

アジア/世界 エネルギー アウトLOOK 2015

—新情勢下の原油価格、気候変動対策をどう考えるか?—

2015年10月



一般財団法人

日本エネルギー経済研究所

The Institute of Energy Economics, JAPAN

「アジア/世界エネルギーアウトルック 2015」作成担当者

研究顧問 伊藤 浩吉

計量分析ユニット

理事・ユニット担任 山下 ゆかり
 グループマネージャー 柳澤 明
 研究主幹 松尾 雄司
 研究主幹 任 義淳
 主任研究員 青島 桃子
 主任研究員 碓井 良平
 主任研究員 呂 正
 研究員 岩田 創平
 研究員 江藤 諒
 研究員 川上 恭章
 研究員 友川 昂大
 研究員 津野田 美幸

地球環境ユニット

常務理事・ユニット担任 黒木 昭弘
 担任補佐 佐々木 宏一
 グループマネージャー 田上 貴彦

戦略研究ユニット

常務理事・首席研究員 小山 堅
 グループマネージャー 村上 朋子
 研究員 下郡 けい
 研究員 越智 文洋
 研究員 鈴木 敦彦

化石エネルギー・電力ユニット

グループマネージャー 小林 良和
 グループマネージャー 森川 哲男
 グループマネージャー 佐川 篤男
 研究主幹 橋本 裕
 研究員 永富 悠

新エネルギー・国際協力ユニット

グループマネージャー 柴田 善朗
 研究員 関 思超

序

このわずか1年あまりの間に、世界のエネルギー情勢を取り巻く環境は大きく変貌した。新興国が近い将来において世界経済の成長加速をけん引する期待には疑問符が付いた。ギリシャでは先進国では発生しないと考えられていたデフォルトが現実の懸念となった。ウクライナ、中東、アジアを舞台に「力」を背景とする対立・現状変更の試みは、引き続き大きな憂事となっている。他方、イラン核問題をめぐる交渉合意や米国・キューバの国交回復などの緊張緩和に向けた歴史的な動きもあった。しかし、まさにその米国・イランの関係改善への兆しやロシアの中東での空爆開始等の展開が、中東において新たな対立を惹起しかねないと懸念されている。

需給が逼迫している時期であれば、欧米とロシアの関係悪化、過激派組織「イスラム国」等の活動による地政学的緊張の高まり、内戦状態にあるイエメンへのアラブ連合軍の介入などは、エネルギーの供給不安を呼び覚まし、国際価格の顕著な上昇を惹起してもまったく不思議ではなかった。ところが、米国での非在来型原油の増産、石油輸出国機構(OPEC)の市場シェア重視戦略、新興国・発展途上国の経済減速などを材料に、原油価格は2014年6月を直近のピークとして半値ほどに急落している。

価格は、中断を挟んだもののそれまでおよそ10年にわたり徐々に価格水準を切り上げ、最近まで高止まりを継続していた。 $\$100/\text{bbl}$ 超の水準からの反落を、「スーパーサイクル」— “あまたのコモディティ価格が構造的要因によって相当の期間、上昇を続けてゆく状況” — の終焉を象徴するものとするか、あるいは、一時の調整に過ぎないとみなすかは、見解が割れよう。そして、その違いは、今後の原油価格に関する見方の差異にもつながる。もっとも、いずれの立場をとるにせよ、将来—とりわけ長期—の価格を見通すのは、困難を極める。今次、大方の予想を超えて、これだけの原油価格の下落がこのタイミングで発生したことにより、原油価格の先行きを見通すことはいっそう困難さを増した。

原油価格の変動が過度に大きくなれば、産油国と消費国の間で、受容しがたいほどの所得移転が誘発される。所得移転による富の分配に行き過ぎが発生すれば、負の影響が世界全体としての中長期にわたる持続的な発展を脅かすこともありうる。さらに、価格水準もさることながら、あまりに大きな価格不安定性は需給調整の不全を通じて、エネルギーシステム、ひいては世界経済に看過できないマイナス効果を及ぼしかねない。こうしたリスクにも警戒する必要がある。

世界のエネルギーシステムを構成する要素は、供給側であれ需要側であれ、ハードウェアであれ制度を含むソフトウェアであれ、長いリードタイムとライフタイムを帯びていることに特徴がある。そして、高度化が進むほどに事前に必要となる投資は莫大なものとなる。大規模・長期の投資は何らかの「将来見込み」に基づいて行われる。不透明性が過度に高まり、将来見込みに対する確信の度合いが低下すれば、よほどリスク選好的な主体でない限り初期の資本投下を圧縮しようとする。供給能力の拡張が見送られたり、導入費用の廉価な、しかしエネルギー非効率な機器が選択され続けたりすれば、エネルギー需給バランスの崩れが将来引き起こされる厳しい状況に陥りかねない。

不透明性という意味では、エネルギーと不可分である気候変動問題への対応に関しても言及しないわけにはいかない。京都議定書、あるいはコペンハーゲン国連気候変動会議(COP15)などの反省をふまえ、2015年末に開催されるパリ国連気候変動会議(COP21)では、より多くの参加国が実際に合意することが求められ、その点もふまえいわゆるボトムアップのアプローチが採用される見込みであるなど、「実効性」により軸足を移した議論が中心になるものと見込まれている。この四半世紀もの間、理想を追求するあまり多国間協議が難航し、結果としてエネルギー起源二酸化炭素に代表される温室効果ガス削減へ向けた歩みが遅滞するという意に反する状況にあった。COP21は、そこから決別し、新たな時代を切り開くさきがけとなるような会議になることが望まれる。

もっとも、COP21がすべての問題を解決に導くわけではない。気候変動という、これから幾世代にもわたり人類が直面せざるを得ない超長期にわたる困難な課題に対し、得られている科学的知見が未だ限られたものに過ぎないことは厳然たる事実である。しかし気候システムが未解明であることを口実に取り組みを放棄することも許されない。同時に長期にわたって執り行ってゆく対応策を短兵急に、かつあまりにも偏った形で決してしまうことも、賢明とは言い難い。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書にもあるように、温室効果ガスの排出量と大気中濃度、そして気温上昇の関係(気候感度)は、これまで考えられていたよりも可能性の幅が広がっている。現時点で得られる科学的知見を最大限活用し、気候変動による被害を最小化するための緩和策と適応策の最適の組み合わせを将来の時間軸にわたって考えることも極めて重要である。それは、対策の実行性と被害低減の実効性を担保する意味で大きな意義を有する。

シリーズ第10版となる「アジア/世界エネルギーアウトルック 2015」も、これまでと同様、最新の情報と緻密な分析に基づき、長期の世界のエネルギー需給像を描くことを試みた。同時に、世界が上記の2つの大きな問いを前にしたとき、向かうべき方向性を「現実的」な視座から提示するという大きな目的を念頭に置いた分析も行っている。不透明性に覆われているエネルギー情勢の将来を検討する上で、この最新のアウトルックが少しでも知見の蓄積という面で貢献できれば、望外の喜びである。

2015年10月、東京

目次

エグゼクティブ・サマリー	1
第I部 乱高下するエネルギー価格の現状と 将来への展望	13
1. 原油・天然ガス価格の分析	15
1.1 原油価格	15
なぜ原油価格を取り上げるのか.....	15
原油価格を左右する諸要因.....	17
価格想定	20
1.2 天然ガス価格	22
商品としての天然ガス.....	22
天然ガス価格を形成する要因.....	22
天然ガス価格決定方式.....	24
価格想定	25
第II部 世界・アジアのエネルギー需給展望	27
2. 主要前提	29
2.1 モデルの概要およびケース設定	29
レファレンスケース	29
技術進展ケース	29
低価格ケース	30
2.2 主要な前提	30
人口	30
経済	32
国際エネルギー価格	33
3. エネルギー需要	35
3.1 一次エネルギー消費	35
世界	35
アジア	37
石油	38
天然ガス	41
石炭	43
3.2 最終エネルギー消費	45
世界	45
地域別	45
部門別	46
エネルギー源別	47
4. エネルギー供給	50
4.1 原油	50
供給	50

貿易	50
4.2 天然ガス	53
生産	53
貿易	54
4.3 石炭	57
生産	57
貿易	60
4.4 発電	62
発電量・電源構成	62
原子力	65
再生可能エネルギー	66
4.5 バイオ燃料	68
第Ⅲ部 別の道を拓く: 技術進展ケースと低価格ケース	69
5. 省エネルギー・低炭素化技術導入の可能性と効果	71
5.1 省エネルギーの現状	71
5.2 省エネルギー5大原則	72
コラム1: インドBachat Lamp Yojana Scheme	73
コラム2: 日本のトップランナー制度	74
5.3 省エネルギーポテンシャル	75
コラム3: 各国で日本並みの省エネルギー・低炭素化が進んだ場合	77
6. 技術進展によるエネルギー需給への影響	79
6.1 主要対策	79
省エネルギー	79
再生可能エネルギー	81
原子力	82
二酸化炭素回収・貯留	83
6.2 エネルギー需給	84
一次エネルギー消費	84
最終エネルギー消費	86
電源構成	88
原油供給	90
天然ガス供給	90
石炭供給	91
7. エネルギー需給緩和による低価格の影響	94
7.1 ケースの位置づけ	94
7.2 エネルギー需要	94
一次エネルギー消費	94
7.3 エネルギー供給および貿易	95
原油供給	95
原油貿易	95

天然ガス供給	97
天然ガス貿易	97
7.4 経済	98
原油純輸出入額	98
実質GDP	99
世界はエネルギー市場安定化に向けいっそうの対話を	101
第IV部 低炭素化の可能性と 気候変動問題への対処	103
8. 二酸化炭素排出見通しと各国の温室効果ガス削減目標の評価	105
8.1 技術進展ケースにおけるエネルギー起源二酸化炭素排出量	105
8.2 超長期のGHG濃度および気温上昇	107
8.3 各国の削減目標の集計値の評価	108
削減目標比較	108
GHG排出量の国際比較	109
INDCの集計とレファレンスケース、技術進展ケースとの比較	109
8.4 各国の削減目標の評価	110
1人あたりGHG排出量および対GDP GHG排出量の国際比較	110
各国のINDCの排出量水準とレファレンスケース、技術進展ケース	111
9. 二酸化炭素削減対策と気候変動問題への対処	114
9.1 緩和費用、適応費用と気候変動による被害額	114
気候変動による被害および適応費用のモデルによる推計例	114
緩和費用・適応費用と被害額の推計	116
9.2 超長期の将来に向けたCO ₂ 排出削減シナリオ	117
緩和費用・適応費用・被害額と削減シナリオ	117
コラム: 割引率の想定方法	118
長期の将来に向けて	119
付表	121

図目次

図1 実質原油価格とOECDの経済成長率	1
図2 原油価格を形成する諸要因	3
図3 原油の実績価格と実需給要因	3
図4 世界の一次エネルギー消費	4
図5 石油消費増減	4
図6 原油供給増減	4
図7 天然ガス消費	5
図8 石炭消費増減	5
図9 主要地域の電力最終消費増減	6
図10 世界の発電構成	6
図11 省エネルギー5大原則	7

図12 高効率照明の費用・便益と省エネルギー	7
図13 一次エネルギー消費	8
図14 エネルギー消費増分[2013-2040年]	8
図15 原油価格想定	8
図16 主要地域の原油生産[2030年]	9
図17 主要地域の天然ガス生産[2030年]	9
図18 エネルギー需給緩和・低価格による影響[2030年]	10
図19 CO ₂ 排出と削減寄与	11
図20 GHG排出	11
図21 1850～1900年からの気温上昇	12
図22 緩和・適応費用および被害額[2100年]	12
図23 実質原油価格とOECDの経済成長率	15
図24 ニューヨーク原油先物取引市場における未決済残高と投機指数の推移	19
図25 原油価格想定	20
図26 天然ガス価格想定	25
図27 地域区分	29
図28 技術進展ケースにおける技術導入の想定例	30
図29 主要国・地域の人口	31
図30 経済成長率	33
図31 世界の一次エネルギー消費[レファレンスケース]	35
図32 主要国・地域の一次エネルギー消費[レファレンスケース]	36
図33 アジアの一次エネルギー消費[レファレンスケース]	37
図34 世界の石油消費と一次エネルギー消費に占めるシェア[レファレンスケース]	38
図35 主要国・地域の石油消費[レファレンスケース]	39
図36 アジアの石油消費[レファレンスケース]	39
図37 アジアの石油消費部門別構成[レファレンスケース]	40
図38 世界の天然ガス消費と一次エネルギー消費に占めるシェア[レファレンスケース]	41
図39 主要国・地域の天然ガス消費[レファレンスケース]	41
図40 アジアの天然ガス消費[レファレンスケース]	42
図41 世界の天然ガス消費[レファレンスケース]	43
図42 世界の石炭消費と一次エネルギー消費に占めるシェア[レファレンスケース]	43
図43 主要国・地域の石炭消費[レファレンスケース]	44
図44 世界の石炭消費[レファレンスケース]	44
図45 GDPと最終エネルギー消費[1990-2013年、レファレンスケース2020、2030、2040年]	45
図46 最終エネルギー消費(地域別) [レファレンスケース]	46
図47 OECD、非OECDの最終エネルギー消費[レファレンスケース]	46
図48 世界の最終エネルギー消費(エネルギー源別) [レファレンスケース]	48
図49 電力最終消費[レファレンスケース]	48
図50 主要地域間の原油貿易フロー[2014年]	51
図51 主要地域間の原油貿易フロー[レファレンスケース2030年]	52
図52 主要地域間の原油貿易フロー[レファレンスケース2040年]	53
図53 主要地域間の天然ガス貿易フロー[2014年]	55

図54 主要地域間の天然ガス貿易フロー[レファレンスケース2030年].....	56
図55 主要地域間の天然ガス貿易フロー[レファレンスケース2040年].....	56
図56 石炭生産(炭種別) [レファレンスケース].....	57
図57 石炭生産(地域別) [レファレンスケース].....	58
図58 石炭貿易(炭種別) [レファレンスケース].....	60
図59 石炭の純輸出入量[レファレンスケース].....	61
図60 世界の発電電力量と電力最終消費[レファレンスケース].....	62
図61 主要国・地域の発電電力量[レファレンスケース].....	62
図62 世界の電源構成[レファレンスケース].....	63
図63 OECD、非OECDの電源構成[レファレンスケース].....	64
図64 アジアの電源構成[レファレンスケース].....	64
図65 原子力保有国数[レファレンスケース].....	65
図66 原子力発電設備容量[レファレンスケース].....	66
図67 世界の再生可能エネルギー(水力を除く)発電量[レファレンスケース].....	67
図68 世界の風力、太陽光発電設備容量[レファレンスケース].....	67
図69 液体バイオ燃料の利用量[レファレンスケース].....	68
図70 主要国におけるエネルギー効率[2013年].....	72
図71 省エネルギー5大原則.....	72
図72 Bachat Lamp Yojana Schemeの仕組み.....	73
図73 ガソリン乗用自動車の燃費改善例.....	74
図74 自動車の燃費達成車ステッカー.....	74
図75 省エネルギーの国別・部門別内訳[2040年].....	75
図76 省エネルギーによる費用・便益.....	76
図77 各国・地域のGDPあたりCO ₂ 排出量[2013年].....	77
図78 日本並みのCO ₂ 原単位達成による世界のCO ₂ 排出量の推移.....	78
図79 政策・技術の想定例[技術進展ケース] (再掲).....	79
図80 技術による省エネルギー(レファレンスケース比) [技術進展ケース2040年].....	80
図81 自動車燃費の改善.....	81
図82 世界の風力、太陽光発電設備容量[技術進展ケース].....	82
図83 原子力発電設備容量.....	82
図84 CCSによるCO ₂ 排出削減量[技術進展ケース].....	84
図85 世界の一次エネルギー消費と地域別省エネルギー.....	85
図86 世界の一次エネルギー消費の変化(レファレンスケース比) [技術進展ケース].....	85
図87 一次エネルギー消費量の対GDP原単位[技術進展ケース].....	86
図88 最終エネルギー消費の変化(レファレンスケース比) [技術進展ケース].....	86
図89 世界の道路部門のエネルギー消費構成.....	87
図90 道路部門エネルギー消費の変化(レファレンスケース比) [技術進展ケース2040年].....	87
図91 電力最終消費の節減等に伴う一次エネルギー消費の削減[技術進展ケース2040年].....	88
図92 世界のエネルギー源別発電量[技術進展ケース].....	89
図93 アジアのエネルギー源別発電量[技術進展ケース].....	89
図94 石炭生産(炭種別) [技術進展ケース].....	92
図95 世界の一次エネルギー消費[低価格ケース2030年].....	94
図96 主要地域間の原油貿易フロー[低価格ケース2030年].....	96

図97 主要地域間の天然ガス貿易フロー[低価格ケース2030年].....	98
図98 エネルギー需給緩和・低価格による主要国・地域の原油純輸出入額への影響[2030年].....	99
図99 エネルギー需給緩和・低価格による実質GDPへの影響[2030年].....	100
図100 世界のCO ₂ 排出量と地域別削減寄与[技術進展ケース].....	105
図101 世界のCO ₂ 排出量と対策別削減寄与[技術進展ケース+CCS].....	106
図102 世界の一次エネルギー消費とCO ₂ 排出量[1990-2013、2020、2030、2040、2050年].....	106
図103 大気中のGHG濃度と気温上昇.....	108
図104 各国INDCによるGHG推計排出量.....	109
図105 レファレンスケース、技術進展ケース、INDC、IEAシナリオのGHG排出量.....	110
図106 1人あたりGHG排出量および対GDP GHG排出量の国際比較.....	111
図107 各国のINDCの排出経路とレファレンスケース、技術進展ケース.....	112
図108 DICE、FUNDおよびPAGEにおける気温変化による年間消費損失.....	115
図109 2°Cおよび4°C気温上昇の場合の途上国GDPのパーセントで見た適応費用推計値.....	115
図110 想定したCO ₂ 排出削減パス.....	116
図111 緩和・適応費用および被害額.....	117
図112 長期排出パスの評価例.....	118

表目次

表1 過去の原油価格下落期の相違.....	2
表2 原油価格想定背景.....	8
表3 原油価格下落期の相違.....	16
表4 国際エネルギー価格.....	34
表5 原油供給[レファレンスケース].....	50
表6 天然ガス生産[レファレンスケース].....	54
表7 一般炭生産[レファレンスケース].....	59
表8 原料炭生産[レファレンスケース].....	59
表9 主要国における省エネルギー政策の導入状況.....	71
表10 原油供給[技術進展ケース].....	90
表11 天然ガス生産[技術進展ケース].....	91
表12 一般炭生産[技術進展ケース].....	92
表13 原料炭生産[技術進展ケース].....	93
表14 原油供給[低価格ケース].....	95
表15 天然ガス供給[低価格ケース].....	97
表16 主要8か国・地域のINDC.....	108
表17 中長期的に開発されるべき革新的な技術.....	120

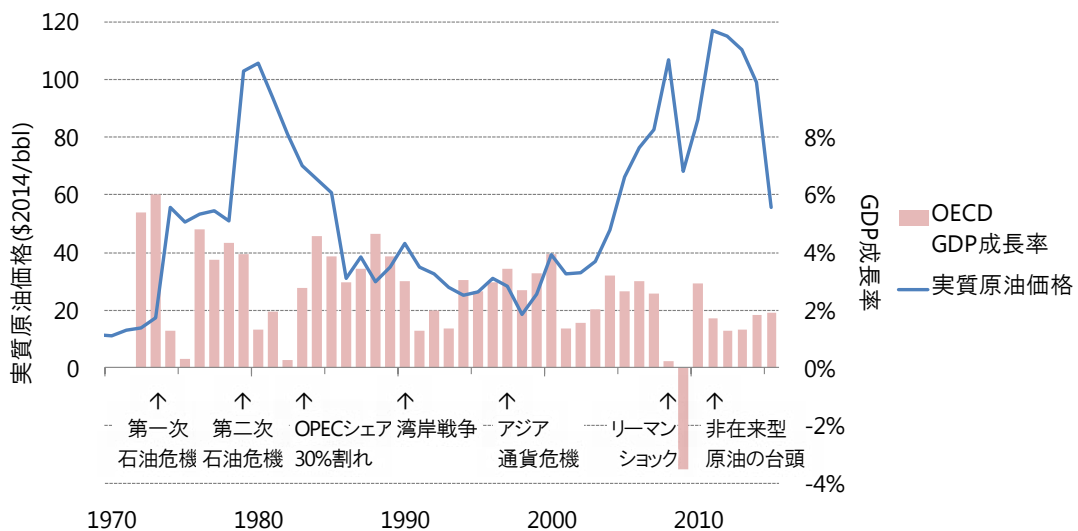
エグゼクティブ・サマリー

大きく変容した国際原油市場を取り巻く環境

なぜ今原油価格なのか

2014年後半からの原油価格の下落は、世界の政治・経済・エネルギー情勢に対する原油価格の重要性を改めて認識させる結果となった。原油価格は、世界最大のエネルギー源である石油の価格だけではなく、アジア等では天然ガス価格の指標にもなっているため、世界のエネルギー需給バランスや、エネルギー選択にも大きな影響を及ぼす。また、世界最大の貿易商品である原油価格の変動は、その膨大な貿易量に伴う所得・富の移転を左右することで、世界経済や国際政治におけるパワーバランスをも大きく揺るがす効果をもたらす。2012年以降、\$100/bbl台で安定的に推移していた原油価格が急落したことで、こうした原油価格の有する重要性に再び世界の関心が高まった。

図1 実質原油価格とOECDの経済成長率



今後の原油価格の先行きには、多くの不確実性が存在する。例年、本アウトックにおいては、原油価格は中長期的には上昇トレンドをたどるとの前提の下に、具体的な価格水準を想定してきた。これは、世界の石油需要は今後も堅調に増加を続けていくこと、需要の増加を満たすためには、既存油田の減退を補い、かつ新たな供給源を確保していく必要があるため、より高コストの油田開発を進めていかざるを得なくなる、という考え方に基づいたものである。具体的には、今後年平均1 Mb/dで世界の石油需要が増加すると2020年までには累計5 Mb/dの需要増が発生する。現時点では国際石油市場には1 Mb/d強の供給過剰が存在するが、上記の需要増をふまえ、今後の主要中東産油国の増産可能性を考慮しても、既存油田の生産減退もあり、一定の「高コスト石油」の生産が必要となる。そのため、原油価格は2020年には\$75/bblあるいはそれ以上に向かう、との考えである。さらに2020年以降は、需要増加の継

続とそれを賄う(高コスト石油をも含む)供給投資確保の観点から、原油価格には上昇圧力がかかり、2030年以降は\$100/bbl超となるとの見方を取っている。

しかしながら、2014年後半以降の原油価格の急落によって、今後の価格を見通す上での足元の「発射台」としての価格水準が著しく低下した。また、シェール革命の進展や、イラクやイランといった石油輸出国機構(OPEC)産油国における増産ポテンシャル、さらには省エネルギーによる石油需要の伸び悩みの可能性などを考慮すると、必ずしも今後の原油価格が当初想定していた上昇トレンドをたどるとは言い切れない状況が現れてきている。このため、原油価格の上昇が大きく抑制される低価格ケースの分析を行った。具体的には、8ページに示すとおり、需要の伸び悩みと非在来型石油の大幅な増産等をふまえ、2020年の原油価格は\$70/bbl(場合によってはそれ以下)で、その後も価格上昇が抑制され続け、2030年でも\$75/bblにとどまるとの考えである。まさに、2014年後半からの原油価格急落とそれをもたらした背景要因をふまえて、従来とは相当異なる将来像の可能性への関心が世界的に高まっており、それに答えるための分析を行うことが必要となっている。

原油市場の歴史と今回の油価下落、原油価格を形成する諸要因

原油市場の歴史を振り返ると、今回の原油価格の下落には、1980年代の逆オイルショック時と似通った部分がある。それは、(1)それまでの高油価によって新たな供給源からの増産が大きく寄与していること、(2)経済ショックによる需要サイドの要因によって生じたものではないこと、(3) OPEC産油国間の増産競争によって起きていること、といった点である(表1)。原油市場は、本質的にはサイクル的な性格を有しており、いずれ原油価格は上昇に転じると予想される。しかし、このような1980年代との類似性は、足元の油価低迷が、短期間で終結するものではないという可能性を示唆している。

表1 過去の原油価格下落期の相違

	1986年	1998年	2008年	2014年
下落率	-74%	-34%	-37%	-56%
下落要因	<ul style="list-style-type: none"> ●石油ショック後の高油価による需要減退、非OPEC供給の増加 ●OPEC内でのシェア争いの激化 ●サウジアラビアによるネットバック価格方式採用による需給緩和 	<ul style="list-style-type: none"> ●アジア経済危機に伴う新興国における需要減少 ●OPEC内での生産枠超過生産 ●OPECによる生産枠拡大による需給緩和 	<ul style="list-style-type: none"> ●リーマンショックによる世界的な需要の急減 ●サウジアラビアを中心とする生産能力の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ●非OPEC供給の拡大 ●OPECの生産量維持 ●世界の需要減速 ●OPEC(イラク、サウジアラビア、イランなど)の増産

注: 下落率は、NYMEX市場におけるピーク時から半年以内での期間最安値までの下落率を示す。

現実の市場(先物市場等)では、原油価格は需要、供給、リスク、金融・投資の4要因をもとに醸成される市場参加者間の「期待」によって形成される(図2)。換言すれば、原油価格の形成には、純粋な需給要因以外の要因も作用する。弊所の試算¹によれば、

¹ 柳澤 明(2015)「原油ファンダメンタル価格の再考—原油価格急落には需給以外の要因が大きく寄与」
http://eneken.ieej.or.jp/report_detail.php?article_info__id=6284。

2011年からの価格高騰期等においては、現実の原油価格は需給要因が示す以上の価格水準にあった(図3)。今後も、国際石油市場の展開によっては、再び非需給要因が大きな影響を持つ可能性もある。

図2 原油価格を形成する諸要因

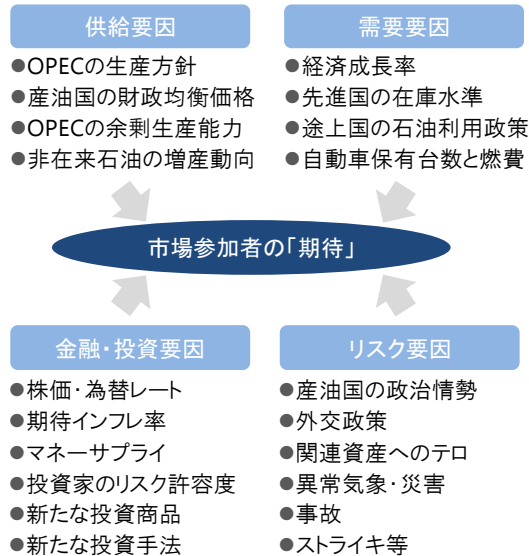
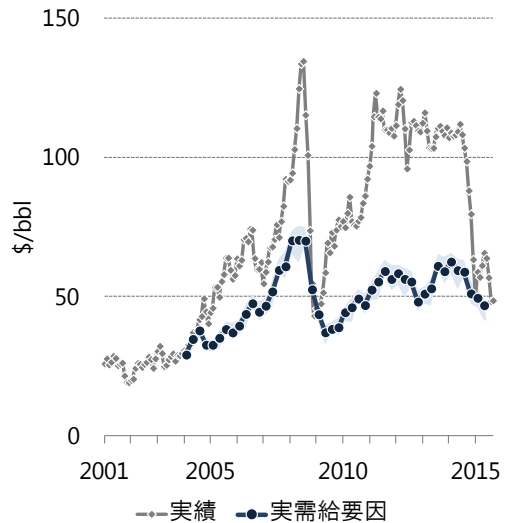


図3 原油の実績価格と実需給要因



注: Brent原油期近物

今後の原油価格に対する非需給要因の中では、地政学的リスクがもたらす影響が無視できない。イラク・シリアを中心に活動を展開する過激派組織「イスラム国」(IS)の存在、経済制裁解除後の国際復帰に向け着々と時歩を固めつつあるイランとそれに警戒感を強める周辺国との関係、軍事力による現状変更が維持されているロシア・ウクライナ情勢、そしてホルムズ海峡からマラッカ海峡に至るシーレーンの安全保障の問題など、需給要因を超えたプレミアムを原油価格に付与するリスク要因には事欠かない。また、ロシアによる中東での新たな空爆開始等の動きとその影響にも留意する必要がある。

世界・アジアのエネルギー需給展望

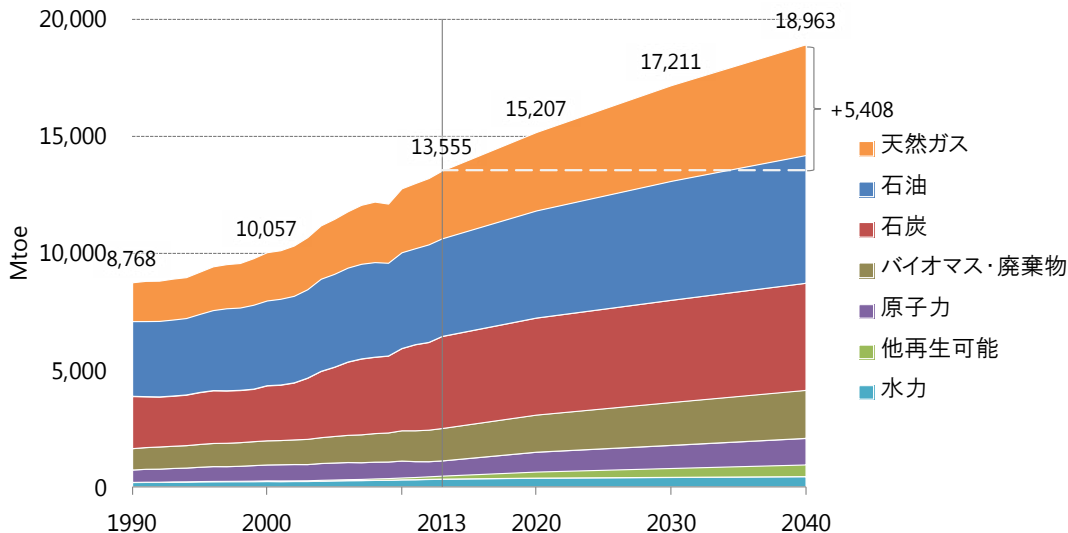
エネルギー消費は今後27年間で1.4倍増。その大半は引き続き化石燃料

世界の一次エネルギー消費は、足元では増加が鈍化している。しかし、エネルギー需給にまつわる社会・経済・政策・技術導入等の趨勢的な変化の継続を想定する「レファレンスケース」では、2013年の石油換算13,555百万トン(Mtoe)から2040年には18,963 Mtoeへと5,408 Mtoe増加する。この増分は、世界最大の消費国である中国と第2の米国の現消費量を合わせたものを上回る。

エネルギー消費増加の中心は非OECDであり、2040年までの消費増分(4,871 Mtoe)は世界全体の増分の90%を占める。中でも、中国、インド、ASEANの3か国・地域だけで、その寄与率は55%に達する。これに対し、OECDの増加は世界の消費増分の5%にしかない。

現在、一次エネルギー消費の81%は化石燃料(石油、石炭、天然ガス)であるが、これから新たに発生する需要の7割が化石燃料によって満たされることで、今後もこの構造は大きくは変わらない。非化石燃料の活用が期待されているが、それらをすべて合わせてもいずれの化石燃料にも伍するには至らない。

図4 世界の一次エネルギー消費



2013年に日量87.1百万バレル(Mb/d)であった石油消費は、自動車を中心とする運輸部門の需要増にけん引され、2020年代半ばには100 Mb/dを超え、2040年には113.7 Mb/dに達する。その増分26.6 Mb/dは、中東・北アフリカOPECの現在の原油生産25.2 Mb/dを上回る。2040年においても、石油が第1のエネルギー源である。

図5 石油消費増減

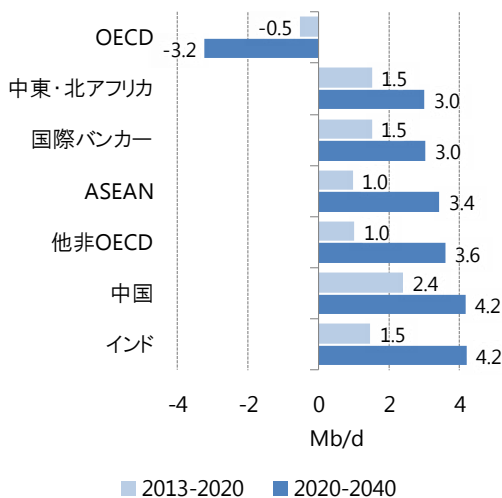
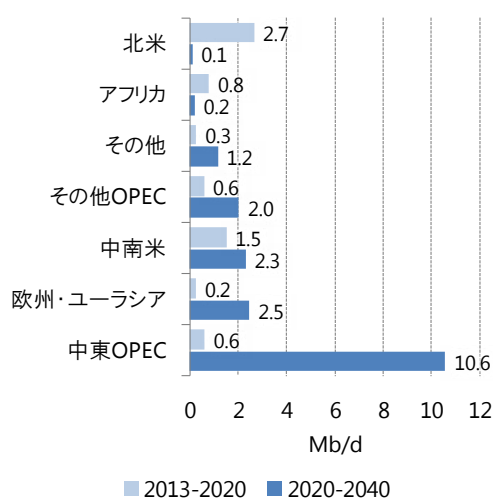


図6 原油供給増減



目下、米国の非在来型石油増産、OPECの市場シェア重視戦略、新興国経済の変調などで、需給は緩和状態にある。しかし、2020年ごろまでの米国の大幅増産の後、供給を伝統的な生産国とりわけ中東の生産拡大に依存する色彩が再び濃厚となってゆく。石油資源開発には相応の時間と投資が必要であり、また外資を制限する国も少なくないなど、新規供給能力の機動的な拡大は容易ではない。足元の価格低下が供給拡大投資にどのような影響を及ぼすか、慎重な見極めと戦略的な対応策の検討が肝要である。

天然ガスは、他のどのエネルギー源よりも消費量の増加が多く、2040年までに石炭を抜き石油に次ぐ第2のエネルギー源となる。2006年までは半分以上が最終消費部門(民生、産業、非エネルギー消費、運輸)で利用されていたが、2040年の5.75兆立方メートル(Tcm)への増分2.23 Tcmにおいては、発電部門と最終消費部門の寄与がほぼ同程度(4割強ずつ)となる。

液化天然ガス(LNG)の需要は、2014年の239 Mt (0.33 Tcm)から547 Mt (0.74 Tcm)へと2倍以上に増加し、主要地域間の天然ガス貿易量の46%を占めるに至る(2014年33%)。天然ガス貿易は、非在来型資源の利用拡大などを背景に生産地・消費地が広まってゆくことで多様化が進展する。LNGはそれを支える重要な役割を担う。

石炭消費は、今世紀に入ってからの世界のエネルギー消費増分の45%を賄うほど大きく伸張したが、今後は増加が大幅に縮小する。2040年の石炭換算6,539百万t (Mtce²)への増加率17%は、エネルギー源の中で最も低い。こうした大きな変化は、経済成長の減速やクリーンなエネルギー需給構造への希求が顕在化しつつある中国の動向とその影響によるものである。一方、見通し期間の後半においては、インドの影響力が格段に強くなる。世界の石炭消費増分の大半は、発電用の一般炭である。欧米など廉価な天然ガスへのアクセスにおいて相対的に恵まれている地域では脱石炭の潮流があるが、アジアでは石炭をクリーンに活用することが重要な意味を持っている。

図7 天然ガス消費

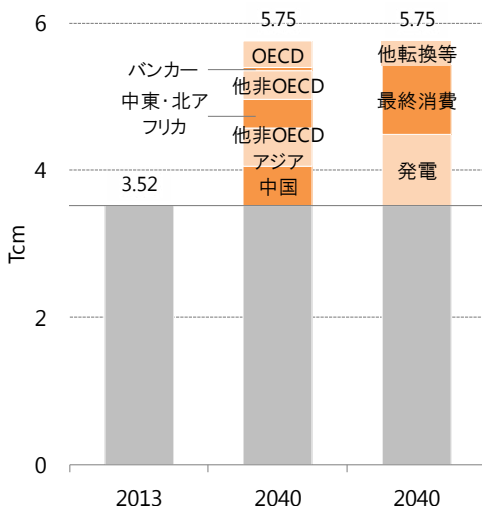
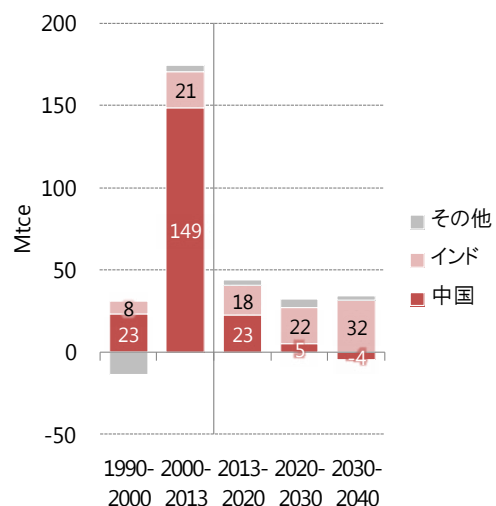


図8 石炭消費増減



注: 各期間における1年あたりの平均増減量

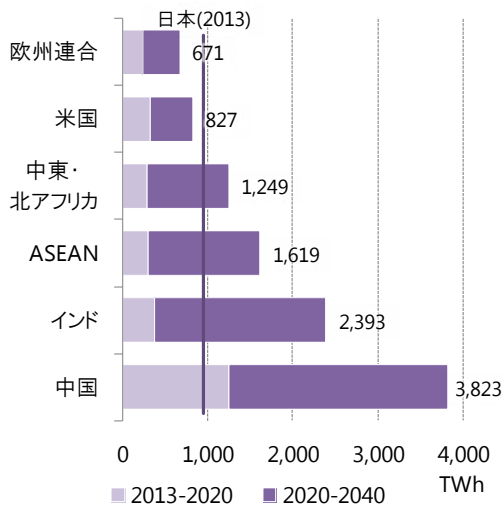
² 1 Mtce = 0.7 Mtoe

石炭貿易は、需要の増加するアジア市場で一般炭を中心に拡大する。これまで急速に輸入量を拡大した中国に代わりインドやASEANでの輸入が増加する。輸出国では、急速に一般炭輸出を拡大したインドネシアが国内需要の拡大と石炭資源保護により輸出量が減少し、オーストラリアへの依存度が高まることになる。

電力最終消費は、世界金融危機が影響した2009年を除き一貫して増加してきたが、今後も経済発展段階や地理的条件を問わず各地で継続的な増大を示す。中でも、増加が著しいのは非OECD –その電力消費量は2012年にOECDを上回った–である。とりわけ、中国では日本の現消費量の4.0倍、インドでは同2.5倍にも相当する新たな需要が発生する。

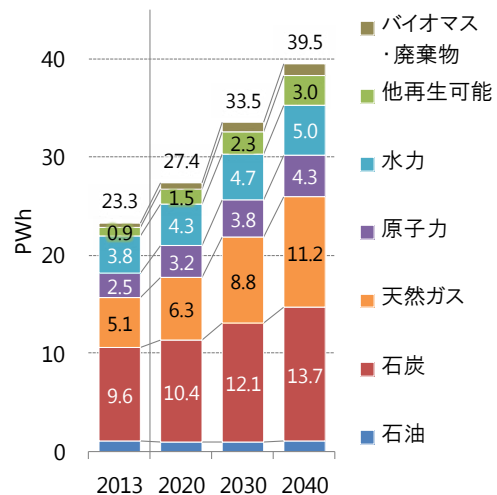
発電では、火力中心(7割弱)の電源構成が維持される。ただし、石炭火力は欧米で減少することなどでシェアを35%へと7%p低下させる一方で、天然ガス火力はすべての地域で増加してシェアを7%p増の28%まで拡大させる。原子力、再生可能エネルギーもそれぞれ現状程度の電源構成比で推移する。

図9 主要地域の電力最終消費増減



注: 線は2013年の日本の消費量950 TWh

図10 世界の発電構成



再生可能エネルギー発電の構成比は、2040年においても23%と、現在の22%から大きくは変わらない。ただし、風力・太陽光等による発電量は、政策支援や技術開発により、2013年の789 TWhから2040年に2,778 TWhまで急速に拡大し、総発電量の7%を占めるに至る。そのために必要となる設備容量は、風力が998 GW、太陽光は749 GWと、現在の3.1倍および5.5倍の量である。一方で、水力発電は量こそ増加するものの、大規模開発が鈍化してゆくことにより構成比としては低下する。

原子力発電量は、2013年の2,478 TWhから2040年には4,321 TWhとなるが、再生可能エネルギー同様、2040年における世界の発電量に占める構成比は現在の11%と変わらない。設備容量は、2020年代に全停止となるドイツ、2040年までに23 GW減少する日本など7か国・地域で減少する一方、新規導入する13か国を含めた32か国で増加することで、2013年の389 GWから2040年には610 GWまで拡大する。

省エネルギー・低炭素化の実現に向けて

王道なき省エネルギーにも定法あり

省エネルギー5大原則: 省エネルギーを実現するためには、まずは(1)省エネルギーの意義を理解すること。次に(2)エネルギーの使用量を把握し、(3)省エネルギーのために行動すること、が重要である。一方、家電や自動車など使用する(4)機器の効率改善、さらに(5)モノのインターネット(IoT)などの最新技術による技術革新の推進が必要である。機器の利用に際しては、適切な利用・運用(無駄な利用の削減)と性能維持のための保守が大切な役割を果たす。

省エネルギー対策は、多くの場合、相応のコストを必要とする一方で、便益が発生する。たとえば、高効率照明の導入では、2040年まで累積で4,000億ドルの追加的費用が発生するが、主に発電用燃料投入の減少により累積1兆4,000億ドルの便益が生じ、差し引き1兆ドルの超過便益を得ることができる。

図11 省エネルギー5大原則

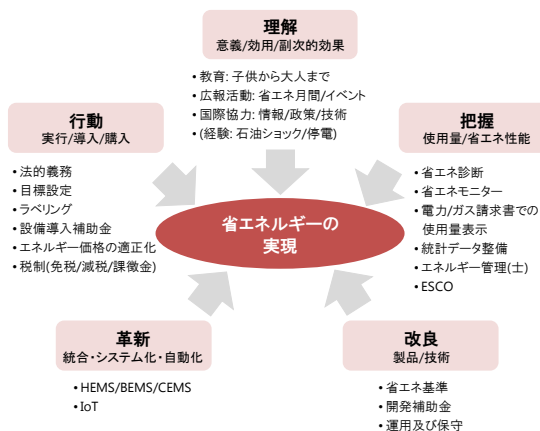
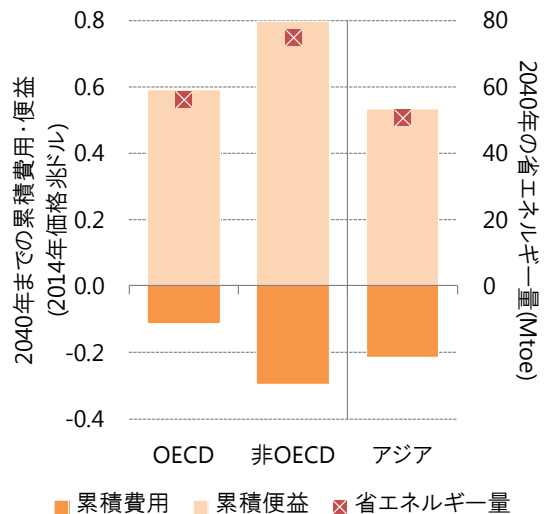


図12 高効率照明の費用・便益と省エネルギー



現実社会での適用機会・受容性をふまえた最大限のCO₂排出削減対策を見込む「技術進展ケース」では、2040年のエネルギー消費がレファレンスケース比2,567 Mtoe節減され、今後の増分は同53%に抑制される。中国やインドを中心とするアジアは、節減量の45%を占め、その果たす役割は大きい。特に石炭の節減量では74%と非常に高い。また、原子力および太陽光・風力など水力以外の再生可能エネルギーの増加に対しても、アジアの寄与は56%におよぶ。

最も大きな変化が表れるのは、電力需要の減少、発電効率の向上、他エネルギーへの代替影響で主に発電用が減少する石炭である。化石燃料があわせて3,387 Mtoe削減されるのに対して、原子力はレファレンスケースを471 Mtoe、再生可能エネルギーは350 Mtoe上回る。これらの結果、化石燃料のシェアは、2013年の81%から2040年に70%まで低下する。

図13 一次エネルギー消費

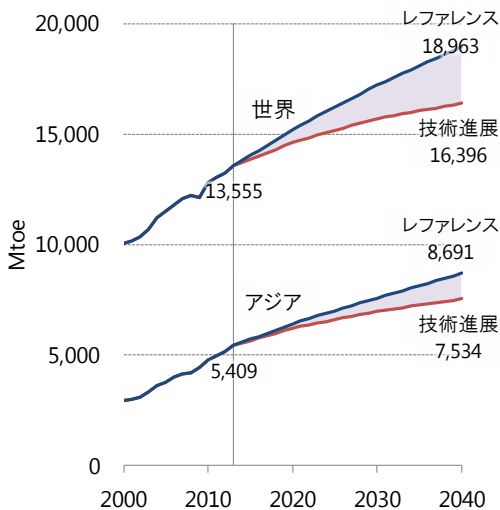
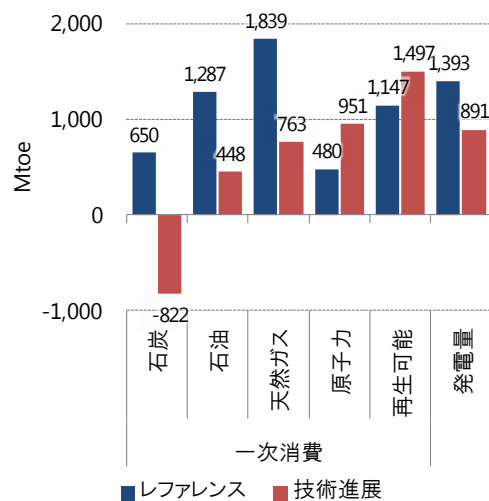


図14 エネルギー消費増分[2013-2040年]



エネルギー低価格がもたらすもの

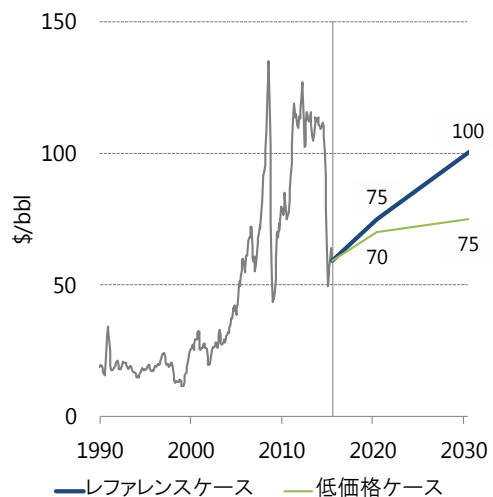
消費節減、資源開発による低価格が世界を変える

「低価格ケース」の前提として、エネルギー安全保障・気候変動問題対応などを背景に化石燃料需要の抑制が政策的に図られ、同時に非在来型石油・ガスの資源開発が技術進歩などにより世界大で進展することで供給能力が大幅に拡大し、需給バランスが緩和する状況を考え、分析を行った。レファレンスケースでは\$100/bblまで再上昇する2030年の原油価格は、低価格ケースでは\$75/bblにとどまると想定している。

表2 原油価格想定背景

	レファレンス	低価格
需要	省エネルギー・運輸部門における燃料代替は趨勢的に進展	省エネルギーの進展 非化石燃料への代替が進展
在来型資源供給	各国でこれまでと同程度に進展	OPECやロシアなど産油国間の増産合戦が続く OPECはカルテル組織としては実質的に崩壊
非在来型資源供給	米国では2020年代以降増産ペースは低下 他の国では少しずつ進展	米国、米国以外にも最高水準にまで進展

図15 原油価格想定



注: 将来値は2014年実質価格

低価格ケースでは、強力に推進されると想定している省エネルギー対策による効果が、エネルギー価格低下による世界経済の拡大(後述)やリバウンド効果を大きく上回る。2030年に必要とされるエネルギー供給量は16,048 Mtoeと、レファレンスケースと比較すると1,163 Mtoeも低位にある。このうち、石油は他エネルギー源への転換も生じることで、2030年の生産量は96.5 Mb/dと現状から7.7 Mb/dの増加にとどまる。このうち、北米を中心とする非在来型石油の大幅な生産拡大もあり、中東の今後の増産分は1.0 Mb/dにとどまり、ロシアは0.8 Mb/dの減産に追い込まれることになる。

天然ガスも省エネルギーの影響がある一方、石油と異なり天然ガスへの燃料転換効果がある。2030年の生産量は4,355 Bcmと、現状より825 Bcm増加する。しかし、レファレンスケースでの4,971 Bcmは下回る。他地域での需要抑制の影響を受ける北米、旧ソ連、中東といった純輸出地域での生産低下が大きい。

図16 主要地域の原油生産[2030年]

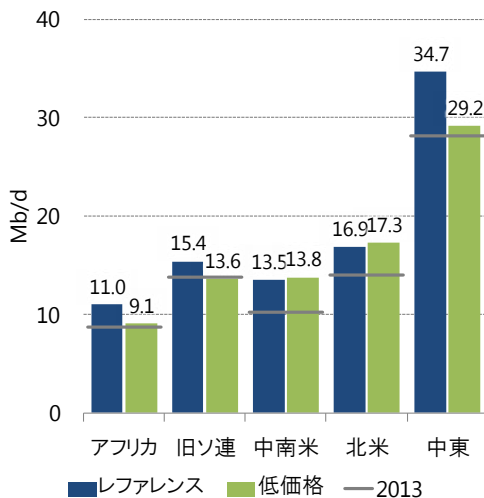
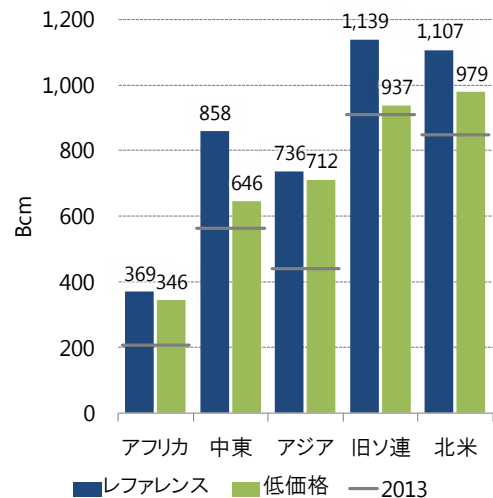


図17 主要地域の天然ガス生産[2030年]

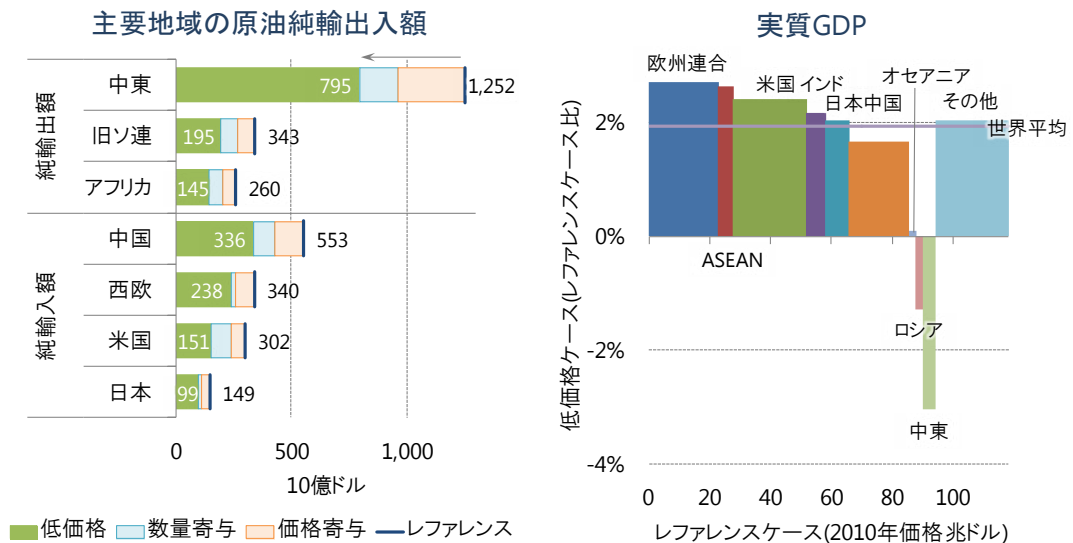


原油価格の下落は、短期・直接的影響として所得流出の低減や実質購買力の上昇を通じ、輸入国に経済の活性化をもたらす。2015年8月の原油価格は前年同月比\$55/bbl低くなっているが、\$55/bblの価格下落が継続すれば、石油純輸入国の支払い額を年8,600億ドル以上節減し、経済を1.5%押し上げる効果がある。逆に石油純輸出国経済にとっては3.7%の下振れ要因となるが、それでも世界経済に対しては0.7%の拡大寄与となる。

石油需要の抑制および原油価格の低下が発生する低価格ケースでは、原油の純輸出額・純輸入額³が大幅に縮小する(図18)。さらに他の化石燃料の純輸入額も抑制されることで、輸入国・地域の経済に追い風となり、世界全体でも2030年には1.9%の経済拡大効果がある。一方、歳入の多くをエネルギー資源の輸出収入に依存する中東産油国などでは、エネルギー純輸出額の減少は経済の大きな下押し要因となる。

³ 名目額

図18 エネルギー需給緩和・低価格による影響[2030年]



注: エネルギー価格の低下、化石燃料の節減、非在来型石油・天然ガス資源の活用による複合効果

過度に不安定なエネルギー価格の下では、適切な投資—供給側も需要側も—が阻害され、将来の需給バランス不安定化がもたらされる可能性がある。たとえば、石油・天然ガス・LNGなどさまざまな分野で、生産国と消費国との間で市場の健全な発展に向けた建設的な対話を促進し、市場見通し等に関する情報・理解の共有化等を図ることは、エネルギー市場安定化の素地となり持続的な発展の足掛かりとなりうるだけに、有意義である。そのためにも、国際エネルギー・フォーラム(IEF)などを通じた国際エネルギー機関(IEA)とOPECの対話はいっそう促進すべきであり、消費国間の意思疎通のためにはIEAとこれから石油輸入が増加する中国・インドとの協力も強化すべきである。

求められる気候変動問題への現実的な対処

約束草案の実現のみでは温室効果ガスの大幅な削減は不可能

世界のエネルギー起源二酸化炭素(CO₂)排出は、レファレンスケースでは2050年に2013年より39%多い45.9 Gtに達する。他方、技術進展ケースに二酸化炭素回収・貯留(CCS)を加味すると、現在より29%少ない23.3 Gtまで削減される。しかし、半減には至らない。

主要8か国・地域⁴による自主的な削減案(INDC)をもとに、2030年の世界全体の温室効果ガス(GHG)排出量水準を推計すると、技術進展ケースよりもレファレンスケースに近い。米国および日本は技術進展ケースに近く、欧州連合(EU)は技術進展ケースとレファレンスケースの間にある。一方、中国はレファレンスケースに近く、イ

⁴ 2010年の世界の総排出量の65%を占める

ンドはレファレンスケースを超えている。各国には技術進展ケース程度の努力が望まれ、特に途上国での効果的な取り組み強化が必須となる。

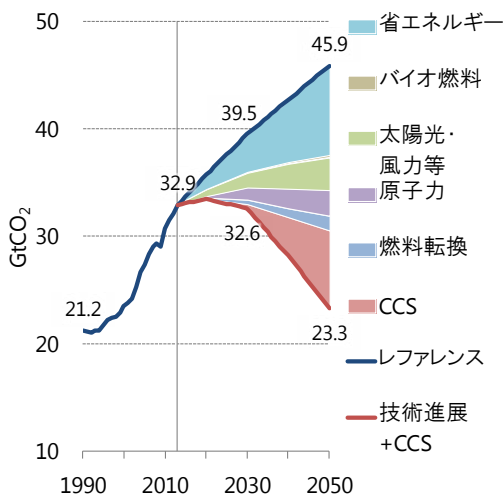
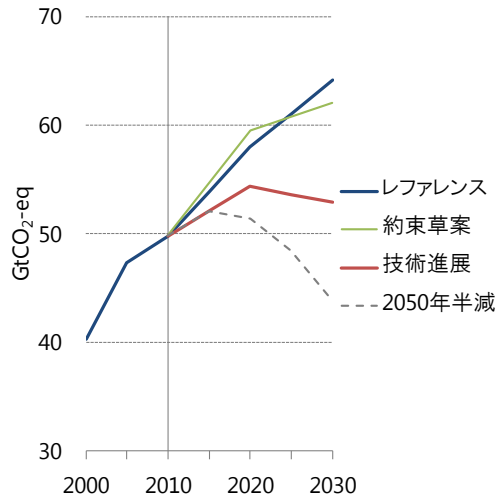
図19 CO₂排出と削減寄与

図20 GHG排出



注: レファレンスケースおよび技術進展ケース+CCSはエネルギー起源CO₂より推計

残されている時間的余裕を活かし、今後の技術や適応も念頭に置いたバランスのよい対処を

レファレンスケース相当では、2100年における大気中のGHG濃度はCO₂換算760～860 ppm、1850～1900年からの平均気温の上昇幅は2.8～4.0°Cに達する。これに対し、技術進展ケース+CCS相当では、2100年のGHG濃度は540～600 ppm、気温上昇は1.7～2.4°C程度となる。2.5°Cを下回り、2°Cを下回る可能性もあることから、適応⁵策と組み合わせることで世界のCO₂排出量を2050年に2013年比半減、2100年にゼロとするのに近い選択肢になりうる。

レファレンスケースを基準に、そこからCO₂排出量削減等の緩和⁶策を進めれば、緩和費用が増大する一方で、適応費用や被害額は減少する。短中期的には適応費用および被害額の影響は緩和費用に比べて小さいものの、2050年以降など、より長期にはその影響が大きなものとなる。これらの費用の推計に伴う不確実性は非常に大きい、レファレンスケースと「2050年半減」ケースとの間のどこかで、緩和費用、適応費用、被害額の合計(総合コスト)が最小になると考えられる。緩和費用、適応費用、被害額はトレードオフの関係にあるため、3つを同時に低減させることは不可能である。総合コスト最小化を念頭に、3者のバランスを取ることが現実的である。

⁵ 気候変動による悪影響、たとえば海面上昇、農作物の旱魃、新たな疾病の蔓延等による被害を予防するための措置。河川・海岸の堤防、貯水池、農業研究、疾病の予防・処置などが挙げられる

⁶ 人的措置で温室効果ガス等の発生源を削減する、もしくはその吸収源を拡大することによって温室効果の抑制を図る措置

図21 1850～1900年からの気温上昇

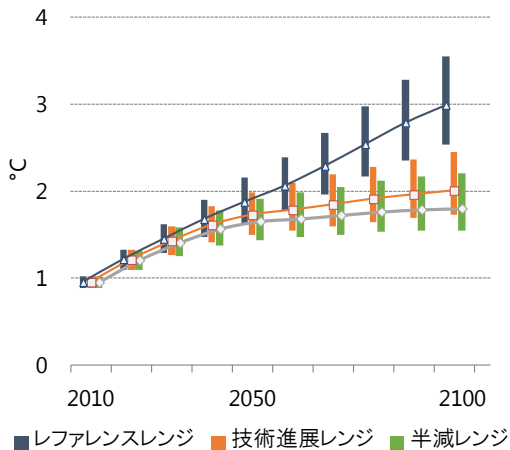
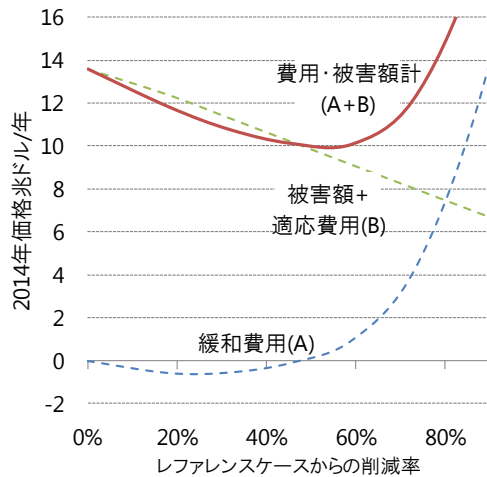


図22 緩和・適応費用および被害額[2100年]



注: 緩和費用は当所推計、被害額+適応費用はDICE2013Rモデルによる推計式を利用。気候感度は3°Cと想定。

気候変動による影響を考えた場合、長期の将来において極めて野心的なGHG削減が必要となることは言うまでもない。しかし当面は技術進展ケースに近い500～550 ppmカテゴリーを目標にしつつ、あわせて、省エネルギー技術、低炭素技術などを低コストで利用可能にするように技術開発を行うことによって、より低いGHG濃度を目指すべきである。中長期的には、二酸化炭素回収・利用(CCU) —特に人工光合成—、次世代原子力、宇宙太陽光発電、核融合などの革新的な技術開発を積極的に進めるとともに、各国で開発が行われているものについては世界的ネットワークを構築してゆく協力型のアプローチを進めるべきである。

第I部

乱高下するエネルギー価格の現状と 将来への展望

1. 原油・天然ガス価格の分析

1.1 原油価格

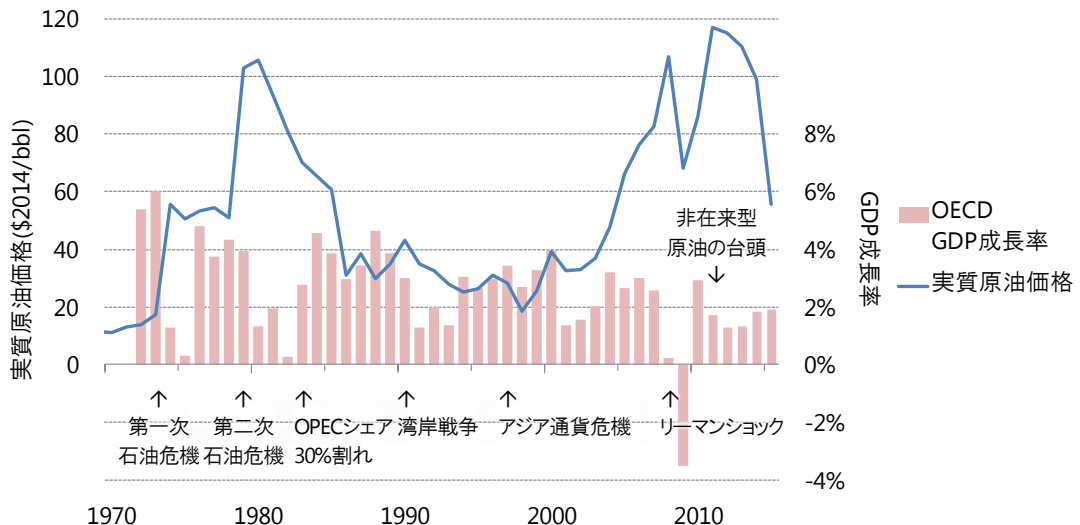
なぜ原油価格を取り上げるのか

本アウトックにおいては原油価格に焦点を当てて、異なる価格水準の下でのシナリオ分析を行う。今回、改めて原油価格を取り上げた背景には、根本的な理由と今日的な理由の2つがある。

原油価格の世界経済に対する重要性

まず、根本的な理由として挙げられるのが、言うまでもなく、原油価格がもたらす世界の政治・経済への影響の大きさである。原油は単一の商品としては世界最大の貿易商品である。また原油は、産出される地域によっては巨額のレント(超過利潤)が発生する性格を有しているため、その貿易によって生じる膨大な額の富の移転は、国際政治におけるパワーバランスを大きく左右する。エネルギー需給の面から見ても、石油は世界最大の一次エネルギー供給源であり⁷、輸送用や産業用、民生用、発電用、石油化学原料など非常に広範な分野で用いられているエネルギーである。このため、原油価格はマクロ経済全体にとって重要なインプット価格の一つであり、その価格動向は経済活動全般に影響を及ぼす(図23)。またアジアなどでは、原油価格だけではなく、天然ガス価格の決定にも参照されるため、石油や天然ガスを含むエネルギー選択全体の問題にとっても重要な指標となる。従って、将来のエネルギー問題を考える上で、原油価格は、最も重要な要素の1つといえる。

図23 実質原油価格とOECDの経済成長率



⁷ BP Statistical Review of World Energy 2015年版によると、石油のシェアは2014年時点でエネルギー需要全体の33%であった。

高まった原油価格の重要性

一方、今日的な理由の1つは、2014年後半から始まった原油価格の下落と今日まで続いている価格の低迷である。2014年の7月時点では、\$110/bbl前後を推移していたBrent原油価格は、同年秋以降急速に下落し、2015年9月下旬時点では、\$40/bbl台後半を推移している。こうした急激かつ大幅な原油価格の下落が、今後の世界のエネルギー需給にどのような影響をもたらすのかという問題関心が、本アウトックで原油価格にスポットライトを当てる大きな動機となっている。

加えて、そうした価格低迷が、1～2年で終わりを迎えるような短期的な事象ではなく、ある程度長期にわたって継続する可能性が高いと考えられる点も、今日的な理由の1つである。これまでの原油市場の歴史を振り返ってみれば、こうした急激な原油価格が発生した事例はいくつかある(表3)。その中でも、今回の下落は、経済危機などの需要側のショック要因によって生じたものではないこと、長引く価格の高止まりによって石油輸出国機構(OPEC)以外の新規の供給が増加したことで発生したものであること、また同様の要因によって需要面でも減少ないしは減速が見られたこと、といった意味で、1980年代の原油価格の下落ケースに類似している。もちろん、現代の国際原油市場においては、プレイヤーが多様化していること、需要面でも輸送用のウェイトが大きくなっていることで石油需要の価格弾性値が低下していると考えられるなどといった点で、当時の国際原油市場とは異なる要因もある。しかしその一方で、生産性の改善や資機材価格の下落によってシェールオイルの価格競争力が高まっていること、今後はイラクやイランなどの供給増加が確実視されていること、サウジアラビアも現行の生産方針を見直す姿勢が見られないことなどから、1980年代以降と同様、低油価がある程度長期にわたって継続する可能性が高まってきている。

表3 原油価格下落期の相違

	1986年	1998年	2008年	2014年
下落率	-74%	-34%	-37%	-56%
下落要因	<ul style="list-style-type: none"> 石油ショック後の高油価による需要減退、非OPEC供給の増加 OPEC内でのシェア争いの激化 サウジアラビアによるネットバック価格方式採用による需給緩和 	<ul style="list-style-type: none"> アジア経済危機に伴う新興国における需要減少 OPEC内での生産枠超過生産 OPECによる生産枠拡大による需給緩和 	<ul style="list-style-type: none"> リーマンショックによる世界的な需要の急減 サウジアラビアを中心とする生産能力の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 非OPEC供給の拡大 OPECの生産量維持 世界の需要減速 OPEC (イラク、サウジアラビア、イランなど)の増産
価格回復要因	<ul style="list-style-type: none"> 石油ショック後の高油価による需要減退、非OPEC供給の増加 	<ul style="list-style-type: none"> OPECによる協調減産 新興国の需要の回復 	<ul style="list-style-type: none"> OPEC (特にサウジアラビア)による減産 新興国(特に中国)の需要回復 	

注: 下落率は、NYMEX市場におけるピーク時から半年以内での期間最安値までの下落率を示す。

こうした油価の低迷が長期間続けば、今後のエネルギー需給にも間違いなく大きな影響がおよぶ。低油価による需要喚起や上流開発への投資抑制によって、将来的には2000年代の半ば以降に見られたような急激な石油需給のひっ迫化が再び生じる可能性がある。また、原油価格の下落やそれに伴う天然ガス価格の下落によって燃料間価格差が変化し、燃料選択への影響が生じる可能性もある。さらには、低価格での化石エネルギー利用が可能となることから、再生可能エネルギーの導入や省エネルギーなど低炭素化政策の進展にも支障が生じる可能性も出てくる。そして、原油価格低迷が続くことによって資源国の財政事情が悪化すれば、広範な政治・経済面への影響が生じるというシナリオも考えられる。こうした可能性を考えると、将来を展望する上で、原油価格のシナリオに基づいた分析を行う意義は非常に大きい。

原油価格を左右する諸要因

それでは、原油価格はどのような要因によって形成されるのであろうか。後段のケース展開とも関連するので、ここでは、原油価格を左右する諸要因について簡単にまとめておく。それらの諸要因は、大きく分けて、需給要因、リスク要因、金融・投機要因の3つに分けられる。

需要要因

言うまでもなく、石油需給の動向は、原油価格を形成する最も重要な要因の1つである。今後の世界の石油需要については、先進国においては、自動車燃費の改善や人口の減少などの要因により、その需要は構造的な減少傾向にあるものの、新興国においては、経済活動の拡大や所得の向上、モータリゼーションの進展によって石油需要が拡大してゆく。

石油は運輸部門だけではなく、民生部門、発電部門、産業部門、石油化学原料など多種多様な分野で用いられるエネルギーであるが、今後は主として輸送用と石油化学原料用での伸びが大きい。逆に見れば、もし石油を使わない電気自動車や天然ガス自動車のような分野、代替燃料としてのバイオ燃料や水素などの分野において画期的な技術進展が起これば、石油需要の伸びが大きく鈍化する可能性もある。

供給要因

需要と並んで重要なのが供給サイドの動向である。石油需要は、何らかの経済的なショック要因がない限り、毎年ほぼ同様の水準で増加する傾向があるのに対し、供給はその時々原油価格の水準やOPECの生産方針などによって大きく変わるため、日々の原油価格の動向に対しては、供給要因のほうが決定的な効果をもたらすケースが多い。今後の石油供給としては、やはり現在米国で進みつつあるシェール革命の行く末が、大きなカギを握ることとなる。現在もなお進んでいるシェールオイル開発における生産性の改善やコストの低下はどこまで進むのか、またその技術がどの程度北米以外の地域に波及してゆくのかという点は、今後の世界の供給絵図を大きく塗り替える要因となる。また、今後の在来型の石油供給源として注目されるのが、いわゆる湾岸産油国以外の中東産油国、すなわちイランおよびイラクの増産である。イラクについては、イラク戦争後に始められた新規の油田開発が着々と生産量を伸ばしつつあり、現在ボトルネックとなっている輸送・出荷インフラの問題が解決すれば、さらにその生産は伸びてゆく。イランについても、欧米によって課せられていた経済制裁が順調に解除されることになれば、イ

ラクと同様、外資の力を活用しながらその生産能力・生産量を拡大させていくこととなる。

リスク要因

需要要因、供給要因以外に、突発的ないしは想定外の事象が発生することによって、需給そのものに影響がおよんだり、需給に深刻な影響がおよぶと市場参加者に認識されたりする要因を総称してリスク要因と呼ぶが、このリスク要因も原油価格の水準に大きな影響を及ぼす。代表的なリスク要因としては、産油地域における政情の不安定化(いわゆる地政学的リスク)、ハリケーン、地震などの自然災害、石油生産施設における事故などがある。これらのリスク要因の多くは、突発的な原油価格の変動要因として作用することが多く、需要要因や供給要因に比べれば、長期的な価格水準に対する影響度は限定的ではある。ただ、その中でも、今後の原油価格に大きな影響を及ぼしうる要因としては中東地域における構造的な政情不安が挙げられる。長引くイラク・シリアにおける政情の不安定化、特に2014年春以降、急速にその活動範囲を拡大させた過激派組織「IS」の動向は、イラク・シリア国内のみならず、中東北アフリカ地域全般において、テロ活動や武装攻撃等によって、政治情勢を不安定化させる可能性がある。実際に、2015年4月には、サウジアラビアの東部州において、ISを自称するメンバーによってシーア派ムスリムを対象としたテロ活動が起こされており、今後ISないしはISに影響を受けた組織の動向が、中東北アフリカ域内の石油供給に影響を及ぼす事態が発生するリスクもある。

また、欧米によるイランに対する経済制裁解除に向けた動きが強まる中、イランが域内の大国として再び台頭することに対する周辺国の懸念が高まってきていることも見逃せない。中東全域を巻き込んだ大規模な紛争が発生する可能性は低いと言えるが、イエメン情勢のようなある程度限定された地域内における紛争状態は、今後も恒常的に発生する可能性があり、そうした事態が、原油価格の上昇要因となるケースは今後も見られるだろう。

さらには、2015年9月からロシアによって始められたシリアにおける空爆も、域内の政治的なパワーバランスを揺るがすことで、さらなる不安定要因を作り出す可能性が高い。ロシアは、中東以外でも、ウクライナにおいて、軍事力による現状変更を維持し続けており、今後再びウクライナにおける軍事衝突が発生する可能性も否定できない。またアジアにおいても、ホルムズ海峡からマラッカ・シンガポール海峡に至るシーレーン安全保障が脅かされる事態が起きれば、原油市場の展開にも大きなインパクトを与える要因となろう。

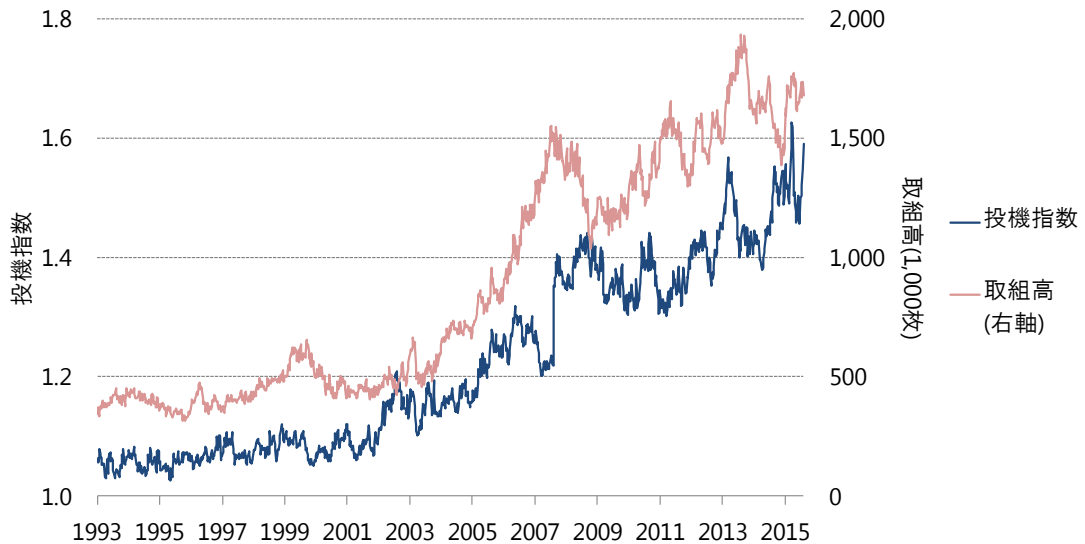
金融・投資要因

上記3つの要因の他に、近年その重要度が増しつつあるのが、金融・投資要因である。2000年代半ば以降、商品先物全般がいわゆるオルタナティブ投資の対象となるようになってから、原油先物市場にも多くの投資マネーが流入するようになった。その結果として、ニューヨーク商品先物市場においては、原油先物市場における未決済残高(Open Interest)が、2000年代の初頭は30万~40万枚であったものが、2015年の9月時点ではその4倍の160万枚へと増大しており、また相対的な投機的取引の余剰度合いを示すWorkingの投機指数⁸も、2000年代初頭の1.1台から2015年9月時点では1.5台へと上昇している。このことは、

⁸ Workingの投機指数: 実需家のヘッジニーズを満たすために必要な投機の規模に対し、それをどの程度超過した投機的な取引があるかを示したもの。投機指数 T の算出方法は、

先物原油市場における投資マネーの流入は決して一時的な現象ではないということ、そして、世界の金融市場において先物原油はもはや有力な投資「商品」の一つとしてみなされるになっているということを示唆している。

図24 ニューヨーク原油先物取引市場における未決済残高と投機指数の推移



世界の金融市場における投資マネーの動きは、各国政府・中央銀行による金融政策によって大きく影響を受ける。すなわち、緩和的な金融政策がとられれば、投資家のリスク選好が強まることで原油先物市場にも資金の流入が進むであろうし、その逆に金融引き締め政策が行われれば、リスクの高い商品先物市場からは、マネーの退出が起きる。米国では2015年末に向けた利上げの議論が進められているものの、ヨーロッパや日本では引き続き金融緩和政策が維持される公算が強く、投資資金の動きと原油価格の動きは今後も高い相関を持った状態が続くと考えられる。

その一方で、2000年代後半以降、欧米においては、商品先物市場全般において、過度な投機的取引に対する規制強化の動きも見られるようになっている。これは、たとえば原油先物市場であれば、先物原油の「金融商品化」が進んだことによって、日々の原油価格が、原油の需給には直接関係のない株価や為替レートなどといった金融・経済指標や、地政学的なリスク事象に触発された「思惑」によって大きく左右され、現物の需給ファンダメンタルズから乖離した値動きを示すケースが多く見られるようになってきたためである。2014年後半以降の原油価格の下落により、そうした規制強化に向けた機運がやや低下した観は否めないものの、過度な投機的取引が再び原油市場の不安定化を引き起こすことのないよう、適切な規制枠組みを早期に整備する必要がある。

$T = 1 + SS / (HL + HS) \dots HS \geq HL$ の時

または

$T = 1 + SL / (HL + HS) \dots HS < HL$ の時

SS: 非当業者(投機筋)の売り持ちポジション

SL: 非当業者(投機筋)の買い持ちポジション

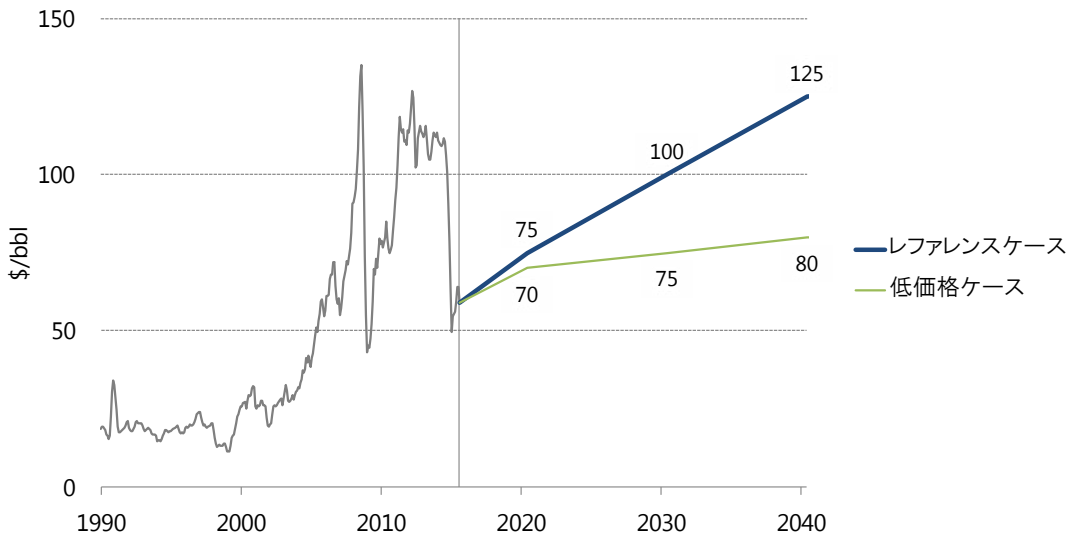
HS: 当業者(実需家)の売り持ちポジション

HL: 当業者(実需家)の買い持ちポジション

価格想定

レファレンスケース、低価格ケースでの原油価格の想定は、図25のとおりである。レファレンスケースでの価格は、上掲3要因の今後を展望した結果、最も実現する可能性が高いと見込まれるものである。低価格ケースは、レファレンスケースに比べると実現性は低いものの、諸々の要因が複合的に作用した場合に実現する可能性のある価格水準を示したものである。

図25 原油価格想定



注: 将来値は2014年実質価格

レファレンスケースの背景

需要面では、中国をはじめとする新興国経済が堅調に推移し、所得の向上に伴いモータリゼーションが順調に進む。さらに、人口増加の効果もあり自動車の保有台数は増え続け、石油需要は増加を続ける。自動車の燃費の改善も徐々に進行するが、2040年時点においても、石油を用いない電気自動車や燃料電池自動車、天然ガス自動車の普及は本格的には進まず、運輸部門における石油の優位性は揺るがない。

供給サイドにおいては、米国のシェールオイル生産は、Bakken、Eagle Ford、および Permian といった主力生産地での開発が続くも2020年代でピークを迎える。米国以外の地域でのシェールオイル開発には、地質学的・技術的・政治的な制約や課題が多く存在しているものの、2030年にかけて開発は着々と進められることで、世界全体では2040年までシェールオイルの生産は増加を続ける。在来型石油ではイラクにおける生産の増加は、政治情勢の悪化もあり、2020年時点で日量9百万bbl (Mb/d)というイラク政府の目標こそ達成できないものの、2030年時点で6 Mb/d以上の水準に達する。イランにおいても、経済制裁緩和以降の外資参入の効果もあり、2040年にかけて6 Mb/dの生産能力を達成する。

現在の需給緩和状態が徐々に解消する中、リスク要因も散発的に原油市場に上方圧力をかける。シリア・イラクを中心とする中東情勢は依然として根本的な解決には至らず、特にISないしはISに影響を受けた過激派集団が、中東・北アフリカ地域全体で武装攻撃などを仕掛ける状況が続く。イランの核開発問題をめぐる経済制裁は解除されるものの、

イランの国際社会への復帰を警戒する周辺諸国とイランとの対立は根深く、中東情勢の不安定化の火種となり続ける。2015年にロシアが開始したシリアにおける軍事行動は、ウクライナ問題を発端とするロシアと米国との対立をさらに悪化させている。仮にロシアに対する経済制裁が継続されれば、ロシアに対する欧米企業による投資も進まず、ロシアの生産量も大きくは増加しない。

一方、金融・投機要因は、今後も日々の原油価格の変動要因として働く状態が続く。特に2020年ごろまでは世界的にも金融緩和政策をとる国が多くあると予想されることから、原油価格と金融関連指標との相関関係は強い状態が続く。また、2000年代末ごろから欧米で模索されてきた投機に対する規制の試みは、徐々にではあるが、過度な投機を抑制する要因として働くものの、決定的に投資マネーの流入を止めるまでの効果はもたらさない。このため、原油先物は引き続き、投資対象の1つとしてみなされる状況が継続する。

レファレンスケースにおける具体的な価格水準としては、2020年時点では\$75/bbl、2030年では\$100/bbl超の水準になるとの見方をとっている。これは、今後年平均1 Mb/dで世界の石油需要が増加すると2020年までには累計5 Mb/dの需要増が発生する。現時点では国際石油市場には1 Mb/d強の供給過剰が存在するものの、上記の需要増をふまえて、今後の主要中東産油国の増産可能性をふまえても、既存油田の生産減退もあり、一定の「高コスト石油」の生産が必要となる。そのため、原油価格は2020年には\$75/bblあるいはそれ以上に向かう、との考えである。さらに2020年以降は、需要増加の継続とそれを賄う(高コスト石油をも含む)供給投資確保の観点から、原油価格には上昇圧力がかかるため、2030年にはさらに原油価格が上昇すると想定している。

低価格ケースの背景

一方、原油価格がレファレンスケースほど上昇しない低価格ケースとはどのような世界だろうか。需要面では、モータリゼーションそのものはレファレンスケースと同様に進んでゆくものの、省エネルギー政策の一環として自動車の燃費規制が、先進国のみならず欧米の事例を参考に途上国でも広く導入される。また、ハイブリッド車など次世代自動車の車体販売価格の低下も相まって、世界の自動車の燃費は加速度的に改善する。そして2040年時点には、電気自動車や天然ガス自動車、燃料電池車などにおいて、電池の生産コストやその性能における技術的なブレークスルーが見られることで、輸送用の石油需要はさらにその増加が抑制される。

供給面では、油価低迷にもかかわらず、シェールオイルの生産性の改善が続くことで、米国のシェールオイル生産量は2020年時点では5.5 Mb/dに到達する。その後米国のシェールオイルの増産量は国内の地質学的な制約により減速するが、アルゼンチンやメキシコ、中国など米国以外にもシェールオイル開発が波及してゆくことで、2030年には世界全体のシェールオイルの生産量は8.9 Mb/dに達する。一方のOPECは、2010年代半ば以降表面化した、サウジアラビアを中心とする湾岸産油国とイラン・イラクとの間での競合関係がさらに先鋭化していくため、もはやカルテル組織としての機能を果たすことができなくなり、2020年から2030年にかけて、その原油市場に対する影響力はより限られたものとなる。中でも2030年に向けて、経済制裁が解除されたイランの生産量が増えていき、それ以降は、アフリカ産油国においても、上流開発投資が進むことで供給量の上積みが見られる。

こうした需給緩和状態が構造的に形成される中、リスク要因は決してなくなるもの、それが原油市場において材料視される機会は少なくなる。シリア、イラク情勢をはじめとする中東情勢やロシア・ウクライナ情勢についても、不安定さは以前残るものの、膠着状態が続くことで決定的な事態の悪化は避けられ、原油価格に対する上昇要因となるケースは限られていく。

こうした中、金融・投機面では、欧米による規制の強化が少しずつではあるが奏功し、過度な投機が減少していく。それと合わせて、需給緩和によって原油価格のボラティリティが低下することも、投機的な資金が原油市場に流入してくるのを抑制する効果をもたらすため、金融・投機的な要因がもたらす影響度は徐々に低下していくことになる。

低価格ケースにおける価格想定は、2020年時点で\$70/bbl (場合によってはそれ以下)、2030年でも\$75/bblにとどまると見ている。これは、現時点(2015年10月)での低価格は、短期的には需要の喚起効果と非OPECを中心とする高コスト油田の生産の抑制によって、上方に転じ、2020年時点では\$70/bbl程度にまで回復する可能性があるものの、それ以降は、非在来型石油の大幅な増産や需要の伸びの抑制によって価格上昇が抑制され続け、2030年でも\$75/bblにとどまる、との考えに基づいている。

1.2 天然ガス価格

商品としての天然ガス

メタン(CH₄)を主成分とする天然ガスは、燃焼時に発生する二酸化炭素(CO₂)や硫黄酸化物(SO_x)の排出量が石油や石炭に比べて少なく、環境面で大きなメリットがある。しかし、天然ガスの容積あたりの熱量は石油の1,000分の1に過ぎず、液化しても1.7分の1に過ぎない。

天然ガスの容積を600分の1に圧縮する液化天然ガス(LNG)は、天然ガスの長距離海上輸送を可能にしたが、-162°Cという極低温を維持する必要からタンク内面には高価なニッケル鋼、ステンレス鋼、アルミ合金が使用されている。このようなLNGの特性は、液化プラント、タンカー、受入基地というLNG流通プロセス全体に対して巨額の投資を必要とさせる。

従って、パイプラインであれLNGタンカーであれ、天然ガスの輸送効率は石油に大きく劣り、はるかに大きな輸送コストがかかる。そのため、天然ガス価格は地域性が高く、石油のようにグローバル化されておらず、米国や西欧を除いて金融商品化も進んでいない。

天然ガス価格を形成する要因

相対的にコモディティ化が進展していない天然ガスの価格を形成する要因としては、原油価格のように市場参加者の「期待」よりも、需給、(特にアジア・ヨーロッパの場合)原油価格、リスクが重要である。原油とは異なり、天然ガスの世界的な指標価格は存在しない。従って、天然ガスは、主要需要地域において各要因が程度の異なる作用を起こし、それぞれの地域において価格を形成し、それが国際取引を通じて地域間での相互影響を及ぼしている。なお、以下では、国際的な天然ガス形成について考察するため、国内価格については国際価格に影響を及ぼすと考えられる範囲において取り扱う。

中長期的な天然ガス価格を形成する要因として最も重要なのは需給である。

需要面では、マクロ経済状況や人口が主に規定するところのエネルギー需要に対して、天然ガス利用促進策、インフラ整備程度、(現時点ではヨーロッパが最も顕著であるが)CO₂排出権価格等、技術革新が競合燃料に対する価格競争力に影響し、天然ガス需要を規定する。特に、中国、インド、ASEANといった新興国の経済成長がどの程度となるのかは、極めて重要である。

2009年以降のヨーロッパでは天然ガス価格が安定している。ヨーロッパで最も流動性が高い英国市場での卸売(NBP)価格は、2008年平均で\$11/MBtuに達したが2009年平均には\$4.9/MBtuにまで低下し、寒波等で引き起こされた短期的な価格高騰を除いて現在に至るまで2008年のピーク価格には戻っていない。ドイツ等、西欧の主要な天然ガス需要国においてもこの価格トレンドは概ね共通している。これは、金融危機やソブリン危機を契機としてマクロ経済状況が悪化したこと、政策的後押しを受けた再生可能エネルギー電源やCO₂排出権価格低迷がもたらした石炭火力利用拡大に対して天然ガスが競争力の喪失したこと、で概ね説明できる。同様に、中国では、天然ガス需要の伸びが鈍化し、2015年秋時点では規制価格切り下げの必要性が議論されているが、これも2015年に顕著となった景気悪化および天然ガスの価格競争力喪失が主たる要因であると考えられる。

供給面では、原油と同様にシェール革命の帰趨が最も重要であろう。2015年10月までの米国ヘンリーハブ価格は\$3/MBtu以下で低位安定しているが、この価格水準においても投資が継続するだけの生産性の向上があるのか、また、カナダ、中国、アルゼンチン、メキシコといった国々でシェールガス革命が再現できるのかが重要である。

供給面での要因が価格に影響を及ぼした典型的な例は、米国であろう。周知のとおり水圧破碎、水平掘り、3D地質解析の組み合わせがもたらした技術革新によってシェールガス生産コストが劇的に低下した。このためシェールガス開発向けの投資が進み、シェールガス生産量が急激に増加した。生産量増加ペースに需要が追いついていないため、2008年7月に\$13/MBtuに達したヘンリーハブ価格は2015年には\$3/MBtu弱で推移している。これまでは需給緩和程度を上回る技術革新がシェールガスの競争力を維持してきたが、これが将来にわたって継続できるかが米国の価格に大きな影響を及ぼすと考えられる。

国際エネルギー取引の過半を占める原油の価格は、燃料あるいは原料価格として石油製品や電力といった二次エネルギー、ひいては物価に大きな影響を及ぼす。需給、金融・経済、リスクといった原油価格を形成する要因はすでに説明したとおりであるが、アジアや中東欧向けの国際天然ガス取引においては、多くの場合、油価連動によって天然ガスの価格が決定されているため、原油価格はより直接的に天然ガス価格に影響する。ただし、油価連動には、連動程度(価格フォーミュラにおけるいわゆる「傾き」)、Sカーブと呼ばれる価格変動を緩和する仕組みの有無等で多くのバリエーションがある。従って、原油価格がどの程度どのタイミングで各々の油価連動契約における天然ガス価格に影響するかは一般化できない。

原油価格が天然ガス価格に大きく影響を与えた顕著な例は、2000年代の日本向けLNG価格(JLC)であろう。2000年にほぼ日本の原油輸入価格(JCC)等価であったJLCは、多くの日本向けLNG契約に組み込まれていたSカーブ等により2000年代の原油価格上昇局面においても価格上昇程度が抑えられ、2007年のJLCはJCCの7割程度に過ぎなかった。石油製品に対する価格競争力向上は、この時期の日本の都市ガス需要の伸びを促した。

中長期的な価格トレンドを規定する需給や原油価格に対して、異常気象・自然災害、事故、テロ、ストライキ、軍事衝突といったリスク要因は、比較的短期間の価格ボラティリティに帰結する場合が多い。国際市場における中東の輸出シェアは相対的に低いことから、原油価格の場合ほど中東情勢が直接的に国際天然ガス価格及ぼすリスクは深刻ではないが、油価連動を通じてアジアやヨーロッパ向け価格の上昇要因とはなり得る。

天然ガスでリスク要因が大きな価格変動をもたらした最も顕著な例は、ハリケーン被害による2005年の米国価格高騰である。2005年8月および9月と大型ハリケーン「カトリーナ」および「リタ」が米国メキシコ湾を直撃し、米国史上最大の自然災害となった。ハリケーン直撃を受けてメキシコ湾における掘削リグの沈没・損傷・紛失により最大でガス生産8.8 Bcf/dが失われた。その結果、ヘンリーハブ価格は2005年7月平均の\$8/MBtuから10月平均で\$13/MBtuにまで上昇した。

天然ガス価格決定方式

国際天然ガス価格決定方式は地域ごとに異なっており、アジアでは一般的にJCCにリンクしている。アメリカやイギリス向けは、ヘンリーハブやNBPといった国内の天然ガス卸売価格に連動している。大陸欧州向けは、石油製品やBrent原油価格にリンクさせることが一般的であったが、ドイツ等、主要な西欧輸入国では、米英と同様に国内卸売価格に連動することが多くなっている。

油価連動による天然ガス価格決定は、1960年代の北西ヨーロッパに起源を求めることができる。すなわち、1959年に発見されたオランダ・フローニンゲンガス田からの天然ガスを域内で利用するために、ガス田開発者およびオランダ政府は、競合燃料として想定された石油製品の価格に天然ガス価格を連動させることで、天然ガス普及と天然ガス販売収入の最大化の両立を試みたのである。ヨーロッパでの天然ガス普及に際して、石油連動価格のコンセプトは成功し、石油価格連動による天然ガス価格決定方式は、ノルウェー、ロシア、アルジェリアといった輸出国も踏襲した。

アジアでも、油価連動の考え方は踏襲されてきた。アラスカ、ブルネイからといった初期のLNG輸入においては、生産や液化コストを反映した固定価格方式が採られたが、原油価格が不安定化するにつれ、日本向けLNG価格は1970年代に原油価格連動方式に移行した。参照する原油価格は、当初OPEC公示価格や産油国政府販売価格であったが、1980年代に産油国政府販売価格とスポット価格が乖離するにつれ、産油国が発表する原油価格へLNG価格を連動させる方式に対して疑念が生じた。このため、1990年代にはJCCを参照原油価格とする方式に改められた。LNG価格決定方式としてのJCC連動は、アジアLNG市場でのスタンダードとなっている。また、東南アジア域内あるいは中国向けパイプラインガス取引でも、油価連動が採用されている模様である。

しかし、2010年代にアジア向けのLNG価格が、欧米向けの価格を前例のない程度にまで上回ったこと(いわゆる、LNGのアジアプレミアム)から、油価連動そのものの妥当性に対して疑問が生じてきた。2014年後半からの油価急落によって、油価連動のLNG価格も下落し、アジアプレミアムは縮小した。しかし、油価が再び上昇すれば、LNG・天然ガス需給状況と関わりなく、LNG価格も上昇してしまうという油価連動の非合理性は残ったままである。

現在、アジア向けには、油価のみならず欧米ハブ価格やスポットLNG価格も価格フォーミュラに含めたハイブリッド契約が増加している。また、米国からのLNGはヘンリーハブ

ブ価格に連動して価格が決定される。このように、油価連動からの多角化が進行している。中長期的には、合理性の観点から、LNG・天然ガス自体の需給でアジア向けの天然ガス価格が決定されることが望ましい。アジアでの天然ガス指標価格が形成されるには、輸入国内での市場流動性の向上や国際市場における仕向地条項の撤廃あるいは緩和といった取り組みが必要となる。

価格想定

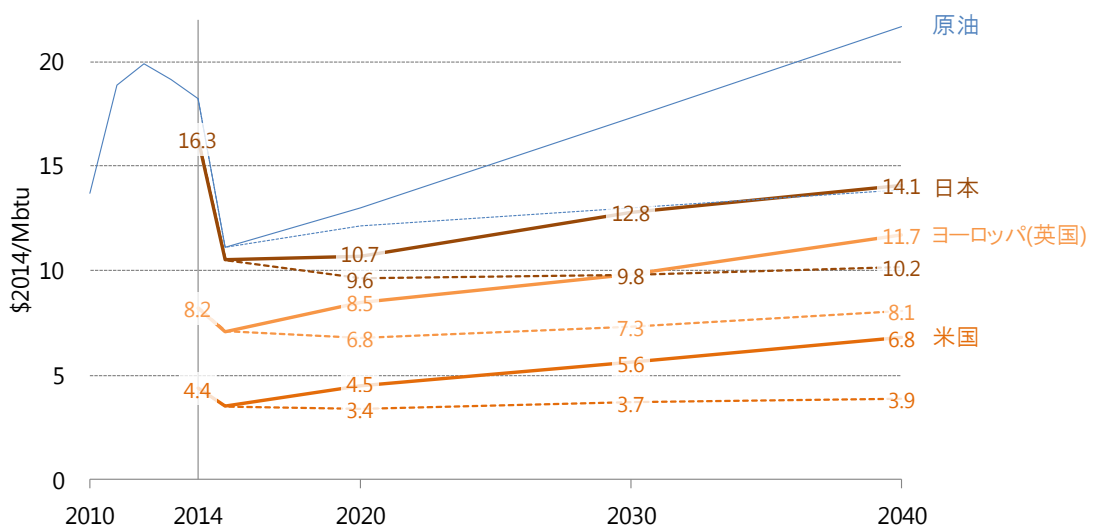
レファレンスケースの背景

レファレンスケースでは、2020年の価格は米国(ヘンリーハブ)が\$4.5/MBtu、英国(NBP)が\$8.5/MBtu、日本(JLC)が\$10.7/MBtu、2040年の価格は米国が\$6.8/MBtu、英国が\$11.7/MBtu、日本が\$14.1/MBtuと設定した。需要面では、発電・運輸部門における利用、省エネルギー、インフラ整備、天然ガス利用促進政策が現在認識されている程度に進展する。供給面では、米国では全生産量の半分程度を非在来型が占め続けるが、他国での開発が進むのは2025年以降となる。LNG需給緩和を反映し、JLC価格は2020年頃までは\$10/MBtu程度で推移した後緩やかに上昇する。その結果、地域間価格差はある程度縮小する。

低価格ケースの背景

低価格ケースでは、米英日のいずれも実質価格がほとんど上昇しないと想定した。需要面では、省エネルギーが先進国のみならず新興国においても相当程度浸透し、非化石燃料の活用と相まって、発電部門における天然ガス利用が抑制される。供給面では、技術進展により、非在来型ガスの生産コストが劇的に低下する。米国では全生産量の半分以上を非在来型が占め続け、2020年以降から他国でも開発が進展する。2020年の価格は米国が\$3.4/MBtu、英国が\$6.8/MBtu、日本が\$9.6/MBtu、2040年の価格は米国が\$3.9/MBtu、英国が\$8.1/MBtu、日本が\$10.2/MBtuと設定した。その結果、地域間価格差はさらに縮小する。

図26 天然ガス価格想定



注: 実線はレファレンスケース、点線は低価格ケース

アジア向け価格決定方式は、両ケースとも価格決定方式の多角化が進行するものの、油価連動からの完全な脱却は想定していない。しかし、アジアで国内・国際市場の流動性が向上し、かつ、油価連動内で調整ができない程度のLNG価格変動があれば輸入国の卸売価格またはLNGスポット価格への移行が進む可能性がある。

第II部

世界・アジアのエネルギー需給展望

2. 主要前提

2.1 モデルの概要およびケース設定

2040年までの将来にわたる世界のエネルギー需給を定量的に評価するため、計量経済的手法を中核とした定量分析モデルを用いてエネルギー需給見通しを作成した。モデルのベースとなるのは国際エネルギー機関(IEA)のエネルギー・バランス表であるが、その他にも各種経済指標や人口、自動車保有台数、素材生産量等、エネルギーに関連するデータを収集し、モデル化を行っている。世界全体を図27に示す42地域に分割し、それぞれの地域を対象として詳細な需給分析モデルを構築した上で試算を実施した。

図27 地域区分



試算にあたっては、以下の3つのケースを想定した。

レファレンスケース

本研究における中核的なケースである。このケースでは過去の趨勢および現在までのエネルギー・環境政策等に従って将来の見通しが作成される。ここでは今後、過去の延長上に見込まれる政策等を織り込む一方で、それを逸脱した急進的な省エネルギー・低炭素化政策は打ち出されないものと想定している。

技術進展ケース

このケースでは、世界すべての国において、エネルギー安定供給の確保や気候変動対策の強化に資するエネルギー・環境政策等が強力に実施され、それが最大限奏功することを想定している。具体的には、図28に示すエネルギー需要側・供給側の先進的技術が世

界各国で現実社会での適用機会・受容性をふまえて最大限に導入されることを想定し、推計している。

図28 技術進展ケースにおける技術導入の想定例

需要サイドの技術

■ 産業部門

セクトラルアプローチ等により最高効率水準(ベストプラクティス)の産業プロセス技術(鉄鋼、セメント、紙パルプ、石油精製)が世界的に普及

■ 運輸部門

クリーンエネルギー自動車(低燃費自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車)の普及拡大

■ 民生部門

省エネ家電(冷蔵庫、テレビ等)、高効率給湯器(ヒートポンプ等)、高効率空調機器、高効率照明の普及拡大、断熱強化

供給サイドの技術

■ 再生可能エネルギー

風力発電、太陽光発電、太陽熱発電、バイオマス発電、バイオ燃料の普及拡大

■ 原子力導入促進

原子力発電建設加速化、設備利用率向上

■ 高効率火力発電技術

超々臨界圧石炭火力、石炭IGCC、石炭IGFC、天然ガスMACCの普及拡大

■ 二酸化炭素回収・貯留(CCS)

発電部門(石炭火力、ガス火力の新設、既設備)、産業部門(鉄鋼、セメント等大規模排出源)での導入拡大

低価格ケース

このケースでは、エネルギー安定供給の確保や気候変動対策の強化に資するエネルギー・環境対策等を「技術進展ケース」並みに強力に実施することで、エネルギー需要側では化石燃料消費の抑制が進み、またエネルギー供給側では非在来型資源石油・ガスの開発も進むことにより、世界的に需給が緩和すると想定している。レファレンスケースでは\$100/bblまで再上昇する2030年の実質原油価格は、低価格ケースでは\$75/bblにとどまると想定している。

試算に際しての主要な前提条件を以下に示す。

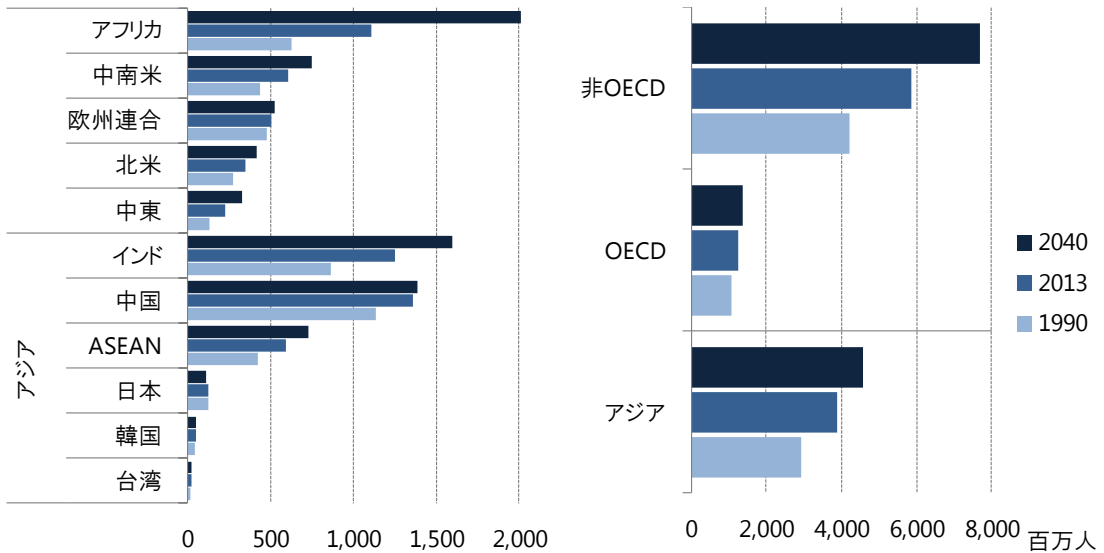
2.2 主要な前提

将来のエネルギー需給構造は、人口や経済成長等の社会・経済要因、エネルギー価格、エネルギー利用技術、エネルギー・環境政策等に大きく左右されうる。このうち、人口については、すべてのケース共通の前提として、以下のような想定をしている。

人口

将来の人口の想定においては、国際連合の“World Population Prospects”等を参照した。多くの経済開発協力機構(OECD)諸国においては、1人の女性が一生で産む子供の平均数である合計特殊出生率が2を割り込んでおり、人口減少圧力が増大する。非OECD諸国においても所得水準の上昇、女性の社会進出に伴い出生率は低下傾向にあるが、医療技術の発展と食料事情・衛生状態の改善により死亡率も低下しているため、人口の増加が続く。世界の人口は今後も年平均0.9%程度の増加基調で推移する。その結果、1990年に53億人、2013年に71億人であった世界の人口は、2040年には90億人に達する(図29、付表3)。

図29 主要国・地域の人口



OECDのうち、北米では、特に米国において、国外からの人口流入が多く、また出生率も高いことから、比較的堅調に人口が増加する。しかし、そのテンポは緩やかなものにとどまり、世界に占める割合は微減する。ヨーロッパでは、ドイツ、イタリアで人口が減少する一方、フランス、イギリスのように人口が緩やかに増加してゆく国もあり、欧州連合(EU)全体の人口は非常に緩やかに増加する。アジアでは、日本の人口は2011年よりすでに減少に転じており、今後は世界で最も速いスピードで減少してゆく。2015年には高齢人口が年少人口の2倍を超えており、今後もしっそうの少子高齢化が進む。韓国も2030年代半ばをピークに人口減少に転じる。

他方、非OECDの多くでは、人口は引き続き増加してゆく。2040年までに世界で増加する人口の大半は非OECDに居住する。アフリカは、かつて人口爆発と称されたほどではないが、多くの国が高い出生率を維持し、年率2.3%と引き続き急速な人口増が見込まれる。中東は、政府が人口を増やすために資金面で優遇策を採っていること、国外からの人口流入が増加することなどから、今後約25年間で約1.5倍に増加する。アジアでは、インドは高い増加率を維持し、2020年代半ばには中国を抜き、2040年には世界最大の15億9,000万人に達する。東南アジア諸国連合(ASEAN)の人口は、すでにヨーロッパを大きく上回る規模まで増加しており、今後もインドに次ぐ高い率で増加してゆく。その一方、現在、最大の人口を擁する中国は、2030年頃には14億1,000万人でピークを打ち、その後2040年に向けて2,000万人以上減少する。中国は65歳人口が1億人を超える世界で唯一の国であり、今後もますます高齢化が進む。都市部には多くの若年層が集中し、農村部での高齢化がさらに深刻化する。ヨーロッパでは、ロシアがソ連崩壊以降の人口減に悩んでいるが、今後も引き続き減少基調で推移し、東欧諸国もロシア以上に速いスピードで人口が減少してゆく。

アジア全体としては、引き続き増加となるものの、世界の人口に占める割合は緩やかに減少してゆき、2013年には55%であった世界シェアは、2040年にはおよそ半分まで縮小する。

経済

レファレンスケースと技術進展ケースにおけるこの先27年間の世界の経済成長率は、年率2.9%と想定する。

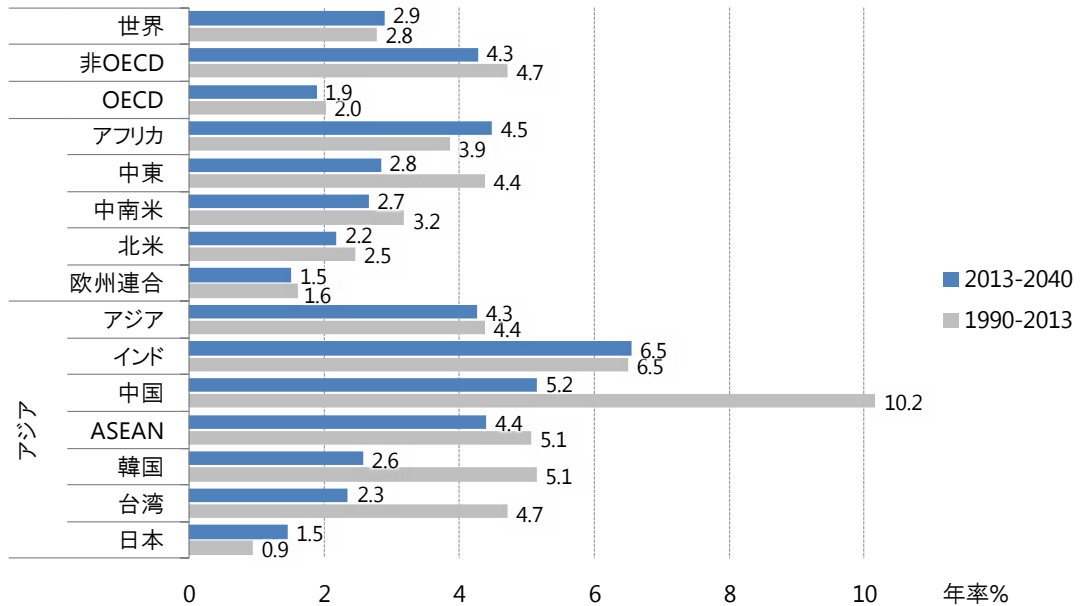
足元では、世界経済の先行きは不透明性を増している。世界最大規模の米国経済は、原油安および失業率の低下とそれに伴う個人消費による内需拡大が景気持ち直しを支えているものの、ドル高等による外需低迷の影響などが成長率を下押ししている。また、米国に次ぐヨーロッパ経済は、2014年以降、原油安、ユーロ安、低金利を背景に個人消費が復調しつつあるものの、設備投資は弱含みで、ギリシャ債務問題などの不安定要素が成長率の下押し要因となっている。米国、ヨーロッパに次いで世界第3の経済規模を持つ中国経済は、人件費上昇等の輸出競争力の低下等に伴う日本・ヨーロッパ・ASEAN向けの輸出の減速、不動産投資の停滞、省エネルギー家電普及策の打ち切り等の影響を受けた個人消費の弱含みなどを背景に、成長率は7%程度に減速した。また、2015年央には金融市場で混乱が発生し、世界にも波及した。対中輸出によって経済を維持してきたアジアの新興国経済も、これまでのような力強さは見られない。シンガポール、マレーシアやタイなどは、対中輸出額が輸出総額に占める割合が高く、中国需要の減速が経済の下押し要因となる。このほか、短期的には原油安が継続しており、ロシアや中東、中南米などの産油国・資源国経済が悪化している。

しかしながら、中長期的には、多くの国々が適切な財政・金融政策の実行や国際協調行動などを通じて、経済は回復してゆくと考えられる。また今後、世界経済の新たなけん引役として存在感を増してゆくのがインドである。インド経済は、この先27年間の見通し期間において、世界で最も高い年率6.5%で成長してゆく。中長期的には、構造改革、世界経済の回復などによる輸出の増加が経済成長の源泉となる。インドの対中輸出は輸出総額の8%、GDPに占める割合は2%と小さく、足元の中国景気減速の影響にも大きな影響を受けない。その中国も足元で景気が減速しているとはいえ、年率5.2%の成長率を維持する。また、ASEANも年率4.4%の成長率を維持する。世界経済は、規模、成長率ともにアジアが中心となってけん引してゆく。

このように、現在まで力強い成長を実現してきたアジアは、今後も世界経済の成長センターであることが期待されている。しかしながら、賃金水準の上昇や国民の権利意識の芽生え等により、従来のような豊富な余剰労働力と低コストを武器とした輸出主導型の経済成長は転換を迫られることになる。現在の景気減速が成長の限界を示しているわけではないが、アジア新興国、とりわけ中国においては、これまでの高成長を支えてきた環境は変わり、中進国の罅への警戒が必要とされつつある。

以上のような情勢を鑑み、また国際通貨基金、アジア開発銀行をはじめとする国際機関による予測、ならびに各国政府の経済開発計画等も参考にして実質国内総生産(GDP)成長率を図30、付表4のとおり想定した。

図30 経済成長率



国際エネルギー価格

2014年後半以降、ヨーロッパや中国の景気減速等の需要側の要因に、米国・リビアの原油増産、および石油輸出国機構(OPEC)の減産見送り等の供給側の要因も加わり、国際原油市場で需給緩和・供給余剰感が拡大し、原油価格が急落した。その後、米国の原油生産のための稼働リグ数の減少や生産量の増加減速傾向などを受け、Brent原油価格は2015年1月に\$48/bblで底を打ったかに思われ、5月には\$64/bblまで上昇した。しかし、6月のOPEC減産再見送り、7月の対イランの欧米の経済制裁解除に伴うイラン産原油の輸出増への期待の高まりなどにより、8月には再び\$47/bblまで下落した。

レファレンスケースおよび技術進展ケースでは、中長期的には、石油需要は世界経済の堅調な成長に伴って増加を続けると見込む。供給側では、米国等の非OPECの石油生産量も増加傾向にあるとはいえ、依然として石油供給の多くを、地政学リスクを抱えるOPECやロシアに依存していることに変わりはない。同時に、相対的に生産コストの高い中小規模、極地、大水深油田等へのシフトによる限界費用の上昇も見込まれる。また、先物市場への過剰な資金流入に対し強力な規制が導入される見込みは薄く、投機・投資資金による原油価格の押し上げも否定できない。これらのことから、原油価格は短期的な変動幅を増しつつ、中長期的にはじりじりと上昇してゆくものと見込む。実質原油価格(2014年価格)は、2020年に\$75/bbl、2040年には\$125/bblに達すると想定している(表4)。想定インフレ率2%/年での名目価格は、2020年に\$84/bbl、2040年には\$209/bblに達する。他方、低価格ケースでは、供給側において、米国の主要油田が低価格水準でも利益を上げる体力をつけ、OPEC諸国の石油生産量も増加してゆく。同時に、需要側において、世界の国々が強気に気候変動対策に取り組み、化石燃料の消費が抑制されると見込む。この低価格ケースでは、実質原油価格が2020年に\$70/bbl、2030年に\$75/bblとなるにとどまるものと想定する。

天然ガスは、レファレンスケースでは、米国において、今後も廉価な価格を持続させる見通しではあるが、開発および生産コストの上昇に伴い、その価格は現在の記録的な安さからは上昇してゆく。ただし、日本においては、米国からの非在来型天然ガス輸入の実現が近づいており、アジア向けLNG価格の割高(プレミアム)問題の解消・低減に貢献する。日本の実質天然ガス輸入価格は、上昇する米国やヨーロッパとは対照的に、2014年の\$16.3/MBtuから2040年にかけて\$14.1/MBtuに低下すると想定する。しかし、液化や海上輸送等のコスト低減に一定の限界があることから、欧米との価格差は依然として残る。一方、低価格ケースでは、原油価格の低水準での推移に伴い、2020年に向けて欧米においても天然ガス価格が下落し、その後緩やかに上昇すると想定している。

石炭価格は、需給の緩和を反映して、足元ではかなり低廉である。レファレンスケースでは、石炭は資源制約が相対的に小さいものの、発電用を中心とした世界的な需要増加傾向にあること、および現状の安値からの反発により、その価格は原油や天然ガスを上回る伸び率で上昇しゆくと想定する。もっとも、単位発熱量あたりの価格は原油や天然ガスと比べると低廉である。一方、低価格ケースでは、国際エネルギー市場の需給緩和状態の継続を受け、石炭価格の上昇も緩やかなものにとどまるものと想定する。

表4 国際エネルギー価格

実質価格		2014	レファレンス			低価格			
			2020	2030	2040	2020	2030	2040	
原油	\$2014/bbl	105	75	100	125	70	75	80	
天然ガス	日本	\$2014/MBtu	16.3	10.7	12.8	14.1	9.6	9.8	10.2
	ヨーロッパ(英国)	\$2014/MBtu	8.2	8.5	9.8	11.7	6.8	7.3	8.1
	米国	\$2014/MBtu	4.4	4.5	5.6	6.8	3.4	3.7	3.9
一般炭	\$2014/t	98	89	106	132	86	96	108	

名目価格		2014	レファレンス			低価格			
			2020	2030	2040	2020	2030	2040	
原油	\$/bbl	105	84	137	209	79	103	134	
天然ガス	日本	\$/MBtu	16.3	12.0	17.6	23.6	10.8	13.5	17.1
	ヨーロッパ(英国)	\$/MBtu	8.2	9.6	13.5	19.6	7.7	10.0	13.6
	米国	\$/MBtu	4.4	5.1	7.7	11.4	3.8	5.1	6.5
一般炭	\$/t	98	100	145	221	97	132	181	

注: インフレ率を年率2%として算出。

3. エネルギー需要

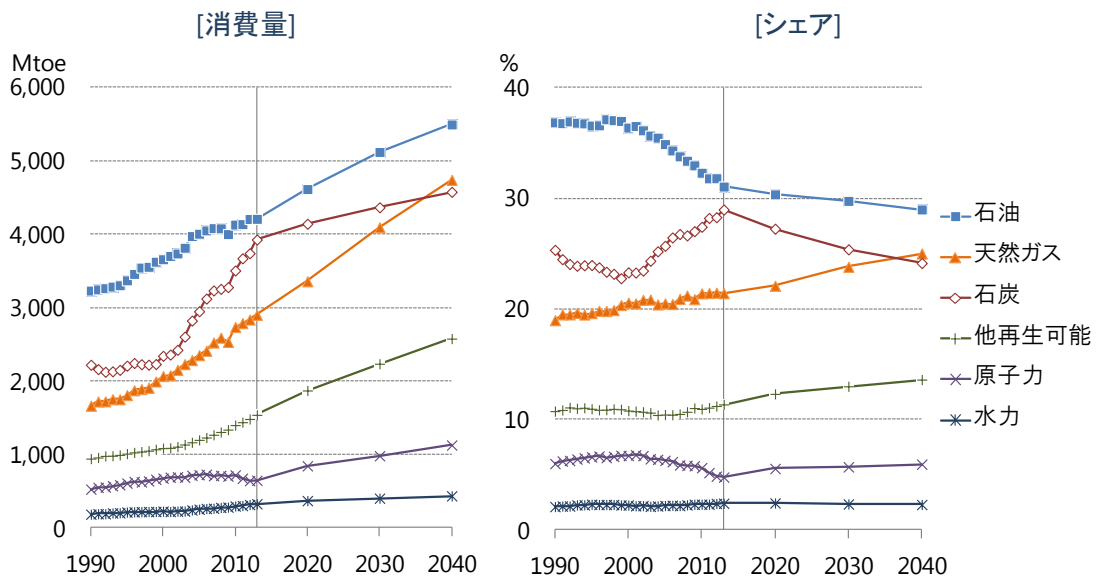
3.1 一次エネルギー消費

世界

世界の一次エネルギー消費は、足元では世界経済の減速を受け、増加スピードが鈍化している。しかし、エネルギー需給にまつわる社会・経済・政策・技術導入等の趨勢的な変化の継続を想定する「レファレンスケース」では、世界経済の回復と人口増などにより、2013年の石油換算13,555百万トン(Mtoe)から2040年には18,963 Mtoeへと5,408 Mtoe増加する。この増分は、世界最大の消費国である中国と第2の米国の現消費量を合わせたものを上回る。この先27年の見通し期間中に、世界経済が2.2倍に増加し、エネルギー消費が1.4倍に増加することは、省エネルギーの進展により、経済の拡大に比べ、エネルギー消費が抑制されることを意味する。また一方では、現在見込まれる各国のエネルギー政策や省エネルギー技術を織り込んだとしても、経済成長を推し進めながらエネルギー消費を抑えていくことがいかに難しいかということも端的に示している。

現在、一次エネルギー消費の81%は化石燃料(石油、石炭、天然ガス)であるが、今後の増分も7割が化石燃料によって賄われる。2040年も世界の一次エネルギー消費の78%が化石燃料となる。化石燃料に大きく依存する世界の構図は依然として変わらない(図31)。

図31 世界の一次エネルギー消費[レファレンスケース]



石油は、天然ガス等への燃料転換や運輸部門の省エネルギーの進展などによって、一次エネルギー消費に占めるシェアが、2013年の31%から2040年には29%まで縮小するものの、依然として最も消費されるエネルギー源となる。2013年に日量87.1百万bbl (Mb/d)であった世界の消費量は、この先10年ほどで100 Mb/dの大台を突破し、2040年には113.7 Mb/dまで増加する。

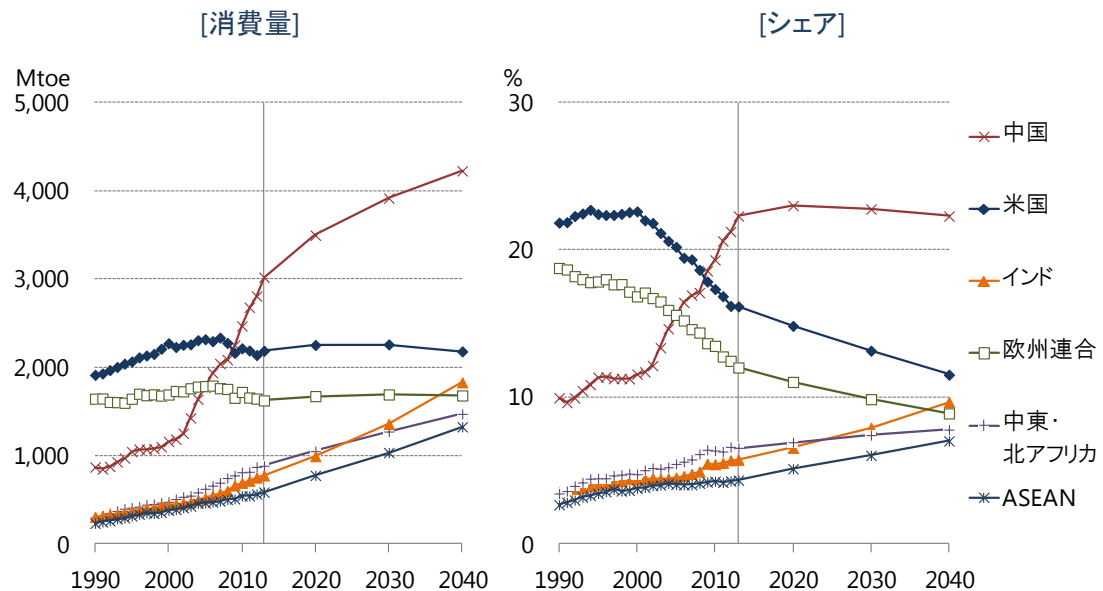
天然ガスは、石油化学原料の石油から天然ガスへのシフト、発電部門での石炭から天然ガスへの燃料転換などから2040年までに他のどのエネルギー源よりも消費が拡大し、石油に次ぐ第2のエネルギーに躍り出る。一次エネルギー消費に占めるシェアは、2013年の21%から2040年には25%まで増加する。その量は2013年の3.52兆m³ (Tcm)から、2040年には1.6倍の5.75 Tcmになる。

石炭は、同じ化石燃料でも、石油・天然ガスとはやや異なる趣を示す。大気汚染や気候変動問題などから世界全体で石炭節減のための政策がいつそう進むため、石油や天然ガスに比して緩やかな伸びとなる。一次エネルギー消費に占める石炭の割合は2013年29%から2040年には24%に縮小する。2040年の世界の消費量は石炭換算6,539百万t (Mtce⁹)と、見通し期間27年の増分928 Mtceは過去4年間のそれとほぼ同じにとどまる。

水力や地熱、太陽光、風力、バイオマスなどの再生可能エネルギーをすべて合わせると、一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーのシェアは、2013年14%から2040年には16%に増加する。2040年までの増分は、天然ガス、石油に次ぐ1,147 Mtoeとなる。太陽光発電や風力発電などの普及が拡大するものの、依然として発展途上国の薪・糞等に代表される低コストのバイオマス・廃棄物の直接消費の増分も多い。

原子力も、特に安定的な経済成長のために大量の電力を必要とする新興国を中心に増加し、原子力発電所は、2013年の31か国から、2040年には41か国まで拡大する。一次エネルギー消費に占める原子力のシェアは、2013年の4.8%から2040年には5.9%に増加する。OECDの一部では脱原子力や縮原子力の動きが進むものの、2040年のOECDの一次エネルギー消費に占める原子力の割合は10%と、2013年とほぼ同じ水準を維持する。

図32 主要国・地域の一次エネルギー消費[レファレンスケース]



⁹ 1 Mtce = 0.7 Mtoe

高い経済成長が期待されるインドとASEANを筆頭として、アジアが世界のエネルギー消費増に大きく寄与する(図32)。ただし、これまで世界の消費増をけん引してきた中国は、今後もエネルギー消費を増加させてゆくものの、世界に占めるシェアは2013年と同水準にとどまる。米国、EUは、この先27年間も世界に占めるシェアを減少させ続ける。

アジア

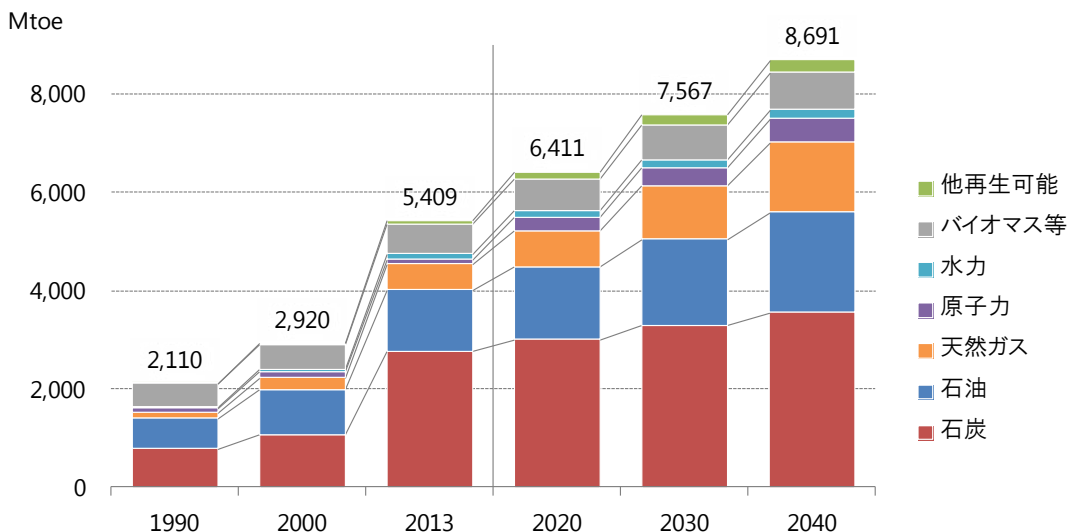
アジアの一次エネルギー消費は、2013年の5,409 Mtoeから2040年に8,691 Mtoeに達する(図33)。この増分3,281 Mtoeは、中国1か国分の需要に相当し、世界のエネルギー消費増分の6割を占める。世界の一次エネルギー消費に占めるアジアのシェアは、2013年40%から2040年には46%に上昇する。

中国、インド、ASEANを中心とする堅調な経済成長に伴い、2040年まで年率1.8%で増加する。中でも、中国、インド、ASEANの消費は引き続き大きく増大し、アジアの増分の91%を発生させる。その結果、アジアのエネルギー消費に占めるこれら3地域のシェアは、現在の81%から2040年には85%にまで拡大する。一方、日本、韓国、台湾等の成熟した経済ではエネルギー消費はほぼ横ばいとどまる。

現在、アジアの一次エネルギー消費の84%は化石燃料であり、今後27年間の増分も76%が化石燃料によって賄われる。世界の化石燃料消費に占めるアジアのシェアは、2013年の41%から2040年には47%に増加する。

アジアの石油消費は2013年に25.9 Mb/dであったが、2040年には42.5 Mb/dまで増加し、その伸び率は年率1.8%、世界全体の伸び率に比べ0.8%ポイント高い。アジアの一次エネルギー消費に占める石油のシェアは、2013年23%から2040年には24%とほぼ同水準を維持する。特に、中国、インド、ASEANの消費量は、運輸部門を中心に増加し、2013年にはアジア全体の69%であったが、2040年には81%におよぶ。

図33 アジアの一次エネルギー消費[レファレンスケース]



アジアの天然ガス消費は2013年の0.65 Tcmから、2040年には2.7倍の1.72 Tcmになり、世界の消費動向(1.6倍)に比べ増加割合が大きい。世界のLNG貿易量は2014年の239 Mtから2040年には547 Mtまで増大し、このうち7割はアジア諸国によるものである。中国、インド、ASEANなどで、発電用を中心に増加する。アジアの一次エネルギー消費に占める天然ガスのシェアは、2013年9.8%から2040年16%に増大する。

アジアの石炭消費は、2013年の3,925 Mtceから、2040年には5,065 Mtceになり、世界の消費動向に比べ旺盛である。ただし、一次エネルギー消費に占める石炭のシェアは、2013年の51%から2040年の41%まで低下する。中国では2030年以降微減に転じるものの、インド、ASEANは発電用を中心に伸びてゆくことから、中国、インド、ASEANのシェアは、2040年までアジア全体の9割を維持し続ける。

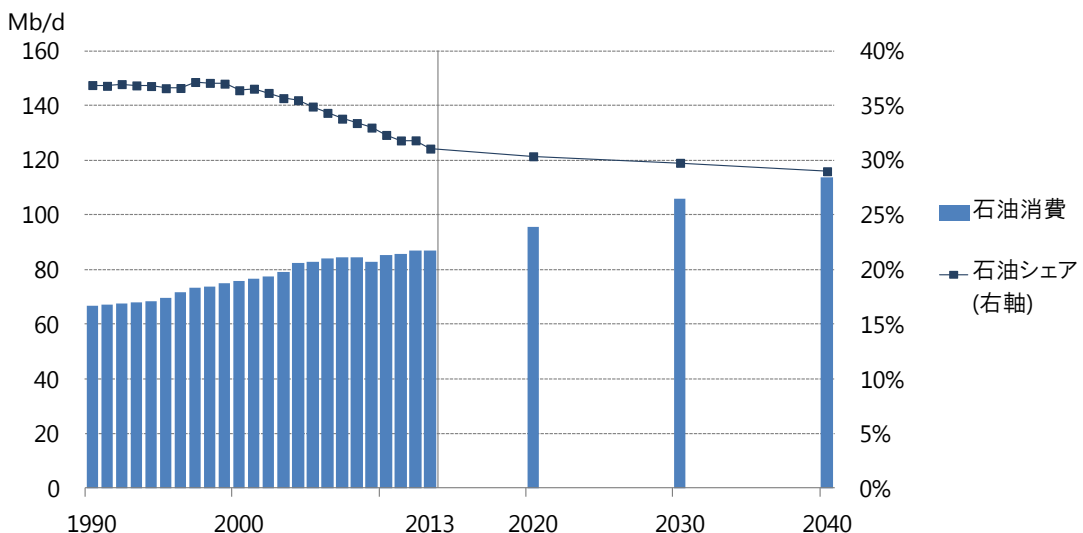
他方、アジアの再生可能エネルギーは、2013年の785 Mtoeから2040年には1,192 Mtoeになる。このうち、バイオマス・廃棄物を除く、水力・地熱・太陽光・風力等の再生可能エネルギーにおいて世界に占めるアジアのシェアは、その導入余地が大きいことから、2013年の38%から2040年には45%になり、中国がアジアの過半を占める。

アジアの原子力は、2013年の340 TWhから2040年の1,833 TWhまで拡大する。一次エネルギー消費に占める原子力のシェアは2013年1.6%から2040年5.5%に増加する。世界の原子力の増分の81%がアジアであり、とりわけ拡大が著しいのは電力需要が大きく増加する中国・インドである。世界の原子力に占めるアジアのシェアは、2013年14%から2040年42%に増大する。世界の原子力発電事業においてアジアの存在がますます高まる。

石油

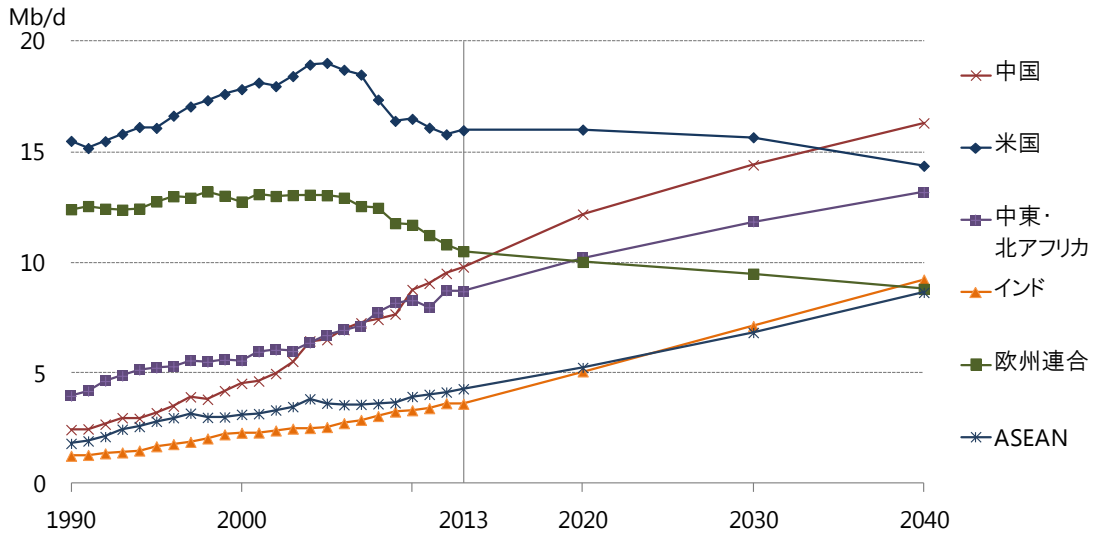
世界の石油消費は、2013年の87.1 Mb/dから2040年には113.7 Mb/dへと年率1.0%で増加する(図34)。その増分26.6 Mb/dは、中東・北アフリカOPECの現在の原油生産25.2 Mb/dを上回る。そのうち3分の2の17.6 Mb/dまでが自動車を中心とする運輸部門によるものである。2040年には、石油の58%が運輸部門で、15%が石油化学原料等として消費される。

図34 世界の石油消費と一次エネルギー消費に占めるシェア[レファレンスケース]



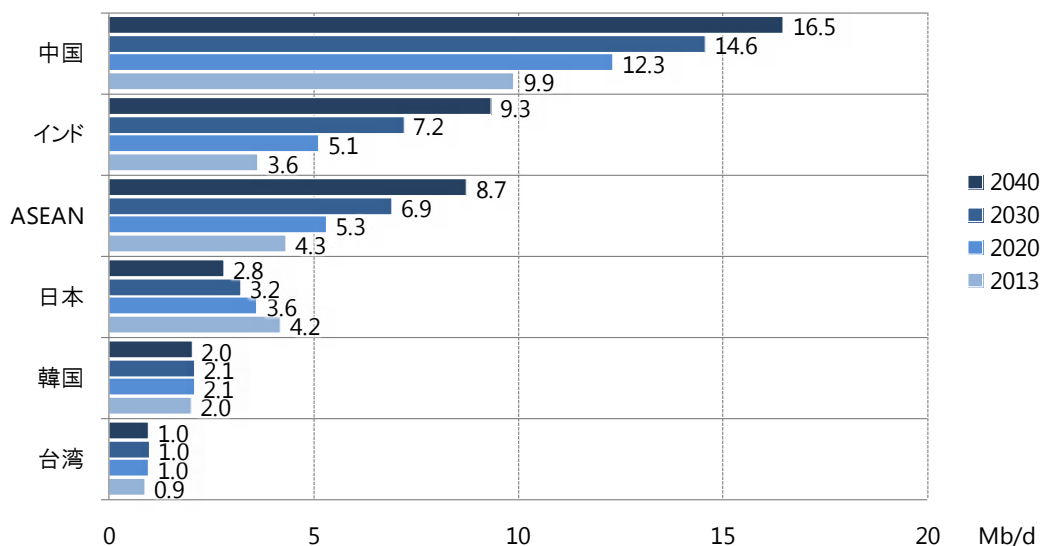
非OECDの石油消費は、2012年に史上初めてOECDの石油消費を越えた以降も、引き続き力強い伸びを示している。この先27年間に於いても、非OECDの石油消費は、年率1.8%で増加する(図35)。一方、OECDの石油消費は、年率0.4%で減少してゆく。石油消費に占めるOECDの割合は、2013年の45%から2040年には31%まで減少する。

図35 主要国・地域の石油消費[レファレンスケース]



アジアは、国際石油市場においていっそう存在感を高めてゆく。世界の石油需要増分の6割強はアジアに由来し、アジアの世界シェアは30%から37%へ拡大する。

図36 アジアの石油消費[レファレンスケース]



中国はまもなく世界最大の石油輸入国になろうとしているところであるが、2030年代半ばには消費量でも米国を抜き世界最大となる。インドおよびASEANの石油消費は、2013

年から2040年に倍増する。中国やインド、ASEANは国内消費の増加に対応するために輸入を拡大させてゆくこととなる。国内資源が乏しい日本や韓国はエネルギーの供給を海外からの輸入に全面的に依存せざるを得ない。アジア地域は中東地域への依存が高い市場であることから、アジア諸国にとってエネルギー安全保障はいっそう重要な課題となる。

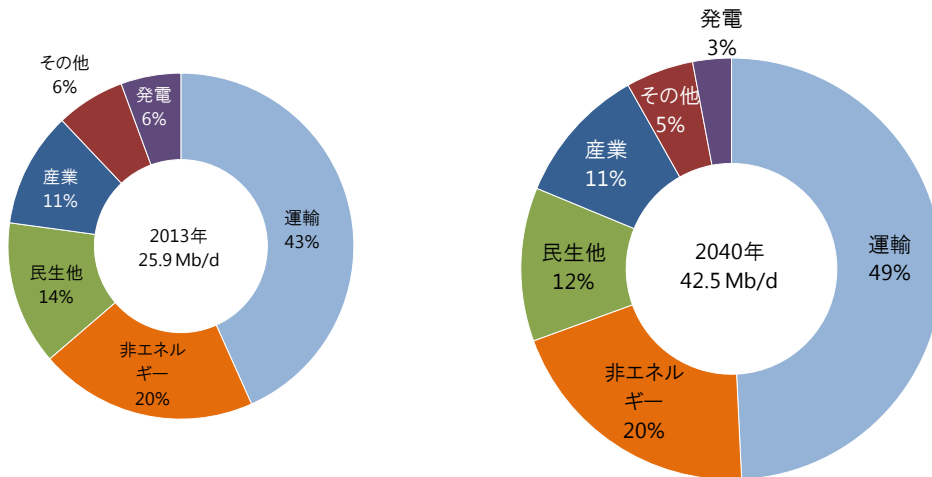
今後の世界の石油消費増分の3分の2は運輸部門で発生し、石油消費は運輸部門と非エネルギー消費部門にますます集中してゆく。石油製品別消費としては、今後も軽質化(白油化)が進展する。軽質低硫黄の性状を持つ北米産およびアフリカ産の石油資源開発も軽質化を進展させる。

アジアは、気候変動問題や大気汚染問題の観点からも、増大する運輸部門の石油消費の厳しい抑制が引き続き求められる。中国では、PM2.5等による大気汚染が深刻になっている。大気汚染抑制のためには、運輸部門の省エネルギー、主として次世代自動車の普及拡大が欠かせない。中国政府は新エネルギー自動車と充電設備に係る規格の統一、研究補助金などメーカーへの補助、購入補助金や税制優遇措置など幅広い支援策を実施しているところである。電気自動車は、航続距離や充電設備の不足など課題があるものの、公用利用が始まっている。

足元の原油安も運輸部門の省エネルギーを促進する好機ととらえるべきである。マレーシア、インドネシアなどが燃料補助金削減・撤廃などの政策を進めている。補助金削減・撤廃によって浮いた予算を、燃費の向上、次世代自動車の普及等のための投資に充てるなど、運輸部門の石油消費の抑制につなげてゆくことも重要である。

アジア諸国の石油消費に占める運輸部門の割合は、2040年には5割に達する(図37)。近年日本ではエネルギーミックスについての議論が電源構成に集中する傾向があるが、石油消費全体に占める発電部門の割合はわずか3%に過ぎない。運輸部門等、発電以外のエネルギーミックスのあり方についての議論の場を増やしてゆく必要がある。

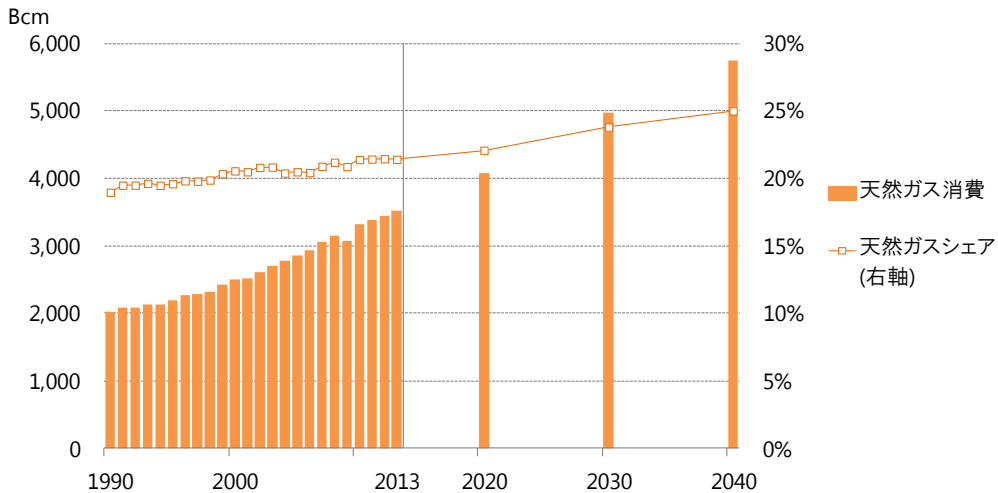
図37 アジアの石油消費部門別構成[レファレンスケース]



天然ガス

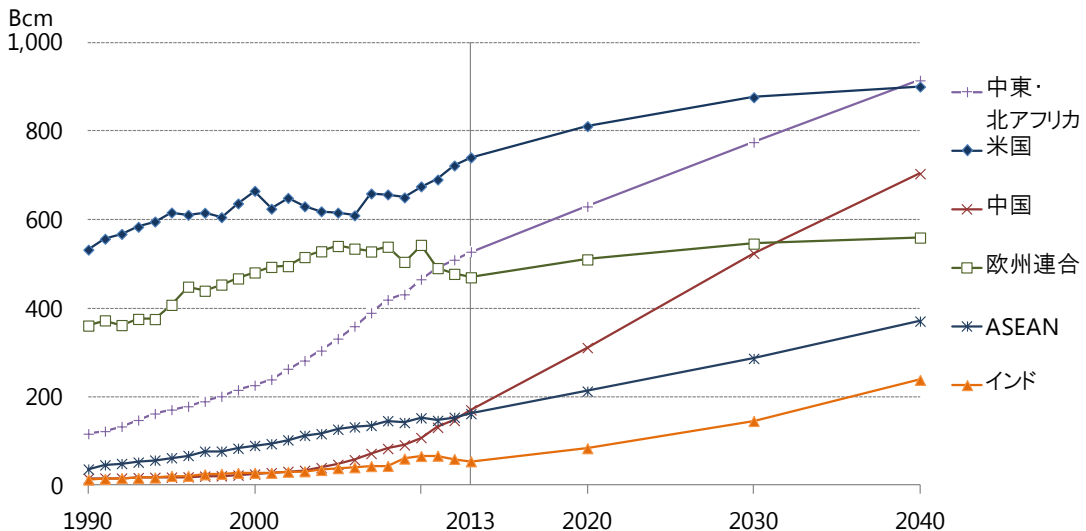
世界の天然ガス消費量は、2013年の3,521十億 m^3 (Bcm)から、2040年に向けて化石燃料の中で最も高い年率1.8%で増加し、5,753 Bcmへ達する(図38)。一次エネルギー消費に占めるシェアは、2013年の21%から2040年には25%まで増加する。

図38 世界の天然ガス消費と一次エネルギー消費に占めるシェア[レファレンスケース]



天然ガスの増分のうち、OECDの割合は16%に過ぎず、非OECDが大宗を占める(図39)。世界の天然ガス消費に占める非OECDのシェアは半分強から3分の2弱へと増加する。

図39 主要国・地域の天然ガス消費[レファレンスケース]

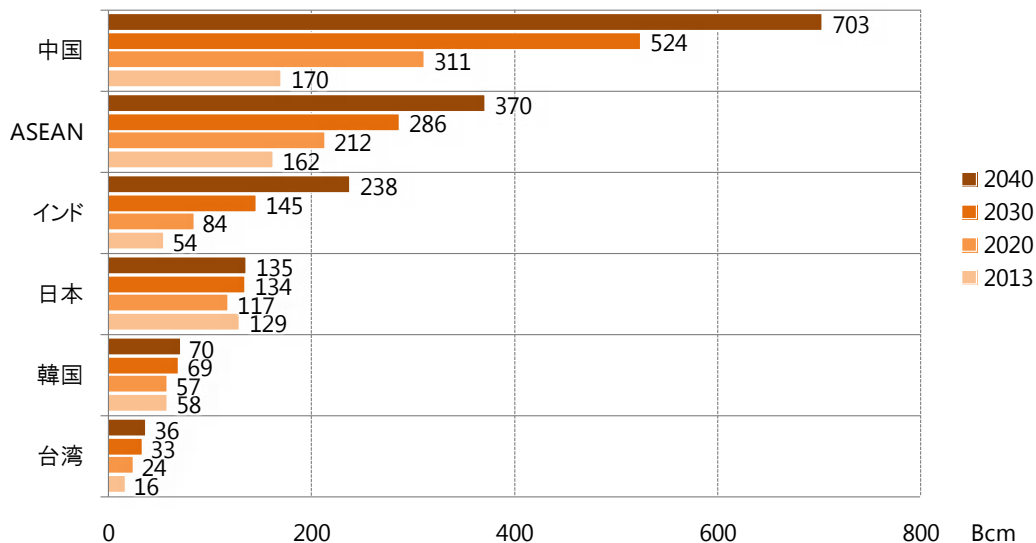


OECDの中では、米国の増加が著しい。米国では、2030年代半ばまでに天然ガス消費が石油を上回り、最大のエネルギーとなる。米国のこの先27年間の増分は160 Bcmであり、これはインドの増分と比肩する。非OECDの中で、著しい増加が見込まれるのが、中国とイ

インドおよび中東・北アフリカである。中国の天然ガス需要は、この先27年間で533 Bcm増加する。インドの天然ガス需要は、184 Bcm増加する。中東・北アフリカの天然ガス消費量は2040年までに米国を抜き、世界第1位の天然ガス消費地域となる。

アジアの天然ガス消費は、2013年の646 Bcmから2040年には1,719 Bcmへと2.7倍に増大する(図40)。世界の天然ガス消費に占めるアジアのシェアは、2013年18%から2040年30%に拡大する。シェアの増大幅は、ほかのどの地域よりも大きい。これはアジアにおけるエネルギー消費の増大と燃料転換がいかに大きいかを端的に示している。多くの国で消費が増大し、2040年には中国1国で現在のアジア全体より多くの天然ガスが消費される。インドの天然ガス消費は近年では足踏みしているものの、今後は発電や肥料の原料を中心に増大してゆく。また、インドは大気汚染対策としても、公共交通機関の燃料に天然ガスの活用を進めている。一方、現在、LNG輸入大国である日本や韓国では、経済成熟や非化石燃料の活用により、天然ガス消費の増加は小幅である。

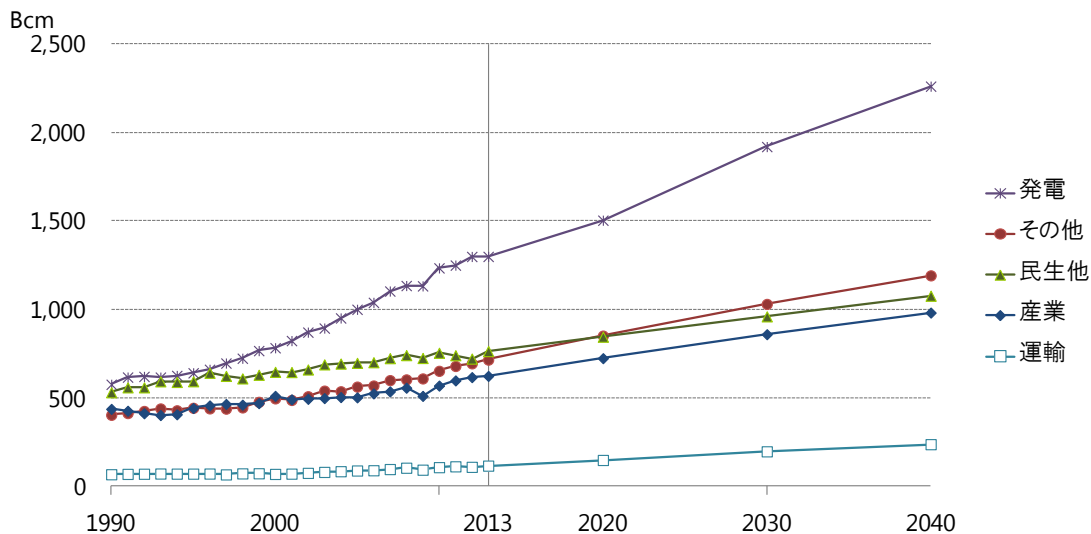
図40 アジアの天然ガス消費[レファレンスケース]



今後は、アジアの天然ガス市場をめぐる動きがますます活発になる。ロシアなどの多くの資源国がアジア市場に目を向けている。アジア諸国は、価格面で不利な契約を結ぶことがないよう、資源外交、市場の制度整備などの検討をさらに進めてゆく必要がある。また、天然ガスの備蓄や、緊急時に国や地域間での流通や融通を可能にするパイプラインの敷設など天然ガスの緊急時対応体制を強化してゆくことも必要である。

利用形態としては、利用技術の進歩、経済性、環境面への適合性から、天然ガス複合発電等が着実に増加する。このため、天然ガス消費量増加分の半分は発電部門による(図41)。石油は発電コストが高く、石炭は環境影響の問題等から、天然ガスの活用が進んでゆく。2040年には世界の発電電力量に占める天然ガスの割合は28%となり、石炭に次いで重要な電源となる。産業部門では、安価な天然ガスを利用する石油化学産業が米国で伸張すること等から、消費も増加するものの、全体の中での影響度はそれほど大きくはない。民生部門では、新興国の高い経済成長とともに都市化が進むことから、天然ガスの消費が増加する。

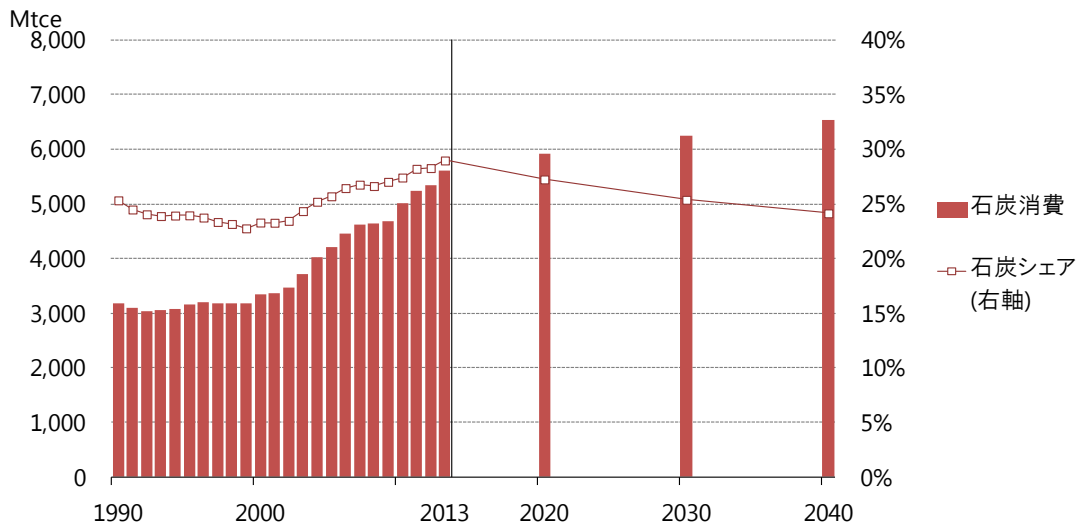
図41 世界の天然ガス消費[レファレンスケース]



石炭

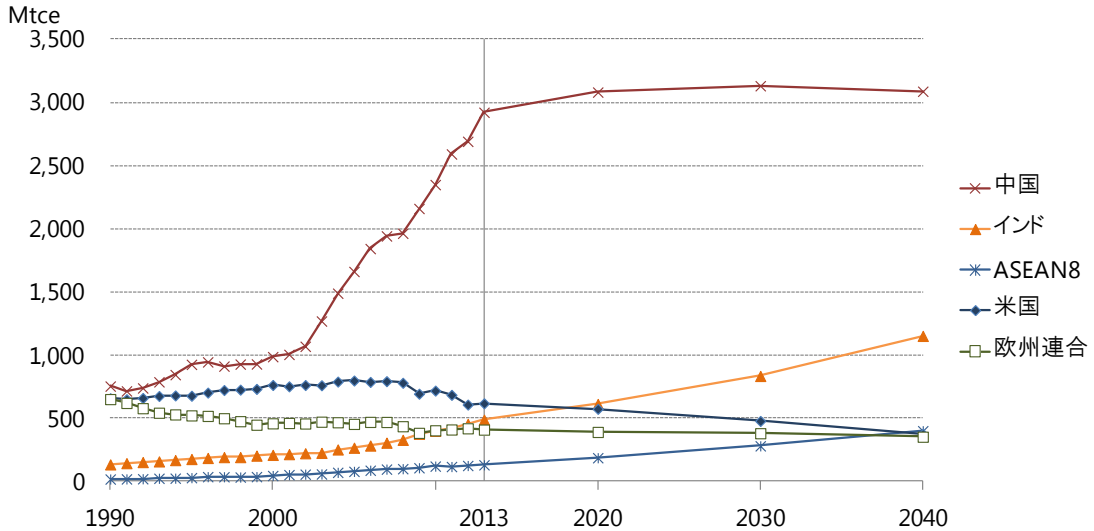
世界の石炭消費は、2013年の5,611 Mtceから2040年には6,539 Mtceへと年率0.6%で増加する(図42)。増分の大半は発電用である。

図42 世界の石炭消費と一次エネルギー消費に占めるシェア[レファレンスケース]



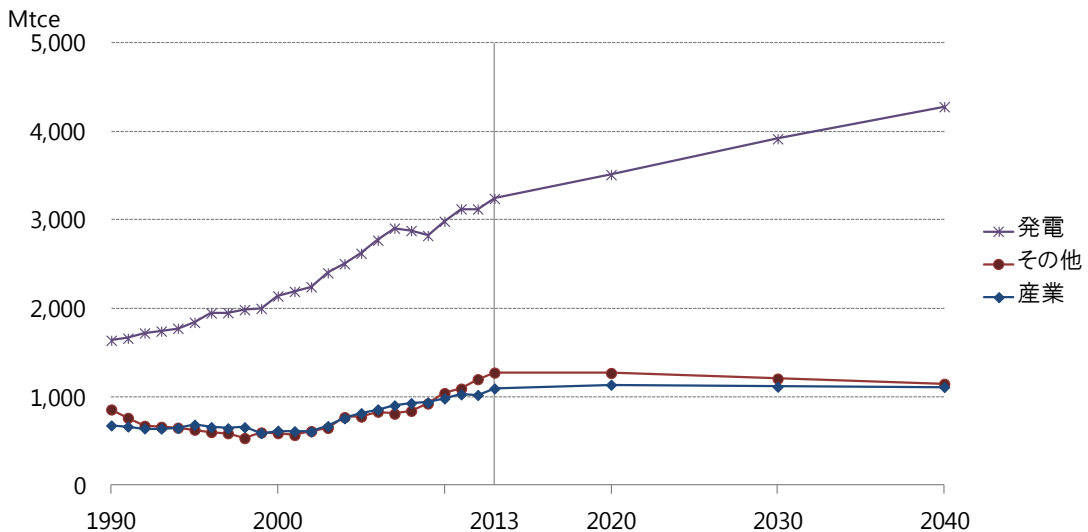
OECDでは、米国やヨーロッパを中心に石炭火力に対する課税負担の増大、CO₂排出量や水銀などの排出規制の強化が、石炭火力発電所を閉鎖に追い込んでゆく。今後27年の増分はすべて非OECDによるものである。このうちアジアの増分は94%を占める。インドは、2020年までに米国を抜き、中国に次ぐ石炭消費国となる(図43)。

図43 主要国・地域の石炭消費[レファレンスケース]



石炭は世界に広く賦存し、少数の地域に偏在する石油や天然ガスに比べ供給リスクが少ない。割安であることから、燃料コストが経済性において特に大きな意味を持つ発電で主に増加する(図44)。発電用石炭は、2040年にかけて年率1.3%で増加し、現状の1.4倍となる。

図44 世界の石炭消費[レファレンスケース]



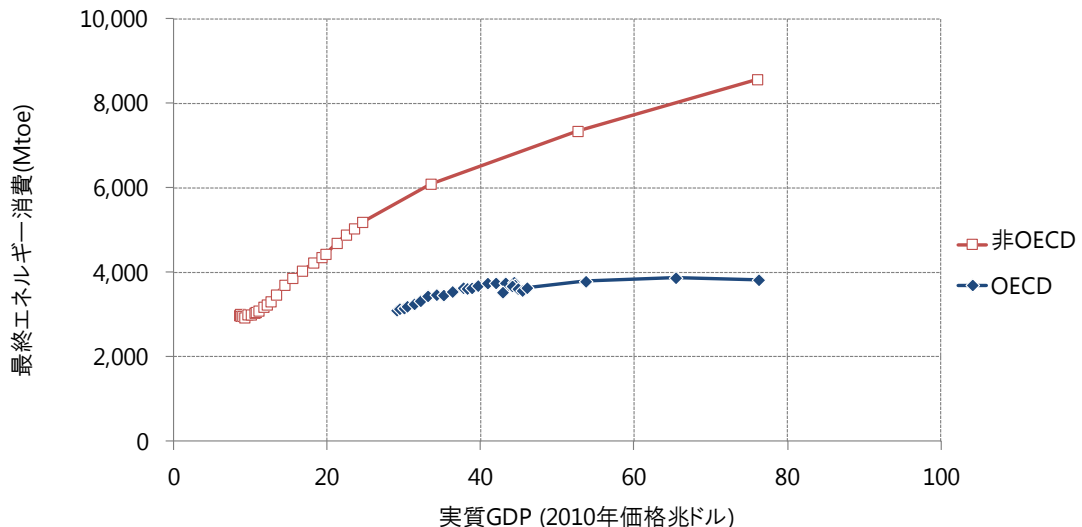
今後、アジアでの石炭火力の新規建設・増設においては、環境保全対策、大気汚染対策へのいっそう配慮が必要であるが、すでにその萌芽は表れている。中国では、効率の悪い小規模石炭発電を閉鎖することを検討している。インドでは、輸送や粉碎等の所内動力などの石炭消費を抑制するために、1,000 kmを超えて輸送する石炭の灰分を34%以下と規制している。

3.2 最終エネルギー消費

世界

世界の最終エネルギー消費は、過去、経済成長率に比べて低い伸び率で増加してきた。1990年から2013年の間、実質GDPの伸び率が年率2.8%であったのに対して、最終エネルギー消費の伸び率は年率1.7%であった。OECDにおいては、特に省エネルギーが進展し、実質GDPは年率2.0%で増加したものの、最終消費は年率0.7%の増加にとどまった。非OECDでもその傾向は見られるものの、年率4.7%の高い経済成長率とエネルギー多消費型産業の生産量の増大、および人口増を主な要因として、最終消費は年率2.4%で増加した。このOECDと非OECDとで二極化した最終消費の動きは今後も継続し、OECDでは、2013年の3,631 Mtoeから2040年の3,819 Mtoeへの年率0.2%の増加にとどまる一方、非OECDの最終消費は2013年の5,188 Mtoeから、2040年には8,564 Mtoeへと年率1.9%で増加する(図45)。

図45 GDPと最終エネルギー消費[1990-2013年、レファレンスケース2020、2030、2040年]

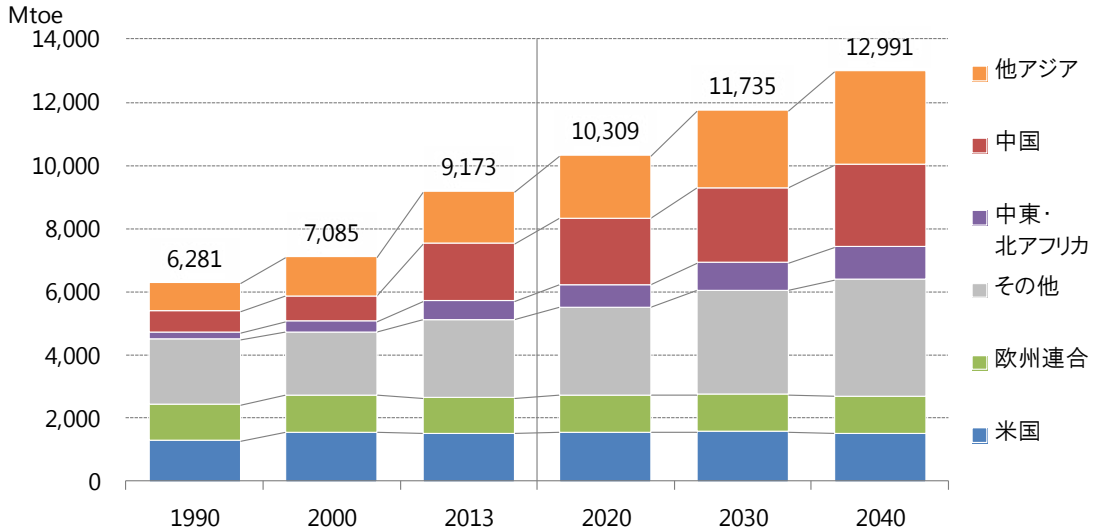


地域別

世界の最終エネルギー消費の2040年までの増分3,818 Mtoeのうち、55%の2,105 Mtoeがアジアによるものとなる(図46)。高い経済成長率を維持するアジアでは、鉄鋼や化学などエネルギー消費が多い素材系産業の発達、都市化の進展、生活水準の向上などを背景に、2013年の3,476 Mtoeから年率1.8%で増加し、2040年には5,581 Mtoeに達する。一方、成熟社会である米国やEUは、それぞれ2013年の1,495 Mtoe、1,139 Mtoeからほぼ横ばいで推移し、2040年には1,506 Mtoe、1,179 Mtoeとなる。また、中東・北アフリカは、2013年の587 Mtoeから、2040年には1,032 Mtoeとなる。これは中国の増加率を上回る年率2.1%であり、増加量は世界の増加分の約1割を占めることになる。

アジアのうち、中国、インドの2国だけで世界の2040年までの増加分の約4割を占める。中国、インドの最終消費は、2013年から2040年の間、それぞれ年率1.3%、3.0%で増加し、その増加量は790 Mtoe、641 Mtoeとなる。

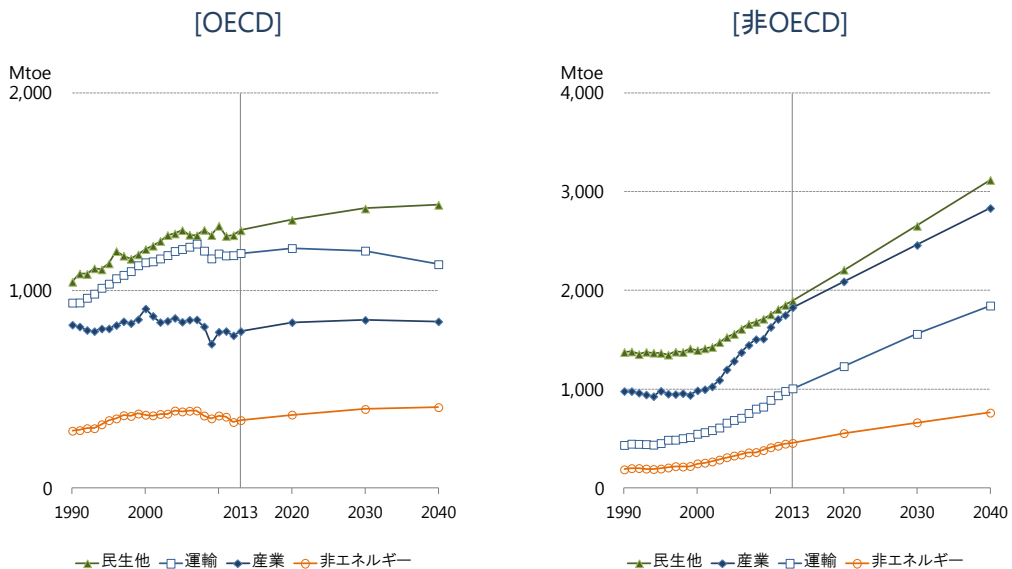
図46 最終エネルギー消費(地域別) [レファレンスケース]



部門別

部門別の最終エネルギー消費は、2013年から2040年の増加分3,818 Mtoeのうち、民生他部門が1,354 Mtoeとなり、全体の約3分の1を占める(図47)。次いで、産業部門が1,054 Mtoe、運輸部門が1,037 Mtoe、非エネルギー消費部門が373 Mtoeと続く。増加率は、民生他部門、産業部門、運輸部門のいずれも年率1.3%となる。2013年から2040年にかけて、OECDでは最終消費はほぼ横ばいで推移する一方、非OECDでは、特に民生他部門と運輸部門を中心として急速に増加する。

図47 OECD、非OECDの最終エネルギー消費[レファレンスケース]



民生他部門では、特に、中国、インド、ASEANなどで所得水準の上昇とともに住環境の向上、家電製品の普及などが進むことから、非OECDアジアにおいて年率2.0%と他の国・地域と比べて高い伸び率で増加する。増加量では中国が群を抜き、2013年から2040年にかけて334 Mtoe増加する。これは日本の年間最終エネルギー消費全体を上回る量に相当する。

産業部門では、非OECDアジアを中心に、高い経済成長に伴い農業などに代表される第一次産業から鉄鋼・化学などのエネルギーを多く消費する素材系産業へと発達することにより、エネルギー消費が増大する。国内のインフラ整備や積極的な外資誘致もいっそうの産業化を促す。産業部門のエネルギー消費は、2013年2,623 Mtoeから2040年には3,678 Mtoeに増加する。この増分1,054 Mtoeのうち6割はアジアの増加によるものとなる。

運輸部門では、特に、非OECDアジアにおけるモータリゼーションの進展がエネルギー消費の増加をけん引し、世界全体では年率1.3%で増加する。世界の自動車保有台数は2013年の11億9,530万台から2040年には21億4,201万台まで増加するが、この増加分の実に57%が非OECDアジアに集中する。2013年から2040年の間、OECDでは自動車の燃費改善等により年率0.2%の減少となる一方、非OECDでは保有台数の増加影響が燃費改善効果を大きく上回り年率2.3%の増加となる。

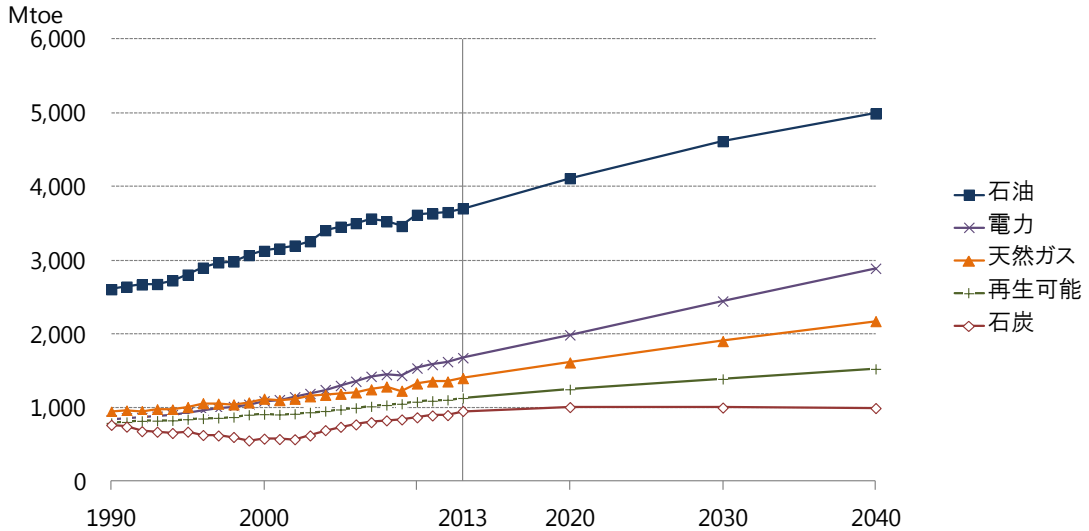
エネルギー源別

世界の最終エネルギー消費をエネルギー源別に見ると、増加量が最も大きいのは石油であり、最終消費全体の増分の34%を占める。天然ガスは、中国の民生部門、中南米および中東の産業部門で大幅な増加が見られる。また、電力はOECD、非OECDいずれにおいても主要エネルギー源の中で最も高い増加率を示す(図48)。2013年から2040年の間、石油は年率1.1%、電力は年率2.0%、天然ガスは年率1.6%で増加する。その一方、石炭は年率0.2%の増加にとどまる。エネルギー源別シェアでは、同期間に順位の変化はなく、石油は40%から38%へ微減、電力が18%から22%に増加、天然ガスが15%から17%に上昇、石炭は10%から8%に縮小する。

石油消費の主なけん引役は、中国、インド、中東の運輸部門である。運輸部門のガソリンや軽油の利用が増加することなどから軽質石油製品へのシフトが進む。

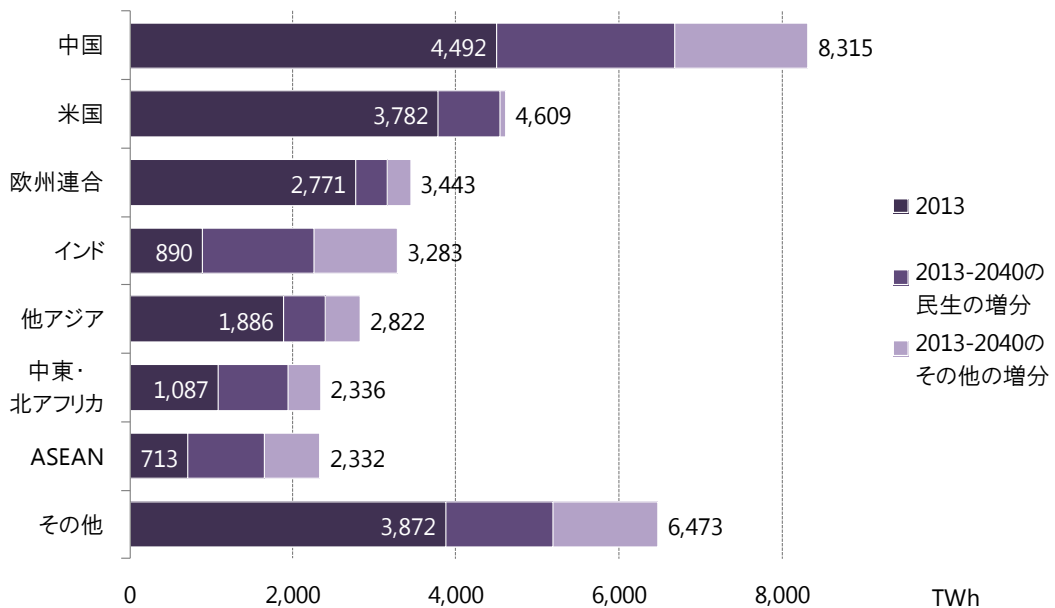
天然ガス消費の主な増加要因は、中国の家庭部門、中南米の産業部門、中東の非エネルギー部門である。中国の家庭部門では、石炭や薪などのバイオマス燃料がまだ利用されているが、健康被害・衛生上の問題から都市ガスへの燃料転換が進む。中南米では、ブラジルやメキシコの鉄鋼、化学、窯業土石等の素材系産業で石炭および石油から天然ガスへの燃料転換が図られる。中東では、石油輸出による外貨獲得を優先するために、国内での天然ガス活用を進めるほか、雇用創出の見地から天然ガスを原料とする石油化学プラントが増強される。

図48 世界の最終エネルギー消費(エネルギー源別) [レファレンスケース]



一般に所得の増大につれ利便性の高い電力が嗜好されてゆくが、今後もその傾向は変わらない。電力の消費はOECD、非OECDいずれにおいても主要エネルギーの中で最大の増加率を示す。とりわけその増加をけん引するのは、中国やインドを中心とするアジア地域、およびロシアやブラジル等の新興国である(図49)。また、1つの国・地域の中でも、都市部のみならず農村部を中心に電力インフラ整備が進むことや、所得水準の向上に伴いエアコンやテレビ等の家電製品の普及が進むことが電力消費の増加を誘発する。

図49 電力最終消費[レファレンスケース]



現在の電力最終消費は、OECDが世界の48%を占めている。しかし、2013年から2040年の間、すでに世界最大の電力消費国である中国が、世界第2位の米国の現消費総量を上回る3,823 TWhも消費量を増加させ、インドの電力消費量が年率5.0%で2040年に3,283 TWhに達するなど、非OECDの電力消費量の伸びは速くて大きい。同期間の世界の電力消費量増分の約8割は、非OECDで発生する。今後数年間のうちに非OECDのシェアがOECDを圧倒することになる。

4. エネルギー供給

4.1 原油

供給

レファレンスケースでの原油供給見通しを表5に示す。世界の石油需要の増加に合わせて今後もOPEC、非OPECともに供給増加が続く。世界全体の供給に占める両者のシェアは、2013年から2020年にかけては大きくは変わらず、OPECと非OPECはそれぞれ全体の40%と60%を維持するものの、2030年から2040年にかけては徐々にOPECのシェアが増加する。

2020年にかけては、OPECでは、イラクと、仮に2015年末に経済制裁が解除されることになれば、イランを中心とした生産量の伸びが見込まれる。一方、非OPECでは、2014年以降の原油価格下落でその勢いは若干弱まった感があるものの、シェールオイルを中心とした北米の増産が大きな位置を占める。2020年以降については、非OPECの供給も2040年に向けて増加は続けていくものの、長期的にはやはり低コストで開発可能な石油資源を豊富に持つOPECからの供給増加が徐々に優勢となり、非OPEC供給のシェアは2030年から2040年にかけてそれぞれ58%、56%と低下していく。

表5 原油供給[レファレンスケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
合計	88.77	95.42	106.00	114.20	+25.43
OPEC	36.63	37.82	44.80	50.40	+13.78
中東	26.84	27.45	33.10	38.00	+11.16
その他	9.79	10.37	11.70	12.40	+2.61
非OPEC	49.95	55.10	58.20	60.50	+10.56
北米	14.05	16.70	16.90	16.80	+2.75
中南米	7.00	8.50	9.80	10.80	+3.80
欧州・ユーラシア	17.16	17.40	18.50	19.85	+2.70
中東	1.36	1.45	1.55	1.60	+0.24
アフリカ	2.11	2.90	3.00	3.10	+0.99
アジア	8.28	8.15	8.45	8.35	+0.07
中国	4.22	3.90	3.70	3.60	-0.62
インドネシア	0.88	0.90	0.90	0.85	-0.03
インド	0.91	0.80	0.70	0.65	-0.26
プロセスゲイン	2.20	2.50	3.00	3.30	+1.10

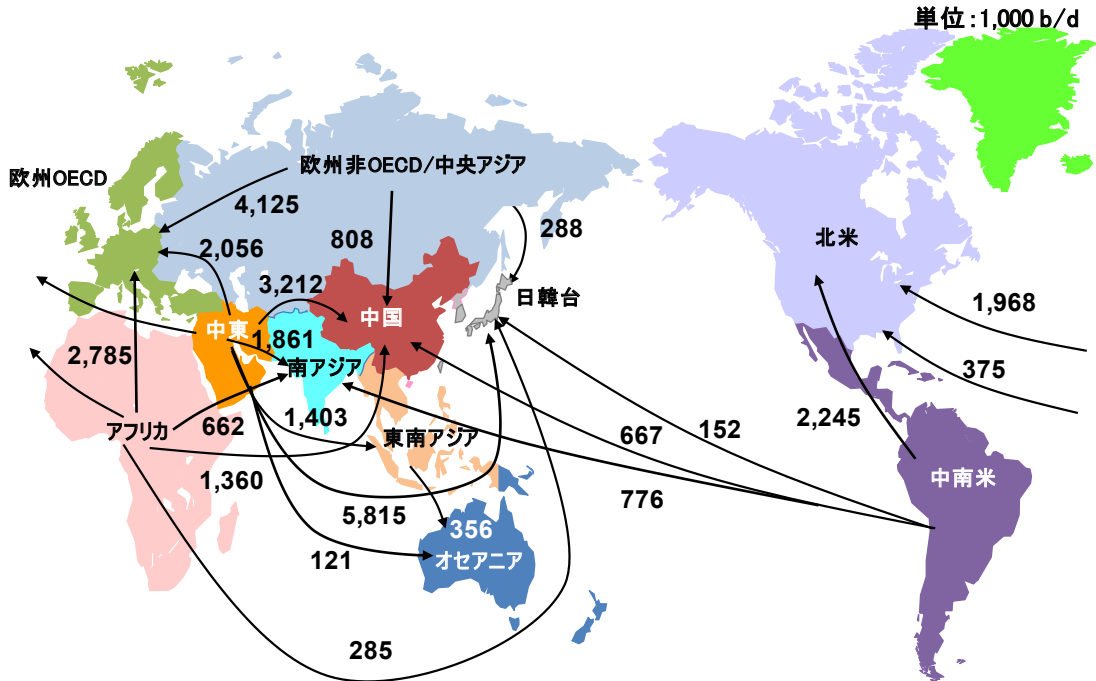
貿易

図50は、2014年時点での世界の原油貿易フローを示したものであり、また図51は2030年時点の原油フローを示したものである¹⁰。世界の原油貿易量は、2014年の38.83 Mb/dから

¹⁰ 原油の貿易フロー分析は、線形計画法による世界貿易モデルを用いて行った。生産の前提となる生産見通しは、各ケースの見通しを採用し、需要についても各シナリオの下での石油需要を製品ごとに予測したものを採用した。原油価格については、2013年の年間平均価格を用い、原油の油種間価格差につい

2030年には44.60 Mb/dとなり、世界の石油需要の増加に合わせて8 Mb/d近く増加する。欧米や日本など先進諸国においては、自動車の燃費の改善や人口減などによる構造的な需要減少、北米の場合には域内の石油生産量の増加によって、原油の輸入量が減少するが、需要が増大する新興国における輸入増加分がそれを上回る結果となる。

図50 主要地域間の原油貿易フロー[2014年]



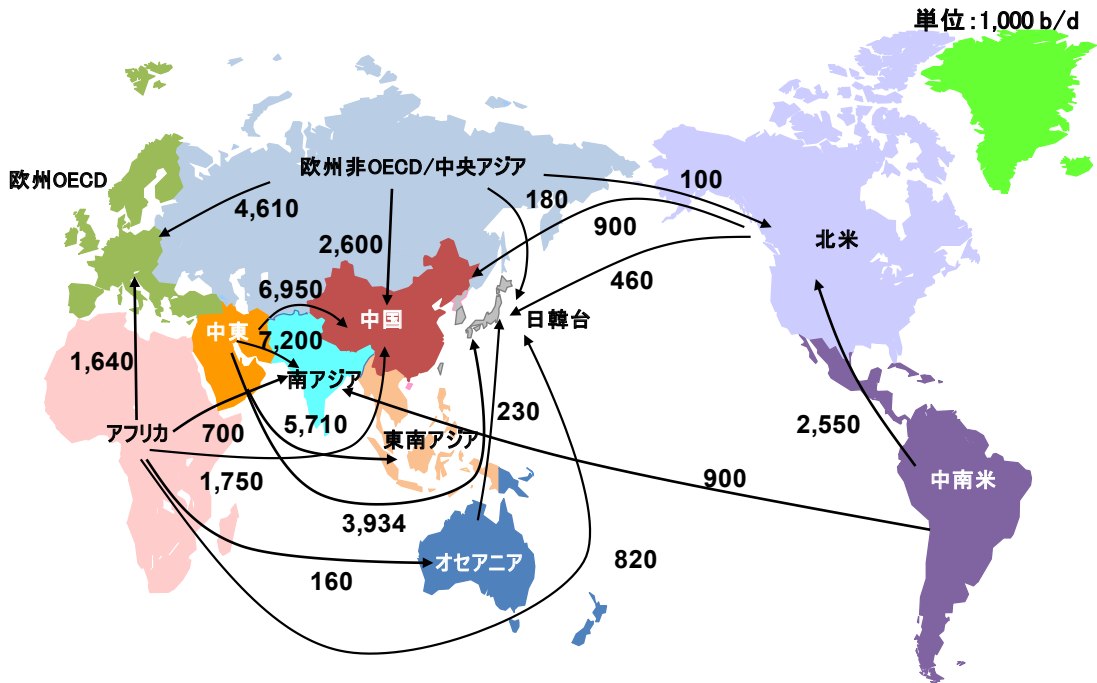
注: 原油貿易のみ、製品貿易量は含まない。

出所: BP統計2015年版、米国エネルギー情報局ウェブページなどをもとに推定

ても同様に2013年時点での数字を参照した。世界の精製設備について、特に途上国においては現在大規模な設備投資が数多く計画されているが、今回の計算では現時点で判明している計画に加えて、今後の石油製品の需要の伸び(特に中間留分の増加見通し)を基に2040年時点での精製設備を想定した。

の原油供給フローに対し、アジア市場の供給フローは「グローバル化」、「国際化」が進むことになる。

図52 主要地域間の原油貿易フロー[レファレンスケース2040年]



注: 原油貿易のみ、製品貿易量は含まない。

4.2 天然ガス

生産

2040年にかけて、増加する天然ガス需要を満たすため、世界全体で在来型、非在来型ともに生産拡大が行われる。伝統的な在来型天然ガス生産地域である非OECDヨーロッパ/中央アジア、中東の生産量は2013年から2040年にかけてそれぞれ361 Bcm、416 Bcm増加し、1,272 Bcm、979 Bcmとなる。一方、北米ではシェールガス等非在来型が天然ガス増産をけん引し、2040年の生産量は非OECDヨーロッパ/中央アジアに次ぐ1,191 Bcmとなる。アジアでの旺盛な需要に喚起され、アジアやオセアニアの天然ガス増産ペースは伝統的な在来型天然ガス生産地域を上回り、2040年の生産量は1,184 Bcmに達する。

シェールガス生産は、カナダ、アルゼンチン、中国といった国々を中心に2025年以降本格化する。その結果、世界の天然ガス生産量に占める非在来型天然ガスのシェアは2040年時点で27%に達する。

表6 天然ガス生産[レファレンスケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
合計	3,530	4,076	4,971	5,753	+2,223
うち非在来型	394	608	1,070	1,543	+1,149
北米	849	998	1,107	1,191	+342
うち非在来型	361	519	686	846	+485
中南米	227	251	329	398	+171
うち非在来型		5	109	187	+187
OECD欧州	265	257	243	232	-33
うち非在来		0	5	16	+16
非OECD欧州/中央アジア	911	966	1,139	1,272	+361
ロシア	627	667	763	827	+200
うち非在来型			23	38	+38
中東	563	618	858	979	+416
うち非在来型			17	29	+29
アフリカ	206	241	369	497	+291
うち非在来型		2	11	35	+35
アジア	441	590	736	986	+545
中国	124	225	288	424	+300
うち非在来型	25	41	101	204	+179
南アジア	90	117	178	249	+159
うち非在来型		0	16	32	+32
東南アジア	222	245	267	311	+89
うち非在来型		7	32	47	+47
オセアニア	68	155	190	198	+130
うち非在来型	8	34	70	109	+101

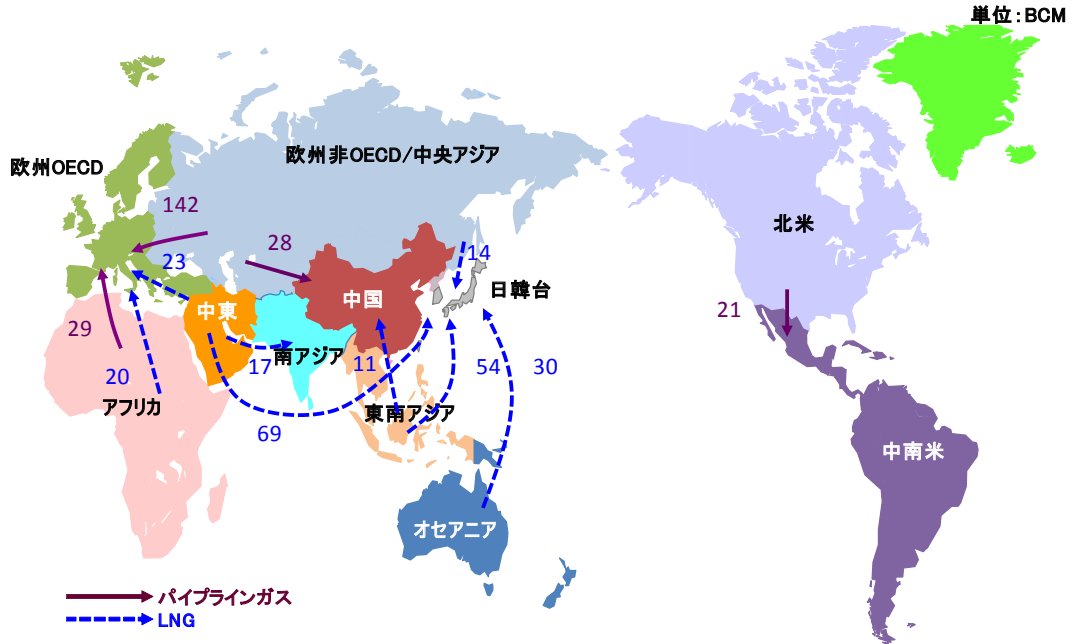
貿易

2013年において、世界の天然ガス生産量の3割に相当する1,040 Bcmが輸出された。その内、地域間取引は450 Bcm程度であった。地域間取引の主要な輸出地域はロシアを中心とする非OECDヨーロッパ/中央アジアおよび中東、主要な輸入地域はOECDヨーロッパおよび日本・韓国・台湾を中心とするアジアであった。

2014年時点での主要な地域間天然ガス貿易フローは、パイプラインガスの場合、ロシアを中心とする非OECDヨーロッパ/中央アジアからOECDヨーロッパ、パイプラインおよびLNG双方でアフリカからOECDヨーロッパ、LNGの場合、東南アジア、オセアニア、中東から日本・韓国・台湾である。

天然ガス貿易量は需要を上回るペースで増加し、地域間取引は2030年に1,000 Bcm程度、2040年には1,200 Bcm程度となる。特に変化が大きい地域は、輸出では、アジア向け供給を伸ばす非OECDヨーロッパ/中央アジア、非在来型天然ガスの生産が増加する北米やオセアニアである。2040年時点での非OECDヨーロッパ/中央アジアの純輸出力量は、ロシアの輸出量増加にけん引されて494 Bcmにまで増加する。一方、北米およびオセアニアの純輸出力量はそれぞれ160 Bcmおよび154 Bcmと拮抗する。輸入では中国およびインドを中心とする南アジアが増加する需要を満たすため、2040年時点での純輸入量は282 Bcmおよび151 Bcmと急増する。

図53 主要地域間の天然ガス貿易フロー[2014年]



北米、オセアニア、非OECDヨーロッパ/中央アジアからの純輸出量の増加分は、アジア向けが主要な市場となる。米国は2020年までに純輸出国化し、カナダからのLNG輸出も2020年代に本格化することで急激に輸出量を伸ばしていく。2030年には日本・韓国・台湾に42 Bcm、ヨーロッパに16 Bcmを供給し、主要なLNG輸出地域として台頭する。増加する中国の需要に対応するため、非OECDヨーロッパ/中央アジアからのパイプラインガス供給は2030年に109 Bcmに急増し、オセアニアや中東をはじめとするLNG供給が補完する。現在では減少傾向にある非OECDヨーロッパ/中央アジアからOECDヨーロッパへの供給であるが、OECDヨーロッパ域内生産の減少、トルコ経由でのパイプライン建設により、供給量は緩やかに回復する。

天然ガスフローに関する基本的な傾向は2040年にかけても継続する。北米は、LNG輸出をさらに伸ばし、2040年には日本・韓国・台湾に55 Bcm、ヨーロッパ向けに19 Bcmを供給する。非OECDヨーロッパ/中央アジアは、中国向けにパイプラインガスを148 Bcm輸出するなど、アジア市場へのシフトを強める。同じく大きな輸出ポテンシャルを持つオセアニアのLNGは日本・韓国・台湾向けに48 Bcm、中国向けに31 Bcmを供給するなど、アジア向けを中心に輸出量を増大させる。

図54 主要地域間の天然ガス貿易フロー[レファレンスケース2030年]

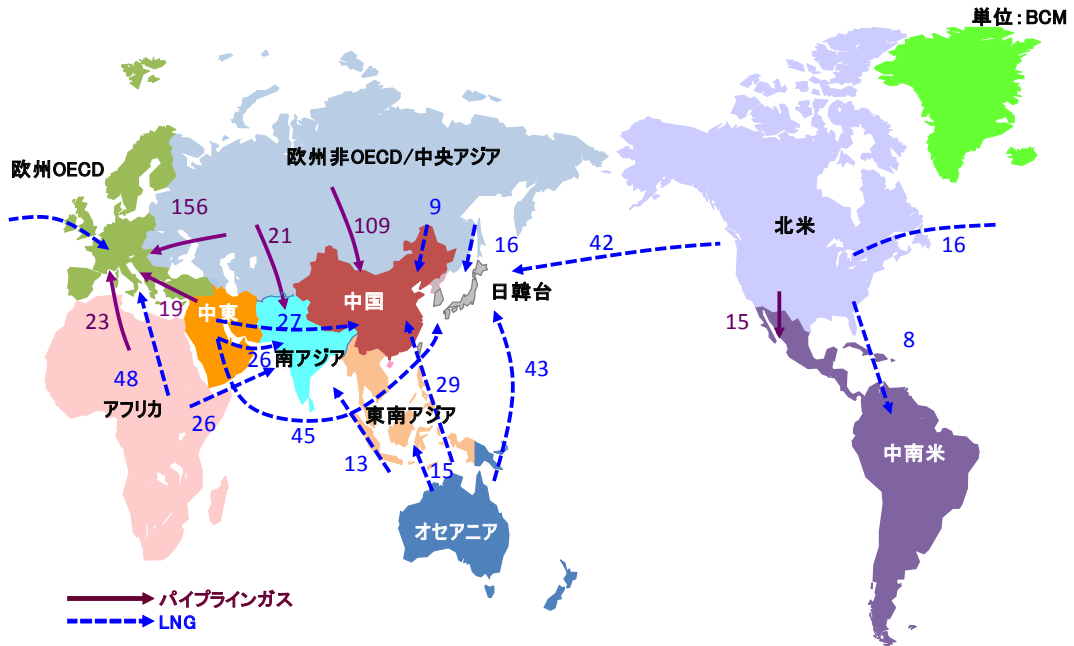
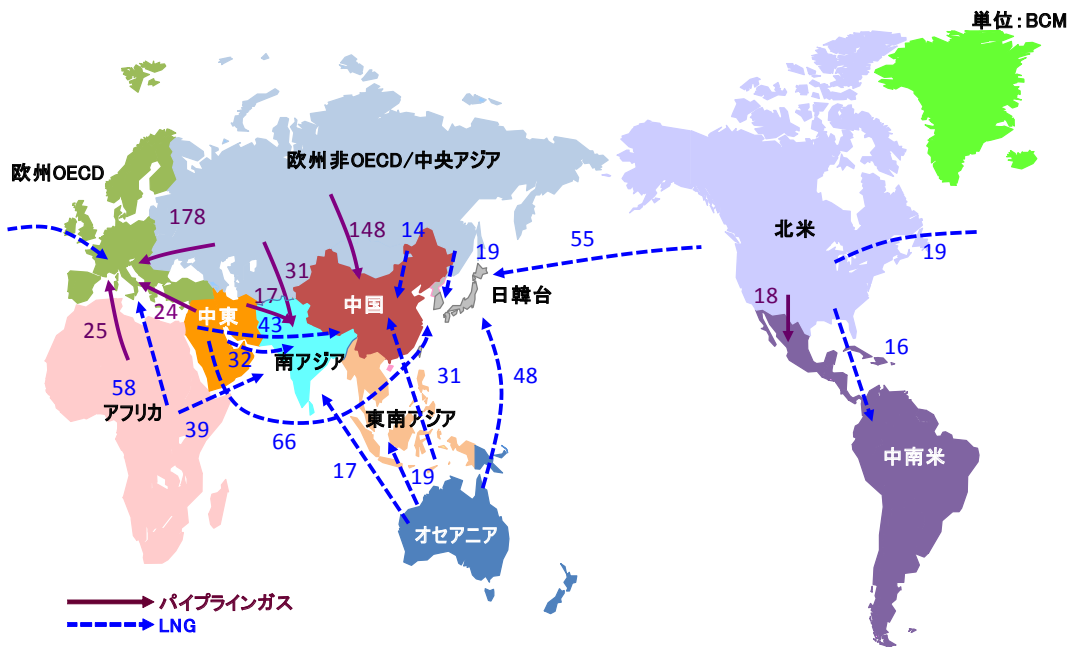


図55 主要地域間の天然ガス貿易フロー[レファレンスケース2040年]

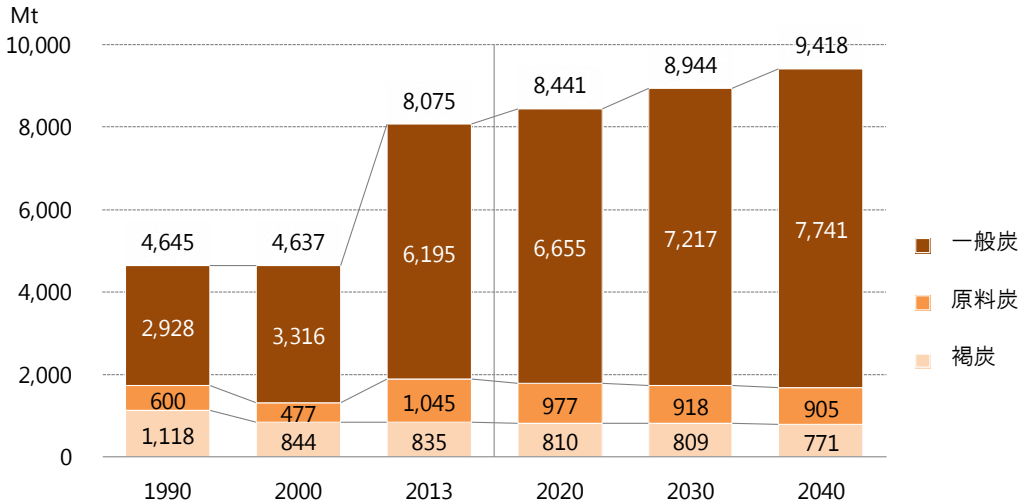


4.3 石炭

生産

世界の石炭生産量は、アジアを中心とした石炭需要の増加に伴い2013年の8,075百万t (Mt)から2040年には9,418 Mtにまで増加する(図56)。炭種別で見ると、一般炭生産量は2013年の6,195 Mtから2040年には7,741 Mtと1.25倍に増加する一方で、原料炭は2013年の1,045 Mtから2040年には905 Mtまで減少し、褐炭は2013年の835 Mtから2040年には771 Mtまで減少する。

図56 石炭生産(炭種別) [レファレンスケース]



地域別に見ると、石炭生産量は、石炭需要が増加するアジアと主要石炭輸出国があるオセアニアやアフリカ、中南米で増加し、石炭需要が減少する北米やOECDヨーロッパでは減少する(図57)。表7に地域別の一般炭生産量、表8に地域別の原料炭生産量を示す。

アジアの石炭生産量は、2013年の5,080 Mtから2040年には6,198 Mtまで1,118 Mt増加する。世界最大の石炭の消費・生産・輸入国である中国は、これまで国内需要増を満たすため生産は急速に増加したが、足元では停滞している。今後は電力需要の増加により一般炭需要が穏やかに増加することが見込まれ、これに伴い生産量も緩やかに増加する。しかし、その増加量は次第に減少し、2030年以降ではほぼ横ばいとなる。一方、原料炭の生産量は、粗鋼生産量の減少に伴い原料炭需要が減少することから減少傾向を示す。このため、中国の石炭(一般炭と原料炭の合計)増産量は次第に減少し、2030年頃にピークを迎える。インドの生産量は需要拡大に伴い一般炭・原料炭ともに増加する。インドは豊富な石炭資源を有し、国内生産の拡大に力を入れているが、賦存する石炭が高灰分であることや需要増加に炭鉱開発と石炭輸送インフラ整備が追いつかないこと等から増加する需要をすべて満たすことはできない。インドネシアはこれまでアジア市場の拡大に伴い一般炭の生産量を大きく増加してきた。しかし、足元では中国の輸入量の減少や石炭価格の低迷により生産量は減少している。今後は国内需要の拡大に伴い生産量は増加すると思われるが、インドネシア政府は新鉱業法において自国の資源を国民利益のために持続的・効率的に利用するとしており、また生産量を抑制する方針を打ち出しているため、生産量は緩やかな増加にとどまると思われる。

北米の石炭生産量は2013年の973 Mtから2040年には665 Mtまで減少する。米国では国内需要の減少、生産コストの上昇、また炭鉱操業に対する環境問題により生産量は減少する。一般炭については、中南米、アフリカ、アジア等への輸出需要の増加が見込めるが、環境規制により国内需要が大きく減少するため、生産量は2013年の756 Mtから2040年には500 Mtまで大きく減少する。カナダにおいても、国内需要の減少に伴い一般炭の生産量は減少する。

OECDヨーロッパでは、域内の需要が減少することに加え、生産コストの上昇や数か国で石炭産業への補助金がなくなることから、石炭生産量は一般炭、原料炭ともに減少し、2013年の533 Mtから2040年には450 Mtとなる。

非OECDでは、自国と域内の需要は減少するものの輸出需要の増加が見込めることから、石炭生産量はほぼ横ばいで推移する。なお、ロシアの生産量は、ヨーロッパ市場が縮小する一方でアジア市場が拡大することから一般炭、原料炭ともに増加する。

アフリカでは、域内の一般炭需要の増加と輸出需要の増加(主にアジアでの一般炭需要の増加とインドでの原料炭需要の増加)に伴い、石炭生産量は2013年の268 Mtから2040年には424 Mtに増加する。南アフリカで一般炭の生産量が増加し、モザンビークでは原料炭と一般炭の生産量が増加する。

中南米の石炭生産量は域内需要と輸出需要の拡大により増加する。一般炭の輸出国であるコロンビアでは、主要な輸出先であるヨーロッパ市場の縮小が見込まれるが、アジア市場の拡大に加えアフリカや南米、中東での輸入拡大に対応して生産量は増加する。

オセアニアでは、アジアを中心とした石炭市場の拡大に伴いオーストラリアの石炭生産量が大きく増加する。オーストラリアの一般炭生産量は、アジア向け輸出量の増加に加え、インドネシアの一般炭輸出量が減少することからその分を補うために2040年には2013年の2.6倍に増加する。原料炭生産量はインドの輸入の拡大に対応して増加する。

図57 石炭生産(地域別) [レファレンスケース]

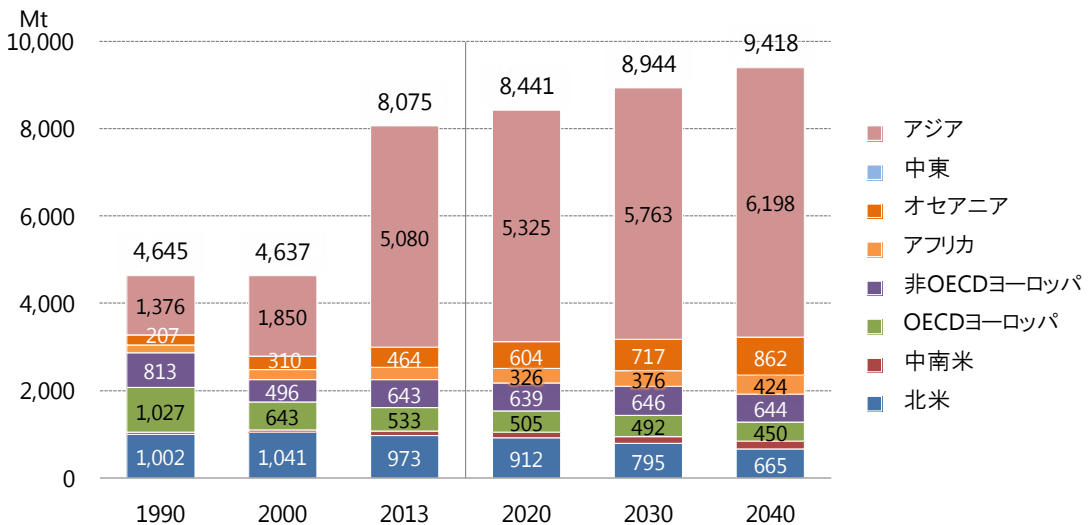


表7 一般炭生産[レファレンスケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
世界	6,195	6,655	7,217	7,741	+1,546
北米	782	742	634	512	-270
米国	756	720	618	500	-256
中南米	104	121	143	161	+57
コロンビア	81	93	113	129	+48
OECDヨーロッパ	94	95	87	79	-15
非OECDヨーロッパ・中央アジア	335	342	358	376	+41
ロシア	179	196	218	227	+49
中東	0	0	0	0	0
アフリカ	261	311	357	398	+137
南アフリカ	253	299	337	371	+118
アジア	4,381	4,661	5,149	5,588	+1,207
中国	3,282	3,484	3,656	3,666	+384
インド	516	653	902	1,250	+734
インドネシア	484	421	461	504	+20
オセアニア	239	383	488	627	+388
オーストラリア	237	381	487	625	+388

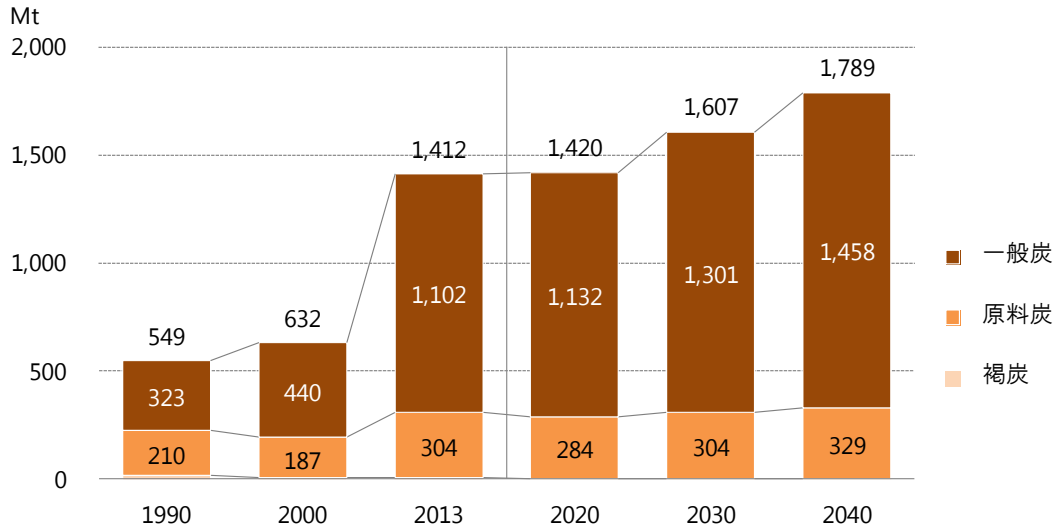
表8 原料炭生産[レファレンスケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
世界	1,045	977	918	905	-140
北米	112	99	104	109	-3
米国	78	70	72	75	-2
中南米	5	4	5	5	-0
コロンビア	4	4	4	5	+0
OECDヨーロッパ	22	19	15	13	-10
非OECDヨーロッパ・中央アジア	106	102	105	106	-1
ロシア	74	66	70	72	-2
中東	1	1	1	1	0
アフリカ	7	14	19	26	+18
モザンビーク	3	10	14	21	+18
アジア	629	579	503	469	-161
中国	562	502	413	356	-205
インド	50	60	72	91	+42
モンゴル	15	13	13	13	-2
オセアニア	162	158	166	178	+16
オーストラリア	159	156	164	175	+16

貿易

石炭貿易量は、石炭需要の増加に伴い2013年の1,412 Mtから2040年には1,789 Mtにまで1.3倍に増加する。炭種別に見ると、一般炭貿易量はインドや東南アジアでの需要増に伴い2013年の1,102 Mtから2040年には1,458 Mtにまで1.3倍に増加する。原料炭貿易量はインドでの需要増により2013年の304 Mtから2040年には329 Mtまで1.1倍に増加する(図58)。

図58 石炭貿易(炭種別) [レファレンスケース]



一般炭輸入量は、電力向け需要の増加によりアジアで2013年の773 Mtから2040年には1,098 Mtと増加する。輸入量はインドと東南アジア(マレーシア・タイ・フィリピン・ベトナム)で大きく増加し、その増加量326 Mtの内訳は、インドが204 Mt、東南アジアが91 Mtとなる。その他地域では、2013年から2040年にかけて中南米で43 Mt、中東で15 Mt、アフリカで13 Mt増加する。一方、OECDヨーロッパと中国では輸入量が減少する。OECDヨーロッパの輸入量は需要の減少に伴い減少する。中国の輸入量は、今後の緩やかな国内需要の増加に伴い輸入量は増加することが見込まれるが、2014年に大きく減少し、さらに2015年もこの傾向が続いていることから2013年との比較では減少となる。

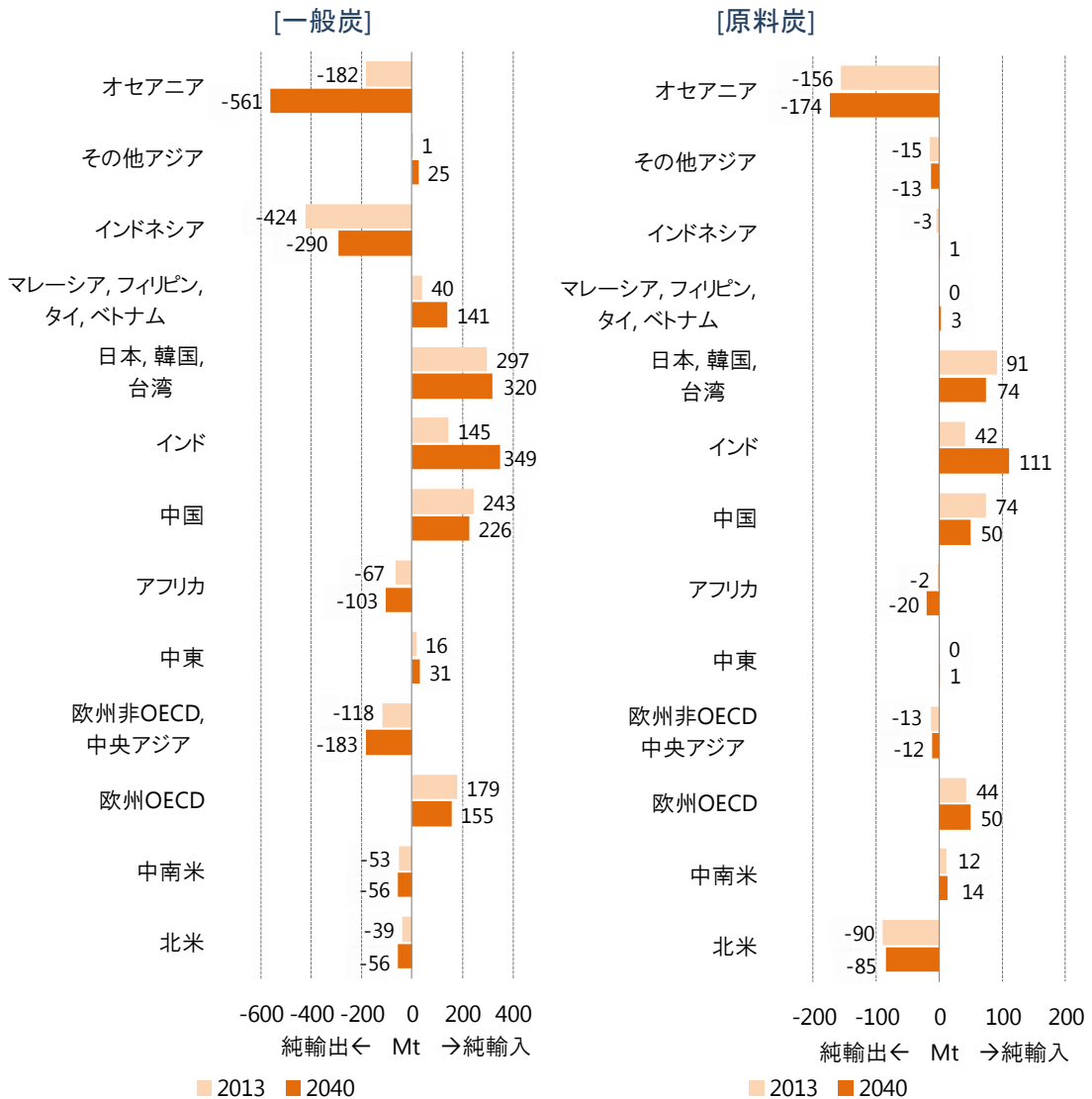
一般炭輸出量は、オーストラリア、南アフリカ、ロシア、コロンビア等で増加する一方で、インドネシアでは国内需要が伸びる中、生産量が抑制されるため輸出量は大きく減少する。オーストラリアの輸出量はアジア市場の拡大に伴い2013年の182 Mtから2040年には561 Mtに増加し、南アフリカは2013年の74 Mtから2040年に122 Mt、ロシアは2013年の117 Mtから2040年に176 Mt、コロンビアは2013年の79 Mtから2040年に125 Mtに増加する。

原料炭輸入量は、インドで2013年の42 Mtから2040年に111 Mtと大きく増加する一方で、需要が減少する中国(24 Mt減少)や日本(16 Mt減少)等で減少する。OECDヨーロッパでは需要は減少するものの域内の減産により輸入量は微増する。

原料炭輸出量は、オーストラリアと開発が進められているモザンビークで増加するが、中国、日本での輸入が減少することからカナダや米国で微減する。モンゴルは中国の輸

入量が減少することから輸出量が減少する。オーストラリアの輸出量は2013年の154 Mtから2040年には172 Mtに、モザンビークの輸出量は2013年の3 Mtから2040年に21 Mtに増加する。一方、米国の輸出量は2013年の60 Mtから2040年に57 Mtに、カナダの輸出量は2013年の35 Mtから2040年に33 Mtに、モンゴルの輸出量は2013年の15 Mtから2040年に13 Mtに減少する。ロシアの輸出量は2013年の22 Mtから2040年には20 Mtとなる。

図59 石炭の純輸出入量[レファレンスケース]

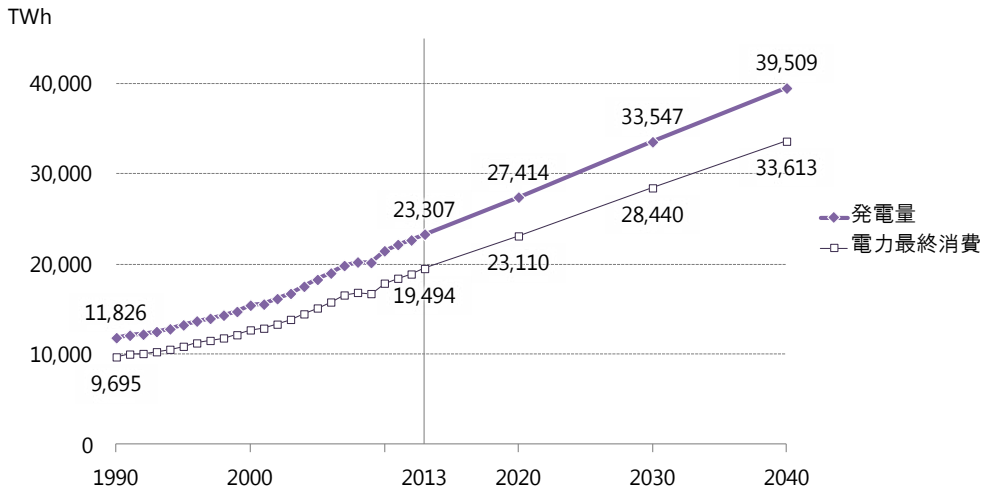


4.4 発電

発電量・電源構成

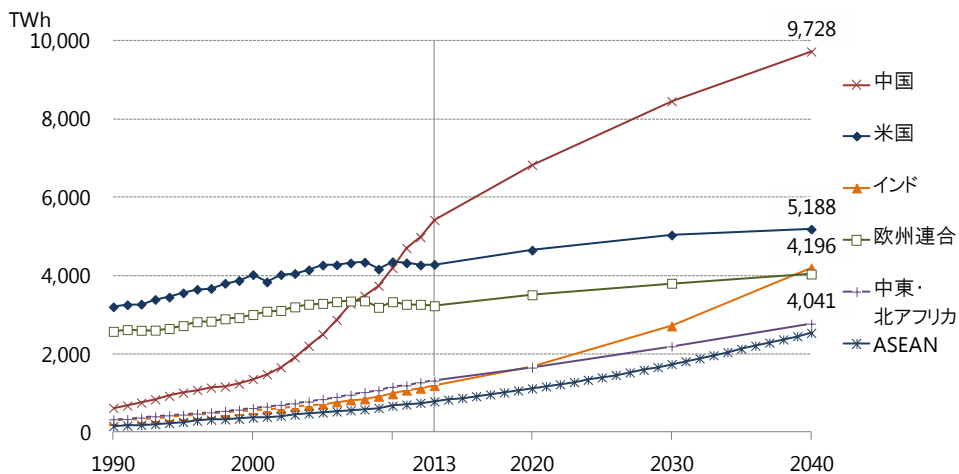
電力消費の増加に伴い、世界の発電量は2013年の23,307 TWhから2040年には39,509 TWhにまで、1.7倍に増大する(図60)。この増加量16,202 TWhは2013年の日本の発電量のおよそ16倍、中国の発電量のおよそ3倍に相当する。

図60 世界の発電電力量と電力最終消費[レファレンスケース]



2040年までの発電量増加のうち8割強が非OECDによるものである(図61)。アジアの発電量は2013年の9,481 TWhから年率2.7%で増加し、2040年には19,519 TWhにまで達する。アジアの発電量をけん引するのは、中国、インド、ASEANである。2013年から2040年までの中国の増加量は、4,305 TWhにのぼる。

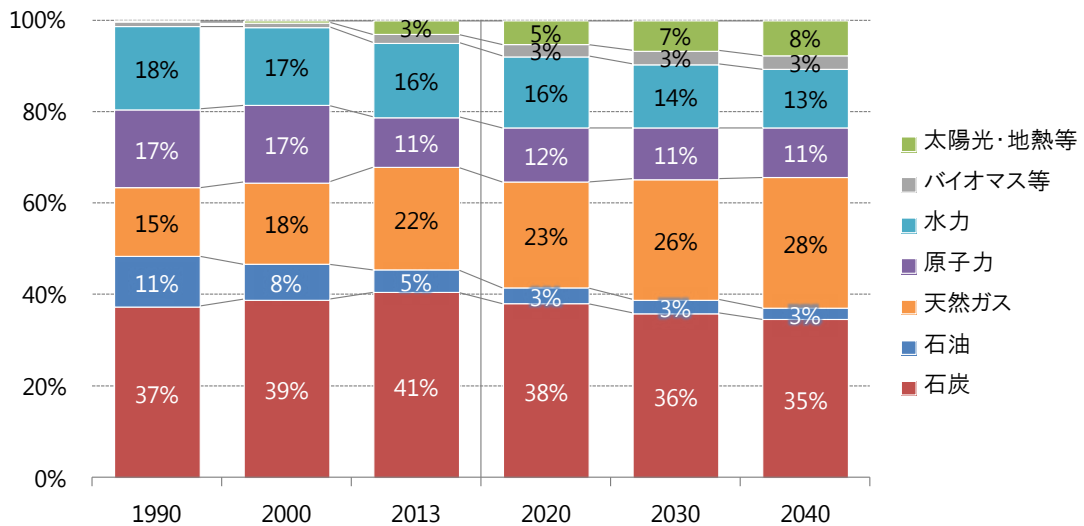
図61 主要国・地域の発電電力量[レファレンスケース]



2013年の世界の発電構成において、石炭のシェアは41%と最大であり、次いで天然ガス(22%)、水力(16%)、原子力(11%)となっている(図62)。2040年にかけて、石炭のシェアは

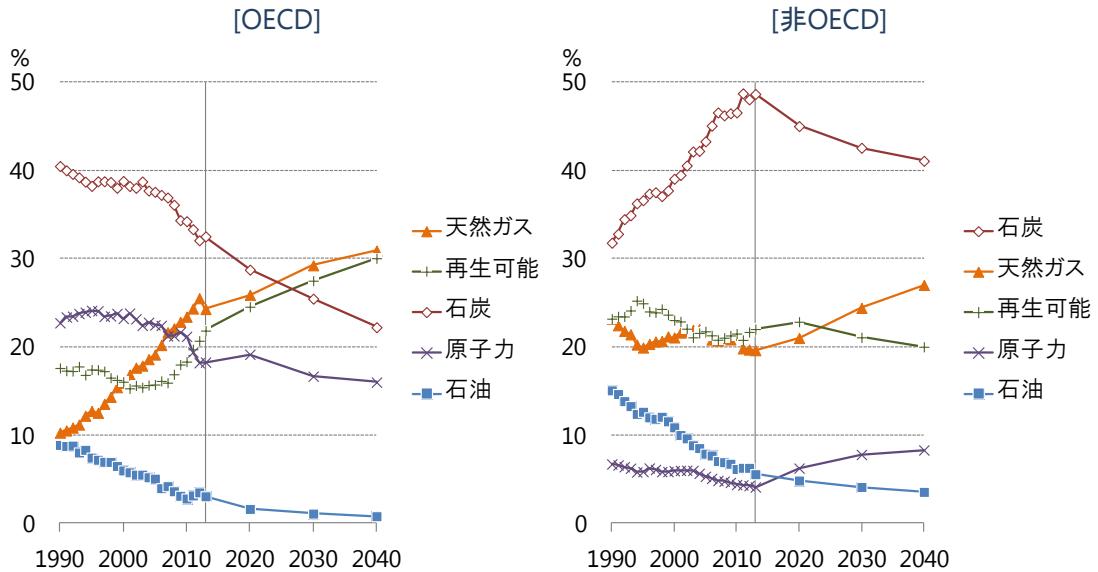
低下するものの、依然として最大のシェアを占めるエネルギー源となり、基幹電源の役割を引き続き担う。技術開発により天然ガス複合発電(CCGT)が普及、変動性再生可能エネルギーの調整電源としてガスタービンも用いられること等から、天然ガスへのシフトが進展する。天然ガスのシェアは、2013年の22%から2040年には28%に拡大する。石油のシェアは、先進諸国、さらには石油資源の豊富な中東を含め、減少基調で推移する。原子力については、エネルギーセキュリティの確保、気候変動対策の観点から、アジアを中心に新規着工が進む。しかし、2040年までの電力需要の増加率を上回るほどの拡大は見込めず、シェアは2013年から2040年にかけて11%と横ばいで推移する。風力・太陽光等の増加率は、政策的な後押しとコスト低減を追い風に、他に比肩するものがないほど高い年率5.5%ではあるが、そのシェアは2040年においても1割に届かない。

図62 世界の電源構成[レファレンスケース]



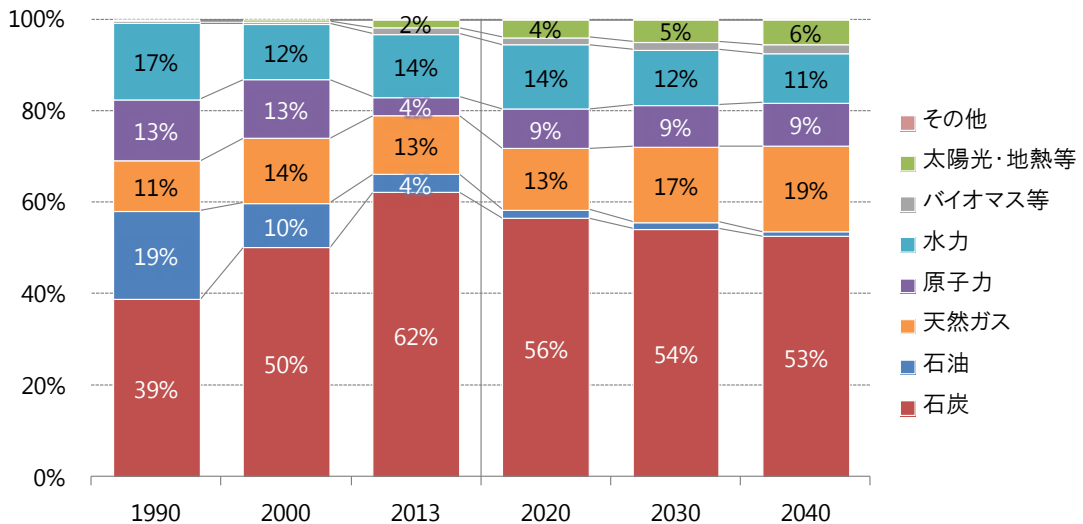
OECDでは、発電量全体に占める再生可能エネルギーの割合が2040年に3割と、天然ガスと拮抗するまでに増加する。OECDでは、2040年に発電量全体に占める再生可能エネルギーの割合が、天然ガスに次いで2番目に高い割合となる。

図63 OECD、非OECDの電源構成[レファレンスケース]



アジア、特に中国、インドにおいては急速に伸びる電力需要に対し、石炭火力が主要な電源としての地位を維持する(図64)。ASEANにおいては、タイ湾等での天然ガス資源開発により、1990年代以降、発電構成は石油から天然ガスへと大きくシフトした。しかし、2000年代には天然ガス生産量の頭打ち、他部門での需要増により、発電向けの供給力が不足しつつある。発電用の天然ガス需要は高まってゆく中で、中国、インドのみならずASEANでも天然ガスの輸入計画を進めている。このため、発電構成では、石炭が高いシェアを徐々に落とす一方で、天然ガスの割合は13%から19%へと増加してゆく。

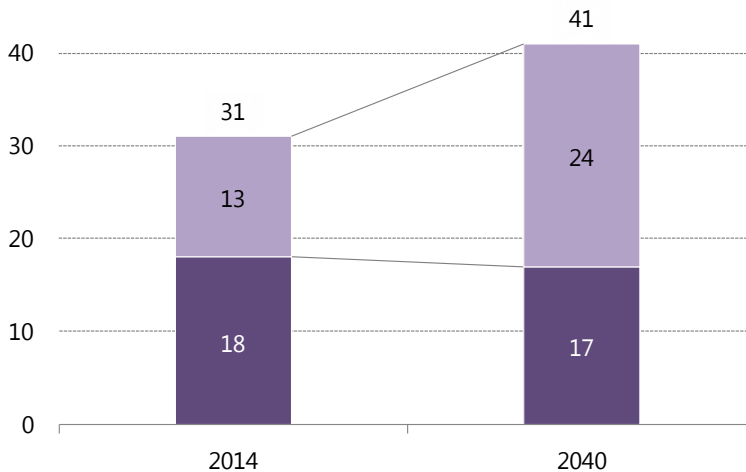
図64 アジアの電源構成[レファレンスケース]



原子力

世界の原子力保有国は、2014年の31か国から、2040年には41か国まで拡大する(図65)。OECDの原子力保有国は、2014年18か国から2040年17か国となる。安定的な経済成長のために大量の電力を必要とする非OECDでは、2014年13か国から2040年24か国が原子力保有国となる。

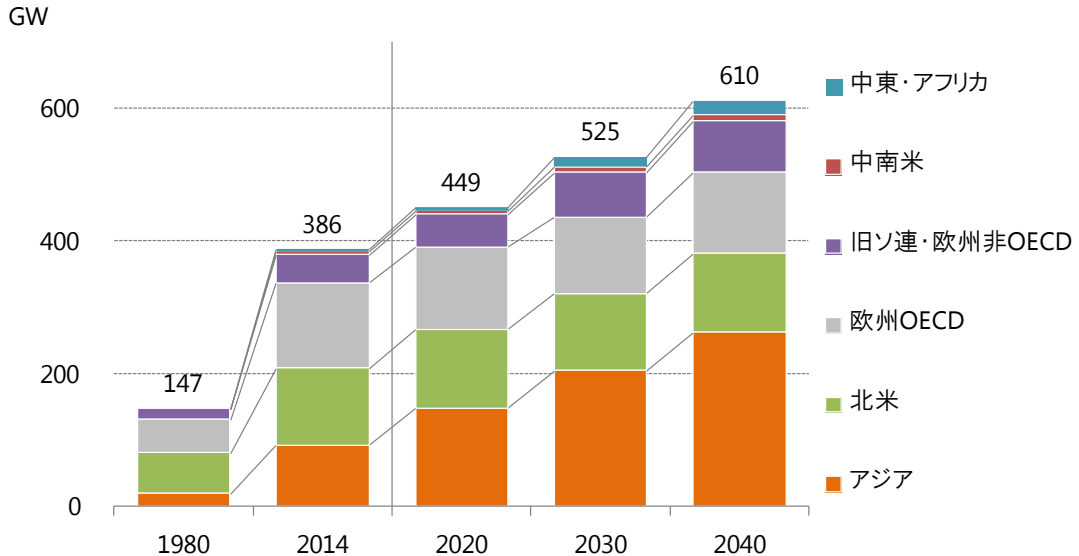
図65 原子力保有国数[レファレンスケース]



福島第一原子力発電所の事故は、日本やヨーロッパの一部の国において原子力政策に直接の影響を与えた。一方で、米国・フランス・ロシア・韓国といった従来から原子力発電を積極的に推進してきた国々、および中国等の新興国では、エネルギー安定供給や気候変動問題への対応、さらには自国の原子力産業育成を通じた国際競争力の維持・強化という観点から、原子力の維持ないしは推進政策を大きく変更していない。なお、後述するように、フランスはエネルギー転換法を可決し、原子力発電の設備容量について現行の63 GWを上限とすることや、最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を2030年までに32%に引き上げるという目標を定めているが、原子力発電を基幹電源として維持する方針に変更はない。

米国は99基の発電用原子炉を有する世界最大の原子力大国であるが、シェール開発等によりエネルギー資源の経済的優位性が増したことで新規に建設される原子力の足取りが弱まり、経済的な観点から一部既設炉の閉鎖も行われている。しかし、原子力から天然ガスへの代替は燃料価格の変動リスクを伴うことや、気候変動対策面から、今後も原子力を維持する方針は堅持される。2014年時点の設備容量は、103 GWまで低下したが、現在建設中の新設炉の運転開始により、2040年には108 GWへと回復する(図66)。

図66 原子力発電設備容量[レファレンスケース]



ヨーロッパで最大の原子力推進国であるフランスでは、2025年には原子力比率を50%とすることを目標としたエネルギー転換法が2015年7月に成立した。しかし電気料金の高騰や雇用問題といった課題に直面しており、Fessenheim 1号機以外の閉鎖計画は明らかにされていない。2014年時点の設備容量は66 GWであるが、当面は現状の維持が続くと考えられる。福島事故を受けて脱原子力政策の方向性を明確にしているドイツ、スイス、ベルギーでは、政府の原子炉閉鎖計画に従い、2025年から2035年にかけて原子力発電はゼロになる。OECDヨーロッパ諸国では、老朽化した既設炉が廃炉される一方で、新規建設へ向けた動きも見られる。そのため、2030年には一時的に設備容量が115 GWまで落ち込むが、その後再び増加する。ロシアは国内外における原子力の積極的な利用を掲げており、2040年にかけて国内の設備容量は2014年(25 GW)の2倍を超える53 GWまで拡大する。

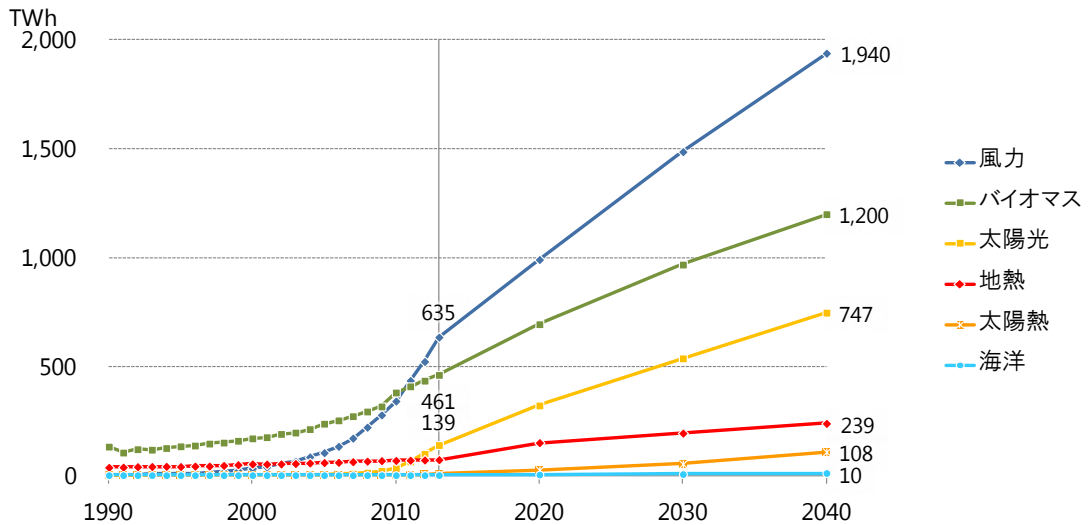
原子力においても中国、インドを中心とするアジアの存在感はますます高まってゆく。2035年には、中国は米国を抜いて設備容量が112 GWとなり(2014年時点の中国の設備容量は15 GW)、世界第1位の原子力大国となる。アジア地域の設備容量は、2040年には261 GWとなり、OECDヨーロッパと米国の設備容量の和(244 GW)を上回る。さらに、2025年以降には、これまでほとんど市場化されていなかった中東やアフリカ、および中南米等の国々の台頭も見られるようになる。中東地域では、アラブ首長国連邦やサウジアラビアを中心に2025年には設備容量が11 GWに達する。アフリカ地域では南アフリカ、中南米地域ではブラジルを中心に、国内の電力需要の拡大を満たすため原子力発電の導入計画が掲げられており、着実に新規建設が進められる。

再生可能エネルギー

太陽光発電、風力発電等の再生可能エネルギーに対しては、大きな期待が寄せられている。リーマンショック以降、不安定な世界経済や、導入支援政策の規模縮小、原油価格の急落等、ネガティブ要素の影響を受けながらも、再生可能エネルギー(特に再生可能エネルギー発電)の導入量は順調に拡大している。しかし、コストが高く、供給が自然条件

に左右され不安定であることから、世界全体で見た場合、化石資源と肩を並べる基幹エネルギーとして地位を確立するには至らない(図67)。

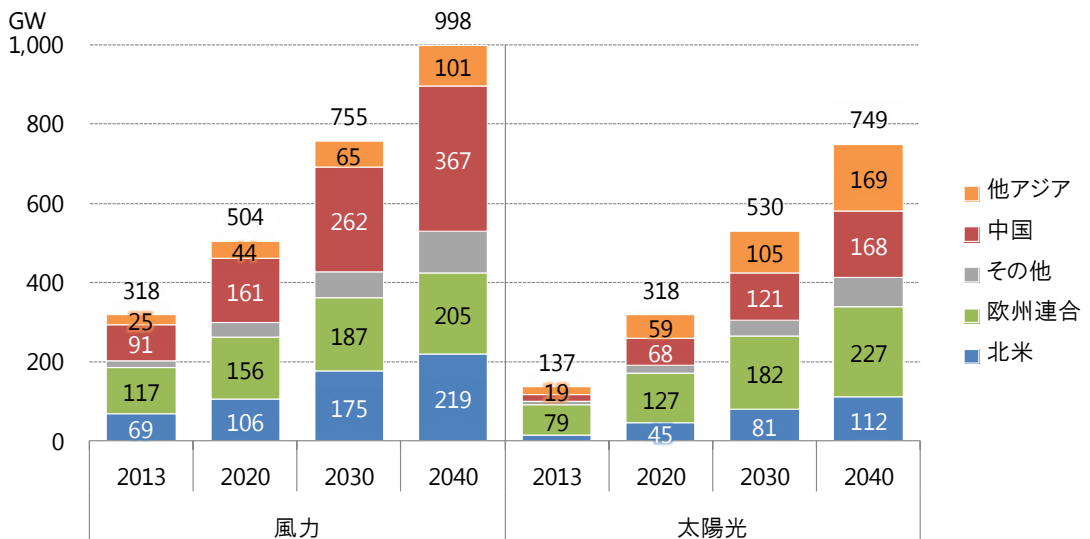
図67 世界の再生可能エネルギー(水力を除く)発電量[レファレンスケース]



再生可能エネルギーの導入は、電源の低炭素化に貢献し、対外依存度を低減し、化石燃料価格高騰を潜在的に抑制しうる。大規模な普及の実現には、研究開発の継続による低コスト化、高効率化、エネルギーシステムとの調和を実現することが重要な課題となる。

ヨーロッパと北米は依然として主要な風力発電市場であるが、中国とインドのけん引で現在アジアは最大の風力発電市場になっている。近年、中南米やアフリカ等風力発電の新興市場への投資も活発している(図68)。風力発電設備容量は、2013年の318 GWから2040年には998 GWまで増加し、2013年比3倍強に拡大する。

図68 世界の風力、太陽光発電設備容量[レファレンスケース]



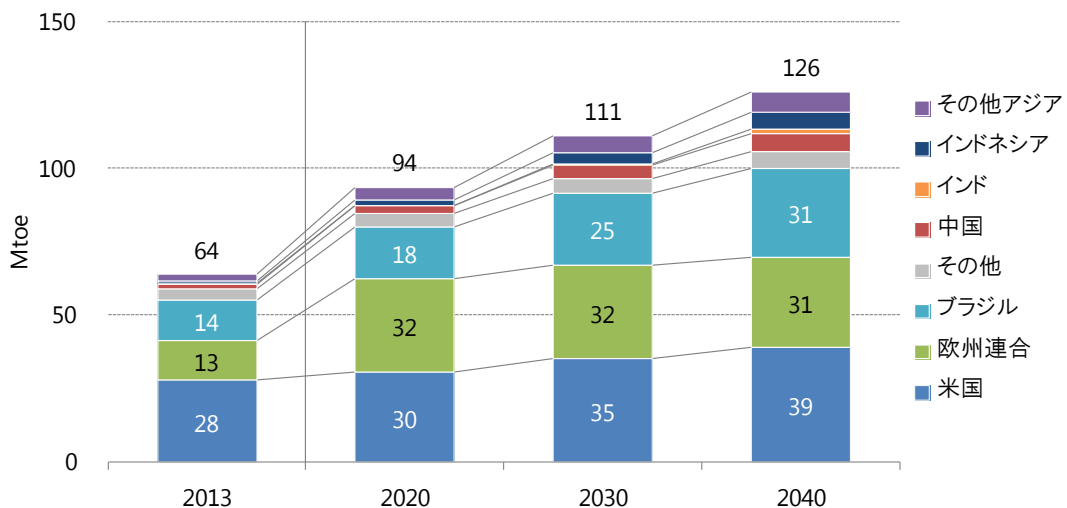
太陽光発電の世界市場はヨーロッパから日本、中国、米国を中心としたアジア太平洋地域に主役交代し、引き続き拡大してゆく。たとえば、インドでは2014年モディ政権が発足して以来、野心的なソーラー導入目標を打ち出すなど各国政府の目標設定やそれに伴う優遇支援策の強化にけん引されているが、市場拡大や技術開発に伴ってコストも徐々に低下し、導入が促進される。現在は経済性の問題が大きい、電力インフラストラクチャーが整っていない過疎地域では有用なエネルギーとなりうる。レファレンスケースにおける世界の太陽光発電設備容量は、2013年の137 GWから2040年には749 GWへ増加し、2013年比約5.5倍まで拡大する。

4.5 バイオ燃料

気候変動対策、エネルギー安全保障、農業振興の一環として、バイオエタノールとバイオディーゼルに代表される液体バイオ燃料の普及が進んでいるが、バイオ燃料の利用は米国、ブラジル、EUに偏っており、2013年において、これら3地域が世界のバイオ燃料消費量の85%以上を占めている。

世界のバイオ燃料導入量は2013年の64 Mtoeから2040年に126 Mtoeに増加する(図69)。今後も、バイオ燃料利用は米国、ブラジル、EUが中心であり続ける。米国は高いバイオエタノール混合率でも対応できる自動車の普及拡大によって、消費量は若干増える。ブラジルではエタノールとガソリンの両方を利用できるFlexible Fuel Vehicle (FFV)が普及することによって、将来にはバイオ燃料の利用量が継続的に増加する。一方、EUでは液体燃料の需要増の鈍化とともに、第一世代のバイオ燃料の環境影響に対する懸念が強まっているため、2025年以降のバイオ燃料の消費量が微減する。米国、ブラジル、EU以外では、中国、インド、インドネシア等アジア途上国での液体燃料の需要増に伴い、バイオ燃料消費量も大きく伸びるが、欧米やブラジル程の規模にはならない。

図69 液体バイオ燃料の利用量[レファレンスケース]



第Ⅲ部

別の道を拓く: 技術進展ケースと低価格ケース

5. 省エネルギー・低炭素化技術導入の可能性と効果

5.1 省エネルギーの現状

省エネルギーは、エネルギー安全保障、コスト削減、気候変動対策の面から重要であり、エネルギー消費国はもちろん、エネルギー供給国にとっても輸出余力を維持する観点から重要である。2040年における技術進展ケース(6章)での省エネルギーポテンシャルは、1,678 Mtoeであり、気候変動対策としても最大の貢献が見込まれる。

現状における、各国の省エネルギー対策・政策の導入状況とGDP原単位の現状を表9に示す。それぞれの国において、主要な省エネルギー対策の導入が進んでいるものの、GDP原単位には大幅な違いがある(図70)。これは、産業構造や気候、文化、人口、経済発展段階といった各国の国情により、政策の対象範囲や水準・強度が異なるためである。たとえば、表9の省エネルギー法の導入年は各国で異なっている。同様に主要な政策においても、導入年や対象範囲(たとえば省エネルギーラベリングの対象製品)、強度(たとえば省エネルギー基準値)が異なっている。また政策を導入したが、その後のモニタリングや効果の検証といったフォローアップが機能せず実効性が低いことも考えられる。従って、すでに多くの政策が導入されているにもかかわらず、今度も大きな省エネルギーポテンシャルが存在し、その実現に向けた取り組みが重要となる。

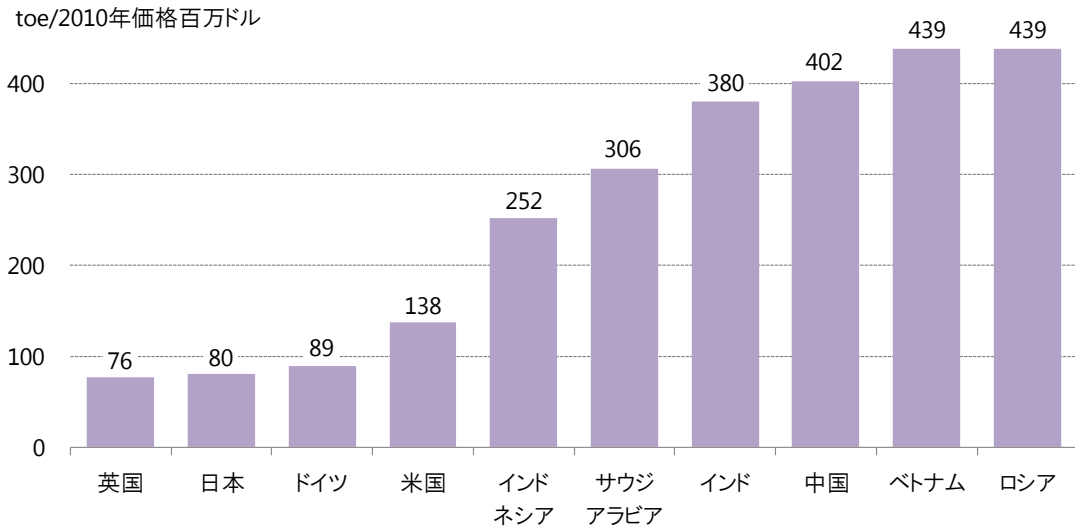
表9 主要国における省エネルギー政策の導入状況

けん	省エネ法 (導入年)	目標 設定	省エネ 診断	省エネ 基準	省エネ ラベリング	補助金	管理士	参考: GDP 原単位*
日本	◎(1979)	◎	○	◎	◎	◎	◎	80
米国	◎(1975)	◎	○	◎	◎	◎	○	138
英国	○(政策別)	◎	○	◎	◎	◎	○	76
ドイツ	○(1976)	◎	◎	◎	◎	◎	—	89
中国	◎(1998)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	402
インド	◎(2001)	◎	○	○	◎	○	◎	380
インドネシア	○(2007)	◎	◎	○	◎	◎	◎	252
ベトナム	◎(2003)	◎	○	◎	◎	◎	◎	439
サウジアラビア	△(検討中)	◎	○	◎	◎	—	△	306

◎:あり ○:限定的 △:検討中/準備中 —:なし

*:2013年(toe/2010年価格100万ドル)

図70 主要国におけるエネルギー効率[2013年]



注: GDPあたり一次エネルギー消費

5.2 省エネルギー5大原則

省エネルギーを推進するための原則を整理すると次の5つとなる。

図71 省エネルギー5大原則

(1) 理解	省エネルギーの意義/効果/副次的効果(健康/環境)
(2) 把握	使用量/省エネルギー性能
(3) 行動	実行/導入/購入
(4) 改良	製品/技術(機器/車/建築物)
(5) 革新	統合・システム化・自動化

まず始まりは、(1)省エネルギーの意義/重要性/効果/副次効果等を理解・知ることである。知ることを促進するための手段として、教育(学校や地域、職場など)、省エネルギー月間や省エネルギーイベントなどの広報活動、国際的な協力による技術や政策などの情報の共有が挙げられる。さらに、石油ショックや日本では東日本大震災の経験などにより省エネルギーの重要さが認識されてきた。

(2)次に重要なことは使用量や現在使用している機器の性能が見える化などにより把握することであり、その結果どのような対策が効果的であるか知ることが可能となる。エネルギーの使用量を把握する手段としては、そもそもどれくらいのエネルギーを使用しているかを「見える化」する省エネルギーモニターや電気・ガスの請求書での情報提供、使い方や機器の性能などに省エネルギーの可能性を見出す省エネルギー診断、企業内で

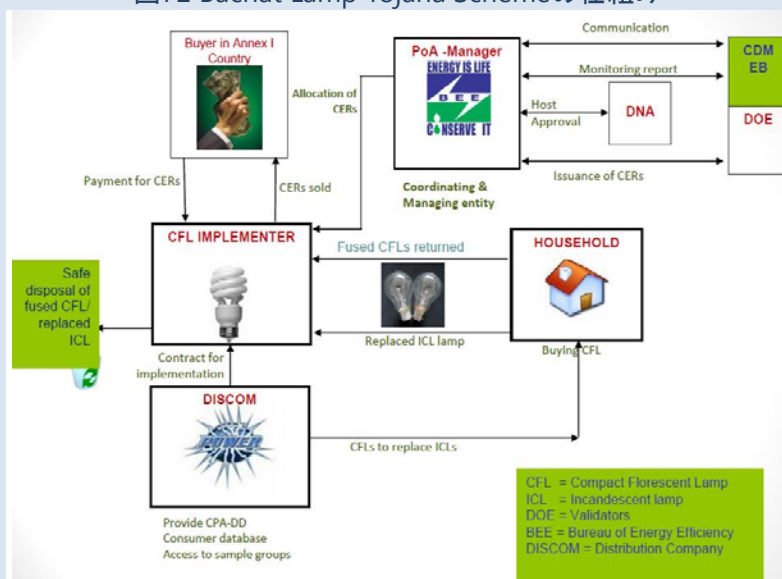
はエネルギーの使用状況を管理するエネルギー管理士の活動、省エネルギーをサービスとして提供するESCO企業による診断、エネルギー統計データの整備などが挙げられる。

(3)そして、省エネルギーを理解し、省エネルギーのポテンシャルを把握することで、その対策を実行したり高性能機器の導入・購入といった行動を起こすことが重要となる。行動を促進するための手段として、省エネルギー行動の義務化、省エネルギー目標の設定、機器の省エネルギー性能を分かりやすく表示する省エネルギーラベリング、行動する意志はあるものの資金が不足している場合に有効である機器導入の際の補助金(コラム1)、エネルギーの適正価格化によるコスト削減インセンティブの付与、高効率機器に対する税金の免減、逆に効率の低い機器に対する課徴金などが挙げられる。

コラム1: インドBachat Lamp Yojana Scheme

インド政府機関であるエネルギー効率局(Bureau of Energy Efficiency, BEE)は、照明用の白熱電球を蛍光灯へ置き換える事業を実施し、2010年から2013年にかけて2,900万個の蛍光灯を普及させ415 MWの発電設備に相当する結果を得た。本事業の特徴は、白熱電球と蛍光灯の価格差をクリーン開発メカニズム(CDM)の資金を活用し補助することで(€8/CERで採算)蛍光灯の普及を図ったことにある。

図72 Bachat Lamp Yojana Schemeの仕組み



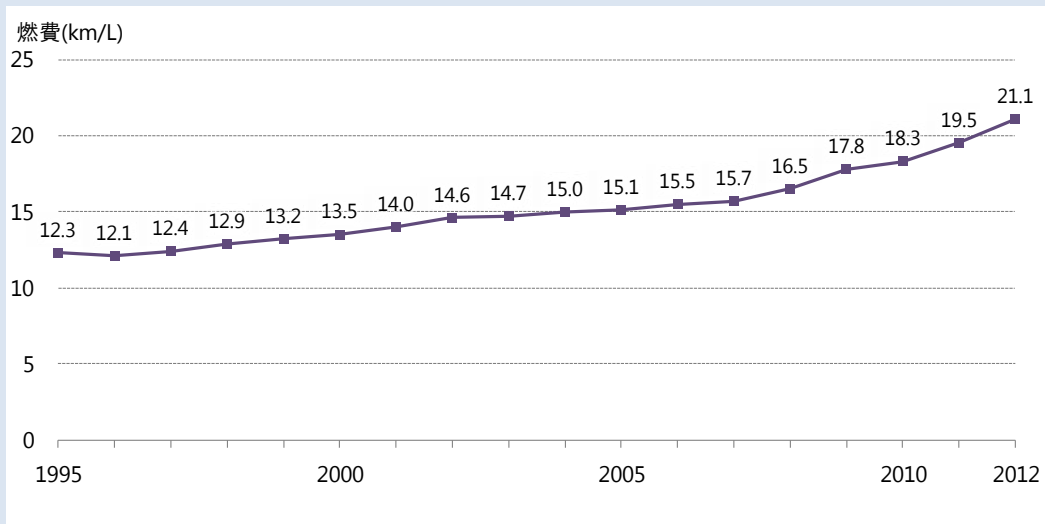
出所: インドBEE

(4)一方、エネルギーを使用する機器(家電、自動車、建築物)のエネルギー効率改善も重要な役割を果たす。機器のエネルギー効率の改善を促す手段としては、エネルギー効率基準の設定(最低効率基準、トップランナー(コラム2))、補助金による技術開発支援などが挙げられる。また、使用している機器をできるだけエネルギー効率良く運用することおよび効率を維持するための保守を行うことも大切である。

コラム2: 日本のトップランナー制度

日本では、トップランナー制度により、家電・自動車・建築物等の効率改善が進み成果を上げている。その1つの事例として、ガソリン乗用自動車の平均新車燃費の改善例を示す。トップランナー制度が導入される前年の1997年の燃費は、12.1 km/L (8.3 L/100 km)であったが2012年では21.1 km/L (4.7 L/100 km)と約74%の改善となった。

図73 ガソリン乗用自動車の燃費改善例



注: ガソリン乗用車の10・15モード燃費平均値の推移

出所: 国土交通省

あわせて、エネルギー効率性能をラベルで分かりやすく表示することにより、消費者に高効率機器の購入を促している。

図74 自動車の燃費達成車ステッカー



出所: 国土交通省

(5)さらに、機器単体ではなく複数機器の統合化・システム化や自動化、モノのインターネット(IoT)の活用などの今後の技術革新による新たな削減手段、さらなる効率化に期待が持たれる。

省エネルギーの促進には、省エネルギーを理解し行動することが重要であり、だれにでもできる貢献である。合わせて技術進歩による効率の改善が大きな役割を果たしている。

これまで省エネルギーの取り組みが世界各国で行われてきており、省エネルギーは進みつつあるが、現状においても省エネルギーのポテンシャルが存在する。これは、表9に示したように、それぞれの国においてそれぞれの国の事情により、優先順位や政策の範

困、強度が異なっているためである。特に共通するのは、省エネルギーを行動に移す際にコストがかかる場合があり、この場合においてエネルギー効率よりもコストが優先されることが多いため、省エネルギーの取り組みに限界が存在する。このコスト優先のバリアを引き下げ、省エネルギーの取り組みを進める方法として、技術開発によるコスト低減、補助金などによる導入時の資金的支援もしくは減免税、等の政策が行われている。

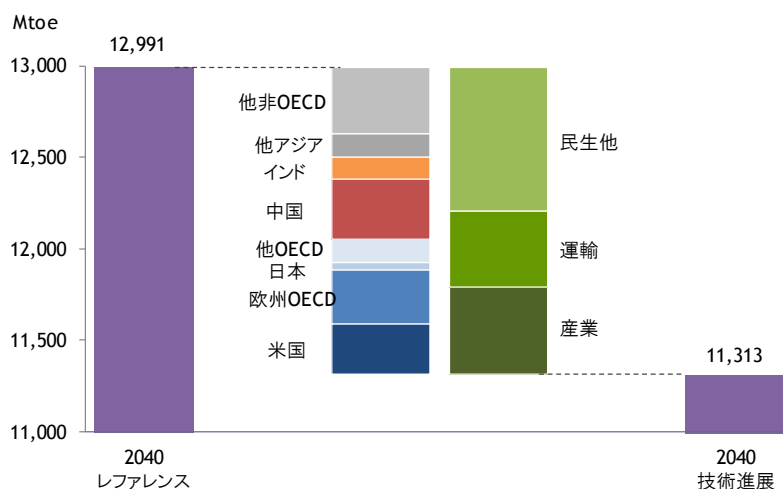
一方、省エネルギーの取り組みはこれまで多くの国で経験・優良事例が積み重ねられており、国内での共有はもとより、海外の事例から学ぶこともできる。従って、各国が省エネルギーを推進してゆくためには、国際協力を推進し、省エネルギー5原則に沿って適用可能な政策を導入しさらに組み合わせ、今後も各国に適した形で政策の深掘りが必要である。

最後に、“省エネルギーに終わりなし”。

5.3 省エネルギーポテンシャル

図75に示すように、省エネルギーの最大限の進展により、2040年の世界の最終エネルギー消費量はレファレンスケースの12,991 Mtoeから11,313 Mtoeまで1,678 Mtoe (13%)削減される。部門別に見ると最も大きいのは民生他部門であり、この部門での省エネルギー量は最終エネルギー消費減少分の47%を占める。民生部門での省エネルギーは空調機器、冷蔵庫、給湯器、照明機器等の効率向上によるところが大きい。中でも空調用のエネルギーは機器の効率向上とともに建築物の断熱性能向上によっても消費が抑制され、その削減ポテンシャルは大きい。ただし、ヨーロッパやロシア、カナダ等においては家庭のエネルギー消費の6～7割が暖房用となっている一方で、日本では冷暖房用のエネルギー消費は家庭部門の3割弱を占めるに過ぎず、また中東では逆に7割が冷房用需要であるとも言われており、地域による差が非常に大きいと言える。

図75 省エネルギーの国別・部門別内訳[2040年]



家庭部門に次いで省エネルギー量が大きいのは産業部門であり、省エネルギー量全体の28%を占める。産業部門では鉄鋼業、窯業土石業、化学工業、紙・パルプ工業等のいわゆるエネルギー多消費産業の占めるシェアが大きく、2013年の世界の産業部門最終エネル

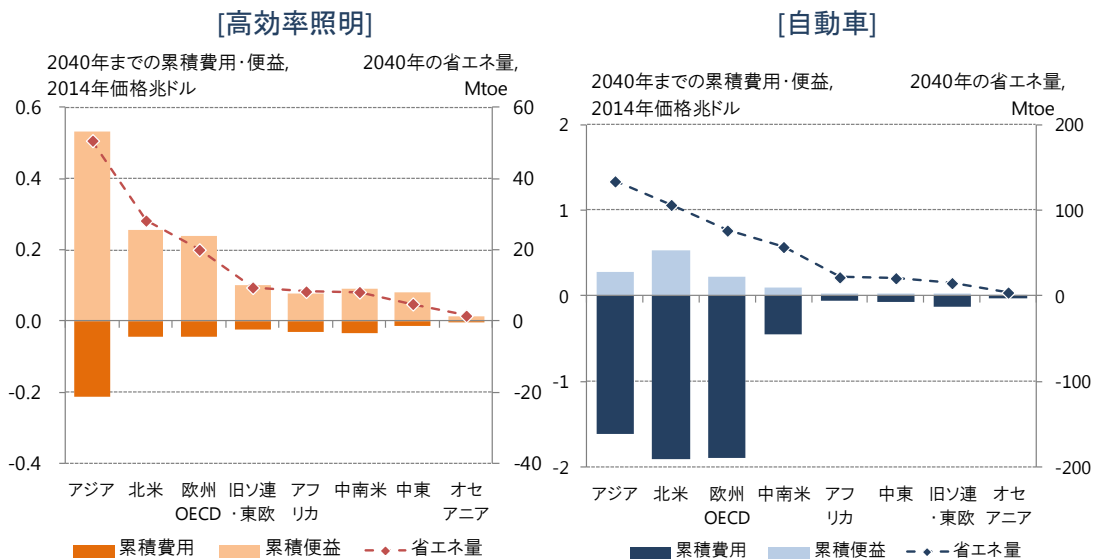
ギー消費量の半分以上はこの4業種によって占められる。これらの産業において最も高効率な機器を導入することが、この部門の省エネルギー対策の最も大きな要素となる。

運輸部門では2013年のその消費量の75%を自動車占める。このため自動車の燃費の改善がこの部門の省エネルギーにとって最も重要な要素であるが、特に長期の将来にわたってはハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車等のいわゆる次世代自動車の導入・普及が省エネルギーの大きなカギとなる。

地域別に見ると、2040年の省エネルギーの56%を非OECDが占める(火力発電の効率向上等、転換部門の省エネルギーを含む一次エネルギー消費ベースでの削減量では、6割以上が非OECDとなる)。中国およびインドのシェアは20%および7%程度であり、特に中国の省エネルギーポテンシャルは世界の他のどの国よりも大きい。日本のシェアは中国の9分の1の2.3%程度であるが、シェアの大小にかかわらずすべての国が省エネルギーのための最大限の努力を行うべきことは言うまでもない。

省エネルギー対策の導入によりエネルギーコストが低減し、社会にとって便益が発生する。その一方で多くの場合、省エネルギー対策は相応のコストを必要とする。図76に示す発光ダイオード(LED)などの高効率照明の導入では、2040年まで累積で4,000億ドルの追加的費用が発生する一方で、主に発電用の燃料投入の減少により累積1兆4,000億ドルの便益が生じ、差し引きで1兆ドルの便益となると見込まれる。一方で次世代自動車の導入については、コストの上昇を燃費改善分だけでは賄い切れず、差し引きで負の便益となる。

図76 省エネルギーによる費用・便益



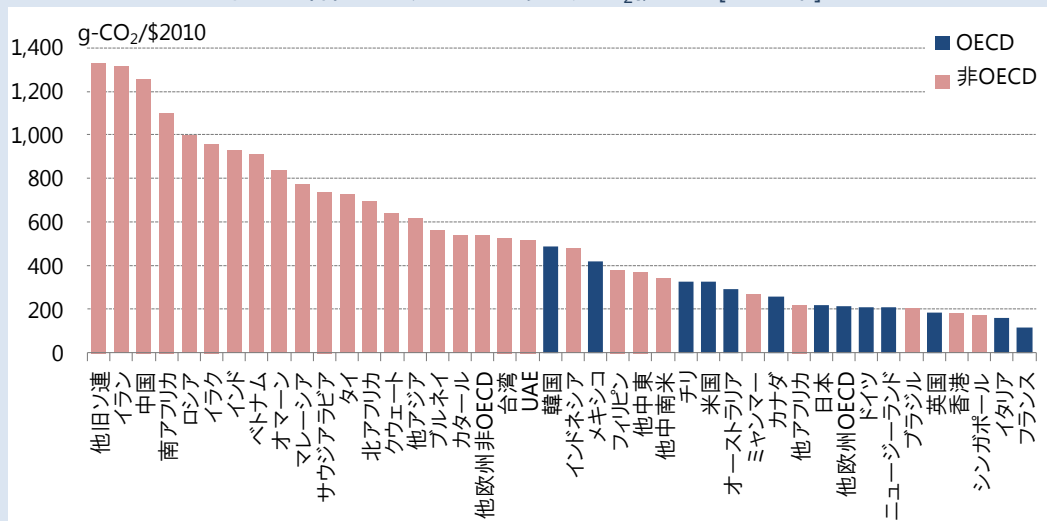
前者のようにネットで便益をもたらす対策のみを講じた場合には、省エネルギー(従ってエネルギー起源CO₂排出量の削減)は経済に正の効果をもたらすものとなる。しかし第9章に示すように、このような対策のみを講じるだけでは気候変動問題に対処するために十分な省エネルギーを達成することはできない。このため、補助金や各種のインセンティブにより高コストの技術も導入され得るような政策の仕組みが重要になるとともに、よ

りコストを低減し、導入の障害を小さくするための技術開発が進められることが重要である。

コラム3: 各国で日本並みの省エネルギー・低炭素化が進んだ場合

2013年時点のGDP原単位(GDPあたりCO₂排出量)を比較すると、国・地域によって大きな差が存在し(図77)、最も離れているところではゆうに11倍もの差がある。大きなエネルギー多消費型産業を持たない国、あるいは再生可能エネルギーに富んだ国を例外として、新興国におけるCO₂原単位が大きい。原単位が日本やヨーロッパ並みに改善した場合に、極めて大きなCO₂削減が期待されるという点で、新興国におけるCO₂削減の余地は大きい。

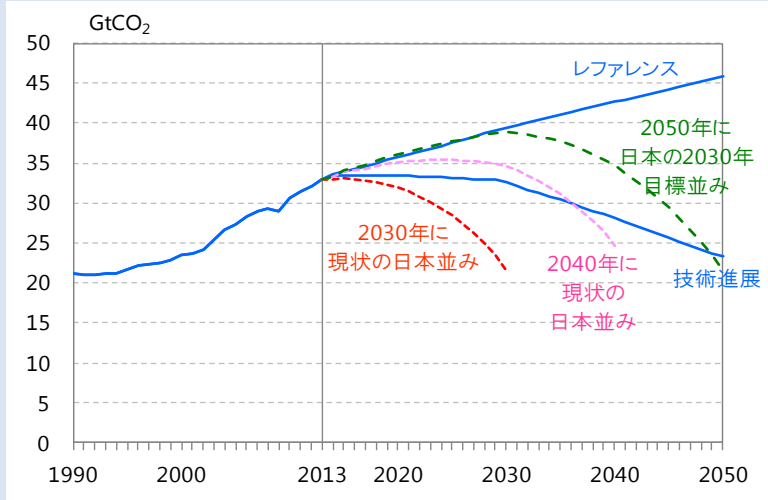
図77 各国・地域のGDPあたりCO₂排出量[2013年]



エネルギー需要のあり方は気候や産業構造に依存し、国によって大きく異なることには留意する必要がある。それをふまえた上で、仮に、日本よりもCO₂原単位が大きい国・地域が、日本並みの原単位を将来達成できた場合、世界のCO₂排出量は劇的に減少する(図78)。2013年の日本の原単位を、当該国・地域が2030年に達成することができれば、CO₂排出量は1990年に比肩する水準まで減少する。また、この達成が10年遅れて2040年となった場合でも、その排出量は技術進展ケースを下回る。さらに、日本政府の現行目標¹¹が示す2030年の日本のCO₂原単位を、該当国・地域が20年遅れの2050年に達成した場合にも、2050年の世界のCO₂排出量は技術進展ケースをわずかに下回る2013年比35%減の水準まで削減されうる。この簡易な推計からは、現状で省エネルギー・低炭素化対策の進んでない国において、すでに効果があると示された対策を着実に進めてゆくことが、世界のエネルギー起源CO₂排出量削減のために最も重要であることがわかる。

¹¹ 経済産業省「長期エネルギー需給見通し」, 2015年7月
http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf

図78 日本並みのCO₂原単位達成による世界のCO₂排出量の推移

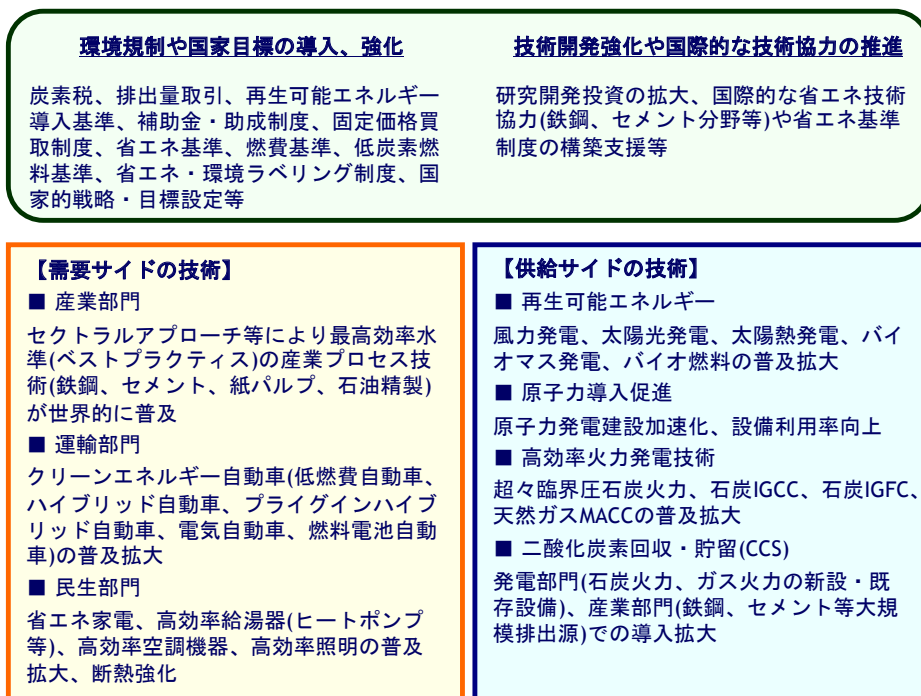


6. 技術進展によるエネルギー需給への影響

6.1 主要対策

「技術進展ケース」では、現実社会での適用機会・受容性をふまえた最大限のCO₂排出削減対策を見込む。各国がエネルギー安定供給のいっそうの確保や気候変動対策の強化に資する、急進的な省エネルギー・低炭素化政策等を強力に実行し、革新的技術の開発・導入が世界大で加速する。環境規制や国家目標の導入、技術開発強化や国際的な技術協力の推進を背景に、需要サイドでは省エネルギー機器の普及拡大が、供給サイドでは再生可能エネルギー・原子力の普及拡大、二酸化炭素回収・貯留(CCS)の導入促進等が、それぞれ強力に図られる(図79)。

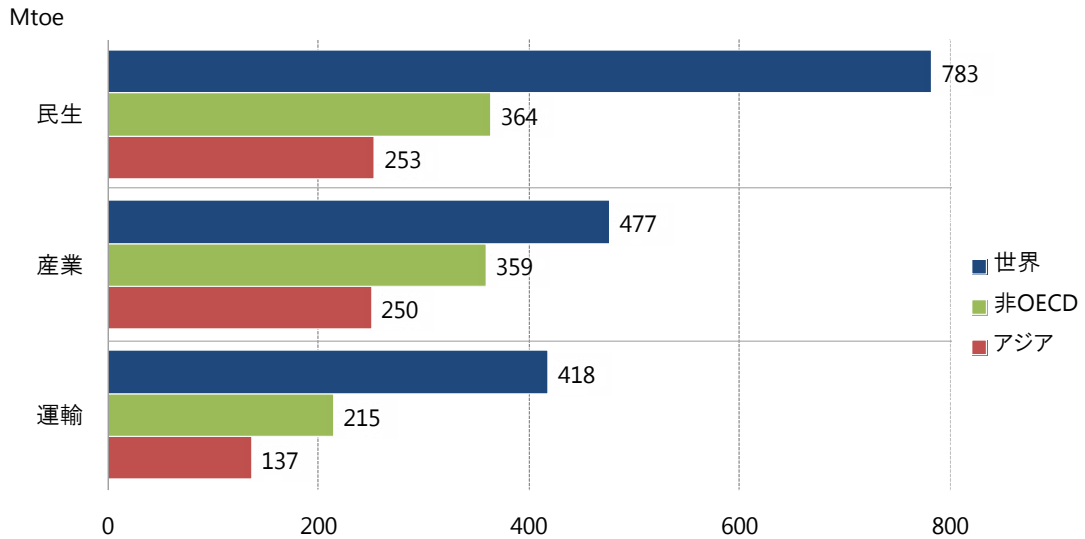
図79 政策・技術の想定例[技術進展ケース] (再掲)



省エネルギー

技術進展ケースでは、レファレンスケースと比較して1,678 Mtoeの最終エネルギー消費が節減される。これは、現在の北米(米国・カナダ)の最終エネルギー消費に匹敵する量である。節減量の内訳は、民生部門が783 Mtoe、産業部門が477 Mtoe、運輸部門が418 Mtoeである(図80)。産業部門と運輸部門においては、非OECDによる節減量が過半を占めており、民生部門においてもその占有率は47%と大きい。同地域での省エネルギーの実現の可否が、世界の省エネルギーの進展のカギを握っている。以下に技術進展ケースにおける部門別の省エネルギーの特徴について説明する。

図80 技術による省エネルギー(レファレンスケース比) [技術進展ケース2040年]



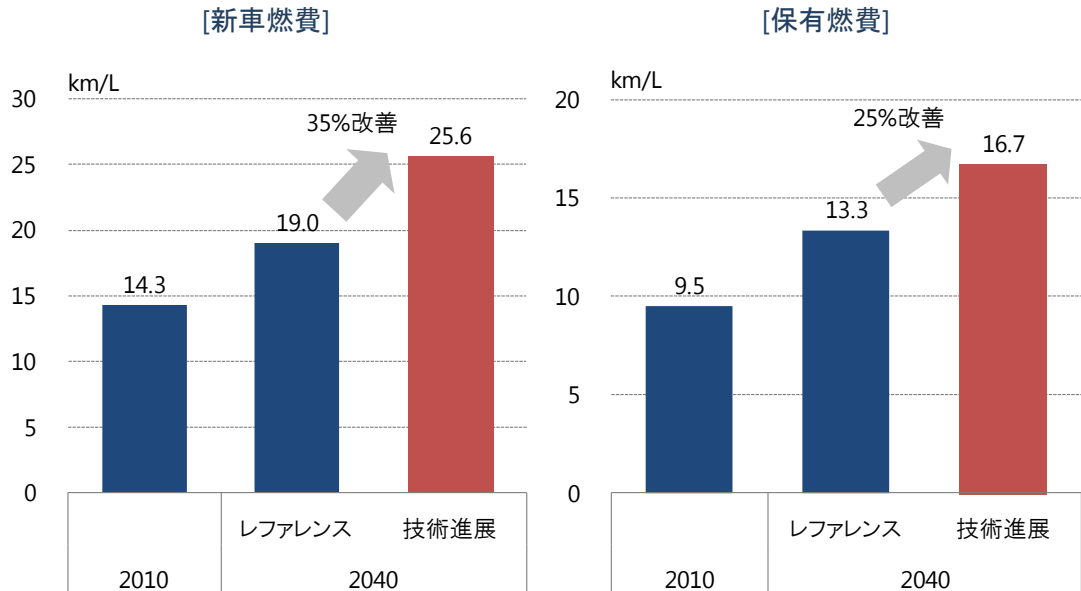
民生部門は、コスト意識の高い産業部門とは異なり、エネルギー消費節減のインセンティブが働きにくい。言い換えれば、OECD、非OECDを問わずエネルギー消費の節減余地が非常に大きい。中でも、寒冷地域における暖房機器や給湯機器のエネルギー効率改善、非OECDにおける断熱性能の向上等がエネルギー節減に大きく貢献する。また、給湯や暖房には、国による違いはあるものの、灯油、LPG、都市ガスなどの燃料が用いられることが多いため、両用途に関しては燃料が大きく削減されうる。しかし、民生部門全体で見たエネルギー消費節減の過半は、動力・照明などでの節減も効く電力によるものである。

産業部門では、非OECDのエネルギー効率の改善余地が特に大きい。非OECDによるエネルギー消費の増加は著しく、2000年に世界全体に占める割合は52%であったが、2013年には70%まで増加している。非OECDのエネルギー効率は新規設備の導入等により改善傾向にあるものの、エネルギー多消費型の素材型産業の生産増加の結果、エネルギー消費は増加している。現状で利用可能な高効率技術を、鉄鋼やセメント、化学、紙・パルプ等のエネルギー多消費型産業に適用することにより、非OECDの産業部門のエネルギー消費はレファレンスケースから359 Mtoe節減されうる。また、素材系産業の生産量の著しい伸びが見込まれるアジア地域における節減量は52%を占める。他方、OECDにおいては、エネルギー効率の改善余地は非OECDに比して少ないものの、188 Mtoeを削減しうる。また、技術移転という形で非OECDのエネルギー効率改善に協力する効果は非常に大きい。OECDによる省エネルギー技術に関する研究事業、途上国との共同フォーラムなど積極的な協力事業が期待される。

運輸部門では、燃費改善や車種構成の変化がいつそう進展する。2040年の世界平均の自動車燃費は、新車燃費がレファレンスケースから6.6 km/L (1.4 L/100 km)改善して25.6 km/L (3.9 L/100 km)に、また保有燃費が3.4 km/L (1.5 L/100 km)改善して16.7 km/L (6.0 L/100 km)となる(図81)。車種構成においては、プラグインハイブリッド自動車や電気自動車、また日本では2014年12月に販売が開始された燃料電池自動車等、先進地域では、次世代型自動車の導入・普及拡大が見込まれる。この点で、先進地域では次世代型

自動車の車種構成に占める割合がより早期に増加しうる。そのため、運輸部門のレファレンスケースからの節減量418 Mtoeのうち、非OECDのシェアは産業部門と比較して小さい51%にとどまる。

図81 自動車燃費の改善



再生可能エネルギー

技術進展ケースでは、水力からバイオマスまで再生可能エネルギーをすべて合わせると、一次エネルギー消費に占めるそのシェアは、2013年14%から2040年には21%に増加する。レファレンスケースの2040年の一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーのシェアを5%ポイント上回る。そのけん引役は、風力発電や太陽光発電である。

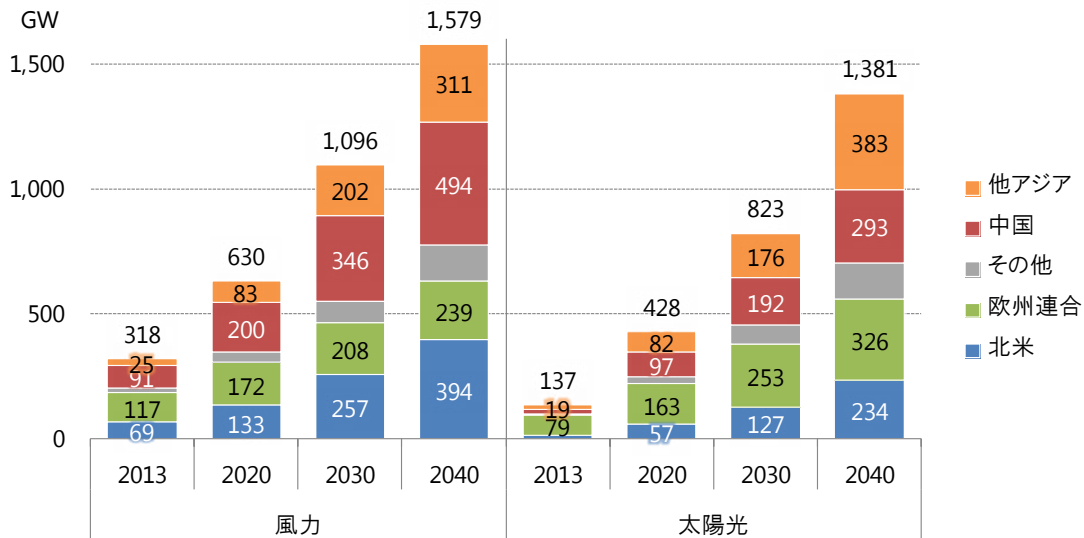
風力発電については、陸上風力のさらなるコスト削減と送配電インフラの整備によって、新興・途上国および米国を中心に導入が加速する。また、ヨーロッパを中心に建設コスト、運営管理費、系統連系コストの低減により洋上風力発電の導入が拡大する(図82)。技術進展ケースにおける2040年の全世界の累積導入設備量は1,579 GWで、レファレンスケースにおける導入量のほぼ1.6倍となる。

太陽光発電については、システムコストの低減によって、新興・途上国において普及がさらに拡大する。特に、中国、インド、中東、北アフリカ、中南米等の日射資源が恵まれたサンベルト地域での伸びが大きい。先進国では、太陽電池の価格低減とあわせて低コストの小型蓄電池の市場化が、住宅太陽光発電の普及を加速させる。2040年における全世界の累積導入設備容量は1,381 GWと、レファレンスケースの1.8倍に拡大する。

風力発電や太陽光発電等の自然変動電源の導入拡大を加速させる要因は、建設コストや、システム価格の低減であるが、発展途上国では低コストな融資も重要な要素である。また、発電予測技術、出力抑制、エネルギー貯蔵技術、送電網増強、さらにはこれらの技

術を組み合わせせたスマートグリッド技術による系統安定化対策の強化も大きな役割を果たす。

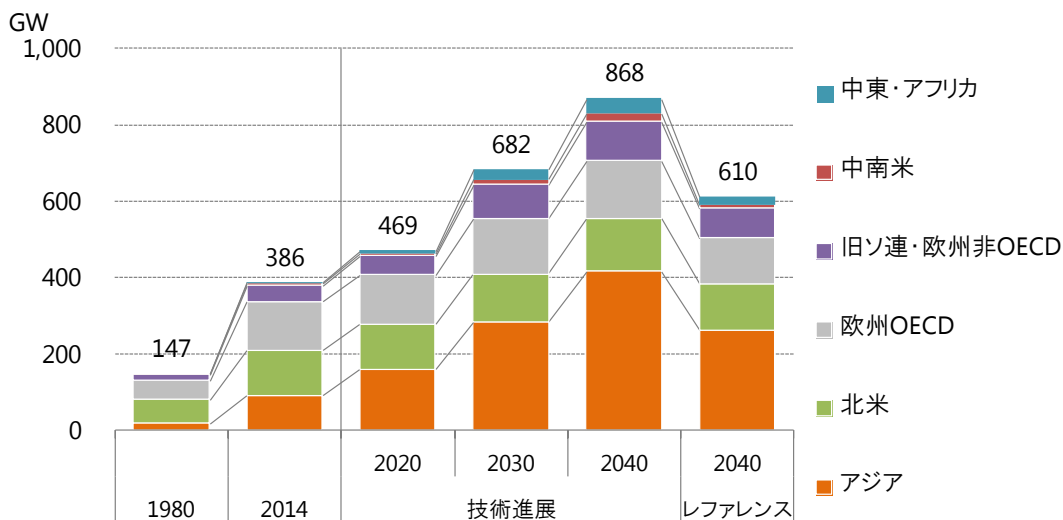
図82 世界の風力、太陽光発電設備容量[技術進展ケース]



原子力

技術進展ケースでは、一次エネルギー消費に占める原子力のシェアは、2013年の4.8%から2040年には10%に増加する。レファレンスケースの2040年の同シェアを4%ポイント上回る。設備容量は、2014年の386 GWから2040年には868 GWに増大する。レファレンスケースでの2040年の設備容量610 GW比では1.4倍に相当する。

図83 原子力発電設備容量



北米は、主として米国における設備容量の拡大によって、2040年には139 GWまで設備容量が拡大する。米国では、既設炉について60年までの運転延長がすでに7割以上の原子炉に対して認可され、さらに80年までの延長も検討されている。既設炉の運転延長と、積極的な新規建設によって、設備容量は2040年に122 GWまで拡大する。

OECDヨーロッパにおいては、老朽化した既設炉が廃炉される一方で、リプレースによって設備容量は補われ、2040年には152 GWまで設備容量が拡大する(2014年時点で128 GW)。たとえば、英国では、既設炉の廃炉が進み設備容量は2020年に11 GWまでいったん落ち込むものの、2040年には14 GWまで拡大する。ドイツやスイス、ベルギー、イタリアは、1986年のチェルノブイリ事故後に脱原子力へ政策を転換したが、その後原子力利用へ政策を再転換した経緯がある。福島事故後の政策転換も、国際情勢に合わせて見直される可能性がある。また、ロシアでは新規建設計画がさらに加速し、設備容量は2014年の25 GWから2040年には68 GWへと大きく拡大する。東欧諸国でも、原子力導入目標が着実に進められる。

アジアでは中国、インドを中心に、東南アジア諸国でも新規建設が進展する。アジア地域の設備容量は2030年にOECDヨーロッパと北米の和(271 GW)を上回り、2040年には416 GWに達する。中国は2020年以降5年間に約30 GWずつのペースで新規建設が行われ、その結果2030年に米国の設備容量(108 GW)を上回って世界最大の原子力利用国となり、2040年には192 GWまで導入が進む。インドは2014年時点の設備容量が5 GWであるが、政府は積極的な原子力導入目標を掲げており、2030年には53 GW、2040年には90 GWまで拡大する。新興市場とされる中東、アフリカ、中南米では、2025年頃より新設炉の運転開始を迎え、それ以降設備容量は着実に拡大する。特に中東地域では、アラブ首長国連邦とサウジアラビアを中心に新規建設が計画されており、設備容量は2030年に19 GW、2040年に28 GWまで達する。

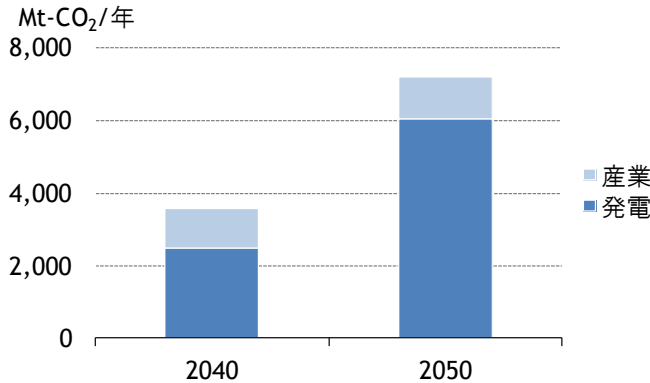
原子力発電の導入は、低炭素化対策の観点から期待が大きい。新興国では、国内電力需要の急速な拡大に対応し、かつ低炭素化対策を進めるために、原子力発電の導入が検討されている。米国・フランス・ロシア・韓国といった従来から原子力発電を積極的に推進してきた国々では、既設炉の運転延長や、現状の設備容量を上回る規模での新規建設が予想される。また、福島第一原子力発電所の事故を受けて、脱原子力政策の方向性を明確にしたドイツ・スイス・ベルギー・イタリアでも、低炭素化対策や、自国の産業競争力の維持という観点から、原子炉の閉鎖計画の先送り、現状の設備容量を維持する方針や、凍結された新規建設計画が再考される可能性がある。

二酸化炭素回収・貯留

二酸化炭素回収・貯留(CCS)は、今後も化石燃料への高依存を続けると見込まれる世界において、大気中へのCO₂排出量を大幅に削減できる重要な低炭素化技術の1つである。大規模なCO₂排出源となりうる発電部門および産業部門での展開が期待されており、Global CCS Institute (GCCSI)によると、現在、世界では55の大規模CCSプロジェクトが北米、中国、英国を中心に進行中である。現在稼働中のCCSプロジェクトによるCO₂回収量は年間約27 Mtと見積もられている。日本においても、苫小牧において、製油所をCO₂排出源とする大規模CCS実証試験が実施中であり、2016年度から2018年度にかけて年間10万t以上のCO₂が海底下の帯水層に圧入予定である。エネルギー基本計画では、2020年頃のCCS技術の実用化を目指し、研究開発を行うとしている。

気候変動対策の強化にしたがって、新設される火力発電所や、鉄鋼等の産業プロセスにおいてCCSが展開されてゆく¹²。CCSにより回収・貯留されるCO₂は現在を上回る速度で増加し、その量は2040年に3.6 Gt、2050年に7.2 Gtにおよぶ(図84)。このうち、発電部門による回収・貯留量が占める割合が大きい。

図84 CCSによるCO₂排出削減量[技術進展ケース]



6.2 エネルギー需給

一次エネルギー消費

上述の省エネルギー・気候変動対策の強力な展開により、一次エネルギー消費は大幅に節減されうる(図85)。技術進展ケースにおける2040年の一次エネルギー消費量は16,396 Mtoeであり、レファレンスケースからの節減量は2,567 Mtoeと、現在の北米の一次エネルギー消費量に匹敵する。さらに、2040年までの累積で見れば、この節減量は約34 Gtoeにもおよぶ。これは、2013年の世界の一次エネルギー消費の2.5倍にあたる。技術進展ケースへの移行においては、今後エネルギー需要が拡大し、かつ節減対策ポテンシャルが大きい非OECDやアジアの役割が大きい。2040年における世界の省エネルギー量のうち、非OECDによる分は61%、アジアによる分は45%にのぼる。これらの地域が、世界が必要とするエネルギー源の消費・生産形態、あるいは地球環境への影響力など、広い意味での世界のエネルギーシステムを変革するカギを握っている。

エネルギー源別に一次エネルギー消費節減量を見ると、化石燃料のそれが非常に大きい(図85)。2040年における一次エネルギー消費のレファレンスケースからの節減量2,567 Mtoeのうち、石炭が1,472 Mtoe、天然ガスが1,076 Mtoe、石油が839 Mtoeをそれぞれ占有する。他方、原子力や再生可能エネルギーは導入が加速し、その消費量は、レファレンスケースを原子力が471 Mtoe (うちアジアが282 Mtoe)、水力を除く再生可能エネルギーが341 Mtoe (同175 Mtoe)、それぞれ上回る。これらの結果、技術進展ケースにおける化石燃料のシェアは、2013年の81%から2040年に70%まで低下する。

¹² 発電部門に対しては、2030年以降に新規建設される石炭火力および天然ガス火力発電所にCCS設備が設置されるものと想定した。また、鉄鋼業やセメント業におけるCCS導入が期待される産業部門においては、粗鋼生産量ならびにセメント生産量から、そのCCS導入量を推計した。

図85 世界の一次エネルギー消費と地域別省エネルギー

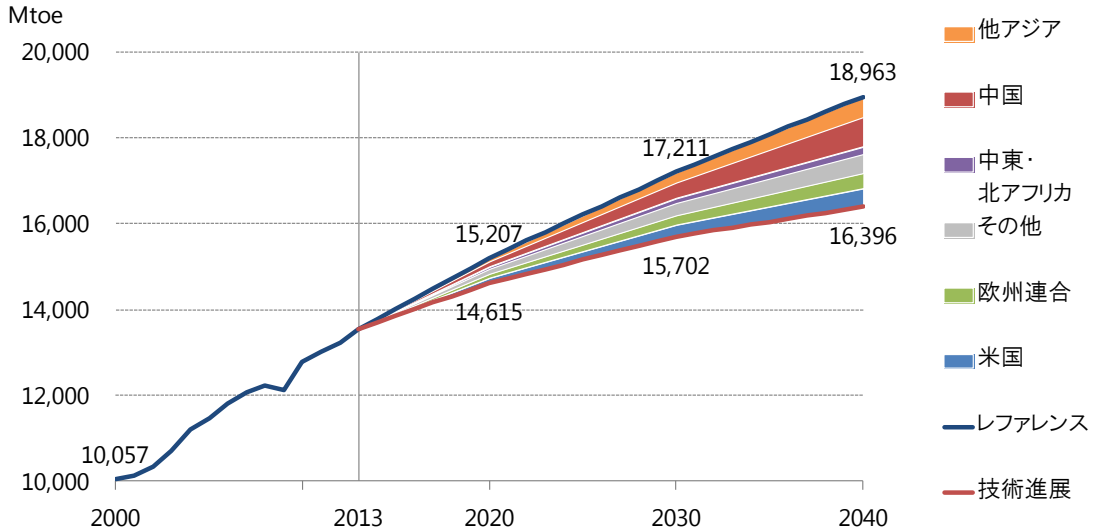
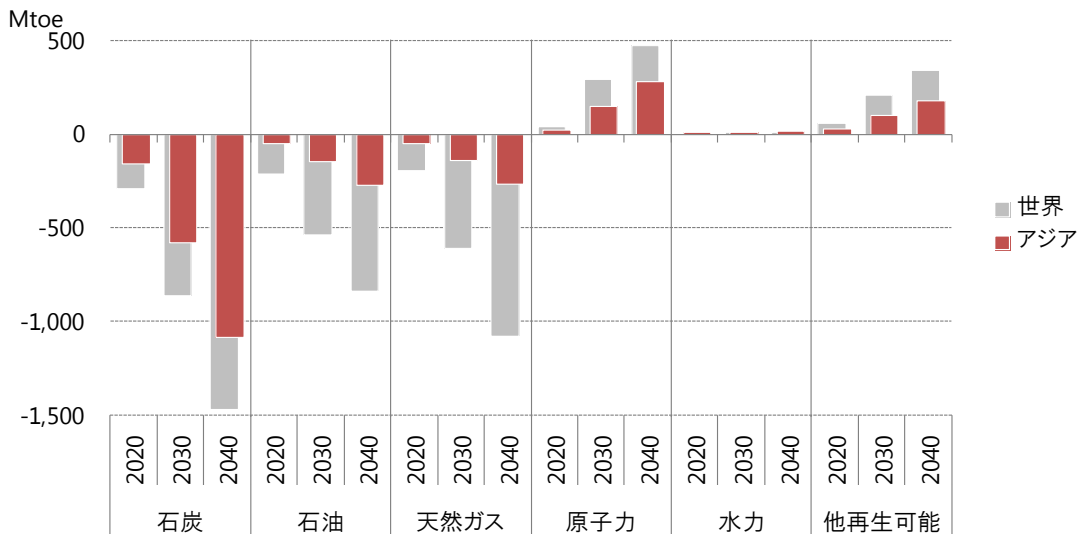


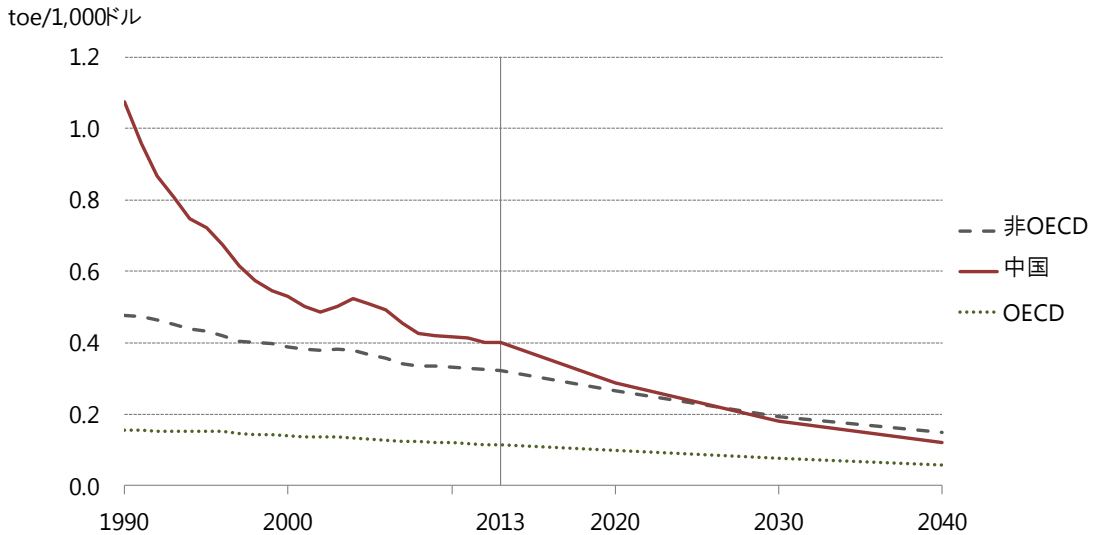
図86 世界の一次エネルギー消費の変化(レファレンスケース比) [技術進展ケース]



化石燃料消費の節減量のうち、中国やインドを中心とするアジアが占める割合は48%であり、特に石炭の節減量では74%と非常に高い。また、原子力および他再生可能エネルギーの増加量に対しても、アジアの寄与は過半を占める。

マクロなエネルギー効率を示す世界の一次エネルギー消費量の対GDP原単位は、2040年に2013年比44%減少する。OECDは48%と緩やかな減少であるのに対して、非OECDは54%減少し、その差を縮めてゆく。中でも中国の対GDP原単位は、産業構造の変化などから足元でも急速に減少しているが、この先も減少が続き、2020年代後半には非OECDの平均を下回る。その後、中国は非OECDの省エネルギーをけん引する存在となる(図87)。アジア全体では、対GDP原単位は2040年までに55%減少する。

図87 一次エネルギー消費量の対GDP原単位[技術進展ケース]

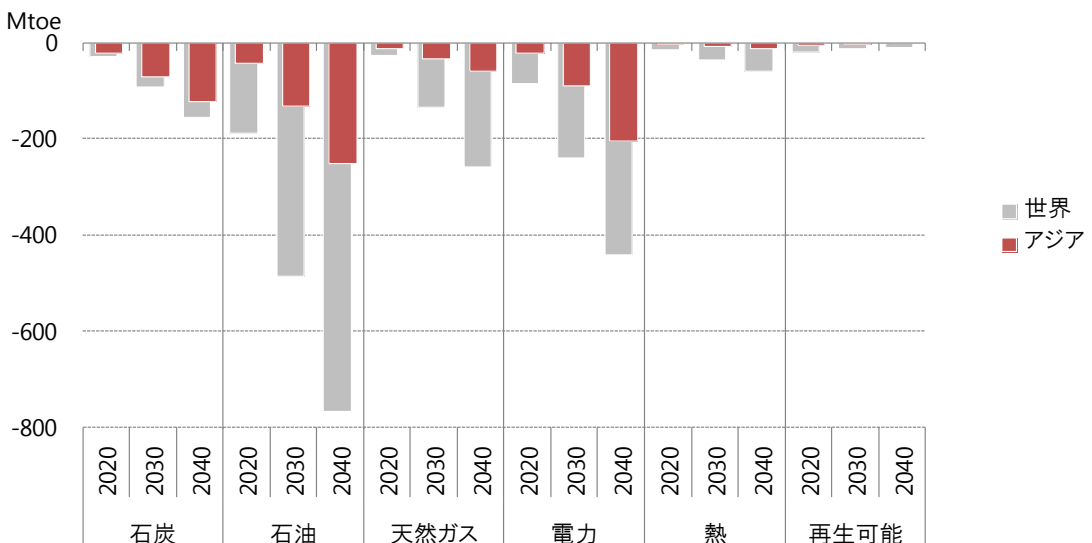


技術進展ケースが描く世界のエネルギーシステムの実現のために、アジアが極めて重要な役割を担う。技術の普及を阻む資金調達力や意識の不足などの省エネルギーバリアの解消が重要である。低所得者層に対してリーズナブルな価格で省エネルギー機器の普及を促すことや、都市部と郊外のライフスタイルの違いも考慮した省エネルギー技術の提供も必要である。国全体で省エネルギー意識を高めてゆく教育も必要となろう。共催フォーラム等の二国間協力や、ASEAN+3、APEC等の多国間枠組みなどがその一助となる。

最終エネルギー消費

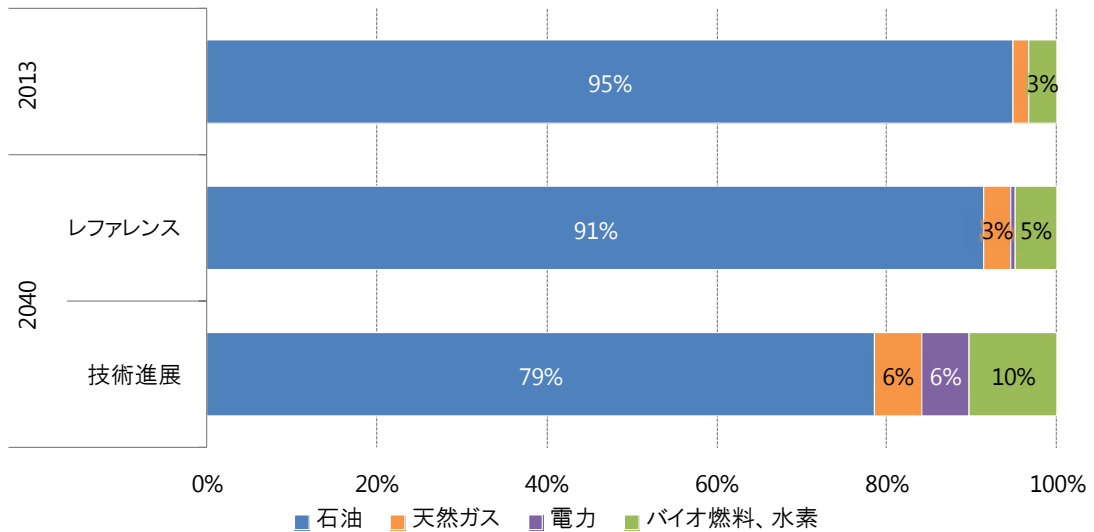
最終エネルギー消費は、2040年において1,678 Mtoe節減されうる。このうち、石油が767 Mtoe、電力が441 Mtoeと、これら2つで省エネルギー量の72%を占める(図88)。

図88 最終エネルギー消費の変化(レファレンスケース比) [技術進展ケース]



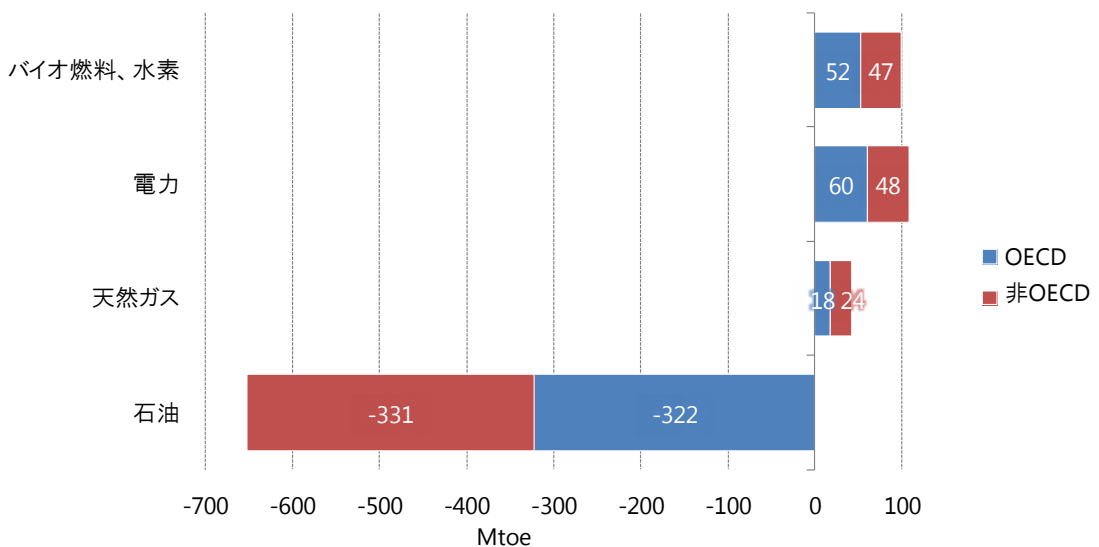
石油の節減は、主として運輸部門の省エネルギー進展の寄与が大きい。技術進展ケースでは、2013年に95%を占めていた道路部門の石油の割合は、2040年に79%まで減少する(図89)。他方、天然ガス自動車や電気自動車、燃料電池車などの次世代自動車の普及が進むことにより、天然ガス、電力、およびバイオ燃料・水素が道路部門に占める割合は、2040年に21%に到達する。

図89 世界の道路部門のエネルギー消費構成



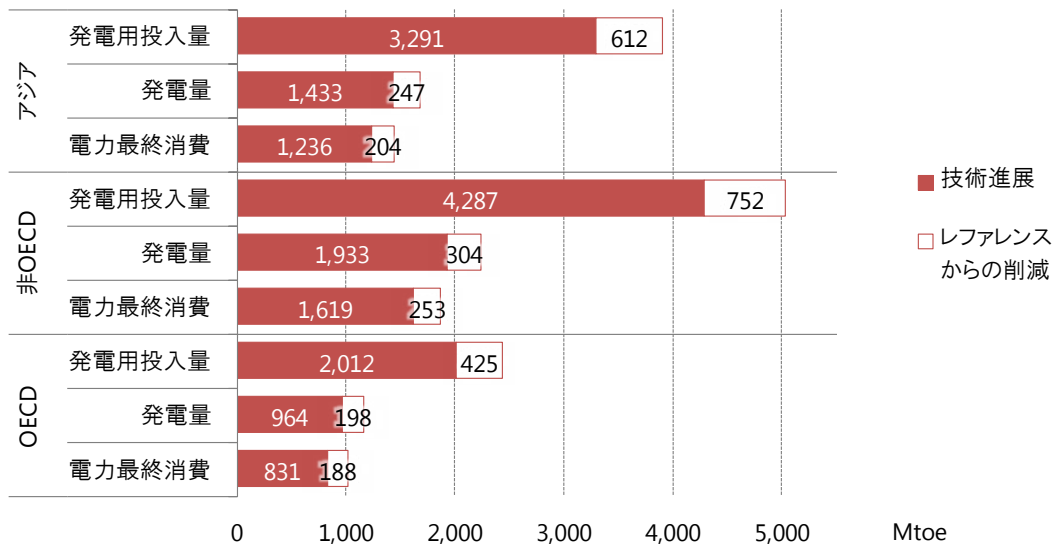
レファレンスケースと比べて、道路部門のエネルギー消費の変化を見ると、電力需要の増加が最も多い。技術進展ケースでは、電気自動車の普及に加え、渋滞緩和・物流効率化を含む交通需要マネジメントの情報技術の普及も進む(図90)。

図90 道路部門エネルギー消費の変化(レファレンスケース比) [技術進展ケース2040年]



電力の最終消費は441 Mtoe節減され、これにより発電量を502 Mtoe削減することができる。発電効率向上の効果も相まって、結果的に一次エネルギー消費を1,177 Mtoe削減することができる(図91)。これは一次エネルギー消費の総節減量のうち46%に相当する。この節減に大きく寄与する地域は、アジアである。電力需要の増加に伴う新規発電設備の導入やリプレースによって、アジア新興国での発電効率は2040年には先進地域とほぼ大差ない水準まで改善する。

図91 電力最終消費の節減等に伴う一次エネルギー消費の削減[技術進展ケース2040年]



アジア新興国における発電効率改善の実現を目指す過程においては、先進地域が新興国と協力してこの課題に取り組むことが重要である。新興国では、高い経済成長を急ぐあまりに、環境への配慮を欠いた開発が進められていることも少なくない。たとえば、産業部門による大気汚染問題について取り組もうとすれば、経済成長の抑制につながりかねないため、新興国の対応は鈍くなる。そのため、これら新興国に対する先進地域の協力がますます重要になる。

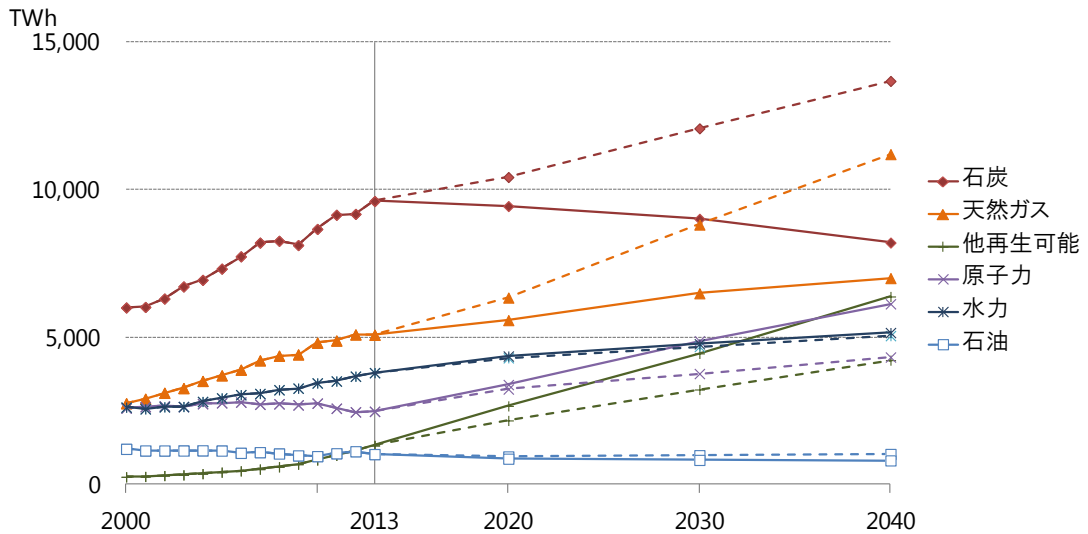
さらに、石炭の最終消費の節減に占めるアジアの寄与は大きく、2040年には世界全体の節減量の約8割を占める。このうち、粗鋼生産量が拡大するインド等の鉄鋼業での省エネルギーが要諦となる。たとえば、日本の鉄生産量あたりのエネルギー消費量は、世界トップレベルの小ささであり、インドの3分の1未満となっている。今後、インドを含むアジア新興国に、日本のような先進地域の高効率技術を移転することができれば、当該部門のエネルギー節減の実現性は非常に高くなる。日本を筆頭とする先進地域は、省エネルギー設備・機器のハード面だけでなく、オペレーション等のソフト面においてもエネルギー節減に貢献できるだろう。

電源構成

技術進展ケースでは、電力最終消費の節減が発電量を5,839 TWh減少させる。これは、日本の発電量の約6倍に相当する。技術進展ケースでは、石炭ガス化複合化発電(IGCC)や、バイオマスとの混焼による発電技術の開発等が石炭による発電量を大幅に節減させる(図

92)。これとは対照的に、天然ガスや原子力、再生可能エネルギーによる発電の存在感が高まってゆく。

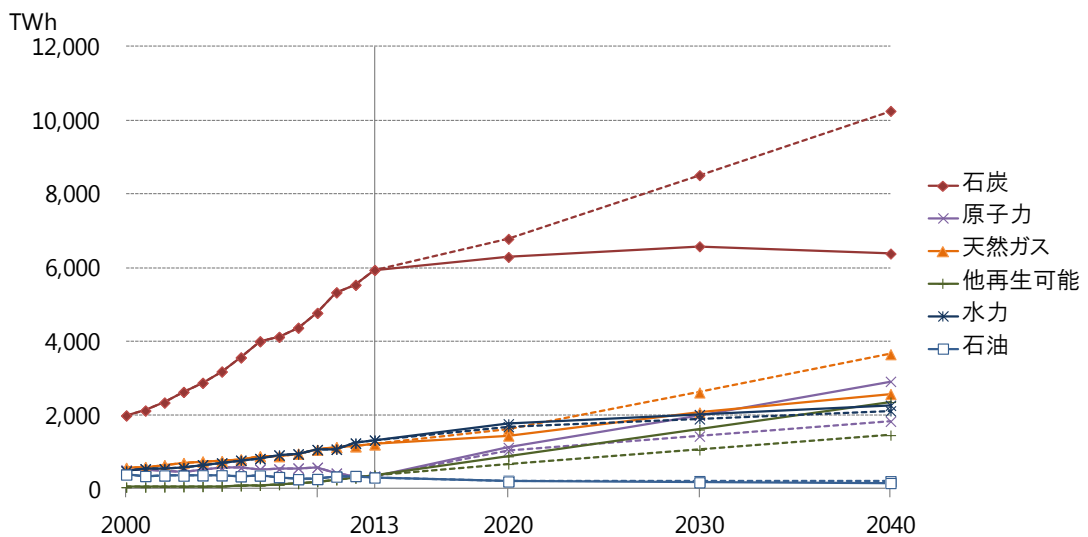
図92 世界のエネルギー源別発電量[技術進展ケース]



注: 破線はレファレンスケース

アジアでも、石炭による発電量は大幅に節減されうる。とはいえ、アジアでは、総発電量に占める石炭の割合は2040年においても、他の地域に比べて高いことに変わりはない(図93)。中国等では再生可能エネルギー技術の導入が盛んになっており、これらの導入拡大を今後も持続させながら、石炭による発電量を節減することが重要である。

図93 アジアのエネルギー源別発電量[技術進展ケース]



注: 破線はレファレンスケース

発電効率の向上によって一次エネルギー消費を節減することはもちろん、電力消費そのものを抑制する技術も重要である。とりわけ、生活水準の向上とともに増加を続ける民生部門の電力消費をいかに抑制するかは、先進地域においても重要な課題である。スマートメーターを含むホームエネルギー管理システム(HEMS)やビルエネルギー管理システム(BEMS)など、エネルギー消費をコントロールする技術が先進地域に普及し、新興国にその技術が移転されることが期待される。

原油供給

原油供給見通しを表10に示す。技術進展ケースにおいても、世界の石油需要は増加を続けるものの、その増加ペースはレファレンスケースに比べて大きく低下し、2040年時点では、同じくレファレンスケースの2040年時点での需要に比べて17.40 Mb/dもの需要減少が起こる。そうした全体の需要規模が小さくなる中で、供給国間での競争が強まり、最終的にはコスト競争力のあるOPEC供給がシェアを伸ばし、2040年時点では非OPECのシェアは55%にまで低下する。比較的成本競争力のある米国のシェールオイルなどは生産を続けるものの、旧ソ連地域は、既存油田の減退を上回る供給の追加を十分に行うことができず、徐々に生産量を落とす。

表10 原油供給[技術進展ケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
合計	88.77	91.02	94.90	96.20	+7.43
OPEC	36.63	35.52	39.50	42.30	+5.68
中東	26.84	25.65	29.10	32.00	+5.16
その他	9.79	9.87	10.40	10.30	+0.51
非OPEC	49.95	53.00	52.40	50.60	+0.65
北米	14.05	16.10	15.50	15.00	+0.95
中南米	7.00	8.30	8.80	8.80	+1.80
欧州・ユーラシア	17.16	16.50	15.80	14.85	-2.31
中東	1.36	1.35	1.25	1.30	-0.06
アフリカ	2.11	2.90	2.80	2.80	+0.69
アジア	8.28	7.85	8.25	7.85	-0.43
中国	4.22	3.90	3.70	3.60	-0.62
インドネシア	0.88	0.80	0.70	0.65	-0.23
インド	0.91	0.70	0.70	0.45	-0.46
プロセスゲイン	2.20	2.50	3.00	3.30	+1.10

天然ガス供給

エネルギー安定供給の確保や気候変動対策の強化に資するエネルギー・環境政策等を強力に実施する技術進展ケースでは、需要減少分に対応して2040年時点の生産量は世界全体でレファレンスケースより23%減少する。再生可能エネルギーや省エネルギー等の技術がより深化する北米およびOECDヨーロッパでの需要減少程度が著しいことから、それらの地域における主要供給源である北米域内生産およびロシアを中心とする非OECDヨーロッパ/中央アジアの生産が大きな影響を受けることになる。すなわち、北米および非

OECDヨーロッパ/中央アジアの生産量は、2040年でレファレンスケースよりそれぞれ335 Bcmおよび200 Bcm少ない856 Bcmおよび1,072 Bcmとなる。また、中東の増産もレファレンスケースよりは大幅に抑えられる。一方、中国やインド等、アジアでは技術進展ケースにおいても天然ガス需要は2040年にかけて年率3%で増加するため、域内の天然ガス生産量も需要増のペースには追いつかないものの年率2%の伸び率で増加する。

表11 天然ガス生産[技術進展ケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
	(Bcm)				
合計	3,530	3,843	4,209	4,447	+917
うち非在来	394	570	929	1,115	+722
北米	849	939	965	856	+7
うち非在来	361	488	608	599	+239
中南米	227	229	267	301	+74
うち非在来		5	83	135	+135
OECD欧州	265	210	180	139	-125
うち非在来			9	13	+13
非OECD欧州/中央アジア	911	978	1,036	1,072	+161
ロシア	627	675	694	697	+70
うち非在来			23	38	+38
中東	563	573	633	701	+138
うち非在来			13	21	+21
アフリカ	206	226	318	409	+203
うち非在来			3	16	+16
アジア	441	536	641	795	+354
中国	124	210	268	342	+218
うち非在来	25	36	102	157	+132
南アジア	90	102	161	212	+122
うち非在来		0	16	30	+30
東南アジア	222	221	223	239	+17
うち非在来		7	25	33	+33
オセアニア	68	151	169	174	+105
うち非在来	8	35	61	78	+70

石炭供給

技術進展ケースでは、石炭から他エネルギーへの転換および利用効率の向上が進み、世界の石炭需要は減少に向かう。その結果、世界の石炭生産量は、2013年の8,075百万t (Mt)から2040年の6,308 Mtまで減少する。炭種別に見ると、一般炭生産量は2013年の6,195 Mtから2040年には5,112 Mtに、原料炭生産量は2013年の1,045 Mtから2040年には776 Mtに、褐炭生産量は2013年の835 Mtから2040年には420 Mtに減少する。レファレンスケースと比較すると、石炭生産量は2040年において石炭全体で3,110 Mt、一般炭が2,629 Mt、原料炭が129 Mt、褐炭が351 Mtの減少となる(図94)。表12に地域別一般炭生産量を表13に、地域別原料炭生産量を示す。

図94 石炭生産(炭種別) [技術進展ケース]

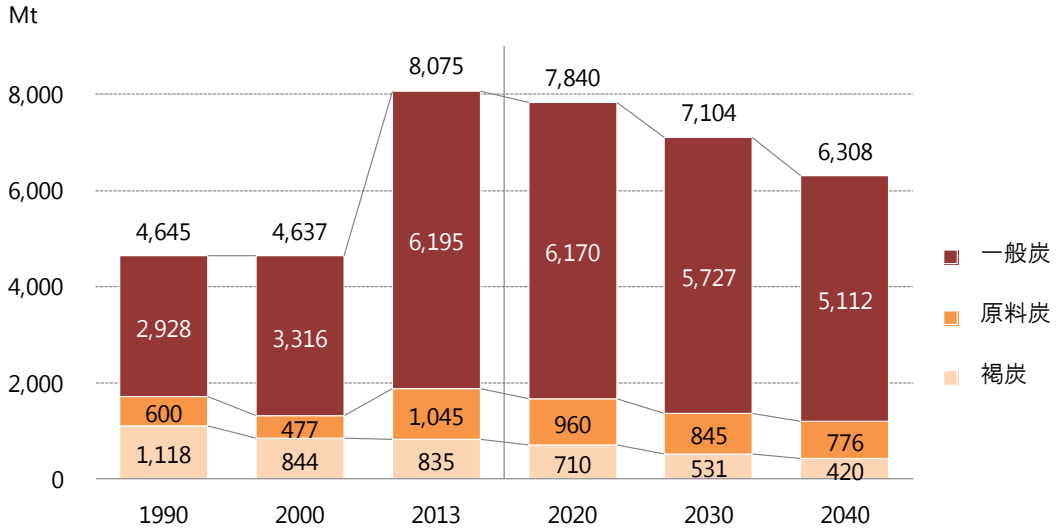


表12 一般炭生産[技術進展ケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
世界	6,195	6,170	5,727	5,112	-1,082
北米	782	641	435	232	-550
米国	756	622	425	227	-529
中南米	104	105	94	86	-18
コロンビア	81	80	66	55	-26
OECDヨーロッパ	94	82	56	37	-57
非OECDヨーロッパ・中央アジア	335	326	273	242	-93
ロシア	179	186	161	136	-42
中東	0	0	0	0	0
アフリカ	261	303	316	333	+72
南アフリカ	253	289	296	306	+53
アジア	4,381	4,419	4,251	3,881	-500
中国	3,282	3,269	3,009	2,478	-804
インド	516	632	682	792	+276
インドネシア	484	420	441	464	-20
オセアニア	239	293	302	303	+64
オーストラリア	237	292	300	301	+64

表13 原料炭生産[技術進展ケース]

	2013	2020	2030	2040	2013-2040
	(Mt)				
世界	1,045	960	845	776	-270
北米	112	101	98	93	-19
米国	78	75	73	70	-7
中南米	5	4	4	4	-1
コロンビア	4	4	4	4	-0
OECDヨーロッパ	22	20	17	15	-7
非OECDヨーロッパ・中央アジア	106	101	99	95	-11
ロシア	74	67	67	66	-8
中東	1	1	1	1	0
アフリカ	7	12	13	17	+10
モザンビーク	3	9	11	15	+11
アジア	629	570	468	409	-220
中国	562	495	392	329	-232
インド	50	59	60	65	+15
モンゴル	15	12	11	9	-7
オセアニア	162	150	146	141	-21
オーストラリア	159	148	144	140	-20

7. エネルギー需給緩和による低価格の影響

7.1 ケースの位置づけ

「低価格ケース」では、エネルギー安定供給の確保や気候変動対策の強化に資するエネルギー・環境対策等を実施することで、エネルギー供給側では非在来型資源石油・ガスの開発、エネルギー需要側では化石燃料消費の抑制対策が進められ、その結果世界的に需給が緩和すると想定する。レファレンスケースでは\$100/bblまで再上昇する2030年の実質原油価格は、低価格ケースでは\$75/bblにとどまると想定している。

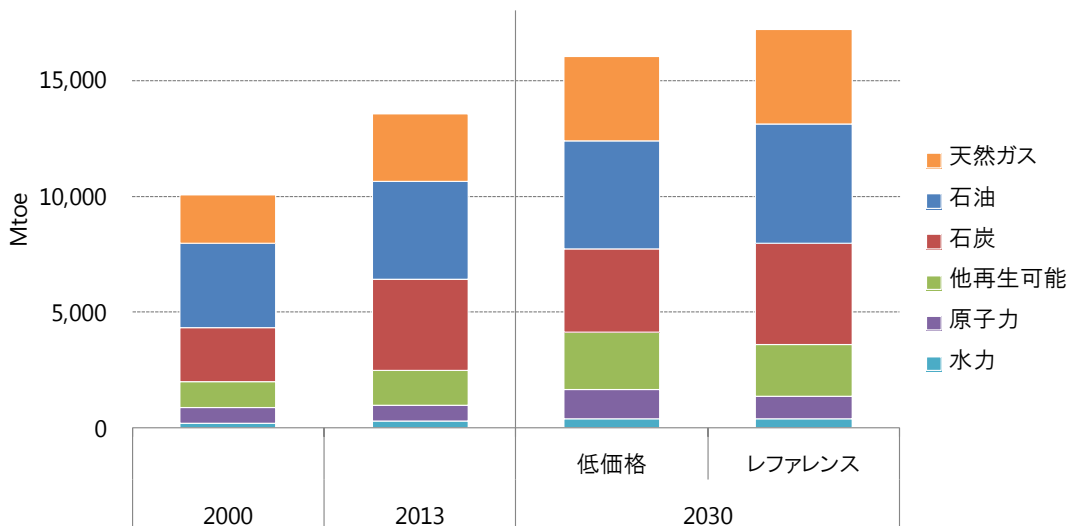
なお、本章では2030年に焦点を当てた分析を行う。

7.2 エネルギー需要

一次エネルギー消費

低価格ケースでは、2030年に世界が必要とするエネルギー供給量は16,048 Mtoeにとどまる(図95)。レファレンスケースと比較すると1,163 Mtoeも低位にある。上記のとおり強力に推進される省エネルギー対策による効果が、エネルギー価格低下による世界経済の拡大、リバウンド効果を大きく上回る。化石燃料については、さらに燃料転換の影響も受ける。エネルギー供給量のうち石油によって賄われる分は4,689 Mtoe、天然ガスは3,635 Mtoeと、2013年からの増分はレファレンスケースの53%および61%に抑制される。

図95 世界の一次エネルギー消費[低価格ケース2030年]



7.3 エネルギー供給および貿易

原油供給

原油供給見通しを表14に示す。低価格ケースにおいては、需要サイドでは運輸部門をはじめとする各部門での技術革新で需要が抑制される中、供給サイドでは北米だけにとどまらず世界的にシェール革命が進む傍ら、OPEC内でもイランやイラクの増産に対しサウジアラビアなどが応戦すると言った具合に産油国間での競合が激化する。競争力を付けたシェールオイルの生産量は2030年には世界全体で8.9 Mb/dにまで拡大する。一方、2014年から2030年にかけて、OPEC全体の生産量は1.2 Mb/dの増加にとどまる。そのうち、イランおよびイラクが2.9 Mb/d以上増産する一方、サウジアラビアは1.3 Mb/dの減産となる。結果、OPECは他のケースほどはシェアを伸ばすことができず、2030年時点でも39%にとどまる。

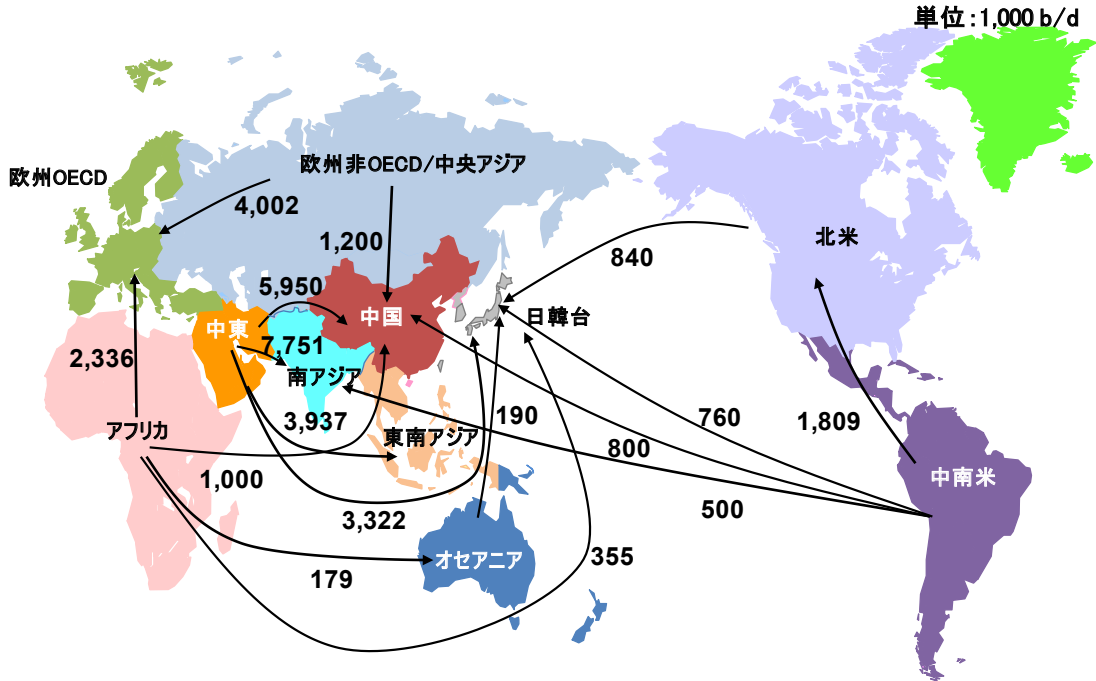
表14 原油供給[低価格ケース]

	2013	低価格			レファレンス
		2020	2030	2013-2030	2030
合計	88.77	91.22	96.50	+7.73	106.00
OPEC	36.63	35.02	37.80	+1.18	44.80
中東	26.84	25.45	28.00	+1.16	33.10
その他	9.79	9.57	9.80	+0.01	11.70
非OPEC	49.95	53.70	55.70	+5.76	58.20
北米	14.05	16.70	17.30	+3.25	16.90
中南米	7.00	8.30	10.30	+3.30	9.80
欧州・ユーラシア	17.16	16.60	15.90	-1.26	18.50
中東	1.36	1.35	1.15	-0.21	1.55
アフリカ	2.11	2.60	2.80	+0.69	3.00
アジア	8.28	8.15	8.25	-0.03	8.45
中国	4.22	3.90	3.90	-0.32	3.70
インドネシア	0.88	0.90	0.70	-0.18	0.90
インド	0.91	0.80	0.70	-0.21	0.70
プロセスゲイン	2.20	2.50	3.00	+0.80	3.00

原油貿易

世界各地域において石油需要が抑制されるのと同時に、主として北米を中心とする非OPECにおける供給が増加するため、原油の貿易量は2030年時点においても38.7 Mb/d程度と、2014年時点とあまり大きな違いはない。しかし、その貿易フローの中身は大きく変化する(図96)。

図96 主要地域間の原油貿易フロー[低価格ケース2030年]



米国は、内需の減少と国内生産の増加により、レファレンスケースでは6.4 Mb/dであった純輸入量が、5.0 Mb/dにまで減少する。輸入先も主としてカナダと中南米のみとなり、ほぼ米州域内だけで自給できることになる。米国からの輸出も増加し、レファレンスケースでの0.4 Mb/d程度から、アジア向けを中心に1.0 Mb/dへと倍増する。一方、ヨーロッパでは、レファレンスケースと同じく、旧ソ連とアフリカが主たる供給源となる。ただし、中東原油は、レファレンスケースにおいては若干量の輸入があったが、旧ソ連やアフリカとの競合が激しくなることでヨーロッパ市場から姿を消す。従って、米国・ヨーロッパとも中東原油への依存度はゼロとなる。

中国は、国内生産量が堅調に推移する中、需要の伸びも抑制されるため、輸入量がレファレンスケースに比べて約2割減少する。輸入先も大きく変化し、中南米からの輸入が増加する。これは、米国の輸入量が減少すること、またその中でカナダとの競合が激化することで、中南米が米国以外の市場への輸出を迫られることによる。このほか、中国は供給源の分散化をそのエネルギー安全保障の根幹と位置づけていること、また中国の国営石油会社の権益原油の生産が行われていることなどから、旧ソ連やアフリカからの輸入も増加する。その結果、中国の輸入原油に占める中東原油のシェアは、66%程度にとどまる。レファレンスケースにおいても供給源の分散化は進む見込みであるが、低価格ケースにおいても、中東への依存度は低減することになる。

日本・韓国・台湾においても、需要の減退によって輸入量が大きく減少する。日本ではすでに原油処理能力の削減が進められているが、現状1 Mb/d以上の余剰能力を有している韓国においても、2030年に向けて同様の動きが見られるようになると考えられる。供給源の構成としては、中東が主力である点には大きな変化はないが、米国や中南米からの輸入が増加する。2030年時点の3か国合計の中東依存度は、レファレンスケースにおい

では74%であったが、低価格ケースにおいては61%にまで低下する。中国同様、供給源の「分散化」が進む結果となる。

天然ガス供給

エネルギー安定供給の確保や気候変動対策の強化に資するエネルギー・環境対策等を実施するだけでなく、非在来型天然ガス開発が進み世界的に需給が緩和する低価格ケースでの2030年時点の天然ガス生産量はレファレンスケースと比較して12.4%減少する。しかし、シェールガス等非在来型天然ガスの生産コストは順調に低下すると想定していることから、北米では需要が減少するにもかかわらず輸出を梃子として生産量は増加する。また、カナダ、アルゼンチン、中国、ヨーロッパ等でもシェールガス生産が2020年以降に本格化する。その結果、世界の非在来型天然ガスは2030年時点で全生産量の29.4%に達する。非在来型天然ガスシェアの拡大により、伝統的な在来型天然ガス生産地域である非OECDヨーロッパ/中央アジア、中東のシェアはレファレンスケースと比較して縮小する。

表15 天然ガス供給[低価格ケース]

	2013	低価格			レファレンス
		2020	2030	2013-2030	2030
合計	3,530	3,889	4,355	+825	4,971
うち非在来	394	689	1,108	+714	1,070
北米	849	973	979	+130	1,107
うち非在来	361	516	627	+266	686
中南米	227	232	312	+85	329
うち非在来		12	109	+109	109
OECD欧州	265	235	246	-19	243
うち非在来		7	15	+15	5
非OECD欧州/中央アジア	911	932	937	+26	1,139
ロシア	627	624	609	-18	763
うち非在来		19	47	+47	23
中東	563	578	646	+83	858
うち非在来		23	39	+39	17
アフリカ	206	231	346	+140	369
うち非在来		12	28	+28	11
アジア	441	558	712	+271	736
中国	124	240	322	+198	288
うち非在来	25	48	122	+97	101
南アジア	90	91	126	+36	178
うち非在来		5	14	+14	16
東南アジア	222	224	261	+39	267
うち非在来		11	34	+34	32
オセアニア	68	151	177	+109	190
うち非在来	8	38	74	+66	70

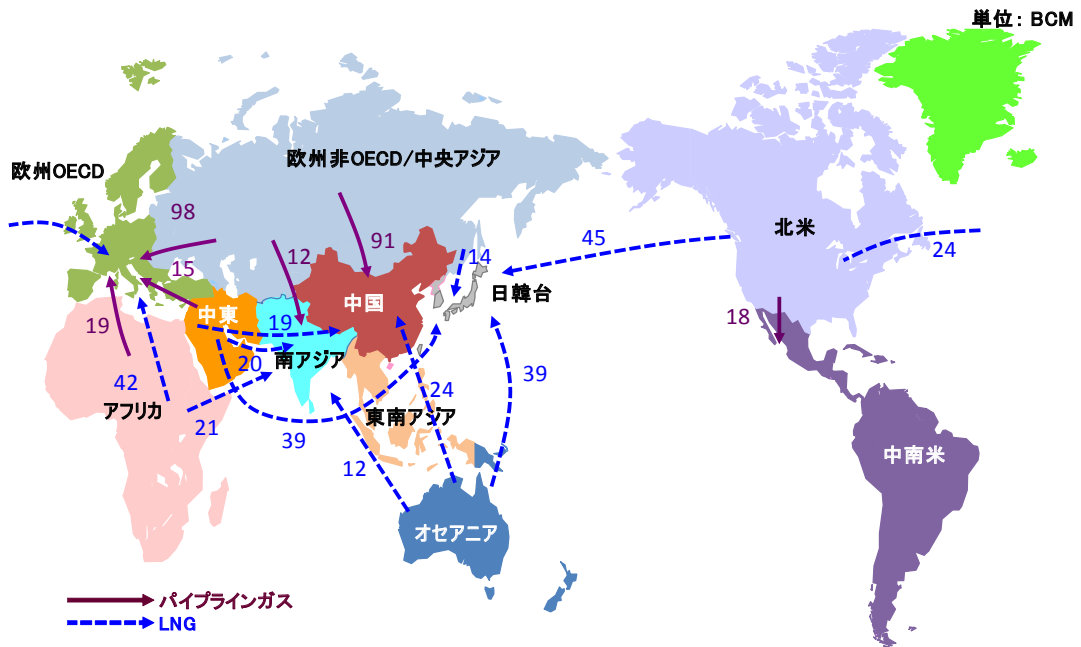
天然ガス貿易

低価格ケースでは、アジアにおける天然ガス生産量が堅調に増加し、OECDヨーロッパでも生産量減退が食い止められるため、2030年の地域間取引は700 Bcm程度にとどまる。非

OECDヨーロッパ/中央アジアや中東の輸出量は2020年以降ほとんど伸びない。しかし、北米の輸出量はレファレンスケースを上回るペースで増加する。

北米、オセアニア、非OECDヨーロッパ/中央アジアからの純輸出量増加の大部分が、アジア向けとなるという点はレファレンスケースと変わらない。しかし、低価格ケースでは非在来型天然ガスの競争力がさらに高まることを想定しているため、北米は日本・韓国・台湾に45 Bcm、ヨーロッパに24 Bcmとレファレンスケースを上回るLNGを供給する。一方、非OECDヨーロッパ/中央アジアからOECDヨーロッパや中国へのパイプラインガス供給は、レファレンスケースを大幅に下回る98 Bcmおよび95 Bcmにとどまる。

図97 主要地域間の天然ガス貿易フロー[低価格ケース2030年]



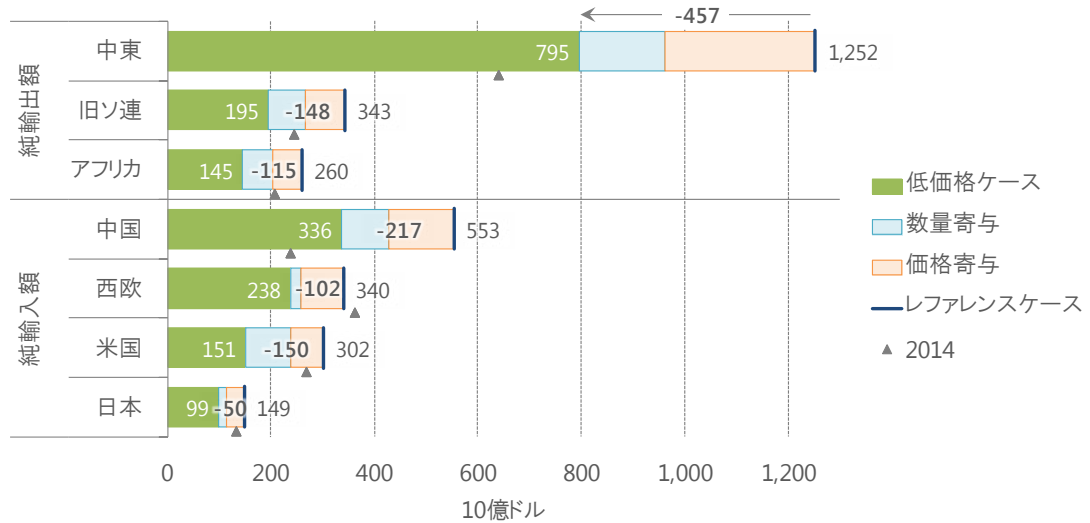
7.4 経済

原油純輸出入額

石油需要の抑制および原油価格の25%もの下落が発生する低価格ケースでは、原油の純輸出入額・純輸入額¹³がレファレンスケースに比べ大幅に縮小する(図98)。

¹³ 名目額

図98 エネルギー需給緩和・低価格による主要国・地域の原油純輸出入額への影響[2030年]



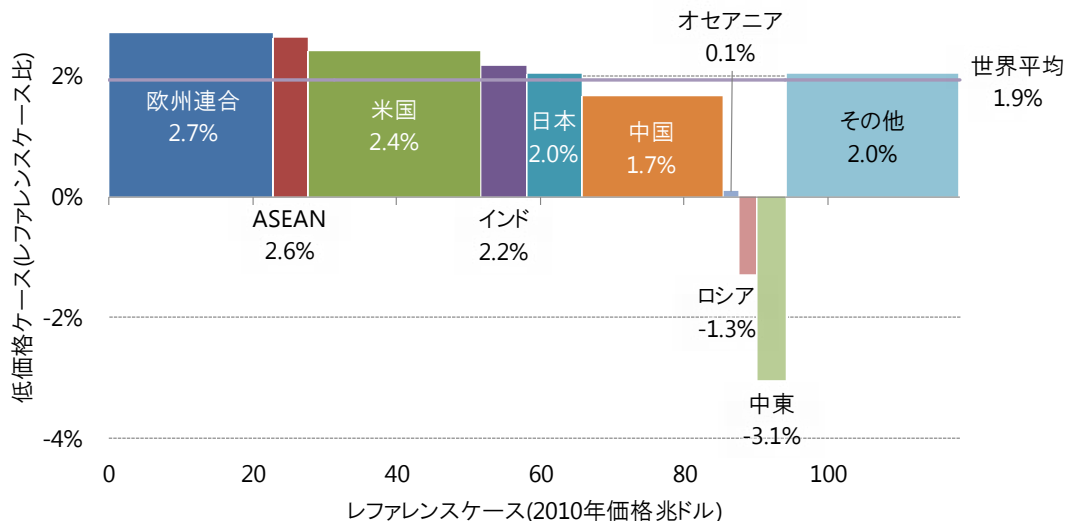
原油純輸入額の節減において最大の利益を手にするのは中国であり、2030年にレファレンスケースに比べ2,170億ドル減少する。これは、現在の中国の年間原油輸入額(2014年2,280億ドル)に比肩する額である。エネルギー低価格による寄与だけでなく、天然ガスへの燃料転換効果や国内需要の抑制など数量要因による減少寄与も大きい。中国に次ぐ米国は、シェールオイルの増産や石油消費節減の効果が純輸入額縮小分の6割を占め、価格下落による原油純輸入額節減寄与のほうが大きい他の多くの輸入国・地域とは様相がやや異なる。

一方、中東産油国の原油純輸出額は、レファレンスケースに比べ4,570億ドル縮小する。これは、2014年における中東のアジア向け原油輸出額(約4,700億ドル)に近い売り上げが減少することに相当する。歳入の多くをエネルギー資源の輸出収入に依存する中東産油国にとって、経済の大きな下押し要因となる。ロシアを中心とする旧ソ連およびアフリカの原油純輸出額は、レファレンスケースに比べそれぞれ1,480億ドル、1,150億ドル減少する。減少金額では中東の4分の1から3分の1程度であるが、レファレンスケース比の減少率では中東の36%を上回る43~44%に達する。

実質GDP

低価格ケースでは、世界の実質GDPはレファレンスケースに比べ1.9%上昇する(図99)。

図99 エネルギー需給緩和・低価格による実質GDPへの影響[2030年]



世界の実質GDPの2割を占める欧州連合には、他の国・地域に比べて最も高い経済効果をもたらされる。現在では、石油・天然ガスの9割を輸入に依存しているが、エネルギー価格低下と輸入量減によって、産業の生産コストが低減へと導かれる。輸出競争力が高まる。域外への富の流出が抑制される。欧州連合の実質GDPは、レファレンスケースに比べ2.7%拡大する。

米国では、エネルギー価格の低下によって、国内の石油・天然ガス業の収益が悪化することは、部分的にはマイナスの効果を併せ持つ。それでも2030年時点で石油の純輸入国であることから、国全体としての経済効果はプラスへ作用する。また、GDPに占める個人消費の割合が7割と高いことから、消費者側による経済効果も大きい。足下の原油安においても、可処分所得に占めるエネルギー関連支出の割合が低下するなど効果が見え始めている。今後も、エネルギー価格の低下を通じて、手元に残る所得が増えることにより、自動車の購入など消費が増加する。これらの需要増に対応するため、企業では雇用を増やすという好循環も生まれる。以上から、米国の経済成長率は、2030年にレファレンスケースに比べ2.4%拡大する。

エネルギー資源の多くを輸入に依存するアジアでは、エネルギー価格低下は経済の追い風となる。ASEANの経済成長率は、2030年にレファレンスケースに比べ2.6%上昇し、欧州連合の経済効果に次ぐ高い経済効果をもたらされる。インドと中国の2030年の実質GDPは、レファレンスケースに比べそれぞれ2.2%、1.7%の拡大となる。エネルギーの輸入依存度が9割以上を占める日本の経済成長率は、2030年にレファレンスケースに比べ2.0%上昇する。多くの国で、企業の燃料費や輸送コストが抑制され、これらの収益がインフラ開発投資や企業の設備投資の増加へと作用してゆく。燃料補助金の削減や撤廃を進めるインドネシアやマレーシアなどでは、国内エネルギー価格が高騰することでいったんは消費が落ち込むものの、財政や経常収支の改善につながり経済がプラスに作用する。

一方、中東の2030年の実質GDPはレファレンスケースに比べ3.1%低下する。2040年までの見通し期間中において、中東産油国は、ガソリンや軽油などの補助金削減・撤廃など財政改革を加速させる。しかし、世界各地で発展する非在来型資源開発は、中東産油国の存在を弱めてゆく。国内では、補助金削減・撤廃により国内エネルギー価格が高騰し、消費が弱まる。この傾向は、原油安が続く現在においても、すでに見られている。クウェートでは、エネルギー価格低下による財政難を見据え、食肉への補助金廃止を検討している。サウジアラビアは2015年1月にサルマーン国王が即位し、電気や水の補助金給付を約束したばかりであるが、見直しを迫られている。アラブ首長国連邦では、補助金が撤廃され、ガソリン価格はすでに2割以上高騰している。

豊富なエネルギー資源を武器とするロシアは、天然ガス開発を中心とする資源マネーの配分を最大の権力基盤とする統治体制を崩さない。このことから、ロシアの財政はますます圧迫されてゆく。ロシアの2030年の実質GDPはレファレンスケースに比べ1.3%低下する。

世界はエネルギー市場安定化に向けいつその対話を

エネルギー価格低下が長期化することによって中東やロシアなどのエネルギー資源国は、経済活動がエネルギー産業という単独のセクターに集中するという構造の脆弱性に改めて気づくことになる。これまでも、中東やロシアはエネルギー依存型経済の多角化を図る努力を行ってきた。しかし、その進歩は、石油の埋蔵量が少ないことなどから改革を急いだアラブ首長国連邦を除いては、非常に遅いものとなっている。中東やロシアは、エネルギー価格低下の時代に、改めてその脆弱性に気づくとともに、これを絶好の好機ととらえ、中・長期的に経済を多角化する取り組みを促進するべきである。具体的には、中東などで現在行われている補助金削減・撤廃などの財源を利用して、早期に経済の多角化を図ることが望まれる。その際には、海外からの投資を呼び込むための治安や衛生環境、労働条件など投資環境の整備もあわせて必要となろう。

エネルギー価格低下によって恩恵を被るこれらの国々においても、資源関連企業などを中心に、株式市場が動揺し、消費を冷やす負の連鎖が起こる可能性が警戒される。人々の見込みから大きく外れた、あるいは不安定に推移するエネルギー価格の下では、適切な投資が阻害されることになることを忘れてはならない。

また、北米で期待される非在来型資源の生産量も2020年にかけて緩やかに減少するとの予測もある。そのとき増大する新興国の需要を満たせるのは中東産油国にしかないのである。2030年以降の長期的な視点に立てば、中東の存在感が再び高まることも否定できない。

したがって、世界は、エネルギー価格高騰の時代は過ぎたと気を緩めるべきではない。エネルギー価格安の時代こそ、生産国と消費国が相互の領分に参入することなどで双方向的な利益構造を構築し、また情報・理解の共有化により不確実性の低減を図ることが重要である。たとえば、現在動き出しているアジア域内の天然ガス調達協力などは重要な事例となり得る。天然ガスは、受入地だけではなく、上流のガス田開発から液化・輸送までつながっている。アジア一丸となり、生産段階に踏み込んでゆくことは、調達の安定化につながることに加え、メジャーが支配してきた供給構造に風穴を開け、アジアプレミアム解消にも貢献し得る。

今後は、石油・天然ガス・LNGなどさまざまな分野で、生産国と消費国との間で市場の健全な発展に向けた建設的な対話を促進することが望まれる。国際エネルギー・フォーラム(IEF)などを通じた国際エネルギー機関(IEA)とOPECの対話はいっそう促進すべきであり、消費国間の意思疎通のためにはIEAとこれから石油輸入が増加する中国・インドとの協力も強化すべきである。

エネルギー価格低下の時代こそ、省エネルギーの努力を続けることも重要である。エネルギー価格低下によって受ける恩恵を、省エネルギー技術関連の設備投資に充ててゆく仕組みづくりも必要である。生産国と消費国の両者が省エネルギーという需要側での挑戦を続けイノベーションにつなげることができれば、生産国と消費国の関わりを深める素地にもなり得る。

第IV部

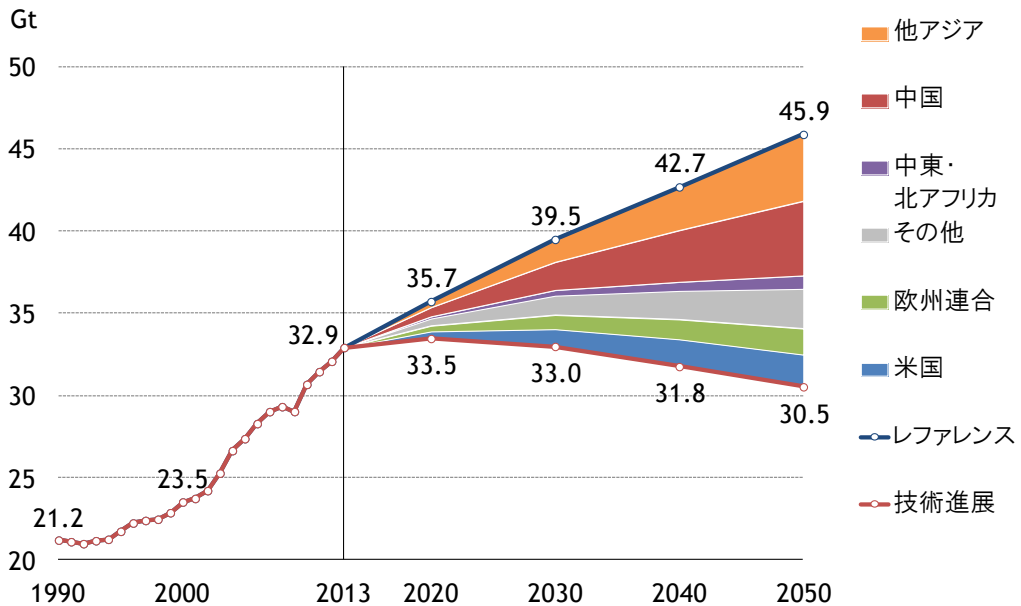
低炭素化の可能性と 気候変動問題への対処

8. 二酸化炭素排出見通しと各国の温室効果ガス削減目標の評価

8.1 技術進展ケースにおけるエネルギー起源二酸化炭素排出量

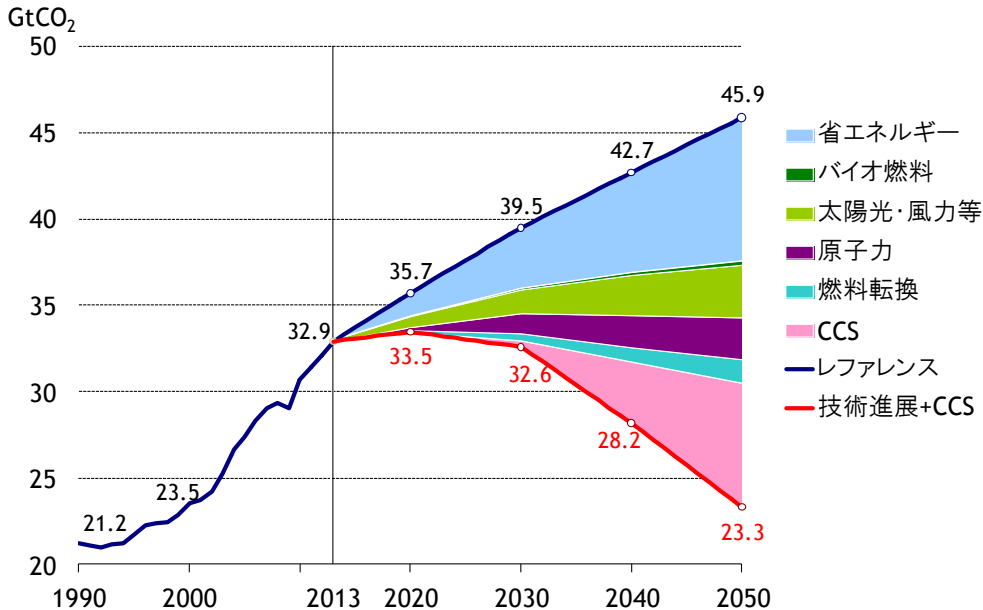
省エネルギー・低炭素技術のいっそうの進展により、技術進展ケースにおける世界のCO₂排出量は2020年以降減少し、2050年には2013年から2.4 Gt減となる(図100)。2050年におけるレファレンスケースからの削減量15.4 Gtは現在のアジアの排出量を合わせた量を上回り、2050年まで累積での削減量278 Gtは、現在の世界全体の排出量の8.5倍になる。

図100 世界のCO₂排出量と地域別削減寄与[技術進展ケース]

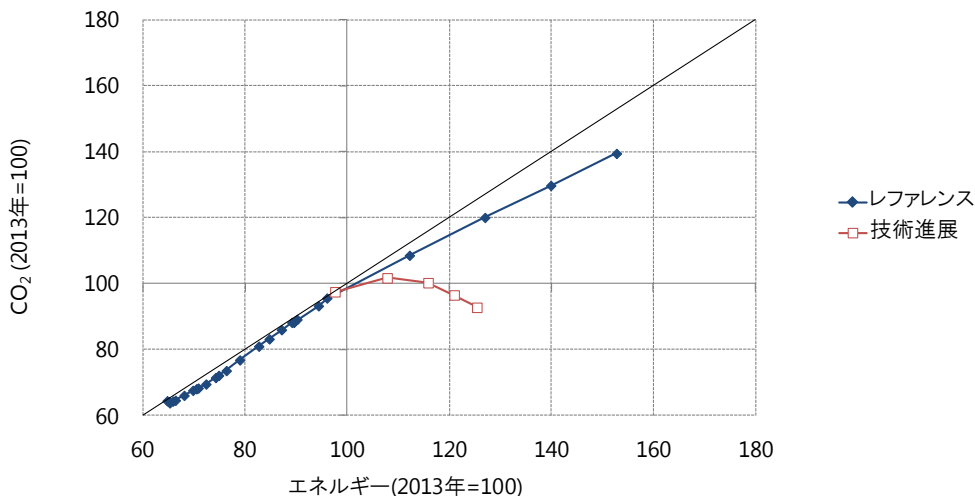


2050年におけるCO₂排出削減量のうち、非OECDでの削減量は世界の約7割を占める。世界最大の排出国である中国の削減量は現在の日本の排出量の約3倍に相当する4.5 Gtに達し、アジア域内の削減量の53%を占める。これらのことから、気候変動対策として、中国をはじめとする非OECDにおいてCO₂排出削減を実現することが不可欠である。その意味では、先進国による非OECDへの低炭素技術の支援(技術移転や制度構築支援等)の意義は極めて大きい。

2050年における世界のCO₂削減量のうち、省エネルギーによるものが最大で8.3 Gt、次いで再生可能エネルギー3.3 Gt、原子力2.4 Gt、燃料転換1.4 Gtとなる(図101)。発電部門を中心とするCO₂回収・貯留技術(CCS)は7.2 Gtの削減に貢献する。ただし、CCS技術は二酸化炭素排出量削減に対する効果は大きいですが、省エネルギーなどの他の手段と異なり、エネルギー安定供給には負の影響を与える技術である。ある特定の技術や手段に偏ることなく、さまざまなオプションを模索すること、それぞれの技術・手段のメリットだけでなくリスクも見据えた普及策を促してゆくことが肝要である。

図101 世界のCO₂排出量と対策別削減寄与[技術進展ケース+CCS]

一次エネルギーの低炭素化という観点では、技術進展ケースで想定した省エネルギー技術や燃料転換の実現は、世界を低炭素化に導く可能性がある。技術進展ケースのCO₂排出量の増加率は、一次エネルギー消費量の増加率を大幅に下回り、2020年以降はエネルギー消費量の増加に対し、CO₂排出量の伸びはマイナスに転じる(図102)。一方、レファレンスケースでは、原子力や再生可能エネルギーの導入により1990年から2013年と比較してCO₂排出量の伸びが一次エネルギー消費の伸びをわずかに下回る。これは換言すれば、現行のペースでエネルギー政策を推進してゆくだけでは、世界の低炭素化社会の実現は難しいことを示している。

図102 世界の一次エネルギー消費とCO₂排出量[1990-2013、2020、2030、2040、2050年]

気候変動対策としてGHG排出量を大幅に削減する必要があるという認識が広がり、2015年12月に実施されるCOP21を見据えて、先進国だけでなく新興国も含めて中期的に自主的な削減目標を設定している。COP21ではすべての国が参加する法的枠組みが発効され、順守が求められる。長期的な観点から世界全体、そして各国による削減枠組みを構築することで、技術進展ケースのようにある1つの対策に偏らないボトムアップ的な対策が実現しうる一方で、これらの目標が技術進展ケースに準ずる野心的なものか精査する必要がある。

技術進展ケースにおいて、レファレンスケースから最も変化が大きい一次エネルギーは石炭であり、省エネルギーや発電効率の向上、電源の燃料転換による。今後も経済成長が期待される中国やインドを中心としたアジアでは石炭に依存していくと考えられる。CCSを含めた石炭関連の技術革新と同時に、OECDから非OECDへの技術移転、セクターアプローチ等による世界全体での対策を後押しする枠組みが重要である。

しかし、各国が野心的な目標を掲げ、実現しうる理想的なケースが実現しても、CO₂排出量は2050年で1990年よりも依然として高く、2050年で世界のCO₂排出半減という目標実現には程遠い。現時点では困難と考えられる劇的な技術革新を実現しなければ、世界のCO₂排出半減は難しい。気候変動対策では緩和策だけではなく、適応策を加味して効果的に実施していく必要がある。そのために、気候変動の損害や適応策をふまえた分析が必要となる。さらに、GHG濃度と気温上昇の関係を明らかにし、より現実的な削減目標を設定していくことが求められる。

8.2 超長期のGHG濃度および気温上昇

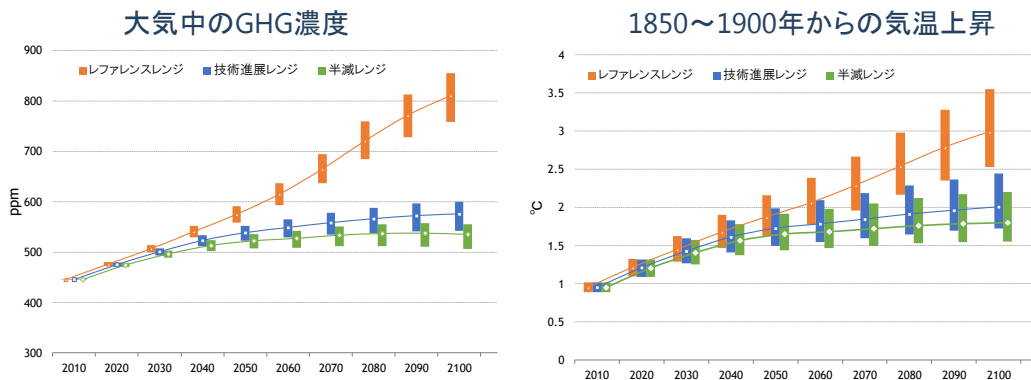
レファレンスケース、および技術進展ケースを2100年まで延長したものと、世界のCO₂排出量が2050年に2013年比半減、2100年にゼロになる「2050年半減ケース」とについて大気中のGHG濃度と1850～1900年からの気温上昇を推計すると図103のようになる。なお評価の幅(レンジ)についてはMAGICCモデル¹⁴により推定した。

レファレンスケースにおいては大気中のGHG濃度は2100年に811 ppm (760～860 ppm)となり、その後も上昇を続けることが見込まれるが、半減ケースにおいては535 ppmであり、500 ppmと550 ppmの間を安定的に推移する¹⁵。2100年で1850～1900年に比べて2.5℃～3.6℃の気温上昇が予測されるレファレンスケースに対し、半減ケースでは気温上昇は1.5℃～2.2℃に留まり、高い確率で2℃未満になる。技術進展ケース+CCS相当でのGHG濃度および気温上昇は半減ケースに比較的近い575 ppm (540～600 ppm)となる。2100年における気温上昇は1.7℃～2.4℃と2.5℃を下回り、2℃を下回る可能性も十分にある。このことから、適応策と組み合わせることで半減ケースに近い選択肢になりうる。技術進展ケース、もしくはそれ以上の削減を実現するための緩和費用は非常に大きいものとなりうることから、適応費用の評価が重要となる。

¹⁴ Meinshausen, M., S. C. B. Raper and T. M. L. Wigley (2011). "Emulating coupled atmosphere-ocean and carbon cycle models with a simpler model, MAGICC6: Part I – Model Description and Calibration." *Atmospheric Chemistry and Physics* 11: 1417-1456. doi:10.5194/acp-11-1417-2011.

¹⁵ 450 ppmまでGHG濃度を削減するには、GHG排出量を2050年までに半減以上に削減するのみでなく、その後さらに負の排出量を実現することが必要になる。

図103 大気中のGHG濃度と気温上昇



注: 17%値～83%値

8.3 各国の削減目標の集計値の評価

以下、各国の「自主的に決定する約束草案」(INDC¹⁶)の目標水準はどの程度厳しいものか検討する。主要国8か国・地域(中国、米国、EU、インド、ロシア、インドネシア、ブラジルおよび日本)のINDCをもとに、2030年の世界全体の排出量水準の推計を行い、レファレンスケースおよび技術進展ケースと比較した。主要8か国・地域で、2010年の世界の温室効果ガス(GHG)排出量49.8 Gtのうち65%をカバーしている。

削減目標比較

主要国8か国・地域のINDCをまとめると、表16のとおりとなる。INDCには、基準年比排出量目標、基準年比対GDP原単位目標、BAU比排出量目標の3つのタイプがある。

表16 主要8か国・地域のINDC

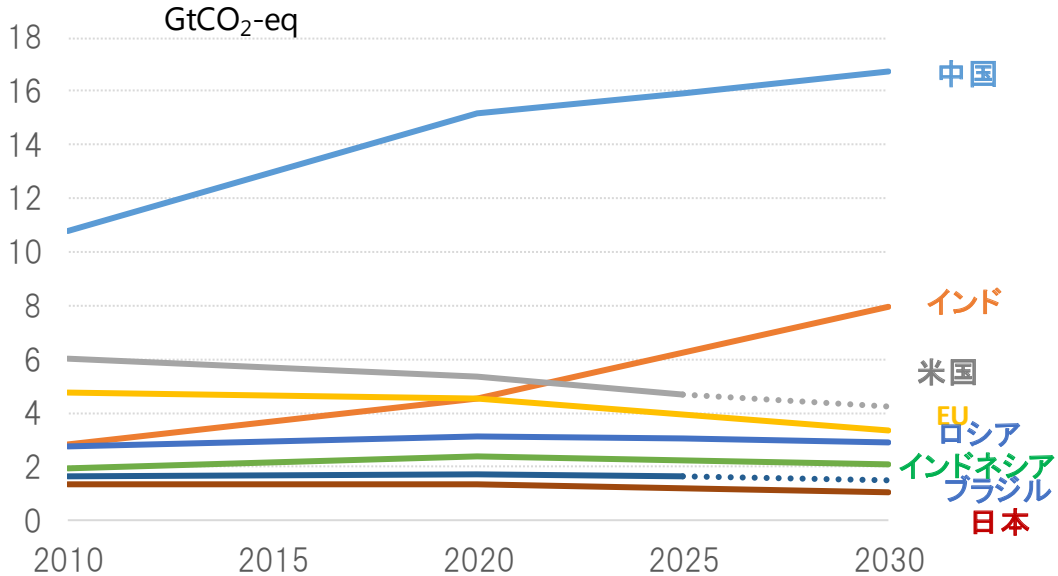
	提出日	タイプ	削減水準(%)	参照点	目標年	対象セクター・ガス
EU	3月6日	基準年比排出量目標	40	1990年	2030年	GHG排出量
米国	3月31日	基準年比排出量目標	26～28	2005年	2025年	GHG排出量(基準年排出量には森林吸収源等による吸収量を含む)
ロシア	4月1日	基準年比排出量目標	25～30	1990年	2030年	GHG排出量
中国	6月30日	基準年比対GDP原単位目標	60～65	2005年	2030年	CO ₂ 排出量
日本	7月17日	基準年比排出量目標	26	2013年	2030年	GHG排出量
インドネシア	9月24日	BAU比排出量目標	29	BAU	2030年	GHG排出量
ブラジル	9月30日	基準年比排出量目標	37 (2030年に43%)	2005年	2025年	GHG排出量
インド	10月1日	基準年比対GDP原単位目標	33～35	2005年	2030年	GHG排出量

¹⁶ Intended Nationally Determined Contribution, INDCとは、約束、目標などの各国の貢献案であり、2013年のCOP19で、すべての締約国が2015年のCOP21(パリ会合)に十分に前もって通知することが求められた。2014年のCOP20では、その実質的提出期限が2015年10月1日に設定された。2015年10月1日までに、117か国・地域(144か国)によりINDCが提出されている。

GHG排出量の国際比較

以上のINDCをもとに、2025年、2030年の排出量水準を推計¹⁷した結果は、図104に示すとおりである。

図104 各国INDCによるGHG推計排出量



中国が、2010年の10.8 Gtから2030年には16.8 Gtに56%増加し、インドも、2010年の2.8 Gtから2030年の8.0 Gtと2.8倍になり、米国およびEUを抜く。一方、米国は、2010年の6.0 Gtから2030年に4.3 Gtへ減少し、EUも2010年の4.8 Gtから2030年に3.4 Gtへ減少する。

INDCの集計とレファレンスケース、技術進展ケースとの比較

INDCの排出量とレファレンスケース、技術進展ケースを比較したものが図105である¹⁸。参考までに、IEAの「INDCシナリオ」と「Bridgeシナリオ」¹⁹もあわせて記載している。

¹⁷ 基準年および2010年の排出量は、先進国については各国インベントリ報告書、途上国についてはIEA “CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2014”のGHG排出量またはCO₂排出量を用いた。基準年対GDP原単位目標の国について、GDP予測は本アウトルックのGDPを用いた。BAU比排出量目標の国について、BAUはINDCに記載のものを用いた。

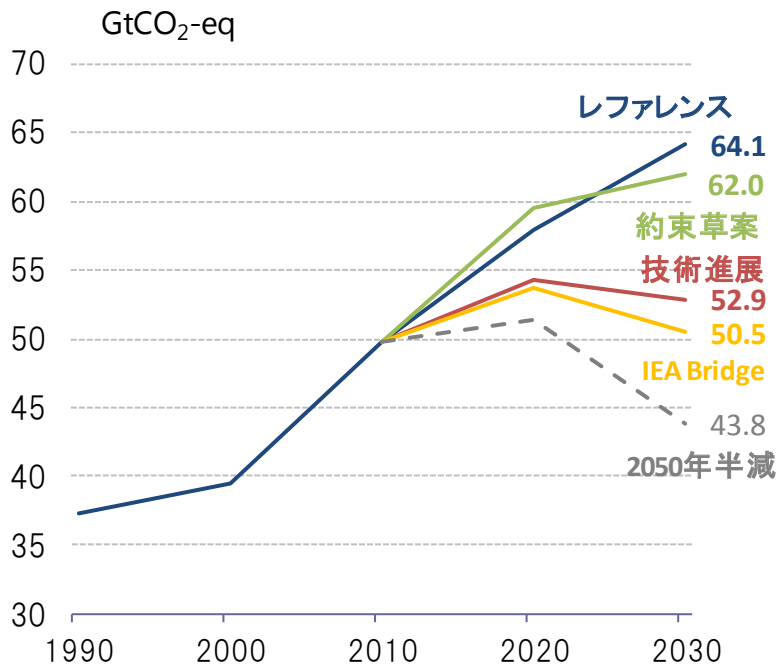
中国のCO₂排出量は、IEA “CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2014”における2010年のGHG排出量/CO₂排出量比をもとにGHG排出量に換算してある。また、米国は、2005～2025年の削減の傾きを2030年まで外挿している。

2020年の排出量水準はカンクン・プレッジに基づく。

¹⁸ INDCシナリオは、主要8か国・地域の排出量をIEA “CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2014”による2010年の世界排出量/8か国・地域排出量の比で世界排出量に変換しており、レファレンスケース、技術進展ケースおよびIEAシナリオは、エネルギー起源CO₂排出量であるため、同じくIEA “CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2014”の2010年のGHG排出量/燃料燃焼によるCO₂排出量の比でGHG排出量に変換している。

¹⁹ IEA Bridgeシナリオとは、IEAが2015年6月に世界エネルギーアウトルック特別報告書“Energy and Climate Change”で発表し、IEAのINDCシナリオを深掘りした、省エネルギー、化石燃料補助金改革、

図105 レファレンスケース、技術進展ケース、INDC、IEAシナリオのGHG排出量



主要国のINDCをもとに、2030年の世界全体の排出量水準を推計すると、技術進展ケースよりもレファレンスケースに近い。GHG排出量も増加しており、技術進展ケースとのギャップも大きい。

8.4 各国の削減目標の評価

1人あたりGHG排出量および対GDP GHG排出量の国際比較

各国の削減目標について、まず、1人あたりGHG排出量および対GDP GHG排出量により国際比較を行った。

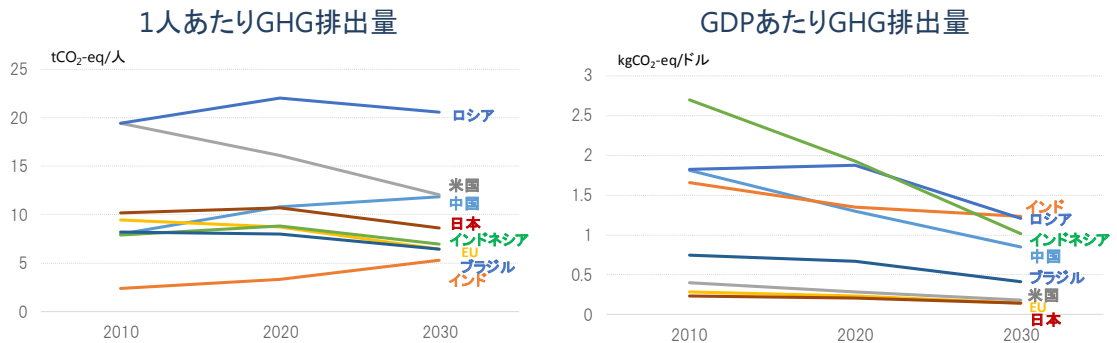
再生可能エネルギー投資、非効率石炭火力の削減および上流メタン削減の5政策措置による削減シナリオである。

政策の5本柱は、

- ・エネルギー効率の改善
- ・非効率な石炭火力発電所利用の段階的削減および新規建設の禁止
- ・再生可能エネルギーへの投資を2030年までに4,000億ドルに増加
- ・化石燃料補助金を2030年までに段階的廃止
- ・上流におけるメタン排出の削減

である。Bridgeシナリオは、試行されている既存の技術および政策措置のみに基づき、個々の国での措置が、経済成長を減退させたり、途上国における近代的エネルギーサービスへのアクセスなどに悪影響を与えたりする場合には、当該政策の適用水準を下げる形で設定されている。

図106 1人あたりGHG排出量および対GDP GHG排出量の国際比較



1人あたりGHG排出量で見ると、米国の低下と中国の上昇により、両国が2030年に一致していることが注目される。インドは増加しているが、2030年においてその水準は低いままである。日本は、主要先進国のうち、EUに次いで低い水準にある。

対GDP GHG排出量で見ると、中国、インドともに減少しているが、そのスピードはインドのほうが緩やかである。日本は、EUや米国よりも低い水準を2030年においても保っている。

各国のINDCの排出量水準とレファレンスケース、技術進展ケース

各国のINDCの排出量水準とレファレンスケース、技術進展ケースとを比較すると、図107のとおりとなる²⁰。

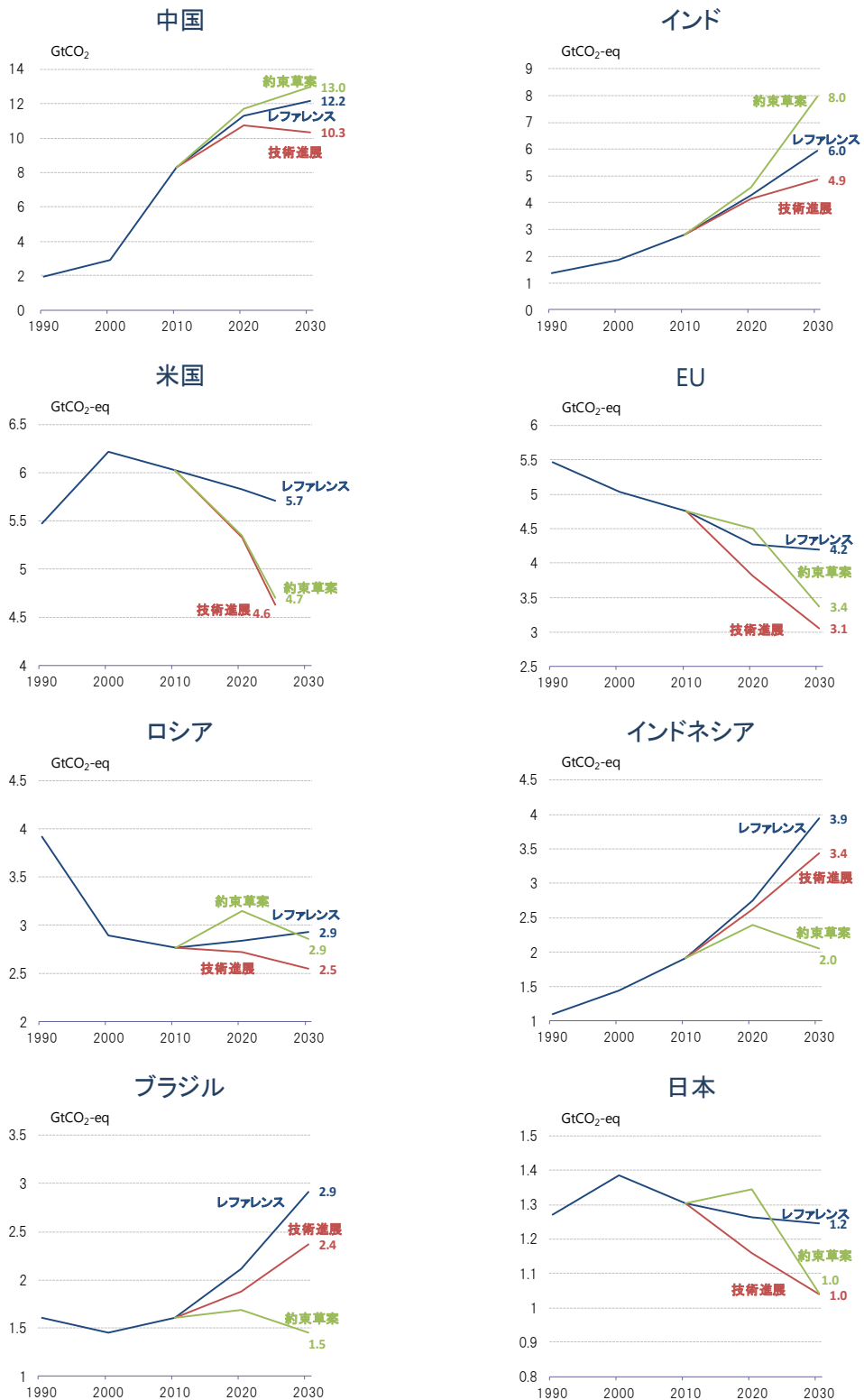
レファレンスケースを超えて排出となるのがインドであり、レファレンスケースレベルなのが中国、ロシアである。EUはレファレンスケースと技術進展ケースとの間にあり、米国および日本は技術進展ケースレベルにある。また、技術進展を超えて削減する国として、インドネシアおよびブラジルがある。これらの国は森林減少・劣化等による排出が多く、その削減を大きく見込んでいることが一要因になっていると思われる。このため、エネルギー起源CO₂排出量の見通しと比較する際には注意が必要である。

主要各国のINDCを評価すると、米国および日本は技術進展ケースに近く、EUは技術進展ケースとレファレンスケースの間にある。一方、中国はレファレンスケースに近く、インドはレファレンスケースを超えている。各国には技術進展ケース程度の努力が望まれ、そのためには途上国への技術移転の推進が重要となる。

²⁰ 中国については、CO₂排出量で比較を行った。レファレンスケース、技術進展ケースは、エネルギー起源CO₂排出量であるため、IEA "CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2014"の2010年のCO₂排出量/燃料燃焼によるCO₂排出量の比でCO₂排出量に変換している。

²¹ 日本の2020年の目標は原子力の削減分を含まない値である。

図107 各国のINDCの排出経路とレファレンスケース、技術進展ケース



9. 二酸化炭素削減対策と気候変動問題への対処

9.1 緩和費用、適応費用と気候変動による被害額

温室効果ガス(GHG)排出量を削減すること等により気候変動を抑制する(=「緩和」)ためには、一般的には相応の費用負担が必要となる。一定程度までの領域ではGHG削減のコストは比較的小さい、もしくは省エネルギーによるエネルギーコスト低減により逆に便益が得られることもある。しかし一定水準を超える大幅な削減を実現するためには、より高コストな省エネルギー機器の普及等が必要とされ、それに伴う費用負担は顕著に大きくなる。

一方で、緩和が十分でなく大気中のGHG濃度が上昇し、世界の平均気温が上昇した場合には、たとえば海面上昇、農作物の早魃、新たな疾病の蔓延といったさまざまな事象が発生する。これらによる人類の生活への影響を最小化するために、たとえば河川・海岸の堤防、貯水池、農業研究、疾病の予防・処置といった「適応」策が必要となる。それによっても十分に影響が低減できない場合には、気候変動による実際の「被害」を人類が被ることになる。

この3者、特に「緩和」と「適応および被害」とはトレードオフの関係にある。すなわち、高い費用をかけて緩和を行った場合には適応策の必要性が減ずる、もしくは被害額が小さくなる一方で、全く緩和策を講じなかった場合には将来極めて大きな被害が発生する。また、これらの間には単純なトレードオフのみでなく、時間の先後関係があることも注意に値する。すなわち、一般的には現在、もしくは比較的近い将来における緩和策の実施が、より遠い将来における気候変動の被害の有無に直接的に影響を与えることになる。

気候変動による被害および適応費用のモデルによる推計例

気候変動による被害および適応費用については、数少ないが、モデルによる推計例が近年発表されている。

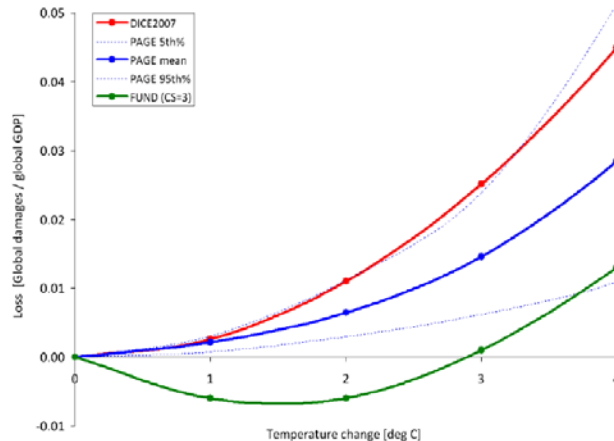
気候変動による被害

気候変動による被害については、米国政府の省庁間作業グループが2010年に、「規制影響分析のための社会的炭素費用」²²において、FUND、DICEおよびPAGEの3つの統合評価モデルに基づく比較を行っている。社会的炭素費用(Social Cost of Carbon: SCC)とは、CO₂排出の増加に伴う被害の貨幣価値の推定値である。3つの統合評価モデルは、排出量を大気中の温室効果ガス濃度の変化に、大気濃度を気温変化に、気温変化を経済的被害に変換するものである。

上記文書では、気候変動の、市場・非市場財の消費価値への影響を示す関数は、不完全で不確実であるとしつつ、データが少ない状況では、他によい方法を特定できないとして、統合評価モデルに基づいて検討を行っている。3つの統合評価モデルの被害関数は図108のように示されるが、3つのモデル間で大きな違いがある。このような相違から、被害関数、特に、どのようにモデルに適応、技術変化およびカタストロフの被害を組み込むかのレビューが必要とされている。

²² Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, US Government, 2010, "Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis" 2013年に改訂版。

図108 DICE、FUNDおよびPAGEにおける気温変化による年間消費損失



注: 横軸は気温上昇(°C)、縦軸は損失(被害額のGDPに対する比)。実線上(赤)はDICE 2007モデル、実線中(青)および点線はPAGEモデル(中央値および5%値・95%値)、実線下(緑)はFUNDモデル(冪数=3)。

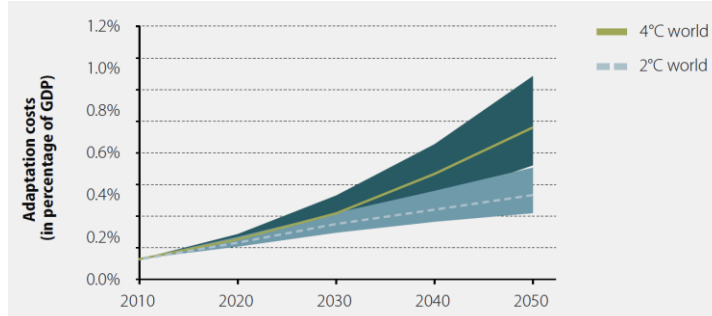
出所: Interagency Working Group on Social Cost of Carbon (2010)

適応費用

適応費用については、UNEPが2014年に、「適応ギャップ報告書」²³において、昨年度のアウトトラックでも紹介した適応費用の推計値を示しつつ、統合評価モデルAD-RICEによる新しい試算を行っている。AD-RICEモデルは、適応を含められるようRICEモデル(世界モデルであるDICEモデルを12地域モデルにしたもの)を拡張したものである²⁴。

図109では、適応費用を途上国GDPのパーセントとして、2°Cおよび4°Cシナリオについて示す。不確実性の範囲が、中央値の上下に16%値~84%値の範囲として示されている。適応費用が、高排出量シナリオで時間とともに急上昇し、2050年で4°Cシナリオでは2°Cシナリオの2倍になっている。

図109 2°Cおよび4°C気温上昇の場合の途上国GDPのパーセントで見た適応費用推計値



注: 縦軸はGDPに対する適応費用。点線および下の領域(薄い緑)は気温上昇2°Cの場合、実線および上の領域(濃い緑)は4°Cの場合。幅は16%値~84%値。

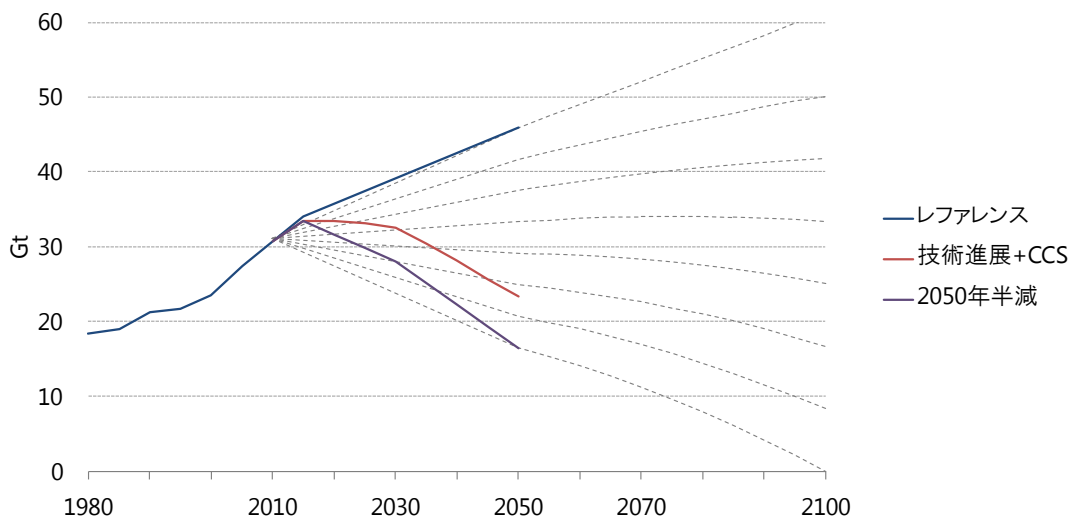
出所: UNEP (2014)

²³ UNEP (2014), "The Adaptation Gap Report".

²⁴ K. de Bruin et al. (2009), "AD-DICE: an implementation of adaptation in the DICE model", *Climate Change*, 95, pp.63-81.

緩和費用・適応費用と被害額の推計

本節では、将来の異なる時点での緩和費用・適応費用と被害額を推計し、比較する。ここで「被害額+適応費用」についてはDICE-2013Rモデル²⁵における推計式を利用した。ただし、たとえば2100年時点での気候変動による被害額は、2100年時点におけるCO₂ (より一般的にはGHG)削減率のみでなく、2100年までの削減パスに依存する。第8章で述べたとおり、レファレンスケースにおいてはエネルギー起源CO₂排出量は2013年の32.9 Gtから、2050年に45.9 Gtまで増加する。このトレンドが仮に続いた場合、CO₂排出量はさらなる長期にわたって増加を続けることになる。一方で、技術進展ケース+CCSでは2050年のCO₂排出量はレファレンスケース比で49%減、2013年比で29%減の23.3 Gtとなる。ここでは、これらのケースを2100年まで延長したものと、世界のCO₂排出量が2050年に2013年比半減、2100年にゼロになる「2050年半減ケース」について、図110に示すパスに従って試算を行っている。また緩和費用については当所推計値を用いているが、2050年以降将来までの技術進歩によるコスト低減はDICEモデルに倣い年率0.5%と想定している。

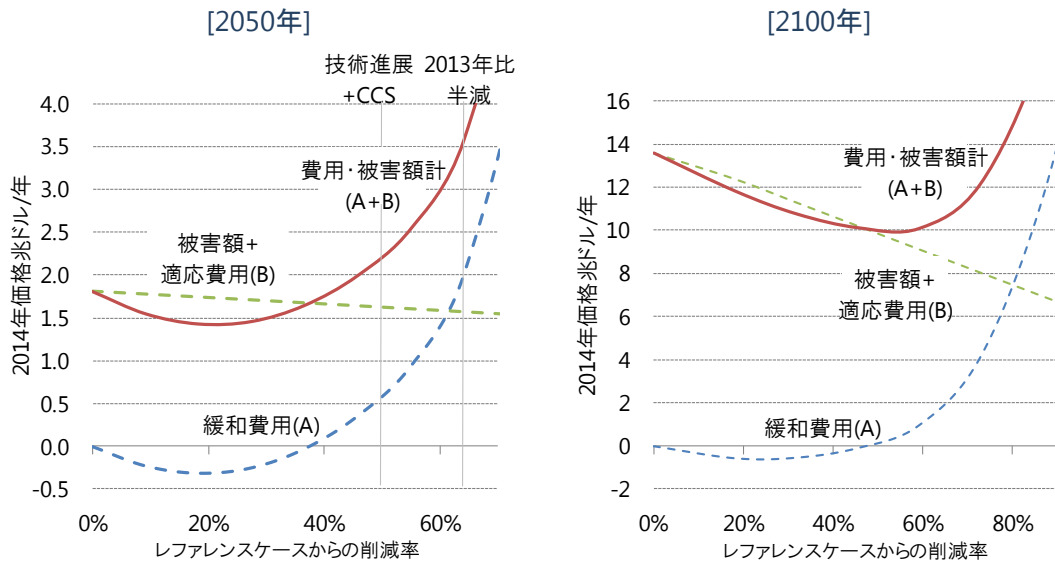
図110 想定したCO₂排出削減パス

2050年および2100年時点での緩和費用および被害額・適応費用の推計例を図111に示す。2050年時点では、レファレンスケースと半減ケースの世界平均気温の差は0.1~0.2°C程度であり、従って被害額+適応費用の差は比較的小さい。一方で緩和費用については、レファレンスケースから一定程度の削減までは省エネルギーに伴うエネルギーコストの低減が追加的費用を上回るため、緩和費用は負の値をとる。CO₂削減が深化するにつれ緩和費用は徐々に大きくなり、特に技術進展ケース+CCS相当を超える対策を行った場合には、そのコストは急速に増加する。一方で、2100年、もしくはそれ以降になると、被害額の影響が顕著に大きくなる。このように、比較的近い将来においては緩和費用の変化が総費用に与える影響が大きく、より遠い将来において、被害額および適応費用の与える影響が相対的に大きくなってゆく。これらの費用の推計に伴う不確実性はいまだ非常に大

²⁵ W. Nordhaus and P. Satorc, "DICE 2013R: Introduction and User's Manual", http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/documents/DICE_Manual_103113r2.pdf

きいが、レファレンスケースと「2050年半減」ケースとの間のどこかで、緩和費用、適応費用、被害額の合計(総合コスト)が最小になる点が存在すると考えられる。緩和費用、適応費用、被害額はトレードオフの関係にあるため、3つを同時に最小化することは不可能である。総合コスト最小化を念頭に、3者のバランスを取ることが現実的である。

図111 緩和・適応費用および被害額



注: 「被害額+適応費用」についてはDICE2013Rモデルによる推計式を利用して試算。気候感度は3°Cと想定。

9.2 超長期の将来に向けたCO₂排出削減シナリオ

緩和費用・適応費用・被害額と削減シナリオ

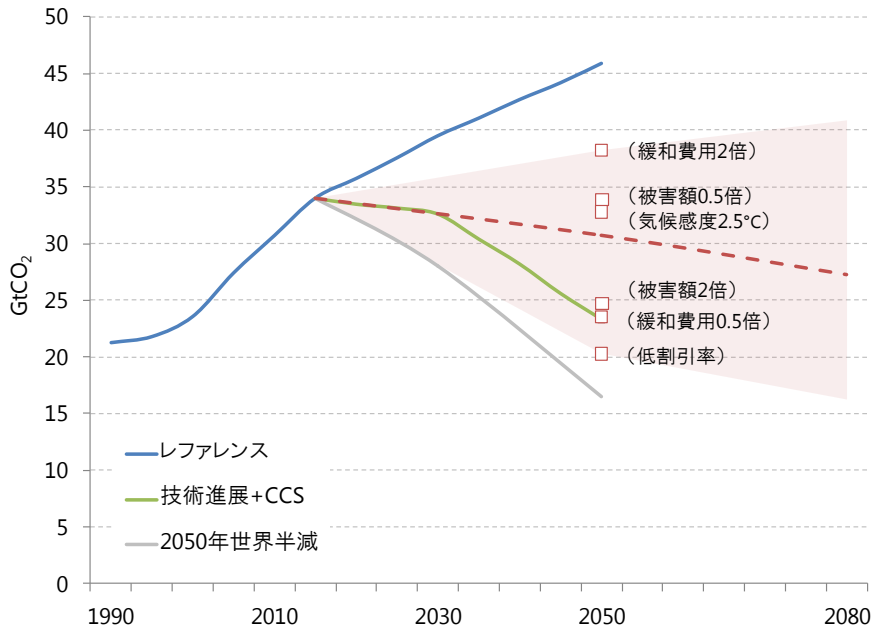
このように評価は可能であるものの、被害額や適応費用の評価については不確実性が非常に大きい。これらに比べて緩和費用の推定は従来から多くの試みがなされ、比較的確度が高いとは言えるものの、やはり大きな不確実性を孕む状況に変わりはない。ここではその不確実性を十分に認識した上で、9.1節で述べた緩和費用・適応費用および被害額を最小化する排出経路を評価することを試みる。

仮に図111に示した緩和費用・被害額および適応費用を用い、その合計累積額が最小(より正確には、これらの費用等の影響を与えた上での消費に対応する効用の累積値が最大)になるような長期排出パスを描くと図112の点線のようになる。ここでは、世界のCO₂排出量が現状から緩やかに減少し、2050年に技術進展ケース+CCSを上回る排出量を示している。ただし緩和費用や被害額の想定によってパスは異なったものとなり、前者の想定が大きくなるとよりCO₂排出量の大きなパスを、後者の想定が大きくなるとよりCO₂排出量の小さなパスを描くことになる。

また、気候感度として3.0°Cではなく2.5°Cを想定すると、排出パスはより大きくなる。一方で、割引率の低いケース(コラム参照)ではパスは2050年に技術進展ケース+CCSをやや下回る。このように、想定する条件によって最適排出パスは大きく異なり、仮に緩和費用や被害額が正確に求められたとしても、パスを一意的に定めることはできない。ただ

し、少なくとも図112に示した試算結果からは、「2050年に世界で半減」という目標に必ずしも達せず、より後の時点で大きな削減を目指すケースが経済合理的となり得る可能性が示唆される。

図112 長期排出パスの評価例



コラム: 割引率の想定方法

気候変動のみならず、多くのエネルギー・環境関連の経済問題を考える上で特に考慮すべきことは、費用の発生する時点の差である。異なる時点における費用は異なる価値を持ち、仮に物価変動の影響を控除したとしても、将来における貨幣価値は現在の同一金額の価値よりも一般的に小さい(たとえば仮に3%の利息収入が確実に見込める場合には、現在の1,000ドルは10年後の1,340ドルと同等の価値を持ち、逆に10年後の1,000ドルは現在の740ドルと同等の価値しか持たない)。このため、通常はある「割引率」(ある年と翌年との同一金額の価値の変化率: 上記の例で言えば3%の実質利率に相当する)をもって割引計算が行われる。たとえば図111に示す緩和・適応費用および被害額を用いて評価を行う場合、より高い割引率を用いて計算を行う(すなわち、遠い将来の価値をより小さく評価する)と気候変動による被害額の影響が相対的に小さくなり、緩和対策を行わないパスがより最適に近い結果となる。逆に低い割引率を使うと、将来の被害が大きく認識され、早急に緩和を行うパスがより最適に近いものと評価される。

気候変動問題のような極めて長期にわたる問題を考える際に、割引率をどのような値とすべきかについては議論が多い。割引率(社会的割引率) ρ は一般的に、ラムゼイ・ルールと呼ばれる以下の式によって表される。

$$\rho = \delta + \eta g \quad (1)$$

ここで δ は純時間選好率であり、この数値が大きいほど、将来の価値は現在の価値よりも低く評価されるべきだと人々が考えていることになる。 g は消費の成長率であり、一般的には消費は経済規模とともに成長してゆく。 η は限界効用の対消費弾力性であり、消費の水準(一人あたりの消費)が1%拡大すると同一金額の財の価値が何%低下するかを示している。

Stern²⁶は世代間の衡平性を重視する立場から、低い割引率の想定、即ち $\delta = 0.1\%$ および $\eta = 1.0$ を用いた。一方でNordhausは米国で実際に観察される実質利子率(年率5%強)に現在の割引率が合致するように、 δ および η を設定した((1)式からわかるように、将来的に経済規模の、従って消費の成長率が鈍化するに従って、割引率は低減する)。NordhausによるDICE-2013Rモデルでは $\delta = 1.5\%$ および $\eta = 1.45$ という値が用いられている。このように、割引率の想定については異なる見解をもつ専門家が存在し、それぞれの立場を主張している。しかもその影響は、図112のとおり極めて大きい。

実際に上述の1,000ドルの例のとおり、少なくとも数年～数十年の期間においては、人々は利子率相当の割引計算によって評価を行う事実が観察される。その意味において、少なくともSternの想定をそのまま用いることは、現実から乖離すると思われる。ただし近年の研究では、大きな不確実性が予測される場合や、財の代替(例えば人工財と環境財)が困難な場合はより低い割引率を用いることが適切である、との指摘もなされている。本試算では標準的なケースとしてNordhausによるパラメータの設定に準じて試算を行い、「低割引率」ケースとしてStern相当の割引率を用いている。

長期の将来に向けて

このように、緩和費用、適応費用および被害額のすべてを同時に最小化することは不可能であり、これらのバランスを取りながら総額を抑制してゆくことが現実的である。ただしその際重要なことは、仮に2050年に半減という目標が達成されなかったとしても、その後のいつかの段階ではさらに削減を進め、可能な限りゼロエミッションに近づけない限り、環境被害もしくは緩和費用が累積的に増大する、ということである。

このため、当面は技術進展ケースに近い500~550 ppmカテゴリーを目標にしつつ、あわせて、省エネルギー技術、低炭素技術、CO₂吸収技術などを低コストで利用可能にするように技術開発を行うことによって、より長期の将来において極めて野心的なGHG削減を目指すべきである。具体的には、図111の削減率が大きな領域で示される緩和費用の急速な立ち上がりを抑制し得ない限り、このような野心的なGHG削減は難しい。中長期的には、CO₂回収・利用(CCU) —特に人工光合成—、次世代原子力、宇宙太陽光発電、核融合など、各国で開発が行われているものについて世界的ネットワークを構築していく協力型のアプローチを進めるべきである。さらに、これらのエネルギー供給側の技術のみでなく、エネルギー需要側においても現在想定され得ないような革新的な技術の開発・普及が必要である。

²⁶ N. Stern (2007), "The economics of climate change", Cambridge University Press.

表17 中長期的に開発されるべき革新的な技術

技術	概要と課題
二酸化炭素回収・活用 (Carbon Capture and Utilisation: CCU)	分離・回収した二酸化炭素を工業製品の原料として利用して、二酸化炭素を固定化する技術。 現時点ではCO ₂ の大規模処理が困難
CCS付きバイオエネルギー (Bioenergy and Carbon Capture and Storage: BECCS)	バイオマスを燃焼することによって発生するCO ₂ に対してCCSを適用するもの。バイオマス発電がカーボンニュートラル(差し引きでCO ₂ の排出量がゼロ)かそれに近い時にはCO ₂ を大気から取り除くのでマイナスエミッションとも言える。 植林地の確保等、その利用可能性や規模は確かではなく、課題やリスクを抱えている。
人工光合成	光化学プロセスにより、直接、水、CO ₂ および太陽光から燃料や石油化学材料の代替物などの有機物を生産する技術。 触媒物質の開発や、水素と酸素の分離コストが課題。
次世代原子力	高速炉、高温ガス炉、熔融塩炉や中小型炉といった、現在国際的に開発が進められている新たな原子力技術。
核融合	質量数の大きな元素(ウランやプルトニウム)の核分裂によるエネルギー放出を利用する従来の原子力技術とは異なり、水素やヘリウムといった質量数の小さな原子核の融合によって放出されるエネルギーを利用する技術。豊富な資源を利用することが可能となり、かつ高レベル放射性廃棄物としての使用済燃料が発生しない。
宇宙太陽光(Space Solar Power System: SSPS)	宇宙空間に大規模な太陽光発電装置を配置し、マイクロ波またはレーザーにより地上に送電して、電力として利用するシステム。地上と違い天候の影響を受けないため安定した発電が可能。 宇宙空間への大量輸送技術およびそのコスト低減が課題。

付表

付表1 地域区分

アジア	中国		
	香港		
	インド		
	日本		
	韓国		
	台湾		
	ASEAN	ブルネイ	
		インドネシア	
		マレーシア	
		ミャンマー	
		フィリピン	
シンガポール			
タイ			
ベトナム			
その他	バングラデシュ, カンボジア, 北朝鮮, モンゴル, ネパール, パキスタン, スリランカ, IEA統計におけるその他アジア		
北米	米国		
	カナダ		
中南米	ブラジル		
	チリ		
	メキシコ		
	その他	アルゼンチン, ボリビア, コロンビア, コスタリカ, キューバ, キュラソー島, ドミニカ共和国, エクアドル, エルサルバドル, グアテマラ, ハイチ, ホンジュラス, ジャマイカ, ニカラグア, パナマ, パラグアイ, ペルー, トリニダード・トバゴ, ウルグアイ, ベネズエラ, IEA統計におけるその他非OECDアメリカ	
ヨーロッパ	OECDヨーロッパ	フランス	
		ドイツ	
		イタリア	
		英国	
		その他	オーストリア, ベルギー, チェコ, デンマーク, エストニア, フィンランド, ギリシャ, ハンガリー, アイスランド, アイルランド, ルクセンブルク, オランダ, ノルウェー, ポーランド, ポルトガル, スロバキア, スロベニア, スペイン, スウェーデン, スイス, トルコ

	非OECDヨーロッパ	ロシア	
		その他非OECD旧ソ連	アルメニア, アゼルバイジャン, ベラルーシ, ジョージア, カザフスタン, キルギスタン, ラトビア, リトアニア, モルドバ, タジキスタン, トルクメニスタン, ウクライナ, ウズベキスタン
		その他	アルバニア, ポスニア・ヘルツェゴビナ, ブルガリア, クロアチア, キプロス, ジブラルタル, コソボ, マケドニア, マルタ, モンテネグロ, ルーマニア, セルビア
アフリカ	南アフリカ共和国		
	北アフリカ	アルジェリア, エジプト, リビア, モロッコ, チュニジア	
	その他	アンゴラ, ベニン, ボツワナ, カメルーン, コンゴ民主共和国, コンゴ共和国, コートジボアール, エリトリア, エチオピア, ガボン, ガーナ, ケニヤ, モーリシャス, モザンビーク, ナミビア, ニジェール, ナイジェリア, セネガル, 南スーダン, スーダン, トーゴ, タンザニア, ザンビア, ジンバブエ, IEA統計におけるその他アフリカ	
中東	イラン		
	イラク		
	クウェート		
	オマーン		
	カタール		
	サウジアラビア		
	アラブ首長国連邦		
	その他	バーレーン, イスラエル, ヨルダン, レバノン, シリア, イエメン	
オセアニア	オーストラリア		
	ニュージーランド		
国際バンカー			
欧州連合	オーストリア, ベルギー, ブルガリア, クロアチア, キプロス, チェコ, ドイツ, デンマーク, エストニア, フィンランド, フランス, ギリシャ, ハンガリー, アイルランド, イタリア, ラトビア, リトアニア, ルクセンブルク, マルタ, オランダ, ポーランド, ポルトガル, ルーマニア, スロバキア, スロベニア, スペイン, スウェーデン, 英国		
OECD	オーストラリア, オーストリア, ベルギー, カナダ, チリ, チェコ, デンマーク, エストニア, フィンランド, フランス, ドイツ, ギリシャ, ハンガリー, アイスランド, アイルランド, イタリア, 日本, 韓国, ルクセンブルク, メキシコ, オランダ, ニュージーランド, ノルウェー, ポーランド, ポルトガル, スロバキア, スロベニア, スペイン, スウェーデン, スイス, トルコ, 英国, 米国		

(注)原統計・分析の都合上、(1) ASEANはカンボジアとラオスを含まない、(2)その他非OECD旧ソ連は1989年以前のエストニアのエネルギーデータを含む、(3) OECDはイスラエルを含まない。

付表2 主要エネルギー・経済指標

		1990	2013	2040		年平均伸び率(%)			
						1990/2013		2013/2040	
				レファレンス	技術進展	レファレンス	技術進展	レファレンス	技術進展
一次エネルギー消費 (Mtoe)	世界	8,768	13,555	18,963	16,396	1.9	1.3	0.7	
	アジア	2,110	5,409	8,691	7,534	4.2	1.8	1.2	
	中国	871	3,022	4,227	3,533	5.6	1.3	0.6	
	インド	307	775	1,830	1,582	4.1	3.2	2.7	
	日本	439	455	436	388	0.1	-0.2	-0.6	
石油一次消費 (Mtoe)	世界	3,232	4,210	5,496	4,658	1.2	1.0	0.4	
	アジア	618	1,254	2,053	1,778	3.1	1.8	1.3	
	中国	119	478	797	678	6.2	1.9	1.3	
	インド	61	176	451	396	4.7	3.5	3.0	
	日本	250	202	135	112	-0.9	-1.5	-2.2	
天然ガス一次消費 (Mtoe)	世界	1,663	2,902	4,741	3,665	2.4	1.8	0.9	
	アジア	116	532	1,417	1,149	6.9	3.7	2.9	
	中国	13	140	580	491	11.0	5.4	4.8	
	インド	11	44	196	174	6.4	5.6	5.2	
	日本	44	106	112	72	3.9	0.2	-1.4	
石炭一次消費 (Mtoe)	世界	2,221	3,928	4,577	3,105	2.5	0.6	-0.9	
	アジア	786	2,747	3,546	2,460	5.6	0.9	-0.4	
	中国	528	2,045	2,161	1,515	6.1	0.2	-1.1	
	インド	94	341	806	513	5.8	3.2	1.5	
	日本	77	121	116	95	2.0	-0.2	-0.9	
発電電力量 (TWh)	世界	11,826	23,307	39,509	33,671	3.0	2.0	1.4	
	アジア	2,215	9,481	19,519	16,649	6.5	2.7	2.1	
	中国	621	5,422	9,728	8,224	9.9	2.2	1.6	
	インド	293	1,193	4,196	3,715	6.3	4.8	4.3	
	日本	836	1,038	1,200	1,015	0.9	0.5	-0.1	
エネルギー起源 二酸化炭素排出 (Mt)	世界	21,200	32,920	42,693	31,762	1.9	1.0	-0.1	
	アジア	4,920	14,936	21,966	16,195	4.9	1.4	0.3	
	中国	2,339	9,437	11,627	8,493	6.3	0.8	-0.4	
	インド	546	1,894	4,757	3,377	5.6	3.5	2.2	
	日本	1,070	1,234	1,034	791	0.6	-0.7	-1.6	
GDPあたり 一次エネルギー消費 (toe/100万ドル)	世界	234	192	125	108	-0.8	-1.6	-2.1	
	アジア	285	272	142	123	-0.2	-2.4	-2.9	
	中国	1,073	402	145	121	-4.2	-3.7	-4.3	
	インド	640	380	162	140	-2.2	-3.1	-3.6	
	日本	96	80	52	46	-0.8	-1.6	-2.0	
1人あたり 一次エネルギー消費 (toe/人)	世界	1.66	1.91	2.09	1.81	0.6	0.3	-0.2	
	アジア	0.72	1.39	1.90	1.65	2.9	1.2	0.6	
	中国	0.77	2.23	3.04	2.54	4.7	1.2	0.5	
	インド	0.35	0.62	1.14	0.99	2.5	2.3	1.8	
	日本	3.56	3.57	3.82	3.40	0.0	0.3	-0.2	
GDP (2010年価格10億ドル)	世界	37,514	70,542	152,280	152,341	2.8	2.9	2.9	
	アジア	7,400	19,855	61,360	61,421	4.4	4.3	4.3	
	中国	811	7,513	29,180	29,180	10.2	5.2	5.2	
	インド	479	2,039	11,298	11,298	6.5	6.5	6.5	
	日本	4,553	5,656	8,369	8,429	0.9	1.5	1.5	
人口 (100万人)	世界	5,271	7,114	9,068	9,068	1.3	0.9	0.9	
	アジア	2,931	3,890	4,579	4,579	1.2	0.6	0.6	
	中国	1,135	1,357	1,389	1,389	0.8	0.1	0.1	
	インド	869	1,252	1,599	1,599	1.6	0.9	0.9	
	日本	124	127	114	114	0.1	-0.4	-0.4	

付表3 人口

(100万人)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	5,271 (100)	6,093 (100)	7,114 (100)	7,685 (100)	8,420 (100)	9,068 (100)	1.3	1.1	0.9	0.7	0.9
アジア	2,931 (55.6)	3,401 (55.8)	3,890 (54.7)	4,137 (53.8)	4,406 (52.3)	4,579 (50.5)	1.2	0.9	0.6	0.4	0.6
中国	1,135 (21.5)	1,263 (20.7)	1,357 (19.1)	1,398 (18.2)	1,410 (16.7)	1,389 (15.3)	0.8	0.4	0.1	-0.1	0.1
インド	869 (16.5)	1,042 (17.1)	1,252 (17.6)	1,359 (17.7)	1,495 (17.8)	1,599 (17.6)	1.6	1.2	1.0	0.7	0.9
日本	124 (2.3)	127 (2.1)	127 (1.8)	125 (1.6)	120 (1.4)	114 (1.3)	0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4
韓国	43 (0.8)	47 (0.8)	50 (0.7)	52 (0.7)	53 (0.6)	53 (0.6)	0.7	0.4	0.2	0.0	0.2
台湾	20 (0.4)	22 (0.4)	23 (0.3)	23 (0.3)	23 (0.3)	22 (0.2)	0.6	0.0	-0.1	-0.4	-0.2
ASEAN	427 (8.1)	503 (8.3)	594 (8.3)	640 (8.3)	693 (8.2)	732 (8.1)	1.4	1.1	0.8	0.5	0.8
インドネシア	179 (3.4)	209 (3.4)	250 (3.5)	270 (3.5)	294 (3.5)	311 (3.4)	1.5	1.1	0.8	0.6	0.8
マレーシア	18 (0.3)	23 (0.4)	30 (0.4)	33 (0.4)	36 (0.4)	39 (0.4)	2.2	1.4	1.1	0.7	1.0
ミャンマー	42 (0.8)	48 (0.8)	53 (0.7)	57 (0.7)	61 (0.7)	63 (0.7)	1.0	0.9	0.7	0.4	0.6
フィリピン	62 (1.2)	78 (1.3)	98 (1.4)	109 (1.4)	125 (1.5)	138 (1.5)	2.0	1.5	1.3	1.0	1.3
シンガポール	3 (0.1)	4 (0.1)	5 (0.1)	6 (0.1)	6 (0.1)	7 (0.1)	2.5	1.5	0.7	0.4	0.8
タイ	57 (1.1)	62 (1.0)	67 (0.9)	68 (0.9)	68 (0.8)	66 (0.7)	0.7	0.2	0.0	-0.3	-0.1
ベトナム	66 (1.3)	78 (1.3)	90 (1.3)	96 (1.3)	103 (1.2)	108 (1.2)	1.3	1.0	0.7	0.4	0.7
アジア(除日本)	2,808 (53.3)	3,274 (53.7)	3,762 (52.9)	4,012 (52.2)	4,285 (50.9)	4,465 (49.2)	1.3	0.9	0.7	0.4	0.6
北米	277 (5.3)	313 (5.1)	351 (4.9)	370 (4.8)	395 (4.7)	415 (4.6)	1.0	0.7	0.7	0.5	0.6
米国	250 (4.7)	282 (4.6)	316 (4.4)	332 (4.3)	355 (4.2)	373 (4.1)	1.0	0.7	0.6	0.5	0.6
中南米	441 (8.4)	521 (8.6)	611 (8.6)	656 (8.5)	710 (8.4)	749 (8.3)	1.4	1.0	0.8	0.5	0.8
OECDヨーロッパ	499 (9.5)	521 (8.5)	557 (7.8)	570 (7.4)	580 (6.9)	585 (6.5)	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2
欧州連合	478 (9.1)	488 (8.0)	507 (7.1)	516 (6.7)	523 (6.2)	526 (5.8)	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1
非OECDヨーロッパ	344 (6.5)	341 (5.6)	342 (4.8)	347 (4.5)	347 (4.1)	342 (3.8)	0.0	0.2	0.0	-0.2	0.0
アフリカ	627 (11.9)	806 (13.2)	1,109 (15.6)	1,318 (17.2)	1,652 (19.6)	2,030 (22.4)	2.5	2.5	2.3	2.1	2.3
中東	132 (2.5)	166 (2.7)	226 (3.2)	256 (3.3)	296 (3.5)	332 (3.7)	2.4	1.8	1.5	1.1	1.4
オセアニア	20 (0.4)	23 (0.4)	28 (0.4)	30 (0.4)	33 (0.4)	36 (0.4)	1.3	1.3	1.0	0.8	1.0
OECD	1,062 (20.2)	1,150 (18.9)	1,254 (17.6)	1,299 (16.9)	1,348 (16.0)	1,380 (15.2)	0.7	0.5	0.4	0.2	0.4
非OECD	4,209 (79.8)	4,943 (81.1)	5,860 (82.4)	6,386 (83.1)	7,071 (84.0)	7,688 (84.8)	1.4	1.2	1.0	0.8	1.0

(出所)国際連合 "World Population Prospects: The 2012 Revision", 世界銀行 "World Development Indicators"

(注)カッコ内は対世界比(%)

付表4 GDP [レファレンスケース, 技術進展ケース]

(2010年価格10億ドル)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	37,514 (100)	49,355 (100)	70,542 (100)	87,139 (100)	118,035 (100)	152,280 (100)	2.8	3.1	3.1	2.6	2.9
アジア	7,400 (19.7)	10,696 (21.7)	19,855 (28.1)	27,912 (32.0)	43,027 (36.5)	61,360 (40.3)	4.4	5.0	4.4	3.6	4.3
中国	811 (2.2)	2,189 (4.4)	7,513 (10.7)	11,641 (13.4)	19,762 (16.7)	29,180 (19.2)	10.2	6.5	5.4	4.0	5.2
インド	479 (1.3)	825 (1.7)	2,039 (2.9)	3,391 (3.9)	6,462 (5.5)	11,298 (7.4)	6.5	7.5	6.7	5.7	6.5
日本	4,553 (12.1)	5,093 (10.3)	5,656 (8.0)	6,547 (7.5)	7,566 (6.4)	8,369 (5.5)	0.9	2.1	1.5	1.0	1.5
韓国	377 (1.0)	710 (1.4)	1,195 (1.7)	1,525 (1.7)	1,985 (1.7)	2,375 (1.6)	5.1	3.5	2.7	1.8	2.6
台湾	167 (0.4)	305 (0.6)	482 (0.7)	636 (0.7)	790 (0.7)	900 (0.6)	4.7	4.0	2.2	1.3	2.3
ASEAN	703 (1.9)	1,137 (2.3)	2,190 (3.1)	3,097 (3.6)	4,848 (4.1)	7,019 (4.6)	5.1	5.1	4.6	3.8	4.4
インドネシア	282 (0.8)	426 (0.9)	849 (1.2)	1,247 (1.4)	2,015 (1.7)	3,041 (2.0)	4.9	5.6	4.9	4.2	4.8
マレーシア	79 (0.2)	158 (0.3)	288 (0.4)	408 (0.5)	633 (0.5)	872 (0.6)	5.8	5.1	4.5	3.3	4.2
ミャンマー	7 (0.0)	13 (0.0)	51 (0.1)	87 (0.1)	156 (0.1)	248 (0.2)	9.2	8.0	6.0	4.8	6.1
フィリピン	95 (0.3)	125 (0.3)	237 (0.3)	360 (0.4)	563 (0.5)	838 (0.6)	4.1	6.2	4.6	4.0	4.8
シンガポール	68 (0.2)	134 (0.3)	267 (0.4)	331 (0.4)	436 (0.4)	499 (0.3)	6.2	3.1	2.8	1.4	2.3
タイ	135 (0.4)	209 (0.4)	350 (0.5)	444 (0.5)	637 (0.5)	866 (0.6)	4.2	3.5	3.7	3.1	3.4
ベトナム	29 (0.1)	61 (0.1)	137 (0.2)	205 (0.2)	388 (0.3)	631 (0.4)	6.9	6.0	6.6	5.0	5.8
アジア(除日本)	2,847 (7.6)	5,603 (11.4)	14,198 (20.1)	21,366 (24.5)	35,461 (30.0)	52,992 (34.8)	7.2	6.0	5.2	4.1	5.0
北米	10,064 (26.8)	14,050 (28.5)	17,619 (25.0)	20,910 (24.0)	26,405 (22.4)	31,603 (20.8)	2.5	2.5	2.4	1.8	2.2
米国	9,056 (24.1)	12,713 (25.8)	15,902 (22.5)	18,932 (21.7)	23,986 (20.3)	28,725 (18.9)	2.5	2.5	2.4	1.8	2.2
中南米	2,764 (7.4)	3,744 (7.6)	5,691 (8.1)	6,515 (7.5)	8,993 (7.6)	11,569 (7.6)	3.2	2.0	3.3	2.6	2.7
OECDヨーロッパ	12,611 (33.6)	15,826 (32.1)	18,688 (26.5)	21,167 (24.3)	24,766 (21.0)	27,948 (18.4)	1.7	1.8	1.6	1.2	1.5
欧州連合	11,862 (31.6)	14,721 (29.8)	17,159 (24.3)	19,411 (22.3)	22,767 (19.3)	25,759 (16.9)	1.6	1.8	1.6	1.2	1.5
非OECDヨーロッパ	2,168 (5.8)	1,509 (3.1)	2,705 (3.8)	2,958 (3.4)	4,019 (3.4)	5,121 (3.4)	1.0	1.3	3.1	2.5	2.4
アフリカ	886 (2.4)	1,145 (2.3)	2,117 (3.0)	2,924 (3.4)	4,566 (3.9)	6,928 (4.5)	3.9	4.7	4.6	4.3	4.5
中東	902 (2.4)	1,393 (2.8)	2,419 (3.4)	2,984 (3.4)	4,054 (3.4)	5,153 (3.4)	4.4	3.0	3.1	2.4	2.8
オセアニア	719 (1.9)	993 (2.0)	1,447 (2.1)	1,769 (2.0)	2,206 (1.9)	2,598 (1.7)	3.1	2.9	2.2	1.7	2.2
OECD	29,024 (77.4)	37,701 (76.4)	46,008 (65.2)	53,678 (61.6)	65,412 (55.4)	76,233 (50.1)	2.0	2.2	2.0	1.5	1.9
非OECD	8,490 (22.6)	11,654 (23.6)	24,534 (34.8)	33,461 (38.4)	52,623 (44.6)	76,047 (49.9)	4.7	4.5	4.6	3.8	4.3

(出所)世界銀行 "World Development Indicators" 他

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)

付表5 国際エネルギー価格

実質価格		2014	レファレンス			低価格			
			2020	2030	2040	2020	2030	2040	
原油	\$2014/bbl	105	75	100	125	70	75	80	
天然ガス	日本	\$2014/MBtu	16.3	10.7	12.8	14.1	9.6	9.8	10.2
	ヨーロッパ(英国)	\$2014/MBtu	8.2	8.5	9.8	11.7	6.8	7.3	8.1
	米国	\$2014/MBtu	4.4	4.5	5.6	6.8	3.4	3.7	3.9
一般炭	\$2014/t	98	89	106	132	86	96	108	

名目価格		2014	レファレンス			低価格			
			2020	2030	2040	2020	2030	2040	
原油	\$/bbl	105	84	137	209	79	103	134	
天然ガス	日本	\$/MBtu	16.3	12.0	17.6	23.6	10.8	13.5	17.1
	ヨーロッパ(英国)	\$/MBtu	8.2	9.6	13.5	19.6	7.7	10.0	13.6
	米国	\$/MBtu	4.4	5.1	7.7	11.4	3.8	5.1	6.5
一般炭	\$/t	98	100	145	221	97	132	181	

(注)インフレ率を年率2%として算出。

付表6 一次エネルギー消費[レファレンスケース]

(石油換算100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	8,768 (100)	10,057 (100)	13,555 (100)	15,207 (100)	17,211 (100)	18,963 (100)	1.9	1.7	1.2	1.0	1.3
アジア	2,110 (24.1)	2,920 (29.0)	5,409 (39.9)	6,411 (42.2)	7,567 (44.0)	8,691 (45.8)	4.2	2.5	1.7	1.4	1.8
中国	871 (9.9)	1,161 (11.5)	3,022 (22.3)	3,498 (23.0)	3,918 (22.8)	4,227 (22.3)	5.6	2.1	1.1	0.8	1.3
インド	307 (3.5)	441 (4.4)	775 (5.7)	993 (6.5)	1,360 (7.9)	1,830 (9.7)	4.1	3.6	3.2	3.0	3.2
日本	439 (5.0)	519 (5.2)	455 (3.4)	471 (3.1)	461 (2.7)	436 (2.3)	0.1	0.5	-0.2	-0.6	-0.2
韓国	93 (1.1)	188 (1.9)	264 (1.9)	300 (2.0)	328 (1.9)	325 (1.7)	4.6	1.9	0.9	-0.1	0.8
台湾	48 (0.5)	85 (0.8)	109 (0.8)	120 (0.8)	126 (0.7)	128 (0.7)	3.6	1.4	0.5	0.1	0.6
ASEAN	233 (2.7)	380 (3.8)	587 (4.3)	776 (5.1)	1,035 (6.0)	1,327 (7.0)	4.1	4.1	2.9	2.5	3.1
インドネシア	99 (1.1)	156 (1.5)	214 (1.6)	314 (2.1)	419 (2.4)	540 (2.8)	3.4	5.6	2.9	2.6	3.5
マレーシア	22 (0.3)	49 (0.5)	89 (0.7)	109 (0.7)	135 (0.8)	160 (0.8)	6.2	3.0	2.1	1.7	2.2
ミャンマー	11 (0.1)	13 (0.1)	17 (0.1)	20 (0.1)	26 (0.1)	33 (0.2)	1.9	2.7	2.5	2.5	2.6
フィリピン	29 (0.3)	40 (0.4)	45 (0.3)	58 (0.4)	76 (0.4)	99 (0.5)	1.9	3.7	2.8	2.6	3.0
シンガポール	12 (0.1)	19 (0.2)	26 (0.2)	31 (0.2)	37 (0.2)	41 (0.2)	3.6	2.5	1.8	1.0	1.7
タイ	42 (0.5)	72 (0.7)	134 (1.0)	159 (1.0)	202 (1.2)	244 (1.3)	5.2	2.4	2.5	1.9	2.2
ベトナム	18 (0.2)	29 (0.3)	60 (0.4)	83 (0.5)	136 (0.8)	206 (1.1)	5.4	4.7	5.1	4.2	4.7
アジア(除日本)	1,670 (19.0)	2,401 (23.9)	4,955 (36.6)	5,940 (39.1)	7,106 (41.3)	8,255 (43.5)	4.8	2.6	1.8	1.5	1.9
北米	2,124 (24.2)	2,525 (25.1)	2,442 (18.0)	2,519 (16.6)	2,538 (14.7)	2,463 (13.0)	0.6	0.4	0.1	-0.3	0.0
米国	1,915 (21.8)	2,273 (22.6)	2,188 (16.1)	2,254 (14.8)	2,260 (13.1)	2,181 (11.5)	0.6	0.4	0.0	-0.4	0.0
中南米	464 (5.3)	594 (5.9)	849 (6.3)	964 (6.3)	1,194 (6.9)	1,381 (7.3)	2.7	1.8	2.2	1.5	1.8
OECDヨーロッパ	1,620 (18.5)	1,746 (17.4)	1,737 (12.8)	1,788 (11.8)	1,807 (10.5)	1,795 (9.5)	0.3	0.4	0.1	-0.1	0.1
欧州連合	1,645 (18.8)	1,692 (16.8)	1,626 (12.0)	1,674 (11.0)	1,693 (9.8)	1,682 (8.9)	-0.1	0.4	0.1	-0.1	0.1
非OECDヨーロッパ	1,537 (17.5)	1,003 (10.0)	1,156 (8.5)	1,185 (7.8)	1,266 (7.4)	1,323 (7.0)	-1.2	0.4	0.7	0.4	0.5
アフリカ	391 (4.5)	494 (4.9)	747 (5.5)	906 (6.0)	1,134 (6.6)	1,368 (7.2)	2.9	2.8	2.3	1.9	2.3
中東	222 (2.5)	374 (3.7)	713 (5.3)	837 (5.5)	1,006 (5.8)	1,160 (6.1)	5.2	2.3	1.9	1.4	1.8
オセアニア	99 (1.1)	125 (1.2)	149 (1.1)	162 (1.1)	169 (1.0)	172 (0.9)	1.8	1.2	0.4	0.2	0.5
OECD	4,511 (51.4)	5,274 (52.4)	5,276 (38.9)	5,520 (36.3)	5,627 (32.7)	5,558 (29.3)	0.7	0.6	0.2	-0.1	0.2
非OECD	4,055 (46.2)	4,509 (44.8)	7,925 (58.5)	9,251 (60.8)	11,055 (64.2)	12,796 (67.5)	3.0	2.2	1.8	1.5	1.8

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%). 世界は国際バンカーを含む

付表7 一次エネルギー消費、石炭[レファレンスケース]

(石油換算100wt)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	2,221 (100)	2,343 (100)	3,928 (100)	4,143 (100)	4,367 (100)	4,577 (100)	2.5	0.8	0.5	0.5	0.6
アジア	786 (35.4)	1,063 (45.4)	2,747 (69.9)	2,992 (72.2)	3,271 (74.9)	3,546 (77.5)	5.6	1.2	0.9	0.8	0.9
中国	528 (23.8)	691 (29.5)	2,045 (52.1)	2,157 (52.1)	2,192 (50.2)	2,161 (47.2)	6.1	0.8	0.2	-0.1	0.2
インド	94 (4.2)	146 (6.2)	341 (8.7)	428 (10.3)	584 (13.4)	806 (17.6)	5.8	3.3	3.1	3.3	3.2
日本	77 (3.4)	97 (4.1)	121 (3.1)	118 (2.8)	121 (2.8)	116 (2.5)	2.0	-0.4	0.2	-0.4	-0.2
韓国	25 (1.1)	42 (1.8)	78 (2.0)	80 (1.9)	89 (2.0)	86 (1.9)	5.0	0.5	1.1	-0.4	0.4
台湾	11 (0.5)	30 (1.3)	40 (1.0)	40 (1.0)	40 (0.9)	39 (0.8)	5.7	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2
ASEAN	13 (0.6)	32 (1.4)	91 (2.3)	131 (3.2)	197 (4.5)	280 (6.1)	9.0	5.2	4.2	3.6	4.2
インドネシア	4 (0.2)	12 (0.5)	32 (0.8)	54 (1.3)	86 (2.0)	126 (2.8)	10.0	8.0	4.8	3.9	5.3
マレーシア	1 (0.1)	2 (0.1)	15 (0.4)	20 (0.5)	26 (0.6)	32 (0.7)	11.1	3.6	2.7	2.1	2.7
ミャンマー	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	1 (0.0)	2 (0.1)	7.7	10.5	6.7	5.0	7.0
フィリピン	2 (0.1)	5 (0.2)	11 (0.3)	13 (0.3)	19 (0.4)	27 (0.6)	8.9	2.3	4.2	3.5	3.5
シンガポール	0 (0.0)	- (-)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	11.5	3.6	2.5	1.2	2.3
タイ	4 (0.2)	8 (0.3)	17 (0.4)	20 (0.5)	25 (0.6)	31 (0.7)	6.8	1.9	2.6	2.0	2.2
ベトナム	2 (0.1)	4 (0.2)	16 (0.4)	23 (0.6)	38 (0.9)	61 (1.3)	8.9	5.8	5.0	4.8	5.2
アジア(除日本)	709 (31.9)	966 (41.2)	2,626 (66.9)	2,874 (69.4)	3,151 (72.1)	3,430 (74.9)	5.9	1.3	0.9	0.9	1.0
北米	485 (21.8)	565 (24.1)	450 (11.4)	417 (10.1)	345 (7.9)	269 (5.9)	-0.3	-1.1	-1.9	-2.5	-1.9
米国	460 (20.7)	534 (22.8)	432 (11.0)	401 (9.7)	334 (7.7)	262 (5.7)	-0.3	-1.0	-1.8	-2.4	-1.8
中南米	20 (0.9)	27 (1.2)	43 (1.1)	45 (1.1)	60 (1.4)	74 (1.6)	3.3	0.6	3.1	2.0	2.0
OECDヨーロッパ	449 (20.2)	330 (14.1)	307 (7.8)	294 (7.1)	285 (6.5)	265 (5.8)	-1.6	-0.6	-0.3	-0.7	-0.5
欧州連合	456 (20.5)	321 (13.7)	286 (7.3)	273 (6.6)	266 (6.1)	247 (5.4)	-2.0	-0.7	-0.3	-0.8	-0.5
非OECDヨーロッパ	367 (16.5)	209 (8.9)	219 (5.6)	210 (5.1)	198 (4.5)	192 (4.2)	-2.2	-0.7	-0.6	-0.3	-0.5
アフリカ	74 (3.3)	90 (3.8)	104 (2.6)	126 (3.0)	144 (3.3)	167 (3.6)	1.5	2.7	1.4	1.5	1.8
中東	3 (0.1)	8 (0.3)	10 (0.3)	12 (0.3)	16 (0.4)	21 (0.5)	5.4	2.9	2.8	2.6	2.7
オセアニア	36 (1.6)	49 (2.1)	47 (1.2)	48 (1.2)	47 (1.1)	45 (1.0)	1.1	0.3	-0.2	-0.6	-0.2
OECD	1,078 (48.5)	1,094 (46.7)	1,022 (26.0)	978 (23.6)	916 (21.0)	818 (17.9)	-0.2	-0.6	-0.6	-1.1	-0.8
非OECD	1,143 (51.5)	1,248 (53.3)	2,905 (74.0)	3,165 (76.4)	3,451 (79.0)	3,759 (82.1)	4.1	1.2	0.9	0.9	1.0

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)。世界は国際バンカーを含む

付表8 一次エネルギー消費、石油[レファレンスケース]

(石油換算100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	3,232 (100)	3,660 (100)	4,210 (100)	4,616 (100)	5,121 (100)	5,496 (100)	1.2	1.3	1.0	0.7	1.0
アジア	618 (19.1)	917 (25.1)	1,254 (29.8)	1,483 (32.1)	1,771 (34.6)	2,053 (37.3)	3.1	2.4	1.8	1.5	1.8
中国	119 (3.7)	221 (6.0)	478 (11.4)	595 (12.9)	704 (13.7)	797 (14.5)	6.2	3.2	1.7	1.2	1.9
インド	61 (1.9)	112 (3.1)	176 (4.2)	248 (5.4)	348 (6.8)	451 (8.2)	4.7	5.0	3.5	2.6	3.5
日本	250 (7.7)	255 (7.0)	202 (4.8)	175 (3.8)	155 (3.0)	135 (2.5)	-0.9	-2.1	-1.2	-1.3	-1.5
韓国	50 (1.5)	99 (2.7)	97 (2.3)	100 (2.2)	101 (2.0)	98 (1.8)	2.9	0.5	0.0	-0.3	0.0
台湾	26 (0.8)	38 (1.0)	42 (1.0)	46 (1.0)	47 (0.9)	47 (0.8)	2.1	1.4	0.3	-0.2	0.4
ASEAN	88 (2.7)	153 (4.2)	209 (5.0)	256 (5.5)	333 (6.5)	422 (7.7)	3.8	2.9	2.7	2.4	2.6
インドネシア	33 (1.0)	58 (1.6)	77 (1.8)	93 (2.0)	119 (2.3)	155 (2.8)	3.7	2.8	2.5	2.6	2.6
マレーシア	11 (0.4)	19 (0.5)	31 (0.7)	38 (0.8)	46 (0.9)	52 (1.0)	4.5	3.0	1.9	1.3	2.0
ミャンマー	1 (0.0)	2 (0.1)	3 (0.1)	4 (0.1)	6 (0.1)	9 (0.2)	6.0	4.3	4.2	4.5	4.3
フィリピン	11 (0.3)	16 (0.4)	14 (0.3)	19 (0.4)	26 (0.5)	34 (0.6)	1.0	4.7	3.2	2.9	3.5
シンガポール	11 (0.4)	17 (0.5)	16 (0.4)	18 (0.4)	21 (0.4)	23 (0.4)	1.5	1.8	1.6	0.6	1.3
タイ	18 (0.6)	32 (0.9)	53 (1.3)	62 (1.4)	78 (1.5)	92 (1.7)	4.8	2.4	2.2	1.7	2.1
ベトナム	3 (0.1)	8 (0.2)	16 (0.4)	21 (0.5)	37 (0.7)	56 (1.0)	7.9	4.4	5.7	4.4	4.9
アジア(除日本)	367 (11.4)	662 (18.1)	1,051 (25.0)	1,309 (28.4)	1,616 (31.6)	1,917 (34.9)	4.7	3.2	2.1	1.7	2.3
北米	833 (25.8)	958 (26.2)	859 (20.4)	865 (18.7)	854 (16.7)	792 (14.4)	0.1	0.1	-0.1	-0.8	-0.3
米国	757 (23.4)	871 (23.8)	780 (18.5)	782 (16.9)	765 (14.9)	702 (12.8)	0.1	0.0	-0.2	-0.9	-0.4
中南米	237 (7.3)	303 (8.3)	390 (9.3)	416 (9.0)	476 (9.3)	506 (9.2)	2.2	0.9	1.4	0.6	1.0
OECDヨーロッパ	606 (18.7)	650 (17.8)	549 (13.0)	519 (11.3)	490 (9.6)	454 (8.3)	-0.4	-0.8	-0.6	-0.8	-0.7
欧州連合	606 (18.7)	623 (17.0)	513 (12.2)	489 (10.6)	463 (9.0)	430 (7.8)	-0.7	-0.7	-0.5	-0.8	-0.7
非OECDヨーロッパ	468 (14.5)	203 (5.5)	242 (5.8)	248 (5.4)	260 (5.1)	262 (4.8)	-2.8	0.3	0.5	0.1	0.3
アフリカ	86 (2.7)	98 (2.7)	168 (4.0)	207 (4.5)	248 (4.8)	284 (5.2)	2.9	3.0	1.8	1.4	2.0
中東	146 (4.5)	217 (5.9)	342 (8.1)	393 (8.5)	455 (8.9)	509 (9.3)	3.8	2.0	1.5	1.1	1.5
オセアニア	35 (1.1)	40 (1.1)	52 (1.2)	57 (1.2)	61 (1.2)	63 (1.2)	1.8	1.3	0.7	0.3	0.7
OECD	1,861 (57.6)	2,103 (57.5)	1,874 (44.5)	1,848 (40.0)	1,803 (35.2)	1,692 (30.8)	0.0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.4
非OECD	1,169 (36.2)	1,283 (35.1)	1,982 (47.1)	2,340 (50.7)	2,811 (54.9)	3,230 (58.8)	2.3	2.4	1.9	1.4	1.8

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%). 世界は国際バンカーを含む

付表9 一次エネルギー消費、天然ガス[レファレンスケース]

(石油換算100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	1,663 (100)	2,067 (100)	2,902 (100)	3,359 (100)	4,096 (100)	4,741 (100)	2.4	2.1	2.0	1.5	1.8
アジア	116 (7.0)	232 (11.2)	532 (18.3)	732 (21.8)	1,083 (26.4)	1,417 (29.9)	6.9	4.7	4.0	2.7	3.7
中国	13 (0.8)	21 (1.0)	140 (4.8)	256 (7.6)	431 (10.5)	580 (12.2)	11.0	9.0	5.4	3.0	5.4
インド	11 (0.6)	23 (1.1)	44 (1.5)	69 (2.0)	120 (2.9)	196 (4.1)	6.4	6.4	5.7	5.1	5.6
日本	44 (2.7)	66 (3.2)	106 (3.7)	97 (2.9)	110 (2.7)	112 (2.4)	3.9	-1.4	1.3	0.1	0.2
韓国	3 (0.2)	17 (0.8)	48 (1.6)	47 (1.4)	57 (1.4)	58 (1.2)	13.2	-0.1	1.8	0.2	0.7
台湾	1 (0.1)	6 (0.3)	13 (0.5)	19 (0.6)	27 (0.7)	30 (0.6)	10.2	5.7	3.3	1.0	3.1
ASEAN	30 (1.8)	74 (3.6)	133 (4.6)	175 (5.2)	236 (5.8)	305 (6.4)	6.7	4.0	3.0	2.6	3.1
インドネシア	16 (1.0)	27 (1.3)	33 (1.1)	51 (1.5)	73 (1.8)	99 (2.1)	3.2	6.5	3.6	3.1	4.2
マレーシア	7 (0.4)	25 (1.2)	38 (1.3)	44 (1.3)	51 (1.2)	57 (1.2)	7.8	2.1	1.5	1.2	1.5
ミャンマー	1 (0.0)	1 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.1)	6 (0.1)	8 (0.2)	3.9	9.1	5.2	3.6	5.6
フィリピン	- (-)	0 (0.0)	3 (0.1)	5 (0.1)	7 (0.2)	11 (0.2)	-	6.7	4.9	3.8	4.9
シンガポール	- (-)	1 (0.1)	9 (0.3)	10 (0.3)	11 (0.3)	13 (0.3)	-	1.1	1.7	1.3	1.4
タイ	5 (0.3)	17 (0.8)	38 (1.3)	44 (1.3)	56 (1.4)	66 (1.4)	9.2	2.3	2.4	1.6	2.1
ベトナム	0 (0.0)	1 (0.1)	8 (0.3)	15 (0.5)	29 (0.7)	49 (1.0)	41.9	8.8	6.7	5.4	6.7
アジア(除日本)	72 (4.3)	167 (8.1)	426 (14.7)	635 (18.9)	972 (23.7)	1,305 (27.5)	8.1	5.9	4.4	3.0	4.2
北米	493 (29.6)	622 (30.1)	697 (24.0)	759 (22.6)	826 (20.2)	850 (17.9)	1.5	1.2	0.8	0.3	0.7
米国	438 (26.3)	548 (26.5)	610 (21.0)	668 (19.9)	722 (17.6)	742 (15.6)	1.4	1.3	0.8	0.3	0.7
中南米	72 (4.3)	112 (5.4)	199 (6.9)	235 (7.0)	328 (8.0)	411 (8.7)	4.5	2.4	3.4	2.3	2.7
OECDヨーロッパ	260 (15.6)	393 (19.0)	415 (14.3)	454 (13.5)	485 (11.9)	498 (10.5)	2.1	1.3	0.7	0.2	0.7
欧州連合	297 (17.9)	396 (19.1)	387 (13.3)	420 (12.5)	449 (11.0)	461 (9.7)	1.2	1.2	0.7	0.2	0.7
非OECDヨーロッパ	603 (36.2)	489 (23.6)	569 (19.6)	579 (17.2)	615 (15.0)	641 (13.5)	-0.2	0.2	0.6	0.4	0.4
アフリカ	30 (1.8)	47 (2.3)	100 (3.4)	133 (3.9)	192 (4.7)	260 (5.5)	5.4	4.1	3.8	3.1	3.6
中東	72 (4.3)	148 (7.2)	356 (12.3)	422 (12.6)	510 (12.4)	593 (12.5)	7.2	2.5	1.9	1.5	1.9
オセアニア	19 (1.1)	24 (1.2)	34 (1.2)	36 (1.1)	36 (0.9)	37 (0.8)	2.6	0.8	0.2	0.1	0.3
OECD	843 (50.7)	1,156 (55.9)	1,365 (47.0)	1,477 (44.0)	1,612 (39.4)	1,662 (35.1)	2.1	1.1	0.9	0.3	0.7
非OECD	820 (49.3)	911 (44.1)	1,536 (53.0)	1,873 (55.8)	2,462 (60.1)	3,044 (64.2)	2.8	2.9	2.8	2.1	2.6

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)。世界は国際バトンカーを含む

付表10 最終エネルギー消費[レファレンスケース]

(石油換算100wt)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	6,281 (100)	7,085 (100)	9,173 (100)	10,309 (100)	11,735 (100)	12,991 (100)	1.7	1.7	1.3	1.0	1.3
アジア	1,572 (25.0)	2,039 (28.8)	3,476 (37.9)	4,088 (39.7)	4,829 (41.1)	5,581 (43.0)	3.5	2.3	1.7	1.5	1.8
中国	664 (10.6)	815 (11.5)	1,814 (19.8)	2,106 (20.4)	2,381 (20.3)	2,604 (20.0)	4.5	2.2	1.2	0.9	1.3
インド	243 (3.9)	315 (4.5)	528 (5.8)	673 (6.5)	889 (7.6)	1,169 (9.0)	3.4	3.5	2.8	2.8	3.0
日本	298 (4.7)	341 (4.8)	311 (3.4)	313 (3.0)	305 (2.6)	289 (2.2)	0.2	0.1	-0.2	-0.5	-0.3
韓国	65 (1.0)	127 (1.8)	168 (1.8)	185 (1.8)	199 (1.7)	197 (1.5)	4.2	1.4	0.7	-0.1	0.6
台湾	29 (0.5)	49 (0.7)	68 (0.7)	75 (0.7)	81 (0.7)	82 (0.6)	3.7	1.6	0.7	0.2	0.7
ASEAN	173 (2.8)	271 (3.8)	425 (4.6)	532 (5.2)	701 (6.0)	897 (6.9)	4.0	3.3	2.8	2.5	2.8
インドネシア	80 (1.3)	121 (1.7)	162 (1.8)	205 (2.0)	269 (2.3)	351 (2.7)	3.1	3.4	2.8	2.7	2.9
マレーシア	14 (0.2)	30 (0.4)	54 (0.6)	69 (0.7)	87 (0.7)	103 (0.8)	6.1	3.5	2.3	1.8	2.4
ミャンマー	9 (0.1)	11 (0.2)	15 (0.2)	17 (0.2)	22 (0.2)	28 (0.2)	2.1	2.0	2.2	2.4	2.2
フィリピン	20 (0.3)	24 (0.3)	26 (0.3)	33 (0.3)	44 (0.4)	57 (0.4)	1.2	3.4	2.9	2.8	3.0
シンガポール	5 (0.1)	8 (0.1)	20 (0.2)	23 (0.2)	28 (0.2)	31 (0.2)	6.1	2.5	1.9	1.0	1.7
タイ	29 (0.5)	51 (0.7)	96 (1.0)	115 (1.1)	144 (1.2)	173 (1.3)	5.4	2.6	2.3	1.8	2.2
ベトナム	16 (0.3)	25 (0.4)	51 (0.6)	68 (0.7)	105 (0.9)	151 (1.2)	5.2	4.1	4.5	3.7	4.1
アジア(除日本)	1,275 (20.3)	1,698 (24.0)	3,165 (34.5)	3,775 (36.6)	4,524 (38.6)	5,291 (40.7)	4.0	2.6	1.8	1.6	1.9
北米	1,452 (23.1)	1,736 (24.5)	1,694 (18.5)	1,752 (17.0)	1,785 (15.2)	1,740 (13.4)	0.7	0.5	0.2	-0.3	0.1
米国	1,294 (20.6)	1,546 (21.8)	1,495 (16.3)	1,538 (14.9)	1,557 (13.3)	1,506 (11.6)	0.6	0.4	0.1	-0.3	0.0
中南米	344 (5.5)	449 (6.3)	610 (6.6)	685 (6.6)	841 (7.2)	963 (7.4)	2.5	1.7	2.1	1.4	1.7
OECDヨーロッパ	1,122 (17.9)	1,225 (17.3)	1,219 (13.3)	1,256 (12.2)	1,268 (10.8)	1,254 (9.7)	0.4	0.4	0.1	-0.1	0.1
欧州連合	1,130 (18.0)	1,176 (16.6)	1,139 (12.4)	1,176 (11.4)	1,190 (10.1)	1,179 (9.1)	0.0	0.5	0.1	-0.1	0.1
非OECDヨーロッパ	1,073 (17.1)	654 (9.2)	704 (7.7)	757 (7.3)	838 (7.1)	896 (6.9)	-1.8	1.0	1.0	0.7	0.9
アフリカ	292 (4.6)	370 (5.2)	555 (6.0)	673 (6.5)	846 (7.2)	1,028 (7.9)	2.8	2.8	2.3	2.0	2.3
中東	157 (2.5)	255 (3.6)	467 (5.1)	558 (5.4)	685 (5.8)	801 (6.2)	4.9	2.6	2.1	1.6	2.0
オセアニア	66 (1.1)	83 (1.2)	94 (1.0)	105 (1.0)	114 (1.0)	120 (0.9)	1.5	1.6	0.8	0.5	0.9
OECD	3,099 (49.3)	3,631 (51.2)	3,631 (39.6)	3,783 (36.7)	3,867 (33.0)	3,819 (29.4)	0.7	0.6	0.2	-0.1	0.2
非OECD	2,980 (47.4)	3,180 (44.9)	5,188 (56.6)	6,091 (59.1)	7,339 (62.5)	8,564 (65.9)	2.4	2.3	1.9	1.6	1.9

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)。世界は国際バンカーを含む

付表11 最終エネルギー消費、産業[レファレンスケース]

(石油換算100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	1,807 (100)	1,895 (100)	2,623 (100)	2,930 (100)	3,311 (100)	3,678 (100)	1.6	1.6	1.2	1.1	1.3
アジア	518 (28.7)	672 (35.5)	1,367 (52.1)	1,567 (53.5)	1,761 (53.2)	1,965 (53.4)	4.3	2.0	1.2	1.1	1.4
中国	244 (13.5)	329 (17.3)	878 (33.5)	960 (32.8)	987 (29.8)	997 (27.1)	5.7	1.3	0.3	0.1	0.5
インド	67 (3.7)	83 (4.4)	179 (6.8)	230 (7.9)	312 (9.4)	424 (11.5)	4.4	3.7	3.1	3.1	3.2
日本	101 (5.6)	96 (5.1)	82 (3.1)	89 (3.0)	89 (2.7)	87 (2.4)	-0.9	1.1	0.0	-0.1	0.2
韓国	19 (1.1)	38 (2.0)	48 (1.8)	55 (1.9)	59 (1.8)	58 (1.6)	4.0	2.0	0.8	-0.3	0.7
台湾	12 (0.7)	19 (1.0)	23 (0.9)	26 (0.9)	27 (0.8)	28 (0.8)	2.8	1.5	0.7	0.2	0.7
ASEAN	43 (2.4)	76 (4.0)	116 (4.4)	153 (5.2)	212 (6.4)	279 (7.6)	4.5	4.0	3.3	2.8	3.3
インドネシア	18 (1.0)	31 (1.6)	37 (1.4)	51 (1.8)	74 (2.2)	102 (2.8)	3.1	4.9	3.7	3.2	3.8
マレーシア	6 (0.3)	12 (0.6)	15 (0.6)	20 (0.7)	25 (0.8)	30 (0.8)	4.5	4.1	2.3	1.8	2.6
ミャンマー	0 (0.0)	1 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.1)	4 (0.1)	6 (0.2)	7.1	4.7	4.5	4.4	4.5
フィリピン	5 (0.3)	5 (0.3)	7 (0.3)	9 (0.3)	11 (0.3)	14 (0.4)	1.7	3.2	2.6	2.4	2.7
シンガポール	1 (0.0)	2 (0.1)	6 (0.2)	7 (0.2)	8 (0.3)	9 (0.3)	10.4	2.3	2.1	1.2	1.8
タイ	9 (0.5)	17 (0.9)	30 (1.1)	35 (1.2)	45 (1.4)	55 (1.5)	5.5	2.4	2.5	2.0	2.3
ベトナム	5 (0.3)	8 (0.4)	19 (0.7)	28 (0.9)	44 (1.3)	63 (1.7)	6.5	5.2	4.8	3.6	4.4
アジア(除日本)	417 (23.1)	576 (30.4)	1,285 (49.0)	1,478 (50.4)	1,672 (50.5)	1,878 (51.1)	5.0	2.0	1.2	1.2	1.4
北米	331 (18.3)	387 (20.4)	309 (11.8)	318 (10.9)	314 (9.5)	303 (8.2)	-0.3	0.4	-0.1	-0.4	-0.1
米国	284 (15.7)	332 (17.5)	261 (10.0)	267 (9.1)	257 (7.8)	243 (6.6)	-0.4	0.3	-0.4	-0.6	-0.3
中南米	115 (6.3)	148 (7.8)	199 (7.6)	220 (7.5)	279 (8.4)	335 (9.1)	2.4	1.5	2.4	1.9	2.0
OECDヨーロッパ	323 (17.9)	323 (17.1)	281 (10.7)	294 (10.0)	296 (9.0)	292 (7.9)	-0.6	0.6	0.1	-0.1	0.1
欧州連合	343 (19.0)	308 (16.2)	258 (9.8)	270 (9.2)	274 (8.3)	273 (7.4)	-1.2	0.7	0.2	-0.1	0.2
非OECDヨーロッパ	396 (21.9)	206 (10.9)	203 (7.7)	211 (7.2)	254 (7.7)	287 (7.8)	-2.9	0.6	1.8	1.3	1.3
アフリカ	55 (3.0)	58 (3.0)	85 (3.2)	107 (3.7)	142 (4.3)	183 (5.0)	1.9	3.4	2.9	2.5	2.9
中東	47 (2.6)	73 (3.8)	150 (5.7)	180 (6.1)	231 (7.0)	277 (7.5)	5.2	2.6	2.5	1.8	2.3
オセアニア	23 (1.3)	28 (1.5)	29 (1.1)	33 (1.1)	35 (1.0)	36 (1.0)	1.1	1.5	0.6	0.3	0.7
OECD	826 (45.7)	908 (47.9)	794 (30.3)	839 (28.6)	851 (25.7)	843 (22.9)	-0.2	0.8	0.1	-0.1	0.2
非OECD	981 (54.3)	987 (52.1)	1,830 (69.7)	2,091 (71.4)	2,460 (74.3)	2,835 (77.1)	2.7	1.9	1.6	1.4	1.6

(出所) IEA "World Energy Balances"

見通しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)

付表12 最終エネルギー消費、運輸[レファレンスケース]

(石油換算100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	1,576 (100)	1,965 (100)	2,552 (100)	2,884 (100)	3,291 (100)	3,589 (100)	2.1	1.8	1.3	0.9	1.3
アジア	190 (12.1)	325 (16.6)	581 (22.8)	727 (25.2)	927 (28.2)	1,123 (31.3)	5.0	3.3	2.5	1.9	2.5
中国	33 (2.1)	88 (4.5)	245 (9.6)	321 (11.1)	410 (12.5)	489 (13.6)	9.1	3.9	2.5	1.8	2.6
インド	21 (1.3)	32 (1.6)	75 (2.9)	110 (3.8)	163 (5.0)	212 (5.9)	5.7	5.7	4.0	2.6	3.9
日本	72 (4.6)	88 (4.5)	73 (2.9)	70 (2.4)	62 (1.9)	55 (1.5)	0.1	-0.8	-1.1	-1.1	-1.0
韓国	15 (0.9)	26 (1.3)	31 (1.2)	32 (1.1)	33 (1.0)	30 (0.8)	3.4	0.4	0.1	-0.7	-0.1
台湾	7 (0.4)	12 (0.6)	12 (0.5)	13 (0.5)	14 (0.4)	13 (0.4)	2.6	1.1	0.4	-0.2	0.3
ASEAN	32 (2.1)	62 (3.1)	112 (4.4)	140 (4.9)	189 (5.8)	250 (7.0)	5.5	3.3	3.0	2.8	3.0
インドネシア	11 (0.7)	22 (1.1)	46 (1.8)	61 (2.1)	85 (2.6)	117 (3.3)	6.6	4.0	3.4	3.3	3.5
マレーシア	5 (0.3)	10 (0.5)	19 (0.8)	23 (0.8)	27 (0.8)	30 (0.8)	6.3	2.5	1.6	1.0	1.6
ミャンマー	0 (0.0)	1 (0.1)	1 (0.1)	2 (0.1)	4 (0.1)	6 (0.2)	5.0	5.7	5.7	5.5	5.6
フィリピン	5 (0.3)	8 (0.4)	9 (0.3)	12 (0.4)	17 (0.5)	24 (0.7)	2.9	4.4	3.7	3.4	3.8
シンガポール	1 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.1)	3 (0.1)	3 (0.1)	4 (0.1)	3.0	2.5	0.9	0.1	1.0
タイ	9 (0.6)	15 (0.7)	23 (0.9)	25 (0.9)	27 (0.8)	27 (0.8)	4.1	1.4	0.6	0.3	0.7
ベトナム	1 (0.1)	3 (0.2)	10 (0.4)	14 (0.5)	26 (0.8)	42 (1.2)	9.2	4.5	6.4	4.7	5.3
アジア(除日本)	118 (7.5)	237 (12.1)	507 (19.9)	658 (22.8)	865 (26.3)	1,068 (29.8)	6.5	3.8	2.8	2.1	2.8
北米	531 (33.7)	640 (32.6)	669 (26.2)	684 (23.7)	679 (20.6)	634 (17.7)	1.0	0.3	-0.1	-0.7	-0.2
米国	488 (30.9)	588 (29.9)	608 (23.8)	618 (21.4)	611 (18.6)	569 (15.9)	1.0	0.2	-0.1	-0.7	-0.2
中南米	103 (6.5)	141 (7.2)	216 (8.5)	252 (8.7)	312 (9.5)	346 (9.6)	3.3	2.2	2.2	1.0	1.8
OECDヨーロッパ	266 (16.9)	316 (16.1)	320 (12.6)	314 (10.9)	299 (9.1)	276 (7.7)	0.8	-0.3	-0.5	-0.8	-0.6
欧州連合	259 (16.4)	304 (15.5)	303 (11.9)	300 (10.4)	286 (8.7)	263 (7.3)	0.7	-0.1	-0.5	-0.8	-0.5
非OECDヨーロッパ	172 (10.9)	110 (5.6)	144 (5.7)	155 (5.4)	170 (5.2)	178 (5.0)	-0.8	1.0	0.9	0.5	0.8
アフリカ	38 (2.4)	54 (2.8)	97 (3.8)	121 (4.2)	145 (4.4)	164 (4.6)	4.2	3.3	1.8	1.2	2.0
中東	50 (3.2)	74 (3.8)	135 (5.3)	155 (5.4)	189 (5.7)	216 (6.0)	4.4	2.1	1.9	1.4	1.8
オセアニア	24 (1.5)	30 (1.5)	36 (1.4)	39 (1.3)	42 (1.3)	44 (1.2)	1.7	1.2	0.7	0.4	0.7
OECD	938 (59.6)	1,143 (58.1)	1,189 (46.6)	1,215 (42.1)	1,202 (36.5)	1,133 (31.6)	1.0	0.3	-0.1	-0.6	-0.2
非OECD	435 (27.6)	549 (27.9)	1,009 (39.5)	1,233 (42.8)	1,560 (47.4)	1,847 (51.5)	3.7	2.9	2.4	1.7	2.3

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%). 世界は国際バンカーを含む

付表13 最終エネルギー消費、民生・農業他[リファレンスケース]

(石油換算100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	2,421 (100)	2,605 (100)	3,199 (100)	3,568 (100)	4,070 (100)	4,553 (100)	1.2	1.6	1.3	1.1	1.3
アジア	748 (30.9)	852 (32.7)	1,188 (37.1)	1,386 (38.8)	1,652 (40.6)	1,929 (42.4)	2.0	2.2	1.8	1.6	1.8
中国	344 (14.2)	337 (12.9)	548 (17.1)	649 (18.2)	776 (19.1)	882 (19.4)	2.0	2.4	1.8	1.3	1.8
インド	142 (5.9)	173 (6.6)	238 (7.4)	284 (8.0)	344 (8.5)	438 (9.6)	2.3	2.6	1.9	2.4	2.3
日本	91 (3.8)	116 (4.4)	118 (3.7)	118 (3.3)	119 (2.9)	114 (2.5)	1.1	0.1	0.1	-0.5	-0.1
韓国	24 (1.0)	37 (1.4)	45 (1.4)	48 (1.3)	53 (1.3)	53 (1.2)	2.7	0.8	1.0	0.0	0.6
台湾	7 (0.3)	10 (0.4)	12 (0.4)	13 (0.4)	14 (0.3)	14 (0.3)	2.5	1.5	0.5	0.1	0.6
ASEAN	87 (3.6)	113 (4.3)	143 (4.5)	171 (4.8)	212 (5.2)	261 (5.7)	2.2	2.5	2.2	2.1	2.2
インドネシア	44 (1.8)	59 (2.3)	68 (2.1)	79 (2.2)	96 (2.3)	115 (2.5)	1.9	2.2	1.9	1.9	2.0
マレーシア	3 (0.1)	5 (0.2)	10 (0.3)	14 (0.4)	20 (0.5)	27 (0.6)	5.7	4.9	3.6	2.7	3.6
ミャンマー	8 (0.3)	9 (0.3)	12 (0.4)	13 (0.4)	14 (0.3)	15 (0.3)	1.4	1.0	0.9	0.9	0.9
フィリピン	10 (0.4)	10 (0.4)	10 (0.3)	12 (0.3)	15 (0.4)	19 (0.4)	-0.2	2.6	2.3	2.3	2.4
シンガポール	1 (0.0)	2 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.1)	3.3	2.8	2.2	1.5	2.1
タイ	11 (0.4)	14 (0.5)	21 (0.7)	26 (0.7)	33 (0.8)	40 (0.9)	3.0	2.6	2.4	2.1	2.4
ベトナム	10 (0.4)	14 (0.5)	19 (0.6)	23 (0.7)	31 (0.8)	41 (0.9)	2.9	2.7	2.7	3.0	2.8
アジア(除日本)	657 (27.1)	736 (28.2)	1,070 (33.5)	1,268 (35.5)	1,533 (37.7)	1,815 (39.9)	2.1	2.4	1.9	1.7	2.0
北米	457 (18.9)	535 (20.5)	573 (17.9)	597 (16.7)	619 (15.2)	623 (13.7)	1.0	0.6	0.4	0.1	0.3
米国	403 (16.7)	473 (18.1)	507 (15.8)	528 (14.8)	548 (13.5)	550 (12.1)	1.0	0.6	0.4	0.0	0.3
中南米	101 (4.2)	120 (4.6)	154 (4.8)	169 (4.7)	202 (5.0)	230 (5.1)	1.9	1.3	1.8	1.3	1.5
OECDヨーロッパ	433 (17.9)	473 (18.1)	511 (16.0)	529 (14.8)	548 (13.5)	559 (12.3)	0.7	0.5	0.4	0.2	0.3
欧州連合	429 (17.7)	453 (17.4)	478 (14.9)	494 (13.9)	513 (12.6)	523 (11.5)	0.5	0.5	0.4	0.2	0.3
非OECDヨーロッパ	439 (18.1)	288 (11.1)	272 (8.5)	296 (8.3)	314 (7.7)	326 (7.2)	-2.1	1.2	0.6	0.4	0.7
アフリカ	188 (7.8)	243 (9.3)	354 (11.1)	421 (11.8)	530 (13.0)	647 (14.2)	2.8	2.5	2.3	2.0	2.3
中東	40 (1.7)	76 (2.9)	122 (3.8)	144 (4.0)	175 (4.3)	207 (4.5)	4.9	2.4	1.9	1.7	2.0
オセアニア	15 (0.6)	19 (0.7)	23 (0.7)	26 (0.7)	29 (0.7)	32 (0.7)	1.9	1.8	1.2	0.9	1.2
OECD	1,044 (43.1)	1,209 (46.4)	1,305 (40.8)	1,358 (38.0)	1,415 (34.8)	1,434 (31.5)	1.0	0.6	0.4	0.1	0.4
非OECD	1,377 (56.9)	1,396 (53.6)	1,894 (59.2)	2,211 (62.0)	2,655 (65.2)	3,119 (68.5)	1.4	2.2	1.8	1.6	1.9

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)

付表14 最終エネルギー消費、電力[レファレンスケース]

(TWh)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	9,695 (100)	12,688 (100)	19,494 (100)	23,110 (100)	28,440 (100)	33,613 (100)	3.1	2.5	2.1	1.7	2.0
アジア	1,812 (18.7)	3,229 (25.4)	7,981 (40.9)	10,211 (44.2)	13,438 (47.2)	16,751 (49.8)	6.7	3.6	2.8	2.2	2.8
中国	454 (4.7)	1,037 (8.2)	4,492 (23.0)	5,741 (24.8)	7,180 (25.2)	8,315 (24.7)	10.5	3.6	2.3	1.5	2.3
インド	215 (2.2)	376 (3.0)	890 (4.6)	1,266 (5.5)	2,090 (7.4)	3,283 (9.8)	6.4	5.2	5.1	4.6	5.0
日本	750 (7.7)	944 (7.4)	950 (4.9)	1,026 (4.4)	1,104 (3.9)	1,133 (3.4)	1.0	1.1	0.7	0.3	0.7
韓国	94 (1.0)	263 (2.1)	487 (2.5)	595 (2.6)	717 (2.5)	750 (2.2)	7.4	2.9	1.9	0.5	1.6
台湾	77 (0.8)	160 (1.3)	227 (1.2)	255 (1.1)	285 (1.0)	301 (0.9)	4.8	1.7	1.1	0.5	1.1
ASEAN	130 (1.3)	320 (2.5)	713 (3.7)	1,015 (4.4)	1,589 (5.6)	2,332 (6.9)	7.7	5.2	4.6	3.9	4.5
インドネシア	28 (0.3)	79 (0.6)	188 (1.0)	303 (1.3)	501 (1.8)	768 (2.3)	8.6	7.0	5.2	4.4	5.3
マレーシア	20 (0.2)	61 (0.5)	127 (0.7)	170 (0.7)	246 (0.9)	336 (1.0)	8.4	4.2	3.8	3.1	3.7
ミャンマー	2 (0.0)	3 (0.0)	9 (0.0)	16 (0.1)	30 (0.1)	51 (0.2)	7.3	9.2	6.6	5.3	6.7
フィリピン	21 (0.2)	37 (0.3)	62 (0.3)	85 (0.4)	125 (0.4)	173 (0.5)	4.7	4.7	3.9	3.3	3.9
シンガポール	13 (0.1)	27 (0.2)	46 (0.2)	51 (0.2)	61 (0.2)	69 (0.2)	5.6	1.5	1.8	1.3	1.5
タイ	38 (0.4)	88 (0.7)	164 (0.8)	202 (0.9)	289 (1.0)	388 (1.2)	6.5	3.0	3.6	3.0	3.2
ベトナム	6 (0.1)	22 (0.2)	114 (0.6)	184 (0.8)	332 (1.2)	541 (1.6)	13.5	7.0	6.1	5.0	5.9
アジア(除日本)	1,063 (11.0)	2,285 (18.0)	7,031 (36.1)	9,185 (39.7)	12,334 (43.4)	15,619 (46.5)	8.6	3.9	3.0	2.4	3.0
北米	3,052 (31.5)	3,981 (31.4)	4,267 (21.9)	4,671 (20.2)	5,066 (17.8)	5,239 (15.6)	1.5	1.3	0.8	0.3	0.8
米国	2,634 (27.2)	3,499 (27.6)	3,782 (19.4)	4,115 (17.8)	4,470 (15.7)	4,609 (13.7)	1.6	1.2	0.8	0.3	0.7
中南米	517 (5.3)	810 (6.4)	1,267 (6.5)	1,478 (6.4)	1,997 (7.0)	2,492 (7.4)	4.0	2.2	3.1	2.2	2.5
OECDヨーロッパ	2,230 (23.0)	2,710 (21.4)	3,048 (15.6)	3,323 (14.4)	3,584 (12.6)	3,774 (11.2)	1.4	1.2	0.8	0.5	0.8
欧州連合	2,163 (22.3)	2,531 (19.9)	2,771 (14.2)	3,011 (13.0)	3,259 (11.5)	3,443 (10.2)	1.1	1.2	0.8	0.5	0.8
非OECDヨーロッパ	1,471 (15.2)	1,011 (8.0)	1,256 (6.4)	1,332 (5.8)	1,587 (5.6)	1,831 (5.4)	-0.7	0.8	1.8	1.4	1.4
アフリカ	257 (2.7)	361 (2.8)	595 (3.1)	769 (3.3)	1,056 (3.7)	1,401 (4.2)	3.7	3.7	3.2	2.9	3.2
中東	199 (2.0)	379 (3.0)	835 (4.3)	1,052 (4.6)	1,405 (4.9)	1,784 (5.3)	6.4	3.3	2.9	2.4	2.8
オセアニア	157 (1.6)	207 (1.6)	244 (1.3)	275 (1.2)	309 (1.1)	340 (1.0)	1.9	1.7	1.2	1.0	1.2
OECD	6,399 (66.0)	8,304 (65.4)	9,304 (47.7)	10,258 (44.4)	11,256 (39.6)	11,838 (35.2)	1.6	1.4	0.9	0.5	0.9
非OECD	3,296 (34.0)	4,384 (34.6)	10,191 (52.3)	12,852 (55.6)	17,184 (60.4)	21,775 (64.8)	5.0	3.4	2.9	2.4	2.9

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)

付表15 発電電力量[レファレンスケース]

(TWh)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	11,826 (100)	15,426 (100)	23,307 (100)	27,414 (100)	33,547 (100)	39,509 (100)	3.0	2.3	2.0	1.6	2.0
アジア	2,215 (18.7)	3,974 (25.8)	9,481 (40.7)	12,018 (43.8)	15,719 (46.9)	19,519 (49.4)	6.5	3.4	2.7	2.2	2.7
中国	621 (5.3)	1,356 (8.8)	5,422 (23.3)	6,833 (24.9)	8,459 (25.2)	9,728 (24.6)	9.9	3.4	2.2	1.4	2.2
インド	293 (2.5)	570 (3.7)	1,193 (5.1)	1,675 (6.1)	2,714 (8.1)	4,196 (10.6)	6.3	5.0	4.9	4.5	4.8
日本	836 (7.1)	1,049 (6.8)	1,038 (4.5)	1,116 (4.1)	1,188 (3.5)	1,200 (3.0)	0.9	1.0	0.6	0.1	0.5
韓国	105 (0.9)	289 (1.9)	538 (2.3)	647 (2.4)	777 (2.3)	812 (2.1)	7.3	2.7	1.9	0.4	1.5
台湾	88 (0.7)	181 (1.2)	249 (1.1)	280 (1.0)	311 (0.9)	327 (0.8)	4.6	1.7	1.1	0.5	1.0
ASEAN	154 (1.3)	370 (2.4)	786 (3.4)	1,117 (4.1)	1,738 (5.2)	2,538 (6.4)	7.3	5.1	4.5	3.9	4.4
インドネシア	33 (0.3)	93 (0.6)	216 (0.9)	345 (1.3)	570 (1.7)	871 (2.2)	8.6	7.0	5.1	4.3	5.3
マレーシア	23 (0.2)	69 (0.4)	138 (0.6)	185 (0.7)	267 (0.8)	363 (0.9)	8.1	4.2	3.7	3.1	3.6
ミャンマー	2 (0.0)	5 (0.0)	12 (0.1)	22 (0.1)	40 (0.1)	65 (0.2)	7.1	8.9	6.3	5.0	6.5
フィリピン	26 (0.2)	45 (0.3)	75 (0.3)	104 (0.4)	150 (0.4)	206 (0.5)	4.7	4.7	3.8	3.2	3.8
シンガポール	16 (0.1)	32 (0.2)	48 (0.2)	53 (0.2)	63 (0.2)	72 (0.2)	5.0	1.5	1.8	1.3	1.5
タイ	44 (0.4)	96 (0.6)	166 (0.7)	201 (0.7)	280 (0.8)	367 (0.9)	5.9	2.8	3.4	2.7	3.0
ベトナム	9 (0.1)	27 (0.2)	127 (0.5)	201 (0.7)	361 (1.1)	587 (1.5)	12.4	6.8	6.0	5.0	5.8
アジア(除日本)	1,380 (11.7)	2,925 (19.0)	8,442 (36.2)	10,903 (39.8)	14,531 (43.3)	18,319 (46.4)	8.2	3.7	2.9	2.3	2.9
北米	3,685 (31.2)	4,631 (30.0)	4,939 (21.2)	5,381 (19.6)	5,811 (17.3)	5,999 (15.2)	1.3	1.2	0.8	0.3	0.7
米国	3,203 (27.1)	4,026 (26.1)	4,287 (18.4)	4,652 (17.0)	5,037 (15.0)	5,188 (13.1)	1.3	1.2	0.8	0.3	0.7
中南米	623 (5.3)	1,003 (6.5)	1,553 (6.7)	1,787 (6.5)	2,377 (7.1)	2,937 (7.4)	4.0	2.0	2.9	2.1	2.4
OECDヨーロッパ	2,662 (22.5)	3,223 (20.9)	3,559 (15.3)	3,876 (14.1)	4,171 (12.4)	4,388 (11.1)	1.3	1.2	0.7	0.5	0.8
欧州連合	2,576 (21.8)	3,005 (19.5)	3,230 (13.9)	3,511 (12.8)	3,806 (11.3)	4,041 (10.2)	1.0	1.2	0.8	0.6	0.8
非OECDヨーロッパ	1,894 (16.0)	1,432 (9.3)	1,740 (7.5)	1,827 (6.7)	2,156 (6.4)	2,465 (6.2)	-0.4	0.7	1.7	1.3	1.3
アフリカ	316 (2.7)	442 (2.9)	732 (3.1)	933 (3.4)	1,271 (3.8)	1,678 (4.2)	3.7	3.5	3.1	2.8	3.1
中東	244 (2.1)	472 (3.1)	1,012 (4.3)	1,262 (4.6)	1,671 (5.0)	2,115 (5.4)	6.4	3.2	2.8	2.4	2.8
オセアニア	187 (1.6)	249 (1.6)	292 (1.3)	329 (1.2)	370 (1.1)	408 (1.0)	2.0	1.7	1.2	1.0	1.2
OECD	7,608 (64.3)	9,685 (62.8)	10,736 (46.1)	11,789 (43.0)	12,883 (38.4)	13,513 (34.2)	1.5	1.3	0.9	0.5	0.9
非OECD	4,218 (35.7)	5,741 (37.2)	12,571 (53.9)	15,625 (57.0)	20,663 (61.6)	25,996 (65.8)	4.9	3.2	2.8	2.3	2.7

(出所) IEA "World Energy Balances"

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%)

付表16 1人あたりGDP [レファレンスケース]

(2010年価格1,000ドル/人)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	7.1	8.1	9.9	11.3	14.0	16.8	1.5	1.9	2.1	1.8	2.0
アジア	2.5	3.1	5.1	6.7	9.8	13.4	3.1	4.1	3.8	3.2	3.6
中国	0.7	1.7	5.5	8.3	14.0	21.0	9.3	6.0	5.3	4.1	5.1
インド	0.6	0.8	1.6	2.5	4.3	7.1	4.8	6.3	5.6	5.0	5.6
日本	36.9	40.2	44.4	52.2	62.8	73.3	0.8	2.3	1.9	1.6	1.9
韓国	8.8	15.1	23.8	29.5	37.5	45.0	4.4	3.1	2.4	1.8	2.4
台湾	8.2	13.7	20.6	27.1	34.1	40.2	4.1	4.0	2.3	1.7	2.5
ASEAN	1.6	2.3	3.7	4.8	7.0	9.6	3.6	4.0	3.7	3.2	3.6
インドネシア	1.6	2.0	3.4	4.6	6.9	9.8	3.4	4.5	4.0	3.6	4.0
マレーシア	4.4	6.7	9.7	12.5	17.4	22.3	3.5	3.7	3.4	2.5	3.1
ミャンマー	0.2	0.3	1.0	1.5	2.6	3.9	8.1	7.1	5.3	4.3	5.4
フィリピン	1.5	1.6	2.4	3.3	4.5	6.1	2.0	4.6	3.2	3.0	3.5
シンガポール	22.2	33.4	49.4	55.1	68.0	75.2	3.5	1.6	2.1	1.0	1.6
タイ	2.4	3.3	5.2	6.5	9.4	13.2	3.5	3.2	3.7	3.4	3.5
ベトナム	0.4	0.8	1.5	2.1	3.8	5.8	5.5	4.9	5.8	4.5	5.1
アジア(除日本)	1.0	1.7	3.8	5.3	8.3	11.9	5.9	5.0	4.5	3.7	4.3
北米	36.3	44.9	50.2	56.5	66.9	76.2	1.4	1.7	1.7	1.3	1.6
米国	36.3	45.1	50.3	56.9	67.6	77.1	1.4	1.8	1.7	1.3	1.6
中南米	6.3	7.2	9.3	9.9	12.7	15.4	1.7	0.9	2.5	2.0	1.9
OECDヨーロッパ	25.3	30.4	33.5	37.2	42.7	47.8	1.2	1.5	1.4	1.1	1.3
欧州連合	24.8	30.2	33.8	37.6	43.5	49.0	1.4	1.5	1.5	1.2	1.4
非OECDヨーロッパ	6.3	4.4	7.9	8.5	11.6	15.0	1.0	1.0	3.1	2.6	2.4
アフリカ	1.4	1.4	1.9	2.2	2.8	3.4	1.3	2.2	2.2	2.1	2.2
中東	6.9	8.4	10.7	11.7	13.7	15.5	2.0	1.2	1.6	1.3	1.4
オセアニア	35.3	43.1	52.5	58.7	66.1	71.8	1.7	1.6	1.2	0.8	1.2
OECD	27.3	32.8	36.7	41.3	48.5	55.2	1.3	1.7	1.6	1.3	1.5
非OECD	2.0	2.4	4.2	5.2	7.4	9.9	3.2	3.3	3.6	2.9	3.2

(出所)世界銀行 "World Development Indicators"、IEA "World Energy Balances"等より算出
見直しは日本エネルギー経済研究所

付表17 1人あたり一次エネルギー消費[レファレンスケース]

(石油換算t/人)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	1.66	1.65	1.91	1.98	2.04	2.09	0.6	0.5	0.3	0.2	0.3
アジア	0.72	0.86	1.39	1.55	1.72	1.90	2.9	1.6	1.0	1.0	1.2
中国	0.77	0.92	2.23	2.50	2.78	3.04	4.7	1.7	1.0	0.9	1.2
インド	0.35	0.42	0.62	0.73	0.91	1.14	2.5	2.4	2.2	2.3	2.3
日本	3.56	4.09	3.57	3.76	3.83	3.82	0.0	0.7	0.2	0.0	0.3
韓国	2.17	4.00	5.25	5.81	6.20	6.16	3.9	1.5	0.7	-0.1	0.6
台湾	2.34	3.81	4.65	5.10	5.45	5.72	3.0	1.3	0.7	0.5	0.8
ASEAN	0.55	0.76	0.99	1.21	1.49	1.81	2.6	3.0	2.1	2.0	2.3
インドネシア	0.55	0.74	0.86	1.16	1.43	1.74	1.9	4.5	2.1	2.0	2.7
マレーシア	1.22	2.11	2.99	3.34	3.70	4.07	4.0	1.6	1.0	1.0	1.1
ミャンマー	0.25	0.27	0.31	0.35	0.42	0.52	0.9	1.9	1.8	2.1	1.9
フィリピン	0.46	0.51	0.45	0.53	0.61	0.71	-0.1	2.1	1.5	1.6	1.7
シンガポール	3.78	4.63	4.83	5.18	5.81	6.18	1.1	1.0	1.2	0.6	0.9
タイ	0.74	1.16	2.00	2.33	2.98	3.72	4.4	2.2	2.5	2.2	2.3
ベトナム	0.27	0.37	0.67	0.86	1.32	1.91	4.0	3.6	4.4	3.8	4.0
アジア(除日本)	0.59	0.73	1.32	1.48	1.66	1.85	3.5	1.7	1.1	1.1	1.3
北米	7.66	8.07	6.95	6.81	6.43	5.94	-0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-0.6
米国	7.67	8.06	6.92	6.78	6.37	5.85	-0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-0.6
中南米	1.05	1.14	1.39	1.47	1.68	1.84	1.2	0.8	1.4	0.9	1.1
OECDヨーロッパ	3.25	3.35	3.12	3.14	3.12	3.07	-0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.1
欧州連合	3.44	3.47	3.21	3.24	3.24	3.20	-0.3	0.2	0.0	-0.1	0.0
非OECDヨーロッパ	4.47	2.94	3.38	3.41	3.65	3.87	-1.2	0.1	0.7	0.6	0.5
アフリカ	0.62	0.61	0.67	0.69	0.69	0.67	0.3	0.3	0.0	-0.2	0.0
中東	1.69	2.25	3.16	3.27	3.40	3.50	2.8	0.5	0.4	0.3	0.4
オセアニア	4.86	5.44	5.39	5.36	5.06	4.76	0.4	-0.1	-0.6	-0.6	-0.5
OECD	4.25	4.59	4.21	4.25	4.17	4.03	0.0	0.1	-0.2	-0.4	-0.2
非OECD	0.96	0.91	1.35	1.45	1.56	1.66	1.5	1.0	0.8	0.6	0.8

(出所)世界銀行 "World Development Indicators"、IEA "World Energy Balances"等より算出

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)世界は国際バンカーを含む

付表18 GDPあたり一次エネルギー消費[レファレンスケース]

(石油換算t/2010年価格100万ドル)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	234	204	192	175	146	125	-0.8	-1.4	-1.8	-1.6	-1.6
アジア	285	273	272	230	176	142	-0.2	-2.4	-2.6	-2.1	-2.4
中国	1,073	530	402	300	198	145	-4.2	-4.1	-4.1	-3.1	-3.7
インド	640	535	380	293	210	162	-2.2	-3.7	-3.3	-2.6	-3.1
日本	96	102	80	72	61	52	-0.8	-1.6	-1.7	-1.6	-1.6
韓国	246	265	221	197	165	137	-0.5	-1.6	-1.7	-1.9	-1.8
台湾	286	278	226	188	160	142	-1.0	-2.6	-1.6	-1.2	-1.7
ASEAN	332	334	268	251	214	189	-0.9	-0.9	-1.6	-1.2	-1.3
インドネシア	350	365	252	252	208	178	-1.4	0.0	-1.9	-1.6	-1.3
マレーシア	279	314	309	267	213	183	0.4	-2.0	-2.3	-1.5	-1.9
ミャンマー	1,599	964	327	230	164	132	-6.7	-4.9	-3.3	-2.2	-3.3
フィリピン	304	319	188	160	135	118	-2.1	-2.3	-1.7	-1.4	-1.7
シンガポール	171	139	98	94	85	82	-2.4	-0.6	-0.9	-0.4	-0.6
タイ	311	346	383	358	317	282	0.9	-1.0	-1.2	-1.2	-1.1
ベトナム	606	470	439	403	352	327	-1.4	-1.2	-1.3	-0.7	-1.1
アジア(除日本)	587	429	349	278	200	156	-2.2	-3.2	-3.2	-2.5	-2.9
北米	211	180	139	120	96	78	-1.8	-2.0	-2.2	-2.1	-2.1
米国	211	179	138	119	94	76	-1.9	-2.0	-2.3	-2.1	-2.2
中南米	168	159	149	148	133	119	-0.5	-0.1	-1.1	-1.1	-0.8
OECDヨーロッパ	128	110	93	84	73	64	-1.4	-1.4	-1.5	-1.3	-1.4
欧州連合	139	115	95	86	74	65	-1.6	-1.3	-1.5	-1.3	-1.4
非OECDヨーロッパ	709	665	427	400	315	258	-2.2	-0.9	-2.4	-2.0	-1.8
アフリカ	441	432	353	310	248	198	-1.0	-1.8	-2.2	-2.3	-2.1
中東	246	269	295	280	248	225	0.8	-0.7	-1.2	-1.0	-1.0
オセアニア	138	126	103	91	77	66	-1.3	-1.7	-1.7	-1.4	-1.6
OECD	155	140	115	103	86	73	-1.3	-1.5	-1.8	-1.6	-1.7
非OECD	478	387	323	276	210	168	-1.7	-2.2	-2.7	-2.2	-2.4

(出所)世界銀行 "World Development Indicators"、IEA "World Energy Balances"等より算出

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)世界は国際バンカーを含む

付表19 エネルギー起源二酸化炭素排出[レファレンスケース]

(100万t)

	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
							1990/ 2013	2013/ 2020	2020/ 2030	2030/ 2040	2013/ 2040
世界	21,200 (100)	23,520 (100)	32,920 (100)	35,719 (100)	39,498 (100)	42,693 (100)	1.9	1.2	1.0	0.8	1.0
アジア	4,920 (23.2)	6,989 (29.7)	14,936 (45.4)	16,874 (47.2)	19,447 (49.2)	21,966 (51.4)	4.9	1.8	1.4	1.2	1.4
中国	2,339 (11.0)	3,258 (13.9)	9,437 (28.7)	10,406 (29.1)	11,196 (28.3)	11,627 (27.2)	6.3	1.4	0.7	0.4	0.8
インド	546 (2.6)	901 (3.8)	1,894 (5.8)	2,480 (6.9)	3,459 (8.8)	4,757 (11.1)	5.6	3.9	3.4	3.2	3.5
日本	1,070 (5.0)	1,196 (5.1)	1,234 (3.7)	1,120 (3.1)	1,105 (2.8)	1,034 (2.4)	0.6	-1.4	-0.1	-0.7	-0.7
韓国	239 (1.1)	433 (1.8)	582 (1.8)	583 (1.6)	631 (1.6)	606 (1.4)	3.9	0.0	0.8	-0.4	0.1
台湾	115 (0.5)	225 (1.0)	255 (0.8)	272 (0.8)	285 (0.7)	282 (0.7)	3.5	0.9	0.5	-0.1	0.4
ASEAN	362 (1.7)	710 (3.0)	1,162 (3.5)	1,519 (4.3)	2,102 (5.3)	2,814 (6.6)	5.2	3.9	3.3	3.0	3.3
インドネシア	134 (0.6)	262 (1.1)	406 (1.2)	582 (1.6)	836 (2.1)	1,158 (2.7)	4.9	5.3	3.7	3.3	4.0
マレーシア	54 (0.3)	120 (0.5)	222 (0.7)	269 (0.8)	327 (0.8)	377 (0.9)	6.3	2.8	2.0	1.4	2.0
ミャンマー	4 (0.0)	10 (0.0)	14 (0.0)	22 (0.1)	35 (0.1)	54 (0.1)	5.4	6.8	5.0	4.3	5.2
フィリピン	39 (0.2)	69 (0.3)	90 (0.3)	117 (0.3)	171 (0.4)	235 (0.6)	3.8	3.8	3.8	3.3	3.6
シンガポール	29 (0.1)	48 (0.2)	45 (0.1)	48 (0.1)	55 (0.1)	59 (0.1)	1.9	1.0	1.4	0.7	1.0
タイ	81 (0.4)	152 (0.6)	254 (0.8)	288 (0.8)	352 (0.9)	411 (1.0)	5.1	1.8	2.0	1.6	1.8
ベトナム	17 (0.1)	43 (0.2)	125 (0.4)	185 (0.5)	319 (0.8)	512 (1.2)	9.0	5.9	5.6	4.8	5.4
アジア(除日本)	3,850 (18.2)	5,793 (24.6)	13,702 (41.6)	15,754 (44.1)	18,342 (46.4)	20,932 (49.0)	5.7	2.0	1.5	1.3	1.6
北米	5,236 (24.7)	6,125 (26.0)	5,626 (17.1)	5,632 (15.8)	5,414 (13.7)	4,962 (11.6)	0.3	0.0	-0.4	-0.9	-0.5
米国	4,820 (22.7)	5,617 (23.9)	5,184 (15.7)	5,186 (14.5)	4,954 (12.5)	4,517 (10.6)	0.3	0.0	-0.5	-0.9	-0.5
中南米	905 (4.3)	1,187 (5.0)	1,718 (5.2)	1,881 (5.3)	2,333 (5.9)	2,664 (6.2)	2.8	1.3	2.2	1.3	1.6
OECDヨーロッパ	3,952 (18.6)	3,891 (16.5)	3,560 (10.8)	3,468 (9.7)	3,398 (8.6)	3,227 (7.6)	-0.5	-0.4	-0.2	-0.5	-0.4
欧州連合	4,068 (19.2)	3,783 (16.1)	3,320 (10.1)	3,239 (9.1)	3,184 (8.1)	3,023 (7.1)	-0.9	-0.4	-0.2	-0.5	-0.3
非OECDヨーロッパ	4,123 (19.4)	2,462 (10.5)	2,720 (8.3)	2,698 (7.6)	2,757 (7.0)	2,794 (6.5)	-1.8	-0.1	0.2	0.1	0.1
アフリカ	593 (2.8)	718 (3.1)	1,108 (3.4)	1,377 (3.9)	1,702 (4.3)	2,050 (4.8)	2.8	3.2	2.1	1.9	2.3
中東	571 (2.7)	952 (4.0)	1,756 (5.3)	2,028 (5.7)	2,402 (6.1)	2,754 (6.4)	5.0	2.1	1.7	1.4	1.7
オセアニア	281 (1.3)	357 (1.5)	410 (1.2)	428 (1.2)	437 (1.1)	433 (1.0)	1.7	0.6	0.2	-0.1	0.2
OECD	11,096 (52.3)	12,396 (52.7)	11,975 (36.4)	11,898 (33.3)	11,753 (29.8)	11,118 (26.0)	0.3	-0.1	-0.1	-0.6	-0.3
非OECD	9,484 (44.7)	10,284 (43.7)	19,859 (60.3)	22,489 (63.0)	26,137 (66.2)	29,732 (69.6)	3.3	1.8	1.5	1.3	1.5

(出所) IEA "World Energy Balances"より算出

見直しは日本エネルギー経済研究所

(注)カッコ内は対世界比(%). CCSによる排出削減分を含まない。世界は国際/バンカーを含む

付表20 世界[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	7,205	8,768	10,057	13,555	15,207	17,211	18,963	100	100	100	1.9	1.7	1.2	1.0	1.3
石炭	1,783	2,221	2,343	3,928	4,143	4,367	4,577	25	29	24	2.5	0.8	0.5	0.5	0.6
石油	3,102	3,232	3,660	4,210	4,616	5,121	5,496	37	31	29	1.2	1.3	1.0	0.7	1.0
天然ガス	1,232	1,663	2,067	2,902	3,359	4,096	4,741	19	21	25	2.4	2.1	2.0	1.5	1.8
原子力	186	526	676	646	844	981	1,127	6.0	4.8	5.9	0.9	3.9	1.5	1.4	2.1
水力	148	184	225	326	369	402	434	2.1	2.4	2.3	2.5	1.8	0.9	0.8	1.1
地熱	12	34	52	66	146	190	229	0.4	0.5	1.2	2.9	12.0	2.7	1.9	4.7
太陽光・風力等	0.1	2.4	7.9	95	145	220	301	0.0	0.7	1.6	17.3	6.2	4.3	3.2	4.4
バイオマス・廃棄物	741	905	1,025	1,377	1,580	1,825	2,048	10	10	11	1.8	2.0	1.5	1.2	1.5

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	5,375	6,281	7,085	9,173	10,309	11,735	12,991	100	100	100	1.7	1.7	1.3	1.0	1.3
産業	1,773	1,807	1,895	2,623	2,930	3,311	3,678	29	29	28	1.6	1.6	1.2	1.1	1.3
運輸	1,248	1,576	1,965	2,552	2,884	3,291	3,589	25	28	28	2.1	1.8	1.3	0.9	1.3
民生・農業他	2,000	2,421	2,605	3,199	3,568	4,070	4,553	39	35	35	1.2	1.6	1.3	1.1	1.3
非エネルギー消費	354	477	619	799	927	1,064	1,172	7.6	8.7	9.0	2.3	2.1	1.4	1.0	1.4
石炭	709	766	578	954	1,007	1,000	994	12	10	7.7	1.0	0.8	-0.1	-0.1	0.2
石油	2,446	2,606	3,127	3,704	4,113	4,616	4,992	41	40	38	1.5	1.5	1.2	0.8	1.1
天然ガス	814	944	1,121	1,400	1,613	1,903	2,174	15	15	17	1.7	2.0	1.7	1.3	1.6
電力	586	834	1,091	1,677	1,987	2,446	2,891	13	18	22	3.1	2.5	2.1	1.7	2.0
熱	121	335	247	274	299	325	339	5.3	3.0	2.6	-0.9	1.3	0.8	0.4	0.8
水素	-	-	-	-	0.0	0.7	1.3	-	-	0.0	n.a.	n.a.	36.4	6.6	n.a.
再生可能	698	796	920	1,164	1,289	1,445	1,601	13	13	12	1.7	1.5	1.1	1.0	1.2

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	8,283	11,826	15,426	23,307	27,414	33,547	39,509	100	100	100	3.0	2.3	2.0	1.6	2.0
石炭	3,137	4,424	6,002	9,613	10,427	12,079	13,687	37	41	35	3.4	1.2	1.5	1.3	1.3
石油	1,659	1,311	1,205	1,028	948	991	1,032	11	4.4	2.6	-1.1	-1.1	0.4	0.4	0.0
天然ガス	999	1,760	2,752	5,075	6,338	8,815	11,205	15	22	28	4.7	3.2	3.4	2.4	3.0
原子力	713	2,013	2,591	2,478	3,235	3,760	4,321	17	11	11	0.9	3.9	1.5	1.4	2.1
水力	1,717	2,145	2,620	3,790	4,293	4,679	5,046	18	16	13	2.5	1.8	0.9	0.8	1.1
地熱	14	36	52	72	150	194	239	0.3	0.3	0.6	3.0	11.1	2.6	2.1	4.6
太陽光・風力等	0.5	5.2	35	789	1,326	2,058	2,778	0.0	3.4	7.0	24.4	7.7	4.5	3.0	4.8
バイオマス・廃棄物	44	132	170	461	694	968	1,199	1.1	2.0	3.0	5.6	6.0	3.4	2.2	3.6

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	27,780	37,514	49,355	70,542	87,139	118,035	152,280	2.8	3.1	3.1	2.6	2.9
人口(100万人)	4,435	5,271	6,093	7,114	7,685	8,420	9,068	1.3	1.1	0.9	0.7	0.9
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	18,411	21,200	23,520	32,920	35,719	39,498	42,693	1.9	1.2	1.0	0.8	1.0
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	6.3	7.1	8.1	9.9	11	14	17	1.5	1.9	2.1	1.8	2.0
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	1.6	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0	2.1	0.6	0.5	0.3	0.2	0.3
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	259	234	204	192	175	146	125	-0.8	-1.4	-1.8	-1.6	-1.6
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	663	565	477	467	410	335	280	-0.8	-1.8	-2.0	-1.8	-1.9
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.6	2.4	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	0.0	-0.5	-0.2	-0.2	-0.3
自動車保有台数(100万台)	416	577	767	1,195	1,449	1,802	2,142	3.2	2.8	2.2	1.7	2.2
自動車保有率(台/1,000人)	94	109	126	168	189	214	236	1.9	1.7	1.3	1.0	1.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表21 アジア[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	1,440	2,110	2,920	5,409	6,411	7,567	8,691	100	100	100	4.2	2.5	1.7	1.4
石炭	466	786	1,063	2,747	2,992	3,271	3,546	37	51	41	5.6	1.2	0.9	0.8	0.9
石油	477	618	917	1,254	1,483	1,771	2,053	29	23	24	3.1	2.4	1.8	1.5	1.8
天然ガス	51	116	232	532	732	1,083	1,417	5.5	9.8	16	6.9	4.7	4.0	2.7	3.7
原子力	25	77	132	89	270	373	478	3.6	1.6	5.5	0.6	17.2	3.3	2.5	6.4
水力	20	32	41	113	145	163	182	1.5	2.1	2.1	5.7	3.6	1.2	1.1	1.8
地熱	2.6	8.2	23	31	78	102	116	0.4	0.6	1.3	6.0	13.8	2.8	1.3	5.0
太陽光・風力等	-	1.2	2.1	38	60	95	138	0.1	0.7	1.6	16.1	6.5	4.7	3.8	4.8
バイオマス・廃棄物	397	472	510	602	649	706	757	22	11	8.7	1.1	1.1	0.8	0.7	0.9

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	1,136	1,572	2,039	3,476	4,088	4,829	5,581	100	100	100	3.5	2.3	1.7	1.5
産業	390	518	672	1,367	1,567	1,761	1,965	33	39	35	4.3	2.0	1.2	1.1	1.4
運輸	126	190	325	581	727	927	1,123	12	17	20	5.0	3.3	2.5	1.9	2.5
民生・農業他	567	748	852	1,188	1,386	1,652	1,929	48	34	35	2.0	2.2	1.8	1.6	1.8
非エネルギー消費	54	116	190	340	408	489	564	7.4	9.8	10	4.8	2.6	1.8	1.4	1.9
石炭	308	435	408	795	839	827	817	28	23	15	2.7	0.8	-0.1	-0.1	0.1
石油	327	464	742	1,102	1,344	1,623	1,897	30	32	34	3.8	2.9	1.9	1.6	2.0
天然ガス	21	47	89	248	342	496	658	3.0	7.1	12	7.5	4.7	3.8	2.9	3.7
電力	88	156	278	686	878	1,156	1,441	9.9	20	26	6.7	3.6	2.8	2.2	2.8
熱	7.5	14	30	82	95	104	108	0.9	2.4	1.9	7.9	2.2	0.9	0.3	1.0
水素	-	-	-	-	0.0	0.2	0.4	-	-	0.0	n.a.	n.a.	22.1	7.4	n.a.
再生可能	386	456	493	562	589	623	660	29	16	12	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	1,196	2,215	3,974	9,481	12,018	15,719	19,519	100	100	100	6.5	3.4	2.7	2.2
石炭	298	862	1,990	5,939	6,784	8,513	10,257	39	63	53	8.8	1.9	2.3	1.9	2.0
石油	476	422	386	306	218	209	206	19	3.2	1.1	-1.4	-4.7	-0.4	-0.2	-1.5
天然ガス	90	247	567	1,206	1,622	2,615	3,652	11	13	19	7.1	4.3	4.9	3.4	4.2
原子力	97	294	505	340	1,035	1,430	1,833	13	3.6	9.4	0.6	17.2	3.3	2.5	6.4
水力	232	370	481	1,319	1,686	1,897	2,114	17	14	11	5.7	3.6	1.2	1.1	1.8
地熱	3.0	8.4	20	22	51	68	77	0.4	0.2	0.4	4.2	13.1	2.8	1.3	4.8
太陽光・風力等	-	0.0	3.0	219	429	708	1,027	0.0	2.3	5.3	44.7	10.1	5.1	3.8	5.9
バイオマス・廃棄物	0.0	11	22	129	193	280	353	0.5	1.4	1.8	11.1	5.9	3.8	2.4	3.8

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	4,333	7,400	10,696	19,855	27,912	43,027	61,360	4.4	5.0	4.4	3.6
人口(100万人)	2,442	2,931	3,401	3,890	4,137	4,406	4,579	1.2	0.9	0.6	0.4	0.6
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	3,269	4,920	6,989	14,936	16,874	19,447	21,966	4.9	1.8	1.4	1.2	1.4
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.8	2.5	3.1	5.1	6.7	9.8	13	3.1	4.1	3.8	3.2	3.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.6	0.7	0.9	1.4	1.5	1.7	1.9	2.9	1.6	1.0	1.0	1.2
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	332	285	273	272	230	176	142	-0.2	-2.4	-2.6	-2.1	-2.4
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	754	665	653	752	605	452	358	0.5	-3.1	-2.9	-2.3	-2.7
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.3	2.3	2.4	2.8	2.6	2.6	2.5	0.7	-0.7	-0.2	-0.2	-0.3
自動車保有台数(100万台)	48	86	140	322	464	652	864	5.9	5.3	3.5	2.9	3.7
自動車保有率(台/1,000人)	19	29	41	83	112	148	189	4.6	4.4	2.8	2.5	3.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表22 中国[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	598	871	1,161	3,022	3,498	3,918	4,227	100	100	100	5.6	2.1	1.1	0.8	1.3
石炭	313	528	691	2,045	2,157	2,192	2,161	61	68	51	6.1	0.8	0.2	-0.1	0.2
石油	89	119	221	478	595	704	797	14	16	19	6.2	3.2	1.7	1.2	1.9
天然ガス	12	13	21	140	256	431	580	1.5	4.6	14	11.0	9.0	5.4	3.0	5.4
原子力	-	-	4.4	29	117	177	237	-	1.0	5.6	n.a.	22.1	4.2	3.0	8.1
水力	5.0	11	19	78	100	106	110	1.3	2.6	2.6	8.9	3.6	0.5	0.4	1.3
地熱	-	-	1.7	4.5	6.4	8.6	10	-	0.1	0.2	n.a.	5.1	3.1	1.5	3.0
太陽光・風力等	-	0.0	1.0	32	48	76	109	0.0	1.1	2.6	34.9	6.0	4.7	3.7	4.7
バイオマス・廃棄物	180	200	203	216	219	224	224	23	7.1	5.3	0.3	0.2	0.2	0.0	0.1

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	494	664	815	1,814	2,106	2,381	2,604	100	100	100	4.5	2.2	1.2	0.9	1.3
産業	188	244	329	878	960	987	997	37	48	38	5.7	1.3	0.3	0.1	0.5
運輸	24	33	88	245	321	410	489	5.0	14	19	9.1	3.9	2.5	1.8	2.6
民生・農業他	272	344	337	548	649	776	882	52	30	34	2.0	2.4	1.8	1.3	1.8
非エネルギー消費	10	43	62	143	176	208	236	6.5	7.9	9.1	5.4	3.0	1.7	1.3	1.9
石炭	220	318	304	603	611	558	496	48	33	19	2.8	0.2	-0.9	-1.2	-0.7
石油	59	85	181	435	547	650	737	13	24	28	7.4	3.3	1.7	1.3	2.0
天然ガス	6.4	8.9	12	94	148	240	334	1.3	5.2	13	10.8	6.8	4.9	3.4	4.8
電力	21	39	89	386	494	617	715	5.9	21	27	10.5	3.6	2.3	1.5	2.3
熱	7.4	13	25	76	88	94	95	2.0	4.2	3.7	7.9	2.0	0.7	0.1	0.8
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	180	200	204	220	219	222	227	30	12	8.7	0.4	-0.1	0.1	0.2	0.1

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	301	621	1,356	5,422	6,833	8,459	9,728	100	100	100	9.9	3.4	2.2	1.4	2.2
石炭	159	441	1,061	4,090	4,526	5,312	5,816	71	75	60	10.2	1.5	1.6	0.9	1.3
石油	82	50	47	6.6	6.5	6.3	6.2	8.1	0.1	0.1	-8.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2
天然ガス	0.7	2.8	5.8	99	302	608	851	0.4	1.8	8.7	16.9	17.2	7.2	3.4	8.3
原子力	-	-	17	112	451	681	911	-	2.1	9.4	n.a.	22.1	4.2	3.0	8.1
水力	58	127	222	909	1,167	1,228	1,280	20	17	13	8.9	3.6	0.5	0.4	1.3
地熱	-	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	2.9	14.6	1.5	1.4	4.7
太陽光・風力等	-	0.0	0.6	155	304	504	708	0.0	2.9	7.3	51.5	10.1	5.2	3.4	5.8
バイオマス・廃棄物	-	-	2.4	50	77	120	155	-	0.9	1.6	n.a.	6.3	4.5	2.6	4.3

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	334	811	2,189	7,513	11,641	19,762	29,180	10.2	6.5	5.4	4.0	5.2
人口(100万人)	981	1,135	1,263	1,357	1,398	1,410	1,389	0.8	0.4	0.1	-0.1	0.1
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	1,505	2,339	3,258	9,437	10,406	11,196	11,627	6.3	1.4	0.7	0.4	0.8
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	0.3	0.7	1.7	5.5	8.3	14	21	9.3	6.0	5.3	4.1	5.1
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.6	0.8	0.9	2.2	2.5	2.8	3.0	4.7	1.7	1.0	0.9	1.2
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	1,790	1,073	530	402	300	198	145	-4.2	-4.1	-4.1	-3.1	-3.7
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	4,505	2,882	1,489	1,256	894	567	398	-3.5	-4.7	-4.5	-3.5	-4.2
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.5	2.7	2.8	3.1	3.0	2.9	2.8	0.7	-0.7	-0.4	-0.4	-0.5
自動車保有台数(100万台)	1.2	5.3	16	127	217	309	398	14.8	8.0	3.6	2.6	4.3
自動車保有率(台/1,000人)	1.2	4.7	12	93	155	219	286	13.9	7.5	3.5	2.7	4.2

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表23 インド[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	200	307	441	775	993	1,360	1,830	100	100	100	4.1	3.6	3.2	3.0
石炭	45	94	146	341	428	584	806	31	44	44	5.8	3.3	3.1	3.3	3.2
石油	33	61	112	176	248	348	451	20	23	25	4.7	5.0	3.5	2.6	3.5
天然ガス	1.3	11	23	44	69	120	196	3.4	5.7	11	6.4	6.4	5.7	5.1	5.6
原子力	0.8	1.6	4.4	8.9	19	49	80	0.5	1.2	4.4	7.8	11.3	10.1	5.0	8.5
水力	4.0	6.2	6.4	12	16	23	32	2.0	1.6	1.8	3.0	3.8	3.8	3.4	3.6
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	0.2	3.6	6.6	10	16	0.0	0.5	0.9	29.0	9.0	4.4	4.3	5.6
バイオマス・廃棄物	116	133	149	188	207	225	249	44	24	14	1.5	1.4	0.9	1.0	1.0

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	174	243	315	528	673	889	1,169	100	100	100	3.4	3.5	2.8	2.8
産業	42	67	83	179	230	312	424	27	34	36	4.4	3.7	3.1	3.1	3.2
運輸	17	21	32	75	110	163	212	8.6	14	18	5.7	5.7	4.0	2.6	3.9
民生・農業他	110	142	173	238	284	344	438	59	45	37	2.3	2.6	1.9	2.4	2.3
非エネルギー消費	5.7	13	27	36	48	70	96	5.5	6.9	8.2	4.5	4.2	3.7	3.2	3.6
石炭	25	39	35	103	124	148	188	16	20	16	4.3	2.6	1.8	2.4	2.2
石油	27	50	94	150	220	319	419	21	28	36	4.9	5.6	3.8	2.8	3.9
天然ガス	0.7	5.6	9.7	27	37	54	77	2.3	5.0	6.6	7.0	4.6	3.9	3.6	4.0
電力	7.8	18	32	77	109	180	282	7.6	14	24	6.4	5.2	5.1	4.6	5.0
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	114	130	144	172	183	189	202	54	32	17	1.2	0.9	0.3	0.7	0.6

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	120	293	570	1,193	1,675	2,714	4,196	100	100	100	6.3	5.0	4.9	4.5
石炭	61	192	390	869	1,157	1,759	2,623	65	73	63	6.8	4.2	4.3	4.1	4.2
石油	8.8	13	29	23	23	22	20	4.5	1.9	0.5	2.4	-0.3	-0.3	-0.7	-0.5
天然ガス	0.6	10.0	56	65	131	306	619	3.4	5.5	15	8.5	10.6	8.8	7.3	8.7
原子力	3.0	6.1	17	34	72	189	308	2.1	2.9	7.3	7.8	11.3	10.1	5.0	8.5
水力	47	72	74	142	184	267	373	24	12	8.9	3.0	3.8	3.8	3.4	3.6
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	1.7	37	72	114	177	0.0	3.1	4.2	35.9	10.0	4.7	4.5	6.0
バイオマス・廃棄物	-	-	1.3	23	36	58	77	-	1.9	1.8	n.a.	6.4	4.9	2.9	4.5

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	279	479	825	2,039	3,391	6,462	11,298	6.5	7.5	6.7	5.7
人口(100万人)	699	869	1,042	1,252	1,359	1,495	1,599	1.6	1.2	1.0	0.7	0.9
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	265	546	901	1,894	2,480	3,459	4,757	5.6	3.9	3.4	3.2	3.5
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	0.4	0.6	0.8	1.6	2.5	4.3	7.1	4.8	6.3	5.6	5.0	5.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	2.5	2.4	2.2	2.3	2.3
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	718	640	535	380	293	210	162	-2.2	-3.7	-3.3	-2.6	-3.1
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	950	1,139	1,092	929	731	535	421	-0.9	-3.4	-3.1	-2.4	-2.9
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.3	1.8	2.0	2.4	2.5	2.5	2.6	1.4	0.3	0.2	0.2	0.2
自動車保有台数(100万台)	1.7	4.3	9.4	32	59	119	200	9.2	8.9	7.3	5.3	7.0
自動車保有率(台/1,000人)	2.4	5.0	9.0	26	43	80	125	7.4	7.6	6.3	4.6	6.0

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表24 日本[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	345	439	519	455	471	461	436	100	100	100	0.1	0.5	-0.2	-0.6
石炭	60	77	97	121	118	121	116	17	27	27	2.0	-0.4	0.2	-0.4	-0.2
石油	234	250	255	202	175	155	135	57	45	31	-0.9	-2.1	-1.2	-1.3	-1.5
天然ガス	21	44	66	106	97	110	112	10	23	26	3.9	-1.4	1.3	0.1	0.2
原子力	22	53	84	2.4	54	41	34	12	0.5	7.9	-12.5	56.0	-2.8	-1.7	10.3
水力	7.6	7.7	7.5	6.7	8.1	8.1	8.1	1.7	1.5	1.9	-0.6	2.7	0.0	0.0	0.7
地熱	0.8	1.6	3.1	2.4	3.8	7.7	9.0	0.4	0.5	2.1	1.9	6.9	7.1	1.6	5.0
太陽光・風力等	-	1.2	0.8	2.0	3.1	4.7	6.6	0.3	0.4	1.5	2.3	6.5	4.2	3.4	4.5
バイオマス・廃棄物	-	4.9	5.7	11	13	14	16	1.1	2.5	3.6	3.6	1.8	1.0	1.1	1.3

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	232	298	341	311	313	305	289	100	100	100	0.2	0.1	-0.2	-0.5
産業	91	101	96	82	89	89	87	34	26	30	-0.9	1.1	0.0	-0.1	0.2
運輸	54	72	88	73	70	62	55	24	24	19	0.1	-0.8	-1.1	-1.1	-1.0
民生・農業他	58	91	116	118	118	119	114	31	38	39	1.1	0.1	0.1	-0.5	-0.1
非エネルギー消費	28	34	41	38	36	35	33	12	12	11	0.4	-0.9	-0.2	-0.6	-0.5
石炭	25	32	25	26	26	25	23	11	8.3	7.9	-0.9	0.3	-0.5	-1.0	-0.5
石油	157	182	208	166	155	137	118	61	53	41	-0.4	-1.0	-1.2	-1.5	-1.2
天然ガス	5.8	15	23	34	37	39	39	5.1	11	14	3.5	1.1	0.5	0.1	0.5
電力	44	64	81	82	88	95	97	22	26	34	1.0	1.1	0.7	0.3	0.7
熱	0.1	0.2	0.5	0.5	2.6	4.7	6.5	0.1	0.2	2.3	4.5	25.1	6.0	3.4	9.6
水素	-	-	-	-	0.0	0.2	0.4	-	-	0.1	n.a.	n.a.	21.5	7.5	n.a.
再生可能	-	3.9	3.7	3.6	3.7	4.2	5.0	1.3	1.1	1.7	-0.4	0.5	1.4	1.6	1.2

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	573	836	1,049	1,038	1,116	1,188	1,200	100	100	100	0.9	1.0	0.6	0.1
石炭	55	116	229	337	318	337	325	14	32	27	4.7	-0.8	0.6	-0.4	-0.1
石油	265	237	135	150	67	57	53	28	14	4.4	-2.0	-10.9	-1.6	-0.7	-3.8
天然ガス	81	179	256	402	343	430	452	21	39	38	3.6	-2.2	2.3	0.5	0.4
原子力	83	202	322	9.3	209	156	132	24	0.9	11	-12.5	56.0	-2.8	-1.7	10.3
水力	88	89	87	78	94	94	94	11	7.5	7.9	-0.6	2.7	0.0	0.0	0.7
地熱	0.9	1.7	3.3	2.6	4.3	8.7	10	0.2	0.2	0.9	1.8	7.4	7.4	1.7	5.2
太陽光・風力等	-	0.0	0.5	19	32	51	73	0.0	1.9	6.1	53.6	7.5	4.7	3.7	5.0
バイオマス・廃棄物	-	11	16	41	48	54	61	1.3	3.9	5.0	6.0	2.5	1.1	1.1	1.5

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	2,894	4,553	5,093	5,656	6,547	7,566	8,369	0.9	2.1	1.5	1.0
人口(100万人)	117	124	127	127	125	120	114	0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	916	1,070	1,196	1,234	1,120	1,105	1,034	0.6	-1.4	-0.1	-0.7	-0.7
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	25	37	40	44	52	63	73	0.8	2.3	1.9	1.6	1.9
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	3.0	3.6	4.1	3.6	3.8	3.8	3.8	0.0	0.7	0.2	0.0	0.3
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	119	96	102	80	72	61	52	-0.8	-1.6	-1.7	-1.6	-1.6
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	317	235	235	218	171	146	124	-0.3	-3.4	-1.6	-1.7	-2.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.7	2.4	2.3	2.7	2.4	2.4	2.4	0.5	-1.9	0.1	-0.1	-0.5
自動車保有台数(100万台)	38	58	72	77	77	74	71	1.2	0.0	-0.4	-0.4	-0.3
自動車保有率(台/1,000人)	325	467	571	601	611	613	623	1.1	0.2	0.0	0.2	0.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表25 韓国[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	2013	2020	2030	2040	2040
合計 ¹	41	93	188	264	300	328	325	100	100	100	4.6	1.9	0.9	-0.1	0.8
石炭	14	25	42	78	80	89	86	27	30	26	5.0	0.5	1.1	-0.4	0.4
石油	27	50	99	97	100	101	98	54	37	30	2.9	0.5	0.0	-0.3	0.0
天然ガス	-	2.7	17	48	47	57	58	2.9	18	18	13.2	-0.1	1.8	0.2	0.7
原子力	0.9	14	28	36	66	74	74	15	14	23	4.3	8.9	1.1	0.0	2.7
水力	0.2	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.1	0.1	-1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
地熱	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.0	0.0	n.a.	-2.8	1.9	1.6	0.6
太陽光・風力等	-	0.0	0.0	0.4	0.8	1.6	2.7	0.0	0.1	0.8	16.8	12.8	6.5	5.5	7.8
バイオマス・廃棄物	-	0.7	1.4	4.7	5.1	5.8	6.6	0.8	1.8	2.0	8.4	1.0	1.4	1.2	1.2

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	2013	2020	2030	2040	2040
合計	31	65	127	168	185	199	197	100	100	100	4.2	1.4	0.7	-0.1	0.6
産業	10	19	38	48	55	59	58	30	28	29	4.0	2.0	0.8	-0.3	0.7
運輸	4.8	15	26	31	32	33	30	22	19	16	3.4	0.4	0.1	-0.7	-0.1
民生・農業他	13	24	37	45	48	53	53	38	27	27	2.7	0.8	1.0	0.0	0.6
非エネルギー消費	3.1	6.7	25	44	50	54	55	10	26	28	8.5	1.8	0.8	0.3	0.9
石炭	9.7	12	9.1	9.5	11	10	8.2	18	5.6	4.2	-0.9	2.2	-0.5	-2.4	-0.5
石油	19	44	80	85	89	90	88	67	50	45	2.9	0.8	0.1	-0.2	0.1
天然ガス	-	0.7	11	24	25	28	27	1.0	14	14	16.8	0.7	1.0	-0.3	0.4
電力	2.8	8.1	23	42	51	62	64	13	25	33	7.4	2.9	1.9	0.5	1.6
熱	-	-	3.3	4.3	4.0	3.8	3.5	-	2.5	1.8	n.a.	-0.9	-0.6	-0.6	-0.7
水素	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0	n.a.	n.a.	39.3	5.7	n.a.
再生可能	-	0.7	1.3	3.5	3.9	4.4	5.1	1.1	2.1	2.6	7.0	1.4	1.4	1.4	1.4

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	2013	2020	2030	2040	2040
合計	37	105	289	538	647	777	812	100	100	100	7.3	2.7	1.9	0.4	1.5
石炭	2.5	18	111	223	228	279	291	17	41	36	11.7	0.3	2.0	0.4	1.0
石油	29	19	35	21	11	8.1	6.1	18	4.0	0.8	0.6	-8.6	-3.4	-2.7	-4.5
天然ガス	-	9.6	29	145	139	183	195	9.1	27	24	12.5	-0.6	2.8	0.6	1.1
原子力	3.5	53	109	139	253	282	282	50	26	35	4.3	8.9	1.1	0.0	2.7
水力	2.0	6.4	4.0	4.3	4.3	4.3	4.3	6.0	0.8	0.5	-1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	0.0	3.8	9.2	18	31	0.0	0.7	3.8	43.1	13.5	6.7	5.6	8.0
バイオマス・廃棄物	-	-	0.1	1.8	2.1	2.7	3.1	-	0.3	0.4	n.a.	2.4	2.6	1.5	2.1

エネルギー・経済指標他

											年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	2013	2020	2030	2040	2040
GDP (2010年価格10億ドル)	149	377	710	1,195	1,525	1,985	2,375				5.1	3.5	2.7	1.8	2.6
人口(100万人)	38	43	47	50	52	53	53				0.7	0.4	0.2	0.0	0.2
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	126	239	433	582	583	631	606				3.9	0.0	0.8	-0.4	0.1
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	3.9	8.8	15	24	30	38	45				4.4	3.1	2.4	1.8	2.4
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	1.1	2.2	4.0	5.3	5.8	6.2	6.2				3.9	1.5	0.7	-0.1	0.6
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	277	246	265	221	197	165	137				-0.5	-1.6	-1.7	-1.9	-1.8
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	845	634	610	487	383	318	255				-1.1	-3.4	-1.8	-2.2	-2.4
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	3.1	2.6	2.3	2.2	1.9	1.9	1.9				-0.7	-1.8	-0.1	-0.3	-0.6
自動車保有台数(100万台)	0.5	3.4	12	19	22	26	29				7.9	2.0	1.6	1.0	1.5
自動車保有率(台/1,000人)	14	79	257	386	433	494	546				7.1	1.6	1.3	1.0	1.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表26 台湾[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	28	48	85	109	120	126	128	100	100	100	3.6	1.4	0.5	0.1
石炭	3.9	11	30	40	40	40	39	24	37	30	5.7	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2
石油	20	26	38	42	46	47	47	54	39	36	2.1	1.4	0.3	-0.2	0.4
天然ガス	1.6	1.4	5.6	13	19	27	30	2.9	12	23	10.2	5.7	3.3	1.0	3.1
原子力	2.1	8.6	10	11	11	8.2	8.2	18	10.0	6.4	1.0	0.0	-2.7	0.0	-1.0
水力	0.3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	1.1	0.4	0.4	-0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
地熱	-	0.0	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-100	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	0.1	0.2	0.5	0.7	1.1	0.0	0.2	0.8	12.1	10.7	3.6	3.9	5.5
バイオマス・廃棄物	-	-	0.6	1.7	2.1	2.9	3.3	-	1.5	2.6	n.a.	3.5	3.2	1.3	2.6

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	19	29	49	68	75	81	82	100	100	100	3.7	1.6	0.7	0.2
産業	10	12	19	23	26	27	28	42	34	34	2.8	1.5	0.7	0.2	0.7
運輸	2.9	6.6	12	12	13	14	13	22	18	16	2.6	1.1	0.4	-0.2	0.3
民生・農業他	3.6	6.5	10	12	13	14	14	22	17	17	2.5	1.5	0.5	0.1	0.6
非エネルギー消費	2.0	4.0	7.8	21	24	26	27	14	31	33	7.5	2.0	0.9	0.4	1.0
石炭	2.2	3.6	5.0	8.0	8.2	8.9	9.2	12	12	11	3.5	0.4	0.8	0.4	0.5
石油	12	18	28	37	42	43	43	62	55	52	3.1	1.7	0.3	-0.1	0.5
天然ガス	1.4	0.9	1.6	2.5	2.8	3.4	3.8	3.0	3.7	4.7	4.7	1.7	1.8	1.3	1.6
電力	3.2	6.6	14	19	22	25	26	22	29	31	4.8	1.7	1.1	0.5	1.1
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	-	0.0	0.1	0.3	0.5	0.5	0.6	0.1	0.5	0.7	13.6	4.3	1.5	1.2	2.1

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	43	88	181	249	280	311	327	100	100	100	4.6	1.7	1.1	0.5
石炭	6.0	24	88	123	120	115	110	28	49	34	7.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
石油	26	23	30	7.5	5.7	4.7	4.3	26	3.0	1.3	-4.8	-4.0	-1.9	-0.8	-2.0
天然ガス	-	1.2	17	66	98	141	157	1.4	27	48	18.8	5.8	3.7	1.1	3.3
原子力	8.2	33	39	42	42	32	32	37	17	9.7	1.0	0.0	-2.7	0.0	-1.0
水力	2.9	6.4	4.6	5.4	5.4	5.4	5.4	7.2	2.2	1.7	-0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
地熱	-	0.0	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-100	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	0.0	1.7	4.4	6.7	10	-	0.7	3.2	n.a.	14.9	4.3	4.5	7.1
バイオマス・廃棄物	-	-	1.7	3.5	5.2	7.3	8.3	-	1.4	2.6	n.a.	5.7	3.5	1.3	3.2

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	80	167	305	482	636	790	900	4.7	4.0	2.2	1.3
人口(100万人)	18	20	22	23	23	23	22	0.6	0.0	-0.1	-0.4	-0.2
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	74	115	225	255	272	285	282	3.5	0.9	0.5	-0.1	0.4
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	4.5	8.2	14	21	27	34	40	4.1	4.0	2.3	1.7	2.5
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	1.6	2.3	3.8	4.6	5.1	5.4	5.7	3.0	1.3	0.7	0.5	0.8
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	349	286	278	226	188	160	142	-1.0	-2.6	-1.6	-1.2	-1.7
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	931	691	736	529	428	361	313	-1.2	-3.0	-1.7	-1.4	-1.9
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.7	2.4	2.6	2.3	2.3	2.3	2.2	-0.1	-0.4	-0.1	-0.3	-0.2
自動車保有台数(100万台)	0.5	2.9	5.5	7.3	8.1	8.9	9.3	4.1	1.5	1.0	0.4	0.9
自動車保有率(台/1,000人)	27	141	249	313	346	386	417	3.5	1.5	1.1	0.8	1.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表27 ASEAN [レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	142	233	380	587	776	1,035	1,327	100	100	100	4.1	4.1	2.9	2.5
石炭	3.6	13	32	91	131	197	280	5.4	16	21	9.0	5.2	4.2	3.6	4.2
石油	58	88	153	209	256	333	422	38	36	32	3.8	2.9	2.7	2.4	2.6
天然ガス	8.6	30	74	133	175	236	305	13	23	23	6.7	4.0	3.0	2.6	3.1
原子力	-	-	-	-	-	14	35	-	-	2.6	n.a.	n.a.	n.a.	9.3	n.a.
水力	0.8	2.3	4.1	9.4	12	16	18	1.0	1.6	1.4	6.2	3.7	2.5	1.4	2.4
地熱	1.8	6.6	18	24	67	85	96	2.8	4.2	7.3	5.8	15.5	2.4	1.2	5.2
太陽光・風力等	-	-	-	0.1	0.4	0.8	1.4	-	0.0	0.1	n.a.	16.2	7.2	5.6	8.9
バイオマス・廃棄物	70	93	99	118	133	150	164	40	20	12	1.0	1.7	1.2	0.9	1.2

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	112	173	271	425	532	701	897	100	100	100	4.0	3.3	2.8	2.5
産業	22	43	76	116	153	212	279	25	27	31	4.5	4.0	3.3	2.8	3.3
運輸	17	32	62	112	140	189	250	19	26	28	5.5	3.3	3.0	2.8	3.0
民生・農業他	71	87	113	143	171	212	261	50	34	29	2.2	2.5	2.2	2.1	2.2
非エネルギー消費	2.4	11	21	53	68	87	106	6.3	13	12	7.1	3.4	2.6	2.0	2.6
石炭	2.1	6.0	13	27	34	44	54	3.5	6.4	6.0	6.7	3.4	2.6	2.0	2.6
石油	41	67	123	194	243	319	407	38	46	45	4.8	3.3	2.8	2.5	2.8
天然ガス	2.5	7.5	17	40	56	80	106	4.4	9.4	12	7.5	4.9	3.6	2.9	3.7
電力	4.7	11	28	61	87	137	201	6.4	14	22	7.7	5.2	4.6	3.9	4.5
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	62	82	90	103	111	121	129	47	24	14	1.0	1.2	0.9	0.6	0.9

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	62	154	370	786	1,117	1,738	2,538	100	100	100	7.3	5.1	4.5	3.9
石炭	3.0	28	79	255	383	639	1,003	18	32	40	10.1	6.0	5.3	4.6	5.2
石油	47	66	72	43	38	37	36	43	5.5	1.4	-1.8	-1.9	-0.1	-0.3	-0.7
天然ガス	0.7	26	154	349	480	720	1,025	17	44	40	11.9	4.7	4.1	3.6	4.1
原子力	-	-	-	-	-	55	133	-	-	5.2	n.a.	n.a.	n.a.	9.3	n.a.
水力	9.8	27	47	109	141	181	209	18	14	8.2	6.2	3.7	2.5	1.4	2.4
地熱	2.1	6.6	16	19	46	58	65	4.3	2.4	2.6	4.7	13.5	2.3	1.2	4.7
太陽光・風力等	-	-	-	1.7	4.9	9.8	17	-	0.2	0.7	n.a.	16.2	7.2	5.6	8.9
バイオマス・廃棄物	-	0.6	1.0	10	24	38	50	0.4	1.3	2.0	13.0	13.5	4.6	2.6	6.1

エネルギー・経済指標他

											年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040			
	GDP (2010年価格10億ドル)	405	703	1,137	2,190	3,097	4,848	7,019	5.1	5.1	4.6	3.8	4.4		
人口(100万人)	345	427	503	594	640	693	732	1.4	1.1	0.8	0.5	0.8			
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	205	362	710	1,162	1,519	2,102	2,814	5.2	3.9	3.3	3.0	3.3			
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.2	1.6	2.3	3.7	4.8	7.0	9.6	3.6	4.0	3.7	3.2	3.6			
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.6	3.0	2.1	2.0	2.3			
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	352	332	334	268	251	214	189	-0.9	-0.9	-1.6	-1.2	-1.3			
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	507	515	624	531	491	434	401	0.1	-1.1	-1.2	-0.8	-1.0			
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.4	1.6	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	1.1	-0.2	0.4	0.4	0.3			
自動車保有台数(100万台)	4.4	10	21	52	70	98	133	7.4	4.4	3.4	3.2	3.6			
自動車保有率(台/1,000人)	13	24	41	87	110	141	182	5.9	3.3	2.5	2.6	2.8			

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表28 インドネシア[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	56	99	156	214	314	419	540	100	100	100	3.4	5.6	2.9	2.6
石炭	0.2	3.5	12	32	54	86	126	3.6	15	23	10.0	8.0	4.8	3.9	5.3
石油	20	33	58	77	93	119	155	34	36	29	3.7	2.8	2.5	2.6	2.6
天然ガス	4.9	16	27	33	51	73	99	16	15	18	3.2	6.5	3.6	3.1	4.2
原子力	-	-	-	-	-	2.6	7.7	-	-	1.4	n.a.	n.a.	n.a.	11.6	n.a.
水力	0.1	0.5	0.9	1.5	1.6	1.8	1.9	0.5	0.7	0.4	4.8	1.3	1.3	0.7	1.1
地熱	-	1.9	8.4	16	54	71	80	2.0	7.6	15	9.7	18.9	2.7	1.2	6.1
太陽光・風力等	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	n.a.	30.1	6.3	6.4	12.1
バイオマス・廃棄物	30	43	50	55	59	66	71	44	26	13	1.0	1.1	1.0	0.7	0.9

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	50	80	121	162	205	269	351	100	100	100	3.1	3.4	2.8	2.7
産業	6.7	18	31	37	51	74	102	23	23	29	3.1	4.9	3.7	3.2	3.8
運輸	6.0	11	22	46	61	85	117	13	29	33	6.6	4.0	3.4	3.3	3.5
民生・農業他	36	44	59	68	79	96	115	55	42	33	1.9	2.2	1.9	1.9	2.0
非エネルギー消費	1.2	7.4	9.8	11	13	15	17	9.2	6.8	4.9	1.8	2.6	1.3	1.4	1.7
石炭	0.1	2.2	4.7	4.6	8.0	12	15	2.7	2.8	4.4	3.3	8.2	3.8	2.9	4.6
石油	17	27	49	70	88	115	150	34	43	43	4.2	3.4	2.6	2.7	2.9
天然ガス	2.4	6.0	12	17	24	35	49	7.5	11	14	4.7	4.8	3.8	3.6	4.0
電力	0.6	2.4	6.8	16	26	43	66	3.0	10	19	8.6	7.0	5.2	4.4	5.3
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	29	42	49	54	58	65	69	53	33	20	1.1	1.1	1.0	0.7	0.9

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	7.5	33	93	216	345	570	871	100	100	100	8.6	7.0	5.1	4.3
石炭	-	9.8	34	110	176	308	492	30	51	57	11.1	6.9	5.7	4.8	5.7
石油	6.2	15	18	27	23	23	22	47	12	2.6	2.4	-2.0	-0.2	-0.7	
天然ガス	-	0.7	26	52	95	167	256	2.2	24	29	20.3	9.1	5.8	4.4	6.1
原子力	-	-	-	-	-	9.8	29	-	-	3.4	n.a.	n.a.	n.a.	11.6	n.a.
水力	1.3	5.7	10	17	19	21	23	17	7.9	2.6	4.8	1.3	1.3	0.7	1.1
地熱	-	1.1	4.9	9.4	32	41	47	3.4	4.4	5.3	9.7	18.9	2.7	1.2	6.1
太陽光・風力等	-	-	-	0.0	0.0	0.1	0.1	-	0.0	0.0	n.a.	30.3	6.3	6.4	12.1
バイオマス・廃棄物	-	-	0.0	0.3	0.5	0.8	1.1	-	0.1	0.1	n.a.	9.9	4.9	2.9	5.4

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)							
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040			
	GDP (2010年価格10億ドル)	152	282	426	849	1,247	2,015	3,041	4.9	5.6	4.9	4.2	4.8		
人口(100万人)	145	179	209	250	270	294	311	1.5	1.1	0.8	0.6	0.8			
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	71	134	262	406	582	836	1,158	4.9	5.3	3.7	3.3	4.0			
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.0	1.6	2.0	3.4	4.6	6.9	9.8	3.4	4.5	4.0	3.6	4.0			
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.4	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.7	1.9	4.5	2.1	2.0	2.7			
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	367	350	365	252	252	208	178	-1.4	0.0	-1.9	-1.6	-1.3			
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	471	475	615	478	467	415	381	0.0	-0.3	-1.2	-0.8	-0.8			
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.3	1.4	1.7	1.9	1.9	2.0	2.1	1.5	-0.3	0.7	0.7	0.4			
自動車保有台数(100万台)	1.3	2.8	5.4	19	29	44	62	8.8	6.1	4.1	3.7	4.4			
自動車保有率(台/1,000人)	8.9	16	26	78	108	148	201	7.2	4.9	3.2	3.1	3.6			

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表29 マレーシア[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	12	22	49	89	109	135	160	100	100	100	6.2	3.0	2.1	1.7
石炭	0.1	1.4	2.3	15	20	26	32	6.1	17	20	11.1	3.6	2.7	2.1	2.7
石油	7.9	11	19	31	38	46	52	51	35	33	4.5	3.0	1.9	1.3	2.0
天然ガス	2.2	6.8	25	38	44	51	57	31	43	36	7.8	2.1	1.5	1.2	1.5
原子力	-	-	-	-	-	2.6	7.7	-	-	4.8	n.a.	n.a.	n.a.	11.6	n.a.
水力	0.1	0.3	0.6	0.9	1.2	1.8	2.4	1.5	1.0	1.5	4.3	4.2	3.7	3.1	3.6
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	-	0.0	0.0	0.1	0.1	-	0.0	0.1	n.a.	16.9	9.0	4.8	9.4
バイオマス・廃棄物	1.8	2.3	2.8	3.7	6.0	7.5	8.4	10	4.1	5.3	2.0	7.3	2.2	1.2	3.1

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	7.2	14	30	54	69	87	103	100	100	100	6.1	3.5	2.3	1.8
産業	3.1	5.6	12	15	20	25	30	40	28	29	4.5	4.1	2.3	1.8	2.6
運輸	2.1	4.8	10	19	23	27	30	34	36	29	6.3	2.5	1.6	1.0	1.6
民生・農業他	1.8	2.8	5.4	10	14	20	27	20	19	26	5.7	4.9	3.6	2.7	3.6
非エネルギー消費	0.3	0.8	2.2	9.2	11	14	17	6.0	17	16	11.0	3.1	2.1	1.8	2.2
石炭	0.1	0.5	1.0	1.5	2.1	2.5	2.8	3.7	2.8	2.7	4.9	4.5	1.8	1.1	2.3
石油	5.3	9.2	18	28	35	42	48	66	51	47	4.9	3.3	2.0	1.3	2.1
天然ガス	0.0	1.1	3.9	12	15	18	21	7.8	22	21	11.0	3.3	1.9	1.5	2.1
電力	0.7	1.7	5.3	11	15	21	29	12	20	28	8.4	4.2	3.8	3.1	3.7
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	1.1	1.5	1.7	2.0	2.5	2.5	2.4	11	3.6	2.3	1.3	3.2	0.3	-0.6	0.7

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	10	23	69	138	185	267	363	100	100	100	8.1	4.2	3.7	3.1
石炭	-	2.9	7.7	53	70	98	127	13	39	35	13.4	4.1	3.3	2.7	3.3
石油	8.5	11	3.6	5.3	6.2	6.8	6.6	46	3.9	1.8	-2.9	2.1	1.0	-0.3	0.8
天然ガス	0.1	5.5	51	68	89	124	161	24	49	44	11.5	4.1	3.3	2.7	3.3
原子力	-	-	-	-	-	9.8	29	-	-	8.1	n.a.	n.a.	n.a.	11.6	n.a.
水力	1.4	4.0	7.0	11	14	20	28	17	7.7	7.7	4.3	4.2	3.7	3.1	3.6
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	-	0.1	0.4	1.0	1.6	-	0.1	0.4	n.a.	16.9	9.0	4.8	9.4
バイオマス・廃棄物	-	-	-	1.1	4.1	6.7	8.9	-	0.8	2.4	n.a.	20.1	4.9	2.9	7.9

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
								GDP (2010年価格10億ドル)	44	79	158	288
人口(100万人)	14	18	23	30	33	36	39	2.2	1.4	1.1	0.7	1.0
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	29	54	120	222	269	327	377	6.3	2.8	2.0	1.4	2.0
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	3.2	4.4	6.7	9.7	13	17	22	3.5	3.7	3.4	2.5	3.1
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.9	1.2	2.1	3.0	3.3	3.7	4.1	4.0	1.6	1.0	1.0	1.1
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	272	279	314	309	267	213	183	0.4	-2.0	-2.3	-1.5	-1.9
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	649	681	761	771	660	517	433	0.5	-2.2	-2.4	-1.8	-2.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ¹² (t/toe)	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2
自動車保有台数(100万台)	0.9	2.4	5.2	12	15	19	22	7.3	3.3	2.0	1.4	2.1
自動車保有率(台/1,000人)	65	133	224	414	472	516	549	5.0	1.9	0.9	0.6	1.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表30 ミャンマー[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	9.4	11	13	17	20	26	33	100	100	100	1.9	2.7	2.5	2.5	2.6
石炭	0.2	0.1	0.3	0.4	0.7	1.4	2.3	0.6	2.2	7.1	7.7	10.5	6.7	5.0	7.0
石油	1.3	0.7	2.0	2.8	3.7	5.6	8.7	6.8	17	27	6.0	4.3	4.2	4.5	4.3
天然ガス	0.3	0.8	1.2	1.8	3.4	5.6	8.0	7.1	11	24	3.9	9.1	5.2	3.6	5.6
原子力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水力	0.1	0.1	0.2	0.8	0.9	1.3	1.7	1.0	4.6	5.2	9.1	3.0	3.0	3.0	3.0
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	-	-	0.1	n.a.	n.a.	6.0	6.3	n.a.
バイオマス・廃棄物	7.6	9.0	9.2	11	11	12	12	84	65	37	0.8	0.5	0.4	0.3	0.4

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	8.4	9.4	11	15	17	22	28	100	100	100	2.1	2.0	2.2	2.4	2.2
産業	0.6	0.4	1.2	1.9	2.6	4.0	6.2	4.2	12	23	7.1	4.7	4.5	4.4	4.5
運輸	0.6	0.4	1.2	1.4	2.0	3.5	6.0	4.7	9.0	22	5.0	5.7	5.7	5.5	5.6
民生・農業他	7.0	8.5	9.1	12	13	14	15	90	77	55	1.4	1.0	0.9	0.9	0.9
非エネルギー消費	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	1.7	1.2	4.5	1.0	1.0	1.0	1.0
石炭	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	0.5	0.7	0.5	1.6	2.5	7.1	3.9	3.9	3.9	3.9
石油	1.2	0.6	1.5	2.7	3.6	5.5	8.6	6.2	18	31	6.9	4.2	4.3	4.6	4.4
天然ガス	0.1	0.2	0.3	0.8	1.0	1.4	1.9	2.4	5.1	6.8	5.5	3.5	3.4	3.1	3.3
電力	0.1	0.1	0.3	0.7	1.4	2.6	4.4	1.6	4.9	16	7.3	9.2	6.6	5.3	6.7
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	6.9	8.4	9.0	11	11	12	12	89	71	44	1.1	0.5	0.4	0.3	0.4

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	1.5	2.5	5.1	12	22	40	65	100	100	100	7.1	8.9	6.3	5.0	6.5
石炭	0.0	0.0	-	0.5	1.8	4.2	7.6	1.6	4.3	12	11.7	19.6	8.9	6.0	10.5
石油	0.5	0.3	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	11	0.5	0.1	-6.7	0.0	0.0	0.0	
天然ガス	0.2	1.0	2.5	2.4	8.7	21	37	39	21	57	4.1	19.9	9.0	6.0	10.6
原子力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水力	0.8	1.2	1.9	8.9	11	15	20	48	75	31	9.1	3.0	3.0	3.0	3.0
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	-	-	0.1	0.2	0.3	-	-	0.5	n.a.	n.a.	6.0	6.3	n.a.
バイオマス・廃棄物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	5.9	6.7	13	51	87	156	248	9.2	8.0	6.0	4.8	6.1
人口(100万人)	34	42	48	53	57	61	63	1.0	0.9	0.7	0.4	0.6
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	5.2	4.1	9.9	14	22	35	54	5.4	6.8	5.0	4.3	5.2
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	0.2	0.2	0.3	1.0	1.5	2.6	3.9	8.1	7.1	5.3	4.3	5.4
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.9	1.9	1.8	2.1	1.9
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	1,603	1,599	964	327	230	164	132	-6.7	-4.9	-3.3	-2.2	-3.3
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	891	608	744	269	249	226	217	-3.5	-1.1	-0.9	-0.4	-0.8
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	0.6	0.4	0.8	0.8	1.1	1.4	1.6	3.4	4.0	2.5	1.8	2.6
自動車保有台数(100万台)	0.1	0.1	0.3	0.5	0.9	1.8	3.4	9.3	7.4	7.2	6.9	7.2
自動車保有率(台/1,000人)	2.2	1.6	5.2	10.0	15	29	54	8.2	6.5	6.5	6.5	6.5

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表31 フィリピン[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	22	29	40	45	58	76	99	100	100	100	1.9	3.7	2.8	2.6	3.0
石炭	0.5	1.5	5.2	11	13	19	27	5.3	24	28	8.9	2.3	4.2	3.5	3.5
石油	10	11	16	14	19	26	34	38	30	35	1.0	4.7	3.2	2.9	3.5
天然ガス	-	-	0.0	2.9	4.6	7.4	11	-	6.5	11	n.a.	6.7	4.9	3.8	4.9
原子力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水力	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.8	1.9	1.0	2.2	1.9	0.0	0.0	0.5
地熱	1.8	4.7	10.0	8.3	13	14	16	16	19	16	2.5	6.1	1.4	1.2	2.5
太陽光・風力等	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	n.a.	14.6	6.2	4.0	7.5
バイオマス・廃棄物	9.4	11	8.1	8.2	8.0	8.4	9.3	39	18	9.4	-1.3	-0.4	0.5	1.1	0.5

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	17	20	24	26	33	44	57	100	100	100	1.2	3.4	2.9	2.8	3.0
産業	3.4	4.7	5.3	6.9	8.6	11	14	24	27	25	1.7	3.2	2.6	2.4	2.7
運輸	3.5	4.5	8.1	8.8	12	17	24	23	34	42	2.9	4.4	3.7	3.4	3.8
民生・農業他	9.4	10	10	9.8	12	15	19	52	38	32	-0.2	2.6	2.3	2.3	2.4
非エネルギー消費	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	1.2	1.2	1.4	1.4	4.4	3.4	3.1	3.6
石炭	0.2	0.6	0.8	2.1	1.8	1.4	1.1	3.1	8.3	1.9	5.6	-2.3	-2.3	-2.8	-2.5
石油	7.0	8.1	13	12	17	24	32	41	47	56	1.8	4.8	3.4	3.0	3.7
天然ガス	-	-	-	0.1	0.5	1.0	1.5	-	0.2	2.6	n.a.	33.0	7.8	4.4	12.5
電力	1.5	1.8	3.1	5.3	7.3	11	15	9.3	21	26	4.7	4.7	3.9	3.3	3.9
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	7.8	9.1	6.9	6.1	6.1	6.7	7.7	46	24	13	-1.7	0.1	0.9	1.4	0.9

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	18	26	45	75	104	150	206	100	100	100	4.7	4.7	3.8	3.2	3.8
石炭	0.2	1.9	17	32	47	76	112	7.3	43	54	13.0	5.5	5.0	3.9	4.7
石油	12	12	9.2	4.5	4.1	3.6	3.1	47	6.0	1.5	-4.3	-1.2	-1.3	-1.5	-1.3
天然ガス	-	-	0.0	19	26	41	59	-	25	29	n.a.	4.8	4.6	3.7	4.3
原子力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水力	3.5	6.1	7.8	10	11	11	11	23	13	5.5	2.2	1.9	0.0	0.0	0.5
地熱	2.1	5.5	12	9.6	15	17	19	21	13	9.2	2.5	6.1	1.4	1.2	2.5
太陽光・風力等	-	-	-	0.1	0.2	0.3	0.5	-	0.1	0.2	n.a.	14.6	6.2	4.0	7.5
バイオマス・廃棄物	-	0.4	-	0.2	0.4	0.7	0.9	1.6	0.3	0.4	-3.0	10.0	4.9	2.9	5.4

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	80	95	125	237	360	563	838	4.1	6.2	4.6	4.0	4.8
人口(100万人)	47	62	78	98	109	125	138	2.0	1.5	1.3	1.0	1.3
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	33	39	69	90	117	171	235	3.8	3.8	3.8	3.3	3.6
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.7	1.5	1.6	2.4	3.3	4.5	6.1	2.0	4.6	3.2	3.0	3.5
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	-0.1	2.1	1.5	1.6	1.7
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	280	304	319	188	160	135	118	-2.1	-2.3	-1.7	-1.4	-1.7
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	414	409	550	382	326	303	281	-0.3	-2.2	-0.7	-0.7	-1.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ¹² (t/toe)	1.5	1.3	1.7	2.0	2.0	2.2	2.4	1.8	0.1	0.9	0.6	0.6
自動車保有台数(100万台)	0.9	1.2	2.4	3.4	5.1	8.6	14	4.6	6.0	5.4	5.1	5.4
自動車保有率(台/1,000人)	18	20	31	35	47	69	103	2.5	4.4	4.0	4.0	4.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表32 タイ[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	22	42	72	134	159	202	244	100	100	100	5.2	2.4	2.5	1.9
石炭	0.5	3.8	7.7	17	20	25	31	9.1	13	13	6.8	1.9	2.6	2.0	2.2
石油	11	18	32	53	62	78	92	43	39	38	4.8	2.4	2.2	1.7	2.1
天然ガス	-	5.0	17	38	44	56	66	12	28	27	9.2	2.3	2.4	1.6	2.1
原子力	-	-	-	-	-	2.6	7.7	-	-	3.1	n.a.	n.a.	n.a.	11.6	n.a.
水力	0.1	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	0.4	0.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
地熱	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	1.5	1.3	5.8
太陽光・風力等	-	-	-	0.1	0.3	0.6	1.0	-	0.1	0.4	n.a.	15.0	6.9	4.7	8.1
バイオマス・廃棄物	11	15	15	25	30	37	42	35	18	17	2.3	2.9	2.0	1.4	2.0

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	15	29	51	96	115	144	173	100	100	100	5.4	2.6	2.3	1.8
産業	4.0	8.7	17	30	35	45	55	30	31	32	5.5	2.4	2.5	2.0	2.3
運輸	3.2	9.0	15	23	25	27	27	31	24	16	4.1	1.4	0.6	0.3	0.7
民生・農業他	7.8	11	14	21	26	33	40	37	22	23	3.0	2.6	2.4	2.1	2.4
非エネルギー消費	0.2	0.4	5.6	22	29	40	50	1.5	23	29	18.6	4.0	3.4	2.3	3.2
石炭	0.1	1.3	3.5	8.7	9.3	11	12	4.5	9.1	6.9	8.6	0.9	1.5	1.0	1.2
石油	7.3	15	29	50	60	75	88	52	53	51	5.4	2.5	2.3	1.7	2.1
天然ガス	-	0.1	1.1	7.1	10.0	14	18	0.5	7.4	10	18.7	4.9	3.4	2.3	3.4
電力	1.1	3.3	7.6	14	17	25	33	11	15	19	6.5	3.0	3.6	3.0	3.2
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	6.7	9.2	9.4	15	18	20	22	32	16	13	2.3	2.4	1.0	0.7	1.2

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	14	44	96	166	201	280	367	100	100	100	5.9	2.8	3.4	2.7
石炭	1.4	11	18	33	42	61	84	25	20	23	4.9	3.4	4.0	3.1	3.5
石油	12	10	10	1.7	1.6	1.6	1.5	23	1.0	0.4	-7.6	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5
天然ガス	-	18	62	117	135	172	206	40	71	56	8.5	2.0	2.5	1.8	2.1
原子力	-	-	-	-	-	9.8	29	-	-	8.0	n.a.	n.a.	n.a.	11.6	n.a.
水力	1.3	5.0	6.0	5.7	6.0	6.3	6.6	11	3.5	1.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
地熱	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	1.5	1.3	5.8
太陽光・風力等	-	-	-	1.4	3.7	7.2	11	-	0.8	3.1	n.a.	15.0	6.9	4.7	8.1
バイオマス・廃棄物	-	-	0.5	7.0	14	22	29	-	4.2	7.9	n.a.	10.0	4.9	2.9	5.4

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)							
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040			
	GDP (2010年価格10億ドル)	63	135	209	350	444	637	866	4.2	3.5	3.7	3.1	3.4		
人口(100万人)	47	57	62	67	68	68	66	0.7	0.2	0.0	-0.3	-0.1			
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	34	81	152	254	288	352	411	5.1	1.8	2.0	1.6	1.8			
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.3	2.4	3.3	5.2	6.5	9.4	13	3.5	3.2	3.7	3.4	3.5			
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.5	0.7	1.2	2.0	2.3	3.0	3.7	4.4	2.2	2.5	2.2	2.3			
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	347	311	346	383	358	317	282	0.9	-1.0	-1.2	-1.2	-1.1			
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	537	598	727	726	648	552	474	0.8	-1.6	-1.6	-1.5	-1.6			
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.5	1.9	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	-0.1	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4			
自動車保有台数(100万台)	0.9	2.8	6.1	14	16	19	22	7.2	2.0	1.8	1.5	1.7			
自動車保有率(台/1,000人)	19	50	98	208	235	281	336	6.4	1.8	1.8	1.8	1.8			

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表33 ベトナム[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	14	18	29	60	83	136	206	100	100	100	5.4	4.7	5.1	4.2
石炭	2.3	2.2	4.4	16	23	38	61	12	26	30	8.9	5.8	5.0	4.8	5.2
石油	1.8	2.7	7.8	16	21	37	56	15	26	27	7.9	4.4	5.7	4.4	4.9
天然ガス	-	0.0	1.1	8.4	15	29	49	0.0	14	24	41.9	8.8	6.7	5.4	6.7
原子力	-	-	-	-	-	6.6	12	-	-	5.7	n.a.	n.a.	n.a.	5.9	n.a.
水力	0.1	0.5	1.3	4.9	6.9	9.2	10	2.6	8.2	5.0	10.8	5.0	2.9	1.2	2.8
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.1	-	0.0	0.1	n.a.	15.1	8.2	9.0	10.2
バイオマス・廃棄物	10	12	14	15	16	16	17	70	25	8.2	0.9	0.6	0.4	0.3	0.4

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	13	16	25	51	68	105	151	100	100	100	5.2	4.1	4.5	3.7
産業	3.8	4.5	7.9	19	28	44	63	28	38	42	6.5	5.2	4.8	3.6	4.4
運輸	0.6	1.4	3.5	10	14	26	42	8.6	20	27	9.2	4.5	6.4	4.7	5.3
民生・農業他	8.6	10	14	19	23	31	41	63	38	27	2.9	2.7	2.7	3.0	2.8
非エネルギー消費	0.0	0.0	0.1	1.7	2.4	3.9	5.8	0.2	3.3	3.9	19.6	4.8	5.3	4.0	4.7
石炭	1.5	1.3	3.2	9.7	12	17	22	8.3	19	14	9.0	3.7	3.2	2.4	3.0
石油	1.7	2.3	6.5	16	21	37	57	15	31	37	8.7	4.3	5.6	4.4	4.8
天然ガス	-	-	0.0	1.3	3.1	7.0	11	-	2.6	7.0	n.a.	12.5	8.5	4.2	7.9
電力	0.2	0.5	1.9	9.8	16	29	47	3.3	19	31	13.5	7.0	6.1	5.0	5.9
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	9.7	12	13	14	15	15	16	74	28	11	0.8	0.6	0.4	0.3	0.4

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	3.6	8.7	27	127	201	361	587	100	100	100	12.4	6.8	6.0	5.0
石炭	1.4	2.0	3.1	25	46	92	179	23	20	31	11.6	9.0	7.3	6.9	7.6
石油	0.7	1.3	4.5	2.3	2.3	2.3	2.3	15	1.8	0.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
天然ガス	-	0.0	4.4	43	73	134	239	0.1	34	41	47.1	8.0	6.3	5.9	6.6
原子力	-	-	-	-	-	25	45	-	-	7.6	n.a.	n.a.	n.a.	5.9	n.a.
水力	1.5	5.4	15	57	80	107	120	62	45	21	10.8	5.0	2.9	1.2	2.8
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	-	-	0.1	0.2	0.5	1.2	-	0.1	0.2	n.a.	15.1	8.2	9.0	10.2
バイオマス・廃棄物	-	-	-	0.1	0.1	0.2	0.2	-	0.0	0.0	n.a.	9.0	4.9	2.9	5.2

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	17	29	61	137	205	388	631	6.9	6.0	6.6	5.0
人口(100万人)	54	66	78	90	96	103	108	1.3	1.0	0.7	0.4	0.7
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	15	17	43	125	185	319	512	9.0	5.9	5.6	4.8	5.4
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	0.3	0.4	0.8	1.5	2.1	3.8	5.8	5.5	4.9	5.8	4.5	5.1
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.3	0.3	0.4	0.7	0.9	1.3	1.9	4.0	3.6	4.4	3.8	4.0
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	851	606	470	439	403	352	327	-1.4	-1.2	-1.3	-0.7	-1.1
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	860	579	711	911	905	824	811	2.0	-0.1	-0.9	-0.1	-0.4
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ¹ (t/toe)	1.0	1.0	1.5	2.1	2.2	2.3	2.5	3.4	1.1	0.4	0.6	0.7
自動車保有台数(100万台)	0.2	0.2	0.4	1.3	2.2	4.5	8.1	9.1	7.9	7.5	6.1	7.1
自動車保有率(台/1,000人)	2.9	2.6	4.8	14	22	43	75	7.6	6.8	6.8	5.7	6.4

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表34 北米[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	1,997	2,124	2,525	2,442	2,519	2,538	2,463	100	100	100	0.6	0.4	0.1	-0.3	0.0
石炭	397	485	565	450	417	345	269	23	18	11	-0.3	-1.1	-1.9	-2.5	-1.9
石油	885	833	958	859	865	854	792	39	35	32	0.1	0.1	-0.1	-0.8	-0.3
天然ガス	522	493	622	697	759	826	850	23	29	35	1.5	1.2	0.8	0.3	0.7
原子力	80	179	227	241	243	238	246	8.4	9.9	10.0	1.3	0.1	-0.2	0.3	0.1
水力	46	49	53	57	60	63	64	2.3	2.3	2.6	0.7	0.6	0.5	0.3	0.5
地熱	4.6	14	13	8.6	19	24	30	0.7	0.4	1.2	-2.1	12.1	2.2	2.3	4.7
太陽光・風力等	-	0.3	2.1	19	30	51	66	0.0	0.8	2.7	19.3	7.3	5.3	2.6	4.8
バイオマス・廃棄物	62	70	85	111	125	137	146	3.3	4.5	5.9	2.0	1.7	0.9	0.6	1.0

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	1,466	1,452	1,736	1,694	1,752	1,785	1,740	100	100	100	0.7	0.5	0.2	-0.3	0.1
産業	437	331	387	309	318	314	303	23	18	17	-0.3	0.4	-0.1	-0.4	-0.1
運輸	470	531	640	669	684	679	634	37	39	36	1.0	0.3	-0.1	-0.7	-0.2
民生・農業他	446	457	535	573	597	619	623	31	34	36	1.0	0.6	0.4	0.1	0.3
非エネルギー消費	114	134	173	143	153	173	180	9.2	8.4	10	0.3	1.0	1.2	0.4	0.9
石炭	60	59	36	26	27	24	21	4.0	1.5	1.2	-3.6	1.0	-1.1	-1.5	-0.7
石油	769	752	874	826	827	820	764	52	49	44	0.4	0.0	-0.1	-0.7	-0.3
天然ガス	374	346	413	380	394	397	394	24	22	23	0.4	0.5	0.1	-0.1	0.1
電力	200	262	342	367	402	436	451	18	22	26	1.5	1.3	0.8	0.3	0.8
熱	1.0	2.8	6.1	6.5	7.0	6.9	6.7	0.2	0.4	0.4	3.8	1.1	-0.2	-0.3	0.1
水素	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0	n.a.	n.a.	35.5	6.9	n.a.
再生可能	62	30	64	89	95	100	103	2.1	5.3	5.9	4.8	1.0	0.5	0.3	0.5

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	2,801	3,685	4,631	4,939	5,381	5,811	5,999	100	100	100	1.3	1.2	0.8	0.3	0.7
石炭	1,303	1,782	2,247	1,778	1,675	1,422	1,128	48	36	19	0.0	-0.8	-1.6	-2.3	-1.7
石油	277	147	133	44	40	32	21	4.0	0.9	0.4	-5.1	-1.5	-2.3	-4.0	-2.7
天然ガス	380	391	668	1,226	1,548	1,940	2,170	11	25	36	5.1	3.4	2.3	1.1	2.1
原子力	304	685	871	925	931	915	942	19	19	16	1.3	0.1	-0.2	0.3	0.1
水力	530	570	612	663	693	727	749	15	13	12	0.7	0.6	0.5	0.3	0.5
地熱	5.4	16	15	18	41	50	64	0.4	0.4	1.1	0.6	11.9	2.2	2.4	4.7
太陽光・風力等	-	3.8	6.7	202	336	571	738	0.1	4.1	12	18.9	7.6	5.5	2.6	4.9
バイオマス・廃棄物	1.8	90	80	84	117	154	187	2.5	1.7	3.1	-0.3	5.0	2.8	1.9	3.0

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	7,291	10,064	14,050	17,619	20,910	26,405	31,603	2.5	2.5	2.4	1.8	2.2
人口(100万人)	252	277	313	351	370	395	415	1.0	0.7	0.7	0.5	0.6
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	5,169	5,236	6,125	5,626	5,632	5,414	4,962	0.3	0.0	-0.4	-0.9	-0.5
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	29	36	45	50	57	67	76	1.4	1.7	1.7	1.3	1.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	7.9	7.7	8.1	7.0	6.8	6.4	5.9	-0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-0.6
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	274	211	180	139	120	96	78	-1.8	-2.0	-2.2	-2.1	-2.1
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	709	520	436	319	269	205	157	-2.1	-2.4	-2.7	-2.6	-2.6
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5
自動車保有台数(100万台)	169	205	239	275	296	328	352	1.3	1.1	1.0	0.7	0.9
自動車保有率(台/1,000人)	671	740	764	783	801	829	849	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表35 米国[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	1,805	1,915	2,273	2,188	2,254	2,260	2,181	100	100	100	0.6	0.4	0.0	-0.4	0.0
石炭	376	460	534	432	401	334	262	24	20	12	-0.3	-1.0	-1.8	-2.4	-1.8
石油	797	757	871	780	782	765	702	40	36	32	0.1	0.0	-0.2	-0.9	-0.4
天然ガス	477	438	548	610	668	722	742	23	28	34	1.4	1.3	0.8	0.3	0.7
原子力	69	159	208	214	216	217	224	8.3	9.8	10	1.3	0.1	0.0	0.3	0.2
水力	24	23	22	23	24	25	25	1.2	1.1	1.2	0.0	0.6	0.2	0.1	0.3
地熱	4.6	14	13	8.6	19	24	30	0.7	0.4	1.4	-2.1	12.0	2.2	2.3	4.7
太陽光・風力等	-	0.3	2.1	18	28	48	62	0.0	0.8	2.8	19.0	7.2	5.4	2.6	4.8
バイオマス・廃棄物	54	62	73	97	109	121	129	3.3	4.4	5.9	2.0	1.6	1.0	0.7	1.1

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	1,311	1,294	1,546	1,495	1,538	1,557	1,506	100	100	100	0.6	0.4	0.1	-0.3	0.0
産業	387	284	332	261	267	257	243	22	17	16	-0.4	0.3	-0.4	-0.6	-0.3
運輸	425	488	588	608	618	611	569	38	41	38	1.0	0.2	-0.1	-0.7	-0.2
民生・農業他	397	403	473	507	528	548	550	31	34	37	1.0	0.6	0.4	0.0	0.3
非エネルギー消費	102	119	153	119	125	140	144	9.2	8.0	9.5	0.0	0.7	1.1	0.2	0.7
石炭	56	56	33	22	24	22	19	4.3	1.5	1.2	-3.9	1.3	-1.2	-1.5	-0.7
石油	689	683	793	731	727	713	656	53	49	44	0.3	-0.1	-0.2	-0.8	-0.4
天然ガス	337	303	360	333	345	345	339	23	22	23	0.4	0.5	0.0	-0.2	0.1
電力	174	226	301	325	354	384	396	18	22	26	1.6	1.2	0.8	0.3	0.7
熱	-	2.2	5.3	5.9	6.4	6.2	6.0	0.2	0.4	0.4	4.5	1.2	-0.3	-0.3	0.1
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	54	23	54	77	81	86	89	1.8	5.2	5.9	5.4	0.7	0.6	0.4	0.5

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	2,427	3,203	4,026	4,287	4,652	5,037	5,188	100	100	100	1.3	1.2	0.8	0.3	0.7
石炭	1,243	1,700	2,129	1,712	1,617	1,385	1,108	53	40	21	0.0	-0.8	-1.5	-2.2	-1.6
石油	263	131	118	37	33	24	14	4.1	0.9	0.3	-5.4	-1.8	-2.9	-5.2	-3.5
天然ガス	370	382	634	1,158	1,426	1,776	1,981	12	27	38	4.9	3.0	2.2	1.1	2.0
原子力	266	612	798	822	831	832	859	19	19	17	1.3	0.1	0.0	0.3	0.2
水力	279	273	253	271	283	290	293	8.5	6.3	5.6	0.0	0.6	0.2	0.1	0.3
地熱	5.4	16	15	18	40	50	63	0.5	0.4	1.2	0.6	11.9	2.2	2.4	4.7
太陽光・風力等	-	3.7	6.4	190	313	536	695	0.1	4.4	13	18.6	7.4	5.5	2.6	4.9
バイオマス・廃棄物	0.5	86	72	78	110	144	175	2.7	1.8	3.4	-0.4	5.0	2.8	1.9	3.0

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	6,514	9,056	12,713	15,902	18,932	23,986	28,725	2.5	2.5	2.4	1.8	2.2
人口(100万人)	227	250	282	316	332	355	373	1.0	0.7	0.6	0.5	0.6
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	4,743	4,820	5,617	5,184	5,186	4,954	4,517	0.3	0.0	-0.5	-0.9	-0.5
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	29	36	45	50	57	68	77	1.4	1.8	1.7	1.3	1.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	7.9	7.7	8.1	6.9	6.8	6.4	5.9	-0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-0.6
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	277	211	179	138	119	94	76	-1.9	-2.0	-2.3	-2.1	-2.2
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	728	532	442	326	274	207	157	-2.1	-2.5	-2.8	-2.7	-2.7
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5
自動車保有台数(100万台)	156	189	221	253	272	301	323	1.3	1.1	1.0	0.7	0.9
自動車保有率(台/1,000人)	686	756	785	799	819	848	867	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表36 中南米[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	383	464	594	849	964	1,194	1,381	100	100	100	2.7	1.8	2.2	1.5
石炭	13	20	27	43	45	60	74	4.4	5.0	5.3	3.3	0.6	3.1	2.0	2.0
石油	223	237	303	390	416	476	506	51	46	37	2.2	0.9	1.4	0.6	1.0
天然ガス	48	72	112	199	235	328	411	16	23	30	4.5	2.4	3.4	2.3	2.7
原子力	0.6	3.2	5.3	8.5	12	14	17	0.7	1.0	1.2	4.3	4.4	2.2	1.8	2.6
水力	19	33	50	63	69	78	86	7.2	7.4	6.2	2.8	1.4	1.1	1.0	1.2
地熱	1.2	5.1	6.3	6.6	19	28	41	1.1	0.8	3.0	1.1	16.7	3.6	4.1	7.0
太陽光・風力等	-	0.0	0.2	2.0	4.1	6.7	11	0.0	0.2	0.8	22.8	11.1	4.9	4.7	6.4
バイオマス・廃棄物	79	92	89	137	163	203	235	20	16	17	1.7	2.5	2.2	1.5	2.0

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	288	344	449	610	685	841	963	100	100	100	2.5	1.7	2.1	1.4
産業	98	115	148	199	220	279	335	33	33	35	2.4	1.5	2.4	1.9	2.0
運輸	85	103	141	216	252	312	346	30	35	36	3.3	2.2	2.2	1.0	1.8
民生・農業他	89	101	120	154	169	202	230	29	25	24	1.9	1.3	1.8	1.3	1.5
非エネルギー消費	16	26	41	40	45	49	52	7.5	6.6	5.4	2.0	1.4	0.9	0.6	0.9
石炭	6.1	8.5	11	17	15	16	16	2.5	2.7	1.7	2.9	-1.6	0.6	0.5	0.0
石油	159	179	241	307	340	403	436	52	50	45	2.4	1.5	1.7	0.8	1.3
天然ガス	27	38	54	77	88	111	135	11	13	14	3.1	2.0	2.4	1.9	2.1
電力	27	44	70	109	127	172	214	13	18	22	4.0	2.2	3.1	2.2	2.5
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	69	74	74	101	115	140	161	22	16	17	1.3	2.0	1.9	1.4	1.8

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	380	623	1,003	1,553	1,787	2,377	2,937	100	100	100	4.0	2.0	2.9	2.1
石炭	7.8	23	44	99	131	207	275	3.8	6.4	9.3	6.5	4.1	4.7	2.9	3.9
石油	111	128	194	210	174	164	150	21	14	5.1	2.2	-2.6	-0.6	-0.9	-1.2
天然ガス	35	60	138	398	475	815	1,136	9.6	26	39	8.6	2.6	5.5	3.4	4.0
原子力	2.3	12	20	33	44	55	66	2.0	2.1	2.2	4.3	4.4	2.2	1.8	2.6
水力	218	386	584	730	806	903	1,002	62	47	34	2.8	1.4	1.1	1.0	1.2
地熱	1.4	5.9	7.8	10	23	33	49	1.0	0.6	1.7	2.3	12.6	3.6	4.0	6.0
太陽光・風力等	-	0.0	0.3	14	38	61	89	0.0	0.9	3.0	47.1	14.8	5.0	3.8	7.0
バイオマス・廃棄物	3.9	7.6	14	59	95	138	172	1.2	3.8	5.8	9.3	7.1	3.9	2.2	4.1

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	2,407	2,764	3,744	5,691	6,515	8,993	11,569	3.2	2.0	3.3	2.6
人口(100万人)	360	441	521	611	656	710	749	1.4	1.0	0.8	0.5	0.8
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	801	905	1,187	1,718	1,881	2,333	2,664	2.8	1.3	2.2	1.3	1.6
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	6.7	6.3	7.2	9.3	9.9	13	15	1.7	0.9	2.5	2.0	1.9
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	1.1	1.1	1.1	1.4	1.5	1.7	1.8	1.2	0.8	1.4	0.9	1.1
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	159	168	159	149	148	133	119	-0.5	-0.1	-1.1	-1.1	-0.8
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	333	327	317	302	289	259	230	-0.4	-0.6	-1.1	-1.2	-1.0
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	0.2	-0.5	0.0	-0.1	-0.2
自動車保有台数(100万台)	28	38	55	114	141	191	227	4.8	3.1	3.0	1.8	2.6
自動車保有率(台/1,000人)	79	87	105	187	215	269	303	3.4	2.1	2.2	1.2	1.8

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表37 OECDヨーロッパ[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	1,494	1,620	1,746	1,737	1,788	1,807	1,795	100	100	100	0.3	0.4	0.1	-0.1	0.1
石炭	464	449	330	307	294	285	265	28	18	15	-1.6	-0.6	-0.3	-0.7	-0.5
石油	688	606	650	549	519	490	454	37	32	25	-0.4	-0.8	-0.6	-0.8	-0.7
天然ガス	206	260	393	415	454	485	498	16	24	28	2.1	1.3	0.7	0.2	0.7
原子力	60	205	245	229	223	204	207	13	13	12	0.5	-0.4	-0.9	0.1	-0.4
水力	36	38	47	50	51	52	53	2.4	2.9	2.9	1.1	0.3	0.3	0.1	0.2
地熱	3.0	4.9	7.2	13	16	20	23	0.3	0.7	1.3	4.3	3.0	2.1	1.6	2.2
太陽光・風力等	0.1	0.3	2.7	32	42	53	62	0.0	1.8	3.4	22.8	4.0	2.4	1.5	2.5
バイオマス・廃棄物	36	54	70	141	188	217	233	3.4	8.1	13	4.2	4.2	1.4	0.7	1.9

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	1,081	1,122	1,225	1,219	1,256	1,268	1,254	100	100	100	0.4	0.4	0.1	-0.1	0.1
産業	356	323	323	281	294	296	292	29	23	23	-0.6	0.6	0.1	-0.1	0.1
運輸	209	266	316	320	314	299	276	24	26	22	0.8	-0.3	-0.5	-0.8	-0.6
民生・農業他	425	433	473	511	529	548	559	39	42	45	0.7	0.5	0.4	0.2	0.3
非エネルギー消費	90	100	113	106	119	125	128	8.9	8.7	10	0.3	1.6	0.5	0.2	0.7
石炭	156	124	63	49	47	43	38	11	4.0	3.0	-4.0	-0.4	-1.0	-1.1	-0.9
石油	551	518	568	496	472	447	415	46	41	33	-0.2	-0.7	-0.5	-0.7	-0.7
天然ガス	161	201	268	278	294	308	314	18	23	25	1.4	0.8	0.5	0.2	0.5
電力	147	192	233	262	286	308	325	17	22	26	1.4	1.2	0.8	0.5	0.8
熱	35	40	40	47	48	48	48	3.6	3.8	3.8	0.7	0.3	0.1	-0.1	0.1
水素	-	-	-	-	0.0	0.5	0.8	-	-	0.1	n.a.	n.a.	62.6	6.2	n.a.
再生可能	31	47	54	87	109	113	114	4.2	7.2	9.1	2.8	3.2	0.3	0.1	1.0

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	2,049	2,662	3,223	3,559	3,876	4,171	4,388	100	100	100	1.3	1.2	0.7	0.5	0.8
石炭	887	1,030	968	930	907	932	901	39	26	21	-0.4	-0.3	0.3	-0.3	-0.1
石油	364	206	179	56	40	26	18	7.7	1.6	0.4	-5.5	-4.6	-4.4	-3.8	-4.2
天然ガス	138	168	512	597	738	851	918	6.3	17	21	5.7	3.1	1.4	0.8	1.6
原子力	230	787	939	877	854	783	793	30	25	18	0.5	-0.4	-0.9	0.1	-0.4
水力	416	446	546	579	592	609	612	17	16	14	1.1	0.3	0.3	0.1	0.2
地熱	2.7	3.6	6.2	13	16	21	26	0.1	0.4	0.6	5.6	3.9	2.6	1.9	2.7
太陽光・風力等	0.5	1.4	24	325	455	583	683	0.1	9.1	16	26.9	4.9	2.5	1.6	2.8
バイオマス・廃棄物	11	21	48	181	272	366	437	0.8	5.1	10.0	9.9	6.0	3.0	1.8	3.3

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	9,906	12,611	15,826	18,688	21,167	24,766	27,948	1.7	1.8	1.6	1.2	1.5
人口(100万人)	476	499	521	557	570	580	585	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	4,164	3,952	3,891	3,560	3,468	3,398	3,227	-0.5	-0.4	-0.2	-0.5	-0.4
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	21	25	30	34	37	43	48	1.2	1.5	1.4	1.1	1.3
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	3.1	3.2	3.4	3.1	3.1	3.1	3.1	-0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.1
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	151	128	110	93	84	73	64	-1.4	-1.4	-1.5	-1.3	-1.4
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	420	313	246	190	164	137	115	-2.1	-2.1	-1.8	-1.7	-1.8
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.8	2.4	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	-0.8	-0.8	-0.3	-0.4	-0.5
自動車保有台数(100万台)	124	179	238	300	327	354	368	2.3	1.3	0.8	0.4	0.8
自動車保有率(台/1,000人)	261	360	457	538	574	611	629	1.8	0.9	0.6	0.3	0.6

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表38 非OECDヨーロッパ[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	1,241	1,537	1,003	1,156	1,185	1,266	1,323	100	100	100	-1.2	0.4	0.7	0.4
石炭	362	367	209	219	210	198	192	24	19	15	-2.2	-0.7	-0.6	-0.3	-0.5
石油	464	468	203	242	248	260	262	30	21	20	-2.8	0.3	0.5	0.1	0.3
天然ガス	355	603	489	569	579	615	641	39	49	48	-0.2	0.2	0.6	0.4	0.4
原子力	21	59	64	75	89	124	142	3.9	6.4	11	1.0	2.6	3.4	1.4	2.4
水力	20	23	24	27	28	29	30	1.5	2.4	2.3	0.7	0.4	0.3	0.3	0.4
地熱	-	0.0	0.1	0.5	1.3	1.7	1.9	0.0	0.0	0.1	14.6	13.7	2.1	1.5	4.8
太陽光・風力等	-	-	0.0	1.0	1.8	4.0	7.6	-	0.1	0.6	n.a.	8.8	8.2	6.5	7.7
バイオマス・廃棄物	21	17	16	22	28	34	45	1.1	1.9	3.4	1.0	3.6	2.1	2.8	2.8

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	869	1,073	654	704	757	838	896	100	100	100	-1.8	1.0	1.0	0.7
産業	394	396	206	203	211	254	287	37	29	32	-2.9	0.6	1.8	1.3	1.3
運輸	107	172	110	144	155	170	178	16	20	20	-0.8	1.0	0.9	0.5	0.8
民生・農業他	301	439	288	272	296	314	326	41	39	36	-2.1	1.2	0.6	0.4	0.7
非エネルギー消費	67	66	49	85	94	101	104	6.2	12	12	1.1	1.5	0.7	0.4	0.8
石炭	152	114	37	40	43	46	48	11	5.7	5.4	-4.4	0.9	0.8	0.4	0.7
石油	310	280	146	194	199	213	217	26	28	24	-1.6	0.4	0.7	0.2	0.4
天然ガス	215	261	201	209	235	260	280	24	30	31	-1.0	1.7	1.0	0.7	1.1
電力	95	126	87	108	115	136	157	12	15	18	-0.7	0.8	1.8	1.4	1.4
熱	78	279	172	139	149	166	176	26	20	20	-3.0	1.0	1.1	0.6	0.9
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	21	13	12	15	16	17	17	1.2	2.1	1.9	0.6	1.4	0.1	0.0	0.4

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	1,461	1,894	1,432	1,740	1,827	2,156	2,465	100	100	100	-0.4	0.7	1.7	1.3
石炭	471	429	338	413	402	396	414	23	24	17	-0.2	-0.4	-0.2	0.4	0.0
石油	357	256	70	18	17	17	16	14	1.0	0.6	-10.9	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
天然ガス	295	715	504	694	709	863	1,015	38	40	41	-0.1	0.3	2.0	1.6	1.4
原子力	79	226	242	284	340	474	543	12	16	22	1.0	2.6	3.4	1.4	2.4
水力	232	267	274	316	326	337	348	14	18	14	0.7	0.4	0.3	0.3	0.4
地熱	-	0.0	0.1	0.4	1.4	1.7	2.0	0.0	0.0	0.1	12.8	17.3	2.3	1.6	5.7
太陽光・風力等	-	-	0.0	1.1	2.0	4.5	8.6	-	0.6	3.5	n.a.	9.6	8.5	6.7	8.1
バイオマス・廃棄物	27	0.0	2.6	4.8	12	23	41	0.0	0.3	1.7	22.1	14.3	6.4	6.2	8.3

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	1,769	2,168	1,509	2,705	2,958	4,019	5,121	1.0	1.3	3.1	2.5
人口(100万人)	319	344	341	342	347	347	342	0.0	0.2	0.0	-0.2	0.0
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	3,497	4,123	2,462	2,720	2,698	2,757	2,794	-1.8	-0.1	0.2	0.1	0.1
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	5.5	6.3	4.4	7.9	8.5	12	15	1.0	1.0	3.1	2.6	2.4
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	3.9	4.5	2.9	3.4	3.4	3.6	3.9	-1.2	0.1	0.7	0.6	0.5
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	702	709	665	427	400	315	258	-2.2	-0.9	-2.4	-2.0	-1.8
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	1,977	1,902	1,632	1,005	912	686	546	-2.7	-1.4	-2.8	-2.3	-2.2
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.8	2.7	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4
自動車保有台数(100万台)	22	32	47	92	104	121	132	4.7	1.7	1.5	0.9	1.3
自動車保有率(台/1,000人)	69	93	137	270	300	348	385	4.8	1.5	1.5	1.0	1.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表39 欧州連合[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	n.a.	1,645	1,692	1,626	1,674	1,693	1,682	100	100	100	-0.1	0.4	0.1	-0.1
石炭	n.a.	456	321	286	273	266	247	28	18	15	-2.0	-0.7	-0.3	-0.8	-0.5
石油	n.a.	606	623	513	489	463	430	37	32	26	-0.7	-0.7	-0.5	-0.8	-0.7
天然ガス	n.a.	297	396	387	420	449	461	18	24	27	1.2	1.2	0.7	0.2	0.7
原子力	n.a.	207	246	229	223	204	205	13	14	12	0.4	-0.4	-0.9	0.1	-0.4
水力	n.a.	25	31	32	32	33	33	1.5	2.0	2.0	1.1	0.3	0.2	0.0	0.1
地熱	n.a.	3.2	4.6	5.9	7.2	8.2	9.2	0.2	0.4	0.5	2.7	2.9	1.3	1.1	1.6
太陽光・風力等	n.a.	0.3	2.4	31	41	53	64	0.0	1.9	3.8	23.2	4.2	2.7	1.8	2.7
バイオマス・廃棄物	n.a.	47	66	140	186	213	230	2.8	8.6	14	4.9	4.1	1.4	0.8	1.8

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	n.a.	1,130	1,176	1,139	1,176	1,190	1,179	100	100	100	0.0	0.5	0.1	-0.1
産業	n.a.	343	308	258	270	274	273	30	23	23	-1.2	0.7	0.2	-0.1	0.2
運輸	n.a.	259	304	303	300	286	263	23	27	22	0.7	-0.1	-0.5	-0.8	-0.5
民生・農業他	n.a.	429	453	478	494	513	523	38	42	44	0.5	0.5	0.4	0.2	0.3
非エネルギー消費	n.a.	99	111	100	111	117	120	8.7	8.8	10	0.1	1.6	0.5	0.2	0.7
石炭	n.a.	122	52	38	37	34	31	11	3.4	2.6	-4.9	-0.4	-0.9	-1.0	-0.8
石油	n.a.	503	540	463	444	422	392	45	41	33	-0.4	-0.6	-0.5	-0.7	-0.6
天然ガス	n.a.	226	272	266	280	294	299	20	23	25	0.7	0.8	0.5	0.2	0.4
電力	n.a.	186	218	238	259	280	296	16	21	25	1.1	1.2	0.8	0.5	0.8
熱	n.a.	54	45	48	49	50	50	4.8	4.2	4.2	-0.5	0.4	0.1	0.0	0.1
水素	n.a.	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	n.a.	39	49	85	107	110	111	3.5	7.5	9.4	3.5	3.3	0.3	0.1	1.0

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	n.a.	2,576	3,005	3,230	3,511	3,806	4,041	100	100	100	1.0	1.2	0.8	0.6
石炭	n.a.	1,050	968	905	883	909	876	41	28	22	-0.6	-0.3	0.3	-0.4	-0.1
石油	n.a.	224	181	61	46	32	23	8.7	1.9	0.6	-5.5	-4.0	-3.7	-3.0	-3.5
天然ガス	n.a.	193	480	507	617	724	793	7.5	16	20	4.3	2.8	1.6	0.9	1.7
原子力	n.a.	795	945	877	854	782	788	31	27	19	0.4	-0.4	-0.9	0.1	-0.4
水力	n.a.	290	356	371	378	384	384	11	11	9.5	1.1	0.3	0.2	0.0	0.1
地熱	n.a.	3.2	4.8	5.9	7.4	8.4	9.3	0.1	0.2	0.2	2.7	3.1	1.3	1.1	1.7
太陽光・風力等	n.a.	1.3	24	324	457	602	728	0.1	10	18	27.1	5.0	2.8	1.9	3.0
バイオマス・廃棄物	n.a.	20	46	178	269	363	439	0.8	5.5	11	10.1	6.1	3.1	1.9	3.4

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
								GDP (2010年価格10億ドル)	n.a.	11,862	14,721	17,159
人口(100万人)	n.a.	478	488	507	516	523	526	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	n.a.	4,068	3,783	3,320	3,239	3,184	3,023	-0.9	-0.4	-0.2	-0.5	-0.3
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	n.a.	25	30	34	38	44	49	1.4	1.5	1.5	1.2	1.4
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	n.a.	3.4	3.5	3.2	3.2	3.2	3.2	-0.3	0.2	0.0	-0.1	0.0
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	n.a.	139	115	95	86	74	65	-1.6	-1.3	-1.5	-1.3	-1.4
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	n.a.	343	257	193	167	140	117	-2.5	-2.1	-1.8	-1.7	-1.8
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	n.a.	2.5	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	-0.8	-0.8	-0.3	-0.5	-0.5
自動車保有台数(100万台)	n.a.	177	235	294	319	345	358	2.2	1.2	0.8	0.4	0.7
自動車保有率(台/1,000人)	n.a.	371	482	580	619	660	681	2.0	0.9	0.6	0.3	0.6

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表40 アフリカ[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	272	391	494	747	906	1,134	1,368	100	100	100	2.9	2.8	2.3	1.9	2.3
石炭	52	74	90	104	126	144	167	19	14	12	1.5	2.7	1.4	1.5	1.8
石油	61	86	98	168	207	248	284	22	23	21	2.9	3.0	1.8	1.4	2.0
天然ガス	12	30	47	100	133	192	260	7.6	13	19	5.4	4.1	3.8	3.1	3.6
原子力	-	2.2	3.4	3.7	3.7	7.9	8.2	0.6	0.5	0.6	2.3	0.1	7.9	0.3	3.0
水力	4.1	4.8	6.4	10	11	12	13	1.2	1.3	0.9	3.2	0.9	0.9	0.8	0.8
地熱	-	0.3	0.4	1.7	5.1	7.4	8.3	0.1	0.2	0.6	8.3	16.6	3.8	1.1	6.0
太陽光・風力等	-	0.0	0.0	0.5	1.4	2.5	5.0	0.0	0.1	0.4	34.9	16.6	5.6	7.3	9.0
バイオマス・廃棄物	142	194	248	358	419	520	622	50	48	45	2.7	2.3	2.2	1.8	2.1

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	218	292	370	555	673	846	1,028	100	100	100	2.8	2.8	2.3	2.0	2.3
産業	46	55	58	85	107	142	183	19	15	18	1.9	3.4	2.9	2.5	2.9
運輸	27	38	54	97	121	145	164	13	17	16	4.2	3.3	1.8	1.2	2.0
民生・農業他	139	188	243	354	421	530	647	64	64	63	2.8	2.5	2.3	2.0	2.3
非エネルギー消費	5.4	11	15	19	24	29	35	3.8	3.5	3.4	2.4	3.0	2.0	1.8	2.2
石炭	22	20	19	22	28	35	42	6.7	3.9	4.1	0.4	3.5	2.3	2.0	2.5
石油	54	71	89	148	186	227	264	24	27	26	3.3	3.4	2.0	1.5	2.2
天然ガス	2.8	8.6	14	32	38	51	66	2.9	5.8	6.4	5.9	2.5	2.9	2.7	2.7
電力	14	22	31	51	66	91	121	7.6	9.2	12	3.7	3.7	3.2	2.9	3.2
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	126	171	217	302	355	442	535	59	54	52	2.5	2.3	2.2	1.9	2.1

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	184	316	442	732	933	1,271	1,678	100	100	100	3.7	3.5	3.1	2.8	3.1
石炭	100	165	209	258	315	379	466	52	35	28	2.0	2.9	1.9	2.1	2.2
石油	22	41	51	73	75	77	79	13	10.0	4.7	2.6	0.4	0.2	0.2	0.3
天然ガス	14	45	92	263	382	611	886	14	36	53	8.0	5.5	4.8	3.8	4.6
原子力	-	8.4	13	14	14	30	31	2.7	1.9	1.9	2.3	0.1	7.9	0.3	3.0
水力	47	56	75	116	124	135	146	18	16	8.7	3.2	0.9	0.9	0.8	0.8
地熱	-	0.3	0.4	2.0	5.9	8.7	9.7	0.1	0.3	0.6	8.3	16.6	3.8	1.1	6.0
太陽光・風力等	-	-	0.2	4.2	15	27	57	-	0.6	3.4	n.a.	20.7	5.8	7.6	10.2
バイオマス・廃棄物	0.2	0.5	1.1	1.3	2.0	2.6	3.5	0.1	0.2	0.2	4.5	6.9	2.7	2.8	3.8

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	730	886	1,145	2,117	2,924	4,566	6,928	3.9	4.7	4.6	4.3	4.5
人口(100万人)	476	627	806	1,109	1,318	1,652	2,030	2.5	2.5	2.3	2.1	2.3
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	403	593	718	1,108	1,377	1,702	2,050	2.8	3.2	2.1	1.9	2.3
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.5	1.4	1.4	1.9	2.2	2.8	3.4	1.3	2.2	2.2	2.1	2.2
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3	0.3	0.0	-0.2	0.0
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	372	441	432	353	310	248	198	-1.0	-1.8	-2.2	-2.3	-2.1
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	552	669	627	523	471	373	296	-1.1	-1.5	-2.3	-2.3	-2.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-0.1	0.3	-0.1	0.0	0.0
自動車保有台数(100万台)	9.8	14	20	35	49	70	95	4.0	4.7	3.7	3.1	3.7
自動車保有率(台/1,000人)	21	23	24	32	37	42	47	1.4	2.1	1.4	1.0	1.4

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表41 中東[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	121	222	374	713	837	1,006	1,160	100	100	100	5.2	2.3	1.9	1.4
石炭	1.2	3.0	8.1	10	12	16	21	1.3	1.4	1.8	5.4	2.9	2.8	2.6	2.7
石油	90	146	217	342	393	455	509	66	48	44	3.8	2.0	1.5	1.1	1.5
天然ガス	29	72	148	356	422	510	593	32	50	51	7.2	2.5	1.9	1.5	1.9
原子力	-	-	-	1.4	4.4	19	29	-	0.2	2.5	n.a.	17.6	15.9	4.4	11.9
水力	0.8	1.0	0.7	2.2	2.0	2.0	2.0	0.5	0.3	0.2	3.3	-1.0	0.0	0.0	-0.2
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.4	0.7	1.3	2.2	3.4	5.0	0.2	0.2	0.4	5.2	7.2	4.7	4.0	5.0
バイオマス・廃棄物	0.3	0.4	0.4	0.9	1.0	1.1	1.2	0.2	0.1	0.1	3.1	1.3	0.9	0.8	0.9

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	84	157	255	467	558	685	801	100	100	100	4.9	2.6	2.1	1.6
産業	30	47	73	150	180	231	277	30	32	35	5.2	2.6	2.5	1.8	2.3
運輸	26	50	74	135	155	189	216	32	29	27	4.4	2.1	1.9	1.4	1.8
民生・農業他	22	40	76	122	144	175	207	26	26	26	4.9	2.4	1.9	1.7	2.0
非エネルギー消費	5.6	20	32	60	78	91	101	12	13	13	5.0	3.9	1.6	1.0	2.0
石炭	0.3	0.2	0.5	2.2	3.0	4.2	5.2	0.1	0.5	0.7	11.3	4.7	3.3	2.2	3.3
石油	67	108	154	229	265	318	365	69	49	45	3.3	2.1	1.8	1.4	1.7
天然ガス	9.8	31	68	162	196	239	274	20	35	34	7.4	2.8	2.0	1.4	2.0
電力	6.5	17	33	72	90	121	153	11	15	19	6.4	3.3	2.9	2.4	2.8
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	0.2	0.7	1.0	2.1	2.6	3.4	4.3	0.5	0.4	0.5	4.5	3.3	2.7	2.5	2.8

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	95	244	472	1,012	1,262	1,671	2,115	100	100	100	6.4	3.2	2.8	2.4
石炭	0.1	11	30	33	40	52	70	4.3	3.2	3.3	5.0	2.8	2.9	2.9	2.9
石油	47	108	188	318	380	464	541	44	31	26	4.8	2.6	2.0	1.5	2.0
天然ガス	39	114	246	630	796	1,046	1,348	47	62	64	7.7	3.4	2.8	2.6	2.9
原子力	-	-	-	5.4	17	74	113	-	0.5	5.3	n.a.	17.6	15.9	4.4	11.9
水力	9.7	12	8.0	25	24	24	24	4.9	2.5	1.1	3.3	-1.0	0.0	0.0	-0.2
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	0.0	0.7	5.0	11	19	0.0	0.1	0.9	33.0	32.1	8.3	5.8	13.1
バイオマス・廃棄物	-	-	-	0.1	0.2	0.3	0.4	-	0.0	0.0	n.a.	9.4	4.8	2.8	5.2

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	821	902	1,393	2,419	2,984	4,054	5,153	4.4	3.0	3.1	2.4
人口(100万人)	92	132	166	226	256	296	332	2.4	1.8	1.5	1.1	1.4
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	332	571	952	1,756	2,028	2,402	2,754	5.0	2.1	1.7	1.4	1.7
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	8.9	6.9	8.4	11	12	14	16	2.0	1.2	1.6	1.3	1.4
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	1.3	1.7	2.2	3.2	3.3	3.4	3.5	2.8	0.5	0.4	0.3	0.4
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	148	246	269	295	280	248	225	0.8	-0.7	-1.2	-1.0	-1.0
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	405	634	683	726	680	593	534	0.6	-0.9	-1.4	-1.0	-1.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ¹² (t/toe)	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1
自動車保有台数(100万台)	5.8	10	14	37	45	62	77	5.8	2.9	3.1	2.2	2.7
自動車保有率(台/1,000人)	63	78	85	164	177	208	232	3.3	1.1	1.6	1.1	1.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表42 オセアニア[レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	79	99	125	149	162	169	172	100	100	100	1.8	1.2	0.4	0.2
石炭	28	36	49	47	48	47	45	37	32	26	1.1	0.3	-0.2	-0.6	-0.2
石油	34	35	40	52	57	61	63	35	35	37	1.8	1.3	0.7	0.3	0.7
天然ガス	8.3	19	24	34	36	36	37	19	23	21	2.6	0.8	0.2	0.1	0.3
原子力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水力	2.7	3.2	3.5	3.5	3.6	4.1	4.4	3.2	2.4	2.6	0.4	0.3	1.2	0.9	0.8
地熱	1.0	1.5	1.9	4.2	7.3	7.6	8.0	1.5	2.9	4.6	4.7	8.0	0.4	0.5	2.4
太陽光・風力等	0.0	0.1	0.1	1.5	2.8	4.8	7.2	0.1	1.0	4.2	11.3	9.8	5.4	4.2	6.1
バイオマス・廃棄物	4.1	4.7	6.1	6.2	7.0	7.6	8.1	4.8	4.2	4.7	1.2	1.8	0.9	0.6	1.0

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	54	66	83	94	105	114	120	100	100	100	1.5	1.6	0.8	0.5
産業	20	23	28	29	33	35	36	35	31	30	1.1	1.5	0.6	0.3	0.7
運輸	19	24	30	36	39	42	44	36	38	36	1.7	1.2	0.7	0.4	0.7
民生・農業他	11	15	19	23	26	29	32	22	25	27	1.9	1.8	1.2	0.9	1.2
非エネルギー消費	3.1	4.6	6.1	5.9	7.4	8.1	8.4	6.9	6.3	7.0	1.1	3.2	1.0	0.4	1.3
石炭	5.3	5.2	4.7	3.9	4.9	5.5	5.9	7.9	4.2	4.9	-1.2	3.3	1.1	0.7	1.5
石油	31	33	40	47	52	57	59	50	50	49	1.6	1.4	0.8	0.4	0.8
天然ガス	5.4	10	14	16	17	18	18	16	17	15	1.8	1.3	0.5	0.2	0.6
電力	8.5	14	18	21	24	27	29	20	22	24	1.9	1.7	1.2	1.0	1.2
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	4.0	4.1	5.6	6.1	6.8	7.2	7.4	6.2	6.5	6.2	1.7	1.5	0.7	0.3	0.8

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	118	187	249	292	329	370	408	100	100	100	2.0	1.7	1.2	1.0
石炭	70	122	176	164	173	179	177	65	56	44	1.3	0.8	0.4	-0.1	0.3
石油	5.2	3.6	1.8	3.4	2.8	2.6	1.8	1.9	1.2	0.4	-0.2	-2.7	-1.0	-3.6	-2.4
天然ガス	8.7	20	26	62	68	75	80	11	21	20	5.0	1.4	0.9	0.8	1.0
原子力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水力	32	37	41	41	42	47	52	20	14	13	0.4	0.3	1.2	0.9	0.8
地熱	1.2	2.1	2.9	6.4	11	12	12	1.1	2.2	3.0	4.9	8.4	0.3	0.5	2.4
太陽光・風力等	-	0.1	0.3	13	28	51	79	0.0	4.5	19	25.8	11.6	6.0	4.5	6.9
バイオマス・廃棄物	0.7	1.3	1.7	2.6	3.2	4.0	4.9	0.7	0.9	1.2	3.2	3.1	2.2	2.1	2.4

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	524	719	993	1,447	1,769	2,206	2,598	3.1	2.9	2.2	1.7
人口(100万人)	18	20	23	28	30	33	36	1.3	1.3	1.0	0.8	1.0
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	227	281	357	410	428	437	433	1.7	0.6	0.2	-0.1	0.2
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	29	35	43	52	59	66	72	1.7	1.6	1.2	0.8	1.2
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	4.4	4.9	5.4	5.4	5.4	5.1	4.8	0.4	-0.1	-0.6	-0.6	-0.5
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	150	138	126	103	91	77	66	-1.3	-1.7	-1.7	-1.4	-1.6
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	433	390	360	283	242	198	167	-1.4	-2.2	-2.0	-1.7	-1.9
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.9	2.8	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	-0.1	-0.5	-0.2	-0.3	-0.3
自動車保有台数(100万台)	8.8	12	15	20	22	25	27	2.3	1.8	1.2	0.8	1.2
自動車保有率(台/1,000人)	495	567	644	711	737	754	755	1.0	0.5	0.2	0.0	0.2

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表43 OECD [レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	4,060	4,511	5,274	5,276	5,520	5,627	5,558	100	100	100	0.7	0.6	0.2	-0.1
石炭	966	1,078	1,094	1,022	978	916	818	24	19	15	-0.2	-0.6	-0.6	-1.1	-0.8
石油	1,938	1,861	2,103	1,874	1,848	1,803	1,692	41	36	30	0.0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.4
天然ガス	778	843	1,156	1,365	1,477	1,612	1,662	19	26	30	2.1	1.1	0.9	0.3	0.7
原子力	162	451	586	511	589	560	563	10	9.7	10	0.5	2.0	-0.5	0.1	0.4
水力	94	102	115	122	127	132	135	2.3	2.3	2.4	0.8	0.6	0.4	0.2	0.4
地熱	10	27	30	32	59	77	99	0.6	0.6	1.8	0.8	9.2	2.7	2.6	4.3
太陽光・風力等	0.1	1.9	5.8	55	81	118	149	0.0	1.0	2.7	15.7	5.7	3.9	2.4	3.8
バイオマス・廃棄物	111	147	182	293	359	406	436	3.3	5.6	7.9	3.0	2.9	1.2	0.7	1.5

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	2,937	3,099	3,631	3,631	3,783	3,867	3,819	100	100	100	0.7	0.6	0.2	-0.1
産業	940	826	908	794	839	851	843	27	22	22	-0.2	0.8	0.1	-0.1	0.2
運輸	781	938	1,143	1,189	1,215	1,202	1,133	30	33	30	1.0	0.3	-0.1	-0.6	-0.2
民生・農業他	972	1,044	1,209	1,305	1,358	1,415	1,434	34	36	38	1.0	0.6	0.4	0.1	0.4
非エネルギー消費	243	290	370	343	371	400	409	9.3	9.5	11	0.7	1.1	0.7	0.2	0.7
石炭	259	234	140	119	122	113	101	7.6	3.3	2.6	-2.9	0.4	-0.8	-1.2	-0.6
石油	1,570	1,586	1,840	1,705	1,700	1,669	1,571	51	47	41	0.3	0.0	-0.2	-0.6	-0.3
天然ガス	559	589	746	745	783	808	811	19	21	21	1.0	0.7	0.3	0.0	0.3
電力	408	550	714	800	882	968	1,018	18	22	27	1.6	1.4	0.9	0.5	0.9
熱	36	43	50	58	61	64	65	1.4	1.6	1.7	1.3	0.8	0.3	0.2	0.4
水素	-	-	-	-	0.0	0.7	1.3	-	-	0.0	n.a.	n.a.	36.4	6.6	n.a.
再生可能	105	97	140	203	233	244	252	3.1	5.6	6.6	3.3	2.0	0.5	0.3	0.8

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	5,656	7,608	9,685	10,736	11,789	12,883	13,513	100	100	100	1.5	1.3	0.9	0.5
石炭	2,319	3,082	3,759	3,493	3,390	3,281	3,004	41	33	22	0.5	-0.4	-0.3	-0.9	-0.6
石油	980	676	580	328	191	141	108	8.9	3.1	0.8	-3.1	-7.4	-3.0	-2.6	-4.0
天然ガス	618	782	1,543	2,608	3,054	3,769	4,178	10	24	31	5.4	2.3	2.1	1.0	1.8
原子力	621	1,729	2,249	1,962	2,259	2,149	2,162	23	18	16	0.5	2.0	-0.5	0.1	0.4
水力	1,093	1,182	1,341	1,413	1,476	1,535	1,569	16	13	12	0.8	0.6	0.4	0.2	0.4
地熱	11	29	33	46	87	113	146	0.4	0.4	1.1	2.1	9.5	2.6	2.6	4.4
太陽光・風力等	0.5	5.2	32	568	877	1,298	1,636	0.1	5.3	12	22.7	6.4	4.0	2.3	4.0
バイオマス・廃棄物	13	124	148	317	454	595	710	1.6	2.9	5.3	4.2	5.3	2.8	1.8	3.0

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	21,337	29,024	37,701	46,008	53,678	65,412	76,233	2.0	2.2	2.0	1.5
人口(100万人)	982	1,062	1,150	1,254	1,299	1,348	1,380	0.7	0.5	0.4	0.2	0.4
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	10,863	11,096	12,396	11,975	11,898	11,753	11,118	0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	22	27	33	37	41	49	55	1.3	1.7	1.6	1.3	1.5
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	4.1	4.2	4.6	4.2	4.2	4.2	4.0	0.0	0.1	-0.2	-0.4	-0.2
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	190	155	140	115	103	86	73	-1.3	-1.5	-1.8	-1.6	-1.7
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	509	382	329	260	222	180	146	-1.7	-2.3	-2.1	-2.1	-2.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.7	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	-0.3	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5
自動車保有台数(100万台)	347	468	593	729	795	871	922	1.9	1.3	0.9	0.6	0.9
自動車保有率(台/1,000人)	353	441	516	581	612	646	668	1.2	0.7	0.5	0.3	0.5

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表44 非OECD [レファレンスケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	2,966	4,055	4,509	7,925	9,251	11,055	12,796	100	100	100	3.0	2.2	1.8	1.5
石炭	818	1,143	1,248	2,905	3,165	3,451	3,759	28	37	29	4.1	1.2	0.9	0.9	1.0
石油	986	1,169	1,283	1,982	2,340	2,811	3,230	29	25	25	2.3	2.4	1.9	1.4	1.8
天然ガス	454	820	911	1,536	1,873	2,462	3,044	20	19	24	2.8	2.9	2.8	2.1	2.6
原子力	24	74	89	135	255	421	563	1.8	1.7	4.4	2.6	9.5	5.1	3.0	5.4
水力	54	83	110	204	242	270	299	2.0	2.6	2.3	4.0	2.5	1.1	1.0	1.4
地熱	2.2	7.6	22	35	87	113	129	0.2	0.4	1.0	6.8	14.2	2.6	1.3	5.0
太陽光・風力等	-	0.5	2.1	40	64	102	152	0.0	0.5	1.2	21.3	6.8	4.8	4.0	5.0
バイオマス・廃棄物	630	758	843	1,084	1,221	1,420	1,612	19	14	13	1.6	1.7	1.5	1.3	1.5

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	2,259	2,980	3,180	5,188	6,091	7,339	8,564	100	100	100	2.4	2.3	1.9	1.6
産業	832	981	987	1,830	2,091	2,460	2,835	33	35	33	2.7	1.9	1.6	1.4	1.6
運輸	289	435	549	1,009	1,233	1,560	1,847	15	19	22	3.7	2.9	2.4	1.7	2.3
民生・農業他	1,028	1,377	1,396	1,894	2,211	2,655	3,119	46	37	36	1.4	2.2	1.8	1.6	1.9
非エネルギー消費	111	187	249	456	556	664	763	6.3	8.8	8.9	3.9	2.9	1.8	1.4	1.9
石炭	451	532	438	835	885	887	893	18	16	10	2.0	0.8	0.0	0.1	0.2
石油	697	819	1,013	1,644	1,986	2,439	2,847	27	32	33	3.1	2.7	2.1	1.6	2.1
天然ガス	256	355	375	655	821	1,073	1,328	12	13	16	2.7	3.3	2.7	2.2	2.7
電力	178	283	377	876	1,105	1,478	1,873	9.5	17	22	5.0	3.4	2.9	2.4	2.9
熱	85	293	198	216	238	261	274	9.8	4.2	3.2	-1.3	1.4	1.0	0.5	0.9
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	593	699	779	961	1,056	1,200	1,349	23	19	16	1.4	1.4	1.3	1.2	1.3

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	2,628	4,218	5,741	12,571	15,625	20,663	25,996	100	100	100	4.9	3.2	2.8	2.3
石炭	817	1,342	2,243	6,120	7,037	8,798	10,684	32	49	41	6.8	2.0	2.3	2.0	2.1
石油	678	636	625	700	757	850	924	15	5.6	3.6	0.4	1.1	1.2	0.8	1.0
天然ガス	381	979	1,210	2,467	3,284	5,046	7,027	23	20	27	4.1	4.2	4.4	3.4	4.0
原子力	93	283	341	516	977	1,612	2,159	6.7	4.1	8.3	2.6	9.5	5.1	3.0	5.4
水力	624	963	1,279	2,377	2,817	3,144	3,478	23	19	13	4.0	2.5	1.1	1.0	1.4
地熱	2.6	7.8	19	26	63	81	93	0.2	0.2	0.4	5.3	13.7	2.5	1.4	4.9
太陽光・風力等	-	0.0	3.1	221	449	759	1,143	0.0	1.8	4.4	44.8	10.7	5.4	4.2	6.3
バイオマス・廃棄物	31	7.7	21	145	240	372	488	0.2	1.2	1.9	13.6	7.5	4.5	2.7	4.6

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	6,444	8,490	11,654	24,534	33,461	52,623	76,047	4.7	4.5	4.6	3.8
人口(100万人)	3,453	4,209	4,943	5,860	6,386	7,071	7,688	1.4	1.2	1.0	0.8	1.0
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	7,000	9,484	10,284	19,859	22,489	26,137	29,732	3.3	1.8	1.5	1.3	1.5
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.9	2.0	2.4	4.2	5.2	7.4	9.9	3.2	3.3	3.6	2.9	3.2
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.9	1.0	0.9	1.4	1.4	1.6	1.7	1.5	1.0	0.8	0.6	0.8
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	460	478	387	323	276	210	168	-1.7	-2.2	-2.7	-2.2	-2.4
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	1,086	1,117	882	809	672	497	391	-1.4	-2.6	-3.0	-2.4	-2.7
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.3	0.3	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3
自動車保有台数(100万台)	69	109	173	467	654	931	1,220	6.5	4.9	3.6	2.7	3.6
自動車保有率(台/1,000人)	20	26	35	80	102	132	159	5.0	3.7	2.5	1.9	2.6

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表45 世界[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	7,205	8,768	10,057	13,555	14,615	15,702	16,396	100	100	100	1.9	1.1	0.7	0.4	0.7
石炭	1,783	2,221	2,343	3,928	3,854	3,503	3,105	25	29	19	2.5	-0.3	-0.9	-1.2	-0.9
石油	3,102	3,232	3,660	4,210	4,402	4,583	4,658	37	31	28	1.2	0.6	0.4	0.2	0.4
天然ガス	1,232	1,663	2,067	2,902	3,166	3,484	3,665	19	21	22	2.4	1.3	1.0	0.5	0.9
原子力	186	526	676	646	883	1,270	1,597	6.0	4.8	9.7	0.9	4.6	3.7	2.3	3.4
水力	148	184	225	326	375	410	443	2.1	2.4	2.7	2.5	2.0	0.9	0.8	1.1
地熱	12	34	52	66	158	293	395	0.4	0.5	2.4	2.9	13.3	6.3	3.0	6.8
太陽光・風力等	0.1	2.4	7.9	95	176	305	462	0.0	0.7	2.8	17.3	9.2	5.6	4.2	6.0
バイオマス・廃棄物	741	905	1,025	1,377	1,593	1,846	2,061	10	10	13	1.8	2.1	1.5	1.1	1.5

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	5,375	6,281	7,085	9,173	9,942	10,740	11,313	100	100	100	1.7	1.2	0.8	0.5	0.8
産業	1,773	1,807	1,895	2,623	2,829	3,030	3,201	29	29	28	1.6	1.1	0.7	0.6	0.7
運輸	1,248	1,576	1,965	2,552	2,795	3,037	3,171	25	28	28	2.1	1.3	0.8	0.4	0.8
民生・農業他	2,000	2,421	2,605	3,199	3,391	3,609	3,771	39	35	33	1.2	0.8	0.6	0.4	0.6
非エネルギー消費	354	477	619	799	927	1,064	1,171	7.6	8.7	10	2.3	2.1	1.4	1.0	1.4
石炭	709	766	578	954	977	908	839	12	10	7.4	1.0	0.3	-0.7	-0.8	-0.5
石油	2,446	2,606	3,127	3,704	3,924	4,129	4,225	41	40	37	1.5	0.8	0.5	0.2	0.5
天然ガス	814	944	1,121	1,400	1,586	1,769	1,915	15	15	17	1.7	1.8	1.1	0.8	1.2
電力	586	834	1,091	1,677	1,902	2,207	2,450	13	18	22	3.1	1.8	1.5	1.1	1.4
熱	121	335	247	274	284	288	279	5.3	3.0	2.5	-0.9	0.5	0.1	-0.3	0.1
水素	-	-	-	-	0.1	7.3	15	-	-	0.1	n.a.	n.a.	51.3	7.3	n.a.
再生可能	698	796	920	1,164	1,269	1,432	1,590	13	13	14	1.7	1.2	1.2	1.1	1.2

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	8,283	11,826	15,426	23,307	26,292	30,411	33,671	100	100	100	3.0	1.7	1.5	1.0	1.4
石炭	3,137	4,424	6,002	9,613	9,442	9,011	8,205	37	41	24	3.4	-0.3	-0.5	-0.9	-0.6
石油	1,659	1,311	1,205	1,028	871	830	814	11	4.4	2.4	-1.1	-2.3	-0.5	-0.2	-0.9
天然ガス	999	1,760	2,752	5,075	5,573	6,484	6,999	15	22	21	4.7	1.3	1.5	0.8	1.2
原子力	713	2,013	2,591	2,478	3,386	4,870	6,127	17	11	18	0.9	4.6	3.7	2.3	3.4
水力	1,717	2,145	2,620	3,790	4,355	4,769	5,150	18	16	15	2.5	2.0	0.9	0.8	1.1
地熱	14	36	52	72	164	311	419	0.3	0.3	1.2	3.0	12.6	6.6	3.0	6.8
太陽光・風力等	0.5	5.2	35	789	1,697	3,059	4,685	0.0	3.4	14	24.4	11.6	6.1	4.4	6.8
バイオマス・廃棄物	44	132	170	461	802	1,074	1,272	1.1	2.0	3.8	5.6	8.2	3.0	1.7	3.8

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	27,780	37,514	49,355	70,542	87,153	118,071	152,341	2.8	3.1	3.1	2.6	2.9
人口(100万人)	4,435	5,271	6,093	7,114	7,685	8,420	9,068	1.3	1.1	0.9	0.7	0.9
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	18,411	21,200	23,520	32,920	33,470	32,986	31,762	1.9	0.2	-0.1	-0.4	-0.1
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	6.3	7.1	8.1	9.9	11	14	17	1.5	1.9	2.1	1.8	2.0
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	1.6	1.7	1.7	1.9	1.9	1.9	1.8	0.6	0.0	-0.2	-0.3	-0.2
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	259	234	204	192	168	133	108	-0.8	-1.9	-2.3	-2.1	-2.1
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	663	565	477	467	384	279	208	-0.8	-2.7	-3.1	-2.9	-2.9
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.6	2.4	2.3	2.4	2.3	2.1	1.9	0.0	-0.8	-0.9	-0.8	-0.8
自動車保有台数(100万台)	416	577	767	1,195	1,449	1,800	2,138	3.2	2.8	2.2	1.7	2.2
自動車保有率(台/1,000人)	94	109	126	168	189	214	236	1.9	1.7	1.3	1.0	1.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表46 アジア[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	1,440	2,110	2,920	5,409	6,213	6,961	7,534	100	100	100	4.2	2.0	1.1	0.8
石炭	466	786	1,063	2,747	2,832	2,692	2,460	37	51	33	5.6	0.4	-0.5	-0.9	-0.4
石油	477	618	917	1,254	1,434	1,623	1,778	29	23	24	3.1	1.9	1.3	0.9	1.3
天然ガス	51	116	232	532	684	943	1,149	5.5	9.8	15	6.9	3.7	3.3	2.0	2.9
原子力	25	77	132	89	292	520	760	3.6	1.6	10	0.6	18.6	5.9	3.9	8.3
水力	20	32	41	113	152	173	195	1.5	2.1	2.6	5.7	4.2	1.3	1.2	2.0
地熱	2.6	8.2	23	31	83	148	199	0.4	0.6	2.6	6.0	14.8	6.0	3.0	7.1
太陽光・風力等	-	1.2	2.1	38	74	135	206	0.1	0.7	2.7	16.1	9.8	6.2	4.3	6.4
バイオマス・廃棄物	397	472	510	602	659	721	781	22	11	10	1.1	1.3	0.9	0.8	1.0

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	1,136	1,572	2,039	3,476	3,979	4,490	4,940	100	100	100	3.5	1.9	1.2	1.0
産業	390	518	672	1,367	1,524	1,622	1,715	33	39	35	4.3	1.6	0.6	0.6	0.8
運輸	126	190	325	581	701	853	987	12	17	20	5.0	2.7	2.0	1.5	2.0
民生・農業他	567	748	852	1,188	1,346	1,526	1,676	48	34	34	2.0	1.8	1.3	0.9	1.3
非エネルギー消費	54	116	190	340	408	489	564	7.4	9.8	11	4.8	2.6	1.8	1.4	1.9
石炭	308	435	408	795	817	755	693	28	23	14	2.7	0.4	-0.8	-0.9	-0.5
石油	327	464	742	1,102	1,301	1,491	1,646	30	32	33	3.8	2.4	1.4	1.0	1.5
天然ガス	21	47	89	248	329	464	599	3.0	7.1	12	7.5	4.1	3.5	2.6	3.3
電力	88	156	278	686	855	1,065	1,236	9.9	20	25	6.7	3.2	2.2	1.5	2.2
熱	7.5	14	30	82	93	97	96	0.9	2.4	1.9	7.9	1.8	0.4	-0.1	0.6
水素	-	-	-	-	0.1	0.8	2.7	-	-	0.1	n.a.	n.a.	28.5	13.1	n.a.
再生可能	386	456	493	562	584	619	668	29	16	14	0.9	0.6	0.6	0.8	0.6

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	1,196	2,215	3,974	9,481	11,701	14,446	16,649	100	100	100	6.5	3.1	2.1	1.4
石炭	298	862	1,990	5,939	6,292	6,582	6,385	39	63	38	8.8	0.8	0.5	-0.3	0.3
石油	476	422	386	306	199	176	156	19	3.2	0.9	-1.4	-6.0	-1.2	-1.2	-2.5
天然ガス	90	247	567	1,206	1,444	2,072	2,571	11	13	15	7.1	2.6	3.7	2.2	2.8
原子力	97	294	505	340	1,122	1,995	2,916	13	3.6	18	0.6	18.6	5.9	3.9	8.3
水力	232	370	481	1,319	1,763	2,014	2,266	17	14	14	5.7	4.2	1.3	1.2	2.0
地熱	3.0	8.4	20	22	54	97	130	0.4	0.2	0.8	4.2	14.0	5.9	3.0	6.8
太陽光・風力等	-	0.0	3.0	219	591	1,173	1,816	0.0	2.3	11	44.7	15.2	7.1	4.5	8.1
バイオマス・廃棄物	0.0	11	22	129	236	337	409	0.5	1.4	2.5	11.1	8.9	3.7	1.9	4.4

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	4,333	7,400	10,696	19,855	27,926	43,063	61,421	4.4	5.0	4.4	3.6
人口(100万人)	2,442	2,931	3,401	3,890	4,137	4,406	4,579	1.2	0.9	0.6	0.4	0.6
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	3,269	4,920	6,989	14,936	15,977	16,376	16,195	4.9	1.0	0.2	-0.1	0.3
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.8	2.5	3.1	5.1	6.7	9.8	13	3.1	4.1	3.8	3.2	3.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.6	0.7	0.9	1.4	1.5	1.6	1.6	2.9	1.1	0.5	0.4	0.6
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	332	285	273	272	222	162	123	-0.2	-2.9	-3.1	-2.7	-2.9
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	754	665	653	752	572	380	264	0.5	-3.8	-4.0	-3.6	-3.8
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.3	2.3	2.4	2.8	2.6	2.4	2.1	0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9
自動車保有台数(100万台)	48	86	140	322	463	650	861	5.9	5.3	3.4	2.8	3.7
自動車保有率(台/1,000人)	19	29	41	83	112	148	188	4.6	4.4	2.8	2.4	3.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表47 中国[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	598	871	1,161	3,022	3,367	3,547	3,533	100	100	100	5.6	1.6	0.5	0.0	0.6
石炭	313	528	691	2,045	2,038	1,834	1,515	61	68	43	6.1	0.0	-1.0	-1.9	-1.1
石油	89	119	221	478	572	638	678	14	16	19	6.2	2.6	1.1	0.6	1.3
天然ガス	12	13	21	140	253	400	491	1.5	4.6	14	11.0	8.8	4.7	2.1	4.8
原子力	-	-	4.4	29	117	236	355	-	1.0	10	n.a.	22.1	7.2	4.2	9.7
水力	5.0	11	19	78	107	115	122	1.3	2.6	3.5	8.9	4.6	0.7	0.6	1.7
地熱	-	-	1.7	4.5	6.4	8.7	10	-	0.1	0.3	n.a.	5.1	3.2	1.6	3.1
太陽光・風力等	-	0.0	1.0	32	56	93	136	0.0	1.1	3.9	34.9	8.2	5.2	3.9	5.5
バイオマス・廃棄物	180	200	203	216	219	224	227	23	7.1	6.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	494	664	815	1,814	2,046	2,202	2,277	100	100	100	4.5	1.7	0.7	0.3	0.8
産業	188	244	329	878	933	907	867	37	48	38	5.7	0.9	-0.3	-0.4	0.0
運輸	24	33	88	245	309	378	433	5.0	14	19	9.1	3.3	2.0	1.4	2.1
民生・農業他	272	344	337	548	627	709	740	52	30	33	2.0	2.0	1.2	0.4	1.1
非エネルギー消費	10	43	62	143	176	208	236	6.5	7.9	10	5.4	3.0	1.7	1.3	1.9
石炭	220	318	304	603	594	509	425	48	33	19	2.8	-0.2	-1.5	-1.8	-1.3
石油	59	85	181	435	526	590	628	13	24	28	7.4	2.8	1.2	0.6	1.4
天然ガス	6.4	8.9	12	94	145	228	308	1.3	5.2	14	10.8	6.4	4.6	3.0	4.5
電力	21	39	89	386	484	575	610	5.9	21	27	10.5	3.3	1.7	0.6	1.7
熱	7.4	13	25	76	85	87	83	2.0	4.2	3.7	7.9	1.6	0.2	-0.4	0.3
水素	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	0.1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	180	200	204	220	212	213	222	30	12	9.7	0.4	-0.5	0.0	0.4	0.0

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	301	621	1,356	5,422	6,681	7,848	8,224	100	100	100	9.9	3.0	1.6	0.5	1.6
石炭	159	441	1,061	4,090	4,189	4,223	3,636	71	75	44	10.2	0.3	0.1	-1.5	-0.4
石油	82	50	47	6.6	6.5	6.3	6.2	8.1	0.1	0.1	-8.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2
天然ガス	0.7	2.8	5.8	99	301	534	603	0.4	1.8	7.3	16.9	17.2	5.9	1.2	6.9
原子力	-	-	17	112	451	906	1,362	-	2.1	17	n.a.	22.1	7.2	4.2	9.7
水力	58	127	222	909	1,247	1,337	1,418	20	17	17	8.9	4.6	0.7	0.6	1.7
地熱	-	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	2.9	15.0	3.7	2.6	6.1
太陽光・風力等	-	0.0	0.6	155	390	697	1,019	0.0	2.9	12	51.5	14.1	6.0	3.9	7.2
バイオマス・廃棄物	-	-	2.4	50	96	144	179	-	0.9	2.2	n.a.	9.8	4.1	2.1	4.8

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	334	811	2,189	7,513	11,641	19,762	29,180	10.2	6.5	5.4	4.0	5.2
人口(100万人)	981	1,135	1,263	1,357	1,398	1,410	1,389	0.8	0.4	0.1	-0.1	0.1
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	1,505	2,339	3,258	9,437	9,857	9,502	8,493	6.3	0.6	-0.4	-1.1	-0.4
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	0.3	0.7	1.7	5.5	8.3	14	21	9.3	6.0	5.3	4.1	5.1
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.6	0.8	0.9	2.2	2.4	2.5	2.5	4.7	1.1	0.4	0.1	0.5
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	1,790	1,073	530	402	289	179	121	-4.2	-4.6	-4.7	-3.9	-4.3
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	4,505	2,882	1,489	1,256	847	481	291	-3.5	-5.5	-5.5	-4.9	-5.3
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.5	2.7	2.8	3.1	2.9	2.7	2.4	0.7	-0.9	-0.9	-1.1	-1.0
自動車保有台数(100万台)	1.2	5.3	16	127	217	309	398	14.8	8.0	3.6	2.6	4.3
自動車保有率(台/1,000人)	1.2	4.7	12	93	155	219	286	13.9	7.5	3.5	2.7	4.2

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表48 インド[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	200	307	441	775	987	1,259	1,582	100	100	100	4.1	3.5	2.5	2.3
石炭	45	94	146	341	416	445	513	31	44	32	5.8	2.9	0.7	1.4	1.5
石油	33	61	112	176	241	324	396	20	23	25	4.7	4.6	3.0	2.0	3.0
天然ガス	1.3	11	23	44	68	112	174	3.4	5.7	11	6.4	6.3	5.1	4.5	5.2
原子力	0.8	1.6	4.4	8.9	21	90	154	0.5	1.2	9.7	7.8	13.1	15.6	5.5	11.1
水力	4.0	6.2	6.4	12	16	23	32	2.0	1.6	2.0	3.0	3.8	3.8	3.4	3.6
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	0.2	3.6	12	30	49	0.0	0.5	3.1	29.0	19.0	9.5	4.9	10.1
バイオマス・廃棄物	116	133	149	188	212	233	264	44	24	17	1.5	1.7	1.0	1.2	1.3

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	174	243	315	528	667	842	1,049	100	100	100	3.4	3.4	2.4	2.2
産業	42	67	83	179	228	288	359	27	34	34	4.4	3.5	2.4	2.2	2.6
運輸	17	21	32	75	107	152	189	8.6	14	18	5.7	5.2	3.6	2.2	3.5
民生・農業他	110	142	173	238	283	332	405	59	45	39	2.3	2.5	1.6	2.0	2.0
非エネルギー消費	5.7	13	27	36	48	70	96	5.5	6.9	9.1	4.5	4.2	3.7	3.2	3.6
石炭	25	39	35	103	122	133	150	16	20	14	4.3	2.4	0.8	1.2	1.4
石油	27	50	94	150	214	295	366	21	28	35	4.9	5.2	3.3	2.2	3.4
天然ガス	0.7	5.6	9.7	27	35	51	71	2.3	5.0	6.8	7.0	4.2	3.7	3.4	3.7
電力	7.8	18	32	77	112	172	250	7.6	14	24	6.4	5.5	4.4	3.8	4.5
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	0.0	0.1	0.3	-	-	0.0	n.a.	n.a.	50.1	9.8	n.a.
再生可能	114	130	144	172	184	192	212	54	32	20	1.2	1.0	0.4	1.0	0.8

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	120	293	570	1,193	1,718	2,591	3,715	100	100	100	6.3	5.3	4.2	3.7
石炭	61	192	390	869	1,114	1,248	1,535	65	73	41	6.8	3.6	1.1	2.1	2.1
石油	8.8	13	29	23	23	21	18	4.5	1.9	0.5	2.4	0.0	-1.0	-1.5	-0.9
天然ガス	0.6	10.0	56	65	134	290	545	3.4	5.5	15	8.5	10.9	8.0	6.5	8.2
原子力	3.0	6.1	17	34	81	347	591	2.1	2.9	16	7.8	13.1	15.6	5.5	11.1
水力	47	72	74	142	184	267	373	24	12	10	3.0	3.8	3.8	3.4	3.6
地熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
太陽光・風力等	-	0.0	1.7	37	138	349	569	0.0	3.1	15	35.9	20.7	9.7	5.0	10.6
バイオマス・廃棄物	-	-	1.3	23	44	68	85	-	1.9	2.3	n.a.	9.5	4.4	2.4	5.0

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	279	479	825	2,039	3,391	4,642	11,298	6.5	7.5	6.7	5.7
人口(100万人)	699	869	1,042	1,252	1,359	1,495	1,599	1.6	1.2	1.0	0.7	0.9
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	265	546	901	1,894	2,409	2,820	3,377	5.6	3.5	1.6	1.8	2.2
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	0.4	0.6	0.8	1.6	2.5	4.3	7.1	4.8	6.3	5.6	5.0	5.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	2.5	2.3	1.5	1.6	1.8
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	718	640	535	380	291	195	140	-2.2	-3.8	-3.9	-3.2	-3.6
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	950	1,139	1,092	929	710	436	299	-0.9	-3.8	-4.8	-3.7	-4.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.3	1.8	2.0	2.4	2.4	2.2	2.1	1.4	0.0	-0.9	-0.5	-0.5
自動車保有台数(100万台)	1.7	4.3	9.4	32	59	119	200	9.2	8.9	7.3	5.3	7.0
自動車保有率(台/1,000人)	2.4	5.0	9.0	26	43	80	125	7.4	7.6	6.3	4.6	6.0

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表49 日本[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計 ¹	345	439	519	455	461	426	388	100	100	100	0.1	0.2	-0.8	-0.9
石炭	60	77	97	121	109	105	95	17	27	25	2.0	-1.5	-0.4	-1.0	-0.9
石油	234	250	255	202	167	139	112	57	45	29	-0.9	-2.7	-1.8	-2.1	-2.2
天然ガス	21	44	66	106	82	80	72	10	23	19	3.9	-3.6	-0.2	-1.0	-1.4
原子力	22	53	84	2.4	73	61	56	12	0.5	15	-12.5	62.5	-1.8	-0.7	12.4
水力	7.6	7.7	7.5	6.7	7.8	8.4	8.4	1.7	1.5	2.2	-0.6	2.2	0.8	0.0	0.9
地熱	0.8	1.6	3.1	2.4	3.9	10	15	0.4	0.5	4.0	1.9	7.0	10.3	4.2	7.1
太陽光・風力等	-	1.2	0.8	2.0	3.9	6.6	9.0	0.3	0.4	2.3	2.3	10.0	5.5	3.2	5.8
バイオマス・廃棄物	-	4.9	5.7	11	15	17	18	1.1	2.5	4.7	3.6	3.8	1.3	1.0	1.9

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	232	298	341	311	302	278	251	100	100	100	0.2	-0.4	-0.8	-1.0
産業	91	101	96	82	87	85	81	34	26	32	-0.9	0.9	-0.3	-0.5	0.0
運輸	54	72	88	73	66	55	47	24	24	19	0.1	-1.4	-1.8	-1.6	-1.6
民生・農業他	58	91	116	118	113	103	90	31	38	36	1.1	-0.6	-0.9	-1.3	-1.0
非エネルギー消費	28	34	41	38	36	35	33	12	12	13	0.4	-0.9	-0.2	-0.6	-0.5
石炭	25	32	25	26	27	25	23	11	8.3	9.0	-0.9	0.3	-0.5	-1.0	-0.5
石油	157	182	208	166	148	122	98	61	53	39	-0.4	-1.6	-1.9	-2.2	-1.9
天然ガス	5.8	15	23	34	35	34	32	5.1	11	13	3.5	0.5	-0.3	-0.7	-0.2
電力	44	64	81	82	85	86	85	22	26	34	1.0	0.6	0.1	-0.1	0.1
熱	0.1	0.2	0.5	0.5	3.0	5.1	7.2	0.1	0.2	2.9	4.5	27.3	5.6	3.5	10.0
水素	-	-	-	-	0.1	0.5	0.9	-	-	0.3	n.a.	n.a.	22.7	6.5	n.a.
再生可能	-	3.9	3.7	3.6	4.2	4.9	5.9	1.3	1.1	2.3	-0.4	2.4	1.6	1.8	1.9

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	合計	573	836	1,049	1,038	1,075	1,060	1,015	100	100	100	0.9	0.5	-0.1	-0.4
石炭	55	116	229	337	276	261	226	14	32	22	4.7	-2.8	-0.6	-1.4	-1.5
石油	265	237	135	150	61	48	40	28	14	3.9	-2.0	-12.0	-2.4	-1.9	-4.8
天然ガス	81	179	256	402	269	275	250	21	39	25	3.6	-5.6	0.2	-0.9	-1.7
原子力	83	202	322	9.3	279	233	216	24	0.9	21	-12.5	62.5	-1.8	-0.7	12.4
水力	88	89	87	78	91	98	98	11	7.5	9.7	-0.6	2.2	0.8	0.0	0.9
地熱	0.9	1.7	3.3	2.6	4.3	12	18	0.2	0.2	1.7	1.8	7.4	10.6	4.2	7.4
太陽光・風力等	-	0.0	0.5	19	38	67	93	0.0	1.9	9.1	53.6	10.1	5.7	3.3	5.9
バイオマス・廃棄物	-	11	16	41	57	67	74	1.3	3.9	7.3	6.0	4.9	1.6	1.0	2.2

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
	GDP (2010年価格10億ドル)	2,894	4,553	5,093	5,656	6,561	7,602	8,429	0.9	2.1	1.5	1.0
人口(100万人)	117	124	127	127	125	120	114	0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	916	1,070	1,196	1,234	1,029	922	791	0.6	-2.6	-1.1	-1.5	-1.6
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	25	37	40	44	52	63	74	0.8	2.4	1.9	1.6	1.9
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	3.0	3.6	4.1	3.6	3.7	3.5	3.4	0.0	0.4	-0.4	-0.4	-0.2
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	119	96	102	80	70	56	46	-0.8	-1.9	-2.2	-2.0	-2.0
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	317	235	235	218	157	121	94	-0.3	-4.6	-2.5	-2.5	-3.1
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.7	2.4	2.3	2.7	2.2	2.2	2.0	0.5	-2.8	-0.3	-0.6	-1.1
自動車保有台数(100万台)	38	58	72	77	77	74	71	1.2	0.0	-0.4	-0.4	-0.3
自動車保有率(台/1,000人)	325	467	571	601	611	614	624	1.1	0.2	0.0	0.2	0.1

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表50 ASEAN [技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	142	233	380	587	755	1,004	1,268	100	100	100	4.1	3.7	2.9	2.4	2.9
石炭	3.6	13	32	91	121	164	212	5.4	16	17	9.0	4.1	3.1	2.6	3.2
石油	58	88	153	209	251	312	377	38	36	30	3.8	2.6	2.2	1.9	2.2
天然ガス	8.6	30	74	133	158	197	238	13	23	19	6.7	2.5	2.2	1.9	2.2
原子力	-	-	-	-	2.0	27	73	-	-	5.8	n.a.	n.a.	29.7	10.5	n.a.
水力	0.8	2.3	4.1	9.4	12	16	19	1.0	1.6	1.5	6.2	3.8	2.6	1.7	2.6
地熱	1.8	6.6	18	24	72	128	172	2.8	4.2	14	5.8	16.7	5.9	3.0	7.5
太陽光・風力等	-	-	-	0.1	0.6	1.5	3.3	-	0.0	0.3	n.a.	22.7	9.3	8.2	12.2
バイオマス・廃棄物	70	93	99	118	137	155	169	40	20	13	1.0	2.1	1.3	0.8	1.3

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	112	173	271	425	516	656	811	100	100	100	4.0	2.8	2.4	2.1	2.4
産業	22	43	76	116	146	196	251	25	27	31	4.5	3.4	2.9	2.5	2.9
運輸	17	32	62	112	135	174	217	19	26	27	5.5	2.8	2.5	2.3	2.5
民生・農業他	71	87	113	143	166	200	237	50	34	29	2.2	2.2	1.8	1.7	1.9
非エネルギー消費	2.4	11	21	53	67	87	106	6.3	13	13	7.1	3.4	2.6	2.0	2.6
石炭	2.1	6.0	13	27	33	41	48	3.5	6.4	5.9	6.7	2.9	2.2	1.5	2.1
石油	41	67	123	194	237	298	362	38	46	45	4.8	3.0	2.3	2.0	2.3
天然ガス	2.5	7.5	17	40	51	70	92	4.4	9.4	11	7.5	3.4	3.3	2.8	3.1
電力	4.7	11	28	61	82	124	176	6.4	14	22	7.7	4.3	4.1	3.6	4.0
熱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
水素	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	62	82	90	103	112	124	133	47	24	16	1.0	1.3	1.0	0.7	1.0

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	62	154	370	786	1,048	1,562	2,211	100	100	100	7.3	4.2	4.1	3.5	3.9
石炭	3.0	28	79	255	348	519	733	18	32	33	10.1	4.6	4.1	3.5	4.0
石油	47	66	72	43	37	36	35	43	5.5	1.6	-1.8	-2.1	-0.2	-0.5	-0.8
天然ガス	0.7	26	154	349	426	572	739	17	44	33	11.9	2.9	3.0	2.6	2.8
原子力	-	-	-	-	7.7	104	280	-	-	13	n.a.	n.a.	29.7	10.5	n.a.
水力	9.8	27	47	109	142	184	219	18	14	9.9	6.2	3.8	2.6	1.7	2.6
地熱	2.1	6.6	16	19	49	84	110	4.3	2.4	5.0	4.7	14.6	5.4	2.8	6.7
太陽光・風力等	-	-	-	1.7	7.1	17	38	-	0.2	1.7	n.a.	22.7	9.3	8.2	12.2
バイオマス・廃棄物	-	0.6	1.0	10	30	46	57	0.4	1.3	2.6	13.0	16.8	4.4	2.1	6.6

エネルギー・経済指標他

								年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	405	703	1,137	2,190	3,097	4,848	7,019	5.1	5.1	4.6	3.8	4.4
人口(100万人)	345	427	503	594	640	693	732	1.4	1.1	0.8	0.5	0.8
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	205	362	710	1,162	1,424	1,816	2,247	5.2	2.9	2.5	2.1	2.5
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	1.2	1.6	2.3	3.7	4.8	7.0	9.6	3.6	4.0	3.7	3.2	3.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.6	2.6	2.1	1.8	2.1
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	352	332	334	268	244	207	181	-0.9	-1.3	-1.6	-1.4	-1.5
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	507	515	624	531	460	375	320	0.1	-2.0	-2.0	-1.6	-1.9
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	1.4	1.6	1.9	2.0	1.9	1.8	1.8	1.1	-0.7	-0.4	-0.2	-0.4
自動車保有台数(100万台)	4.4	10	21	52	70	96	130	7.4	4.3	3.3	3.0	3.4
自動車保有率(台/1,000人)	13	24	41	87	109	139	177	5.9	3.2	2.4	2.5	2.6

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表51 米国[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	1,805	1,915	2,273	2,188	2,130	1,988	1,755	100	100	100	0.6	-0.4	-0.7	-1.2	-0.8
石炭	376	460	534	432	348	238	128	24	20	7.3	-0.3	-3.1	-3.7	-6.0	-4.4
石油	797	757	871	780	739	641	523	40	36	30	0.1	-0.8	-1.4	-2.0	-1.5
天然ガス	477	438	548	610	626	595	492	23	28	28	1.4	0.4	-0.5	-1.9	-0.8
原子力	69	159	208	214	216	223	252	8.3	9.8	14	1.3	0.1	0.3	1.2	0.6
水力	24	23	22	23	24	25	25	1.2	1.1	1.4	0.0	0.6	0.2	0.1	0.3
地熱	4.6	14	13	8.6	21	44	56	0.7	0.4	3.2	-2.1	13.9	7.4	2.4	7.1
太陽光・風力等	-	0.3	2.1	18	37	73	118	0.0	0.8	6.7	19.0	11.1	7.1	5.0	7.3
バイオマス・廃棄物	54	62	73	97	113	145	157	3.3	4.4	9.0	2.0	2.2	2.5	0.8	1.8

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	1,311	1,294	1,546	1,495	1,467	1,380	1,228	100	100	100	0.6	-0.3	-0.6	-1.2	-0.7
産業	387	284	332	261	256	232	203	22	17	16	-0.4	-0.3	-1.0	-1.3	-0.9
運輸	425	488	588	608	594	551	477	38	41	39	1.0	-0.3	-0.8	-1.4	-0.9
民生・農業他	397	403	473	507	491	457	405	31	34	33	1.0	-0.5	-0.7	-1.2	-0.8
非エネルギー消費	102	119	153	119	125	140	144	9.2	8.0	12	0.0	0.7	1.1	0.2	0.7
石炭	56	56	33	22	24	20	16	4.3	1.5	1.3	-3.9	0.9	-1.7	-2.3	-1.3
石油	689	683	793	731	688	597	487	53	49	40	0.3	-0.9	-1.4	-2.0	-1.5
天然ガス	337	303	360	333	338	312	276	23	22	23	0.4	0.2	-0.8	-1.2	-0.7
電力	174	226	301	325	330	337	323	18	22	26	1.6	0.2	0.2	-0.4	0.0
熱	-	2.2	5.3	5.9	6.2	5.7	5.1	0.2	0.4	0.4	4.5	0.7	-0.8	-1.0	-0.5
水素	-	-	-	-	0.0	4.5	8.4	-	-	0.7	n.a.	n.a.	67.8	6.4	n.a.
再生可能	54	23	54	77	80	104	112	1.8	5.2	9.1	5.4	0.4	2.7	0.7	1.4

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	2,427	3,203	4,026	4,287	4,354	4,465	4,310	100	100	100	1.3	0.2	0.3	-0.4	0.0
石炭	1,243	1,700	2,129	1,712	1,395	967	489	53	40	11	0.0	-2.9	-3.6	-6.6	-4.5
石油	263	131	118	37	28	17	6.3	4.1	0.9	0.1	-5.4	-3.8	-5.0	-9.4	-6.3
天然ガス	370	382	634	1,158	1,230	1,241	877	12	27	20	4.9	0.9	0.1	-3.4	-1.0
原子力	266	612	798	822	830	855	965	19	19	22	1.3	0.1	0.3	1.2	0.6
水力	279	273	253	271	283	290	293	8.5	6.3	6.8	0.0	0.6	0.2	0.1	0.3
地熱	5.4	16	15	18	46	94	119	0.5	0.4	2.8	0.6	13.8	7.5	2.4	7.1
太陽光・風力等	-	3.7	6.4	190	410	834	1,370	0.1	4.4	32	18.6	11.6	7.4	5.1	7.6
バイオマス・廃棄物	0.5	86	72	78	132	167	192	2.7	1.8	4.5	-0.4	7.8	2.3	1.4	3.4

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	6,514	9,056	12,713	15,902	18,932	23,986	28,725	2.5	2.5	2.4	1.8	2.2
人口(100万人)	227	250	282	316	332	355	373	1.0	0.7	0.6	0.5	0.6
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	4,743	4,820	5,617	5,184	4,744	3,893	2,848	0.3	-1.3	-2.0	-3.1	-2.2
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	29	36	45	50	57	68	77	1.4	1.8	1.7	1.3	1.6
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	7.9	7.7	8.1	6.9	6.4	5.6	4.7	-0.4	-1.1	-1.3	-1.7	-1.4
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	277	211	179	138	113	83	61	-1.9	-2.8	-3.0	-3.0	-3.0
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	728	532	442	326	251	162	99	-2.1	-3.7	-4.3	-4.8	-4.3
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	2.6	2.5	2.5	2.4	2.2	2.0	1.6	-0.3	-0.9	-1.3	-1.9	-1.4
自動車保有台数(100万台)	156	189	221	253	272	301	323	1.3	1.1	1.0	0.7	0.9
自動車保有率(台/1,000人)	686	756	785	799	819	848	867	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル

付表52 欧州連合[技術進展ケース]

一次エネルギー消費

	(石油換算100万トン[Mtoe])							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計 ¹	n.a.	1,645	1,692	1,626	1,578	1,471	1,324	100	100	100	-0.1	-0.4	-0.7	-1.0	-0.8
石炭	n.a.	456	321	286	232	168	127	28	18	9.6	-2.0	-3.0	-3.1	-2.7	-3.0
石油	n.a.	606	623	513	463	395	326	37	32	25	-0.7	-1.5	-1.6	-1.9	-1.7
天然ガス	n.a.	297	396	387	378	336	282	18	24	21	1.2	-0.3	-1.2	-1.7	-1.2
原子力	n.a.	207	246	229	233	263	255	13	14	19	0.4	0.3	1.2	-0.3	0.4
水力	n.a.	25	31	32	32	33	33	1.5	2.0	2.5	1.1	0.3	0.2	0.0	0.1
地熱	n.a.	3.2	4.6	5.9	7.3	10	12	0.2	0.4	0.9	2.7	3.1	3.5	1.3	2.6
太陽光・風力等	n.a.	0.3	2.4	31	47	64	80	0.0	1.9	6.0	23.2	6.3	3.0	2.3	3.6
バイオマス・廃棄物	n.a.	47	66	140	183	199	205	2.8	8.6	15	4.9	3.9	0.8	0.3	1.4

最終エネルギー消費

	(Mtoe)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	n.a.	1,130	1,176	1,139	1,109	1,017	904	100	100	100	0.0	-0.4	-0.9	-1.2	-0.9
産業	n.a.	343	308	258	261	252	236	30	23	26	-1.2	0.2	-0.3	-0.6	-0.3
運輸	n.a.	259	304	303	290	250	207	23	27	23	0.7	-0.6	-1.5	-1.9	-1.4
民生・農業他	n.a.	429	453	478	447	398	341	38	42	38	0.5	-1.0	-1.1	-1.5	-1.2
非エネルギー消費	n.a.	99	111	100	111	117	120	8.7	8.8	13	0.1	1.6	0.5	0.2	0.7
石炭	n.a.	122	52	38	35	29	23	11	3.4	2.6	-4.9	-1.2	-1.8	-2.1	-1.8
石油	n.a.	503	540	463	420	359	296	45	41	33	-0.4	-1.4	-1.6	-1.9	-1.7
天然ガス	n.a.	226	272	266	262	244	215	20	23	24	0.7	-0.2	-0.7	-1.2	-0.8
電力	n.a.	186	218	238	246	246	239	16	21	26	1.1	0.5	0.0	-0.3	0.0
熱	n.a.	54	45	48	45	41	36	4.8	4.2	3.9	-0.5	-0.8	-1.1	-1.4	-1.1
水素	n.a.	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
再生可能	n.a.	39	49	85	100	98	95	3.5	7.5	11	3.5	2.4	-0.2	-0.3	0.4

発電量

	(TWh)							構成比(%)			年平均伸び率(%)				
	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	1990	2013	2040	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
合計	n.a.	2,576	3,005	3,230	3,349	3,394	3,344	100	100	100	1.0	0.5	0.1	-0.1	0.1
石炭	n.a.	1,050	968	905	715	493	355	41	28	11	-0.6	-3.3	-3.6	-3.2	-3.4
石油	n.a.	224	181	61	39	21	12	8.7	1.9	0.4	-5.5	-6.1	-6.1	-5.4	-5.9
天然ガス	n.a.	193	480	507	498	386	267	7.5	16	8.0	4.3	-0.3	-2.5	-3.6	-2.4
原子力	n.a.	795	945	877	893	1,010	979	31	27	29	0.4	0.3	1.2	-0.3	0.4
水力	n.a.	290	356	371	378	384	384	11	11	11	1.1	0.3	0.2	0.0	0.1
地熱	n.a.	3.2	4.8	5.9	7.5	11	12	0.1	0.2	0.4	2.7	3.4	3.7	1.3	2.7
太陽光・風力等	n.a.	1.3	24	324	533	730	923	0.1	10	28	27.1	7.4	3.2	2.4	4.0
バイオマス・廃棄物	n.a.	20	46	178	285	358	410	0.8	5.5	12	10.1	7.0	2.3	1.3	3.1

エネルギー・経済指標他

	1980	1990	2000	2013	2020	2030	2040	年平均伸び率(%)				
								1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040	2013/2040
GDP (2010年価格10億ドル)	n.a.	11,862	14,721	17,159	19,411	22,767	25,759	1.6	1.8	1.6	1.2	1.5
人口(100万人)	n.a.	478	488	507	516	523	526	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1
エネルギー起源CO ₂ 排出 ² (100万t)	n.a.	4,068	3,783	3,320	2,894	2,318	1,811	-0.9	-1.9	-2.2	-2.4	-2.2
一人あたりGDP (2010年価格1,000ドル/人)	n.a.	25	30	34	38	44	49	1.4	1.5	1.5	1.2	1.4
一人あたり一次エネルギー消費(toe/人)	n.a.	3.4	3.5	3.2	3.1	2.8	2.5	-0.3	-0.7	-0.8	-1.1	-0.9
GDPあたり一次エネルギー消費 ³	n.a.	139	115	95	81	65	51	-1.6	-2.2	-2.3	-2.3	-2.2
GDPあたりCO ₂ 排出量 ^{2,4}	n.a.	343	257	193	149	102	70	-2.5	-3.7	-3.7	-3.6	-3.7
一次エネルギー消費あたりCO ₂ 排出 ² (t/toe)	n.a.	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	-0.8	-1.5	-1.5	-1.4	-1.5
自動車保有台数(100万台)	n.a.	177	235	294	319	345	358	2.2	1.2	0.8	0.4	0.7
自動車保有率(台/1,000人)	n.a.	371	482	580	619	660	681	2.0	0.9	0.6	0.3	0.6

*1 電力、熱の輸出入を掲載していないため、合計と内訳は必ずしも一致しない、*2 CCSによる削減分を含まない

*3 toe/2010年価格100万ドル、*4 t/2010年価格100万ドル