

IEEJ 地球温暖化ニュース



Vol.41(2018 年 1 月～2018 年 6 月)

一般財団法人日本エネルギー経済研究所
地球環境ユニット

2018 年の上半期はエネルギーおよび気候変動分野において、さまざまな動きがあった。

日本国内では、4 月に固定買取価格制度の下で生じた環境価値を取引する非化石価値取引市場で初入札が行われた。6 月には省エネ法が改正され、Amazon などのネット通販事業者が規制対象に含まれることになった。このような、政府の取り組みに加え、民間においても金融機関が石炭火力発電所に対する投融資方針を策定するなど、環境に配慮する動きが見られる。

海外では、1.5°Cを実現するためのカーボンバジェットに関する議論も行われており、10 月に発表される IPCC 特別報告書での記述が注目される。また、世界最大の CO2 排出国である中国が積極的に環境問題に取り組んでいることが目を引く。中国は世界の電気バス市場を牽引するとともに、6 月には環境保護の国内の位置づけを高めている。

今回の地球温暖化ニュースでは、このような動向について整理した。

地球環境ユニット担任 常務理事 黒木 昭弘

目次

1. 非化石価値取引市場、初めての入札が実施される	2
2. ESG(環境・社会・ガバナンス)投資の広がり 1 TCFD による情報公開とシェルの気候変動対応 批判の矛先	4
3. ESG(環境・社会・ガバナンス)投資の広がり 2 邦銀メガバンク・生保の石炭火力発電所「投融 資方針」策定の動き	6
4. 改正省エネ法が成立	8
5. 日本の温室効果ガス排出量(2016 年度確報値)	9
6. 気温上昇を 1.5°Cに抑えることができるカーボンバジェットをめぐる議論	10
7. Shell が 2070 年にネット・ゼロ排出の Sky シナリオを発表	12
8. 拡大する電気バスの普及	14
9. 中国:さらなる生態環境保護に再挑戦	15
10. Annual Energy Outlook 2018 からみる米国 NDC の達成可能性	17

1. 非化石価値取引市場、初めての入札が実施される

4月27日に再エネの固定価格買取制度(FIT)の下で導入された電力の“非化石価値”(CO2ゼロエミ価値など)を証書としてオークションで電力の小売事業者に販売する、非化石価値取引市場が発足することが、資源エネルギー庁から発表され、この発表がなされて間もなく、非化石価値取引証書の初めての入札が5月14日～18日に行われた。

入札を実施した日本卸電力取引所(JPEX)によると、26社が参加し、販売予定量、約500億kWhに対して、落札されたのは515万kWhとなった(販売予定量の0.01%)。今回の入札では、上限価格の4円/kWhで入札した企業もあったものの極めて少数に留まり、約定した価格の加重平均価格は、下限価格の1.3円/kWhであった。

(制度の概要は表1参照)。

表1：非化石取引取引市場の概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー供給高度化法(高度化法)の下で、小売事業者に求められている目標(2030年に販売する電力の44%以上をCO2フリー電力とする目標)の後押し。 ● 電力の需要家への選択肢の提供。 ● FITの賦課金の負担軽減への貢献などを目的として導入すること。
非化石価値証書の内容と取引方法	<ul style="list-style-type: none"> ・非化石価値証書：再生可能エネルギーの環境価値(非化石価値、ゼロエミ価値、環境表示価値)を証書化したもの。現在は、前年度にFITの下で導入された再生可能エネルギーの発電量に対して証書を発行。 ・取引方法：入札(証書は転売の可否は今後の検討課題)
証書の発行	費用負担調整機関(低炭素投資促進機構)が日本卸電力取引所(JPEX)のシステム内に設置される口座にFIT買取量に相当する証書を発行。
入札実施機関	JPEX
入札参加者	JPEX 会員企業(電力小売事業者)
入札回数	原則年4回実施
入札価格決定方法	マルチプライスオークション方式。買い手のみ入札価格を提示。上限価格などが設定されなければ、買い手の入札価格が購入価格となる。買入札量(オークションの参加者が希望する購入量の合計)、売入札量(オークションの実施者の販売予定数量)のどちらか、小さい量にあわせて約定する。
価格設定範囲	<p>オークションに参加する買い手の入札価格には、上限価格と下限価格が設定されており、この範囲外の価格を入札したとしても落札することはできない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上限価格：4円/kWh ・下限価格：1.3円/kWh
取引規制	<ul style="list-style-type: none"> ・転売：入札した証書の転売の可否は今後の検討課題とされ、今のところ転売することは出来ない ・繰越：取得した証書を翌年度に繰り越すことは出来ない。

(出所)各種資料から日本エネルギー経済研究所作成

非化石価値取引市場で販売される証書は、表1でも説明しているように高度化法の目標達成に利用することが認められている。それ以外にも、販売している電力の温対法の下での排出係数の調整に利用することが出来るとともに、小売事業者は、証書を活用してCO2フリー電力として販売することも出来る。

さらに環境への取組みをアンケート調査している Carbon Disclosure Project (CDP)は、非化石価値証書の活用した CO2 フリー電力の購入が環境への取組みとして報告することを認める方針を示しており、民間企業の再生可能エネルギーを導入する自主的な取組み、RE100 についても活用が認められる可能性がある¹。

このように、様々な可能性はあるものの、現状では非化石証書を活用した CO2 フリー電力に対して、どれだけの需要が見込まれるのか、まだ不透明であるため、多くの小売事業者が入札への参加を見送ったのではないかと考えられる。

(文責 小松 潔)

(出所)

- [1] 資源エネルギー庁プレスリリース 2018年4月27日
- [2] 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 第19回 制度検討作業部会議事録 平成30年3月2日開催
- [3] 電気新聞“非化石価値取引市場が初入札、約定量わずか／最低価格が壁に”2018年5月21日

¹ 平成30年3月2日開催の総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会での説明。http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denryoku_gas/denryoku_gas_kihon/seido_kento/pdf/019_gijiroku.pdf

2. ESG(環境・社会・ガバナンス)投資の広がり 1

TCFD による情報公開とシェルの気候変動対応批判の矛先

「気候関連財務情報開示タスクフォース (the Taskforce on Climate-related Financial Disclosures : TCFD)」の活動が、ESG 投資等の流れをうけて本格化しつつある。日本の金融機関では、東京海上ホールディングスのほか、三菱 UFJ 銀行、三井住友銀行、みずほ銀行、SOMPO ホールディングス、MS&AD Insurance Group Holding が supporting company として参加をしている[1]。今後、TCFD の定める様式に従ってメガバンク 3 行が情報開示をするという報道もある[2]。一方、石油メジャーのなかでは、情報開示の動きに積極的なロイヤルダッチシェル(以下シェル)が気候変動の訴訟リスクに直面しており、こうした動きについてあわせて概観する。

TCFD とは、企業や金融機関が気候変動に伴うリスクを情報開示する枠組みである。具体的には、気候変動の被害や対応が金融機関全体に波及するシステムリスクを引き起こすという仮定のもと、Physical risk(異常気象によるリスク)、Liability risk(賠償責任を問われることによるリスク)、Transition risk(低炭素社会への移行に伴う資産リスク)を分析し、業界主導のもとボランタリーに情報公開するためのスキームである。世界の金融システムの安定を担う金融安定理事会(Financial Stability Board : FSB)において、元ニューヨーク市長のブルームバーグ氏を座長としてタスクフォースが設置され、今年の G20 ハンブルグサミットで最終報告書が発表された。

気候変動に関する企業・金融機関・投資家による情報開示のスキームとして、TCFD のスキームは浸透しつつある。TCFD の最終報告書には、銀行、証券等の金融関係者の他、エネルギー、輸送、素材・ビル、農業・食・林業等の非銀行業に向けたガイダンスが示されている。エネルギー業種の場合は、石油・ガス、石炭、電力事業者、特に、炭鉱、精製、製造、送配電事業者が対象となっている。また、「2°C以下のリスクシナリオを考慮した組織戦略を記述する」と記載されている。その後、マクロン大統領が開催したパリ協定の採択 2 周年を祝う One planet summit を契機として、250 社以上が賛同し名を連ねている(2018 年 6 月現在)[1]。

また、TCFD の情報開示ツールとして、国際環境 NGO の CDP(旧 Carbon Disclosure Project)への回答も、2018 年以降は活用可能であるという[2]。CDP の署名機関投資家は 800 社あり、2,400 の企業が情報開示・回答を行っている。こうした国際的な情報開示の取り組みに沿っていることは、規範的対応のひとつになると認識されていた。

しかしながら、これらの活動に積極的であったシェルの気候変動対策にかかるキャンペーンや、その訴訟にむけた環境 NGO の動きが今年の 4 月前後から報道されている。例えば、同社は Project Screen Value(PSV)として、自社で定める internal carbon price を 2000 年以降に設定開始、2008 年以降は同値を 40\$/t として情報公開している[3]。また、「Energy Transition Report」に 1.75 °C未満に抑えた Sky Scenario²を用意し TCFD 様式への報告準備をした上で、同社の資産が座礁資産化しないことを提示した。具体的には、現在保有する石油・ガス埋蔵量の約 80%が 2030 年までに生産され、座礁資産化しないことを明らかにした(2017 年 12 月 31 日時点のデータに基づく)[4]。

こうしたなか、同社の取り組みがパリ協定の実施に整合的ではなく、化石燃料の投資をや

² Scenario の詳細については、田上主幹著「7. Shell が 2070 年にネット・ゼロ排出の Sky シナリオを発表」を参照されたい。

めるべきという批判をうけている。原告側は「シェルに勝訴したら、他の国際エネルギー企業に対して繰り返していく。」と述べている。同社は、「訴訟にはメリットがあるとはいえない。裁判所は energy transition に関するよいフォーラムを提供するだろう。」と述べた。かつてオランダ政府は、「国別目標を 17%から 25%削減へ野心度を高めるべき」という訴訟を Roger Cox 弁護士らから受け、同国のハーグ裁判所で敗訴しているが、今般の批判を展開するグループにも同氏が含まれている[5]。

また、石油メジャーのエクソンモービルも同様に、気候変動にかかる訴訟を受けていることにも留意が必要である[6]。訴訟に至った場合には、司法判断を受けた分析が必要であるが、先述の情報公開やシナリオ策定があるからこそ、司法の場において有利な戦略を組める可能性もある。パリ協定やその決定にもとづく 2020 年までの「長期戦略」の提出に際し、グリーンファイナンスの活性化も謳われている。日本企業の能動的な情報開示や金融機関・投資家との対話理解を促すことが「未来投資戦略 2018」にも明記されている点も目新しい[7]。一連の動向は、これまでの国単位や業界大での気候変動への対応や情報公開だけでは、様々なリスクの対応に不十分である可能性を示唆している。

(文責 柳 美樹)

(出所)

- [1] 気候関連財務ディスクロージャー・タスクフォース(TCFD)
<https://www.fsb-tcfd.org/tcfd-supporters-june-2018/>
筆者の手元のデータベースには1月の段階で、メガバンク3行が記載されている。最終報告にかかる詳細は金融庁の説明会(長村氏作成資料)を参照されたい。
TCFD Knowledge hub
<https://www.tcfhub.org/>
- [2] CDP と TCFD の対応関係
https://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/guidance_docs/pdfs/000/001/429/original/CDP-TCFD-technical-note.pdf?1512736184
- [3] Reuters (2018) “Friends of the Earth says to sue Shell over climate change”,2018 年 5 月 29 日、Reuters
<https://uk.reuters.com/article/uk-shell-climatechange/friends-of-the-earth-says-to-sue-shell-over-climate-change-idUKKCN1IU1IH>
- [4] Shell
https://www.shell.com/sustainability/sustainability-reporting-and-performance-data/performance-data/greenhouse-gas-emissions/_jcr_content/par/tabbedcontent/tab/textimage.stream/1498657834094/cd985bc8ba892136dc8cab0e44bb02be64df7c25a00df0bd9ad8ede6c838e245/2017-cdp-climate-change-submission.pdf
<https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2018/new-report-on-strategy-for-energy-transition.html>
- [5] Andrew Ward(2018), “Royal Dutch Shell threatened with climate change legal action”Energy Editor,2018 年 4 月 4 日,Financial Times
<https://www.ft.com/content/f9d2c1be-37fa-11e8-8b98-2f31af407cc8>
- [6] Neela Banerjee, Lisa Song ,David Hasemyer Exxon's Own Research Confirmed Fossil Fuels' Role in Global Warming Decades Ago, 2015 年 9 月 16 日
<https://insideclimatenews.org/content/Exxon-The-Road-Not-Taken>
- [7] 首相官邸 未来投資会議 2018 年 6 月 4 日
https://www.kantei.go.jp/jp/98_abe/actions/201806/4mirai_toshi.html

3. ESG(環境・社会・ガバナンス)投資の広がり 2

邦銀メガバンク・生保の石炭火力発電所「投融资方針」策定の動き

パリ協定や責任投資原則の流れをくみ、ESG 投資に依拠した石炭火力発電技術の位置づけを明確化するメガバンクの動きが見られる。三菱 UFJ 銀行は、「パリ協定の合意事項達成に向けた国際的な取り組みに賛同する立場から、温室効果ガス排出削減につながる先進的な高効率発電技術や二酸化炭素回収・貯留技術(Carbon dioxide Capture and Storage, CCS)などの採用を支持する。同行と三菱 UFJ 信託銀行は、石炭火力発電所に係る新規与信採り上げに際しては、(筆者注：高効率の超々臨界圧の石炭火力発電所を中心とする)OECD 公的輸出信用アレンジメント(以下 OECD アレンジメント)等の国際的ガイドラインを参考に、石炭火力発電所を巡る各国ならびに国際的状況を十分に認識した上で、ファイナンスの可否を慎重に検討する。」という方針を示した[1]。みずほ銀行は、「取引を通じて環境・社会に対する負の影響を助長する可能性が高い業種(兵器、石炭火力発電所、パームオイル、木材等)に関し、(中略)リスクの低減・回避に向け取引先の対応状況を確認する」とした上で、石炭火力発電所に関して「同等のエネルギー効率を持つ実行可能な代替技術と比較しても、経済合理性を踏まえて適切な選択肢であるか等を検証したうえで、与信判断を行う。」とした[2]。同様に、三井住友銀行は、石炭火力発電所、パーム油、農園開発、森林伐採について融資方針を制定した。従来より OECD アレンジメントを参考に慎重な採り上げを行ってきたことに言及した上で、「石炭火力発電所に対する融資方針をより厳格化し、新規融資は国や地域を問わず超超臨界(※)及び、それ以上の高効率の案件に融資を限定する。(中略)適用日以前に支援意思表明をしたもの、もしくは日本国政府・国際開発機関などの支援が確認できる場合は、上記ポリシーの例外として、慎重に対応を検討する」と明確化した[3]。

海外の銀行や保険会社においても、その運用基準を明確化し、段階的に強化されている。OECD アレンジメントに従うものとして、BNP Paribas の融資指針がある(2017 年 10 月に石炭採掘、同発電の融資禁止へ改定)。バングラデッシュ等を例外とする地域条項を設けているのは、HSBC 銀行である。同行の特記事項として、「EU とは違い途上国では石炭焚き以外の代替電力が見つからない」点をあげている。フランスの保険グループ AXA は 2015 年に 5 億ユーロのダイベストメント(投資撤退)を決定した。2017 年 12 月に、石炭からの事業収入が 30%以上、石炭がエネルギーミックスの 30%を超える企業、新規石炭プラントを積極的に建設する企業、年間 2,000 万 t 以上の石炭を生産する企業を対象として 24 億ユーロのダイベストメントを実施した[4]。

日本の生命保険業界にも、石炭火力発電所向けプロジェクトファイナンス(以下 PF)停止の同様のレピュテーションリスクを踏まえた動きが広がっているが、多角化の一面も垣間見える。第一生命が石炭火力発電所の PF の停止を決定し、日本生命は「新規の投融资は行わないことも検討」いう。後者は「やめるのは新規の事業融資のみで、既存の融資分や関連企業の株式の売却などは考えていない」[5]、また、「海外のインフラ設備に融資する PF を拡大する。低金利下で、比較的厚い利ざやが見込める海外 PF は魅力的」だという[6]。

パリ協定には、低炭素社会を構築するための排出経路にファイナンスフローを整合させることが規定されている。技術進歩やその導入の前提によって、そのパスやシナリオが異なるのは当然である。銀行家や機関投資家などのステークホルダーが理解しやすい形によるエネルギー企業の情報発信のあり方が問われ始めている。

(文責 柳 美樹)

(出所)

- [1] 株式会社三菱 UFJ フィナンシャル・グループ 「MUFG 環境方針」「MUFG 人権方針」「MUFG 環境・社会ポリシーフレームワーク」の制定について、2018 年 5 月 15 日
https://www.mufg.jp/vcms_lf/news/pressrelease-20180515-005.pdf
- [2] 株式会社みずほフィナンシャルグループ 「責任ある投融資等の管理態勢強化について」2018 年 6 月 13 日 https://www.mizuho-fg.co.jp/release/pdf/20180613release_jp.pdf
- [3] 株式会社三井住友銀行 「事業別融資方針の制定およびクレジットポリシーの改定について」2018 年 6 月 18 日 http://www.smbc.co.jp/news/j601651_01.html
(※)蒸気圧 240bar 超かつ蒸気温 593℃以上。または、CO2 排出量が 750g-CO2/kWh 未満
- [4] アクサ生命保険株式会社、AXA accelerates its commitment to fight climate change、2017 年 12 月 12 日
<https://www.axa.com/en/newsroom/press-releases/axa-accelerates-its-commitment-to-fight-climate-change>
- [5] 渡辺千咲 「生保の石炭火力融資、見直しの動きー第一生命は停止、日生は検討」、2018 年 5 月 14 日、ブルームバーグ
<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2018-05-14/P8JFEO6S972K01>
日本経済新聞 「日生、E S G 投資を急拡大 石炭火力は停止検討」
2018 年 4 月 26 日
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO29873510W8A420C1EE9000/>
- [6] 浦中大我 「日本生命、海外プロジェクトファイナンスを積極化」、2018 年 2 月 16 日、ロイター
<https://jp.reuters.com/article/nissay-pf-idJPKCN1G00EF>
- [7] ダイベストメントの動きについては以下に詳しい。
柳(2017) 「化石燃料投融資撤退『Divestment』の潮流ー日本へのインプリケーションー」
第 63 回研究報告・討論会 報告会資料 <http://eneken.ieej.or.jp/data/7278.pdf>

4. 改正省エネ法が成立

エネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)の一部を改正する法案が2018年6月6日に参議院本会議で採決され、全会一致で可決、成立した。本改正は、長期エネルギー需給見通しの省エネ目標であるBAU比5,030万kL(2030年度)を実現するために、現在の課題に対応するのが目的である[1]。

経済産業省の分析によると、2030年度の省エネ目標の実現に向けた進捗は、2015年度時点で目標対比600万kL(進捗率は11.8%)と推計されており、進捗は部門や技術別に異なる[2]。具体的には、エネルギー使用状況の報告義務対象となる産業・業務部門のエネルギー原単位の改善は、近年足踏みが続いており、また運輸部門において各輸送モードのエネルギー消費効率は向上し、次世代自動車の普及も進展しているものの、一層の対策を要することが課題として指摘されている。

こうした状況を踏まえた改正省エネルギー法のポイントは以下の通りである [3]。

1. 企業間の連携した省エネルギー取組みの評価

省エネ法では、事業者別に省エネルギー取組みを評価している。改正により事業者が連携した省エネ取組みを認定、達成した省エネ量を分配して報告することを認めることになる。これにより、製造工程の設備集約による効率改善や、サプライチェーンにおける効率改善、物流拠点の共同化や共同輸送等といった省エネルギーの推進が期待される。

2. 貨物部門の「荷主」定義見直し

省エネ法では、貨物の所有権を有する事業者を「荷主」と定義し、年間輸送量が3,000万トンキロ以上の事業者に対して、省エネ計画の作成やエネルギー使用量等の定期報告が義務付けられている。今回の法改正では「荷主」の定義を見直し、貨物の所有権にかかわらず契約等で貨物の輸送方法を決定する事業者を荷主とする。これにより、これまで規制の対象外であったネット通販事業者が新たに規制対象に加えられる。

なお、法改正と支援策(税控除・補助金)を組み合わせることで、上記二点に関する省エネルギーの更なる進展が意図されている。

(文責 土井 菜保子)

(出所)

[1] 経済産業省 ホームページ

<http://www.meti.go.jp/press/2017/03/20180309001/20180309001.html>

[2] 総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会 (2017).

「省エネルギー小委員会意見」.

http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene_shinene/sho_ene/pdf/170804_iken.pdf

[3] 経済産業省 ホームページ

<http://www.meti.go.jp/press/2017/03/20180309001/20180309001-2.pdf>

5. 日本の温室効果ガス排出量(2016年度確報値)

環境省は、2016年度の温室効果ガスの確報値を4月26日に発表した。国連気候変動枠組み条約に基づき毎年発表を行っているもので、温室効果ガスの排出総量は13億700万t-CO₂eで、前年度比1.2%減、パリ協定での温室効果ガス削減・抑制目標の基準年である2013年度比7.3%減となった。

環境省の分析によれば、前年度からの減少要因としては、省エネ等によるエネルギー消費量の減少とともに、太陽光発電及び風力発電等の導入拡大や原子力発電の再稼働等によるエネルギーの国内供給量に占める非化石燃料の割合の増加等のため、エネルギー起源のCO₂排出量が減少したことなどが挙げられる³、としている。

部門別のエネルギー起源二酸化炭素(CO₂)を前年度と比較すると、統計の定義の変更に伴いエネルギー転換部門(製油所、発電所等)で1.2%増加しているものの、その他の部門(産業部門(工場等)、運輸部門(自動車等)、業務その他部門(商業・サービス・事業所等)、家庭部門)では減少している。エネルギー転換部門の増加要因としては、電気事業法の改正に伴う事業用発電における排出量の増加が考えられ⁴、今後は原発の再稼働ならびに再生可能エネルギーの導入促進により、減少が期待される。

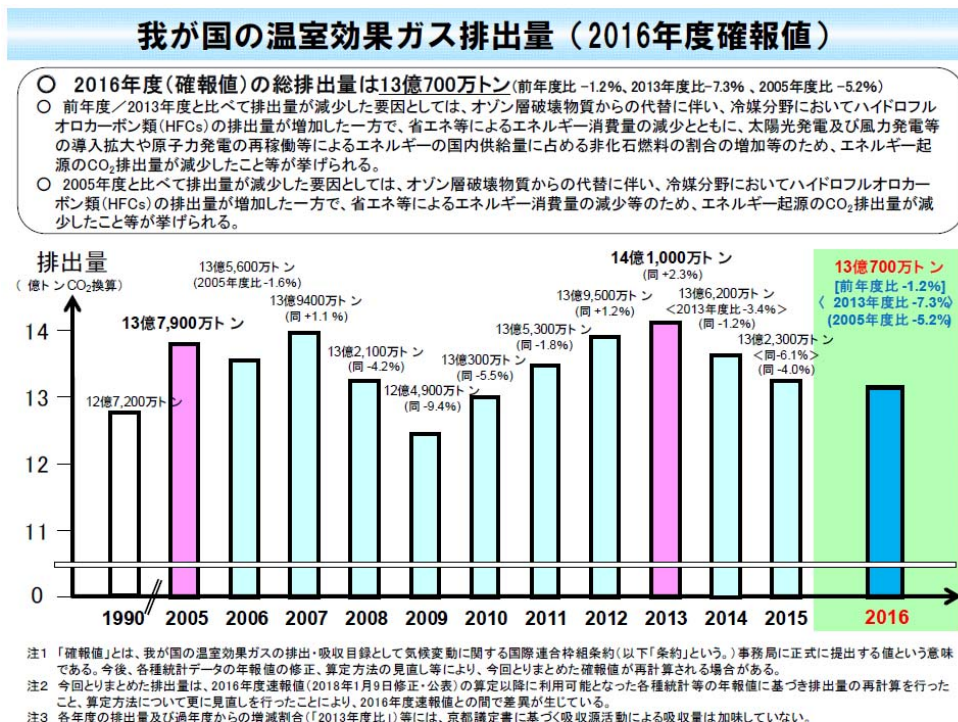


図1 我が国の温室効果ガス排出量(2016年度確報値)

出所：環境省 HP(<http://www.env.go.jp/press/files/jp/109034.pdf>)

図1 日本の温室効果ガス排出量(2016年度確報値)

(文責 佐々木 宏一)

(出所)

[1] 環境省 (2018) 「2016年度(平成28年度)の温室効果ガス排出量(確報値)<概要>」
<http://www.env.go.jp/press/files/jp/109034.pdf>

³ 環境省 HP(<http://www.env.go.jp/press/105384.html>)

⁴ 環境省 HP(<http://www.env.go.jp/press/files/jp/109034.pdf>)

6. 気温上昇を 1.5°C に抑えることができるカーボンバジェットをめぐる議論

学術雑誌 Nature Geoscience の 2018 年 6 月号に、カーボンバジェットに関するコメントが 2 本掲載された。カーボンバジェットとは、気温上昇をある一定値に抑えるための上限の累積 CO₂ 排出量のことである。

これより前、2017 年 9 月には、オックスフォード大学の Miller 氏らによるカーボンバジェットに関する新しい研究が Nature Geoscience に公表されていた。この研究では、2 つの方法で、カーボンバジェットの推計を行った。まず、①2015 年以降の累積 CO₂ 排出量を 200GtC に抑えることで、2015 年以降の温暖化が、他の気候要因の削減がない場合に、地球システムモデルの 66%において 0.6°C未満⁵に抑えられることが示された。1.5°Cに向けて残されているカーボンバジェット(200GtC)は、以前、IPCC によって示されたもの(70GtC)よりも数倍大きい。次に、②排出量が 2030 年までに現在のレベル未満にピークアウトし、その後、野心的な削減シナリオである RCP2.6⁶に沿って急速に減少することを仮定すると、ピーク時の温暖化は 19 世紀中頃比 1.2~2.0°Cの範囲になった。さらに、野心的に CO₂ 以外の温室効果ガスを削減しつつ、CO₂ 排出量を、2100 年の温暖化を 1.5°Cに抑えるよう継続的に調整すると、ネットの累積 CO₂ 排出量は 250~540GtC になった。よって、温暖化を 1.5°Cに抑えることは、地球物理的に不可能なことではまだないが、2030 年目標の若干の強化と、その後の急速な削減が必要であるとした。

Nature Geoscience の 2018 年 6 月号では、ノルウェーのオスロ国際気候研究センター (CICERO)の Peters 氏が、最近のカーボンバジェット推計値間の違いについて、分析手法の観点から、大きく 2 つの原因を挙げた。一つは、研究ごとに、どの時点のカーボンバジェットを採用するかが異なっているためである。ほとんどの 1.5°Cシナリオは、一旦 1.5°Cを超え、その後、CO₂ を大気から除去することで 1.5°Cに戻ることを想定しているが、気温が 1.5°Cを超える時点で定義される Millar 氏らによるカーボンバジェット(前述の①)は、気温が 1.5°C未満に戻った時点(2100 年)で定義される IPCC によるカーボンバジェットより一般的に大きくなることである。もう一つは、Millar 氏らのカーボンバジェット推計値(前述の②)は、強力に CO₂ 以外の温室効果ガスを削減するシナリオである RCP2.6 を用いており、他のすべてが同じであれば、カーボンバジェットが大きくなることである。

同じく Nature Geoscience の 2018 年 6 月号で、ドイツのマックスプランク気候研究所の Geden 氏は、政治経済学の観点から、カーボンバジェットの推計結果が、研究ごとに大きく異なることの影響に対して、懸念を示した。政党や政治家の最大の関心は、どのように失敗を避けるか、少なくとも非難をうまくかわせるかにある。そのため、政治家は、自身の活動の結果が評価される際に基準となる政策目的が正確に定義されることを好まない。その上で、Millar らのカーボンバジェット推計値に代表されるカーボンバジェットの大きな拡大は、削減努力を段階的に引き上げる機会になるのではなく、政治的な不作為を正当化するために使われる可能性があるとした。

今年の 10 月には、IPCC の 1.5°C特別報告書が発表される。その中で、カーボンバジェットに関する記述がどのようになるか注目される。

(文責 田上 貴彦)

⁵ 19 世紀中頃から 2015 年までに、人為的温暖化は 0.93°Cに達すると推計されている。

⁶ 代表的濃度経路。放射強制力が 2100 年より前に 3W/m²でピークを迎え、その後減少する排出量と濃度の時系列を含む経路で、いくつかのシナリオから分析用選ばれた一つ。

(出所)

- [1] Millar, R. J. et al., Emission budgets and pathways consistent with limiting warming to 1.5 C, *Nat. Geosci.* 10, 741-747 (2017).
<https://doi.org/10.1038/ngeo3031>
- [2] Peters, G. P., Beyond carbon budgets, *Nat. Geosci.* 11, 378-380 (2018).
<https://doi.org/10.1038/s41561-018-0142-4>
- [3] Geden, O., Politically informed advice for climate action, *Nat. Geosci.* 11, 380-383 (2018).
<https://doi.org/10.1038/s41561-018-0143-3>

7. Shell が 2070 年にネット・ゼロ排出の Sky シナリオを発表

Shell は 3 月 26 日、2070 年にネット・ゼロ排出の Sky シナリオを発表した。

2013 年に、Shell は Mountains と Oceans という 2 つの見通しからなる New Lens Scenario を公表している。Mountains と Oceans は現在の社会的政治的なトレンドとその将来への方向性を分析したものであり、Mountains は政府主導のトップダウンアプローチ、Oceans はボトムアップで市場主導のものを示している。これらの 2 つのシナリオでは、CO₂ 排出量について制約を置かなかったが、エネルギーシステムのネット・ゼロ排出が世紀末に達成されるとしていた。また、2016 年に公表された A Better Life with a Healthy Planet では、エネルギーからのネット・ゼロ CO₂ 排出の世界に必要な経済セクターごとの変化を定性的に示していた。Shell は今回、Sky シナリオとして、2070 年までにエネルギー使用からのネット・ゼロ排出を達成するという目標のもとで世界経済を脱炭素化する経路を提示した。

Sky シナリオでは、2070 年までにネット・ゼロ排出を達成するために、いくつかの前提条件を設けている。例えば、2023 年のグローバルストックテイクの前に、中国が CO₂ 排出量を削減する目標を提出するなど、多くの国からの NDC の再提出があることを前提の一つとしている。また、2028 年のグローバルストックテイクまでに、すべての NDC が急速に改善され、インドの排出量が 2030 年代に横ばいになる。加えて、2030 年までに、政府主導のカーボンプライシングが OECD と中国で設けられると想定している。

Sky シナリオにおいては、2070 年代までに、電力は最終エネルギー消費の 50%を超える。2020 年代に、石油需要が沈滞し、石炭が減少する一方で、天然ガスは増加する。しかし、PV の拡大、バッテリーコストの低下などにより、天然ガスの需要は 2040 年以降、急速に減少する。2040 年以降、水素が重要なエネルギーとして現れ、世紀末には世界の最終エネルギー消費の 10%を占めるまで増加する。

世界のエネルギーシステムの CO₂ 排出量は 2020 年代半ばに 35GtCO₂ でピークを迎え、その後、継続的な減少が始まる。2070 年以降、CO₂ 回収量は 12GtCO₂/年で横ばいとなり、全体のエネルギーシステムはネガティブ・エミッションになる。気温上昇は 2070 年代にピークを迎え、2100 年には、気候システムの温暖化は 1.75°C に抑えられるとした。

また、Shell は 4 月 12 日、エネルギー移行の戦略に関する Shell Energy Transition Report を発表した。この報告書は、金融安定理事会の気候関連財務情報開示タスクフォース(Task Force on Climate-related Financial Disclosures: TCFD)の勧告に対する Shell の回答であり、急速なエネルギー移行シナリオである Sky シナリオに対してであっても、Shell は短中期的な財務およびポートフォリオの強靭性を有しているとした。2017 年 12 月 31 日時点で、Shell は、自社の現状の石油・ガス確認埋蔵量の約 80%が 2030 年までに生産され、それ以降の生産は 20%に過ぎないと推定している。なお、Shell は 2017 年 11 月に、Shell が販売するエネルギー製品について、消費による CO₂ 排出を含むネット・カーボン・フットプリントを 2050 年までに半減する目標を発表している。

Shell の Sky シナリオとそれに対する強靭性分析が、他のエネルギー企業の長期戦略の策定にどのように影響を与えていくか注目される。

(文責 田上 貴彦)

(出所)

- [1] Shell, Shell Scenarios: Sky, 2018.
https://www.shell.com/promos/meeting-the-goals-of-the-paris-agreement/_jcr_content.stream/1524846542308/09a7262156403cb215e385c5d1d5b32ceeb2b82d75fe8a06ac1cafa3a6156e55/shell-scenarios-sky.pdf
- [2] Shell media release, Shell publishes new report on strategy for energy transition, Apr 12, 2018.
<https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2018/new-report-on-strategy-for-energy-transition.html>

8. 拡大する電気バスの普及

中国政府が、2020 年末までに主要都市の都市バスを、すべて“新エネルギー車”にとの目標を掲げた[1]。中国政府は、近年、大気汚染対策や温暖化対策、さらには輸入石油の削減への対応の為に、積極的に電気バスの導入を図っている。昨年末には主要都市の一つである深セン市(2017 年末人口 1,253 万人)が、2017 年末までに市内のバス、16,380 台を全て電気バスに置き換えたと発表し、北京市においても既に 60%が電気バスとなっている[1]。しかし、中国の年間バス生産台数が 10 万台に達することを踏まえると、残り 2 年半で全ての都市バスを電気バスに変えることは、簡単ではないと考えられる。

欧米では、中国と比べると電気バスの導入は依然小規模である。ヨーロッパでは 2017 年の電気バスの発注数は 1,050 台[2]、米国における販売台数は 333 台であり、受注残の 514 台と合計しても 847 台[3]に留まる。しかし、電気バス製造メーカーは、各社とも工場の新設など生産規模を拡大する計画であり、今後は電気バスの導入が急増する可能性がある。

なお、日本ではまだ電気バスの本格的な製造はなく、世界最大の電気バスメーカーである中国の BYD 社が、京都市と沖縄県に合わせて 17 台を販売し、運行しているのみである[4]。

電気バスの製造コストは年々下がっており、2016 年時点で、燃料費やメンテナンスコストを含めると、既に 12 年程度のライフサイクルでは電気バスの方がディーゼルバスを下回っているとの研究もある[5]。今後、バッテリーの更なるコストダウンなどによって、燃料費やメンテナンスコストで初期投資を回収する期間は、大幅に短縮することが予測されている[6]。このため、僅か 7 年後の 2025 年には、世界の路上を走るバスの半分以上が電気バスになるとの分析がある[7]。

電気バスの急速な普及は省エネルギーとともに、世界の軽油販売量にも影響を与える可能性があるため、今後も動向を注視する必要がある。

(文責 黒木 昭弘)

(出所)

- [1] 新華網 (2018) “2020 年重点城市公交将全部采用新能源车”, 2018 年 6 月 26 日
http://www.xinhuanet.com/auto/2018-06/26/c_1123036464.htm
- [2] Stefan Baguette (2018) “The European market for electric buses in 2017”
<https://www.linkedin.com/pulse/european-market-electric-buses-2017-stefan-baguette>
- [3] Intelligent Transport (2018) “Electric bus sales to US public transit companies nearly doubled in 2017”
<https://www.intelligenttransport.com/transport-news/64713/electric-bus-sales-oubled/>
- [4] Response. (2015) 「BYD、中国自動車メーカー初の日本進出…京都で EV バス納車」
<https://response.jp/article/2015/02/25/245091.html>
 人民日報日本語版 (2017) 「中国のスマート製造が沖縄に上陸 BYD の電動バス 10 台納入」
<http://j.people.com.cn/n3/2017/1205/c94473-9300558.html>
- [5] Judah Aber (2016) “Electric Bus Analysis for New York City Transit”, New York City Transit and Columbia University
<http://www.columbia.edu/~ja3041/Electric%20Bus%20Analysis%20for%20NYC%20Transit%20by%20J%20Aber%20Columbia%20University%20-%20May%202016.pdf>
- [6] Bloomberg new energy finance (2018) “Electric Buses in Cities”
<https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2018/05/Electric-Buses-in-Cities-Report-BNEF-C40-Citi.pdf>
- [7] Bloomberg (2018) “Electric Buses Will Take Over Half the World Fleet by 2025”
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-01/electric-buses-will-take-over-half-the-world-by-2025>

9. 中国:さらなる生態環境保護に再挑戦

6月に中国共産党中央委員会と国務院(=日本の内閣相当)は共同で「生態環境の保護を包括的に強化し、公害防止の難戦を制せよ」との意見書を公表した。党組織と行政機関が共同で発表したことは今回の発表内容の重要性を示したものである。

意見書は、「大気汚染防止」、「水質汚濁防止」、「土壌汚染の防止」という3点を中核としつつ、様々な取り組みを打ち出している。大気汚染防止では、北京・天津、河北を中心として、エネルギー消費構造や産業構造を改善し、PM2.5の濃度を減少し、青空の日数を増やすとしている。水質汚濁防止では、汚染排出量の減少と生態系の許容量の増加を推進し、飲用水の質を保全し、都市部悪臭水系を撲滅するとしている。土壌汚染の防止では、全国を対象に土壌汚染の予防を実施し、特に、重点地域および業界による汚染物質の排出に対する防止措置を強化して、土壌汚染を抑制し、ゴミ分類処理を推進するとしている。

加えて、それぞれの取り組みについて、2020年までの数値目標を明確に定めている。例えば、大気汚染防止の数値目標としては、PM2.5の濃度基準を超過している都市の濃度を2015年比で18%以上低下、都市部における大気質の優良日数の比率を80%以上にすることを掲げている。水質汚染防止の数値目標としては、水質のよい(1~3級の)水系を70%以上にすることや、二酸化硫黄と窒素酸化物の排出量を2015年比でそれぞれ15%以上低下することを掲げている。土壌汚染防止の数値目標は、汚染された耕地の環境基準達成比率を90%程度にすることや、汚染された耕地以外の土地における環境基準の達成比率を90%以上にすることとしている。

中国における環境保護の意識は2003年のSARS発生を契機に急速に向上した。当時の温家宝首相は「政府工作報告」において、国民にきれいな水と空気を提供することを約束するなど、政府は環境改善を重視していた。実際に、政府は5年ごとの国民経済発展五カ年計画に省エネルギーの数値目標を盛り込むことや、幹部人事評価制度に「一票否決制度」⁷を導入するなど様々な努力を行った。その結果、GDPあたりのエネルギー消費量が5年毎に20%低下するなど、多くの成果を挙げた。しかし、2013年以降、PM2.5による汚染問題が顕在化し、環境保護に対する意識が再び高まり、国民は政府のさらなる努力を切に期待するようになった。

こうした中、今年中国共産党の第19次全国大会で「習近平新時代中国特特色社会主義思想(以降「習近平思想」という)」が今後の中国の発展の基幹方針として正式に確認された。ちなみに「習近平思想」の内容が政治、経済、文化、軍事、教育など幅広い分野に渡っているが、生態環境に関わる内容は「習近平生態文明思想」と称されている。したがって、今回の意見書は、共産党名で発表したと同時に、「習近平生態文明思想」を具体化したものでもあるため、中国各地方政府と各部門がこの重要さを認識しているはずであろう。そのため、同意見書は今後の中国における生態環境保護に関わる政策、とりわけ産業政策、エネルギー政策、気候変動政策等に大きな影響を与えられられる。具体的には、同意見書では、産業部門では、鉄鋼、セメント、電解アルミニウム、石炭発電など、汚染排出量とエネルギー消費量の多い産業を厳しく対処すると明確化した。また、運輸部門ではディーゼル貨物車や旧式船舶の対処、ユーロ6(欧州排出ガス規制)に相当する基準を適用し、民生部門では建築物の省エネ化や熱供給の効率化するとしている。このように、広範囲かつ具体的な対策の実施を明確に定めているため、関連分野における政策の動向を注意深く見ていく必要がある。

⁷ 省エネ指標を達成できない場合、他の指標が良くても幹部昇進や年末表彰の対象とならない制度。

(文責 沈 中元)

(出所)

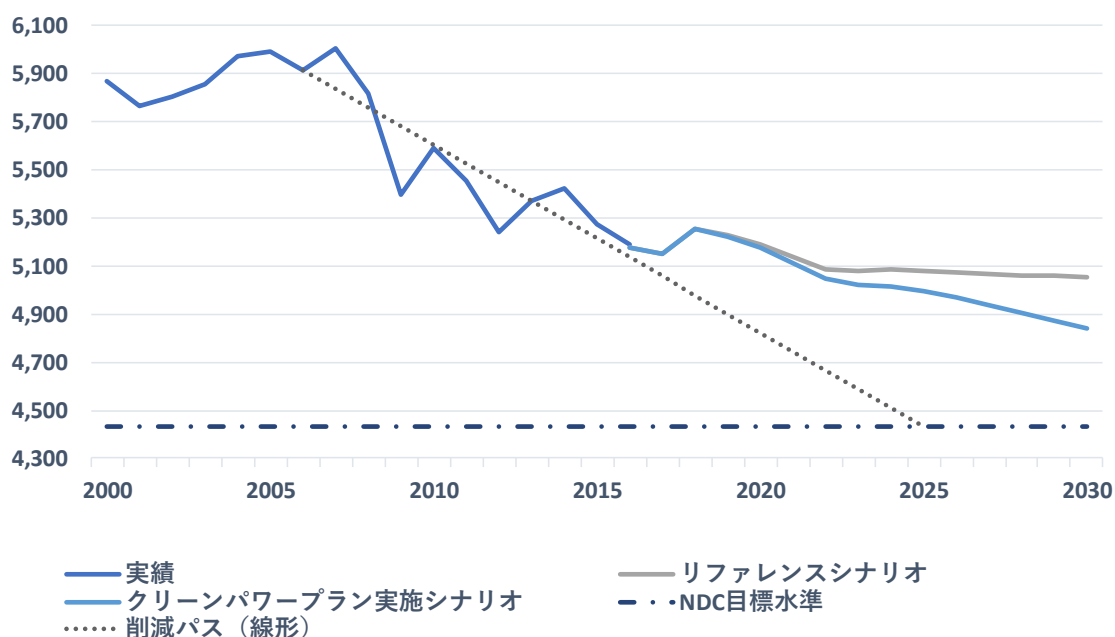
- [1] 「生態環境の保護を包括的に強化し、公害防止の難戦を制せよ」
http://www.xinhuanet.com/politics/2018-06/24/c_1123028598.htm

10. Annual Energy Outlook 2018 からみる米国 NDC の達成可能性

米国ではトランプ政権発足後、パリ協定脱退を国連に通告し、既設火力発電所の CO2 排出規制の廃止手続きが進むなど、前政権の気候変動政策を一転させている。

このように気候変動政策が混迷を深める中、果たして、2025 年に 2005 年比で Green House Gases (GHGs) 排出量⁸を 26～28%削減する米国のパリ協定における目標(Nationally Determined Contribution : NDC)は達成可能であるのか、Annual Energy Outlook 2018 (AEO2018)を用いて考察する。

AEO は、米国エネルギー情報局(EIA)が毎年公開している中長期的なエネルギー需給見通しであり、AEO2018 では 2050 年までのエネルギー起源の CO2 排出量を推計している。



注 1: NDC 水準(黒の点線)は 2005 年の CO2 排出量から 26%削減した値である。

注 2: 削減パス(灰色の点線)は、2025 年に NDC 水準に到達するため、2005 年から 2025 年の間、2005 年比で毎年 1.3%ずつ CO2 排出量を削減すると仮定したシナリオである。

注 3: 2016 年までは Monthly Energy Review に基づく実績値、2017 年からは AEO2018 に基づく予測値である。

出所 U.S. Energy Information Administration (2018) Monthly Energy Review and Annual Energy Outlook 2018.

図 2 エネルギー起源 CO2 排出量の予測(単位：百万 t-CO2)

2000 年から 2016 年のエネルギー起源 CO2 排出量の実績値の推移(濃紺の実線)を確認すると、2005 年以降は増加と減少を繰り返しながらも、減少基調にあることがわかる。また、2025 年に NDC を達成するため、2005 年比で毎年 1.3%ずつ CO2 排出量を線形で削減すると仮定した場合の経路を示した削減パス(灰色の点線)と比較すると、2000 年から 2016 年の CO2 排出量実績は、概ね削減パスに近いと言える。

他方で、AEO2018 に基づく 2017 年以降の予測値は、リファレンスケース(灰色の実線)においては、CO2 排出量は 2019 年まで増加した後、2030 年に向けて減少すると予測されてい

⁸ AEO はエネルギー起源 CO2 排出量のみを対象としているため、NDC で対象としている GHG 排出量とは一致しないことに留意が必要である。2016 年を例に見ると、AEO 5,187 百万 t-CO2 に対し、環境保護庁が公開している GHG 排出量は 6,511 百万 t-CO2 である。したがって、AEO の GHG カバー率は約 80%である。

る。しかし、米国の2025年のCO₂排出量は5,079百万t-CO₂(2005年比15%削減)となり、米国の排出削減目標である26~28%減には及ばない。

また、AEO2018では、既設火力発電所のCO₂排出規制であるクリーンパワープランを実施した場合のCO₂排出量についても予測している(水色の実線)。クリーンパワープラン実施シナリオでは、リファレンスケースよりもCO₂排出量が減少し、2025年のCO₂排出量は4,997百万t-CO₂と予測されているが、2005年比での削減率は▲17%に留まる。

これらの結果から、AEO2018の予測によれば、クリーンパワープランの実施に関わらず、米国のNDCを達成することは困難であると言えよう。また、クリーンパワープランの実施による影響は、2025年時点では限定的であり、NDCの達成に大きく貢献しないことも示唆される。他方で、直近のCO₂排出量は、NDCを直線的に達成する経路と近いため、今後、クリーンパワープランを上回る削減効果を有する施策を実施できれば、NDCを達成する道筋は残されている。ただし、目標年である2025年までの期間が短くなるほど、より削減効果の高い対策を導入する必要が生じるため、早期に削減対策に取り組むことが重要である。

(文責 小川 元無)

(出所)

- [1] U.S. Energy Information Administration (2018) “Annual Energy Outlook 2018 (AEO2018)”
<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/index.php>
- [2] U.S. Energy Information Administration (2018) “Monthly Energy Review”
<https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/>