

## ASEAN の石炭火力発電の高効率化による省エネ・CO<sub>2</sub> 排出削減効果

計量分析ユニット 需給分析・予測グループ  
主任研究員 碓井良平

### 1. はじめに

石炭は発熱量当たりの CO<sub>2</sub> 排出量が多いため、先進国ではその利用を抑制しようという動きがある。一方、発展途上国では電力不足に悩む国も多く、廉価で大規模な発電を必要とするため、その条件に適している石炭は貴重な資源である。特に ASEAN<sup>1</sup>では石炭の域内自給率が高いため、エネルギー輸入依存度の低減に資する石炭利用の重要性は大きい。しかしながら、現在、ASEAN での石炭火力発電効率は必ずしも高くない。そこで、石炭をより効率的に CO<sub>2</sub> 排出量を抑制しつつ活用することには一定の意義があるという仮説のもと、本稿では、「アジア・世界エネルギーアウトルック 2014」(碓井ほか)を参考に、ASEAN の石炭火力発電について、レファレンスケース、技術進展ケース、日本技術導入ケースを比較し、それぞれの省エネルギー効果・CO<sub>2</sub> 削減効果を検討することとした。

### 2. 前提条件

#### (1) ケース設定

ASEAN における石炭火力の発電効率について、今後、石炭火力発電所の新增設を行う際の水準を以下のとおり 3 ケース設定することとした。

レファレンスケース	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技術導入が進むケース
技術進展ケース	各国が気候変動対策の強化等に資する政策を強力に実施し、技術進展がより進む際の石炭火力発電効率が適用されるケース
日本技術導入ケース	日本が技術進展に注力した際の、世界最高水準の石炭火力発電効率が適用されるケース

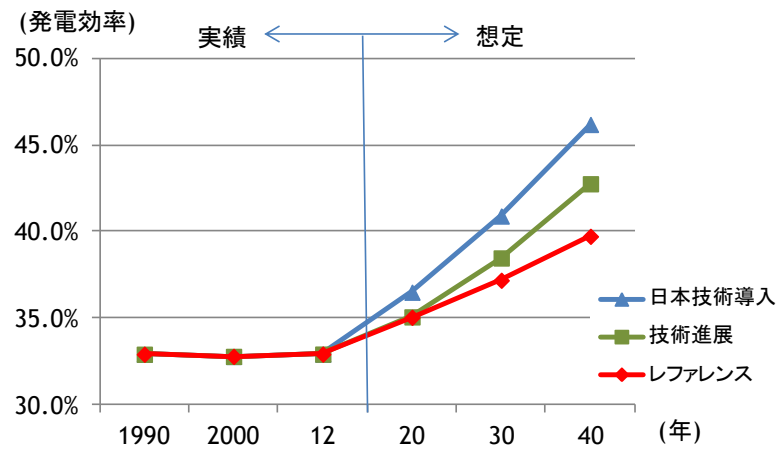
(注) 本稿の「技術進展ケース」、「日本技術導入ケース」では、石炭火力の発電効率以外の諸条件について、「レファレンスケース」からの変更点は一切ないものとする。

#### (2) 石炭火力の発電効率のケース展開

石炭火力発電所について、既存と新規の石炭火力発電所の発電量・発電効率を区別しておく。時間が経過し、設備が入れ替わるに従って、既存設備による発電量は減少し、新規設備による発電量が増加する。新規設備には既存設備より相対的に高い発電効率が採用される。新規設備の発電効率は時間とともに技術開発が進んで、より高い発電効率が達成される。図 1 の想定値には、既存設備と新規設備の平均発電効率を示している。

<sup>1</sup> ここでいう ASEAN は、「アジア・世界エネルギーアウトルック 2014」に基づき、ブルネイ、インドネシア、ミャンマー、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナムの 8 カ国とした。

図1 石炭火力の発電効率のケース展開  
(レファレンス・技術進展・日本技術導入)



(出所) 日本エネルギー経済研究所「アジア・世界エネルギーアウトック 2014」を参考に筆者にて試算・作成

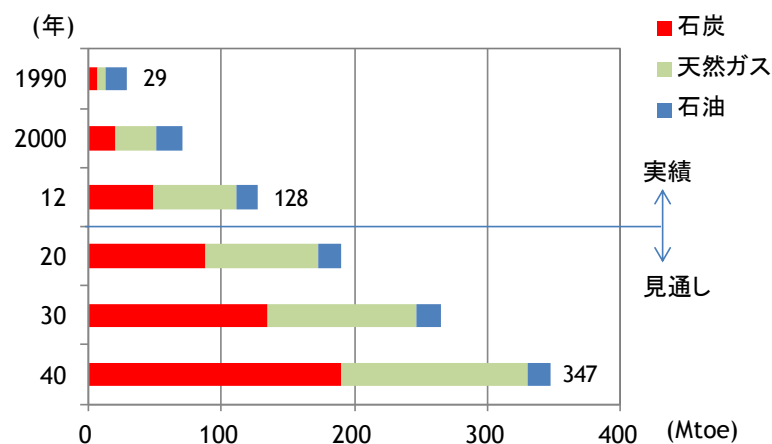
### 3. ASEAN 発電部門への化石燃料投入量の実績と見通し(レファレンスケース)

1990年のASEANの発電部門への化石燃料投入量は29Mtoeであったが、2012年には4.4倍の128Mtoeとなった。平均伸び率は+7.0%/年であった。この間の実質GDPの平均成長率が+5.0%/年であったことを考えても、非常に高い伸び率であったことがわかる。

一方、レファレンスケースでは、2040年に同投入量は347Mtoe、2012年実績の2.7倍に増加し、2012年から2040年の平均伸び率は+3.6%/年となる見通しである。図2に示すとおり、発電部門への化石燃料の投入量は急拡大を続ける。

なお、この発電部門への化石燃料投入量のASEANの域内一次エネルギー消費に占める割合は、1990年に12.4%、2012年に22.3%と増加しており、2040年には27.0%にまで拡大する見通しである。

図2 発電部門への化石燃料投入量(レファレンスケース)



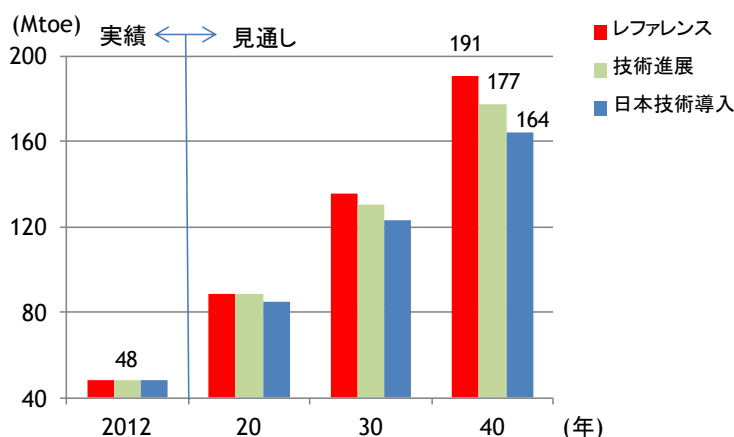
(出所) 日本エネルギー経済研究所「アジア・世界エネルギーアウトック 2014」を参考に筆者にて試算・作成

#### 4. 石炭火力の高効率化による省エネルギー効果

過去の石油、現在の天然ガスに代わり、ASEAN の発電部門へ投入される化石燃料の中で特に大きなウェイトを占めてゆくのが石炭である。発電部門の石炭投入量は 1990 年に 7Mtoe、2012 年に 48Mtoe であり、レファレンスケースでは、2040 年に 191Mtoe となる見通しである。

レファレンスケースと同じ発電量の需要がある(または供給が必要)との前提のもと、2040 年時点において、高効率発電により、技術進展ケースでは▲14Mtoe、日本技術導入ケースでは▲27Mtoe の石炭投入量を節減することができる。この 27Mtoe という量は、ベトナムの 2012 年の石炭国内生産量を上回る水準に相当する。2040 年に、レファレンスケースと比べて、技術進展ケースで▲7.1%、日本技術導入ケースで▲14.0%の省エネルギー効果があることになる。(図 3)

図 3 石炭火力への石炭投入量のケース間比較  
(レファレンス・技術進展・日本技術導入)



(出所) 日本エネルギー経済研究所「アジア・世界エネルギーアウトック 2014」を参考に筆者にて試算・作成

これらの石炭節減量は、2040 年の発電部門のレファレンスケースの化石燃料投入量 347Mtoe に対し、技術進展ケースで▲3.9%、日本技術導入ケースで▲7.7%の節減効果にあたる<sup>2</sup>。

さらに、ASEAN の域内一次エネルギー消費全体で考えると、2040 年のレファレンスケースは 1,248Mtoe であるため、技術進展ケースで▲1.1%、日本技術導入ケースで▲2.1%の省エネルギー効果に相当する。

#### 5. 石炭火力の高効率化による CO<sub>2</sub> 排出削減効果

2040 年の石炭火力発電によるレファレンスケースの CO<sub>2</sub> 排出量は 755Mt-CO<sub>2</sub> と推計され

<sup>2</sup> 前述の「2. 前提条件 (1) ケース設定」注意書きに記載のとおり、本稿では石油火力および天然ガス火力の発電効率に変化はないものとしている。

る。これと比較して、技術進展ケースの CO<sub>2</sub> 排出削減量は▲54Mt-CO<sub>2</sub>、日本技術導入ケースは▲106Mt-CO<sub>2</sub>となる。ASEAN 域内のエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出総量は 2040 年のレファレンスケースで 2,747Mt-CO<sub>2</sub>であるため、これらの CO<sub>2</sub> 削減量は、技術進展ケースで▲1.9%、日本技術導入ケースで▲3.8%の CO<sub>2</sub> 排出削減効果に匹敵する。

## 6. おわりに

ASEAN の石炭火力発電の高効率化は、この地域のエネルギーセキュリティのみならず、この地域の省エネルギー性および環境性にも少なからず貢献する。また、CO<sub>2</sub> 排出量削減効果については、石炭の発熱量当たりの CO<sub>2</sub> 排出量が他の化石燃料よりも多いがゆえに、省エネルギー以上に効果があるともいえよう。今後、発電部門への化石燃料投入量が増加し続けると予想されるため、絶対量という意味においても、一次エネルギー消費に占める割合という意味においても、石炭火力発電の高効率化が果たす役割は決して小さくない。

他方、先進国の一部では、国内のみならず、ASEAN を含む発展途上国の石炭火力発電所の建設に対しても融資等の経済的支援を制限しようとする動きがみられる。しかし、このことは逆に初期投資額が安く発電効率の低い石炭火力発電所の新增設の拡大リスクをもたらはしないか？たとえば、中国主導のアジアインフラ投資銀行(AIIB)から発展途上国へ、安い効率が低い石炭火力発電所の建設への融資が行われる可能性はないだろうか？その結果、先進国の経済的支援の制限は、CO<sub>2</sub> 排出量を抑制しようとする意図とはうらはらに、CO<sub>2</sub> 排出量の増大を導く危険性はないだろうか？

発展途上国における石炭火力発電の新增設の是非については、グローバルかつ客観的な視野に立って、更に掘り下げた検討を行う余地があると思われる。

お問い合わせ : [report@tky.ieej.or.jp](mailto:report@tky.ieej.or.jp)