

平成24年（2012）8月22日（水曜日）第6833号

## 特集号

### 『次世代を担う火力IGCC（下）』

―今、なぜIGCCなのか―

東京大学 生産技術研究所  
特任教授 金子 祥三

### 3 IGCC導入の道

- (1) 割高な初期コスト
- (2) 米国版クリーンコール支援策
- (3) 太陽光支援とIGCC支援
- (4) IGCCの世界展開
- (5) 電力会社への期待

### 3 I G C C の導入の道

#### (1) 割高な初期コスト

筆者は前回、日本発の技術 I G C C が世界トップレベルの実績を示し、その導入が世界中で待ち望まれていると述べた。そのためには、足元となる日本国内でも L N G への偏重に陥ることなく、しっかりと石炭の利用を推進していくため、今直ちに I G C C 商用機の建設に着手すべきと考える。しかし、現在は I G C C の建設費が従来の石炭火力よりも2割程高つくつという状況があり、コスト高をどう克服するかが、導入における喫緊の課題となっている。

I G C C の導入初期の建設費が割高となる原因を説明する。本来、30気圧の加圧下で運転する I G C C は、機器が非常にコンパクトで物量も少ない。しかも、ガス化炉の設計は3乗則で行われるため、大型化するほどスケールメリットが出て自動的にコストが下がる。それにも拘わらず、I G C C の建設費が従来型石炭火力よりも高いのは、「新技術」であるために、設計・工場製作・現地建設など、建設に付随する工程全てにおいて従来と異なる新規の機械や金型などの投資が必要となるからである。

従来型の石炭火力は、過去100年以上使われてきた「ボイラ+蒸気タービン」の組み合わせのため、製造インフラが整っており、新設計の要素は皆無である。一方、I G C C 商用1号機は新設計の設備であり、全てを図面から新しく作る必要がある。工作設備のほか、弁などの部品や搬送装置、計測機器なども新たに設備投資して準備しなければならない。

例えば、鑄鉄製の弁の場合には木型から新しく作り出さねばならない—と言うように、設備・部品メーカーなどでも新規投資を行うことになる。これら費用全てを1号機に負担させるなら、どうしても割高になってしまう。

このように、現時点で「IGCCの設備費が割高」なのは、初期投資の経費に基づく部分が多い。だが、他の技術と同様に建設数が増えるにつれて設備や部品の量産・普及が進み、やがて本来のコスト競争力を発揮する。高効率による燃料費低減と併せて、強力な低コスト発電が可能となる。

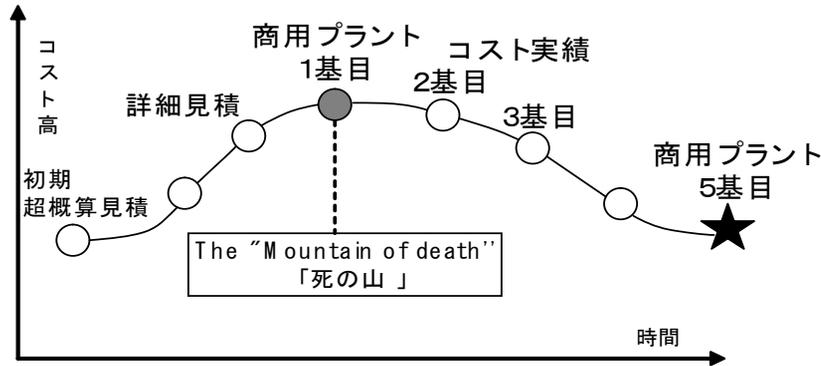
新技术を商用化する際のコストの壁は、古今東西あらゆる機種に共通した課題である。米国では、この構造をコスト習熟曲線というグラフで表し、「死の山 (Mountain of Death)」と呼ぶ。

初期投資の割高さを示す曲線(山)は同種プラントを建設するほど平準化され、5つ程建設すると十分な市場競争力を有するようになると言われる(下図)。

従って、米国の技術開発では、最初の5つ目のプラントまでは国が積極的に支援し、以後は自立できる—という策を講じている。

「優秀な息子に、大学を卒す

図1 コスト習熟曲線



(出典)TAPPI JOURNAL, December 1997, p.54

るまでは親が学費を出してやる」ようなものだ。やがて息子は就職し、親への恩返しは勿論のこと、社会にも大きく貢献することが期待されている。

## (2) 米国版クリーンコール支援策

米国は、世界の石炭埋蔵量の25%を保有する。また、米国が保有する多様なエネルギー資源の中で、必要エネルギー量に対して100%の供給能力を有するのは石炭だけであり、米国を数百年間に亘ってエネルギー面で自立させることが可能だ。米国は、国力の背景である軍事力、特に空軍力の永続的維持のため、軍用航空機燃料を自国産石炭由来の燃料で100%賄うという戦略的長期方針を堅持。同方針の下、特に石炭ガス化技術を中心に、石炭利用の技術開発に対する強固な支援策を続けている。

最近では、05年のブッシュ政権時に制定された「エネルギー政策法(E.P.A.C.T)」が、I.G.C.Cなどの開発への強力な支援策として知られる。総額2000億円の規模にも上るといふ同支援策のポイントは、次の3点である。

- ① 連邦政府資金援助 Ⅱ 開発・導入に係わるプロジェクト費用の80%を、連邦政府が長期低利で融資保証する。
- ② 税金免除 Ⅱ プロジェクト費用の20%までを限度として、土地建物などの固定資産税や所得税など税金を免除。
- ③ 補助金 Ⅱ 性能が優秀なプラントには最大50%までの補助金を支出。ただし、期限付き・補助総額の限度枠在り。

この「支援策3点セット」は、09年に交替した民主党才

バマ政権でも「米国再生・再投資法（ABBA）」という名称の強力な支援策として受け継がれている。米国では、これら政府支援により、初期設備費が割高な最新技術の設備であっても資金面では楽に建設することが可能なのだ。

何度も繰り返すように、IGCC導入の課題は、初期の建設費（設備費）が若干割高になるという点であるから、これを解決できれば経済的な課題はクリアできる。それには、米国の3点セットと同様の支援策を進めるのが良い。また、長期低金利での融資や税の減免に加え、設備費の加速償却や一括償却も効果的な支援策となるだろう。

### (3) 太陽光支援とIGCC支援

翻って、日本の現状はどうだろうか。現在行われているエネルギー基本計画の論議の中でも、天然ガスシフトが強く叫ばれており、LNG一辺倒となりそうな勢いだ。筆者は決して、高効率LNG火力の建設に反対する者ではない。しかし、国が将来のエネルギーセキュリティを考えずに、一体誰が考えるというのだろうか。あの、97年に日本を襲ったオイルショックならぬ、LNGショックが今後日本を襲った時、誰がその責任を取るのだろうか。

一方、このほど制度が本格的に始まった再生可能エネルギー固定買取制度（FIT）では、太陽光の電力買取に対してkWh当たり42円の支援策が決定。今後、多くの「太陽光長者」が出て来ようとしている。しかし、パネルは中国製や韓国製が有力と言われ、数兆円の資金を太陽光に投じたとしても肝心の日本国内の産業力や雇用の維持に、どれほど貢献するのか甚だ疑問だ。

太陽光に対する支援策に比べ、IGCC商用機に対しては、その20分の1以下のkWh当たり2円、それもプラント5か所を建設するまでの時限的な手当てを講じることで経済的な課題はクリアできるはずだ。

構造が単純な太陽光と異なり、火力プラントは1万点を超える部品から成り、材料メーカーや中小零細企業を含め、無数の企業が階層的に参画する。全体の投資乗数効果では、太陽光の4倍にも相当すると言われる。IGCC導入が本格的に進めば、これら参画企業の活性化につながり、国内製造業の海外流出防止や、国内雇用の維持などの直接的効果と共に、長期的には輸入燃料費の削減やCO<sub>2</sub>排出量の削減など十分なペイバックを期待することができる。

また、環境省はCO<sub>2</sub>排出量削減の観点から石炭火力推進には反対とされるが、同省が反対するのは旧態依然たる石炭火力であって、環境性に優れた高効率IGCCには支援を表明している。日本政府には、IGCC導入に向けた支援の拡大を強く切望するものである。

#### (4) IGCCの世界展開

IGCCの導入推進は、国内のみならず世界経済や地球環境の保護という観点でも大いに貢献すると考える。

現在、世界の発電量の約40%は石炭火力である。各国の電源別発電量では、中国とオーストラリアが各80%、インド70%、米国やドイツでさえ約50%を石炭火力が占める。

世界のCO<sub>2</sub>総排出量のうち約30%は石炭火力での燃焼分由来する。日本では現在、原子力の安全性や再稼働に関する論争が注目され、地球温暖化問題への関心は薄れてし

まっている感があるが、世界のCO<sub>2</sub>排出量は中国やインドなどの新興国を中心として確実に増加している。今後、これらの国々に日本のIGCC技術や製品を輸出できれば、世界の環境問題の改善と共に、先に述べたような日本の輸出産業の育成や雇用の維持にも貢献することができる。

例えば、発電量の92%を石炭火力で賄うポーランドは、EUからCO<sub>2</sub>排出量削減を強力に指示され、達成に苦慮している。隣国ドイツに全面的に依存して対応するのが最も容易な道だが、政治的な思惑などから日本の最新鋭技術を入れて何とか対応したい―という声もある。

技術・製品の輸出による相手国への貢献は、ギブ&テイクとして相手が資源国ならば日本の燃料調達への支援獲得につながる可能性もあるし、その他の分野での二国間協力のベースとなることもあるだろう。日本が技術で援助できる国と互いに関係を深めていくことは、国際化の時代の中で直接間接に日本の大きな支えになるものである。

だが、IGCCをカタログで買う人はいない。何よりもまず、日本自身が国内でIGCC商用第1号機を実際に建設し、技術を示していくことが必要である。

#### (5) 電力会社への期待

福島第一原子力の事故以来、原子力の比率低下に伴う火力用燃料費の急増で、電力会社の経営状態は非常に厳しくなっている。

このため、電気料金の上昇は必至の情勢だが、これを抑制しようと経費節減、冗費削減が躍起になって叫ばれている。勿論、無駄な費用の削減は当然だが、現在は目先の対

応ばかりが優先され、エネルギーセキュリティなど広い長期的な視野を踏まえた、本当の意味での重要な投資決断などを行うことは難しい状況となっている。

また、IPP、SPCなどが参入し、競争入札による安価な電源確保が重要視されると、技術的には陳腐でも安ければ良い—という安易な投資が続出し、日本の電力の技術力は失われてしまうのではないかと危惧する。

色々と批判されても、日本の電力会社が、世界トップの技術力と最高の発電効率を堅持していることは、厳然たる事実である。この技術力を支える中堅・若手の技術者に夢と希望を与え自信と誇りを持てるよう、IGCCをはじめとする新しい技術への挑戦の機会をぜひ与えて戴きたい。

これまでに培ってきた伝統や人材を活かしながら、世界をリードできる高効率発電技術を維持し、国内の産業を育て雇用を維持してこそ、電力会社に対する長期的な国民の信頼が得られるものと信じている。また、そのための支援を国が強力に行ってくれることを真に望むものである。

(完)

金子 祥三(かねこ・しょうぞう) 東京大工学部機械工学科卒業後、三菱重工工業入社。ボイラ技術部長、取締役原動機副事業本部長などを歴任。01年よりクリーンコールパワー研究所副社長としてIGCC実証機(25万kW)の設計・建設・運転を指揮。08年、東京大生産技術研究所特任教授(先端エネルギー変換工学担当)就任。09年よりエネルギー工学連携研究センター副センター長。