

赤字覚悟の受注競争、行き過ぎた建設費削減の結末は？ ECCSなき受動的設計で本当に炉心溶融を防げるのか？

地球温暖化が予想以上に進み、原油価格が高止まりしている中で、日米両政府は「原子力回帰」を声高に唱え、三菱、東芝(WH)、日立・GEおよび仏アレバの各メーカーは原発受注競争にしのぎを削っています。読売新聞は5月1日付で「米、34基の原発新設計画...日本にも影響か」と大きく報じました---米原子力規制委員会NRCによると、14企業が34基の原発新設を計画しており、米国向け新型加圧水型炉US APWRが2基、GEの新型沸騰水型炉ABWRと高経済性単純化沸騰水型炉(ESBWR)が計7基、WHの改良型加圧水型炉AP1000が12基、仏アレバの欧州型加圧水型炉(EPR)が5基の計26基で炉型が確定し、原子炉構造の単純化などによって旧来の軽水炉より安全性や経済性が高いのが売り---というものです。

確かに、ブッシュ政権が2005年8月に成立させた包括エネルギー法は原発新設への動きを促しました。米原子力エネルギー協会による今年5月現在の新規計画は表1の通りです。この表は毎月更新されていますので、それを比較すると、建設運転免許COLを今年申請する予定だったものが軒並み1年先送りになっており、確定していたはずの炉型が変更され、基数も減っていることがわかります。その理由としては、原発優遇策を打ち出したブッシュ政権がレイムダックになり、民主党が政権をとると優遇策が立ち消えになる恐れがあること、米ネバダ州ユッカマウンティンの使用済核燃料最終処分場計画が依然として進んでいないこと、

ウラン燃料価格が急騰していること、原発建設費が巨額であるため、原油価格高騰下でも依然として長期的な投資リスクが大きいこと、既存原発の60年運転への免許更新により投資判断に余裕があること、最後に、 新增設の第1号機には反対運動が集中し、標的になりかねないことなどが挙げられます。

以下では、米国原発市場で今年に入って明らかになった非常に厳しい原発受注合戦の現状を整理し、原子炉輸出能力を持つメーカーが日仏だけになった現在、その意味を考えてみたいと思います。

三菱重工業の赤字覚悟のUS-APWR受注

昨年10月に東芝がウェスチングハウスWHを買収し

て以降、三菱重工業の将来にはかげりが見え始めていました。ところが、今年3月、三菱重工業は米テキサス電力からUS-APWRの2基受注に成功しました。実は、三菱重工業はすでにWHからPWRの永代使用権を取得しており、WHが買収されてもPWRの開発・販売を行える状態にあったのです。US-APWRは日本の敦賀3・4号用に開発した新型加圧水型炉APWR(153.8万kW)を米国向けに改良したもので、出力を170万kWへアップさせ、世界最高レベルの熱効率(39%)、プラント建屋容積の約20%低減、24ヶ月連続運転などにより経済性を高めたものです。注目すべきは、2基で最大6千億円という受注価格です。テキサス電力は2~5基の建設計画を持っているため、残り3基を受注するための赤字覚悟の受注のようです。元になった敦賀3・4号炉は2基の目標建設費が7600億円(2002年時点)、24.7万円/kWですが、US-APWRは2基で6千億円、17.6万円/kWと破格の値段です。出力当たり単価では敦賀3・4号炉の約7割です。実は、米国における原発建設費はこのレベルで競り合っています。たとえば、US-APWRと競合するAP1000は1,400ドル/kW(120円/ドルで16.8万円/kW)以下と言われており、さらに安めです。日本では実現できないこれほどまでの建設費削減が、なぜ米国ではできるのでしょうか？行き過ぎた建設費削減が安全性の低下や手抜き工事につながる危険性はないのでしょうか。現在のところUS-APWRが受注に成功したケースはテキサス電力だけであり、他へ波及する見込みはありません。いくら受注しても、量産につながらなければ、赤字を埋め合わせることなどできません。そのツケはどこへ回っていくのでしょうか。

確定していたABWR2基をアレバのEPRが奪取

同じテキサス州内のアマリロパワーは昨年8月にABWR 2基を建設することでGEと契約内定をしていました。ところが、仏アレバが欧州加圧水型炉EPRのコストダウンとNRCへの建設運転免許COL申請代行をセットで提供し、この3月にGEとの内定を取り消させ、EPR 2基内定へと逆転させたのです。その建設費は2基で50億ドル(約5968億円)、三菱重工業のUS-APWRとほぼ同価格です。しかし、不思議なことに、米原子力エ

表 1 米国原発の新設予定 2007.5 現在 (早期サイト許可ESP、建設 / 運転免許COL、運転開始はすべて2014年以降)

電気事業者	サイト	ESP申請	炉型 (基数)	COL申請
オルタナイト・エナジー・ホールディングス	Bruneau ,ID	-	未決定	未決定
アマリロ・パワー	Vicinity of Amarillo,TX	-	EPR (1)	2008年予定
アメンUE	Callaway, MO	-	EPR (1)	2008年予定
コンステレーション(UniStar)	Calvert Cliffsor NineMile Point	早期に設置情報を申請 予定、COL申請予定	EPR (3)	2008年に 第1次申請予定
デトロイト・エジソン	Fermi, MI	-	未決定	2009年予定
ドミニオン	North Anna	審査中 (2007年頃に結果)	ESBWR (1)	2008年予定
デューク	CherokeeCounty, NC	-	AP1000 (2)	2008年予定
	DavieCounty, NC	考慮中	-	未決定
	Oconee County, SC	考慮中	-	未決定
エンタジー	River Bend	-	ESBWR (1)	2008年予定
エンタジー (NuStart)	Grand Gulf	2007.4認可	ESBWR (1)	2008年予定
エクセロン	Texas (詳細未定)	-	未決定	2009年予定
	Clinton	2007.3認可	未決定	未決定
フロリダ・パワー・アンド・ ライトFPL	未決定	-	未決定	2009年予定
NRGエナジー /STPNOC	Bay City, TX	-	ABWR (2)	2008年予定
プログレス・エナジー	Harris	-	AP1000 (2)	2008年予定
	Florida (TBD)	-	未決定 (2)	2008年予定
サウスカロライナ・ エレクトリック・アンド・ガス	Summer	-	AP1000 (2)	2008年予定
サザン・カンパニー	Vogtle	審査中 (2009年早期に結果)	AP1000 (2)	2008年予定
テキサス・ユーティリティ	ComanchePeak ,TX	-	US-APWR(2)	2008年予定
TVA (NuStart)	Bellefonte	-	AP1000 (2)	2008年予定

注 :テキサス・ユーティリティのUS-APWR(2)は三菱重工が受注。ESBWRとPRIはNRCの設計認証がまだ下りていない。

エネルギー協会が5月にホームページで公表した集計では、表1のように1基だけになっています。その代わりに、アメンUEが新たに新設計画に加入し EPR 1基を計上しています。2基のうちの1基がこちらへ回されたのでしょうか。また、コンステレーションが昨年はEPR 5基を計画していたのですが、表1のように3基へ減っています。アレバは、ABWR 2基分の契約を強引に横取りしたのですが、EPR 2基分が削減されたため、結局EPRの基数は当初の5基のままになっています。

華々しいコストダウンとは裏腹に、実際のEPRの建設計画は難航しています。EPR初号機はフィンランドにオルキルオ13号(170万kW)として建設中ですが、その原子炉容器はアレバが自ら製造するのではなく、三菱重工業に発注しています。欧州でのEPR建設計画が全く進まない中で、大型の設備投資を控えたのでしょうか。この初号機は、新設炉であるがゆえの施工上の問題点やコンクリートの製造欠陥などにより、建設計画に遅れが生じ、建設費が30億ユーロ(約4785億円)へ高騰しています。原発建設が長期間途絶え、人材と経験が失われた米国で同じ事態が生じないとも限りません。

EPR 2号機は今年4月に建設許可の下りた仏フラマ

ンビル 3号(EPR160万kW)になりそうですが、今年着工、2012年運転開始が予定されるこのEPRの建設費は33億ユーロ(約5280億円)です。アマリロパワーとの2基で約6千億円という契約がいかに破格の値段かが分かります。アレバは仏国営企業ですが、海外で安く受注した分を仏国内で回収しようとも言うのでしょうか。

ABWRの受注敗退は今に始まったことではありません。最初のケースは、テネシー渓谷開発公社TVAが当初ABWRを候補としながらAP1000のほうが建設費が安いとわかるや、2005年8月にAP1000へ鞍替えしたケースです。ABWRは、137万kWで1611ドル/kW(120円/kW)で19.3万円/kW)、147万kWで1535ドル/kW(同18.4万円/kW)とされ、AP1000は1400ドル/kW(同16.8万円/kW)以下と評価されています。当時ABWRをTVAに売り込んでいた東芝がこの事態を目の当たりにしてWH買収へ動いたのは想像に難くありません。

東京電力がABWRの建設・運転管理をコンサルティング

今回の逆転劇で、ABWRを候補に掲げるのは、同じテキサス州のNRGエナジーだけになりました。NRGエナジーはサウステキサスプロジェクト3・4号(135万kW

のABWR(2基)増設計画を持っており、その運転管理をSTPニュークリアー・オペレーティング・カンパニー(STPNOC)に委託しています。しかし、建設経験のないSTPNOCは今年3月、東京電力と技術コンサルティング契約を結び、柏崎刈羽の建設経験を持つ東電からABWRの設計に関する技術支援、建設管理支援、運転経験に基づく知見の提供などを今後1年間(または「COL申請まで」の短い方)提供されることになっています。すなわち、1979年以来新設の途絶えた米国には、原発建設のための設備も人材もノウハウもほぼ完全になくなっているのです。NRGエナジーによるCOL申請は当初2007年後半とされていましたが、表1では2008年へ先送りにされています。東電との契約は1年間ですが、本当に1年間で申請にこぎつけられるかどうかは不明です。

米国では現在、石油高騰の下で、原発が発電単価で最も安い電源になっていますが、それは既設原発を買い叩き、電力自由化の下で減価償却がストランデッドコストとして処理され、高い建設費の問題がクリアされた後の話なのです。これから新規原発を建設する場合には、30年ないし40年の長期間、80%以上の高い設備利用率で運転した後でなければ、他電源との競争力を持たないのです。2005年頃からウラン価格が急騰しています(スポット価格は、2000年末の7ドルを底値に、2005年から高騰し始め、2006年10月に約55ドル/ポンド、2007年5月に120ドル/ポンドへ急騰)、石油価格がそのまま高騰し続けるとも限りません。その意味では、原発新増設に踏み切るにはこの先数十年の見通しに基づく経営判断が求められるのです。原発建設計画は出したものの、COL申請の提出が軒並み1年間先送りにされている最大の理由は、ここにあります。

早期サイト許可ESPは建設のゴーサインではない

米国では、新規原発の認可プロセスが簡略化され、原子炉の設計認証、サイトの早期認可ESP、建設運転免許COLの3段階になっています。設計認証が済んだ原子炉を建設する場合には、改めて原子炉の安全審査は不要であり、ESPで立地サイトの審査が済んでおれば20年以内に建設すれば立地審査は不要で、COL申請だけをパスすればよいことになっています。ESP申請をせずに、いきなりCOL申請を行うこともできます。しかし、ESPの認可が下りたとしても、それが直ちに原発建設へのゴーサインにはなりません。

その例が、米国最大の原発保有電力会社エクセロンによるクリントン(Clinton)サイトでの今年3月のESP認

可です。海外電力調査会の4月24日付け海外情報によれば、「エクセロン社幹部は使用済燃料や建設資金調達等の問題が解決するまで、原子力発電所の建設を具体化しないと明言しており、今のところクリントンのCOL申請の計画はない。このため、米国で最初の新規原子力発電プラントがクリントンに建設されることはない」と見られている。実際に、エクセロン社は自社ホームページで「エクセロンはまだ、原発新設を決めていない。建設の意思決定を正式に行う前に解決されなければならないさまざまな条件として、使用済核燃料の最終的解決策、新規原発への広範な公衆の合意、新技術を用いた新規原発が経済的に成り立つことの保証がある。」(2006/9/29Exelonホームページ)と掲載しています。

また、このクリントンサイトのESP承認に続いてNRCはエンタジー社が2003年10月21日に申請していたグランドガルズ(ミシシッピ州)地点のESPも承認しています。同海外情報によれば「エンタジー社は2007年11月に高経済性単純化沸騰水型炉(ESBWR)に基づくCOLを申請する予定である。」としていますが、ESBWRの設計認証はまだ下りておらず、表1のようにCOL申請も2008年へ先送りにされています。

実は、このサイトは特別な意味をもっています。米エネルギー省DOEは、ブッシュ政権誕生の翌年(2002年)に「ドミニオン、エンタジー、エクセロンの3社と「原子力2010年プログラム」を立ち上げました。原発新設のためのESP申請とCOL申請を行い、これらに必要な費用の半額をDOEが負担するというものです。そのうちのひとつがこのサイトなのです。にもかかわらず、必ずしも筋書き通りには進んでいないのです。

包括的エネルギー法は、最初の2基には審査が長引いた場合の損失のうち各5億ドルまで補填し、続く4基には各2.5億ドルまで補填する。2021年1月1日までに運転を開始した先進的原子力施設に対し、運転開始から8年間、1.8セント/kWhの生産税を百万kW当たり年1.25億ドル、合計600万kWを上限として控除する。新原発に対し30年以内またはプロジェクトの期間の90パーセント以内に完済する条件で、連邦政府が最大80%の融資保証を行う。原発事故時の損害賠償責任を定めたプライスアンダーソン法を2025年まで延長するなどの特典を与えています。このような優遇策の下でも決してスムーズには進んでいないのです。むしろ、赤字覚悟の建設費で本当に大丈夫か、ECCSのない新型原発で炉心溶融事故が防げるか、という問題点が浮かび上がっているのが実情なのです。