

福島原発事故に対する見解と復興計画の提案

平成23年4月8日
(社) 日本生活問題研究所
危機管理者フォーラム

はじめに東日本大震災の被災者の皆様には、心よりお見舞い申し上げます。

I. 福島原発事故対応に対する見解

福島原発の事故は、地震と津波に起因したものであったとしても、今日の大惨事となった原因は明らかに政府の初動ミスであり、東電及び保安院の危機管理能力の欠如、処理の甘さなど平和ボケ集団が招いた明白な「人災」である。

① 海水を使った冷却方法は誤り

事故発生直後、アメリカ政府及び米軍はスリーマイル島事故に酷似している事から、その経験を生かして冷却剤の投下散布を日本政府へ進言したが、菅内閣は申し出を断った。

アメリカ側が日本政府へ進言した理由は、炉を冷却する為に「海水を使ってはならない。真水で行え。」との鉄則がマニュアル化されているからだ。

炉が破損し、プルトニウムが漏れ出していた場合、海水に含まれている天然の放射性物質と化学反応を起こし、二次放射として放射線濃度を高めてしまう（注：海水中のナトリウムがプルトニウムから放射された中性子を受けると、二次放射能を帯びるため、非常に強い γ 線を出す半減期十数時間の放射性ナトリウム同位体へ変位する。）ことが知られており、このことを前提にしながら事故対応をするのが常識であるというものだ。

今回の場合、海水冷却は、やむをえない緊急避難的な措置であったとしても、その前提として汚染水の処理を考慮すべきは当然である。しかし、炉から流出したプルトニウムは海水によりナトリウム同位体を生成してしまい、より一層危険な汚染水を大量に作り出し、さらに地下部分へ滞留させるという事態を招いてしまった。

政府及び東電は、この汚染状況を重大視し復旧作業を一時中断せざるを得なくなり、汚染範囲と濃度を拡大させてしまった。また、海水を使用したことにより原子炉内に塩分がたまって冷却できなくなり結局廃炉を言明せざるを得ないこととなった。この事態は事故発生直後に米軍が危惧したとおりの結果となった。政府及び東電はアメリカの事故経験を生かすことができなかつたのである。

今回の大惨事は、明らかに政府官邸サイドと東電の判断ミスである。アメリカの進言を聞かずに無謀な対策を進めた結果による明らかな「人災」である。菅内閣の責任は極めて重い。

② 3号機はフランスの管理下にあった。

東京電力福島第一原発の原子炉はアメリカ「GE社製」で40年前に作ったものだ。現在のアメリカにも22基稼動しているが主流ではない旧型の原子炉である。そして3号機の場合、アメリカ製の原子炉を日本がプルサーマル方式へ独自改修したものであり、燃料はフランスへ委託し再処理した燃料（MOX燃料）を使用していた。

プルサーマル方式に関する技術は、現在のところフランスが独占支配している。MOX燃料を使用したプルサーマル発電に係わるノウハウや原子炉制御等の管理運用システムはフランス政府とフランスの特定企業が「機密」扱いとしている。いわば「ブラックボックス」である。

ちなみにアメリカは、このMOX燃料を実用化するには未知数があるとして採用しておらず、当然、扱いのノウハウは持ち合わせていない。

一方日本は、これまで使用した核燃料をフランスへ送り、およそ11年の冷却期間を経た後、再びフランスからMOX燃料として輸入し、再使用している。

MOX燃料を使用していた3号機は地震津波という大惨事に遭遇した。だが日本政府と東電は、「MOX燃料と通常のウラン燃料とは、システム上どのような特殊扱いがあるのか」「事故が発生した場合、その制御システムのノウハウはどうなっているのか」といった詳細を知る由もない。フランスしかわからないのである。

このような事情から、3号機の管理運用はフランス企業（政府）へ委託し、東電は3号機コントロールセンターを丸投げ運用させていたものと推察される。つまり、3号機はフランスの支配下にあったものとみるべきであろう。

3月11日、地震と津波の発生と同時にフランス企業関係者は3号機から退避した。そしてその直後にフランス政府が派遣した政府専用機で帰国してしまった。現場に残されたのは東電と東電協力会社の技術者のみ。しかし、彼らにはプルサーマル方式に関して、何のスキームも無く、想定外のこととして事故対応を迫られた。東電関係のみならず経産省の原子力保安院の面々も頭が真っ白になり、しばらくの間「3号機の専門家不在」という空白が続いた。

この空白期間が「何か隠しているのではないか」との不審を招く原因となり、アメリカ

側に支援を求める行動が遅延した結果にもなった。これらの原因は、すべてフランス側の「ブラックボックス」に起因していると言わざるを得ない。

今回の事故が大惨事となった原因は、「海水の使用」と「フランス政府との対応」にある。特にフランス政府がとった対応についてはしっかりと明記しておかなければならない。日本政府はフランス政府にやらせるべき事はやらせるという明確なメッセージを出すべきであり、アメリカ政府にもお願いすべき事は、はっきりと申し出るべきである。大惨事は「大きく構えて小さく治める」が鉄則である。米軍関係者は「何をして欲しいのかさっぱりわからない」と明言している。

初動で小さく構えた菅内閣は、その決断の無さで後手後手の対応となり、その結果大惨事につながった事は明白で、危機管理意識が著しく欠如し統治能力の無い民主党政権の罪は大きい。

II. 復興計画の提案

まずは挙国一致内閣をつくることを急がなくてはならない。

挙国一致内閣では与野党の枠を超えた人材を登用することと、総理の条件として、

- (1) 国全体の仕組みを知っている人（総理経験者、又はそれに準ずる人）
- (2) 危機管理と安全保障に通じている人
- (3) 国家百年を考え、大英断のできる人
- (4) 官僚を有効に活用できる人

が必要で、これらを具備する総理大臣のもと、日本政府に欠けていた危機管理庁を創設し、危機管理庁の指揮のもとに復興会議を開き、次のことを実行する。

① 半径100km圏内を国有化し、居住条件等を設定する

民主党政権は、事故を起こした福島第一原発から半径30km圏内を国有化する方向で調整中であることを表明した。しかし、民主党内部では事故発生直後から半径50km圏内を国有化すべきだとする議論もなされている。

しかし、プルトニウム汚染は、目先の問題処理の視点で対応すべきではない。遺伝子への影響を考える必要があり、100年後を見据え、政治家は大英断しなければならない。

その視点からすると、半径100km圏内まで国が管理するようにすべきである。プルトニウムは下へ沈んでいく性質（プルトニウムの比重 19.8、土の比重は2～5）があり、このあと

炉の爆発が発生したとしても半径100km以上には飛散（拡散）しないと判断できるからだ。

すなわち半径100km以上は「安全地域」とすると明確に示し、さらに100km圏内は2つ基準を設定する。

半径50km圏内は、何人も居住及び立ち入り禁止とした「監視地域」とし、国（防衛省が望ましい）が直接管理する。

半径50kmから100km圏内は「安心地域」とし若年者の居住禁止、高齢者であって居住を希望する者は住むことを可能とし、国が何らかの支援をする。この方策は高齢者の場合、平均余命内で受ける放射線の影響は許容できるという考えであり、圏内へ居住する人々へ福祉政策を兼ねた衣食住支援を実施することにより高齢化対策にもなる。

「監視地域」、「安全地域」と「安心地域」を明確に区分設定することにより、国全体としての方針が示され国民へ安心感を与えることとなり復興支援と調和が達成できるものと確信する。

② 塩害対策とエネルギー生産

今回の地震と津波により、被災した沿岸地域は400kmの広範囲にわたり塩害をこうむった。大きな地盤沈下も認められ、現状復帰は極めて困難な復興事業となろう。

それ故、塩害をこうむった地域での農業及び水産業の生産は諦め、従事者は北海道を中心に移住させ、移住先となった新天地で農業と水産業に従事できるよう住宅及び働く場所を提供するべきだ。その上で、津波による被災した地域は「塩害地域」に指定する。

「塩害地域」は、想像を絶するほどの不毛地帯となり、土地改良だけを考えても一筋縄ではいかないことは明白だ。

そこで提案したいのが植物を活用したエネルギー生産だ。「Ice Plant」と呼ばれているハマミズナ科メセンブリアンテマ属の一年草多肉植物であり、バラフ等の名称で食用もしくは観賞用として国内でも栽培されている塩生植物である。

この植物を「塩害地域」で栽培する。土壌中の塩分と有害物質を吸収しながら成長した植物が20cm～30cmに育ったところで収穫し、食用としてではなくバイオマスに供してメタノールを生成する。さらに生成したメタノールを利用し、モビール社が開発した「ゼオライトZSM-5」を触媒とする合成ガソリンの生産を行えば、日本が直面しているエネルギー問題解決の一助になる。

ニュージーランドでは、豊富に産出するメタンガスから「ゼオライトZSM-5」を触媒と

し合成ガソリンを生産しているが、日本では塩害地域で栽培した植物からガソリンを合成しようという試みである。これは商業ベースに乗りやすいものと思われる。

ちなみにこのバイオマス生産性に関する研究は「塩湿地における塩生植物バイオマス生産性」として、日本植物学会大会研究発表記録（2000年9月27日、Vol 64、219ページ）で東京農大生産産業学部生物生産学科が、実験プラントとしての具体的成果を示している。

③ 後継発電システムにリニア発電を国策導入

原子力発電が絶望的になった今日、後継の発電システムを考える事は急務だ。風力や太陽光、潮力等もあるが、発電量は小規模であり、火力発電はCO₂の排出が大きすぎる。そこで注目されるのが無公害の「リニア発電」の存在だ。リニアの存在は、東京～大阪間を超高速で走る鉄道用技術で知られるが、これを円筒形に封じ込め、電磁誘導作用と回転により発電するもので、世界中で学者が注目している。日本では超電導発電機基盤技術開発プロジェクトとして、すでに10万kWの発電実験に成功している。また、すでに30万kWまで実用ができ70万kWの目途は立っている。

国の原子力政策に追いやられて、お蔵入りしている現状にあるが、これを原子力発電の後継発電システムとして採用し、世界に先駆けて国家プロジェクトとして100万kW発電所として完成させ、100機稼動させるならば、今回の大震災が「災い転じて福となす」事となるであろう。

Ⅲ. 結 言

3月11日に遭遇した東日本大震災は未曾有の被害をもたらした。多く自治体が壊滅的被害をこうむり、多くの人々が犠牲となり、避難所等で不自由な暮らしを強いられている。

災害復旧は遅々としながらも進んでいる。だが、陣頭指揮すべき政府は、まったく機能していない。

そのような中で「福島原発事故に対する見解と復興計画の提案」を示した。被災した人々にとって辛い部分が多く含まれている提案であることは重々承知している。だが、国家の計は100年にあるとの視点に立った場合、辛くとも通過しなければならないイバラの道があるとし、敢えてこの提案をすることとした。政府および災害復旧へ任ずる関係者方々の英断を望んでやまない。

以 上

【参考記事】

1. アイスプラント

① アイスプラント（学名：Mesembryanthemum crystallinum）はハマミズナ科メセンブリアンテマ属の植物。名前の由来は表皮に塩を隔離するための細胞があるため葉の表面が凍ったように見えることから。ヨーロッパ、西アジア、アフリカ原産。

② 乾燥に耐えるとともに、耐塩性が高い塩生植物の一つであり、海水と同程度の塩化ナトリウム水溶液中でも水耕栽培が可能である。さらに、生活環が半年程度と比較的短く、栽培も容易なため、植物の耐塩性研究におけるモデル生物と考えられ、学術的な注目も集まっている。

③ 水耕栽培ではなく、土耕栽培を行った場合は、地中にカドミウムなどの有害な重金属が含まれている場合、一般作物以上に吸収、蓄積する特性がある。非常に特徴的なことに、乾燥や塩ストレスを与えないと一般的な光合成経路であるC3光合成を行い、乾燥/塩ストレスを与えるとCAM型光合成へ移行することができる。また、表皮には塩嚢細胞（ブラッダー細胞、英語：Bladder Cell）と呼ばれる体内に侵入した塩類を隔離するための細胞が発達する。大きさは2ミリ前後に達し、透明でキラキラと輝くため、種名のクリスタリナムの由来となっている。

④ フランスではフィコイド・グラシアル（ficoide glaciale）と呼ばれ、フランス料理の食材として注目を浴びている。

日本でも佐賀大学農学部が栽培化し、塩味のする新野菜として紹介したことをきっかけに、近年、全国各地でも栽培されはじめた。国立ファームはソルトリーフ、佐賀大学発ベンチャーの農研堂はバラフとクリスタルリーフ、アグリ社はプッチーナ、滋賀県長浜市の日本アドバンストアグリはツブリナという商標を用いている。また、静岡県ではソルティーナやシオーナの名で販売されている。

2. プルトニウム

① 3号機はMOX燃料。MOX燃料（モックスねんりょう）とは混合酸化物燃料の略称であり、使用済み燃料中に1%程度含まれるプルトニウムを再処理により取り出し、二酸化プルトニウム（PuO₂）と二酸化ウラン（UO₂）とを混ぜてプルトニウム濃度を4~9%に高めたものである。

主として高速増殖炉の燃料に用いられるが、既存の軽水炉用燃料ペレットと同一の形状に加工し、核設計を行ったうえで適正な位置に配置することにより、軽水炉のウラン燃料の代替として用いることができる。これをプルサーマル利用と呼ぶ。MOXとは（Mixed OXide）の頭文字を採ったものである。

② プルトニウムの危険度は半減期にある。

セシウムの半減期は30年、プルトニウムの半減期は2万4千年。

プルトニウムは数ある中で最悪の核汚染物質と言われている。

α 線が強いので、極微量でも肺がんの元になる。

海水中のナトリウムがプルトニウムが放射した中性子を受けると、二次放射能を帯びるため、非常に強い γ 線を出す、半減期十数時間の放射性同位体へ変位する。

【プルトニウムの詳細】

ウラン鉱石中にわずかに含まれていることが知られる以前は、完全な人工元素と考えられていた。超ウラン元素で、放射性元素でもある。プルトニウム239、241その他いくつかの同位体が存在している。半減期はプルトニウム239の場合約2万4000年（アルファ崩壊による）。

比重は19.8で、金属プルトニウムは、ニッケルに似た銀白色の光沢を持つ、大変重い金属である（結晶構造は単斜晶）。融点は639.5℃、沸点は3230℃（沸点は若干異なる実験値あり）。硝酸や濃硫酸には不動態となり溶けない。塩酸や希硫酸などには溶ける。原子価は、3価～6価（4価が最も安定）。

金属プルトニウムは、特に粉末状態において自然発火する事がある。塊りの状態でも、湿気を含む大気中では自然発火する事があり、過去のプルトニウム事故の多くが、この自然発火の結果とされている。プルトニウムとその化合物は人体にとって非常に有害とされる。プルトニウムは放射性崩壊によってアルファ線を放出するため、体内、特に肺に蓄積されると強い発癌性を示す。

原子炉において、ウラン238が中性子を捕獲してウラン239となり、それがベータ崩壊してネプツニウム239になり、更にそれがベータ崩壊してプルトニウム239ができる（原子炉内では他のプルトニウム同位体も多数できる）。ウラン238は天然に存在するのでネプツニウム239とプルトニウム239は極微量ながら天然にも存在する。また半減期が約8000万年とプルトニウム同位体の中では最も長いプルトニウム244も極微量天然に存在する。なお、プルトニウム239および240とそれらの放射壊変物の飛沫の吸引はWHOの下部機関IARCより発癌性があると（Type1）勧告されている。

プルトニウムは核兵器の原料や、プルサーマル発電におけるMOX燃料として主に使用されるが、他の用途としては人工衛星の電源として原子力電池として使用されたこともある。

3. フランスのアレヴァ社

アレヴァ（仏：AREVA SA、Euronext：CEI）は、フランスに本社を置く世界最大の原子力産業複合企業で、傘下に複数の原子力産業企業を有する。ユーロネクスト・パリ（CEI）に上場する持株会社で、2011年3月現在、アンヌ・ロベルジョンが社長と最高経営責任者（CEO）を兼務している【1】。

アレヴァはフランス共和国政府の原子力政策の転換によって誕生した持株会社である。フランスの原子力政策はフランス原子力庁（CEA）が主導し、民間企業のアレヴァ（Framatome）が原子炉プラントの製造を、CEA子会社のコジェマ（Cogema）が核燃料製造を担当する分業体制にあり、アレヴァはフランス電力公社（EDF）から原子炉プラントの発注を独占してきた。

1980年代以降、フランス電力公社からの受注がプラント需要の一巡により激減し、アレヴァは経営の多角化や合併を模索するようになった。2001年、同じくプラント需要低迷に危機を迎えていたドイツシーメンスの原子力部門を買収し、社名をアレヴァANP（Framatome ANP）とした。同年、CEA傘下のコジェマと共同持株会社を設立し、傘下に原子力部門（Areva NP）、原子燃料部門（Areva NC）、送電設備部門（Areva T&D）を傘下に持つ複合企業Areva SAが誕生した。

以上

「超電導発電機基盤技術研究開発プロジェクト」

事業原簿

新エネルギー・産業技術総合開発機構 / 産業技術総合研究所
新エネルギー技術開発部

表 2.1-1 研究開発スケジュールと予算

研究開発項目	H12 年度	H13 年度	H14 年度	H15 年度
高密度化基盤 技術 (20万kW級機)	詳細設計	要素設計・モデル試作	電機子巻線部分モデル試作	
大容量化基盤 技術 (60万kW級機)	詳細設計	要素設計・モデル試作	界磁巻線静止部分モデル試作	
設計技術	初期基本設計			最終基本設計
予算 [単位; 百万円]	294	480	720	705

また、フェーズⅠ技術や現用発電機の技術では達成が困難な技術項目についてフェーズⅡで開発することとし、検証項目について実機と等価性のあるモデル試作と解析技術を組み合わせることにより研究開発目標の効率的な達成を図る。

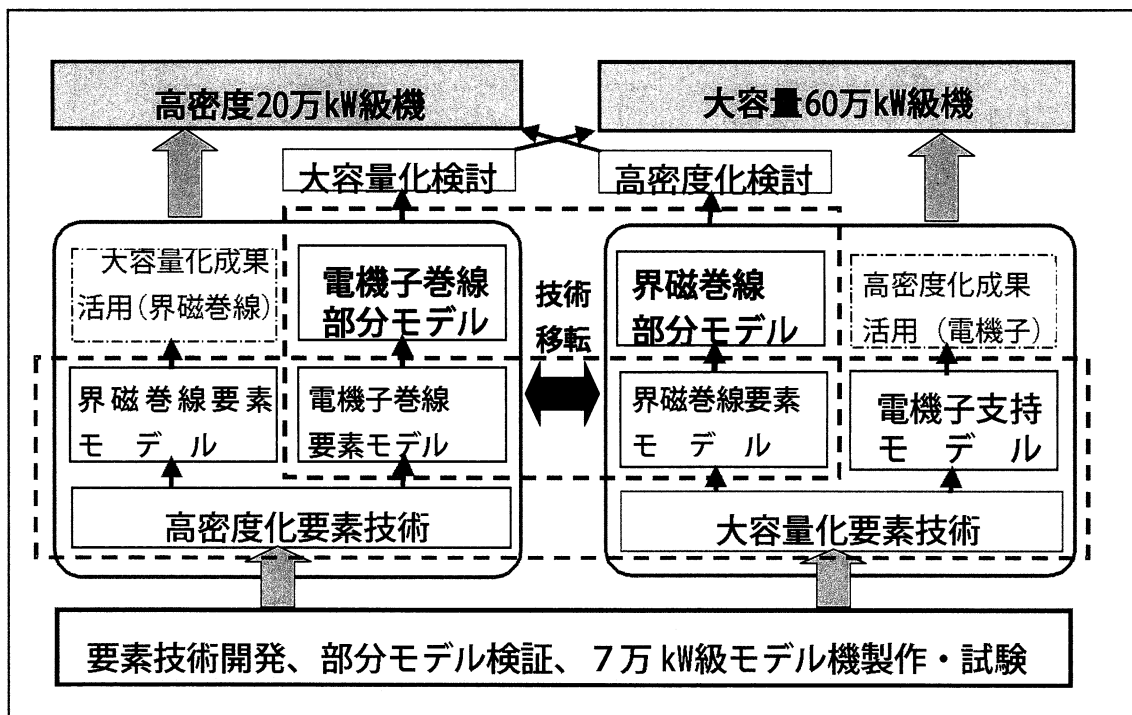


図 2.1-1 研究開発の効率的な実施

設計技術を確立した。この設計技術を用いて、高密度 20 万 kW 級および大容量 60 万 kW 級超電導発電機を最終基本設計した結果を表 1-1、1-2 にそれぞれ示す。

表 1-1 20 万 kW 級機の基本結果 (オプション含む)

項目\容量	フェーズ I 技術	最終設計	磁性巻線軸設計(13%Ni)	水素→Gへリウム冷却
電圧 (kV)	18.0	14.8	14.8	14.8
電流 (A)	7153	8699	8699	8699
Xd(pu)	0.6	0.6[0.6]	0.5[0.6]	0.6[0.6]
電機子電流密度(A/cm ²)	110	140(140)	140(140)	140(140)
界磁巻線平均電流密度 (A/mm ²)	61	80(80)	80(80)	80(80)
回転子長(胴部)(mm)	5700	4400	4160	4400
効率(%)	99.29	99.33[>99.30]	99.35[>99.30]	99.29[>99.30]
出力密度 (MW/m ³)	21.3(1PU)	35.4(1.66pu)	38.9(1.82pu)	33.7(1.58pu)

() 内基本目標値 □ 内設計仕様値

表 1-2 60 万 kW 機基本設計結果

項目\容量	フェーズ I 技術	最終設計	磁性巻線軸(13%Ni)
電圧 (kV)	27	27	26
電流 (kA)	14.263	14.262 (15kA)	14.262 (15kA級)
Xd(pu)	0.6[0.6]	0.6[0.6]	0.6[0.6]
電機子電流密度(A/cm ²)	110	140	140
界磁電流 (A)	4800	5700(6000A級)	5700 (6000A級)
界磁巻線平均電流密度	60	77	77
回転子径 (mm)	1100	1100(1100)	1100(1100)
効率(%)	99.47	99.46[>99.45]	99.46 [>99.45]
出力密度 (MW/m ³)	34 (1PU)	37 (1.09pu)	45 (1.32pu)

()内基本目標値 □内設計仕様値

表 1-1、1-2 に示すとおり基本目標および設計仕様を達成したこと、更に巻線取付軸に 13%Ni 鋼を採用することで更に高密度化を図れることが判明した。

また、冷却方式の簡素化についても、表 1-1 から若干効率低下を招くものの設計仕様に対し 0.01%減と殆ど問題がないことが判った。

b. 超電導発電機の要求仕様と導入シナリオの作成

代表的都市近郊発電所への超電導発電機の導入を想定し、系統事故など最も過酷な事象に対する耐力を持つこと、電圧安定性など電力系統の特性を現用発電機より向上させること、という系統面からの超電導発電機への要求設計仕様を明らかにした。さらに、初期基本設計の超電導発電機は、電圧安定性など電力系統の特性を現用発電機より向上できることを明らかとした。また、想定される最も過酷な事象を解析し、超電導発電機の設計に反映した。

超電導発電機は現用機より効率が高いため、環境調和に優れ系統への導入が 40 万 kW でも年間で約 5 千トン の二酸化炭素削減が見込める。また、効率向上電力をコスト換算すると 20 万 kW 機で年間約 3 千万円の運転コスト削減が見込める。

超電導発電機は現用機より構造が複雑なので製造コストは不利であるが、高密度化、大容量化の基盤技術開発により当初目標どおりフェーズ I に対し発電機製造コストの 20%低減を見込める。さらに、界磁巻線取付軸に磁性の 13%Ni 鋼を使用できる目処を得たので、これにより一層の高密度化と発電機製造コストの低減を見込める。また、固定子の冷却を水素ガスからヘリウムガスに変更できる目処を得たので、これによる安全性の向上と補機設備や保守の簡素化・コスト低減を見込める。これらのコスト試算を図 1-1 に示す。

超電導発電機の導入までには、本プロジェクトで開発した高密度化・大容量化基盤技術を用いて超電導発電機を製作し、技術の検証と運転・保守などの経験を蓄積することが必要である。

近年、電力需要の伸びの鈍化や電力自由化により新規電源の開発が延期される状況にあるが、製作技術の検証と運転・保守などの経験を蓄積した後は、発電機による電力系統の特性改善が有効な地点での電源開発から超電導発電機は電力系統に導入されていくと予想される。

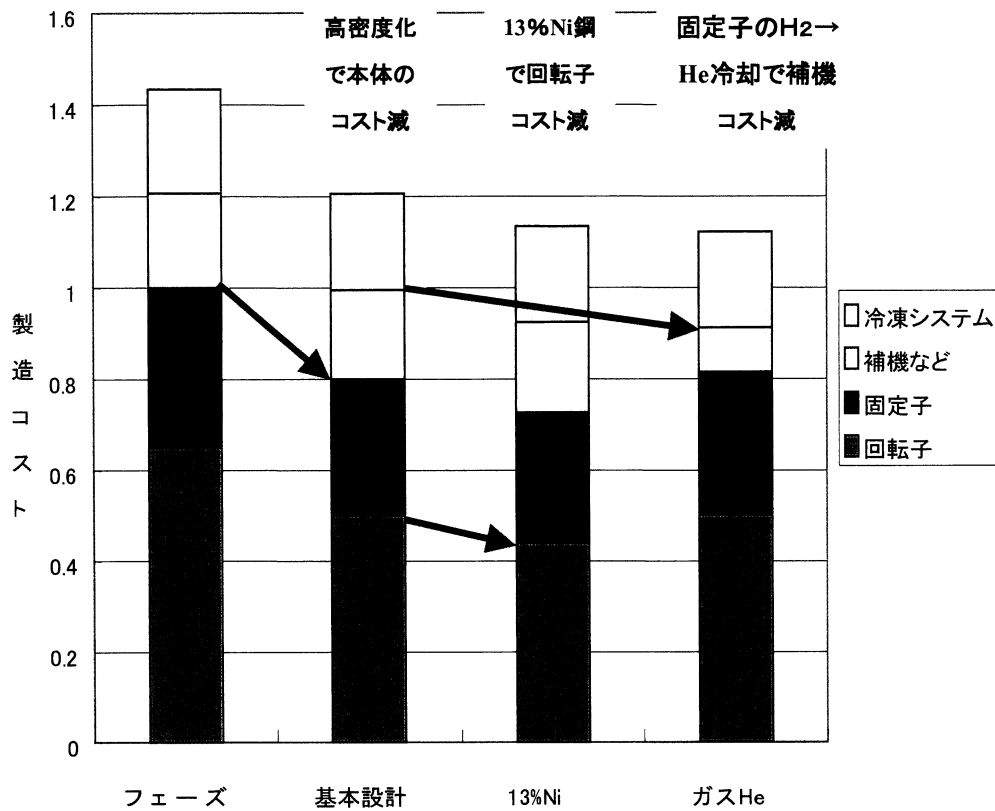


図 1-1 20 万 kW 級機のコスト試算

(4) その他

界磁用超電導導体については、20 万 kW 級、60 万 kW 級発電機に標準適用できる世界でもトップレベルで採用できるものを開発した。

福島第一原発

米「窒素注入必要」と指摘

先月26日に NRC報告書 水素爆発の危険警告

新たな水素爆発を防ぐため、東京電力は福島第一原子力発電所1号機の原子炉格納容器に窒素を注入しているが、この措置は米原子力規制委員会(NRC)が報告書の中で必要性を強調していたものだ。報告書は、同原発の現状について冷却のために原子炉に注入した海水の塩分が炉内にたまり、十分な冷却ができなくなっていることを警告している。

NRCは、原発の安全審査や規制、放射性廃棄物管理の監督に強い権限を持つ米政府の独立機関。日米政府が福島第一原発事故の対応のため設立した連絡調整会議にも参加している。NRCのチームが先月26日付でまとめた報告書は、1、2、3号機について、核燃料の一部が溶け、圧力容器の底にたまっておりと分析。湖水中の塩分が析出して燃料を覆い、冷却を妨げ

ていると指摘した。特に、圧力容器内の温度が高い1号機で、塩の量が多いと懸念を表明している。2、3号機は、注水しても圧力容器の水位が上がらず、一部が壊れている可能性を示唆した。

また、海水は真水に比べて、放射線による分解で水素を発生しやすいと指摘。海水に溶けていた酸素と反応して、水素爆発を起こす危険があると警告した。窒素注入は、その対策としてNRCが提案していたもので、東電は7日、「すぐに水素爆発する恐れはないが、(NRCの)指摘を踏まえた」と説明した。

1号機内、圧力上昇

窒素の注入進む

東京電力福島第一原子力発電所1号機で始まった原子炉格納容器への窒素ガス注入は、7日午後も引き続き行われた。同日午後5時現在、周辺の放射線量の測定値に大きな変化はなく、

東電によると、窒素は7

日午後5時までに410立方メートルを入れた。注入量を示す格納容器内の圧力は1・68気圧(午前9時50分現在)から1・76気圧(午後5時現在)に上昇。最終的には2・56気圧になる見通し。周辺の放射線量は、注入前後でほとんど変わりのない状態が続いている。

一方、「玉突き排水」で、東電は2号機のタービン建屋地階に広がる高濃度汚染水について、9日にも復水器への移送を始められるめどが立ったことを明らかにした。2号機には毎時1000リットルを超える高濃度の汚染水があり、排水が急務となっていた。

1号機は復水器の水を復水器タンクに移す作業を継続中。3号機は、2号機の作業が終われば、ポンプを回して近日中に作業を始める予定という。また、低濃度汚染水の海への放出は、全体の9割を超す約8700トを終えた。9日には終了する予定だ。