原子力産業新聞

昭和63年7月7日
1988年（第1445号）
毎週木曜日発行
1部160円（送料共）
購読料1年分前金7500円
（会員購読料は会費に含む　1口1部）

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　〒105 東京都港区新橋1丁目1番13号（東新ビル6階）　電話(508)2411(代)　振替東京5－5895番

原子力船「むつ」

放射性廃棄物処分研究で協力

地層評価など対象に

動燃とスイスNAGRA

動力炉・核燃料開発事業団は六月二十九日、スイス放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA、本部＝スイス・バーデン）との間で、放射性廃棄物処分に関する研究協力を相互にすすめるという取決めに合意し調印した、と発表した。

同取決めにより、両機関は、地層の特性評価技術開発、原位置試験場での研究計画、結晶質岩および堆積岩に関する研究をはじめ、地震の測定・評価技術、材料に関する研究、さらには、数学的評価モデルの比較検証などの研究分野で、職員の相互派遣、技術資料の交換、会議の開催等の廃棄物処分に関する広範な情報交換を行う。

NAGRAは、電力六社とスイス政府の共同出資により、放射性廃棄物処分の実施に向けての調査と研究開発を行うことを目的に一九七二年に設立。八五年十二月に放射性廃棄物の安全な処分の実行可能性を保証するプロジェクト報告書を政府に提出していたが、スイス連邦議会は、今年六月にこれを承認している。

これにより、スイス国内での放射性廃棄物処分場の建設にむけたNAGRAによる調査研究の継続と既存の原子力発電所の運転継続などが決定されている。

スイスは現在約三百万KWの原子力発電容量があるが、これによる放射性廃棄物貯蔵計画としては六百万KW相当分が対象になっている。

NPT体制強化に努力

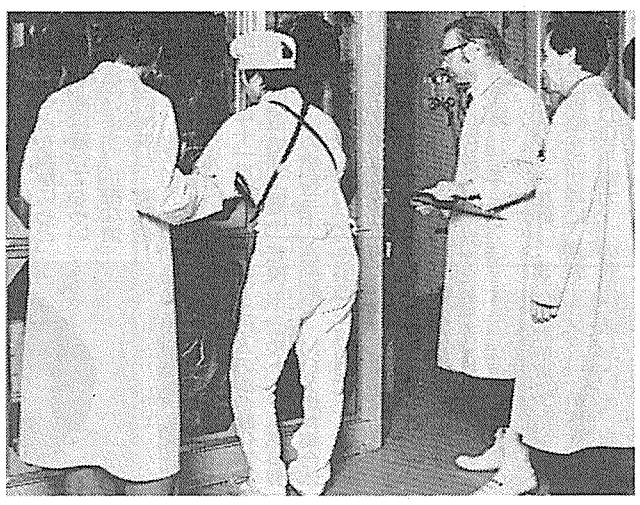
満20周年　宇野外務大臣が方針

核不拡散条約（NPT）が署名のため公開されてから七月一日で満二十周年を迎えたことから、宇野外務大臣は同日、談話を発表した。

それによると、「同条約が核拡散防止と原子力平和利用とを両立させる主要な国際的枠組として、今日まで極めて重要な役割を果してきた」と大きく評価。

今後さらに、「同体制強化に向けて一層の努力を行う」との決意を明らかにするとともに、同条約の未締結国には早期締結を強く訴えた。

日本はNPTを昭和五十一年六月に批准。国連では五年ごとにNPT再検討会議を開いており、第三回再検討会議は昭和六十年九月に開かれた。



NPT体制下で行われているIAEAの査察活動

容器修正、法律上も問題ない

通産省見解

通産省は六月二十九日、出版社主催シンポジウムで「圧力容器の真円度の修正のため、応力除去焼鈍後に原子炉圧力容器をジャッキで矯正し、再度応力除去焼鈍を行ったプラントがあり、問題」とする発言が行われたことについて「安全上も法律上も何ら問題ない」とする見解を発表した。

それによると通産省では、日立製作所および東京電力から事情聴取を行い、「東京電力福島第一原子力発電所4号機で、原子炉圧力容器の製造段階で歪みが生じ、それを矯正したことは事実だが、当時通産省として状況を把握していた」としている。

さらに、シンポジウムで指摘のあったジャッキによる真円度矯正の妥当性、長時間焼鈍の妥当性、法令への適合性、監視試験片の問題について、具体的に①ジャッキを使用して真円度矯正を行うことは一般に実施されていることであり、とくに問題となる作業内容ではない②真円度の矯正後、焼鈍処理を行っており、また、その焼鈍時間は材料の許容範囲内③電気事業法にもとづく溶接検査、使用前検査等の規定に照らし検討したところ、今回の処置について法律上の問題はない④監視試験片は、原子炉圧力容器と同一の材料から採取し、同様の工程上の処理を行っており、試験片の特性上問題はない――との考え方を明らかにしている。

（5面に関連記事）

原子炉容器開放点検へ

原子力船「むつ」　原研、8月から開始

日本原子力研究所は六月二十九日、青森県・関根浜港で原子力船「むつ」の船上補助施設の設置を完了した後、八月四日から来年五月下旬まで原子炉容器蓋開放点検を行う、と発表した。

具体的には、原子炉開放作業を八月から十一月下旬にかけて行う。ここでは、船上補助施設、岸壁クレーン等を用いて、格納容器上部遮蔽体、格納容器蓋等を順次撤去・陸揚げした後、十一月上旬ころに原子炉容器の蓋を開放し、燃料体、制御棒、炉内構造物などを取り出し、機材・排水管理棟および燃料・廃棄物取扱棟内へ移送する。

また、これと並行して来年の五月下旬にかけ、機器点検・整備作業を行う。

ここでは、「むつ」船内で、蒸気発生器、加圧器の開放点検・整備、原子炉容器胴、一次冷却系配管の点検整備、一次冷却系の洗浄――等を行うことにしている。

このほか、機材・排水管理棟および燃料・廃棄物取扱棟内で、制御棒駆動装置、一次冷却水ポンプの分解点検・整備、原子炉容器蓋、炉内構造物、制御棒の点検等を行う。

また、中性子源および炉内計装用熱電対の更新などを行うとともに、復旧段階で種々の調整・確認を行う。

これに加え、燃料点検を十二月上旬から来年三月の中旬にかけて実施。燃料・廃棄物取扱棟内で、炉心から取り出したすべての燃料集合体について、目視とファイバースコープによる燃料集合体の外観検査、ヘリウムガスを利用した燃料被覆管の健全性検査を行う。

燃料点検は一連の作業のなかでもメインとなるもので、原研では三十二体の燃料について、「一次冷却水の分析値等のデータからみて異常はない」としている。

このあと、来年三月上旬から五月下旬にかけて復旧作業を行う。

同作業は、原子炉開放作業の逆の手順で行い、船上補助施設は、原子炉容器蓋開放点検終了後、船上から撤去し、ふ頭の専用基礎上に設置して保管する。

四国電力社長に山本氏就任

四国電力は六月二十九日開いた株主総会後の取締役会で新社長に山本博副社長を選出した。佐藤忠義社長は会長に就任した。

科技庁人事（1日付）

原子力局長（長官官房審議官）平野拓也、原子力安全局長（長官官房付）村上建一、原子力安全局次長（通産省通商産業研究所次長）角南立、原子力局政策課政策企画官（原子力安全局原子力安全課安全調査管理官）広瀬研吉、同局政策課立地地域対策室長（科学技術振興局研究交流課研究交流管理官）松本功、同局調査国際協力課長（同局原子力開発機関監理官）興直孝、同局技術振興課長（特許庁審判部第十二部門上級審判官）福原淑弘、同局原子力開発機関監理官（研究開発局宇宙開発課宇宙利用企画官）白川哲久、原子力安全局原子力安全課長（同局保障措置課長）谷弘、同局原子力安全課安全調査管理官（動燃大洗工学センター主任研究員）廣井博、同局核燃料規制課長（同局核燃料規制課核燃料物質輸送対策室長）大森勝良、同局保障措置課長（動燃国際協力室長代理）高木喜一郎。

6月の運転速報

原子炉数	36(基)
合計出力	2,804.6(万kW)
合計稼働時間	18,676(H)
〃 発電電力量	14,818,370(MWH)
平均時間稼働率	72.1(%)
〃 設備利用率	73.4(%)

〈詳細は8面〉

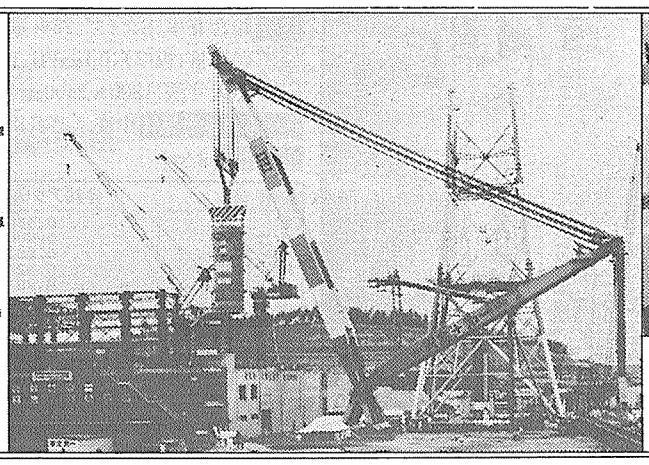
主なニュース

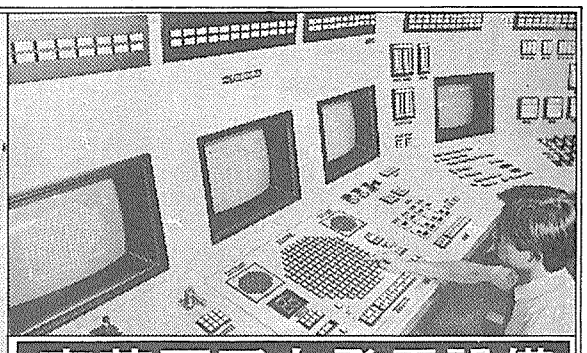
核融合反応多角的利用で調査（2面）
ATRの燃料サイクルが完結（2面）
事故・故障の尺度統一を検討（3面）
国際情報交換、INPO活用（5面）
トカマク装置で3分連続運転（7面）

TOSHIBA

総合技術を結集し
エネルギー開発に
取り組んでいます。

先端技術を産業社会に…E&Eの東芝





東芝原子力発電設備

株式会社東芝　エネルギー事業本部　原子力事業部
〒100 東京都千代田区内幸町1-1-6(NTT日比谷ビル)電話03(597)2068(ダイヤルイジ)

核融合の多角的利用で報告

廃棄物の消滅処理も

広範な可能性を指摘

原産、原研の委託受け調査

核融合は発電だけでなく、超ウラン元素の消滅処理やコバルト60の大量生産などにも利用できる――。日本原子力産業会議は、このほど「核融合反応の活用技術に関する調査」報告書をとりまとめた。核融合を汽力発電以外にどのような分野に活用できるか日本原子力研究所の委託をうけ調査したもの。

このうち、放射性廃棄物の消滅処理について報告書は「現在、高速増殖炉や加速器による方法も研究されているが、核融合では多量の中性子が発生するため、大量の処理が可能」とし、「超ウラン元素の約九八%を消滅させる時間は、非常に薄く装荷した場合で約三年、十分に濃く装荷した場合で約三十年程度」と試算している。

また、放射性同位元素生産についても「電力生産と平行してコバルト60の大量生産やモリブデン99、放射性ユーロピウム、ガドリニウムのような有用核種生産、オスミウム、ロジウム等の安定同位元素の生産が考えられる」などとし、このほか、①ハイブリッド炉による核燃料生産②直接発電③化学燃料合成④材料開発⑤核融合推進ロケット――などへの利用可能性を指摘している。（6面に報告の概要）

燃料サイクルが完結

動燃のふげん プル有効利用に前進

動力炉・核燃料開発事業団は一日、第七回定検後、復水器真空度低下のため停止していた新型転換炉「ふげん発電所」（ATR・十六万五千KW）の運転を開始した。

「ふげん」では今回の定検で新燃料三十体を装荷したが、このうちの四体は「ふげん」の使用済み燃料を再処理し、回収したプルトニウムを使用した燃料。これまでの混合酸化物（MOX）燃料、微濃縮ウラン燃料、回収ウラン燃料を使用した実績に加え、ATR燃料サイクルの環の完結という新たな実績を示すことになる。

今回装荷されたプルトニウムは、昭和六十年十一月に「ふげん」から東海再処理工場に搬入された使用済み燃料三十四体を昭和六十一年十一月に再処理して得られたプルトニウムの一部。

その後、東海事業所内プルトニウム転換施設でウラン・プルトニウムの混合酸化物に転換し、プルトニウム燃料製造施設で、MOX燃料集合体を製造し、五月三十一日、「ふげん」の炉心に装荷した。

MOX燃料には、これまで主に軽水炉の使用済み燃料からのプルトニウムを使用しており、「ふげん」の回収プルトニウムを使用するのは初めて。

動燃では、同燃料を装荷し運転することで、「プルトニウム有効利用の技術開発に向けてさらに一歩踏み出したことになる」としている。

効率的な貯蔵方式を

電中研、国際シンポ開く

電力中央研究所主催の「使用済み燃料貯蔵国際シンポジウム」が六月二十七日、東京・経団連会館の国際会議場で開催された（＝写真）。

米、西独など各国の原子燃料サイクル戦略と使用済み燃料貯蔵との関係や技術開発現状について講演、意見交換を行い、わが国の原子燃料サイクル確立に役立てるのがねらい。

日本では、使用済み燃料について基本的に再処理路線をとっている。このため再処理するまでの中間貯蔵が必要。

電中研は、この中間貯蔵にキャスクが適している点に早くから着目、昭和五十八年以来、実用化研究をすすめてきている。とくに昨年から、米エネルギー省（DOE）、EPRIの共同研究に参加しており、成果が期待されている。

この日、午前に行われた使用済み燃料貯蔵に関する総括報告で「米国における研究戦略と全体概要」と題してEPRIのR・ウィリアムズ氏が講演。

このなかで同氏は「米国の全体戦略は、一九九八年をメドに、安全で効率的な使用済み燃料貯蔵システムの確立をめざす点で一貫している」と指摘、「今後貯蔵技術の全体戦略を成功裡にすすめるには、DOE、電力、メーカーの密接なチームワークが重要」と述べた。また「国際的な研究活動の連携、情報交換、諸技術の共有が今後の技術開発に不可欠」と国際共同研究の意義を強調した。

続いて西独再処理会社（DWK）のK・アインフェルド氏が「西独における使用済み燃料貯蔵の現状」と題して講演を行った。

同氏はまず、電中研が二十四日に行ったキャスク落下試験について「高レベル廃棄物貯蔵にメドを与えるものだ」と評価。

また、中間貯蔵について「鋳鉄製キャスクは、輸送・貯蔵の兼用に適している。またキャスク製造工期が短縮される。さらに二次廃棄物処理を要しない」といった利点を強調した。

さらに同氏はDWKのキャスク実証プログラムの進捗状況を紹介するなかで、「プログラムは現在まで成功裡にすすめられておりキャスク貯蔵技術はほぼ成熟期を迎えている」との見解を示した。

このあと午後には米、西独、日本などのキャスク貯蔵研究開発の現状がより詳細に報告され、熱心な意見交換が行われた。

核燃サイクルの安全徹底で要望

全漁連など

全国漁業組合、大日本水産会、各地の漁協などで構成する全国漁場環境保全対策協議会は六月二十八日、科学技術庁、通産省、水産庁に対し、「核燃料サイクル基地立地に伴う安全性確保に関する特別決議」を提出した。

燃料サイクル事業を進める上で、「徹底した安全管理体制を拡充強化」することを求めたもので、「地元県漁業者のみならず全国共通の重大問題として、（略）安全性確保の行方に極めて深い関心と不安」をもっているとしている。

具体的には①放出放射能レベルの総量規制の導入②国・関係地方自治体による漁業・漁場環境の調査研究機構づくり②事業者とは独立した広域監視モニタリングの実施体制の確立――などを求めている。

引きつづき地元理解促進に努力

関電、日置川町長選で談話

関西電力は三日、和歌山県日置川町長選挙で反原発派の三倉重夫氏が当選したことについて「町長選には、いろいろな争点があったと思われるが、もし原子力発電の問題がこの結果につながったということなら誠に残念だ。今後とも日置川町での原子力発電所の立地について、引き続き地元の方々の理解が得られるよう根ばり強く努力したい」との談話を発表した。

ひゅまんかりんた

資源エネルギー庁公益事業部原子力発電課長 横江（よこえ） 信義（のぶよし）氏

「チェルノブイリ原子力発電所事故から約二年がたって、最近新しい形の原子力批判運動が起こってきていますが、今後も高い安全実績をつみ重ねるとともに情報を積極的に提供して、一層の信頼獲得をはかっていきたい」と身をのりだす。

最近の原子力批判運動は、従来の立地点を中心としたものから、都市へと新展開をみせてきているが、正しい認識にもとづかない批判も多い。

「少なくとも誤解にもとづいた判断は避けてもらいたいと思います。正確な情報を豊富に提供し、実態をよく知ってもらうことが基本的に重要で、そのために努力していきたい」と強調する。

具体的には「危ないと思わせるのに対し、安全だと理解してもらうのは大変な仕事ですが、一歩一歩着実にすすめていきたい」と語る。

このほかの政策課題では、軽水炉高度化戦略が最大の焦点のひとつとなるが、この点についても「ABWRが戦列に入ってくるところで、時間的余裕もありますし、じっくり検討していきたい」としながらも「より安全で経済性の高いものにしていきたい」と意欲をのぞかせる。

軽水炉につぐ高速増殖炉開発についても「長期のエネルギー情勢を考えるとプルトニウム利用は不可欠」と将来を展望する。

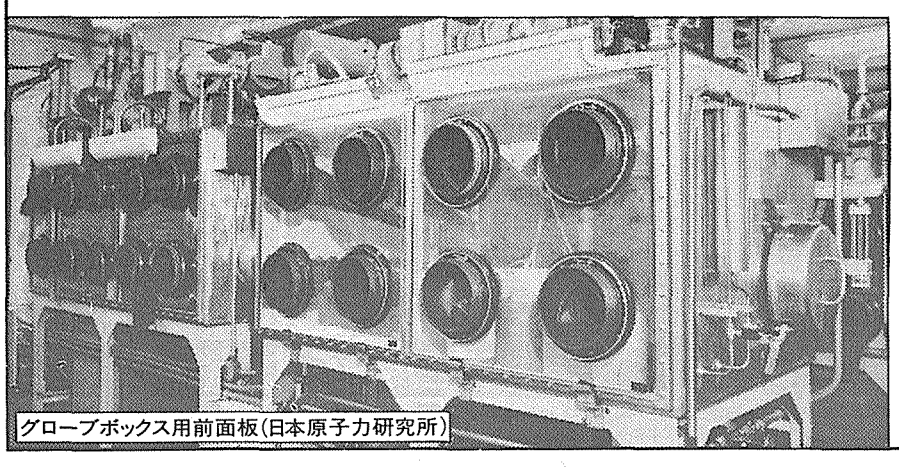
昭和四十二年三月国際基督教大教養学部卒後、同四月通産省入省。五十七年五月貿易局検査デザイン課長、五十八年五月経済協力開発機構科学技術工業局次長などをへて六十一年六月から通産省機情局電気機器課長をつとめた。電気機器課長時代にはウラン濃縮遠心分離機量産化技術開発、原子力マンマシン・システム開発なども手がけた。

趣味は音楽とテニス。大学時代はバンドでサキソフォンを吹いていたが、「最近はクラシックに傾倒してきた」。雨の休日はCDでバロックを聴き、晴れるとテニスに汗を流す。

シャットアウト 放射線

アクリル樹脂に鉛を結合させたキョウワグラス-XA。
従来の放射線しゃへい材（コンクリート、鉛、鉛ベニヤ等）にくらべ、
優れた透視性をもち、作業効率のアップが期待できます。

放射線しゃへい材料――含鉛アクリル樹脂板
キョウワグラス-XA®


グローブボックス用前面板（日本原子力研究所）

特性 鉛含有率：Sタイプ 13重量% Hタイプ 30重量%
鉛当量（板厚）：0.1mmPb（7mmt）より2mmPb（46mmt）まで各種
最大寸法：1800×2400mm
その他の製造品目 中性子遮蔽用含硼素アクリル樹脂板、普通アクリル樹脂板
元素組成 g/cm³

	含鉛アクリルXA-H	普通アクリル樹脂板
鉛	0.480	0.000
ホウ素	0.000	0.000
水素	0.093	0.095
酸素	0.326	0.381
炭素	0.701	0.714
	1.60	1.19

協和ガス化学工業株式会社
本社／〒103 東京都中央区日本橋3-8-2 新日本橋ビル ☎(03)277－3160／3176

「事故・故障の程度」統一を検討

NEAの国際会合で 各国の規制トップが参加

経済協力開発機構・原子力機関（OECD・NEA）はこのほど、六月十三、十四日の両日パリで開かれた加盟十三か国の原子力安全規制トップレベル会合で、原子力施設の事故や故障がどの程度のものかという相対的重要性を一般公衆に伝えるための統一された〝ものさしのスケール〟の採用について検討が行われたことを明らかにした。

同会合は、原子力発電所の規制や許認可での国際的協議を改善するために開かれたもので、OECD加盟の十三か国から原子力規制を担当しているトップレベルが参加した。

OECD加盟各国は、高いレベルの原子力での安全性を達成するため、NEAの枠組みの中で共通安全哲学などを共有しているが、こうした国々では、原子力発電所の安全性の評価に際し、歴史的、社会的、文化的な違いによって異った方法が使われている。こうしたことからNEAは、安全性評価における重要な要因として、確率論的リスク評価（PRS）の使用についての基準を調査することになるとしている。

会合の参加者間では、重要な規制行動をとる前にOECD加盟国の間で意見を交換するための場としてNEAがひきつづき役割を担っていかなければならないとする点で意見が一致したほか、原子力発電だけでなく、これ以外の燃料サイクル活動まで範囲を広げることや、将来にはもっと定常的なベースで会合を開くことに大きな関心を持っていることが示された。

NEAによる規制当局者のトップレベル会合は一九八三年につづく二回目のもので、今回会合で示されたものについてはNEAで適切な処置がとられていくことになっている。

ショーラム 原発解体へ

NY州と所有電力が契約 一部反対論も表面化

米ロングアイランド電力会社（LILCO）とニューヨーク州は六月十六日、ショーラム原子力発電所（BWR、八十万九千KW）を閉鎖・解体する契約書に署名した。協定は、五月二十六日に両者で原則的に合意していたものと同じ内容となっており、現在、当局の認可待ちとなっている。これが承認されると、低出力運転認可を取得しながら全出力運転を開始できなかった最初の商業炉となるわけだが、いくつかの「草の根」組織から同契約に対する反対が表面化してきているという。

なお、正式の認可には、州議会、ニューヨーク公共事業委員会、ロングアイランド電力庁、原子力規制委員会などの承認が必要。

同協定によると、LILCOは五十四億ドルをかけたショーラム発電所をロングアイランド電力庁に一ドルで売却、その後、同発電所を解体することになるニューヨーク電力庁と契約を結ぶことになっている。

解体費用は四億ドルで、終了までに八～十年を要するとみられている。なお費用はLILCOの電気料金に組み入られることになっている。

西独最大のブロックドルフ原発

スイス、仏と 原発情報交換

スイス・エネルギー相はこのほど、フランスとの間で原子力安全情報を交換する非公式の会合を開いたことを明らかにした。

同会合は、高速増殖炉「スーパーフェニックス」のサイトで行われたもので、フランス側はビュジェイとフェッセンハイム、スイス側はベツナウ、ゴスゲン、ミューレベルク、ライプシュタット各原子力発電所の情報の交換が含まれていた。なお、スイスは西独との間では同様な会合をすでに開いている。

一方、原子力に反対しているジュネーブの科学者グループは、スーパーフェニックスがジュネーブに近いという理由から、同炉の安全性について独自の調査を行うことをミュヘン大学に依頼した。科学者グループは調査資金については、スーパーフェニックスの半径五十キロに住む百五十万人と半径百キロに住む五百万人から調達したいとしている。

スペインで国際 原子力会議開催へ

ワールド・ニュークリア・フュエル・マーケット（WNFM）主催の「WNFM第十五回年次会合・国際原子力会議」が十月十六日から十八日の三日間、スペインのセビーリャで開かれる。

同会議では、「サイト貯蔵問題および技術」「燃料サイクル施設（濃縮、加工）のデコミッショニングと除染」「再処理ウランの製造」「パブリック・アクセプタンス」などの広範な問題について討議が行われることになっている。

原子力シェア 39％に上昇

西独の1～3月

西独電気事業者連合会（VDEW）によると、今年一月～三月の同国の原子力発電量は前年に比べ七・六％増え、三百九十億KWHを達成、全発電量に占める割合も三九％（前年同期三六％）を記録した。

同国の運転中の原子力発電所は、最近、送電を開始したイザール2号機を含め、今年初めで二千九十万九千KWに達している。なお、西独の原子力発電量には二基の実験炉と高温ガス炉原型炉「THTR－三〇〇」からのものが含まれている。

IAEAだより

フィードバック 国際シンポ開催

IAEAとOECD・NEAによって共催された国際シンポジウムでは、原子力発電所での運転経験をフィードバックすることの重要性が再確認された。五月十八日から二十日にかけてパリで開かれた同シンポジウムには二十八か国・四国際機関から百五十名以上の専門家が出席した。

IAEAのL・コンスタンチノフ事務局次長は開会講演の中で、近年、運転面での安全性について世界的レベルで注意が払われてきていると指摘するとともに、利用率や経済性に関した発電所のパフォーマンス（性能）は電力会社にとって大きな関心事かもしれないが、運転面での安全性についての性能はいたるところで関心事となっていると強調した。また、「国家的アプローチが標準化される必要はないが、出た結果の違いは比較、評価され、安全性能を強化するにあたってより一層の進展に資するため、原子力界全体のための手本として使用することができる」と述べた。

このシンポジウムでは、①機器およびシステムの操作性②マン・マシンインターフェイス③人員資格――の三要素間の適切なバランスに焦点があてられた。これらは、運転上の安全性レベルを決定するものと受けとめられている。

フィードバックプロセスは、問題を解消するにあたっての判断・分析の基本として、また考えられる重大事故を防止するに際しての行動に着手するための基礎として役立てられる。

OSARTの検討会合開く

IAEAは六月二十七日から二十九日、ウィーンでOSART（運転安全検討チーム）に関する二年に一度の技術委員会会合を開いた。

この会合は、OSARTの方法論の検討や、これまでに実施された二十五回のOSART訪問から得られた経験にもとづき、今後のミッションが有効に行われるための勧告を示すことにあった。なお、この会合に先立ち、OSARTミッションを受け入れたすべての原子力発電所の運転者や規制当局に送られた質問書からのフィードバックが得られることになっている。

OSARTミッションは原子力発電所の運転面での安全性を検討するため、一か月に約一回の割合で実施されてきている。このチームの専門家は、IAEAと加盟国で構成されている。

OSARTミッションにもとづいた二つの技術文書が加盟国の手引きとして最近発行されている。「OSARTリザルツ」は一九八三年八月から一九八七年五月の間の検討をまとめたものである。もう一の報告書である「OSARTガイドライン」はミッションの整合性や理解度を確かなものとするためOSART専門家用の手引きと位置づけられている参考文書である。

第12版のレッドブックを刊行

「レッドブック」として知られている「ウラン資源――生産および需要」の第十二版がこのほど、IAEAとOECD・NEAから刊行された。

同報告は、一九八五、八六年についての四十六か国の情報を含んでいるほか、中央計画経済圏以外の世界（WOCA）の二〇〇〇年までのウランの供給と需要の一九八七年の検討結果を示している。

この報告によると、ウラン一キログあたり八十米ドルで回収可能な〝確認資源〟は、前の十一版で公表された結果に比べ五万四千トン、あるいは三・二％減少した。またWOCAのウラン合計量は現在、百五十五万五千トンに達している。

ウラン探査支出は八四年以来、一億五千万米ドルのレベルで一定しており、このうちの約五〇％はウラン消費国によって資金が供給されているが、支出は、これ以外の国で行われている。

一九八六年のウラン生産は三万七千トンとわずかに増えたが、まだ需要量を下回っている。こうした状況は、供給が一キログあたり八十米ドルのウラン資源にもとづいた既存の生産能力でまかなわれると仮定すると、二〇〇〇年までつづくと考えられている。

しかし、供給不足量については一九九〇年代半ばまでは、これまでの在庫をひきおろすことによってカバーされるであろうとし、また、その後は新規の鉱山が生産に入ると思われるとしている。全体として、ウラン事情は、鉱山業の困難な調整時期を経て、成熟期に入ったことが示されている。

（IAEAニュース・ブリーフから）

核燃料サイクルの開発に貢献する

- 原子力施設の施工管理・放射線管理
- MOX燃料の製造・加工・品質管理
- 燃料及び燃料用部材の試験・検査・分析
- 核燃料サイクル関連の技術開発
- 放射性廃棄物の処理
- 原子力施設の整備及び支援業務
- 原子力関係用品の販売

検査開発株式会社

本社　〒100 東京都千代田区永田町2-14-3（赤坂東急プラザ10F）TEL 03－593－2871㈹
東海事務所　〒319-11 茨城県那珂郡東海村村松4-33（動燃東海事業所構内）TEL 0292－82－1496㈹
大洗事務所　〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002（動燃大洗工学センター構内）TEL 0292－66－2831
人形峠事務所　〒708-06 岡山県苫田郡上斉原村1539-1 TEL 0868－44－2569
敦賀事務所　〒919-12 福井県敦賀市白木1-1 TEL 0770－39－1121㈹
筑波技術開発センター　〒311-35 茨城県行方郡玉造町芹沢920-75 TEL 02995－5－3255

ウラン需給の動向を探る

NEA・IAEA報告から

既報の通り、経済協力開発機構・原子力機関（OECD・NEA）と国際原子力機関（IAEA）は「ウラン資源―生産と需要」を公表、中央計画経済圏以外（WOCA）の国々では、前年にひきつづきウランの生産が需要を下回ったことが明らかにされた。今号では、同報告から需給の見通しなどについて紹介する。

生産量、需要を下回る

ウラン在庫は15万トンに

一九八六年のウラン生産量は三万七千百トンで、同年の原子炉需要の三万九千二百トンを二千百トン下回った。この不足分は在庫でまかなわれたが、こうした傾向は一九九〇年ごろまでつづくと考えられている。これは、これまでの十七年間に蓄積された過剰ウランの在庫が十四万五千トン～十五万トンになるとみられ、この量はちょうど現在の原子炉需要の三～四年分に相当するためだ。また、フランス、西独、英国、米国では劣化ウランの在庫が天然ウラン相当で少なくても二万五千トンに達している。

ウラン価格については、オーストラリアの平均輸出価格をキロあたりでみると、八五年に七十五・九六米ドル（U3O8キロあたり四十一・六九豪ドル）だったのが八六年には七十一・二五ドル（同四十・八五豪ドル）に下がっている。ちなみに図1は平均ウラン価格の八〇年代の推移を示している。

短期予測

二〇〇〇年までのウラン需要の予測にあたっては①WOCA内ではウランの輸出入に大きな制限は加えられない②軽水炉でのプルトニウム利用など原子炉や燃料サイクル技術には大きな改良の可能性がある――ことなどを前提条件として考慮する必要がある。

ウランの原子炉需要は現在の年間三万九千二百トンから二〇〇〇年までには約五万二千四百トンに増えると予想されている。また、ウランの在庫は原子炉需要を超えるとされるものの、実際のウラン生産は、在庫が望ましい水準に達するまで需要を下回ると予想される。

図2Aはウラン需要と計画が立てられている生産能力を比較したもので、一キロあたり八十ドル以下のコストで回収可能な確認資源（RAR）と推定追加資源―分類I（EAR―I）を加えたもので維持される生産センターのウランを対象としている。

このシナリオによると、在庫の引きおろしで多少先へ伸びまだ望ましい水準以上にあり、電力会社は必要なウランの一部をこの在庫から引きおろすと考えられることから、生産能力が九〇年代早くまでに「決定済み」センターからの生産は九〇年代中ごろまで十分と考えられる。しかし今世紀末までの必要量を満たすには「計画」および「予測」の生産センターでの生産が必要となる。

「計画」と「予測」のカテゴリーの先の段階にある生産センターは、二つの生産能力シナリオに組み入れられていない新規資源の発見や既存資源の開発のどちらかに依存することになると考えられるが、探査開始から最初の生産まで通常は十年以上のリードタイムがあることから、ウラン探査はひきつづき行っていく必要がある。なお、こうした努力はウラン価格の上昇によって奨励されるかもしれない。

びることも考えられるが、「現在」および「決定済み」のカテゴリーの生産センターの範囲をこえたセンターからの生産が九〇年代早くに必要となる。

図2Bは、同じく一キロあたり百三十ドル以下で回収可能なウランの場合を示しており、同シナリオでは、「現在」および「決定済み」センターからの生産は九〇年代中ごろまで十分と考えられる。しかし今世紀末までの必要量を満たすには「計画」および「予測」の生産センターでの生産が必要となる。

長期予測

長期にわたったウランの需給に大きな影響を与える要因として、原子力発電の成長の速度と技術的な進展の二つがある。

原子力発電開発を左右する大きな要因に経済成長があるが、これについてはひきつづきゆるやかな伸びを示すと予想されているほか、エネルギー消費についても同様な伸びが予想されている。

また最終燃料としての電気の利用が市場で増えることも予想されている。ちなみにOECD諸国では全発電量に占める原子力発電の割合は八六年の二二%から二〇〇〇年には二五%に、その後は、スピードが遅まると予想されている。

化石燃料の市場価格の最近の低下は、新規発電所を発注しようという電力会社にとっては、少なくても短期的には化石燃料発電所を選択するという動機を与えている。これは、化石燃料発電が酸性雨や温室効果で問題をかかえているとしてもである。

発電所を何にするかの選択は、実際の燃料価格より燃料価格の予想値の方を根拠としている。また化石燃料価格は長期的には上昇することが見込まれているため、経済的優位は原子力発電に向かっている。

高速増殖炉（FBR）に対する軽水炉の経済的優位は来世紀のある時点までつづくと予想されている。また軽水炉でのプルトニウム利用（プルサーマル）は二〇〇〇年までにウラン需要を一〇%程度減らすことも考えられる。

原子蒸気レーザー同位体分離（原子レーザー法濃縮―AVLIS）は他の濃縮技術に比べ優位にたつと認められており、米エネルギー省（DOE）は同技術の実証を進めている。

AVLISは二〇〇〇年前には大きな影響を与えるとは考えられないが、天然ウランの需要を減らすことも予想される。

図1　平均ウラン価格の推移

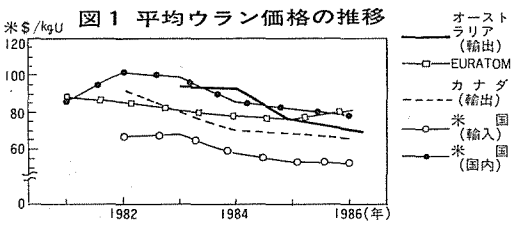
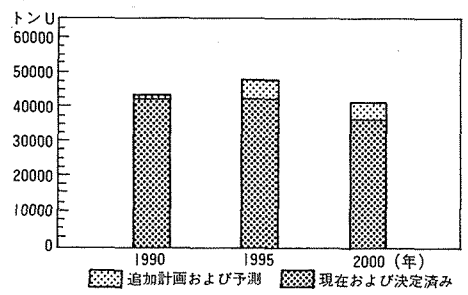


図4　WOCAの短期年間ウラン生産能力

A）kgUあたり80ドル以下のコストで回収可能な低コスト資源



B）kgUあたり130ドル以下のコストで回収可能な低・高コスト資源

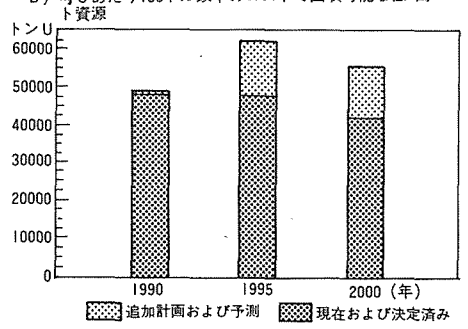


図5　WOCA諸国のウラン資源分布

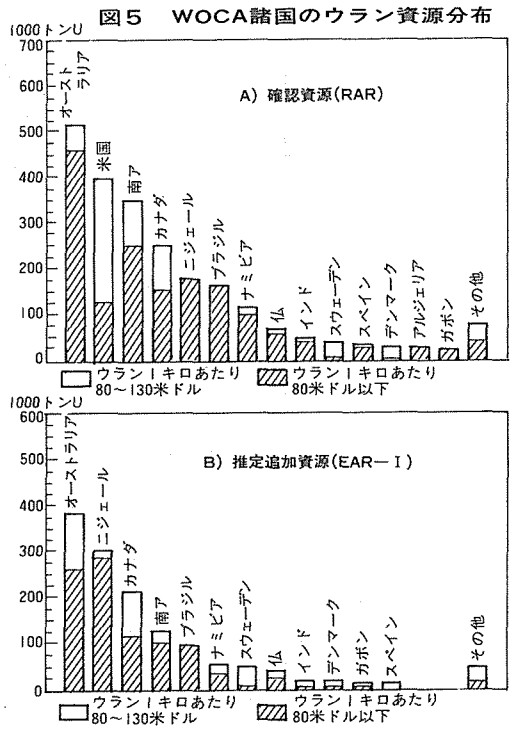


図2　ウラン需要と生産能

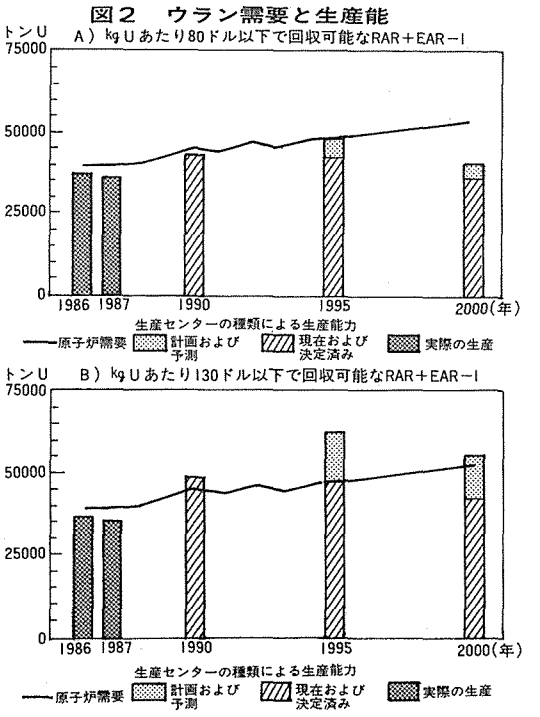
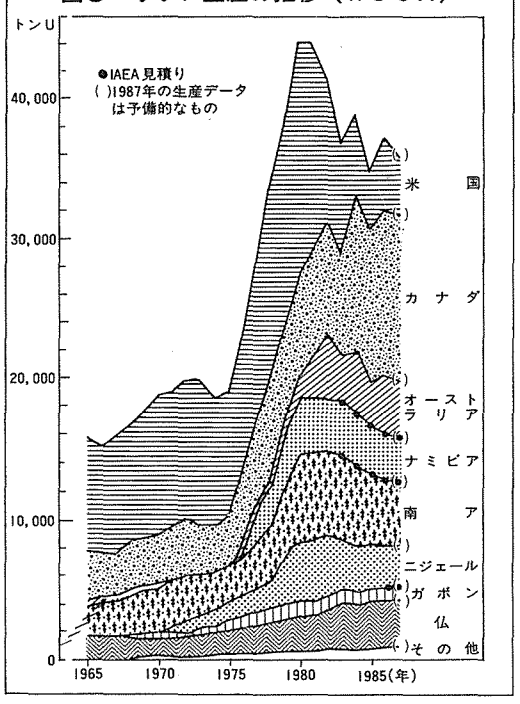


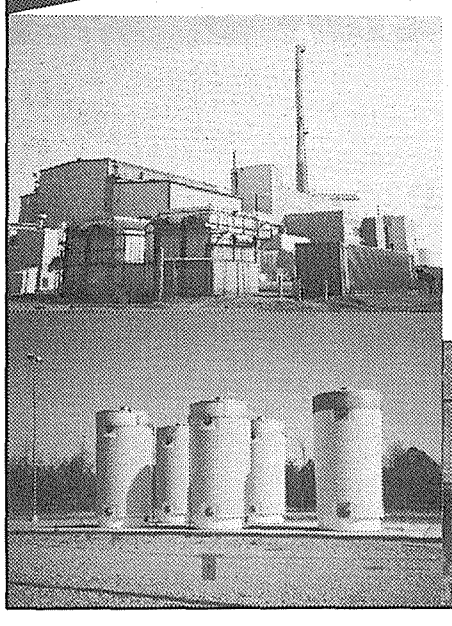
図3　ウラン生産の推移（WOCA）

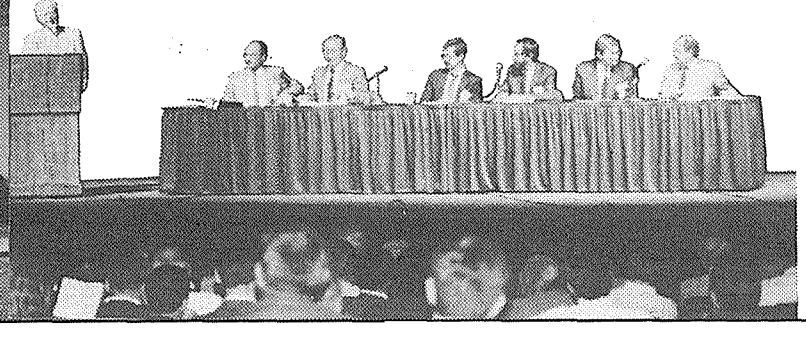


好評発売中!!

'88ツーソン廃棄物国際会議参加 米国視察団報告書

B5判
155頁
6,000円





＊おもな内容
'88ツーソン廃棄物管理国際会議・概要
ネバダ・テスト・サイト
WIPP
サリー原子力発電所（写真左下）
ウェストバレー・デモンストレーション
プロジェクト（WVDP）（写真左上）

本報告書は、去る2月29日から3月3日まで米国アリゾナ州ツーソン市で開催された「放射性廃棄物管理国際会議」の概要と、米国の廃棄物管理関連施設の視察報告をとりまとめたものである。「国際会議」については、22カ国、1300人が集まる盛大さを、臨場感あふれる記述でまとめ、332論文の要点をあますところなく収録した。一方、施設訪問では、ユッカマウンテンをはじめ、WIPP、サリー原子力発電所のキャスク貯蔵、SG取替工事さらに、高レベル廃液のガラス固化をめざすWVDPなど、米国の新しい動きを精力的に視察した報告書となっている。

▶お申込みは――(03)508-2411
日本原子力産業会議　事業部

国際原発情報交換
当面はINPO情報システム利用
人的交流も積極的に
WANO運営委 独自のネットワーク検討も

原子力発電事業者国際会議（WANO）運営委員会の第三回会合が六月二十七日、ロンドンの英国中央電力庁（CEGB）で開かれた。

WANOはCEGBのマーシャル総裁の呼びかけで、日本、欧米、東欧などから多くの電力事業者の参加を得て、昨年十月にパリで第一回目の会議が開催されたもの。

同会議では、原子力発電所の安全性向上に向けて事業者レベルで世界的情報ネットワークを構築する申し合せが行われた。またその後、ネットワークの中核を担う情報センターが米国ではアトランタ、欧州ではパリ、アジアでは東京、東欧ではモスクワに設置が決まっている。

こうしたセンターごとの準備作業とあわせて、WANO体制の全体構想を検討するため第一回目のWANO会議で設置されたのが、今回、開催された運営委員会。

同委員会のもとには①WANOの情報システムの検討②活動内容（アクションプログラム）の検討③組織・運営方法の検討④来春の設立総会の準備―など、それぞれの役割を分担する四つの専門家グループがおかれて具体的検討がすすめられてきた。

今回の会合では、情報システム検討と活動内容検討をしてきた二つの専門家グループから最終報告がなされた。

報告によると、情報システムは今後二年程度、INPO（米原子力発電運転者協会）の情報システムを利用する。また長期的には、WANO独自の情報システムを確立するため、「コンピューターコーディネーショングループ」を設置し検討を引きつぐ。

また、活動内容については、情報の交換だけでなく、専門家相互の人的交流等についても積極的に活動を展開するため、施設訪問などの活動を取り入れる―などの提案がなされ、同委員会の承認を得た。

配管応力ソフト販売
CRC 米EDA社から導入

センチュリ・リサーチ・センタ（CRC）はこのほど、米国EDA（エンジニアリング・デザイン・オートメーション）社が開発したパソコン版配管応力解析用ソフトウェアAUTOPIPE（バージョン四・一）、三次元架構構造解析ソフトウェアAUTOSTEEL（バージョン二・〇）、ノズル部専用解析ソフトウェアAUTONOZL（バージョン一・〇）のアジア地区独占代理店権を取得、販売を開始した。

またEDA社と技術提携を行っている加ESI社が開発したパソコン版プラントCADソフトウェアCADPIPEもあわせて販売することとなり、配管解析、プラントCAEソフトウェア分野の商品強化をねらう。

原発上空飛行禁止で要望
原発関係団体協議会

福井県など原子力発電所立地県などの十四の知事で構成する原子力発電関係団体協議会（会長・栗田幸雄福井県知事）は一日、先月、四国電力の伊方原子力発電所付近に米軍のヘリコプターが墜落炎上した事故をふまえて、原子力関連施設上空の飛行禁止の徹底を求める要望書を、運輸省、防衛庁、外務省、通産省、科学技術庁の関係五省庁に提出した。

要望書では、「今回の事故は原子力発電所の安全性に対する地域住民の不安感をさらに高める結果となることが懸念される」「地域住民の理解と協力を得るため、さらに一層の安全確保および安全性に対する広報の必要がせまられている」とした上で、①原子力発電所等周辺上空の飛行禁止について関係法令の改正等を図るとともに、航空機の安全運航の徹底②米軍機については航空法が適用されていないことから、米国に対して軍用機の原子力発電所等周辺上空の飛行禁止を強く要請――することを求めている。

現在、日本の航空法では原子力施設に限らず、高度三百㍍以下で飛行することは禁止されているほか、民間機については運輸省が原子力施設の上空は飛ばないよう通達している。自衛隊機についても防衛庁が同様の通達を行っており、米軍機についても外務省を通じて同様の要請を行っている。

また、安全審査の段階でも、航空機の墜落確率を評価しており、今までの原子力発電所はすべて、航空機の墜落による原子炉施設への影響について、「設計上考慮する必要はない」とされてきた。

ナイジェリアに専門家を派遣
科技庁

科学技術庁は一日、ナイジェリア・ココ港での有害廃棄物投棄に対して、日本原子力研究所と放射線医学総合研究所から専門家三名を派遣する、と発表した。派遣期間は七日から二週間。

これはイタリアの貨物船がナイジェリアのココ港に、一九八七年五月から八八年五月の間に有害な化学廃棄物約三千九百㌧を投棄し、このなかには放射性物質が含有されている可能性があり、同国政府が先月の十四日、国際原子力機関および各国政府に、放射性物質の検出、処理等の援助要請を行ったもの。

これに対して、IAEAなどが専門家の派遣を決定、IAEAと米、英両国の専門家はすでに現地に到着し調査を行っている。

圧力容器に関する日立会見要旨

日立製作所とバブコック日立は六月二十九日、出版社主催シンポジウムで指摘された圧力容器問題について「安全性に問題ない」とする記者会見を行ったが、会見要旨は次の通り。

一、指摘を受けた圧力容器の修正作業は、福島第一・4号炉のものだ。通産省広島通産局、東京電力にも報告し、正規の手つづきをふんで行った。強度上でも問題はない。徹底した品質管理を行い、法令、基準に反することは、当社、関連子会社とも行っていない。

一、残留応力を取り除くための熱処理時間は、修正に伴う熱処理時間とそれ以前を合わせて三十六・五時間で、仕様書では四十時間となっている。修正に伴う追加加熱時間は三時間だ。熱処理後、非破壊検査で健全性を確認している。監視試験片についても、修正を含めた熱処理をしたものを炉内に入れてある。中性子遷移温度も、当初予想より十分に下まわるものと、東京電力は確認している。

一、内径の差が、基準値からわずかながら越えていた。最大四十九㍉の差があった。修正には、常温で三か所にジャッキを内側に当て、約百㌧の荷重をかけ、熱処理炉の中に六百～六百三十五度Cで入れた。結果的には二十㍉変形させ、規定値の三十六㍉内に収めた。この二十㍉は、歪みでは〇・〇六七%に当たり、塑性歪み基準の〇・五%よりかなり小さい。通産省の技術基準は、基本的にはASME（米国機械学会）のセクションⅢと同じだ。

一、一連の作業は、修正の検討を開始してから、終了するまでに約二か月間かかった。昭和四十九年六月十四日に、バブコック日立の広島の呉工場で製作を終了、同月十八～三十日に寸法測定を行い、一部で規準値をオーバーしたことがわかったため、七月十日に東電福島第一原子力発電所に説明、七月二十九日に広島通産局に報告した。ただ、製作プロセスの過程における事であり、報告義務はないが、報告したものである。実際の修正は八月五～九日に行い、同月十四～十六日に非破壊検査を行った。

一、田中氏は、圧力容器の設計の中で応力解析のスペシャリストだった。教育的な意味から原子力からボイラーのセクションに行っていたが、修正作業のため、彼をよびもどし力を借りた。彼は別の設計のところにおり、狭い情報が彼の記憶にあったため、誤解をまねいたのではないか。

アジアの人口30億人突破へ
重要なエネ安定供給
ミシガン大 ミネス教授「福祉向上に不可欠」

八月十日にアジアの人口は三十億人に――。国際人口問題議員懇談会（福田赳夫会長）、アジア人口・開発協会（田中龍夫理事長）、人口と開発に関するアジア議員フォーラム（議長・佐藤隆農林大臣）の共催による会議が一日、東京都内のホテルで開かれ（＝写真）、佐藤氏は、国連人口部の最新のデータから推計して、この八月十日、グリニッジ標準時の午前〇時四十七分、アジアの人口が三十億になる、と発表した。

さらに同氏は、「過度な人口増加は、地球上の有限である食糧、資源、エネルギーの不足と国境を越えた環境破壊をもたらす。この脅威は現在および未来のこの地球に生存する人類の生活基盤を脅かすばかりでなく、文明社会を、また人類のために有効であるべき技術革新、経済開発努力さえも無に帰してしまう」と警鐘をならし、「今や、先進国と発展途上国の利害は共通しており、人口、食糧、環境、開発問題の地球的レベルでの対応なくして世界が平和な二十一世紀を迎えることは困難だ」と述べた。

つづいて堀内俊夫環境庁長官が記念講演を行い、「人類の長い歴史は、環境を利用してきたが、今日もはや、大きな負担をかけすぎてはいまいか」と疑問を投げかけ、熱帯雨森の減少、砂ばく化、二酸化炭素による大気の温暖化、フロンガスによる大気オゾン層の破壊などを例に挙げ、「地球規模でのモニタリングが必要だ」と訴えた。

ミシガン大学で人口計画と国際保健に取り組んでいるゲイル・ネス教授も、「アジアは三十億人をどう支えるか」と題する記念講演を行い、「人口増は、死亡率が低下したから増えたとも言えるので、人類の勝利とも言えるものだ」と述べたあと、人口密度、農業、高齢化問題などについてふれる中で、エネルギーについても、「化石燃料の消費が地球の人口扶養力に対し、壊滅的な影響を与えるという脅威としての環境影響の問題がある」とし、世界的にエネルギー消費の抑制を行う一方、「増加する人口を支え、それらの福祉の増大を図るためにより低廉で、よりクリーンな燃料を探さなければならない」と語った。

明日の原子力のために
先進の技術で奉仕する

■ 機器・設備の除染・解体・撤去
■ 各種施設の運転・保守
■ 原子力・化学・一般機器、装置の設計・製作
■ 放射線計測器の点検・較正
■ 環境試料の分析・測定
■ 各種コンピュータのメインテナンス

技術提携先　西ドイツ・クラフタンラーゲン社
米・クォード・レックス社

原子力技術株式会社
NUCLEAR ENGINEERING CO., LTD.

本　社　茨城県那珂郡東海村村松1141-4
TEL 0292-82-9006
東海事業所　茨城県那珂郡東海村村松4-33
TEL 0292-83-0420
勝田工場　茨城県勝田市足崎西原1476-19
TEL 0292-85-3631
東京事務所　東京都港区南青山7-8-1
小田急南青山ビル5F
TEL 03-498-0241

核融合反応の多角的利用

二面所報の通り、日本原子力産業会議は「核融合反応の活用技術に関する調査」報告書をとりまとめ、日本原子力研究所に提出した。同研究所の委託をうけて、核融合の多目的利用の可能性について調査したもの。以下、同報告書から、その要約を紹介する。

超ウラン元素を消滅処理

コバルト60の大量生産も

究極のエネルギー源という位置付けにある核融合開発は、同時に先端技術を育成する場を提供している。こうした認識は核融合開発の意義を理解する上での重要な点である。今回は、核融合エネルギーが従来から考えられている汽力発電以外に、どのような技術分野に活用出来るか、内外の文献に基づいてできるだけ広範囲にわたって調査を進めた。その目的は、核融合の特徴を生かした多様な活用形態の検討によって、核融合開発の将来の活用に、より大きい可能性を与えるとともに、より多くの人々に、核融合開発の重要性を理解してもらう一助にする事にある。

核融合反応としては、重水素とトリチウム（DT）、重水素と重水素（DD）、重水素とヘリウム3反応を対象とした。これらの反応のうち、最も実現が容易であるDT反応が中心になっている。閉込め方式では、磁気閉込めを中心に調査し、慣性閉込め方式についてもその利用した技術の主なものにふれた。

＜核融合エネルギーの通常の活用形態＞

核融合エネルギーの活用は、従来から電力への変換、すなわち核融合発電が考えられている。通常の活用形態は、DT反応を活用した次のようなシステムの汽力発電と呼ばれる方式だ。

真空容器内で、磁場により閉込められたプラズマの核融合反応から発生した高速の中性子は、真空容器の壁（第一壁）を通過してその外側のブランケットに入射する。ブランケット内のリチウムに中性子が衝突し、中性子は持っていたエネルギーを失い、リチウムは高温になる。高温化したブランケット内を冷却材が除熱し、その熱エネルギーから蒸気が作られ、タービン発電機により電力を得る。

こうした汽力発電以外の核融合反応の活用技術には、核融合反応プラズマから発生した、中性子、放射光およびプラズマ粒子を活用している。核融合反応と利用されている技術分野との結び付きを図に示す。

＜各技術分野での活用形態＞

▽放射性廃棄物消滅処理＝放射性廃棄物に含まれる長寿命の核分裂生成物や超ウラン元素を効果的に消滅する。

軽水炉の放射性廃棄物に含まれる長寿命の核分裂生成物や超ウラン元素（ウランへの中性子照射により生成したウランより重い核種）に核融合中性子を照射し、寿命（半減期）の短い物質に変換する。このような短寿命化は、他に高速増殖炉や加速器による方法も研究されているが、核融合では多量の中性子が発生するので、大量の処理が可能である。超ウラン元素の約九八％を消滅させる時間は、非常に薄く装荷した場合は約三年、十分に濃く装荷した場合は約三十年だ。ここで比較検討した同じ熱出力の高速増殖炉では、装荷量は少なく約二十分の一で消滅時間は約三十年という結果になっている。しかし第一壁への照射中性子量も増加するので、中性子による照射損傷に耐えられる材料の開発が重要だ。

▽放射性同位元素の生産＝需要の多いコバルト60の大量生産や有用特殊元素を生産する。

核融合中性子によりブランケット内で放射性同位元素の大量生産ができる。電力生産と併用して、コバルト60の大量生産を行う研究、またモリブデン99、放射性ユーロピウムやガドリニウムのような有用核種および天然に存在の少ないオスミウム、ロジウム等の安定元素生産が考えられている。こうした同位元素の年間生産量や価格が検討されており、例えば、オスミウムは熱出力千五百MWの炉で年間約三ﾄﾝ生産され、現在の市場価格で七億ドルになるといわれている。また、水ループでブランケットと炉外を循環させ、生成した放射性同位元素（マンガン56等）を食品や、下水の大量殺菌処理に用いる提案もある。

▽核燃料の生産（核融合－核分裂ハイブリッド炉）＝核燃料の効果的生産あるいは低負荷第一壁での汽力発電を可能にする。

核融合－核分裂ハイブリッド炉には、核融合中性子によってウラン238やトリウム232を変換し、核分裂炉用の核燃料を生産する燃料生産型と、中性子で核分裂反応を起こさせてエネルギーを増倍し、主として発電を行う電力生産型に大別される。核燃料生産は効果的で、例えば高速増殖炉よりも燃料生成率は単位エネルギー当たり十倍以上になる。また、第一壁の中性子負荷が低くなり材料開発が軽減される等の利点がある。核燃料領域は臨界よりかなり低い状態になっているので、暴走事故は考える必要がない。

▽化学燃料合成＝核融合エネルギーによって超高温熱源が得られ、種々の化学燃料を合成する。超高温熱源（千度C以上）は、水からの水素製造、石炭ガス化によるメタンの製造等の化学燃料合成を可能にする。核融合中性子のエネルギーによりブランケット内を核分裂炉の場合よりも超高温化できる。また、ブランケット内で発生する各種放射線のエネルギーを直接化学反応に活用することも考えられる。とくに将来の水素製造には有効と考えられる。

▽直接発電＝汽力発電方式に比べ高効率化、あるいは簡素化により経済性向上の可能性がある。直接発電には大別して荷電粒子捕集発電方式、電磁流体発電（MHD）方式、電磁結合体発電方式がある。荷電粒子捕集発電では、プラズマを荷電粒子捕集器に直接導き、高温プラズマ内の高速イオンの運動エネルギーを回収することによって、高効率（四〇～七〇％）の電力を得る。MHD式では、核融合中性子エネルギーにより作動流体の水銀を加熱、さらに同時にプラズマからの放射光で水銀蒸気をイオン化し電力を得る。このような改良ランキン・サイクルによる発電方式は、蒸気タービン・発電機のない簡素化システムになり、経済性向上の可能性がある。

▽材料開発＝核融合中性子を新材料の開発に活用する。高エネルギー中性子照射により、化学反応触媒等に利用されるボイド格子、高強度・高耐食性のアモルファス材料、高性能の超電導材等の新材料開発の可能性がある。これらの開発のためと、核融合炉構造材の耐放射線損傷材開発のため、十二基の核融合プラズマ型、加速器型、核分裂型等の各種中性子照射設備が各国で建設、計画が進められている。

▽核融合推進ロケット＝プラズマの推力への直接利用により競争相手のない太陽系内惑星間航行を可能にする。核融合の高温プラズマを水素と混合して噴出することによって、惑星間航行用ロケットの推力にする。重水素とヘリウム3反応の核融合ミラー炉による推進システムは、非常に簡単で、推力へのエネルギー変換効率が高くなる等の利点により、核分裂型のロケットよりもロケットの出力当りの重量が一桁以上の性能向上になる。また、高温プラズマの噴射によりロケットの速度は非常に高く、太陽系内惑星間航行用としては、他に競争相手はいない。

▽その他＝低温熱・プロセス熱利用、プラズマの応用および熱電子変換への活用がある。核融合エネルギーを六百度C程度の蒸気としてプロセス熱へ、二百度C以下の低温の蒸気や高温水として地域暖房へ活用することや、プラズマを活用した材料加工等への応用、核融合中性子の核燃料物質への照射による発熱でエミッタを加熱して熱電子を発生させ電力を得る熱電子変換器への利用がある。

＜まとめ＞

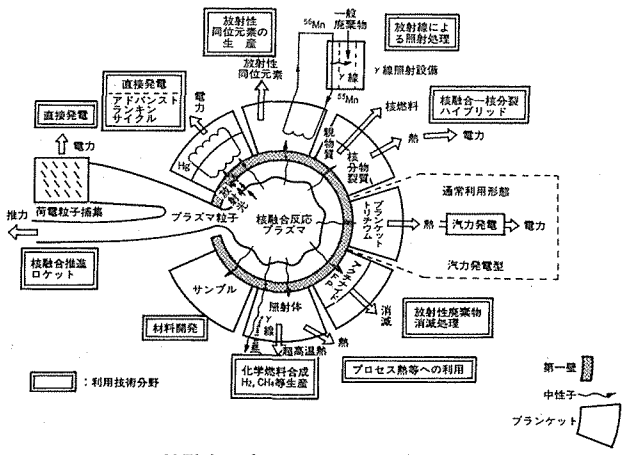
以上の活用技術をまとめると、核融合中性子を活用する場合が多い。これは実現の容易なDT反応では、エネルギーの八〇％を中性子が担っているからだ。核分裂反応と比較して核融合反応の中性子は次の特徴があり、活用技術の中にこれらの特徴が生かされている。

①エネルギーが大きい（十四ﾒｶﾞ電子ﾎﾞﾙﾄ）。

②単位熱出力当りの中性子発生数が約四倍である。

③反応維持のための中性子は不要である。（核分裂炉では、反応から発生した中性子のうち二個は必ず連鎖反応の維持のために使わねばならないという制限がある）。

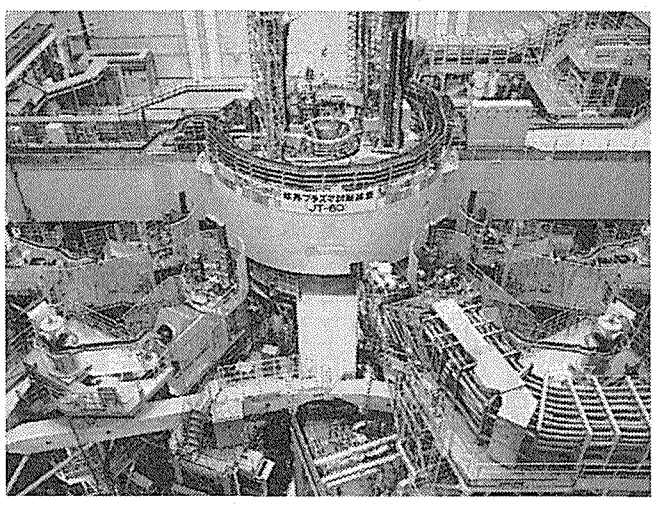
活用技術の技術的課題の多くは、核融合炉そのものの課題と共通している。従って活用技術の検討が核融合炉の実現の可能性を高めるとともに、核融合技術の開発が多様な活用技術の見通しを高めるという関係にある。



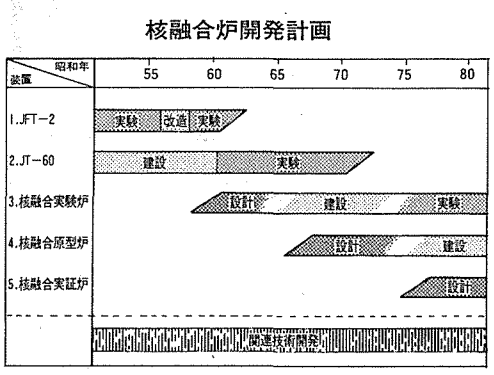
核融合反応の利用技術分野

直接発電で高効率化も

水素製造への利用も有望



臨界プラズマ試験装置JT－60



ＩＣＲＰ勧告の取り入れによる
＊最新の改正法令の要点と概説＊

◈目次◈

1　法令について
2　総　論
3　各　論
3・1　法令上の用語の定義
3・2　放射線取扱主任者
3・3　使用などの許可および届出
3・4　放射線障害予防規程
3・5　制限事項
3・6　教育訓練
3・7　放射線施設の基準
3・8　使用、保管、廃棄などの基準
3・9　運搬方法と運搬物の基準
3・10　測　定
3・11　健康診断
4　付　記
〈参考資料〉

7月中旬刊！

ミニ解説
放射線障害防止法

Ｂ５判／80頁／定価1,000円（送料別）

★本書は、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に焦点を合わせ、そのなかでも昭和63年５月の改正によって面目を一新した同法施行令、施行規則および告示について、効率良くこの改正法令の体系を理解してもらうため作成した冊子（リーフ）である。（目次参照）

★とくに今回の改正の主要点である、放射線業務従事者の区分、線量当量の測定範囲、健康診断の項目、頻度などについては、旧法令との比較も表示した。

★付記では、申請から廃止までの主要手続、申請手続、施設要件などを定める数値などを、〈参考資料〉では、改正前・改正後法令の比較（対比表）をコンパクトにまとめた。

★改正法令の要点を短期間に習得したい人、来年の主任者国家試験の受験をめざす人などにとくにおすすめします。

――お申込み・問合せ――
日本原子力産業会議・事業部
電話（03）508－2411

トカマクで3分連続運転

定常運転実現へ前進

九大 応力研 さらに電源設備整備へ

九州大学応用力学研究所の強磁場プラズマ・材料実験施設（施設長＝伊藤智之教授）は六月二十七日、世界唯一のニオブ3スズを用いた超伝導強磁場トカマク装置「TRIAM−1M」（プラズマ中心磁場八万ガウス）により、三分以上の連続運転に成功した、と発表した。

トカマク型核融合炉は、プラズマ電流を流すのに変圧器を用いるため、このままでは定常運転が不可能。

このため、プラズマ内へ高周波の進行波を入射し、電子を一定方向に加速することでプラズマ電流を連続的に流す方法が各国で試みられてきたが、全く変圧器を使用しないで実験を行い、秒単位の連続運転に成功したのはTRIAM−1M以外では、米プリンストン大学のPLT装置の持続時間三秒のみ。

これに対してTRIAM−1Mでは、昨年十二月に五十三秒の連続運転に成功。しかし、一分以上の連続運転は、プラズマとプラズマ容器壁との相互作用による水素のリサイクリングやプラズマ容器壁に付着している不純物（主として酸素）のプラズマ内への混入、蓄積のため困難とされてきた。

このため、同施設では一分の壁を破るため、昨年来の実験後、フィードバック制御系の改良を重ねてきたが、このほど三分以上の連続運転に成功したもの。

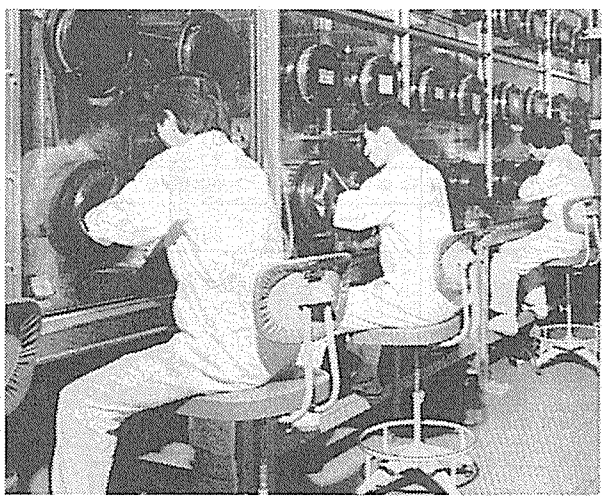
九大では「この成果は、現在核融合炉の条件を達成しているトカマク型装置の最大の欠点であるパルス運転を克服し、定常運転の可能性を実証したことになる」としている。

TRIAM−1Mの今回の連続運転で得られた電子温度、およびイオン温度は、それぞれ千六百万度、六百万度だった。また密度は、一立方㌢あたり、二〜三兆個と核融合炉に必要とされる密度（一立方㌢あたり百兆個）にくらべ小さい。

これは同施設の電源の電力が、TRIAM−1M装置本体のもつ性能にくらべ極めて小さい（二十五分の一）ため。

九大では、今回の長期間連続運転を基礎として、将来のトカマク型核融合炉の定常運転を確立するためには、TRIAM−1Mの目標である定常運転および核融合炉にせまる高密度運転を早期に実現することが必要だ、としており、この実現にむけて電源設備の整備を計画している。

なお、今回の成果は、十月にフランスで開催される国際原子力機関（IAEA）主催の「プラズマ物理および制御核融合に関する国際会議」で発表される予定。



グローブボックスによる作業

交換作業、短時間で

グローブボックス 動燃技術が「注目発明」に

動力炉・核燃料開発事業団とコクゴ（本社・東京、国井護社長）が開発した再処理工場などで用いるグローブボックスのグローブ交換方法が科学技術庁の「注目発明」に選定された。

同方式は、インナーリングを固着したグローブを用い、既装のグローブをそのインナーリングごと新しいグローブのインナーリングによってグローブボックス内に押し出して交換するというもの。グローブ交換作業を行う際の汚染物質の漏洩を防止する作業が不要となり、交換作業が簡単に短い時間で、安全に行うことが可能になるという。

再処理工場をはじめとする原子力施設で放射性物質を取り扱う場合、作業者や作業環境の汚染を防止するためにグローブボックスが多く用いられている。

グローブボックス用のグローブは、定期的に交換する必要があるが、これまでは、グローブを交換する場合、グローブポートを他の部材で内側から閉塞するなどして、グローブポートから放射能汚染物質が漏洩するのを防止したうえで交換作業に着手しなければならなかった。

このため、グローブの交換には、熟練した技術と多くの時間を要するほか、グローブに付着した放射性物質が飛散して汚染を発生させる可能性もあり、これに対する安全対策も必要だった。

これに対して、新方式のグローブボックスのグローブは、基端部にインナーリングを固着したグローブの基端部をグローブポートに気密にはめたうえで、インナーリングをグローブポート開口部に固定手段で固定した構造となっている。

また、グローブの交換時には、既装のグローブのインナーリングの内側に新しいグローブを挿入し、この新たなグローブの基端部に固着してあるインナーリングの先端に固定手段をはずした既設のグローブのインナーリング後端を当接させた状態でグローブボックス内にインナーリングごと既設のグローブを押し出し、新しいグローブのインナーリングをグローブポートに固定手段で固定してグローブの交換を行う。

これにより、グローブ交換作業の際、放射性物質の漏洩を防止する作業が不要となるのをはじめ、交換時間も短く、安全に行えるなどのメリットがあるという。

エンジニアリング開発 MAPIが新会社設立

三菱原子力工業（MAPI）は一日、全額出資の子会社「エンジニアリング開発」（EDC、本社・東京、荒木良一郎社長）を設立した。資本金は三千万円。

MAPIが原子力開発でつちかってきたプラントエンジニアリング関連の技術蓄積をもとに設立するもので、原子力をはじめ、一般プラント建設等の分野の多様なニーズに応えていく。

具体的には、原子力周辺設備、エネルギー関連プラント、研究施設および付帯設備等のプラントエンジニアリングをはじめ、システム設計、機械設計等に関する解析・計算、モデルエンジニアリング、CAD等の開発・応用――などの事業をすすめていく。

SORで超微細ICを試作

NTT

日本電信電話（NTT）はこのほど、シンクロトロン放射光（SOR）実験施設の一部を用いてSOR光取出しに成功、超微細ICの試作に適用したと発表した。

今回の成果は小型SOR装置実現にメドを得たものであり、超々LSI（ULSI）実現手段の可能性を得たことになる。

NTTでは、筑波にある文部省・高エネルギー物理学研究所のSOR施設を利用し、SOR露光技術が現在の紫外線露光技術の限界を打破する有力な技術であることを確認したが、ULSIの露光技術とするためにはSOR装置の小型化が最大の課題と考え、昭和五十九年からSOR実験装置の開発を進めてきた。

同SOR装置は、線型加速器、加速リングおよび蓄積リングから構成、初段の線型加速器で加速した電子を加速リングで再加速し、蓄積リングに蓄積してSOR光を取出すしくみ。また、短い線型加速器から入射された低いエネルギーの電子をリング内で再加速した後、そのまま蓄積するリング内加速方式の可能性の検討ができる構成とし、小型装置の実現にも配慮した。

今回の実験は、小型SOR装置実現の第一段階であり、線型加速器から入射した十五㍍電子㍚の低エネルギーの電子を加速リングで八百㍍電子㍚まで加速し、そのまま同リング中で蓄積するリング内加速方式により、SOR光取出しに成功したもの。

さらに、加速リングからのSOR光を超微細ICの配線工程の露光に適用し、SOR露光技術の有効性を確認した。

今後、同社では同施設を利用し、現在装置組立が終了している超伝導磁石を用いた小型蓄積リングの電子蓄積実験などSOR装置の特性改善の研究とともに、SOR露光技術確立に向けた関連技術の研究を進めていく予定。

高濃縮廃液貯蔵量は321立方㍍に

東海再処理工場

科学技術庁はこのほど、動力炉・核燃料開発事業団の東海再処理施設における放射性廃棄物管理の状況をとりまとめた。

それによると、同施設からの放射性気体廃棄物および放射性液体廃棄物の放出量は、放出基準以下だった。

放射性気体廃棄物の放出量は、クリプトン85、水素3などすべて年間放出量を大幅に下回り、ヨウ素131については放出限界値以下だった。

また、放射性液体廃棄物の放出量も全アルファ放射能の放出量が四・九×十の$^{-2}$乗㌔㌘（年間放出基準〇・一㌔㌘）、全ベータ放射能が一・〇×十の$^{-2}$乗㌔㌘（同二十六㌔㌘）と年間放出基準を大幅に下回っている。

また、昭和六十三年三月末現在で、放射性液体廃棄物貯蔵量は、高放射性濃縮廃液が、三百二十一立方㍍（七・六×十の七乗㌔㌘）、高放射性固体廃棄物が、せん断被覆片等が三百五十㌧㌘缶で五百九十五本、清澄系使用済みフィルタ等が四十五個、試料ビン等が二千二百十四本などとなっている。

三島氏がクロール国際賞受賞

三島良績東京大学名誉教授は六月二十二日、米国のサンディエゴで開かれていた第八回ジルコニウム国際会議の席上、ジルコニウムの研究開発に貢献した人に贈るクロール国際賞を受賞した。

同賞は、ジルコニウム製造に歴史的な役割を果たした冶金学者のW・クロール博士をたたえて設けられたもので、今までの受賞者は、三島氏を入れて米国七人、加、仏、日本各一人となっている。

また、次回のジルコニウム国際会議は一九九〇年十一月、神戸で開かれる予定で、三島氏はその日本側の実行委員長を務めることになっている。

研修員歓送迎会開く

インドネシア政府派遣

インドネシア政府派遣の原子力研修員歓送迎会が四日、東京・新橋の日本原子力産業会議で行われた（＝写真）。

同歓送迎会は、原研、動燃、東大、日本原子力事業などで一年間の実務研修を終えた第二期研修員八名の帰国に際し開かれたもの。

冒頭、あいさつに立った村田原産副会長は「研修員の方々には日本での研修成果を十分祖国で発揮して欲しい」と研修員を激励した。

これを受けて研修生を代表してベルラン・マルトノ氏が、この一年間に覚えたていねいな日本語であいさつ。

「言葉の壁や生活様式の違いはあっても、各関係の方々の親切と助力に支えられ、研修の成果を上げることができた。今後はこの成果をインドネシアの原子力開発のため役立てたい。また日本の四季、とくに春、秋の美しさなど、数々の素晴しい思い出は決して忘れません」としめくくった。

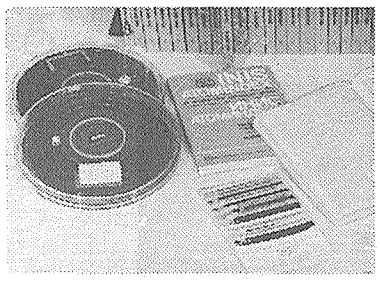
原子力の研究開発に奉仕する　技術情報サービス

INIS文献検索サービス

INIS（国際原子力情報システム）の磁気テープ（年間収録約7万件）をデータベースとして

SDI（定期検索）
毎月1回指定プロファイルによる検索
（英文抄録付文献リスト）

RS（過去分検索）
1974年以降現在までのデータベースから
希望テーマによる検索



原子力資料速報サービス

週刊資料情報
新着内外レポート類紹介

雑誌コンテンツ
新着外国雑誌目次速報

出版案内

原子力分野における
新刊：国際単位系（SI）の手引
再版：原子炉物理演習 改定第2版

文献複写サービス

所蔵文献複写
外部手配

財団法人 原子力弘済会資料センター
〒319-11 茨城県那珂郡東海村　TEL. 0292－82－5063

設備利用率73%に

6月の原発運転実績　4基が定期検査入り

日本原子力産業会議の調べによると、六月のわが国の原子力発電所運転実績（「ふげん」を含む）は、設備利用率七三・四%、時間稼働率七二・一%を記録した。

六月は、東電福島第二・1号機（BWR、百十万KW）が定検入りしたのをはじめ、中電浜岡・1号機（BWR、五十四万KW）など、全部で四基が定検に入った。

一方、浜岡2号機（BWR、八十四万KW）が併入した。

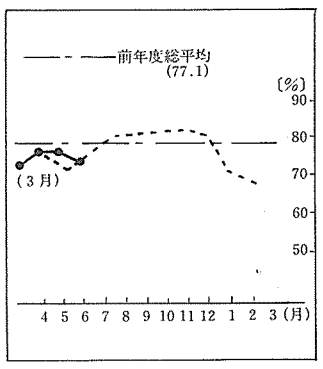
平均設備利用率を炉型別にみると、BWR十八基（合計出力千五百十一万七千KW）が八〇%、PWR十六基（同、千二百五十九万八千KW）が六六・三%、GCR一基（十六万六千KW）が八三・六%、ATR一基（十五万五千KW）が〇・六%となっている。

一方、電力会社別にみた設備利用率は、日本原子力発電（三基、二百七十八万三千KW）九七・七%、東京電力（十一基、千十九万六千KW）八三・一%、中部電力（三基、二百四十八万KW）七三・五%、関西電力（九基、七百四十万八千KW）六四%、中国電力（一基、四十六万KW）八一・六%、四国電力（二基、百十三万二千KW）五〇%、九州電力（四基、二百八十九万八千KW）六五%など。

このうち、設備利用率八〇%以上を達成したユニットは全部で二十三基。

このなかで、東京電力福島第一・1号機（BWR、四十六万KW）など、計二十三基が設備利用率一〇〇%を達成している。

平均設備利用率
（点線は62年度）



炉型別設備利用率

	基数	出力〔万kW〕	設備利用率〔%〕
BWR	18	1,511.7	80.0
PWR	16	1,259.8	66.3
GCR	1	16.6	83.6
ATR	1	16.5	0.6
合計	36	2,804.6	73.4

電力会社別設備利用率

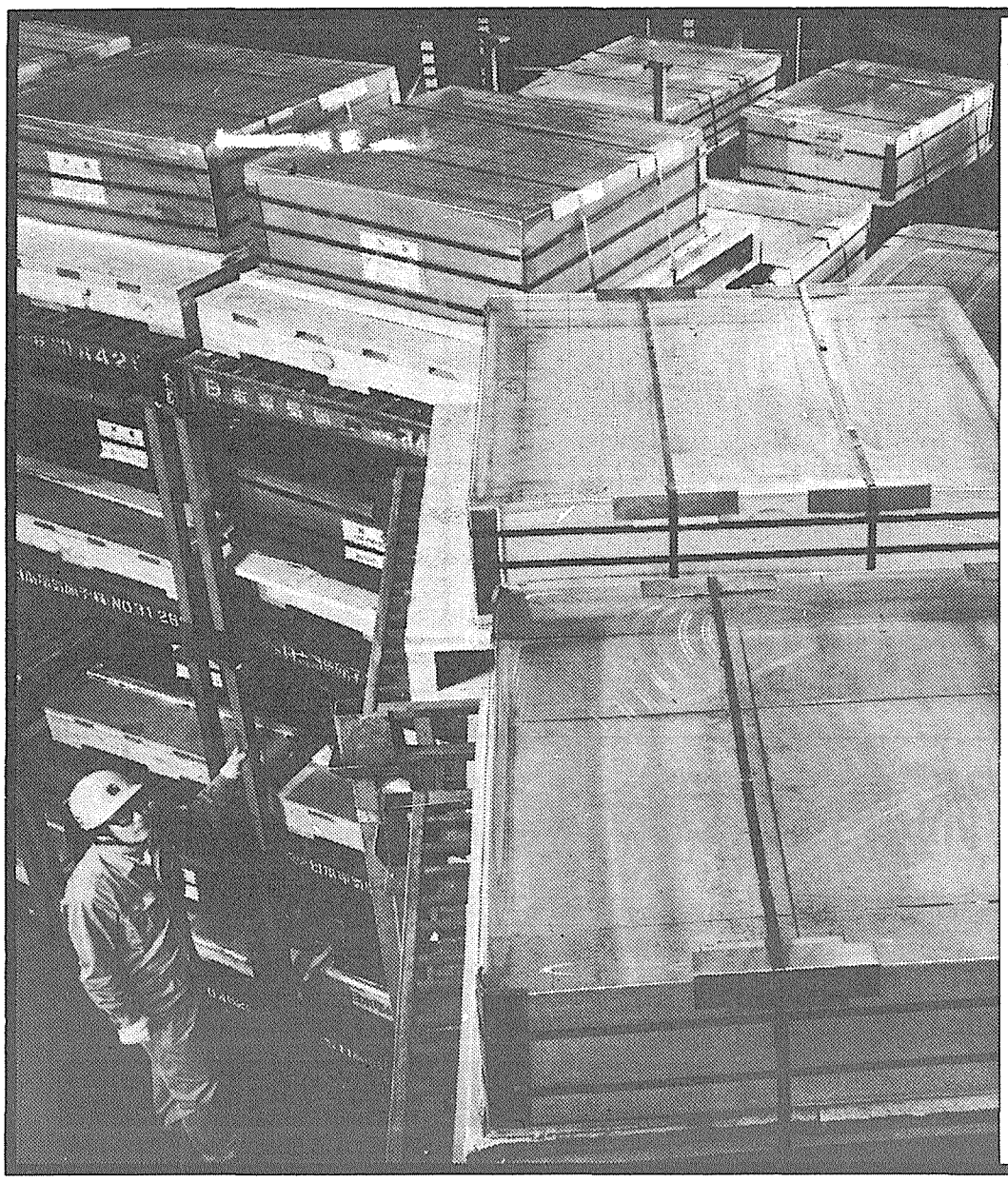
会社名	基数	出力〔万kW〕	設備利用率〔%〕
日本原子力発電	4	278.3	97.7
東北	1	52.4	0
東京	11	1,019.6	83.1
中部	3	248.0	73.5
関西	9	740.8	64.0
中国	1	46.0	81.6
四国	2	113.2	50.0
九州	4	289.8	65.0
（ふげん）	(1)	(16.5)	16.0

$$設備利用率=\frac{発電電力量}{認可出力\times暦時間数}\times100(\%)$$

$$時間稼働率=\frac{発電時間数}{暦時間数}\times100(\%)$$

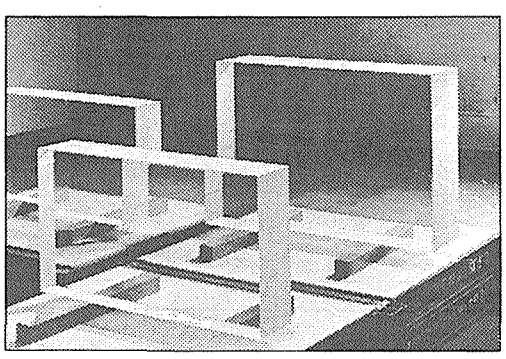
原子力発電所の運転速報　6月（原産調べ）

発電所名	型式	認可出力〔万kW〕	時間稼働率 稼働時間〔H〕	時間稼働率〔%〕	設備利用率 発電電力量〔MWH〕	設備利用率〔%〕	備考
東海	GCR	16.6	720	100	99,890	83.6	
東海第二	BWR	110.0	720	100	767,830	96.9	
敦賀1	〃	35.7	720	100	254,691	99.1	
〃 2	PWR	116.0	720	100	835,067	100	
女川	BWR	52.4	0	0	0	0	第4回定検中(4.29～)
福島第一・1	〃	46.0	720	100	331,200	100	
〃 2	〃	78.4	720	100	552,963	98.0	
〃 3	〃	78.4	720	100	564,480	100	
〃 4	〃	78.4	720	100	564,480	100	
〃 5	〃	78.4	720	100	564,480	100	
〃 6	〃	110.0	0	0	0	0	第7回定検中(2.20～)
福島第二・1	〃	110.0	336	46.7	363,620	45.9	第5回定検開始(6.15～)
〃 2	〃	110.0	720	100	792,000	100	
〃 3	〃	110.0	720	100	792,000	100	
〃 4	〃	110.0	720	100	782,800	98.8	
柏崎刈羽1	〃	110.0	720	100	792,000	100	
浜岡1	〃	54.0	415	57.6	222,480	57.2	第10回定検開始(6.15～)
〃 2	〃	84.0	423	58.8	318,634	52.7	第8回定検中(1.23～)(6.13併入)
〃 3	〃	110.0	720	100	771,645	97.4	
美浜1	PWR	34.0	720	100	244,552	99.9	
〃 2	〃	50.0	720	100	359,720	99.9	
〃 3	〃	82.6	0	0	0	0	第9回定検中(3.26～)
高浜1	〃	82.6	0	0	0	0	第10回定検中(3.11～)
〃 2	〃	82.6	720	100	594,606	100	
〃 3	〃	87.0	720	100	626,344	100	
〃 4	〃	87.0	720	100	626,375	100	
大飯1	〃	117.5	200	27.8	115,810	13.7	第7回定検開始(6.23～)
〃 2	〃	117.5	720	100	845,860	100	
島根	BWR	46.0	589	81.8	270,179	81.6	第13回定検開始(6.25～)
伊方1	PWR	56.6	720	100	407,346	100	
〃 2	〃	56.6	0	0	0	0	第5回定検中(5.18～)
玄海1	〃	55.9	137	19.0	75,490	18.8	格納容器Bドレンサンプ水位上昇のため停止(6.6～)
〃 2	〃	55.9	0	0	0	0	第6回定検中(4.19～)
川内1	〃	89.0	720	100	640,699	100	
〃 2	〃	89.0	720	100	640,458	99.9	
小計または平均		2,788.1	18,660	74.0	14,817,699	73.8	
（カッコ内は前月）		(2,788.1)	(20,069)	(77.1)	(15,674,604)	(75.6)	
ふげん	ATR	16.5	16	2.2	671	0.6	第7回定検中(4.16～6.27) 復水器貫空度低下のため停止(6.27～)
合計または平均		2,804.6	18,676	72.1	14,818,370	73.4	
（カッコ内は前月）		(2,804.6)	(20,069)	(74.9)	(15,674,604)	(75.1)	



原子力とガラスの技術。

放射性物質を扱う施設の窓には、放射線を吸収するガラスが必要です。たとえば、幅1.4メートル、高さ1.0メートル、厚さ0.3メートル、重量約2トンの高鉛ガラスが、部厚いコンクリート壁の窓に用いられます。日本電気硝子は、このように巨大で、しかも均質性が光学ガラス級のガラスブロックを連続鋳込み方式で製造しています。低・中レベルから高レベルまで、あらゆる放射線遮蔽窓に対応できるようになりました。



左の写真は、連続鋳込みでつくられたガラスブロック（未研磨品）。
上の写真は、研磨後の放射線遮蔽窓用ガラスブロック。

ハイテクガラスで未来をつくる
日本電気硝子
本社　大津市晴嵐2丁目7-1 〒520　Tel.0775(37)1700
東京営業部　東京都港区三田1丁目4-28 〒108　Tel.03(456)3511
大阪営業部　大阪市淀川区宮原4丁目1-14 〒532　Tel.06(399)272

原子力産業新聞

昭和63年7月14日
1988年（第1446号）
毎週木曜日発行
1部160円（送料共）
購読料1年分前金7500円
（会員購読料は会費に含む　1口1部）

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　〒105 東京都港区新橋1丁目1番13号（東新ビル6階）　電話(508)2411(代)　振替東京5－5895番

草の根的広報活動強化へ
科技庁が連絡会設置

原子力への理解促進
国際シンポジウム開催も

科学技術庁は十一日、原子力に対する国民の理解を一層促進するため設置した「原子力広報対策連絡会」（座長・平野拓也原子力局長）の第一回会合を開いた。今後、官民一体となった草の根広報活動の強化や、国際シンポジウムの開催、チェルノブイリ原子力発電所などへの調査団派遣などをめざす。

十一日開かれた科技庁の原子力広報対策連絡会

同連絡会は、科技庁の関連室課長、動燃事業団、原研、放医研の幹部で構成し、各機関の専門能力を最大限に活用し、科学的根拠に基づく広報対策を検討するとともに、相互の連絡・調整を十分に行うことをめざしたもの。

冒頭、平野原子力局長があいさつし、「原子力に対する風向きはきびしい。チェルノブイリ事故が原因であることはもちろんだが、いまの反対運動は従来のパターンと違い、主婦層、若年層に広がっており、たいへん憂慮している」との現状認識を示し、「一部には科学的、学問的主張を無視し、いたずらに国民に不安感を与えているものもあり、このようなことには伊藤科技庁長官が言われるように正々堂々と反論していかなければならない」と述べた。

このあと、原子力広報の取り組みについて各機関からの報告、講師を各地へ派遣することなどが話し合われた。

この中で、最近の反原子力運動について分析し、従来の運動と比べた場合、①感情的・情緒的反対②素人に分かりやすく、かつ単純明快な論旨③大衆誌などのマスメディアを通じ、一般大衆を対象④反対運動の横のつながり⑤運動の担い手は都市部などの若年層、主婦層などが中心⑥全国各地における講演会の開催など草の根運動――などが特徴だとしている。

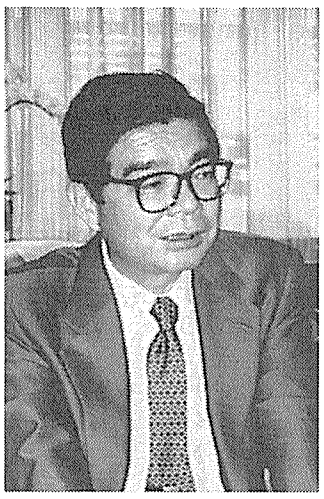
また、政府全体としてPA問題に対処するため、関係省庁連絡会の設置を検討していることが報告された。

国際的にも、国際原子力機関（IAEA）や経済協力開発機構・原子力機関（OECD／NEA）と連携を強化する一方、来年早々にも日本でPA関係の国際シンポジウムを開催することにしている。

さらに、反対運動で海外での事故発生地周辺の状況がよく引き合いに出されることから、米国TMI、英国セラフィールド、ラップランド、ソ連チェルノブイリなどに調査団を派遣する計画だ。

国内的には、文化サークル等への講師の派遣、一般市民に対する勉強会の開催、そのための講師・推進側スピーカーの養成、放射線測定器の貸し出しなどを推進するほか、科技庁の原子力モニターの経験者を各地のオピニオンリーダーとして育成する方針などを打ち出した。

国民の理解促進に努力
鎌田エネ庁長官が会見　原子力開発推進で


会見する鎌田エネ庁長官

鎌田吉郎資源エネルギー庁長官は八日、通産省ペンクラブ記者団と会見し、資源・エネルギーの安定確保の重要性を強調する一方、最近の反原子力運動についても言及し、「石油にもどるわけにはいかず、いろいろな強みをもった原子力でやっていかなければならない」と述べた。

同庁官の発言要旨は次のとおり。

一、米国でTMI事故があったときには原子力発電課長をやり、昭和五十六年からの石油部計画課長時代には石油企業のグループ化の考え方を打ち出した。電力と石油については多少、土地感はあるが、時代は大きく変っており、昔の知恵はかえってマイナスに働くかも知れない。

一、資源、エネルギーは経済社会の本当の意味での基盤だ。そこにき裂が生じると、日本全体がガタがくるので中長期的に考えていきたい。また、国際的視点との関連の中で何ごとも考えていかなければならない。国際的に貢献するという形の中で、エネルギー需給の安定化を図っていきたい。

一、国民生活の身近にある資源エネルギー問題としては、本当の意味での豊かさを国民が求めており、質的な供給の向上も必要だ。消費者の選択の幅を広げる意味で、家庭への二百㍍配電も一つの方向であり、非常にいいことではないか。

一、電力需要はこれからも毎年着実に伸びていく。何でやっていくかというと、原子力しかない。石炭もやっていくが、これも輸入だ。いろいろな強みをもった原子力をやっていかざるをえない。

一、最近の反原発運動については、たいへん心配している。従来のPA活動は、立地サイトを頭に置いていた。しかし今は、運動の中心が都会の主婦や若年層であり、PAのやり方も工夫しなければならない。政府も対策本部をつくったが、主体は電力会社にやってもらわなければならない。電力会社の中には、草の根PAとして全従業員を対象とした研修を行っており、たいへんいいことだ。全員野球をやるようなつもりで、一人一人が先兵になる気持ちが必要だ。

一、原子力については、今までもむずかしい局面があったが、それを一つ一つ乗り越えてやってきた。エネルギーは多様化しなければならないが、大きくは原子力だ。もう一回原点に立ちかえって、考えてみなければならない。

改定協議はじまる
仏側が協定原案を提示

日仏原子力協定
日仏原子力協力協定

日仏原子力協力協定の第一回改定協議が七、八の両日、東京・霞が関の外務省で行われた。

現行の日仏協定は、昭和四十七年九月に発効し、日本が現在締結している他の二国間協定と比べて、原子力の平和利用への限定や核物質防護（PP）の基本的な要件が盛り込まれていないほか、再処理などの機微技術の第三国移転の規制なども規定されていないため、実情に合わせるのがねらい。

両日の交渉では、フランス側が事前に提示していた協定原案の内容確認や意見交換にとどまったもよう。次回は秋以降の予定。

来日したのは、ゴットリープ外務省原子力・宇宙局次長、ドゥラバテュ同局課長、フェルテン原子力庁国際局次長（前在日大使館参事官）ら。

日仏両国政府は昨年四月、原燃サービス会社が青森県六ケ所村に建設する民間第一再処理工場に、フランスの再処理技術を基本的に導入する契約をSGN社と結んだ際、機微技術としての規制を口上書の形で取り決めており、この線にそってフランス側から協定改定の意向が示されていたもの。

プル海上輸送も包括同意めざす
日本、米側と交渉

欧州から日本へのプルトニウム輸送について、海上輸送も包括事前同意の枠組みの中に組み込むため、外務省、科学技術庁、通産省の各担当課長が十三日から三日間の予定で訪米した。

今月十七日に発効する新日米原子力協定では、プルトニウムの航空輸送のみが包括事前同意の対象で、海上輸送は従来どおりの個別同意が必要。これを日本側は、航空輸送を最優先に考えていることには変わりないものの、選択の幅を広げるために、付属書の追加を行って、海上輸送も包括同意の枠内に取り込むことをめざしている。

泊原発で住民投票直接請求

今年十月の試運転開始をめざして準備を進めている北海道電力初の泊原子力発電所1号機の運転可否についての道民の意思を問う、道民投票条例制定のための住民直接請求が十一日、北海道庁に提出された。

提出したのは、労働組合や消費者団体で組織する「泊原発凍結！道民の会」の代表者である森尾昇全北海道労組協議会議長ら五名。

同条例案の目的は第一条によると、「1号機の運転の可否について、道民の意思を確認すること」となっており、その結果は第二条で、「知事は、道民投票の結果を尊重し、速やかに道民の意思を泊原子力発電所1号機の設置者および国に伝えなければならない」としている。

道庁では二十五日にも請求の告示を行う予定。その後六十日以内に署名活動がなされ、議会に提出するためには、全有権者の五十分の一に当たる約八万二千人以上の署名が必要。必要数以上の署名が集まるのは確実視されているものの、同条例案が道議会で成立する見込みはないと見られている。

主なニュース

原子力発電コストで長期予測（2面）
理研、重イオンで中国と協力（2面）
温室効果踏まえたエネ政策を（3面）
中国関係者、原発推進を強調（3面）
ポジトロン技術で臨床試験へ（5面）

原子力工業　8月号　発売中！
定価1200円（〒60円）年間購読料14,400円

●特別企画　新型転換炉「ふげん」臨界10年とその技術成果
1.運転実績／2.炉心特性／3.MOX燃料の照射実績と照射特性／4.プラント特性／5.重水取扱技術／6.圧力管照射特性／7.運転保守技術の開発／8.運転管理技術
……動力炉・核燃料開発事業団　明比道夫／川原敏夫

確率論的破壊力学による原子力施設の健全性評価
……東京大学　矢川　元基
原子力プラント・データバンクと安全解析
……アイ・エル・エス　大竹　巌
放射性廃棄物の無機固化処理技術
……日立製作所　菊地　恂他
宇宙用原子力に関するシンポジウム概要
……動力炉・核燃料開発事業団　平尾和則他
ファジィ理論の原子力分野への応用
……日本原子力研究所　篠原　慶邦
ソ連における使用済燃料の輸送・貯蔵
……日立造船　山田信行他

ポリエステル樹脂ハンドブック
滝山栄一郎著　A5判　定価12000円
光通信の将来ビジョン
郵政省監修　光通信将来ビジョン研究会編　A5判　定価2500円
高温工学
荒田吉明編著　A5判　定価4200円
プラズマ理工学
―大電流プラズマ現象とその応用―
横山昌弘編著　A5判　定価4000円
日刊工業新聞社出版局
（〒102）東京都千代田区九段北一―八―十
電話03（222）7131・振替東京9-186076

原子力発電の優位性は不動

エネ研が発電コスト比較

新型炉の導入が貢献

2000年には7.4円／KWHに

原子力発電の経済性は今後、長期にわたって確保される――。日本エネルギー経済研究所は、このほど原子力発電の経済性比較に関する調査報告書をとりまとめ、原子力委員会に報告した。科学技術庁の委託をうけて、二〇〇〇年にいたる各電源の発電コストを比較したもの。それによると、報告は「原子力発電コストは今後、新型軽水炉の導入により、八七年の九・三六円／KWHから二〇〇〇年には七・三四円／KWHまで低下し、優位性が増す」と予測している。

エネ研の試算によると、八七年度運開の各電源の均等化発電コスト（償却年数間の全費用を考慮した発電コスト）は原子力九・三六円／KWH、石炭火力十・三九円／KWH、石油火力十・八円／KWH、LNG火力十・六五円／KWHで、原油価格の急落にもかかわらず、原子力発電が最も経済的な電源としての地位を確保した。

同研究所の試算によると、九五年度運開ベースでは、このうち石油火力が十三・二円／KWH、LNG火力が十二・九二円／KWHへとアップするのに対し、石炭火力は十・三七円／KWHとほぼ横ばい、原子力は逆に八・八三円／KWHへと低減し、原子力の優位性が増す見込み。

二〇〇〇年運開ベースでは、石油火力が十五・四五円／KWH、LNG火力が十五・二三円／KWHへと、さらにアップ、これに対し、石炭火力は九・九九円／KWH、原子力は七・三四円／KWHへと低減し、原子力の優位性が一段と増すとみられている。

このうち、原子力発電コストが大きく低減すると予測されているのは、新型軽水炉（ALWR）の導入により、建設費が一五%程度コストダウンされると見込まれているため。具体的には原子力発電所の建設費は八七年の三十一万八千円／KWから、二〇〇〇年には二十七万円／KWに低減するものと見込まれている。

原子炉廃止措置費用や高・低レベル放射性廃棄物の最終処分費用は、このなかにふくまれていないが、エネ研では、このうち廃止措置コストは〇・四円／KWH程度と試算している。

また、高レベル放射性廃棄物処分費用については、わが国ではまだ具体的な費用が公表されていないため、欧米の例をあげ、「多くの国で約〇・一円／KWH程度」としている。

原子炉高度利用担う

中小型安全炉　原子力学会が調査報告

日本原子力学会はこのほど、原子力委員会の委託によりすすめてきた「中小型安全炉の研究調査」報告書をまとめ、同委員会に提出した。

今回の研究調査は、中小型安全炉の必要性、それらの概念、経済性・安全性・信頼性などについて幅広く内外の現状を検討、あわせて今後の研究開発上の課題を浮き彫りにする事で、今後わが国の動力炉開発の諸施策立案に役立てるのがねらい。

研究調査をすすめるにあたって、日本原子力学会では十五名の専門家による特別委員会（主査＝安東海大教授）を設置、昨年四月以来、精力的に研究調査を進めてきた。

報告によればまず、中小型炉のあり方として①大型炉と相互補完的な役割をはたす②原子炉の一層広範囲かつ高度な利用を担う―の二点が指摘されている。

また中小型安全炉の備えるべき特性として①立地上の柔軟性②投資リスクの低減③小口かつ不確実な電力需要に対応し易い電力設備計画の柔軟性④PA（パブリックアクセプタンス）の向上などが挙げられている。こうした諸特性を満足し経済的にも既存大型炉と競合できるように、今後さらに研究開発をすすめる事が重要と指摘している。

中小型安全炉の概念検討として、水冷却型、高温ガス炉型、液体金属冷却型など、幅広く研究対象を調査（計二十三基）し、各炉の開発目標、主要特性、安全設計上の特徴、経済性評価などがとりまとめられている。また主要特性については、基本仕様をわかりやすく整理し直した一覧表にまとめられている。

中小型安全炉の経済性については、とくに既存の大型炉との経済性比較を、規模と習熟効果（規格化された原子炉を繰り返し生産することで、学習効果が生じ、生産基数が増えるほど生産単位が低減する）の競合関係に着目して検討・評価している。

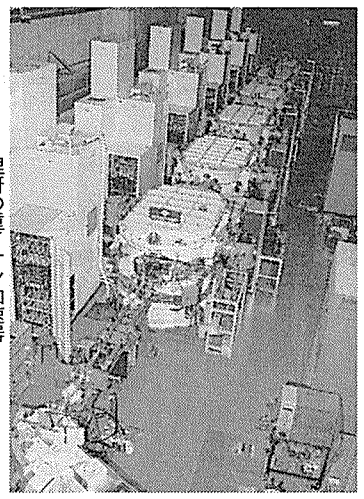
同評価によれば「将来、中小型安全炉が経済性の点で大型炉に競合できるケースが十分考えられる」との評価がなされている。

また安全性については現在、各設計構想にパッシブなシステムを数多く採用されており、おのずと信頼性の向上、運転、保守性の向上につながるものと予測している。しかし、その一方で、デンシティロック装置の安定性、大量のホウ酸水を保持する場合の水管理など、今後解決すべき開発課題が多くあると指摘している。

また今後の研究開発のすすめ方について「日本独自の発想に根づいた計画を模索すると同時に、良好な国際協力関係を樹立する事が重要だ」とし、国際共同研究の意義を強調している。

共同研究取決めに調印

理研と中国近代物理研　重イオン物理で協力



理研の重イオン加速器

理化学研究所は六月二十日、中国科学院近代物理研究所と重イオン物理共同研究に関する取り決めを、甘粛省・蘭州で結んだ。

理研と中国科学院は、昭和五十七年に共同研究の覚え書に調印、職員の相互派遣、受入れおよびシンポジウムの開催などの交流をすすめており、近代物理研が今年十二月の完成をめざして建設中の重イオン加速器の設計・建設とその物理研究面で成果をあげてきている。

今回の新しい取り決めは、共同研究の領域を広げたほか、人材交流、共同実験、共同セミナーの開催等の協力方式、および経費負担、研究成果の帰属――等について規定を設けている。

島根2号機停止　原因は配線ミス

中国電力

中国電力の島根原子力発電所2号機（BWR、出力八十二万KW）は、試運転における出力上昇中のところ、十一日午前十時二十一分、出力九万KWで、保護継電器の作動により、発電機およびタービンが自動停止した。また、原因調査のため、同日午後二時五十六分、原子炉を手動停止した。

調査によると、発電機およびタービンの停止した原因は、発電機および主変圧器の間の電気的異常を検出し、発電を停止するための保護継電器の接続配線に誤りがあったため、同継電器が作動した事によるものと判明した。

なお、発電機および主変圧器には異常は認められなかった。

このため、発電所側では、同配線を適正に接続し、原子炉を起動する方針。

廃棄物の処理で新施設

玄海3、4号

通産省はこのほど、今年三月に九州電力が申請していた玄海原子力発電所の原子炉の設置変更（3、4号原子炉施設の変更）について、「設計は妥当」とする審査結果をとりまとめ、原子力安全委員会に諮問した。

この変更は、固体廃棄物発生量の低減のための燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備の設置、固体廃棄物の処理強化のための従来のドラム缶詰装置であるセメント固化装置、アスファルト固化装置に替えての改良型セメント固化装置の設置、固体廃棄物貯蔵庫の貯蔵容量の変更など三項目。

このうち、燃焼式雑固体廃棄物減容処理は、雑固体廃棄物を燃焼減容処理し、燃焼残渣は水冷してグラニュールとし、これをドラム缶詰して固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管するというもの。

通産省の審査によると、同施設は排気について、セラミックフィルタおよび微粒子フィルタを通して放射性物質を十分低減させるため、排気口から放出される放射性物質の量は無視できる量だとしている。

また、液体放射性物質の漏洩防止対策、耐震設計、被曝防止のための遠隔装作システム、警報システムについて「設計は妥当」と判断している。

また、ドラム缶詰装置の変更は、改良型セメント固化装置（1、2、3、4号炉共用）を設置するというもの。

ポンプ翼ボルトの一部にヒビ

伊方2号

四国電力の伊方原子力発電所2号機（PWR、出力五十六万六千KW）は、五月十八日から第五回定検に入っていたが、一次冷却材ポンプ変流翼取付ボルト全数四十八本（二十四本／台×二台）の改良ボルトへの取替を実施、取外したボルト全数につき液体浸透探傷検査を実施したところ、全部で二十一本（Aポンプで十三本、Bポンプで八本）にひび割れが認められた。

このひび割れはいずれも、わが国の他のPWR原子力発電所で認められているのと同様、応力腐食割れによるものと判明した。

研究炉の定検結果まとまる

科技庁

科学技術庁はこのほど、試験研究用原子炉（「常陽」を除く）の定期検査結果について、結果をとりまとめた。

対象となるのは、原研をはじめ、大学、メーカーなどの研究炉十七基。定検の結果、十七基すべてが合格だった。

高度な技術・豊富な実績
原子力安全の一翼を担う
高砂熱学
HVACシステム

原子力施設の設計・施工・据付
○空調換気・給排水衛生システム
○放射性気体（液体）廃棄物の処理システム
その他設計・施工・製作・据付
○空気調和装置
○クリーンルーム及び関連機器装置
○地域冷暖房施設
○各種環境・熱工学システム
高砂熱学工業株式会社
Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.
東京本店　熱エネルギー部　原子力課
東京都千代田区神田駿河台4－2－8　☎(03)255－8227

『温室効果』踏まえたエネ政策を

専門機関などが指摘

石炭から原子力への転換も

五十年ぶりといわれる大干ばつが米国を襲って四か月目に入っており、一部科学者の間には「温室効果」の影響ではないかとの指摘もでているが、国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）によって作成された報告と米電力研究所（EPRI）が発行している「EPRIジャーナル」は、温室効果に大きな影響を与えると考えられている化石燃料の燃焼をおさえるため、エネルギー消費効率の向上や、原子力発電、太陽エネルギー、天然ガスなど代替エネルギーへの転換など、将来のエネルギー政策を再検討する必要があるとしている。

一八五〇年代に記録がとられて以来、今年は世界的にも記録的な暑さとなっている。気象学者として有名な米航空宇宙局（NASA）宇宙調査研究所のJ・ハンセン博士は六月末、上院の委員会で、地球の温暖化は温室効果によってひき起こされているとする証言を行っている。

温室効果は、大気中の二酸化炭素などが地表から宇宙への赤外放射を吸収してしまい外へ出さないようにすることをいう。可視光は通すものの熱は出さないところから温室と同じ働きをするのでこの名がついた。

UNEPとWMOの報告では、以前と基本的に異なる確証は得られなかったとしているものの、より一層の検討と早急の行動が必要と指摘している。

また、エネルギー消費効率の向上が二酸化炭素放出の削減につながると指摘するとともに、化石燃料から原子力や太陽など代替エネルギーへの転換がありうる、としている。

一方、「EPRIジャーナル」も、六月号の特集の中で、化石燃料燃焼はすべての温室ガス放出の半分以上に関係していることから、気候変化の速度は将来のエネルギー政策に大きく左右されることも考えられると指摘している。

また、環境保護論者として有名なT・ワース米上院議員が温室効果問題について上院の聴聞会で最近行ったコメントを紹介している。同議員は原子力の推進者としてはみられていないが、聴聞会では、「米国には、原子力に関係したものは何でも隔離したいとする人々があり、一種の原子力の〝はしか〟が存在しているが、もしわれわれがこの面で容易ならぬ状況におちいったら、石炭への依存を減らし原子力への依存を増やすべきだ」と発言している。

同誌はまた、温室効果の問題は米国一国だけでなく世界的に検討しなくてはならないと指摘している。なお、米環境保護庁（EPA）は今年末、気候に関連した政策についての調査を終了するとみられている。

原発の積極開発言明

中国核工業総公司総経理　燃料サイクル開発でも

【北京四日発新華社＝中国通信】旧核（原子力）工業省を母体として設立された中国核工業総公司はひきつづき核兵器の開発を進めるとともに原子力発電の発展を今後の主要任務としていくことを、蔣心雄・同公司総経理（元核工業相）は四日、新華社とのインタビューで語った。

同氏はさらに次のように語った。

浙江省に中国が自力で設計・建設している秦山原子力発電所（三十万KW）の第一期工事はすでに据えつけの段階に入り、一九九〇年には電力網に組み込まれ発電を開始するとみられる。

第七次五か年計画期（一九八六～九〇年）に予定している六十万KW級発電機二基増設の秦山二期工事はすでに事前準備の段階に入った。合弁で建設・経営される広東省大亜湾の九十万KW原発の建設はすでに土木工事のピークをむかえた。

チェルノブイリ事故のあと原子力発電所建設に対する世界の見方は必ずしも同じではなく、一部の人はこれ以上の原発建設に反対し、一部の国ではすでに原発開発のペースダウンや抑制を考えている。しかし、多くの国は依然として原発の開発を堅持している。中国の原発推進の基本方針は変わっていない。これは原子力の優位性によるばかりでなく、中国の経済建設のエネルギー需要によるものである。

来世紀初めに目を向けると、中国は原発を発展させなければならない。そのときになって、エネルギー資源が不足する沿海の発達地域で原子力発電をやらずに石炭火力に全面的に頼って需要を満たそうとすれば、大きな輸送問題が起こるだけでなく、大気を著しく汚染することになろう。

中国は技術導入、共同生産などの方式を通じて、国産原発設備の規格化、量産化を逐次なしとげ、最終的には国産化を実現して、原子力発電のコストをたえず引き下げ、原発の発展を早めるようにしなければならない。

核工業総公司は、原発建設の要請にこたえるため、さらに核燃料サイクルに確実に力を入れる考えである。

来年1月に原発広報会議

欧州原子力学会

欧州原子力学会（ENS）は欧州原子力産業会議（フォーラトム）との共催で、来年一月二十二日から二十五日、スイスのモントルーで、原子力の公開情報についての国際ワークショップ「PIME'89」を開催する。

「PIME」は公開情報資料交換の頭文字をとってつけられたもので、来年の会議では、原子力の広報活動における専門家間の意見交換や「婦人と原子力」をテーマとしたパネルなどが予定されている。ポスターセッションやビデオ、フィルムによる公報活動などの紹介も行われることになっている。

世界の原子力 (271)

EC、エネ統合市場創設へ

各国の原子力事情反映し対立も

六月、ブリュッセルで開かれたEC（欧州共同体）十二か国のエネルギー相会議で、一九九二年に実現をめざしているエネルギー統合市場の創設が、初めて討議された。

エネルギー統合市場は、人、物、サービスの自由移動という、ECが目ざしてきたより広範な統合市場の一環。報告書（「内部エネルギー市場」）の形で提出された統合案に、各国は原則的支持を表明したが、個々の具体的項目では、各国の原子力事情の違いなどを反映して、意見が分裂したようだ。

その一つ――共通の〝欧州送電線〟の創設には、各国の電力会社がこぞって反対。すでに原子力比率が天井のフランスは、原子力発電分にしぼって、各国への自由な売電を求めた。英国、ベルギー、オランダ、ポルトガルがこれに賛成。しかし西独、デンマーク、スペインほかが反対した。反対国の立場はさまざまで、デンマークは原子力そのものに反対。西独はフランスの安い〝原子力電気〟の流入を嫌い、スペインはフランスからポルトガルへの送電が、自国内を通過するのを阻止するという。

もう一つの原子力機器市場の統合は、いわばEC創設以来の懸案だ。最近は状況が悪化しており、先進四か国の市場は相互に隔絶、その他の国でも硬直化の傾向にあると、ECは指摘する。下請契約でさえ、国境を越える契約はわずかに三～四%。しかもこの十年、その比率は低下しているという。

これを統合化に向けるため、ECは建設・安全基準の標準化、発注手続の自由化などを提案。二十年前と何も変わらぬようだが、変わったのは、背景に各国の原子力開発の停滞があること。統合しなければ、各国の原子力産業がもたないという危機感だ。

周知のとおり、今の欧州にはほぼ中央部を縦断する一種のベルト地帯ができている。北のスウェーデンから、西独、スイスを経てイタリアまで。国民の反原子力感情が強く、新規発注―建設がストップしている。ベルト地帯の内と外の各国の立場の違いが、ECエネルギー相会議で交錯したという見方もできる。

ベルト地帯の外――英国では、電力民営化の大改革のさなかだが、原子力推進路線に変化は見られない。中央電力庁（CEGB、イングランド）のマーシャル総裁は、すでに民営発電会社（設備の七〇%、原子力の全部を保有）の会長に発令され、新会社の原子力計画を表明はじめた。

それによると、建設中のサイズウェルB型（百十万KW）は計四基まで。その後は仏フラトマムの百四十万KW炉（マークⅡ）の九四年申請、九六年発注をめざし、設計、安全性の検討に入るという。民営会社として、経済性の考慮が強く働いている。

英国の姿勢は、仏のライセンスで建設すればよい、欧州の原子力産業は統合しなければ維持できないと、現実的かつ柔軟だ。経済性の点では、フランス、スコットランドから買電の可能性もあり、今後の原子力比率も未確定だが、民営化の活力が早くも出始めたと言えようか。

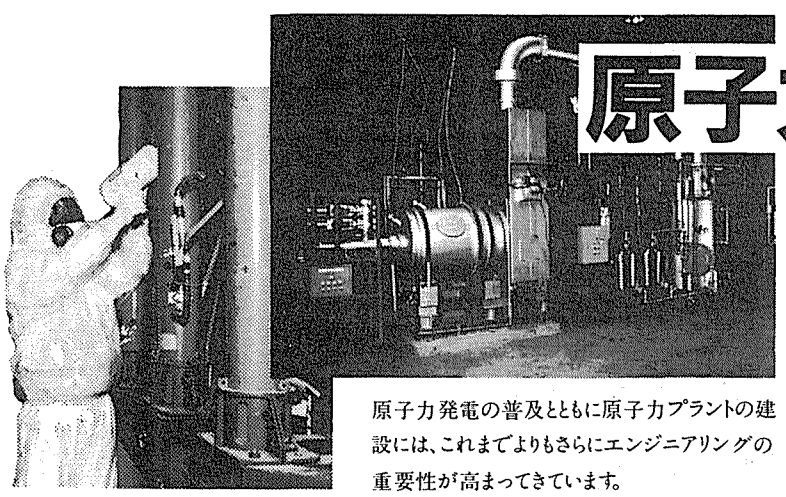
ついでに触れると、ベルト地帯東側の東ドイツも、完成間近かの四十四万KW四基（ルブミン）についで、九十七万KW二基（シュテンダル）を建設中で、原子力推進に変化はない（いずれも加圧水型）。

欧州の今後は、ベルト地帯の動向いかんにかかっている。

（川上　幸一）

ANSが10月に原子力展示会

米原子力学会（ANS）は十月三十日から十一月二日にかけてワシントンDCで「原子力発電と技術展示会」を開く。現在ブース・スペースの申し込みを受けつけている。



原子力エンジニアリング

千代田は化学プラントで培ってきた
高度なエンジニアリングを
原子力プラントでも生かしてまいります。

原子力発電の普及とともに原子力プラントの建設には、これまでよりもさらにエンジニアリングの重要性が高まってきています。
エンジニアリングがさらに有効に生かされるものとして、例えば使用済みイオン交換樹脂の焼却処理や、焼却に伴なう排ガス処理、焼却灰の溶融化、また廃棄物処理以外の分野でもドラム缶貯蔵・搬出システム、廃炉に伴なう原子力施設の解体など ユーザーが要請する広範囲のものがあります。 千代田はこれからも原子力の分野でもケミカルプラントのエンジニアリングを取り入れ、これら総合技術を活かしご期待に応えてまいります。

■千代田の原子力エンジニアリング・サービス
- 原子力発電所諸設備エンジニアリング
- 燃料濃縮加工・再処理エンジニアリング
- 放射性廃棄物の処理・貯蔵・搬出・処分エンジニアリング
- デコミッショニング・除染エンジニアリング
- 原子力施設の安全解析及び環境アセスメント
- 原子力システム・エンジニアリング
- 放射性廃棄物関連設備 エンジニアリング

CHIYODA
千代田化工建設
東京本社 〒105 東京都港区芝2-31-19 TEL.(03)456-1211

USCEA INFO

U.S. Council for Energy Awareness

「インフォ」は米エネルギー啓発協議会（USCEA）が原子力情報を収集、分析、評価し、それにもとづいて、全米的なコミュニケーションの輪をひろげるために発行しているものです。

「インフォ」には、米国を中心として原子力をめぐる動きがたんねんにまとめられており、原子力関係者だけでなく、議会、政府、マスコミなどからも注目されています。

「原子力は争点でない」

米原子力発電大会　大統領選を展望

ワシントンで開かれた「一九八八年原子力発電大会」の政治アナリストによるパネルでは今年の大統領選挙で原子力は重要な問題にならないということで意見が一致した。

ワシントン・リソーシズ&ストラテジー社のW・スウィーニー社長は何百名という原子力産業界の首脳に対し、「原子力産業界はこれまで弾丸をくぐりぬけてきた」と語るとともに、原子力反対派が大統領選に議題を提出することを防いだ多くの要因があると指摘。この中には、特別な関心を持っているというレッテルをはられることを避けようとした民主党全体の希望や、エネルギー価格について国民の心配がそれ程でなかったこと、ニューハンプシャー州のシーブルック原発に反対している民主党の有力者の中でデュカキス・マサチューセッツ州知事の姿勢がきわだっていたこと――などが含まれていると述べた。

同氏は、「デュカキス氏の姿勢は、ニューハンプシャーで民主党候補に選択をまったく与えなかったが、これは、こうした候補たちがシーブルック問題で、デュカキス以上のものにはなりえないことを意味したため、ほかの問題に目を向けざるをえなかったからだ」と強調した。一方で同氏は、原子力反対派は大統領選の中で、反原子力の議題を提出する可能性はまだ残っていることを示した。

ホーラス・B・バズビーアソシェイツのバズビー氏は、四百四十四名の大統領選挙人をかかえている三十九の州が、過去九回の大統領選挙のほとんどを通じて共和党に投票したと指摘、八八年にホワイトハウスを獲得するためには、民主党はこの形を変える必要があると述べた。

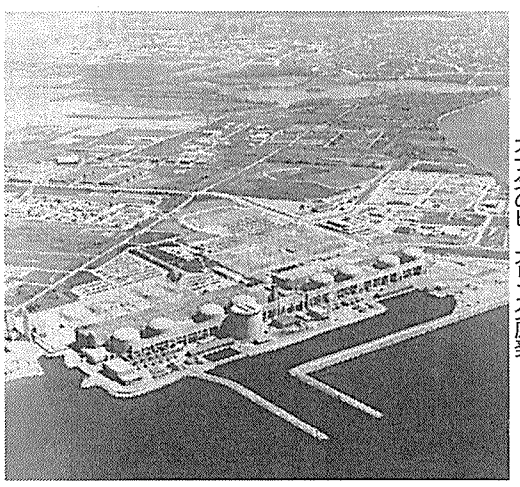
一方で同氏は、民主党が共和党からホワイトハウスを奪還した九回のいずれも、候補者は東部の出身で、またこのうちの四回が知事であったとする統計を示した。

またK・ゴットリーブ博士は、「ブッシュ氏は十一月に大統領になるだろうが、民主党は上院で六十対四十で多数を占め、下院ではわずかに過半数を超すだろう」との予測を行った。

さらに同博士は、「米国民の大多数が原子力は将来の重要なエネルギー源であると確信していることを示した世論調査があることを知っている議員はほとんどいない」と指摘、多分知っているとすれば五%程度にすぎないのではないか、と語った。

そして、「政治家は必ずしも原子力推進である必要はないが、反原子力であることに対して感覚を失っている」「政治家は、原子力批判者は推進者より良く組織化され、また資金調達力があるとみており、原子力問題以外のことで期待している」などと述べた。

ゴットリーブ氏はこのほか、産業界が議会に対して関心を持つことは、高い安全性と建設コストの削減を両立させるための方法と受動的安全性の特徴を合体した新しい型の原子炉を議員たちが知るというだけでも、役に立つことを示した。



カナダのピッカリング原発

米国の原発運転実績、上向きに

電力首脳が指摘

産業界や政府によるここ一年の活動は、上々の運転を達成している現在の発電所と次世代の原子力発電所についての土台をしっかりとしたものにしている――。米コモンウェルス・エジソン社のJ・オコナー会長は米国の原子力産業界の現状について、五月に原子力規制委員会（NRC）に対して所信を述べた。

同会長は、米国の原子力発電の性能は向上してきていると指摘するとともに、議会で最近、制定された多すぎるほどの法律は、個々のもの以上に全体として重要さを持っていると語った。とくに、プライス・アンダーソン原子力損害賠償法の延長に関して懸案となっている法律や、一定の緊急時計画要件を設定するという原子力規制委員会（NRC）の権限を再確認している昨年夏の下院の議決、エネルギー省（DOE）の高レベル廃棄物管理計画に向けられている法律などに言及した。

CANDU炉の安全性を確認

チェルノブイリ事故後に招集された調査委員会の座長をつとめたF・ヘアー氏によって四月に出された報告書は、「カナダ・オンタリオ州の原子力発電所は安全」としている。

環境問題専門家のヘアー氏は、「オンタリオの原子炉の重大事故の可能性は、まったくない。たとえ重大事故が起こったとしても、ほとんどが抑制されると考えられ、公衆への危害も最小におさえられる」と結論している。

同報告は、オンタリオ州の十六基のCANDU炉は通常運転では作業員や住民に対して何の障害ももたらさないとするとともに、ガンによる死亡率は低く、オンタリオ・ハイドロ社と原子力公社（AECL）両社の被曝した作業員の健康状態は良好であると指摘している。

書評

イメージが人を操作

反原発論文を批判対象に

「Nuclear Fear,A History of Images」

核分裂発見の五十周年が近づいている。「原子の起源以来、その回りをつつんでいた古いイメージから解放された時である」と同書は述べている。

こうしたイメージは、原子を動力とした将来の完全な幸福な都市という近視眼的な考えに対して、世界を破壊しようという〝キチガイ科学者〟についての映画や本からきている、と著者のS・ウィアートは書いている。

同氏は、ニューヨーク市の米物理学研究所で物理史の部長をつとめている。

また、こうした考えは強烈な感動から生じているとする一方で、事実をともなって考えられることはめったにないと述べている。イメージはしばしば、非常に非民主的な方法で他人を操作するための宣伝装置として利用されているともしている。

原子力を現代的に考えることは、放射能が発見される以前までさかのぼることができるようなイメージを利用することだ、とした著者は、このことが混乱しているのであり、というのも、こうした思考は現在の物理的事実にもとづいているというよりは、古く自律的なわれわれの社会、文化、心理の特徴にもとづいている方が多いことを示しているためだとしている。

同書はまた、「科学者でさえもこうしたイメージに訴えることをしなくても良いわけではないが、これは、ほとんどはジャーナリストや空想科学小説の作家の領域である」と述べている。

「多くのあいまいな連想によって、原子力は神秘的な考えの具体化のための〝容器〟として十分役に立っている」と指摘した著者は、「爆弾や原子炉を持つことに熱中しているようなときには、できそうもないことでも、ほとんどもっともらしいことのようにみえるし、私たちが自分自身の中で否定している罪悪も、原子力装置をコントロールする人間、あるいは装置自身の性質として投影されるだろう」としている。

同書では特徴的なのは、著者がかれの論旨をバックアップさせるため、一九六〇年代と七〇年代の反原子力の論文・文献から多数の例を見つけ出している点であり、この中には、ドイツ人ジャーナリスト、ロバート・ジャンクの「The New Tyranny」（新しい暴政）も入っている。同書は七〇年代後半の反原子力の本としてはもっとも広く読まれたものの一つで、「チャイナシンドローム」を例としてとりあげている。

著者は、こうした情緒的な戦いとして原子力との争いを述べている。

このほかにも、心霊療法家や幽霊、空飛ぶ円盤の存在の証明をよそおった本として良く知られているジョン・フラーの「We almost Lost Detroit」、原子炉やその所有者が些細なことでいつでも人を死なせてしまうことが実に巧妙につくりあげられていた「原子力発電業界はかつてのヒトラーよりも悪い、死の帝国であるロボットの奴隷社会にわれわれを追いやっている」として、黙示録から発生するものではなく、心理学的なプレッシャーによって強められた歴史的、社会的な力から生じていると指摘している。

同氏によると、原子力は「アトムズフォア・ピース」によって約束された理想的な未来でもなく、ましてや何人かの反対者が恐れているような地球の滅亡でもない、という。

原子力をとりまくイメージが持っているやっかいさは、ほんとうの問題や地球的な問題に対する解決策をわれわれからそらしてしまうことだ、としている著者の考えは、いくらか穏当な傾向にある。

たとえば、核兵器の問題で著者は、当時原子力委員会（AEC）の委員長であったD・リリエンソール氏の、「原子力の真の安全確保は非軍事面で生じる」という考えに同意を与えるとともに、何十億ドルというペンタゴン（国防総省）の新しい兵器開発の予算を削減し、エネルギー供給のための支出に回すことを要望している。

また、原子力は少なくても選択肢として残すべきとの考えを示すとともに、新しい受動的に安全な原子炉の開発をつづける必要があるとしている。しかし一方で、現在の原子力発電技術についても、人間の健康や環境の保護の面から、他の発電方式よりもすぐれているとの考えを示している。

（著者 Spencer R. Weart, Harvard University Press, 535ページ、29ドル50セント）

ＩＣＲＰ勧告の取り入れによる
＊最新の改正法令の要点と概説＊

◆目次◆

1　法令について
2　総　論
3　各　論
3・1　法令上の用語の定義
3・2　放射線取扱主任者
3・3　使用などの許可および届出
3・4　放射線障害予防規程
3・5　制限事項
3・6　教育訓練
3・7　放射線施設の基準
3・8　使用、保管、廃棄などの基準
3・9　運搬方法と運搬物の基準
3・10　測　定
3・11　健康診断
4　付　記
〈参考資料〉

ミニ解説
放射線障害防止法
7月25日刊！
Ｂ５判／80頁／定価1,000円（送料別）

★本書は、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に焦点を合わせ、そのなかでも昭和63年５月の改正によって面目を一新した同法施行令、施行規則および告示について、効率良くこの改正法令の体系を理解してもらうため作成した冊子（リーフ）である。（目次参照）

――お申込み・問合せ――
日本原子力産業会議・事業部
電話（03)508－2411

★とくに今回の改正の主要点である、放射線業務従事者の区分、線量当量の測定範囲、健康診断の項目、頻度などについては、旧法令との比較も表示した。

★付記では、申請から廃止までの主要手続、申請手続、施設要件などを定める数値などを、〈参考資料〉では、改正前・改正後法令の比較（対比表）をコンパクトにまとめた。
★改正法令の要点を短期間に習得したい人、来年の主任者国家試験の受験をめざす人などにとくにおすすめします。

脳動態機能検査法開発へ

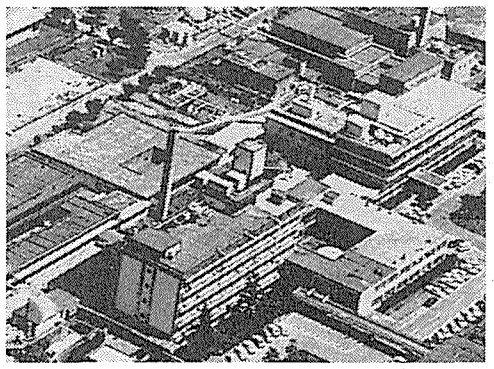
ポジトロン放出RIを利用

今年度から臨床試験

放医研・浜ホトが共同研究

ポジトロン放出RIを用いた脳動態機能検査法の開発を進めている放射線医学総合研究所は今年度から、ポジトロン放出薬剤を使った臨床試験を開始する。

これは科技庁が昭和六十一年度から実施している官民特定共同研究の一つ。今年度で一応のメドをつける。



放射線医学総合研究所

同制度は、研究組織の枠を越えた研究交流を積極的に推進する一環として、民間の人的・資金的ポテンシャルを最大限に活用しながら、科技庁付属の研究機関と民間が一体となって研究開発を進めるというもの。

具体的には、放医研と浜松ホトニクスとの共同で、ポジトロン（陽電子）放出RIを用いた薬剤を使って、ストレスや不安神経症などの病態を簡便な装置で測定する技術を開発する。

これまで医学の基礎分野で用いるトレーサーとしては、水素3、炭素14などがあるが、RI自体が放出するエネルギーが低いため、人体外部からの観察が困難などの問題があった。

これに対して、ポジトロン放出RIは、放出される陽電子と体内の電子が反応した際に生じるガンマ線が検出しやすく、半減期も二十分程度と短いため、身体への影響が少ないなどのメリットがある。

開発する装置は、ポジトロンの消滅にともなう一対の光子が互いに反対方向に飛翔するところを高速の同時計数型検出器で検出し、さらに飛行時間差情報を得て消滅位置を求め、局所のアイソトープ濃度の時間的変化を測定。この計測データの意味するところを、精密な測定法との比較によって裏付けをとり、脳動態の解析を行えるようにするというもの。

与えられた薬剤や刺激に対し応答曲線が異なることから、不安状態、ストレスの程度がわかるのをはじめ、治療効果の判定に役立つという。

放医研では今年度、単一特定部位検出器を使ってサイクロトロン生産の向精神薬による臨床試験をするとともに、複数部位検出器の試作を完了して、物理・臨床試験を行う計画だ。

また、イオン性または非イオン性の放射性物質以外に、グリース、レジン、ワックスのような除去しにくい物質について、これらの物質が表面の粗い所に付着していても効率よく除去できるという。

さらに、汚染物質を溶解させ吸収するため、手や衣服への汚染除去に使えるのをはじめ、常時行う実験室内のベンチや遮蔽板、器具はもとより、ごく少量の汚染や器具の溝やフードのすみ、遠心分離の本体やキャップ、LSCカウンタのような除去しにくい場所にも効果を発揮するという。

このほか同スプレーは、腐食性がないため、ガラスや金属性、木製、塗装したもの、プラスチック製の実験用器、装置、実験室内などの表面汚染にも利用できる。

価格は一本（十八オンス缶）二万三千円。

SI対応で高性能実現

富士電機　ポケット線量計を開発

富士電機はこのほど、SI単位対応の警報付ポケット線量計を開発した。

わが国でも国際放射線防護委員会（ICRP）勧告のパブリケーション26に沿ってSI単位採用の法令改正が実施されたため、同社ではSI単位対応のエネルギー特性を満たす線量計の開発をすすめてきた。

同線量計は、アモルファスシリコン検出素子が使用され、一マイクロシーベルト線量当量に対応させるため、感度エネルギー特性を低エネルギー側に増加させ、六十キロ電子ボルトから六メガ電子ボルトの範囲で一定したエネルギー特性を保持。

また、線量率範囲（直線性）が約五ケタ、使用温度範囲が約二十度Cから約五十度Cを可能にしており、全面的な性能の向上がはかられているという。

このほか、こうした性能向上に加え、主に①ワンチップマイコン制御により各I／Dをすべて制御する演算・制御機能②光交信方式採用により、無接触で警報設定値等の設定値および積算線量値等の測定データを交信する機能③多機能液晶表示（LCD）により、設定値、積算線量値、経過時間等の多くの状態表示を行う機能④設定値より警報音を一～九分の間で高音（百五ホン／二十センチメートル）で発する機能―などの高い機能性を有するなどのメリットがあるという。

新型X線CT装置を販売

シーメンス

シーメンスメディカルシステムズ社はこのほど、西独シーメンス社のX線CT「SOMATOM―PLUS（ソマトム・プラス）」装置の国内での販売を開始した。

同装置は、今年のJMCP（日本医学学術集会振興協会）88学術大会国際医用画像総合展示会に「覆面CT」として展示されたもので、最近厚生省より薬事認可を得ているという。

その特徴としては、走査時間が非常に短い（一秒以下）のをはじめ、マルチファン技術を採用（ひとつの画像で骨および軟組織の非常に細密な構造を映し出せる）、さらに、X線管の熱容量を三百五十万HU（熱単位）に倍増―などがあるという。

こうした特徴から、診断という医学的立場にのみたち、つまりX線装置固有の制限を勘案することなく、走査シーケンスの実施を容易にできる。例えばX線管を冷却せず五秒サイクルで人体の様々な領域をダイナミックに検査でき、かつ十二秒間のマルチローテーション走査一回で、百以上のイメージを再構成することが可能となるとしている。

また新しく高性能X線管も開発され、日常の操作における冷却フェーズがなく済むようになった。

同装置の国内販売価格は、標準仕様で約三億四千万円。

同社では年間三十台の販売を見込んでいる。

放射能汚染除去スプレーを発売

第一化薬

第一化学薬品工業はこのほど、米デュポン社製のスプレー型放射能汚染除去剤「カウントオフ　スプレー」（＝写真）を輸入し、販売を開始した。

同スプレーは、種々の表面における少量の放射能汚染除去に適しており、放射能汚染部を泡でトラップし吸収するため、汚染除去が簡単に行えるという。

年間の線量は100ミリレム

屋内ラドン被曝で調査

日本原子力学会など四十九団体の共同主催による「第二十五回理工学における同位元素研究発表会」が四日から六日までの三日間、東京・霞が関の国立教育会館で開催された。

このなか発表会三日目の五日には、日本原子力研究所の笠井篤氏が「居住環境中のラドン濃度と被曝線量に関する国内外研究の現状」と題して講演した。

近年、居住環境中のラドンと娘核種による一般公衆の被曝が重要視されている。とくに、居住者のなかには、職業被曝限度の五ミリレム／年を上回る集団もあり、欧米各国ではラドンによる公衆被曝の研究を国のプロジェクトとして積極的に取り組んでいる。

講演のなかで、わが国の調査研究の現状についてのべた同氏は、昭和六十一年度からの三年計画で放射線医学総合研究所が行っている全国調査を紹介。「高校理科の教員宅にパッシブ型のラドンモニタを半年間置いて測定するというもので、モデルは三千件におよび、一部にデータが出ていると聞いている」との現状を述べた。

一方、原研と建設省・建築研との共同研究についてふれた同氏は、「ラドンの挙動と被曝線量を調べるための実験建屋（地下一階・地上六畳のプレハブ家屋）が六十一年に完成、建材からのラドン湧出機構、ラドンと娘核種の挙動解析および被曝線量評価を継続中だ」との現状をしめし、これまでの成果として、一階と地下室におけるラドン、娘核種の濃度変動と平衡比、一階と地下室における被曝線量評価について発表した。

このなか、とくに家屋内のラドン濃度と年間被曝線量については「わが国の普通の独立家屋の室内の平均ラドン濃度は〇・五ピコキュリ／リットル程度と推定され、これによる年間被曝線量が百ミリレム／年程度になる」などのデータをしめした。

最後に今後の研究課題について、「わが国の居住環境のラドン濃度と被曝線量の実態解明に関し、今後、二年程度で放医研のデータがまとまるだろう」とするとともに、地下街など特殊な環境とラドン濃度の解明、石膏など建築材料による影響の解明、被曝線量の正確な評価方法、さらには、肺ガン発生メカニズムの解明とリスク評価などが重要なテーマになると強調。

講演後の質疑では、これを受け、「新宿地下街で（ラドン濃度の）測定調査をしたが、思ったより低い値だった」などとする一部の調査が紹介された。

新社長に野村氏

BWR訓練センタ

ビー・ダブリュー・アール運転訓練センタは六月二十二日、株主総会と取締役会を開き、宮沢淨社長の会長就任と野村孜氏（東芝、原子力事業部長附）の社長就任を決定した。

「危険な話」の誤り

原子力文化財団資料から

＞1＜

最近、原子力批判運動は新たな展開をみせているが、その主張には誤まった認識にもとづくものも多い。日本原子力文化振興財団がまとめた『危険な話』の誤まり」と題する資料から、その〝実態〟を三回シリーズで紹介する。

放射能と放射線を混同

〝逆2乗の法則〟も誤用

〈科学的な誤り―その1〉

◆内部被曝と外部被曝

「これは五㌘で五人死んだから一㌘で一人死ぬと…そうではありませんね。たとえば、この会場の真中に五㌘のコバルト60が置いてあり、…いくらでも人を殺せます。ある人が死んで、その人が火葬場に行けば、その人が焼かれてそこからでた死の灰がまた新たに人を殺していく」（広瀬隆氏の「危険な話」から引用）

【コメント】

確かに五㌘のコバルト60は相当の放射線源であり、遮蔽なしに近づけばかなり被曝する。だからこそ大学や研究所などコバルト60を放射線源として医療用などに使っている所では、非常に厳重にコンクリートや鉛で遮蔽している。

しかし、放射線を浴び、被曝して亡くなられた人を焼いてできた灰がまた人を殺していくというのは、非科学的な話だ。ここでは放射線と放射性物質の違いを明らかにする必要がある。

放射性物質は放射線を出すものであり、例えばコバルト60がそれだ。コバルト60からガンマ線が出るが、これは放射線の一種だ。しかしコバルト60のガンマ線を浴びてもコバルト60そのものが身体に入るのではなく、ガンマ線からさらにガンマ線が次々と発生するというものではない。

したがって身体の外側にあるコバルト60から発生する放射線を被曝したとしても、死体にはコバルト60はないため、この場合死体を焼いた灰はいわゆる「死の灰」ではない。したがって、「また新たに人を殺していく」ということはない。

〈科学的な誤り―その2〉

◆プルトニウムの被曝

「一㍍の距離にあった粉を吸い込んでしまったとします。そうすると肺の中でぺたっと肺の細胞にくっついてしまいますね。一㍍のところにあったものは千㍍です。ペタッとくっつけば薄い液の膜があるだけで千分の一㍍単位になってしまいますから…実に一兆倍の被曝量になります」（同）

東海村の動燃で国際査察官の人たちが…プルトニウムを吸い込んでしまいました。当局によれば被曝量は基準を下回るので大丈夫だという記事が出ておりましたが、…この人たちはほぼ一〇〇％肺ガンになるでしょう」（同）

【コメント】

距離が短くなれば、その逆二乗で被曝量が多くなるという〝逆二乗の法則〟は、外部から被曝するときの被曝量の場合で、かつ放射線源からみて距離が十分大きいことが前提だ。例えば、ある特定の放射性物質をポケットに入れ忘れて被曝したという事故があったが、この場合は身体にほとんど密着しているため逆二乗の近似式を適用せず、その放射性物質の出す放射線の種類やエネルギー、どのような衣類を着ていたかなどを正確に調べ、その上で被曝量評価をする。

さてプルトニウムの場合、放射線の種類はアルファ線で紙一枚で止まってしまう。したがって体の外からの被曝は問題にならず、吸入等によりプルトニウムが体の中に取り込まれた場合（内部被曝）のみが問題となる。この場合にも当然逆二乗の近似式を適用せず、プルトニウムがどこに付着するか、その臓器の形状、どの程度体内に留まるか、プルトニウムの出す放射線エネルギー、臓器の放射線に対する感受性などを厳密に考慮して被曝量を出す。

ここではそもそも適用できない計算式で計算した一兆倍という数字をもとに、後者のプルトニウムを吸い込んだ人は「ほぼ一〇〇％肺ガンになる」と主張しているが、科学的な根拠はない。米国でも、かつて原爆製造中にプルトニウムを吸い込んだ人が何人かおり、中には国際的な安全基準値以上に吸い込んだ人もいたが、肺ガンになった例はない。また不幸な例だが、長崎の原爆ではプルトニウムが広い範囲に飛び散ったと考えられるが、疫学調査では他の地域と比べ肺ガンの発生率が高いとの結果は出ていない。

〈科学的な誤り―その3〉

◆ジョン・ウェインはなぜ死んだか

「ネバダの核実験がはじまった一九五一年以降に死亡したハリウッド映画人の死因を全て調査し、ロケ地と照合しながら統計をとってみました。…ハリウッド映画人の場合は平均して四・三五人という驚くべき高い数字です。実は全米でガンで死亡する場合は、その半分以下の十人に二人ぐらい、これが全米での平均的な値です。…ジョン・ウェインだけでなく、たくさんの有名な俳優が核実験のためにガンで死亡したと私は考えています」（同）

【コメント】

このハリウッドの映画人の話については、広瀬氏の「ジョン・ウェインはなぜ死んだか」という著書についての内容の批評（「原子力工業」一九八三年四月号）がある。批評をしているのは東北放射線科学センターの粟冠（さっか）氏だ。

A癌死亡年	1961	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	合計
B 1954年から死亡までの年数	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
C白血病人数	－	－	－	－	－	－	1	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	－	2(1)	－	－	－	5 (1)
D癌人数	1	3	2	－	2	－	1	2	1	2(1)	2	2	8	2(2)	2(1)	1(1)	4(4)	2(3)	5(2)	5(2)	2(1)	2	53(14)

（注）1954年というのは1951～1958のロケ期間の中間年。また（ ）内は女性の内数である。

上表は、粟冠氏が、広瀬氏の著書に基づき、ロケを行ったスターの一部の人々がガンで死ぬまでの年数を整理したものだ。

統計的にみて、白血病は被曝後二年後に始まり五～七年でピークを迎え、平均は十三年弱、三十年後に無くなる。しかし、表のCをみれば、バラバラで自然発生的であることが明らかだ。

白血病を除く一般のガンは被曝後十年の潜伏期を経て、次第に増え、平均潜伏期間は二十五年以上だ。表のDをみれば、バラバラで自然発生的であることが明らかになる。さらに原爆被曝例でみると、白血病とガンの比率は一：二～三だが、広瀬氏による上記の表のデータはC：D＝一：一〇であり、これも自然発生であることを示している。

次に広瀬氏は、米国の一般人が十人に二人程度ガンで死ぬのに、ハリウッドの映画人は平均して四・三五人という驚くべき高い数字であるとしている。十人に二人程度ガンで死ぬというデータがどこから出てきたのか、その根拠ははっきりしない。粟冠氏は、手に入るデータをもとに米国人一般のガン死の推定を行っている。

〇歳からのガン死の統計は日米双方ともにあり、これで比較すると、日米の比率は一：一・三四で米国が高い。

次に〇歳からのものであれば、例えば、幼児のガン死なども入っているが、今、問題になっているのは映画スターだから一応四十歳以上の死を考えることにする。

昭和五十年（一九七五年）の日本の四十歳以上のガン死の統計があり、それでは全死亡の二七・六％となっている。米国一般人の四十歳以上のガン死は、二七・六％×一・三四＝三七・〇％と推定される。したがってアメリカの一般の人と映画スターとの間にはそれ程違いのないことがはっきりする。

生体内濃縮考慮し基準

ECCSの役割誤認も

〈科学的な誤り―その4〉

◆放射性物質の濃縮

「アメリカのコロンビア川という所で、ある科学者が放射能を測定してみました。この川上に、…ハンフォード再処理工場という原子力プラントがあります。川に流れ出して来る放射性物質は微量かもしれません。川の水のなかの濃度を一としますと、プランクトンで二千倍、そのプランクトンを魚が食べていくと一万五千倍、そして川辺によちよち歩いていたアヒルがこの魚をたくさん食べますから、なんと四万倍に濃縮してくる。こういうデータがあります。それからこの川辺の水鳥が卵の黄味になんと百万倍の濃縮を起こしていたというのです」（同）

【コメント】

百万倍などという数字だけが一人歩きしそうな話で、全ての放射性物質で、魚や水鳥によりこのような濃縮が起きるかのような記述だ。ここでは「ある科学者」とか「データがあります」といっているだけで、具体的な引用や科学的な根拠について記述されていない。

この濃縮データは「リン32（P32）」という特定の放射性物質によるものであり、このリン32というのは、核分裂ではまずできない物質だ。このリン32は再処理工場ではなく同じハンフォードにあった原爆用プルトニウム生産炉という特殊な原子炉で川の水を冷却水として使用した結果、天然にあるリン31が中性子により放射化されて生まれたものだ。なお、このリン32は、半減期が十四・三日と短く医学利用に多く用いられている。

つまり、再処理施設から放出されるとは考えられない「リン32」のデータを、あたかもハンフォード再処理施設と関係あるという風に関連づけている。

もちろん、チェルノブイリ事故で問題になったセシウムといった放射性物質でも、いろいろの生物の生体内で濃縮されることは広く知られているが、セシウムとリンとは化学的性質が全く違う。

一般的に、放射性物質がどれ位生体内で濃縮するかはそれぞれの物質で違っているが、リンというのは生体にとって最も重要な物質であり、取り込み方も大きいので、このような濃縮度となったと考えられる。

いずれにせよ、放射性物質の生体内濃縮は安全上極めて重要な問題であり、微量の放射性物質の排水中への放出についても生体内濃縮を十分考慮して放出基準を決めることになっており、事故の時の放射性物質の放出による被曝評価でも十分考慮されている。

〈科学的な誤り―その5〉

◆ECCSとチェルノブイリ事故

「…実際にはソ連にも立派なECCSのあることが分かりました。わが国と同じ完璧なシステムだった。それが作動しなかった。いや、作動したが間に合わなかったのでしょう。わずか四秒で爆発したのですから。どのようなシステムがあっても間に合うはずがありません。日本のECCSも同じ運命に置かれています」（同）

「私達が知っておきたいのは、ECCSのスイッチを切っていたのではなく、ECCSが無効果だったという事実です」（同）

【コメント】

今回の事故は原子炉の中の反応が急激に増加し、結果として原子炉が制御できなかったもので、科学的には「反応度事故」というものだ。もちろん日本の原子炉も含めて全ての原子炉にはこのような事故の可能性を十分に考慮し、原子炉の緊急ブレーキ的な役割をもつスクラム（緊急停止）系を設置しており、緊急の場合は原子炉が自動的にストップするようになっている。

チェルノブイリ原子炉にも当然緊急停止のためスクラム系があったが、運転員が故意にそのスイッチを切っており、原子炉が緊急停止しないようにした。ゆるやかに出力が上昇していた時にスクラム系が働いていれば何ら大事故が発生しなかったが、その後急激に出力が上昇しはじめてからあわてて手動でスクラム系を働かせ、止めようとしたものの間に合わなかった。

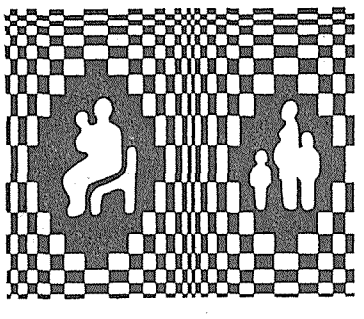
ECCSというのは〝非常用炉心冷却系〟の略だが、これは反応度事故のためのものではなく、原子炉のなかの水がなくなって〝空だき状態〟（水がなくなれば核分裂反応は止まりますが、燃料棒には余熱が残っている）〟になるのを防ぐため、大量の水を注入して原子炉の炉心を冷やすためのものだ。

原子力の安全問題を語る際には、少くとも二つの大きな事故のタイプである「反応度事故」と「一次冷却水喪失事故」の区別くらいは、十分理解しておくべきだ。

RADIATION Doses, Effects, Risks

放射線 その線量，影響，リスク

■ 国連環境計画（UNEP）編　吉澤　康雄・草間　朋子 訳　定価 1,800 円



●本書は、国連科学委員会の30周年を記念して、委員会が検討してきたことをより多くの人々に知ってもらうために、よりわかりやすく図解し、要約したものである。
●放射線の内容は難しく、また議論の多い領域なので、技術的な専門用語を用いることを避けることはできなかった。必ずしもやさしい本ではないが、一般の人が放射線のことを正しく理解するためには、是非必要な本である。
●現在、世界的にも最大の社会問題である放射線について正しく理解し、議論に参加するためにも必読の書である。

主要目次
1.緒言　2.放射線と生物　3.自然放射線源　4.人工放射線源　5.人体に対する影響　6.リスクの容認

●原子力関係者待望の新シリーズ！

新原子力シリーズ（安　成弘・武井満男・近藤駿介　編集）

〈好評発売中〉　東京大学元教授　安　成弘著　A5判　2000円
高速増殖炉
〈主要目次〉　高速増殖炉の必要性　高速増殖炉の原理　高速増殖炉心の設計と特性　高速増殖炉プラントの設計　高速増殖炉の安全性

〈63年秋刊行〉　東京大学教授　近藤駿介著　予価2500円
原子力の安全性
〈主要目次〉　核反応と放射線　放射線防護　原子炉とその特性　信頼性の基礎　安全確保の基本　安全裕度の設計　原子炉の安全設備

〈63年秋刊行〉　名古屋経済大学教授　武井満男著　予価2500円
原子力産業
〈主要目次〉　原子力開発――その35年　原子力産業の形成と企業体制　核燃料サイクルの供給力　発電の経済性評価の方法　発電システムの経済

〈63年秋刊行〉　東京大学教授　秋山　守著　予価2500円
軽水炉
〈主要目次〉　経緯と概要　炉心の基本設計　構成と機器　計装と制御　燃料と炉心管理　安全性と信頼性　軽水型原子力発電所の計画から運転

斯界に響る賛辞の声！原子力関係者必備の名著群！

●原子力エネルギー変換　エルワキル著 西原訳　8500円
●原子炉の動特性と制御　須田信英 著　3500円
●原子炉の物理　ジェイクマン著 住田訳　3500円
●原子炉の熱工学　エルワキル著 西原訳　4200円
●核燃料工学（第三版）　三島良績編著　3500円

好評発売中!!

同文書院　〒160 東京都新宿区若葉1-19　☎03-359-9671

原子力産業新聞

昭和63年7月21日
1988年（第1447号）
毎週木曜日発行
1部160円（送料共）
購読料1年分前金7500円
（会員購読料は会費に含む　1口1部）

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　〒105 東京都港区新橋1丁目1番13号（東新ビル6階）　電話(508)2411(代)　振替東京5－5895番

商業ウラン濃縮施設にゴー

「安全性に問題ない」

安全委・審査会　事業許可経て着工へ

原子力安全委員会の核燃料安全専門審査会（高島洋一会長）は十三日、日本原燃産業が青森県六ヶ所村に建設を計画しているウラン濃縮施設について「安全性は確保される」とする審査結果をとりまとめ同委員会に報告した。

原燃産業では昨年五月に事業申請を提出していたもの。同社では今年秋に建屋工事に着工、昭和六十六年に百五十トンSWU／年で操業を開始し、四年間かけて六百トンSWU／年に拡大する計画だ。

原燃産業の六ヶ所事業所は青森県六ヶ所村大石平に建設が計画されており、敷地面積約三百四十万平方㍍。このうち濃縮工場は事業所内東北部に位置し、中央操作棟、カスケード棟などからなるウラン濃縮建屋、ウラン貯蔵建屋等から構成される。

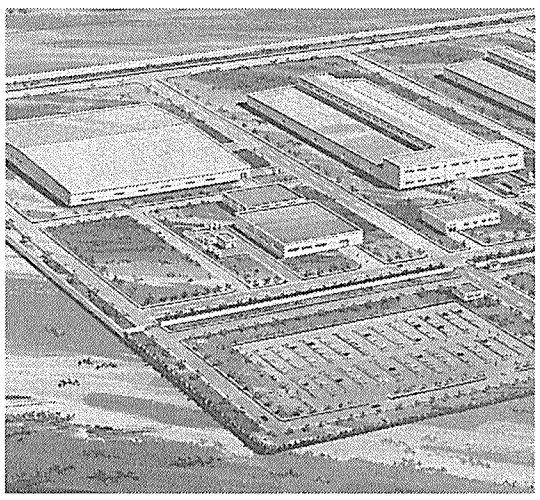
同施設は、最大処理能力千百五十トンU／年、分離作業能力六百トンSWU／年だが、操業開始時の分離作業能力は百五十トンSWU／年で、カスケード設備等は順次増設される。

また、核燃料物質の貯蔵施設としては、濃縮ウラン八十五トン、天然ウラン五百十トン、および劣化ウラン千八百十トンの貯蔵能力をもつウラン貯蔵庫が、また、加工工程内に濃縮ウランを一時保管するための保管区域が設置される。

核燃料安全専門審査会によると、敷地西方約四㌔㍍に石油備蓄基地があるが、濃縮工場の安全性上問題はないとするとともに、南方約二十八㌔㍍に三沢空港が、西方約十㌔㍍の上空に定期航空路があるが、敷地からは十分離れており、航空機の原子力施設上空の飛行は規制されているため、航空機の墜落する可能性は極めて小さい、としている。

さらに審査会では、仮に航空機が施設に墜落した場合の影響についても、「（墜落時に）放出されるウランの量は約〇・三㌔であり、公衆の被曝線量は、敷地境界外の最大となる場所で約〇・六㍉となり、その影響は小さい」との解析結果を示している。

このほか報告では、地盤、気象、水理等の立地条件をはじめ、耐震性、火災・爆発の防止など施設自体についても安全性を確認。


ウラン濃縮商業プラントの完成予想図

原子力は60万KW計画

電調審　今年度の新規電源着手

政府は二十日開いた第百九回電源開発調整審議会で昭和六十三年度電源開発基本計画を決めた。

それによると、今後、電力需要（八月最大電力）は年率二・八％程度で増加し、昭和七十二年には約一億五千百五十万KWになると予測。こうした需要に対し、電力需給の安定をはかるため、今後十年間に新たに約四千九百五十七万KWの電源を運転開始させることが必要としている。

この四千九百五十七万KWのうち、継続地点（すでに電調審を通過した地点）が約三千九百六十二万KWあり、残り約九百九十五万KWについて新規着手が期待されるとしている。

計画では、こうした背景をふまえて今年度中に水力十四万KW、火力二百一万KW、原子力六十万KWの合計二百七十五万KWの電源に着手するとの目標をうち出している。

また、計画が順調に進んだ場合、七十二年度末の発電設備は水力四千百三十四万KW、火力一億千五百四十二万KW、原子力四千六百六十三万KWの合計二億三百四十万KWとなる見込み。

浜岡4号の2次審査終了

安全委

原子力安全委員会は十九日、中部電力浜岡原子力発電所の原子炉設置変更（4号炉増設と1、2、3号炉施設の変更）について、審査結果をとりまとめ通産大臣に答申した。

同4号機は昭和七十年以降

新日米協定が発効

有効期間三十年の新日米原子力協力協定が十七日、発効した。

使用済み燃料の再処理やプルトニウムの航空輸送などが、一回ごとの個別同意ではなく、一定条件のもとで包括事前同意方式が盛り込まれているのが最大の特長で、日本の原子力政策の独自性がより強固なものとなった。

旧協定は昭和四十三年に有効期間三十五年で発効。その後、米国で一九七八年核不拡散法が成立し、日米政府は①長期安定的な協力関係の樹立②核不拡散努力の一層の強化③日米間の協力を対等なものに近づけること――をめざして交渉を行ってきた。

とくに、臨界管理については、設計条件を考慮し、十分安全裕度のある条件で臨界計算が行われた結果、いかなる場合でも臨界に達することはない、としている。

増加が予測される電力需要増に対応するもので、昭和六十一年八月に第一次公開ヒアリングを開催し、十月に第百四回電調審を通過。その後、今年一月に二次ヒアリングを終えている。

なお、4号機の完成により、中電の総発電電力量に占める原子力の割合は、六十年度の一一％から、六十九年度には二二％に引き上げられ、より安定した電力を供給することが可能となる。

科技庁人事（15日付）

原子力安全局原子炉規制課長（研究開発局総合研究課材料研究調整官）服部幹雄

お知らせ

日本原子力産業会議は七月二十九日（金）と八月十五日（月）を事務局の夏季休暇といたしますのでご了承下さい。

緊急のご用件につきましては、電話03－508－7936までご連絡下さい。係が出勤しております。

なお、この両日は資料室も休館いたします。

日本原子力産業会議

酸回収蒸発缶など改良に着手

年間90トン処理体制へ

動燃の東海再処理工場

動力炉・核燃料開発事業団は、東海再処理施設の設備改良・強化にあたって、酸回収蒸発工程の蒸発缶およびプルトニウム蒸発缶の改良のためのハード製作を神戸製鋼所に発注した。

また、清澄工程設備強化についても、パルスカラムの製作および取り付け工事を日揮に発注する予定。

この一連の改良工事は、動燃が今年初めから準備をすすめてきたもので、予防保全、システムの効率アップがねらい。

今回は、①パルスカラムの設備強化②酸回収蒸発缶の総取り換え③プルトニウム蒸発缶の上部部分の取り換え④酸回収精留塔の下部構造の変更―などが主な作業内容。

このなかで、酸回収蒸発缶は使用済み燃料を溶かしたあとの濃い硝酸を回収して再利用するための装置。またプルトニウム蒸発缶は、溶解液中から抽出されたプルトニウムを精製する装置。現在まで使われているニオブ添加高クロムニッケル鋼（オーステナイト系ステンレス）材料では硝酸による腐食進度が早いため、耐腐食性に優れたチタン5タンタル合金に取り換え、部品交換の頻度を少なくするなど、システムの効率化をはかるのがねらい。

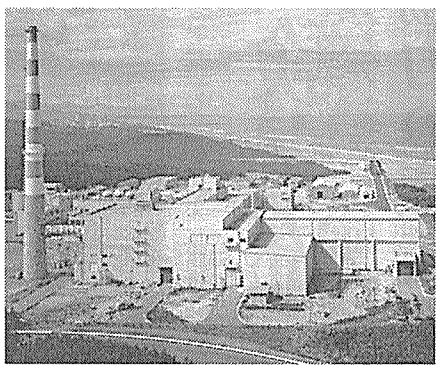
一方、清澄装置は、硝酸液により、ウランとプルトニウムの溶液と核分裂生成物の溶液と核分裂生成物の溶液に分離し、ウランとプルトニウム溶液を濾過して、不溶解性の残さ（ゴミ）を除去する装置。

同装置は約二トンの使用済み燃料を処理するとフィルターに目詰まり現像が起って取り換えが必要となる。

従来、清澄装置は二系列が設備されており、取り換えは処理工程全体を止めて作業しなければならなかった。このため今回、装置を二系列化して、稼働効率を向上させようとするもの。

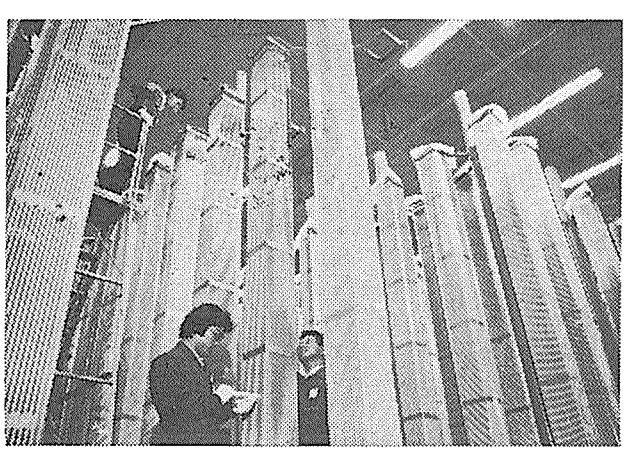
このほか精留塔の構造変更についての改良作業を含めて、来年の四月頃までに全作業を終了する予定。

この一連の設備改良作業によって、処理工場の全体システム効率化がはかられ、年間七十トン体制から九十トン体制にまでアップするものと見込まれている。


東海再処理工場

主なニュース

日ソ高速炉燃料セミナー開催（2面）
TMI2号の圧力容器分析へ（3面）
NSRRで照射済み燃料試験（5面）
放医研、庶糖で被曝線量評価（5面）
TEC、スイス社と協力協定（7面）



優れた技術と品質を誇る
三菱PWR燃料

三菱グループは永年にわたって積上げた技術と経験をもとに、安全性、経済性の高い原子力技術をお届けする努力を続けています。

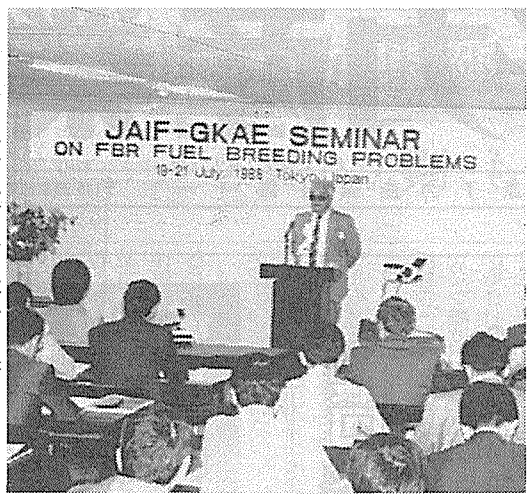
三菱重工業株式会社
三菱原子力工業株式会社
三菱金属株式会社
三菱電機株式会社
三菱商事株式会社
三菱原子燃料株式会社

日ソ高速炉セミナー開く

原産とソ連GKAE

炉物理など経験交流

両国団長 国際協力の意義強調



あいさつするマトベエフ団長

日本原子力産業会議とソ連原子力利用国家委員会（GKAE）の共催による日ソ高速炉燃料増殖セミナーが十九日から二十一日までの三日間、東京・新橋の同会議室で開催された（＝写真）。

原産では、昭和五十二年にGKAEとの間で原子力平和利用協力協定を締結、専門家の相互交流がはかられてきている。

今回は、昨年ソ連で行われた高速炉燃料増殖に関する日ソセミナーの第二弾。

セミナーには、ソ連側からオブニンスク物理エネルギー研究所のマトベエフ部長を団長に専門家六名が参加、また日本側からは安東海大教授を団長として、研究開発機関、電力会社、メーカーから専門家十名あまりが参加し、合計十七編の論文発表と質疑応答・討論が行われた。

セミナー初日の十九日には、まず日本側を代表して団長の安東海大教授があいさつ。

このなかで同教授は「世界的に、ソ連は仏と並んで高速炉開発における先導的役割を果している。同分野において日ソ間の技術交流を深めることは、わが国の高速炉開発にとって実に有益だ。ソ連では、グラスノスチ（情報公開）、ペレストロイカ（たて直し）政策がすすめられていることでもあり、この際、日ソ双方が積極的に情報交換し、当セミナーを実り多いものにしてほしい」と述べた。

続いてソ連側を代表してあいさつに立った団長のマトベエフ氏は、最近の高速炉開発をとりまく状況を踏まえ、「安全性、経済性、炉自体の性能向上など、高速炉開発に要求される課題はとみにレベルアップしている。こうした状況を一つの契機ととらえ、安全で経済的な高速炉の実現に向けて、一層の努力が必要だ。そのためにも国際共同研究開発が重要だ」と述べた。

このあとセッション一では、マトベエフ氏が「一九八七年における高速増殖炉物理研究のレビュー」と題して講演を行った。

このなかで同氏は、これまでに七年以上の運転実績を有するFBR実証炉BN−600の炉心改良の概要を紹介、また「BN−800は、基本仕様でBN−600を踏襲しており、その経験がふんだんに活かされている。また炉心性能の向上に向け、炉心余裕度、燃焼度平坦化がはかられている」とBN−800の概念設計の概要を紹介したほか、同炉およびBN−1600の炉心パラメータなどの最新データを紹介した。

ブッシュ氏は既定路線

海電調 米大統領選など調査

海外電力調査会はこのほど、海外主要国の原子力開発に関する情報収集分析の成果をとりまとめ、原子力委員会に報告した。科学技術庁の委託を受けて、米国、フランス、西独、英国および中国の五か国のエネルギー計画や原子力政策を踏襲するものと見ており、①原子力発電の推進②次世代炉の研究開発を支持③放射性廃棄物処分計画の施行・推進――などの方針を表明している、としている。

一方、デュカキス氏（民主党）は、マサチューセッツ州知事として、原子力発電を積極的には支持しておらず、具体的にシーブルック原子力発電所の運転認可に反対し、天然ガス火力に転換するよう勧告している。また、放射性廃棄物の処分場の建設と次世代安全炉の開発が進むまでは新規原子力発電所の建設にも反対している、としている。

今回、初めて調査に盛り込んだ中国では、二〇〇〇年までに農工業生産を八〇年の四倍に、エネルギーを二倍増に、電力も四倍増にする経済開発計画にそって、エネルギーの安定供給が重要な課題になってると、指摘している。

余熱除去系に小き裂

玄海1号 再発防止対策実施へ

九州電力玄海原子力発電所1号機（PWR、出力五十五万九千KW）が六月六日に手動で停止した原因調査の結果が十四日、通商産業省から発表された。

同1号機は、定格出力で運転中の先月六日午前九時頃から原子炉格納容器内にある床ドレンサンプへの流入水増加がみられ、原因調査のため同日午後五時二十八分原子炉を手動で停止したもの。その後の点検の結果、余熱除去系統の入口隔離弁付近の配管溶接部の損傷が確認されていた。

今回の調査結果によると、当該配管内面で長さ八十五ミリ外面で長さ一・五ミリの貫通き裂が生じており、その破面の特徴から、同き裂が高サイクル疲労により生じたものと判明した。また、さらに高サイクル疲労の発生原因を調べたところ、余熱除去系統の配管内部に高温の一次冷却材が流入、熱成層化現象（高温の流体が低温の流体の上に層を形成する現象）が生じ、その熱成層の変動により比較的高い変動応力が繰り返されたことで、高サイクル疲労によるき裂が発生、進展し貫通に至ったものと判明した。

このため、類似の条件にある配管も含めて、損傷箇所のある配管を全面取り替えを実施することにしている。

また、再発防止対策として、リークを生じていた入口隔離弁の軸封部のパッキングを取り替え、同時に弁の調整を行うこととした。また、念のため、取り換えた配管に温度計を設置、熱成層発生および変動を検知できるものとした。

特殊法人など地方移転で方針

政府

政府は十九日の閣議で、国の行政機関や特殊法人の東京都区部からの地方移転に関する基本方針を決めた。

本紙関係では、行政機関としては、総理府の日本学術会議、科学技術庁の金属材料技術研究所、特殊法人としては科学技術庁関係の動力炉・核燃料開発事業団、日本原子力研究所、新技術開発事業団、宇宙開発事業団、通産省関係の金属鉱業事業団、新エネルギー総合開発機構などがリストに載っている。なお、日本科学技術情報センターは、臨時行政調査会第五次答申に沿って民営化の方向で検討することにしており、対象には入っていない。

今回の基本方針では、できるだけ例外を設けないとの方針から、対象機関は網羅的なものとなっているものの、移転スケジュールなどが示されていないほか、業務上の必要性などから、個別機関については今後具体的な調整が必要になってくるものと見られている。

ひと中まんかんた

科学技術庁 原子力局政策課長 新欣樹（あたらしきんじゅ）氏

前職は通産省機械情報産業局電子政策課長。昨年六月、原子力長計が策定されたと同じ時期、情報産業ビジョンをつくった。

「そこでは、コンピュータなどフォローの風。今度は、反原発運動の高まりで、アゲンストの風の中で仕事をしていかなければならない」と取り巻く環境の変化を指摘。

それでも、戸惑いはなさそうだ。

「原子力長計の具体化を着実に行っていくためには、PAの重要性を深く認識しなければならない」

すでに各課担当者から現状についてはひととおりのレク（説明）を受けたほか、東海・大洗地区、那珂研究所などを視察し、「安全管理がきちっとなされている」というのが第一印象。

「聞くと見るとでは、違うところがある。今後もいろいろ見ていきたい」と意欲満々。

昭和四十年東大法学部卒後、通産省入省。四十七年石油計画課長補佐、五十四年経済協力課企画官、五十九年大臣官房参事官。

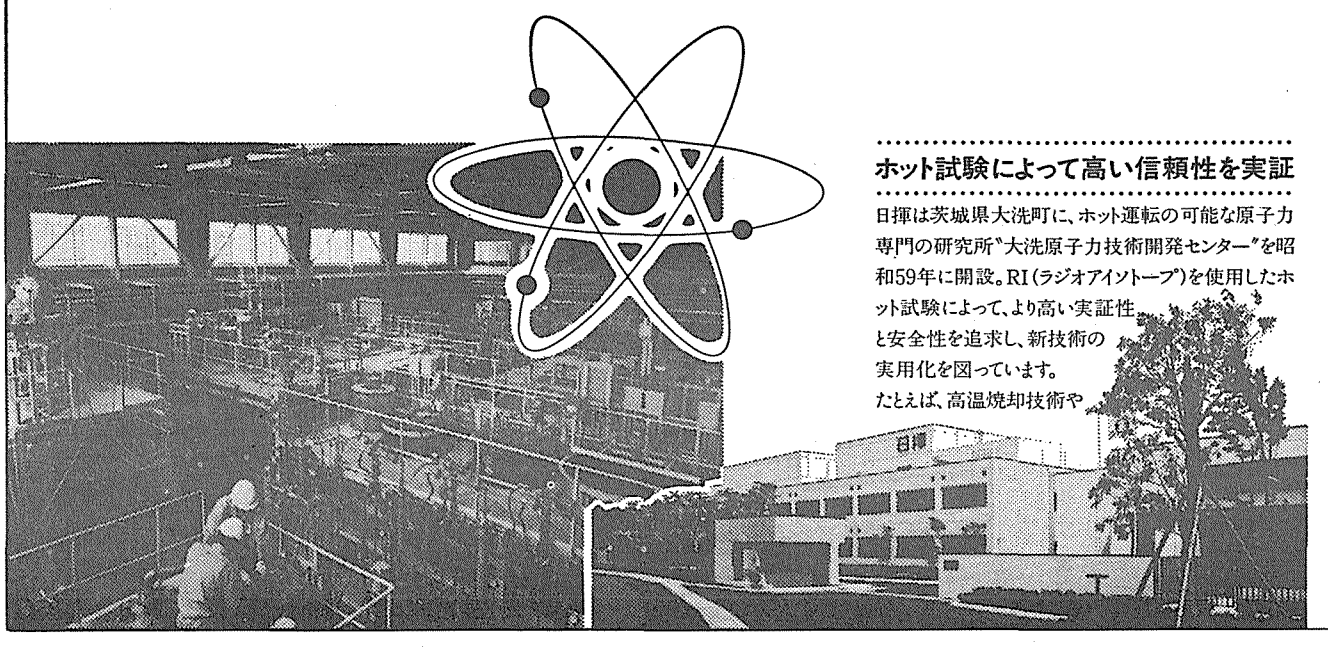
イラン・ジャパン石油化学（IJPC）プロジェクトのイラン・イラク戦争による挫折、それに伴う関係者の帰国の見極め、第二次石油ショック後のメキシコ原油の導入などに東奔西走した。

五十七年には、英国王立国際問題研究所からの要請で、アジア担当の研究員として赴任。

英国から見れば、それまで対欧、対ソ、対米、対アフリカ、対中東問題の方がプライオリティーが高かったものが、「日本、アジアに関心をもつようになった証拠で、日本の政策について紹介してきた」

趣味は読書、音楽、テニスにゴルフ。「あまり人がやっていないことといえば、和だこの収集。地方により形や絵もさまざまで、有名なたこ職人のものは、なかなか手に入らない」。注文のウェイティング・リストに名前を書いて、一年も〝楽しみ〟に待つこともあるという。

ホット試験で実用化研究を重ねる日揮の原子力エンジニアリング。



ホット試験によって高い信頼性を実証

日揮は茨城県大洗町に、ホット運転の可能な原子力専門の研究所"大洗原子力技術開発センター"を昭和59年に開設。RI（ラジオアイソトープ）を使用したホット試験によって、より高い実証性と安全性を追求し、新技術の実用化を図っています。たとえば、高温焼却技術や新減容セメント固化技術については、大型パイロットプラントによる実証運転を実施。また一方で、RIを使用した廃棄体放射能自動測定技術（核種分析評価技術を含む）・放射能除染技術・遠隔検査ロボットなど各種原子力関連技術の確立に力を注いでいます。すでに、アスファルト固化・プラスチック固化・ドライクリーニングなどの技術は、数多くの商業プラントに採用されており、またこうした実績をもとに日揮は、原子力産業の最先進国である米国（バージニア電力株式会社）からも放射性廃棄物処理施設を一括受注するなど、本センターで実証された技術は原子力産業界で着実に地歩を築きつつあります。

総合エンジニアリング
日揮
日揮株式会社
東京都千代田区大手町2-2-1（新大手町ビル）
TEL.東京279-5441（大代表）

TMI2号機
事故炉の圧力容器分析へ

NEA加盟国で合意
強度特性や熱分布など

経済協力開発機構・原子力機関（OECD・NEA）は六月二十九日、一九七九年に事故を起こした米国のスリーマイルアイランド（TMI）原子力発電所2号機の圧力容器底部の損傷程度を確認するための共同プロジェクトを開始することでNEA加盟国間でこのほど合意に達した、と発表した。

TMI2号機では現在、損傷炉心燃料の九九%以上の撤去が終了しているが、この燃料やデブリ（損傷炉心の堆積層）の撤去作業を通じ、溶融した物質が圧力容器底部に沈み込ん（スランプ）でいたことが確認された。これは、もしきびしい局所過熱があれば圧力容器が損傷を受けることも考えられることから、重要な問題であると指摘された。

今回の共同プロジェクトは総額で七百万米ドルをかけ三年間で行われることになっており、圧力容器の鋼壁の強度や他の諸特性にどの程度の影響を及ぼしたかや事故時の熱分布の両方について調査が行われる。

約十二%の下にある圧力容器底部のサンプルは、新型の切断機を使って遠隔操作でとられることになっており、集められたサンプルは米国と他のNEA加盟国で分析が行われる。なお、これと関連したNEAの計画では、すでにTMI2号の炉心からのサンプルの分析を行っている。

これら一連のプロジェクトは、TMI事故の経過や圧力容器の能力を調査するために組織されたもの。

今回のプロジェクトは、米原子力規制委員会（NRC）によって提案されたもので、米国ではこのほかエネルギー省（DOE）や電力研究所（EPFI）、同発電所の所有者のジェネラル・パブリック・ユーティリティーズ社が参加している。なお同プロジェクトに参加している国はフィンランド、フランス、西独、イタリア、日本、スペイン、スウェーデン、スイス、英国の全部で十か国。

取・排水口で新設計案
中国の広東原発　2億元の節約可能に

【一日発新華社＝中国通信】広東省大亜湾原発の港湾および取水・排水口に関する新しい設計案がこのほど完成し、従来の案に比べ二億元（一元は約三十六円）の節約が可能となる見通し。

当初の設計では、港湾および取水・排水口は、発電所東方の深水域に配置し、二本の深水防波堤でこれを防護するとされていたが、今回、南京の河海大学に委託して作成した設計案では、これらの施設を発電所南方の浅水域に設置し、一本の防波堤で防護するとされている。これにより、工事量と投資額の大幅な節約のほか、工事の質的向上と工期短縮が可能になる。

海洋調査結果も検定にパス

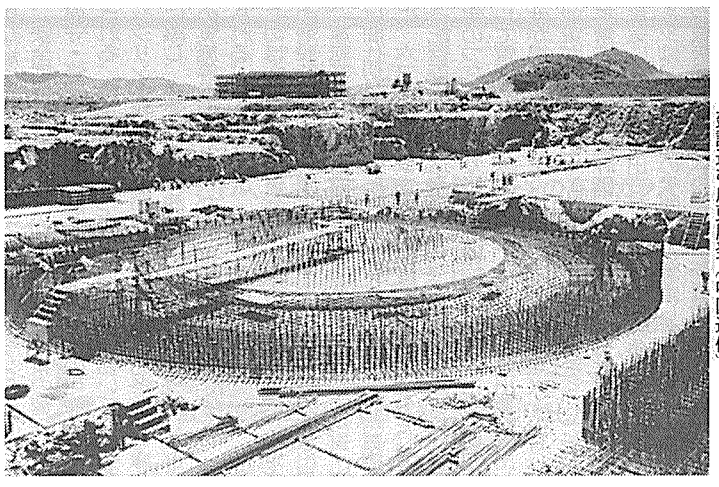
【厦門一日発新華社＝中国通信】大亜湾原発で、稼働前の海洋生物と環境の原始状態に関する調査が行われ、調査結果が六月二十日、厦門（アモイ）で検定にパスした。

この調査は、同原発の設計・施工に科学的根拠を与えるもの。

調査は作業量が多く、さまざまな科学分野に及んでいる。昨年、国家海洋局第三海洋研究所が落札によってこの仕事を引き受け、大亜湾と、大亜湾原発の取・排水口で調査を行った。

調査内容には地質、水文、気象、底生生物、漁業、冷却水システムの設計パラメータなどが含まれている。今年上期までに、約三十七万件のデータと多くの図表が提出され、この一部はすでに発電所設計のパラメータになっている。

専門家は、「この調査データは信頼でき、資料が豊富ですでに世界の同種調査の水準に到達しており、中国が今後、原発施設とその他の海洋施設を建設する際の参考となるほか、研究・教育の参考にもなる」としている。


建設進む広東原発（中国通信）

3月の原子力シェア20%超す
米国

米国エネルギー省（DOE）の発表によると、米国の三月の原子力発電量は四百四十億KWHとなり、前年同月より一八%増加した。全発電量に占める割合も前年同月の一八・五%から二%増え、二〇・五%となった。

またDOEによると、三月末時点で運転可能な原子力発電所は全部で百七基だが、このうち二十八基は設備容量二五%以下で運転を行った。

米TVAが2千5百名解雇へ

米テネシー峡谷開発公社（TVA）のM・ラニオン総裁は六月二十九日、来年十月までに原子力関係の従業員二千五百名を解雇することになろう、と発表した。

今回の解雇通知は、TVAの電力供給の将来予測にもとづいて決定されたもので、TVAの再編計画の一環。

鮮魚保存や肥料生産でも
ソ連の放射線照射の現状

ソ連でも放射性同位元素は工業の合成、重合、排ガス・排水浄化などに利用されているほか、食品照射、医療器具の殺菌で活用されており、一部は外国に輸出されている。

食品照射

現在、世界中で生産される食糧の約四分の一は保存方法の不完全さから腐敗してしまい無駄になっている。特に熱帯地域での損失が大きい。放射線照射によって食物の腐敗の原因である細菌と害虫を激減、あるいはほとんど根絶することができる。

ソ連で農作物への照射が始まったのは、放射線照射によってジャガイモの発芽を抑えることが立証された一九五〇年代の終わりである。ガンマ線を照射して保存した野菜を衛生学、生化学、食物学的に検査した結果、高い効果を示すとともに無害であることも証明された。

食品照射の問題は、各国や食糧農業機関、国際原子力機関、世界保健機関などでも長年にわたって研究がつづけられてきた。これらの国際機関は入念な調査・研究のち、食品照射の安全性を認めた。

線量の大きい殺菌（二・五メガラド）や肉・野菜の照射（〇・二～一・五メガラド）には大型の固定設備が使用されているほか、必要線量の小さい播種前の種子照射（五～十五キロラド）や穀物の殺虫（二十～百キロラド）には可搬型の装置が使用されている。

「プロダクト」と呼ばれているガンマ線照射設備はもっとも大型のものの一つ。これは、二層の懸垂式コンベヤで迷路のように複雑な通路を通って食品を照射室に送り込む。照射室を通過中に連続的に二方向から照射が行われるが、照射が全体に及ぶように途中で食品の方向が変わる。この設備の作業の安全性は三つの遮蔽―電気的遮蔽、機械的遮蔽と照射線量の制限―によって保障されている。

魚や海産物の保存処理用には、とったその場で処理できるガンマ線照射装置「スタブリダ」がある。科学調査船で行った「スタブリダ」の試用実験は、放射線照射の効果や装置の高い確実性と効率性を示した。

温室栽培ものの発芽を促進させる播種前種子照射用には標準より小型の放射線照射装置「ポセフ」が製造されている。

「ポベグ」と呼ばれているガンマ線照射装置は、ブドウの接木用である。栽培品種のブドウを野生のブドウに接木することが難しいことは知られているが、接木する前に栽培品種のブドウに照射すると障害が緩和される。

アゾトバクターを含む肥料の生産では、ガンマ線照射施設の「ペベル」が利用されている。主に泥炭からなる培養基に有益な微生物を混入してアゾトバクターを含む肥料ができるが、泥炭が有している豊かな自然の微小植物相は、混入された微生物の繁殖を抑えてしまう。そこで、ガンマ線を照射して泥炭を殺菌する。この処理をした肥料を一㌶あたり二百㌔混ぜれば、豆類の収穫率が一五～二〇%増えることが実験によって確かめられている。

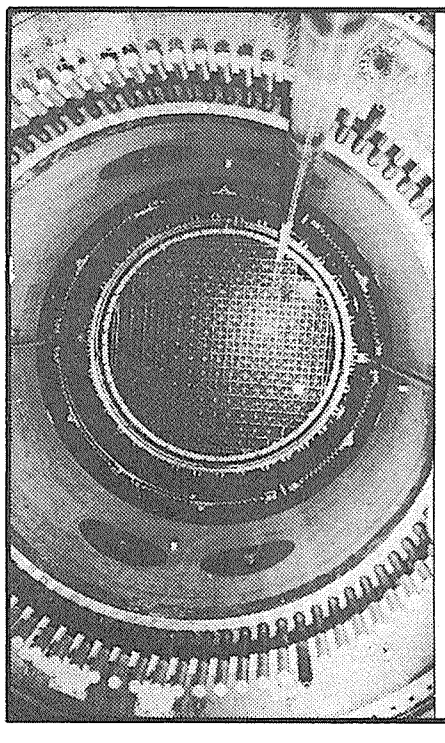
医療器具の放射線殺菌

ソ連は医療器具の放射線殺菌機器も製造している。放射線による殺菌はガスや蒸気による伝統的殺菌方法よりもはるかに効果が高く、また均等にくまなく殺菌できるため急速に普及している。さらに流れ作業や自動化、機械化も容易で、現在、医療器具の放射線殺菌はソ連の医療産業の一部門として定着した。連続的に大量処理ができ大きい効果を示す操作が簡単な放射線照射装置もつくられている。

ソ連で開発された一連のガンマ線照射装置は医療器具生産工場の生産ラインに組み込むことができる。いずれの装置にも、同一の平面照射器が使われている。照射室への出し入れは懸垂式コンベヤで行われ、遮蔽にはコンクリートが使われている。

ソ連では、ガンマ線照射装置は包帯や注射筒、注射針、輸血セットなど多種多様な医療器具の殺菌に使用されている。「パケート」と呼ばれている装置は出産時に使う紙製品の殺菌に使われている。

なお、全ソ技術供給輸出公団の「テフスナブエクスポルト」は、バングラデシュ、ベトナム、ポルトガルへ医療器具の放射線殺菌装置と食品照射装置を供給する契約を国際原子力機関と結んだ。【APN】



原子力解析のパイオニア
豊富なソフトと高度の利用技術で問題解決

最先端をゆく原子力工学と、精緻な情報処理技術の融合が、日本の原子力開発をたくましく育てます。CRCは、数多くの原子力コードを開発するとともに、海外から優れたソフトウェアを導入、その利用実績の蓄積が原子燃料サイクル確立推進のお役に立っています。

原子力関連プロジェクト
- 原子炉安全審査用解析
- 原子炉炉心計算
- 臨界・遮蔽解析
- 被曝解析
- スカイシャイン解析
- リスク評価解析
- 原子力プラントデータベース
- 原子燃料挙動解析
- 安全性・熱流動・伝熱解析
- 原子燃料輸送容器関連解析
- 核融合解析
- 原子燃料サイクル関連解析
- 知識工学・エキスパートシステム
- 原子力CAD・CAEシステム

CRC センチュリリサーチセンタ株式会社
本社／〒103 東京都中央区日本橋本町3-6-2 小津本館ビル
☎(03)665-9711(ダイアルイン案内)　FAX.(03)667-9209
●大阪支店●名古屋・札幌・仙台・東海営業所●
CRCNETサービス・ビューロー 東京(03)665-9701 大阪(06)241-4111 名古屋(052)203-2841 札幌(011)231-8711 仙台(0222)67-4606 東海(0292)82-2980

お問合せ先
原子力部　☎(03)665－9818　FAX(03)662－1927

技術者募集：勤務地　本社・東海地区
詳細は上記までお問合わせ下さい

商業ウラン濃縮施設の安全性

安全委・核燃料審査会報告から

一面所報のとおり、原子力安全委員会の核燃料安全専門審査会（高島洋一会長）は、日本原燃産業が青森県六ヶ所村に建設計画をすすめているウラン濃縮工場について、審査結果をとりまとめた。審査では、立地条件や耐震性、放射線管理体制をはじめ、石油基地や航空機の飛行ルートなど社会環境にいたるまで、幅広い項目がチェックされている。同審査会の報告から概要を紹介する。

航空機墜落時でも安全

六ヶ所事業所は、青森県上北郡六ヶ所村大石平の標高三十～六十㍍の丘陵地帯にあり、敷地面積約三百四十万平方㍍を有する。同施設は、事業所内の北東部に位置し、中央操作棟、発回均質棟及びカスケード棟から構成されるウラン濃縮建屋、ウラン貯蔵庫及び搬入棟から構成されるウラン貯蔵建屋、ウラン濃縮廃棄物建屋並びに補助建屋からなる。

同施設は、最大処理能力千百五十㌧U／年、分離作業能力六百㌧SWU／年であるが、操業開始時の分離作業能力は百五十㌧SWU／年であり、カスケード設備等は順次増設される。

核燃料物質の貯蔵施設としては、濃縮ウラン八十五㌧、天然ウラン五百十㌧及び劣化ウラン千八百十㌧の貯蔵能力を有するウラン貯蔵庫が、また、加工工程内に濃縮ウランを一時保管するための保管区域が設置される。

立地条件

立地条件については、敷地、気象、地盤、水理、地震、社会環境について検討し、以下のとおり立地地点及びその周辺においては、大きな事故の誘因となる事象が起こることは考えられないこと、また、万一事故が発生した場合において災害を拡大するような事象も少ないことを確認した。

①敷地

敷地については、標高三十～六十㍍の丘陵地帯にあり、事業所の敷地面積は約三百四十万平方㍍である。

②気象

気象については、本施設近傍の観測所等の気象観測データによると、最高気温三十三・九度C、最低気温マイナス十四・六度C、年間降水量約千二百㍉、最大積雪深百九十㌢、最大風速二十六・二㍍／秒、瞬間最大風速三十五・九㍍／秒であり、同施設は、これらの自然力に対して十分耐える設計としている。

③地盤

地盤については、本施設の建物は、十分な地耐力を有する鷹架層の砂岩・凝灰岩類に支持させる設計としている。また、敷地では過去に地すべりおよび陥没の発生した例はなく、本施設に影響を与えるような断層も認められない。

④地震

地震については、敷地周辺で記録された被害地震の敷地での影響度は、最大でも気象庁震度階5程度となっている。また、建物等の耐震設計においては、これを十分考慮することとしている。

社会環境

社会環境については、人口、産業、交通等について所要の調査が行われている。敷地の西方約四㌔㍍離れた位置に石油備蓄基地があるが、同施設の安全性が損なわれることはない。また、同施設から南方向約二十八㌔㍍離れた位置に三沢空港が、西方向約十㌔㍍離れた上空に「V—11」と呼ばれる定期航空路が、南方向約十㌔㍍離れた位置に防衛庁等の航空機の訓練区域があるが、本施設から十分離れていることおよび航空機は原則として原子力施設上空を飛行しないよう規制されていることから、航空機が本施設に墜落する可能性は極めて小さい。

さらに、航空機が本施設に仮に墜落した場合の影響についても解析し、大きな事故の誘因となる事象か否かを評価している。その結果は、本施設に墜落したとしても、放出されるウランの量は約〇・三㌔であり、一般公衆の被ばく線量は、敷地境界外の最大となる場所において、約〇・〇六㍉となり、その影響は小さい。

放射線管理体制も万全

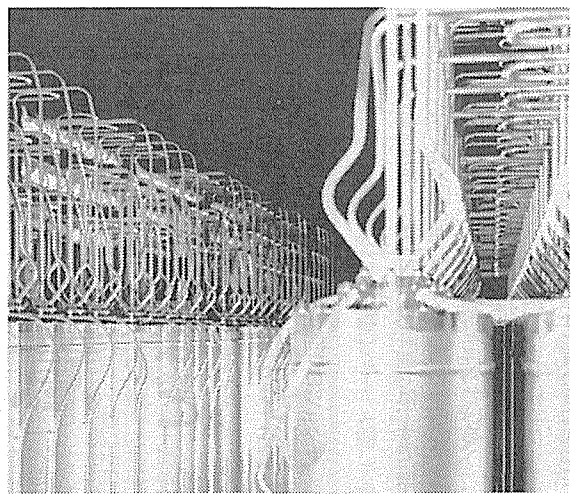
気体廃棄物

気体廃棄物は、排気設備により排出され、排気設備は、第一種管理区域を負圧に維持する能力を有し、かつ屋外へのウランの放出を実用可能な限り少なくするよう高性能エアフィルタ等が設けられる。

フッ化ナトリウムトラップ及びアルミナを用いたケミカルトラップ等により処理された各工程からの排気は、その他の第一種管理区域からの排気とともに、高性能エアフィルタ等で処理後排出される。均質室の均質槽、均質槽配管カバー及びサンプル小分け装置フードからの排気は、六フッ化ウランの漏洩が発生した場合には、局所排気設備を経由して排出される。また、排気に当たっては、排気中の放射性物質濃度は排気用モニタにより連続的に監視される。

液体廃棄物

液体廃棄物は、管理廃水処理設備において、必要に応じて凝集沈澱、ろ過等の処理を行った後、排水中の放射性物質濃度が周辺監視区域外での許容濃度以下であることを確認した後、他の一般排水とともに排水口かつら事業所外へ放出される。また、管理排水処理設備の処理能力は、約三千立方㍍／年であり、液体廃棄物の年間発生予想量約八百五十立方に対し、十分な処理能力を有する設計とされる。



遠心分離機のカスケード群（動燃・人形峠事業所）

固体廃棄物

固体廃棄物は、可燃性及び不燃性の固体廃棄物に区分し、ドラム缶に収納してウラン濃縮廃棄物建屋に保管廃棄される。また、ウラン濃縮廃棄物建屋の保管廃棄能力は、約四千七百本（二百㍑ドラム缶換算）に対し、十分な保管廃棄能力を有する設計とされる。

放射線管理

作業環境管理については、ウラン濃縮建屋の発生回収室、均質室等の第一種管理区域は、サーベイメータ、放射能測定装置等により外部放射線量率及び表面汚染密度ならびに空気中の放射性物質濃度の測定を定期的に行うことにより管理され、ウラン濃縮建屋のカスケード室、ウラン貯蔵建屋等の第二種管理区域は、サーベイメーター等により外部放射線量率の測定を定期的に行うことにより管理される。発生回収室及び均質室からの排気の一部は、排気設備により処理した後、再循環給気を行うが、異常時にはワンスルー方式に切り替えることができる設計とされる。また、呼吸保護具等の防護具及び緊急用防護具が備えられる。

個人被ばく管理については、従事者等の外部被ばく線量の管理は、フイルムバッジ等の個人被ばく線量測定器により測定することにより行われ、また、内部被ばく線量の管理は、作業環境の空気中の放射性物質濃度の測定及び必要に応じ尿中のウラン量の検査の実施により行われる。

周辺環境管理については、管理区域周辺に周辺監視区域を設定し、周辺監視区域内の空気中の放射性物質濃度および外部放射線量を定期的に測定するとともに、周辺監視区域外の環境モニタリングとして、外部放射線量および土壌・陸水等に含まれる放射性物質濃度を定期的に測定することにより行われる。

外部電源系の機能喪失対策としてのディーゼル発電機、直流電源設備及び無停電電源装置の設置、六フッ化ウランシリンダ類の過充填対策としてのインターロック等の設置、事故時対策としての非常用通報設備等の設置がなされる。

安全上重要な施設に対する適切な規格・基準等への準拠、安全機能を維持するための保守・修理の可能な設計がなされる。また、六フッ化ウランシリンダ類等の工程間移動に際し、必要に応じ漏洩検査の実施等の適切な対策が講じられる。

このほか、カスケード設備等の増設時に対する考慮として、運転区域と増設区域の間には間仕切り壁を設けるとともに、六フッ化ウランを取り扱う配管等のつなぎ込みは、特定のつなぎ込みエリアに集中して管理する等、施設の安全性が損なわれないよう適切な対策が講じられる。

平常時被ばく線量評価

排気に含まれて放出されるウランは、各工程毎の年間ウラン取扱量、排気系への移行率、高性能エアフィルタの除去効率等を安全側に設定し算出されており、また、排水に含まれて放出されるウランは、管理排水処理設備により適切に処理し、周辺監視区域外での許容濃度以下で放出され、その結果、本施設から排気及び排水に含まれて放出されるウランの年間放出量は十分少なく、一般公衆の被ばく線量は、十分な安全裕度のある拡散条件を考慮しても極めて小さいことを確認した。

また、ウランの貯蔵等に起因する一般公衆の被ばく線量は、人の居住の可能性のある敷地境界外において、十分な安全裕度のある条件を考慮して評価しても十分低いことを確認した。

事故評価

技術的にみて発生が想定される事故のうち最大の放出量を与える事故として均質・ブレンディング設備の均質槽の配管の破損が想定されており、この想定事故について安全裕度のある放出条件を用いてウランの総放出量を算出した結果、四・六×十のマイナス八乗㌔と極めて少なく、一般公衆の被ばく線量は、十分な安全裕度のある事故時の拡散条件を考慮しても極めて小さいことを確認した。

優れた耐震性を確認

耐震性

同施設の耐震設計は、「ウラン加工施設安全審査指針」に基づき、原則として静的設計法により行い、設備・機器については剛構造とすることを基本として設計されるとともに、建物は十分な地耐力を有する鷹架層の砂岩・凝灰岩類に支持させる設計とされる。

臨界管理

①単一ユニットの臨界管理

同施設においては、ウランの濃縮度を五％以下に制限するとともに、形状寸法又は減速条件を制限することにより臨界を防止する設計とされる。

このため、機器の設計及び通常時における運転条件の制限値として核的制限値が、異常時の制限値として臨界安全値が設定される。

カスケード設備のウラン濃縮度は、六フッ化ウランの流量とカスケードの圧力の制御により管理され、また、これらに対しインターロックを設け濃縮度が制限値を超えないよう管理される。

カスケード設備は、設計条件を考慮し、十分安全裕度のある条件で臨界計算が行われた結果、いかなる場合でも臨界に達することはない。

ウランを収納する設備・機器のうちフッ化ナトリウムを用いたケミカルトラップおよびフッ化ナトリウム処理槽は、形状寸法を制限することにより臨界防止が図られる。

また、コールドトラップ、製品シリンダ、中間製品容器および減圧槽は、減速度を制限することにより臨界防止が図られる。

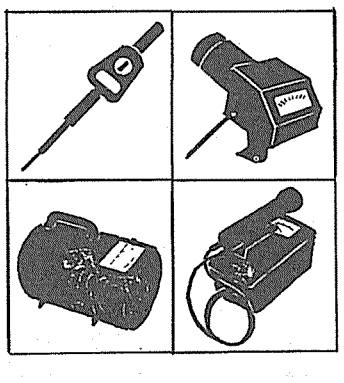
②複数ユニットの臨界管理

複数ユニットは、十分安全裕度のある条件で臨界計算を行い、核的に安全な配置とされる。すなわち、コールドトラップ、六フッ化ウランシリンダ、中間製品容器および減圧槽は、それぞれ他のユニットと相互の間隔が三十㌢以上、フッ化ナトリウムトラップおよびフッ化ナトリウム処理槽は、それぞれ他のユニットと相互の間隔が一㍍以上となる配置とされる。

熱的安全性

六フッ化ウランを取り扱う原料シリンダ、製品シリンダおよび中間製品容器については、その使用温度が制限温度を超えないようにインターロック等が設けられることを確認した。

放射線測定の信頼性向上のために



業務内容

★放射線測定器の点検校正
サーベイメータ・レムカウンタ・テレテクタ・ラドコン線量計・アラームメータなど。

★放射線測定器の特性試験
測定器間の特性相互比較試験・新開発測定器の特性確認試験など。

★放射線測定器の標準照射
X線・γ線（含^{16}N）・中性子線など。

★放射線管理要員の研修
放射線管理・計測講座・原子力教養講座・放射線管理入門講座など。

★放射化分析
環境汚染物質・高純度材料・医学関係試料など。

★放射能測定
放射線管理試料・環境試料の放射能測定およびバイオアッセイなど

財団法人放射線計測協会　〒319-11　茨城県那珂郡東海村白方白根2－4（日本原子力研究所内）TEL0292－82－5546

照射済み燃料で試験へ

破損しきい値など確認

原研 今年度中に設備整備

日本原子力研究所は今年度から、原子炉安全性研究炉（NSRR）による照射済み燃料の試験研究をスタートする。これは原研が進めている工学的安全性研究のなかの反応度事故研究の一環。これまでの未照射の軽水炉燃料の破損実験に加え行うもので、反応度事故の研究は、新たなステージをむかえることになる。

NSRRは、反応度事故時の急激な発熱状態を模擬するため、数千分の一秒の間に最大二万三千MWの出力を発生することのできるパルス炉。同炉の炉心はリング状で、試験燃料を封入した実験用カプセルを炉心中央に配置して燃料破損試験を行う。

原研のNSRR

反応度事故条件での軽水炉燃料の破損しきい値（燃料棒が破損する最小発熱量）や破損のメカニズム（燃料棒の破損原因や破損に至る過程）を明らかにし、また、燃料棒の破損の結果生じる破壊的な力の発生に対し、その発生のしきい値となる発熱量および破壊的な力の発生と発熱量との関係を明らかにしていくのが目的だ。

原研ではこれまで未照射の燃料について、NSRRによる照射試験を実施しているが、使用済み燃料は核分裂生成物（FP）や被覆管の疲労などのため、未使用燃料にくらべ、熱の伝わり方や破損の仕方に違いがあると考えられている。

今回の試験研究では、現在、未照射燃料で決められているしきい値が、使用済み燃料でどのように変わるかがポイントとなる。

原研では、現在、使用済み燃料をカプセルに入れるためのホットセルや燃料加工設備、モニタなど同試験研究のための諸設備の整備をすすめており、今年度末には使用済み燃料の照射を開始する計画だ。

被曝評価にショ糖利用

放医研が有効性を確認

他の有効物質の模索も

放射線医学総合研究所の中島物理第四研究室長らの研究グループはこのほど、一般公衆の被曝線量評価にショ糖が有効であることを発見した。

同研究グループは、早くから同線量評価の方法論研究をすすめてきた。昭和四十九年には、同線量評価の方法論として、放射線被曝事故時に同じく被曝した物質の電子スピン共鳴吸収（ESR）を測定することの有効性を提案している。

また、一昨年起ったチェルノブイリ事故を契機に、同線量評価の方法に適する線量検出材料の発見に努めてきた。そして今回、優れた材料としてショ糖が有用である事を確認したもの。

実験に際しては①日常、身近にある②経済的に安価③試料作成が不要または容易④バックグラウンドとしての遊離基が少ない⑥最小検出可能な線量が〇・一グレイ程度⑦線量とESR吸収量との比例関係は〇・一グレイから三十グレイまであるもの―など七つの選択条件を設定。一試料あたりの試料重量は六百㎎程度であり、その試料形態は小結晶粒、粉体および非晶質の棒状だ。照射線源にはX線発生装置およびコバルト60・ガンマ線照射装置を室温で使用した。

実験の結果、同試料で〇・〇四グレイまで検出できた。

これにより被曝者の医療を検討する上で目安となる数グレイ以上が検出可能であることが判明。また試料を室温で保存しても六か月もの間、経時変化はなく十分検出可能なESR信号量を保存していた。

こうした優れた特性から、ショ糖が手軽に、また広く個人被曝線量の評価を行う際に有効であることが判明した。

これらの成果は、被曝者の医療に寄与するものと期待される。

中島室長によると「実際にチェルノブイリ原子力発電所付近から事故時の砂糖が入手できれば、これまでの積算線量を評価、推定できる」としている。

また、「こうした被曝線量評価の方法は、今後一層の進展とあいまって、公衆の放射線に対する過度な心配を科学的に解消する役割を担うものと期待される」としている。

同研究グループでは、今後、これまでの成果を足がかりとして、さらに他の有効な検出材料を模索、線量評価方法の充実に努めていく考えだ。

ファジィ研究会を設置

科技庁 AIなどへ応用期待

科学技術庁は二十日、今後のファジィシステムの研究推進に必要な事項の調査・検討を目的に、「ファジィ研究会」（座長＝寺島寿郎法政大学教授）を開催した。

ファジィ理論は人間の主観的な「あいまいさ」を数学的に取り扱う学問で、従来の理論では取り扱いの困難だった「大きい」「小さい」等のあいまいな表現をファジィ集合として定義し、定量的に扱う手法。このファジィの概念を制御、意思決定、認識、診断、情報検索等の広い分野で応用をはかるのがファジィシステムだ。

ファジィ理論の応用としてすでに、化学工業プラント、交通運輸等におけるファジィ制御が実用化されており、原子力分野でも、動力炉・核燃料開発事業団が、原子炉内単相流の多次元的な熱流動挙動を解析するコードにファジィ理論を用いた適応制御システムを導入している。

このほか、ファジィコンピュータの応用可能性も検討されており、①変化に対して多元的・総合的に対応するアナログ的応答②推論速度が毎秒二十五～一千万回と高速――などの特長があり、ファジィシステムをハードとして実現できれば、推論・連想・学習等の機能をもつ未来型人工知能として画期的なものとなる。

これに加え、ファジィシステムの応用技術として、大型プラントのトータルシステムなどのプロセス制御をはじめ、エキスパートシステム、知能ロボット、マン・マシン・インターフェイス、人工知能（AI）など原子力をはじめとする幅広い分野への応用が期待されている。

ファジィ研究会の期間は一年程度。主な活動として、ファジィシステムの概念、ファジィ理論の工学的・社会科学的応用分野、ファジィシステムに関する研究開発課題および研究開発体制――などの調査・検討をすすめていく計画だ。

NAIG実験装置改良にOK

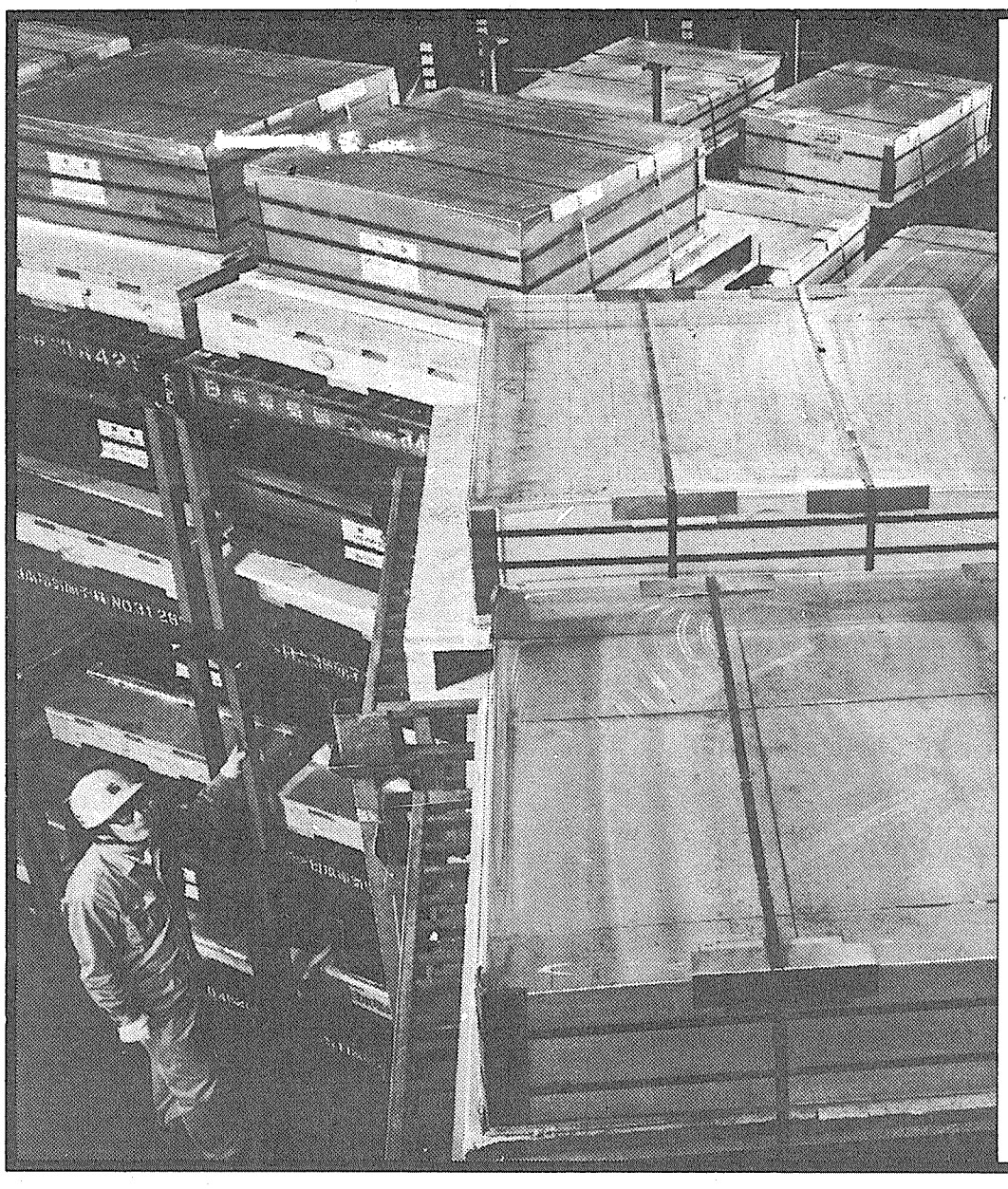
安全委

原子力安全委員会は六月三十日、日本原子力事業の臨界実験装置の設置変更について、設置変更後の安全性は確保し得る、という審査結果をとりまとめ、内閣総理大臣に答申した。

この変更は、BWRの初期濃縮度を高めた改良炉心と燃料貯蔵技術に関する炉物理実験を行うため、すでに許可された燃料要素のうち、三・九％濃縮棒状燃料要素および四・九％濃縮棒状燃料要素の本数を増加し、水対燃料の体積比を従来の一・五～三・〇から〇・二～三・〇の範囲に拡大するというもの。

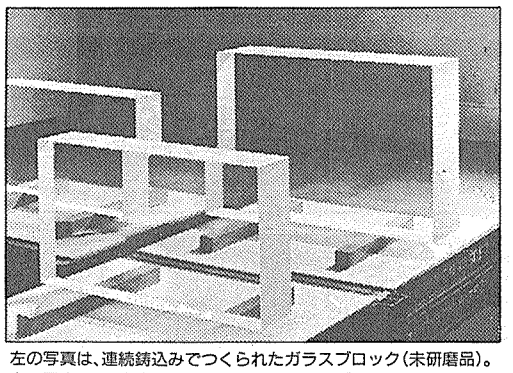
一連の実験は、既存型BWRプラント高度化の一環で、高燃焼度化運転サイクル長期化に対応したものだ。

安全委の審査によると、安全設計については、炉心の範囲を包括する核特性の解析計算の結果、反応度付加率、過剰反応度、安全板反応度等の炉心の核的制限値は変更されないこと、および、主要な動特性パラメータである実効遅発中性子割合、即発中性子寿命は従来と同等で、減速材の温度係数は、従来より負側に大きい値となっていること――等を確認。原子炉設置変更後の安全性は確保し得る、と判断している。



原子力とガラスの技術。

放射性物質を扱う施設の窓には、放射線を吸収するガラスが必要です。たとえば、幅1.4メートル、高さ1.0メートル、厚さ0.3メートル、重量約2トンの高鉛ガラスが、部厚いコンクリート壁の窓に用いられます。日本電気硝子は、このように巨大で、しかも均質性が光学ガラス級のガラスブロックを連続鋳込み方式で製造しています。低・中レベルから高レベルまで、あらゆる放射線遮蔽窓に対応できるようになりました。



左の写真は、連続鋳込みでつくられたガラスブロック（未研磨品）。
上の写真は、研磨後の放射線遮蔽窓用ガラスブロック。

ハイテクガラスで未来をつくる
日本電気硝子
本社　大津市晴嵐2丁目7-1 〒520　Tel.0775(37)1700
東京営業部　東京都港区三田1丁目4-28 〒108　Tel.03(456)3511
大阪営業部　大阪市淀川区宮原4丁目1-14 〒532　Tel.06(399)272

「危険な話」の誤り

原子力文化財団資料から

＞2＜

前号に引き続いて日本原子力文化振興財団がまとめた「『危険な話』の誤り」と題する資料から、その概要を紹介する。

ソ連事故炉より丈夫

日本の原子炉格納容器

＜科学的な誤り―その6＞

◆格納容器の耐圧

「…格納容器とコンクリート建屋です。…チェルノブイリの原子炉は日本で報道されていたのとはまるで違って、アメリカの同じような、いやむしろ頑丈な構造となっていたことさえわかっています。アメリカのものより強いなら、もちろんわが国のものより頑丈だったはずです。日本の格納容器は、わずかの厚さのステンレスですから、三気圧か四気圧にしか耐えられない。…チェルノブイリの爆発が…第一回目の爆発が数十気圧に達している。日本の原子炉ではそのわずか十分の一の力で吹き飛んでしまうことが分かりますね。大飯原発は…なんと一気圧にも耐えられないと言う設計です」（広瀬隆氏の「危険な話」から引用）

【コメント】

耐圧何気圧というのは静圧で測定し、ゆっくりと設計圧力（三気圧とか四気圧）まで圧力をかけていく形での耐久圧力だ。

一方、設計圧力というのは「ここまでしか耐えられない」圧力ではなくて、「ここまで上げても何事も起こらないことが確認されている」圧力と言える。実際、設計圧力の三～四倍まで圧力が上がらない限り、格納容器からの漏れが大きくなるような事態は起こらないことが、大規模な実験によって示されている。これは圧力をゆっくり上げていった場合だが、爆発のように極く短時間だけ圧力が上がる場合には、ずっと高い圧力まで耐えることができる。

なお、ありえないことだが、仮に原子炉でチェルノブイリ事故と同じ現象が日本で発生した時に格納容器が耐えられるかどうか、これは爆発のエネルギーを正確に計算してみないと何ともいえない。ただ一つだけいえることは、チェルノブイリ型の原子炉は運転中に燃料交換をできるようにしておくために設計上、格納容器の上部が比較的弱くなっていた。日本の格納容器では上下左右とも同じ圧力に耐えることとなっているのでチェルノブイリ型炉よりはるかに工学的に丈夫であるといえる。

＜科学的な誤り―その7＞

◆スリーマイル島周辺のガン

「幸いにも辛うじて爆発を免れたわけですが、現実には大量の放射能が漏れだし、このペンシルバニア州の平均と比べて、スリーマイル島一帯では住民のガン死亡率が七倍をこえている事実をどのように理解すればよいのでしょう」（同）

【コメント】

スリーマイル島の事故では、放射性希ガスが約二百五十万キロキュリー、放射性ヨウ素が数十キロキュリー程度放出されたが、科学的にみてもこの程度の放出でガンの発生率の増加が認められることは全く考えられない。実際事故後、本件を調査するために設けられた米国大統領の諮問委員会の結論でも、周辺住民の被曝線量（最大百ミリレム）から推定して、ガンの発生率の増加が認められるとは考えられないとしている。しかし、最近になって、反核グループの人々がスリーマイル島の周辺半径十マイルの中から三地区についてガンの発生率の調査を行って、ペンシルバニア州平均の六倍という恐るべきガン発生率が出ているとの主張をおこなった。（一九八五年アーモット夫妻の調査による）

事態を重く見たペンシルバニア州の保健局は、スリーマイル島の周辺の半径二十マイル以内というより広い地域を徹底的に調査し、疫学的な見地から検討した結果、全ペンシルバニア州のガン発生率の平均と比べ違いは全くなく、スリーマイル島の事故の影響はないとの結論を得ている。

なおアーモット調査は、①調査の中に事故前にガンと診断されたものを含んでいる。②ある地区において、全部で十四街区のうち、ガン発生があった四街区のみを調査し、残りの十街区は全く調査していない、などの欠陥のある調査であり、発表されて二年たった現在、アメリカで科学的に全く根拠がないとされているものだ。

＜科学的な誤り―その8＞

◆放射線による材料劣化

「この放射線による材料劣化については、全世界にデータがありません。毎日毎日、炉心から出る中性子が金属にはげしく衝突し、そのため原子炉の圧力容器そのものが前触れもなくバリバリと破壊する可能性が明らかになったのは、まだ五年ほど前のことです。原因不明です。あわてて研究をはじめましたが…」（同）

【コメント】

原子炉の圧力容器はだいたい厚さ二十センチもある鋼でできたものであり、このようなものが何の「前触れもなくバリバリと破壊する」などとは到底考えられない。

なお、配管などに使用されているステンレス鋼の応力腐食割れという現象は十年以上も前から見つかっている。これは配管の溶接部分に残留応力が残っており、それによって長い間の熱などの影響でヒビが入ってくる現象だ。しかし、これも溶接をうまく行うなど、残留応力をできる限り減らすことによりすでに解決をみている。

放射線による材料劣化については、それこそ世界中に大変な量のデータがある。放射線を当て材料の劣化を調べることを、材料の照射試験というが、一般に研究炉の運転目的の一つが、この試験を行うことだ。茨城県大洗町の原研には、この材料照射試験を主目的とする原子炉（「材料試験炉」JMTR）があり、昭和四十三年に運転開始して以来二十年間もこのような試験を行っている。

さらに実際の原子炉では、長期運転による圧力容器の中性子による脆化の度合を判定するため、圧力容器と同じ材料の試験片を圧力容器の内に入れておき、定期的にこれを取り出して各種の試験を行い、中性子による脆化の状態を確認している。

＜科学的な誤り―その9＞

◆大地震と原発

「東海大地震が起これば、浜岡の原子炉は耐えられないことが分かっています。…津波が来ると海水は退いてゆきます。…原子炉のほうは空っぽになる。…地震のため蒸気発生器が連続破壊する、津波がぐんぐん海水を引いて行く、巨大な振動のため制御棒を突っ込むことができない、…」（同）

【コメント】

この記述は、科学的な根拠の乏しい内容であり、一つ一つ反論していく必要がある。

原子力発電所を設置する際には、わざわざ一枚岩盤まで掘りさげ、その岩盤に原子炉を含む建物を直接設置する。また建物の耐震設計は関東大震災の規模の三倍となっており、東海大地震がこれを上まわることはまずない。

「津波が来ると海水は退いてゆき、原子炉の方が空っぽになる」とのことだが、原子炉の炉心を冷却している水は海水ではない。したがって、仮に津波が来て二次系（浜岡の場合、これが海水）がなくなった場合、直ちにスクラム系が働き制御棒が入り原子炉が停止し、核分裂反応が止まってしまう。

「巨大な振動のため制御棒を突っ込むことができない」となっているが、設計的に十分素早く入るようになっている。原子力工学試験センターの多度津試験所の大型耐震台で制御棒を動かす装置を実際に揺すってみて問題なくはいることが確認されている。

このように制御棒が入ることは確認されているが、仮に万一制御棒が入らなくても、安全確保のため中性子を吸収し核反応を抑制する働きをもつホウ酸水を大量に注入し、原子炉を停止させる装置をもっている。

電力、余っていない

原発、石油節約に効果的

＜科学的な誤り―その10＞

◆電力の余剰

「原子炉をストップすれば、電力会社がいうように四分の一が停電するのですか。とんでもない。…ピーク時にも、原子炉をすべてストップして一七パーセントもの余力がある」（同）

【コメント】

電力は決して余っていない。

現在の各電力会社の総発電設備容量は、六十三年三月末現在で一億六千二百九十四万KW、このうち原子力発電は二千七百八十八万KWだ。一方、六十二年の夏の需要のピークは一億千四百四十九万KWであるので単なる引き算だけを操作するのであれば、四〇％余っているとか、原子力をなくしても一七％余るとかの考えも出てくるだろう。

しかし、これは形式的な議論であり、発電設備の中に次のように実際の電力需要に使えないものがあるため、発電設備容量は実際の電力需要量の四〇％の余裕が必要になる。

まず、安全性の確保を主目的として機械を定期的に点検、整備するため、止める発電設備の量がある。発電所は年に一回は一か月から三か月止めて機械の定期点検をすることが法律で義務付けられている。

すべての発電所を一度に止めるわけにはいかないで、だいたい年間均等に割振って止めることになる。もちろん、冷房など電気の需要の多い真夏はなるべく避けるようにしているが、発電所の数が多いため全く無しということはできない。

二つめは、夏など渇水期の水力発電所の問題だ。水力発電所には、貯水池のあるものと無いものがあり、無いものが約四三％を占めている。貯水池の無い水力発電所は、川を流れてくる水の量で出力が変わるが、夏場にはこの水の量が少なくなり半分程度の出力しか出ない。

このため、夏場の水力発電所全体の出力は、フル出力の七五％程度に下がることになる。

三つめは、発電所といえども所内のポンプなどのための電力が必要で、自分で発電した電力の一部を使っている。

第四は、緊急の場合の発電予備力だ。

この発電予備力とは、実際に発電していないが、今動いている発電所が、故障して突然止まってしまった場合に備えて、いつでも動き出せるように待機している発電設備の合計出力のことだ。これがないと全部または一部の区域で停電が発生することになる。

これらの合計電力を総発電設備量から差引いた電力が、実際に供給している電力となる。

この四つのものを合計するとだいたい四〇％程度となり、結論的には電力が余っていないことは明らかだ。

＜科学的な誤り―その11＞

◆原発は石油節約にならない

「原子力が石油の節約になるはずもありません。…原子炉一基は火力発電所の三倍の建設コストを要しますから、コスト＝エネルギー消費量とすれば、いったい原発を作った重電メーカーなどの従業員の給料は、どこから捻出することになるのだろうか。

ちなみにわが国で原子力発電によって毎日約七十万バーレル／日の石油が節約されている。現在、全国の原子炉に装荷されている燃料（約一・五年分）に、原子力発電所に保管されている取替燃料（約一年分）及び燃料加工工場で加工中の燃料（約一年分）を加えると、わが国には、平均していつも三・五年分の使用されていない燃料が備蓄されていることになる。

これを石油に換算すると、約一・四億Kℓになり、約二百六十日分の石油が備蓄されているのと同様の効果があることを意味する。

これは、わが国の現在の石油備蓄百三十八日分（民間備蓄九十日分、国家備蓄四十八日分）に比較してもはるかに大きい。

仮にコスト＝エネルギー消費量という数式が正しいとしても、これから言えることは原発の建設に火力の三倍のエネルギーが必要ということだけだ。原発は運転を始めればほとんど石油を消費しないのに対し、石油火力は運転期間中に建設費の何倍にも相当する価格の石油（通常五倍程度といわれている）を消費する。

次にコスト＝エネルギー消費量という数式についてだが、建設コストの一定部分を投入エネルギーの価格が占めることはあっても、全部がエネルギー価格ということはあり得ない。なぜなら、およそ世の中にある製品は、エネルギー費だけでできたものではなく、原材料費、人件費も投入しなければ製品になるはずがない。原発の建設コストが全て石油価格であるとすれば、いったい原発を作った重電メーカーなどの従業員の給料は、どこから捻出することになるのだろうか。

ちなみにわが国で原子力発電によって毎日約七十万バーレル／日の石油が節約されている。現在、全国の原子炉に装荷されている燃料（約一・五年分）に、原子力発電所に保管されている取替燃料（約一年分）及び燃料加工工場で加工中の燃料（約一年分）を加えると、わが国には、平均していつも三・五年分の使用されていない燃料が備蓄されていることになる。

これを石油に換算すると、約一・四億Kℓになり、約二百六十日分の石油が備蓄されているのと同様の効果があることを意味する。

これは、わが国の現在の石油備蓄百三十八日分（民間備蓄九十日分、国家備蓄四十八日分）に比較してもはるかに大きい。

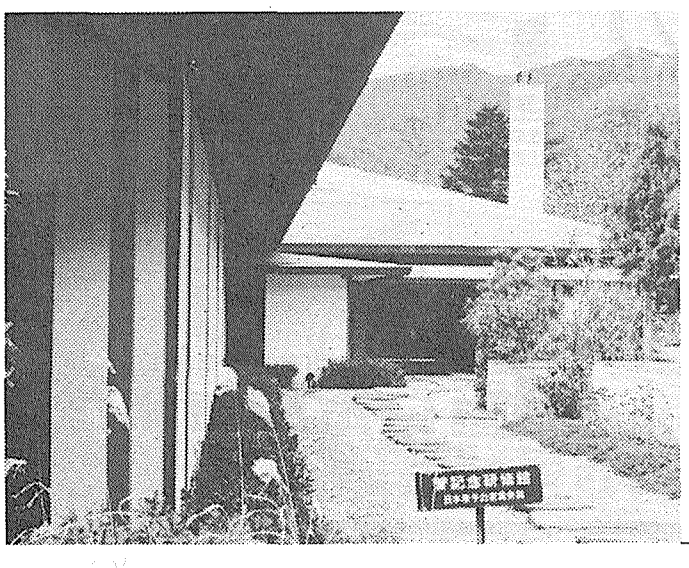
【コメント】

仮にコスト＝エネルギー消費量という数式が正しいとしても、これから言えることは火力より浪費していることは明らかです」（同）

事務系職員対象原子力セミナー

開催のご案内

9月（第44回）



開催期日：9月27日(火)～30日(金)

――閑静な河口湖畔――

会場　菅記念研修館

参加費：1名につき97,000円（会員外 114,000円）

※先着順に受付けます。お早目に!!

日本原子力産業会議

(03)508－2411事業部へ

	9:00	12:00	13:00	16:00	
27(火)	原産→河口湖	昼食	記者からみた原子力 武部　俊一氏 （朝日新聞論説委員）		懇談
28(水)	なぜいま原子力か 中村　康治氏 （㈱神戸製鋼所顧問）	〃	コミュニケーションと人間関係 斎藤美津子氏 （国際基督教大学教授）		映画
29(木)	原子燃料サイクル最近の動向 鈴木　篤之氏 （東京大学工学部教授）	〃	放射線に対する不安への対応 吉澤　康雄氏 （東京大学医学部教授）		映画
30(金)	原子力の安全性 都甲　泰正氏 （東京大学名誉教授）	〃	河口湖→新宿解散		

国際ネットワークを構築

TEC、スイス社と協定

原子力発電など対象に

欧米の有力企業と協力

東洋エンジニアリング(＝TEC、本社・東京、上床珍彦社長)はこのほど、スイスのモーター・コロンバス社と原子力、火力発電分野のエンジニアリング技術協力協定を締結した。

モーター・コロンバス社は、スイス最大手のエンジニアリング会社。業態もTECに類似しており、相互にエンジニアリング分野で協力することで、今後、同分野での技術力を高めるため、今回の協定締結となったもの。

TECは現在、原子力および発電分野で戦略的な国際的エンジニアリング・ネットワーク構築をめざしているが、これは欧米の大手エンジニアリング会社や電力会社を核にネットワークを組み、世界の最新技術、その実績と状況、将来展望をいち早くキャッチする体制の確立が目的だ。

TECはこの体制に沿って、すでにストーン・アンド・ウェブスター社(米国)、シドクラフト社(スウェーデン)などの有力企業と同様の協定を締結しているが、今回、モーター・コロンバスが加わったことで、「TECがすすめている国際的エンジニアリングネットワークが整った」(同社)としている。

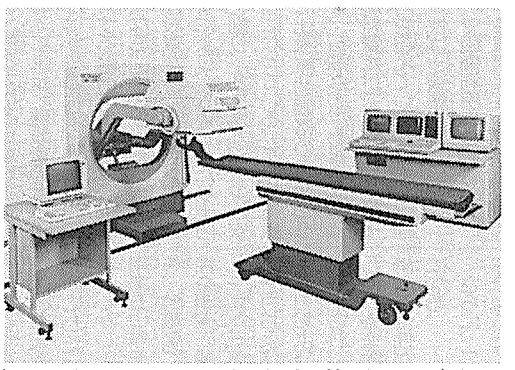
ガンマカメラを開発

島津製作所、高画質を実現

島津製作所は八日、角形デジタルガンマカメラシステム「SNC−510R−20」と核医学データ処理装置「SCINTIPAC7000」(＝写真)の販売を開始した。

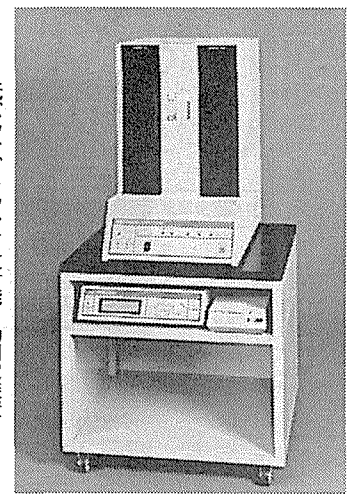
今回発売のガンマカメラは、画像収集、表示マトリックスを三十二×三十二から三十四×三十二に拡張した高画質データが得られる高性能システム。また、分解能三・七ミリ以下という性能に加えて、有効視野の拡大(五百十×三百八十ミリ角)、均一性の向上(非直線性ミリ一・〇ミリ以内、積分均一性ミリ四パーセント以内)など検出器性能もアップ。操作面は、データ収集、処理をより効率的に行なえるよう、従来のオペレータコンソールに加え、画像収集専用のローカルコンソールの開発により、データ収集とその他の処理の完全独立、並行処理を実現した。またデータ処理部の処理を高速化するため、CPUを高速化して基本処理速度を三から五倍にし、さらに、ECT用高速演算器に加え、新開発の画像処理用高速演算器により、通常の演算はもとより、各種フィルター処理、高速フーリエ変換などの処理が約五十倍(同社比)の高速で行なえる。

そのほか、主な特長として①データ収集スピードは、毎秒最大千フレームの能力②小脳までも余裕をもってカバー、近接による高分解能な頭部断層像が得られる③緊急停止ボタン、コリメータ面のタッチセンサー、コリメータの不完全装置時の作動禁止など、種々の安全機構搭載―など。



ベータ線を自動測定

アロカが新型装置開発



低バックグラウンド放射能自動測定装置

アロカ(本社・東京、内田六郎社長)はこのほど、自然放射線に影響されず、極微量の低エネルギーベータ線を効率よく、自動的に測定できる低バックグラウンド放射能自動測定装置「LBC−470シリーズ」を開発、販売を開始した。

同装置は検出器に遮蔽計数管付き2π(パイ)薄窓ガスフローカウンタを使用し、周囲に十分な鉛シールドを装着、センターカウンタとガードカウンタで逆同時計数を行い、バックグラウンドを低減していく。また、計数ガスを変えることで、アルファ線の測定も低バックグラウンドで行える。

同装置は、検出器・前置増幅器内蔵サンプルチェンジャ、デジタルプリンタ、ユニバーサルスケーラ―等から構成。

試料をサンプルチェンジャに載せ、スタートスイッチを押すだけで最大五十サンプルの試料測定・演算・記録を全自動で行う。また、測定終了後は自動的にガス、電源の遮断をするため、無人自動運転ができ省力化に役立つという。

さらに、サンプルを重ねて積載する省スペース設計。システム全体の設置面積が少なくてすみ、測定室を有効に利用できる。

このほか同装置は、内蔵マイクロコンピュータにより、ネット計数値および標準偏差の算出、放射能の算出(カイピコ単位、キロベクレル単位)、放射能濃度は算出など豊富な演算機能を内蔵している。

また、マイクロコンピュータですべての動作をコントロールしており、自己診断機能や各種保護機能付きのため、信頼性も高いという。

前年比5.9%増に

6月の発受電実績

電気事業連合会のまとめによると六月の九電力会社の発受電実績(速報)は五百八億二百四十五万五千KWH(対前年同月比五・九%増)だった。

内訳は水力七十三億七千八百五十一万三千KWH、火力二百三十四億二千二百七十三万三千KWH、原子力百二十八億五千九百七十七万九千KWHなどとなっている。

このうち、東京電力は水力十二億七千三百万八千KWH、火力八十二億九千五百九十六万七千KWH、原子力六十億九千九百八十八万五千KWH、中部電力は水力九億千七百八十三万三千KWH、火力四十六億五百三十一万六千KWH、原子力十三億千二百四十六万KWH、関西電力水力十七億七千八百五十五万八千KWH、火力三十四億六千八百四十六万七千KWH、原子力三十四億千三百二十六万七千KWH、九州電力水力六億千四百二十二万八千KWH、火力十四億九千三百十八万一千KWH、原子力十三億五千六百六十四万八千KWHなどとなっている。

事務系職員対象セミナー

原産、参加者を募集

日本原子力産業会議は「第四十四回事務系職員対象原子力セミナー」への参加者を募集している。

今回はチェルノブイリ事故をきっかけに各地でひろがっている反原子力運動の動きに対応して、誤解されやすい放射線の問題や原子力の安全性、原子力論争、コミュニケーションなどに焦点をあてる。

九月二十七日から四日間、山梨県河口湖の菅記念研修館で開催する。

定員三十五名。参加費九万七千円(会員外十一万四千円)、申し込み締切は九月五日。

申し込み・問い合わせは同会議・事業部(電話03−508−1149)まで。

「原子力の日」論文を募集

原子力文化財団

日本原子力文化振興財団は十月二十六日の「原子力の日」記念中学生作文、高校生論文の募集を開始した。

今年で、中学作文は十三回目、高校論文は二十四回目の募集となる。

課題は「原子力開発に望むこと」、「いま原子力について考える」の二つ。中学生、高校生とも共通。

中学生作文は縦書き四百字詰め原稿用紙三枚以上四枚以内。高校生論文は同五枚以上、六枚以内。

作文・論文とも応募締切は九月十日(当日消印有効)、審査結果の発表は十月二十六日。

問合せは、同財団(電話03−504−1381)まで。

原子炉工学で研修生募集

原研・研修所

日本原子力研究所のラジオアイソトープ・原子炉研修所は、第十三回原子炉工学専門課程研修生を募集している。

同研修は、原子炉工学の基本的知識を短期間に習得させることを目的として実施するもの。

カリキュラムは、講義が四十四課目、実験が二十課目、演習九回。実施期間は昭和六十三年十月三日から十二月二十三日まで。募集人員は二十四名。申込締切は九月二日。

問い合せは同研修所(電話0292−82−5667)まで。

職員募集

IAEA

国際原子力機関(IAEA)は、つぎのとおり職員を募集している。

▽FAO/IAEA共同事業部食料・農業開発への原子力のアイソトープおよび放射線利用部門(P4級職)＝食料保存分野へのアイソトープ・放射線利用計画の実施について、部長を補佐する。

▽保障措置局運営部(P3)＝査察官として、IAEA保障措置の実施を担当する(数名を募集)。▽保障措置局運営部(P4)＝査察官として、IAEA保障措置の実施を担当する(数名を募集)。

締切りは九月二十六日。詳細は原産・企画部(03−508−2411)まで。

プラスチックシンチレーション式ゲート体表面モニタ

原子力産業に貢献する

ALOKA

モニタリングポスト	ゲートモニタ、体表面モニタ
モニタリングカー	ランドリモニタ
環境試料測定装置	ダスト、ガス、エリア、水モニタ
保健用測定装置	各種放射線測定装置

Aloka アロカ株式会社

〒181 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 ☎(0422)45−5111

原子力発電コストの長期予測

エネ研報告から

原子力の優位性増す

ALWRでコストダウン

前号既報の通り日本エネルギー経済研究所は、このほど原子力発電の経済性予測に関する調査報告書をとりまとめ、原子力委員会に報告した。それによると、報告は「原子力発電コストは今後、新型軽水炉の導入により、八七年の九・三六円／KWHから二〇〇〇年には七・三四円／KWHまで低下し、優位性が増す」と予測している。以下、同報告から、その概要を紹介する。

1）1987年度運開の発電コスト
（送電端、設備利用率　75%）
〔均等化コスト〕

	発電コスト（円／kWh）				構成比（%）			
	原子力	石炭火力	石油火力	LNG火力	原子力	石炭火力	石油火力	LNG火力
資本費	5.59	4.82	2.99	3.90	59.7	46.4	27.7	36.6
操業費	2.02	2.03	1.03	1.24	21.6	19.5	9.5	11.6
燃料費	1.76	3.54	6.78	5.50	18.8	34.1	62.8	51.6
計	9.36	10.39	10.80	10.65	100.0	100.0	100.0	100.0

2）1995年度運開の発電コスト
（送電端、設備利用率　80%）
〔均等化コスト〕

	発電コスト（円／kWh）				構成比（%）			
	原子力	石炭火力	石油火力	LNG火力	原子力	石炭火力	石油火力	LNG火力
資本費	5.24	4.52	2.80	3.66	59.3	43.6	21.2	28.3
操業費	1.89	1.91	0.96	1.16	21.4	18.4	7.3	9.0
燃料費	1.70	3.94	9.43	8.09	19.3	38.0	71.4	62.6
計	8.83	10.37	13.20	12.92	100.0	100.0	100.0	100.0

3）2000年度運開の発電コスト
（送電端、設備利用率　80%）
〔均等化コスト〕

	発電コスト（円／kWh）				構成比（%）			
	原子力	石炭火力	石油火力	LNG火力	原子子	石炭火力	石油火力	LNG火力
資本費	4.45	4.07	2.80	3.66	60.6	40.7	18.1	24.0
操業費	1.61	1.72	0.96	1.16	21.9	17.2	6.2	7.6
燃料費	1.29	4.19	11.69	10.40	17.6	41.9	75.7	68.3
計	7.34	9.99	15.45	15.22	100.0	100.0	100.0	100.0

〈発電コスト試算の前提条件〉

▽建設費

（1）一九八七年度運開プラント

原子力発電所と火力発電所のモデル建設費は、電力施設計画より一九八七年度を中心にして前後三年間の実績値および計画値を抽出し、各プラントごとに物価補正、号数補正を行って一九八七年度価格の建設単価を求め、発電様式ごとに平均値を定めた。

ただし、LNG火力発電所の建設費にはLNG受入基地建設費として、六万円／KWを加えて、建設費とした。

（2）一九九五、二〇〇〇年度運開プラント

一九九五年度以降の石油火力、LNG火力の建設費に関しては、一九八七年度建設費の実質横ばいと想定した。原子力の建設費は、一九九五年度については、一九八七年度の実質横ばいとするが、二〇〇〇年度には、改良型軽水炉（ALWR）導入により一九八七年建設費の一五%低減がはかれるとした。また、石炭火力については、一九九五年度まで実質横ばいであるが、環境対策設備の改善により二〇〇〇年度には、一九八七年度建設費に対し一〇%の低減をはかれるものとした。

▽燃料価格動向

燃料価格は石炭が二〇〇〇年で五十一・九ドル／トン（平均CIF価格）、石油が三十二・八ドル／バレル、LNGが四万二千八十八円／トン（CIF）と想定した。

〈年度別発電コスト〉

原子力発電の発電コストは、すべての運開年度で、他の電源よりも安価となっている。

一九八七年度運開分についてみると、最近の化石燃料価格の下落により、最も高い石油火力でも十・八円／KWHで、原子力の九・三六円／KWHに対して一・四四円／KWHの差となっている。将来、原子力と競合し得ると思われる石炭火力は、原子力に次ぎ安価で、十・三九円／KWHだ。

一九九五年度運開分をみると、原子力の発電コストは、八・八三円／KWHとなり、第二位の石炭火力でさえ十・三七円／KWHと、KWH当たり一・五四円の差となり、石油火力やLNG火力とでは四円以上も差が広がっている。

二〇〇〇年度運開分をみると、原子力は改良型軽水炉の導入により、建設費の低下等がはかれるため、他の電源に対する経済的優位性は圧倒的となる。第二位の石炭火力も建設費が一〇%ダウンすることにより、KWH当たり十円を割り、九・九九円と少し安価になっている。この二電源に比べ原油価格の上昇をうけ、石油火力、LNG火力は燃料費だけでKWH当たり十円を超えてしまっており、経済性は一層悪化している。

▽設備利用率の影響

各運開年度における標準的な設備利用率の上での経済性評価を行ったが、原子力発電は、発電コストに占める資本費のシェアが高いので、設備利用率の変動がコストにどの様に影響するか明かにしておく。

一九八七年度運開分では、四電源とも設備利用率の広い範囲にわたって接近している。しかし、原子力は設備利用率五〇%を超えるあたりから、他電源に対し経済的優位性を明確に持つようになる。

一九九五年度運開分では、原子力および石炭火力と、石油火力およびLNG火力に二極分化され、前者は後者に対し四〇%を超えるあたりで経済的優位性が確立されるようになる。

さらに、二〇〇〇年度運開分になると、原子力、石炭火力の経済的優位性は、設備利用率のほとんどの範囲で圧倒的となっている。

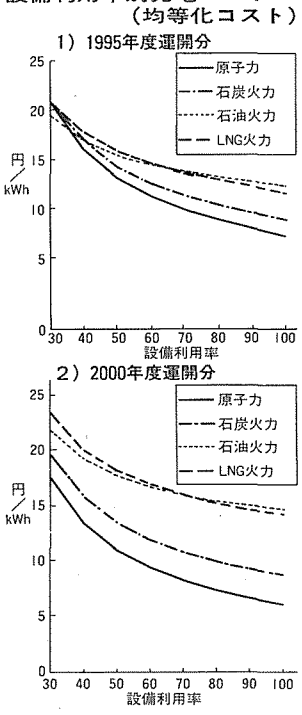
▽建設費低減の発電コストにおよぼす影響

二〇〇〇年度運開分の原子力および石炭火力発電においては、いずれも技術進歩により建設費が低減されると考えている。そこで、二〇〇〇年度運開分で、建設費ウェイトの大きいこの二つの電源に対し、建設費の低減量が発電コストにどの程度の影響をおよぼすかをさらに調べてみる。

建設費は、原子力および石炭火力とも〇%～二〇%の削減幅を考慮するものとした。

試算の結果、石炭火力が〇・〇六五円／KWH／%に対し、原子力は〇・〇七二円／KWH／%となり、石炭火力よりも建設費低減努力により、発電コストがより下がるということがいえよう。

設備利用率別発電コスト
（均等化コスト）



廃止措置は0.4円／KWHに

バックエンド費用の試算

〈バックエンド費用の動向〉

▽原子炉の廃止措置費用

原子炉の廃止措置に関する研究開発は世界各国で実施されており、これらのプロジェクトは「原子炉は安全かつ経済的に解体され、生じた廃棄物は安全に処分され得るということを証明する」という目的を持って行われている。

わが国では、総合エネルギー調査会原子力部会で検討が行われ、標準工程が策定されるとともに費用見積りも行われた（昭和六十年七月報告）。今後は具体的な費用確保制度等について整備を進めることが重要と思われる。

今回の報告では、最近報告された廃止措置の例を紹介するとともに、わが国の評価額の例から、廃炉コストの試算を行ってみる。

▽原子炉廃止措置計画の例

最近公表されたわが国のJPDRおよび米国のシッピングポート炉の廃止措置計画を例にとってみる。

JPDRの場合、解体計画は二段階に分けて実施されている。第一段階は解体に必要な技術の開発を行うものだ。第二段階では開発した各技術を適用して解体を実際に行い、技術の実証をはかるとともに、商業用発電炉の実際の解体経験を得ようとするものだ。

計画に必要な総費用は、第一段階の開発費用も含めて約二百億円と推定されている。

一方、シッピングポート炉は米国ペンシルベニア州にあり、大規模商業用発電炉としてあるいは長期間運転された原子炉として最初に解体される原子炉だ。次のように三つの目的を持って計画を進めている。

①安全かつ経済的な大規模プラント解体技術の実証

②将来の類似プラント解体の際への技術移転に備えてのデータ蓄積

③サイトを特別な制約なしに再利用できること

この計画の特徴は、原子炉圧力容器（RPV）と中性子遮蔽タンク（NST）を一体としてとり出し、はしけに乗せて最終処分予定地である西海岸のワシントン州ハンフォードまで海上輸送することだ。

解体費用は総額九千八百万ドルと見積られており、これは現在の類似プラントの建設費の約一二%になる。

▽原子炉廃止措置費用の発電コストに与える影響についての評価

わが国においては、百十万KW級の原子力発電施設の廃止措置に要する費用は、停止後の密閉管理期間が五年の場合で、約三百億円（一九八四年度価格、ただし放射性廃棄物処分費用は含まれていない）と見積られている。これをもとに、プラント生涯年にかかる廃炉コストを次の条件で計算して見ると〇・四円／KWH程度となる。

プラント生涯年…十六年（償却年数）、設備利用率…七五%、長期割引率…六%

▽放射性廃棄物の処分費用

放射性廃棄物の管理費用のうち、処理費用については低レベル廃棄物は発電所の運転費に、また再処理工場で発生する高レベル廃棄物については燃料費（再処理費）の中に含まれている。しかし、高、低レベル廃棄物とも最終処分費用は含まれていない。本報告では高レベル廃棄物処分計画について、わが国の現状をのべるとともに、参考として海外の検討事例を紹介する。

高レベル廃棄物は安定な形態に固化した後、三十年間から五十年間程度中間貯蔵した後、地下数百メートルより深い地層中に処分することが基本的な方針となっている。

また高レベル廃棄物の処分に係る費用は原子力発電を行う者（電気事業者等）が負担すること、および国が費用確保の具体的な方策を確立することが、一九八七年改訂された原子力開発利用長期計画にうたわれている。

欧米各国ではフランス、西ドイツ、ベルギーが再処理方針をとっており、アメリカ、スウェーデン等が直接処分方針をとっている。

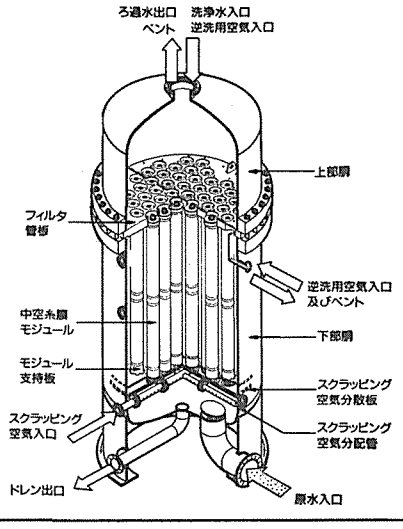
しかし、再処理方針と直接処分方針とにかかわらず、処分コストは多くの国で約〇・一円／KWH程度となっている。

原子力産業用

エバラ中空糸膜フィルタ

近年、逆浸透膜、限外ろ過膜などを応用した膜分離技術の発達は、目ざましいものがあります。当社は、加圧操作のみで溶液中の浮遊物を分離・浄化する原理を原子力分野に応用、原子炉水、復水、燃料プール水、放射性廃水、洗濯排水をろ過・浄化処理するシステムを完成しました。素材選定にあたって、多くの膜材料を調査・試験して、東洋紡㈱製・トリ酢酸セルロース中空糸膜があらゆる面で優れていることを実証し、これを採用しています。膜外面は、0.02～0.04μmの細孔があいた稠密な薄膜で、その下に内膜（ろ過面を支える粗い網目状の保持体の複合膜）があり、ろ過水の抵抗を低く抑え、逆洗も容易にできる理想的な構造となっています。また、この膜は廃棄物として焼却する時も、SOx、NOxが発生しないため公害防止形材料といえます。ろ過は、外径0.4～0.5mm、厚さ0.08～0.09mmのマカロニ状の中空糸の外側から内側へ水を導いて、膜外表面で不純物を捕集します。

中空糸膜フィルタ構造図



エバラ中空糸膜フィルタの特長

- 優れた耐久性
- 乾燥に強い
- 充分な耐熱性
- SS等のクラッドが剝がれやすい
- 目詰りしにくく、逆洗しやすい
- 糸径が小さい
- 膜面全体の有効利用（特許出願中）
- 逆洗性が良い
- クラッド排出性が良い
- 省スペース・低コスト対策
- モジュールの長尺化が容易
- 中空糸膜エレメントの着脱が容易
- 組み立て・取扱い・保守点検が容易

EBARA

株式会社 荏原製作所
プラント事業部・原子力技術部
東京都港区港南1-6-27(03)458-2111大代表

本　社：東京都大田区羽田旭町11-1 (03)743-6111
東京支社：東京都中央区銀座6-6-7 朝日ビル (03)572-5611
大阪支社：大阪市北区中之島2-3-18新朝日ビル (06)203-5441
支　店：中部・九州・北海道・東北
その他、営業所および出張所

原子力産業新聞

昭和63年7月28日
1988年（第1448号）
毎週木曜日発行
1部160円（送料共）
購読料1年分前金7500円
（会員購読料は会費に含む　1口1部）

昭和31年3月12日第三種郵便物認可　発行所 日本原子力産業会議　〒105 東京都港区新橋1丁目1番13号（東新ビル6階）　電話(508)2411(代)　振替東京5－5895番

原子力基盤技術開発で報告

原子力委・専門部会

創造型技術に重点

先端技術を積極的に導入

原子力委員会の基盤技術推進専門部会は二十二日、「原子力基盤技術の推進について」と題する報告書をまとめ、同委員会に提出した。従来の〝キャッチ・アップ〟型の技術開発から脱却し、二十一世紀に向けて原子力開発の新たな発展をはかるための基本戦略を明らかにしたもの。それによると、報告は今後の技術開発の進め方について「従来の原子力技術体系にインパクトを与えるような創造型の技術開発に重点を移す必要がある」と強調、具体的に、日進月歩の進歩をとげている先端技術を積極的に取り入れて材料開発、人工知能、レーザー、放射線リスク評価・低減化技術などに重点的にとりくむとの考え方を前面にうち出している。

報告書によると、まずこれまでの原子力開発のあり方をふりかえり「欧米技術を目標としたいわば『キャッチアップ型』の技術開発で、既存技術に飛躍的ブレークスルーや創造的技術を生みだすために必要な基盤を十分に確立してきたとは言い難い」と指摘。今後は「二十一世紀に必要な原子力技術体系を意識的に構築することが必要だ」とし、「従来の原子力技術体系にインパクトを与えるようないわば『創造型』技術開発へと重点を移し、これを積極的に推進する」としている。

また、こうした基盤技術開発の当面の目標として具体的に「原子力用材料」、「原子力用人工知能」、「原子力用レーザー」、「放射線リスク評価・低減」の四分野をかかげている。

このうち原子力用材料については、材料の高性能化、高機能化をはかるとともに、ミクロレベルで材料解析・評価を行うとし、耐放射線材料、低放射化材料などの開発に力を注ぐとしている。

原子力用人工知能については、運転支援プラント確立を中間目標として「最終的には自己判断、制御を行う自律型プラントをめざす」と指摘。そのために、知識ベース・システムをはじめ、ロボット技術、シミュレーション技術、マン・マシン・インターフェイス技術の開発に重点をおくなど、ソフト面、ハード面ともにバランスのとれたシステム作りに取組むとしている。

原子力用レーザーについては、既存のレーザーの高密度化、高出力化あるいは大型化をめざし、波長可変技術や自由電子レーザー、電子ビームの高品質化などに開発の重点をおくとしている。

放射線リスク評価・低減化については、被曝線量評価、放射線リスク評価および低減化などの技術開発に主眼をおき、ライフサイエンスやバイオテクノロジーといった先端技術の導入により、一層充実した知見をうるとともに、新技術創出をめざすとしている。

加えて、これら四つの技術目標の将来像について、例えば「原子力用レーザー」では「グラムオーダーのRI分離技術を一九九〇年代後半には開発する」、「放射線リスク評価・低減」では「革新的な評価コードを一九九〇年代後半には実現する」などのビジョンをえがいている。

こうした基盤技術開発を効率的にすすめる研究体制についての、基本的な考え方として、「産・学・官の特色を十分にいかし、それぞれの研究ポテンシャルの結集をはかれる体制整備が必要だ」としている。

そのためには、国内外を問わず研究交流を積極的に展開し、創造的な人材育成に努め、官・学・民の各々の性格・機能をフルに活かした研究交流の体制整備、施設の充実、研究者相互の人的交流の環境整備をはかり、各研究機関のポテンシャルを結集した「センター的研究交流促進機能」を形作っていくとしている。

（＝4面に報告の概要）

国民合意促進に全力

高温工学試験炉にも意欲

科学技術庁原子力局長
平野拓也氏に聞く

抱負を語る平野原子力局長

科学技術庁の平野拓也原子力局長は、本紙とのインタビューに答え、原研が建設を計画している高温工学試験研究炉について、「来年度はぜひとも着工にまでこぎつけたい」と意欲を示したほか、最近の原子力反対運動についても、「技術的な誤りを正すだけでなく、推進側がなぜ『安全を守れる』と言っているのか、根拠をはっきりと示し、わかり易く説明しなければならない」と述べた。

同局長の発言要旨は次のとおり。

一、原子力局は二年ぶり、四回目だ。日本分析化学研究所の問題、原子力船「むつ」の放射線もれ事故など、過去にもいろいろあったが、現在のPA問題は、今までのとはちがった話になっている。原子力は必要だ、という信念をもってやらなければならないが、根拠をはっきり示さなければならない。安全データは山ほどあり、PA活動も、もうすこしシステマチックにやれればいいと思う。

一、原子力政策ではまず、燃料サイクルを時間はかかるが着実に進めていかなければならない。再処理の技術移転が進み、高レベル廃棄物のガラス固化プラントもきちっとつないでいく。FBR開発では、原型炉「もんじゅ」をまず完成させる。次期炉は民間中心でやることになるが、動燃の経験が役に立つ。経済性が一つの試練であることは間違いない。

固有安全炉にも、関心のある人が多い。高温工学試験研究炉は、来年度にはぜひとも着工までこぎつけたい。原研の悲願だ。

一、原子力船「むつ」の廃船論もあったが、一から研究を始める場合なら、陸上の研究炉でやってもよかったが、今はあるものを利用すべきだ。船用炉は、炉自身が動くという特徴をもっており、世界には原子力軍艦があるものの、わが国は実証データを一つも持っていない。昭和六十五年に「むつ」の実験航海を行えば、そのあとはコンピュータ・システムで補える。

一、地球環境は、二酸化炭素、酸性雨、フロンで脅かされており、そのうち二酸化炭素と酸性雨の問題は、原子力で解決できる。日本だけが、お金を出して石油を買いまくっていいのかどうか。原子力は高級なエネルギーで、資金と技術がなければ進めることがむずかしい。開発途上国には簡便なエネルギーを使えるようにしてあげなければならない。

いう。その時代の重点づけはあるものの、政策自身は一貫性がある。

一、国民に安心してもらうためには、とにかく安全を守ることが必要だ。一部の原子力反対派の技術的誤りを正すだけでなく、推進側がなぜ「安全を守れる」と言っているのにも負けない安全意識を、だれもが持っている。

ただ、専門家の間では評価が高くても、国民にわかってもらわなければならない。時間はかかるかも知れないが…。「正確であればいい」と言うことだけではなく、わかり易く説明をしていかなければならない。その時代の重点づけはあるものの、政策自身は一貫性がある。

原子力広報に本腰

通産省が推進室を設置

通産省資源エネルギー庁は二十七日、長官官房総務課内に原子力広報推進室を設置した。

原子力発電の必要性や安全性等に関する国民のより一層の理解を得るため、原子力広報推進を担当する専任の組織を設置したもの。また、同日付けで原子力広報企画官（一名）も設置した。

主な業務内容は①広報提供の前提としての情報の収集、整理②提供すべき広報資料の作成③テレビ、新聞、雑誌等各種メディアを通じた広報④講演会、研修会等の実施⑤関係省庁等との連けい――など。同推進室は専任五名、兼務十一名により構成する。

安全委員会もゴーサイン

商業濃縮施設

原子力安全委員会は二十一日、日本原燃産業が青森県六ヶ所村に建設を計画している商業用ウラン濃縮工場の技術的能力、安全性などについて妥当であるとの審査結果をとりまとめ、内閣総理大臣に答申した。

一方、二十二日には原子力委員会が、同濃縮工場の事業遂行上の経理的基礎、運営内容についての審査結果をとりまとめ、いずれも適切であるとの答申を内閣総理大臣に行った。

これで同濃縮工場は、両委員会の審査を経たことで、実質的なゴーサインを得たことになる。

電力国際協力で中間報告

通産省懇談会

通産省資源エネルギー庁の電力国際協力懇談会（座長・依田直東電常務取締役）は二十五日、「電力国際協力推進の今後のあり方」と題する中間報告をとりまとめ、発表した。

報告は今後の協力について「途上国では民生面でも電気の普及率は低く、農村部を中心に未点灯部落が多数存在しており、すべての家庭に明るい電気の灯りをともすことは、その国の経済発展の象徴だ」とし、電力分野での国際協力の重要性を指摘している。

さらに、電力国際協力の効果をあげるため、「民間の技術・ノウハウを結集して、総合的な国際協力を推進する民間組織として『電力国際協力センター（仮称）』を設置することが適切だ」としている。

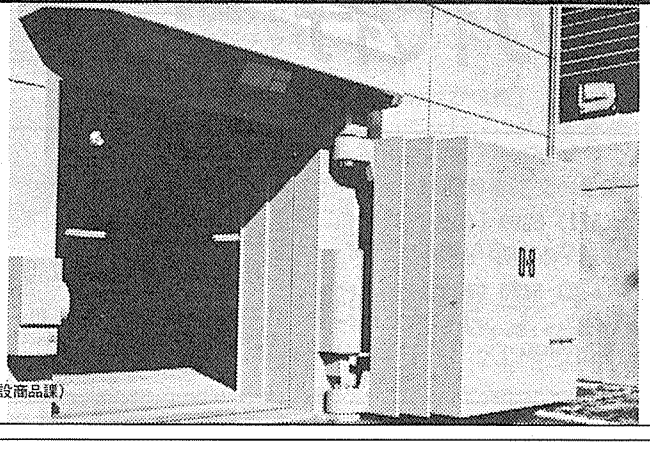
主なニュース

政府、電源立地功労者を表彰（2面）
関電が21世紀ビジョンを発表（2面）
OECDの原発発電量6％増（3面）
原発高度設計システム開発へ（5面）
放医研がラドンの調査で成果（5面）

オフィスの未来をデザインする　ITOKI

イトーキの特殊遮蔽扉
全国で活躍中。

原子力特殊扉



イトーキの数ある技術のなかでも、耐火製品・金庫室扉の製造技術は誇りの技術です。イトーキはこの技術を生かし、原子力産業および放射線利用の各分野において、安全と保安のため特殊な扉や装置を設計製作いたしております。ホットラボ、放射線照射セル、原子炉、RI貯蔵庫、ベータトロン、サイクロトロンなどの諸施設で、放射線の遮蔽、気密遮蔽、内部負圧確保、保安のための耐爆性・耐圧性・気密性・水密性の確保のため、当社の特殊遮蔽扉は活用されています。原子力関係特殊扉と関連装置に関するイトーキの技術をぜひご利用ください。

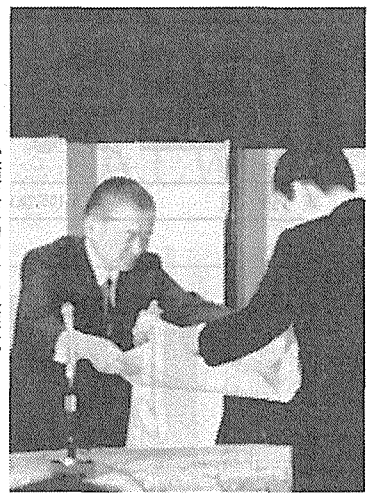
株式会社イトーキ
東京都荒川区荒川2-1-5セントラル荒川ビル5F　〒116　電話03-802-6251（原子力施設商品課）

政府 電源立地功労者を表彰

総理自ら労ねぎらう

猿橋（前大飯町長）、福田（伊方町長）らに栄誉

昭和六十三年度電源立地促進功労者の表彰式が二十七日、東京・永田町の首相官邸で行われた。同制度は、電源立地にとくに功労があった所在市町村長等を表彰し、労苦をねぎらうために、五十七年度から実施しているもの。今年度の内閣総理大臣表彰受賞者には猿橋貫一・前大飯町長、福田直吉・伊方町長が、また、通商産業大臣表彰受賞者には、辻忠義・元伊方町議会議長、相馬大作・酒田市長の各氏が栄誉に輝き、竹下総理大臣、田村通産大臣が感謝状を手渡し労をねぎらった。



電源立地功労者の表彰式

受賞者のうち、猿橋貫一前大飯町長は、原子力発電所立地地域である福井県下で、大飯発電所の立地促進に多大の貢献を行った功績が認められ今回の受賞となった。

また、福田直吉伊方町長は、四国で初の原子力発電所である伊方発電所の立地促進に多大な貢献をしたのが評価され今回の受賞となったもの。

式典では、まず田村通産大臣が、「電源立地は社会発展の基本政策であり、国民の深い理解と協力が必要だ。円滑に電源立地を推進できるのも、ひとえに皆様の尽力の賜だ」と感謝の意を表明した。

つづいて、竹下首相が感謝状を手渡したあとあいさつ、「エネルギー供給構造が脆弱なわが国では原子力をはじめとする石油代替エネルギーによる電源立地を進めることが極めて重要だ。電源立地は立地地域の住民の方々の合意形成が鍵であり、率先して住民の方の合意形成に尽されてきたご努力に深く敬意を表したい」と述べた。

関西電力はこのほど、長期経営ビジョン「関西電力二〇三〇年――明日の豊かなコミュニティライフのために――」をとりまとめた。

二〇三〇年時点の姿とそれに至る戦略をとりまとめたもの。発電炉はAPWR（改良型軽水炉）が相当部分を占めるとともに次世代炉も登場、一方、FBR実用炉も実現――など二十一世紀の同社の姿をスケッチしている。

同ビジョンによると、二〇三〇年時点、わが国は人口一億三千四百万人程度、六十五歳以上の人口が四人に一人の高齢化社会をむかえ、産業も先端技術の発展により、現在の一、二、三次産業では律しきれない新しい産業社会が形成されているとしている。

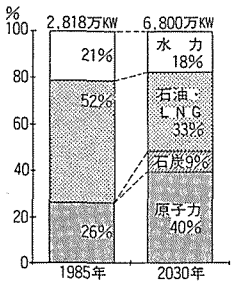
原子力シェア40%に

関電が21世紀ビジョン

このなか電力市場は、二〇三〇年まで、電力需要は年率一・九～二・四%の伸びにとどまると予測するとともに、最終エネルギー需要に占める電力の割合は、二〇三〇年には少なくても五〇%を超えているとしている。

一方、発電システムとしては、高効率でフレキシブルな電源構成を強調。遠隔地大容量電源のうち、原子力についてはAPWRが相当部分を占めるとともに、関電が積極的に参画して開発した次世代炉が登場、国レベルではFBRも実用炉が出現しているとしている。

2030年の電源構成のイメージ



また、超電導技術の実用化いかんで、超電導による大規模電力貯蔵システム（SMES）が導入され、揚水式水力を代替する、との可能性をしめしている。

このほか同ビジョンでは、関電のリサーチ・コンプレックスの一角を担う研究開発を強調。研究開発のオーガナイザーとしての能力を高め、次世代炉の開発などにあたっても重要な役割をはたすとしている。

また、国際的な共同研究、技術協力の面でも、関電の電力供給および利用システム両面に関する技術ノウハウにより、欧米やアジア諸国に対する技術協力が積極的に行われている、と予測。とくに原子力分野では、PWRから育ち、蓄積された関電の原子力技術のノウハウが世界各国で大いに活かされる、としている。

このほかビジョンでは、二十一世紀に向けての主要な技術開発項目として、次世代型軽水炉、FBR、原燃サイクル技術、プルトニウム利用技術、放射線利用技術など原子力発電の高度化、および核融合技術、超電導エネルギー貯蔵装置（SMES）などの未来技術、超電導技術などをとりあげている。

「弾力的な対応必要」

原子力学会が報告　基礎研究の国際協力

日本原子力学会はこのほど、「国際協力による原子力基礎研究の推進に関する調査報告書」をとりまとめ、原子力委員会に報告した。

それによると報告書は、国際協力による研究の特長について、「最近は、経済的な理由や互いに欠落している部分を補い合うという意義だけでなく、国際協調の手段としても考えられるようになってきた」と分析している。

また、数多くの国際協力の具体例を調査し、①国際共同研究に〈ふさわしい研究課題②国際共同研究を行うのに必要な制度的問題③国際共同研究を行う場合の体制――などを検討した結果、今までの研究は、「いずれも個別に契約を結び、一定規模、期間に限定される形のもので、基礎研究推進の見地からすれば、今後、弾力的、流動的、即応可能なものが必要となろう」と指摘している。

そして今後は、本格的に新しいものをめざして、関係国が最高の研究能力を結集するためには、組織的・系統的に研究を推進するための研究機関として、「EC型国際研究所」のような研究機関が必要だとしている。

ただ、新しい機関を設けるためには、国際的な合意などに長年月を要するため、「より現実的で将来の可能性を秘めた」提案として、①将来、国際研究機関の主要設備の一つとなりえるような計画について、わが国のニーズをふまえ、初期の段階から国際協同で行う②外国の既設研究設備のうち、わが国に必要なものについて、大学、研究所、産業界を含めた共同利用の制度を設けること――の必要性を訴えている。

報告書は最後に、「特に、原子力というセンシティブな分野で、このようなことを経験することは、参加国間の相互の理解を一層深め、参加国間の関係をよりよいものとすることに大いに役立つものと考える」と結んでいる。

これに対し受賞者を代表して猿橋前大飯町長は「原子力発電の立地に、とくに重要なことは、安全性確保と、立地地域住民の恒久的福祉向上に寄与することだ。加えてこれらの点を立地地域の住民の方々に理解してもらうことが円滑な立地政策に不可欠だ。私たちも住民の方々のコンセンサス作りに力を注いできた。今回の栄誉を契機として、なお一層の尽力をおしまない」と語った。

ひゅまんかんた

「原子力発電のパブリック・アクセプタンスは、ちょっとTVで宣伝すればすむといったものではありません。〝草の根〟には〝草の根〟で対応するのが効果的だと思います」と強調する。

最近の原子力批判運動の動きに対しては通産省でも原子力広報推進本部を設置、具体的な対応にのり出している。

「すでに活動をはじめていますが、パブリック・アクセプタンス対策には短期的な対応と長期的な対応の二つがあると思います。短期的には広報活動を活発化するといった対応が必要だと思いますが、長期的にはもっと理解を深めてもらうためシンポジウムを開催し徹底的に議論するといった地道な努力も必要だと思います」と語る。

資源エネルギー庁
公益事業部開発課長
作田（さくた）　頴治（えいじ）氏

開発課のこのほかの政策では電源立地地域の振興が大きな課題のひとつ。

「これまで交付金によって公共施設の整備などが行われてきましたが、これと同時に地域自らの手で長期的に繁栄していけるようにすることが大事です。このため、今年度から新たに電源地域振興指導事業をスタートさせていますが、今後とも施策の拡充をはかっていきたい」という。

また、開発課は電力需給計画のとりまとめなども行っているが、最近、電力需要はかなり堅調。

「長期見通しの改定は、いまのところ必要ないと思いますが、需要は確かにかなり堅調に推移してきていますので、十分状況をウォッチしていきたい」と語る。

昭和四十二年三月慶応大経済学部卒後、通産省入省、五十年資源エネルギー庁石炭部計画課、五十七年通商政策局総務課通商企画調査室長、五十八年日本貿易振興会ミラノ・センター所長などをへて六十一年から通商政策局南アジア東欧課長をつとめた。

趣味はスキー。イタリア時代にアルプスできたえた本場仕込み。

原子力施設からRI施設まで
除染に創造性を発揮する

技術革新の担い手

株式会社
原子力代行

◀営業項目▶
放射線管理　管理区域等清掃
放射能汚染除去　保修工事
放射性廃棄物減容　機器開発
ランドリー　コンサルタント

本社　〒104 東京都中央区銀座5丁目5番12号　文芸春秋別館
電話　03（571）6059（代表）
分室　〒104 東京都中央区銀座6丁目3番16号　泰明ビル
電話　03（572）5475（代表）

福島地区事務所　電話（0240）22－6066㈹　〒979－11　福島県双葉郡富岡町大字上郡山字大田229
茨城地区事務所　電話（0292）82－7105㈹　〒319－11　茨城県那珂郡東海村村松161－2
大阪事務所　電話（06）384－6730㈹　〒564　大阪府吹田市南吹田5－21－30

技術提携・Quadrex, I.C社（電解除染）

作業環境測定機関　13－40（第1～5号の作業場）
手帳発効機関　N－0627　A～C・E～H・J・K.
建設業　（建設大臣許可）般55第9334号

’87年のOECD諸国

原子力発電量5.9%増に

シェアも22.5%記録

NEAが集計　MOX使用増大を予測

経済協力開発機構（OECD）加盟二十四か国（うち原子力発電所所有国は十三か国）の一九八七年の原子力発電量は一兆三千百三十億KWHとなり、前年の一兆二千四百億KWHから五・九%増えたことが明らかになった。原子力機関（NEA）が加盟各国から提出されたデータをまとめたもので、OECD諸国の全発電量に占める原子力の割合も前年の二二・一%からわずかに増え二二・五%を記録した。

NEAのまとめによると、全発電量に占める原子力の割合がもっとも高かったのはフランスで六九・八%、以下、ベルギー六六・一%、スウェーデン四五・四%、スイス三八・三%、フィンランド三六・五%、西独三一・三%、日本二九・三%、スペイン二九・一%などとつづいている。

八七年に新たに送電を開始した原子力発電所は十五基で、これによりOECD諸国では現在、全部で三百十二基二億四千十万KWの原子力発電所が設置されていることになる。また、六十基五千九百万KWが建設中のほか、約六基五百五十万KWが計画段階にあることも示された。

電力需要は、国内総生産（GDP）とつり合い年間で二・六%をわずかに超える率でひきつづき伸びると予想されているが、OECD諸国の二〇〇〇年における原子力発電所の設備容量は一九八六年時点の見積りの三億四千万KWから、八七年見積りでは三億KWへと減っている。

また、NEAの予測によると、OECD諸国の全発電量に占める原子力発電比率は一九九〇年に二四・六%とピークをつけた後、徐々に減少に向かい、二〇〇〇年までに二三・三%になるという。

このほか、燃料サイクル分野では、使用済み燃料から回収されたプルトニウムをMOX燃料として軽水炉で使う（プルサーマル）ことについて各国とも高い関心を示していることがはっきりとなっており、具体的には、OECD加盟国全体のMOX燃料製造能力については八七年の年間あたり五十八トンが二〇〇〇年には五百二十一トンになるとしている。

調整テスト始まる

中国最大の重イオン加速器

【蘭州十三日発新華社＝中国通信】中国最大の重イオン物理実験基地となる甘粛省蘭州の重イオン円形加速器はすでに据え付けが完了し、調整テストが始まった。年末には正式に運転に入る見込み。この成果は、中国の重イオン物理研究に重要な実験手段を提供すると同時に、サイクロトロンの開発レベルを世界の先進水準に到達させるものと期待されている。

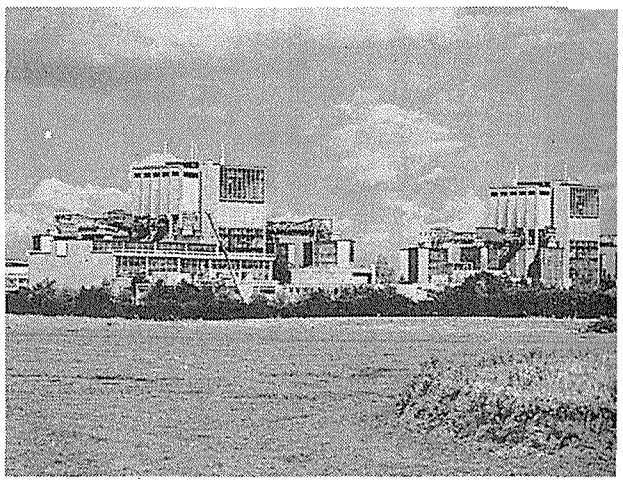
この重イオン加速器のエネルギーは中国で最も大きく、粒子の種類も最も多い最大規模のもので、中国科学院近代物理研究所内に設けられた。同規模の重イオン加速器は世界でこれが三基目。

重イオン核物理は原子核物理研究の新しい分野であると同時に、重イオンビームは原子物理や放射線医学、放射線生物学などの分野で応用範囲がますます広がっている。

英ガス炉、閉鎖後は博物館に

英国の初期の商業用原子力発電所の一つのバークレー発電所（GCR、二十七万KW＝写真）が来年にも閉鎖されることが明らかになった。

同炉の閉鎖決定は、原子力施設検査局（NII）が今年初めに、運転および安全上の要件を満足できるように改良するかまたは閉鎖するかの勧告を出したのを受けて行われたもの。



同炉は、ここ数年間については設備容量を二十万KWに下げながら、実際にはこれ以下の出力で運転を行ってきていた。

同炉を所有する中央電力庁（CEGB）は、閉鎖されたバークレー発電所については、フランスのガス炉のシノンと同じく、博物館として使用することを検討している。

なおCEGBは、バークレー発電所と同じく初期のガス炉のブラッドウェル（GCR、三十万五千KW）についても、NIIの勧告に従い、同炉の経済性が保てる一九九二年まで運転を続けることを決めている。

バークレー、ブラッドウェル両発電所は、一九六二年に運転を開始している。

IAEAだより

米ソ両首脳がIAEA支持を表明

モスクワでの四日間の首脳会議の後、六月二日に発表されたアメリカのレーガン大統領とソ連のゴルバチョフ書記長の共同声明は、核不核散条約（NPT）と原子力平和利用を援助し確保するIAEAの役割を支持することを再確認した。

共同声明は、「両指導者は、百三十以上の加盟国を有するもっとも重要な国際武装制限条約の一つであるNPTの、今年は二十周年であることに留意する。国際平和と安全にとって、NPTの全面的遵守が重要であるという信念を再確認する。両者は同条約に未加盟の国が同条約に参加するか、核兵器の入手を放棄し核兵器の拡散を防止することを誓約する同等の国際法上の取決めに参加することを希望すると表明した。これにより、核武装の減少の方向へ進む可能性が増大し、核戦争の恐れを減らすことができる。両指導者はIAEAを支持することを確認し、さらにそれを強化する努力を継続することに同意した」と述べている。

また「大統領と書記長は、IAEAのもとでアメリカ、ソ連、ECおよび日本の科学者と専門家による国際熱核融合実験炉（ITER）の概念設計の仕事が開始されたことを喜びをもって留意する。両者は、安価で環境的に健全であり実質的に無限のエネルギー源として人類の利益のために核融合エネルギーを開発することに向けてのこの一歩の意義について留意した」と述べている。

IAEAが保障措置実施報告書

IAEAの国際保障措置システムの下にある核物質および設備は一九八七年も引き続き平和目的のために使用された。これが六月に理事会に事務局から提出された保障措置実施報告書（SIR）の結論であった。

前年におけると同様に、核兵器の製造のためにあるいは他の軍事目的のために、あるいは他の核爆発装置製造のために、あるいは未知の目的のために、保障措置下にある核物質の有意な量が転用されたり、特定の協定の下で保障措置下にある施設・装置が転用されたことを示す異常は一九八七年は見出されなかった。

一九八七年末で九十七か国と百六十六の保障措置協定が執行中であった。

核兵器保有五か国以外の世界の民間原子力施設と核物質の九五%がIAEAの保障措置下にあり、現地査察、電子監視、その他の技術的方法手段による国際的検証評価の下にある。このシステムの精緻さを反映して、二百九十件の異常や計量誤差が検知され、後に解決された。転用を示すケースは全くなかった。

IAEAの報告書が報告する一九八七年の主要な活動は、五十六か国の六百三十一の施設で二千百三十三件の保障措置査察が実施された。三百二十以上の自動写真およびテレビ監視システムが現場で稼働している。核物質にほどこされた封印一万二千五百個を取りはずし、その後ウィーンのIAEA本部で検証された。さらに千三百四十のプルトニウムおよびウランのサンプルが分析された。

IAEAの保障措置の実施活動の主要結論は一九八八年七月に機関の一九八七年年報の一部として出版される。

安全など960件の技術協力を実施

最近の活動報告によると、一九八七年には世界中で九百六十以上のIAEA技術協力プロジェクトが実施されている。合計九百六十二のプロジェクトは原子力エネルギーとその平和利用の分野で、専門家の提供、訓練の提供、機材の提供というIAEAの技術協力プログラムの三要素からなっている。

一九八七年の多くのプロジェクトは原子力工学および技術、農業、原子力安全、水文学、原子力物理および医学の分野であった。一九八七年の技術協力プログラムの金額は約四千二百万米ドルで、これは一九八六年に対して五%増であった。

プロジェクト活動の中で、一九八七年には原子力安全訓練が劇的な増加を示した。原子力安全コースの参加者および滞在資金の支給を得て同分野の訓練を受けた者は一九八六年の三百三十四人から一九八七年には五百十八人に増加した。

一九八七年に実施した訓練の分野の中では原子力安全がトップであり一九八六年の二〇%に対し、一九八七年は二五%を占めた。

報告の他の主要事項は、①機材供与　技術移転の目的をもった機関のプロジェクトにおける機材供与は一九八七年に新記録となった。一九八六年の千九百五十万米ドルに対し一九八七年は二千三百十万米ドルの支出となった。②訓練　一九八七年には六十四の地域および汎地域訓練コースを開催し、滞在費支給により八百七十人の訓練を行った。③専門家派遣　一九八七年には個別の原子力利用に専門的援助をするために、開発途上国に千八百人以上の専門家派遣を行った。

（IAEAニュース・ブリーフから）

NAIG

超高性能のポータブル型4K MCA

E-560Aマルチチャネルアナライザ

E-560Aマルチチャネルアナライザはポータブル型MCAのイメージを一新した世界にも類を見ない高度な機能・性能を誇っています。

特　長

●小型軽量（135mm×245mm×395mm、9.8kg）
●低消費電力（最大20W）
●高圧電源、リニアアンプ内蔵
●4096チャネル、50MHzウィルキンソン型ADC
●4096チャネル、10^6-1カウント/チャネル不揮発化メモリー
●内蔵電池（8時間の測定が可能）
●液晶によるデータ、モード、コメント等の表示
●オーディオカセットによるデータの収録が可能
●NAIG-IB（IEEE-IB準拠）によるデータ転送、制御が可能
●簡単なシーケンス（COLLECT、OUT、IN、STOP、ERASE、I/O等の組合せ）測定がプログラムできる
●高圧電源、バッテリー電源等の故障検出機能付
●バイアス電源自動遮断機能付
●内蔵電池、外部DC電源、外部AC電源の3電源方式

詳細のお問い合せ、カタログ、説明書等のご請求は弊社へ

日本原子力事業株式会社

東京都千代田区内幸町1－1－7　☎(03) 597－2681

原子力基盤技術開発の進め方

原子力委・部会報告から

＞1＜

一面所報の通り原子力委員会基盤技術推進専門部会は二十二日、「原子力基盤技術の推進について」と題する報告をとりまとめ、発表した。原子力技術体系の飛躍的ブレークスルーをめざした創造的技術開発の基本戦略を明らかにしたもの。同報告の概要を今号から三回シリーズで紹介する。

ブレークスルーめざす

創造的技術開発へ前進

＜原子力基盤技術開発の意義＞

▽これまでの原子力開発の方向性

わが国の原子力開発利用は、原子力発電等を早期に実用化することをめざしながら、初期段階では欧米の進んだ技術を導入することによりこれに追いつき、さらに高速炉などの新型炉や燃料サイクル技術における欧米の技術に目標を置いた自主開発を進めてきた。この結果が今日の原子力発電の定着、燃料サイクルの事業化等に展開してきたものであり、この三十年の技術開発はいわば〝キャッチアップ型〟の技術開発とでも言い表すことが出来よう。

こうして確立した原子力技術は、広範な学問領域に立脚する技術であるとともに、巨大なシステム技術、先端技術、極限技術および高信頼性技術としての特質を持っており、幅広くかつ高度な知識および技術が集大成されたものと考えられる。しかし、これまでの技術開発は、これらの幅広い技術的な基盤を強化することよりも既存の技術を組みあげていくプロジェクト型が中心であり、原子力分野の新たな技術革新や創造的な技術を積極的に生み出していくという視点を持って行っていくものではなかった。このため、原子力技術体系は既存技術の飛躍的ブレークスルーや創造的技術の創出のために必要な基盤を十分確立してきたとは言い難い。

▽今後の原子力技術開発の方向と基盤技術

二十世紀を残すところ十年と少しとするに至った現在、来たるべき二十一世紀に必要とされる原子力技術体系を意識的に構築していく必要がある。これにより、現在進行している種々のプロジェクトの既存技術にブレークスルーをもたらす新たな技術的知見を与えたり、あるいは今までの原子力技術体系にはなかった未知の技術領域を創出することも十分に期待できる。

このため、これまで培ってきた原子力におけるポテンシャルを活用しながら、原子力用材料技術、原子力用人工知能技術、原子力用レーザ技術、放射線リスク評価技術を当面の原子力基盤技術として位置付け、従来の原子力技術体系にインパクトを与えるようないわば創造型の技術開発へと重点を移し、積極的にこれを推進する必要がある。これによって、原子力開発利用のリーディングカントリーとしての責務を果たすとともに、多様化・高度化する原子力分野におけるニーズに対応し、ひいては科学技術全体の進展において先導的な役割を担うなど、原子力開発利用の新たな展開をはかっていくことが可能となる。

＜原子力用基盤技術開発の概念＞

▽原子力用材料開発の概念

原子力分野の材料技術のこれまでの研究は、軽水炉、高速増殖炉、核融合炉といった炉型別の開発戦略の中で、目標の早期達成のための限定的要素技術開発といったいわゆる「縦割型」中心で進められてきている。例えば、耐放射線性構造材料の研究開発としては、鉄基材料を中心とした材料の開発が行われている。しかし、ここでいう基盤技術としての原子力用材料技術開発においては、より中長期的観点に立って、二十一世紀の原子力技術体系にインパクトを与え、ひいては原子力分野に限らず他の分野の材料技術開発への波及効果も期待できるようなものを積極的に取り入れる。

原子力用材料技術開発の概念について大別すると、第一に特に高性能化、高機能化をねらった全く新しいタイプの原子力用材料の創製を行うとともに、創製した材料の優れた諸特性の機構解明に関する研究開発を行う。ここでは、耐放射線性に優れた構造材料、機能材料の開発、放射線を低減化する低放射化材料、高性能遮蔽材料等の開発および放射線場における材料の化学反応といった複合極限環境下で実際におこる化学反応の基本的単位である反応素過程の解明を取り扱う。

第二に、ますます高度化した機能をもつ材料挙動の正確な把握や使用限界の決定を行ったり、新材料の開発のための貴重な知見、指針を与えるものとして、ミクロレベルでの分析的・系統的な材料解析・評価を行う。中でもとくに、放射線環境下で起こる諸現象の原子・分子レベルでの解析技術の高度化および材料の信頼性・安全性技術の高度化に関する研究開発を行う。

▽原子力用人工知能技術開発の概念

原子力施設は一般産業の施設と比較して大規模かつ複雑であり、作業の内容が極めて多様であること、放射性物質を取り扱う施設であること等の特殊性をもっていることから、原子力用人工知能技術は一般産業の人工知能技術にくらべ高度な信頼性を持つ必要があること等厳しい要求が課せられていることを十分に認識して技術開発を進める必要がある。

これらを考慮しながら技術開発を進めることにより、狭あいな放射線場で複雑な判断・動作能力をもつ点検・補修用ロボット、マン・マシン・インタフェースの良いプラント運転監視システムの研究開発を行い、人間の運転・保守等を支援するシステムをともなったプラントを中間的な目標とし、究極的には自己判断、制御を行う自律型プラントをめざすこととする原子力開発利用長期計画に示す原子力人工知能開発計画を具現化することができると考える。

この場合、原子力施設に新たに導入されていく人工知能をもつ制御装置、監視装置、ロボットなどの技術開発に際しては、原子力技術開発において従来からの安全確保の概念を堅持し、システムとして体系的に検討を行いながら、段階的に進める必要がある。

さらに、人工知能を具備した原子力施設とそれに携わる運転員・保守員等とのヒューマン・インターフェースのあり方についても十分に検討する必要がある。

このような技術開発を進めることによって原子力施設特有の複雑な作業・操作・制御を示す「人間―機械系の世界」を記述することのできる「原子力施設学」ともいうべき新たな学問領域も創出されてくると考えられる。

このような自律型システム技術には、自己改良機能、未知事項処理機能といった基本機能が具備されている必要がある。

放射線リスク低減も

ライフサイエンスを活用

▽原子力用レーザーの技術開発の概念

原子力利用におけるレーザーの注目すべき性質としては、①原子・分子を特定のエネルギー準位に励起することが可能なこと②レーザーの指向性を利用した遠隔操作性③大きなエネルギーを一か所に集中できること等が挙げられる。これらの性質を原子力分野に利用するにあたっては、高密度なエネルギーとしての特性はもとより、例えば分離技術では大量処理、経済性が必要となるなど基本的に高出力が要求される。それゆえに、これにともなって効率、寿命、信頼性の向上が求められる他、高い繰返しにより高出力のレーザーを発生させる技術が必要となる。さらには同位体・元素とのかかわり合いが利用の中心となるため、様々な励起エネルギーに対応するための波長可変技術が必要となってくる。

これら原子力分野で用いられるレーザーに関する技術、すなわち原子力用レーザー技術には三つの技術領域がある。すなわち、原子力分野の技術革新に対応するためのレーザー応用技術、これらの応用技術を支えるために必要なレーザー本体および周辺機器技術および原子力に新たな利用の可能性を与えるレーザー技術だ。

▽放射線リスク評価・低減化技術開発の概念

原子力開発利用で常に留意している放射線の人体への影響を評価する放射線リスク評価については、従来は疫学的な研究により得られた知見を中心に進められてきたが、これに最新のライフサイエンス分野の研究成果を積極的に取り入れることにより、より一層充実した知見を得ることや放射線リスク評価技術に係る新しい技術を創出することが期待されている。

例えば、遺伝子操作を駆使した新生物種の創出によるバイオセンサーの開発、遺伝子操作・細胞融合法によって作出したモノクローナル抗体による発がん高リスク個体の検出法の確立、発生工学的技術を用いて各種クローン化遺伝子を導入した放射線リスク評価のためのモデル実験動物（トランスジェニックマウス等）の開発等が挙げられる。

さて、人間をはじめとして地球上のあらゆる生物は、生命の誕生以来、宇宙線、大地からの放射線、体内や食物、大気などに含まれている自然の放射性物質からの放射線などの自然放射線と永きにわたって共存してきた。これら自然放射線量には、地域差があるが、地球全体の平均値で年間約二ミリシーベルトだ。これを原子力の開発利用に伴う放射線量と比較すると、例えばわが国の発電用軽水炉施設の線量管理目標値（全身）は年間〇・〇五ミリシーベルトであり、これは関東地方と関西地方の自然放射線量の地域差に入るような小さいものだ。しかし、原子力開発利用ではこれら小さな線量についても高い線量の影響評価を外挿して安全側に評価している。すなわち放射線医学的に低線量とされている〇・二～〇・二五シーベルト程度以下の線量（以下、低線量という）では、疫学上放射線による影響は見られていないが、放射線リスク評価について安全を期するため、発がん、遺伝的影響について高線量域での線量効果関係を直線外挿して低線量域でのリスクの評価を行っている。これら低線量域でのリスクの評価について、ライフサイエンス分野の最新の研究成果を導入することにより遺伝子、分子レベルで評価することが可能となれば、発がん、発生障害、遺伝的影響等に関する知見をより一層充実させ、低線量域での評価をさらに適切に行うことにより、国民の安全確保に関する知見のより一層の充実をはかることができる。

放射線リスク評価・低減化技術開発では、これらを踏まえながら、放射能等の測定技術開発、放射線被ばく線量評価技術開発、外部被ばく・内部被ばくの人体への影響評価技術開発等を進めることにより、放射線リスク評価技術開発を行うとともに、これらの知見をもとにして、放射線リスクを低減化するために必要な技術開発を行う。

＊ご家族での談らん・静養の場として……
＊研修・同好会・レクリエーションなど……
どなたにもご利用いただけます。

新宿から100分！

富士国立公園・河口湖畔

菅記念研修館

◆宿泊料金（1泊2食付，1室2名以上の場合）

	大　人	小学生(以下)
通　常	5,800円（税・サ込）	3,800円
7/20～8/31	6,900円（税・サ込）	4,300円

◆和室8畳：7室／会議室50名収容／テニスコートの斡旋も致します。

▶ご予約・お問合せは――
菅記念研修館・東京事務所☎(03)508-1149
〒105 東京都港区新橋1－1－13　東新ビル　6F

原子力の躍進に貢献する

原子力用
高純度化学薬品・工業薬品

◆高純度化学薬品
燃料再処理用
燃料転換用
燃料成型加工用
◆ホウ素二次製品
PWRケミカルシム用
酸化ボウ素
BWR S.L.C.用
◆再処理用高純度化学薬品
◆同位体
ホウ素同位体
リチウム同位体
ガドリニウム化合物
◆同位体存在比受託測定
ウラン、ホウ素、リチウム、その他

技術・品質の富山
富山薬品工業株式会社

本社　〒103　東京都中央区日本橋本町2-5-7(日康ビル)　電話(03)242－5141～5145㈹
志木工場　〒354　埼玉県富士見市水谷東3－11－1　電話(0484)74－1911㈹
大熊工場　〒979-13　福島県双葉郡大熊町大字夫沢字東台500-1　電話(0240)32－6011㈹
関西扱店　関富薬品株式会社
〒541　大阪府大阪市東区平之町2－9(タグチビル)　電話(06)202－3266・3267

原子力高度設計システム開発へ

90年代運用めざす

科技庁・検討会が初会合

原子力委員会はこのほど、高度設計支援システム「ADES」(アドバンスト・デザイン・アンド・エバリュエーション・システム)に関する調査報告をとりまとめた。

ADESはコンピュータを使った高度実験シミュレーションにより、新型原子炉の設計・評価を行うシステム。

わが国では、軽水炉からFBRへの移行を基本戦略としているが、中小型炉、核融合炉などの研究も進められている。

ADESはこれらの新型炉開発の問題点とされる各研究機関に蓄積されたデータ・ノウハウの有機的関連づけと継承、開発の効率化、技術の改良・革新サイクルの迅速化にAI技術や超高速計算機を駆使、革新的原子炉の設計と評価の支援と原子炉開発の効率化をめざそうというもの。

ADESのシステム概念は、①設計支援サービス②シミュレーション支援サービス③プロジェクト管理サービスの三本構成。

報告では、ADESに期待される効果として、設計プロセスがオブジェクト指向型の表現により記述され、様々な設計知識、シミュレーション技術等がネットワーク的に関係づけられるのをはじめ、原研、動燃で蓄積された研究開発の成果を体系的に整備し、広く利用する基盤となり、わが国のデータベースの蓄積を組織的に行うベースとなるとしている。また、これによって米国への依存を低減する、としている。

なお、ADES構想を含めた原子力設計支援技術全般についての検討を行う科技庁の原子力研究開発支援技術高度化検討委員会(主査=近藤駿介東大教授)の初会合が二十五日に開かれている。

「年間線量は40ミリレム」

放医研阿部氏らグループ　ラドン等濃度で調査

放射線医学総合研究所の阿部史郎氏らのグループはこのほど、ラドンをはじめとする放射性核種による国民の被曝線量について成果をとりまとめた。

従来のラドン222を中心とした線量測定に加え、これまで困難とされたラドンの娘核種による線量、日本人の生活時間調査データなど様々なデータをトータルで評価しているのが特徴。

同グループの一連の研究成果は、昨年十二月にポルトガルのリスボンで開かれた「自然放射線環境に関する第四回国際シンポジウム」で発表されており、諸外国で高い評価を得ている。

同グループでは、短寿命ラドン壊変生成物による国民被曝をさぐるのを目的に、昭和六十年から全国各地での濃度測定をスタート。具体的には、測定器五百台を用い、コンクリート造り、木造の一般住居の内外にモニタを一個ずつ設置し地域分布、家屋構造などのデータを得た。

なお、設置点は、平均的な地域的、時間的分布を得るため、北海道から沖縄まで全国にわたっている。

この結果、「ラドン濃度レベルが秋から春にかけて高く、夏に低い傾向がほぼ同様に見られるが、地方により最高値が秋、冬、春、またはこの傾向がはっきりしないなど特徴的な傾向を示すところがある」ことがわかったのをはじめ、全国の平均的な数値として、屋外で約五ベクレル/立方メートル、木造家屋内約十ベクレル/立方メートルのデータを得ている。

これに加え同グループでは①ラドンの娘核種(鉛213、ビスマス214、ポロニウム214)の屋内外での数年間にわたる連続測定例②娘核種のフリー成分(空気中の微粒子に付着したもの以外の自由イオンの割合)③日本人の生活時間調査データ(NHK調査による)などにより総合的に線量を評価。

とくに、ラドン以上に影響が大きいと思われる娘核種の評価については、これまでネックとなっていた半減期が短かいという時間的問題に対し、半減期に相応してサンプリング時間を短くするなどして対応。屋内外の濃度を数年間かけ測定し、国民線量への寄与を算定しており、これらのデータから、わが国住民のラドン等による被曝線量が、屋内〇・二九ミリシーベルト/年、計〇・四ミリシーベルト(四十ミリレム)/年とする結果を得ている。

放射線医学総合研究所

屋外〇・〇九ミリシーベルト/年、

同グループでは、今後、ラドン娘核種のデータの件数を増やしていくとともに他の重要なパラメータを得ようとしている。これらの成果は日本保健物理学会研究発表会でも報告されている。

電子照射センターで起工式

住重、つくば市に建設

住友重機械工業は二十五日、電子照射応用開発センターの起工式を茨城県・つくば市の豊里工業団地で行った。

同センターは、産業用に使用される電子線加速器としては世界最大の能力をもつ加速器を備えた施設。

住重では、同社の小会社であるラジエーション・ダイナミックス社(RDI社)が製作にあたっているダイナミトロン電子加速器(五メガ電子ボルト、百五十KW)を導入するもので、高エネルギー電子線の利用分野拡大、新応用分野の開拓に期待をかけている。

同加速器は、真空中で加熱した熱陰極からでる電子を高電圧によって加速、チタンの薄膜を経て大気中にシャワー状の電子線を発生させる装置。

電線の絶縁用プラスチック被覆にあて耐熱性を改善したり、熱収縮プラスチックや発泡ポリエチレン製造など電子線照射は産業界に幅広く利用されている。また、電子線は生物に対して殺菌能力をもっており、これにより医療用具の滅菌や食品の腐敗防止、下水処理への応用など広範な利用の可能性がある。

こうした殺菌・滅菌の分野では、電子の加速エネルギーが高いことが必要。ほぼ五メガ電子ボルト以上のエネルギーであれば、大半の医療用具が滅菌処理できると言われている。

今回住重が導入する加速器はエネルギーが五メガ電子ボルトを保持しており、従来わが国で同レベルのエネルギーを保持した加速器がないことでネックとなっていた同分野での研究と実用化に大きな足がかりを得るものとして期待されている。

同センターは、敷地面積が約二千四百平方メートル、総建設費が約十億円。またダイナミトロン加速器のアフターサービス機能も付属する予定で、わが国や近隣諸国に納入した同加速器の部品供給、サービスエンジニア派遣などに対応、同加速器拡販の拠点としての役割を担うことになる。

完成は来年一月頃の予定。

リスク・マネジメント・セミナー

原産、参加者を募集

日本原子力産業会議は原産セミナー「リスク・マネジメントを考える――II」への参加者募集を開始した。

今年三月に実施した「リスク・マネジメントを考える」セミナーの第二弾として実施するもので、今回は新しい事例や「リスクマネジャーのための保険の効果的利用方法」、注目の「危機管理」等を講義内容に盛り込む。十月六、七の両日、新橋の原産会議室で開催する。内閣官房内閣安全保障室の佐々淳行室長の「危機管理について」と題する講演などが予定されている。

定員六十名、参加費は四万六千円(会員外六万六千円)。申し込み締切は九月二十九日、申し込み・問い合わせは日本原子力産業会議・事業部まで。

アイソトープ質量分析計を開発

日本酸素

日本酸素は十三日、英国のヨーロッパサイエンティフィック社が開発したアイソトープ質量分析計「ANCA−MS」を輸入、国内販売を開始すると発表した。

従来、窒素、炭素の同位体を分析するには、元素分析計と分光分析計の組み合わせ、または、同位体比をより高精度で求めるための高級な質量分析計の使用、といった方法がとられていた。

今回販売となる質量分析計「ANCA−MS」は、全自動、また試料が液体、固体の状態でも測定可能。

測定方式としては、質量分析計の前段で、デューマ方式の元素分析計を使用、窒素化合物は窒素ガスに炭素化合物は炭酸ガスに変換して、質量分析計に導入し、測定するもの。

また同分析計は、元素分析計と質量分析計を組み合わせポータブル化し、コスト低減をはかっており、低価格、コンパクト化を実現、性能は従来の分析計と同様のレベルを達成している。

用途としても、農学生物学、海洋生物学、栄養・食物学などのトレーサ実験に幅広く使用できる。

日本酸素では、今年度販売額一億円を見込んでおり、同時に安定同位体の拡販にもつなげていく考え。

小型放射線測定器を開発

アロカ

アロカ(本社・東京、内田六郎社長)はこのほど、放射線計測に必要な回路、機能を内蔵、小型・軽量・低消費電力化を実現したユニバーサルスケーラ「TDC−511」を発売した。

シンチレーションディテクタ、プロポーショナルカウンタ、フッ化ベリリウムカウンタ、半導体検出器、GMプローブなどを接続して、アルファ線、ベータ線、ガンマ(X)線および中性子線などの放射線を測定・分析できるという。

同装置は、放射線計測に必要な機能、回路をコンパクトに内蔵し、同社の検出器やサンプルチェンジャをはじめ、他社の各種検出器も接続可能なユニバーサルスケーラ。

内蔵のマイコンにより、ネット計数値および標準偏差の算出、放射能の算出(ベクレル単位)、放射能濃度の算出など豊富な演算機能を内蔵している。

このほか機能向上のため、①内蔵パルサーにより回路系の自己診断をする自己診断機能②検出器に誤って必要以上の高電圧をかけない高電圧誤設定保護機能③高電圧異常検出機能・高電圧過電流保護機能④保守点検を容易にした回路の機能化――など多数の工夫がとり入れられている。

また、見やすく鮮明な大型の液晶表示器の採用により、測定の条件、測定結果、演算結果がすべて表示できるのをはじめ、従来機種にくらべ、体積が約五〇%、重量約七〇%とコンパクト。さらに消費電力も約四〇%低減されているという。

福島一・3号機が手動停止

東京電力の福島第一原子力発電所3号機(BWR、出力七十八万四千KW)は出力七十七万六千KWで運転中のところ二十四日頃から原子炉格納容器内にある床ドレンサンプピットへの流入量の増加(二十七日午前八時で毎時約六十リットル程度)がみられた。

このため、詳細点検を行うこととし、二十七日午後四時頃から出力降下を開始した。

なお、外部に対する放射能の影響はない。

タービン建屋でわずかな水漏れ

関西電力の美浜発電所3号機(PWR、出力八十二万六千KW)は出力四十一万三千KWで調整運転中のところ、二十五日午前十一時三十分、タービン建屋にある主給水制御弁近くにわずかな水漏れが認められた。その後、同部の保温材を外し点検したところ、配管検査用プラグ部からの水漏れを確認した。

このため、二十五日午後二時から出力降下を開始し、出力十四万KWで同部を隔離したのち、原因調査、補修を行うことになった。

再処理工場、燃料貯蔵設備
木村化工機尼崎工場にて製作中

原子力機器への実績は高く評価されています。
これは、木村化工機のすぐれた人材、高度な技術、創造性の開発努力によるものと確信しています。そしてこの実績はあらゆる原子力プラントに御利用戴いています。

未来に躍進する キムラ!

原子力関係営業種目
(下記装置の計画、設計、製作、据付)
- 原子炉関係各種機器、装置
- 核燃料施設の諸装置
- 核燃料取扱、交換、輸送装置
- 放射性廃棄物処理及固化装置

木村化工機
兵庫県尼崎市杭瀬寺島二丁目1番2号

本社・工場　TEL (06)488−2501　FAX (06)488−5800
東京支店　TEL (03)837−1831　FAX (03)837−1970

「危険な話」の誤り

原子力文化財団資料から

＞3＜

前号に引き続き日本原子力文化振興財団がまとめた「『危険な話』の誤り」と題する資料から、その概要を紹介する。

新聞記事引用に矛盾

マスコミ等との関係

▽マスコミとの関係

「真の問題は、愚かな原子力関係者にあるのではなく、その先兵をつとめるジャーナリズムと知識人にあるのです」（広瀬隆氏の「危険な話」から引用）

【コメント】

「危険な話」では国内外の新聞記事をいろいろな形で引用し、話を進めている。「～新聞によれば」、「～電によれば」といった形のものは一ページに何度となく出てくるし、新聞記事を写真にしてそのまま載せているもので七十か所近くになる。

ところが一方で前記に引用したような痛烈なマスコミ批判をしている。もちろんマスコミの取り上げることが全部正しいなどという気はないが、一般論でマスコミ批判をして、具体論では新聞記事で載っていることを真実であるかのように読者に思わせながら、自分の言いたいことを言うのはやや虫がいいのではないか。

なお、この「危険な話」全般を通じて言えることだが、新聞や雑誌などの引用（しかも後で説明するが、きちんとした引用ではなく、内容が変更されているものもいくつかみられる）や、一般の読者には確認不可能な「専門家」という人から伝聞を引用し、最終的に自分自身としていいことの材料にしている。

なお、単に「聞いた話ですが」とか「～だといわれています」といった形で結論的なことをいっているところも相当にある。

▽エストニア人射殺問題

「ニュースなどではマスクもなしに超危険地帯で働いている人の姿を見ましたが、あの人たちはフィンランド方面から送り込まれたエストニア人だったらしいのです。おそらく危険を知らされずに連れて来られたのでしょう。…十月には彼らもようやく危険に気づきはじめ、抵抗しはじめたため、十二人が射殺されたとAFP電が伝えています」（同）

【コメント】

チェルノブイリ事故にまつわるこの話は新聞の記事によるもので、新聞の切り抜きそのものが幸いにものっており、両方で読み比べれば新聞記事の内容が変えられていることがはっきりする。同書に載っている一九八六年十月三十一日の東京新聞のAFP＝時事電による記事は次のようになっている。

『ソ連原発抗議で十二人射殺？

ソ連から西独へ亡命したエストニア人で組織する「亡命エストニア人連帯委員会」のアンツ・キッパル・スウェーデン支部長は三十日、ストックホルムで記者会見し、原子力発電所事故のあったソ連のチェルノブイリ地区で今年六月、汚染除去作業に動員されたエストニア人三百人が抗議ストを行い、うち十二人が軍隊により射殺されたと語った。

同支部長が極めて信頼すべき筋から得た情報として語ったところによると、ストが起きたのは六月末で、当初二か月とされていた動員期間が四か月に延長されたのがスト発生のきっかけという。

（AFP＝時事）』

まず、射殺されたかどうかだが、「危険な話」では「十二人が射殺されたとAFP電が伝えている」ことになっているが、記事そのものを読むと「（極めて信頼すべき筋から得た情報として）十二人が軍隊により射殺されたと語った」となっている。つまり「危険な話」では事実として書かれているのに対し、AFP電では、「極めて信頼すべき筋」→「亡命エストニア人連帯委員会のアンツ・キッパル・スウェーデン支部長」→AFP記者という形で二度の伝聞を経て記事になっていることがわかる。

次に射殺(?)の理由だが、「危険な話」では「ようやく危険に気づきはじめ、抵抗しはじめたため」となっているが、AFPの記事では、「当初二か月とされていた動員期間が四か月に延長されたのがスト発生のきっかけ」となっている。

さらに、射殺（?）の時期だが、「危険な話」では「十月」となっているが、AFP電はっきりと「六月」としており、「十月」というのは東京新聞に掲載された時期だ。

▽ソ連の事故調査報告書

「ソ連が、八月にIAEAへ提出したレポートは、どこから解析しても嘘また嘘ですね。…報告書を書いたのはソ連でなく、IAEAが書かせたに違いありません。…実はそれまで正常だった原子炉がいきなり異常になると、わずか四秒で爆発してしまった」（同）

【コメント】

「四秒爆発説」は、広瀬氏がこの本だけでなくあらゆる所で主張している重要な点だが、これは一体何の根拠によるのかを考えてみなければならない。

四秒で出力が急上昇したというのは、実は、「嘘また嘘」と断言されたソ連のレポートが述べているものだ。

ソ連のレポートによれば、四月二十六日午前一時頃に問題の実験が行われており、出力の百倍という急上昇をみたのは、一時二十三分四十秒から四秒間であると述べている。したがって、爆発という言葉を別にすれば四秒間というのはソ連のレポートに書いてあったものだ。このように、「四秒爆発説」の四秒はそのまま事実として引用し、その他のことは「嘘また嘘」というのは理解に苦しむ。

また、その後に出てくる「（IAEAが）ソ連に『お前こう言え』とソ連にレポートを書かせた」（同）などということも、全く考えられない。だいたいソ連という国家が、一国際機関（IAEA（国際原子力機関）の命令によって、事実を曲げたレポートを発表するなんていうことがあると考えられるだろうか？

いずれにせよ、「四秒爆発説」を取るならソ連のレポートを信頼した上で引用したというべきだし、ソ連のレポートを信用しないならば別のはっきりした根拠で、どうして「四秒」かを明確にすべきだ。

▽フィンランドの鳥

「フィンランドでは鳥がばたばたと死にました。チェルノブイリ方面から来た鳥が」（同）

【コメント】

もし放射線によって鳥がばたばたと死んだというのであれば、相当な放射線被曝があったといえるでしょう。それが、本当なら恐ろしい話だ。

ところが、これも幸いに「危険な話」にそれを伝えるロイター電が切り抜かれて載っている。それによれば、

「ソ連のチェルノブイリ原発事故後、フィンランドに着いた渡り鳥がひどく放射能汚染していることが分かり、鳥類学者らは、死んだ鳥を拾ったりしないで、と子供たちに訴えている」と書かれている。

つまり、「ばたばた死んだ」などとはどこにも書いておらず、「フィンランドに着いた」と書いてある。そのうえで、「（いろいろの原因、例えば渡りの際の体力消耗や、他の動物などに殺されたりして）死んだ鳥を拾ったりしないで」と訴えている訳だ。

【（　）は日本原子力文化振興財団で挿入】

論文引用にも疑問

著者の論点を曲解

▽高レベル廃棄物

番外だが最近の〝DAYS〟という雑誌の六月号に、広瀬氏が高レベル廃棄物についての地質調査所の小出課長の論文を引用している。予稿集の写真を取っていかにもっともらしく載っている。

【広瀬氏の引用】

「数万年というような隔離期間は、人間文明の歴史を越えた長さであり、実験による実証が事実上不可能である。問題は、地震の際に坑内の出水量が四〇～三〇〇％も増加したことで示されるような地下の環境変動である。地表は、岩圏、気圏、水圏の接点であって、変動がきわめて激しく、そして何よりも、もっとも危険かつ予測困難な人間の活動の場である」（〝DAYS〟六月号から引用）

【コメント】

ここでは広瀬氏は、地質の専門家がいかに高レベル廃棄物の処理処分が危険なものであるといっているのかを印象付けようとしている。

少し長くなるが、昨年十月に東商ホールで開催されたフォーラムでの小出課長の論文を正確に引用してみよう。

「数万年というような隔離期間は、人間文明の歴史を越えた長さであり、実験による実証が事実上不可能である（ために、従来の方法では安全性の確証が得られないことが根本的な問題になっている）（しかし、地球の三十五億年の歴史から超長期の変動を知ろうとする試みがあり、ナチュラル・アナログと呼ばれている）（数万年先の地球未来の完全な予測はできなくとも、数千年、数万年の隔離に影響するような変動の範囲を予測することができれば、処分の安全性は確保できる）

（地下に放射性廃棄物を処分したり、貯蔵することは、減らすべきであるという意見もある）（しかし、）地表は、岩圏、気圏、水圏の接点であって、変動がきわめて激しく、そして何よりも、もっとも危険かつ予測困難な人間の活動の場である。（地表に比べれば、地下ははるかに変動が小さく、危険は少ない）（したがって、安全上は、廃棄物はできるだけ早く地下に移すべきである）

（地下施設が地震に強いことは、一九七六年唐山地震で実証されている）（震源域にあった炭鉱都市唐山市は壊滅的な被害を受けたが、地下五百～八百ｍの深さにある炭鉱の損害は軽く、作業中だった約一万人の坑夫はほとんど無事であった）（放射性廃棄物処分施設は耐久性が高いので、地震による直接の被害は考えられない）問題は（むしろ、唐山）地震の際に坑内の出水量が四〇～三〇〇％も増加したことで示されるような地下の環境変動である」

（注）（　）は広瀬氏の引用にはない部分

広瀬氏の引用と実際のものを読み比べその違いを一つ一つ確認して行ってみよう。

まず最初の文章だが、広瀬氏は途中までで切ってしまい「不可能である」と断定させているが、もともと小出課長が述べたかったのは、「従来の方法では安全性の確証が得られない」ということであると思われる。

次に小出課長の論文の最も重要な文章である「しかし…安全性は確保できる」という二つの文章が、スポッと抜け落ちている。つまり、ナチュラル・アナログという学問的な試みがあり、これで数万年先の完全な予測は無理でも、変動の範囲を予測できれば「処分の安全性は確保できる」としている。

広瀬氏の次の文章だが、地震の際に坑内で出水が四〇～三〇〇％も増加したことを述べている。しかし、小出課長の最後のパラグラフをみると中国の唐山地震に関係して述べられており、地表では壊滅的な被害を受けたのだが、地下では被害は軽く一万人の坑夫も無事であったとして、放射性廃棄物処分場は地震による直接の被害は考えられないとしている。

また、唐山地震は炭鉱が震源であったというもっとも厳しい条件にあったので、はるかに岩盤の条件の良い所に作られる処分場では環境変動も小さいことは明らかであるとしている。

広瀬氏の文章は、唐山地震の事実関係を全部削除している。そして小出氏の文章では「唐山地震」となっているのを、「唐山」だけ削除して地震一般になっている。

広瀬氏の最後の文章だが、地表の変動は激しく、いかに危険であるかを述べている。しかし、小出課長の論文の第二パラグラフでいいたいのは削除された部分の三つの文章だ。つまり、地上にそのまま放射性廃棄物を置いておけばよいとの意見に対し、地表は変動が激しいので安全上はできる限り早く地下に移すべきであるといっている。

結局、ここの部分全体として小出課長がいいたかったことは、地層処分の実施までには、まだ余裕があるので地下水の挙動や、環境変動の範囲の予測などの研究を進め、地層処分の安全性を確保するというのが発表の要点だ。

引用も含めて少し長くなったが、他人の文章を引用するならば、その人の主張を十分に尊重して引用すべきではないか。

（おわり）

＊原産セミナー「リスク・マネジメントを考える―Ⅱ」ご案内

Risk Management

- 平常時のセキュリティは役立たず、異常時のセキュリティが役立つことを認識しよう
- 部下が信頼出来るかどうか、そのチェックシステムを持ち、時々試してみよう
- 人はどのような言い方や事柄で頭に来るかをいつも事前に考えておこう
- 部下やグループの全員賛成意見の中にリスクがあることに注意しよう
- いろいろな組み合わせを試み、その中でリスクを発見してみよう
- リスクを守って制御するだけでなく、攻撃して制御しよう
- 定期的なチェック以外に、不定期のチェックもしてみよう
- リスクにぶつかったら、次の次までの影響を想定しよう
- 社外の人の会社に対する陰口情報を集め分析してみよう
- 社外の人の会社に対する陰口情報を集め分析してみよう
- 規則的活動の中に変化の前兆を発見してみよう
- つねに外部の新しい考え方に接し、吸収しよう
- 「おかしい」と思ったら、人に話してみよう
- リスクが実現した時は、先手必勝と思え
- 習慣化されている行動に疑問を持とう
- 「まさか」と思うことに注意しよう

「リスク・マネジメントの15ヶ条」（徳谷昌勇氏）より

第1日目　10月　6日（木）		第2日目　10月　7日（金）	
9：30	「リスク・マネジメントに関する最近の動向」講師：徳谷昌勇氏（成蹊大）	9：30	「工学分野におけるリスク・マネジメント」講師：黒田勝彦氏（京大）
12：00	（昼食・休憩）	12：00	（昼食・休憩）
13：00	「本田技研におけるリスク・マネジメント事例」講師：多賀正男氏（本田技研）	13：00	「危機管理について」講師：佐々淳行氏（内閣官房）
15：00	「保険の効果的利用方法」講師：園田敏昭氏（ロイヤルインシュアランス）	15：00	「リスク・マネジメントと災害事例」講師：村上處直氏（横浜国大）
17：00		17：00	
17：15	＜情報交換（懇親）会＞ 参加者相互の情報交換および講師との懇談など		＜　終　了　＞
19：00			

◆会場：日本原子力産業会議・会議室（東京・新橋）◆参加費：46,000円（会員外66,000円）◆先着順締切◆問合せ：☎(03)508－2411原産・事業部