原子力産業新聞

昭和63年5月5日
1988年（第1436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

核防護条約、可決承認へ

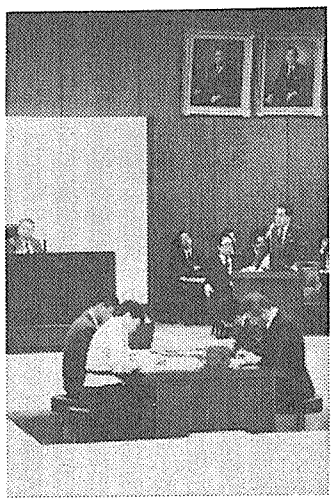
国会

早ければ連休明けに

日米協定も審議開始

世界各国からウラン燃料を輸入し、英仏に使用済み燃料の再処理を委託しているわが国の核物質防護対策について、世界的に一層の信頼を得るため今国会に提出されていた核物質防護（PP）条約の承認案件が、四月二十八日の参議院外務委員会で全会一致で承認され、十一日の本会議で可決成立する見通しとなった。また日米原子力協定についても二十七日、衆院外務委員会で本格的に審議が始まった。

わが国の核物質防護体制は、IAEAの核物質防護指針（INFCIRC225）に基づいて、すでに十分な国際水準を達成しているが、PP条約加入へのネックとなっていたのは、刑法上の国外犯処罰規定が十分でなかったため。これも昨年の刑法改正で、「条約の要請の範囲で同（刑）法を適用し、これを処罰する」ことができるようになったのを受けて、国内法を整備するため現在、国会で最高十年の懲役を含む原子炉等規制法の改正審議が行われており、十八日には参院科学技術特別委員会で参考人からの意見聴取が行われる予定となっている。



27日開かれた衆議院の外務委員会

一方、日米原子力協定は二十七日の衆院外務委員会で本格的な審議がスタートした。

このなかで、神崎武法氏（公明）が「プルトニウムの航空輸送を考えた場合、日本の受入れ空港は東日本なら、千葉、三沢、成田、横田の四か所ではないか」と質問したのに対し、松井科技庁原子力局長は「プルトニウム輸送を当面担当するのは動燃事業団となるので、動燃を中心に検討している」と述べ、遠藤外務省科学技術担当審議官は、協定上の「武装護衛者」について、「輸送は民間航空機を使うことを考えており、その場合、護衛者は警察官になる」とした。

また、結城科技庁核燃料課長は、「プルトニウム輸送は需給関係から考えて、一九九〇年代のなるべく早い時期に開始したい」と述べ、輸送容器についても、八六年、八七年に米国サンディア研究所で行った二回の試験で、「米国原子力規制委員会の基準（NUREG0360）に見合った容器の開発ができる見通しが立ってきた」と述べた。

河上民雄氏（社会）は、「われわれはいま、プルトニウム時代に入っていく関門に立っていると思う。あらゆる角度から検討し、あとに悔いを残さないようにしたい」と述べたあと、日米協定の意義などについて質問した。

核種、長期にわたり移行せず

ウラン238、百万年も

動燃、東濃鉱床で調査

動力炉・核燃料開発事業団は、岐阜県土岐市の東濃ウラン鉱床で進めているナチュラルアナログ研究で、ウラン系列長寿命核種はほぼ放射平衡状態にありほとんど移行していないこと、また、一部の鉱石ではウラン濃度と陽イオン交換容量の間に正の相関があること、さらに、鉱床帯の地下水は還元性でありウラン含有量は極めて少ないことなどの知見が得られたことを明らかにした。

ナチュラルアナログ研究は、天然環境で超長期の時間スケールで実際に進行した各種の天然事象の中から、地層処分システムの性能を評価する上で有益な類似事象を抽出し、これを解析・評価するもの。

東濃ウラン鉱床は、約一千万年前に形成されたものとみられ、断層が地下水道となっているうえ、調査鉱道がすでにあり、人為的撹乱もないなどの理由から、地殻変動が多いわが国固有の地質環境下における核種の保存と移行、天然バリアの超長期隔離性能評価、パブリックアクセプタンス確立などのために、科学的説明の裏付けを取るのに適当な鉱床だ。

六十二年度までの調査によると、まず、鉱床内のウラン系核種分布のうち坑道内の壁面調査では、大きなウラン系核種の放射非平衡はなく、ほとんどが六価のウランとして存在している。また坑道開削三次元グリッド調査では一立方㍍の鉱体を六十四分割して調べたところ、ウラン238、ウラン234、トリウム230の三核種間はほぼ完全な放射平衡関係にあり、少なくとも百万年の間これらの核種は移行していない。さらに、トリウム230とラジウム226の間には、トリウム230はラジウム226より多いという関係があり、一万年以内にラジウム226の移行が起こっている。またウラン品位と鉄、チタン、カルシウム、陽イオン交換容量の間に正の相関がみられるが、粘土鉱物等との相関はない、などのデータが得られている。

鉱床周辺地下水の地球化学的調査では、鉱床帯地下水は鉄が多くウランは少なくなっている。地下水年代は五十年以上経過した古い水で、トリチウム濃度は検出限界三ピコキュリー／㍑以下になっている。

断層周辺調査では、坑内からの断層沿試錐によって、断層下盤側のウラン異状は断層まで連続しており、また断層部を通って浅層地下水が調査坑レベルに浸透していないことがわかったとしている。

六十三年度は、過去二年間にわたる基礎的調査の結果をふまえ、ナチュラルアナログ研究五か年計画にそって、天然バリアの隔離性能評価に役立つアナログデータを収集するため、①ウラン系核種の存在形態の調査（鉱床中と地下水中）②地下水の採水技術と水質連続測定システムの確立③断層周辺部のウラン系核種分布の調査――などを行う。

なお、六十三年度の予算は二億三千万円となっている。

人的要因研究を強化

安全委、研究計画を改訂

原子力安全委員会は四月二十一日、「原子力施設等安全研究年次計画」と「環境放射能安全研究年次計画」を改訂し、委員会決定した。両計画は昭和六十一年からの五か年計画として策定されていたもので、今回、同委員会が昨年五月に取りまとめたソ連原子力発電所事故調査報告書の内容にそって見直したもの。

安全研究年次計画の改訂は、事故調査報告書が指摘した、設計改良に応じた適切な安全評価およびそのための研究など「心に銘ずべき七項目」にそって見直しを行い、軽水炉の「シビア・アクシデント（過酷事故）に関する研究の促進」として、①米国TMI2号機のデブリ（損傷炉心の堆積層）の国内での分析②事故時格納容器挙動について、リーク定量化から全体挙動評価への拡充③事故収束手法の検討から事故管理手法の評価へ拡充―などを追加した。

さらに「人的因子、マンマシン・インターフェイスに関する研究の促進」として、安全性の向上に資するという観点から「運転安全等」という分野を追加し、プラントの各状態をより正確に把握しうる手法に関する研究を追加した。

また、放射性物質輸送の安全性研究では、低レベル放射性廃棄物の大量船舶輸送に関する研究を追加、原子力施設の耐震安全性研究では、免震構法に関する研究が内外の民間企業などで進んでいることから、安全性の観点から国による研究の必要性を指摘した。

環境年次計画では、環境線量研究として「放射性物質移行に関するダイナミックモデルの開発」を新規課題として追加し、事故によって環境中に放出された放射性物質による影響を評価し、防護対策を立てる計算モデルの開発などを行う。

また生物影響研究として、「急性放射線骨髄障害と造血刺激因子による回復動態に関する研究」を追加し、高線量被曝の場合において致死的な合併症として問題となる血小板減少による出血等の疾症に対処するため、造血刺激因子の有効性について研究する。

さらに、チェルノブイリ原子力発電所事故の被曝者において重篤な疾症であった放射線火傷について、その基礎的研究を行うため、「放射線火傷の基礎的、臨床的研究」を追加した。

また安全委員会は同日、昭和六十一年度に行った原子力施設等安全研究と環境放射能安全研究の成果報告書を公表した。

御園生氏に勲一等

政府、春の叙勲と褒章発表

政府は、昭和六十三年春の叙勲と褒章受章者を発表した。

本紙関係では、御園生圭輔前原子力安全委員長、新関欽哉元原子力委員、四ツ柳高茂廻は、「プルトニウム輸送は需給関係から考えて、一九九〇年代のなるべく早い時期に開始したい」と述べ、輸送容器についても、八六年、八七年に米国サンディア研究所で行った二回の試験で、「米国原子力規制委員会の基準（NUREG0360）に見合った容器の開発ができる見通しが立ってきた」と述べた。

河上民雄氏（社会）は、「われわれはいま、プルトニウム時代に入っていく関門に立っていると思う。あらゆる角度から検討し、あとに悔いを残さないようにしたい」と述べたあと、日米協定の意義などについて質問した。

北海道電力会長が勲一等瑞宝章、成田浩電力中央研究所理事長（元東京電力副社長）、荒木透元金属材料研究所長が勲二等瑞宝章、小野喜重郎元動力炉・核燃料開発事業団監事が勲四等瑞宝章を受章した。褒章関係では、林政義動力炉・核燃料開発事業団理事長（元中部電力副社長）、甘利公雄元中部電力副社長、木下藤次郎東北電力副社長、多田公熙中国電力副社長、中川正輔九州電力副社長、飯塚正柏崎市長らが藍綬褒章を受章した。

主なニュース

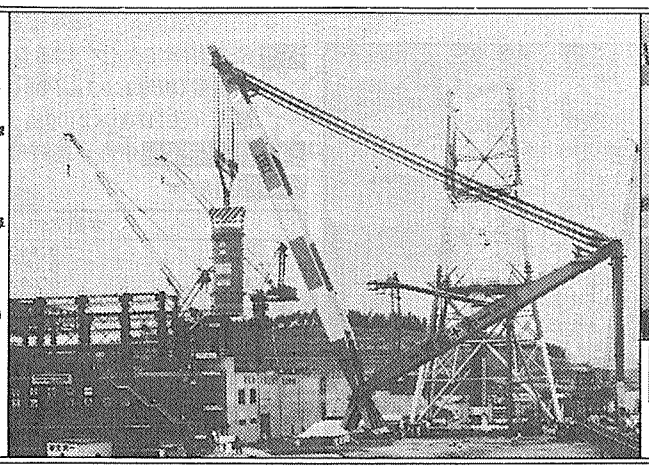
米国、軍用炉の耐震性を検討（2面）
豪で放射線防護国際会議開く（2面）
原子炉、今年は168万KW出荷（3面）
BWR各社が新型制御棒採用（3面）

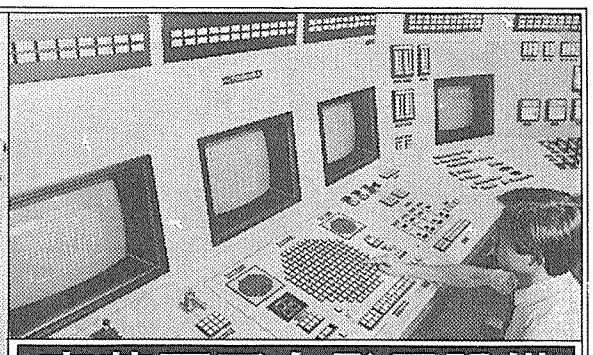
4月の運転速報

原子炉数	36(基)
合計出力	2,804.6(万kW)
合計稼働時間	19,826(H)
〃 発電電力量	14,935,079(MWH)
平均時間稼働率	76.5(%)
〃 設備利用率	74.0(%)

〈詳細は4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(ダイヤルイン)

米DOE
軍用炉の耐震性検討

サバンナリバーの3基
ECCSの耐震強度に問題

米エネルギー省（DOE）は四月八日から十日にかけて、サウスカロライナ州サバンナリバープラントのプルトニウム生産用の「L炉」、トリチウム生産用の「K炉」「P炉」を、非常用炉心冷却システム（ECCS）パイプブレースの地震強度の調査確認のために一時運転を停止した。

DOEスポークスマンによると、これら生産炉の安全性レベルは受容できるとしているが、こまかい四点についてDOEの要求していないところから、今回の運転停止に至ったとしている。

「L炉」「K炉」「P炉」は核兵器級物質を生産している原子炉で、米科学アカデミー（NAS）が、これらの原子炉は最悪の事故の際のECCSの能力に問題があるとした調査結果を出したことから、昨年三月以来、五〇%以下の出力で運転を行っていた。

まず四月八日に、L炉がパイプブレースの強度を改善するために停止、簡単な工事が行われ、同十日に運転を再開した。

また同日、残りの二基についても運転を停止、K炉は定期検査と重なったため、百三十日間にわたって停止される。P炉は、耐震のコンサルタントがECCSをチェックすることになっており、約二週間の停止の予定。

放射線防護会議が開幕
シドニー　広報の重要性も話題に

四月十八日から二十二日にかけて、オーストラリアのシドニーで、国際原子力機関（IAEA）の「原子力における放射線防護国際会議」が、オーストラリア政府の主催で開かれた。同会議には、六十か国、七機関から約五百名が参加、放射線防護の原則・政策について討議が行われた。

会議の冒頭あいさつに立ったH・ブリックスIAEA事務局長は、一般大衆はチェルノブイリ事故の実際の影響を誤解していると指摘。また、マスコミは真実を伝えるというよりはむしろ悪い影響を与えたと述べるとともに、このためにも、開係者はバランスのとれた事実の情報を国民に対して提供していくことが求められると強調、放射線防護にたずさわっている関係者も、このための努力が必要であると語った。

なお、同会議に先立ち、四月十日から十七日にかけてシドニーで、国際放射線防護学会（IRPA）主催の「第七回放射線防護経験国際会議」が開かれた。

米社、長サイクル用の新型燃料供給
カルバート原発向け

米アドバンスト・ニュクリア・フュエル社（ANF）は四月二十五日、バルチモア・ガス&電力会社との間で、カルバートクリフス原子力発電所1号機用の十四×十四タイプの燃料集合体四体を供給する契約を結んだ、と発表した。

この燃料集合体は、バーナブル・アブソーバー（可燃性吸収体）として一部燃料棒の二酸化ウラン・ペレット内にガドリニアが含まれたものを使用しているほか、二体の集合体は、ANFが最近、特許を取得した高熱効率スペーサーを使用している。

この高熱効率スペーサーはすべてジルカロイ製で、これまでのものに比べて運転マージンが改善されており、燃料サイクルコストの改善にもつながっているという。なお、ANFの燃料集合体は二十四か月サイクルで運転されることになっている。

原発・発電部門の営業利益減少

米ウェスチングハウス（WH）社はこのほど、一九八八年度第一4半期決算を発表した。それによると、売上高は前年同期比一一・一%増の二十七億五千二百八十万ドル（約三千四百四十一億円）、純利益は同一三・八%増の一億六千八百五十万ドル（約二百十億六千万円）となり、それぞれ二桁成長を達成した。

営業利益でみると、防衛、放送の二グループのほか、産業機器と民生機器グループが前年同期比で大幅に伸びている一方、原子力や発電機器部門をかかえるエネルギー・電力システムグループは営業利益が減少している。

なお同社は今年初めの組織改革により、これまでの四事業グループ制を七事業グループ制に再編成している。

IAEAだより

イタリアで過酷事故シンポ開催

三月二十一日から二十五日にかけてイタリアのソレントで開かれた国際シンポジウムでは、原子力発電所に影響を及ぼすような過酷事故時の放射線の影響を減らすためにとられる実際の方法が大きな話題の一つになった。

このシンポジウムはIAEAとOECD/NEAの後援で開かれたもので、イタリア原子力・代替エネルギー研究開発国家委員会（ENEA）が主催した。参加者は、三十五か国、四国際機関から、原子力安全研究者、規制当局者など三百四十名以上を数えた。

過酷な炉心損傷を伴ったものとして定義される過酷事故が原子力発電所で発生したことは、ほんの数えるしかないが、実際に発生した事故によって事故の防止や管理の改善面で世界的に共有できる重要な技術的教訓が提供されたことを発表論文は強調している。

また国家政策や実施状況について、フランスやイタリア、日本、西ドイツ、スウェーデン、米国、ソ連などの専門家から紹介が行われ、想定される過酷事故を防止すること、さらにはより効果的な管理を行うための作業が広範に行われてきたことが報告された。

このほか、過酷事故の分析や関連した研究についてのセッションも持たれた。このうち一九七九年の事故で炉心がきびしい損傷を受けた米国のTMI発電所の炉心からの燃料除去の現状についての発表にはとくに関心が集まった。この論文は、炉心の再配置経路や溶融の程度についても強調して述べている。また分析結果は、炉心溶融現象を現実的にモデル化するための根拠についても提供している。

事故管理をカバーしたセッションでは、発電所の状況モニタリングや特別な運転命令の作成、原子力発電所の安全性に大きく寄与する人員の適切な訓練などが強調された。

IAEAのコンスタンチノフ原子力発電安全担当事務局次長は、「過酷事故の分析結果や実際に行われた作業から得られた知見は、既存の原子力発電所の設計を無効にするものではない」と指摘するとともに、「こうした情報は深層防護の考え方が技術的に正しいものであることを確認するものだ」と述べている。

さらに同次長は、放射線の影響を限定するための役に立つ教訓は、TMIやチェルノブイリをはじめとして、過去の原子力発電所事故の分析から得られてきていると語った。

ウランの長期供給を検討

IAEAの燃料サイクル部が召集したコンサルタントによる最近の会合で、中央計画経済圏以外の国（WOCA）の長期のウラン供給について検討が行われた。同会合では、世界中の低コスト既知資源によって、来世紀に入っても各種シナリオにもとづくWOCAの需要を満たすことができるであろうとの結論が出された。

また、これらほとんどすべてが、既存の供給国によってひきつづき供給されていくだろうとの予測が行われる一方、中国や中央計画経済圏（CPE）からの供給も補助的に行われるとみられている。

同会合ではまた、長期にわたるウランの供給と需要に関するIAEAの分析について勧告を行っている。これは、将来の供給に影響を与える主な要因を明らかにする上で有効なものと位置づけられている。

今回のIAEAの会合にはオーストラリア、カナダ、フィンランド、フランス、西ドイツ、米国の六か国の政府機関やメーカー、関係組織などからの九人の専門家も含まれていた。

活発な欧州の食品照射利用

IAEAによると、ヨーロッパは食品照射の商業利用で世界の先頭に立っている。東・西ヨーロッパの八か国は、各種食品や関連製品を放射線処理によって保存したり害虫駆除を行ったりしていることが報告されている。世界的には、十九か国で食品照射が商業的に利用されていることが報告されている。表は、ヨーロッパ地域での同技術の利用状況を示している。

国名	食品名	年間処理量
ベルギー	スパイス、乾燥野菜、冷凍海産物	8～10000ﾄﾝ
フィンランド	スパイス	未報告
フランス	スパイス、家きん肉、乾燥野菜、冷凍ニワトリ肉	12000ﾄﾝ
東ドイツ	タマネギ、にんにく、酵素液剤	6900ﾄﾝ
ハンガリー	スパイス、ワインコルク	400ﾄﾝ
オランダ	スパイス、冷凍家きん、乾燥野菜、米、卵粉、包装材料	18000ﾄﾝ
ノルウェー	スパイス	未報告
ソ連	穀物	400000ﾄﾝ
ユーゴスラビア	黒コショウなどスパイス	未報告

台湾研究炉が閉鎖

IAEAはこのほど、台湾の研究炉（TRR）が閉鎖され、燃料が使用済み燃料貯蔵プールに移送されるとの報告を受けた。この研究炉はIAEAの保障措置下にあり、査察も適当な月間隔で行われてきた。IAEAは、「平和利用目的以外に核分裂性物質の転用があったと信じる理由はない」としている。

IAEAによるTRRのもっとも最近の査察は今年の一月末に行われているが、この時にはすでに同炉は閉鎖されており規則違反もなかった。

なお、台湾へのIAEAによる査察は四月に計画されており、このときにTRRの閉鎖状況と使用済み燃料の確認が行われることになっている。

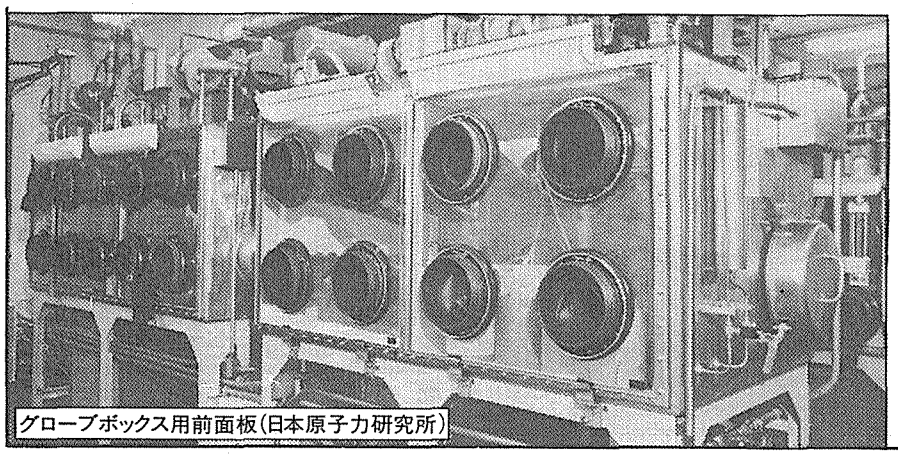
台湾はIAEAとフルスコープ（全領域）保障措置を結んでおらず、IAEAは、特別な原子力装置に関連した申し合わせにもとづいて保障措置査察を実施している。現在、台湾には原子力発電所六基、研究炉・臨界集合体六基、ウラン転換パイロットプラント一基、燃料製造プラント二基、研究開発施設一か所があり、これらすべてがIAEAの保障措置システム下に入っている。

（IAEAニュース・ブリーフから）

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）：0.1㎜Pb（7㎜t）より2㎜Pb（46㎜t）まで各種
最大寸法：1800×2400㎜
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/㎤

	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

原子炉、168万KW出荷へ

昭和63年

手持受注は978万KW

電力調査委調べ　電力需要は年2.5%増へ

日本電力調査委員会の調べによると、わが国メーカーの今年の原子炉出荷予定量は百六十八万KWとなっている。

これは、同委員会が毎年二回、四月と九月時点で調査している「電力調査報告書」によって明らかになったもの。

それによると、六十三年四月一日現在のわが国メーカー原子炉手持受注量は九百七十八万KW。

六十三年以降の出荷予定をみると、六十四年百四十六万六千KW、六十五年百十八万KW、六十六年二百一十八万KW、六十七年百九十九万KW、六十八年以降百十八万KWと計画されている。

原子力用発電機の四月一日現在の手持受注量は九百八十三万九千KW。今後の出荷予定は六十三年百十万KW、六十四年百十七万九千KW、六十五年百四十六万KW、六十六年百十万KW、六十七年三百十七万KW、六十八年以降百十八万KWとなっている。

原子力用蒸気タービンの四月一日現在の手持受注量は九百七十六万九千KW。今後の出荷予定は六十三年百十万KW、六十四年百七十五万九千KW、六十五年百四十六万KW、六十六年百十万KW、六十七年三百十七万KW、六十八年以降百十八万KWとなっている。

また、調査では昭和六十二年度の電力需給動向についてもまとめているが、それによると昨年度の全国需要電力量は五千六百八十億KWH（推定値を含む）、対前年度比五・六%増と六十一年度の〇・七%減から一転して六%程度の高い伸びとなった。

これは、民生用需要が新設住宅着工戸数の大幅な伸び、大都市圏を中心とする旺盛な事務所ビルの建設増、夏季の猛暑等を反映して高水準の伸びを示したこと、産業用需要でも、政府の内需拡大策の効果などにより、六十二年度中頃以降景気が急回復したことを反映して高い伸びを示したもの。なお、六十二年度はうるう年にあたっていたことも伸びを高める要因となった。

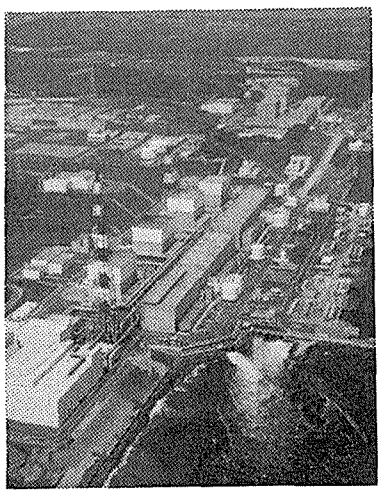
六十二年度の最大需要電力も一億千四百四十九万KW、対前年増加率三・六%増の伸びとなった。

また、十年後の昭和七十二年度の全国需要電力量は七千九十億KWH（年平均伸び率二・五%）、最大需要電力は一億五千百二十一万KW（年平均伸び率二・九%）と見込んでいる。

一方、昭和六十二年八月の全国供給能力は一億二千八百二万KW。また、昭和六十七年八月の供給能力は、六十二年八月に対し、決定分設備までの場合で千八百七十五万KW増加し一億四千六百七十七万KW、計画分設備をも含む場合は、さらに十万KW増加し、一億四千六百八十七万KWとなる。

また、七十二年八月の全国供給能力は、六十七年八月に対し、決定分設備までの場合で千三百二十五万KW増加し、一億六千二万KW、計画分設備をも含む場合は、さらに六百六十八万KW増加し、一億六千六百七十万KWとなる。

昭和六十二年度の全国供給電力量は六千三十四億KWH（推定値を含む）で前年に対し、三百二十億KWH、五・六%の増加となった。七十二年度の供給電力量は七千五百三十五億KWHと想定されている。



福島第一原子力発電所

制御棒、寿命3倍に

各BWR社　ハフニウム製採用へ

BWRを採用している東京電力などの電力各社は、寿命が従来のボロン・カーバイド（炭化ホウ素）粉末の入った制御棒より、三倍も長いハフニウム金属を使った制御棒を採用する計画だ。

すでに東電・福島第一の1～5号に昨年九月に許可がおりており、中部電力・浜岡4号、中国電力・島根1、2号、東北電力・女川2号、日本原子力発電・東海第二などで安全審査が行われている。

GE社、日立、東芝、アセア・アトム社製によって、それぞれ新型制御棒の仕様は異なるものの、島根原子力発電所に採用予定のものは、縦に長いハフニウム棒（純度九五%以上）を数十本たばねて十字形に組み立て、外形は従来のものとほとんど変わらない形状になっている。

制御棒には、炉心内でよく使うものと、あまり使わないものとがあり、よく使うものの寿命は約二年で、使用済みの制御棒は現在、各サイト内の使用済み燃料貯蔵プールにいっしょに貯蔵されている。価格はいく分高くなるものの、寿命が長くなるため、コスト的にはほとんど変わらないという。新型制御棒の採用で、使用済み制御棒の発生量に使用が少なくなる。

各電力会社では、ひんぱんに使用する制御棒にハフニウムの新型制御棒の使用を考えている。

小林関電会長が記念講演

小林関西電力会長は三日、スウェーデンのストックホルムで開かれた「王立理工学アカデミー」で「日本のエネルギー情勢――現状と展望」と題して記念講演を行った。

同記念講演は、スウェーデン有数の産業人、アクセル・ジョンソン氏を記念するプログラムの一環として行われているもので、五年に一度、エネルギー分野の権威者一名が講演者として招待されている。この講演を行うのは小林会長が八人目で、アジアからは同会長が初めて。

新刊抄

「暮らしの放射線学」改訂新版

市川龍資著

目に見えず、長さや重さで測ることもできず、それゆえリスクの大小も把握しにくい放射線について、できるだけわかりやすく解説した前著に、チェルノブイリ事故以降のでき事を加筆し、図表なども新しくした。

改訂にあたって著者は、セシウム137などは従来も大気圏内核実験によって地球規模で拡散していたが、「昭和六十一年四月末を境に世界の放射能状勢は一変し、これまでになかった大きな地域差が生じてしまった」と指摘している。

「その日の新東京国際空港」「食品の放射能は大丈夫だろうか」「スティーブ・マックイーンはなぜ死んだか」「良い放射線と悪い放射線」――など二十七テーマ。

電力新報社刊。百四十五ページ。定価八百八十円。

科技庁の放射性廃棄物技術開発補助金交付研究の概要

〈2〉

ベントナイト利用も

高止水技術の開発

「ポリマー含浸コンクリート版を複合した高止水性を有するコンクリート構造物の開発」（大成建設）

〈研究目的〉

低レベル放射性廃棄物を埋設するコンクリートピットについては、長期にわたる止水性が要求される。

コンクリートは比重の違う材料を組み合わせた複合材料であり、硬化するまでの各施工段階で、構造物全体として均一な品質を得ることが難しい材料だ。さらに硬化後は、環境の影響を直接受け、乾燥収縮ひびわれの発生など、設計上要求された材料本来の性能を十分発揮することが困難だ。

そこで本研究では、水や空気を通さないポリマーを含浸させたコンクリート版（PIC版）を打込み型枠にしてコンクリート構造物の表面に配置し、PIC版コンクリートとを複合一体化させることで、高耐久性・高止水性のコンクリート複合材料を開発する。

〈研究内容〉

①実大模型による部材の寸法安定性、止水性能の調査②PIC版と通常のコンクリートとの合成部材（PIC版部材）の合成構造としての曲げ耐力確認③合成構造におけるPIC版接合部の耐力確認実験④PIC版接合部の止水性能確認実験

〈研究期間〉　昭和六十二～六十三年度

「押出し成型ポリマーモルタル板を一体化型枠とした緻密コンクリート構造物の開発」（三井建設）

〈研究目的〉

ポリマーを混入したモルタル板は、高圧で成型しており緻密で均質な組織を持ち、ポリマーの結合力も付加されて高い曲げ引張強度がある。そのため透水性も低く、化学的変化に対する抵抗性も高い。

このモルタル板を型枠に利用し、コンクリートと一体化する施工方法を開発し、長期にわたって高い止水性を保持できるコンクリート構造物を実現する。

〈研究内容〉

長期耐久性試験と、一体化型枠とコンクリートの一体性を確認するため、模擬小型ピットでのコンクリート打設試験やそこからの切出し体での試験を行い、一体化型枠とコンクリート間の変形の追随性などを調べる。これによってコンクリート構造物の長期の止水性保持に対する有効性を評価する。

〈研究期間〉昭和六十二～六十三年度

「固体ベントナイトの作成方法とこれを利用した廃棄施設の止水に係る技術の開発」（鹿島建設）

〈研究目的〉

低レベル廃棄物の陸地処分には施設の止水性が重要で、そのための材料の一つとしてベントナイトが考えられる。ベントナイトは、長期安定性、膨潤性の特性があるため止水効果は長期にわたって大きいと考えられる。そこで、廃棄施設の止水材料として、ベントナイトの特性を生かした止水技術を開発する。

〈研究内容〉

ベントナイトを圧縮固化したものを廃棄施設の止水材料として用いるため、均質で、施行時などに損傷を受けることの少ないベントナイト固化体を作成することが必要だ。そのために、固化体の乾湿くりかえし時の特性試験、長期耐久性試験および模擬ピットを用いた止水性能試験を行い、技術の有効性を確認する。

〈研究期間〉昭和六十二～六十三年度

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
- 原子力の施備整備及び支援業務
- 原子力関係用品の販売

IDC　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(代)
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(代)
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(代)

設備利用率74%に

4月の原発運転実績　5基が運転を再開

日本原子力産業会議の調べによると、四月のわが国の原子力発電所運転実績（「ふげん」を含む）は、設備利用率七四・〇%、時間稼働率七六・五%を記録した。

四月は、東電福島第一・1号機（BWR、四十六万KW）、四電伊方発電所1号機（PWR、五十六万六千KW）など五基があいついで併入、一方、定検入りは、東北電力女川発電所（BWR、五十二万四千KW）など三基をかぞえたものの、いずれも中旬すぎだったため、稼働率は前月を上回った。

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）が七八・一%、PWR十六基（千二百五十九万八千KW）が六九・二%、GCR一基（十六万六千KW）が八四・三%、ATR一基（十六万五千KW）五一・五%となっている。

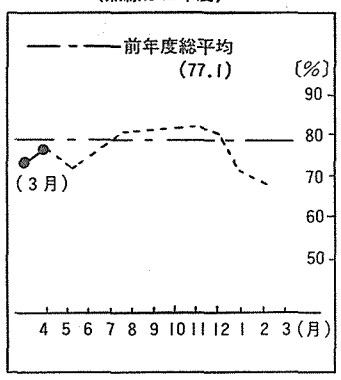
一方、電力会社別にみた設備利用率は、日本原子力発電（三基、二百七十八万三千KW）九八・七%、東北電力（一基、五十二万四千KW）九一・九%、東京電力（十一基、千十九万六千KW）七六・四%、中部電力（三基、二百四十八万KW）六五・一%、関西電力（九基、七百四十万八千KW）五七・四%、中国電力（一基、四十六万KW）一〇〇%、四国電力（二基、百十三万二千KW）八〇・七%、九州電力（四基、二百八十九万八千KW）八二・七%など。

なお、八〇%以上の設備利用率を達成したユニットは二十四基。

このうち、敦賀2号機、東電福島第一・3号機など十五基が設備利用率一〇〇%を記録している。

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	78.1
PWR	16	1,259.8	69.2
GCR	1	16.6	84.3
ATR	1	16.5	51.5
合計	36	2,804.6	74.0

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	98.7
東北	1	52.4	92.9
東京	11	1,019.6	76.4
中部	3	248.0	65.1
関西	9	740.8	57.4
中国	1	46.0	100.0
四国	2	113.2	80.7
九州	4	289.8	82.7
(ふげん)	(1)	(16.5)	51.5

$$設備利用率 = \frac{発電電力量}{認可出力 \times 暦時間数} \times 100(\%)$$

$$時間稼働率 = \frac{発電時間数}{暦時間数} \times 100(\%)$$

原子力発電所の運転速報　4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	100,704	84.3	
東海第二	BWR	110.0	720	100	785,660	99.2	
敦賀1	〃	35.7	720	100	257,040	100	
〃 2	PWR	116.0	720	100	835,067	100	
女川	BWR	52.4	672	93.3	350,360	92.9	第4回定検開始(4.29～)
福島第一・1	〃	46.0	551	76.5	238,092	71.9	第13回定検中(11.20～)(4.8併入)
〃 2	〃	78.4	720	100	534,243	94.6	
〃 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	720	100	783,400	98.9	
〃 2	〃	110.0	720	100	792,000	100	
〃 3	〃	110.0	720	100	792,000	100	
〃 4	〃	110.0	672	93.3	724,260	91.4	変圧器タップ切替作業等による中間停止(4.29～)
柏崎刈羽1	〃	110.0	84	11.7	51,910	6.6	第2回定検中(1.30～)(4.27併入)
浜岡1	〃	54.0	720	100	380,297	97.8	
〃 2	〃	84.0	0	0	0	0	第8回定検中(1.23)
〃 3	〃	110.0	720	100	781,291	98.6	
美浜1	PWR	34.0	133	18.5	14,548	5.9	第9回定検中(1.26～)(4.25併入)
〃 2	〃	50.0	720	100	351,342	97.6	
〃 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	594,634	100	
〃 3	〃	87.0	720	100	626,344	100	
〃 4	〃	87.0	720	100	626,375	100	
大飯1	〃	117.5	0	0	0	0	第7回定検中(12.25～)
〃 2	〃	117.5	720	100	845,860	100	
島根	BWR	46.0	720	100	331,200	100	
伊方1	PWR	56.6	551	76.5	250,131	61.4	第9回定検中(4.8併入)
〃 2	〃	56.6	720	100	407,350	100	
玄海1	〃	55.9	518	71.9	205,551	51.1	第10回定検中(4.9併入)
〃 2	〃	55.9	433	60.1	239,447	59.5	第6回定検開始(4.19～)
川内1	〃	89.0	720	100	640,692	100	
〃 2	〃	89.0	720	100	640,703	100	
小計または平均		2,788.1	19,454	77.2	14,873,941	74.1	
(カッコ内は前月)		(2,788.1)	(18,462)	(70.9)	(14,599,274)	(70.4)	
ふげん	ATR	16.5	372	51.6	61,138	51.5	第7回定検開始(4.16～)
合計または平均		2,804.6	19,826	76.5	14,935,079	74.0	
(カッコ内は前月)		(2,804.6)	(19,206)	(71.7)	(14,722,034)	(70.6)	

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

第32回「原動講習会」開催のご案内

期　日：昭和63年5月16日(月)～20日(金)
　　6月13日(月)～17日(金)
会　場：日本原子力産業会議・会議室
　　東京都港区新橋1－1－13
　　東新ビル6F
受講料：110,000円(会員外145,000円)
見学会：35,000円(会員外 50,000円)
　　(但し、講義テキスト、配布資料、昼食代、および見学会の場合は見学宿泊費を含む。
　　見学会は現地集合・解散につき往復交通費は含みません。)
定　員：45名(5月13日(金)締切)
申込先：日本原子力産業会議・事業部
　　電話03－508－2411(代)内65

プログラム

注）講師の都合等により変更の場合もあります

	9:00 10:00	12:30	13:30	15:00	17:00		9:30	11:00	12:30	13:30	17:00
5/16(月)	開講式 / 臨界と核分裂 関本 博氏 東工大助教授	昼食	同左		懇談会	6/13(月)	原子力発電所の設計・管理 水野政明氏 日本原子力発電(株)発電管理部		昼食	原子力発電の安全性 阿部清治氏 原研・リスク評価解析室	
5/17(火)	原子炉のしくみ 関本 博氏	〃	原子燃料の種類と特徴 市川逵生氏 原研・東海研究所			6/14(火)	核融合の研究開発 山本賢三氏 原産・常任相談役	原子力産業政策 本部和彦氏 通産省・原子力産業課	〃	ウラン濃縮技術 矢戸弓雄氏 動燃・東海事業所	
5/18(水)	炉制御と運転 小川 繁氏 原研・原子炉研修所 / 原子力映画	〃	減速材と冷却材 岡 芳明氏 東京大学助教授			6/15(水)	放射線被ばくと管理 大場建護氏 東京電力(株)原子力保健安全センター		〃	放射性廃棄物の処理処分 石榑顕吉氏 東京大学教授	
5/19(木)	動力炉の最適設計 岡 芳明氏	〃	原子炉材料と素材開発 白石春樹氏 金材研・筑波支所			6/16(木)	原子力発電と経済性 鈴木利治氏 エネ研・総合研究部	原子力国際動向 間宮 馨氏 科技庁・調査国協課	〃	見学地へ (集合：敦賀)(泊)	
5/20(金)	放射線計測と実際 阪元重康氏 東海大学助教授	〃	放射線の遮蔽 中村尚司氏 東北大学教授			6/17(金)	見学：日本原子力発電(株)敦賀発電所 動燃事業団「もんじゅ」建設所 (敦賀駅解散)				

原子力産業新聞

昭和63年5月12日
1988年（第1437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

原子力発電実務功労者の表彰式

核防護条約を可決承認

参議院、全会一致で

早ければ今秋にも発効へ

十一日開かれた参議院本会議で、核物質防護（PP）条約の締結が全会一致で承認され、わが国の核物質防護対策は名実ともに国際的ワク組みの中で、確立することになった。

同条約締結に伴う国内法整備のための原子炉等規制法改正案（現在、参院科学技術特別委員会で審議中）の成立と相まって、通産省令、運輸省令、総理府令などによる規則を新たに策定・公布する必要があるため、同条約の発効は、府省令などの施行日に合わせ、今秋になるものと見られている。

今後は、府省令の制定を行う一方、国際原子力機関（IAEA）に条約受諾書を寄託し、三十日後に効力を生ずることになる。

PP条約は、IAEAが昭和五十四年十月に採択、六十二年二月にスイスが批准することによって、批准国が二十一か国になり発効した。その後さらに、オーストラリア、メキシコが批准し、日本は二十四番目の加盟国となる見込みだ。

原子力広報、強化へ

田村通産大臣　電力業界首脳と懇談

田村通産大臣と那須電事連会長ら電力業界首脳との懇談が十一日、都内のホテルで開かれ、「今後、原子力広報に一層積極的に取り組んでいく必要がある」との考え方で一致した。

今回の会談は、最近の原子力批判運動の動きをふまえて緊急に開かれたもの。

このなかで、田村大臣は「電力は、わが国の高度に発達した産業と豊かな国民生活を支える柱であり、電力供給は瞬時たりとも停止させるわけにはいかない」とするとともに「とりわけ、原子力発電は供給安定性、大量供給性、経済性等にすぐれた電源であるばかりでなく地球的規模での環境問題への対応という面からも重要だ」と強調した。

さらに、同大臣は最近の反対運動について「こうした状況を放置すれば原子力発電に対する国民の信頼が損なわれ、ひいてはわが国の安定かつ低廉なエネルギー供給に支障をきたすだけでなく、原発により世界の石油消費の約七百万㌔、わが国だけでも七十万㌔が毎日節約されているとの試算もあることから、この反対運動が世界のエネルギー需給に悪影響を与えることも懸念される」とし、電力業界に対し、「最善の努力」を要請した。

また、同大臣は具体的なパブリック・アクセプタンス対策の進め方については「安全運転の実績を積み重ねることが最大の対策だ」としながらも「今回の運動は従来の立地地点を中心とする運動とは様相を異にし、『原子力は危険』『電気は余っている』といった一部の人々の意見に影響された面が大きい。したがって、貯蔵することができないという電気の特性、原子力発電の重要性、安全性について立地点、都市部をふくめ広く国民に正しい理解を広めていくことが是非とも重要だ」と強調した。

これに対し、那須電事連会長も「従来とは異質のものを感じさせる今回の反対運動について深く憂慮し、これが社会的にいわれなき不安感、不信感となって拡大する前に是非とも国民の理解と信頼をとりもどさなければと決意を固めている。このため、わかりやすく、親しめる広報をめざし、新しく出直すくらいのつもりで、懸命に対策を推進している」とし、今年は原子力広報を最重点とし、全力を投入していくとの方針を強調した。

また、田村大臣は政府の対応について「四月二十六日の閣議での発言をふまえて政府一丸となって積極的に広報活動を推進する方針だ」とするとともに、通産省としても「省内に設置した原子力広報推進本部を中心に一層原子力発電、燃料サイクルの必要性、安全性を強調していく方針だ」とのべた。

さらに、同大臣は「パブリック・アクセプタンス対策の実施を効率的に行うためには官民の協力が不可欠であり、今後有機的な連携をとっていきたい」とのべた。

◇

通産省・資源エネルギー庁は、原子力発電の広報体制を強化するため「原子力広報推進本部」（本部長・浜岡平一資源エネルギー庁長官）を設置し、十日、初会合を開いた。

ソ連のチェルノブイリ事故の影響による輸入食品の放射能汚染や、今年二月に行われた四国電力の伊方原子力発電所の出力調整運転を機に、原子力反対運動が都市部を中心に主婦や学生などの間にも広がりを見せ、通産省としても、従来にも増して、原子力発電の安全性と必要性を訴えることを確認した。

女川2号　二次審査へ

通産省は十日、女川原子力発電所2号機（BWR、出力八十二万五千KW）について「原子炉等規制法の基準に適合している」として、原子力委員会と原子力安全委員会に諮問した。

同2号機は現在すでに運転に入っている1号機に隣接して設置しようとするもので、六十一年二月の第一次公開ヒアリングをへて六十二年三月に電調審決定、これをうけて同四月に東北電力から通産省に設置申請が出されていた。

放医研所長に松平氏就任

科学技術庁は十日付で、放射線医学総合研究所長に松平寛通氏（同研究所生物研究部長）を任命した。これにともない寺島東洋三同研究所長は退任した。

松平寛通氏（まつだいら・ひろみち）昭和二十七年東京大学医学部卒、三十九年国立がんセンター研究所放射線研究部長、四十五年放医研生物研究部長。

16名が晴れて受賞

原子力実務功労者で表彰式

通産省は十一日、東京・虎ノ門の東京農林年金会館で、第二回原子力発電実務功労者表彰式を行った。

同制度は昨年スタートしたもので、昭和六十一年八月にとりまとめられた「セイフティ21」の一環。世界でもトップレベルの安全運転実績を誇るわが国の原子力開発をささえてきた実務功労者を表彰、功績をたたえ、関係者の一層の原子力発電の発展に資するのが目的。

表彰は毎年十五名程度が予定されており、二回目となる今回は、原電・東海発電所、関電・美浜発電所など、わが国の原子力発電開発の創成期に建設、運転、保守等の業務について功績のあった電力・メーカー関係者ら十六名が表彰を受けた。

同日の表彰式では、はじめに浦野通産省政務次官が田村通産大臣の式辞を披露。このなかで、「二十一世紀のわが国のエネルギーは、原子力なしには考えられず、理解をうるための活動とともにトラブル・故障をかぎりなくゼロに近づけることが必要だ」とし、「安全確保のためには、地道な努力に負うところが大きい」と強調した。

つづいてあいさつに立った内田原子力安全委員長は、ソ連のチェルノブイリ事故を例にあげ、「ソ連炉とわが国の違いは、設計、安全審査、安全研究の違いだけでなく、何より皆さんの高い安全意識に支えられた安全第一の運転管理にある」と強調、「安全委としても実務レベルでの安全管理の向上に期待している」とした。

このあと、日立サービスエンジニアリングの黒沢光明氏が受賞者を代表して謝辞を述べ、「今後とも安全運転確保、設備の改善に努め、原子力発電に対する社会の信頼を一層大きなものにしたい」と強調した。

受賞者は次のとおり＝荒井勝義（東芝福島第二原子力作業所副所長）、石橋照雄（原電敦賀発電所次長）、大塚良一（中電浜岡発電所発電第一課長）、大西秋義（四電エンジニアリング西条事業所長）、鬼村吉郎（三菱重工高砂研究所）、蠣崎雄士（東電環境エンジニアリング東北原子力支社工務部長）、釘本辰矢（西日本プラント工業玄海原子力事業所長）、黒沢光明（日立サービスエンジニアリング原子力サービス部主任技師）、清藤亥日夫（東芝福島第一・第二原子力作業所地区所長）、多田盛（栗原産業原子力保修本部長附）、塚本克正（中国電島根原子力発電所兼建設所次長）、伝田義郎（日立製作所日立場原子力プラントサービス部参事補部員）、戸田久市（発電設備技術検査協会大阪支部原子力検査部主幹）、中川一利（発電設備技術検査協会溶接事業本部参与）、樋沢福男（富士電機エンジニアリング主務）、古橋良雄（東電環境エンジニアリング福島第二原子力支社長）。（＝敬称略）

原研人事（1日付）

理事（東海研究所副所長）朝岡卓見、東海研究所副所長兼安全性試験研究センター長（安全性試験研究センター長）佐藤一男。退任（理事）青地哲男（4月30日付）。

主なニュース

化学法、3％濃縮実験を開始（2面）
インドがソ連原発導入を検討（3面）
レーザー濃縮、装置の改良へ（5面）
富士電機が新型レムカウンタ（5面）
原研、極限センサーの開発へ（7面）

1988年版 全国工場通覧
通商産業省編　A4判　定価38000円
特別定価36000円（'88年5月末日まで）

高温工学
荒田吉明編著　A5判　定価4200円

図解 鋳物用語辞典 —第2版—
日本鋳物協会編　委員長　加山延太郎
新書判　定価5000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

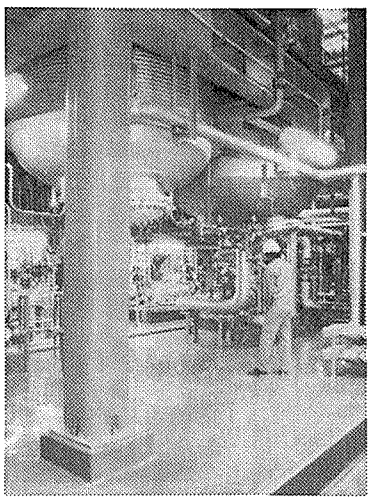
日刊工業新聞社出版局
（〒102）東京都千代田区九段北一—八—十
電話03（265）三二一・振替 東京9—18607-6

原子力工業　6月号　発売中！
定価1200円（〒60円）年間購読料14,400円

●特集 遮蔽研究の最近の話題
核融合実験炉の遮蔽設計の課題……川崎重工業　森　清治他
中性子輸送計算値の精度評価－核融合炉核設計を例として－……東京大学　岡　芳明他
核融合炉ニュートロニクス実験と解析……日本原子力研究所　前川　洋
最適遮蔽配列……船舶技術研究所　植木紘太郎
群定数処理コードシステム……日本原子力研究所　長谷川明他
簡易計算コードと遮蔽設計用データ……船舶技術研究所　山路昭雄他
沸騰水型原子力発電所の遮蔽……東芝　田辺安雄他
加圧水型原子力発電所の放射遮蔽……三菱原子力工業　高橋喜明
高速炉遮蔽研究……日本原子力発電　鈴木惣十他
特別企画　軽水炉燃料の高度化……通商産業省　福田秀敬他
原子力プラント長寿命化技術開発……発電設備技術検査協会　川上辰男他
研究施設におけるプルトニウム管理(上)……日本原子力研究所　栗原正義他
ソ連における原子力発電の安全性(3)……ジャパン・オーバーシーズ　倉坂　誠他

旭化成 化学法、3%濃縮で試験
今年度中に総合評価
"スーパー法"で確証へ

化学法ウラン濃縮の研究を進めている旭化成工業は、宮崎県日向市にある直径一㍍の濃縮塔モデルプラントを用いて、三月から三%濃縮への工業的確証試験を行っており、今年度中には、開発の成果を取りまとめ、経済性を含めた評価を行う。


日向市のウラン濃縮研究所

昭和六十一年十二月から試験を開始したモデルプラントでは、六十二年七月には、予備試験をして一・五%のウランを約三キログラム採取することに成功し、同年九月からは連続的に濃縮ウランを採取する実験を行ってきた。

さらに同年十一月からは、再現性と安定性を目標とした濃縮実験を行い、濃縮度が一・八%に達したあと、十二月から今年一月にかけて、一・八%ウランを連続的に一か月間採取することに成功している。

ウラン濃縮における化学法は、イオン交換樹脂の中をウラン溶液を通すことによって、ウラン235の同位体比が樹脂側にわずかながら高くなる性質を利用して濃縮するもので、ウラン235の樹脂からの着脱を何千回も繰り返すことによって、三%程度の濃縮ウランを得る。

ただ二回の工程で濃縮できる割合がきわめて小さいため、三%濃縮に到達するには、昭和四十七年の米国原子力委員会の評価で五百六十年、昭和五十三年の仏原子力庁の評価で一・五年もかかるとされていた。それを旭化成はイオン交換樹脂などの独自開発によって、五十六年には三か月で達成できる見込みを得た。

さらに最近では、ウラン235の樹脂からの着脱を行う酸化剤と還元剤の再生を、一塔の同じ濃縮塔の中でほとんど行うことができる"スーパー法"と呼ぶ方法を確立することに成功し、経済的にも大きな可能性を示した。

同社では、このスーパー法をモデルプラントに活用して、この三月から三%濃縮をめざした実験を行っているもので、六十三年度に研究開発の成果の取りまとめと評価を行うことになっている。

濃縮ウランの最近の需給関係の緩和や、円高の進行による輸入濃縮ウランの価格の低下などから濃縮市場の環境はきびしいものがあるものの、同社では、「商業化技術開発に進むことができることを期待している」としている。

これらの成果は、四月二十六日に開かれた原子力委員会のウラン濃縮懇談会でも報告された。

保守管理研究着手も
発電設備検査協会が方針

発電設備技術検査協会は昭和六十三年度事業計画として①原子炉圧力容器加圧熱衝撃試験②実用原子力発電施設検査技術等確証試験③原子力発電プラント長寿命化技術開発④軽水炉高稼働率技術開発―などに取り組むことにしている。

圧力容器加圧熱衝撃試験は、中性子照射により低靱性化した原子炉圧力容器が加圧状態で熱衝撃を受けた場合の健全性を確認するため、五十八年度から七か年計画で実施しているもので、今年度は、これまで実施してきた照射前後の試験結果にもとづき、中性子照射による破壊靱性への影響の総合評価を実施する計画だ。

また、靱性低下を模擬した材料を用いて加圧熱衝撃下の亀裂の挙動を評価、実証するためのモデル試験も行う。

実用原子力発電施設検査技術等確証試験は、検査技術をより高精度、高効率とするため、ライナックX線断層探傷法、超音波ホログラフィ法、電磁超音波探傷法等の検査技術を開発するもの。今年度は鶴見試験センターで、前年度まで製作した検査装置の性能確認を行うとともに実用化を指向した改良研究を行うことにしている。

原子力発電プラント長寿命化技術開発では、実現性調査結果にもとづいて検討立案された長寿命化技術開発確認試験計画にもとづいて一部試験を開始するとともに要素技術の検討、システム設計を行うことにしている。

また、軽水炉高稼働率技術開発のうち、運転中検査技術開発については、前年度に着手した振動法、油分析法、超音波法について基礎試験装置の製作とその試験を行うとともに電動機、弁等の運転中健全性診断技術についての評価等を実施。また、軽水炉高稼働率技術開発のもう一つの柱となる定検合理化検討では、長サイクル運転の導入を考慮した合理的な定検のための具体的な点検項目、点検内容等の検討を行い、実施計画を提案するとともにライフサイクルを通じて高稼働率を保持するための最適な定検のあり方について検討を行うことにしている。さらに、定検合理化のための健全性評価方法、検査手法について、その有効性を評価し、実機適用のための手順についても検討を行うことにしている。

また、今年度から新たに火力・原子力発電所の検査・保守管理の技術評価研究に着手する。

一方、同協会が行っている発電設備の溶接検査関係では、今年度中に火力、原子力新規継続合計十九基（火力十基、原子力九基）約千四百八十万KW（火力約六百五十万KW、原子力約八百三十万KW）、自家用火力約四十万KWの検査を予定している。

また、原子力発電所の定期検査立会業務については、前年度からの継続分二十七基を予定している。

炉心熱設計指針を決定
安全委 加圧水型原子炉向け

原子力安全委員会は四月二十一日、「発電用加圧水型原子炉の炉心熱設計評価指針」を決定した。

同指針は、発電用加圧水型原子炉（PWR）の限界熱流束（燃料被覆管から冷却材への熱伝達が低下し、被覆管温度が急上昇しはじめる熱流束）に関する炉心熱設計の妥当性を評価するのが目的。

「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」および「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」にしたがって、発電用加圧水型原子炉の通常運転時および運転時の異常な過渡変化時の最小限界熱流束比（最小DNBR）を評価するためのもの。

なお、限界熱流束に関する炉心熱設計の評価が同指針に適合しない場合があっても、妥当な理由によるものであれば排除するものではない、としている。

また同指針は、設計の改良や経験の蓄積など新たな知見が得られた場合、必要に応じて適宜見直しがなされるべきものだ、としている。

判断基準は、最小DNBRは通常運転時および運転時の異常な過渡変化時には、許容限界値以上であることとしている。

評価に当たって必要な事項はまずDNB相関式で、これは、①燃料集合体の主要寸法を包含する試験にもとづいて作成されたもの②燃料集合体内に非発熱棒がある場合の効果および軸方向発熱分布が非一様である場合の効果が考慮されている③燃料集合体支持格子の効果を考慮して評価する際、燃料集合体の支持格子を模擬した試験に基づき、その妥当性が示されている④炉心冷却材条件はDNB相関式のデータベースになっている試験の冷却材条件で包含されている――ことなどが必要だ。

また最小DNBRの評価に使用するサブチャンネルに解析コードは、試験データとの比較等によってその妥当性が示されていなくてはならない。

さらに主要入力データは、評価の結果がきびしくなるように選定しなくてはならない。ただし、評価目的の範囲内で合理的なものを用いてもよい。

また、最小DNBRの評価を統計的熱設計手法を用いて行う場合は、①DNBRの確率分布の評価が妥当に行われている②統計的に取り扱う入力データの確率分布の評価が妥当に行われている――ことなどを満足しなくてはならない、としている。

原燃警備会社を設立
原燃サービスなど4者

六ヶ所村原燃警備株式会社（社長・三上四郎前青森県東京事務所長）が四月二十五日、設立された。青森県・六ヶ所村に計画がすすめられている原子燃料サイクル事業施設およびその付帯施設に関わる警備業務を行う。

同社は、授権資本金四千万円、払込資本金一千万円で日本安全保障警備、青森県警備業協会、日本原燃サービス、日本原燃産業の四社株主構成。

本店は青森県上北郡六ヶ所村大字鷹架字道ノ下六九―三一。

原子力安全研究発表会開催へ

原安協

原子力安全研究協会（田島英三理事長）は六月二、三の両日、東京・平河町の全共連ビルで「第二十一回原子力安全研究総合発表会」を開催する。

初日にはC・B・マインホールド国際放射線防護委員会副委員長（米国保健物理学会会長）が「米国における放射線安全に関する最近の動向と主な論点」と題して特別講演を行うほか、同日午後には「放射線防護の今後の要望」、また、二日目の午後には「軽水炉に関する安全研究の今後の展望」と題して、それぞれパネル討論が予定されている。

このほか、「軽水炉に関する安全の考え方」、「軽水炉に関する安全研究の現状」と題した講演も予定されている。

参加は事前登録が必要。参加費二万四千円。申し込みは同協会（電話03―5031―5785）まで。しめきりは五月二十日。

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

インド　ソ連製原発の導入を検討

VVER型が候補に
安全性など課題として浮上

インドの原子力関係者はこのほど、原子力発電所の導入について、ソ連からかなり強い商談の申し込みがきていることを明らかにするとともに、決定までにはまだ時間がかかることを示した。それによると、今回の商談は、インドがめざしている一千万KWの新規発電設備建設の一部となるもので、インド側の計画では、ソ連型PWRのVVER－四四〇（四十四万KW）二基の導入を検討しているが、ソ連はより新型で大型のVVER－一〇〇〇（百万KW）の導入を強くすすめているという。

今回の商談は、インド政府の計画委員会の報告でも確認されており、ターミナルドゥ州のティルネルブリに建設が計画されていると伝えられている。

ソ連は融資条件として、金利二・五%、初期猶予期間三年で、十七年間の政府返済ローンを提示してきているという。

インド側で現在、一番問題になっているのはVVER型の安全性で、事故を起こしたチェルノブイリ原発のRBMK型とはタイプが違うとはいえ、導入の決定に際しては、国民感情を考慮する必要があると、関係者は述べている。

このほか焦点になっているのは、コストと資金調達、保障措置。このうち保障措置については、ソ連はこれまでフルスコープ（全領域）保障措置を受けている国に対してのみ原子力発電所を輸出しているが、インドがこれについて拒否反応を示すのは当然とみられていることから、ソ連はインドの意向をある程度受け入れる考えを示しているとも伝えられている。

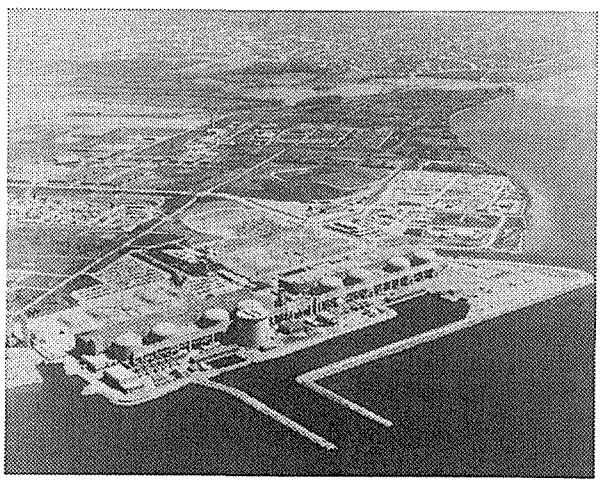
いずれにしても、原子力発電所の輸入は、国産技術開発のテンポを遅らせるとの国内科学者の反対意見なども根強いことから、早急に結論に達するのは難しいとの見方が多い。

通産相が支持発言
フィンランド　5基目の原発建設で

フィンランドでは現在、四基の原子力発電所（ロビーサ＝四十四万KW・PWR二基、オルキルオト＝七十一万KW・BWR二基）が稼働しているが、次の総選挙では、五基目の原子力発電所の建設問題が争点になることが予想されている。これについて、スオミネン同国通産相は、この計画を支持する内容の意見表明を行った。

フィンランドの現政権は、ソ連のチェルノブイリ事故の影響から、任期中には新しい原子力発電所の建設を認可しない方針を公約しているが、スオミネン通産相は、いろいろな理由から原子力発電の利用は化石燃料を使った火力発電よりも問題が少ない、と指摘した。

同相は、保守党の有力閣僚で、今回の発言はとくに木材関連産業からの要請によるものとみられている。木材関連業界では、従来、火力発電の電力価格の高騰によるコストの上昇によって、製紙業界の国際競争力が低下することを懸念していた。



ピッカリング発電所

3、4号機の圧力管取り替えを繰り上げ
加ピッカリング原発

一九八三年八月に、カナダのピッカリング2号機（CANDU、五十四万二千KW）で起きた圧力管破損を契機として、現在、圧力管取り替え作業が1号機と2号機で進んでいるが、同国関係者はこのほど、3、4号機（同）について、当初の予定より早めに圧力管を取り替える考えであることを明らかにした。

それによると、九〇年代後半に予定していた圧力管取り替えを、3号機については八九年、4号機については九一年に開始、それぞれ二十三か月と十九か月をかけて工事を完了したいとしている。

米原発の設備利用率、着実に向上

米原子力学会（ANS）はこのほど、米国内の原子力発電所の運転実績について、過去三年間の設備利用率は大幅に改善されてきていることを明らかにした。それによると、一九八二年以降に運転を始めた七十基のうち四十五基が、この三年間に非常に良好な設備利用率を記録した。

また、八五年から八七年を通じて運転された八十一基の平均設備利用率は六三・六%で、八二年から八四年に運転された七十基の平均設備利用率の五九・五%を超え、着実に利用率が向上してきていることが示された。

さらに、八〇%以上の設備利用率を達成した原子力発電所は八二～八四年の四基から八五～八七年には十基へとほぼ倍以上に増えたほか、七〇%以上の利用率を達成したものも、それぞれ十六基から二十八基へと増えた。

世界の原子力（268）

注目の英CEGB民営化
FBR開発継続などで懸念も

英国のサッチャー保守党政権が、電力民営化の断行にふみ切った。

言うまでもないが、民営か、国営かは、戦後英国経済における保守、労働党間の最大の争点の一つ。その政治的綱引きが電力産業にも及んだわけだが、原子力にとっての民営化の意味は、コールダホール（一九五六～九年運開）以来、原子力推進の支柱だった中央電力庁（CEGB）の解体に集約される。

CEGBは、スコットランドを除く英国（イングランド、ウェールズ）の発電、送電を独占してきた。エネルギー省の民営化案は、そのCEGBから送電部門を分離、独立させ、さらに発電部門をほぼ七対三の規模比（設備容量比）に二分割する。末端の最終需要者への配電も、十二地域の電力委員会が民営に衣替えして受けもつという。

この大掛りな再編を、パーキンソン・エネルギー相は「生産者支配から消費者支配への移行」と説明する。その言葉通り、電力供給義務は発電側（＝CEGB）から配電側（＝十二配電会社）へ移管される。新送電会社も十二配電会社の共同所有なので、需要を反映した配電側の買電計画が、発電側の設備計画を左右する形になりそうだ。

一方、スコットランドの南・北電力庁も、電源構成、予備率、予想利益を最適化するよう、調整した上で、二つの民営会社になる。調整後の両社の規模は二対一。ここでは発電→配電が垂直統合される点が、CEGB圏とは違う。

民営化後、CEGB圏の原子力発電所は大きい方の発電会社に所属、スコットランド圏の原子力は両発電会社の共有になる。消費者支配への転換で、今後の原子力発電のシェアがどうなるか、また研究開発や安全性の確保の面に、どんな影響が出るのかが問題だろう。

その辺りのイメージは、まだ明確になっていない。一例として、配電会社による買電が一方の発電会社――たとえば在来電源のみの会社――に偏れば（CEGB圏の場合）、望ましい全体の電源バランスは維持できなくなる。

エネルギー省も、供給源の分散、化石燃料ショックへの備えとして、原子力が重要との認識を変えていない。原子力からの強制買電等、政策面からの国の規制がある程度残ると見るのが順当だろう。

分割後の民営発電会社にとって、CEGBレベルの研究開発投資を続けるのは難しい。民営化に備えて、CEGBの研究開発費の削減がすでに表面化しており、高速増殖炉開発の継続を危ぶむ声も上がっている。その資金を国の予算でまかなうのかどうか。民営化の大きな課題の一つだ。

サッチャー政権は、民営化の早期実現を目ざしている。九〇年に配電会社を発足させ、九一年中に国営解体を完了する目標だ。明らかに次の総選挙を意識した――それまでに事を終わらせようという――大胆な政治的〝かけ〟でもある。

英国とは政治的背景が違うが、西ドイツでも産業再編が始まった。こちらは核燃料サイクル分野の独占体制の解体。同国政界を揺るがしたニューケム＝TN社（ニューケム子会社）事件がそのきっかけだ。

TN社が原子力輸送業務から撤退し、これを西独連邦鉄道の一〇〇%子会社、シェンカー社が継承する方向に情勢は動いている。西独外のTN各社株もニューケム社は処分するようだ。

英国と西独と、直接の関連は何もないが、競争、市場原理の導入への動きが同じ時期に起きた。

（川上幸一）

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太田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

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。

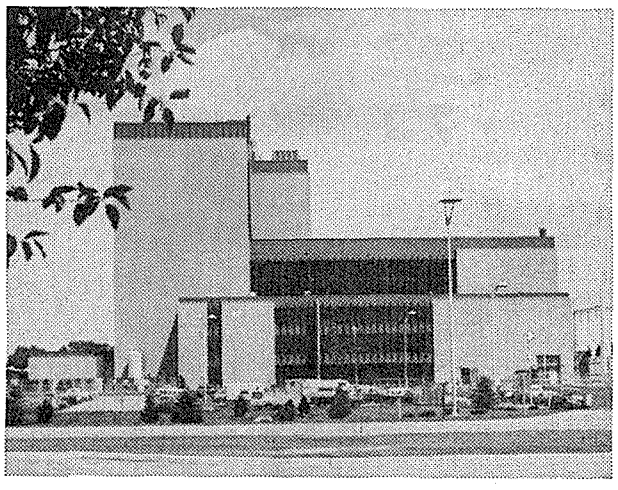
INPOが批判報告

米ピーチボトム原発に

米ジョージア州アトランタにある原子力産業界によって設立された原子力発電運転研究協会(INPO)は、フィラデルフィア電力会社(PECO)のピーチボトム原子力発電所の過去の運転について、きびしく批判した報告書を作成するとともに、電力会社の経営についてもきびしい評価をせざるを得ないことを明らかにした。

ウォールストリート・ジャーナル紙の記者が「痛烈である」と述べたほどきびしい内容のINPOのZ・ペイト理事長からPECOの役員会宛に送られた書簡により、PECOのJ・オースチン・ジュニア社長は自主的退任に追い込まれた。オースチン氏の後任を一時引き受けた会長兼社長のJ・エバレット氏も、四月十三日のPECOの年次総会終了後辞任すると発表している。

PECOは、三月七日の臨時役員会で、コンシューマーズ電力の会長兼社長のJ・パケット・ジュニア氏をPECOの会長兼社長に選任したと発表した。またPECOの役員会は、C・マックネイル氏を原子力担当の副社長に選任した。



フォートセントブレイン原発

INPOは、経営問題を中心に批判し、そのためにピーチボトム原発は一年前に運転を中止した。INPOは、一十三万KW)でチェルノブイリ型の事故が発生する可能性についての不安を解消した。

フォートセント・ブレイン炉は、減速材に黒鉛を使用していることから、レポートを作成することが要求されていた。

しかしGAOは、この類似性は表面的なものに過ぎないとの結論に達するとともにフォートセントブレインとソ連のRBMK(チェルノブイリと同型)炉は、運転特性および安全裕度が「大きく異っている」と判断を下した。

米HTGRの安全性を確認

GAO

米国会計検査院(GAO)は、コロラド・パブリックサービス社のフォートセントブレイン発電所(HTGR、三十三万KW)でチェルノブイリ型の事故が発生する可能性についての不安を解消した。

フォートセント・ブレイン炉は、減速材に黒鉛を使用していることから、レポートを作成することが要求されていた。

しかしGAOは、この類似性は表面的なものに過ぎないとの結論に達するとともにフォートセントブレインとソ連のRBMK(チェルノブイリと同型)炉は、運転特性および安全裕度が「大きく異っている」と判断を下した。

死者増加の根拠ない

米の医学者が指摘　ソ連事故の影響で

ノーベル医学・生理学賞受賞者でニューヨーク市ブロンクスの復員軍人庁病院の主任医学調査官をつとめるロザリン・ヤロー博士は、チェルノブイリ事故が米国の死亡者数を増加させたという二人の原子力反対派の主張は「ナンセンス」であると述べている。米国には、同博士の他にも、同じ結論に達している科学者が多数いる。

ヤロー博士によると、政策研究所のJ・ゴールド博士とE・スターングラス博士の主張は、非常に歪曲されたデータにもとづくものであり、「一般の読者にも極めて明白である」という。ゴールド、スターングラス両氏の主張は、二月八日付のウォールストリート・ジャーナル紙に掲載されたが、詳細に検討されたものではなかったとヤロー博士は指摘している。

ヤロー博士は、一九八六年の最終的な死亡データが明らかになれば、その年の米国の死亡者数が今までの最高ということになりそうだが、これは米国民が老齢化していることから「予想される傾向」であると指摘している。

米国の死亡者数は、一九七八年の百九十三万人から、一九八三年は二百二万人、一九八五年は二百九万人、一九八六年は二百十万人へと増加している。一九八六年の米国の死亡者数の増加は、チェルノブイリ事故の前の平均増加率より現実には小さかったと同博士は述べている。

「年齢調整をすると、米国の死亡率は減少し続けている」とヤロー博士は述べている。なお全国健康統計センターによると、米国の死亡率は一九八六年が最低であった。

ヤロー博士はさらに、ゴールド、スターングラス両氏の、チェルノブイリ事故後の米国のミルクの中のヨウ素131のレベルと米国の死亡者数の増加を結びつける論理に反論している。

ヨウ素131は、一九八六年までは、米国で甲状腺疾患の診断のために患者に対して広く使用されていた。しかし、ゴールド、スターングラス両氏が、米国の死亡者数の増加と結びつけているものより「数百万倍多く」の線量を受けた「二百万人以上」の国民に有害な結果はみられなかったと同博士は述べている。実際、食品および水の中の自然放射能の変動は、ゴールド、スターングラス両氏が説明しているレベルの数倍である。

ちなみに、甲状腺疾患の診断のために使用されていたヨウ素131は、ヤロー博士が血液中の甲状腺関連ホルモンを測定するラジオイムアッセイ法を発明したことを契機として使用が中止された。

放射線のリスク評価に関する科学的手法に対する長期にわたる批判者であると同時に、原子力反対者であるJ・ゴフマン博士でさえ、ゴールド、スターングラス両氏の主張を支持しなかったことなどを考えると、ウォールストリート・ジャーナル紙のE・グラハム記者は、この記事に疑問を持つべきであったとヤロー博士は指摘している。

放射線リスクの低減実績を評価

米保物学会次期会長

保健物理学会の次期会長就任が決まっているロバート・アレキサンダー氏は、現在米国原子力産業界が直面している「最も深刻な」放射線に関する問題は、「現実にはほとんど何の意味もない放射線の危険から一般国民を守るために多くの法的要求が出されていることである」と述べている。

保健物理学会の「ニュースレター」に掲載された論説の中で、アレキサンダー氏は原子力産業界が放射線を扱う労働者の総リスクを減少させてきた実績を高く評価している。原子力産業界の労働者の平均個人被曝は、現在では年あたり〇・四一レムに下がり、連邦政府の規制値の年間九七九年のTMIの事故後、原子力発電所の運転に関して連邦政府の規制上の要求より高い基準を作成することを目的に原子力産業界が設立したもの。

電気自動車の研究が進展

米EPRIが指摘

米国電力研究所(EPRI)は、二十一世紀に電気の最大の新しい市場を提供する可能性のある電気自動車開発の努力が加速されてきていると指摘している。ゼネラル・モーターズおよびクライスラーの両社とも、現在商業的に実用化できる電気自動車を導入するための共同研究を実施している。

米ビジネス界、シーブルック原発認可を支持

調査によると、米ニューハンプシャー州のビジネス界は、エネルギー供給問題が最大の関心事であるとし、その過半数はシーブルック原子力発電所のライセンス発給を支持している。

核分裂発見から50年

ハーンとシュトラスマンの

今年の年末には、歴史を大きく変えた事件――核分裂発見――の五十周年を迎える。

核分裂の誕生に関して多くの事件や日付が目につくが、一九三八年十二月十七日にベルリンで、オットー・ハーンとフリッツ・シュトラスマンという二人のドイツの科学者が、ウランの原子核を分裂する実験を行ったのが一般に歴史の始まりであるといわれている。

英国の歴史家R・クラークの「地球上の最大の力」の中で述べられている通り、ハーンとシュトラスマンの二人は、この実験の重要性について数日間は気づかなかった。その後、このことに気づいたときには、二人は結果の報告について非常に慎重であった。

十二月二十二日に「自然科学」誌に送った実験について説明した科学論文には、この結果は「核物理における今までのすべての実験と大きく異なる」ので「異常な偶然が重なって間違った結果」が得られた「可能性がある」という注釈を最後につけている。現実には、この研究成果は世界を大きく変えるものであった。

ハーンの前の同僚L・マイトナーおよび彼女の甥のオットー・フリッシュは、ベルリンでの実験の限りない影響力を認めた最初の人であるとされている。ヒトラーから逃れてきたユダヤ人だったマイトナーとフリッシュは、一九三八年十二月にコペンハーゲンのニールス・ボーアの研究所で働いていたとき、ハーンから手紙を受け取り、核分裂をエネルギー生産に利用することの理論的可能性について議論を始めた。

アインシュタインの有名なE=mc²の式を使って、ウラン一グラムの原子核を分裂させれば、石炭三トン分のエネルギーを生産できることがわかった。

ハーンとシュトラスマンの論文を掲載した「自然科学」誌は、ただちに米国に届くはずであった。しかし、二～三人の科学者は一九三九年一月にニューヨーク港についたボーアから、この重大なニュースを聴いた。ボーアは、このヨーロッパでの出来事を科学分野の同僚に伝えた。その後、一月二十六日にはワシントンの科学会議で報告した。この会議から数日中に、ワシントンのカーネギー研究所や、コロンビア大学にも報告された。

原産　昭和63年度　放射線取扱技術者講習会　開催のご案内

締切り迫る！お早目に!!

第2種　講習会・開催要項

期　日：昭和63年6月6日(月)～10日(金)

会　場：原産・会議室(港区・新橋)

参加費：40,000円(会員外45,000円)
(但し、テキスト、法令集、問題集を含む、昼食付)

＊乞、ご一報／案内状送付します。

〈プログラム〉

	9:00	12:30	13:30	15:00	17:00
6／6(月)	物理学(原研・東條隆夫氏)	昼食	物理学(東條氏)		
7(火)	測定技術(放医研・越島得三郎氏)	〃	測定技術(越島氏)		
8(水)	生物学(放医研・田口泰子氏)	〃	化学(都立大・遠藤和豊氏)		
9(木)	法令(動燃・近藤民夫氏)	〃	法令(近藤氏)	受験案内	
10(金)	管理技術(原研・北野匡四郎氏)	〃	管理技術(北野氏)		

日本原子力産業会議・事業部
〒105 港区新橋1－1－13　☎(03)508－2411

第1種講習会　6／27(月)～7／1(金)　参加費 43,000円(会員)

演習コース講習会　7／11(月)～15(金)　参加費 43,000円(会員)

レーザー濃縮研究組合が方針

装置の改良などに重点

長時間運転の機能試験も

レーザー濃縮技術研究組合（豊田正敏理事長）はこのほど、昭和六十三年度の事業計画を取りまとめた。

同研究組合は、昭和六十五年度に原子レーザー法によるウラン濃縮実験機による濃縮試験を行うため、六十二年四月に鉱工業技術研究組合法に基づいて、電力会社を中心に設立されたもの。

四年計画で商業プラントの百分の一程度の規模に当たる年間濃縮能力・一～五トンSWUのシステム確立をめざす。

新年度事業計画によれば、実験機の要素技術開発として、レーザー装置、濃縮分離セル装置の改良に重点を置いたものとなっている。

銅蒸気レーザーの開発では、最適な百W級増幅器の設計・製作・改良を行い、長時間運転の観点から機能評価試験を実施する。さらに大出力レーザーの開発のために、レーザー発振の安定性、出力安定性などの機能評価試験を行う。

色素レーザーの開発では、すでに試作した四十W級色素レーザー装置での実験を行うほか、さらに装置を改良し、発振周波数の安定性などを向上させる。

分離セルの開発では、前年度に一次選定した使用材料について、ウランとの反応性、ウランの流動性、大型形状への対応性などの評価を行い、実験機種構成材料を選定する。蒸発回収装置の改良も行い、実験機規模の同装置を設計・製作し、機能評価試験を行う。

ウラン金属を蒸発させるリニア・フィラメント型電子銃についても改良を加え、三百キロワット級電子銃を設計・製作し、機能評価試験を実施する。

実験機全体の設計では、前年度の基本設計から詳細設計に入る。

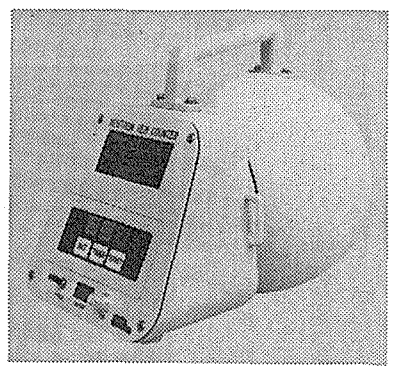
また、同研究組合では電力会社が電力共通研究として行ってきた予備試験機を用いた実験も引き継いで行っており、新年度も三波長三段階法によるウラン濃縮試験などを行うことにしている。

リアルタイムで測定

富士電機　レムカウンタを開発

富士電機はこのほど、軽量・高感度のレムカウンタ（＝写真）を開発した。原子力施設や加速器施設などからの漏洩中性子線量をリアルタイムで測定できる。

これまで、中性子線量計は、輸入品に頼っていたが、輸入品は重量が重く機動性に欠けるのをはじめ、感度の面で問題があった。



これに対して、今回、富士電機が国産化した装置は、ヘリウム比例計数管を検出部に用いており、極めて高い中性子感度測定ができるのをはじめ、ICRP（国際放射線防護委員会）のレムレスポンスに精度よく一致し、方向特性にすぐれた球形検出器を採用、さらに徹底した小形・軽量化をはかっている。

また、表示部はLED、LCDの組合わせによるアナログ・デジタル並行表示方式となっており、読み取りが簡単ほか、八ビットマイクロコンピュータを内蔵、測定レンジならびに時定数の自動切り換えと相まって測定値が一定精度以上となると読み取り可能の表示がされる。

このほか、積算線量測定（プリセット時間付き）と同時に線量率測定が可能。また、測定残時間表示機能および自己診断機能をもっている。

仕様としては、検出感度約五十CPS／ミリル／時間で測定線量率範囲十ミリル／時～九百九十九・九ミリル／時。サイズは、二百十ミリメートル×三百十四ミリメートル（最長部）で重量が約六・五キログラム。

表示範囲は、デジタル表示部〇・一～九百九十九・九ミリル／時または〇・一～九百九十九ミリル／時、アナログ表示部十～十の六乗ミリル／時。十二時間連続使用可能。エネルギー範囲は〇・〇二五電子ボルト～八メガ電子ボルト。ニッケル・カドミウム電池使用（本体付属の充電器による充電式）。

なお、富士電機では、今回開発した中性子サーベイメータのほか、中性子エリアモニタも商品化を完了、中性子用個人被曝線量計開発を含むレムレスポンス中性子線測定器体系の確立をすすめる方針。

放射線取扱主任者試験実施へ

原子力安全センター

原子力安全技術センターは六十三年度放射取扱主任者試験を次の要領で行う。

試験期日は第一種が八月二十四、二十五両日。第二種（一般）は同二十六日。試験場所は東北大、拓殖大、近畿大、九州大の四か所。申込受付期間は五月十九日から七月六日まで。

受験申込書は同センターほか全国の九機関で頒布されるが、受験手引書の入手など詳細問い合せは同センター・業務部（電話03－814－7481）まで。

国際溶接展開催へ

日本溶接協会などが主催する'88国際ウエルディングショー」が二十五日～二十九日の日程で大阪国際見本市会場の「インテックス大阪」で開かれる。

今回は新しい技術、機材等の紹介のほか、「とくにわが国の独創的な技術開発の総合的な展示に留意した」としている。

問い合わせは同ショー事務局（電話03－864－9331）まで。

液晶表示装置で契約

新技術事業団と仏CEA

新技術開発事業団はこのほど、昭和六十二年度委託開発課題「大型フルカラー液晶ディスプレイの製造技術」の開発委託実施に必要な、フランス原子力庁（CEA）電子情報処理技術局J・デュシャン氏らの研究成果に関する特許実施契約を、CEAと締結した、と発表した。

同契約は、同技術の特許実施権を新技術開発事業団に設定するとともに、日本側東北大学工学部助教授内田龍男氏らの技術の特許実施権をCEAに許諾するというもの。

この技術は、新しい種類の液晶を採用した表示技術（フランス）および二層電極構造カラーフィルター形成技術（日本）を組み合わせることによって、大型フルカラー液晶ディスプレイを製造するもので、これによって、①高品質の大型大容量表示が可能②高画質のフルカラー表示が可能③光学的補償技術によって高コントラストを確保しつつ、視認角の向上が可能――などの特徴がある。

これによって、コンピュータやパソコンなどの情報処理端末用ディスプレイ、また将来的にはフルカラー液晶テレビなどへの利用が期待できる、としている。

お知らせ

韓国原子力産業会議は、十一月十四日から十七日まで韓国ソウルで開かれる「第三回原子力発電所の熱水力学に関する国際会議」に際して、韓国原子力学会と共催する原子力機器展示会への出品を募集している。

展示会場はシェラトン・ウォーカーヒルホテルで、ブース数は四十六コマ。詳細問い合わせは原産・企画部（電話03－508－2411）まで。

告知板

日本ポール　原産に入会

代表取締役＝佐竹章夫氏　種＝精密機器　住所＝〒105東京都港区芝公園二－四－一秀和芝パークビルA館　電話　03－437－1371

エイ・ティ・エス　原産に入会　社長＝小野喜重郎氏　業種＝輸送取扱業　住所＝〒105東京都港区西新橋3－5－9渡瀬ビル　電話　03－459－0261

【代表者変更】日本国土開発社長＝辻岡聡宏氏、日本ユニシス社長＝西川晃一郎氏、鹿児島銀行頭取＝上田格氏

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*

ソ連事故の放射線影響

OECD・NEA報告書から

既報のとおり、経済協力開発機構／原子力機関（OECD／NEA）は今年一月、一九八六年四月に起きたソ連チェルノブイル原子力発電所事故によってひき起こされた放射性物質降下の詳細な評価報告書「OECD諸国におけるチェルノブイル事故の放射線影響」を発表した。それによると、報告は同事故によってうけた放射線量は、自然放射線による一年間の被曝線量に比べて著しく多くはなく、健康障害の発生件数は、自然発生する頻度に比べ非常に小さいと思われる、とするとともに、国により事故の対応が異ったことから、国際機関の介入レベル設定のための規準統一が必要、と指摘している。今号では、その概要を紹介する。

自然被曝の10分の1

事故による集団線量当量

八六年四月二十六日、ソ連チェルノブイル原子力発電所で大事故が発生し、長期にわたって大量の放射性物質が大気中に放出され、放射能が広く拡散した。気象条件および風の規則性の変動で、北半球全体で大量の放射性雲によって運ばれた放射能が観測された。

チェルノブイル発電所の原子炉から放出された放射性の雲には、多種多様の核分裂生成物とアクチニドが含まれ、多くの国でこれらの核種について極く微量が検出されたが、放射線的に有意な量が観測された核種は、二―三種にすぎなかった。OECDの加盟国にとって最も重要な核種は、ヨウ素―131およびセシウムの二つの同位体セシウム―134およびセシウム―137の三核種で、汚染レベルは加盟各国でも大きく異なった。ヨーロッパ圏内での放射性セシウムの総降下レベルは、大気圏内核実験によって発生した放射性降下物による累積降下物放射能測定値以下のレベルから、そのレベルの二～三倍高い最高値まで広く分布した。

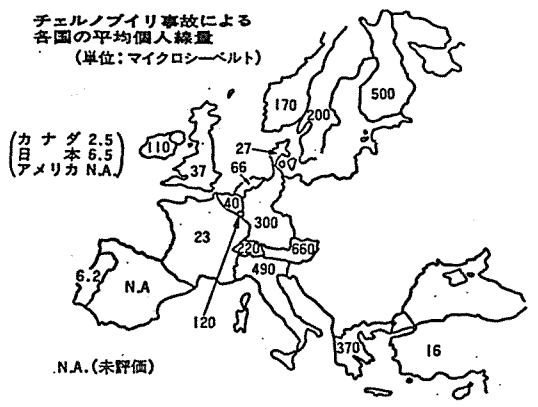
事故発生後の主要な被曝経路は、放射性の雲によるγ線の直接照射、雲中の放射能の吸入、地上に降下した放射性物質によるγ線照射および汚染された食料の摂取による。平均個人実効線量当量は、スペイン、ポルトガルおよびヨーロッパ以外の大半の国の二～三マイクロシーベルトから、オーストリアの約〇・七ミリシーベルトまで分布した。食物摂取および降下物による外部γ線照射が主な被曝経路であると考えられているが、これらの被曝経路のどれが重要であるかについて加盟国間でかなり異なっていると考えられる。同様に、甲状腺平均個人線量当量も、スペイン、ポルトガルおよびヨーロッパ以外の諸国における二～三マイクロシーベルトまたは数十マイクロシーベルトから、ギリシアにおける約三ミリシーベルトまで広く分布するものと推定された。

事故によるOECD加盟国の総放射線障害は、それらの諸国の住民が被曝した集団線量の大きさで示すことができる。事故直後一年間のOECD圏の総実効集団線量当量は、約七万人シーベルトと推定された。同期間の甲状腺に対する総実効集団線量当量は、約三十万人シーベルトと推定された。

事故の結果各国が推定した実効集団線量および実効平均個人線量を他の線源による住民の被曝と比較検討してみる。例えば、ヨーロッパで自然放射線の被曝により一年間に受ける平均実効個人線量当量は約二ミリシーベルト、ヨーロッパOECD諸国の住民全体の実効集団線量当量は年間約八十万人シーベルトだ。

また、OECD諸国が推定した個人線量の最高値が事故の放射線影響の全体像を把握するため有用な情報だ。これらのデータについては、クリティカルグループ（被曝全住民中、最大被曝線量の住民から構成される均質な住民のグループと定義する）に属する個人に対する平均線量という形で加盟各国が提出した。このようなクリティカルグループが被曝または摂取により事故直後一年間にうけた実効個人線量当量の推定値もやはりさまざまで、下限はスペイン、ポルトガルならびにヨーロッパ以外の諸国の二～三マイクロシーベルト、上限は北欧諸国およびイタリアの二～三ミリシーベルトに分布した。

これまでに述べた線量値は、事故直後一年間に実際に被曝した線量あるいは被曝・摂取による預託線量値だ。これらの値に同事故の住民の健康に及ぼす影響を最小限にするため実施した防護措置の効果も考慮に入れた国もある。したがって、このような防護措置の有効性について、OECD諸国が達成した線量低減という角度から評価してみるのも重要なことであり、線量の低減幅は防護措置を実施した国でも一%から八〇%までさまざまであり、それらがクリティカルグループの個人線量および加盟諸国の集団線量に及ぼした影響も、個人の防護と住民全体の防護に対する各国当局の対応によりさまざまなことが明らかになった。



障害の確率、変化ない

各国の対応差、改善を

加盟国が公式に提出した資料をもとにすれば、事故の放射線影響はチェルノブイル原子力発電所用地周辺の地域では深刻だったが、OECD圏内では、放射性物質の放出によって放射能汚染レベルが高く放射線防護のため即時防護措置を必要とするような国は数か国にすぎなかった。

しかし、全体として見た場合、こうした結果によってOECD加盟国の住民の健康に問題が生じたとはいえない。特に、それらの国の構成員は、実効線量当量の点からすれば自然放射線による一年間の被曝線量に比べて著しく大きい線量を受けていないように考えられる。つまり、公衆を構成する個人が将来に放射線障害を受ける平均確率は、事故によって大きく変化していないといえる。

その上、OECD加盟国の住民への影響を集団線量で比較すると、自然放射線または人工放射線による集団線量に比べて小さいように考えられる。集団線量から理論的に計算できる健康障害（身体的および遺伝的なもの）の発生件数は、今後二十～三十年間に自然発生する頻度に比べ非常に小さいものだろう。今日の放射線により誘発される健康障害は、自然発生する健康障害に対し検出可能である程有意な追加をもたらすことはないと思われる。

この報告書に述べたようにOECD加盟国におけるチェルノブイル事故の放射線影響は非常に多様だが、汚染レベルが同程度であっても国によって事故の対応がかなり異なった。そのような違いが生ずる原因として①方針決定のさい放射線学に基づかずかつ客観的でない規準が重視された②実際の影響の不確かさのレベルが異なっている③潜在的影響を評価する方法論が異なっていた④環境移行モデル、線量モデルおよび影響を受ける公衆の特性に関して仮定およびパラメータ値が異なっていた――などが考えられる。

チェルノブイル事故、その拡大およびその影響に対する措置とが多大な教訓を残したことには疑う余地がない。緊急体制と公衆防護対策の今後の改善については各国当局やNEAを含む国際機関がこれらの教訓を真剣に受けとめ、改善策をどれだけ追求するかにかかっている。この件に関しては、各国当局およびNEAなどの国際機関が現在積極的に取り組んでいる段階だ。

食品基準、各国で差も

心理的要因など反映

各国当局の当時の状況への対応は著しく異なり、防護措置の実施時期と実施期間にもかなりの差がみられた。

一般に最も広く実施された防護措置は、それらを実施した短期間に生活様式または経済にさほど大きな負担を及ぼさないと予測されたものだった。しかし現実には損失を受けた例がある。例えば、野菜や果物を洗浄するようにという勧告のため多くの人々がこれらの食料品を全く消費せず、その結果、売上げが減少しかなりの経済的損失が出た国もあった。

食習慣にさらに大きな影響を及ぼし、かつかなり重要な経済上、規制上の負担を課す防護措置としては、牛乳、乳製品、新鮮野菜類、数種類の食肉の流通および消費の禁止、乳牛の屋外放牧の規制が挙げられる。事故の影響を受けた地方への旅行、ソ連および東欧諸国からの食料品の輸入が禁止された地域もあった。多くの加盟国では他の、加盟国並びに非加盟国からの食料品の輸入が制限された。

このように対応が一様でない理由として、汚染レベルが不均一であったことおよび行政、規制、公衆衛生の諸制度が異なっていたことのため、現地の状況がそれぞれ違っていたことがあげられる。

しかし、加盟各国でさまざまな状況がみられた主な原因のひとつとして、防護対策実施のための介入レベルの選択および適用に関して採用された規準の違いがあげられる。この点に関しては、多くの加盟国で事故後に実施した対策の基礎となっている一般的放射線防護原則は非常に似たものだったが、状況の評価および運用上の放射線規準の決定と適用に相違が生じた。このような相違は、防護措置決定の際に社会経済的要因、政治的要因、心理的要因などの放射線学に基づかない要因が圧倒的で更に助長された。

このことは、誘導介入レベル（DIL）として採用される数値が広範囲に分布していることによく示されている。DILは環境及び食料品中の放射性核種の濃度で表される。各種の被曝経路に対するDILは、同じだった国もあったが、環境条件や社会経済的条件が類似している国でも著しい差を示すことがあった。

このように防護対策と介入レベルに差があったため、公衆の間には不安と混乱が広がり専門家間で紛糾し、各国当局は公衆の信頼を失うという問題など難題に直面した。

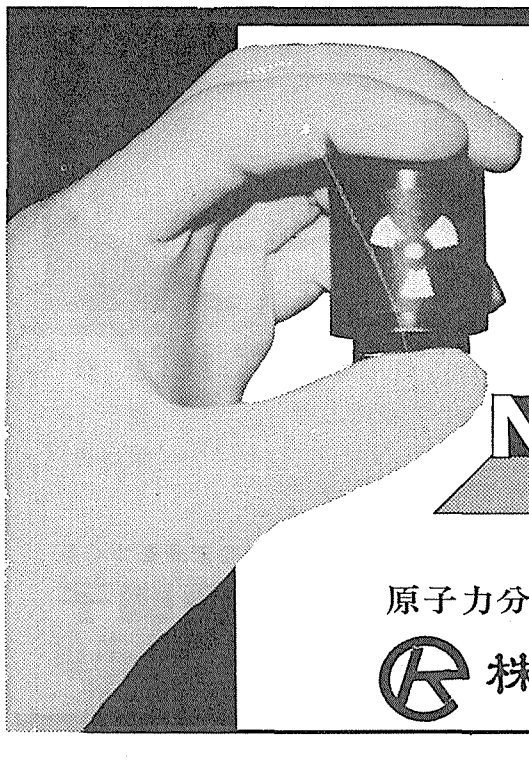
したがって、この分野こそが事故からいくつかの教訓を学ばなければならないところであり、科学的基盤の国際的調和および緊急事態の場合の公衆防護の概念と措置の統合調整に向けて努力しなければならないところだ。

国境を越えて広い範囲に影響を及ぼしたチェルノブイル事故に特有の問題は、商品、特に食料品の国際取引への影響に関連するものだった。

EEC加盟国向けまたはEEC加盟国からの、並びにEEC加盟国相互間の食料品の輸出入に関して、欧州共同体委員会（CEC）が誘導介入レベルを暫定的に設定した。放射能の降下により直接影響を受けた国にとどまらず、他の多くの国でもヨーロッパから輸入した食料品によって自国の住民に危険が及ぶことを懸念して、こういった輸出に規制や制限を設けたことでこの問題に対する反響の大きさがわかる。

このような諸国の中には輸入食料品の審査に関してCECが勧告した放射能レベルを同じ値を採用した国が多かったが、食料品に極微量放射能がふくまれていても許可しないというもっと厳しい規制を採用した国もあった。これが各国間の通常の商業活動および相互関係を混乱させるもう一つの要因になった。

これらの問題を解決するため、現在、いくつかの国際機関が介入レベル設定のための規準の統一を目標として鋭意努力している段階だ。


高品質への御信頼！
JIS－Z4810（放射性汚染防護用ゴム手袋）規定試験合格品
原子力関係作業用薄ゴム手袋
NEW プロテックス手袋
Elastite C　グローブボックス用グローブ
原子力分野をリードする防護用品の
株式会社コクゴ
〒101 東京都千代田区神田富山町25番地TEL03(254)1341(大代表)　FAX03(252)5459
※製品のお問合せ・ご用命は弊社原子力営業部：中野、南、菊池へ。

日本原子力研究所

極限環境知覚システム研究を開始

原発用知能ロボむけ

臨機応変な対応も可能に

日本原子力研究所は、六十三年度から新たに、原子力用知能ロボット用の極限環境知覚システム技術研究を開始した。今年度は放射線環境下で使用可能な各種センシング・デバイスの開発試験と極限環境知覚知能化研究に取り組む。長期計画の最終目標は、線量率が十の六乗レントゲン／時でも耐えられる知覚システムの基盤技術の開発をめざす。なお今年度の予算は六千九百万円を計上している。

原子力発電所では、人間が接近できない放射線環境下で、あらかじめ確定できない状況にも臨機応変に対処できる高度な機能をもつ遠隔自動化システム（知能ロボット）の開発が必要だ。このためにはまず、極限環境の状況を知覚するための知覚システム技術が不可欠。しかし現在の遠隔ロボット用知覚システムは低放射線環境下でしか使用できない。

そこで原研では、原子力施設内の最も厳しい環境を想定し、線量率で十の六乗レントゲン／時、積算線量十の八乗～九乗レントゲン、周囲温度二百度Cに耐え、狭隘な作業空間内にも適用可能な極限環境知覚システムの基盤技術開発をめざして研究開発に取り組むことにしたもの。

そこでまず今年度は、高放射線下だけでなく、高温度、高圧力、高磁場等の環境に耐性をもつ極限環境下で使用可能な各種センシング・デバイスの開発試験と、一般に耐放射線性が高い超音波素子を主体とする極限環境知覚知能化技術の基礎研究に着手し、より厳しい極限環境に耐える知能システム技術の開発を進める。

極限環境用センシング・デバイスの開発について今年度は、電磁障害に強い耐性を持ち、非接触計測技術として原子力分野で広く利用される可能性のある光技術を利用したセンシング・デバイスとして、光ファイバ用の光／電気変換素子および光弾性素子の耐放射線性向上の研究に着手する。

このための機器は、光応用センシング・デバイスと光学測定器を整えることにしている。

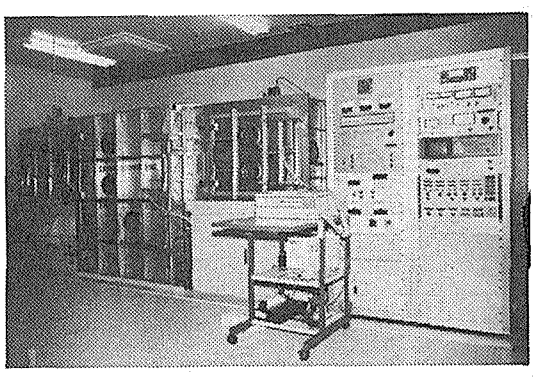
今後の計画としては、光応用センシング・デバイスの開発を続けるとともに、六十五年度からは、超音波応用センシング・デバイス遠隔作業用センシング・デバイスの開発も行う予定だ。

極限環境知覚知能化技術については、極限環境に耐えるセンサから得られる信号を基に、信号の知的処理によって環境の状況をより的確に知覚するためのもので、六十三年度は、耐放射線性のある代替素子を用いた場合の環境知覚の方法の開発に重点を置いた研究を行う。

特に視覚については、耐放射線性が低いテレビカメラの代わりに、耐放射線性の高いセラミックス超音波素子等を用いた場合について環境知覚方法の研究を進める。また力覚による環境知覚についても同様の研究を行うことにしている。

そのため、極限環境知覚知能化実験装置を組み立て、ハードウェアに密着した知覚ソフトウェアの開発を進め、実験的研究に着手することにしている。

今後の計画は、六十七年までに、耐環境性の向上した個々のセンサに対する知的信号処理技術を開発するとともに、六十六年から六十七年までは、個別の知覚を総合して環境全体の総合的知覚システムの技術開発も行うことにしている。



イオンビームで高耐食性チタン膜を形成

松下電工

松下電工（本社・大阪府門真市、三好俊夫社長）はこのほど、密着性・耐食性にすぐれた窒化チタン膜の形成と、従来技術では困難とされていた反応性イオンビームの長時間照射を可能にした「イオンビームアシスト蒸着技術」を開発した、と発表した。

今回、松下電工が開発した新装置（写真）は、これまでのイオンプレーティングにくらべ、真空度を二桁アップした高真空中でイオンを約十倍の高速で照射するのが特徴。

このため、基板界面において混合層が形成され、密着性の問題を解決したほか、膜の緻密化を十倍にアップ、耐食性で七倍とすぐれた高信頼性が得られるという。

また、照射ビーム径が四百ミリメートルと従来の二倍の大きな面積で均一に照射でき、十二倍の二百時間連続照射が可能。さらに、蒸発粒子流とイオンビーム流の照射角度を変えることで結晶性（非結晶・結晶）の制御も可能だ。

松下電工では今後の応用として、金型・治工具分野や電子材料分野、新複合材の合成等をすすめる。

科技庁の放射性廃棄物技術開発補助金交付研究の概要

〈3〉

埋め戻し材料開発も

多重バリア導入めざす

「埋め戻し材料の低透水性化に係る技術の開発」（間組）

▽研究目的

低レベル廃棄物廃棄施設では、多くの多重バリアシステム導入の必要性があることから、埋め戻し土のうち締め固めが行えない施設近傍の部分の埋め戻し材料の低透水性化に係わる技術を開発する。

▽研究内容

埋め戻し土にセメント等の硬化材、アスファルト系材料およびフライアッシュ等を添加することによって所定の強度を得るとともに、硬化時の収縮を最低限におさえ、埋め戻し材料としての性能を改良し、低透水性を保持する。

〈研究期間〉昭和六十二年～六十三年度

◇

「超高耐久性・高水密性コンクリートの開発」（竹中工務店）

▽研究目的

低レベル放射性廃棄物陸地貯蔵施設の鉄筋コンクリート製ピットは、放射性物質の環境への移行防止の機能が要求されるため、超高耐久性コンクリートの技術を基盤に、コンクリート自体の水密性を高めた超高耐久性・高水密性コンクリートを開発する。

▽研究内容

グリコールエーテル誘導体とアミノアルコール誘導体および極微細シリカ粉をコンクリートに混入し、化学的浸食作用に対する耐久性が、通常のコンクリートの十倍以上、水密性能が十倍以上の性能のものを開発するため①試験練りによるコンクリートの調合の決定②基本的諸特性の検討と緻密・水密性能および耐久性能の確認③適用性評価――を行う。

〈研究期間〉昭和六十二～六十三年度

◇

「凝結遅延性コンクリートによるコンクリートピットの止水技術の開発」（日本国土開発）

▽研究目的

大規模コンクリート構造物の打継部は、コンクリート打設直後の温度応力による拘束で、その近傍に貫通やひびわれを発生して構造物の止水性を低下させる。このような貫通ひび割れや、乾燥収縮や温度応力などによるひびわれも、温度応力の抑制、低減によって防ぐことができる。

そこで、凝結遅延性コンクリートを用いて温度応力を低減する止水技術の実用化をはかる。

▽研究内容

コンクリート打継部に凝結遅延性コンクリートを打設して、未硬化凝結遅延性コンクリートの緩衝作用で壁部コンクリートに発生する温度応力を抑制し、ひびわれの発生を防止することで打継部の止水性向上をはかる。そのため、二十㍍長さの実規模モデルの供試体を作製し、温度計、ひずみ計、応力計を埋設して計測する。このデータを解析し、温度応力抑制工法の評価を行い、その確立をはかる。

〈研究期間〉昭和六十二～六十三年度

西独社と業務提携

間組

原子力施設の基礎工事も

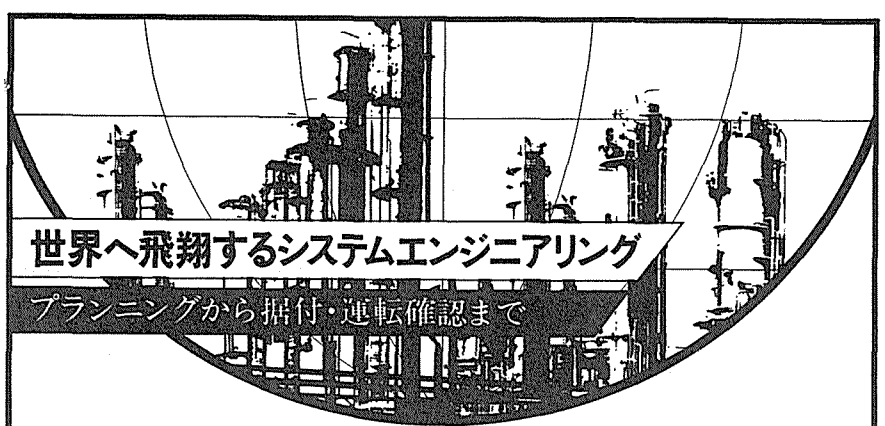
間組はこのほど、ヨーロッパの代表的基礎工事専門会社のバウアー社（本社・西独シュローベンハウゼン）と業務提携を結んだ。

原子力発電所および放射性廃棄物処理施設などの基礎工事の土留め、止水用の地下連続壁、大型建造物を支持する基礎杭の工事、軟弱地盤地帯の地盤改良などが対象となる。バウアー社は、これら基礎工事全般の設計・施工に携わっているほか、工事に付随する特殊機械メーカーの分野ではヨーロッパ屈指の専門業者。

バウアー社のノウハウの日本での独占使用、間組の自動化ソフト技術との連携による新技術の共同研究、バウアー社製基礎専用機器による日本での市場開拓、および海外での基礎工事の共同受注――等が主な提携内容。今回提携の第一弾として、間組が購入した「地中連続壁専用掘削機BC－30」が十一月に到着する。

「BC－30」は地下連続壁用の大深度掘削機で、一・五㍍の掘削幅で百㍍の深さまで掘り下げることができ、軟弱な堆積・粘土層をはじめ、玉石混じりの礫層、石灰岩、砂岩などの中硬岩（百五㌔㌫／平方㌢㍍）まで適用できるほか、すでに打設したコンクリート連続壁のジョイント部を直接切削することも可能。また、電子式鉛直性測定装置により、どの深度でも千分の一以上を保持できるなど精度も高い。

間組では掘削機の到着後、試験工事が実施できるよう準備するとともに、間組の持つ自動化施工のソフトの組み込みなど共同開発の準備中。一方、振動締固め工法や大型特殊杭工事などについても、バウアー社の最新技術を導入して日本での施工法を確立するなど基礎工事全般にわたる高度のノウハウを開発、国内外のビックプロジェクトへの参加をめざす方針だ。



主な営業種目 ●火力発電プラント ●原子力発電プラント ●ガスタービン発電プラント ●ディーゼル発電プラント ●電気計装設備 ●公害防止設備 ●製鉄プラント ●石油化学プラント ●精糖プラント ●セメントプラント ●石油コンビナート ●造水プラント ●水処理プラント

世界の総合プラント建設に挑む

太平電業株式会社

〒101 東京都千代田区神田神保町2丁目4番地
電話 東京 (03) 261－5241 (代)
FAX番号 03－234－4918

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
酸化ホウ素
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(代)
志木工場 〒354 埼玉県富士見市水谷東3－11－1 電話(0484)74－1911(代)
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(代)
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

電力需給と原子炉製造計画

日本電力調査委報告から

シェア増加、着実に

原子力 手持受注は978万KW

前号既報の通り日本電力調査委員会は、四月一日現在でわが国の電力需給計画と重電機器の製造状況を調査した「電力調査報告書」をとりまとめ、発表した。それによると、同報告は十年後の昭和七十二年度の最大需要電力を一億五千百二十一万KW（年平均伸び率二・九％）と見込むとともに四月一日現在のわが国メーカーの原子炉手持受注量は九百七十七万五千KWとしている。以下、同報告書から、その概要を紹介する。

第1表　昭和61年から昭和72年までの各年8月における全国の送電端最大電力需給対照（単位10^3kW）（希望分設備をも含む場合）

	昭和62年（実績）	%増	昭和63年	%増	昭和64年	%増	昭和65年	%増	昭和66年	%増	昭和67年	%増	昭和72年	%増
供給能力 火力	80,449		85,647		86,485		88,633		91,267		92,513		100,701	
供給能力 原子力	20,879		20,999		23,698		24,576		24,387		26,054		34,105	
供給能力 水力	26,663		27,252		27,466		27,503		27,902		28,283		31,875	
供給能力 計	127,991		133,898		137,649		140,712		143,556		146,850		166,681	
供給能力 自家発受電	26		15		15		15		15		15		15	
供給能力 合計	128,017	2.2	133,913	4.6	137,664	2.8	140,727	2.2	143,571	2.0	146,865	2.3	166,696	2.7
最大需要電力	114,488	3.6	120,379	5.1	123,598	2.7	126,994	2.7	130,281	2.6	133,571	2.5	151,212	2.5
供給予備力	13,529		13,534		14,066		13,733		13,290		13,294		15,484	
供給予備率(%)	11.8		11.2		11.4		10.8		10.2		10.0		10.2	

（注）　昭和62年度末における電調査決定分設備のほか希望分設備をも含んだ場合の最大電力需給対照を示す。

第2表　昭和61年度から昭和67年度および昭和72年度の全国の送電端電力量需給対照（単位10^6kWh）

	%増	昭和62年度（推定実績）	%増	昭和63年度	%増	昭和64年度	%増	昭和65年度	%増	昭和66年度	%増	昭和67年度	%増	昭和72年度	%増
供給電力量 火力		354,637		360,416		367,346		365,245		375,246		381,528		391,062	
供給電力量 原子力		176,786		173,969		181,679		198,094		203,504		212,203		282,231	
供給電力量 水力		76,468		86,036		86,826		87,956		89,362		90,216		96,976	
供給電力量 計		607,891		620,421		635,851		651,295		668,112		683,947		770,269	
供給電力量 自家発受電		4,581		4,137		4,080		4,000		2,821		2,153		1,919	
供給電力量 揚水用		△ 9,055		△10,715		△11,286		△12,023		△12,980		△13,487		△18,666	
供給電力量 合計	△ 0.6	603,417	5.6	613,843	1.7	628,645	2.4	643,272	2.3	657,953	2.3	672,613	2.2	753,522	2.3
送電端需要電力量	△ 0.6	603,417	5.6	613,843	1.7	628,645	2.4	643,272	2.3	657,953	2.3	672,613	2.2	753,522	2.3
供給電力量の不足		0		0		0		0		0		0		0	

（注）1.昭和62年度末における決定分設備のほか希望分設備をも含む場合の電力量需給対照を示す。2.昭和72年度の％増欄は昭和67－72年度の平均増加率を示す。

〈需要電力量〉

昭和六十二年度の全国需要電力量五千六百八十億KWH（推定値を含む）、対前年度比五・六％増と、昭和六十一年度の〇・七％減から一転して六％程度の高い伸びとなった。

これは、民生用需要が、新設住宅着工戸数の大幅な伸び、大都市圏を中心とする旺盛な事務所ビルの建設増、夏季の猛暑等を反映して高水準の伸びを示したこと、産業用需要でも、政府の内需拡大策の効果などにより、昨年度中頃以降景気が急回復したことを反映して高い伸びを示したことなどによるものである。

なお、六十二年度はうるう年にあたっていたことも伸びを高める要因となっている。

昭和七十二年度に至る電力需要については、政府の経済見通しなどを参考に、想定期間の経済成長率を前年度見通しと同じ四％程度、鉱工業生産指数については、円高の定着等による一層の産業構造調整の進展などを考慮し、経済成長率を下回る三％台前半の伸びを見込むとともに、至近年の電力需要動向などを勘案して想定した。

電灯、業務用電力等の民生用需要は、省電力型機器および省エネルギー型ビルの普及増などの減要因はあるものの、家電機器の大型化、多機能化、空調機器の普及増、都市の再開発、情報化、国際化の進展等を背景に堅調な伸びが見込まれる。

一方、大口、小口電力等の産業用需要は、円高の定着等による鉄鋼を始めとする素材型産業の合理化計画や加工組立型産業における輸出依存度の高い企業の海外進出等が考えられることに加え、エネルギーの有効利用による自家発の新増設計画が見込まれるため、民生用需要に比べ低い水準の伸びが見込まれる。

以上の結果、昭和七十二年度の全国需要電力量は七千九十億KWHと想定され、昭和六十一～七十二年度の年平均増加率は二・五％と見込まれる。

第3表　新増設発電設備の発注・未発注別総括表（単位10^3kW）（昭和67年度までの決定分設備）

運転開始予定年	設備の区分	発注済の設備 台数	発注済の設備 設備容量	未発注の設備 台数	未発注の設備 設備容量	計 台数	計 設備容量
昭和63年	火力	12	1,131	0	－	12	1,131
	原子力	0	－	0	－	0	－
	水力	10	900	0	－	10	900
	計	22	2,031	0	－	22	2,031
昭和64年	火力	5	3,150	2	17	7	3,167
	原子力	1	820	0	－	1	820
	水力	14	213	2	4	16	217
	計	20	4,183	4	21	24	4,204
昭和65年	火力	6	2,650	2	55	8	2,705
	原子力	2	2,200	0	－	2	2,200
	水力	7	95	4	10	11	105
	計	15	4,945	6	65	21	5,010
昭和66年	火力	4	2,390	4	2,143	8	4,533
	原子力	2	1,759	0	－	2	1,759
	水力	0	－	7	96	7	96
	計	6	4,149	11	2,239	17	6,388
昭和67年	火力	3	350	1	700	4	1,050
	原子力	1	1,180	0	－	1	1,180
	水力	0	－	6	402	6	402
	計	4	1,530	7	1,102	11	2,632
昭和68年	火力	0	－	0	－	0	－
	原子力	0	－	1	540	1	540
	水力	0	－	0	－	0	－
	計	0	－	1	540	1	540
合計	火力	30	9,671	9	2,915	39	12,586
	原子力	6	5,959	1	540	7	6,499
	水力	31	1,208	19	512	50	1,720
	計	67	16,838	29	3,967	96	20,805

（注）　昭和68年は1月1日から3月31日までの期間。

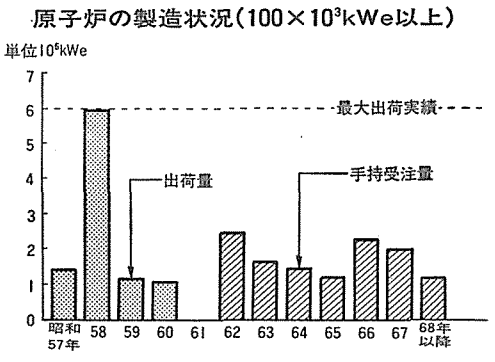
〈最大需要電力〉

昭和六十二年度の全国最大需要電力は一億千四百四十九万KW、対前年増加率三・六％増の伸びとなった。

昭和七十二年度に至る負荷率については、ヒートポンプ暖房需要の増加、情報化、国際化の進展を背景とする長時間稼動型ビルの増加および深夜電力の増加など負荷率改善要因はあるものの、民生用需要の増加、冷房空調機器の普及拡大、負荷率の高い素材型産業需要のウエイト減少等の負荷率低下要因が大きいため、今後も緩やかな低下傾向を示すものと見込まれる。

この結果、昭和七十二年度の全国最大需要電力は一億五千百二十一万KWと想定され、昭和六十一～七十二年度の年平均増加率は電力量の伸びをやや上回る二・九％と見込まれる。

原子炉の製造状況（100×10^3kWe以上）



〈供給能力〉

昨年八月の全国供給能力は一億二千八百二万KWだった。

昭和六十七年八月の全国供給能力は、昭和六十二年八月に対し、電調審決定分設備までの場合では千八百七十五万KW増加し一億四千六百七十七万KW、電気事業者の希望分設備をも含む場合はさらに十万KW増加し、一億四千六百八十七万KWとなる。

また、昭和七十二年八月の全国供給能力は、昭和六十七年八月に対し、電調審決定分設備までの場合では千三百二十五万KW増加し、一億六千二万KW、電気事業者の希望分設備をも含む場合はさらに六百六十八万KW増加し、一億六千六百七十万KWとなる。

〈供給電力量〉

昭和六十二年度の全国供給電力量は六千三十四億KWH（推定値を含む）で前年に対し三百二十億KWH、五・六％の増加となった。このうち、原子力の供給電力量は、前年の千五百九十七億KWH（構成比二八％）に対し、千七百六十八億KWH（構成比二九％）と増加した。

昭和七十二年度の供給電力量は、七千五百三十五億KWHと想定される。

供給電力量の火力・原子力・水力の比率をみると昭和六十二年度58：29：13だったが、昭和六十七年度には56：31：13、昭和七十二年度には51：37：12となり、原子力の比率が増大する。

〈発電設備容量〉

昭和六十二年度末の全国発電設備は、火力九千九百八十三万KW、原子力二千七百八十八万KW、水力三千五百二十三万KW、合計一億六千二百九十四万KWとなっている。

電気事業者の希望分までを含んだ昭和七十二年度末の発電設備は、全国で火力一億千五百四十二万KW、原子力四千六百六十三万KW、水力四千百三十五万KW、合計二億三百四十万KW、これを火力・原子力・水力の構成比でみると、57：23：20となり原子力比率が増大する。

〈原子炉製造状況〉

昭和六十三年四月一日現在の原子炉の手持受注量は、九百七十八万KWで、前回の手持受注量に比べ変化はない。

昭和六十三年の出荷予定量は百六十八万KWの見込みである。

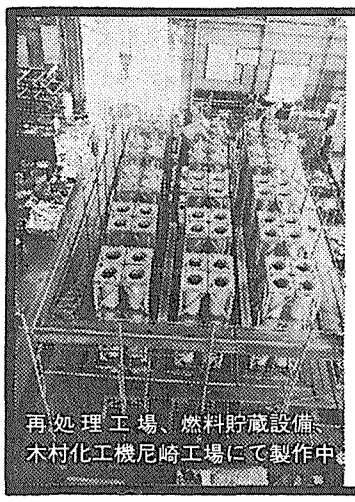
重電機器製造状況の概要

	タービン発電機（10^6kW）	水車発電機（10^6kW）	ボイラ（10^3t/h）	蒸気タービン（10^6kW）	水車（10^6kW）	電力用変圧器（10^6kVA）	原子力（10^6kWe）
昭和62年出荷実績	10.0	1.1	30.7	10.7	0.8	58.8	2.5
（対前年比率%）	(112)	(67)	(130)	(113)	(150)	(77)	(－)
昭和63年出荷予定量	10.5	1.4	10.8	8.9	1.4	56.8	1.7
（対前年比率%）	(105)	(123)	(35)	(83)	(181)	(97)	(67)
手持受注量	28.2	5.8	35.4	28.4	4.1	54.9	9.8
（対前期比率%）	(90)	(103)	(107)	(91)	(98)	(89)	(100)

原子炉（100^3kWe以上）の出荷量および手持受注量（単位：10^3kWe）

	昭和62年 1～9月（出荷済）	昭和62年 10～12月（出荷済）	昭和62年 1～12月（出荷済）	昭和63年 1～3月（出荷済）	昭和63年 4～12月	昭和63年 1～12月	64年	65年	66年	67年	68年以降	昭和63年4月1日現在の手持受注量
500×10^3kWe未満												
電気事業用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工場用その他	0	0	0	0	0	0	*286.0	0	0	0	0	286.0
輸出用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	0	0	286.0	0	0	0	0	286.0
500～1,000×10^3kWe未満												
電気事業用	1,399.0	0	1,399.0	0	579.0	579.0	0	0	0	890.0	0	1,469.0
工場用その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
輸出用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	1,399.0	0	1,399.0	0	579.0	579.0	0	0	0	890.0	0	1,469.0
1,000×10^3kWe以上												
電気事業用	1,100.0	0	1,100.0	0	1,100.0	1,100.0	1,180.0	1,180.0	2,280.0	1,100.0	1,180.0	8,020.0
工場用その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
輸出用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	1,100.0	0	1,100.0	0	1,100.0	1,100.0	1,180.0	1,180.0	2,280.0	1,100.0	1,180.0	8,020.0
合計												
電気事業用	2,499.0	0	2,499.0	0	1,679.0	1,679.0	1,180.0	1,180.0	2,280.0	1,990.0	1,180.0	9,489.0
工場用その他	0	0	0	0	0	0	286.0	0	0	0	0	286.0
輸出用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	2,499.0	0	2,499.0	0	1,679.0	1,679.0	1,466.0	1,180.0	2,280.0	1,990.0	1,180.0	9,775.0

（注）　＊は原型炉である。



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)541－2191　FAX (03)545－2495

原子力産業新聞

昭和63年5月19日
1988年（第1438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

日米協定、参院で承認へ

採決は会期末25日に

府令整備し今秋にも発効

十二日開かれた衆議院本会議で、日米新原子力協力協定が賛成多数で承認され、ただちに参議院に送られた。自民、公明、民社党が賛成、社会、共産党が反対した。参院では十三日の本会議で趣旨説明が行われたあと、十七日から外務委員会で本格審議が始まり、今後二十四日に委員会採決、今国会最終日の二十五日に本会議にかけられ、可決承認の見通しだ。また一方、先に承認された核物質防護（PP）条約の加盟に伴う国内法整備のための原子炉等規制法改正案も十八日の参院科学技術特別委員会で可決され、二十日の本会議で可決成立する見通しだ。

参院の外務委員会

十七日の参院外務委員会では、新協定の包括事前同意方式から個別同意方式にもどす米国の国家安全保障の利益や、プルトニウム国際輸送などについて審議が行われた。

この中で科学技術庁の結城章夫核燃料課長は、今後わが国のプルトニウム利用計画について、「二〇〇〇年までにプルトニウムを約四十㌧消費する計画だ」と述べた。その内訳としては、常陽、ふげん、もんじゅの三基で十㌧、電源開発会社が計画しているATR実証炉で五㌧、日本原子力発電会社が計画しているFBR実証炉で三㌧、残り二十二㌧を軽水炉で利用（プルサーマル）することを明らかにした。このプルトニウム需要をまかなうため、「国内再処理から十七㌧、残り二十三㌧を英仏からの返還プルトニウムでまかないたい」とした。

新日米協定が二十五日にわが国の国会で可決承認されれば、米国議会ではすでに四月二十五日に承認されているため、新協定発効のための作業が本格化する。科学技術庁では、すでに相手国の規制権拡大に伴う核燃料の国籍管理などの予備調査に着手しており、今後具体的には、総理府令による規則の改訂を行なうほか、わが国の核物質の計量管理を行っている核物質管理センターのコンピュータ・プログラムの変更や、電力会社、燃料加工会社のコンピュータ・プログラムなどの変更が必要になる。

協定上は、それぞれの国内法上の手続きが完了したことを通知する外交文書を交換した日の三十日後に発効することになっており、府令公布後、周知期間を何か月とるかによって異なるが、協定発効は今秋になるものと見られている。

安全委員に都甲氏

原子力委員には大山氏

大山委員

都甲委員

総理府は六月一日付けで原子力安全委員に都甲泰正氏（原子力安全研究協会理事）、原子力委員に大山彰氏（原子力安全委員）を任命する。

都甲泰正氏（とこう・やすまさ）

昭和三十一年三月東大大学院修了後、日本原子力研究所をへて四十三年東大工学部教授、同年原子力委員会専門委員などを歴任。

大山彰氏（おおやま・あきら）

昭和二十六年東大大学院修了。三十六年東大工学部教授、四十四年動燃理事、五十六年から原子力安全委員会委員。

より現実的評価可能に

安全委部会　ECCS指針を改定

原子力安全委員会の原子炉安全基準専門部会は十二日、「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針改訂案」をまとめ、同委員会に報告した。

同指針は昭和五十六年七月二十日に決定したものに、さらに付録Ⅱとして、BWRについてはCCFL（対向二相流限界）現象および冷却効果が明らかになったことから新たなモデル・相関式（SAFER）を、またPWRについては、気液二相間のスリップ評価および再冠水過程の流動・熱伝達評価に関する新たなモデル・相関式の妥当性が、それぞれ確認された、として追加している。

これによって、現実により近い形で非常用炉心冷却系（ECCS）の性能評価が可能になることになる。

今回追加された内容のうち、まずBWRのCCFL現象および冷却効果については、最近新たに炉心に注入されたECCS水が下部プレナム内での減圧沸騰蒸気による現象の解明をふまえて新たなモデル・相関式SAFER（沸騰水型原子力発電所非常用炉心冷却系解析モデル）の妥当性を評価したもの。

一方PWRの気液二相間のスリップ評価については、従来のモデルに比べ、より精緻な二相流体の挙動の解析を可能にするものとしている。また再冠水過程の流動・熱伝達評価については、FLECHT（米国のLOCA時再冠水過程模擬実験装置の名称）相関式（燃料棒熱伝達係数）を用いることなく炉心内の局所的な流動挙動と燃料棒状態を結合し、物理現象に即した燃料棒からの熱伝達評価が可能となり、解析コードの総合的妥当性が確認された、としている。

3%濃縮実験に成功

旭化成　化学ウラン濃縮法で

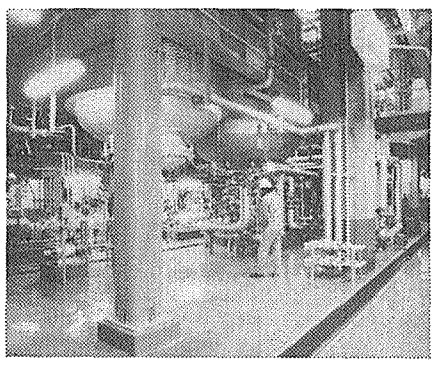
化学交換法によるウラン濃縮研究をすすめている旭化成は十六日、宮崎県・日向市のウラン濃縮研究所のモデルプラントで、核燃料として使用できる三%の濃縮を確認した、と発表した。同プラントでは、システム効率化・経済性向上をめざした「スーパー法」を採用、三月から連続運転していたもの。旭化成では今後、フィード・カット運転を含めた確認などを行っていく計画だ。

化学交換法は、水溶液中で安定度の高い六価のウランと四価のウランを共存させるとウラン235が千分の一程度多く六価の側に偏る性質を利用したもの。

はじめに六価のウランと四価のウランの共存する水溶液のなかから、六価のウランをとりだすと千分の一だけ濃縮がすすむ。このあと六価のウランを再び、四価と六価に変化させると、六価のウラン側にウラン235がさらに千分の一だけ濃縮される。このプロセスのくりかえしが化学交換法による濃縮の原理。

ただ、一回の工程で濃縮できる割合がきわめて小さい（〇・七二〇七%程度）ため、三%濃縮に達するには、昭和五十三年に行われた仏原子力庁の評価で一・五年もかかるとされていた。

旭化成では、イオン交換樹脂などの独自開発により、五十六年には三か月で三%濃縮を達成できる見込みを得ており、最近ではウラン235の樹脂からの着脱を行う酸化剤と還元剤の再生を、一塔のなかで行うことのできる「スーパー法」の確立に成功している。



旭化成のウラン濃縮研究所

同社では、このスーパー法をモデルプラント（塔長三㍍×塔径一㍍）に活用。昭和六十一年十二月からモデルプラントで試験を開始し、六十二年七月には予備試験をして、一・五%のウランの約三㌔㌘の採取に成功、同年九月からは連続的に濃縮ウランを採取する実験を行ってきた。

また、同年十一月から再現性・安定性を目標とした濃縮実験を行い、濃縮度が一・八%に達したあと、十二月から今年一月にかけて、一・八%ウランを連続的に一か月間採取することに成功している。

さらに、この三月から四月にかけて約一か月の連続運転を実施したところ、三%の濃縮を確認した」という。

同研究所は現在、化学品工場の休転に併せプラント点検のため休転中。なお、旭化成では今後、フィード・カット運転を含めた確認、再現性試験、データの整理等を行う予定だ。

工業規模で三%濃縮ウランを得るためには、直径六㍍、高さ十二～十三㍍の濃縮塔が必要だと見られている。

主なニュース

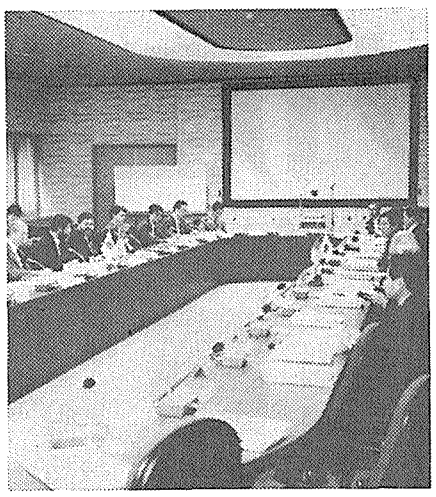
日米原発安全情報交換会開く（2面）
原子力安全月間講演会を開催（2面）
米ソが原子力安全協力で覚書（3面）
熊谷組が固化体貯蔵庫で検討（5面）
WH社製耐放射線TVを販売（5面）

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

人的要因研究で意見交換も
米、長寿命化にも関心
通産省とNRC　安全情報交換会開く



第四回日米原子力発電安全情報交換会が十二、十三日、東京・霞が関の通産省国際会議室で行われた（＝写真）。

同会合は通産省と米原子力規制委員会（NRC）間で、原子力発電所の安全規制上必要とされる許認可措置、規制手続等の情報交換をはかるとともに、技術情報、運転経験などにかかわる意見交換を行うのが目的。

NRC側からは、E・マーレー原子炉規制局長ら九名、日本側からは向資源エネルギー庁審議官らが出席、意見交換が行われた。

会合初日の十二日には、安全規制に関する最近の状況報告が行われ、米側から、「米国の原子力発電所は七十四サイト、八十一種類（設計）と多種多様で規制がむずかしい。NRCとしては、十年間も新規発電所の発注が無いことから、点検計画の強化実施にむけ努力している」（マーレー局長）などの現状が報告された。

また、電気事業者の予防保全の現状として、日本側（電力会社）が予防保全と品質管理の徹底を報告。一方、米国側も、「電気事業者による自己評価プログラム、品質管理などの活動にあわせ、NRC自身もこれらを具体的に体系だったものに検討していく」との現状をしめした。

このほか同日には、運転経験および最近の重要事象とその反映、プラント信頼性向上のための保修改善計画、保守情報分析評価システムの確立等について情報を交換した。

また、翌十三日には、格納容器問題の現状、ABWRの許認可に関する最新状況、原子炉圧力容器加圧熱衝撃試験の現状、電気計装機器の信頼性、経年プラントの経験、プラントの運転寿命評価、長寿命化評価のための経年変化などについて意見交換・討論が行われた。

とくにプラント長寿命化については、米国では老朽化したプラントの長寿命化の許認可のニーズがでており、NRC側もわが国の長寿命化対策に強い関心をしめした。

さらに、ヒューマン・ファクター研究についてはグラムラドマン法（米の財政赤字削減法）により研究予算が切りつめられ、ヒューマン・ファクター研究が停滞していることもあり、進展を示しているわが国の同分野の研究に対して、協力の意向をしめした。

NRCは、これまで中央制御室のディスプレイ改善、マン・マシン・インターフェイス、教育訓練などヒューマン・ファクター研究成果の電気事業者への還元をすすめてきており、今後、確率論的リスク評価、ヒューマンクレジット（人間信頼性）研究など充実していくという。

また、同会合につづき、十六、十七、十八日の三日間、エンジニアリングワークショップを開催。耐震、LBB（破断前漏洩）、格納容器の健全性など個別、具体的テーマで、専門家レベルで研究プロジェクトの内容、紹介、協力について意見交換が行われた。

高性能輸送容器開発も
電力業界が技術開発計画

電気事業連合会と中央電力協議会は、このほど昭和六十三年度技術開発計画をまとめた。

それによると、原子力関連研究については「重点推進課題」と位置づけ、「軽水炉の一層の高度化、原子燃料サイクルの確立、高速増殖炉の実用化研究を、国、関係機関の計画と整合をはかりながら効率的に推進する」としている。

このうち、「軽水炉の高度化」については、具体的に①設備の高信頼度化②運転操作性、監視性の向上③最適安全解析評価手法の開発④ヒューマンファクターの評価研究⑤保修・検査の自動化、遠隔化⑥定検合理化、運転サイクル長期化⑦耐震設計の合理化、適正化⑧高機能炉心の研究――などに取り組むことにしている。

高速増殖炉については、昭和六十二年度から三か年計画で実証炉1号の基本仕様に関する研究開発をすすめており、大幅な経済性の向上をめざした研究を継続実施する。電力業界では、この研究をも参考にしながら一九九〇年頃に高速増殖炉の実用化に関する長期的な開発方針をまとめるとともに、実証炉1号の基本的な仕様の選定を行うことにしている。

原子燃料サイクルについては、返還ガラス固化体や高性能使用済み燃料輸送容器の開発研究を六十三年度から開始する。

初期情報の提供が重要
首藤東海大教授「社会と情報」で講演

原子力発電安全月間の記念講演会が十二日、東京・虎ノ門の東京農林年金会館で開催された（＝写真）。

このなかで、首藤信彦東海大学教授が「現代社会における技術・情報そして対応」をテーマに、現代における、情報伝達のあり方などについて講演した。以下、同教授の講演の概要を紹介する。

◇

これまでわれわれが対処してきたリスクは、技術的・工学的に考えたリスク、すなわち確率分布によるリスクであったのに対し、今後の社会は、確率分布のないリスク、すなわち、過去のデータがないようなリスクに直面しなければならない。

ここで、ジョンソン・アンド・ジョンソン社（J&J）を例に不確定リスクへの対処を考えてみたい。

これはJ&J社の鎮痛剤に毒物が混入され、七人が死亡、J&J社は三千百万ビンの鎮痛剤を約一億ドルの費用をかけて回収した、という事件だ。

これは一見、危機管理の失敗例に思えるが、実は危機管理の最も成功した例だ。

というのは、J&J社は、（回収作業等を通じて）企業イメージの修復に努めるとともに初期情報の先どりに力をそそいだからだ。

ここでいう初期情報は、企業の生死にかかわるもので、企業のトップに迅速に伝わる必要があるがわが国の企業内では、りん議制や下の人が〝しっかりしているため、（トップへの情報伝達が遅れ）危機対応が遅れているように思われる。

一方、現代社会では、情報量が多くなればなるほど情報は錯綜・混同し、真実がつかみにくくなっており、初期情報の管理・先どりは重要性をおびてくる。

J&J社は、毒物混入事件の際、自社の事件に対する対応の広報をマスコミに遅れることなく発表。さらに、一般の国民が事件について身近にいるJ&J社員に聞いてくることが多いことから、同社は、「全従業員は広報マンである」との考えに立ち自社員を最大限に活用、事態の鎮静化をはかった。この点で危機管理の成功例といえる。

次に情報伝達については、〝正しい情報〟を〝そのまま〟伝えることが大切だ。

現代では、マスコミの発展により、大衆はアドバタイズメント（宣伝）とPR（広報）の微妙な差を見分けている。この意味からも原子力の安全性について、誰も信じないようなパーソナリティが宣伝したのでは効果はないだろう。

最後になるが、これからの技術は、社会に受け入れられる技術であることが大切だ。

たとえば、ビデオのベータ方式は、VHS方式にくらべ技術的にすぐれたものであるにもかかわらず、「（VHSは）みんなが持っているし、いろんな会社で作っている」などの〝社会的環境〟により、社会にあまり受け入れられていないというような例もある。

放射線安全管理講習会開催へ

原子力安全センター

原子力安全技術センターは「第五十一～五十八回放射線安全管理講習会」の開催日程を決めた。

同講習会は「放射線障害防止法施行令、同施行規則および放射線を放出する同位元素の数量等を定める告示」が改正されるのを機に、改正法令の内容の周知をはかり、各事業所の放射線安全管理上の混乱を防止するのが目的。

開催日程は▽大阪（第五十一回）＝六月二日（大阪国際交流センター）▽広島（第五十二回）＝六月七日（広島厚生年金会館）▽福岡（第五十三回）＝六月九日（福岡天神ビルホール）▽名古屋（第五十四回）＝六月十五日（市公会堂）▽東京（第五十五回）＝六月十七日（日経ホール）▽仙台（第五十六回）＝六月十二日（勾当台会館）▽札幌（第五十七回）＝六月二十四日（北海道会館）▽東京（第五十八回）＝六月二十八日（日本教育会館）。開催時間は、いずれも午前十時～午後四時。

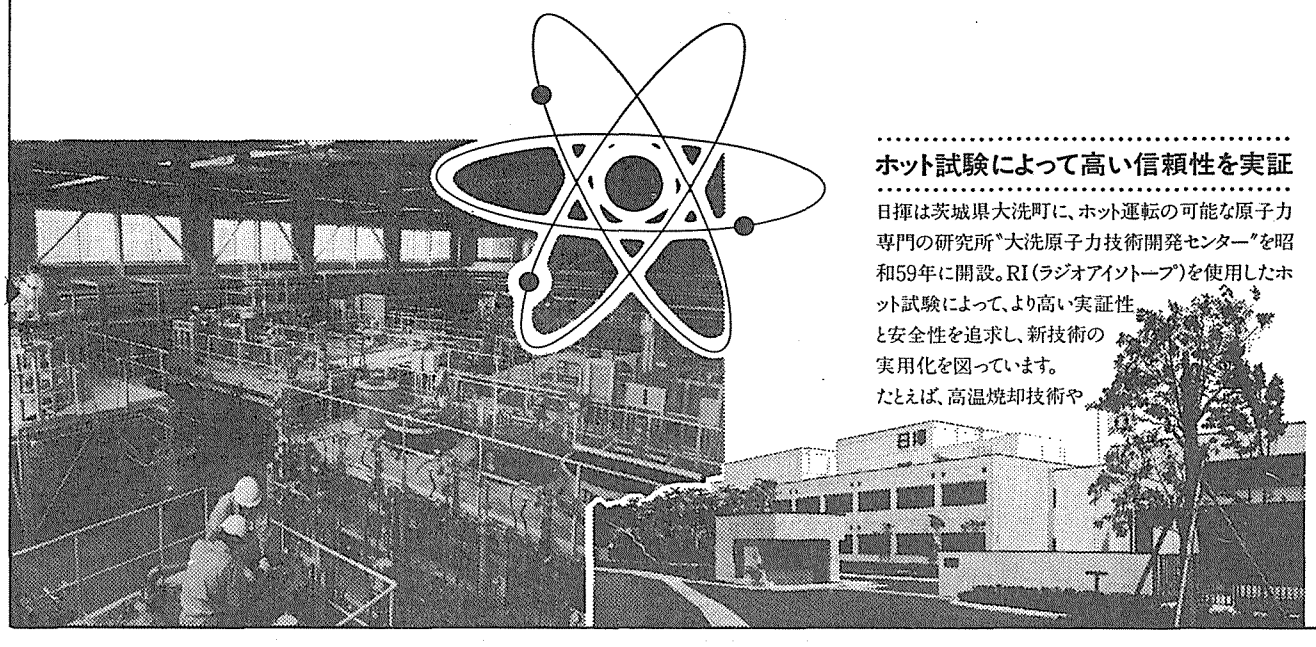
参加費一万円。問合せ・申込先は同センター業務部（電話03－814－7481）まで。

高速炉専門部会今夏にも報告書

原子力委

原子力委員会は十日、高速増殖炉開発専門部会（部会長・村田浩日本原子力文化振興財団理事長）を開き、今まで検討を重ねたてき基礎調査分科会（主査・近藤駿介東大教授）の報告を中心に審議を行い、夏の報告書とりまとめに向けて、本格的な作業を開始した。

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）

米NRCとソ連GKAE
原子力安全協力で覚書
人員・情報交換など
合同委員会設置し調整へ

L・ゼック米原子力規制委員会(NRC)委員長と、訪米したA・プロツェンコ・ソ連原子力利用国家委員会(GKAE)議長は四月二十六日、原子力安全分野の協力に関した覚書に署名した。今回の覚書は、米ソ両国にとっては原子力安全分野としては初めてのものであり、双方とも民生用原子炉の安全性の強化や規制活動の改善につながるとの期待が高まっている。なお、ソ連のエネルギー関係当局者は五月二日、米エネルギー省(DOE)との間で、原子力平和利用協力協定の更新について、両国政府に勧告するための協定原案に署名した。

今回の覚書の署名は、昨年十月のソ連側の提案を受けた形で行われたもので、有効期間は五年間、その後、五年間延長されることになっている。具体的には、①原子炉安全研究②規制活動での方策③民生用原子炉の設計、建設、運転、訓練、管理④民生用発電炉の利用における健康影響や環境保護要件――の分野で協力や情報交換を行うことになっているほか、人員や機器の交換も予定されている。なお、対象となる情報は機密扱いを受けていないものに限定される。

また覚書によると、交換分野の決定などのために、民生用原子炉の安全のための合同調整委員会が設置されることが決まっている。この合同委員会は、米ソ両国とも六名の代表を出すことになっており、米ソで交互に、一年間に一回の割合で会合を開く。米側はNRCやDOE、学会、研究所の代表者が出席する予定。

今回の覚書署名は、チェルノブイリ事故を契機として、原子力の安全分野で米国がソ連を支援していこうという、レーガン大統領の考えを直接のきっかけとしており、ゴルバチョフ書記長との間でワシントンで開かれた首脳会談のおりに確認された。

なお、ゼックNRC委員長は、米側の代表とともに、八月に訪ソする考えであることを明らかにしている。

米ソ両国間の原子力平和利用協力協定は一九七三年六月二十一日に、当時のニクソン大統領とブレジネフ書記長との間で初めて結ばれている。同協定下では、主として制御核融合と高エネルギー・核物理の分野で協力が行われてきており、核融合分野では、科学者グループが米ソ合わせて年間六回程度、高エネルギー分野では十二～二十四名の科学者がお互いに訪問を行ってきていた。

こうした中で、チェルノブイリ、スリーマイルアイランドと、東西両陣営で象徴的な事故を起こした両大国が原子力安全の分野で協力の覚書を結んだことは注目に値するとみられているが、NRCは、米国のこうした動きは、チェコスロバキアなど他の東側諸国に波及することも考えられると指摘している。

フィードバック会議開幕
マン・マシンなどに焦点

【パリ十六日＝大沢亮特派員】国際原子力機関(IAEA)と経済協力開発機構・原子力機関(OECD・NEA)共催の「原子炉安全運転経験のフィードバックに関する国際シンポジウム」が十六日、三十二か国、四国際機関から約二百五十名の専門家を集めて開幕した。

現在、世界中には四百基を超える原子力発電所が稼働しており、通常の運転中の安全性だけでなく、微小な故障から重大な事故までにわたった異常事象の対応措置に大きな関心が払われてきている。本シンポジウムも、こうした現状を踏まえて開催されたもので、原子力発電所のこれまでの運転経験にもとづき、①機器・システムの操作性②適切なマン・マシン・インターフェイス③人員の資格――の三つの主な要因の間のバランスに焦点があてられることになっている。

開会セッションではIAEAのローゼン氏から、こうした点が強調されたほか、ひきつづき各国規制当局者などから発表が行われ、五日間にわたった討議に入った。

情報公開で世論形成を
ソ連のレベデフ氏が指摘　反原発運動を憂慮

チェルノブイリ事故は各国の世論に大きな影響を与えているが、地元ソ連でも、同事故により住民の原発に対する関心は高まってきている。実際、こうした世論も考慮し、ソ連では何基かの原発の建設がとりやめられた。しかし一方で、経済の発展には原発は不可欠との認識は変わっておらず、ソ連当局者は、この状況にどう対処していったら良いかを模索している。これについては、グラスノスチ(情報公開)政策のもと、「原子力発電のすべての問題を住民に知らせること」が世論の形成に役立つという点で、コンセンサスが得られているようだ。

今号では、ソ連国家科学技術委員会のD・レベデフ氏の論文を紹介する。

◇

一九八六年春に起こったチェルノブイリ原発事故以降、原子力発電所の運転と新たな建設の問題は、ソ連のもっとも広範な世論層によって論議されるようになった。チェルノブイリの悲劇は、まったく申し分のない廉価な電力源という、これまでの原発に対する世論の見解を大きく変えてしまった。

チェルノブイリ以前は多くの州や連邦構成共和国が原発の誘致に熱心だったのに対し、いまでは原発建設反対を唱える地元の声が高いことがしばしばで、こうしたケースでは、ソ連指導部は住民の意思をできるだけ尊重する方針をとっている。

世論の懸念を考慮し、現在、大河川や大都市、保養地帯の近辺での原発建設は推奨されていない。たとえば、一九八七年末にはクラスノダール地方(黒海沿岸の大保養地帯)の世論を考慮に入れ、クラスノダール原発の建設停止決議が採択された。また、ソ連の原発建設関係者は、すでに予定されていたウクライナの北部と東部の原発建設をとりやめた。

だが、これとならんで国の今後の発展が原子力の利用抜きには考えられないことも明白だ。学者の試算によれば、たとえばウクライナの原発をなくした場合、火力発電所を利用しなければ電力の損失分を補うことはできず、そのためには長さ延べ約三千キロの貨物列車一万両分の燃料が必要で、これは明らかに非現実的だ。

原発の建設・運転問題を解決するにあたって世論の考慮が不可欠であることは理解しながらも、ソ連指導部は、原発に対する恐怖がしばしば問題の本質に対する初歩的な無知から生じていることを認識している。

住民の技術的知識の向上のため、この一年半、ソ連のマスメディアには権威ある専門家がさかんに登場し、原子力発電の発展見通しや原発の構造、原子炉の改良などを説明している。

チェルノブイリ事故の原因は、設計上のミスでなく原発の職員が同時におかした六つの大きな過失にあったにもかかわらず、事故を起こした原発で使われていたのと同じ型の原子炉をもつ発電所を今後建設しないことが決定されている。

他の原子炉の物理特性も改善され、保護・制御系の効果が大幅に向上し、原子炉の確実な制御が可能になっている。現在、チェルノブイリであったような、実際に起きる確率の非常に低い複数の過失の同時発生がたとえあったとしても、事故は起こらないと専門家たちは保証している。

原発の安全性向上をめざすさまざまな提案の中に、最近、地下原発の建設構想があらわれた。原子力発電の将来に関する他の意見と同様に、この構想もいま専門家たちによって慎重に検討されている。

たとえば、八〇年代初めから原子炉を特別なカバーでおおうようになった。これは非常に強固な構造物で、故障した炉から放出される気・水混合物の大きな圧力ばかりでなく、超音速航空機の圧力にすら耐えられるほどだ。こうしたカバーは、現在建設中のすべての軽水型原子炉を使った原発に設置されている。

学者たちの主張によれば、原発はエコロジーの観点からは、他のいかなる発電所より害が少ないという。原発の建設は、水力発電所の場合のように地盤沈下とは関係ないし、火力発電所のような環境汚染とも関係ない。たとえば、正常な運転の場合、原発が大気中に放出する放射性物質は火力発電所より比較にならないほど少ない。

原子力発電のすべての問題を住民に知らせることは、この重要部門の最良の発展方向を策定する上に貢献することのできる信頼に足る世論の形成に役立つはずだ。

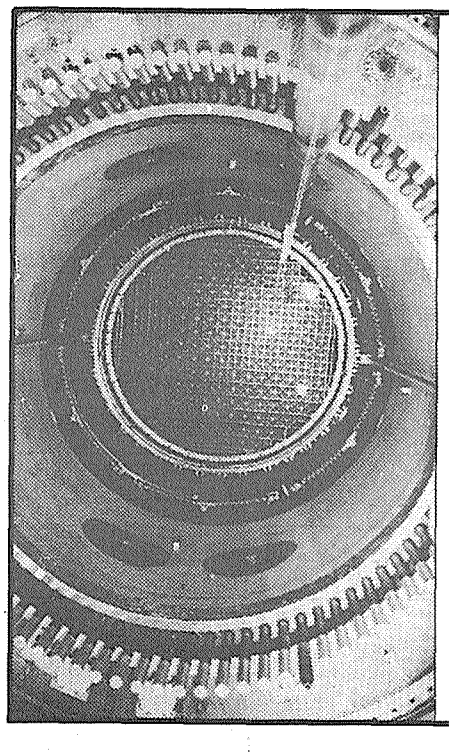
【APN】

米ニューエクスコ社
SWUCO社を取得
業務の拡大をめざす

米の核燃料貿易・サービス会社のニューエクスコ社(＝NUEXCO、本社コロラド州デンバー)は九日、濃縮サービス会社SWUCO社の仲介・貿易・出版事業部と、同社子会社のSWUCO在庫保管会社(SISCO)を取得した、と発表した。SWUCO社とSISCO社の貿易・仲介業務はそれぞれ、ニューエクスコ・トレーディング社の子会社としてつづけられるほか、「SWUCO月報」を含む出版活動はニューエクスコ・インフォメーション・サービス社の子会社として業務がつづけられる。

SWUCO社のW・ウルフ社長はニューエクスコ社に加わることになっており、主としてニューエクスコ・トレーディング社のウランおよび濃縮の仲介・貿易関係に従事するとともに、近く設立されるニューエクスコの子会社で、これまで以外の業務にたずさわることになっている。なお、SWUCOのスタッフは、ニューエクスコ社でも以前と同じ業務を行う。

ニューエクスコ社は、核燃料の仲介・貿易、コンサルティングサービスなどを行ってきており、濃縮サービス分野や近年では広範な燃料サイクルサービスを手がけてきたSWUCO社の取得により、業務の拡大をめざしている。



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

貴献著しい水化学技術

原産・水化学会議に参加して

四月十九日から二十二日にかけて、日本原子力産業会議主催の「原子力発電プラント水化学に関する国際会議―運転経験と高度管理技術」が開かれた。今号では、同会議のプログラム委員長をつとめた石榑顕吉氏(東大工学部教授)に、会議の成果と今後の課題などについて紹介頂いた。

石榑氏

今回、日本での同会議開催の意図は、近年わが国の軽水炉の運転状況は極めて順調に推移しており、この順調な運転には水化学管理の寄与するところが極めて大きく、この経験を諸外国に伝え、相互の一層の発展に寄与するとともに、各国の専門家との討論を通して、水化学技術の今後のあり方を探りたいというものであった。さらに、最近わが国以外のアジア諸国で稼働中の発電プラントの数も次第に増加し、これらの地域からの参加が得られるならば一層、会議の意義は増すであろうと考えた。

開会セッションで講演した大島恵一東大名誉教授は、水化学技術は水環境と材料との相互作用を扱う基本的技術であり、わが国の過去における軽水炉技術の発展に大きく寄与してきたが、今や、従来の問題解決型の技術を脱却して、包括的かつ長期的視点に立った問題予測型の予防保全的技術へ転換する必要があると強調した。

次いで米国電力研究所(EPRI)のマーストン氏が、最近、米国原子力界には微妙な変化が現れており、発電所の稼働率や従業員被曝などの面で改善が見られ、これが原子力に対する世論調査にも反映されていると述べた後、今後五年間この情況が続くならば、五年後には電力側から新たな原子力発電プラントの発注がありうると予測し、その意味で今後五年間が正念場であると指摘した。

軽水炉の運転経験

水化学管理の考え方はPWRとBWR、さらにPWRの一次系と二次系で異っている。

PWR二次系では、蒸気発生器(SG)の腐食トラブルとその対策が最大の関心事である。SG二次側でこれまで種々の腐食トラブルを各国のプラントで経験してきたことは良く知られている。その多くは水化学管理方法の改善によって解決されてきたが、二次系水質が大幅に改善された今なお、粒界腐食アタック(IGA)あるいは粒界応力腐食割れ(IGSCC)と呼ばれるSG伝熱管材インコネルの腐食がいくつかのプラントで起こっている。

これは、系中の微量不純物や腐食生成物がすき間部または支持板上に濃縮析出するために引き起こされると考えられ、その対策として、濃縮された遊離アルカリを中和するためのホウ酸注入や、より厳しい水化学管理の有効性が議論された。また二次系における不純物挙動をより正確に把握する必要があり、不純物の濃縮・析出過程やその再溶解過程(ハイドアウトおよびハイドアウト・リターンを実機で追跡調査した結果が発表され注目された。さらに、支持板上やすき間部に堆積した腐食生成物や不純物を化学薬剤を用いて溶解除去する化学洗浄法の開発が進められてきたに関しては、放射化された腐食生成物の蓄積によって引き起こされる配管表面の放射能蓄積抑制が最大の関心事である。従来、一次系における腐食生成物の移行を最小限に抑制するため、系のpHを六・九±〇・二(三百度C)に制御する管理法が推奨され、米国、仏、日本などで実施されてきた。

このpHコントロールの理論的根拠はマグネタイトのPWR条件での溶解度データにもとづいている。しかし、PWR一次系の腐食生成物の主成分はニッケルフェライトであり、ニッケルフェライトの溶解度データの測定が進められた最近では、制御すべきpH値を七・三とする高pH運転を主張するグループが現れ、活発な議論があった。

今回の会議では、高pH運転の旗色が良く、これを採用しようとする動きが増大しつつあるとの印象を受けた。しかしながら、どこまでリチウム濃度を上げうるかについては、ジルカロイやインコネルの腐食におよぼす効果を慎重に評価した上で決定すべきとする意見が強かった。これに関連して、現在使用されているホウ酸中の、ホウ素10の同位体濃縮を行ってはどうかという提案は大変興味深いものであった。

BWRの水化学管理では、やはり放射能蓄積抑制が最大の課題であった。最近稼働を開始した新しいプラントでは、厳しい水質管理を実施した結果、日本のプラントを中心として著しい線量低減が達成されており、今後の課題は旧プラントの線量をいかに有効に低減するかである。米国では今後五年間に従業員被曝を五〇%低減することを目標に開発を進めているとのことであった。

BWRにおける線量低減に関する興味深い話題の一つは給水系への亜鉛注入である。これはGE社によって提唱されてきたものであるが、実プラントでの試験結果が本会議で初めて発表された。新プラントで最初から注入された水プラクリークと旧プラントで途中から注入されたミルストン1号機の例である。前者では配管線量率が、亜鉛注入を行わない場合に予想される値の二分の一～三分の一に低減し、後者では亜鉛注入とともに炉水中のコバルト60濃度が低減し始めたということで、さらに詳細なデータがまたれるところである。

BWRにおいて給水系に水素注入(HWC)を行うプラントの数は、米国を中心に着実に増大している。HWCは第一義的には再循環配管のステンレス鋼の粒界応力腐食割れ抑制を目的とするものであるが、ただこれだけにとどまらず、さらに長期的な観点に立って、BWRの長寿命化をも見通したものであることが、次第にはっきりしてきた。

BWRの長寿命化に対しては、炉内構造物の応力腐食割れが重要な因子となる可能性があり、HWCがこの面で有効に作用するとの見通しにもとづくものである。この立場から、炉心部より直接サンプルした炉水の分析結果や計算機による評価解析との比較結果が報告され注目された。また関連した問題として、炉心での放射線分解生成物の一つである過酸化水素の挙動に対する関心が高まり、いくつかの論文でこの問題が取り上げられた。

日本のプラントでの運転経験は、まとめて一つのセッションとして発表された。PWRでは一次系・二次系に分け、水化学管理の経緯と現状の概要が述べられた。一方、BWRでは放射能蓄積低減に問題を絞り、これまで新プラントで達成された素晴しい成果と、それを達成するための要素技術として、復水脱塩機の改良、Ni/Fe比制御、配管の前酸化処理など実プラントにおける経験が詳細に発表された。このBWRの発表は、外国人参加者に大変評判が良かった。

水化学と基盤技術

英国中央電力庁のガーンジー氏は基調講演で、水化学管理は、使用されている材料や機器の相違および局所的な化学環境の変動などから生ずる種々の相異なる要求に対して最適化する必要があり、そのためには、現象の深い基礎的理解にもとづいた選択が必要であることを強く主張した。

このような基礎的理解を深めることに重要な役割を果たすのは、モデル試験や模擬実験である。腐食生成物の放出や付着過程を解明するためのループ試験の結果がいくつか報告された。各試験によって得られた地道な知識の集積が理解の向上には極めて重要である。複雑な現象の理解を助けるもう一つの方法は計算機によるシミュレーションである。水化学に関連して、一次系における腐食生成物の挙動を記述する計算プログラムと、BWRにおける炉心の放射線分解をシミュレートするものがある。このような計算コードは現象の把握が進むにつれて、コードの基本をなす概念の修正や対象とする事象の改良が必要であり、この点に関するいくつかの発表があった。

計算機シミュレーションの信頼性が、基本となる現象モデルの考え方に依存することはもちろんであるが、入力するデータ・ベースに大きく依存することは時として見過されがちである。計算機シミュレーションに関連した高温熱力学や高温水系放射線化学に関する発表があったが、これら基礎データを整備しようとする動きが現れたことは、より着実な進歩を指向するもので、好ましいことである。

除染

除染技術は一九七〇年代後半から被曝低減技術の新しいエースとして華々しく登場し、一時、新しい除染剤の開発やその有効性を実証する論文が競って発表されるという時期があった。

しかし今回の会議では、かつての華々しさが一段落し、前処理手法との組み合わせや、二次廃棄物量の最適化、あるいは除染に付随した腐食の検討など地味ではあるが、重要な研究成果の発表が、特に目についた。

これは、今や技術競争の対象が除染効率そのものではなく、除染を実プラントへ適用する際のエンジニアリングへと移行していることを示している。米国を中心とする過去数年間の適用経験を経て、除染技術が地道な発展の段階に至ったことを示すものであろう。

この中にあって、EPRIがモデルプラントを対象として、全系統除染の技術的フィージビリティとその経済性を評価した論文は、今後の方向を指向するものとして注目された。

将来技術

将来確実に利用されるであろう技術の一つに、腐食反応を抑制して、放射性核種の取り込みや腐食生成物の放出を低減するための、配管や機器表面の前酸化処理がある。ここ数年、各種条件下での前酸化処理手法が、競って提案されてきたが、EPRIによる各手法の総合比較評価試験の結果が本会議で公表され、有力な手法は一、二のものに絞られてきた感がある。PWRにおいては、BWRほど酸化前処理は有効でないことも確認された。また新しい表面処理手法としてパラジウムコーティング法がPWR、BWRいずれの配管にも極めて効果的であることが発表され、注目された。

近年急速に開発が進んだ水化学に関連するエキスパート・システムについての発表もいくつかあった。今後、炉水や給水の水質をより正確に、より詳細に把握し、評価する要求が強まると考えられるが、新しい分析手法やモニタリングおよび診断技術などをルーチン作業に積極的にとり入れていくことが必要で、この分野の一層の技術的発展を期待したい。エキスパートシステムも未だ開発の緒についたばかりで、現段階では未熟な感じがあることは否めないが、今後の進展を大いに期待したい新しい分野である。

軽水炉の長寿命化は、今後達成すべき軽水炉の重要な技術課題の一つであり、水化学が果すべき大きな役割を担った分野でもある。本会議においては、技術開発の手順とその中での水化学の果すべき役割を論じた論文の発表があり、出席者の関心を引いた。現時点で必要な議論は、一般的な技術の方向づけであるが、今後さらに水化学の立場から一歩踏み込んだ議論を期待したい。

「現象の基礎的理解を」

原発の長寿命化でも期待

原産　昭和63年度　放射線取扱技術者講習会　開催のご案内

締切り迫る！

第2種　講習会・開催要項

期　日：昭和63年6月6日(月)～10日(金)

会　場：原産・会議室(港区・新橋)

参加費：40,000円(会員外45,000円)

(但し、テキスト、法令集、問題集を含む、昼食付)

＊乞、ご一報！案内状送付します。

〈プログラム〉

	9:00	12:30	13:30	15:00	17:00
6／6(月)	物理学(原研・東條隆夫氏)	昼食	物理学(東條氏)		
7(火)	測定技術(放医研・越島得三郎氏)	〃	測定技術(越島氏)		
8(水)	生物学(放医研・田口泰子氏)	〃	化学(都立大・遠藤和豊氏)		
9(木)	法令(動燃・近藤民夫氏)	〃	法令(近藤氏)	受験案内	
10(金)	管理技術(原研・北野匡四郎氏)	〃	管理技術(北野氏)		

日本原子力産業会議・事業部

〒105 港区新橋1－1－13　☎(03)508－2411

熊谷組 ガラス固化体中間貯蔵で検討

経済的見通し得る
自然空冷方式で管理容易

熊谷組はこのほど、高レベルガラス固化体の中間貯蔵方式として、ボールト貯蔵方式が安全かつ経済的だとの見解を明らかにした。今後同社では、青森県六ヶ所村に建設計画中の高レベル廃棄物貯蔵施設や、動力炉・核燃料開発事業団が北海道幌延に建設計画中の高レベル貯蔵工学試験施設などにターゲットをしぼり、今年七月をメドに、貯蔵施設全体としての安全性、経済性の検討を進めていく予定だ。

高レベル放射性廃棄物は、ガラス固化後、数十年間中間貯蔵して発熱がある程度おさまってから深地層処分する計画になっており、この中間貯蔵方式は、各所で研究が進められている。

同社が検討している貯蔵庫の構造は、五段階につみ重ねたガラス固化体キャニスタを密閉型スリーブに収納する地下部の貯蔵ピットエリアと、地上部分のハンドリングエリアから成る。

同貯蔵冷却方式は、キャニスタに密閉した高レベルガラス固化体を貯蔵建屋の密閉型スリーブに収納して貯蔵するもので、内部の空気汚染の危険がないため、ろ過の必要がない。

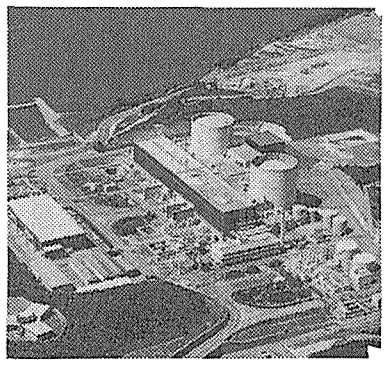
また、空気取り入れ口から自然対流で流入した冷却空気を、直接キャニスタに接触しないように密閉型スリーブの外部表面を水平に横切るようにして、排気口から流出させる、いわゆる開放型自然空冷貯蔵方式のため、稼働中駆動する部分がなく、管理がきわめて容易なうえ、コスト低減にも効果がある。

また、密閉型スターブは接続されている小さなダクトによって、独立したフィルタ付排気システムに吐き出される。スリーブ内の圧力は負圧でエアーリークが生じても汚染が外に広がる危険もなく、二重の閉じ込め機能がある。

さらに、密閉型スリーブの上下部は構造体に結合されているため、耐震上も安全だ。また上部の接続部には、スリーブの熱膨張を考慮して、ベローズを使用している。

さらに、この貯蔵冷却方式は貯蔵庫の雰囲気がクリーンなため、廃棄物をほとんど発生せず、廃棄物に対する対応も容易だ。

同社では、これらの予備概念設計から、今年七月をメドに、遮蔽解析、熱解析、耐震構造、貯蔵システム、遠隔操作などの最適システムを構築し、キャニスタの受け入れ、検査、貯蔵の各エリアから成る施設全体の安全評価を進めるとともに、廃熱の再利用なども検討している。


九州電力の玄海原子力発電所

九州電力と四国電力で原子力がトップ

4月の発受電速報

電気事業連合会の調べによると四月の発受電実績(速報)は四百七十七億千六百八十九万三千KWH(対前年同月比六・四%増)となった。

このうち、九電力会社の水力発電電力量は五十五億九千百八十七万六千KWH、火力は二百二十六億四千六十三万九千KWH、原子力百二十八億九千五百四十五万二千KWHとなっている。

各電力会社別にみると九州電力で原子力十七億二千六百三十九万九千KWH、火力九億六千百三十五万四千KWH、水力三億九千六百八十五万九千KWH、四国電力で原子力六億五千七百三十六万四千KWH、火力五億五千九十四万四千KWH、水力二億四千七百二十二万四千KWHとなり、原子力がトップシェアを占めた。

耐放射線の水中TV
キューアイ社 米WH社から導入販売

テレビカメラの専門メーカー、キューアイ(本社、東京・大田区、鈴木克彦代表取締役)はこのほど、米ウェスチングハウス(WH)社が開発した耐放射線小型水中カラーテレビ(=写真)の国内販売・取り扱い契約を結んだ。

同カラー小型水中カメラは、WHイメージング&テクノロジーセンターが開発し、今年四月に米国で発表されたもの。

これまでもWH社の白黒小型水中カメラは、原子燃料の監視用カメラとして、日本での販売実績が多くある。また同社のテレビカメラシステムは小型ボアールカメラが地質工学、鉱業用プロジェクトとして開発され、メキシコの大地震の際、人命救助にも威力を発揮した。

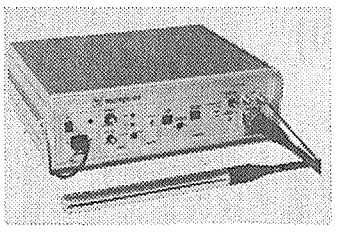
今回開発されたカラーテレビシステムは、カメラヘッド部は直径三十二×三百四十三ミリと超小型なうえ、ヘッドとケーブルは高い耐放射線性能がある。また、水中、気中を問わず作業可能で、様々な検査要求に応えることができるという。

さらに、テレビ解像度表示で三百本以上の高解像度があり、レンズ焦点調節はリモートコントロールで行う。システム全体はモジュラー化されており、操作、メンテナンスも容易。

ケーブルの長さは百八十三メートルまで延長可能で、照明は百五十ワットまで調節できる。

同テレビカメラは原子力関係のパイプ、反応機器(融合炉)等の検査、保守、燃料検査や燃料装荷時の補助などにも使用できる。

販売価格は約七百万円弱で、年間の売上目標は二十台を見込んでいる。



科技庁の放射性廃棄物技術開発補助金交付研究の概要

〈4〉

ユニット方式開発も
補修に適した廃棄施設

「ケミカルプレストレスによる高止水性を有するコンクリートの開発」(鴻池組)

▽研究目的

コンクリート構造物に発生するひびわれは、コンクリート硬化時に発生する引張応力を低減したり引張強度を高めることで防ぐことができる。

また、その後の環境条件の変化によるひびわれもこれによって長期的に防ぐことが期待される。

そこで、コンクリート硬化時に発生する引張応力を低減し、また引張強度を高める止水技術の開発を行うことにしている。

▽研究内容

膨張材を混入したコンクリートの膨脹を鉄筋等で拘束することで、コンクリートに圧縮のケミカルプレストレスを導入し、発生する引張応力を緩和させ、また、シリカフュームを混合してコンクリートの強度や止水性を向上させるため①ケミカルプレストレスを有効に発揮させるコンクリートと膨張材の最適配合、必要鉄筋量を究明するための練り混ぜ、練り置き試験の特性試験②①のコンクリートにシリカフュームを混合したものの練り混ぜ、練り置き試験の特性試験③模擬ピットによる性能試験――を行い、技術の有効性を検討することにしている。

〈研究期間〉昭和六十三年度

◇「補修に適したユニット式廃棄施設の開発」(石川島播磨重工業)

▽研究目的

低レベル放射性廃棄物の埋設処分は、人工バリア内への水の侵入防止、放射性核種の人工バリア外への漏洩がない構造であること、さらに、万一人工バリアに支障がある場合には、適切な期間に補修されることが条件だ。

そこで、人工バリアに要求される機能と条件を考慮し、止水機能を持ち、かつ補修の必要が生じた場合に容易に所要な措置が講じられるユニット式廃棄施設、およびその修復技術の開発を行い、将来におけるより安全性の高い低レベル放射性廃棄物埋設処分施設の構築に寄与する。

▽研究内容

止水性をもったユニット式廃棄施設を開発するとともに補修の必要が生じた場合、容易に必要な措置が講じられるよう、バリア内への地下水侵入を検知する方法および補修方法を開発する。

〈研究期間〉昭和六十三～六十四年度。

(おわり)

気相成長技術で超伝導薄膜形成

富士通

富士通はこのほど、ハロゲン化合物を用いた気相成長技術により、現在最も高い臨界温度を持つ高温超伝導であるビスマス系の単結晶薄膜形成技術の開発に成功した、と発表した。

これまで高温超伝導材料の薄膜形成技術としては、高周波スパッタ蒸着、電子ビーム蒸着、分子線蒸着法等が用いられてきたが、いずれも一ミリ前後の大きさの結晶の固まりが存在してしまい、①微細加工が困難②熱による変化や水・空気による経時変化が大きい③特性がばらつく――などの問題があった。

同気相成長技術は、ハロゲン化合物(塩化ビスマス、ヨウ化ストロンチウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化銅など)に用いた気相成長装置を用いて、八百二十五度Cに加熱した酸化マグネシウム単結晶基板上に、成長速度十ナノメートル/分で厚さ〇・三ミクロンのBi・Sr・Ca・CuO単結晶薄膜を成長したのが特長だ。また、ハロゲン化合物のソース材料について、それぞれ量を制御することが可能。

富士通によると、成長後、八百五十度Cで熱処理しても成長表面に変化がなく、大気中に放置後一週間では、臨界温度はとくに変化はないことを確認している。

国際会議あんない

▽国際原子力機関(IAEA)主催「原子力施設の防火および消火活動に関する国際シンポジウム」=来年二月二十七日から三月三日までウィーン(オーストリア)で。

主なトピックスは、原子力発電所における火災災害の評価、火災の防護、設計による火災のコントロール、消防隊による消火活動、防火のための規制措置など。

論文締切りは八月一日、参加締切りは十二月五日で、申込み・問合わせは原産・開発部(03-508-2411)まで。

原産　昭和63年度　放射線取扱技術者講習会　開催のご案内

締切り迫る！お早目に!!

第1種　講習会・開催要項

期　日：昭和63年6月27日(月)～7月1日(金)
会　場：原産・会議室(港区・新橋)
参加費：43,000円(会員外48,000円)
(但し、テキスト、法令集、問題集を含む、昼食付)

＊乞、ご一報！案内状送付します。

〈プログラム〉

	9:00～12:30		13:30～15:00	15:00～17:00
6／27(月)	物理学(埼玉大・小林久信氏)	昼食	化学(都立大・遠藤和豊氏)	
28(火)	生物学(放医研・田口泰子氏)	〃	測定技術(I)(放医研・越島得三郎氏)	
29(水)	法令(動燃・近藤民夫氏)	〃	法令(近藤氏)	物理演習(飯田氏)
30(木)	測定技術(II)(越島氏)	〃	管理技術(I)(千葉大・飯田博美氏)	
7／1(金)	管理技術(II)(原研・穴沢豊氏)	〃	管理技術(II)(穴沢氏)	受験案内

日本原子力産業会議・事業部
〒105 港区新橋1－1－13　☎(03)508－2411

演習コース講習会
7／11(月)～15(金)
参加費
43,000円(会員)

軽水炉安全研究の進め方

安全委の研究年次計画から

既報の通り、原子力安全委員会は、このほど「原子力施設等安全研究年次計画」(昭和六十一～六十五年度)の見直しを行い、発表した。今号では、同資料から軽水炉の安全研究計画の概要を紹介する。

高燃焼燃料にも重点

配管破断前漏洩研究急ぐ

＜通常運転時＞

▽燃料

通常運転時の燃料研究は、ペレット－被覆相互作用挙動(PCI)およびこれに対処するための改良などが行われてきたが、近年、燃焼度を現行の限度より引上げる「燃焼度伸長」や、基底負荷運転以外のモード下での燃料挙動研究が重要かつ緊急の課題であるとの認識が高まり、安全審査上も、現在使用されているモデルが設計寿命末期の高燃焼度でも安全側にあることを確認することなど、研究の必要性が高い。

当面はハルデン計画、バッテル計画など国際計画からデータを入手するが、独自にJMTRで速やかにこの課題に沿う現行燃料の照射試験を行い、あわせて実用燃料試験施設を用いて、評価解析のための詳細データの収集分析と照射後試験技術を開発する。

▽構造

構造機器の欠陥検出のための非破壊検査法に関する試験研究は、国内では民間を中心として数多く実施され有用な成果を挙げている。しかし今後、原子炉の経年履歴による構造機器の材質劣化損傷を非破壊的手法により評価する技術および定量的に予測できる方法を確立し、材質劣化が構造健全性に及ぼす影響を明らかにする必要がある。また同時に材質劣化を破壊力学的な面からも評価し、寿命末期の安全裕度を確認する必要がある。

圧力容器鋼材の中性子照射脆化については破壊靱性、不純物元素の相乗効果等に関する試験研究が、IAEA鋼材照射国際協力研究計画に参加して実施されている。今後も継続して国際協力研究に参加し、監視試験法に適用できるより高度な破壊靱性試験法によって安全裕度を確認する必要がある。

実機環境下での圧力容器材および配管材に関する応力腐食割れおよび腐食疲労に関する試験研究は、国内外で精力的に実施されてきたが、配管材の応力腐食割れの課題は、工学的にはほぼ解決したものと考えられる。一方、腐食疲労に関しては、現在も重要課題として国内における研究および国際協力による研究が強力に推進されており、今後とも実施していく必要がある。

＜運転時の異常な過渡変化時＞

▽燃料、FP(核分裂生成物)

運転時の異常な過渡変化時の燃料、FPについては、PCI破損しきい値近くの出力過渡を受けた燃料棒の健全性および過渡後の再照射時に追加過渡や負荷追従運転を含めた様々な条件下で使用される燃料棒の健全性等に関するデータの蓄積を積極的に進める。

また、安全性の一層の向上に資するため、マン・マシン・インターフェイスの機能向上に関する研究が重要だ。

異常な過渡変化期の燃料に関する研究課題としては、過渡下の燃料の健全性研究(ハルデン計画等)、FPガス放出研究(リソ計画)といった国際協力を基調にしたものの他に、JMTRにおける照射試験研究と、それに必要な装置の技術開発並びに燃料挙動計算コードの整備・開発が挙げられる。

この分野の燃料の健全性研究は、これまで必ずしも十分でなく今後、さらに積極的に研究を推進する必要性が認識されている。

▽冷却材の熱水力的挙動

異常な過渡変化時には、種々の複雑な熱水力現象が含まれている。これらを精度良く解析できるコードを開発・整備し、それらを用いて軽水炉過渡事象の安全解析を行うことは、安全評価解析における信頼性向上に役立つとともに、安全審査に資する観点から不断に進める必要がある。また異常発生時の安全確保のために研究を進め、事故の拡大防止終息のための方策等を確立することは重要な課題だ。

▽構造

圧力バウンダリー(圧力容器および配管)に関する試験研究は、これまで疲労および破壊に関連する試験を中心に行われており、応力腐食割れ、空気中での疲労等多くの事象を解明してきた。これらは設計線図や評価線図の見直しや評価基準に反映されつつあるが、今後は破断前漏洩(LBB)概念に関係した試験研究や、実環境下および荷重条件下での構造、材料研究が必要性の高い課題だ。

配管の不安定破壊に関する研究は、これまで国内外で精力的に進められてきたところだ。しかし、LBB概念の軽水炉安全設計基準への導入が各国で検討されている折から、配管の破損モードと冷却材漏洩量との関係を明らかにするための研究は早急に着手すべきだ。

一方、材料の腐食疲労－応力腐食割れの相乗作用による割れ成長加速現象等におよぼす環境の影響、表面欠陥の成長挙動および長期運転に伴う材質劣化を明らかにし、構造機器等の寿命予測および寿命延伸に対する定量的評価手法を確立していくことは、今後の重要な研究課題だ。

▽運転安全等

異常発生時の安全確保をより一層向上する観点から、マン・マシン・インターフェイスの機能向上に関する研究が重要だ。このため、知識工学等の技術をマン・マシン・インターフェイスに適用するための方法論等の研究を行う。

ソースターム研究へ

シビアアクシデント関係

＜シビアアクシデント時の安全研究＞

シビアアクシデント時の安全研究は、米国TMI－2原子力発電所の事故をきっかけに多くの関心を集めて来た。とくに米国ではソースターム評価をより現実的に行い規制に反映させることを目的に、実験と解析を精力的に実施して来ている。一方、わが国では、立地評価事故の見直しが行われており、軽水炉の安全裕度等を評価する技術資料を得るためにシビアアクシデント時の安全研究に対するニーズは高く、水炉安全研究の中で最も重要とされる研究だ。

シビアアクシデントに関する研究は、世界各国とも重点的に行っているが、大規模実験については、国際的な研究協力によりデータを取得している例が多い。わが国でも、施設、経費を有効に利用できること、データ取得までの期間が短くてすむこと等から、大規模実験は国内で行わずに国際協力によりデータを獲得するものとし、国内では大規模実験を補完する実験および解析コードの開発と整備を実施することが適当と思われる。これらの結果を総合化することにより、シビアアクシデント時の現象を解明しソースターム評価解析を行うこととする。

これまで前年次計画でも、炉心損傷の事象に関する研究として幾つかの実験と解析が行われてきた。しかし、結果を総合化するためには、シビアアクシデント時の安全研究としてさらに研究の推進をはかる必要がある。とくに解析コードの開発、整備とソースターム評価は最もニーズの高い研究課題であり、早急に実施することが望ましい。

また現象の解明に関しては、FP放出、移行、除去を事故管理手法の評価を含め明らかにすることが最も重要だ。そのため国際協力によるデータ、国内で行う実験結果に基づいて現象を解明し、解析コードの開発と検証に役立てる必要がある。さらに、燃料の損傷過程と損傷炉心の冷却限界を明らかにする実験については、引続き実験と解析を行い、構造機器、格納容器の健全性に関する評価とあわせて、シビアアクシデントの規模を明らかにすることが重要だ。また、原子炉の損傷状態を模擬する手法の開発を行う。

燃料の挙動はほぼ解明

冷却材の喪失事故時

＜事故時＞

▽燃料

冷却材喪失事故(LOCA)時の燃料挙動については、被覆管の酸化・脆化およびふくれに及ぼす種々の因子がこれまでの研究から明らかにされ、この分野での研究はほぼ終了した。

反応度事故時の燃料挙動については、未照射燃料に関する研究は十分な研究データの蓄積があり、すでに安全基準へ、その成果が反映されてきた。一方、照射燃料に関する燃焼度依存性についてのデータは必ずしも十分でなく、このための実験設備整備および予備実験等は既に開始されているが、早急に実験研究を開始することが望まれる。

▽FP

事故時のFP挙動に関しては、近年の事故時FP化学形態に関する知見の増大にともない、有機ヨウ素放出量の現実的な評価が安全性評価にとって重要な課題となってきた。このため現実的な事故条件下で揮発性有機ヨウ素の生成量と格納容器内平衡濃度の測定に着手する必要がある。

▽冷却材の熱水力的挙動(工学的安全等を含む)

大破断LOCA時のECCSの有効性に関する一連の実験的、解析的な研究によって、事故時の炉心冷却に関する様々な現象に対する知見は著しく増大し、安全評価に対する信頼性は向上している。

BWRのLOCAに関しては、小破断LOCAも含めROSA－Ⅲ計画等の研究により安全裕度が明らかにされ、この分野の研究はほぼ終了した。しかし、PWR小破断LOCAの重要性は引続き認識されており、各国と協力して熱工学的安全性研究を進める必要がある。

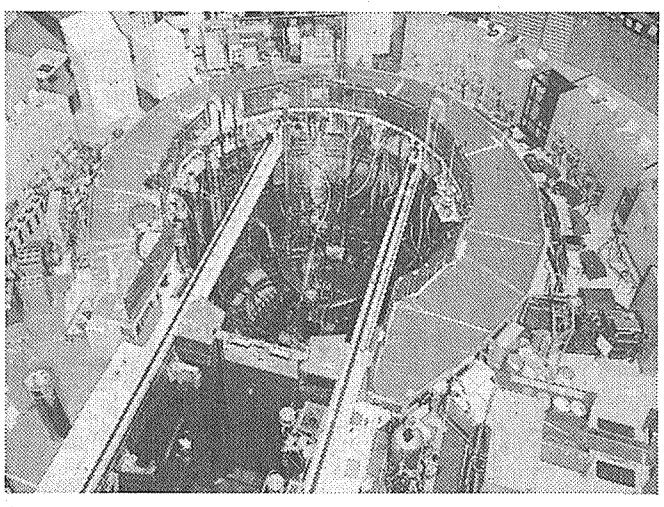
PWR事故の熱工学的安全性の研究として、小破断LOCA時の熱水力的挙動を明らかにするため、基礎的実験による重要熱水力現象のモデリングおよび解析コードの開発を行い、総合実験によってコードの検証・改良を実施した後、実炉事故時の熱水力挙動を予測・評価する。

また、事故時の炉心冷却性にとって重要な高温高圧下の炉心ボイルオフと、それに続く再冠水に関する実験を行い、広い圧力範囲で適用可能なモデルを開発し、解析コードに反映させることに重点を置く。

大破断LOCAに関しては、再冠水事象の安全評価解析上の保守性を定量化するため、小型および大型再冠水実験により、現象の最適予測モデルの早期完成をはかる必要がある。

＜データベースの整備＞

官民のプラント安全性に関する研究の積み重ねにより、これまで膨大な量のデータが蓄積されており、この有効利用が図られるべきだ。しかし、データベースを集大成するデータバンク化に関しては、安全研究とは切り離し国の事業として別途推進すべきであろう。



原研の材料試験炉(JMTR)

「第24回 放射線管理・計測講座」受講者募集

放射線管理業務に要求される中級程度の知識を平易に習得することができます。特に実習では、放射線管理区域において実際に各種の測定器を使用して、γ線と中性子線の線量測定、空気中と水中の放射能濃度測定、個人被曝の測定等を行います。これにより確実な知識、技術が体得できます。

主催：財団法人 放射線計測協会

1. 会　　場：(財)放射線計測協会
茨城県那珂郡東海村白方字白根2の4
2. 期　　間：昭和63年6月20日(月)～24日(金)
3. 定　　員：24名
4. 受 講 料：56,000円
5. 申込締切日：昭和63年6月11日(土)
6. お問合せ：(財)放射線計測協会：研修部
〒319-11 茨城県那珂郡東海村白方字白根2番地の4
TEL 0292－82－5546

注) 宿泊施設：希望者には、協会が斡旋します。

講座カリキュラム (25単位)　1単位：80分

内容	単位	内容	単位
〔講　義〕	12	〔実　習〕	6
放射線と物質の相互作用	(2)	空気中放射能濃度測定	(1.5)
放射線測定器の概要	(2)	放射性ガス濃度測定	(1.5)
放射線管理の概要	(2)	フィルムバッヂによる測定	(1.5)
放射能の測定	(2)	中性子束密度等の測定	(1.5)
放射線量の測定	(2)	〔実　演〕	3
放射線エネルギーの測定	(2)	GM管のプラトー特性	(1)
		β線の測定	(1)
〔演　習〕	2	γ線のエネルギー測定	(1)
演習問題	(2)	〔その他〕	2

原子力産業新聞

昭和63年5月26日
1988年（第1439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日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

日米協定、参院で可決承認

早期に発効めざす
長期安定関係樹立へ前進

第百十二通常国会の最終日の二十五日、参議院本会議で日米新原子力協力協定の承認案件が賛成過半数で可決、成立した。米国議会でもすでに承認されており、両国政府は早期発効をめざして国内手つづきを進める。これにより世界の原子力大国である両国が、長期安定的な協力関係に大きく前進することになる。

25日開かれた参院本会議での採決

二十四日行われた参院外務委員会で、宇野外務大臣は原子力開発の必要性について、「日本は資源小国であり、ウランも一つの有限の資源であって、プルトニウムの高度利用が必要だ。FBR開発と燃料サイクルの確立が、平和利用のわが国の最大の願望だ」と強調した。

賛成、反対討論のあと採決に入り、賛成多数で可決した。社会、共産、新政クラブが反対した。

二十五日の本会議では、森山真弓外務委員長（自民）が、委員会での審議状況を報告し、「包括同意方式を盛り込んで、米国の同意をより円滑にえられる新協定を賛成多数で承認した」と述べた。

ひきつづいて、稲村稔夫氏（社会）と諫山博氏（共産）が反対討論を行ったあと採択にうつり、賛成多数で可決した。

新日米原子力協定は、従来の個別同意方式に代って包括同意方式を採用しているのが最大の特色。また、協定全体も〝日米対等〟の立場に立って見直しが行われている。

わが国では、現在、青森県下北半島への原燃サイクル三施設立地計画が具体的に動き出しているが、今回、新日米協定が国会で承認されたことにより、燃料サイクル事業化への〝国際的環境づくり〟は大きく進展することになる。

遠藤哲也外務省科学技術担当審議官の話　協定改訂交渉は一九八二年夏から始まったが、これで両国の国内手つづきが実質的に終ったことになり、う余曲折はあったものの、ここまでこれてたいへん嬉しい。今後は、今年一月のレーガン・竹下首脳会談での合意に基づく新協定の早期発効に向けて、包括同意と共に規制対象の拡大をフォローできる体制を可及的速やかにつくっていきたい。

◇

核物質防護（PP）条約加盟に伴う国内法整備のための原子炉等規制法改正法案が二十日、参議院本会議で社会党を除く賛成多数で可決され、成立した。

同規制法の改正によって、PP条約が求める核物質に関係した国外犯の国内での処罰や、事業者への核物質防護措置が義務付けられることになった。

PP条約はすでに十一日の参院本会議で可決、成立しており、今回の国内法整備によって、すでに国際水準に達しているわが国の核物質防護体制が、名実ともに確立することになった。

同法の公布はまもなく行われる予定で、施行日は輸送関係が公布から六か月以内、その他が一年以内となっている。

同法改正に当っては、十八日の参院科学技術特別委員会での可決の際、①原子力平和利用三原則の堅持②核物質防護措置の法令上の基準策定③核物質防護上の国際協力の推進――などの付帯決議が全会一致で採択された。

マルチコア計画が始動

超電導研究
金材研、原研など参加

科学技術庁は二十三日、超電導マルチコアプロジェクトをスタートする、と発表した。

新超電導材料に関する基礎的・基盤的研究の多面的な推進をはかることで同材の実用化をはかるのがねらい。関係諸機関のもつポテンシャルを最大限に活用、産学官に開かれた形で柔軟な共同研究、人材・情報交流、技術展開を行う〝姿なき研究所〟をめざす。なお、このなか日本原子力研究所が放射線照射・解析分野を担当する予定だ。

一九八六年に発見された酸化物系超電導体は、翌八七年に米ヒューストン大でイットリウム系が、また、今年一月には科技庁・金属材料技術研究所でビスマス系が発見され、今や米アンカーソン大でタンタル系が発見されるなど急転回している。

マルチコアプロジェクトではこれらの動きに対応し、新超電導材料に関して、「理論・データベース」、「合成・構造制御」、「解析・評価」および「技術展開」の四領域を設定。

各対象領域における研究分野に関し既存のポテンシャルをもつ金材研や原研などの関係試験研究機関は、同プロジェクトの目的を達成するため核となって共同研究等を推進する研究網織（研究コア）を置き、このコアをたばねて全体を〝姿なき研究所〟として動かしていく。

また、運営については、コア機関の代表者、有識者などから構成される「超電導材料研究マルチコアプロジェクト推進委員会」（座長、斎藤進六東京工業大学名誉教授）を開催、研究計画・体制等を検討していく。

このなか、原研は放射線照射・解析コアを担当。

原研ではこれまで、研究用原子炉、タンデム加速器等の大型装置を建設・運転し、物質の構造解析や照射損傷の研究をすすめてきたが、これらの実績を背景に、原子炉、加速器等の大型放射線照射装置、中性子回折装置等を用いて、酸化物超電導物質の結晶構造解析、照射損傷の研究等を実施する。

原研では、担当コア遂行のため、原研内外の専門家により構成された委員会を開き、原研の研究状況の報告、評価・検討および研究計画に関する討論を行っていく計画だ。

高い燃焼度にも対応

安全委
燃料設計手法を改定

原子力安全委員会の原子炉安全基準専門部会は十二日、「発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について」とする報告書を同委員会に提出し、了承された。

同報告書は、燃料の高燃焼利用に対応し、従来の手法の一部を見直したもので、これによって、より現実的な燃料設計が可能になることになる。

現行の発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について、BWRは原子炉安全専門審査会内規「沸騰水型原子炉に用いる八行八列型の燃料集合体について」、PWRは同「加圧水型原子炉に用いられる十七行十七列型の燃料集合体について」で示されている燃料設計手法が長年使われている。

しかし、これらの設計手法は保守的な基準、評価方法に基づくため、燃料の性能を控えめに評価する場合や燃料棒の設計改良の効果が十分に評価されない場合もある。

一方、高燃焼度領域（燃料集合体最高燃焼度がBWRは四万MW日／tを超えるもので、PWRは三万九千MW日／tを超えるもの）の燃料評価は、燃料棒の熱的・機械的挙動をより精度よく予測できるコードを用いた評価方法および合理的な設計基準が提案されている。

そこで同報告書では、新しく開発・改良されたコードの妥当性を検討した。

報告書によると、まずBWR燃料の評価方法は、入力条件を決定論的に仮定して評価する従来の評価方法を変更し、統計的評価方法によって燃料被覆管の歪および応力設計比を評価するものとしている。

一方、PWR燃料棒内圧基準については、従来の「燃料棒内圧は、運転中冷却材圧力（百五十七キログラム／平方センチメートル）以下であること」を変更し、「通常運転時において被覆管の外向きのクリープ変形によりペレットと被覆管のギャップが増加する圧力を超えないこと」としている。

柏崎6、7号機で設置申請

東京電力は二十三日、通産省に対し、柏崎刈羽原子力発電所6・7号機（ABWR、各出力百三十五万六千KW）の設置許可申請を行った。

同6、7号機は、わが国初のABWRとなるもので、今までのBWRをさらに発展させ、一層の運転性、稼働性の向上をめざすことにしている。

計画では、6号機は昭和七十一年七月、7号機は七十三年七月運開の予定。

安全委、ECCS指針を了承

原子力安全委員会は十九日に、先に原子炉安全基準専門部会が提出していた「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針」の改定に関する報告書について了承した。

今回の改定によって、昭和五十六年に決定した同指針に付録Ⅱとして、BWRについては新たなモデル相関式（SAFER）を、またPWRについては、気液二相間のスリップ評価および再冠水過程の流動・熱伝達評価に関する新たなモデル・相関式の妥当性を追加している。

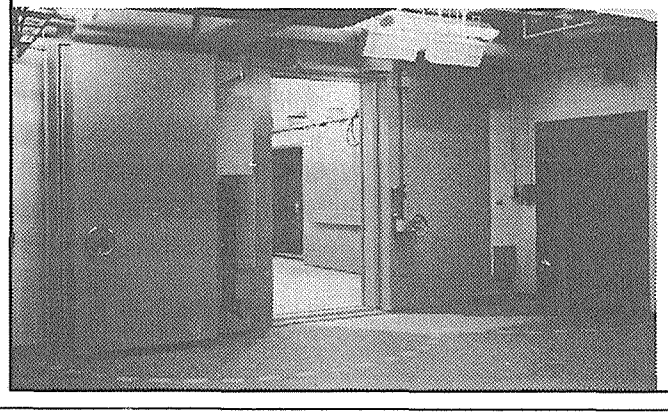
通産省人事（19日付）

資源エネルギー庁公益事業部原子力発電課長兼同部新型炉開発企画官（機械情報産業局電気機器課長）横江信義

主なニュース

原工試、人的要因研究に本腰（2面）
ATRの燃料サイクルが完結（2面）
英で原子力輸送会議はじまる（3面）
サイクロトロンで元素を分析（5面）
TEC、AIで米社と協力へ（7面）

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。

オフィスの未来をデザインする
ITOKI
株式会社イトーキ　〒116 東京都荒川区荒川2-1-5
セントラル荒川ビル5F　☎03(566)6251（原子力施設商品部）

ヒューマン・エラー研究に本腰

原工試・センター

誤動作防止策確立へ

医学、心理学など駆使

原子力工学試験センター・ヒューマンファクター研究センター（IHF）は今年度から、人間の認知判断と行動のモデル化、作業負荷の人間特性への影響評価等に重点的に取り組む。同事業は原工試が通産省の委託を受け実施しているもので、IHFはセイフティ21計画の中核的実施機関のひとつ。IHFでは今後、昭和六十八年度をメドに基礎的調査分析、実用化の方法論の開発、システムの開発、データベースの構築等をすすめていく方針だ。

コンピュータ・自動化等の技術進歩にともない、単純な作業は機械側が分担し、人間がより中枢的な役割を分担するようになってきているが、同時にヒューマンエラーの持つ意味も大きくなっている。

ヒューマンファクター研究は、こうしたエラーの発生のメカニズムを追求、この削減・撲滅を目的に従来の理工学分野に加え、医学、心理学、さらには経営学などを駆使、ヒューマンエラー削減のためのトータルシステムの確立をめざす。

わが国の原子力発電所のヒューマンファクターに関する調査分析は、官民が相互に協力・役割分担に応じて推進することになっており、国は基礎的調査分析を主体にしてすすめ、民間は国の分析成果等もふまえて実用化調査研究を行うことになっている。

IHFは、この役割にしたがい、①基礎的調査分析②実用化の方法論の開発③システムの開発④データベースの構築の四つを柱に事業を展開している。

IHFでは、六十三年度の主な事業として、人間の認知判断と行動のモデル化を計画。前年度にひきつづき、モデル化のための方法論について、人間工学、心理学、教育学、医学等の面から総合的にアプローチするのをはじめ、学習効果等に関する基礎実験等を行い、人間の認知判断や行動の数学的なモデル化を行う。

また、作業負荷の人間特性への影響評価として、作業負荷および作業環境が人間の認知判断と行動のプロセス・パターンにおよぼす影響、とくに限界等を究明。さらに、作業負荷特性の数学的モデル化を試み影響評価手法の確立をめざす。

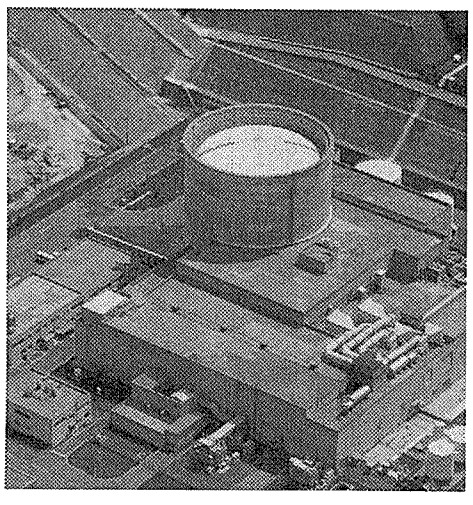
また、人間とシステム信頼性評価手法の開発として、既存の各種信頼性評価手法の調査検討を行う。

具体的には、FTA（フォールトツリー解析）、GO手法、DeBDA（保修作業の信頼性を高める手法）、THERP（人的ミスの確率を定量的にとらえる手法）などを対象に、これらの人間への適用性を検討し、人間の信頼性評価手法の確立に役立つ最適な手法の提案をめざす。

このほか、ヒューマンエラー発生確率など基礎データの整備として、電力、他産業、INPO、EPRI等国内外の基礎データの収集整備を行うとともに、一般産業におけるヒューマンエラーの分析評価を行い基礎データを補完する。

また、データベースの構築としては、前年度にひきつづきヒューマンファクターに関するデータ収集方法の調査検討を行う。

具体的には、諸外国を含む既存のヒューマンファクター関係のデータベースについて調査を行い、データ収集のあり方、収集の方法（種類・内容・ソース・収集方法等）について検討する。



ATRサイクル完結

動燃の「ふげん」発電所

動力炉・核燃料開発事業団のふげん発電所（ATR、十六万五千KW＝写真）に十七日、動燃東海事業所から新燃料集合体が陸上輸送された。輸送数量はMOX（混合酸化物）燃料二十四体で輸送容器は十二個。

今回輸送されたMOX燃料二十四体のうち四体には、動燃の東海再処理工場で「ふげん」発電所の使用済み燃料」を処理、回収されたプルトニウムを初めて使用しており、ATRでの燃料サイクルが完成したことになる。

「ふげん」は現在四月十六日から、第七回定検中。今回の定検で新燃料が装荷され、六月から発電を開始する予定だ。

核データ会議開催へ

原研　世界30か国から参加

日本原子力研究所主催による「科学と技術のための核データ国際会議」が三十日～六月三日まで、茨城県水戸市の水戸プラザホテルで開催される。

この国際会議は、動力炉・核燃料開発事業団、理化学研究所、電気事業連合会、日本電気工業会、日本原子力産業会議協賛、科学技術庁、OECD原子力機関、IAEA、日本原子力学会、日本物理学会後援によるもの。

この国際会議は、一九七八年に英ハウェルで開催されて以来定期的に欧州や米国で開かれており、核データの分野では、最も権威のある国際会議で、アジア地区で開催されるのは今回がはじめて。

核データは原子力の平和利用の研究開発に不可欠の基礎データで、世界各国でその研究・整備が進められている。今回の会議では、核データの測定、理論的研究、その応用等について、三十五件の招待講演を含めた約二百八十件におよぶ最近の研究成果が発表される。

また参加者は、国内約百六十名、米、近隣アジア諸国、欧州等約三十か国から約百四十名、合計約三百名が見込まれており、各国の研究の現状に関する情報交換に大いに役立つものと期待されている。

核融合実験炉は二〇二〇年頃に

原研が予測

日米原子力協力協定、核物質防護（PP）条約の承認案件、PP条約加盟に伴う国内整備のための原子炉等規制法の審議が行われた第百十二通常国会も五月二十五日、会期延長なしに百五十日間の会期を終え、閉幕した。

活発な質疑が行われた中で、参考人として核融合の現状と展望について意見を述べた日本原子力研究所の森茂副理事長は、核融合実証炉が二〇二〇～三〇年ごろに実現するとの見通しを明らかにした。

森副理事長は、「核融合は未知、未踏の技術を開発しなければならず、見通しを述べることはむずかしいが、実験炉、原型炉、実証炉へと、安全性、経済性を高めていかなければならない」とし、実証炉の実現時期を述べたもの。

また同副理事長は、「長期的な研究開発で一番大事なのは人の問題だ」と指摘し、「昭和五十年ごろの原研の研究員は若くてだめだという外国からの批判もあったが、現在は油がのって、世界最強だと思っている」と述べた。

核融合の特長については、「安全性の面では暴走がなく、本質的に安全だ。燃料を入れすぎても、入れなくても消えてしまう。中性子はでるが、安全性を脅かすものではない」と述べた。

さらに同副理事長は、「小さな装置で研究するという時代は終っており、今後の研究にはお金がかかる」と述べ、資金面などでの理解を求めた。

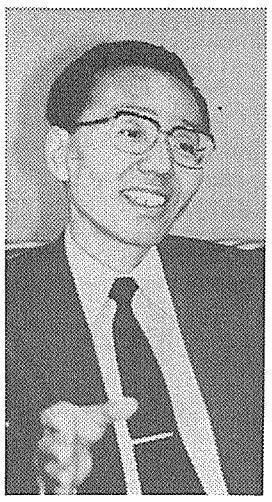
五月十一日に開かれた衆議院外務委員会で、辻一彦氏（社会）の、FBRの実現はかなり先になり、核融合がここ三十～四十年でできれば、原子力開発にも新しい道が開かれるのではないか、との質問に答えたもの。

国民の理解促進に全力

原子力広報など充実へ

通産省資源エネ庁長官官房審議官

向準一郎氏に聞く



抱負を語る向審議官

―最近、原子力批判運動は、新しい展開をみせてきているが……。

向氏　昭和五十四年に起こったスリーマイルアイランド原子力発電所事故の時は、主に専門家が主役となって議論が交わされたが、今回は立地市町村だけでなく、都市部もふくめて批判運動が展開されており、様相が異ってきています。今後、原子力開発への一層の信頼を得ていくため、高い安全性を維持していくことはもちろん、政府としても重要な問題として最善の努力を注いでいくつもりです。資源エネルギー庁でも原子力広報推進本部を設置して具体策の検討に入っています。今後、国民の一層の信頼を得ていくために国も民間も、あらゆる関係者が、それぞれ自分たちのやっていることに一層の理解を得ていく努力をしていくことが大事だと思います。

―具体的には、どんなことを中心に…。

向氏　日本の原子力発電は世界的に誇れる高い安全性、信頼性を維持してきています。これは、過去のトラブルの教訓のうえに立って、予防保全の立場から、どんどん対策を講じてきた結果によるものですが、こうした原子力発電の安全実績を訴えていくとともに、「電気は余っている」といった誤解にもとづく批判もあるようですから、エネルギー供給に占める原子力発電の重要性などについても、わかりやすい形で積極的に広報していきたいと思います。

―今後の原子力行政では、原燃サイクルの事業化が重要な段階を迎えているが……。

向氏　燃料サイクルの事業化については、青森県六ヶ所村への三施設の立地計画が具体的に動き出しており、国としても関係者と相談しながら強力にサポートし、スケジュール通りすすむようにしていきたい。

今後の重点としては、これとならぶ柱として軽水炉の高度化がありますが、この点についても、新型軽水炉（ABWR、APWR）につぐ次世代型炉に向けて積極的に検討を進めていくことにしています。

―高速増殖炉も原型炉「もんじゅ」の建設が進み、実証炉が射程に入ってきているが……。

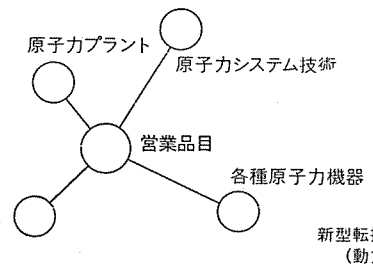
向氏　軽水炉から高速増殖炉につなげていくことは重要な基本戦略です。実証炉については現在、電力業界によって検討が進められていますが、国としても、これを支援し、二〇二〇～二〇三〇年頃をターゲットとして高速炉技術体系の確立に力を注いでいく方針です。

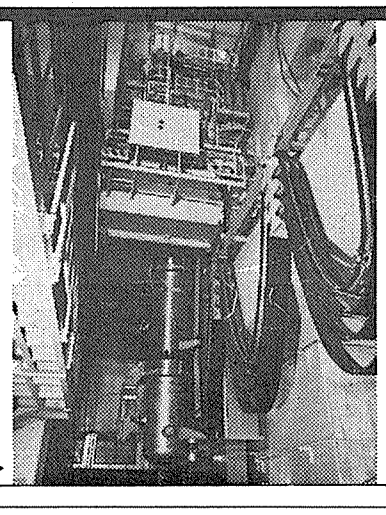
―わが国に対しては途上国からも積極的な協力を求める声が高まっているが……。

向氏　日本が国際的に果たす役割は、ますます高まってきています。先進国との関係はもちろんですが、途上国協力についても、人の交流など積極的に進めていきたい。

―どうも、ありがとうございました。

確かな技術で
原子力開発に貢献する
富士電機





新型転換炉原型炉「ふげん」燃料交換機
（動力炉・核燃料開発事業団殿納入）▶

FUJI ELECTRIC

当社はFAPIGの中核として動力炉・核燃料開発事業団殿、日本原子力研究所殿、その他原子力関係諸機関の原子力開発に積極的に貢献しております。

富士電機 株式会社
〒100 東京都千代田区有楽町1-12-1（新有楽町ビル）
TEL (03) 211-7111（代）

原子力輸送国際会議が開幕

英ストラッドフォード

安全性などに焦点

産業界の積極姿勢前面に

【ストラッドフォード二十三日＝西皓雄特派員】英原子力工学協会主催の「第一回原子力産業輸送に関する国際会議」が二十三日から英国ストラッドフォードで始まった。同会議は、欧州原子力学会（ENS）、土木工学協会、輸送協会の共催によるもので、廃棄物の輸送用キャスクの設計・試験、輸送技術・パッケージシステム、輸送の安全性適用などのテーマについて討議が行われる。なお、この会議には、十四か国・二国際機関から約二百名が参加している。

英原子力産業放射性廃棄物管理会社（NIREX）のマックイナーニ氏が議長をつとめた第一セッションでは、キャスクの設計分析と試験をテーマとして全部で八編の発表が行われた。

この中で、カナダのオンタリオハイドロ社のリバンス氏は、CANDU用燃料の陸上輸送キャスクについて報告。同氏は、まずキャスクの安全性はもちろん、国民の理解が重要であると強調した。

このほか、NIREXのキーン氏が輸送用コンテナの設計について発表したのをはじめ、英原子燃料公社（BNFL）のゴーウィング氏によって、高レベル廃棄物輸送に対するBNFLの取り組み状況が紹介された。

この会議は二十五日まで開催され、全部で四つのセッション、三十一の発表論文が予定されており、原子力産業全般にわたる核物質の海上・陸上・鉄道輸送に関する各種問題について、現状や今後の計画などの発表が行われることになっている。核物質などの輸送について、産業界が中心となって開催するものとしては初めての国際会議であり、廃棄物輸送などに対する産業界の積極的な取り組み姿勢が前面に出た会議となっている。

なお同会議には東京工大の有冨正憲助教授を団長とする日本原子力産業会議の調査団（一行二十名）が参加している。

FBR開発縮小を憂慮

総裁 マーシャル 英CEGB民営化で

英国政府は二月二十五日に中央電力庁（CEGB）の民営化計画を公表したが、マーシャルCEGB総裁はこのほど、CEGBの解体・民営化は高速増殖炉（FBR）開発計画を挫折させてしまうことが十分予想されることから、もし英国がFBR開発を進める意思があるのなら、政府はこれを引き受ける必要があるだろうとの考えを明らかにした。

CEGBは、イングランドとウェールズの発電・送電を独占してきたが、民営化計画ではCEGBから送電部門を分離・独立させるとともに、発電部門も設備容量で七対三の規模比に二分割することになっている。原子力発電所はこの大きい方の発電会社の所属になる。

こうしたこともあり、分割後の民営会社では、現在のCEGBレベルの研究開発投資を続けるのは難しいとの声があがっている。ちなみにFBR開発については、CEGBは昨年の実績でいくと年間三千万ポンド（一ポンドは約二百三十四円）を投入している。

FBRの強力な支持者であるマーシャル総裁の今回の発言は、このままいくとFBR開発が実質的に棚上げされてしまうことを懸念したものと受けとめられている。同総裁は対応策として、FBR開発を国の責任下にもどすことを提案している。

また同総裁は、民営化によって生じるこの問題について、政府は当初まったく予想していなかったのではないかとの考えを示しており、FBRの強力な支持者であるサッチャー首相に同氏の考えを提示することも考えていると伝えられている。

作業員が足を踏みはずす

TM-2号の燃料撤去作業で

米GPUニュークリア社は二十四日、TM-2号機の損傷した燃料の撤去作業を行っていた作業員が二十三日の午後、足を踏みはずして圧力容器上部の遮蔽用の水にひざまでつかる事故が発生、同作業員は被曝したものの、被曝量は連邦基準を下回る数値であった、と発表した。

作業員は同僚の作業員の助けで三分後に救助された。

だより IAEA

放射線防護で国際会議

オーストラリアで開かれた国際会議では、原子力発電やこれ以外の原子力利用での安全性を強化するため、放射線防護が重要であることが強調された。

IAEAが組織した同会議は四月十八日から二十二日にわたってシドニーで開かれた。主催はオーストラリア政府で、六十か国、七国内・国際機関から放射線防護の専門家約四百名が出席した。

放射線に関係した健康上のリスクが、論争や関心事のタネになっている国が世界中に多くある。オーストラリアも例外でなく、放射線防護に大きな関心を持っている。というのも、同国はウランの産出国であるほか、核物質の使用や核兵器の拡散防止についての国家および国際協定の加盟国であると同時に、原子力分野の科学技術の研究開発を実施しているからだ。

H・ブリックスIAEA事務局長はあいさつの中で、一九八六年のチェルノブイリ事故のほんとうの影響について一般公衆の誤解は解けておらず、むしろ報道機関の報道内容や、各国家当局の立場がいろいろであったことなどから、影響は一層悪くなってしまった、と指摘した。また、共通の科学的思想は、世界中がもっと調和のとれた態度を示すことから得られると述べ、放射線防護界はこのために重要な役割を持っていると強調した。

さらに同事務局長は、国際的な原子力界のメンバーは、公衆に対し事実にもとづいた、しかもバランスのとれた情報を伝えていくことに専心しなければならないと指摘するとともに、なぜ我々が原子力発電を受け入れられるエネルギー源としてとらえているかといったことを、わかりやすいことばで説明していく努力がこれまで以上に求められると述べた。

そして、安全でない行為を防止することや、もし必要なら不必要なリスクを警告すること、採用された行為の安全性について公衆に知らせることなど、放射線の安全性についてIAEAが推進している計画について紹介した。

この会議で討議された話題の中には、ロンドン近郊に本部を置く諮問機関である国際放射線防護委員会（ICRP）が発行した放射線防護勧告の実施についてが含まれていた。

なお、この会議は国際放射線防護学会（IRPA）が同じくシドニーで四月十日から十七日にかけて開いた「第七回放射線防護会議」につづいて開かれたものだが、両会議とも、放射線防護問題に対する世界中の関心をひきつけることや、全世界的な協力の必要性を導き出すことを目的としていた。

IAEA事務局長が原子力の貢献強調

H・ブリックスIAEA事務局長は四月二十日、キャンベラのオーストラリア・プレスクラブで行った講演の中で、農業や医学、水理学、工業、エネルギー分野の全世界的な発展のために、長年にわたって原子力の平和利用が貢献してきたことを強調した。

同事務局長は、「放射線および放射性同位元素の使用は広範に受け入れられてきており、ユーザーに対して多大の利益をもたらしてきている」と指摘、「原子力発電は論争のまっただ中に入ってきており、多くの国では重大な懸念が生じてきているが、最近の良好な運転実績や公衆に対する的確な情報が、こうしたものをやわらげることができるはずだ」と見解を示した。

また同事務局長は、公衆に対しては適切かつわかりやすい情報を提供していくことが必要であると力説、こうすれば人々は、結論を下す際の適切な根拠を持つことになろうと指摘した。

さらに、将来の世界の電力需要にこたえるためには、利用可能なすべてのエネルギー資源を評価しなければならないと述べるとともに、どういうエネルギー源で電力を供給していったら良いか簡単かつ一般的な答えはない、と強調した。

そして、現時点で大規模発電源として唯一現実的な選択は石炭と原子力、水力、ガスであると述べた。

最後に同事務局長は、一九八六年のチェルノブイリ事故は公衆の世論に否定的な影響を与えたとする一方、原子力発電に対する各国政府の決定には重大な影響をもたらしていないと指摘。一九八七年には、二十二基の新規原子力発電所が送電を開始したほか、事故以来、中国、フランス、日本、韓国、英国で新規の発注があったと述べた。

原子力での技術協力着実に

広範な資金供給や伝統的かつ活発な参加を通じ、またIAEAの後援のもと地域的な協力協定を通して、アジア・太平洋の諸国は十五年間にわたる技術協力を着実に積み上げてきている。

一九七二年以来、同地域の国々は、原子力科学技術に関した研究・開発・訓練のための地域協力協定（RCA）として知られているIAEAのプログラムを通じ、ともに効率的に活動をつづけてきている。

現在、このプログラムにはオーストラリア、バングラデシュ、中国、インド、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、パキスタン、フィリピン、シンガポール、スリランカ、タイ、ベトナムの十四か国が参加している。

IAEAのノラムリ技術協力担当事務局次長は、四月に開かれた日本原子力産業会議の年次大会で、同プログラムの成果や見通しについて紹介した。

同氏は「過去十五年間、RCAのかさのもと、実質的な土台がつくられてきた」と指摘するとともに、このプログラムは、国家的な発展を推進するための手段としての原子力科学技術の、その地域での自立に貢献することをめざしたものであることを強調した。

さらに、RCAの資金供給の基盤は、地域の資源の利用を最大にするためや、計画の枠組を提供するために広がってきたと指摘。こうした資源の中には人的資源の開発や、開発途上国間の技術協力の促進も含まれていると語った。

一九八八年のRCAの運用予算二百八十一万米ドルのうち六五％がオーストラリア、日本、インド、韓国、UNDP（国連開発計画）からの寄金であることを示した同次長は、訓練や調整された研究、さらにはエネルギーや原子力発電計画立案、基礎原子力科学、それから、医学、農業、工業での原子力技術の利用などを含むプロジェクトのための機器や専門家の供給が含まれていると述べた。

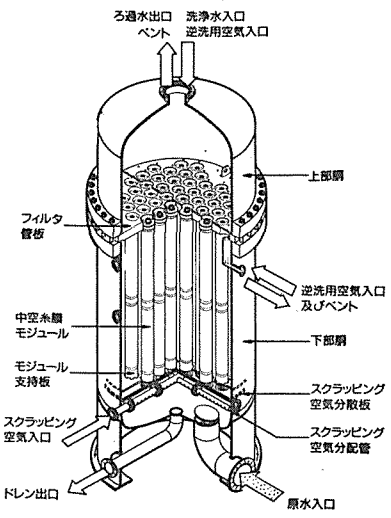
（IAEAニュース・ブリーフから）

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

ツーソン 廃棄物会議に参加して

原産調査団印象記

二月二十九日から三月三日にかけて、米アリゾナ州ツーソンで廃棄物管理国際会議が開かれ、各国の現状などが紹介された。今号では、日本原子力産業会議が同国際会議にあわせ派遣した調査団に参加された三上哲司氏（大林組主任技師）に会議の内容、関連施設の現状などについて紹介願った。

22か国から1300名参加

多岐にわたる廃棄物問題

米国アリゾナ州ツーソンで、二月二十八日から三月三日まで、「'88廃棄物管理国際会議」が開催された。この会議はツーソン会議と通称されており、アリゾナ大学主催、米国原子力学会（ANS）、米国機械学会（ASME）他の共催によるもので、今回は第十四回目にあたる。ここ五年間でこの会議は急成長し、放射性廃棄物に関して定期的に開かれる米国の会議のうち最大のものとなっている。

ツーソン会議には世界二十二か国から約千三百名の参加者があり、昨年よりもやや人数が少なかったものの大変盛況であった。日本からは動燃事業団、日本原子力産業会議の調査団等合わせて約五十名が参加した。

会議では、三十三のセッションテーマのもとに二百六編の講演論文と百二十六のポスター発表が行われた。発表論文を国別に分類すると、表のようになる。

主催国の米国の発表がほとんどを占め、次いで西ドイツの十五件、日本九件、英国九件が主なところであった。

ツーソン会議の特徴は、廃棄物に係わる種々の問題を幅広く取り上げていることにある。したがって、この分野の各方面からの参加があり、論文内容も多岐にわたっている。これらは実にうまく仕分けされていたが、四日間の会期の中におさめるために、開会のセッションを除いては四ないし五つのセッションが併行して行われた。

三上氏

全体的な印象としては、廃棄物という難しい問題を、比較的気楽に議論できる雰囲気をつくりだしていると思われた。

会議のテーマを大きく分類すると①廃棄物の管理②廃棄物の処理技術③廃棄物の処分技術④廃棄物の輸送の問題―に分けられる。

①については、世界各国の廃棄物管理と処分の計画やその状況、施設の立地に係わる補償や社会経済的な問題、管理のための基準やそのプロセスおよびシステム、品質保証等について報告された。

②については、高レベルの廃棄物に関してガラス固化の技術、低レベルについては減容固化を中心とした技術、特性評価、基準以下の廃棄物の処理、除染技術等が報告された。特に原産調査団が後日見学したウェストバレーについては、その処理技術に関してのセッションが設定されていた。

③については、廃棄物を処分するにあたっての研究が報告され、今年十月にTRU（超ウラン元素）廃棄物を受け入れるWIPP（廃棄物隔離処分試験施設）の技術成果や処分におけるモデル化、リスク評価の手法、地層処分のための岩盤の安定、割目メディアの透水性、地層の化学的性能等多岐にわたる研究成果が発表された。

④については、三つのセッションが設けられた。輸送に係わるパッケージ、リスク、管理システム、料金等さまざまな報告が行われた。

ツーソン会議に参加して強く感じたことは、廃棄物の問題が非常に多岐にわたり、また、これらの問題を解決するために莫大な費用とエネルギーが注がれていることである。さらに、セッションのテーマによっては利害のからむ白熱した議論がかわされた。

こうしたことは、廃棄物の問題が純粋に技術のみで解決できない複雑なものであり、米国は今その問題に直面しているという印象を受けた。この意味で、まさに米国は先達であり、この会議に参加する意義の一つがこのあたりに見出せるのではないだろうか。

'88廃棄物管理国際会議発表論文

国名	発表論文数 講演	発表論文数 ポスター	合計
米国	173	105	278
西ドイツ	12	3	15
日本	4	5	9
英国	5	4	9
フランス	2	3	5
カナダ	5	0	5
スウェーデン	1	2	3
ユーゴスラビア	2	0	2
台湾	0	2	2
エジプト	0	1	1
スイス	1	0	1
スペイン	0	1	1
オランダ	1	0	1
13か国	206	126	332

今回の調査団のもう一つの目的は、廃棄物に関わる米国の施設を訪問し、その状況を調査することである。今回の訪問先は、ネバダ・テストサイト、WIPP、サリー原子力発電所、ウェストバレー廃棄物処理施設の四か所であった。放射性廃棄物の処理・処分に関しては、まさにタイムリーな訪問先であったと言える。

ネバダ・テストサイト

ネバダ・テストサイトでは、昨年十二月に米国の使用済み燃料の最終処分予定地として決定されたユッカマウンテンサイトをはじめとして、その処分に向けての実証試験を行っているGトンネル、現在稼働中の低レベル廃棄物処分場（TRU廃棄物の貯蔵も含む）、原爆実験場として使われたフレンチマンフラット等を見学した。

初めて訪れる者にとって、ネバダのテストサイトはあまりにも広く、どこがどこだかわからない程であったが、低レベル廃棄物も含めて、地層処分場のサイトのイメージは認識できたように思われた。特に注目を浴びているユッカマウンテンサイトは、これから本格的なサイト特性調査が行われる状況であったが、Gトンネルにおいて種々の実証試験を積み重ねており、着々と処分場の実現化へ歩んでいるようである。

WIPP

WIPPはサイト選定の段階からすでに十六年の歳月が流れ、今年十月、いよいよTRU廃棄物の貯蔵が開始される。TRU廃棄物の地層処分としては世界最初のサイトとなるものである。

今回の訪問は、その受け入れ体制を整えている最中のものであり、まさに地層処分場全体を見ることができたと言えよう。

WIPPではTRU廃棄物の受け入れ施設、地下施設における実験エリアと実際に廃棄物を貯蔵するエリアを見学した。地下では、RH（遠隔操作）・TRU廃棄物を処分するための訓練が実施され、さらに貯蔵するためのエリアの掘削も行われていた。また、TRU廃棄物の貯蔵にともなう換気用の第四の立坑もも施工中であった。

日本の業者が施工した実験エリアでは、廃棄物の格納容器の腐食試験や加熱による岩塩の変形挙動試験、プラッギング・シーリングの実験等が続けられていた。

実験エリアは一九八三年の掘削からすでに五年が経過し、クリープのために天井や側壁部が変形しているのが見受けられた。この変形量は計算による予想量の二～三倍あるとのことであった。このあたりにも実証実験の重要性があるのではないだろうか。

WIPPはTRU廃棄物のが感じられ、これらがWIPPを運営している人々の自信の裏付となっているものと思われた。

このほか、今回の視察では東海岸の施設が二つ含まれていた。

今年10月、貯蔵開始へ

WIPP TRU廃棄物地層処分

今秋の受け入れに向けて着々と準備を進めているが、この段階に至るまでにサイト特性調査や環境評価、施設の建設、処分のための原位置試験等に多大な費用と努力がつぎ込まれている。

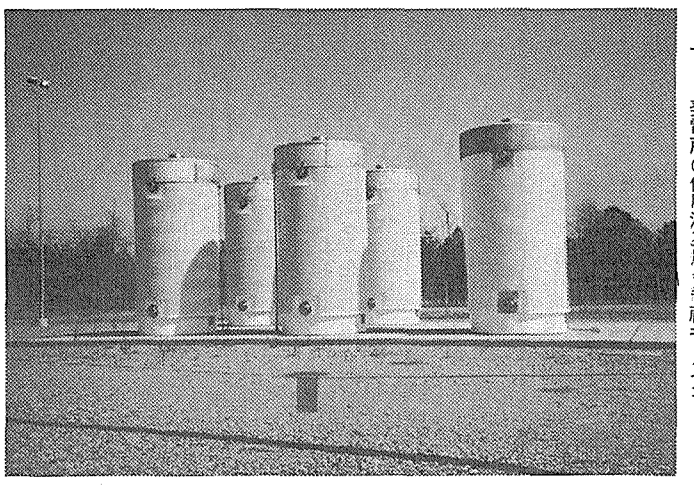
今回その全貌を実際に見ることができたわけだが、その背後において行われた調査や研究開発には測りしれないもなトピックスは①蒸気発生器（SG）取替工事②一九八六年にNRC（米原子力規制委員会）の許可を取得したISFSI（独立使用済み燃料貯蔵キャスク）③低レベル廃棄物の処理方法④原子炉長寿命化計画（PLEX）であった。

①のSGの交換についてみると、取りはずされたSGは除染後、敷地内のコンクリート製の倉庫に封入され、本体のデコミッショニングの時期まで保管されるとのことであった。

②の使用済み燃料のキャスク貯蔵については、アイダホ国立研究所で試験され、一九八六年に許認可がおりている。西独製のCASTOR－21を用いるこの方式を採用した理由は、他の方法と比較して費用の点ですぐれているからとのことであった。現在五本が貯蔵されており、今後年間三～四本ずつの割合で増設され、二〇〇〇年まで敷地内に置かれる予定である。

③の低レベル廃棄物処理に関しては、低レベル廃棄物対策法の改正にともない、処分量を減容する対応策が示され、その対策により毎年一〇%の減容をめざしているという。

④の原子炉の長寿命化については、運転開始後四十年の寿命設定を六十年に延長する計画が認可されている。



サリー発電所の使用済み燃料貯蔵キャスク

サリー発電所

一つはバージニア州サリー郡にあるサリー原子力発電所である。同発電所での技術的

ウェストバレー―廃棄物施設

調査団最後の訪問先がウェストバレーの廃棄物処理施設であった。この施設では、一九八〇年に議決されたウェストバレーデモンストレーションプロジェクト（WVDP）が実施に移されている。これは放射性廃棄物を安全に管理することの実証をめざすものである。

今回見学できたのは、高レベル廃棄物貯蔵タンク、上澄液処理施設、ガラス固化施設、化学処理セル、セメント固化施設である。これらの施設は、一九九二年の、高レベル廃棄物のガラス固化の開始をめざして組立て、ないし調整中であった。同時に廃棄物の固化処理技術等の研究開発も進められていた。

WVDPの場合、同施設が以前商業用に使用されていたことから、施設の除染や解体技術についても成果をあげつつある。

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

住重 サイクロトロンで元素分析

高精度の分析可能に

半導体中のなかの不純物

住友重機と住友金属鉱山は十七日、民間としてはわが国で初めてサイクロトロンを利用して半導体中の不純物である微量元素を分析する技術を開発、受託サービスを開始した、と発表した。

ヒ化ガリウム、シリコンなどの半導体材料は、ウエハーの製造工程で微量の不純物が混入してしまい、許容量以上が混入すると性能に影響が出るため、検査で排除する必要がある。とくに、炭素、窒素、酸素等の軽元素が不純物として問題になっており、これら不純物の含有量の正確な分析が不可欠だ。

これに対して荷電粒子放射化分析法（CPAA）は、軽元素が粒子と衝突すると放射化するしくみを利用するもので、高精度の含有元素量分析ができる。

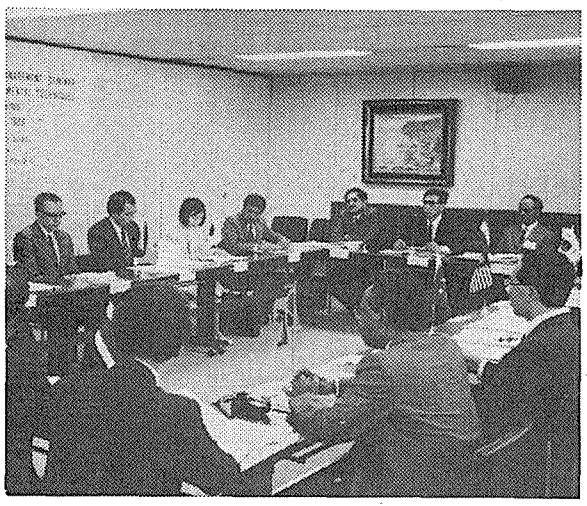
サイクロトロンで加速した重粒子やヘリウム3などの荷電粒子を半導体材料の分析試料（約二㎜角の板や直径二㎜程度の円盤）に照射すると、試料中の軽元素は短寿命の放射性同位元素（RI）に変換、さらに放射線を出して安定化する。この放射線を計測して含有元素量を分析するしくみだ。

またCPAAは、ヘリウムガスなどの不活性ガス雰囲気中で照射、放射化、測定が行われるため、環境からの軽元素による汚染から免れるほか、分析感度もppb（十億分の一）オーダーと従来にくらべ十～千倍も高感度というメリットがある。

CPAAの適用対象は、当面、シリコン、ガリウム、ヒ素、インジウム、アルミニウム、ヒ化ガリウム等の高純度電子材料。標準的な分析所要日数は、一～三週間で、半導体プロセス中でのウエハーの製造や試験工程にも十分対応できる。

さらに、従来方法では困難だった微量の硫黄等の分析に範囲を拡張することで、一般工業材料への適用もできるほか、酸化物超電導体の特性を左右する酸素の定量にも応用が期待できるという。

住重では、年間五千万円の売上を見込んでおり、二～三年後には、中性子ラジオグラフィ（中性子透視試験）等も含めて総合的な加速器の産業利用を行い、年間二億円程度の売上を目標としている。



原産会議室で始まったセミナー

北大がコストを試算

ガンマ線で〝錬金術〟

北海道大学工学部の松本高明助教授は水銀にガンマ線を照射して金を作る錬金術炉の予備計算を行い金一㌘あたり二十万円との数値を出した。

長寿命放射性廃棄物の消滅処理法には、放射線による核反応を利用して、廃棄物中の長寿命放射性核種を短寿命または安定な核種に変換する核種変換法がある。

同氏は、高エネルギーガンマ線発生用として電子線型加速器を用い、水銀の（ガンマ、中性子）反応によって金を工業的に製造するための錬金術炉を提案している。

この概念は、水銀にガンマ線を照射して核種の生成・消滅を行わせて金（Au）を生成するというもの。この金の同位元素中、金197だけが安定で、他の金の同位元素は半減期が短く、最も長いもので金195（百八十五日）だ。したがって、金生成後の放射性同位元素による汚染問題は簡単に解決される。

また、同炉は製造コストを低減するため、周囲に核燃料ブランケットを設けて、中性子の増幅および発熱を行うようにしている。

計算では、水銀量は直径一㍍、厚さ十二㎝のものに五十㍍電子㍚のガンマ線を〇・二年照射し、六年冷却する。ガンマ線束は十の十九乗ガンマ／平方センチメートル・秒とする。

この結果計算上では、金七十三・九㌔㌘、白金約百八十㌔㌘が得られた。ガンマ線照射のための電力は一KW／時当たり約十円とすると、合計で約百五十億円。金一㌘あたりにすると約二十万円、白金込みの場合で約六万円になるという。

現在の金の価格からするとまだかなり高いことから、同氏はコスト低減の研究に取り組んでいる。

アジア9か国から参加

UNDP RCA 土木セミナー始まる

「第一回IAEA／RCA／UNDP土木分野での放射線応用機器利用に関するセミナー」が二十四日、東京・新橋の日本原子力産業会議でスタートした。

RCA／UNDP工業利用計画に基づいて実施されるもので、土木分野におけるRI・放射線利用技術の普及をはかるのが目的。

同セミナーにはバングラデシュ、中国、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、パキスタン、シンガポール、タイなどRCA加盟国から十五名が参加、来月一日まで行われる。

RCA／UNDP工業利用計画は第二期計画に入っており、昨年九月には、新たに土木分野におけるRI・放射線技術の利用をテーマとしたプロジェクト実施のため、わが国から専門家がRCA加盟数か国を訪問、土木事情の調査を行った。

今回のセミナー実施はこれをふまえたもので、土壌水分・密度計測、締め固め管理などに関するRI技術利用やトレーサー利用の紹介等、土木分野でのRI利用をテーマとした講義・討論と実習が予定されている。

また、実際に技術を使用している道路建設現場等の訪問見学も行われる。

事務系職員セミナー開催へ

原産

日本原子力産業会議は「第四十二、四十三回事務系職員原子力セミナー」の開催日程を決めた。「第四十二回セミナー」（Aコース）は七月五日から、「第四十三回セミナー」（Bコース）は、九月六日から、それぞれ四日間、原産・菅記念研修館（河口湖）で開催する。

今回のセミナーではとくに、チェルノブイリ事故をきっかけとした反原子力運動の新しい動きをふまえて、誤解されやすい放射線の問題や安全性、原子力論争に焦点をあて、両コースとも特徴ある内容となっている。

おもなテーマとしては、「原子力輸送における問題点」で反原子力の動向と特徴、論理、原子力報道の視点、各国の報道事例、マスコミ対策―等の講義が予定されているほか、「原子力の環境安全」「原子力と先端技術」などがもりこまれている。

参加費は両コースとも九万七千円（会員外十一万四千円）で定員は三十五名。申し込み締切り日はAコースが六月三十日、Bコースが八月十九日。詳細・問い合せは原産・事業部（電話　03―508―2411）まで。

告知板

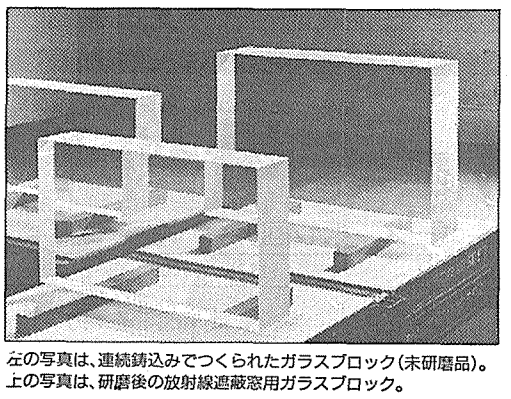
【住所変更】 日本原子力保険プール＝東京都千代田区神田淡路町二―七（損保会館別館）電話　03―255―7211▽東タイ発送＝東京都江東区塩浜二―四―二十　電話　03―615―3191～3▽非破壊検査＝東京都千代田区六番町（勝永六番町ビル）　電話　03―222―1721

【社名変更】 日本電信電話光エレクトロニクス研究所（旧・日本電信電話電気通信研究所）▽世界通信開発機構（旧・アジア電気通信技術協力機構）

【代表者変更】 北海道電設工事社長＝佐藤幸雄氏▽東陽テクニカ会長＝野村長氏

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*

ソ連原発事故と各国の対応

OECD・NEA報告書から

ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故の西欧への放射線影響については「OECD諸国全体の集団線量当量で自然被曝の十分の一程度だった」ことがOECD・NEA（経済協力開発機構・原子力機関）の報告書によって明らかにされている。しかし、事故時、各国がとった防護対策は国情に応じてさまざまで、なかには過度に安全サイドに立った対策を講じた国があったのも事実だ。今号では、同報告書「OECD諸国におけるチェルノブイリ事故の放射線影響」から、とくに各国の対応に焦点をあてて、その概要を紹介する。

客観的な判断が重要

当局の放射線防護措置

放射性物質の事故放出に関する対策の方針決定は多くの変数に影響される。どのような事故状況でも介入基準（介入とは一定の対策開始の基準となる放射線量などを示す）の誘導と対策実行に影響を与える変数として、放出時の状況、被曝経路および過程、ならびに防護措置政策があげられる。

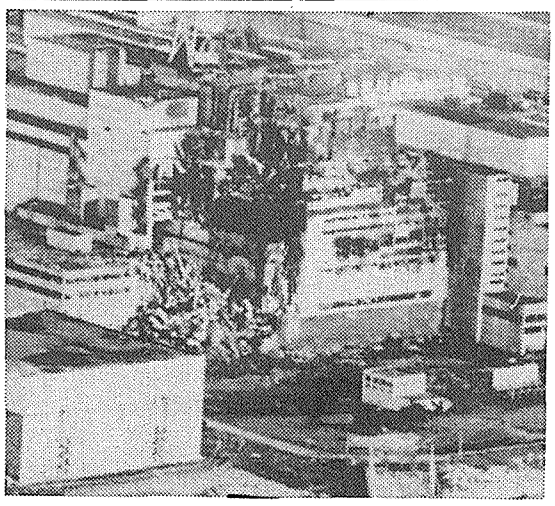
公衆の放射線防護に関する緊急計画原則の開発についての既存の国連勧告は、それぞれ初期段階、中期段階、復旧期または後期と定義される三つの期間内でそれぞれの時期の事故対策を検討することの有用性を示している。

OECD加盟諸国に対するチェルノブイリ事故の影響は事故が中期段階に進行するまで明らかにならなかった。放出当初加盟諸国に即時警告や通達をしなかったため、最初に影響を受けた国では、汚染された空気が到着する前に緊急時対策や防護対策を講じる十分な時間がなかった。放射性雲の到着の遅れと放射能測定値が比較的低かったため、避難、遮蔽、防護など健康に対する非確率的影響を潜在的に増加させる線量を回避することを第一目的とした初期に典型的な対策を実施する必要性を検討しなかった。その結果、加盟諸国が実施した対策の多くは、確率的な影響に関する範囲で個人線量を制限することを目的とした中期に典型的なものであった。

原子力発電所事故の結果として放出される特定の汚染物質は、介入基準と防護措置の確立に重要な役割を果たす。放出物の構成も、各種被曝源の相対的重要性を決定する際に重要な役割を果たす。チェルノブイリ放出事故の場合、加盟諸国が最も関心をもった汚染物質は、放射性ヨウ素と放射性セシウムであった。多くの加盟諸国では、とくに摂取による被曝を防止するため、ヨウ素131、セシウム137、セシウム134に関する特定介入基準を採用した。

事故放出と汚染物質の降下度は、時期あるいは季節によって、食物連鎖における放射性核種の移行に重要な影響を持ち、その結果、介入の決定も大きく影響される。北欧諸国ではチェルノブイリ事故のときに植物の成長の季節が始まったばかりだったが、南欧では多くの種類の穀物が収穫時期を控えており乳牛も新しい草で放牧されていた。そのため、当初加盟諸国で実施した放牧や穀物収穫規制範囲も異なっていた。事故が冬に発生したならば、このような規制、特に放射性ヨウ素に関する規制の必要性は大幅に減っていたことだろう。

汚染物質の放出にさらされる個人の習慣と属性によって介入レベルの決定に影響をあたえるいくつかのパラメータが決定される。このようなパラメータには、食料源（現地の汚染された食料、汚染された輸入食料、汚染されていない輸入食料）、食事の特徴、個人の年齢（すなわち、乳幼児、小児あるいは成人）、被曝群の活動（農村部、都市部、長時間の屋外活動、その他）、特定の食料加工方法（生鮮品の消費、保存または貯蔵、特殊な調理法による食品の汚染除去など）などが含まれる。チェルノブイリ事故の場合、影響を受ける公衆の特徴が非常に広範であったため、ひとつの国の中でさえ実際の影響を一般化し評価することが困難となった。



チェルノブイリ原発

チェルノブイリ事故に対する対策評価にかかわる決定パラメータは食料加工に関するものだった。初期対策と介入レベルは新鮮牛乳や野菜の消費による被曝を制限することを目的とした。しかし、放射性崩壊によって最終的には消費が可能となるだろうとの期待に基づいて可能な場合には多くの生鮮食料品が一定期間貯蔵できる製品に変えられた。このような加工と貯蔵は製品によっては一定の期間日常的に行われている（牛乳をチーズに、新鮮野菜を冷凍野菜に）が、チェルノブイリ事故はこのような加工・貯蔵作業の範囲を広げたようだ。これは、長寿命放射性核種（たとえばセシウム137など）の潜在的影響を遅延させる効果があり、食料保存および貯蔵に関する適切な介入レベルと対策の必要性をうみだした。同様に、セシウム137などの長寿命汚染物質に汚染される可能性のある収穫された動物飼料は、被曝を将来に引き伸ばす可能性があるため、適切な対策と介入レベルを明確にしておく必要がある。

公衆衛生機関が採用した対策についての公衆の承認と理解にも問題が生じた。このような問題は、公衆がさまざまな国や地方機関に対応の矛盾を感じたことにもよるが、放射線および放射線防護の複雑な技術的、科学的側面に対する基本的な理解が欠如していたことにも原因がある。この典型的な例は、発表された対策とそれに対する受け止め方が対照的であったことに示される。

たとえば、必ずしも一定の介入レベル限度を超過したわけではないのに、安全側に配慮した勧告を発表したため、公衆はこれを危険な汚染レベルの発生に基づく措置であるとしばしば誤解した。たとえば、消費前に新鮮葉菜類を洗浄するよう勧告を出した結果、公衆は完全に野菜の消費を避けるようになった事例もいくつかある。

最後に、本当に放射線防護が必要であったためではなく、放射線学に基づかず、かつ客観的でない基準に基づいて防護対策が講じられた事実は、非常に大きな悪影響をもたらした。一般に、この二つの基準の相違点について、公衆あるいは政治家は認識もせずあるいは理解もしなかった。その結果、過度に安全側に配慮し客観的な放射線防護理論で裏付けられていない対策も、放射線防護の観点からみてはるかに適切な対策と同様に必要とみなされた。これは、何が安全か、何がただ安全側に配慮しただけの対策なのか、何が誤まって伝えられた事故に対する恐怖と心理的反応の結果にすぎないのかということについて公衆が混乱する原因のひとつとなった。

各国の対策に不統一も

国際機関で統一に努力

各種被曝経路に関するチェルノブイリ事故の際の誘導介入レベル（DIL）は同一である国もあったが、環境および社会経済条件に実質的な違いがない場合でも大きく異なる国々もあった。たとえば牛乳消費規制のために採用された放射性ヨウ素のDIL値は、百二十五から二千ベクレル／ℓまで大きく隔たっていた。ある国では、牛乳輸入制限のDIL値として十ベクレル／ℓの低い値が採用された。牛乳中放射性セシウム（セシウム137および134）に関しては、DIL値は五十から九千ベクレル／ℓの範囲だった。野菜および食肉に関するDILの適用についても、同じように広い範囲に分布した。

DILの採用意図の違いからこのような明確な差異が生じたと説明できる。高い値は、短期に適用できるピーク放射能濃度を示している。さらに長期間の平均値として低いDILを採用した国も一部あった。ある値はクリティカルグループのうち最も被曝のひどい年齢層（しばしば乳幼児）の被曝に意図的に適用されるのに対して、他の値は平均年齢の成人に適用される。

こうしたDILの差異は、一部では、各国政府が採用した線量の一次介入レベルの多様性によって説明することができる場合もある。たとえば、数か国では、集団線量のレベルが比較的少なかったこと、放出源から遠いこと、長期間汚染レベルが比較的安定していたことなどから、緊急条項によりこの状況を管理するべきか、それとも通常の状態に適用されるものと同じような放射線防護基準を採用すべきかといった問題が生じた。この結果、適切な防護対策の選択と適用が不確かなものとなった。

その他の場合、DILの相違は、環境特性、生活および食事の習慣的な客観的な相違から説明することができる。しかし、環境移行モデルおよび線量モデル、定量化できない社会経済および政治的制約などを影響を含む評価方法論の相違が、DILの適用と採用の際、根拠のない差異をうみだすことは明らかである。

国境を越えて広い範囲に影響を及ぼすチェルノブイリ事故の特徴によって生みだされた特有の問題は、商品の国際間取引、とくに食料の国際貿易に対する影響だ。加盟諸国での汚染物の廃棄の直後に、輸出入食料の放射能許容レベルに関する懸念が表明された。欧州共同体委員会（CEC）によってEEC加盟諸国間の食料輸出入に関する誘導介入レベルが暫定的に確立された。放射能セシウムの規制については、たとえば牛乳で三百七十ベクレル／ℓ、その他の食料では六百ベクレル／ℓといった比較的低い値が選択された。保管および貯蔵食量の将来の販売に関する問題から、このDILを引き続き使用した。しかし、これらのDILが放射線防護の分野だけについて策定されたものではなく、その選択は他の放射線に基づかない要素の影響を受けたことは明らかだ。この問題は放射能の降下の影響を直接受けた国だけでに限らなかった。事実多くの国々は欧州から輸入した食品による国民への潜在的危険性を懸念し、これらの輸入を規制し制限した。これらの国は輸入食品の選別に関しCECの勧告と似た放射能レベルを採用したが、その他の国は食料の微量放射能レベルも取り締まるはるかに厳しい制限を設けた。これが通常活動と諸国間の相互関係を阻害する別の要因となった。

このような問題を解決するために、現在いくつかの国際機関が介入レベル設定のために基準を調整する方向で多大な努力を払っている。とくにCECや国連食料農業機関（FAO）は、原発事故による食料汚染時に国際貿易の規制に用いられる食料放射能濃度基準値について国際的なコンセンサスの確立に努力を重ねている。

事務系職員対象原子力セミナー

開催のご案内

Aコース：7月5日(火)～8日(金)
Bコース：9月6日(火)～9日(金)

――閑静な河口湖畔――
会場　菅記念研修館

参加費：A，Bコースそれぞれ
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

7月（Aコース：第42回）

	9:00	12:00	13:00	16:00
5(火)	原産→河口湖	昼食	原子力の基礎 高野　義郎氏 （横浜国立大学工学部教授）	懇談
6(水)	原子力の安全性 都甲　泰正氏 （東京大学名誉教授）	〃	原子燃料サイクル 三島　良績氏 （東京大学名誉教授）	映画
7(木)	原子力発電所の運転管理 渡辺　一雄氏 （日本原子力発電㈱取締役）	〃	放射線に対する不安 ――それへの対応―― 吉澤　康雄氏 （東京大学医学部教授）	映画
8(金)	原子力論争における問題点 中村　政雄氏 （読売新聞論説委員）	〃	河口湖→新　宿	

9月（Bコース：第43回）

	9:00	12:00	13:00	16:00
6(火)	原産→河口湖	昼食	なぜいま原子力か 中村　康治氏 （㈱神戸製鋼所顧問）	懇談
7(水)	原子力の環境安全 宮永　一郎氏 （原子力安全委員会委員）	〃	放射性廃棄物をめぐる諸問題 神山　弘章氏 （財電力中央研究所研究顧問）	映画
8(木)	原子力発電と地域社会 笹生　仁氏 （日本大学教授）	〃	原子力と先端技術 尾崎　正直氏 （科学評論家）	映画
9(金)	原子力論争における問題点 中村　政雄氏 （読売新聞論説委員）	〃	河口湖→新　宿	

原子力発電用AIで協定

支援システムなど対象

TECと米S&W社

東洋エンジニアリング（TEC、上床珍彦社長）はこのほど、米国のエンジニアリング会社であるストーン・アンド・ウェブスター社（S&W）が開発したエキスパートシステムの販売代理権および、原子力、発電分野における人工知能（AI）関連ビジネスに関する技術協力協定を締結した。

TECとS&Wはすでに、原子力発電所および関連施設の総合計画、設計、建設に関する技術協力協定を結んでおり、今回の協定は個別分野について補強するもの。S&Wが開発した電力設備の設計・運転等を支援するためのエキスパートシステムの中から、ポンプ、モーター、タービンなど回転機の故障診断用システム、オペレータの操作がプラントに与える影響を事前にチェックできるプラント運転支援システム、溶接欠陥診断システム等のシステムについて、国内の電力業界に対する独占的販売代理権をTECが得ることになる。また、S&Wが開発中の他のシステムについてもその進捗に合わせて追加していくことになっている。

TECはこれまで、独自にAIエンジニアリングを推進し、電力、化学、石油化学向けの数多くのエキスパートシステムを開発してきたが、とくに発電所運用管理への高度なコンピュータ応用技術（ACT）を打ち出しており、今回の契約は、このコンセプトの重要な柱となる。

イオン照射でステンレスを改質

〈電総研〉

電子技術総合研究所は、オーステナイトステンレス鋼表面にイオン照射することによって鋼の表面硬度を増大させる技術を開発した。

材料表層へのイオンの照射は、照射イオンの注入のみならず、注入にともなう衝突過程で十のマイナス十二秒程度存在する局所的な励起を引きおこす。このため、イオン照射により非熱平衡相をふくむ新しい材料が得られる可能性が大きいといわれている。

そこで、近年、イオン照射による新材料開発研究が盛んになってきている。

こうした背景をふまえて、同研究所でも、ステンレス鋼を対象に高機能化、高性能化の観点から、イオン照射による表層改質実験に取り組んでいるもの。

今回照射実験を作ったオーステナイトステンレス鋼は、耐食性のみならず、被加工性、溶接性等にすぐれており、原子力材料としても重要な材料のひとつとなっている。

オーステナイトステンレス鋼は、冷却していくと、ある温度で、組織がオーステナイトからマルテンサイトへと自然発生的に変化する。このような変化は〝マルテンサイト変態〟と呼ばれているが、これは、ある温度で、原子の拡散によらず結晶格子がせん断変形し、将棋だおしのように変態が進むものと考えられている。また、こうしたマルテンサイト変態が起こる温度以上でも、ステンレス鋼表面に引っかき傷をつけたりして加工すると、マルテンサイト変態がおこることが知られている。

マルテンサイトは鋼の組織としては最も強く、強磁性を示す。

こうしたなかで、同研究所では、オーステナイトステンレス鋼表面に数ギから数百ギ電子ボルトに加速したイオンを照射した時、表面にマルテンサイト組織が生じることを発見したもの。

イオン照射誘起マルテンサイト変態は、当初、照射イオンの注入による組織変化に起因する合金化効果の結果、生じると考えられてきたが、同研究所では「合金化効果以外に希ガスイオン照射の場合のバブル形成によるひずみ効果、さらには照射欠陥の蓄積によるひずみ効果等によって、マルテンサイト変態が起こることが実験的に確証できた」としている。

これによって、オーステナイトのすぐれた特性を保持したまま、ステンレス鋼表面に強磁性で非常に硬いマルテンサイト組織を再現性良くつくることが可能になったという。

イオン照射技術の特長は、イオン電流や加速電圧等を組み合せ、いろいろな照射条件を選択、制御できるという操作性の良さにある。このイオン照射誘起マルテンサイト変態を利用して、たとえば、ステンレス鋼表面をマルテンサイト組織で覆えば鋼の表面硬度が増し、強靱化を達成することになり、鋼材の応用範囲が広がることが考えられるとしている。

拡大ハルデン会議開く

スタート30周年を記念

世界の原子力燃料開発に、はかりしれない貢献を果してきた経済協力開発機構（OECD）のハルデン原子炉計画が今年、設立三十周年を迎え、これを記念してノルウェーのローエンで四月八日から十三日まで、拡大ハルデン計画グループ会議が開かれた。

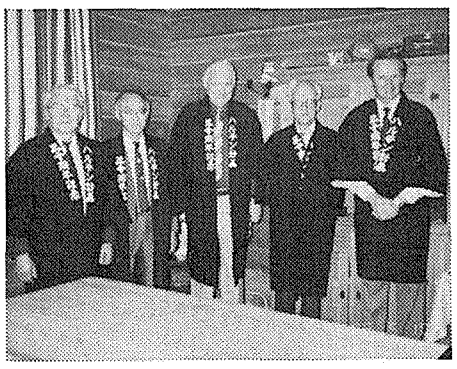
会議では初日の午前、OECDのスタディー氏、三島東大名誉教授、米国GE社のクイン氏らによる特別講演が、現在ハルデン計画グループ議長をしている日本原子力研究所の鴻坂氏の司会で行われたあと、午後からは、燃料と計算機制御の二グループに別れて、合計七十数編の論文が発表され、熱心な討論が行われた。

日本からは三島教授以下十二名が参加し、二日目の夕方、「ハルデン計画三十周年記念」と染め抜いた印（しるし）ばんてんをハルデン側幹部に贈った。このはんてんは、日本国内でハルデン計画に関係している百三十人の寄付を集めて作ったもので、ハルデン側はたいへん喜び、最終日に開かれた夕食会では、計画責任者のビィック氏が、これを着てあいさつしたほどだったという。

ハルデン計画設立三十周年の正式記念行事は六月にハルデンで開催される運営会議で行われ、これには原研から代表として市川逵生燃料安全工学部長が出席する予定になっている。

OECDハルデン原子炉計画は、ノルウェーのハルデンにある重水沸騰型試験炉（ハルデン炉）を使い国際協力による燃料照射、計算機制御などを行うもので、昭和三十三年に設立され、わが国も四十二年から原研が代表して加盟しているほか、動力炉・核燃料開発事業団、燃料メーカーが原研との共同研究により照射試験などを実施してきた。

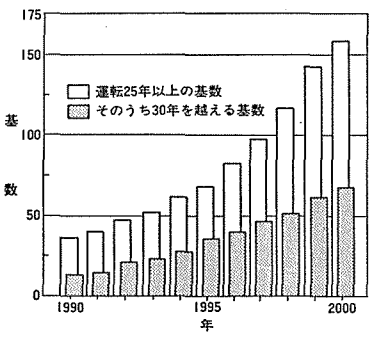
同炉を使ってこの二十年間にわが国は、MOX燃料の確性試験、ペレット・被覆管の相互作用研究、ガリニア燃料試験、出力急昇試験など時代を先どりした先導的な研究を行っている。



贈られた印ばんてんを着たハルデン側幹部と三島教授（＝左から二人目）。中央がハルデン計画責任者のビィック氏

原子炉寿命70年説も

原子力発電所の耐用年数は――？。各国それぞれ対応が異っており、米国では「建設許可から四十年」となっている一方、日本、フランスなどのように毎回の定期検査に合格してさえいれば、特に期限が定められていない国もある。



グラフは、国際原子力機関（IAEA）がまとめた一九九〇年から二〇〇〇年時点における運転期間が二十五年を超える世界の原子力発電所の数と、そのうち三十年を超える原子力発電所の数で、二〇〇〇年には約十五基が運転期間四十年に達することになる。

原子力発電が発電設備の中でも重要な部分を占めるようになった今日、これらの設備をいかに安全に、かつ経済的に長く運転できるかに、世界の先進原子力国の関心が集まりつつある。

これらの国は、プラント長寿命化研究プログラムにすでに着手しており、プラントの寿命を左右するクリティカル機器・設備の摘出、劣化診断モニタリング手法の開発、機器・設備の取替えのタイミング時期の決定、経済性評価などの検討を行っている。

これまでの検討では、適切な保守を行うことによって技術的には、「七十年間の寿命が達成可能」との見方もでているが、いかに最新技術を既設プラントに取り入れるか、新設プラントとの経済性比較、サイトの確保問題など、さらに複雑な要素を勘案して意志決定を行わなければならない時期がくるわけで、原子力先進国では、その日にそなえて、各種データの積み重ねを地道に開始している。

食品の放射線モニタ発売

アロカ

アロカ（本社・東京、内田六郎社長）はこのほど、食品中に含まれる放射性物質の量をベクレル表示できる食品モニタを発売した。

試料を測定台に入れ、一つのボタンを押すだけで測定。結果を表示とともにプリンタで打ちだす。

同装置は、ヨウ化ナトリウム（タリウム）シンチレーション式検出部（鉛シールド含む）、ユニバーサルスケーラ、プリンタ等から構成されている。

測定部のユニバーサルスケーラは、セシウム134、セシウム137から出るガンマ線を計る波高分析や計数効率を入力できるため試料中に含まれる放射能の量をベクレルで表示でき、約五センチメートル（直径）×五センチメートルの大口径ヨウ化ナトリウム（タリウム）シンチレーションディテクタを使用しているため、これらから発生するガンマ線を効率よく測定することが可能。

さらに、測定台は、約二センチメートルの鉛シールドがされているため、自然計数（バックグラウンド）を下げ、微量な試料の測定ができる。

また、測定結果は、プリンタの接続により自動的に打ち出されるため、データの整理に便利。

仕様としては、試料容積が十三センチメートル（直径）×八・五センチメートル（約一リットル）で、一リットル容積のセシウム137に対し、十五分測定で約三十ベクレルの検出が可能。測定時間も〇・一～九九九・九（秒または分）で任意設定ができる。

アロカではすでに同装置を厚生省に納入している。

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

高速炉安全研究の進め方

安全委・年次計画から

原子力安全委員会がこのほど改定した「原子力施設等安全研究年次計画」（昭和六十一年度～昭和六十五年度）から、高速増殖炉の安全研究の進め方について、その概要を紹介する。

確率論的手法も活用

設計方針の策定研究

〈安全設計・評価方針の策定に関する研究〉

高速増殖炉の安全研究の成果を体系的に分析し、今後の大型炉を対象にして高速増殖炉の特質をより良く活かした安全技術体系を構築し、適切な安全技術基準を策定するに当たっての判断資料を整備すること、さらに、設計段階のみならず建設、運転段階も含め全体として高度の安全性を確保するための目標や方策、各段階の役割分担を明確にすることを本研究の目的とする。

高速増殖炉の特質をより良く活かし、安全技術体系の充実をはかっていくには、まず、実験炉「常陽」、原型炉「もんじゅ」の開発とともに蓄積された種々の経験をもとに、安全設計・評価にかかわる特質の定量化、データベース化をはかる必要がある。とくに、高速増殖炉の運転経験の反映については海外データに加えて、今後は徐々に国内の施設の運転経験をデータベース化し、その詳細な分析評価を通じて活用をはかっていく必要がある。さらに、PSA（確率的安全評価）手法を活用しながら、系統的、多面的な検討を定量的に実施し、大型炉のための安全設計方針および安全評価方針を、一貫した安全論理のもとで、高速増殖炉の安全上の特質を十分活かし適切なものとしていく必要がある。

適切な安全方針を策定するに当たっては、異なる特徴をもつ炉型間で安全性を比較するための共通の尺度が必要となる。

安全設計に適用される基本的な考え方としては、深層防護の考え方と重要度分類の考え方などが挙げられる。このうち、後者についての研究では、高速増殖炉の安全を確保する上で必要とされる安全機能をもつ構築物、系統および機器に対する定義ならびにそれらの安全機能上の重要度分類の考え方を、検討を通じて整理したり、安全設計方針と技術基準類との整合性をはかったりする必要がある。

適切な安全評価方針の策定にあたっては、経験、実績の分析を通じて、事象発生頻度の定量的評価を実施し、事故分類の考え方を補強するとともに、リスクの観点から主要な事故シーケンスの明確化をはかる必要がある。

また立地評価用事故と格納性に対する要求条件の明確化をはかるとともに、安全評価に関する判断基準や安全裕度のあり方等についても、適宜、最新の知見に基づいて見直し、適切化をはかっていく必要がある。

また、設計、建設、運転段階を通じて、総合的に高度の安全性を確保し、さらには信頼性、経済性の観点からも望ましいプラントを実現するには、これら各段階での役割分担の適切化をはかっていく必要がある。PSA手法は人的過誤、多重故障、あるいは保守、検査の効果や影響を併せて総合的に安全性を評価できることから、近年、以前にも増して高く評価されるようになってきている。

実プラントに対するPSA手法の適用、検討を通じて、運転保守要領および緊急時措置要領の見直し等を通じて、リスクの低減をはかっていく必要がある。

さらに高速増殖炉の安全確保にあたって目安とすべき安全達成度に関する定量的基準とその評価モデルに関する適用性や検証可能性を検討し、その標準化をはかっていく必要がある。

〈事故防止、緩和に関する安全研究〉

深層防護の考え方に基づいて事故防止および緩和をはかるためには①異常状態発生防止に関する研究②異常状態拡大防止に関する研究③放射性物質異常放出防止に関する研究が重要となる。

異常状態発生防止に関する研究としては、まず炉心の安全上固有の負のフィードバック特性や十分な炉停止余裕をもつことの確認が極めて重要であり、ドップラー反応度や制御棒価値等の核特性を精度良く把握する必要がある。とくに非均質炉心や大型炉が目指している高燃焼度炉心の場合の核特性の予測精度を向上させる必要がある。

次に高出力密度、高燃焼度条件下での燃料・材料の健全性確保の課題が挙げられる。とくに、高速中性子による燃料材料のスエリング変形及び燃料ピン束－ラッパ管相互作用（BDI）等に関連した許容設計限界に関する研究は重要だ。高燃焼度の燃料挙動等にかかわる課題については、「常陽」のみならず国際協力により積極的に取り組んでいくべきだ。

放射性腐食生成物（CP）や核分裂生成物（FP）によるプラント・メンテナンス時の被曝評価については、ナトリウム中のCP、FPの移行、沈着等のメカニズムについての理解を深めるとともに除染・除去技術の改良をはかること、また現在進行中の日米共同の遮蔽研究に今後も継続して取り組む必要がある。

高品質、高信頼度の設計、施工を行う上で重要となる技術基準類に関する研究としては、より合理的な基準の整備に努めるべく、着実にデータベースの蓄積、評価技術の高度化を進めていくことが必要だ。構造材料および構造物に関する試験研究、非弾性解析技術に関する研究、ならびに配管、機器等の耐震設計研究も継続して実施する必要がある。

異常状態拡大防止に関する研究としては、まず原子炉停止系の信頼性を十分に確保するための信頼性評価技術の向上をはかること、ならびに異常を早期に検知し拡大を防止するための異常検出診断システムの開発が重要だ。

また、破損した燃料の挙動については米国のEBR－Ⅱで実験中だが、運転限界を見極め、異常状態の拡大を防止する上で、引き続いて研究を進めていく必要がある。原子炉冷却材バウンダリを構成する機器等については、破壊力学的評価手法の拡充整備に資する研究を実施することが必要だ。蒸気発生器にかかわる安全研究に関しては、合理的な設計基準リーク（DBL）の確立に資するために実験データの蓄積をはかっていくことにより、ナトリウム－水反応に伴う圧力、温度挙動を精度良く評価することが必要だ。

放射性物質異常放出防止に関する研究では、燃料の破損にともなって放出される核分裂生成物（FP）のナトリウム中の放出率、ナトリウム中からカバーガス空間への移行挙動等についてのデータを拡充整備し、それらの影響評価の適正化をはかる必要がある。

安全裕度評価に必要

シビア・アクシデント研究

〈事故評価に関する安全研究〉

事故評価に関する安全研究では、まずプラントに加わる外乱（起因事象）を想定し、続いて引き起こされる事象進展の過程を定性的に検討し主な現象を抽出すること、つぎにこれらの現象を定量的に評価し、事象推移を解析する手法を開発することが目的となる。

炉心局所事故の評価にあたっては、出力密度が高いことや燃料ピン配列が稠密であることを考慮して、炉心局所事故が、事故検出系との関連で炉心の大きな損傷に至ることはないということを評価することが重要であり、大型炉についてもその事象推移を十分に把握しておく必要がある。

事故時の燃料挙動や燃料に関する安全性の判断基準等に関する研究は、これまで主として海外炉によるデータを利用してきたが、これに加えて今後は着実に国内の施設を整備し高速増殖炉実用化に向けて成果を出していく必要がある。

崩壊熱除去に関しては、大型炉で自然循環による炉心冷却能力を積極的に利用することが重要と考えられ、各国とも各種スケールモデルによる基礎試験や解析コード開発のみならず実験炉等での実証試験を行っている。わが国でも実験炉「常陽」で実験が行われているが、今後は、自然循環のような低流量時の熱流力現象を精度良く解析できるコードの開発・検証が重要となる。

ナトリウム漏洩にともなう構造物や機器への影響評価については、ナトリウム漏洩事故時の雰囲気圧力、各部温度の挙動ならびにエアロゾール挙動に関するデータの拡充整備により、その精度向上をはかる必要がある。

また、一次系のナトリウム漏洩事故の場合には、放射性物質の放出移行挙動についてもさらに精度良く評価することが重要だ。

放射性物質の放出移行評価に関しては、各種事故の安全評価および立地評価にあたり、高速増殖炉の特徴を十分考慮して、炉心から大気放出に至る径路での減衰効果および放出量を定量化し、適切な線源分布の想定をする必要がある。

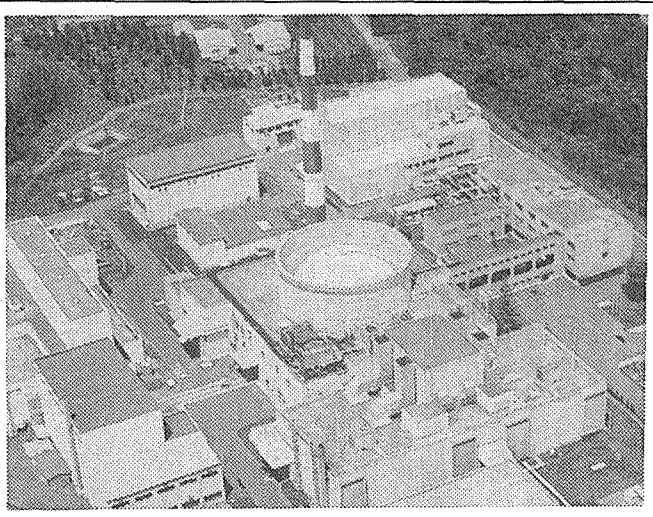
〈シビア・アクシデントに関する安全研究〉

高速増殖炉のシビア・アクシデントを対象とした安全研究は、安全裕度等を評価する上で有効な知見を得るために必要とされる研究だ。

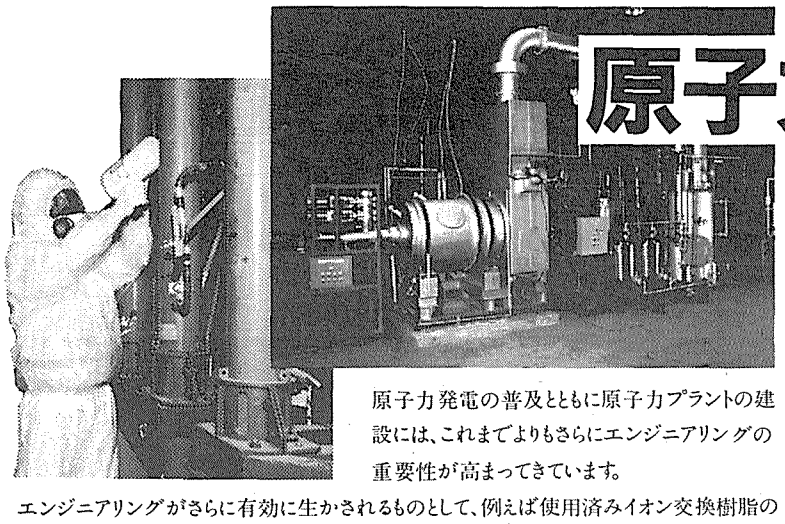
シビア・アクシデントに関する研究は、各国とも重点的に進めているが、実験については、国際的な研究協力のもとで実施している例が多く、また、解析コード開発に関しても国際協力を活用して、知見や解析コードの交換をはかっている例が多い。わが国も研究施設、経費の効率的活用、研究期間の短縮化の観点から、引き続き国際協力を活用するものとし、これらを補完するための実験、安全解析コードの改良検証を実施していくことが適当と思われる。

これらの研究成果を総合的に使用することにより、シビア・アクシデント時の現象の理解を深める努力を継続し、放射性物質挙動の評価に資する。

これまで、炉心損傷の事象に関して幾つかの実験と解析を実施し、理解を深めてきたが、今後もシビア・アクシデントの現象理解のために研究を継続することが望ましい。たとえば異常な過渡変化時スクラム不作動（ATWS）、崩壊熱除去系の機能喪失（LOHRS）、事故後崩壊熱除去（PAHR）に関する評価、さらに、放射性物質挙動の評価が挙げられる。これらの評価のためには解析コードの拡充整備とあわせて国際協力や国内の実験によるデータに基づいた現象理解の向上と解析コードの改良検証が重要となる。



高速実験炉「常陽」



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