# 原子力産業新聞

—第504号—
昭和44年12月4日
毎週木曜日発行
1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

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　東京都港区新橋1丁目1番13号（東電旧館内）　電話(591)6121(代)　振替東京5895番


原子力委

## 再処理施設の安全性を答申

# 周辺情勢の好転で

放射線管理

## 中央機構を検討課題に

原子力委員会は十一月二十七日、「動力炉・核燃料開発事業団から許可申請のあった使用済み燃料再処理施設は安全上支障はないと認める。しかしなお今後、同施設が建設される周辺海域の調査研究を進めるとともに、海水や海産生物等の放射性物質の濃度を定期的に測定し、環境放射能レベルを適確に把握することが必要である」とし、同日付この答申を総理大臣に答申した。なお動燃事業団は、総理大臣からの建設許可を待って、来年早々にも同施設の建設に本格着工、試運転を含め三年半の工期で完成させ、予定通り四十八年半ばから操業を開始する方針である。

原子力委員会の答申は、同委員会の「再処理施設安全審査専門部会」（部会長・高島洋一東工大教授）の報告をもとに、委員会が独自の検討を加えたもので、その内容は次の通り。

動力炉・核燃料開発事業団が設置する再処理施設に係る安全性に関し、同事業団が提出した「再処理施設の安全性に関する資料」に基づき審査した結果、再処理施設安全審査専門部会の報告書のとおり安全上支障がないものと認める。

なお再処理施設安全審査専門部会の報告書に述べられているとおり、再処理施設周辺の海域については、ひきつづき調査研究を進めるとともに、海水および海産生物などの放射性物質の濃度が定期的に測定され、環境の放射能レベルが適確に把握されることが必要である。

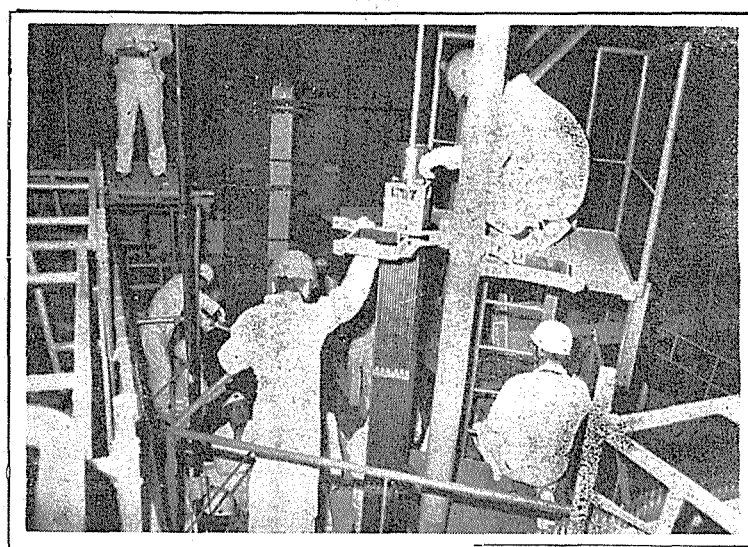
また、同報告書中の中央機構の具体案については、当委員会において審議する予定であるので申し添える。

◇…動燃事業団の再処理施設は湿式ピューレックス法によるもので、燃焼度約三万五千MWD／T以下の天然ウラン燃料および濃縮度四W／O以下の低濃縮ウラン燃料を一日当たり最大〇・七トン、年間最大約二百十トン（いずれも金属ウラン換算の処理能力をもつ。昨年八月設置許可が申請され、原子力委員会で審査が続けられていたが、とくにその安全性については、今年三月に同委員会の再処理施設安全審査専門部会から「十分に確保しうる」と報告（内容は本紙四六九号参照）されていた。

これに対し同施設が建設される地元―「茨城県」では、今年三月県議会の「再処理調査特別委員会」（倉田辰之助委員長）が「なお問題はあるが、安全性は承知できる」との報告書を議会に提出、進展をみせたが、漁業関係者は「海洋調査が十分でない」等の理由から同施設設置に絶対反対の態度をとっていた。しかしその後、「米軍水戸射爆撃場は三～四年以内に移転する」ことが九月の閣議で決まり、このことから十月の県議会では、六項目の付帯意見をつけながらも、反対理由は原則的に解消したとし、再処理施設設置を承認する意見書を採択。県漁連も、基本的には従来の態度を堅持するものの、姿勢は〝海洋調査が十分に行なわれれば〟といった〝条件付〟の方向へ向ってきた。

原子力委員会は、専門部会から報告を受けた後も独自に慎重な検討を進めてきたが、こうした周囲の情勢変化があったことから事態は緩和されたと判断、同日の答申となったもの。しかしこの答申は、地元民の要望に応えることを主眼とした条件付認可の形をとっており、さらに「放射線中央監視機構の検討」など原子力委員会自らに宿題を残すという、異例のものとなっている。

小幡五郎氏（茨城県漁連会長、県議会議員）談　原子力委員会は「再処理施設は安全上支障ない」と答申したが、海洋調査等はまだ不十分であり、この結論が出るまでは従来の反対態度を堅持する方針だ。科技庁から海洋調査の要請もあったが、漁連は、水産庁を中心に漁民をも含めた組織で調査に当たってほしいこと等を組合長会議（十一月二十五日）で確認し、海洋調査の結論が出るまでは水産庁の名において施設の着工はさせないでほしい、海洋関係の地帯整備を進めてほしいなどの諸点とあわせ、水産庁に文書で要望した。



## 関電美浜一号の工事八二%進捗

関西電力美浜原子力発電所一号機の建設状況は現在八二%の進捗率。機器据え付けもほぼ完了し、いまは配管工事がたけなわだ。来年二月頃には全工事を終了、臨界試験などにかかる予定だ。

二号機は現在一四%の進捗率。格納容器は組み上り、コンクリート打設が行なわれている。

【写真は十四日から行なわれた一号機用燃料の検査のもよう】

素研計画再建方針

## 今月二十六日に結論

### 学術会議核特委が討議

日本学術会議の原子核特別委員会（核特委）は、原子核研究将来計画の再建方針を打出すため、十一月二十五、二十六の両日、京都大学基礎物理研究所で第三回暫定委員会を開き、高エネルギー委員会の西川哲治東大理学部教授が提案した素粒子研究所計画および低エネルギー委員会と同委核物理研究所準備委員会が六月文部省に四十五年度予算要求した阪大附置共同利用施設・核物理研究センター計画について、学問上の意義を討議したが、結論を出すにいたらず、結局十二月中旬に関東と関西でシンポジウムを開いて学問的意義を煮つめたうえ、十二月二十五日東京で第四回暫定核特委を開いて、これらの計画をどうするかの方針をきめることになった。

西川東大教授がこの第三回暫定核特委に提案した素研計画案は、八GeVのプロトン・シンクロトロンを四十五年度準備年、四十六年度着工し、四十九年度まで四年間で完成する計画で、経費は加速器、附属設備、建物をふくめて九十億円で、学術審議会が文部省に答申した計画と規模は同じ八GeVだが経費は十億円上まわっている。西川提案はこの計画を推進するため、①核特委とは別個に高エネルギー委から四人、宇宙線委二人、低エネルギー委二人、素研関係者八人による素研委員会を来年一月をメドに発足させること②素研所長予定者（朝永振一郎東京教育大教授）をふくめてSJC（素研準備調査委員会）の人事を刷新すること③素研は筑波研究学園都市に建設すること、というもの。

一方、低エネルギー委の核物理研究センター計画は、ABFを建設し、当初二講座でスタートするもので、学術会議が三十七年政府に勧告した第二原子核研究所計画（核物理研究所）の規模を学術会議（核特委）の了承を経ずに縮小したものである。

## 災害時の〝指針線量〟

### 福井県防災会議が決定

福井県防災会議は十一月二十六日の会議で、「放射性物質の大量放出による災害時の指針となる線量」を決定した。

それによると、災害発生時の一般住民の最大許容線量は全身の外部被曝で二十五ラド、甲状線の内部被曝で百五十ラドとなっている。

これは福井県が原子力防災に関する計画作成のため、今年一月に県の防災会議に原子力防災対策部会（部会長・橋本大三郎総務部長）を設置し検討した結果によって定められたもので、同部会は防災計画作成にあたり、災害時の指針となる線量の決定が必要であるとの結論から、原案作成作業を進めていた。

同線量決定には福井県衛生研究所が中心となり、科学技術庁、放射線医学総合研究所、日本原子力発電、関西電力などの専門家が検討に参加した。同部会は同線量決定にあたり、①放射線審議会災害特別部会報告、②同緊急被曝特別部会報告、③英国医学研究協議会（MRC）報告、を参考にしている。

災害判定基準の線量、一般住民の退避線量および、立入制限などの最大許容線量決定は放射線審議会報告にもとづき全身外部被曝で二十五ラド、甲状線内部被曝で百五十ラドとした。また摂取線量制限はMRC報告にもとづき、次のように決めている。

ヨウ素131―甲状線―集積線量二十五ラド、ストロンキウム89―骨、骨髄―同十五ラド、ストロンチウム90―同―年間一・五ラド、セシウム137―全身―集積線量十ラド。

なお防災会議は、同指針線量は暫定的なものであるとしその運用について次のような条件をつけた。①国で同指標線量を決定した場合は、それに従って改訂する。②災害判定基準は、事故発生と同時に測定調査を強化し、一般住民の被曝線量が〇・五ラドを超える場合はさらに対策を強化する。③退避、立入制限、摂取制限線量は十分な安全率をとって、予想被曝線量を計算し前記の数字を上限値とし、低くおさえること。

今回、福井県が決定した指針は欧米でも例がなく、同線量は、国および他都道府県のモデルになるとみられ、福井県は今年六月作成の試案段階から、科学技術庁と詳細打ち合わせを行なっていた。

## 関電高浜を了承

### 原子力委が総理大臣に答申

原子力委員会は、十一月二十七日、「関西電力が福井県大飯郡高浜町に建設予定の高浜原子力発電所は安全である」と内閣総理大臣へ答申した。これは原子力委員会の原子炉安全専門審査会（会長・内田秀雄東大教授）が二十四日付原子力委員会へ報告したものにもとづくもの。

同審査会は、関西電力から今年五月四日付許可申請をうけたものを、炉心、プラント、環境衛生の三グループを設けて審議、検討してきたもの。

高浜発電所は、PWR型原子炉（低濃縮ウラン軽水減速軽水冷却加圧水型）で、電気出力八十二万六千キロ。その建設にあたってはWH社を主契約者とし、三菱原子力工業が下請けとなるもよう。

計画によると関西電力は、WH、三菱原子力工業両社と契約調印後、本格着工、四十七年八月に原子炉容器据付けを開始、四十八年九月に燃料装荷、四十九年八月から運開のスケジュールとなっている。現地サイトではすでに敷地の造成工事が大半を終えている。工事費は土地、建物、機械装置などを含めて総額約六百六十億円。このほか初装荷燃料費として約百億円が予定されている。

なお、プラント全体の国産化率は五七%。同社美浜発電所一号機と同程度となっている。

会議と催し

第二〇七回常任理事会　九日午前日本工業クラブ

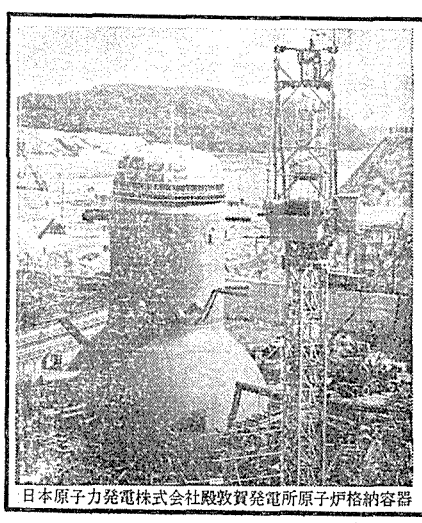
第九七回理事会　九日正午日本工業クラブ

原子力関係各機関との懇談会　十日正午原産

フィンランドミッションとの懇談会　十日午後原産

原子動力研究会　保健安全グループ十一日午後原産

資料情報連絡会　十二日正午動燃

日本原子力発電株式会社殿敦賀発電所原子炉格納容器

●BWR蒸気発生装置（原子炉・核計装等）
●蒸気タービン・発電機
●核燃料

Toshiba 東芝

東京芝浦電気株式会社
原子力本部　東京都千代田区霞が関3-2-5 TEL581―7311

世界に誇る品質，種類，出荷量

RCC標識化合物

RCCの標識化合物は常に数多くの新製品が開発されています

・新製品ニュースを随時ご使用者にお送りしています。
・カタログ・価格表等をお送りします。

THE RADIOCHEMICAL CENTRE (RCC)
公認代理店
エ・ア・ブラウン・マクファレン株式会社
東京都中央区銀座2－8－20 米井ビル　TEL. (561) 5141～5

# 新しい情勢に適応した長期見通しを

## 望　展

日本原子力産業会議の開発計画委員会吉村部会による、「電力需要と原子力発電長期見通し」がまとめられてからほぼ四年になる。

この時期は原電敦賀発電所の発注、関電美浜、東電福島各一号機の発注準備が進み、本格的な原子力発電の開発機運が初めて高まりをみせた時期であり、中央電力協議会の四十年度電力長期計画では、昭和五十年度に四百八十四万KWの原子力発電規模が見こまれていた。

吉村部会は、このような開発具体化の機運を背景に、昭和五十年度、六十年度、七十五年度を目標時点として、原子力発電の経済性見通し、電力の超長期需給バランスの検討、原子力および火力発電用燃料所要量の試算などの作業を行ない原子力発電開発の長期見通しを立てたがその結果は、原子力委員会の原子力開発利用長期計画（昭和四十二年三月）の昭和六十年度までに三千万ないし四千万KWという、原子力発電開発規模想定の土台となった。

しかし、ここ二、三年の内外の原子力事情、エネルギー事情、国民経済の動向には大きな変化がみられ、それらが原子力発電開発の見通しに種々の影響を及ぼしている。すなわち、開発見通し作成のための諸前提やインプット・データが、質量ともに大きく変わってきているということである。

そこで、これらの諸要素を改めて現状に照らして吟味することが、将来見通しをより確実なものとするために重要なことと考えられるようになってきた。

例えば、開発規模だけをとってみても、吉村部会以後の開発の進展ぶりは、大筋においてその達成が可能なことを示しており、四十三年度中央電力協議会長期計画によれば、原子力の導入ペースは政府の見通しを上回り、さらに吉村部会見通し（六十年度に四千二百七十六万KW）さえ上回る可能性があることを示唆している。

また、このような情勢の変化とは別に、開発の進展にともない、吉村部会では概略の検討にとどめたいくつかの問題についても、検討を行なう必要性が増し、そのための諸条件が以前よりは明確になってきたことがうかがえる。

そこで、現状に立って新たな見通しを行なうためには、①長期かつ妥当な原子力発電開発規模の想定、②原子力発電設備、核燃料サイクルの各段階についての確度の高い需給見通し、の二本柱を主目標として、メーカー、ユーザー、ならびに関係諸機関による検討の場をつくり、早急に作業を開始する必要がある。

原子力発電開発の将来規模の見直しにあたっては、技術進歩による燃料バーン・アップや出力密度の向上、炉のコンパクト化、予想よりテンポの早い大容量化、国産化見通しなどが考慮されなければならず、さらに動力炉開発の進展に見合った炉型の組合わせや、燃料所要量の試算などをできるだけ現実的に行なうことが、その研究対象の内容として考えられる。

また、一方ではこれら見通しの前提となる国民経済規模やエネルギー事情の推移の見きわめが重要である。エネルギー事情については、大勢として原子力発電への転換を促す要因を数多く含んでいること、中でも公害にからんで問題となっている火力発電用燃料問題は、重要な検討課題となろう。また、国民経済規模については、吉村部会での想定を大きく上回って伸びており、経済社会発展計画も単なる改訂ではなく新計画の立案という考え方がとられるほどの変化をきたしているが、今後ますます大型化と国際化を予想される原子力産業と国民経済規模の関連を、この際正しく把握することが必要であろう。

以上のほか新しく必要になったと考えられるのは、原子力産業全般の規模の見通しである。これは原子力発電規模、それに対する投資規模、核燃料所要量等の予測を前提に、国産化率等を勘案しながら推定されようが、今後国産化を推進するうえで、きわめて重要なことである。

以上の観点から、過日原産第二〇六回常任理事会において、原子力産業開発の長期見通しについて新たな検討を行なうことが決定され、そのための体制がつくられることになったのは、時宜を得たものであり、今回の新らしい研究結果が、原子力産業の健全な発展と、政府の積極的推進策を促す素地となることを願うものである。

# 通産省　四十四年版電力白書を公表

# 深刻化する立地問題

## 原子力のテンポは早まる

通産省は十一月二十四日、昭和四十四年版「電気事業の現状」（電力白書）を発表した。今回の白書は、①電力需給のひっ迫、②深刻化する立地問題、とくに東京、中部、関西の三電力会社では最近発電所の立地地点の確保が公害問題、補償問題等のためきわめて困難となりつつあること、③公害防止対策、④原子力発電の開発推進、とくに海外ウラン資源の長期安定確保対策を早急に確立すること等を問題点として指摘している。

今回の電力白書は、まずわが国経済成長と国民生活の向上を反映して電力需要が年々着実に伸び、今後も総需要電力量が高水準で伸び続けると予想し、この電力需要増加に対処するため、電気事業は今後も大規模な電源開発を推進していかなければならない、と述べている。しかし、最近、立地確保が非常に困難になっていること、また設備投資が今後ぼう大な額にのぼりその調達が容易でないこと等、増大する電力需要に対する供給力の確保はきわめて深刻な段階にあると強調している。

以下、同白書の概要について原子力サイドから紹介する。

電力需給＝わが国の総需要電力量は四十三年度は前年度を一二・一％上回る二千四百三十一億KWHの実績。今後、さらに需要増大が予想され、四十九年度は日本電力調査委員会の長期需要想定によると四千六百六億KWHで、年平均伸び率一一・二％となっている。

これに対処するため、電気事業者は建設中の発電所のしゅん工時期の繰上げ、電力融通の強化等の供給力確保対策に努めなければならない。また四十七、八年度の供給力の確保のため四十八年度までに運開できる発電所を大幅に追加着工する必要がある。

電力施設と電源開発計画＝昭和四十三年度末の総発電設備は五千三百十九万KWであり、前年度末に比べて三百六十六万KW、八％の増加となった。電気事業用発電設備は四千六百六十四万KWで、総発電設備の八七・七％を占め、前年度に比べて二百七十五万KWで六・三％増加した。とくに前年度に比べ火力の比率がさらに高まった。

四十四年度電源開発計画は合計百三十一地点、二千八百六十三万KWに達し、これは四十三年度末の総発電設備五千三百十九万KWの五四％に当たり、電源開発規模の巨大化をあらわしている。

原子力発電開発の推進＝四十三年度新規着工の原子力発電所は四地点、二百五十七万KWである。原子力発電が本格的開発体制に入った現在、電力需要の著しい増大傾向に対処する観点からも当初考えられた建設計画のテンポはさらに早まる見込み。電気事業用発電設備に占める原子力発電設備の割合は四十三年度末〇・三％（十六万六千KW）、五十年度末一〇・二％（八百七十五万二千KW）と増加し、六十年度末では二四・八％（四千万KW）を上回るものと予想される。

核燃料の所要量についてはウラン精鉱で五十年度までに約一万五千ショートトン、六十年までに約十万ショートトン（累積）に達するものと考えられる。このため、長期購入契約、短期購入契約および海外の探鉱開発をうまく組み合わせて弾力的に運用していく必要があるが、現在までに長契一万五千五百ショートトン、短契八百十九ショートトン、原子力機器の購入の際海外メーカーから供給される初装荷燃料約千三百ショートトン、合計約一万七千六百ショートトンを確保している。

とくにわが国の核燃料の安定確保を図るため、今後とも自主的な探鉱活動を推進する必要がある。

電力施設の立地問題＝公害問題の深刻化、補償問題の難航、観光資源との調整、都市過密化の進展に伴う用地難等のため、立地確保は年々困難の度を増している。昭和四十四年度で年度当初に着工する予定であった総出力は千百四十万KWであったが、そのうち約二〇％に当たる二百二十五万KWの発電所が地元住民の理解を得ることができなかった。

電気事業の経営＝今後は①ばう大な電源開発投資が要請されること、②現在急ピッチで進められている原子力発電の開発も、なお初期段階にあるため、運用に当たってのリスクが大きくコスト面でも当面重油火力に比べて割高となることが予想されること、③立地地点確保難のため発電所が需要地からますます遠隔化する傾向にあり、これに伴う電力輸送費の増高がさけられないこと等のコスト上昇要因が多い。このような将来の見通しを十分認識したうえ、電気事業者は経営の合理化に努め、広域運営の一層の徹底をはかると共に、技術革新を積極的に行なうべきである。

# 高速炉の情報交換など

## 原研と英AEAが連絡会議

日本原子力研究所と英国原子力公社（UKAEA）は「液体金属冷却高速炉に関する情報交換と協力のための協定」を締結（昭和四十年十二月二十三日締結、五年間有効）しているが、この協定に基づく第三回「連絡会議」が十二月一日から三日間、東京・芝の東京プリンスホテル会議室で開かれた。

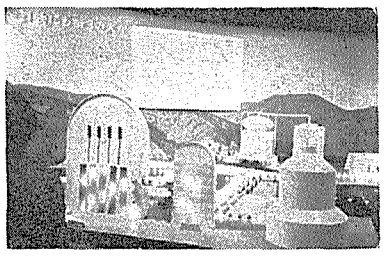
この「連絡会議」は第一回がUKAEAのロンドン事務所、第二回がUKAEAのドーンレイ研究所で開かれているが、今回は原研からの希望もあり、東京で開かれることになった。

今回の会議には英国側からの三博士ほかR・V・ムーア（AEA原子炉グループ本部長）氏ら七名、日本側からは村田原研、清成動燃事業団の両副理事ら五十名が出席、三日間にわたり、両機関代表から高速炉に関する現状の報告があったほか、炉物理、燃料・材料、炉工学に関する討議等が行なわれ、そのほか「協定関係」の打合わせも行なわれた。

# 鉄と生活展に原子力が登場

日本鉄鋼連盟は、十一月二十五日から六日間、東京・銀座の三越で「鉄と生活展」を開催した。

これは十二月一日の鉄の記念日の行事の一つとして開かれたもので、今年はとくに未来産業として注目を浴びている宇宙、原子力、海洋開発を取り上げ、大型の模型が展示された。



原子力関係では、高温ガス炉を組み合せた原子力製鉄所のモデルが展示され、観客の注視を浴びていた。【写真は原子力製鉄プラントのモデル、手前断面が原子炉】

## ひとまわり

# 通産省総合エネルギー政策課長になった　左近　友三郎

左近氏は前鉄鋼業務課長として八幡、富士両製鉄の合併問題に終始タッチしてきた。それだけに原子力産業についても卓抜した意見がとびだすものと思ったが、案に相違して「エネルギー関係を直接担当したことがないので、これからよく勉強して…」と控え目。

だが最近〝鉄鋼業界が原子炉の多目的利用のいっかんとして製鉄プロセスへの原子力利用を検討している〟ことについては、「今後の発展のためにはぜひ原子力利用を推進しなければならない。単なる研究だけでなく、早く企業化への準備とすることが重要だ」といい切る。

「原子力発電と原子力製鉄とのコンビネーションはもちろんだが、石油化学工業などを合わせたコンビナートという新しい構想を進めることが必要」と、ようやく本調子。

つづいて「製鉄は基礎的な資材としての問題を持っていたが、エネルギーは経済活動の基盤です。だから、エネルギー政策については長期的な展望を持って十分に検討していきたい。また原子力発電の見直しもやりたい」と意欲十分な抱負が聞かれた。

氏は、昭和十九年九月東大法学部政治学科卒業。戦時中、陸軍主計少尉として満州に渡ったが、敗戦で約三年間ソ連に抑留。だから、抑留生活で人間の生存の限界を感じたという。氏が、〝物ごと〟をよく遠観した人〟と評される所以でもある。

二十三年六月帰還し、八月文部省調査局に入ったが、二十四年四月には通産省物資調整課へ入り直す。以後、中小企業庁、三重県（商工課長）、本省産業施設課、有機化学第一課をへて三十六年経済企画庁へ出向し、当時の藤山愛一郎長官の大臣秘書官をつとめ、三十七年通産省へ戻って大臣官房総務課、企業第二課長をへて四十一年鉄鋼業務課長となり、今年十一月七日付で現ポストに就任。

生れが京都なので、趣味は古美術の鑑賞が好きだという。家庭はかつ子夫人と二女。四十八歳。

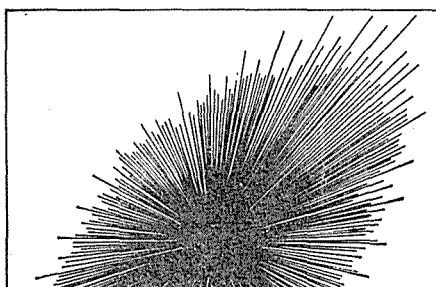
（M・I）

## 告知板

福井県　原産に入会　知事中川平太夫氏　住所福井市大手三の一七の一　〒九一〇　電話〇七七六―二二―一一一一

佐賀県　原産に入会　知事池田直氏　住所佐賀市城内一の一の五九　〒八四〇　電話〇九五二―四―二二一一

安心と夢を同時にかける
安田火災の長期総合保険
安田火災海上



発電所から
コンセントまで
● 電気工事の総合企業
関東電気工事株式会社
取締役社長　押本栄　東京都文京区湯島4丁目1番18号　電話812―5111（大代表）

製品の改良・滅菌などに
放射線照射の利用
をお奨めいたします
試験照射
委託照射
その他照射利用に関することは何でも
ご遠慮なくご相談下さい
財団法人　放射線照射振興協会
0273―46―1211（原研内線―347）
群馬県高崎市綿貫町　日本原子力研究所内

# 仏政府 軽水炉の採用を決定

## 原子力産業再編も

### 開発努力を高速炉に集中

【パリ松本駐在員発】仏政府は十一月十三日ポンピドー大統領が主宰する関係閣僚会議で原子力発電所に関する短期および長期の方針を検討し、①第六次計画（一九七一―七五年）中に少なくとも三基（各七、八十万KW）の米国式軽水炉を建設する②政府は民間原子力産業の再編集中を促進するなどの決定を行なった。これは数年来の仏技術による天然ウラン炉統行か、濃縮ウラン炉導入かという議論に一応終止符を打ったものだが、その成否は民間原子力産業の再編集中の動向にかかるとみられている。

原子力発電所建設に関する新方針は十一月十四日大統領府コミュニケの形で発表された。その内容は次の通り。

（一）天然ウラン炉の研究はCEA（原子力庁）と民間産業によって続けられる。

（二）高速炉の完成を急速に進める。

（三）第六次計画中の一九七〇年はEDF（仏電力庁）は分散計画に従って濃縮ウランを燃料とするいくつかの大規模発電所の建設に着工する。

（四）この計画は仏経済の国際競争力強化を目的としているが、このため政府は民間企業の再編集中を促進する。

仏は独自の技術をもって天然ウラン、黒鉛減速ガス冷却炉のGCR型を開発し、EDFはこの型でシノンに三基（完成）、サンローラン・デゾーに二基（一基完成、一基建設中）、ビュジェに一基（建設中）を建設した。しかし最近数年間でGCRでは建設費、発電コストと重油焚き火力発電所に競争できないことが明らかにされた。ことに重油価格の低落と火力発電所技術の改善によって格差が一層顕在化した。そこでEDFとしては経済性の観点から実証炉ではある米国のBWRまたはPWRの導入を要請した。しかしこの導入は技術においても核燃料においても（濃縮ウラン）米国に全面依存することになるので、原子力政策で〝独立〟を重んずる当時のドゴール政権は導入に消極的態度を示した。そして委員会に任命してこの問題の検討に当らせた（クチュール委員会―その報告書は一九六七年に政府に提出された）。

フランスとしては将来の炉型としては高速炉に決めている。このためカダラーシュに実験炉〝ラプソディー〟を建設し好成績をあげており、その経験に基いてマルクルに原型炉〝フェニックス〟（二十五万KW）の建設に着工した。しかし商業用増殖炉が実用化するのは一九八五年頃と予想されている。そこで増殖炉までをつなぎ、かつ核燃料サイクルを確立する炉型を選択することが課題となったわけである。ドゴール政権時代には〝独立〟を重んずる観点から軽水炉は排除され、天然ウランを核燃料とするカナダ式重水炉に傾いていた。重水炉ならば技術はカナダ（仏語系ケベックも参加）、核燃料は国産で対外依存度も低い。これをみこしてマザンガルブに重水工場も建設した。しかしフランスの重水炉（EL―4）は失敗とみられ、カナダの重水炉もまだ実証炉とはいえないからその採用には危険をともなう。クチュール委員会も軽水炉の導入、重水炉の研究を勧告している。

このような背景からポンピドー新政権による軽水炉導入決定は大きな政策転換といえる。しかし、政府は外国依存については①増殖炉の実用化までの期間は原子力発電が電力消費量の中で大きな割合を占めるに至らない、②英国も濃縮ウラン輸出に乗り出す見通しであり、欧州濃縮ウラン工場も絶望というわけではない―の二点を指摘している。また技術的にもEDFはすでにベルギーと協力してシューズにPWR一基を建設し、チアンジュにさらに一基を建設中という経験をもっている。さらに最近スイスと協力してカイゼルアウグストに欧州一のBWR（出力約八十万KW）建設を成約した。CEAも仏原子力潜水艦用のPWR（原型炉と動力炉）製作の経験をもっている。従って、一〇〇％米国依存ということにはならないという。また民間企業の再編集中ではアルストム、シュナイダー両社は米WH社の進出に対抗して西独のシーメンス＝AEG（合弁会社クラフトベルケ・ユニオン）との接近を画策している。

軽水炉の建設についてはEDFは次のような段取りを考えている。

①一九七〇年早々事前調査を開始する。これは発注を行なう場合の技術、建設、商業上の諸仕様を確定することを目的とする。期間は数ヵ月でこの間に民間企業の再編集中が進むことに期待する。

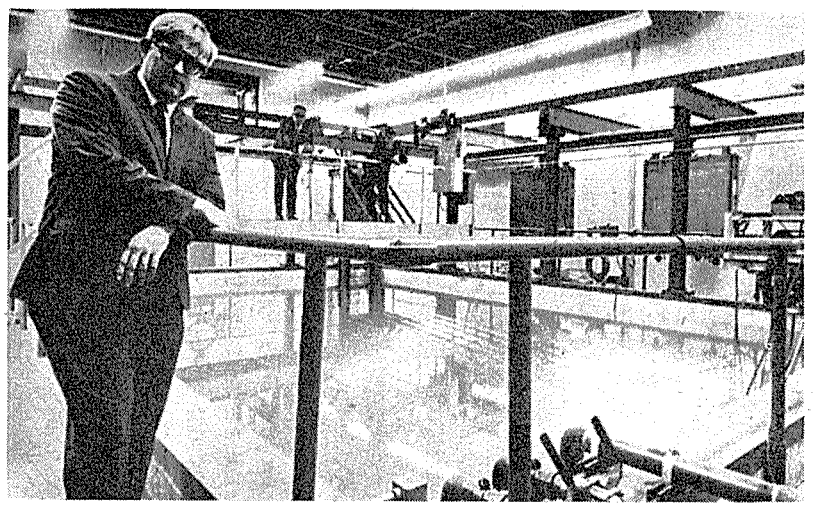
②入札は一九七〇年春から夏にかけて行なう。その際にBWRかPWRのいずれを選ぶかを決めていく。

③発注（成約）は一九七〇年下期の予定。

④二基目以降は予算に応じて出来れば毎年一基の割合で成約する。

⑤第六次計画中BWRかPWRのいずれかに決めることなく両者を平行して採用することも想定する。

⑥最初の軽水炉発電所敷地としてはGCRを建設予定していたフェッセンハイム（アルザス）を選ぶことになろう。



写真は米国のラディエイション・マシーナリー・コーポレーション（RMC）のニュージャーシー州ハノーバーにある照射ウッド・プラスチックの床用タイルを製造する施設でプール型の照射装置。この施設は八万ガロンの水の中に線源コバルト60を有している。

# 米国 統一規則を検討

## 使用済燃料の高速路輸送で

米国では、使用済燃料のハイウェイ輸送に関して州規則を規格化しようという試みが南部州間原子力委員会（SINB）によって行なわれている。

SINBに参加している十七州では、現在のところ重量制限、運行時間、許認可取得について異なった規則が採用されている。

南部州知事会議の原子力および宇宙委員会は、電力会社、使用済燃料輸送容器メーカー、再処理業者、運送業者などの代表の参加を得てSINBが作成した「使用済核燃料の輸送」と題する報告書（SINBの立場を解明したポジション・ペーパー）を原則的に承認した。今年十二月には、SINBの主催により同報告書勧告を検討するハイウェイ関係者の会合が持たれる予定である。

規則の規格化について提案されたもののうち主な点は次の通り。

①SINB参加十七州における使用済核燃料のハイウェイ輸送に関しての均一にして制限的でない重量超過許可規則

②輸送容器で一回に輸送される燃料棒数を一個以上とする

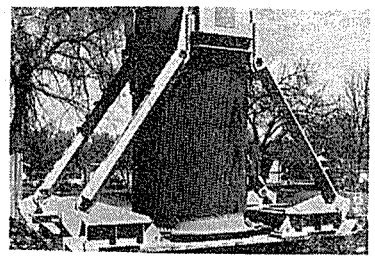
③SINB参加十七州における運搬車総重量を十一万三千㌔まで認める

④一日二十四時間、一週七日ベースによる使用済燃料輸送の承認。

現在米国内で建設中または発注ずみの原子力発電所九十二カ所のうち、SINB地域では二十五カ所が含まれている。一九七〇年代中ばにこれら二十五発電所が運開したときは、年間約二千百五十本の燃料棒（ウラン重量で約百五十万㌧）が取り出されるようになると考えられている。またこれら二十五発電所のうち五六％のものは鉄道輸送を利用できないので、ハイウェイ輸送に頼らざるを得ないものと考えられている。さらに一九七三・四年までには、南カロライナ州コロンビア付近にアライド・ケミカル社とアトランチック・リッチフィールド社の再処理工場が操業しているものと見られる。

SINB報告書は、「ハイウエイ輸送が全体の五〇％を占めるとして、SINB地域において使用済燃料輸送が最盛期に入れば、一月に六往復、一週七日の割合で運ぶことになり、一年間には使用済燃料と空の輸送容器を四千三百二十回も運ばなければならなくなると述べている。」

輸送量量制限が非常に大きな制約因子となっており、このため輸送費の著しい騰貴を招いている。現在たいていの州では運行車両の重量制限は四万ないし五万㌔となっている。このような法的規制値を超える重量物の運搬の場合には、特別許可が必要であるが、その超過重量の最高制限値が各州によってまちまちである。そして州ごとのハイウエイ部門の判断で、許可が与えられたり与えられなかったりといった現状である。



ハイウエイや橋梁の重量制限、それに輸送容器の設計因子を考慮すると、制限重量は十一万三千㌔とするのが最適のようである。鉛しゃへいの輸送容器だと十一万三千㌔の車両重量制限の場合PWRで二本、BWRで四本の燃料を輸送することが可能である。さらに輸送容器を劣化ウランを使用するなどせいたくな仕様で製作すれば十一万㌔の車両重量内で三本のPWRまたは七本のBWR燃料が輸送をできるであろう。とりわけ強調すべきことは、最大車両重量制限十一万三千㌔とは、各車両あたりの重量制限値にもとづき計算したものであり、その場合現行規則による車両あたりの重量および車両の大きさに関する制限値の範囲内にとどまるということである。【写真は使用済み燃料輸送用の小型キャスク】

# 研究開発炉型は二種

## 七〇年度 ユーラトム予算提案で

欧州共同体の委員会は今春中断された三億九千万㌦の五カ年計画に沿って、約七千四百万㌦を七〇年度のユーラトム予算として提案した。

五カ年計画のように、予算には次の三炉型の研究開発費が含まれる。LMFBR（四千五十万㌦以上）、高温ガス炉（約九百万㌦、ドラゴン計画を含む）、および、重水炉（千二百万㌦以上）。また高速炉開発に関係ある燃料サイクルの研究開発には四千五百万㌦以上の予算もある。

閣僚理事会が五カ年計画を採用するかどうかについては六カ国間での意見の相違があるようだ。

委員会は、共同体で高速増殖炉開発と建設を統合するために、国家間の障壁を破る努力（過去にも全く効果がなかったが）が支持されるように努力している。フランスおよび独・伯・蘭共同の建設計画を統合する機会が実際にはないとしても、その努力は、共同体事業として、商用高速増殖炉の建設の構想を売り出すことに焦点がしぼられている。

商業炉の建設については、国際発送配電事業者連盟（UNIPEDE）の欧州共同体委員会は国家財源を集めて、単一の大きなユニット（電気出力百万KW）を建設することになった。また欧州共同体の産業組合（UNICE）の核エネルギー委員会および政府事業の連合も同じ立場をとっている。

共同体の企画が独・伯・蘭グループとフランスとの間の完全な情報交換協定を締結するよう求めることについては、委員会はこれを促進するためにできるだけのことをした。フランス原子力庁（CEA）のラプソディー実験炉で高い成功を収めた運転経験と照射経験のあらゆる成果を提供することを、フランスが決定するかどうかがここでの重要問題である。

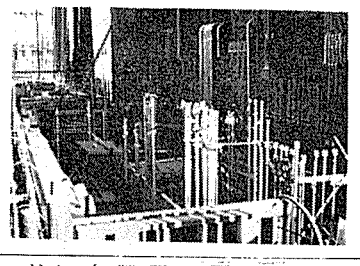
CEAがドイツとその協力者に情報を売るとすれば、その価格は法外なものになろう。

フランスとの技術交換協定のもとでは、CEAは商業的に意味のある高速増殖炉の情報は得られないか、得てもわずかである。同じことはCEAとユーラトムの情報交換取決めにも言えることである。ユーラトムは本当に意味のあるフランスのデータを持っていないからである。

# 海外短信

## 米国サウスカロライナに再処理工場

アライド・ケミカルとアトランチック・リッチフィールドの両社は、ここ二、三カ月以内にサウス・カロライナに再処理工場を建設しようと互にしのぎを削っているアトランチック社は、リード地区の現場の適合性について、AEC調整委員会より好意的回答を得ており、AECへの建設許可申請を来年の初め頃に提出する予定でいる。これにより日産五㌧の工場を一九七四年一月に稼働させる目標を立てているが、これはアライド社の日産五㌧のバーンウェル工場の操業目標より六カ月遅れることとなる。



アライド社は、昨年の十一月に建設許可申請を提出しているが、まだ許可は下りていない。しかし、諮問委員会との現場立合の一回目は終っており、AECとしても現在再処理工場の建設許可が二カ所のみであることを考慮して、早めに結論を出そうとしている。

バーンウェルの現場は、AEC

## ポルテック社が積水化学から技術導入

### 照射ポリエチレンで

放射線照射でつくられた〝発泡ポリエチレン〟が米国でも近く市場にお目みえする。この生産会社は、ハイポルテイジ・エンジニアリング（HVE）社が最近設立した子会社の「ポルテック社」。とくにハイポルテイジ社は、すでにこの照射ポリエチレンの企業化に成功した日本の積水化学と技術提携を結んでいる。積水化学は発泡ポリエチレンの〝ソフトロン〟（商品名）と桑嶋フィルムの〝エストロン〟（商品名）の生産を商業ベースに乗せているが、ハイポルテイジ社はこの積水化学から米国およびカナダにおける照射ポリエチレン（ソフトロンとエストロン）の独占的生産販売権を得ている。一方、積水化学はソフトロンとエストロンの生産のため、ハイポルテイジ社から放射線照射装置を購入、設置している。

## 伊BTLがPWR機器製造の拡張へ

イタリアのプレダ・テルモメカニカ・エ・ロカモウティブ（BTL）は、米国WH社の原子力発電設備ライセンスを持っている会社の一つであるが、最近、原子炉コンポーネントの製造能力の拡張に乗り出している。

同社はミランの近くに新規の生産工場を建設し、電気出力百万KWよりも大きいPWR型原子力発電プラント用圧力容器、蒸気発生器、加圧器、一次系パイプなどの製造を行なう。このBTLは、圧力容器市場の競争相手であるオランダのロッテルダム・ドックヤードと技術援助契約を結んでいる。

BTLは現在、WH社のPWRに関する技術提携をしているフィアット社と連携し、イタリアの第四番目の原子力発電所の受注合戦にのぞんでいるが、フィアット社はWHとPWR燃料の合弁会社CORENを設立している。

なお、WH社はヨーロッパ大陸にPWRライセンスを持つベルギー、フランス、イタリア、スペインの会社を統合して、重電機製造部門の組織をつくろうとしている。

# 西ドイツの軽水炉の実態

九月二十四日から三日間コペンハーゲンで欧州原子力機関主催の原子炉安全技術に関する会議が開かれた。それに出席の後、西独の電力会社・メーカーなどを訪問して、西独における軽水型原子力発電所の経済性、設計上の特長等について調べる機会を得た。コペンハーゲンの会議でも既に西独からの出席者の並外れた意欲を感じてはいたが、実際に西独のメーカー等で詳細な討論を行なって、その技術開発に対する積極的なスピリットを強く印象づけられた。

高速炉等の新型炉に対する開発研究は日本でも動燃事業団を中心として盛大に行なわれているので別に珍しいことではないが、軽水炉に関して実に積極的な改良研究をすすめているのには驚かされた。

グロスベルツハイムにあるAEGの沸騰水型炉研究所、エアランゲンにあるシーメンスの加圧水型炉研究所の各研究棟をまわり、多くの大規模な実験設備の活躍状況をまのあたりにして、この国の特質を感じた。

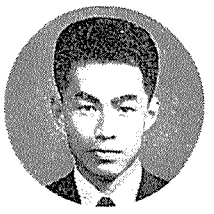
## 安くなった機器設備の価格

昨年の初めから建設を行なっているビュルガッセン（六十四万KWPWR）シュターデ（六十三万KWPWR）の両発電所はその機器設備価格（メーカー供給分）が異常に安く世界的に注目された。伝えられていた値が余りに信じられないほどなので、ビュルガッセン発電所の建設をすすめているハノーバのプロイセン電力を訪問し関係資料をみせてもらったのだが、結局、機器設備等一括契約分が二百五十ミリオンマルク、初装荷燃料を含む総建設費は三百五十ミリオンマルク程度で、これはKWあたり五万四千円ということになる。（日本ではKWあたり八万円から九万円）シュターデについてもほぼ同程度の値になるとのことであった。これは一つにはシーメンスとAEG両社の大変な受注合戦の結果であるとのことだが、一部には西独型軽水炉としての多くの改良設計の効果と米国メーカとの技術提携がほとんどクロスライセンスの形でいわゆるエンジニアリングフィーの少ないことも含まれているだろう。その後の西独型軽水炉計画はオランダからの受注（ボーゼル発電所四十五万KWPWR）のほか、ビブリス（百二十万KWPWR）、ブルンスビュテルコク（七十八万KWBWR）さらにBASF計画（蒸気・電力両用六十万KW相当二台PWR）等次々と決められている。シーメンスやAEGでは米国型軽水炉の設計を種々変更した理由について次の六項目に要約していた。一、安全性の向上。二、機器設備費の低下。三、建設工期の短縮。四、負荷追従性の向上。五、燃料取替のための発電停止時間の短縮。六、運転保守の容易化。

# 米国設計を大巾に改良

## KWU通じて輸出に乗出す

中部電力
原子力推進部　服部禎男



服部氏

### BWRでは球形の格納容器

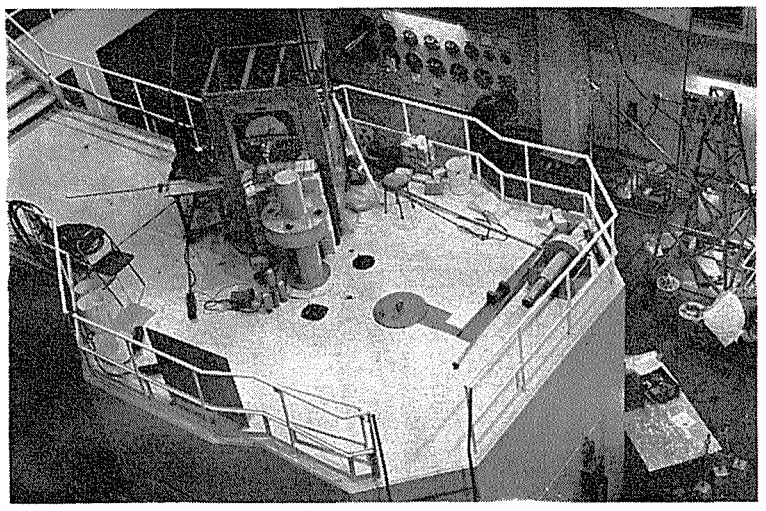
二、三の改良点を拾ってみよう。まずAEGの沸騰水型について、球形の格納容器内にサプレッションチェンバが内蔵されている。ドーナッツ形のサプレッションチェンバの上にフラスコ形のドライウエルを設ける米国流は形が複雑で高価になるばかりでなく、それを先につくってから原子炉建屋を建てるが、西独では原子炉建屋を建てつつ、その隣で球形の格納容器をつくり、あとから建屋内へ引き込むので工期が四ケ月近くも短縮できる。原子炉には再循環ラインやジェットポンプが無く、圧力容器内下部周囲に軸流式ポンプインペラが内装され容器外のモーターで駆動される。高品質のインペラ、高信頼度の軸封部設計、インペラの取外し点検を容易にするための駆動軸結合部設計に関して世界的に有名なポンプメーカーKSBとAEGがかなり長期間の共同研究を行なったとのことである。六百Mwe級の炉でこのポンプは六台、一台の容量は五百KW程度でよい。制御棒の通常駆動は電動モーターとスクリウギアによって行ない、米国の水圧式駆動機構は複雑で故障が多く、信頼度の点でも費用の面でも、電動駆動の方がましであるといっていた。先の再循環ポンプの速度制御も米国式のような流体継手を用いた可変周波数発電設備によらず純電気式直接制御で毎秒一%の割合で出力変更が可能になるように設計されている。

### PWR型では燃料比出力を抑制

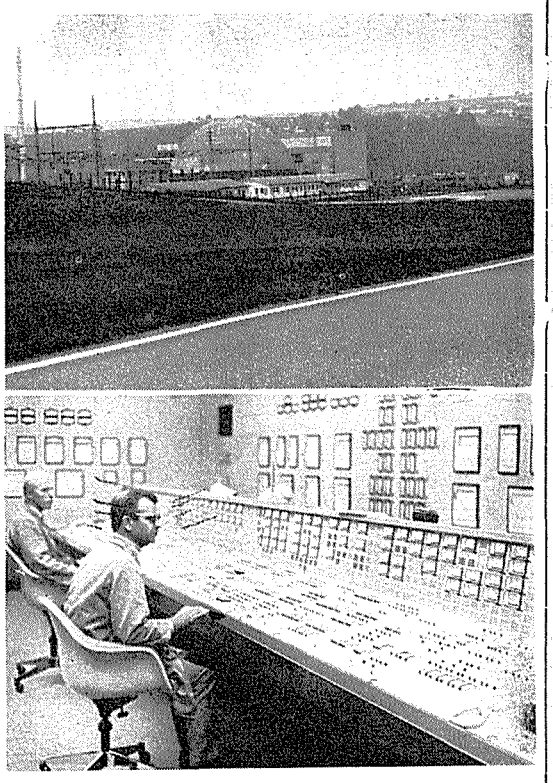
シーメンスの加圧水型では、まず第一に負荷追従用とするためにリングに備えて、燃料の比出力を米国の設計よりも一割程度抑制し、しかも二十気圧程度抑制し、しかも二十気圧程度に充填ヘリウムを加圧してエンドキャップ溶接を行なうとか、三〇%以上の負荷帯でプログラムド平均温度制御とせず、昔の温度一定制御にして諸材料に加わる温度サイクルを軽減している。この温度一定制御にしている他の理由は中間負荷帯でのタービン効率を高くするためでもある。設計標準出力変更率は毎分一五%、ステップ状負荷変動追従幅一五%で、このために加圧器のヒーターやスプレーの容量を増している。

使用済燃料貯蔵ポンドを格納容器内に原子炉の隣に設けて燃料取替作業を容易にする配慮はすでにオプリッヒハイム発電所以来行なわれている。燃料取替のためのプラント停止時間の短縮にはこのほかにもベッセルスタッドボルトの一括脱着機や一次冷却材含有ガス除去器の開発によって大きな効果をあげている。SELNIやSENA等で苦労している熱遮蔽板に関しては結局これを除去し、炉心バレルの板厚を増してその外側の水ギャップを増すことから従来と同等の遮蔽効果を与えている。

西独には、いわゆる立地基準とか設計指針というものはなく、大事故時の周辺被曝評価に関する指標線量は定められていない。事故時の放射線被曝量解析値に対する評価は、国際放射線防護委員会資料等世界的に権威のある参考資料によって示されている値を背景として行なわれている。事故対策設備は特にその信頼度の面から慎重を配慮をしている。通常運転時の放射性廃棄物放出に関しても周辺公衆被曝量の観点や、河川水管理の面等から極めて厳しく規制している。



任務を終えたJRR—I



㊤オプリッヒハイム発電所㊦同制御室

### 許可申請はTUVが検討

原子力発電所の建設許可申請に関する詳細検討は各州にあるTUV（技術監視協会）によって行なわれる。このTUVは産業活動における安全管理の責任を有する民間機関で、自動車の検査、化学工場の検査、溶接検査等各種の部門をもっている。

原子力に関しては特に全西独各TUVの中央組織として、ケルンにIRS（原子炉安全技術協会）があって本質的な問題、各発電所共通の問題等を検討評価している。各州TUVの相互連絡はかなり円滑に行なわれているようだ。

西独政府としては別にRSCという学識経験者によって構成される安全諮問委員会をもってTUVの答申についてその評価内容等の審議を行なっている。

### 都市接近の建設計画が進む

西独ではすでに都市接近の議論の時期は過ぎ、現在は都市内建設の計画がすすめられている。たとえば、既に二年近くまえから建設を行なっているシュターデ発電所はハンブルク市（一八〇万人）から約三十キロのエルベ河畔のシュターデ火力敷地内であり、蒸気と電力と両方を供給するBASFの計画（六百MWe相当二機）では、マンハイム市（三二・八万人）とルドウィフスハーフェン市（一七・六万人）がライン河をはさんでいる。ちょうどそのライン河畔ルドウィフスハーフェン市内の化学工場内に建設される予定である。このBASF計画のTUVによる安全審査は二、三の問題を残してほぼ終了し、基本的には安全性に問題なしとの報告をしていて、来年着工の予定である。

最後に経済性に話をもどすがシーメンスとAEGが一緒になって今年の四月一日に発足したクラフトベルクユニオン（KWU）では六十万KW級のプラントに対して一括供給分（主要構築物、機器設備）を一KWあたり約五万円と述べており、初装荷燃料を除く総建設費は概算一KWあたり六万数千円になろう。

# 原子力時代の草分け

## JRR—I運転終結に寄せて

日立製作所取締役
中央研究所長　神原豊三

去る十一月二十一日わが国最初の原子炉「JRR—I」の運転終結式があった。この炉は五十KWというおもちゃのような原子炉ではあるがわが国最初のもので、当時は各方面から非常に注目されていた。当時は日本の原子力開発の黎明期であり民主、自主、公開の三原則がさけばれ、燃料に秘密のないことや所要燃料の少ないことなどから一号炉がウォーターボイラーと正式に決まったのは確か昭和三十一年一月であった。しかしまだ原子力研究所の設置場所もきまっておらず、一号炉の交渉で先年亡くなられた杉本さんと渡米中に、東海村に決定したとの知らせをうけた。その年の三月NAAとの契約が行なわれ、八月から原子炉建屋の建設が始まった。翌三十二年初めから原子炉部品が到着、三月頃から本格的に炉の組立てが始まった。

当時の東海村は美しい松林と砂地の中に急道のでこぼこ道が走っており、原子炉建設の現場には電話も便所もない有様であった。原子力研究所も財団法人時代、当時一番困ったのは人の少ないことで、NAAに二名の研究員を派遣すると炉の建設関係者がほとんどいなくなる始末であった。その後人も増え作業も進んだが、なにぶん建物と炉の建設が並行して行なわれたため、色々の問題が起こった。今でも印象に残っているのは、炉室への出水騒ぎで、建設部の人をわずらわしたことは一度や二度ではなかった。さて六月末にはサブバイルルームの熔接作業、ヘリウムリークテストも無事完了、関係者が一安心した直後に、NAAから配管の一部をU字管に変更の申出があり、これが難作業であったので関係者の説得に苦労したこともあった。

つづいて梅雨が本格的になるにつれ、空調の完成していない制御室では制御盤のリレーが次々と絶縁不良をおこし、研究員がリュックを背負って東京にリレーの買出しに行く始末で、サブバイル室も制御室も大わらわで作業を続行した。このためか、本部ではJRR—Iの臨界実験を二〜三カ月延期すべきであるという意見も出たが、臨界前実験を予定通り続行した。八月初めに二〇%濃縮の硫酸ウラニル燃料が到着した。さっそく溶解作業を始めてみると、レモン色の溶液になるべきものが真っ黒になり、担当研究員が色を失う事件が起った。燃料粉に混った過酸化物と思われる黒い微粉が原因で、二日余り徹夜でフィルターでこし、予定通り燃料溶液の準備を完了した。

臨界実験は八月二十六日朝から行なわれたが、順調に進み、翌二十七日午前五時過ぎJRR—Iは臨界になった。その後はわりに順調で五十KWの定格運転を行ない、九月十八日には公式の火入れ式が行なわれた。ところがその後運転を続行していると、年末頃に炉心タンク内の酸素圧力が低下する現象が起った。これはタンク内面の一時的酸化によるものであったが、当時議会で「一号炉はくさっている」という議論が出て、本部幹部の方々に大変御心配をかけた。しかし翌年初めに運転が千KWHを越える頃から圧力低下はほとんど無くなった。その後JRR—Iはおおむね順調に運転され、この十二年間草分け時代のわが国原子力研究に役立ってきたわけである。

神原氏

今から考えてみると、一号炉はスケジュールがきつかったせいか、ずいぶん問題もあった。当時は予期しないことが次々と起るので一面まことに張りのある生活であった。私の印象に一番残っているのは関係者一同がパイオニア精神をもって一致協力して頑張り、事にあたってくれたことである。当時困ったことつらかったこと、今思い出してみると、皆なつかしい楽しい思い出ばかりである。

### 原子炉安全訓練コース

#### 英AEA、来年六月から

英国原子力公社（AEA）は来年六月一日より二十六日までハウエル大学院教育センターで「原子炉安全に関する訓練コース」を開講する。対象は過去数年間原子炉設計、運転に従事した科学、技術者のほか将来原子炉安全審査、規制、査察業務に従事する者。

内容の詳細についての照会は原産企画課まで。

### 核爆発平和利用シンポジウム開催

#### 来年一月米国で

米国原子力学会（ANS）は原子力委員会（AEC）の協力をえて来年一月十四日から十六日までネバダ州ラスベガスで「プラウシェア（核爆発平和利用）に関するシンポジウム」を開催する。

内容は①核爆発の平和利用の概要②地中核爆発の効果③放射能問題④石油およびガス誘出⑤資源の回収⑥安全および制御問題⑦地震および衝撃波の影響⑧水資源開発⑨科学的応用等の各項目。同十七日にはネバダ実験場の見学会も予定されている。

これには米国のほか英、仏、ソの参加が見込まれている。

参加費はANS会員三十ドル、一般は三十五ドル。

参加希望者は一二月十五日までに原産企画課あて申込みのこと。

# 住友商事が南アのウランを供給

## ナフコール社と特約

### エスカレーションなしで

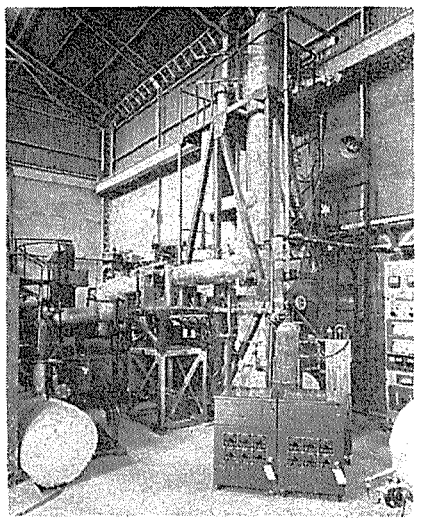
電力業界は現在までにカナダのデニソン、リオ・アルゴム、エルドラドの三社から長期および短期購入契約でウラン約一万七千三百ショートトンを確保しているが、将来の需要増加を予想して、住友商事が最近南アフリカの安いウラン鉱石をさかんに売込みつつある。南アフリカは、米国、カナダと並ぶ世界の三大ウラン生産国で、とくに金の副産物として産出されるウラン鉱石は低コストと言われている。住友商事は最近とこの南アフリカにおける一元的な販売会社である南アフリカ・ニュクレア・フュエルズ社（NUFCOR＝ナフコール）の日本向け販売窓口となっている。

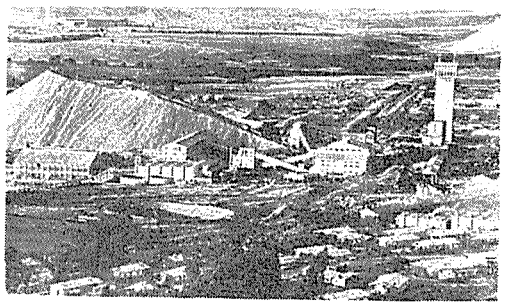
南アフリカのウラン埋蔵量は二十万五千トン（$U_3O_8$十ポンド以下のもの）と公表されている。この鉱量はカナダの二十万トン、米国の十八万トンをしのぐもの。とくに南アは自国内でのウラン需要がほとんどなく、政府のストックパイル計画もとられていないので、ウラン生産量の大部分が輸出できること、価格が比較的低廉であること等により、最近、世界各国から注目されている。

NUFCORはウラン販売の単一窓口としては世界最大で、鉱内採掘鉱石だけからイエロー・ケーキで年間六千～八千トンを長期的に供給できる。さらに過去に備蓄された膨大な金鉱スライム中のウランを回収すれば、当分の間年間一万トンの供給能力があると言われている。また、わが国で建設中の原電敦賀、東電福島、関電美浜の初装荷燃料はGE、WHがこの南アからウラン鉱石を購入し、燃料棒に成型加工している。

一方、わが国の電力会社はすでにカナダの鉱山会社と一万五千五百ショートトンの長期購入契約を結んでいるが、住友商事では次の大量長期契約は南アフリカが有望であるとし、NUFCORの日本向け販売窓口として、電力会社への売込みをねらっているもの。

NUFCORは英国原子力公社と$U_3O_8$からUF$_6$（米国原子力委員会のガス拡散濃縮工場に入れるための仕様に合わせる）に転換加工するトール・コンバージョン契約を結んでいる。そこで、NUFCORとのウラン購入契約は南アのウラン鉱石を英国のスプリングフィールド工場へ輸送し、UF$_6$へ転換加工した後、さらにAECの濃縮工場へ、輸送するまでの責任を持つという。したがって、英国は契約上からも一切日本に関係していないので、英国政府からの日本政府に対する保障措置を求めないことが明らかにされている。NUFCORとしては南アのウラン鉱石がAEC濃縮工場で委託濃縮されるので、日米原子力協定にもとづく保障措置の適用範囲で十分だとしている。さらに南アのウラン鉱石のコストについてはたとえばエスカレーション・クローズをつけず、長期契約で七年先位まで値段を決め、それ以降については引渡し年の七年前に価格を取決めようというものもある。一般にカナダのコストよりも安くなると言われている。





金とウランを生産しているゼネラルマイニンゲ・グループのバフェルス・フォンテン鉱山

## ジルカロイ製品の需要予測

### 新金属協会が国産化に備え

新金属協会（理事長・中俊一氏）は、このほどジルカロイ製品およびジルコニウムスポンジ需要予測をまとめた。これはジルカロイ燃料被覆管の国産化に対する国内メーカーの供給体制に役立てようというもので、同協会ジルコニウム部会（部会長・米沢利明日本鉱業開発室長）が、一九六八年ASTMシンポジウム資料、現在建設中の原子力発電所資料などによる算定基準をもとに、中央電力協議会の原子力発電長期計画にもとづいて需要を試算した。需要予測の概要は次のとおり。

算定基準はBWR、PWR平均でパイプが初装荷燃料一万KW当り千六百五トン（取替燃料はその三〇%）必要で重量換算一トン当り〇・一九五ポンドとし、プラグは装荷重量がパイプ重量の六%、チャネルボックスは装荷重量が一万KW当り〇・一五トンとおいた。この結果、パイプ、プラグ、チャネルボックスのジルカロイ製品の需要量は四十四年度が三千・七トン（燃料被覆管の需要量は八十五・一ポンド）、四十五年度が十八・一トン（九十五・七ポンド）、四十六年度が五十六・二トン（百八十九・八ポンド）、四十七年度が百四・五トン（三百二十七・六ポンド）、四十八年度が百六十三・九トン（五百八十八・一ポンド）、四十九年度が百六十・四トン（六百二・一ポンド）、五十年度が百六十三・四トン（六百六十五・三ポンド）、五十一年度が二百四十四・六トン（九百五十四・二ポンド）、二百八十二・一トン（千百十二・二ポンド）と試算されている。なお、この需要量に五%アップしたものが、予想必要量として示されている。

ところでジルカロイ被覆管の供給体制については、神戸製鋼所、住友金属工業、三菱金属鉱業の三社が具体的な量産計画をたてている。またこのジルカロイ被覆管の国産化にともなって、原料のジルコニウムスポンジの需要も増大することが予想され、現在のところ日本鉱業だけが供給する模様である。

## 日立　新熔接法を開発

### Na冷却FBRの熱交換器用で

日立製作所は十一月二十四日、動力炉・核燃料開発事業団が開発を進めている、高速増殖炉に関し、ナトリウム用熱交換器用の新熔接法「突き合せ熔接法」の開発に成功し、またその信頼性も立証したと発表した。

高速増殖炉では、ナトリウム用熱交換器開発も重要である。同社は、動燃事業団が昭和四十七年完成を目指している高速実験炉で中間熱交換器および、原子炉容器製造を分担しているが、今回開発した〝突き合せ法〟は、同社が四十三年から政府の原子力平和利用研究補助金約六百八十八万円を得て開発を進めていたもの。

同熔接法は、海外ではすでに採用されているが、同社が技術協力なしに独自に開発したことで、ナトリウム用熱交換器の国産の目途が立ったとして注目される。

従来の熔接法は、「はめこみ熔接法」で、これは管板の孔に伝熱管を挿入して熔接する方法だが、これだと管板と伝熱管の間に熱膨張によるズレ、またこのすき間へナトリウムによる腐食が予想され、ひいてはナトリウム漏洩の恐れがあった。新熔接法は、あらかじめ管板に突起を作り、これと伝熱管を突き合せて内側から自動熔接するもので、ナトリウム漏洩の懸念は解決でき、さらに熔接部だけの非破壊検査が可能となる。

このため同社は、従来の〝はめ込み式〟、今回の〝突き合せ式〟など数種のモデルを製作し、ナトリウム中で、温度差百～二百度Cで約千回の熱衝撃テストを実施した結果、〝突き合せ法〟が高い信頼性のあることを確認したものである。

高速増殖炉では、ナトリウム用熱交換器が二つ必要である。一つは中間熱交換器で、原子炉内循環ナトリウム（一次ナトリウム）と蒸気発生器用ナトリウム（二次ナトリウム）の間におかれるもの。もう一つは蒸気発生器用であり、このうちとくにナトリウム漏洩に気を使うのは後者である。

【写真は熔接部の熱衝撃テスト装置】

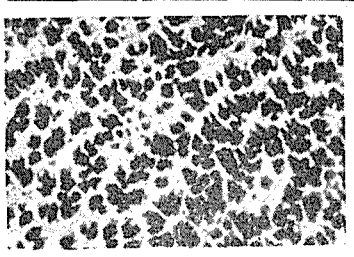
## ガス拡散濃縮用のテフロン隔膜

### 住友電工

住友電工は、昭和四十二年から理化学研究所と共同で、ガス拡散法によるウラン濃縮研究を行なっている。

同社は主として隔膜の製造研究を分担し、本年三月にはアルミナバリヤー、十一月にはテフロンバリヤーを試作し、ウランの分離試験でかなりの成績を納めた。

写真は住友電工が作ったテフロン製バリヤー（四フッ化樹脂膜）の一万二千倍（実寸は左右が〇・五ミクロン）の写真である。黒い部分が孔で平均直径は約二百オングストローム。



## 行政セミナーを八十九名が受講

科学技術庁は、十一月二十四日から一週間、東京・竹橋の科学技術館で行政セミナーを開催した。

このセミナーは、都道府県および市町村における原子力に関する必要な知識の普及と原子力関係行政事務の円滑な推進に寄与するとともに、英国政府からの日本政府に対する保障措置を求めないことが明らかにされている。NUFCORとしては南アのウラン鉱石がAEC濃縮工場で委託濃縮されるので、日米原子力協定にもとづく保障措置の適用範囲で十分だとしている。さらに南アのウラン鉱石の

【写真はセミナー会場】

## 明年三月に原子炉主任者試験

科学技術庁は十一月十七日、第十二回原子炉主任技術者試験筆記試験を来年三月二十四日から三日間、千代田テレビ技術学校（東京都台東区下谷一―五）で実施すると発表した。

三月二十四日は原子炉理論、原子炉の設計、二十五日は原子炉の運転制御、原子炉燃料および原子炉材料、二十六日は放射線測定および放射線障害の防止、原子炉に関する法令がそれぞれ実施される。

受験希望者は、来年一月十二日から二月十日までに、受験申込書に履歴書、戸籍抄本、写真、返信用封筒をそえて科学技術庁原子力局原子炉規制課（東京都千代田区霞が関三―二―二）へ持参するか、書留郵便で送付すればよい。

## 喫煙室

先日、「全国原子力発電所所在市町村協議会」と政府の懇談会が開かれた。懇談の〝重要さ〟からか、メンバーのほとんどが出席したが、発言はいま「原発建設中」の所に片よりがち▼これから原発設置問題に取り組もうという市町村では、先輩の〝お手並み拝見〟という態度がみえる。「わずか二十市町村の集まりだが、意見のズレがあって……」の声も出はじめた▼圧力団体としては規模の小さい協議会だが、この反対に会うと原発計画がスムーズに運ばない例もある▼先輩市町村は、ふくれる公共投資と税収入のタイムラグ、市町村民の思想統一のための安全性PRなどで四苦八苦しているのが現状だ▼原子力に限らずこれからの産業発展には、地方行政の末端まで、きめの細かい施策が必要ではなかろうか。

## 第四回国際放射線学会の開催

国際放射線学会は、来年六年二十九日から七月四日まで、スイス・ジュネーブ近くのエビアンで放射線生物・物理・化学に関する会議を開催する計画。参加ならびに論文提出を招請している。詳細は原産・放射線産業開発課まで。

## 医療用アイソトープ使用施設設計基準資料

### 日本放射性同位元素協会刊

<新刊紹介>

日本放射性同位元素協会では、こうした際の参考資料として、臨床医学施設専門委員会（委員長・篤弘毅氏）を設け「医用アイソトープ使用施設設計基準資料」をとりまとめ今回これを編集刊行した。

本書は大病院規模からきわめて小さな診療室まで六つのカテゴリに区分し、診療の内容に応じた設計基準を示し、機器、設備はもとより計器類までその機能と大きさ、およびその動線をちみつに検討し、排水、排気の計算の仕方までを具体的に記述している。

専門委員が、医師、建築家、機器メーカーなどによる構成でもあり、それぞれの専門家に理解しやすい解説がなされているのも特徴の一つだ。（定価千五百円）

診断や治療にアイソトープを用いる、いわゆる「核医学」の発展はきわめて急速で、最近では大学病院や国立病院はもちろん、一般開業医の小さな診療所等でも、アイソトープの利用はかなり普及しつつある。

しかし、アイソトープの取扱いは慎重を要し、そのため「医療法」や「放射線障害防止」に基く厳重な規制が行なわれ、また取扱施設の基準が設けられている。だが実際問題となると、施設者も建設する側もこの新らしい経験にとまどい、過則な設備を設けたり、また逆に不備、不便なものにしてしまったりする例が多い。

日本放射性同位元素協会では、はきわめて急速で、最近では大学病院や国立病院はもちろん、一般開業医の小さな診療所等でも、アイソトープの利用はかなり普及しつつある。

しかし、アイソトープの取扱いは慎重を要し、そのため「医療法」や「放射線障害防止」に基く厳重な規制が行なわれ、また取扱施設の基準が設けられている。だが実際問題となると、施設者も建設する側もこの新らしい経験にとまどい、過則な設備を設けたり、また逆に不備、不便なものにしてしまったりする例が多い。

日本放射性同位元素協会では、こうした際の参考資料として、臨床医学施設専門委員会（委員長・篤弘毅氏）を設け「医用アイソトープ使用施設設計基準資料」をとりまとめ今回これを編集刊行した。

本書は大病院規模からきわめて小さな診療室まで六つのカテゴリに区分し、診療の内容に応じた設計基準を示し、機器、設備はもとより計器類までその機能と大きさ、およびその動線をちみつに検討し、排水、排気の計算の仕方までを具体的に記述している。

専門委員が、医師、建築家、機器メーカーなどによる構成でもあり、それぞれの専門家に理解しやすい解説がなされているのも特徴の一つだ。（定価千五百円）

建設中の関西電力美浜発電所1・2号機

原子力プラントの
完全国産化へ
総力を注いでいます

PWR型原子力発電プラント
PWR型船舶用原子炉設備
高速増殖炉プラント

あなたの三菱　世界の三菱

三菱原子力工業株式会社
三菱重工業株式会社
三菱電機株式会社
三菱商事株式会社
三菱金属鉱業株式会社
三菱化工機株式会社

# 放射線化学企業化の現状と見通し

放射線化学の工業化は、この二、三年の間に急速に具体化し、欧米におけるウッド・プラスチック複合材（WPC）の企業化、および塗料の放射線キュアリングの開発などに著しい進歩が見られる。この実情を調査する目的で、日本原子力産業会議は「放射線産業利用調査団」を編成し、八月十六日から九月二十一日までの約一カ月にわたり欧米各国の放射線産業利用の現状を視察した。調査団に参加された方々より、これまで数回にわたって原産新聞に調査報告の一部が紹介されているが、今回の調査結果を基にして放射線化学の企業化の現状と将来の見通しについて報告する。（筆者は放射線産業利用調査団長）

## 有利なプロセスから
## 米国では年間一億ドルの生産

日本原子力研究所高崎研究所　団野　皓文

団野氏

これまでの調査で、放射線化学の工業化の有望性は十分認識されていたが、なかなか企業化が進まない原因は何処にあるかが問題であった。放射線化学の研究が始まってから、すでに十年を経過した現在、これから本格的な企業化が進められる気運になったと言う印象が強く感ぜられる。従来より考えられていた放射線化学独特のプロセスを工業化しようという考え方よりは、放射線法が在来法と比較して経済的に有利であるか、もしくは技術的に特長があれば、そのプロセスを企業化しようという態度がうかがわれた。

アメリカにおける放射線工業製品の伸びは、毎年著しいものがある。一昨年のアメリカの放射線工業利用の総売上げ高は三百六十億円に達している。最近数年間における増加率は二〇ないし二五%になっているとのことである。この事実は放射線産業利用が新しい産業として独自の地位を築きつつあることを示すものである。

### 放射線工業利用の現状

これまでに企業化された放射線工業利用は、電子線照射による熱収縮性ポリエチレンの製造など、比較的工程が単純で、しかも中小規模の工業利用が中心であった。今回、欧米の実情を視察してみると、かなり大規模な工業利用をねらった、新しい応用が開発されている。放射線工業利用には、表1に示すように、二つの分野がありそれぞれ放射線の特徴を生かした工業利用が進められている。一つは電子線工業、他はγ線工業と呼ばれるものである。

電子線照射の特徴は、大出力の電子加速器を用いて、短時間に大線量の照射ができる。しかし、電子線を利用するので、余り厚いものは処理できない。従ってポリエチレン・フィルムの架橋や、塗料の放射線キュアリングに適している。一方、γ線照射の特徴はコバルト－60などのγ線源を用いて、大量の試料を均一に照射することができる。加速器に比べて出力が小さいので、放射線を触媒的に利用する方が効率が良い。従って放射線による臭化エチルの合成や放射線重合に利用される。

電子線工業における有望なプロセスは①架橋、②放射線グラフト、③放射線キュアリングなどである。一方、γ線工業で有望なプロセスは①放射線合成、②WPC、③放射線重合などである。このうち、①のプロセスは既に企業化されているものが多い。②のプロセスは最近になって工業化されたものである。③のプロセスは開発が進み、この二、三年の間に大規模に工業化されようとしているものである。

### 最近企業化されたプロセス

電子線照射による架橋反応の利用は既に企業化されており、わが国でも住友電工は熱収縮性、耐熱性のポリエチレンの製造、あるいは東洋レーヨン積水化学両社は発泡ポリエチレンの製造をおこなっており、年々需要が伸びている。

最近になって放射線グラフト重合を利用したプロセスがアメリカにおいて企業化されている。ディーリング・ミリケン社は五台の電子加速器（TCUT－五〇〇）を用いて、ポリエステルと木綿の混合布にグラフト重合を施し、汚れの付かない、アイロンをかける必要のない布地を年間約百万㍍生産している。この方法は合成繊維の帯電による汚れの付着を防止することができるので、各国で注目されている。

一方、γ線を触媒の代りに利用してダウケミカル社は、数年前より臭化エチルの製造を行なっており、年間約五百㌧を生産している。またESSO社は炭化水素をスルフォン化して軟質洗剤をつくるパイロット試験を行なったが、アメリカでは市場の関係で企業化されなかった。この方法は最近わが国で注目されている。

この二、三年の間に急速に企業化されたものにWPCがある。これは木材にビニルモノマーを含浸させ、γ線を照射して重合させたものである。WPCの特徴は木材の機械的強度、寸法安定性、耐候性などが著しく向上し、さらに装飾的効果の上がることである。この用途としては建築用材（床材、窓枠など）を始めとしスポーツ用品まで広い応用分野がある。WPCの企業化はアメリカを始めとしてヨーロッパ各国で行なわれており、国情に適した木材の利用、WPCの用途を開発している。

### 近く企業化されるプロセス

この二、三年の間に大規模に工業化されるプロセスは電子線による塗料の放射線キュアリングと、γ線によるエチレンの放射線重合であろう。

塗料の放射線キュアリングは、低エネルギー電子加速器の開発と相まって、急速に進歩した。その特徴は、塗膜のキュアーを短時間で処理でき、しかも大きな熱処理工程を省略できるので、塗装技術に革命をもたらしたものである。放射線キュアリングの研究は十五年前からイギリスで始められたが、数年前にフォードモーター社が新しい放射線用塗料の開発に成功、急に実用化が促進された。

フォード社は木質製品に関する工業実施権をボイス・カスケード社に与え、一九六七年にボイス・アスケード社は大きなパイロットプラントを作り、各種合板に対する塗装技術の開発を行なってきた。これと前後して、ヨーロッパでも放射線キュアリングの重要性が再確認され、イギリスを中心として開発が進められている。

ヨーロッパとアメリカの放射線キュアリングの開発には、表2に示すように、著しい相違が見られる。ヨーロッパではイギリスが中心となり、不飽和ポリエステル系樹脂を用い、空気中で照射している。シッソンズ・ブラザーズ社のパイロットの規模は小さいが、特にライン・スピードの向上に重点が置れている。この開発に成功したので、来年よりハイジェナ社は一台所用ハードボードの生産を目標とした大規模なパイロットを建設する計画である。

一方、アメリカではフォード社を中心とし、酸素のない状態で使用するアクリル系塗料を開発した。ボイス・カスケード社のパイロットは四㍍×八㍍の大きさの各種合板を連続的に塗装から照射までできる大規模なプラントである。このプラントの生産能力は毎時約二万平方㍍あり、これによって大量のサンプルを作り、プレハブ住宅などの外板として実用試験を行なっている。この新製品の市場調査の結果をみて、企業化に進む計画である。

### ポリエチレンの放射線重合

γ線によるエチレンの放射線重合は、将来、大規模な工業化が進められるプロセスの一つである。エチレンの放射線重合は高崎研究所とBNLで大規模な開発試験が行なわれてきた。高崎研の方法は低温、低圧法で、粉末状ポリエチレンの製造を特徴としている。一方、BNLの方法は高温、高圧法で、収率の高いことが特徴である。アメリカにおいてはBNL法が高く評価され、民間企業三社がパイロットプラントを建設している。その一社のプラントは十五カ月も稼動しており、運転結果は良好で、従来の高圧法に比べて操作も簡単で、製造コストも安くなる見通しである。アメリカ原子力委員会のバランタイン博士の話では、将来高圧法プラントを更新するときは、放射線法に切り換えられるとのことであった。

この他にもトリオキサンの放射線固相重合なども、将来有望なプロセスの一つである。ドイツではポリオキシメチレンの需要が年間、六千㌧以上になれば十分企業化しうると考えている。

放射線化学の工業利用は、すでに実用化の時代に入っている。欧米諸国は放射線産業利用をさらに発展させるため、強力な国家の援助のもとに開発が進められている。幸にもわが国においては、ことに高崎研究所が設立され、放射線化学の工業化が強力に推進されている。欧米の現状にてらして、わが国の放射線産業利用を発展させるためには、常に海外の動向に注意を払うとともに、独自的な研究を推進し、独自のプロセスを開発するために、わが国の放射線化学開発体制の再整備が望まれる。

表1　放射工業利用の二大分野

| | 電子線工業 (Electron Beam Industry) | ガンマ線工業 (Gamma Ray Industry) |
|---|---|---|
| 特徴 | a)短時間処理<br>b)高線量率<br>c)透過力、小 | a)触媒的効果<br>b)均一照射<br>c)透過力、大 |
| プロセス | 1)架　橋<br>2)放射線グラフト<br>3)放射線キュアリング | 1)放射線合成<br>2)ウッド・プラスチック複合材<br>3)放射線重合 |

プロセス　1)は既に企業化されたもの、2)は最近企業化されたもの、3)は近く企業化されるもの。

表2　木材製品の放射線キュアリングの比較

| | ヨーロッパ | アメリカ |
|---|---|---|
| 特許 | Tube Investments社 | Ford Motor社 |
| 塗料 | 不飽和ポリエステル系樹脂 | アクリル系樹脂 |
| 照射条件 | 空気中 | 窒素置換 |
| 加速器 | Linear filament型 | Scanning型 |
| プロセス | スピート化 | 実用化 |
| パイロット(所在地) | Sissons Brothers社 (Hull, Yorkshire, UK) | Boise Cascade社 (Boise, Idaho, USA) |

## 基礎研究も着実に
### 日米放射線化学会議に参加して

第二回日米放射線化学会議が、十一月十日から四日間、箱根・仙石原のホテル花月園で開かれた。

この会議は、日米科学協力の一環として、四十一年五月ハワイで開かれた第一回に続くもので今回は米国からA・O・アレン博士（BNL）、E・J・ハート博士（ANL）など八名、日本からは志田正二東工大教授、大島恵一東大教授など三十名が参加した。

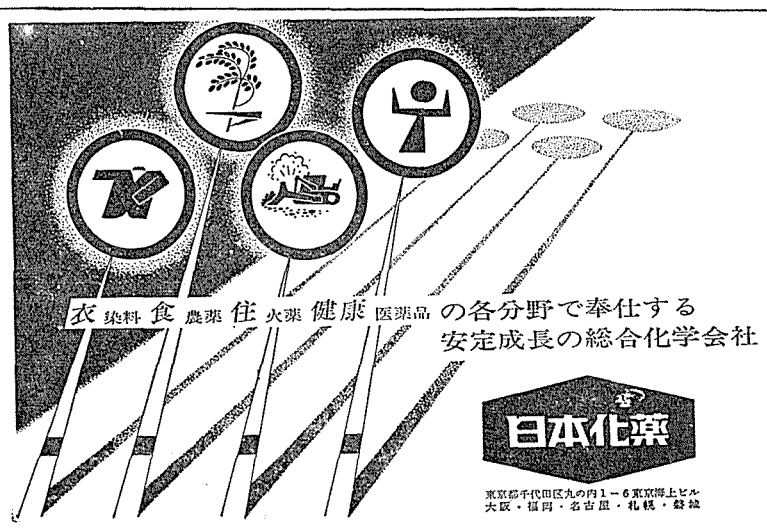
今回の主題は、放射線化学の基礎過程における重要な問題として、「物理的並びに化学的観点からみたイオン化および励起の過程」がとりあげられた。会期の四日間に八つのセッションがもたれ、各セッションにおいて、日米双方から一人づつの講演があり、それを中心にして、関連する問題についての活発な討論が行なわれた。講演者とその題目をあげれば次の通りである。

▼C・E・クロック（ONL）＝分子の光増感イオン化▼渡部力（東大工）＝量イオンにおける電子の付加および脱離の反応▼R・F・ファイアストン（メロン研究所）＝放射線によって生成する短寿命ラジカルのESRによる研究▼簾野嘉彦（東工大）＝炭化水素の放射線分解における水素の生成▼E・J・ハート（ANL）＝水和電子▼笹木賢二（名大工）＝水和電子のモデルと理論▼J・E・ウィラード（ビスコンシン大）＝有機固体中に捕捉される中間（オハイオ州立大）＝稀ガスのパルス照射で生成する短寿命の原子種および分子種▼杉浦俊男（原研高崎研）＝質量分析計によるイオン分子反応および陰イオン生成の研究▼A・O・アレン（BNL）＝放射線による液体のイオン化▼佐藤伸（東工大）＝液体炭化水素における電子捕捉▼R・H・シューラー（オハイオ州立大）＝アルカリエチレン中のラジカル移動▼田畑米穂（東大工）＝有機固体中の活性種

今回発表されまたは討論された内容で、特に画期的というような大きな発見、大きな進歩はなかったように思われる。しかしそれぞれの課題について、まだ発表されていない生のアイデアや結果が多く提出され、活発な討論が行なわれた。米国側の発表の中で、印象に残ったものの二、三をあげると、たとえばアレンは炭化水素のパルス照射を行なって、フリーイオンの収率を測定し、一方電子の移動度も測定して、両者が並行の関係にあり、炭化水素の枝分れがあると大きく、また不飽和があると小さくなるなどの一般的な関係を見出した。ハートは水和電子による光吸収を水の臨界温度まで広い温度範囲で測定し、吸収極大が温度の上昇とともに長波長側に移動する様子を示した。ウィラードは低温の炭化水素固体の照射で原子状水素の生成とその捕捉の可能性について論じた。ウィリアムスはいくつかの興味あるコメントを行なったが、たとえば重水素化アセトニトリルの低温結晶を照射し、生ずる捕捉電子のESRおよび光吸収による興味ある結果を示した。日本側からもそれぞれに興味ある発表がなされ、参加者に多大の感銘を与えたが、その内容についてはここには省略する。

会議は全て英語で行なわれたわけであるが、言葉のハンディを超越して討論し比較的順調に行なわれた。今度の会議に参加して感じたことは、わが国の基礎放射線化学が、この数年で大きく発展し、そのおくれをとりもどしてきたということである。

（東京都立アイソトープ総合研究所長　飯塚義助）


大阪セメント
取締役社長　松島清重
本　社　大阪市北区堂島浜通1丁目57番地
東京支店　東京都中央区銀座1丁目13番1号　三晃ビル3階
名古屋支店　名古屋市中村区笹島町1（住友銀行駅前支店ビル）
工　場　伊吹・高知・大阪・横浜・市川・芝浦・堺・下津・千葉

# 原子力産業新聞

—第505号—
昭和44年12月11日
毎週木曜日発行
1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金1500円

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　東京都港区新橋1丁目1番13号(東電旧館内)　電話(591)6121(代)　振替東京5895番


## 大型需要に備える原子力産業

# 設備投資が七・四倍に

## 原産 43年度実態調査を発表

日本原子力産業会議は十二月九日、昭和四十三年度の原子力産業実態調査報告—大型需要に備える原子力産業—を発表した。原子力関係支出額は鉱工業、電気事業、商社のものを合わせると六百九十四億七千三百万円に及んでいる。とくに支出、売上げが前年比約二倍と大幅な上昇をみせ、長らく低迷していた鉱工業の設備関係支出も七・四倍と驚異的な伸びを示した。これは原子力産業が需要の大型化に備えて設備能力の拡充強化に乗り出し、様相を一変して実用段階へ大きく躍進しはじめたからとみることができよう。しかしながら、一方研究開発部門の低調、研究者の減少、輸出部門の横ばいなどに象徴されるいくつかの問題も現われており、原子力産業が健全な姿に到達するには、なお克服すべき多くの課題があるとも示されている。なお今回の調査は対象を五百七社と前年より百八十六社増やしてほとんどの関連企業を網羅、このうち三百五十八社から回答が寄せられたものである。

実態調査の結果からみると、わが国で原子力器材の研究開発、生産を行なう企業は八十三社、売上実績を持つ企業は九十二社、原子力関係従事者を有する企業は百六十三社で、これら企業数は前年度に比べ五〇%増加した。原子力産業が幅広く、かつ一段と層を厚くしたことを示している。

昭和四十三年度の民間企業の支出は、鉱工業が三百三十七億千九百万円、電気事業が三百四十九億百万円、商社が八億五千三百万円であった。

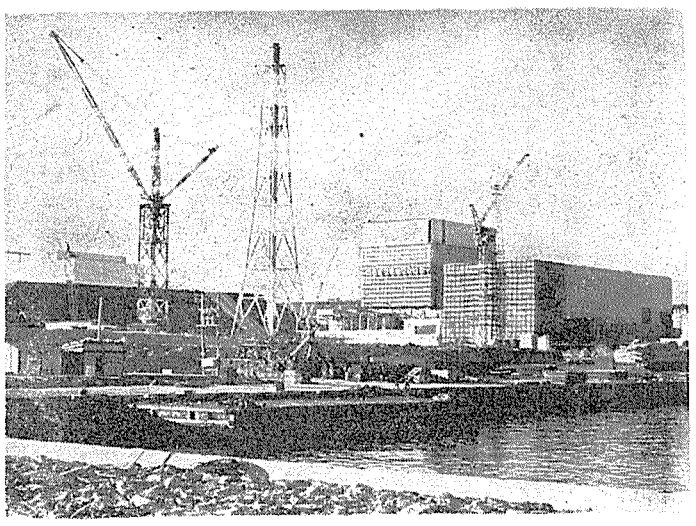
鉱工業の支出は単純集計で前年比二・四倍、前回まで対象外であった発変電機、土建関係の一部など在来部分の支出約三十億円を除外しても、約二・二倍の増となっている。とくに設備関係支出は百五億八千万円となり、在来部分(十七億五千四百万円)を除き七・四倍の高率を示した。電気事業の支出も二・二倍と過去にみられぬ大幅増を見せている。

これに対する売上高は二百六十八億六千万円で、四十二年度の百二十五億七千二百万円の二・一倍を上回り、昭和三十八年(百二十五億六千四百万円)以来低迷していた記録を大幅に更新した。納入先のトップは電力事業の八十一億三千八百万円であるが、現在のところ、まだ政府関係、メーカー、その他(大学、病院、地方公共機関)がほぼ拮抗している。輸出は前年と同水準の四億六千二百万円であった。

商社の総取扱高は、二百四十一億九千六百万円であったが、原子力発電機器取扱高の激増により、輸入が全体の七一%、百七十一億八千百万円(前年比一・〇四倍)を占め、国内取扱高は前年比一・五倍と増加したものの、金額的にはまだ六十九億八千八百万円と小さい。だが、鉱工業売上高と商社取扱高からみると、主要機器の国産化はかなり進んでいることがうかがえる。

なお原子力関係従事者の総数は一万六百六名、うち研究者を含む技術系職員は四千五百十一名であった。従事者の合計では、四二%の増加をみているが、研究者の数は、動燃等への出向を含めて約百五十名の減少を示している。

(詳細は第四面に掲載)



## 福島一号機の工事八割終了

東京電力福島原子力発電所の建設工事は二号機八二%、二号機二九%の総合進捗率で、順調に進んでいる。(写真)

一号機は出力四十六万KWで、来年十月運開を目標に工事が進められており、進捗率は電気機械工事関係が中央制御室の操作盤据付終了で八三%、土木工事七九%、建築工事八六%である。

二号機の出力は七十八万四千KWで昭和四十八年五月の運開を目ざしており、原子炉建屋地下壁コンクリートの打設、その他の建屋のマンメイドロックの打設を終えるなど、進捗率は電気機械工事四二%、土木工事二五%、建設工事二二%である。

現在、GE社、東芝、GETSCOが、各機器、構造物の設計や材料手配などを進め、とくに十月中旬から原子炉格納容器の組み立てが東芝で開始された。

## IAEA主催 保障措置パネル始まる

### 東京に約40人の専門家参加

国際原子力機関（IAEA）の主催する「保障措置技術パネル」が十二月八日、五日間の予定により東京・芝の東京プリンスホテルで開会された。

この「パネル討論会」は、同機関が実施する保障措置の技術および方法等を検討するため開かれたもの。IAEAは従来から各種のパネル討論会を各地で開いているが、保障措置に関するものは、これで六回目。過去五回は、いずれもウイーンの同機関本部で開かれ、保障措置技術（一昨年八月）再処理プラント（昨年四月）、原子炉（同九月）、転換・加工プラント（今年四月）、システムズ・アナリシス（同八月）について検討されている。

今回は、保障措置の手法および技術のうち、とくに査察目的や定性的査察と定量的査察あるいは保障措置にとって重要なパラメーター等についての検討が行なわれることになっている。IAEAは今回のパネルで何らかの結論を出し、事務総長に答申するもようである。

なお今回のパネルにはIAEAのS・ロメッチ査察総監および田宮茂文査察技術開発部長のほか、W・ヘフェレ氏（西独カールスルーエ原子力研究所）、H・クーツ氏（米国ブルックヘブン国立研究所）、大島恵一氏（東大教授）ら世界各国の代表および、ベルギー、デンマーク、仏、伊各国からのオブザーバーを含め約四十人が出席している。

## 新協定が合意に達す

### 原研・英AEAの連絡会議

日本原子力研究所と英国原子力公社（UKAEA）との高速炉開発に関する第三回「連絡会議」が十二月一日から三日間、東京・芝の東京プリンスホテルで開かれた。

この「連絡会議」は、両者が昭和四十年十二月二十三日に締結した「液体金属冷却高速炉に関する情報交換と協力のための協定」にもとづいて開かれたもので、三日間にわたり、両国の高速炉開発に関する現状報告のほか、炉物理、燃料、材料、炉工学に関する技術的な討議が行なわれた。会議ではこのほか、協定の有効期限が来年十二月に迫っているため、この延長に関する打合せも行なわれたが、この結果、両者は、有効期限満了後もこの協力関係を維持することを前提に、新しい協力協定の内容では①日本側代表に動力炉・核燃料開発事業団も加わる、②協力の範囲を拡げる、などで合意した。

UKAEAおよび日本側は、今後、日本側の協力体制や新しい協力協定の範囲等について検討、来年夏頃までには新協定を発効させ、現行協定にとってかえる方針である。

【写真は連絡会議のもよう】

わが国の高速炉開発については動燃事業団が責任をもって進め、とくにその国際協力については米、仏と特別の協定を結んでいる。しかし英国との協力では動燃事業団の発足前に結ばれた原研—UKAEA間の基礎的情報交換を中心とする協力関係（現行協定）があるのみで、今後、動燃事業団が技術情報等を英国から入手したい場合に不都合の生じることも考えられる。そこで今回、協定期限が迫っていることもあわせ、このことを提案、合意に達したもの。

## 十年間の長期計画

### 中地域電力協議会が決定

中地域電力協議会（議長・金井久兵衛北陸電力社長）は、十二月四日、第六十一回協議会を開き、昭和四十四年度中地域電力長期計画を決定した。

同長期計画は四十四年度から五十三年度までの十年間について、電力需要の伸び率を年平均九・三%と予測、総額約三兆八千億円を投入して三千三百十五万KWの電源開発を行なうとしている。

関西電力、中部電力、北陸電力三社の長期計画の原子力関係の概要は次のとおり。

**関西電力** 水力三百 二十万KW、火力千二百十一万KW、原子力四百十四万KW、合計千七百四十五万KWを開発する。

**中部電力** 水力百 五十三万KW、火力七百八十二万KW、原子力二百五十万KW、合計千百八十五万KWを開発する。

原子力は、昨年度計画百七十五万KWに七十五万KW級一基を追加した。

**北陸電力** 火力百 五十万KW、原子力五十万KW、合計三百万KWを開発する。

原子力の五十万KWの候地は石川県の四地点のうち一カ所が調査地点として絞られた。

原子力は、合計八十三万KW級ユニット四基を開発する。

中地域の長期電源開発計画

| | 43年度設備 | 開発量 41～49年度 | 開発量 50～53年度 | 開発量 44～53年度 | 53年度末設備 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水力(万kw)(構成比%) | 633 (37) | 268 (14) | 262 (21) | 550 (16) | 1,231 (23) |
| 火力(万kw)(構成比%) | 1,181 (63) | 1,505 (74) | 510 (40) | 2,015 (61) | 3,196 (62) |
| 原子力(万kw)(構成比%) | — (—) | 252 (12) | 498 (39) | 750 (23) | 750 (15) |
| 合計(万kw)(構成比%) | 1,864 (100) | 2,045 (100) | 1,270 (100) | 3,315 (100) | 5,177 (100) |

## 新年の名刺交換会

**一月五日に原産事務局で**

日本原子力産業会議は、毎年年年頭に原子力関係者の名刺交換会を行なっていますが、来年は一月五日（月）午前十一時から午後一時まで、原産事務局（東電旧館三階）で開催します。関係者多数の参加をお待ちしております。

## 人事異動 原産

**第十八回原子力産業懇談会** 十五日午後日本工業クラブ

**原子動力研究会** 燃料グループ十六日午後原産　再処理廃棄物処理グループ十八日午後原産

## 東海発電所 次長に佐藤氏

**原電**

日本原子力発電会社は十二月一日付、東海発電所次長に佐藤正雄氏（開発計画室主査）の就任を発令するとともに、前次長・有馬健彦氏の開発計画室長代理就任を発令した。


# 原子力工業

新年号　発売中　定価 280円

【特集】わが国の核燃料サイクルの確立
—その技術的・経済的検討—
自主的核燃料サイクルの確立について（今井隆吉），ウラン資源（小山武雄），ウラン濃縮（今井隆吉），転換加工（広瀬二朗・吉徳武），燃料製造〔PWR〕（関義辰）；〔BWR〕（岡島安二郎・守田孝博・室田和夫），再処理（三好正彦），プルトニウム（中村康治）
【主要記事】軽水炉型原子力発電所の国産化（豊田正敏），原子力センターと工業コンビナート（伊東昭英），放射線化学の新しい展望（団野晧文）

『油圧化設計』新年号 全冊特集

工業用ロボット総覧

18日発売　特価 420円

【総論編】工業用ロボット登場の背景と基本的考え方／工業用ロボットの制御機構と機械的機構／工業用ロボットの分類と用途／ほか
【開発実例編】川崎重工／安川電機／昌運工作所／ほか33社
【資料編】文献によるロボット工学入門／研究団体・メーカー一覧

日刊工業新聞社 東京都千代田区九段北一丁目

新刊書御案内

好評「エルセヴィア核工学事典」：改訂増補版
Elsevier's Dictionary of Nuclear Science & Technology
By W. E. Clason
7806 entries in English / American (with difinition) French, Spanish, Italian, Dutch, German
2nd. rev. ed. 800 p. ¥ 15,000
すでにご承知のことと思いますが初版（1958）の発売以来好評を続けているこの「核工学事典」は収録用語の豊富さ，記述の正確さ，簡明さから，広く関係者に愛用されてきたものです。この第2版は，ここ10年あまりの間に生れた夥しい数の関連用語を，すべて追収録した改訂増補版です。
近日中に入荷の予定ですが，部数が限られておりますので，お早目にご用命下さい。

東京都新宿区角筈1-826 郵便番号160-91　株式会社 紀伊國屋書店　振替東京125575 電話大代表(03)354-0131

# IAEAとユーラトムが協力契約

## 原子力情報の処理で CID、マニュアル等作成へ

IAEA（国際原子力機関）が計画しているINIS（国際原子力情報サービス・システム）を促進する上で、IAEAとユーラトムはその技術援助に関する契約を十一月二十四日正式に調印した。

INISは国際協力に基礎をおいた情報サービス・システムで、加盟国（百二カ国）は自国で公開される原子力分野の資料に関する情報を一定の方式に従って定期的にIAEA本部に送る。IAEA本部は各国からの情報を処理し、マスター・ファイル（磁気テープ）を作成して、その複製を各国に定期的に送る。IAEAならびに各加盟国ではそれを自由に駆使して電算機による資料検索に供しようとするものである。とくに市販では入手しがたいような資料のクリヤリング機能も果すべく実施案が作成されている。

このシステムは一九六六年以来IAEAを中心として各国の専門家により検討が重ねられ、いよいよ来年四月には第一回目のマスター・ファイルをIAEAで作成し、加盟国にその複製を提供しようと準備が進められている。このために――処理を経済的に早く達成するために――、IAEAはユーラトムCID（センター・フォア・インフォメーション・アンド・ドキュメンテーション）の技術援助を必要としている。このCIDは、すでにINISシステムと類似の情報サービスを加盟国（フランス、西ドイツ、イタリア、ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ）に対して実施しており、豊富な経験と技術力をもっている。

まず、電算機による資料検索を実現する上のカナメとなるシソーラス（資料内容の特長を標示する重要語の用語集）について、IAEAは、ユーラトム・シソーラスを作るべく、CIDに非公式ながら改訂依頼をしていた。大幅な変更はありえないが、ユーラトムという地域社会から世界へと適用分野が広がったことや、原子力界の進展状況等を考慮してINISシソーラス第一版が完成した模様である。

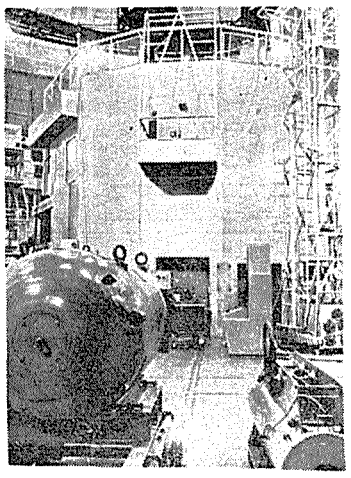
しかし、シソーラスそのものだけでは重要語の付け方がわからないので、CIDの経験をもとにして付け方のマニュアルが作成される。重要語の資料への付与は各国でやるという分散方式をINISは採用しているので、詳細な手引書が必要なためである。さらに、重要語のミス・スペリングや付け間違いが起り得るので、その自動チェック・プログラムが要求されるし、またシソーラスに組み入れられる重要語は一定不変のものでなく時と共に削除されたり追加されたりする性質をもっているので、そのための自動監視プログラムが要求される。このようなマニュアルやプログラムをユーラトムCIDは、INISのために六カ月契約で作成することになった。

## 米国は民間ベースで 燃料リースの動きが活発化

米国では、最近AECの核燃料リース料率の七・五%への引上げをはじめ、リース業務をめぐる動きが電力会社のリースに対する関心を高めている。しかし、金融ひっ迫状況等民間のリース業務に対する阻害要因がいくつか残っている。いかなる大銀行としても何千万ドルもの投資をリース業務だけに託することは、不可能のようだ。さらに①発電所完成遅延により電力会社として実際の燃料管理の経済的方向付をなし得ないこと、②発電所運転中では、民間リースがAECより高価であると思われること（民間リースで燃焼後の調整があり高価をカバーし得る）、③発電所のオーナーシップが不確定であり、電力会社に代り燃料購入に多額の投資をすることに不安があること、④核燃料の会計規則が未決定のため使用料・利子の扱いが不明であること、⑤税務局（IRS）等の見解が未確定であること、などの阻害要因がある。しかし、金融界としては、リースの将来に希望をもっており、進出には積極的である。

リース業者が、燃焼計算能力を持たぬことも問題となっているが、当面は、電力会社自身のプログラムを信頼することとなろう。

ニューヨークのASDAの燃料リースは、他の民間リースより早く開始されるとみられており、現在コンソリデット・エンジン社および州動力局への申し入れを準備している。このASDAのリース料率は、長期契約ベースで六・五%ないし七%と仮定されており、AECに比べ高価であるとみられている。しかし、ASDAには、満了時により弾力的調整があるのでそれをカバーすることになろう。なお、ASDAは、IRSより燃料債券発税の確約を私的に受け取っているが、免税に反対する者がある。また施設に対する政府の所有権が除々に及ぶことを恐れ、州のリースに反対する電力会社もある。



仏EL―3（熱出力18MW）

## 米―アルゼンチンの新原子力協定発効

米国とアルゼンチン両政府はこのほど、原子力平和利用に関する新協力協定が今年七月二十五日付で発効したと発表した。

なお、アルゼンチンは同国最初の原子力発電所に西独のシーメンス社から重水炉を輸入して建設中であるが、重水は米AECのサバンナリバーから供給を受ける。

## 環境放射能問題 米AECが討論会

米AECは、最近バーリントンのバーモント大学で開催された「パブリック・インフォメーション・ミーティング」で、原子力発電所と環境に及ぼす影響について一般公衆にPRした。

この会合は、原子力合同委員会のベテラン委員であるG・D・エイケン上院議員（バーモント選出、共和党）とD・C・デービス（バーモント州知事）により準備されたものである。

AECからは、委員長G・T・シーボーグ氏、委員のJ・T・ラミー、T・J・トンプソン両氏のほか、AECのほとんどの高官等を含め四十名余が参加した。

パネル討論に先立って行なわれたAECの公式見解表明では、ラミー委員が下院で採択され上院で目下審議中の発電所放出冷却水の温度上昇規制（熱汚染規制法）の立法措置について述べ、原子力発電所の許可取得の前提条件として水質基準に関する州の承認をうる必要があることを力説した。

パネル討論では、注目のミネソタ州におけるモンティセロ発電所の運転許可取得をめぐって活発な討論が交わされた。

ジョージア工科大学教授でミネソタ州汚染管理局コンサルタントのE・C・ツィボクロウ氏は、AECの許容値がNCRPやICRPの基準を満足するものであることは認めながらも、避けようと思えば避けられる放射性物質の放出は許すべきでないと演説して聴衆をよろこばせた。

これに対して、トンプソン委員は、放射能を全然放出しない原子力発電所を建設できるのかという質問に答えて、「ノー。ゼロ・レベルはできない。だが、低レベルならできる」と答えた。また同氏は、現在のAEC設定の許容値が、六倍以上の安全率をもっていることが証明されていることも付け加えた。

しかし、デービス知事は、「もしわれわれがAECの規制値より厳しく制限しようと決意して、それを実行できる能力をもつスタッフがいないというのなら、われわれはコンサルタントに委託してでも実行できる」と語り、注目された。

会合後の記者会見で、シーボーグ委員長は、もし州が放射性物質の放出に関して権限をあくまで行使するならば、発電所の運転許可が大幅に遅れるばかりでなく、連邦政府と州の二本立の権限行使は問題を非常に複雑なものとするから望ましくない。ただ、全国知事会議における大会決議は、原子力発電所からの放射性物質の放出に関してもっと厳しい規制をAECに対して要請しているものと解釈できると語った。

## オーストリアの原発入札が終る

オーストリアの原子力発電所の入札がこのほど締切られたが、英国のブリティッシュ・ニュークリア（BNDC）、スウェーデンのASEA、スイスのブラウン・ボベリー、西ドイツのクラフトベルク・ユニオン（シーメンスとAEGの合弁会社）、アメリカのインターニュークリア、GE社が応札した。

この原子力発電所は電気出力六十万KW、一九七〇年着工で、一九七五年までに完成の予定。

オーストリアの議会はこのほど原子力発電所の建設・運転会社の設立を認めた。この会社の名前はケルンクラフトベルクスバウ・ウント・ベトリーブス社である。

## 米、フィンランドに濃縮Uを供給

米国政府は十一月二十七日、国際原子力機関（IAEA）を通じてフィンランドに五年間にわたり濃縮ウラン二万三千七百五十㌧を供給する協定に調印した。この濃縮ウランはフィンランドのFIR1研究炉（トリガ・マークII）を運転するために供給されるもの。

## 米UNC、取替燃料を受注

米国の核燃料専業会社のユナイテッド・ニュークリア・コーポレーション（UNC）はこのほど、デトロイト・エジソン社から取替燃料七千万ドルを受注した。

## 今後の検討の礎石 ～「原発の計測に関するパネル」から～

十一月十七日から五日間、ウィーンでIAEA主催の「原子力発電所の計測に関するパネル」が開かれた。

ベルギー、カナダ、チェコ、デンマーク、フランス、西ドイツ、イタリー、スウェーデン、アラブ連合、イギリス、アメリカ、ソ連の十六カ国とエネア、ユーラトムの二機関から三十六人が参加し、IAEAの事務局を含めて約四十人がIAEA内A会議室のテーブルを囲み、英語、仏語、ロシア語の同時通訳つきで討論を行なった。わが国からは、原研の篠原慶邦氏（原子炉制御研究室）と私の二人が参加した。

原子力発電技術の発展に伴い世界各国で数多くの原子力発電所が建設、運転され、また、計画されている。動力炉の性能も物理的限界に近づき、容量の大型化につれて炉心内の計測はますます重要になってきた。安全性や信頼度の要請もより厳しくなり、経済性の改善も要求されているが、これらに関連して、原子力発電所の計測技術の発展が大いに期待されている。このような情勢の中にあって、このパネルは、これらの問題を国際的に調査し、情報を提供するとともに、IAEAが、この分野で今後何をなすべきかを討議し、レコメンドしようというものだった。

開会初日は主催者側から原子炉部長のスピンラド氏のあいさつがありパネルの議長にイギリスのコックス氏（AEA）が指名され、議事が進められた。パネルの目的について若干の説明、質疑が行なわれた後、直ちに中性子束計測、炉心内計測、破損燃料検出、ケーブル問題、プランプ測定、コンピューター利用、安全論理と技術など個々の技術問題についての討論に入った。

パネルは、最初の三日間は個別問題の討議、四日目がワーキング・グループを設置してのまとめ案の作成、五日目が総括討論という形で進められた。

わが方から提出した「日本における動力炉計測制御の研究開発および応用に関する動向」を含め二十八編の論文が提出され、それぞれの技術項目について討議されたが、とくに信頼度の理論と系統的データの収集、整理、標準化および、完全自動化をめざしたオン・ライン・コンピューター、炉心内計測、動的計測と雑音解析技術について強い関心が寄せられた。これらについては、今後、専門家会議等によってさらにつっこんだ検討を進めるとともに、それらの結果を七十一年のジュネーブ会議で討論するか、あるいは、七十二年に「原子力発電所計測制御シンポジウム」を開いて研究成果を発表するよう、提案された。

会議全般を通じ、コックス議長、ブューレ氏（フランス）、バストル氏（西ドイツ）が中心となって活発に討議が進められ、これにカナダが積極的に意見を述べていた。アメリカ、ソ連はお付き合いで補足する程度、この辺にも、この種国際会議に対する各国の関心の度合が感じられた。

この会議では、与えられた議題が広く多岐にわたったため、技術的につっこんだ討論は殆んどなされなかったが、今後の検討の方向づけをする上で極めて有意義なものであったといえよう。また、計測問題は、従来から、ともすればトル・ボックスの寄せ集めという感じであったが、これからは、システム・エンジニアリングの立場からよりよくコーディネイトされる必要があろう。

（科学技術庁原子力局　原子炉規制課長　下郷　昭三）

重い胃・弱い胃・痛い胃に
新三共胃腸薬
こなす力が強く、胃の荒れ、胸やけがスッキリ…胃腸を丈夫にする新しい配合効果が特長です。
錠剤・散剤・携帯用散
自分の胃ですョ
加東大介
SANKYO 純良医薬
この看板のお店でお求めください
3イ―49

あすの日本をつくる
たくましい力
それは鉄鋼です
川崎製鉄

# Tm170で機体の非破壊検査

## 原研と日航が実験

### 保守検査の信頼性向上に

日本原子力研究所は日本航空の依頼で、十二月五日夜から六日朝にかけ、ツリウム170の利用によるDC8型ジェット機機体の非破壊検査を行なった。これは、先にエンジンの非破壊検査にイリジウム192の導入に成功したことから、同社整備工場の機体部門でもラジオ・アイソトープを使って、機体の整備工程の簡素化のいっかんとして経済的、信頼性の高い検査方法究明のため実施したもの。

原研と日本航空は同日の実験に先立ち、本年十月にボーイング型ジェット機について、イリジウム192を使って検査を行なった。しかし、機体構造材がアルミニウムの薄い板でγ線エネルギーの高いイリジウム192では、透過力が強すぎて鮮明な映像が得られなかった。そこでイリジウム192よりγ線エネルギーの低いツリウム170二十二キュリーを使って同日の実験を行なった。

従来日本航空は、機体の非破壊検査にX線、超音波探傷法などを採用していた。しかし機体の内装部分が入り組んでいるため、装置の大がかりなX線、超音波発生器を運び込めず、細かな所はオーバーホールの時しかチェックできなかった。

同日検査した部分は、前回イリジウム192を使った時と同様、操縦席計器盤の仕切部分、胴体の継ぎ目部分、翼とエンジンの接合点、主翼部分など十カ所である。

米国の航空会社でも機体の非破壊検査では、ほとんどがX線などを使用している。今回の実験で線源の小さいRIでの非破壊検査が可能となれば、日常チェックできない部分の検査も可能となり、日本航空では画期的なものになると見ている。

日本航空では昨年九月、原研に依頼しエンジン（DC8型、DC3D型）について、イリジウム192二十キュリーを使って非破壊検査を行なった。結果は良好で、従来分解点検に数日要していたのが、大幅に短縮された。そこで日本航空は、米国GE社からイリジウム192五十キュリー（約四十万円相当）を購入し、本年四月エンジンの整備工程に組み入れている。

従って今回の機体の検査でもRIの利用が可能となれば、整備作業時間短縮と、従来経験に頼って行なわれていた点検整備の簡素化および経済的で保守検査の信頼性の向上に貢献すると見られ、反面まだ国内ではほとんど利用例のないツリウム170の応用分野の開拓にも役立つものと期待されている。

今回のテストで使用したツリウム170二十二キュリーは、二十キュリーは原研が米国GE社から購入したもの（約二千二百万円相当）で、二キュリーはJRR-2で製造したものである。

イリジウム192も国産すれば十キュリー当たり二～三万円と見られており、先日運転再開した材料試験で国内需要の大部分をまかなうことができるとしている。

翼とエンジン接合部の検査のためセットする係員

# FCA改造に着手

## 原研　プルトニウム燃料装荷へ

日本原子力研究所はこのほど、東海研究所の高速臨界実験装置（FCA）の改造工事に着手した。

FCAの改造は、原研が、動力炉・核燃料開発事業団からの委託をうけて高速炉実験炉心のモック・アップ試験を進めるために行なわれるもの。

原研は今月中にも改造工事を終え、来年一月中には改造後の装置の性能テストや特性試験を行なう予定。

原研は、プルトニウム燃料の到着を待って実験を開始、来年二月には臨界量などの基礎データを入手する第V炉心（部分モック・アップ）の一つを臨界させ、五月には工業的機械的形状に主眼をおいたV-2炉心を臨界させる予定。

なおプルトニウムは、動燃事業団が、米AECからNUMEC社を通じて約八十キログラム（四十三年度分）を入手するが、先月初旬にうち約三・五キログラムが入荷。残りは来年初めまでに送られてくる予定で、いま、動燃事業団の技術者が立合い検査に行っている。このほか、動燃事業団は今年度分約百二十キログラムを英AEAから購入する予定であり、契約交渉が進められている。

# 特性試験を開始へ

## JMTRの改修工事が終了

カナル漏水のため改修工事が進められていた日本原子力研究所大洗研究所の材料試験炉（JMTR）はこのほど工事を終了、十二月一日午前零時十七分臨界に達した。

現在出力アップが続けられているが、原研は、一月中には出力を五十MWに上昇させ、以後は約三週間にわたり出力三十MWで炉の特性試験等を行なう予定である。

JMTRは、昨年七月上旬、出力上昇試験を開始するための最終調整を行なったが、カナル部からの漏水が確認され、九月からカナル部の欠陥検査を行ない、採取した溶接部片などで溶接施工不良が発見された。このため、漏水を防止する措置として溶接線はすべてはりかえ、カバーする。ライニングを完全なものとする方針が決定された。この方針にもとづき、昭和四十三年度中はカナルNo1、No2の底部・昭和四十四年度にはそれぞれの側壁部の補修を行ない、十月中旬にこの補修工事を完了した。その後同カナルの水張り試験を行ない現在は漏水は認められていない。

# 障害防止法等の改正を審議

## 原産、総合企画委員会で

日本原子力産業会議は、十二月三日、東京・有楽町の電力懇話会で、第三十三回総合企画委員会を開いた。

同日は、原産の昭和四十五年度事業計画の立案、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」等の改正についての要望趣旨、核拡散防止条約についての審議、検討された。

昭和四十五年度事業計画については、①原子力産業の確立②原子力発電の推進などを中心として計画立案する。そのために新利用技術調査、海外市場動向の把握などの具体的措置を考えることになった。

放射線障害防止法に関しては、①法規制体系の問題②使用許可に関する問題③放射線取扱主任者制度④放射線・放射性同位元素の定義の問題⑤施設の問題などについて要望することになった。

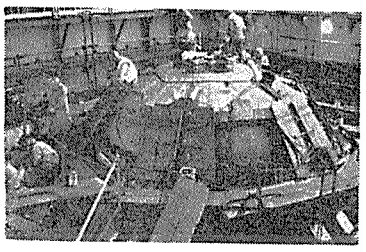
核防条約（NPT）については、①条約の有効期間が二十五年とながすぎる②原子力平和利用産業活動への阻害の排除などについて関係大臣、委員長あて要望書を提出したことが報告された。

また、使用済み燃料輸送専門調査団長の三宅申氏から調査結果の報告があった。

# むつの二次遮蔽工事がたけなわ

## 船体艤装は九五%完了

今年六月に進水した原子力第一船「むつ」は、いま、東京・豊洲の石川島播磨重工業第二工場で船体、機関、電気関係の艤装工事中だが、これまでにそれらの九五%を完了、現在は格納容器二次遮蔽工事のうち鉛工事が進行中で、一部補機の試運転も行なわれている。残りの大きな工事としては二次遮蔽工事のうちのポリエチレン張りおよび格納容器周辺の重コンクリート打設があるが、来年夏までにはこれらの工事と試運転を終え、「むつ」は青森県むつ市の定係港へ回航される。



【写真は格納容器二次遮蔽の鉛工事のもよう】

# 新潟県・角海浜の地質調査へ

## 東北電力

東北電力は十一月二十七日、原子力発電所の建設候補地点として新潟県西蒲原郡巻町角海浜（かくみはま）のボーリング調査を新潟県および巻町に申し入れた。同社は来年一月から三月までに地質、地盤調査等の作業を行ない、同四月から九月まで周辺の海域調査などを実施したいと述べている。

これに対して地元側では、地域開発との関連から熱心な誘致体制をととのえていると伝えられている。

# 原研RI研修所が同窓会を開催

日本原子力研究所RI研修所は十二月七日東京・駒込の同研修所で研修修了生の同窓会（アリス）第四回総会を開き、約百人が参加し、原研山崎文男理事等の講演を聞いた。

## 告知板

（株）津上製作所　原産に入会

## ひゅーまんたち

### 科学技術庁原子力局技術振興課長になった　竹林陽一（たけばやしよういち）

こんど原子力局技術振興課長になった竹林さんは、同庁には二度目のつとめ。だから、「今後の原子力開発には、ポイントをしぼった研究開発が重要」と要点はちゃんと心得ている。

竹林さんが原子力に頭をつっこんだのは、いまから十年余り前の昭和三十二年、「当時にくらべるとお祭り気分はぬけている。今後の日本の原子力開発にとって、海外諸国のはげしく、きびしい進歩の度合いにおいついていくには、十分な基礎固めが重要」、国内のみの競争でなく輸出技術協力など海外へも目を向けなければならぬ。そのためには「バランスのとれた産業体制の確立が必要だ」と熱っぽい口ぶり。

氏は、昭和二十六年三月東北大学工学部鉱山学科卒、昭和二十八年通産省に入り（鉱山局鉱業課）昭和三十二年科学技術庁に出向、原子力局の調査課、政策課に勤務。昭和三十五年通産省にもどる。通商局、貿易振興局を経て、昭和四十一年南米ペルー・リマのジャパン・トレード・センターに勤務。

また、長い間鉱山畑を歩いてきた"資源屋さん"の観点から「ウラン資源はカナダ、北米など目先きの開発にとらず、ポテンシャルの高いアフリカ、南米地域にも目を向けるべきだ」と説く。

もちろんそれには、国を挙げての積極的な先行投資が必要だろう。

海外での生活経験をもつ氏は日本の舶来品一辺倒について、良いものと悪いものの区別をして使用することが必要と批判的なまなざし。日本人のバイタリティを称賛もするが、「もっとコスモポリタン的に物事を考える必要があるのでは……」と指摘する。

「私は楽しく仕事をすることにしている」という氏は、組織の中で働くには、個性と協調が必要というあたり、温厚な中にもきびしさを秘めた課長さん。「明るく働き甲斐のある職場を作りたい」と胸をはる。

父親、兄弟とも全員役所勤務の"お役人一家"。趣味はスポーツ。「スポーツは自分でやるもので見るものでない」とのこと。家庭は奈代夫人と男子二人。神戸市出身四十三歳。

（M・K）

## 喫煙室

原子力発電所建設は地域開発とマッチして進められるのが理想だが、関電美浜原発の建設はその好個の一例といえそう▼関電は美浜原発建設で約一億一千万円を漁業補償したが、七十戸の小規模漁業の丹生部落ではこの"補償金"で一昨年モーテルを建て、また太公望のための協同民宿もつくった▼当初は部落で経営していたが、素人経営ではうまくゆかず、開店休業同様のしまつ。そこで今春、"モチはモチ屋に"と専門家に委せたところ、道路整備や関電PR館完成とも相まって、大いにモテテイルという▼発電所建設のお陰で、鉄筋三階建てという立派な小学校もできたし、地元も大いに繁栄するとあって、このあたりでは"関電さん、もう一つ原電を建設しないか"という声もあるとか。

取締役社長津上退助氏　住所東京都港区新橋四の一の一〇　〒一〇五　電話〇三―四三一―八一九一

同和
電気銅・電気亜鉛
硫化鉄鉱・金・銀
硫酸・脱銅焼鉄鉱
資本金60億円
同和鉱業
会長　猪瀬辨一郎
社長　新井友蔵
本社　東京都千代田区丸の内1の1鉄鋼ビル
事業所　小坂・花岡・檜原・赤金・岡山・片上

山一で証券のある生活を
山一證券
本店　東京都中央区日本橋兜町一ノ三

昭和四十三年度

# 原子力産業の実態調査から

# 大型化への歩みが

## 各業種に参加の意欲

日本原子力産業会議は、昭和三十一年度から毎年、原子力産業を支出、売上、人員の面からとらえる実態調査を行なって来た。四十三年度の調査概要は次の通りである。なお今回の調査に回答した企業は鉱工業三百二十七社、商社二十社、電気事業十一社で合計三百五十八社、回答率は七一％であった。

### 急伸する鉱工業の支出

【設備費】鉱工業の支出三百三十七億一千九百万円のうち、設備関係に百五億八千万円が投入された。前年比七・四倍の急伸である。これはここ数年にわたる好況を背景に、全般的な設備投資が強化され、原子力分野でも、ますます大型化する需要に備えて設備の拡充強化が本格化した結果によるものであろう。

その内容をみると、原子炉プラント機器設備費が、従来の一般機器製造設備の兼用から、専用設備新設へと大きく転換しつつある情勢を示して三十六億五千七百万円（十・三倍）と自立ち、RI・放射線関係も急増する需要に応えて三十四億四千四百万円（十八・九倍）と伸びた。この両者を合わせると設備関係支出の六七％を占めている。

土建関係の十三億六千二百万円には、従来調査対象としなかった土地、建物、構築物が含まれている。また発変電用機器関係三億九千二百万円も、在来部分のための設備支出で、今回新たに加えられたものである。

【経費】経費関係支出は、設備費ほどの先行性がなく、総額百九十一億一千六百万円にとどまったが、それでも過去最高額を示し、前年比二・一倍であった。このうち「むつ」の建造開始に伴う機器関係支出が四億六千五百万円（四・五倍）、RI・放射線工業利用関係支出十二億三千七百万円（四・七倍）がきわだっている。

なお、在来部分の発変電機器関係十億九千百万円、土建関係の一部一億二千九百万円を除外した実質伸び率は約二倍である。

【研究開発費】原子力器材関係三十二億千八百万円、RI・放射線関係三億八千五百万円、技術導入費四億二千万円の四十億二千三百万円（六・一％増）で、売上高に対する比率は一五％である。これは全産業平均の一・一％に比べれば高率を示しているものの、売上高の増加に比し近年低調に推移しており、技術基盤の強化という観点からは憂慮すべき情況であろう。

【部門別・業種別支出】部門別支出には顕著な変化は見られず、業種別でも前年同様に電機製造、原子力、造船造機が上位にあり、次いで建設、化学、非鉄、鉄鋼が続いている。これら七業種で全体の七七％を占めている。しかし前年度は電機、原子力、造船造機、非鉄の四業種で八〇％を占めていたのに比べると、ここにも各業種の原子力産業への強い参加意欲がうかがえる。

【将来の支出見込】四十四年度、四十五年度、四十八年度の支出見込みは急速に上昇し、四十八年度は四十三年度の二・七倍、約八百六十億円に達すると予想される。

過去の調査では、その年の見通しが前年度を下回るというような不安定さもあったが、今回の調査ではこうした不安定さから脱して、安定かつ長期の見通しが可能となり、原子力産業が実用段階へ一歩を確実に踏み出したことをうかがわせる。

### 電気事業の支出も倍増

四十三年度は、敦賀、美浜一号、福島一号の各発電所建設が最盛期で、東電、関電の各二号機の建設準備が進められたため、電気事業の支出は四十一年度の五十一億五千七百万円、四十二年度の百五十四億四千六百万円に比べ、三百四十九億百万円と一挙に倍増した。この内訳は建設費二百九十四億五千二百万円（八五％）、準開発準備費十四億五千九百万円（四％）、出資金三十九億八千百万円（一一％）、アイソトープ利用費八百万円となっている。発電所建設費の内訳は次の通りである。

土地二十億五千六百万円、建物十四億八千四百万円、構築物二十六億千六百万円、原子炉機器・機械装置百七十四億三千九百万円、核燃料十七億八千百万円、その他七億六千五百万円、間接費（人件費を含む）三十八億千百万円。

### 電機、原子力で六〇％売上

【鉱工業の売上】表に見るごとく出荷ベースで前年比二・一倍の二百六十八億六千万円を記録した。納入先は原研、動燃、原船団、国立試験研究所、国立大学等の政府関係が六十三億千五百万円（二四％）、電力事業八十一億三千八百万円（三〇％）、メーカー五十九億九千二百万円（二二％）、その他（公私立大学、病院、地方公共機関）五十九億五千三百万円（二二％）、輸出四億六千二百万円（一％）である。しかしこの数字にはメーカー向とその他に若干の重複があるのではないかと推察される。

とくに電気事業からの受注は発電所の建設進行を反映して約三倍となり、また公私立医療機関向の放射線機器、RI等の売上げが二・二倍となったことは、原子力利用が確実に実用段階に入ったことを物語り、鉱工業に対する需要規模が急激に大型化しつつあることを具体的に示している。

売上高を業種別にみると、前年度と同様に電機、原子力で全体の六〇％を占め、建設、化学、鉄鋼、機械がこれにつづいている。なお五グループ所属企業の売上総額は二百六億八千九百万円で、全体の七七％（前年度七九％）と高率である。

【商社の取扱高】商社の取扱高は二百四十一億九千六百万円（一・一倍）、うち国内六十九億八千八百万円、輸入百七十一億八千百万円、輸出二千七百万円であった。輸入が全取扱高の七一％を占めている。

鉱工業売上高と商社取扱高からみた原子力機器の国産化率は次の通りである。

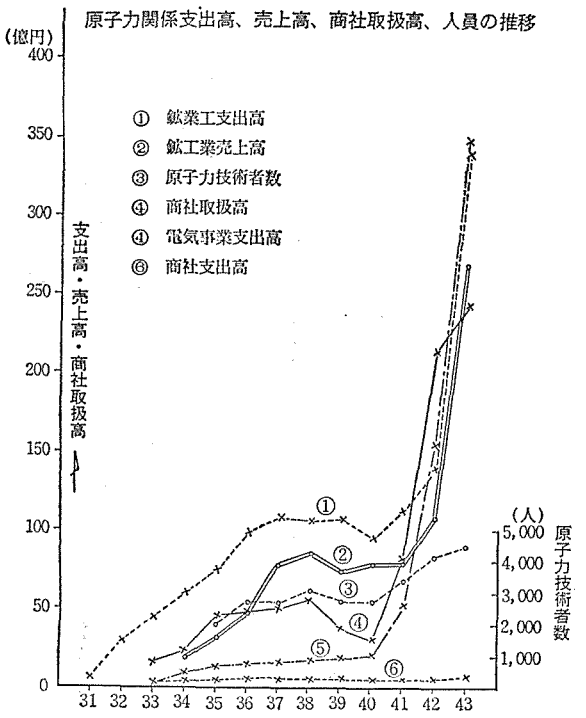
| 部門別 | 国産化率 | 前年度 |
|---|---|---|
| 原子炉器材 | 三九％ | 二一％ |
| 放射線発生器 | 九七％ | 八九％ |
| 放射線測定器 | 八六％ | 七九％ |
| RI利用機器 | 九一％ | 八五％ |
| RI取扱設備 | 一〇〇％ | 九六％ |

### 気がかりな研究者の減少

原子力関係従事者は鉱工業八千八百二十九名、電気事業千七百七十七名で合計一万六百六名、うち技術系四千五百十一名（研究者八百十三名）、事務系千二百五十一名、工員等四千八百四十四名である。増加率は技術系一七％、事務系一四％、工員二・三倍となり、原子力産業の急伸に対応する情勢を示している。

しかし一方では、原子力固有の研究テーマを持つものが九百六十三名から八百十三名へと減少し、前記研究開発費の動向と併せて注目すべき問題を提起している。約百五十名の研究者の減少は、動燃、原研等への出向等も含まれてはいるが、将来に備える原子力技術開発の面からは気がかりな現象である。

なお、将来に対する見通しでは、鉱工業が四十八年度までに現在の一・六倍の増員、電気事業が発電所の保守、運転要員等の増員で、特に技術系を現在の二倍、二千四十七名を確保することとしている。




昭和43年度における鉱工業の原子力関係売上高

(単位：千円)

| 項目 | 売上高（納入先別） 政府 | 電気事業 | メーカー | その他 | 輸出 | 売上高合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 未臨界集合体 | 7,010 | 0 | 20,000 | 0 | 0 | 27,010 |
| 原子炉本体 | 842,035 | 1,008,245 | 33,025 | 52,309 | 0 | 1,935,614 |
| 遮蔽構・遮物 | 165,612 | 80,556 | 1,046 | 201 | 0 | 247,415 |
| 冷却系統装置 | 1,123,365 | 1,551,188 | 525,498 | 59,210 | 0 | 3,259,261 |
| 原子炉制御装置 | 51,414 | 3,200 | 44,370 | 0 | 136,000 | 234,984 |
| 燃料取扱装置 | 155,360 | 13,943 | 74,840 | 10,840 | 0 | 254,983 |
| 放射線管理装置 | 27,399 | 0 | 10,901 | 1,300 | 0 | 39,600 |
| 計測制御装置 | 17,736 | 37,436 | 37,760 | 0 | 0 | 92,932 |
| 廃棄物処理装置 | 15,003 | 51,349 | 197,650 | 0 | 0 | 264,002 |
| 一括受注品 | 962,929 | 1,356,549 | 1,521,257 | 0 | 50 | 3,840,785 |
| 小計 | 3,360,853 | 4,102,466 | 2,446,347 | 123,860 | 136,050 | 10,169,576 |
| 汽機 | 0 | 8,900 | 0 | 0 | 0 | 8,900 |
| 発電機 | 0 | 4,500 | 157,700 | 0 | 0 | 162,200 |
| 復水器 | 0 | 20,776 | 47,500 | 0 | 0 | 68,276 |
| その他 | 1,200 | 331,500 | 1,800 | 9,533 | 0 | 344,033 |
| 小計 | 1,200 | 365,676 | 207,000 | 9,533 | 0 | 583,409 |
| 原子炉機器 | 0 | 0 | 15,330 | 600 | 0 | 15,930 |
| 船体部 | 0 | 0 | 19,860 | 0 | 0 | 19,860 |
| 陸上付帯設備機器 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 小計 | 0 | 0 | 35,190 | 600 | 0 | 35,790 |
| 燃料体～燃料集合体 | 432,156 | 6,290 | 15,029 | 30,295 | 0 | 483,770 |
| 放射線発生装置 | 397,514 | 0 | 56,563 | 3,170,994 | 62,474 | 3,687,545 |
| 放射線測定器 | 502,720 | 30,031 | 86,387 | 769,915 | 191,598 | 1,580,651 |
| 小計 | 900,234 | 30,031 | 142,950 | 3,940,909 | 254,072 | 5,268,196 |
| アイソトープ | 1,650 | 550 | 995 | 883,316 | 14,500 | 901,011 |
| RI利用機器 | 143,892 | 16,800 | 331,150 | 440,945 | 55,000 | 987,787 |
| RI取扱設備 | 213,840 | 0 | 62,648 | 2,000 | 0 | 278,488 |
| 小計 | 359,382 | 17,350 | 394,793 | 1,326,261 | 69,500 | 2,167,286 |
| その他各種試験機器 | 124,632 | 0 | 71,501 | 6,480 | 0 | 202,613 |
| 核融合 | 84,462 | 0 | 0 | 44,089 | 0 | 128,551 |
| 直接発電 | 18,193 | 0 | 0 | 4,100 | 0 | 22,293 |
| 土建関係 | 718,394 | 2,570,073 | 678,820 | 403,459 | 0 | 4,370,746 |
| その他 | 308,843 | 1,046,341 | 1,980,595 | 63,192 | 2,211 | 3,401,182 |
| 総計 | 6,315,359 | 8,138,227 | 5,992,225 | 5,952,778 | 461,833 | 26,860,422 |

鉱工業支出高

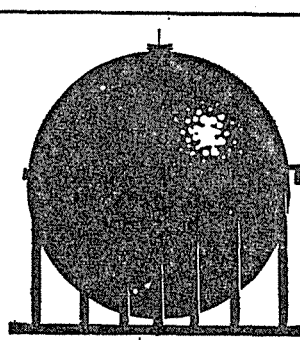
(単位千円)

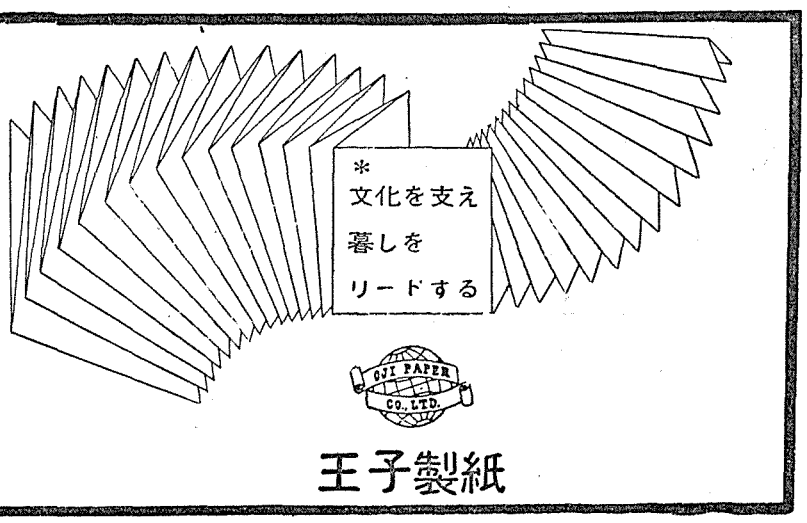
| 分類 | 設備費 | 経費 | 研究開発費 | 計 |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉器材の製造・研究開発 原子炉機器 | 3,657,114 | 8,876,818 | 1,575,899 | 14,109,831 |
| 原子力機器 | 392,330 | 1,091,021 | 25,929 | 1,509,280 |
| 発電用船 | — | 465,205 | 109,296 | 574,501 |
| 原核燃料 | 241,837 | 606,278 | 493,518 | 1,341,633 |
| RI・放射線機器 | 3,444,066 | 3,044,062 | 514,540 | 7,002,668 |
| その他 | 2,184,279 | 2,615,248 | 498,486 | 5,298,013 |
| 小計 | 9,919,626 | 16,698,632 | 3,217,668 | 29,835,926 |
| RI・放射線利用 | 660,325 | 1,237,081 | 385,406 | 2,282,439 |
| 出資金等 | — | 1,180,533 | 420,000 | 1,600,532 |
| 総計 | 10,579,951 | 19,116,245 | 4,022,701 | 33,718,897 |

(注) 出資金等の開発費は海外技術導入費である。

鉱工業の原子力関係支出見込高

| | 昭和43年度支出実績 | 支出見込高 昭和44年度 | 昭和45年度 | 昭和48年度 |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉器材 | 17,578 | 31,971 (1.8) | 47,640 (2.7) | 69,577 (3.9) |
| RI・放射線機器 | 9,285 | 5,217 (0.6) | 6,835 (0.7) | 12,594 (1.3) |
| その他 | 5,255 | 6,673 (1.3) | 5,782 (1.1) | 4,243 (0.8) |
| 合計 | 32,118 | 43,861 (1.4) | 60,257 (1.9) | 86,414 (2.7) |



Tokyo gas
東京瓦斯株式会社
東京都中央区八重洲1の3　電話(273)0111(大代表)



王子製紙

# 原子力産業新聞

—第506号—

昭和44年12月18日
毎週木曜日発行

1部35円（送料共）
購読料半年分前金 800円
1年分前金 1500円

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　東京都港区新橋1丁目1番13号(東電旧館内)　電話(591)6121(代)　振替東京5895番


EIAA

## 保障措置技術パネル終る

# 総合実験などで合意

## 査察実施は国、地域単位で

十二月八日から五日間にわたり東京・芝の東京プリンスホテルで開かれていた国際原子力機関（IAEA）の「保障措置技術に関するパネル会議」は、核拡散防止条約（NPT）発効の際IAEAが担当することとなる保障措置の技術面における基本的諸点の検討を進めてきたが、①今後の保障措置においては核物質の完全な管理制度が重要であること、②国ごとにあるいは地域ですでにこのような管理制度をもっている場合、IAEAはこれを尊重すること、③ロス、誤差等についての客観性を確立するため、ここ一～二年に各種の設について総合実験（インテグラル・テスト）を進めるべきであること等で合意し、同十二日、閉会した。

IAEAは過去五回にわたり、保障措置技術全般、再処理プラント、原子炉、転換・加工プラント、システム・アナリシスについてのパネル会議を開いてきたが、こんどのパネルはこれらに次ぐ第六回目のもので、これまでの総集編ともいうべきもの。IAEAのR・ロメッチ査察総監および田宮茂文査察技術開発部長のほか、W・ヘフェレ博士(西独)、M・E・ヤキア氏(ユーラトム)氏、H・カウツ氏(米BNL)、大島恵一氏(東大)ら十三カ国二機関から三十七名が出席し、IAEA事務局があらかじめ準備した討議資料（査察にとって必要なパラメーター、システム・アナリシス、アクション・レベルなど十章で構成）を中心として検討が進められた。

その結果、①今後の保障措置においては核物質の完全な管理制度が重要であること、②国あるいは地域がすでにこのような核物質の管理制度をもっている場合、IAEAはこれを尊重すること③ロス、誤差等についての客観性を確立するため、ここ一～二年に各種施設の総合実験を進めるべきであること、などが合意された。

討議された核物質の管理制度のうち、とくに記録制度は、NPT発効後に条約加盟国がIAEAと結ぶことになる保障措置協定のよりどころともなるものであり、まだ完備していない国についてはIAEAがガイドラインを示して、新規に確立することを援助してゆくという方針。このためIAEAは、とりあえず一九七二年から一九七五年までの間に保障措置をかける対象をなるべく早く調査することとなった。この調査は当初、非核保有国のみが対象となるよう考えられていたが、日本代表が「核保有国の中には平和利用分野について対象に差出す用意があると公式に言明している国もあり、これも対象に含めるべきだ」と主張、これが受入れられた。

インテグラル・テストは、あらかじめ施設ごとにその種類によってロス率等を定めておくために行なわれるもの。IAEAは今後各国とこの試験のための交渉に入るが、まず会期中に西独が名乗りをあげ、米英等も施設を限り、これに応ずる意向を示した。IAEAは再来年中には、この試験を終えたいと考えている。しかし、施設のロス率等を定めることについては、絶対量で決めるのとパーセンテイジで決めるのとで大きく意味が異なることもあり、結論に達していない。また、この試験のためには歴史的なデータや経験の積上げも必要であり、機械や測定の誤差あるいは測定者の個人差による数字の読み取り方の違いをどう処理するかなどの問題点もある。

### 理事会に報告へ

なおIAEAは来年度中にさらに何回かの査察に関する専門家会議を計画するようだが、二月、六月、九月の理事会には、これまでに行なった検討成果を中間報告の形で提出するもようである。

日本代表として出席した大島氏は十二日午後記者会見し、「IAEAの核物質管理制度確立の必要性に対して、国内的には、原子力委員会や科学技術庁がどう対処するかが問題になろう」と語った。

## 原子力教育の充実を

### 原産が文部省などに要望

日本原子力産業会議の橋本清之助代表常任理事は十二月十三日、文部省に天城事務次官を訪ね、「高等学校における原子力教育の強化充実」について要望した。

最近、高校進学率は八〇%に達するほど上昇し、これに伴って教育内容の弾力的な再編成がうたわれている。こうしたことを骨子に、文部省はいま、新しく四十八年度から実施する高等学校教育課程の改善とこれに基づく学習指導要領を作成中だが、原産のこんどの要望は、この学習指導要領作成に当たり、原子力教育の強化充実が図られるよう配慮を要請したもの。

現在の高等学校の理科教育は、昭和三十八年度から実施された教育課程とその基準になる学習指導要領に基づいて行なわれているが、原子力については物理の中に「原子、原子核」が含まれているのみ。しかし、これに基づく実際の教育内容は、昭和三十四年～三十五年頃の時点で検討されたものであり、現在の原子力技術の進歩からみると、かなり貧弱なものとなっている。

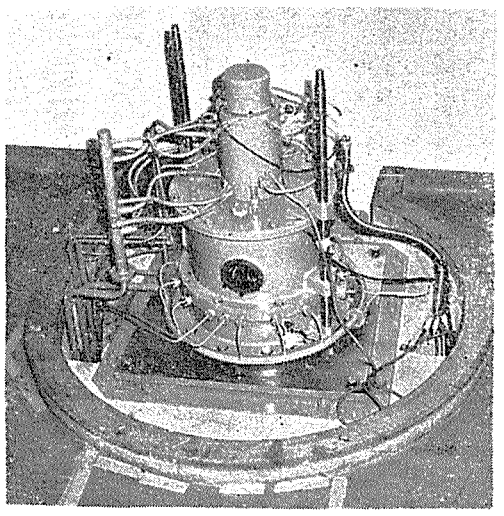
一方、わが国の原子力平和利用開発は着手以来すでに十余年を経過、発電や船、RI・放射線利用等の各分野で目ざましい技術進歩を遂げ、その果たす役割りは国際化時代へ移行したわが国経済の方向を左右するまでになっている。

そこで原産が、こうした情勢を背景に、今回、次代を担う青少年教育のうちとくに理科および社会科教育の両面から原子力教育の強化充実をとりあげ、要望したもの。具体的には、①原子力開発は総合技術だから各科目必須のものとして取扱い、各種の実験を含む教育内容の充実と履修単位、時間等の配分が行なわれること②その際の履修内容は基本概念のみならず、技術進歩に適応した弾力的なものとすること③社会科における原子力教育は理科と並行して取扱うのが望ましい、と要望。これらを円滑に行なうため、これに併せて今後は教職員の養成訓練や教育資料、教材の整備等を計画的、組織的に行なうことを考慮すべきであるとしている。

この要望は科学技術庁長官および原子力委員長にも提出された。

## 遠心分離で成果（中間）

### 動燃事業団 三号機を初公開



初公開された三号遠心分離機の一部

動力炉・核燃料開発事業団は十二月十三日、「三号遠心分離機でウラン濃縮に成功した」と発表し、東海事業所内に設置された三号機を報道関係者に公開した。

三号機は動燃事業団が設計、東芝浦電気が製作したもので、今年七月に据付けを完了した。直径三十センチ、長さ百五十センチ、高力アルミニウム合金（超ジュラルミン）製の回転胴をもっており、周速毎秒約三百五十メートル（毎分約二万三千回転）まで出せる性能をもっている。給排気はヘリウム端板抜出し方式が採用されている。

動燃事業団は七月以降、百数十時間の装置の慣らし運転や、三十数回の改造、オイルと六フッ化ウランの反応をみる実験研究、運転員の訓練などを行ない、十月から天然六フッ化ウランを用いて分離試験を行なってきた。

今回の発表は、最近得られたデータであり、まだ中間的なもの。発表によると、周速毎秒約三百メートル（二万回転）で装置を運転したところ〇・六九八%のウェスト、〇・七二三%のプロダクト分離に成功（従ってウラン段分離係数は一・〇三五）したという。

しかし理論値では、三号機は段分離係数一・〇六程度まであげることが可能となっており、こうしたことを含めて動燃事業団は今後さらに、フィード流量や回転胴の温度勾配、回転速度の影響などについて実験を続ける方針である。

動燃事業団は今年五月、東京工大と協力し、回転胴直径十二センチの小型遠心分離機でウランの同位体分離（段分離係数は一・〇三二）に成功しているが、こんどは実用規模に近い三号機でこの成果をあげたわけである。

### 来年は四号分離機の試作へ

なお動燃事業団は来年スクープ方式による四号遠心分離機を試作し、濃縮試験や耐久試験等を進めるが、これらと並行して回転胴材質を複合材（炭素繊維プラスチックなど）にすることの可能性等についても研究を進める。この経験を基礎に四十六～四十七年度にはプロトタイプとしての五号機を三基製作し、カスケードによる本格的な濃縮試験等を行なう方針である。

## ウラン資源調査団が報告

日本原子力産業会議が派遣した「欧州・アフリカ・ウラン資源調査団」（団長・鈴木尊照同和鉱業常務取締役）は、およそ一カ月間にわたる調査を終えてこのほど帰国し、調査結果の概況を十二月九日午後開かれたウラン資源開発委員会（松根宗一座長）に報告した。

この調査団は、仏の原子力庁および伊のENI社（炭化水素公社）から動燃事業団を通じて提案のあったウランの共同探鉱・開発計画の調査のため派遣されたもの。十一月二日に出発後、仏、ニジェール、伊等の各国を訪問、探鉱現場を視察するとともに、ウラン探鉱開発計画に関する日本の参加の可能性や一般的協力関係の締結について意見を交換してきた。

調査団は現在入手した資料を整理検討中だが、九日の報告では、今回の調査結果の印象について、「仏および伊はウラン探鉱の強力な推進体制を確立して世界各地に進出しているが、わが国としても立ち遅れることのないよう早急に（外に出ていく）体制を整える必要がある」と報告した。

なお同調査団副団長の西依祥一氏（電事連原子力部長）は九日午後記者会見し、「両者からの提案を受入れるには力関係や条件面等でまだ問題点の煮つめが必要だが、ウラン探鉱の対象地域は政情が安定しており、技術的にも相当有望なところだ。仏、伊両国が強力な体制で積極的に取組もうとしており、わが国としても早急に何らかの手を打つ必要がある。来年二月中には関係業界等の意見をまとめ、こんどの提案に対する態度を固めたい」と語った。

### お知らせ

## 新年の名刺交換会

### 一月五日（月）原産事務局で

日本原子力産業会議は、毎年年頭に原子力関係者の名刺交換会を開いておりますが、来年も一月五日（月）午前十一時から午後一時まで、原産事務局（東電旧館三階）で開催いたします。いうまでもなく、これはひろく原子力平和利用の研究、開発に従事している方々が一堂に集って新年のあいさつを交換し、相互の親睦を深めようとするものです。関係者はご遠慮なくおいで下さい。

### 会員だより

**ウラン資源開発委員会**　二十二日午後パレスホテル

**原子力局との懇談会**　二十二日午後東京プリンスホテル

**原子動力研究会**　原子炉安全グループ二十四日午後原産

サクストン原子力発電所用燃料

原子力第1船用燃料

関電美浜発電所1号機用燃料

三菱PWR燃料の時代です！

三菱原子力グループは、二酸化ウラン粉末から
燃料集合体までの成形加工は勿論
複雑な核燃料サイクルのあらゆる部面に
満足のゆくサービスを提供できるよう
態勢を整えつつあります
御期待下さい……

あなたの三菱　世界の三菱

三菱原子力工業株式会社
三菱重工業株式会社
三菱電機株式会社
三菱商事株式会社
三菱金属鉱業株式会社
三菱化工機株式会社

# 一九六九年の原子力の歩み

(米) 国で三年間つづいた発電所の発注ブームも、今年はようやく鎮静期を迎えたようだ。一九六九年の発注は今のところ僅か六百万KWにとどまっている。これはすでに大幅な繰り上げ発注が行なわれているためで、供給メーカーはいま合計約六千万KWの受注をかかえ、建設中の発電所も軒なみ工期の遅延をみせている。だがこうして、自らの信ずる方向へ真正面から取り組んでいる姿は、わが国からみればきわめて印象的だ。

また米国では、原子力発電開発に法律的な意味で〝実用価値〟を認める段階にきたことから生ずる規制のあり方が、広汎な議論を呼び起こし、環境問題も提起された。

軽水炉ブームは米国にとどまらず、世界的な規模で蔓延し、西独がすでに米国の技術を消化してその改良、さらに輸出にまで乗り出したのをはじめ、スエーデンでも独自の軽水炉建設に着手、フランスも伝統のGCRを捨てて軽水炉への転換をきめたようだ。一方アジアでも韓国、台湾が軽水炉の建設をきめた。こうした情勢に備えるわが国の研究開発体制は果たして十分なものがあるだろうか。

(濃) 濃縮ウランの需要は、こうした趨勢から全世界では一九七五年に一万二千～二万ショートトンが予想される。現在ウランの濃縮業務を商業ベースでおこなえるのは米国だけであるが、その米国の濃縮工場移管問題は、十一月十日、民営移管の前段階として、AEC管理下の「政府会社」方式に決定された。

だが、この米国の濃縮能力も一九八〇年代には全世界の需要を下回ることでもあり、欧州では対米依存脱却の意味からも、自主生産体制の確立が策され、英、西独、オランダ三国が、小規模ながら遠心分離法による共同事業に合意した。その真の企図は定かではないが、ウラン濃縮問題はまだ当分尾を引くことになりそうである。

(N) PT問題もまたこの年かなりの進展をみた。この条約のもつ不平等性と、平和利用への阻害要因を忌避し、最も強くその修正を要求していたのは西独と日本であったが、ブラント政権成立後の十一月二十八日、西独も遂に安全保障上の確認が得られたとし、批准への条件を留保してこれに調印した。現在NPT調印国は九十三、批准書寄託国は二十二、批准承認国は三で、フランス、中共、インドを除けば、主要な未調印国は日本、イスラエル、ブラジル等を残すのみとなった。

なお、原子力産業再編成の動きは世界的な傾向としてここしばらく続いているが、今年は英国に二メーカーグループが誕生、西独がAEGとジーメンスで軽水炉建設のための合弁会社KWUを設立したほか、フランスにも再編成の動きがはじまった。

(わ) わが国の電源開発計画は、経済の高度成長に伴う需要の急伸で、十年間に約六千万KW（運開ベース）という巨大なものである。このうち原子力の占める割合は約千二百万KWに及び、その間二千五百万KW以上を着工するという積極さだ。海外の原子力発電ブームをはるかに上回っている。

五つの原子力産業グループは、こうした情勢に備えてそれぞれの体質強化と、機器生産、核燃料の成型加工などを含むグループ内の体制整備を進め、これに伴う設備投資も飛躍的な増大をみせている。わが国の原子力産業も、需要、供給の両面から、ようやく巨大産業の様相を呈しつつあるようだ。

一方、ウランの供給確保もきわめて重要な問題であるが、とくに海外ウラン探鉱開発への産業界の意欲はすさまじい。またウラン濃縮の基礎研究が進展をみたことも、今年の大きな話題であった。また動燃事業団の再処理工場設置も、水戸射爆場の移転決定など、周辺状況の好転によりようやく地元の了承の見込みを得、明春着工をめざしている。

(放) 射能監視体制のあり方が、地方自治体で問題とされたのも、開発の進展に伴う当然の帰結であったのかも知れない。安全対策、地帯整備などを通じての地方自治体の原子力行政関与の要求が大きくクローズアップされた。また立地問題を通じての一つの特徴は、いくつかの漁業者団体が、在来の海洋放射能調査、研究体制に〝不信〟を示したことである。水産庁のこの問題への積極的参加が期待される。

動燃事業団の新型炉開発は、FBR実験炉が申請段階に入り、ATRのC&Rが終って具体的な建設へ向うこととなった。

ATR建設への協力を軸に、電源開発会社が多年の宿願であった原子力への進出を果たし、さらにAGR建設への意欲を確かなものとしつつある姿は、原子力開発にも、いわゆる〝十電力体制〟が形づくられたものとして注目される。

(ア) イソトープ・放射線利用も、今年はとくに放射線化学の実用化部門で大きな進展をみた。その例としては臨和電工のWPCの企業化、積水化学の照射ポリエチレン技術の対米輸出、放射線キュアリング技術の普及などがあげられる。

RI利用の一つの話題は、日本航空がジェット機エンジンの非破壊検査をオンラインにのせ、機体部にもこれを応用しようとしていることである。栃木県で中小企業集団が建設中の、コバルト六〇による注射針照射滅菌工場もほぼ完成した。

このようにして、一九六九年の原子力開発は、内外共に軽水炉開発を軸に大型化の一途をたどったが、これに伴う国際的、社会的問題点も多く明年以降にもちこされたようだ

## 一月

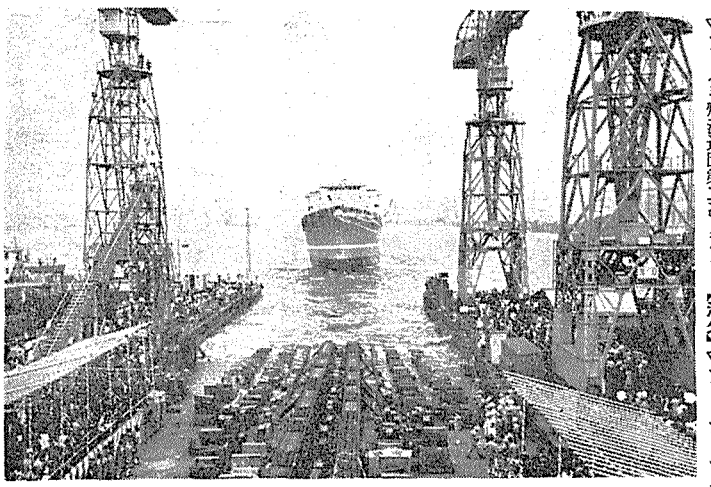
### 原子力予算は四百五十億円

▽十四日　四十四年度予算政府案が決定、原子力は総額約四百五十億円
▽十六日　原産首脳、再処理施設設置促進で総理大臣に要望▽日米高速炉協力運営委が初会合、委員長に清成迪氏
▽十五日　仏SGN社から再処理施設詳細設計の仕様書が到着
▽二十日　学術会議第五十二回総会開く、会長に江上不二夫氏▽神鋼鋼線鋼索、原子炉用PC鋼材開発に成功と発表
▽二十三日　中電協、電力長期計画を発表▽動燃事業団、原子力五グループと新型転換炉原型炉建設の第二次概念設計契約を締結
▽二十七日　東北電力、原発一号機の女川町建設を内定
▽二十八日　原研と動燃事業団がハルデン炉へ照射用燃料を空輸
▽二十九日　東電、福島二号機の起工式
▽全漁連、原子力発電と沿岸漁業で国会等へ七項目の要望【海外】▽韓国、初の原発建設でPWR採用を決定（三十日）▽スイスのルーセンス炉が事故で停止（二十一日）▽米AECが一九七〇年度予算案、総額二十四・五億ドル▽チリ、英国から研究炉購入を決定

## 二月

### 放射線審議会が再処理廃液で答申

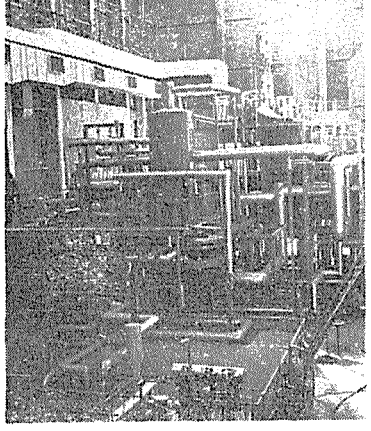
▽三日　三菱重工の原子力機器工場が竣工披露（神戸）
▽五日　第四回放射線利用促進会議開かる（名古屋）
▽六日　放射線審議会、低レベル放射性廃液の海域放出で答申
▽十五日　原子力学会が十周年記念
▽十六日　第七回原子力総合シンポジウム開かる
▽十八日　電事連、ウランの長期安定確保策を決定
▽二十日　三菱原子力工業、大宮臨界実験装置設置で地元と覚書
▽二十四日　電労連が三次提言
▽二十八日　動燃事業団のナトリウム試験室建屋が竣工
▽フェルミ炉派遣団第二次メンバー決まる【海外】▽フォーラトム、濃縮研究グループが提言▽ブラジル、ウラン探鉱の政府独占廃止へ▽西独、蒸気冷却型高速増殖炉開発計画を中止（七日）▽国際石油資本が核燃料サイクルに進出▽インド、タラプール炉臨界


「むつ」の進水式

## 三月

### ガス拡散法で基礎実験に成功

▽一日　IAEA保障措置適用で対日査察細目取決めが発効
▽三日　学術、素研の加速器建設を了承（規模は八十億電子ボルト）
▽四日　第二回原産年次大会始まる（都市センターで、三日間）
▽動燃事業団と米AECの高速増殖炉協力協定が発効
▽六日　JRR-3で臨界達成なわる
▽七日　東電、米EXIMと福島二号機で借款契約調印
▽十日　新潟県柏市議会、原発誘致で決議
▽十一日　科技庁、第二回原子力開発利用動態調査結果を発表
▽十二日　高井亮太郎氏逝去
▽十三日　原子力委、四十四年度核原料物質探鉱計画を決定
▽十八日　政府、閣議で四十三年度科学技術白書を承認▽中電協、電力開発の超長期展望を発表
▽二十日　動燃事業団、英AEAとDFR燃料照射で契約
▽二十一日　JRR-3が運転を停止
▽二十五日　再処理施設安全審査専門部会（高島洋一郎会長）が動燃事業団の再処理施設は安全と答申▽原研、第三次再処理試験を終了、約八十五％のプルトニウム回収に成功
▽二十八日　茨城県再処理調査特別委（倉田度之助委員長）が、再処理施設の安全性は認めるがなお問題点もあると県議会へ報告
▽三十一日　理研、ガス拡散法によるウラン濃縮実験に成功と発表
▽福井県、環境放射能測定技術会議を設置【海外】▽米ゲティ社がNFS所有へ▽IAEAがINIS計画を承認▽英、西独、オランダがウラン濃縮研究協定に署名▽パキスタン原子力開発十年計画を立案▽伊ENIグループが燃料総合会社を新設


大洗のNa流動伝熱試験室内部

## 四月

### 原子力第一船「むつ」と命名

▽一日　四十四年度予算が成立
▽二日　原電、英GECから東海発電所の全設備を引取ったと発表
▽四日　東電と福島県が「原子力発電所の安全確保に関する協定書」に調印
▽八日　租税特別措置法の一部改正法案が成立
▽十七日　科技庁、四十三年度下期末の核燃料物質等保有量発表
▽十九日　春の原子力フェスティバル開かる▽原子力第一船船名が「むつ」と決まる
▽二十一日　関電、南アのウラン事情調査で調査員派遣
▽二十二日　第六回理工学における同位元素研究発表会開く▽衆院科技特、新型転換炉評価検討で質疑
▽二十三日　学術会議第五十三回総会開かる▽勝田市長らが再処理施設建設計画中止を要請
▽二十四日　原子力委、研究炉用板状燃料成型加工で住友電工、古河電工、三菱原子力の三社の計画が許可基準に適合と答申（五月二十九日付許可）
▽二十六日　原電東海発電所、定検のため運転を停止
▽原研の核融合実験装置「トーラス型ヘクサポール」が完成
▽古河電工、JMTRの第九～十一次燃料製作を受注
▽原研、動燃事業団、原船事業団の四十四年度事業計画決まる【海外】▽米AECが核燃料政策を変更、賃貸料を六・五％に▽西独シーメンス社、オランダ向けPWRを受注▽米BNL、放射線利用で新コンクリートを開発▽米GGA、韓国に研究炉を輸出▽仏CEAとインドネシアBATANがカリマンタン採鉱で協定締結▽米AEC、濃縮工場民営で報告書▽西独、シーメンスとAEGが発電プラントで合弁会社（KWU）を設立

放医研の臨海実験場開場式のもよう

## 五月

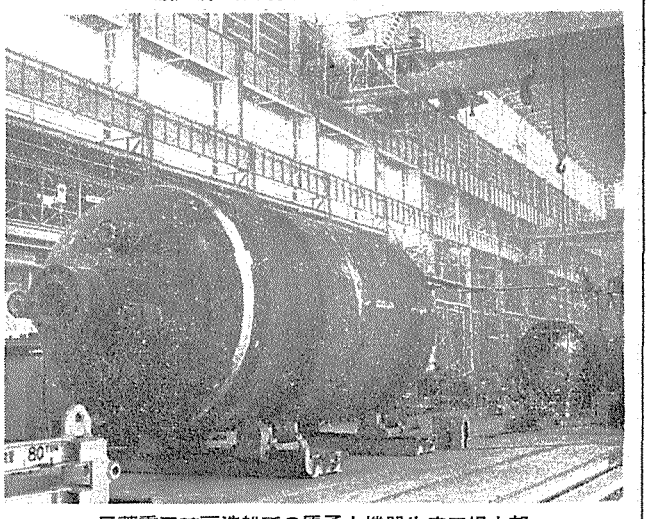
### 第九回日本RI会議開かる

▽六日　東北電力、女川原子力調査所を設置
▽八日　原研、ポリ塩化ビニールの改質に成功と発表
▽九日　原子力委、サイクロトロンによる中性子線医用懇談会を設置
▽十三日　第九回日本アイソトープ会議開かる
▽十六日　原安協が第二回原子力安全研究総合発表会（全共連）
▽二十日　富士電機、AGR導入で英TNPGと契約調印
▽二十一日　原子力委、ウラン濃縮研究懇談会（山田太三郎座長）を設置▽原子力委、新型転換炉評価検討専門部会を設置
▽二十三日　原電、第十二回株主総会で約五億円の利益計上▽電源開発調整審議会、四十四年度基本計画を決定、中部電力の浜岡一号機は地元側の了解を条件に承認▽原子力学会、新会長に矢木栄氏
▽二十八日　三菱原子力工業、高速炉用ナトリウム加熱蒸気発生器の開発に成功と発表
▽三十日　動燃事業団、遠心分離法によるウラン濃縮実験に成功と発表▽有沢原子力委員長代理、第二原子力センター構想で私案【海外】▽ユーラトムの長期計画決まる▽米国オイスタークリーク炉が臨界（三日）▽米大統領、濃縮工場民営移管問題で特別委を設置▽米国、熱影響規制法が下院を通過▽仏、ウラン開発で中央アフリカへ進出

## 六月

### 放医研の臨海実験場が開場

▽六日　自民党科技連の原子力平和利用推進会議（佐々木義武議長）が初会合
▽八日　放医研臨海実験場が開場
▽九日　東京で第一回日英原子力会談開催
▽十一日　ソ連科学記者団来日
▽原子力局、保障措置システム検討会が発足
▽十二日　原子力第一船「むつ」が進水
▽十三日　放医研、放射線障害の回復研究でシンポジウム
▽十七日　通産省、一九六九年版「通商白書」を発表
▽十八日　動燃事業団、ウラン資源探鉱開発五カ年計画を発表▽原研、研究成果普及講演会開く
▽十九日　原子力委、がん治療研究のため放医研に医用サイクロトロンの建設を決定▽原子力委員に北川一栄氏
▽二十日　原産、ウラン濃縮問題懇談会を設置
▽二十三日　第五回日加原子力会談開かる（オタワ）
▽二十六日　堀新氏逝去▽原子力委、原子力船懇談会を設置
▽二十八日　原産、原子力プラントPC構造物調査団派遣（七月二十八日帰国）
▽三十日　原電、米AECとウラン濃縮契約を締結
▽鉄鋼連盟、製鉄用原子炉の開発等で政府に要望【海外】▽米AEC、ウラン需給調査を発表▽西独シーメンス社とNUKEMが核燃料製造で新会社を設立▽仏とオーストラリア、原子力協力協定締結（十六日）▽米AECのLMFBR建設、概念設計の段階に、二年間隔で三基建設へ▽スウェーデン、原子力発電所建設計画が具体化、一九八〇年に九百万KW▽西独BBC、英BNDCと技術提携


三菱重工神戸造船所の原子力機器生産工場内部

3面へつづく

## 七月

### 東海の使用済燃料を英国へ輸送

▽一日　大蔵省、関税暫定措置法施行令を一部改正し、施行▽通産省、電子機器電機課を新設▽東芝、ウラン分離機部を新設

▽二日　原子力行政主管課長会議、原子力安全確保の要望骨子を作成

▽三日　カーマギー推進会議、米、カナダに調査団を派遣、▽原子力委、住友金属鉱山と三菱金属鉱業の二社に転換加工事業許可で答申

▽四日　東海発電所使用済み燃料の英国輸送が始まる▽原子力開発機関体制問題懇談会が報告案大綱をまとめ、常設部会と資料室設置など（七月二十一日に報告書）

▽十七日　科技庁、原子力平和利用に関する世論調査結果を発表

▽二十一日　IAEAの原子炉圧力容器専門家会議開かれる東京）▽日本原子力文化振興財団が発足

▽二十五日　JPDR運転再開

▽二十八日　原産、ウラン資源開発委員会を設置▽九州電力と中国電力、加のリオ社およびエルドラド社とウランのスポット購入契約に調印

▽二十九日　原子力五グループが特殊核物質貸貸借で政府に要望

▽三十日　原産、四十五年度予算で関係省庁へ要望▽動燃事業団、高速原型炉の第一次詳細設計研究を原子力五社に発注

▽三十一日　東電、福島二号機の定礎式

▽鉄鋼協会、原子力用鋼材の規格原案を作成、工技院に答申▽IAEAと日本政府、敦賀発電所の記録報告制度で合意▽三菱原子力と三菱重工、体制整備、軽水炉の受注窓口を電工に一本化

▽動燃事業団の三号遠心分離機が据付け完了、試運転へ

【海外】▽米AEC、ガス濃縮の輸出を検討▽仏CEA、高放射性廃棄物の処理法を完成▽インド、仏と協力で高速増殖炉の設計へ▽仏、原子力平和利用予算を削減

## 八月

### ウラン濃縮研究開発基本計画なる

▽四日　東芝、石川島の原子力部門を統合、また同グループは米B&W社から百万KW級圧力容器二基を受注。

▽五日　原研、JRR−2の使用済み燃料約百㌔㌘を米国へ送還

▽六日　原産、原子炉多目的利用懇談会を設置▽原研、東海研でナトリウムの火災実験

▽八日　第二回日仏放射線化学会議開かる（パリ）

▽十六日　「むつ」の格納容器が据付終了▽原産・放射線産業利用調査団出発（九月二十二日帰国）

▽二十一日　原子力局の個人被曝線量等の登録管理調査検討会が初会合▽日立、原子力推進本部を新設し、バブ日立との提携強化

▽二十六日　学術、坂田文相に素研建設で答申（八十億電子㌫、七十五億円で四十六年着工へ）▽科技庁、四十五年度予算概算要求

▽二十八日　原子力委、ウラン濃縮研究開発基本計画を決定▽原研、トーラス型ヘクサポール核融合実験装置（JFT−1）での初期段階の実験成果を公表

▽二十九日　三菱原子燃料製作所のクワ入れ式、JNFも着工

【海外】▽米連邦動力委員会、核燃料の会計規則改定を提案▽英国、NUKEM社へプルトニウム二百㌔㌘を輸出▽スペイン、英国と再処理契約▽スイス、ルーセンス炉を廃棄▽米国、CE社に独禁法違反の判決▽加デニソン社と伊ソミレン社がウラン共同探鉱契約を締結▽西独、米国から濃縮ウランを購入▽西独とオランダ、オット・ハーン号入港で協定締結

## 九月

### JPDR−II計画を許可

▽一日　科技庁、企業の研究活動調査結果を発表

▽五日　カーマギー推進会議、第二次探鉱活動への参加を決定

▽八日　新潟県、原子力平和利用調査連絡会議が中間報告

▽九日　政府、閣議で「米軍水戸対地射爆撃場を三〜四年内に移転する」と決定

▽十一日　通産省、原子炉多目的利用検討のため省内に「原子力コンビナート検討会」を設置

▽十三日　有沢、山田両原子力委員が再任

▽十七日　原動研年会開かる▽原産、使用済み燃料輸送関係法規の当面の整備運用で科技庁、運輸省等へ要望

▽十八日　電事連、社長会でサクストン炉燃料照射計画参加を決定▽東電、新潟県の柏崎市・刈羽村地区に合計六百〜八百万KWの原発建設と発表

▽十九日　電事連、デニソン社との共同探鉱事業調査報告を発表

▽二十一日　関電美浜一号機用初装荷燃料の一陣が現地到着

▽二十二日　関電、福井県大飯町に最終約四百万KW規模の原発建設計画を発表▽原子力局、原子力損害賠償制度検討会が結論

▽二十五日　総理大臣、JPDR−II計画を許可

▽二十八日　原産派遣の使用済み燃料輸送専門調査団出発（十月二十七日帰国）

▽二十九日　北海道電力、原発建設候補地に岩内郡共和、泊村地区を決定

▽通産省、熱中性子炉検討会が第一次報告書

【海外】▽米国上院、熱影響規則法案の改定を発表▽米国関税局、原子力資材の関税率引上げへ▽西独の化学会社、二重目的炉二基を計画▽米国、照射ウッドプラスチックが企業化▽米EXIMが台湾電力に借款供与を承認▽米AEC、オイスタークリーク炉の全出力運転を認可▽S・エクランドIAEA事務総長が再任（二十三日）

## 十月

### 茨城県が条件付で再処理工場を承認

▽一日　動燃事業団、第二回報告と講演の会▽関電美浜二号機圧力容器の官庁検査行なわる

▽二日　富士電機と川重、原子力で業務提携を強化▽鉄鋼協会、原子力部会が製鉄用高温ガス炉で中間報告

▽三日　原電敦賀発電炉が臨界

▽五日　湯川正夫氏逝去

▽六日　茨城県議会、六項目の条件付で再処理施設設置を承認▽第十二回国際放射線医学会議開かる▽電発総裁、AGRの調査研究を開始と語る

▽九日　正力松太郎氏逝去▽原子力局の放射性固体廃棄物処理処分検討会が初会合

▽十日　原子力学会秋の分科会始まる

▽十三日　原子力委の新型転換炉評価検討専門部会が報告書

▽十六日　東芝、米国へ医療用ライナックLMR−13を輸出

▽十七日　外務省、「核拡散防止条約へのわが国の加入による利害得失」をまとめ自民党に提出

▽二十日　原子炉安全専門審査会、中国電力島根一号機の設置は安全と原子力委に報告

▽二十二日　学術会議第五十五回総会開く

▽二十三日　原子力委、原子力損害賠償制度専門部会を設置

▽二十六日　原子力の日、全国で多彩な行事

▽二十七日　動燃事業団と仏CEA、パリで第一回高速炉会議▽科技庁、四十三年度原子力開発利用動態調査結果を発表

▽三十日　科技庁、四十四年上期末の核燃料物質等保有量を発表▽動燃事業団、原子力関係二十一社と「高速増殖炉技術協力に関する契約」締結

▽二十九日　動燃事業団、米GE社からSEFOR技術情報入手

【海外】▽英AEAが核燃料サービス計画を発表▽仏、ウラン輸出のためURANEXを設立▽米国AECとミネソタ州、放射能放出で裁判へ

## 十一月

### 原子力委が新型転換炉の着工を承認

▽一日　理研、原子力学会分科会でテフロン製バリヤーの成功を発表

▽二日　原産の「欧州・アフリカ・ウラン資源調査団」が出発

▽五日　第四回原子力施設と沿岸海洋シンポジウム開かる

▽六日　原子力局、欧米五カ国に被曝線量管理登録に関する調査団派遣

▽十日　第二回日米放射線化学会議開かる

▽十三日　原子力委、新型転換炉の着工を承認▽原子力委、動力炉安全基準専門部会の報告に基づき「プルトニウムに関する目やす線量」を決定▽原産、NPTに関する産業界の見解を政府等関係方面に要望

▽十四日　関電美浜一号機用燃料の検査始まる

▽十六日　原電敦賀発電所が二万KW初発電に成功

▽十八日　原電、マグノックス炉酸化腐蝕で英国に調査員派遣

▽二十日　第十一回放射能調査研究成果発表会開かる

▽二十一日　JRR−1が運転納め▽全国原子力発電所所在市町村協議会、原子力発電所地帯の安全確保と整備で政府関係者と懇談

▽二十四日　通産省、四十四年版電力白書を発表▽日立、ナトリウム熱交換器用の新溶接法（突合せ法）開発に成功と発表

▽二十六日　福井県、防災会議で「放射性物質の大量放出による災害時の指標となる線量」を決定

▽二十七日　原子力委、総理大臣に動燃事業団の再処理施設は安全と答申▽原子力委、総理大臣に関電高浜一号機の原子炉設置は安全と答申。

【海外】仏政府、第六次開発計画中に軽水炉採用を決定▽インド、仏から重水プラント購入を契約締結▽欧州三国の共同濃縮事業が進展、近く協定調印の運び▽英国、二基のAGRを発注▽台湾、加AECLから研究炉購入▽米国、ニクソン大統領が濃縮工場移管問題で声明▽フィンランド、ソ連からPWR輸入へ▽米AEC、濃縮ウラン賃貸（料引上げを実施（十一月一日から）▽西独、NPTに調印（二十八日）

## 十二月

### IAEA査察技術パネル東京で開催

▽一日　原研と英AEAが第三回高速炉連絡会議開催（協定改定で合意など）▽原子力局、原研の参加を了承。

▽五日　第一回日米原子炉安全審査専門家会議開かる（米国で、二日間）

▽八日　IAEA、東京で保障措置に関するパネル討論会を開催

▽十日　動燃事業団と米AECが高速炉物理専門家会議開催（於BNL）

---

原子力産業新聞では、恒例の一九六九年原子力界十大ニュースを次のように選びました。なお順位決定など選出方法は、原産事務局内の投票結果に基づきました。（十二月十八日現在）

## 一九六九年 原子力10大ニュース

①核拡散防止条約に、わが国も調印の方針が明らかとなる。（西独は十一月二十八日調印）

②原子力船「むつ」が進水、艤装工事も順調に進む。また三菱グループと初装荷燃料契約も締結。

③英国、西ドイツ、オランダ三国が、遠心分離法によるウラン濃縮共同事業で合意。

④原電敦賀発電所が、記録的な工期の短かさで初臨界、五〇%の出力で試験運転。

⑤熱影響規制法が米国議会を通過、また、米国内で原子力発電所立地問題（主に熱汚染等）がクローズ・アップされる。

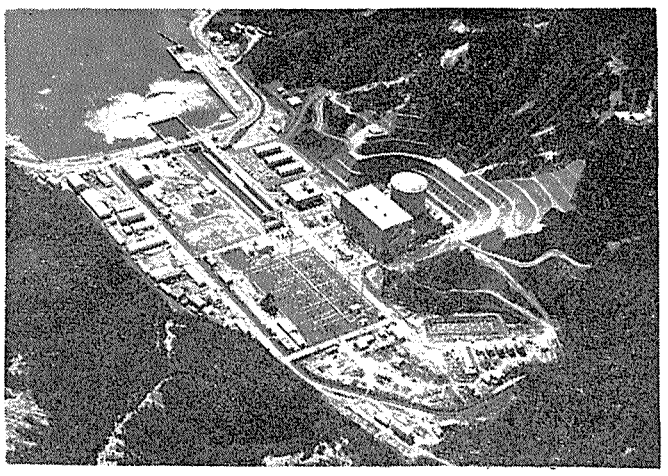
⑥米国原子力委員会所有の三つのウラン濃縮工場の民営移管問題に結論。当面は政府会社方式となる。

⑦原子力委員会が「再処理工場は安全」と答申。政府も水戸射爆撃場の移転を約束し、茨城県も設置を認めるなど再処理工場問題が好転する。

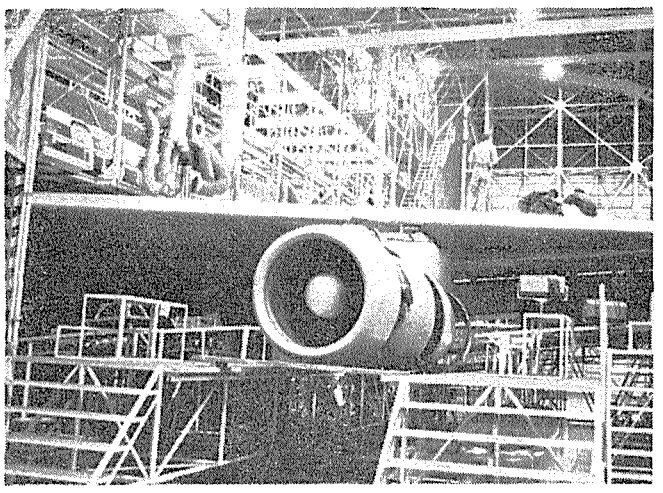
⑧原子力委員会がわが国の「ウラン濃縮開発研究基本計画」を策定。また理研、動燃事業団で基礎的研究に成果上る。

⑨原子力委員会が新型転換炉の経済性評価検討を行ない、ATR建設の妥当性を認める。

⑩米国で原子力発電所建設が大幅に遅れる。また発注もスロー・ダウンの傾向を示す。

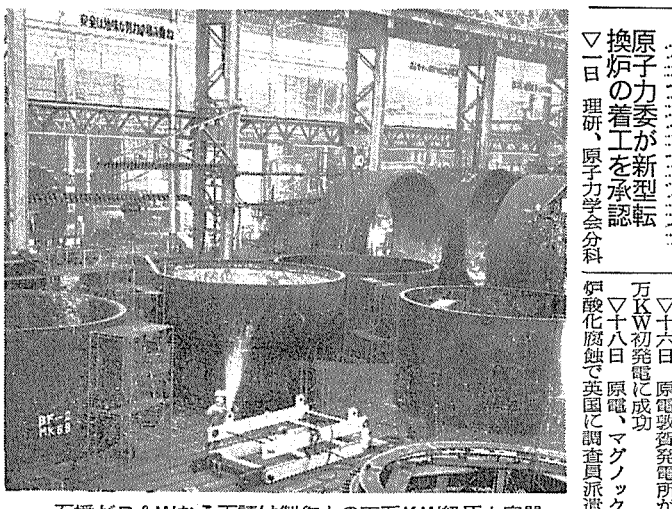


原電敦賀発電所

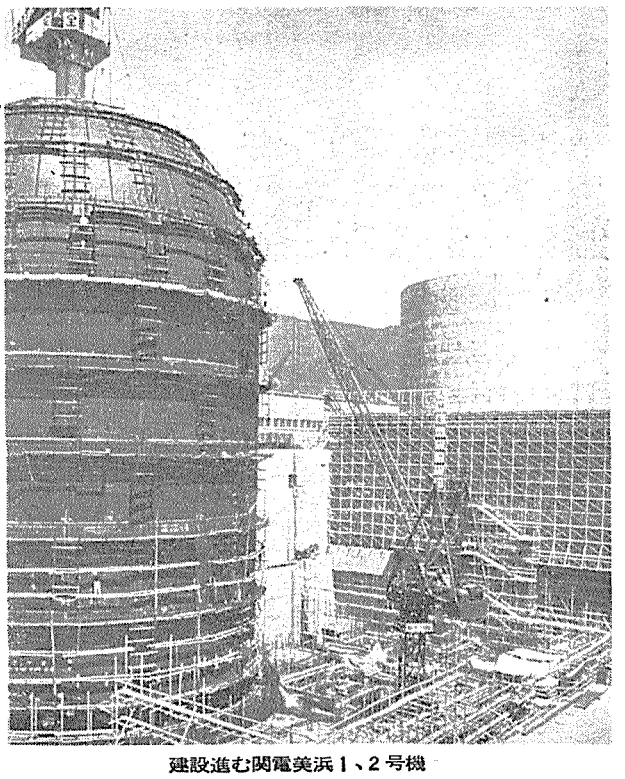


ツリウム170による機体の非破壊検査

東海発電所の使用済み燃料の輸送



石播がB&Wから下請け製作中の百万KW級圧力容器



建設進む関電美浜1、2号機

# 建設費上昇に悩む米国産業界

## 受注は低下傾向に

### WH社　ターンキー契約を再検討

米国では今年、原子力発電所の工期遅れ等で建設コストがうなぎのぼりに上昇した。このため、原子力発電所の発注も大幅に減少し、その数字も六基、約六百万KW程度になりそうだと伝えられている。そこで、原子炉メーカーの間では、コスト・アップをできるだけくい止める方向でいろいろな対策をねっているようだが、とくにウエスチングハウス（WH）はターンキー契約方式への復帰について検討している。

米国の原子力産業界では、長期的にみればWH社は原子炉建設を綿密に管理する方法を試みており、うまくゆけば、ターン・キー受注にもどるものと観測している。WH社は最近一〇〇%子会社のウェドコ社を設立して、海外の建設計画を管理することにした。ウェドコ社の管理部門には、WH、UE&C社（ユナイテッド・エンジニアリング&コンストラクション）J・A・ジョーンズ建設会社、その他下請会社から人材が投じられている。

原子炉メーカーにとっては、建設工事の遅れとコスト上昇が一番の関心事である。同時に現場の建設所長に満足できなかったこともたくさんあるようだ。仕事がうまくゆかない時は、メーカー、技術コンサルタント、電力会社もいずれも責任を回避するのが現実のようだ。

連邦動力委員会（FPC）動力局長F・S・ブラウン氏の報告によれば、一九六六～六八年に完成する二百MWe以上の容量の八十五基の火力・原子力（うち四基が原子力）発電所のうち、その三分の二が遅延しているとのことである。原子力四基の遅延期間は、各各三、九、十一、十二カ月で、これに対して遅延火力五十一基のうち、半年も遅れたのはわずか五基に過ぎず、しかもそのうちの三基は負荷需要の急変に合わせて意図的に遅らせたものである。さらに一九六九～七六年に運開予定の発電所の遅延はかなり顕著であり、その改善はあまり望めそうもないと報告されている。

WH社の経営陣の中でも、ターン・キーへの復帰については賛否両論に分れている。そこでこの問題を解く鍵として、労働力とAECとメーカーの三つの遅延の要素が考えられている。

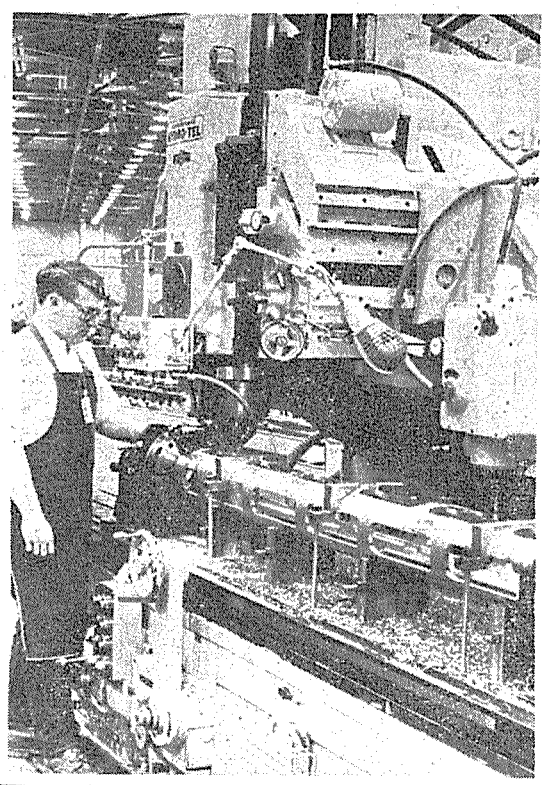
まず第一に、労務費の上昇と建設現場労働力の低生産性が大きな問題となっている。UE&CのH・バン副社長は、過去十二カ月間に現場労働力の生産性が一二～一四%減少したと述べている。同時に、最近の契約折衝においては、一五～二〇%の労務費上昇は当り前になっている。また、インディアン・ポイント発電所の建設をしているニューヨーク発電所の建設をしているニューヨーク市近郊では、たびたび行なわれるストライキが、工事を遅延する重大な要因に数え上げられている。

USスチールのR・ブラフ会長は、米国内の建設費が毎月一%上昇し、生活費の上昇率の二倍に達していることを指摘している。

G&H（ギブス&ヒルズ）のP・H・スミス副社長は、次のように指摘している。――問題なのは、米国では現在過去に例をみない数多くの発電所が建設されているため、全国各地に建設労務者の不足を招いている。

原子力発電所の建設に際しては、AECが与える建設許可、運転許可に関する基準を将来緩和するかどうかが、二番目の重要な問題である。

原子力発電では、また、設計、官庁許認可資料作成、安全解析などの面で、従来火力に倍する技術役務費が必要であり、このため重電メーカーで高級技術者が払底してしまっているということが三番目の問題である。この観点からみれば、技術コンサルタントが今後原子炉機器設計分野に進出してくる可能性があるといわれている。



【写真はペンサコラ工場の内部、パンタグラフ装置の助けでサポート・コラム・チューブの側面に水流孔があけられる】

## WH社新工場の操業順調に進む

米WH社の南部新設三工場は、生産に入っており、もう一つの工場は、最初の引渡しを終えた。

ペンサコラ工場は、計画より少し早めにフル操業に入っている。同工場は、炉心支持物などの原子炉内部製品を生産しているが、最初の内部構成機器カートリッジは一九七〇年の初めにスイスのNOKに向け出荷される予定である。

シャーロットのタービン工場では、ほとんどすべての機器は設置されており、フル操業は来年に予定されている。またコロンビアの燃料成型加工工場の建設工事は完了しており、機器も据付中で、生産も一部分ではあるが行なわれている。

## WH社の進出を拒否

### 仏政府、原子力産業再編成で

【パリ松本駐在員発】仏政府はこのほど米国ウエスチングハウス（WH）社の欧州代表者（ウエスチングハウス・ユーロップ社ルイ・アルマン社長、ウエスチングハウス社シャッスール顧問）に対して仏軍電機会社ジューモン・シュネードル社支配（ベルギーのアンパン財閥の持株六一%取得による支配）を拒否する旨正式通告した。その背景にはEDF（仏電力公社）に軽水炉建設を認可した新しい原子力発電所政策を決めたことがあり、①技術、核燃料から、〝資本〟まで対米依存になることは回避したい②米国の技術、核燃料でも西独のジーメンス・AEGのように独力で軽水炉を建設できる民族資本企業を実現したいという意向に基く。

仏の場合はCGE＝アルストム社の提携によるGAAAがGEの特許で軽水炉建設の技術と経験をもっているが、このグループがジューモン・シュネードル社を引受けて民族資本企業を実現する構想とみられている。しかし今までのところ後者はCGE＝アルストム・グループとの接近に必ずしも積極的でないようだ。

ウエスチングハウス社はGEに対抗して欧州の特許を使用している諸社を統合して一大企業網を設ける戦略をもっていた。それはまた英国のEE＝GE（米国のGEと関係ない）両社の合併、西独のジーメンス＝AEG両社の提携によって促進された。またまた一九六八年末アンパン財閥がジューモン・シュネードル社とベルギーのACEC（シャルロワ電機工業社）に対する持株（ACECに対しては五二%）を手放したいという意向を知ってその買い取り交渉を始めた。WHの考え方はジューモン・シュネードル社を支配して欧州の諸企業網の中核とするということである。

しかし、この構想にはすでに一九六九年二月仏政府は反対の意向を示した。だがWHは政権がポンピドーに代ったことをジューモン・シュネードルがWHとの協力強化を望んでいることから再度アンパン財閥の持株取得の許可を求めた。この交渉を進めたのは新たに設立されるWH・ニーロップ社のルイ・アルマン社長である。同社長は元仏国鉄総裁、元ユーラトム総裁で仏政界でも大きな勢力をもつ。しかし仏政府は再度今回は正式に拒否したのである。

## 原発の都市接近で

### AIF　研究開発を呼びかけ

米国では、近い将来、原子力発電所の都市建設申請に対して、AECが認可する時期がくるとみられている。これにそなえ、米国原子力産業会議（AIF）の原子炉安全委員会・研究開発作業部会は、このほど、AECの規制担当者側が要求するいかなる新しい情報についても、応じられるような研究開発計画の立案と実施を進めるべきだとよびかけた。

AIFの同担当委員長であるE・ウォッシャー氏（B&W原子力発電技術部長）は最近、AECの原子炉安全審査委員会（ACRS）・小委員会に対して、次のように指摘している。

「AECでは、現在建設中の大型軽水炉の運転経験が蓄積されるまでは、敷地を都市に近くのは認可しないだろうと繰返し述べてきた。われわれは保守的なアプローチに異論を唱えるものではないが、都市敷地の禁止を暗定と考えるのを嫌っているのには異論がある。大型軽水炉の順調な運転経験が証明された場合、許認可当局は都市接近について好意的に考えるようになるであろう。だが、その時になって新しいデーターが必要だというのでは遅い。つねに新しい研究開発資料を予想し、それを開発するに必要と思われる実験計画をたてることが、AEC規制スタッフとACRSにとって重要なことである」。

AEC、原子炉安全計画のLOFT計画について、ウォッシャー氏は「この計画が有用であるためには、産業界と規制者にとって現実の問題解決に本当に助けになるものでなければならない。さらにLOFT計画では、炉心模擬模擬計画を実際とほとんど関係ないとしてとりやめたが、動力炉からみるとこのような事故は分りきった事として片付けたり無視するのは合理的ではない。緊急炉心冷却効果の実証を強調した計画を推進することは、はるかに現実的であり潜在的にはるかに有用である。しかし潜在的有用性から実際的有用性への橋渡しには、何らかの新しいアプローチの採用を必要とするであろう」

同氏の主張している点は、一九七二～七四年度に予定されている実験計画に関するものが大部分で、次のような提案をしている。

一、計画が終了した時、そのデータが商業用プラントに必ず適用できるものになるように、今から試験結果を大型原子炉に応用する努力をすることが肝要である。LOFTの完全性テストは三ロ炉心にしか適応できないが、十二ロ炉心にまで範囲を広げてみるべきだ。

一、AECは特定分野、たとえばより現実的な水素濃度制限値の決定、コンクリート壁に対する蒸気の衝突破裂等を予言する資料の開発、コンポーネントおよび系の事故の危険度と確率の決定、それに保守的なギロチン破断仮想を軽減できるようにする目的のパイプ破断についての研究等に力を入れるべきだ。

## 海外短信

### カーマギー社濃縮UF6供給に融資提案

電力会社は、以前より核燃料調達に生産者からの融資を期待していたが、実現しなかった。しかしゼネラル・パブリック・ユテリティー（GPU）が、スリー・マイルズ・アイランド一号機用燃料の濃縮UF6をカーマギー社より融資付で供給を受けることを確認したことにより、燃料調達に新しい可能性が生れることとなった。

同発電所は、運開予定時期からみてAECの燃料リースの対象となり得なかったが、この融資によりAECのリースと同様の結果を得られることとなろうとGPUはみている。

AECのリースが、燃料の燃焼に応じ支払が行なわれるのに対しこの融資は元利ともに定まった分割払い方法で返済され、返済期間も短く、利子も若干AECより高くなる不利はあるが、カーマギーの濃縮UF6価格および借入総額は、AECの基本価格より低いのでこの不利益はカバーされよう。GPUとしては、別資と比較検討のうえカーマギーの提案の受入れを決めるようである。

### 米WN社が濠州でウラン探鉱

オーストラリア最大のブロークン・ヒル・プロプライアタリー社（BHP）は、このほど、米国のウエスタン・ニュークリア（WN）社のオーストラリアの子会社との合弁で、キンバレイ・フラトウ地区でウランをはじめ金属鉱物の探鉱活動を実施することになった。

BHPは、継続可能な二年間契約にもとづき、このプロジェクトを管理するが、技術者は両社から参加することになる予定。

ウエスタン・ニュークリアは一九六六年からオーストラリアで探鉱活動をつづけてきている。

### 米国RR社が新ガンマ照射装置を製作

米国のラディエイション・リソーセス社（RR）はこのほど同社最初の製品であるガンマ線照射装置〝スコラスチック・ラダトロン〟を製作し、放射線照射機器の分野へ進出しはじめた。この照射装置は学校用、医療用、産業用に設計され、セシウム137を線源に使い、値段は六千五百ドルといわれている。このスコラスチック・ラダトロンの目的は、RR社の競争会社であるラディエイション・マシーナリー（RM）社〝ガンマーターB〟とよく似ている。RM社は最近ニュージャージ州のハノーバーに新しい工場を開設したばかりであるが、ガンマーターBの値段は三千九百五十ドルと伝えられている。

新しい美容法に基いた
高級品30種のグループ
資生堂
スペシャル化粧品

製品の改良・滅菌などに
放射線照射の利用
をお奨めいたします
試験照射
委託照射
その他照射利用に関することは何でも
ご遠慮なくご相談下さい
財団法人 放射線照射振興協会
0273－46－1211（原研内線－347）
群馬県高崎市綿貫町　日本原子力研究所内

三菱原子力

# 「むつ」の初装荷燃料を受注

## 納期は再来年七月

### 初の一貫サイクルを実現

三菱原子力工業はこのほど、原子力第一船「むつ」用の初装荷燃料三十二本（他にスペアー二本）を受注したことを明らかにした。この契約でとくに注目されるのは、わが国で初めてウラン鉱石の調達から燃料集合体製造までの一貫したサイクルを三菱原子力工業が中心になって行なうことである。

契約によると、納期は昭和四十六年七月までで、契約金額は約七億円となっている。

三菱グループは、「むつ」の初装荷燃料製造にあたり、三菱原子力工業（MAPI）が中心となり、三菱金属、三菱商事などの協力を得て作業を進めている。

このように民間が核燃料の所有ができるようになったのは、昨年七月の法改正で民有が認められたためで、わが国の燃料メーカーの製造技術が実証されるものとして期待されている。

ウラン鉱石の手配は、三菱商事が窓口となり、現在三菱金属が共同探鉱を進めているカナダのリオ・アルゴム社から五万七千ポンドを購入し、今年十月には米国のアライド・ケミカル社へ六フッ化ウランへの転換のため運び込んでいる。

六フッ化ウランへの転換は、今年中に終える予定で、転換終了後、来年早々にも米国原子力委員会所有のウラン濃縮工場に運ばれ、三・二四%、四・四四%の二つに濃縮される。来年五月頃日本に運ばれ、三菱金属の手で、同社大宮工場で二酸化ウラン粉末への再転換、さらに、MAPI大宮研究所で成型加工、燃料集合体が製造され、再来年七月に、日本原子力船開発事業団に納入の予定だ。

「むつ」用初装荷燃料は集合体（十一×十一）で三十二本である。原子炉は出力を均一にするため二領域になっており、炉の中心部には、三・二四%濃縮分十二本、外側には四・四四%濃縮分二十本が挿入される。

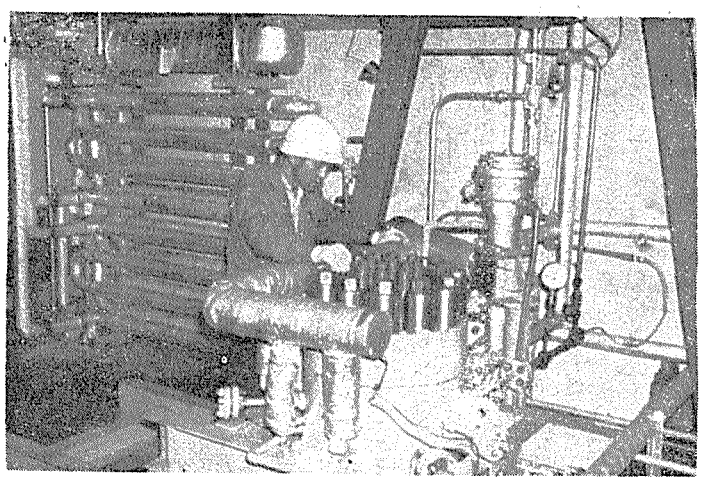
被覆管にはステンレスを使用し、燃料集合体の有効長は一・〇四㍍で、総ウラン重量は二千九百四十五㌔㌘である。

一方「むつ」の原子炉も同社が受注、三菱重工業の神戸造船所で原子炉容器、蒸気発生器、圧力容器、主冷却水ポンプなどのヘビー・コンポーネントの製作が進められている。

現在までの全般的な進捗状況は、各機器とも設計、材料手配などを全部終了、タイムスケジュールからは二分の一の進行のようである。

MAPIは三菱グループの燃料専業メーカーとしての基盤を固めつつあり、最近の実績として、ステンレス、ジルカロイ被覆管を使用した燃料を試作し、米国のサクストン炉（WH社）の照射テストに合格している。また関西電力美浜原子力発電所一号機の初装荷燃料の中にも、二本同社製のものが入れられる予定である。

これらは大宮研究所の小規模な装置で製造されたもので、MAPIは将来の需要の増大に対応するため、茨城県東海村に、年間生産能力百㌧の成型加工工場を、四十五年完成を目標に、現在建設中である。



写真はエチレン反応器の上部

## 中間規模装置を改造、運転

### 原研高崎　エチレンの放射線重合で

日本原子力研究所高崎研究所（所長・沢柳正一氏）は、エチレン放射線重合のコスト低減、大量試料の製造のため開発試験装置を改造、八日から試運転を始めた。

エチレンの放射線重合中間規模試験装置については、四十二年八月に改造を行なった。この改造は従来エチレンの単独照射による気相重合の欠点である反応器壁に対するポリマーの付着を防止するためのもの。反応器壁の金属露出面をなくし、生成する粉末ポリエチレンを連続的に取出すようにした。

これによって、ポリマー連続取出用減圧装置、ポリマー分離貯槽などが新設された。

また、今年四月、改造前の装置で最初の百二十時間連続運転に成功したが、この連続運転は、反応温度摂氏三十度、圧力三百㌔㌘／平方㌢㍍で、反応器壁へのポリマーの附着防止について一応の解決をみた。この結果、装置の長時間連続運転の可能性を実証し、エチレンの放射線重合の工業化へ一歩前進したため、今回の改造を行ない、本格的な工業化試験が開始されたもの。

## 小型中性子発生装置で中間報告

### 原産放射化分析懇が

日本原子力産業会議の「放射化分析小型中性子発生装置に関する懇談会」の中間報告書がまとまった。

同中間報告書は、十四MeV中性子の各種利用分野について審議検討してきたものを取りまとめたもので、①放射化分析への利用、②基礎科学への利用、③業界の工業利用状況、④各種分野への応用、⑤装置の研究開発および生産、⑥問題点と要望事項などからなっている。

このうちとくに放射化分析への利用は従来の化学法で分析不可能であったベリリウム、シリコン、タングステン、アルミニウム、マグネシウムなどの試料中の酸素分析ができること。また、酸素以外の元素分析では、開発が進んでいるパルス中性子による放射化分析法の技術の確立が望まれる。そのほか石油、石炭、鉄鋼業へのオン・ライン放射化分析、生体の全身組成の研究へのイン・ビボ放射化分析などが注目された。

なお、問題点と要望事項としては、今後の利用度を高め産業の発展に寄与させるためには装置自身の改良、応用面の開発、利用面の啓蒙などが必要である。装置を使いやすくし、性能をあげ、信頼性を向上させるためには、常にメーカーは投資の価値を見出してゆくことが指摘されている。

## 三菱石油が核燃料へ

### 米ゲティ社の再処理委託業務を

三菱石油はこのほど株主総会で同社定款を変更し、事業内容に「原子燃料事業」を新たにつけ加えた。これは、三菱石油が同社の五〇%出資株式を保有している米国のゲティ・オイル社と提携して核燃料分野へ進出する方針を固めたもので、わが国では初めて石油会社が核燃料事業に乗り出すものとして注目されている。

ゲティ・オイル社といえば国際石油資本の一つ。ゲティ社は現在米国で唯一の民間再処理事業を営んでいるニュークリア・フュエル・サービス（NFS）社の株式を約八八%買収し、同社の子会社であるスケリィ・オイルの持株分約一二%を合わせ、NFSを完全に支配することになった。

NFS社は現在日産一㌧の再処理工場を運営しているが、将来の需要に備えて日産三㌧への拡張工事を進めつつある。一方、米国ではGE、アライドケミカル、アトランチック・リッチフィールド等が再処理工場を建設しつつあり、米国の市場は供給過剰になる可能性がある。そこで、NFSの大株主であるゲティ・オイルは、わが国の市場に目をつけ、こんど三菱石油との提携を強め、日本の電力会社の再処理を受託するという形で、その代理業務を三菱石油が実施することになったものと推測されている。

一方、三菱グループとしては将来、再処理工場を建設する計画をもっており、三菱石油の仕事はそれまでのツナギの役目を果すものとみられている。

## 第二回核燃料取扱主任者試験を公告

科学技術庁は十二月十日、第二回「核燃料取扱主任者試験」を来年三月十六、十七の両日、東京・北ノ丸公園の科学技術館で開くと公告した。

受験希望者は、受験申込書に履歴書、戸籍抄本、写真（正面上半身像で手札形）、通信用封筒をそえて科学技術庁原子力局核燃料課へ申込めばよい。なお第一種放射線取扱主任者試験合格者は合格年度と免状番号記載の書面を同封すること。受験申込み期間は来年一月九日から二月二日まで。

## 原研R－研修所が研修生を募集

日本原子力研究所ラジオアイソトープ研修所は、来年二月十九日から三月十九日まで、第八十七回基礎課程を開く。

募集人員は三十二名、受講料は一万五千円。受講希望者は、来年一月三十一日までに日本原子力研究所ラジオアイソトープ研修所まで。

## 高校生の関心高まる

### 東京と広島で調査

東海大学原子力研究部　東京

東海大学の原子力研究部は、昨年クラブ活動の一環として、東京、広島市内の高校生を対象とした、第三回「原子力に関するアンケート」を実施、このほどまとめた。

同研究部は昭和三十八年に第一回、四十一年に第二回の調査をしている。一回目、二回目は東京都下の高校生（全日制）を、また今回は都下（全日制、定時制）、広島市内全日制の高校生など三千五百人（回収は二千五百七十七人）を対象とし二十項目について調査したもの。

一般的な傾向としては、総理府の「原子力の平和利用に関する世論調査」の結論と似ており、ある程度原子力に対しては理解はできるが、実際問題となると恐いと感じている点が注目される。

また男女別にも集計しており、原子力に対する興味は東京より広島の方が、また女子より男生徒の方が高いことを示している。理解度は全体的に深まりつつあるようで広島の女生徒の知識度は東京より若干高い。

近くに施設を設置することについては、男子が一～二割が賛成であるのに対し女子は一割程度であり、反対は男子が四割弱、女子が五～六割と女生徒はかなり恐怖感を示している。

とくに注目される調査項目は次のとおり。（全＝東京都全日制、定＝同定時制、広＝広島市内の略また数字は%）

▽原子力に興味があるか　①ある（全九・六、定八・八、広六・九）②ない（全九〇・〇、定二〇・四、広三・八）③少しある（全四四・二、定五一・四、広四七・九）④ない（全一四・三、定一八・八、広一一・〇）

▽日本の九十年代の発電の割合　①火力伸びが大、原子力、水力の順（全二・八、定一・七、広二・一）②同水力の伸びが大（全九・一、定一〇・三、広四・一）③原子力、火力、水力の順（全七七・六、定六六・四、広八四・二）④わからない（全六・七、定二三・六、広五〇・〇）⑤原爆生産（全二九・八、定三二・二、広二八・八）（一人二つ以上の選択を含む）

▽原子力に関する本を読んだ経験は　①ある（全八・八、定六・九、広六・九）②ない（全九〇・五、定九二・五、広九〇・四）

▽原子炉の使用目的　①地域暖房（全一〇・〇、定六・五、広一〇・三）②RI生産（全二六・七、定五五・七、広二二・六）③海水脱塩（全一〇・三、定八・四、広九・六）④発電（全八五・六、定七二・四、広七八・一）⑤研究用（全五二・七、定五五・一、広一・四）

▽日本の原子力開発をどう思うか　①非常に進んでいる（全二・七、定三・八、広〇）②進んでいる（全三〇・一、定二四・九、広二七・四）③やや遅れている（全四〇・二、定三九・六、広四六・六）④遅れている（全二〇・〇、定二二・五、広二一・二）⑤わからない（全六・四、定七・〇、広四・一）

▽原子力が生活に利用されるのを望むか　①望む（全七一・一、定五八・一、広七七・四）②望まない（全二・九、定一八・五、広六・八）③わからない（全一四・九、定二〇・四、広一四・四）

▽近くに原子力施設が来るとすればどうするか　①賛成（全一四・四、定一一・二、広二二・九）②反対（全四四・二、定四八・〇、広四三・二）③わからない（全三九・二、定三九・二、広四三・二）

▽将来原子力関係の仕事をしたいか　①したい（全一〇・四、定一〇・五、広二〇・六）②したくない（全五五・三、定四六・七、広五八・二）③わからない（全三二・七、定三六・二、広二一・二）

▽原子力に関する報道に興味があるか　①ある（全九・六、定八・〇、広六・九）②普通（全三一・〇、定二〇・四、広三二・八）③少しある（全四四・二、定五一・四、広四七・九）④ない（全一四・三、定一八・八、広一一・〇）

▽原子力に関する言葉にはアクション・レベルとかデシジョン・レベルとか、日本語では適訳の困難な言葉が多いが、こんど造られたのは「迷惑レベル」という、れっきとした日本語▼どこかの国の代表が造ったのだそうだが、何れにしろ迷惑な査察は、人のやり方で相当なひらきが出る。これを指数で示そうというアイデア▼入れ代り立ち代わり日本へやってくる査察官を評して、あの人は迷惑レベルが五、あの人は四などという言葉が、いつか流行するようになるのではなかろうか……。

## 喫煙室

最近、各方面で新語が造られ一般の人々を〝迷惑〟がらせているが、こんど東京で開かれたIAEAの保障措置パネルでも、奇抜な新語が生まれた▼査察に関係する言葉にはアクション・レベルとかデシジョン・レベルとか、日本語では適訳の困難な言葉が多いが、こんど造られたのは「迷惑レベル」という、れっきとした日本語▼どこかの国の代表が造ったのだそうだが、何れにしろ迷惑な査察は、人のやり方で相当なひらきが出る。これを指数で示そうというアイデア▼入れ代り立ち代わり日本へやってくる査察官を評して、あの人は迷惑レベルが五、あの人は四などという言葉が、いつか流行するようになるのではなかろうか……。

## 告知板

ガデリウス（株）　原産に入会
代表取締役クヌート・サブロー・ガデリウス氏　住所神戸市生田区浪花町二七興銀ビル　〒六五〇　電話〇七八―三九―三二五一

日本サーモウエル（株）　原産に入会
社長宮坂隆三氏　住所東京都新宿区矢来町一〇四　〒一六二　電話〇三―二六八―一五〇一

原子力機器の
探傷には……

素材から航空機・原子力機器まで

非破壊検査機材メーカー

原子力機器用・染色探傷剤
レッドマーク〈スペシャル〉
が殆どの関連メーカーで使用されています
低塩素分・低弗素分・低硫黄分
（150P.P.M以下）　（50 P.P.M以下）　（8 P.P.M以下）

栄進化学株式会社
東京都港区東新橋1－2－13（川岸ビル）
(03) 573－4235(代)
東京・川崎・名古屋・大阪・広島

# ナトリウム防災研究の進歩

最近、加速度的に高温ナトリウムを取扱う箇所が多くなりつつあり、とくに動燃事業団の大型施設もいよいよ動き出そうとしている。高速増殖炉の重要性からみて普及の度は一層早まるであろうが、液体ナトリウム技術の優位さが実証されていくのを喜ばしく思うと同時に、何よりも心掛けたいのは正しい防災措置・安全取扱い訓練を十分行なっておき、危険感を妥当にあおる事態を避けたいものである。

ナトリウム漏洩火災を皆無にはできないが、人身事故はもちろん、機器施設の損傷を最小限にくい止めるにはどうしたらよいか、数年来行なってきた防災技術開発および本年八月六・七日に行なったナトリウムループ火災実験の成果などを中心としつつ、事前事後対策についても一度考えてみたい。

## 原研の実験成果から

### 消火剤の開発なども進む

原研ナトリウム研究室長　古川和男

### ナトリウム火災

ナトリウム液面の燃焼現象は一般にきわめて複雑なものであり、精々二・三㎝位の短い焔と $Na_2O$, $Na_2O_2$, NaOH などを主成分とする濃厚かつ細戦的な白煙を出して燃えるだけで、例えば石油・有機物類の激しい焔にくらべれば数十分の一の発熱速度であり、問題にならないほど静かである。延焼もまず考えられない。ただ近づくには除煙防煙が必要である。

ループなどで漏洩がおきると、保温材と激しく反応することを忘れてはならない。含有水分と反応して発生した水素の燃焼炎が二、三十㍍吹き出る（第一図参照）。不活性ガス中でも反応するが、後にのべるような措置で災害を軽減できよう。

ところで、代表的な保温材を第一表に示したが、この中で含水量が零に近いファインフレックス（日本アスベスト製。米B&W社製の Kaowool に似る。）が最も反応がおだやかである。断熱性のよいフェルト状物質であるから、間隙なく施工できる。軽量で反応物質が少いのも災害を短時間に終らせ有利である。硬質成型品がほしい場合には、少し重いがカポサイトが良好である。シリカライト・パーライトなどは特に反応が激しい。MGBは不純すぎ応力腐食を誘発したことがあるので推奨できないであろう。

なお反応時には水素ガスの発生燃焼と同時に、$Al_2O_3$・$SiO_2$・$Na_2O$ などを主成分とする低融スラグ（融点約八百度C）を形成して保温材は崩れ落ちる。これらは腐食性で長時間にわたると管壁をはげしく腐食する。

薄い鉄板の配管保護ジャケットも容易に焼け抜けるので余り有効ではない。完全防止には二重配管とせねばならないが一般目的には高価すぎるであろう。

床のコンクリートは保温材と同様の含水珪酸塩類であるから、燃焼ナトリウムと接触していると激しくはじけてナトリウムを飛散させ危険であることを忘れてはならない。

### 消火法について

単純に燃えているナトリウム液面は、粉末消火剤により容易に窒息消火できる。最もすぐれた消火剤は、日本ドライケミカルと共同で開発した無水炭酸ソーダ系粉末（ナトリックス）であることが実証された。ナトリウム液面に浮く乾燥砂の使用が消防法できめられているが、冷却効果をねらっているので、量が不充分であると負けてしまい一層激しく炎上する。

特殊な消火プランケットも二、三年前に開発したものがある。これは二重の炭素繊維布の間にニッケル箔をはさんだもので、一気に広範囲の火災を窒息させられる。

しかしこれらの消火法では冷却が困難であるので、再燃に気を付けねばならない。したがってなるべく早目にスコップ等で消火剤と共にすくって、鉄製容器内に収納してしまうがよい。

第1表・主要保温材の成分

| 品名 | 使用可能最高温度(℃) | 成分(%) SiO₂ | Al₂O₃ | CaO | Fe₂O₃ | その他 | 水分(不定) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ファインフレックス | 1,300 | 43.2 | 55.0 | — | 0.1 | $K_2O+Na_2O$, 0.6; 有機物1; $B_2O_3$, 0.6 | 0 |
| カポサイト | 650 | 50.0 | 1.5 | 1.0 | 39.5 | $MgO$, 6; $K_2O+Na_2O$, 1.5; $MnO$, 1 | 4 |
| シリカライト | 650 | 44.2 | 4.2 | 33.5 | 3.1 | $MgO$, 0.5 | 15 |
| パーライト | 650 | 70.2 | 12.1 | 6.3 | 0.3 | $K_2O+Na_2O$, 9 | 10 |
| M・G・B | 600 | 36.2 | 10.8 | 16.0 | 26.8 | $MgO$, 5; $K_2O+Na_2O$, 2; 有機物, 2 | 3 |
| ブルーフェルト | 500 | 50 | — | — | 20 | $FeO$, 17; $MgO$, 2; $K_2O+Na_2O$, 6 | 10 |

### 装置の防災

次に施設・装置に対する防災策を列記してみたい。

（1）熔接検査を厳重にし完全な施工を行なう。

（2）緊急遮断ドレインを可能にする。

（3）排煙装置をもうける。

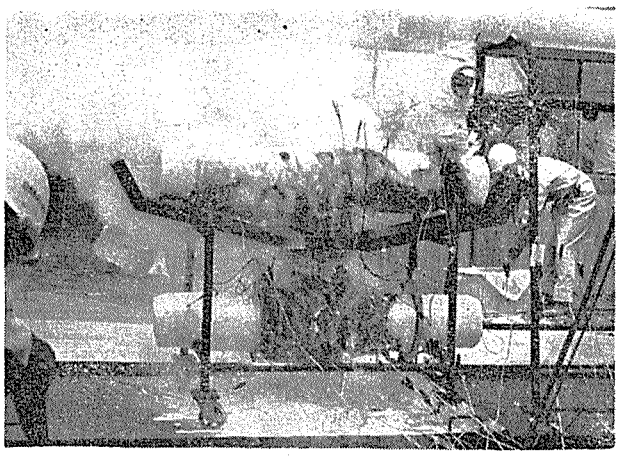
（4）配管機器から漏れたナトリウムは、三㍍以上の鉄板で作られたトイその他で受け、散らないようにする。第2図にそれを例示したが、（a）配管の下にはトイ、タンク機器の下には受皿をもうける。（b）横方向への拡大は、配管にツバ状の遮断板をもうけて防ぐ。（c）縦配管を伝わる拡大は、配管に傘状のスカートを溶接し、トイに誘導する。（d）装置最下部や架台は縁のついた受皿状とし、仕切り板もつける。（e）最後にナトリウムは狭口の収納容器に導き込む。

（5）受皿・トイで燃えているナトリウムは、ナトレックスを少くとも二㍍厚に撒布し消火する。

（6）配管機器の消火用には前記消火プランケットが有効である。

### 人体の防護

ナトリウム系は普通低圧であり保温材等で掩ってあるので、前にのべた注意が払われてあれば危険はないといってよいが、安全のため、面覆い付ヘルメット、半長皮靴、皮手袋、厚地ビニロン製背抜防護衣（脱着容易なもの）などを装着すべきである。作業者でなくても眼および呼吸器の保護には十分注意すべきである。ナトリウムまたは煙が付いた場合には、とにかく十分に水洗することである。強力なシャワーまたは風呂が常備してあるとよい。

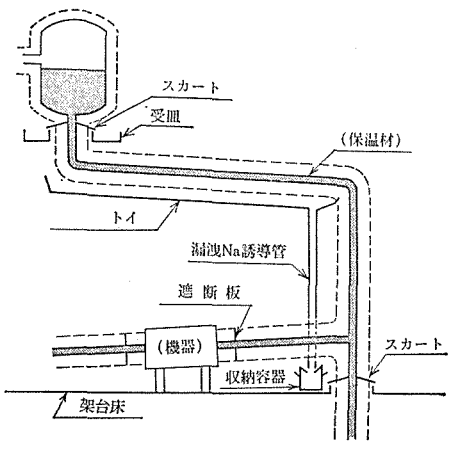


第1図ナトリウムループ火災実験の一つ【ナトリウム漏洩201トイおよび遮断板（下部配管）の効果がわかる】

### 原子炉の火災

ナトリウム配管室（炉内）は酸素五%以下の雰囲気に保たれるので漏洩は問題がない。もし空気に入れかえて作業しているときの事故に対しては、前々節の配慮が必要である。含水量の少い保温材を用い、遮断板、受皿を十分もうける。

炉室内に吹き出した場合の火災については、やはり動燃事業団からの受託として昨年・今年と二度にわたり、十数回の密閉容器内のプール火災実験解析を行なって、昇温昇圧度を推定できるようになった。詳しくは述べられないが、耐えられる格納容器を作るのは容易である。なお燃焼速度は気相対流速度に大きく依存することが分った。また五百度のナトリウム液面でも酸素が一〇%以下の空気中では発火しないことを発見した。




第2図 Na配管系の防災措置模範図

## 新刊紹介

―原産資料室便り―

○「医療用アイソトープ使用施設計基準資料」（日本放射性同位元素協会 医学部会、一〇七ページ、B5判、一九六九年刊）

## 虫眼鏡

### ～学問論をふまえて～

#### 原子核将来計画論争に寄せて～

日本学術会議が昭和四十年十二月政府に実施を勧告した「科学研究計画第一次五カ年計画」の柱である〝原子核将来計画〟の再建方針を確立するための学問論争が学術会議原子核特別委員会（暫定核特委）で展開されている。

原子核研究将来計画は、湯川秀樹、朝永振一郎、坂田昌一、武谷三男博士らが築き上げた世界に先進する輝やかしい理論原子核物理学を、実験の面に拡大してさらに発展させるため、わが国の原子核物理学者が若手と古手とを問わず、手弁当で学術会議核特委を同一のテーブルとして練り上げたもので、計画の一つは、高エネルギーならびに超高エネルギー（宇宙線）の実験研究を行なうために、建設費三百億円、五カ年計画で四十GeVのプロトン・シンクロトロンをもつ大学とは独立の共同利用研究所〝素粒子研究所〟をつくることであり、もう一つは日本の低エネルギー研究者の約半分を占める三百人の研究者が関西にいることから、関西に東大原子核研究所の分室（第二核研）として六十MeVのAVFサイクロトロンをもつ大学附置共同利用研究所〝核物理研究所〟を三十億円で建設して、低エネルギーの実験研究を拡大強化する計画である。

ところが、文相の諮問機関である学術審議会が昨年十一月、学術会議が政府に勧告した素研の規模を四分の一に縮小する中間報告を行ない、本年八月には八GeV、八十億円、四十五年度準備年、四十六～四十九年度建設の四分の一縮小計画を文相に答申し、文部省がこれに基づいて大蔵省に予算要求したことと並行して、高エネルギー研究者が学術審議会答申を受け入れる姿勢を示し、また、この素研計画縮小の動きに影響された低エネルギー研究者が、核特委のテーブルを通さずに文部省と直接交渉して、AVFサイクロトロンの規模は勧告と同じだが、四講座を二講座に、測定器や人員を減らして、十五億円の建設費とし、さらに核物理研究所を阪大附置〝核物理研究センター〟にというように独自で規模を縮小したことから、学術会議の原子核研究将来計画は危機にひんし、核特委も低エネルギー研究者や高エネルギー研究者を核特委のテーブルに引き戻そうとする核物理研究者全国共闘会議（全国核共闘）を先鋒とする超高エネルギー研究者グループと高エネルギー研究者グループおよび低エネルギー研究者グループとに三分裂し、四月十八日に核特委の委員が総辞職した。

この原子核研究将来計画崩壊の危機を収拾し、将来計画再建方針を打出す目的の暫定核特委が発足、学問的見解に立った原子核研究将来計画論争がはじまったが核心には至らず、核特委のテーブルを離れて独走した低エネルギー研究者への非難、高エネルギー研究者グループの八GeV、九十億円プロトン・シンクロトロン計画の提案とこれに対する批判などが行なわれた。

現在、世界最大の加速器は、ソ連の六十GeVプロトン・シンクロトロンであるが、アメリカやソ連ではさらに巨大な二百GeVから千GeV台の計画をもっている。この世界のすう勢に対して、わが国で八GeVのプロトン・シンクロトロンが五年後に完成したとして、どのような先進性ある研究が行なわれるか、むしろ逆にどのていどの規模の加速器があればどのような先進性をもった研究者ができるかという、学問論に立った原子核研究将来計画を再建することが、学術会議と核特委が国民に示さなければならない課題である。（科学新聞社編集局次長　尾沢育郎）

【投稿歓迎、千四百字以内】

世界の資源を活かしRepertoryを拡げる
三井金属鉱業株式会社
金属部門
亜鉛・鉛・銅
二次品化成品
加工部門
伸銅・ダイカスト・煉瓦
砥石・金属雑貨品
建材部門
軽量断熱材（三井パーライト）
人工軽量砂利・砂（メサライト）
吹付塗装材（ケニテックス）
防錆塗料
（ジンキー、ユニコープ、ラストーク）
土壌改良剤（ネニサンン）
MITSUI GROUP
本店　中央区日本橋室町2の1の1　電話　東京（279）3411大代表
支店　東京・大阪・名古屋・福岡・札幌・広島・仙台

富士重工業株式会社
取締役社長　横田信夫
東京都新宿区角筈2丁目7番地1
電話　東京(343)5311(大代表)