原子力産業新聞

昭和62年2月5日
1987年（第1372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03(508)2411(代)　振替東京5—5895番

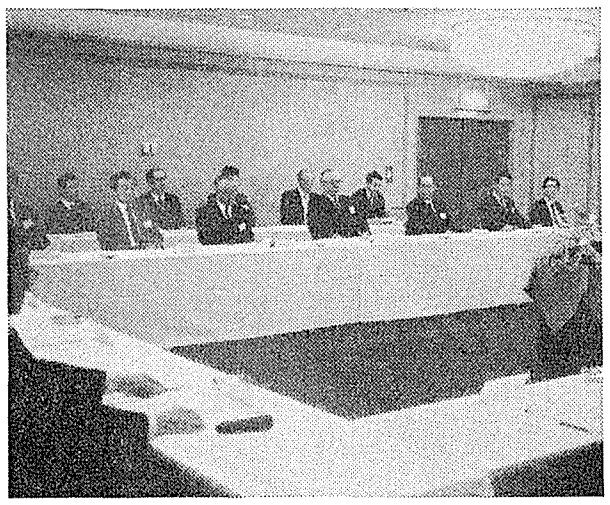
レーザー濃縮研究組合が発足

電力業界、創立総会を開催

1～5トン／年試験へ

理事長に豊田氏　総額200億円を投入

レーザー濃縮技術研究組合の創立総会が一月三十日、東京・虎の門の東京農林年金会館で開かれた。同組合は、原子レーザー法ウラン濃縮技術の開発を行うため、昨年九月の九電力社長会で設立が決まっていたもの。同組合の発足によりわが国のウラン濃縮戦略は、技術革新によるコストダウンへ向け、さらに一歩前進することになる。



1月30日に開かれた創立総会

レーザー法ウラン濃縮は今世紀末から二十一世紀にかけて実用化が見込まれている濃縮技術。遠心分離法などのようにカスケードを組む必要がないため、経済性の向上に高い期待が寄せられている。

米、仏でも積極的な研究開発活動をスタートさせており、とくに米国では、すでに一昨年六月に次代の濃縮技術としてレーザー法の採用に踏み切っている。

こうしたなかで、わが国でも、将来のウラン濃縮市場で十分太刀打ちできるだけの濃縮技術を確立するため、どのような研究体制を敷くか検討が進められた結果、昨年九月の九電力社長会で研究組合方式によって積極的に研究開発に取り組んでいくことを決定、これをうけて今回創立総会の運びとなったもの。

同日の創立総会には組合を構成する九電力、日本原子力発電、日本原燃産業、電力中央研究所の十二者の代表らが出席。定款、試験研究実施計画などの議案をいずれも承認し、新たなスタートを切った。

また、創立総会後の理事会で理事長（非常勤）に豊田正敏氏（東京電力副社長）、専務理事に森岡昇氏（関西電力支配人）、常務理事に寺鳴将起氏、前田幸美氏（いずれも前電気事業連合会嘱託）を選出した。

同組合は、今後、鉱工業技術研究組合法にもとづく設立認可をうけ正式にスタート、今後四年間に約二百億円をかけて原子レーザー法ウラン濃縮技術の研究開発に取り組むことにしている。

また、今後の研究開発にあたっては関係メーカー間の競争を活用して、効率的に開発を進めていく方針。

具体的には、まず六十二年度一年間をかけて現状の技術に立脚したレーザー濃縮装置を製作し、各種データの測定を行い、レーザー濃縮の基礎技術を確立。さらに、六十二～六十三年度にかけては現状の技術よりスケールアップしたレーザー装置、分離チェンバーの開発を行うことにしている。

また、これらの成果にもとづいて六十二～六十五年度にかけて実験規模（一～五トンSWU／年）でシステム全体としての試験を行い、技術開発課題を抽出、その結果をふまえて技術的成立性の見通し等総合的な検討評価を行うことにしている。

さらに、この研究終了後は、その成果と他の濃縮方法との総合的な比較、検討評価を行い、次のパイロット試験および実証開発段階への方向づけを行うことにしている。

また、通産省では開発費のうち六十二年度は四十三億円の補助を予定している。

同研究所の新事務所は二月中旬に住友芝大門ビル2号館（東京都港区芝大門1—12—16）に開設の予定。人員としては約三十名程度を電力会社から派遣する。

核防護条約が発効へ

〈解説〉日本の批准焦点に

核物質防護（PP）条約が二月八日に発効する。

同条約は核物質の国際輸送にあたって基準を定めて、これにしたがって輸送を行おうとするもので、一九八〇年三月に署名・批准のため開放。そのご、東ドイツ、フィリピンなどにつづいて一九八二年十二月には米国も批准し、昨年末までにはソ連、スウェーデン、カナダなど二十か国が批准書をIAEAに寄託していた。

こうしたなかで、今年一月九日にスイスも批准書をIAEAに提出、批准国が発効に必要な二十一か国に達したため、今回、発効の見通しとなったもの。

また、昨年末までに同条約に署名した国はフランス、イギリス、オーストラリアなど合計四十六か国にのぼっており、原子力発電所保有国で同条約に署名していないのは日本、インド、パキスタン、台湾に限られることになった。

こうしたなかで、日本が署名すらしていないのは政府として「ある程度国内体制を整備して、批准のメドをつけてから署名する」との立場をとっているため。

その署名の前提となる「批准のメド」については、いまだに見通しがついていないのが実情だ。

PP条約を批准するには国内法との整合性をとっておくことが不可欠となるが、この点で最大のネックとなっているのが核犯罪に関する罰則規定の問題。

この点については、現在の国内法だけでは、はみ出す部分もあるとみられ、場合によっては、刑法の改正や特別立法によるカバーも必要になる可能性が大きいものとみられている。

しかし、このPP条約第七条で規定している犯罪行為の解釈自体が十分に固まっていないため、どのような形で国内体制を整備していくかさえ現時点では必ずしも明確になっていない。

また、現在、日本は同条約を批准しなければならないさし迫った状況におかれていないとの認識があることも、批准が遅れていることの背景のひとつとしてあげられる。

フィジカル・プロテクションの水準は現在の二国間協定の水準でPP条約の水準と何ら変わらないレベルに達しているものとみられ、この二国間協定にもとづいて核物質の国際輸送は順調に行われているとの判断があるため。

また、ヨーロッパ諸国も同協定が開放されるや、いちはやく署名したものの、その後足並みがそろわず、現在も批准にいたっていない。

しかし、昨年成立した米国の反テロ法で「PP条約を批准していない国との原子力協力を停止する権限を大統領に付与する」との条項が盛り込まれるなど、核物質防護をめぐる新しい動きも出はじめてきている。

今後、日本が原子力先進国の一員として、積極的に〝国際的ワク組み〟に参画して核物質の輸送を行っていくためにも、同条約の円滑な批准に向けて検討を急いでいくことが不可欠といえよう。

大飯3、4号にゴー

安全委、審査結果を答申

原子力安全委員会は一月二十九日、関西電力の大飯原子力発電所3、4号炉増設について、「安全性は確保し得る」との結論を下し、通産大臣に答申した。

安全審査によると、大飯1号から4号まで合わせた平常運転時の一般公衆の被曝線量の評価値は、年間約〇・六ミリレムで、線量目標値五ミリレムを大きく下回っている。

プレストレスト・コンクリート製格納容器（PCCV）を採用し、最高使用圧力は四キログラム／平方センチ、最高使用温度百四十四度Cで設計、事故時に格納容器内圧が最も高くなる一次冷却材喪失事故の場合でも、三・二六キログラム／平方センチ、約百三十三度Cまでにしか達せず、十分な耐力を確認した。

また安全委では同時に、第二次公開ヒアリングにおける地元住民からの意見聴取の参酌状況についても取りまとめを発表。その中で昨年四月にソ連のチェルノブイリ原子力発電所で起きたような事故について、「起こることはない」と結論している。

この理由としては、①全出力領域において、出力が増加すると反応度が減少し出力の上昇が抑えられる自己制御性を有している②緊急停止が必要なとき、チェルノブイリ炉に比べてはるかに短い約二秒で停止できる③運転員が、安全に必要な装置の作動回路を切り離すような操作をしようとしても、容易にはできないよう設計されている——などを挙げている。

動燃法改正法、今国会提出せず

科技庁

科学技術庁は、動力炉・核燃料開発事業団の業務拡大・整備を目的に同事業団法の改正を検討中だが、今国会には提出しない方針だ。

現在見直し作業中の原子力開発利用長期計画（長計）の議論の中で、動燃事業団のあり方が一つの焦点となっており、「長計の議論を踏まえて対処する」（青江茂動力炉開発課長）ため、今国会には改正案を提出しないことにした。

科技庁では将来、同事業団法を改正し、①民間への技術移転を業務として位置づける②放射性廃棄物処理処分の研究開発を業務として明確化する③官民共同事業に動燃事業団が出資できるようにする——ことを考えているもの。

1月の運転速報

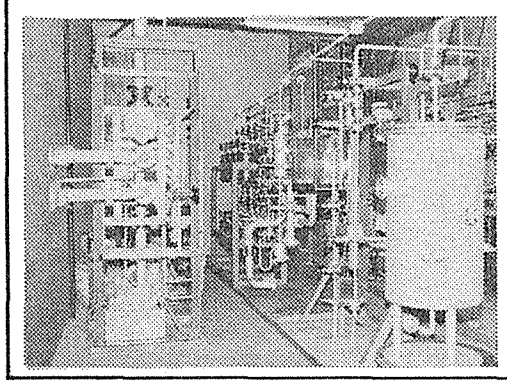
原子炉数	33(基)
合計出力	2,468.6(万kW)
合計稼働時間	19,642(H)
〃 発電電力量	14,712,433(MWH)
平均時間稼働率	80.0(%)
〃 設備利用率	80.1(%)

〈詳細は8面〉

主なニュース

FBR燃料照射で日仏協力へ　（2面）
英国初のPWRにゴーサイン　（3面）
西独とソ連が高温ガス炉商談　（5面）
原研、知能ロボットを開発へ　（6面）
東電、定検時被曝を大幅低減　（7面）

原子力に貢献する徳田の原子力関連真空装置



◇ウラン濃縮プラント用配管・トラップ及排気系
◇ナトリウム機器用トラップ及排気系　◇中性子発生装置用排気系
◇核融合装置用排気系　◇各種分析機器用排気系

詳細については営業部にカタログを御請求下さい。

株式会社 徳田製作所
TOKUDA
本社・工場　神奈川県座間市相模が丘6－25－22　〒228　TEL 0462－56－2111　0462－56－3211（営業部直通）
大阪営業所　大阪市東区本町2－5　三星本町ビル　〒541　TEL 06－264－6507(代)

関連会社　東京真空技術サービス株式会社
TOVAC
本社　東京都品川区中延4－6－16　〒142　TEL 03－786－3671(代)
大阪支社　大阪市東区本町2－5　三星本町ビル（株式会社徳田製作所内）　〒541　TEL 06－264－6507(代)
営業品目：真空機器全般に亘る技術・補修サービス

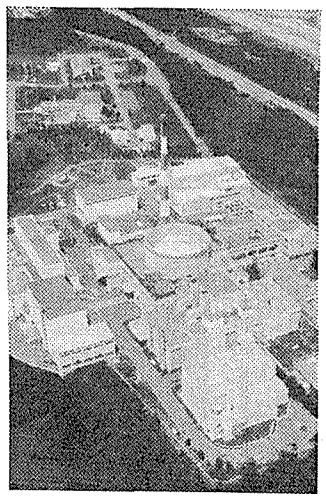
日本とフランス

FBR燃料照射試験で協力

被覆材交換し照射へ

「常陽」と「フェニックス」新たな協力形態に

動力炉・核燃料開発事業団は三日、高速実験炉「常陽」とフランスの高速増殖原型炉「フェニックス」を使って、FBR燃料の被覆材を相互に交換し、照射試験を今後十年間かけて実施する、と発表した。同計画は、核燃料物質は自国が所有するものを使用し、燃料を構成する被覆管やラッパ管などの新材料を相手国に供給して、相手国が集合体にまで組み立て、照射試験、照射後試験まで行うという新しい二国間協力の形をとっているのが特色となっている。



動燃の「常陽」

フランスは実験炉「ラプソディ」の廃炉決定以後、同国のFBR燃料開発のための照射試験はフェニックス（電気出力二十五万KW）を用いて実施しているが、フェニックスが発電炉であるなどのため、一部試験計画については、実験炉である「常陽」を使って実施することを、以前から強く希望していた。

また日本側も、将来のFBR実証炉などの実現に備えて、大型燃料集合体の照射試験などのデータが必要なため、今回の交換照射試験計画に合意し、一月に契約書を取りかわしたもの。

内容は、被覆材の交換のみで、金銭の授受はまったく伴わない技術的なバランスの上に成り立っている。

同計画は、フランスが開発した燃料被覆材（改良オーステナイト鋼）による燃料要素を、「常陽」の照射試験用の特殊燃料集合体に組み込んで照射し、一方、動燃事業団はわが国が開発した燃料被覆材（改良316ステンレス鋼）による燃料要素を、フェニックス用大型燃料集合体として照射するもので、いずれも高中性子照射下での性能向上を確認することを目的としている。

常陽およびフェニックスでの照射試験は、ともに高い照射量の試験をねらっており、燃焼度としては、それぞれ約十五万KWD／T、十万KWD／Tにも達する見込みだ。

スケジュール的には、今後、両国で部材製作に入り、それを相互に交換して、昭和六十二年度末ごろにも照射を開始し、フェニックスでは約四年、常陽では約六年間照射することになっている。この後、一年かけて照射後試験を行い、さらに解析評価する。

今回の計画では、核燃料物質の国家間の移動もなく、また、まったく技術的にも対等な協力関係であることから、新しい国際研究協力の一つのあり方として注目されている。

また、軽水炉の高稼働実績とも合わせて、FBR開発の分野でもわが国の世界的役割が高まりつつあり、米国や西独からも照射試験協力の提案が寄せられている。

建設準備に本格着手

原研の高温工学試験炉

日本原子力研究所は、六十二年度から高温工学試験研究炉の建設準備に本格的に着手する。同炉の設計研究に五億円を計上、原研・大洗研究所への建設を前提とし、設計の見直しやボーリングによる地質地盤データの収集などをはかる。同炉の建設は昨年十二月にまとめられた原子力委・高温ガス炉研究開発専門部会報告にもとづくもので、総額九百億円。六十四年度着工、六十九年度臨界をめざす計画がいよいよスタートする。

原研では、大洗研究所の材料試験炉（JMTR）に隣接した敷地に、高温工学試験研究炉の建設を計画。同研究所ではこれまで、実験炉について位置づけを見直し、試験研究炉については炉心・炉体構造の検討や冷却設備等の全体調整、事故事象に関する安全解析などの総合調整設計を行ってきており、来年度は六十四年度の着工をめざした安全解析調査と設計研究を行う。

安全解析調査には予算六千万円を計上しており、ボーリングによる地質地盤調査および同炉の安全審査に照準をあわせて、これまで開発した安全解析コードの集大成を行うことを含めた、安全解析コード開発を実施する。

また同炉の設計研究としては、炉熱出力が五十MWから三十MWとなった点、および高温照射試験用の照射孔の設置等の条件をふまえて設計の見なおしを計画、予算四億四千万円を計上している。

このほか、高温工学試験研究として一般研究予算十八億八千万円を支出。高温構造機器、材料、計測機器などに関する研究のほか、高温ガス炉臨界実験装置（VHTRC）を用いた炉物理実験を継続する。

このなかではとくにIHX（中間熱交換器）要素技術試験について一億円の予算を計上、六十二年度から四～五年をかけて、八百五十～九百五十度Cで健全性をモックアップで研究していく。ここでは、マニホールド部（高温ヘリウムが細管に分かれていく部分）の耐震動性および耐熱性研究が焦点となる。

さらに、制御棒の耐震試験についても震動台を用いた実規模大の試験を予定している。

また、材料開発については、ニッケルークロムータングステン系合金、黒鉛材料、セラミックス材などの開発を行うほか、新規の項目として、制御棒被覆材クリープ試験、リラクセーション（高温における応力緩和）研究が加わる。

計測機器研究については、原研独自の技術開発をすすめる一方で、六十二年度から西独と技術開発協力を実施、AVR（蒸気タービン発電用高温ガス実験炉）等による原研開発の機器の実証試験を行う。

これまで原研では、昨年三月に米エネルギー省と締結した「フィッションチェンパ試験協力計画」（原研開発の高温用小型中性子検出器の実証試験計画）をはじめとする国際協力を実施してきた。

VHTRCを用いた炉物理実験では、配置、ウラン量の変化による核特性の実験のほか、照射孔設置によるひずみ等の発生についての評価を行う。

また、試験研究炉の健全性を実証するための大型構造機器実証試験装置（HENDEL）については、燃料体スタック実証試験部（T1）および炉内構造物実証試験部（T2）を運転、試験を行う。

北村氏が3選〈青森県知事選〉

窪川町でも推進が過半数

任期満了にともなう青森県知事選は、一日投票、即日開票の結果、自民党公認で現職の北村正哉氏が三十二万六千八百十七票を獲得、社会党公認の関晴正氏（十六万五千六百四十二票）、共産党公認の沢谷忠則氏（三万七千七百四十一票）に大差をつけ、三選をはたした。

自民、社会、共産が三つどもえとなった同知事選では、東北新幹線、稲作等の問題とならんで、下北半島に建設が計画されている燃料サイクル施設が一つの争点となり、建設推進の北村候補と反対の関、沢谷候補ががっぷり四つにくむかたちとなった。

社会党の関候補は、この問題に対しては、「地盤・地下水位などの立地条件のほか安全性にも疑問がある」との態度をくずさず巨大開発優先から農林水産業振興への転換政策を主張。一方、沢谷候補も「施設の安全性は未確立」などとし、六ヶ所村の酪農など地場産業振興を柱にした地域再開発計画を打ちだしていた。

これに対して北村候補は、「むつ小川原地区への燃料サイクル施設立地は、工業開発を通じた地域振興計画に沿うものだ」とし、公約として、原子力平和利用産業の立地促進、青森地域テクノポリス計画等の推進による産業構造の高度化と雇用機会の拡大をうったえていた。

また、高知県窪川町で一日に行われた町議会議員選挙では、条件つき賛成一名を含む原子力発電所立地推進派十二名が当選した。

同町選挙は、定数二十二名に対し二十七名が立候補。投票率九三％で、現職十五名、新人七名が当選した。

このうち、原子力発電所立地可能性調査等を促進する推進団体「明豊会」（美馬健男会長）から、十三名が推薦を受け十一名が当選。推進派は一議席を減らす結果となった。

一方、反対派も、立地反対運動をすすめている「ふるさとを良くする会」（横山幸三会長）から十一名が推薦を受け十名が当選した。

また、京都府久美浜町でも同日、町議会議員選挙が行われ、原子力発電所立地推進派十二名が当選した。

内わけは、定数二十名に対して二十一名が立候補。投票率九三％で、現職十四名、新人六名が当選。反対派は七名が当選した。

科技庁、廃棄物規制室新設へ

科学技術庁は、六十二年度から原子力安全局原子力安全課に放射性廃棄物規制室を新設し、原子炉等規制法改正に伴って創設された「廃棄物埋設」の規制全般や、今まで防災環境対策室が担当してきた海洋投棄などを担当する。定員は室長以下七人で、六十二年度予算の成立をまって、四月一日付で発足の予定。

現在の防災環境対策室は定員十三人で、①放射性廃棄物の規制②防災と周辺モニタリング③フォールアウトや原子力軍艦の放射能監視――などを行っており、放射性廃棄物の規制の部分がこのまま新規制室に移管される。

新しい防管室の定員は八人で、規制室と合わせた定員は十五人となり、実質二名の増員となる。

新設される規制室では、廃棄事業者の許認可や、放射性廃棄物の濃度上限値、無拘束限界値などの基準づくりなどを進める。

動燃人事（1日付）

理事（再任）荘田泰哉（任期四年）

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
放射性廃棄物処理　機器開発
ランドリー　コンサルタント

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

福島地区事務所　電話（0240）22－6066㈹　〒979－11　福島県双葉郡富岡町大字上郡山字大田229
茨城地区事務所　電話（0292）82－7105㈹　〒319－11　茨城県那珂郡東海村村松161－2
大阪事務所　電話（06）344－4116㈹　〒530　大阪市北区堂島浜2－1－8

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

サイズウェルB発電所

英初のPWRにゴーサイン

公聴会結果明らかに

経済・安全面など妥当と結論

英国初の軽水炉（サイズウェルB発電所＝PWR、百十万KW）導入をめぐる公聴会の検討結果が一月二十六日、公表された。それによると、「健康や安全性に対するリスク、発電所所在地の環境上の損害といった二つの不利益が考えられるものの、予期される経済的利益は、これを上回って余りある」と結論、提案者の中央電力庁（CEGB）へ建設許可を与えるよう勧告している。同報告は今後、議会で審議されてから政府によって最終決定が行われる予定になっているが、原子力発電推進を唱えているサッチャー首相率いる保守党は下院で多数を占めていることから、建設計画が承認される可能性は大きい。

一九八三年一月に始まった公聴会は、英国の公聴会記録を塗り替え一昨年三月に終了していたが、検討作業も当初の予定を一年も超過、昨年十二月五日にようやく報告書がウォーカー・エネルギー相に提出されていた。

今回明らかになった報告書は全部で二千ページにも及ぶ膨大なもの。

公聴会を取り仕切り、報告をまとめあげたレィフィールド卿は、この報告の中でもっとも重要な問題と位置づけた発電所の安全性について、通常運転時および事故時の安全基準は、提案されている設計によって満足できると指摘、作業員や一般公衆が容認できないようなリスクはもたらさないと結論している。

また、同じPWRを採用した米国スリーマイルアイランド（TMI）原発で起こった七九年の事故については、設計や人的要因など多くの重大な欠点やエラーがあったが、人々に対して重大な損害を必ずしも与えていないと批評した上で、サイズウェルB発電所ではTMI以上に設計段階での検査が精密に行われているばかりか、採用する炉の特性も異なると指摘している。

しかし一方で、「事故は人間が犯すミスによって引き起こされる」ことから、同プロジェクトにたとえゴーサインが出たとしても、運転員がシミュレータでの訓練を終了するまでの一年間ぐらいは燃料を装荷すべきでないと勧告している。

報告は、経済性について、PWR建設に際しての経済性評価は、世界の石油、石炭価格がどうなるか、また為替レートがどう動くかに大きく依存しているとしながらも「石炭火力がPWRよりコストが低くなる可能性は非常に小さく、また改良型ガス炉（AGR）がPWRよりコストが低くなる可能性も大きくない」と指摘、サイズウェルBは新規発電設備としてはもっとも低コストの選択と考えられるとしている。

このほか、今後の炉型戦略については、レィフィールド卿が「最近のAGRは建設面や運転面で改良が行われている」と語ったように、AGRに対し好意的な見方がなされている一方で、必ずしもAGRの安全性がすぐれているとはいえないといった指摘も報告に盛り込まれていることから、新規AGRの建設は難しくなったとの見方もある。

なお、CEGBは八〇年のヘイシャム原発（AGR）以来、新規大型発電所の発注を行っておらず、サイズウェルBにゴーサインが出れば、ひさびさの発電所着工となる。また、CEGBは同原発の許可が得られた場合、さらに三～五基のPWRを建設する計画を持っていると伝えられている。

発電量1兆6000億KWHに

昨年のソ連 設備容量は3億2500万KW

マイオレツ・ソ連電力・電化相によると、同国の年間発電量は、この十五年間で二倍以上増え、昨年は一兆六千億KWHを超えた。なお、総発電設備は今年初めに三億二千五百万KWに達した。

現行の五か年計画（一九八六～九〇年）では、ソ連全域に新しい発電所が建設される。欧州地域やウラル地方では、大規模な原子力発電所の新規建設が続行中だ。また高速増殖炉（FBR）の早い時期の運転開始が予定されている。東部地域には四百万～六百万KWの火力発電所を、さらに中央アジアやシベリアには水力発電所を建設することが決まっている。

ソ連は地域暖房の整備では世界一だ。現行五か年計画中に、発電・給熱ステーションが運転を開始することで、効率が悪く非経済的な多数のボイラーが廃止され、石油製品や石炭の消費を抑えることができるばかりか、環境保護にも貢献すると期待されている。

なお、カザフ共和国のエキバスツズ炭田、シベリアのカンスク・アチンスク炭田の石炭をベースとした火力発電所の運転開始が今世紀末までを見込んだ計画目標より遅れているため、東部地域の電力供給が少しきびしい情勢となっている。【APN】

ボグトル原発に低出力認可

米NRC

米原子力規制委員会（NRC）の原子炉規制局（NRR）は一月十六日、ジョージア電力会社などが所有するアルビン・Wボグトル原子力発電所1号機（ウェスチングハウス社製PWR、百十二万KW）に対し五%までの低出力運転認可を発給した。

世界の原子力 (247)

依然不透明な欧州の情勢

イタリアでは反原発国民投票へ

年が改まって、欧州諸国はソ連のチェルノブイリ事故がもたらした政治的混乱からの出口を模索しているが、原子力反対に揺れた世論の回復は容易でない。

西ドイツでは、一月二十五日の選挙でキリスト教民主党（CDU）、同社会党（CSU）の与党同盟が勝利し、社会民主党（SPD）、緑の党の原子力反対に一応歯止めがかかった。コール新政権はSPDとの政治的妥協に乗り出す構えだ。

チェルノブイリ後、SPDは急激に〝変身〟をとげたが、それには緑の党の影響が大きい。西ドイツの諸計画が軒並み攻撃をうけた背後には、どこでもこの両党が動いている。

ノルトライン・ベストファーレン州では、SPD党員の経済相がSNR－三〇〇（高速増殖炉原型炉）の運転にストップをかけた。ザールランドのSPD－緑の党連合州政府は、隣国フランスのカットノン1号機（百三十万KW）の運転を阻止しようとした。

そのほかにも、核燃料加工工場（アルケム－RBU）、再処理施設（バッカースドルフ）、使用み済燃料中間貯蔵施設（ゴアレーベン）、各地の発電炉計画など――。

同じくSPD－緑の党連合のヘッセン州政府は、西独では初めて、ボルケン炉（百三十万KW）の建設申請を不許可処分にした。電力需要の伸び悩みのほか、人間と環境への潜在的危険、国民的合意形成の不足がその理由とされており、SPDの原子力撤退方針が覗かれた形だ。

コール新政権は、石炭産業への補助金（電気料金に上乗せ）継続と引き換えに、SPDの妥協を取り付けようとしている。石炭はSPDの一大支持西独経済の一基盤であり、アキレス腱でもある。

失われたエネルギー・コンセンサスの回復は、いまや西独経済の将来を左右する問題になっている。

チェルノブイリ事故のあと、イタリアは科学者、技術者による全国エネルギー会議を設置し、原子力の扱いを中心に、新たなコンセンサス作りを進めようとした。しかし、満足な討議も行われぬまま、一部政党と市民団体による反原子力署名が法定数を超え、裁判所は国民投票の実施を裁定した。

チェルノブイリ事故で、西ドイツ以上に振子が大きく振れたのはイタリアだ。最近の世論調査は、原子力反対が実に七二・五%と、チェルノブイリ前の三一・七%から急増した。この世論に押され、小党分立のイタリアは、政治的にも動きが取れなくなっている。

国民投票の項目は三つ――①原子力建設に同意した地域に政府が出している補助金の是非②経済計画会議（閣僚）がサイト選定の権限をもつことの是非③国営電力ENELが外国の計画（スーパーフェニックスⅡなど）に参加することの是非。

これらは、原子力への賛否を直接問いかけてはいないが、従来の原子力推進政策の根幹を押さえていることは明らかだ。各党はこうした情勢を票に結びつけようとし、その結果、党のエネルギー政策への態度が混乱し、早期解散―総選挙が不可避の観測も出ている。

以上の両国以外でも、フランスは昨年の原子力発電量が供給量の七五%に達し、新規建設の余地はなくなった。高速増殖炉の次期炉推進が盛り上がらないのも、景気の動向とともに、余りにも早かった原子力の飽和が足を引っ張っている。

欧州の原子力の〝冬〟は長引きそうだ。

（川上　幸一）

NAIG

超高性能のポータブル型4K MCA

E-560Aマルチチャネルアナライザ

E-560Aマルチチャネルアナライザはポータブル型MCAのイメージを一新した世界にも類を見ない高度な機能・性能を誇っています。

特　長

●小型軽量（135mm×245mm×395mm、9.8kg）
●低消費電力（最大20W）
●高圧電源、リニアアンプ内蔵
●4096チャネル、50MHzウィルキンソン型ADC
●4096チャネル、10^6-1カウント/チャネル不揮発化メモリー
●内蔵電池（8時間の測定が可能）
●液晶によるデータ、モード、コメント等の表示
●オーディオカセットによるデータの収録が可能
●NAIG-IB(IEEE-IB準拠)によるデータ転送、制御が可能
●簡単なシーケンス（COLLECT、OUT、IN、STOP、ERASE、I/O等の組合せ）測定がプログラムできる
●高圧電源、バッテリー電源等の故障検出機能付
●バイアス電源自動遮断機能付
●内蔵電池、外部DC電源、外部AC電源の3電源方式

詳細のお問い合せ、カタログ、説明書等のご請求は弊社へ

日本原子力事業株式会社

東京都千代田区内幸町1－1－7　☎(03) 597－2681

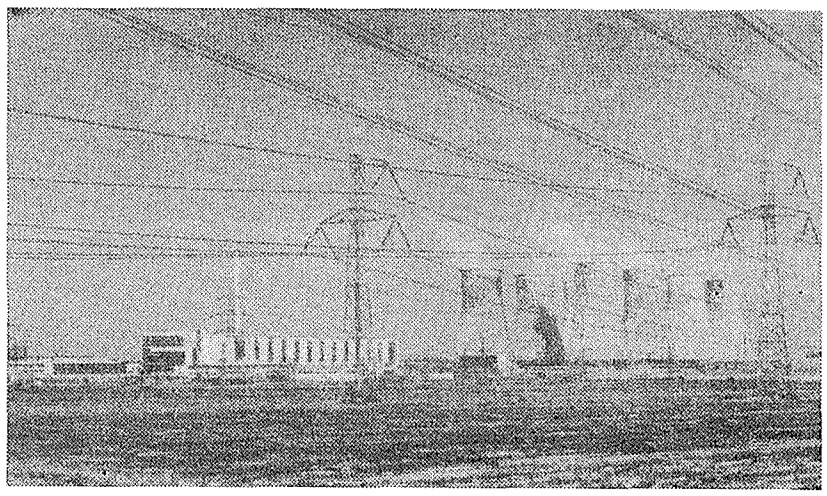
チェコスロバキア 原子力発電拡大着々と

日本原子力産業会議は昨年十月、チェコスロバキア原子力委員会との間で、原子力平和利用の科学技術分野における協力覚書に調印した。今号では、調印に際し同国を訪問した原産代表団がこのほどまとめた報告書から、チェコスロバキアの原子力事情を紹介する。

シェア、2000年に50%へ
ソ連型炉輸出で実績

チェコスロバキアの国土面積は十二万七千八百九十六平方キロで、日本の三分の一強に相当する。人口は一九八六年十二月現在で千五百四十八万人。

鉱物資源には乏しく、燃料、原材料等を輸入に依存している。石炭は国内需要の大部分を、また鉄鉱石は約三分の一を自国でまかなっているが、石油、天然ガス、非鉄金属については大部分を輸入に依存している。ウランを産出するが、全量をソ連で濃縮加工している。


チェコ初のボフニチェ原発

昨年のシェアは20%

総発電電力量をみると、八六年は八百六億二千二百万KWHで、原子力発電の占める割合は約二〇%に達した。これは、前年の一三・三%からみると大幅に増えている。

電源の中心を占めるのは火力発電、とくに石炭火力発電で、八五年実績でみると八一・六%となっている。石炭への依存は高く、一次エネルギーでみても全体の約半分を占めている。水力発電の割合は小さく、八五年の実績は五・一%だった。

また、このほか隣接諸国より毎年数十億KWHの電力を輸入している。

将来的には、化石燃料の依存度を減らすことを考えており、原子力発電開発に重点を置いている。

現在、運転中の原子力発電所は、ボフニチェに四基（ソ連型PWR＝VVER、各四十四万KW）、ドコバニに二基（同）の合計二百六十四万KWで、ドコバニ3号機（同）は試運転中。同4号機（同）は昨年末に試運転を開始した。

国産化率80%に

なお、同国一号機のボフニチェ1号機はソ連より輸入したが、2号機目から国産化をはかり、現在、国産化率は八〇%に達している。

試運転を開始した二基を除き、現在建設中のものは、モホフチェ1・2号機（VVER、各四十四万KW）とテメリン1号機（VVER、百万KW）。なお、同国初の百万KW級となるテメリン1号機は、九二年の運開が予定されている。

計画中のものは、モホフチェ3・4号機（VVER、四十四万KW）、テメリン2・3・4号機（同、百万KW）の五基。

テメリン以降のサイトについては、ケチェロフチェ（百万KW二基）がすでに決定しているほか、北モラビアのプラウトビッチェも近く決定の予定という。

これらの計画が完成するとチェコスロバキアは、二〇〇〇年までに十八基、千百万KWの原子力発電所が運開することになり、同時点の原子力シェアも約五〇%に達すると見込まれている。また、都市暖房用の石炭の使用を減らし環境汚染を減らす考えから、熱併給原子炉の建設も計画されている。

コメコンへの機器供給基地に

昨年十一月にルーマニアのブカレストで開かれた第四十二回コメコン（東欧経済相互援助会議）総会で明らかにされたように、コメコン諸国は現在の八百万KWの原子力発電設備を二〇〇〇年までに五千万KWに拡大することを計画している。

こうした原発拡大路線の中で、チェコスロバキアはコメコン諸国の原子力機器の供給に重大な役割を演じている。

戦前から、軍事面などでの評価が高かった同国の工業力は、原子力機器についてもソ連をささえており、標準化されたソ連型VVER－四四〇の原子炉やタービン等、主要重機械の東欧圏への供給は、同国が受けもっている。また百万KW級VVERの供給についても、現在、ソ連との分担を協議している。

〈シュコダ社〉

同社の創立は約百二十年前で同国最大の総合機械メーカー。社員は四万人。エネルギー機械、冶金工業機械、輸送交通機械、工作機械、鋳鍛鋼製品を製造するほか、プラント・エンジニアリング部門を持つ。

原子炉の製造能力は年間三基で、現在、ポーランドと東独、モホフチェ原発向けの三基が出荷待ちとなっているほか、ブルガリア向けVVER－四四〇型四基、テメリン原発向けVVER－一〇〇〇型が製造中。

これまでも、ハンガリー、東独、ポーランドに輸出実績を持つ。

〈ジェーシ原子力研究所〉

同研究所は一九五五年六月、ソ連の援助によって、核物理の研究所として設立された。七一年には化学アカデミーと原子力委員会の管轄にそれぞれ分けられ、核物理部門は化学アカデミーに所属することになった。

所員は約千五十人、内研究員四百五十名。管理、技術サービス、放射線安全工学、原子炉運転に関する研究の四部門に分けられており、長期研究計画に関する研究と短期研究に、研究対象を区分している。

長期計画には、ソ連との研究調整や高温ガス炉、高速増殖炉など将来の原子炉研究が含まれている。

一方、短期研究は、原子力工学、安全工学および発電技術、材料工学、アイソトープ・放射線の医療、農業への利用、関連医薬品の製造の販売など。

主な施設には、ソ連の援助で七二年に建設されたゼロ出力重水炉などがあるが、全体に老朽化しており、一部改修を行っている。なお、研究の基本的な部分は、ソ連に大きく依存しているとみられる。

〈ドコバニ原子力発電所〉

四十四万KW・VVERが四基稼働しており、中央制御室では当直長、一次系当直、二次系当直の三名を一班として五直（一日の時間帯を五つに分けて交替する）で運転を行っている。なお一基あたりの運転員は全員で約百名。

運転員は、原発近傍のトルナバに設置されたシミュレータで訓練を受け、国家試験委員会による試験に合格してライセンスを得る。また、職種によりA～Gまで分類され、それぞれについて訓練の内容が異なる。

〈品質保証〉

原子力発電所の品質保証は、原子力委員会の基本法令（一九七九年）に規定されている。具体的には、原子力安全の確保を目的とした検査については原子力委員会が、技術上の安全確保を目的とした検査についてはチェコ安全作業局とスロバキア安全作業局が、それぞれ製作者や運転者から独立した機関として担当している。

〈安全面での政府の役割〉

七五年から八〇年にかけて、安全面での政府の活動に関する法律が整備された。これらは、とくにソ連を中心とした各国の規則と、国内の原発の建設・運転経験にもとづいて作成されている。

〈サイト選定〉

原子力委員会は、ボヘミアとスロバキアにある二つのサイト選定専門機関や発電所関係者などと協力して、サイトを選定・評価する手続を標準化・促進する選定基準を作成、これが最終的に法制化された。

評価基準には、地震や地すべりなどを含んだ建設・運転の技術的適合性、環境保護、他の土地利用に対した社会的重要性などがある。

これら基準にもとづき、二〇〇五～二〇一〇年の期間に

安全確保にも積極姿勢

各原発に常駐監査官配置

ついて、可能性のあるサイトの評価が七九年に行われ、二十四サイトが選定された。

〈運転中の検査〉

同国では、原子力発電の一層の推進には安全の確保が重要との認識から、既存の検査局の強化に続いて原子力安全規制局を設置。そのための法律「原子力安全監督法」が八四年三月に議会を通過している。

原子力安全規制局は、発電所の立地、建設、運転の全段階で検査を実施する。

また、運転中検査の高度化や、発電所からの原子力安全規制局への情報の流れを改善するため、常駐監査官が試運転の二年前から配置される制度が確立している。

この制度は七九年、ボフニチェ発電所に最初に導入されたもので、良い成果が得られたことから、これ以降、すべての発電所に対しても適用されている。

常駐監査官の業務は具体的に、試運転準備中については特定の設備・機器の準備検査を、試運転中については、抜き取り試験運転結果の監査を、また運転中については、安全関連部門の職員の責任の監査、発電所管理部門の会議へのオブザーバーとしての参加――がある。

〈放射性廃棄物〉

廃棄物に関する研究は、発電所が稼働を開始した時点から実施している。処理と最終処分に関する方針は七〇年末に決められ、①貯蔵する廃棄物は最小にする②国内あるいはコメコン諸国で開発された技術・機器を使用する③国際原子力機関の勧告を尊重する――などを基本原則としている。

〈アイソトープ・放射線利用技術〉

政府は七六年、「放射線工学および照射技術の開発・応用」研究プロジェクトをスタートさせた。同プロジェクトは十二テーマから成っており、このうち四テーマがジェーシ原子力研究所で実施されている。

具体的には、二千五KW出力のソ連製電子線加速器を使用、八三年以来、六千万コルナ（一ドルが約五・七コルナ）に相当する四万キロ以上の電線を製造した実績を持つほか、プラハ近郊のロットキーにあるボヘミア中央博物館とジェーシ原子力研究所が共同で木製美術彫刻の害虫駆除用のコバルト60照射装置を設置した。

また、水処理研究所と共同で行われた放射線照射による下水汚泥の衛生化や、井戸水中シアン化合物の濃度低減、飲料水、上下水の微生物の除去などに成果があがっている。

このほかにも、家庭用塗料の照射硬化やデン粉の放射線重合、魚粉のサルモネラ菌除去など、工業、農業面での応用に向けた研究が続けられている。

共に歩み続けましょう

私たちと共に歩まれた道は既に長くなりました。すでに絆が結ばれています。今までの歴史をみれば、日本の電力会社は、コジェマを判断することが可能です。言葉の上だけでなく、実績にもとづくものです。15年間が経ち、私たちを良くご理解いただけたことでしょう。独自の実績、顧客のニーズに合わせた契約の柔軟性、契約内容の遵守など。コジェマ社は、世界唯一の核燃料サイクル全般の技術を所有する会社であり、天然ウラン、濃縮、再処理のどの部門でも、選ばれたパートナーであると自負しております。ウランにおける供給源の多様化は長期の安定性を保証します。世界生産量の3分の1を生産するユーロディフ濃縮工場は、日本への役務供給をとどこおりなく行います。ラ・アーグ工場は、日本の使用済み燃料の半分近くの再処理を保証しており、既に、初めてフランスで濃縮された使用済み燃料をも受け取りました。これからも皆様とコジェマ社とには、多分野にわたり協力する事が沢山あるでしょう。

COGEMA

コジェマ ジャパン 駐在事務所
住所：〒107 東京都港区赤坂6-1-20　国際新赤坂ビル西館13階
電話：03-589-0231/2　テレックス：242 7244 COGEMTJ.
テレファックス：03-589-1370

西独、ソ連との商談活発に

高温ガス炉を売込み

10万KW2基、多目的用で

西独のエンジニアリング会社イノテック社はこのほど、西独の企業連合が昨年半ばから、ソ連との間で小型の高温ガス炉（HTGR）二基の輸出商談を進めていることを明らかにした。

対ソ輸出商談を行っている西独企業はイノテック社をはじめ、同国で稼働中の高温ガス炉原型炉「THTR－三〇〇」の設計・建設で実績を持つブラウン・ボベリ（BBC）社、同社と米バブコック&ウィルコックス（B&W）社との合弁会社のBBR社、BBC社の小会社HRB社などのコンソーシアムで、商談の対象となっているのは十万KWのHTGR二基。取引額は十億～二十億ドイツマルクに達するとみられている。

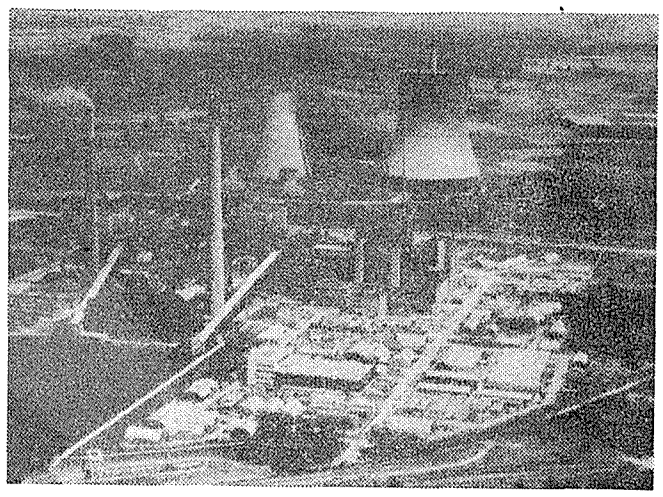
ソ連は同炉を発電のほかプロセスヒートや蒸気供給目的に使用するといわれており、大きな関心を示しているという。

西独のHTGR開発は現在、THTR－三〇〇の後継プロジェクトとして、BBCとHRB社による核熱蒸気併給発電実証炉「HTR－五〇〇」（電気出力五十万KW、原子炉出口温度七百度）と、KWU社などによるMRS（モジュール型、熱出力二十万KW）開発がまったくの民間ベースで進められている。これらは、原子力市場での需要を反映し、いずれも中・小型を指向している。

今回、商談の対象となっている十万KWのHTGRは、BBC社とBBR社の提案によるもので、両社によって建設されたTHTR－三〇〇と多くの点で共通している。

なお、この商談と平行する形で、KWU社は、原子力発電所の改良についての協議を同国との間で進めている。

ソ連と西独の原子炉商談は、ここ数年間にわたって続けられてきたが、昨年四月のチェルノブイリ原発事故後、そのテンポが一層早まってきたといわれている。



現在稼働中のHTGR「THTR－三〇〇」

原子力でコメコン諸国の協力緊密に

運転員の養成・訓練など

全ソ原子力発電所運転研究所は、二〇〇〇年までのコメコン諸国の科学技術進歩総合計画の優先的方向の一つの組織・調整を指導する立場にある。活動のテーマは、社会主義共同体諸国の科学者の努力を結集することによって、原子力産業の加速的発展を目的とする研究の効果を大幅に高めることにある。

たとえば、原発の組織と改修作業の改善や、機動性の向上、原発専門家養成のプログラムと技術的手段の開発、原発の安全性向上をめざす総合措置の実施といった問題が解決されつつある。

昨年六月にコメコン諸国間で原発の組織と改修作業の改善活動を活発化することに関する合意が達成された。当研究所の専門家たちがブルガリア、東独、ハンガリー、チェコスロバキアを訪問し、作業計画や契約、多国間条約の草案を検討した。

十一月には当研究所にコメコン諸国の代表が集まり、この問題をめぐる実務会議が開かれた。予備評価によれば、共同作業の実施により、今後十年の間に改修サービスの効率と質を大幅に高めることができる。たとえば原発の修理中の運転停止期間を一〇～一二%短縮し、修理費を八～一〇%減らすことができるようになる。

この方向のその他の問題に関しては詳細な協力計画が作成されており、各計画ごとにこれまで以上に確実で安定した経済的な原発運転を可能にする広範な共同計画の実施が予定されている。

たとえばソ連は、遠隔装置や欠陥検出装置の開発・製造にかなりの経験を積んでいる。しかも当研究所では、マニピュレータの独特な製造方法がとられている。他方、チェコスロバキアのシュコダ社は、さまざまな装置とその制御システム、運搬手段の開発・製造者として知られており、東独ではすぐれたミニ・コンピュータが開発・製造されている。これら三国の努力を結集すれば、あらゆる点で既存の装置よりすぐれたさまざまなモニタリング装置が開発できることは間違いない。

数多い共同活動の中から具体例を一つ挙げたい。この例はチェルノブイリ事故があっただけにきわめて切実なものだ。周知のとおり、チェルノブイリ事故では原発運転員の多数のミスが重なったことが決定的だった。そのため原発の安全運転を確保するための要員の効果的な養成と研修の問題が今日きわめて切実になっている。

そこで現在、原発職員の訓練装置開発分野での共同作業が急速に発展しつつある。当研究所では原発のシミュレータをつくっている。

原子力産業分野における二〇〇〇年までのコメコン諸国の科学技術進歩総合計画の実施活動の重要性は、プカレストで開かれた第四十二回コメコン総会でも強調された。この活動は大きな政治的意義をもつものであり、社会主義共同体の枠内での科学技術協力の効果を示すものだ。

（A・アバギャン全ソ原子力発電所運転研究所長）【APN】

ハルビンで原発製造

中国　機器供給の一大拠点に

【瀋陽一月二十二日発新華社＝中国通信】中国は第七次五か年計画（一九八六～九〇年）中に二百億元（一元は約四十一円）の巨費を投じて、東北地区にある鞍山鉄鋼公司、長春第一自動車工場など五十二の中核企業を重点的に改造する。

これは、国務院東北経済区計画弁公室が明らかにしたもので、今回の改造は、第一次五か年計画（一九五三～五七年）中にこれら企業が建設された時の規模にも劣らない。改造プロジェクトは次々と着工されており、進展のはやいものは、すでに一応の成果があらわれている。

五十二の中核企業は、そのほとんどが第一次五か年計画時に建設された百五十六の重点プロジェクトに含まれており、この三十年間、製品・人材の基地としての役割を発揮してきた。

このように、中国の経済に非常に大きな貢献をしてきた一方で、これら企業は老朽化してきたため、中国は更新改造を行うことを決めたもの。

その目標は、企業の技術水準を世界の七〇年代末または八〇年代初めの水準に到達させ、九〇年代に国民経済の発展をはやめるための重要基地とすることにある。

ボイラー工場、ガスタービン工場、電気機械工場などからなる黒竜江省のハルビン市では、高出力の火力発電や水力発電、原子力発電設備の製造を目標としており、米国や西独の技術を導入し、老朽設備の更新改造を行う。

火力・水力・原子力発電に関係した改造プロジェクトは八九年までに終了の見込みで、完成すれば、百万KW級の発電機や大出力の原子力発電設備を製造できるようになる。

9月に年次シンポジウム開催へ

ウラン協会

ウラン協会は九月二日から四日、ロンドンで第十二回年次シンポジウムを開催する。同シンポジウムでは、ウランの需給、核燃料市場、原子力発電の経済性、エネルギーの将来、原子力に対する国民の姿勢―の五テーマについて発表・討議が行われる。

昨年は、四月にソ連チェルノブイリ原発で史上最悪の事故が起こったほか、中央計画経済圏以外の五十か国では、六〇年代半ばの商業化開始以来、ウランの供給が需要を初めて下回ったことが明らかになるなど、原子力界にとっては、激動の一年となった。

ウラン協会の年次シンポジウムは、こうしたことを背景としてウラン需給の見通し、核燃料市場の動向や為替レート変動の影響、チェルノブイリ事故の影響、原子炉寿命の延長、廃炉、化石燃料の役割、再生可能エネルギーの進展、将来のエネルギー政策における環境問題の位置づけなど広範なトピックスに焦点をあてる。

なお、現在、発表論文を募集している。

スイス・NAGRA

来年度予算、48億円に

低レベル廃棄物研究で

スイスの放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）はこのほど、来年度の予算を四千七百六十万スイスフラン（約四十七億六千万円）と決定、承認した。これは前年度に比べて約九百二十万フランの増加になっており、低レベル廃棄物処分の調査研究が行われることになっている。

内訳は、ボーリングによる五か所の地質調査に約二千二百万フラン、安全性研究に千二百九十万フラン、グリムゼルの地下研究所の予算が四百八十万フラン。なお、NAGRAは昨年末までに累積で二億九千万フランの投資が行われている。

ソ連製百万KW炉運転開始へ

ブルガリア

ブルガリアのコズロドイ原子力発電所では今年の秋ごろ、ソ連国外では初めて、ソ連型PWRのVVER－一〇〇〇（百万KW）が運転を開始することになっている。

同発電所では、四基のVVER－四四〇（四十四万KW）がすでに稼働している。

「第20回　放射線計測基礎講座」受講者募集

本講座は、放射線業務に従事される方々に、放射線測定に必要な知識を平易に解説し、あわせて実習と演習を通じて放射線計測の基本を実際に体得されることを目的としています。

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62年3月9日～13日(金)
3. 定　　員：24名
4. 受 講 料：54,000円：懇親会費2,000円
5. 申込締切日：昭和62年2月28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　1単位：80分

内容	単位	内容	単位
〔講　義〕	11	〔実　習〕	10
放射線と放射能	(2)	放射線の測定	(5)
放射線測定器の概要	(1)	放射能濃度の測定	(2)
放射線量の測定	(1)	外部被曝の測定	(3)
放射線エネルギーの測定	(1)	〔演　習〕	2
放射能の測定	(1)	放射線の性質	(2)
環境放射能の測定	(2)	〔その他〕	2
個人被曝線量の測定	(2)	合　計	25

原研、知能ロボット開発へ

AI技術を高度化

日本原子力研究所は、六十二年度から原子力発電所内の高放射線環境下で作業する知能ロボットの開発に着手する。この研究は、原子力委員会が改定作業を進めている原子力開発利用長期計画のうち「技術フロンティア」の中でも基盤技術開発の柱として取り上げられており、六十二年度の概算要求で二千万円を計上している。原研が取り組むのは人工知能を構築する基礎技術面で、十年をメドに開発を進めることにしている。

原子力発電所内での保守・点検や解体などでは、作業員の一層の被曝低減が求められているほか、定期検査時には労働力が不足するといった問題もでてきている。これに対処するため、近年、官民で人工知能（AI）ロボットの開発が進められている。

AIロボット実用化には、命令の理解、環境の認識、動作判断と動作、環境変化への対応など、人間の行動を支配する各要素について高度なシミュレーション技術の開発が必要となる。さらにそのためには複数の人間の動作シミュレーションを考慮しなくてはならず、超高速データ処理技術が不可欠だ。

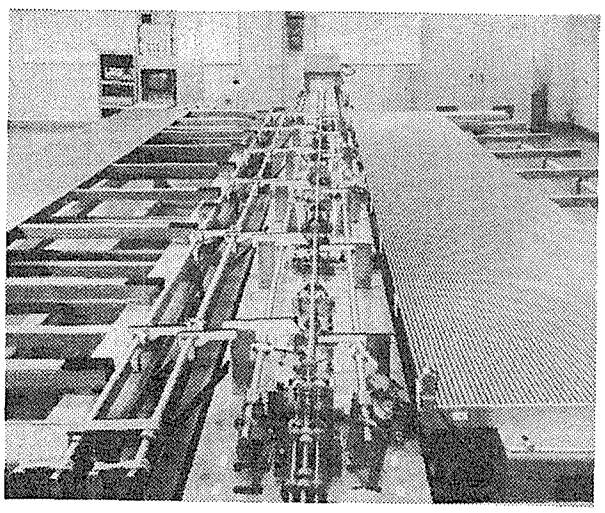
これまで原子力発電所で使われたAIシステムとしては、異常時の診断装置程度のものしかなかった。そこで原研では、こうした人工知能を構築するための基礎技術の高度化をめざした研究を実施することにしたもの。

具体的には、フェイズI（単体シミュレーション）で命令理解、環境認識、動作判断、環境設定技術、映像化技術、超高速シミュレーション技術、システム化技術などを、フェイズIIで（多体シミュレーション）複数人間の相関モデルの研究――などを行い、AIロボット設計の下敷きとする計画。

この研究の中でネックとなるのは、超高速モンテカルロ解析装置（超高速シミュレーション技術）の開発。これについては現在のところ、世界でもまだ実用化されていない。わが国では通産省が、スーパーコンピュータの開発に取り組んでおり、昭和六十四年度をメドに実証をめざしている。

原研では当面、研究対象をソフトウェアの開発にとどめることにしている。ハードウェアについては民間との共同で進め、ソフトウェアの確認のために高速画像解読装置を試作し、シミュレーションを行うことにしている。

原研は東海研究所の計算センターで、四十七年からコンピュータ言語の開発、五十年代後半から原子炉の異常診断技術の開発を行っており、今回のAIシステム開発も、同計算センターに研究グループを設置して行う予定にしている。



神戸製鋼が開発した新型非破壊検査装置

測定時間を大幅短縮

被覆管ライナーの厚み

神戸製鋼所　非破壊検査装置を開発

神戸製鋼所はこのほど、原子炉の燃料棒に用いるジルコニウム・ライナー被覆管のライナー厚を、管全体にわたり短時間で測定する非破壊検査装置を開発した。

同装置は渦電流法を用いたもので、管の内側にコイルを挿入、このコイルに交流電流をながして管内表面に発生する渦電流を測定する。管の外側のジルカロイ部と内側に被覆したジルコニウム層との導電率の差による渦電流の変化によりジルコニウム厚がわかるしくみ。

さらに、二つの周波数の電流を流して測定する二重周波渦電流法を使用、ライナー厚の測定誤差をプラス・マイナス三％におさえた。

これまでは、被覆管のライナー厚の測定時には、被覆管の両端を切りだして顕微鏡で厚さを測定する方法がとられていたが、この方法では管全体の厚さの検査が困難なほか、検査時間も四時間～五時間もかかった。

これに対して渦電流を利用した同装置だと、管全体を測定できるばかりでなく、検査時間も二分～三分と大幅に短縮が可能。定期検査の期間短縮も期待できる。

また、二重構造の管にはすべて使用が可能だという。

同社では、重電・核燃料メーカーの要請をうけ、昭和五十九年六月から開発に着手。同社電子技術センターが長府北工場と共同開発にあたっていた。価格は一システム二億～三億円。

被曝後の回復促進

大放研　血小板造血系でも確認　ニンジン抽出物

大阪府立放射線中央研究所は、このほどニンジン抽出物が放射線照射後のマウスの血小板造血系の回復促進に効果があることを実験で確認した。

同研究所では、従来の実験で薬用ニンジン抽出物をエックス線全身照射したマウスの腹腔内に投与すると生存率を著しく高め、骨髄死を減少させることを発見している。

同研究所では「ニンジンによる血小板造血系への効果が放射線照射後の生存率を高めるうえで重要な役割を果たしている」との考えにもとづいて、今回、これを確かめる実験を行い、ニンジン抽出物が放射線照射後のマウスの血小板造血系の回復促進に効果があることを確認したもの。

今回の実験では、マウスにエックス線四百ラドを全身照射し、直後に一部のマウスにはニンジン抽出物二・二ミリグラムを腹腔内に注射した。

その結果、マウスの大腿骨一本の骨髄に含まれる血小板系造血幹細胞の数は照射前の四千二百個から照射三日後には十六～三十五個へと激減、ニンジン抽出物投与群では、これよりさらに低い値となった。

しかし、照射六日後のマウスをみるとニンジンを投与しなかったものは照射前の四～一〇％に回復したのにすぎなかったのに対し、ニンジンを投与したものは一三～一五％に回復、さらに十日後にはニンジンを投与したマウスの血小板系造血幹細胞は三三～五四％に回復したという。

この結果について同研究所では「六日目以降、ニンジン投与マウスの血小板系造血幹細胞は有意に増加したが、これは血小板系造血の回復促進が生存率を高めるという考えを支持するものだ」としている。

しかし、今回の実験では、骨髄細胞を培養する際にニンジン抽出物を添加して造血幹細胞を増殖する実験も行ったが、この点については効果は認められなかったという。

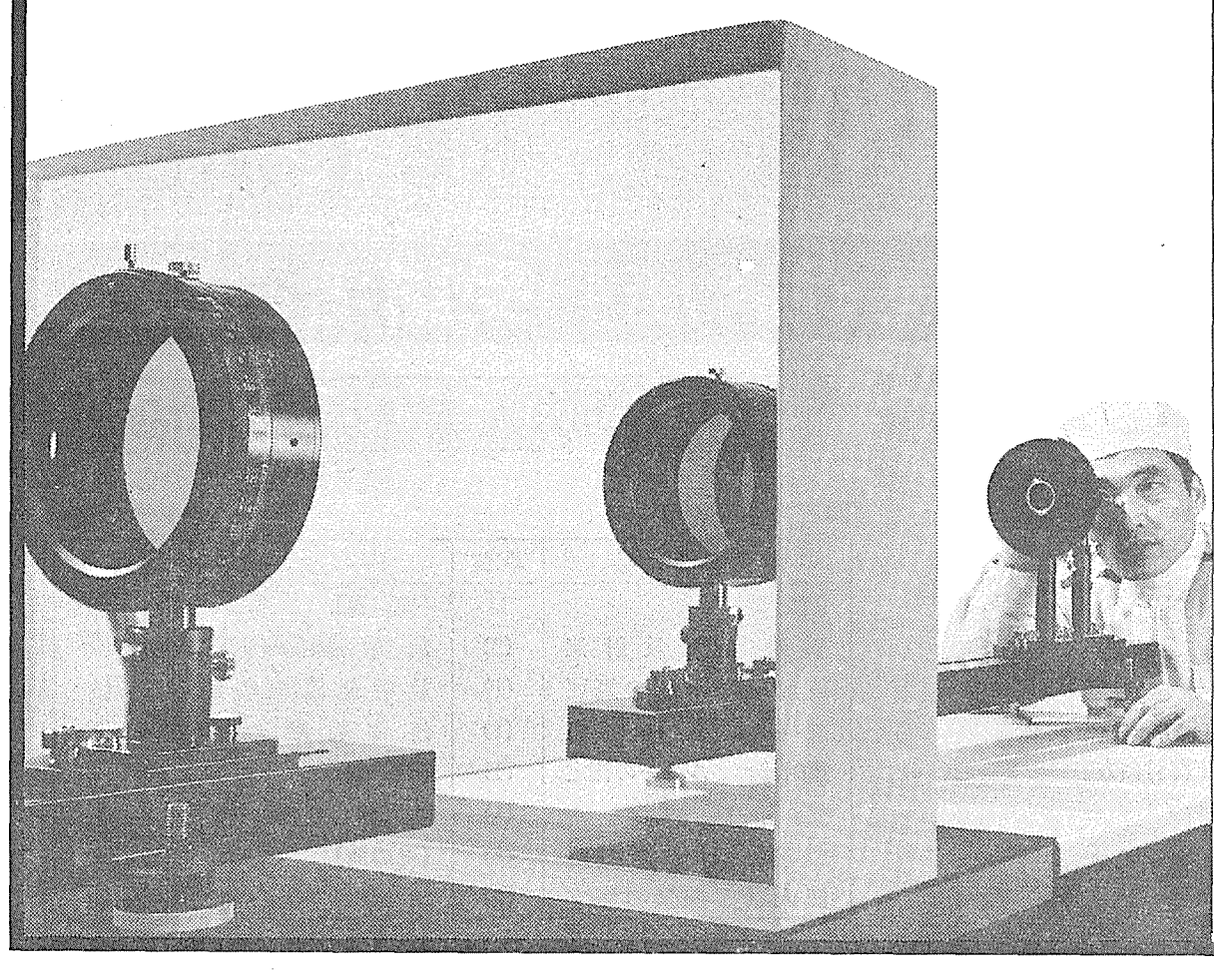
この点については「ニンジン抽出物が血小板造血系に直接働いていないことを示しているのかもしれないし、単に必要なファクターが培養する際に足りなかっただけかもしれない」としている。

同研究所では、今後、さらに実験をつづけ、ニンジン抽出物の作用機能の解明を急いでいきたい考え。

告知板

（株）日本旅行　原産に入会　社長＝関根昇一氏　業種＝旅行業　住所＝東京都港区新橋二―二十―一五　〒一〇五　電話03―572―8717

重量2トンの高鉛ガラスブロック。



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。

[日本電気硝子の主要製品]
◉ブラウン管ガラス ◉ガラスファイバ ◉電子部品用ガラス
◉照明用ガラス ◉医薬・理化学用ガラス ◉放射線遮蔽用ガラス
◉建築用ガラス ◉厨房用ガラス ◉ソーラーコレクタ

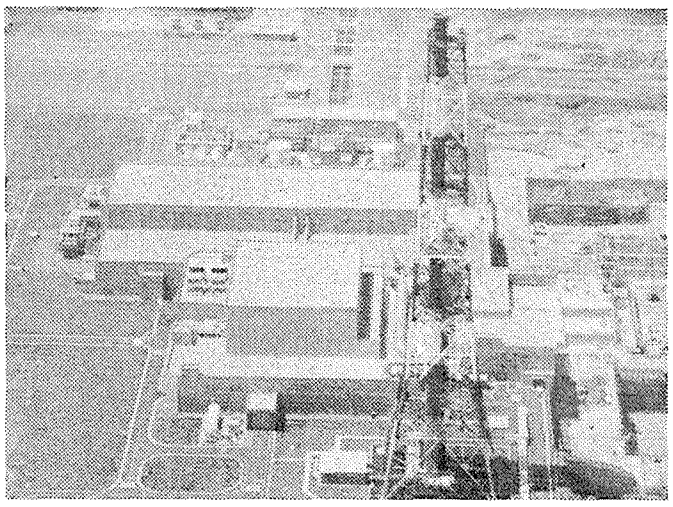
ハイテクガラスで未来をつくる

日本電気硝子

本社　〒520 大津市晴嵐2丁目7-1 TEL.0775(37)1700
東京営業部 〒108 東京都港区三田1丁目4-28 TEL.03(456)3511
大阪営業部 〒532 大阪市淀川区宮原4丁目1-14 TEL.06(399)2721

世界最少被曝線量を達成

柏崎・刈羽1号機の定検時



東京電力の柏崎・刈羽原子力発電所1号機

水質管理など功奏す

東電　今後一層の低減めざす

東京電力は、一月十三日終了した柏崎・刈羽原子力発電所1号機（BWR、出力百十万KW）の第一回定期検査で、作業に従事した人が受けた放射線総線量が十八・七人ﾚﾑと、BWR、PWRを含め世界でも最低レベルを達成した。このように大幅な低減が可能になったのは、給水中の鉄サビの濃度を調節するなどのきめ細かな水質管理や配管に酸化被膜を形成するなどの対策が功を奏したものと見られている。原子力発電所の定期検査時の被曝線量は、設備や運用の改善をはかることによって年々低減傾向にあり、今回の成果は各方面で注目されている。

原子力発電所の定期検査はわが国では年に一回義務づけられている。その間、作業員の被曝量をいかに低くおさえるかが課題となっており、各電力会社では、改良型設備の導入や作業性向上などによって線量低減対策に力を入れている。

柏崎・刈羽原子力発電所の第一回定期検査は、昨年九月十五日から今年一月十三日までの九十七日間に、二千二百八十一人の作業員が従事して行われ、放射線被曝線量は十八・七人ﾚﾑ、作業員一人当たりに換算すると、平均八ﾐﾘﾚﾑとなる。一般の人が自然界から受ける放射能は年間約百ﾐﾘﾚﾑであるから、この値と比べてもじょうに低い。

定検時の被曝線量は構造上からPWRよりBWRの方が高い傾向にあり、BWRの改良型以前の場合では、約五百人ﾚﾑだった。これまでの国内最低が、九州電力の川内原子力発電所2号機（PWR、八十九万KW）で五十一人ﾚﾑだったから、今回の柏崎・刈羽1号機の場合は、PWRをもはるかにしのぐ好成績となったわけだ。

また世界的に見た場合、スウェーデンのオスカーシャム3号機（BWR、百十万KW）が昭和六十一年の定検で十四人ﾚﾑを記録している。しかしこの時は、燃料交換を主体に期間も二十二日間と短かった。

これに対し柏崎・刈羽1号機の場合は、四〇%の新燃料を交換するとともに、すべての設備の安全性や機能をチェックし、期間も九十七日と長期にわたった。こうしたことから、実質的には柏崎・刈羽1号機が世界最低レベルを達成したことになる。

今回の実績について東電では、放射能管理面での意識の高揚によるもの、としている。

今回の成果は、今後、同2、5号機や、福島第二・4号機にも採用していく考えだ。

なお、福島第一など既存の発電所でも、鉄さび持ち込み量低減ができた背景としては、再循環ポンプや圧力容器の継ぎ目を少なくしてISI（供用中検査）の作業量を減らしたり、格納容器を大きくし作業性向上をはかったり、CRD（制御棒駆動機構）の取り付け取り外しを自動化するなど、改良標準化工事の成果が上げられるが、柏崎・刈羽独自の工夫も大きい。

福島第二・1号機以降は、放射能の線源となる鉄さびの持ち込みを抑制するため、復水器に鉄さびの出にくい耐腐食性低合金を採用したり、鉄さびをろ過するフィルタの二重化、また長期にわたり放射線源となるコバルトの含有量の少ない（〇・〇五%）材料を採用するなど、設備面での改善をはかった。これによって、固形状の鉄さびなどについては抑制できた。

ところが、イオン状のコバルトによって、原子炉格納容器内の配管放射能は当初想定した値よりも高いものとなり、作業員の受ける線量は期待された程低減できなかった。

そこで東電は、メーカーと協力し原因究明したところ、給水中の鉄さびを減らしすぎると、炉水中のイオン状コバルト量が上昇することが判明した。

この経験を踏まえて柏崎・刈羽1号機では、給水中の鉄の濃度を〇・五～一・〇ppb程度にコントロールするため、フィルタの二重構造のうち、ろ過脱塩器にバイパスを作り、ろ過されずに混床式脱塩器に流す水の量を調節し、鉄さびを微増させるなどのきめ細かな水質管理を行った。

さらに、試運転時に配管表面から溶出して放射化の原因となるニッケルの溶出を抑制するために酸化被膜を形成することなどによって、配管放射能の大幅な低減を実現した。

解説

回収率、大幅に向上も

国立都城工専　海水ウランで新吸着剤

国立都城工業高等専門学校の国府俊則助教授は、海水中に含まれるウランを回収する吸着剤として、チタン酸多孔質ガラスセラミックス（TPGC）を使い、TPGC一ｸﾞあたりウラン百ﾐﾘｸﾞの回収に成功した。これは、これまでの無機系吸着材の場合の三ﾐﾘｸﾞ程度と比べると、大幅に向上したことになる。

海水中のウラン回収には含水酸化チタンが優れた吸着性能を示すが、微粒子のため海水との接触時に流失損失が大きいという欠点がある。

今回用いたTPGCは、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ホウ素、酸化カルシウム、酸化マグネシウムの他に、一%のコバルトを添加、またガラス組成にはホウ酸のかわりにリン酸を使用し、焼き締め処理を施すことによって、ウランの吸着性能を高めることができた。さらに、海水中（pH八）での便用ということで、耐アルカリ性を高めるために酸化ジルコニウムを添加している。

このTPGCの高吸着性能の理由として、チタン酸を多く含み、細孔容積・表面積が大きく、細孔径が二十～二百オングストローム（一千万分の一ﾐﾘﾒｰﾄﾙ）の間で調節できる――などがあげられるとしている。

同助教授は、今回の実験は天然海水に十ppmのウランを添加した海水試料（pH六・五）を使用したが、来春には天然海水からのデータもとれる予定だ、としている。

経済的優位性を指摘

シュテーグ IEA事務局長　原子力発電で見解

H・シュテーグ国際エネルギー機関（IEA）事務局長は一月二十九日、日本原子力産業会議で行われた懇談会で、「IEA加盟国の原子力発電量は、北海油田産出量の一・五倍に達している」とするとともに、「原子力発電は、資本投資が高いものの寿命期間や償却費を考えると石炭より発電コストは低い」とするIEAの見解をあきらかにした。

これは白澤富一郎原産副会長の、原子力シェアと石炭との比較を目的としてIEAが先に実施した電力施設調査に関する質問に答えたもの。

この調査結果をふまえ同氏はさらに、「エネルギーセキュリティの面から、原子力からの撤退は不可能だ」とし、原子力をはじめとする石油代替エネルギー開発の必要性を強調した。

また、加盟国の電力需要の伸びについては、「国内総生産（GDP）の伸びと同様の二・五%程度」との調査結果をしめし、将来的な発電能力増加を、「発電所のリプレースや電力需要の伸びが見通されることから、発電所建設は必要だ」との考えをあきらかにした。

なお、電力需要の伸びが、IEAがこれまでまとめた予測にくらべて低いのは、①電力の効率的利用の進展②電力需要そのものの低下――などのためとみられている。

このほか同氏は、「IEA加盟国は、各国のエネルギー需要の推移について、①五年後くらいに石油市場が逼迫する可能性②経済的・技術的観点からの再生可能なエネルギー源の開発③省エネルギー・エネルギー効率の改善――の三点について一致している」とする一方、「可能なかぎりエネルギー源を多様化する政策目標をかかげるべきで、原子力、石炭など一種類のエネルギー源をしめだすのは不可能」とするIEAの考え方を強くしめした。

省エネルギー月間がスタート

通産省

「省エネルギー月間」がスタートした。

「省エネルギー月間」は、省エネルギー意識の一層の定着化をはかることを目的として、一年中で最も寒さがきびしく、暖房用など家庭におけるエネルギー需要がピークとなる二月に行うもので、昭和五十二年以来、今年で十一回目。二日に東京・千代田区の科学技術館で行われた「省エネルギー展」をはじめとし、各地でエネルギー管理功労者の表彰式や講演会、シンポジウムなどが予定されている。

三菱重工、上海に駐在員事務所

三菱重工業は一日付で、中国上海市に駐在員事務所を開設した。

この事務所は、上海市および華東地区を中心に市場開拓を行うため設置するもので、市場の動向調査、各種情報収集を行う。

同社は今年一月、現在建設中の秦山原子力発電所（PWR、出力三十万KW）に圧力容器を搬入しており、この他にも中国へは宝山製鉄所の発電設備、化学プラント設備、各種機械設備、コールハンドリング設備など多くの納入実績をもつなど、中国との結びつきは深い。

中国では今後、地方都市向けの商談が活発化すると予想されており、同社ではこの動きに対応するため、昭和六十年二月に中央部を担当する北京事務所、昨年十月には東北地区を担当する大連事務所を開設し、今回の上海事務所は中国で三番目の事務所となる。

日刊　電氣新聞

業界の発展とともに80周年

原子力から
エレクトロニクスまで
優れた情報を
毎日お届けいたします

■購読料　1ヵ月3,800円

電氣新聞の刊行物

電気年鑑　定価　15,000円
電力人事 季刊　定価　3,500円
電力役員録　定価　3,000円

■発行所　社団法人 日本電気協会 新聞部　東京都千代田区有楽町1-7-1／TEL(211)1556

設備利用率80%に

1月の原発運転実績　5か月ぶりに大台

一月の原子力発電所運転実績（「ふげん」を含む）は、設備利用率八〇・一%、時間稼働率八〇%を記録。一月は、十二月に併入した発電所がフル稼働し、五か月ぶりに八〇%台の大台にもどした。

なお、今月は、関西電力美浜発電所3号機（PWR、出力八十二万六千KW）をはじめ四基が定検を開始している。

平均設備利用率を炉型別にみると、BWR十六基（合計出力千二百九十一万七千KW）八四・七%、PWR十五基（千百四十三万八千KW）七五・七%、GCR一基（十六万六千KW）八四・〇%、ATR一基（十六万五千KW）二〇・七%となった。

また、電力会社別にみた平均設備利用率は、東京電力七八・五%（十基合計出力九百九万六千KW）、東北電力一〇〇%（一基五十二万四千KW）、中部電力九九・七%（二基百三十八万KW）、関西電力七一・六%（九基七百四十万八千KW）、中国電力一〇〇%（一基四十六万KW）、四国電力七八・九%（二基百十三万二千KW）、九州電力八五・〇%（四基二百八十九万八千KW）、日本原子力発電九七・三%（三基百六十二万三千KW）など。

このなかで、十六日、原電敦賀発電所2号機が試験運転を開始した。同機は昨年五月に初臨界達成、十一月より営業運転にむけて最終点検を実施していた。

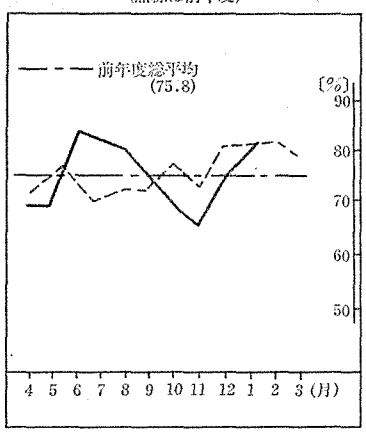
今後は、出力を徐々に上げながら国の最終使用前検査を受ける。

なお、今回の最終点検が順調に終了したため、当初今年の三月に予定されていた営業運転開始は一か月程度早くなる見とおしだ。

設備利用率＝発電電力量／(認可出力×暦時間数)×100(%)

時間稼働率＝発電時間数／暦時間数×100(%)

平均設備利用率
（点線は前年度）



炉型別設備利用率

	基数	出力〔万KW〕	設備利用率〔%〕
BWR	16	1,291.7	84.7
PWR	15	1,143.8	75.7
GCR	1	16.6	84.0
ATR	1	16.5	20.7
合計	33	2,468.6	80.1

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	3	162.3	97.3
東北	1	52.4	100
東京	10	909.6	78.5
中部	2	138.0	99.7
関西	9	740.8	71.6
中国	1	46.0	100
四国	2	113.2	78.9
九州	4	289.8	85.0
(ふげん)	(1)	(16.5)	20.7

原子力発電所の運転速報　1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	744	100	103,801	84.0	
東海第二	BWR	110.0	744	100	806,640	98.6	
敦賀1	〃	35.7	744	100	264,298	99.5	
女川	〃	52.4	744	100	389,856	100	
福島第一・1	〃	46.0	744	100	342,240	100	
〃 2	〃	78.4	744	100	566,794	97.2	
〃 3	〃	78.4	744	100	583,296	100	
〃 4	〃	78.4	0	0	0	0	第7回定検中（9.2～）
〃 5	〃	78.4	744	100	583,296	100	
〃 6	〃	110.0	0	0	0	0	第6回定検中（11.5～）
福島第二・1	〃	110.0	744	100	818,400	100	
〃 2	〃	110.0	744	100	781,370	95.5	
〃 3	〃	110.0	744	100	817,610	99.9	
柏崎・刈羽1	〃	110.0	744	100	818,400	100	
浜岡1	〃	54.0	744	100	401,649	100	
〃 2	〃	84.0	744	100	621,486	99.4	
美浜1	PWR	34.0	0	0	0	0	第8回定検中（12.20～）
〃 2	〃	50.0	744	100	371,715	99.9	
〃 3	〃	82.6	130	17.5	102,950	16.8	第8回定検開始（1.6～）
高浜1	〃	82.6	0	0	0	0	第9回定検中（10.1～）
〃 2	〃	82.6	744	100	614,458	100	
〃 3	〃	87.0	744	100	647,255	100	
〃 4	〃	87.0	744	100	647,255	100	
大飯1	〃	117.5	744	100	776,510	88.8	
〃 2	〃	117.5	744	100	787,665	90.1	
島根	BWR	46.0	744	100	342,240	100	
伊方1	PWR	56.6	744	100	420,915	100	
〃 2	〃	56.6	432	58.1	243,631	57.9	第4回定検開始（1.19～）
玄海1	〃	55.9	516	69.4	201,663	48.5	第9回定検中（1.10併入）
〃 2	〃	55.9	553	74.3	307,462	73.9	第5回定検開始（1.24～）
川内1	〃	89.0	744	100	662,050	100	
〃 2	〃	89.0	744	100	662,072	100	
小計または平均		2,452.1	19,487	81.9	14,686,977	80.5	
(カッコ内は前月)		(2,452.1)	(18,924)	(79.5)	(13,670,320)	(74.9)	
ふげん	ATR	16.5	155	20.8	25,456	20.7	第6回定検開始（1.7～）
合計または平均		2,468.6	19,642	80.0	14,712,433	80.1	
(カッコ内は前月)		(2,468.6)	(19,668)	(80.1)	(13,793,080)	(75.1)	

FLOW-3Dの販売

われわれNDCが代理店契約をしている米国フロー・サイエンス社（本社：ニューメキシコ州ロスアラモス）が開発・販売している流体解析プログラムFLOW−3DをNDCでも販売している。以下簡単にFLOW−3Dについてながめてみよう。FLOW−3Dは非圧縮あるいは圧縮性粘性流体の3次元非定常流動を解析する差分法プログラムである。また自由表面あるいは2流体の界面のある場合も考慮できる。

FLOW−3DプログラムはよくMarker and Cell(MAC)差分法から発展したコードである。単純な2次元MAC解法アルゴリズムのSOLAとSOLA−SURFが多年広く使われている。これらのコードは教育用の道具となるだけでなく、さらに拡張されて数多くの応用に使われ、また他の種々のプログラムの基礎となるものである。SOLA−VOFはSOLAのさらに精緻なバージョンで、一般的な自由表面の動き、表面張力などを取扱うことができる。

FLOW−3DはSOLAおよびSOLA−VOFの3次元への拡張版で、さらにいくつかの機能が追加されている。すなわち、非圧縮、限定された圧縮性流れ、および完全な圧縮性流れを取り扱うことができる。可変メッシュ機能が付加されて、同じ計算でも数値精度を向上させている。変数の配列は1次のインデックスが使われ、計算速度を向上させている。直角座標系あるいは円柱座標系のどちらでも入力データで選択することができる。また内部障害物および浸透性遮蔽板の機能が追加され、これらは面積／体積率を用いている。そして離散マーカー粒子の機能がオプション付加され、プログラムに柔軟性を与えている。

SOLA−VOFのようにFLOW−3Dは満たされた流れ、あるいは自由液面を持つ流れを扱うことができる。さらに2流体の混合流れを明確な界面を持つ場合について、あるいは明確な界面のない場合について扱うことができる。表面張力、壁粘着効果、および非慣性加速度はオプションとして用意されている。この後者のオプションを使ってスピンおよび加速されているタンクの中の流れを計算することができる。粘性せん断応力が運動量式の定式化に含まれている入力データでは、一定の一様な粘性が設定されるが、粘性項の差分近似は値が変わることを考慮している。それゆえ種々の粘性モデルへの拡張は比較的容易に行なえる。乱流モデルは、プラントル混合距離モデルとK−ε2方程式モデルが組込まれている。種々の入力ルーチンが準備され、メッシュの設定、形状の複雑な境界や初期条件の生成にたいして使用者に便宜を与えている。同様に広範なグラフィックス機能が提供され容易に計算結果を見ることができる。解法アルゴリズムについては差分法を使用しているが、差分近似の際解の保存性と精度に関して特に考慮されている。この考慮は均一メッシュ、非均一メッシュの両方に対して払われている。基本アルゴリズムは空間と時間に対して1次の精度であるが、2次精度もオプションで利用できる。利用できる境界条件は、自由スリップ剛壁、スリップなしの剛壁、周期境界、連続流出境界、流速指定、圧力指定境界である。

主な機能はつぎのとおり：

- 非圧縮性あるいは圧縮性流体を取扱う
- 自由表面あるいは2流体界面を取扱う
- 熱伝達オプションがある
- 乱流モデルは、プラントル混合距離モデルとK−ε2方程式モデルを取扱う
- 回転と運搬加速度を考慮できる
- 障害物と浸透性遮蔽物を設定できる
- 初期の流体形状、温度および圧力のジェネレーターがある
- 壁付着と表面張力が取扱える
- マーカー粒子を取扱える
- 可変メッシュのジェネレーターがある
- 境界条件を広範囲に選択できる
- 時間分割幅は自動的に計算される
- 強力な図形出力機能がある
- プリプロセッサー、ポストプロセッサーがある

つぎに主な応用をならべてみよう。

- 複雑な形状での衝撃波（圧縮・膨張）の解析
- 汚染物質の輸送問題
- 電子機器の冷却流れ
- スチーム・サプレッション・プールの流動
- 鋳型内の流れ
- 液体の輸送計算
- 建物周囲の風の流れ
- スピンおよび回転するペッセル内の流れ
- 宇宙船の燃料タンク解析
- 海洋構造物の周囲の流れ解析
- 流体の衝撃と安定性への適用
- 液体容器の地震時の応答解析
- 2流体の混合流れの解析
- 建屋内の換気計算

NDCではFLOW−3Dだけでなく、FLUID−3D、FLUID−2D、FLUX−3D、FLUX−2D、K−FIXなどの流体解析プログラムの販売もしている。またNDCではこれらのコードを使用して種々の流動解析を行なうことができるように用意している。FLOW−3Dを求められた場合には、ユーザーのコンピューター上へのインストールと基本的な使用法を説明する。さらに高度なサポートが必要な場合には、直接フロー・サイエンス社への仲介をすることができる。FLOW−3Dの購入あるいはそれを使用しての解析を希望の方は最寄りのオフィスの営業部へご連絡ください。

われわれNDCではFLOW−3Dの販売に限らず、いわゆる科学技術計算と呼ばれる情報処理の分野で皆様のお役に立ちたいと、要求事項のとりまとめ、概念設計、システム設計、プログラム開発、大規模計算の実行、結果の評価・考察、報告書の作成などすべての段階で協力することができます。スーパー・コンピューターへの公衆回線によるアクセス（Dial Up）サービス、ソフトウェア・エンジニアの技術サービスなどとあわせてご用命ください。最寄りのオフィスへお電話ください。

応用プログラムの多さが差をつける
NDC

ニュークリア・データ株式会社
本社：〒153 東京都目黒区中目黒1丁目1番71号ニールセンビル
電話（03）710−8511(代)
大阪支店：〒530 大阪市北区芝田2丁目7番18号全日空ビル新館
電話（06）375−0700(代)
東海事業所：〒312 茨城県勝田市高場字房田2634
電話（0292）72−1131(代)

募集：セールス・エンジニアを求めています。興味のある方は人事部までお問合せ下さい。

原子力産業新聞

昭和62年2月12日
1987年（第1373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03(508)2411(代)　振替東京5—5895番

フェニックス計画始動へ

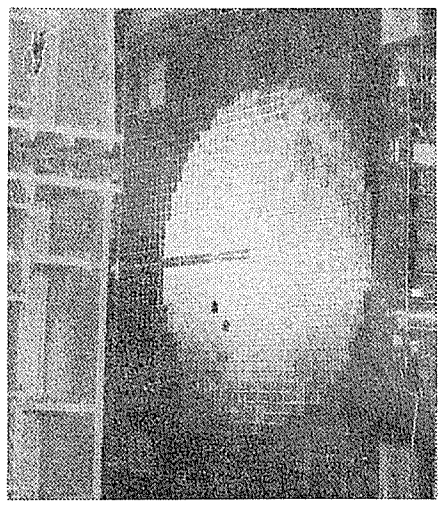
科技庁、来年度から

有用物質の回収も

群分離・消滅処理　官民協力で本格研究

科学技術庁は、昭和六十二年度から新たに高レベル放射性廃棄物の有効利用研究「フェニックス・プロジェクト」をスタートさせる方針だ。この構想は、高レベル放射性廃液中に含まれる白金族元素やラジオアイソトープなどの有用物質を分離・回収し、資源としてよみがえらせて、結果的には廃棄物の量も減らそうというもの。具体的には、群分離などの核種分離技術と核分裂やガンマ線などによってTRU（超ウラン元素）核種を消滅処理する技術などの研究を行い、平利利用に徹した日本型再処理をめざす。

使用済み燃料を再処理し、ウランとプルトニウムを回収した後に残る高レベル放射性廃液は、ガラス固化後地層処分することになっている。しかし、この廃液中にはルテニウム、ロジウム、パラジウムなどの白金族元素や各種ラジオアイソトープなどの有用物質が含まれている。これらは資源の乏しいわが国では輸入している高価な物質だ。



消滅処理の専焼炉研究として現在、原研の高速臨界実験装置（FCA＝写真）で核データの取得が行われている

そこで、これらの有用核種を群分離し、それぞれの特性に応じた利用技術や核種変換（消滅処理）技術を開発して、高レベル放射性廃棄物処理処分の安全性と効率向上、さらに資源の有効利用に資するために研究開発を進めることになったもの。

六十二年度の予算では一億二千六百万円（日本原子力研究所五千九百万円、動力炉・核燃料開発事業団六千七百万円）を計上している。

内訳は、核種分離技術が六千四百万円で①高レベル廃液の群分離プロセス（原研）一千五百万円②有用核種回収技術（動燃）四千九百万円。核種変換（消滅処理）技術は六千二百万円で①核分裂による核種変換技術（原研）三千四百万円②核破砕による核種変換技術（原研）一千万円③ガンマ線による核種変換技術（動燃）一千八百万円――となっている。

また研究期間は六十二年度から六十六年度までとし、四月には原研、動燃、電中研、大学などの各研究者からなる「フェニックス・プロジェクト推進ワーキング・グループ」（主査・内藤奎爾名古屋大学原子核工学科教授）を発足させ、国全体としてこのプロジェクトをどう進めるべきかを検討していく予定だ。

この高レベル放射性廃棄物の有効利用という考え方は、原子力フロンティアの一環として、原子力開発利用長期計画にも取り上げられる方向にきているとの見方もある。

原研は群分離について過去十年以上、高レベル放射性廃棄物の最終処分の効率向上の観点から、核種の群分離・TRU核種の消滅処理に関する基礎研究を進めてきた。

群分離については、溶媒抽出法、沈殿法、無機イオン交換体カラム法などを研究しており、六十一年度も一千五百万円予算がついている。また消滅処理は、アクチノイドなどのTRU核種を、専焼炉（ABFR＝高速中性子炉、単基百五十MW）で核分裂を起こさせ、核種を変換する研究を進めている。この炉心解析にはFCA（高速臨界実験装置）を利用した改良核データを用いている。さらに長半減期核種については、加速器で陽子を照射し、核破砕反応を利用して消滅する技術の可能性を検討中だ。具体的には一GeV以上のエネルギーの陽子を照射する方法を検討しているが、この場合は電流数十mA以上の大型加速器が必要となる。

なお原研では、六十三年着工、六十六年運開の予定でNUCEF（燃料サイクル安全工学研究施設）の建設にかかるため、当面は基礎研究を続け、完成を待って群分離の工学的規模の研究を行う予定にしている。

一方、動燃が検討している核種分離技術は、再処理工程の不溶解残渣から白金族元素などをフィルターでろ過して回収するもの。また核種変換技術は、ガンマ線を照射して長半減期核種を変換しようとするもので、東海再処理工場で研究する予定だ。

なお、群分離・消滅処理技術の開発は、電力中央研究所でも、今年一月に特別研究室を設置して、高温冶金法による群分離と、軽水炉や高速増殖炉を利用した消滅処理について研究を行っている。

廃棄物行政強化へ

科技庁原子力局に推進室

科学技術庁は五日付で、放射性廃棄物の行政体制を強化するため、原子力局核燃料課に放射性廃棄物対策推進室（室長・結城章夫政策企画官が兼務）を発足させた。

科技庁では六十二年度の機構要求で、今後ますます重要となってくる放射性廃棄物の行政体制を強化するため、原子安全局原子力安全課の放射性廃棄物規制室に、同対策推進室を要求したものの、同対策推進室の方は認められなかった。

そのため科技庁では、総理府令によらない長官訓令により、同対策推進室を四月を待たずに発足させたもの。

輸入月桂樹葉からも放射能

返送へ

厚生省は六日、ソ連のチェルノブイリ原子力発電所事故の影響とみられる、放射能暫定限度を超える輸入食品が再び見つかった、と発表した。

今回見つかったのは、トルコ産の月桂樹の葉とセージ（香辛料の一種）、フィンランド産の牛の胃（冷凍生）からで、同省は一月九日に初めて放射能が見つかったトルコ産のヘーゼルナッツ同様、輸入業者に輸入国への返送を指示した。

輸入したのは、月桂樹の葉が五十二トン、セージが十四・五トン、牛胃が一・二六トンで、神戸港と横浜港に入港したもの。

放射能はセシウム134と同137からのもので、それぞれ一㎏当たり、四百九十～六百七十ベクレル、千～三千ベクレル、四百四十ベクレルだった。

最終報告、5月にも

原子力委・長計部会　3委員から意見聞く

原子力委員会の長期計画専門部会（部会長・平岩外四東京電力会長）は六日、第六回会合を開き、最後に残っていた飯田、藤原、山下の三委員から意見を聞いたほか、第一～第四分科会の審議状況について報告を受けた。

次回は四月九日の予定で、各分科会からの報告書の提出を受け、長期計画の取りまとめ方針・骨子を打ち出し第八回会合で長期計画案を審議、最終的には五月中にも長期計画を取りまとめる方針だ。

部会の席上、飯田委員（三菱重工社長）は、現在の軽水炉について①改良型軽水炉②高信頼性・高性能燃料③プルトニウム・リサイクル（MOX燃料）利用技術――などに今後とも全力を傾注していく、と述べたほか、やや長期的には高転換型軽水炉の技術的可能性研究に対する国の支援を求めた。

燃料サイクルについては、「軽水炉による発電の長期的優位性は、燃料サイクルを含めた総合発電体系としての比較となる」点を指摘し、濃縮、再処理、低レベル放射性廃棄物の最終貯蔵などの燃料サイクル主要事業の国内確立の重要性を強調した。

その際、①建設予定のプラントが非常に少ない②発電炉技術と異なった分野の技術が必要③従来関係の深かった米国技術があまり期待できない――などの点に言及し、技術の温存、開発などに関するメーカーの役割および分担範囲を長期的に固定することの必要性を訴えた。

さらに同委員は、機器輸出への強い意欲を明らかにし、「ファイナンス条件が商談成立上の重要な要素」と指摘した上で、「原子力商談は常に、輸出相手国の計画段階あるいはフィージビリティ・スタディの段階から協力していくことが絶対必要」として、できればこの段階からファイナンスの供与条件を概略でも示せるようにすることが望ましい、と述べた。

また、原子力潜在市場である国との二国間協定の早期締結、輸出プラントの安全性を相手国がわが国に求めてくる場合の国としての保証対応、などの必要性も訴えた。

藤原委員（電源開発社長）は、二十一世紀のエネルギー動向は流動的だと指摘し、「そのため原子力政策についても、変化に対応できるようにしておかなければならない」と述べた。

今後の電発の役割についてもふれ、軽水炉からFBRへの移行路線の中で軽水炉時代が長期化するため、「重水炉技術もブラシュアップしていきたい」と述べたほか、ATRについても「計画中の実証炉の次も考えていきたい」と商業炉建設への意欲を示した。

山下委員（科学技術会議議員）は、「原子力開発の基本的理念を再確認すべきだ」とした上で、"エネルギー・コンバーター（変換機）"としての原子力の役割を強調した。

同委員はさらに、「そろそろ発電から熱エネルギー源へと議論を移すべきだ」と述べ、熱供給源としての原子力開発を推進していくことの必要性を強調したほか、レーザーや新素材などハイテク分野の技術を、原子力にも積極的に取り入れていくべきだ、と指摘した。

主なニュース

CFRP遠心機量産化促進へ　（2面）
動燃がFBR成果報告会開催　（2面）
米、ソ連原発事故で検討報告　（3面）
FBR用ステンレス鋼を開発　（5面）
日米原子力協議決着への軌跡　（6面）

原子力工業　3月号　発売中！
定価1200円（〒60円）年間購読料14,400円

特別企画
高転換軽水炉の最近の研究開発の動向
炉物理……日本原子力研究所　石黒幸雄他
研究状況と今後の課題
……三菱重工業　豊田行雄他

サリー原発事故とLBB（漏洩先行型破損）
……高度技術開発研究所　藤村理人
非破壊検査　アコースティック・エミッション法の応用
……日本原子力研究所　井岡邦夫他
原子力工業における高精度圧力の諸計測
……東京工業大学　有富正憲他

第11回IAEA主催
プラズマ物理と制御核融合研究に関する国際会議
……東京大学　井上信幸
駆け歩き欧州原子力事情
……動力炉・核燃料開発事業団　荘田泰哉
長寿命放射性廃棄物の消滅処理法
……北海道大学　松本高明他
ソ連における原子力利用について
(3)クルチャトフ研究所ほか
……ジャパン・オーバーシーズ　倉坂　誠
高速炉キーテクノロジーの高度化(6)
高速増殖炉用構造材料における
高クロムモリブデン鋼の適用
……動力炉・核燃料開発事業団　二瓶　勲

人物・鉄鋼技術史
飯田賢一著　B6判　定価1500円
先進工業材料を斬る
―業界トップインタビューから―
鈴木　明著　B6判　定価1200円
プラスチック材料の寿命
―耐久性と破壊―
大石不二夫ほか著　A5判　定価2900円
機械機器破損の原因と対策
西田新一著　B5判　定価4400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（263）3231・振替東京9-186076

CFRP遠心機 量産化技術確立へ

生産工程自動化図る

マレージング鋼は峠越す

通産省、来年度から

ウラン濃縮用遠心機の量産化技術の確立に取り組んでいる通産省は、来年度から炭素繊維強化プラスチック（CFRP）製遠心分離機の量産化技術の確立に重点を移していく方針だ。同省では昭和五十七年度からマレージング鋼製遠心機の量産技術の確立に取り組んできたが、この開発が今年度で峠をこすことから、四月早々にもCFRP遠心機への補助制度をスタートすることにしているもの。昭和六十六年度までの五年間をメドにCFRP遠心機製造ラインの自動化などを進めていくことにしている。

CFRPは、マレージング鋼より軽くて強い性質をもっていることから、従来のカベを打ち破る新しい遠心機用材料として期待されているもの。

すでに、動燃事業団では、単体試験で従来のマレージング鋼より一・五倍の性能向上を確認している。

しかし、これは、いわば〝手づくり〟の遠心機。今後、CFRPを実用化していくにあたっては必要な性能、品質、信頼性を維持しながら、大量かつ経済的に遠心機を生産する高度な製造技術の確立が不可欠であり、通産省では、こうした量産化技術を確立するため、来年度から補助金制度をスタートすることにしているもの。

通産省では、昭和五十七年度から従来型のマレージング鋼遠心機の量産化技術の確立に取り組んできたが、この開発は二年程度で終了させ、今後CFRPに重点を移していくことにしている。

CFRP遠心機については、動燃事業団と電力業界による共同研究がスタートすることになっているほか、メーカーサイドでも住友電工と石川島播磨重工がCFRP円筒製作を行う新会社「日本複合材料社」の設立にふみきっている。

このうち、動燃と電力業界の共同研究では、現在〝手づくり〟で作っている遠心機をどう量産化していくか、その形状や寸法などの研究が行われることになっている。通産省では、こうした遠心機の仕様をふまえた自動化生産システムの研究を補助事業の対象とし、開発促進をはかっていくことにしている。

このため、具体的には今回設立された日本複合材料社や現在、マレージング鋼の量産化に取り組んでいるウラン濃縮機器社が補助金の対象候補となるものとみられている。

通産省では、予算成立をまって四月にも公募を行い、五月ごろには補助をスタートさせたい考え。

開発にあたっては、成型、組立て、検査などの自動化にとりくんでいくことにしている。

予算から維持運営費約二千五百万円が支出されることになった。

「低誘導放射能材料研究」は、核融合炉内の高速中性子照射による構造材料の誘導放射化の低減が目的。

六十二年度から五か年計画で、高温強度、耐照射性等にすぐれた鉄基合金と、より低誘導放射化ができる高融点材料および複合材料の開発・製造技術の確立をはかる。

これは、核融合炉の安全性をはじめ、メインテナンスや修理、さらには解体や解体後の廃棄など将来を見すえた研究分野だ。

また、「超耐熱高熱伝導性材料の研究」では、来年度から三年間をかけ、超耐熱高熱伝導性をもつ新しい金属セラミックス系複合材料の合成をめざすとともに、これらの材料の熱衝撃下での熱安定性およびセラミックス／金属界面での熱化学的・熱機械的相互作用を解析・評価していく。

このほか、「高性能金属間化合物材料研究」は、原子炉など極限環境下での使用に適する新材料開発をめざすもので来年度からの五か年計画。耐照射性、耐熱性、耐食性および高い機能性をもつ金属間化合物材料の開発を行う。

国際会議あんない

米原子力産業会議（AIF）主催「燃料サイクル'87」＝本年三月十五日から十八日まで米国マサチューセッツ州ボストンで。

主なテーマは、高レベルおよび低レベル廃棄物、使用済み燃料の管理と輸送、ウラン鉱石市場、濃縮ならびに転換など。

参加申込締切りは三月二日（原産必着）。申込み・問合わせは原産・開発部（電話03－508－2411）まで。

基盤技術開発にも重点

動燃 FBR報告会を開催

動燃のFBR研究報告会

動力炉・核燃料開発事業団は四日、東京・大手町の経団連会館で「高速増殖炉研究開発成果報告会」を開催した。今回は「着実に進むFBR技術の開発」をテーマに、実験炉「常陽」の運転成果や燃料高燃焼度化の開発状況など七テーマが報告された。

はじめにあいさつに立った永根五郎動燃副理事長は、「昨年はソ連チェルノブイリ事故や米国サリー原発の配管破断事故など、安全性についてあらためて考えさせられる年だった」として、「原子力エネルギーが国民の間に定着するためには安全性確保が最優先」であることを強調した。

とくに動燃が行っているプルトニウムのエネルギー利用技術の開発については「新原子力利用体系を創造するためには、設計技術のすべてが安全性の面で実証、検証された集積でなければならない」とするとともに、FBR原型炉「もんじゅ」も「安全性が検証された技術にささえられている」ことを力説した。

さらに、今後の研究開発については「先端技術やフロンティア技術の開発もふまえ、基盤的技術を高度化するために努力する方針だ」との姿勢を示した。

つづいて成果報告に移り、澤井定理事が、「動燃における高速増殖炉研究開発の概況」を説明し、昨年の一番大きな成果は、七月に日本原電、原研、電中研、動燃の四機関が高速増殖炉研究開発運営委員会を組織し、わが国のFBR開発を効率よく進める体制が整ったこととした。

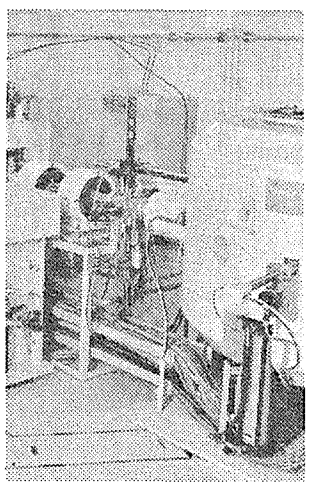
また、高速実験炉「常陽」は自然循環試験を行いながら約六〇％の稼働率を収め原型炉「もんじゅ」の建設も今年一月末の進捗率が二四％で、三月には格納容器が立ち上がる予定だと報告した。

さらに、軽水炉に競合しうる経済性、信頼性のレベルアップのためにも、米、仏、独、英との共同開発や専門家会議開催など、国際協力を効果的に行い、その技術を「もんじゅ」と実証炉に反映していくとし、具体的には、六十二年度からフランスと燃料交換照射試験、米国と炉物理実験を開始することを明らかにした。

また、「実用化を目指したFBR安全技術の展望」と題して特別講演を行った藤家洋一東京工業大学教授は、「動燃は『もんじゅ』のにない手として、基盤技術の開発、とくに炉心を中心とした安全研究をやってきたことは高く評価される」としたうえで「炉心構成の模索を含め、安全論理をさらに明確にすることが期待される」との考え方を示した。

核融合炉向け材料開発

金材研、研究を強化


核融合材料の軽イオン照射下クリープ試験装置

科学技術庁・金属材料技術研究所では、昭和六十二年度から核融合炉用材料の研究開発を強化する。

同研究所では、科学技術庁の原子力予算および金材研の研究予算から核融合炉用材料基盤に関連した研究費として約一億二千万円を計上。

「金属材料の中性子照射損傷シミュレーション試験研究」、「低誘導放射能材料研究」、「超耐熱高熱伝導性材料研究」、「金属間化合物材料研究」の四つを主なテーマとし研究をすすめる。

「中性子照射シミュレーション試験研究」は、中性子による金属劣化をさぐるもので昭和五十六年度から七年計画でスタート。昨年五月にはサイクロトロンを中核とする軽イオン照射下クリープ装置を完成した。

同試験研究は、照射損傷の機構を解明するとともに、中性子照射とシミュレーション照射との相関関係を定式化、炉心構造設計データを獲得して新材料開発の知見を得るのが目的。プランケット構造材料開発の指針となる。

とくにサイクロトロンについては、六十二年度から長期的な成果を得るため、原子力

高砂熱学の技術は
原子力の研究・開発及び利用の
推進に貢献しております

営業内容
空気調和装置・換気装置
各種環境・熱工学システムの設計・
施工・製作・据付

高砂熱学工業株式会社
Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.
本社・東京本店原子力部
〒101 東京都千代田区神田駿河台4-2-8

原発規制の変更必要ない

米NRCが検討報告

ソ連原発事故を徹底分析

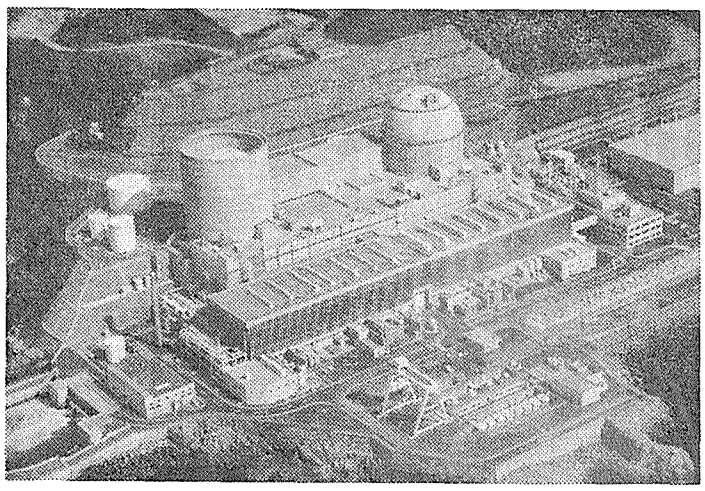
米原子力規制委員会（NRC）事務局は六日、昨年四月二十六日に起こったソ連のチェルノブイリ原発事故の検討報告書を公表、同事故により米国の現行の原子力規制を変更する必要はないとの考えを示した。

報告書はまず事故について、原子炉の設計や運転手法が米国のものとは異なることから、同様の大規模事故は起こることは考えられないとする一方で、注意や警戒を怠ってはならないと強調している。

運転面についても、現行の規則は安全運転を保証するのに適切であるとした上で、一層の安全確保という点から、事故時の準備計画を検討していくことや、工学的安全施設の再検討が望まれるとしている。

また、各方面から問題点として指摘された緊急時計画区域については、現行の半径十㌔を変更するような確証は、チェルノブイリ事故から何も得られていないと結論している。

このほか、事故を起こしたRBMK型炉と同じようなタイプの黒鉛減速型の原子炉については、事故にむすびついた直接の原因となるような設計上の弱点はないと指摘、設計上の問題は事故炉特有のものとしている。



最高の利用率を達成した伊方2号機（右側）

電源開発拡大めざす

中国 1200億円の国債発行へ

【北京一月二十七日発中国新聞社＝中国通信】銭正英水利電力相は一月二十七日、中国は今年の電源開発事業の資金集めの一環として、初めて国内で三十億元（一元は約四十一円）の債券を発行することを明らかにした。

同相は「電力生産は、これから向こう一年、国民経済発展の重要な柱として引きつづき重視されるであろう」と述べ、国家の支出と債券の発行をもとに、全国の発電量は九・四%以上の高い伸びとなることを示すとともに、この伸びは、この七年来の最高のものとなることを強調した。また、今年の発電量は四千七百億KWHに達し、エネルギー不足の事態は一段と緩和されることになろう、と語った。

さらに同相は「今年は中国の電力産業が新たな段階に入る年で、全国の発電設備容量は初めて一千億KWを超える。この数字は、中国が米国やソ連、日本とならんで発電設備容量一千億KW台の国の仲間入りすることを示している」とした上で、具体的に、今年は、長江の六十二万KW、青海省黄河の六十四万KW、湖南省の十二万五千KWの各水力発電所が発電を開始し、また雲南省や福建省、浙江省の各水力発電所が川のせき止め工事が行われるほか、青海省、湖北省などの水力発電所が着工されることを示した。

このほか、外資を導入して建設する発電所には、広東原子力発電所、沙角、汕頭、大連、石家荘の各火力発電所の合計七基があるとし、第七次五か年計画期間（一九八六～九〇年）中に、中国が米国、ソ連、日本などから導入する発電設備容量は一千百万KWに達することを明らかにした。

米誌が昨年1年を集計

原子力発電が8.8%増

ソ連・東欧除く22か国 利用率は64%に

米国の原子力専門誌「ニュークリオニクス・ウィーク」がまとめたところによると、ソ連・東欧圏を除く世界二十二か国の昨年一年間の原子力発電量は一兆三千八百八十九億五千百八十二万三千KWHとなり、前年に比べ八・七七%増加したことが明らかになった。

それによると、基数は全部で三百二十一基となり昨年に比べ十三基増加、合計設備容量も二億四千七百八十八万四千KWとなった。

また設備利用率は八五年の六二・七%からわずかに上昇し六四%だった。

これを国別にみると、約一千万KW以上の設備を持つ七か国では、スウェーデン（十二基、九百九十一万五千KW）の八〇・四%を筆頭に、西独（十七基、千八百二十九万五千KW）七八・七五%、日本（三十三基、二千四百六十八万六千KW）七六・二%、カナダ（十七基、千百八十一万三千KW）七二・八%、フランス（四十九基、四千七百十七万KW）六七・二%、米国（九十八基、八千七百二十四万二千KW）五八・五六%、英国（三十八基、千二百九十四万KW）五五・九%とつづいている。

各発電所ごとの実績をみると、発電量については出力の大きなものが絶対的に有利で、三位に入っている大飯2号機（PWR、百十七万五千KW）の百二億二千九百万KWHを除き、西独のグローンデ（PWR、百三十六万五千KW）が百七億九千三百三十三万KWH、同じくフィリップスブルク（PWR、百三十五万KW）が百七億四千九百五十一万六千KWHと二位、二位を占めているほか、四位から六位までを西独勢が独占している。

これを設備利用率でみると伊方2号機（PWR、五十六万六千KW）の九九・九六%を筆頭に、美浜3号機（PWR、八十二万六千KW）九九・六五%、玄海2号機（PWR、五十五万九千KW）九九・四四%と、日本の三基でベストスリーを占めているほか、十位内でも大飯2号機（PWR、百十七万五千KW）が九九・三八%で五位、美浜1号機（PWR、三十四万KW）が九六・二七%で八位に入るなど、十位までに全部で五基が入っている日本勢の健闘が目立っている。

照射新規則を提案

米農務省 ハワイ産パパイヤで

米農務省（USDA）・動植物衛生検査部（APHIS）は一月五日、ハワイ産パパイヤの地中海ミバエなどの防除を目的とした放射線照射に関する新規則を提案、官報に公表した。

今回公表された新規則は、ハワイで検疫処理されるパパイヤだけに限定的に適用されるもので、地中海ミバエ、ウリミバエ、ミカンコミバエを十五㌔ラドの放射線を照射して駆除しようというもの。

従来、柑橘類の殺虫には二臭化エチレン（EDB）が使用されてきたが、食糧農業機関（FAO）と世界保健機構（WHO）が一九八四年に、EDBには発がん性があることを理由に使用の禁止を勧告、米環境保護庁（EPA）もこれを受け入れたことから、国内的には現在、EDBの燻蒸（くんじょう）が禁止されている。

こうしたことから、効果的な殺虫法として放射線法が脚光を浴びてきていた。

また米国では、昨年四月十八日には食品医薬品局（FDA）が、生鮮食品の発芽や成熟の防止、食品の殺虫を目的とした百㌔ラド（一㌔グレイ）以下の放射線照射と、香辛料殺菌の上限線量の三千㌔ラド（三十㌔グレイ）への引き上げを認める最終規則を公表、食品照射の拡大に拍車がかかっている。

なお、APHISによると、今回提案の新規則は六十日間にわたって一般から意見を聴取することになっているほか、EDBの禁止によって再検討を迫られている三種類の害虫以外のものについてやマンゴーの検疫処理についても、そのうちに新規則が提案される予定という。

バイロン原発に全出力認可

米NRC

米原子力規制委員会（NRC）は一月三十日、イリノイ州のバイロン原子力発電所2号機（ウェスチングハウス社製PWR、百十二万KW）に対し、全会一致で全出力運転認可を発給することを決めた。同機は昨年十一月に低出力運転認可を取得、今年一月九日に臨界を達成していた。

同機は一九七五年に建設を開始。建設費は、八五年九月に営業運転を開始した同1号機（PWR、百十二万KW）と合わせ、合計で四十五億八千万㌦に達するとみられている。なお、2号機の営業運転開始は今春遅くの予定。

同発電所を所有するコモンウェルス・エジソン社は米国最大の原子力発電所有者で、今回のバイロン2号機の全出力認可取得により、同社の原子力発電設備は合計で約八百六十万KWとなった。

昨年のスペインの発電量

原子力シェア29%に

初めて水力発電を抜く

スペインの昨年一年間の電力消費は前年に比べ二%増加し一千七十六億九千万KWHに、また発電量は〇・九%増え一千二百八十五億六千万KWHとなったことが明らかになった。

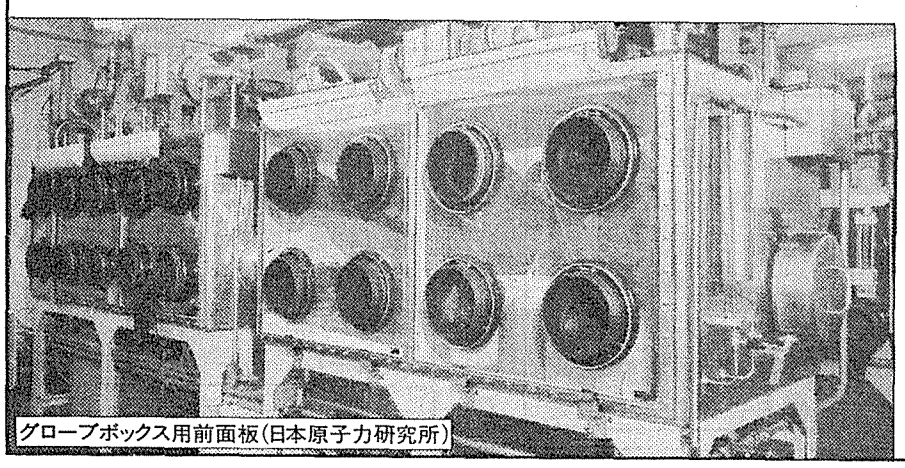
発電量の内訳をみると、化石燃料が六百三十八億四千万KWHで全体の四九・七%に、原子力が三百七十四億六千万KWHで二九・一%に、水力が二百七十二億六千万KWHで二一・二%となり、初めて原子力が水力のシェアを抜いた。

このうち、原子力発電は前年に比べて伸びが大きく三三・六%増となった。

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

インドの原子力開発の現状

インドは、現在確認されているだけでも四十トンに達するとみられる豊富なトリウム資源を保有しているところから、将来的にはトリウムを利用する原子炉に大きな関心を持っており、研究開発を積極的に進めている。今号では、昨年末に同国を訪問された木村逸郎・京都大学原子炉実験所教授にトリウム原子炉の開発状況などについて紹介願った。

木　村氏

日本学術振興会とインド科学アカデミー間の科学者交流計画により、昨年十一月下旬から十二月十日まで、インドの原子力研究機関を訪問する機会を得た。訪問の主テーマは「トリウム燃料原子炉の研究」ということであったが、あわせて筆者に関連の深い試験研究用原子炉のことについても情報の交換や討論の機会を持つことができた。

自主開発を旗印に

インドの原子力研究には長い歴史がある。一九四四年、バーバ博士が原子力研究の必要性を進言し、タタ財閥の後援により研究所が設立された。これが現在のバーバ原子力研究センター（BARC）の発祥とされている。

戦後ただちに原子力法を制定、原子力委員会が発足、これによって本格的な原子力研究開発がスタートした。時はあたかもネール首相の時代、米ソ冷戦の間にあって独自の道を行く国策は原子力政策にも反映し、自主開発を大きな旗印とした。

もう一つの柱が豊富なトリウムの利用ということであった。自主開発とはいうものの、大型研究炉はカナダから輸入、また少し後の話だが、最初の原子力発電所は米国から二基のBWRを購入、次いでカナダからCANDUを導入した。

トリウム利用に意欲

CANDUの次はFBRで

しかし、一九七四年の核実験で国際関係が悪化し、とくに米、加両国の協力がほとんど絶えた。これにより自主開発路線に拍車がかかり、懸命の努力が払われてきた。

発電はCANDU炉で

筆者の訪問は短いものであったが、インドの原子力は、こうした努力により開発に大きな実りともいうべき躍進があることを認めることができた。

時間の関係で原発を訪問する機会はなかったが、南インドのマドラス郊外にあるインディラガンジー原子力センター（IGCAR）を訪ねた際、完成後間もないマドラス原子力発電所二基の偉容を垣間見た。

マドラス1号機と2号機は完全にインド国産のCANDU（二十三万五千KW）であり、今後、同出力のもの八基の運転が予定されている。

米国製BWRによる〝回り道〟はあったものの、現在では天然ウラン重水方式のCANDU炉で発電し、あわせてプルトニウムを生産して高速増殖炉用燃料を供給する方針に徹している。

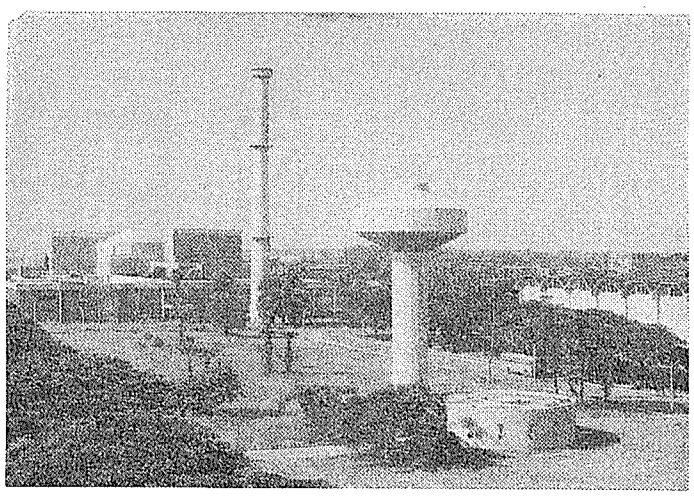
BARCの炉設計グループと懇談したところでは、目下五十万KWのCANDUの設計が急務となっているとのことであった。なお、トリウムをCANDUで照射することも検討されている。

次にインドの試験研究炉の現状について触れると、臨界集合体も含めた研究炉の所在地、型式、出力などは表のようになっている。

インド一号炉（アジア一号炉でもある）と、現在は廃止されているもの以外のすべての炉を筆者は訪問したが、それはすべてがBARCとIGCARに集中している。

事実、インドの大学には一基の研究炉も存在しない。大学には原子核（力）工学科もほとんどない。〝ほとんど〟と書いたのは、インド科学技術大学の一部に学科があるがあまりうまくいっていないと伝聞したためである。

それでは原子力の専門家の養成はどうなっているかというと、それもすべてBARCが請負っている。BARCの原子力研修学校で、インドの原子力研究開発の幹部候補生が厳しく鍛えられているわけ



高速実験炉「FBTR」

すでに四半世紀を超えながら比較的順調に運転が続けられ、中性子ビーム実験やアイソトープ生産が順調に行われている上に、また生産炉としてプルトニウムを製造、あわせてトリウムを照射してウラン233も生産されている。

サイラスと並んで、インドの誇る新鋭高出力研究炉にドルーバがある。これも天然ウラン重水減速冷却型。熱出力は十万KWと高いが、得られる熱中性子束はやや低く、十の十四乗に二をかけた程度である。

同炉は、マドラス2号機と同じく一昨年完成したが、出力上昇試験中に燃料棒の振動が発見され、燃料体支持部が改修されたらしい。筆者が訪問した昨年十二月初頭には、再度の出力上昇試験が行われており、出力二万KWに到達していた。今年前半には全出力に達するのではないかと思われる。

この原子炉でもアイソトープやプルトニウム、ウラン233の生産が行われると思われるが、低速中性子ビーム実験用として大いに威力を発揮するであろう。

また、このために極低温メタンによる冷中性子源とそれを取り巻く冷中性子導管群の設置が予定されている。

BARCの物理部長チダムバラム博士によると、たん白質の構造解析、超高圧物理、相転移などの研究に重点を置くとのことであった。なお、ドルーバとはヒンズー語で北極星のこと。

ウラン233使用の研究炉完成へ

高出力の研究炉と並んで、ゼロ出力炉、すなわち臨界集合体実験装置の研究開発についてもインドでは注目すべきである。

天然ウラン重水炉の臨界装置ゼルリーナはすでに使命を終えて廃止された（何人かの炉物理関係者から少し早まったという声があった）。またプルニマIによる高速臨界実験も終了して解体されたが、そこではプルニマIIとして、ウラン233を使用した水溶液臨界実験が実施された。

筆者が訪問した日には、本体はほとんど片づけられていたが、実験値と計算結果の比較など見せてもらうにつけトリウムサイクルにかけるインドの意気ごみといった迫力を印象づけられた。

さらに、その延長線上には、ウラン233のアルミ合金で使用する小型線源炉カミニがあり、その炉心設計に先立つ臨界実験が、プルニマIIIで今年予定されている。小型とはいえウラン233を燃料とした実用の研究炉は世界で初めてのものであり、完成の暁には賞讃を惜しまない。

インドの原子力長期計画では、CANDUの次（並列の期間もある）が高速増殖炉であり、これによってさらにプルトニウムを生産するとともに、トリウムからウラン233をつくり、これを燃料としてトリウムサイクルへと進展することになっている。

IGCARでは高速実験炉（FBTR）がほぼ完成し、低出力試験を無事終了。現在、発電用蒸気系統の仕上げの最中であった。この原子炉の仕様等は表のとおりである。

同炉は、全面的に炭化物燃料を採用している。プランケットには数トンのトリウムを装荷する予定であり、その意味からも極めて興味ある原子炉である。なお、カミニ炉は、FBTRの照射済み燃料の中性子ラジオグラフィを主目的としている。

時間の都合と筆者の専門の関係もあり、燃材料や再処理の現場は訪問しなかったが、トリウム燃料の再処理について責任者から話が聞けた。駆け足ながらIGCARの原子炉安全関連実験室を見たことも印象的であった。

インド象の一部を撫でて来たような旅であったとはいえ、自主開発路線の上に立って着々と前進しているインドの原子力開発の現場とそれにまい進する人々に触れることができたことは大変有意義であった。

今後とも、トリウムサイクルや試験研究炉のことなど原子力基礎研究の分野でインドとの交流を深めたいものと考えている。

インドの試験研究炉
（臨界集合体を含む）

名称	所在地	型式	出力	臨界
アプサラ	BARC（トロンベイ）	軽水・中濃縮ウラン、プール型	1MW	1956（アジアで最初）
サイラス	〃	重水・天然ウラン、タンク型	40MW	1960
ゼルリナ	〃	重水・天然ウラン、タンク型	臨界実験用	1961（'85年廃炉）
プルニマ-I*	〃	酸化プルトニウム高速炉	臨界実験用パルス運転可	1972
プルニマ-II*	〃	硝酸ウラニル（^{233}U）水溶液タンク型	臨界実験用	1984
ドルーバ	〃	重水・天然ウラン、タンク型	100MW	1985
FBTR	IGCAR（カルパッカム）	混化プルトニウム／ウラン燃料液体ナトリウム冷却高速炉	40MWt 15.2MWe	1985
プルニマ-III*	BARC（トロンベイ）	軽水・ウラン233、タンク型 BeO反射体	臨界実験用	(1987)
カミニ	IGCAR（カルパッカム）	軽水・ウラン233、タンク型 BeO反射体	30KW	(1987)?

主としてBARCのパンフレットによったが、FBTR以下は筆者の調査による。
* プルニマシリーズ：同じ集合体施設を用いたといえ、全面的に炉心とその周辺部を入れ替えてしまっている。

FBTRの主な仕様と特性

出力	40MWt、13.2MWe
冷却材	ナトリウム（入口380℃、出口515℃）
1次系	2ループ（1,100m³／H）
燃料	70%PuC、30%UC（初期）
燃料ピン直径	5.1mm
燃料要素数	61体
制御棒	B_4C（90%濃縮^{10}B）
中性子束	3×10^{15} n／cm²／S
炉心高	320mm
蒸気発生器	貫流型
蒸気条件	480℃、125kg／cm²

「第20回 放射線計測基礎講座」受講者募集

本講座は、放射線業務に従事される方々に、放射線測定に必要な知識を平易に解説し、あわせて実習と演習を通じて放射線計測の基本を実際に体得されることを目的としています。

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62年3月9日～13日(金)
3. 定　　員：24名
4. 受 講 料：54,000円：懇親会費2,000円
5. 申込締切日：昭和62年2月28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　1単位：80分

内容	単位	内容	単位
〔講義〕	11	〔実習〕	10
放射線と放射能	(2)	放射線の測定	(5)
放射線測定器の概要	(1)	放射能濃度の測定	(2)
放射線量の測定	(1)	外部被曝の測定	(3)
放射線エネルギーの測定	(1)	〔演習〕	2
放射能の測定	(1)	放射線の性質	(2)
環境放射能の測定	(2)	〔その他〕	2
個人被曝線量の測定	(2)	合計	25

高速増殖炉向け

新型ステンレス鋼を開発

優れた高温特性実証

三菱重工と新日鉄　600度での運転可能に

三菱重工業と新日本製鉄は共同で、高速増殖炉（FBR）用のステンレス鋼「316MN」を開発した。同材は、六百度Cの高温下で連続二千万時間の長時間使用に耐える高温特性（強度・延性）をもち、同材の使用により、熱効率が二%アップするほか、熱交換器の小型化なども期待できるという。

高速増殖炉（FBR）は、現在、動力炉・核燃料開発事業団により実験炉「常陽」が運転中で、原型炉「もんじゅ」が建設中。また、実証炉は日本原子力発電により建設計画がすすめられている。

今回開発された「316MN」は、この実証炉むけに開発したもの。

従来のオーステナイト系ステンレス鋼「SUS316」をベースとして、炭素〇・〇一%、窒素〇・〇七%と、炭素を抑え窒素を増やした組成が特徴。

SUS316とくらべると、クリープ破断時間（寿命）で十倍、クリープ破断応力（強度）で一・五倍、クリープ破断伸び（延性）で二倍――など大幅に性能が向上した。

このため、現状で一五百度C前後とされているFBRの運転温度を将来六百度C近くまで引き上げることができ、熱効率の向上と伝熱面積の縮小およびプラント構造の単純化により、FBRの経済性向上がはかれるという。

従来のSUS316は、時間の経過とともに強度や延性を劣化させるクロム炭化物が析出。一方、316MNは、これまでの材料挙動試験により、クロム炭化物が析出せず、これが同材の強度および延性の向上の要因。

両社では今後、関係機関と協力して、FBRへの適用にむけて、データの蓄積や溶接材料の開発など実用化をめざした研究を推進していく。

また、火力発電、化学プラントなどで使われている高温圧力容器や配管等についても、同材の使用により約一〇%の肉厚の削減がはかられることから、これらの分野についても対応していく考えだ。

316MNの金属組織（試験後）

広線量域の測定可能

日立電線　新型線量計を開発

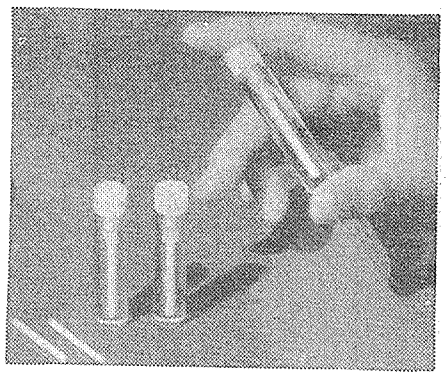
日立電線（橋本博治社長）はこのほど、日本原子力研究所高崎研究所と共同で、幅広い線量域に使用できるガンマ線・X線用高精密線量計「アミノグレイ」を開発した。

同線量計＝写真＝は、アミノ酸の一種のアラニンをプラスチックバインダを用いて、直径三ミリ対、長さ三十ミリ対のロッド状に成型したもの。

主成分のアラニンは、放射線があたると線量に比例して、その一部が長時間にわたって安定なラジカル（遊離基）に変化。同線量計は、その濃度を電子スピン共鳴装置（ESR）で測定する原理を応用したもの。

千ラドから一千万ラドの広い線量範囲で測定が可能なほか、プラス・マイナス一%と高精密度。また、レスポンスが安定し、環境依存性が小さいなどのメリットがあるという。

同社では、原子力発電所や再処理施設をはじめ、医療器具などの滅菌、食品保存および各種素材・製品の耐放射線性評価――などの幅広い分野に需要を見込んでいる。



回収率、3～4倍に

宮崎医大　海水ウランで新吸着剤

宮崎医科大学医学部化学教室の坂口孝司教授の研究グループは、柿渋などのバイオマスを利用する高性能ウラン吸着剤を開発した。

この吸着剤は柿渋に含まれるタンニンをレーヨンや寒天などに固定化したもので、十ppb程度のウランを含む水溶液から一㌘あたり一・七㌘という高いウラン吸着性を示した。この値は、イオン交換樹脂など、既存のウラン吸着剤を用いた場合の三～四倍の吸着効果がある。また柿渋は安価に入手できるため、コストの大幅低減にもなるとしている。

このウラン吸着剤は、鉱山水、ウラン精錬廃水、ウラン加工廃水などからのウラン回収・除去ばかりでなく、海水からのウラン回収にも効果が高いとして期待されている。

同研究グループでは、生体系や生体物質を利用するウラン資源の回収について長年にわたって研究している。これまでの研究では、ポリフェノール系生体物質がウランに対して強い親和性を示し、固定化タンニンが天然海水から高率でウランを回収できる優れたウラン捕集剤であることを明らかにした。

実験は、吸着剤を十ppmのウラン水溶液（pH六）に接触させてウランを吸着させる方法と、吸着剤をカラムに充てんし、ウラン溶液を流して吸着された後、塩酸を流してカラムに吸着したウランを脱着させる方法の二通り。

この実験によって①ウラン吸着量は八時間前後で飽和値に達し、吸着速度もきわめて早い②吸着ウランの脱着は塩酸で容易にできる③吸着剤は吸脱着を繰り返し使える④金属イオン混合溶液からの重金属吸着量は、ウランに対して非常に高い選択吸着性を示す――などの結果が得られたという。

海水からのウラン回収について、天然海水のpHは八なので吸着量は劣るが、この点について坂口教授は「研究中だが見通しは明るい」としている。

売電で運転費賄う

動燃の「ふげん」

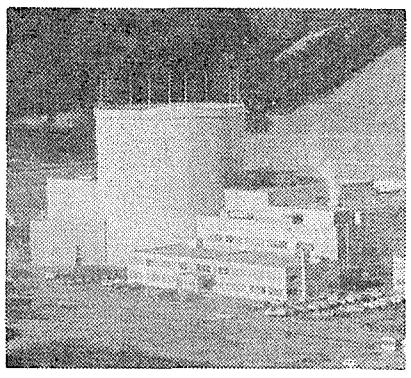
動力炉・核燃料開発事業団は、昭和六十二年度の新型転換炉原型炉「ふげん」＝写真＝の運転経費を、すべて北陸電力への売電収入でまかなう方針だ。

これは、六十二年度には「ふげん」の長期安定運転ができる見通しのため。

「ふげん」の六十年度の発電電力量は五億三百万KWHで、全量、北陸電力に売電、それによって北陸電力の原子力発電シェアは一・七%となっている。

動燃事業団では、六十一年度は売電収入として七十五億一千六百万円を予定しており、これに国からの二十九億五千百万円を合わせて、運転経費にあてている。

これを六十二年度は、運転経費として百三億九千三百万円を計上し、このすべてを売電収入でまかなおうと計画しているもの。



科学技術情報でVANサービス

CRC

センチュリ・リサーチ・センタ（略称＝CRC、高原友生社長）は二日から全国オンラインネットワークの「インターネット」を介して、科学技術情報VAN（付加価値通信網）サービスを開始した。

今回の同サービス開始によりCRCが提供する複合システムによる情報処理サービス、海外を含む最新・最適ソフトウェアの利用、および問題解決のためのエンジニアリング・コンサルテーション等の総合的な情報サービスが全国から利用可能となり、かつ同サービスを通じて利用者相互間での科学技術情報の交換ができるようになった。

平和委託と被曝低減で公募開始

科技庁

科学技術庁は、昭和六十二年度の原子力平和利用研究委託費と、原子力施設被曝低減化技術開発促進費補助金による試験研究テーマの公募を開始した。

平和利用委託費による試験研究題目は①放射線障害の発生機構の解明②放射線障害のリスク推定③放射線障害の治療――などに関係するもので、合計予算は七千七百万円（前今度八千九百万円）となっている。

被曝低減化補助金による試験研究題目は①作業の迅速化、遠隔化に必要な技術開発②放射性物質の除去技術開発③放射化しにくい材料に関する技術開発――などに関係するもので、補助率は三分の二を限度としており、合計予算は四千九百万円（同九千二百万円）。

いずれも応募申請書の提出期間は、二月十六日から三月七日まで。

放射線プロセス調査団

原産、団員を募集

日本原子力産業会議は五月三十日～六月十四日の十六日間にわたって「第六回放射線プロセス国際会議」に参加するとともに米国の関連施設を訪問、放射線プロセス技術の開発状況について調査、意見交換を行うのがねらい。

関連機関の訪問先としてはデソト社（イリノイ州）、スリー・エム社（ミネソタ州）などが予定されている。

募集人員は十五名。参加費は約百十万円。参加申し込み・締切は二月二十日。

参加申し込み・問合わせは原産・開発部（03－508－2411）まで。

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

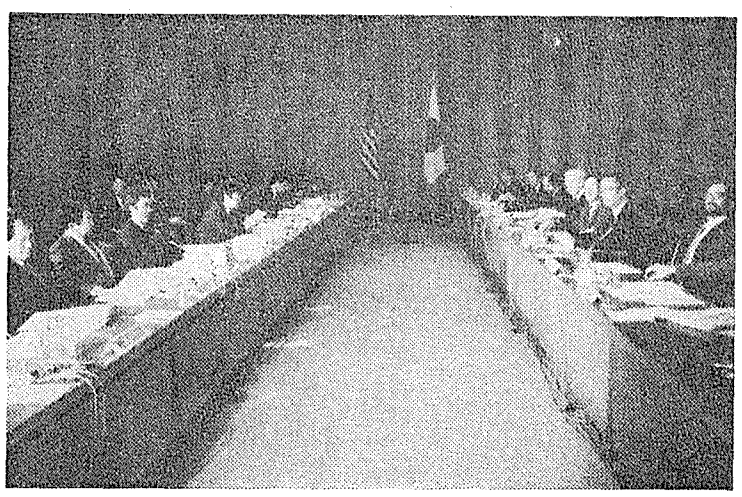
原子力技術株式会社
NUCLEAR ENGINEERING CO., LTD.

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

日米協議決着への軌跡

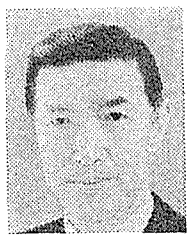
長期安定関係を樹立

東京で開かれた第十四回日米原子力協議（＝昭和六十一年一月）。原子力協定案文のたたき台を作成した。



松田前主席代表に聞く

完成したばかりの東海再処理工場の運転開始の是非をめぐって、ときの米カーター政権から〝待った〟がかかってからほぼ十年ぶりに、日米原子力協議は長期安定的協力関係を盛り込んだ新原子力協力協定を取りまとめて幕を下ろした。この間、同工場は数次にわたる運転制限のタガをはめられて運転を行うことになる一方、国際的にはＩＮＦＣＥ（国際核燃料サイクル評価会議）の場で、原子力平和利用と核不拡散は両立し得ることが再確認され、日本は日加、日豪、日中協定を次つぎと締結していった。原子力をめぐる世界的な激動の中で、平和利用を国是とする日本は、どのような経過をたどって最大の協力関係にある米国と長期安定的な協力関係を樹立するに至ったか……。日米原子力協議の日本側主席代表を務めた外務省の松田慶文・前科学技術担当審議官（一月二十日付で外務報道官）にインタビューした。



交渉当事者として使命達成の感

――交渉結着のいまの感想は。

自分の任期の最後の瞬間に、これだけの大事業を成し遂げて去ることができた。満足感と喜びで胸はあふれている。また、署名、国会承認はこれからだが、交渉担当者としては相手国との間で妥結することで、一つの使命は達成したとの気持ちだ。

前任者の苦しい交渉のあと受け

――原子力協定改定への決断はどのようにしたか。

私の前任者は宇川秀幸ニューヨーク総領事で、任期は三年三か月、ＩＡＥＡ理事会議長もし、ひじょうに活躍されたが、こと日米交渉に関してはひじょうに苦労して終った。その苦労の意味は、現行協定を維持したまま米の要請――核不拡散法が定めている諸要件を（行政取決で）達成させる交渉をしたわけだ。あとから言うわけではないが、これは所せん無理な交渉だった。

その無理の一つの方向は、米の要請（プルトニウム貯蔵の事前同意など規制権の拡大）をおさえていくこと。もう一つは現行協定の枠からはみ出すものを、さもはみ出さないように作り上げることで、どっちにも無理があった。

これは宇川時代の交渉のあり方や交渉技術に問題があったわけではない。問題の基礎は、その時点における、今から五～六年前の日本の官民関係者のものの考え方に問題があった。いまとは違った考え方があったわけで、それぞれ差はあるが、「米の要求は不当であり、現行協定はなお有効である」「米の規制権が増え、包括同意も不安定だ。また東海再処理工場の運転のときのように痛めつけられるだろうから、聞き入れる必要はない」――などの意見だった。しかし東海工場の再開は必要だから、なんとか最少限度のことはしてやってもいいが、簡単に米の要求をのむと損をするという雰囲気だった。

ただ、この交渉にも大きな意味があった。とことん交渉しツメた結果、協定改定しないいうことが、確認されたからだ。行政取決めでは米の立場も守れない、日本の立場も中途半ばになる、双方にとって不満の残るものしかできないことがわかった。交渉で、いきなり協定改定というと、いや、ほかの方法もあるという人々を説得できなかった。

協定改定内容を文書質疑で解明

そのあと、私が引き継いだのだが、私は二つの道しかないと考えた。一つは現行協定にこだわって、米の要求（協定改定して核不拡散上の規制権を強化する）を断わること。これは、包括同意が得られないことを意味し、個別に米国の承認を得るＭＢ－10方式を続けることで、現状は維持されるが、青森県六ヶ所村の新しい仕事も、一つ一つ交渉してみないとわからないことになる。

もう一つは、米国の要求を受け入れるならば包括同意がそえられる道だ。つまり米の規制権は拡大するが、一括委任で日本側が全部自分でやれるようになり、実利的に得だ。

いままでは、協定を改定しないで両者をたしたものをやろうとしてきた。前者を続けるのは、むずかしいことではない。そこで私は、未知の世界だった協定を改定するとしたらこの点は、あの点はどうなるのか、それぞれどんな問題があるのか勉強をしようと、米側に提案した。こちらから膨大な質問書を出し、文書で回答を得た。それを国内で議論し、これを昭和六十年の秋までに二回繰り返した。

これによって、いままで米国に不信をもっていた人も、文書で回答をもらい、これを解析すると、米国はここまで日本に自由にやらせるのかということがわかり、関係者は一致して協定改定が有利ということに収束した。その後、昭和六十年十一月の交渉で、「条件つきで協定改定に応ずる用意がある」として、初めて本格的な交渉を開始し、六十一年六月に一番最後に残ったプルトニウムの国際輸送のあり方について妥結した。

双務性確保し将来に備える

――日米両国の対等性については。

包括同意を盛り込むことのほかに、私としては日米間の双務性もひじょうにこだわったところだ。現在は濃縮ウランの約九割を米国に依存するなどしているが、いずれ日本が技術的にも世界をリードすることになる。かなりの原子力機材の輸出がありえる。将来に備えるのが、私の一つのポイントだった。

〝平和国家と〟〝国際国家〟の違い

――その他の焦点は。

プルトニウムの輸送も、協定文ができてしまえば、どうということもない。協定の書き方の問題よりは、むしろ物ごとの認識の基礎がだいぶ違っていた。日本は平和国家で、日本がプルトニウムを運ぶのに、いったいだれが妨害するんだと考えるが、米国は世界国家として、それではだめだと言う。

「天の時、時の運」早期解決へ

――国内プロジェクトとの関係は。

交渉がまとまった理由の一つには、六ヶ所村の三点セットが実現の方向に向いてきたことが、日本の国内にとっては、「早く日米関係をきちんとしないと大型プロジェクトに手をつけるわけにはいかない」という雰囲気が出てきたというタイミングとういうか、「天の時、時の運」が私に有利に作用した。

国益越え最後は個人の友情

――交渉結着の最後の舞台裏は。

米側の主席代表である国務省のケネディ核不拡散大使は、かなり迫力がある人で、私よりだいぶ年輩だったが、ひじょうにうまが合った。

私は一月二十日付で外務報道官にかわることになった。本当は、協定を昨年十一月末までにまとめようと仕事をしてきたが、米国内部の検討が遅れて時間がかかり、ずれ込んできた。そこで私は、交渉当事者がかわると、また信頼関係をつくるのに時間がかかり、最終合意がさらに遅れてしまう、私がかわる前にぜひ結着をつけようと申し入れ、そのためには明日にもワシントンに飛び、交渉する用意があると伝えた。

そうしたらケネディ大使は、「いままでやってきたお前でないとやりにくい」と言って、急きょ日本にやってきてくれ、一月十六、十七日に最後の非公式協議を行い、プルトニウム輸送関連の新しい文書を一つ付け加えて最終結着した。彼らも私の最後の数日ということでチームをつくってやってきてくれ、ひじょうに感激している。

協定改定への決断

強かった対米不信感も克服

――日米原子力協議を取材して――

国益と国益がぶつかり合い火花を散らす、それが外交交渉というものか。それでも最後の幕引きには、個人の友情が顔を出した、とも言えそうな原子力交渉ではあった。

交渉を振り返ってみると、今回の日米原子力交渉は大局的には、それほどわかりにくい構図ではなかった。

まさに当初は、現行協定のワク組みの中での解決（日本側）対、協定改定・規制権強化（米国側）の対決だった。

日本の基本的な主張は、現行協定はそのままで、包括同意方式を取り入れること――日加協定による書簡交換のような形で決着を図ることだった。

米国は、一九七八年に発効した核不拡散法が求めている、二国間協定を改定して核不拡散政策を強化すること――新たに二〇％ウラン濃縮、プルトニウム貯蔵などにも事前同意権を設立することであり、要求内容はきわめて明解だった。

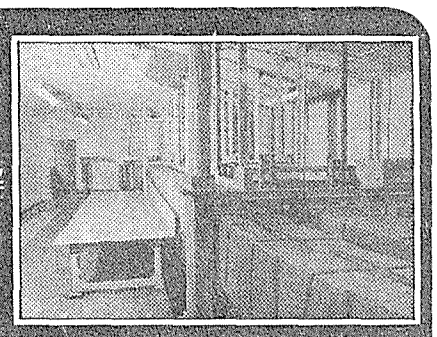
したがって、日本が協定改定の方向で国内の意見をまとめてからは、交渉のスピードも速いものとなった。ただ、両国間の協力の範囲は広く、細部にわたるツメの作業は膨大なものとなった。

結果的には、核不拡散上の規制権は拡大したものの、計画の範囲内での自由を確保し、包括同意方式を取り入れることができた。これは基本的には、現在の日加、日豪協定上の内容とほとんど変ってはいないようであり、日本は米国に〝名〟を与え、〝実〟を取った形となった。

ともあれ、日本と最も深い協力関係にあり、また、世界の原子力大国でもある二国が、長期包括的な安定協力関係を樹立したことは、世界全体の中でも一つの新時代の幕明けを意味することはまちがいない。（河野　清記者）

^{60}Coによる
ガンマー線照射の受注承っております。

●医療用具の滅菌
●実験用動物飼糧の滅菌
●プラスチックの改質・分解
●包装材料の滅菌
●試験照射その他



放射線照射についてのお問い合せは、弊社営業課へお気軽にお電話下さい。

〒370■高崎市大八木町168
ＴＥＬ／0273(61)6101(代表)
ラジエ工業株式会社

放射線利用の振興

◎原子炉照射事業（東海事業所）
●シリコン単結晶の中性子照射ドーピング
●放射化分析
◎ガンマ線照射事業（高崎事業所）
●電線、電気機器などの耐放射線性試験
●高分子材料の改質
●水晶、真珠の着色

(財)放射線照射振興協会

東海事業所：〒319-11茨城県那珂郡東海村白方白根2－4　TEL 0292(82)9533
高崎事業所：〒370-12群馬県高崎市綿貫町1233　TEL 0273(46)1639

原子力産業新聞

昭和62年2月19日
1987年（第1374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03(508)2411(代)　振替東京5—5895番

FBR実証炉で確証試験へ

通産省、来年度から

免震技術導入めざす

90年代後半着工に備え　材料強度の確認も

通産省は来年度から高速増殖炉実証炉確証試験をスタートさせる計画だ。一九九〇年代後半にも着工が予定されている実証炉計画を円滑に進めるため、高速増殖炉に特有な技術について、その妥当性を確めるのがねらい。具体的には、原子炉容器の強度や免震技術、材料の高温特性などについて六～七年計画で確証試験を実施することにしている。

高速増殖炉は、軽水炉にくらべて中性子のスピードが速いのが特色のひとつ。

これによって、核分裂を起こさせると同時にウラン238をプルトニウムに変換、これを再び燃料として使う仕組み。

このため、〝冷却材〟として水ではなく、ナトリウムを用いることになっている。

これは、水の場合、構成する原子番号が低く、軽いため、中性子があたった場合、スピードがダウンしてしまうのに対し、ナトリウムの場合、重いためぶつかった中性子が、あまり減速せず、そのままはねかえってスピードが確保されるため。

また、ナトリウムを用いる場合、その沸点が約九百度であるため、軽水炉の場合とちがって高い圧力をかける必要がなく、ほぼ一気圧で運転できるというメリットもある。

このようにFBRでは、高い圧力をかけないため、原子炉容器も、軽水炉のような厚いものは必要ないものとみられている。

このため、今回の確証試験では、まずこうした薄い原子炉容器の強度について試験を行うことにしている。

また、免震システムも今回確証試験の目玉のひとつ。

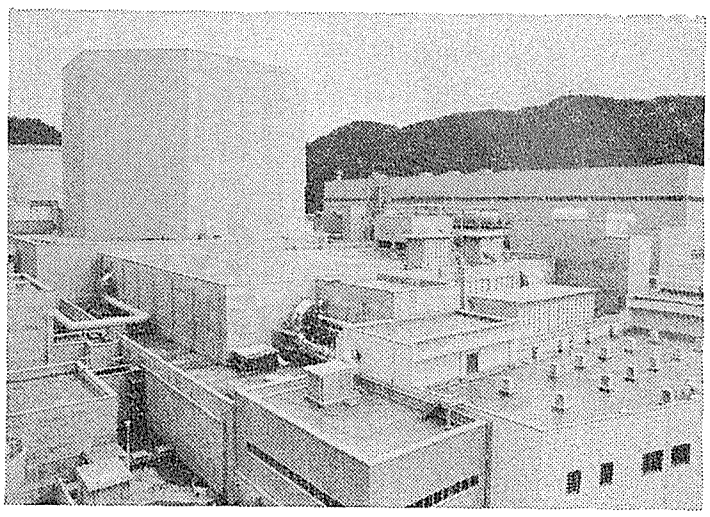
免震システムは、いわゆる耐震装置が、構造物に入ってくる地震力などに耐えるようなシステムをめざすのに対し、構造物に入ってくる入力そのものを緩衝装置をつかって弱めてしまおうとするもの。

FBRの原子炉容器はうすく、外力に弱いため、入ってくる外力をなるべく減らすことが必要。こうした観点からFBRでは免震システムの導入が検討されており、今回の試験では免震システムのモデルを使って、データをとることにしている。

また、FBRの場合、五百度程度と軽水炉より高い温度での運転が予定されているため、こうした高温環境下で材料がどの程度の強度をもつか確めることが不可欠。

このため、FBRで使用が予定されている材料の引っ張り挙動試験などを行い、特性を明らかにすることにしている。

いずれも来年度から六～七年かけて試験を行うことにしている。



営業運転を開始した敦賀2号機

原電敦賀2号が運開

わが国の商業炉、33基に

日本原子力発電は十七日午後四時に敦賀発電所2号機（PWR、百十六万KW）が通産省の最終使用前検査に合格、営業運転を開始した、と発表した。

同2号機は、国の改良標準化施策にそって、百十万KW級国産改良標準型加圧水炉第一号として技術の確立と定着化をめざした同社初のPWRで、国産化率はほぼ百%。

具体的には、原子炉格納容器として、わが国ではじめてプレストレスト・コンクリート製格納容器を採用、鉄筋コンクリートの壁の中に強度の高い緊張ケーブルを配置して締め付けることで予めコンクリートに圧縮応力（プレストレスト）を与えて、内圧により生じる高い引張応力に抵抗させている。これにより、設計内圧が高くとれ、格納容器の高さを低くでき、耐震性にすぐれている。

また、鋼製と同様の気密性と耐圧機能をもつほか、放射線遮蔽機能もそなえている。

次に、建屋全体を従来の六～七建屋から、原子炉建屋、補助建屋、タービン建屋の三分割方式にし、耐震性の向上に努めた。また、縮尺二十五分の一の模型を事前に作成し、立体面からの検討を終えてから設計図を作成したのも特長の一つ。

また、原子炉容器胴部を一体鍛造で製作することで、溶接線を従来のものより約三分の一減少させたため、運転開始後、溶接部、供用期間を定期的に検査する回数を大幅に減少できる。

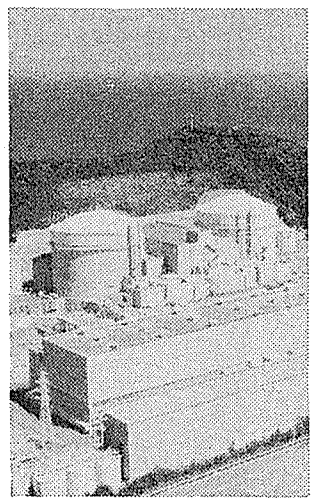
中央制御室についても、人間工学的な観点から、運転の監視性、操作性を高めた配置にした。

同機は昭和五十三年十二月に電調審を通過、五十五年十一月の公開ヒアリングをへて、五十七年四月に着工した。その後、六十一年五月に初臨界、六月には初送電を行い、十一月から最終点検作業を実施。今年の一月からは最終段階の試運転に入っていた。

同機の営業運転開始により、わが国の商業用原子力発電設備は三十三基、二千五百六十八万一千KWとなった。

連続運転427日を達成

大飯2号、日本記録を更新



関西電力の大飯発電所2号機（PWR、出力百十七万五千KW＝写真左）は、昭和六十年十二月十七日の並列から今年二月十六日の解列まで足掛け日数四百二十七日の連続運転日本記録を達成した。

これまでの連続運転記録としては、昭和六十年十月に四国電力の伊方発電所2号機（PWR、五十六万六千KW）が四百十八日を達成したのが最高。

また、関西電力のこれまでの連続運転記録は、今年一月六日から定検に入った美浜3号機（PWR、八十二万六千KW）の四百四日が最高だった。

大飯2号機は、六十一年（一月～十二月）には、事故等による停止が皆無で時間稼働率一〇〇%を達成。また、保全管理、安全運転の確保により、設備利用率も九九・四%と高率を保った。

なお、この運転期間中、同機の発電電力量は約百十六億KWHで、これは昭和六十年度の京都府の需要にほぼ匹敵。また、これを火力発電用の重油に換算すると、ドラム缶約千四百万本になる。

トナカイの肉からも放射能

返送へ

厚生省は十三日、ソ連のチェルノブイリ原子力発電所事故の影響とみられる基準値を超す放射能が、スウェーデンから輸入したトナカイの肉から発見された、と発表した。今回の発表は、一月九日、二月六日に次ぐ輸入食品の第三番目のもの。

トナカイの肉〇・二㌔は、成田空港で発見され、放射能はセシウム134と同137の合計で、一㌔当たり暫定基準値三百七十ベクレルを超える、三百八十九ベクレルだった。厚生省では輸入業者に対して輸出国への積戻し返還を指示した。

なお、今までスウェーデンから輸入されたトナカイの肉からは、いずれも暫定基準値を超えるものは発見されていない。

廃液処理系などで設置変更許可

動燃の「もんじゅ」

動力炉・核燃料開発事業団は、このほど、内閣総理大臣に申請していた「もんじゅ」の原子炉設置変更について許可をうけた。

この変更は昨年の九月に申請していたもので、変更内容は「洗濯廃液処理系統」と「非常用照明設備」の二点。

洗濯廃液については、環境への放射性物質の放出量を低減するため、保護衣類の洗濯方式を当初の水洗方式からドライクリーニングと水洗とを併用する方式とし、洗濯廃液処理系統等の設備の一部を変更する。

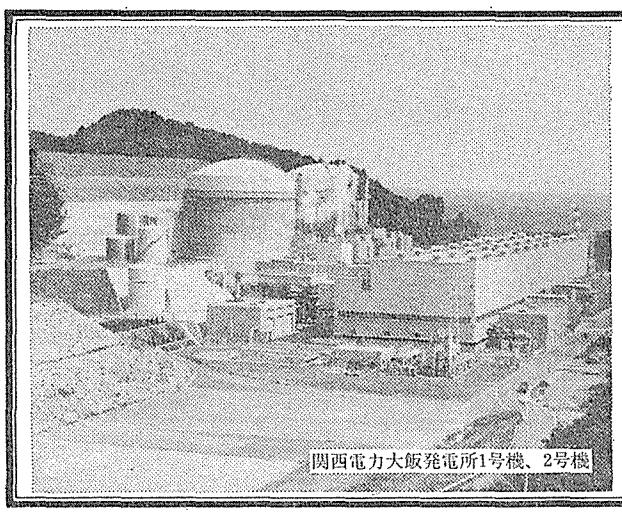
また非常用照明に関しては、直流非常灯について、所内の蓄電池（非常用電源設備）から充電される形式から、所内のディーゼル発電機からも充電でき、照明灯自身に蓄電池を内蔵する形式の直流非常灯に変更する。

田島安全委員、ICRP会合へ

田島英三原子力安全委員は、国際放射線防護委員会（ICRP）の会合などに出席するため、二月二十八日から三月十日まで海外出張する。

主なニュース

ジオトピア計画がスタートへ（2面）
米国、超大型加速器の建設へ（3面）
シーメンスがKWU社を吸収（5面）
自由電子レーザー研究に本腰（7面）
金材研が新型超電導線材開発（8面）



関西電力大飯発電所1号機、2号機

安全性と信頼性に定評ある
三菱PWR原子力発電プラント

PWR原子力発電プラント
PWR船舶用原子炉設備
高速増殖炉プラント

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

科技庁 ジオトピア計画に着手へ

地下空間を高度利用

廃棄物処分場 ハイテク施設立地も

科学技術庁は六十二年度から「地底総合開発構想（ジオトピア計画）」に着手することになった。この構想は、深地層に建設される高レベル放射性廃棄物処分施設が、安全管理の行き届いた最先端科学技術を駆使した施設になるものと予想されることから、このような高度な地下施設と関連技術を、地下空間利用などの技術開発の場として多目的に活用していこうというもの。科技庁では、フロンティア構想として宇宙開発、海洋開発を進めており、今回地底開発にのり出すことになったことによって、フロンティア構想の三本柱がそろったことになる。

高レベル放射性廃棄物の処分は、放射能による環境汚染や放射線の影響のおそれが軽減されるまで、長期にわたって、人間環境から隔離することが必要だ。そのため、深地層に処分し、天然と人工の多重バリアで隔離することになっている。

そのため処分施設は、地下数百～千㍍くらいの安定な地層や岩体中に建設し、操業期間も数十年～百年にもおよぶものと見られている。こういった建設・操業状況は、通常の鉱山活動に類似したものだ。

しかし、大量の放射性物質を取り扱うことから、高度な科学技術を駆使した施設となる。また長期にわたり多くの研究者・技術者が働くことになるため「ハイテク鉱山」の様層を呈すると考えられている。

そこで、このような高度な地下施設と関連技術を、高レベル廃棄物処分にだけ使うのではなく、地球科学などの学術研究や、地下空間利用の技術開発の場として多目的に活用していってはどうかとの考え方が出てきた。

たとえば、処分場の立坑を利用した無重力落下実験施設で、無重力状態での材料合成実験を行う構想がある。また地底は、音、光、振動、ほこり、微生物などの管理が容易なため、地上ではできないような大規模精密管理空間を実現し、精密測定を伴う研究や、精密加工工業などを実施する案もある。

現在、高レベル廃棄物地層処分については、国の基本的方針に沿って、動力炉・核燃料開発事業団と日本原子力研究所が地層処分の研究開発を進めている。

また動燃は、実際に岡山県人形峠でウランの採掘も行っておりこの方面には詳しいことから、ジオトピア計画は、動燃が中心となって調査を進め、他の研究機関などと協力し一年かけて検討していくことになる見込み。

なお、六十二年度の予算では地底総合開発構想調査費として一千九百万円が計上されている。

原研、本格的臨界実験へ

高転換軽水炉の研究

高転換軽水炉（HCLWR）の研究に取り組んでいる日本原子力研究所は、六十二年度からTCA（軽水臨界実験装置）による臨界実験と、炉心の冷却限界や流動抵抗を調べる熱水力実験を行う方針だ。

高転換軽水炉は、軽水炉の炉心内の燃料棒配置を稠密に改良し、プルトニウムをふくむ混合酸化物（MOX）燃料を装荷して、ウラン238からプルトニウムへの転換率をこれまでが〇・五五だったのに対し、〇・九以上に高めようというもの。

高速増殖炉（FBR）の導入時期の遅延によって、軽水炉（LWR）利用の長期化が予想されている。こういった状況に対処するためには、ウラン資源や、再処理によって蓄積されるプルトニウムを有効に利用し、またFBRが実用化した時に燃料となるプルトニウムの供給が、すぐ可能となるようにしておくことが必要だ。

そこで軽水炉技術を高度化して、ウラン資源節約のためにもMOX燃料を使用し、プルトニウムを炉内で燃やしながら貯蔵でき、しかも高品質が維持できる高転換軽水炉を開発することによって、LWRからFBRへの柔軟な橋渡しを可能にしようという立場から研究が行われている。

原研では六十年度からHCLWRの概念成立の可能性を技術的に評価するとともに、最適概念を追及することを目的に研究を進めている。設計にあたっては、現行軽水炉をベースとし、変更点は炉心、制御棒、炉心周辺構造物に限っている。また安全性評価基準については、軽水炉の基準に適合できる安全性を有するものとしている。

構造上の根本的改良点は燃料集合体にある。これまで燃料格子の水対燃料体積比は二対一だったものを一対二にし、燃料棒間隔を小さくして格子を稠密にすることにより燃料転換比を大きくしている。こういった変更点について安全解析を行い、六十一年度には高速臨界実験装置（FCA）を使って臨界に達し、計算予測どおりの成果を得ている。

六十二年度については、①TCAによる臨界実験②炉心が稠密になることによって最大の課題となるバーンアウトに関して、炉心の冷却限界と流動抵抗などの熱水力実験――を行う。具体的には燃料棒を四本および九本使った電熱実験と、三十六本（中規模）の場合の流動抵抗実験。さらに、現行のLWRで使用している計算コードが、そのまま使用可能かどうかなどの計算コード整備も行う。また、FCAの臨界実験は規模を拡大して継続するとしている。

なお、これらの研究に関する六十二年度の予算は、二億五千三百万円が計上されている。

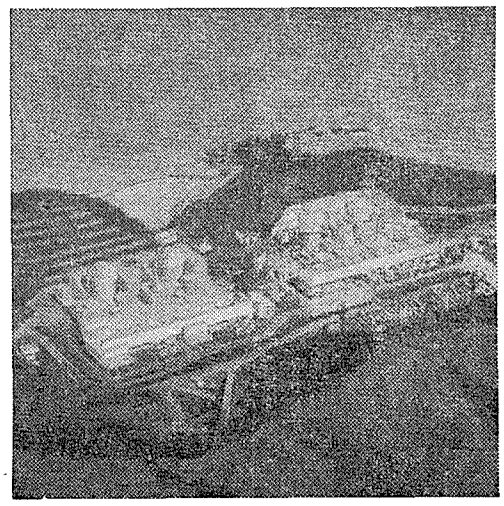
原研は今後、六十三年度までにフェーズ1でHCLWRの最適炉心の可能性にメドを立てたいとしている。

わが国ではHCLWRについて、六十年度から、科技庁、通産省、原研、電力会社、メーカーなどが参加し、情報交換を行うため連絡協議を進めている。

一方、電力共通研究では六十一年度から六十三年度まで「高機能炉心のフィージビリティに関する研究」として、設計のソフトスタディや外国の技術情報収集などを行っている。またメーカーも、稠密格子高機能炉心の研究開発を進めている。

さらに大学では、阪大、京大、名大、武蔵工大が六十年から中速スペクトル炉心の感度解析や京大の臨界集合体KUCAを使って炉心特性など、基礎的基盤研究を行っている。また原研、電力、メーカーなどとも、高転換高燃焼炉専門委員会を開き情報交換を行っている。

今後のHCLWRの開発方向は、六十三年度までに概念成立の可能性にメドを立て、六十四年度以降は民間が主体となって開発を進め、原研はアドバイザー的立場から基礎データを提供することになるものと見られている。



大飯発電所完成予想図（左から4、3号機）

大飯3、4号にゴー

通産省が設置許可 わが国最大級の原発に

通産省は十日、関西電力の大飯発電所3、4号機（PWR、出力各百十八万KW）について「原子炉等規制法の基準に適合している」として設置を許可した。

同3、4号機は昭和六十年一月三十一日に電源開発調整審議会を通過したあと同二月十五日に原子炉設置許可申請が出されていたもの。

その後、六十一年一月の第二次公開ヒアリングを経て今年一月二十九日付けで原子力安全委員会の答申があったのをうけて、今回設置許可の運びとなった。

同3・4号機の電気出力百十八万KWは現在、建設中の九州電力・玄海発電所3、4号機とならんで、わが国最大級の原子力発電所となる。

両炉とも工事計画認可等の申請が終わりしだい着工、3号機は六十六年八月、4号機は六十七年六月運開を予定している。

原子力モニター懇談会開催へ

科技庁

科学技術庁は二十七日、毎会委嘱している原子力モニター約二十名との懇談会を開く。

また、この懇談会の前日の二十六日、茨城県東海村の日本原子力研究所や動力炉・核燃料開発事業団の施設を見学する。

昼休みも利用可能に

原産・資料室

原産資料室は三月二日(月)から、従来ご利用いただけなかった昼休み時間（正午～午後一時）も開館いたします。

これにより原産資料室は、終日（午前九時三十分～午後五時）開館となりますのでご活用ください。なお、休館日はこれまで通り、土・日曜、毎月第二金曜日とさせていただきます。

瀬川 正男儀 一月二十四日午前六時二十三分肺炎のため逝去いたしましたここに生前のご厚誼を深謝し謹んでご通知申し上げます

なお通夜密葬は近親者により相済ませました
追って葬儀および告別式は合同葬をもって左記のとおり執り行います

記

一、日　時　二月二十五日（水）
　葬　儀　午　後　一　時―午後一時四十五分
　告別式　午後一時四十五分―午後二時三十分
一、場　所　青山葬儀所
　（東京都港区南青山二―三三―二〇）

誠に勝手ながらご香典、ご供花、ご供物の儀は固くご辞退申し上げますのであしからずご了承の程お願い申し上げます

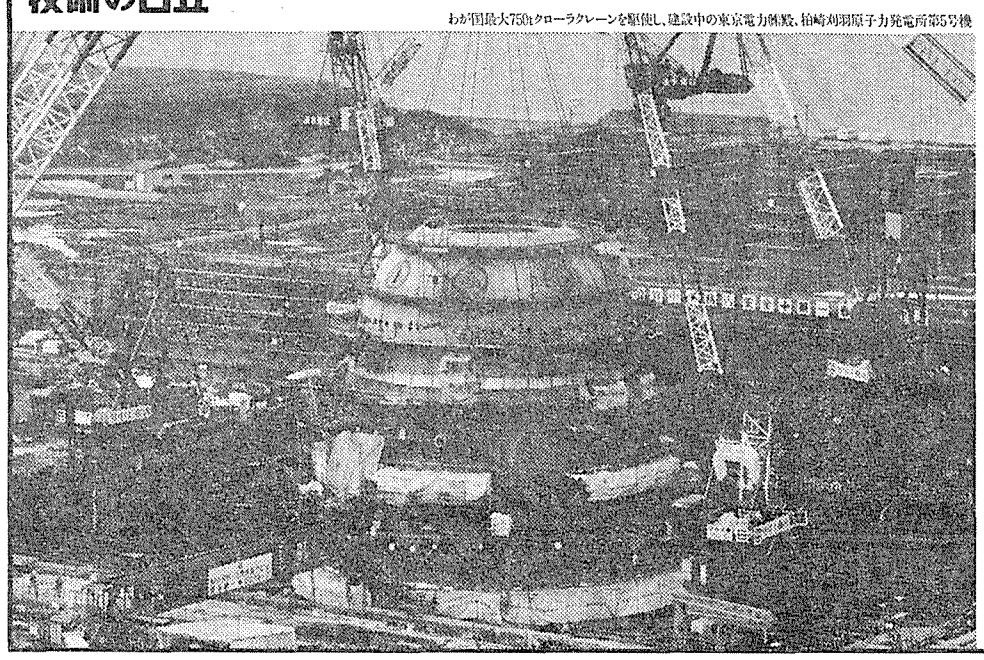
昭和六十二年二月十八日

財団法人 日本原子力文化振興財団
動力炉・核燃料開発事業団
社団法人 日本原子力産業会議
社団法人 日本電気協会
葬儀委員長　林　政義

喪主　瀬川正身
妻　瀬川フミ
親戚一同

技術の日立

わが国最大750tクローラクレーンを駆使し、建設中の東京電力福島、柏崎刈羽原子力発電所第5号機



HITACHI

先端技術で創造する、明日の電力エネルギー。

〈主要製品〉
●沸騰水型原子力発電プラント機器および燃料
●新型炉発電設備機器（高速増殖炉、新型転換炉など）
●原子燃料サイクル機器　●核融合実験装置

日立原子力発電用機器

株式會社 日立製作所

お問い合わせは　原子力事業部／電力営業本部　〒101 東京都千代田区神田駿河台4-6　電話 東京(03)258-1111〈大代〉
または最寄りの支店へ 大阪(06)261-1111・福岡(092)741-5831・名古屋(052)251-3111・札幌(011)261-3131・仙台(0222)23-0121・富山(0764)33-8511・広島(082)223-4111・高松(0878)31-2111

資料請求券
原子力産業
原子力発電

米が超大型加速器建設へ

SSC

周囲87キロの衝突型

建設費45億ドルが焦点に

米エネルギー省（DOE）は一月三十日、総建設費が約四十五億ドル、完成すると周囲が約八十七キロにもなるという超大型加速器「SSC」の建設計画を発表した。SSCは現在最大の加速器の二十倍にも相当する四十兆電子ボルトの衝突エネルギーが得られるところから、完成のおりには高エネルギー物理学の進展に大きく貢献するものと期待が寄せられている。

SSCは、その巨大な衝突エネルギーを利用して、物質の究極的な構造や自然を支配する根本法則を解明しようというもので、このところ欧州の高エネルギー物理学研究に遅れをとってきた米国がまき返しをはかるために是非とも必要な装置として考えられていた。

ことの起こりは、一九八二年に米物理学会によって開かれた夏季研究集会で提案され、翌年にはDOEの高エネルギー物理学諮問委員会によってSSCプロジェクトの推進が正式に支持されている。

DOEは以後、六千万ドルをかけ、SSCの全体設計や各構成機器の工学研究などを実施してきた。

しかし、建設費が四十五億ドルにも達することや、近年の財政赤字削減のあおりを受け実現は不可能ではないかとの見方が多くなってきていた。

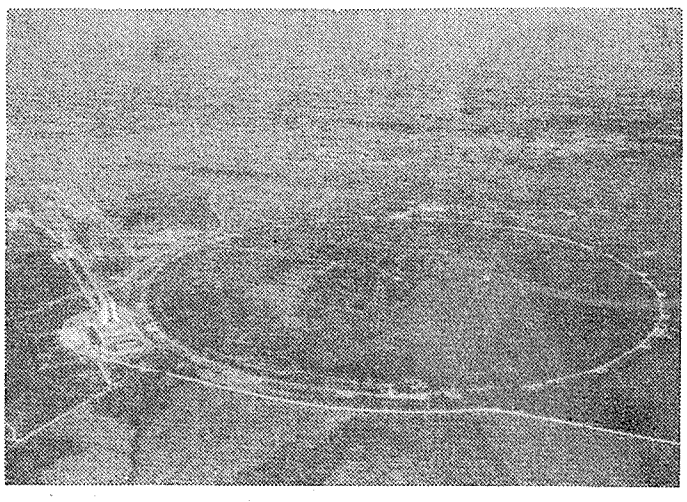
ちなみに、昨年十二月に、国務省以下の各省の長官によって行われた表決では財源難を理由に約六〇％のものが反対したと伝えられている。

実際、四十五億ドルという数字は、一月五日に議会に提出された八八会計年度（八七年十月～八八年九月）の予算教書の中のDOE関連予算が総額で百三十九億ドルになっていることからも、途方もない金額であることがわかる。

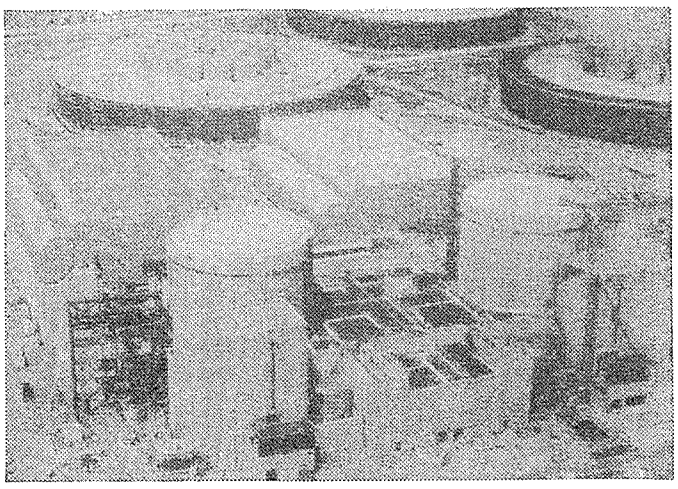
DOE関係者はこの点について、SSCは〝新しい資金〟によってまかなわれるとしており、欧州や日本に協力を求めてくることは確実とみられている。

しかし、いずれにしても、議会での最大の議論はSSCプロジェクトのコストにあるのはまちがいないようだ。

なおDOEは、来年にはプロジェクトに着手したいとの希望を持っており、スケジュール通りに進めば九六年には完成の運びとなる。またSSCについては、カリフォルニアやイリノイ、ニューヨークといった州からプロジェクトを誘致する声があがっていると伝えられている。



現在最大の衝突エネルギー加速器を持つ米フェルミ研



原発推進を再確認

中国原子力工業相　放射線利用も重視

【北京七日発新華社＝中国通信】耐心雄原子力工業相は七日、原子力工業部門の民需転換の全般的方向は、国の要求に従って「第二エネルギー省」となり、原子力の平和利用に取り組むことであると強調した。これは、原子力工業省の活動会議で発言したもの。

同相は「中国は原子力発電推進の方針を変えないことを決めた。原子力発電所の開発は、国民経済に奉仕する原子力工業の主要任務であり、これを軸にして、核燃料サイクル各部門の発展を促さなければならない」とした上で、「昨年、原子力発電開発は重要な進展をみせ、また、秦山原発第一期工事の格納容器ヘッドは今年上期に密閉されることになっているほか、発電所関連研究プロジェクトの八〇％以上が完成、生産準備と職員研修も計画通り進められている」と述べた。

また、中国最大の合弁事業の広東大亜湾原子力発電所は今年コンクリート打設が始まり本格的な建設段階に入るほか、小型の原発や熱併給原発の開発もスタート、さらには、ウラン濃縮、ウラン製錬技術の向上につとめ、原子力発電所の経済性を高めることを考えていることを示した。

原子力発電開発以外のものについて同相は、原子力技術の応用を掘り下げ、アイソトープや照射製品の開発にも積極的に取り組んでいくことを明らかにするとともに、昨年はこの分野で著しい成果を上げたことを報告した。具体的に、アイソトープの生産額は前年を一八％上回る千百万元に達し、照射ケーブルや食品照射、放射線測定機器、ガンマ線探傷器なども大きな進展をみせている。さらに同相は「原子力工業の総合的な優位性を発揮し、民需工業の技術改善を促進しなければならない」と指摘、昨年の原子力工業研究機関の対外技術移転、技術サービス、技術相談の収入は五千万元を超えたことを明らかにした。とくに、抽出技術、イオン交換技術の冶金への応用、隔膜技術のミクロフィルターへの応用、原子炉運転中検査技術の大型化学工業の設備点検への応用などは著しい成果を上げたことを示した。

原子力シェア約三分の一に

フィンランド

フィンランドの昨年一年間の電力消費量は五百二十七億KWHとなり前年に比べ一・五％増加した。この伸び率は、一九八三年から八五年の平均七～八％に比べると大幅に落ちているが、これは八五年のストライキの影響が大きいという。

消費の内訳をみると、工業部門が一番大きく全体の六〇％を占めている。また、このうち四〇％が製紙・パルプ工業となっている。

電源別の発電量をみると、原子力が百八十億KWHを発電、全体の約三分の一を供給しており、これは前年とほぼ同じ水準となっている。また水力発電も前年に比べ五％上昇し百二十億KWHとなった。

なお、同国の電力関係者は今後の電力消費の見通しについて、九〇年に五百七十億～五百八十億KWH、九五年に六百五十億KWHに、二〇〇〇年には七百十億KWHになると予測している。

またフィンランドの現在の発電能力はソ連からの輸入分も含めて六百二十億KWH程度までは確保されているという。

豪州、原子炉使い腫瘍治療へ

オーストラリア原子力委員会（AAEC）とシドニー大学はこのほど、ニューサウスウェールズ州がん協議会から悪性黒色腫の治療研究費として約二万五千ドルの資金援助を受けることになった。

この研究は、ルーカスハイツにあるAAECの研究用原子炉を使い中性子を照射して行う。

仏EDF、出力上昇を計画

シノンB原発

仏電力公社（EDF）はこのほど、シノン発電所（写真）3号機（PWR、九十五万KW）の熱出力を約四・三％上昇させることについて、政府の原子力安全当局から同意が得られる見込みだと発表した。

なお、熱出力の上昇にともなう発電量の増加は約五万三千KWHになると見積られている。

EDFは今後、同機の出力上昇の成果をみて、同型の九十万KW炉の出力上昇を計画していくという。

また、出力の上昇に際しては燃料のタイプも変更されることになっており、濃縮度は三・二五％から三・四％へ、燃焼度も三万三千MWD／Tから三万六千MWD／Tに引き上げられる。

原子力予算削減へ

西独　再生エネ研究は増額

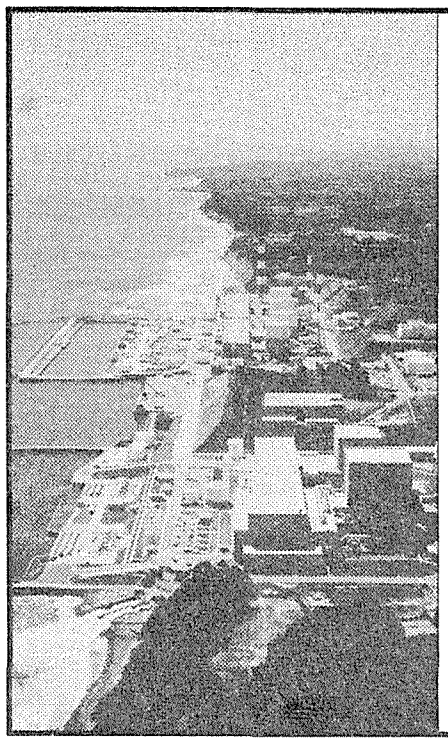
西独の連邦研究技術省の今年のエネルギー関係予算は前年から約三億ドル（一ドルは約八十四円）減らされ十五億二千九百万ドルとなった。

とくに原子力関連研究の削減が大きく、前年の十一億七千七百万ドルから八億六千七百万ドルに減らされている。また石炭関連研究予算も削減されており、前年の二億六千七百万ドルが二億三千四百万ドルとなっている。

一方、再生可能エネルギー関連の研究予算は増えており、前年の一億九千六百万ドルから二億三千三百万ドルとなっている。

このように原子力研究予算がけずられている中で、核融合予算だけは増加しているのが目立つ。

訂正　二月十二日付（二三七三号）第三面の「中国が千二百億円の国債発行へ」記事中、発電設備容量一千億KWとあるのは一億KW、また第四面の「インドの原子力開発の現状」前文中、トリウム資源四十トとあるのは四十万トの誤りでした。お詫びして訂正します。



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核燃料サイクル確立推進のお役に立っています。

CRCの原子力プロジェクト

- 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
- 核燃料挙動解析
- 安全性・熱流動・伝熱解析
- 核燃料輸送容器の各種解析
- 核融合解析
- 核燃料サイクル
- 知識工学・エキスパートシステム
- 原子力CAD・CAEシステム

原子力解析についてのお問合せ先

科学システム事業本部
原子力部　☎(03)665-9818(直通)
営業部　☎(03)665-9823(〃)

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(案内)　テレックス252-4362
●大阪支店●名古屋・札幌・仙台営業所●東海事務所●
CRC NET 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

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

AIF INFO

「インフォ」は米原子力産業会議（AIF）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、原子力関係者のみならず、議会、政府、マスコミなどからも注目されています。

今年の課題、廃棄物に

米第百議会　高レベル貯蔵所に焦点

一月十四日に開かれた全米公共電力協議会（APPA）の会議では、米第百議会の最重要原子力問題は高レベル放射性廃棄物管理計画になるという点で関係者の意見が一致した。

上院エネルギー委員会のスタッフ・メンバーのB・クーパー氏は「電力会社は今後も原子力廃棄物基金に資金を拠出し続けるだろうが、非常に次元の低い連邦政府と州政府の論争の人質として押えられてしまうだろう」と述べている。

エネルギー省（DOE）は、今年度についてはワシントン、ネバダおよびテキサスの貯蔵所候補地の特性を公表することを議会から禁止されている。これは、東部の第二廃棄物貯蔵所候補地を探すことを無期限に延期することをDOEが昨年春に決定したことに続いて決まったもの。

また、上院・原子力規制小委員会のスタッフ・メンバーのJ・カーチス氏は、「電力会社が拠出する資金は、ねずみの穴に入るようなもの」と述べている。

カーチス氏は、廃棄物計画を軌道に乗せるいくつかの案を示している。その一つは、DOEが現在の路線を「困難があってもやり遂げる」方針で議会を説得し、西部に一か所貯蔵所をつくる予算をつけさせることである。この考えは、現時点で予想される廃棄物の量が、第二貯蔵所を必要としていないことを根拠としている。

しかし一方でカーチス氏は個人的見解として「最も良いのは議会で西部の貯蔵所計画を進めることである」としている。そして、この場合、もう一度規制当局で審議することが求められるとし、例として、NRCに対してもう二度貯蔵所サイト選択のガイドラインを書き改めるよう要求するか、あるいは公式にサイト特定計画を審査するよう要求することが必要、と指摘している。

米原子力エネルギー審議会会長のE・デイビス氏は、APPAの会議で、一九八六年十一月の選挙は「議会における原子力に対する基本的支持の態度を変えていない」と指摘、選挙の結果、上院の政治支配権は民主党に移ったが、「議会の考え方はそれ程大きくは変わらないだろう」と述べた。

デイビス氏は理由として「上院エネルギー委員会の次期委員長B・ジョンストン氏（民主党、ルイジアナ州選出）や上院予算委員会の次期委員長のJ・ステニス氏（民主党、ミシシッピー州選出）の二人とも長期にわたる原子力支持者であるから」としている。

デイビス氏も、原子力廃棄物が第百議会で直面している最大の問題であることを認めている。同氏は、廃棄物問題が解決しなければ、原子力反対派はNRCの廃棄物信任規制の審議を再開するよう要求することになるだろうと警告している。

この第百議会中におけるその他の重要案件には、緊急時計画、連邦政府と州政府の対立、プライス・アンダーソン法更新、原子力発電所の標準化、ウラン探鉱および濃縮、NRCの利用者料金があるとし、デイビス氏は述べている。

さらに、デイビス氏は、一九八八年の大統領選挙が近づいてきているところから、第百議会では原子力問題が大統領選に絡んだ政治のかけ引きに巻き込まれる可能性があるとも述べている。

INFO'87 会議開催へ

米AIF

今年三月三十一日から四月三日にかけてフィラデルフィア市で開催される米原子力産業会議（AIF）のINFO'87会議は、チェルノブイリ事故後に原子力産業界の報道関係者が直面した問題について検討することになっている。

この会議では、多くの死亡者を出した世界で最初の原子力事故であるソ連の原発事故が規制担当官や地方自治体担当官および一般国民との関係にどのような影響を与えたかが検討される。

三日半に及ぶ今回の会議は、全体会議と各作業部会に分かれており、その中でチェルノブイリ事故の世論調査データや放射線に関連した教育、米国および外国のエネルギー政策、危機管理、原子力反対イニシアチブ、国立原子力教育アカデミー、労働者の麻薬の乱用などについて検討することになっている。

INFO'87で予定されている主な発表者は、ケンブリッジ・リポーツ社のG・ポコーニー氏、英中央電力庁情報・広報部長のP・ベイ氏、パシフィックG&E社上級広報部長のG・サーキシアン氏、デューク電力報道・コミュニティ担当部長のM・カートライト氏、フィラデルフィア電力コミュニケーション担当副社長のC・プレナー氏など、主に広報を担当している責任者が顔をそろえている。

原発運転員訓練計画で成果

米産業界の意気込み強く反映

米国の電力会社は、原子力発電所の運転員と技術者に対して自ら設定した訓練プログラム整備計画を予定通り進めている。

原子力発電所運転研究協会（INPO）が米国内の六十一基の原子力発電所について設定した十の重要な訓練計画は、中間目標が難しいものであったにもかかわらず予定通り進んでいることが、昨年十月に発表された。

とくに、これらの発電所の訓練計画の合計のうち半分以上が、大学や産業界、米原子力規制委員会（NRC）のメンバーで構成されている独立した委員会から合格の認定を受けたとINPOは強調している。

さらに、残りの部分についても、すでに認定可能な報告書が提出されており、最終認定が近く出される状態にある。INPOの説明では、実際の合格認定手続には、多少時間がかかるという。

INPOの計画は、一九八四年十二月現在で燃料が装荷されていた米国内の原子力発電所を対象としたもの。

ペイト・INPO理事長は「比較的短期間のうちに、このような計画を完成させようとする産業界あげての努力は、原子力産業界全体の訓練を立派なものにしようとする決意の表われである。さらに、重要なことは、米国の原子力発電所の運転を安全かつ信頼できるものとするという産業界の決心を示したものである」と述べている。

商業用原子力発電所のすべてについて十項目の訓練計画に合格した電力会社は、十六か月前に設立された全国原子力訓練協会の正式会員になれる（合格するまでは準会員として扱われる）。これは、多くのキャンパスを持った大学のような性格のものという。

昨年末現在、十二基の原子力発電所を運転している電力会社八社が、この協会の正会員として受け入れられている。この電力会社は、アラバマ電力、カロライナP&L、GPUニュークリア、ナイアガラ・モホーク電力、ペンシルベニアP&L、フィラデルフィア・エレクトリック、パブリック・サービスE&G、ユニオン・エレクトリックの八社。なお合格認定は、四年ごとに再審査される。

INPOによると、その他に全国原子力認定委員会で認定された訓練計画を持っている電力会社もある。合計すると、三百二十五項目の訓練計画（一九八四年以降に燃料装荷した原子力発電所も含む）について、昨年末までに合格認定されている。

委員会がまだ正式に認定していないものも含めて、電力会社のこれらの訓練計画が、原子力界が必要とする質の高い原子力専門家を供給している。

この仕組みは、電力会社がINPOの基準をみたしたと判断したときに、評価レポートをINPOへ提出する。そうすると、合格認定チームが発電所を訪問し、その計画を評価して報告書を作成する。電力会社は、報告書作成にこたえ、最後に、五人の委員で構成される委員会で、その計画を検討するというもの。

「多くは火傷が原因」

米専門家が指摘　ソ連原発事故の死者

ハーバード大学のR・ウィルソン教授やカリフォルニア大学ロサンゼルス分校（UCLA）の医師R・・ゲイル博士ら何人かの専門家は、チェルノブイリ事故の長期にわたる健康に対する影響についての予想を発表している。

ウィルソン教授は、チェルノブイリ原発から三～十五キロ以内の地域に住んでいる二万四千人のソ連人（プリピヤチに住んでいる者は除く）は、平均して四十五レムの被曝をしており、通常、この程度の被曝量で健康上障害が発生する、と述べている。

また同教授は、がん発生率が約三%程度増加すると予想しているが、同時に「この程度の影響は、彼等が受ける健康管理の強化により相殺されるだろう」としている。

そして、これ以上離れたところに住んでいる者が、被曝について心配するのは〝矛盾〟していると指摘、理由として、「その被曝線量が、ニューヨークから宇宙線被曝の大きいデンバーに移り住んだ者が受ける生涯外部被曝線量より小さい」点をあげている。

さらに「毎年ソ連で化石燃料を燃やすことから生じる有害汚染物による欧州での健康に対する障害は、チェルノブイリ事故による健康全体に対する影響と同じ程度」とウィルソン教授は強調している。

一方、ゲイル博士は、昨年十一月のワシントンDCでのナショナル・プレスクラブの講演で、ソ連国民に対する長期的影響について報告している。

骨髄の専門家として知られているゲイル博士は四月二十六日の事故時の高線量被曝が原因で障害が発生した労働者と消防士の治療を援助した。

ゲイル博士は「ソ連は健康に対する影響を過大評価し過ぎている」と述べるとともに、不明な点が多いため、一般に、この問題については「科学者は可能な限り話したがらない傾向がある」とした上で、「しかし、何も言わなければ、空白ができてしまい、常識のないところでは極端な意見が出ることも予想される」と語っている。

ゲイル博士は、「原子力は石炭より全体として優れている」という考えを主張している者に対する意見を記者から求められた際「犠牲を払わなくて済むエネルギーはない」と述べるとともに、エネルギー供給に伴う犠牲は、時には健康に対する危険ではなく政治的危険という形をとることがあると指摘。石油禁輸が行われた一九七四年に、ガソリンを買うために並んで待たなければならなかったとき、米国とイスラエルの関係がいかに緊張した状態になったかを例としてあげた。

ゲイル博士は、事故で死んだ十三名の死亡者の「大部分」は放射線そのものではなく、火傷により死亡しているとしている。

共に歩み続けましょう

私たちと共に歩まれた道は既に長くなりました。すでに絆が結ばれています。今までの歴史をみれば、日本の電力会社は、コジェマを判断することが可能です。言葉の上だけでなく、実績にもとづくものです。15年間が経ち、私たちを良くご理解いただけたことでしょう。独自の実績、顧客のニーズに合わせた契約の柔軟性、契約内容の遵守など。コジェマ社は、世界唯一の核燃料サイクル全般の技術を所有する会社であり、天然ウラン、濃縮、再処理のどの部門でも、選ばれたパートナーであると自負しております。ウランにおける供給源の多様化は長期の安定性を保証します。世界生産量の3分の1を生産するユーロディフ濃縮工場は、日本への役務供給をとどこおりなく行います。ラ・アーグ工場は、日本の使用済み燃料の半分近くの再処理を保証しており、既に、初めてフランスで濃縮された使用済み燃料をも受け取りました。これからも皆様とコジェマ社とには、多分野にわたり協力する事が沢山あるでしょう。

COGEMA

コジェマ ジャパン 駐在事務所

住所：〒107 東京都港区赤坂6-1-20　国際新赤坂ビル西館13階

電話：03-589-0231/2　テレックス：242 7244 COGEMTJ.

テレファックス：03-589-1370

西独 シーメンス、KWU社を吸収

背景に原発市場低迷

新事業部としてスタート

西独シーメンス社は一月二十八日、一〇〇%小会社の原子炉メーカーKWU社を、同社の一つの事業部門として解体・吸収することを発表した。新事業部は、「エネルギー・自動化技術」部として新たにスタートすることになっており、本部はエアランゲンに置かれる予定。

シーメンス社によると、KWU社の解体・吸収は、原子炉市場からの撤退を意味するものではなく、原子炉輸出市場の"崩壊"に加え、昨年のソ連チェルノブイリ原発事故の影響から新規原発の受注がスローダウンしてきていることなどを背景として、こうした低迷期の人材確保には親会社への吸収が最善と判断されたもの。

KWU社は近年、国内市場でも原子力発電所の許認可の遅れなどから思ったように業績が伸びておらず、国外市場に積極的に力を入れてきた。

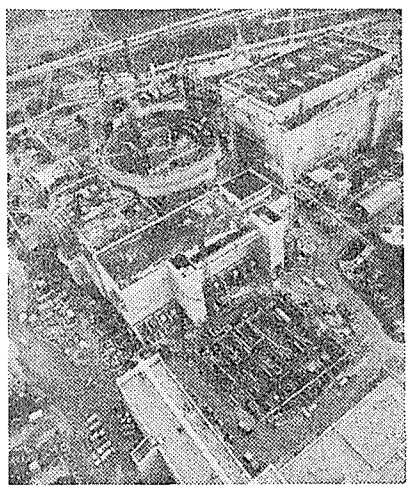
現在、交渉が続けられている国は、エジプト、トルコ、アルゼンチン、ブラジルなどがあるが、このうちアルゼンチンとブラジルは資金問題から事実上、延期が決まっている。エジプトとトルコにしても借款条件が折り合わなかったフランスのフラマトム社から交渉を代わったといういきさつもあり、スムーズに進むとはみられていない。

こうしたことからKWU社は最近では、保守・補修などの原子力サービス市場や原子力以外の代替エネルギーに業務を拡大してきた。しかし依然として収入の八〇%を原子力発電所の建設に依存する体質は変わっていない。しかも、この四年間、原子力発電所の新規の受注がないというのが実情だった。

西独の原子力開発をみると、一九五六年に研究開発を開始、まずシーメンス社が重水炉とPWRの開発を、AEG社がBWRの開発を開始した。

また一九六九年には、両社の火力部門を統合してKWU社が設立され、タービン発電機メーカーの体制作りがなされた。つづいて七三年に、シーメンス社、AEG社の原子力部門が統合された。そして七六年、AEG社が所有する五〇%の株をシーメンス社が譲り受け、KWU社はシーメンス社の一〇〇%子会社となった。

いずれにしても、今回の親会社への吸収により、KWU社は十八年の歴史にピリオドを打つことになった。



KWUとして最後の原発となったネッカル

照射実験で成果続々

中国の高中性子束試験炉 秦山の圧力容器など

【成都三日発新華社＝中国通信】中国が自力で設計・建設した最初の高中性子束工学試験炉（ETR）はこれまで六年間安全運転を続け、一連の重要研究任務を達成した。今年は、原子力エネルギー開発の要求を満たすため、試験回数を増やし、総合利用を拡大していくことにしている。

高中性子束工学試験炉は、各種動力炉の燃料や構造材料の照射研究に主として利用されてきており、中国の重要研究実験装置となっている。

一九八一年初めに正式に稼働して以来、十三回の燃料装荷を実施、六十五件、合計六百五十のターゲット材と装置の照射実験を実施した。

この中には、秦山原子力発電所の圧力容器など五十余りの材料照射試験があり、原子力エネルギーの開発・利用促進に重要な役割を果たした。

同時に、この工学試験炉は、総合利用を通じて総額で約五百万元（二元は約四十一円）のアイソトープを生産している。

六年間の運転を通してみると、この試験炉の設計と建設は成功であるばかりか、先進的水準にあることも確認され、また、あらゆるパラメータが試験過程で絶えず上昇していることも示された。

さらに、安全運転と環境保全面の設計も国際的水準にあり、各種の不測の事故を防ぐため、炉には三組の電力供給システムと水補充システムが配備されている。模擬実験の結果、緊急時にも電力と水が正常に供給され、安全に運転できることがわかった。試験に入ってから、これまで事故は起こっていない。

さらに、廃ガス、廃水、廃滓の処理システムが完備しており、放射性物質の排出は常に国家基準以下に維持されている。

長年にわたって実施されている半径八十キロ内の空気、水源、土壌、動植物の追跡調査でも、自然放射線を上回る汚染は見つかっていない。

なお、中国の関係部門は、ETRに対し何度も厳しく検査・検定を行い、運転の安全性と信頼性を確認している。

ウラン輸出、3千2百トンに

オーストラリア

オーストラリア貿易省がこのほど発表したところによると、一九八五～八六年のウラン輸出は、同省が認可した出荷数で三十八、U_3O_8換算で三千百九十五トンに達した。

出荷国は西独、日本、韓国、スウェーデン、米国、ベルギー、フィンランドの七か国で合計金額は二億九千六百万ドル。

同国政府は現在、レンジャーおよびナバレクの二鉱山に限ってウランの生産と輸出を許可しているが、八八年からは、オリンピック・ダム鉱山が新たに操業を開始することになっている。

同鉱山については、すでにスウェーデン電力庁（SSPB）との間でウランの売買契約が結ばれ、政府の承認も得ており、八八年の開山と同時に、十年間にわたって年間約三百トン（U_3O_8）が引き渡される予定。

なお、同鉱山の生産規模については当初、十五年間で年産二千トンを予定しているところから、SSPBとの契約で全体の一五%が消化できることになる。また英中央電力庁（CEGB）との契約についても、近く政府の承認が得られる予定という。

早期の撤退反対59%

スウェーデン ソ連原発事故後に調査

スウェーデンは二〇一〇年に原子力発電から撤退するという原子力モラトリアムが成立しているが、昨年四月二十六日に起こったソ連のチェルノブイリ原子力発電所事故後、二〇一〇年以前に撤退を早めるべきかどうかという議論が盛んに行われている。これに関連して、これまで二つの世論調査が行われた。

昨年九月に実施された調査によると、五三%が現在の原子力計画をそのまま推進するという意見であったが、十一月の調査では、これが五九%となり、早期の原子力発電撤退に反対する者が増えている。

この調査結果は、同国政府が現在進めている原子力からの撤退に関するシナリオに影響を与えるものとみられている。

昨年の原子力発電量、過去最高

スイス

スイスの昨年一年間の原子力発電量は二百十三億KWHとなり、これまでの最高を記録した。同国では現在、五基、約三百八万KWの原子力発電所が稼働しており、昨年は平均で八三%という高い設備利用率を達成している。

ウラン スポット価格動向

四半期ごとに米国NUEXCO社と西独NUKEM社の天然ウラン（U_3O_8）価格を紹介しているが、今回は一九八六年十月～十二月分。

NUEXCO社の天然ウラン・スポット価格は八五年四月にlbあたり十四・二五ドルの底値を記録して以来、上昇に転じたが、八六年に入ってからは、三月、四月に十七・二五ドル、十一、十二月に十六・七五ドルを記録したほかは、ほぼ十七ドル水準で推移した。

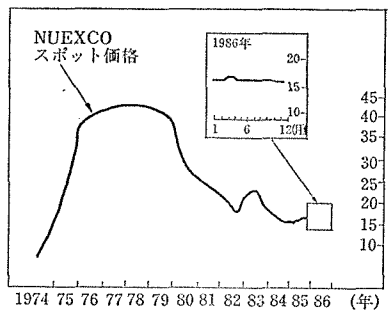
NUEXCO社によると、現在のウラン市場の動向は買い手および売り手側に、相反したかなりの"プレッシャー"が働いてきているという。また、ウランの値段決定に際しては、原産国がどこであるかが、まだ重要な要因の一つになっている。

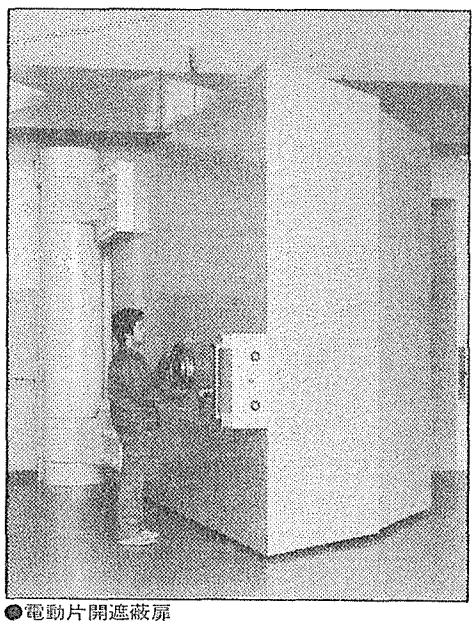
こうしたことから、昨年六月に、デンバー地方裁が米エネルギー省による国内濃縮需要者向けの外国産ウランの濃縮を禁止する決定を下したことに対して、現在、控訴裁判所で審理中の訴訟にどういう結論が下されるか、関係者の注目が集まっている。

1986年	10月	11月	12月
NUEXCO			
スポット価格 *	17.00	16.75	16.75
契約実効価格**	17.25	17.30	17.35
NUKEM	16.80～17.75	16.80～17.75	16.80～17.75

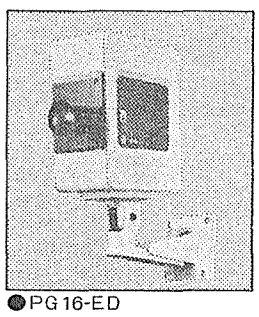
（単位：U_3O_8ポンドあたり米ドル）
* 過去3か月間の天然ウラン（U_3O_8）の有意量の売却価格を毎月末時点でNUEXCOが評価したもの。
** 引渡しが1年内に予定される最近の天然ウラン売却契約価格の加重平均。

ウラン価格（U_3O_8ポンドあたり）

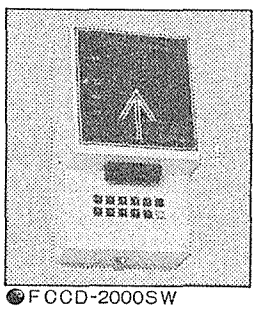




●電動片開遮蔽扉



●PG16-ED



●FCCD-2000SW

フジセイコーの
原子力特殊扉と関連設備

あらゆる原子力施設に多種多様な扉を納めております。

● 製作納入例
各種放射線遮蔽扉／気密扉／水密扉／耐圧扉
鉛　扉／P.P.扉（防護扉・強化扉）／各種特殊扉
ハッチ／ポート／スリーブ・プラグ／ピット／総合監視盤
プール・ライニング工事／壁体遮蔽設備／遮蔽ブロック
RI貯蔵庫／CCTV監視装置／防犯カメラシステム
各種警報システム／入室管理システム／その他

● 納入先例
原子力研究機関
原子力発電所
大　学
病　院
各民間会社
その他

フジセイコー　本社 〒101 東京都千代田区内神田2-15-9 ☎(03)254-3911　札幌・青森・秋田・盛岡・仙台・新潟・前橋・宇都宮・水戸・北陸・名古屋・岐阜・松本・長野・津・大阪・和歌山・神戸・岡山・福岡・宮崎

高速増殖炉研究開発の現状

動燃成果報告会資料から

前号既報の通り、動力炉・核燃料開発事業団は四日、東京・大手町の経団連会館で第十五回高速増殖炉研究成果報告会を開催した。今号では同報告会資料から、進展する高速増殖炉研究開発の現状を紹介する。

格納容器耐圧試験へ

進む「もんじゅ」の建設

〈「常陽」の現況〉

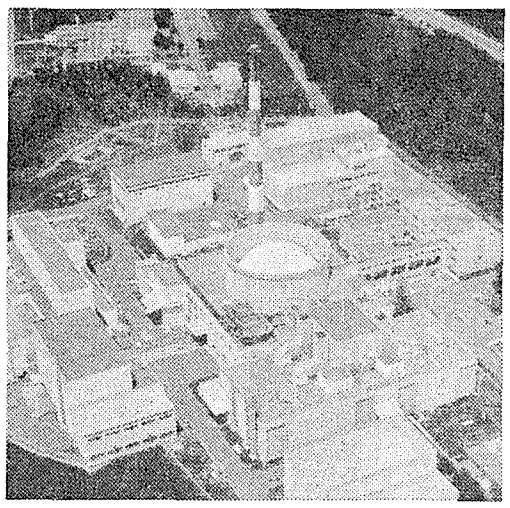
昭和六十一年十月「常陽」は照射炉心（MK－Ⅱ炉心）での十二サイクル運転（MK－Ⅱ積算運転時間一万五千三百十五時間）を予定通り終え、第六回の定検に入った。

この間、照射試験としては「もんじゅ」初装荷用燃料要素の燃焼度（六万六千MW日／㌧）と同程度の照射（六万四千MW日／㌧～六万九千MW日／㌧）を終え、照射後試験がはじまっている。

また、「もんじゅ」仕様燃料の運転下での照射挙動を把握するため計測付燃料集合体を二百二十五日間フルパワーで照射し、燃料中心温度、冷却材流量、燃料要素内のFP（フィッション・プロダクト）ガス圧力等の測定を行った。これらのデータを用いて、動燃が開発した燃料挙動解析コードの検証を行っている。

運転管理技術の向上としては、全電源喪失時等異常時運転手順の高度化を進めるとともに「常陽」の安定運転、将来炉のプラント信頼性向上に寄与するため、運転支援システムの開発および保守技術の向上に力を注いでいる。

プラント特性試験としては、高速炉の崩壊熱除去能力を確認し、解析手法を確立するためにこれまで行ってきた千KW、三万KWおよび七万五千KW各出力からの試験の最後の仕上げとして、十万KW定格出力からの自然循環試験を行った。



高速実験炉「常陽」

さらに、高速炉燃料サイクル費の低減化の一環として、使用済み燃料の合理的な貯蔵を確立するための基礎的なデータを得る目的で計測付使用済み燃料缶詰缶を製作し、使用済み燃料保管中の缶詰缶内温度、圧力を測定している。

第六回定期検査は十二月から開始し、一次ナトリウム純化系コールドトラップの性能を向上させるため、断熱ガス層を改造し捕獲効率を高めるとともに低温運転にも十分対応できる新型のコールドトラップへの交換作業を進めている。

また、燃料破損時に一次冷却材中に溶出する放射性セシウムを捕足するセシウムトラップの改造を実施している。

〈もんじゅ建設の現状〉

高速増殖炉もんじゅ発電所（電気出力二十八万KW）の建設工事は昭和六十年十月二十五日建設着工以来、順調に進み昨年十二月末現在の建設工事総合進捗率は約二四％に達している。

▽建設工事の概況

土木工事（従来の準備工事継続をふくむ）として発電所敷地造成工事、仮設用地造成工事、付替水路、防波堤工事（海域工事）等があるが、仮設用地造成、付替水路の工事は十一月までにほとんどが終了し植林等の緑化工事を継続実施している。

防波堤工事の本年度分は九月に終了、越冬対策を施し、作業を休止している。

また、発電所敷地造成工事は建設工程にそって、六十年十月二十五日から原子炉建屋等の基礎掘削（標高二十一㍍より標高五㍍までの掘削、掘削土量二十八万立方㍍）を実施、六十一年三月に引渡された。

これらコンクリート打設時には、機器設備の埋込金物、先入れタンク類の据付けを並行して行い工事の効率化をはかった。

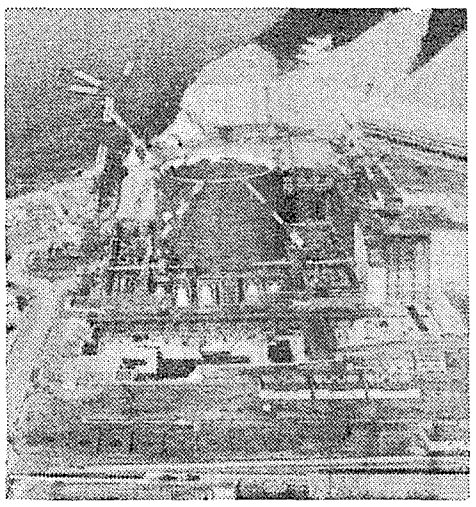
工事用変電所は六十一年五月に完成、六月一日から北陸電力立石線から受電を開始している。

原子炉格納容器（直径約五十㍍、高さ約八十㍍、鋼板製）は、六十一年四月から部材（約四百五十ブロックに分割して搬入）を仮岸壁より水切、サイト内の仮組立工事で据付用鋼板の大ブロック化（約十二㍍×十一㍍、最大重量五十三㌧、約百五十ブロック）を行い大型サイドクレーンを使って七月から建方工事を開始し、格納容器の円筒部、ポークレーン、機器搬入口、エアロック等の据付が完了、現在、ドームトラスの据付等を四月の格納容器耐圧試験を目標に実施している。

他の工事としては、二次系先入タンクを据付終了、埋込金物、床ドレン配管施設工事等を実施している。

サイトの建設工事では工事の安全、工程を守り、工事の効率化をはかるため建設現場をとり囲むように六基の仮設構台十基のタワークレーンを据付けている。

一方、工場製作では各メーカー（東芝、日立、富士、三菱等）の工場で原子炉容器、ガードベッセル、先入タンク類、蒸気発生器、生体遮蔽壁等の製作が順調に進んでいる。



建設進む「もんじゅ」

もんじゅ発電所工程に関しては従来六十六年三月臨界を目標に進めてきたが、詳細設計の進捗にともない、「常陽」や諸外国のFBR、および軽水炉の建設実績を参考に建設工事の見直しをはかり、臨界時期を六十七年度に変更した。

〈大型炉設計研究の現状〉

昭和六十一年度から「高速増殖炉の設計主要目に関する研究」を実施した。

この研究は、「常陽」、「もんじゅ」の開発経験にもとづき、実証炉段階および実用化技術の発電用大型高速増殖炉の設計主要目について多角的な観点から検討評価を行い、実証炉以降の高速増殖炉のあり方を検討する上で参考になるよう技術資料や提言を取りまとめること、ならびに関連する研究開発項目および開発目標を提示することを目的とするものである。

実施する研究項目は、技術指針類に関する研究、原子力蒸気供給系（NSSS）に関する研究およびその他の系統設備（BOP）に関する研究の三分野に分けられる。

技術指針類については、高速増殖炉の特色をよりよく活かした安全設計方針および安全評価方針の検討、公式による設計や弾性解析による設計の適用範囲を拡張するための高温構造設計方針の高度化の検討、高速増殖炉機器・配管の特徴に対応した耐震設計方針の検討等を行っている。

NSSSについては、原子炉出口温度および出入口温度差を中心とするプラントヒートバランスの検討、炉心・燃料およびしゃへい設計に関する総合的な検討、原子炉構造におけるコンパクト化と安全設計および系統設計上の要求に対する適合の両立性の検討、各種配管短縮化方策の比較検討をふくむ熱輸送系の検討を行う。

BOPについては、自然循環除熱機能を考慮した崩壊熱除去系の検討、冷却材漏洩口局限化の検討を踏まえた冷却材漏洩対応設備の検討、原子炉格納系、燃料取扱系および冷却材純化系の検討等を行う。

日仏間で交換照射も

重要性増す国際協力

動燃の主なFBR国際協力は次の通りとなっている。

〈米DOEとの協力〉

▽JUPITER計画

昭和五十三年からのJUPITER－Ⅰ計画（模擬対象六十万～八十万KW級二領域均質炉心）、五十七年からのJUPITER－Ⅱ計画（六十五万KW級、径方向非均質炉心）の後をうけ、六十一年十一月二十日に最終フェーズであるJUPTER－Ⅲ計画の契約が締結された。

これは六十五万KW級軸方向非均質炉心および百万KW級二領域均質炉心を模擬した臨界実験であり、これらのデータはわが国の大型FBR核設計法で解析し設計コードの改良・整備および実証炉の設計に反映させる。

▽JASPER計画

米国オークリッジ国立研究所のTSE（遮蔽実験施設）を用いて、中性子遮蔽効果のよいグラファイトおよび炭化ホウ素等を用いて遮蔽体の軽量化をめざした実験を行う。

この実験、解析を通じてもたらされる遮蔽設計の精度向上は大型FBRの物量削減に大いに寄与するものと期待される。

▽日米長寿命燃料開発計画

米国のFFTF炉（高速中性子束試験装置）を用いて「もんじゅ」燃料集合体と改良燃料集合体とを同一照射条件で照射し、その照射後試験を動燃が担当し「もんじゅ」燃料を基準として日米がそれぞれ提案している改良燃料の性能とふるまいを定量的に解明し、その改良点をあきらかにする。

▽EBR（増殖実験炉）－Ⅱ炉による酸化物燃料の運転時信頼性試験

同炉を用いて高速炉運転時の燃料ピンの適切な設計裕度の設立とプラント稼働率の大幅な向上をはかることを目的として日米共同で実施している。

▽燃料ピン過渡挙動解析法の開発

TREAT（出力過渡試験）炉による過渡照射試験データとEBR－Ⅱ炉による運転信頼性試験データとを用い燃料ピンの過渡時の挙動解析コード（CEDAR）を開発してきた。

▽LMFBR機器信頼性データベース開発

「常陽」をはじめ大洗の主要なナトリウムループのデータを用いて整備を進めている機器信頼性データベース（FREEDOM）と米国DOEがオークリッジ国立研究所に設置しているLMFBR機器信頼性データベース（CREDO）とを相互乗入れし、より信頼性の高いデータベースとして共同利用をはかっている。

〈米NRCとの協力〉

▽STAR試験

サンディア研究所のACRR炉を用いて、流量減少型（LOF）事故時の燃料挙動を多ピン形状で模擬し可視化観測により解明し解析モデル検証に資する計画に五十九年から参加してきたが総計七試験をもって今期終了した。

▽SIMMERコードの改良、開発

炉心崩壊過程解析に用いる大型計算コード（SIMMER－Ⅱ）の精度の改善、適用範囲の拡大を行い、最終的に次世代の完全解析コードとして確立することを目的としている。

六十年十月から二年計画で新流体力学モデルの開発による流体力学計算部の改良を行っている。

▽CONTAINコード開発

事故時の格納施設内の事象を総合的に解析するCONTAINコードの開発を進めている。

▽炉内デブリベッド冷却研究

ACRR炉を用いて、事故後安全評価で重要な炉心デブリの除熱特性を調べる研究を動燃、米国NRC、ユーラトムの共同研究で行い実験を終了した。

〈仏、西独等との協力〉

共同研究の形での主なものは次の通りとなっている。

▽CABRI計画

FBRの仮想的炉心事故起因過程の挙動の解明とコードの検証を目的としている。

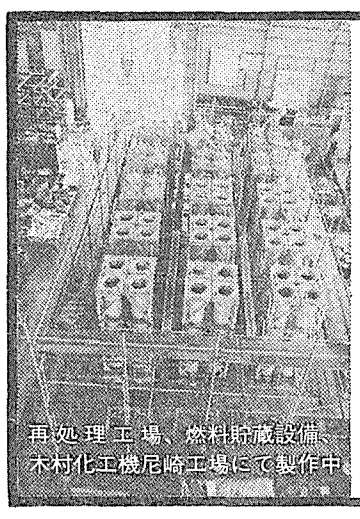
現在、最終の高燃焼度試験シリーズを実施中だ。

▽長寿命燃料照射実験

これは「常陽」とフェニックス炉との間で行われるもので「常陽」では仏の改良被覆管を使った燃料要素を特殊燃料集合体に入れて、また、フェニックスでは日本で開発した被覆管を使った燃料要素をドライバー燃料集合体に入れて、それぞれ照射することになっている。

▽SCARABEE計画

炉心の局所異常が集合体全体を脅かすに至らないことを直接的に立証することを目的とした計画で仏カダラッシュ原子力研究センターのSCARABEE炉を用いて日仏英独EC共同プロジェクトとして進めている。



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

ハイテク研究に重点　原研

濃縮、再処理へ応用

波長可変で広い可能性

自由電子レーザー

日本原子力研究所は、来年度から自由電子レーザー（FEL）およびレーザー誘起化学研究に着手する。自由電子レーザーは、波長が可変で大出力化が可能なため、ウラン濃縮や放射性廃棄物の群分離、さらにはレーザー核融合のポープとして大きな期待がもたれている。また、レーザー誘起化学も、燃料の再処理におけるウラン、プルトニウムなどの原子価調整、処理工程における超ウラン元素（TRU）分離など再処理・廃棄物処理分野への応用が期待できる。

現在、再処理は、使用済み燃料を硝酸に溶解して種々の酸化還元処理を行い、溶媒抽出によりウランとプルトニウムを分離するピューレックス法が用いられている。

しかし、多くの金属イオンの酸化還元を光化学反応によって行うプロセスをとり入れることができれば、廃棄物の減容に効果的なばかりでなく、核分裂生成物（FP）の相互分離のための原子価調整も容易になると考えられる。

また、多数の元素の混合物のなかで、特定の元素のみを選択的に光励起するための波長可変レーザーに関しては、エキシマレーザーの波長可変技術、さらには自由電子レーザーの開発が期待される。

このため原研は来年度、自由電子レーザー技術開発に一千万円、レーザー誘起化学研究に四千二百万円の予算を計上、レーザー技術の開発にとりくむ。

光速に近い電子ビームが強い磁場（ウィグラー磁場）のなかを通ると放射光を発する。自由電子レーザー（FEL）は、この放射光を反射鏡により閉じこめ、このなかで干渉して強めあい、特定の波長で発振されるレーザー光をとりだすしくみ。

レーザー光の波長は、磁場を通過する電子のエネルギーに比例して短かくなり、強度は、電子ビームの電流値に比例して増加する。

このため、従来の物質固有の波長しか得られないレーザーと異なり、FELは、波長が連続可変で大強度のレーザー光を発生できるのが大きな特長。

さらに、構造が単純なため効率も高く、廃棄物の群分離をはじめ、ウラン濃縮、レーザー核融合などへの広範な応用が期待できる。

レーザー光発振のためには、電子ビームのエネルギー精度、ビーム平行度、電流密度のいずれについても通常加速器の十～百倍の値が必要。

このため、極めて質のよい電子ビームの開発がFEL技術の焦点となる。

原研では、六十五年度時点での赤外レーザー技術の確立をメドに四年計画で研究をスタート。来年度は、基本的な調整・設計、入射系の開発試験などを行う予定だ。

一方、レーザー誘起化学反応の研究は、物質にレーザーを照射した際、物質中に生成する励起種、イオン種、電子等により起こる化学反応プロセスの解明をめざすもの。

このプロセスの理解には、レーザー光の波長、密度および物質の種類や状態に応じた励起種等の量、性質の測定が不可欠。

さらに、励起種等は、寿命が短かいため、ナノ秒・ピコ秒レベルの測定が必要とされる。そこで原研では、レーザー発生器と測定器とを整備、実験を行いデータを蓄積していく計画だ。

とくに原研がこれまで蓄積してきたガンマ線等による放射線化学、光化学反応プロセスのデータを基盤としてレーザー誘起化学反応の研究を実施、元素や同位元素の分離技術確立に役立てていく。

また、レーザー波長の単色性に着目すれば選択的反応が期待できることから、将来的には添加物なしに、レーザー照射による高レベル放射性廃棄物中の長寿命核種の選択的分離プロセス確立をめざしていきたい考えだ。

ガラス線量計

共同開発契約を締結

東芝硝子と西独研究所

東芝硝子（本社・東京、相原弘永社長）は十三日、ガラス線量計による個人被曝線量の測定・記録管理の自動化システムについて、西独カールスルーエ原子力研究所（KfK）と共同開発契約を締結した、と発表した。

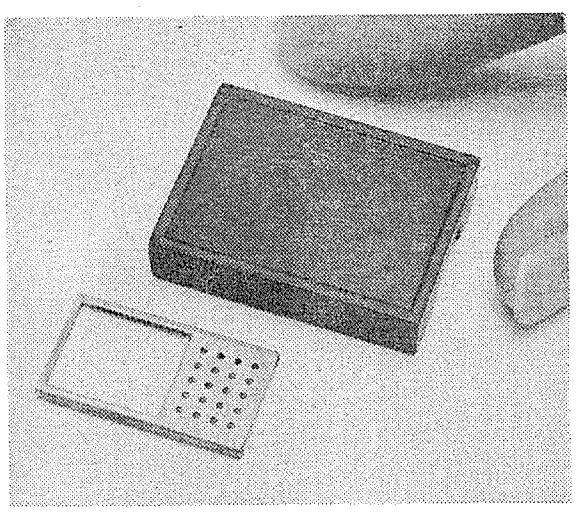
同システムは、ガラス線量計、小型蛍素ガスレーザーを応用した読取装置（リーダー）、多数のカプセルを連続的に測定するためのマガジン供給装置、評価・データ処理のためのコンピュータシステム等から構成。

現在、各施設で使用されているおもな放射線測定法としては、フイルムバッジ、熱蛍光法（TLD）、ポケット線量計などがあるが、それぞれ測定精度、記録の保持・管理および累積線量の測定ができないなどの難点があった。

これに対して蛍光ガラス法は、放射線被曝によりガラスの中に〝蛍光中心〟が蓄積されることを応用。測定回数による変化がないため、瞬時にくりかえし測定して平均値を求めることで測定値の精度をたかめることが可能となった。さらに、個人が継続して使用することによって、日・月・年ごとの線量管理が行えるうえ、〝蛍光中心〟の蓄積から生涯被曝線量も測定できるのが大きな特長となっている。

写真は、同社が開発したガラス線量計。左下の金属フレームに特殊ガラスが組み込まれていて、放射線が当たると、そのつど組成内部に蛍光体ができ、それを蛍素ガスレーザーを使って変化を測定する。中央はケースで、放射線従事者はこれをポケットに入れて作業する。

同社は、このシステムの独占販売権をもち、今年の十月をメドに同システムを完成、KfKに納入し実証していく予定だ。



超合金で新製法開発

石播　従来より耐熱性が向上

石川島播磨重工業は十日、高強度超合金材料の急冷薄帯（テープ）の直接成形と従来の粉末にかえて薄帯から厚肉材を製造する技術を開発、基礎実験を終了したと発表した。

このうち、急冷薄帯の直接成形は、高周波直接加熱で溶解した超合金母材を真空中で周速十三㍍で回転する直径二十㌢㍍の銅ロール上にノズルを通して吹き付けることにより、厚さ約五十㌮、幅十㍉㍍の薄帯を製造する仕組み。

また、今回開発した薄帯から厚肉材を製造する技術は、テープをステンレス容器に充填した後、押し出しで稠密化、ホットプレスで板成形を行うもの。

鋳造によって製造された通常の超合金材料より耐熱性が高いなどの特徴をもっているという。

電発株の一部電力に売却へ

国有財産審議会が答申

国有財産中央審議会は九日、電源開発株式会社の株式の処分について大蔵大臣に答申を行った。

電源開発については、昭和六十年十二月に閣議決定された「行革大綱」で、機能の活性化をはかるため、株式の政府保有割合を順次低減させる方針が打ち出され、六十一年度以降四～五年間で株式の一部を順次売却することになっている。

今回の答申では、その基本方針として電発株の処分にあたり、同社の電力供給等により九電力体制を補完する役割を継続していく必要性を考慮、同社と密接な協力関係にある九電力会社に対して、「国の所有に係る電源開発株式会社の株式の処分に関する政令」にもとづき、随意契約により売却するのが適当だとしている。

また、電発株の評価にあたっては、同社の活性化をはかるための施策等への配慮を強調している。

原発建設の企業協力などを調査

MIT教授らが来日

R・レスター・マサチューセッツ工科大学（MIT）教授とM・クロッカーMIT研究員が十四日、原子力関係調査のため来日した。

同教授は、米、仏、西独、日本を対象とした原子力発電所の設計、建設に関して産業面からの国際的比較について研究しており、今回の来日では、契約方法や企業間協力などの「産業界の行動様式」のちがいが、原子力発電の稼働成績にどのようにむすびついているかについて調査する。

二月十四日から二十四日の日程で、電力会社、メーカー、政府の専門家とインタビュー調査を行う。

また、クロッカー研究員は、同教授の助手として、プラント設計建設の経済性など、わが国原子力産業の実態調査を行う。

訂正　本紙前号第一面の「フェニックス計画」の記事中に「一㌧」とあるのは「一㌳電子㌧」の誤りでした。訂正します。

水質管理調査団の報告書を刊行

原産

日本原子力産業会議はこのほど、「原子炉システム水質管理専門調査団」（団長・石榑顕吉東京大学教授）の報告書を刊行した。

同調査団では、昨年十月七日から二十五日にわたって、英ポーンマスで開催された「第四回原子炉システム水化学国際会議」に参加するとともに、日本の水質管理の現状紹介と各国の動向調査、水質管理の高度化にむけての欧米各国のモニタリング技術、データ・ベース、エキスパート・システム等の開発状況の調査を行った。

同報告書は、米国におけるBWRへの水素注入、亜鉛注入によるSCC対策、被曝低減対策をはじめ、各国のPWRのPH管理法、除染技術、データベースに関する動向――等についてくわしく紹介している。

このほか、ゼネラル・エレクトリック（GE）社、ウェスチングハウス（WH）社、フラマトム社、KWU社など関係機関との討論も収録されている。

B5判、256㌻。販価六千円（送料込み）。申し込みは原産・事業部（電話　03－508－2411）まで。

原産セミナー「放射性廃棄物事業化の最近の動向」開催のご案内

本セミナーは、原子炉等規制法の改正、高レベル廃棄物地層処分計画などの動向と、返還廃棄物、使用済み燃料一時貯蔵、原子炉解体技術開発などをテーマに、放射性廃棄物バックエンドに焦点をあて、今後の技術的課題を展望したものです。多数の方々のご参加をお待ち致しております。

1) 開催月日：昭和62年2月26日(木)～27日(金)

2) 場　　所：都道府県会館・別館会議室
TEL (03)265－6411 内線305

3) 参 加 費：原産会員　45,000円
原産会員外　65,000円
（講議テキスト、配布資料、昼食代を含みます。）

4) 定　　員：70名
（定員になり次第締め切ります）

5) 申し込み先：日本原子力産業会議・事業部
(03) 508－2411 内線62

7) スケジュール

注）講師の都合等により変更の場合もあります

	9:30	11:00	12:00	13:00	14:20	15:40	17:00
2/26 (木)	「原子炉等規制法の改正と概要」 山元　孝二氏（科学技術庁原子力安全局防災環境対策室長）	「高レベル廃棄物地層処分5か年計画」 結城　章夫氏（科学技術庁原子力局政策企画官）	昼食	「低レベル廃棄物埋設の事業化の現状と課題」 木佐木　裕氏（日本原燃産業㈱業務部部長代理）	「高レベルガラス固化技術開発とR＆Dの動向」 角田　直己氏（動力炉・核燃料開発事業団環境工学開発部長）	「返還廃棄物の受入れ等について」 河野　郁夫氏（海外再処理契約委員会事務局次長）	

	9:30	11:00	12:30	13:30	15:00	17:00
2/27 (金)	「使用済燃料の一時貯蔵」 福田佐登志氏（㈶電力中央研究所原燃サイクルプロジェクト総括リーダー補佐）	「商用再処理工場の建設計画の現状」 尾上　透氏（日本原燃サービス㈱管理部長）	昼食	「使用済燃料の輸送の現状と課題」 永野　勇氏（原燃輸送㈱取締役技術部長）	「原子炉の解体技術開発と解体計画の現状」 星　蔦雄氏（日本原子力研究所動力炉試験部解体計画管理課長）	

金属材料技術研究所

新型の超電導線材試作に成功

「世界水準抜く成果」

利用範囲拡大に期待

科学技術庁・金属材料技術研究所は十二日、三十テスラという超強磁界中でも、実用化可能な一平方㎝当たり一万五千㌃もの臨界電流密度を保存できる画期的なニオブ3・アルミニウム・ゲルマニウム長尺超電導線材の試作に成功した、と発表した。すでに同線材は、直径二㎜の極めて厳しい曲げ応力を与えても性能がほとんど劣化せず、コイルとしての良好な機械的特性も確認されている。同研究所では「世界水準を大きく抜く成果」と評価しており、超電導の利用範囲を格段に広げるものと期待されている。

科技庁では、昭和五十七～六十一年度の五年間にわたって、科学技術振興調整費により、「超電導・極低温基盤技術の開発に関する研究」（研究推進委員長・山本賢三日本原子力産業会議常任相談役）を推進しており、今回の成果は、金属材料技術研究所が研究開発を進めてきたもの。

一般に超電導状態は、磁界や電流密度が高くなると壊れやすくなり、従来の線材では一平方㎝当たり二万㌃で二十テスラ程度が上限だった。また、超電導線材の材料はもろく加工しにくいため、実用化のためには線材の製造方法を確立することが、大きな課題となっていた。

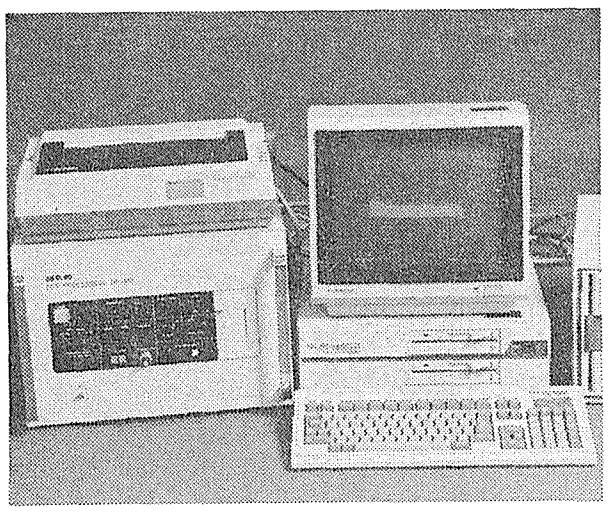
このため金材研では、電子ビームやレーザーを使った線材製造法を開発した。ニオブ、アルミニウム、ゲルマニウムの粉末の混合体をニオブ管に詰めて、これをまず長尺テープに加工。これを移動させながら電子ビームやレーザーを照射すると、急速な加熱、冷却によって微細結晶の超電導化合物が得られ、高い電流密度も可能となった。

すでに金材研では一年前に、この方法を使ってニオブ3・アルミニウムの超電導線材の製作に成功し二万㌃という、その時点での世界最高級の性能を確認していた。

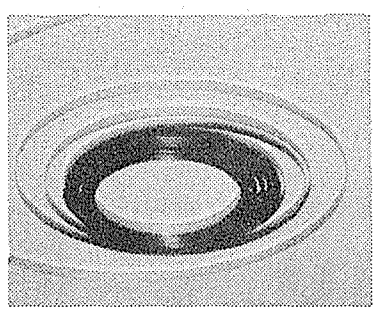
今回はこの製造方法で、ニオブ3・アルミニウム・ゲルマニウムの長尺超電導線材の製作に成功したもので、性能もさらにアップさせることができた。

超電導線材は、第一世代がニオブ・チタン線材、第二世代がニオブ3・スズやバナジウム3・ガリウム線材、第三世代として今回のニオブ3・アルミニウム・ゲルマニウムなどが位置づけられている。これらの磁界の強さは、電流密度が一万㌃以上の場合、それぞれ約十テスラ、二十テスラ、四十テスラなどと、大きく上昇してきた。

超電導現象を利用した機器としては、医療用磁気共鳴撮像装置や半導体製造などに一部利用され始めているが、今後、高効率発電機、核融合炉、大型加速器、磁気浮上列車など各方面での応用が期待されている。



新技術事業団が開発したAE計測システム



金材研が開発した超電導線材

材料亀裂を事前検知

発電所など向け

新技術事業団　周波数解析装置を開発

新技術開発事業団は十日、旭化成工業に委託して開発を進めてきた、「周波数解析によるAE（アコースティック・エミッション）計測システム」の開発を成功と認定した、と発表した。

AEは、金属材料などに力が加わって、変形したり内部に亀裂が発生するときなどに超音波が放出される現象のことで、同システムは、この超音波を検出し、リアルタイムで高速でフーリエ変換し他の雑音などと区別、亀裂が拡大し材料が破壊される前に、事前対応が可能になるなど、発電所機器や航空機などの異常発見のモニターなどに利用されることが期待されている。

AEを用いた材料破壊の研究は、二十年以上も前から行われてきてはいるが、①他の雑音との区別②危険な前兆とそうでないAE信号の区別③今までは解析に大型コンピュータが必要で時間がかかった――などの点から、なかなかシステムとしての実用化可能性の見通しがつかなかった。

特にAE信号は、高い周波数の超音波が短時間で連続的に発生するため、リアルタイムでの分析がむずかしかった。

そこで旭化成は、コンピュータの演算ユニットを直列に複数ならべて、高速演算を可能とするフーリエ変換装置を開発し、パーソナル・コンピュータと組み合わせたシステムを完成させた。

この技術は佐藤利三郎東北学院大学工学部教授が発明したもので、新技術開発事業団では、旭化成に昭和五十九年三月から六十一年九月まで、委託開発費八千八百五十万円で開発を委託していたもの。

リチウム採取研究など対象に

日産財団の助成

自然科学の振興に取り組んでいる日産科学振興財団は十三日、第十三回日産学術研究助成の製作二十六件を発表した。今回は総額二億四千八百六十万円を助成する。

この中には、核融合炉材や各種の電池などの原料として重要な金属であるリチウムを、海水中から採取しようという、「リチウム選択的ハイブリッド型イオン交換体による海水中のリチウムの採取に関する研究」（代表研究者・上野景平熊本工業大学教授）も含まれている。

海水中には、リチウムが一㌧当たり〇・一七㌘含まれており、有効に採取できれば、海水ウランの採取と同様、海水は一躍、無尽蔵のリチウム資源ともなりうる。この研究では、数万倍のナトリウムの中からリチウムのみを選択的に吸着するイオン交換体を開発し、海水からの採取の可能性を明らかにする。一年間の予定で、助成金は三百万円。

また、助成テーマの中には、「磁場のヒトに対するリスク評価法に関する学際的研究」（同・志賀健愛媛大学医学部教授）、「新安全学形成のための〝ゆらぎと変位〟に関する調査研究」（同・藤原鎮男神奈川大学知識情報研究所所長）などもふくまれている。

国際会議あんない

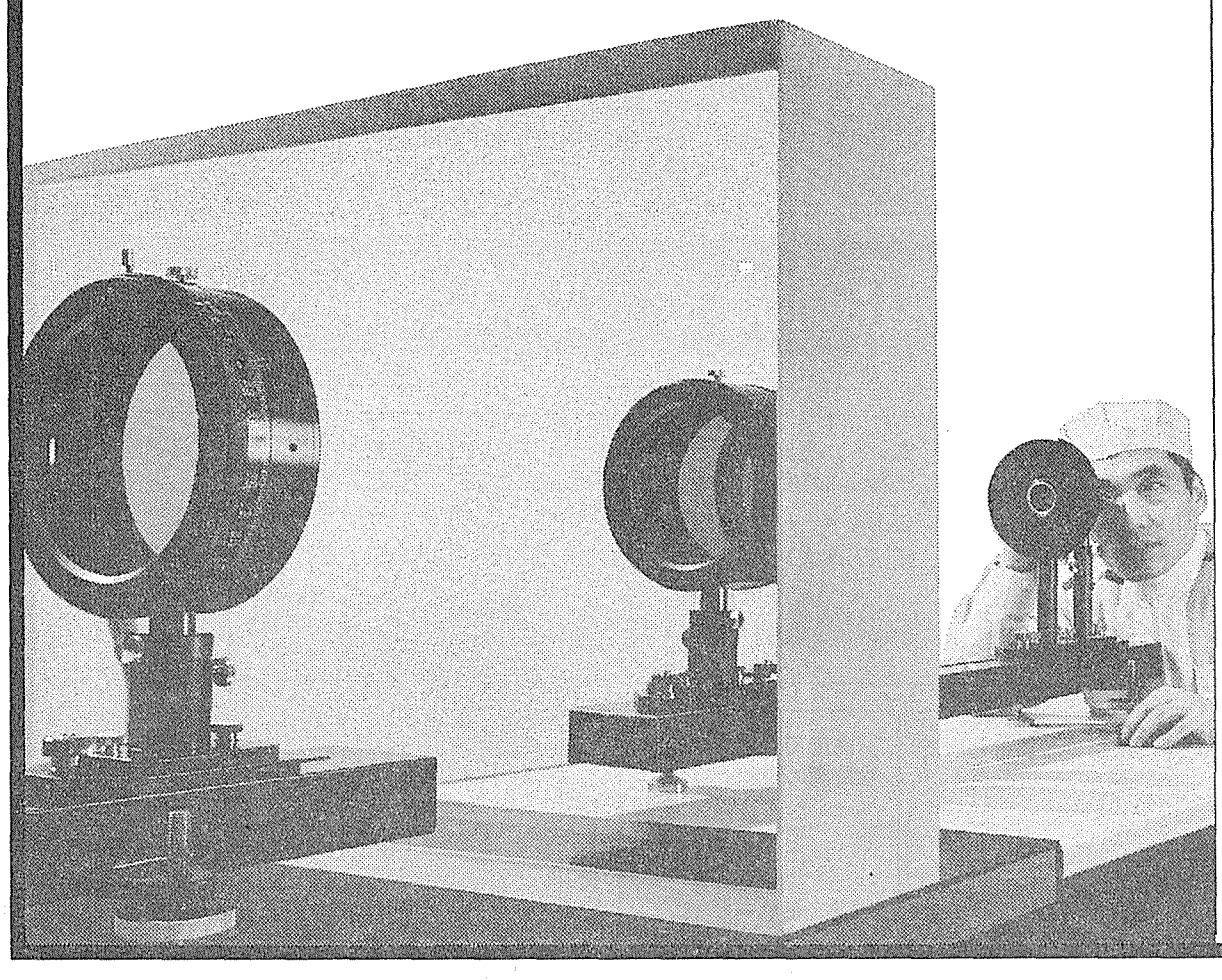
▽米国原子力産業会議（AIF）主催「インフォ'87」＝本年三月三十一日から四月三日まで米国ペンシルベニア州フィラデルフィアで。

主なテーマはソ連事故後の世論調査結果、公衆のリスク概念の変化――など。

（4面に関連記事）

参加申し込み・問合わせは原産・企画部まで。

重量2トンの高鉛ガラスブロック。



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。

[日本電気硝子の主要製品]
◉ブラウン管ガラス ◉ガラスファイバ ◉電子部品用ガラス
◉照明用ガラス ◉医薬・理化学用ガラス ◉放射線遮蔽用ガラス
◉建築用ガラス ◉厨房用ガラス ◉ソーラーコレクタ

ハイテクガラスで未来をつくる

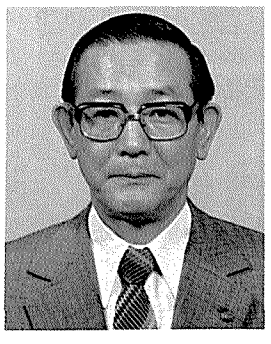
日本電気硝子

本社　〒520 大津市晴嵐2丁目7-1 TEL.0775(37)1700
東京営業部 〒108 東京都港区三田1丁目4-28 TEL.03(456)3511
大阪営業部 〒532 大阪市淀川区宮原4丁目1-14 TEL.06(399)2721

原電敦賀2号機運開特集

敦賀にともる新しい灯

敦賀発電所2号機の営業運転開始にあたって



取締役社長
岡部　實

敦賀発電所二号機は、十七日、通商産業省の最終使用前検査に合格し、営業運転を開始しました。

関係各位の絶大なるご支援ご協力によりまして、昭和五十七年四月の本格工事に着工以来、建設工事は極めて順調に進み、当初予定より四ヵ月余り工期を短縮し、営業運転を開始することができましたことを、心から厚くお礼申し上げます。

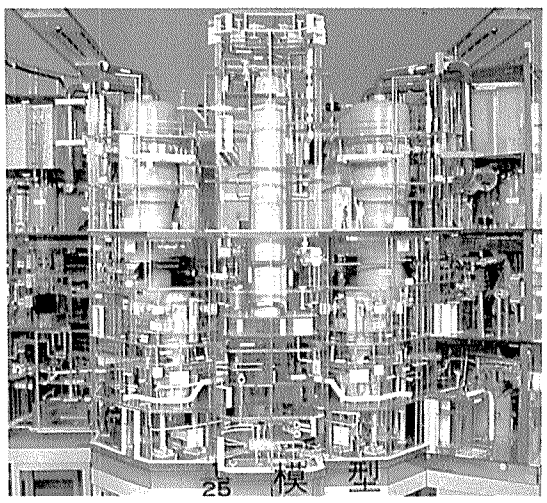
敦賀発電所二号機は、百十万キロワット級国産改良標準型の加圧水炉で、わが国初のプレストレスト・コンクリート製格納容器の採用をはじめ、国内外の新技術を積極的に導入し、各種の設備に改良・改善を加えた発電所で、わが国原子力技術の発展向上に寄与しうる発電所であると確信しております。

これからも、発電所の安全・安定運転に全社一丸となって取り組む所存でありますので、倍旧のご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

機にみる新技術

日本原子力発電㈱敦賀発電所2号機（福井県敦賀市明神町）は、十七日、営業運転を開始した。敦賀2号機は、同社初めての加圧水型炉（PWR）であると同時に、百十万KW級国産改良標準型炉の第一号炉でもある。同機は、また、わが国初のプレストレスト・コンクリート製格納容器（PCCV）を採用しているほか、一体鍛造型の原子炉容器を使用したり、二十五分の一縮尺のエンジニアリング・モデルをあらかじめ作成した上で全体を設計するなど、数々の新技術、新手法をとり入れた画期的原子炉でもある。当原子力産業新聞では、「原電敦賀2号機運開特集」を組んで、同機の新技術について、いろいろな角度から迫ってみた。

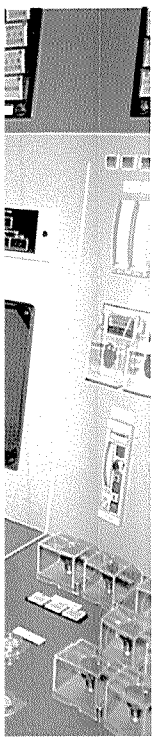
（構成・赤崎裕一記者）



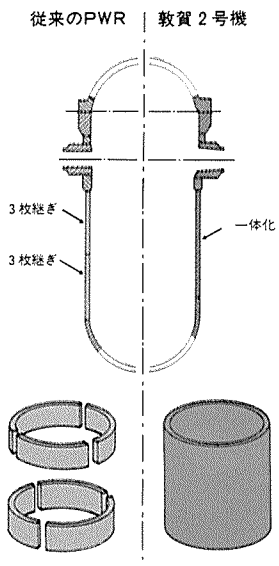
写真でたどる建設の歩み

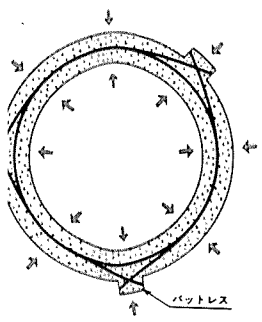
ボーリングによる地質・地盤調査
気象観測
基礎岩盤掘削
燃料装荷
昭和61年5月初臨界
ライナープレートの据え付け
原子炉容器つりこみ
建設中のPCCV

〈地点〉福井県敦賀市明神町一番地〈敷地〉約九万平方メートル〈電気出力〉百十六万KW（六十ヘルツ）〈原子炉〉濃縮ウラン、軽水減速、軽水冷却型、国産改良標準型加圧水炉、熱出力約三百四十二万三千KW〈原子炉格納容器〉上部半球円筒型プレストレスト・コンクリート製、内面鋼板張〈工期〉着工・昭和五十七年四月、完成・昭和六十二年二月〈工事費〉総工事費四千二百四億円〈送電先〉北陸電力㈱、関西電力㈱、中部電力㈱



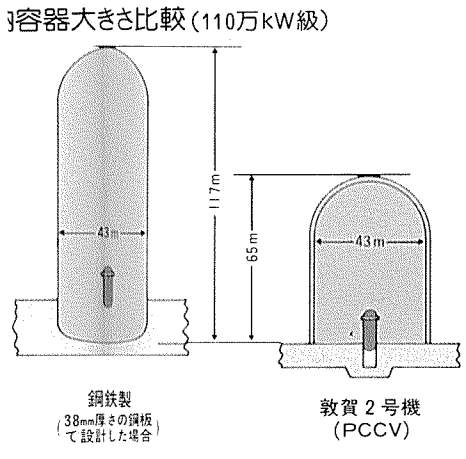
原子炉容器の一体鍛造



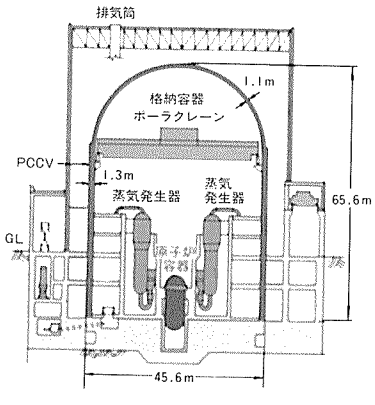


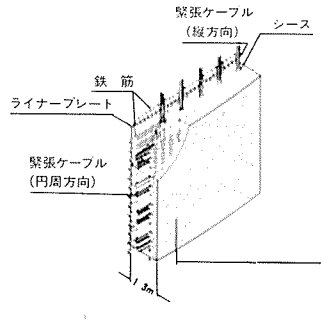
コンクリートは引張りに弱いが，圧縮に強い性質をもっています。このコンクリートの中に鋼線を入れてあらかじめ締め付けておくと，内圧が上っても，コンクリートは締め付けられた状態のままで安全に内圧に耐えられます。

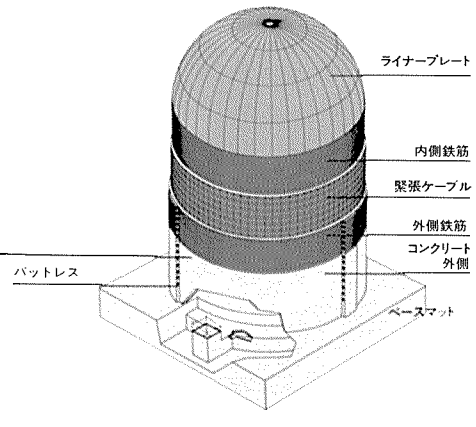
容器大きさ比較（110万kW級）



PCCV構造図







〈敦賀2号機運開までの主な経緯〉

52・3・5　地元3区長（立石、浦底、色浜）より敦賀市長・市議会議長宛、建設促進の陳情書を提出
52・3・28　敦賀市議会本会議において同陳情を採択
52・6・9　福井県議会本会議において、敦賀市長より提出された建設促進の請願を採択
52・9・22　施設計画変更届出書（敦賀2号機として）を通商産業大臣宛提出
53・7・17　敦賀発電所2号機増設願いを福井県ならびに敦賀市宛提出
53・8・9　「敦賀発電所（2号機）環境調査報告書」を資源エネルギー庁および福井県宛提出
53・8・31　「敦賀発電所2号機増設計画に係る自然環境調査報告書」を福井県知事宛提出
53・9・8　敦賀市の各種団体の代表者に対する「敦賀発電所（2号機）環境調査書」にかかる説明会
53・12・27　第77回電源開発調整審議会開催。敦賀2号機上程
54・1・20　内閣総理大臣より、敦賀2号機の電源開発基本計画への組み入れ公表される
54・3・28　通商産業大臣宛「敦賀発電所原子炉設置変更許可申請書（2号炉増設）」を提出
54・4・28　福井県知事より、若狭湾国定公園特別地域内における敦賀発電所2号機増設計画の承認
55・9・3　通商産業省は敦賀発電所2号機の安全審査を終了し、原子力委員会と原子力安全委員会へ諮問
56・11・20　原子力安全委員会は、敦賀発電所2号機にかかる公開ヒアリングを敦賀市民文化センターで開催
55・12・24　敦賀市漁業協同組合と敦賀2号機にかかる漁業補償協定を締結
56・2・27　通商産業大臣宛「電気工作物変更許可申請書（敦賀発電所2号機増設）」を提出
56・10・29　原子力安全委員会は、敦賀発電所の原子炉設置変更（2号炉増設）について妥当である旨通商産業大臣へ答申
56・11・6　原子力委員会は敦賀発電所の原子炉設置変更（2号炉増設について妥当である旨通商産業大臣へ答申
57・1・26　通商産業大臣より敦賀発電所の原子炉設置変更許可取得
57・1・27　通商産業大臣より電気工作物変更許可取得
57・3・6　通商産業大臣より工事計画認可取得
57・3・30　敦賀建設所開設
57・4・20　建築確認通知書受領、建設工事着工
57・9・1　基盤検査
57・10・25　起工式挙行
58・5・19　原子炉建屋ベースマットコンクリ打設完了
58・12・3　タービン建屋鉄骨建方完了
59・12・28　原子炉容器吊り込み完了
60・2・1　運転準備室設置
60・2・13　タービン据付開始
60・2・22　蒸気発生器据付開始
60・4・6　発電機据付開始
60・9・3　原子炉格納容器緊張ケーブル挿入開始
61・2・18　原子炉格納容器耐圧漏えい試験
61・4・17　燃料装荷（～4・21）
61・5・28　原子炉初臨界
61・6・19　送電試運転開始
62・2・17　営業運転開始

敦賀2号機

敦賀2号取材記

悠遠の昔から、海陸の要衝として、国内はもとより、大陸交易の表玄関としての役割を果たしてきた敦賀。

その敦賀市を南端として、北方の日本海に向ける敦賀湾。敦賀半島は、この敦賀湾の西に位置し、冬の日本海特有の北西風を遮蔽し、湾内を静穏に保っている。

敦賀市名勝地として名高い日本三大松原のひとつ、気比の松原を右手に、敦賀湾沿いに北上すること車で三十分。ゆるやかな起伏に身をゆだねていると、のどかな漁村風景のかいまから、発電所の姿が視界に入ってくる。

この十七日に営業運転を開始した日本原子力発電株式会社・敦賀2号機（PWR＝加圧水型炉、百十六万KW）はその半島のほぼ北端、浦底湾の北岸にある。

日本原子力発電としては、四番目の発電所で、初のPWR発電所である。この敦賀2号機の運開によって、わが国初の商業用原子力発電所の運転に成功した同社の設備容量は、四基・二百七十八万三千KWとなり、東京電力、関西電力、九州電力に次ぐ規模の原子力発電保有会社となった。と同時に、ガス炉（GCR）、BWR（沸騰水型軽水炉）そしてPWRと、三種類の炉型をもつ世界でも稀な電力会社となった。

◆初のPCCV導入

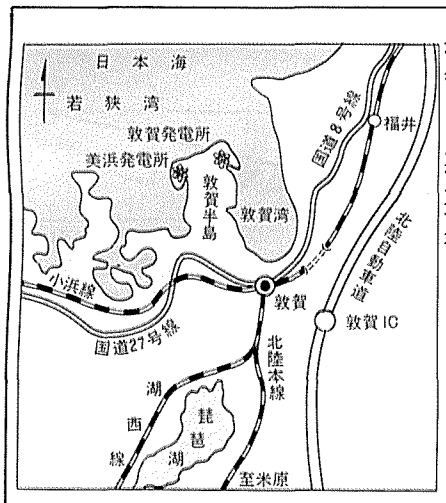
原電・敦賀2号機の特長はいろいろあるが、その大きな柱を集約すると三つになる。いずれも、わが国初の技術開発だ。その代表格は、なんといってもプレストレストコンクリート（PCCV）を使った格納容器。

これまでのわが国の格納容器は、すべて鋼鉄製。この鋼鉄製の格納容器を使って、百十万KW級の格納容器をつくるとすると、直径四十三㍍、高さ百十七㍍の大きさを必要とする。

これに対し、PCCVをつかうと、直径は同じ四十三㍍となるものの、高さは約半分の六十五㍍と小型化できる。気密性にもすぐれ、耐震性も向上する。

◆欧米では百基の実績

PCCVの格納容器は、わが国で初めて採用されたものだが、欧米ではすでに実用化され、米・仏などでは、PWRで約百基の建設・運転の実績をもっている。



歴史の町から未来の町へ

先駆者としての誇りと自覚

普通のコンクリートだと内圧が加わると、引張抵抗がないため、ヒビ割れが発生してしまう。

だが、あらかじめ緊張ケーブル（デントン）を周囲に配置、コンクリートの硬化後、締め付けて圧縮応力を加えておけば、内圧が上昇しても、コンクリートが緊張ケーブルで締め付けられているので、健全な状態を保持することができるというわけだ。

プレストレストというのもまさに「圧縮応力を与えた」という英語の意味そのもの。

敦賀2号機のPCCVでは直径約七㍉㍍の鋼線百六十三本を束ねた緊張ケーブルを、コンクリート壁中に縦方向九十本・円周方向百六十二段埋設している直径約十五㌢㍍の管に挿入、コンクリートが固まったあとに締め付ける。

また、コンクリート壁の内面には、厚さ約六・四㍉の鋼板を張りめぐらし、格納容器としての気密性をたかめている。

◆玄海・大飯でも採用

原子炉補助建屋の屋上を通って、原子炉建屋に入って、まず感じたことは、想像していたよりも静かなこと。

PCCVの略図、ケーブルの見本がある。来訪者用のものだが、ふつうの声で十分に聴き取れる。百十六万KWのフル運転とは思えないほど。

「コンサートですか？　さあ、どうでしょう」。場違いな質問に若い係員はおもわずニガ笑い。

直径四十三㍍、高さ六十五・六㍍のPCCVのコンクリートの厚さは、円筒部で一・三㍍、半球部で一・一㍍。

八十万KW級の鋼鉄製の格納容器とほぼ同じ大きさだから、いかにPCCVのほうが小型・軽量化できるのかがわかろうというもの。

このようなことから、こんご建設される九州電力の玄海3、4号機（PWR、百十八万KW）、関西電力・大飯3、4号機（PWR、百十八万KW）の格納容器には、このプレストレストコンクリートが採用される。

◆模型から設計図

二番目の特長は、「模型による設計」だ。

普通は、まず設計図をひき、つぎに縮尺模型を作るのだが、この敦賀2号機では、はじめに縮尺二十五分の一の模型を作り、実際の視覚による三次元での検討を行なったあと、設計を行なった点だ。

はじめ、この「模型による設計」は、米国で始められたが、今日では「米国においても設計されるプラントの一割以下の採用」（渡辺一雄取締役・敦賀建設所長）という。

「米国には、こういった模型作りに必要な素材が豊富なため、すべて輸入です」（渡辺取締役）

原子力と模型。何やらユーモラスだが「すべてが、このモデルエンジニアリングの成否で決まってしまうほどのきわめて重要な設計思想」（奥野耕三工務課長）。

この模型は、PR館に隣接した平家建のプレハブ屋にある。たしかに、実際の模型を見ていると、配管やパイプ、機器類が同一フロアで複雑に錯綜していて、二次元の設計図面だけだと、専門家でも見間違いしそうだ。

このプラモデルは、敦賀2号機が運転している限り、完全に保存される。改修はもとより設計変更などのときに、この模型によってチェックされる。

◆被ばく低減へ一体鍛造

三番目は、原子炉容器胴部の一体鍛造化だ。

従来のプラントは胴体部を三分割して溶接していたのだが、この方法だと運転開始後、溶接部を定期的に検査する必要がある。

敦賀2号機では、「定期検査期間の短縮、作業員の受ける放射線量の低減」を目的に採用に踏み切った。

胴部を一体鍛造化することによって、溶接線は従来の約百五十㍍から百㍍に減少、三〇%も減らすことができた。

◆CRTは十二面設置

従来の一括盤から主盤、補助盤を分離して、運転操作性の向上をはかった中央制御室も、新しい試みといってよい。

表示用のブラウン管（CRT）も、従来の中央制御室を上まわる十二面を設置している。

鉄板を利用して、同じ大きさの中央制御室を作成、実際に運転員が手を動かし、また行動することによって、一番、運転しやすいことを確認して製作したものだ。

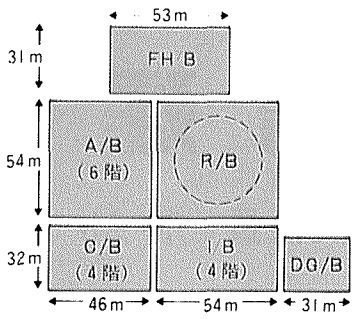
◆歴史の町から未来基地に

二千年の歴史をもつ敦賀。大陸文化の窓口になって、今日の日本文化の土台をつくったその敦賀半島は、敦賀2号機の本格運転によって、今度は新しい技術エネルギー供給基地になったといっていい。

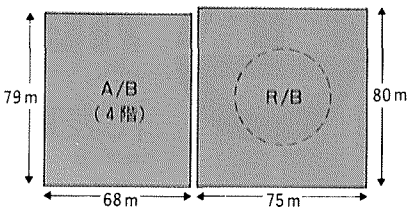
（飯高季雄記者）

建屋配置

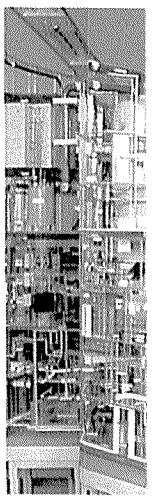
R/B ; 原子炉建屋
A/B ; 補助建屋
C/B ; 制御建屋
I/B ; 中間建屋
FH/B ; 燃料建屋
DG/B ; ディーゼル建屋

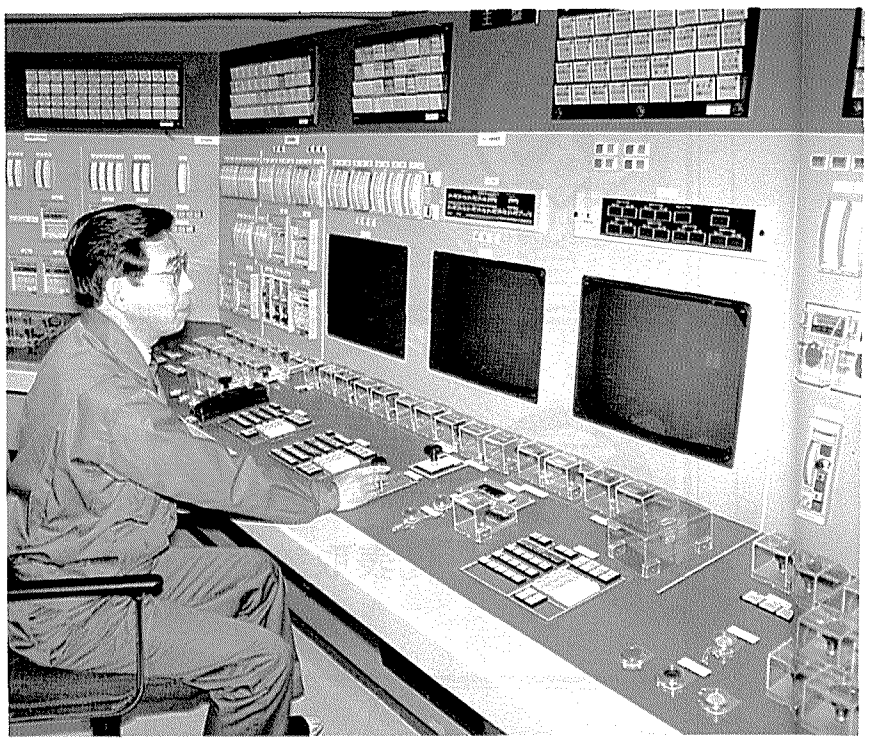


従来のPWR（110万kW級）

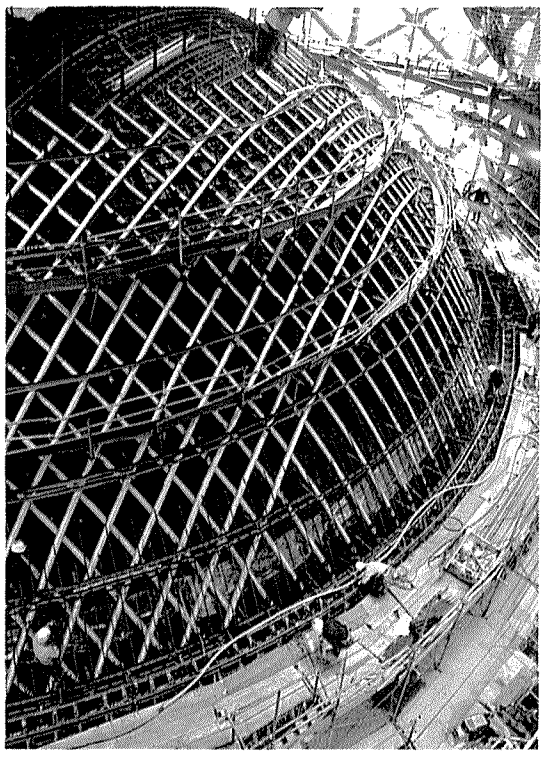


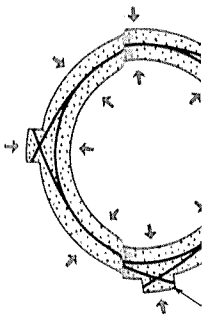
敦賀2号機



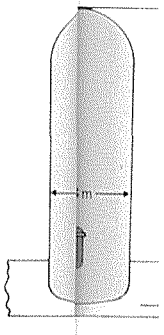


原子炉建屋、補助建屋、タービン建屋、格納容器について、あらかじめ二十五分の一縮尺エンジニアリング・モデルをつくり、立体面から検討し、設計に反映した（写真右上）。耐震性向上の観点から従来の6建屋配置を2建屋とした（左上図）。人間工学的評価や、運転の操作性、監視性の検討をとり入れ、設計した中央制御室（写真中央左）。PCCVドームに張りめぐらされたシース（管）の配置状況（写真左下）。原子炉容器胴部を一体鍛造とし、溶接線を従来のものより三分の一も少くした（中央右図）。





格納容器大さ比較



〈原電敦賀建設所長に聞く〉

渡辺 一雄所長

感動との出会い

昨年の東海村で実施された入社試験で、ある女子学生が、『わたくしが生まれたとき、すでに原子力発電所がありました。その発電所が安全に運転されているのだから、安心してはたらける会社として応募しました』とのエピソードを聞いた渡辺所長は、なつかしそうに語る。

「そのときは、まったく驚きました。また、感動しましてね。おもわず、めがしらがあつくなったのを、いまもっておぼえています」

これ以来、渡辺所長が一般市民と接するとき、つとめて意識するのは、これまで行なってきた原子力理論からの安全性のアプローチは避け、安全運転の実績をベースに、身近かな具体例から話をすすめることだという。

その一例が、「分」「厘」「毛」「糸」「微」という和数字を使っての単位の説明。

「ピコキュリーという言葉を説明するとき、小数点以下0を十二個書き、和数字では『漠』と書きます。まったく聞いたこともない、そのくらい極く小さな単位をあらわす言葉なのです」と表現する。

いずれにせよ、昭和五十七年三月、この日本原子力発電・敦賀2号機の建設所長として赴任していらい五年目の春をむかえて、数多くの先進技術を導入した2号機が十七日、営業運転に入った。

「これを機に、さらに安全運転をすすめ、面接時のエピソードにあったような人たちがひとりでも増えることを期待したい」と、目を細める。

設計時からのつきあい

わが国初のプレストレストコンクリート（PCCV）製格納容器と圧力容器の一体鍛造化など、敦賀2号機の設計・建設によって得られた教訓や経験は、今後、各電力会社の原子力発電計画に及ぼす影響が大きい。

百十万KW級のPWR（加圧水型炉）としても、わが国初の国産改良標準化一号機ということもあって、建設に着手して以来、「陸の孤島」と呼ばれるこの敦賀半島の突端で工事にたずさわった人は、のべ十五万人を超える。

このうち、渡辺所長みずから対応する来訪者は、年間、千人を超える。

「幸いなことに、設計時からこの敦賀2号機と一緒でしたから、ほとんどの質問にはこたえることができます」と、笑みをもらす。

敦賀2号機の設計・建設を通じて、どこが技術上のブレークスルーと考えたかという質問には、「やはり、人間の神経系統にあたる制御系」とピシャリ。

ゆるぎない信頼関係

北海道生まれの北海道育ちと、純粋な道産子。大学卒業後も、北海道電力に入社し、一貫して発電技術部門にたずさわってきた。

その後、昭和三十四年八月、日本原子力発電へ出向するまで厳寒の北海道にいたせいか、五年間の敦賀生活は、気候的にも、食生活でも苦になったことはない。

むしろ、得たものは多い。なかでも、人情味あふれる人びととのふれあいには、こころあたたまる感動をおぼえるという。

「その人たちとの信頼関係からも、安全運転には万全を期していきたい」と、物腰やわらかい中にも、強い決意をのぞかせたのが、記者の脳裏に残った。

（飯高季雄記者）

61・2・18	原子炉格納容器耐圧漏えい試験
61・4・17	燃料装荷（～4・21）
61・6・19	送電試運転開始
62・2・17	営業運転開始

熊谷組
代表取締役　熊谷太一郎

原電敦賀2号機
建設協力各社

飛島建設
代表取締役社長　飛島　章

大林組
取締役社長　大林芳郎

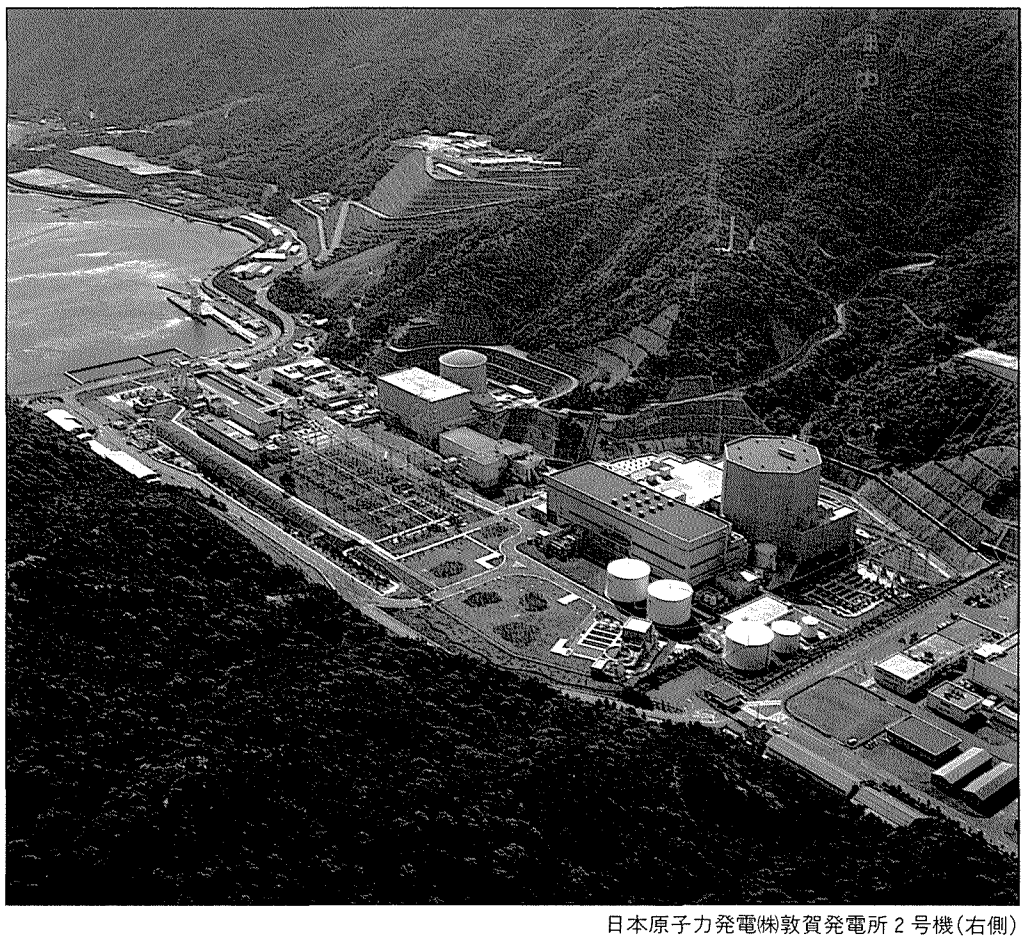
前田建設工業
代表取締役社長　前田顯治

竹中工務店
取締役社長　竹中統一

間組
代表取締役社長　本田　茂

清水建設
取締役社長　吉野照蔵

《祝》日本原子力発電(株)敦賀2号機運開


日本原子力発電㈱敦賀発電所2号機(右側)

今日のために、
明日のために。

三菱の
PWR型原子力発電プラント
PWR型原子燃料

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

原子力産業新聞

昭和62年2月26日
1987年（第1375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03(508)2411(代)　振替東京5—5895番

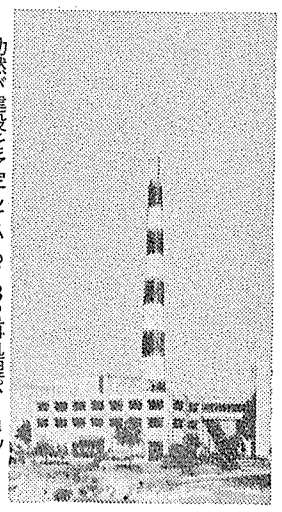
高速炉燃料再処理

動燃、工学試験施設建設へ

64年度に着工めざす

来年度から概念設計　CPFの次世代施設に

動力炉・核燃料開発事業団は昭和六十二年度から、「高速炉燃料再処理ホット工学試験施設」の概念設計に着手する。同施設は、運転中の「高レベル放射性物質研究施設」（CPF）から、将来の「高速炉燃料再処理パイロットプラント」の建設へとつなぐ中間の施設で、高速炉燃料を再処理する実際の機器のホット試験を行って、健全性などを確証する。



動燃が建設を予定しているFBR再処理パイロット・プラントの完成予想図。今回の「ホット工学試験施設」は、このパイロットプラントへの中間施設となる

高速炉燃料の再処理は、軽水炉燃料に比べて燃焼度が高く再処理がむずかしいだけでなく、含まれるプルトニウムの量が多いため、臨界管理をきびしく行わなければならず、機器の小型化、連続化が求められている。

動燃事業団ではすでに、高速炉燃料再処理パイロットプラントの概念設計や、機器のコールド試験、CPFでの小規模な再処理などの経験を蓄積しているものの、同パイロットプラントの建設には約千五百億円かかると見込まれており、その建設以前に、同パイロットプラントの主要機器となる連続溶解槽、プルトニウム抽出器などの大型機器のホット試験がぜひとも必要だと判断したもの。

そのため来年度から二年計画で、これら大型機器のホット試験を行うための高速炉燃料再処理ホット工学試験施設の設計を進め、六十四年度に着工、六十七年度には完成させたい考えだ。同施設の建設には約二百五十億円かかる予定。したがって・パイロットプラントの方は、実際に建設することになったとしても、完成は二十一世紀にずれ込むものとみられている。

このほか動燃事業団では、高速炉燃料再処理用に燃料棒をたばねているラッパ管のレーザー切断装置、遠隔保守技術としての両腕型マニプレータ、各機器に共通する材料開発などにも力を入れている。

原子力協力の促進へ

原産　東南アジア代表団派遣

村田団長

日本原子力産業会議・国際協力センターは、二月二十八日から三月十一日までの十二日間の日程で、「東南アジア原子力協力代表団」（団長・村田浩原産副会長）をインドネシア、マレーシア、タイに派遣する。

同代表団は、政府、研究開発機関、大学、産業界の代表者十六名で構成。各国の原子力機関、電力公社、在外公館等を訪問し、関係者と意見交換をはかる。

原産では、昭和六十年四月、東南アジア各国の原子力開発利用状況の調査およびわが国に対する協力要請内容の把握等を目的に代表団を派遣している。

代表団派遣は今回で二回目で、近年、各国との交流が活発化、具体的な協力活動が進展していることもあり、これまでの各国との協力状況のレビューと新たな協力ニーズ発掘等が目的。

東南アジア諸国では、原子力開発の気運が上昇、とくにインドネシアでは、交通機関、通信事業育成とならんで原子力開発を国策にあげており、一九九〇年代中頃をメドに、六十～七十万KW級のPWRの建設・運転が計画されている。

また、このためのフィージビリティ・スタディ（FS）をすすめており、米ウェスチングハウス（WH）社、西独KWU社等とならんで、三菱重工も昨年十二月にFS契約を結んでいる。

さらに同国・スルポンに建設中の多目的研究炉「MPR—30」（熱出力、30MW）の付属施設・関連機器の入札についても、東洋エンジニアリング、日本鋼管等企業連合が参加、原産もインドネシア原子力庁（BATAN）との連絡・調整等にあたっている。

これに対して、タイ、マレーシアは、具体的な原子力開発計画をもっていないものの、人材養成など基礎研究を着実にすすめており、同代表団では、これらの国に対しても、「わが国の電力供給と原子力発電」、「原子力産業の進展と実績」などのテーマでセミナーを開催する意向だ。

援助条約26日に発効

IAEA　日本、今国会で批准へ

国際原子力機関（IAEA）が昨年九月の総会で採択した「原子力事故に関する援助条約」が二十六日に発効する。

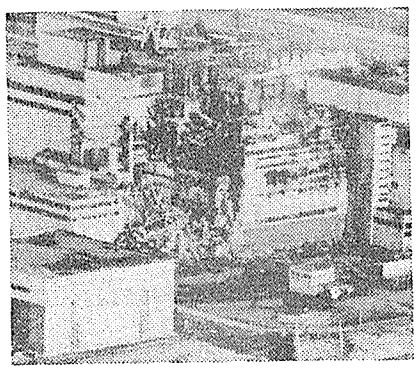
同条約は三か国の批准により発効することになっていたが、ノルウェー、ソ連につづいて一月二十六日には白ロシア共和国、ウクライナ共和国が批准したため、今回、発効の運びとなったもの。

また、同総会で同じく採択された「原子力事故に関する早期通報条約」は、すでに昨年十月に発効しており、これにより「原子力事故に関する二条約」は、いずれも発効することになる。

このうち、早期通報条約は「国境をこえて影響を及ぼす可能性がある原子力事故について、IAEAおよび影響をうけるおそれのある国に通報する」というもので、すでにチェコスロバキア、デンマーク、ノルウェー、ソ連、フィンランド、白ロシア共和国、ウクライナ共和国が批准している。

また、援助条約は「原子力事故の際、その締約国から他の締約国に援助を要請することができる」というもの。

両条約については、日本も現在、今国会への提出をめざして国内法との整合性などについて検討を急いでおり、外務省では「三月十三日までに国会に提出したい」としている。



IAEA二条約の契機となったソ連チェルノブイリ原発

準備委員会が初会合

原産　R—I会議　11月25～27日に開催

日本原子力産業会議は二十日、東京・新橋の原産会議室で「第十八回日本アイソトープ・放射線総合会議準備委員会」（委員長・宮島竜興理化学研究所理事長）の初会合を開いた。

同会議は、アイソトープ・放射線利用の促進を目的として、昭和三十一年以来、隔年ごとに開催しているもの。

今回は、今年十一月二十五～二十七の三日間にわたって東京・大手町のサンケイ会館で開催されることになっている。

今回会議では、食品照射、放射線医学、放射線プロセス、工業利用の高度化など社会的、技術的に進展著しいテーマに焦点をあて、研究開発、実用化状況の紹介、国民の理解促進、開発途上国をふくめた国際協力のあり方などについて専門家による講演と討論を行うことになる見込み。

また、同会議と平行して、アイソトープ・放射線関係機器・製品展示会も開催される。

清水　照久氏（しみず・てるひさ＝富士電機社長、極限作業ロボット技術研究組合理事長）

二十二日、急性心不全のため都立広尾病院で逝去。六十一歳。

密葬は二十六日、東京・世田谷の九品仏浄真寺でとり行なわれる。喪主は妻有子（ゆうこ）さん。

葬儀・告別式は三月十一日、東京・南青山の青山葬儀所で社葬としてとり行なわれる。

葬儀委員長は中尾武富士電機新社長。

外務省人事（20日付）

国際連合局原子力課長（経済協力開発機構日本政府代表部参事官）中島朗

3月20日に再オープン

原産・菅記念研修館

一部補修工事のため一月八日より休館しておりました河口湖畔の菅記念研修館が、三月二十日（金）より装いも新たに再オープン致すことになりました。

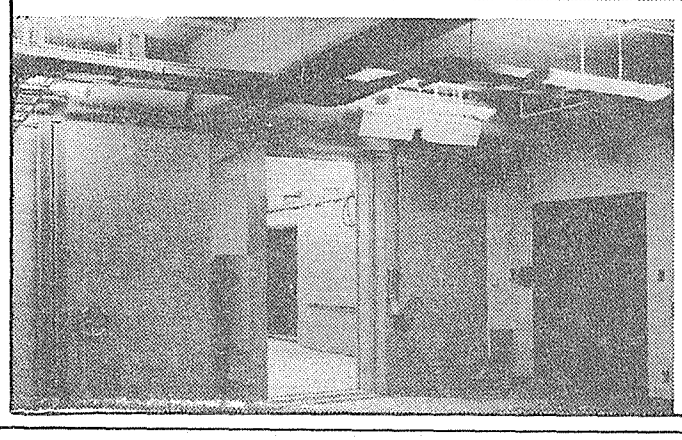
同館は、ご家族での談らんや静養・執筆活動の場として、また研修、同好会、レクリエーションなど、どなたにもご利用いただけますので、是非この機会にご利用下さいますようお願い申し上げます。

なお、お問い合わせ、お申し込みは、原産・事業部（電話03—508—2411）まで。

主なニュース

原子力総合シンポジウム開く　（2面）
米でB&W炉停止要請の動き　（3面）
新局面むかえる消滅処理研究　（4面）
美浜にガドリニア燃料装荷へ　（5面）
核融合の合理的設計法で提言　（6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　〒104 東京都中央区銀座1-8-19
☎03(566)5411(営業本部原子力室)

協41会学

原子力総合シンポ開催

全量、国内再処理で

向坂原子力委員が講演　長期計画の概要紹介

日本原子力学会、日本アイソトープ協会など四十一の原子力関連学協会主催、原子力委員会、原子力安全委員会など六機関後援で二十三、四の両日、東京・霞が関の国立教育会館で「第二十五回原子力総合シンポジウム」が開催された。今回は「より安全な原子力に向けて」を主調テーマに、向坂正男原子力委員、内田秀雄原子力安全委員が特別講演し、それぞれ「使用済み燃料は将来全量を国内で再処理すべきだ」、「原子力発電所の安全維持のためには、ハードウェアの信頼性向上と人間と機械のシステムの最適化が重要」などと指摘した。さらに両氏は、各研究機関の交流を活発化し、先端技術導入による高度化促進の必要性を強調した。

はじめに「長期計画改定の視点」と題して特別講演を行った向坂正男原子力委員は、長計における各分科会の検討状況などを報告した。

まず第一分科会の軽水炉利用と燃料サイクルの視点について同氏は、「軽水炉技術の画期的進歩によって稼働率は向上し、軽水炉時代の長期化は確実となった」としながらも、「長期的に見ると、ウラン資源の不足、プルトニウムの利用といった観点からFBR開発は不可欠だ」との考え方を強調した。

第二分科会のプルトニウム利用体系の展開については「使用済み燃料の再処理は、海外再処理を否定はできないが、輸送上の防護措置などを考えると、将来的には全量国内で行う体制を確立すべきだ」と指摘した。また経済性向上のための技術改良には、原燃サービス、動燃、メーカーの協力が必要とした。

さらにポスト「もんじゅ」については「より革新的技術を導入し、安全性、経済性においても、軽水炉体系に勝るFBR体系を築き上げること」を目標としている」と指摘。「そのためのコンセンサスの形成が必要で、日本原電と動燃、産業界のより円滑な協力体制をつくることが重要」とするとともに、「動燃がこれまで開発してきた再処理、濃縮技術などを、どうフィードバックするかが課題となる」と述べた。

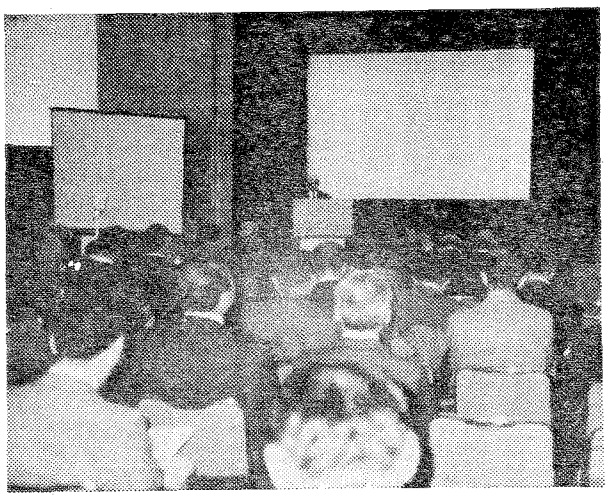
また、プルサーマルの位置づけとしては「高転換軽水炉などプルトニウム利用技術の習熟などによって、FBR商業化時期にプルトニウムが使えるようにしておかねばならない」とした。

第三分科会の原子力研究開発のあり方については、「原子力の新たな活用範囲は広く、科学技術の進歩に貢献する面が多い」と述べるとともに「人工知能やレーザー技術など、原子力の一層の高度化をすすめるためにも国立研究機関や大学などと先端技術開発の研究交流を深めることも重要だ」と語った。

第四分科会の国際協力については「地球レベルのエネルギー問題解決のために、積極的に対外的に貢献しなくてはならない」とするとともに「開発途上国に対しては、核不拡散の政治的信頼性が必要だ」と述べた。

つづいて「ソ連原子力発電所事故」と題して特別講演した内田秀雄原子力安全委員は、「チェルノブイリ事故からの教訓は、わが国の原子力施設の安全性の一層の向上に寄与させるとともに、必要があれば世界の原子力界にも積極的に問題提起すべきだ」と語った。

さらに「原子力発電所の安全維持の責任は管理者と運転員にあるが、それを支える大切なことは、施設・機器などハードウェアの信頼性が高く、品質保証が適切に行われていることが重要だ」とした。また、人間と機械のシステムの最適化は重要な検討課題であると強調した。



原子力総合シンポジウム

FBR実証炉にも重点

原電が62年度経営方針

日本原子力発電会社は、このほど昭和六十二年度経営方針をまとめた。

それによると、まず安全性の確保について「チェルノブイリ発電所事故は、わが国では考えられない事故であるとしても、原因とされる人為ミスや運営上の問題について、これを謙虚にとらえ、なお一層の安全確保のための継続的努力を行っていく」とするとともに「安定期に入ったわが国の原子力発電は近年の発電コスト競合時代の中で一層の経済性向上を要請されており安全性と両立させた運転、保守両面にわたる経済性の追求に向け、さらに積極的な施策を講じていくこととする」との考え方を打ち出している。

さらに、FBR開発についても「『もんじゅ』に対する技術、建設協力を通じて得られる知見の活用を土台とし、さらに、将来の実用化に寄与する革新的技術の導入と実証をはかりながら、実証炉の基本仕様の選定、さらには建設へとその責務を全うし、原電に寄せられた期待に万全の対応をはかっていかなければならない」とするとともに、とくに「実証炉1号炉についてはプラントとしての成立性を前提とした研究開発を早急に進めていく必要があり、関係機関との協力関係の充実をはかっていく」としている。

また、軽水炉関連技術についても「既存型軽水炉の改良、標準化動向をふまえ一層の安全性、経済性、信頼性、運転保守性の向上をはかると同時に系統機器の単純化、静的化による安全性と経済性の一層の強化、軽水炉でのプルトニウム利用拡大の可能性追求が考えられ、高速増殖炉技術開発と相互に連けいさせながら、将来、その成果の活用をはかりうる研究開発を積極的に推進すべきだ」としたあと「原電は軽水炉各種型について総合化、効率化を推進しうる立場にあり、これらの技術開発課題に対しても先駆的役割を果たしていかなければならない」としている。

「もんじゅ」格納容器のフタ据付

動燃事業団

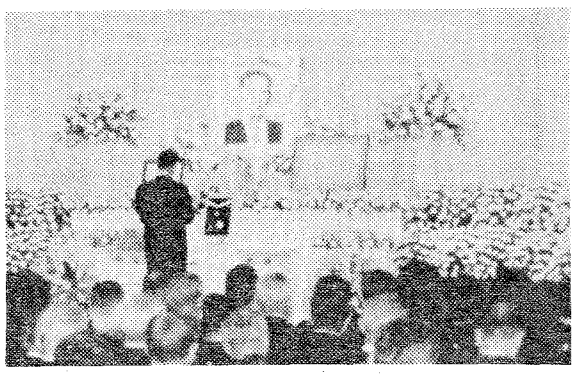
動力炉・核燃料開発事業団は二十四日、福井県敦賀市で建設を進めている高速増殖炉原型炉「もんじゅ」（電気出力二十八万KW）の格納容器の最上部のふたとなるクラウンブロックの据付作業を行った。

第2回太平洋エネ会議開催へ

外務省など

第二回太平洋エネルギー協力会議が三月五、六の両日、東京のホテル・ニューオータニで開かれる。

外務省、通産省、エネルギー総合推進委員会、国際石油交流センターなどが共催するもので、太平洋地域のエネルギー需給の展望、資源の有効利用・貿易のあり方などについて自由な立場から情報を交換し、将来の太平洋エネルギー協力のあり方をさぐろうとするのがねらい。



合同葬、しめやかに

故瀬川氏の偉業偲ぶ

故瀬川正男氏（日本原子力文化振興財団理事長、日本原子力産業会議副会長）の合同葬が二十五日午後一時から、東京・南青山の青山葬儀所で、しめやかにとり行われた。

葬儀には、三ツ林弥太郎科学技術庁長官をはじめ、各界から会葬者約千五百名が参列、故人の生前の功績をたたえるとともに深く哀悼の意を表した。

まず、林政義葬儀委員長が、「日本のエネルギー開発の大先達を失ない痛恨の念にたえない。瀬川氏は核燃料サイクル確立、とくにそのかなめとなる再処理施設のサイト問題にとりくみ解決へ導いた業績は大きい」と弔辞をのべ、故人の遺志をついで、原子力開発の使命にまい進したいと力づよく誓った。

また三ツ林長官も、「日米の再処理施設をめぐる交渉の際、米国をして核不拡散と原子力平和利用は両立しうるとしらしめた不屈の精神は生きつづけるだろう」と故人の偉業をたたえた。

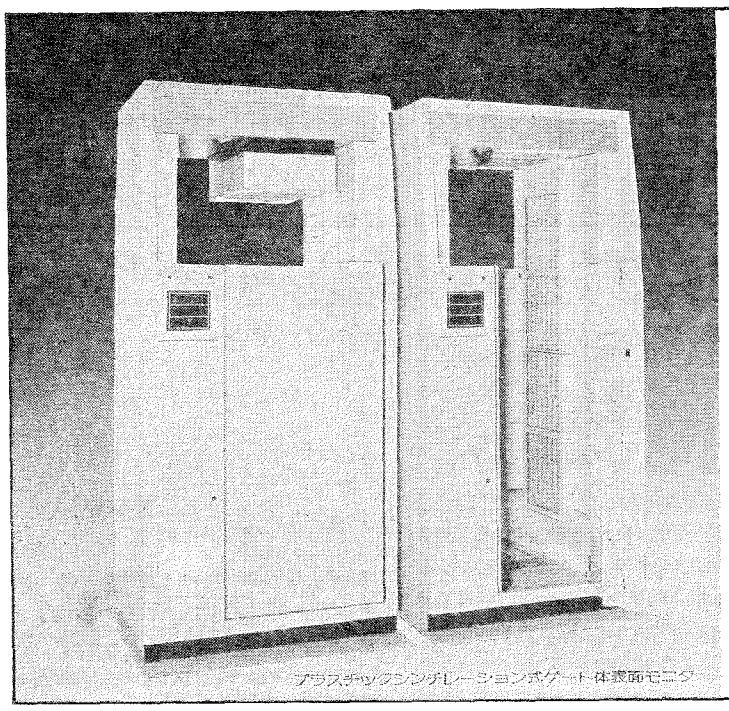
続いて午後二時から告別式にうつり、故人の広範にわたる活躍を反映して会葬者が長蛇の列をつくり冥福を祈った。

御会葬御礼

瀬川　正男儀　合同葬の際はご多忙中にも拘らず遠路ご会葬を賜り誠に有難く厚く御礼申し上げます
ここにご厚情を深謝し謹んで御礼申し上げます

昭和六二年二月二十六日

財団法人　日本原子力文化振興財団
動力炉・核燃料開発事業団
社団法人　日本原子力産業会議
社団法人　日本原子力産業会議
日本電気協会
葬儀委員長　林　政義
喪主　瀬川正身
妻　瀬川フミ
親戚一同



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

モニタリングカー
モニタリングポスト
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

米・憂慮する科学者同盟

B&W炉の運転停止要請

安全面での問題点指摘

NRCは運転継続で一致

憂慮する科学者同盟（UCS）は十日、米原子力規制委員会（NRC）に対し、UCSが提起した問題が解決されるまで、バブコック&ウィルコックス（B&W）社製PWRの運転および建設の認可を停止するよう求めた。B&W社製のPWRは日本など数多くの国で採用されているウェスチングハウス（WH）社タイプのPWRと多くの点で設計が異なっており、一九七九年に事故を起こしたスリーマイルアイランド（TMI）2号機に象徴されるように、重大事故の発生確率が高い原子炉としてみられてきた。

UCSの今回の請願は、NRC規則に従ったもので、請願そのものについては、NRCによる同型炉の評価・検討が終了するまで効力を持つことになる。

それによると、対象となった原子炉は、運転中のものについてはアーカンサス・ニュークリアワン1号機（八十八万KW）、オコニー1、2、3号機（各八十八万KW）、クリスタルリバー3号機（八十六万KW）、TMI1号機（八十二万四千KW）、ランチョセコ（九十六万六千KW）、デービスベッセ（九十六万KW）の八基と、建設中のベルフォンテ1、2号機（各百二十二万KW）を合わせたB&W社製PWRの全基。

UCSは四十五件の請願書の中で、TMI2号機事故以外にも「八〇年以降にB&W社製PWRが経験した重大事象は全部で十件あり、このうちの一件は放射能の放出を伴った」と指摘、B&W炉は他のPWRより危険度が大きいと主張している。

具体的に、設計面で①貫流型蒸気発生器を採用していることから、他のPWRに比べ少量の水を使用、結果として給水に対して極端に敏感になっている②加圧器も比較的に小さいため、原子炉冷却系の温度変化の影響を受けやすい③補助給水システムは当初、〝非安全系〟として考えられていたことから、品質の向上が必要④総合制御系（ICS）が故障などの影響を受けやすい⑤非原子力機器が〝非安全系〟の等級の品質しか与えられていない――などの問題点を指摘している。

一方、UCSの問題提起について、B&W社製PWRを採用している電力会社はいっせいに反発、TMI原発を所有するGPUニュークリア社は、UCSが請願で指摘している問題点は何ら目新しいものではなく、すでにNRCやB&W炉の所有者グループによって引きつづき再検討が行われていると述べるとともに、五年前と現在では状況が一変しており、あらゆる面からの対策が講じられてきているとの声明を出した。

B&W炉の安全性については、TMI2号機事故をはじめ、デービスベッセの冷却水喪失事故、ランチョセコ1号機の圧力容器過冷却事故があいついだため、NRCは昨年一月、同型炉の安全性再検討を行うことを決め、同型炉を所有する電力会社に対し共同で検討を行うことを要請、昨年十一月には、その中間結果がNRCに報告されている。

NRCの現在の基本的見解は、B&W炉は安全であり運転を継続できるとの立場をとっているとされているが、UCSは、もしNRCが今回の請願を受け入れない場合には連邦控訴裁へ訴訟を起こすことも考えていると伝えられている。

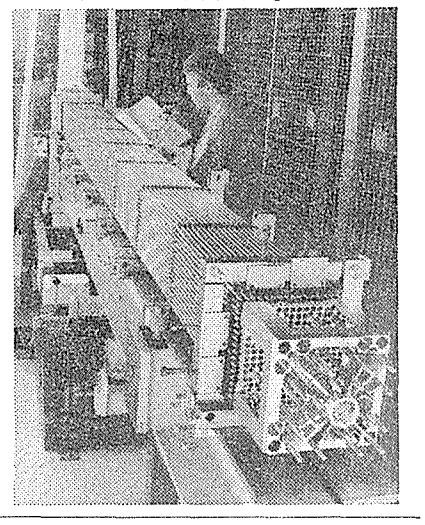
燃料納入実績 62基3万体に

西独RBU

昨年末に試運転を終了した西独のブロックドルフ原子力発電所では、全部で百九十三体の燃料集合体が装荷されている。

一つの集合体から得られる発電量は、火力発電所で石炭約五万トンを燃やしたときと同じという。

これらの燃料集合体は、KWU傘下のRBU社によって製造されたもので、炉装荷の前の最終検査が厳重に行われている（写真）。



RBU社はこれまで、六十二基にのぼる原子力発電所に燃料を供給してきており、集合体数で約三万、ウランの総重量では七千二百トンに達する。

世界の原子力 (248)

組織再編の波、各国を襲う

米国、AIFなど整理・統合へ

前回に続いて、欧州のスローダウンの状況を見よう。

英国最初の軽水炉計画（サイズウェルB、PWR）は、フランク・レポートが提出され、四年間にわたった調査手続（公聴会審査）がようやく終わった。今月から、最後の関門である議会審議に入る。

フランク・レポートは、経済性、安全性の両面で、サイズウェル計画を明確に支持し、AGR（改良型ガス冷却炉）時代は終わったとして、今後PWRへの一本化を勧告した。にもかかわらず、議会でのごたごたが依然予想されているところが、英国らしい。

その原因は、フランク委員会の調査終了後、報告書の起草に二年もかかったこと、その間に石炭価格の下落、ソ連のチェルノブイリ事故、さらにセラフィールド再処理施設からの放射能もれなどが相ついで起きた。

報告はチェルノブイリに言及しておらず、「石炭火力より安価」という報告の評価も怪しくなった。

AGR計画の許認可も軒並み遅れており、経済不況のなかで、サイズウェル推進の動機が今一つ盛り上がらないのが、小田原評定の本当の理由かも知れぬ。

西ドイツでも、受注不振の表面化で、同国原子力産業の統合のシンボルだった、クラフトベルク・ウニオン（KWU）の名前が間もなく消える（今秋十月）。親会社シーメンスへの吸収である。

一九六九年、KWUはシーメンス、AEGの合弁会社として発足。PWR、BWRの単一供給者として、国際市場への登場が注目された。しかし七六年には、AEGが経営不振から脱落し、KWUは完全にシーメンスの傘下に入る。

今回の再編も、AEGのダイムラー・ベンツへの吸収がきっかけを作った。この吸収に対し、連邦反トラスト局が変圧器メーカーTUのAEG持株の売却を命令。シーメンスがこれを買収し、KWUと合わせて、同社エネルギー・自動技術部（エアランゲン）への統合を決めたわけだ。

KWUの売上げは、八六年度約十三億ドルと、前年度から急減、代替エネルギーへの進出もうまくいっていない。シーメンスは、今回の吸収が原子力からの撤退ではないこと、親会社の翼のもとで、技術陣を温存しながら、現在の政治的季節を乗り切る、いわば緊急避難だと説明している。

一方、米国でも電力の主導で体制再編が動き始めた。米原子力産業会議（AIF）をはじめ、原子力関係の各種業界団体を機能的に整理し、効率化しようというもの。ここでも、三十余年にわたり、平和利用の世界的展開をリードしてきたAIFの名が消えようとしている。

再編の基本的合意は、各団体の理事会ですでに得られているが、新体制の細部はまだ固まっていない。現在報じられているのは、以下のような方向だ。

1　原子力関係電力会社で組織しているNUMARCを、原子力規制委員会（NRC）との折衝の統一窓口とする。

2　政府、議会に対するロビー活動は、従来どおり米国原子力協議会（ANEC）に担当させる。

3　AIFはUSCEA（エネルギー認識委員会）と統合し、広報・技術サービス専門とする。

まだ若干の変更はあろうが、規制、政策の変更に振り回されてきた米国産業界が、態勢を建て直し、活路を見出そうとする苦心のほどが見えている。

（川上幸一）

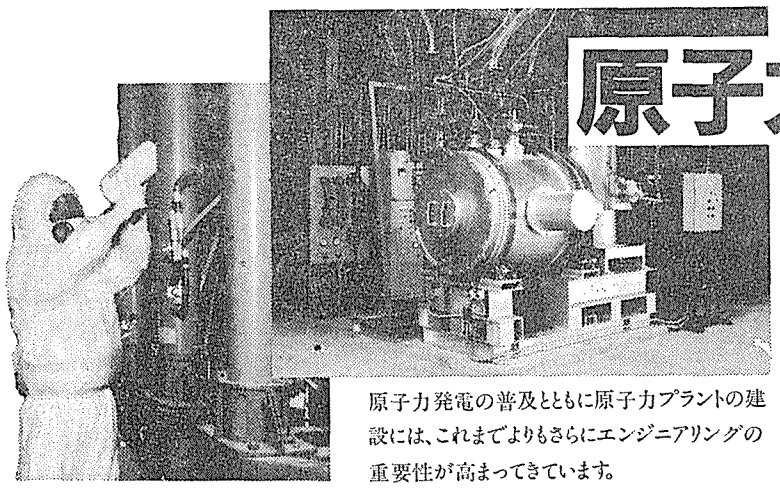
ソ連原発事故によるセシウム

ノルウェーに1Kg降下

全量の6%に相当

ノルウェーの国家放射線管理当局が一月二十日に発表したところによると、昨年四月二十六日に起こったソ連のチェルノブイリ原子力発電所事故後、ノルウェー全土に降下した放射性セシウムは合計で一キログラムに達した。なお、この量は、事故炉から放出されたセシウムの約六%に相当するという。

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、同樹脂の酸分処理技術、また廃棄物処理以外の分野でもドラム缶貯蔵システム、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とその要請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・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

CHIYODA
千代田化工建設
東京本社　〒105東京都港区三田一丁目4番28号　三田国際ビル　電話(03)455-1211

新局面迎えた 群分離・消滅処理研究

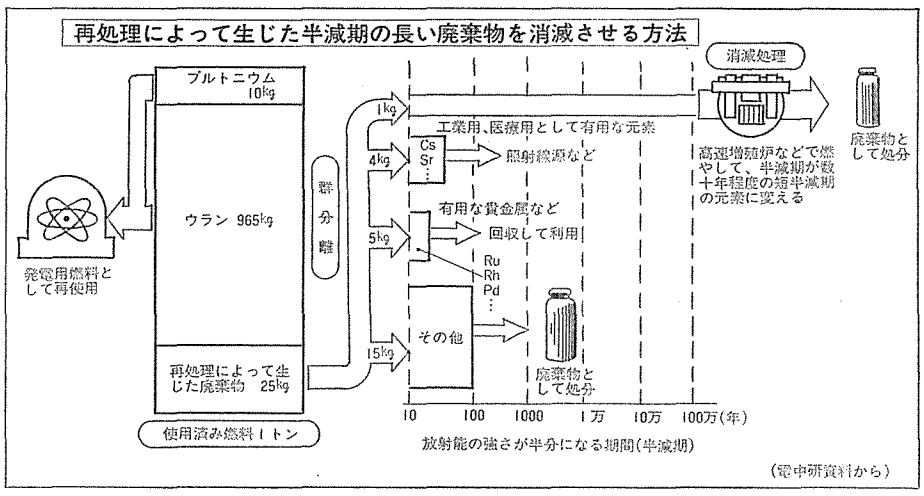
原産構想から15年

原研の成果着々と

「原子力の利用を一つのサイクルとしてみた場合、まだ最終的な処理(分)が明確になっていないのは、核分裂生成物(FP)を中心とする放射性廃棄物の処理の問題であるといえる。そして、人類がその最終的な処理をなし得てはじめて、原子力はその利用範囲をさらに拡大しうることができよう。この場合の処理とは、現在の廃棄物処理の考え方をより進めて、それがもつ放射能の完全に管理された形での利用、最終的な処分についても、単に固化し岩塩層に廃棄することによって生物圏から隔離することのみにとどまらず、その放射能を可能な限り最大限に減少させること、さらに放射能そのものを消滅させるという究極的な処理をも含んでいる。このような構想を世界的な研究課題としてとり上げ、これと取り組むことは、原子力の実用化を達成しつつある今の世代が次の世代に対して果たすべき義務といえよう」

日本原子力産業会議は昭和四十八年五月、「核分裂生成物等総合対策懇談会」報告書の中で、放射能クローズド・システムの構想をこのようにうたいあげた。

そして、「単離、固化した核種を高中性子束原子炉、大出力加速器または核融合炉での核反応によって安定核種または短寿命核種に変換する方法、つまり放射能消滅処理は



(電中研資料から)

〝究極〟の処理をめざす

廃棄物のイメージ転換も

混合分離し、これを混合物燃料として軽水炉やFBRで燃焼することを基本構想として、その技術的、経済的成立性の調査研究に着手、昨年十月に報告書を発表した。

また、今年一月一日付で、狛江研究所内に「長寿命放射能消滅特別研究室」(中島隆雄室長)を設置、本格的に研究に取り組むことになった。

廃棄物の処分条件ゆるやかに

現在、原子炉から出てくる使用済み燃料は、燃料物質として再利用できるウランやプルトニウムを回収するために再処理されているが、このとき、超ウラン元素や核分裂生成物(FP)は高レベル廃棄物として処理されている。

これらの高レベル廃棄物は全廃棄物発生量のわずか〇・一%を占めるにすぎず、残りのほとんどが低レベル廃棄物となっている。しかし、このわずか〇・一%が、使用済み燃料中の九九・九%のFPのほか微量の未回収ウランやプルトニウム、アメリシウムなどの長寿命のアクチノイド核種等を含むことから、その放射能が減衰して環境汚染あるいは放射線の影響のおそれが十分軽減されるまで、長期間にわたって人間環境から隔離する必要がでてくる。

ちなみに、百万KW級の原子力発電所を一年間運転すると約三十トンの使用済み燃料が発生し、またこれを再処理すると、約十五立方㍍の高レベル廃液がでてくるといわれている。

これらの廃液は、そのままでタンクに貯蔵し、長期間保管することは安全上、管理上むずかしく、安定した形に固化処理し、数十年間一時貯蔵した後、最終的には安定した深い地層に永久処分することが考えられている。

しかし、超ウラン元素の多くや、テクネチウム99、ヨウ素129など一部のFPは数万年以上の半減期を持つところから、処分条件が厳しくなる。

そこで、これらの長半減期核種を分離し取り除いてしまえば、処分の条件がゆるやかになるばかりか、これをさらに〝消滅処理〟し、短い半減期の核種に変えることができれば、高レベル廃棄物の処分は大きく前進することになる。

いわゆる群分離といわれる方法は、このために核種をいくつかのグループとして分離する方法で、原研で開発されている群分離研究では長半減期核種のアクチノイド群(超ウラン元素が中心になる)だけでなく、セシウム・ストロンチウム群、貴金属元素群、FP群に分けて分離する方法が開発されている。

有用金属回収も

群分離・消滅処理のもう一つの利点としてあげられているのが、この分離の際に分けられたセシウムやルテニウム、ロジウム等が、他の目的に利用できるという点だ。

たとえば、セシウムは、食品や医療品などの殺菌、滅菌等の照射線源として利用することが検討されている。

というのも、これまで主として使われてきたコバルト60は、カナダ原子力公社(AECL)が八〇%以上のシェアを占めていること、半減期が約五年と短いといったことから、供給に不安定な面があるという理由からだ。

これに対しセシウム(とくにセシウム137)はコバルト60に比べてエネルギーは弱いものの半減期が約三十年と長く、線源の取り替え期間がコバルトほど頻繁でなくて済むという利点を持つ。

こうしたことから、米エネルギー省(DOE)などもコバルトに代わる照射線源としてのセシウムに着目してきている。実際に西独では、下水汚泥を緑農地へ有機質として土壌還元する際の照射線源を経済性の理由からコバルトからセシウムに変更している。

また、ルテニウム、ロジウム、パラジウムといった貴金属元素は、通信機器、電気部品、レーザー用ミラー、航空機用エンジン、自動車などに幅広く使われており、産業面だけでなく国防上も重要な物質となっている反面、資源が南アなど政治情勢の不安な地域に偏在しているといった供給面での脆弱性を持っている。

このため、原子炉から出てくる放射性廃棄物の中から取り出すというのであれば、まさに一石二鳥ということになる。

このように群分離・消滅処理は、大きな可能性を秘めているということがいえるが、技術的には難しい側面も持っている。

現在考えられている方法は群分離については①溶媒抽出②高温冶金③レーザーなどがあるが、わが国では原研が溶媒抽出法などを用いて研究開発を一貫して実施、動力炉・核燃料開発事業団の高レベル廃液を用いた実験では、所期の目標値以上の分離度で各群が分離できることを確認している。さらに原研では、分離度を一層向上させるための研究開発や有用元素の資源化研究を現在進めている。

一方、群分離研究に本格的に着手することになった電中研はこれに対し、高温冶金法と呼ばれる方法に取り組んでいくことにしている。

次のステップとなる消滅処理についても、わが国で実際に研究開発を実施しているのは原研だけにすぎない。

原研は、消滅処理システムの設計に重要となるアクチノイドの核断面積のデータ整備を高速臨界実験装置(FCA)を使って実施、これらデータにもとづいて、混合アクチノイドだけを燃料とする専焼炉(ABFR)や、発電用高速中性子炉にアクチノイドをリサイクルさせて消滅させる方式について検討を行っている。

ABFRは、アクチノイド核種が高いエネルギーを持った中性子で核分裂する確率が高いという性質を利用したもので、廃棄物が燃料となる点では、ゴミ焼却場と同じ考え方。

この方法は現在、アクチノイド消滅性能の向上と経済性を考慮して、一基十五万KW規模の小型ABFRからなるモジュラー・システムについて検討が行われているが、廃棄物が燃料となるだけに、どのような〝燃料ペレット〟が最適かといった問題もでてきているという。

また消滅処理に関して、可能性検討の段階だが、核破砕反応(大きいエネルギーを持つ入射粒子によって起こる核反応で、標的核から数個以上の粒子が放出される現象)を利用した方法についても、原研で研究が行われている。

また、電中研が行った試算では、FBRと軽水炉にTRUを装荷したときの消滅処理では、FBRの方が軽水炉より二倍の効果があることが明らかになっている。

消極的な欧米の研究開発

次に、群分離・消滅処理研究の海外の動向をみると、まず米国では、商用再処理の全面禁止、FBRの大幅な遅れといった背景も踏まえ研究開発は実施されていない。

欧州ではイタリアのイスプラ研究所が中心となり、処分する廃棄物を最小限にするため、あらゆる廃棄物からTRUを分離することを目的として群分離に関する研究開発を精力的に実施している。消滅処理については、費用が膨大になるという理由から公式には研究を実施していない。

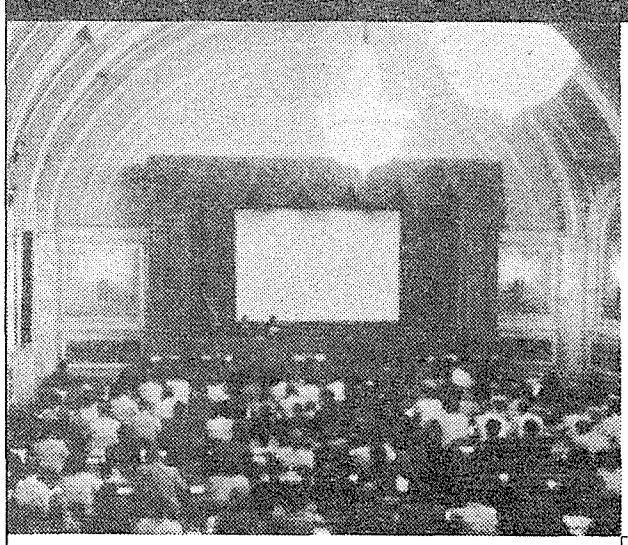
このように、世界的にみると必ずしも積極的に研究開発が行われていない背景には、「現在の再処理と比較して発電コストは約五%増加し、リスクの低減も期待できない」(米オークリッジ研究所)といった考えが支配的になっていることもあるが、一方では不確定要因が多く現時点での経済性・リスク評価は難しいとの指摘もあり、結論を下すのは早計だろう。

〝不死鳥〟計画始動へ

おりしも科学技術庁は、昭和六十二年度から、原研や動燃を中心として高レベル放射性廃棄物の有効利用のための研究開発等を「フェニックス(不死鳥)・プロジェクト」として推進していく方針を打ち出しており、近い将来には、放射性廃棄物のイメージが変わり、〝資源の宝庫〟として見なおされる日がくることも予想される。

(窪田秀雄記者)

原子炉システム水質管理専門調査団報告書　B5判・256頁　6,000円(送料とも)


第4回原子炉システム水化学国際会議開会式(英国ボーンマス)

「日本原子力産業会議は、英国原子力学会主催による第4回原子炉システム水化学国際会議が英国ボーンマスで開催されたのを機会に昭和61年10月7日より25日まで原子炉システム水質管理専門調査団を欧米に派遣した。この調査団の目的は、特に軽水炉の運転管理について世界的な関心が高まっている中で、①日本の水質管理の現状を各国の関係者に説明するとともに、各国の状況を調査し、彼我の同異点を明確にする②水質管理の高度化に向けてモニタリング技術、データ・ベース、エキスパート・システム等の開発状況を調査する③ボーンマスでの国際会議に参加し、相互交流を深めるとともに、昭和63年4月に東京で開催予定の水化学に関する国際会議への協力と参加を呼びかけることであった」――石榑顕吉団長(東京大学工学部教授)の序文より　(訪問先)GE社、EPRI、WH社、フラマトム社、KWU社、CEGB・バークレー原子力研究所、AEA・ウインフリス原子力研究所、AEA・ハーウェル原子力研究所、TVO－1、2原子力発電所

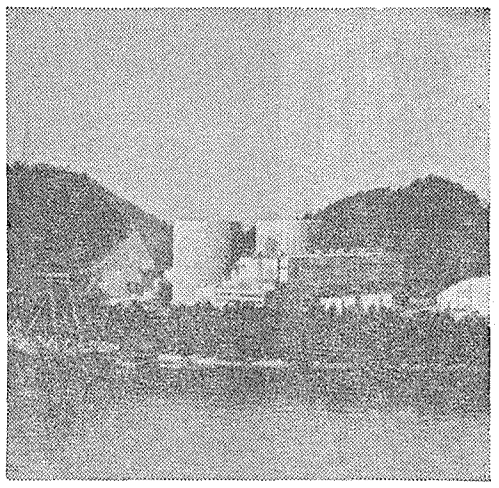
＊お申し込みは―日本原子力産業会議・事業部　TEL(03)508－2411(代)　〒105 東京都港区新橋1－1－13東新ビル

ガドリニア燃料

美浜1、2号機に装荷へ

経済性向上に利点

関電が許可取得　安全性確認し本格採用



美浜発電所

関西電力が導入をすすめていた「ガドリニア入り燃料」に関する原子炉設置許可申請が、十六日、認可された。

同燃料は、わが国のPWRとしては初めての新タイプで、関電が昨年四月に通産省に対して、美浜1、2号機用の新燃料として申請していたもの。今回の認可により、今後、燃料の成型加工を行い、昭和六十三年四月頃から使用を開始する予定。

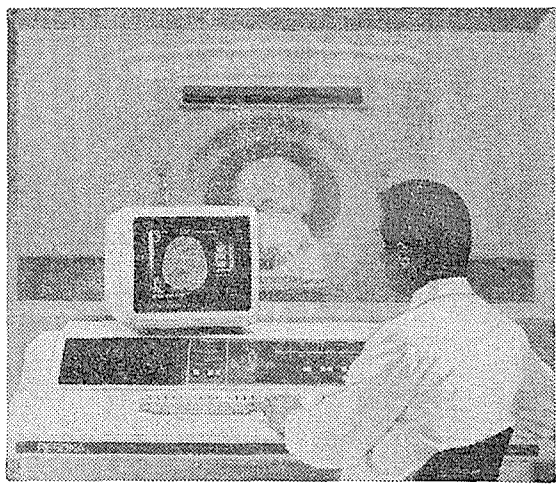
「ガドリニア入り燃料」は、従来の燃料ペレットのなかに約六%（重量比）程度ガドリニウム（ガドリニア元素の酸化物）の粉末を混入したもので、外観・形状は従来の燃料とまったく変りはないが、核分裂をおこす中性子を吸収する性質をもっている。

原子力発電所では、年一回の定期検査のつど燃料の約三分の一を取り替えるが、燃料取り替え後の運転当初は、原子炉の核分裂の連鎖反応を維持する能力（反応度）が大きいため、二～三か月の間、これを特別に抑制する必要がある。

このため従来は、通常の制御棒とは別に、バーナブル・アブソーバー・ロッドという中性子吸収棒を燃料集合体に挿入していた。

これに対して、今回、本格的に導入する新燃料は、燃料ペレットに混入したガドリニアが中性子を吸収するため、中性子吸収棒の使用量を大幅に削減、これにかかわる費用を低減できて経済的。

ガドリニア入り燃料開発については、昭和五十六年から九州電力、四国電力、北海道電力、三菱重工、原子燃料工業と共同ですすめ、五十九年七月から大飯発電所2号機でデモンストレーション燃焼を実施。この結果が良好で安全性、信頼性を確認することができたため今回の本格採用となった。



原子力分野に進出へ

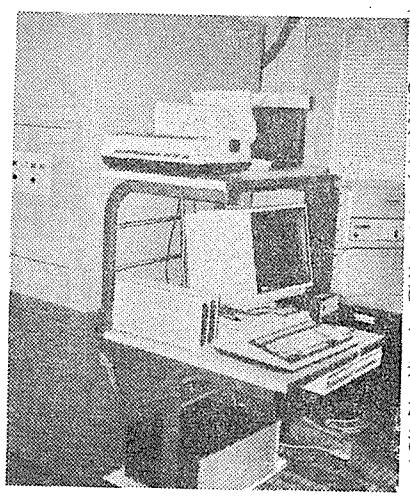
エックスライド社　硬X線検査装置に重点

エックスライド（本社・島根市、藤崎雪雄社長）は、同社開発の硬エックス線非破壊検査装置「X－ライド」により、原子力分野に本格的に進出していく考えだ。

硬エックス線は、透過力にすぐれているものの波長が短かく、定量測定が困難だった。

これに対して同社では、ダブルセンサーの採用、フィルターの調整、電圧の選定などによりバランスを保つことで定量測定を実現。硬エックス線をサンプルに照射、この際に吸収されるエックス線の線吸収係数をコンピュータで解析することで、材料の寿命予測・評価技術を開発し、現在、宝石鑑定、セラミックスや合金の材料検査、および結石治療など幅広い分野に利用されている。

原子力分野への進出については、X－ライドが初期的金属疲労の判定に有効なため。電圧百四十KV、四ミリアンペア、七百度Cの測定条件で、X－ライドにより燃料被覆管（ジルコニウムライナ管およびジルカロイ）を測定したところ、室温から七百度Cまでの線吸収係数変化を定量的に測定でき、ジルコニウムライナ管の方が熱劣化が少ないことをはっきり示したという。



硬エックス線非破壊検査装置「X－ライド」

さらに同社では、「将来的には、X－ライドとロボットを組み合わせ、運転中の原子炉容器の金属疲労・熱劣化の検査も可能になる」としている。

同社ではこのほか、①超耐熱、耐電磁力構造材料などシステム構造材料の開発②ミクロ領域分析・解析技術、三次元動的解析技術開発など分析・解析技術の高度化③材料の寿命・余寿命評価、モニタリング・計測技術等の開発――等の原子力分野での材料開発についてX－ライドの可能性をさぐっていく。

価格は、パソコン、千七百度C～マイナス百九十度Cまでの温度変化装置つきで約三千万円。

「2%台前半の伸び」

那須電事連会長　今後10年間の電力需要

那須電気事業連合会会長は十八日の九電力社長会後の記者会見で、今後十年間の電力需要について「平均伸び率で二%台前半程度になる」との見通しを明らかにした。

また、今年一月の需要実績についても「電灯が四・一%増、業務用が六・三%増と民生用は比較的堅調だが、産業用の大口電力はマイナス五・二%と依然として十一か月連続の前年実績割れが続いている」とし「一月の需要は全体で対前年同月比〇・四%増となる見込みだ」とのべた。

また、二月の需要についても「一日から十六日までの発受電力量はマイナス二・七%と大幅なマイナスとなっており、産業用の落ち込みに加えて暖冬の影響が非常に懸念される」とのべた。

これは、二月に入って関東以西で春一番がふくなど二月前半で全国的にだいたい平年より最高気温で一～四度高くなっているため。

このため、同会長は「今年度は四十九年のマイナス一・四%、五十五年度のマイナス一・一%以来の前年実績割れとなりそうだ」との見通しを明らかにした。

また、同会長は今年の降雪量について「二月十七日現在で平年の六五%程度となっている」とし、「降雪の多い少ないは春からの出水に影響してくるだけに出水が少なくなるのではないかと心配だ」とのべた。

さらに、同会長は「産業用需要が停滞しているが、いつごろから回復してくると思うか。施設計画への影響はどうか」との質問に対しては「回復時期の予測は非常に難しい」とするとともに「施設計画については、長い目でみれば多少スローダウンするものもでてくると思う」とのべた。

また、「売上税導入をめぐる現在の状況をどうみるか」との質問に対しては「直間比率を是正するために売上税を導入することになったことはまちがっていないと思う」としながらも「技術的にはあいまいなところがあり、十分に論議を深めることが必要だ」との考え方を明らかにした。

中磁場MRIを開発

横河メディカル　米GE社と共同で

横河メディカルシステム（本社・立川市、杉山卓社長）は十七日、米ゼネラル・エレクトリック（GE）社と共同で、中磁場の磁気共鳴断層撮影装置（MRI）「RESONA」＝写真＝を開発、販売を開始すると発表した。

同システムは、最も効率よく信号を受信するため、受信方式として新たに「クワドラチャ方式」を採用、MR信号を従来のリニア方式にくらべ。低ノイズで受信することで高品質画像を実現した。

また、画像のたて方向・よこ方向の長さ（測定マトリクス）を任意設定、四十九種類の組合せから必要とする分解能や画像をきめ細かく設定でき、撮影時間を最少限に押さえた。

このほか、コンソールについては、同社独自のマイクロエレクトロニクスによる分散制御方式とガイド式押ボタン方式を全面的にとり入れ、複雑なコンピュータとの会話やコマンド入力を廃止して、すべての操作がワンタッチで行える設計。ガイド式押ボタン方式によって、操作手順、内容を正確にガイドするので、操作が簡単。

また、システム制御の中心となるコンピュータ・高速演算装置、磁気ディスクなどは、操作コンソール内蔵によりコンピュータ室を省略化している。

価格は標準システムで四億二千万円。

電発株の引き受け決定

電力業界は十八日開いた九電力社長会で電源開発会社株式の引き受けについて「現在、各社が保有している電発株の保有割合にもとづいて引きうける」ことを決めた。

電発株の引き受けは同社活性化の一環として六十一年度の行革大綱（昭和六十年十二月閣議決定）の方針にもとづいて行われるもので、昨年七月の国有財産中央審議会で「政府保有株式を三分の二とし、これを超える部分を売却する」ことが決定されていた。

具体的には電発の政府保有株式約四百万株を六十一年度以降四～五年間で随意契約により九電力会社に売却するというもの。

その後、審議会の株式売却小委員会で電発株式の評価方法について審議が行われ、最終的に二月九日の国有財産中央審議会で①株価の評価方式としては類似会社比準方式が最も適当で、比準会社としては九電力会社を選定することが妥当②価格の算定は売却前一か月間の九電力平均株価とし、減価率は七〇%とする――との答申が行われていた。

こうした背景をふまえて、今回の九電力社長会で、この引き受けについて「現在、各社が保有している電発株の保有割合にもとづいて引きうける」ことを決めたもの。

具体的には六十一年度については四百万株のうち五分の一の八十万株の売却が計画されているが、その各社別引きうけ株式数は東京電力二十四万株、関西電力十七万六千株、中部電力十五万二千株、東北、中国、九州電力各四万八千株、北海道、北陸電力三万二千株、四国電力二万四千株となる。

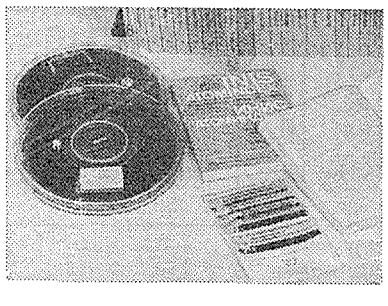
原子力の研究開発に奉仕する　技術情報サービス

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

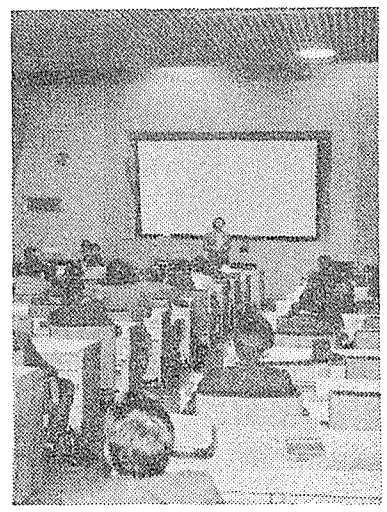
所蔵文献複写
外部手配

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

核融合材料でシンポ開催

東大原子力センター



核融合材料シンポジウム

合理的設計法導入を

宮本(東京理科大)教授が提言

東京大学原子力研究総合センターの「核融合炉第一壁強度設計に関する研究会」は二十三日、東京大学・山上会館で、「核融合炉における材料強度と構造設計の接点」をテーマにシンポジウムを共催した。

同シンポジウムは、これまで比較的交流の少なかった核融合炉プラントの構造設計者と炉壁材等、材料開発技術者がともに成果を交流するのが目的。

会場には、大学、研究開発機関およびメーカー関係者ら約百名が出席、「核融合炉第一壁における重照射効果」「スーパーコンピュータによる三次元き裂解析」、「核融合炉におけるセラミックス材料」などをおもなテーマに、講演、質疑応答が行われた。

宮本博東京理科大学教授が、「材料強度と構造強度」と題して初めに基調講演。

同教授はこのなかで、「原子炉のようにクラックをまったく許さない設計だと、核融合炉については合理的設計ができない」とのべ、航空機分野で使われている損傷許容設計の思想を核融合炉開発にも導入することを提言すると同時に、「ミリオーダーのクラックは、発生・観察することで悪影響をおよぼすことはない」とし、合理的設計を強調した。

なお、この損傷許容設計については、矢川元基東京大学教授も、「高速増殖炉（FBR）開発についても、実証炉設計・建設の段階で同様のことがいえる」と指摘している。

また、「照射材料の破壊靱性」と題して、茅野秀夫東北大学金属材料研究所教授は、フェライト系鋼の材料脆化について講演。

放射化しにくいなどの利点があるものの、これまで照射脆化の問題で核融合炉用材料として悲観視されていた同鋼材について、「現在のデータでみてみると、中性子照射による脆性遷移温度上昇が、寿命末期においてPWRなみの値だ」と指摘、設計上、核融合炉実現にむけ、フェライト系鋼でも寿命の点で十分に実用にたえる可能性のあることを明らかにした。

このほか、金田康正東京大学大型計算機センター助教授が、先月、米・サンディエゴで開催された米エネルギー省（DOE）主催のワークショップについて報告。

現在、米国では予算等の問題から核融合開発が落ちこんでいるが、スーパーコンピュータ応用により、これまで巨額の費用をかけた照射実験をシミュレーションでカバーしていこうとする動きがあることを報告した。

また、コスト面などのメリットが大きいため、わが国でも、照射効果モデリングにおいてスーパーコンピュータを活用すべきだと訴えた。

「固有安全炉」を強調

科学者会議などがシンポ　稼働率向上は評価

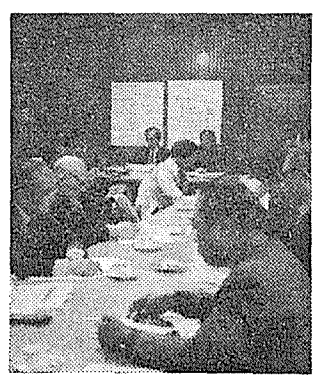
原子力問題情報センターと日本科学者会議は共催で二十二日、東京・文京区の学士会館別館で「原子力と安全―スリーマイル島、チェルノブイリ両事故の問題点と原子力開発の今後―」と題してシンポジウムを開催した＝写真＝。

この中で「原発の稼働率と安全性」と題して講演した日本科学者会議の赤塚夏樹氏は原子力発電所稼働率の指標となる設備利用率が最近向上していることを指摘。

その原因として①応力腐食割れ対策として金属材料の変更や定検時に予防的に新部品と取り換えた②定検期間短縮のため作業スペース確保や作業用ロボットを改良した③取替燃料本数増加などによる運転継続期間の長期化④製作技術、保守技術向上による故障・事故の減少――などを揚げ、電力会社の努力を評価した。

しかし「設備利用率が向上したことで原発の信頼性が向上したとは言えない」との独自の考え方を示し、その理由として、「核燃料サイクルの全体系についての安全性やソ連原発事故で問題となった過酷事故対策など、未解決問題が山積みだ」とした。

さらに同氏は「原発の設備利用率の向上は予防保全の成果であり、『軽水炉技術は成熟した』との過信があるかぎり、TMI炉とソ連炉につづく第三の重大事故がわが国の原発で発生する可能性はなくならないだろう」との独自の論点を展開した。



つづいて行われたパネル討論では、大事故を起こさないために、固有の安全性を有する炉の開発が必要だとの考え方が示された。たとえば、核的暴走しても自然の性質によりもとに戻るものや、スウェーデンのPIUS炉のように受動的安全装置の使用、また過渡変化の時間が長いものや、モジュール炉などのように出力を下げたものなどが必要だ、との考え方が提唱された。

耐強磁場性を実証

東北大　新セラミックス超伝導

東北大学は、最近注目されている新セラミックス超伝導体が百十四テスラ（百十四万ガウス）という超強磁場にも耐えることを世界で初めて確認したと発表した。これは、同大学工学部斉藤好民研究室と同金属材料研究所の武藤芳雄研究室の共同研究の結果、確認したもので、「超伝導の応用面への期待が大きくふくらんだ」としている。

最近、各種新素材の開発研究が盛んに行われているが、そのなかでも新超伝導物質が注目をあつめている。

ことのおこりは去年の暮から今年一月にかけてIBMチューリッヒ研究所と東大工学部、電子技術総合研究所などが相次いで、ある種のセラミックス材料が高温超伝導体であることを発見したことによる。

従来、超伝導を示す最高の臨界温度はニオブ・ゲルマニウムの絶対温度（K）二十三度（摂氏零下二百五十度）で、十三年間も足踏み状態が続いていたが、この新セラミックスの出現で、わずか二か月余りの間に臨界温度の記録は次ぎつぎと塗りかえられ、現在は五十四Kにも達している。

そのため、超伝導状態を維持するために必要な高価な液体ヘリウムを必要としなくなり、安価な液体水素（二十K）、はては液体窒素（七十七K）利用の可能性も夢ではなくなってきている。

しかし、実際に超伝導を応用する場合には、臨界温度のほかに見逃してはならない二つの要素がある。それは磁界と電流だ。

たとえば、超伝導状態の物質に磁界をかけていけば、ある強さの磁界で超伝導状態はこわれてしまう。つまり、磁界が超伝導状態を制限してしまうため、いくら臨界温度が高い物質であっても、それが磁界に弱ければ普通の物質になり下ってしまう。

そこで、超伝導材料の物性を評価する場合、臨界温度と超伝導がこわれる最大磁界（臨界磁場）、臨界電流の三つの要素が重要となる。

こうしたなかで、今回、斉藤、武藤両教授の研究室では、セラミックス材料としてストロンチウムに微量のカルシウムを混ぜたランタン、銅の酸化物を用いて、三要素の一つである臨界磁場が非常に高いことを実証したもの。

もっとも、百十四テスラという驚異的な値は、実験に使用した十三テスラの磁界の結果から理論的に算出した推定値。同研究室では、さらに正確な臨界磁場を求めるために東北大学付属超伝導材料開発施設の世界最高定常磁場発生用ハイブリッドマグネット（最大磁場三十テスラ）を用いて、実験を行うことにしている。

また、この新材料の泣き所は硬くてもろいこと。これではなかなか線材化は難しい。また、超伝導の性能を評価するもう一つの要素である臨界電流の大きさにも若干の不安は残る。

しかし、同研究室では「技術の進歩とともに、これらはやがては克服されるものと思われる」としている。

いずれにせよ、この研究結果から、より強力な磁場を必要とする核融合炉、磁気浮上列車、粒子加速器等の巨大産業への応用面が開かれたことになる。

超電導材料で研究会

科技庁　研究開発活発化へ

科学技術庁は二十四日、最近、液体ヘリウム温度以上でも超電導現象を示す材料が発見されるなど、超電導材料の研究開発の進展が活発化しているのを受け、「新超電導材料研究会」（会長・斎藤進六長岡技術科学大学学長）を発足させる、と発表した。役員による発足総会は二十七日に予定されている。

同研究会は当面、この三月から二年間の活動を計画しており、①内外の第一線研究者によるシンポジウムの開催②内外動向の調査研究などを行う。事務局は社団法人・未踏加工技術協会（電話03―5003―4681）に置く。

また同研究会では、広く産業界からも賛助会員を募る方針だ。

古河電工横浜研究所が完成

古河電工はこのほど、横浜市に建設していた研究所が完成したと発表した。

同研究所は、古河電工の先端技術開発の中核として、新技術の基礎研究および、これを応用した商品開発を行う。

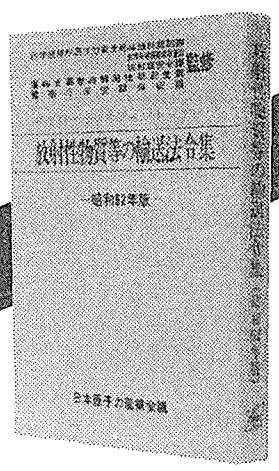
原子力分野の開発としては、核融合等に用いられる超電導線材等の開発が行われる予定。

最新版
予約受付中！

核燃料物質、RIの
運搬・輸送業務に必携！

監修
科学技術庁原子力安全局核燃料規制課
〃　核燃料物質輸送対策室
〃　放射線安全課
運輸省運輸政策局技術安全課
警察庁保安部保安課

放射性物質等の輸送法令集 昭和62年版



A5判／520頁／4,900円（送料共）

本書は、昭和62年2月の関係法令等の改訂内容をすべて網羅するとともに、利用価値を高めるため増頁、図表の拡充をはかり一層使いやすいものとした。原子力発電所、核燃料加工施設、RI事業所等で放射性物質の運搬、輸送及び貯蔵地を担当する核燃料取扱技術者並びに放射線取扱技術者、運送事業者が関係省庁に申請する際の実務必携の書。

本書の特色
●最も新しい改訂法律・通達・基準にもとづいた放射性物質等の輸送に関する法令集（昭和62年2月現在）
●核燃料物質とRIに分類し、事業所の内外に分け、それぞれ陸上、海上、航空に区分した。
●各局・局長通達、緊急時警察署連絡先、許可申請、届出・変更届書類とその例など付した。
●輸送法令の体系図と解説図を付しているため、初心者にも分かりやすく、直ちに運搬・輸送の実務に生かせる。

▶ご注文・お問合せは　日本原子力産業会議 03(508)2411 事業部
〒105 東京都港区新橋1-1-13　東新ビル6F