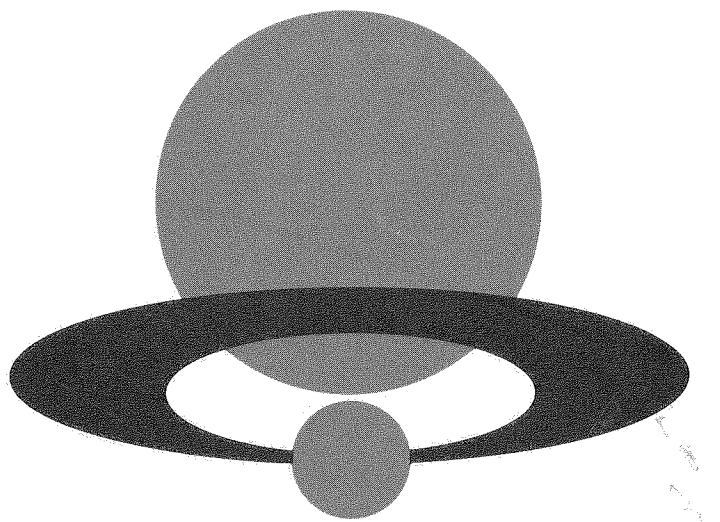


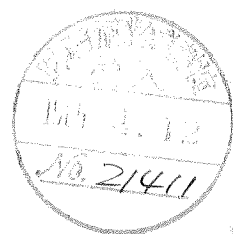
第18回原産年次大会 予稿集



昭和60年 4 月 9 日—11日

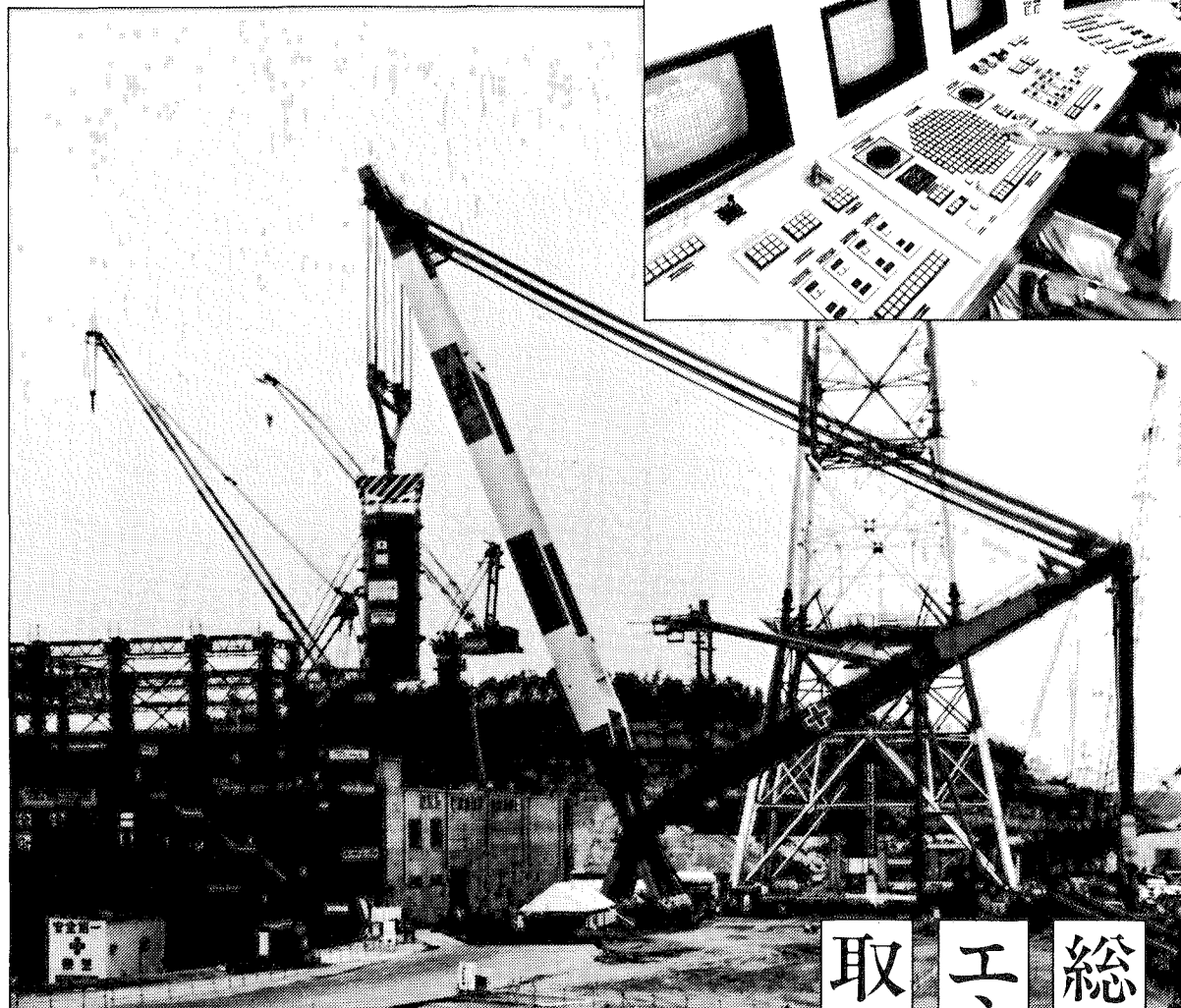
東京

ニッショーホール



(社)日本原子力産業会議

TOSHIBA



わが国初の1100tonデリッククレーンによる原子炉圧力容器のつり込み(柏崎・刈羽1号機)

OA、FA、ロボット…と、エレクトロニクスを中心とする先端技術の急激な進歩によって、私たちの周囲はますます自動化が進み、生活のかたちも大きく変わろうとしています。この発展し続ける私たちの社会を支えていく上で、常に欠かすことのできないのが、それに対応した新しいエネルギーの確保です。

東芝は総合電機メーカーとしての技術力を活かして、いま最も有力なエネルギーである原子力の開発に全力を傾けています。

東芝原子力発電設備

株式会社**東芝** 原子力事業本部

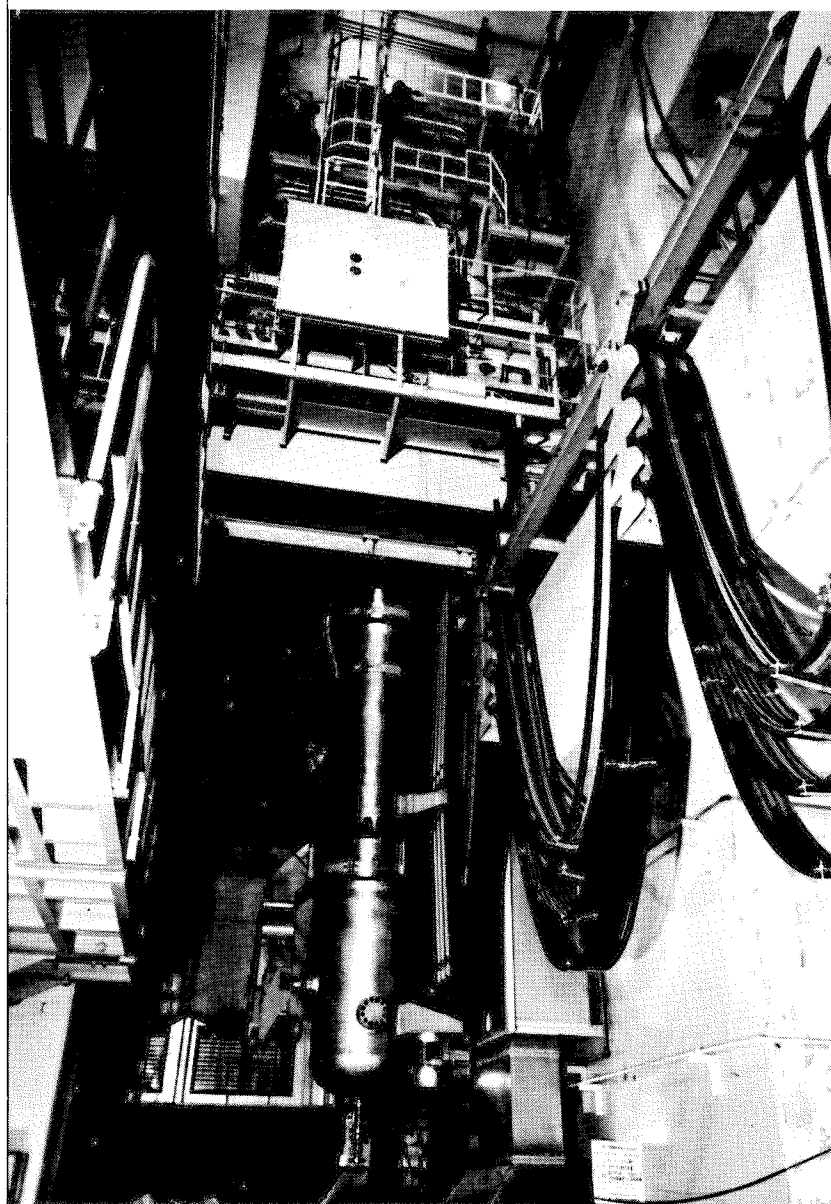
〒100 東京都千代田区内幸町1-1-6(日比谷電ビル) 電話03(597)2068(ダイヤルイン)

総合技術を結集し、
エネルギー開発に
取り組んでいます。

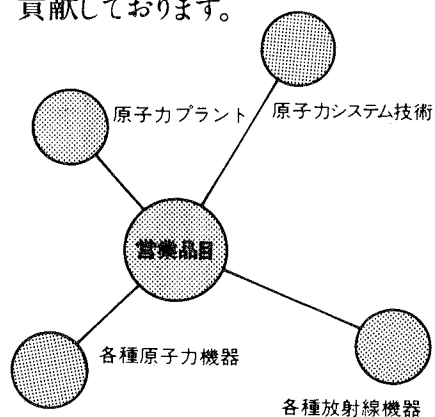
先端技術をくらしの中に… **E&Eの東芝**

エネルギーとエレクトロニクス

確かな技術で 原子力開発に貢献する 富士電機



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



**FUJI
ELECTRIC**

エネルギーとエレクトロニクスの

富士電機

▲新型転換炉原型炉「ふげん」燃料交換機(動力炉・核燃料開発事業団殿納入)

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

先進の技術 **IHI**

エネルギー界に貢献する **IHI**の原子力開発

原子燃料サイクル技術の確立に **IHI**は、
全社一丸となって取り組んでいます。

原子燃料サイクル関連技術

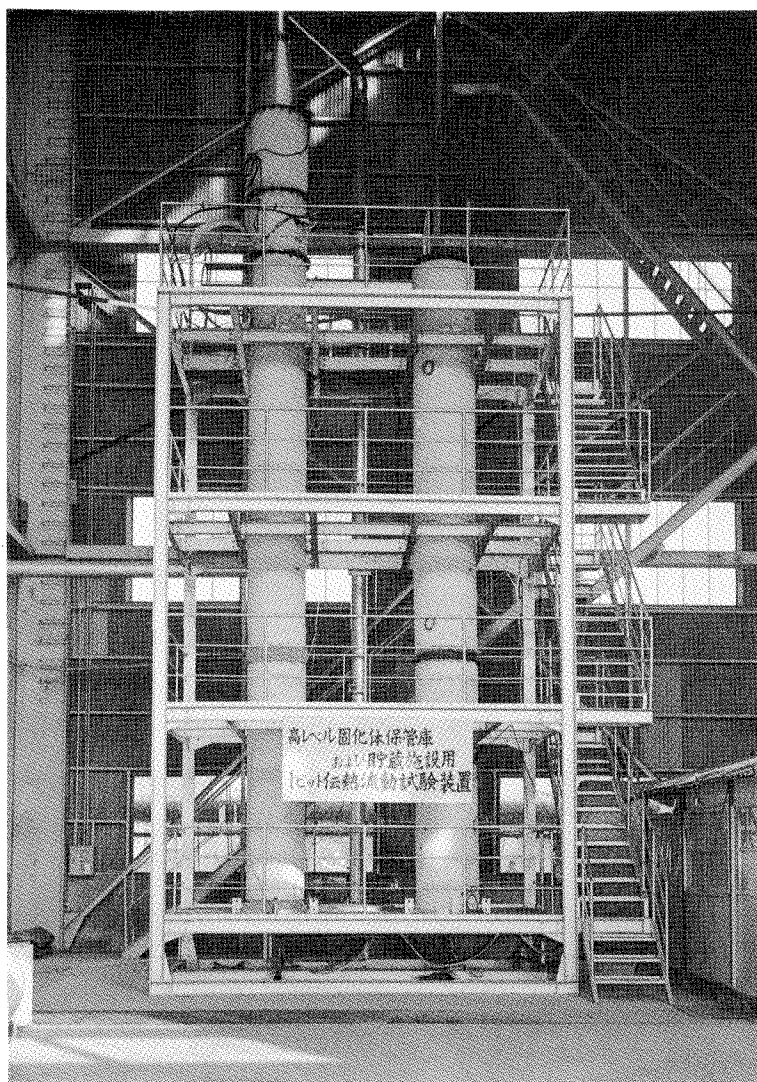
高レベル廃棄物取扱技術

高レベル廃棄物貯蔵技術

遠隔保守技術

遠隔除染技術

TRU取扱技術



高レベル廃棄物貯蔵試験装置

IHI

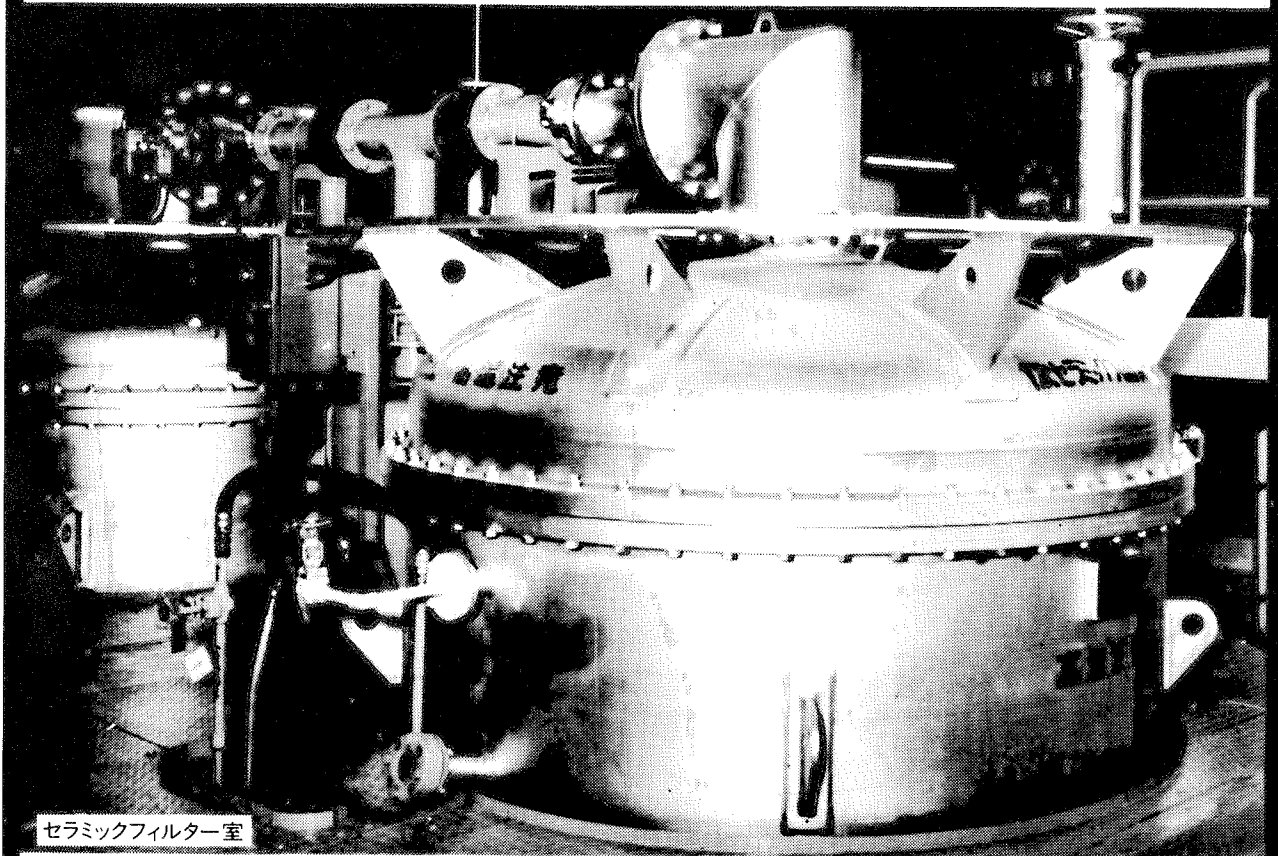
石川島播磨重工業株式会社

エネルギー事業本部 営業室 原子力営業部 TEL (03)286-2185
東京都千代田区丸の内1-6-2 (東京中央ビル) 100

環境の保全。 いま、いちばん大切な技術だと 日本碍子^{がいし}は考えます。

原子力発電所の放射性廃棄物焼却設備メーカーとして
環境保全に貢献しています。

その安全性、信頼性の決め手となるセラミックフィルター
ここにも、60年間、積極的にセラミックの技術を追求して来た
世界的な碍子技術のノウハウが生かされています。



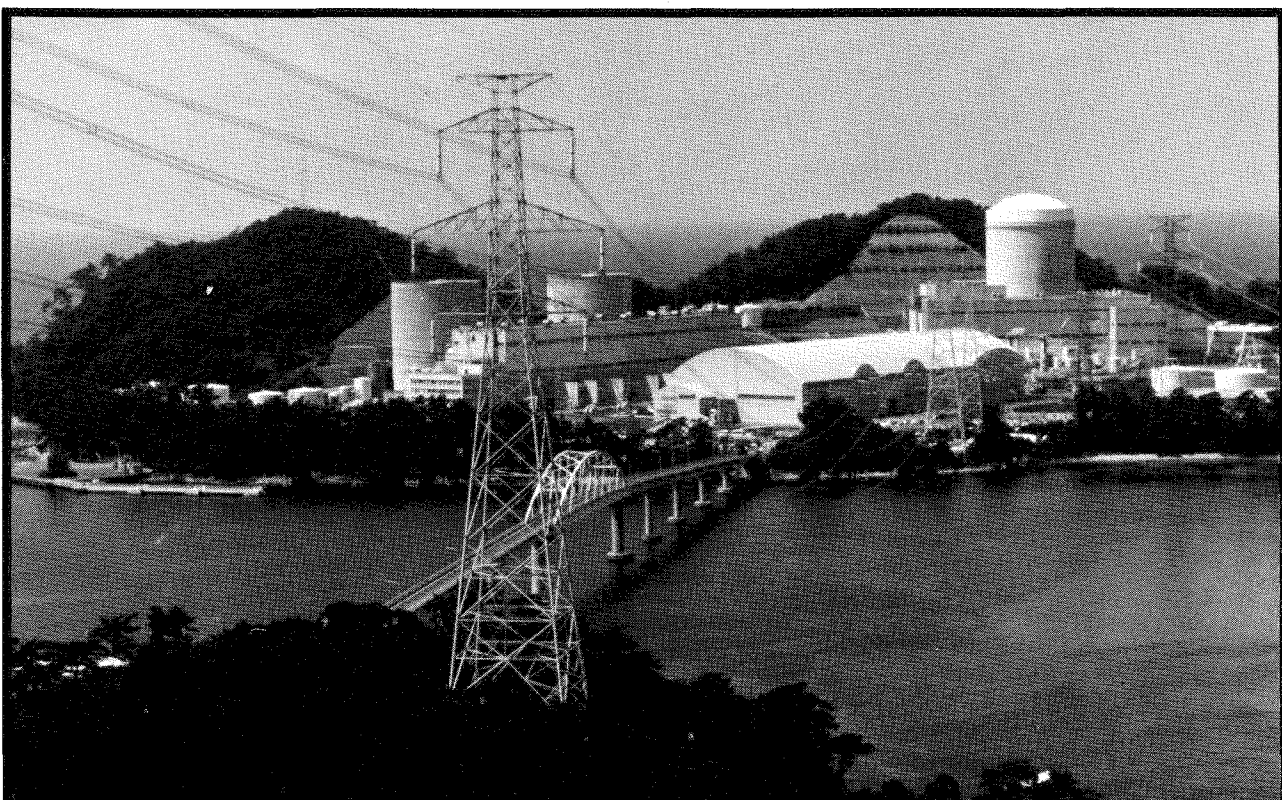
セラミックフィルター室

NGK

日本碍子^{がいし}株式会社

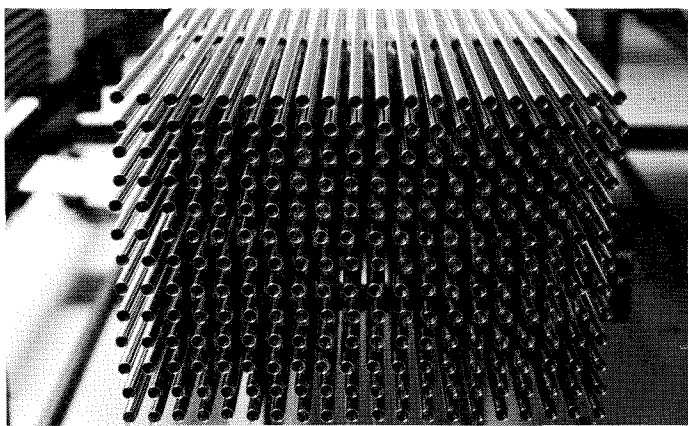
原子力事業部

東京(03) 284-8951 大阪(06) 206-5877
名古屋(052) 872-7679



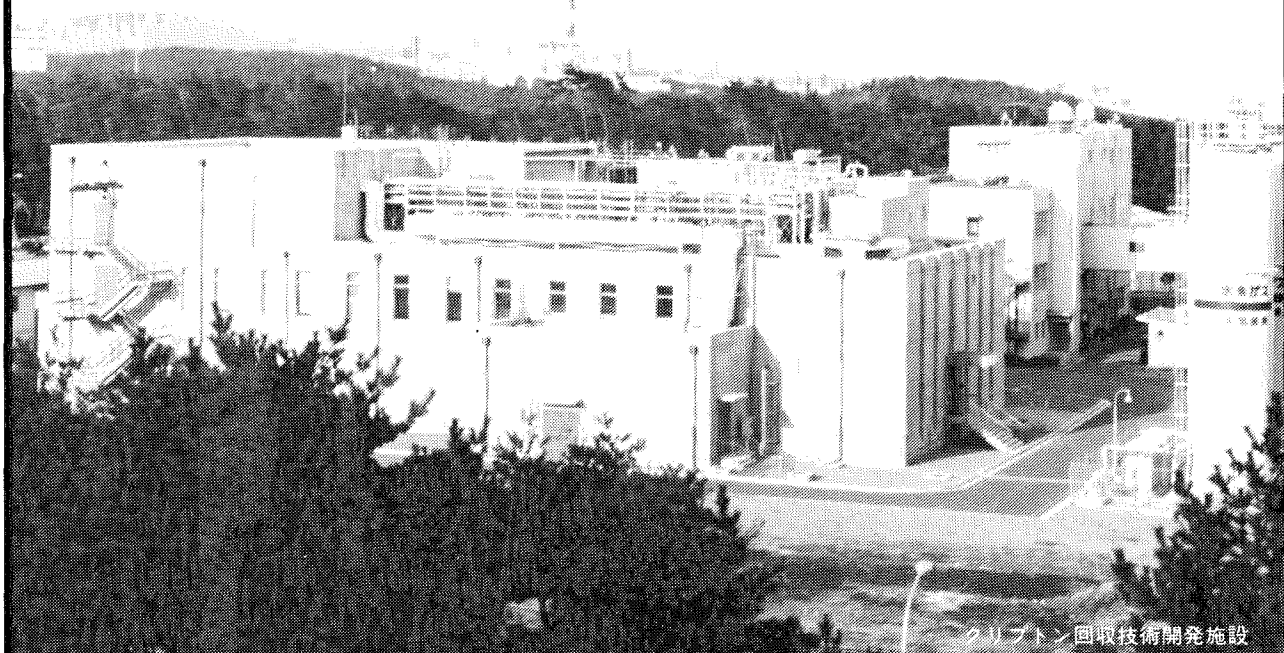
高い技術で原子力産業の 発展に貢献する三菱金属。

ジルカロイ被覆管
耐食・耐熱・耐摩耗合金



東京支店 〒105 東京都港区浜松町2-4-1(世界貿易センタービル30階) ☎東京 (03) 435-4662
名古屋支店 〒460 名古屋市中区東桜2-22-18(日興ビル) ☎名古屋 (052) 931-3350
大阪支店 〒530 大阪市北区堂島浜1-2-6(新大ビル) ☎大阪 (06) 346-1841

KOBELCO®



クリプトン回収技術開発施設

安 定 し た 電 力 を 供 給 す る た め に

原子力材料から プラントまで。

■材料からプラントまでの一貫した品質保証体制

- 原子力用各種機器(ASME N, NPT)
- 原子力用大型鋳鍛鋼品(ASME MM)
- 原子力用継目無ステンレス鋼管(ASME MM)
- 原子力用溶接材料(ASME MM, MS)
- 原子力用厚鋼板(ASME MM)

■放射性廃棄物処理施設の供給

- 希ガス除去回収施設
- ヨウ素除去設備
- 使用済燃料内挿物減容処理装置
- 使用済燃料輸送容器及び同付帯設備

■核燃料用材料の供給

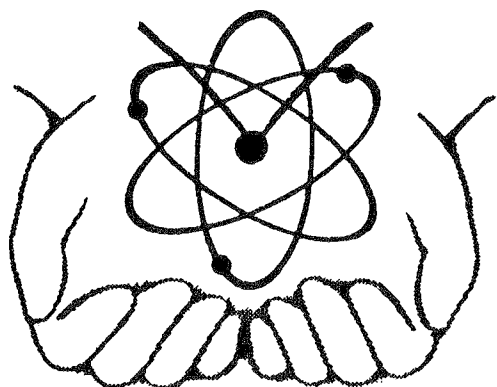
- ジルカロイ被覆管、ステンレス鋼被覆管
- 燃料チャネル

その他、ウラン濃縮遠心分離機用材料、原子力用復水器用各種管、原子力用チタン材料、原子力用鉄筋など、あらゆる分野の原子力用機器および材料の生産を行っています。

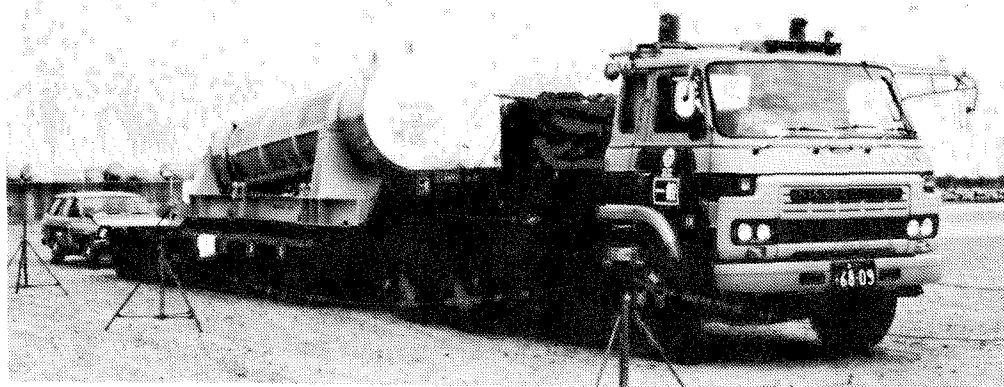


●お問合せ先／東京本社 〒100 東京都千代田区丸の内1-8-2(鉄鋼ビル) 開発企画部原子力グループ ☎(03)218-7723(ダイヤルイン)

物流を手がけて35年



昭和36年10月5日が
第一歩……



当社保有のNH-25型キヤスク

昭和36年10月、東京国際
空港から日立市へ研究用濃
縮ウランを輸送したのが、
当社の核燃料輸送の第一歩
でした。
以来、 UF_6 や UO_2 の輸入
および国内輸送、各原子力
発電所への核燃料集合体の
輸送、照射済核燃料輸送、
炉内搬入作業、放射性同位
元素の全国各地への輸送な
ど、放射性物質の安全輸送
体制を確立し、今後も「多
重防護思想」に徹した安全
輸送に努めます。

 日立運輸株式會社

物流開発本部 原子力部

東京都渋谷区渋谷3丁目8番12号 ☎03-486-3101

SEIKO グループ

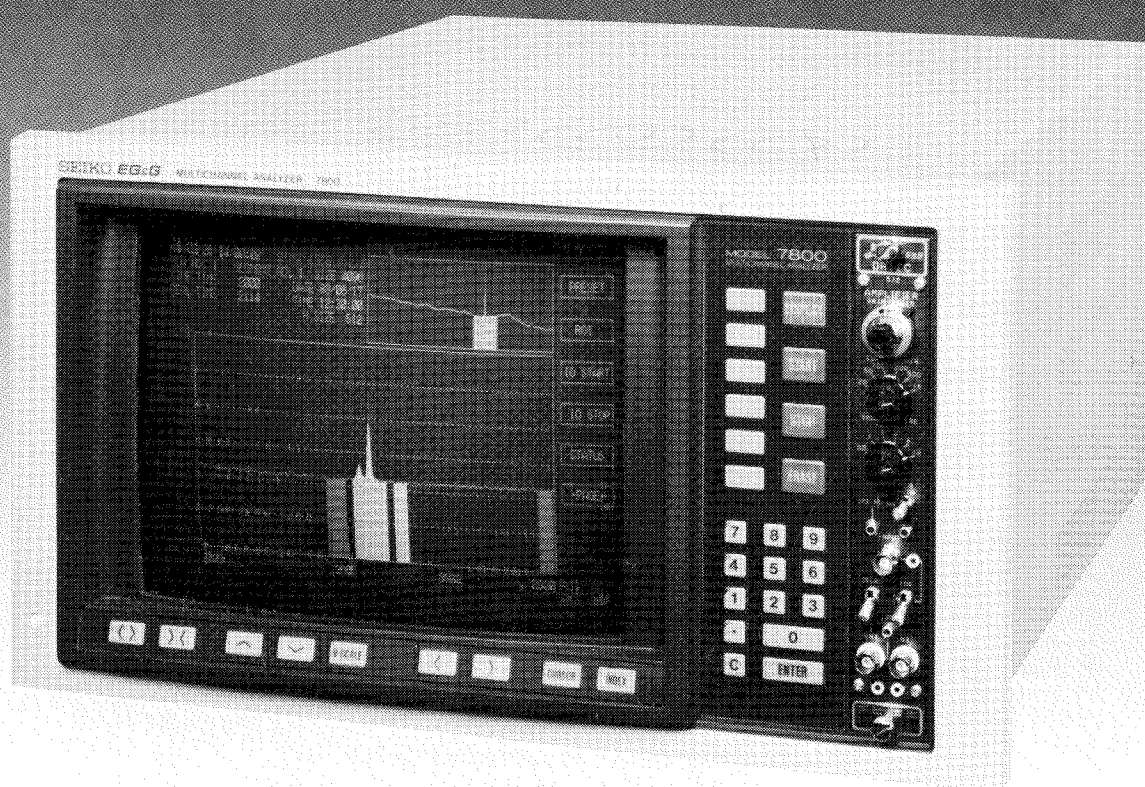
SEIKO EG&G

新発売

第18回原産年次大会

国産初の

スーパーインテリジェントMCA 7800シリーズ



12インチカラーモニタ 200MHz ADC 32kchメモリ

その他の製品

●各種半導体検出器(ピュアGe、ガンマーX、X線用ピュアGe・Si(Li)、ピュアウェル型Ge、SSB) ●各種マルチチャンネルアナライザ(7100、7150、7450、DS-1031) ●NIMエレクトロニクス ●各種比例計数管 ●メスバウア装置 ●各種遮蔽材

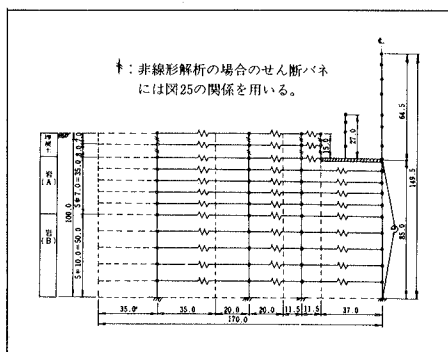
SEIKO グループ

詳しい資料については下記までお問い合わせ下さい。

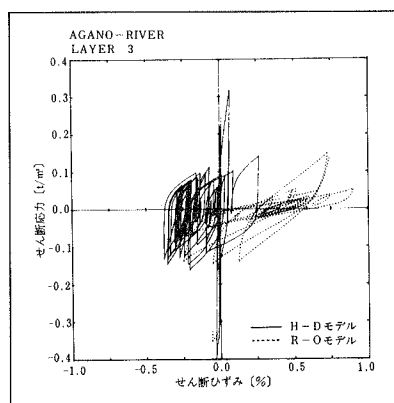
セイコー・イージーアンドジー株式会社

本 社 ●〒136 東京都江東区亀戸6-31-1 ☎(03)638-1506(代表)直通 営業所 ●大阪 ☎(06)305-5911 名古屋 ☎(052)731-2535 水戸 ☎(0292)27-4474 筑波 ☎(0298)24-2271

耐震設計



- 地盤－構造物系の地震応答解析
- 建屋及び構造物の耐震設計
- 機器・配管の地震応答解析及び熱応力解析
- 地盤の地震応答解析、安定解析
- 地震波の解析



上記の解析に豊富な実績を保有しています。また、これらの解析に用いるソフトウェア群の実証や新技術の開発に積極的に取組むと共に、データ管理(品質保証)を最も重視し、原子力発電の安全解析に貢献しています。

建設で創造する豊かな人間社会

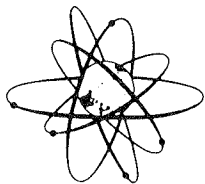
エンジニアリング&コンストラクション



佐藤工業

取締役社長 佐藤欣治

東京都中央区日本橋本町4-8 〒103 TEL (03)661-1231



OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY

NEW NEA REPORTS

Nuclear Power and Public Opinion

The diversity of factors involved in nuclear power development and the complexity of public attitudes towards this source of energy have raised the nuclear debate to a topic of national significance in all the OECD countries with nuclear programmes and even in some countries which have not embarked on the nuclear course. This Study examines the different experiences of seventeen Member countries and underlines basic approaches and practices aimed at winning greater public acceptance for nuclear power.¥4,800

Long-Term Radiological Aspects of Management of Wastes from Uranium Mining and Milling

Due to the contamination of uranium mill tailings by long-lived natural radionuclides, their management involves specific radiation protection aspects in the long term. This report presents several examples of the application of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) methodology for the optimisation of radiation protection to these types of waste. The advantages and disadvantages of such an approach are discussed and several important limitations are identified.¥7,200

Long-Term Radiation Protection Objectives for Radioactive Waste Disposal

The development of rational and acceptable options for radioactive waste disposal requires a clear understanding of radiation protection objectives and their application in planning and licencing disposal facilities. This NEA Experts Report defines and discusses the application of long term objectives in a way that is broadly consistent with current practices in other areas of the nuclear industry.¥5,700

Long-term Management of Radioactive Waste – Legal, Administrative and Financial Aspects

This Study constitutes an initial analysis, at an international level, of the institutional aspects of the long-term management of radioactive waste and may be added to the numerous scientific and technical studies devoted to this question. It describes how legislation and regulatory controls, financing methods and the nuclear third party liability regime may be adapted so as to help ensure the long-term safety of the technical containment systems for radioactive waste.¥4,200

Geological Disposal of Radioactive Waste – An Overview of the Current Status of Understanding and Development

Geological disposal is widely favoured for the types of radioactive wastes for which a long period of isolation is necessary. This report reviews current knowledge regarding potentially suitable geological environments and engineering and computer modelling capabilities required for the design and construction of geological repositories.¥6,000

Air Cleaning in Accident Situations

Although safe operation of a nuclear facility requires the containment behind suitable barriers of the radiotoxic and/or chemitoxic materials involved, it is often necessary to breach the containment, in particular to provide ventilation. This report reviews the performance of off-gas cleaning systems in accident situations, and outlines outstanding problems and their safety significance.¥6,000

For complete information on titles in print
in all subject categories, write for free OECD Catalogue.

**OECD PUBLICATIONS
AND INFORMATION
CENTRE**

Landic Akasaka Building,
2-3-4-Akasaka,
Minato-ku, TOKYO 107.

Tel. (03) 586-2016/8
Telegrams: OECDTKY
Telex: 2423231

放射性廃棄物の減容化に挑む、 日揮の原子力エンジニアリング。

求められる廃棄物減容処理システム

昭和38年、わが国に初めて原子の灯をともした原子力発電は、いまでは、わが国総発電電力量の20%を超えています。石油・天然ガスなどエネルギー資源の乏しいわが国にとって、原子力発電は、発電コストが低く、安定供給のできるエネルギーといえます。しかし一方で発電を含む、原子力利用の推進は放射性廃棄物量の増加を伴っており、これら発生廃棄物量の低減化ならびに減容処理システムの早急な確立が求められています。

トータル処理システムで減容化に応える

このような廃棄物の減容化の課題に対し、日揮は、発電所から発生する各種廃棄物の処理後

の量を最低限にとどめるトータル処理システムを提供する体制を整えています。トータルシステムの提供にあたっては安全性、信頼性の確保はもちろんのこと全体としての効率、経済性も十分に検討されます。現在日揮ではこのような視点に立った放射性廃棄物のトータル処理システムを東京電力(株)殿福島第2原子力発電所3・4号機向け放射性廃棄物集中処理施設、日本原子力発電(株)殿東海第2発電所向け放射性廃棄物処理施設増強施設などに活かしこれら施設を現在建設中です。

一層の減容化を目ざす日揮の原子力技術

日揮では、一層の減容化を図るため、廃棄物の形態に応じて次のような各種処理・処分技術の実用化に取り組んでいます。

- 逆洗型フィルターの開発 (NPMF、SFフィルター)
- 再生廃液リサイクルプロセスの開発
- アスファルト固化、プラスチック固化技術
- 新型減容セメント固化技術
- 使用済イオン交換樹脂、スラッジ類の湿式分解処理技術
- ドライクリーニング技術
- 高温溶融焼却炉

また日揮では、このような放射性廃棄物処理技術の研究をはじめ、幅広い原子力関連技術の研究開発を実施するため、茨城県大洗にホットテストのできる原子力技術開発センターを建設し、原子力利用の推進に積極的に取り組んでいます。

総合エンジニアリング

日揮

JGC 日揮株式会社

東京都千代田区大手町2-2-1 (新大手町ビル)
TEL.東京279-5441 (大代表)



第18回原産年次大会

基調テーマ：原子力産業の完熟をめざして

Basic Theme: Towards Culmination of
Nuclear Industry

原子力発電は、現在総発電電力量の2割を占め、ここ数年70%の高稼働率を達成するなど、今や安定な電源として定着しつつある。今後原子力発電の電力供給に占める割合はさらに増大し、原子力発電が主力電源としてますます大きな役割を果たすことが期待される。

このためには、原子力発電の現在の運転実績、技術の現状に甘んじることなく、今後とも軽水炉の改良高度化により、信頼性、経済性の一層の向上を目指し、在来電源に対する原子力発電の優位性を維持することが大きな課題となっている。さらに、原子力発電が準国産エネルギーとして円滑に利用されるためには、燃料サイクルの早期確立が不可欠であり、再処理等のバックエンドを含む燃料サイクル事業が健全かつ経済的に発展していくよう、官民の総力をあげて取り組む必要がある。これにより、初めて原子力発電はトータルシステムとしてみてもその真価を如何なく発揮することができる。

今後の安定経済成長下において、原子力産業が着実にかつ活力ある発展を維持していくためには、技術的、経済的基盤の強化を図る必要があり、常に最先端の技術を援用しつつ、原子力産業が産業技術の一つの牽引車の役割を担うことが求められる。

わが国の最近のすぐれた原子力開発利用実績から、開発途上国のみならず先進国からもわが国に対する協力への期待が大きく、各国の原子力平和利用の健全な拡大に向けて積極的に対応していくことが大きな課題となってきた。

第18回原産年次大会はこうした状況を踏まえ「原子力産業の完熟をめざして」を基調テーマとして開催する。

第18回原産年次大会準備委員会委員名簿

(敬称略・五十音順)

委員長	吉	山	博	吉	㈱日立製作所会長
委員	青	井	舒	一	㈱東芝副社長
	青	木	成	文	東京工業大学名誉教授
	秋	元	勇	巳	三菱金属㈱常務取締役
	秋	山		守	東京大学教授
	飯	田	孝	三	関西電力㈱副社長
	飯	田	庸	太郎	三菱重工業㈱副社長
	五十嵐	富	英		日本経済新聞論説委員
	石	川		寛	日本原子力研究所副理事長
	神	谷	和	男	日本開発銀行理事
	川	上	幸	一	神奈川大学教授
	佐々木	元	増		住友原子力工業㈱副社長
	高	橋		宏	日本エネルギー経済研究所研究顧問
	田	中	好	雄	日本原子力発電㈱副社長
	戸	田	一	夫	北海道電力㈱副社長
	豊	田	正	敏	東京電力㈱常務取締役
	永	根	五	郎	動力炉・核燃料開発事業団副理事長
	長	橋		尚	電気事業連合会専務理事
	中	村	政	雄	読売新聞論説委員
	西		政	隆	㈱日立製作所副社長
	野	村	顕	雄	日本原燃サービス㈱副社長
	林		政	義	中部電力㈱副社長
	村	田		浩	原子力安全研究協会理事長
オブザーバー					
	中	村	守	孝	科学技術庁原子力局長
	松	田		泰	通商産業省資源エネルギー庁長官官房審議官
	松	田	慶	文	外務省科学技術審議官

第18回原産年次大会総括プログラム

	第 1 日	第 2 日	第 3 日
	4月9日(火)	4月10日(水)	4月11日(木)
午前	開会セッション (9:30~10:40) 大会準備委員長挨拶 原産会長所信表明 原子力委員長所感	セッション2 (9:30~12:00) 「軽水炉の運転経験と改良の方向」 「パネル討論」	セッション4 (9:30~12:30) 「燃料サイクル産業化への課題」 「講演」
	セッション1 (午前 10:45~12:05) (午後 14:00~17:30) 「世界のエネルギー情勢と原子力発電の将来展望」 「講演」	午餐会 (12:20~14:15) 通商産業大臣所感 「特別講演」 於ホテル・オークラ 原子力映画上映 (13:00~14:10) セッション3 (14:30~18:00) 「原子力産業技術の最前線」 「映像講演」	セッション5 (14:00~17:00) 「国際核不拡散体制への新しいアプローチと平和利用の促進」 「パネル討論」
午後	レセプション (18:00~19:30) 於ホテル・オークラ		

4月9日(火)

開会セッション (9:30~10:40)

議長： 山下 勇 三井造船会長
大会準備委員長挨拶 吉山 博吉 日立製作所会長
原産会長所信表明 有澤 廣巳 (社)日本原子力産業会議会長
原子力委員長所感 竹内 黎一 原子力委員会委員長，科学技術庁長官

<休憩 10:40~10:45>

セッション1：世界のエネルギー情勢と原子力発電の
将来展望 (10:45~17:30)

議長： 田中 精一 中部電力社長
「原子力平和利用における国際協力とIAEAの役割」
H. ブリックス 国際原子力機関 (IAEA) 事務総長
「アメリカの原子力産業の将来」
J. ジョンストン アメリカ上院議員 (民主党、ルイジアナ州)
エネルギー天然資源委員会上級委員

<昼休み 12:05~14:00>

議長： 藤波 恒雄 日本原子力研究所理事長
「フランスのエネルギー計画と原子力産業政策」
M. マルヴィ 産業再編・対外貿易相付エネルギー担当国務大臣
「日本における原子力開発の位置付けと課題」
那須 翔 東京電力社長

<休憩 10分>

議長： 伊藤 俊夫 日本原子力発電会長
「中国の原子力発電計画と国際協力」
劉 書林 中国原子力工業公司会長
「インドネシアのエネルギー事情と原子力開発政策」
D. アヒムサ インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官
「オーストラリアの原子力産業」
D. ウォーカー オーストラリア原子力委員会副委員長

レセプション (18:00~19:30 於 ホテル・オークラ)

別館地下2階 曙の間

4月10日(水)

セッション2：軽水炉の運転経験と改良の方向(9:30~12:00)

議長： 三島 良績 東京大学名誉教授

<基調講演>

「わが国における軽水炉の運転経験と今後の課題」

豊田 正敏 東京電力㈱常務取締役

<パネル討論>

J. ルクレア フランス電力庁(EDF)副総裁・原子力火力発電本部長

H. シェンク オブリッヒハイム原子力発電会社社長
西ドイツ原子炉安全委員会(RSK)委員長

飯田庸太郎 三菱重工業㈱副社長

豊田 正敏 東京電力㈱常務取締役

松田 泰 通商産業省資源エネルギー庁長官官房審議官

朱 以閑 台湾電力会社副社長

午餐会(12:20~14:15 於 ホテル・オークラ)
本館1階 平安の間

通商産業大臣所感

<特別講演> 「日本人の美の心」

日本画家 東山 魁夷

原子力映画上映(13:00~14:10 於 ニッショーホール)

- ・原子力の平和利用を守る(科学技術庁)
- ・安全をつくるー高浜発電所3,4号機の建設(関西電力)
- ・イギリスにおける高速増殖炉開発(UKAEA)

セッション3：原子力産業技術の最前線(14:30~18:00)

議長： 木村 繁 朝日新聞調査研究室主任研究員

「原子力発電と自動化技術」

是井 良朗 ㈱日立製作所原子力事業部長

「原子力発電施設耐震信頼性実証試験」

大森 敏二 (財)原子力工学試験センター理事

「 SHIPPINGボートの廃炉計画と応用技術」

R. スケイプデール ゼネラル・エレクトリック(GE)社
原子力技術・燃料部廃棄物管理部長

「ウラン濃縮技術の将来展望」

J. ロングネッカー アメリカエネルギー省次官補代理

「燃料開発への新技術の導入」

植松 邦彦 動力炉・核燃料開発事業団理事

「燃料の安全輸送技術」

青木 成文 東京工業大学名誉教授

<休憩 5分>

「スウェーデンにおける放射性廃棄物の貯蔵・管理」

S. ビューストローム スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社(SKB)社長

「カナダにおける放射性廃棄物管理」

R. ライアン カナダ原子力公社(AECL)
ホワイトシエル原子力研究所廃棄物管理部長

「JT-60の建設と核融合技術開発」

森 茂 日本原子力研究所理事

4月11日(木)

セッション4：燃料サイクル産業化への課題(9:30～12:30)

議長： 小林 健三郎 日本原燃サービス㈱社長

「わが国における燃料サイクル事業確立上の諸課題」

村田 浩 (社)日本原子力産業会議副会長

「フランスにおける燃料サイクルダウンストリームの開発の現状と計画」

M. ドランジュ フランス核燃料公社(COGEMA)再処理事業部
産業担当理事

「西ドイツにおける再処理事業の推進体制」

H. シュンク 在日西ドイツ大使館首席参事官(科学担当)

「イギリスの再処理事業体制」

W. ウィルキンソン イギリス核燃料公社(BNFL)理事

「放射性廃棄物管理－その国際的展望」

P. ストロール OECD原子力機関(NEA)事務次長

セッション5：国際核不拡散体制への新しいアプローチと
平和利用の促進(14:00～17:00)

議長： 大島 恵一 東京大学名誉教授

<基調講演>

「原子力平和利用と核不拡散－過去と未来」

西堀 正弘 原子力委員会委員

<パネル討論>

J. ウーヴリュー フランス原子力庁(CEA)国際局長

西堀 正弘 原子力委員会委員

韓 弼淳 韓国原子力委員会委員

M. カーン パキスタン原子力委員会委員長

J. マローン アメリカ国務省次官補
(海洋国際環境科学問題担当)

4月9日（火）

セッション1：

世界のエネルギー情勢と原子力発電の将来展望

〔講演セッション〕 10:45～17:30

現在、先進諸国は、安定成長経済下において、より低廉で供給安定性のあるエネルギーの確保を目指し、エネルギー源の多様化を図っている。ここしばらくは“複合エネルギー”の時代が続くが、日本のようにエネルギー資源に恵まれない国は、長期的には、原子力がエネルギーの主役を担うことができるように努力していく必要がある。本セッションでは各国のさまざまなエネルギー情勢下における原子力の役割と原子力政策についてレビューし、あわせて今後の原子力開発の方向付け、および国際協力のあり方を展望する。

原子力平和利用における国際協力と I A E A の役割

国際原子力機関 (I A E A)

事務総長 ハンス・ブリックス

世界最初の核分裂連鎖反応の制御に成功してから 43 年が経過し、その間、原子力の平和利用と軍事利用は、全世界に、特に原子力分野における国際協力に深く、そして急速に影響を与えてきた。最初の原爆実験が実施されてからわずか 40 年、また、最初の原子力発電が運転開始してからも 32 年しか経過していないが、今日、344 基、発電容量として 220 GWe の原子力発電所が運転され、全世界の電力需要の約 13 % を賄うに至っている。しかしながら、原子力産業の発達の世界史は短かくそして真剣なものであり、未だに初期段階にあると言える。もし、原子力産業の段階が進んだら、国際協力はさらに広がることであろう。そして、そのような国際協力は、核軍縮のみならず原子力平和利用の分野の発展にも利用されるものである。

各国それぞれが国際協力なしに原子力の開発を進めることは理論的には可能であるが、実際にはほとんどあらゆる原子力の利用分野において国際協力が係わり、また重要な部分を占めている。この点において、例えば、原子力資機材の国際間移転を規制する、世界的に認められた規制がなければならないなど、原子力は水力発電と根本的に異なっている。原子力資機材の貿易は、保障措置体制なくしてはほとんど不可能であり、保障措置体制は、非核兵器国が隣国の嫌疑を招くことなく原子力の利用を可能ならしめるものである。さらに、原子力施設を安全に運転することは国際的に重要な課題である。すなわち、どこかの国での事故は、全ての国の原子力利用に影響を及ぼすこととなる。また、放射性廃棄物の海洋投棄は全世界の関心事であり、さらに、他の重大な環境問題と同様、高レベル放射性廃棄物の適切な処分は、全人類にとって重要な課題である。

上述のような分野における国際協力には、科学・技術及び工業における提携、地域協力、私的及び公的制度等多くの方法がある。それらは全てそれぞれの役割を有している。I A E A は、原子力分野における全世界的な協力関係を各国政府が築き上げるための道具である。I A E A がその目的を達成するための重要な手段に情報交換の場を提供することがある。I A E A 総会が、情報の交換と非公式な接触を持つ機会を各

国政府関係者に定期的に提供している。しかし、IAEAの枠組の中での各国間の接触の大部分は、IAEAが年間に何百も開催する科学会合の場でなされている。

IAEAの他の機構もまた、情報交換に利用されている。国際原子力情報システム（INIS）は電子計算機を使用した文献情報システムで、今日では88万件以上の文献データが収納されている。また、発電炉情報システム（PRIS）には加盟国から集められた2500炉・年に及ぶ原子炉の運転経験や、14000件もの故障データが収納されている。

技術移転の分野でもIAEAは技術援助のために重要な多国間協力に寄与している。1984年には、この目的のために約3000万ドルもの費用が投じられた。最近のIAEAのアジア地域における最大の技術協力活動は、放射性同位元素と放射線技術の工業利用に関する地域協力プロジェクトである。その主たる目的は、原子力技術の成果を、参加開発途上国の中の特定の工業分野に移転することである。

原子力における貿易は、供給側、需要側双方の懸念を軽減するために国際協力関係がより一層必要となる分野である。IAEAは、供給保証や原子力資機材の貿易に関する問題に取り組むため、供給保証委員会（CAS）を設置している。

安全性の分野では、IAEAの原子力安全基準（NUS）プログラムのもとで過去10年間に国際的に合意の得られた原子力発電施設に関する指針、基準類が確立されてきている。現在、関心はそれらの履行及び放射線防護勧告に向けられている。すなわち、運転安全性レビューチーム（OSARTS）と放射線防護諮問チーム（RAPATS）とは、これらの分野で加盟国へ勧告することを求められている。さらに最近、安全性に関してIAEAがイニシアティブをとって、国際的な影響を及ぼすであろう安全問題を検討することを主目的とした国際原子力安全諮問グループ（INSAG）を設置した。

核拡散及び原子力資機材の軍事目的への転用を防止するための手段を確立し、それを履行していくことは、原子力における国際協力の必要不可欠な要素である。その法則のもとで、1960年以来、IAEAは国際的保障措置の履行をその役割としてきた。それは、日本の小さな研究炉にIAEAの保障措置をかけるという合意が初めてなされた時であり、現在では、保障措置のかかる施設は約840件にも増加している。そして今日、緊密な国際協力はIAEAの保障措置体制の確立及び発展の重要な部分を占めるに至っている。

フランスのエネルギー計画と原子力産業政策

産業再編・対外貿易省付I初任担当国務大臣

M. マ ル ヴ ィ

フランスのエネルギー政策は三つの原則に沿って合理的に実施されている。一つは可能なかぎり国家の自立を最高度に保つこと、二つめはエネルギー源の多様化、そして最後はエネルギーの節約である。

第一次オイルショック後の1974年、エネルギーの安全保障政策にとって石油依存度を減らすことが不可欠であると実感させられた。これが契機となり、他の資源に代り、原子力を電力供給源として大規模に開発する計画に着手することが決定された。1990年頃にはフランスの一次エネルギー供給は、原子力31%、石油33%、石炭11%、その他25%になるものと予測される。

現在開発の最盛期にある原子力発電計画は総合システムとしての完成をめざしており、これには原子炉製造と燃料サイクル施設を完全なものにすることが含まれている。

原子炉建設計画は900MWeと1300MWeの二つの出力レベルを持つ高度に標準化されたPWRに基づいて進められた。1985年2月の時点では、32,400MWeが運転中で、1990年迄にはこれが55,000MWeを越える見込みである。この頃には原子力は発電電力量の約75%を占めるだろう。

原子力発電所の運転実績は向上を続けており、1984年の時間稼働率は76%だった。設備利用率は、ロードフォローイング（負荷追従運転）を実施しているため、70.2%だった。同じ条件の下で発電コストを比較した場合、原子力は、石炭火力よりも約30%安く非常に魅力的である。

運転が好成績であるからといって研究開発を怠っていいわけではない。それどころか、長期サイクル運転化や定検停止期間短縮化等の研究が行われている。

また長期的には、将来高速増殖炉が必要になるので、そのための技術開発を推進すべきだということをフランスは強く確信している。これまでに蓄積してきた経験および今後高速増殖実証炉スーパーフェニックスで得られる経験は非常に貴重であり、次期計画を決める上で役立つ。

とにかく、この計画はヨーロッパ単位で取り組むことになっているが、ヨーロッパの域を越えて広げていく用意はいつでもできている。

燃料サイクルの分野でも、同様に総合性の追求が重要である。つまり、天然ウランから再処理、放射性廃棄物処分に至るまでの燃料サイクルのあらゆる部門の研究開発が行われ、マスターしてきた。

この結果、フランスの燃料サイクル会社は、天然ウラン、濃縮役務、再処理サービス等の国際市場において、強力で信頼できる供給者としての地位を築くことができた。

再処理の分野では、既存施設の稼働実績は目覚ましく、新プラントの建設も迅速に進んでいる。もちろん、これらの計画はすべて、強力な研究開発計画の恩恵を受けており、いたるところで最新技術が利用されている。

また、レーザーを用いた新濃縮技術の開発を考慮に入れば、濃縮活動についても同じことが言えるだろう。

最後に、燃料サイクルの最終段階も精力的に取り組まれている。低レベル放射性廃棄物処分のための第2番目のサイトの選定作業が進められている。高レベル廃棄物の処分が可能な地層の調査は地下実験所を使って行われるだろう。

フランスは、日本と同様に国内資源がきわめて乏しいため、最大限の自立を達成する計画を進めてきた。このことは国際協力を妨げるものではなく、むしろ我々は国際協力を強化する方向に努力している。

日本における原子力開発の位置づけと課題

東京電力株式会社

取締役社長 那 須 翔

最近のエネルギー需給の分野では、二つの注目すべき競合状態が生じているように思われる。

その一つは、エネルギーの供給技術，利用技術，そして価格をめぐる状況の流動化が，需要と供給の多様な組み合わせを可能とし，エネルギー間の選択，競合を招来していることである。その背景には，石油危機によって促進された新しいエネルギー供給システムと利用システムの開発や，近年の石油需給緩和傾向などがある。

もう一つは，近年の化石燃料価格の低下により，発電分野における原子力発電と火力発電，なかでも石炭火力発電とのコスト格差が縮小してきたことへの関心の高まりである。

わが国の原子力発電は，このようなエネルギー需給をめぐる状況の中で，バックエンドを含めても他のエネルギーよりも低コストであるという優位性を維持し，しかもこれまでと同様に高い安全性を確保しながら，高利用率運転を続けていくことが求められている。これらの条件を着実に満たし，どの側面から見ても他のエネルギーよりも優れていることを実績で示していくことが，わが国における原子力開発に対する国民の合意と支持を得るための基本的な途である。

わが国の原子力開発にとっての主要な課題としては，①原子燃料サイクル自立化の推進，②コストダウンの追求，③技術開発の着実な推進，の三点が考えられる。これらは相互に深く関連し合う課題であり，とくに技術開発の動向は，他の二つの課題達成の大きな鍵を握っている。

まず第一にあげた原子燃料サイクル自立化の推進は，エネルギー資源に恵まれない日本の原子力開発にとっては，ウラン・プルトニウムの有効利用とエネルギー・セキュリティの観点から，極めて重要なものである。今後電源に占める原子力比率が増加し，原主油従時代となっていくのに伴い，電力の安定供給確保という意味合いからも，原子燃料サイクル自立化の必要性が，一層強まっていく。原子燃料サイクル施設の青森県下北半島むつ小川原地区への立地が，実現に向けて動きはじめているが，日本の原子力開発の着実な前進のために，この計画は是非とも成功させなければならない。

第二の課題としては、コストダウンの一層の追求がある。原子力発電は、これまでの開発を通じて、石油消費の削減と発電コストの抑制に多大の貢献をしてきた。この原子力の役割に対しては、将来についても大きな期待が寄せられている。

原子力発電のコストダウンに終りはない。これまでのコストダウン成果をさらに押し進め、軽水炉標準化の一層の推進、高性能燃料の開発による運転期間の長期化、定検期間の短縮、新型軽水炉の開発などによる発電コスト低減努力を継続していかなければならない。原子力のコストダウンを通じた電気料金の安定こそは、エネルギー競合時代に、電気事業が社会の期待に応えていくための大きなポイントである。

第三の技術開発については、わが国はいよいよ自主技術開発の段階を迎えている。国の原子力技術開発について、資金効率とテーマの重点的なしぼり込みが求められているとともに、原子力産業が技術開発に対して、民間活力を生かした主体的な取り組み姿勢をとっていくことが望まれる。また、各国間の協調促進と相互啓発のための原子力技術開発に関する国際協力の重要性が高まっており、日本も積極的な役割を担っていく必要がある。

われわれは、いますでに、21世紀の人口とが依存するエネルギー供給基盤の構築にかかわっている。原子力が期待どおりに、わが国における21世紀のエネルギー供給の柱の一つとなっていくためには、原子力産業が新しい課題に積極果敢に挑戦し、着実な成果を積み重ねていくことが重要である。

インドネシアのエネルギー事情と原子力開発政策

D. アヒムサ

インドネシア原子力庁(BATAN)長官

インドネシアはこの15年間、さらにその前の15年間が政治的发展を優先してきたのに対し、経済開発に力点を置いてきた。生活水準の向上の結果として、木材や石油に依存しなければならなかった。とくに石油については、国内のエネルギー供給や国の財源として、さらには外貨獲得のため重宝された。しかし、最近は天然ガス（外貨獲得）や石炭（国内消費）への多様化を図りつつある。

国内石炭の生産が将来制約をうける可能性があること、石炭の輸入が望ましくないこと、および開発途上国を含め多くの国々では原子力発電が競合可能なエネルギーであること又は何年か後には多分競合可能になり得ること、等に留意すれば、原子力発電のオプションは重要と考えられる。結果的に原子力発電を導入することになる場合、その準備にあたっては、早くから取り組み、将来のための基礎を築いておくことが肝要である。この目的に向けて、新しい原子力研究センターが現在ジャカルタの近くで建設中である。一方、第1号原子力発電所建設に関するフィージビリティスタディを最新のものにするための作業がすでに始まっている。

オーストラリアの原子力産業

オーストラリア原子力委員会副委員長

D. G. ウォーカー

オーストラリアは40年近くウランの採掘と販売に係わってきた。この間、発電および燃料サイクルの他の分野を含むように国内の原子力産業を拡大する試みが度々行われてきた。しかし、諸々の事情によりこの拡大の試みは、ラジオアイソトープ(RI)利用の分野に限られ、今日のオーストラリアの原子力産業はイエローケーキの輸出のみに限定されたままである。このような歴史的背景を踏まえて、最近の原子力計画および政策について議論する。

4月10日（水）

セッション2：

軽水炉の運転経験と改良の方向

〔パネルセッション〕 9:30～12:00

わが国における軽水炉の運転実績はここ数年来、世界的にみても優秀な成績をあげ、今後も信頼性、経済性の継続的な向上を目指した官民一体の努力が要請されている。本セッションでは、長年にわたり蓄積された軽水炉の運転経験ならびに各種の実証試験の成果をレビューし、それを踏まえて設計、施工、運転面における一層の合理化等による信頼性、経済性の向上にとりくむため、国際協力を含めた海外の経験をもちよって討論する。

第 18 回 原 産 年 次 大 会

〔第 2 セッション基調講演〕

「わが国における軽水炉の運転経験と今後の課題」

東京電力常務取締役 豊 田 正 敏

わが国の事業用原子力発電は、現在 28 基合計出力 2056 万 kW が運転中であり、全発電設備容量の 13%，発電電力量の 2 割を占め、これに建設中及び建設準備中のものが 20 基合計出力 2013 万 kW が加わる。これら原子力発電は、1 基 16.6 万 kW がガス冷却炉である他はすべて BWR 及び PWR の軽水炉である。これら軽水型原子力発電所は、当初米国よりのプラント導入により始まったが、これに続き技術援助契約による技術修得に鋭意努め国産化をはかり、現在国産化率はほぼ 100% に達している。国内技術として定着するまでに BWR では一次配管の応力腐蝕割れ、給水スパージャの熱疲労割れ、PWR では蒸気発生器の伝熱管の漏洩、制御棒支持ピンの応力腐蝕割れ等の初期トラブルに遭遇した。

これらの初期トラブルの原因究明と補修対策樹立のため長期間停止を余儀なくされ、設備利用率は 1975～1977 年に約 40% 程度に大幅に低下したが、その後トラブルに対する再発防止対策、信頼性向上対策等によって運転中のスクラム停止率は平均 0.5 / ユニット / 年以下に減少し、また、定検作業の自動化遠隔化（ロボット化）、クリティカルパス作業の効率化、同時併行作業の実施等により定検期間の短縮をはかるとともに運転期間を 9 ヶ月より 12 ヶ月へと長期化した。これらの改良は、官民一体となってすすめられた改良標準化計画によって行われ、その成果は新設プラントのみでなく既設プラントにも可能なかぎり取り入れることとした結果、設備利用率は最近 2 年間は 70% 以上に上昇してきており、2～3 年後には 75% 程度に定着するものと期待されている。最近の記録としては、福島第一原子力発電所（合計 6 基）で一昨年 11 月以来スクラムなしの記録があり、また玄海 2 号機で定期検査期間 60 日、運転継続期間 415 日という記録がある。

安全面についても、TMI 事故後、サブクール計および格納容器内高レンジ放射線モニタ等の設置のほか、主制御盤において警報の重要度に応じた分類、配置及び色による識別、重要な監視計器の色による識別や新型制御盤における CRT—計算機システムの強化などマンマシンイ

ンターフェースに配慮している。

作業者の受ける放射線量低減のため、放射線源の減少、機器設備の信頼性向上、定検作業の自動化遠隔化、機器配置の改善、及び作業環境の改善を行っている。

また、放射性廃棄物の発生量の低減については、気体、液体廃棄物の放出量を大幅に低減するとともに固体廃棄物についても処理方法の改善により例えばBWRの場合従来ユニット当たり年間約4000本であったものを1000本程度に減らすこととしている。

このようにわが国における原子力発電は良好な運転実績を示しているが、エスカレーション、サイト条件の悪化及び安全性・信頼性強化対策の採用のため近年建設単価が5%/年の割合で増加してきており、一方石炭価格の低落もあり、石炭火力との経済的優位性は縮まってきている。私としては、長期的には燃料価格が上昇するので原子力発電の経済的優位性は保たれると確信しているが、原子力発電の場合発電原価に占める資本費の割合が約70%であるので、建設費のコストダウンをはかることが経済的優位性を高めるために最も重要である。このため、(1)標準化によるリピータ効果、(2)設計の合理化、(3)建設工期の短縮、(4)購買方法の見直し等によってコストダウンに努めており、東京電力の例によれば柏崎・刈羽2、5号機の主機代については柏崎・刈羽1号機に比して15%以上の低減をはかっている。さらに建築土木工事についてもコストダウンを鋭意検討中であり、またA-BWRについては、在来型設計のものに比べてさらに10数%のコストダウンを目標に設計の合理化をはかっている。

これとともに設備利用率の向上と燃料の燃焼効率を高めることによる燃料費の低減が重要である。

設備利用率をさらに向上させるためには、運転中トラブルの減少、定検期間の短縮及び運転期間の長期化をはかることとしている。

運転中トラブルについては、今後とも電中研の原子力情報センターを活用し、米国のINPO、欧州のUSERSの密接な協力を得て国内外のトラブルの詳細な情報の収集に努め、これを解析して再発防止対策を既設、新設をとわず採用するとともに、経年劣化対策、予防診断技術の開発をはかり、さらに、トラブル発生率の低減をはかる所存である。また、運転員に対するシミュレータ訓練、保修訓練センターによる保修員の訓練も従来に引続きさらに充実強化することを考えている。

定検期間については、現在110万kW級の改良工事を含まない通常定検期間は、92日程度と考えているが、第2次改良標準化のユニットでは70日、第3次改良標準化ユニットでは45～60日程度に短縮して行くことを考えているが、将来は既設を含め平均60日程度に短縮して行く

ことを目標に、現在行われている定検項目、定検インターバルについて諸外国の実例及び従来の運転実績を参考に見直しを行うことが必要であると考えている。

次に、運転期間については、現在12ヶ月まで伸ばしてきているが、燃料燃焼度の延長と機器の信頼度向上により、15～18ヶ月へ長期化することを考えている。

これらの対策をとることにより、設備利用率は80～85%に上昇するものと期待している。

次に、燃料については、燃料設計及び製造時及び運転中の管理の改善によって現在破損燃料は、10万本(rod)につき1本程度に低減してきているが、将来はバリア燃料の採用により、健全性の向上と負荷追従特性を改善し、運転性能を向上させ出力上昇に伴うロスをさらに減少するとともに、炉心設計を改善して燃料の燃焼効率を高めることを考えており、これと濃縮度の増加と併せて燃焼度を延長し、燃料費の低減をはかることを考えている。

また、プラント寿命中に発生する電力量を増加させることも経済性向上の観点から重要であるので、プラント寿命予測技術及びクリティカル機器・システムの長寿命化技術の開発を行い、プラントの長寿命化をはかることが必要であると考えている。

次に、作業員のうける放射線量をさらに低減するとともに、固体廃棄物の減容化についてもユニット当たり年間200～400本程度を目標にしている。

また、現在安全性・信頼性を保ちつつ経済性の追求、大容量化、炉心燃料の改善による燃焼効率の向上、定検期間の短縮、放射線量の低減等を目指したA-BWR及びA-PWRの開発をすすめている。

私としては、上述の目標を充分達成し、原子力発電を今後とも電源開発の主軸として位置づけていくことができるものと確信している。

4月10日（水）

セッション3：

原子力産業技術の最前線

〔映像講演セッション〕 14:30～18:00

各国の原子力技術開発の方向は、既存の実用技術をさらに発展させるとともに新技術を開発し、経済性、安全性、信頼性のより高いシステムを目指している。本セッションでは、最近実用化したもの、近い将来実用化が期待されるものを含め、最前線にある原子力技術を紹介し、その高度化への努力を視覚に訴え、映像を中心とした発表方式によりわかりやすく解説する。

「原子力発電と自動化技術」

株式会社 日立製作所
原子力事業部
事業部長 是井 良朗

近年、自動化技術は原子力発電における必須の技術となっており、各種の装置が開発され実機に適用されている。ここでは、株式会社東芝、三菱重工業株式会社、株式会社日立製作所の三社を代表して、各社の自動化技術の現状を映像を交え紹介するとともに、今後の開発動向を展望する。

石油代替エネルギーの中核的エネルギー源として総発電量に占める原子力発電の比率は年々増加しつつあり、その安定供給の確保が求められている。原子力発電のより高度な発展のためには、原子力の最大の利点である経済性における優位性を保つことと、安全かつ安定した電源としてのパブリック・アクセプタンスが重要課題となる。

この課題を解決するために、原子力発電においては信頼性向上、省力化、被曝低減を目的として各種の自動化技術が適用されている。

原子力発電は大規模システムであるため、省力化や作業時間短縮を図る上で自動化の適用対象は広範にわたる。原子力に要求されている高い安全性を確保するための手段として自動化による信頼性向上のニーズは高い。また、放射性雰囲気という特質から、放射線下作業の遠隔自動化は必須である。

このような高い自動化のニーズに応えて、原子力発電においては設計、製造・建設、運転、保守のすべての分野で、計算機の支援による自動化技術の適用が図られている。

以上の実例として、それぞれの分野において現在適用されている以下の自動化技術について、スライドを用いて紹介する。

- ①設計 : C A D
- ②製作・建設 : 配管自動溶接
- ③運転 : 新型中央監視制御システム

④保守 ： 保守用自動化機器

－CRD交換装置，配管ISI装置，SGメンテナンスロボット

さて、これまで自動化技術の適用においては、高頻度かつ定型的な比較的効果を得やすい作業から自動化が図られた。従って、現状は限定した範囲において専用的な自動化が適用されている。

自動化技術の目覚ましい革新と原子力発電におけるニーズを展望すると、今後は少量多種作業への自動化適用範囲の拡大，判断・自律機能の拡大による人間の補助の削減が課題としてあげられる。これらから汎用化，知能化というより高度な自動化の目標が示される。

このような自動化の目標に基づき、今後の開発技術の動向をまとめると、重点開発技術として、設計においては高度な判断・計画業務の自動化が，製造・建設においては少量多種作業の自動化が，また運転においては高度な運転判断の自動化が，そして保守においては汎用・知能ロボットがそれぞれあげられる。

その中でも、保守における汎用・知能ロボットの開発は、稼働率向上や、今後の運転プラントの増加による放射線下作業員の不足等により被曝低減のニーズは特に高くなると予想されることから、今後の重要な開発課題となっている。

以上より重点開発技術として汎用・知能ロボットの重要性が明らかとなったが、そのニーズに応じて国のレベルでも通商産業省工業技術院の大型プロジェクト「極限作業ロボット」の一つとして原子力関連作業ロボットの開発が推進されている。

ここでは、各社が個別に開発を進めている汎用・知能ロボットの基盤技術について以下の3事例を映画によって紹介する。

－知能移動ロボット（日立）

－システム保全ロボット（AMOOTY）（東芝）

－四足歩行ロボット（三菱）

これまで述べてきたとおり、今後自動化技術は汎用化，知能化に進むものと考えられる。さらに、このような個々の自動化技術開発に加えて、システム化を促進し、また自動化に適した形へと適用対象を改善してゆくことによって、総合的な自動化システムへの対応を図ってゆく必要がある。

また、自動化システムの実現においては、常にコストベネフィットの認識を持ち、その時点における最適システムとすることにより、自動化技術の完熟に近づくものとする。

我々メーカーとしても、自動化技術の完熟に向け努力してゆく所存である。

－ 以 上 －

60年3月

原子力発電施設耐震信頼性実証試験

(財)原子力工学試験センター

大 森 敏 二

原子力発電施設の地震時の信頼性を実証するため、通商産業省は原子力工学試験センターに委託し、世界最大の大型振動台を使用して、原子力発電施設耐震信頼性実証試験を実施している。

本日はこの大型振動台の概要と耐震信頼性実証試験の状況について紹介したい。

耐震信頼性実証試験では原子力発電所の安全上重要な大型機器のできるだけ実物に近い模型を実物と同等な材料で製作し、これを振動台にのせて振動台を加振し、実物が地震時に受ける応力と同等な応力を発生させることにより地震時の状況を実験的に現出せしめてそのときの信頼性を強度及び機能上から実証することをねらいとしている。そのためには極めて大型かつ高性能の振動台を必要とし、試験体を載せて振動する振動台テーブルは、寸法が15m × 15m、最大積載能力が1000t、最大加振力が水平3000tf、垂直3300tfという巨大な基本性能が決定された。

大型振動台は通商産業省の補助金を受けて、香川県多度津町の多度津工学試験所に建設され、1982年に完成した。

多度津工学試験所は瀬戸内海に面する多度津港に隣接し数百トンの重量を有する大型試験体の輸送に極めて便利である。振動台は試験体を載せて振動する振動台テーブル、これを加振する水平及び垂直加振機、加振機を駆動する高圧油を発生する油圧供給装置と加振機を制御する制御装置より成りこれに附帯する設備として試験データの集録及びデータ処理装置・大型試験体を吊り上げるクレーン、油圧ポンプに電力を供給する受電変電設備と設備及び試験体を収容する建物がある。なかでもデータ集録装置は最大300チャンネルのデータを1/1000秒の間隔で同時に集録することができる。

原子力発電施設の耐震信頼性実証試験としては、すでに

PWR 原子炉格納容器の1 /3.7 模型

BWR 再循環系配管の 1 /1 模型

を用いた耐震実証試験が終了し、現在は

PWR 炉内構造物の1 /1 模型

による耐震実証試験が行われている。

実証試験の実施に当たっては、設計用基準地震動（S1及びS2）を用いて原子炉建屋の地震応答解析を行い、実際の機器の据付位置の振動（床応答地震波）を作りだして、これと同じ波（実証試験用入力波）で試験体の載った振動台を加振することとしている。

なお模型が1 /X の縮尺模型の場合には床応答地震波の加速度はX 倍に大きくし、時間軸は1 /X に短くしたものを実証試験用入力波とすることにより試験体に実物と同等の応力を与える。

PWR原子炉格納容器耐震実証試験

本試験は多度津工学試験所の振動台により実行された最初の試験である。試験体は、800Mw級PWR鋼製格納容器の 1/3.7 縮尺模型である。試験体は、直径10.8m 高さ19.4 m で支持構造物を含めたその重量は約350tである。

設計用基準地震動S1 およびS2 に基づく実証試験用入力地震波で試験体の載った振動台を加振して試験を行い、強度を実証した。

また強度を実証する試験の前と後とに、内部を空気で加圧して漏洩率試験を行い、気密性の変化がないことを確認している。

試験体は更にS2 の 1.5倍に相当する地震で加振され、安全余裕を確認した。この試験では、振動台は限界性能で加振された。

BWR再循環系配管耐震実証試験

試験体は、BWR型 1100MWe級改良標準型再循環系配管の 1 loopを模擬した実物大模型である。配管は圧力容器や γ 線遮蔽体などを模擬する支持構造物に直接あるいはサポートによって接続される。試験体は高さ12.3m、配管類の重量は約110t、支持構造物等の重量は約555tで全重量は約665tである。

設計用基準地震動S1 およびS2 に基づく実証試験用入力地震波で加振した試験を行い試験体の強度を実証した。

更にS2 の 1.1倍（振動台の限界）に相当する入力地震波で加振を行い、安全余裕を確認することができた。

PWR炉内構造物耐震実証試験

PWR型 1100MWe級改良標準型プラントの実物大模型を用いて試験中である。試験体は高さ約17.5m、重量約555tである。

本試験では燃料集合体など炉内構造物の耐震信頼性を見るために地震中に於ける制御棒挿入機能が試験されるのが特徴である。

すでに設計用基準地震動S1 およびS2 に基づく実証試験用入力地震波で加振し、制御棒挿入機能の確認を終わっている。

SHIPPINGPORTの廃炉計画と応用技術

米ゼネラル・エレクトリック(GE)社

原子力技術・燃料部廃棄物管理部長

R. E. スケイブデール

SHIPPINGPORT原子力発電所のデコミッショニング(廃炉)計画は、大規模商業原子力発電所の廃炉計画として最初のものとなろう。この発電所は米国エネルギー省(DOE)に属し、25年の長期にわたる発電を経て解体される最初の原子炉である。今日までに解体された原子力施設は商業炉よりも小規模で、運転年数も比較的短いものであった。しかし、小規模原子力施設の解体から得られた経験は、原子力発電所の放射能システムやコンポーネントの保守および改造から得られた経験と同様に、SHIPPINGPORT解体のための技術・コストベースの確立に役立っている。

本論文では、ゼネラル・エレクトリック社およびその統括下請契約者であるモリソン・クヌードセン社、さらに本計画に着手したエネルギー省によって行われている準備作業の現況について述べる。この計画の重要な技術上の特徴は原子炉圧力容器と中性子遮蔽タンク(RPV/NST)の一括撤去である。この方法は、放射化した圧力容器と内部構造物を分割撤去するよりも、金額を約700万ドル節約し、人体被曝線量を100人・レム以上減少、さらに解体期間を約1年間短縮できる。SHIPPINGPORT RPV/NSTと110万kW_e・PWRの圧力容器の規模が好都合な比較になっているということについても報告する。

SHIPPINGPORTに使用される技術は多年にわたる原子炉の保守および改造の作業を通じて蓄積されたものである。ここではSHIPPINGPORT原子力発電所廃炉計画で用いられる技術の概略を述べたい。とくに遠隔金属切断、除染、コンクリート撤去、液体および固体放射性廃棄物の減容、ロボット工学など最近の廃炉技術についてふれたい。

商業炉として最初の廃炉計画であるSHIPPINGPORT計画は、安全でコスト効率的な廃炉技術の基準の確立に寄与するものと思われる。放射性コンポーネントや放射性材料の除去、取扱い、輸送についての技術を確認することにより、SHIPPINGPORTにおける技術・作業手続きは、将来の他の原子力発電所の廃炉に対するガイドラインを与えることになろう。

燃料開発への新技術の導入

動力炉・核燃料開発事業団

理事 植松 邦彦

動力炉・核燃料開発事業団は、原子力の先端技術開発に積極的に取り組んでおり、周辺の産業界に沸き起こっている新技術開発の動向を観察し、事業団の技術開発に役立つ新技術は積極的に採用していくべきと考える。

このような点から我々は核燃料サイクルの諸施設の開発にどのような新技術を導入していくべきかを、先端技術の開発実証と産業化への道を拓くことに焦点を当て総力を結集して検討を繰返して来た。どの新技術をとっても事業として経済的に成立つ方向、大量処理が可能な方向を目指して行かねばならないことは当然である。

核燃料開発技術は、放射性物質を取扱う設備産業技術の性格を有しているから、新技術を応用することにより、①工程の簡素化、②遠隔化、③自動化などが計れ、その結果、省力化、被曝低減化、低コスト化が期待できるものでなければならない。さらに装置類の寿命延長、保守・補修に要する時間の短縮、発生廃棄物の減少或いは効率的な核物質防護などにも期待できるであろう。

以上のような観点から事業団では、核燃料サイクル諸施設で既に実用化しているもの、もしくは開発中である新技術のうち以下のものについてご紹介したい。

- (1) マイクロ波技術とその応用
- (2) 高品位TVカメラ技術とその応用
- (3) トモグラフィー技術とその応用
- (4) 光ファイバー技術とその応用
- (5) ロボット・マニピュレータ技術とその応用

燃料の安全輸送技術

東京工業大学名誉教授

青 木 成 文

我が国では現在28基、認可発電容量合計20,561MWの商業原子力発電所が運転中であり、1984年の設備利用率は年平均72.3%を達成し、その後も極めて順調に稼働しており、更に3基(3,070MW)が試運転中である。このような状況の中で1984年8月25日に発生した六フッ化ウラン運搬船「モン・ルイ」の沈没事故は、遠くアジアの果てにある我が国にまで大きな影響を与えた。さらに我が国の軽水炉使用済燃料がフランスで再処理されて抽出されたプルトニウムが、我が国に返還輸送されることが報道されたため世間の関心は核燃料の輸送に向けられるようになった。

輸送中の安全確保のためには、我が国では国際原子力機関の安全輸送規則で規定された輸送容器が使用され、更に既に20年に及ぶ技術的研究開発を重ねてその健全性を高めてあり、現在年間600トン(ウラン)に及ぶ新燃料の陸上輸送やここ数年間に合計約100回の使用済燃料の海上輸送を実施してきたが、軽微な事故すら1件も起こってはいない。世界的にみてもこの十年間で重大な事故は10指にも満たないし、その上内容物の漏洩を伴った事故は僅かに3件程度であり、使用済燃料に関しては皆無であった。将来に於いても我が国では、国際原子力機関IAEAの安全輸送規則1985年版による技術的向上と厳しい交通規制とを考え合わせると、その事故発生の確率は極めて低いものと予想される。

IAEAの輸送規則に規定されている試験基準では不十分であるとの声がある。これに対してはIAEA規則に定められた試験要件を越える条件での種々の実験が方々で実施されている。例えば米国のオークリッジ国立研究所では落下高さ約80mの落下試験塔を、またサンディア国立研究所では56m及び91mの落下試験塔等を設置している。また重量約60トンの実物キャスクを積載した速度130km/hの高速輸送車のコンクリート壁衝突や踏切事故実験を実施し、またそのような事故に対する解析手法や縮尺モデル実験との比較検討を行った。最近英国CEGBは昭和59年7月17日に列車用ディーゼル機関車とキャスク専用輸送貨車との衝突実験を公開で実施し、大成功裡にキャスクの健全性を実証した。因みこの衝突実験に於ける列車の速度は約160km/hで、使用されたキャスクはMagnox炉の使用済燃料用キャスクMark M2c、その装荷全重量は48tであった。

我が国に於いては、1966年以来使用済燃料用輸送容器の基礎的開発研究実験を実施してきて多くの成果を上げてきた。更に1977年からは9ヶ年計画で約60億円の予算規模で「使用済燃料輸送容器信頼性実証試験」を、電力中央研究所武山試験センターで実施している。この試験は重量約50トンおよび約100トンの2種類の実用規模輸送容器

を用い、Drop Test, Immersion Test, Spray Test, Fire Test, Leak Test 及び Shielding Test などを行っている。追加試験として9m を越える落下試験も実施されている。また各国で行なわれている実物試験に倣って我が国では放射性物質を輸送中のトラックの正面衝突実験を実施して、積載物の固縛方法の確立のためのデータを得ており、また近くは実物トラックの側面衝突実験や六フッ化ウラン輸送容器の高圧に対する耐圧試験を実施することになっている。さらにや核物質防護の観点からプルトニウム航空輸送容器の開発とその実証試験が、また高、中低レベルの返還廃棄物の輸送容器の開発などが次の課題とされている。

スウェーデンにおける放射性廃棄物の貯蔵・管理

スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社(SKB)

社長 ステン・ビューストローム

1984年にスウェーデンでは、主に水力と原子力発電によって約1,200億kW hの電力が生産された。スウェーデンの原子力発電計画は合計出力950万kWを持つ12基の原子炉から成っている。原子力発電所は4か所あり、全て海岸立地である。1985年以降、原子力はスウェーデンの電力の45～50%を供給するだろう。

原子力発電から生じる使用済み燃料と放射性廃棄物に対するスウェーデンの輸送および貯蔵システムは、再処理を行わないで使用済み燃料を中間貯蔵し、そして直接処分するという原則に基づいている。

1970年代における精力的な討論と1980年の原子力国民投票の結果、スウェーデン国会は今後原子炉を建造しないこと、および現存する原子炉も2010年以降は運転させない旨を決定した。

2010年まで12基の原子炉をフルに利用した場合、放射性廃棄物の総発生量は、使用済み燃料7,500 t U、低・高レベルの運転廃棄物99,000 m³、デコミッショニング（廃炉）廃棄物115,000 m³と計算される。

スウェーデンの核燃料管理計画は2つの部分から構成されている。一つは既に運転中であり、2010年まで原子力発電を続けるという要求に見合うように設計されたシステムおよび技術を用いて実施されている。

もう一つは研究開発が進行中であり、高レベル放射性廃棄物の最終処分という懸案に対して、種々の処分方法の最適化問題に取り組んでいる。2020年頃には処分場の操業開始が計画されている。

次のシステムおよび施設が現在、運転中であり、遂行中である。

1. すべての放射性廃棄物を対象としたキャスク輸送専用特殊建造船による海上輸送システムが1982年から始まった。1985年には、約250 tの使用済み燃料が中間貯蔵のため原子力発電所から中央貯蔵施設（CLAB）へ輸送されるだろう。1988年から同船はまた運転廃棄物を最終処分場（SFR）に輸送するのに使用されるであろう。

2. 使用済み燃料中間貯蔵のための中央施設であるCLABは現在、建設中であり、1985年から操業を始める予定である。この施設は第一段階で燃料3,000トンの貯蔵能力のある地下貯蔵プールから成り、必要に応じて9,000トンまで拡張できる。使用済み燃料の貯蔵期間は約40年間を予定している。
3. 低・中レベルの原子炉廃棄物の最終処分のための中央地下処分場であるSFRは現在建設中である。処分場は結晶性岩石層に位置している。建設工事は1983年に始まり、施設は1988年に使用可能の予定である。

高放射性で長寿命の放射性残存物の最終処分という未解決の問題に対しては、KBS-3という概念がスウェーデンの原子力法にしたがって政府によって開発され、認可されている。

いわゆるKBS-3概念の主な特徴は以下のとおりである。

- －燃料要素を約10cmの厚さの銅製のキャニスタに封じ込める。
- －キャニスタを地下約500mの結晶性岩石層のドリフト（坑道）の中に最終貯蔵する。すなわち、キャニスタは垂直の貯蔵孔の中に一個ずつ入れ、それからキャニスタの回りを高密度のベントナイト粘土から成る緩衝材で覆う。

この高放射性残存物の最終処分の実現可能な方法が示されたわけであるが、スウェーデンの法律は、2000年頃に行う最終決定の根拠をできるだけ最善のものにするために広範な調査研究計画を実施するよう規定している。このため岩床や地下水の特性（核種の移行、化学的条件等）の地球科学的な調査研究、および廃棄物形態としての使用済み燃料や銅等の容器材の研究が進められている。

これと並行して、最終処分場の適切なサイトをみつけるための広範な地質学的調査が行われている。サイトの最終選定は1990年代の末頃と見込まれている。

スウェーデンの法律では、原子力発電会社は、全コストの資金調達を含め、放射性廃棄物計画全体に関して必要な開発と実現化の主たる責任を持つ。このため原子力発電会社は、共同所有会社であるスウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB）を設立し、SKBに放射性廃棄物の安全管理システムの実現に必要な研究調査、対策の調整、計画、実施を委ねている。

社会に受容される方法で廃棄物処分が実施される必要があり、これに関して、政府は電力会社を監督・管理している。この監督・管理は安全性、放射線、財政を担当する三つの関係当局によって行われている。

スウェーデンにおいては、燃料サイクルのバックエンド活動のコストは、原子力発電に料金を課すことによって賄われている。この料金で、使用済み燃料と放射性廃棄

物の全輸送、中間貯蔵と最終処分、さらに2010年以降の12基の原子炉の廃炉・解体の費用を全て賄えることになっている。このための総コストは450億クローネ（49億ドル）あるいは2オーレ／kWh（2.1ミル／kWh）程度と推定されている。

カナダにおける放射性廃棄物管理

カナダ原子力公社（AEC L）

約什江原子力研究所廃棄物管理部長

R. B. ライアン

カナダの放射性廃棄物管理計画の全体目標は、放射性廃棄物によって人体および環境が有意な影響を受けないようにすることである。現在、(1)高放射性核燃料廃棄物、および(2)低レベルならびに中レベル廃棄物、の永久処分技術の開発を重点的に行っている。

本論文では主として核燃料廃棄物を対象とし、カナダの研究計画で用いられる新技術と試験施設について触れる。

核燃料廃棄物管理の責任は1978年にカナダ政府とオンタリオ州の間に取りかわされた協定によって定められている。この協定によれば州営の電力会社であるオンタリオ・ハイドロ社が使用済み燃料の中間貯蔵と輸送の技術開発に責任を持ち、国営のカナダ原子力公社（AEC L）が核燃料廃棄物の固形化（immobilization）と安全処分にに関する研究開発計画の調整・管理に責任を持つ。

カナダにおける核燃料廃棄物処分の概念は、まず使用済み燃料の中間貯蔵、次に核燃料廃棄物の固形化、そして最後にカナダ楕状地の地下深くの安定な深成岩の中への固形化廃棄物の処分というようになっている。使用済み燃料と燃料リサイクル廃棄物の固形化技術の開発が現在進められている。

現在、使用済み燃料は原子炉サイトの貯蔵プールに水中貯蔵されている。現在の施設の貯蔵能力からみて、総合的な処分戦略を開発する時間的余裕は十分にある。貯蔵代替案として、高密度水中貯蔵、対流冷却ボルト貯蔵、コンクリートキャニスター貯蔵、コンクリートキャスク貯蔵などが検討されている。

固形化および処分計画の主要な内容は、燃料固形化、廃棄物固形化および地球科学的研究である。

燃料固形化の研究では、使用済み燃料集合体をそのまま処分するための耐久性のある封じ込め容器の開発と廃棄物形態としての使用済み燃料の特性調査が含まれる。いくつかのプロトタイプがステンレス鋼またはグレード2・チタンで製造され、

静水力学試験施設で圧力10 MPa、温度150℃までの実験が行われた。

廃棄物固形化研究の目的は、CANDU炉の使用済み燃料をリサイクルした場合に発生する廃棄物を固形化するプロセスと生成物を開発することにある。ガラス、セラミックおよびガラスセラミックが、可能性のある廃棄物形態として検討されている。現在稼働中の廃棄物固形化プロセス実験施設には回転スプレー型仮焼器およびセラミック電気熔融器が装備されており、1時間に10 kgのホウ硅酸ナトリウムガラスの生産能力がある。

固形化燃料試験施設（IFTF）は、処分ボルトの条件下での放射性廃棄物の形態と工学的バリアとなる物質の特性を知ることができるように設計されており、広範囲の実験ができるようになっている。高放射性物質を用いた実験を行うために7個のコンクリートキャニスターが製造され据え付けられた。IFTFでの実験は今後まだ2年は続けられる予定である。

地球科学的研究の重点は、カナダ楯状地の大深成岩層を固形化核燃料廃棄物の処分に利用する評価研究を進めることである。

地下研究施設（URL）が、過去に擾乱のなかった花崗岩層の中の地下水面より下の部分に建設中である。URL計画は1979年に着手され、研究施設について適切な研究範囲と立地点を特定するため実地調査が始められた。URL計画の目的は、地表と地表下の相互関係、深成岩層の水文地質学および地球化学的システム、掘削による岩盤の損傷、深成岩層に対する熱の影響（質量の輸送への影響を含む）、および緩衝材／埋め戻し材／岩体の相互作用に対する熱の影響に関する諸研究を行うことである。

JT-60 の建設と核融合技術開発

日本原子力研究所

理事 森 茂

核融合の研究開発は、日本の臨界プラズマ試験装置 JT-60、米国の TFTR、EC の JET、ソ連邦の T-15 によって、核融合炉々心の科学的フィージビリティが実証される段階にまで進展してきた。これらの大型トカマク装置によって、プラズマ温度 1 億度、同密度 約 10^{20} コ/ m^3 、エネルギー閉込め時間 1 秒の臨界プラズマ条件が達成され、さらにこのような高温プラズマの制御及び定常化などの改善の研究が行われる。

大型トカマク装置は、このような画期的成果を目的として建設されたものであるが、その目的を達するためには、それ以前の装置に比べて、2～3 倍のスケールアップが必要であった。このスケールアップの結果、コイル、電源、真空、制御、加熱、冷凍などの技術は、過去に前例のない規模のものとなった。このような量の拡大は、在来技術の単なる大型化のみでは対処できず、必然的に新しい質の技術を要求することとなった。

JT-60 の基本設計は、日本原子力研究所において行われた。その製作は日本の原子力五社が担当し、(株)日立製作所がその中核的役割を果たした。契約としては、原研は発注者であり、原子力五社は受注者であるが、技術的側面から見ると、原研と原子力五社が協同し、新技術を駆使し、あるいは新技術を開発しながら、建設を進めたわけである。その結果、JT-60 に、日本の持つ最高の技術を結晶させることができた。JT-60 は 1985 年 4 月初めに完成し、直ちに実験が開始された。JT-60 を一つの電機機械と見るならば、既に 100 % 定格の運転に成功している点で、世界の四台の大型トカマク装置のなかで最も完成度の高いものとなっている。

大型トカマク装置本来の目的である臨界プラズマ条件の達成は、加熱装置の建設を必要とするので、1987年頃と予定されている。

JT-60の建設によって、結果として多くの大型トカマク装置建設のノウハウが蓄積され、また開発された技術は予想以上の波及効果があった。これらの技術やノウハウによって、核融合炉技術は格段に進歩し、今や、然るべき技術開発手順を踏めば、JT-60の次段階の工学試験装置を建設できると技術的判断されるに至っている。

JT-60は核融合の科学的フィージビリティの実証という科学的目的のために建設されたものであるが、別の見方をすれば、核融合研究開発に関する技術を、在来の物理実験装置のレベルから、現実には炉を想定し得る段階にまで押し上げる推進力となった点でも大きな意義を有している。

4月11日（木）

セッション4：

燃料サイクル産業化への課題

〔講演セッション〕9:30～12:30

わが国においては、燃料サイクルダウンストリームの計画が具体化し、その円滑な推進が期待されている。燃料サイクル上の技術はすでに確立されているが、これを事業として推進していくためには、研究開発機関、民間産業界および地域住民との協力ならびに諸制度の確立が不可欠である。ここではわが国における燃料サイクル事業確立上ならびに放射性廃棄物対策上の諸課題を明らかにし、併せて諸外国の計画と経験について報告を受け、今後の施策検討の参考に資するものとする。

わが国における燃料サイクル事業確立上の諸課題

(社) 日本原子力産業会議

副会長 村 田 浩

わが国においては、燃料サイクルを国内に確立することを国の基本方針としているので、そのため必要にして十分な燃料サイクル技術の基盤を整備し、もって基本方針にそった燃料サイクルの事業化を進めるべきである。

事業の推進にあたっては、濃縮、成型加工、再処理、回収プルトニウム・ウランの利用、廃棄物貯蔵および処理・処分の全般にわたり、一貫性のある調和のとれた燃料サイクルの事業化を今後とも進める必要があり、努力しなければならない。

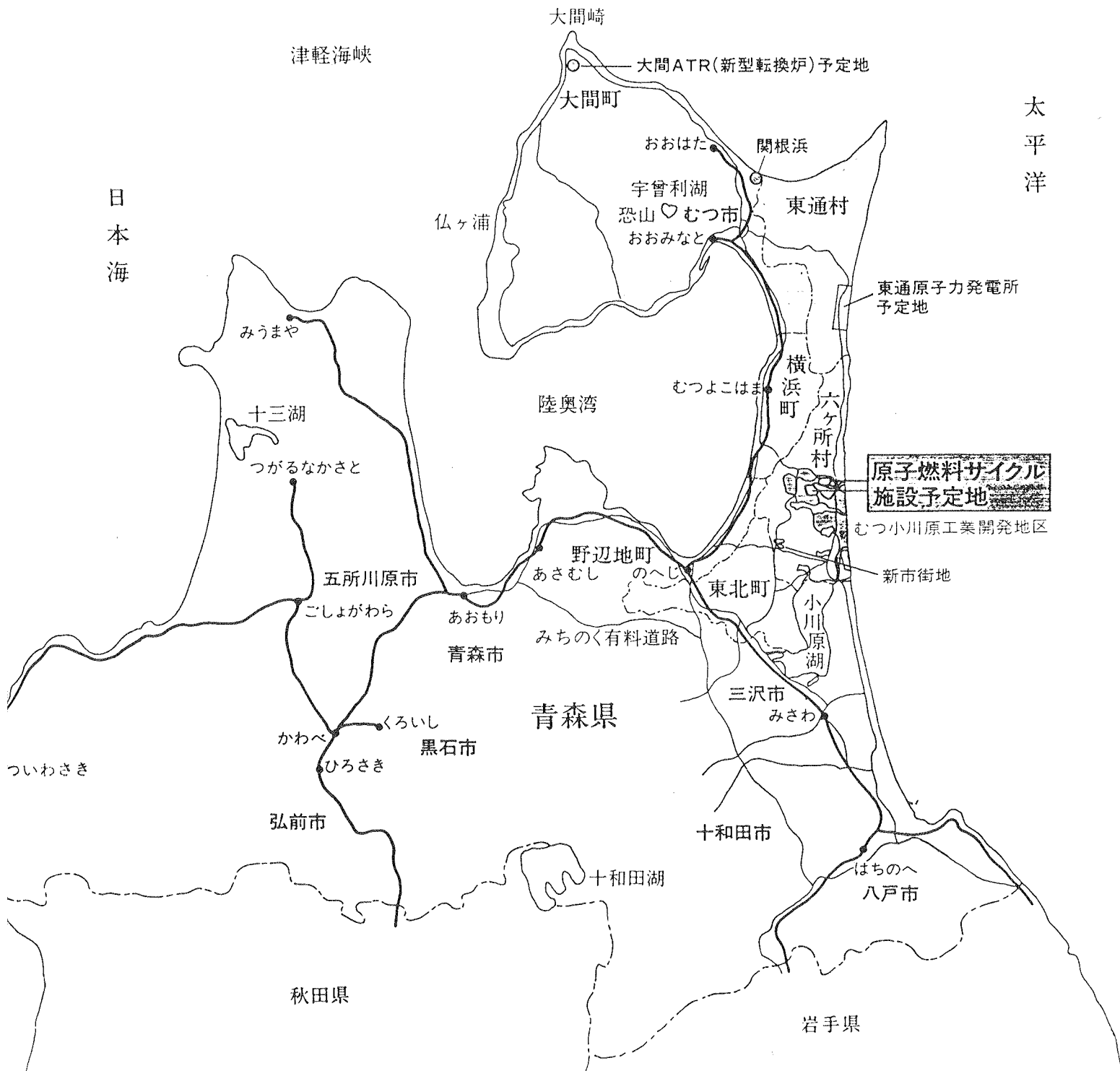
こうした基本的観点にたち、国際的な視点もふまえつつ所要の諸課題と真剣に取り組み、それぞれの問題を解決あるいは克服することが肝要である。それぞれの事業の主体となる組織はもとより、関係する政府関係および民間の各機関がそれぞれの役割に応じて最善を尽し互いに協力して、その目的を達成することをわが国の原子力平和利用の将来のために強く望みたい。

1. 燃料サイクル事業化の背景、事業推進の意義および技術開発
2. わが国の燃料サイクル事業の計画と現状
3. 燃料サイクル事業確立にともなう諸問題
 - ・官民の役割分担と協力体制のあり方
 - ・技術開発成果および経験の継承
 - ・燃料サイクル事業の経済性
 - ・調和ある燃料サイクル確立のための対策
 - ・核不拡散政策との調和
 - ・燃料サイクル施設の立地上の諸課題

原子燃料サイクル三施設に係る電気事業連合会の申入れ(59年7月)の概要

	再処理施設	ウラン濃縮施設	低レベル放射性廃棄物貯蔵施設
建設地点	青森県上北郡六ヶ所村 弥栄平地区	青森県上北郡六ヶ所村 大石平地区	
事業主体	日本原燃サービス(株) (55年3月1日設立)	日本原燃産業(株) (60年3月1日設立)	
施設の規模	再処理 約800トンウラン／年 (使用済燃料年間発生量の約1/2) 使用済燃料受入貯蔵 約3000トンウラン	150トンSWU／年で操業開始 最終的には150トンSWU／年 程度(国内需要の約1/6)	約20万 m ³ (200ℓドラム缶約100万相当、放射性廃棄物発生量の約20年分) 最終的には約60万 m ³ (同約300万本相当)
用地面積	約350万 m ² (緑地、道路を含む)	約300万 m ² (緑地、道路を含む)	
工期	準備工事開始 昭和61年頃		
	貯蔵操業開始 昭和66年頃 再処理操業開始 " 70年頃	操業開始 昭和66年頃	操業開始 昭和66年頃
建設費	約7000億円	約1600億円	約1000億円
要員	約2000人	約800人	約700人
工事最盛期			
操業時	約1000人	約300人	約200人

原子燃料サイクル施設位置図



フランスにおける燃料サイクルダウンストリームの開発の現状と計画

フランス核燃料公社 (COGEMA)

再処理事業部産業担当理事

M. ドランジュ

核燃料サイクルのバック・エンド部門における産業活動に関して、これまでに得られた成果と目下進行中の開発は、フランスを現在国際的に有利な位置に置いているが、これは原子力庁 (C E A) とその子会社の長年にわたる一貫した政策の所産である。

1. C E A の発足以来、系統的な使用済み燃料再処理の原則が採用された。この政策を遂行するため、また新しいタイプの使用済み燃料が出現する度に、適当な資材と人材が研究開発、エンジニアリングおよび産業活動の分野で即座に用意されてきた。それぞれの分野では、各々の産業化の発展の段階に応じて責任分担が明確に定められた。

- C E A は全てのノウハウの保持者であり、プロセス研究調査と技術試験を指揮し、プロセス書を用意する。
- C O G E M A は産業会社であると同時に C E A の小会社でもあり、プラント建設の現場監督である。
- S G N は再処理プラントのエンジニアリングを専門とする C O G E M A の小会社であり、エンジニアリングの実施とプラント建設の契約当事者である。
- C O G E M A は産業運転者であり、生産分野から研究開発、エンジニアリング分野への定期的な情報のフィードバックを保証する。

2. 公的機関である C E A のチームによって行われる研究開発調査は、政府の科学研究補助金と、プロセス書の依頼者かつ受領者である C O G E M A によって支払われる費用によって賄われている。

3. 30 年以上もの間 C E A を中心とするグループによって採用されてきた政策の継続性、一貫性は以下の問題の解決に役立ってきた。

- 軽水炉や高速増殖炉の使用済み燃料の再処理で得られた成果に示されるように、新しいタイプの使用済み燃料の出現の度に起ってきた数々の技術的な問題

- 燃料サイクルのバックエンドの産業化の進展によって喚起された世論における政治的・心理的な問題。例えば、ラアーク拡張計画は深刻な反対運動に直面することもなく、今では広範なコンセンサスを得ている。また、マルクルの拡張計画は自治体当局および地元世論から異口同音の支持を得ている。

4. 産業との関連を考慮して、フランスに設立されたこの組織は、センシティブで本質的なプロセスおよび技術の産業所有権をCEAグループ内で保持するとともに、フランス内外での市場活動を維持することをめざしている。

イギリスの再処理事業体制

W. L. ウィルキンソン

イギリス核燃料公社理事

まず、イギリスでの燃料再処理における初期の経験、およびそれに基づいたセラフィールドの大規模商業施設（イギリスおよび海外のマグノックス炉燃料の再処理用）の確立について概述する。

次に、セラフィールドでの酸化物燃料の再処理で得られた経験についてレビューしたあと、現在建設中の新商業酸化物燃料再処理プラント（THORP）について議論する。ここでは、THORPの設計上の特徴、関連の研究開発、詳細設計、建設工事状況を紹介する。

経済協力開発機構原子力機関

(OECD・NEA) 事務次長

P. ストロール

最近の5年間で、放射性廃棄物の長期管理に関する政策の実施はいちじるしく前進した。多くのOECD加盟国では、使用済み燃料および高レベル廃棄物の貯蔵と処分の問題を解決するために特別な法律が制定された。特に専門機関が創設されて、目的達成のための資金調達制度も設けられている。

R & Dおよび実験研究の成果は、幾つかの国では法律によって義務づけられている廃棄物安全処分の実証計画の促進に寄与している。この進歩は、OECD原子力機関の放射性廃棄物管理委員会が作成した技術評価に反映されている。この委員会は政府高官とこの分野の専門家で構成されているが、最近、「高レベル廃棄物あるいは使用済み燃料の長期隔離を保証し、関連の長期的な安全目標に適合する深部地層への処分システムを設計、運営することができるということについては高度の確信がある」との結論に達している。

さらに、放射性廃棄物の長期管理に責任のある政府機関および他の公的機関の役割と、特に技術的な封じ込めシステムに関連した制度的管理の範囲および有効性については現在、より現実的な方法で評価中である。最近、数か国で法制化が進められているが、それによると、政府は原子力活動の規制枠組の中で、貯蔵および処分施設の建設と運転に必要な規制メカニズムを創設することができる。これらの施設の閉鎖後は、場合によっては長寿命放射性廃棄物の隔離を保証する技術的バリアを制度的管理で補うことが必要である。政府当局はそのような管理が継続的に有効に適用しうる最長期間を評価すべきである。この期間は、例えば1世紀から3世紀にわたるかも知れないが、これを過ぎるともう人類が安全対策上手段を講じる必要はないというものである。

安全性の見地からいえば、比較的遠い将来、処分施設の建設・運転が必要になった場合の資金調達手段を確保できるようにすることも重要である。必要な資金を正確に推定することはできないが、すでに実施されている資金制度の経験から、必要資金を電力会社やその他の放射性廃棄物を発生する企業の収入から集めることが可能でありその額は原子力発電コストのわずか2～3%であると考えられる。また、過去の経験

から、廃棄物の長期管理に必要な財源についてはその他にも種々の手段が考えられる。

原子力の第3者責任と保険に関する最近の国際協定や法律は、放射性廃棄物管理の実施段階で、万一損害が起れば被害者に補償するのに妥当なものである。放射性廃棄物処分の技術的な立場からいえば、処分場の閉鎖後人体あるいは財産が被害を受けることは到底あり得ない。しかしながら、然るべき時がくれば保険によるカバーは政府の補償システムによって置きかえるのがよいと考えられる。

放射性廃棄物管理は、とくに長期的にみた場合、単なる技術的問題にとどまるのではなく、将来の世代への影響に対する公衆の懸念にも十分に注意を払わなければならない。とはいえ、科学技術的証拠に基づいた結論と政治的配慮の間には適切な平衡状態が保たれるべきである。国際協力が、このような平衡状態に到達するのを助けるであろう。

4月11日（木）

セッション5：

国際核不拡散体制への新しいアプローチと平和利用の促進

[パネルセッション] 14:00～17:00

核不拡散条約（NPT）が成立してから15年が過ぎようとしており、本年9月には第3回のNPT再検討会議が開催される予定である。NPTは世界の大部分を包含する国際核不拡散体制（秩序）の中核としての役割を果たしてきたが、一方条約成立時からの懸案である第3世界からの合意が不十分なまま、さらに近年は開発途上国等より核軍縮の実現と原子力平和利用の権利をめぐり厳しい挑戦をうけている。原子力国際協力と貿易とがさらに広範に進展することが期待されており、核不拡散と原子力平和利用の正しい均衡を回復することが喫緊の課題である。

ここでは核保有国、NPT非締約国、原子力供給国、原子力被供給国等の代表者によってNPTを中心とする核不拡散体制の問題点と課題を討議し、これら諸国を包含する国際秩序へのアプローチと原子力国際協力進展への方策を模索するものとする。

原子力委員会委員

西 堀 正 弘

いかにして核拡散の危険を排除しつつ、原子力の平和利用を促進するかは、原子力時代の幕あけ以来一貫して存在してきた課題である。この課題を解決すべく色々な構想が浮かんで消えていった。結局、核不拡散条約（NPT）とその中に包摂された国際原子力機関（IAEA）による保障措置とが、原子力に関する基本的な国際レジームとして定着することとなった。

しかし、NPTは、たまたま1966年末までに核兵器国となったという恣意的な事実によって世界の国々を截然と二分した極めて差別的な不平等な条約であるという宿命をもっている。にもかかわらず、日本を含む多数の非核兵器国は、核不拡散という大義名分のためには主権の平等性を犠牲にすることもやむなしとの良識のある立場をとり、NPT体制を支持してきた。

日本のように平和国家として既に核のオプションを放棄している国にとっては、NPT加盟はこの点についてなんら実質的な不利益をもたらすものではなかった。それでも日本がNPTに署名し批准することは、決して容易なことではなかった事実を改めて想起したい。殊に、特権的地位を有する核兵器国は、この事実を軽く見ないでもらいたい。

NPTは、かかる差別性解消の一助として、非核兵器国に対し原子力平和利用を、奪うことのできない権利として保証し、他方、核兵器国に対しては核軍縮に向けての誠実な努力を要求している。幸いにして、NPT体制の下において第6番目の核兵器国は出現していない。換言すれば、締約国中非核兵器国側は、忠実にNPTを遵守してきた。これに反し、核兵器国側においては、核軍縮は一向に進展せず、また、非核兵器国による原子力平和利用に対してもともすれば消極的態度をとりがちである。

然るに、NPT非加盟のある一国が敢行したいわゆる平和目的の核爆発実験を契機として、核兵器国ないし核物質等供給国は、原子力平和利用に対する態度を硬化させ、ますます消極的制限的な立場をとるにいたった。

かかる状況の下で、国際核燃料サイクル評価（INFCE）の作業が世界中の英知を集めて行われた。その結果、原子力の平和利用と核不拡散は、両立し得るものであ

るとの専門家のコンセンサスが得られた。それにもかかわらず、世界の原子力界は、今なお不確実性の時代に低迷していると言えよう。

それは一体どういう訳であろうか。思うに核不拡散は第一義的にはすぐれて政治的問題であり、技術的制度的問題は、核不拡散に関する限り第二義的なものであるということについての認識が十分ではないからであろう。ある国が核武装をする、すなわち国際的に核拡散が行われるのを阻止し得るか否かは、核武装することに自国の国益を見出すような政治的動機を当該国に対して与えず、また、現実核武装を行った場合に蒙るべき政治的経済的懲罰の苛酷さを予想せしめることによって核武装の政治的決定を断念せしめ得るかかどうかという、究極的には全くの政治的問題である。

他方、純粹に技術的見地からみるかぎり、核燃料サイクルのような原子力活動で核拡散の危険を全然伴わないようなものは存在しないであろうし、また核拡散の危険を完全に排除し得るような技術は存在しないことを認識すべきである。

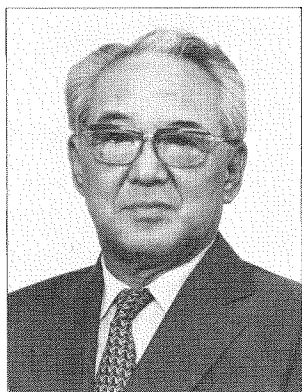
従って、核不拡散を目的とする技術的制度や手段を苛酷なものにすればするほど、核不拡散の目的が達成され则认为することは、あまりにも短絡的な見方であり、かえって逆効果をすら生じかねない。むしろ制限的否定的な手だてよりは積極的協力的な方途の方が核武装に向かおうとする国家の政治的動機を奪い、政治的意思を減殺する効果が大きいであろう。

こう言ったからといって、核不拡散を目的とする技術的手段、制度的方途の整備改善はあまり意味がないということでは決してない。それらは、すべての国々をして健全な原子力政策を指向せしめる誘因となる効果を有している。その意味において、例えばNPT体制を補完するための制度的方途としてCASS（供給保証委員会）、ISFM（国際使用済み燃料管理）、IPS（国際プルトニウム貯蔵）等の制度を確立したり、また、IAEAの保障措置の技術的改良を図ったりすることは、大変有意義なことである。

このように見てくると、今日の世界における原子力活動の不確実性を除去するためには、原子力活動に関しあらゆるカテゴリーに属する国家、すなわち、核兵器国、非核兵器国、資源供給国、消費国、先進工業国、開発途上国等、利害関係を異にする各国が相互の立場を十分に理解した上で、それぞれの立場を越えて国際的コンセンサスによって、原子力活動についての客観的合理的な国際的基準、共通の制度、共同の措置を案出し確立していくことが必要である。こうすることによって初めて、核拡散というすぐれて政治的な問題と原子力の平和利用という非常に技術的経済的問題との間の調整が図られ、健全な原子力国際秩序が確立されることとなるのである。

議長，講演者，パネリストの紹介

開会セッション



山下 勇氏

1911年 2月15日生 本籍埼玉県
 1933年 東京帝国大学機械工学科卒
 1970年 三井造船(株)社長
 1979年～同社会長
 その他の主な現職：
 民間 経済団体連合会副会長
 日米諮問委員会委員
 核物質管理センター会長
 海洋科学技術センター会長
 政府 科学技術会議議員
 大蔵省財政制度審議会委員
 行革審科学技術分科会主査



吉山 博 吉氏

明治44年 12月1日生 本籍山口県
 昭和10年 東京大学電気工学科卒
 日立製作所入社
 27年 電気事業部技術部長
 36年 取締役、電気事業部長兼務
 43年 専務取締役、企画室長兼務
 46年 取締役社長
 56年～取締役会長
 その他役職：
 53年～日本機械工業連合会副会長
 53年～日本貿易促進協会副会長
 55年～経済団体連合会副会長



有澤 廣 巳氏

明治29年 2月16日生 本籍高知県
 大正11年 東京帝国大学経済学部卒
 昭和20年 東京大学教授
 31年 原子力委員会委員
 34年 法政大学総長
 48年～日本原子力産業会議会長
 その他の主な現職：
 39年～産業構造審議会委員
 40年～総合エネルギー調査会委員
 44年～物価安定政策会議委員
 49年～学士会理事長
 55年～日本学士院院長



竹内 黎 一氏

大正15年 8月18日生 本籍青森県
 昭和23年 東京大学経済学部卒
 毎日新聞政治部記者、運輸大臣秘書官
 を通じ昭和38年以来衆議院議員
 昭和48年 経済企画政務次官
 54年 自由民主党経理局長
 55年 同党総務局長
 57年 衆議院外務委員会委員長
 59年～科学技術庁長官・原子力委員
 長

セッション 1



田中 精 一氏

明治44年 4月26日生 本籍東京都
 昭和9年 慶応義塾大学法学部卒
 9年 東邦電力(株)入社
 17年 中部配電(株)引継
 26年 中部電力(株)引継
 37年 同社取締役
 41年 同社常務取締役
 47年 同社副社長
 52年～同社社長
 その他役職：中部経済連合会会長、中部
 原子力懇談会会長、東邦瓦斯(株)取締役、
 日本電気協会副会長



ハンス・ブリックス氏

1928年 スウェーデンのウプサラ生
 1951年 ウプサラ大学卒（法学）
 1958年 ケンブリッジ大学より国際法博
 士号取得
 1959年 ストックホルム大学より法学博
 士号取得
 1960年 ストックホルム大学助教授
 1963年 外務省局長（国際法担当）
 1976年 外務次官（経済協力担当）
 1978年 外務大臣
 1979年 外務次官（経済協力担当）
 1981年～IAEA 事務総長



J.ベネット・ジョンストン氏

1932年6月10日生

上院議員（1972年初当選）：

民主党，ルイジアナ州選出

上院エネルギー天然資源委員会，エネルギー規制小委員会，エネルギー水資源小委員会の首席委員。“ミスター・エナジー”とも呼ばれ，民主党が上院で多数派となれば委員長の座を占めることになる。最も熟練したネゴシエーターで影響力のある有力議員の一人。過去4年間上院予算委員会に属し，財政引締めと政府予算の均衡を提唱。



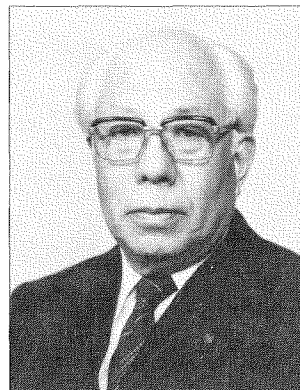
マルタン・マルヴィ氏

1977年 フィジャック市市長

1978年 国民議会社会党議員

1984年～産業再編・対外貿易相付エネルギー担当大臣

エネルギー担当大臣として，フランス石炭公社，フランス電力公社，フランスガス公社，エルフ・アキテーヌ，原子力庁，エネルギー節約庁等の各種のエネルギー関連組織・会社がマルヴィ氏の監督下におかれている。政府内では，エネルギー関連科学技術および産業的研究活動の決定と実施に参画する。



伊藤俊夫氏

明治42年2月14日生 本籍高知市

昭和6年 京都帝国大学電気工学科卒

6年 山陽中央水力電気(株)入社

14年 日本発送電(株)に引継採用

26年 関西電力(株)に引継採用

29年 同社多奈川火力建設所長

35年 同社取締役（火力原子力）

39年 同社常務取締役

43年 同社専務取締役

49年 同社副社長

56年～同社相談役

日本原子力発電(株)会長



藤波恒雄氏

大正6年10月4日生 本籍東京都

昭和15年 東京帝国大学工学部卒

30年 通産省公益事業局調査課長

35年 // 施設課長

42年 科学技術庁原子力局長

43年 // 事務次官

47年 電力中央研究所理事

50年 // 常務理事

51年 原子力工学試験センター理事長

55年～日本原子力研究所理事長
その他の現職：日本原子力学会会長



那須翔氏

大正13年9月19日生 本籍東京都

昭和23年 東京大学法学部卒

23年 関東配電(株)入社

26年 東京電力(株)引継入社

39年 同社企画室調査課長

49年 同社総務部長

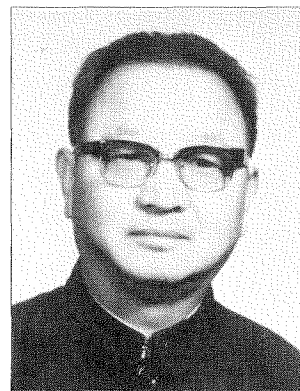
52年 同社取締役

54年 同社常務取締役

57年 同社取締役副社長

59年～同社取締役社長

その他の現職：経団連エネルギー対策委員長



劉書林氏

1924年 河北省定県に生まれる。

1949年より西南工業省人事課副課長

北京原子力研究所副所長

原子力工業省次官を歴任

また中国共産党中央委員会書

記として活躍。

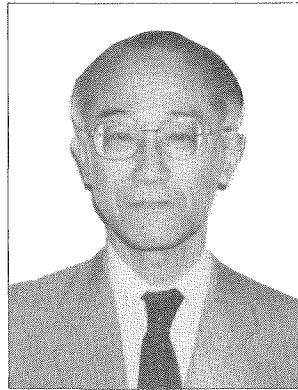
現 在 中国原子力工業公司会長

セッション 2



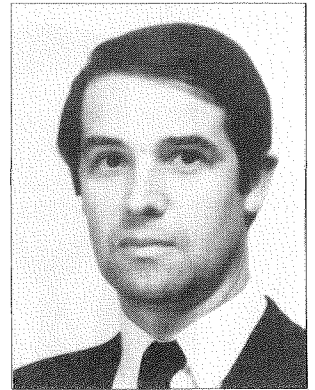
D. アヒムサ氏

1931年 5月31日生
 1957年 バンドン工科大学卒、理学修士
 1958年 米アルゴンヌ国立研究所国際原子力工学研究院留学
 1961-64年 バンドン原子炉研究センター建設のプロジェクト・リーダー
 1964-68年 同センター所長
 1968-84年 IAEA 保障措置局 極東地域担当駐在員 後に規格課長
 現 在 インドネシア原子力庁長官



三 島 良 績氏

大正10年 8月5日、東京生
 昭和19年 東京帝国大学冶金学科卒
 24年 東京大学大学院終了
 38年 東大教授（核燃料工学、基礎工学）
 57年～東大名誉教授
 現在の主な役職：原子力安全委員会原子炉安全専門審査会会長、通産省核燃料信頼性調査委員会／高性能燃料実用化調査委員会委員長、原子力安全研究協会常任理事、IAEA・OECD 核燃料専門家会議日本代表



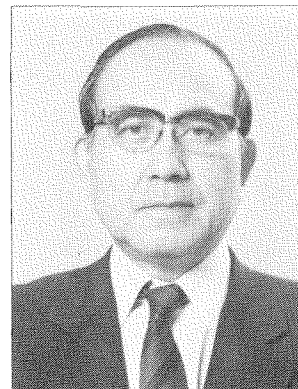
ジャック・ルクレア氏

1942年 9月、リニユアンラロワ生
 1965年 ポリテクニク（高等理工学院）卒
 1968年 国立土木学院卒
 1969年 保険・社会保障省技術顧問
 1973年 運輸省（後に工業省）技術顧問
 1974年 ルブレイエ原発建設所長
 1977年 グラブリーヌ原発建設所長
 1979年 EDF 副総裁（プラント設計建設本部担当）
 1983年～EDF 副総裁、原子力火力発電本部長



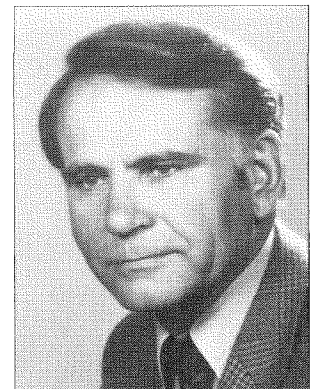
D.G. ウォーカー氏

1929年豪ビクトリア州ベンディゴ生。
 メルボルン大学冶金学部卒、物理冶金学の主任講師を務めた後、1961年豪原子力委員会（AAEC）に入る。
 1968年から1年間カナダ AECL の研究所で燃料の照射損傷を研究。
 1974年から77年まで在米豪大使館原子力参事官、その後国際核燃料サイクル評価（INFCE）の作業に従事。
 1978年 AAEC の研究所に帰任、研究開発計画の立案管理の責任者として活躍、1982年首席行政官、1983年副委員長に就任。



豊 田 正 敏氏

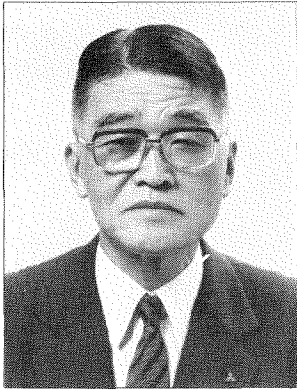
大正12年 6月28日生 本籍岡山県
 昭和20年 東京帝国大学電気工学科卒
 20年 日本放送電機入社
 26年 東京電力㈱引継入社
 40年 同社原子力部長代理
 46年 同社福島第二原子力建設準備事務所所長
 49年 同社原子力保安部長
 52年 同社取締役原子力開発本部副本部長
 54年～同社常務取締役原子力開発本部長



H.J. シェンク氏

57歳
 1953年 シュトゥットガルト工科大学物理学課程修了
 1955年 同博士課程修了
 現 職 オブリヒハイム原子力発電会社（KWO）社長
 西ドイツ原子炉安全委員会（RSK）委員長
 その他 西ドイツ原子力産業会議会員
 西ドイツ原子力学会会員
 アメリカ原子力学会会員

午 餐 会



飯 田 庸太郎氏

大正 9 年 2 月 25 日生
 昭和 18 年 東京大学第一工学部卒
 18 年 三菱重工業(株)入社
 52 年 取締役, 原動機事業本部副事業本部長
 56 年 常務取締役, 原動機事業本部長
 58 年～取締役副社長, 原動機事業本部長



朱 以 瀾氏

1925 年 5 月生
 1956 年 国立成功大学機械系卒
 — 国立清華大学卒 (原子炉・RI 課程)
 1958 年 台湾電力入社, 火力発電の運転保守担当
 1970 年 オレゴン州立大学卒 (原子力発電課程)
 1971 年 原子力発電所建設担当
 1975 年 第 1 号原子力発電所所長
 1983 年 原子力運転担当技師長
 1984 年～原子力運転担当副社長



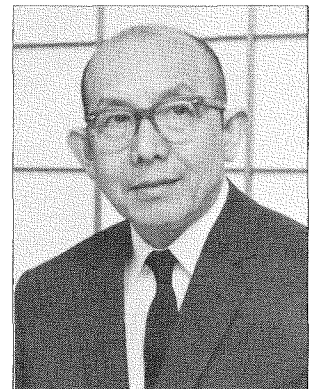
村 田 敬次郎氏

大正 13 年 2 月 12 日生 本籍愛知県
 昭和 24 年 京都大学法学部卒
 // 総理庁 (現自治省) 入庁
 33 年 自治庁 (現自治省) 長官秘書官
 43 年 愛知県建築部長
 44 年 衆議院議員に当選
 50 年 建設政務次官
 54 年 自民党政調会建設部会長
 56 年 衆議院建設委員長
 58 年 自民党国民運動本部長
 59 年～通商産業大臣



松 田 泰氏

昭和 3 年 11 月 24 日生 本籍鳥取県
 32 年 東京大学工学部卒
 通商産業省入省
 49 年 科学技術庁原子力局動力炉開発課長
 50 年 同原子力局 (後に原子力安全局) 原子炉規制課長
 53 年 公益事業部技術課長
 56 年 工技院総括研究開発官 (省エネルギー技術開発担当)
 57 年～資源エネルギー庁長官官房審議官



東 山 魁 夷氏

明治 41 年 7 月 8 日生 本籍東京都
 昭和 6 年 東京美術学校日本画科卒
 22 年 「残照」で日展特選
 40 年 日本芸術院会員
 43 年 新宮殿壁画「朝明けの潮」
 56 年 唐招提寺障壁画, 厨子絵
 自然を対象とする画風は平明, 静穏, 清明で, 見る者に安らぎを与える。「こわれやすい, 瞬間の美に大きな感動を覚える」とする氏の心情には, 流転に, 生命, 生きている証を把え, 一期一会に美を見出す, 自然観, 人生観がうかがえる。

セッション 3



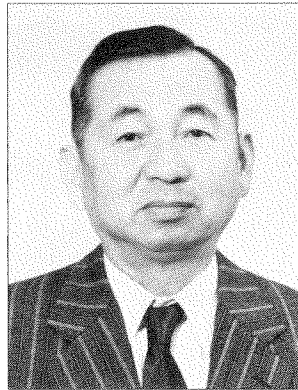
木村 繁氏

1932年10月17日生 本籍熊本県
 1955年 東京大学教養学科卒
 1955年 朝日新聞社入社。水戸支局員。
 東海村の原子力施設を担当。
 1959年 朝日新聞東京本社科学部員
 1964年 欧米原子力事情視察記者団の一
 員として特派。
 1975年 朝日新聞東京本社科学部長
 1981年 米国ウイルソン・センター学術
 諮問委員。
 1982年 朝日新聞調査研究室幹事
 1984年～ // // 主任研究員



是井 良朗氏

昭和4年7月20日生
 昭和27年 東京大学電気工学科卒
 45年 日立製作所機電事業本部火力
 原子力技術本部原子力部長
 45年 同上電力事業本部原子力技術
 本部第二技術部長
 50年 同上原子力技術本部本部長
 55年～同上原子力事業部事業部長



大森 敏二氏

1918年8月28日生 本籍神戸市
 1939年 徳島高等工業学校機械工学科卒
 1961年 工学博士（京都大学）
 1951年 新三菱重工業神戸造船所勤務
 1968年 三菱重工業高砂研究所次長
 1976年～原子力工学試験センター
 理事 耐震部長

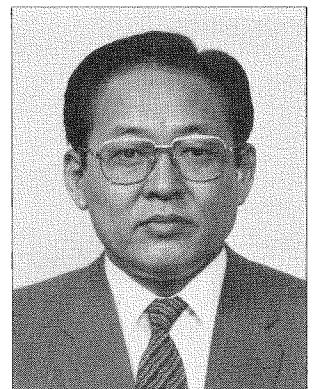


R.E. スケイプデール氏

学歴：マサチューセッツ工科大学(MIT)で
 化学工学学士，ミシガン大学で原
 子力工学修士，MIT で原子力工学
 博士
 職歴：
 1962年 ゼネラル・エレクトリック(GE)
 社入社
 1966年 原子力事業本部高速炉機器開発
 本部で管理担当
 CRBR 増殖炉計画の GE 側部長
 1978年 国内 BWR4/5プロジェクト部長
 1984年～廃棄物管理部長

J. ロングネッカー氏

アメリカエネルギー省(DOE)次官補代
 理



植松 邦彦氏

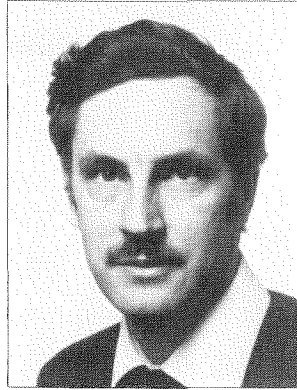
1931年5月4日生，本籍香川県
 1954年 京都大学土木工学科卒
 1961年 マサチューセッツ工科大学原子
 力学科博士課程修了
 1961年 京大工学部講師
 1964年 原子燃料公社入社，副主任研究
 員
 1966年 電力中央研究所出向
 1968年 動燃事業団復帰，高速増殖炉開
 発本部付主任研究員
 1982年 同事業団核燃料部長
 1983年～同事業団理事

セッション 4



青 木 成 文氏

1922年 4 月14日生 本籍東京都
 1945年 東京工業大学機械工学科卒
 1957年 工学博士（東工大）
 1958年 東工大助教授
 1964年 東工大教授
 1975年 東工大原子炉工学研究所長
 1983年～東工大名誉教授
 現在の主な役職：原子炉安全専門審査会
 委員，放射性物質安全輸送専門部会部
 会長，使用済燃料輸送容器信頼性実証
 試験検討会委員長，原子力施設等安全
 研究専門部会委員



R.B.ライアン氏

1964年 リーズ大学卒（化学工学）
 1965年 物理・工学修士課程修了，バー
 ミングム大学
 1965年 カナダ原子力公社（AECL）チヨ
 ークリバー原子力研究所に勤務
 現 在 AECL ホワイトシエル原子力研
 究所廃棄物管理部長
 AECLでの20年間，小型原子炉
 （SLOWPOKE 炉の共同開発者），炉物理，
 原子炉の制御・安全，廃棄物処分評価方
 法の開発に従事。



小 林 健三郎氏

大正11年12月8日生 本籍高知県
 昭和10年 京都帝国大学土木工学科卒
 （工学博士）
 神戸市役所に入る
 28年 東京電力㈱入社
 34年 同社早川水力建設所長
 41年 同社原子力開発本部副本部長
 45年 同社取締役
 52年 同社常務取締役
 55年 日本原燃サービス㈱副社長
 59年～同社社長



S.ビューストローム氏

1966年 採鉱工学修士号，スウェーデン
 王立工科大学
 1972年 岩石力学工学博士号，同上
 1966年 王立要岩庁軍地下建造部設計研
 究技師
 地下計画コンサルタント
 1972年 スウェーデン岩石工学研究財団
 （BEFO）研究理事
 1983年 スウェーデン核燃料廃棄物管理
 会社（SKB）専務取締役
 現 在 SKB 社長



森 茂氏

1923年 1 月1日生 本籍広島県
 1947年 東京大学理学部物理卒
 1947年 東大理学部助手
 1959年 同講師
 1961年 日本原子力研究所入所
 核融合研究室長，核融合研究部
 長，東海研究所副所長を経て現
 職（理事）に至る。



村 田 浩氏

大正4年3月10日生
 昭和12年 旅順工科大学機械卒
 南満州鉄道㈱入社
 22年 経済安定本部
 31年 駐英科学アタッシェ
 39年 科学技術庁原子力局長
 42年 動燃事業団理事
 43年 日本原子力研究所副理事長
 53年 同理事長
 56年～原子力安全研究協会理事長
 58年～放射線安全技術センター理事
 長

セッション 5



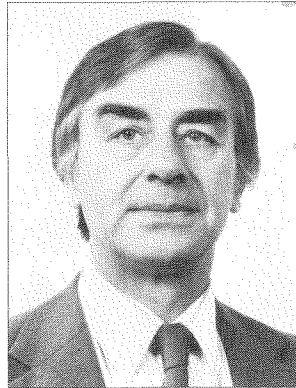
モーリス・ドラージュ氏

1950年 グルノーブル大学理学部卒
 1951年 電気化学・電気冶金高等国立学院卒
 1953年 原子力庁（CEA）に入る
 1961年 ウラン加工サービス部門の長
 1964年 ラアールグに建設中の新再処理プラントのプロダクションサービス部門の長
 1974年 ラアールグ工場部長
 （1976年 CEAの100%子会社としてCOGEMA発足）
 1982年～COGEMA 再処理理事



ハーマン・シュンク氏

在日西ドイツ大使館首席参事官（科学担当）



W.L.ウィルキンソン氏

現在イギリス核燃料公社（BNFL）の技術担当理事。1984年6月迄は年間約3億ポンドの予算を扱う再処理事業部の技術部長（主要プロジェクトの設計建設に責任）をしていた。

ケンブリッジ大学で機械科学と化学工学を研究し、博士号取得。化学技師協会の前理事長で、1980年より技術特別会員。



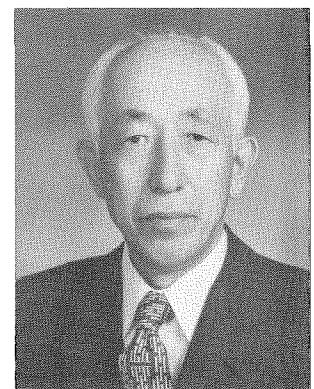
ピエール・ストロール氏

1926年8月20日 ストラスブール生
 パリ大学法学部卒
 パリ政治科学学校卒
 1959年 ユーロケミック社事務局長
 1965年～OECD/NEA：法律対外関係部長、安全規制担当次長を経て事務次長
 フランス国際法学会および国際原子力法協会の会員



大島 恵一氏

1921年1月12日生 本籍東京都
 1944年 東京帝国大学応用化学科卒
 1958年 英オックスフォード大留学
 1959年 東大より工学博士号取得
 1961年 東大工学部教授
 1974年 OECD 科学技術工業局長
 現在 東大名誉教授、工業開発研究所副理事長、㈱テクノバ会長
 その他 科学技術庁参与、総理府対外経済協力委員会委員、通産省産業技術審議会委員、総合エネルギー調査会委員、経済企画庁経済審議会委員



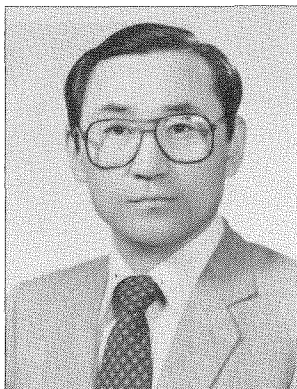
西堀 正弘氏

1918年11月14日生 本籍北海道
 1940年 高等試験外交科試験合格
 1941年 東京商科大学中退、外務省在外研究員（米国留学）
 1941年 外務省入省
 1970年 国際連合局長
 1972年 特命全権大使 在ジュネーブ軍縮代表部大使
 1976年 駐ベルギー大使兼 EC 代表部大使
 1979年 国連日本政府代表部大使
 1983年～原子力委員（常勤）



J.B. ウーヴリュール氏

1968年 ENA（高等政治学院）卒
首相官房特別補佐官
1971年 欧州共同体フランス代表部一等書記官
1975年 在イラクフランス大使館二等参事官
1977年 在米フランス大使館二等参事官
1979年 外務省官房副長官
1980年～原子力庁（CEA）国際局長、外務省顧問、IAEA フランス代表理事



韓 弼 淳氏

1933年 2月20日生
1957年 空軍士官学校卒
1960年 国立ソウル大学物理学科卒
空軍士官学校物理学教官
1964年 米国イリノイ大学物理学修士
1969年 カリフォルニア大学リバーサイド校（理学博士）
1970年 国防科学研究所第3事業部長
1982年 韓国エネルギー研究所（KAERI）大徳工学センター副所長
1983年～韓国核燃料会社社長
1984年～KAERI 理事長
韓国原子力委員会委員



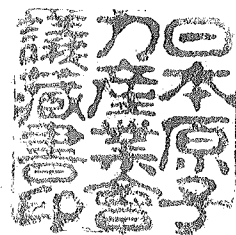
ムニールA. カーン氏

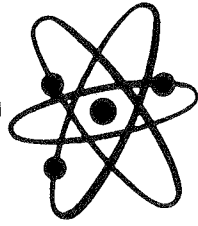
1958年 国際原子力機関（IAEA）に途上国からの初の職員として勤務
1958年～72年 原子炉部原子力発電・炉工学課長を歴任。原子力発電研究炉利用分野の IAEA プログラム策定に貢献。
1972年～パキスタン原子力委員会委員長
現在 先進国、途上国間の理解促進に主導的役割を果たす。
IAEA のパキスタン代表理事を4期務める。原子力発電と核不拡散問題に関わる。



J. L. マローン氏

米国カリフォルニア州生
1953年 ポモナ大学卒（文学士）
1959年 スタンフォード大学卒（法学博士）
1967年 ウィラメット大学法学部長
1973年 軍備管理軍縮庁（ACDA）法律顧問
1976年 軍縮委員会大使、米国代表
1978年 ワシントンで弁護士
1981年 1月 ACDA 次長
1981年 6月～国務省海洋国際環境科学問題担当次官補





“祝” 第18回原産年次大会

わが国における原子力発電の
信頼性，経済性の一層の
向上に貢献するため
原子燃料加工事業者は今日も……

—原子燃料加工を支える—

日本ニユクリア・フュエル株式会社
三菱原子燃料株式会社
原子燃料工業株式会社
日本核燃料コンバージョン株式会社



GE型BWRは、世界7ヵ国で 原発総出力の50%以上を占めています。

日本、イタリア、スイス、メキシコ、スウェーデン、フィンランド、そして台湾

発電炉の選定に当っては、稼動実績と普及状況が大切な判断基準になります。

BWR（沸騰水型発電炉）はすでに11ヵ国で稼動しており、軽水炉全体の約 $\frac{1}{3}$ を占めています。

過去30年近くに亘り、ゼネラル・エレクトリック社はBWRの開発・改良の先頭に立ってきました。しかし同時に、BWR技術は他の多くの先進企業の支援を得ています。日本、イタリア、西独、スウェーデンの有力企業が、BWRメーカーとして活躍しており、これらの協力企業とGE社がこれまでに建設あるいは受注したBWRは100基を超え、発電出力はほぼ9,000万キロワットに達します。

GE社は、9ヵ国19社との間にBWRに関する技術交換協定を結んでいます。これによって生まれた強固な相互協力関係は、BWRメーカーならびにユーザーにとって非常に得がたいものとなっています。これら

BWR技術協力企業が、GE社との共同開発計画ならびに相互情報交換を進めることにより、BWRの技術基盤はいつそう強固なものになっていきます。

日本では、すでに22基のBWRが運転または計画されており、稼動中あるいは計画中の軽水炉発電所の総発電出力にBWRが占める割合は、ほぼ60%に達しています。

単純設計がもたらす高い信頼性

GE型BWRは、集中発電用として改良を重ね、現在の設計に至りました。最大の特徴である“直接サイクル設計”は、蒸気発生器を不用のものとなりました。この設計上の単純さが、BWRに高い信頼性を与えています。過去5年間、GE製BWRは時間稼動率、設備稼動率ともに、他の米国製軽水炉を上まわる実績をおさめています。

高い稼動率と普及率——多くの電力会社がGE型BWRを選ぶに当って、この2点が大きな判断基準になっていることは、今や疑う余地がありません。

GENERAL  ELECTRIC®

日本ゼネラルエレクトリック株式会社
東京都港区赤坂1-14-14 TEL (03) 5 8 8-5 1 5 5

®は米国GE社の登録商標です。

ゼネラルエレクトリックテクニカルサービスカンパニー
日本原子力部
東京都港区六本木6-2-31 TEL (03) 4 0 5-2 7 0 0

原子力施設からRI施設まで 除染に創造性を発揮する

◀営業項目▶

放射線管理

放射能汚染除去

放射性廃棄物処理

ランドリー

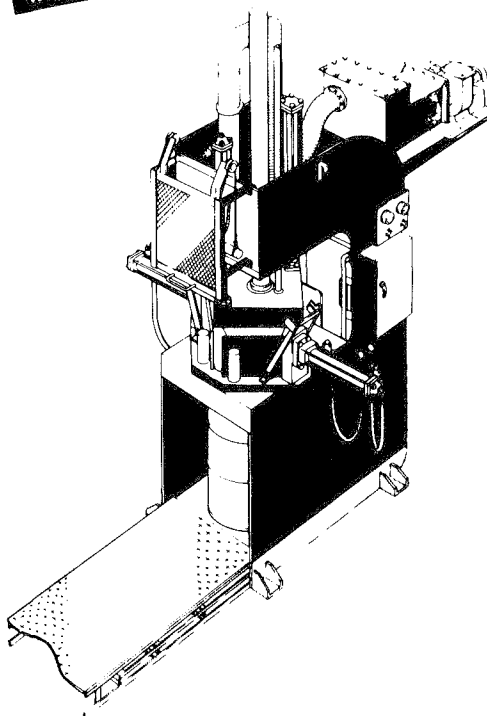
排水・給排気系フィルター交換

輸 送

検 査

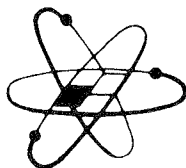
コンサルタント

廃HEPAフィルタ処理装置



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



—— 技術革新の担い手 ——

株式会社 原子力代行

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) 32-3431(代) 〒979-13 福島県双葉郡大熊町大沢北原22
茨城地区事務所 電話 (0292) 82-1622(代) 〒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(代) 〒530 大阪市北区堂島浜2-1-8

事業所：福島第1事業所、福島第2事業所、東海事業所、大洗事業所、原電事業所、
浜岡事業所、敦賀事業所、島根事業所、四国事業所、九州事業所

原子力プラント建設の設計施工

我社は B. W. R 型原子力発電所をはじめ各種の原子力プラント建設工事に約20年の経験を有し施工に当っては大型電算機による合理化・機械化の促進をはかり高度な設計と技術を基に完璧な施工を目指し新エネルギーの革命を通じて社会の繁栄に答えるべく努力しています。



東芝プラント建設株式会社

取締役社長 杉ノ原 政 之

本 社 〒105 東京都港区西新橋3丁目7番1号 電話438-2111 (大代表)

通産省認定工場 綱 島 工 場

綱島工場 〒222 横浜市港北区樽町3丁目2番66号 電話 045 (531) 4 1 4 1

磯子技術センター

〒235 横浜市磯子区磯子3丁目3番21号 電話045(755)1211(大代表)

原子力発電所工事20年のキャリアと創業以来磨かれた総合技術力を奉仕する。

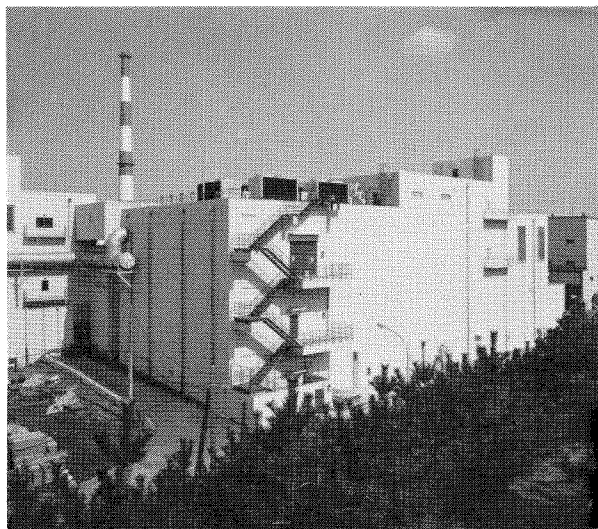
- 電気機器据付組立工事
- 空調・給排水工事
- 計測制御工事
- 変電工事
- 電気配管配線工事
- 地中管路洞道工事
- ペーシング・電子通信工事
- 防災工事
- 照明・動力工事

株式 会社 関電工

原子力部 東京都文京区湯島4-1-18 Tel (03) 812-5111(大代表)

福島総合事務所 福島県双葉郡楢葉町 (0240)25-2477
新潟工事事務所 新潟県柏崎市青山町 (0257)45-2987
東海工事事務所 茨城県那珂郡東海村 (0292)82-8415
敦賀工事事務所 福井県敦賀市明神町 (0770)26-1262

原子力エネルギーの未来に貢献する TECの総合エンジニアリング技術



プルトニウム転換技術開発施設

TECのエンジニアリングサービス

- 原子力発電所・核燃料サイクル施設
- 原子力発電BOPエンジニアリング
- 放射性廃棄物処理エンジニアリング
- 濃縮・再処理・転換エンジニアリング
- 原子力セフティーエンジニアリング
- 原子力コンサルティングサービス
- コンピューター利用技術

主な原子技術協力先

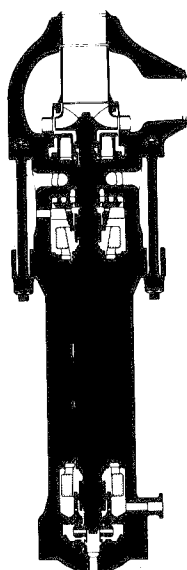
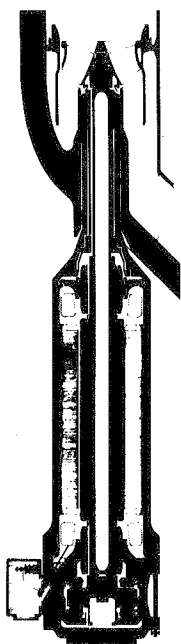
- 米 国：ストーンアンドウエブスター社
- ベルギー：ベルゴニュークリア社
- デンマーク：ケミタームエンジニアリング社
- 日 本：日本リモテック社

東洋エンジニアリング株式会社

本 社：〒100 東京都千代田区霞が関3丁目2-5霞が関ビル TEL.03(581)6311(代表)
原子力事業本部：〒273 千葉県船橋市本町7丁目7-1船橋ツインビル TEL.0474(25)1161(代表)

PSR形インターナル 再循環ポンプ

立軸で、原子炉の底部に取付けられ、原子炉と一体構造になっており、モータは炉壁の外側に取付けられます。



LUV形熱水循環ポンプ

このポンプは水封式三相電動機(ウエットモータ)とともに完全に密閉された一体形式で原子炉一次系では主冷却材循環ポンプ、減速材循環ポンプとして使用されます。

トリシマポンプ

トリシマの原子力発電用ポンプは
原子力発電所の
省エネルギー、省力化に
お応えします。

株式 西島製作所
有限 会社

西島ケイエスビ商事株式会社
西島サービス株式会社

取締役社長 原田龍平

本社・工場 大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号
☎0726-95-0551(大代)
営業所 大阪・東京・名古屋・福岡・札幌
・仙台・広島・高松・那覇・シン
ガポール

原子力発電所建設及び保修工事



日本建設工業株式会社

取締役社長 大 島 晃

本 社 〒105 東京都港区新橋 5 丁目 13 番 11 号 ☎03 (431) 7151(代)
 神 戸 支 店 〒652 兵庫県神戸市兵庫区小松通5丁目1番16号(菱興ビル内) ☎078 (618) 6926
 若狭総合事務所 〒914-01 福井県敦賀市金山 33 号 脇城 13-3 ☎0770 (23) 5682
 高 浜 建 設 所 〒919-23 福井県大飯郡高浜町田の浦(高浜原子力建設所内) ☎0770 (76) 1736
 原子力関係事業所 大洗・美浜・大飯・高浜・伊方・玄海・川内

限界を越えた世にない技術に挑む

営業品目

〈液体ナトリウム〉

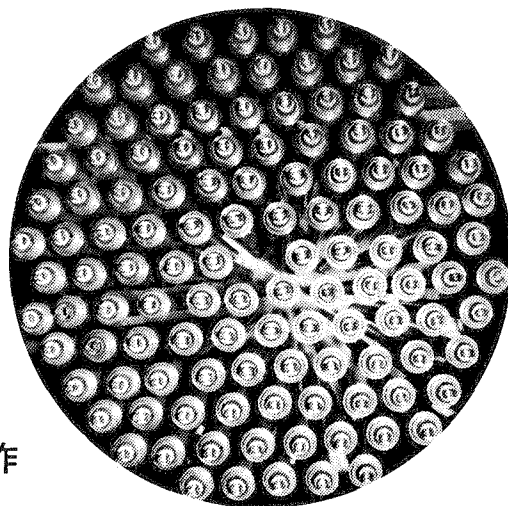
- 電磁ポンプ
- 電磁流量計
- 液面計
- 加熱ヒータ

〈軽水炉〉

- 発電プラント周辺機器

〈その他〉

- 液体ナトリウム実験プラント等の設計製作
- 各種計測機器の設計製作



Nimblox

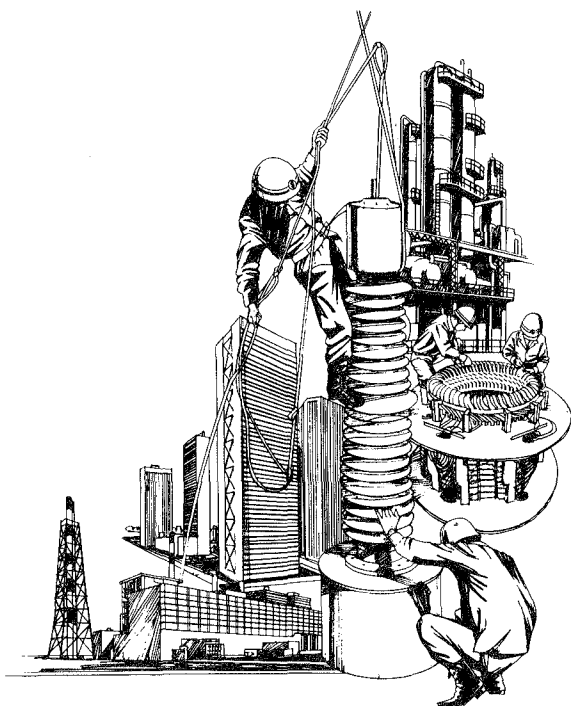
助川電気工業株式会社

□本社・工場/日立市滑川本町3-19-5 ☎0294(21)5181(代)〒317
 テレファックス 0294-24-0912
 □高 萩 工 場/高萩市上手綱字朝山(手綱工業団地) 〒318
 ☎02932(3)6411
 □宮 田 工 場/日立市東町1-13-11 〒317
 ☎0294(22)3828
 □東 京 支 店/東京都千代田区内神田2-5-3(児谷ビル) 〒101
 ☎03(254)7730
 □大阪営業所/大阪市北区西天満5-8-15(八千代ビル別館) 〒530
 ☎06(364)2268
 □広島営業所/広島県呉市焼山東1-12-4-301号 〒737
 ☎0823(34)0880

**FUJI
ELECTRIC**

信頼と技術でのびる富士電機工事

確かな技術で世界へ伸びる



21世紀に向けて、めざましく技術革新が進むいま。大きな夢をひとつひとつ実らせるのが確かな技術です。この、時代が求める多様なニーズに応じて、着実な歩みを続ける富士電機工事。活躍の場は広く海外にまでおよび、原子力、火力、水力発電から各種プラント設備、計装設備、水処理設備、電子制御応用設備、ビル設備まで、多彩な分野に確かな技術力を発揮しています。明日を見つめて世界に伸びる、信頼と技術の富士電機工事です。

多様なニーズに応える営業種目

- 水力・火力・原子力発電電設備
- 一般工業プラント設備 ● 計装設備
- 水処理設備 ● ビル設備
- 自動制御装置の企画・設計・施工・製作

富士電機工事株式会社

本社 〒230 横浜市鶴見区平安町1-29-1

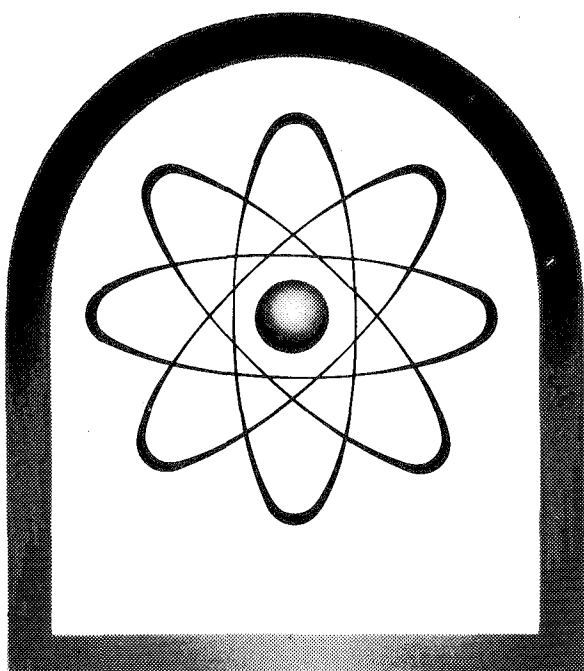
☎(045)509-2271 (ダイヤルイン案内台)

東京支店 〒104 東京都中央区八丁堀2-6-1

(日本生命東八重洲ビル) ☎(03)552-9781(代)

事業所 東北・千葉・川崎・北陸・名古屋・大阪・中国・山陰・広島・小倉・福岡・大分・鹿児島・沖縄

重電・原子力



輸送・建設・保全

これらにかかわる
企画研究、計画、設計、
製作まで



山九株式会社

本社 ● 東京都港区三田1-4-28 三田国際ビル
〒108 Tel. (03) 454-3911

P

R

I

N

T

S

イメージから
印刷します。

/オフセット印刷/
/ワードプロセッサ/
/トータルコピー/
/電算写植/
/企画・デザイン/

●
総合印刷センター

株式会社 **サンヨー**

本社 東京都千代田区神田神保町1-4
TEL 東京 (03)294-4951 (代表)



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ンテナンス

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

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

* 原産の出版物あんない *

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ◆ 原子力年鑑 昭和59年版 | B 5 判／560頁／5,600円(送料350円) |
| ◆ 原子力ポケットブック 昭和60年版 | B 6 判／496頁／4,200円(送料共) |
| ◆ 原子力人名録 昭和60年版 | A 5 判／696頁／5,200円(送料300円) |
| ◆ 核不拡散ハンドブック 昭和59年版 | A 5 判／570頁／4,800円(送料共) |
| ◆ 露日英対訳原子力科学用語辞典 | A 5 判／350頁／4,500円(送料250円) |
| ◆ ソ連原子力開発のすべて | A 5 判／394頁／4,500円(送料300円) |
| ◆ 放射線障害防止法規——手続便覧 | B 5 判／268頁／4,500円(送料300円) |
| ◆ 詳解放射線取扱技術 | A 5 判／614頁／3,500円(送料共) |
| ◆ 密封放射線源の取扱い技術 | B 5 判／260頁／3,400円(送料共) |
| ◆ 核燃料の取扱技術 | A 4 判／352頁／9,800円(送料共) |
| ◆ 放射性物質等の輸送法令集 昭和60年版 | A 5 判／518頁／4,800円(送料共) |
| ◆ 原子力発電所の品質保証システムと実際 | A 5 判／230頁／5,600円(送料250円) |
| ◆ 原子力発電所作業管理者のための放射線管理 | B 5 判／252頁／5,000円(送料共) |
| ◆ 除染・廃棄物管理調査団報告書 | B 5 判／238頁／5,000円(送料共) |

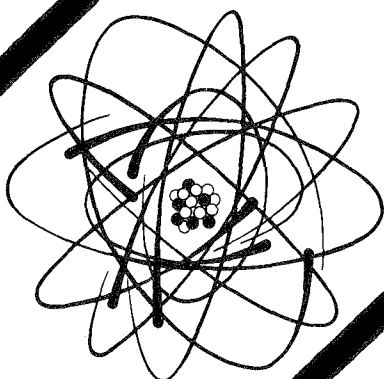
ご注文・
お問合せは

日本原子力産業会議・業務課へ

〒105 東京都港区新橋1-1-13 東新ビル6F TEL(03)508-2411(代)

原子力 プラント

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
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。

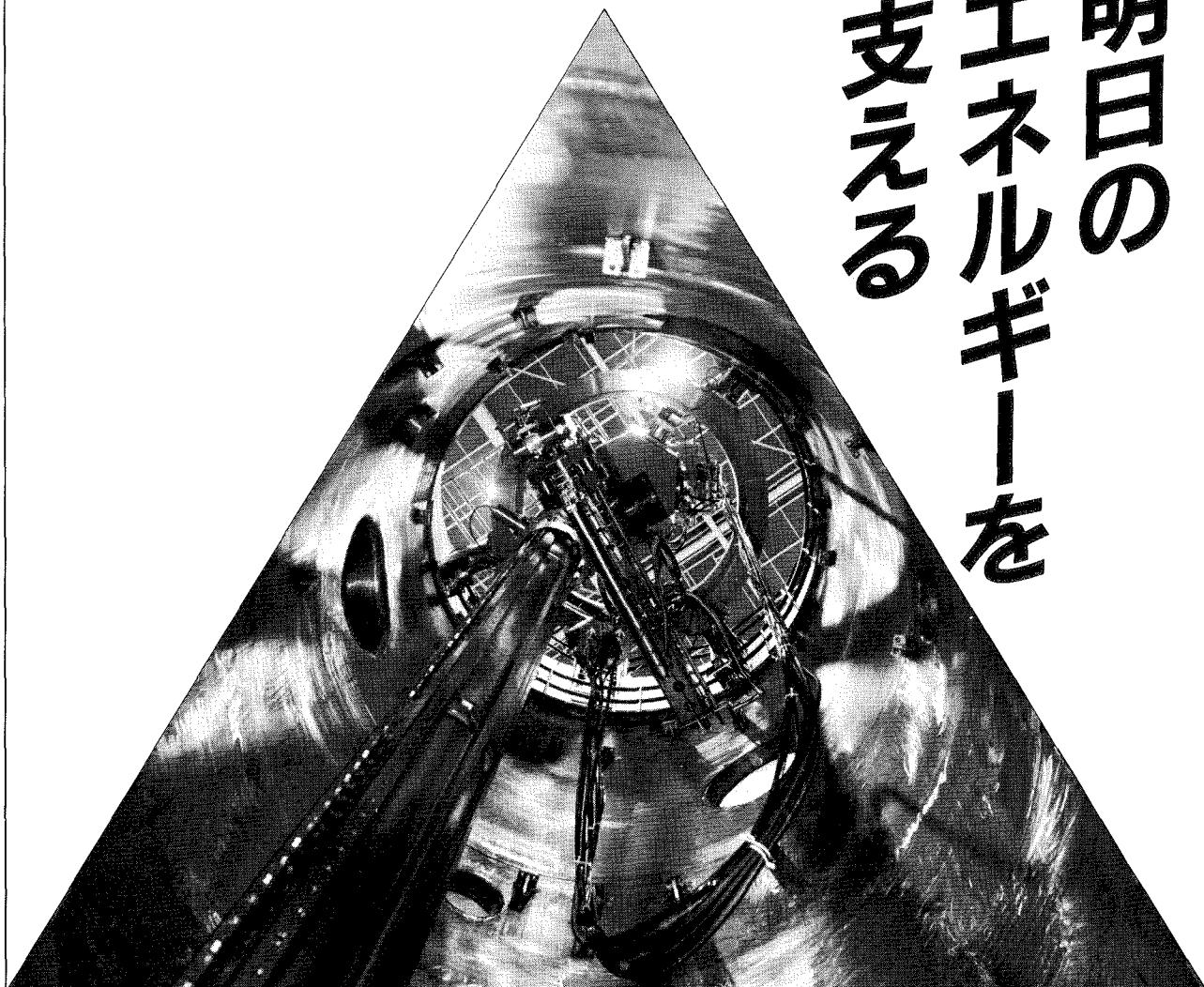
■システム設計技術	■制御システム技術	■環境保全技術
■構造解析技術	■流体振動解析技術	■耐震設計技術
■地盤解析技術	■安全解析技術	■材料溶接技術
■A E 検査技術		

CHIYODA

◎ 千代田化工建設

東京本社 千108東京都港区三田一丁目4番28号
三田国際ビル 電話 (03)456-1211

明日の
エネルギーを
支える



神戸造船所原子力サービスセンターの訓練機器

三菱重工の原子力発電プラント

すでに電力供給の重要な一翼を担う原子力。
三菱重工は、高い信頼性と安全性を誇る加圧
水型軽水炉（PWR）の製作を手がける国内唯
一のメーカーとして、豊富な経験と実績を積み
重ねてきました。いま、高度な技術力をもとに、

新型軽水炉（APWR）をはじめ、新型転換炉、
高速増殖炉、多目的高温ガス炉、核融合炉など
次世代炉の開発を幅広く進めています。

三菱重工は、先進の技術で明日のエネルギ
ーを支えます。



三菱重工株式会社

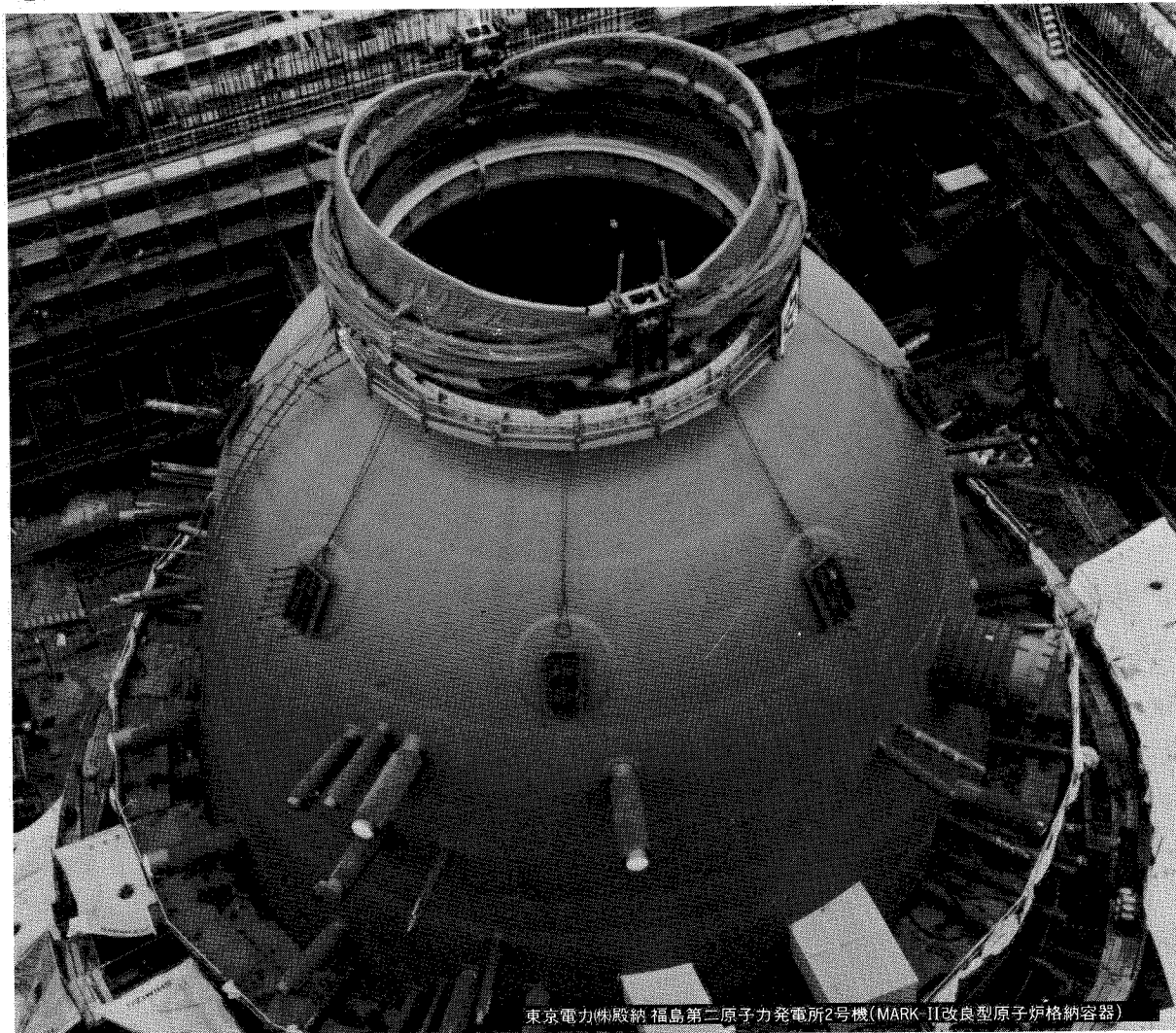
本社原動機事業本部原子力部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎(03)212-3111 支社：大阪／名古屋／九州／北海道／中国／東北



技術にこころをこめて75年



HITACHI



東京電力佛殿納 福島第二原子力発電所2号機(MARK-II改良型原子炉格納容器)

新たな電力エネルギー創造に貢献する 「日立」のシステム技術。

日立グループは、重電をはじめとする
各分野の技術を駆使し、原子力発電
の建設に貢献。また、各種発電機器の
製作を通して、新しい電力エネルギー
の創造に取り組んでいます。

〈主要製品〉●沸騰水形原子力発電
プラント機器および燃料 ●新形発電
設備機器およびR&D設備 ●ウラン濃
縮機器 ●核融合実験装置

日立原子力発電用機器

株式会社 日立製作所

お問い合わせは＝原子力事業部/電力営業本部 千101 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 電話/東京(03)258-1111<大代>
または最寄りの支店へ 大阪(06)203-5781・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