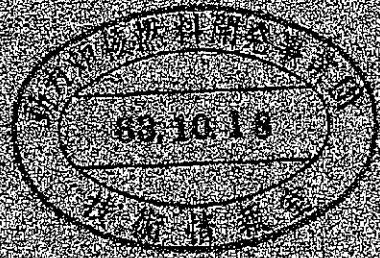




機密指定

本資料は2001年11月30日付けで
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

第14回自英原産会議他出張報告



昭和27年10月

動力部一核燃料開発事業所

本資料は、核燃料サイクル開発機構の開発業務を進めるために作成されたものです。したがって、その利用は限られた範囲としており、その取扱には十分な注意を払ってください。この資料の全部または一部を複写・複製・転載あるいは引用する場合、特別の許可を必要としますので、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)

第4回日英原産会議他出張報告

動力炉開発推進調整部

加納 巖

(要 旨)

(1) 第4回日英原産会議

昭和63年9月12～16日に英国ロンドン、セラフィールド及びドンレイで開催され、日本からは村田原産副会長、豊田原燃サービス社長、飯田関西電力副社長、石渡動燃副理事長、青木三菱重工常務、青木原産企画部次長等が出席した。

英国ではCEGBの分割民営化、UKAEAの民営化等の最近の英国政府の原子力政策転換を踏まえて、国内の関係機関が今後の進み方についていろいろと模索している状況が伺われた。

英国側は日本に対して持っている技術を出来るだけ見せて、利用できるものは利用してほしいという態度を強く示した。

(2) 欧州FBR開発動向調査

9月6日にロンドンで開催された欧州高速炉電気事業者グループ(EFRUG)と、FBRR&Dステアリング会議、及びエンジニアリング会社との合同会議の状況について、NOVATOME、CEA、及びEdF関係者から各々の立場からの説明を受けた。

また、特にカールEdF副総裁からは今後の日欧協力強化の必要性と重要性について、日本側も真剣に考えてもらいたいという要望があった。

[目 次]

	ページ数
(要 旨)	1
1. 第4回日英原産会議	
(プログラム)	3
〔概要報告〕	3
〔1〕 マーシャルCEGB総裁主催夕食会	3
〔2〕 ハーディンBNFL会長他との核燃料サイクルに関する意見交換	10
〔3〕 BNFLセラフィールド施設及びUKAEAウインズケール研究所訪問	5
〔4〕 ドンレイ原子力開発施設訪問 (FBR関係)	5
〔5〕 I A I F / BNFL会議セミナー.....	6
2. 欧州FBR開発動向調査	
〔概要報告〕	3
〔6〕 ルドックNOVATOME社国際部長との意見交換	3
〔7〕 ラパンCEA技術総局長との意見交換	8
〔8〕 カールEdF副総裁との意見交換	8
3. 参 考	ページ
第4回日英原産会議に参加して (日本原子力産業会議への報告原稿)	1
主な英国側出席者プロフィール	
CEGB	4
UKAEA	9
BNFL	16

1. 第4回日英原産会議

(プログラム)

J A P A N
ATOMIC INDUSTRIAL FORUM
B R I T I S H
NUCLEAR FORUM
M E E T I N G
12-16 SEPTEMBER
L O N D O N 1 9 8 8

PROGRAMME

Monday, 12th September

- 19.30 Dinner at the Central Electricity Generating Board, Sudbury House, 15 Newgate Street, EC1
Host: Lord Marshall of Goring, Chairman, CEGB



Tuesday, 13th September

- 09.00 Presentations at the offices of British Nuclear Fuels plc, 65 Buckingham Gate, SW1, on the nuclear fuel cycle, and address by Mr Masatoshi Toyota, President, Japan Nuclear Fuel Service

Mr George Inglis, Managing Director, URENCO, will participate
Host: Mr Christopher Harding, Chairman, BNFL
- 11.45 Lunch hosted by Mr Harding
- 13.00 Delegation departs London Euston
- 19.00 for 19.30 Dinner at Sellapark hosted by Mr Neville Chamberlain, Chief Executive, BNFL



Wednesday, 14th September

- 09.00 Visit to THORP and the United Kingdom Atomic Energy Authority's decommissioning facility at Windscale
- 16.00 Depart Carlisle by UKAEA charter flight accompanied by Mr John Collier, Chairman, UKAEA



Thursday, 15th September

- 09.00 Visit to Dounreay PFR followed by discussion on the fast reactor and presentation by Mr Takao Ishiwatari, Vice President, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation
- 13.00 Lunch hosted by Mr John Collier
- 19.00 Reception and dinner at the Butchers Hall, St Bartholomew's Close, Smithfield, hosted by the British Nuclear Forum



Friday, 16th September

- 09.00 Seminar on nuclear energy in Japan and Britain at the Hyde Park Hotel, Knightsbridge, SW1
(See *inside page* for programme)



S E M I N A R
FRIDAY 16 SEPTEMBER

- **09.00** *Contribution of dry storage to the back end of the nuclear fuel cycle* by Mr Graham Thomson, Sales Director, GEC Energy Systems Ltd
International industrial collaboration in the development of nuclear power systems by Mr Martin Peters, General Sales Manager, Babcock Energy Ltd
The North-East connection – services to the nuclear power industry by Mr Pat Cooper, Manager, Sales & Marketing, NEI Power Projects
Financial planning and co-operation by Mr Mike Barnett, Assistant Director, Projects, Kleinwort Benson Ltd
- **10.45** Coffee
- **11.00** *The nuclear power development programme and issues* by Mr Kozou Iida, Executive Vice President, Kansai Electric Power Co.
The future of nuclear power in the UK by Mr Charles Davies, Economics Policy Manager, Central Electricity Generating Board
Discussion
- **12.30** Lunch
- **14.15** *Development of advanced light water reactors* by Mr Reiji Aoki, Managing Director, Mitsubishi Heavy Industries
The Sizewell PWR by Mr Brian George, Project and Technical Director, Central Electricity Generating Board
Discussion
- **15.15** *Public acceptance of nuclear power* by Mr Hiroshi Murata, Vice Chairman, JAIF
Public attitudes to nuclear power by Mr Peter Vey, Director of Information and Public Affairs, Central Electricity Generating Board
Discussion
- **16.15** Tea

(第4回日英原産会議概要報告)

- 1) ウラン濃縮：URENCOの遠心分離法の技術向上は順調に進んでおり、2000年までに合計約25億ポンドの受注残を持っているが、更に世界各国から2000年までに約15億ポンドの受注を受けたいとしている。

- 2) 燃料供給：BNFLはマグノックス炉、AGR、FBR用燃料の他に、軽水炉を含むあらゆる炉型の燃料提供を目指している。
また、MOX燃料については、年間100トン(HM)を製造するプラントを1990年代後半に運開する計画をもっている。

- 3) プルトニウム：BNFLは日本の顧客に対して空輸及び海上輸送のサービスを燃料輸送提供できると考えており、外交ルートを通じて米国にも働きかけている。場合によっては米国の会社とのジョイントベンチャーも検討中である。

- 4) 廃棄物管理：低レベル廃棄物(LLW)はコンパクト化して、Briggで処分する。中レベル廃棄物(ILW)はBNFLで各種のConditioning方法について研究開発中である。
英国ではLLW/ILWの処理、処分を管理するために1985年にUK NIREX Ltdを設立したが、今の計画では1990年頃にサイトを1ヶ所に定め、Public Inquiryを経て、1994年に建設開始を考えている。
また従来のLLWの処分方法が不十分なために、1982年頃からBNFL/DOE共同R&D計画を実施しているが、BNFLとしてはコンクリートトレンチで囲む方法を提案している。

高レベル廃棄物 (HLW) については、BNFLで貯蔵中であり、UKAEAとBNFLで研究開発をしている。

- 5) デコミッションング : 英国のマグノックス炉は11基運転されているが、最近CEGBのバークレイ炉を閉塞してデコミッションングする方針を決定した。

このデコミ技術開発は10ヶ年計画で、セラフィールドの各種施設を対象として実施中であり、デコミの各段階での費用見積りを出そうとしている。

- 6) 再 処 理 : 酸化物燃料再処理プラント (THORP) はセラフィールドで建設中であり、1992年完成を目指している。

使用済燃料受入貯槽には本年8月から東電福島 of 燃料及びCEGBのAGR用燃料が一部入庫しており、数千人が建設工事に従事している。

一方、ドンレイのプルトニウム燃料再処理施設では既に2.32 ton のプルトニウムが再処理により得られているが、今後様々の研究開発を実施した後、1997年に運転停止の予定。

- 7) P F R : 目標利用率65%を目指して頑張っているが、昨年2月のSG水リーク後もいろいろのトラブルがあり、苦勞している。

また、もんじゅの運転関係者がドンレイに駐在してPFRの運転経験を学ぶことを歓迎するとの意向が表明された。

(PFR訪問時に、UKAEAドンレイ研究所のLecture Theaterで石渡副理事長から日本の高速炉計画について講演があり、司会のコリアUKAEA総裁他約60~70名が出席し、質疑応答がおこなわれた。)

8) その他：下記の項目について日英協力を推進したい旨の意向が表明された。

- イ) 使用済燃料の乾式貯蔵
- ロ) システムエンジニアリング
- ハ) 原子力発電機器製造
- ニ) 資金的サービス
- ホ) C E G B株式の保有
- ヘ) P A活動に関する協力

[1] マーシャル C E G B 総裁主催夕食会

1. 日 時 昭和63年9月12日(月) 19:30~22:30
2. 場 所 英国中央電力庁 (C E G B) 本社 (サドベリーハウス)
3. 出席者

(日本側招待者)

Mr. H. Murata (原産副会長)
Mr. M. Toyota (原燃サービス社長, 東電副社長)
Mr. K. Iida (関電副社長)
Mr. T. Ishiwatari (動燃副理事長)
Mr. R. Aoki (三菱重工常務)
Mr. T. Aoki (原産企画部次長)
Dr. T. Kano (動燃開調部主研)

(英国側招待者)

Lord Marshall of Goring (C E G B 総裁)
Mr. Christopher Harding (B N F L 会長)
Mr. John Collier (U K A E A 総裁)
Mr. Frank Ledger (C E G B 取締役, 発電担当)
Mr. John Martin (C E G B 海外サービス部長)
Sir John Hill (B N F 代表)
Mr. James Stewart (B N F 会長)
Mr. Jim Corner (B N F 理事)

4. 配布資料（事前配布）

- [1] - 1) 第4回原産会議プログラム概要（2P）
- 2) 同上訪問者用詳細プログラム（5P）
- 3) 夕食会出席予定者リスト（2P）
- 4) チャーター機に関するメモ（1P）

5. 夕食会

5.1 あいさつ

- 1) 主催者のマーシャル卿から出席者全員に対する歓迎のあいさつがあり、特にマーシャル卿が科学者であった頃は自分の思うままに自由に満ち足りた生活を送ることが出来たが、今の立場ではCEGBの分割民営化など、いろいろな困難な仕事に直面しており、これに対処していく必要があり、果たして5年後にどうなっているのか、私にとっても予想のつかないことが多いが、精一杯やってゆくつもりであり、日英の良好な関係は今後とも維持してゆきたいとのあいさつがあった。
- 2) 日本側を代表して村田団長から、日英原産会議（JAIF/BNF）は1972年に開始されてから今回が4回目であり、平均して4年に一度開催されているが、最近の激しい状況変化の下では今後共積極的に現状、計画、協力について情報及び意見交換し、原子力開発をあるべき方向にリードしてゆくことが重要であり、今後共このような話し合いの場を大切にしてゆきたい旨のあいさつがあった。

5.2 その他の主な話題

- 1) マーシャル卿は夏休みが終わって今日が7日目だが、その間正式の夕食会は今日で6回目であり、大変忙しい。
- 2) マーシャル夫人は大変元気で、次の機会には声をかければ参加して討論に参加したがるだろう。

- 3) 英国でも P A はやはり大問題になっているが、日本では、チェルノブイリ事故後しばらくはほとんど反原発のリアクションがなかったのに、なぜ最近になって反原発の気運が高まっているのかよく分からない。(コナー氏)
- 4) 英国では男子が65才、女子が60才で定年になると引退するのが一般的だが、日本人はどうか。皆さんはどうか。
- 5) マーシャル卿は W A N O (世界の電力会社間協力) の仕事を積極的に進めており、ソ連にも一つのセンターを置くこととして、米ソ間協力を推奨しているが、この関係で来年ソ連で開催される重要な会議に、ソ連が米国を直接招待することを推奨しており、そのためにまず米国のアトランタの会議にソ連が強力な代表団を送るように助言している。
- 6) この目的のために、マーシャル氏は米国へはわざわざ根回しに出かけたが、日本を訪問していない非礼については許してほしいが、来年4月の原産会議には出席したいとの話があり、もちろん了解し、事情を関係者に伝えたいとの返事が日本側出席者から伝えられた。
- 7) ハーディン B N F L 会長は48才で、4年前にハンソン社(投資会社)から B N F L の部長になり、2年前から会長職にあり B N F L の利益向上に強い関心を持っており、その観点から日本の P A 動向について重大な関心を寄せていた。また、竹下総理の訪英時にサッチャー首相の夕食会に招かれ、そのスピーチに感銘したが、リクルート問題の追求に対しては大丈夫かどうかの質問があった。

6. 感想

約3時間にわたる長い夕食会であったが、CEGBのマーシャル総裁とBNFLのハーデン会長の2人が特に元気で、広範囲の話題について歓談が行われた。

〔 2 〕 ハーディン B N F L 会長他との
核燃料サイクルに関する意見交換

1. 日 時 昭和63年9月13日(火) 9:00~11:45

2. 場 所 B N F L ロンドン事務所

3. 出席者

(B N F L)

C. Harding (会 長)

Dr. P. C. Upson (カーペンハースト工場長, Urenco理事)

D. May (営業部長, リズレイ本部)

Dr. W. L. Wilkinson (副社長)

A. Johnson (使用済燃料管理サービス部長)

J. A. Preece (広報部長)

(日本側)

村田, 豊田, 飯田, 石渡, 青木(R), 青木(T), 加納

長井(英国住友商事会社 非鉄金属・鉄鋼原料部長)

永井(英国三菱商事会社 機械第1部主事)

4. 配布資料

[2] - 1) Uranium Enrichment in the U. K

2) Uranium and Fuel Supply

3) Commitment to Reprocessing, National Waste Repository Strategy,
Waste Management at Sellafield.

4) U. K Position vis a vis the Magnox Programme Decommissioning
Assessments Giving a Secure Basis.

5. 議 事

5.1 会長あいさつ

ハーデン会長からBNFLは遠心分離型の濃縮法を選択して成功しているが、今後は電力民営化の動向等も見ながら積極的に仕事をしていきたい旨のあいさつがあり、同会長の司会で会議が進行された。

5.2 ウラン濃縮

アプソン氏から資料〔2〕-1)により、ウレンコ社の概況について下記の通り概要説明があった。

(遠心法)

- 1) ウレンコ社はカーペンハースト(英国)、アルメロ(オランダ)、グロナウ(西独)の3工場を持っており、7ヶ国で27の原子力発電所に濃縮サービスをしており、輸出分は全体の約30%になっている。
- 2) 現在2000年までに合計約25億ポンドの受注残を持っているが、更に約15億ポンドの受注を受けたいと考えており、この約1/3がカーペンハースト工場での仕事になる。
- 3) このため、米国にもサービスしたいと考えて、Duke Power Co.とのジョイントベンチャーも検討中であり、1990年代の中頃には本格的に米国の需要に答えようとしている。
- 4) 遠心法は1960年代以降10倍にも効率を上げてきたが、今は第3世代の遠心機を設置中であり、来年からは第4世代のものをカーペンハーストに設置し、1995年頃以降本格的に稼働させる計画である。しかしながらそれ以上の効率向上は逆に高コストにつながり、この技術開発は1990年代の終わりには限界に達し、Ultimate Machineになるだろう。

(レーザー法他)

- 5) レーザー法についてはR&D段階であり、10~20台の機械を試作することはあって

も、1990年代に年間数千台という本格的な製造段階に入る計画にはいろいろなリスクがあり、技術的及び経済性の評価が重要である。

- 6) レーザー法の技術開発は、URENCOの各国で現在別々に進められているが、将来は一本化されることが期待されている。原子法の方が投資費用及び運転費用ともに安くなると考えており、英国ではUKAEAも参加した共同計画になっている。
- 7) レーザー法が1990年代末頃に実用化するまでには多くのチェックが必要であり、従って将来とも遠心分離法が重要である。
- 8) ガス拡散法については、1990年代にはなお経済性に不安がある。

これに対して下記の質疑応答があった。

Q 1) 効率は連続的に向上するのではなく、不連続的ではないか？

A 1) その通りであり、各段階での材料選択はCommercial Informationであり言えないが、一般には遠心機をより早く回転させ、より長くしてゆく方向で効率を上げている。

Q 2) 米国の大型のものはどう思うか？

A 2) 米国は誤った技術によっており、英国のものは一度セットしたら寿命中は動くものを目指している。

Q 3) 今後の問題として何があるのか？

A 3) ウランの蒸発が生じる場所及びウランが集まってくる場所が重大な関心事であり、それと、小スケールでうまくいったものを大スケールにしたときにどのようにして大型化するかが重要事項である。

Q 4) 3ヶ国で共同開発したとき、マーケットシェアをどのようにして分けているのか？

A 4) 1971年以降3工場の機械は同じではない。だから協力が簡単というわけではないが、長く続いたパートナーシップの中で話し合っていて決めている。3工場が各々の販売努力を自分でやっていることもうまくいっている理由という面もあると思う。

5.3 燃料供給

メイ氏から資料〔2〕-2)により、下記の通り概要説明があった。

1) 単位発電量 (GW(e)yr)当たりの炉型別ウラン鉱石需要, UF₆の濃縮作業量, UF₆の量, ウラン燃料の量は資料に示す通りであるが, BNFLはウラン及びPu利用のサービスを国内のCEGB及びSSEBに対してするだけでなく, 世界中にサービスを提供することとしている。

その場合, 世界の原子力燃料市場の特徴として, 各国の自国中心主義(Nationalism), 政府の方針, 供給の安定, 及び規制等に対応してゆくことが必要である。

2) 世界の燃料サイクル市場は過去10年間に約2倍に成長したように, BNFLは今後の15年間に更に2倍に成長すると予測して必要な対応策を検討している。

具体的には, 例えば現在URENCOと相談してJAPCのウランを再処理する計画を持っており, そのために1994年頃にスペリングフィールドのUO₂転換施設を利用することなどを検討している。

3) UO₂を再処理によって製造すると燃料コストを20~40%安くすることが可能であり, 経済的にリサイクルすることにより, LWRのウラン需要の8~10%は対応出来ると考えている。

4) BNFLはDFR及びPFRの全てのFBR燃料を製造してきたが, 今後はLWRでの使用も含めてCEGBの要求にも答えてゆきたい。このため, 将来の各炉型毎の需要予測がどうなるかということに強い関心を持っている。

5) CEGBは, 21世紀に高速炉が必要とするプルトニウムのかなりの部分は, マグノックス炉とAGR燃料の再処理によってまかなえると考えている。

6) 将来英国で, PWRを使って余剰プルトニウムをリサイクルすると, 各炉当たりの寿命中燃料サイクル費用を約54万ポンド低減化させることになる。

この余剰プルトニウムをAGRでリサイクルすることについては, 経済性の向上はわずかであり, 当面これを追求する価値はないと考えられるが, もしCEGBが将来PWRの開発に向かうことなくAGR計画の延長に向かうという場合には, この状況

は再評価されるであろう。

- 7) MOX燃料については、BNFLは1990年代後半に年間100トン(UM)製造のプラントを運開することを計画しているが、この計画はベルギーのブラッセルに設立した国際共同によるCOMMOS社の計画とリンクさせてゆくつもりである。
- 8) プルトニウム燃料輸送については、MOX燃料として輸送するのが有利であると考えている。日本の顧客に対して空輸及び海上輸送のサービスを提供できると考えており、外交ルートを通じて米国にも働きかけている。
- 9) バークレイ炉の閉鎖は、石炭発電に置き換えた場合と比較して今後運転を継続した場合の利益はほとんどなく、今後の安全性のためのコストを考えると運転継続の利点はないこと、及びその他マグノックス炉と比べてメンテナンス費用が約30%も高いことによるものである。これは、バークレイ炉が他のマグノックス炉とは異なる燃料要素設計をしているためでもある。

これに対して下記の通り質疑応答があった。

Q1) MOX燃料は再処理を考えるとcost-benefitが合わないのではないか？(豊田)

A1) Pu費用を零としたものである。

Q2) MOX輸送はPu輸送と比べて安全性にどの程度の差が出るのか？(飯田)

A2) MOX燃料と照射燃料の輸送上のルール等について、現在外交ルートを通じて米国に働きかけている。(メイ)

われわれはMOXは照射燃料と同じと主張しており、従ってPuとMOXは違うと主張している。(ハーディン)

Q3) 化学処理によるとUとPuの分離は照射燃料よりずっと簡単であり、同じとは言えないのではないか。(豊田)

A3) 50ton用フラスコの中に入っているという非常に特殊な状況を考慮すると、実質には照射済燃料入りとのものと同様であると考えている。(メイ)

C1) 今後とも更に議論してゆくべき問題だ。(ウィルキンソン)

C2) フラスコ中にMOX燃料を入れて転換廃棄物の中に入れて運ぶという考えもの

ある。(豊田)

C3) Pu輸送について、BNFLは米国とのジョイントベンチャーによる会社の設置を考えており、日本に対してもサービスできるようになると思う。(メイ)

5.4 再処理と廃棄物管理

ウィルキンソン氏から資料〔2〕-3)により、セラフィールドにおける再処理、廃棄物貯蔵戦略及び廃棄物管理について下記の通り説明があった。

- 1) 使用済燃料の管理についてはいろいろのオプションはあるが、最も大きな要因としてはコロージョンの問題があり、このためにある程度早期に再処理が必要であると考えている。
- 2) ただ、再処理をする場合には直接処分する場合に比べて、低、中レベル廃棄物(LLW/ILW)が大量に発生するので、LLWはコンパクト化してセラフィールド近くの Driggで処分し、ILWについてはBNFLでその処理方法を検討中である。
- 3) この問題については国民が重大な関心を寄せているが、英国政府としては国際間の問題や国内ストライキ等の状況を考えたとき、エネルギー問題の解決のために再処理は重要であり、ILWとLLWは長期間貯蔵するのではなく、できるだけ早期に処分すべきであるとしている。
- 4) 原子力産業界(BNFL, CEGB, SSEB, UKAEA)は1982年にNIREXを設立し、それ以来政府を Encourageしてきたが、NIREX自体は政府機関ではない。一方、1985年にUK Nirex Ltdが設立され、これが国民が長期にわたって保障を要求しているものに答えるものとなっている。
- 5) サイトは Driggと Dounreay にあり、cost/m³に大きな差はなく、新しいサイトは不用。また海中処分はデコミをした後の特に大きな物を例外として行わない。
- 6) 廃棄物の量は2030年までにLLWが 1.5×10^6 m³、ILWが 2.5×10^5 m³になり、パッケージされたものとして全部で約 2×10^6 tonであるが、これは国内での通常廃棄物 30×10^6 ton/year、鉾山廃棄物 60×10^6 ton/yearよりはるかに少なく、DOE、N

I I (原子力施設検査局) 及びその他の多くの法律によって詳細に規制されているビジネスであり、処理場のDoseは天然の10%以下にして充分処理できると考えている。今の計画ではUK Nirex Ltdは1990年頃にサイトを1ヶ所に決め、Public Inquiryを経て1994年に建設を開始することになっている。

- 7) 処分の基本的な考えとしては、Muti-barrier-containment, 各種の安全規制への適合を企り、1処分場当たりのリスクを 10^{-6} /year(0.1mSv/year)として充分なモニタリング及び記録をすること等を考えている。
- 8) B N F LではP C M (Plutonium Contaminated Waste), S L L W (Solid Low Level Waste)等、対象物毎に calcination等のconditioning方法についての研究開発を実施中であり、その概要は資料[2]-5)に示す通りである。
- 9) また、L L Wについて現在の処分方法では不十分なことがわかったため、将来はコンクリート製のトレンチで囲むことを提案している。
- 10) これらの問題については、B N F L / D O Eの一連の共同プログラムが1982年から開始されており、具体的な処分の方法についてはこれらのR & D結果を見た上で、安全規制側の合意を得て実施されることになる。

これに対してハーデン会長から下記の補足的な説明があった。

- 1) 廃棄物管理はP A上も重要な話の一つと考えている。先週、議会の特別委員会から1つのレポートが発表されたが、その内容は英国のこの10年間のやり方に対して大変批判的なものとなっている。
- 2) したがって、UK Nirexは早く技術開発をするように要請されている。

これらの説明について下記の質疑応答があった。

- Q 1) 0.1シーベルト/年という基準値をもし守れなかった場合に、UK Nirexが責任をとるのか。それとも政府が責任をとるのか。(豊田)
- A 1) 貯蔵(Repository)についてはUK Nirex Ltdが責任者だが、B N F LもUK Nirex Ltdを通じて責任を持つことになるが、サイトが正式決定された後にUK

Nirex Ltd の立場は再び再検討されると思う。今はUK Nirex Ltdが貯蔵方法の技術開発を依頼されているが、新しい責任体制は政府の了解を得て決定されるものとなろう。(ハーディン)

Q 2) その責任というのは何年間持つのか？(飯田)

A 2) 貯蔵場を閉鎖するまでと思う。閉鎖したらもう費用はいらなくなる。100～200年といった期間が考えられる。

Q 3) 0.1 ミリシーベルト/年という数字は運転後の全公衆に対するものか？

A 3) Yes。付近の住民が水を飲むこと等のいろいろの可能性をすべて考えたものの見積り値である。

Q 4) 閉鎖のクライテリアは何か？BNFLの考え方を聞かせてほしい。

A 4) BNFLの考え方はUK Nirexの考えとは少し異なっており、閉鎖後もモニターするという考えであり、閉鎖後も例えば50年間モニターし、その後更に50年間モニターするかどうかを決める。

Q 5) 具体的にいつ、どのようなクライテリアで閉鎖するのか？

A 5) 1つは貯蔵場が一杯になったら閉鎖するという考え方があると思う。

(ウィルキンソン)

このことはPAについてのその頃の国民の関心によると思う。しかし、今の時点で将来はモニターしなくてもよいということを公衆に確信させるのはむづかしいので、モニターするとしていることもある。セラフィールドの問題も正しい方向に解決されてゆくと思うし、長距離の輸送もなしにやってゆける。ただ誰にでも、“Not in my backyard”といった意識はあり、この点について問題を解決してゆかねばならない。(ハーディン)

Q 6) 日本では土地が狭いので、例えば0.01ミリシーベルト以下にした後、そこを閉鎖して解放し、土地を提供し、そこに家を立てる場合もそれ以降は関与しないこととする話があるが、英国ではどうか？(豊田, 村田)

A 6) 英国も同様です。

5.5 マグノックス炉計画のデコミッションング

メイ氏から資料〔2〕-4)により下記の通り概要説明があった。

- 1) 英国のマグノックス炉は1956年以降11基が運転されているが、最近N I Iのレビューを受けて、CEGBパークレイ炉のダウンタイムが多く、発電単価が高く、N I Iの新しい安全対策費用も高くなるため、1962年からの27年間にわたる運転を終了して来年閉鎖される。

これはパークレイ炉が特殊な燃料要素設計をしているために、メンテナンス費用特に燃料以外の運転コストが他の炉と比べて約30%高いことも原因となっている。

- 2) また英国ではセラフィールドのプロセスプラントやコルダールホール炉とチャペルクロス炉を対象として、10年間で約160Mポンドの費用でマグノックス炉関連施設のデコミッションング方法に関するR&D計画を進めており、1950年頃から設置された約120発電所/施設が、2095年頃までに完全にデコミッションングされるまでの検討をしている。

- 3) 現在各種のプラントについて放射性物質の残留状況別に分類し、デコミッションングの段階分けを行い、各段階で必要な費用の見積もりを行っている。1988年1月現在の概略コストは資料〔2〕-4)に示す通り約30億ポンドであり、今後10年間のR&D計画の概要が資料中に示されている。

5.6 日本側の発表

豊田原燃サービス社長（東電副社長）から、日本の燃料サイクルについて発表があり質疑応答が行われた。

5.7 その他

昼食後汽車でセラフィールドに向かい、BNFLのChamberlain社長主催の夕食会に参加した。

6. 感想

活発な意見交換の行われた会議であった。特にBNFLは日本と大きな取引のある会社であり、今後とも日本との取引を拡大したいとして、将来どのような分野が、どこを相手として、どの位の仕事になり得るかを熱心に見定めようとしており、そのために日本におけるPAの動向に大きな関心を寄せていた。

また、BNFLはMHIとの間で再処理に関する協力関係を拡大させるための協力協定の締結に向けて話し合いを進めており、来週、青木常務、及びMAPIの安井副参事と打合せを行う予定とのことであった。

[3] B N F L セラフィールド施設及び
U K A E A ウィンズケール研究所訪問

1. 日 時 昭和63年9月14日(水) 9:00~12:30
2. 場 所 B N F L セラフィールド施設及びU K A E A ウィンズケール研究所

3. 参加者

(日本側)

村田, 豊田, 石渡, 青木(R), 青木(r), 加納, 長井

4. 配布資料

[3] - 1) Outline Programme

2) Head End & Chemical Separation Plant Key Quantities

3) The Windscale Advanced Gas-cooled Reactor Decommissioning Project

5. 施設訪問

5.1 酸化物燃料再処理プラント(THORP) (B560)

(1) 受入貯蔵

Dr. ハリントン(酸化物燃料再処理部チーフマネージャー)から下記の通り概要説明があった。

- 1) THORP は本日見ていただくように現在建設中であるが, 使用済燃料貯槽には既に東電福島発電所の燃料が8月に入荷し, 初めて施設の一部を使用しており, 10月頃から次第に受入も増加してくる。

- 2) ここでは150ton用の耐放射線クレーンがあり、バロウ港から入港したフラスコは、貨車でセラフィールドの施設中に入り、遠隔操作でフラスコを垂直にして、その中にあるMulti Element Bottle (MEB) のフタをとり、ボルトをはずし、水を抜き、中の燃料を取り出し、貯槽へ運び出す。
- 3) このMEBはシールドの役割も果たしているが、燃料をとり出されたボトルはここで洗浄され、除洗後受入時と逆にフタとボルトをつけて外へ持ち出す。最高15tonまで入り、WH型は14体、日本型は17体一度に入る。
- 4) 制御室のCRTにはすべてのキャスクデータが入っており、どの燃料をどこに何段で入れたかが分かりやすく示されている等、これでQAを行っており、丁度東電福島のフラスコを取扱中であった。
- 5) フラスコのMEB等の修理については簡単なものはここでできるが、大規模なものでは修理工場(B550)でやる。
- 6) 受入貯蔵には3階の窓から一般の人が見れるギャラリーを設けており、貯槽の深さは軽水炉からの燃料取出し部分が13.6m、浅い所は8mあり、大きさは72m×42mで水面部はステンレス内張りになっており、下はエポキシ燃料でコーティングしている。燃取装置はStratan Henshaw社が1986年に納入したものだ。
- 7) 貯槽の水がにごっているのは何ヶ月間も同じ水を使っているためであり、これは排水パイプがまだ出来ていないためであったが、最近ようやく完成し、まもなくジーンのようにきれいな水になるとのこと。
- 8) 貯槽のふちにはトランスフェーマシン(Pond Handling Machine)が水面の上に設置されており、メンテナンスが容易にできる。
- 9) 関電、原電、東電のものは池の中を区切って使用しており、またCEGBのAGRの燃料は高さが低いので3段に積み重ねられている。この池はLWRとAGR用の両方を取扱える。
- 10) 制御室は通常1人で運転できるように設計しており、空調室には24台のエアコンがあるが、計算機が温度と湿度を監視して、いつ、いくつ動かすかを決めている。また通常は照明を暗くして微生物の成長を遅らせる。
- 11) この他に隣接して第2ポンドを建設中である。

(2) THORP のヘッドエンド

ハルフォード THORP建設主任から、ヘッドエンドについて下記の通り概要説明があった。

- 1) ポンドから取り出された集合体はランペを登り21m高さの3階で切断され、溶解槽に運ばれる。
- 2) その後センタービルの部分を経由して化学分離パートに運ばれる。
- 3) THORPは1992年完成予定であり、Continuous Vitrification Process部はSheffieldの Davy Mackee社が納入した。

化学処理部分は 500℃までの高温で作動する信頼性の高いポンプ等が必要である。

- 4) 現在マルチ メンテナンス セル内でのキャニスターづめ作業のリハーサル中であり、この部分は1990年7月にアクティブになる予定。
 - 5) セル内の動く機器についてはメンテナンスしやすいように工夫されているが、クレーン等の動く機械が最も重要である。
 - 6) 完全遠隔操作によるセンタービルのエアフィルター交換装置もBNFLで開発した。
 - 7) 完成後は約 256人で運転するが、そのうち女性は約20人になる。
- 最後に THORPの主要な数字について資料 [3] - 2 が配布された。

5.2 ウィンズケールガラス固化プラント

ドブソンガラス固化プラント工場長から施設の概要説明があり、多くの配管が錯綜したセルを見学した。

5.3 BNFL及びUKAEAのデコミッションング

a) 共沈プラント (Co-Precipitation Plant)

クロスデコミッションング部門主任技師から、プルトニウム製造プラントの解体デコミに関する予備的な研究開発とデコミの状況について下記の通り概要説明があった。

- 1) 本計画は10年計画の一部であり、何年もシャットダウンしている施設を使って、

除染、解体・処分のトライアルをしており、一部は遠隔操作を必要としている。

- 2) どこにどのような分裂性物質があるかを知ることがまず重要であり、ニュートロンカウンターも必要。
- 3) 最終的にどれだけのプルトニウムを捨てる必要があるかを調べているが、まだここに約5 kgのプルトニウムがあり、酸化プルトニウムの粉末で汚染されている。
- 4) Portable Work Shopを持ち込んで、圧力服を着用してこの中に入って作業することもある。
- 5) スprayによって除染したパイプの両端をクリップして運び出したり、いろいろの技術開発をしているが、その一部は本年11月11日の英国IME会議でも発表する予定であり、原研の星さん達とも情報交換会議を持っている。

b) ウィンズケール改良ガス炉 (WAGR)

UKAEAのエドワードウィンズケール研究所長及びデコミグループの研究マネージャー、ブーアマン氏から資料〔3〕-3)により下記の通り概要説明があった。

- 1) UKAEA: ウィンズケール研究所はリズレイ及びスプリングフィールドとともに、Northern Laboratoriesの一つとして高速炉用のプルトニウム燃料の製造、組立及び検査に関わる業務をしており、従業員は595人で、そのうち技術者が242人働いており、JAPC、PNC、KANSAI、TEPCとも協力しては仕事を進めている。
- 2) ここでは例えば、ガス炉で照射した燃料挙動についてMechanical Modelを作り、試験結果を比較している。またMOX燃料についてはPFRのための全てのR&Dをここで実施している。
- 3) しかしながら、本日はそれら施設を訪問せずに、1981年にシャットダウンされたWindscale Advanced Gas-cooled Reactor (WAGO) を見ていただく。
これはプロトタイプのものであり、1965年から78年まで運転されたが、今はDismantlingについてのデータを出していくことを目標に作業を進めている。
- 4) AGRは1950年代から1987年までに英国に11基、日本を含めて海外に2基建設されたが、これらのデコミのためのR&Dを進めており、現在長期的にGreen-field

siteにするStage 3のデコミの仕事をしている。これらの経験はJ A E R Iと情報交換しており、本年10月にここで情報交換会議を開催する。

- 5) この研究開発推進のために、新しくWaste Packaging Building (WPB)をW A G Oに隣接して建設している。既にすべての配管は取り外しており、熱交換器は12 m上部に吊り上げて、そこにコンクリートの床を張り、その下をWasteの運搬用ピットにしているいろいろのものを移送している。
- 6) WPBには最大50トンのロードセルピットがある。建家は再使用の予定で、内部構造物だけを dismantlingしており、これによって生じる1,100tonのLLWはDriggへ運び、約800tonのILWは処分場が決まるまでは遠隔でコンテナにパッケージしてシールし、将来サイトに移送する計画である。
- 7) UKAEAはこのようなデコミッションングが安全に、困難なく、安い値段でできることを実証できることを確信している。

5.5 その他

昼食後、カーライル空港からドンレイ（メロビッチホテル）へ移動した。

6. 感想

- 1) デコミッションングに関する関心は英国では非常に強く、強力にR&D計画が進められており、将来のビッグビジネスになりそうな感じがした。
- 2) セラフィールドは大変不便な遠隔の地であるが、ここではBNFL職員、約7,000人と、contract worker 約6,000人、及びUKAEA関係者約700人が働いている。特に約3,000億円というTHORPプラントを初めとして、合計約1兆円がここに投資されており、原子力情勢が変わることについて大きな危機感を持ち、断固とした決意で対応してゆこうという様子が強く感じられた。
- 3) またTHORP建設終了後、5年後には5,000人位の人が減ると予想されており、それに代わるものをどうすべきかで、関係者がいろいろ努力している様子が印象的であった。

[4] ドンレイ原子力開発施設訪問 (F B R 関係)

1. 日 時 昭和63年9月15日 (木) 9 : 30 ~ 12 : 30
2. 場 所 UKAEA ドンレイ原子力開発施設
3. 訪問者 村田, 豊田, 飯田, 石渡, 青木 (R), 青木 (T), 加納, 長井 (住商)
4. 配布資料

[4] - 1) PFR Division

- 2) PFR Fuel Reprocessing Process Objectives
- 3) UKAEA Annual Report 1987-88
- 4) HARWELL
- 5) WINFRITH
- 6) DOUNREAY Technology
- 7) UKAEA Organization Chart
- 8) UKAEA Facilities, Expertise and Organization
- 9) UKAEA A Major Force in Contract Research & Development
- 10) A Review of the UK Fast Reactor Programme, April 1988

5. 施設訪問等

5.1 概要説明

UKAEA のコリア総裁からスライドを用いて下記の通り概要説明があった。

- 1) 英国の将来の電力源についていろいろなクライテリアを置いて検討してゆくと, 結局 F B R だけが適合してくる。

- 2) いろいろの炉型について発電コスト（燃料サイクル、運転費用、資本費+デコミッショニング）を比較してみると、高速炉システムには利点が多く、将来ウラン輸入に支払うお金をおおいに節約できる。
- 3) PFRは初期の頃稼働率が低かったがかなり回復しており、燃料燃焼度は当初設計時7.5%としていたものが、すでに15%を達成し、更に20%を次のターゲットとしている。
- 4) ドンレイから排出される放射性物質の量も大幅に低下している。
- 5) 現状では建設費がまだ割高ということもあり、今の設計で更に15%下げること为目标としている。
- 6) UKAEAの予算は今年126Mポンドだったのが、来年には100Mポンド、再来年には80Mポンド位になるが、欧州協力の中でPFRを生かしてゆきたい。

5.2 PFR部門

PFR部長のグレゴリー氏から資料〔4〕-1)により下記の通り概要説明があった。

- 1) PFRはもんじゅと類似した点が多いが、下記の点が大きく異なっている。
 - イ)もんじゅよりも高濃縮のPuO₂/UO₂を使っており、集合体中のピン数も2倍近くあり、下部プレナム式で被覆管はもんじゅと同じSUS 316材の他にPE16を使い、破損燃料はセレクトバハブで探知する。
 - ロ) IHXは1次冷却材をチューブ側に流し、SGは強制再循環式の蒸発器とドラムのセットの他に、別置きの再熱器及び過熱器を用いて、蒸気条件はもんじゅの483℃/12.5MPaよりも高い510℃/14MPaとしている。
- 2) PFRは今後とも全出力運転の継続を目指し、合わせて燃料破損後の運転データ等の多のデータ得て、目標利用率は65%位にしたいと考えている。
- 3)もんじゅの運転関係者がここに来てPFRの運転経験を学ぶことについては歓迎する。
- 4)昨年2月2日に過熱器にナトリウムリークが生じたが、この原因は伝熱管の流体振動によって中央バッフル部でフレットィングが発生したものであり、安全保護装置は

設計通りに作動してプラントは停止し、SG部は隔離されて、蒸気及びナトリウムはダンプされた。

この事象の大きさは全てのラプチュアディスクが同時破損するというものではなく、1つのギロチン破損が生じた場合の許容値以下であったが、40本の伝熱管がギロチン破損したことは予想外のことであり、伝熱管1本の破損がただちに多数の伝熱管破損に結びつくという状況について、安全上の考え方を今後とも再検討してゆくつもりである。なお、全ての再熱器及び過熱器の取り換えは完了した。

- 5) 現在PFRは第16回燃料交換のために休止中であるが、この機会に定められた通常の検査以外にタービンブレードの取り換え、蒸発器の伝熱管検査、水素ディテクターの再設置等、第15回運転中に発生した多くのトラブルの修理を行っている。

これらの説明に対して下記の質疑応答が行われた。

Q1) FBRコストについてスライドに示された follow on FBRがなおPWRより高く、またCDFRと比べて follow on FBRの燃料サイクル費が下がっていないのはおかしいのではないか。(豊田)

A1) これは15%バーンナップ燃料をベースにしているからである。(コリア)

この後、通常の見学コースに沿ってPFRを見学したが、以前(4年前)と比べて制御室のモニター装置の改良、説明用パネルの増設等が企られていた。

5.3 FBR燃料サイクル

プロセスプラント運転部主任のJ.D.クリュー氏から資料[4]-2)とスライドにより下記の通り概要説明があった。

- 1) プルトニウム燃料再処理施設は1980年に最初の燃料が処理されて以来、これまでに資料[4]-2)に示すように集合体144体、燃料重量(U+Pu)13.1tonが処理され

- て、2.31トンのプルトニウムが得られているが、プルトニウム回収率はワンススルーで99.5%である。
- 2) 放射性物質の海への排出は基準値よりも大幅に下廻っており、DFR時代に設置した基準値の見直しも検討されている。
 - 3) 放射性金属物質の計測値の例は資料に示す通りである。
 - 4) FBRの再処理コストについては最近CEGBやBNFL等が共同で評価し、NEI誌に発表されている。
 - 5) ここでは固体廃棄物を4つのカテゴリーに分けて、各々に対するPu計測システムを開発中である。
 - 6) 廃棄物貯蔵用のピットは6つあり、現在LLWを入れているが、これをSuper Compacterで1/5に減容している。
 - 7) またプルトニウムを船で運ぶときに、海に沈んだフラスコ(コンテナ)を200mの海底から取り出す試験や落下試験もここでしている。
 - 8) ILWに関する各種の試験もやっているが、Solid Cellの運転についてまだ国のライセンスが出ておらず、国の政策もはっきりしていない。
 - 9) ここでもMechanicalな可動部分のない流体ポンプが使用され、うまく作動している。
 - 10) CO₂レーザー装置はUKAEAのカラム研究所で開発されたものを使用している。
 - 11) ロボットについてはうまく動いていない。
 - 12) またここではCOGEMAからも一部の仕事について契約受託しており、6人の技術者が6ヶ月駐在して仕事をしてきた。

5.4 石渡副理事の発表

ドンレイ研究所のLecture Theaterで石渡副理事長から日本の高速炉計画について講演があり、約60~70名が出席した。講演後、日本の実証炉に関する具体的な仕様、2次系削除等の革新的な技術開発の可能性、コストダウンの方策と見通し等について質疑応答が行われた。

また司会のコリアUKAEA総裁から、日本は着実にFBR開発を続けており、ウィンフリスでの日英臨界試験共同実験等の過去の日英協力結果はもちろん、本日のドンレ

イ訪問で得た体験も何らかの形で日本の計画に役立ててもらえるものと希望している旨が述べられ、合わせて大勢のUKAEA職員に対して講演してもらったことに対して謝意が述べられた。

5.5 その他

コリア総裁主催の昼食会后、チャーター機でロンドンのノースホルト軍用空港に向かい、石渡副理事長はパリに移動し、加納主研はBNF主催の晩餐会に出席した。

6. 感想

- 1) パーキンソンエネルギー相は6月21日の国会説明でPFRへの予算は5年以内に打ち切り、その関連のプルトニウム燃料再処理プラントはその後3年以内に予算を打ち切る方針であると発表し、政府は、実際には更にそれより早く両プラントへの予算を停止したいとしている。
- 2) これに対してPFRとしては何とか稼働率をあげて、予算打ち切り後もやってゆける方策を見つけようと努力しているが、伝えられていた昨年2月のナトリウム水反応の他にも、かなりいろいろとトラブルが続いており、長年PFRの責任者であったBloomfield氏はリズレイに移動しており、色々のトラブルをかかえながらPugh氏とGregory氏が苦勞していると感じた。
- 3) また、再処理プラントについては、一通りの設計、建設・運転経験を得てきており、その結果はTHORPプラントに反映されており、PFRが停止になると、その役割は最早重要ではなくなってしまうだろう。
- 4) またUKAEA全体としては、コリア氏が総裁になってから政府の民営化政策を受けて多くの改革が積極的に行われている。

{ 5 } J A I F / B N F 会議セミナー

1. 日 時 昭和63年9月16日(金) 9:00~16:15

2. 場 所 ハイパークホテル(ロンドン)

3. 出席者

(日本側)

村田, 豊田, 飯田, 青木(R), 青木(T), 加納, 長井(住友商事), 永井(三菱商事)

(BNF側) 別添1の通り(37名)

4. 配布資料

- [5] - 1) The Potential Contribution of Dry Storage to the Back End of the Nuclear Fuel Cycle
- 2) International Industrial Collaboration in the Development of Nuclear Power Systems
- 3) NEI Presentation
- 4) Financial Services to the Nuclear Industries of United Kingdom and Japan
- 5) The Future of Nuclear Power in the UK
- 6) The Sizewell "B" PWR
- 7) Public Attitudes to Nuclear Power
- 8) CEGB Statistical Yearbook, 1987/88
- 9) BNFL Annual Report and Accounts 1986-87
- 10) CEGB Annual Report and Accounts 1987-88

5. 議 事

5.1 使用済燃料の乾式貯蔵について

G. トムソン氏（GECエネルギーシステムズ社営業部長）から資料〔5〕-1により、MITIの委託を受けた電中研のために、住友鉱山㈱とともに実施中の乾式貯蔵に関する研究成果の概要説明があった。

これは下北の原燃サイトで1990年代の初めに3000トンの使用済燃料の一時貯蔵が必要になるとした場合の研究結果であり、キャスク貯蔵に代わるものとして空冷のモジュラー型乾式貯蔵（Modular Vault Dry Store, MUDS）を提案したものである。この評価報告はNIIにも報告され、NIIは本年3月に、サイトに固有の問題を除いて本方式を採用することを正式に通知してきている。

GEC社はまた富士電機や日本原電に対してFBRの燃取系に関するサービスを提供している。

これに対して下記の質疑応答があった。

Q1) サイトでプール貯蔵する場合と比べてコスト的に安くないのではないか。

（豊田）

A1) 両方の比較についてはまだ十分なデータはなく、現在住友鉱山と一緒に比較中である。

Q2) 英国にはパブコックエネルギー社、GECエネルギーシステムズ社、NEI社という3社があり、各々機器の設計が違っているためにトラブルの経験を十分に生かせないのではないか。何か方策を考えているか。（飯田）

A2) AGRについては今後発注はあまり期待されないので特に考えていないが、NC社が3社を調整し、ある程度の標準化AGRを既にやっている。PWRについてはCEGB/PMBがPWR設計を全体的に調整しており、各社はサブコントラクトしている。

基本的には今後ともPWR設計はあまり変えずに複数基建設してゆく計画であ

る。

C 2) 1950年代は英国に5つの別々のグループがあったが、次第に統合され、1974年に1つの会社きた。その後AGRの設計もヒンクリーポイントBの設計に統合されてきた。同様に西独、仏でも1社体制になっており、同様の傾向は米国を含めて航空機産業でも生じている。(J. Hill)

5.3 原子力発電システム開発における産業界の国際協力について

M. ペータース氏(バブコックエネルギーシステムズ社営業部長)から資料[5]-2)により、PWR, FBR, 核融合分野での、主として欧州における同社の活動概要について説明があり、下記の通り質疑応答があった。

Q 1) PFRのSGリークについて何かコメントはないか。(J. Hill)

A 1) ドンレイのPFRはWH, Babcock, Framatom, 日本の材料メーカー等が関与してSGと1次系を設計したが、昔の技術によるものであり熱処理が適切にされていなかった。バブコック社はWH社のペンサコーラでのPWRシステム設計にも関与しており、長年の技術の蓄積をしており、現在の技術に自信をもっている。

5.4 原子力発電産業における英国東北地方の役割

P. クーパー氏(NEI Power Projects 社営業部長)から資料[5]-3)により、Darchem Engineering, Davy Mckee, Whessoe Heavy Engineering, 及びNorthern Engineering Industries社の活動状況について説明があり、すでに実施している日産、小松との協力の例のように、今後ともWorld wideベースで、日本とも協力していきたいとの意向が述べられた。

5.5 日英の原子力産業への資金的サービスについて

M. バーネット氏（クラインワルトベンソン社プロジェクト部副部長）から資料〔5〕-4）により、同社の特に原子力産業界での役割について、様々の形で資金的な参画をしている状況が説明され、特に下記の点が強調された。

- イ) Kleinwort Benson社はBNFの唯一の銀行会員であり、原子力産業に深く関わっている。
- ロ) 同社は1792年にWholesale Bankとして設立されたが、現在はMarchant Bankとして150億ドルの資産と21ヶ国の支店を持ち、今年の初めには東京証券取引所の会員にもなり、日本の国債・株式の売買や世界中の企業への投資をしている。
- ハ) 特に原子力分野ではURENCO、原子燃料輸送船、日本向けの燃料再処理施設、中国の発電所等に投資しており、今後は各国政府のノウハウを全て集めるために第3国に合弁企業を作ること等も積極的に進めてゆきたい。

5.6 日本における原子力発電計画

飯田関電副社長から資料により説明があり、日本はLWRからFBRに進むのが基本方針であるが、軽水炉時代が長くなるのでAPWR、ABWRの開発を行い、将来に備えている旨が説明された。

5.7 英国における原子力発電の将来

C. H. デービス氏（CEGB経済政策部長）から資料〔5〕-5）により説明があり、CEGBは現在は石炭火力が82%であり、原子力が14%、石油及びガス火力が4%で、水力発電はわずか0.2%であり、今後2つの発電会社に分割された後の電力供給責任体制等、多くの点について現在話し合いが進められているという説明があった。

これに対して、CEGBの分割民営化のやり方、株式を一般に売買する場合のCEG

Bのセールスポイント等について質疑があったが、回答するには18ヶ月早過ぎるとして、具体的な回答はなかった。

5.8 サイズウエルBプラント（PWR）について

B. ジョージ氏（CEGBプロジェクト及び技術担当部長）から資料〔5〕-6）により説明があり、建物のコンクリート打設が本年7月18日から、予定より6週間早くパーキンソンエネルギー大臣によって行われ、建設工事が順次本格化しようとしている旨の説明があり、下記の質疑応答があった。

Q1) 永久コンクリート打設から燃料装荷までの期間は？（豊田）

A1) 60ヶ月。敦賀2号炉は43ヶ月と聞いているが、なぜあんなに早くできるのか知りたいと思っている。

Q2) PWRではAGRと異なる多くの金属材料が使用されると思うが、十分に材料データは揃っているのか。（飯田）

A2) CEGBが国際協力及び自国内でのR&Dによって十分に調べている。

5.9 原子力発電のPAについて

村田原産副会長及びP. ベイ氏（CEGB広報部長）から資料〔5〕-7）等により最近の両国のPA状況について説明があり、下記の通り質疑応答が行われた。

Q1) 日本でLWRからFBRに進むことについてPA上の新しい反対はないか。

A1) 既に36基の発電所が運転中であり、大きな問題はない。

Q2) 英国のマスコミはどうか？

A2) 全体に原子力に冷たい。このため各サイト毎にCEGBが2週間毎にニュースレターを出して近くの住民に配布し、一般新聞とのギャップを埋めている。

Q3) 日本でも地域住民の反対は少ないが、より広い範囲の、特に女性の反対があるが英国ではどうか？

A 3) Site Incident Register System があり，広く情報を公開して理解を得るよう
に努めている。また学校に対してはTeaching Kitがあり，有料で多くの貸出しを
している。しかし一般に学校の先生は反原発の人が多く，入りにくい。

5.10. その他

最後に今回の日英原産会議は多くの情報及び意見が交換され，大変有益なものであり，
次回は3年以内に開催したい旨の方針が確認されて散会した。

JAIF/BNF SEMINAR

16th September 1988 - The Hyde Park Hotel

ATTENDANCE LIST:

JAIF

Mr. H. Murata, Vice Chairman
Mr. M. Toyota - President, Japan Nuclear Fuel Service Co. Ltd.
Executive Vice President, TEPCO
Mr. K. Iida - Executive Vice President, Kansai Electric Power Co
Mr. R. Aoki - Senior Vice President, Mitsubishi Heavy Industries Ltd
Mr. T. Aoki - Deputy General Manager, Dept. of Planning and
International Affairs, JAIF
Dr. T. Kano - Senior Staff Engineer, Reactor Development
Coordination Division, PNC
Mr. Y. Nagai, Mitsubishi Corporation UK - Interpreter

BNF MEMBERS

BABCOCK CONTRACTORS LTD

J.T. Ryley - Manager of Sales

BABCOCK ENERGY LTD

W.B. Bryce - Director, Nuclear & Defence
M.C. Peters - General Sales Manager, Nuclear & Defence

CENTRAL ELECTRICITY GENERATING BOARD

V.S. Beckett - Systems Manager, Sizewell 'B' Project Management Board
J.A. Board - Project Engineer, Hinckley Point 'C'
C.H. Davies - Economics Policy Manager, Strategic Studies
L.M. Davies - Technical Assistant to the Chairman
B.V. George - Director of PWR, GDCD and Project & Technical Director,
Sizewell 'B' Project Management Board
J.P.T. Martin - Assistant Secretary (Overseas)
P.N. Vey - Corporate Director of Information and Public Affairs

COOKSON INDUSTRIAL MATERIALS LTD

C. Hibbs - Technical Sales Manager
R. Rennison - Technical Sales Engineer

COSTAIN ENGINEERING LTD

B.F. Cunningham - Manager of Sales (Nuclear & Energy)

CROWN HOUSE ENGINEERING

R.J. Penlington - General Manager, Corporate Development

GEC ENERGY SYSTEMS LTD

G.L. Thomson - Sales Director

KLEINWORT BENSON LTD

M.J.N. Barnett - Assistant Director, Project Advisory Dept.
Lord Trenchard - President of Kleinwort Benson International Inc.
(previously General Manager of the Tokyo Branch)

LLOYD'S REGISTER INDUSTRIAL DIVISION

O.C. Whiteaker - Principal Surveyor

NATIONAL NUCLEAR CORPORATION LTD

F.L. Ashman - Commercial Director

NUCLEAR SERVICES GROUP LTD

J.S. Croxford - Managing Director

ROLLS-ROYCE AND ASSOCIATES LTD

D.A. Dawson - Managing Director
J.A. Woodward - Commercial Projects Executive

SHEFFIELD FORGEMASTERS LTD

D. Fletcher - Chief Executive, Heavy Engineering Division

STRACHAN & HENSHAW LTD

L.C. Jacklin - Director of Business Division
R. Starr - Marketing Manager, Nuclear

TAYLOR HITEC LTD

R. Escandon - Sales Executive

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY

W. McMillan - Head of Information Services

GEORGE WIMPEY plc

M.J. Wood - Director

TOKYO ELECTRIC POWER CO. INC.

M. Nakajima - General Manager

VALLENOX

R. Wright - Consultant

British Nuclear Forum

J.C.C. Stewart - Chairman

J.T. Corner - Director

M. Boyd

J. Fleming

M. Mason

In attendance

B.W. Goodman

J. Hennessey

2. 欧州 F B R 開発動向調査

(欧州 F B R 開発動向調査概要報告)

1. ルドック NOVATOME 社国際部長訪問

- 1) EFRUG, R&Dステアリング委員会, 及びエンジニアリング会社との合同会議は9月6日にロンドンで開催され, 英, 仏, 独, ベルギー, イタリアの代表約30名が出席した。
- 2) エンジニアリング会社 (Ansaldo, INB, NNC, Novatome) は共同で「E F R : First Consistent Design, Concept Design Specification」(約 200頁) をこの会議で発表し, その内容について出席者から基本的な了解を得た。
- 3) この中で主要な基本仕様は定められたが, なおいくつかの点については Alternative のあるものもあり, これらについては更に1年間かけて検討する。
- 4) これを受けて E F R U G としては本報告書に関する正式のメモランダムを1~2ヶ月中にとりまとめ, 今後の設計に関する方針を示すことになる。
- 5) このような合同会議は次回は来年秋に開催する予定であり, そこで欧州高速炉に関する Second Consistent Design を報告することになる。
- 6) 設計研究に関する予算はイタリアを除いて一応確保されており, 英国についても1990年までは C E G B が支払うが, それ以降に C E G B が分割民営化された後は, F B R 開発のための新しい電力組織を作ること考えているようである。
- 7) 今後はコスト解析に約6ヶ月かけて本格的に取り組むとともに, 1990年3月までには概念設計を終了させて, その後詳細設計に入れるようにする。
- 8) 9月6日現在の E F R の評価では S P X - II よりも更に10~15%物量が低減化されている。

2. ラパンCEA技術総局長との意見交換

- 1) 9月6日のロンドン会議で、われわれは下記の総括的合意に達したことに満足している。
 - イ) 現在のプロジェクトを今後18ヶ月継続して、詳細な準備計画を仕上げます。
 - ロ) エンジニアリング会社への出資は電力が行う。(従来西独では政府が支出してきた。)
 - ハ) 更に詳細な計画を今から4年半後までに作成し、発電所の建設について意志決定がされるとただちに着手できるような計画を1993年までに作成する。
- 2) 日欧協力については2つの側面があり、1つは昨年1月の日欧会議でペンディングになっている問題を解決し、R&D協力体制を作ることであり、もう一つは設計・建設協力である。
- 3) 今世紀末には次の実証炉が必要であり、その中間段階も含めて日欧協力を進めるべきである。
- 4) PNCの再処理施設の見学は2年間行わせてもらっておらず、仏側のミッションの訪問依頼について便宜を企ってほしい。
- 5) また、再処理に関する日仏協力について更に話し合いたい。

3. カールEdF副総裁との意見交換

- 1) SPXは10月15日に運開できる状態になった。認可が10月15日におりるよう申請する予定。その後は政治的問題なので流動的だが、冬には運開できるであろう。
- 2) 日欧FBR協力は必要かつ重要であり、R&D機関間の協力だけでなく、EFRUGでもその可能性をさぐるために10月に日本へミッションを送る。

3) FBR実用化に向かって日欧は孤立することなく協力体制を確立し、その上で米国にも門戸を開くべきだ。

日仏間の合意が成立すれば、これは世界的に大きなインパクトを与えるものであり、そうなれば米国も仲間に入れてくれと思う。

4) もし、大規模な協力体制を今すぐ作るのが困難な場合には、将来に備えて出来る限り具体的な実体のある協力関係を強化していくべきであり、例えばSPXに東電から1人を2年間出したのを受けて、もんじゅがフランスから人を受け入れるという方法もある。

5) 11月に予定されている日独仏技術レビュー会議では、昨年1月に東京で行われた新しい日欧協力協定に関する会議以降の進展状況について互いに説明するとともに、新しい具体的なR&D協力の可能性についても互いに提案すべきである。

6) 日欧協力のあり方については今後更に話し合いたい。

[6] ルドックNOVATOME社国際部長との意見交換

1. 日 時 昭和63年9月19日(月) 16:00~17:00

2. 場 所 NOVATOME社
10, rue Juliette Récamier-B.P. 3087
-69398 LYON Cedex 03
Tel 7274-7022

3. 出席者 J. Leduc 国際部長 (Novatome社)
J.C. Lefevre 開発部長 (")
加 納 巖 主 研 (PNC)

4. 配布資料

[6] - 1) Note: Japanese FBR Development.

5. 討 論

5.1 日本の状況

加納主研から資料 [6] - 1) により説明があり質疑応答が行われた。

5.2 欧州状況について

Leduc 氏から口頭で下記の通り説明があった。

1) 欧州高速炉電力グループ (EFRUG) と R & D ステアリング委員会との合同会議は9月6日にロンドンのCEGB本社で開催され、英、仏、独、ベルギー、イタリアの代表約30名が出席し、エンジニアリング会社 (Ansaldo, INB, NNC, Novatome) は共

同で「E F R : First Consistent Design, Concept Design Specification」(約 200 頁)を發表し、その内容について基本的な了解を得た。

- 2) この中で主要な基本仕様は定められたが、なおいくつかの点についてはAlternativeのあるものもあり、これらについては更に1年間かけて Studyする。
- 3) これを受けてE F R U GとしてはE F Rの本報告書に関する正式のメモランダムを1~2ヶ月中に發表し、今後の設計に関する方針を示すことになる。
- 4) このような合同会議は次回は来年秋に開催することとして、そこでSecond Consistent Design を報告することになる。
- 5) 設計研究に関する予算はイタリアを除いて一応確保されており、英国についても1990年まではC E G Bが支払うが、それ以降に分割民営化された後は、新しいF B R開発のための Utilityの組織を作ることを考えているようである。
- 6) 今後は Cost Analysisに約6ヶ月かけて本格的に取り組むとともに、1990年3月までには概念設計を終了させて、その後詳細設計に入れるようにする。
- 7) 9月6日現在の評価ではS P X - IIよりも更に10~15%物量が低減化されている。
- 8) 各関係機関の主な出席者は下記の通りである。

英	C E G B	: Hole, Catchpole, Davies
	U K A E A	: Broomfield, Eyre, Velon
	N N C	: Holms
仏	E d F	: Albert
	C E A	: Rapin, Lallement
	N O V A T O M E	: ビルヌーブ, Noel, Leduc
独	S B K	: Wolff (RWE), クレーマ (プロイセンエレクトラ)
	I A	: ブランドステッタ, ビルクレ, マチウス・ケーラー
	K f K	: マルト (議長)
伊	E N E L	: Welner
	E N E A	: チコニアニ, Velon
	A n s a l d	: バリニ
ベルギー	ベルゴニュークリア	: Morelle

またその後下記の質疑応答があった。

L) 日本の計画でも1990年には基本仕様を選定し、1993年度まで基本設計を続けるとしているが、フェイズ的には欧州の計画と良くマッチングしており、1990年頃からは日欧共同設計に進むことも考えられると思うがどうか？

K) 可能性として全くないとは言えないと思うが、非常に大きな問題であり、個人的意見は言えない。もう誰かに話したか？

L) E d FからJ A P C及びT E P C Oの人に話しているはずだ。

5.3 その他

会議後 Lefevre氏と会食したが、彼はノバトム社が2年前にパリからリヨンに移転したときに家族と共に移り住んでおり、日本にも2回来日している。

現在ノバトム社は社員約300人だが、最近リヨン市内で再度駅前から現住所に引越した。彼はR & Dステアリング会議のためのノバトム社を代表するリエゾンエージェントとして欧州協力推進の中で重要な役割を果たしており、組織図を書いて説明してくれたが、次回合同会議は来年11月10日開催予定とのことであった。

6. 感想

質疑応答の中で日欧共同設計に大きな関心を寄せていたことが印象的であった。

[7] ラパン C E A 技術総局長との意見交換

1. 日 時 昭和63年9月23日(月) 12:30~14:30

2. 場 所 C E A 本部 (パリ)

3. 出席者

(C E A 側)

M. ラパン (技術総局長)

ラルマン

P. ランポール (国際部日本担当)

(P N C 側)

石渡, 井上, 加納 (通訳: 佐田)

4. 配布資料

なし

5. 討 論

5.1 技術総局について (Rapin)

I R D I 局長時代ととくに仕事が変わったわけではないが, 6,000 人以上の職員の管理の仕事からは解放された。日仏協力関係は再処理工場の他にもいろいろと増えてきており, 10日前に訪問された豊田原燃サービス社長関係の仕事や, 原子力以外に例えばスタンレーという日本の会社 (従業員約 4,000人) との間で合意が成立した協力もある。

これは C E A が開発した液晶表示プロセスを Japan Research & Development Corp. (J R D C, 新技術開発事業団) の支援で産業化させるものであり, 契約自体はクロス

ライセンスだが、実際にはとりあえず仏からの一方通行になる。

5.2 欧州状況について（R）

欧州、特にフランスのCEAとEdFは目標を1つ設定しており、現存の軽水炉をとりかえなければならない時期（2010年頃）に高速炉を商業レベルで量産できるようにしていくことにしている。

これはPWRを完全にFBRで置き換えるということではないが、その時点での条件を考えながら、1/2、1/3、1/5をFBRにしていくことが必要になると思う。

それが2010年頃というのは、CEAとEdFとでそれを文書にして書いているからである。

ということは、2010年よりも前にFBRの実証が終了して、商業炉として軽水炉と競合的なものになっていなければならないということであり、そこで大きな問題点となるのは、2010年までにどのようなかたちで実証し、全ての関係者を説得するかということである。

5.3 欧州協力について（R）

昨年12月に欧州の電力会社、研究機関をリヨンに招待して、欧州計画を開始することにEFRUGが合意したが、その考え方は、今までの欧州の持っている最も先進的な知識を合わせて、SPX-II、SNR-II、ECRA等のすべての知識を使ってこのプロジェクトを作るとのことです。

そこで、本年2月の集まりの場で欧州共同プロジェクトを6ヶ月後に出すように要求し、9月6日にロンドンでこの会議が開催され、エンジニアリング会社の提案を聞き、次の決定をし、われわれはこれらの総括的な合意に達したことに満足している。

- 1) 現在のプロジェクトを今後18ヶ月継続して細かい検討をし、詳細な準備計画を仕上げる。
- 2) エンジニアリング会社への出資は電力が行う。（従来西独では政府が支出してきた。）

3) 更に詳細な計画を今から4年半後までに作成し、要するに発電所の建設について意志決定がされるとただちに着手できるような計画を1993年までに作成する。

I) それは大きな進歩と思う。私は8月に西独、今回英国のFBR関係者と会ったが、率直に言ってあまり元気がなかった。1993年に建設の意志決定をするという雰囲気はあまり感じなかったが、ラパン氏はどう思うか？

またそれまでに本当に軽水炉と競合的なものをやり切れるのかという点に疑問を持っていて、その点でどうすべきかと考えている。

それからもう一つ、日本が今考えている計画で、FBRの商業化は2020~2030年頃という話をしたときに、西独も仏の関係者も従来同様の反応であったが、先週カプロンCEA長官が伊藤大臣とお会いしたときにはカプロン長官から遅すぎるという意見がでたので、そのことを問題視している。

R) 先程申し上げた通り、実際に建設できる明確な計画を作るという合意であり、実際にその時に作るかもっと先に作るかは未定であるが、仕事を進めてゆく上で何等かの目標設定が必要だと考えている。欧州でのエネルギー問題はフランスにとって特に重要なものである。

もう一つ明確なことは、英独が各々別々にはやりにくいという理由がある。

英国についてはCEGBの民営化のために、1990年1月までの出資が決まっているが、その後は新しい民営化会社にそれを継続させるための根廻しが始まっている。

西独には2つの問題がある。一つはSNR-300の問題であり、もう一つはわれわれにとってはプラスになったことだが、この2月まではRWEがわれわれのやることにことごとくブレーキをかけていたが、それがプロイセンエレクトラ社のクレーマー社長に代わり、彼は欧州プロジェクトに大賛成で、今後IA社にお金を出すことになった。

要するに、ペンディングになって前進を妨げているのは、SNR-300の問題と、欧州と英国の間でのR&D合意がされていないことだが、これは英国の政策変更によるものであるが、いずれ早いうちに署名されるだろう。いずれにせよ、前進のスピード

は違うけれども同じ方向に進むことに合意していることを示すものではないかと思っている。

また軽水炉と比較しての競争力については、E d FとC E Aとで共同評価しているが、結論的に言うと実証炉を建設することによって軽水炉の20%upにできると考えている。

ただし次の実証炉について軽水炉のシリーズで建設しているものと比べているのではなく、その次のF B Rと軽水炉とを同じ条件で作ったときに20%アップで作れることを実証できていると思っている。この20%アップの対象となる軽水炉は今のものよりも安く、安全性も改善された将来の軽水炉である。

われわれが確信を持っていることは、英国も同じ見解であるが、燃料サイクル費はこの20%の差をCompensateするものであり、ウラン価格が今の2倍（約50ドル位）以上でないことを前提として、ほとんど軽水炉と同等に競合できる。

ただし西独では軽水炉との比較の問題は完結しており、S N R - 2は西独の軽水炉より安い。しかしながら西独のP W Rは高いので、われわれはこれに満足していない。

(I) 日本の原型炉はいろいろNegativeな要素が働いて高くなり反省している。しかし済んでしまったことなので仕様がなない。

(R) S P X - 1と同じぐらい高いことをよく承知している。しかし西独のS N R - 300もS P Xと同じ位高い。なぜそんなに高いかという理由も分かっているつもりです。また西独も日本も、S P Xと同様のものを作る能力を持っていることも承知している。

5.3 日欧協力について (R)

1) 日本の計画については新聞でいろいろの情報が伝えられており、それは平岩、豊田氏等の話と一致している。日本の電気事業会社は今のところもんじゅに一生懸命であり、今世紀末には実証炉が必要であり、その中間段階で日本と協力できるということだ。

- 2) この協力には二つの側面があり、既に18ヶ月前にラルマン氏が日本で会議を持ったが、日本側の要望でそれをペンディングにしてほしいということになった。その理由は日本で内部調整をして問題解決を企む必要があるということであり、特にR&D機関、電力、産業界、MITIとの内部調整が出来た上でOKとしたいということになった。その当時のペンディング事項がすべて解決したかどうかは知らないが、この会議の進行のために必要であった問題を解決した時点で次の会議を欧州で持つということである。
- 3) 第二に協力とは言っても、どの程度のものをどの程度の深さでやるかが問題である。もしその協力を上手に、表面的でないものにするのであれば関係者がそれに本当に取り組む必要がある。その関係者とは電力、われわれのような機関(PNC/CEA)と産業界であり、その合意が必要である。EdFは今のところ関電、東電、原電、電事連とコンタクトしてどのようなことが出来るかその可能性を検討中と聞いている。
- 4) この協力が良い協力になるには単なる知識、情報、考え方の交換以上の協力に関心をもった利益のあるものにならなければならないと考えている。
- 5) 私どもが欧州で考えていることは、日本は欧州の経験を利用して利益を得られるのではないかということである。
- 6) 欧州側、特に仏にとっては日本がこの欧州計画に実際に参加してくれるということであり、これは前進につながる。具体的には次の欧州炉に日本の電力が参加することであり、この協力は一方向ではなく、その次に日本のプロジェクトにも参加するという条件の下である。

5.4 日・米・欧の国際関係について (R)

- 1) 米国ではFBRについて何もめずらしいことは生じていない。何かをやっているとしても、真面目にやっていることは何もないと思っている。米国は10年来Artificialなプロジェクトを持っている。その例はCOMOであり、それらをいろいろやるのは議会からの予算がとりにくいからである。
- 2) もう一つの理由は英国や日本が欧州側を向かないようにするためであり、英国はよ

うやく疲れ果てて欧州側を見るようになったが、残念ながら時間がかかった。

日本は英国と同じ方向に続いていると思うが、なお時間がかかると思っている。

- 3) 日本は英国よりはるかに強い経済大国であることを忘れて、日米、日英関係を下から見ていると思う。
- 4) 日・英が米国に対して持っている特別の感情がいくつかあり、それらの異なった感情の間を swing している。英国は同じ英語を話すことに、貴国は別のものにひかかれているが、同時に米国の属国になるのはいやだという気持ちを強く持っている、この二つが両方の態度を示しているものであり、原子力も例外ではない。
- 5) 仏にもこれに相当する感情を米国に対して持っているが、内容的にはまったく違うものである。

5.5 11月の技術レビュー会議と再処理問題について（ラルマン）

（通訳なしで若干の発言があった）

- 1) 今回この会議に日本側は前回はっきりしなかった点について、相当程度にはっきりさせて、それを持ってやってくると思いますのでよろしく願います。

第二に再処理の問題については私はある考えを持っており、PNCの再処理についての考え方がいろいろ変わってきているので、その点についての理解を得た上で別の機会にいろいろ話し合いたい。

ラルマン)

- イ) 私は3月に日本へ行ったが、米国との一般的な交渉が済んでいないのでまだ話せないとのことであった。最近日本駐在のモリエット氏に、PNCにコンタクトしてなるべく早く再処理と廃棄物関係者の訪問を実現させるよう依頼している。というのは前回から2年間も誰も訪問させてもらってないので。

- ロ) メンバーとしてはパテラン科学部部长とその部内の人1~2名及び私自身であり、ルフェーブル氏も廃棄物についてお話したいということです。工場だけでなく、2年前にはメジ氏と共に研究室の中も見せていただき、大変興味深かった。

ハ) COGEMAとJNSとの契約によるテストを先にすべきと思うが、JNSの動きについてはPNCは承知しているか。

I) JNSで働いている人には、PNCから行った人も多いので概略承知している。

ラルマン) JNSのテストを先にすることについてPNCの副理事長が了解したと伝えさせて戴きたい。(注:ラルマン氏はここで退席)

5.6 対ソ協力について

I) 仏にも米国に向けて二つの感情があることを聞いて驚いたが、いずれにせよ防衛の問題を米国に依存しているのでつらい判断をすることもある。日本の防衛はあくまで北に向けているが、最近核兵器に関する大きな動きがあり、また西独とソ連の接近も伝えられているが、仏ソ間でも新しい動きがあるのか。

R)

イ) 昔からソ連との合意があり、毎年さまざまのセミナーを持っている。その一つとしてFBRがあるが、漠然としたものであり、FBRは重要ではない。仏側は何も得るところはなく、ソ連側は若干あるというのがパターンである。

ロ) まだこの問題について西独と話してはいないが、今までよりも具体的なものを安全の面で合意できたかも知れない。ソ連が安全をもっと尊重してくれることはわれわれにとっても利益である。

ハ) 欧州諸国はどの国もソ連に技術か設備を売りたいと思っており、西独は東独を隣に持っており、有利な立場にいる。

ニ) もう一つの側面は、また哲学的になりますが、仏人は何かを外国に売るときに、例えば中国に対してそうしたように、発電所全体をまとめて売ろうとするわけです。

例えばチェルノブイリ事故後に清掃用ロボットを売ることが考えない国民であり、むしろプラント全体をターンキーで売ろうとするのですが、最終的には一つずつ積み重ねた方が大きな契約になることを忘れがちです。

5.7 結 び

R) 来年4月～5月にスタンレイの問題で日本に行くときにぜひお目にかかりたいと思うし、その前に再処理問題を前進させたい。

またFBRについて大切なことは、全体を前進させねばならないということです。ただResearchだけで完全な協力があってもそれだけではだめです。何のために協力するのかということになります。私が安心しているのはEdFが昔よりはるかに開放的な考え方になっている点です。

I) この全体的な体制が日本でもなかなかできなかったが、徐々に整ってきつつあり、11月の会議になったわけです。ここでまた大きな前進のあることを期待しています。

来年4～5月頃にはまたお会いしたい。

R) 最後にまた哲学的ですが、フランス人は各々、自分は共和国主義者だと思っていますが、天皇とか王様にノスタルジックな面を持っており、日本の天皇の健康状態について、他の出来事よりも強い関心をもっています。200年前の革命で王をギロチン刑に処した国ですが、同時にあこがれの心を持っています。

I) 陛下の健康について御心配いただきありがとうございます。昭和という60年を過ごしてきた人が大部分であり、心配しております。

[8] カール E d F 副総裁との意見交換

1. 日 時 昭和63年9月23日(金) 20:00~22:30

2. 場 所 ローラン(シャンゼリゼクレメンソウ)

3. 出席者

(E d F)

L. カール (副総裁)

M. ボヤトウ (BdF International 所長)

P. コスト (秘書室アタッシェ)

(P N C)

石渡, 井上, 加納(通訳: 佐田)

4. 配布資料

なし

5. 討論概要

5.1 原子力 P A について (Carl)

1) 4月に日本を訪問した時の印象では、P A問題が日本でそれ程重要とは思わなかった。このときに平岩氏に対して、一般大衆にどういう情報を出したらよいかということについて互いに勉強するためのミッションを交換してはどうかと提案したが、この提案は今も有効です。

2) この場合特に報道関係者の役割が重要です。私の記者は日本を見ると感動し、日本の記者も私がしていることに感心するという一般的傾向があるので、報道人に外国を

見せることも重要であると思う。

- 3) 日本が草の根の反原発の動きに対して躊躇していることは悪いことと思う。日本の政党及び選挙との関係については御説明を聞いて了解したが、実際にこれらの反対のために計画が遅れたり、発電所の規則を厳しくしようといった動きがあるのか？北電泊原発は知事が社会党出身ということだが、運開について知事の許可があるのか？前回台湾にも行ったが、台湾では世論が原子力について悪くなり、計画がストップしており心配している。

5.2 日仏協力について

- I) SPXの見学で大勢の日本人の訪問を受け入れていることについてお礼申し上げる。

日仏はいろいろの原子力分野で交流を深めるべきである。PNCはCEA、COGEMAとも関連があり、EdFは日本の電力との関係が中心でしょうが、時には私達にも意見を聞かせてもらいたいと思って訪問した。

- C) 日本とは非常に良い関係を持っており、多くの交流テーマもある。電力との合意も非常に大切だし、日本でも手厚いもてなしを受けている。少なくとも日仏両国の関係が重要であり、そうでないと他に問題のある国は困ってしまう。私も20年間CEAにいたのでPNCとの関係も深めてゆきたい。PNCは再処理にも動力炉にも主要な役割を果たしているので、興味を持っている。

5.3 原子炉訴訟について

- C) もんじゅの建設が言葉だけでなく、コンクリートやスチールで進んでいることは力強い。周辺住民はどうか。われわれはカタナム発電所でECの許可を得ずに微量放射性物質を大気中及び水中に放出したことで裁判になり、EdFが悪いという判決を受けた。これは法律ではECの許可が必要という条文はなく、ECサイトの合意も得ていたが、正式の許可を得ていなかったというものである。

裁判官にも施設を訪問してもらわないと、全然わかっていないままの判決になってしまう。

I) 地元は広い範囲で賛成を得ており、日本の反対運動ももんじゅを今対象としているわけではないので助かっているが、やはりもんじゅに対する訴訟がある。しかし通常は長期間の裁判になる。

5.4 もんじゅ後の計画について

C) PNCでもんじゅ後の原子炉の検討をしているのでしょうか？

97年着工、2030年運開といった話もかなり先の話であり、われわれは1992年にスタートする欧州計画に日本が参加し、1997年スタートの日本の計画に欧州が参加することを考えていたが、日仏間で考えの差があるようです。それでは日本の純度が落ちると考えているのでしょうか。

I) 10年前は日本が自立してやれるようにするという考えでしたが、今日ではその目標は達成しつつあります。もちろん習慣的にいつもそれを言っている人はいますが、私はそうは思っていません。

C) その話を聞いて安心しました。言うまでもなく日本の設計があり、日本がやることについては信じていますが、それを達成するに際してわれわれが何か出来るのではないかと考えています。そういう議論の中でPNCの意見が非常に重要であり、電力はそうしたいがPNCがあるから出来ないと常に言います。この同じ部屋で豊田氏及び沢口氏と大変シビアな議論をしたことがあります。

5.5 Pu利用

コスト) プルトニウム利用についてはどんな政策ですか。

I) 再処理して使うのが基本政策であり、Puを貯める気はない。MOXは美浜と敦賀1号炉に一部入っている。

5.6 SPXの見直し

C) SPXは10月15日に運開できる状態になった。許可が10月15日におりるように申請する予定です。その後は政治的問題なので流動的ですが、冬には再開できると思う。

5.7 EFRUGと日仏協力について

C1)

- イ) EFRUGは難しいのが現状です。伊がNOになって、西独も難しい。英国は民
有化中なので意志決定ができない状況です。
- ロ) ノバトム、NNC、IA等のメーカーがEFR計画のための最初の共同作業をし
ているが、順調にいったおり89年末に終了する予定。
- ハ) R&DはCEA他が担当し、分担の合意が出来ている。
- ニ) 87年1月に日欧会議を開催してお互いの国の計画を紹介したはずであるが、欧州
内の協力は日米に門を閉ざしたものではない。
- ホ) その参加の方法を見つけるのが難しいので、R&D、エンジニアリング、及び建
設の各レベルでそのやり方を見つけねばならないと思う。
- ヘ) EFRUGでもそれを見つけるための事務局を中心としたミッションが10月に日
本へ行くことになっており、新しい協力方法が早く見つかるかもしれないし、数ヶ
月または1年もかかるかも知れない。
- ト) また昨年1月に続いて本年11月にフランスで話し合うということであり、ある程
度の進展があると思う。

I1) EFRUGの事務局が日本に来ることは喜ばしいことと思う。いずれにせよ、ど
のようなやり方があるかということに関係者が協議して、日本としての考えを出す必
要があり、また欧州側の考えもあると思う。精力的に話し合って日本としての結論も
出していきたい。

C2) もちろん日本側でもこのプロジェクトのパートナーとなる会社や機関があるわけ
で、この調整が難しいと思う。仏では国内意見の調整は不可能ではないが、独、伊等
の外国が入ると難しくなる。提案してもらって、それをベースにしていろいろと、R
&Dだけでも、発電所建設参加でも、実態のあるはっきりしたものを基にして深くし
話していくのがよいと思う。私は日欧の合意は非常に重要な大切なものと思っている。

この問題で一番恐ろしいことは、欧州は日本を必要とせずに4ヶ国でやれるとし、
日本は大国だから日本で出来ることとする話しである。日本が1ヶ国だけでやると必ず
孤立するし、中止しなければならなくなるだろうし、欧州側も孤立することになると

思う。

I 2) 全く責成であり、日本の方が先にどんな炉にするのかということで困ってくると思う。第二にフレキシブルにすることは大切である。今まで私は逆にかなり Rigidに日本に対処していると私は個人的に思っている。第三に日本には特殊な事情があり、米国に対してどう対処すべきかという問題がある。

C 3) その通りです。しかし、それでは具体的に何を始めましょうか？日本は原子力のリーダーになってはいないのではありませんか？もちろん米国にも参加してほしいと思っていますが、米国には独占禁止法等々があり何かと複雑になるので、まず先に案を考えるべきです。

I 3) 日本だけの立場と思うが、米国の顔をたてねばならないという特別の事情はある。米国は金属燃料の話などいろいろ日本に要求してくるので、それに対処していかなければならないやっかいさはある。

C 4)

イ) 金属燃料は技術の問題については厳密に調べてみて本当に良ければよいが、米国は神様ではないので言われた通りにすることはない。私は安全の面から見て絶対にこれに立ち戻ることはないと思います。

ロ) 米国はいろいろ試験しているし、FFTFも良い炉だからR&Dは計画してもらっても良いし、参加してもらっても良いが、エンジニアリングの問題については10年間はやらないはずであり、この面では別だと思う。

ハ) 日仏間の合意が成立すればこれは世界的に大きなインパクトを与えるものであり、そうなれば米国はすぐ仲間にいれてくれと思う。もしそう言わなければ10年間は米国は負けたと宣言することになります。他国がその邪魔をしますか？

I 4) もし米国はその気になれば日本への影響力を行使できるのであり、それが問題です。

C 5) FBRを作ればプルトニウムはそれで使われるので安心するのではないか？そうでないと何をやっているのかわからないから。日本の動きを心配していることはわかるが、われわれは合意できる理由を明確に持ち、それを理解させることを努めるべきであり、隠れてやる必要はない。

I 5) その通りで米国はその良識を持っていると思うが、スマートにやらねばならないと思う。私は20年前にブラッセルについてユーラトムを担当していて、あの頃のドゴール氏のやり方をうらやましく思ったことがあります。

C 6)

イ) 当時の米国は今より強い米国でした。少なくとも原子力では米国はもうリーダーでないことを本当に自覚すべきであり、われわれははずかしがり屋の子供のような態度をとる習慣から抜け出さなければなりません。

ロ) 要するにこの問題はいかに複雑なものであるかについて、更に認識が深まったわけですが、最も適切な話相手を見つけることが大切であり、政府レベルでやってもらう必要があるが、政府はなかなか動かしにくいものです。

ハ) もう一つの解決方法は何も言わずに、少しずつひっかかりのある物からつかんでいって前進することであり、産業界、商業面の利益がからんできて難しい点があるときに、初めはそれを考えないでやるということも必要と思う。

ニ) 東京電力の研修者が2年間クレイマルビルに来ていたが、今度は逆にもんじゅに人を送るとか、要するに後ずさり出来ないような関係で一種の愛情関係となるようなものを持つことです。出来ることは小さなことでも一つずつやってゆくのが良いというのが私の考えです。

I 6) 愛情関係はまた難しい問題です。まだ公式論しか言っていないと思いますが、おそらく回を重ねてゆけば現実的な話になってゆくと思います。

C 7) そう思います。全てを頭で考えて完璧に問題の全てを解決しようとするとは難しくなります。現実的に補完関係を見つけていくというやり方が良い。

I 7) そういう方向に進むように努力したい。

C 8) 先程言った11月の会議の時に双方で具体的な提案を持ってきて、互いに仕事の交換を提案するのが良いと思う。このような経験を積むことによってお互いがお互いに不可欠になってゆくと思う。

I 8) 今晚はいろいろ意見を伺えて良かった。私にとって意義深い会議であった。

5.8 MOX燃料について

I 1) Pu燃料を16体入れて運転していると聞いているが、その後の状況はどうか？

C 1) 2度挿入した。もう忘れた。住民にプルトニウム装荷ということで動揺があったが、大変うまくいっているという側面と計算の基準を考え直さねばならず、プルトニウムを使っているので外部からの侵入についてきちんと対処しなければならないという面がある。日本ではどうか？

I 2) 2基に装荷した。一部はPNCで作ったが、大部分は昔米国から買ったものを使った。もんじゅやふげんの燃料はPNCで製造するが、将来大量にプルトニウム燃料を使う場合にどこで製造するかは未定であり、おそらく下北の再処理工場隣接地に作るのが合理的と思っているが、まだ規模も場所も決まっていない。

日本は欧州に再処理を頼んでいて26tonのプルトニウムが出来ているが、一つの案はMOX燃料にして持ってくる案であり、その場合は対応が大きく変わり、政治の問題と技術の問題とがある。

C 2) 再処理工場が出来ればこの問題はかなり解決すると思う。この分野の日仏協力はうまくいっていると思う。FBR再処理についても、私どもは普通の再処理工場で少し慎重にやればFBRの使用済燃料を処理できていると思っている。

I 3) まだ十分に検討していないが、理論的には軽水炉と同じであるが、相当新しい技術を入れる必要があると思っている。

C 3) 要は処理能力についてFBRを1本処理するとその分処理できなくなるということです。

I 4) その辺が良く分からないのでFBRコストを評価できず、コスト評価が完結していない。今日の時点でkw-h当たりの価格がいくらになるのかつかみにくい。

FBR再処理コストの話は英国やCEAでも聞いたが、私は幾分楽観的に考えているのではないかとと思っているが、いずれにせよ意見交換にはなりました。仏の方が楽観的でそれが本当なら良いと思う。

またATRについては電源開発が次の建設をするということで、ある時点でPNCの負担はなくなりますので、PNCはその努力をFBRに絞るべきだと私は思っており、だんだんそうなると思います。

C 4) コンセプトとして非常に良いものだが、それは良い考えだと言っておれなくなっ
て一つのものに集中してそれをなし遂げなければならない時点に来ていると思う。

I 5) 賛成です。

5.9 まとめ

C) 日仏は共通点が多いので一緒にやることはいろいろあると思う。井上氏もここに同
席しているが、日仏協力はうまくいっているけれども何かに到達しなければならない
時期に来ていると思う。またお話したい。

I) 今どうするという予定はありません。今度は仏の方からぜひ日本に来て下さい。要
衝にいる人達がいろいろのレベルでの話をするとは一番基礎になると思う。その意
味で今回話し合えて良かったと思う。

C) よろこんで訪問したい。私も今日は深く突っ込んでお話できたことを嬉しく思っ
ています。われわれはある合意に大分近づいてきたと思う。今日の出席者が各々のレベ
ルで関係者と話し合っただけが大切だと思う。この次にはぜひもっと時間をとっ
てフランスにも来ていただきたい。ぜひ近いうちに機会を作って下さい。

I) ぜひそうします。東京もいい町だと思いますが。

3. 参 考

第4回日英原産会議に参加して

(日本原子力産業会議への報告原稿)

動燃事業団

石渡 鷹雄

1. 英国原子力産業会議 (British Nuclear Forum) の行きとどいた準備のもとに進められた今回の会議に出席し、英国原子力界の実情について理解を深める機会を得ることが出来、幸いでした。英国は原子力開発に長い歴史を有している国であり、それなりの蓄積があることを認識すると共に、英国、更には欧州の原子力政策の方向を十分に踏まえて、各関係分野が今後の方向についていろいろと模索していることを強く感じた次第です。

2. 原子力開発利用の体制という点については、UKAEA, BNFL, CEG Bの各々の流れが新しい政府の政策の下でどうまとまってゆくかについては、なお時間がかかると感じた。また、UKAEAのドンレイやハーウェルの技術を英国産業界に反映させるという立派なパンフレットは、欧州の一つの傾向を示しており、注目すべきであろう。

また、現在の原子力に対する世界的な逆風に対して、英国原子力界としても何としても頑張っていくという熱意と努力を痛感したものである。英国はわれわれに対して出来るだけ持っている技術を紹介し、利用できるものは利用してほしいと語りかけていることを強く感じた。

3. 今回、会議の感想をまとめると

- (イ) ジョン・ブルの原子力開発利用に対する心意気を感じたこと
- (ロ) サッチャリズムの進展を原子力界としても前向きに受けとめようとしていること
- (ハ) 来るべき欧州統合に希望を持って対応しよう、不安と苦悩と共に模索が進められていること

を肌身に感じたということになる。

また、本場のスコッチ・モルトのすばらしかったことは報告として欠いてはならないと思います。

(以上)

主な英国側出席者プロフィール

PROFILES

CEGB

THE LORD MARSHALL OF GORING KT CBE FRS

CHAIRMAN CENTRAL ELECTRICITY GENERATING BOARD

Lord Marshall was born on 5 March 1932, in Cardiff. He attended the University of Birmingham where he obtained a BSc in mathematical physics in 1952 and a PhD in 1954 for research in magnetism and neutron scattering. On leaving University, he joined the Harwell Laboratory of the United Kingdom Energy Authority. From 1957 he spent two years in the USA, first at the University of California in Berkeley and then at Harvard University, before returning to Harwell. After holding several posts in the Laboratory he was appointed Director of Harwell in 1968, a post which he held until 1975 when he was appointed to the post of Deputy Chairman of the UKAEA. From 1974 to 1977 he also held the post of Chief Scientist at the Department of Energy. In February 1981 he became Chairman of the UKAEA. In July 1982 he was appointed Chairman of the CEGB.

Lord Marshall was awarded the Maxwell Medal in 1964 for outstanding contributions to theoretical physics, and in 1975 he received the Glazebrook Medal of the Institute of Physics in recognition of his successful direction of the R & D work of the UKAEA and particularly the administration of Harwell. In 1971 he was elected a Fellow of the Royal Society for his contributions to theoretical solid state physics, particularly magnetism. He is also a Fellow of the Institute of Physics and the Physical Society, the American Physical Society, the Swedish Royal Academy of Engineering Sciences, and is also a Foreign Associate of the National Academy of Engineering of the USA. He has been awarded an Honorary DSc by the University of Salford, City University and the Birmingham University. In 1973 he was made a CBE in the New Year's Honours List. In June 1982 he received a Knighthood in the Queen's Birthday Honours for his work within the Atomic Energy Authority. In 1984 he became a Freeman of the City of London. In July 1985 he received a Life Peerage in the Queen's Birthday Honours. Lord Marshall was awarded the Henry DeWolf Smyth Nuclear Statesman Award in the USA in November 1985. Lord Marshall became President of the Association for Science Education in January 1987. This is a position he will hold for a term of one year. He was elected an Honorary Fellow of the Welding Institute in November 1987.

Lord Marshall's book entitled "The Theory of Thermal Neutron Scattering", written with Dr S Lovesey, was published by the Oxford University Press in 1971. His Book "Nuclear Power Technology" was also published by the OUP in 1984.

Lord Marshall lives in Goring-on-Thames, is married and has two children. His interests include croquet, gardening, origami and physics.

August 1988

Biographical Details - MR. FRANK LEDGER, O.B.E.
B.Sc.(Eng.), C.Eng., F.I.E.E., F.I.MECH.E., C.B.I.M.
Executive Board Member for Production, CEBG

Mr. Frank Ledger was born on 16th June, 1929, in Leeds, Yorkshire. He has worked in the Electricity Supply Industry all his working life, having started his student apprenticeship with the City of Leeds Electricity Department in 1947.

His service was interrupted by leave of absence to take a London University Degree course in Mechanical and Electrical Engineering. He graduated with First Class Honours in 1953 and then served his National Service in the Royal Navy as Sub-Lieutenant (RNVR).

His earlier appointments include those of Station Superintendent, Cottam Power Station which is a 4 x 500MW coal fired station, Group Manager of 5 lower stations comprising 3,500MW in the Board's Midlands Region, System Operations Engineer at Headquarters and Director of Resource Planning in the Midlands Region. More recently, he was the Board's Director of Computing and then in 1981 was appointed Director of Operations. In this position he was closely involved with the management of the Board's operations during the last Miners' Strike in 1983/84. He was appointed Member of the C.E.G.B in April 1986. He is the Executive Board Member for Production with responsibility for generation, transmission and system operation.

Mr. Ledger lives at Harpenden, Hertfordshire and is married with two sons. His interests including gardening, music and watching sport.

21 July 1988

Biographical Note

P.N. VEY

Mr. Vey became Director of Information and Public Affairs at the CEGB on 1 June 1983. Prior to that he was for seven years Director of Information Services at the UK Atomic Energy Authority, where he was responsible for a wide ranging programme of public information on nuclear issues. A member of the British Nuclear Energy Society, Mr. Vey served on the Society's editorial committee and on the general purposes committee of the British Nuclear Forum. He also played a leading role in the Nuclear Power Information Group. As a member of the Group, Mr. Vey developed close contacts with other organisations in the nuclear and electricity supply industries, including CEGB.

Prior to that Mr. Vey was Director of Public Relations Services at Chrysler (UK) Ltd., where he was responsible for corporate public relations during a period of great difficulty for the company.

A former journalist, Mr. Vey started his career in public relations in the oil industry with Shell Mex and BP Ltd., the then UK marketing and distribution company for Shell and BP. As assistant manager in the company's public relations division, Mr. Vey developed corporate public relations programmes, including those designed to demonstrate the company's concern and care for the environment. These brought him into close contact with organisations responsible for important aspects of the country's national heritage, such as the National Trust, the Nature Conservancy Council and the National Parks Commission. Mr. Vey was a member of a study group on Information and Countryside for the Duke of Edinburgh's 1970 countryside conferences, which led to the setting up of the Royal Commission on Environmental Pollution - a fact which he contemplated somewhat ruefully when he joined the AEA shortly before the publication of the Royal Commission's sixth report on nuclear power and the environment.

B V George (B.Tech. C.Eng. M.I.Mech.E.)

Mr B V George is an honours graduate of Brunel College and commenced his career with the National Nuclear Corporation, based at Whetstone, Leicester.

In 1979, he moved to the CEGB's Generation Development and Construction Division headquarters at Barnwood, Gloucester, as Head of Nuclear Plant Design Branch, where two years later he became Director of PWR. Mr George is the Project and Technical Director for both the on-going Sizewell 'B' Project and the new Hinkley Point 'C' Project (for which the CEGB made application to build earlier this year) both based at Knutsford, Cheshire.

Biography

C.H. DAVIES

Charles Davies is Head of the Economics Branch of Strategic Studies Department in the Central Electricity Generating Board. He is an economist who has spent most of his career working either for the Electricity Council or the CEBG. His Branch is responsible for economic forecasting, demand forecasting, economic appraisals of generating plant options and assessments of generation security standards. He was a witness at the long running public inquiry into the CEBG's proposal to build its first PWR at Sizewell.

PROFILES

UKAEA

MR. J.G. COLLIER

Biographical Notes

John G. Collier was born in 1935 and educated at St. Paul's School, Hammersmith. He joined the then Ministry of Supply at Harwell in 1951 as an engineering student apprentice and in 1953 was awarded a scholarship to University College, London, where he received his B.Sc. degree in Chemical Engineering in 1956.

After graduating, he returned to AERE, Harwell, by then part of the UKAEA, to work on reactor heat transfer systems, notably for steam and gas cooled heavy water moderated reactors. In 1962 he took leave of absence to join the reactor heat transfer team working on the CANDU reactor system for Atomic Energy of Canada Ltd. He returned to Harwell in 1964 to lead research on the use of liquid metals as reactor coolants.

For three years from 1967, Mr. Collier headed the Engineering Division of Atomic Power Construction Ltd.'s R & D Laboratories at Heston. He again returned to the UKAEA at Harwell in 1970 to lead research on sodium technology, heat transfer and fluid dynamics, before being appointed Head of Harwell's Chemical Engineering Division in 1976. He moved to the UKAEA's Atomic Energy Technical Unit in 1977 and became its Head in 1979. In 1981, he was appointed UKAEA's Director of Technical Studies. During these years, he served as a full-time UKAEA representative for INFCE (International Nuclear Fuel Cycle Evaluation) while also providing technical support on a range of matters including the Pressurised Water Reactor. In 1982 he was appointed Director of the UKAEA's Safety and Reliability Directorate at Culcheth.

From 1983 to 1986 Mr. Collier was Director-General of the Generation Development and Construction Division of the Central Electricity Generating Board.

He was appointed Deputy Chairman of the United Kingdom Atomic Energy Authority in November 1986 and Chairman with effect from 1st January 1987.

Mr. Collier is one of the world's leading authorities on two-phase flow and boiling; his book 'Convective Boiling and Condensation' is one of the standard texts in the field.

He is married with two children and lives in Gloucestershire.

6th January 1987.

NORTHERN RESEARCH LABORATORIES - WINDSCALE

MR TIM BOORMAN

Research Manager for Decommissioning Group

Mr Boorman joined the Authority as a student apprentice in 1959 and progressed to become an Instrument Engineer. He worked on decommissioning development and other engineering development before specialising on the WAGR project for 4 1/2 years when he became Principal Project Engineer for WAGR Decommissioning. This was a post he held for 2 years before his appointment to Research Manager in June 1988.

DR V W ELDRED

Head of Laboratory

Vernon Eldred was born in 1925 and educated at Bishop Vesey's Grammar School, Sutton Coldfield. He graduated in metallurgy at St Catharine's College, Cambridge. His career in atomic energy began in 1947 when he went to Harwell from the Fuel Research Station at Greenwich. He returned to Cambridge to undertake research for Harwell in the Department of Metallurgy gaining his PhD in 1953 before joining English Electric's Nelson Research Laboratories.

In 1955 he joined the UKAEA at Windscale as an SSO, studying irradiated fuel from the Piles and subsequently UK and foreign power reactors. From 1959 to 1976 he was Research Manager (Metallurgy) and in 1976 he became Head of Fuel Examination Division. Since 1984 he has been Head of Fuel Performance Division and Deputy Head of Laboratories.

He became a Fellow of the Institution of Metallurgists in 1968, a Chartered Engineer in 1978, and was elected to the Fellowship of Engineering in 1984. Both nationally and locally he has taken an active interest in professional matters. He is a founder member and first President of the West Cumbria Metallurgy Society, and has been a member of the Council of the Institution of Metallurgists, Chairman of the Committee for Higher National Certificates and Diplomas in Metallurgy, and a member of the Board of the British Nuclear Energy Society.

Dr Eldred was made an MBE in 1970 and his work on fuel performance, especially Magnox fuel, received recognition in 1978 when he and Dr J E Harris (CEGB Berkeley) were jointly awarded the Royal Society ESSO Award for conservation of energy.

Before moving to Santon Bridge in 1969, Dr Eldred and his family lived in Seascale. His wife Pam taught at Seascale Primary School for 22 years until she retired in 1985. Their three children are all married. Eldest son Andrew is a flight test engineer with the CAA and lives in Surrey, Sally is a British Horse Society Instructor living in Northumberland and John is a medical practitioner in Newcastle.

Appointed Head of Laboratory on 9 May 1987.

MR. OWEN PUGH

With effect from 1 February 1988 Dounreay's new Deputy Director is Mr. Owen Pugh. He will retain his present responsibilities as Assistant Director (Fuels) and Head of Process Development Division.

Owen Pugh joined the UKAEA at Capenhurst in August 1955 as a Scientific Officer working in the field of isotope separation and nuclear process technology. Promoted to Senior Scientific Officer in 1960, he moved to Springfields in 1961 to work on reactor fuel irradiation testing which led to his secondment to Atomic Energy of Canada Ltd at Chalk River in 1962 where he was concerned with SGHWR. Returning to Springfields in 1965 he joined the newly formed Desalination Project at Risley in 1966.

Promoted to Principal Scientific Officer in 1967, he was particularly concerned within the desalination project with distillation and membrane process and process cost comparison. In the course of his duties he travelled extensively abroad while commissioning plant, acting as consultant and lecturing. This work brought him into close contact with the UK commercial firms working in the field. He became Desalination Programmes Manager in 1972 until appointed Manager, Plant Operations Group within Process Plants Division in April 1974.

Among his major tasks at DNPDE has been the modification of existing plant and construction of new waste facilities for the reprocessing of irradiated fuel from the PFR. Appointed Head of Process Plants Division in April 1979, he became Assistant Director (Fuels) DNPDE in January 1981.

Mr. Pugh is a keen sailor, operating a small cruiser when not sheltering from the Caithness winds in his greenhouse, the only way to pursue his other main hobby, gardening.

Dr G. C. E. Low

Graham Low became Director of the Atomic Energy Research Establishment, Harwell, on 1st April 1986. He joined the UK Atomic Energy Authority in 1958 when he was appointed to the Authority's Harwell Laboratory to carry out research into solid state physics using the neutron beams from the reactors Dido and Pluto. He became Head of Harwell's Materials Physics Division in 1968 and joined the Research Group Management Board as Special Assistant to the Director in 1970. Later he became successively Director of Harwell's Applied Nuclear Programme of Research, Research Director (Industry) to take on Harwell's expanding portfolio of non-nuclear research and development and Director of Environmental Research. In 1983 he was appointed Director of the Atomic Energy Establishment at Winfrith, Dorset. Following his return to AERE Harwell he was appointed a full-time Member of the UKAEA Board on 4th April, 1986. This appointment runs for five years. With effect from 1st August 1987 Dr Low was appointed member for Establishments.

Dr Low was born in New Zealand and graduated in physics from Canterbury College, University of New Zealand in 1952. He served in the Royal New Zealand Navy for six years and was attached for a time to the Admiralty Research Laboratory, Teddington, and to the University of Reading from which he received PhD and DSc degrees. He is a Fellow of the Institute of Physics.

Dr Low is married and has two grown-up daughters. His recreations include reading and walking.

COLIN GREGORY

Colin Gregory joined the UKAEA at Winfrith in September 1965 as a Scientific Officer working in the field of reactor neutronics. Subsequently he moved to fast reactor safety studies with a particular interest in the development of incidents within the individual subassemblies. In 1970 he moved to DNE to work in the Fast Reactor Technology Group on safety studies in support of both PFR and (the then) CDFR. He was promoted to Senior Scientific Officer in 1971 and to Principal Scientific Officer in 1976. He was closely involved with all aspects of the DFR Special Experiments Programme covering the exposure of fuel subassemblies to boiling coolant for substantial periods of time under real operating conditions, and subsequently with the demonstration of natural circulation in PFR.

In 1978 he was appointed Operations Technology Group Manager at DNE. Operations Technology Group covered a wide range of physics, mathematical, safety and computing support for the fast reactor project. In 1982 he became Head of Operations and Engineering Technology Division, taking over the additional responsibility of the large sodium/water reaction programme at DNE.

In 1984 he moved to PFR Division preparatory to taking over the roles of Head of PFR Division in 1985 and Assistant Director (PFR) in 1986. In 1986 and 1987 he lectured throughout the UK on the Fast Reactor as part of Industry Year. In 1988 he assumed the additional responsibility for Reprocessing, becoming Assistant Director (Operations).

Currently Colin Gregory is Chairman of AGTB, the European Working Group concerned with reactor operation. He is also the UK correspondent for Operations with Japan and with the US.

Colin Gregory is a keen sailor, having been Commodore of the local yacht club for 10 years, and has also been seen running in marathons and other long distance events.

K.M. SWANSON

BSc (Honours) Natural Philosophy, St. Andrews University
PhD

Lecturer in Physics at University of Wales
Joined the Authority in 1958 to work on Fast Reactor Fuels
Senior Staff (Scientific) 1975

Currently Head of Technical Area on Fast Reactor Fuels for the
UK Fast Reactor Project and Assistant Director (Technology)
at Dounreay.

Justice of the Peace and Deputy Lieutenant for the County of
Caithness.

A.R. FREEMAN

Principal Engineer, Decommissioning Group

Mr. Freeman joined the Authority in 1961 after several years
outside experience in both design and production engineering,
together with planning and plant maintenance. He worked in
Reactor Engineering and Development Group, mainly involved in
reactor trouble-shooting, until May 1982 when he was appointed
Principal Engineer to the WAGR decommissioning project.

JAMES DOUGLAS FREW

Chartered Engineer, Member of the Institution of Mechanical Engineers

1952 - 1954	Royal Air Force
1954 - 1959	Worked in the Aerospace industry on liquid fuelled rockets.
1959 - 1962	Research Engineer UKAEA. Worked on Heat Transfer on the Dounreay Fast Reactor.
1962 - 1969	Project Engineer for DFR Mk 3 metallic fuel elements.
1969 - 1979	Project Manager Dounreay Fuel Element Production
1979 - 1986	Operations Manager Fuel Fabrication, Reprocessing and Site Nuclear Waste Management.
1986 - present	Head of Process Plants Operations Division, Dounreay.

PROFILES

BNFL

CHAIRMAN

Christopher Harding, Chairman of BNFL, was educated at Merchant Taylors' School, Hertfordshire, and Corpus Christi College, Oxford, where he gained an MA in History.

After working for ICI for eight years he joined Hanson plc in 1969, became Managing Director of Hanson Transport Group Ltd in 1974 and a Non-Executive Director of Hanson plc in 1979. In 1984 he was appointed Non-Executive Director of British Nuclear Fuels plc and became Chairman on April 1st, 1986.

He lives mainly in London and his leisure interests include theatre, music, travel, tennis and egg cup collecting.

LESLIE NEVILLE CHAMBERLAIN

CHIEF EXECUTIVE

Mr Neville Chamberlain joined the nuclear industry in 1962 after graduating in Physics from Durham University and has held various senior managerial positions.

For several years he worked for URENCO Ltd, in which BNFL is in partnership with Dutch and German companies to enrich uranium by the Gas Centrifuge process. From 1984 he was Director of BNFL's Enrichment Division and his appointment to Chief Executive was announced in January 1986 when he became a member of the Board.

Mr Chamberlain was educated at King James 1st Grammar School, Bishop Auckland, and at Kings College, University of Durham. Married with four children he now lives in Heswall, Wirral, Merseyside.

DR WILLIAM WILKINSON

DEPUTY CHIEF EXECUTIVE

Bill Wilkinson is Deputy Chief Executive of British Nuclear Fuels plc. He read engineering at Cambridge and joined the United Kingdom Atomic Energy Authority in 1959 at their Springfields Works, near Preston. In 1967 he went into academic life as Professor of Chemical Engineering at the University of Bradford. In 1979 Dr Wilkinson returned to the nuclear industry as an Assistant Director with responsibility for Research & Development. He was appointed Director, Reprocessing Engineering Division in 1982 and he joined the BNFL Main Board as Technical Director in 1984. He was appointed to his present post on 1 July 1986.

He was awarded the CBE in the 1987 New Year Honours List.

Dr Wilkinson is a visiting Professor of Chemical Engineering at Imperial College. He is a Past President of the Institution of Chemical Engineers and a member of the Fellowship of Engineering. He was awarded the Sc.D degree by Cambridge in 1984.

Dr Wilkinson is married with five sons.

ALAN JOHNSON

DIRECTOR SPENT FUEL MANAGEMENT SERVICES

Mr Alan Johnson is Director, Spent Fuel Management Services, for BNFL, which he joined, as the UKAEA, in 1953.

Born in West Hartlepool in 1931, Mr Johnson gained an honours degree in Physics at Manchester University in 1953. He then joined MOS Dept Atomic Energy at Capenhurst during the earlier commissioning of the Gaseous Diffusion Plant. He then transferred to Calder Hall in 1956 as Assistant Reactor Manager for the start-up of the nuclear power station. Mr Johnson moved to Risley HQ in 1960 where he filled several appointments in the technical and commercial policy area and the year before BNFL's formation, in 1971, he became Special Assistant to the Chief Executive and was appointed to the Main Board of the Company in 1977 as Director of the Enrichment Division. An Executive Director since 1977, Mr Johnson was appointed Director Fuel Supply Services in 1984 and took up his present duties on 1 January 1988.

Married with one son and two daughters, Mr Johnson's leisure interests are listed as golf and fell walking.

JEFFREY ALFRED PREECE

DIRECTOR INFORMATION SERVICES

Mr Jeff Preece enjoyed a successful 23-year career in journalism before becoming BNFL's Director of Information Services via a nine-year period as PRO for the CEGB (Midlands Region).

Birmingham-born Mr Preece was a journalist with the Birmingham Post before joining the staff of The Times. He went on to complete nine years as Midlands Industrial and Political Correspondent with the BBC. He moved into public relations in 1969 and it was at the start of 1979 that he took over the helm of Information Services at BNFL.

A member of the Institute of Public Relations, Mr Preece is married and has one daughter and one son. His hobbies and interests include politics, music, history and photography.

DR P C UPSON

BRIEF CAREER HISTORY

After obtaining his Doctorate in Chemical Engineering from the Imperial College London in 1973, Dr Upson joined BNFL at Sellafield and worked on the development of various high level waste processes, notably vitrification.

After a period in Process Plant Design in Engineering Division at BNFL Risley, working on reprocessing projects, Dr Upson spent a period as Special Assistant to the Chairman before moving to Fuel Division, Springfields as Technical Manager.

Dr Upson was appointed in June 1988 to the post of General Manager, Capenhurst Works, BNFL Enrichment Division and is also a Director of Urenco Ltd.

MR. D. MAY, DIRECTOR OF BUSINESS DEVELOPMENT

Warrington-based British Nuclear Fuels plc has appointed 33-year-old Derek May to the new post of Director of Business Development, located at their Risley headquarters.

His new role is to identify and develop new business opportunities arising outside or across the current business structure of the nuclear fuel services company, which has an existing turnover of some £800 million a year and employs almost 17,000, mainly in the North West.

Mr May, who lives in Cleveleys, near Blackpool, with his wife, Yvonne, was previously an Assistant Director responsible for commercial and planning activities associated with BNFL's reprocessing plant at Sellafield in West Cumbria. Prior to that he was responsible for commercial activities at the Springfields nuclear fuel manufacturing plant near Preston.

He joined BNFL after attaining a first class Honours degree in Mathematics from Trinity College, Cambridge, in 1977, and later gained an M.B.A. (Master of Business Administration) from Manchester Business School.