

海外出張報告書

IAEA主催「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」に関する専門家会合

1992年10月

動力炉・核燃料開発事業団
大洗工学センター

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせください。

〒311-13 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002

動力炉・核燃料開発事業団

大洗工学センター システム開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to: Technology Management Section O-arai Engineering Center, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 4002 Narita-cho, O-arai-machi, Higashi-Ibaraki, Ibaraki-ken, 311-13, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation)

海外出張報告

IAEA主催「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」に関する専門家会合

若林利男*

要旨

IAEA主催の「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」に関する専門家会合(9月22日~24日)に出席し、「高速増殖炉のTRU消滅処理特性」について発表するとともに、各国との意見交換及び情報収集を行った。

今回の専門家会合には、ベルギー、フランス、ドイツ、スイス、アメリカ、イギリス、ロシア、日本及びCEC(Commission of the European Communities)とIAEAの国際機関から合計23名が参加した。本会合ではNational Program、物理的研究、工学的研究について、合計22件の発表と討論が行われた。そして今後の課題として以下の点がまとめられた。

- 使用済燃料からのアクチナイドの化学的分離と抽出(少なくとも、NpとCmについては98%、PuとAmアイソトープについては99.9~99.99%)
- 核データの測定と評価(重要な核種の核断面積、Fission Fragments Yields及び遅発中性子パラメータ。特にこれらは専焼炉では重要である。)
- マイナーアクチナイドを含む燃料の設計、製造、照射に関する研究開発
- 安全で経済的なマイナーアクチナイド燃焼炉心の設計研究

今回専門家会合では、ロシアはマイナーアクチナイド及びFPの核変換の技術開発について関心が非常に高く、積極的に取り組んでいると感じた。ロシアからの興味ある発表としては、マイナーアクチナイド燃焼高速炉サイクルとして、MOX燃料に乾式再処理燃料製造技術を利用した検討があった。燃料製造にはバイバック法が適用される。技術的にも今後実験等で良いデータが出てくると考えられ、動燃としてOECD/NEAのオメガ計画への参加だけでなく、ロシアとの協力、情報交換が必要であると思われる。

*大洗工学センター技術開発部中性子工学グループ

目 次

1. 出張概要	1
1.1 目的	1
1.2 出張者	1
1.3 日程、訪問先	1
2. 報告内容	2
2.1 IAEA主催「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」 に関する専門家会合	2
2.2 Institute of Physics and Power Engineering(IPPE) 訪問	9
2.3 所感	10
3. 添付資料	11
3.1 出席者リスト	12
3.2 専門家会合プログラム	16

1. 出張概要

1.1 目的

IAEA主催の「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」に関する専門家会合(9月22日~24日)に出席し、「高速増殖炉のTRU消滅処理特性」について発表するとともに、各国との意見交換及び情報収集を行う。

1.2 出張者

若林利男(大洗工学センター技術開発部中性子工学グループ担当役)

1.3 日程、訪問先(1992年9月20日(日)~1992年9月26日(土))

- (1)9月22日~24日 IAEA主催「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」に関する専門家会合、ロシア(オブニンスク)
- (2)9月24日 Institute of Physics and Power Engineering(IPPE) 訪問(オブニンスク)

2. 報告内容

2.1 IAEA主催「アクチナイド消滅のための高速増殖炉利用」に関する専門家会合

(1) 概要

今回のIAEA専門家会合には、ベルギー、フランス、ドイツ、スイス、アメリカ、イギリス、ロシア、日本及びCEC(Commission of the European Communities)とIAEAの国際機関から合計23名が参加した(添付資料3.1出席者リスト参照)。本会合には以下の4つセッションが設けられ、合計22件の発表と討論が行われた(添付資料3.2プログラム参照)。

- セッション1 National Programmes on transmutation of minor actinide and long-lived fission products in FBRs
- セッション2 Physics aspect of transmutation of minor actinides and long-lived fission products in FBRs
- セッション3 Engineering aspects of transmutation using fast reactors
- セッション4 General discussion (本会合の結論の検討)

以下に各セッションの内容と討議、本会合の結論の概要を示す。

(2) オーバービュー

各セッションの始まる前に、CECのKoch氏がオーバービューとして、核変換の目的、変換されるべき核種、提案されている分離と核変換のスキームとそれらの効率、展望等について講演した。要点を以下に示す。

- ① 変換されるべき核種としては、 ^{99}Tc 、 ^{237}Np 、 ^{241}Pu 、 ^{241}Am 、 ^{245}Cm が重要である。
- ② 分離と核変換のスキームについては、現在、ADR(Accelerator-Driven Reactor)としては、ロスアラモスの液体燃料タイプ、原研の熔融燃料タイプ、BNLの固体燃料タイプが、アクチナイド専焼炉としては原研の固体燃料タイプが、高速炉としては、MOX大型炉タイプとIFRタイプが、そして軽水炉の利用が提案されている。ただ、軽水炉については、長半減期の高次アクチナイド生成の問題、燃料ペレット表面での強力なアクチナイド吸収に起因するSelf-shielding効果によるペレットのクラックや期待したほど高い消滅率が得られない問題によりマイナーアクチナイド(MA)核変換には向かない。

- ③ 放射性毒性を低減するには、再処理や燃料製造のロスをできるだけ下げることが重要である。
- ④ 今後必要なR&Dとして以下のものが挙げられる。
 - 希土類からのAm、Cmの分離(DF=100目標)
 - Tcの分離
 - Tcターゲットやマイナーアクチナイドの照射試験

放射性毒性を低減するための再処理や燃料製造のロスの見積もり(各国で異なる)、今後必要なR&D(核データ、物性データ等)が議論となった。

(2)セッション1

本セッションでは各国のNational Programと研究状況についての紹介があった。

- ① FRAMATOMEのSztark氏よりフランスのNational Programと研究状況の紹介があった。フランスでは放射性廃棄物量と生態学的な長期的リスクを軽減するための研究開発として、SPIN(Separation+Incineration)計画を進めている。本計画にはCEA、FRAMATOME、EDFが参加している。主な研究開発項目を以下に示す。
 - 核データ検証のための積分実験
 - － 高速中性子スペクトル場での照射(PHENIXでの照射)
(Pu組成の異なる燃料ピン、個々の核種のサンプル、NpとAmの異なった組成を含む燃料ピン)
 - － 軽水炉や高転換軽水炉のスペクトル場での照射
 - 設計研究(消滅率、反応度係数、出力分布等に着目)
 - － 異なった燃料(MOX、窒化物)や異なったサイズのLMFBRでの均質リサイクルの研究
 - － 特殊燃料としてMAを装荷するLMFBRでの非均質リサイクルの研究
(少数の特殊燃料を標準炉心内の炉心境界またはモジュラー炉心のデカップリング領域に装荷)
 - － 異なった V_m/V_f の軽水炉における均質リサイクルの研究
 - － FP(^{99}Tc 、 ^{129}I)については減速材を含む特殊燃料での照射の研究
 - 燃料研究
 - － SUPERFACT実験において $(\text{U}, \text{Np})\text{O}_2$ の良好な特性を実証
 - － 現在は窒化物の研究、非均質リサイクルにおける異なったマトリック

($\text{NpO}_2 + \text{MgO}, \text{ZrO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3$ 等)の研究を実施

— PHENIXにおける金属燃料照射を計画中(EITE、電中研との共同研究)

- ② 更に、Sztark氏よりFRAMATOMEが中心となり進めているEFRタイプ炉心(1500MWe、MOX燃料、高燃焼度)でのマイナーアクチナイド(MA)均質装荷の特性検討の紹介があった。。炉心特性の観点(Naボイド反応度の増加とドップラー反応度低下)からEFRタイプの炉心ではMAの添加量を全重金属の2~2.5%に制限する必要がある。また、放射性毒性の軽減にはMA分離効率の向上が不可欠である。90%の分離効率では、EFRでMAを核変換した場合、軽水炉のワンスルーに比べてた放射性毒性軽減は1/1.1から1/4.5程度に留まるが、99%の分離効率では、放射性毒性軽減は1/7から1/33となる。
- ③ ANLのKhalil氏よりアメリカの研究開発計画とALMRを用いたマイナーアクチナイド核変換の検討結果の報告があった。アメリカのアクチナイドリサイクル計画は、IFR(Integral Fast Reactor)金属燃料開発計画とALMR(Advanced Liquid Metal Reactor)計画に集約される。アクチナイドリサイクル技術開発は、高温冶金法により軽水炉の使用済燃料から超ウラン元素を回収・転換し金属燃料の形状にする技術とモジュラータイプで受動的安全性を有するALMR開発より成り立っている。

マイナーアクチナイド核変換用の600MWeALMRの炉心の特徴は以下の通りである。

- 238Uの吸収を最少限するため内部及び外部ブランケットを削除
- 増殖比とNaボイド反応度を低減するためパンケーキ型炉心の採用(炉心高さ45cm)
- 炉心中心に円筒状の非燃料領域を設置

この結果、Naボイド反応度はEOCで0.16%、増殖比は0.53、燃焼反応度は4.2% Δk 、超ウラン元素の消滅は年間234kgが達成できた。

- ④ 日本の分離消滅研究開発については、原研向山氏と電中研笠原氏がオメガ計画の概要、日本の各機関(原研、動燃、電中研)の現状の成果、計画等について報告した。
- ⑤ IPPEの副所長のKochetkov氏がロシアの研究開発計画について紹介した。ロシアでは、通常のFBRを用いた核変換技術開発と専焼炉開発を計画している。2005年までのIPPEの研究開発計画としては、以下のものが挙げられる。

1992年~1993年

変換すべき核種の研究、核変換に最も適した炉心概念の研究等

1994年～1995年

解析評価、実験による設計精度の確立(BN-350でのサンプル照射、Np、Am、Cm等)

1996年～2005年

最適炉心の設計評価、燃料ピン照射(BN-600及びBN-800)

- ⑥ PSIのLedergerber氏よりスイスの研究状況について紹介があった。スイスではFBR用に窒化物の顆粒燃料の開発を実施している。この開発の一環として、CEAとの共同研究で核変換用の(U,Pu,Np)Nと(U,Pu)Nの顆粒燃料の開発を行っている。これは、混合金属溶液の直接転換のより密度の高いあるいは多孔性の顆粒燃料を製造するものである。

また、PSI(Paul Scherrer Institute)では加速器によるNp、Amの核変換研究計画ATHENA(Acitrnide Transmutation using High Energy Accelerators)を進めている。PSIの加速器を用い590MeV陽子によるU、Np、Amの照射試験と理論解析との比較検討を実施する予定である。ATHENA計画の第2フェーズでは陽子加速器によるアクチナイド核変換のシステム研究を提案している。

(3)セッション2

本セッションではマイナーアクチナイドとFPの核変換に関して物理的な観点からの研究の紹介があった。主なものを以下に示す。

- ① ドイツのWehmann氏よりマイナーアクチナイド装荷炉心のNaボイド反応度低減の検討が報告された。EFRの炉心を基準にして、炉心の大きさとマイナーアクチナイドの装荷量を変化させた場合のNaボイド反応度の解析を行った。その結果、炉心を小さくすることがNaボイド反応度低減に非常に有効であり、熱出力450MWの炉心(炉心高さ0.7m、炉心直径1.7m)では、マイナーアクチナイドを炉心平均で15%添加してもEFRのNaボイド反応度(約6%)と同等となることが分かった。ただ、ドブラー反応度係数が小さくなることによる影響を今後評価する必要がある。

ロシアでは設計指針よりボイド反応度はゼロ以下とすることになっている。これに関連してNaボイド反応度はゼロ以下にすべきであるという意見が出されたが、EFR設計者は約6%以下であればCDA解析でも大丈夫であり、Naボイド反応度をゼロ以下にする必要はないと反論した。

- ② CECのKoch氏より過去20年にわたるInstitute of Transuranium Elementの研究(特にマイナーアクチナイド燃料の研究)についての紹介があった。PHENIXで照射燃料ピンのPIE結果が最近でてきている。燃料照射挙動については、 ^{242}Cm 崩壊時のHeによる燃料ピン内のガス圧の増加以外は標準MOX燃料と大きな差は見られなかった。今後、PCI、同位体組成等のデータがでてくる。
- ③ ロシアShmelev氏よりFBRでマイナーアクチナイドとFPの両方を核変換する炉心概念が紹介された。炉心内側にマイナーアクチナイドを炉心周辺にFPを装荷し、安全性を改善するために冷却材としてNa-K又は濃縮 ^{208}Pb -Kを利用している。FPの核変換に関しては、FPの吸収断面積を大きくするために高速中性子を少なくする工夫として、FP入りロッドの周りをグラファイトで囲んだ特殊構造を考えている。
- 実験計画から実施までの時間が非常に短くできることがロシアの特徴であると感じた。

(4)セッション3

本セッションではFBRを利用したマイナーアクチナイドとFPの核変換に関して工学的な観点からの研究の紹介があった。主なものを以下に示す。

- ① 原研向山氏よりマイナーアクチナイド専焼炉(金属燃料炉心、ペブルベット型窒化物燃料)の研究結果についての発表があった。専焼炉ではNaボイド反応度が大きく正になるとともにドップラー反応度係数も非常に小さくなり、安全上厳しいとの指摘が出された。また、Heガス冷却-ペブルベット型窒化物燃料専焼炉では、 H_2O が炉心に入った場合、正の反応度が入るのでその対策が必要だという指摘も出された。
- ② ドイツWiese氏よりEFRでのマイナーアクチナイド燃焼能力についての研究結果の報告があった。MOX燃料にNp、Amを添加し、炉心全体に均質に装荷した場合の検討であった。MAの添加量は炉心安全性と ^{238}Pu の生成量で制限されるべきであると指摘した。EFRの場合、MAの添加量は2.8%が制限となり、平衡炉心において130万kwPWR6基からの取り出されるMAを燃焼することができる。ここにおけるMA燃焼の意味は、105年以上の貯蔵に対する危険性が40~50%低減できることである。一方、1000年から50000年の間の貯蔵に関しては、MAの危険性は ^{244}Cm の崩壊によって50%増加する結果となった。これら危険性の軽減には、Amのロスの低減とCmの分離が必要である。

- ③ 動燃若林より高速炉を用いたTRU消滅処理研究について、MOX大型FBRでの消滅特性や安全性、TRUの特長を生かした超長寿命炉心の概念、PNCにおける今後5年間のR&D計画等について紹介した。動燃における核データ測定・評価計画、超長寿命炉心概念の技術的課題等について質問があった。
- ④ ベルギーPilate氏よりワンスルーの場合とマイナーアクチナイドをFBRで燃焼リサイクルした場合の放射性毒性の比較の検討結果が報告された。マイナーアクチナイドをFBRで燃焼リサイクルした場合、ワンスルーの場合に比べて放射性毒性は、1000年時点で1/40、10,000年時点で1/25、100,000年時点で1/30となることが分かった。但し、これらを達成するには、分離における回収率をPuに対して99.9%、Amに対して99.5%とすることが必要であり、分離・回収技術の開発が重要である。
- ⑤ ロシアBednyakov氏より高速臨界実験装置(BFS)およびBN-350でマイナーアクチナイドの核断面積の測定・評価について紹介があった。高速臨界実験装置では箔放射化法により、 ^{237}Np 、 ^{238}Pu 、 ^{241}Am 、 ^{243}Am の核分裂断面積(中性子エネルギー範囲で0.5~10MeV)を測定している。BSFでは NpO_2 を今年末までに10~15kg、最終的50~100kg入手できる見通しである。また、BN-350では現在 ^{241}Am 、 ^{244}Cm 、 ^{238}Pu 、 ^{240}Pu の照射試験を実施中である。
- ⑥ ロシアMatveyev氏よりNa冷却-マイナーアクチナイド専焼炉の検討について紹介があった。この炉では、マイナーアクチナイドの発生を押さえるため ^{238}U を除き、 ^{235}U -MA-Zrを燃料としている。170MWeのモジュラータイプ炉心とBN-800タイプについて検討を行っており、それぞれ、年間150kg、450kgのマイナーアクチナイド燃焼が可能である。炉心の安全上の特性(Naボイド係数、ドブラー係数等)は満足する見通しである。
- ⑦ ロシアBychkov氏よりマイナーアクチナイド燃焼FRサイクルとして、MOX燃料に乾式再処理燃料製造技術を利用した検討が報告された。燃料製造にはバイパック法が適用される。ロシアでは、バイパック燃料の製造、照射実績があり、1970年にBOR-60で UO_2 燃料で燃焼度7.7%、1980年にBN-350で4.5%を達成している。また、最大で15%の燃焼度を目標としている。このような経験を踏まえて、RIAR(Research Institute of Atomic Reactors)では、マイナーアクチナイド燃焼FRサイクルのためにDOVITA計画を進めている。研究開発項目として、以下のものを挙げている。

- 高Np含有率の電解精製再処理技術の開発
- リサイクル照射前の燃料に含まれるAm、Cmの部分分離技術の開発
- 使用済燃料に含まれる主なFPからのAm、Cmの電解分離技術の開発
- 各種のマイナーアクチナイドを入れたバイバック燃料の製造試験
- バイバック燃料の高燃焼度化(BOR-60での照射を計画中)

興味ある発表であり、各国から質問、コンタクトの要請があった。日本では東京電力がRIARとコンタクトを持っているとのことであった。動燃としても検討する価値があると思う。

(5)セッション 4(本会合の結論の検討)

本セッションでは、今回報告された各国の研究状況、Technical Paperの討議を踏まえて、以下のような今回の専門家会合の結論をまとめた。ただし、これはドラフトであり、今後各国の修正が出てくると思われる。

- ① IAEA専門家会合は、廃棄物管理における長半減期核種の放射性毒性についての関心と課題が増し、その解決のために協力が必要であることを指摘する。
- ② 専門家は、放射性廃棄物の危険が許容できるレベルまで低減するまでの約1000年の間、放射性廃棄物(FP)の大部分を管理された多重バリアーで隔離することが基本であるということに合意する。
- ③ 使用済燃料廃棄物に関する技術的・社会的困難性を軽減するための放射性毒性低減のポテンシャルが、炉心での核変換のための超ウラン元素回収技術開発の計画立案を進めやすくしている。
- ④ 専門家は、核変換に関する課題解決の将来の進展は、以下の事項の成果によって決められるであろうということに合意する。
 - 使用済燃料からのアクチナイドの化学的分離と抽出(少なくとも、NpとCmについては98%、PuとAmアイソトープについては99.9~99.99%)
 - 核データの測定と評価(重要な核種の核断面積、Fission Fragments Yields及び遅発中性子パラメータ。特にこれらは専焼炉では重要である。)
 - マイナーアクチナイドを含む燃料の設計、製造、照射に関する研究開発
 - 安全で経済的なマイナーアクチナイド燃焼炉心の設計研究
- ⑤ 今回の会合は、IAEA事務局に以下の事項についての支援を依頼する。

- 1994年以降、アクチナイドのFBRによる核変換の物理・化学的討議のための専門家会合の招集
- アクチナイド燃焼炉心のベンチマーク解析(但し、これについては次回
の会合までロシアがベンチマーク問題を検討し各国の了解の基に提案す
る。)

2.2 Institute of Physics and Power Engineering(IPPE)訪問

9月24日、今回の会合を開催したInstitute of Physics and Power Engineeringの高速臨界実験装置(BFS等)、高速実験炉(BR-10)及びホット・ラボを見学した。

(1) 高速臨界実験装置

- ① BN-800のための実験を実施中であった。この実験は、BN-800のNaボイド反応度を低減するため、上部にNaプレナムを用いた炉心に設計変更を行うことが必要となり、その設計精度確認のためのものである。実験はU、Puで実施する予定であり、一部の実験は終了し解析中である。
- ② Puは金属で約1トン保有し、その大部分がWeapon Gradeである。
($^{239}\text{Pu} : ^{240}\text{Pu} = 95.5 : 4.5$) その他 ^{240}Pu が10%、20%のものも若干ある。
1トンPuでBN-350の全炉心が模擬できる。
- ③ 小型炉の臨界実験用に、3つの炉心を持つ臨界実験装置が稼働している。
- ④ Np、Am、Cmの実験を計画中である。
- ⑤ 金属トリウムを7t所有しており、1993年から実験する予定である。

(2) 高速実験炉(BR-10)

BR-10(熱出力10MW)ではUN燃料を照射しており、1983年~1989年で燃焼度9%、1990年~1992年で燃焼度2.4%を達成している。燃料破損は見られていない。この炉の運開は1958年である。

(3) ホット・ラボ

BN-600燃料の再処理、 ^{99}Tc の回収、医療用のアイソトープ(^{131}I 、 Xe 等)の製造を実施している。UNの再処理の実験は別のホット・ラボで実施している。今後、このホット・ラボでマイナーアクチナイドの実験を行う予定である。このホット・ラボも1950年代後半から稼働している。

2.3 所 感

今回専門家会合では、ロシアはマイナーアクチナイド及びFPの核変換の技術開発について関心が非常に高く、積極的に取り組んでいると感じた。本会合でのロシアの正式な参加者の他に、各研究所から多数の研究者が参加し議論に加わっていた。Technical Paperの数も多く、興味ある発表も多く見受けられた。技術的にも今後実験等で良いデータが出てくると考えられ、動燃としてOECD/NEAのオメガ計画への参加だけでなく、ロシアとの協力、情報交換が必要であると感じた。その他の国に関しては、フランスが着実に検討を進めていると感じた。

3. 添付資料

3.1 出席者リスト

3.2 専門家会合プログラム

WP 2247p-8

SP on Use of Fast Breeder Reactors for Actinide Transmutation
Obninsk, Russian Federation
22 - 24 September 1992

LIST OF PARTICIPANTS

BELGIUM

Mr. S.W.G. Pilate
Belgonucléaire S.A.
Avenue Ariane, 4
B-1200 Brussels
Belgium
Tel.: 32-2/774.05.11
Fax: 32-2/774.05.47

FRANCE

Mr. Henri Sztark
Framatome/Direction Novatome
Service NVTPC
10 Rue Juliette Récamier
BP 3087 - 69398 Lyon Cedex 03
Tel.: (33) 1/72 74 70 49
Fax: (33) 1/72 74 73 30

GERMANY

Mr. U.K. Wehmann
Siemens AG
Power Generation Group KWU
Friedrich-Ebert-Strasse
D-5060 Bergisch Gladbach 1
Tel: 49 2204/84-2660
Fax: 49 2204/84-3645

Mr. Wiese
Institut fuer Neutronenphysik und Reaktortechnik
Kernforschungszentrum Karlsruhe
Weberstrasse 5
Postfach 3640
D-7500 Karlsruhe 1

JAPAN

Mr. A. Sasahara
Nuclear Engineering Department
Komae Research Laboratory
Central Research Institute of
Electric Power Industry (CRIEPI)
11-1, Iwato Kita 2-Chome,
Komae-shi, Tokyo - 201
Tel: 3-3480-2111
Fax: 3-3480-1668

Mr. T. Mukaiyama
Japan Atomic Energy Research Institute
2-4 Shirakata-shirane,
Tokai-mura, Naka-gun
Ibaraki-ken, 319-11
Telex: J24596

Mr. T. Wakabayashi
Oarai Engineering Center
Power Reactor & Nuclear Fuel
Development Corporation
4002 Narita, Oarai-machi
Ibaraki-ken, 311-13
Fax: 81 292 66 0904

SWITZERLAND

Mr. G.O. Ledergerber
Paul Scherrer Institute
CH-5232 Villigen
Tel: 056 411055
Fax: 056 982327

UNITED STATES OF AMERICA

Mr. H.S. Khalil
Argonne National Laboratory
Building 208, Argonne
Illinois 60439
Tel: 708 252 7266
Fax: 708 252 4500

Ms. Christine A. Cockey
General Electric Company
Nuclear Energy
6835 Via de Oro, M/C S-72
San Jose, CA 95153-5354
Tel: 408 365 6343
Fax: 408 365 6564

UNITED KINGDOM

Mr. R.F. Burstall
Physics Application & Development Dept.
AEA Reactor Services
AEA Technology
Risley, Warrington, WA3 6AT
Tel: 925 253310
Fax: 925 252141

RUSSIAN FEDERATION

Mr. A.N. Shmelev
Moscow Institute for Physics and Engineering
31, Kashirskoe Shosse
115409, Moscow
Russian Federation
Fax: 007-095-324-21-11

Mr. L.A. Kochetkov
Institute of Physics and Power Engineering
249020, Bondarenko Sq. 1
Obninsk, Kaluga Region
Telex: 911509 URAN SU

Mr. V.I. Matveev
Institute of Physics and Power Engineering
249020, Bondarenko Sq. 1
Obninsk, Kaluga Region
Telex: 911509 URAN SU

Mr. H.C. Rabotnov
Institute of Physics and Power Engineering
249020, Bondarenko Sq. 1
Obninsk, Kaluga Region
Telex: 911509 URAN SU

Mr. A.P. Ivanov
Institute of Physics and Power Engineering
249020, Bondarenko Sq. 1
Obninsk, Kaluga Region
Telex: 911509 URAN SU

Mr. I.P. Matveenko
Institute of Physics and Power Engineering
249020, Bondarenko Sq. 1
Obninsk, Kaluga Region
Telex: 911509 URAN SU

Mr. A.V. Bichkov
V.I.Lenin Research Institute of Atomic Reactors
433510 Dimitrovgrad
Ulyanovsk Region
Telex: 224854

Mr. B.A. Vasiliev
Experimental Machine Building
Design Bureau
603603, Nizhny Novgorod - 74
Burnakovsky Proyezd, 15
Fax: (8312) 24-52-75

Mr. A.G. Zcykunov
Institute of Physics and Power Engineering
249020, Bondarenko Sq. 1
Obninsk, Kaluga Region
Telex: 911509 URAN SU

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

Mr. A. Decressin
Commission of the European Communities
Rue de la Loi, 200
B- 1049 Brussels
Belgium
Tel: 0032 2 2356996
Fax: 299 02 07

Mr. L. Koch
Commission of the European Communities
Joint Research Centre
Institute for Transuranium Elements
Postfach 2340
D-7500 Karlsruhe
Germany
Tel: 07247/ 84 424
Telex: 7825483 EU

Mr. Cecille
Commission of the European Communities
Belgium
Fax: 022 962 006
Nationality: French

IAEA

V. Arkhipov
Scientific Secretary
Wagramerstrasse 5
P.O. Box 100
A-1400 Vienna
Tel: 43 1 2360/2812
Fax: 43 1 234564


ТРАНСМУТАЦИЯ '92
TRANSMUTATION '92

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY

INTERNATIONAL WORKING GROUP
ON FAST REACTORS SPECIALISTS MEETING ON

USE OF FAST BREEDER REACTORS
FOR ACTINIDE TRANSMUTATION

PROGRAMME

22-24 SEPTEMBER, 1992 OBNINSK, IPPE 

USE OF FAST BREEDER REACTORS FOR ACTINIDE TRANSMUTATION

• PROGRAMME •

Tuesday, 22 September 1992

- 9.00-10.00 Registration of participants
- 10.00 Opening of the meeting and welcome to participants
- 10.30-11.30 Background paper "Status of Transmutation" by Dr.L.Koch
- 11.30-18.00 Session 1: National Programmes on transmutation of minor actinide and long-lived fission products in FBRs.
Co-chairmen: L.Kochetkov, IPPE,
U.Wehtmann, Siemens AG, Germany
1. Minor actinides recycling in an EFR type fast neutron reactor
H.Sztark Framatome, France
 2. Physics consideration in the design of liquid metal reactors for trans-uranium element consumption
H.Khalil ANL, USA
 3. *Partitioning and Transmutation Research and Development Program in Japan*
3. The status of minor-actinide transmutation study in CRIEPI *(T. Mukaiyama)*
A.Sasahara CRIEPI, Japan
 4. The scientific research program of actinides transmutation with use of fast reactors
L.Kochetkov IPPE, Russian Federation
 5. Status report of work on Transmutation in Switzerland
G.Ledergerber PSI, Switzerland

Discussion

Coffee breaks are supposed to be during the Session.

- 8.00-9.00 Breakfast
- 13.30-15.00 Lunch
- 19.30 Informal Dinner

Wednesday, 23 September 1992

9.00-18.00 **Session 2. Physics aspects of transmutation of minor actinides and long-lived fission products in FBRs.**

**Co-chairmen: L.Kochetkov, IPPE, RF
L.Koch, CEC**

1. The reactor aspects of electronuclear transmutation of actinides in the heavy water high flux blankets. Analysis of problems.
N.Rabotnov IPPE, Russian Federation
2. Some physics aspects of minor actinide recycling in fast reactors
U.Weihmann Siemens AG
3. Role of fast reactors in reduction of long-lived waste quantity in nuclear power
A.Zcykunov IPPE, Russian Federation
4. Minor actinide containing fuels for transmutation purposes
L.Koch, CEC
5. Radioactive waste transmutation in nuclear reactors
A.Shmelev MEPI, Russian Federation
6. Actinide transmutation in the Advanced Liquid Metal Reactor (ALMR)
C.Cokey GE, USA

Discussion

Coffee breaks are supposed to be during the Session.

8.00-9.00 **Breakfast**

13.10-15.00 **Lunch**

19.30-20.30 **Dinner**

Thursday, 24 September 1992

9.00-13.00 **Session 3. Engineering aspects of transmutation using fast reactors.**

Co-chairmen: L.Kochetkov IPPE, RE
H.Sztark, Framatome, France

1. Minor actinide burner reactor and fuel cycle

T.Mukaiyama AERI, Japan

2. Homogeneous recycling of minor actinides in a fast reactor of type EFR

H.Wiese INR, Germany

3. Characteristics of TRU transmutation in an LMFBR

T.Wakabayashi OECPRNF, Japan

4. Reduction of minor actinides in nuclear waste via multiple recycling in fast reactors

S.Pilate Belgonucleaire

5. Experimental investigations concerned transmutations problem of minor actinides

I.Matveenko IPPE, Russian Federation

6. A concept of specialized fast reactor for minor actinide burning

A.Ivanov IPPE, Russian Federation

7. The supposed fuel cycle of actinide burner fast reactor - DOVITA.

A.Bychkov SRIAR, Russian Federation

14.30-18.00 **Session 4 or Workshop Session**

Co-chairmen: L.Kochetkov, IPPE, RE
T.Mukaiyama, AERI, Japan

General discussion

Discussion and adoption of Summary Report

11.00-13.30 **Technical visit to IPPE**

19.30 **Banquet**