

フランス原子燃料サイクル施設調査視察報告書
(平成20年7月5日～10日)

平成20年7月

はじめに

1967年に中部電力株式会社から原子力発電所の立地申し入れを受けて以来40年余りが経過し、現在では約500万キロワットの電気が御前崎市でつくり出されています。

エネルギー資源の乏しい我が国において、供給安定性及び経済性等の点で優れていることから石油代替エネルギーの中核として開発されてきた原子力発電は、昨今の地球温暖化と原油高騰などの影響から、国内だけでなく世界的にも重要性・必要性が改めて見直され原子力カルネサンスという言葉により再評価されています。

また、電力を長期的に安定供給するため、原子力発電所から生じる使用済み燃料に含まれるウランとプルトニウムを再処理して製造するMOX燃料を発電に利用するプルサーマル計画の推進が国策として位置づけられました。

御前崎市には、2005年9月に中部電力㈱からプルサーマル実施の申し入れがあり、以後、行政や議会で調査・研究を進めてきました。中部電力㈱による各戸訪問や地区説明会、国や市の主催による説明会等も行い、最終的に2007年11月27日に御前崎市は議会とともに「プルサーマル計画受け入れ」という結論に至りました。

国外ではプルサーマルの実績は豊富にあるものの、国内における実績は乏しく、過去には海外でのMOX燃料製造過程において、日本の電力会社で使用予定の燃料の不正データが判明したことがありました。

本年5月6日(日本時間)からフランスのメロックス社において、浜岡原子力発電所用のMOX燃料の製造が始まりました。中部電力㈱は、海外での燃料製造に係るトラブルを受け、現地に社員を派遣し、MOX燃料の製造状況や工場の品質保証活動を直接確認しております。

御前崎市としましても、市民の安全安心を守るという立場から、製造現場において各工程の管理体制並びに中部電力㈱の品質保証活動について直接確認する貴重な機会と捉え、市議会を代表する方々とともに調査視察を実施いたしました。

合わせて、原子力、特に原子燃料サイクルの理解を深め、今後の原子力行政に反映していくことを目的に、原子燃料サイクルを推進してきたフランスの原子力関連施設等の視察やフランス原子力庁及び地元自治体代表者等との意見交換も行いました。

今回の調査視察の結果をこの報告書にとりまとめましたので、一読いただき、プルサーマルの理解や燃料製造に関する安心感の向上につなげていただければ幸いです。

平成20年7月

御前崎市長 石原 茂雄

目 次

1 調査視察概要	1
1-1 調査視察目的	1
1-2 調査視察先	1
1-3 調査視察者	1
1-4 調査視察期間	1
1-5 調査視察行程	2
1-6 財源	2
2 フランスの原子力事情	3
2-1 原子力発電	3
2-2 原子燃料サイクル	5
2-3 原子力の情報公開	8
3 調査視察結果	9
3-1 シェルブール港	9
3-2 ラ・アーグ再処理工場	12
3-3 フェニックス	21
3-4 メロックスMOX燃料製造工場	29
4 まとめ	38
(参考)	40

1 調査視察概要

1-1 調査視察目的

中部電力(株)浜岡原子力発電所4号機において実施を予定しているプルサーマルで使用するMOX燃料は、現在、フランスのメロックス工場で製造中である。

過去、海外でのMOX燃料の製造過程では、イギリスで関西電力(株)用の燃料データに不正が判明したほか、フランスでは九州電力(株)用の燃料製造において、検査されていない部品が組み込まれるなどのトラブルがあった。

イギリスでのトラブルを受け、中部電力(株)では、現地のメロックス工場に社員を常駐させ、MOX燃料の製造状況や工場の品質保証活動を直接確認している。今回、市長、市議会正副議長、原子力対策特別委員会正副委員長及び担当職員の合計6人で施設を訪れ、製造現場において各工程の管理体制並びに中部電力(株)の品質保証活動について調査確認することを主目的とする。

合わせて、原子燃料サイクルを推進してきたフランスの原子力施設(使用済燃料再処理工場、高速増殖炉)や高レベル放射性廃棄物の積み出し港を視察し、原子力、特に原子燃料サイクルの理解を深め、今後の原子力行政に反映していくことを目的に実施した。

1-2 調査視察先

- ・ シェルブール港 (高レベル放射性廃棄物等の積出港の安全対策の状況)
- ・ ラ・アーグ再処理工場 (使用済燃料再処理の状況)
- ・ フェニクス (高速増殖炉の状況、フランスの原子燃料サイクルについて)
- ・ メロックスMOX燃料製造工場 (MOX燃料製造の状況)

1-3 調査視察者

- | | |
|------------------------|-------|
| ・ 御前崎市長 | 石原 茂雄 |
| ・ 御前崎市議会議長 | 阿南 澄男 |
| ・ 御前崎市議会副議長 | 大澤 満 |
| ・ 御前崎市議会原子力対策特別委員会委員長 | 柳澤 重夫 |
| ・ 御前崎市議会原子力対策特別委員会副委員長 | 杉浦 謙二 |
| ・ 御前崎市総務部防災課原子力対策室長 | 杉山 宏行 |

静岡県との情報共有・共通認識を図るため、静岡県総務部防災局原子力安全対策室岡部昭典室長にも同行いただいた。

1-4 調査視察期間

平成20年7月5日(土)～10日(木)

1-5 調査視察行程

月 日	主 な 行 程			調査先及び宿泊地
	都市名 / 滞在地	現地時間	交通機関	
(第1日) 7月5日(土)	中部国際空港 発 パリ 着	10:05 15:35	JAL437	(パリ泊)
(第2日) 7月6日(日)	パリ 発 シェルブール 着	16:00 18:58	3315 列車	AM 事前打合せ (シェルブール泊)
(第3日) 7月7日(月)	シェルブール 発 ラ・アーグ 着 ラ・アーグ 発 カーン空港 着 カーン空港 発 リヨン 着	07:45 09:10 14:00 16:20 17:50 19:05	現地バス AF-5728	シェルブール港調査視察 8:00 ~ 8:35 ラ・アーグ工場調査視察 9:15 ~ 14:00 (リヨン泊)
(第4日) 7月8日(火)	リヨン 発 マルクール 着 マルクール 発 ニーム 着	06:50 09:40 17:30 18:30	TGV-6801 現地バス	フェニックス調査視察 9:50 ~ 13:45 メロックス工場調査視察 14:15 ~ 17:30 (ニーム泊)
(第5日) 7月9日(水)	ニーム 発 パリ 着 パリ 発	12:27 15:59 18:00	TGV-9862 JA438	(機内泊)
(第6日) 7月10日(木)	中部国際空港 着	12:50		

1-6 財源

今回の調査視察は、「プルサーマルの理解促進」のために原子力発電施設等立地地域長期発展交付金部分へ加算される交付金を財源に実施した。

2 フランスの原子力事情

2-1 原子力発電

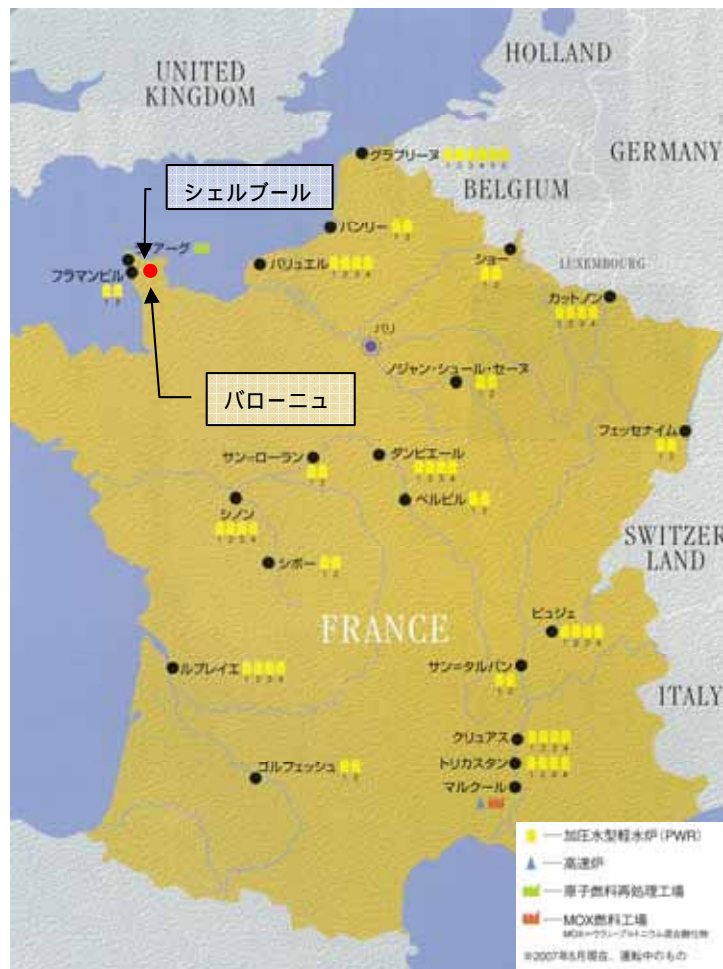
日本同様に石油などの天然資源に恵まれないフランスは、第二次世界大戦が終結した1945年ドゴール暫定政権下で原子力庁（CEA）を発足し、原子力技術の国産化に乗り出した。その後、1970年代に起きた石油危機を契機に、エネルギー・セキュリティーの観点から積極的に石油に代わるエネルギーとして原子力の開発を進めていった。

発電用の原子炉は技術上の理由と経済性から軽水炉を選択し、同一のプラントを多く建設する政策を展開した。

1977年にPWRの1号機となるフェッセナウム1号機が完成。以降、90万kWの同一設計プラントを33基、130万kWのプラントを20基、さらにPWRを基本としたフランス独自設計の145万kWのプラントを4基建設した。この結果、商業用の発電所は58基となり、発電電力量も4,300億kWhとアメリカに次いで世界第2位の原子力大国となった。

現在、原子力発電によって生み出される電力は総発電電力量の約8割を占めるまでになり、原子力を自前のエネルギーと考えるとエネルギー自給率は50%（日本は19%）に達し、その電力はドイツやイタリアなどに輸出（1999年で総発電電力量の14%）され、他国の電力需要をまかなうまでに至っている。

また、原子力発電の割合が高いために、人口1人当りの二酸化炭素排出量も少なく、地球温暖化防止にも役立っている。さらに、電気料金も安く、フランスを1とした場合に、ドイツは1.39、イタリアは1.46（いずれも2003年）と大きな差がある。



世界の原子力発電開発状況（2004 年末現在）

単位：万 kw

国・地域名	運 転 中		建 設 中		計 画 中		合 計	
	基数	出力	基数	出力	基数	出力	基数	出力
アメリカ	103	10259.0					103	10259.0
フランス	59	6613.0			1	160	60	6773.0
日本	52	4574.2	5	503	6	857.8	63	5935.0
ロシア	30	2255.6	3	300			33	2555.6
ドイツ	18	2172.8					18	2172.8
韓国	19	1671.6	1	100	8	960	28	2731.6
イギリス	23	1279.3					23	1279.3
カナダ	17	1276.7					17	1276.7
ウクライナ	13	1183.5	4	400			17	1583.5
スウェーデン	11	982.6					11	982.6
スペイン	9	788.7					9	788.7
中国	9	695.8	2	200	8	730	19	1625.8
ベルギー	7	599.5					7	599.5
台湾	6	514.4	2	270			8	784.4
チェコ	6	372.2					6	372.2
スイス	5	337.2					5	337.2
ブルガリア	4	288.0					4	288.0
インド	14	277.0	9	446			23	723.0
フィンランド	4	276.0			1	170	5	446.0
スロバキア	6	264.0					6	264.0
ブラジル	2	200.7			1	130.9	3	331.6
南アフリカ	2	189.0					2	189.0
ハンガリー	4	186.6					4	186.6
リトアニア	1	150.0					1	150.0
メキシコ	2	136.4					2	136.4
アルゼンチン	2	100.5	1	74.5			3	175.0
スロバニア	1	70.7					1	70.7
ルーマニア	1	70.6	4	282.4			5	353.0
オランダ	1	48.1					1	48.1
パキスタン	2	46.2			1	30	3	76.2
アルメニア	1	40.8					1	40.8
イラン			2	229.3	2	88	4	317.3
インドネシア					4	400	4	400.0
カザフスタン					3	192	3	192.0
エジプト					2	187.2	2	187.2
イスラエル					1	66.4	1	66.4
合 計	434	37920.7	33	2805.2	38	3972.3	505	44698.2

参考：原子力白書（平成 17 年度版）

2-2 原子燃料サイクル

フランスは非常に早い時期から、ウラン資源の節約、放射性廃棄物の減容などの理由から使用済み燃料の再処理を選択しており、原子燃料サイクル事業は世界の最先端を走っている。

フランス国内の原子力発電所では、1974年からMOX燃料の使用を開始し、現在では、1年間に使用する原子燃料のうち、1割弱の100トンがリサイクルによってできたMOX燃料を用いて発電を行っている。日本ではMOX燃料を軽水炉で使うことを「ブルサーマル」と呼んでいるが、フランスでは名前もつかないほど当たり前のこととなっている。

軽水炉でのモックス燃料使用実績

2004年12月現在

国名	装荷年	装荷体数
ベルギー	1963年～	305
アメリカ	1964年～1985年	91
ドイツ	1966年～	1,828
イタリア	1968年～1982年	70
オランダ	1971年～1993年	7
フランス	1974年～	2,270
スウェーデン	1974年～1979年	3
スイス	1978年～	304
日本	1986年～1991年	6
インド	1994年～	10
合計		4,894

参考：原子力白書（平成17年度版）

フランスの原子燃料サイクル事業を一手に引き受ける企業がアレバNC社で、使用済み燃料の再処理、取り出されたプルトニウムのモックス燃料への加工は、同社の中でも大きな柱になっている。

使用済み燃料から有用物質であるプルトニウムやウランを分離・回収し、残った高レベル放射性廃棄物をガラス固化するラ・アーグ再処理工場は、ノルマンディー地方のイギリス海峡に突き出すコタンタン半島の先端にあるシェルブールに近い丘陵に建てられており、220ヘクタールの敷地にUP2とUP3という二つの施設を持っている。国外からも、ドイツ、スイス、ベルギー、オランダそして日本から使用済み燃料の再処理を受注している。

現在、本格稼働に向けて最終段階の試験を行っている日本原燃㈱の再処理工場（青森県六ヶ所村）は、基本的にラ・アーグの技術を手本としている。

世界の主な再処理施設

2006年12月現在

国名	設置者	設置場所(工場名)	処理能力
フランス	アレバNC社 (旧COGEMA社)	ラ・アーグUP2	1,000トンU/年
		ラ・アーグUP3	1,000トンU/年
イギリス	BNGS社 (旧BNFL社)	セラフィールド (THORP)	900トンU/年
ロシア	ロシア原子力省 (MINATOM)	チェリアピンスク (RT-1)	400トンU/年
日本	日本原子力研究開発機構 (JAEA)	茨城県東海村 (東海再処理工場)	0.7トンU/日
	日本原燃株式会社 (JNFL)	青森県六ヶ所村	800トンU/年 2008年操業開始予定

参考：「原子力・エネルギー図面集」2008

ラ・アーグ再処理工場から取り出したプルトニウムにウランを混ぜて、ウラン燃料と同じようにペレットに焼き固め、MOX燃料集合体に組み立てる加工工場は、ラ・アーグから南東へほぼ800キロメートル離れた、原子力の研究施設が集中するマルクール地区内に所在している。

この加工工場は、1995年の操業開始から2007年までに1,300トンの製造実績があり、世界中の様々な原子炉に対応するため、多種多様な形や大きさの燃料を造る技術を備え、フランスはもちろん国外向けの燃料を製造している。

世界のモックス燃料加工施設

2007年4月現在

国名	設置者	設置場所(施設名)	設備能力
フランス	アレバNC社/アマトム社	マルクール(メロックス)	145t-HM/年
ベルギー	F B F C International	デッセル(FBFCMOX工場)	100t-HM/年
	ベルゴニュークリア	デッセル(デッセルPO工場)	40t-HM/年
イギリス	B N G S社(旧BNFL社)	セラフィールド(SMP)	120t-HM/年
日本	日本原子力研究開発機構 (JAEA)	茨城県東海村 (プルトニウム燃料第3開発室)	5t-HM/年
	日本原燃株式会社 (JNFL)	青森県六ヶ所村 (MOX燃料工場)	130t-HM/年 2012年操業開始予定
ロシア	ロシア原子力省 (MINATOM)	ディミドログラード	1t-HM/年
		チェリアピンスク(PACKET)	0.5t-HM/年

参考:「原子力・エネルギー図面集」2008

なお、高レベル放射性廃棄物の処分に関しては、地下500メートルに埋める地層処分を決定し、2015年の処分場決定に向け、具体的な候補地においてこの分野の研究も着々と進めている。

2-3 原子力の情報公開

フランスでは、原子力政策に大きな反対もなく、原子力発電所が順調に稼働しているが、その大きな要因は、「透明性の確保」と「地方情報委員会」により国民・地域住民との信頼関係が構築されていることである。

「透明性の確保」に関しては、事業者の自主的な情報公開に加えて、2006年6月には『原子力に関する安全及び透明性に関する法律』が制定され、原子力の情報公開は国の法律で厳しく定められている。

この法律によって、原子力事業者は求めに応じて、商業機密以外は全ての情報を開示する義務を負うことになった。

ラ・アーグ再処理工場の地元では、事業者からの情報提供を受け、それを評価・分析してわかりやすく地域住民に伝えるための組織「ラ・アーグ地方特別情報委員会(CSPI)」を独自の発案により発足した。この委員会がうまく機能していたことから、1981年には首相令により、原子力発電所など重要エネルギー施設が立地されている県に「地方情報委員会(CLI)」の設置が義務付けられた。事業者と委員の立場はまったく対等で、厳しい意見が出ることも多いが、真剣な対話が交わされることで事業者に対する信頼が醸成されている。

3 調査視察結果

3-1 シェルブール港

7月7日(月) この日は朝から雨。映画「シェルブールの雨傘」で有名なこの地域は年間を通して雨の日が多いという。

7時45分、宿泊先のメルキュールホテルから、アレバNC社のバスに乗ってシェルブール港に向けて出発。7時55分に到着する。

日本の使用済み燃料の再処理によって発生し、ガラス固化した高レベル放射性廃棄物は1,310本を数えるが、全てこのシェルブール港から積み出され、青森県のむつ小川原港に輸送され、現在は青森県六ヶ所村の再処理工場内に保管されている。

シェルブール港では、港湾局管理部門の女性スタッフであるタンドロールさんが車内で案内してくれた。

高レベル放射性廃棄物返還・受入実績

2007年4月現在

回数	輸送船	容器数	固化体数	出発日	到着日
1	パシフィック・ピンテール号	1	28本	1995. 2.23	1995. 4.26
2	パシフィック・ティール号	2	40本	1997. 1.13	1997. 3.18
3	パシフィック・スワン号	3	60本	1998. 1.21	1998. 3.13
4	パシフィック・スワン号	2	40本	1999. 2.25	1999. 4.15
5	パシフィック・スワン号	4	104本	1999.12.29	2000. 2.23
6	パシフィック・スワン号	8	192本	2000.12.19	2001. 2.20
7	パシフィック・サンドパイパ 号	6	152本	2001.12. 5	2002. 1.22
8	パシフィック・スワン号	6	144本	2003. 6. 4	2003. 7.23
9	パシフィック・サンドパイパ 号	5	132本	2004. 1.19	2004. 3. 4
10	パシフィック・サンドパイパ 号	5	124本	2005. 2.17	2005. 4.20
11	パシフィック・サンドパイパ 号	7	164本	2006. 2.1	2006. 3.23
12	パシフィック・サンドパイパ 号	6	130本	2007. 2. 8	2007. 3.27
計		55	1,310本		

参考：「原子力・エネルギー図面集」2008

シェルブール港の概要

シェルブール港は、シェルブール市(人口約3万人の都市)の中心部から車で5分程度の位置にある。

古くから軍港として栄えてきたシェルブール港には、フェリーやヨット用など様々な埠頭があり、原子力空母や原子力潜水艦の造船所(海軍工廠)までであるという。

大西洋は荒れやすく、同港には4,000馬力の救助船を備えており、海難救助船の寄港地として利用されることもある。また、防波堤は二重になっており、時化で大西洋が荒れている時でも港内で作業することができるという特徴を有している。

フラマン埠頭

このシェルブール港の一角に原子力関連輸送物を運ぶための埠頭があり、埠頭の名前をフラマンという。

フラマン埠頭は1980年に設置され、1990年に岸壁を300メートルまで延長した。

現在、フラマン埠頭には原子力関連輸送物用のガントリークレーン1台と一般貨物用のクレーンとがあり、原子力関連の輸送がない時には一般に解放され、誰でも使用することができる。

かつてはトヨタ自動車(株)の車両輸入にも使用していた。(トヨタ自動車(株)はベルギーに現地工場を建設したため、現在は利用されていないとのこと。)



フラマン埠頭にある原子力関連輸送物用のガントリークレーン

警備

フラマン埠頭は、他の埠頭と違って施錠されたゲートで管理されているほか、原子力関連の輸送の際は、船内への出入り管理といった複数のチェックを行っており、日本と同様に厳重な核物質防護体制をとっている。

海側の警備は海軍(国防省)、陸側は警察(内務省)が実施する。

また、フラマン埠頭の正面に軍港があり、入出港の際には軍港の前を通過することとなる。



フラマン埠頭の対岸の軍港

陸上輸送

フラマン埠頭への陸上輸送は、通常は鉄道で輸送される。

港湾の管理

フランスでは港の整備は国が行い、地域の商工会議所が管理・運営するのが一般的で、責任者である総裁・局長(ディレクターと呼んでいた)は地元商工会議所から選出している。ただし、マルセイユなどの重要6港の局長には、運輸省直属の職員が任命されている。

シェルブール港も他港同様、地元の商工会議所から選出された総裁・局長のもと運営されているが、フラマン埠頭のガントリークレーンについては2年前からアレバNC社が管理することになった。

【質疑応答】

Q：埠頭の水深はどれくらいか。

A：水深は13メートルあり、どんな潮位にも対応可能となっています。

Q：港湾の使用料はかかるのか。

A：当然あります。

Q：厳重な警備をするのは、積み下ろし時のみか。

A：空(から)の船の際にはない。あくまでも積荷がある時だけであり、重要度によって使い分けている。

Q：(埠頭の)すぐ横に積んである鉄くずは、民間のものか。

A：民間のものが水揚げされて置いてある。

Q：岸壁の長さ、着岸できる船の大きさはどれくらいか。

A：岸壁は 300 メートルあるが、実際に使用するのは半分くらい。フラマン埠頭が利用できる船は 3~4,000 トン位まで。高レベル放射性廃棄物の輸送の際にも輸送容器が 7 個以上は積めないという決まりがあり、これ以上の規模は必要ない。

Q：鉄道による輸送は、ラ・アークから埠頭まで行われるのか。

A：ラ・アークからパローニュまでは輸送車両(トラック)で移動している。パローニュから港までが鉄道輸送。

Q：これまでに、日本用の船はどれくらい来たのか。

A：1990 年代から年に 1 回程度の割合で入港している。年に 1 回というのは高レベル放射性廃棄物用で、以前は、使用済み燃料を積んで毎月のように入港してきた。

Q：港の建設費はどこが出しているのか。

A：建設費は政府が出している。フランスの法律では海岸線から 7 メートル(現在は 3 メートル)が国の所有地となっている。国が港を整備して、港湾局(商工会議所)に委託し運営・管理している。

Q：シェルブール港の中で、貨物船が接岸する埠頭はフラマン埠頭以外にもあるのか。

A：フラマン埠頭は港の一部、ノルマンディーとかいろいろな埠頭がある。

Q：港湾局の職員の数。

A：フランスでは、現在、港湾法の改正を行っている。日雇労働者はサラリーマンに、機材の運転手は港湾局から民間企業へ移しており、現時点の人数はしっかり把握できていない。



雨のため車中で案内をしてくれる港湾局の
タンドロールさん

Q：これまで原子力に対する反対派の活動はあったか。

A：ない。

8 時 35 分、シェルブール港の視察を終了。アレバNC社のバスに乗り、ラ・アーク再処理工場に向けて港を後にする。

3-2 ラ・アーク再処理工場

シェルブール港からラ・アーク再処理工場に向けてなだらかな丘陵を西に向かう。30分程度走り続け再処理工場に近づいてくると運転手より、「カメラをカバンの中に入れるよう」指示があり、ここからは一切撮影禁止となった。

再処理工場前の管理棟には、フランス国旗、アレバグループの社旗の間に日本国旗を掲げてお出迎えいただいた。



ラ・アーク再処理工場全景

この管理棟にて一旦、バスから降りて入構の手続きを実施。

手続き待合室は、学生風の視察者や新たに従事すると思われる人々50人ほどで混雑していた。

パスポートでの身分確認が終了すると、1人ずつIDカード（入門証）を受け取り再びバスに乗車。エスコート役のリンダさんの先導で再処理工場本体の敷地へ入構することとなった。

正門のゲートで一旦停止すると、警備の係員がバスに乗りこみIDカードによる身分確認を行い、ようやく敷地内にバスが入構。

ゲートを入れてすぐ右側の丘は、低レベル放射性廃棄物の最終処分場となっており、アンドラ(ANDRA)というフランス放射性廃棄物管理庁が管理を行っているとのこと。

プレゼンテーション

a) 対応

MR. NEGNOT (ニガト) アレバNC社 広報部長
MR. GUILOTTEAU (ギロト) アレバNC社 事業部長

b) 視察時のルール説明

- ・移動はリンダさんが同行する。
 - ・階段を走るとは禁止、また、必ず手摺を持つこと。
 - ・道路も歩行者専用を使用すること。
 - ・カメラは勿論のこと、携帯電話のカメラも禁止。(現場ではカメラマンが同行し写真撮影を行い、公表に支障のない写真のみ後日送付するとのこと)
 - ・筆記用具を持つのは、代表で1名に限定。
 - ・風が強いので、首に掛けたIDカードは屋外では胸ポケットに入れること。
- と、こと細かく注意事項の説明を受ける。

c) アレバグループの事業について

アレバグループはエネルギーに関連する事業を行っており、風力やバイオ発電にも取り組んでいる。

原子力については、燃料製造、プラントの設計・建設・メンテナンス、燃料のリサイクルを実施している。ココラ・アーク再処理工場は燃料関係の部門を担うアレバNCが運営する。

d) 使用済み燃料について

ウラン燃料の寿命は一般的に約4年。使用済み後の再処理により発生する95%のウランと1%のプルトニウムはMOX燃料などに再利用ができ、最終的に4%だけが廃棄物となる。

プルトニウムは、ウランや石油に換算すると、

1グラムのプルトニウム = 100グラムのウラン = 1トンの石油となる。

発電にかかる費用の6%は、リサイクルにかかる経費。使用済み燃料の取扱いについて経済性の点から比較するとリサイクルしてもリサイクルしなくてもかかる経費はほぼ同じ。近年、ウラン価格が高騰しているため経済性からも優位になりつつある。また、リサイクルすることにより最終処分場のキャパシティも4%に下げることができる。さらに、毒性も下げることができる。

フランスでは、20基の原子炉でMOX燃料を使用して運転している。昨年(2007年)2月には新たに2基の原子炉で追加許可が出されている。

e) ラ・アーク再処理工場の概要

施設の面積は約220ヘクタール。ゲストハウスや貯水池等の関連施設を含めると約300ヘクタールの敷地面積となる。海拔は約180メートル。

敷地内には、国内用の再処理施設(UP2)と国外用の再処理施設(UP3)がある。両施設併せて年間1,700トンの再処理が可能。

施設の従業員数は、協力会社も含めて現在、約5,000人。

歴史的には、1966年にUP2-400工場がガス炉再処理工場として操業を開始。1976年からは軽水炉燃料の再処理も始めて38年間の操業後2003年に停止しており、今後解体予定。

UP3工場は1990年、UP2-800工場は1994年から操業しており、2003年1月に個々の年間処理能力を850トンから1,000トンに引き上げた。

日本からの使用済み燃料は、シェルブール港に陸揚げされた後、パローニュを経由してラ・アークに運ばれてくる。

再処理により発生する高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)も使用済み燃料の逆のルートをたどり、ラ・アークからシェルブール港へ搬送される。日本への返還は、1995年2月から始まり、既にすべてが終了している。

再処理にて回収されたウランは、液体で回収され転換工場に輸送される。

すべての運営費は、3億5千万ユーロで、法人税は1億8千万ユーロを納めている。危険物質を取り扱うため、年間約7万回の試験・検査を行っている。

この施設では、日本の原子力発電所の使用済み燃料約3,000トンを含め、これまでに23,600トンの再処理を行ってきた。

施設の運営にはキュリティと安全管理を最重要視し、工程のほとんどがオートメーシ

モン化されている。

環境への配慮も重要であることから、施設外においても線量の測定、サンプリング分析等を行っており、その結果はインターネットや定期的刊行物等で報告している。これらの測定はアレバNC社が単独で行っているのではなく、環境保護団体等も含めた調査団と同時に行っている。従事者の健康管理も含めて実施し、数値として公表している。

ラ・アーグ再処理工場による放射線の人体への影響は、0.02 ミリシーベルト/年(外部民間企業の計算値)と日常生活で自然に受ける 2.4 ミリシーベルト/年に対し、はるかに低い値となっている。

【質疑応答】

Q：環境の調査は、国や県や市も実施しているのか。

A：フランスのIRSN(放射線防護・原子力安全放射線測定研究所)という機関と県の検査機関が実施している。この他、環境保護団体も調査しており、すべての調査結果はネットで公表されている。

Q：安全対策に関わる市との協定とかはあるのか。

A：この地区に「ラ・アーグ地域情報委員会」というコミッティー(協議会)が組織されている。これは、地元の市町村長や議員のほか、科学者、反対派の代表、労働組合等から構成されており、3ヶ月に1回、会議を開催している。

この会議には、アレバNC社はオブザーバーという立場で参加しており、質問に対する回答などを行っている。メディアは当然招待している。

Q：会議に出席する反対派は地元の人か。

A：この地域外で活動する団体の人で、ラ・アーグ地域には原子力に反対する人は少ない。

現場視察

プレゼンテーションの会場から事務棟更衣室に移動し、下着一枚になって白ツナギに着替る。腰には、緊急時の内部被ばく防止用の防護マスクを取り付けるといった服装であった。

また、安全靴は装備するもののヘルメットや手袋の着用は不要とのことで、日本の原子力発電所の視察とは少し異なった装備であった。

装備後、リンダさんの案内でキャスク*置き場へ移り、現場責任者から説明を受ける。

*キャスク・・・使用済み燃料やMOX燃料及び高レベル放射性廃棄物を輸送するための輸送容器。放射線の遮へい、輸送物の冷却及び外部からの衝撃防止等の対策が施されている。

a) キャスク置き場

キャスク置き場といっても特別な施設管理もなく、壁の無い倉庫といった感じの建物の中にMOX燃料輸送用(TN12型) 使用済み燃料輸送用と高レベル放射性廃棄物輸送用のキャスクが並べて置かれていた。

この建物は、40個のキャスクを置くことができるスペースがあり、この他にも屋根は無いが40個のキャスクが置けるパーキングを備え合わせて80個のキャスクが収納可能となっている。

MOX燃料輸送用のキャスクは、重さ約100トンで、キャスク内の熱の上昇を防ぐためのラジエター的な役割としてキャスクの全周にフィン(表面積を広くするため)を設けた構造となっている。フィン構造は使用済み燃料のキャスクも同じ構造である。

キャスク置き場からのキャスクの入出庫は、レールに載せて移動できるような仕組みになっていた。

ラ・アークからキャスクを搬出する際には、放射線や温度測定の後、パローニュまではトラックで輸送し、その後、シェルブール港までは鉄道を使い搬送している。



MOX燃料用のキャスク(TN12型)

b) MOX燃料詰め替え施設(NPH)

ラ・アーク再処理工場で取り出したプルトニウムを使いメロックスで製造されたMOX燃料は、陸上輸送用の輸送容器(FS65型)に収納し、トラックに載せてラ・アークまで送られてくる。

その後、再処理工場内のMOX燃料詰め替え施設(NPH)にて、MOX燃料輸送用キャスク(TN12型)に詰め替えている。

視察時には、MOX燃料はなかったものの検査台(4台)を視察することができた。



MOX燃料詰め替え施設での説明

c) 使用済み燃料受け入れ施設 (T 0 *)

N P Hと同じフロアには、使用済み燃料受け入れ施設 (T 0)がある。ここでは使用済み燃料をキャスクから抜き出し、プール保管用の容器へ移す作業を行っている。

六ヶ所村の日本原燃(株)再処理工場ではキャスクのネジはプールの中で取り外すという説明を受けた記憶があるが、この施設では最初にこのフロアでネジを外した後、施設内のプールにキャスクを沈める。

手順ではその後、キャスクの蓋を外し、1体ずつ使用済み燃料を取り出すことになるが、使用済み燃料から出る非常に高い放射線を避けようとするために、プール内にて作業を行うことになっている。(水1メートルで、放射線を1000分の1に避けようすることができる。)

今回、抜き取り作業は見ることはできなかったが、プールの水は非常に良く透き通っており、蓋を取り外したキャスクの中に収納された状態で使用済み燃料が保管されている状況を確認することができた。

使用済み燃料を抜き取ったキャスクは、洗浄しながらフロアに取り出すとのこと。なお、洗浄した水には若干の放射性物質が含まれているので別の場所で処理するが、全て取り除くことまではできないため極微量な放射性物質は海へ流している。

* T 0 . . . 使用済み燃料の受け入れ工程から再処理していく各工程毎に、T 0 T 1 T 2 . . . と名前が付けられている。

d) 使用済み燃料プール

ラ・アーク再処理工場には受け入れ施設 (T 0) のプールの他に、3カ所の使用済み燃料プールがあり、今回、それぞれのプールを視察。

それぞれのプールには、ユーラトム (ヨーロッパ原子力共同体) の査察用監視カメラが設置されていた。

プール内には、使用済み燃料を収納するラックとともに水を浄化するフィルターが納められ、水質を管理している。

プールの水深は9メートルで水温は約 35 で管理。プールの上側から空気を送り、蒸発した空気はプール側面の吸入口に回収するよう施されている。

異物の混入については厳しく管理されており、万一、異物がプールに落ちた場合にはすぐに回収する。燃料移動用のクレーンに入る際には、落下防止のため重い物を持っての立ち入りは禁止になっている。

e) 使用済み燃料受け入れ施設 (気中)

キャスクから使用済み燃料を取り出すにあたっては、前述のような水中で燃料を取り出す方法のほかに空中で取り出すこともできる。その施設がこの受け入れ施設である。

使用済み燃料は1体ずつキャスクから取り出し、その後、すぐに使用済み燃料プールへ保管する。燃料集合体は取り出した時の温度は約 350 であるが、プールにて冷却すると約 10 分間で 60 まで温度を下げる。プールに沈めた際に発生する水蒸気も吸収して処理をしている。



使用済み燃料プールを視察

取り出しを実施する部屋はコンクリートの厚い壁と約 1.2 メートルの鉛ガラスにより遮へいされている。

取り出しの操作は、コントロールルームから遠隔操作により実施。機材の修理も同じく遠隔操作で行っている。

視察時にはタイミングよく取り出し作業を実施しており、高線量の使用済み燃料を取り出している状況をガラス越しに見ることができた。

使用済み燃料を気中で扱うことができる施設は、日本の原子力施設（六ヶ所や浜岡）では所有していない施設である。

再処理現場の視察は以上で終了し、施設の中枢部であるコントロールルームに移動。

f) 使用済み燃料受け入れ施設（T0）のコントロールルーム

運転員は、24 時間体制で各班 10 名の 3 交代勤務。

コントロールルームの中まで入って説明を受ける。放射能を検査している事務所も同じフロアにあり、こちらも 24 時間体制での勤務体制となっている。

g) 再処理施設（UP3）のコントロールルーム

国外の使用済み燃料の再処理を行っている UP3 の全工程を管理するコントロールルームには、囲むように再処理の各工程の制御盤が設置されている。

最近の日本の原子力関連施設の制御室は、窓越しでの視察となるが、ラ・アークでは入室しての視察となった。

再処理の各工程について、リンダさんから説明を受ける。



コントロールルームで説明を受ける様子

・ 使用済み燃料のせん断・溶解処理（T1）

受け入れた使用済み燃料は平均 5 年程度プールに保管した後、細かくせん断し溶解槽で溶解する。

金属部分は回収し、容器へ保管し最終的に廃棄物として処分する。プルトニウムなどを含む混合溶液は次の施設（T2）へ。

・ 分離抽出（T2）

混合溶液をウラン、プルトニウム、核分裂生成物に分離する。

ウランは T3、プルトニウムは T4、核分裂生成物は T7 へとそれぞれの処理施設へ移送される。

・ ウラン精製（T3）

液体の状態では回収されたウランは、転換工場に輸送される。

・ プルトニウム精製（T4）

回収したプルトニウムは粉末にして、3 キログラム詰めの容器に保管。

この容器をステンレス製の貯蔵用容器に5器ずつ縦詰めし、施設内に貯蔵する。
メロックス工場に輸送する際には、F S 4 7 と称する陸上輸送容器(約 150 キログラムの重さ)に詰めて輸送される。

【視察中の質疑応答】

Q：キャスクの製造費用や製造期間はどの程度か。

A：製造費用は約 200 万ユーロ。製造に要する期間は認可にも時間を要するため数年は必要である。

Q：キャスクの寿命はどれくらいか。

A：20～30年以上は保つ。

Q：年間にどれくらいの人が視察するのか。

A：平均すると10団体/週程度で、年間約6,000人の人が視察する。ただ、今回の視察場所まで視察する団体は多くはない。

着替え後、イギリス海峡を見下ろすゲストハウスに移動し、ラ・アーク地域の代表者も交えて昼食会を兼ねた意見交換を実施した。

意見交換会

・参加者

MR. NEGNOT (ニガト)	アレバNC社 広報部長
MR. GUILLOTEAU (ギロト)	アレバNC社 事業部長
MR. AVOINE (アポーニ)	立地村長(約150人の村)
MR. HAMELIN (アムラ)	隣接村長(約300人の村)
MR. SONTEN (ソンテーヌ)	隣接副村長(約1,400人の村)

(: 御前崎市、 : アレバNC社、 : 地元自治体首長等)

ラ・アークというのは、市の名前か。

この地域の名前。アポーニさんの村を始め19の自治体で構成されている。人口は全体で1万2～3千人程度である。

この地域の気候は。

年間を通じて最高気温が25、最低気温は暖流が流れている関係で2程度。風が非常に強く、特に冬の風は強い。以前、風の影響でタンカーが沈没したこともあった。このまま温暖化が進めば未来の避暑地になるかもしれない。

再処理施設の敷地境界から一番近い民家までの距離はどれくらいか。

300～400メートル位。

地元住民との関係はどうか。

議員、科学者、反対する市民団体、労働組合のメンバー約40人で構成されたコミッティー(協議会)を設けている。先週も協議会を開催したばかりであり、その際には、再処理工場で事故が発生した際の対処方法について話し合いを行った。

反対する住民は多いのか。

反対する市民団体のメンバーは、近くに住んでいる住民ではない。近くの住民は一定の理解を示している。

県民等を対象とした防災訓練は実施しているのか。

実施している。次回は10月を予定している。県知事の発令から市町村に情報が入るといふ合同訓練を行っている。

県の人口はどの程度か。

25～30万人。

フランスの人口密度は、100人/km²。日本とフランスは、エネルギー資源が少ないこと、大都市集中型であること、原発のおかれている環境が似ていると思う。

日本の場合、原子力の推進に国の姿があまり見えないという不満がある。

その点、フランスは、国が原子力を引っ張ってくれていると認識している。

我々は、日本も原子力の理解度は高いと認識していたが、同じ原発推進の政策をとっていても少し違うのかもしれない。フランスでは、60～70%の人が原子力を支持している。これは、エネルギー資源が少ないからという危機感からである。そして、国民の民意を引っ張るのがフランス政府である。

日本は被ばく国ということもあるかもしれない。しかし、昨今の原油高騰などのエネルギー情勢を考えると日本国が選んだ原子力政策が正しかったと考えている。現在、日本でサミットが開催されているが、エネルギー確保が重要であり、エネルギー技術は日本とフランスとが協力して開発し進歩させていくことが重要と考えている。

1985年に六ヶ所村に招待され会議に出席したことがある。確かに八戸の学生団体等で原子力に対し拒否する構えが強かったという記憶が強い。

原子力を理解してもらうには、できるだけ多くの人に視察していただくことが大事であり、効果もある。ラ・アークも多くの人に視察していただき理解も高まっていると思う。

フランスでは、市長や議長は非常に尊敬されている。そのため、市長や議長が原子力の安全性等を話せば市民も信用して安心することができる。

住民の理解を得るためには、多くの施設を見ていただくとともに事故を起こさないことが大事である。

日本のエネルギーにおける原子力の比率はどれくらいか。

これまでは3分の1、しかし最近では4分の1程度である。

フランスでは、85%までまかなえる設備がある。ただし、実際は海外に売電しているため火力や水力発電も実施している。



アレバNC社や地元村長達との意見交換

建設中のプラントはあるのか。また、メーカーは日本製か海外製か。
あります。日本のプラントメーカーにより建設している。

ここから一番近い市は、
シェルブールで、約10万人が住
んでいます。

今回の視察では、アレバNC社
と地域との間に大変良い信頼関
係が築かれていると感じました。
本日は、有意義な視察であった
とともに、同じ原子力立地地域
の皆さんと意見を交わすことが
できたことに大変感謝します。
こちらこそ、有意義な時間を過
ごすことができました。



視察終了後、お礼の挨拶とともに、日本からの手土産（お茶）
を手渡す石原市長

3-3 フェニックス

7月8日(火)朝、6時50分にリヨン市内のホテルを出発し、リヨン駅へ移動した。

昨日は、ラ・アーク再処理工場視察後にカーン空港から、南フランスのリヨンまで空路移動。遅い夕食後、ホテルに着いたのは23時過ぎ。時差ぼけに加えて、長距離移動等ハードな行程のためか、メンバーの顔には疲れの表情が隠せない状況であった。

リヨン駅からは、フランスが誇る高速列車TGVに乗り約1時間でアビニオン駅に到着。そこから、視察先のマルクールサイトまでは、バスで約40分の移動となった。

マルクールサイトとは、本日午前中に視察予定のフランス原子力庁(CEA)のフェニックスや午後に視察予定のメロックス工場等が同じ敷地内に立ち並んでいるエリアのことを言います。

マルクールサイトの西門から入るとまずはCEAの入口があった。入口にて、パスポートによる身分確認を行い、CEAのバスに乗り換え。更に次のゲートでは、拳銃を持った警備員がバスに乗り込み再びチェック。

9.11のテロ以降、浜岡原子力発電所の警備が厳しくなったと言うが、日本の民間の警備では拳銃を持つ事は許されていない。しかし、今回の視察の先々では、民間の警備と言うものの実際に拳銃を持った警備員がバスに乗り込んで来ると多少なりとも緊張感が漂う。

正門の警備所付近は浜岡と同様に道路がS字のカーブになっており、テロ行為による正面突破をしにくくなるような造りとなっているという。

事務棟に着くと、CEAの広報責任者のパウワーさんとともに、日本人の大草さんが出迎えてくれた。大草さんは、日本原子力研究開発機構から出向してフェニックスで勉強しているということであった。

プレゼンテーション

a) 対応

MR. BOHER (パウワー)	CEA 広報部門責任者
MR. MICHAILE (ミハエル)	CEA 上級専門職

b) フランス原子力庁(CEA)の概要

CEAは原子力関連のほか多岐にわたる科学の基礎研究と応用研究を行うフランス政府機関で、1945年に創設され、管理する研究・開発施設は、フランス国内の各地に分散されている。

バイオ関係の研究・開発はパリ近郊、機械やマイクロテクノロジーの研究はフランス南東部に位置するグルノーブルにある。

発電に関しては、フランスの原子力発電は国内の電気の80%をまかなえる設備能力があるが、風力や太陽電池等も開発・研究している。

c) マルクールサイトの概要

このマルクールは、1955年に使用済み燃料の再処理施設(UP1)として開発された。原子力発電所の運転が始まる以前のことであり、当初は軍事用の施設であった。

1974年にフェニックスが稼動。

1978年に廃棄物処理が始まり、高レベルガラス固化体の製造も始まった。

1992年にサイト内のアトランタ*施設で、新しい核燃料の開発のための研究が開始。

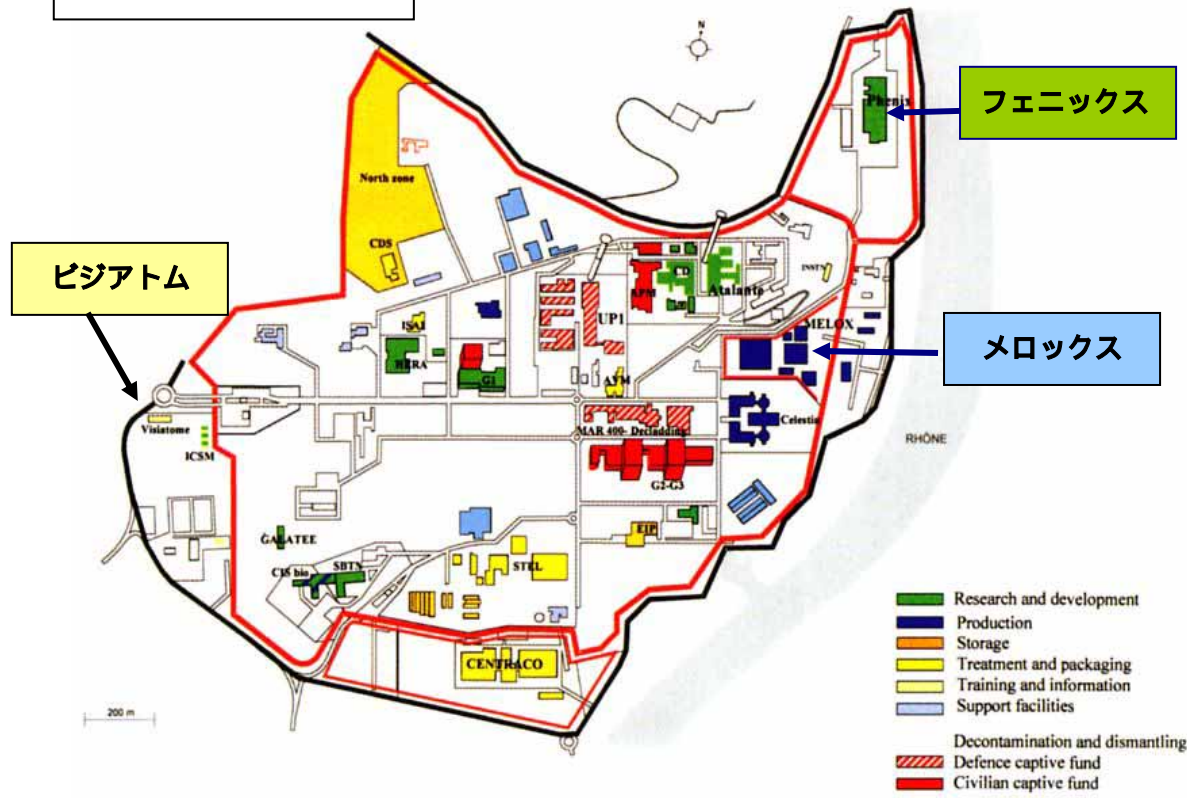
1995年には同じマルクールサイト内に、アレバグループのメロックス工場が建設された。メロックス工場では、MOX燃料の製造を行っており2003年以降は、海外向けにも広く造っている。

マルクールサイト内には、ビジアトムというPR館があり、原子力をできるだけ分かりやすく説明する展示物のほかにCEAの研究内容やエネルギー・環境問題等に関する展示も行っている。

再処理施設については、現在、ラ・アークで再処理工場が稼動しているため、このサイト内の施設は解体作業を行っている。

*アトランタ・・・高レベル放射性廃棄物からマイナー・アクチニド（原子力発電の使用済み燃料に含まれるもので、長期間に亘り放射線を放出する物質）を取り出す研究などを行っている施設。

マルクールサイト敷地図
(CEAパンフより)



d) 原子力 P A と情報公開について

原子力を市民に受け入れてもらうためには、とにかく理解が必要である。

C E A は、小さな事故であってもメディアを通じて公表している。

毎月の試験・調査結果、環境への影響等は W E B に掲載し公表している。

1980 年に市民に公表するための組織を作った。その委員会は、外部の人間も入れた組織で、毎月の会合において、C E A から情報を提供し、委員会は市民に対して情報公開を行っている。

原子力に対して市民の理解と納得を得る上で情報公開と併せて重要なものとして位置づけていることが施設の視察であり、すべての市民がいつでもどこでも視察できるよう開放している。

2005 年に開設したビジアトム (P R 館) は、原子力について誰でもわかりやく勉強できるよう、例えばどのように使用・処理されているとか、何が危険かなどをわかりやく理解できるよう展示してある情報センターで、ここには多くの先生方が来て、教育関係の機関の一部としても使用している。

e) フェニックスの概要

1974 年にフェニックスは稼働。

電気出力は 25 万 kW。(1993 年以降は、14 万 kW に出力を下げた運転)

かつては高速増殖炉* (F B R) であったが、現在は研究・高速炉 (F R) として分離変換技術研究 (プルトニウム燃焼研究、マイナー・アクチニドの燃焼、長寿命核分裂生成物の分離変換研究) を行っている。

立地場所はローヌ川の川沿いで、冷却水もローヌ川の水を使用している。

この地区にフェニックスを建設することになったのは、水量豊富なローヌ川があることのほか、このプロバンス地方は北風が強い地域で仮に事故が発生した場合にも、北風が放射性物質を海側に流すため欧州他国へ及ぼす可能性が少ないことから選定された。

フェニックスは、原型炉としての役割も終了し、2009 年度に廃炉となる予定で先週末から、最後の稼働に入ったところである。

資金的には C E A が 80%、フランス電力公社 (E D F) が 20% を出資し、職員は 300 人程度。来年の閉鎖に向け少しずつ減少してきている。視察当日の勤務者数は 240 人程度。



ローヌ川対岸から見たフェニックス

* 高速増殖炉・・・高速中性子を用い、発電しながら消費した以上の原子燃料を生成することができる原子炉であり、軽水炉などに比べてウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができる。日本には実験炉「常陽」、原型炉「もんじゅ」がある。

f) フェニックスの構造について

原子炉には冷却材として 800 トンのナトリウムが入っている。

熱効率は 44%、ナトリウムは熱を伝えやすいのでエネルギー効率も高い。

2 次系（タービン側）には、放射性物質は含まれていない。

燃料は MOX 燃料で、ウランがプルトニウムに変わってできたものを使用する増殖炉。

地震対策も施されており、地震時にはすぐに停止するシステムになっている。

原子炉の壁は二重になっている。壁の間には人が入って調査することもできる。

燃料にはセンサーを付けて常に安全性を確認することができるようになっている。

原子炉の中心温度は約 400 、安全値は 890 であり、約 500 の差があり安全性は確保されている。

g) フェニックスの事故

これまでチューブの破損等が原因でナトリウム流出事故が 31 回発生し、その際には何度か火災も発生した。

火災はいずれもすぐに鎮火され大きな事故につながったことはない。また、火災による職員への影響もこれまで発生していない。



C E A 説明資料より

h) 安全・防災対策

防災訓練を毎年実施するよう国から求められている。

最近では 6 月 1 2 日に実施したところであり、学校においては校舎から出ないような訓練を実施した。

市民には肌をもって感じてもらうこととしている。

フランスは、チェルノブイリの事故の時に正確な情報を公表できなかったというミスがあり、以降、どんな小さな事故でもすぐに公表するようになった。公表するのが我々の役目の一つである。

知らないということが不安を与える、知ってもらうことにより、より良く理解して安心してもらうことが大事である。

現場視察

着替えもなく、オーバーコートだけの装備。手袋・ヘルメットの着用もなしで建屋に入域。



炉心上部写真（C E A パンフより）

a) 原子炉炉心上部（ギャラリー）

最初に、原子炉をガラス越しに視察するギャラリーへ移動。

窓越しといっても鉛入りのガラスでなく、ただの強化プラスチックという感じであり、遮へいというよりも管理区域との境界の為のエリアであった。

内部の壁や配管には、1999年から行った耐震補強工事を確認することができた。

b) タービンフロア

タービンを回転させる2次系の蒸気は放射性物質が含まれていないため、タービンのすぐ近くで視察。

回転音が大きい為、視察の際は、耳栓を詰めての視察であった。

c) 中央制御室

窓越しに中央制御室を視察。建設から年数が経過していることもあり少し古い感じがする制御室であった。



視察終了後、フェニックス模型の前にて

終了後、同じマルクールサイト内にあるゲストハウス（昼食場所）へ移動。

意見交換会

・対応者

MR. BOHER (パウワー) CEA 広報部門責任者

MR. MICHAÏLLE (ミハエル) CEA 上級専門職

(: 御前崎市、 : CEA)

従事者は、この地域出身の人が多いのですか。

いろいろな所から、集まっています。

マルクールサイトの大きさは。

柵で囲っている範囲で約300ヘクタール、燃料の敷地まで含めると約350ヘクタール。従事者は約5,000人が働いており、CEAが中心であるが、EDF等も入っている。その他、化学の研究センターもあり計6つの機関がある。

日本における原子力に対する市民の受け入れ状況は。

立地市においては反対の意見はそれほど多くはないが、周りの市では一部反対の声も

あるなど地域によって温度差がある。

フランスも同じである。施設の近くと遠くとでは考え方に差がある。その為、C E Aでは、国民に原子力を広く知ってもらうためにコミュニケーションシステムづくりに努力してきた。その結果、原子力については、軍事関係も含めて誰でも希望があれば視察できる仕組みを作っていた。フランス国民あつての政治であり、政治家である。国民が反対すればプロジェクトは潰れてしまうし、国も潰れてしまう。

マスコミに対する対応は。

一般の市民はメディアによって左右される。年に数回、メディアには定期的に視察してもらったり、討論会を開催するなどして原子力を良く知ってもらい、間違った情報が流されることのないよう努力している。

日本でも報道機関により記事内容に強弱がある。

一番大事なことは事故を起こさないこと、仮にあったとしてもすぐに公表することが大事。

トラブルがあれば必ず公表すると思うが、I N E S *の基準でどれくらいのレベルまで公表しているのか。



C E A幹部との意見交換

I N E Sの基準は当然公表している。それ以下の事象であっても働いている従事者から情報が伝達してしまうことは良くない。事業者が自ら公表することが大事である。また、小さな事象でも公表しないことで変に疑われるよりもすべてを公表したほうが良いという考えもある。

日本でもまったく同じである。ネガティブな考えで公表するのではなく、発電所であったこと、起こったことを皆に知ってほしいし、同じ感覚になっていただきたいという考えである。

情報提供するのは我々の義務、メディアが伝える内容はメディアの責任である。報道する内容が正しくない場合には、当然、我々が追求する権利もあると思っている。ただし、一番大事なことは何をしているかを報道してもらうかではなく、事故を起さないよう努力することである。我々は、職員の30%が安全管理に対する職場についている。これまで50年経過しているが、小さな事故はあっても自然界に放射性物質を放出するような事故も、従事者の人体に影響を与えた事故も起こしていない。この安全の積み重ねが、地域に対する安心感と信頼を与えたことにつながっていると思う。

過去に、風評被害等があったことはあるか。

数年前、他地点で高レベル放射性廃棄物の地下貯蔵研究所を建設するというプロジェクトがあった。ところが地元のワイン業者からイメージが悪くなるからとクレーム・風評が出て場所を移したことがあった。マルクールでは、1年に6万回の検査を行う

とともに、ワインも検査を行い安全性を公表していることもあって、この施設が地域にマイナスイメージを与えていることはない。

地域に対する交付金や振興策はあるのか。

マルクールには国からの助成や援助があった訳ではないが、この地域は、かつて4千人の街であった。ところが今は2万人に増えている。農家も含め全体的に豊かな暮らしをしている。しかし、一旦、事故が起これば、すべて水の泡になってしまうので、我々は事故を起さないよう努力している。

人口がこれだけ増えたのは何か魅力があったからなのか。

このような施設で働く人は比較的意識レベルの高い人が多い。レベルの高い人が住むと街全体が住みやすくなるし、街も良いイメージになるという相乗効果が働き、さらに良くなっているのだと思う。スーパーフェニックスの場合は、周辺地域には助成があったが少し離れた地域には助成がなかったため反対する運動も実際にあった。助成金がマイナスに働くこともある。

C E Aは国の組織であるが、アレバ社のように民間企業でも助成はないのか。

マルクールサイトは元々軍用。国の方針でもあり特別な助成はなかった。一つの産業が栄えれば地域が活性化し、さらに輪も大きくなる。

他の地域ではどうか。

一つの例であるが、高レベル放射性廃棄物の地下貯蔵研究施設を建設する際、何処も「ノー」と言われ、バイオ燃料工場など新しい産業の基盤づくりとセットで提案をした例があった。もともと失業率の高い中、新しい産業とセットにすれば地域の生活も良くなる。

フェニックスを廃止した後、今後、どのようなことを検討していくのか。

フランスとしては第4世代の原子炉であるE P R(欧州加圧水型原子炉)を作っていく。一昨日の新聞でも公表。今までの方針を続けていくだけである。

ガス・原油は今後も高騰していく。地球温暖化も進む中、原子力はどうしても必要である。原子力発電でも火力発電でもプルトニウムを使っても基本は同じだと思う。ただ、原子力発電には皆がアレルギーを感じている。原爆とチェルノブイリは特殊な事故である。フランスでは、正しい安全なイメージを国民に伝えて原子力を進めていく。フランスは、電力も輸出しているし、農業大国である。日本は外国からいろいろと輸入して加工品を輸出するのが主な産業。我々ももっと前向きに原子力を導入し、エネルギーの安定供給を図らないと加工貿易は成り立たないという思いは国民にもある。自分が子どもの頃農業人口は30%だったが今は10%。農業よりも近代産業の方が伸びている。フランスには59の原発があるが、もう増やさないだろう。ただ、タービンを改良して出力を上昇させるなどの改造はあると思う。

ウランの埋蔵量は60年と言われているが、先を考えれば増殖炉が必要となる。ただ、一般国民の理解は乏しく、「プルトニウム」とか「ナトリウム」という言葉に変な先入観を持っている。国民の不安を払拭して理解を深めていくことが必要と考えている。何も反応ないことをしても発展はない。原子力に対し国民が反対するが、それを乗り

越えれば発展すると思う。フェニックスもこれまで 30 回も事故を起した、うち 5 回は蒸気漏れを起こした。事故が新しい技術開発の参考となり、大きな事故を起こすことなく運転してきた。事故も発展するためのステップになっている。5 km 離れたところに、化学薬品工場があるが、人体への影響はここと比べて大きい。

いかに安全を守っていくかということが重要であり、その取り組みを周辺にも知っていただくことも重要だと思う。

取り組みを知ってもらうためには、自分たちがメディアになって情報発信してはいけないと思う。マスコミだけでなく学校の先生や見学者もメディアになる。彼等にしっかりと発電所や取り組みを見ていただいて安全を広めていただきたいと取り組んでいる。

日本からフランスに来るのは時間的にも大変であった。ただ、こういう交流をすることによって自分たちも大変よい勉強になった。今回、我々のために、対応いただいたこと心より感謝します。

コミュニケーションは光のように早くなった。我々もお手伝いしたいと思う。何かあれば、メールをいただければと思う。これからも良きパートナーとしてお付き合いいただきたい。

* I N E S . . . 原子力発電所等で発生した事故・故障等の影響の度合いを簡明かつ客観的に判断出来るように示した国際原子力事象評価尺度

3-4 メロックスMOX燃料製造工場

意見交換後、再びバスに乗って同じマルクールサイトの南側に入口のあるメロックス社のMOX燃料製造工場に移動。

入口には、中部電力㈱から現地派遣されている八田副長と山田主任が出迎えてくれた。

また、ラ・アークの再処理工場と同様に、管理棟には日本の国旗を掲げての出迎えであった。

正門にて、パスポートによる身分確認を実施し、IDカードを受領。管理棟へ移動してプレゼンテーションを実施。

プレゼンテーション

a) 対応

MR. ARSLAN (アスラン)

メロックス社 副社長

MR. DAVID (デビット)

メロックス社 販売計画部長

b) アレバグループの概要

アレバグループ全体の従業員数は、約6万5千人。

事業売り上げは、119億ユーロであり、部門別では、ウラン鉱山の採掘から燃料製造までのフロントエンド部門が26%、原子炉の設計・製造・メンテナンス部門が23%、再処理・MOX燃料製造・廃棄物処理等のバックエンド部門15%、その他の送配電部門で36%を占めている。

メロックス社はアレバ社の傘下にある。

c) 原子燃料のリサイクルについて

フランスにおいてはMOX燃料の使用によるウラン燃料の節減効果は10%で、7つの原子炉がウラン燃料を使用すれば、再処理により1つの原子炉でMOX燃料を使用することができる。

再処理は、高レベル放射性廃棄物の削減効果があり、廃棄物のボリュームは5分の1に、毒性としては10分の1まで削減ができる。

ウラン燃料とMOX燃料とは、ペレットの中味が違うだけで、その他は一緒である。

アメリカでもMOX燃料の使用が再開した。また、アメリカはメロックスの技術をベースに、2007年8月からMFFF(MOX燃料製造施設)の建設を開始した。今後、ロシアでも建設が行われる。

日本の六ヶ所の再処理施設の建設にあたっては技術とノウハウを輸出している。

d) 欧州内でのMOX燃料の使用状況について

MOX燃料の使用は、1963年にベルギーの原子力発電所で開始されて以来、現在ヨーロッパでは下記の表のとおり4カ国において38の原子力発電所が使用許可を得ており、35の発電所において使用している。

ヨーロッパにおけるMOX燃料の使用状況

区分	国内の原子炉数	MOX使用許可済の原子炉数	MOXを使用している原子炉数
ドイツ	16	10	10
スイス	5	4	3
フランス	58	22	20
ベルギー	7	2	2
合計	86	38	35

参考：メロックス社資料

MOX燃料を使用開始してから既に35年以上経過しているが、MOX燃料を使用することによるトラブルはこれまで発生していない。このような経験からもMOX燃料は安全だといえる。

e) メロックス工場の概要

マルクールサイトの東側に工場が立地。敷地面積7ヘクタール

1990年・・・メロックス工場の設置許可。

1997年・・・処理能力100トン規模のMOX燃料工場が製造開始。

2003年・・・カダラッシュのMOX燃料が製造を中止したため、年間の処理能力を145トンまで増量許可。

2006年・・・中部電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)用のMOX燃料加工契約を締結。

2007年・・・年間の処理能力を195トンまで許可。

2008年・・・関西電力(株)用のMOX燃料加工契約を締結。

従業員は、約750人。内12%が女性。53%の人が交代勤務。その他、メンテナンス等で外部から400人が従事している。



メロックスMOX燃料製造工場

f) 製造工程



品質管理イコール安全管理で、その徹底が最終的には環境保全につながるというポリシーのもと事業を行っている。

MOX燃料の製造工程は基本的にウラン燃料の製造工程と同じ。

ペレットに成型、焼結した時点で、外観・寸法・構造・プルトニウム含有率・不純物など、燃料棒に組み立てた時に寸法・表面汚染・溶接部・わん曲等、燃料集合体に組み立ててから外観・寸法・直角度などの様々な検査を実施する。

g) 加工工場の安全性について

工場は三重の壁で施設の外に放射性物質が漏れ出さないようにしている。1つ目の壁はグローブボックスで、被ばくを防ぐためウラン・プルトニウムを扱う作業は、この中で行う。2つ目の壁がそれぞれの工程室の壁、3枚目の壁が施設の外壁で放射性物質を閉じ込めている。また施設の気圧を内側に行くほど低くし、万一の場合でも施設の外に漏れ出さない構造になっています。

安全は最重要であり、安全操業を重ねることにより顧客の信頼を得ることになる。

放射性物資の安全管理、火災対策、地震に対する対策も行っている。最近ではテロ対策も強化した。

h) 経済効果等

メロックス工場が立地しているガール県を含め、周辺の6県に与える経済効果は、2007年の実績で1億4百万ユーロ。(内、ガール県が54.8%)

従業員の25%が5キロメートル圏内に在住している。

i) 環境への影響等

フランス国内における1人あたりの年間放射線量は2.4ミリシーベルト。メロックスでは、水を使用していないため放射線の影響は小さく、0.00001ミリシーベルト。

環境に関するすべての情報は、第三者機関であるC L I(地方情報委員会)に提供し、公表されている。

年間10万回におよぶ検査を繰り返し実施し、大気中や川をはじめ、草、魚等の分析を行っている。結果はWEBページなどで公開している。

本年(2008年)3月に新しい検査プログラムが作られ、より良い環境保全につながると期待されている。

j) C L I(地方情報委員会)について

地域情報委員会は、政府からの指示により1983年に発足。

地元の議員、市民団体、学者、専門家等から構成される組織。

環境等のデータを公表するほか、安全性を広めるためにミーティング、討論会を行っている。

k) その他

政府の調査委員会が、ガール県の7行政区を含めた11の行政の住民に対して施設の生産能力の増強についてアンケートを実施した結果、2003年には賛成が80%、2006年の195トンへの増量の際には98%が賛成というように、MOX燃料の生産に関しては地元での反対はほとんどないとのこと。

現場視察

更衣室において、ラ・アーク再処理工場と同様の装備に着替え、石原市長が代表で視察時の放射線被ばくを測定するための線量計を装備し、工場内に案内される。

a) プルトニウム粉末輸送容器保管庫施設

ラ・アーク再処理施設から輸送されたプルトニウム粉末輸送容器(F S 4 7)を確認。輸送容器内には、プルトニウム粉末缶が5個収納され、1輸送容器あたりでは15キログラムのプルトニウム粉末が輸送される。

プルトニウムを収納した状態でも輸送容器の表面に直接手で触れることができ、容器表面はプルトニウムの崩壊熱により温かかった。

また、施設には、ユーラトムの監視カメラ(青色)とメロックスのカメラ(灰色)が設置されており、両者により保管状況が監視されていた。

プルトニウムからはアルファ線が出るが、このアルファ線は紙1枚で遮へいすることのできる放射線であり、この後の視察においても放射線による被ばくの影響はほとんどないとのことであった。

しかし、プルトニウムの粉末を口から吸い込んでしまうと、肺に吸着してしまい、長期間にわたって放射線を受け続ける恐れがあり、プルトニウムを扱う現場は大気圧より少し負圧のボックスの中で行なわれているとのこと。

また、手や身体の表面に汚染が無いことを確認するために、それぞれの工程毎の部屋

を出る際には、1人ずつの体表面モニタを通過しての視察となった。

当然のことながら、この部屋を出る際にも、1人ずつ体表面に汚染が無いことをチェック。(全員問題なし)

b) 粉末混合工程制御室

粉末混合工程は、制御室からの遠隔操作により運転・制御が行われる。工程のほとんどが自動操作となっている。

工程の状況は、カメラ映像等により確認される。

メロックスでは、2段階混合(MIMAS法)が行われ、最初の混合でプルトニウム粉末とウラン粉末およびMOX粉末(製造工程からの回収粉末)が混合される。(プルトニウム富化度約30%)

2段階目の混合で、上記粉末に再びウラン粉末を混合し、目標のプルトニウム富化度に調整される。

c) ペレット製造ライン

ペレット焼結、寸法(ペレット直径)検査工程を確認。

ペレット直径がレーザーにより自動測定されている様子を確認した。

ペレットの取扱いは、作業員の内部被ばく防止のために、グローブボックス内で取り扱われている。

d) 燃料棒製造ライン

燃料棒製造ラインではペレット装填、ペレット装填後の燃料棒端栓溶接が自動で行われている様子を確認。

燃料棒検査エリアでは、ヘリウム漏えい検査、燃料棒スキャン検査(ペレット間ギャップ、富化度などの燃料棒内部の状況の確認)および外観検査の検査装置を確認。

作業員の内部被ばく防止のために、ペレットを燃料棒に装填して端栓溶接によりペレットを密封するまでの間はグローブボックス内で取り扱われている。



工場内は、一切写真撮影不可とのことであり、視察後に工場をバックに写真撮影

e) 燃料集合体組立ライン

燃料集合体の組立・検査ラインを確認。

作業員の被ばく量を低減するために、外観確認はTVカメラにより遠隔で行われている。

各エリアからの退室時には、都度、体表面モニタで汚染の有無を確認したが、最後に、管理区域から出る際にも体表面モニタにより最終チェックを行い、視察者全員に汚染がないことを確認し、視察は終了した。

石原市長が代表して身に着けていた線量計の値にも異常はなかった。

【質疑応答】

Q：メロックスでの品質管理はどのように行っているか。

A：品質管理は大変重要であると認識しており、1997年からISOの認証取得も行っている。

Q：工程毎に、チェック項目はたくさんあるのか。

A：ペレットの製造部門でも80の品質管理項目がある。燃料棒には30、燃料集合体には15の品質管理項目がある。

Q：具体的な内容は

A：ペレットの状態、表面の粗さ、外観、長さ、直径、密度などのほか、プルトニウム含有率、プルトニウム分布の均一性、不純物、溶解性などの検査。燃料棒の場合は燃料有効寸法、表面汚染、わん曲、溶接部の健全性、ヘリウム漏えいなど。燃料集合体ではサイズや表面の清浄度等です。

Q：中部電力㈱の燃料は5月から製造が始まり、今後、本格的な製造工程に入っていくと聞いている。今後も安全と品質を徹底的に追及して、良い燃料を作っていただきたい。

A：当然である。とにかく、最高の燃料を作って日本にお送りします。



日本からの手土産（お茶）を手渡す石原市長。メロックス社からは最高の燃料を送るという誓いの言葉をいただく。

中部電力(株)の品質管理について

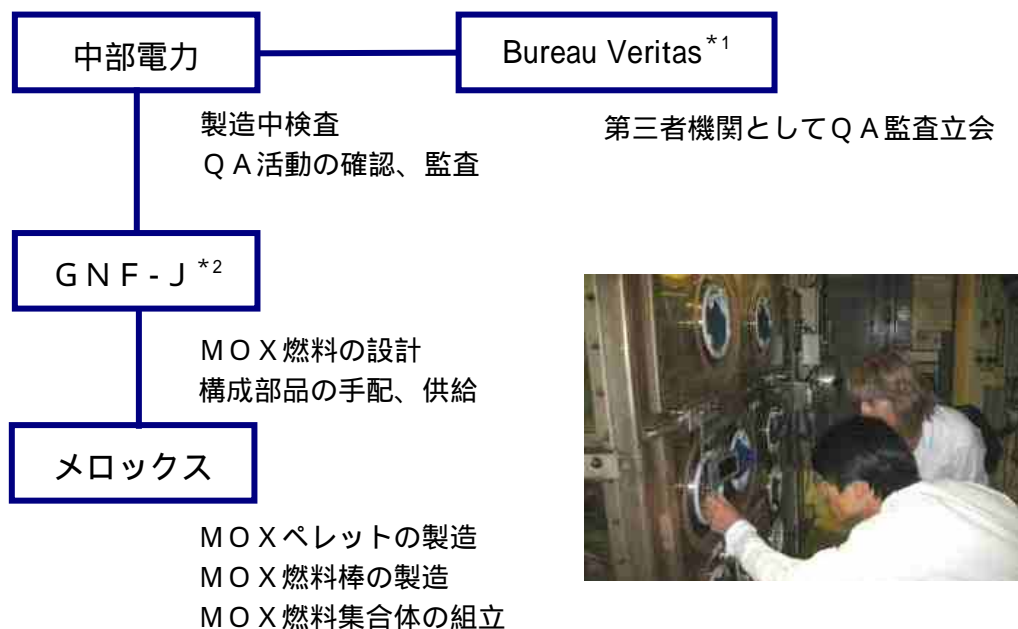
MOX燃料の製造期間中、中部電力(株)の社員が現地で製造状況の品質管理等を行うためにメロックス工場に常駐している。

視察終了後、現在、常駐中の八田副長、山田主任から説明を受けた。

a) 中部電力(株)の派遣要員

所 属	派遣要員	派 遣 期 間
品質保証・検査部	牧戸部長	4月28日～6月24日
原子燃料課	八田副長	4月23日～
”	山田主任	4月23日～
ロンドン事務所	内川副長	4月28日以降、適宜派遣

b) 現地体制



*1 Bureau Veritas (ビューローベリタス社)・・・各監査が適切に実施されているかを確認する第三者検査・認証機関

*2 GNF-J (グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン)・・・神奈川県横須賀市にある原子燃料の開発、設計、製造等を行う会社

c) 目的

現地において、MOX燃料の製造状況やメロックス工場の品質保証活動を直接確認するため。

d) 業務内容

(1) 現場立会検査

メロックスの測定値が妥当であるかどうか及び製品が仕様を満たしていることを現品の検査をとおして確認している。

(2)主な立会検査項目

- ・ペレット 寸法、密度、外観
- ・燃料棒 寸法、外観
- ・燃料集合体 外観

(3)記録確認

製品が仕様を満たしていることを記録の検査をとおして確認する。

(4)工程管理

毎週火曜日午前に3社(中部電力㈱、GNF-J及びメロックス)で工程確認会議を行っている。さらに毎週月曜日午後には、中部電力㈱及びGNF-Jとで同様の会議を行っている。

(5)現場パトロール

毎週木曜日午後に工場内を巡回し、中部電力㈱用燃料の製造ライン、検査試験装置、検査試験結果等の状況を確認し、品質が維持されていることを現場で確認している。

(6)手順書レビュー

GNF-Jは、メロックスが現場で使用する手順書の内容が製品仕様と整合しているかを机上で確認しており、中部電力㈱はこの確認作業にも立会っている。

e) 監査員による確認

中部電力㈱は駐在員による検査や記録確認のほか、今後、監査員を派遣して製造プロセスの妥当性を確認する監査を実施する予定。

(1)ペレット, 燃料棒, 燃料集合体の各製造工程における監査

手順書は最新か、工程は認定されているか、計器は校正されているか、温度、流量等の値は適切か、作業者は認定されているか、トレーサビリティが確保されているかなどを、各作業場で確認する。

(2)製造完了後に製造時の記録を最終確認。

品質保証システムが機能していたか、立会検査が適切に実施されていたか、記録は信頼できるものかなど。

【質疑応答】

製造状況は、どの程度進捗しているか。

フランス時間の5月5日から製造を開始し、現在、MOXペレットの一部(約500キログラム)が製造を終了したところです。

製造したMOXペレットに品質上の問題はなかったか。

これまで立会検査したところ、特段問題はない。

ただ、安全上の問題ではないと考えているが、日本から持ち込んだ燃料被覆管の一部に汚れが認められ、現在、対応を検討している。

そのまま使用して運転に影響はないのか。

汚れは拭き取りにより除去した。また、健全性を調査・確認したところ、技術的には

何ら問題ないことを日仏間でも確認しているが、念のため、対応について検討している。

慣れない職場環境での品質管理業務であり、大変のことと思うが、安全最優先、そして品質管理も徹底的に追及して欲しい。そして、最高の燃料を送っていただきたい。とにかく安全管理・品質管理には万全を尽くしたいと思います。本日は、ご視察いただきありがとうございます。

午後6時30分、フランス国内を縦断しての2日間にわたる調査視察の行程を予定どおり終了。

4 まとめ

本年5月6日(日本時間)からフランスマルクール地区にあるメロックス社の工場において、浜岡原子力発電所4号機で使用する燃料の製造が始まりました。

国や中部電力(株)からは、「MOX燃料は国外の原子力発電所では40年以上の使用実績がある」、「燃料の大きさや形は現在原子力発電所で使っているウラン燃料と同じで、ペレットの中に入っている成分が変わるだけ」、「現在も原子炉の中ではウランがプルトニウムに変わって、発電に寄与している」などの点から安全性に関しては問題ないという説明を再三にわたって受けました。

原子力発電所の大前提になるのは安全運転であります。MOX燃料による発電は浜岡原子力発電所では初めてであり、過去には国外のメーカーにおいて燃料に係るデータねつ造により計画が頓挫したこともあったことから、少なからず不安が残っている市民がいることも事実であります。

今回、このような不安を払拭していただくために、燃料製造の現場を訪れ直接自らの目で確かめ、その結果を市民にお知らせすることが重要であると判断し、調査視察の実施を決断いたしました。

MOX燃料を製造しているメロックス工場では最初に、メロックス社幹部から工場の概要や製造工程等について説明を受けましたが、その表情や言葉は長年の経験と実績に裏打ちされた自信にあふれており、安全を最優先に位置づけ事業展開を行っていると言っておりました。また、製造現場ではカメラでの監視や作業員の被ばく防止体制や措置が厳重に施された中で、製造組立が行われ、ペレット製造・燃料棒製造・燃料集合体の組み立ての工程毎に15～80項目にわたる厳しい検査を実施して、燃料の安全性を確認していました。

中部電力(株)からは、常駐社員2人とロンドン事務所から1人が品質管理活動に派遣されており、製造過程において製品が仕様を満たしているかのチェックや、メーカーの測定値が妥当であるかについて記録の検査を行っておりました。その他の活動として、毎週の現場パトロールや工程確認会議を重ねて、メロックス工場の品質保証活動を直接確認しているという説明も受けました。

常駐社員からは、職務の遂行にあたり使命感や責任感を強く感じとることができ、最後は「安全管理・品質管理には万全を尽くす。」という決意の言葉で締めくくられました。メロックス社幹部の「最高の燃料を送る。」という誓いの言葉と合わせて安全な燃料製造を確信することができ、市民のみなさんに自信を持って報告できることを実感いたしました。

今回の視察はMOX燃料加工工場のほかに、使用済み燃料の再処理施設等の視察とその関係者との意見交換を行う機会を得、特にラ・アーグでは地域住民を代表して地元の村長や副村長と有意義な話し合いをすることができました。

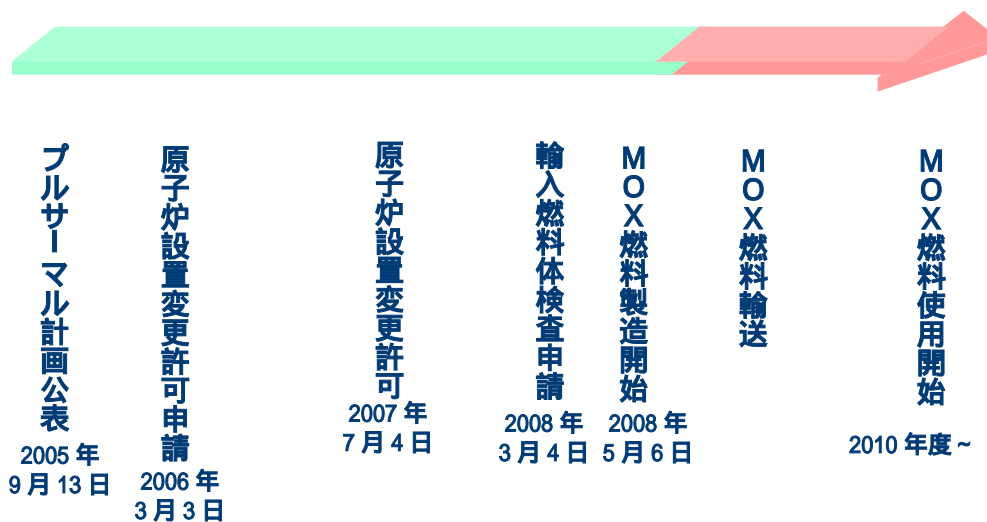
意見交換を通じては、原子力の理解には、安全操業と透明性の徹底を図ることが重要であるという共通の認識が確認できたとともに、日本の場合には原子力の理解活動や推進をしていくうえで、原爆の影響によって必要以上に国民が不安をもっているのではないかという思いがありましたが、フランス国民も原子力発電に対するアレルギーは持っ

ていながら、国内のエネルギー事情等の状況把握や現状認識がしっかりできており、必然性から原子力を受け入れているという実態を見ることができました。

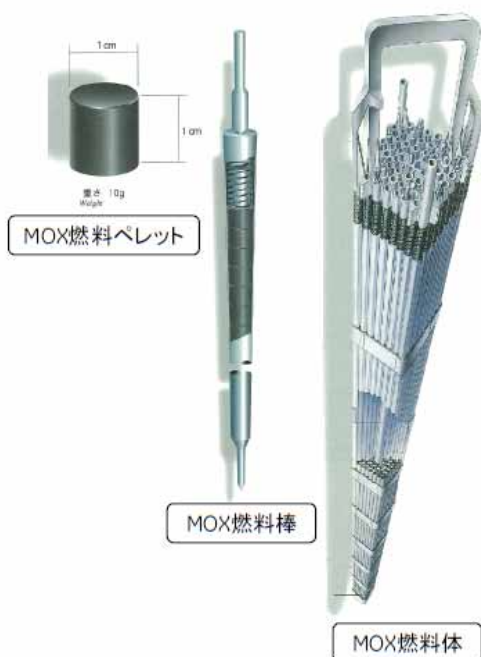
それをリードしているのがフランス政府であり、各自治体の首長や議員であって、市民はその方々に厚い信頼をおいているという発言がありました。その言葉に参加者一同、首長、議員としての責任の重さを再認識し、研鑽に励むよう決意を新たにしたところがあります。

最後に、今回の調査を通じて、MOX燃料の製造並びに輸送において十分に安全対策が施されていることを直接確認することができました。また、関係者からは自信ある言葉をいただき、安全性に対する確信を得ることができた有意義な調査並びに視察でありました。

1. 浜岡原子力発電所のプルサーマル計画

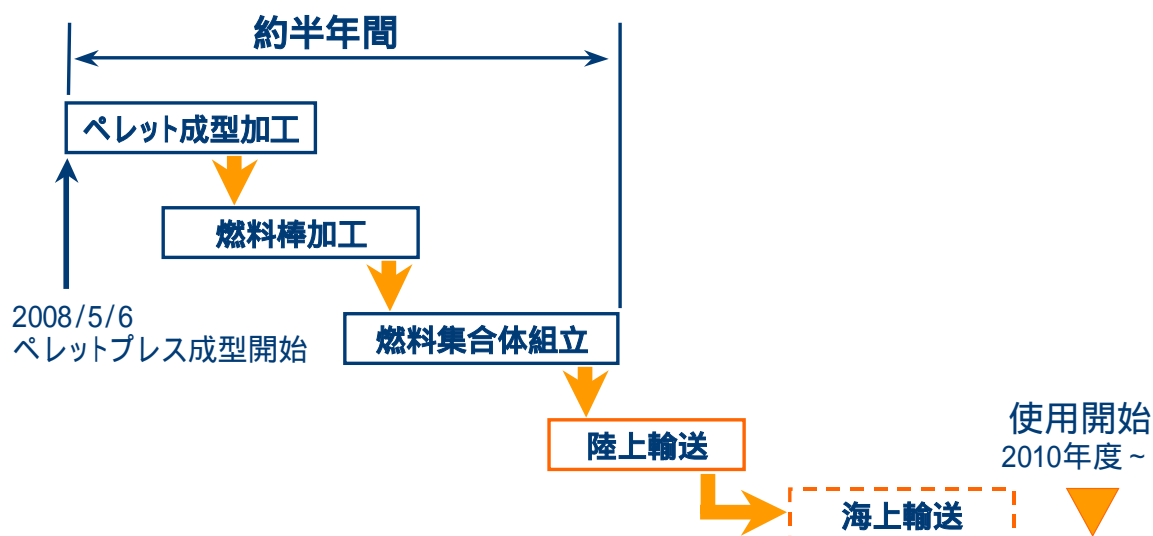


2. MOX燃料の概要



項目	MOX燃料
燃料棒配列	8×8
燃料棒本数	MOX棒 48本 UO ₂ 棒 12本
最大装荷体数	312体 (全炉心764体)

3. 成型加工概略スケジュール



4. フランスでの使用済み燃料の再処理（中部電力㈱関係）

使用済み燃料 2,091 体（ウラン等の重金属重量約 374 トン）を輸送し、再処理実施済み

- ・ **回収されたプルトニウム** 約 2.8 トン
フランスメロックス社で MOX 燃料に加工し、日本へ輸送予定
（約 340 体相当）
- ・ **回収されたウラン** 359 トン
濃縮してウラン燃料に加工する予定
（濃縮度、体数、濃縮・加工施設は未定）
- ・ **高レベル放射性廃棄物** ガラス固化体 160 本
ガラス固化体に加工され、六ヶ所村に輸送済み

フランス原子力庁（略称：CEA）

1945 年創設の『公共事業体』的性格のフランス政府機関で、その主要目的は民生・軍事の両面で核エネルギーの開発応用を推進することであり、核反応炉の設計、集積回路の製造、放射性物質の医療応用、地震研究と津波の広報、コンピュータシステムの安全性、その他多岐にわたる基礎研究と応用研究を実施している。CEA の役割はアメリカ合衆国エネルギー省と同等である。

2004 年の職員数は研究者・技術者・事務職あわせて 14,931 人である。

（フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』より）

フランス電力公社（EDF）

フランス最大の電力会社である。第二次大戦後の 1946 年 4 月 8 日に、当時のフランスの産業大臣マルセル・ポールのもとで成立した「電気・ガス事業国有化法」によって、複数の発電・送電・配電会社が合同して国有会社として設立された。2004 年 11 月 19 日までは完全な国有会社だったが、それ以後は株式を公開して民間会社となった。その翌日の 11 月 20 日にその内の 30% を売却し、同日にユーロネクスト・パリへ上場した。

EDF は世界最大級の電力会社であり、2003 年には欧州連合内の電気の 22% を生産している。

EDF は燃料資源の乏しいフランスにおいて、1973 年のオイルショックを契機に原子力開発を推し進め、独占的に原子力発電所の建設・運転を行っている。2004 年現在でフランス国内の 20 箇所以上で 58 基の原子炉を運転している。その他 1967 年に世界初の潮力発電所であるランス潮汐発電所を運転している。

（フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』より）

アレバ（AREVA SA） 2001 年設立

フランスに本社を置き、フランスとドイツを拠点とする世界最大の原子力産業複合企業。フランス共和国政府の原子力政策の転換によって誕生した持株会社（他の株式会社を支配する目的で、その会社の株式を保有する会社）でユーロネクスト・パリ（CEI）に上場。傘下に原子力産業企業を抱える。

従来、フランスの原子力政策は、フランス原子力庁（CEA）が主導し、核燃料製造を CEA 子会社のコジェマ社（Cogema）が、原子炉プラントの製造を民間企業のフラマトム社（Framatome）が担当する分業体制にあり、フラマトム社はフランス電力公社（EDF）から原子炉プラントの発注を独占してきた。

しかし、プラント需要が一巡し、EDF からの受注が激減する 1980 年代以降、フラマトム社は経営の多角化や、合併を模索するようになり、2001 年には、同じくプラント需要低迷に危機を迎えていた独シーメンス社原子力部門を買収し、社名をフラマトム ANP 社（Framatome ANP）とした。また、同年フラマトム ANP 社は CEA 傘下のコジェマ社と共同持株会社を設立し、複合企業アレバ（Areva SA）が誕生した。傘下には原子力部門アレバ NP（Areva NP）（2006 年 3 月フラマトム ANP から商標変更）、原子燃料部門アレバ NC（Areva NC）（2006 年 3 月コジェマから商標変更）、送電設備部門アレバ T&D（Areva T&D）などをおいている。

主要傘下企業

・アレバ NP (Areva NP)

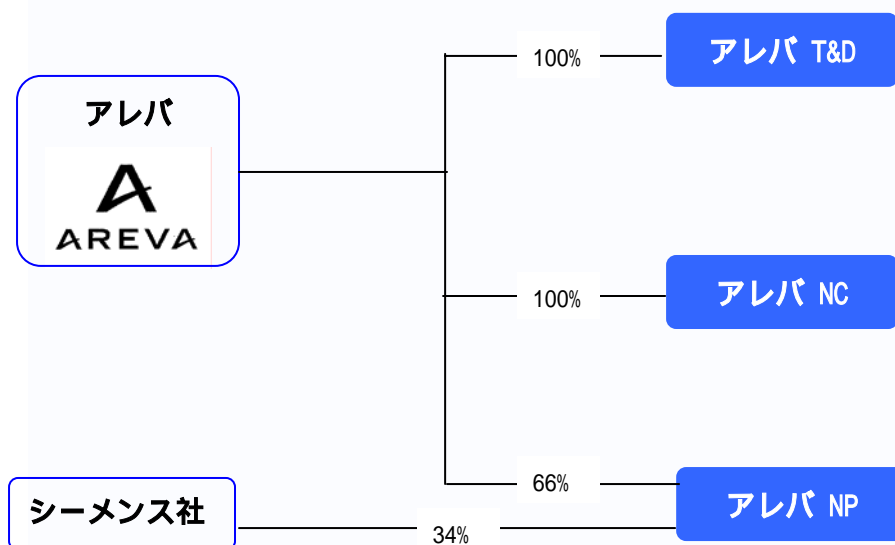
旧フラマトム ANP。原子力プラント部門の中核で、フランスとドイツ以外に、中国など新興諸国での受注実績がある。旧フラマトム社は米ウェスティングハウス・エレクトリックからの技術導入によって、加圧水型原子炉を主としているが、現在は技術の全てを国産化している。日本の原子力大手とは、三菱重工業と提携している。設立の経緯から、持株会社アレバ SA は、アレバ NP の 66% の株式を保有し、残りの 34% はシーメンス社が保有している。

・アレバ NC (Areva NC)

旧コジェマ社。ラ・アークとマルクールに再処理工場と核燃料加工工場を保有し、原子炉に対して燃料供給を行っている。原料の調達も行い、主にナイジェリア、カナダ、オーストラリア、カザフスタンに権益を保有している。

・アレバ T&D (Areva T&D)

アルストム社の発電機部門を買収して誕生した。アレバ NP 向けにタービン、発電機供給を行い、送電設備や関連情報システム部門も抱えている。



(フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』より)

フランス原子燃料サイクル施設調査視察報告

調査視察期間：平成20年7月5日（土）～7月10日（木）

参加者：御前崎市長	石原 茂雄
御前崎市議会議長	阿南 澄男
御前崎市議会副議長	大澤 満
御前崎市議会原子力対策特別委員会委員長	柳澤 重夫
御前崎市議会原子力対策特別委員会副委員長	杉浦 謙二
御前崎市総務部防災課原子力対策室長	杉山 宏行

中部電力㈱浜岡原子力発電所4号機において実施を予定しているプルサーマルで使用するMOX燃料の製造が、5月6日（日本時間）からフランスのメロックス工場が始まりました。

過去、海外でのMOX燃料の製造過程において、トラブルがあったことから、中部電力㈱では現地の工場に社員を常駐させ、MOX燃料の製造状況や工場の品質保証活動を直接確認しています。7月5日から10日にかけて、市長、市議会正副議長、原子力対策特別委員会正副委員長及び担当職員の合計6人が施設を訪れ、製造現場において各工程の管理体制並びに中部電力㈱の品質保証活動について調査確認してまいりました。

また、原子力、特に原子燃料サイクルの理解を深め、今後の原子力行政に反映していくことを目的に、原子燃料サイクルを推進してきたフランスの原子力施設や高レベル放射性廃棄物の積み出し港の視察と関係者との意見交換などを行いましたので、調査視察結果の概要について報告します。

フランスの原子力事情

フランスは日本同様エネルギー資源に恵まれないことから、積極的に原子力発電を推進しており、現在商業用の発電所は58基が運転中で、その発電電力量も4,300億kWhとアメリカに次いで世界第2位の原子力大国となっています。

フランスは非常に早い時期から、ウラン資源の節約、放射性廃棄物の減容などの理由から使用済み燃料の再処理を選択しており、原子燃料サイクル事業は世界の最先端を走っています。

フランス国内の原子力発電所では、1974年からMOX燃料の使用を開始し、現在では、1年間に使用する原子燃料のうち、1割弱の100トンは、リサイクルによってできたMOX燃料を用いて発電を行っている。日本ではMOX燃料を軽水炉で使うことを「プルサーマル」と呼んでいるが、フランスでは名前もつかないほど当たり前のこととなっています。

シェルブール港

日本から再処理するためにラ・アーク再処理工場に送られてきた使用済み燃料の積み下ろしや、再処理により発生する高レベル放射性廃棄物の積み出しなど原子力関連専用のフランマン埠頭がある港。原子力関連の輸送の際は、海軍（国防省）と陸側は警察（内務省）が厳重な核物質防護体制をとっています。

ラ・アーグ再処理工場

現在、本格稼働に向けて最終段階の試験を行っている日本原燃㈱の再処理工場（青森県六ヶ所村）が技術やノウハウの提供を受けている工場で、使用済み燃料から有用物質であるプルトニウムやウランを分離・回収し、残った高レベル放射性廃棄物をガラス固化している。中部電力㈱の使用済み燃料2,091体はここで再処理をされ、約2.8トンのプルトニウムが回収されました。その再処理により発生した高レベル放射性廃棄物160本は六ヶ所村に輸送され、貯蔵中です。

この再処理工場は、日本だけでなくドイツ、スイス、ベルギー、オランダからも使用済み燃料の再処理を受注しています。

メロックスMOX燃料製造工場

今回の調査視察の一番の目的地であるメロックス社のMOX燃料製造工場は建屋、作業室、グローブボックスの順に施設の中に行くほど気圧が低くなるように管理され、万一の場合でも施設の外に漏れ出さない設計になっています。



意見交換会

製造工程は基本的にウラン燃料の製造工程と同じで、製造過程における検査はペレットに成型、焼結した時点で80項目、燃料棒に組み立てた時に30項目、燃料集合体に組み立ててから15項目を実施し、品質の管理を行っています。フランスではMOX燃料を35年以上使用しているが、MOX燃料を使用することによるトラブルはこれまで発生していないとのこと。

一方、発注者である中部電力㈱は、MOX燃料の製造状況やメロックス社の品質保証活動を直接確認するため社員を派遣して、メロックス社の測定値の妥当性や製品が仕様を満たしていることの確認、記録確認、工程管理や現場パトロール検査などを行い、品質が維持されていることを確認しています。（核物質防護の観点から、工場内の写真撮影は一切禁止されていました。）

中部電力㈱の常駐社員からは、職務の遂行にあたり使命感や責任感を強く感じとることができ、説明の最後には「安全管理・品質管理には万全を尽くす。」という決意の言葉で締めくくってくれ、メロックス社幹部の「最高の燃料を送る。」という誓いの言葉と合わせて安全な燃料製造を確信することができ、市民のみなさんに自信を持って報告できることを実感いたしました。

その他

今回の視察では、原子力関連施設等の関係者や地域住民を代表して地元の村長や副村長と意見交換も行ってきました。

意見交換を通じては、原子力の理解には、安全操業と透明性の徹底を図ることが重要であるという共通の認識が確認できたとともに、フランス国民も原子力発電に対するアレルギーは持っていないながら、国内のエネルギー事情等の状況把握や現状認識がしっかりできており、必然性から原子力を受け入れているという実態を見ることができました。

そして、それをリードしているのがフランス政府であり、各自治体の首長や議員であって、市民はその方々に厚い信頼をおいているという発言がありました。その言葉に参加者一同、首長、議員としての責任の重さを再認識し、研鑽に励むよう決意を新たにして調査視察を終えました。