

再編成되고 있는 原子力産業

原子力界에서는 現在 部分的인 對應에서 産業再編成이라는 構造的인 變化에 適應하기 위한 對應策 마련에 勵心하고 있는 實情이다. 다음은 日本 名古屋經濟大學의 鈴木利治氏가 原子力工業 6月號에 발표한 論文의 內容이다.

1. 序 論

전력수요의 둔화에 의한 신규발전소 건설의 필요성 감소, TMI와 체르노빌원자력발전소 사고에 의한 영향, 미국에서와 같이 건설기간의 장기화에 의한 원자력발전소 건설비의 상승 등에 따라 원자력발전소의 신규건설계획이 세계적으로 정체경향에 있다. 이에 따라 원자력 산업의 시장구조도 신규건설시장이 축소되고, 서비스관련과 백피트관련시장 및 후행주기를 중심으로 하는 핵연료사이클관련시장의 규모가 상대적으로 확대되어 왔으며, 또한 시장확대와 연관된 소련 및 동구제국과의 국제협력도 시작되었다.

한편 원자로의 개발에 있어서도 이와 같은 영향을 받아 종래의 경수로에서 개량경수로로, 더 나아가서는 고속증식로로의 전개라는 보수적인 전략과는 다른 원자력개발 움직임이 제기되고 있다.

원자력산업계는 이처럼 원자력을 둘러싼

여러 조건의 변화와 분리되어 있는 것이 아니라 상황에 맞춰 여러가지 대응책을 취해 왔는데, 이제 원자력산업계는 바야흐로 부분적인 대응에서 산업재편성이라는 구조적인 대응도 포함하여 이러한 변화에 대응이 필요해짐에 따라 그 대응책을 모색하고 있다.

원자력산업의 새로운 움직임으로 하나는 유럽, 미국 그리고 일본 원자력산업간의 협력과 合併事業化이고, 또 하나는 소련 및 동구제국과 서방측제국과의 국제협력 움직임이며, 또다른 하나는 선진제국과 개발도상국과의 협력으로서 새로운 형태의 원자력플랜트 개방동향 등이 있다.

2. 歐美 原子力産業界에 있어서 國際的 再編成의 動向

최근의 유럽, 미국을 중심으로 한 원자력산업계의 동향을 보면 다음과 같다.

2.1 KWU社의 KWU事業部化와 ABB社의 設立

1987년 1월말에 KWU社(Kraftwerk Union AG)의 100% 출자회사로서 세계적 重電機메이커인 시멘스社(Siemens AG)의 수뇌가 1987년 10월 1일을 기해 KWU社를 시멘스사의 새로운 에너지부문으로 흡수한다고 발표하였는데, 흡수 후에는 "KWU"라는 社名도 없애고, 같이 흡수가 결정되어 있는 변압기메이커인 TU社(Transformation Union AG)와 시멘스사의 에너지·자동기술부문과 함께 통합되어 에너지부문으로 하고 엘란겐을 본거지로 한다고 발표하였다. 그러나 실제로는 KWU社를 핵으로 하여 TU社, 시멘스社 에너지·자동기술관련으로 구성되었으며, 약 25,000명의 KWU사업부가 되었다.

한편 1987년 8월 10일 브라운·보베리社(BBC: Brown Boveri et Cie)와 아세아社(Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget)가 1988년 1월 1일부로 대등합병에 합의했다고 발표했다. 그리고 1987년 11월 11일 양사의 주주는 임시주주총회를 개최하여 이 합병을 승인했고, 1988년 1월 4일 신회사 아세아·브라운·보베리社(ABB: ASEA Brown Boveri)가 주리히에 설립되었다. 신회사는 표1의 양사 경영지표에서도 알 수 있듯이 170억달러의 매상이 전망되었고, 종업원도 16만명이라는 세계 최대의 重電機메이커가 되었다.

〈表 1〉 BBC 및 아세아 2個社의 경영지표(1986년)

	BBC社	아세아社
受注高	11,000億円	11,300億円
賣上高	13,000億円	11,000億円
純利益	210億円	600億円
賣上高利益率	1.5%	5.5%
自己資本	4,800億円	2,300億円
従業員數	97,500人	63,100人

2.2 核燃料市場, 서비스市場으로의 進出

KWU의 사업화나 ABB사 설립과 같은 대형의 합병은 아니지만 유럽, 미국을 중심으로 원자력산업내에서 재편성의 움직임이 진전되고 있다.

서독원자력산업의 경우에는 1986년 12월 KWU에 의한 美 엑손·뉴클리어社(Exxon Nuclear)의 매수, 1986년 6월 KWU와 美 벡텔사(Bechtel Corp.)사이에 「전략적 동맹」을 체결할 움직임이 있었다.

또한 프랑스원자력산업의 경우에는 1987년 2월에 발표가 있었던 프라마툼사의 인원삭감·배치전환에 의한 경영체제 강화의 움직임과, 1987년 7월의 프랑스전력청과 프라마툼사와 WH사에 의한 원자력발전소 운전원훈련서비스 회사, CATCO(Computer Aided Training Co.)의 설립, 8월의 프라마툼社, COGEMA, 우라늄·폐시네社(Uranium Pechiney) 등 프랑스 3개사와 미국의 바브콕 & 윌콕스(B & W: Babcock & Wilcox Co.)에 의한 PWR 연료 및 연료관련서비스공급의 합병회사 설립, 1988년 4월 5일의 프라마툼US오퍼레이션즈社(미국 버지니아주 알링톤을 본거지로 하는 프라마툼사의 자회사)와 제너럴·아토믹스·인터내셔널·서비스社(GAISC: 본사는 미국 샌디에고)와의 협력협정 체결, 1987년 2월에 SGN사와 COGEMA에 의한 사용후핵연료 및 방사성폐기물 처리기술을 판매하는 NUMATEC사의 설립 등 일련의 움직임이 있었다.

아세아·브라운·보베리社를 중심으로 해서는 1988년 4월 ABB社와 WH社에 의한 送配電 관련의 합병회사 설립, 증기발전기와 증기터빈 관련 합병회사의 설립 등이 진전되고 있다.

영국 원자력산업계의 경우에는 1988년 2월 영국 핵연료공사(BNFL)와 미국 벡텔社와의 핵연료사이클분야에서의 협력에 관한 議定, 우렌코社와 미국 듀크와워社에 의한 원심분리

농축플랜트설비계획 등의 움직임이 있다.

이런 움직임은 핵연료시장, 원자력발전소의 보수·관리서비스시장에서 경쟁이 격화되고 있는 현상상을 반영해 주는 것이다.

2.3 東西協力 緊密化의 흐름

소련의 체르노빌사고 이후 공산권제국과 서방측제국의 국제협력 긴밀화의 움직임이 현저하다.

원자력관계에서는 1988년 4월에 소련원자력 이용국가위원회(GKAE)와 미국원자력규제위원회(NRC)가 원자력의 안전성 연구와 규제에 있어서 협력하는 각서에 조인했다. 1987년 3월 및 5월에 프랑스전력청(EDF)과 소련 發電·電化省 대표단의 상호방문에 의해 원자력발전소의 설계·건설·운전에서 합의가 이루어졌다. 1987년 8월에는 미국의 구크텔사가 헝가리공업성과 발전소의 엔지니어링·기기공급에 관한 협력협정에 조인하고 부다페스트에 합병회사를 설립했다.

또한 1987년 여름에는 서독 KWU사가 동독의 Bruno Leuschner 원자력발전소(소련제 PWR, 44만KW)에 1차계통 기기검사를 위한 마스터·매뉴플레이터를 납품했으며, 또 KWU사가 헝가리전력공사로부터 Paks 원자력발전소(소련제 PWR, 44만KW) 4기에 사용할 증기발생기細管 검사시스템을 수주했다.

1988년 2월에 KWU사는 체코의 스코다원자력발전기기제작소(SKODA)와 원자력발전엔지니어링분야에서의 협력강화(수출)를 목적으로 한 협정에 조인했는데, 이 협정의 원자력발전엔지니어링분야에는 원자로안전, 폐기물처리, 서비스 등이 포함된다.

또 고온가스로(HTGR)관계에서도 동서교류의 움직임을 볼 수 있다. 1987년 4월 서독과 소련이 신형로(HTGR) 및 원자로안전에 관한 협력협정을 체결했으며, 또한 서독의 이노텍·

에너지·테크닉社(브라운·보베리社 등이 출자)가 소련 GKAE와 10만KW의 HTGR개발·건설·이용에 관한 협력협정을 체결했다. 1987년 10월 서독의 시멘스社 KWU가 소련 GKAE와 모듈형 HTGR의 개발에 관한 협력협정을 체결했다. 그리고 1988년 봄에 소련이 미국의 제너럴·아토믹社에 HTGR개발(안전성중심)에서 협력을 구할 의향을 표명했다.

이와 같은 동서협력 긴밀화의 흐름은 1986년 4월에 발생한 체르노빌사고를 계기로 하고 있다. 소련에 있어서는 원자력의 안전성과 긴급시 대응을 위해 신기술의 도입이 중요한 과제로 인식되었으며 그에 대한 대응책으로서 서방측의 지원을 받으려고 한 점에서 발단했는데, 서방측제국의 메이커에 있어서도 동구·소련의 시장에 진출할 수 있다면 서방측 원자력시장의 현상황에서 매우 매력있는 사업이어서 적극적으로 이에 대응하려는 서방측국가들의 원자력 산업 자세를 볼 수 있다.

3. 歐美 原子力産業界의 國際的 再編成 背景

3.1 原子力發電規模의 推移와 展望

1985년 전세계의 원자력발전전력량은 1.40兆KWh로서 총 발전전력량의 15%를 차지하기까지 성장했다. 전세계의 원자력발전국은 26개국인데 OECD제국 13개국, 非OECD제국 12개국중 6개국은 중앙계획경제제국(소련, 동구)이며, 나머지 6개국은 개발도상국이다.

1985년도의 OECD제국에서의 원자력발전 전력량은 1.14兆KWh로 전세계 원자력발전 전력량의 약 82%에 달했다. 1981년부터 1985년까지 기간동안 신장을 보면 한국, 스페인, 이탈리아, 벨기에, 서독, 프랑스, 체코에서는 年率 20%를 넘는 증가를 나타냈으며, 특히 한국에서는 年 48%라는 경이적인 신장을 나타

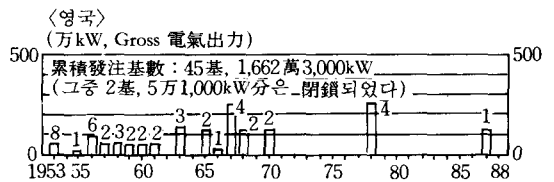
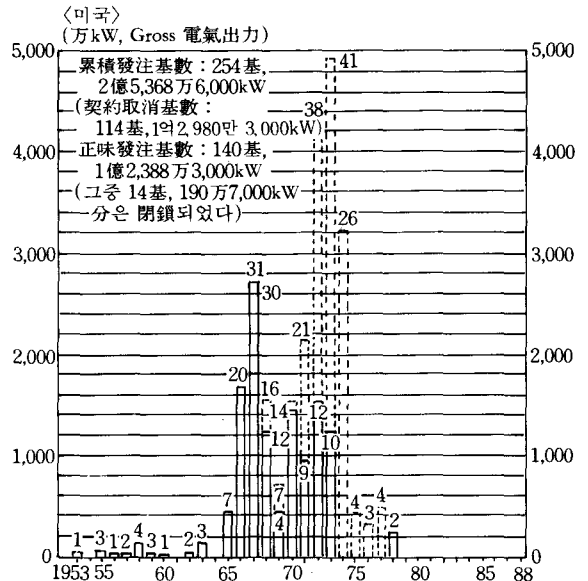
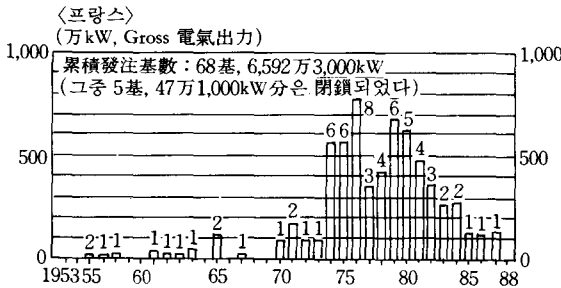
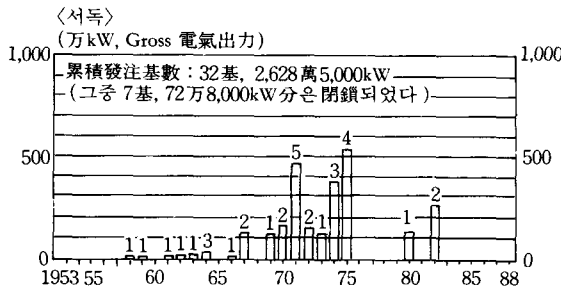
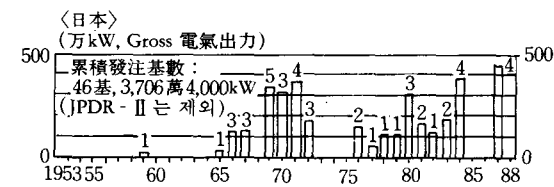
내고 있다. 캐나다, 일본, 스웨덴, 스위스, 영국, 아르헨티나, 소련에서는 10%를 넘고 있다.

한편 원자력발전 설비용량은 1987년말 현재 운전기수가 400기, 설비용량은 약 3.03億KW인데 건설중인 것 138기 1.32億KW를 더하면 538기 4.53億KW가 된다. 그밖에 계획중인 것을 추가하면 633기 5.28億KW가 된다. 그러나 운전기수 103기, 출력 약 9,400만KW로 전세계의 30%를 차지하여 세계최대의 원자력발전 설비용량을 자랑하는 미국은 1974년 이후 그 신장이 둔화되고 있으며, 그다음은 프랑스, 소련, 일본, 서독의 순으로 이어지는데 이들 상위 5개국에서 2억 2,200만KW를 점해 전세

계 원자력발전 설비용량의 73%, 운전기수는 255기로 64%를 점하고 있다. 지역별로는 OECD가 총용량의 80%, 중앙계획경제제국이 15%, 개발도상국이 5%가 된다.

1984년부터 1988년까지의 기간에 설비용량은 연률 14.8%로 신장했다. 상위 5개국의 신장은 7.5%였고, 미국은 9.5%의 신장을 보였으나, 1986년부터 1988년까지의 기간에서는 총 설비용량이 8.7%, 상위 5개국이 2.7%, 미국이 7.8%로 나타나 신장의 둔화, 특히 상위 5개국에서의 신장저하경향이 현저하다. 그림1은 원자로발주실적을 나타내고 있는데, 설비용량의 신장둔화는 앞으로도 지속되어 장기화할 가능성이 있음을 시사하고 있다.

〈그림 1〉 주요국의 원자로 발주실적



OECD제국의 원자력발전용량은 OECD / NEA의 예측에 의하면 1990년에 360GWe, 1995년에는 427GWe가 될 것으로 전망되었으며, 2000년말의 운전개시량은 약 450GWe로

예측하였다. 이것을 종합하면 2001년까지 운전 개시를 전망할 수 있는 것은 약 90GWe 전후가 되므로 앞으로 운전개시량은 연간 8~10기가 된다.

〈표 2〉 各國 原子爐메이커의 輸出實績

國名	美 國			프랑스	영 국	서 독	카나다	스웨덴	소 련
메이커	WH	GE	Comb	Frama-	TNPG,	KWU	AECL	Asea-	AEE
年度	(PWR)	(BWR)	(PWR)	tome (PWR)	GEC (GCR)	(PWR)	(CANDU)	Atom (BWR)	(PWR)
1956	1								1
57									
58		2			1				
59					1				
1960									
61									
62	1	2							
63		1							
64		2							
65	1	1					1		
66	1	1		1			1		
67	2	1							6
68	3					1	1		
69	2	2				1			
1970	3								1
71	4	3							1
72	1	3						1	2
73	2	1				2	1		4
74	2	2		2				1	3
75	1	2				3			
76				2			1		
77	2								
78	2						1		
79	2								2
1980				2		1			3
81							1		2
82									
83									2
84									1
85							2		1
86				2					2
87	1		2						
合計	31	23	2	9	2	7	9	2	31

國名	美 國			프랑스	영 국	서 독	카나다	스웨덴	소 련
輸出先 ()內 는 基數	이탈리아 (1)	西 獨 (2)	韓 國 (2)	벨 기 에 (2)	이탈리아 (1)	네덜란드 (1)	인 도 (2)	핀 란 드 (2)	핀 란 드 (2)
	스 페 인 (9)	이탈리아 (3)		스 페 인 (1)	日 本 (1)	스 페 인 (1)	韓 國 (1)		불가리아 (6)
	스웨덴 (3)	네덜란드 (1)		남아프리카 (2)		스 위 스 (1)	파키스탄 (1)		체 코 (2)
	스 위 스 (2)	스 페 인 (4)		韓 國 (2)		아르헨티나 (2)	아르헨티나 (1)		東 獨 (11)
	英 國 (1)	인 도 (2)		中 國 (2)		브 라 질 (2)	루마니아 (3)		헝 가 리 (6)
	日 本 (5)	日 本 (5)					터 키 (1)		폴 란 드 (2)
	韓 國 (6)	台 灣 (4)							쿠 바 (2)
	台 灣 (2)	멕 시 코 (2)							
	브 라 질 (1)								
	유 고 (1)								

한편 이들 발주사례를 개별적으로 분석해 보면 자국에 원자력발전플랜트메이커를 가진 나라에서는 표2에서 알 수 있듯이 자국의 메이커가 공급하는 경우가 대부분이어서 타국메이커의 수출시장이 되는 일이 없으며, 앞으로도 타국메이커의 수출시장이 되는 일은 거의 없을 것으로 전망된다. 그런 의미에서 대단히 경직적인 시장이라고 말할 수 있다.

3.2 原子力發電에 대한 社會的 受容動向

원자력발전개발이 슬로다운된 근본적인 요인은 석유위기를 계기로 한 경제의 저성장에 기인하는 전력수요의 감소와 1970년대 전반에 있었던 발주붐의 反動, 안전성과 관련된 규정의 강화, 안전성 논의, 건설기간의 장기화로 인한 건설비의 상승, 석유가격의 안정 등에 의한 원자력발전의 상대적 경쟁력 저하 등 구조적 요인에 의한 것이므로 이런 경제적 환경에 급격한 변화가 발생하지 않는 한 설비용량의 신장둔화경향은 개선되지 않을 것으로 예견된다.

이런 상황은 원자력플랜트수출국에 있어서 국내시장의 축소를 초래하고 있으며, 또 경제저 성장과 고금리에 의한 채무의 증가 등은 개발도상국의 경제정세를 더욱 악화시키게 되어 대규모 프로젝트의 지연, 캔슬, 발주취소 등의

사태를 일으켰다.

다음은 이런 여러가지 요소 가운데서 최근에 가장 유동화하고 있는 원자력플랜트의 사회적 수용이 어떻게 되어 있는지 알아보고자 한다.

미국에서는 폐기 대신 전력회사의 재무 재건을 위해 건설코스트를 전력요금으로 회수하도록 된 Shoreham 발전소문제, 자금회수문제로 전력회사가 도산한 Seabrook 발전소가 관심의 대상이 되어 있다. 전자는 州와 전력회사가 긴급시 계획에 참여하지 않아 NRC로 부터 전출력운전인가를 얻지 못했던 경우이며, 후자도 긴급시 피난계획이 지방자치단체의 승인을 얻지 못한 경우였다.

메인주에서 작년 11월 3일에 실시된 주민투표는 1970년대 중반 이후 원자력 비판파가 운전저지를 목표로 제기한 것이었는데, 원전반대가 부결되었다. 이와 같은 주민투표는 표3

〈表 3-1〉 原子力發電所에 관한 주민투표

實施年	州 名	原子力에		實施年	州 名	原子力에	
		贊成	反對			贊成	反對
1976	캘리포니아	67	33	1980	메 인	60	40
1976	아리조나	70	30	1980	미 조 리	61	39
1976	콜로라도	71	29	1982	메 인	55	45
1976	몬 타 나	58	42	1984	미 조 리	67	33
1976	오 하 이 오	68	32	1986	오 레 곤	61	35
1976	워 싱 톤	67	33	1987	메 인	58	42
				1988	캘리포니아	50.5	40.5

〈表 3-2〉 原子力發電에 관한 국민투표

項目	오 레 곤 주	워 싱 톤 주	매 인 주	캘리포니아주
1. 實施時期	1986. 11. 4 (中間選舉와 병행하여 實施)	1986. 11. 4 (中間選舉와 병행하여 實施)	1987. 11. 3	1988. 6. 7
2. 背景	反對派가 오레곤주에서 유일한 Trojan發電所의 閉鎖를 要求하는 法案「Mebburn 41」을 提出. 住民投票가 실시되었다.	워싱턴州 한포드에서 放射性廢棄物 處分場立地에 관한 DOE의 豫備作業 一時停止를 要求하는 法案에 대한 住民投票.	Main Yankee發電所의 運轉을 둘러싸고 住民投票가 2回 實施되었으며 59%對 41% (1980), 55%對45%(1982)로 運轉停止要求가 否決되었다.	TMI 2號와 Davis Besse 發電所와 같이 重大事故의 發生確率이 높은 原子爐로서 자주 各方面에서 指摘되고 있던 Rancho Seco 發電所의 廢止에 관한 住民投票.
3. 爭 點	Trojan發電所의 閉鎖	高준위 放射性廢棄物處分場 選定에 관한 DOE 豫備作業 一時中止.	Main Yankee 發電所의 運轉을 승인할 것인가.	Rancho Seco 發電所의 運轉을 승인할 것인가.
4. 結 果	「Hoasuro 41」에 反對 61% 贊成 35%	法案에 反對 64% 贊成 36%	運轉에 贊成 58% 反對 42%	閉鎖에 反對 60.5% 贊成 49.5%
5. 影 響	Trojan發電所는 運轉을 繼續	豫備作業을 續行		
6. 備 考		原子力發電所의 立地와는 달리 廢棄物處分場의 立地問題는 美國 各地에서 反對가 강하다.		이 投票와 同時에 「18個月間運轉을 계속한후 다시 住民投票에 의해 運轉의 是非를 결정한다는 조건에 贊成이나 반대나」에 대한 투표가 실시되어 이 안이 가결되었다. 따라서 약 18개월후에 다시 주민투표가 실시되었다.

에서 보는 바와 같이 1970년대 중반부터 계속 반복되고 있어서 반원전의 인식이 깊음을 나타내고 있다.

이런 사례는 미국의 경우 원자력개발에 있어서 어려운 상황으로 교착상태에 빠진채임을 나타내고 있다고 할 수 있다.

유럽에서는 체르노빌사고 이후 원자력이 사회적 수용을 받기 어려운 상황에 있다. 프랑스에서는 보수계 고급주간지 「렉스프레스」가 체르노빌사고후인 1986년 8월과 그 1년후인 1987년 4월에 원자력에 관한 여론조사를 실시했는데, 그 결과를 보면 국민의 원자력에 대한 견해는 오히려 악화되었으며 개선되지 않은

것으로 밝혀졌다

영국에서는 체르노빌사고후 원자력반대파는 반대운동 활성화를 목표로 활동하고 있으며, 노동당도 앞으로 수십년에 걸쳐 현재 가동중인 원자력발전소를 차례로 폐지해 간다는 결의를 채택했다. Sizewell B의 공청보고서 재검토가 쟁점의 대상이 되었었는데, 이것은 영국이 앞으로 도입을 시도하고 있는 PWR에 대한 사회적 수용의 문제를 보여주는 것이다.

스웨덴에서는 원자력발전소의 도입과 거의 동시에 환경보호 움직임이 강화되었고, 1979년의 TMI-2사고후인 1980년에 원자력발전시비의 국민투표가 실시되었는데, 그 결과 당시

운전중·건설중인 12기만을 승인했으며 마지막
爐의 수명이 되는 2010년까지 전부 폐지할
것이 결정되었다.

1986년의 체르노빌사고를 계기로 원자력발전
소폐기 조기실현의 요구가 높아졌으며, 정부는
1988년 5월에 대체전원을 확보하고, 省에너지
정책이 진전되었을 경우에 한해 1995년에 1
기, 1996년에 또 1기의 원자력발전소를 폐기할
계획을 포함한 에너지정책법안을 제출했다.

이탈리아에서는 체르노빌사고후 정부는 원자
력개발계획의 속행과 운전중인 원자력발전소의
운전계속을 발표했지만, 원자력대대가 원자력
개발의 중지를 포함시킨 국민투표의 실시를
요구하는 운동을 전개하여 1987년 11월에 국민
투표가 실시되어 70%가 반대의사를 표시했
다.

그 결과 정부는 앞으로 1년간은 신규 원자력
발전소의 건설금지, Piemonte Trino 원자력발전
소 1, 2호기의 건설공사 연기와 제계약의 해약
등을 포함한 조치를 단행해야만 했다.

독일에서는 선거지지를 44%의 기독교민주·
사회동맹은 소련사고후에도 원자력개발추진을
지지하고, 지지율 37%의 사회민주당은 원자력
발전이 반대하여 에너지정책의 최종목표로서
전유럽에서 원자력없는 에너지공급을 내걸고
있다. 지지율 8.3%의 녹색당은 반핵·반원전의
입장을 취하고 있다. 소련사고후의 여론조사에
서는 원자력발전소의 필요성과 신규 원전계획
에 다수의 의견이 찬성하고 있는 편이다.

1970년대중에 Brokdorf 발전소(130만KW,
1984년 운전개시)의 건설을 둘러싼 반대소송에
서 방사성폐기물의 처리처분에 관해 안전이
실증되지 않는 한 신규 건설을 인가해서는
안된다는 법원의 판결이 나와 착공중인 3기의
공사가 중지되었다. 공사의 재개가 인정되어
신규 발주를 보인 것은 1984년이였다. 석유위
기후인 1974년에 수립된 국가에너지계획에서는

5,000만KW였으나, 1977년의 동계획에서는
2,500만KW로 개정되었고, 1985년에 실현된
것은 1,800만KW에 그쳤다. 이와 같은 시장환
경은 KWU를 중심으로 크게 전개한 서독의
원자력산업을 시멘스에 의한 KWU의 흡수합병
이란 형태로 집약화하기에 이르렀다.

대만에서는 6기의 원자력발전소(BWR 4기,
PWR 2기)가 현재 운전중이며, 1986년에는
총 발전량의 44%를 공급하였다. 당초 2000년
까지 7기를 증설할 계획이었으나, 현재의 계획
에서는 100만KW급 4기로 축소되었다. 그중
2기는 사이트의 확보도 완료되었는데 정부는
경제성장의 신축, 전력수요의 저하를 이유로
건설계획의 연기를 제시했다. 체르노빌사고에
의한 국민여론도 있어서 현재는 보류해 둔
상황이다.

4. 原子力 關聯企業의 動向과 그 方向

앞에서 원자력관련기업의 산업재편성에 관련
된 움직임과 이들 동향의 배경을 알아보았다.
다음은 각 기업의 동향과, 이 원자력산업재편성
이 어떤 방향으로 나아가고 있는지 분석하고자
한다.

현재 원자력산업이 놓여 있는 상황은 다음과
같다.

1) 세계적으로 원자력발전플랜트에 대한
수요가 감소하고 있다. 때문에 발전플랜트의
신규발주량은 현저히 적어지고 있다.

2) 자국에 원자력발전플랜트메이커를 가진
선진국에서 원자력발전플랜트시장이 경직화되
고 있는데다가 축소되고 있다.

3) 자국내에 원자력발전플랜트메이커를 갖지
않은 나라들도 원자력발전플랜트에 대한 수요
가 감소하고 있다. 또 주요한 시장이 될 수
있을 것으로 기대하고 있는 NIES 등의 나라들

에서 시장이 확대되어도 선진국의 원자력산업 수출시장이 되지 않을 가능성이 높다.

4) 원자력발전플랜트시장은 축소된다. 때문에 원자력서비스시장과 핵연료시장의 비중이 상대적으로 높아지며, 미국은 그 최대시장으로서 전세계 원자력산업이 노리고 있는 곳이라고 말할 수 있다. 이와 같은 시장상황에 있어서 기업이 취할 수 있는 選擇은 ① 산업기반 강화, ② 생산능력의 조정, ③ 경쟁력의 강화, ④ 신규수요의 확대 등으로서 이 분야에 기업의 노력이 경주되고 있다.

4.1 産業基礎強化

시멘스社의 KWU 흡수합병과 아세아社와 BBC社의 합병은 기업이 자기의 잠재능력을 높이기 위한 기업행동으로 볼 수 있다. 어려운 시장환경속에서 공급력의 다양화, 잉여능력의 가장 적절한 재분배 등의 대책을 실시함에 있어서 기업은 잠재능력을 높이는 것이 요구된다.

시멘스社는 1987년 10월 1일 KWU를 시멘스社 에너지부문의 핵으로 흡수했지만, 시멘스의 수뇌에 의하면 이 합병은 「기본적으로는 KWU사를 시멘스라고 하기 보다 안정된 재정상의 범위 속에 집어넣음으로써 동사의 전문기술자(와 기술)을 보존하는 것이 주요목적」이라고 하고 있다. 합병후에 KWU는 재정상 기반의 안정화를 도모하여 미국의 핵연료시장과 원자력플랜트에 대한 서비스시장에 참여할 수 있는 기초를 다졌다. 즉, 동사의 전문기술자와 원자력발전플랜트 제조능력을 보존·유지하기 위한 체제를 구축함과 아울러 원자력산업재편성에 대응하여 경쟁에 이길 수 있는 체제조성을 한 것이라고 할 수 있다.

한편 ABB社의 사장겸 최고경영책임자(CEO)에는 전아세아사장겸 CEO의 바네빅씨가, 부사장에는 BBC社의 가치전사장이 각각 부임했

다. 신회사의 원자력사업은 발전, 송전, 배전, 산업용 기기 등 4대부문의 하나인 발전사업부에 편입되어 증기가스터빈, 화력발전소, 수력발전소 및 발전소제어 등 사업분야의 하나로서 위치지어 졌다.

이 합병은 원자력산업만을 의식한 것이 아니라, 1992년 유럽시장의 통합을 앞두고 전력설비시장의 범유럽화를 따를 수 있는 기업전략으로서의 성격이 강하며, 유럽 각국과 경제계 전체에 광범위한 파문을 던졌다.

이 합병의 최대목적은 GE, 시멘스, 日立 등 경쟁사에 대응할 수 있는 힘을 축적하는 것이다. ABB사는 설립된지 얼마 지나지 않은 1988년 4월에 미국의 WH사와 두개의 합병회사를 설립하기로 각서를 교환했다. 하나는 북미 시장용 증기터빈과 증기발전기의 제조, 판매, 서비스 및 보수를 업무로 하는 것이고, 또 하나는 송전 및 배전관련제품의 판매를 업무로 하는 것이다. ABB사에 있어서는 전기사업자용 기기의 북미시장에 대한 공급의 발판을 얻게 되었다. 이것을 토대로 플랜트가 노후화될 1990년대에 발생할 改造受注에 목표를 맞추고 있다. 또한 합병에 의해 대형의 R & D자금을 확보함으로써 반도체와 초전도물질의 연구에 충당할 수 있게 되었다.

원자력분야에서 BBC社는 PWR과 고온가스로, 발전기 및 관련설비를 제조하고 있었으며, 아세아社는 BWR과 핵연료를 제조하고 있었다.

KWU의 합병과 ABB의 합병은 시멘스 / KWU의 경우 시멘스라는 모체에 의해 원자력 부문으로서 KWU의 강화를 도모한데 반해, ABB의 경우는 모체 자체의 강화에 주안점이 있는 점이 양자에서 가장 다른 점이다. 어느 경우나 기반강화라는 의미에서는 같은 효과를 목표로 하고 있었다고 할 수 있다.

4.2 生産能力の調整

원자력선진제국에서는 그림1에서 알 수 있듯이 신규발주가 없기 때문에 건설중인 원자력발전플랜트가 완성되면 잔여 수주는 감소되며, 원자력발전플랜트·주요기기·부품제조업의 사업기회는 급격히 감소되는 경향을 보여지게 된다. 그러므로 이미 1985년 10월에 미국 WH社は 원자력부문의 전종업원 12,000명의 7.5%에 해당하는 900명을 일시 해고했으며, 1985년 7월에는 C&E社가 에너지부문에서 1,500명의 인원삭감을 발표했다.

원자력발전플랜트는 앞으로 연평균 8~10기의 신규운전개시가 될 것으로 보이지만, 현재 전세계에서 경수로메이커의 생산능력과 생산설비가동률은 표4와 같이 되어 있다. 주요기기·부품제조업에서 사업기회의 급격한 감소 경향은 앞으로도 지속될 것으로 보인다. KWU사도 1987년 2월에 약 1,400명의 종업원에 대해 20~30%의 인원삭감이 계획되어 있다고 발표했다. 프랑스의 원자로메이커인 프라마토크社도 1987년 2월에 원자력발전의 부진에 따라 대폭적인 인원삭감과 배치전환을 계획했다.

〈表 4〉 輕水爐 주요메이커의 설비가동률(추정)

國別	社數	生産能力 基/年	1980~ 94年 受注基數	年平均 稼働率	1985~ 87年 受注基數	年平均 稼働率
미 국	3	10	6	—	0	—
프랑스	1	8	16	0.5	3(2)	0.2
서 독	1	4	3	0.2	0	—
일 본	3	6	12	0.5	4	0.2
스웨덴	1	2	0	—	0	—

(註) 프랑스의 (2)는 중국으로 수출

4.3 競争力の強化

산업기반강화와 생산능력의 조정은 현재 예상되는 수요에 맞춰 기업기반을 강화하고 생산능력의 축소를 도모하는 것인데, 경쟁력의 강화는 생산능력에 맞춰 수요를 확대하는 방책

의 하나이다.

각국 모두 전력수요의 신장 둔화와 원자력발전소의 안전성 확보에 대한 사회적 요청, 에너지간 결합의 격화 등에 대응하기 위해 종래의 노형전략개념에는 포함되지 않은 새로운 형태의 개발이 모색되고 있는데, 여기에는 (i) 수요의 신장에 맞춘 용량(중소형), (ii) 높은 안전성, (iii) 뛰어난 경제성 등 시장의 필요성이 추구하고 있다.

예를 들면, 서독의 KWU / Interatom社에서는 LWR 및 HTGR 기술을 이용하여 장래의 새로운 필요성을 환기시키는 신형로의 개념을 발표했다. KWU사 신형로부문의 간부에 의하면 「신형로의 개발은 원자력의 경쟁력 강화에서 시장확대의 중요한 지주다. 특히 열이용시장으로의 참여는 원자력산업이 크게 비약하기 위해 불가결한 전략이다」라고 생각하고 있다.

이와 똑같은 경향은 각국에서 각기 시장필요성에 대응해서 추진되고 있는 爐概念, 爐타입의 연구개발에서 볼 수 있다. 표5는 주요 중소형로의 개발계획을 정리한 것으로서, 시장확대를 위한 주요 원자력발전플랜트메이커의 적극적인 대응을 알 수 있다.

〈表 5〉 주요 중소형로 개발계획

爐型	名 稱	爐型·出力	開發主體
輕水爐	AP-600	600MWe PWR	美國 WH
	SBWR	600MWe BWR	미국 GE
	PIUS	500MWe PWR	스웨덴 아세아아톰
重水爐	CANDU300	400MWe CANDU-PHW	캐나다 AECL
	PHWR-300	300MWe PHWR	서독 KWU
高速爐	SAFR	330MWe×4	美國 RI
	PRISM	138MWe×3×3	美國 GE
가 스爐	HTR-500	550MWe	...
	MHTGR	350MWt×4→538MWe	BBC / HRB 美國 GAT

4.4 新市場으로의 進出 / 新規需要의 擴大

KWU사는 1986년 12월 엑손·뉴클리어(EN)

사 주식의 과반수를 취득했다. EN사는 종래부터 미국 연료시장의 거의 15%를 점유해 왔었다. KWU사의 목적은 이 점유율을 발판으로 동시장에 참여하는데 있었다.

1987년 8월 프라마툼사, COGEMA, 우라늄·페시네社 등 프랑스원자력기업과 미국 바브콕 & 윌콕스社는 PWR 연료 및 연료관련서비스를 공급하는 합병회사를 설립했다. 이 합병사업의 목적은 B & W사의 PWR 연료가공공장의 획득에 있었다. 종래 프라마툼사는 1981년 WH사와의 기술교환협정에서 프라마툼사와 COGEMA가 공동출자한 연료회사인 프라제마社를 통해서라도 표준형 PWR 연료의 미국내에서의 판매가 금지되어 있었다.

또 KWU사의 엑손·뉴클리어사 매수와 프라마툼사의 연료관련 합병회사의 설립은 높은 관세와 환률문제 때문에 수출에 매력 없는 현상황의 타개를 노린 것이었다.

1987년 6월에 KWU사는 백텔사와 「전략적 동맹」을 체결했다고 발표했다. 이 동맹은 공동출자의 서비스회사 설립으로 발전시키기 위한 단계적 어프로치의 제일보로서, 동맹에서는 보수·교환 등의 설비서비스, 검사 및 시험, 정지계획 및 관리, 방사성폐기물관리 및 처리, 제염서비스 및 특수공구, 연료교환서비스 및 기기공급을 대상으로 하는 서비스업무를 하고 있다. 백텔사는 전세계에서 운전되고 있는 원자로의 40%에 대해 아키텍트·엔지니어링 또는 건설업무를 수행하고 있는데, 이 동맹으로 서비스의 확대와 양호한 운전실적이 있는 KWU사의 기술에 접근할 수 있게 되었으며, KWU사는 경영과 전문지식의 기반을 얻기 위해 제휴를 원하고 있었다.

1987년 7월에 프랑스전력청(EDF)과 프라마툼社 및 WH社는 CATCO사를 설립했다. 그 업무는 (i) 원자력발전소 운전원의 컴퓨터훈련, (ii) 원자로운전원, 엔지니어, 관리자를

위한 시스템조작훈련, (iii) 스텝의 능력인정코스, (iv) 修得코스, (v) 사고의 보고 및 분석이다.

1988년 5월에 프라마툼US오페레이션社와 제너럴·아토믹·인터내셔널·서비스社(GAISC)는 북미의 원자력발전소에 대한 교환기기공급·보수서비스에 관한 협력협정을 맺었다. 프라마툼사는 이 영역의 기술에서 연간 20억\$의 매상을 가능하게 하는 제조능력을 갖고 있는데 반해, 미국에서는 이 정도의 제조능력을 갖는 메이커가 아직 존재하지 않아 미국 메이커가 제조할 수 없는 교환기거나 부품을 프라마툼사가 제공할 수 있다.

프라마툼사는 1987년 동사 창립이래 최고의 수익을 기록했다. 레니사장은 타사와의 제휴를 깊게 하여 연료·메인터넌스부문을 중심으로 사업의 다각화를 도모하는 것이 중요하다고 말했다.

새로운 시장의 개발로서는 (i) KWU사, 프라마툼사 모두 벽이 두꺼워 참여하기 어려운 북미 연료부문의 진출을 달성했으며, (ii) 동서 교류의 흐름을 타고 동구·소련에 새로운 시장을 창설하는 노력이 전개되고 있다.

5. 國際的인 原子力産業再編成의 現狀과 方向

1) 최근 구미원자력산업의 국제적인 재편을 가속화시키고 있는 최대의 원인으로서는 신규 원자력발전소의 수요감소가 세계적으로 계속되고 있는 점, 그리고 KWU社 및 프라마툼社와 같은 대원자력메이커에서도 점점 각 기업내부의 합리화 노력 뿐 아니라 신규시장 획득에 대한 본격적인 대응이 필요해졌다는 점을 들 수 있다. 즉, 「기업내에 있어서 인원삭감 등의 합리화에는 한계가 있고, 국제화야말로 살아남는 길」이라는 전략인식에서 지키는 것뿐

아니라 적극적인 상호 시장진출을 의도하는 방향으로 방침을 바꿨다는 것을 지적할 수 있다. 이 경우 KWU의 흡수합병과 ABB社の 합병은 ABB사의 경우에는 원자력산업을 초월한 전력설비시장의 범유럽화에 대비하는 전략으로서의 성격이 있으나, 동시에 원자력산업 재편성을 이겨내기 위한 산업기반강화가 이루어졌다고 할 수 있다.

2) 구주의 원자력산업에 있어서는 100기나 되는 원자력발전소가 가동되고 있는 미국시장이 그 목표이며, 종래의 원자력발전플랜트뿐 아니라 연료와 플랜트·서비스분야가 중심이 되어 있다. 원자력분야에 있어서는 역시 미국의 연료·서비스시장이 큰 목표의 하나로 되어 있음에 틀림없다.

3) 국내적인 합리화노력으로는 구체적으로는 잉여인원의 삭감, 서비스부문 등 새로운 유망부문으로의 배치전환, 그리고 KWU사의 경우와 같이 母會社에의 흡수라는 대책이 취해지고 있는데, 미국시장에의 참여를 구주기업이 노리기 위해서는 높은 관세와 환율의 장벽, 미국의 고객과 판매루트를 장악하고 있지 않은 문제를 극복하기 위해 미국의 유력한 파트너와 연합·제휴하여 참여의 발판으로 하는 것이 유력한 수단이 되겠다.

따라서 이런 미국측 파트너로서의 자질은 미국내에서 수많은 원자력발전소를 건설한 실적이 있고(또는 연료를 공급한 실적이 있고) 이와 같은 것들을 발전소에 공급하는 루트를 유지하고 있다는 것이 불가결한 조건이 된다.

4) 한편 미국측으로서는 구주시장에의 참여라기보다는 오히려 KWU사와 프랑스원자력산업의 높은 기술력·노하우를 도입함으로써 원자력부문의 확충을 꾀한다는 점에 매력을 느끼고 있는 것 같다.

5) 이와 같은 파트너의 선택은 특히 경합관

계에 있으며, 함께 미국시장의 참여를 노리고 있는 KWU社와 프라마톰社에서는 수년전부터 이루어지고 있었던 것이다. 그러나 이들 기업간의 일련의 연합관계, 경합관계를 정리해 보면 파트너선택이 반드시 일관성이 있는 것 같지는 않다. 이것은 그때마다 각 기업간의 이해관계, 경영동향 등의 요인이 얽혀 있기 때문으로 생각된다.

예를 들면, 이번에 다른 프랑스의 2개 기업과 함께 B&W社와 PWR연료의 합병회사 설립의 취지문에 조인한 프라마톰社는 1981년에 WH사와 체결한 협정의 제약에 따라 미국내부에서의 표준형 PWR 판매는 할 수 없다(따라서 AFA만). 그밖에 프라마톰社는 B&W社와 미국내에서 경합관계에 있는 WH社와 플랜트서비스관련의 합병회사(CATCO)를 설립한 상태이며, WH社는 시멘스社 및 BBC社와도 원자력분야에서 제휴관계에 있었다.

한편 아세아·아톰社는 1974년에 GE社와 BWR의 정보교환협정(15년간)을 체결했다. 이밖에 BBC社와 B&W社는 1971년에 서독에 바브록·브라운·보베리원자로회사(BBR社)라는 PWR을 설계·건설하기 위한 합병회사를 설립했었다.

그러나 여기에는 장벽이 높은 미국의 핵연료 시장에 진출한다고 보면 일관성을 발견할 수 있다. 바야흐로 WH사와 GE사의 전략으로 형성된 체제 속에 진출하려는 유럽의 원자력산업전략에 주도되는 재편성이 추진되려 하고 있다고 할 수 있다.

이와 같은 복잡한 제휴관계가 있으나 최근의 동향은 종래와 같은 정보교환을 중심으로 한 제휴관계와는 달리 기업재편을 위한 보다 구체적인 것이라고 할 수 있다. 앞으로 당분간은 한정된 점유율을 둘러싸고 새로운 연합형태로의 경합이 전개될 것 같다.