

原子力發電所 事故・故障 等의 評價尺度

日本에서는 '88年 6月부터 종전에는 발표하지 않았던 경미한 사항도 公表하도록 됨으로써 一般大衆들은 發電所에서 事故・故障 등이 증가한 것으로 오해하게 되었다. 따라서 사소한 사항이더라도 이것을 公表할 경우에는 적절한 평가를 첨부하여 발표해야 한다는 요구가 제기되었다. 다음은 日本 東京大學 工學部 原子力工學科의 近藤駿介교수가 原子力工業誌 '89年 12月號에 原電事故・故障 等의 評價尺度에 관해 발표한 내용이다.

1. 序 論

원자력시설의 설치자는 원자로규제법 등에서 플랜트에 발생한 사고·고장을 신속하게 규제 당국에 통보하고, 후일 그 자세한 내용을 보고하는 것이 의무지어져 있다. 이것은

(1) 규제당국이 당해 사고에 의한 공중에의 영향을 판단하여 설치자가 취해야 할 조치에 대해 적절한 조언을 해 줌과 동시에, 관계당국에 대해서 필요한 대책의 준비 또는 발동을 요구하기 위해,

(2) 안전규제업무의 일환으로서 공중재해의 미연방지라는 관점에서 중대한 이상현상은 물론, 더욱 확실히 하기 위해 경미한 사고에 대해서도 근본원인의 분석 및 각종 경향분석/분류 분석을 하여 설계, 건설, 운전관리에 관한 안전 규제상의 교훈을 도출하기 위해서 라는 두 가지

이유에 근거한 규정이다.

일본의 경우, 이런 보고의 연간 건수는 실용 원자력발전소에 있어서는 법률에 근거한 것이 20건, 기타 경미한 것이 20건 등 합계 40건 정도이며, 1기당으로 하면 연간 1~2건이 되어 구미의 플랜트와 비교해 한단계 정도 낮다. 이에 대해서는 국제사회에서 한동안 일본의 보고 기준이 허술하기 때문이 아닌가 하는 의견이 있었으나, 각종 국제연구집회에서의 토론결과 일본 플랜트의 양호한 운전관리상태의 결과라는 것이 인식되기에 이르렀다.

이런 통보 및 그후에 이루어진 보고는 그때 그때 공표되고 있으며, 이 공표에 즈음하여 행정당국은 해당 사항의 공중안전에 대한 영향을 설명하고 있는데, 신문지상에서는 사태의 상세한 기술은 있지만 「심충방어」라든가 「단일고장 기준」이라는 원자로안전확보의 기본원리에 근

거한 설명은 거의 볼 수 없다. 이 때문에 원자로의 구조에 대해 전문지식을 갖고 있지 못한 사람들이 이런 신문기사를 읽으면 고장의 상황은 어떻든 그 공중안전상의 의미는 거의 모른 채 다른, 예를 들면 사망자가 나온 교통사고의 기사에 비해 훨씬 큰 표제하에 '파손이라든가 미스라는 표현이 기사화되어 있는 것을 보고 불안이 증폭되어 버린다.

더구나 '88년 6월부터는 종래에 공표하지 않았던 경미한 사항에 대해서도 공표하도록 되어 있으나, 대중에게는 그런 변경 사실이 알려져 있지 않았기 때문에 플랜트의 트러블이 급격히 증가했다는 오해조차 생겼다. 그래서 원래 전문가의 검토에 제공할 목적으로 제출을 요구하고 있는 사고·고장보고이긴 하지만, 이것을 공표하는 이상은 적절한 평가를 첨가해야 한다는 요구가 높아진 것이다.

반면에 운전자 및 행정의 대응이 긴급히 필요한 사태 이외는 30일 이내에 LER(설치자로 부터의 이상보고)로서 보고를 요구하여 그 자체를 공표하고 있는 미국에서는 며칠 전에 끝난 일을 뉴스로 보도하는데 대해서 매스컴은 별로 가치를 찾고 있지 못하는 것 같다. 또 원자력규제위원회(NRC)도 공중의 건강과 안전에 특별한 위협을 초래했기 때문이 아니라, 전술한 (2)의 이유로 제출을 요구하는 보고에 대해서는 특별한 판단을 부가할 필요는 없다는 입장이다.

한편 정부에 보고되는 사고·고장정보에 대해서 누구라도 접할 수 있도록 한 프랑스에서는 그 결과 발생한 공중의 관심 고조에 대응하여 이런 공표를 할 때에는 공중안전의 관점에서 본 전문가의 평가를 첨부하는 것이 좋겠다는 제안이 정부의 고위층에서 제기되어 규제당국은 이를 위한 평가척도를 정해 1988년 4월부터 시험삼아 시행하기 시작했다.

이런 상황하에 일본에서는 1988년부터 통상 산업성·자원에너지청 등에서 이런 종류의 평가척도 제정의 시비 및 제정한다고 했을 경우의



평가척도 내용에 대해 검토에 들어갔으며, 그 결과 1989년 7월 10일에 동청이 이러한 척도의 도입을 결정하였으며, 7월 18일에는 과학기술청도 동청 소관하의 원자로시설, 재처리시설, 가공시설, 사용시설 및 방사성물질의 수송에 있어서 사고·고장을 대상으로 하여 똑같은 평가 척도 도입을 결정하였다.

本稿는 이중 원자로에 관한 평가척도를 중심으로 해설한 것이다.

2. 評價의 目的

무엇이든 평가를 하기 위해서는 평가의 視點이 필요하지만, 이 시점은 평가의 목적에 따라 바뀐다. 사고·고장평가의 목적은 일반적으로는 사고·고장 자체의 중대함과 당해 사고·고장을 일으킨 플랜트운전자에 대한 평가 두 가지로 대별되는데, 이번의 평가척도는 사고·고장에 대해 빠른 단계에서 공표할 때의 내용설명을 이해하기 쉬운 시점에서의 평가를 통일적인 척도로 나타내는데 있기 때문에 前者인 사고·고장을 공중안전에 대한 중대성의 관점에서 평가하는 것이 목적이다. 이 개념은 원칙적으로 프랑스 척도의 개념과 일치하고 있다.

그리고 後者인 플랜트의 설치자/운전자의 평가에 있어서는 큰 사고의 경우를 제외하고 특정한 트러블과 특정한 원인에 의한 사고·고장이 많다든가, 종업원의 피폭준위가 수년에 걸쳐 높은 등 사고·고장정보의 통계적 분석을 토대로 하는 것이 실제적이다. 이를 위한 평가척도는 퍼포먼스·인디케이트(性能指標)라 불리고 있으며 일부 국가에서는 행정수단으로서 사용되기 시작하고 있지만, 이번의 사고·고장의 평가척도는 이런 척도와는 다른 것이다.

3. 評價의 視點

前述한 평가의 목적에 따라서 평가의 시점은 당해 사고·고장의 공중안전에 대한 충격을 잘 나타내는 것으로 해야 한다. 여기에는 다음과 같은 것을 생각할 수 있다.

- 방사성물질 방출에 의한 원자로시설 외에의 영향 정도
- 방사선업무 종사자의 계획외 피폭선량의 정도
- 원자로시설의 상황
- 작업자피해의 중대성
- 운전(發電) 장상상황의 중대성
- 事象 발생원인의 중대성
- 시설의 재산피해 중대성

이중에서 이번에 채용된 것은 처음의 3항이다. 이것은 이상·고장의 중대성을 공중안전의 관점에서 평가하려면 원자로 안전의 목표가 원자로시설의 이상·고장에 의한 공중의 과잉피폭 방지에 있기 때문에 당해 이상·고장에 의한 공중의 과잉피폭의 정도, 또는 발생 가능성의 중대 정도에 주목하는 것이 중요하다는 판단에 서이다. 더욱 이것은

(1) 각국 모두 공중재해에 관한 큰 사고에 대해서는 방재대책에 관한 규제당국 또는 지방자치체의 주의준위를 결정하기 위해 방사성물질 방출에 의한 원자로시설 외에의 영향에 관한

3~4단계의 분류시스템을 소유하고 있으며, 설치자가 이상·고장을 보고할 경우에는 이것을 사용하도록 되어 있다. 또 국민이 방사능에 가장 민감한 것도 잘 알게 된 것이다. 따라서 첫째 기준으로 이 영향의 정도를 선택하는 것은 이것이 가장 직접적으로 이상·고장의 중대성을 나타낸과 동시에 적절하다고 할 수 있다.

(2) 방사선업무 종사자의 계획외 피폭선량을 기준으로 하는 것에 대해서는 종업원의 과잉 피폭 자체는 공중안전과 직접은 관계없는 것이 아닌가 하는 의견도 있을 수 있으나, 원자력시설의 안전확보에 있어서는 공중 뿐 아니라 종업원의 과잉피폭 방지도 중요한 목표로 하고 있는 점, 노동재해, 특히 원자력시설에서 발행하는 피폭에 대해서는 국민이 높은 관심을 갖고 있는 점을 아울러 생각하면 이 선택은 타당할 것이다.

(3) 원자력시설에서는 안전확보를 위해서 일반산업보다도 더 많은 비용을 들여 설계하고 있으며, 행정적인 감독도 엄격히 하고 있기 때문에 보고되는 사고·고장의 대부분은 공중과 종업원의 과잉피폭이 없는 사고·고장이다. 이와 같은 사고·고장의 중대성을 평가하려면 원자로가 방사성물질의 대규모 방출을 확실히 방지하는 관점에서 심층방어(두꺼운 방어)의 개념을 기초로 하여 설계·건설·운전되고 있는 점을 감안하여, 원자로에 설치되어 있는 다층의 안전기능이 얼마만큼 열화하고, 따라서 방사성물질 방출이라는 공중안전성에 관련된 사태의 발생확률이 어느 정도 상승했느냐 하는 시점에서 원자로의 상황을 파악하는 것이 중요하며, 이 상황인식을 기준으로 받아들이는 것은 적절하다는 등의 점에서도 타당하다고 할 수 있을 것이다.

한편 프랑스의 평가척도에서는 표 1에서 보듯이 ① 방사성물질의 방출량, ② 종업원의 방사선 피폭, ③ 방사성물질의 내부누출, ④ 안전방어수준의 열화 등 네가지가 기준으로 사용되고 있다.

〈표 1〉 프랑스 評價尺度의 구성

준 위		기준 1 放射能放出	기준 2 放射能의 内部漏出	기준 3 職員의 被曝	기준 4 多量防護
액 시 던 트	VI	爐心인벤트리의 상당부분			
	V	健康防護措置의 發動	爐心熔融		
	IV	年間限度를 넘는 放出	爐心의 重大한 損傷	専門醫에 의한 醫療處置	
인 시 던 트	III	年間限度의 10分의 1 放出	局所汚染	勞動者의 年間限度	나이·액시던트
	II	重大하지 않음	重大하지 않음	重大하지 않음	이에 이어 發展
	I	重大하지 않음	重大하지 않음	重大하지 않음	異常

일본에서는 방사성물질의 내부누출을 플랜트 상황의 일부로 취급하고 있으며 독립의 기준으로 하고 있지 않은 점이 다르지만, 평가시점 선택의 철학은 동일하다고 이해해도 좋을 것이다.

그러나前述한 평가시점의 후보가 7개 항목이나 나열되어 있는데, 그중 3개 항목 밖에 사용하지 않는 것에 대해 이 항목들을 모두 채택하면 어떤가 하는 의견도 있을 수 있다. 인물평가에서는 되도록 다변적으로 평가한다는 관점에서 평가항목이 10개 이상 되는 것도 이상하지 않기 때문이다. 이 제안이 채택되지 않았던 것은 앞의 3개 항목에서 필요한 시점이 기본적으로는 무시당하고 있는 점, 항목이 많은 쪽이 확실히 제대로 분류한 기분이 드는 것은 사실이지만, 그것은 전문가의 일이라서 본래의 취지에 어긋난다고 판단되었기 때문이다. 그리고 다음과 같은 점들도 자주 논의된 점이므로 확인하기 위해 다시 한번 기록해 둔다.

(1) 발전지장과 재산손해의 중대함이라는 시점은 이런 것들이 안전의 시점이라는 것은 너무 강인하며, 고장이 발생하고 나서 어느 정도 시간이 경과하지 않으면 평가할 수 없으므로速報性이라는 관점에서도 무리가 있다.

(2) 「이상현상 원인의 중대성」은 중요한 시점이긴 하지만, 이것을 채택한다면 동일 플랜트의 중대함이 그 원인이 설계미스, 제조미스, 설치미스, 운전미스, 또는 보수미스 어느 것인가에

의해 변하게 된다. 교통사고의 분야에서는 음주운전에 의한 사고가 단순한 사고보다 훨씬 중대한 악으로 규탄받고 있듯이 원인에 의해 중대함을 바꾸어 사고를 평가하고 있는데, 이것은 차의 안전은 운전자에게 의존하는 것이 매우 크나 원자력의 안전은 운전확보에 있어서는 사람은 실수, 기계는 고장나는 것을 전제로 하여 설계되고 있기 때문에 사람의 미스와 기계의 고장은 원인이 무엇이든 동등하게 취급해야 하며, 특히 원인을 구별하여 평가할 필요는 없다.

(3) 기기가 열화되어 고장나는 것과 조작미스로 고장나는 것 중에서는 조작미스쪽이 나쁘다는 인상을 갖는 사람이 많은데, 이것은 미스가 발생하는 것은 직장의 모델에 문제가 있는데 대한 현상이며, 트러블이 재발할 가능성이 높다고 판단하고 있기 때문이 아닌가 하고 추찰할 수 있다. 경미한 트러블에 대해서도 보고를 요구하고 있는 큰 이유의 하나는 이것을 포함한 사고발생의 경향분석에 의해 운전자의 안전확보 현상의 판단평가를 하는데 있고, 실제 보고를 수령하는 규제담당자가 이 평가를 해 왔다. 따라서 이 시점을 이번의 개개 사고·고장의 평가에 반영할 필요는 없다.

이런 경향분석에 의해 문제가 있을지도 모를 플랜트를 조기에 발견할 목적을 포함한 퍼포먼스·인디케이터, 즉 플랜트와 설치자의 성능을 종합적으로 평가하는 척도를 제정하고 있는 국

가와 기관도 있으나, 지금 현재로서는 이것은 행정의 보조수단으로서만 사용한다고 할 뿐이며 그 평가결과를 적극적으로 공표하고 있는 예는 없다.

4. 準位의 設定

다음으로 필요한 것은 개개의 시점에서 사고·고장의 순위를 어떻게 정하느냐에 있다. 이것은 표 2~4와 같이 정리되고 있다.

1. 放射性物質 放出에 의한 原子力施設 外에 대한 影響의 尺度

방사성물질 방출에 의한 원자로시설 외에 대한 영향의 정도를 나타내는데 프랑스는 방출량 자체를 사용하고 있다. 그러나 여기서는 이에 의해 발생한, 또는 발생할 것으로 예측되는 공중피폭의 정도를 사용하는 것이 실제적이라 하여 발전소주변 감시구역경계의 예측피폭선량(이하 「예측선량」이라 한다. 실제는 실효선량당량이다)으로 이 영향의 크기를 구분하는 것으로 하고 있다.

이 구분에 대해서는 원자로 설치허가시의 안전심사에 있어서 「사고」시의 판단기준으로 「5mSv를 초과하지 않는 것」이 사용되고 있기 때문에 이것을 기준으로 하여 아래로는 1/10, 1/100, 위는 방재대책과 관련하여 정해져 있는 10mSv와 100mSv를 사용한다는 것을 1안으로서 생각할 수 있다. 그러나 신청중인 사고평가가 보수적인 가정에 근거한 것이고, 5mSv 정도의 결과를 주고 있는 것이 적은 점과, 低線量이라 해도 방사성물질의 방출에 대해서는 국민의 관심이 높은 점을 고려하면 低線量域에 대해 더 자세한 분류를 채택해야 한다는 의견이 강해 결과적으로 표 2에서 볼 수 있듯이 8준위의 구분이 채택되고 있다.

다만 0.05mSv에 미달하는 피폭은 東京에서 大阪으로 이동하여 1년 살면 발생하는 이른바

〈표 2〉 原子力施設 事故·故障 等 評價尺度(기준 1)

준위	基 準-1
	公衆에의 影響
0	트러블 등에 의한 原子力施設外에의 放射性物質의 放出이 없는 경우
1	트러블 등에 의한 原子力施設外에의 放射性物質의 放出이 있었을 경우에豫測피폭선량이 0.01mSv(1mrem)未滿(以下동일) 【0.01mSv:廢棄物處分에서 規制除外線量에相當】
2	0.01mSv 以上 0.05mSv 未滿 (1mrem 以上 5mrem 未滿)
3	0.05mSv 以上 0.1mSv 未滿 (5mrem 以上 10mrem 未滿) 【0.05mSv:發電用輕水爐에 관한 線量目標值에相當】
4	0.1mSv以上 1mSv 未滿 (10mrem 以上 100mrem 未滿)
5	1mSv以上 5mSv 未滿 (100mrem 以上 500mrem 未滿) 【1mSv : 公衆의 線量當量限度에相當】
6	5mSv 以上 10mSv 未滿 (500mrem 以上 1rem 未滿) 【5mSv:防災對策準備의 표준線量에相當】
7	10mSv 以上 100mSv 未滿 (1rem 以上 10rem 未滿) 【10mSv : 防災對策의 指標線量에相當】
8	100mSv 以上 (10rem 以上)

자연계의 환경변동의 범위내이며, 이런 경미한 피폭준위를 세분하는 척도에 異論을 제기하는 사람도 있었는데 타당한 비판인 것 같다.

프랑스에서는 기준에 의한 방출한도를 초과할 우려가 있는 것을 준위 4, 대폭 초과하는 것을 준위 5로 하며, 한편 한도의 1/10을 초과할 정도의 트러블을 준위 3으로 하고, 그 이하는 중대하지 않다고 하고 있다.

2. 放射線業務從事者의 計劃外被曝 重大性의 尺度

발전소에서 방사선업무 종사자의 계획외 피

쪽의 정도 분류에 대해서는 종사자의 연간 선량 당량한도인 50mSv를 기준으로 하여 상하 3구간씩 6구분으로 하고 있다(표 3 참조).

이것은 이해하기 쉬운 분류로 되어 있으므로 특별한 설명은 필요없을 것이다. 프랑스에서는 허용한도를 초과하는 피폭사상을 일본과 같이 준위 3으로 하고 있으며, 준위 4에는 특별한 의료조치를 요하는 피폭발생을 들고 있는데, 이것은 일본에서 준위 5에 해당된다.

〈표 3〉 原子力施設 事故・故障 等 評價尺度 (基準 2)

준위	基準-2 從事者에의 영향	
	트러블 등에 의한 計劃外 피폭線量이 5mSv 未滿 (0.5rem 未滿)	5mSv 以上 10mSv 未滿 (0.5rem 以上 1rem 未滿)
0	10mSv 以上 50mSv 未滿 (1rem 以上 5rem 未滿)	50mSv 以上 100mSv 未滿 (5rem 以上 10rem 未滿) 【50mSv : 從事者の 線量當量限度에相當】
1	100mSv 以上 250mSv 未滿 (10rem 以上 25rem 未滿) 【100mSv : 緊急作業에 관한 線量當量限度에相當】	250mSv 以上 (25rem 以上)
2		
3		
4		
5		

3. 原子爐施設狀況의 重大性 尺度

원자로시설은 대량의 방사성물질 방출에 따른 공중의 과잉피폭을 확실히 방지하는 관점에서 심충방어의 개념에 근거하여

(1) 이상발생을 방지해야 하며, 적절한 여유도를 갖고 높은 품질관리하에서 설계와 운전관리가 이루어질 것,

(2) 그러나 이상이 발생하면 그때 경보를 울려 운전원에게 전달해 적절한 조치를 취할 수 있게 함과 동시에, 경우에 따라서는 자동적으로 출력수준을 변경시켜 이상의 진전을 방지할 수

있을 것,

(3) 그럼에도 불구하고 이상이 급속히 진행하여 상태가 安全여유도를 초과하는 일이 있다고 상정하여, 그 경우에 플랜트를 급속히 정지시켜 계속 노심냉각을 확보할 수 있는 기능을 설치할 것,

(4) 그리고 이 기능이 불충분하기 때문에 이상이 확대되어 연료의 방사성물질 包藏能力이 대폭 열화했을 경우에도 방사성물질의 환경방출을 억제할 수 있는 장벽을 설치할 것 등을 방침으로 설계·건설·운전되고 있다.

그래서 사고·고장에 의한 시설의 상황을 분류하려면 이런 안전확보기능층의 두께 감소 정도에 주목하여 다음과 같이 하고 있다(표4 참조).

(준위 0) 다중방어의 두께를 변화시키지 않는 이상·고장에 대해서는 이것을 「원자로의 안전성에 관계하지 않는 사상」으로 구분한다.

(준위 1) 안전기능의 다층성을 유지되고 있으나 안전여유도가 감소했을 경우, 이를 테면 다중 안전기기의 하나에서 이상·고장이 발생했다든가, 관리구역내에 방사성물질이 방출된 경우는 「공중의 안전성에 영향을 주는 것은 아

〈표 4〉 原子爐 및 再處理施設 事故・故障 等 評價尺度 (基準 3)

준위	基準-3 원자로시설 및 재처리시설에의 영향	
	原子爐施設의 安全性과 관 련되지 않는 事象	再處理施設의 安全性에 關係되지 않는 事象
0	原子爐施設의 安全性에 影 響을 주는 것은 아니지만 안전성과 관련될 수 있는 事象	再處理施設의 安全性에 影 響을 주는 것은 아니지만 안전성에 關係될 수 있는事 象
1	原子爐施設의 安全性에 影 響을 주는 것은 아니지만 만 安全性에 關係되는 事 象	再處理施設의 安全性에 影 響을 주는 것은 아니지만 만 安全性에 關係되는 事 象
2	原子爐施設의 安全性에 影 響을 주는 것은 아니지만 만 安全性에 關係되는 事 象	再處理施設의 安全性에 影 響을 주는 것은 아니지만 만 安全性에 關係되는 事 象
3	原子爐施設의 安全性에 影 響을 주는 事象	再處理施設의 安全性에 影 響을 주는 事象
4	3을 초과하는 事象	3을 초과하는 事象

니지만, 이와 관련될 수 있는 사상」으로 구분한다.

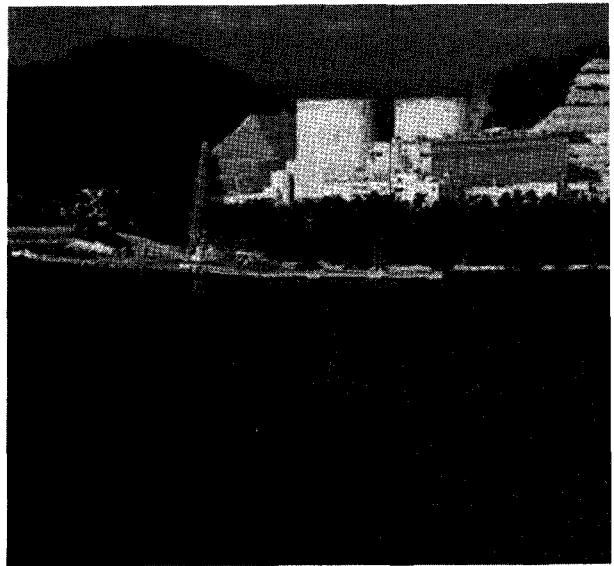
(준위 2) 사고·고장으로 인해서 원자로의 상태가 통상운전에 허용되는 범위를 초과한 결과 자동정지가 발생한 경우라든가, 안전기능의 일부가 손상된 경우는 이런 상태에서 공중의 과잉피폭에 즉각 결부되는 것이 아님을 확인하여 「공중의 안전성에 영향을 주는 것은 아니지만, 안전성과 관계되는 사상」으로 분류한다.

(준위 3) 사고·고장의 결과 플랜트가 정지하면 필요한 안전기능의 수지 감소하여 안전여유도가 회복되는 것이 보통이지만 경우에 따라서는 원자로의 상태가 변화해 버려 정지만으로는 회복이 불충분하고, 더욱 격납용기격리와 공학적 안전 시설인 비상용 노심냉각장치의 작동을 필요로 하는 경우가 있다. 그런 경우에는 안전기능의 두께가 장기에 걸쳐 손상될 가능성이 있으므로 「원자로시설의 안전성에 영향을 주는 사상」으로 구분한다.

(준위 4) 준위 3을 초과하여 안전기능이 두 가지 이상 손상되어 버리면 공중의 안전성은 격납기능에 의존하여 많은 적든 방사성물질의 환경방출이 있게 된다. 이와 같은 상황에 대한 분류의 방법에 대해서는 두가지 견해가 있다.

하나는 이렇게 되면 시설의 상태를 공중에게 설명하는 것은 그다지 의미가 있다고는 생각할 수 없으므로 일괄하여 준위 4로 구분해야 한다고 하는 것이며, 또 하나는 안전장치가 자동기동하지 않아도 운전원에 의한 사고관리수단이 적절하면 대규모 노심손상을 방지할 수 있다고 알고 있으므로 노심손상상태를 경미한 것(준위 4)과 중대한 것(준위 5)으로 구분하고 최후의 보루인 격납용기에 대해서도 여러가지 손상모드가 있기 때문에 공중영향은 그 모드에 따라 상당히 변화하므로 이 전전성 상실의 상태를 준위 5, 6, 7, 8 등 넷으로 구분하는 것이 적당하다는 것이다.

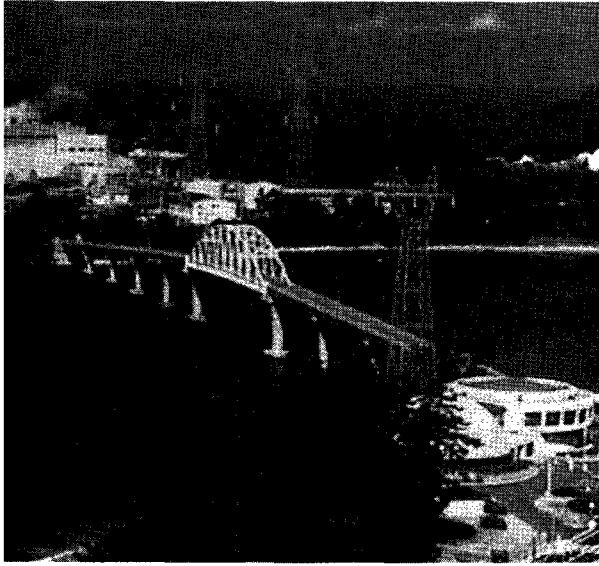
여기서는 前者의 의견을 채택하고 있으나, 사



고의 상태를 연구하고 있는 한 사람으로서는 이 기준에서 준위 4가 되어도 기준 1에서 준위 4 이하가 되는 사고도 많이 있을 수 있다고 생각하며, 또 체르노빌사고와 TMI사고를 동일한 준위 4로 하는데에는 강한 저항을 느끼는 바이다. 다만 일본에서는 이런 영역의 가혹사고해석을 국내플랜트에 대해 충분히 실시하고 있지 않으므로 현상황에서는 이런 구분의 근거가 없다고 하여 이런 선택에 이른 것이라고 생각되지만, 기회가 있으면 재검토해야 할 것이다.

프랑스에서는 이 기준에 대해 기술사양서의 운전조건을 넘어 안전장치에 의존하는 사상을 준위 1, 안전장치에 중대한 영향을 주어 장기정지에 이르는 사상을 준위 2, 안전장해물, 안전장치의 열화, 중대한 방사성물질의 내부누출을 준위 3, 노심손상을 준위 4로 하고 있다. 전체적으로 준위가 낮은 쪽에서는 일본의 규정보다 엄격한 내용이 대응하고 있다고 생각된다.

그리고 과학기술청이 정한 시험연구용원자로, 연구개발단계의 원자로, 재처리시설, 가공시설, 사용시설 및 방사성물질의 수송을 대상으로 하는 평가척도는 기본적으로 앞에서 서술한 내용과 동일하다.



단 가공시설, 사용시설 및 방사성물질의 수송은 원자로시설 및 재처리시설에 비해 방사성물질의 내장량과 사고의 확대성 등 잠재적인 위험성이 상대적으로 낮으므로 이런 시설들에 대한 기준 3의 준위는 표 5에 나타냈듯이 0에서 3까지로 하고 있다.

〈표 5〉 加工使用施設 및 輸送物 事故・故障 評價尺度 (基準 3)

준위	基準-3	
	加工・使用施設 및 輸送物에의 影響	
0	加工・使用施設의 安全性에 關係되지 않는 事象	輸送의 安全性에 관계되지 않는 사상
1	加工・使用施設의 安全性에 影響을 주는 것은 아니지만 안전성에 關係될 수 있는 事象	輸送의 安全性에 影響을 주는 事象
2	加工・使用施設의 安全性에 影響을 주는 것은 아니지만 安全性에 關係되는 事象	輸送의 安全性에 影響을 주는 事象
3	2를 초과하는 事象	2를 초과하는 사상

5. 評價尺度의 構成

이상에서 선택한 세가지 기준에 대한 준위구

분에 의해 하나의 이상현상에 세가지 다른 관점에서의 평가가 주어지게 된다. 이 구분을 준비함에 있어서는 기준간에서 준위가 의미하는 종대성이 整合的으로 배려되어 있기 때문에 이 평가를 통합해 준위 2 이상이란 피폭이..., 원자로의 상태가 운운하는 것도 생각할 수 있다.

그러나 이에 대해서 각 기준은 각각 고유논리로 구분하고 있기 때문에, 이를 테면 기준 3에서 안전성에 관계하는, 즉 준위 2로 판단된 사상과, 부지경계에서 0.01mSv를 초과하는 피폭을 초래하는 방사성물질의 방출사상, 이것은 기준 1에서 준위 2로 판단되지만, 이것을 모두 준위 2 이상으로 평가한 결과 공중안전에 있어서 똑같이 중대하다고 확정하는데 대해서는 異論이 많다. 그 주된 이유는 각기 기준의 준위구분에는 그 분야 고유의 사정이 작용하고 있어 상당한 주관적인 판단의 集積이라는 점, 만약 통합해 버리면 판단의 근거가 보이지 않게 되어버려 피폭이 없는 사상인데 피폭이 있었던 것처럼 오해받을 가능성도 있는 것이다.

그래서 여기서는 각 기준의 독립성은 유지하기로 하고, 사상이 발생했을 때에는 먼저 세가지 기준에 의해 사상의 준위를 정하며, 하나의 준의로 나타낼 때는 이 세가지의 평가중 최고의 준위를 사용하기로 하고 있다. 구체적으로는 「이 사상은 기준 1:준위 0, 기준 2:준위 0, 기준 3: 준위 2의 결과로서 준위 2」로 하고 있다. 이렇게 하면 판단의 근거가 언제나 명쾌하고, 오해를 낳을 우려가 없다는 것이다.

그리고 준위 0이라는 표현에 대해 일부에서 매스컴을 통해 고장 등을 적게 보이려는 의지의 표현이라고 비판적인 의견이 제기되었으나, 실제로는 매스컴을 포함하여 어느 회사에서나 만약 진지하게 미스를 보고하는 시스템을 내부에 갖고 있는 경우에는 반드시 준위 0이라는 구분을 갖고 있는터라 원자력시설에 대해 국제적으로 보아 좋을 것 같지 않은 경미한 사상에 이르기까지 보고시켜 공개한다는 입장은 취하는 이

상 이번의 척도에 그런 사실이 반영되는 것은 자연스러운 일이다. 일반회사에서는 그런 보고를 받은 과장이나 부장이 「알았다」는 한마디로 끝내든가, 「그런 것은 보고하지 않아도 된다」고 하면서 끝내는 형태로 운영되고 있는 일이 많다.

6. 結 論

원자로시설의 사고·고장이 갖는 의미는 그 정보를 받는 사람 각자가 느껴야 좋은 것이며, 누구나 그 느끼는 방법을 규제할 수는 없다. 지진과 같이 공통체험이 있는 것에 대해서는 「지금의 지진은 진도 3이었습니다」라고 사용을 거듭하면 이 진도표현이 커뮤니케이션수단이 될 수 있지만, 안전설비가 다중인 원자로의 기기고장을 준위로 표현했을 경우에는 어떨까. 만약 공중과 종업원의 피폭이 있었을 경우에는 이것 이 선량한도의 몇%라서 이것이 준위 2라고 전문가가 말하는 것은 지진의 진도와 마찬가지로 의미가 있을 것이다. 선량이라는 실감할 수 없는 것에 대해 전문가의 판단이 있으면 보조적이긴 하지만 이해의 증진에 유익하기 때문이다.

한편 보고의 대부분을 차지하는 기기고장만으로 피폭이 없는 경우에 대해서는 설사 전문가

라도, 그리고 그가 현장에 있었다 해도 직감적으로 안전성에의 충격을 실감할 수 있는 것은 아니다. 안전기능공간에서 그 기기의 역할을 알고, 이론적으로 중대성을 인식하는 것이다.

이리하여 평가척도가 정해지고, 이 고장은 준위 2라는 보도가 수차례 나옴으로써 원자로의 안전논리에 대해 공동이해가 되지 않는 한, 이 척도는 커뮤니케이션의 수단이 될 수 없다. 많은 트러블에 의해 고장기기와 준위가 대응할 때까지 이해가 되면 좋겠지만, 실제로는 트러블의 수에 비해 기기의 수가 너무 많아 기억해야 할 내용, 생각해 내어 강화해야 할 기억내용이 정리될 것 같지 않다.

따라서 이 척도는 적어도 당면은 그런 공통체험/이해의 존재를 전제로 커뮤니케이션을 도모하려고 하고 있는 것이 아니라, 종래의 설명에 플러스 알파를 첨가하기 위해 준비된 것으로 생각해야 한다.

그러나 이상·고장에 대한 표준적인 시점과 중요도 준위가 정리된 결과, 관계자의 대화를 위한 공통장소가 하나 증가한 것은 틀림없고, 여러가지 형태에서 이 장소를 사용할 기회가 증가하면 언젠가 이 장소가 커뮤니케이션의 장이 될 날이 올 것으로 믿고 있다.

科•學•常•識

美를 창조하는 우리금

체코의 커트글라스라면 대단히 귀중한 글라스용 기로서 백화점에도 여러 종류가 장식되어 있는 값비싼 상품이다. 그중 체코의 보헤미안지방에서 맨든 것이 유명하며, 보헤미안글라스라고 불린다.

1820년대부터 1930년대에 걸쳐서 이 보헤미안글라스에 소량의 우리금광석을 섞는 것이 시도되었다. 이렇게 우리금을 혼입한 글라스는 특유의 청백색의 빛을 발산하여 요염하고 아름다운 유리그릇을 창출하게 된다.

그 이유는 우리금광석에 자외선을 쏘이면 청백색의 형광을 발하는 성질이 있기 때문이다.

이 시대에 제작된 체코의 우리금 함유 유리그릇은 녹색과 노란색이 있으며, 그 색조의 차이는 우리금 혼입량에 의하여 미술품으로서 귀중하게 여겨지고 있다.

같은 원리로서 우리금을 도자기의 유약에 섞어서 아름다운 색조를 띠는 껌병이나 욕설의 타일도 만들었다.