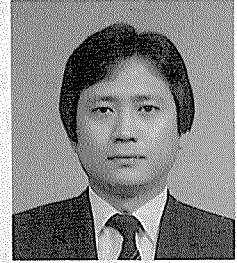


# 방사선 비파괴검사 업체에 있어서 방사선 안전관리



김 창 범  
한국원자력안전기술원  
방사선안전규제실장

아직도 기억이 생생한 성수대교 붕괴 사건으로 부실시공에 대한 전국민의 지탄속에 구조물의 안전점검이 새삼 강조되어오던 터에 급기야 무너져 내린 삼풍백화점이 우리에게 시사하는 것은 무엇인가!

혹자는 인·허가와 하도급등 제도적 허술함을 들먹이고, 또 다른 혹자는 사업자와 관련 공무원의 결탁등 부조리에 대해 격분하기도 했다. 일견 다 나름대로의 당위성이 엿보이기도 하지만, 필자가 보기에는 결국 총체적 안전의식의 결여에 문제의 초점을 맞추어야 할듯하다.

실상 산업시설이 빈약하고 도시의 집중화가 이루어지지 않았던 50~60년대에는 안전 문제가 크게 대두되지도, 필수도 없는 여건이었으나, 그간의 급격한 산업 성장에 견주어 얼마만큼의 안전의식이 커졌는지는 한번 되짚어 보지 않을 수 없다.

방사성동위원소 및 방사선발생장치를 사용하는 기관 역시 산업발전과 더불어 급격히 증가 하여 왔으며, 최근에는 공장 자동화 설비와 함께 산업체에서의 방사선 이용시설

이 주류를 이루고 있고, 또한 시설 구조물의 건전성 확인을 위한 비파괴 검사물량도 과거에 비해 대폭증가 하고 있다. 아직도 미흡하기는 하지만 각종 구조물의 결함여부를 점검하고자 하는 안전의식이 확산되고 있음은 매우 다행스러운 일이 아닐수 없으며, 더욱이 최근의 몇몇 대형사건은 성장보다도 안전이라는 획기적 의식 전환의 기폭제 역할을 할것으로 생각된다.

그러면, 구조물의 안전성을 입증해주는 비파괴검사 전문용역업체의 안전의식, 특히 RT 작업에 따른 방사선안전관리의의식은 어떠한가!

과거보다 많이 좋아졌다고는 하지만, 우선 그간 발생했던 몇몇 주요 사건·사고를 정리하면서 문제점 및 개선방안을 생각해 보기로 하자.

## 1. 방사선조사기 도난사건

### 가. 사건발생

1992년 6월 13일 울산 현대중공업(주)에서

야간 작업을 마친 A회사의 울산 출장소 직원 4명이 출장소 출입문이 닫혀 있는 관계로 각각 방사선원(Ir-192)이 내장된 2대의 방사선조사기를 저장시설에 입고 시키지 못하고 차량에 적재한채 직원 숙소앞 도로변에 주차시킴으로써 발생한 사건으로 당시 TV, 신문등 언론매체에 크게 보도되어 방사선조사기 도난 사건의 대표적 사례로 꼽히고 있다.

#### 나. 사건보고

6월 14일 아침 도난 사실을 인지한 출장소 직원은 자체탐색활동을 수행하였으나 여의치 않다고 판단, 동일 24:00가 다되어 과학기술처 및 원자력안전기술원에 보고하였다.

보고에 접한 과학기술처는 원자력안전기술원 관계 요원과 함께 6월 15일 현지에 내려가 정확한 사고 경위를 조사하는 한편, 각 언론기관에 방사선의 위험성과 함께 도난사실의 긴급보도를 의뢰하였다.

#### 다. 신고접수 및 회수

6월 15일 15:00 라디오 뉴스로 첫보도된 이후, 각 석간 신문에서 대서특필하였고 TV 3사의 21:00 뉴스방송에서 약10분간 첫머리 뉴스로 사건 내용이 집중보도된 직후, 21:30 경 경부 고속도로 평사휴게소 호남정유 주유소 근방 시계탑 옆 풀밭에 방사선조사기를 두고 간다는 익명의 전화제보가 접수되어 24:00 경 현장에서 방사선조사기 및 방사선원을 회수하게 되었다.

#### 라. 문제점

이 사건의 직접적인 원인은 방사선원이 내장된 방사선 조사기를 출장소내 또는 울산 현대중공업(주)의 일시적 사용장소에 설치된 저장시설에 저장하지 아니하고 자물쇠 장치도 없는 운반함에 넣어 차량에 적재한채 방치한 사실을 지적할 수 있다. 또한, 최초 도난 사실을 발견하고도 14시간이 지난

이후에 관계기간에 신고함으로써 사건 해결이 그만큼 지연되었는데, 만일 즉시 보고가 이루어 졌다면 도난당일의 회수가능성도 배제할 수 없었을 것이다.

이 경우, 방사선원이 방사선조사기로부터 이탈 되었다면 방사선안전관리 측면에서 심각한 문제로 비화되었을 것을 생각할 때, 사건 발생후 신속한 후속 조치의 중요성이 강조된다.

## 2. 방사선조사기 분실사고

### 가. 사고발생

1990년 11월 12일 23:40 방사선비파괴 전문검사업체인 B회사의 직원 1명이 인천시 주안역 뒷편 40m 지점인 은성타운 도시가스 배관공사 현장에서 방사선투과검사를 마치고 다음 방사선작업현장인 동인천 기독교병원으로 가기 위해 오토바이 적재대에 방사선원(Ir-192)이 내장된 방사선조사기 1대를 신고 이동 하던중 발생한 분실사고로 작업현장에서의 방사선안전관리 및 선원운반이 얼마나 허술하게 이루어지고 있는지 보여주고 있다.

### 나. 사고보고

사고발생시 방사선조사기 분실추정 시각인 11월 12일 23:40~24:00로 부터 37시간이 경과한 11월 14일 13:00 B회사의 대표자가 과학기술처로 직접방문하여 보고함으로써 알려졌다. 과학기술처는 보고 접수 즉시 원자력안전기술원의 관계 전문가로 하여금 현장조사를 지시하는 한편, 원자력안전기술원과 협의하여 동종업체의 7개 기관으로 하여금 인력 및 장비를 지원토록 하였다.

### 다. 신고접수 및 회수

11월 14일 오후 부터 분실경로를 따라 분실물을 알리는 전단배포 및 벽보 부착을 시작으로 인근 고물상, 청소미화원, 상가를 순방하고 인천신문에 분실물 광고를 게재하는

등 적극적 탐색활동을 전개하던중 11월 19일 16:30, 분실사고당일 24:00 신원미상의 남자가 맡기고간 물건이 분실물과 동일 한것 같다는 슈퍼마켓 주인의 전화 제보로 방사선원 및 방사선조사기를 무사히 회수 하였다.

#### 라. 문제점

이 사고의 조사결과 드러난 원자력법 위반 사례는 매우 다양하다. 우선 방사선작업 현장에 대한 일시적이동 사용신고를 이행하지 않은 것을 비롯하여 방사선원의 운반신고는 물론 운반검사를 시행하지 않았으며 따라서 방사성동위원소의 사용·저장·운반에 따른 기술기준과 자체 안전 관리규정을 전혀 준수 하지 않았다.

또한, 야간에 1인이 오토바이를 이용하여 방사선원을 운반함은 물론 방사선작업까지 수행하였다는 사실은 방사선안전관리 측면에서 간과할 수 없는 사항으로 당시에 동사의 방사선작업 수행능력에 심각한 의문이 제기되었다.

### 3. 폐기선원의 무단유출 사건

이 사건은 방사선비파괴 검사업체인 C회사에서 Pig-Tail이 절단된 폐기선원을 보관 폐기함에 있어서 동 폐기 선원을 허가된 폐기함에 저장하지 아니하고 선원운반전용 용기(Source Changer)에 임시저장하고 있다가 동 용기를 판매회사를 통하여 선원제조회사인 미국 Amersham Corporation에 반출하는 과정에서 폐기선원이 동 용기 Front Plate 내부 바닥으로 유출되어 과도한 방사선이 노출된 사건이다.

#### 가. 사건제보

1990년 3월 8일 미국 NRC는 한국으로 부터 재수출되어온 빈용기 14개중 1개에서 Ir-192(당시 2.6Ci 1개)가 Pig-Tail이 절단된 채 내장되어 용기표면에서 150R/hr의 방사

선량률이 측정되었음을 Amersham Corporation으로 부터 통보받고, 주한 미국 과학관을 통하여 1990년 3월 9일 과학기술처에 제보하여왔다.

#### 나. 사건조사

사건 제보를 접수한 과학기술처는 원자력 안전기술원과 합동으로 재수출 과정을 조사하기위하여 3월 12일 C회사, 3월 13일 판매회사를 각각 방문하였다.

조사결과 C회사에서는 문제의 폐기선원을 보관폐기함에 저장하지 않고 Pig-Tail을 절단한 후, 방사능감쇄기간 동안 일시 저장하고자 선원운반 전용 용기(Source Changer)에 보관해 오던중 빈 용기 재수출시 이 사실을 망각하여 판매회사로 위탁한 14개 용기중에 포함되게 되었으며, 판매 회사는 이를 1990년 1월 25일 미국으로 발송하게 된 것이다.

#### 다. 방사선 피폭

당시 C회사 및 판매회사등 관련기관의 관계자들에 대한 방사선 피폭량을 보수적으로 평가하였으나, 과도한 피폭은 없었던 것으로 보이며 신체 검사 결과에서도 별이상이 없는 것으로 나타났다.

#### 라. 문제점

사건의 발단은 폐기선원을 운반용기에 저장한채, 폐기기록부를 정확히 작성, 유지하지 않은 C회사에서 비롯되었지만, 판매회사로 운반용기를 위탁하는 과정에서 또한, 이를 위탁받은 판매회사에서도 포장 및 측정이 제대로 이행되지 않는등 충분히 사건을 예방할 수 있는 몇단계가 규정 미준수로 무시된채 지나가 버린 안전의식 소홀의 전형이라 볼 수 있다.

### 4. 방사선 과피폭사고

이 사고는 비파괴검사업체에서 발생한 대

표적인 방사선 과피폭사고 사례로, 사고 발생사실을 5년 이상이나 은폐하다가 방사선에 피폭된 작업종사자의 신체상 피폭증상이 심각한 상태에 이르게 되자 비로서 신고를 함으로써 밝혀진 사고이다.

#### 가. 사고접수

과학기술처는 1990년 8월 30일 및 9월 1일 D비파괴검사업체로부터 다음과 같은 내용의 방사선 과피폭사고를 접수하고 즉시 원자력안전기술원과 함께 정확한 사고 내용의 조사에 착수 하였다.

- 사고일자: 1985년 6월 19일 20:00~20일 06:00
- 사고장소: 삼성중공업(주) 거제조선소
- 과피폭자: 홍길동(가명 당시 19세)  
이순신(가명 당시 21세)

#### 나. 사고경위

사고 접수에 접한 과학기술처 및 원자력 안전기술원에서 1990년 9월 6일 및 7일 양일간 사고기관의 본사 사무실(서울소재)을 방문하여 관련서류 및 관계자 면담등을 통하여 조사한 사고경위는 다음과 같다.

##### 1) 사고발생

홍길동 및 이순신 2명은 삼성중공업(주) 거제조선소 현장에서 1985년 6월 19일 20:00부터 24:00까지 방사선 투과검사를 마치고 필름 현상을 의뢰한후 6월 20일 01:30부터 다시 검사업무를 수행하던중 당일 05:00 필름현상 결과 전량 감광되었다는 소식에 선원노출 시간을 줄이고 06:30까지 작업을 완료하여 현상을 의뢰하였다. 필름현상 결과가 또한 얼룩자국이 나타나는등 감광상태로 판정되자 순간 선원이 Guide Tube내에 노출된 사고가 예상되었는데, 이에 홍길동은 혼자 방사선작업현장에 놔두고 온 방사선조사기를 조사하여 본측 선원 Pig-Tail이 Central Cable Connector 연결고리(Female)에서 분리되어 Guide Tube 내에 떨어져 있는 것을 발견하고 맨손으로 Pig-Tail을 방

사선 조사기에 장입하였다.

##### 2) 사고발생 은폐

사고발생업체는 1981년도 방사선 과피폭 사고가 발생하여 당시 사고조사중이었는데 재차 사고가 발생하게 되자 업체의 신뢰도 저하는 물론 가중처벌로 인한 회사의 존립마저 위태롭다고 보고, 홍길동 및 그의 부친에게 회사의 어려운 실정을 설명하고 일정 금액을 보상하는 동시에 치료비 전액을 부담하는 조건으로 사고발생을 신고하지 아니하고 은폐하게 되었다.

##### 3) 방사선장해발생

사고발생 당일 인근병원에서 혈액검사를 한후, 10일 간은 별다른 증상이 발생하지 않았으나 이후 양손에 홍반이 나타나는 것을 시작으로 전형적인 방사선피폭증상을 보이기 시작하였다. 처음에는 자가치료를 하였으나 증상이 점차 심화되어 사고 발생 1년 8개월째인 1987년 2월 오른손인지 1마디를 절단하기에 이르렀고, 이후 4차례에 걸쳐 양손가락 마디를 절단하는 등 수차례에 걸친 입원 및 통원치료를 계속하였으나 손가락 지문이 지워지고 탈모현상이 나타나는등 심각한 방사선 장해가 발생하였다.

#### 다. 사고조사

사고조사결과 사고현장은 1985년 3월 부터 방사선작업을 수행하였으나 이동사용신고는 사고 발생후 13일이 지난 1985년 7월 3일에 이루어졌을 뿐만 아니라 동사 울산출장소의 선원을 사고 현장으로 운반하면서 운반신고 및 운반검사 신청의 과정을 거치지 아니하고 임의 운반하여 사용한것으로 드러났다. 사고당시 상황을 고려하여 추정해 본 방사선피폭량은 다음과 같다.

- 홍길동: 전신 159 rem, 손 804 rem
- 이순신: 전신 및 손 1.33 rem

함께 작업하였던 이순신은 당시 입사한지 14일 밖에 되지 않은 신입사원인 관계로 방사선 작업시 단순히 원격조사 장치만을 조작케 하였는바 과도한 피폭은 없었을 것으

로 추정되었으며, 사고당시 정상적으로 패용하였던 Film Badge 판독결과는 10mrem으로 나타났다.

#### 라. 문제점

이 사고의 직접적인 원인은 Control Cable Connector의 연결고리가 절단됨으로써 선원 Pig-Tail이 절단된 Control Cable에 밀려 Front Guide Tube Source Stop위치에 노출되어버린 불량 장비에 있으나, 결국은 방사선작업중 방사선구역에 대한 방사선측정을 소홀히 함은 물론 작업현장이 텅다는 이유로 Film Badeg 및 Pocket Dosimeter가 부착된 상의를 벗어 버림으로써 선원노출 사실을 인지 할수 없었던 작업규정 미준수와 안전관리 교육의 미흡한 점을 지적하지 않을 수 없다.

더우기 작업자 홍길동은 사고 발생을 감지하고도 맨손으로 선원을 취급하였는가 하면, 최초 피폭증상 발생후에도 전문 의료기관에서의 적절한 진단 및 치료가 이루어지지 않는등 사고 미신고와 함께 부적절한 사후 조치 역시 문제점이 아닐수 없다.

이상의 사례는 그간의 대표적인 사건·사고의 일부분이며, 이외에도 원자력법에 근거한 위법사례는 일일이 열거하기 힘들 정도이다. 과학기술처 및 원자력안전기술원에서도 사고예방을 위한 제도·정책 수립에 전념하

고 있지만, 다양하게 사용범위가 확산되어 나가는 방사성동위원소 및 방사선발생장치 사용기관에 대해 한정된 규제기관의 인력으로 안전성을 확보하는데에는 한계가 있게 마련이다. 결국, 방사선이용기관의 안전성 확보는 이용기관 자체에서 해결하여야 한다. 더 이상 규제기관에 기대서는 해결할 수 없을 만큼 주변 여건은 변화하고 있고, 정부 정책 역시 자체의 성숙된 안전관리를 유도하는 방향으로 나아가고 있다. 즉, 업체의 자율성을 넓혀주는 한편, 책임을 부과하는 방향으로 규제정책을 변화시키고 있는 만큼 책임과 의무는 점차 무거워 질 것이다. 필자는 이러한 변화속에서 방사선 이용기관에 대해 우선 내실있는 교육·훈련의 중요성을 강조하고 싶다.

형식적이 아닌, 업체의 현실에 적합한 교육 프로그램을 개발하여 반복적인 안전관리 교육을 실시하고, 이를 작업현장에 연계 함으로써 종사자의 안전의식을 제고시키는 것으로, 적은 비용으로 가장 큰 효과를 거둘수 있는 확실한 방법이라 할 수 있다. 방사선이용기관의 사고는 일개 해당업체의 손실로 끝나지 않는다. 동종업체, 나아가서는 전체 원자력산업에 대한 부정적인 인상을 심어주게 된다. 소는 이미 잃었지만 외양간을 확실하게 해두자!

