



유럽에서의

放射線의 工業利用進展 狀況

1. 西 獨

Siemens社는 여러대의 전자선가속기를 사용해서 中電圧 및 低電圧用 電線케이블의 架橋를 기업화하고 있다. 이 架橋電線은 자동차용 배선, 원자로용 배선과 기타에 사용되고 있다. 또 放射線架橋한 plastic管은 우수한 耐熱性으로 인해 온돌난방의 배관 등에 사용되고 있다. 전자선가속기에 의한 열수축성 재료의 생산은 Raychem社(미국)의 서독공장에서 행해지고 있다.

表面塗裝用으로 150~250keV의 낮은 에너지가속기가 여러대 가동되고 있다. 방사선프로세스의 새로운 응용분야로서 照射한 polypropylene을 일반적인 polypropylene에 소량 혼합해서 film을 형성함으로써 보다 균일한 結晶性film을 제조하는 것이 기업화되고 있다.

서독에서는 최근 Beta-Gamma Service 라는 照射會社가 설립되어 Co-60과 전자선가속기의 照射裝置에 의해 광범위한 照射用役도 실시되고 있다.

2. 프 랑 스

유럽에서 방사선이용이 가장 앞서있는 프랑스는 Sacray와 Grenoble의 原子力研究所에서 개발연구가, 민간회사에서는 기업화가 진행되고 있다. polymer의 放射線架橋는 ACOME社에서 실용화되고 있으며 제품은 전화배선이나 집중난방용 배관에 이용되고 있다.

전자선을 이용한 열수축성film은 W. R. Grace社(미국)의 子會社에서 생산되고 있다. 유명한 타이어 메이커인 Michelin社도 타이어제조에 한 공정에 방사선가교법을 이용하고 있다고 한다. 木板의 表面塗裝은 상당히 오래전부터 Parisot社에서 기업화되어 있으며 polyethylene 분말에 acryl酸을 방사선graft시킨 것을 aluminum箔에 laminate시켜 우유병의 캡으로 사용하는 것도 실용화되고 있다.

또 최근에는 방사선graft 및 架橋法을 사용해서 Sacray에서 개발한 避妊用 子宮內插入ring (IUD)이 정부의 허가를 얻어 실용화단계에 있

다. 그외의 분야로는 原子炉用 전기기기류, 특히 motor, connector, 전선, 케이블 등 유기고분자 재료를 사용하고 있는 것의 耐放射線性 및 耐 LOCA 환경성의 평가를 위한 대형장치가 CEA의 Cadarache 연구소에 설치되어 있으며 원자로의 안전관련기기의 성능평가토론이 실시되고 있다. 大型機器를 照射하기 위해 직경 3m가 넘는 용량의 것이 pool내에 설치되고 있다.

3. 소련

소련에서 최초로 공업화된 방사선프로세스는 paraffin의 suphochlorination에 의한 界面活性劑의 제조이며 線源으로는 Co-60을 사용하며 생산규모는 0.5ton/hr이다. 사염화탄소와 ethylene을 원료로 해서 Co-60 11,200Ci를 線源으로 하여 tetrachloropentane 및 tetrachloropropane을 제조하는 프로세스도 공업화되었다. 반응기는 pool의 물속에 설치되어 있다.

고분자재료의 분야에서는 silicone gum의 방사선가교를 이용한 接着性 絶緣테이프의 제조가 Co-60 76만Ci를 사용해서 행해지고 있으며 전자선가속기에 의한 전선케이블의 절연체가교에 대해서는 현재 9개 라인이 가동되고 있다. 그 외에 木綿의 改質, TV케이스의 表面塗裝이 최근 공업화되고 있다.

4. 헝가리

의료기구의 멸균, 食品照射 및 熱收縮性高分子材料가 공업적 규모로 이용되고 있다. 의료기구의 멸균은 25만Ci의 AECL JS-6900型 Co-60照射裝置와 소련制 8만Ci의 Co-60照射裝置로 행해지고 있고 食品照射의 이용에도 대단히 적극적이며 이미 양파, 딸기가 照射되어 市販되고 있다. 양과전용 照射裝置는 Co-60 5만Ci이고 다목적용으로 15만Ci의 장치가 사용되고 있으며 또 50만Ci Co-60장치의 건설이 계획되고 있다.

高分子材料의 分野에서는 polyethylene등의

架橋가 電子線加速器에 의해서 행해지고 있으며 熱收縮性 絶緣材料가 생산되고 있다.

이 나라의 放射線化學研究는 과학아카데미의 Isotope研究所를 중심으로 실시되고 있으며 여기서 개발된 ethanolmonochlorbenzen용액에 의한 線量計는 신뢰성이 높아 많은 나라에서 이용되고 있다. Plastic공업연구소에서는 고분자재료에 대한 放射線利用研究를 하고 있다.

5. 유고슬라비아

방사선프로세스의 이용개발에 대단히 적극적이다. 특히 IAEA와 UN개발프로그램(UNDP)의 원조를 효과적으로 활용하여 성공적으로 國家事業과 연결시키고 있다.

1978년에 IAEA/UNDP의 원조로 용량 Co-60 100만Ci의 의료기구 멸균장치를 완성시켜서 현재 24만Ci로 운전하고 있다. 工業用電子線加速器(1.3MeV, 50mA)가 1983년 봄에 운전에 들어가 電線類의 架橋耐熱化에 이용되고 있다. 이 프로젝트도 IAEA/UNDP의 지도와 원조에 의한 것이다. 이 외에 5만Ci의 Co-60照射裝置가 研究에 이용되고 있다.

6. 東 獨

照射용으로 사용되고 있는 Co-60의 量은 약 200만Ci에 달하며 공업용가속기의 全容量은 150kW이다. polyethylene피복전선의 放射線架橋는 1975년에 기업화가 實現되어 현재의 생산고는 연간 2,000km이다. poly塩化vinyl(PVC) 放射線塩素化의 중간규모시험장치가 Co-60 1만Ci를 사용해서 운전되고 있다. 목적은 耐熱性의 向上이다. 또 polyamide系樹脂의 성질개선을 목적으로 전자선가속기를 사용한 시험장치도 운전되고 있다.

그 외의 이용으로는 Co-60照射에 의한 음료수의 살균이 행해지고 있으며 이를 위해 100만Ci정도의 Co-60이 사용되고 있다. Co-60에 의한 의료기구의 멸균도 실용화되어 있으며 Co-

60 50만Ci가 사용되고 있다.

네덜란드에서는 냉동새우와 食用개구리의 다리 등이 Co-60에 의해 照射處理되고 있으며 이탈리아에서도 食品照射를 포함한 다목적 照射裝置가 계획되고 있다. 체코슬로바키아에서는 전자선가속기에 의한 전선절연架橋의 연구개발이

진행되고 있고, 폴란드에서도 電子線塗裝, polyethylene의 가교개발이 진전되고 있다. IAEA가 있는 오스트리아에서는 전자가속기와 Co-60照射施設로 고분자재료에 대한 응용을 적극적으로 시도하고 있다. 이미 木材plastic複合材(WPC)를 Co-60으로 제조하고 있으며 樂器部品에 실제로 사용하고 있다.

TMI事故後 改善에 관한 美原産 報告書

美國原子力産業會議(AIF)는 최근 TMI原電事故後에 이루어진 改善에 관한 報告書를 작성하였다. 이에 따르면 「美國內 原子力産業은 약 4년전의 TMI原電事故以後 크게 변하였다. 電力會社들은 原子力規制委員會(NRC)의 명령사항과 연방정부의 요구를 自主적으로 그 이상 실시하고 있다」고 한다. 다음은 同 報告書의 概要이다.

産業界의 구조가 기본적으로 변하였으므로 安全対策도 크게 개선되었다. 현재 전력회사와 메이커들은 安全性을 높이기 위해 서로 協力하고 있다. 이것이 産業界가 아직 충분히 統合되어 있지 못했고 각각의 運轉經驗을 완전히 共有하지 못하였던 1979년 당시보다 크게 개선된 점이다.

지금 是 TMI事故以後 電力業界가, 새로 설립한 安全性에 관한 연구기관의 하나인 原子力發電運轉協會(INPO)가 운영하는 거대한 컴퓨터網을 통하여 美國內 原子力發電所 運轉者들은 原子爐의 고장에 관한 중요한 데이터를 곧바로 알 수 있게 되었다.

1979년에 이와같은 INPO의 기능이 발휘되고 있었다면 美國內의 모든 原子爐 運轉者—및 일부의 外國 運轉者을 포함해서—는 TMI原電에서와 같이 릴리프밸브가 열린상태로 있었고 냉각재가 爐心에서 모르는 사이에 누설되었던 Davis Besse原電에서의 2년전 사고를 알고 주의를 喚起하였을 것이다. 이것이 TMI事故의 「중요한 教訓」이다.

TMI事故以後 原子爐 運轉員의 훈련, 절차 및 감독이 크게 강화되었다. 현재의 훈련은 制御室 시뮬레이터와 實際現象의 模擬에 많은 시간을 할애하여 원자로의 이상시에 운전원이 어떻게