

U 전착물 연계 이송장치 제작 및 성능 평가 시험

이성호, 최세영, 박기민, 이한수, 김정국

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045

shlee6@kaeri.re.kr

1. 서론

전해정련공정에서 회수되는 U-전착물은 30% 정도의 Salt를 포함하고 있어 전해정련공정내 염증류 공정에서 염증류시킨 후 U의 재활용 및 중간 저장을 위해, 잉곳주조 공정에서 U 잉곳을 제조한다. 전해 정련 단위공정 장치간 연계는 우선, PRIDE 시설의 2층 Ar cell 내 설치되는 전해정련 장치와 염증류장치간의 U-전착물 이송을 위한 원격 운전성을 고려하여 전해정련 반응후 약 30 wt %의 염(LiCl-KCl eutectic)을 포함하는 U-전착물을 염증류장치로 이송하는 U-전착물 연계 이송장치가 필요하다.

본 연구에서는 전해정련 반응기 하부에 모여진 우라늄 전착물을 용융염 (LiCl-KCl)을 분리하기 위한 염증류 장치로 이동하기 하기 위하여 제작되는 U-전착물 연계 이송 실험 장치를 제작하였고, U-전착물 Surrogate를 이용한 성능 시험을 수행하였다.

2. 본론

2.1 연계 이송 장치 설계 및 제작

전해정련반응기 하부에 모인 U-전착물을 염증류 장치 상부 feeder(약 2.1m)로 이동하는 연계 이송 방법은 전해정련 반응후 반응기 하부에 모여지는 U-전착물을 연계 이송장치 Inversion Lift 하단 Bucket에 이동 및 장입함 후, U-전착물 이송 Lift 를 이용하여 U-전착물 중간 저장조인 Scale Hopper Tank에 이동한다. Scale Hopper에는 U-전착물을 단순 계량할 수 있는 설비가 부착되어 있어 염증류 장치로 U-전착물을 이송하기 전에 운전자가 항상 U-전착물의 중량을 Ar cell 외부 Control pannel를 통해 감지할 수 있도록 설계하였다. 그 후, Magnetic feeder를 이용하여 염증류장치 상단에 있는 Feeder로 U-전착물을 정량적으로 이동 및 주입할 수 있도록 설계하였다.

U-전착물 연계 이송 장치 제작은 (주) 일동 아이엠에서 제작하였고, U-전착물 이송장치는 Inversion lift, 전착물을 양을 계량할 수 있는 Load cell hopper 및 magnetic feeder로 구성 되어있다. 제작된 U-전착물 이송 장치 및 Magnetic feeder 사진은 그림 1 및 그림 2에 각각 나타내었다.

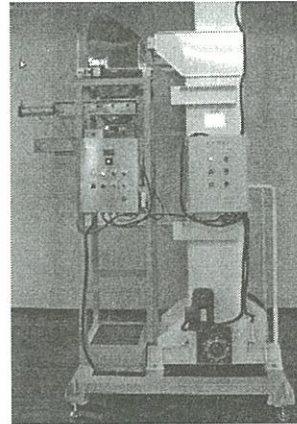


Fig. 1. U-deposit transportation apparatus

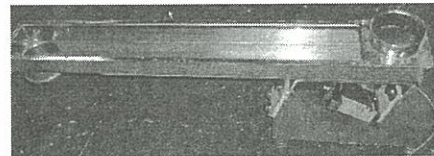


Fig. 2. Photograph of magnetic feeder

2.2 연계 이송 장치 성능 시험

그림 1의 U-전착물 연계 이송장치의 성능시험을 수행하였다. 장치 성능시험을 위해 일정양의 U- 전착물 Surrogate를 장치 Inversion Lift 이송 설비 하단 Bucket에 주입시킨 후, 전착물 이송 Lift를 이용하여 전착물 중간 저장조인 Scale Hopper Tank에 이동시킨다. Scale Hopper에는 U 전착물을 단순 계량할 수 있는 설비가 부착되어 있어,

Scale Hopper에 이송된 U 전착물의 중량을 계량한 후 그림 2에 나타낸 Magnetic feeder를 이용하여 U 전착물을 이동시켜 U-전착물 연계 이송 장치의 성능을 평가하였다. 장치의 성능시험을 위해 U-전착물을 모사하기 위해 S.S Wire Scrape을 문쳐 만든 그림-3에 나타낸 U-전착물 Surrogate를 이용하였다.



Fig. 3. U-전착물 Surrogate

3. 결론

본 연구에서는 전해정련 반응기 하부에 모여진 우라늄 전착물을 용융염 (LiCl-KCl)을 분리하기 위한 염증류 장치로 이동하기 위하여 전해정련 반응기에서 발생하는 U-전착물을 염증류 장치로 이송하는 U-전착물 연계이송 장치를 설계 및 제작 완료하였고, U-전착물 Surrogate를 이용하여 U-전착물 연계 이송장치의 성능시험 수행하여 연계 이송장치의 성능을 확인하였고, 연계 이송 장치의 성능 평가 자료 확보하였다. 전해정련 반응기와 염증류장치간 연계 Interface 검토를 수행함으로써 전해정련 단위공정장치간 연계성 운전 체계를 구축하였다.