다목적 사용후핵연료집합체 해체장비 설계

김길수, 전용범, 민덕기, 이은표, 서항석, 권형문, 이형권, 황용화, 양송열, 손영준, 오완호
한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045번지
ngskim@kaeri.re.kr

1. 서론

한국원자력연구소의 조사후시험시설은 상용 원자로의 사용후핵연료에 대한 조사후시험을 목적으로 운영되고 있으며, 1987년 준공이후 현재까지 사용후핵연료에 대한 조사후시험이 수행되고 있다. 조사후시험시설의 풀에서 사용후핵연료 집합체로부터 사용후핵연료봉을 인출하기 위해서는 사용후핵연료 집합체의 상단 고정체를 해체한 후 천장 크레인 및 인덱스 등을 이용하여 사용후핵연료봉 인출공구로 선택된 사용후핵연료봉의 상단 부분에 접근하여 고정한 후 크레인을 상승시켜 사용후핵연료 집합체로부터 사용후핵연료봉을 인출하는 작업을 수행하고 있다. 이때 인출되어 상승하는 사용후핵연료봉의 길이와 인출 완료된 사용후핵연료봉으로부터 방사선이 수조 밖으로 방출되는 것을 억제하기 위한 안전한 거리를 감안하여 사용후핵연료 집합체는 수조의 수심이 매우 깊은 곳에 위치되어야 함으로 사용후핵연료 집합체에서 사용후핵연료봉을 선택적으로 인출하기 위한 인덱스를 사용후핵연료 집합체 상단에 설치하는 작업과 천장 크레인을 이용하여 사용후핵연료봉 인출공구로 사용후핵연료봉의 상단부를 고정하는 작업이 매우 어려울 뿐만 아니라 사용후핵연료봉의 인출은 크레인에 설치된 인출공구를 상승시키면서 작업을 함으로 크레인 작업자의 실수로 사용후핵연료봉이 과도하게 상승되어질 경우 방사선의 피폭을 받을 수 있으므로 새로운 장비를 Fig. 1과 같이 설계하였다.

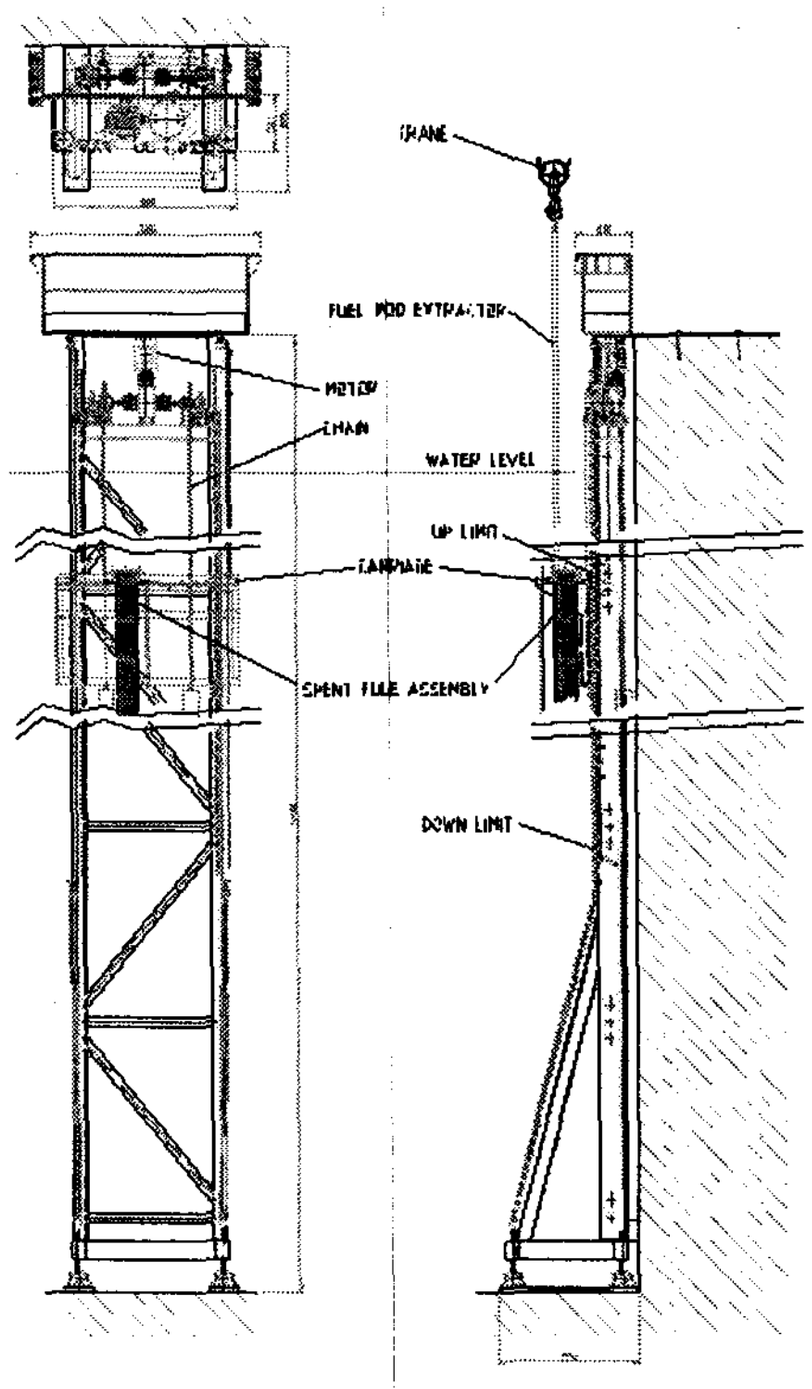

Fig 1. Multipurpose dismantling equipment for spent fuel assembly

2. 설계 결과

다목적 사용후핵연료집합체 해체장비는 사용후핵연료 집합체로부터 방출되는 방사선이 수조 밖으로 방출되는 것을 억제하기 위한 안전한 거리까지 상승시킴으로서 사용후핵연료 집합체에서 사용후핵연료봉을 선택적으로 인출하기 위한 인덱스를 사용후핵연료 집합체 상단에 설치하는 작업과 천장 크레인을 이용하여 사용후핵연료봉 인출공구로 사용후핵연료봉의 상단부를 고정하는 작업을 쉽게 하기 위한 것이다. 사용후핵연료 집합체로부터 사용후핵연료봉을 인출할 경우 사용후핵연료 집합체로부터 사용후핵연료봉을 인출할 경우 크레인을 사용하지 않고 사용후핵연료 집합체를 하강시킴으로서 사용후핵연료봉의 인출속도를 일정하게 유지할 수 있으며 부주위에 의한 작업자의 방사선 피폭을 방지할 수 있고 사용후핵연료봉이 상승하는 것을 차단할 수 있다. 다수의 사용후핵연료봉 이송관을 안착시킬 수 있으므로 다수개의 사용후핵연료봉 인출작업을 동시에 할 수 있으며 사용후핵연료봉 절편용기를 안착시킬 수 있어 절편용기의 이송작업이 편리하다. 현재 사용 중인 수조에도 설치가 가능하다.