

건조장치 제작 및 사용성능 평가

An Evaluation of Welded Drying Equipment

최 광*

* 포항산업과학연구원 강구조 연구소

ABSTRACT In order to prevent the environmental pollution, the dryers are commonly used to treat sludge that one of sewages is polluting the quality of water. Rotary dryer is a good apparatus to treat them. The rotary dryer is the way that is to make substance transmission and heat using hot air between sludge particle and heated gas. In this paper, a numerical analysis was performed for the structural analysis of the 3-pass rotary dryer through the finite element method and an experiment was done for the structural stability. And reasonable relation was found between analysis and experiment.

1. 서 론

건조장치는 장치의 내부에 건조해야할 내용물을 넣고 가열하면서 요구되는 정도까지 수분을 제거하는 목적으로 사용하는 장치이다. 이러한 장치는 주로 용접을 이용하여 제작되고 있으며, 국내에서도 그 적용범위가 확대되고 있으며, 사용도 증대되고 있으나 이에 대한 구조적 검토 재료역학적인 관점에서 비교적 간단하게 다루고 있다. 그러나 설비의 효율화와 경제성의 점차 강화되는 시점에서 건조설비의 안정성 검토는 필수적인 요소라 할 수 있다. 본 연구에서는 50톤/일 용량의 3단형 회전 건조기의 설계 제작시에 대한 해석 및 평가에 대하여 검토한 결과에 대하여 보고하고자한다.

2. 해 석

건조 장치의 안전성을 평가하기 위하여 우선적으로 구조해석을 수행하였다.

초기의 가동시 안전성을 평가하기 위하여 설계된 장치에 대한 응력해석을 수행하였다. 해석은 유한 요소법을 이용하였으며, pre/post processor는 MSC/Patran을 사용하였으며, solver는 MSC/Nastran을 사용하였으며, 접촉이 일어나는 부분은 MSC/Marc를 사용하여 비선형 해석을 수행하였다.

건조기의 가동시에 있어서 작용되는 외력으로는 건조물

의 자중, 내압, 및 열에 의한 응력이 있다. 건조물이 건조기의 회전에 의하여 일어나는 거동을 보다 명확하게 모사하기 위하여 아크릴 모델을 사용하여 모사체를 만들어 그 거동에 대하여 확인하고 이를 근거로 하중조건을 설정하였으며, 내압 및 열응력은 실제 가동시의 조건을 사용하였다.

그리고 해석에서 장치의 대칭성을 이용하여 1/2에 대하여 모델링 하였으며 4절점 shell 요소를 사용하였다.

그림 1에 건조장치의 해석 결과중 von Mises 응력분포를 나타낸다.

3. 실 험

이상의 해석결과를 실험을 통하여 평가를 수행하였다. 실험은 50톤/일 용량 설계의 1/2모델을 제작하였으며, 설비를 회전하면서 응력을 측정하여, 가동 시의 상황을 모사하였다. 측정은 스트레인 게이지를 이용하였으며 이를 그림 2에 나타낸다.

실험 결과와 해석결과를 그림 3에 나타낸다.

4. 결 론

이상의 해석 및 실험결과에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 회전 건조 장치에 대한 수치해석방법을 이용하여 구조 해석을 수행하였으며, 이러한 해석은

기존의 해석해에 의한 방법보다 장치설계를 보다 경제적으로 설계할 수 있다고 판단되었다.

2) 실 제품의 1/2 모델을 사용하여 가동시에 대한 모사 시험을 수행하였다. 시험결과를 해석 결과와 비교하여 좋은 상관성이 있었으며, 이에 따라 해석은 장치의 설계에 유효하게 작용될 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Perry: Perry's Chemical Engineers Handbook 6th ed. McGraw-Hill
2. 桐榮 良三: 乾燥 装置, 日刊 工業新聞社, 1966
3. G.E.O.Wildera, Z.F.Sang and R.Natarajan: On the design of horizontal pressure vessels, Journal of Pressure vessel technology, 1988, Vol110, pp393-401

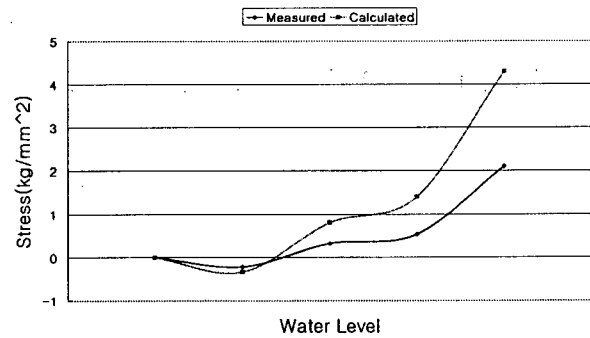


그림 3. 실험 및 해석결과

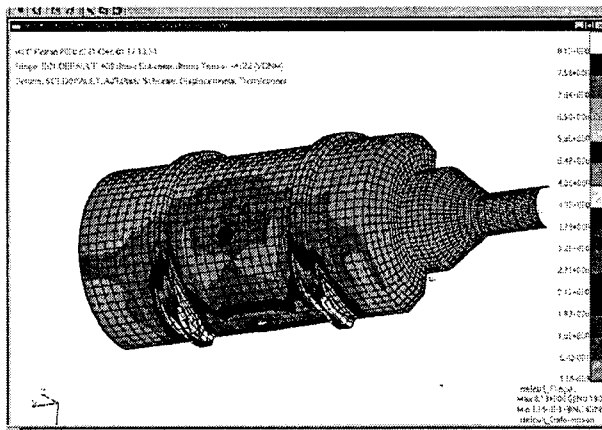


그림 1 건조기 응력 해석결과

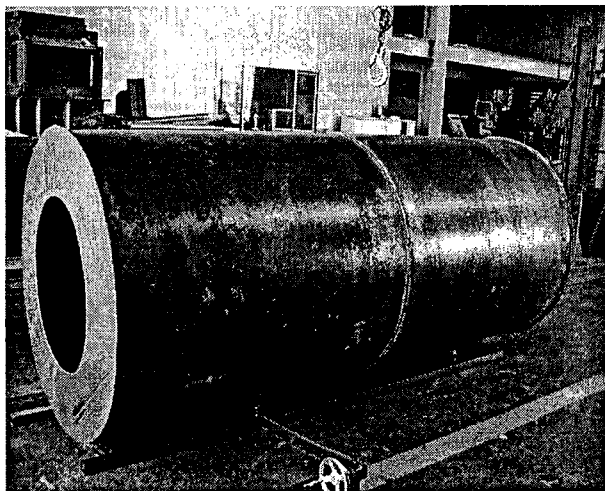


그림 2 건조기 시험체