

## 미터인 회로와 미터아웃회로를 이용한 수압시스템의 특성에 관한 연구

양창문\* (부산대학교 대학원), 윤영원 (부산대학교 대학원), 박명관 (부산대학교 대학원)

주제어 : Pressure Transmission Medium(압력전달매체), Oil Hydraulic System(유압시스템), Water Hydraulic System(수압시스템), Meter-in Circuit(미터-인 회로), Meter-out Circuit(미터-아웃 회로)

유압시스템은 1795년 J. Bramah가 물을 작동유체로 사용한 Press를 개발해 사용한 이래 2세기 이상 인간생활의 다양한 분야에 이용되어 왔다. 초기 유압시스템은 쉽게 구할 수 있고, 저장이 용이한 물을 작동유체로 사용하였다. 그러나 물은 부식성, 낮은 점성계수로 인한 저 윤활성과 많은 누설량, 그리고 저온에서의 동결 등과 같은 문제점을 가졌다. 당시에는 물에 대한 부식성이 없는 재료나 물의 누설을 막을 수 있을 만큼의 가공기술이 부족하였으므로 이러한 물의 문제점을 해결하기 위해 1906년 Williams와 Janney가 물 대신 기름을 작동유체로 사용하기 시작했다. 이후 기름은 유압시스템에서 물이 가지는 단점을 보완하면서 약 100년간 발전을 거듭하며 사용되어 오고 있다. 하지만 최근 환경오염 문제가 사회적 관심사로 대두되면서, 또 새로운 재료의 개발이나 가공기술의 정밀화가 가능해지면서 기름보다 환경 친화적인 물을 다시 작동유체로 사용하려는 연구가 활발히 진행되어 오고 있다.

본 논문은 공급 압력을 6, 7, 8 bar로 변화시키면서 각각의 공급 압력에 대하여 미터인 회로와 미터아웃 회로에 대하여 실린더의 변위를 측정한다. 실험의 결과로부터 작동유체로서 물이 가지는 특징과 그 응용분야 및 유압시스템에 비하여 수압시스템을 구성할 때 고려해야 하는 단점들을 살펴본다. 그리고 기존의 유압 컴퍼넌트를 사용한 미터-인, 미터-아웃 회로 시스템에 작동유체로서 물을 사용하였을 때의 응답특성을 비교하여 기존의 유압시스템으로부터 수압시스템으로의 대체가능성을 시사하고자 한다.

실험의 결과로부터 기존의 유압시스템과 같은 높은 압력에서 작동유체를 물로 대체하는 것은 무리수가 따른다. 하지만 저압에서 작동하는 공기압시스템을 사용하는 플라스틱 성형공정이나 식품생산공정과 같은 곳에서는 충분히 대체가 가능하다고 생각된다. 또한 그렇게 했을 때 공기압시스템이 가지는 소음의 문제를 해결함과 동시에 위생을 요하는 식품생산에 대한 소비자의 신뢰를 더욱 이끌어 낼 수 있을 것으로 기대된다.

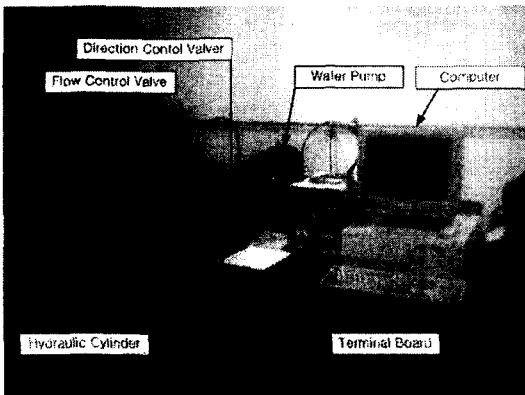


Fig. 1 Experimental Apparatus

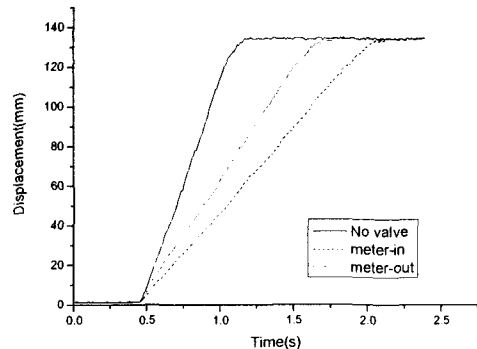


Fig. 2 Graph of Displacement with Position of Flow Control valve.