

고능률 고정밀 래핑 장비의 개발

김동석*, 다카키마수라, 하삼백, 이상직(한국공작기계)

주제어 : 래핑(Lapping), 래핑 장비(Lapping Machine), 4way-4motor

래핑은 상하정반 사이에 공작물과 공작물을 지지할 수 있는 캐리어를 삽입하여 유성치차운동 방식으로 가공하는 것으로, 오래 전부터 산업전반에 걸쳐 널리 사용되어 왔다. 래핑의 특징은 한번에 많은 수의 공작물을 가공할 수 있어 가공능률이 우수하고, 높은 형상 정밀도를 확보할 수 있을 뿐만 아니라 가공부의 표면 거칠기가 양호하고 가공 변질층이 작다는 이점을 가지고 있다. 특히 박판 형상의 가공물이나 경도에 비해 강도가 취약한 경취성 재질의 가공물을 정밀하고 효과적으로 가공할 수 있기 때문에 최근에는 정밀 기계산업 분야 이외에도 광통신 산업, 반도체 산업, 디스플레이 산업 등에서 그 활용이 점차 증가하고 있는 추세이다. 이러한 산업의 급격한 발전과 더불어 그에 요구되는 제품의 정밀도 또한 점차 높아져가고 있으며, 제품의 종류도 다양화 되어 가고 있어, 이를 가공하는 래핑 장비의 사양 또한 고강성·고정도화되지 않으면 안되게 되었고, 다양한 재료에 대응할 수 있는 유연성 있는 가공 방식이 요구되고 있는 실정이다. 기존의 국내 래핑장비는 대부분 3way-2motor 또는 4way-2motor 구동방식이기 때문에 장비의 구동 기어비에 의해 공작물 가공 조건이 크게 제한될 뿐만 아니라, 일반 용접 구조물로 구성되어 있어 소음 및 진동, 강성 측면에서 취약하다는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점들을 개선하기 위해 본 연구에서는 선진 래핑 장비가 가지고 있는 장점들을 취합하여 고능률·고정도 래핑장비를 개발하였다. 개발된 래핑장비는 4way-4motor 구조이고 주물 베드와 양단 지지형의 컬럼 구조를 바탕으로, 구름 베어링과 미끄럼 베어링을 혼합한 안정된 하정반 지지방식을 구현하여 높은 기계 강성과 고정도의 회전을 동시에 확보할 수 있도록 하여 고능률 고정도 가공이 가능하도록 하였다. 또한 래핑 가공물의 형상정밀도를 향상시키기 위하여 개발된 래핑 장비의 기구학적인 운동해석을 통해 가공 정밀도에 영향을 미치는 공정 변수를 도출하고, 각각의 인자가 가공정도에 미치는 영향력을 이론적·실험적으로 분석하고자 하였다.

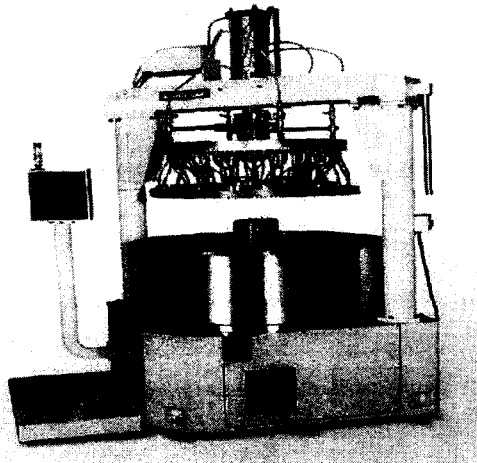


Fig. 1 Double side Lapping Machine(4way-4motor)

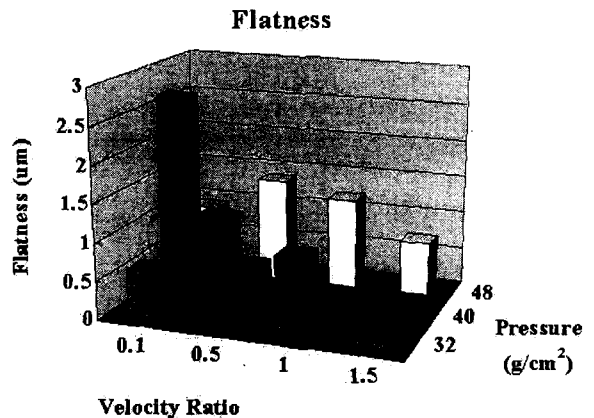


Fig. 2 Flatness of Lapped Glass