

## 새로운 병렬형 구형 3자유도 메커니즘의 기구학 특성 분석

최기영\*(고려대학교), 이석희(고려대학교), 김희국(고려대학교), 이병주(한양대학교)

주제어 : 병렬형 메커니즘, 기구학 특성 분석, 등방성 지수, 구형 메커니즘, 위치해석

요약문 : 기존 대부분의 회전형 3 자유도 메커니즘은 직렬 구조로서 해석은 비교적 용이하지만 처짐과 커다란 관성력은 주요한 약점으로 인지되고 있다. 이에 반하여 병렬 메커니즘은 여러 부속 체인을 가지는 구조로 인한 높은 강성과 무거운 액츄에이터를 지면 가까이 설치할 수 있게 함으로서 상대적으로 적은 처짐과 적은 관성력을 가지는 반면에 상대적으로 기구학 및 동역학 해석은 매우 복잡한 것으로 알려져 있다. 한편, 구형 3 자유도 메커니즘의 경우, 현재까지 제시된 병렬형 구조는 대부분 기어(Cincinnati Milacron wrist) 또는 dyad를 이용한 구조(3-RRR type shoulder)로서 비교적 높은 마찰력을 가지거나 또는 상대적으로 적은 작업공간을 가지거나 또는 상대적으로 우수하지 않은 기구학 특성을 나타낸다. 따라서, 본 논문에서는 새로운 구조의 구형 3 자유도 병렬 메커니즘을 제시한다. 제시된 메커니즘은 그림 1과 같이 구형 모양의 병렬구조를 가지는 회전 2-자유도 메커니즘 모듈(2-RR type 2-dof module : yaw와 pitch)과 중심부에 RRR 직렬 구조의 부속체인을 통하여 roll 운동을 입력하는 형태를 가짐으로서 모든 세 개의 입력 액츄에이터가 지면에 고정될 수 있는 구조를 가지고 있다. 먼저, 제시된 메커니즘에 대한 D-H link 인자들에 대한 분석하고 정위치 해석과 역위치해석을 수행한다. 그리고 메커니즘의 작업공간의 크기와 작업공간내의 기구학 특성을 조사한다. 기구학 특성분석을 위해서는 메커니즘의 일차 기구학 분석을 수행하고 얻어진 자코비안 행렬의 특이값의 최소 대 최대 값으로 정의되는 기구학 등방성 지수가 사용된다. 이러한 기구학 특성 분석을 통하여, 제시된 메커니즘은 작업공간의 중앙부에서 매우 우수한 기구학 특성을 가지는 것을 알 수 있으며 따라서, 제시된 메커니즘은 비교적 적은 작업 공간내에서 높은 기구학 특성이 요구되는 작업환경에 적합한 지를 확인하였다.

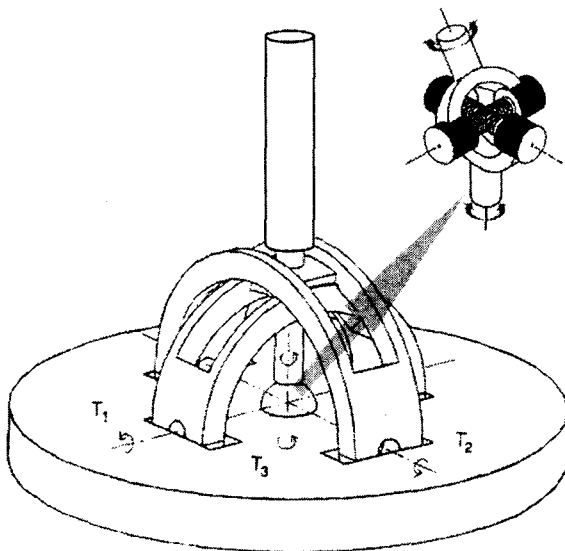


Fig.1 A spherical 3-dof parallel mechanism