

햅틱으로 작동되는 등반 로봇의 센싱 시스템 설계와 토크 해석

김철수*, 윤상석, 김용대, 박기환 (광주과학기술원)
 최창환, 김승호(한국원자력연구소)

주제어 : 햅틱으로 작동되는 등반 로봇; 햅틱 조이스틱; 관절 트랙 구조 로봇

원자로의 원자로 해체 처리나 테러리스트의 폭탄 제거와 같은 극한 환경에서 작동하는 로봇은 계단이나 구덩이 같은 평평하지 않은 지형을 극복하기 위해서 off-load 능력이 필요하다. 극한 환경에서의 작업은 전형적으로 원격으로 조정되는 로봇을 요구한다. 본 논문에서는 향상된 관절 트랙 구조의 로봇을 제안한다. 로봇이 계단에 접촉할 때를 고려해서 조이스틱으로 햅틱 동작을 위한 센싱 시스템이 제안된다. 추가적으로, 제안된 로봇이 계단을 등반하는 알고리즘을 제안한다. 로봇의 track lifting motor 와 track rotating motor를 구동시키는데 충분한 토크를 공급하는 전기 모터를 설계하기 위해서 토크 해석이 수행된다. Figure 1은 본 논문에서 제안된 로봇 메카니즘을 나타낸다. 로봇은 전면 부와 후면 부에 4개의 관절 트랙을 가지고 있다. 그것들은 전기적 모터에 연결되어 있고 볼 스크류 메카니즘을 사용하여 독립적으로 작동된다. 로봇은 전면 부에 2개의 front track lifting motor, 후면 부에 2개의 rear track lifting motor 그리고 2개의 track rotating motor 총 6개의 motor를 가지고 있다. Track lifting motor가 스크류를 회전시키면, 스크류의 회전 운동은 track을 들어올리거나 내릴 수 있다. Figure 2는 로봇이 skew angle ϕ 를 가지고 계단에 접촉할 때 햅틱 동작을 위한 로봇의 센싱 시스템을 나타낸다. ϕ 는 로봇의 전면 부에 장착된 sonar array sensor로 측정된다. 로봇이 계단에 접촉하는 순간에 로봇에 전달되는 힘은 screw에 장착된 one-axis-load cell로 측정된다.

