

최적 보행 동작 구현을 위한 시뮬레이션 기반
Jansen Mechanism 활용 보행 로봇 설계 및 구현.

김희찬¹ · 김승하²
연세대학교 기계공학부¹, 연세대학교 디지털아트학과²

Simulation-based Jansen mechanism utilizing walking robot of the design and implementation in order to implement the best walking movement.

Heechan Kim¹, SeungHa Kim²
¹ Dept. of Mechanical Engineering, Yonsei Univ.

ABSTRACT:

The importance of the recent manufacturing industry have been made to invest in a lot of assistance and human resource development at the national dimension in which to rise again. However Learned in actual school education kinetic, and the use to how product design structural knowledge, Often it feels vague unlikely whether it is possible to derive an optimal product. In this study, by using the simulation-based Jansen Mechanism designed a walking robot, after optimization of the numerical consideration when designing for optimum walking motion, through simulation through the actual production resulting numerical information is examined whether valid. In addition, through the actual production was walking robot, to verify the validity of the simulation-based design

Key Words: Simulation Based Design, Jansen Mechanism, Optimization, Actual production, Structural knowledge

1. 서론

최근 제조업의 중요성이 다시 대두되는 가운데 국가적 차원에서 많은 지원과 인재양성에 투자가 이루어지고 있다. 하지만 실제 학교교육을 통해 배운 동역학적, 구조학적 지식을 어떻게 제품 설계에 활용을 해서 최적의 제품을 도출할 수 있는지에 대해 막연하고 어렵게 느껴지는 경

우가 많다. 이에 본 연구에서는 시뮬레이션 기반 Jansen Mechanism 을 활용하여 보행 로봇을 설계하고 최적의 보행 동작을 구현하기 위해서 설계 시 고려해야 할 수치의 최적화를 한 뒤, 실제 제작을 통해서 시뮬레이션을 통해서 얻은 수치 정보가 유효한지에 대해 검토하였다.

13. † Corresponding Author, yykim@snu.ac.kr [8Point Times New Roman]

2. 보행 로봇 제작

2.1. M.Sketch 를 활용한 다리구조 최적화

본 연구에서 M.Sketch 시뮬레이션을 활용하여 구조의 최적화를 도출하였다. 또한 시뮬레이션을 통해 만들어진 설계가 최적인지 아닌지를 판별하기 위해서 Ground-Angle Coefficient 라는 수치를 기준으로 최적화를 시도하였다. Ground-Angle Coefficient 는 모터회전 시 다리의 말단 부분이 지면과 접촉하는 동안의 각도를 360 도의 비로 나타내었다. 즉 Ground-Angle Coefficient 가 클수록 Ground-Length 가 다리가 지면과의 접촉하는 길이가 길어진다. 사용한 각 다리 구조의 수치를 그림 2 에 나타낸다. 그림 2 의 A 점을 원점으로 한다.

2.2. 재료의 선정과 제작

안정적이고 가벼우면서 강한 다리 구조를 위해서 CAD 로 다리 형상을 모델링 한 뒤, 아크릴(900X900)을 레이저커팅기로 절단하여 다리골격을 제작하였다. 제작과정에서 강도가 요구되는 부분에 있어서는 과학상자 재료를 사용하였다.

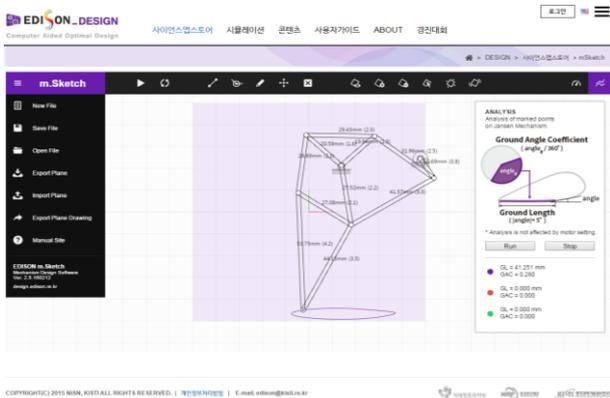


Fig. 1 Scene of Optimal Design using M.sketch

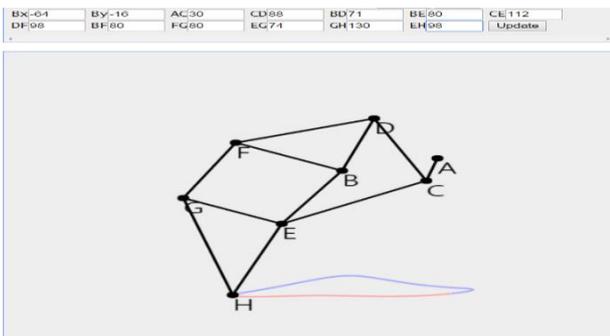


Fig. 2 Numerical Information of actual Leg Structure

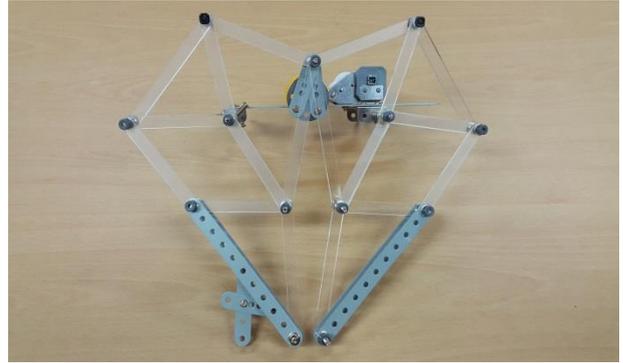


Fig. 3 The actual implementation Leg model.

3. 결론

Jansen Mechanism 과 같은 다관절 보행로봇의 복합운동 해석의 경우, 초기 구조 설계에 적용하기에 어려운 점이 많지만 M.Sketch 를 활용한 시뮬레이션 기반 다리구조의 최적화를 통해서 사용자가 설계한 구조의 움직임을 직접 확인한 뒤, 보행 로봇의 다리구조를 결정하였다. 또한 실제 제작한 보행 로봇을 통하여 시뮬레이션 기반 설계의 타당성과 유효성을 확인하였다. 향후 Jansen Mechanism 뿐만 아니라 다양한 운동학적 해석을 요하는 설계에 있어서 보다 손쉬운 설계와 제작에 도움이 될 것으로 생각된다.

감사의글

본 논문은 2015 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단 첨단 사이언스·교육 허브 개발 사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2014M3C1A6038793).

참고문헌

1. <https://design.edison.re.kr/mketch>.
2. DING, Jienan, et al. Design and coordination kinematics of an insertable robotic effectors platform for single-port access surgery. Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on, 2013, 18.5: 1612-1624.
3. PATNAIK, Lalit; UMANAND, Loganathan. Kinematics and dynamics of Jansen leg mechanism: A bond graph approach. Simulation Modelling Practice and Theory, 2016, 60: 160-169.