

# 역기구학을 이용한 다이브 시트 레그부의 링크 메커니즘 설계 Link Mechanism Design of Dive Seat Leg Part using Inverse Kinematics

\*신동석<sup>1</sup>, #전의식<sup>1</sup>

\*D. S. Shin<sup>1</sup>, #E. S. Jeon(osjun@kongju.ac.kr)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>공주대학교 기계공학과

Key words : Inverse kinematics, Dive Seat, Rear seat, Structural Design, Link Mechanism

## 1. 서론

현대의 RV차량은 일반적으로 일반 승용차에 비해 탑승인원수와 적재 공간이 가변적이다. RV차량은 목적에 따라 전열시트(Front seat)와 후열시트(Rear seat)로 나뉘게 되는데, 전열시트의 기술은 안전성과 안락함에 집중되고, 후열시트의 기술은 기능성과 편의성에 집중된다. 따라서 후열시트는 승차 인원 및 적재 공간에 대한 욕구를 만족시키기 위해 다양한 구조의 기능성 시트가 나오는 추세이다. 공간 가변 기능이 적용된 기능성 시트로는 후방으로 젖혀지는 싱킹시트(Sinking seat)와 전방으로 젖혀지는 다이브&폴드(Dive&Fold)가 대표적이다. 본 연구는 상하 운동만으로 수납/인출 될 수 있는 다이브 시트의 레그부 링크 메커니즘의 설계 방안을 제시한다.

## 2. 다이브 시트 레그부의 링크 메커니즘 설계

다이브 시트는 Fig. 1과 같은 링크 구조로 이루어져 있다. 다이브 시트 레그부의 좌표 기준점은 레그부 우측의 O점이다. 레그부를 구성하는 링크는 좌측 순으로 l<sub>1</sub>, l<sub>2</sub>, l<sub>3</sub>, l<sub>4</sub>, l<sub>5</sub>의 5절 링크다.

Fig. 2와 같은 접이 메커니즘은 Seat back 후면의 Handle를 작동시켜서 Seat back과 Seat cushion을 연결하고 있는 Recliner 기능을 일시적으로 해제하고 Seat를 접을 수 있으며, 동시에 핸들로 전달되는 외력으로 링크 및 캐처를 동작시키며 일괄적으로 다이브 시트를 격납 및 인출 될 수 있게 해준다.

이상적인 접이 메커니즘을 위해서 격납 공간의 경계가 시트 링크와 접촉되지 않아야 하고, 격납 상태에서 Front seat link(l<sub>3</sub>)와 Seat cushion(l<sub>2</sub>) 및 Seat back 후면이 수평과 가까워야 한다.

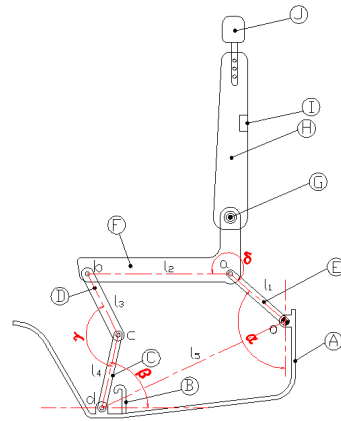


Fig. 1 Schematic diagram of dive seat

Table 1 Structure of Dive seat

Symbol	Name
A	Base frame
B	Catcher holder
C	Front base link (l <sub>4</sub> )
D	Front seat link (l <sub>3</sub> )
E	Rear base link (l <sub>1</sub> )
F	Seat cushion (l <sub>2</sub> )
G	Recliner
H	Seat back
I	Handle
J	Headrest

## 3. 역기구학을 이용한 링크 메커니즘 개선

다이브 시트의 안전한 수납을 위해 Fig. 3(a)와 같이 시트의 a점에 대한 궤적을 곡선으로 설정했다. 이때 O점과 d점은 위치가 변하지 않으며 Rear base link (l<sub>1</sub>)의 회전과 무관하게 Seat cushion (l<sub>2</sub>)의 각은 변하지 않는다고 가정하였다. 또한 Front seat link (l<sub>3</sub>) 및 Front base link (l<sub>4</sub>)의 접이 메커니즘은 δ각이 180° 이하의 값으로 접혔을 때부터 적용되고, 격납 공간과 맞닿지 않는다고 가정하였다.

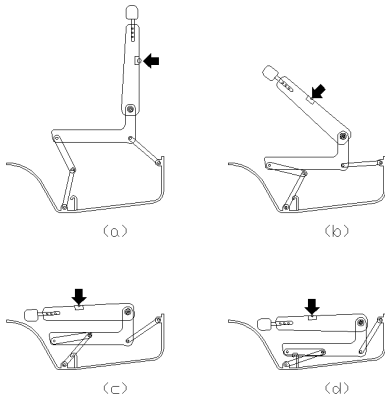


Fig. 2 Manual dive seat profiles for the folding sequence

Fig 3(b)와 같이 레그부의 주요 부품을 링크 모델로 치환하여 Fig 3(a)의 조건에 적합한 링크 궤적을 구하였다.

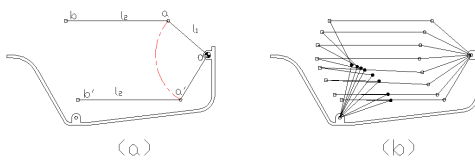


Fig. 3 About the cushion and leg connection structure

Rear base link ( $l_1$ )의 길이에 따라 Front seat link ( $l_3$ ) 및 Front base link ( $l_4$ )의 회전 반경이 변하며, 이에 따라 Seat cushion ( $l_2$ )이 격납 공간과 충돌을 일으킬 수 있다. 또한 Front link( $l_3, l_4$ )의 길이에 따라 접이 메커니즘이 불안정해 질 수 있다.

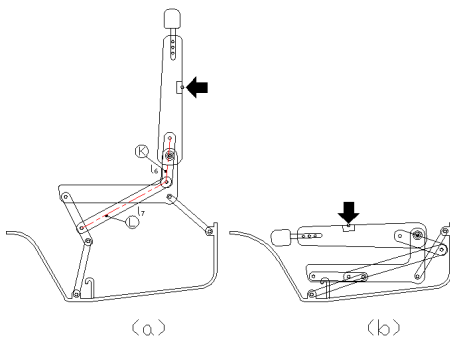


Fig. 4 Add Guide link to the dive seat

Table 2 Add Guide link to the dive seat

Symbol	Name
K	Front guide link ( $l_6$ )
L	Rear guide link ( $l_7$ )

Fig. 4는 Guide link( $l_6, l_7$ )는 Seat back이 접힘과 동시에 Front seat link ( $l_3$ )를 당겨주는 구조를 취하면서 Front link( $l_3, l_4$ )의 길이에 따른 접이 메커니즘 불안정 현상을 해결해 주는 방법을 보여준다. Fig. 3과 같은 링크 구조는 Front link( $l_3, l_4$ )의 회전이 독립적이므로 길이에 따른 메커니즘 제약을 받는다. 그러나 Fig. 5와 같은 링크 구조는 Guide link( $l_6, l_7$ )에 의해 Front link( $l_3, l_4$ )의 회전이 일괄적으로 이루어지므로 Front link( $l_3, l_4$ )의 길이에 따른 설계 제약을 줄여준다.

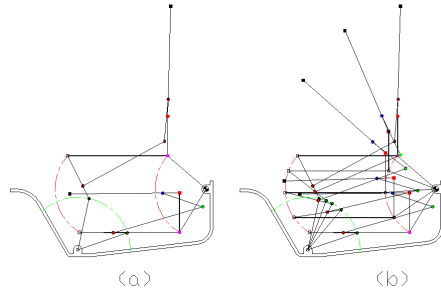


Fig. 5 Trajectory analysis using inverse kinematics

#### 4. 결론

본 연구에서는 다이브 시트의 레그부 링크 메커니즘 설계에 대하여 역 기구학적 방법을 사용하고 설계에 대한 개선 방안까지 고찰해 보았다. 그 결과는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

1. 다이브 시트의 격납과 인출의 결과 값을 미리 결정하고, 역기구학을 이용하여 링크간 메커니즘 관계를 구하였다.
2. Front link( $l_3, l_4$ )의 길이에 따른 격납 동작의 멈춤 현상에 대해 Seat back과 연결되는 Guide link를 이용하는 방법으로 개선안을 제시하였다.

#### 후기

본 연구는 지식경제부와 한국산업기술진흥원의 지역산업기술개발사업으로 수행된 연구결과입니다.

#### 참고문헌

1. 양윤식, 전의식, "역기구학을 이용한 리액티브 헤드레스트의 구조 설계 방안", 한국정밀공학회, 921-922, 2011.2
2. 양윤식, 전의식, "싱킹시트의 최적 경로 제어를 위한 설계 방안" 한국자동차공학회 춘 추계 학술대회 논문집, 402-402, 2008.