

# 철도물류 활성화를 위한 차세대 물류운송 시스템의 새로운 구동방식에 관한 연구

## Novel Driving Mechanism of the Next Generation Transportation Systems for Revival of Railroad Logistics

이권순 · 이영진 · 이진우 · 조현철 · 한동섭 · 한근조

K. S. Lee, Y. J. Lee, J. W. Lee, H. C. Cho, D. S. Han and G. J. Han

(접수일 : 2008년 11월 17일, 수정일 : 2008년 12월 22일, 채택확정 : 2008년 12월 23일)

**Key Words** : DMT(복합모드 트레일러), Transportation(운송시스템), Reposition(재위치), Driving(구동)

**Abstract** : Many advanced nations have been developing the next generation logistic systems to effectively deal with gradually increased logistic flows over the world. Particularly, dual mode trailer (DMT) systems are significantly focused as a new alternative transportation which basically provides integrating of the land and railroad services. This paper presents new driving mechanism for DMT systems using the hydraulic pressure cylinder systems. Such is mechanically composed of supporting and rotating parts independently, which are mostly important for whole system performance. We analyze feasible operational problem occurred in driving mechanism from the conventional DMT systems and compare our proposed deign specification with the Modalohr DMT system to demonstrate its reliability and practicability.

### 1. 서 론

최근 전세계적으로 나라간 물동량의 증가로 인하여 선진항만국가에서는 차세대 항만터미널을 계획하거나 건축 중에 있다. 이러한 현장에서는 물류를 보다 신속하고 효율적으로 처리하는 기술과 이에 상응하는 시스템을 요구하거나 개발되고 있는 실정이다. 특히, 기존의 운송방식을 획기적으로 개선하려는 노력이 물류선진국으로부터 일고 있으며, 이는 기존의 육로와 철로 운송을 동시에 사용할 수 있는 복합운송시스템에 지대한 관심이 모여지고 있다. 다시 말해, 컨테이너와 같은 화물을 육로운송의 대표적인 시스템인 트레일러와 철송의 기차에도 양하역이 가능한 DMT(Dual Mode Trailer) 시스템의 구현으로서 프랑스와 독일 등의 선진국가에서는 이미 시운행중에 있거나 활발한 연구가 진행 중이다<sup>1,2)</sup>.

현재까지 다양한 DMT 시스템이 개발되고 있으며, 기계적 구조와 구동방식에 의해 piggyback, bimodal, 화차회전형 그리고 평형 이적재형 시스템으로 크게 구분되어진다<sup>2)</sup>. piggyback 시스템은 평상이 높은 독일이나 일본 등의 철송방식으로 사용되고 있으나 전체적으로 차량의 높이가 상승하여 터널을 통과하는데 한계가 있다. 국내에서는 이러한 문제점 등의 제기로 적용되기 어려운 시스템이다. road-railer라고 불리우는 bimodal 방식은 기존 철송의 Door to Door 서비스를 위하여 미국에서 최초로 개발되었으며 그 후 네덜란드에서 bogie를 탑재한 방식이 개발되었다. 이 시스템은 비교적 구조가 간편하지만, 보기시스템을 트레일러에 항상 싣고 다녀야 하는 단점이 있다. 다음으로, 화차회전형 방식은 트럭이 화차에 사선으로 진입한 후 트레일러가 분리되는 혁신적인 방식으로 화차의 중앙부가 회전하여 장착이 되는 방식이다. 현재 프랑스에서 상용으로 운행중에 있으며 유럽 전역으로 확장하는 계획이 진행중이다. 이 시스템은 현실적으로 가장 적용이 가능한 시스템으로 각광을 받고 있으며, 대표적으로 modalohr<sup>3)</sup>, cargo-speed<sup>4)</sup> 그리고

조현철(책임저자) : 동아대학교 대학원 전기공학과 PostDoc. 연구원

E-mail : hyuncho@gmail.com, Tel : 051-200-6950  
이권순, 이진우, 이영진 : 동아대학교 전기공학과  
한동섭, 한근조 : 동아대학교 기계공학부

flexi-waggon<sup>5)</sup> 등을 들 수 있다. 마지막으로, 평형 이적재형 DMT 시스템은 회전화차형 방식과 유사하나 컨테이너가 화차와 평형상태에서 이적재가 가능하도록 설계가 되어진 방식이다. 이러한 시스템은 화차의 회전공정이 필요 없으므로 구조적으로 화차 회전형 보다는 구조가 간단하나 효율적인 작업성이 떨어지며 작업공간도 보다 많이 필요한 단점이 대두되고 있다. 대표적인 평형이적재형 DMT로는 cargo-beamer<sup>6)</sup>와 cargo-domino<sup>7)</sup>가 있다.

최근 화차회전형 DMT 시스템이 차세대 복합물류운송 시스템으로 크게 대두되고 있다. 그 일례로 현재 프랑스에 시행중에 있으며 향후 10년 내에 유럽의 주요 국가에 이러한 시스템을 적용한 운송네트워드를 구성할 계획이 일고 있기 때문이다. 하지만 이러한 화차회전형 방식은 자연배경, 영토의 크기 등과 같은 국가의 자연적 환경에 따른 그 시스템의 메커니즘이나 구동방식 등을 수정하여 설치를 계획하고 있다. 특히 구동방식의 경우 기존의 물류터미널의 특성에 맞는 방식으로 변경하는 시스템을 설계하고 있다. 이러한 계획은 시스템의 성능은 향상시키면서 기계부품의 수를 감소시킴으로서 단가를 낮추려는 노력의 일환으로 볼 수 있다.

본 논문에서는 화차회전형 DMT의 새로운 구동방식을 제안한다. 회전형 방식에는 크게 지지부와 회전부로 그 기계적 구성이 구분되어지며 이 두 공정이 전체 시스템의 성능을 좌우하게 된다. 우선 기존 시스템에서 발생하는 문제점을 파악하고 이러한 문제를 해결하기 위한 새로운 방식의 구동시스템을 개발한다. 또한 기존의 화차회전형 DMT 시스템의 대표적인 모델인 모달로(modalohr) 시스템과 개발한 구동방식에 대하여 성능을 비교분석하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 화차회전형 DMT 시스템에 대하여 서술하며, 3장에서는 DMT 시스템의 주요 구동메커니즘에 대하여 서술한다. 4장에서는 화차회전형 DMT 시스템의 새로운 구동방식을 제안하며 5장에서 제안한 구동시스템의 하중조건을 서술한다. 6장에서 제안한 방식과 기존 메커니즘에 대한 비교분석을 실시하며 마지막으로 7장에서 결론 및 향후 연구에 대하여 서술한다.

## 2. 화차회전형 DMT 시스템

회전형 DMT 시스템은 그림 1에서 보는 바와 같이 현재 프랑스 등 물류운송국가에서 활발히 개발

및 시운전을 실시하고 있는 시스템으로서 화차를 회전시켜 트레일러의 컨테이너를 이적재하는 방식이다. 이러한 운송시스템은 기존의 화차에 비해 이적재 시간이 현저하게 감소되며 또한 작업공정이 매우 간편하다. 회전식 DMT에서 가장 중요한 메커니즘은 화차를 회전시키기 위한 공정이 매우 중요하며 이와 관련된 구동방식이 전체 시스템의 성능을 좌우한다. 회전형 DMT 시스템의 구동메커니즘은 주로 화차를 들어올리는 lifting 장치와 들어올린 화차를 회전시키는 rotating 장치로 크게 나눌 수 있다. 한편, lifting 장치부는 또한 화차를 정확한 위치에 놓이게 하는 정위치 장치와 들어올린 화차를 지지하는 장치로 구성되어진다.

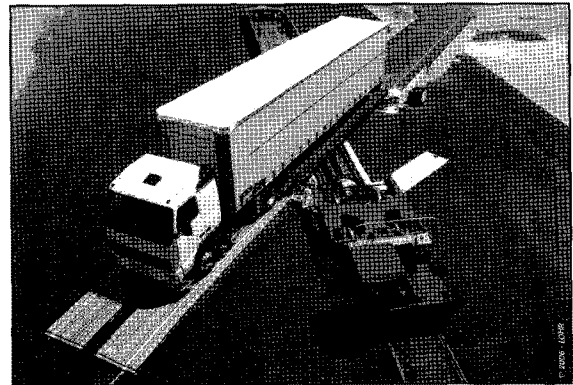


Fig. 1 Rotary DMT systems

## 3. 회전형 DMT 시스템의 구동메커니즘

### 3.1 DMT 수송시스템의 지지방식

버킷 회전 시 버킷을 지지하는 방식은 크게 동심원 지지, 중앙 지지, 양단 지지로 나눌 수 있다. 동심원지지 방식은 그림 2(a)와 같이, 프레임과 버킷에 동심원 형태의 홈을 두고 버킷 회전 시 언더 프레임이 지지하는 방식으로 Reposition 및 Lifting 공정이 필요없는 것이 장점이다. 그러나 버킷과 화차간의 마찰면적이 증가하여 이러한 미끄럼 마찰로 인해 마찰저항이 증가하는 단점이 있다. 또한 기구적으로 내구성이 저하되며 결국 정밀한 회전구동이 어려운 단점이 있다.

중앙지지 방식은 그림 2(b)에 보여주고 있으며, 버킷의 회전 시 버킷의 중앙 하단에 지지대를 설치하여 버킷의 중앙을 지지하는 방식으로 구동 시스템이 간소화되는 특징이 있다. 하지만, 적재물 무게의 편심으로 구조적 불안정성이 증가하며 회전 및 정지 시 큰 힘이 요구된다. 마찬가지로 기구적 내구

성이 저하되며 Reposition 및 Lifting 공정이 반드시 필요하게 된다.

그림 3(c)의 양단지지 방식은 버킷 회전 시 버킷의 양단에 지지대를 설치하여 버킷의 양단을 지지하는 방식으로, 구조적으로 안정된 메커니즘을 가지며 하중의 편심을 고려할 필요가 없는 장점이 있다. 반대로, 다른 방식에 비해 구조적으로 다소 복잡한 단점이 있으며 따라서 상대적으로 많은 부가 장치가 요구가 되며, Reposition과 Lifting을 위한 과정이 꼭 필요하게 된다.

특히 동심원 및 중앙지지 방식에 비해 양단 지지는 부가 장치들이 일부 추가로 요구되지만 구조적으로 매우 안정된 구조이며, 내구성면에서도 매우 우수한 것으로 간주된다. 기본적으로 시스템은 안정성을 최우선으로 하여야 하며, 가급적 간단한 구조를 가지고 내구성이 우수한 경제적 구조로 설계가 되어야 한다. 종합적으로 DMT 수송시스템의 지지방식으로 버킷의 양단을 지지하는 양단지지방식이 기구학적 및 시스템 관점에서 볼 때 비교적 효과적으로 사료된다.

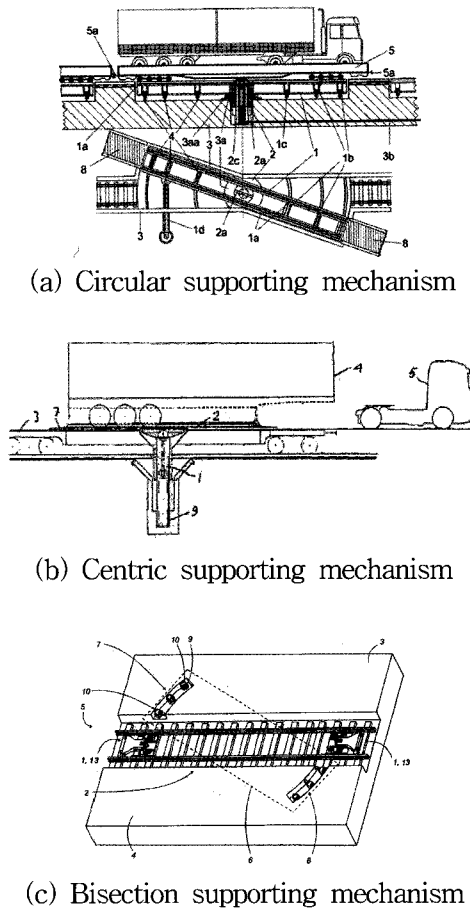


Fig. 2 Three supporting mechanisms for DMT systems

### 3.2 DMT 시스템의 회전방식

버킷을 회전시키기 위한 방식은 크게 실린더 방식, 중앙 회전방식, 양단 회전방식으로 나눌 수 있다. 그림 3(a)의 실린더 회전방식은 차체 또는 외부에 실린더를 설치하여 버킷을 회전하는 방식으로 실린더를 통해 제어하므로 동력 손실이 없으며 내구성 및 설치구조가 간단한 장점이 있다. 단점으로는 차체에 실린더가 설치될 경우 차량무게가 증가하며 외부 실린더의 경우 버킷과 체결을 위한 과정이 요구된다.

중앙 회전방식은 그림 3(b)와 같이, 차량의 중앙에 회전을 위한 장치를 설치하여 버킷을 회전시키는 방식으로서 구동 시스템의 구현이 간단한 장점이 있다. 하지만, 회전중심에서 회전을 시키므로 회전 및 제동 시 큰 토크가 요구되는 단점이 있다. 또한 중앙 회전을 위하여 편심하중을 고려해야 한다.

그림 3(c)의 양단 회전방식은 버킷의 양단에 롤러 및 회전자를 설치하여 회전하는 방식으로서 무게편심을 고려할 필요가 없으며 레일 안쪽에 설치되므로 공간 활용이 용이한 특징이 있다. 한편, 회전 및

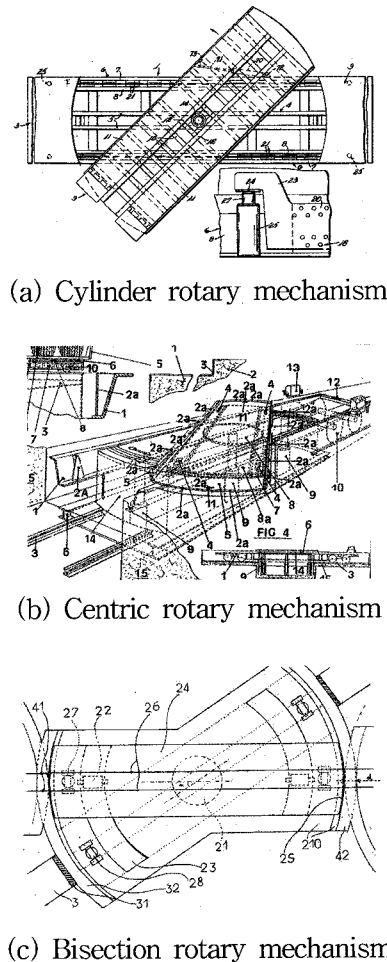


Fig. 3 Three rotary mechanisms for DMT systems

제동 시 슬립으로 인한 동력 손실이 발생하며 다소 복잡한 구조적 메커니즘이 요구된다.

요약하면, 기본적으로 양단 회전방식이나 실린더를 이용한 회전방식은 내구성이나 효율성 면에서 우수하다고 분석된다. 그 중 양단 회전방식 중 가장 효과적인 방식이 롤러 구동방식이며 이는 Lohr사에서 롤러를 활용하여 버킷을 회전시키는 양단회전방식을 특허등록을 하여 상용화 제품으로 출시하였기 때문에 특허분쟁의 우려가 예상된다. 하지만, 롤러 마모에 따른 내구성, 정지문제 등을 감안할 때 독자적인 기술개발을 위해서는 양단 회전방식을 채택할 수 없을 것으로 분석된다. 따라서, 본 논문에서는 DMT 수송시스템의 회전방식으로서 설치가 간단하고 lifting과 repositioning 작업을 동시에 구현할 수 있는 실린더 회전방식을 채택하였다. 특히, 본 논문에서는 제안한 실린더 회전방식에서는 별도의 repositioning 장치를 없애고 실린더에서 동시에 구동할 수 있는 방식을 개발하여 시스템의 간소화를 이루도록 하였다.

#### 4. 실린더 방식의 구동 메커니즘 설계

##### 4.1 구성도 및 개념설계

본 논문에서 제안하는 DMT 시스템의 구동방식으로 양단지지 및 회전방식으로 실린더를 사용하여 버킷을 회전시키는 방식이며 그림 4는 전체시스템의 구성도를 보여준다.

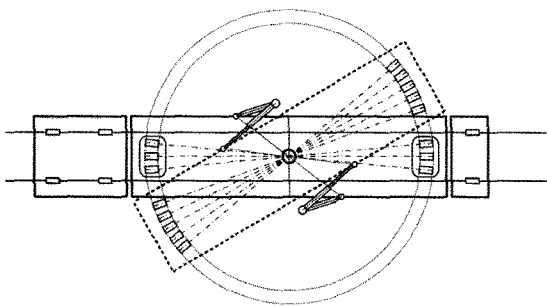


Fig. 4 Driving system with cylinder mechanism

양단 지지방식은 화차를 정해진 작업 장소에 위치시키기 위한 화차 재위치 설정장치 (Repositioning System)를 필요로 한다. 현재 상용화되고 있는 Lohr사의 Modalohr 시스템의 경우 Repositioning을 위해 레일 중앙에서 유압실린더를 사용하여 버킷 아래쪽에 있는 링크(Under frame)를 잡아 밀어서 화차를 정해진 위치에 놓이도록 하는 장치를 사용

하고 있다. 본 논문에서는 버킷의 회전을 위해 사용되는 유압시스템을 활용하여 Repositioning과 Rotating을 동시에 수행할 수 있도록 구성하였다. 현재 상용화되어 적용되고 있는 Lohr사의 Modalohr와 새롭게 제안된 구동시스템은 다음과 같은 작업공정이 요구되어진다.

- 1) Repositioning System : 화차의 재위치 설정
- 2) Lifting System : 버킷을 들어올림
- 3) Rotating System : 버킷을 회전시킴

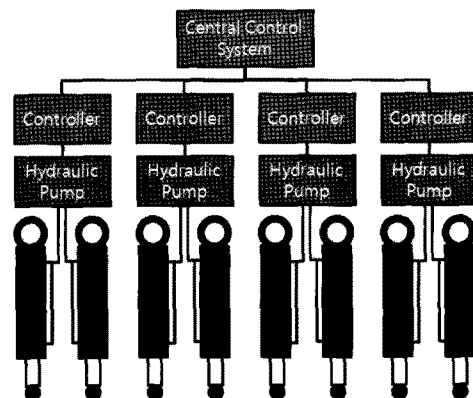
Lohr사의 시스템은 Repositioning을 독립적인 장치를 사용하여 수행하고, Lifting과 Rotating을 하나의 시스템으로 수행하도록 설계된 것에 반해 본 논문에서 제안하는 구동방식은 Repositioning과 Rotating을 하나의 시스템(실린더 방식)으로 수행하고 Lifting은 독립적인 장치를 사용하여 수행하도록 설계되었다.

##### 4.2 Repositioning & Rotating System

그림 5는 본 논문에서 개발한 DMT 시스템의 구동메커니즘에 대한 개략도와 각 요소의 구성도를 보여준다. 우선, Repositioning의 경우, 기차가 도착하면 모터를 사용하여 그림 5의 실린더 왼쪽에 있는



(a)



(b)

Fig. 5 Schematic diagram and elements of repositioning & rotating Systems

축을 회전시켜 피스톤 끝의 척이 버킷의 측면에 부딪히게 한 후 피스톤을 밀어서 버킷 측면에 있는 고리에 걸어 체결한다. 그리고 피스톤을 끌어당겨 화차가 정해진 위치에 놓이게 함으로서 완료하게 된다. 다음으로, Rotating 공정의 경우, 버킷을 들어 올린 후 버킷의 양쪽에서 중앙 편을 중심으로 피스톤을 함께 밀어서 버킷을 회전시킨다. 작업이 끝나면 반대로 피스톤을 끌어당겨 버킷을 원 위치 시키는 순서를 갖는다. 그림 6은 유압실린더의 3D 형상을 보여준다.

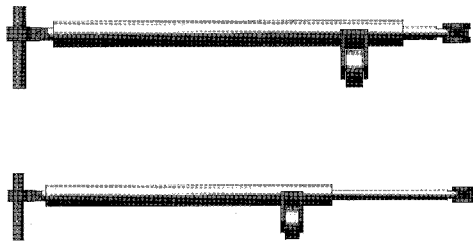
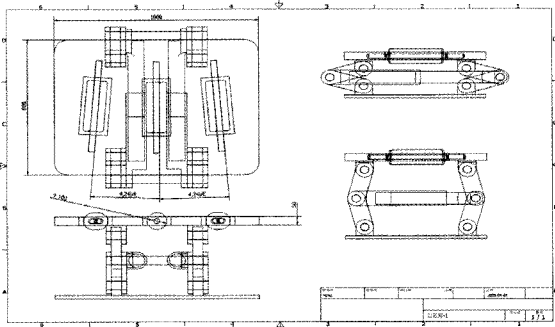


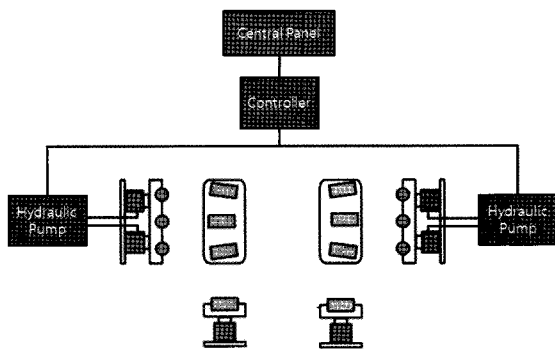
Fig. 6 Appearance of hydraulic pressure cylinders

#### 4.3 Lifting System

그림 7은 본 논문에서 개발한 Lifting 시스템에 대한 개략도와 각 요소의 구성도를 보여준다.



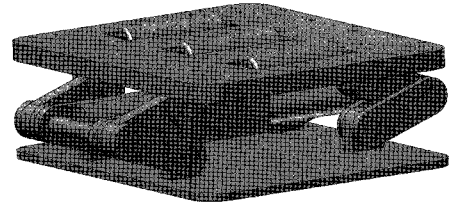
(a)



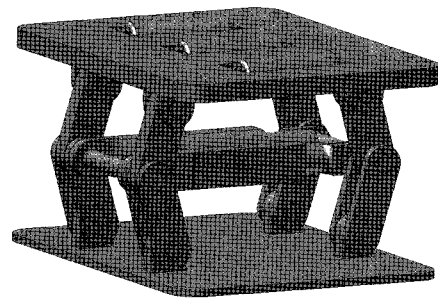
(b)

Fig. 7 Schematic diagram and elements of lifting systems

Lifting은 화차가 정해진 위치에 놓이게 되면 별도 고정장치(Fixing System)를 사용하여 보기(Bogie)를 고정시킨 후 버킷 양단 하단부에 설치된 자유회전을 할 수 있는 롤러를 장착한 Lift를 들어 올려 버킷을 들어 올리게 된다. 그림 8은 마찬가지로 유압 Lift의 3D 형상을 보여준다.



(a)



(b)

Fig. 8 Appearance of lifting systems

### 5. 각 구동시스템의 하중조건

#### 5.1 Repositioning & Rotating System

본 논문에서 개발한 DMT의 구동시스템은 독립된 한 개의 요소 시스템으로서 화차의 Repositioning과 Bucket의 Rotating을 독립적으로 수행하므로 시스템의 기구학적 분석을 위하여 각각

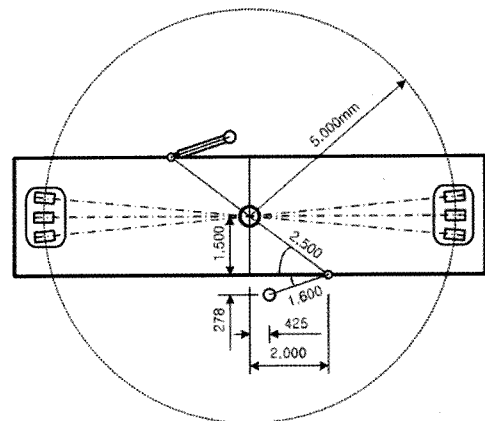


Fig. 9 Installation positions and dimensions of each element

의 동작특성을 분석하여야 한다. 그림 9는 하중산출을 위한 각 구성품의 설치위치 및 치수를 보여준다.

우선, Repositioning을 위한 용량을 계산하기 위하여, 휠(wheel)과 레일사이의 구름마찰에 의한 마찰력( $\mu W$ )보다 실린더의 하중( $F_c$ )이 커야 한다<sup>8)</sup>. 한편, 유압실린더는 버킷과 10°의 각도를 유지하고 있으므로 실린더의 요구조건은 다음과 같다.

$$F_c \cdot \cos 10^\circ \geq \mu W \quad (1)$$

예를 들어, 평균 구름마찰계수  $\mu = 0.05$ , 화차 한 량의 하중  $W = 60[\text{tonf}]$  일 경우, 안전계수  $FS = 2$ 를 고려하면 피스톤 하중( $F_c$ )은 다음과 같이 주어진다(그림 10 참조).

$$F_c \geq \frac{0.05 \times 60}{\cos 10^\circ} \times 2.0 = 6.09 \text{ tonf} \quad (2)$$

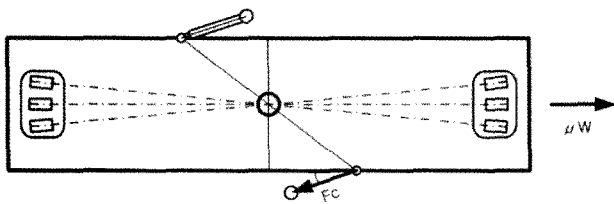


Fig. 10 Geometric model of the wagon

다음으로, 버킷의 Rotating 용량을 산출하기 위하여 버킷과 롤러사이의 구름마찰에 의한 저항토크( $T_f$ )보다 실린더에 의한 구동토크( $T_d$ )가 커야 하므로 다음과 같은 조건이 주어진다.

$$T_d \geq T_f \quad (3)$$

다음으로, 실린더를 밀어서 버킷을 회전시킬 때 하중조건을 다음과 같다(그림 11 참조).

$$F_c \times \sin \theta_s \times R_c \geq \mu \times \frac{W}{2} \times R_r \quad (4)$$

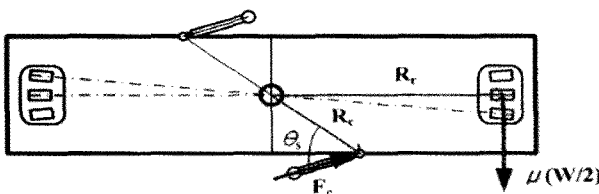


Fig. 11 Weight relations of the bucket

유압실린더는 버킷과 10°의 각도를 유지하고 있으며, 실린더 연결점과 수평축이 이루는 각도는 36.9°

이므로  $\theta_s$ 는 46.9°가 된다. 평균 구름마찰계수  $\mu = 0.05$ , 보기를 뺀 화차 한 량의 하중이  $W = 50[\text{tonf}]$  일 때, 안전계수 2.0을 고려하면 피스톤 하중  $F_c$ 은 다음과 같다.

$$F_c \geq 0.05 \times \frac{50}{2} \times \frac{5,000}{2,500} \times \frac{1}{\sin 46.9^\circ} \times 2.0 = 6.85 \quad (5)$$

다음으로 실린더를 끌어 당겨서 버킷을 원 위치로 되돌릴 때 하중조건을 다음과 같다(그림 12 참조).

$$F_c \times \sin \theta_r \times R_c \geq \mu \times \frac{W}{2} \times R_r \quad (6)$$

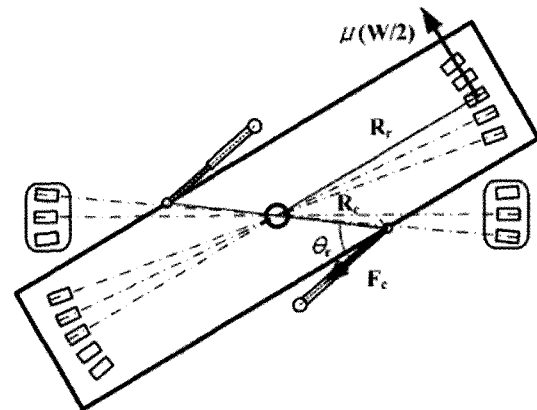


Fig. 12 Kinetic model of the bucket

한편, 버킷을 레일방향과 30° 회전시켰을 때,  $\theta_r$ 은 42.6°가 된다. 평균 구름마찰계수  $\mu = 0.05$ , 보기를 뺀 화차 한 량의 하중  $W = 50[\text{tonf}]$  일 때, 안전계수 2.0을 고려하면 피스톤 하중( $F_c$ )은 다음과 같다.

$$F_c \geq 0.05 \times \frac{50}{2} \times \frac{5,000}{2,500} \times \frac{1}{\sin 42.6^\circ} \times 2.0 = 7.39 \quad (7)$$

그러므로 화차를 Repositioning 할 때와 버킷을 회전시킬 때를 모두 고려하였을 때 실린더 용량을 최대 10[tonf]으로 설정하여야 한다.

## 5.2 Lifting System

그림 13에서 보는 바와 같이 버킷을 Lifting 하기 위한 시스템은 버킷 하나당 2개의 기구가 설치되어야 한다. 따라서 하나의 Lifting System에 작용하는 하중은 버킷과 화물의 총 자중(W)의 절반이 된다.

Table 1 Performance comparison between the proposed DMT and Modalohr systems

항목 \ 구분	제안한 DMT 시스템	Modalohr
Repositioning 부	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bogie 바로 옆에서 체결이 가능</li> <li>Centering과 Fixing을 동시에 가능</li> <li>두 시스템이 같은 방향으로 작동</li> <li>10량 당 2EA사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bucket 아래에서 Link와 체결</li> <li>Centering과 Fixing을 동시에 가능</li> <li>두 시스템이 서로 마주보고 작동</li> <li>10량 당 2EA 사용</li> </ul>
Lifting 부	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bucket 양 단 하부에서 들어 올림</li> <li>Lifting 용량:40ton/set</li> <li>Bucket을 안정적으로 들어 올림</li> <li>Lifting 동작만을 요구하므로 구조가 단순함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bucket 양단 하부에서 들어 올림</li> <li>Lifting 용량: 30ton/set</li> <li>Bucket을 안정적으로 들어 올림</li> <li>Rotating을 위한 장치들이 설치되어 구조가 복잡함</li> </ul>
Rotating 부	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bucket 양 측면에서 유압실린더 구동을 통해 Bucket회전</li> <li>유압실린더 사용으로 에너지 손실을 줄임</li> <li>유압실린더를 이용하여 직접 bucket을 회전시키므로 제어가 용이하여 추가 시스템 불필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bucket 양 단 하부에 설치된 Roller 구동을 통해 Bucket 회전</li> <li>Roller를 사용함에 따라 에너지 손실이 큼</li> <li>설정 각에서 정지시키기 위한 추가 시스템 필요</li> </ul>

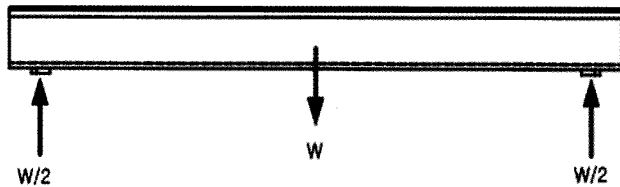


Fig. 13 Mechanical model of the bucket for lifting

그림 13과 같이, lifting을 위해 실린더 시스템이 구동되며 한 대의 Lifting System에는 2대 실린더가 적용된다. 따라서 하나의 실린더에 대한 자유물체도는 그림 14와 같다.

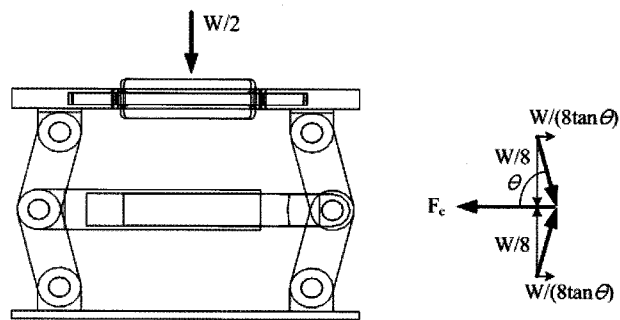


Fig. 14 Construct and free physical diagrams of cylinder for driving

따라서 한 대의 실린더시스템이 부담해야할 하중  $F_c$ 는 다음과 같이 주어진다.

$$F_c = \frac{W}{4} \cdot \frac{1}{\tan\theta} \quad (8)$$

그러므로  $\theta$ 가  $45^\circ$ 보다 클 때 버킷에 접촉하여 들어 올리면 수직방향 하중  $W/4$  보다 작은 힘으로 들어 올릴 수 있다. 예를 들어,  $W=50[\text{tonf}]$  이고,  $\theta=45^\circ$ 일 경우  $F_c=12.5[\text{tonf}]$ 가 됨을 알 수 있으며 따라서, 실린더 용량은  $15[\text{tonf}]$ 로 설정되어야 된다.

### 6. Modalohr DMT와의 성능 비교분석

본 논문에서 제안한 DMT 시스템의 구동방식의 타당성 및 신뢰성을 검증하기 위하여 기존의 Modalohr 시스템과 그 성능을 비교분석하였으며 표 1은 분석결과에 대한 요약이다. 비교연구의 결과로부터 두 시스템 간 큰 차이점은 Modalohr 시스템의 경우 구동장치의 대부분이 레일 안쪽에 위치하고 있으며, 구동하는 부속 장치들에 비해 많은 것으로 분석되어졌다. 이는 공정 절차를 증가시킬 뿐만 아니라 복잡한 구조로 유지·보수의 약점을 갖는다고 할 수 있다고 사료된다. 한편, 제안 시스템은 레일 바깥쪽에 실린더 쌍을 뒀으로써 이러한 약점들을 보완하고자 하였으며, 구조 및 동작을 단순화시키고 직접 구동방식을 이용함으로써 동작에 대한 효율성 또한 향상시킬 수 있었다.

## 7. 결 론

본 논문은 차세대 물류운송 시스템으로 각광을 받고 있는 DMT 시스템에 대한 새로운 구동방식을 제안하였다. 제안한 구동메커니즘은 유압 실린더 기구를 이용하여 DMT 화차의 지지 및 회전메커니즘을 설계하였다. 제안한 방식은 기존의 DMT 방식의 일종인 Modalohr 시스템과의 성능을 비교분석하여 성능의 우수성 및 신뢰성을 검증하였다. 향후 연구 계획으로는 설계한 구동메커니즘의 실제 적용가능성을 분석하기 위하여 pilot를 제작하여 실험을 실시할 예정이며, 또한 수평이적재 DMT 시스템에 대한 새로운 구동방식을 개발하고자 한다.

## 후 기

본 연구는 건설교통기술평가원의 교통체계효율화 사업의 연구비지원(07교통체계-물류05)에 의해 수행되었음.

## 참고문헌

1. 동아대학교, 2007, "철도물류 활성화를 위한 Dual Mode Trailer(DMT) 수송시스템 개발 기획", 건교평 기술보고서.
2. 이영진 외 5인, 2008, "DMT(Dual Mode Trailer) 시스템 개발을 위한 기술동향 및 기술성 분석", 한국항해항만학회 논문지, vol. 32, no. 8, pp. 629 ~ 636.
3. <http://www.modalohr.com/>
4. <http://www.cargospeed.ro/>
5. <http://www.ettar.eu/download/Eriksson.pdf>
6. <http://www.cargobeamer.com/>
7. [http://fpedas.uniza.sk/zdal/cisla/2\\_07/zdal\\_02\\_07\\_cele.pdf](http://fpedas.uniza.sk/zdal/cisla/2_07/zdal_02_07_cele.pdf).
8. F. Pfeiffer, 2008, Mechanical system dynamics, Springer.