

# 형상 적응 이동 메커니즘의 플랫폼 이동 시스템 개발

## Development of Platform System for Surface Adaptive Moving Mechanism

\*전경태<sup>1</sup>, 전민석<sup>1</sup>, 김병곤<sup>1</sup>, 박소라<sup>1</sup>, #홍대희<sup>1</sup>

\*K. T. Jun<sup>1</sup>, M. S. Jeon<sup>1</sup>, B. G. Kim<sup>1</sup>, S. Park<sup>1</sup>, #D. Hong(dhhong@korea.ac.kr)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 기계공학과

Key words : Surface Adaption, Tube, Platform Moving System

### 1. 서론

자원의 고갈과 환경 오염이 심각해짐에 따라 대체자원의 개발의 필요성이 증대되고 있다. 풍력발전 방식은 하나의 대안으로서 수요가 증가하고 있으며 이에 따라 검사 및 유지, 보수에 대한 수요도 증가하고 있다. 기존에는 줄이나 크레인을 이용하여 사람이 직접 풍력발전기의 블레이드에 접근하여 검사 및 유지, 보수 작업을 하는 방법이 주로 사용되었다.[1] 하지만 이러한 방식은 작업 환경의 영향을 많이 받고 작업자의 위험성을 수반하는 문제점이 있다.[2] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 연구실에서는 튜브를 이용한 형상 적응 이동 메커니즘(Surface Adaptive Moving Mechanism)에 대한 연구가 진행 중이다. 이는 지상에 설치된 튜브에 공기를 공급하여 상승하는 메커니즘으로서 튜브가 블레이드의 형상에 적응하며 감싸 올라가는 방식이다. 본 논문에서는 형상 적응 이동 메커니즘을 사용하여 검사 및 유지, 보수 장비를 설치하고 작업 공간을 제공할 수 있는 플랫폼을 설계 하였다.

### 2. 형상 적응 이동 메커니즘

형상 적응 이동 메커니즘은 Fig.1 와 같이 튜브의 한쪽 끝은 튜브 보관소 안쪽에 고정되고 반대쪽 끝은 바깥쪽에 고정된다. 공기를 주입함으로써 바깥쪽에 쌓인 여분의 튜브가 팽창하며 상승하게 되고 튜브 상단부를 지나 안쪽 벽을 형성하게 된다. Fig.2 는 튜브가 블레이드의 곡면 형상을 감싸고 올라가는 그림이다.

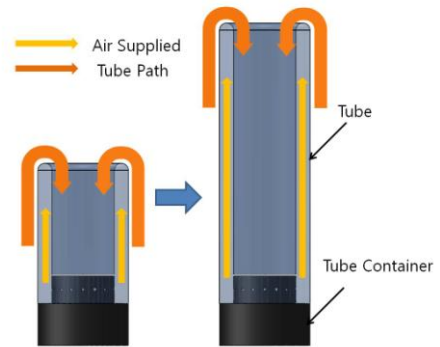


Fig. 1 Overview of Surface Adaptive Moving Mechanism

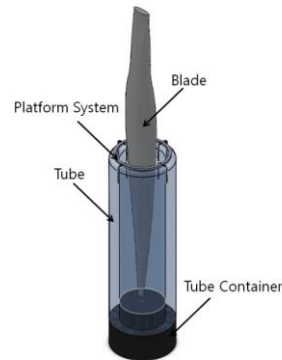


Fig. 2 Surface Adaptive Moving Mechanism with Platform System

### 3. 플랫폼 시스템의 구조 및 메커니즘

플랫폼 이동 시스템은 크게 플랫폼 몸체와 고정용 다리로 이루어져 있다. 플랫폼 몸체는 고리모양의 구조물로 형상 적응 이동 메커니즘

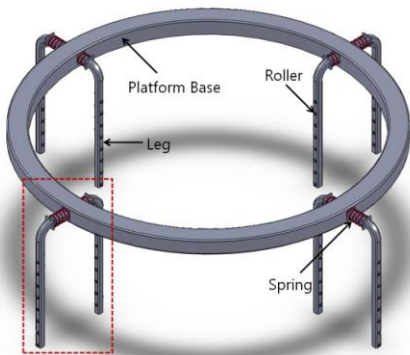


Fig. 3 Structure of Platform System

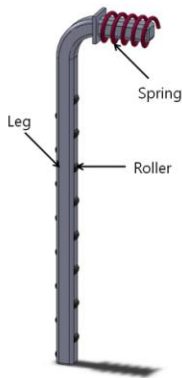


Fig. 4 Detailed Structure of Leg

튜브의 상단에 얹히게 된다. 지면과의 수평을 유지하며 블레이드 보수작업 시 장비를 장착시키고 사람이나 장비를 상승 및 하강시키는 역할을 한다. 튜브와의 고정 및 평형 유지를 위한 고정용 다리가 플랫폼 몸체에 결합된다. 플랫폼 몸체의 안쪽 지름은 블레이드의 현의 최대 길이보다 크게 설계되었다. Fig.3와 같이 고정용 다리는 두 개가 한 쌍으로 플랫폼 몸체에 90도 간격으로 총 4쌍이 설치된다. 고정용 다리는 플랫폼 몸체를 기준으로 안쪽과 바깥쪽에 설치되며 Fig.2의 모습처럼 튜브를 사이에 고정시킨다. 스프링을 이용하여 각 고정용 다리를 플랫폼 본체 쪽으로 잡아당기고 튜브에 밀착시킴으로써 플랫폼 전체의 안정성을 향상시킨다. 하지만, 스프링의 강도가 너무 크게되면 고정용 다리가 튜브의 면을 파고들어 그 틈 사이에 끼는 현상이 발생할 수 있다.

고정용 다리는 튜브 및 블레이드와 접촉하는 면에 여러 개의 롤러가 설치되어 튜브의 상승 과정에서 마찰을 줄인다. 안쪽의 고정용 다리의 경우에는 블레이드, 튜브와 동시에 마찰을 하게 되므로 Fig.4와 같이 롤러가 양쪽면에 교차하며 위치한다.

#### 4. 결론

형상 적응 이동 메커니즘은 블레이드 유지, 보수에 있어서 줄을 사용하여 상승하는 방식에 비해 블레이드에 가하는 하중을 줄일 수 있고 튜브가 감싸는 물체의 형상에 적응을 하기 때문에 시스템의 구조도 간단해 질 수 있다. 본 논문에서는 형상 적응 이동 메커니즘의 활용을 위한 플랫폼 시스템을 설계하였다. 이 시스템은 튜브의 상단부에 필요한 장비를 탑재하거나 작업자를 탑승시키기 위한 플랫폼의 하부구조로써 튜브와 작업 플랫폼의 연결체 역할을 하게 될 것이다. 이를 달성하기 위해서는 무엇보다도 안전성을 확보할 수 있어야 하고, 작업 플랫폼 또한 내부의 물체의 형상에 적응하는 메커니즘에 대한 연구가 필수적이다.

#### 후기

본 연구는 2012년 지식경제부가 지원한 "5MW급 해상풍력발전기용 블레이드 손상감지 및 공력성능 운영관리를 위한 로봇 기술 개발 (과제번호 10041091)" 사업을 통해 수행되었습니다.

#### 참고문헌

1. Dalili, N., Edrisy, A., and Carriveau, R., "A Review of Surface Engineering Issues Critical to Wind Turbine Performance," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **13** (2), 428-438, 2009
2. Marsh, G. "The Challenge of Wind Turbine Blade Repair", *Renewable Energy Focus*. Vol. 12, no. 4, pp. 62-66. Aug 2011.