

# 선박 케이블 포설용 대용량 Elec. Winch 개발 Development of High Capacity Electric Winch for Cable Pulling

\*#김은태<sup>1</sup>, 김호경<sup>2</sup>, 이동훈<sup>3</sup>

\*#E. T. Kim<sup>1</sup>(euntae.kim@onestx.com), H.K.Kim<sup>2</sup>, D.H.Lee<sup>3</sup>  
STX 조선해양(주) 기술연구소

Key words : Electric Winch, Cable Pulling, Cable Tray, Direct Drive

## 1. 서론

선박용 케이블 포설은 선박의 건조 과정에서 많은 작업 시수와 높은 작업 강도를 요하는 작업이다. 당사의 케이블 포설 현황은 Man-Pulling 방식과 소형 윈치를 이용한 두가지 방식으로 진행되었다. Man-Pulling 방식은 직선 길이 80M 이상과 케이블의 굵기 100SQ (단면적) 이상에서는 작업이 불가능 하다. 기존 케이블 포설용으로 사용중인 소형 윈치의 견인력은 약 1.5Ton 으로 최근 건조중인 대형선 작업에는 적합하지 않아 13,000TEU 와 같은 대형선 케이블 포설을 목적으로 대용량 Elec. Winch 를 개발하게 되었다. 현재 케이블 포설 자동화를 위해서 멀티드럼 지그와 케이블 포설시 케이블 보호와 부하를 줄여주기 위한 각종 가이드 롤러가 개발되어 사용 중에 있다.

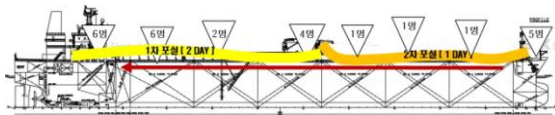


Fig. 1 Man-Pulling 케이블 포설

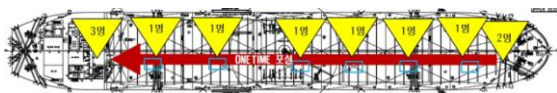


Fig. 2 Winch 를 이용한 케이블 포설

그림 1 과 2 는 Man-Pulling 과 Elec. Winch (기존 1.5Ton) 를 사용했을 때 작업 방법과 작업 시간을 비교 한 것이다. Man-Pulling 방식은 2 개의 구간으로 나누어 1 차 포설과 2 차 포설을 진행 하였고 Elec. Winch 의 경우에는 One Time 으로 포설을 진행하였다. 테스트 결과 54K 같은 소형선에는 기존 작업방식으로 케이블 포설이 가능하지만 13,000TEU 와 같은 대형선의 케이블 포설은 기존 1.5Ton 윈치 용량으로는 작업의 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 작업의 효율을 높이고 기존 방식으로 작업하기 힘든 케이블 포설을 대용량 Elec. Winch 를 개발 하여 선박 건조 및 생산성 향상에 기여하고자 한다.

## 2. 기구부 개발

케이블 포설을 위한 직선거리는 최대 300M 이며 단위 길이(M) 당 케이블 무게는 최대 10(Kg)이다. 케이블 마찰계수를 고려해서 약 3Ton 을 견인 할 수 있는 Elec. Winch 를 설계 하였다. 기존 윈치의 단점인 구동시 발생하는 소음문제와 케이블 트레이 체결 문제를 해결하기 위해 다양한 지그를 설계 하였으며 기구부의 하중을 줄이기 위해 AC Servo Motor 와 감속기를 Direct Drive 방식으로 체결하여 속도제어 및 토크제어를 할 수 있도록 하였다.

그림 3 과 같이 Elec. Winch 의 작업 환경에 맞도록 보조 지그를 제작하여 설치 및 조작이 용이 하도록 하였다. 주요 특징으로는 AC Servo Motor 를 사용하여 속도제어 및 토크제어가 가능하다는 것이다. 상위 Controller 에서 지령된 속도 및 토크 명령에 따라

구동되며 지정한 힘 이상의 부하가 걸렸을 때 Following Error 가 발생하여 Elec. Winch 를 안전하게 정지시켜 준다. Elec. Winch 의 기능 중에서 가장 중요한 부분이 드럼으로의 동력전달이다. 효율적인 동력전달을 위해서 Motor 로부터 감속기를 거쳐서 드럼으로 동력이 전달되는 부분에 Direct Drive 방식으로 설계하여 전체적인 크기를 줄이고 효율을 향상시킬 수 있었다.

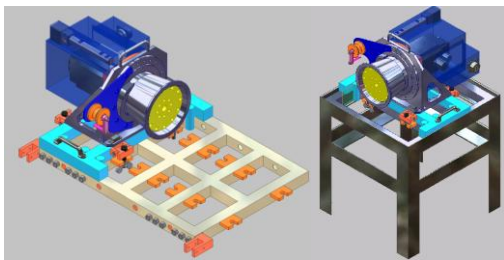


Fig. 3 개발된 Elec.Winch 및 보조지그

### 3. 테스트

#### 3.1 견인력 테스트

그림 4 와 같이 Elec. Winch 의 견인력을 테스트 하기 위해서 로드셀을 사용 하였으며 케이블 단위 길이당 무게를 고려하여 견인력을 산출 하여 모터 용량을 선정 하였다.

$$T = f \times W \times L$$

(f: 마찰계수)  
 (W: 케이블 무게 [kg/M])  
 (L: 직선 구간 길이 [M])



Fig. 4 견인력 테스트

#### 3.2 현장 테스트

케이블 포설 순서는 그림 5 와 같다.

멀티드럼 지그를 설치한 다음 포설하고자 하는 케이블을 견인케이블에 고정을 시킨다. 그리고 Elec. Winch 를 구동하면서 멀티 드럼의 케이블을 풀어주는 방식으로 진행한다.



a) 멀티드럼 지그



b) 케이블 체결



c) Elec. Winch 구동



d) 작업자 확인

Fig. 5 현장 테스트

### 4. 결론

선박 케이블 포설용 대용량 Elec. Winch 개발을 통하여 당사의 케이블 포설 작업에 적합한 대용량 Elec. Winch 와 관련된 보조 지그를 개발 하였다. 대용량 Elec. Winch 는 3Ton 의 견인력을 가지고 최대 15M/Min 의 작업 성능을 가지고 있다. 작업의 편의성과 현장의 작업 환경을 고려하여 전용 제어 시스템을 설계하여 적용하였다. 현장 적용 결과 작업 환경개선과 작업시수 절감효과를 가져 왔으며 선박 케이블 포설 자동화율을 높이는 효과를 가져 왔다.

### 참고문헌

1. 권순도,곽태욱,김성엽, 2009, Double Wheel 을 이용한 선박용 케이블 포설장비 개발, 한국정밀공학회 논문집
2. 조상훈,박래석,우성우, 1997, 윈치 자체 구동형 케이블 정렬 시스템 개발, 한국정밀공학회지
3. 하정민,한동섭,한근조, 2009, 듀얼모드 무어링 윈치의 제동력에 대한 연구, 한국정밀공학회 2009년 논문집
4. 김민희, 2009, 서보시스템 제어
5. 홍장표, 2008, 기계설계 이론과 실제