

# 스마트와이어피더를 위한 자기코어-공심코어 결합기 조합의 유도결합통신과 안전모니터링 응용

손경락<sup>1</sup>, 김현식<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국해양대학교, <sup>2</sup>㈜매트론

<sup>1</sup>krsohn@kmou.ac.kr

## Inductively coupled communication of magnetic core-air core coupler combination for smart wire feeder and its application to Safety Monitoring

Kyung-Rak Sohn<sup>1</sup>, Hyun-Sik Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korea Maritime & Ocean University, <sup>2</sup>Matron Corporation

### 요약

본 논문은 와이어피더에 체결되는 싱글케이블의 접지선을 통신선로 이용하여 통신망을 구축하는 방법에 관한 것이다. 공심형 결합기와 자심형 결합기를 조합한 유도형 전력선 통신으로 30 Mbps의 통신 대역폭을 확인하였다.

### I. 서론

조선소에서 선박, 해양플랜트, 그리고 해상구조물 등은 강재를 절단한 후 소 조립, 대 조립, 도장 등의 공정을 거치면서 만들어지는데, 선체 조립 과정에는 다양한 용접과 용단이 이루어진다. 이러한 작업 중에 발생하는 불티는 화재 원인이 되어 폭발사고가 발생하거나, 밀폐공간이 만들어지면서 작업장에 공기의 흐름이 느려지고 산소 농도가 저하되어 질식 사고로 이어진다. 이미 건조된 선박에는 기존 유선망이나 무선 기술을 활용하여 안전 모니터링을 위한 설비를 구축할 수 있으므로 사물인터넷 적용이 가능하다. 그러나 야드와 같은 현장에서 고정통신망을 이용할 수 없거나 무선통신이 작동하지 않는 환경이라면 적절한 통신방식을 찾아야 한다. 이곳에 용접선이나 전력선과 같은 금속성 케이블이 있다면 전력선 통신은 매우 효과적인 통신수단이 될 것이다 [1].

본 논문에서는 와이어 피더의 싱글 케이블에 있는 접지선을 통신선로 활용하는 방법을 제시한다. 이를 위하여 와이어 피더 접지선에는 공심 코어형 결합기를 체결하고 반대쪽 접지선이 연결되는 용접기 본체에는 페라이트 코어형 결합기를 적용하는 시험을 진행하였다.

### II. 본론

그림 1은 조선소에서 용접을 위해서 사용하는 싱글 케이블이 체결된 와이어피더이며 용접작업자가 휴대하는 송급 장치이다. 본 연구에서는 이 장치에 인터넷 공유기 기능을 부여하여 현장에서 모바일 핫스팟(Hot-spot)으로 이용하고자 한다. 선체 블록 조립을 위한 용접을 수행하는 야드에는 작업자의 안전을 감시할 수 있는 통신수단이 마땅하지 않다. 유도형 전력선 통신을 이용한다면 추가적인 통신인프라 구축 없이도 와이어피더의 싱글 케이블을 통신선로로 사용할 수 있다. 싱글 케이블은 전력과 제어신호 전송을 위한 커넥터, 가스공급을 위한 호스, 공통 접지선 등 세 가닥으로 구성되어 있다. 통신선로로는 용접에 의한 고전류 영향을 받지 않는 공통 접지선을 선택하였다. 경량화를 위해서 와이어 피더 내부에는 공심 코어형 결합기를 접지선에 장착하였고, 용접기 본체의 접지선에는 페라이트 코어형 결합기를 체결하였다.

그림 2는 전력선 모델을 통해 처리되는 통신 대역폭을 Jperf를 사용하여 측정한 결과를 보여준다. Jperf는 TCP 또는 UDP 네트워크에서 달성할 수 있는 최대 대역폭을 능동적으로 측정하기 위한 도구이다. 1초 간격으로 30번 5회 반복 측정한 평균 대역폭은 30Mbps이다. 와이어피더 내부에 장착된 와이파이 모듈을 이용하여 사물인터넷 기반의 환경모니터링 데이터 전송은 충분히 가능할 것

으로 판단한다.

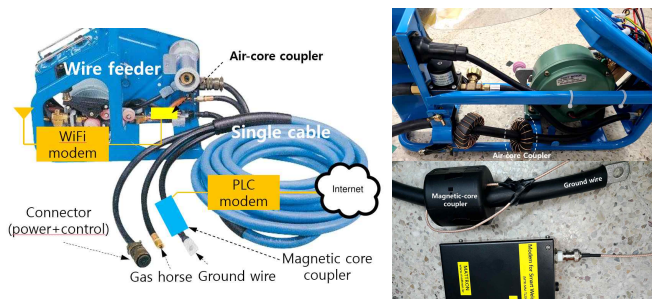


Figure 1. PLC-based smart wire feeder using magnetic core and core coupler.

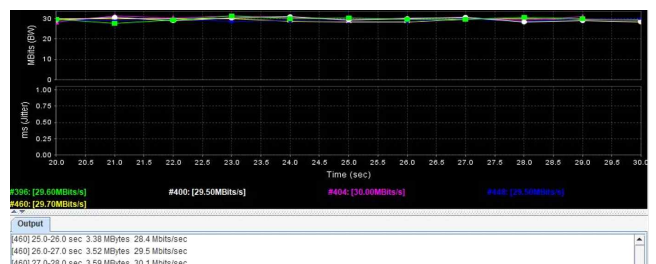


Figure 2. Bandwidth measurement ( $\approx 30$ Mbps)

### III. 결론

본 논문에서는 싱글케이블이 장착된 와이어피더의 접지선을 이용하여 유도형 전력선 통신을 성공적으로 테스트한 결과를 보고하였다. 모바일 핫스팟 기능을 장착한 와이어피더와 접지선 통신의 조합은 기존의 유무선 통신망 활용이 적절하지 않은 작업장 또는 구조물에 사물인터넷을 위한 효율적인 통신망을 지원할 것이다.

### ACKNOWLEDGMENT

This research was financially supported by the Ministry of SMEs and Startups (MSS), Korea, "Regional Specialized Industry Development Program (R&D, S3365146)" supervised by Korea Institute for Advancement of Technology (KIAT).

### 참고문헌

[1] K. R. Sohn and H. S. Kim, J. Advanced Marine Engineering and Technology, vol. 47, no. 6, pp. 379-384, 2023.