

## 엑스선을 이용한 디지털 통신기법 연구

박재연\*, 이한구

\*한국원자력연구원, 포항가속기연구소

\*jaeyeon@kaeri.re.kr, hangulee@postech.ac.kr

## A Study on digital communication technique using X-ray radiations

Park Jae Yeon\*, Lee Han-Koo

\*Korea Atomic Energy Research Institute, Pohang Accelerator Laboratory

### 요약

본 논문은 엑스선을 이용해 디지털 데이터를 무선으로 전달하기 위한 통신기법을 연구하였다. 엑스선 통신은 기존의 전파로 통신하기 어려운 플라스마 환경에서 높은 투과력을 지니, 극초음속으로 이동하는 지구 귀환 우주선과의 통신을 가능케 한다. 엑스선을 이용한 무선통신은 고속 엑스선 펄스를 제어해 디지털 정보를 변환 및 전송하고, 실리콘 광전 센서를 이용해 그 신호를 복원하여 수신한다.

### I. 서론

엑스선 통신은 다양한 분야에서 새로운 도전과 기회를 창출하고 있다. 엑스선의 플라스마에 대한 높은 투과력은 우주 공간에서 위성 간이나 태양계 너머로 로봇과의 통신을 가능케 한다. 특히나 지구로 귀환하는 우주선의 경우 공력가열 플라스마로 인해 RF 통신이 불가능하지만 엑스선 통신이 그 대안으로 떠오르고 있다. [1-3]

### II. 본론

본 논문에서는 엑스선을 이용해 디지털 정보를 송수신하는 기법을 제안한다. 디지털 통신은 문자나 그림, 영상 정보를 가진 아날로그 신호를 0과 1의 디지털 신호로 변환해 정보를 전달하고 이를 다시 아날로그 신호로 변환하는 통신 방식이다. 엑스선 통신은 엑스선 발생 장치에서 디지털 신호로 변환된 엑스선 펄스를 발생시키고, 광전센서를 이용해 이 신호를 획득하여 아날로그 신호로 변환한다. 이때 엑스선 펄스는 수십 kV로 가속된 전자빔을 제어하여 발생시키는 것으로 고전압 MOSFET을 이용한다. 이 MOSFET 소자는 송신 PC에서 변환한 ASCII CODE 문자에 맞춰 작동한다. 디지털 정보를 포함한 엑스선 펄스는 섬광체 기반 실리콘 광전센서에서 획득되며, 송신신호의 통신 프로토콜에 따라 정보를 복원한다.



그림 1 엑스선을 이용한 디지털 신호 송수신 시스템

### III. 결론

본 논문에서는 엑스선을 이용해 디지털 정보를 송수신하는 기법을 연구하였다. 엑스선 펄스를 제어하여 디지털 정보를 전송하고, 광전센서를 이용해 엑스선 신호를 획득 및 복원한다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구이다 (No. RS-2024-00421687).

### 참고문헌

- [1] Mitchell, J. W. "NASA Set to Demonstrate X-ray Communications in Space," *Goddards Emerging Technologies*, Vol. 15, No. 2, pp. 9-10, 2019.
- [2] P. S. Ray, S. I. Sheikh, P. H. Graven, M. T. Wolff, K. S. Wood, K. C. Gendreau, "Deep space navigation using celestial X-ray sources," In *Proceedings of the 2008 National Technical Meeting of The Institute of Navigation*, pp. 101-109, 2008.
- [3] W. Zhou, X. Tang, Y. Liu, S. Hang, H. Li, J. Mu, S. Lai, "Power budget and performance analysis of X-ray communication during the Earth re-entry of spacecraft," *Optik*, Vol. 199 p. 163521, 2019.