

원자력 발전소의 실내 구조를 반영한 배제구역 연구

°장도영*, 윤상운* 박종언**, 추호성*, 주재율***, 김영미***, 이준용****

*홍익대학교 전자전기공학부

**홍익대학교 메타물질전자소자연구센터

***한국원자력안전기술원

****홍익대학교 컴퓨터공학부

jlee@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 원자력 발전소에서는 계측제어 시스템의 유지보수 및 경량화 측면에서 많은 장점이 있는 무선시스템 적용이 시도되고 있다[1]. 그러나 원전 내에서 계측제어 장비가 무선 신호에 의해 오작동하는 경우 전자파 간섭으로 심각한 위험을 초래할 수 있다. 따라서 계측제어 장비는 무선신호에 의해 형성되는 배제구역 밖에 배치되어야 하며, 실내 다양한 산란체가 존재할 경우 자유공간 대비 배제구역이 상이하게 나타날 수 있다. 하지만 국내 원자력발전소의 실내 구조를 고려한 배제구역 도출 연구는 충분하지 못한 실정이다.

본 논문에서는 원자력발전소에 무선시스템을 적용할 경우 도출되는 배제구역을 분석하였다. 실내 배제구역 도출을 위해 Ray tracing 기법을 적용하는 Wireless Insite 전자파 시뮬레이터를 활용하였으며 실제 원자력발전소의 실내 구조와 유사한 한국원자력안전기술원의 시뮬레이터동을 모델링하였다. 또한 도출된 실내 배제구역을 자유공간에서의 배제구역과 비교 분석하였다.

II. 본론

그림 1은 한국원자력안전기술원 시뮬레이터동의 구조를 나타낸다. $15 \times 18 \times 6 \text{ m}^3$ 의 실내공간 내에는 계측제어장비를 비롯하여 철제 테이블 등 다양한 산란체가 존재하며 송신안테나의 위치는 $(x, y) = (9 \text{ m}, 6.5 \text{ m})$ 로 가정되었다. 그림 2는 실내 산란체를 고려했을 때, 도출되는 배제구역을 자유공간의 경우와 비교하여 나타낸다. 신호 주파수와 세기가 각각 2.4 GHz, 1 W 일 때, 자유공간에서의 배제구역 대비 실내환경에서의 배제구역은 최대 4.6 배 넓게 나타난다.

III. 결론

본 논문에서는 원자력발전소 실내 환경에서 무선시스템을 적용 시, 실내 산란체를 고려한 배제구역을 도출하였다. 송신안테나가 $(x, y) = (9 \text{ m}, 6.5 \text{ m})$ 에 위치할 때, 실내 환경에서 배제구역은 자유공간 대비 4.6 배 넓게 나타나는 것으로 확인되었다.

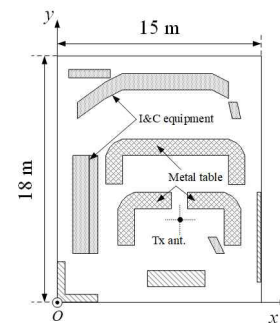


그림 1. 한국원자력안전기술원 시뮬레이터동 구조

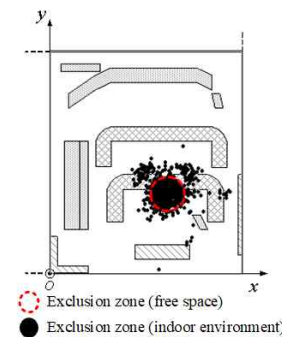


그림 2. 실내공간에서 도출된 배제구역

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported in part by the Nuclear Safety Research Program through the Korea Foundation Of Nuclear Safety (KoFONS) using the financial resource granted by the Nuclear Safety and Security Commission (NSSC) of the Republic of Korea (No. 1805006) and in part by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (No. 2015R1A6A1A03031833).

참고문헌

- [1] J. K. Lee, "Adopting wireless technology in NPP I&C system," in *Proceedings of the Nuclear Procurement Issues Committee 2011*, pp. 13-14, Gyeongju, Korea, 2011.