

# 원자력 발전소 내 무선기기에 의한 실내 배제 구역의 최대 거리 연구

°윤상운\*, 장도영\*, 박종언\*\*, 추호성\*

\*홍익대학교 전자전기공학부, \*\*홍익대학교 메타물질전자소자연구센터

hschoo@hongik.ac.kr

## I. 서론

국내 및 국외 원자력발전소 내부 기기의 지속적인 그리고 효율적인 유지보수를 위해 무선통신기술의 적용 필요성이 점차 증가하고 있다. 하지만 국내 원자력발전소의 경우 현재 무선통신기기의 적용에 대한 연구가 미흡한 실정이다. 따라서 원전 내의 제어계측 장비에 영향을 미치는 높은 에너지의 전자파 분포에 대한 분석이 필요하다.

본 논문에서는 가상의 무선통신기기를 적용하였을 때 발전소 내부 임의의 실험 공간을 설정하여 전자파 영향성을 분석하였다. Ray tracing 방법을 적용하여 계산하는 Wireless InSite 전자파 시뮬레이터를 활용하여 실험 공간을 모델링하였다. 이로부터 자유 공간과 구별되는 배제 구역을 도출하였으며, 이 때 배제 구역<sup>[1]</sup>의 minimum distance  $d$ 의 최대값을 송신 안테나의 위치를 변화시켜 감에 따라서 조사하였다.

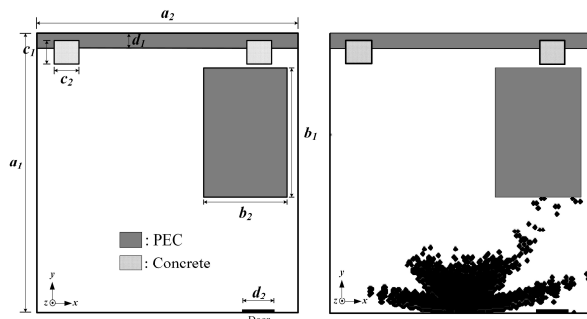


그림 1. 실험 공간의 구조 및 임의의 송신안테나에 의한 배제 구역

## II. 본론

그림 1은 Wireless InSite 전자파 시뮬레이터를 이용하여 모델링한 실험 공간과 시뮬레이션을 통해 도출한 배제 구역의 범위를 나타낸 것이다. 외벽의 크기는 가로( $a_2$ ), 세로( $a_1$ ), 높이가 각각 830 cm, 892 cm, 274 cm이고, PEC 재질로 구성된 무반사실은 가로( $b_2$ ), 세로( $b_1$ ) 길이가 각각 2.7 m, 4.13 m의 크기를 가진다. 그림 상단에 위치하는 기둥은 가로( $c_2$ ), 세로( $c_1$ ) 길이가 각각 0.8 m, 0.74 m 이다. 송신 안테나의 위치는 바닥으로부터 1.4 m의 위치에 있으며, 2.4 GHz 주파수에서 0 dBm의 전력을 송신하는 것으로

가정하였다.

그림 2는 그림 1과 동일한 송신안테나 조건으로 송신안테나의 위치를 0.2 m 간격으로 이동하면서 각 위치에서 도출되는 배제 구역의 최대 거리를 나타낸다. 이로부터 공간의 가장 자리에 송신 안테나가 위치한 경우, 배제 구역에서 minimum distance  $d$ 의 최대값이 나타남을 확인할 수 있다.

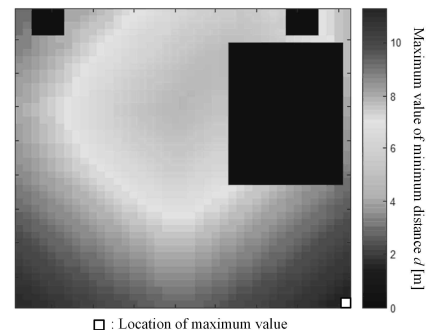


그림 2. 송신안테나의 위치에 따른 배제 구역에서 minimum distance  $d$ 의 최대값

## III. 결론

본 논문에서는 원자력 발전소 내부에서 송신안테나의 위치에 따른 배제 구역의 최대 거리를 분석하였다. 실내 공간의 모서리 부분으로 갈수록 크게 나타났으며,  $(x, y) = (8.125 \text{ m}, 0.125 \text{ m})$ 의 위치에서 배제 구역의 최소 거리가 11.27 m로 가장 크게 나타났다.

## ACKNOWLEDGEMENT

This research was partly supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (No. 2015R1A6A1A03031833) and the Nuclear Safety Research Program through the Korea Foundation Of Nuclear Safety (KoFONS) granted financial resource from the Nuclear Safety and Security Commission (NSSC) of the Republic of Korea (No. 1805006-0118-SB110).

## 참고문헌

[1] Nuclear Regulatory Commission, "Guidelines for evaluating electromagnetic and radio-frequency interference in safety-related instrumentation," Regulatory Guide 1.180, Office of nuclear regulatory research, 2003.