

工場空間における 920MHz-60GHz 無線環境シミュレーションと 現場実証の取り組み

製造現場やミリ波におけるレイトレース法の活用

Wireless Environment Simulation and Experimental Efforts

Using 920 MHz to 60 GHz in a Factory.

Ray Tracing Method for manufacturing site and millimeter wave

堀端 研志[†] 大植 裕司[†] 江村 鉄兵[†] 市川 泰史[†]

Kenshi HORIHATA[†] Hiroshi OHUE[†] Teppei EMURA[†] and Yasufumi ICHIKAWA[†]

[†] パナソニック株式会社 CNS 社 イノベーションセンター

概要

工場の IoT 化の手段として無線通信への期待が高まっている。工場の IoT 化で既に導入が進んでいるのは主に 5GHz 帯以下の無線規格であるが、60 GHz 帯(802.11ad)や 28GHz 帯(第 5 世代通信規格, 5G)の活用検討も進んでいる。これらの高い周波数(以降, ミリ波)では電波の直進性が非常に強く, 従来のように無線機を近くに置けば通信できるという意識では実運用が難しいため, より無線状況を把握した上での活用が望まれる。本稿では工場空間の無線環境シミュレーションにおけるレイトレース法の活用事例や, ミリ波を用いた現場実証の取り組み事例について報告する。

図 I は電波伝搬シミュレータとシステムレベルシミュレータを連携させた解析事例である。電波伝搬シミュレーションで計算した伝搬損失値と無線システム・無線機数・位置・移動ルート等を設定することでスループットの計算を行っている。ビームフォーミング時はビーム選択を行うことでミリ波の解析も可能としている。

図 II はミリ波の実証に用いた工場のシミュレーションモデルである。本稿では実測の受信電力と選択されたセクターID(アンテナ指向性番号)をシミュレーション結果と比較し, レイトレースシミュレーションにビームフォーミングのシステム計算を行うことで実験結果と良い相関を持つことを示した。

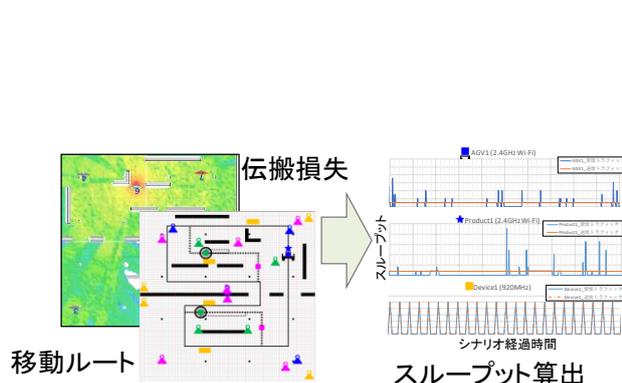


図 I システム性能解析の一例

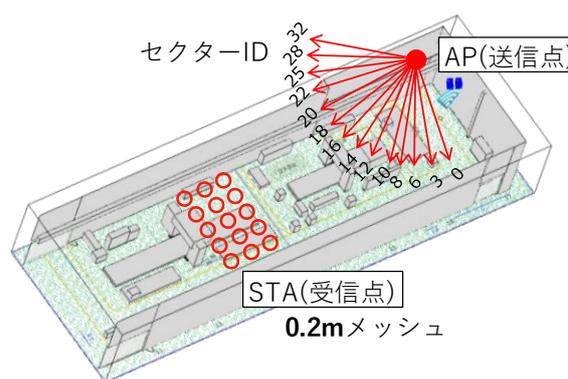


図 II ミリ波シミュレーションモデル

Abstract

Wireless communication is expected as a smart factory. The introduction of wireless communication in factories is mainly systems of 5 GHz or less, but studies on utilization of 60 GHz band (802.11ad) and 28 GHz band (5th generation communication standard, 5G) are also progressing. At these high frequencies (referred to as “millimeter waves”), the straightness of radio waves is very strong. Because it is difficult to actually operate with the consciousness that communication is possible if a wireless device is placed nearby as in the past, it is desirable to use it after understanding the wireless situation. In this paper, we report on the use case of ray-tracing method in wireless environment simulation of factory space and the case study of field demonstration using millimeter wave.