

# 工場におけるミリ波の伝送特性測定 ビームフォーミングによるカバレッジ拡大

## MM-Wave Application Performance on the Factory Floor Coverage Improvement by Beam-forming

大植 裕司 新海 宗太郎 植田 剛央 山崎 聡 山田 英之

Hiroshi OHUE Sotaro SHINKAI Takeo UETA Akira YAMASAKI Hideyuki YAMADA

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化にともない、配線が不要でレイアウト変更にも対応しやすい無線通信の活用が始まった。ミリ波は広帯域で干渉が少なく映像伝送やバックホール用途として期待されているが、電波の直進性から使い勝手が悪く普及が遅れている。今回、①802.11ad デバイスを用いて工場内で伝送実験を行い、工場内にビームフォーミングを適用した場合のスループットやカバレッジを明らかにするとともに、②シミュレーションによるビームフォーミングの再現や置局設計への活用可能性について検討した。

図 I は実験結果をまとめたもので、各地点の濃淡はスループット、数字は通信に使われたビーム番号（セクターID）を表している。28 箇所中 26 箇所が 100Mbps 以上、18 箇所が 1Gbps 以上のスループットが得られた。使用されたセクターID から伝搬経路を推定したところ、ビームフォーミングと反射波の相乗効果によるカバレッジの拡大が確認できた。

図 II はレイトレース法によりビームフォーミングの再現を試み、実験結果と比較した結果である。主要な工場設備を金属ブロックでモデル化し一回反射まで計算する簡易な近似で、受信電力が最大となるセクターID と実際に使用されたセクターID には良い相関が認められた。

これらの検討から、工場 IoT への安価なデバイスの活用や、シミュレーションに基づく置局設計の有効性が確認できた。今後、ミリ波通信の使い勝手の改善と普及につなげていきたい。

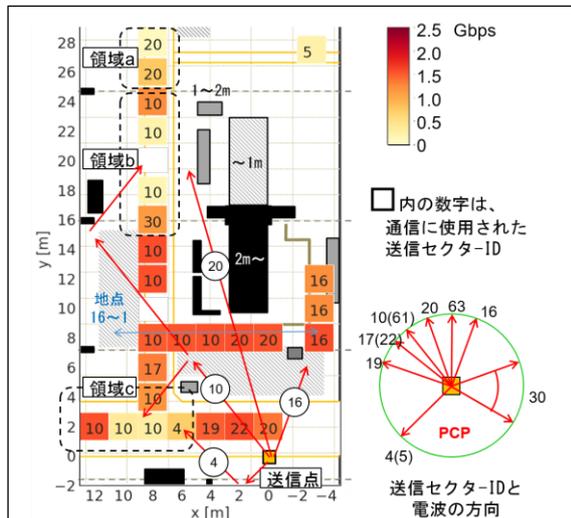


図 I 工場における 802.11ad の伝送特性例

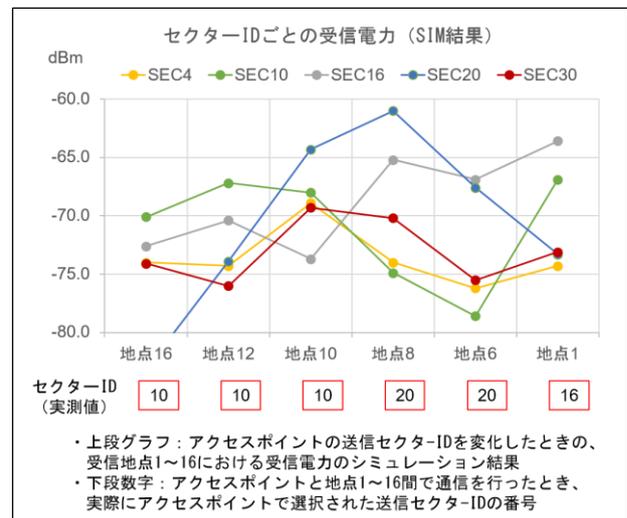


図 II ビームフォーミング効果のシミュレーションによる再現例

### Abstract

MM wave is reaching the opportunity to be used for video transmission and/or backhaul application at factory IoT. We have evaluated application performance of 802.11ad devices on the factory floor, and also tried to re-construct beam-forming capability using ray trace simulation method. As a result, we found that relatively wide coverage area can be obtained due to synergy of beam-forming and reflection rich environment. Simulation result seems good enough to explain experimental result, and suggest the possibility of deployment design based on simulation.