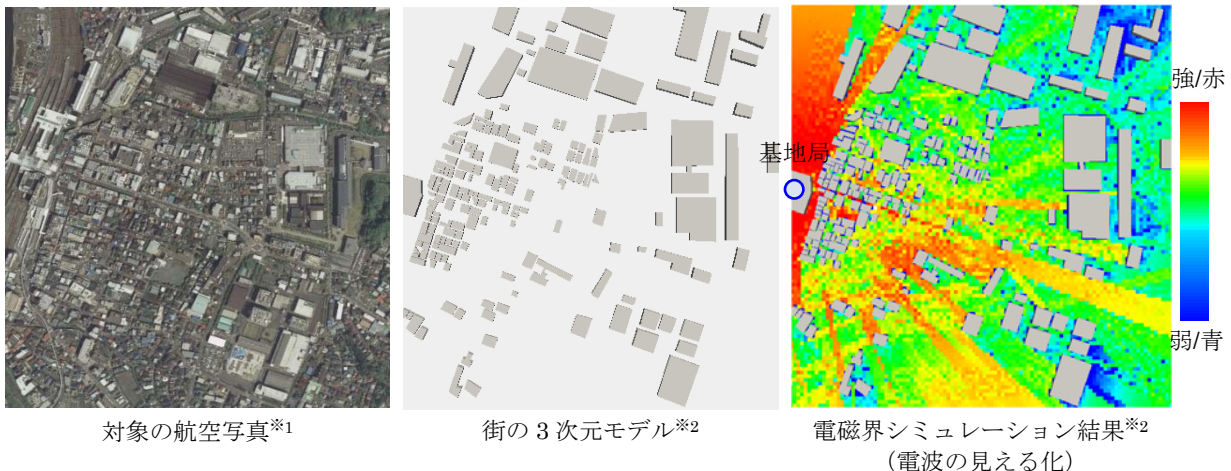


## NEWS RELEASE

### 無線機器の最適配置を支援 IoT を支える「電波見える化技術」を開発

三菱電機株式会社は、無線通信の電波強度を高速・高精度に把握し、無線機器の最適配置を支援する「電波見える化技術」を開発しました。電波強度の把握に必要な電磁界シミュレーションの高速化とその結果の見える化により、専門家による無線機器の配置設計が不要になり、街全体に加え、トンネルやオフィスなどへの IoT システム導入にかかる時間・コストの低減に貢献します。



※1 電波強度に影響を与える建物などの高さ情報を得るために、国土地理院の空中写真を使用

※2 国土地理院の空中写真を加工して3次元モデルを作成し、その3次元モデルに電波強度の情報を付与

#### 開発の特長

##### 1. 電波減衰を予測するモデルを構築し、高速・高精度に電波を見える化

- ・電波を見える化する対象空間の3次元モデルを構築することで、実環境に近い条件での電磁界シミュレーションを実現
- ・電波強度の計測手法であるレイ・トレース法\*<sup>3</sup>と電波の実測データベースから電波減衰の特性を抽出した統計モデルを併用することで、計算時間を100分の1に短縮
- ・電波減衰を予測する統計モデルは、オフィスや商業施設など個々の電波環境の電波強度を多数実測して構築し、従来モデルと比較し最も高い精度\*<sup>4</sup>を実現

※3 電波を光線（レイ）とみなして電波強度を計算する手法

※4 2017年5月24日現在（当社調べ）

##### 2. 無線機器の配置を最適化し、IoT システム導入の時間・コストを低減

- ・無線通信の状態を的確に把握し、街全体に加え、トンネルやオフィスでの無線機器の配置を最適化
- ・専門家による無線機器の配置設計が不要になり、IoT システム導入までの時間・コストを低減

#### 開発の背景

近年、オフィス、商業施設などにおいて、無線を使ってさまざまなモノをインターネットにつなげる IoT システムの導入が進められています。通常、無線システムを構築する際には、現場の構造物やレイアウトを元に専門家が無線機器の配置設計を検討して設置しますが、最適な設置場所を決めるまでには無線通信の強度測定を繰り返し行う必要があり、導入までの時間とコストに課題がありました。

当社は、IoT が導入されるさまざまなシーンで高速・高精度に電波を見える化する技術を開発しました。計算機上で仮想的に配置した基地局や無線 LAN アクセスポイント（AP）などの無線機器に対して高速に電磁界シミュレーション結果を表示することで無線通信の電波強度を確認でき、IoT システム導入にかかる時間とコストの低減に貢献します。

## 特長の詳細

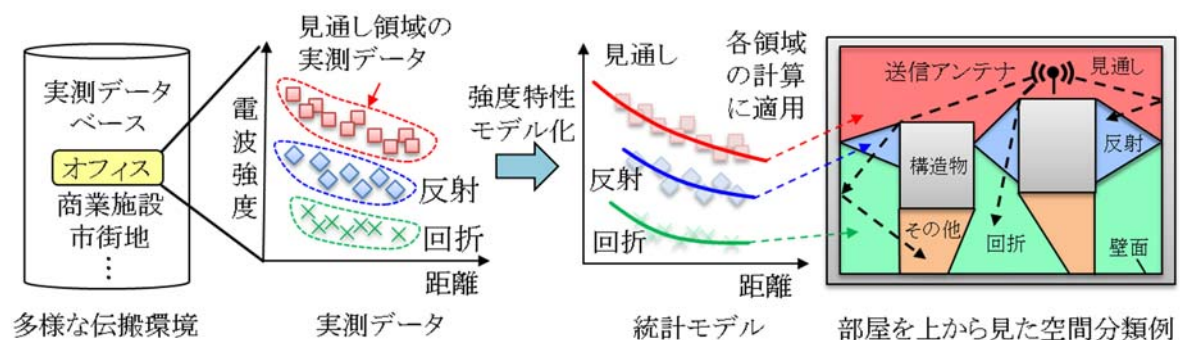
### 1. 電波減衰を予測するモデルを構築し、高速・高精度に電波を見える化

電波強度を実測以外の方法で把握する手段のひとつに計算機での電磁界シミュレーションがありますが、実測に近い精度を確保するためには、電波強度に影響を与える建物の高さ情報などが必要です。今回、航空写真などから高さ情報を入手して対象空間の3次元モデルを構築することで、実環境に近い条件での電磁界シミュレーションを実現しました。

高速・高精度に電波を見える化するために、レイ・トレース法を用いて電波を見える化する対象空間を、送信アンテナからの電波が直接到達する見通し領域のほか、構造物や壁面による1回の反射波や回折波が到達する領域、反射や回折※5を繰り返すそのほかの領域に分類し、電波の性質の異なるそれぞれの領域に適切な統計モデルを適用して計算時間を100分の1に短縮する技術を開発しました。

本統計モデルは、オフィスや商業施設など個々の電波環境の電波強度を多数実測して構築しており、世界的に著名な従来の統計モデルとの比較において、当社が開発した統計モデルが最も精度が高いことがわかりました※4。

※5 電波が構造物の影に回り込む現象



従来の統計モデルとの比較※6

統計モデル	ITU-R P.1238※7	ITU-R M.2135※8	WINNER II※9	当社
実測との誤差	6.1 dB	4.3 dB	9.3 dB	3.7 dB

※6 電子情報通信学会 和文論文誌 B, Vol. J99-B, No.9, pp.684-692, 2016.

※7 ITU-R Recommendations P.1238-7, "Propagation data and prediction methods for the planning of indoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 900MHz to 100GHz"

※8 Report ITU-R M2135-1,

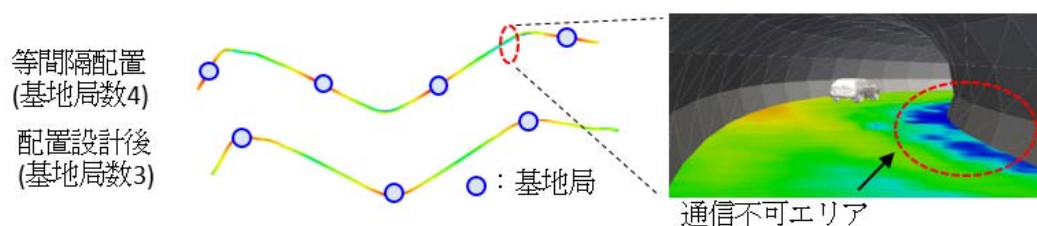
"Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-Advanced"

※9 WINNER II D1.1.2 V1.2, "WINNER II Channel Models"

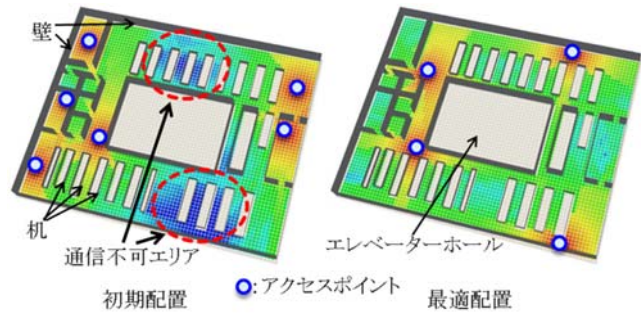
### 2. 無線機器の配置を最適化し、IoT システム導入の時間・コストを低減

#### (1) トンネル内の基地局配置

電波の届きにくい場所の一つがトンネルです。トンネル内で等間隔に基地局を設置すると基地局の数が多くなるほか、カーブの内側などで受信電力が低い通信不可エリア（下図の青色の領域）が生じます。「電波見える化技術」を用いれば、基地局の最適配置により基地局の数を削減するとともに、通信不可エリアを解消できます。（図の例では4カ所から3カ所に削減）。



(2) 無線 LAN アクセスポイントの配置設計  
右図は、オフィス内の無線 LAN アクセス  
ポイント (AP) の配置設計例を示していま  
す。初期配置では AP 数が多いほか通信不  
可エリア (青色の領域) が存在します。「電  
波見える化技術」を用いた最適配置では、  
AP 数を 6 カ所から 4 カ所に減らせるほか、  
通信不可エリアも解消できます。



#### 開発担当研究所

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船五丁目 1 番 1 号

FAX 0467-41-2142

[http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/randd/inquiry/index\\_it.html](http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/randd/inquiry/index_it.html)