

# スマートメータ用電波伝搬エリア設計支援ツールの開発

キーワード：スマートメータ， 置局設計， 電波伝搬，  
伝搬特性， 伝搬モデル

報告書番号：R13014

## 背景

スマートメータ（以下、メータ）の本格導入に伴い、その通信回線として小電力無線によるマルチホップ無線ネットワークの構築が検討されている。ネットワークの設計段階においては、集約装置の効率的な置局設計が重要となる。当所では、これまでにメータの通信環境に応じた地域種別電波伝搬特性の評価およびモデル化を実施してきた<sup>1), 2)</sup>。本モデルを利用したツールの開発によって、設計業務の省力化が期待できる。

## 目的

既開発の地域種別電波伝搬モデルを活用したスマートメータ用電波伝搬エリア設計支援ツール（以下、ツール）の開発を行い、ツールの性能を検証する。また、設計業務における活用場面を整理する。

## 主な成果

### 1. 電波伝搬モデルを活用したツールの開発

既開発の地域種別電波伝搬モデルを基に、様々な地域の電波伝搬特性を簡易に計算できるツールを開発した。このツールでは、集約装置の位置を建物地図上<sup>3)</sup>に設定すると、各メータの位置（建物中央点と仮定）を入力する必要なく簡易な入力設定で、電波伝搬エリアを地図上に表示できる。また、集約装置から各メータまでの直線距離と遮蔽物個数が自動的に計算される（図1, 2）。

### 2. 開発ツールの性能検証

電波伝搬エリアの計算時間は、郊外地域 1 km 程度の広さを対象とした場合、数分程度であった。また、受信電力の算出結果と実測結果<sup>4)</sup>の差を地域、無線周波数帯、通信区間別に検証した結果、その差の平均は $-2.0 \sim 2.3$  dB、標準偏差は $3.2 \sim 6.9$  dB の範囲内であった<sup>5)</sup>。

### 3. ツールの活用場面

ツールの活用場面をツールの機能とその適用効果について表1に取りまとめた。置局候補地の比較では、電波伝搬エリアの面積や直接通信可能な建物軒数を比較すること、個々のメータに対しては、その周りにおける受信電力の概略評価などが挙げられる。

注1) 土屋，「スマートメータ通信のための電波伝搬特性モデル化の基礎検討」，電中研報告 R10033（2011）。

2) 土屋，三上，黒野「スマートメータ用無線通信回線における電波伝搬モデルの検討—住宅・市街・郊外地域における電波伝搬特性の測定・評価—」，電中研報告 R11031（2012）。

3) 建物地図は国土地理院基盤地図情報を利用した。

4) 測定は建物近辺の道路脇，アンテナ地上高 1.8 m の条件で実施した。

5) 本ツールの基になる電波伝搬モデルと実測結果の差の標準偏差は $1.6 \sim 7.5$  dB 程度である。

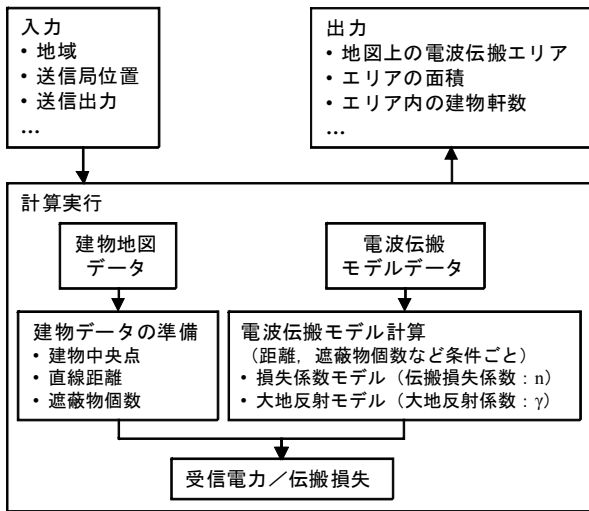
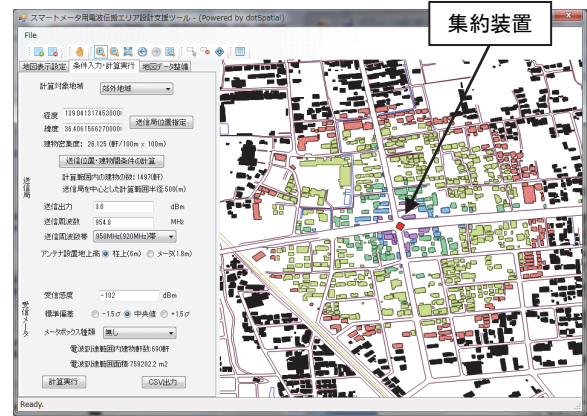


図1 ツールにおける入出力計算フローチャート

地域や送信局位置，送信出力など簡易な入力設定だけで，集約装置から各メータまで受信電力を数分程度で計算できる。



注：建物地図は国土地理院基盤地図情報を利用した。

図2 ツールの画面例（電波伝搬エリア）

地図上に集約装置の電波伝搬エリア（1 ホップ目）を受信電力別色で表示できる。また，電波伝搬エリアの面積と直接通信可能な建物軒数の表示もできる。

表1 スマートメータ用電波伝搬エリア設計支援ツールの活用場面

活用場面	利用するツールの機能	適用効果
置局候補地の比較	地図上における送信局位置の指定，電波伝搬エリアの表示，建物軒数の表示	電波伝搬エリアの広さとエリア内建物軒数（メータ数）を候補地選定の基準として使用できる。直接通信可能なメータ数が多く，エリアの広い方が，ホップ数の低減に有利と考えられる。
置局間隔の設計	集約装置－メータ間（1ホップ目），メータ－メータ間（2ホップ目以降）の選択	中継メータが電波伝搬エリアの境目に設置される場合，マルチホップを含む集約装置の電波伝搬エリアは，1ホップ目のエリアと2ホップ目以降のエリアでそれぞれ確認できる。
無線機の評価	送信出力，無線周波数，受信感度の指定	電波伝搬特性上における無線機の性能評価に使用できる。
メータボックスの影響評価	メータボックス有無や種類の指定	メータボックスによる電波伝搬エリアへの影響を種類別に確認できる。
個々の建物までの距離，遮蔽状況，予測受信電力の把握	建物地図の表示，数値データの表示	メータが少なく，不感メータが生じた場合，その付近の伝搬状況を確認できる。

関連研究報告書	「スマートメータ通信のための電波伝搬特性モデル化の基礎検討」 R10033 (2011.6) 「スマートメータ用無線通信回線における電波伝搬モデルの検討－住宅・市街・郊外地域における電波伝搬特性の測定・評価－」 R11031 (2012.6)
研究担当者	土屋 弘昌 (システム技術研究所 通信システム領域)
問い合わせ先	電力中央研究所 システム技術研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : serl-rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊(PDF版)は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/> よりダウンロード可能です。

[非売品・無断転載を禁じる] ©2014 CRIEPI 平成26年6月発行

13-007