

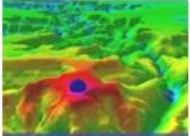

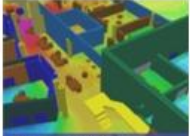

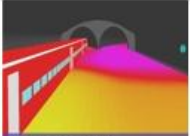
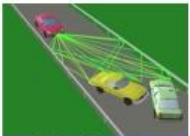


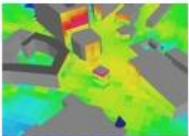


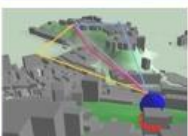



- 会期:5/28～5/30
 - 会場:東京ビッグサイト(10:00～18:00)
 - 主催:独立行政法人情報通信研究機構
YRP研究開発推進協会
 - 後援:総務省、電子情報通信学会、日本ITU協会等
 - 主旨:先進のワイヤレス技術を紹介する。
 - 実行委員(KDDI関係者): 中島 康之(株)KDDI研究所 代表取締役所長
-

- 発表:5/30 アンテナ・信号処理セミナー(11:50～12:20)
「電波伝搬シミュレーションソフトを活用した事例紹介」
- 発表者:株式会社情報工房 代表取締役社長 多田 正浩

次スライドより発表資料

電波伝搬シミュレーションソフトを 活用した事例紹介

Wave Propagation

 Rural & Residential	 Urban & Suburban	 Indoor & Campus	 CNP & Multi Scenario	 Tunnel & Underground
 Vehicular & Time-Variant	 MIMO & Antennas		 ICNIRP & EM Compliance	 Satellites GEO, LEO
 Cellular 2.5G, 3G, LTE	 Wireless Access WiMAX, BWA	 Local Networks Wireless LAN	 Broadcast DVB, DAB, FM	 Ad-hoc Networks MESH, Sensors

Radio Network Planning

- 事例概要
- 注目した機能
- シミュレーションと実測値との乖離
- 実測値を使ったキャリブレーション
- シミュレーション範囲と計算時間
- シミュレーション結果の確認
- シミュレーションで苦労した点など
- 今後の目標

■ KDDIエンジニアリング株式会社

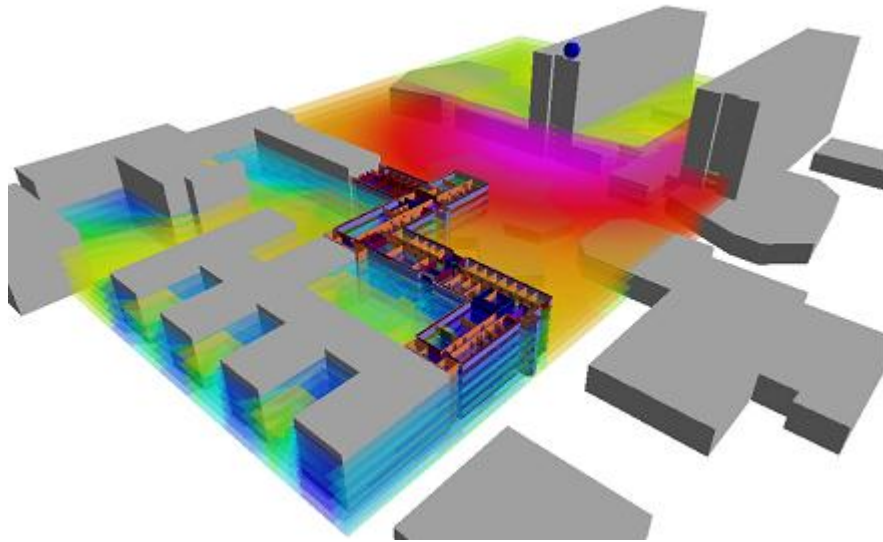
■ 目的

Wi-Fi、モバイル等の伝搬推定精度の向上と
シミュレーション時間とのトレードオフに
関するStudy

■ 期間

2013年3月～2014年3月

CNP(Combined Network Planning)を使った予測：都市⇔屋内



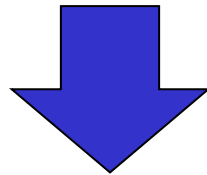
●3Dモード

- ▶ 水平面のオブジェクトが予測プレーンと送信プレーン間に配置されている場合のみ必要になる
- ▶ 複数の予測レイヤを分析
- ▶ 複数フロアでパス探索
- ▶ 高精度

- 都市と屋内予測を組み合わせる
- 結果の解像度を動的に組み合わせ都市よりも室内を高解像度で予測
- 都市と屋内環境との間での移動が発生した場合パラメータ設定の自動適応(パス損失指数、干渉による損失..)
- 複数の移行(室内→屋外→室内)が可能、たとえば室内トランスミッタから別の建物への浸透

■現状を把握する

- 建物の影響を把握する
- 反射、回折、散乱の影響を考慮
- 遅延スプレッド、角度スプレッドの利用
- 一般的な手法でシミュレーション



■IRT(Intelligent Ray Tracing)

- アンテナを置かずに前処理
- アンテナを設定した後のシミュレーションは高速

■ シミュレーション結果と実測値との乖離

● シミュレーション結果が実測値と一致しない

→ シミュレーション精度

→ 地図データの精度(新しい建物がある?)

● 実測値の問題

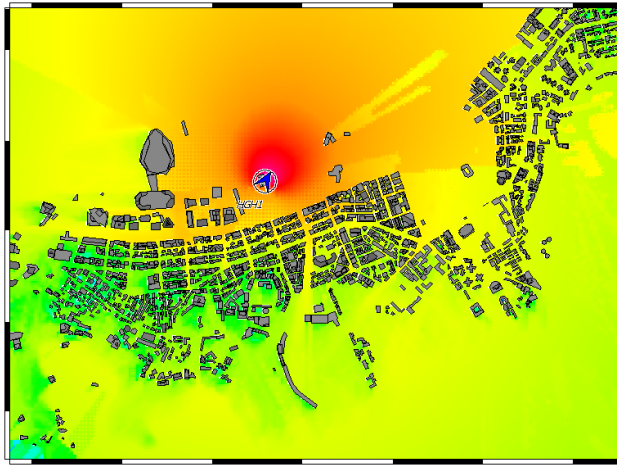
→ 実測時の車両の影響

→ 人や看板などの障害物の影響

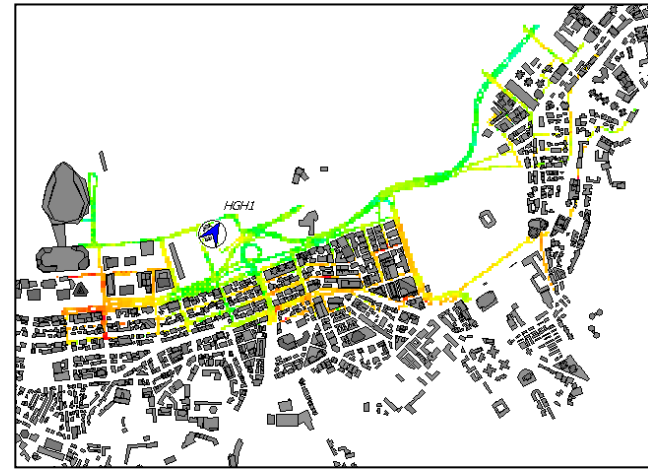
● シミュレーション結果を実測値で補正

→ 実測値を利用してシミュレーション結果をキャリブレーションする

- レイトレースでシミュレーションした結果に対し
実測値でキャリブレーションする



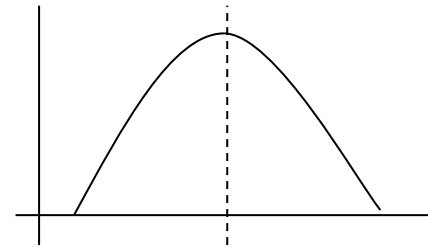
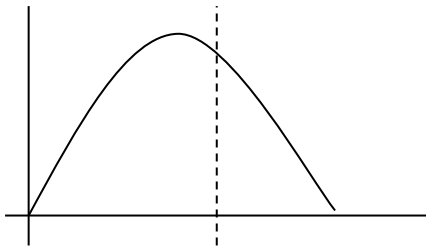
シミュレーション結果



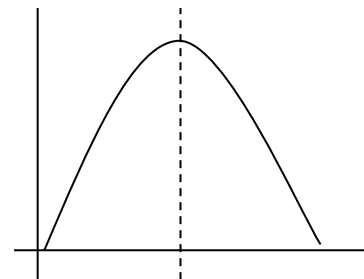
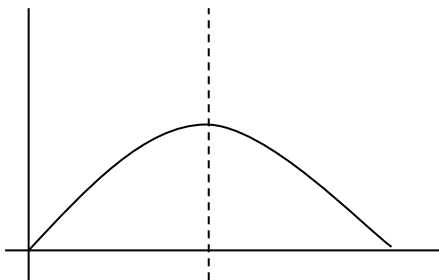
実測値との比較

■ レイトレースでシミュレーションした結果に対し 実測値でキャリブレーションする

● 平均値での最小化



● 標準偏差での最小化



■ シミュレーション範囲

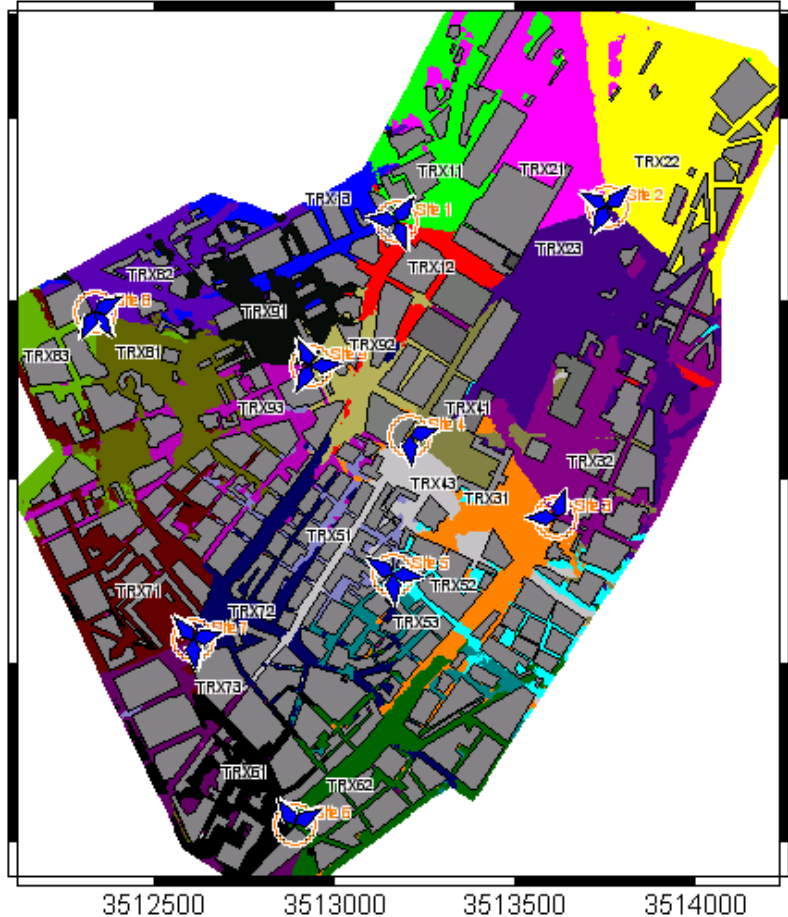
- 大きくなりすぎると計算時間が長くなる
- アンテナの数による計算時間
- 建物がたくさんある場合の計算時間
- 反射、回折、散乱の回数制限
- メモリーの制限
- マルチスレッドの制限

■シミュレーション結果で注目する項目

- 受信電力
- SNIR
- RSRQ/RSSI
- データレート
- エリアカバレッジ

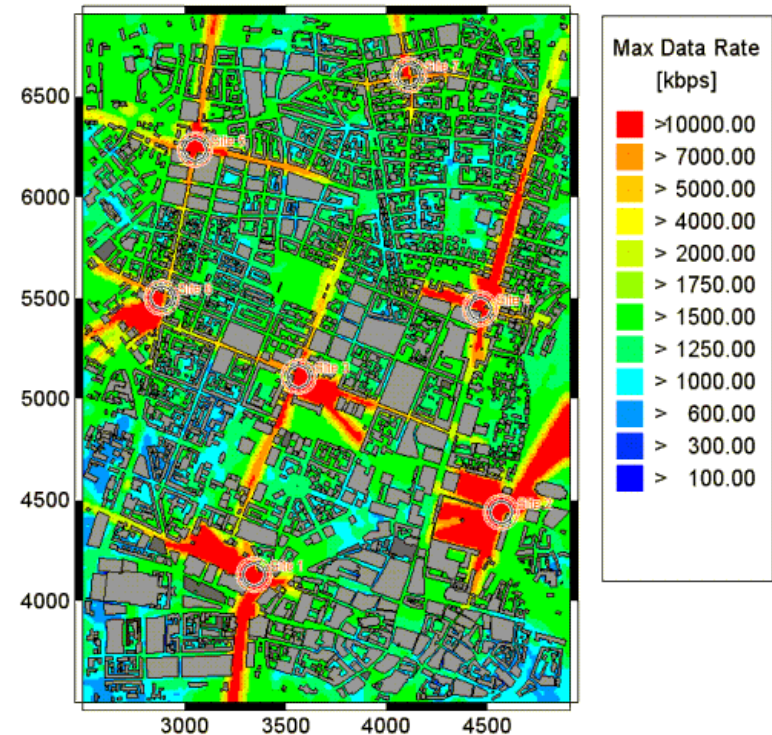
■問題点の発見

- 電波到来経路
- 電波品質
- カバレッジホール
- 屋内→屋外、屋外→屋内電波品質



■最適化の検討

- カバレッジホールの解消
- アンテナの方位角、チルト角の調整
 - 組み合わせの数の問題
 - シミュレーション時間
 - 最適化の自動化？
- 到来波の抑制と増波



■ シミュレーション現場の声

- シミュレーション時間
- 実測値の加工
- 建物データの加工
- シミュレーションエリアの選択
- シミュレーション結果の合成

■ サービスの品質

- 電波の品質だけでなくConnectivityやスループットなどのサービスの品質も検証する

■ トラフィック

- トラフィックを考慮した品質を検証する

■ エリアカバレッジ

- 自動による最適化を検証する

■ 遅延スプレッド・角度スプレッド

- スループット向上に利用可能なシミュレーション

ご興味のある方は、下記までお問い合わせください

株式会社情報工房

代表取締役社長 多田 正浩

本社

〒141-0022 東京都品川区東五反田5-21-15

メタリオンOSビル5F

TEL: 03-5447-6812 FAX: 03-5447-6823

URL: <http://www.johokobo.co.jp/>

E-mail: awe-sales@johokobo.co.jp