

## 共同研究および衛星測位分析ツール「GPS-Studio」活用事例

東京海洋大学大学院 情報通信工学研究室 様



### 「高いポテンシャルを秘めた GNSS。その未来を拓くためにも、衛星測位分析ツール GPS-Studio の実用化を構造計画研究所とともに実現したい」

東京海洋大学大学院 海洋工学系 海事システム工学部門 情報通信工学研究室 久保 信明 准教授

GPS (Global Positioning System : アメリカ合衆国による全地球測位システム)をはじめとするGNSS (Global Navigation Satellite Systems : GPS やその他の測位衛星システム) 分野の研究で、日本トップクラスの技術と知見を持つ東京海洋大学大学院の久保 信明 准教授。久保准教授が構造計画研究所とともに、電波伝搬解析ツール「RapLab」だけでは実現できなかったGNSS専用の衛星測位分析ツール「GPS-Studio」の研究開発、実用化に取り組んでいる。その狙いについて、お話を伺った。

高いビルによる遮蔽などで、けっこう上下しますが、RapLabは実測に想像以上に合致していたので、この方向で研究を進めることを決めました。

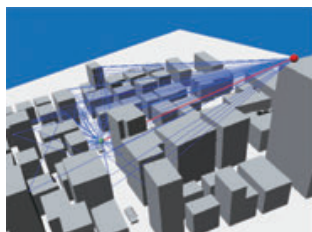
#### 電波伝搬解析ツール「RapLab」との出会い

— 電波伝搬解析ツール「RapLab」を導入いただいたのは、2006年でしたね。

私は、これまでメーカーと大学で都合17年間、一貫してGNSS研究を続けてきました。2005年前後に、東京大学が電波を光に見立ててその経路を探る「レイトレース法」を使い、東京の銀座で人工衛星の可視化シミュレーションを実施。将来、GNSSシステムが稼動した時、何基の衛星が“見える”のか、すなわち“使える”可能性があるかを計算したのです。

私もGNSSのシミュレーションを考えたのですが、レイトレース法のプログラムを研究室で作るところから始めると、膨大な労力と時間を要します。そんな時、構造計画研究所のRapLabの存在を知り、試してみると、かなり“できる”ことがわかりました。

具体的には、実際に車で走って、衛星からの電波状態を調べ、それを「RapLab内に構築した都市」でシミュレーションしたデータと比較します。電波の信号強度は、



RapLabを使用したシミュレーションイメージ

#### 必ずしも実測を必要としない「シミュレーション」でのGNSS研究の可能性

— 改めてGNSSの仕組み、課題を教えてください。

通常、4基以上の人工衛星から発せられる電波信号を受信機がキャッチして、かかった時間からそれぞれとの距離を計算し、「地球上で、自分(受信機)が今どこにいるのか」を算出するのがGNSSです。カーナビゲーション、携帯端末の位置情報、航空機や船舶の航法支援など、今やGNSSの用途は多岐にわたります。

ただ、高い建物が林立する都市部で、電波が建物にぶつかって反射や回折を起こすと、衛星との疑似距離(衛星と受信機の時計の誤差などを含んだ距離)の正確な算出が困難になります。マルチパスの問題ですね。

だから、例えば銀座なら銀座の、この地点の信号強度はこうだ、というデータが重要となります。さらに、衛星の数や見える角度は、毎日毎分毎秒変わりますから、時間軸のデータも必要です。

それを知るためには、実測がある意味一番手っ取り早い。実際、カーナビや自動運転は、電波を受信して記録するRFキャプチャーという装置で実測を行い、それをもとに製品開発や改良に向けた研究を行っています。

— では、なぜ「シミュレーション」なのでしょう？そのメリットとは？

例えば、海外で車を生産する際、カーナビはその地域の「衛星環境」

に合わせて設計する必要があります。しかし、シミュレーションによって現地の環境を日本にいながら再現することもできるわけです。ちなみに現在は、対象地域の「3D地図」を購入して、それを直接RapLabに入れば算出可能です。

## 未来の位置測位がわかる ～衛星状況に応じたシミュレーション～

— いろんな条件を設定することができるのも、シミュレーションならではのね。

今後、新たな衛星が打ち上げられると、電波環境はどのように変化するのか、5～10年後に世界の新たなシステムが本格運用を始めたら、地上での利便性は具体的にどれだけ高まるのか—そうした未来予測もGPS-Studioがあれば実現可能となるはずです。



準天頂衛星システム (QZSS) の軌道

© OpenStreetMap contributors

— シミュレーション結果と実測値との誤差が問題になることはありませんか？

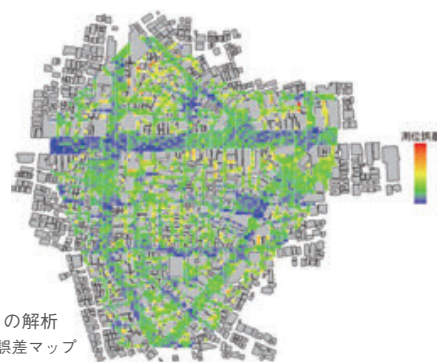
シミュレーション結果を“実測”に近づけることは私のひとつのテーマですが、例えば、車などの移動体をシミュレーションする際、その移動による受信環境を完璧にトレースするのは困難ですし、そこまで必要ないと私は考えています。精度に関していえば、それが実用に供するレベルを確保できているか、ユーザーニーズに応えられるのか、で評価されればいいのではないのでしょうか。

## GNSS 分野において 「誰でも簡単にシミュレーションできる未来」へ

— GPS-Studio 開発に至った経緯を教えてください。

都市、地形データの取り込みから、細密なモデル作成、衛星測位誤差の要素の把握、解析といったファクターをパッケージ化した衛星

測位分析ツールが開発できれば、GNSSの知識がほとんどない人でも、結果が導き出せるはず。2012年頃、ATR（株式会社国際電気通信基礎技術研究所）に出向していた構造計画研究所の古川 玲さんと、「そんなツールを一緒につくりましょう」と意気投合したので。



GPS-Studioの解析  
事例：新中野の誤差マップ

## 他大学との連携も視野に

— 今後のGPS-Studio開発の取り組み、目標を教えてください。

現在、GNSSの電波強度などに関して、東京・月島で行った車の走行実験を基にシミュレーションデータの検証を行っています。この延長線上にGPS-Studioがあるのだろう、という手応えを感じています。

この研究は自分たちで“囲い込む”のではなく、構造計画研究所はもちろん、他大学なども連携してやっていきたい。そのうえで、次世代を担う学生たちに技術をしっかりと伝授していく必要があると感じています。

— 構造計画研究所に対するご要望があれば、お聞かせください。

GPS-Studioに関しては、「そうしたものがあんなら、ぜひ使ってみよう」という潜在ニーズが、企業などにはかなりあるはず。「シミュレーションでなければできないことがある」というその意義を、広く社会にアピールしていただきたいと思います。

取材日：2015年4月

東京海洋大学について

■ 設立：1875年 ■ 所在地：江東区越中島 ■ ホームページ：[www.denshi.e.kaiyodai.ac.jp/jp/](http://www.denshi.e.kaiyodai.ac.jp/jp/)

フルインタビューの内容は Web からご覧いただけます ▶ [www.kke.co.jp/solution/casestudy/gps-studio.html](http://www.kke.co.jp/solution/casestudy/gps-studio.html)

※本インタビュー内容は全て取材日時時点の情報に基づくものであり、最新の情報とは異なる場合がございます。あらかじめご了承ください。

この事例に関するお問い合わせ

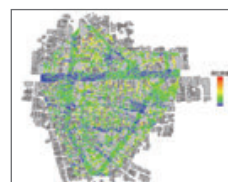


株式会社構造計画研究所  
マーケティング本部

TEL | 03-5342-1533 | 大阪支社 TEL | 06-6226-1231  
E-Mail | [telcom@kke.co.jp](mailto:telcom@kke.co.jp) | 中部営業所 TEL | 052-222-8461

• この事例で使われているソリューション •

電波伝搬解析ツール  
GPS-Studio



※記載されている製品名および会社名は各社の商標又は登録商標です。