Engineer

地理空間

地球上のどこにあるかが意味に関わるデータ

どのようなものか

地理空間は、地球上の位置が意味の一部になるデータ、分析、ソフトウェアを表す言葉です。温度の測定値は、測った場所と結び付けて初めて、単なる数値ではなくなります。スマートメーターの値も、配電線上、地区内、気象観測所の近くなど、場所を示せて初めて計画に役立ちます。英語のgeospatialは形容詞で、地理空間データ、地理空間結合、地理空間モデリングのように使います。

空間だけなら、もっと広い意味です。チップの配置、局所的なメートル座標で描く倉庫の平面図、機械図面も空間を扱いますが、座標はその図面の外では意味を持ちません。地理空間データは座標参照系を通じて地球に結び付くため、別々に設計された二つのデータセットも、重ねて比較できます。

データが位置を持つ形式はいくつかあり、用途への適し方は同じではありません。

- **座標**は、通常、GPS受信機やジオコーダーによる緯度と経度で、ソフトウェアが直接計算できる点を示します。
- **形状**は、点のほかに線と領域を表します。ケーブルの経路、浸水範囲、サービス区域などです。Open Geospatial Consortium（OGC）のSimple FeaturesモデルはISO 19125としても公開され、ほとんどのデータベースとファイル形式に共通する形状を定めます。
- **住所と地名**は人に位置を伝えますが、測る前にジオコーディングで座標へ変える必要があり、得られる精度はジオコーダーごとに異なります。
- **区域コード**には、郵便番号、自治体番号、格子セルの識別子などがあります。どの区域内かは示しても、その中の位置までは示しません。

その下に、意味を失わずシステム間でデータを移すためのオープンな標準があります。OGCは、形状、GeoPackageなどのファイル、OGC API – Featuresなどのウェブサービスの仕様を公開します。EPSG登録簿は、座標参照系ごとに数値コー

ドを付け、4326なら、どこでもWGS 84の緯度と経度を意味します。オープンソースのPROJは、これらの系の間で座標を変換し、百を超える地図投影法に対応します。

概念を判断に生かす

「地理空間とは？」を実際の判断に生かしましょう。その概念を、開発または購入するシステムに結び付けて考えるお手伝いをします。 船舶、車両、区画、センサーなど、場所に関わる情報を、検索・計測・共有できる地図にまとめます。

サービスを見る お問い合わせ →

用語の背後にある前提を検証する

解説とリンク先の実績を参考に、プロジェクトについての質問を整理してください。ツールを選ぶ前に、前提を一緒に検討できます。 地理情報パイプラインを50倍に高速化 — 50x 地理データパイプラインの高速化

地理情報パイプラインを50倍に高速化 お問い合わせ →

なぜ重要なのか

位置は、ほとんどのデータセットがすでに持つ結合キーです。メーターの値、気象観測、顧客記録、ネットワーク設備は、共通の識別子を持つことが少なくても、どこかに位置します。地理空間結合は、値の一致ではなく、内包、指定距離内、交差といった位置関係で行を組み合わせます。外部キーで結んだことのないデータがつながります。地図上でしか接点のないデータをまたぐ問いに答えたいことが、組織がデータを地理空間データとして扱い始める最初の理由になることが多いのです。

二つ目は、場所で平均の意味が変わることです。全国の消費量や供給中断の数値は、ほかの地域に余裕があっても、一地区が限界にあることを隠す場合があります。どこを補強するか、どこに投資するか、どこに作業班を送るかを判断するうえで必要なのは、その地区の情報です。区域や距離で集約すると、一つの合計では隠れるばらつきが見えます。

分析以外でも、位置情報には重みがあります。一台の携帯電話の短いGPS軌跡だけで、持ち主が寝る場所と働く場所が分かることがよくあります。人の位置情報には、ほかの個人データと同じ配慮が必要です。目的に必要な精度で集め、共有前に位置の精度を下げ、目的が続く期間を超えて保存しないということです。

実際の活用例

複数地域のスマートメーターが、PostgreSQLとBigQuery上で純粋なSQLだけで書いた、500本を超える分析レポートのデータを生みました。各メーターの位置座標を伴うため、スクリプトはCTEやウィンドウ関数とともに地理空間結合を使い、地域の傾向と異常を見つけられました。各レポートには、同僚が再現できる

よう注釈付きSQLを添え、GPS座標の欠落など、よくある品質問題と推奨する扱い方も記録しました。結合で地域に結び付いた結果は、地域の負荷平準化を助け、レポートは、その後の運用計画の効率10–15%向上に寄与しました。

十一の電力網運営者は業務データを持っていても、補強や投資の根拠とする地理空間分析が不足していました。業務データを地理空間モデリングと組み合わせ、地図上で各網を調べ、限界へ近づく区間と、先に投資すべき地域を検討できるようにしました。一つのひな型を配るのではなく、各運営者の実際の運用に合わせた分析です。

データが増えても、地理空間の処理は速さを保つ必要があります。電力の時系列とともに位置の検索も遅くなったPostgreSQLアプリでは、地理空間データへGiSTインデックスを加え、地理データをハッシュ分割し、ノード間へ均等に負荷を分散しました。その後、地理空間検索の実行時間はミリ秒単位になりました。

問題が起きるところ

位置不明のものが、緯度ゼロ、経度ゼロへ集まります。 顧客や機器の地図に、赤道と本初子午線が交わるギニア湾の密集が現れ、顧客が存在し得ない場所のレコードが地域集計へ入ります。GPSで位置を特定できなかった機器や、空のセルを読んだ取り込み処理が、空のままにせずゼロを書いたためです。不明位置はNULLとし、沖合の点である0, 0の組を拒否する制約を設け、各バッチで欠落を数えてください。すべてのレポートが、何件を配置できなかったか示すようにします。

座標で結合しても、ほとんど見つかりません。 同じ変電所を示す二つのデータセットでも、緯度と経度の一致では数行しか結べません。データ源ごとに座標の測定方法や丸め方が異なり、座標は浮動小数点数なので、数センチ離れた点は違う値です。データ源の精度に基づく許容距離で、空間インデックスが使える述語を通じて結合してください。PostGISで、メートル単位のgeography列なら、次のようにします。

```
SELECT a.substation_id, b.asset_ref
FROM survey AS a
JOIN register AS b
  ON ST_DWithin(a.location, b.location, 15);
```

その後、複数に一致した行を調べてください。測定誤差を吸収する幅が、隣り合う別の設備まで結び付ける場合があるためです。

郵便番号区域の中心を、正確な位置として扱います。 距離の分析で何十人もの顧客が同じ場所に住むことになったり、ヒートマップで郵便区域の中心だけに鋭い山が出たりします。住所を郵便番号の粒度までしか座標化せず、区域の中心が返ったことに気付かなかったためです。住所、通り、郵便番号など、どの粒度で得た点かを隣の列に記録し、区域の広がりより短い距離を測る前に、その粒度で絞るか重みを付けてください。

境界を更新すると、前年の地域集計が変わります。 変えていない過去データで再実行しても、最初の公開値とは違います。点を現在の境界レイヤーへ結び、その間に自治体合併、郵便区域の分割、サービス区域の引き直しがあったためです。所属地域だけでなく元の座標を残し、境界レイヤーは有効期間とともに保存してください。各レコードの時刻に有効な境界へ結合し、どの版を使ったかも各レポートに記してください。

参考資料

- OGC標準 — Open Geospatial Consortiumによる地理空間のオープン標準の一覧と、それぞれの仕様書です。
- Simple Feature Access – 第1部 — データベースと形式に共通する、点、線、ポリゴンの形状モデルです。
- EPSG測地パラメーターデータセット — 4326や3857などのコードと、各参照系の完全な定義を持つ登録簿です。
- PROJ — 参照系の間で座標を変換するオープンソースのライブラリーと、コマンドラインツール、APIです。
- OGC API – Features — 地理空間の地物をHTTPで公開、検索するOGC標準です。

用語集

実際の制約に合わせて選ぶ

業務の流れ、既存のインターフェース、変更を必要とする利用者をお知らせください。検証可能な納品内容と、お客様のチームが保守を続けられる引き継ぎ内容を定められます。

料金を見る お問い合わせ →

用語を実務に結び付ける

「地理空間とは？」がお客様の組織にどう当てはまるかをご相談ください。現在のシステムの具体例が一つあれば、話を始められます。

サービスを見る

welcome@engineer.company +45 50 10 61 84 デンマーク、コペンハーゲン

このページを持ち歩く

連絡先カード

心を込めて丁寧に制作： D.

CVR 45969703 · Tagensvej 105C, 3. th, 2200 København N

著作権 © 2025 – 現在 · Engineer ApS · すべての権利を留保します。

印刷元： https://engineer.company/ja/glossary/geospatial/