

H3グリッドを活用した建物ID付与

補足資料

提案者：木村 颯希 [シェフィールド大学]

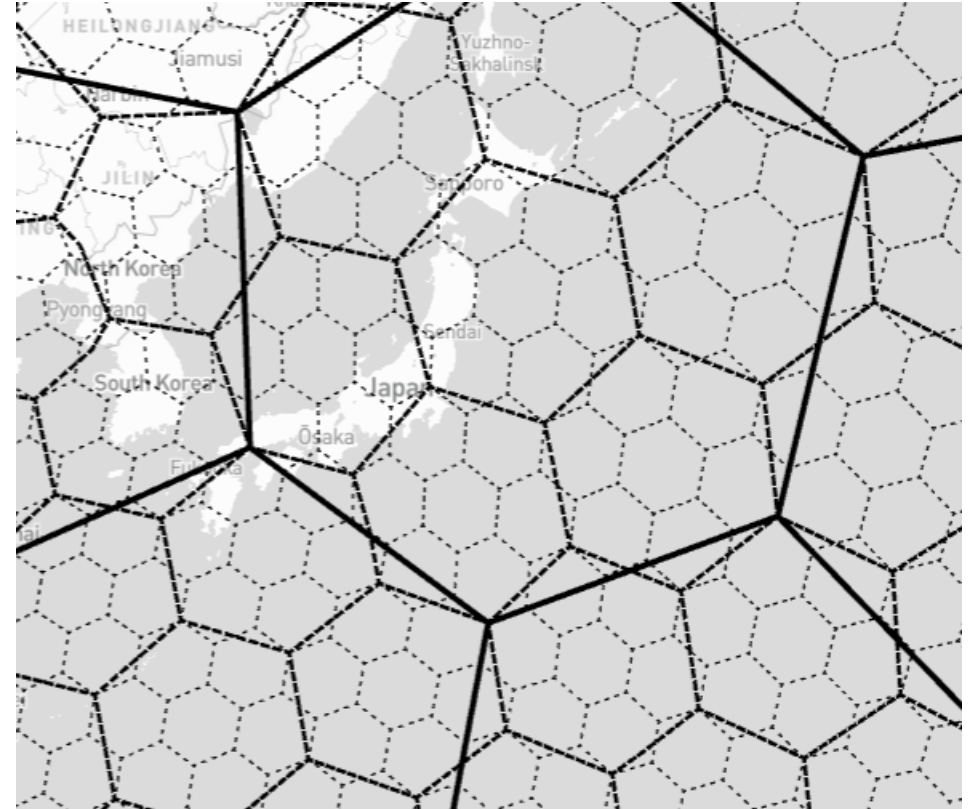
H3とは

オープンソースで開発されている六角形グリッドによる空間インデックス。世界全体を分割しており、複数の階層を持つことが特徴。

位置情報に対応したインデックス（16進数15桁）を付与することにより、高負荷な空間結合などの計算をtabularな処理で実施することを可能に。

大まかな位置情報を短い文字列で表現

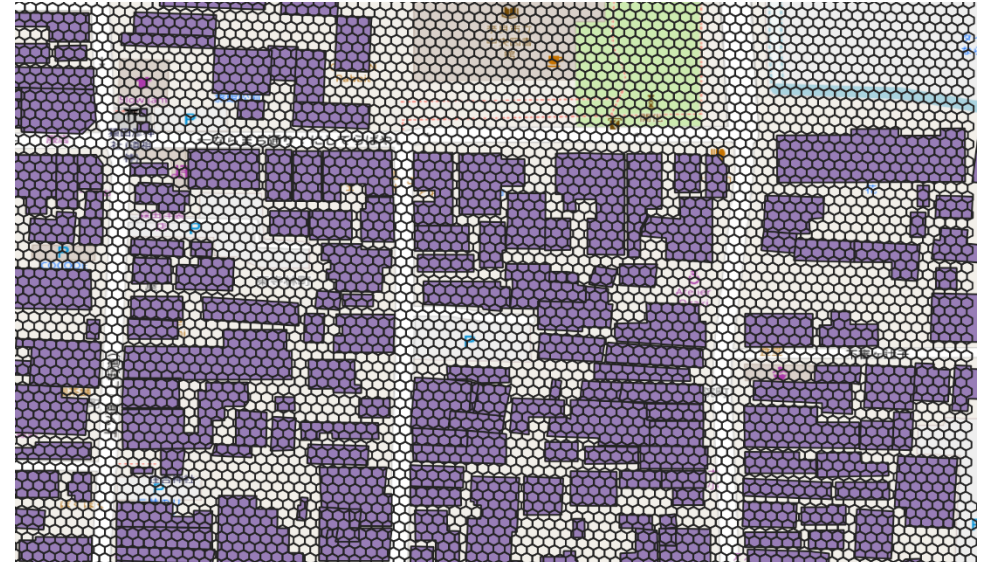
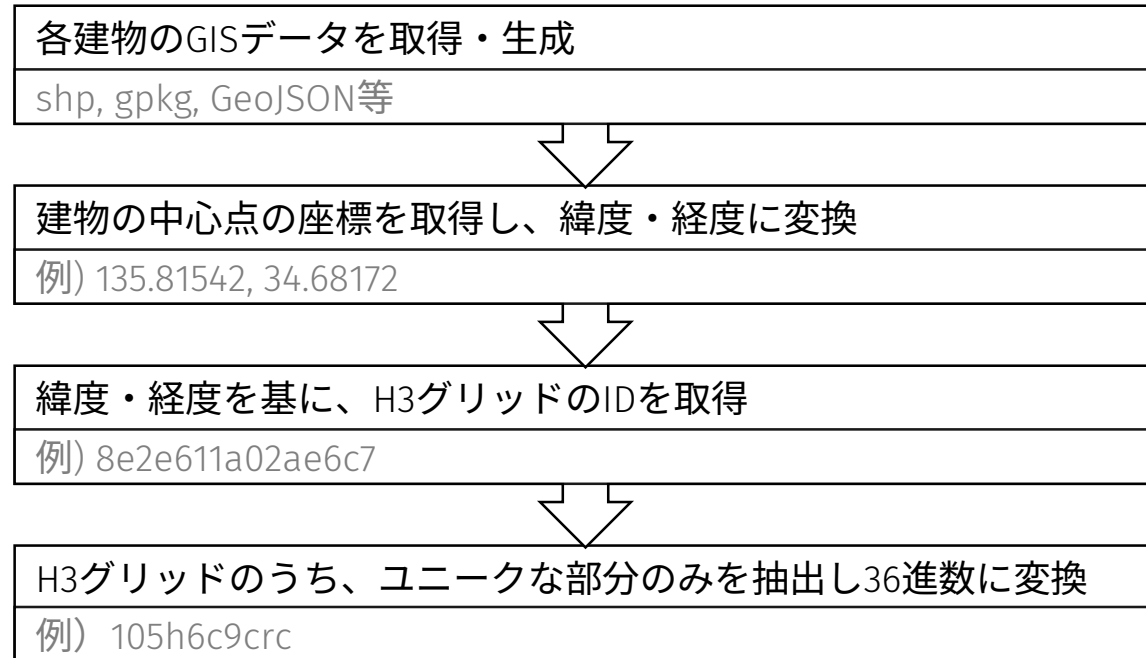
→今回の「お題」と親和性が高い



ウェブサイト（英語） <https://h3geo.org/>

提案手法

H3グリッドのResolution 14（1辺1.5m程度）を用いて、建物中心が所在するグリッドのIDを基に、ユニークでない部分を削除・36進数に変換し建物IDとする。



0 20 40 m

建物サイズと六角形サイズの比較。このような建物が小さいエリアにおいても六角形のほうが建物と比べて十分に小さく、一意性が保たれる。

[画像は奈良市中心部ならまち地区周辺]

桁数の圧縮手法

H3のインデックスは64ビットの情報を16進数で表示したのだが、モードの表示など今回の趣旨では不要となる（すべてのIDで同一となる）部分も多い。
[右図の通り、必要なのは49ビット]

また、今回は文字列表示ができれば良いので他のアルファベットも使用できる。

よって、以下の処理を通して桁数を圧縮可能：

- 六角形の位置の特定に必要な部分のみ抽出する
- 16進数ではなく、0-9,a-zのすべてを使う36進数を使用して表記する

なお、今回は解像度14を使用しているが、より精度が必要な場合は解像度15、過大と判断される場合は桁数削減のため解像度13を用いるなど、実装時には適宜調整することが想定される。

H3インデックスのデータ構造



解像度15の情報（下3桁）は不使用のため省略可能。

今回の提案手法

必要箇所のみ使用・36進数

IDを10桁に抑える

例) **105h6c9crc**

従来のH3グリッド

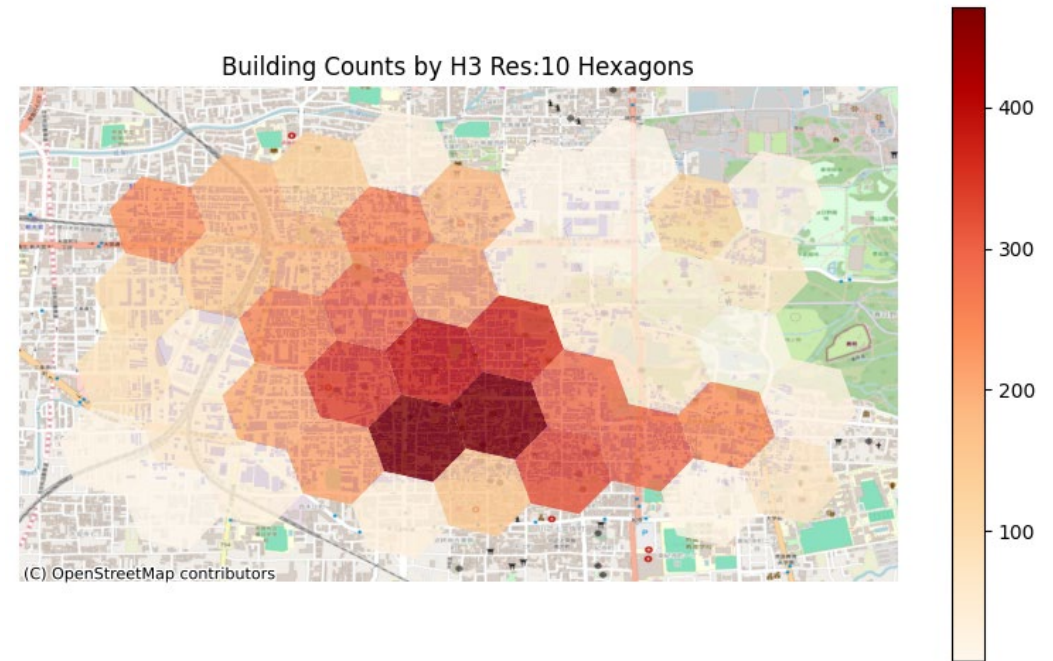
全体を使用し16進数に変換

IDは15桁程度

例) **8e2e611a02ae6c7**

提案手法の利点

- 短い文字列で高精度に位置情報が定まる
 - 場合によっては経度・緯度情報が不要
- オープンソース・位置情報のみをベースとしているため、誰でも生成可能
 - 生成のためのデータベースへのアクセス不要
- 電話番号に類似した階層構造
 - ID前半部分による地域の推定や、範囲を狭めた場合のユニークな桁数の減少
- 改めてアルゴリズム等を検討する必要がなく、メンテナンスも容易
- 他のGISデータとの結合も容易
- 階層性を活かし、集計分析にも寄与



H3の解像度を戸別建物単位（解像度14）から4ランク上げて10として集計した例。

1辺約75mの六角形への集計も、IDを用いて即座に（空間結合せずに）定まるため、効率的な集計が可能。

ID付与試行

小規模な建物が密集する奈良県奈良市中心部を対象にID付与を試行。

6,000件を超える建築物に対して0.2秒程度でID付与が完了（個人用ノートパソコンを使用）

小規模建築物でもユニークなIDが付与されることを確認。集計分析も試行し、有効性が示唆。

GitHub:

https://github.com/sokimura39/building_id_h3

作業ノートブック:

https://github.com/sokimura39/building_id_H3/blob/main/H3_grid_id.ipynb

建物ポリゴン	建物中心点	H3グリッドID	提案ID
MULTIPOLYGON (((135.81538 34.68174, 135.81547 ...	POINT (135.81542 34.68172)	8e2e611a02ae6c7	105h6c9crc
MULTIPOLYGON (((135.81549 34.68163, 135.81554 ...	POINT (135.81552 34.68158)	8e2e611a02ae0d7	105h6c9cm2
MULTIPOLYGON (((135.81538 34.68167, 135.81547 ...	POINT (135.81543 34.68161)	8e2e611a02ae297	105h6c9cnm
MULTIPOLYGON (((135.81538 34.68155, 135.81548 ...	POINT (135.81543 34.68149)	8e2e611a02ae307	105h6c9co0
MULTIPOLYGON (((135.81539 34.68142, 135.81548 ...	POINT (135.81543 34.68136)	8e2e611a02aea77	105h6c9cum

ID付与の例。今回はPythonを用いて作業を実施したが、QGISやJavaScriptでも活用が可能。