

スクウェアメッシュ区間と 拡張スクウェアメッシュ区間

～ キロポストの緯度経度データなしに ～
区間決定する方法



2017.6.29

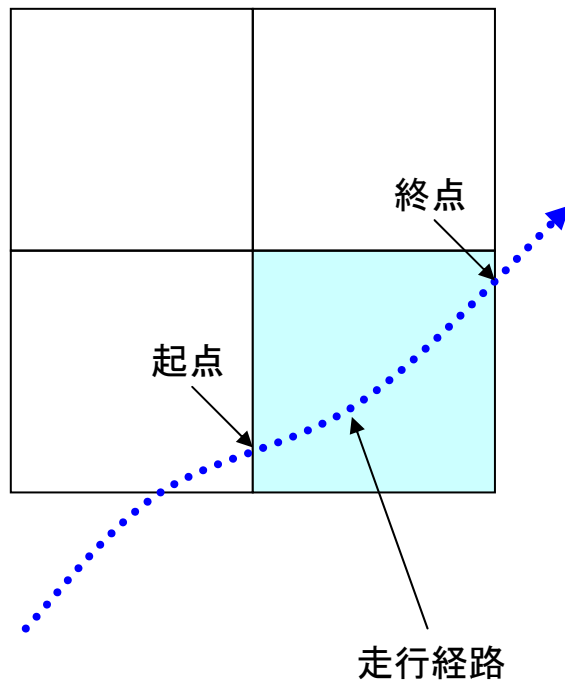
バンプレコーダー株式会社

<http://www.bumprecorder.com/>

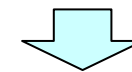
スクウェアメッシュ区間の考え方

IRIなどを求めるには区間定義が必要ですが、キロポスト・緯度経度対応データがなかったり、用意するのが大変です。スクウェアメッシュ区間はGPSデータだけで区間を一意に決定する方法です。

あらかじめ地球上に正方形のスクウェアメッシュを定義し、走行経路がメッシュを横切った区間を1区間とします。



計測された加速度データ、GPSデータから
縦断プロファイルを算出



起点：メッシュ進入時の最初の縦断プロファイルが
算出された位置（緯度経度）

終点：メッシュ退出時の最後の縦断プロファイルが
算出された位置（緯度経度）

基準メッシュの区間長：起点～終点の直線距離

拡大メッシュの区間長：内包する基準メッシュの区
間長の合計長

※ メッシュサイズ2、4、8、16について平坦性 ($IRI \cdot \sigma$) を算出します

※ 走行経路によっては隣り合う区間（メッシュ）でも区間長が大きく異なる場合があります

スクウェアメッシュの計算方法

緯度経度で一意に決まる正方形メッシュを規定
 (MeshSize, LatCode, LonCode)の組み合わせでメッシュを示す

基準メッシュの定義

$$\begin{aligned} \text{LonCode} = \\ w = \text{int}(\text{lon} / 8192) \\ e = w + 1 \end{aligned}$$

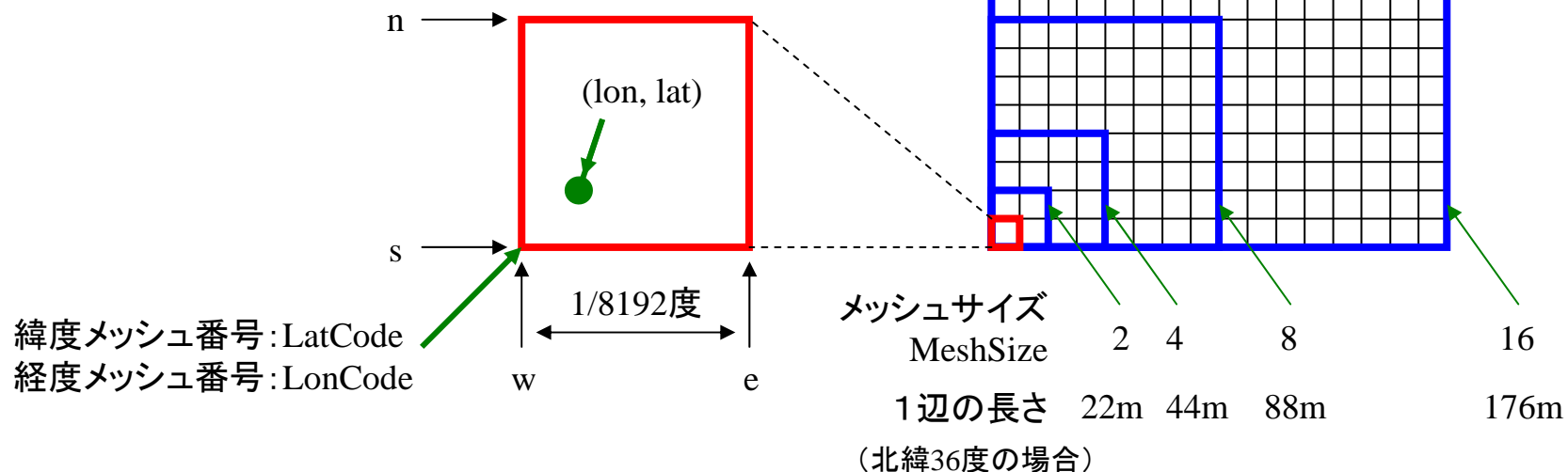
メッシュ番号は属するメッシュの
南端、西端の番号と一致する

$$\begin{aligned} \text{LatCode} = \\ s = \text{int}(\int (1/\cos(\text{lat})) * \alpha) \\ = \text{int}(\text{LOG}((1+\sin(\text{lat})) / (1-\sin(\text{lat}))) / 2 * \alpha) \\ n = s + 1 \end{aligned}$$

$$\alpha = 469367.1234291810$$

拡大メッシュの定義

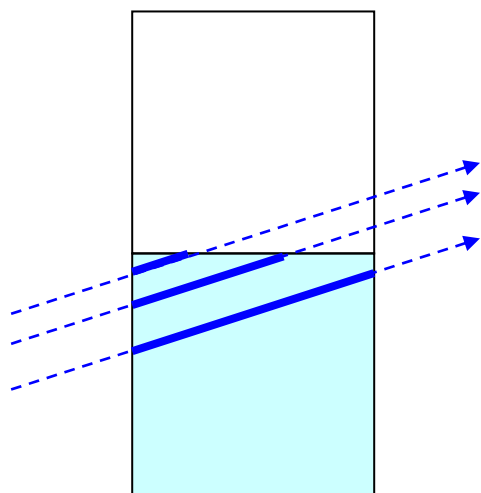
メッシュサイズは2のべき乗とする
 下記の拡大メッシュはメッシュサイズ違いで
 緯度メッシュ番号、経度メッシュ番号は同一



拡張スクウェアメッシュ区間の必要性と考え方

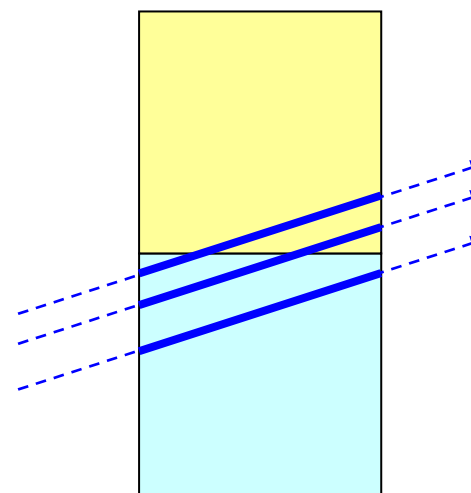
スクウェアメッシュ区間

GPS誤差により走行位置がずれるとメッシュ通過状態が変わり、
区間長が変わってしまう。



拡張スクウェアメッシュ区間

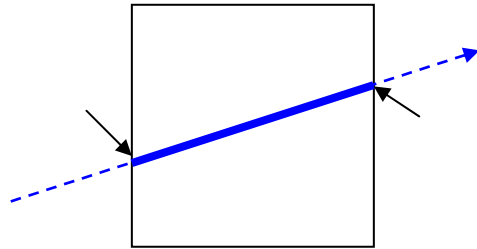
区間長が同じになるように隣の
メッシュと結合した区間にする。



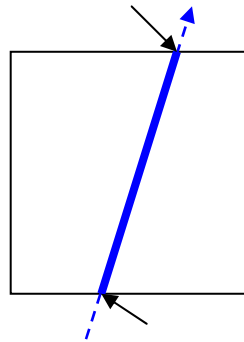
拡張スクウェアメッシュ区間の詳細

結合しないケース

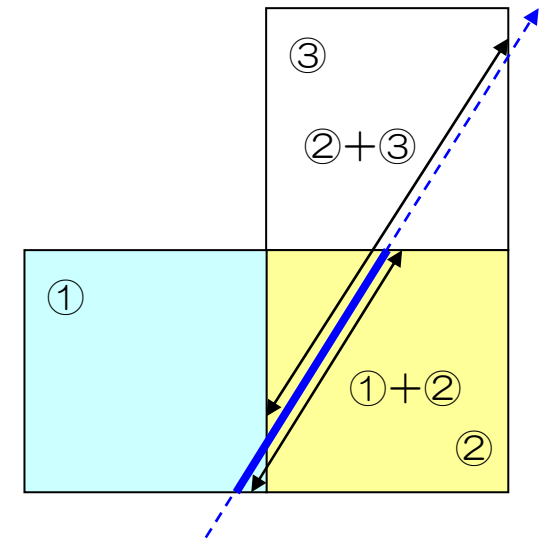
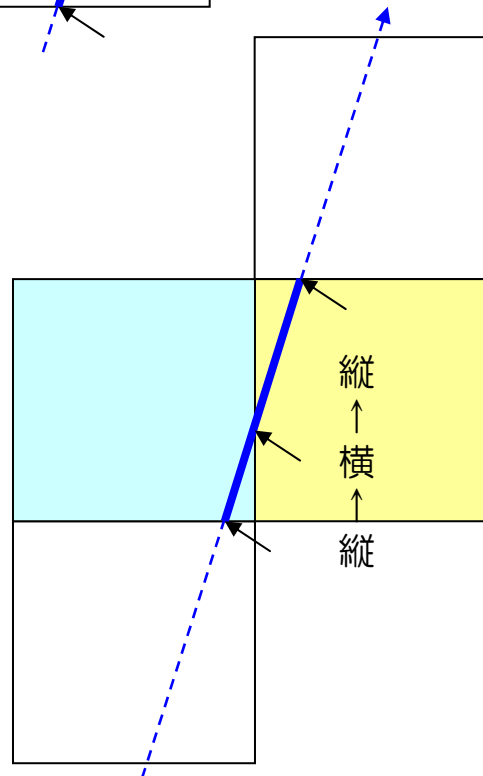
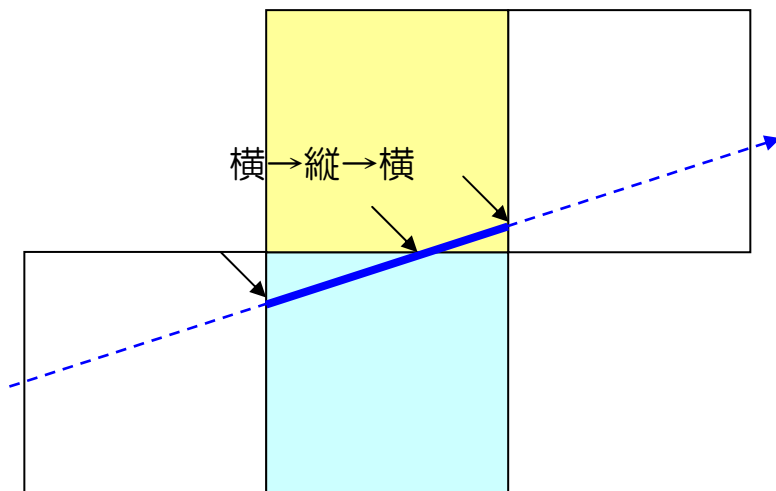
横から進入して横から退出



縦から進入して縦から退出



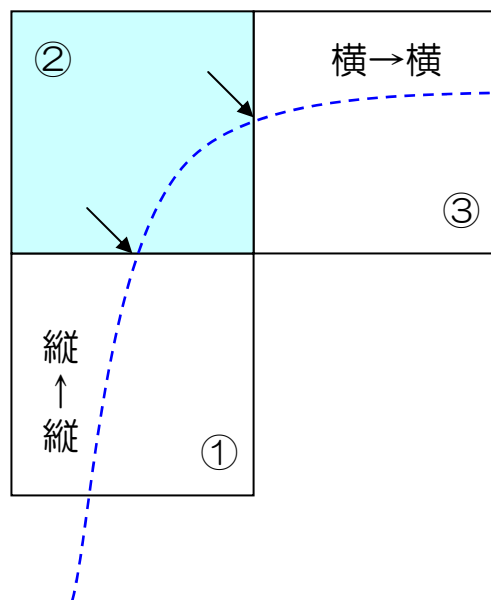
結合するケース



結合後の長さが短い
①+②で結合

拡張スクウェアメッシュ区間の詳細

結合しないケース



②は縦から進入して横から退出しているが、
前後の①③は結合不要で、
結合相手がいないため結合しない

下記にスクウェアメッシュコード、拡張スクウェアメッシュ区間を求めるプログラムのサンプルコードがあります。ご自由にお使いください。

http://www.bumprecorder.com/wp-content/uploads/2017/06/samplecode_squaremesh.zip