

2.4 基礎データの高度化に関する研究

2.4.1 目的

国レベルの機関が維持・管理している等高線データを用いて、任意サイズの標高メッシュデータ作成、建物高さの一括入力、人口メッシュデータ生成等、高精度で計算機負荷を増大させない3次元データの生成方法を開発する。これにより、特にBC災害における被災シミュレーションへの基盤データの対応を可能とすることを目的とする。

2.4.2 概要

「危機管理対応共有技術による減災対策」においては、BC災害の災害シミュレーションを行う。このシミュレーションでは「減災情報共有プラットフォーム」が提供する地理情報データとして、標高メッシュデータ、および、建物高さデータが必要となる。標高メッシュデータは、国土地理院が公開している50mメッシュのものがあるが、BC災害の毒物拡散災害の発生場所の状況（市街地、非市街地、毒物の総量、等々）により、災害対応で注目すべき地域の分解能が異なるため、当該地域自治体の持つ地形図等の等高線データから任意サイズの標高メッシュデータを生成する必要がある。

この要件に対応するため、以下の手順で検討を行った（図2.4-1）。

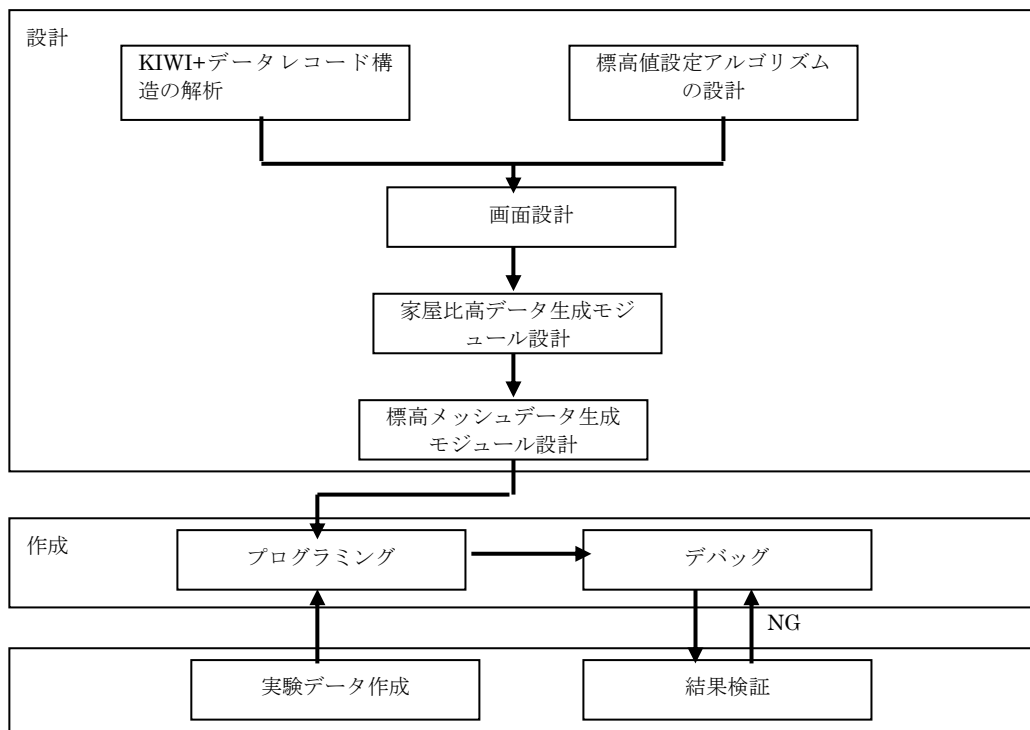


図 2.4-1 検討の手順

2.4.3 研究の内容

(1) 検討項目

a) 標高メッシュデータ生成

GUI（注1）条件の設定によって、プログラムはユーザが指定した等高線データ(KIWI+)¹⁾の表示範囲を、指定したメッシュサイズでロジックメッシュに分割し、そして3次元のメッシュ頂点座標を生成するようにした。メッシュ頂点座標（3次元）をKIWI+フォーマットのPFC形式で出力するようにした。また、外部出力ファイルとして、メッシュの関連情報はユーザが指定した単位で.gdfと.datのファイル形式で保存するように検討した。

メッシュ頂点Z方向座標の計算方法として、まず、上下、左右、対角（傾斜度：ユーザが指定したメッシュ回転角度による）の4方向の直線と条件に合う最も近い等高線の交点を計算する。次ぎに交点とメッシュ頂点との距離および交点高さの値を使って、アルゴリズムによってメッシュ頂点の標高値を計算するように検討した。

注1；GUI条件とは、等高線レイヤ番号リスト、メッシュサイズ、回転角度、等高線の検索条件（最大限、最小限、間隔）およびメッシュ頂点の高さ情報の保存単位を規定する条件設定である。

b) 建物比高データ生成

建物データ(KIWI+)、建物比高データ(.csv)およびレイヤリストを指定して、プログラムは建物比高データ(.csv)に基づいて、レイヤリストに指定したレイヤの建物データ(KIWI+)の比高情報の付加処理を行い、ファイルを保存するように検討した。

c) 人口メッシュデータ生成

町丁目で提供される人口メッシュデータから、面積按分でメッシュ毎に世帯数と人口数を算出する方法を検討した。

(2) 標高値設定のアルゴリズム

等高線の高さによって、標高メッシュの頂点の3次元座標を計算する方法²⁾は、以下のように検討した。

- ・ XY座標の計算について、座標系および設定さらにメッシュサイズによって、各メッシュの頂点座標を算出することができる。
- ・ Z軸値の計算について、メッシュ頂点から等高線までの距離および対応する等高線の高さを使って、標高値を計算することができる。アルゴリズムを以下に示す(図2.4-2)。

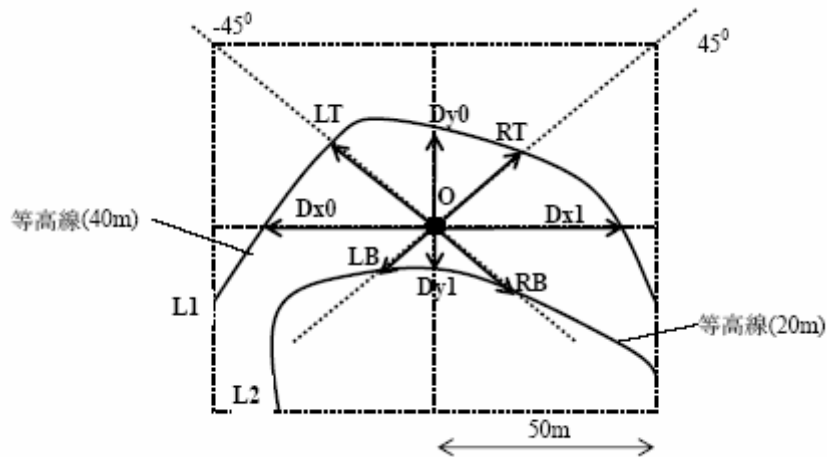


図 2.4-2 標高値設定アルゴリズム

O 点はメッシュ頂点である。この点を中心として、上下左右斜めの4方向を探索し、見つかった等高線の交点との距離を以下とする。

$(Dx0, Dx1), (Dy0, Dy1), (LT, LB), (RT, RB)$

例えば、等高線 L1 の高さを 40m, L2 の高さは 20m とすると、以下の計算式で O 点の標高値を計算することができる。

$$H_x = (40 \times Dx0 + 40 \times Dx1) / (Dx0 + Dx1)$$

$$H_y = (40 \times Dy0 + 20 \times Dy1) / (Dy0 + Dy1)$$

$$H_{LT-RB} = (40 \times LT + 20 \times RB) / (LT + RB)$$

$$H_{LB-RT} = (40 \times RT + 20 \times LB) / (RT + LB)$$

O 点の標高値は、以下のようになる。

$$H_O = \max(H_x, H_y, H_{LT-RB}, H_{LB-RT})$$

(3) 画面設計

プログラムの画面は、Windows システムのインターフェースのスタイルと合わせ、以下のよう
に検討した。

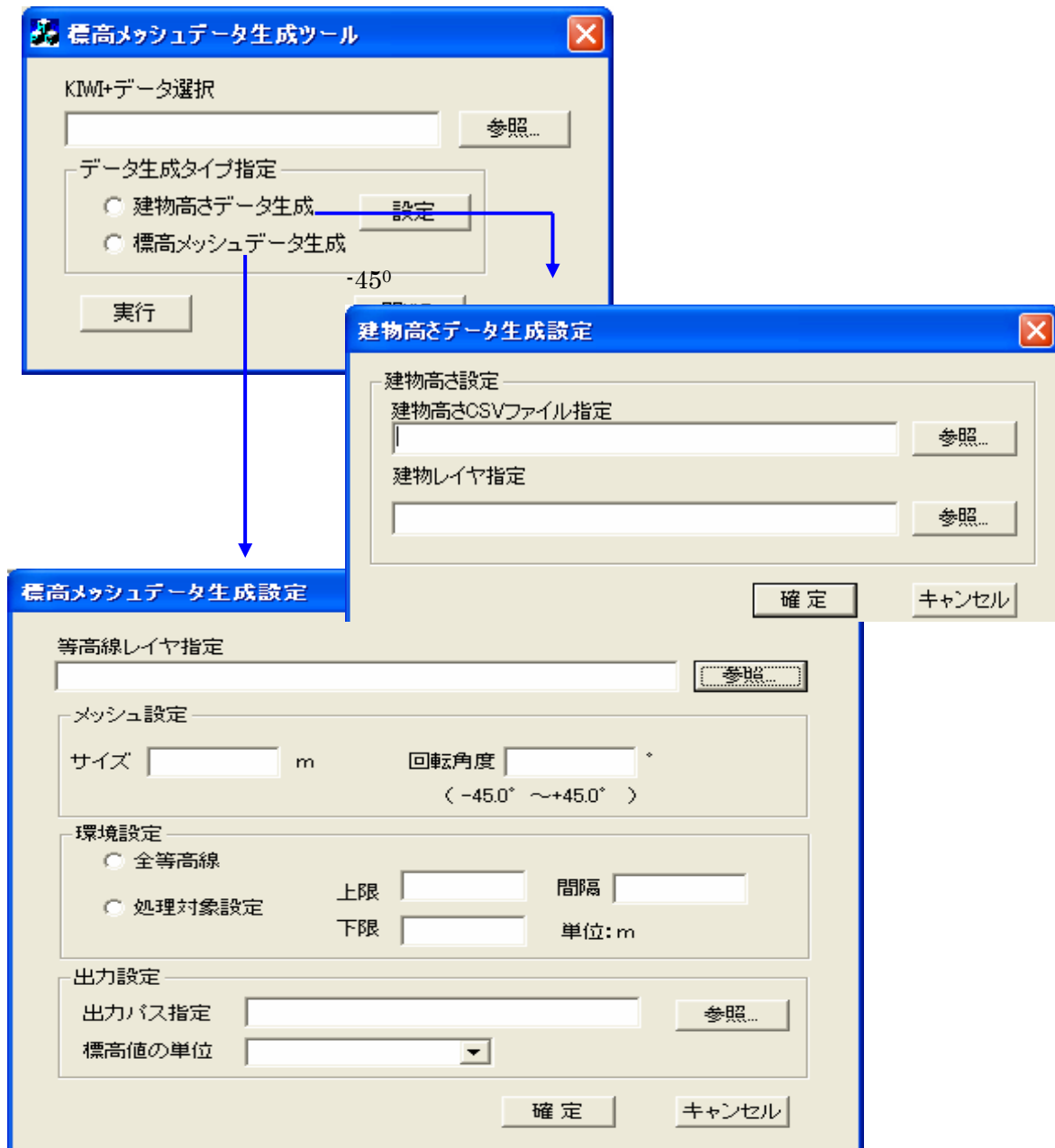


図 2.4-3 プログラム画面

プログラム画面は以下の3つの部分から構成される。

a) 標高メッシュデータ生成ツールダイアログ

データ生成タイプ指定建物比高データの生成設定あるいは、標高メッシュデータ生成設定を選

扱することができる。

b) 建物高さデータ生成設定ダイアログ

KIWI+のベクトルファイルに、建物の高さをレコードに付加するため、このダイアログで、高さの CSV ファイルおよび処理する建物レイヤリストを指定することができる。

c) 標高メッシュデータ生成設定ダイアログ

KIWI+の等高線データを使って、3D 標高メッシュデータを作成するため、このダイアログで、標高メッシュに関するパラメータ設定、処理する等高線に関する条件設定および出力するデータのパス・単位設定などの内容を指定することができる。

2.4.4 本年度の成果

国レベルの機関が維持・管理している等高線データを用いて、任意サイズの標高メッシュデータ作成、建物高さの一括入力、人口メッシュデータ生成等、高精度で計算機負荷をさせない3次元データの生成方法を開発した。これにより、特にBC災害における被災シミュレーションへの基盤データの対応が可能となった。

2.4.5 平成 17 年度の計画

本研究項目は基本的には平成 16 年度で完了したため、更なる軽微な改良等は、平成 17 年度より「災害情報共有プラットフォームの開発」に統合することとする。また平成 17 年度より「利用環境の整備」の中で、実証実験対象自治体の基盤データ整備方法の検討を行う。

参考文献

- 1) KIWI+事務局：時空間地理情報システム (ST-GIS) データベース構造仕様－KIWI+フォーマット－第 0.74 版，2001.1
- 2) 稲葉和雄：傾斜情報を利用した等高線からの DTM 作成，写真測量学会秋期講演会，pp. 9-12，1978