

## GIS を用いた防災システムの開発

東北電力株式会社 正会員 高橋 一  
東北電力株式会社 橋本 修一

## 1. はじめに

設備の計画・設計・保守等において、地震、火山活動によって生じる危険個所を、一つのパッケージから即座に把握できることは、危機管理上有効である。本研究は、当社が保有するまたは一般に公表されている地形、地質、活断層、活火山等に関するデータベースを構築し、当社管内の設備について地震、火山活動に対する簡易で面的な危険度評価を行うことができる GIS を用いた防災システムを開発したものである。

## 2. システムの構成

システムは、当社管内の地形、地質、活断層、地すべり、地震データ等を収集・整理し、これに簡易で広域的な地震危険度予測手法に関する検討を新たに加え、GIS を利用して一元的に管理するシステムとした。また、別途検討した当社管内の活火山に関するハザードマップ<sup>1)</sup>を付加し、地震・火山活動に対する危険度評価が可能なシステムとした。基本システムは、統合地盤情報管理システム「G-Cube for Windows (中央開発株)」を用いている(図-1)。

## 3. 地震動評価の高度化検討

当社管内に影響を及ぼす地震は、地殻内地震、プレート境界地震、プレート内地震に分類される。地震動の評価は、震源からの距離減衰式により評価するのが一般的であるが、これら3つのタイプの地震に対して、地震被害想定支援マニュアル(以下、「内閣府マニュアル」、内閣府、2001)等を参考として実測値との比較を行い、当社管内に適用可能な評価式を検討した。

## (1) 基準地盤最大速度評価式の検討

地殻内地震については、司・翠川の式(1999)、プレート境界地震およびプレート内地震については、司・翠川の式(1999)に森川の補正係数(2003)を加える評価式が最適と判断された。

## (2) 地表最大速度(増幅率)評価式の検討

基準地盤における地震動は、地表面付近に到達するまでに増幅される。この増幅率について地震観測結果と松岡・翠川の式(1994)とを比較検討した結果、当社管内における増幅率 R を、回帰分析により評価式を求めた。

$$\log R = 2.53 - 0.91 \log AVS30$$

ここに、R：地盤増幅率

AVS30：地表から30m間の平均S波速度(m/s)

## (3) 地表最大加速度・震度(計測震度)評価式の検討

地表最大速度と地表最大加速度、計測震度の関係については、内閣府マニュアルの評価式と実測値を比較した結果、良い整合性を示したことから内閣府マニュアルの評価式を適用した。

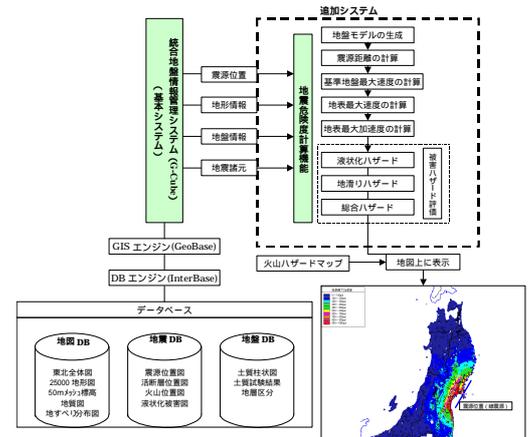


図-1 システム構成図

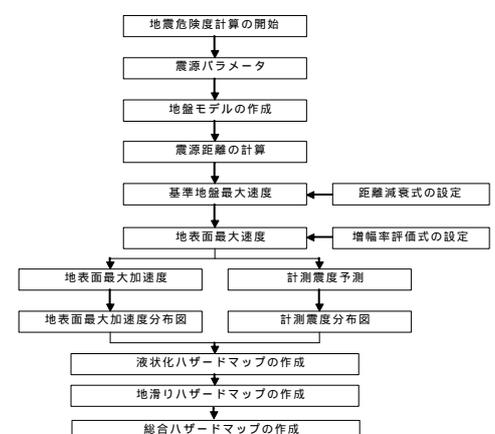


図-2 地震ハザードマップ作成フロー

キーワード GIS, 地震動評価, ハザードマップ

連絡先 〒980-0835 宮城県仙台市青葉区本町一丁目7番1号 東北電力土木建築部 TEL 022-799-6103

#### 4．地震による危険度評価

本機能は，地震情報(震源位置，地震規模等)を設定し，前項で検討した地震動の評価式を用いることにより，当社管内任意エリアの液状化，地すべりに関する危険度を評価し，ハザードマップを作成するものである。図-2 に作成フローを示す。

##### (1)入力事項

- a．震源パラメータの設定：地震情報として，画面上で震源位置や断層位置等を設定する。震源パラメータは任意に指定でき，当社管内に影響を及ぼす様々な地震を想定できる。
- b．地盤モデルの作成：地盤モデルは，自然地形メッシュデータ(国土数値情報，国土庁，1987)の他，任意指定メッシュや既存のボーリングデータに基づき設定することもできる。
- c．震源距離の計算：震源から危険度の評価対象地点までの点間距離として計算する。

これらより，前項で検討した評価式を用いて，地表最大速度，地表最大加速度，計測震度等を計算し，この結果を基に地震ハザードマップが作成される。

##### (2)地震ハザードマップの作成

- a．液状化ハザードマップの作成：山地，砂州等の地形区分毎の最大速度を求め，内閣府マニュアルの液状化危険度判定表に基づき危険度を判定し，ハザードマップを作成する。危険度は，大，中，小，なしで評価され，その範囲がハザードマップとして表示される。
- b．地すべりハザードマップの作成：松岡ら(1995)による数量化 類による評価法を用い，国土数値情報(国土庁，1987)の地形略分類，計測震度，表層地盤，地形副分類，高度分散量等から斜面崩壊面積を求めることにより危険度を判定しハザードマップを作成する。危険度は，大，中，小で評価され，その範囲がハザードマップとして表示される。
- c．総合ハザードマップの作成：液状化，地すべりについて，対象とする地域の土地利用状況等に応じ3段階の重み付けを行い，総合ハザードマップを作成する。重み付けはユーザーが任意に設定可能である。地震ハザードマップの作成例を図-3 に示す。

#### 5．火山活動による危険度評価

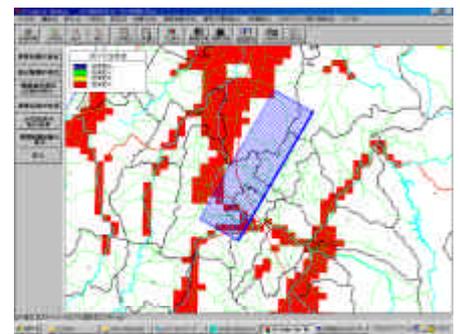
当社管内の活火山を対象に火山ハザードマップを作成し GIS 上に展開することで火山活動の影響範囲を把握することができる。それに基づき，火山活動による設備の被害量に発生頻度等を考慮することで，当社設備のリスクを評価することができる(図-4)。

#### 6．おわりに

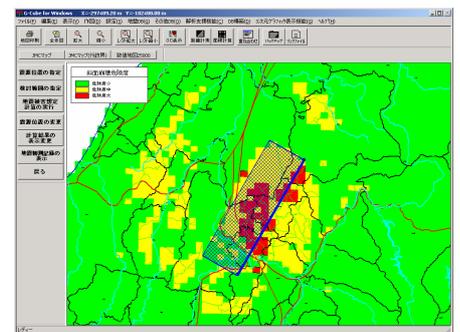
本システムを利用して，地震，火山活動の対策等を検討することで，設備被害の最小化と効率的な復旧対策等への利用が可能である。今後システムを危機管理に活用することで，電力の安定供給に努めることとしたい。

#### 参考文献

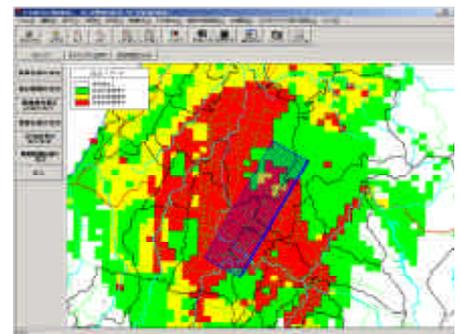
- 1) 高橋一，橋本修一:火山災害における電力設備のリスク評価について,第 58 回年次学術講演会講演概要集,pp851-852,2004.



(1)液状化ハザードマップ



(2)地すべりハザードマップ



(3)総合ハザードマップ

図-3 新潟中越地震の地震ハザードマップ

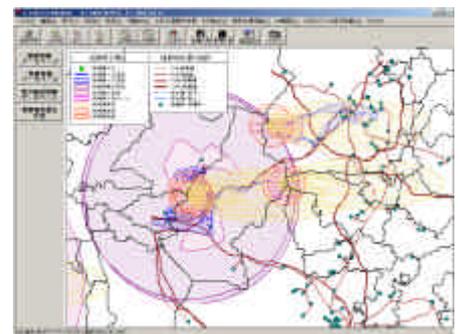


図-4 火山ハザードマップ