

3. 道路防災マップの作成と運用

3.1 概要

「道路防災マップ」とは、主に緊急時の対応に用いる基礎資料として活用し、最終的には事前に道路災害要因を把握しかつ災害時の道路交通機能などに対する評価を行うことを目的としており、「道路災害履歴マップ」と「道路災害要因マップ」およびその他の項目で構成される。また将来的な目標として道路の管理や維持のみならず、新規道路の計画、建設に際して道路防災の観点から災害履歴等を活用し、災害に強い道路づくり等に関する提言を行うことも挙げられる。

「道路防災マップ」に関連する活動は平成10年度から開始し、現在まで内容の充実、検討項目の追加・拡充、電子化や配信方法等について改良を重ねてきた。平成10年度から平成12年度までの活動内容については、「道路管理技術委員会活動報告書、平成13年6月(以下、H13報告と略称する)」にて報告したところである。

H13報告の概要および、その後平成13年度～平成15年度に行った活動内容を合わせて表3-1に示す。本報告は、平成13年度～平成15年度に行った活動内容を述べるものであり、続く各節にて再度記述する。

表3-1 平成13年度～平成15年度に行った活動内容

年度	活動内容	参考図
平成10年度	(1)道路防災マップの基礎データ(災害履歴、防災点検・防災カルテ、災害要因、道路施設等)の収集整理	—
平成11年度	(1)道路防災マップの最終目標を考慮した作成フローの策定 (2)函館管内を例とした道路防災マップをペーパー上に作成 (3)ペーパー地図における防災情報の表現方法等検討	—
平成12年度	(1)ペーパー地図表現の問題点解消のためGISを導入 (2)GIS使用のために、全ての基礎データを電子化 (3)道路防災マップの全道展開等、電子化の将来性を検討	—
平成13年度	(1)平成12年度に試験開発した電子道路防災マップの機能拡充のため、交通量、地震、地盤種別データを追加した。	図3-1～ 図3-3 表3-2
平成14年度	(1)総合メニューを作成し、電子道路防災マップの操作性を向上させた (2)平成13年度追加データを用い、簡易地震シミュレーション機能と簡易交通シミュレーション機能を開発した (3)函館管内を例とした道路防災マップの全道展開をめざし、情報配信手段等の検討を行った	図3-5～ 図3-6 図3-7～ 図3-9 図3-10
平成15年度	(1)全道展開のために、インターネットを利用した情報配信システムを構築した。 (2)函館管内を例として試験運用を開始した。 (3)細部のカスタマイズ	図3-11 図3-12～ 図3-24

3.2 平成13年度活動内容

災害時の道路交通機能の把握等を目的として、地震シミュレーションおよび交通シミュレーション機能の基礎となる交通量データ、過去の地震情報データおよび地盤種別データを道路防災マップのデータベースに追加した。

3.2.1 交通量データの追加

交通シミュレーションを行うための基礎データとして、全道圏将来交通量検討業務（平成9年度、北海道開発局建設部道路計画課）における北海道主用都市間のOD表から、2010年推計交通量のデータを追加した。

3.2.2 北海道における開発局、科学技術庁および気象庁で記録された地震データの追加

北海道周辺で発生した過去の地震情報データを、道路防災マップのデータベースに追加した。観測機関および観測期間を表3-2に示す。また震央における収録情報を表3-3に示し、図3-1に各観測機関にて記録された既往震央の表示例を示す。

表3-2 観測期間および観測機関

震央の凡例	観測機関	観測期間
○	北海道開発局（W I S E）	1968年～1999年
◇	科学技術庁※（K - N E T）	1996年～1999年
○	気象庁	1992年～1999年

※ 科学技術庁（現：文部科学省）

表3-3

震央における収録情報

発生日時
発生位置（緯度、経度）
発生深さ（km）
気象庁マグニチュード

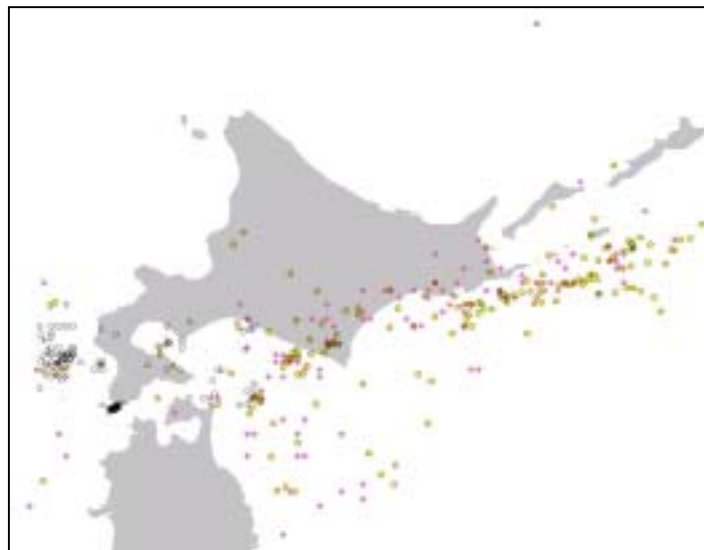


図3-1

北海道開発局、科学技術庁、気象庁で記録された既往震央の表示例

また各地震情報に対応した観測地点における収録情報を表 3－4 に、その表示例を図 3－2 に示す。

表 3－4
各観測地点における収録情報

地点名
位置（緯度、経度）
最大加速度（gal）



図 3－2 震央と観測地点の表示例
（観測された最大加速度を表示）

3．2．3 地盤種別データの追加

図 3－3 に示す北海道地質図（踏査による表層地質，昭和 55 年発行，北海道立地下資源調査所）を参考にして、道路防災マップのデータベースに地盤種別データの追加を行った。

地盤種別は、地質図の凡例から表 3－5 の様に分類した。追加した地盤種別データの表示例を図 3－4 に示す。

表 3－5 地盤種別と地質図の凡例の関係

地盤種別	地質図による凡例
I 種地盤	洪積地盤または岩盤
II 種地盤	その他の地盤
III 種地盤	沖積地盤



図 3－3 北海道地質図
（一部抜粋 S=1:600,000）

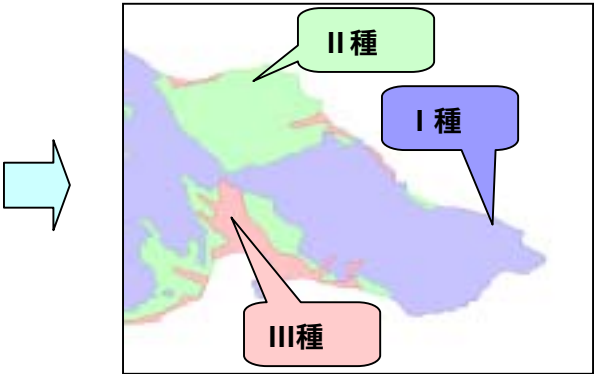


図 3－4 地盤種別データベース
（渡島半島東部の例）

3.3 平成14年度活動内容

既に開発済みのデータベース呼び出し機能や災害履歴集計機能を集約し全体的な操作性の改善を図った「総合メニュー」を追加した。また以下の機能開発と検討を実施した。

- ①平成13年度に追加した地震データを基に、簡易地震動シミュレーション機能の開発、交通量データを基に簡易交通量シミュレーション機能の開発、追加を行った。
- ②「電子防災マップ」の全道展開を目指し、マップ情報の情報配信手段および配信形態の検討を行った。

3.3.1 総合メニューの追加

平成12年度から開発した機能を簡易に利用できるよう集約し、「総合メニュー」を作成した。集約した各メニューを次に記す。

- 災害履歴メニュー（図3-5）
 - ・各種条件で、災害頻度等を集計
 - ・集計結果を地図上に表示
 - ・点検箇所 の調書データベースを地図上から呼び出し
- 地震メニュー（図3-6）
 - ・既往地震の表示（北海道開発局、文部科学省（旧科学技術庁）、気象庁）
 - ・任意震源による簡易地震動シミュレーション
- 交通シミュレーション
 - ・出発地と目的地を指定し、配分交通量を想定する機能



図3-5 災害履歴，防災点検，防災カルテに関するメニュー



図3-6 地震履歴，簡易地震動シミュレーションに関するメニュー

3.3.2 簡易地震動シミュレーション機能の開発

簡易地震動シミュレーションは、既往の地震データと任意に想定した地震の震源データから、各地の地震動を推定できる2つの機能を持つ。

- ・ 任意の指定位置で任意のマグニチュードの震源を設定でき、設定地震に対する地震加速度コンターを描く。加速度コンターの計算は、震央からの距離と地盤種別データのもとに、建設省の距離減衰式を用いて計算している。
- ・ 任意に設定した震央に最も近い既往の震央を地震データベースから検索し、簡易地震シミュレーション結果と既往地震で観測された地震加速度が比較できる。

図3-7には、簡易地震動シミュレーション機能の概略図を示す。

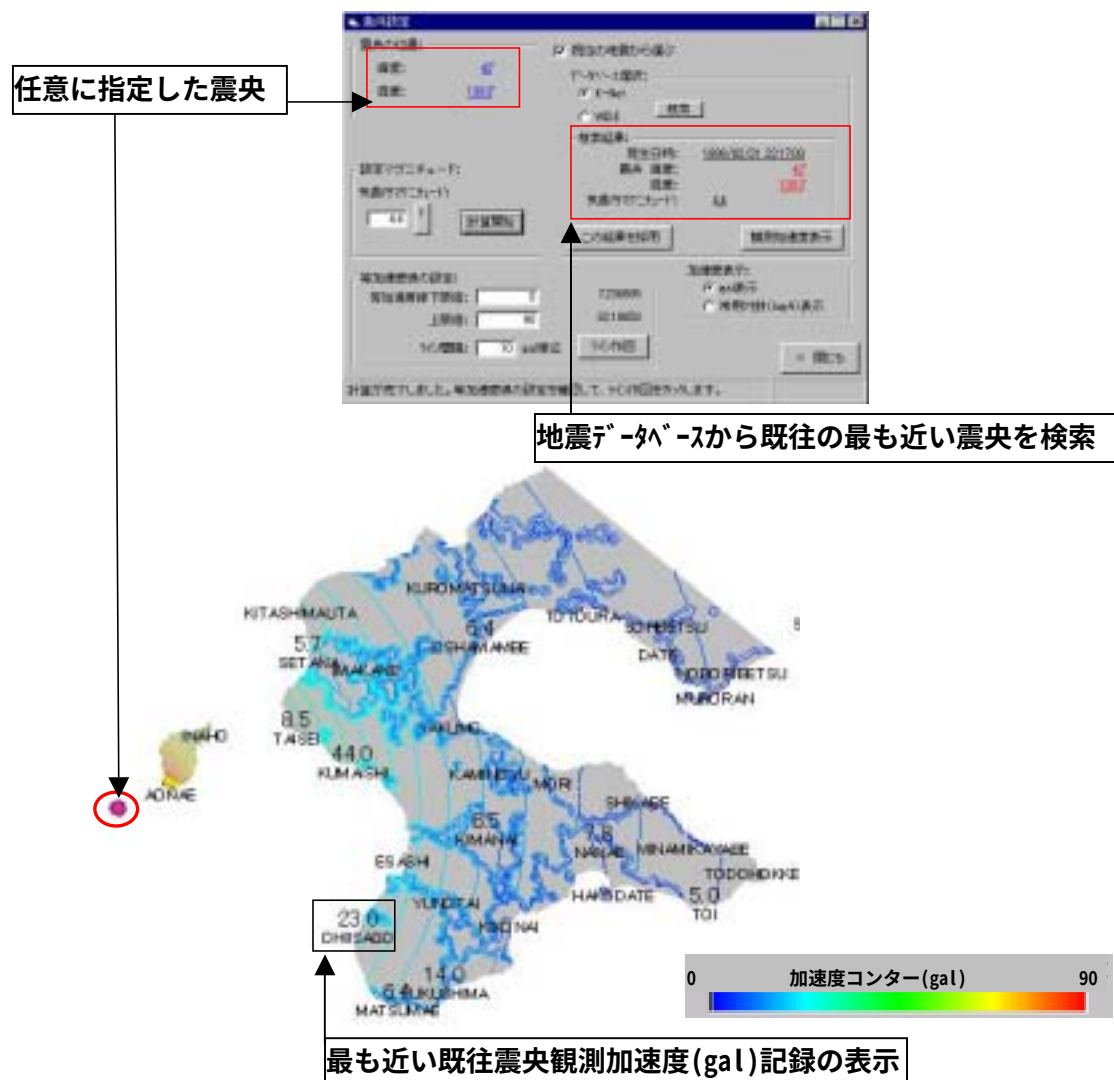


図3-7 簡易地震動シミュレーション機能の概略図

3.3.3 簡易交通量シミュレーション機能の開発

簡易交通量シミュレーション機能とは、出発地と目的地を指定し、配分交通量を想定する機能であり、通行止めなどによる各路線の交通量変化が計算できる。なお、配分交通量の計算は、時間最短経路検索によって行い全国道に同一の QV 則を仮定したものである。図 3-8、図 3-9 は、札幌から函館に向かう交通量に注目した例であり、図 3-8 は通行止めが存在しない場合を表しており、長万部～函館間に交通量が多いことが交通量コンターにより読み取れる。

これに対し、図 3-9 では駒ヶ岳の噴火により周辺道路が通行止めの場合に、札幌から函館に向かう場合にどの地点にて交通渋滞が発生するかをシミュレーションしたものである。このシミュレーション結果からは熊石町～江差町間にて交通量が非常に多く、交通渋滞が発生すると予測している。



図 3-8 通行止めが存在しない場合の札幌→函館間の交通流

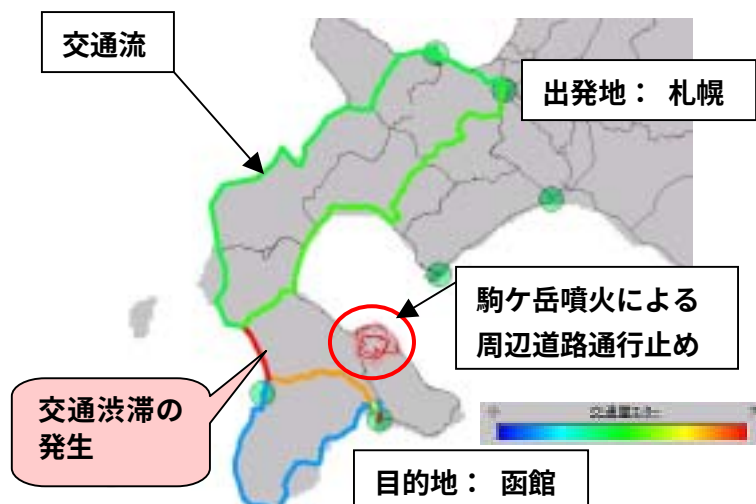


図 3-9 駒ヶ岳噴火による周辺道路通行止めの場合に予測される札幌→函館間の交通流

3.3.4 情報配信手段・配信形態の検討

平成 11 年度に策定した「防災マップ作成フロー」を考慮し、その一環として一般公開に向けた配信方法を検討した。

- ・電子道路防災マップはインターネットを使用した公開が可能である。
- ・光通信網を前提とした場合、インターネットによる高速データ通信が可能となる。

以上より、ホームページ形式の配信形態と、光通信網を前提とした配信手段は、最も将来性があると思われる。ただし以下の点が問題・課題といえる。

- ・ GIS を利用するためには、利用者側でも何らかの専用ソフトを用意する必要があり、一般ユーザーにとって利便性の高い配信ではない可能性があること。
- ・ 情報セキュリティーの問題。
- ・ 従来方式の配信形態との関係。

上記問題・課題も考慮し、平成 14 年度では、GIS 使用を前提とした防災マップの Web ベース配信は、当面開発局内に限ることとした。図 3-10 に情報配信手段のイメージ例を示す。

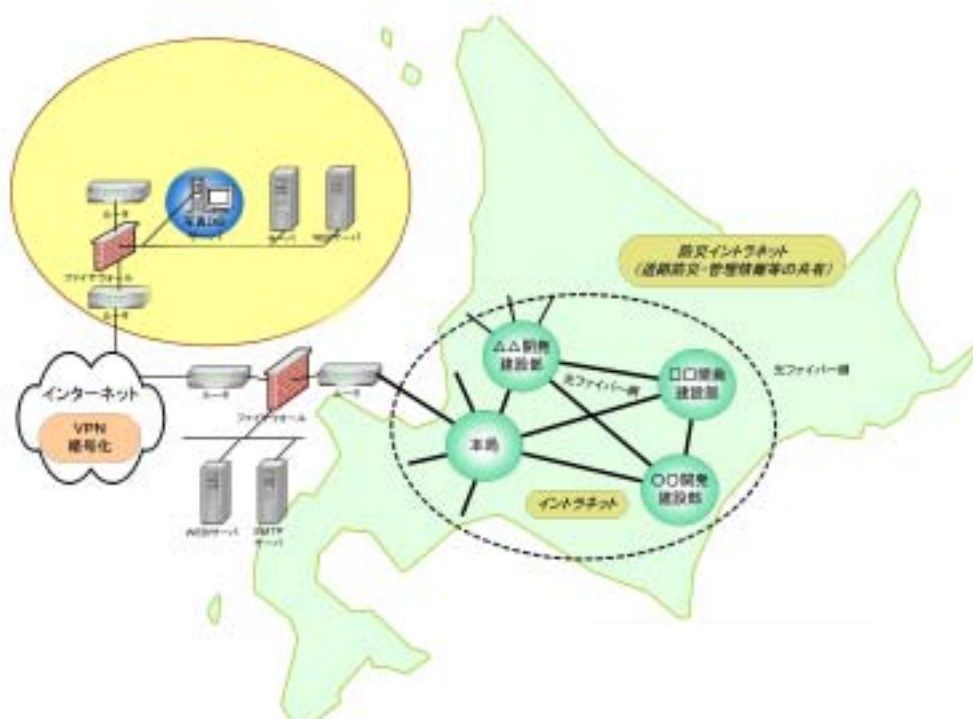


図 3-10 情報配信手段のイメージ

3.4 平成 15 年度活動内容

3.4.1 配信システムの再検討

平成 14 年度の配信手段・配信形態の検討では、光通信網を利用したホームページ形式での配信が最も将来性が高いという結論が得られた。

平成 15 年度は、一般ユーザーの道路防災マップ利用を考慮し、インターネットを利用したホームページ形式の配信システムの仮運用を函館開発建設部管内の災害履歴データや災害要因データを用いて行った。図 3-11 に配信システムの概要を示す。

3.4.2 函館開発建設部管内を例とした仮運用

平成 15 年 4 月～5 月にかけて函館開発建設部管内の災害履歴データや災害要因データを用いてホームページ型配信システムの構築を行い、平成 15 年 5 月より仮運用を開始した。

仮運用に際し、収録した情報は以下のとおりである。

○地図情報

- ・ 1:600,000 地図
- ・ 1:200,000 地図
- ・ 1:25,000 地図

○災害要因データ

- ・ 火山情報
駒ヶ岳ハザードマップ
予想土石流地区
予想火砕流地区
予想降灰地区
- ・ 活断層線
- ・ 液状化する可能性のある地域
- ・ 地すべり地形

○災害履歴データ及び関連情報

- ・ 防災カルテ
- ・ 災害履歴箇所及び災害履歴情報

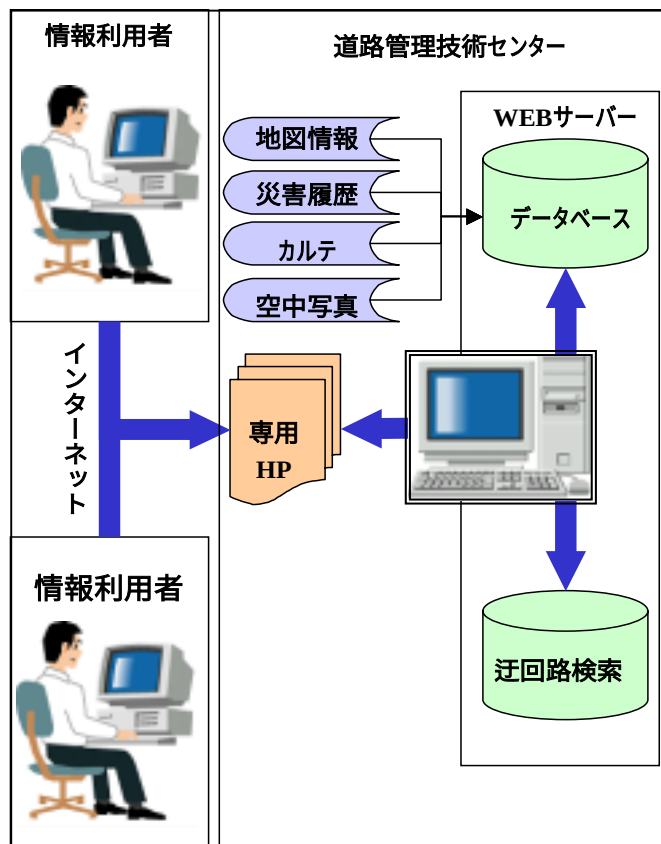


図 3-11 配信システムの概要

公開したホームページの閲覧例について、災害要因データである駒ヶ岳ハザードマップに収録されている予想土石流地区を一例として、図3-12に示す。

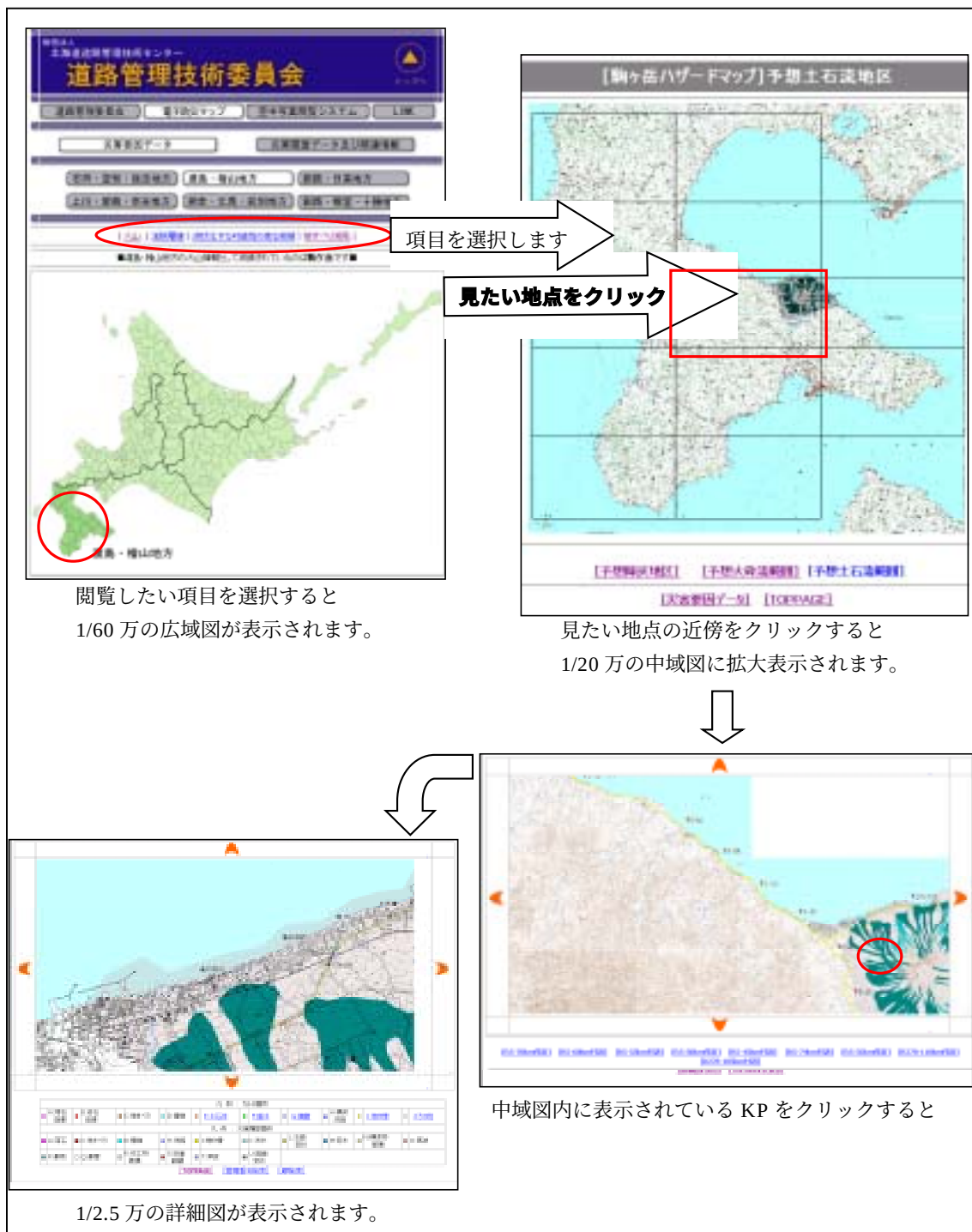


図3-12 災害要因データの表示例
(駒ヶ岳ハザードマップに収録されている予想土石流地区)

予想土石流の他に駒ヶ岳ハザードマップに収録されている予想火砕流地区(図3-13)、予想降灰地区(図3-14)も併せて収録した。その表示例を示す。



図3-13 予想火砕流地区



図3-14 予想降灰地区

その他、収録した災害要因情報は、液状化する可能性のある地域(図3-15)、活断層線(図3-16)、地すべり地形分布(図3-17)である。



図3-15 液状化する可能性がある地域



図3-16 活断層線



図3-17 地すべり地形分布

図3-18は、防災カルテの位置及び災害履歴箇所を地図上に示したもので、それぞれの表示アイコンをクリックすることにより災害履歴情報(図3-19)や防災カルテの調書(図3-20)が表示される。

3.4.3 細部のカスタマイズ

操作性、視認性向上のため、管轄地域の区分及び重複路線の表示（図3－21）、キロポスト表示の変更（図3－22）、地図画像表示方式の変更（図3－23）と随時カスタマイズを行った。

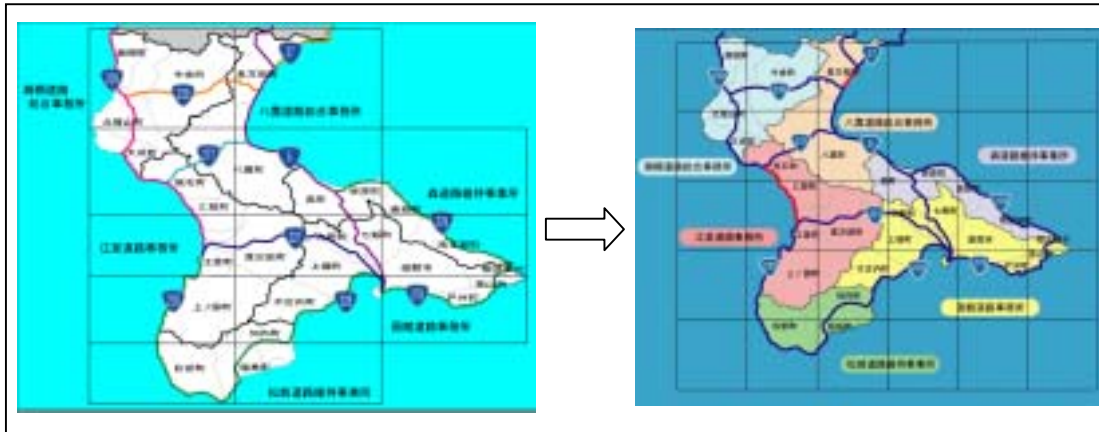


図3－21 管轄地域の区分及び重複路線の表示（右：新）



図3－22 キロポスト表示の変更（右：新）

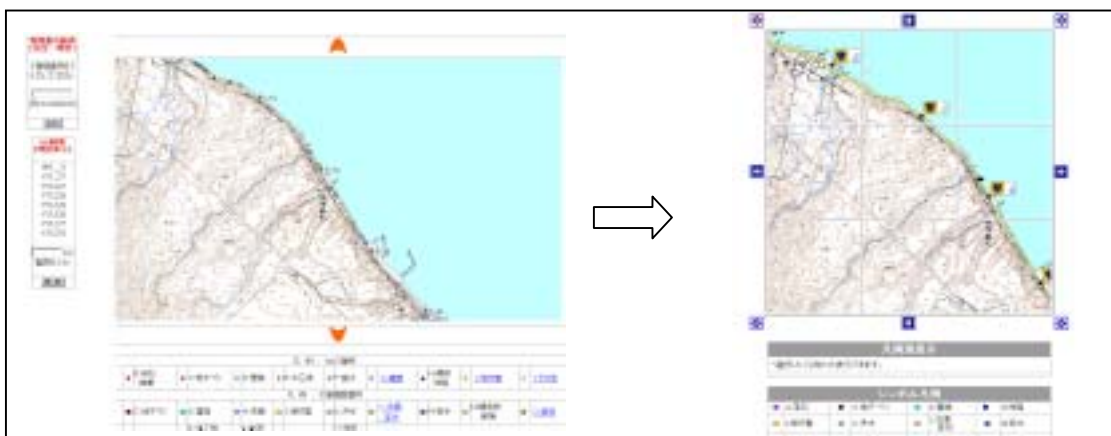


図3－23 地図表示方式の変更（右：新）

3.4.4 恵山ハザードマップの追加

2001年に作成された恵山火山防災ハンドブックを基に、災害要因データの渡島・檜山地方に追加した。

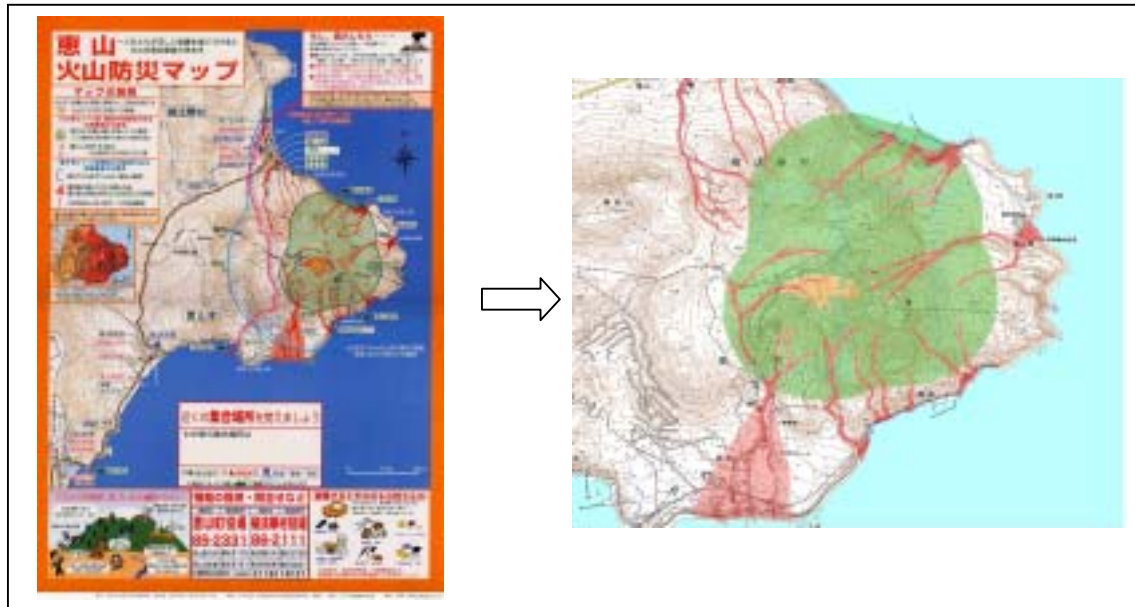


図3-24

公開されている恵山火山防災マップ（左）と収録した恵山火山防災マップの表示例（右）

3.5 今後の課題

専用ソフトを搭載しないホームページ型配信システムには、以下の課題がある。

- ・ 一般的なホームページの表示方式では、GIS等を利用した場合と比較して地図や防災情報表示に限界がある。
- ・ 一般的なホームページの表示方式では、GISでは可能だった分析機能やシミュレーション機能を全て扱えない。

ホームページ型配信システムでは、複雑な機能を配置することにより取り扱うデータ量が増加し、情報を表示するための時間が長くなる恐れがある（数分～数10分）。また、現在のシステムは閲覧を主目的としており、シミュレーション機能の本格搭載については、ホームページである事を前提とした課題の整理や、開発方法について検討しなければならない。

現在は、仮運用のため利用者を制限し関係省庁および学識経験者としている。今後の防災マップの充実した活用方法を見いだすためには、本運用に向けてもっと多くのユーザーに情報を提供し、そこから様々な要求事項を取得し防災マップの今後の展開に役立てるものとしたい。