

3. 道路災害履歴・災害要因マップの作成に関する検討

3. 1 概 要

ここでは「道路災害履歴マップ」「道路災害要因マップ」を総称して「防災マップ」と呼ぶ。防災マップは緊急時の基礎資料として活用され、最終的には事前に「道路災害要因の把握」を行い、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する。さらに道路の管理や維持のみならず、新規道路の計画、建設に対し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など提言を行う。

そのために平成10年度には、道路防災マップの基礎データとなる既存の資料を収集、整理した。平成11年度には、防災マップの最終目標を考慮した「防災マップ作成フロー」を検討し、それに沿って「テストケース1」として函館管内を例とし、ペーパー地図上に防災マップを作成し、表現方法等について検討を行った。平成11年度の検討結果では、ペーパー地図上の防災マップの非効率性と情報表示の限界があげられた。平成12年度には、平成11年度の結果を受け、「テストケース2」として平成11年度と同じ内容に対してGISを利用した「防災マップの電子化」を行った。それによって平成11年度のいくつかの課題が解消されるとともに、最終的な目標である「道路災害要因」や「災害時の道路交通機能評価」の事前把握の可能性を検討できた。

3. 1. 1 平成10年度

道路防災マップ作成のために、国道に関する既存基礎資料収集、整理。

① 道路被災履歴

部局資料、1997年現在。様式-1-1、1-2より1992年より調査開始。

② 南西沖地震津波到達箇所、津波高および液状化地点

開発土木研究所発表、1993年。

③ 防災カルテ

部局資料、1998～2000年。

④ 道路管理施設、付帯施設（開発建設部、事務所、維持事業所）

部局資料、1997年現在。様式-2、3、4より1992年より調査開始。

⑤ 情報施設（情報板、ゲート）

部局資料、1997年現在。様式-2、3、4より1992年より調査開始。

⑥ 道路災害要因

- ・火山（降灰、火砕流、泥流、土石流）

駒ヶ岳火山防災ハンドブック、駒ヶ岳火山防災会議協議会（森町・砂原町・鹿部町・南茅部町・七飯町）、1998年。

- ・活断層

日本の活断層、活断層研究会、東京大学出版会1991年。

- ・液状化する可能性のある地域

北海道地盤液状化予測地質図、北海道立地下資源調査所、北大図書刊行会1995年。

- ・地すべり地形

北海道の地すべり地形、北海道立地下資源調査所、北大図書刊行会1993年。

3. 1. 2 平成11年度

道路災害履歴および道路災害要因マップの目的として、以下のものを考慮した。

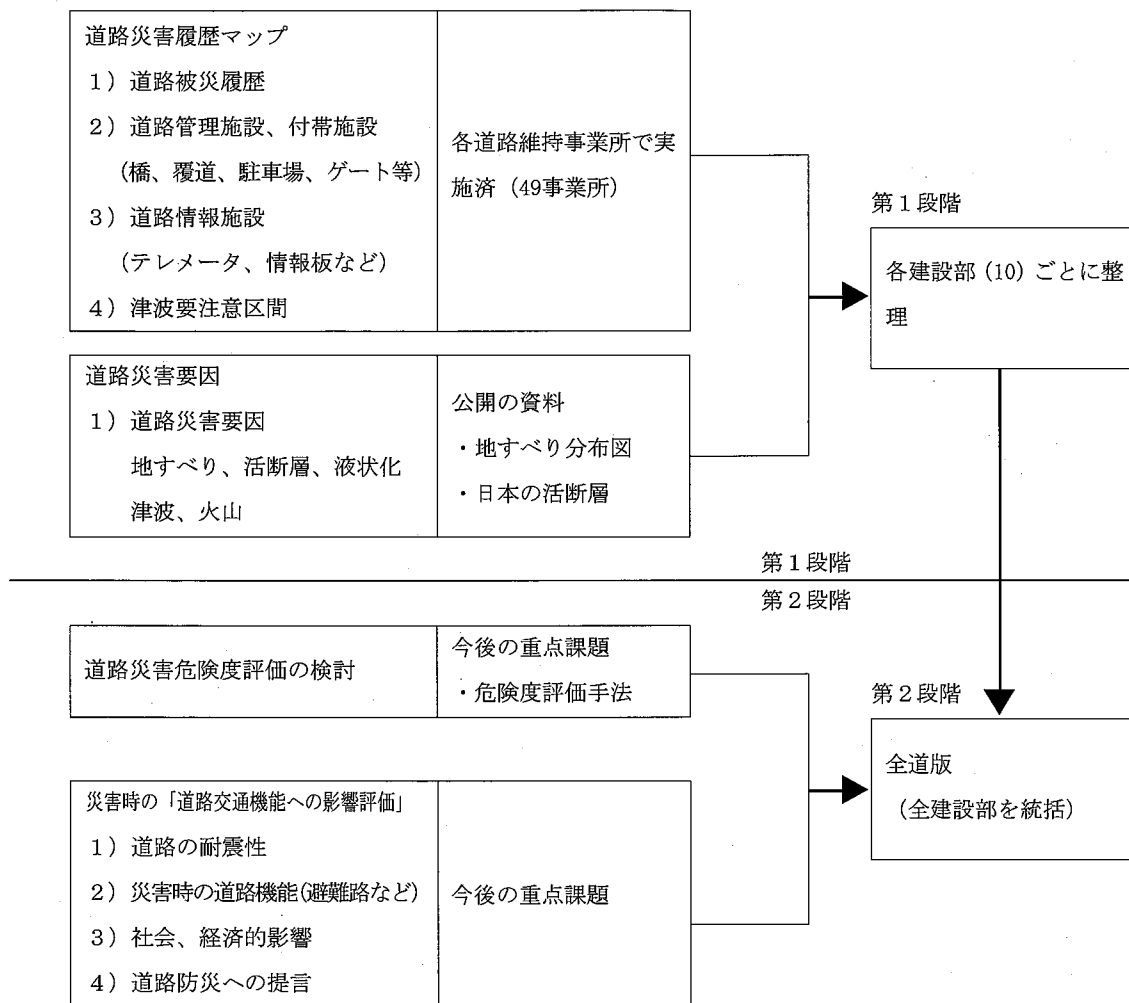


図3-1-1 防災マップ作成フロー

- ① 緊急時に使用できる道路災害の基礎資料とする。
- ② 道路災害履歴と道路災害要因の関連を見出す。
- ③ 見出された関連から道路災害危険度評価等を行い、災害時の道路交通機能への影響をシミュレートする。
- ④ 危険度評価と影響シミュレーション結果等から、可能であれば道路防災への提言を行う。

平成11年度は、図3-1-1に沿って、第一段階のテストケースとして、函館管内を例とした防災マップを、平成10年度の基礎資料に基づいてペーパー上に作成、表現方法等を検討した。

3. 1. 3 平成12年度

平成12年度は、平成11年度のペーパー地図上の防災マップの課題を解消するために、第一段階のもう一つのテストケースとして、平成11年度と同内容について、GISを利用した防災マップを作成した。

洋式-1

↓建設部番号を入力

7

↓事務所記号を入力

E

稚内 開発建設部

災 害 履 歴 調 書

枝幸 道路維持事業所

年度 番号	小 冊 号	建 設 部	事 務 所	通報及び発見時刻				災害発生箇所			災 害 内 容														
				年 (西暦)	月	日	時刻	備考	路線	km	地 先 名	施設管理番号	1 災害種別 数値入力 (※1)	規 範	災害発生までの 連続降雨 (降雪) 量	降り始めから終りまでの 総降雨 (降雪) 量	気象テレメータ (地名入力)	備 考							
1	101	7	E	1972	2	27			238		枝幸町日製治～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		降雪量 稚内官署		
2	102	7	E	1973	4	11			238		稚内市芦間～ 枝幸支庁界		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	14 cm	降雪量	27 cm		降雪量 北見枝幸官署		
3	103	7	E	1973	1	25			238		枝幸町トイナイ～枝幸町		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	21 cm	降雪量	23 cm		降雪量 北見枝幸官署		
4	201	7	E	1973	2	1			238		枝幸町トイナイ～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	6 cm	降雪量	6 cm		暴風雨 風速、降雨量 北見枝幸官署		
5	1	7	E	1973	2	7			238		稚内市芦間～常呂町高田呂間		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	22 cm	降雪量	22 cm		降雪量 稚内官署		
6	104	7	E	1973	3	13			238		枝幸町枝幸～支庁界		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	10 cm	降雪量	21 cm		降雪量 稚内官署		
7	105	7	E	1973	12	23			238		稚内市知志～ 枝幸町トイナイ		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		降雪量 稚内官署		
8	1	7	E	1974	1	24			238		稚内市芦間～ 枝幸町トイナイ		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	20 cm	降雪量	20 cm		降雪量 稚内官署		
9	106	7	E	1974	9	6			238				7	法面・路面凍結	延長	—	m	降雨量	mm	降雨量	mm		記録欠損 降雪量 稚内官署		
10	1	7	E	1975	1	19			238		枝幸町枝幸～ 浜頓別町浜頓別		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	69 cm	降雪量	69 cm		降雪量 稚内官署		
11	202	7	E	1976	12	27			238		枝幸町ウニナイ～ 乙忠郎		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	45 cm	降雪量	58 cm		降雪量 北見枝幸官署		
12	203	7	E	1978	1	21			238		雄武町～稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	5 cm	降雪量	5 cm		降雪量 北見枝幸官署		
13	107	7	E	1978	2	28			238		雄武町～稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	—	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		降雪量 北見枝幸官署		
14	204	7	E	1979	2	1			238		稚内市芦間～ 枝幸町ウニナイ		2	吹雪・地吹雪	風速	15.0	m/sec	降雪量	57 cm	降雪量	58 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
15	108	7	E	1979	3	31			238		雄武町～稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	14.0	m/sec	降雪量	43 cm	降雪量	43 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
16	109	7	E	1980	3	10			238		枝幸町トイナイ～ 稚内市知志		2	吹雪・地吹雪	風速	19.0	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		風速、浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
17	110	7	E	1981	1	20			238		枝幸町ウニナイ～ 浜頓別町浜頓別		2	吹雪・地吹雪	風速	8.0	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
18	205	7	E	1981	3	15			238		枝幸町ウニナイ～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	17.0	m/sec	降雪量	13 cm	降雪量	21 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
19	206	7	E	1981	3	26			238		稚内市芦間～ 雄武町五輪府		2	吹雪・地吹雪	風速	10.0	m/sec	降雪量	2 cm	降雪量	16 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
20	207	7	E	1982	1	19			238		雄武町～稚内市知志		2	吹雪・地吹雪	風速	13.0	m/sec	降雪量	35 cm	降雪量	44 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
21	111	7	E	1982	4	10			238		雄武町～稚内市知志		2	吹雪・地吹雪	風速	8.0	m/sec	降雪量	40 cm	降雪量	40 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
22	112	7	E	1985	1	28			238		枝幸町日製治～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	16.0	m/sec	降雪量	8 cm	降雪量	16 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
23	113	7	E	1985	2	10			238		枝幸町日製治～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	15.0	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
24	114	7	E	1985	2	15			238		枝幸町日製治～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	13.0	m/sec	降雪量	1 cm	降雪量	7 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
25	115	7	E	1985	2	20			238		枝幸町日製治～ 浜頓別町浜頓別		2	吹雪・地吹雪	風速	16.0	m/sec	降雪量	0 cm	降雪量	0 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
26	116	7	E	1985	2	21			238		枝幸町日製治～ 稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	15.0	m/sec	降雪量	18 cm	降雪量	45 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
27	208	7	E	1986	3	17			238		枝幸町日製治～ 稚内市知志		2	吹雪・地吹雪	風速	15.0	m/sec	降雪量	45 cm	降雪量	45 cm		風速 浜頓別町観測所 降雪量 稚内官署		
28	209	7	E	1986	12	26			238		雄武町稚内～ 雄武村浜藤弘		2	吹雪・地吹雪	風速	9.0	m/sec	降雪量	8 cm	降雪量	20 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
29	210	7	E	1987	1	8			238		雄武町～浜頓別町浜頓別		2	吹雪・地吹雪	風速	10.0	m/sec	降雪量	20 cm	降雪量	28 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
30	117	7	E	1987	2	25			238		雄武町～稚内市芦間		2	吹雪・地吹雪	風速	7.0	m/sec	降雪量	8 cm	降雪量	8 cm		風速、降雪量 北見枝幸官署		
W	稚 内	開発事業所	部局ごとに記入する。											1	降雪、積雪	7 法面・路面凍結									
H	浜 頓 別	道路総合事業所												2	吹雪・地吹雪	8 地すべり・土石流									
E	枝 幸	道路維持事業所												3	雪崩	9 土砂崩れ、落石									
														4	降雨	10 構造物破壊									
														5	洪水・路面冠水	11 その他									
														6	高波・津波										

図 3 - 1 - 2 様式 - 1 - 1

災害履歴調査書

作成年月日
部署
作成担当者
氏名

整理番号	小 理 番 号	規則別① 数量入力 ↓ (※2)	通行規制期間①			通行規制区画①			規則別② 数量入力 ↓ (※2)	通行規制期間②			通行規制区画②			全体規制内容			事前通行 規制区画 1 (※3)
			規則開始 年月日	規則解除 年月日	期間 日 時間	起点 kp	終点 kp	区間延長 (km)		規則開始 年月日	規則解除 年月日	期間 日 時間	起点 kp	終点 kp	区間延長 (km)	地名 起点 終点	規制解除 年月日	備考	
1	101	1	1972/2/27 10:00	1972/2/29 10:00	2 0.0			91.00 枝幸町目梨迫				0 0							
2	102	1	1973/1/11 17:00	1973/1/12 7:00	0 14.0			— 枝幸町目梨迫				0 0							
3	103	1	1973/1/25 17:00	1973/1/26 7:00	0 14.5			31.00 枝幸町目梨迫				0 0							
4	201	1	1973/2/1 14:00	1973/2/1 16:30	0 2.5			148.50 枝幸町目梨迫				0 0							
5	5	1	1973/2/7 7:00	1973/2/8 8:00	1 1.0			— 枝幸町目梨迫				0 0							
6	104	1	1973/3/13 20:30	1973/3/14 10:00	0 10.5			— 枝幸町目梨迫				0 0							
7	105	1	1973/12/23 8:30	1973/12/24 9:30	1 0.67			124.30 枝幸町目梨迫				0 0							
8	1	1	1974/1/24 17:00	1974/1/25 9:00	0 16.00			— 枝幸町目梨迫				0 0							
9	106	2	1974/9/6	1974/10/10	34 0.0			— 枝幸町目梨迫				0 0							
10	1	1	1975/1/19 17:00	1975/1/20 8:00	0 15.0			— 枝幸町目梨迫				0 0							
11	202	1	1976/12/27 18:00	1976/12/28 9:00	0 15.0			— 枝幸町目梨迫				0 0							
12	203	1	1978/1/21 22:00	1978/1/23 9:00	1 11.0			— 枝幸町目梨迫				0 0							
13	107	1	1978/2/28 12:00	1978/3/2 10:30	1 22.5			— 枝幸町目梨迫				0 0							
14	204	1	1979/2/1 15:00	1979/2/1 15:00	0 21.17			109.50 枝幸町目梨迫				0 0							
15	108	1	1979/3/31 6:00	1979/3/31 6:00	1 11.0			154.70 枝幸町目梨迫				0 0							
16	109	1	1980/3/10 16:30	1980/3/12 13:30	1 21.0			124.30 枝幸町目梨迫				0 0							
17	110	1	1981/1/20 18:40	1981/1/21 8:00	0 13.33			24.70 枝幸町目梨迫				0 0							
18	205	1	1981/3/15 14:00	1981/3/16 10:30	0 20.5			109.50 枝幸町目梨迫				0 0							
19	206	1	1981/3/26 14:30	1981/3/27 11:00	0 20.5			149.00 枝幸町目梨迫				0 0							
20	207	1	1982/1/19 11:30	1982/1/20 8:00	0 20.5			124.40 枝幸町目梨迫				0 0							
21	111	1	1982/4/10 17:00	1982/4/11 15:00	0 21.5			124.40 枝幸町目梨迫				0 0							
22	112	1	1985/1/28 16:20	1985/1/29 9:00	0 16.67			95.10 枝幸町目梨迫				0 0							
23	113	1	1985/2/10 11:00	1985/2/11 9:30	0 22.5			95.10 枝幸町目梨迫				0 0							
24	114	1	1985/2/16 15:30	1985/2/16 8:00	0 16.5			95.10 枝幸町目梨迫				0 0							
25	115	1	1985/2/20 20:00	1985/2/21 11:00	0 15.0			13.30 枝幸町目梨迫				0 0							
26	116	1	1985/2/21 16:30	1985/2/22 8:30	0 16.0			95.10 枝幸町目梨迫				0 0							
27	208	1	1986/3/17 20:00	1986/3/18 8:00	0 12.0			73.50 枝幸町目梨迫				0 0							
28	209	1	1986/12/26 18:30	1986/12/27 8:00	0 13.5			83.30 枝幸町目梨迫				0 0							
29	210	1	1987/1/8 19:00	1987/1/9 7:45	0 12.75			58.50 枝幸町目梨迫				0 0							
30	117	1	1987/2/25 12:00	1987/2/27 8:45	1 20.75			148.60 枝幸町目梨迫				0 0							

- 1 全面通行止め
- 2 片側交互通行
- 3 時間内全面通行止め
- 4 時間内片側交互通行

図3-1-3 様式-1-2

様式-2

網走		開発建設部 管内 道路管理施設調査				作成年月日			
						作成担当者		部所 氏名	

項目	No.	施設名称	所在地			電話番号
			市区郡町村	町村	番地	
本部	8	網走 開発建設部	網走市	新町2丁目	6-1	0152-44-6171
事務所・事業所	1	A 網走 道路事務所	網走市	大曲1丁目	6-3	0152-43-4328
	2	K 北見 道路事務所	北見市	三輪	674-5	0157-36-2281
	3	S 斜里 道路総合事業所	斜里郡斜里町	字豊倉	43	01522-3-3121
	4	E 遠軽 道路維持事業所	紋別郡遠軽町	大通北7丁目		01584-2-2181
	5	O 興部 道路維持事業所	紋別郡興部町	字興部	120-2	01588-2-2155
	6					
	7					
除雪ステーション	1	美幌 除雪ステーション	網走郡美幌町	字三橋町2丁目	83-4	—
	2	常呂 除雪ステーション	常呂郡常呂町	字土佐	43-1	—
	3	相生 除雪ステーション	網走郡津別町	字相生	192-2 外	—
	4	滝の湯 除雪ステーション	常呂郡留辺蘂町	字滝の湯	128-6	—
	5	留辺蘂 除雪ステーション	常呂郡留辺蘂町	字栄町	117-85 外	—
	6	宇登呂 除雪ステーション	斜里郡斜里町	字宇登呂	303-2	—
	7	小清水 除雪ステーション	斜里郡小清水町	字泉	132-1 外	—
	8	白滝 除雪ステーション	紋別郡白滝村		555 外	—
	9	紋別 除雪ステーション	紋別市	南ヶ丘町7丁目	72-3 外	—
	10	滝上 除雪ステーション	紋別郡滝上町	字滝上原野	1363-18 外	—
防災ステーション	1					
	2					

図 3-1-4 様式-2

様式-3

稚内		開発建設部 管内 道路管理付帯設備				作成年月日			
						作成担当者		部所 氏名	

枝幸		道路維持事業所			
----	--	---------	--	--	--

記号	設備名称	型式	設置路線	上下線	旧kp	新kp	設置年月	撤去年月	備考
1	2	道路情報板	B-5	238	下	169.100	169.300	1992	枝幸町音標
2	2	道路情報板	HL-3(両面)	238	上下	180.200	180.300	1995	枝幸町乙忠部
3	2	道路情報板	A-1	238	上	199.300	199.500	1992	枝幸町下幌別
4	2	道路情報板	A-1	238	下	204.300	204.500	1985	枝幸町幌内保
5	2	道路情報板	HL-3	238	下	212.600	212.800	1995	枝幸町目梨泊
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

図 3-1-5 様式-3

様式－4

網走 開発建設部 管内 各路線管轄範囲

作成年月日	
作成担当者	部所 氏名

路線名		網走道路事務所		北見道路事務所		斜里道路総合事業所		道庁道路維持事業所		興部道路維持事業所		合計
		区間	延長	区間	延長	区間	延長	区間	延長	区間	延長	
39	起点	178.600		90.600								126.480
	終点	217.170	37.616	178.600	88.864							
238	起点	0.000						59.056		86.380		165.850
	終点	59.056	59.056					86.380	27.330	165.870	79.464	
239	起点									0.000		35.420
	終点									35.450	35.420	
240	起点	70.700										47.273
	終点	117.980	47.273									
242	起点			46.980				0.000				80.405
	終点			81.720	33.403			46.980	47.002			
243	起点	0.000										26.201
	終点	26.220	26.201									
244	起点	0.000				12.264						63.286
	終点	12.264	12.264			63.230	51.022					
273	起点									23.700		69.380
	終点									93.160	69.380	
333	起点			69.200				5.500				101.094
	終点			110.090	40.404			69.200	60.690			
334	起点	93.550				17.100						104.611
	終点	123.180	29.690			93.550	74.921					
391	起点					95.000						27.780
	終点					116.560	27.780					
	起点											
	終点											
合計		212.100		162.671		153.723		135.022		184.264		847.780

図 3－1－6 様式－4

以上、様式1～4による調査から、テストケース1、2では同じデータを使用した。調査された災害履歴項目、道路管理関連施設と過年度の部局単位の防災マップの実績は、表3－1－1、表3－1－2となる。

表 3－1－1 様式－1～4の調査項目

1	落石・斜面崩壊
2	地すべり・土石流
3	法面・路面変状
4	豪雨
5	洪水・冠水
6	高波・津波
7	吹雪・地吹雪
8	豪雪
9	雪崩
10	構造物破損
11	その他

道路テレメーター	DT
ＩＴＶカメラ	ITV
道路情報版（ＨＬ型）	
道路情報版（Ａ型）	
道路情報版（Ｂ型）	
遮断機	
駐車場（路側）	
チェーン脱着場	
道の駅	
ヘリポート	
路側通信（1620KHz）	

表 3-1-2 災害履歴マップ（事業所版）作成経緯一覧表

年度 部局名	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度
札幌開発建設部 (6)	滝川道路事務所	千歳道路維持事業所	岩見道路事務所	札幌道路事務所 深川道路維持事業所 当別道路維持事業所				
小樽開発建設部 (4)	岩内道路維持事業所	小樽道路事務所	黒松内道路維持事業所 倶知安道路維持事業所	-				
函館開発建設部 (6)	瀬棚道路総合事業所	函館道路事務所	森道路維持事業所	江差道路事務所 八雲道路維持事業所 松前道路維持事業所				
室蘭開発建設部 (6)		室蘭道路事務所	苫小牧道路事務所 富川道路維持事業所 浦河道路維持事業所		虻田道路維持事業所 日高道路総合事業所			
旭川開発建設部 (5)		上川道路建設事業所	旭川道路事務所 美深道路維持事業所	士別道路維持事業所 富良野維持事業所				
留萌開発建設部 (3)		留萌開発事務所	天塩道路維持事業所 羽幌道路維持事業所	-				
稚内開発建設部 (3)		稚内開発事務所	浜頓別道路総合事業所 枝幸道路維持事業所	-				
網走開発建設部 (5)		斜里道路総合事業所	網走道路事務所 北見道路事務所	遠軽道路維持事業所 興部道路維持事業所	網走管内全事業所 修正追加 更新	網走管内全事業所 修正追加 更新	網走管内全事業所 修正追加 更新	網走管内全事業所 修正追加 更新
帯広開発建設部 (5)		広尾道路維持事業所	帯広道路事務所 清水道路維持事業所	浦幌道路維持事業所 足寄道路維持事業所				
釧路開発建設部 (6)		釧路道路事務所	弟子屈道路総合事業所 根室道路総合事業所 厚岸道路維持事業所	中標津道路維持事業所 阿寒道路維持事業所				
合 計 (49)	3 事務・事業所	10 事務・事業所	20 事務・事業所	14 事務・事業所	2 事務・事業所			

3. 2 災害履歴および災害要因マップについて

災害履歴データや災害要因データの保存方法、表現方法には種々のやり方が考えられる。

従来このようなデータは帳票形式などの方法でまとめられていた。帳票形式に類するデータの保存方法、表現方法は、系統だった分類によって必要情報の検索を組織的に行うことができ、望むだけ詳細なデータを取り出せるという利点を持つ。近年では、帳票形式のこのような機能はデータベースが行う役割であり、これらの利点も依然として有効である。

しかし帳票形式等の欠点としては、使用者の視点が帳票の一部に限られるため、全体像の把握が困難であることから、データ間の関連を把握しにくいことがある。例えば、地すべりと降雨とに関連があり、さらに地すべりが特定の地質条件に関係する場合、どのような地質条件が降雨に弱いかといった情報を得るためには、

- ① 豪雨災害とそれが起こった位置を関連づけ、
- ② その位置での地すべりの有無を収めた帳票を検索し、
- ③ その位置での地質情報の帳票を検索する。

となり、広範囲にわたって三つの表を見渡さなければならない。

これに対して、もしそれらの情報を地図上にプロットし全体を一度に見渡したならば、情報の詳細さという点では帳票形式には劣るものの、全体像の把握やデータ間の関連を見出すことは、帳票形式等を直接扱うよりもはるかに容易だと考えられる。

ここで豪雨地点や地すべりの有無を地図上にプロットしたものは「災害履歴マップ」であり、地形地質情報を地図上にプロットしたものは「災害要因マップ」である。「災害履歴マップ」や「災害要因マップ」の最も重要な機能は、大量の情報を一度に見渡せるように「情報を視覚化する」ことだと考えられる。

ここでは以上の視点から、「災害履歴マップ」と「災害要因マップ」の作成を検討するが、近年では従来困難であった情報の視覚化の「電子化」も進んでいる。これにより従来ペーパーマップでしか行えなかった「情報の視覚化」を、コンピューター上でシミュレートできるようになったが、このことは「災害履歴マップ」「災害要因マップ」と、その情報源であるデータベースとがより緊密に連携し、両者の短所を補い合うことを意味する。

3. 3 テストケース報告 1

函館管内を例にペーパー地図上に作成された道路災害履歴、要因マップ

先に述べたように、災害履歴、要因マップの最も重要な機能は「情報の視覚化」である。そのためにテストケースとして、函館管内を例として既存のペーパー地図上にそれらを作成し、表記項目、マップから判断できる内容、問題点・課題について整理した。基礎データとしては、平成10年度に収集整理したものを用いた。

3. 3. 1 災害履歴マップ

(1) Fig-1

Fig-1 は、災害内容別に色分けをした履歴を丸印で地図上に表現し、各路線ごとの災害頻度を円グラフとして併記したものである。この道路災害履歴マップは、平成5年度から9年度にかけて全道的に作成した各道路事務所・事業所（49事業所）単位版として実施済みであり、その資料を基に、運用合成により建設部の管内版マップを作成したものである。

① 表記項目

- ・過去20年程度の災害履歴記録；（小規模災害を含む）災害種類、発生場所、交通規制状況。
- ・災害頻度グラフ；各路線毎の災害頻度を示した円グラフ。
- ・道路管理施設；道路事務所、維持事業所、除雪センター等の位置。
- ・道路施設；ゲート、駐車場、チェーン着脱場等の位置。
- ・道路情報施設；道路テレメーター、道路情報板、I T V等の位置。

② マップから判断できる内容

- ・地点ごとの災害内容が把握でき、各路線の災害箇所分布が詳細に理解できる。
（例）R229号の海岸線では落石・崩壊の頻度が高い。
- ・災害頻度グラフから路線毎の災害傾向が良く解る。
（例）R229号、R228号、R277号における災害の3分の1以上は落石・斜面崩壊である。

③ 問題点・課題

- ・地すべり、液状化地帯などの面的情報が把握できない。
- ・路線や路線区間上にまたがる災害の広がり の表現が解りづらい。
- ・併記された円グラフと路線との対応が視覚的に理解しにくい。
- ・ごく小規模な災害についての記載に関しては、記載方法などの検討が必要である。

3. 3. 2 災害要因マップ

(1) Fig-2 及び Fig-3

Fig-2 は、すでに公開されている資料（地すべり分布図、主要活断層、液状化予測地質図など）から、災害要因や地質情報として、地形・地盤の情報等、道路に及ぼす要因を整理したものである。さらに、南西沖地震での液状化地点の把握、津波到達高、津波伝播図と駒ヶ岳噴火災害危険区域予測図などを地図上に表現し、各路線との位置関係を把握することを試みた。

また Fig-3 は、Fig-1 に Fig-2 の面的情報を重ねたものである。

① 記載内容

- ・液状化する可能性のある区域、地震（南西沖）での液状化、落石（図 3-3-1、図 3-3-3 参照）地点等。
- ・地すべり地形
- ・火山噴出物到達範囲
- ・主要活断層
- ・津波到達高（図 3-3-2 参照 南西沖地震）

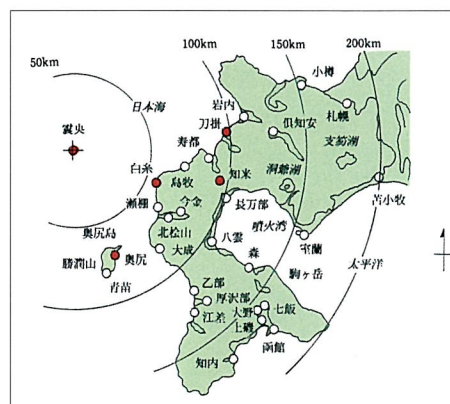


図 3-3-1 震央からの距離

② マップから判断できる内容

- ・ Fig-3 のマップを Fig-1 のマップと組み合わせることで、災害履歴と要因との関係が読み取れる。

（例）地すべり地形が集中している R277（八熊線）で大規模な地すべり崩壊の履歴がある。

- ・ 南西沖地震では、液状化する可能性のある区域と液状化地点の履歴が合致している。

（例）黒松内低地帯（図 3-3-3 参照）に被害の大部分が含まれている。

③ 問題点・課題

- ・ 情報量が多くなるに伴ない煩雑となるため、記載する内容についての検討が必要と思われる。
- ・ 災害履歴 (Fig-1) と要因 (Fig-2) との相互関係が把握できるが、面的情報以外の Fig-1 に述べた問題点と課題は解決されない。

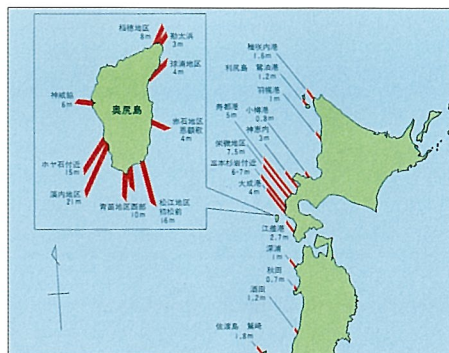


図 3-3-2 現地調査による津波到達高
(気象庁地震・津波速報 5 年 8 月 1 日による)



図 3-3-3 低地帯と軟弱層の分布

(2) Fig-5

Fig-5は通行規制を伴った災害データのみを使用し作成したものであり、各路線の所定の区間における災害分布傾向をグラフ化することにより、今後の災害要注意（予想）区間把握のための基礎資料としての活用を目的とする。また各路線ごとの災害頻度を棒グラフとして併記した。

① 記載内容

- ・過去20年程度の災害履歴記録；（通行規制となった災害）災害種類、発生区間（箇所）。
- ・海岸線、山間部、国道交点、事業所管轄境等による、区間毎の災害種別円グラフ。
- ・各路線毎の災害頻度棒グラフ。
- ・道路管理施設、道路施設、道路情報施設についてはFig-2とほぼ同様とした。
追加情報としては、防災ヘリポート、道の駅の表示、異常時の連絡先一覧を整理した。

② マップから判断できる内容

- ・円グラフを対象区間に接するように表示することで、併記された円グラフと路線の対応が視覚的に理解し易く、区間の違いによる災害の傾向が判断できる。
- ・路線や路線区間上にまたがる災害の広がり判断できる。

③ 問題点・課題

- ・実際に災害が起きた位置が把握できない。
過去の災害データについては、規制を行なった区間の情報（資料）しかなく、災害履歴の丸印で表現できる箇所（実際に災害が起きた位置）のデータが少ない。
- ・要因マップ（Fig-2）と重ねても、災害履歴と要因との関係が読み取りづらい。
- ・過去の通行規制データにおける災害発生位置の確認と、今後のデータ蓄積が必要。
- ・災害履歴の丸印によるマーキングを省略（データが少ないため）しているため災害位置を視覚で訴えることが出来ない。

(3) Fig-4、Fig-6

Fig-1の問題点の解消を意識し、次の2タイプについて検討した。

まず路線や路線区間上にまたがる災害の広がりを表現するためには、

- ① 国道の交差点（迂回路の想定上区分。但し道道、市道は考慮していない）
- ② 事務所・事業所の管轄（対策工を施す場合の箇所数の把握上区分）
- ③ 山間部と海岸部（円グラフに災害種別の特徴の把握上区分）

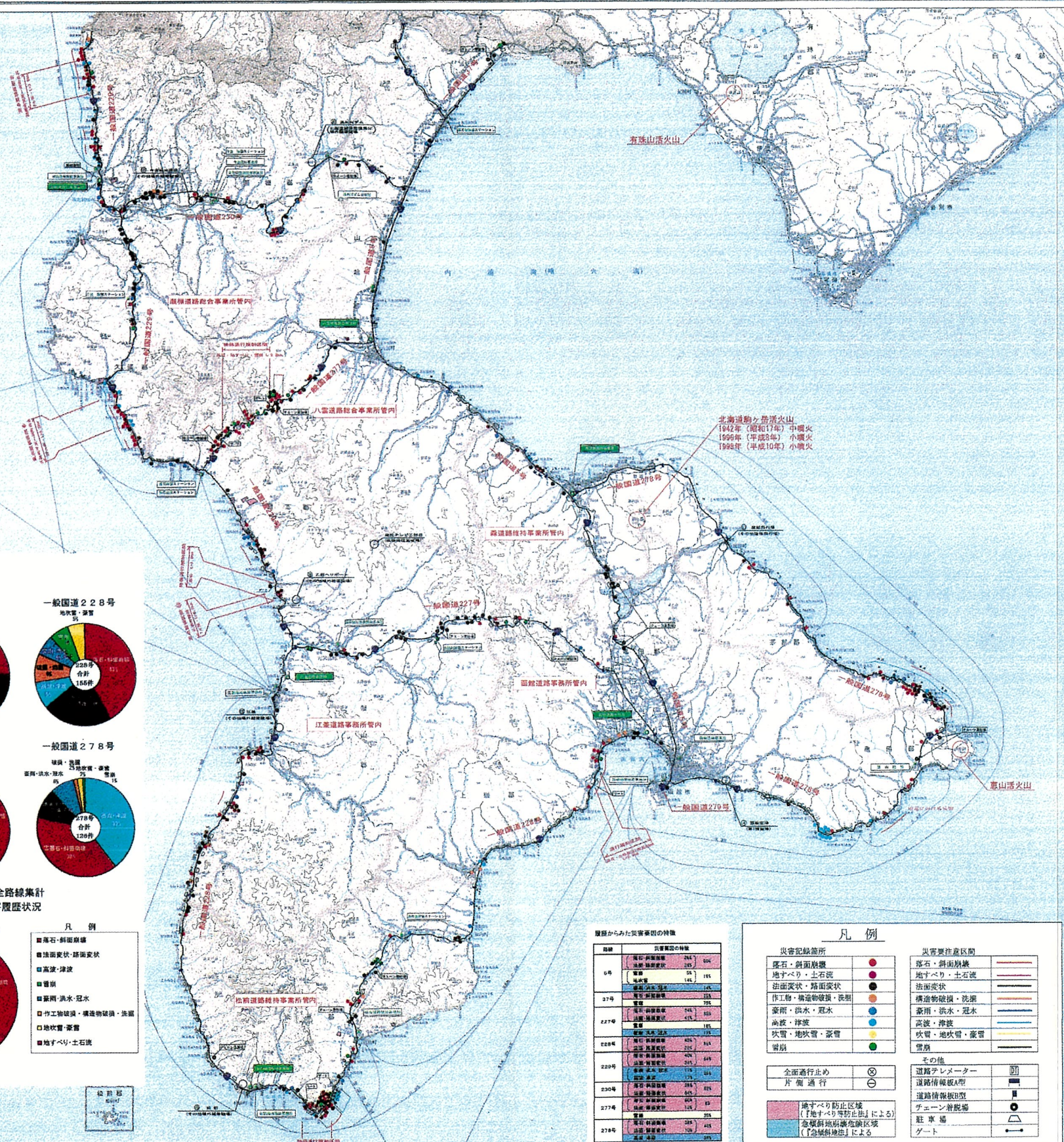
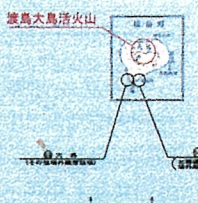
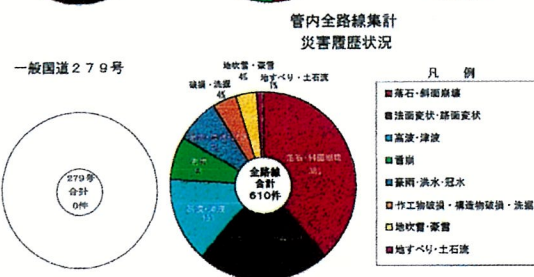
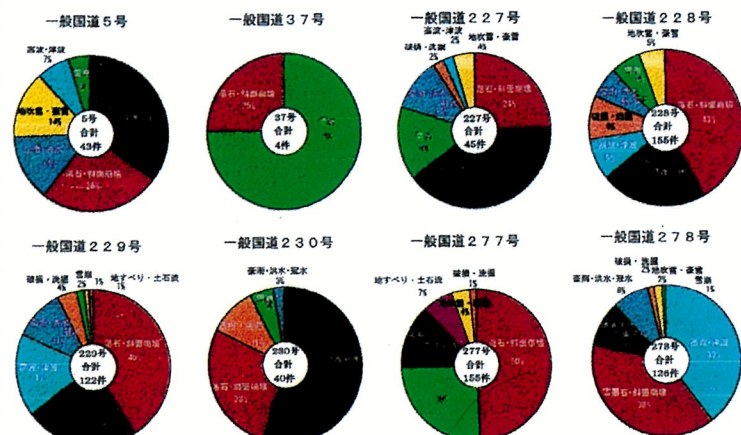
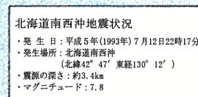
を根拠に路線を区分し、区分区間に対して災害頻度グラフで表現した。

また円グラフの大きさは、発生件数によって変えている。

Fig-4は、Fig-1の全履歴を、区間ごとに円グラフにしたものである。

Fig-6は、Fig-5のうち路線変更がなされたものである。Fig-5に比べ、R278号の戸井町付近では、路線変更により交通止めの回数が減少しているのがわかる。

平成11年3月現在作成



災害履歴作成年度	
江差道路事務所	～平成3年
八雲道路総合事業所	～平成8年
松の道道路維持事業所	～平成8年
森道路維持事業所	～平成7年
函館道路事務所	～平成6年
瀬棚道路総合事務所	～平成5年

函館開発建設部管内連絡先	
施設名	電話番号
函館開発建設部	0138-42-7111
函館道路事務所	0138-49-2811
江差道路事務所	01395-2-0101
八雲道路総合事業所	01376-3-3151
瀬田道路総合事業所	01378-7-3101
森田道路維持事業所	01374-2-2211
松田道路維持事業所	01394-2-2121
熊石防災ステーション	01398-2-3351

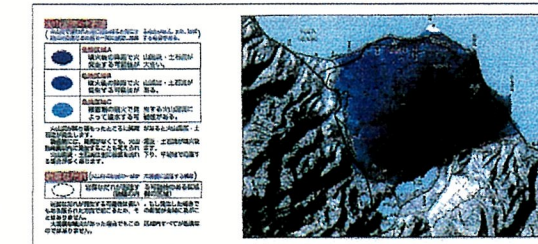
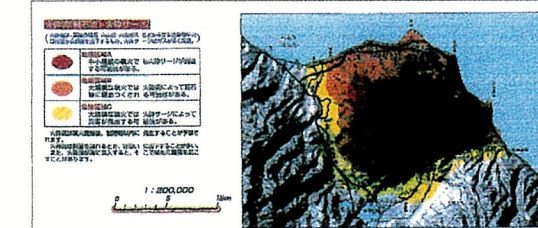
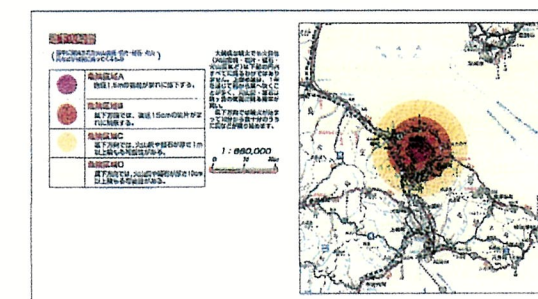
道路交通情報センター連絡先	
施設名	電話番号
北海道道路交通情報センター	011-281-6511
函館道路交通情報センター	0138-42-8411
函館方面本部駐在	0138-54-5511

北海道駒ヶ岳ハザードマップ

駒ヶ岳が再び大規模な噴火を起こした場合を想定して、過去の噴火の様子や地形・気象などの条件から危険区域を予想しました。

駒ヶ岳で注意すべき火山災害は降下火砕物、火砕流（軽石流）、火砕サージ、火山汚泥・土石流、岩屑なだれの4つです。

北海道駒ヶ岳火山噴火災害危険区域予想図



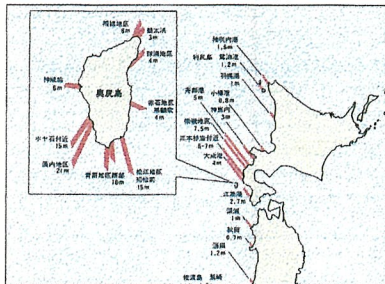
出典：駒ヶ岳火山防災会議
「駒ヶ岳火山避難ハンドブック」

Fig. 1

函館管内道路防災マップ

平成11年2月現在作成

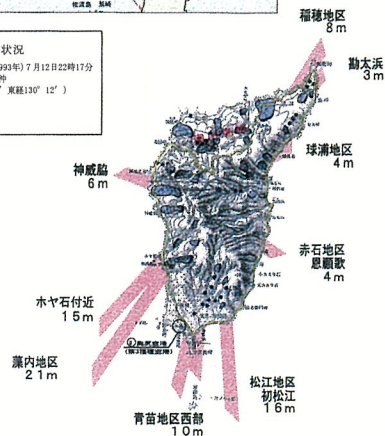
南西沖地震での津波到達高



北海道南西沖地震状況

北海道南西沖地震状況

- ・発生日：平成5年(1993年)7月12日22時17分
- ・発生場所：北海道南西沖
(北緯42° 47' 東経130° 12')
- ・震源の深さ：約3.4km
- ・マグニチュード：7.8



北海道南西沖地震
津波の伝播図

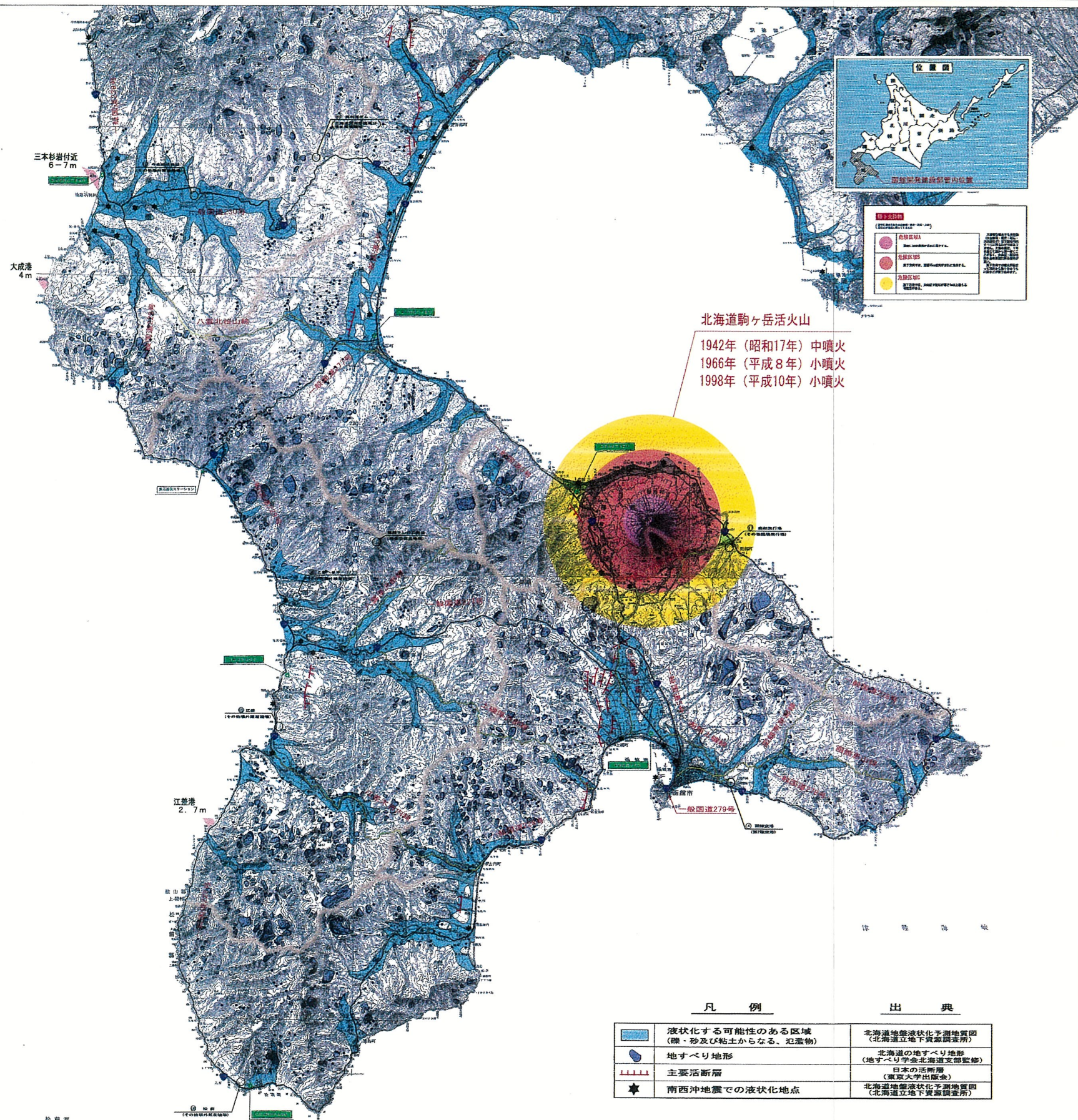
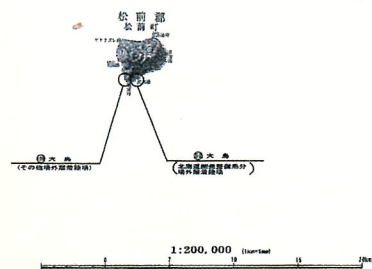
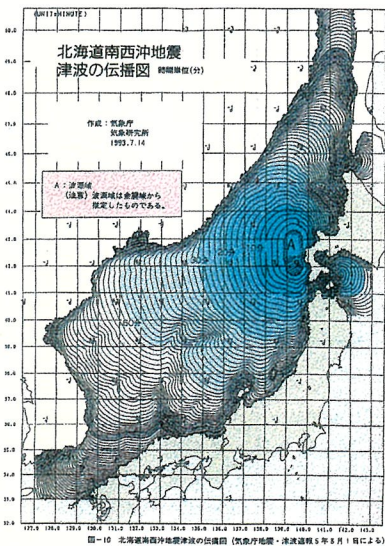


Fig. 2

函館開発建設部 管内道路災害履歴 および災害要因マップ

南西沖地震での津波到達高



北海道南西沖地震状況
・発生日：平成5年(1993年)7月12日22時17分
・発生場所：北海道南西沖
〔北緯42°41' 東経139°12'〕
・震源の深さ：約3.4km
・マグニチュード：7.8

稲穂地区 8m

神威地区 6m

水ヶ石付近 15m

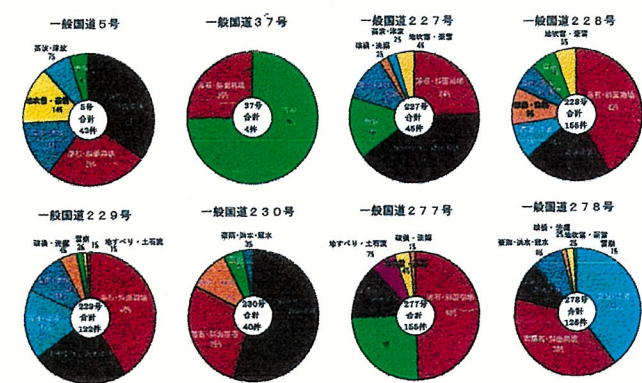
馬内地区 21m

赤石地区 恩賜 4m

松江地区 初松江 16m

青苗地区西部 10m

災害頻度グラフ 各路線



一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

一般国道279号

須賀港 (5.7)

島根1区 6.7

牧島港 (6.9)

中歌港 (4.5)

元瀬1区 9.2

三本杉山付近 6-7m

太田港 (6.3)

古樽太地区 (6.3) (TEL)01378-7-3103

鷺泊港 7.8(4.4)

大蔵港 4m

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

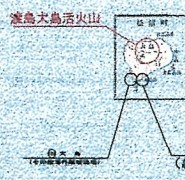
八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

八雲山(山) (TEL)01378-3-3153

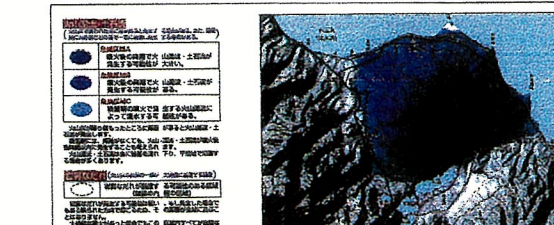
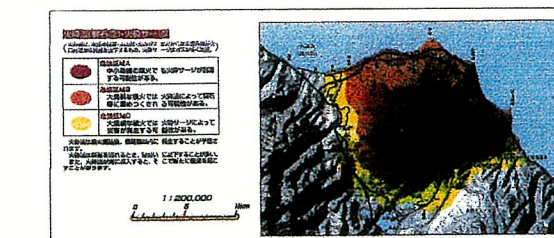
八

平成11年3月現在作成



道路交通情報センター連絡先	
施設名	電話番号
北海道道路交通情報センター	011-281-65
函館道路交通情報センター	0138-42-84
函館方面本部駐在	0138-54-55

北海道駒ヶ岳ハザードマップ
駒ヶ岳が再び大規模な噴火を起こした場合を想定して、過去の噴
根子や地形・気象などの条件から危険区域を予想しました。
駒ヶ岳で注意すべき火山災害は降下火砕物、火砕流（軽石流）・
サージ、火山汚泥・土石流、岩屑なだれの4つです。

[illegible]

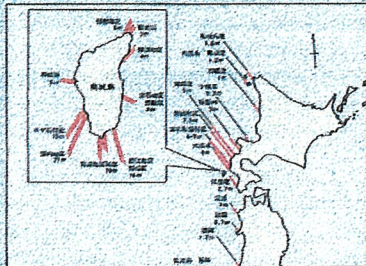
出典：駒ヶ岳火山防災会議協
「駒ヶ岳火山噴火ハンドブック」より

Fig. 4

函館開発建設部 管内道路災害履歴マップ

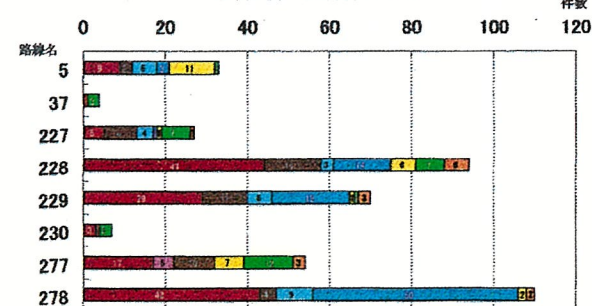
平成11年3月現在作成

南西沖地震での津波到達高

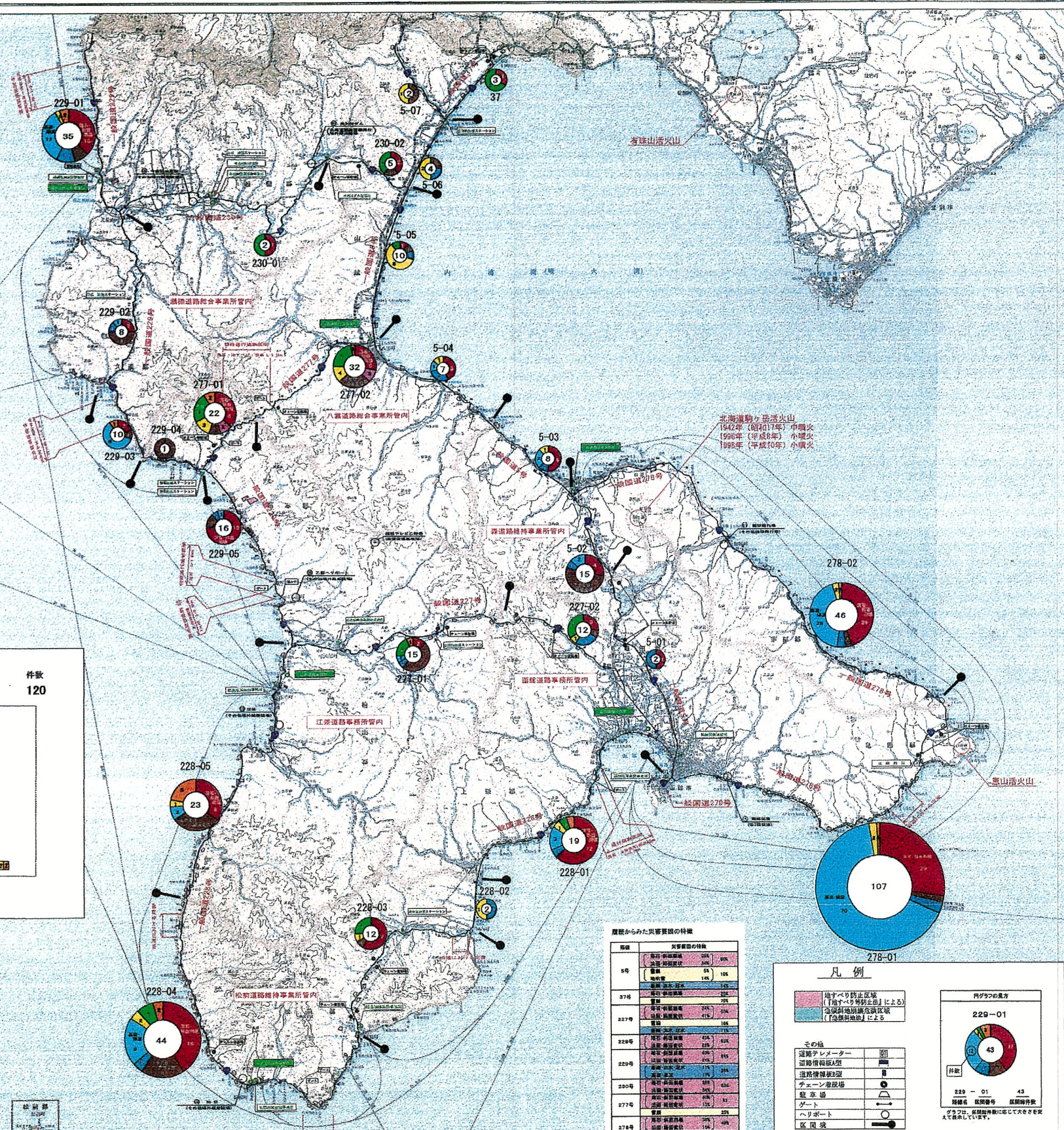
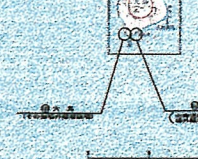


北海道南西沖地震状況
・発生日：平成5年(1993年)7月12日22時17分
・発生場所：北海道南西沖
・震源の深さ：約3.4km
・マグニチュード：7.8

各路線災害頻度グラフ



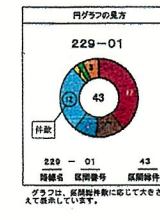
支庁大島活火山



履歴からみた災害履歴の特徴

路線	災害履歴の特徴
5号	土砂災害 100%
37号	土砂災害 100%
227号	土砂災害 100%
228号	土砂災害 100%
229号	土砂災害 100%
230号	土砂災害 100%
277号	土砂災害 100%
278号	土砂災害 100%

凡例



災害履歴作成年度

災害履歴作成年度	作成年度
江差道路事務所	昭和50年～平成11年12月
八雲道路事務所	昭和50年～平成11年12月
松前道路事務所	昭和50年～平成11年12月
函館道路事務所	昭和50年～平成11年12月
根室道路事務所	昭和50年～平成11年12月

函館開発建設部管内連絡先

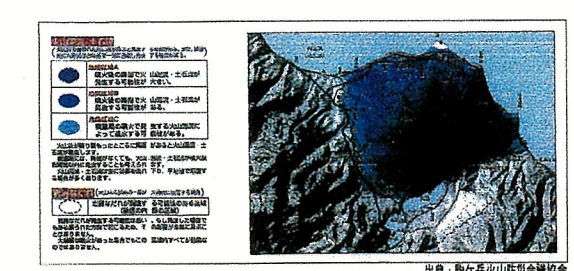
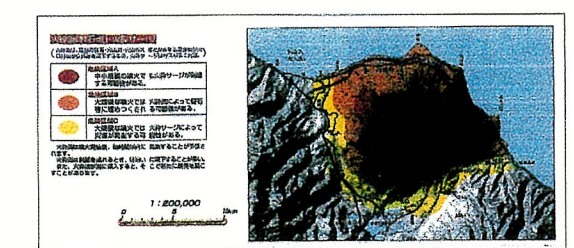
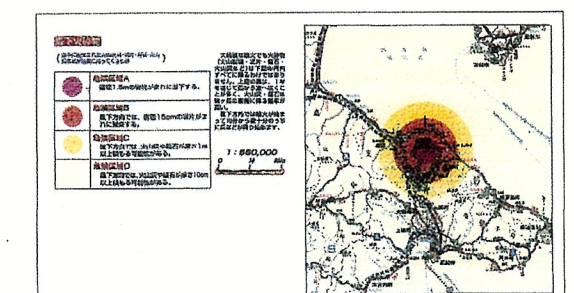
施設名	電話番号
函館開発建設部	0138-42-7111
函館道路事務所	0138-42-2631
江差道路事務所	01395-2-0107
八雲道路事務所	01376-3-3153
松前道路事務所	01378-7-3103
函館道路事務所	01374-2-2242
松前道路事務所	01394-2-2116
根室防犯ステーション	01398-2-3399

道路交通情報センター連絡先

施設名	電話番号
北海道道路交通情報センター	011-281-6511
函館道路交通情報センター	0138-42-8400
函館方面本部駐在	0138-54-5516

北海道駒ヶ岳ハザードマップ
駒ヶ岳が再び大規模な噴火を起こした場合を想定して、過去の噴火の様子や地形、気象などの条件から危険区域を予想しました。
駒ヶ岳で注意すべき火山災害は降下火砕物、火砕流(軽石流)、火砕サージ、火山灰雨、土石流、噴煙などの4つです。

北海道駒ヶ岳火山噴火危険区域予想図

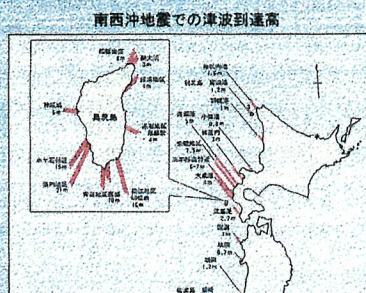


出典：駒ヶ岳火山防災協議会
「駒ヶ岳火山防災ハンドブック」より

Fig. 5

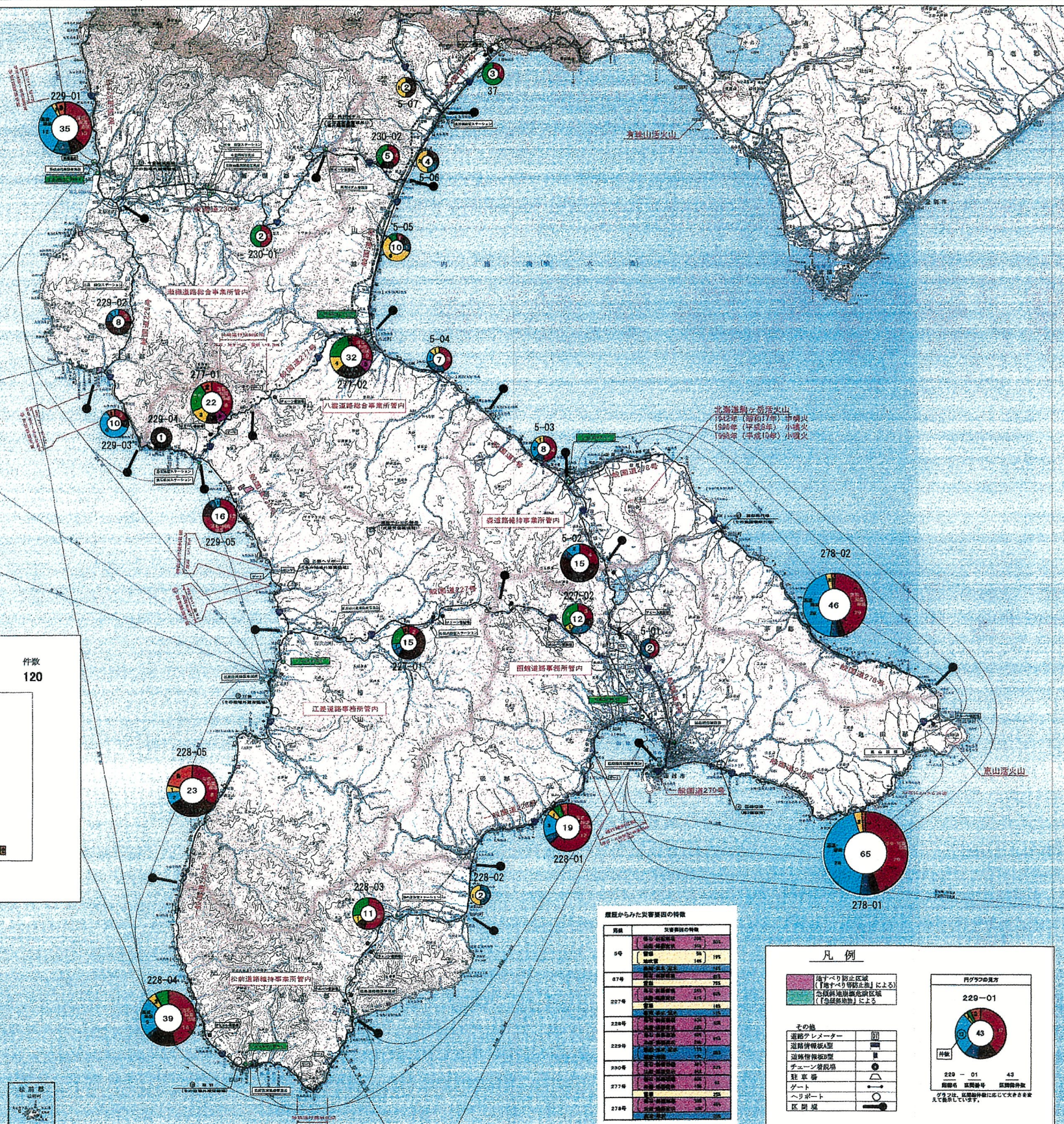
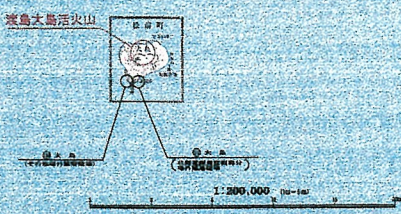
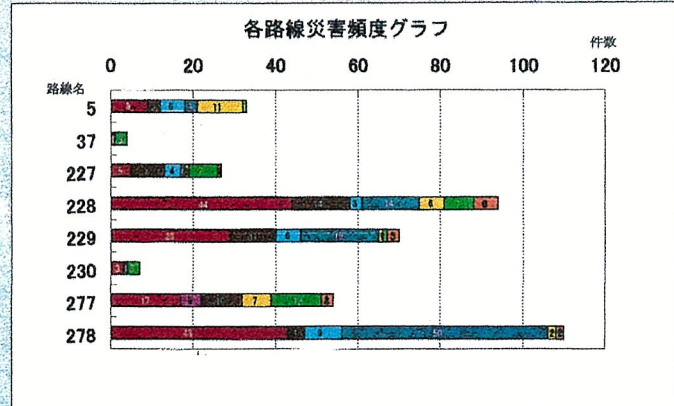
平成11年3月現在作成

平成11年3月現在作成



北海道南西沖地震状況

- ・発生日：平成5年(1993年)7月12日22時17分
- ・発生源所：北海道南西沖
(北緯42°47' 東経130°12')
- ・震源の深さ：約3.4km
- ・マグニチュード：7.8



災害履歴作成年度	
江笠道路事務所	昭和48年～平成28年12月
八雲道路総合事業所	昭和50年～平成28年12月
松前道路維持事業所	昭和50年～平成28年12月
森道道路維持事業所	昭和50年～平成7年12月
函館道路事務所	昭和50年～平成25年12月
瀬棚道路総合事務所	昭和50年～平成25年12月

面館開発建設部管内連絡先		
施設名	電話番号	
面館開発建設部	0138-42-7111	
面館道路事務所	0138-49-2631	
八雲道路事務所	01395-2-0107	
江差道路総合事業所	01376-3-3153	
瀬棚道路総合事業所	01378-7-3103	
春道橋維持事業所	01374-2-2242	
松前道路維持事業所	01394-2-2116	
熊石防災ステーション	01398-2-3399	

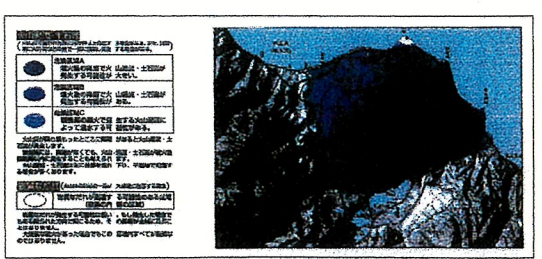
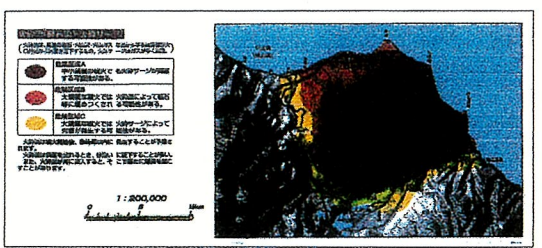
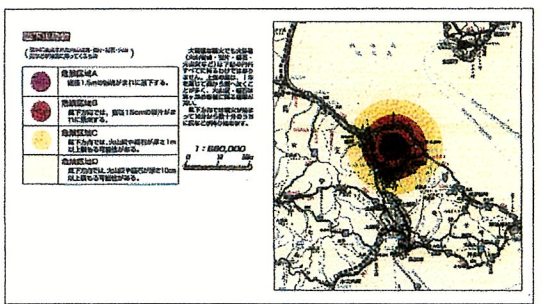
道路交通情報センター連絡先	
施設名	電話番号
北海道道路交通情報センター	011-281-6511
函館道路交通情報センター	0138-42-8400
函館方面本部駐在	0138-54-5516

北海道駒ヶ岳ハザードマップ

駒ヶ岳が再び大規模な噴火を起こした場合を想定して、過去の噴火の様子や地形・気象などの条件から危険区域を予想しました。

駒ヶ岳で注意すべき火山災害は降下火砕物、火砕流、火砕泥（軽石流）・火砕サージ、火山汚泥・土石流、岩崩なだれの4つです。

北海道駒ヶ岳火山噴火災害危険区域予想図



出典：駒ヶ岳火山防災会議協会
（駒ヶ岳火山防災マップ）

Fig. 6

(3) テストケース1に関するまとめ

前述した防災マップ (Fig-1、Fig-2、Fig-5) を全道的に整備展開することにより、以下に示すような解析、予測をできる可能性がある。

表 3-3-1 個別要因による災害マップの解析、予測の可能性

防災マップ	災害要因	予測の方向	災害種類
火山災害	火山噴火危険区域予測図	⇒	降灰地区, 通行止め区間
地震災害	地震災害発生予測図 ①液状化 ②崖地, 地すべり, 落石 ③津波	⇒ ⇒ ⇒	①盛土崩壊, 築堤破損, 構造物破損 ②高盛土破壊, 路肩崩壊 ③津波到達地域
気象に関する災害	豪雨, 台風 融雪期	⇐	①河川氾濫 ②落石 ③地すべり ④土石流

(可能と思われる予測、解析の例)

・火山災害

～駒ヶ岳、有珠山等のハザードマップにより、噴火による国道への影響、通行止区間・迂回路等の検討。

・地震災害

～南西沖地震による災害履歴箇所のデータから、地震と被災（落石、岩盤崩壊、液状化、津波等）地域の予測。

・気象災害（豪雨・融雪期）

～函館管内災害履歴マップのR277号における地すべり地形と、地すべり災害の履歴から異常気象時の災害発生予測。

～融雪期の災害履歴をまとめることで、融雪時に発生しやすい災害予測。

しかしながらペーパー上の表現では、1)災害の詳細分布を表示しづらい、2)詳細地形が判読できない、3)関連をつけたい情報の組み合わせが発生するたびに新たな地図を作成する必要がある、4)同一地図に多種類のデータを載せると判読不能になる、などの欠点および非効率性が存在する。また、5)ペーパー上の表現では、注目地点の完全な情報は得られない。これらはGISの導入により解消できると考えられる。

3. 4 GISについて

GISは、Geographic Information System（ジオグラフィック インフォメーション システム）の略であり、日本語では地理情報システムと呼ばれる。GISはまず何よりも地図ビューアーとしての機能を完備し、その上で種々の情報を展開できる特徴を持ち、「情報の視覚化」のために生まれてきたアプリケーションといえる。GISの持つ基本機能を列挙すれば、以下となる。

① 地図表示機能を完備

任意の縮尺で地図を見ることができるので、ペーパー地図上で同一箇所に災害情報が集中したときに起きる、1)災害の詳細分布を表示しづらい、2)詳細地形が判読できない、などの欠点を解消できる。

② 情報の分類表示が可能

違う種類の情報を個々に、または組み合わせて表示できるので、3)関連をつけたい情報の組み合わせが発生するたびに新たな地図を作成する、4)同一地図に多種類のデータを載せると判読不能になる、などの欠点、非効率性を排除できる。

③ 情報検索機能を標準で持つ。

ペーパー地図上では、注目地点の位置把握は緯度経度または地形判読によって行うが、GISに表示された地図上では、例えば注目地点の地点名だけでその位置が特定され、表示される。

④ データベースとの連携が可能

注目地点を特定したのち、注目地点の全ての情報を収めたデータベースを直接読み出せるので、注目地点の完全な情報が得られる。これにより、5)ペーパー上の表現では、注目地点の完全な情報は得られない、が解消される。

⑤ 特定情報抽出機能

③、④を連携させることにより、特定情報を担う地点、地域のみを抽出表示することが可能である。これにより異種データ間の関連がより容易に把握できるようになり、全体像を概略把握したのち、データベース読み出しによって詳細検討へのより効率的な移行を実現できる。

⑥ 情報分析機能を追加できる

データベース情報を集計し、Fig-5、Fig-6に示したような円グラフで表現するなど、主題図機能を追加できる。また交通障害が生じた場合の迂回路探索、交通への影響評価など分析機能を追加できる。これらは将来的には防災マップに、重要な位置を占めると考えられる。

以上のようにGISは、ペーパー地図の欠点、非効率性を解消し、防災マップの利用者に大きな利便性、効率性をもたらすものと思われる。

3. 5 テストケース報告 2

函館管内を例にGIS上に作成された道路災害履歴、要因マップ

3. 5. 1 電子防災マップの構成

ここではペーパー上に作成された道路災害、要因マップを改良する目的で、GIS上に作成された道路災害、要因マップ（以後、電子防災マップと呼ぶ）について報告する。両者を比較できるように、電子防災マップの構成は以下とした。

（１）基 図

国土地理院発行の1/25000地形図、1/200000地勢図（ラスター地図、図3-5-1と3-5-2）。

（２）災害履歴データおよび関連情報

- ① 道路被災履歴災害履歴 (図3-5-3)
部局資料（函館開建）、1997年現在。
- ② 南西沖地震津波到達箇所、津波高および液状化地点 (図3-5-4)
開発土木研究所発表分、1993年。
- ③ 防災カルテ (図3-5-5)
部局資料（函館開建）、1998～2000年。
- ④ 管理施設（開発建設部、事務所、維持事業所） (図3-5-6)
部局資料（函館開建）、1997年現在。
- ⑤ 情報施設（情報板、ゲート） (図3-5-6)
部局資料（函館開建）、1997年現在。

（３）災害要因データ

- ① 火山（降灰、火砕流、泥流、土石流） (図3-5-7)
駒ヶ岳火山防災ハンドブック、駒ヶ岳火山防災会議協議会（森町・砂原町・鹿部町・南茅部町・七飯町）、1998年。
- ② 活断層 (図3-5-8)
日本の活断層、活断層研究会、東京大学出版会1991年。
- ③ 液状化する可能性のある地域 (図3-5-9)
北海道地盤液状化予測地質図、北海道立地下資源調査所、北大図書刊行会1995年。
- ④ 地すべり地形 (図3-5-10)
北海道の地すべり地形、北海道立地下資源調査所、北大図書刊行会1993年。

（４）主要機能

- ① 地図表示機能を完備。 (図3-5-11)
- ② 入力データをデータベース機能で抽出、検索できるようにする。 (図3-5-12)
- ③ 指定地物をデータベース呼び出し可能とする。 (図3-5-13)

- ④ 災害時期、災害種類、要因などに応じて、特定の災害を抽出、検索可能とする。
(図 3-5-4)
- ⑤ 抽出条件に合わせた面的情報を地図上で重ね合わせ、要因-履歴等の関連を明確化できるようにする。
(図 3-5-15)
- ⑥ 路線ごとの災害頻度、任意区間の災害頻度グラフ等を作成する主題図機能を持たせる。
(図 3-5-16)
- ⑦ 通行規制区間などが生じた場合、最短の迂回路を探索できる等の空間解析機能を持たせる。そのためにネットワークデータ構造を持つ全国デジタル道路地図を用いた。
(図 3-5-17)

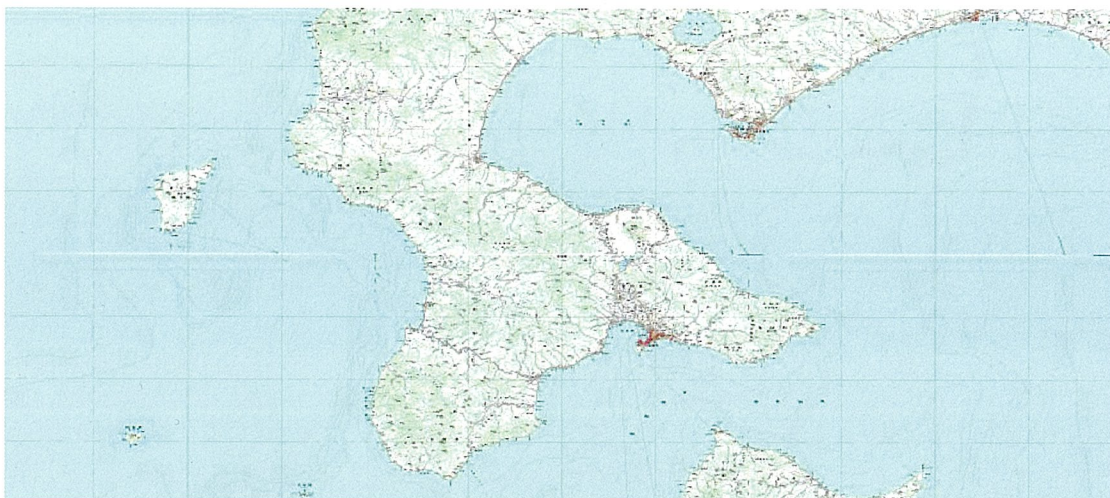


図 3 - 5 - 1 函館管内の国土地理院200000数値地図（6枚）

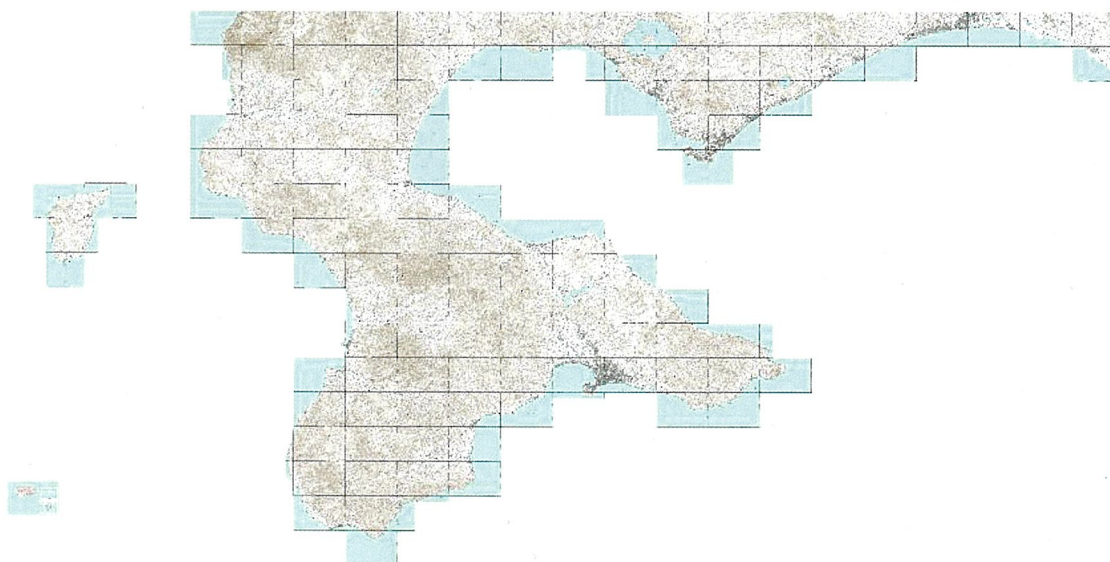


図 3 - 5 - 2 函館管内の国土地理院25000数値地図（143枚）

- 1/200000地図は縮尺90000以上で表示
- 1/25000地図は縮尺90000以下で表示
- 1/200000と1/25000地図の切りかえを自動化することにより、地形、地名の概略判読から詳細判読への移行をシームレスにした。

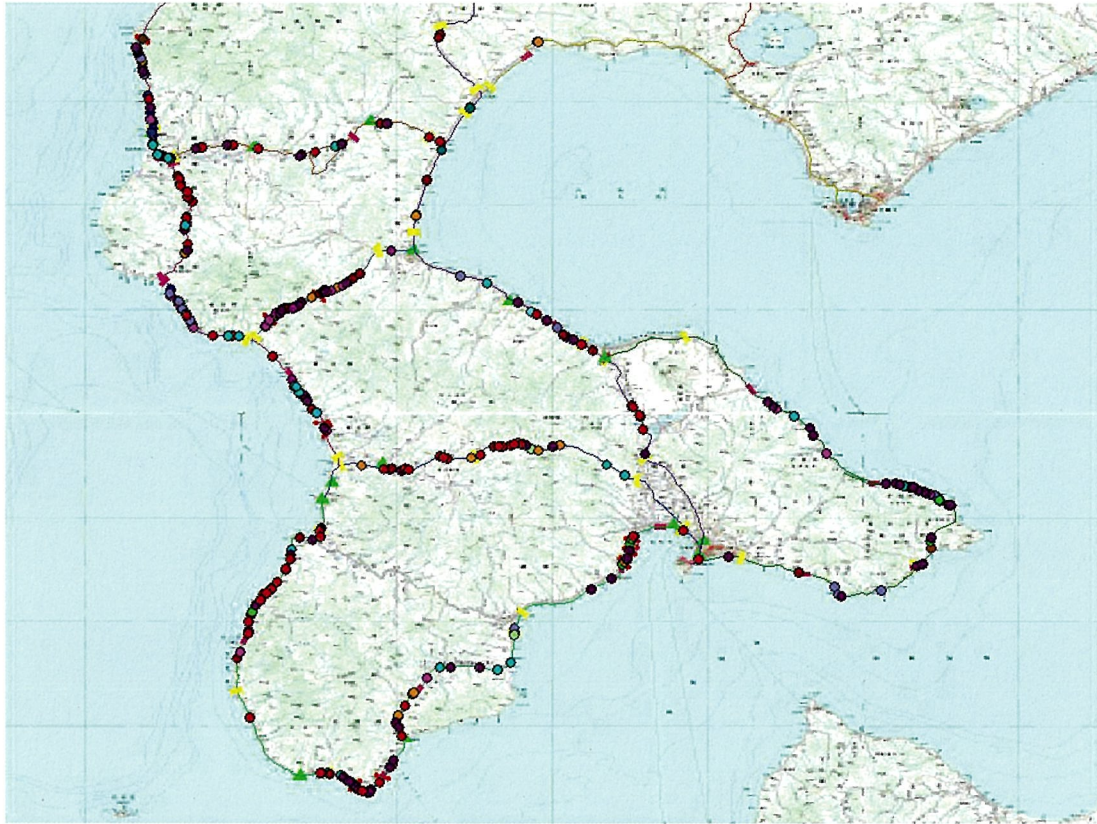


図 3-5-3 道路災害履歴（路面変状や斜面崩壊による通行規制履歴）

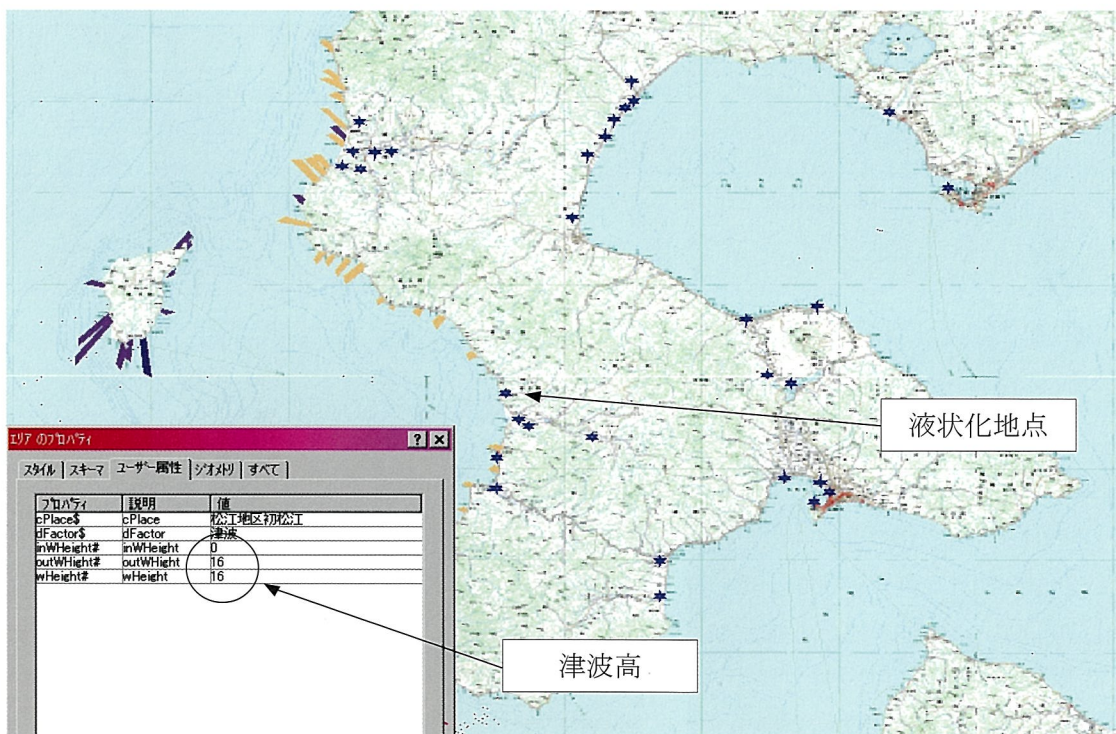


図 3-5-4 南西沖地震津波到達高、液状化地点

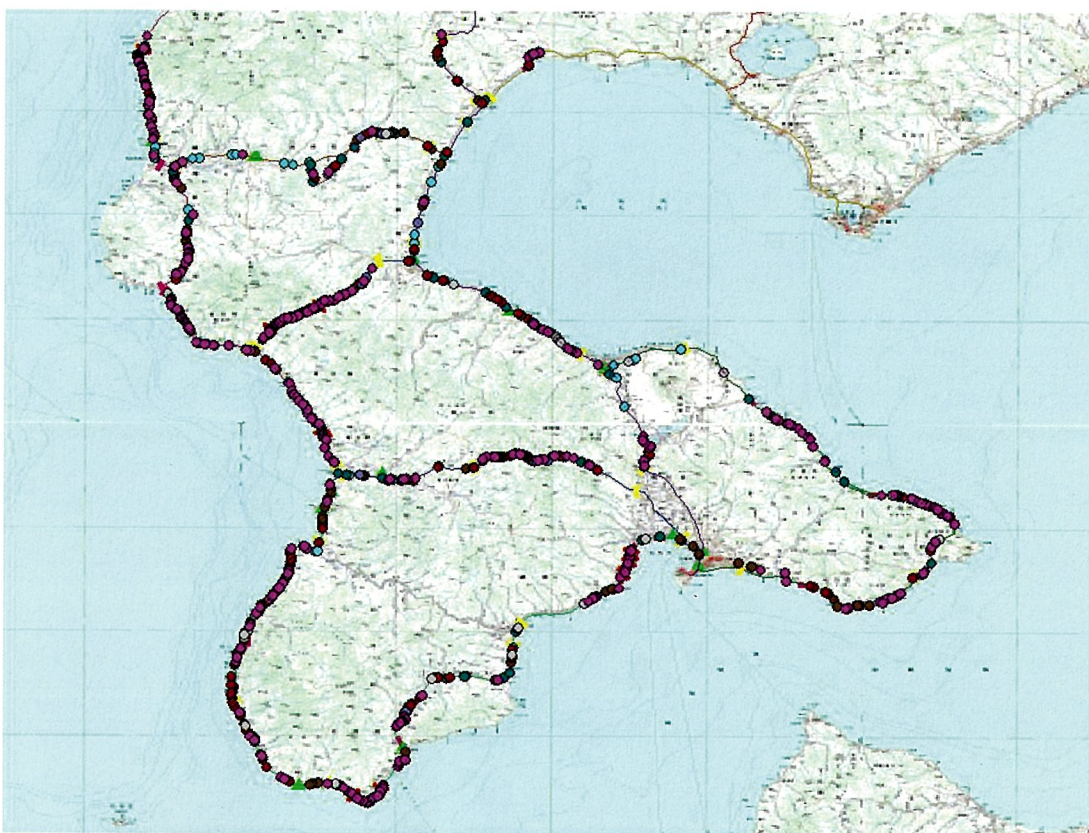


図 3 - 5 - 5 防災カルテ対応箇所

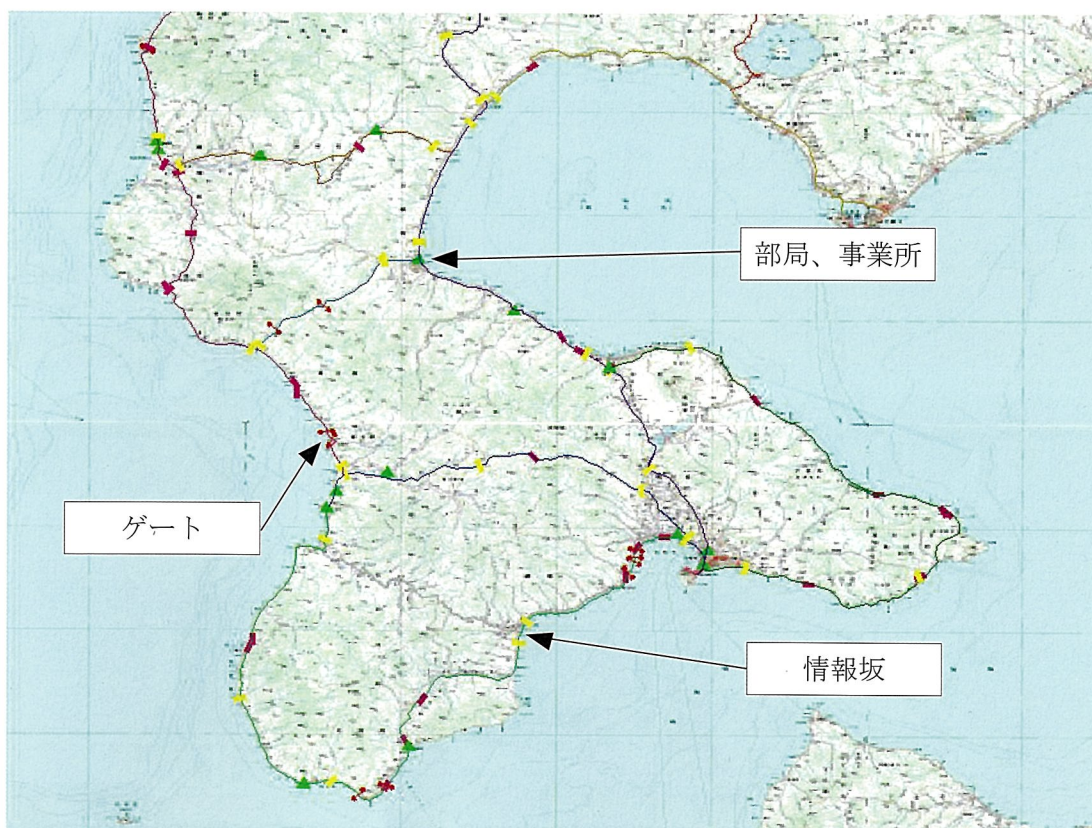


図 3 - 5 - 6 国道、道路管理施設、情報施設

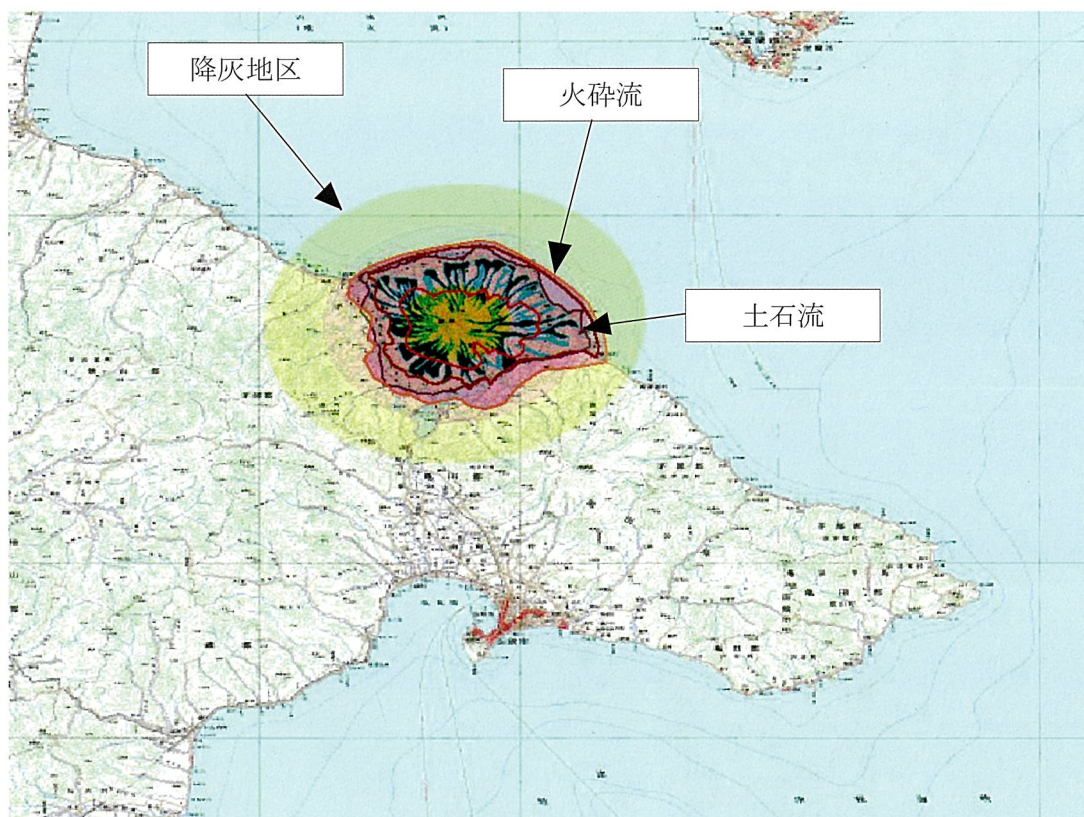


图 3-5-7 駒ヶ岳 降灰、火砕流、土石流地区

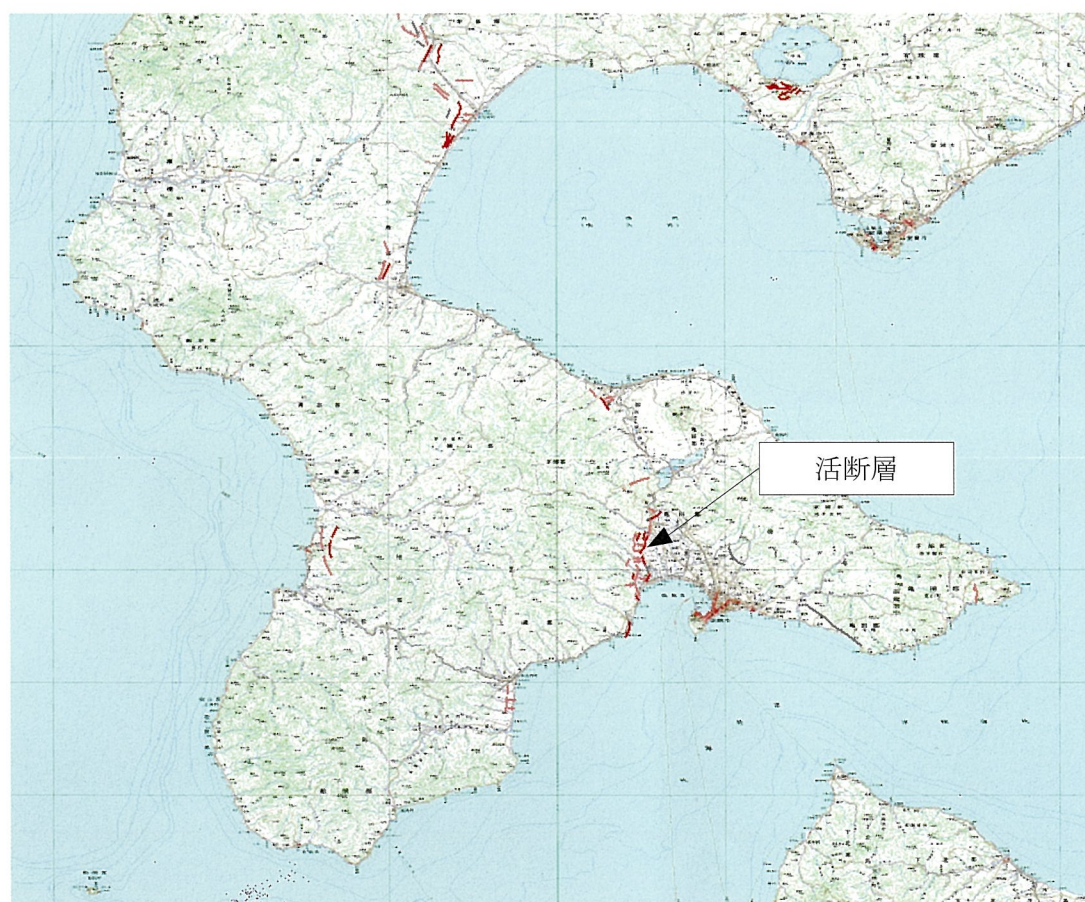


图 3-5-8 活断層



図 3-5-9 液状化可能性地域

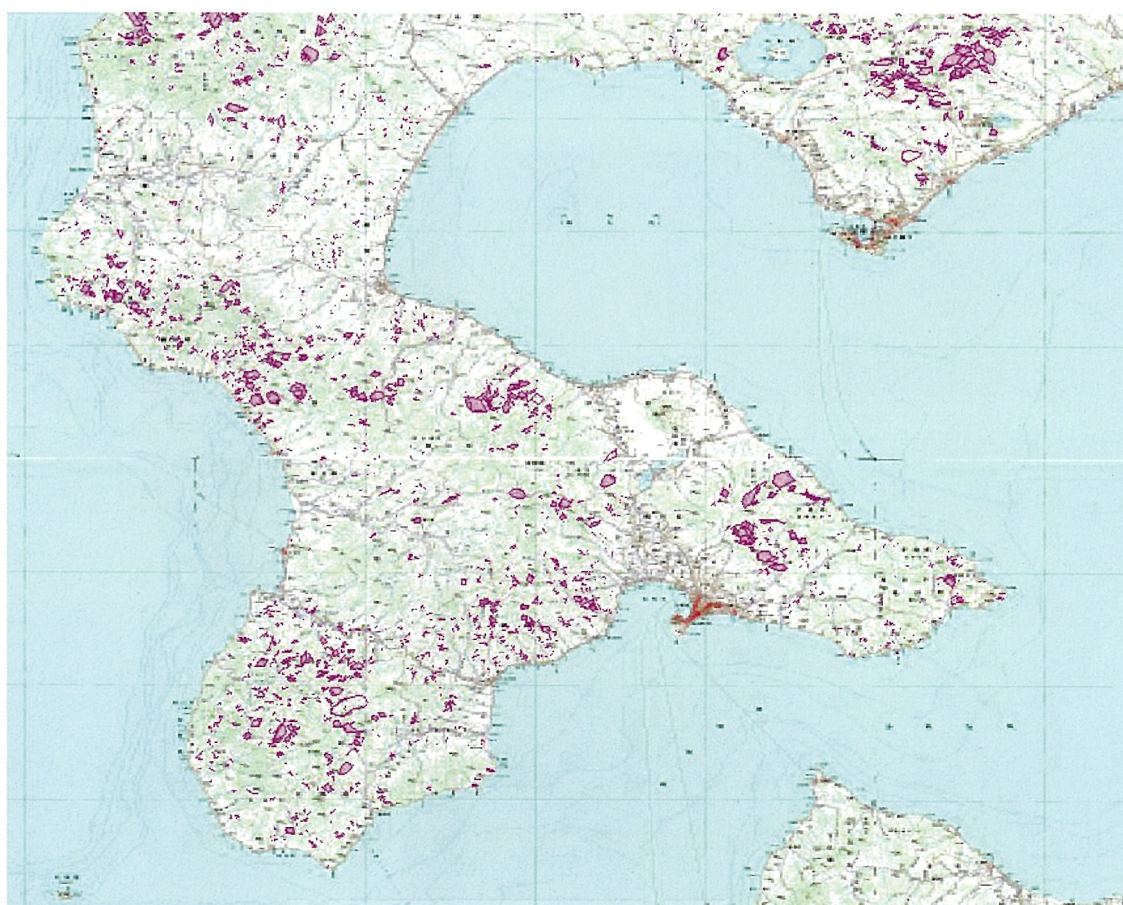


図 3-5-10 地すべり地形分布

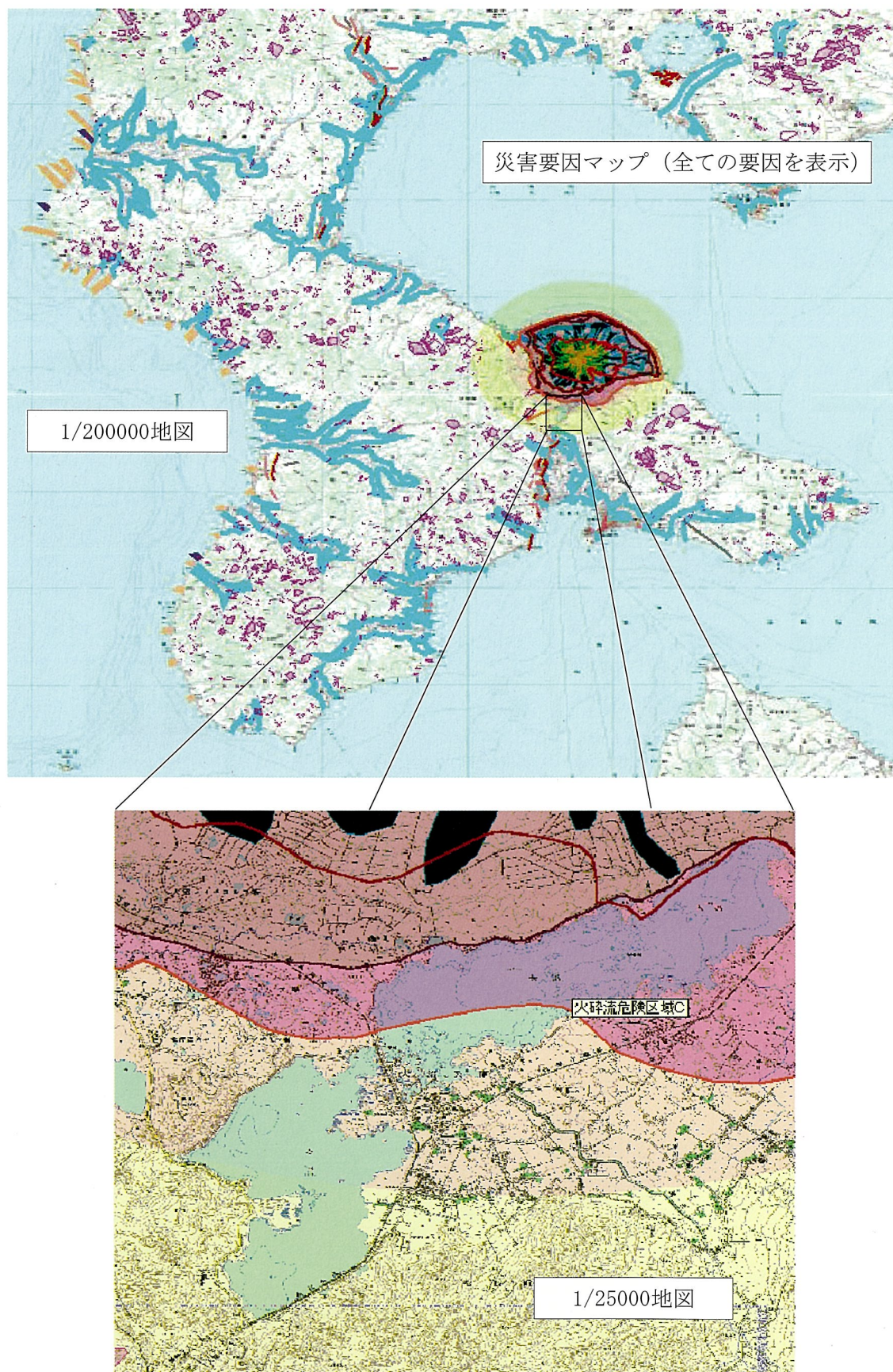


図 3 - 5 - 11 拡大による詳細情報表示

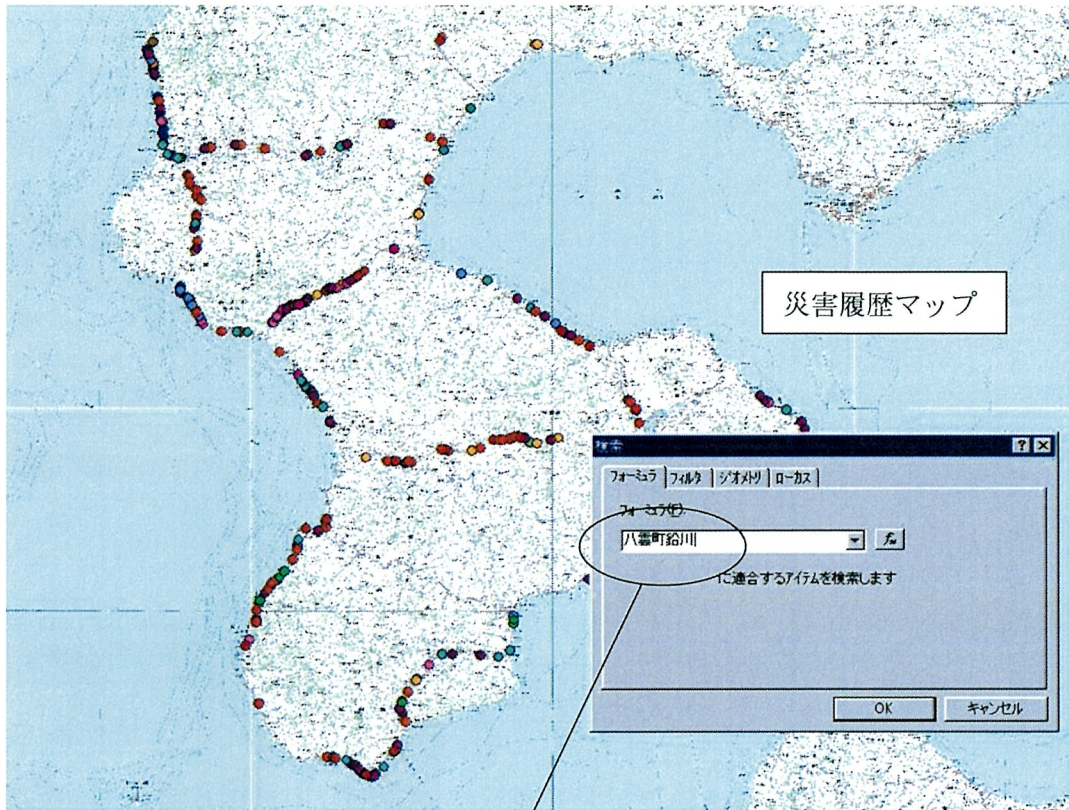


図 3 - 5 - 12-(1) 地点名からデータベース検索で位置特定



図 3 - 5 - 12-(2) 位置特定後

様式-1 防災カルテ様式 A

施設管理番号	2222222222	点検対象項目	橋梁	路線名	一般国道222号	道路ID(橋)	2222222222	(印)
事業区分	① 国道	道路種別	一般国道(4車線)	河川名	荒瀬川	河川ID	2222222222	北 緯
事業区分(河川別)	河川(河川別)	河川ID	2222222222	河川ID	2222222222	河川ID	2222222222	東 経
【点検対象箇所】 河川と橋梁を併記する								

平面図

正面図

【点検項目のコメント】

- 欄外に記された点検項目の点検が実施され、下欄まで提出している。
- 欄外に記された点検項目は、点検の結果を記入するための欄外に記入する。
- 欄外に記された点検項目は、点検の結果を記入するための欄外に記入する。

点検の時期

○欄外に記された点検項目は、点検の結果を記入するための欄外に記入する。

点検される点

○欄外に記された点検項目は、点検の結果を記入するための欄外に記入する。

作成年度	1年	7月	1日	(年度： 1)	点検員氏名	氏名	会社名	株式会社
------	----	----	----	---------	-------	----	-----	------

カルテA様式

様式-6 防災カルテ様式 B-1

施設管理番号	2222222222	点検対象項目	橋梁	路線名	一般国道222号	道路ID(橋)	2222222222	(印)
事業区分	① 国道	道路種別	一般国道(4車線)	河川名	荒瀬川	河川ID	2222222222	北 緯
事業区分(河川別)	河川(河川別)	河川ID	2222222222	河川ID	2222222222	河川ID	2222222222	東 経
【点検対象箇所】 河川と橋梁を併記する								

平面図

正面図

点検の時期

○欄外に記された点検項目は、点検の結果を記入するための欄外に記入する。

点検される点

○欄外に記された点検項目は、点検の結果を記入するための欄外に記入する。

作成年度	1年	7月	1日	(年度： 1)	点検員氏名	氏名	会社名	株式会社
------	----	----	----	---------	-------	----	-----	------

カルテB様式

点検写真

災害履歴マップ(カルテ箇所)

図3-5-13 注目地点のデータベース呼び出し

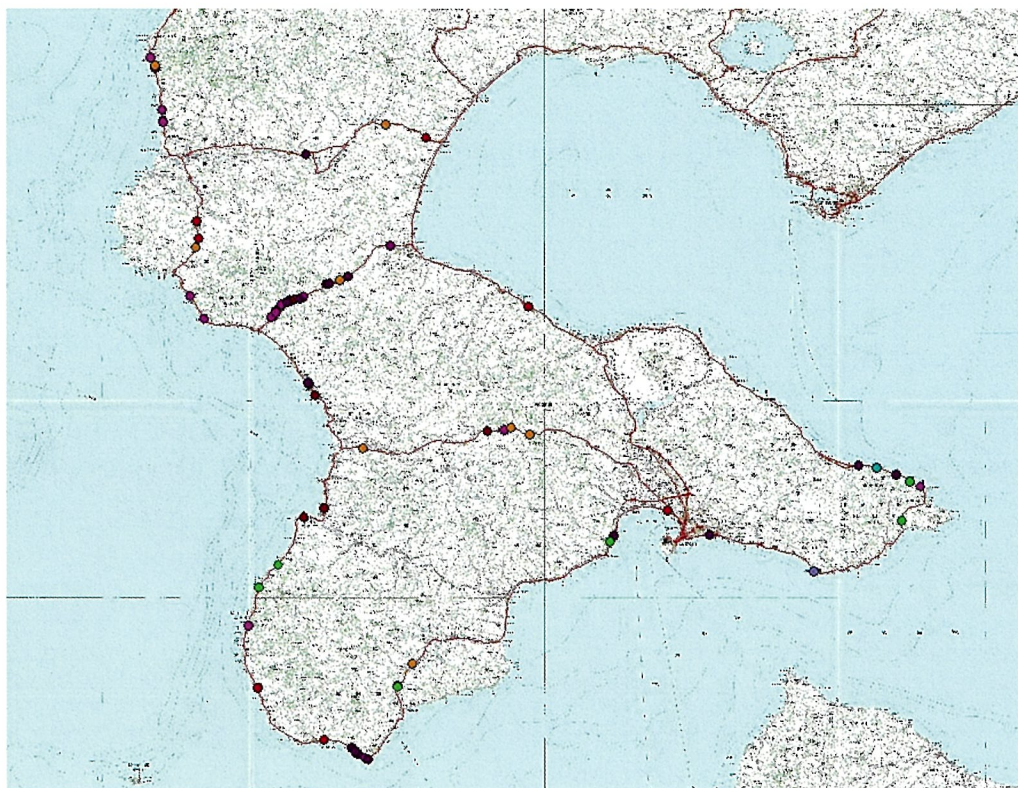


図 3 - 5 - 14-(1) 融雪期の災害のみを表示
(全路線で斜面崩壊、落石、雪崩の多いことがわかる)



図 3 - 5 - 14-(2) 落石、地すべりのみを表示 (229や227号線に集中することがわかる)

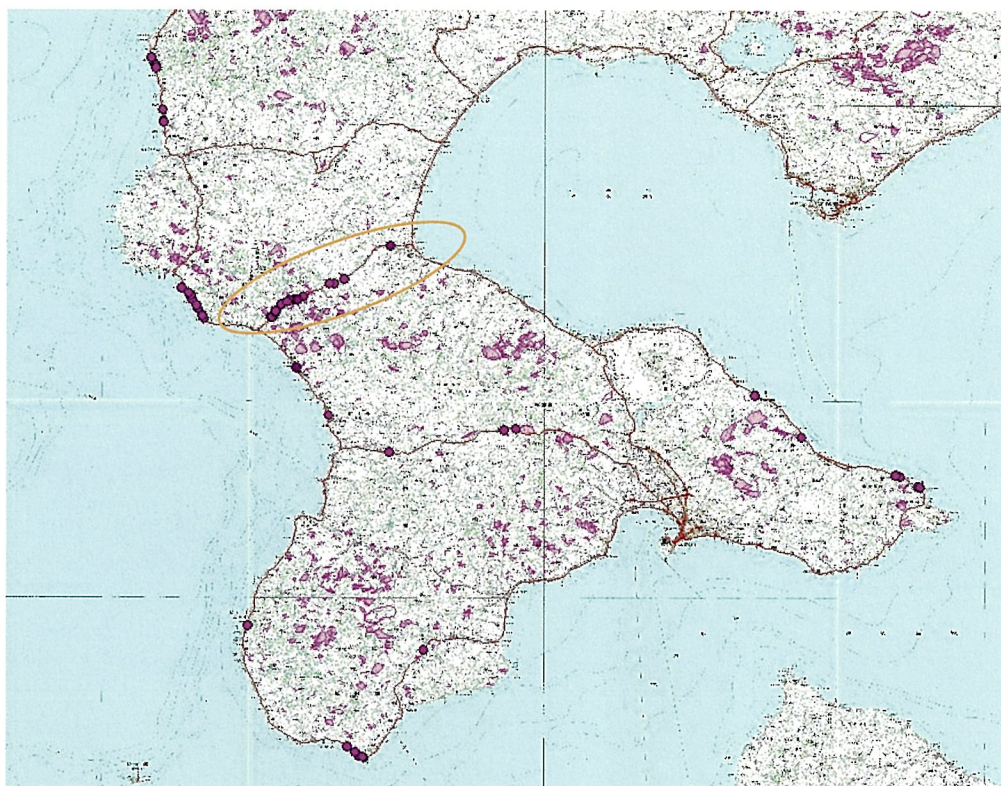


図 3-5-15-(1) 法面変状、斜面崩壊、落石（災害履歴）と地すべり地形（災害要因）を重ねる（227号八熊線で、履歴と要因が良く一致する）

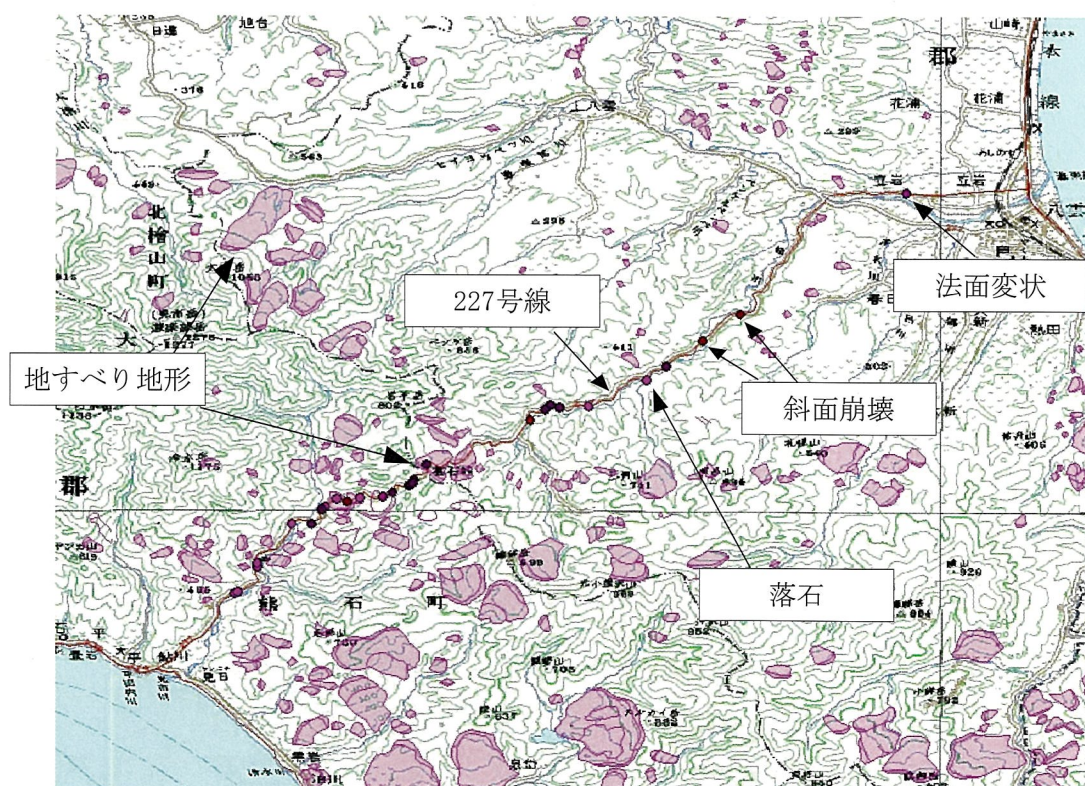


図 3-5-15-(2) 同拡大

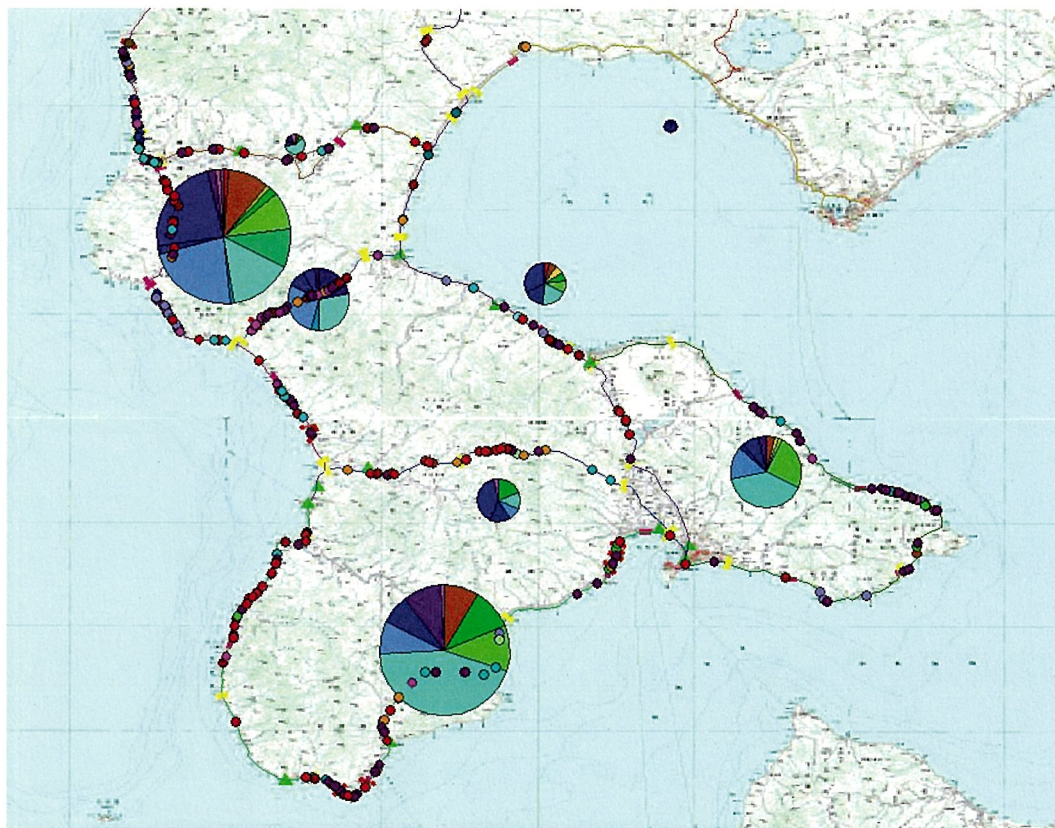


図 3-5-16 災害履歴データを集計し、路線ごとにグラフ表示する主題図機能



図 3-5-17-(1) 全国デジタル道路地図(ネットワーク構造:道のつながり方のデータを持つ)

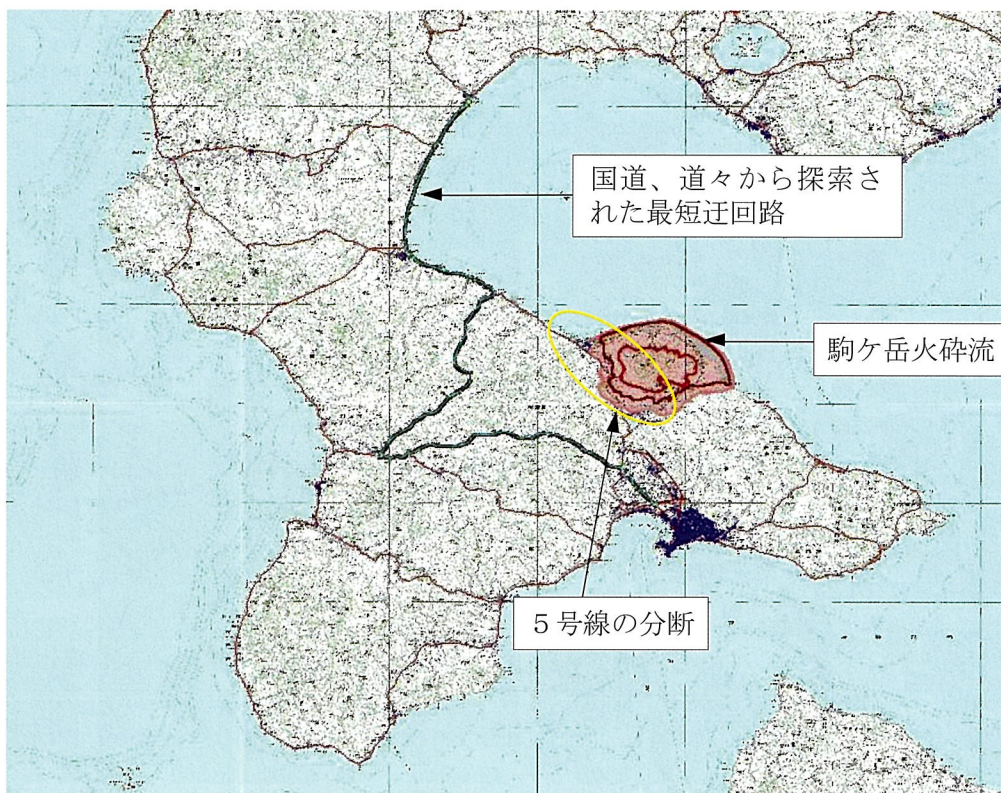


図 3 - 5 - 17 - (2) 最短迂回路探索

(駒ヶ岳噴火により 5 号線が分断された時の、長万部から函館への最短迂回路を、一般国道と道道の中から探索)

3. 5. 2 テストケース2のまとめ

図3-7-3～3-7-17に示したように、「GIS上の防災マップ」はペーパー上の「災害履歴マップ」「災害要因マップ」と同等以上の性能を持つと考えられる。特に、

- ① 任意の情報組み合わせ、情報抽出、主題図作成が可能であり、利用者の自由度と効率性が大きく向上し、道路危険度評価も容易になると考えられること。
- ② データベースと連携することで、ペーパー上では不可能だった注目地点の詳細情報が得られること。

が大きい。また将来に向けた機能としては、

- ③ 迂回路探索などの分析機能を追加でき、交通障害が生じた際の影響度評価を行う機能の追加も、将来的には可能と考えられる。

GISの性能はコンピュータの性能増加とともに年々向上しており、近年のGISにはGPS等を利用してリアルタイムに現場情報を取得し、インターネット等で取得情報を配信できるものも現れている。今後、防災マップ一般利用者への情報配信を視野に入れた場合、情報の取得 → 分析 → 結果配信の迅速性は、「電子防災マップ」の大きな将来性であると思われる。

3. 6 結 論

- ① 作成した防災マップ (Fig-1、Fig-2、Fig-5) を全道的に整備展開することにより、道路災害の解析、予測をできる可能性がある。
- ② しかしながらペーパー上の表現では、
 - 1) 災害の詳細分布を表示しづらい。
 - 2) 詳細地形が判読できない。
 - 3) 関連をつけたい情報の組み合わせが発生するたびに新たな地図を作成する必要がある。
 - 4) 同一地図に多種類のデータを載せると判読不能になる。
 - 5) ペーパー上の表現では、注目地点の完全な情報は得られない。などの欠点がある。
- ③ これに対してGISを利用した電子化された防災マップでは、
 - 1) 任意の情報組み合わせ、情報抽出、主題図作成が可能。
 - 2) データベースと連携することで、注目地点の詳細情報が得られる。
 - 3) 迂回路探索などの分析機能を追加でき、道路災害の解析、予測が容易になる。などの利点があり、将来性を期待できる。