１２．道路気象情報の高度化

１２．１　概要

地球温暖化の影響と思われる異常気象の出現が地球規模で危惧され、北海道においても近年は大型で強い台風や､冬季の爆弾低気圧による交通障害が発生している｡これに対し道路管理者は、対策施設や道路構造の改良によるハード対策と、気象情報の利用によるソフト対策で対応をしている。

しかし、厳しい国の財政状況からハード対策には限界があり、一方、天気予報は次第に精度が向上し、ソフト対策の比重が高まろうとしている。更に、気象庁では平成２０年５月末から大雨注意報や警報に土壌の水分状態を指数化した新たな指標を導入した。この様な背景下、新たな指標も含め気象情報を道路維持管理により有効に活用できるかどうかを検討することが、本調査の目的である。

１２．２　調査計画

気象情報の高度化を目指して、以下の三項目を調査対象とした。本調査は、「道路・情報部会」のうちの「道路気象情報ＷＧ」のテーマ“道路気象情報の高度化”として、平成２０年度から４年計画で開始され、２年間が経過したところである。

①過去の気象状況と道路災害の関係をデータベース化

- 気象災害データベースを作成・蓄積して、道路気象災害防止のための基礎資料を作成する
- 当初は土砂災害を調査対象とし、その後は雪氷災害等に拡充する

②新警報の内容と道路管理への有効性検討

- 新警報の特性を上記の気象データベースを利用して再現し、その有効性を検討する

③気象情報の高度化検討

- 新警報に用いられている土壌雨量指数や各種気象情報を、具体的にどの様に利用すれば道路管理へ有効かを検討し、高度化を目指す
- 各種気象情報の利用ガイドを検討し、作成する

１２．３　成果

１２．３．１　道路気象災害データベースの作成

大雨などによって国道で通行止めの発生した際の気象状況や通行止めの内容をデータベース化しておくことは、災害発生時の予見や今後の防災対策施設の計画に有用である。本調査では、近年の北海道内の大雨による道路気象災害を対象とした。

（１）対象事例の抽出

大雨による土砂災害や冠水によって国道が通行止めとなった事例を、２００８（Ｈ２０)年から遡って３４例抽出した。抽出した結果を表１２－１に示す。規制区間で通行止めにしたが、災害が発生しなかったものは除いている。

表１２－１（１）　道路気象災害の抽出事例

No.	開始年月日	解除日	路線	箇所名	原因
1	H7.8.8	H7.8.8	229	磯谷郡蘭越町港町～磯谷郡蘭越町港町　0.05km	降雨による落石のため
	H7.8.9	H7.8.11	277	爾志郡熊石町字大谷～山越郡八雲町鉛川　23.5km	河川増水による道路決壊のため
	H7.8.9	H7.8.10	278	函館市石崎町～函館市石崎町　0.1km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.10	H7.8.11	235	沙流郡門別町厚賀～新冠郡新冠町新冠　10.2km	降雨による土砂崩落のため
2	H7.8.20	H7.8.20	228	松前郡松前町字願掛～松前郡松前町字願掛　0.1km	降雨による土砂流出のため
	H7.8.20	H7.8.21	228	松前郡知内町字元町～松前郡知内町字元町　0.1km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.20	H7.8.21	227	亀田郡大野町中山～檜山郡厚沢部町木間内　16.5km	降雨による土砂流出のため
	H7.8.21	H7.8.21	228	檜山郡上ノ国町原歌～檜山郡上ノ国町原歌　1.3km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.21	H7.8.21	229	瀬棚郡瀬棚町北島歌～瀬棚郡瀬棚町北島歌　0.1km	降雨による土砂流出のため
	H7.8.21	H7.8.21	235	沙流郡門別町厚賀～新冠郡新冠町新冠　12.4km	降雨による土砂崩落のため
3	H7.8.28	H7.8.28	228	松前郡知内町字元町～松前郡知内町字元町　1.1km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.28	H7.8.28	228	松前郡松前町原口～松前郡松前町原口　0.1km	降雨による土砂流出のため
	H7.8.28	H7.8.28	228	檜山郡上の国字汐吹～上磯郡上の国字汐吹　0.1km	降雨による土砂流出のため
	H7.8.28	H7.8.28	278	亀田郡恵山町女那川～亀田郡恵山町高岱　2km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.28	H7.8.29	278	亀田郡椴法華村銚子～茅部郡茅部町木直　8.3km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.28	H7.8.29	228	上磯郡上磯町富川～上磯郡上磯町三ツ石　11.2km	降雨による土砂崩落のため
	H7.8.28	H7.8.28	235	沙流郡門別町厚賀～沙流郡門別町厚賀　1.7km	降雨による冠水のため
	H7.8.28	H7.8.28	278	亀田郡椴法華村銚子～亀田郡椴法華村銚子　0.2km	降雨による橋台洗掘のため
	H7.8.28	H7.8.28	228	上磯郡上磯町字新浜～上磯郡上磯町字谷好　0.6km	河川増水による橋台背面陥没のため
	H7.8.29	H7.8.29	228	上磯郡上磯町富川～上磯郡上磯町矢不来　1.3km	降雨による土砂崩落のため
4	H7.9.25	H7.9.25	336	幌泉郡えりも町庶野～広尾郡広尾町音調別　21.9km	降雨による土砂崩落のため
	H7.9.25	H7.9.25	336	幌泉郡えりも町庶野～幌泉郡えりも町上目黒　8.2km	降雨による土砂崩落のため
5	H8.8.23	H8.8.23	228	檜山郡上ノ国町扇石～檜山郡上ノ国町扇石　5.5km	降雨による土砂崩れのため
	H8.8.23	H8.8.23	228	檜山郡上ノ国町原歌～檜山郡上ノ国町大澗　0.8km	降雨による土砂崩れのため
	H8.8.23	H8.8.25	229	岩内郡岩内町島野当別橋～磯谷郡蘭越町港町　11.6km	降雨による落石のため
6	H8.9.20	H8.9.21	453	札幌市南区常磐～千歳市幌美内　21.4km	降雨による土砂崩落の恐れのため
	H8.9.21	H8.9.21	276	有珠郡大滝村清陵～千歳市モーラップ　34.3km	降雨による土砂崩落のため
7	H9.8.10	H9.8.10	229	瀬棚郡北檜山町二俣～久遠郡大成町字長磯　21km	路面冠水のため
	H9.8.10	H9.8.10	227	檜山郡江差町字伏木戸～檜山郡江差町字伏木戸　0.02km	土砂崩れのため
	H9.8.10	H9.8.20	5	山越郡八雲町東野～山越郡八雲町野田追　0.1km	野田追橋橋脚破損のため
8	H10.3.20	H10.3.20	229	古宇郡神恵内村大森～古宇郡神恵内村大森　0.1km	土砂崩れのため
9	H10.5.2	H10.5.2	229	久遠郡大成町長磯～久遠郡大成町長磯　3.2km	泥流のため
	H10.5.2	H10.5.3	229	久遠郡大成町宮野～久遠郡大成町長磯　9.5km	土砂流出のため
	H10.5.2	H10.5.2	229	瀬棚郡瀬棚町元浦～瀬棚郡瀬棚町元浦　0.9km	土砂流出のため
	H10.5.2	H10.5.2	229	爾志郡乙部町三ツ谷～爾志郡乙部町三ツ谷　0.1km	土砂流出のため
	H10.5.2	H10.5.3	229	島牧郡島牧村栄浜～瀬棚郡瀬棚町元浦　24.3km	土砂流出のため
	H10.5.2	H10.5.3	227	亀田郡大野町中山～亀田郡大野町中山　24.6km	土砂流出のため
	H10.5.2	H10.5.2	229	余市郡余市町黒川町6丁目～余市郡余市町黒川町6丁目 0.25km	路面冠水のため
	H10.5.2	H10.5.2	229	爾志郡熊石町相沼～爾志郡熊石町折戸　0.1km	路肩決壊のため
	H10.5.3	H10.5.3	336	様似郡様似町字平宇～様似郡様似町字平宇　0.2km	大雨による土砂崩れのため
	H10.5.3	H10.5.3	229	岩内郡岩内町敷島内～岩内郡岩内町来電　1.1km	土砂流出のため
10	H10.8.28	H10.8.29	242	常呂郡置戸町北光～常呂郡置戸町北光　2.2km	土砂流出のため
	H10.8.28	H10.8.29	241	足寄郡足寄町芽登～足寄郡足寄町芽登　0.7km	土砂流出のため
	H10.8.28	H10.8.30	242	常呂郡置戸町拓殖～足寄郡陸別町小利別　9.4km	路面冠水のため
	H10.8.29	H10.8.29	242	足寄郡陸別町陸別市街～足寄郡陸別町陸別市街　0.8km	路面冠水のため
	H10.8.29	H10.9.1	392	白糠郡白糠町茶路～白糠郡白糠町縫別　15km	路肩決壊のため
11	H10.9.16	H10.9.16	278	茅部郡南茅部町豊崎～茅部郡南茅部町大岩　11.4km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.16	336	広尾郡広尾町野塚～広尾郡広尾町豊似　4km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.16	278	茅部郡南茅部町豊崎～茅部郡南茅部町大岩　21.7km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.16	236	広尾郡忠類村忠類～広尾郡忠類村忠類　1.2km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.16	236	広尾郡大樹町市街～広尾郡大樹町市街　0.7km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.16	236	河西郡更別村上更別～河西郡更別村上更別　0.8km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	238	紋別郡湧別町芭露～紋別郡湧別町福島　3.1km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.16	391	川上郡標茶町塘路市街～川上郡標茶町シラルトロ　1.2km	法面崩壊のため
	H10.9.16	H10.9.16	273	紋別市上渚滑～紋別市中渚滑　7.3km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.18	238	網走郡湧別町信部内～網走郡湧別町信太橋　0.03km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	336	広尾郡広尾町野塚～広尾郡広尾町豊似　4.5km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	239	紋別郡興部町興部市街～紋別郡西興部村市街　21.9km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	391	川上郡標茶町塘路市街～川上郡標茶町シラルトロ　4.6km	法面崩壊のため
	H10.9.16	H10.9.17	242	紋別郡生田原町清里～常呂郡留辺蘂町大富　16.7km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	278	茅部郡南茅部町尾札部～茅部郡南茅部町豊崎　11.4km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	273	紋別郡滝上町浮島トンネル～紋別市中渚滑　69.4km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	236	広尾郡広尾町中紋別～広尾郡広尾町中紋別　0.2km	路面冠水のため
	H10.9.16	H10.9.17	238	紋別郡湧別町芭露～紋別郡湧別町芭露　0.6km	路面冠水のため
	H10.9.17	H10.9.18	39	上川郡上川町大学平～常呂郡留辺蘂町滝の湯　42.7km	路面冠水のため
	H10.9.17	H10.9.18	238	紋別郡湧別町芭露～紋別郡湧別町芭露　1.2km	路面冠水のため
	H10.9.17	H10.9.17	238	紋別郡雄武町元沢木～紋別郡雄武町当沸　4.2km	路肩決壊のため
	H10.9.17	H10.9.18	336	幌泉郡えりも町町界～広尾郡広尾町音調律　8km	土砂流出のため

表１２－１（２）　道路気象災害の抽出事例

No.	開始年月日	解除日	路線	箇所名	原因
12	H11.7.28	H11.7.30	239	雨竜郡幌加内町添牛内248.8Km～苫前郡苫前町古丹別295.9Km	大雨による土砂流出
	H11.7.28	H11.7.29	275	雨竜郡幌加内町朱鞠内市街184Km～同市街184.1Km	冠水
	H11.7.29	H11.7.29	231	増毛郡増毛町雄冬90.6Km～増毛郡増毛町市街111.2Km	冠水
	H11.7.29	H11.7.30	275	雨竜郡幌加内町朱鞠内182.9Km～同183.0Km	切土法面崩壊
	H11.7.29	H11.7.29	12	旭川市神居町神居古澤119.3Km～神居町台場129.5Km	大雨による冠水
	H11.7.29	H11.7.29	231	浜益郡浜益村幌78.5Km～浜益郡浜益村雄冬88.3Km	橋梁背面盛土流出
	H11.7.29	H11.7.29	451	浜益郡浜益村柏木0.0Km～石狩郡新十津川町幌加32.1Km	冠水
	H11.7.29	H11.7.29	239	士別市温根別10Km～士別市温根別10.3Km	冠水
	H11.7.29	H11.7.29	39	上川郡上川町二の岩53.7Km～上川郡上川町二の岩53.75Km	切土法面崩壊
	H11.7.29	H11.7.29	451	浜益郡浜益村柏木0.0Km～石狩郡新十津川町幌加32.1Km	冠水
	H11.7.30	H11.7.31	239	雨竜郡幌加内町添牛内248.8Km～苫前郡苫前町古丹別295.9Km	大雨による土砂流出
	H11.7.31	H11.8.8	277	爾志郡熊石町字鮎川28.8Km～山越郡八雲町鉛川56.5Km	路肩崩壊（歩道含む）
	H11.7.31	H11.8.5	5	八雲町東野63Km～八雲町野田追64.2Km	野田追川増水
	H11.7.31	H11.8.3	239	雨竜郡幌加内町添牛内248.8Km～苫前郡苫前町古丹別295.9Km	大雨による土砂流出
	H11.7.31	H11.8.1	451	浜益郡浜益村実田75.2Km～樺戸郡新十津川町幌加92.7Km	大雨による土砂流出
	H11.7.31	H11.8.1	229	瀬棚郡北檜山二股229.39Km～瀬棚郡北檜山二股229.49Km	路肩崩壊（歩道含む）
	H11.8.2	H11.8.2	229	寿都郡寿都町横間120.3Km～寿都郡寿都町鮫取間122.6Km	土砂流出
	H11.8.2	H11.8.6	230	虻田郡洞爺村大原83.4Km～虻田郡洞爺湖温泉町103.2Km	大雨による土砂流出
	H11.8.2	H11.8.3	452	芦別市七夜47.3Km～三笠市桂沢キムン70.9Km	大雨による土砂流出
	H11.8.3	H11.8.5	239	雨竜郡幌加内町添牛内248.8Km～苫前郡苫前町古丹別295.9Km	大雨による土砂流出
13	H12.4.11	H12.4.12	231	増毛郡増毛町岩尾96.3ｋm～増毛郡増毛町大別苅106.3ｋm	土砂くずれのため
	H12.4.11	H12.4.11	231	浜益郡浜益村びしゃ別66.2ｋm～浜益郡浜益村びしゃ別66.3ｋm	土砂流出のため
	H12.4.11	H12.4.12	274	十勝郡浦幌町炭山14.8ｋm～白糠郡白糠町左股26.1ｋm	路肩決壊のため
	H12.4.12	H12.4.12	334	斜里郡斜里町東8線59.2ｋm～斜里郡斜里町朱円西63.5ｋm	冠水
14	H12.4.22	H12.4.23	236	広尾郡大樹町柏木町98.1ｋm～広尾郡大樹町柏木寿町98.9ｋm	冠水
	H12.4.22	H12.4.23	334	斜里郡斜里町東8線59.2ｋm～斜里郡斜里町朱円西63.5ｋm	路面冠水
	H12.4.22	H12.4.23	38	中川郡幕別町明野192.3ｋm～中川郡豊頃町旭町211.3ｋm	土砂崩れ
15	H12.7.24	H12.7.25	229	積丹郡積丹町草内46.97ｋm～積丹郡積丹町草内47.03ｋm	土砂崩れ
16	H12.8.11	H12.8.11	230	虻田郡虻田町月浦100.3ｋm～虻田郡虻田町月浦100.9ｋm	降雨による土砂流出
17	H12.9.2	H12.9.3	239	雨竜郡幌加内町添牛内247.3ｋm～雨竜郡幌加内町添牛内247.6ｋ	大雨による路面冠水のため
	H12.9.2	H12.9.3	273	上川郡上川町上越124.5ｋm～紋別郡滝上町市街167.8ｋm	大雨による沢からの土砂流入
18	H13.5.31	H13.6.2	336	幌泉郡えりも町庶野55.8ｋm～幌泉郡えりも町上目黒64.0ｋm	大雨による土砂崩落
19	H13.8.23	H13.8.23	236	広尾郡広尾町上豊似90.69km～浦河郡浦河町上杵臼123.0km	大雨による沢からの土砂流入
	H13.8.23	H13.8.23	336	様似郡様似町事旭22.9km～様似郡様似町事旭23.4km	大雨により法面が崩壊、土砂流出
	H13.8.23	H13.8.23	242	足寄郡足寄町郊南138.5km～足寄郡足寄町仙美利145.0km	大雨による路面冠水のため
20	H13.9.11	H13.9.12	235	沙流郡門別町富川北35.74km～新冠郡新冠町高江66.8km	土砂流入
	H13.9.11	H13.9.13	277	山越郡八雲町鉛川43.8km～山越郡八雲町鉛川45.3km	落石
	H13.9.11	H13.9.12	278	亀田郡椴法華村銚子49.2km～茅部郡南茅部町古部52.0km	切土法面崩壊
	H13.9.11	H13.9.11	5	茅部郡森町蛯谷46.2km～茅部郡森町蛯谷47.5km	切土法面崩壊
	H13.9.11	H13.9.12	39	網走郡美幌町字高野0.0km～網走郡美幌町字瑞治3.4km	切土法面崩壊
	H13.9.11	H13.9.12	274	夕張郡長沼町東4線34.7km～夕張郡長沼町東9線37.5km	冠水
	H13.9.11	H13.9.12	242	足寄郡陸別町新町104.3km～足寄郡陸別町新町104.6km	冠水
	H13.9.11	H13.9.12	242	足寄郡足寄町大誉地118.0km～足寄郡足寄町上利別121.0km	大雨による河川増水のため
	H13.9.12	H13.9.15	237	勇払郡占冠村字アリサラップ113.7km～沙流郡日高町字日高	路肩崩壊（歩道含む）
	H13.9.11	H13.9.12	274	夕張市紅葉山65.0km～夕張市紅葉山69.7km	沢水による路面冠水のため
	H13.9.11	H13.9.12	5	茅部郡森町蛯谷46.2km～茅部郡森町蛯谷47.5km	切土法面崩壊
	H13.9.12	H13.9.12	333	上川郡上川町上越0km～紋別郡遠軽町豊里58.8km	冠水
	H13.9.12	H13.9.14	235	沙流郡門別町厚賀34　54.2km～沙流郡門別町厚賀218　55.9km	土砂流入
	H13.9.13	H13.9.14	243	網走郡美幌町古梅17.8km～川上郡弟子屈町ウランコシ37.4km	路肩崩壊（歩道含む）
	H13.9.11	H13.9.14	451	樺戸郡新十津川町字学園48.6km～樺戸郡新十津川町字中央52.7km	路肩崩壊（歩道含む）
21	H14.8.5	H14.8.6	229	瀬棚郡瀬棚町北島歌190.3ｋｐ～瀬棚郡瀬棚町三本杉207.2ｋｐ	その他（降雨による土砂流出）
22	H14.10.2	H14.10.2	38	中川郡幕別町千住185.0ｋｐ～中川郡幕別町千住186.0ｋｐ	電柱倒壊
	H14.10.2	H14.10.2	240	阿寒郡阿寒町徹別中央28.5ｋｐ～阿寒郡阿寒町オクルシベ50ｋｐ	その他（土砂流出）
	H14.10.2	H14.10.3	274	中川郡本別町本町0ｋｐ～白糠郡白糠町二股31.6ｋｐ	その他（土砂流出）
23	H15.7.11	－	38	一般国道268.8～268.9km付近	国道敷地外の自然斜面が崩壊
24	H17.8.22	H17.8.23	452	夕張市鹿島明石町KP=17.5～KP=17.7	土砂流出のため
	H17.8.22	H17.8.22	237	美瑛町下宇莫別第５KP=21.5～北町2丁目KP=24.2	路面冠水のため
	H17.8.22	H17.8.22	234	早来町大町KP=52.0～栄町KP=53.5	路面冠水のため
25	H17.9.7	H17.9.11	453	千歳市幌美内KP=45.5～支笏湖温泉KP=46.1	法面表層崩壊のため
	H17.9.8	H17.9.8	241	足寄町中矢KP=104.2～芽登KP=110.1	落石のため
26	H18.4.20	H18.4.21	392	白糠町中茶路KP=14.0～KP=29.2	路面冠水のため
	H18.4.20	H18.4.21	274	上川郡清水町美蔓KP=185.0～KP=185.1	土砂崩れのため、融雪の影響もある
	H18.4.21	H18.4.21	240	釧路市阿寒町富士見町KP=17.5～徹別中央KP=32.0	路面冠水のため
27	H18.5.28	H18.5.30	453	千歳市支笏湖温泉KP=46.0～KP=46.4	法面表層崩壊のため
	H18.5.28	H18.5.29	276	伊達市大滝区三階滝KP=73.0～苫小牧市丸山KP=105.1	倒木のため　風災害
28	H18.8.18	H18.8.22	235	鵡川ICKP=28.1～日高富川ICKP=39.9	土砂崩れ
	H18.8.19	H18.8.19	235	むかわ町汐見KP=31.1～日高町富川KP=35.7	路面冠水
	H18.8.19	H18.8.19	237	平取町岩知志KP=136.1～KP=136.2	法面崩壊
	H18.8.19	H18.8.19	274	日高町千栄KP=126.5～KP=126.6	土砂流入
29	H18.8.28	－	229	瀬棚町美谷（セタナ チョウ ビ タニ）　旧（キュウ）KP223.379	土石流400m3流出

表１２－１（３）　道路気象災害の抽出事例

No.	開始年月日	解除日	路線	箇所名	原因
30	H18.10.7	H18.10.9	278	函館市銚子町KP=49.2～木直町KP=57.3	越波のため
	H18.10.7	H18.10.8	5	長万部町大浜KP=102.6～旭浜橋KP=105.1	越波のため
	H18.10.8	H18.10.8	36	登別市幌別KP=114.9～幸町KP=117.5	越波のため
	H18.10.8	H18.10.8	276	苫小牧市丸山KP=105.3～高丘KP=118.9	倒木のため
	H18.10.8	H18.10.9	336	広尾町音調津KP=72.5～ツチウシKP=79.0	越波のため
	H18.10.8	H18.10.9	242	美幌町高野KP=178.8～KP=183.1	法面崩壊のため
	H18.10.8	H18.10.9	333	遠軽町丸瀬布KP=47.9～瀬戸瀬KP=52.0	路面冠水のため
31	H19.7.28	H19.7.28	277	八雲町雲石峠KP=4.8～鉛川　KP=28.1	路面冠水のため
	H19.7.28	H19.7.28	227	北斗市市渡KP=15.2～厚沢部町中山峠KP=41.0	路面冠水のため
32	H19.9.7	H19.9.8	336	豊頃町勇洞　KP=128.9～長節　KP=136.5	大雨による冠水のため
	H19.9.8	H19.9.10	336	広尾町野塚　KP=87.3～豊似本通　KP=93.0	路面変状のため
33	H20.7.23	H20.7.23	235	日高町厚賀　KP=54.2～KP=56	大雨による冠水のため
34	H20.8.3	H20.8.4	228	上ノ国町汐吹　KP=133.91～KP=134.03	土砂崩れのため

（２）データベースの様式

道路気象災害が発生した際の、災害箇所・通行止め箇所や気象情報を収集し、データベースとして取りまとめた。様式を図１２－１に示す。また、「土砂災害専門部会」の協力を得て、土砂災害の概要を図１２－２のようにまとめた。ただし、土砂災害の概要は資料のあった４事例についてのみまとめた。土砂災害と発生時の気象記録を整備することで、今後の道路維持管理への多方面の利用が期待できる。

☆収集項目（気象概要）

- 災害箇所・通行止めと雨量分布図
- 通行規制履歴、災害状況
- 気象概況、天気図
- 雨量経過図

☆収集項目（土砂災害概要）

- 発生年月日時刻
- 近傍雨量
- 災害種別
- 災害規模、土量
- 発生箇所地形、災害の特徴、発生箇所の特徴
- 発生状況と原因の推定
- 発生箇所災害履歴
- その他特記事項
- 災害箇所写真、図面

■気象災害番号

災害番号	20050821	災害分類	大雨	土砂流入、路面冠水、法面崩壊の恐れ、落石の恐れ
期　間	H17	2005年8月21日 ～	8月23日	

■災害箇所･通行止めと雨量分布図

気象災害番号は開始日で管理

災害箇所や規制箇所と雨量分布図を表示

図１２－１（１）　気象データベースのイメージ図＿気象災害番号と災害箇所と雨量分布図

事前通行規制も掲載

■通行規制履歴

建設部	事務所	路線	規制の起点	規制の終点	延長	開始日	開始時	解除日	解除時	通行止時間	原　因	備　考
小樽	岩内	229	神恵内村珊内 KP=63.5～	神恵内村大森 KP=68.7	5.2	H17.8.21	22:00	H17.8.22	7:30	9.5	雨による落石のおそれ	通行規制区間
札幌	滝川	451	浜益村泥川 KP=14.6～	新十津川町幌加 KP=32.1	17.5	H17.8.21	23:30	H17.8.22	12:30	13	雨による土砂崩落のおそれ	通行規制区間
小樽	黒松内	229	島牧村原歌町 KP=173.5～	島牧村栄浜 KP=179.6	6.1	H17.8.22	1:00	H17.8.22	8:00	7	雨による落石のおそれ	通行規制区間
札幌	岩見沢	452	夕張市鹿島明石町 KP=17.5～	夕張市鹿島明石町 KP=17.7	0.2	H17.8.22	3:30	H17.8.23	16:00	16.5	土砂流出のため	通行規制区間 8/22 5:00規制区間延伸 L=2.0→L=23.0km 8/22 7:00規制原因･延長変更 土砂崩落の恐れ→土砂流出のため L=23.0km→L=30.5km 8/22 20:00規制内容･延長変更 全面通行止L=30.5km→片側交互通行L=0.2km
旭川	旭川	237	美瑛町下宇莫別第5 KP=21.5～	美瑛町北町2丁目 KP=24.2	2.7	H17.8.22	4:00	H17.8.22	8:30	4.5	路面冠水のため	
旭川 網走	上川 北見	39	上川町層雲峡 KP=67.3～	留辺蘂町富士見 KP=101.0	33.7	H17.8.22	6:00	H17.8.22	15:30	9.5	落石の恐れ	特殊通行規制区間
旭川	上川	273	上川町大学平 KP=74.1～	上川町大学平 KP=75.9	1.8	H17.8.22	6:00	H17.8.22	15:30	9.5	落石のおそれ	
室蘭	苫小牧	234	早来町大町 KP=52.0～	早来町栄町 KP=53.5	1.5	H17.8.22	9:45	H17.8.22	15:00	5.3	路面冠水のため	
網走	北見	333	佐呂間町栃木 KP=85.8～	北見市北陽 KP=94.8	9.1	H17.8.23	4:30	H17.8.23	19:15	14.8	土砂崩落の恐れ	北海道開発局内部運用 基準雨量　連続50mm

■災害状況

8月22日未明からの強い雨によって土砂流出や路面冠水が発生。強い雨域の移動と共に通行止め区間も東へ移動。

図１２－１（２）　気象データベースイメージ図＿通行規制履歴、災害状況

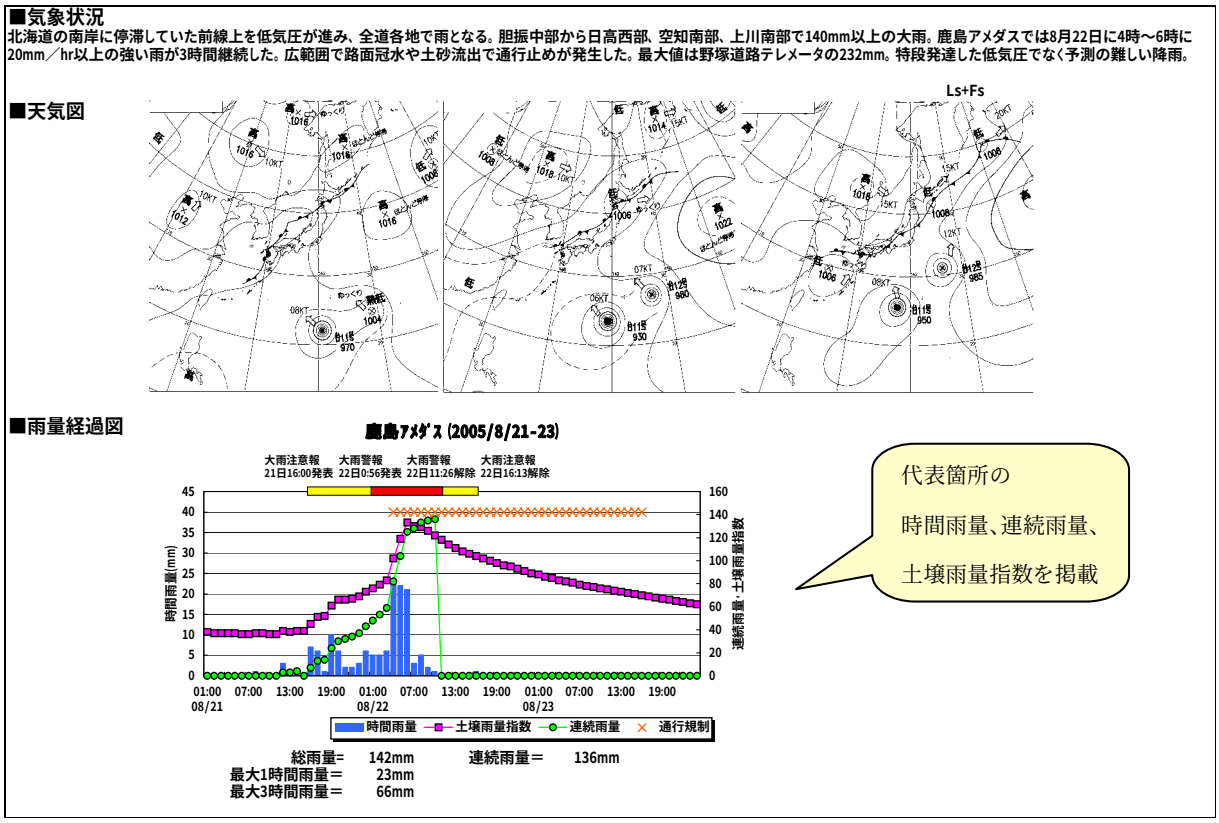


図１２－１（３）　気象データベースイメージ図＿気象概況、天気図、雨量経過図

■土砂災害概要

災害発生箇所	一般国道	453号	支笏湖畔	KP=	45.5	46.0	46.1　3箇所
発生年月日時刻	平成 17年 9月 7日		:	発生時刻の根拠		発生時刻不明	
近傍雨量	支笏湖畔(ア)		Rt=　242mm		R1=　30mm		R3= 85mm
災害種別	落石 ・ (崩壊) ・ 岩盤崩壊 ・ 地すべり ・ 盛土崩壊 ・ 土石流 ・その他 (						
災害の誘因	(降雨) ・ 融雪 ・ 地震 ・ その他 (　　)						
地質名	段丘堆積物						
土質	(礫) ・ (砂) ・ シルト ・ 粘土 ・ 火山灰 ・ その他 (　　)						
災害規模･土量	L＝	W=	D=		m^3		
	KP=45.5[A511] (V=5m3)、KP=46.0[A521] (V=50m3)、KP=46.1[A522] (V=900m3) 以上、全てカルテ点検対象区間						
発生箇所地形 災害の特徴 発生箇所の特徴	・規模に大小の違いはあるが、崩壊はいずれも厚さ0.5～1.5m程度の表層崩壊である。 ・崩壊斜面は遷急線より下位斜面で発生しており、急傾斜で表土も薄い。 ・崩壊地周辺は昨年の台風時の倒木が多く、地肌が露出し、特に保水能力が低下している箇所が崩壊している可能性がある。 ・崩壊跡斜面は、いずれも安山岩硬質部 (亀裂には富む) が露岩しており、深部を巻き込む　ような後続する崩壊の可能性は低い。 (防災Dr資料から)						
発生状況と 原因の推定	・崩壊発生斜面は、昨年の強風台風後、斜面の植生密度がより低下し、周辺を含め降雨の影響を直接受けやすい状態となっていた。 ・そこへ、9/7～9/8に台風による豪雨がもたらされた。9/7午前0時～9/8午前2時までの連続雨量242mm (支笏湖畔) は、過去10年間で3番目の記録であるが、植生密度の低下により単位面積当たりに供給された水の量は過去最大になっていた可能性がある。 ・すなわち、斜面の単位面積当たりに供給された水の量が他に比べ大きく、含水による強度低下量も大きかったため、また、急傾斜であったことなどが複合的に作用し、今回、差別的に当該箇所にて表層崩壊が発生したものと考えられる。 (防災Dr資料から)						
発生箇所災害履歴	前項へ記載						
その他特記事項	通行規制区間　9/7　20:00通行止め、区間延伸　9/7　20:45　L=21.3→28.8km 区間短縮　9/8　9:30　L=28.8→7.5km 区間短縮及び規制理由変更　9/8　16:00　L=7.5→5.9km 落石の恐れ→法面表層崩壊のため 規制区間及び規制内容変更　9/11　7:00　L=5.9→0.6km　全面通行止→片側交互通行 (19:00～6:00夜間通行止)						

災害箇所写真･図面

図１２－２　土砂災害データベースイメージ図

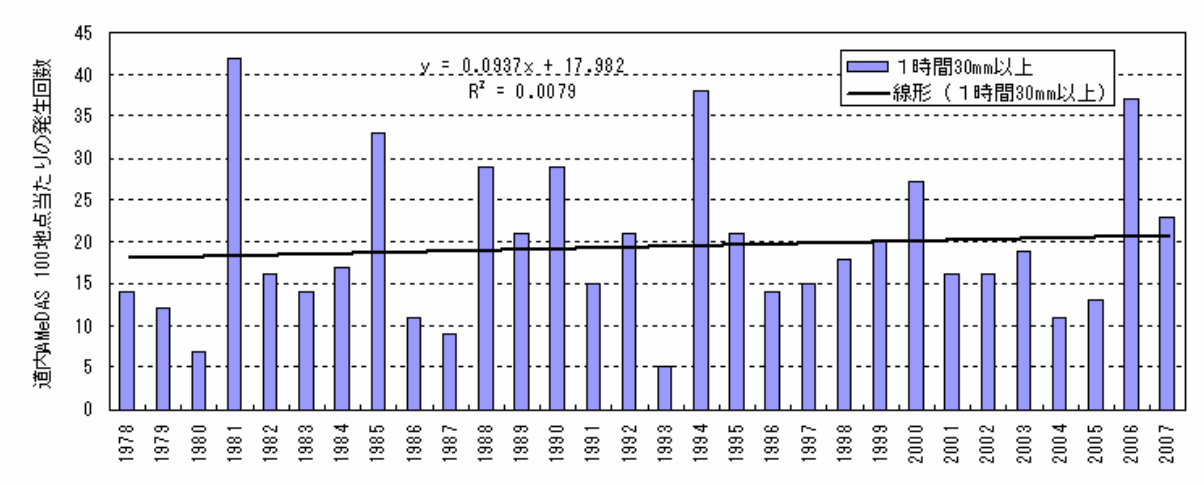
１２．３．２　近年の気象傾向

（１）短時間強雨

短時間強雨は、側溝や雨水桝の設計値以上になると道路冠水を引き起こし、土壌が十分湿っていると法面崩壊などの土砂災害の誘因となる。全国のアメダス統計では近年、短時間強雨の出現は増加している。本州よりも雨の少ない北海道だけの統計をまとめて図１２－３に示す。縦軸は年別の時間３０㎜以上の発生回数を統計したもので、観測所数は年によって変動するので１００地点当たりの発生回数としている。アメダスは統計上有意ではないものの、北海道内でも短時間強雨は増加傾向である。

道路気象テレメータでも同様の統計を行いアメダスと比較した。こちらは近年減少傾向にも見えるが、統計年数が短いために今後の推移を見守る必要がある。

注目すべきは発生回数の平均値で、アメダス１９．２回に対し道路テレメータは２６．８回と４割も多くなっている。道路気象テレメータは、山岳部などのアメダスより気象条件が厳しい箇所の気象状況を把握しており貴重なデータである。今後も継続したデータの取得が道路防災の向上につながるだろう。



上段：気象庁アメダス

下段：北海道開発局道路気象テレメータ

1995 年～2007 年の年発生回数の平均は

アメダス 19.2 回、道路テレメータ 26.8 回

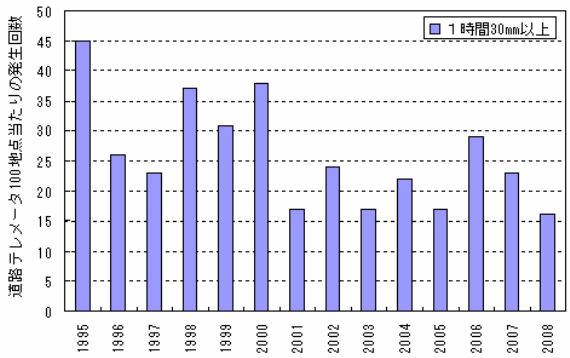
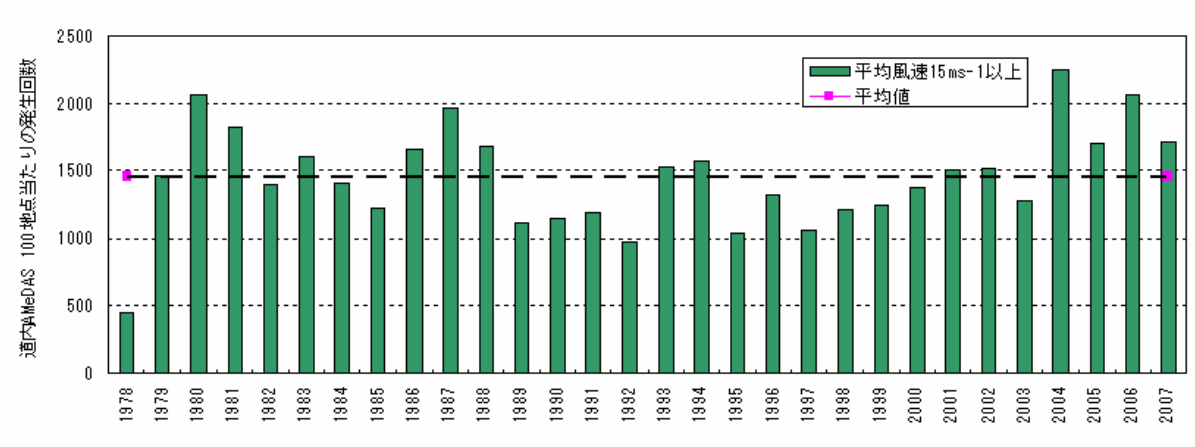


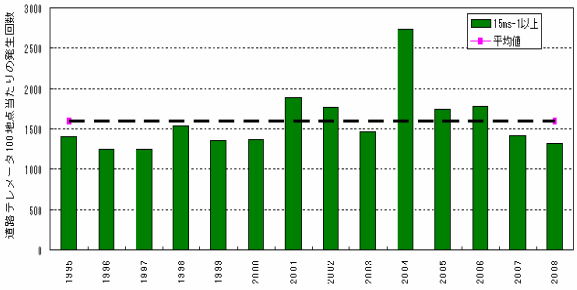
図１２－３　北海道での３０㎜/hr 以上の強雨発生回数

（２）強風

気候変動の影響で、爆弾低気圧と呼ばれる発達した低気圧や台風による強風の増加が懸念されている。道路テレメータを含めた過去データの傾向を調査した。アメダス、道路テレメータ共に

１時間毎の風速のデータが存在する。正時の前１０分間の平均風速データで、このデータを統計整理した。風速１５m/s 以上の発生回数を抽出し、観測所数の増減を考慮して１００地点当たりで統計した。図１２－４に示すようにアメダスは近年増加傾向にある。２００４（Ｈ１６）年の出現回数が多いのは､洞爺丸台風以来といわれた９月８日の台風１８号の襲来によるものである。強雨同様に、１９９５年～２００７年の１３年間の平均値では、アメダス１，４８２回に対し道路テレメータは１，６１２回で１割ほど多くなっている。





上段：気象庁アメダス
下段：北海道開発局道路気象テレメータ

1995 年～2007 年の年発生回数の平均は
アメダス 1482 回、道路テレメータ 1612 回

図１２－４　北海道での１５m/s 以上の強風発生回数

１２．３．３　新警報の道路管理への有効性検討

気象庁では平成２０年５月２８日より､大雨及び洪水警報･注意報を改善し運用を行っている。従来の指標は１時間雨量、３時間雨量、２４時間雨量の基準値であったが、土壌雨量指数と流域雨量指数という新たな指標を導入し、代わりに２４時間雨量を除いた。

ここでは大雨注意報・警報に導入された土壌雨量指数の特性を調べ、道路管理への有効性を検討する。

（1）新警報の特徴

大雨警報・注意報では、地表面の長期雨量指標である２４時間雨量の代わりに、土壌中に貯まっている雨の量に基づく、土壌雨量指数という値を導入して、土砂災害などの災害の予防に活用している（表１２－２）。

土壌雨量指数は、河川の水収支解析に使われているタンクモデルの各タンクの水深を足し合わせた数値である。図１２－５に示すように上端から雨を入れ、右側の細管から流れ出す水量が河

川への流出を表現する。１段目のタンクは表流水、２段目は浅い地中からの流出、３段目は深い地層からの流出、各タンクの水深は地中に保留している水分を表す。気象庁では本来地質などで変わるタンクの穴の大きさ等のパラメータを全国同じ値とし、上段の入力には気象レーダから得られる１㎞メッシュ雨量を用いることで、地質や地形は考慮しないものの全国一斉に土壌水分の指数化を実用化した。

気象庁では、日本全国の国土地理院３次メッシュ（約１㎞格子）に対応して、土壌雨量指数の基準値を設けている。

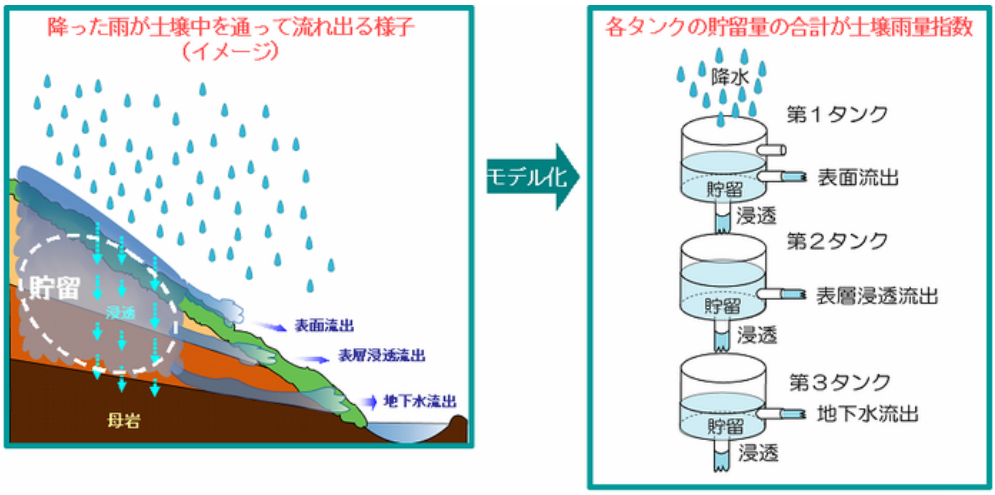


図１２－５　雨が土壌中に貯まっていく様子とタンクモデルとの対応
気象庁ホームページから転載

表１２－２　気象庁の大雨警報基準例

（別表1）大雨警報基準

二次細分区域	市町村	雨量基準	土壌雨量指数基準
石狩北部	石狩市	平坦地：R3=80 平坦地以外：R1=50	99
	当別町	R1=50	103
	新篠津村	R1=50	–
石狩中部	札幌市	平坦地：R3=70 平坦地以外：R1=50	98
	江別市	R1=50	101
石狩南部	千歳市	平坦地：R3=80 平坦地以外：R1=60	97
	恵庭市	R1=50	95
	北広島市	R1=50	90
北空知	深川市	平坦地：R3=80 平坦地以外：R1=50	103
	妹背牛町	R1=50	–
	秩父別町	R1=50	–
	北竜町	R1=50	95

（２）土壌雨量指数と他の指標の特徴

収集した３４事例について図１２－６のように各指標の時間経過を作図した。時間雨量、連続雨量、土壌雨量指数、実効雨量（半減期 72 時間）、そして注警報や通行規制の時間経過を示している。共通した特徴をまとめると次のようになる。

- 注意報か警報は必ず発表されている
- 通行止めの開始や土砂災害発生時刻付近で、土壌雨量指数の値が大きくなっている事例が多数を占める
- 連続雨量も同様の傾向にある
- しかし、連続雨量は２㎜以下の降雨が３時間以上継続の場合ゼロリセットの運用なので、図１２－６のような止み間のある降雨に対して危険な場合が想定される
- 実効雨量（半減期 72 時間）は土壌雨量指数より値が大きく、ピーク値も後ろになり減少は幾分緩やかである。ただし、半減期を変えることによってこの特徴は変わる。

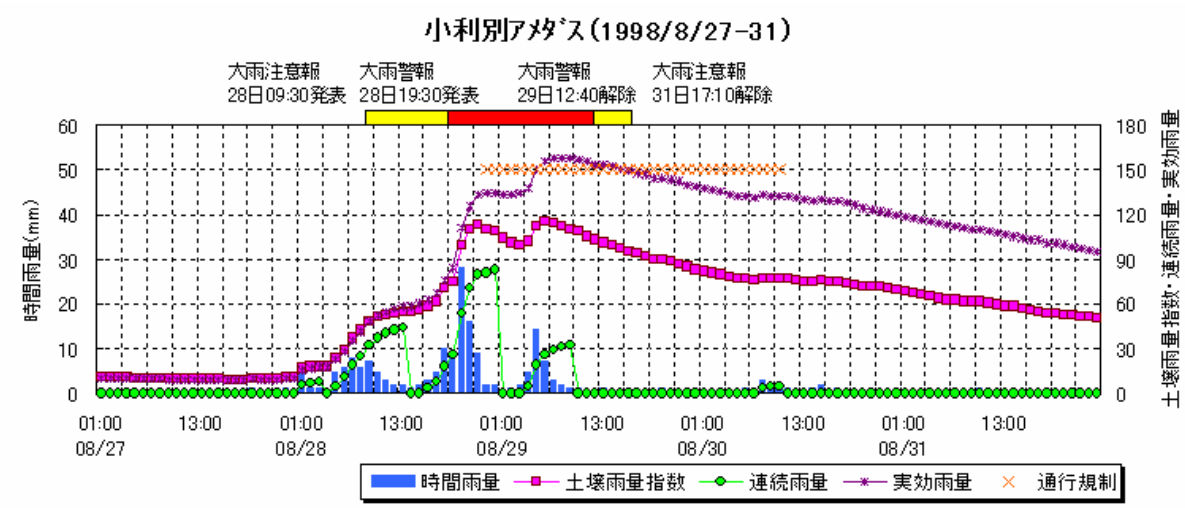


図１２－６　気象災害時の各指標の変動図化例

（３）通行止め時の各指標の出現タイミング

各指標の発表された時刻、基準値に達した時刻を比較し、その特徴を明らかにする。対象は土砂災害が発生した３０事例とした。

通行止め発生時刻を基準とし､大雨警報が発表されたタイミングを見たのが図１２－７である。ただし、警報が発表されていない５個の事例は注意報で統計した。全てが通行止めの前に発表され、１２時間以上前に発表されたものが９事例あった。安全側の情報であるが早すぎるきらいもある。

連続雨量は、規制区間では通行止め条件の雨量を越えた時刻、規制区間でないところは旧大雨警報の 24 時間雨量基準値を超えた時刻に注目した｡通行止め条件雨量や警報基準値を超えた時刻と通行止めとの時間差の関係を図１２－８に示す。通行止めと同時刻が１事例、通行止めよりも遅かったのが３事例、早かったのが１２事例であった。

土壌雨量指数の警報基準値は、気象庁が市町村単位で１㎞四方毎に設定している。土砂災害が発生した市町村の警報基準値の最小値を越えた時刻と通行止め時刻との差を調べ、図１２－９にした。通行止めと同時刻が４事例、発生前が１６事例、遅かったのが２事例であった。

各指標の出現タイミングをまとめると以下となる。

- 警報、注意報は災害発生前には必ず発表されている
- 連続雨量は規制区間以外では基準値がないので従来の注意報警報の２４時間雨量で代用したところ、３０例中１３例（４３％）が発生前か同時に出現する。連続雨量は基準値を検討することで災害予測の指標になり得る。
- 土壌雨量指数は３０例中２０例（６７％）が発生前か同時に発表される。基準値を精査することによって災害予測の精度向上が期待される。
- ただし、基準に達しなかった（見逃し）事例が連続雨量で３０例中１４例、土壌雨量指数は８例あった。

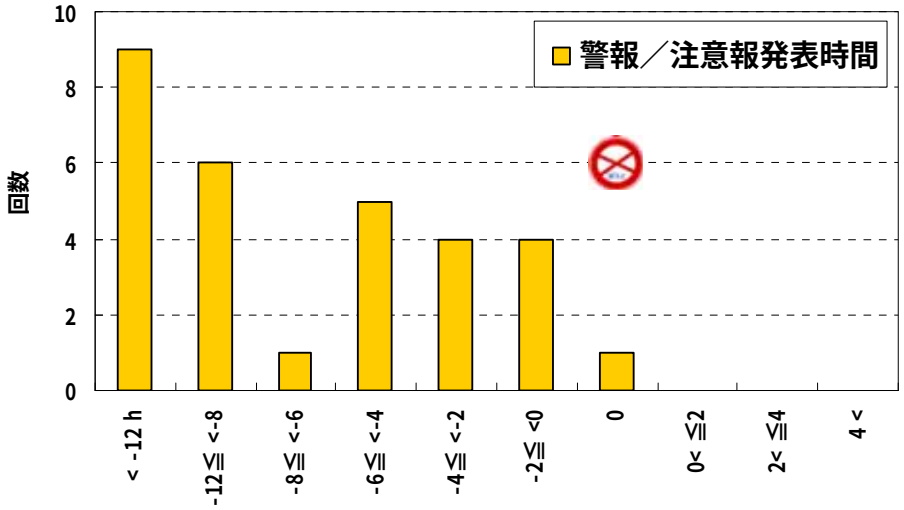


図１２－７　通行止めと警報の発表タイミング

全３０事例で大雨注意報か警報が発表された。この内注意報のみは５事例。

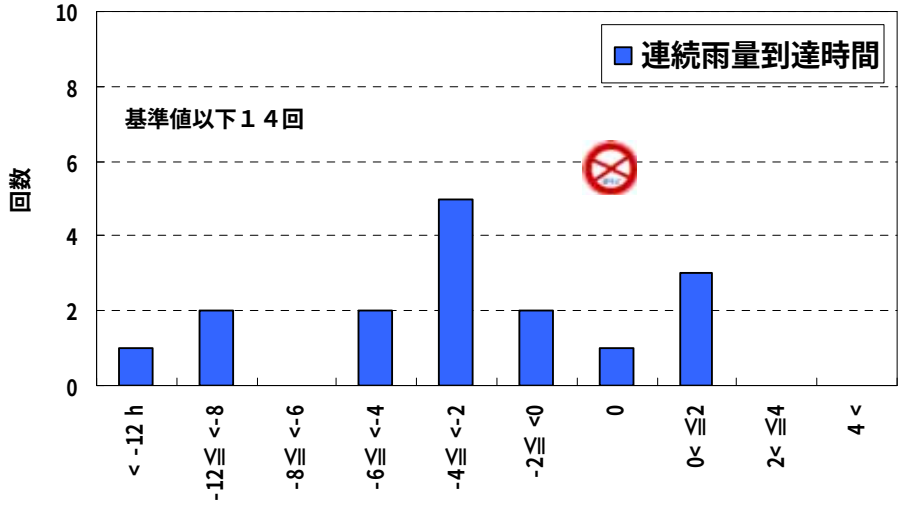


図１２－８　通行止めと連続雨量基準値到達タイミング

全３０事例の内、雨量基準に達しなかったのが１４事例。

規制区間以外は基準値が無いので、従来の大雨警報値の２４時間雨量基準値を使用した。

規制区間は４５３号と３３６号の４事例が該当し、いずれも基準を上回った。

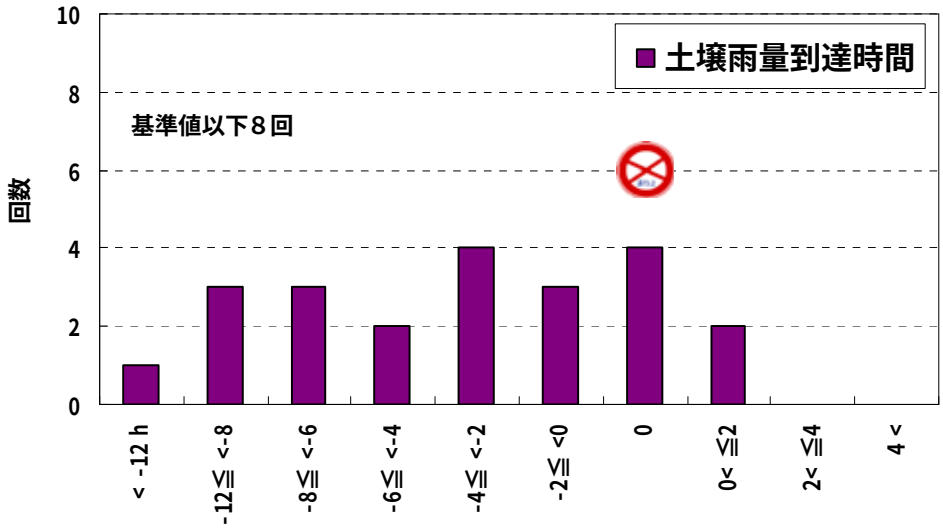


図１２－９　通行止めと土壌雨量指数基準値到達タイミング
全３０事例のうち、基準値に達しなかったのが８事例
基準値は現在の大雨注警報の土壌雨量指数の値を使用した

（４）土壌雨量指数の有効性

土壌雨量指数を災害発生予測に利用するには基準値の設定が課題となる。設定には多くのデーを必要とするが、北海道内では同一箇所で多数の土砂災害発生事例は得られにくい。そこで、災害発生時の土壌雨量指数が、過去何番目に該当するかの視点で事例解析を行う。

支笏湖畔での土砂災害発生の際の土壌雨量指数や､その他の指標の経過を図１２－１０に示す。この事例では複数箇所で表層崩壊が発生した。

図１２－１１は過去１０年間の支笏湖畔アメダスによる土壌雨量指数の推移である。支笏湖畔アメダスの本災害時の土壌雨量指数の値は、過去１０年間で第２位、３０年間で第４位に該当した。

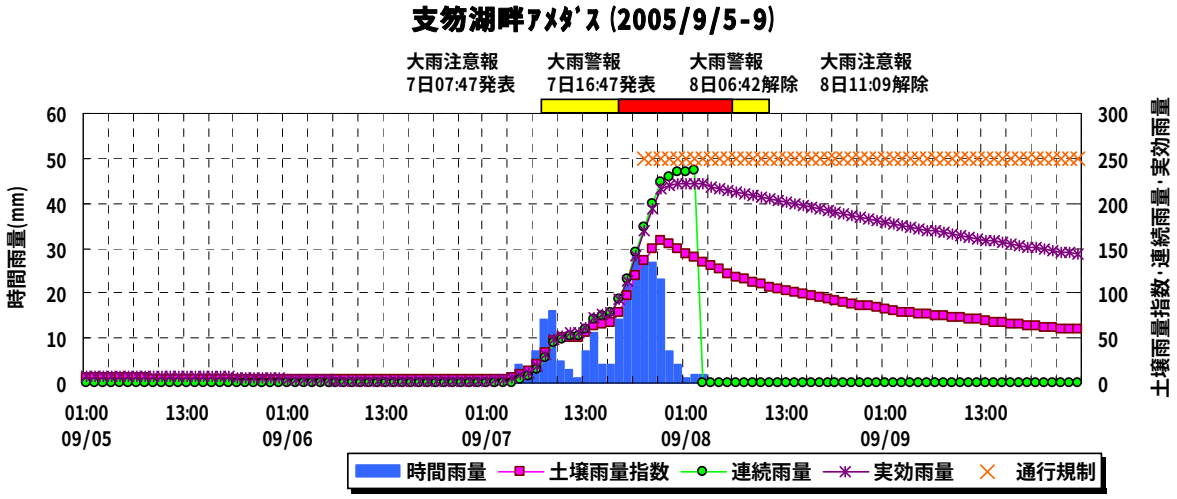


図１２－１０　支笏湖畔土砂災害時の各指標の変動図

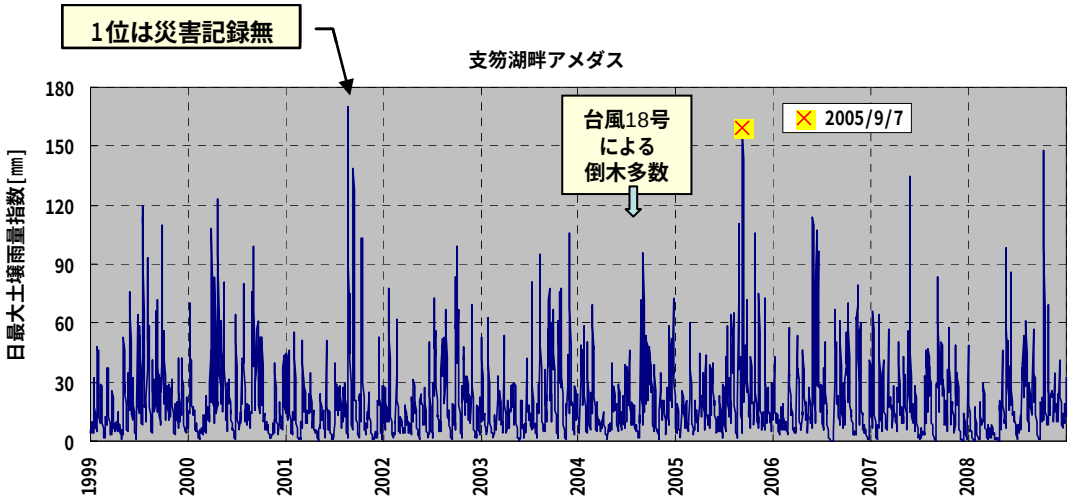


図１２－１１　過去１０年間の支笏湖畔アメダス土壌雨量指数の経過

次に、瀬棚町で土石流が発生した事例を示す。熊石アメダスでの経過を図１２－１２と図１２－１３に示す。

熊石アメダスのこの災害時の土壌雨量指数は、過去１０年間で第１１位、３０年間で第２７位と目立ったものではなかった。雨の総量は多くなくても時間４０㎜以上の短時間強雨によって土石流が発生したと考えられる。ただし、１０年間で第一位の１９９９年の大雨では路肩が崩壊した記録がある。

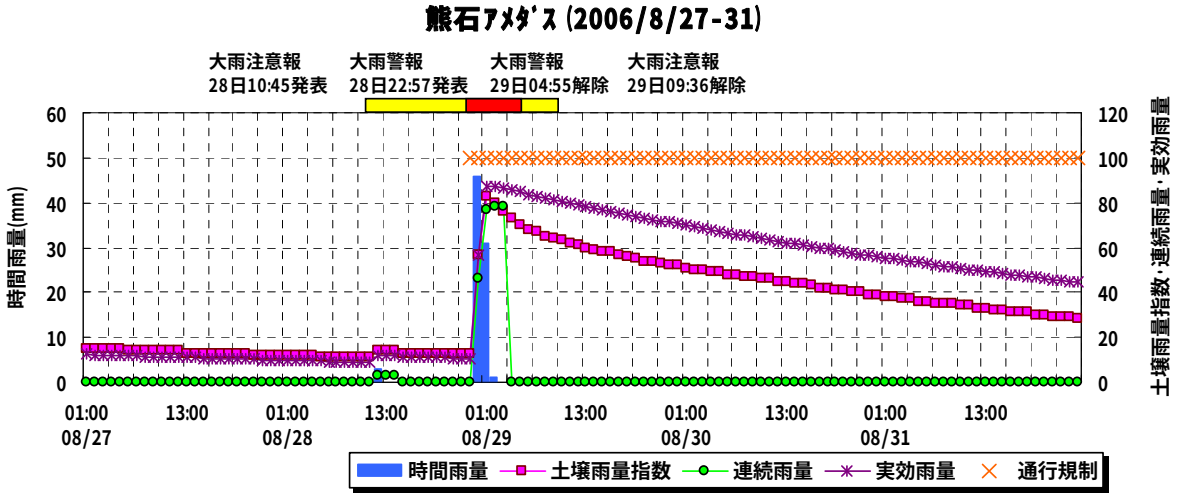


図１２－１２　瀬棚町土砂災害時の熊石アメダス各指標の変動図

このような事例解析から、土壌雨量指数の道路管理への有効性をまとめると以下となる。

- 土壌雨量指数の履歴順位が高い場合は何らかの災害が発生しており、注意や警戒態勢のトリガー情報になる可能性が高い。
- 過去の土砂災害記録と土壌雨量指数を整備することによって、基準の設定も可能であろう。地域－地質の分類は土砂専門部会で検討予定。

・　短時間強雨起因の土砂災害には土壌雨量指数単独での使用は適さず、時間雨量のような短時間指標も加えた評価が必要である。

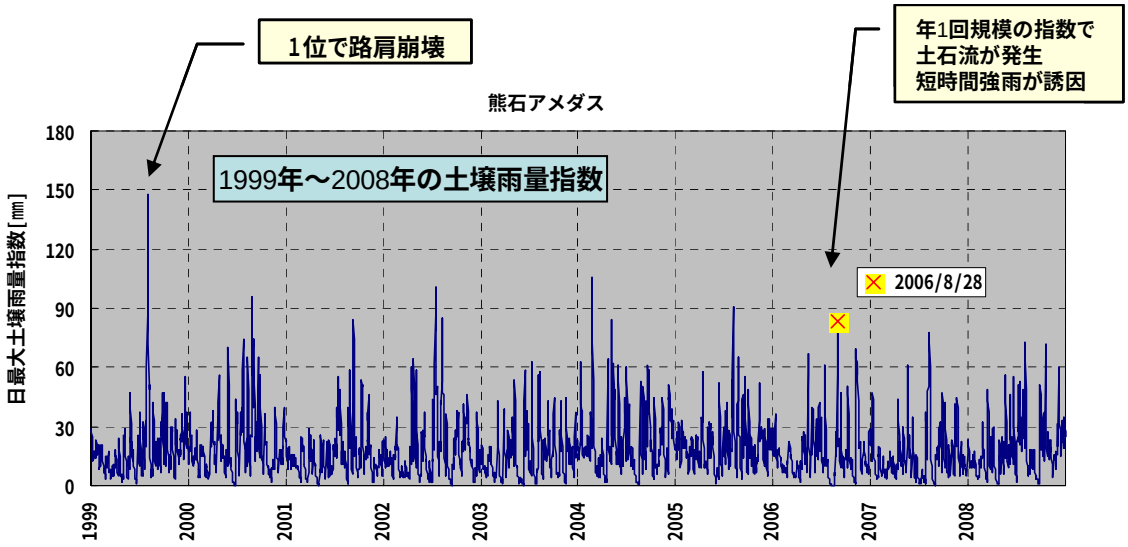


図１２－１３　過去１０年間の熊石アメダス土壌雨量指数の経過

１２．３．４　今後の計画

道路気象情報の高度化の検討は２カ年が経過し、土砂災害の対応として“土壌雨量指数”の有効性が見えてきた。道路管理者の意見を基に、土砂専門部会との情報共有を一層進めて、具体的な利用法の検討を進めたい。

また、気象データベースは土砂災害に留まらず、雪氷災害などの大雨以外の分野も着手すべく「雪氷ＷＧ」との連携も深めたい。

表１２－３　道路気象情報の高度化について今後の計画

調査項目	調査内容	H20	H21	H22	H23	備　考
1) 道路気象災害DBの作成	過去の道路土砂災害の概要と発生時の気象データ（雨量経過等）をDB化。	「土砂道路災害」に関するDBフォーマットの検討。 土砂災害事例30例の作成。		「吹雪・大雪道路災害」に関するDBフォーマットの検討。 吹雪災害DBの作成。		H23終了後、他の道路気象災害に関するＤＢ化の必要性を検討。
2) 新情報の道路管理への有効性検討	気象庁が導入した土壌雨量指数の有効性を検討。 「土砂災害専門部会」と共同で調査を実施。	土砂災害事例30例について、土壌雨量指数を含む複数の指標を作成し、各指標の特性・特徴を比較検討。 土壌雨量指数の有効性を実データで検討。		土壌雨量指数の具体的な指標値、及びレーダー活用の検討。 土壌雨量指数試験利用による有効性検討。		調査成果の一部は土砂災害専門部会から報告。
3) 気象情報の高度利用検討	気象情報利用ガイド（案）の検討			道路管理における気象情報の活用実態把握（アンケート調査）	気象情報利用ガイド（案）の検討	維持管理担当者を対象とした、気象情報の効果的利用方法について解説。
	土砂道路災害の新基準値の検討			土砂災害に関する道路専用基準値（長期指標と短期指標の組合せ）の検討		土砂災害専門部会をサポートする形で新指標を検討。
	吹雪道路災害評価指標の検討			吹雪道路災害規模を推定する評価指標の検討		調査テーマ「吹雪災害の特徴と課題」での成果を踏まえた検討。