

林道施設災害の被災概要

青森営林局森林整備課 ○農林水産技官 手塚 修
同 農林水産技官 高橋 兼治

1 はじめに

国有林林道は、国有林野事業の管理経営上、根幹となる施設であり、また地域振興にも大きな役割を担っている。

青森営林局の林道総延長は9年度末には 5,700kmを超えるが、これだけの延長を適切に保全管理するためには、膨大な維持費を必要とするところである。

更に、一度災害が発生し林道がストップすると、連鎖的に各種事業に影響が出る。

従って、災害復旧事業は迅速な対応を必要とするところであるが、本格的な復旧手続きは「国有林野事業施設等に係る災害対策取扱要領」（49.9.2付け 49林野業第 451号 長官通達・以下「取扱要領」と言う。）に基づき進める事になる。

今回の調査は、青森営林局管内の災害復旧事業において、平成5年度から9年度にわたる5カ年間に林道施設災害とし報告のあった復旧計画書を集約し、被災箇所の状況、災害発生の要因、営林署別の特性等を調査し、その結果を今後の林道の保全管理及び設計施工に活かし、林道施設災害の減少を図る事を目的とした。

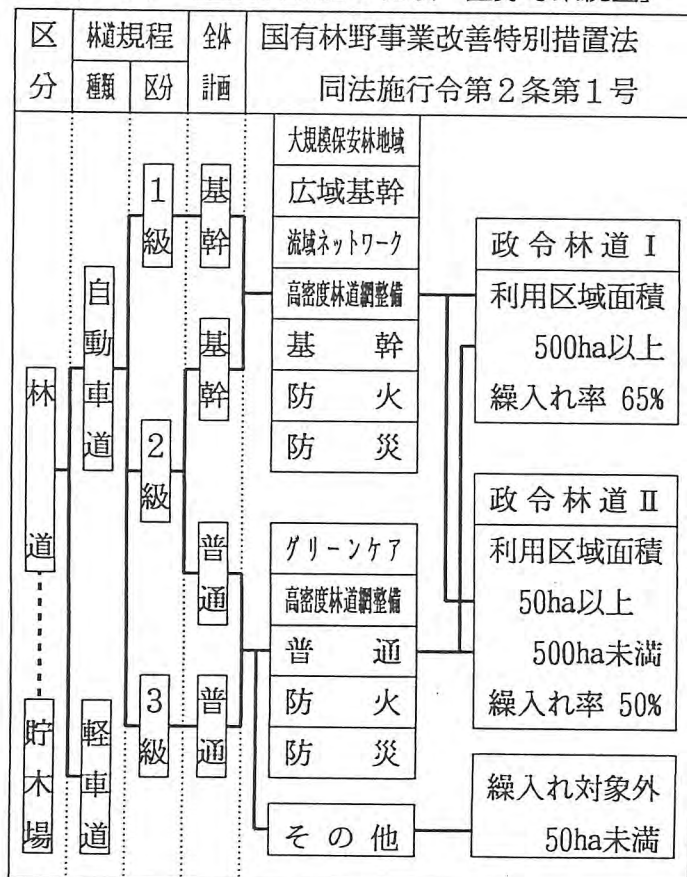
2 林道の災害復旧事業について

ここでいう林道の災害復旧事業とは、林道施設等災害復旧事業費をもって行う事業であり、前記「取扱要領」に基づき実施しているところである。

特に昭和58年度以降は「国有林野事業改善特別措置法」（昭和53年法律33号）及び「同法施行令」に基づき、一般会計繰入れの対象となる林道（以下「政令林道」という。）の災害復旧に要する経費について、50～65%の一般会計が繰入れられている。

このため、政令林道の復旧計画書は、全て大蔵省の査定を受ける事となった。

(図-1) [国有林林道の種類・区分等系統図]



(1) 災害復旧事業の対象となる災害

☆暴風雨等による異常な天然現象による災害

天然現象等の基準

- ア. 洪水……河川沿いの林道災害で、被災箇所の水位が警戒水位以上の場合
又は（ア）流木、転石又は河状の変化が被災の原因となった場合
（イ）河床の低下等により警戒水位が不相当であった場合
（ウ）融雪出水のように長期にわたる場合
- イ. 降雨……日雨量（24時間雨量）が80mm以上の場合
又は（ア）連続雨量が120mm以上の場合
（イ）1時間雨量が最大20mm以上の場合
（ウ）上流地域の降雨による洪水又は増水による場合
- ウ. 暴風……最大風速15m以上の場合
- エ. 地震及び地滑り…そのものが異常な天然現象であり対象とする
地震の異常な震度とは、一般的に震度4以上の場合
- オ. 融雪……洪水、降雨による災害に準じて取り扱う。日積雪深差から消雪量を求め、降水量に換算（換算係数0.4）した量と降水量の和が80mm以上に達する場合

☆政令林道においては、1被災箇所当たり要復旧額200万円以上とする。

(2) 災害復旧の対象とならない災害

- ア. 経済効果の小さいもの
 - ・災害後の当該年度以降事業計画がない場合
 - ・国有林野事業以外の目的で使用する場合（利用料を徴収している場合は除く）
 - ・搬出に当たって、他の路線又は他の搬出方法が使える場合
 - ・既設延長500m未満の林道
- イ. 維持工事と見るべきもの（小規模災害）
- ウ. 明らかに設計施工の不備・粗漏に起因する場合
- エ. 甚だしく維持管理を怠った事に起因して生じたと認められる場合

3 平成5年度から9年度における被災概要

(1) 災害種別発生件数と査定額（復旧額）

各年度別詳細は（表-1）によるが、5年間に発生した災害は、融雪災・大雨災（降雨）・台風災・地震災の4種621件が報告されている。

査定額（復旧額）は大蔵省と林野庁が、1件毎に災害復旧計画を協議査定のうえ、工事費に工事諸費（災害調査経費として工事費の1.8%）を付して決定され、5年間総額約37億円の示達を受けている。

災害種別発生件数においては、青森局の宿命的な災害として融雪災が323件と、全体の約半分（52.0%）を占めている。

大雨災は時期的に7月を中心に30.9%発生している。

台風災は7年度は無かったが、全て雨による被害で15.6%の発生となっている。

地震災は8年度の宮城北部地震による9件だけであった。

(表-1) 災害種別発生件数と査定額の集計表 (金額千円・()書は件数)

年度		5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	計	比率
融雪災	工事費	536,231	428,203	452,322	439,745	113,170	1,969,671	%
	工事諸費	(82) 9,651	(78) 7,707	(62) 8,140	(83) 7,914	(18) 2,035	(323) 35,447	(52.0)
	計	545,882	435,910	460,462	447,659	115,205	2,005,118	54.3
大雨災	6・7月	7・8・9月	7・8月	6・7月	5・7・8月			
	工事費	155,012	319,412	234,486	64,130	379,242	1,152,282	
	工事諸費	(34) 2,789	(64) 5,745	(36) 4,219	(13) 1,154	(45) 6,823	(192) 20,730	(30.9)
計	157,801	325,157	238,705	65,284	386,065	1,173,012	31.8	
台風災	11号	11・26号		17号	8号			
	工事費	18,045	337,413		14,612	62,760	432,830	
	工事諸費	(7) 325	(75) 6,076		(3) 263	(12) 1,130	(97) 7,794	(15.6)
計	18,370	343,489		14,875	63,890	440,624	11.9	
地震災	北海道南西沖		阪神淡路震災	宮城北部地震				
	工事費				71,256		71,256	
	工事諸費				(9) 1,281		(9) 1,281	(1.5)
計				72,537		72,537	2.0	
計	工事費	709,288	1,085,028	686,804	489,743	555,172	3,626,039	
	工事諸費	(123) 12,765	(217) 19,528	(98) 12,359	(108) 10,612	(75) 9,988	(621) 65,252	(100.0)
	計	722,053	1,104,556	699,167	600,355	565,160	3,691,291	100.0

(2) 災害種別の被災形態について

被災箇所の状況を現場写真により、被災形態として次の4形態に区分した。

- ①路肩決壊…林道の路肩が崩れ幅員を確保できない箇所 (写真1)
- ②路体流失…林道そのものが流され寸断された箇所 (写真2)
- ③法面崩壊…切取法面が崩れ、崩壊土砂が通行を阻害している箇所 (写真3)
- ④橋梁損壊…橋梁が全壊又は一部が損傷し通行に支障を来たす箇所 (写真4)

この被災形態を災害種別に

整理したところ右表の結果を得た。

各災害で発生しているのが路肩決壊と法面崩壊で、それぞれ75%・16%で、合わせると91%となり、何等かの法面保護対策が必要である。

また、融雪災では長期にわたる雪荷重と雪解け水による

(表-2) 災害種別の被災形態 (被災件数による)

災害形態	融雪	大雨	台風	地震	計	比率 %
路肩決壊	231	144	84	4	463	74.5
路体流失	20	24	7		51	8.2
法面崩壊	68	22	6	5	101	16.3
橋梁損壊	4	2			6	1.0
計	323	192	97	9	621	100.0
比率 %	52.0	30.9	15.6	1.5	100.0	

法面崩壊が多く、大雨・台風災は急激な増水による路体流失が多くなる傾向が見られる。

(3) 被災形態別の発生原因について

次に被災形態別に、その原因を調べた結果が(表-3)である。

(表-3) 被災形態別の発生原因 (被災件数)

災害種 原因	路肩決壊		路体流失		小計		比率 %		法面崩壊 土石 岩石	橋梁損壊 PC桁 鋼桁	計	比率 %
	盛土 地山	盛土 地山	盛土 地山	盛土 地山	盛土 地山	盛土 地山	盛土 地山	盛土 地山				
路面流水	185 59	2 1	187 60	75.7 24.3							247	39.7
土中浸透水	28 26	1	29 26	52.7 47.3			43 11				109	17.6
川増水浸蝕	20 85	5 1	25 86	22.5 77.5					2 3		116	18.7
溝渠溢流水	30 7	33 2	63 9	87.5 12.5							72	11.6
土留工損壊	19	6	25	100.0							25	4.0
地震の振動	3 1		3 1	75.0 25.0			3 2				9	1.4
凍結融解									36		36	5.8
地滑り状態							6				6	1.0
土砂堆積									1		1	0.2
計	285 178	47 4	332 182	64.6 35.4			52 49		3 3		621	100.0

原因の因子区分は次のとおりである。

- ①路面流水…多量の路面水が路肩を溢れ、洗堀によるものと思われる災害
- ②土中浸透水…浸透水等により、土中含水比率の上昇によるものと思われる災害
- ③川増水浸蝕…河川沢水が増水し川岸を浸蝕したことに起因する災害
- ④溝渠溢流水…暗渠等の閉塞、損壊等により沢水が溢流したことによる災害
- ⑤土留工損壊…擁壁等の構造物が損壊したことによる災害
- ⑥地震の振動…地震による過激な振動による災害
- ⑦凍結融解…融雪水の凍結融解が起因したと思われる災害
- ⑧地滑り状態…地下水の活動、湧水等が起因したと思われる災害
- ⑨土砂の堆積…河川沢水により多量の土砂が堆積したことによる災害

以上の9区分としたが、さらに被災箇所の地況を、路肩決壊と路体流失については盛土と地山別に、法面崩壊は崩れた法面を土石と岩石に区分して調査した。

災害原因の一番は、39.7%が路面流水によるものであることが判った。

溝渠溢流水(11.6%)はその殆どが流木・末木枝条による暗渠管の閉塞である。

地況の比較を見ると、先ず盛土と地山区分では、路面流水が約76%、溝渠溢流水・土留工損壊は盛土部分の構造物なのでほぼ100%、総体では約65%が盛土部分の弱さ

を示した。逆に川増水浸蝕では地山部分が浸蝕されて林道に被害を受けている。

浸透水が原因と思われるものは、盛土と地山に関係ないという結果が出た。

法面崩壊の土石と岩石比較においては、土石部分は浸透水、岩石部分は凍結融解による崩壊と明確に分かれた。

地滑り箇所は土石部分が 100% で、粘土質の遮水地層が影響している。

橋梁の損壊は、その殆どが橋台・橋脚基礎部の浸蝕により被害を受けたものであるが、1件だけ洪水による流出土砂が橋梁全体を埋没した現場があった。

これらは、架橋地点の選定時の調査は勿論、施工後においても地況の変化に注意し、特に砂防・治山ダム等の堆砂敷等については関係機関との連携が重要である。

(4) 営林署別の発生状況について

ア. 発生件数について (別表-1)

営林署別の発生件数を単純比較すると、多い署は古川 58 ・花巻 55 ・仙台 48 湯田 35 ・むつ 34 件がトップ5、少ない署は深浦・野辺地・遠野の各 2件、蟹田 盛岡・岩泉の各 3件である。

イ. 被害規模について (被害度数)

署別の被害規模を被害度数として、下記計算式により 1 m 当たりの復旧経費として求め、これを (図-2) の署別被害度数分布図に整理した。

[計算式]

$$\text{被害度数} = \frac{\text{署別査定工事費}}{\text{署別国有林内林道延長}} \cdot \frac{\text{青森営林局平均度数}}{\text{平均度数}} = \frac{3,626,039 \text{千円}}{4,865 \text{km}} = 745 \text{円/m}$$

被害度は数値が大きいほど、被災規模が大きく林道のダメージも大きいことを現わしているが、局平均は 745 となるのでこれを基準度数とし、1,000 度数以上の被害ダメージの大きい署は、岩木川流域、下北のむつ湾岸、花巻から閉伊川流域、宮城北部地域の 4 ブロックになった。

ちなみに最低度は野辺地署の 20 となっている。

この結果、発生件数・被害度数からも一般的に、豪雪地帯といわれる地域より多雨地域が多発傾向にあること、特に温泉地帯は被害度数が高く、地殻・地質的にも不安定なので注意が必要である。

4 調査の結果と対策

昔から、林道の維持修繕の基本は「水切り」にあると言われるが、災害においても防水対策イコール災害対策である事が、今回の調査で実証されたところである。

このことを踏まえて、日頃の管理及び設計において実行可能な防災対策を次に示す。

(1) 路面流水の処理 (原因別比率 39.7%)

- ① 流水の元を断つ
- ② 側溝・既設横断溝の整備 (コンクリートU字溝の整備通水確保)

③ 簡易木製横断溝の設置促進

④ こまめな水切りの実施

(2) 溝渠等の溢流防止

① 暗渠管の呑口に流木除けを設置する

② 伐採・除伐等の作業時に末木枝条を流出しないよう整理する

③ 暗渠管の呑・吐口の障害物を除去，排水機能を確保する。

(3) 土留工等の損壊防止

① 洗堀の恐れのある箇所は，事前に防止策を講じる（布団籠等の設置）

② 設計施工に当たっての留意事項

・設計時の安定計算をチェックする

・床堀時に基礎地盤を確認する

・擁壁背面への水の流入防止

・施工管理・品質管理の徹底を図る。

(4) 路肩決壊防止について

① 路面流水の水切り口は，盛土部を避け地山部分へ導水する

② 路肩補強工法を検討し，設計・施工の改善を図る（路肩耳芝の復活等）

なお，法面崩壊は，事前の対応が難しく，崩壊後も落石等の二次災害の危険を伴うので，予算の許す限り迅速な応急復旧を心掛けているところであるが，復旧計画査定まで時間が掛かるので，その間，通行規制や標識等により安全を図ってほしい。

5 まとめ

調査の結果を基に，大袈裟ではあるが防災対策としてまとめたところであるが，コストの関係もあり特に目新しい物はなく，日頃の管理が大事ということになる。

そこで皆さんも林道を利用した際，水溜まりに気付いた時，1箇所でも水切りをして下さい。

一寸した心遣いで林道はその機能を十分発揮し，林道の災害が減り，各種事業も計画どおり進行すると，トータルコストの縮減につながり，緑の山が多大な恩恵を与えてくれます。皆さんのご協力をお願いします。

今回は災害の発生形態を主体に調査したところであるが，もっと幅広い調査分析により，災害に強い林道が開設され，十分な維持管理できれば幸いである。

以上

[参考]

林道施設災害の調査および事務手続きについては，森林整備課発行の9年版「林道事業事務処理マニュアル」を参照のこと。

(図-2)




署別被害度数分布図

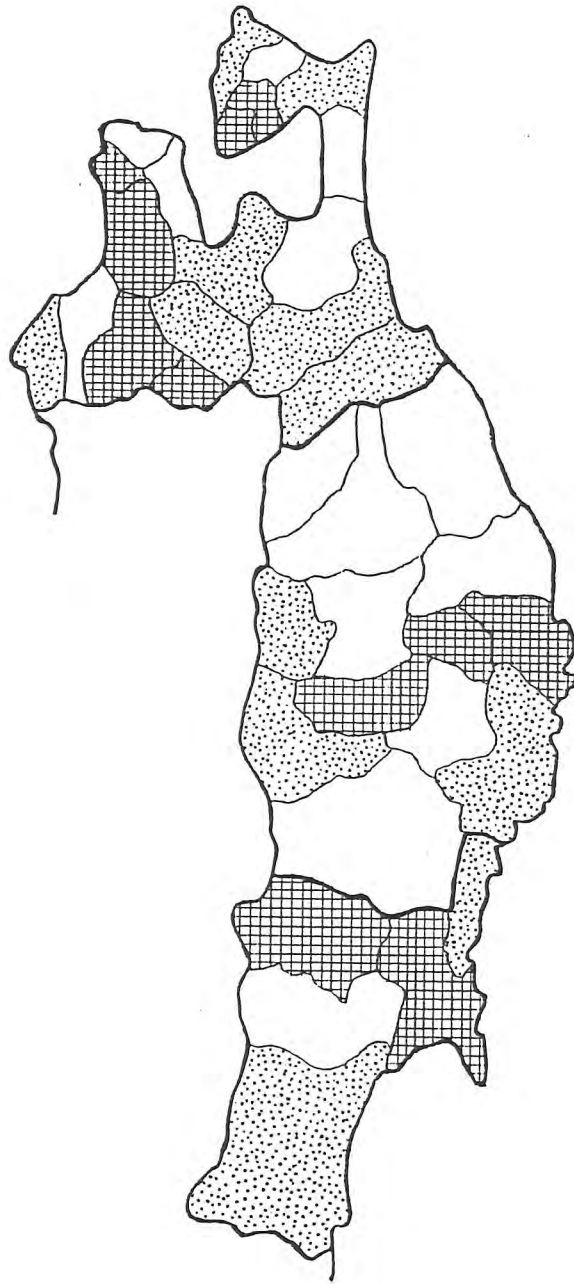
(平成5年度～9年度累計)

(計算式)

$$\text{被害度数} = \frac{\text{査定工事費}}{\text{国有林内林道延長}}$$

$$\text{青森局平均} = \frac{3,626,039 \text{千円}}{4,865 \text{km}} = 745 \text{円/m}$$

凡 例	
度数範囲	官 林 署 名
500未満 	蟹 田, 増 川, 鱒ヶ沢 大 畑, 横 浜, 野辺地 安 代, 久 慈, 岩 手 盛 岡, 水 沢, 遠 野 岩 泉, 中新田,
500以上 1000未満 	青 森, 深 浦, 黒 石 大 間, む つ, 三本木 三 戸, 雫 石, 湯 田 大船渡, 気仙沼, 仙 台
1000以上 	市 浦, 金 木, 弘 前 大 鰐, 川 内, 脇野沢 花 巻, 川 井, 宮 古 石 巻, 古 川,



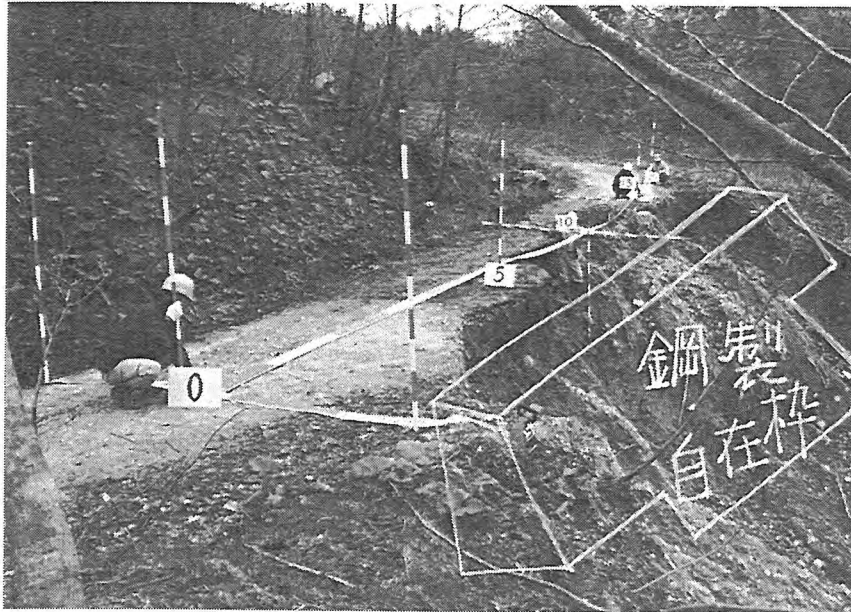
林道施設災5~9年度決定額集計

(単位: m: 千円) 林道管理係

管林 署名	6年末 林内現況	融			雪			大			雨			台			風			地			震			計								
		箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額	箇所	延長	金額			
青森	121	5	213	40,321	333	188	4	110	22,735										9	323	63,056													
蟹田	127	1	25	4,859	38	160	2	108	20,334										3	133	25,193													
増川	135	3	102	29,955	222		3	71	17,886										6	173	47,841													
市浦	90	10	374	73,153	813		6	120	31,306										16	494	104,459													
金木	170	20	545	115,299	678		7	248	54,806										27	793	170,105													
鯉ヶ沢	97	1	76	27,251	281		1	36	8,982										2	112	36,233													
深浦	94	4	100	40,313	429		2	90	44,136										6	190	84,449													
弘前	149	2	75	12,364	83		18	792	181,891										20	867	194,255													
大鰐	130	8	582	93,304	718		10	293	83,040										18	875	176,344													
黒石	121	1	95	11,436	95		7	144	50,885										11	312	78,726													
黒石	125	17	386	86,286	690		12	273	59,473										29	659	145,759													
脇野沢	69						17	790	122,916										17	790	122,916													
大間	134	9	355	43,350	324		5	140	24,322										15	605	82,187													
大畑	188	4	92	22,883	122		5	198	36,330										9	290	59,213													
むつ	132	15	332	65,716	498		19	410	54,461										34	742	120,177													
横浜	122	5	79	14,110	116														5	79	14,110													
野辺地	184	2	30	3,729	20														2	30	3,729													
三本木	185	8	261	33,039	245		12	264	84,818										20	525	117,857													
小戸	111	9	285	44,321	399		6	85	22,967										15	370	67,288													
小計	2,434	124	4,007	761,689			136	4,172	921,288									4	183	30,920														
安代	170	7	264	49,125	289		4	81	17,886										11	345	67,011													
久慈	170	8	123	25,980	153		2	332	8,265										11	560	36,496													
岩手	132	4	45	13,376	101		4	41	12,965										8	86	26,341													
盛岡	123	3	211	47,442	386														3	211	47,442													
雫石	113	8	234	67,750	600		5	110	17,676										19	497	108,968													
花巻	133	43	903	202,708	1,524														55	1,257	263,460													
湯田	249	10	230	76,521	307		17	219	55,709										35	700	217,799													
水沢	150	11	284	42,086	281		2	46	8,873										18	562	66,625													
遠野	157	1	16	4,955	32		1	30	11,964										2	46	16,919													
岩泉	93	1	730	6,060	65		1	25	12,515										3	1,815	31,355													
川井	131	9	386	105,850	808		3	545	28,982										12	931	134,832													
宮古	94	14	321	60,446	643		7	242	21,617										24	766	95,059													
大船渡	145	11	232	75,688	522		4	48	10,172										15	280	85,860													
小計	1,860	130	3,979	777,987			50	1,719	206,624									36	2,358	213,556														
気仙沼	46						4	90	15,286										6	134	25,368													
石巻	44						1	21	2,819										11	196	56,054													
古川	126	41	1,319	310,099	2,461		1	20	6,265										58	1,799	412,819													
中新田	130	4	55	12,035	93														18	289	53,632													
仙石	225	24	562	107,861	479														48	930	166,102													
小計	571	69	1,936	429,995			6	131	24,370										141	3,348	713,975													
署計	4,865	323	9,922	1,969,671			192	6,022	1,152,282										621	19,766	3,626,039													
局																																		
計	4,865	323	9,922	1,969,671	405		192	6,022	1,152,282	237								97	3,502	432,830	89		15											
局計																																		

被災形態区分

(写真1) 路肩決壊 川内営林署 湯の小川林道



(写真2) 路体流失 弘前営林署 大沢林道



(写真3) 法面崩壊 金木宮林署 内瀉林道



(写真4) 橋梁損壊 湯田宮林署 尻平林道

