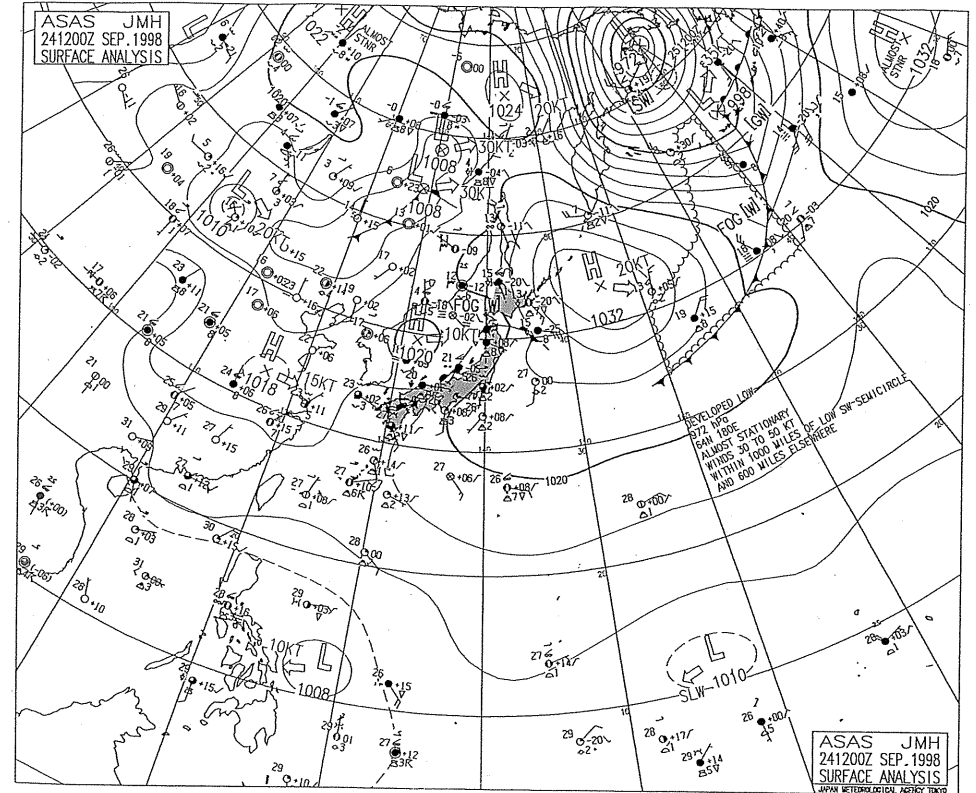


1. 豪雨および被害概要

1.1 豪雨の状況

平成10年9月24～25日に高知県中央部を襲った豪雨は、かつてないほどのすさまじい集中豪雨であり、高知市内をはじめ県中央部に大きいツメ跡を残した。

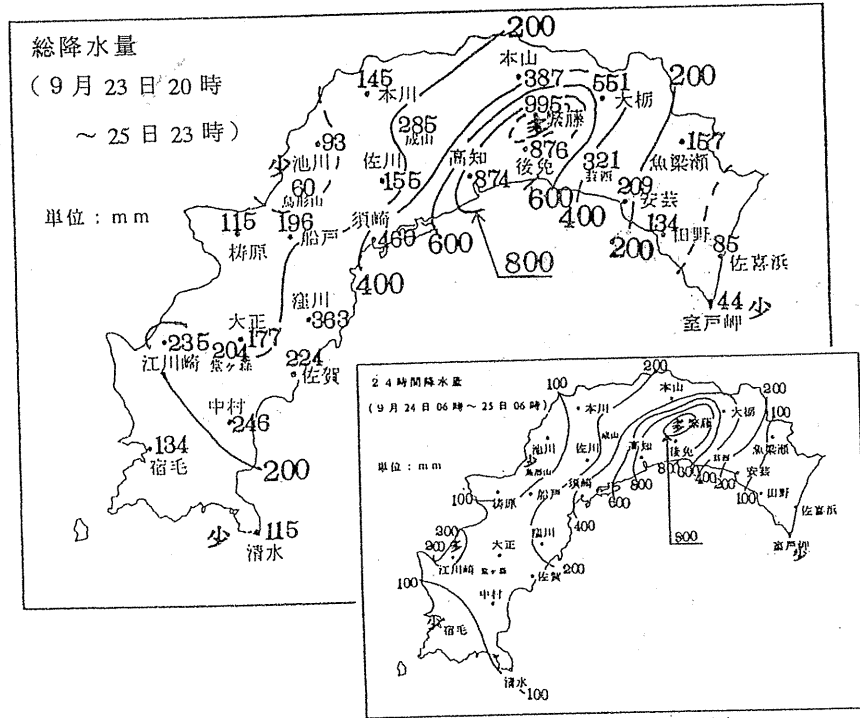
豪雨当時の日本及びその周辺の天気図を以下に示す。



(高知地方気象台データより)

高知豪雨災害当時の日本および周辺の天気図

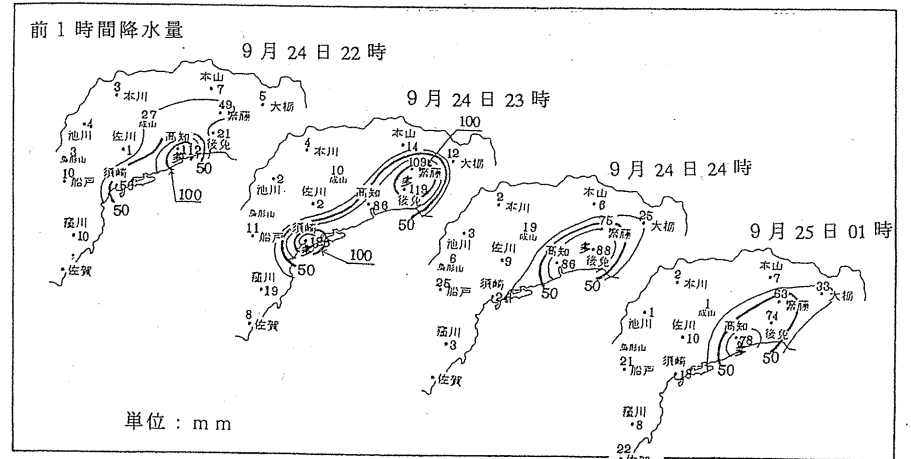
高知県内の総降水量と24時間降水量（9月23日～25日）



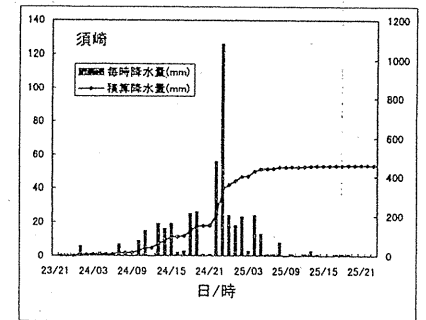
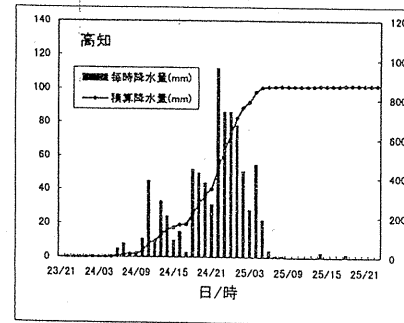
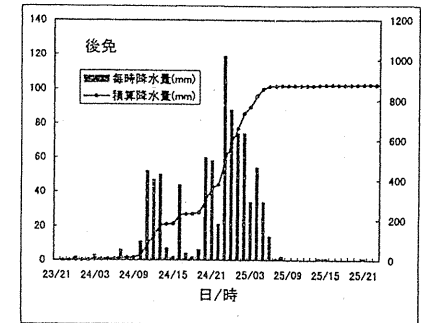
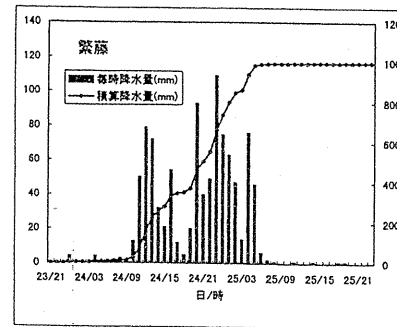
(高知地方気象台データより)

高知県内のアメダス降水量分布図

高知県中部の高知市・南国市・土佐山田町を結ぶ地域に豪雨が集中し、特に24日17時以降は、高知県窪川付近で発生した雨雲が急速に発達しながら北東に進み、24日21時から25日未明の4時にかけては、1時間に70mmを超す激しい雨が高知中部中心に降った。3時間降水量は、高知市では24日24時までに284mm、高知県香美郡土佐山田町繁藤では25日1時までには247mmであり、特に高知市では25日1時までの4時間に362mmという集中豪雨となった。

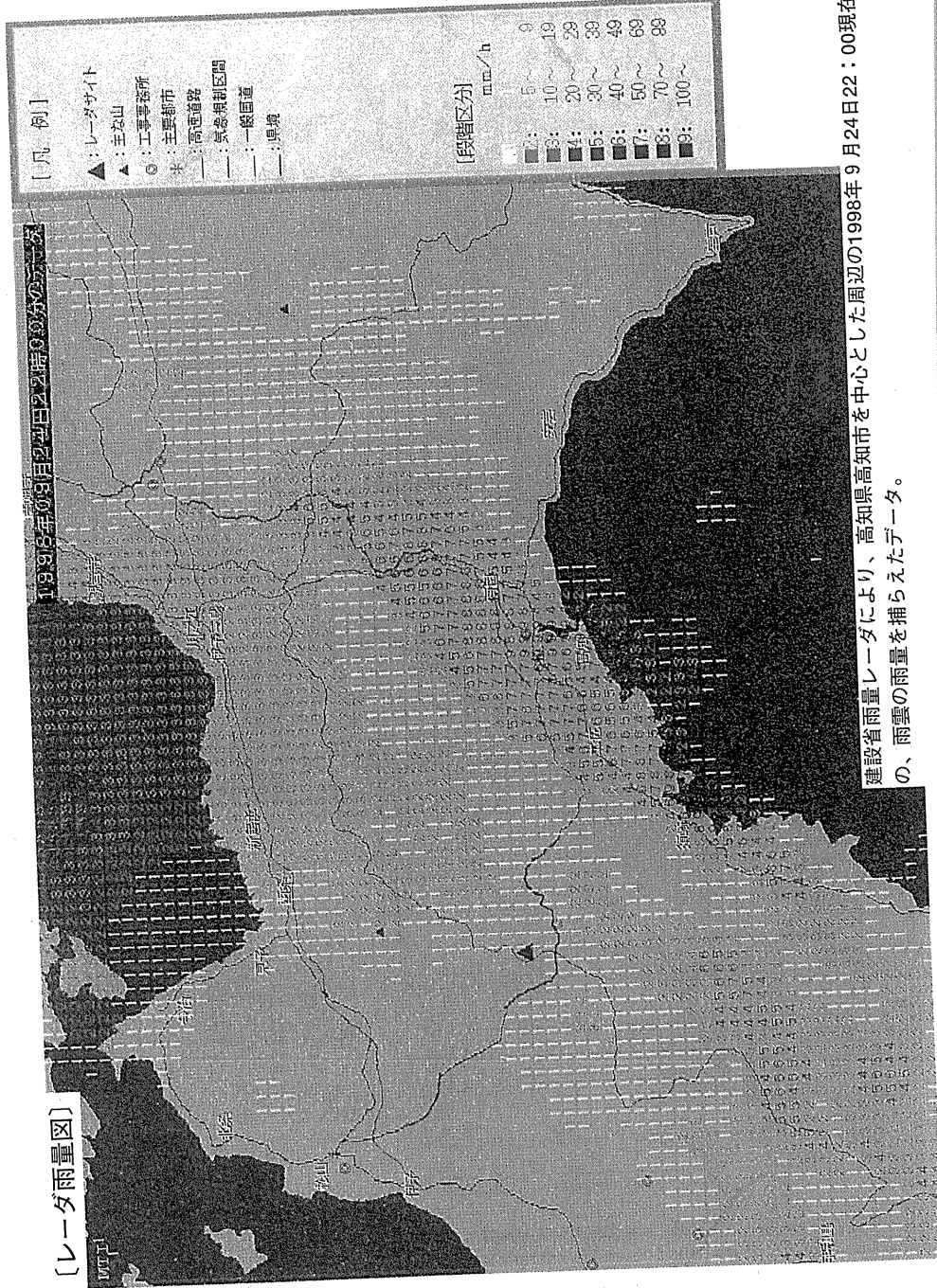


アメダス降水量分布図 (高知地方気象台データより)

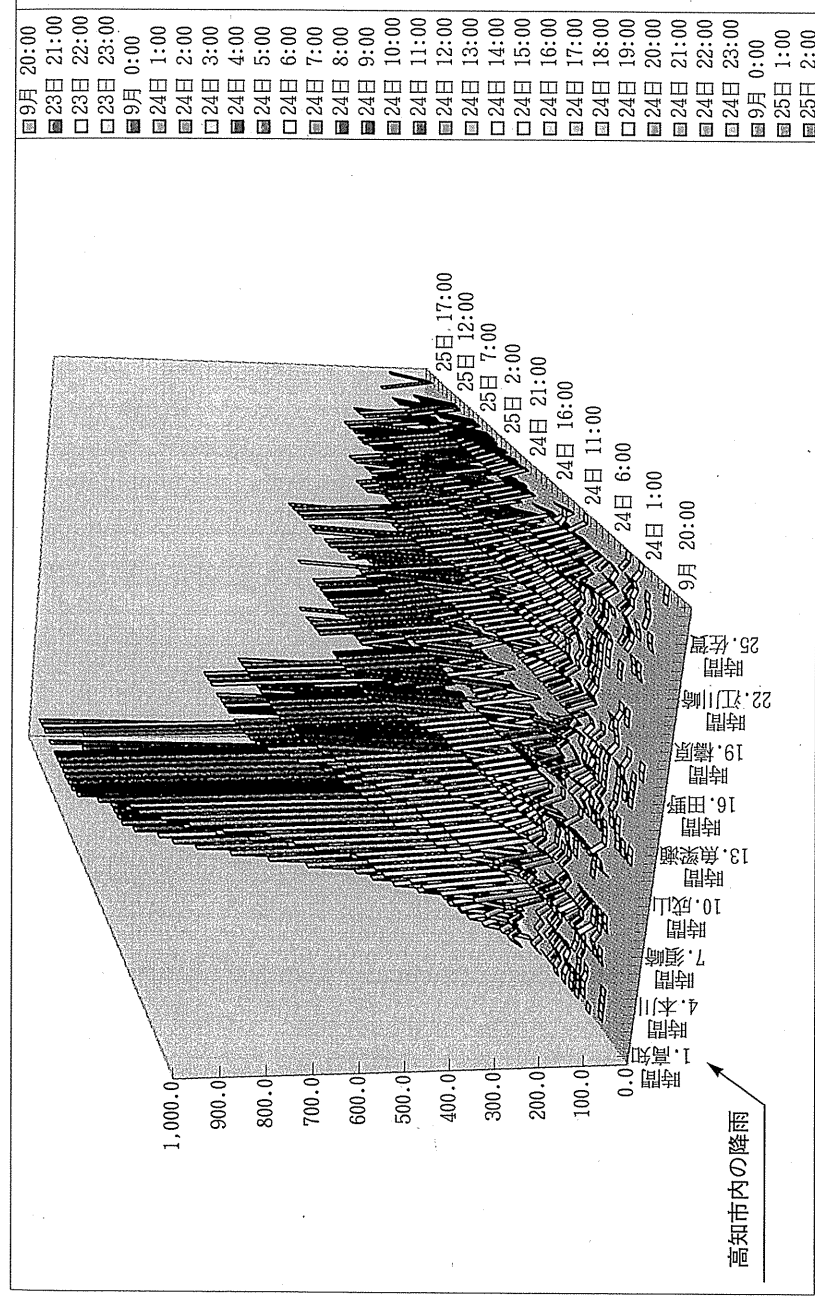


(高知地方気象台データより)

主なアメダスの毎時・積算降水量図
(9月23日20時～25日23時)



建設省雨量レーダにより、高知県高知市を中心とした周辺の1998年9月24日22:00現在の、雨雲の雨量を捕らえたデータ。



(高知地方気象台データより)

高知市内に集中する未曾有の降雨状況等

2. 土佐国道工事事務所の講じた対策経緯

9月24日(木)

9:25 大雨、洪水警報 (東部、中部)

12:35 大雨、洪水警報 (全県)

13:00 注意体制

13:00 四国地方建設局災害対策本部、並びに土佐国道工事事務所支部設置

14:00 警戒体制

一般国道32号 高知県長岡郡大豊町大字小川～同大字角茂谷 (事前通行規制のため) 通行止

16:00 〃 徳島県三好郡山城町西宇字島の上～高知県長岡郡大豊町大字高須 (事前通行規制のため) 通行止

18:45 一般国道56号 高知市朝倉国立病院前 (路面冠水) 通行止

22:10 〃 高知県吾川郡春野町弘岡中 (路面冠水) 通行止

9月25日(金)

0:10 一般国道32号 高知市介良 (路面冠水) 通行止

0:30 〃 高知市大津 (路面冠水) 通行止

1:00 〃 南国市才谷 (路面決壊) 通行止

2:00 一般国道56号 高知県吾川郡春野町弘岡中 (土石流発生) 通行止

3:05 〃 土佐市市野々 (擁壁崩壊の恐れ) 通行止

6:00 被災情報収集パトロール出発

7:30 一般国道56号 土佐市市野々 片側交互通行

8:10 一般国道32号 高知市介良路面冠水 解除

一般国道56号 高知市朝倉路面冠水 解除

9:00 一般国道32号 高知市大津路面冠水 解除

一般国道56号 高知県高岡郡中土佐町久礼字奥の谷～同字滝平山 (事前通行規制のため) 通行止

12:30 一般国道56号 高知県吾川郡春野町弘岡中路面冠水 解除

13:30 一般国道32号 高知県長岡郡大豊町戸手野 (法面崩壊) 通行止

13:50 〃 徳島県三好郡山城町西宇字島の上～高知県長岡郡大豊町大字高須 (事前通行規制区間) 通行止 解除

16:45 一般国道56号 高知県高岡郡中土佐町久礼字奥の谷～同字滝平山 (事前通行規制区間) 通行止 解除

19:00 高知自動車道 大豊IC～南国IC間について災害による緊急措置として無料化

20:40 一般国道32号 高知県長岡郡大豊町大字小川～同大字角茂谷 (事前通行規制区間) 通行止 解除

9月26日(土)

2:20 大雨注意報 (大雨、洪水警報 解除)

11:50 応急組立橋 出動要請 本部宛

9月27日(日)

11:00 関谷建設大臣 災害現場視察

9月28日(月)

8:30 本省国道課 鈴木保全対策官 災害現場視察

15:30 一般国道56号 土佐市市野々 片側交互通行解除

20:00 一般国道32号 南国市才谷 応急組立橋 搬入完了

9月29日(火)

18:30 高知県政記者クラブへ 通行止復旧状況記者発表

9月30日(水)

10:20 大雨、洪水警報 (中部)

10月1日(木)

5:30 大雨、洪水警報解除

10月2日(金)

10:00 高知県政記者クラブに開通予定の記者発表

一般国道56号 春野町弘岡中

一般国道32号 南国市才谷

〃 大豊町戸手野

10月3日(土)

6:00 一般国道56号 春野町弘岡中 2車線確保し、通行止解除

10月4日(日)

8:00 一般国道32号 南国市才谷 応急組立橋による片側交互通行

10月5日(月)

18:00 高知県政記者クラブに開通日時の記事発表

一般国道32号 大豊町戸手野

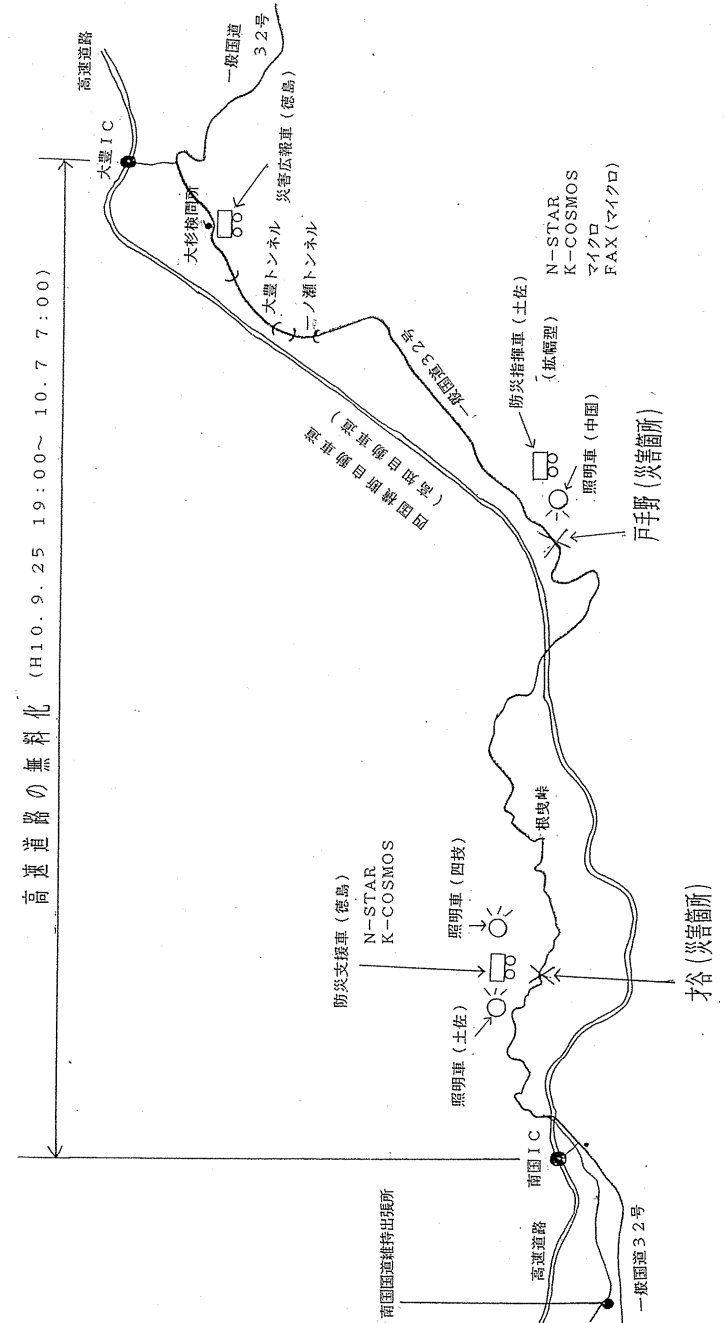
10月7日(水)

7:00 一般国道32号 大豊町戸手野 片側交互通行

警戒体制 解除

高知自動車道 大豊IC~南国IC間について、一般国道32号大豊町戸手野片側交互通行のため、平常どおり有料化

7:00 災害対策本部、支部解散



一般国道32号災害対策状況図 (9月28日 9:00現在)

3. 直轄国道主要被災箇所状況および応急復旧対策等

3.1 一般国道32号長岡郡大豊町戸手野地先

3.1.1 地形・地質・降雨の概要

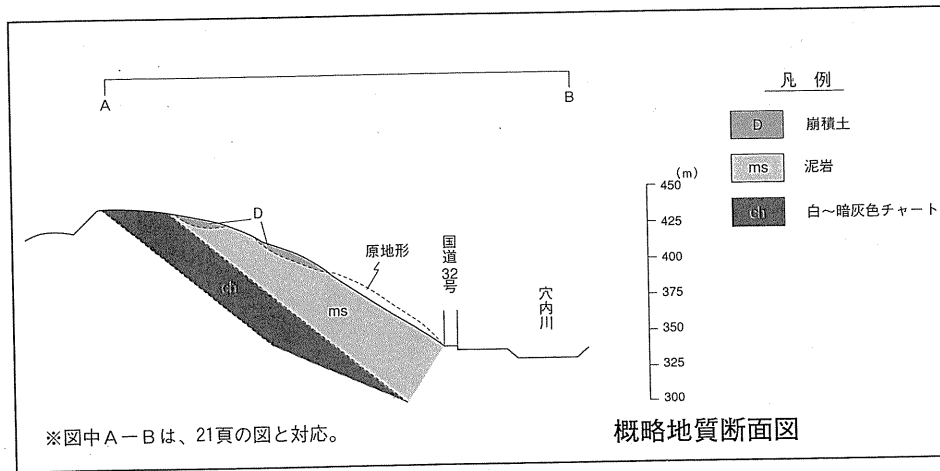
① 地形

大豊町南部の国道32号は、吉野川水系穴内川の河岸を通過する。斜面は一般に急峻（40度前後）で、平地は河岸に狭小に分布するのみで、民家、水田をはじめ、国道、鉄道などが河岸に集中する。

今回崩壊の発生した110k950地点周辺の斜面中腹には、国道と平行する町道がある（比高20~35m）。

② 地質

大豊町の南部から南国市にかけては、秩父帯に属し、大豊町南部では砂岩頁岩を主体とする上八川累層が分布する。



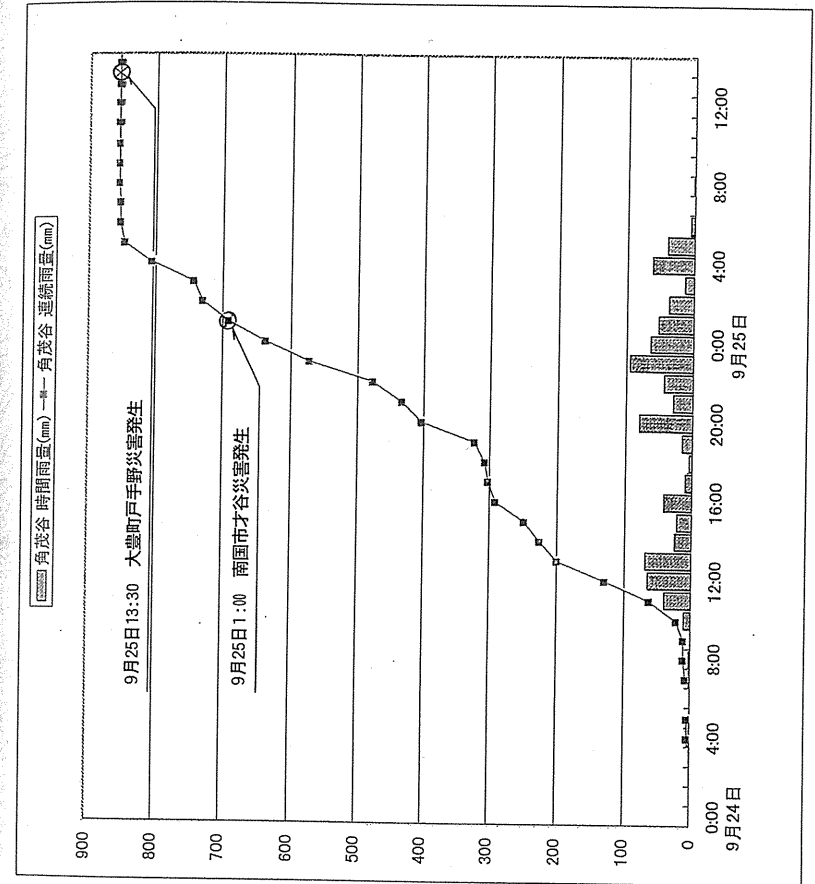
概略地質断面図

③ 降雨量

高知は全国有数の雨量地域で、年降水量は2,582mm（1961~1990平均）に達する。太平洋側に位置するため、夏期に降水量が多く、300mm/月を越える。他の太平洋側の地域と比較し、6月、9月の降水量が多い傾向にある。

今回、災害誘引となった豪雨は、9月24日4時より降り始め、25日8時までの連続雨量854mm、時間最大雨量95mmを記録した。

連続雨量は、平均年間降水量の約33%に当たる驚異的なものであった。



降雨記録 (角茂谷テレメータ)

日時	角茂谷	
	時間雨量(mm)	連続雨量(mm)
9月24日		
0:00		
1:00		
2:00		
3:00		
4:00	4	4
5:00	0	4
6:00		
7:00	2	7
8:00	3	10
9:00	0	10
10:00	11	21
11:00	41	62
12:00	66	128
13:00	70	198
14:00	26	224
15:00	23	247
16:00	43	290
17:00	11	301
18:00	5	306
19:00	16	322
20:00	80	402
21:00	30	432
22:00	44	476
23:00	95	571
0:00	65	636
1:00	54	690
2:00	38	728
3:00	14	742
4:00	63	805
5:00	41	846
6:00	6	852
7:00	0	852
8:00	2	854
9:00	0	854
10:00	0	854
11:00		
12:00		
13:00		
14:00		
9月25日		

3.1.2 被災の状況

崩壊規模：巾60m 高さ90m 崩壊土量20,000m³
 交通状況：一般国道32号 全面通行止

(参考)

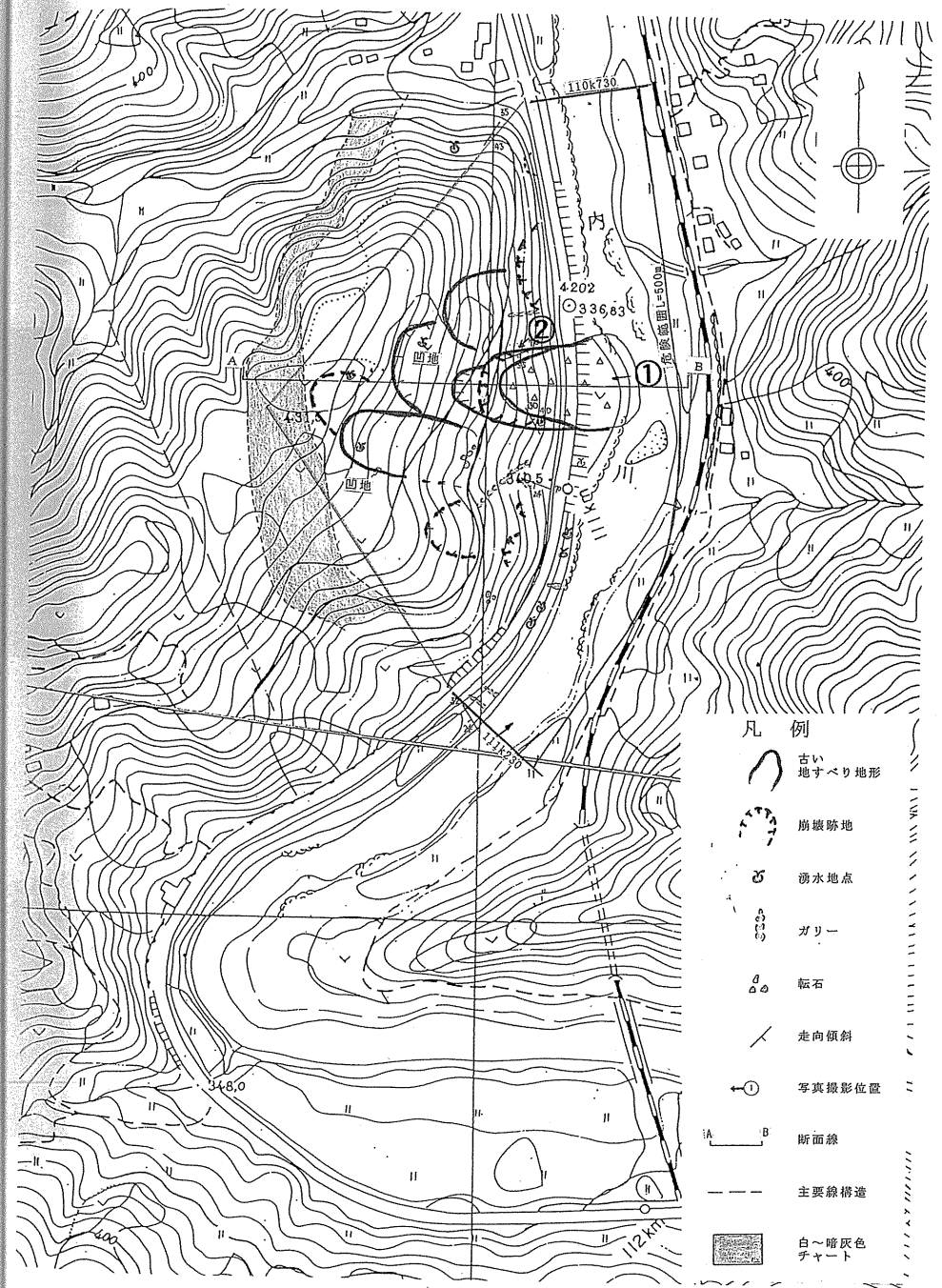
当災害は、降雨による事前通行規制区間で発生したものであるが、降雨状況で述べたように記録的な降雨であったことより、降雨のピークを過ぎても現地の安全確認ができないことより規制解除を見合わせていたところ、降雨がおさまって8時間程度過ぎて発生したものである。



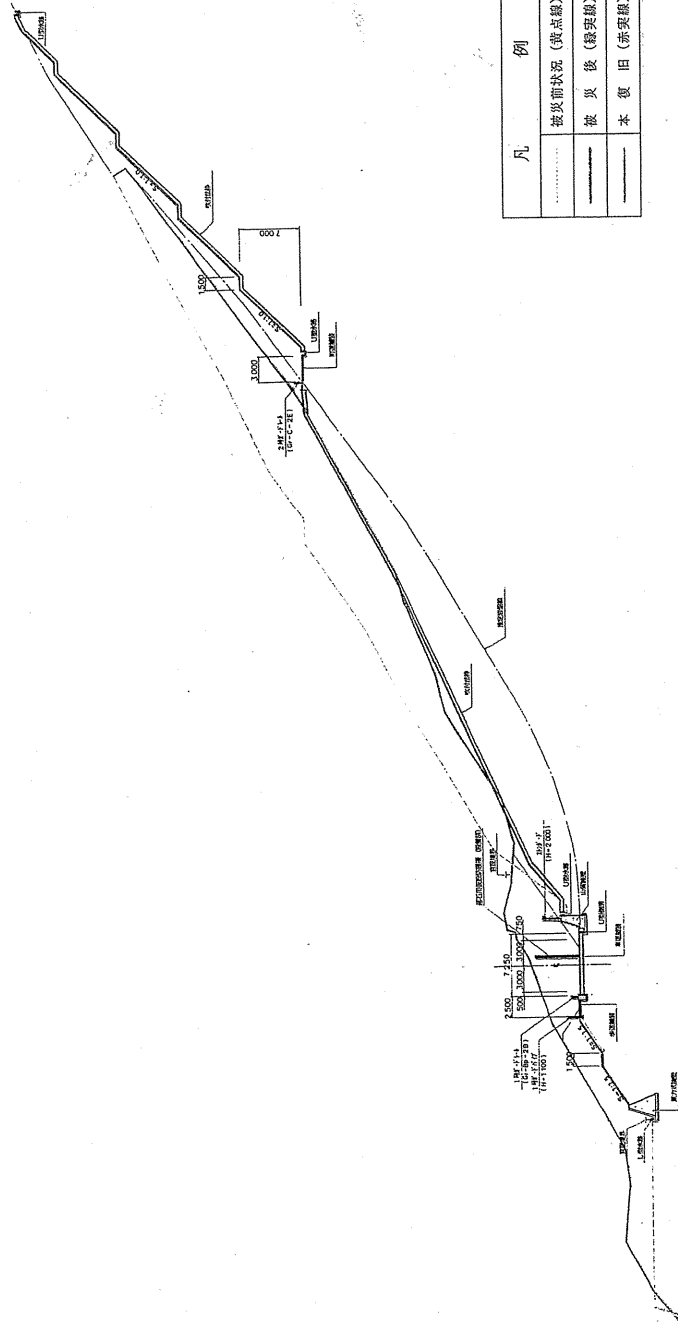
①崩壊地全景



②崩壊源頭部



戸手野地先災害状況概略平面図



標準断面図

3.1.3 応急復旧対策

災害時において、災害箇所 の 穴内川対岸より住民が道路状況を観察していたことから、人的被害は発生していないことが確認された。

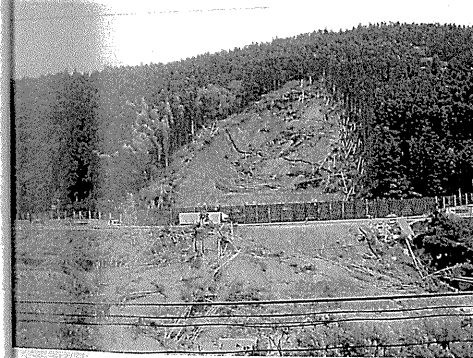
建設省では、一般国道32号の交通確保のため応急復旧として、下り車線部の崩壊土砂を除去し山側に落石用仮設防護柵を設置、舗装を行い一車線の交通確保を図った。



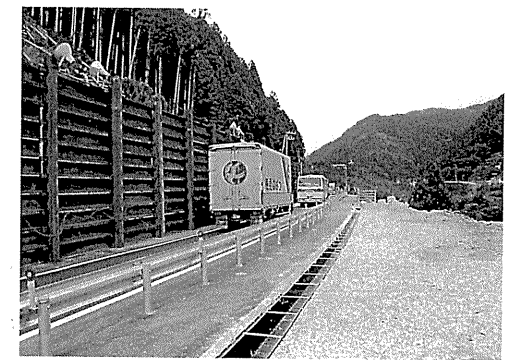
復旧工事状況



情報連絡等支援状況



仮設防護柵設置状況



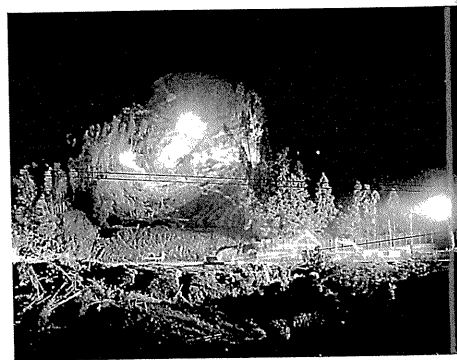
一車線確保状況 (終点側より)

3.1.4 災害対策状況

- 9月24日(木) 14:00 警戒体制
 一般国道32号 高知県長岡郡大豊町大字小川～同大字角茂谷 (降雨による事前通行規制のため) 全面通行止
 16:00 一般国道32号 徳島県三好郡山城町西字宇島の上～高知県長岡郡大豊町大字高須 連続雨量254m/m (上名)、243m/m (豊永) (降雨による事前通行規制のため) 全面通行止
- 9月25日(金) 13:30 一般国道32号 大豊町戸手野 法面崩壊 全面通行止
- 9月26日(土) 8:00 一般国道32号 大豊町戸手野 測量開始
 17:50 照明車 (中国地建所管)・防災指揮車 (土佐国道工事所管) 戸手野 到着
 22:00 災害広報車 (徳島工事所管) 大杉検問所 到着
- 9月29日(火) 9:00 一般国道32号 大豊町戸手野 崩土処理 開始
- 10月5日(月) 15:20 照明車 (中国地建所管) を照明車 (土佐国道工事所管) と交換
- 10月7日(水) 7:00 一般国道32号 大豊町戸手野 片側交互通行
 10:10 照明車 (土佐国道工事所管) 撤去
- 10月30日(金) 16:00 防災指揮車 (土佐国道工事所管) 撤去



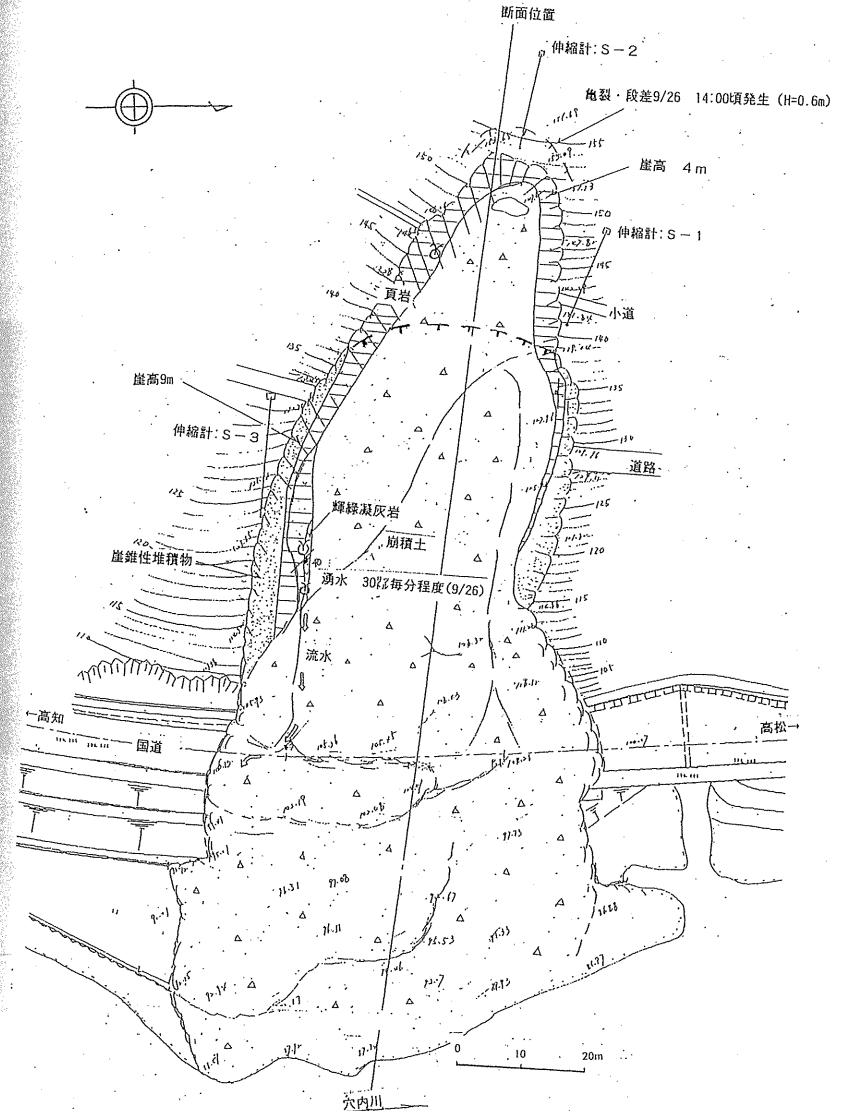
照明車 (中国地建所管)



復旧工事状況

3.1.5 応急復旧対策以後における監視体制等

本崩壊斜面の上部に土砂状強風化岩盤が認められ、斜面中部では湧水が見られる等再度崩壊の恐れがあるため、地滑り伸縮計の設置及び監視体制をとった。



戸手野地先災害状況平面図

3.2 一般国道32号南国市才谷地先

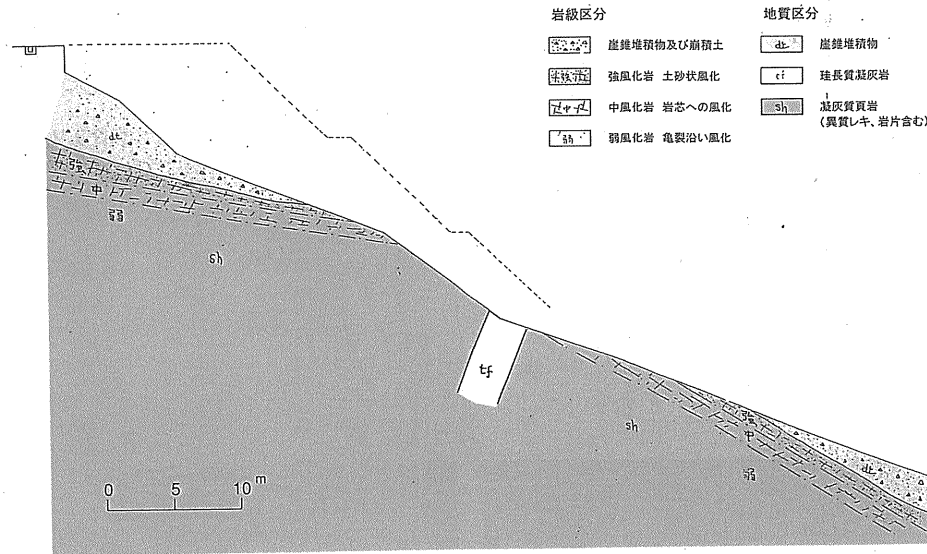
3.2.1 地形・地質・降雨の概要

①地形

南国市北部の国道32号は、北東—南西方向に延びる尾根の中腹を通過し、道路は尾根方向とほぼ平行している。斜面勾配は概ね40°前後を示し、今回、崩壊した盛土区間は地形的な凹状地に相当する。

②地質

地質は、秩父帯に相当する頁岩を主とする。山側斜面にチャート岩塊、道路下の斜面には凝灰岩が認められるが、いずれも規模は小さい。



地質・岩級区分断面図

③降雨量

秋雨前線の活発化に伴い、9月24日～25日にかけて高知県南部を中心に記録的な豪雨が発生した。

※戸手野地先降雨記録(角茂谷テレメータ)参照

3.2.2 被災の状況

崩壊規模：延長40m 巾8m 高さ15m 崩壊土量5,000m³
交通状況：一般国道32号 全面通行止

(崩壊に至るメカニズム)

- ①9月24～25日の集中豪雨
- ②崩壊箇所より約50m起点側の小沢で流水量の増大、土石流の発生
- ③流出土砂が道路へ氾濫し、道路側溝・水路が埋まる
- ④凹状部に位置する下の盛土区間への水の集中
- ⑤盛土斜面の不安定化による崩壊

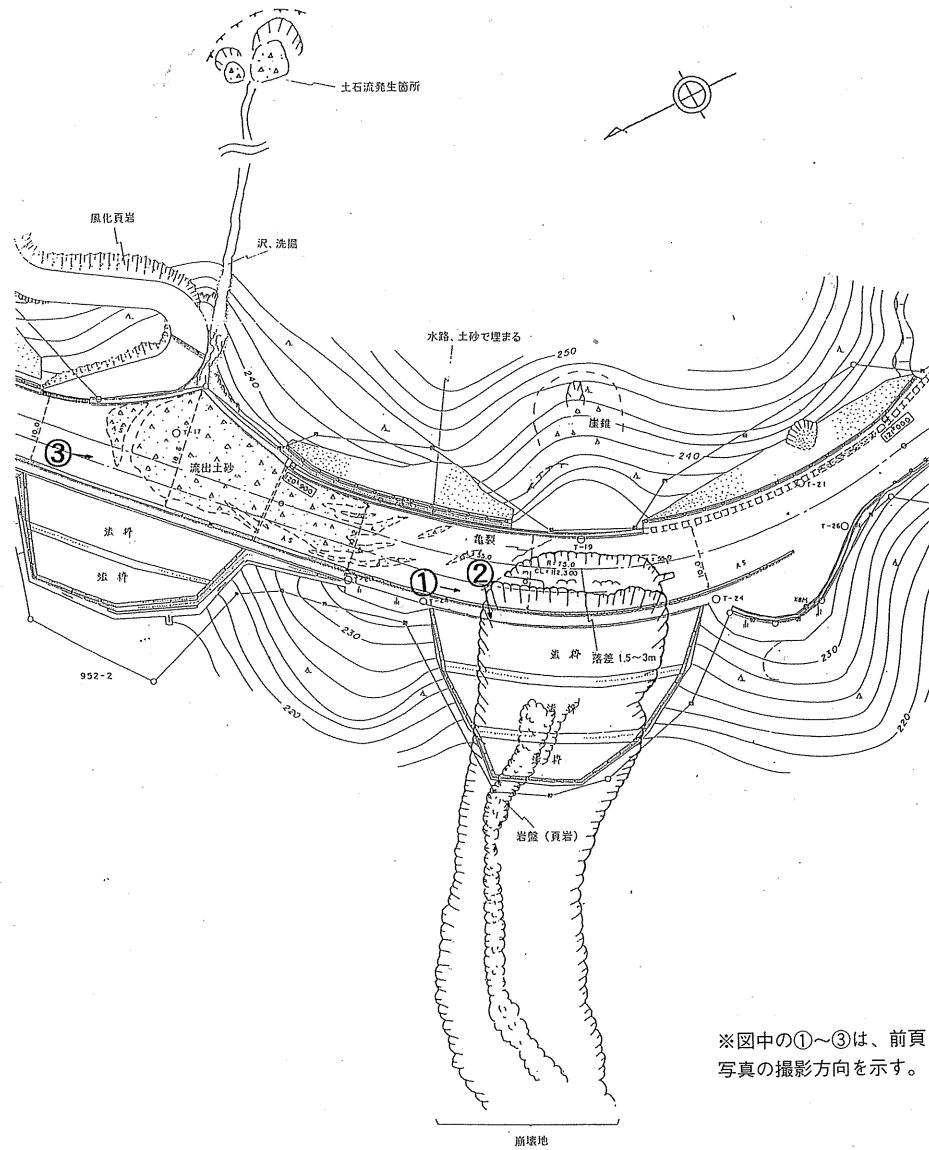


①崩壊地全景(起点側より)

②谷部への崩壊状況



③起点側の小沢より発生した土石流による路面への流出状況



※図中の①～③は、前頁写真の撮影方向を示す。

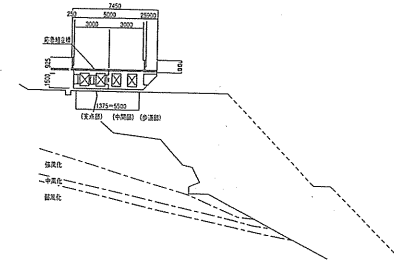
才谷地先災害状況平面図

3.2.3 応急復旧対策

本災害箇所は、建設省直轄管理の一般国道32号根曳峠から南国に向かう下り坂の盛土区間で延長40m、幅8m、落差8mで流出した土砂、法岸、擁壁等の構造物は斜面下に流れ、一部は100m下の外山川に達した。

建設省では、一般国道32号の交通確保のため応急復旧として、応急組立橋（トラス2車線40m）を設置し取合部はL型擁壁、盛土、舗装を行い交通確保を図った。

標準断面図



応急組立橋設置状況



復旧工事状況（終点側より）



復旧工事状況（起点側より）



一車線確保状況

3.2.4 災害対策状況

- 9月24日(休) 14:00 警戒体制
- 9月25日(金) 1:00 一般国道32号 南国市才谷 路面決壊 全面通行止
- 9月26日(土) 8:00 一般国道32号 南国市才谷 工法検討開始
11:50 応急組立橋(香川工事所管) 出動要請 本部宛
16:20 照明車(四国技術所管) 到着
19:10 防災支援車(徳島工事所管) 到着
- 9月28日(月) 15:20 照明車(土佐国道工事所管) 到着(2台目)
20:00 一般国道32号 南国市才谷 応急組立橋 搬入完了
- 10月3日(土) 10:00 災害広報車(大洲工事所管) 南国市領石に到着
11:00 照明車(近畿地建所管) 到着
- 10月4日(日) 8:00 一般国道32号 南国市才谷 片側交互通行(総重量25t以上通行不可規制)
10:00 照明車(近畿地建所管) 撤去
- 10月5日(月) 14:30 照明車(土佐国道工事所管) 撤去
- 10月7日(水) 9:40 防災支援車(徳島工事所管)を防災支援車(土佐国道工事所管)と交換
10:30 照明車(四国技術所管)を照明車(土佐国道工事所管)と交換
- 10月28日(水) 19:30 照明車(土佐国道工事所管) 撤去
20:00 防災支援車(土佐国道工事所管) 撤去



照明車2台・防災支援車

3.2.5 応急復旧対策以後における監視体制等

本路面決壊箇所を設置した応急組立橋の通行制限は、総重量43tであり、特殊車両を含む通行車両の安全確保の観点から下記の維持管理を行った。

[南国市才谷応急組立橋維持管理の実施概要]

- 10月5日・7日～毎日
全数点検
・ボルトの全数のゆるみ、部材の損傷の有無の確認
・基準高の測定(水平移動9点・垂直移動9点)
- 10月16日～18日
簡易点検
・過去にボルトのゆるみの多いところの点検、その他は目視確認
・基準高の測定(水平6点・垂直2点)
- 10月19日～
毎週:全数点検(主に月曜)と簡易点検(主に木曜)を1回ずつ
- 10月27日～29日のみ
高速道路夜間通行止めにより
27・29日:全数点検
28日:簡易点検
- 1月11日～
週1回:全数点検と簡易点検を交互に



応急組立橋設置状況

3.3 一般国道56号吾川郡春野町弘岡中地先

3.3.1 地形・地質・降雨の概要

①地形

崩壊地は、高知市から一般国道56号荒倉トンネルを中村方向へ通過し、春野町へ入ったすぐの西側斜面であり、東方向に派生する尾根の突端部（東側斜面）に位置する。崩壊斜面周辺は、30～50°の傾斜となる。

今回、崩壊した斜面は、末端部で10～30°程度であるが、斜面上部の滑落崖付近では70～90°と急傾斜を呈する。

②地質

地質は、砂岩優勢砂岩頁岩互層からなる。崩壊斜面中に認められる層理面の走行・傾斜は、崩壊斜面に対して見かけ上受け盤を呈しているものの、小断層あるいは節理面が複数認められ、崩壊斜面に対して見かけ上の流れ盤を呈している。また、岩塊は岩心まで強風化が進んでおり、極めて軟質化している。

③降雨量

高知市周辺を中心とした9月24日4:00から25日8:00までの連続雨量869mm、時間最大雨量112mmの局所的な集中豪雨が発生した。

3.3.2 被災の状況

(1)災害状況

崩壊規模：幅130m 高さ90m 崩壊土量約60,000m³

交通状況：一般国道56号 全面通行止

浸水家屋：準用河川伊予川を崩壊土砂がせき止めたことによる家屋浸水

家屋倒壊：土石流による倒壊家屋4棟（自動車店2店舗、陳列車輛約50台全損）

(2)災害発生原因

平成10年9月24日早朝からの局所的な集中豪雨（連続雨量719mm 最大時間雨量115mm 9月24日21時～22時）が、以前から3～4m程度の滑落崖が崩壊斜面上部に存在した斜面勾配約45°の強風化・軟質化斜面を著しく不安定化させ崩壊が発生した。

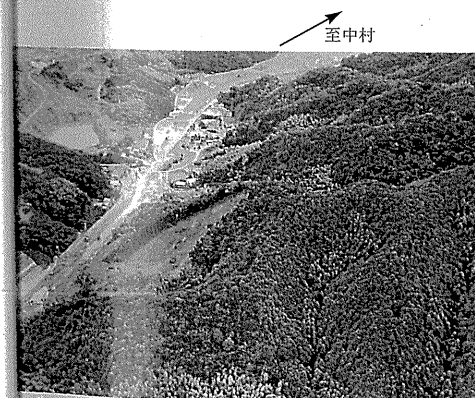
以前からの滑落崖は、今回の崩壊に引きずられるように4～5mに大きくなっていった。



被災前全景（起点側より）



被災前横断（起点側より）



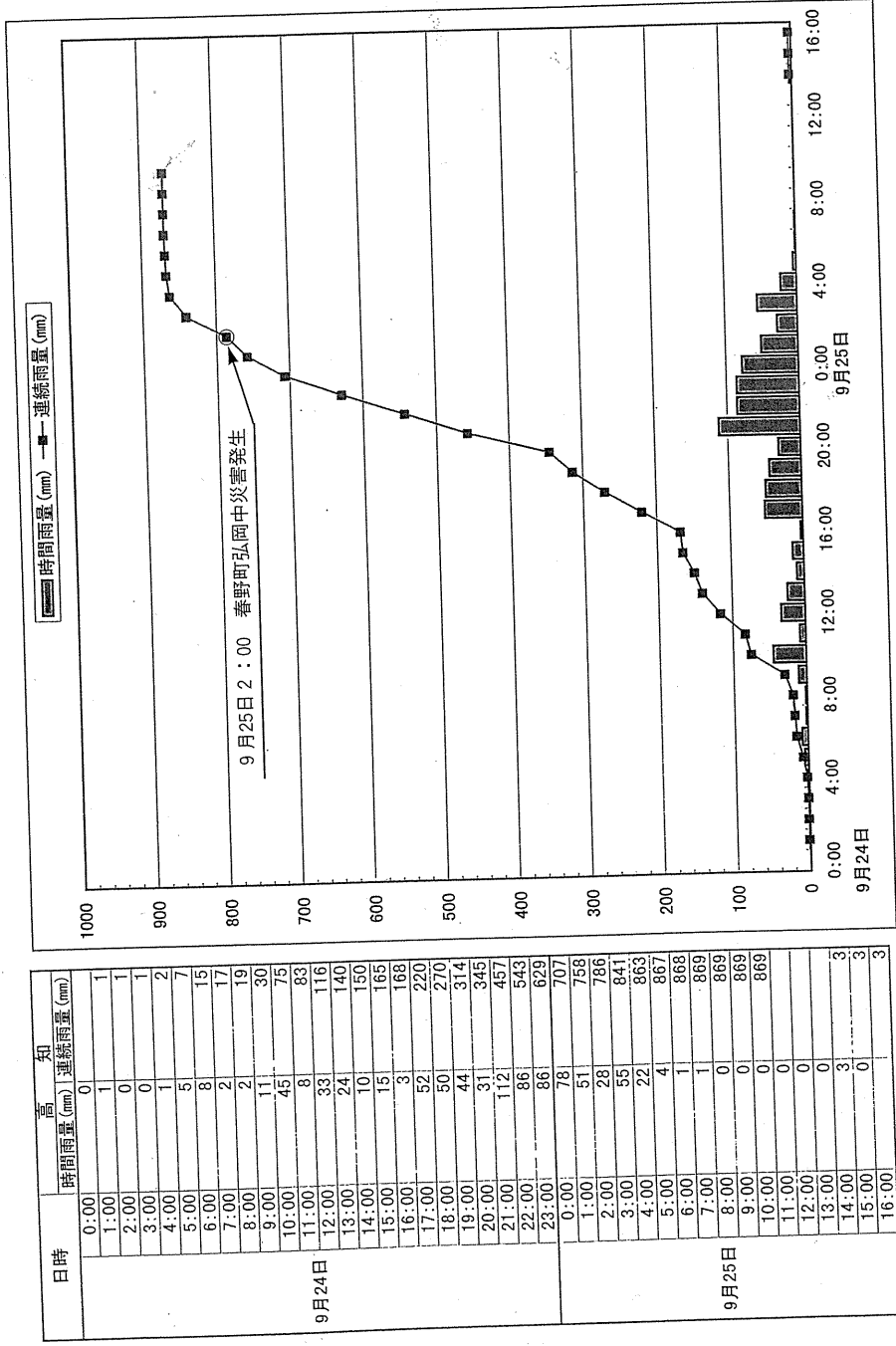
至高知

被災状況（上空より）



至高知

被災状況（起点側より）



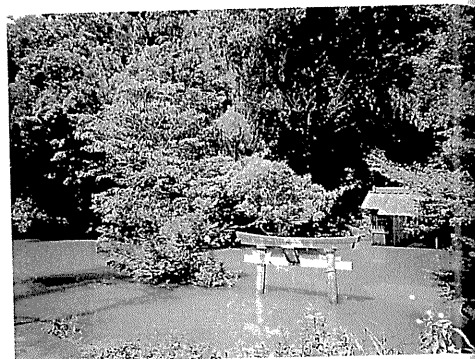
降雨記録 (高知地方気象台)



被災状況全景写真



被災状況（終点側より）



天水分神社浸水状況



家屋倒壊状況



被災状況①（起点側より）



被災状況②（起点側より）



被災状況③（起点側より）

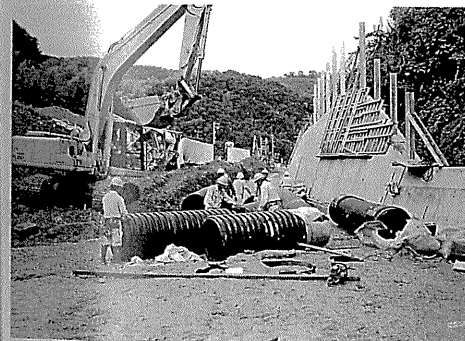
3.3.3 応急復旧対策

本災害箇所は、標準断面図のとおり建設省管理の一般国道56号と高知県管理の保安林、春野町管理の準用河川伊予川と3者が競合する箇所である。

建設省では一般国道56号の交通確保のため応急復旧として、崩壊土砂により伊予川が埋没したため仮河川の確保として仮排水管を国道左側（未供用部分）に埋設迂回させ盛土・舗装を行い2車線交通を確保する工法をとった、主要な数量は以下のとおりである。

崩土処理	v = 17,000m ³
仮排水管	L = 147m
仮盛土	v = 1,900m ³
大型土のう	N = 335袋
仮設車道舗装	A = 2,660m ² (L=346m)
仮設歩道舗装	A = 950m ² (L=319m)
その他雑工	1式

また、本崩壊斜面の上部に滑落崖があり2次災害の危険性があるため、地滑り伸縮計の設置および監視体制をとった。



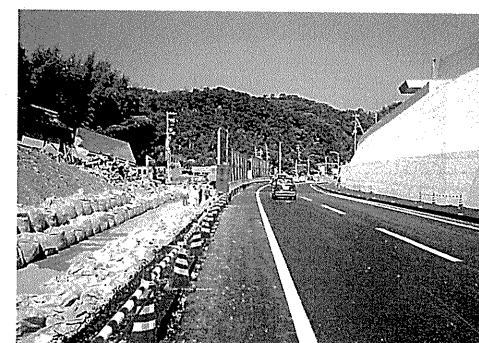
仮排水管施工状況（終点側より）



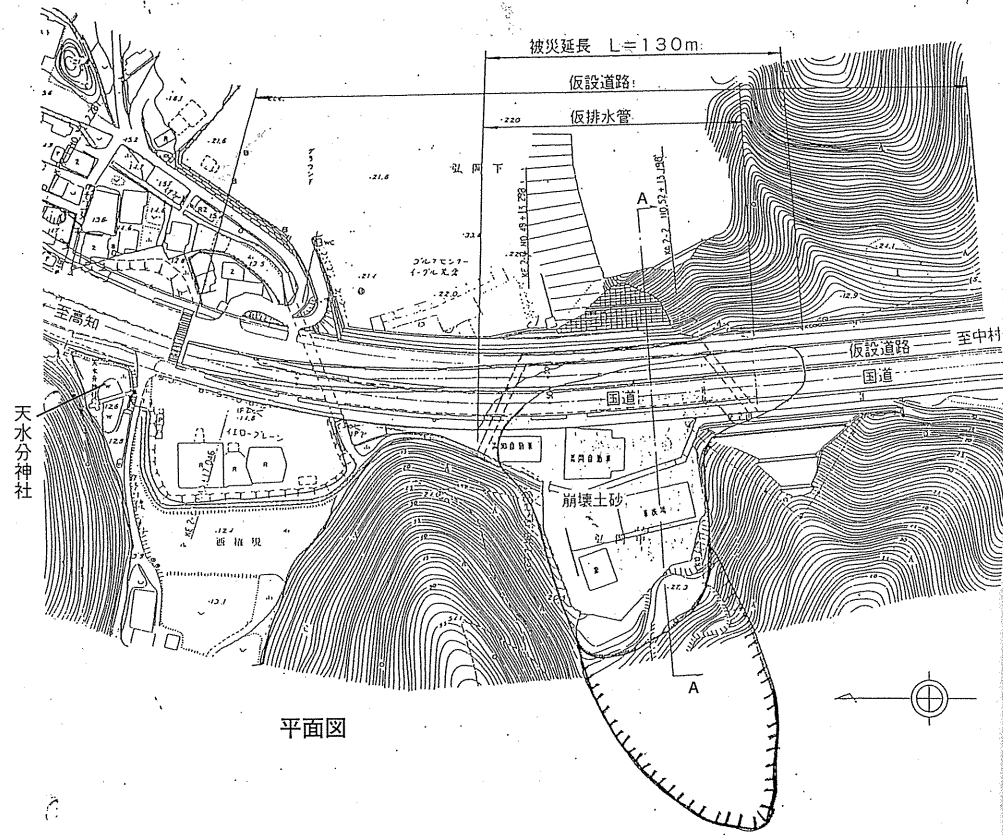
仮排水管施工状況（起点側より）



盛土工施工状況（起点側より）



応急復旧後供用（終点側より高知側を望む）



平面図

