

防災点検（ハザードマップ）および管理システムの活用について

全日本コンサルタント株式会社

技術部 桑田有輝

目次

I	まえがき	1
II	防災点検の経緯	2
	1. 鉄道における防災点検	3
	2. 道路における防災点検	4
III	近鉄グループでの防災点検の取り組み	5
IV	信貴生駒スカイラインでの防災点検	7
	1. 防災点検について	7
	2. 概要	9
	3. 点検内容	11
	4. 点検結果とりまとめ	18
V	防災点検結果の活用	29
VI	おわりに	32

I まえがき

我が国の道路、鉄道網は、戦後の復興から高度経済成長期にかけて全国総合開発計画と相まって整備が進められ、現在では、平野部はもちろん、急峻な山地にも敷設されており、単なる交通、輸送手段としてだけでなく、我が国の社会経済滑動に必要不可欠な社会基盤として機能している。その結果、山間地域や海岸地域に敷設された鉄道、道路網が、その厳しい地形条件、気象条件から、集中豪雨等による斜面の崩壊や盛土の流出などにより被害を受けた場合、その地域の生活に直接影響を及ぼす。

近年、このような災害が発生する度に、安全な道路、鉄道施設の維持管理のあり方が問われるようになっている。一方、安全性を過度に高めようとするれば、コスト増につながり、経済性を無視した過剰な投資が財政基盤を圧迫する。その反面、安全性の確保のための維持管理が疎かになると、安全性だけでなく、道路、鉄道網の持つ産業、経済活動としての社会基盤の機能を低下させることになる。従って、バランスのとれた社会製本整備と維持管理のあり方を目指した防災点検、構造物点検の重要性が指摘されている。本報告では、現在実施されている防災点検、施設点検の例を紹介し、これらの結果の有効利用を図るシステムに対する取り組みについて紹介を行う。

Ⅱ 防災点検の経緯

ハザードマップとは、災害の過去の履歴やシミュレーション解析などにより、今後災害を引き起こす現象が発生した場合の影響を事前に検討し、その被害の軽減に役立てようとするものである。事故などの人為的なあるいは、洪水などの自然災害を対象にした危機管理の土台となる情報資料の集大成であり、我が国では、1900年代より整備がされてきた。ハザードマップの目的は、その活用法とその対象（災害の種類）により多岐にわたる。

一般に運輸部門（鉄道、道路）は、人の移動や物資の移動という便益を提供する構造物である。しかし、ひとたび災害が発生し、人や物資の移動が断たれると、便益が大きく低下する。特に、規模の大きい地すべりや急な斜面での崩壊などが発生した場合、復旧に数ヶ月を要することもあり、その維持管理コストが増大するとともに、周辺の産業にも大きな影響を与える。

このような災害の発生を未然に防止し、必要な対策を実施するための防災計画、維持管理計画を作成する必要がある。その基本になるのが、災害発生危険リスクに対する情報を集約したハザードマップである。

また、我が国では、平成26年6月から国土強靱化基本計画が策定され、インフラの長寿命化を目的として構造物等の現況を把握するための緊急点検が実施されており、それに伴い防災ハザードマップの整備がすすめられている。

1. 鉄道における点検

鉄道では、平成 13 年に「鉄道に関する技術基準を定める省令」により定められた技術基準省令第 90 条各項において、①施設及び車両の定期検査は、その種類、構造その他使用の状況に応じ、検査の周期、対象とする部位及び方法を定めて行わなければならない、②定期検査に関する事項は、国土交通大臣が告示で定めたときは、これに従って行わなければならないとされており、国土交通省は、「施設及び車両の定期検査に関する告示」（平成 13 年国土交通省告示第 1786 号）において、鉄道の種類（新幹線鉄道及び新幹線鉄道以外の鉄道）や、施設の種類（「軌道」及び「橋りょう、トンネル、土工や土留擁壁等の鉄道事業者が設置した鉄道の輸送の用に供する構造物全て」）に応じて定期検査の周期を定めている。

また、施設などの、検査方法や、検査周期など維持管理に関する維持管理標準が国土交通省より平成 19 年 2 月に施行されている。維持管理標準は、コンクリート構造物、鋼、合成構造物、基礎・抗土圧構造物、土構造物（盛土、切土）、トンネルを対象としている。

表Ⅱ－１－１ 鉄道の保全基準の経緯

鉄道防災点検	
昭和62年以前	運輸省令「日本国有鉄道運転規則」。「新幹線鉄道規則」と「地歩鉄道運転規則」において、保全の実施及び検査周期（橋梁、トンネル等の構造物は 2 年）を規定
平成10年11月	技術基準の性能規定化 運輸技術審議会 2 3 号答申「今後の鉄道行政のあり方について」
平成11年 6 ～12月	トンネル覆工 コンクリート剥落事故発生
平成12年 2 月	トンネル保守管理マニュアル設定
平成14年 3 月	「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」施工（保全の実施、検査周期は告示によることを規定） 「施設及び車両の定期検査に関する告示」施工（橋梁、トンネル等の構造物は 2 年、トンネルについては詳細検査を実施（新幹線 1 0 年、その他 2 0 年）
平成19年 1 月	「鉄道構造物等維持管理標準」設定
平成19年 2 月	「施設及び車両の定期検査に関する告示の一部改正」（検査基準日、基準期間、許容期間等について規定）

2. 道路における点検

道路では、昭和43年の一般国道41号線飛騨川バス転落事故の発生を受け道路を対象として現在に至るまで定期的に防災点検が実施されている。また、平成25年6月に改正された道路法においては、道路の老朽化や大規模な災害の発生の可能性を踏まえた道路の適正な管理を図るため、予防保全の観点も踏まえて道路構造物（橋梁、トンネルの点検を行うことを明確化している。

表Ⅱ－2－1 道路の保全基準の経緯

道路防災点検		
昭和43年	第1回	国道41号飛騨川バス転落事故
昭和45年	第2回	国道56号土砂崩落事故の判決
昭和46年	第3回	国道150号静岡市大崩海岸岩盤崩壊事故 国道250号土砂崩落事故（兵庫県）
昭和48年	第4回	
昭和51年	第5回	
昭和55年	第6回	
昭和61年	第7回	
平成1年		国道305号福井県玉川地先崩壊（越前海岸）
平成2年	第8回	国道11号鳴門落石事故
平成8年	第9回	道路防災総点検
平成18年	第10回	道路防災点検要領の見直し

大規模斜面災害をきっかけとして
点検を実施。

安定度調査表の導入

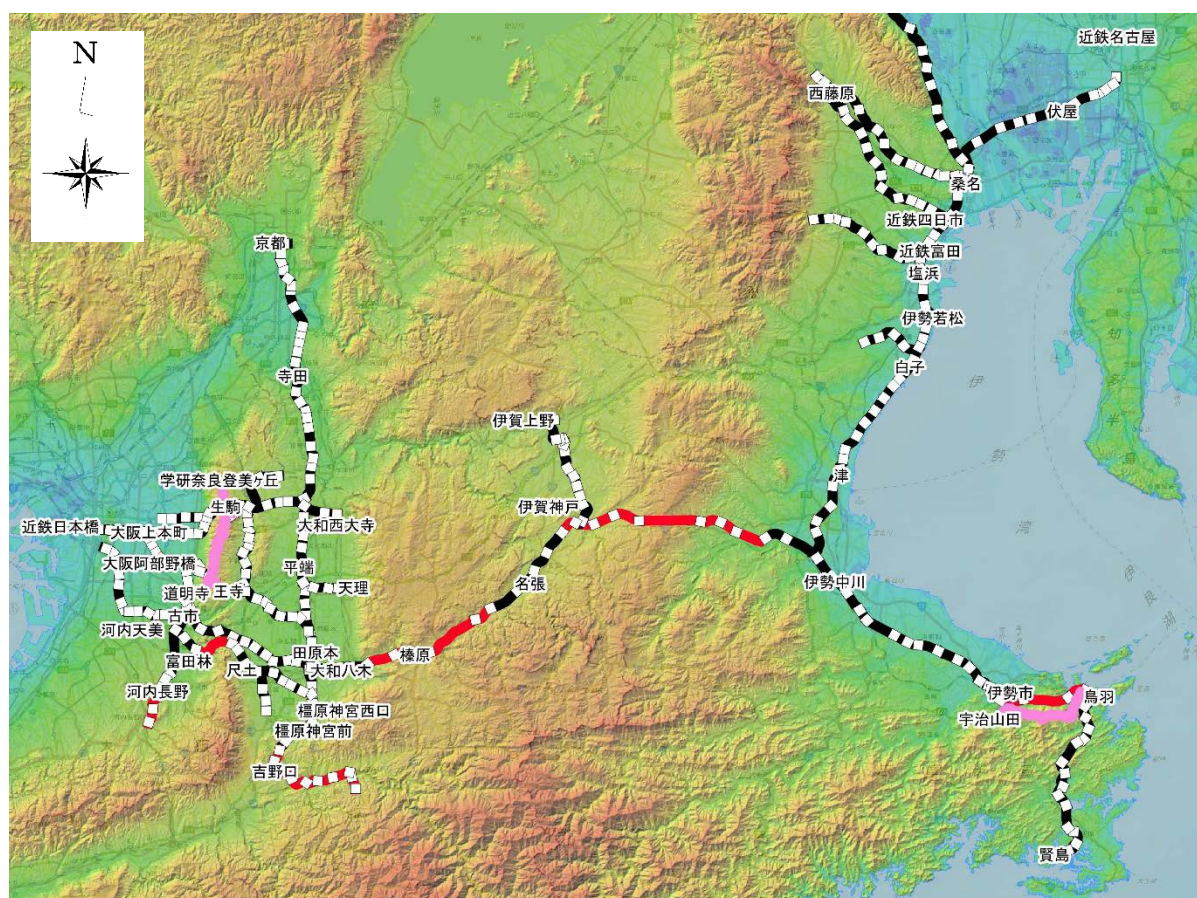
カルテ点検

道路構造物の点検要領（平成25年6月 道路法の改正）

平成26年6月	道路橋梁定期点検要領 道路トンネル定期点検要領 シェッド、大型カルバート等定期点検要領 横断歩道橋定期点検要領 門型標識定期点検要領
平成29年3月	匝用規模付属物点検要領
平成29年8月	道路土工構造物点検要領

Ⅲ 近鉄グループでの防災点検の取り組み

近畿日本鉄道株式会社は、鉄道を対象として平成8年度～平成11年度に吉野線、大阪線、鳥羽線、南大阪線、長野線で防災点検を実施し、この防災点検に基づき平成21年度より、実施した区間で、危険度ランクの高い区間の経時的な変化や、対策工の効果や、周辺の開発などによる災害発生リスクの変化などを着目点として再点検を行っている。また、平成25年の道路法の改正に伴い、伊勢志摩スカイライン、信貴生駒スカイラインで防災点検及び道路構造点検が実施されている。図Ⅲ－1、表Ⅲ－1に現在実施されている防災点検、構造物点検の位置及び概要の一覧を示す。



凡例

防災点検実施箇所

■ 鉄道部 ■ 道路 □ 駅

図Ⅲ－1 近畿日本鉄道における防災点検実施位置図

表Ⅲ－１ 近鉄グループにおける防災点検の取り組み状況

分類	担 当	年度	路線	範囲(調査区間延長)
鉄道	近畿日本鉄道(株)	平成8年度 (H8. 10～H9. 3)	吉野線	吉野口～吉野駅 (調査区間L=15. 7km)
		平成9年度 (H9. 11～H10. 3)	大阪線	西青山～伊勢石橋駅 (新青山トンネルは除く) (調査区間L=11. 15km)
		平成9年～10年度 (H10. 2～H10. 8)	大阪線	大和朝倉～三本松～第二宇陀川橋梁 (調査区間L=21km)
		平成10年度 (H10. 12～H11. 3)	大阪線	美旗～青山町～西青山駅 (調査区間L=8. 4km)
		平成10年～11年度 (H11. 2～H11. 9)	鳥羽線	五十鈴川～鳥羽駅 (調査区間L=11. 3km)
		平成11年度 (H11. 8～H12. 3)	南大阪線	上ノ太子～二上山駅 (調査区間L=5. 25km)
		平成17年度 (H17. 4～H17. 9)	長野線	滝谷不動～河内長野駅 (調査区間L=3. 79km)
		平成21～22年度 (H21. 2～H21. 9)	大阪線	西青山～伊勢石橋駅 (対策工を実施した箇所) (調査区間L=16. 5km)
			鳥羽線	五十鈴川～鳥羽駅 (対策工を実施した箇所) (調査区間L=11. 3km)
		平成23年度 (H23. 12～H24. 2)	南大阪線	上ノ太子～二上山駅 (対策工を実施した箇所) (調査区間L=0. 3km)
			吉野線	吉野口～吉野駅 (対策工を実施した箇所) (L=1. 2km)
		平成27～28年度 (H27. 12～H28. 9)	大阪線	西青山～伊勢石橋駅 (榊原温泉口～大三間) (調査区間L=0. 3km)
			志摩線	松尾～白木駅 (対象箇所は切土法面) (調査区間L=0. 1km)
		平成27～28年度 (H27. 12～H28. 9)	大阪線	大和朝倉～第二宇陀川橋梁 (榛原～室生口大野間及び 三本松～赤目口間 切土法面) (調査区間L=0. 5km)
				美旗～西青山駅 (青山町～伊賀上津間の切土法面) (調査区間L=0. 15km)
		平成28年度 (H27. 12～H28. 9)	大阪線	大和朝倉～第二宇陀川橋梁 (調査区間L=0. 8km)
				美旗～西青山駅 (伊賀上津～西青山間の盛土) (調査区間L=0. 1km)
		平成30年度 (H30. 8～H31. 1)	大阪線	美旗～西青山駅 (美旗～伊賀神戸間 切土法面、盛土) (調査区間L=1. 15km)
道路	三重観光(株)	平成28年度 (H27. 10～H28. 3)	伊勢志摩スカイライン	延長16. 3km
	近鉄レジャーサービス(株)	平成30年度 (H30. 10～H31. 3)	信貴生駒スカイライン	延長20. 9km

Ⅳ 信貴生駒スカイラインでの防災点検

本路線は、過去、大雨により斜面崩壊などがたびたび発生している。平成 29 年度には台風 21 号により大きな被害を受けている。本路線は、平成 30 年度まで、自主的な点検や、必要箇所の法面対策工事等は部分的実施されているものの、路線全体の現況施設の状況を総括的に評価して防災計画の立案に供する資料がない状況である。このことから、本路線の防災計画立案に供する資料として道路防災点検を実施し、道路防災上の注意箇所・留意点を取りまとめた。当該区間では過去の日常管理記録および防災工事記録などからスクリーニングを実施し、防災点検を行った。

1. 防災点検について

今回実施した防災点検は、現在全国で実施されている道路防災点検に使用されている以下の要領に準じて実施した。

①『道路防災点検の手引き（豪雨・豪雪等）』

平成 19 年 9 月 財団法人道路保全技術センター

(平成 23 年 10 月 (社)全国地質調査業協会連合会 再編)

②『防災カルテ作成・運用要領』 建設省道路局監修

平成 8 年 12 月 財団法人道路保全技術センター

③『平成 8 年度 道路防災総点検要領（豪雨・豪雪等）』 建設省道路局監修

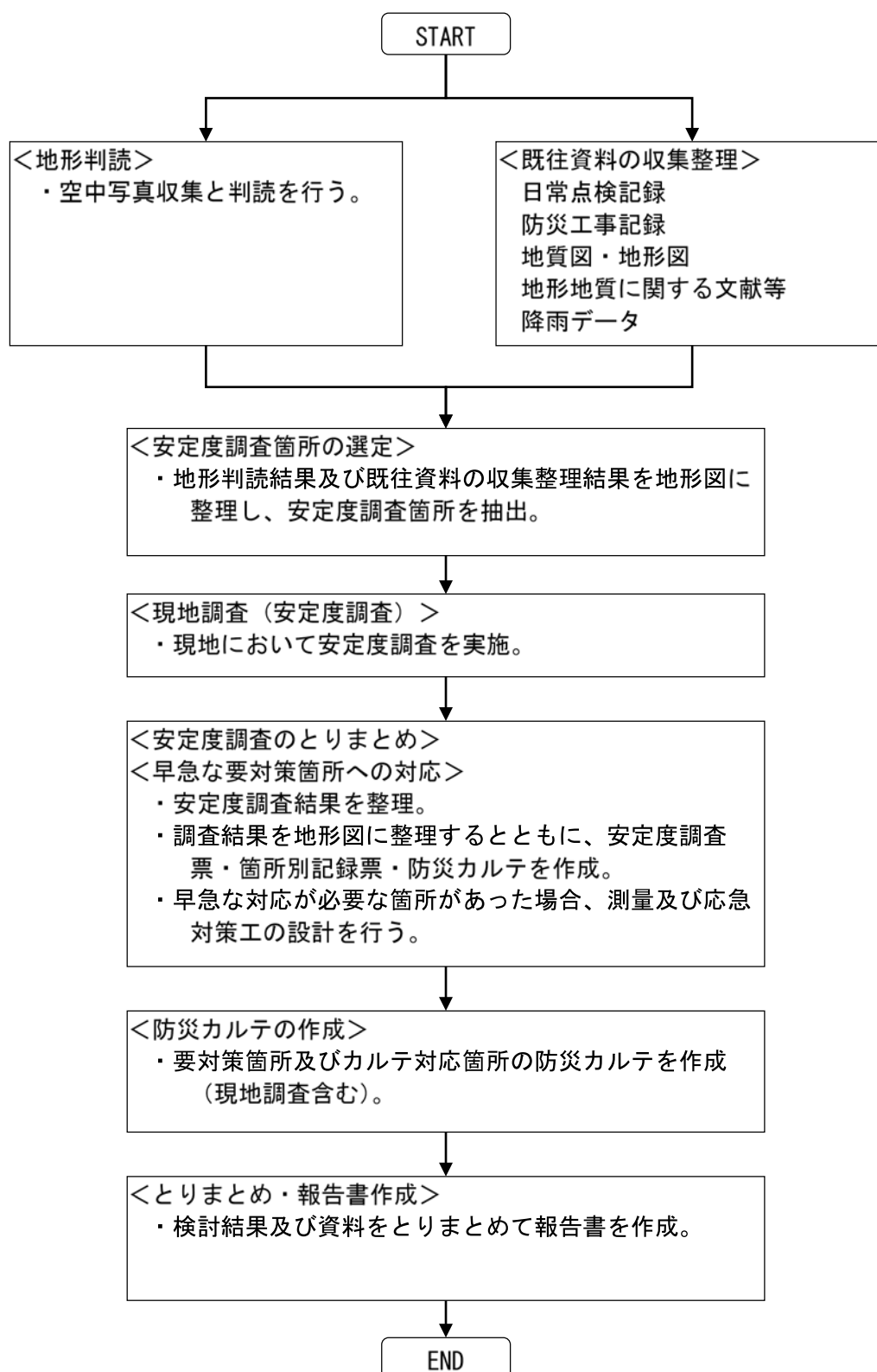
平成 8 年 8 月 財団法人道路保全技術センター

既往資料の収集整理の結果及び地形判読の結果を整理し、災害要因となりうる箇所を選定して安定度調査実施箇所とした。『平成 8 年度 道路防災総点検要領（豪雨・豪雪等）』では、道路防災点検の点検項目には 10 項目がある（表Ⅳ－１－１）。そのうち信貴生駒スカイラインの地域・地形の特性から、落石・崩壊、岩盤崩壊、盛土、擁壁の 4 項目に限定して選定を行った。机上の選定には、地形図や資料から読み取れる情報だけを利用し、他の条件については現地調査時に確認をして、適宜点検箇所の追加を行っている。

表Ⅳ－１－１ 道路防災点検の点検項目

点検項目	概要	備考
A 落石・崩壊	高さ15m以上の法面・自然斜面	道路台帳の図面より抽出
B 岩盤崩壊	Aのうち岩盤が露出しているもの	道路台帳の図面より抽出
C 地すべり	地すべり危険箇所・地すべり防止区域	該当しない
D 雪崩	※「雪寒地方」	該当しない
E 土石流	上流の流域面積が0.1ha以上など	対象溪流がない
F 盛土	高さ5m以上の盛土	道路台帳の図面より抽出
G 擁壁	高さ3m以上の擁壁	道路構造物一覧表より抽出
H 橋梁基礎	河川区域の橋梁	河川区域は該当箇所がない
I 地吹雪	※「雪寒地方」	該当しない
J その他	—	—

今回、278ヶ所の地点を対象として防災点検を実施した。図Ⅳ－１－１に防災点検のフローを示す。



図Ⅳ－１－１ 防災点検のフロー

2. 概要

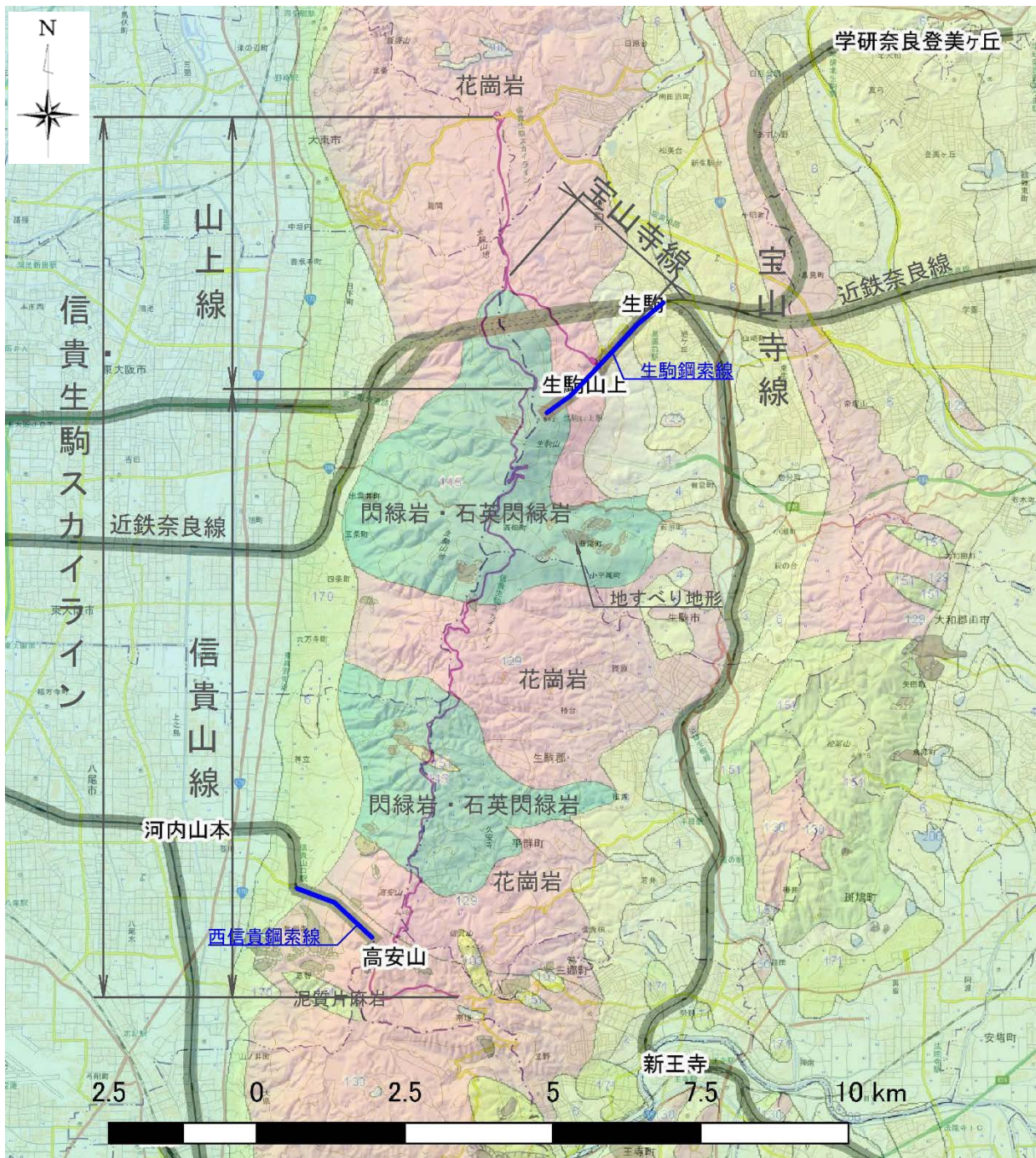
(1) スカイラインについて

信貴生駒スカイラインは、総延長 20.9km の一般有料道路で、①山上線、②信貴山線、③宝山寺線の 3 路線がある。（図Ⅳ－2－1 参照）

現在実施されている雨量による事前通行規制の数値は、連続 120mm、時間 30mm であり、バス路線は、山上線の起点～1.94km 区間および信貴線終点部の信貴山門～高安山駅間が該当する。

(2) 地形・地質について

信貴・生駒スカイラインは、生駒山地の稜線に位置する。生駒山は、西側（大阪府側）は急峻な斜面であり、これは生駒断層によって生駒山が隆起しているためと考えられる。これに対して東側（奈良県側）は比較的緩斜面であり、特に信貴山付近では山腹は宅地として利用されている。斜面には浸食による谷が発達しており、谷頭付近はため池として利用されている箇所が多い。地すべり地形は、生駒山西側および鳴川峠西側、十三峠、信貴山線の西側に確認された。（図Ⅳ－2－1 参照）



図IV－2－1 調査地付近の地形、地質概要図

3. 点検内容

防災点検実施した山上線 S001F230（盛土）の例を示す。

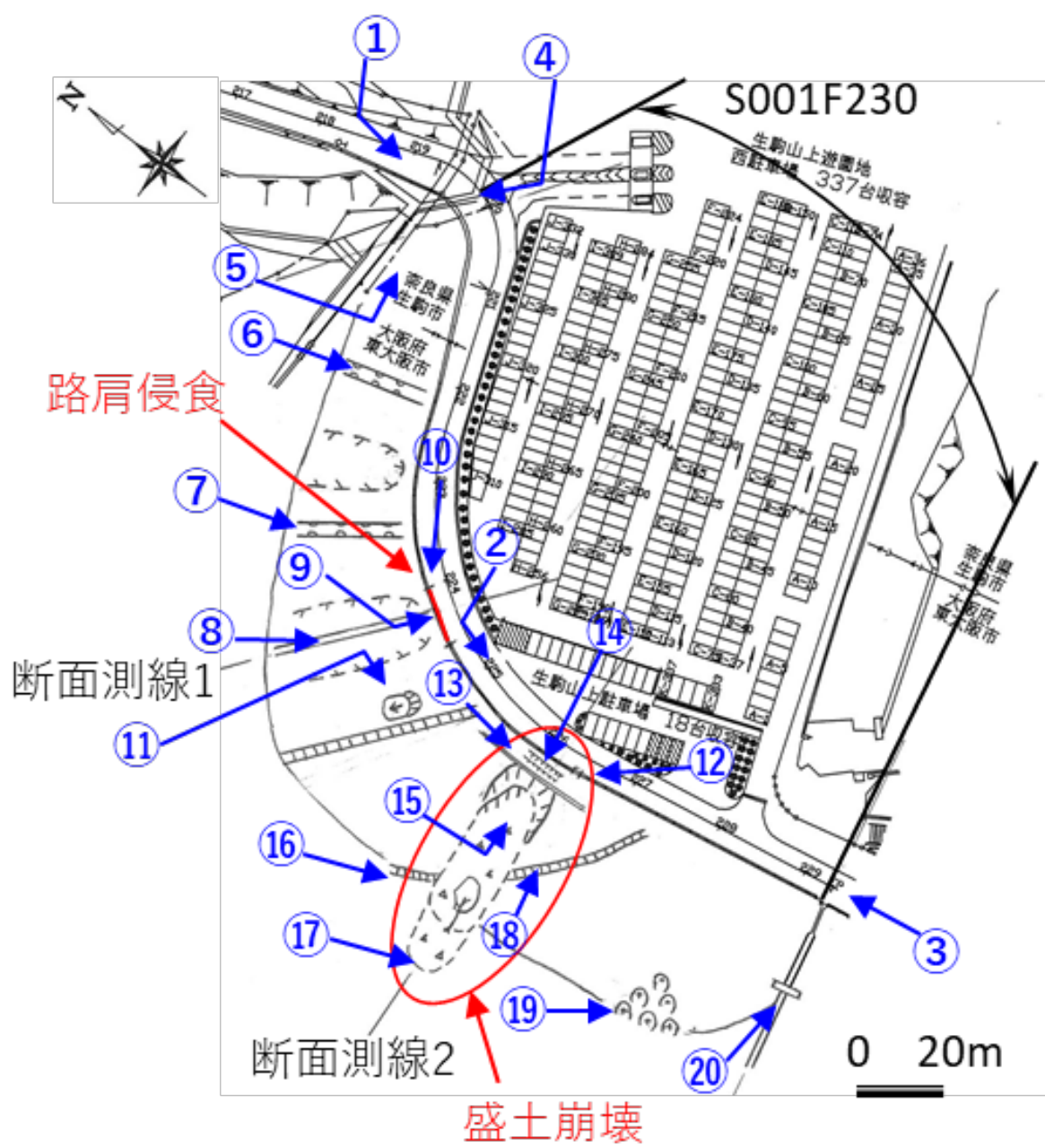
生駒山上遊園地の駐車場周辺の盛土区間である。戦前に開発されており、原地形が不明であるため、正確な盛土の分布は不明である。

H30 年 7 月豪雨により盛土が幅 12m にわたり崩壊。本線に影響は無いものの、生駒山への登山道が崩土により埋没している。滑落崖背後（路肩近傍）に亀裂が見られ、崩壊の拡大が懸念される。また、区間中央付近で路肩の侵食が認められる。

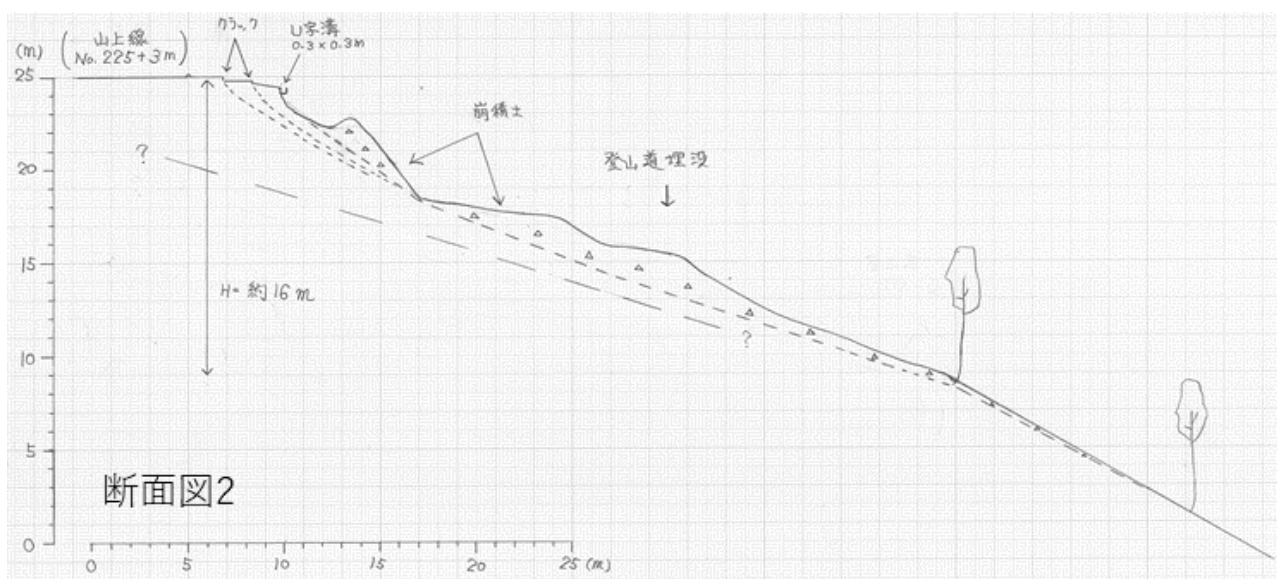
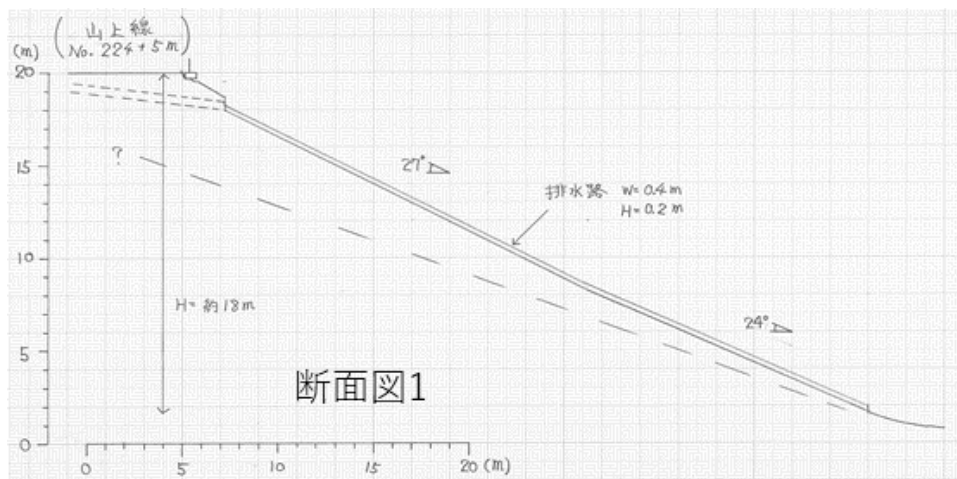
点検項目は、対策工が実施されるまで、変状の進行状況を確認する目的で、路肩の亀裂や侵食状況を点検する。対策が完了したら、点検終了とした。



図Ⅳ－３－１ 現地調査実施位置図



図IV-3-2 現地調査結果平面図



図IV-3-3 現地調査結果断面図

写真①～②⑩（図Ⅳ－３－２内の数字に対応）に現地状況写真を示す。



写真① 起点側



写真② 区間中央付近



写真③ 終点側写真



写真④ 終点側縦排水路幅 1m、深さ 0.6m



写真⑤ 起点側盛土のり面
灌木が生育



写真⑥ 距離標 No. 222+7m付近
石積で挟まれた幅 1.8mの溝、水路跡？



写真⑦ 距離標 No. 223+15m 付近
石積で挟まれた幅 1.8m の溝、水路跡？



写真⑧ 距離標 No. 224+5m 付近
縦排水路、幅 0.4m、深さ 0.2m



写真⑨ 距離標 No. 224+5m 付近
暗渠吐口、径 0.4m



写真⑩ 距離標 No. 224～No. 224+10m
付近 延長 10m にわたり L 型街渠が沈下、
分離幅 10cm



写真⑪ 距離標 No. 225m 付近 斜面状況
小規模な表層すべり、幅 6m、長さ 6m、
深さ 0.4m 立木が山側傾倒



写真⑫ 距離標 No. 226+8m 付近
L 型街渠欠損部、土のうで応急対策



写真⑬ 距離標 No. 225+18～226+8m
付近 崩壊地背後



写真⑭ 崩壊地の状況
登山道が土砂で埋没



写真⑮ 崩壊地の状況
幅 12m、深さ 2.5m



写真⑯ 崩土の主到達範囲末端
登山道が土砂で埋没



写真⑰ 崩土の最長到達部付近



写真⑱ 登山道の手摺損壊



写真⑱ 距離標 No. 228 付近
斜面末端には径 1～1.5mのコアストーンが
分布地山の可能性あり



写真⑳ 終点側縦排水路
幅 1m、深さ 0.6m

4. 点検結果とりまとめ

点検の結果、全 278 ヶ所の中で要対策箇所は、表Ⅳ－４－１に示す 18 ヶ所で、変状が見られたため防災カルテを作成した箇所は、表Ⅳ－４－２に示す 63 ヶ所であった。

表Ⅳ－４－１ 要対策箇所一覧表

No	路線名	点検箇所	点検項目	距離呈	延長	判定
1	山上線	S001G060	G 擁壁	0k 574 ～ 0k 629 右	45	要対策
2	山上線	S001F010	F 盛土	0k 720 ～ 0k 780 左右	50	要対策
3	山上線	S001F050	F 盛土	1k 040 ～ 1k 100 左右	60	要対策
4	山上線	S001F060	F 盛土	1k 390 ～ 1k 470 右	80	要対策
5	山上線	S001A040	A 落石・崩壊	2k 840 ～ 2k 940 左	100	要対策
6	山上線	S001A050	A 落石・崩壊	3k 160 ～ 3k 240 左	80	要対策
7	山上線	S001F230	F 盛土	4k 400 ～ 4k 589 右	189	要対策
8	信貴山線	S002F090	F 盛土	1k 630 ～ 1k 770 左	140	要対策
9	信貴山線	S002F310	F 盛土	7k 040 ～ 7k 100 左	60	要対策
10	信貴山線	S002G290	G 擁壁	7k 796 ～ 7k 836 右	40	要対策
11	信貴山線	S002F570	F 盛土	10k 890 ～ 10k 930 左	40	要対策
12	信貴山線	S002F580	F 盛土	10k 990 ～ 11k 070 左	80	要対策
13	専用線	S003F070	F 盛土	13k 300 ～ 13k 410 左右	110	要対策
14	専用線	S003A060	A 落石・崩壊	13k 710 ～ 13k 820 左	110	要対策
15	専用線	S003F110	F 盛土	13k 770 ～ 13k 880 右	110	要対策
16	宝山寺線	S004F010	F 盛土	0k 340 ～ 0k 390 左右	50	要対策
17	宝山寺線	S004F020	F 盛土	0k 440 ～ 0k 490 左右	50	要対策
18	宝山寺線	S004F036	F 盛土	1k 370 ～ 1k 430 左	60	要対策

表IV-4-2 防災カルテ作成箇所一覧表

No	路線名	点検箇所	点検項目	距離呈	延長	判定
1	山上線	S001A010	A 落石・崩壊	0k -120 ~ 0k -060 左	60	カルテ対応
2	山上線	S001G005	G 擁壁	0k -120 ~ 0k -060 左	60	カルテ対応
3	山上線	S001F007	F 盛土	0k 720 ~ 0k 780 左右	50	カルテ対応
4	山上線	S001F030	F 盛土	0k 840 ~ 0k 980 左右	140	カルテ対応
5	山上線	S001G095	G 擁壁	1k 043 ~ 1k 100 左	57	カルテ対応
6	山上線	S001A025	A 落石・崩壊	1k 290 ~ 1k 350 右	100	カルテ対応
7	山上線	S001F070	F 盛土	1k 540 ~ 1k 580 左右	40	カルテ対応
8	山上線	S001G145	G 擁壁	1k 540 ~ 1k 590 左	50	カルテ対応
9	山上線	S001F080	F 盛土	1k 640 ~ 1k 700 左	60	カルテ対応
10	山上線	S001G150	G 擁壁	1k 650 ~ 1k 700 左	50	カルテ対応
11	山上線	S001G170	G 擁壁	1k 822 ~ 1k 860 左	38	カルテ対応
12	山上線	S001F110	F 盛土	2k 440 ~ 2k 520 左	80	カルテ対応
13	山上線	S001F120	F 盛土	2k 618 ~ 2k 679 左右	61	カルテ対応
14	山上線	S001F140	F 盛土	2k 700 ~ 2k 760 右	60	カルテ対応
15	山上線	S001G185	G 擁壁	3k 125 ~ 3k 154 右	29	カルテ対応
16	山上線	S001G186	G 擁壁	3k 144 ~ 3k 155 右	11	カルテ対応
17	山上線	S001G190	G 擁壁	3k 226 ~ 3k 250 右	24	カルテ対応
18	山上線	S001A060	A 落石・崩壊	3k 244 ~ 3k 312 左	68	カルテ対応
19	山上線	S001F220	F 盛土	3k 786 ~ 4k 143 右	357	カルテ対応
20	信貴山線	S002G020	G 擁壁	0k 137 ~ 0k 179 右	42	カルテ対応
21	信貴山線	S002G080	G 擁壁	0k 740 ~ 0k 800 右	60	カルテ対応
22	信貴山線	S002A070	A 落石・崩壊	1k 020 ~ 1k 080 左	60	カルテ対応
23	信貴山線	S002A090	A 落石・崩壊	1k 270 ~ 1k 350 左	80	カルテ対応
24	信貴山線	S002A100	A 落石・崩壊	1k 350 ~ 1k 430 左	80	カルテ対応
25	信貴山線	S002F070	F 盛土	1k 430 ~ 1k 540 左	110	カルテ対応
26	信貴山線	S002G110	G 擁壁	1k 460 ~ 1k 540 左	20	カルテ対応
27	信貴山線	S002F100	F 盛土	1k 870 ~ 1k 960 右	90	カルテ対応
28	信貴山線	S002G130	G 擁壁	1k 873 ~ 1k 926 右	53	カルテ対応
29	信貴山線	S002F135	F 盛土	2k 520 ~ 2k 560 左	20	カルテ対応
30	信貴山線	S002G152	G 擁壁	2k 526 ~ 2k 559 左	33	カルテ対応
31	信貴山線	S002F140	F 盛土	2k 620 ~ 2k 660 左	40	カルテ対応
32	信貴山線	S002F150	F 盛土	2k 890 ~ 2k 940 左	50	カルテ対応
33	信貴山線	S002F165	F 盛土	4k 180 ~ 4k 230 左	40	カルテ対応
34	信貴山線	S002F167	F 盛土	4k 360 ~ 4k 400 左	40	カルテ対応
35	信貴山線	S002F170	F 盛土	4k 760 ~ 4k 820 左	60	カルテ対応
36	信貴山線	S002F300	F 盛土	6k 550 ~ 6k 620 左右	70	カルテ対応
37	信貴山線	S002F345	F 盛土	7k 700 ~ 7k 720 右	20	カルテ対応
38	信貴山線	S002F380	F 盛土	8k 230 ~ 8k 270 左	40	カルテ対応
39	信貴山線	S002F390	F 盛土	8k 400 ~ 8k 500 右	100	カルテ対応
40	信貴山線	S002G321	G 擁壁	8k 395 ~ 8k 460 右	65	カルテ対応
41	信貴山線	S002F415	F 盛土	9k 020 ~ 9k 260 右	40	カルテ対応
42	信貴山線	S002G367	G 擁壁	9k 894 ~ 9k 928 左	34	カルテ対応
43	信貴山線	S002A165	A 落石・崩壊	10k 390 ~ 10k 394 右	4	カルテ対応
44	信貴山線	S002G435	G 擁壁	10k 642 ~ 10k 677 右	35	カルテ対応
45	専用線	S003F005	F 盛土	12k 140 ~ 12k 190 右	50	カルテ対応
46	専用線	S003F010	F 盛土	12k 240 ~ 12k 310 左右	70	カルテ対応
47	専用線	S003G030	G 擁壁	12k 598 ~ 12k 625 右	27	カルテ対応
48	専用線	S003G060	G 擁壁	12k 774 ~ 12k 797 右	23	カルテ対応
49	専用線	S003F055	F 盛土	13k 030 ~ 13k 060 右	40	カルテ対応
50	専用線	S003G062	G 擁壁	13k 662 ~ 13k 670 右	8	カルテ対応
51	専用線	S003G070	G 擁壁	13k 662 ~ 13k 670 左	8	カルテ対応
52	専用線	S003G085	G 擁壁	13k 841 ~ 13k 870 右	29	カルテ対応
53	専用線	S003A080	A 落石・崩壊	14k 000 ~ 14k 070 左	70	カルテ対応
54	宝山寺線	S004F023	F 盛土	0k 520 ~ 0k 540 左	40	カルテ対応
55	宝山寺線	S004F025	F 盛土	0k 555 ~ 0k 580 左右	60	カルテ対応
56	宝山寺線	S004A002	A 落石・崩壊	1k 170 ~ 1k 220 左	50	カルテ対応
57	宝山寺線	S004A004	A 落石・崩壊	1k 170 ~ 1k 220 右	50	カルテ対応
58	宝山寺線	S004G050	G 擁壁	1k 249 ~ 1k 288 左	39	カルテ対応
59	宝山寺線	S004G060	G 擁壁	1k 390 ~ 1k 410 左	20	カルテ対応
60	宝山寺線	S004G080	G 擁壁	1k 705 ~ 1k 788 左	83	カルテ対応
61	宝山寺線	S004G090	G 擁壁	1k 808 ~ 1k 924 右	116	カルテ対応
62	宝山寺線	S004F040	F 盛土	1k 940 ~ 2k 040 右	100	カルテ対応
63	宝山寺線	S004G100	G 擁壁	1k 940 ~ 1k 983 右	40	カルテ対応

点検を行った箇所ごとに点検結果としてまとめた資料は、位置・平面図・断面図・スケッチ・現地写真・評価理由・被災記録・予想災害・対策工を記した箇所別記録表（図Ⅳ－４－１）、箇所別記録表に関する現場状況写真（図Ⅳ－４－２）、各項目の確認による総合的な安定度評価を採点方式で実施した記録が安定度調査表（図Ⅳ－４－３）、平面図・断面図・スケッチ・現況写真・対策工概要・災害発生年月日・規模・誘因・被害・通行実績・対策工施工年度・対策工種・対策工費等をまとめた被災記録表（図Ⅳ－４－４）である。

様式－3 箇所別記録表(盛土)

施設管理番号 S 0 0 1 F 2 3 0										点検対象項目 盛土										路線名										距離(自)										0 0 4 4										0 0 0 (至)										0 0 4 5										8 9										上下線の別										上										延長										189,000										m																																																																					
事業区分										有料										道路種別										一般有料道路										現道										所在地										大阪府 東大阪 市										北緯										34 度										40 分										55.9 秒										東経										135 度										40 分										38.1 秒										測地系										世界測地系																													
車前通行規制区域指定										有 (通行)										規制基準等										連続雨量										120 mm										時間雨量										30 mm										平日										0										台/12h										休日										0										台/12h										D/D区間										非該当										ハズ路線										非該当										緊急輸送道路区分										指定無									

スケッチ・現況写真(既設対策工、位置目印との位置関係が分かるもの)

位置図 (縮尺1/25,000)

特記事項	点検実施 H 31 年 1 月 18 日 天候: (晴) 調査方法 地表面調査 目視点検 所見 生駒山上遊園地の駐車場周辺の盛土区間。 戦前に撤去されており、形状が不明であるため、正確な盛土の分布は不明。 H30年7月豪雨により盛土が幅12mにわたり崩壊。本欄に影響は無いものの、生駒山への登山道が崩土により埋没。 消滅後(遊園地)に盛土が埋没され、崩壊の拡大が懸念される。 また、区間中央付近で路肩の侵食が認められる。 変状の通行状況を確認する目的で、路肩の侵食や侵食状況を点検する。 対策が完了したら、点検終了。									
被災履歴	被災履歴 有 被災履歴記録表参照 H30年7月豪雨により盛土崩壊 (H8年度以降) 重複点検対象項目 対応施設管理番号:									
H8年度点検結果	評価点 (点) 総合評価: ()									
H30年度点検結果	評価点 (70点) 総合評価: 対策が必要と判断される									
予想災害規模	現象1: 盛土の劣化・陥没 現象2: 現象3:									
工種1	工種1: 補強土工									
工種2	工種2: 更新									
工種3	工種3: その他3									

図IV-4-1 箇所別記録表

現状記録写真

施設管理番号 S 0 0 1 F 2 3 0										点検対象項目									
事業区分 養料										国道・旧道路区分 現道									
道路種別 一般有料道路										所在地 大阪府 東大阪 市									
										路線名 山上候									
										距離標(自) 0 0 4 4									
										位置目印 なし									
										距離標(自) 0 0 4 5									
										上下線の別 上									
										延長 1880 m									
										測地系 世界測地系									
										管理機関コード 近畿レジャーサービス株式会社									
										管理機関コード 0 0 4 5									
										北緯 34 度 40 分 55.9 秒 東経 135 度 40 分 38.1 秒									



写真③ 距離標No.225+18～226+8m付近 崩落地背後
滑落面に沿った亀裂あり



写真④ 崩落地の状況
頭部から下方を撮影



写真⑤ 崩落地の状況
幅12m、深さ2.5m



写真⑥ 崩土の主到達範囲末端
登山道が土砂で埋没

図IV-4-2 現場状況写真

様式－16 被災履歴記録表

施設管理番号	S001F230	被災種別	発生位置	盛土の範囲・施設	発生位置	距離標(自)	北緯	34度	40分	55.6秒	東経	135度	40分	37.5秒	測地系	29	上下緯の別	下	世界測地系	管理機関コード	近鉄レジャーサービス株式会社	管理機関名
H18年度防災点検箇所																						
非該当																						

平面図(被災・対策)

被災箇所

断面測線

S001F230

断面図(被災・対策)

被災箇所

特記事項

発生年月日	H30年	7月	日					
幅、長さ、高さ(m)	120 m	350 m	2.5 m					
コメント:								
規格	規格・連続	0.0 mm	最大	0.0 mm/hr	地盤・湿度	0.0	加圧度	0.0 gal
人身・死者	0 人	負傷者	0 人	物損:	被害額: 0 百万円			
コメント:	本線に影響は無いが、生駒山への登山道が崩土により埋没。登山道が通行止めとなる。							
被害								
通行止め要請	全面	0 時間、片側	0 時間、片側	0 時間、片側	0 時間、片側	0 時間、片側	0 時間、片側	0 時間、片側
対策工	対策工費: 0 百万円							

図IV-4-4 被災履歴記録表

- 24 -

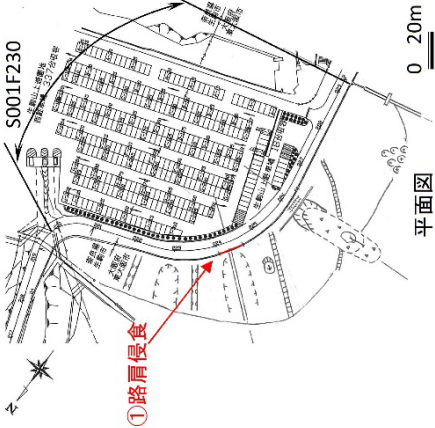
また、今後の変状を観察するため点検を行う際に記録を行うのに用いるカルテは、箇所別記録表・現場状況写真・安定度調査表・被災記録表の情報をまとめた防災カルテA表（図Ⅳ－４－５）、点検着目点とその位置及び写真を記載した防災カルテB表（図Ⅳ－４－６）、日常点検の一覧・写真・コメントを記載する防災カルテC表（図Ⅳ－４－７）からなる。

防 災 力 儿 子 様 式 A (盛 土)

[illegible]

図IV-4-5 防災カルテA表

防 災 カ ル テ 様 式 B (盛 土)

施設管理番号	S001F230	盛土	路上線
変状	No. ①	山上線	
点検対象項目			
① 詳細スケッチ欄			
			
		①-1 L型街渠の沈下 分離幅10cm	
		①-2 L型街渠下の侵食 高さ0.2m、奥行:0.5m	
着目すべき点			
①-1 路肩侵食の拡大 ①-2 路肩侵食の拡大			
チェック項目			
①-1 路肩侵食の状況 L型街渠の分離幅(初期値:10cm) ①-2 路肩侵食の状況 L型街渠下の隙間の高さ(初期値:0.2m)と奥行(初期値:0.5m)			
作成年月日		2019 年 1 月 18 日 天候: (晴)	

距離標No.224～No.224+10m付近
延長10mにわたりL型街渠が沈下、開口幅10cm

図IV-4-6 防災カルテB表

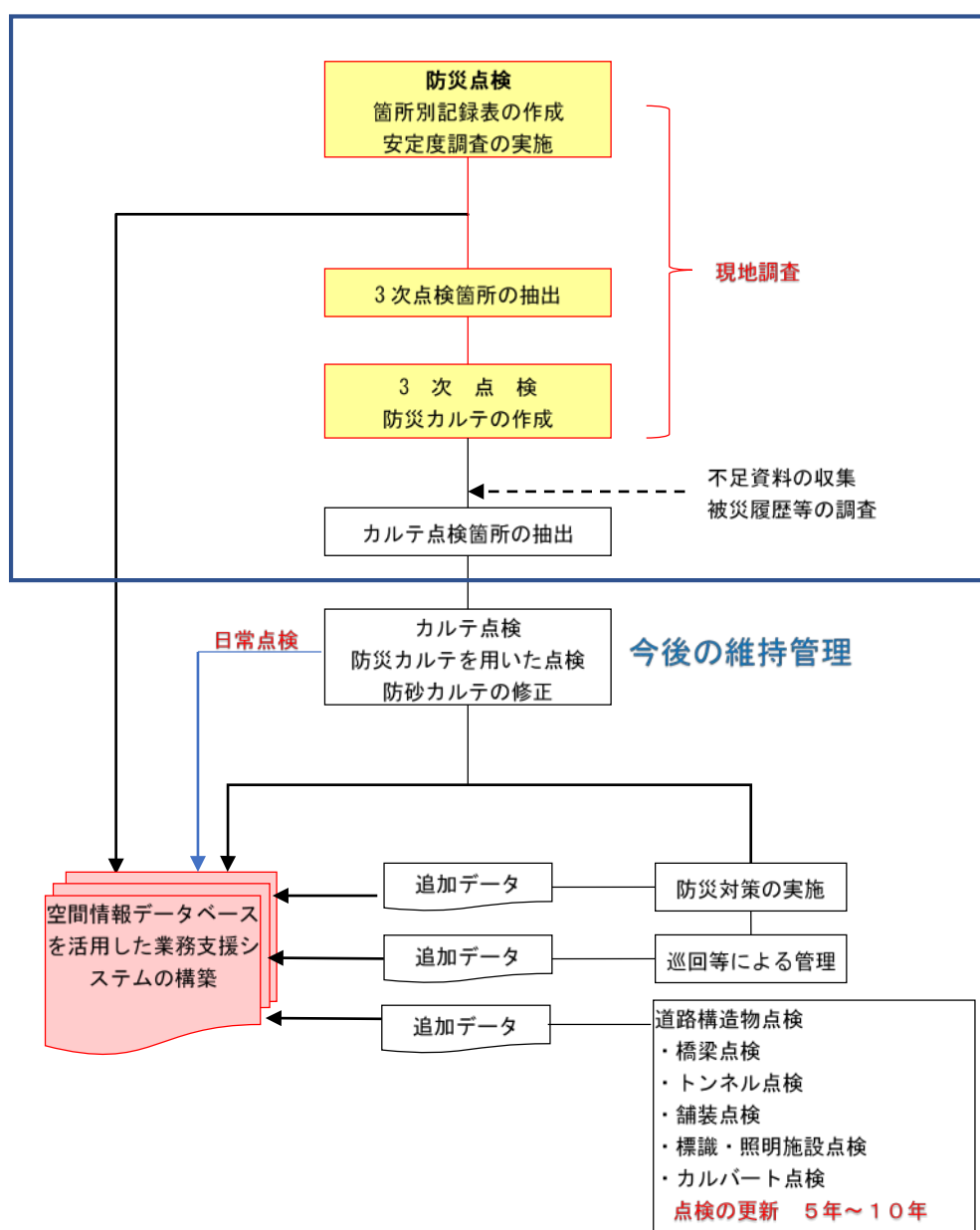
防災力ルテ様式C(盛土)

[illegible]

図IV-4-7 防災カルテC表

V 防災点検結果の活用

信貴・生駒スカイラインは、今回実施した防災点検 278 ヶ所や、道路構造物点検として、橋梁点検 1 橋、道路標識点検 5 ヶ所、照明施設点検 44 ヶ所、カルバート 2 ヶ所および舗装点検などが実施されている。今後は、これらの点検結果を基本として、日常管理や、構造物点検の更新（5 年程度毎）が発生し、データの更新を行っていく必要が生じる。これらのデータは防災点検だけで、数千枚と膨大な量となり、データの確認、追加、変更を行う場合に多大な労力が必要となる。よって、点検結果を、有効に活用する手段として、位置情報と点検結果をリンクさせた空間情報システムを利用したデータベースの導入を行った。



図V-1 空間情報システム活用データベース概念図

空間情報システムを利用したデータベースの導入により以下に示すような効果が生じる。

① 視覚的認識の向上

緯度、経度で得られた施設情報を電子地図上に配置することで、管理することが可能となり、全体像把握が容易となる。

② 位置情報と、点検結果、日常管理記録、更新の一元化管理

電子地図上のマーカーの下にハイパーリンク機能により点検表閲覧、修正、追加が可能となり一元化可能である。また施工記録などの実施データも登録することにより道路管理に必要なデータの一元化管理が可能。

③ スクリーニング機能の活用

従来は、位置図だけで特定困難であった情報が緯度・経度の値を用い、情報を施設毎に管理することで、蓄積されたストック情報から、分類、属性、進行性、変状、リンク区分等を検索機能からスクリーニングが可能となる。

今回採用したシステムの特徴を以下に示す。

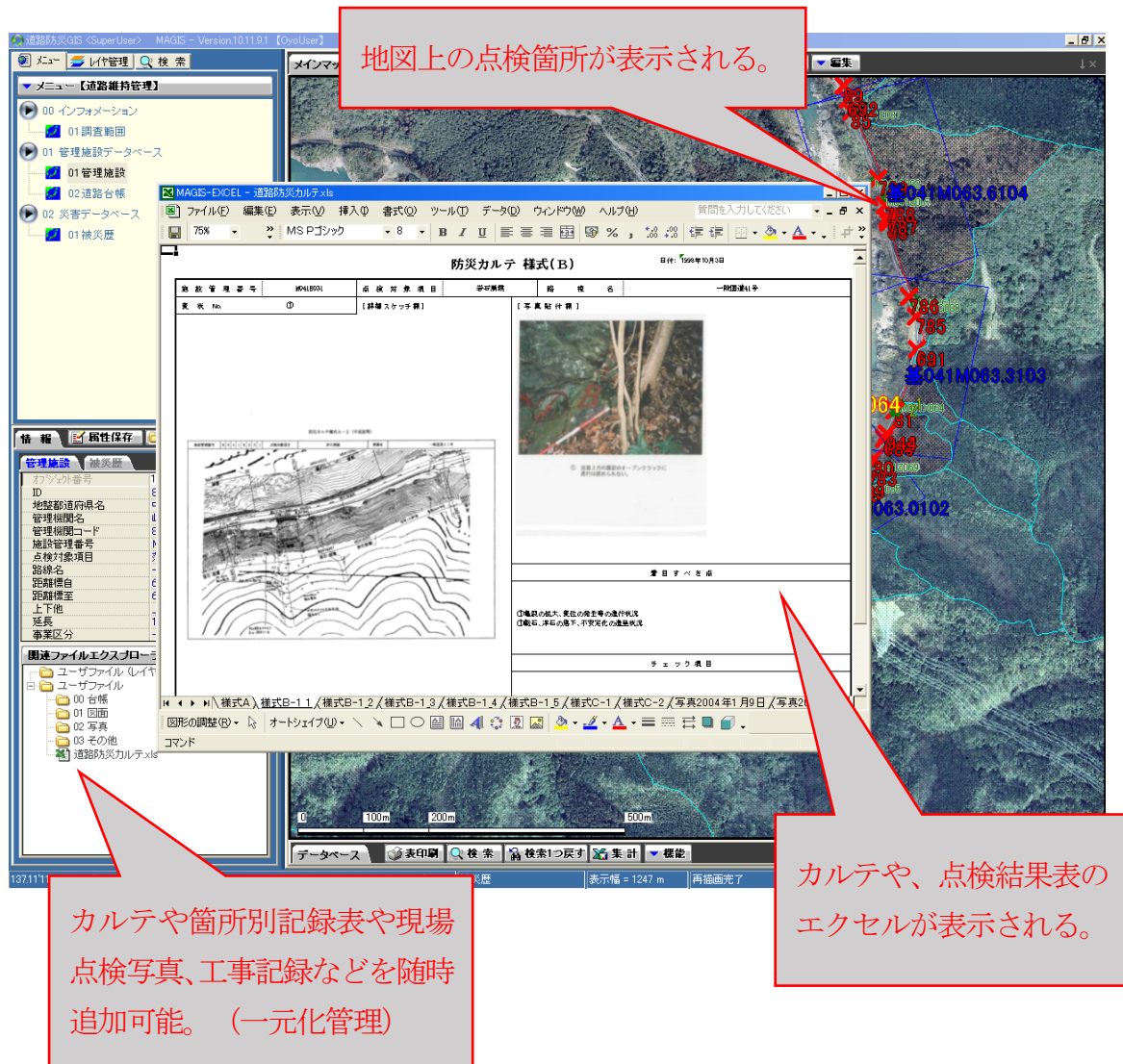
① 広い視野、長期間活用できるシステムである。

② 業務管理のみでなく、業務支援システムを構築する。

③ 利用者の利便性・操作性を重視したシステムである。

カスタマイズが容易で、データ入力や追加の際に一般的なソフト（ワード、エクセル、画像）を利用できること

今回導入したシステムは、防災点検データ、災害履歴、道路施設点検データとともに工事記録データなどを集約し、日常管理の形態にあわせた管理データの入力を統合するものとした。図V-2に 今回採用したシステムの概要を示す。



図V-2 管理システム概要

VI おわりに

今回の防災点検では、災害リスク要因の抽出や、構造物の現況の把握を行った。今後は、これらのデータを活用して、予防保全を行い、経済的な施設更新、補修を実施して長寿命化をはかる必要がある。また今回のシステムを基本としてより道路管理に活用できるシステムへと改良を進めて行く必要がある。

最後に、本稿をまとめるにあたり、ご指導、ご協力を頂いた上司、協力会社の皆様等関係各位に、深く感謝を示す次第である。

参考文献

1. 平成 27 年 2 月 建設マネジメント技術 鉄道構造物の維持管理に関する取り組みについて
2. 平成 8 年度 道路防災総点検要領(豪雨・豪雪等) 財団法人道路保全技術センター
3. 平成 8 年 防災カルテ作成・運用要領 財団法人道路保全技術センター
4. 平成 16 年度 道路防災カルテ運用・点検マニュアル(案) 財団法人道路保全技術センター
5. 平成 19 年 道路防災点検の手引き(豪雨・豪雪等) 財団法人道路保全技術センター
6. 平成 25 年 総点検実施要領(案)【道路のり面工・土工構造物編】 国土交通省道路局
8. 日本シームレス地質図 国立研究開発法人 産業技術総合研究所地質調査総合センター
9. 地すべり地形分布図 国立研究開発法人 防災科学技術研究所