

災害に強い道路づくり ～ 減災と防災 ～

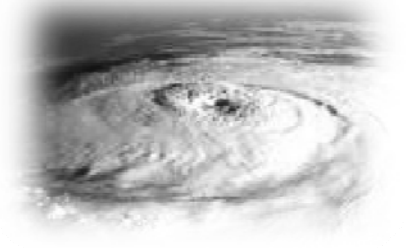
道路部会 第2班

1. 自然災害の発生機構と影響



1. 自然災害の発生機構と影響

1-1. 自然災害の発生機構



a) 自然現象 由来の災害

➡ 集中豪雨（梅雨前線），台風など

b) 人為由来の災害

➡ ハード面（災害防除，維持管理）
ソフト面（防災（避難）計画）
両面からの対策の不足

1. 自然災害の発生機構と影響

1-2. 自然災害の影響

災害の発生

道路網の寸断

孤立集落の発生

救助活動・援助活動
復旧活動の停滞

災害を防止し、影響を最小限に
抑えるための対策が急務

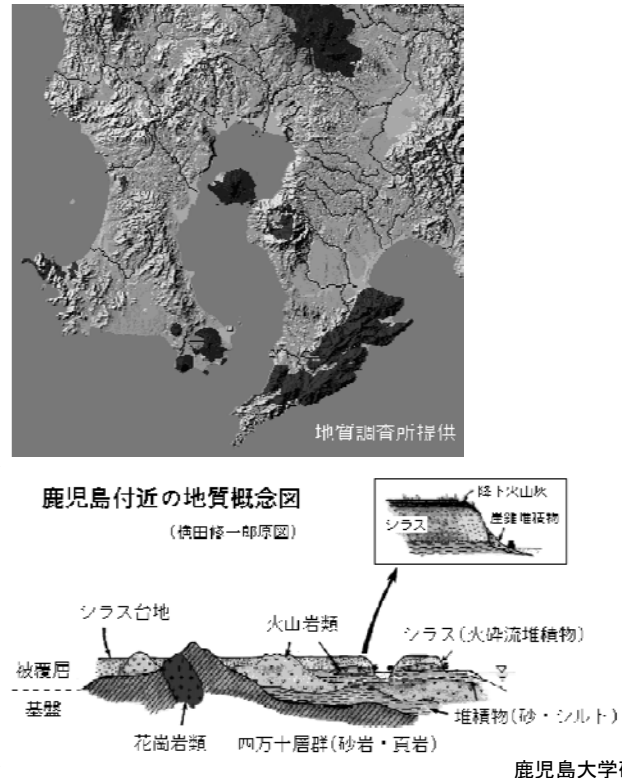
1. 自然災害の発生機構と影響

●鹿児島県の地域特性（自然災害）

【鹿児島県の位置】



【鹿児島県の地形・地質】



鹿児島大学研究室HPより

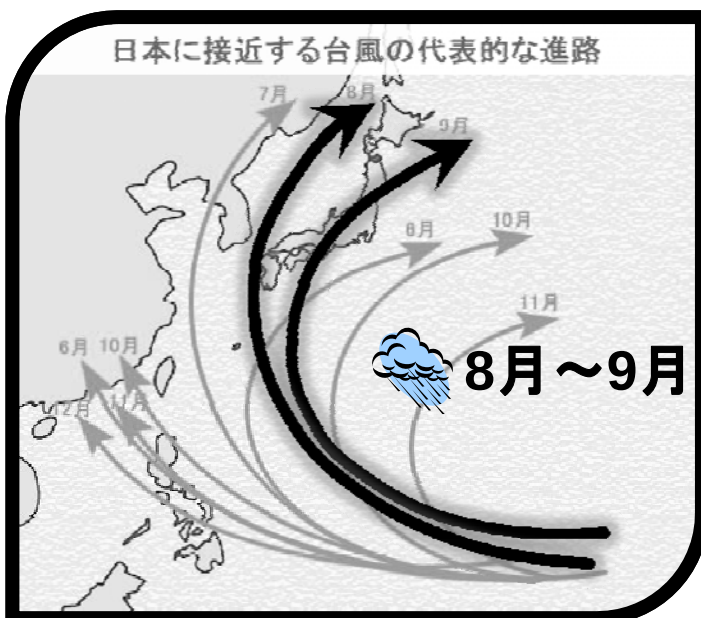
1. 自然災害の発生機構と影響

●鹿児島県の気候（台風と大雨）

本県は南北約 600km の県土を持つことから、気候は温帯から亜熱帯に至り、全国の中でも沖縄県に次いで平均気温が高く、年間を通じて温暖な気候に恵まれています。なお、観測点別では、名瀬、沖永良部は年平均気温が 20℃を上回っており、屋久島や名瀬などは雨量が多く、日照時間が少なくなっています。

台風

大雨



☉梅雨前線 ☉秋雨前線

☉6月～7月 ☉9月～10月

➡集中的かつ局所的な豪雨

大規模災害の発生

1. 自然災害の発生機構と影響

●資料

③地域防災計画

鹿児島県 市町村 地域防災計画策定状況(平成27年6月現在)									
番号	郡名	団体コード	団体名	防災計画	番号	郡名	団体コード	団体名	防災計画
0	県		鹿児島県	○	22	薩摩郡	463922	さつま町	○
1	市	462012	鹿児島市	○	23	出水郡	464040	長島町	
2		462039	鹿屋市	○	24	始良郡	464520	湧水町	○
3		462047	枕崎市	○	25	曾於郡	464686	大崎町	○
4		462063	阿久根市	○	26	肝属郡	464821	東串良町	○
5		462080	出水市	○	27		464902	錦江町	○
6		462101	指宿市	○	28		464911	南大隅町	○
7		462136	西之表市	○	29		464929	肝付町	○
8		462144	垂水市	○	30	熊毛郡	465011	中種子町	○
9		462152	薩摩川内市	○	31		465020	南種子町	○
10		462161	日置市	○	32		465054	屋久島町	○
11		462179	曾於市	○	33	大島郡	465232	大和村	
12		462187	霧島市	○	34		465241	宇検村	○
13		462195	いちき串木野市	○	35		465259	瀬戸内町	○
14		462209	南さつま市	○	36		465275	龍郷町	○
15		462217	志布志市	○	37		465291	喜界町	○
16		462225	奄美市	○	38		465305	徳之島町	○
17		462233	南九州市	○	39		465313	天城町	
18		462241	伊佐市	○	40		465321	伊仙町	
19		462250	始良市	○	41		465330	和泊町	○
20	鹿児島郡	463035	三島村		42		465348	知名町	○
21		463043	十島村	○	43		465356	与論町	
22	薩摩郡	463922	さつま町	○					

1. 自然災害の発生機構と影響

●減災・防災を目指した方策

豪雨等による災害発生危険個所の事前把握
危険個所の調査，判定とデータベースの作成

予防対策（減災・防災対策）の計画的な実施

地域防災計画の策定

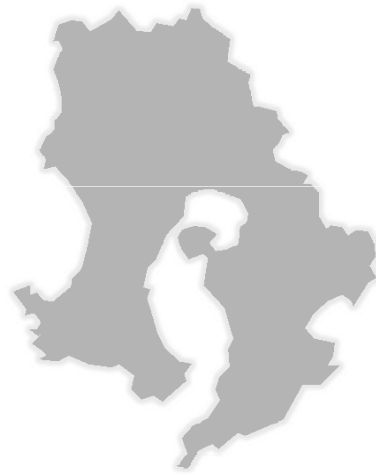
維持管理計画の策定

防災対策の計画的な実施



ハード・ソフト両面からのきめ細やかな対策

2. 減災・防災対策



2. 減災・防災対策

2-1. 基本方針

自然災害により通行止めが多発しており、道路ネットワークの途絶による孤立集落の発生や救助活動等への影響が大きい状況である。

そのため、災害に強い道づくりの基本方針として

- 災害による法面崩壊等が起こりにくい道路構造
- 土砂崩落危険箇所の選定と防災対策
- 迂回路を考慮した緊急輸送道路ネットワークの形成
- 情報提供による安全な道路利用

などがあげられる。

2-2. 減災，防災対策の手法

自然災害等による道路の通行止め回数や災害発生件数は、これまでの防災対策により長期的に見ると **減少**しているが、

孤立集落の発生など、依然として道路利用者や地域住民の安全・安心を脅かしている。

2-2. 減災，防災対策の手法

- ・ 地層構成を把握し災害危険個所の判定を行い、災害範囲やその発生機構を明らかにする必要がある。

➡ **災害危険個所の定量的評価手法の確立**

- ・ 適切な維持管理を行うため、既存ストックの総点検を実施する必要がある（現在進行中）。

➡ **既存ストックの総点検**

総合的なデータベース化

- ・ 総合的に整理されたデータベースを用いた減災・防災対策の策定

➡ **災害時における道路ネットワークの確保**

2-3. 災害危険個所の定量的評価

災害危険個所の判定を行うに際し、

➡ 災害危険個所の定量的評価手法の確立



急務

定量的評価手法は現在、作成中

「国土数値情報 土砂災害危険個所データ」
の整備により、定量的評価が可能

現在、整備されている水災害における土地条件図数値データを活用して、地形からみる災害危険性を評価するための簡便な手法について紹介する。

2-3. 災害危険個所の定量的評価

●マニュアルの概要

土地条件図数値データを活用して、
地形からみる災害危険性を評価する

ハザードマップ未作成の場合
土地条件図から容易に確認可能

ハザードマップ作成済みの場合
現在のハザードマップの高度化に資
する。

自治体担当者のための
防災地理情報活用マニュアル（案）

ー土地条件図の数値データを使用した
簡便な災害危険性評価手法ー

2-3. 災害危険個所の定量的評価

水災害における評価手法 ➡ 土地条件図の地形より危険度を評価
➡ 評価は、抽象的な表現

「国土数値情報 土砂災害危険個所データ」

+

「土地条件図数値データ」



定量的評価（数値評価）を示すことが可能となる。

2-4. 既存ストックの総点検

1) 目的

道路施設の確実な現状把握、効率的・効果的な予防対策及び道路維持管理を行うことを目的とする。

- ① 点検方法の標準化
- ② 点検時の着眼点の明確化
- ③ 点検時の評点及び総合評価のバラツキの排除
- ④ 点検結果の統一様式による整理

2) 実施方針

定期的に点検を実施し、防災対策事業や日常の道路管理を通じて活用する事により災害の発生をできる限り防止するとともに、仮に発生した災害を **最小限** に抑える。



1) 遠望目視による斜面全体の性状把握



2) 個別箇所の詳細調査



3) 転石状態の確認



4) 既設対策工のチェック



5) 不安定岩塊の応急対応

3) 調査方法

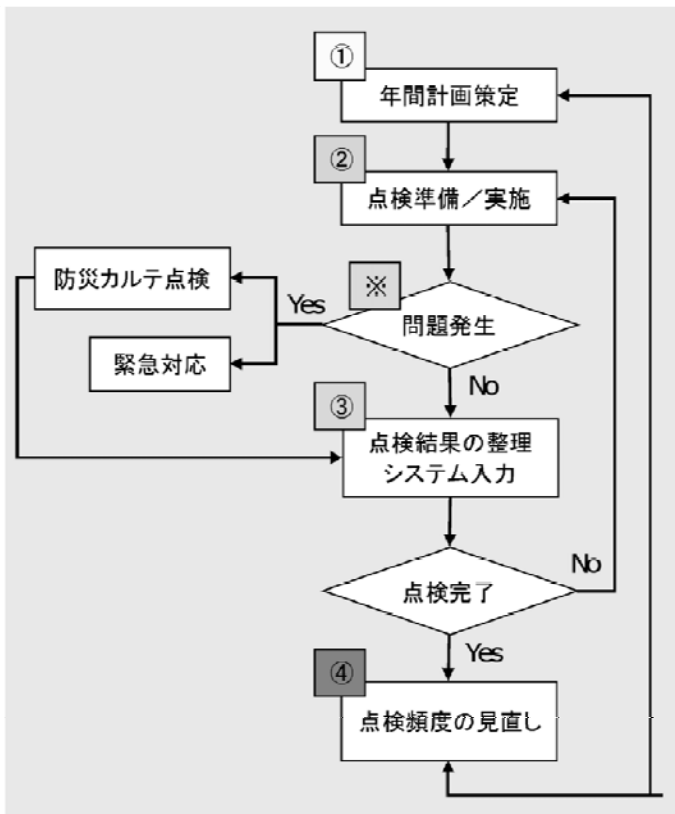
道路防災に関する点検には、災害に至る可能性のある箇所を抽出し安定度と防災対策の必要性を検討する防災点検と、抽出箇所の経過を監視する通常点検と定期点検があります。これらの点検を組み合わせることで、安全性の状態を把握するとともに対策実施を検討します。

長崎県では、通常点検（道路パトロール）と1年に1回以上の定期点検（チェックリスト点検）ならびに専門技術者による約10年に1度の道路防災総点検を行うことにしています。

点検	通常点検	道路パトロール (1～3回/週)	災害危険箇所の保全を図るために日常的な点検として実施する。 主に道路パトロール時に車内から目視で行い、異常があれば徒歩にて実施する。
	定期点検	チェックリスト点検 (1～2回/年)	災害危険箇所において、防災カルテに記載された変状箇所等のうち主な箇所において、前回との変化や新たな変状等をチェックリストに従って目視確認するとともに写真撮影して記録する。 チェックリスト点検の結果、前回と明らかに変化がある場合に防災カルテ点検を実施する。目視やメジャーを用いて定量的に観察し、災害に至る可能性や緊急性の判定評価を行う。
	防災点検	臨時点検	新たに問題が発生した箇所に置いて点検を行い、防災カルテを作成する。 沿線の災害危険箇所を抽出評価して、防災事業計画の資料とする。
		道路防災総点検 (1回/10年)	経年的な路線の防災に対する安定度の低下や、災害や対策履歴に伴う安定度の変化などに対応して、沿線の災害危険箇所を抽出評価し、対策内容を定期的に見直しを確認する。
	異常時点検		地震、台風、豪雨などにより変状の進行や新たな変状の発生が予想される場合に、災害危険箇所の安定性を確認するために行う。

2. 減災・防災対策

4) 点検の手順



① 年間計画策定

年間計画：前年度の点検結果等を基に、各管轄事務所の判断により策定。

点検頻度：基本はカルテ対応箇所は1回/年、要対策箇所は2回/年以上

② 点検準備/実施

点検準備：前年度の点検結果等を基に、各管轄事務所の判断により策定。

点検実施：「定期点検チェックシート」に従って、目視主体に前回との比較・確認を実施

※問題発生時

防災カルテ点検：前回点検より変状が明瞭に進行した場合

緊急対応：監視強化や応急対応を適切に実施したうえで防災対策を前倒しで実施

③ 点検結果の整理/システム入力

点検結果：チェックシートと写真等の添付
道路防災情報管理：入力

④ 点検頻度の見直し

点検結果や対策実績、災害履歴を基に見直しを実施

2. 減災・防災対策

2-4. 既存ストックの総点検

既存ストックの総点検



定期点検・防災点検

点検手法については、PDCA
のスパイラルアップにより改善

既存ストックのデータベースの構築

+

前述の定量的評価を付加することで



道路施設の既存ストックの現状と

道路に近接する地形状況等を加味した

総合的なデータベースの構築が可能となる。

2. 減災・防災対策

2-5. 災害時における道路ネットワークの構築

総合的なデータベースを有効的に活用し、
安心・安全を確保する方策として・・・

広域⇒地域⇒局部へのきめ細やかな

つながり＝ネットワークが重要となる。

ゆえに、県、市町村が連携した

重要度に応じた路線の選定

を行う必要がある。

ここでいう重要度とは...

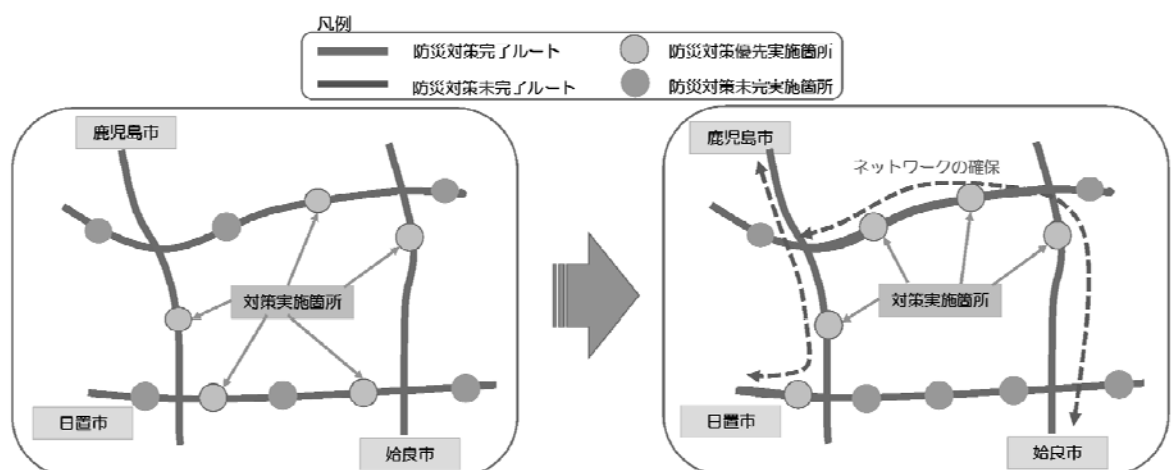
道路の機能と役割を明確にした優先順位

2. 減災・防災対策

2-5. 災害時における道路ネットワークの構築

着目点は、下図に示すとおり個別の対策箇所
を整備するのではなく

ネットワークの機能の確保 に着目



5箇所対策しても災害時にA・B・Cが
孤立するおそれがある。

拠点間の信頼性の高いネットワークが確保
(A・B・Cのいずれも孤立しない)

2-5. 災害時における道路ネットワークの構築

災害時における安心・安全を確保できる方策として国、県、市町村が独自の優先順位で整備を行うのではなく、各道路管理者による横断的な協議会等を設け、

ネットワークを意識した優先度

により対策を行う路線を選定することが重要となる。

3. 今後取り組むべき方策



3. 今後取り組むべき方策

3. 今後取り組むべき方策

国土数値情報を用いた

災害危険個所の定量的評価の実施

道路施設既存ストックの現状把握のための

道路施設（既存ストック）総点検の実施



災害危険個所の定量評価を付加した
道路災害に係る総合的なデータベースの構築

道路災害に係る総合的なデータベースを活用し、
道路ネットワーク機能の確保に着目した

道路減災・防災計画の構築

●参考

● 今後に期待される調査方法

崩壊の危険性が高い構造物や地形

災害発生直後の現地調査など



ドローン（通称）の活用

2次災害の危険性の回避，災害直後の状況把握が可能



マルチコプター型無線航空機ともいうが、世間一般にドローンと呼ばれることから、ここでは使用する。

