

道路の防災・減災について

- 1. 近年の自然災害と課題の変遷**
- 2. 施策の方向性**
- 3. 具体的な施策**
 - (1) 避難行動の支援**
 - (2) 沿道リスクへの対応**
 - (3) 災害に備えた道路構造の強靱化**
 - (4) その他**

1. 近年の自然災害と課題の変遷 (1)主な災害

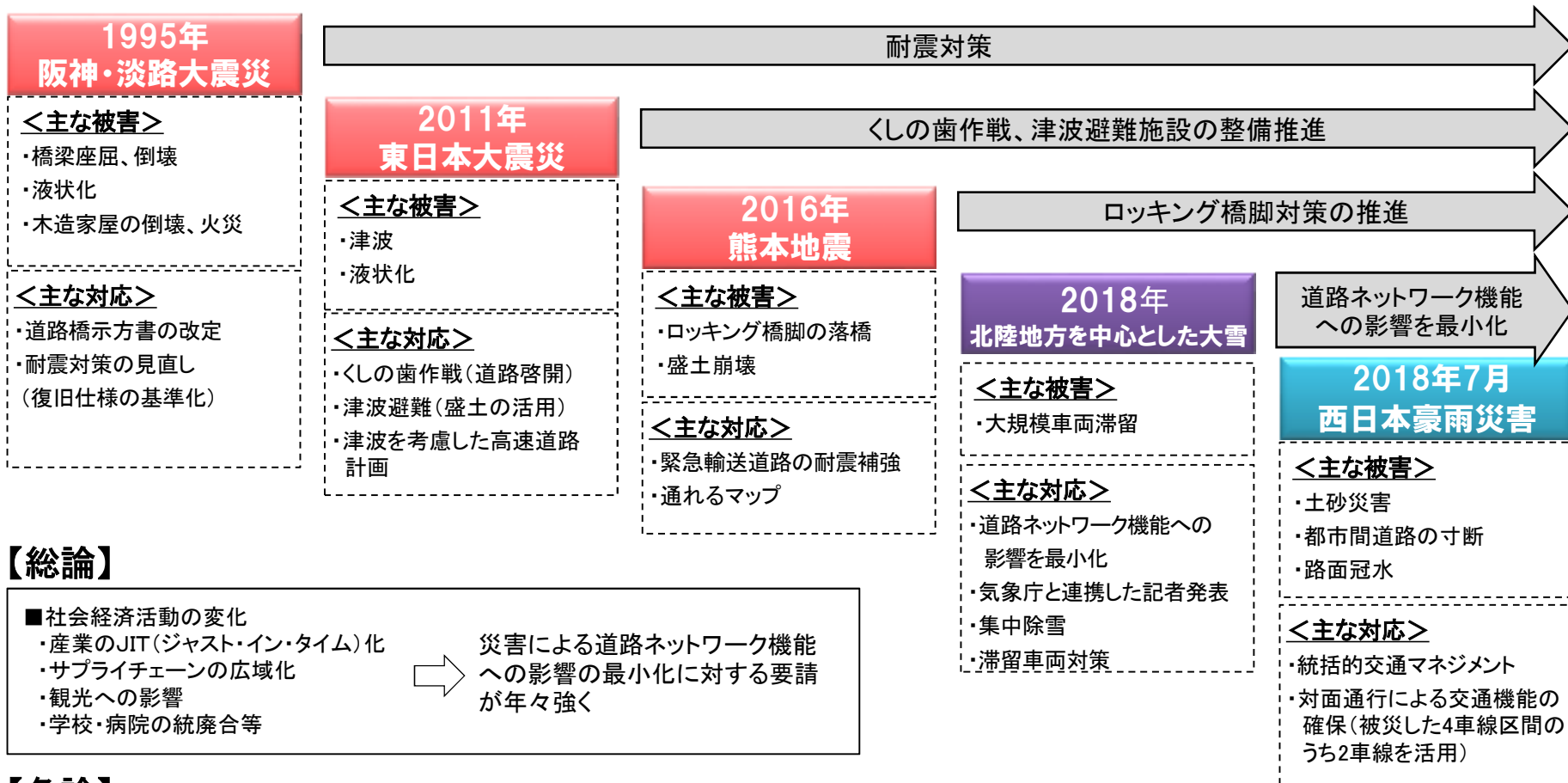
- 近年、自然災害が激甚・頻発化しており、東日本大震災や熊本地震では主要な幹線道路が寸断
- 平成30年7月豪雨や台風第21号により、道路区域外からの流木・土砂等の流入や電柱倒壊が発生



1. 近年の自然災害と課題の変遷

(2) 近年の災害での主な対応

【主要災害の課題と対応】



【総論】

- 社会経済活動の変化
- 産業のJIT（ジャスト・イン・タイム）化
 - サプライチェーンの広域化
 - 観光への影響
 - 学校・病院の統廃合等

⇒ 災害による道路ネットワーク機能への影響の最小化に対する要請が年々強く

【各論】

- 避難行動等を支援する道路交通情報等の提供
- 津波浸水エリア内における避難場所の確保
- 道路区域外に起因する災害への対応
- 沿道リスクへの対応
- 災害時の長時間にわたる通行止め時間の短縮
- 災害予兆の把握及び未然防止等
- 大雪時の大規模な車両滞留の回避
- 限られた交通処理能力の最大化

2. 施策の方向性

○ 大規模災害を踏まえた課題について、施策の方向性を整理

近年の主な災害

1. 地震災害 ・ 阪神淡路大震災（1995年） ・ 東日本大震災（2011年） ・ 熊本地震（2016年） ・ 大阪北部地震（2018年）
2. 風水害 ・ 7月豪雨（2018年） ・ 台風第21号（2018年）
3. 雪害 ・ 豪雪（2018年）

今後の方向性

(1) 避難行動の支援

(2) 沿道リスクへの対応

(3) 災害に備えた道路構造の強靱化

(4) その他

具体的な施策

- ① 道路交通情報やハザード情報の段階的な収集・提供や円滑な避難誘導の支援
- ② 道路の避難場所としての活用を促進するため、規模や構造等の仕様を設定

- ① 沿道リスクアセスメント制度の導入
- ② 沿道区域制度の活用や道路区域の拡大による防災対策の推進
- ③ 新技術を活用した点検手法の積極的導入や砂防分野と連携した土砂災害対策等の仕組みの検討
- ④ 土壌雨量指数等を用いた新たな通行規制基準の運用

- ① 防災路肩等、災害時の交通確保に配慮した新たな道路構造仕様の設定

- ① 地震動観測結果による構造物被害の推定（情報提供）
- ② 予測・早期警報（情報提供）
- ③ 統括的交通マネジメント

3. 具体的な施策 (1) 避難行動の支援①

- 早急な人命救助・避難行動のためには、道路交通情報等の迅速な共有が必要
- ETC2.0等のプローブ情報を活用した通行可能な道路やハザード※等の情報提供により、円滑な避難行動を支援
 - ※ハザード: 道路冠水、土砂災害等

災害対応における課題

- ・救助・避難行動のために必要となる道路交通情報等の提供

具体的な施策

- ・道路交通情報やハザード情報の段階的な収集・提供
- ・円滑な避難誘導のための支援

【具体的な施策】

■ 通れるマップ公開までの流れ

<①情報収集>



<②共有>

1次情報(行政機関等と共有)

点検・パトロール情報等

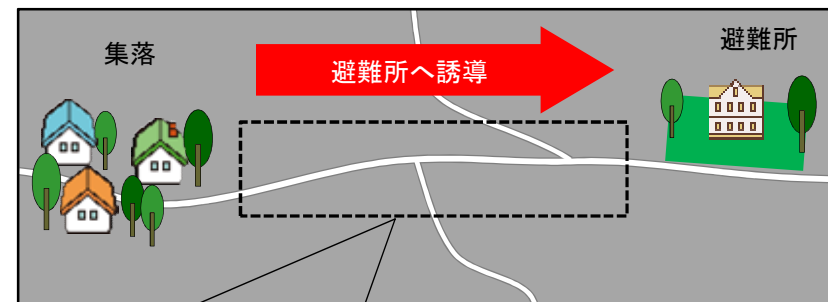
2次情報(一般公開[通れるマップ(緊急物資の輸送)])

<課題>

- ・緊急活動確保の観点から公開のタイミングが課題

■ 円滑な避難誘導の支援

- ・夜間避難所まで円滑に誘導ができるよう、防護柵に発光体等の設置を検討



3. 具体的な施策 (1) 避難行動の支援②

○ 地震・津波対策として、津波浸水エリア内の避難場所空白地域において、道路を避難場所として活用することによる避難行動の支援

災害対応における課題

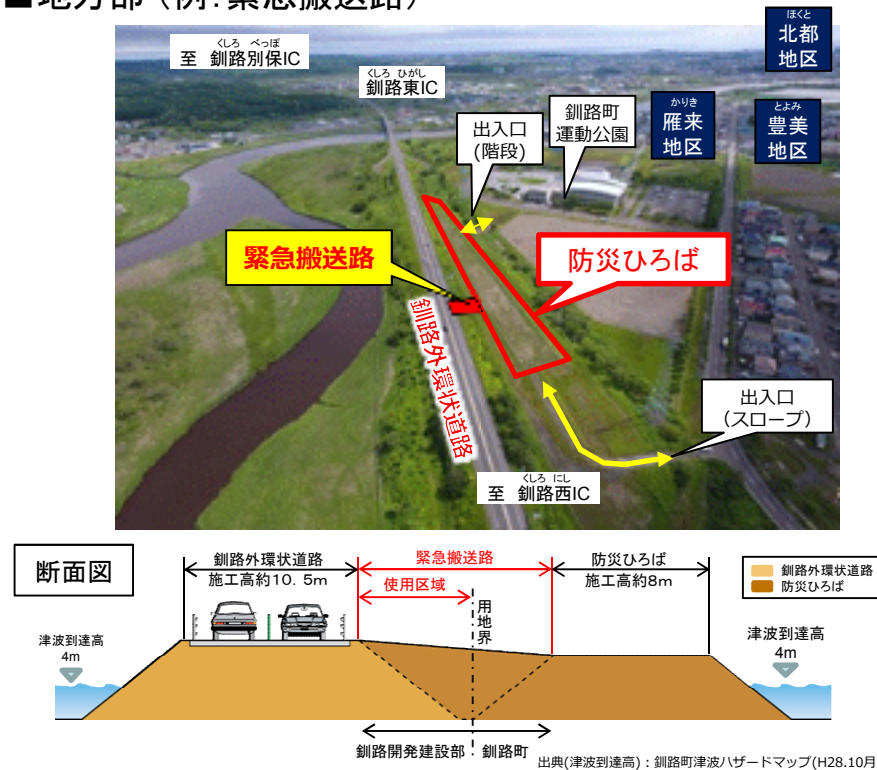
・津波浸水エリア内における避難場所の確保

具体的な施策

・道路(盛土・高架区間)の避難場所としての活用を促進するため、規模や構造等の仕様を設定

【具体的な施策】

■ 地方部 (例: 緊急搬送路)



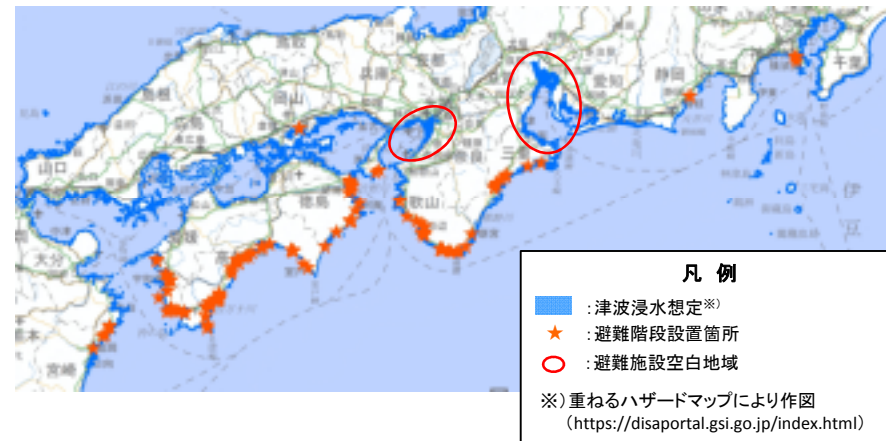
■ 都市部 (例: 高架橋)

避難施設の課題

- 地区によっては避難施設が不足
- 休日・夜間等は閉鎖されている避難施設がある

今後の方向性

通行止めとなった
高架橋等を一時的に活用



<道路における避難階段の設置場所> (国土交通省調べ)

3. 具体的な施策 (2)沿道リスクへの対応①

○道路区域外に起因する災害等を含めて沿道リスクをアセスメントする制度の検討、導入が必要

災害対応における課題

- ・道路区域に隣接する斜面災害や河川の増水、倒木など、道路区域外に起因する災害への対応

具体的な施策

- ・沿道リスクのアセスメント制度の導入

【具体的な施策】

■斜面災害に対する点検、対策

- ・落石、土砂崩落等の危険箇所における、事前通行規制・道路防災点検を定期かつ継続して実施
- ・現在、重要インフラ点検を踏まえた3か年緊急対策として、鉄道近接や広域迂回など社会的影響が大きい法面約2,000箇所を対象として法面対策等を推進中



- 日常巡回、異常気象時点検等に加え、集中的な道路防災点検とその結果にもとづく計画的な防災対策工事を実施

土砂災害危険箇所点検(新潟県)



- 崩落危険地域における防災対策状況
- 災害特性や地域特性に応じた応急対策と恒久対策の組み合わせが重要

法面法砕工
国道220号(宮崎県日南市)

■評価対象となるリスクの例

○河川氾濫による道路冠水(熊本県道304号)



- 河川と並行する道路区間において被害発生、通行不能
→ 災害特性等に応じた新たなリスク評価が必要

2011年6月 大雨による被害
(熊本県芦北町)

○倒木による道路封鎖(滋賀県道514号)



- 道路区域外の倒木がネットワーク途絶要因
→ 路線に沿ったリスクアセスメント 評価を行い、維持管理に努めるべき

2018年7月 大雨による被害
(滋賀県長浜市)

3. 具体的な施策 (2)沿道リスクへの対応②

災害対応における課題

- ・道路区域外に起因する災害への対応

具体的な施策

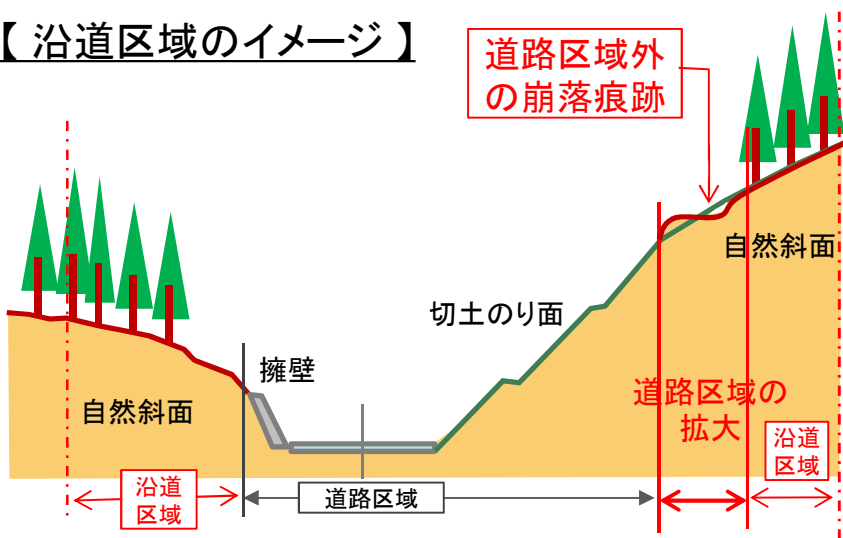
- ・道路区域拡大や沿道区域制度の活用による道路防災対策の推進

【具体的な施策】

- ・防災対策として必要な道路構造物を整備する場合は、道路区域を拡大し、道路構造物を整備
- ・今後は沿道区域制度※を活用した道路防災対策を推進

※沿道区域制度:道路構造への損害または交通に危険を及ぼす恐れがある場合、土地の所有者に対し必要な措置命令・損失補償にて対応することができる制度

【沿道区域のイメージ】



※沿道区域は20m以内

<道路区域拡大での対応例>

- 法面
【工法概要】
法面の表層を固定



- 落石防柵工
【工法概要】
落石を防護柵で受け止め



<沿道区域制度での対応例>

- 樹木の伐採
【工法概要】
樹木を伐採し、撤去



- 岩石の除却
【工法概要】
落石を粉砕・小割し、撤去



3. 具体的な施策 (2)沿道リスクへの対応③

- 新技術を活用した定期的な調査による危険箇所の把握・対策の立案が必要
- また、道路区域外に起因する土砂災害等に対応するため、砂防分野と連携した対策を推進

災害対応における課題

- ・沿道リスクへの対応

具体的な施策

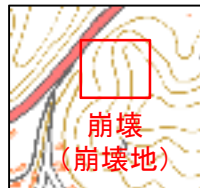
- ・新技術を活用した点検手法の積極的導入
- ・砂防分野と連携した土砂災害対策等の仕組みの検討

【具体的な施策】

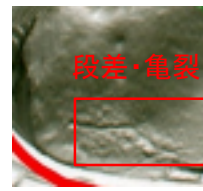
■ 新技術を活用した点検手法の積極的導入

- (例)LP(レーザープロファイラ)調査の活用例
[重要物流道路のLP調査を実施中]

・崩壊地形



・新たな段差・亀裂



(地形図判読)

(LP調査による新たな知見)

■ 砂防分野と連携した土砂災害対策等の事業展開

- 道路と砂防事業による防災対策の事例 (国道53号 鳥取県智頭町)



3. 具体的な施策 (2)沿道リスクへの対応④

- 土砂災害等のリスク管理に向け、法面对策工事等のハード対策に加え、事前通行規制などのソフト対策が重要
- 土砂災害のリスクに応じた事前通行規制の実施に向け、気象庁・都道府県の土砂災害警戒情報、土壌の残留水分量を考慮した通行規制基準への見直し

災害対応における課題

・土砂災害のリスクアセスメント

具体的な施策

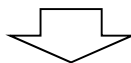
・土壌雨量指数等を用いた新たな通行規制基準の運用

【具体的な施策】

■ 土壌雨量指数等を用いた新たな通行規制基準の運用

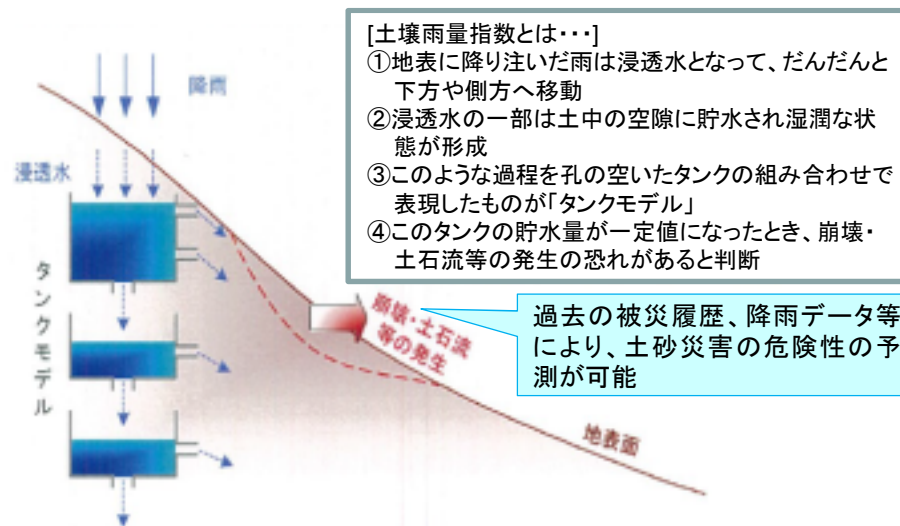
○ 土壌雨量指数等を用いた新たな通行規制基準の運用

連続雨量を用いた通行規制基準及び解除基準を設定



土壌の残留水分量を考慮した新たな指標など科学的根拠に基づき、通行規制基準の導入に向けた取り組み

○ 参考: 土壌雨量指数の活用



土壌雨量指数(3段タンクモデル)

3. 具体的な施策（3）災害に備えた道路構造の強靱化

- 土砂災害や大雪時のスタック車両等が生じた際にも、最低限の交通が確保できるよう、路肩を拡幅するなど、新たな道路構造仕様の設定

災害対応における課題

- ・災害時の長時間にわたる通行止め時間の短縮

具体的な施策

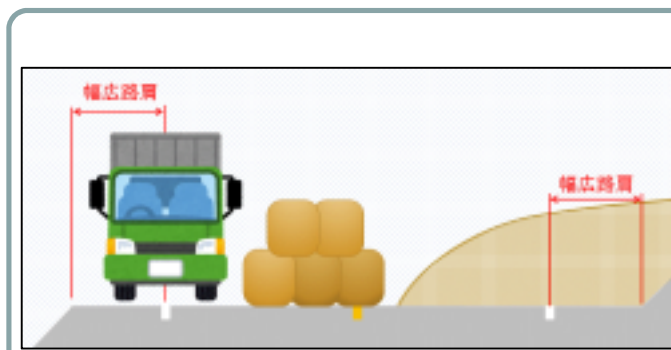
- ・防災路肩等、災害時の交通確保に配慮した新たな道路構造仕様の設定

【具体的な施策】

■ 防災路肩等、新たな道路構造仕様の設定



法面崩壊による通行止め



幅広な路肩により通行可能

3. 具体的な施策 (4)その他①

○地震動観測記録から構造物被害を推定するシステムの分析結果を関係行政機関へ情報提供することによる緊急災害対応の効率化

災害対応における課題

・地震発生直後、初動期における構造物への影響を推し測る目安がない

具体的な施策

・スペクトル分析情報の活用
→ 関係行政機関を対象に構造物への影響を推し測る目安の共有

【具体的な施策】

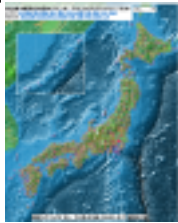
■初動期の情報収集、提供(スペクトル分析情報)

●全国強震観測網(防災科研K-NET)※1の地震動データを取得



地震動データダウンロードサイト

観測点地図



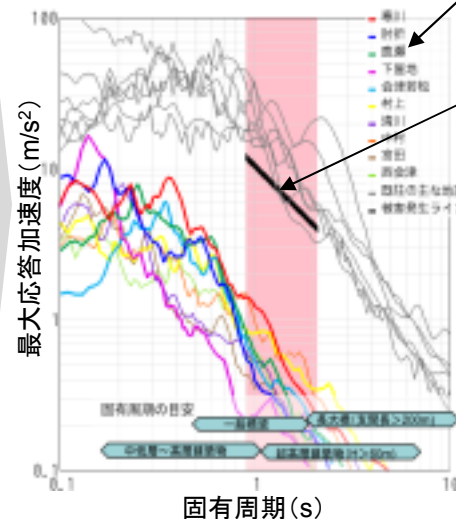
自動取得

●国総研システム



地震動データを取得、クラウド上でスペクトル分析情報を作成

●スペクトル分析情報※2



地震動データが得られた観測点のうち、震度が大きい地点を抽出して表示

被害発生ライン
(過去の地震と構造物被害の関係を基に設定)

自動配信

●地震発生後15分を目安に関係行政機関等の防災担当者へ情報提供

●初動期における構造物への影響を推し測る目安

※1 K-NET: 全国を約20km間隔で均質に覆う1000箇所以上の強震観測施設からなる観測網

※2 加速度応答スペクトル: いろいろな固有周期をもつ構造物に、観測された地震動が作用した時の揺れ(最大応答加速度)を示したグラフ

3. 具体的な施策 (4)その他②

- 各種新技術を活用し、危険箇所や災害予兆を効率的に把握
- 蓄積されたデータを比較し、変動箇所を確実に把握
- 異常な降雪が予想される場合、「大雪に関する緊急発表」により不要不急の外出を控えるなどドライバーへの注意喚起を実施

災害対応における課題

- ・災害予兆の把握及び未然防止、被害軽減
- ・大雪時の大規模な車両の滞留の回避

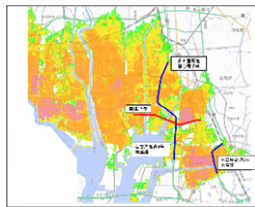
具体的な施策

- ・予測・早期警報(情報提供)
 - 新技術を活用した地すべり兆候の早期把握
 - 大雪時の緊急発表の精度向上
 - 大雪・豪雨時の通行止め見通しの公表

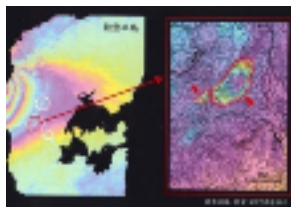
【具体的な施策】

■地すべり予兆の早期把握

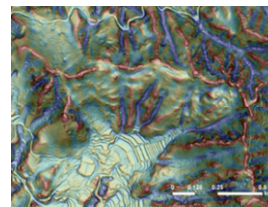
要素技術の進展



ハザードマップ



干渉SARによる地表面変動の計測



高密度レーザー計測による1mメッシュ情報

今後の方向性

- 静的情報に人工衛星やLP等の新技術の組合せ
 - ⇒ 危険度評価、災害予兆の把握等、被害軽減・未然防止に向けた高度な道路管理へ

■大雪・豪雨時の緊急発表の精度向上

- 気象庁との連携
- 大雪の場合、概ね3日前の発表を目標

道路利用者

- 予定の見直し・中止、出控えの要請、冬用タイヤ・チェーンの準備(大雪時)

道路管理者

- タイムラインの見直し・体制準備

3. 具体的な施策 (4)その他③

- 発災時は復旧活動等を支えるため、限られたネットワーク等を活用して、交通処理能力の最大化が必要
- 西日本豪雨災害の際に体制構築に時間を要した反省を踏まえ、統括的交通マネジメントに係る組織を構築し、災害発生時に速やかに実施体制に移行する環境を整備

災害対応における課題

・限られた交通処理能力の最大化

具体的な施策

・統括的交通マネジメント

【具体的な施策】

■ 統括的交通マネジメントの導入例(広島呉道路)

JR呉線と広島呉道路の被災などによる広島～呉間の道路交通渋滞緩和のため、交通マネジメントを実施

○ 常時の交通マネジメントのルールにとられない施策の例



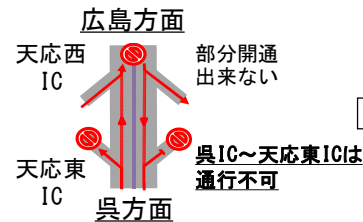
バス専用レーンの設置(国道31号)



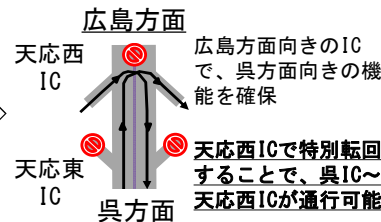
ICの逆走運用(広島呉道路天応西IC)

○ 災害時BRTの運用

【通常運用時】



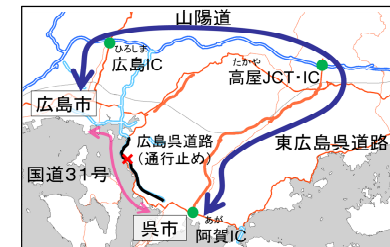
【今回の運用】



※災害時BRTは京阪神等から広域支援
※運行情報取得のため、予めGPSの搭載が必要

○ 高速道路料金調整による広域迂回誘導の実施

(山陽道などを經由した広域迂回)



○ 広島・呉・東広島都市圏 災害時交通マネジメント検討会の設置

【目的】

■ 広島・呉・東広島都市圏域を結ぶ幹線道路の渋滞緩和を図るため、交通マネジメント施策の包括的な検討・調整等を行うことを目的

【メンバー体制】

藤原章正委員長(広島大学)

