

南海トラフ巨大地震・首都直下地震等 に対する震前対策、震後対応への支援

～今、巨大地震に備え国総研が現場に貢献できること～

スライド集

平成26年4月

国土技術政策総合研究所
防災・減災研究推進本部

被害想定の支援

下水道施設の耐震化優先度決定の考え方について提示

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 限られた下水道事業予算の中で、被災しても最低限の機能を維持するために必要な耐震対策を自治体が効率的、効果的に実施するため、耐震対策の優先度評価手法について明確化することが求められている。

● 国総研の支援

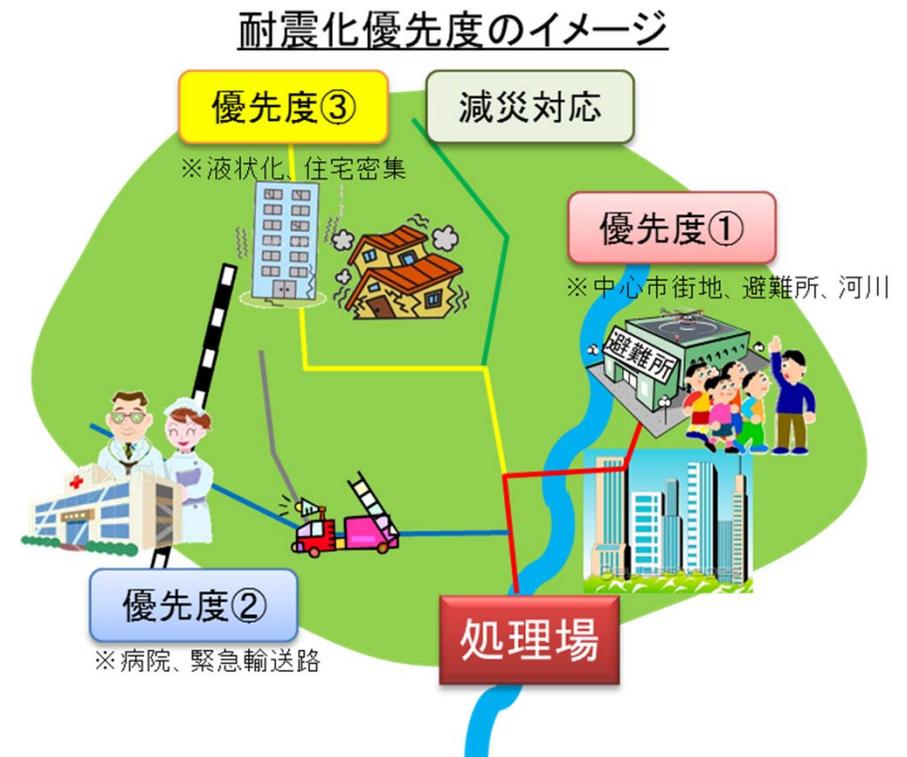
- 高い精度の被災想定を行うために必要な想定被災率や被災しやすい諸条件等のDBを公表する。
- 戦略的な耐震対策優先度評価手法について明示する。
- 下水道総合地震対策計画策定に係る技術的助言を行う。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 実用的かつ高精度な手法により、想定地震に対する下水道の被害を適切に予測できる。
- ✓ 地震対策計画の円滑な策定が可能となる。
- ✓ 防災と減災を組み合わせた効率的かつ効果的な地震対策が実施できる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 下水道地震・津波被災DBを構築し、公表(H26)
- ✓ 事前対策抽出手法の検討(H27)
- ✓ 下水道施設の戦略的な耐震対策優先度評価手法の開発(H27)



地震時の密集市街地の被害リスク及び防災対策効果の評価支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 「地震時等に著しく危険な密集市街地」の解消に向けて、密集市街地の被害リスクを評価し、効果的な防災対策を推進する。

● 国総研の支援

- 市街地火災シミュレータ及び避難シミュレータを用いた密集市街地の被災リスクの評価方法について助言する。
- 各シミュレータを用いて密集市街地において講じられる防災対策効果の評価方法について助言する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 最新の科学的知見に基づく評価方法によって、想定地震に対する密集市街地の脆弱性が具体的に評価できる。
- ✓ 評価結果の妥当性が高まる。
- ✓ これによって効果的な防災対策を立案できるようになる。

➤ シミュレータを用いた密集市街地の被害リスクの評価



➤ シミュレータを用いた防災対策効果の評価



<留意点・参考事項等>

- ✓ 市街地火災シミュレータの配布については実施中
 - ・地震後に発生が想定される市街地火災の延焼速度、延焼範囲について評価する手法
- ✓ 市街地火災シミュレータの機能向上・避難シミュレータとの統合をH28年度中に提案
 - ・近年の木造住宅の防耐火性能の向上や市街地の脆弱な部分を評価し、防災対策の効果を検証できる手法

宅地の液状化被害可能性の判定(震前対策)及び再液状化対策工法の選定(震後対応)の支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 多くの自治体の宅地関連部局で不十分な液状化の専門知識を、求めに応じて支援する。

● 国総研の支援

【震前対策】

➤ 「宅地の液状化被害可能性判定指針」(本省都市局)の適用に必要な計算用ソフトをホームページで公開。自治体の求めに応じて助言する。

【震後対応】

➤ 被災住宅地の地盤条件等にあった液状化対策工法の選定につき、求めに応じて助言する。

● 国総研の支援による現場のメリット

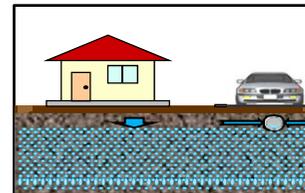
- ✓ 震災予防策として、液状化危険度マップを全国統一的な尺度で適切に作成できる。
- ✓ 震後対応で、助言を得て迅速な判断ができる。

<留意点・参考事項等>

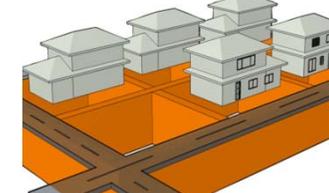
- ✓ 地盤条件等から宅地の液状化被害の可能性について容易に判定できる計算ソフトをHPで公表中
・想定地震動、地下水位及びボーリング調査等により得られた地盤条件の入力により、液状化被害リスクを判定
- ✓ 地下水位低下工法、格子状地中壁工法等の液状化対策の効果を判定できる計算ソフトをHPで公表中
・既存の住宅地において、地下水低下工法、格子状地中壁工法等の多様な液状化対策の効果を判定

➤ 液状化対策の例

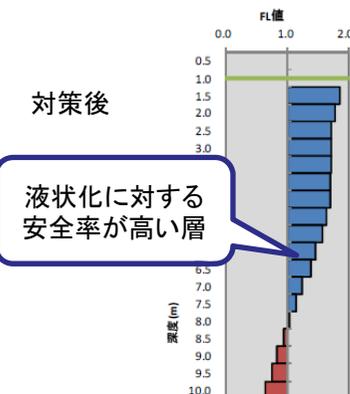
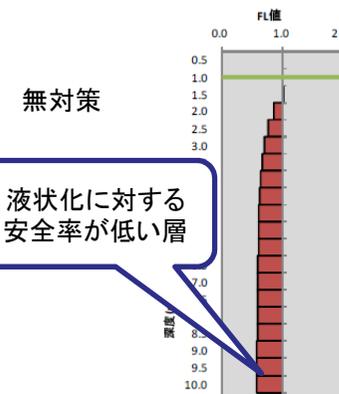
地下水位低下工法



格子状地中壁工法



➤ 液状化対策の効果判定のイメージ



津波防災まちづくり法に基づく津波浸水想定の設定にあたる都道府県への指導助言

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 最大クラスの津波レベルを想定した津波対策を構築し、住民の生命を守ることを最優先として、どのような災害であっても行政機能、病院等の最低限必要十分な社会経済機能を維持する必要がある。

● 国総研の支援

- 津波防災まちづくり法に基づく最大クラスの津波を対象とした津波浸水想定の設定にあたり、都道府県に対し技術的な助言を行う。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 津波浸水想定の設定の技術的妥当性が高まる。
- ✓ これによって都道府県の警戒区域設定や市町村の避難計画・施設整備計画などが効果的に立案でき、津波による災害から生命、身体及び財産の保護を効果的に図ることができる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ 津波浸水想定の設定の手引きVer.2.00 (平成24年10月 水管理・国土保全局海岸室 国総研海岸研究室)が公表済み。
- ✓ 都道府県の津波浸水想定の設定にあたっては全てについて国総研が助言を行っている。平成25年11月時点で茨城県・徳島県はじめ12の府県で津波浸水想定が設定 (大臣へ報告) されている。
- ✓ 引き続き都道府県への技術的な助言を行う。

道路構造物の被災危険度想定と効果的な補強計画立案の支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 道路管理者における道路構造物ごとの被災危険度を想定し、リスクの高い構造物から補修・補強を計画的・効率的に実施することが必要

● 国総研の支援

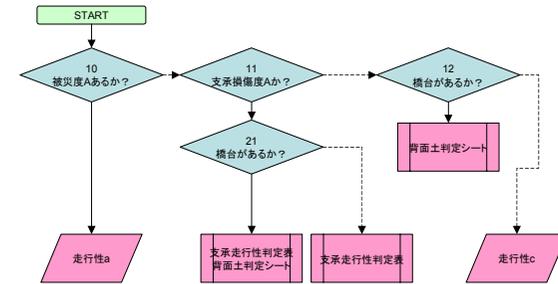
➤ 地震等の被害想定に基づく道路の個所毎の被害・閉塞リスクの評価手法を開発

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 実用的かつ信頼性の高い方法によって、想定地震等に対する道路の脆弱性が具体的に評価できる。
- ✓ 評価結果の信頼性、説明性が高まる。
- ✓ これによって効果的な耐震補強計画および事前啓開計画を立案できるようになる。

<留意点・参考事項等>

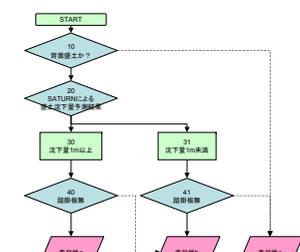
- ✓ **道路の長期間にわたる通行止めが発生するリスクの評価手法を提案**
・地震動、津波被害想定に基づく道路の個所毎の被害・閉塞リスクの評価手法
- ✓ **国総研が提案する方法による被災リスク評価を支援**
- ✓ **構造物の状態評価指標(橋梁:H26, 橋梁以外:H28)を開発**



走行性判定の流れ

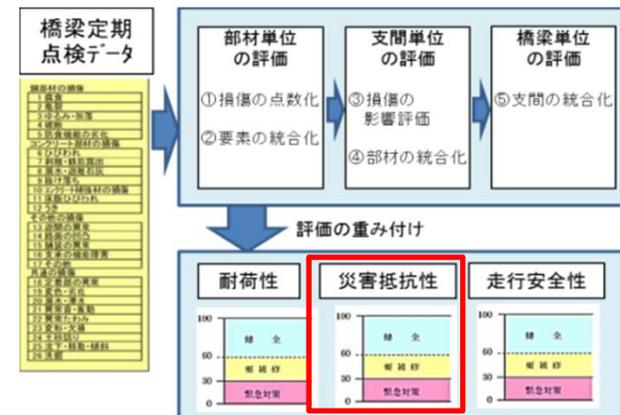
支承形式	損傷度Aの時の走行性
ロッカー支承	b
總支承	c
一本ローラー支承	b
複数ローラー支承	b
ピン支承	b
ピボット支承	b
BP支承	c
ゴム支承	c

支承走行性判定表



背面土判定シート

道路橋の総合評価指標



道路構造物の耐震・耐波性評価に用いる地震動・津波特性の提示

● 国総研が想定する現場ニーズ

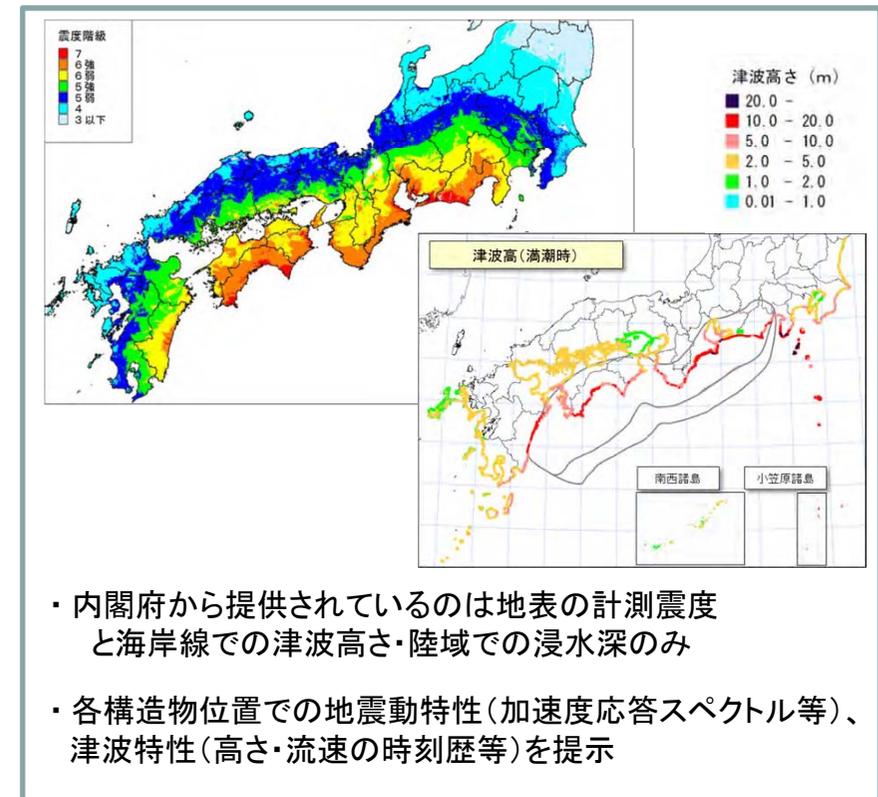
- ◆ 中間取りまとめに基づき、道路啓開計画、緊急輸送道路の耐震性向上などについて、地域対策計画を策定しなければならない。

● 国総研の支援

- 道路の被害想定に必要となる、各道路構造物位置での南海トラフ巨大地震の地震動・津波特性を提示

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 実用的かつ信頼性の高い方法によって、想定地震・津波に対する道路の脆弱性が具体的に評価できる。
- ✓ 評価結果の信頼性、説明性が高まる。
- ✓ これによって効果的な耐震補強計画および事前啓開計画を立案できるようになる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ 道路の長期間にわたる通行止めが発生するリスクの評価手法を提案(年内)
 - ・ 地震動、津波被害想定に基づく道路の個所毎の被害・閉塞リスクの評価手法
- ✓ 各地方整備局において実施する提案手法に基づく評価を支援できるのは来年から
- ✓ 津波の被害評価については平成26年度に更新予定

空港土木施設の耐震検討の支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 災害時の緊急物資搬送の拠点となる空港の滑走路、誘導路、エプロン等土木施設の耐震性向上などについて、適切な耐震性を確保する必要がある。

● 国総研の支援(土木研究所と連携)

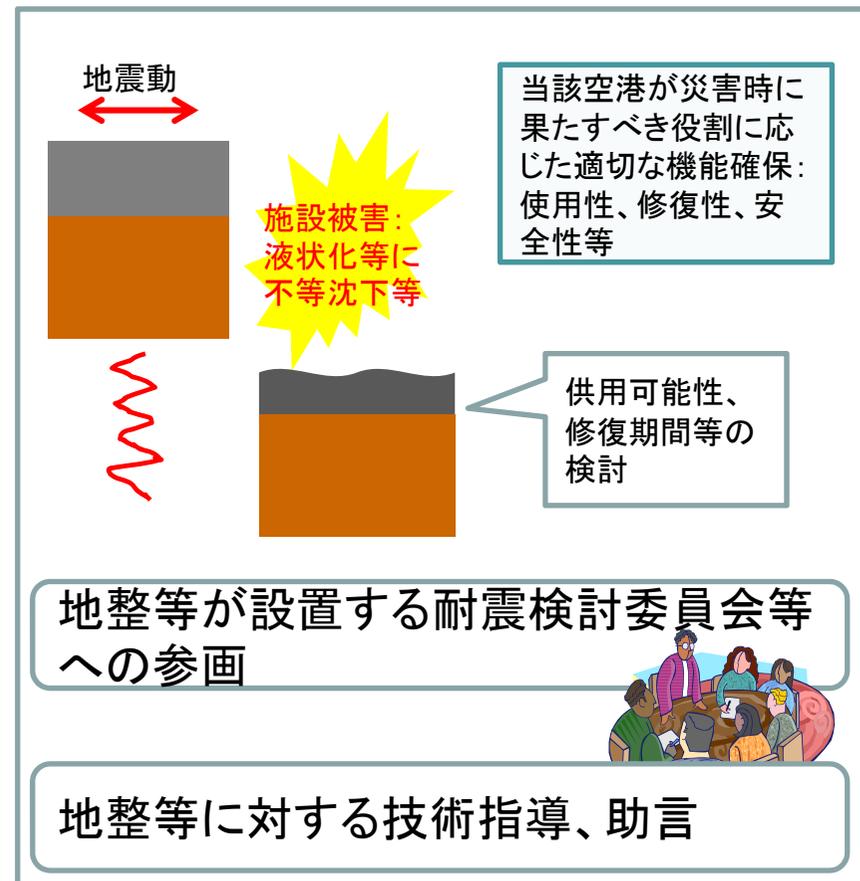
- 空港土木施設の耐震検討を実施する際に必要となる想定地震動の設定、被害予測、評価、対策方法について技術的に妥当なものとなるよう助言を行う。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 被害予測、評価の技術的な妥当性が高まる。
- ✓ 他空港等の対応についての検討過程等を含め国総研から情報を入手可能となる。
- ✓ 効果的な耐震補強対策を立案できるようになる。
- ✓ 現場の問題点について、必要に応じ基準への反映について検討される。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 地整等が設置する耐震検討委員会に参画(随時)
- ✓ 津波の早期復旧対策については、本省設置「空港の津波早期復旧対策検討」委員会等で検討



想定を越える外力と複合的自然災害に対する危機管理への支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 東日本大震災以降の教訓を踏まえ、従来十分考慮されてこなかった超過外力や複合化による災害に対して柔軟に粘り強く対応し、減災の考え方に基づくハード・ソフト対策を総動員することが求められている。

● 国総研の支援

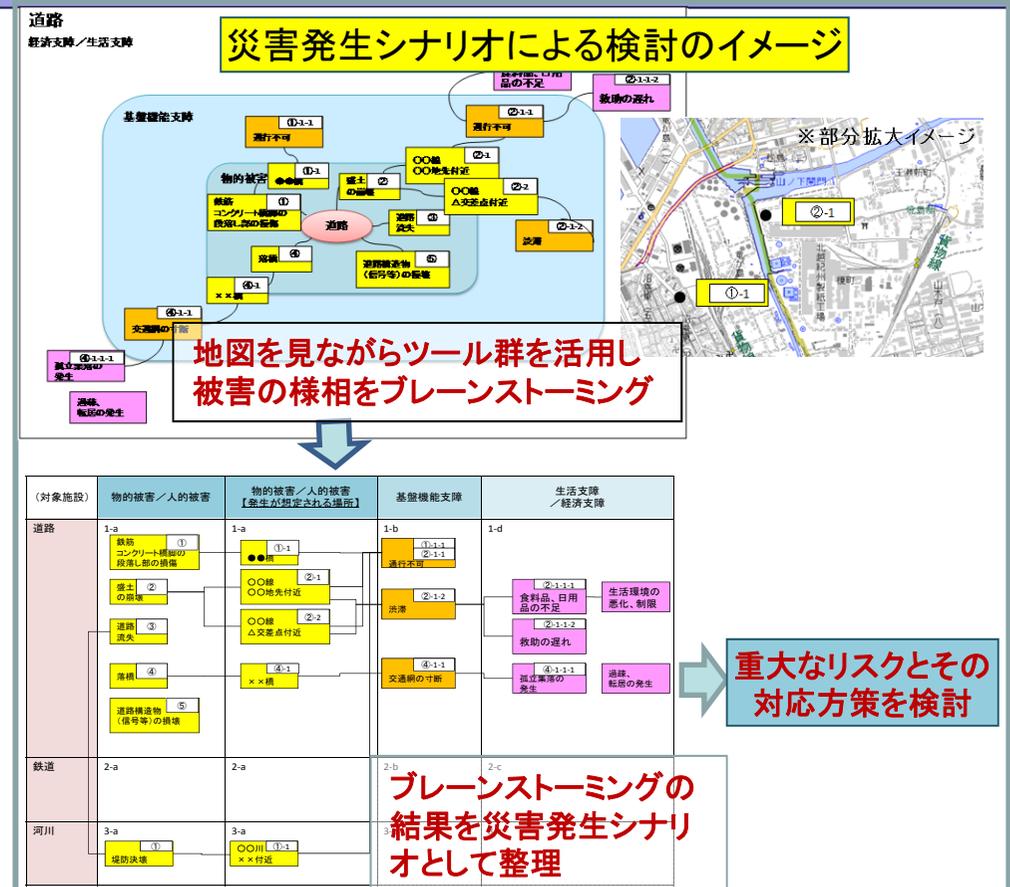
- 超過外力による大規模災害と複合災害を対象とした災害発生シナリオの構築手法を提供
- ハード・ソフト技術を組み合わせて災害の影響を最小化する危機管理方策を提案

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 超過外力や複合化による災害の重畳発生による災害リスクを網羅的に抽出し、被害を様相として理解し、共有する。
- ✓ その上で、種々の災害に柔軟に粘り強く対応し、減災が実現されるためハード・ソフト対策が検討できる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ ハード・ソフト技術を組み合わせた危機管理方策の提案(H26実施予定)



震後対応・復旧・復興計画の検討

道路の啓開・復旧の目標設定手法の提示

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 中間取りまとめに基づき、道路啓開計画、緊急輸送道路の耐震性向上などについて、地域対策計画を策定しなければならない。

● 国総研の支援

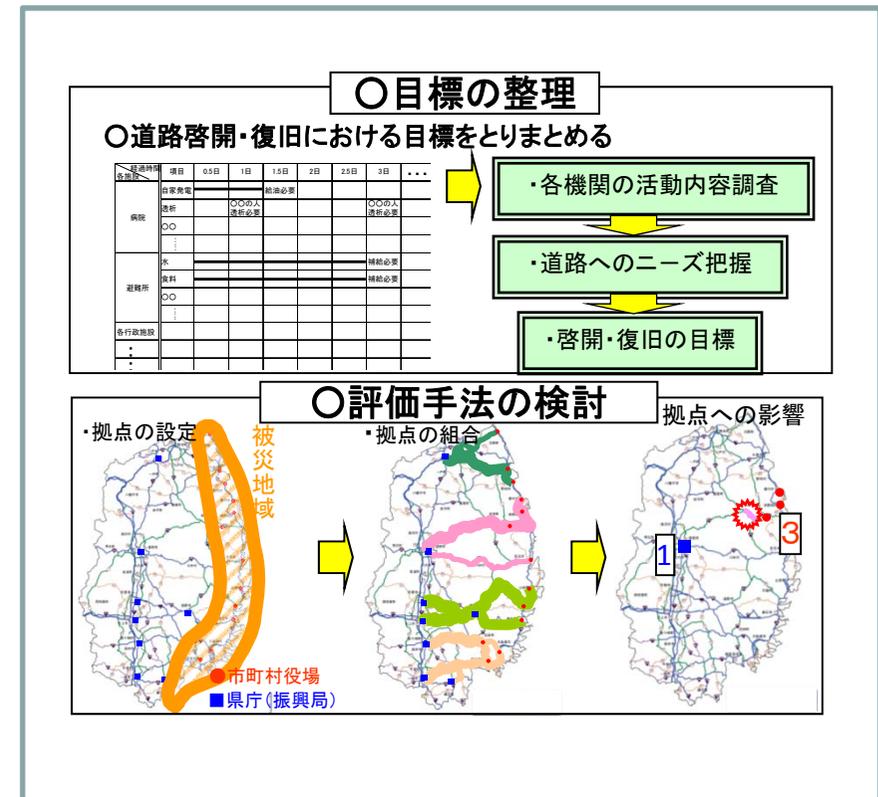
- 道路啓開・復旧時に考慮すべき道路ネットワークの機能を明らかにする。
- 路線の重要度や交通量等による、道路の優先順位を明らかにする。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 道路啓開・復旧の計画する際の考慮すべき事項が明確になる。
- ✓ 計画を評価し改良することで、より合理的な計画とすることができる。
- ✓ これによって効果的な耐震補強計画および事前啓開計画を立案できるようになる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 対象範囲内の災害時の各種拠点における情報(位置、大きさ等)を収集する必要がある。
- ✓ 路線の重要度や交通量等の重み付けによる、道路網の評価手法の検討(H26)



地方自治体等における津波避難計画作成を支援することを目指し、関連研究を推進

7つの重要テーマ:①短時間で押し寄せる巨大な津波からの避難を全力で支える。

10の重点対策箇所:(1)避難路・避難場所等の整備を重点的に推進する。

(大分類)地震発生後の活動の事前検討を支援 (中分類)緊急対応の準備 (分野)沿岸海洋

中間とりまとめの関連部分:3-2避難支援(住民等の安全確保)

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 迅速で確実な避難を実施するため、様々なケースを想定した適切な津波避難計画が必要

● 国総研の支援(地方整備局と連携)

- 津波避難計画作成する際に、津波避難シミュレーションを活用した避難場所の配置、避難経路の安全性等の評価について技術的支援を行う
- 防災施設を整備した場合の津波避難の安全性に及ぼす効果の評価について技術的支援を行う

● 国総研の支援による現場のメリット

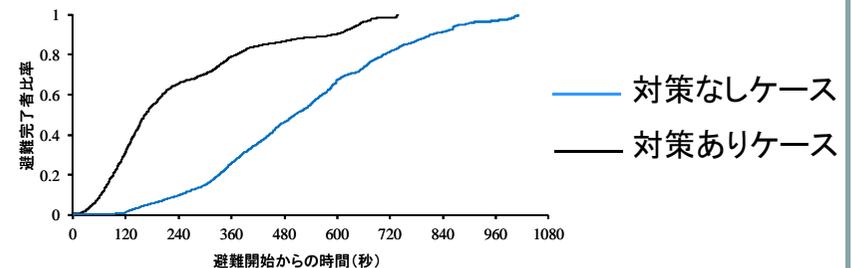
- ✓ 国総研のシミュレーションシステムは、既に東日本大震災の避難行動の再現計算を行うことにより適用性を検証してきている。
- ✓ 避難シミュレーション結果は動画等として簡単に可視化でき、避難計画の立案にあたって関係者の理解を促進できる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 避難者の属性、混雑等を考慮したシミュレーションが可能(26年度に一部改良予定)
- ✓ 地理不案内者、平坦部の長距離避難の考慮などモデル改良を順次実施(26~27年度)

地方自治体等における津波避難計画作成を支援

津波避難の安全性評価のイメージ



避難完了者の時間的増加を示す曲線(シミュレーション結果)



シミュレーション結果を可視化した動画のスナップショット
(緑色が通常歩行する避難者、黄～赤色は混雑で速度低下)

災害対応マニュアル作成・防災訓練 の支援

下水道施設の耐震対策指針等改定調査専門委員会等への参加

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ より一層効果的な耐震化を図るためには、下水道施設の耐震対策指針等に最新の知見を反映する必要がある。

● 国総研の支援

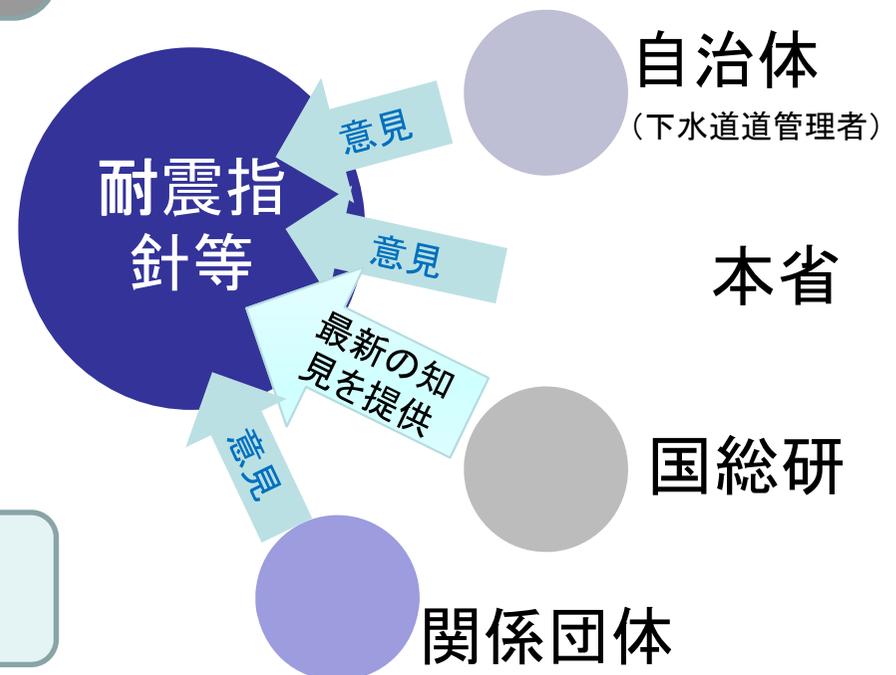
- 東日本大震災における下水道施設の被害調査結果をもとに、現行指針類の課題について提示する。
- 指針類の改定時に研究結果に基づき提案を行う。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 下水道施設の耐震化・耐津波化を効率的かつ効果的に実施できる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 下水道の耐震対策指針の改定(H25年度)



下水道の地震対策マニュアルの作成支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 下水道地震・津波対策における事前対策の立案、事後の緊急対応方策等を明確にすることにより、地震後の速やかな機能復旧を実現する。

● 国総研の支援

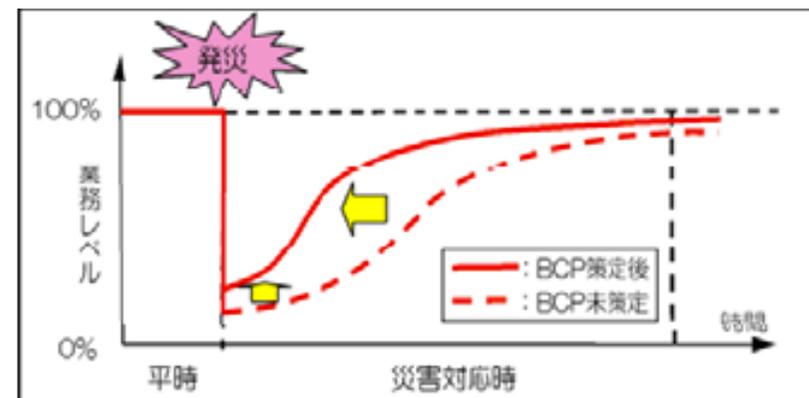
- 東日本大震災における震後の対応事例を参考に、事前対策のあり方や事後の緊急対応方策について助言し、地震対策マニュアル等の作成を支援する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 震後の優先実施業務の選定や業務遅延による社会的影響度の想定により、大規模地震に備えた事前の対策準備が促進されるとともに、震後の円滑な業務実施により被害の最小化を図ることができる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 下水道の地震対策マニュアルの改定(H26年度)



優先度実施業務の「対応の目標時間」を設定



被災者の身体的状況等に応じた避難支援技術及び住宅・地域計画についての助言

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 被災時における避難弱者の安全・安心の確保（自宅避難、避難場所への一時避難、避難所での生活）

● 国総研の支援

- 被災地方公共団体等からの要請に応じて、被災者の身体的状況等に応じた避難支援技術及び住宅・地域計画について助言する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 避難支援技術等について必ずしも十分な情報を有しない地方公共団体に対し、最新の技術的知見の提示が可能。
- ✓ 復興まちづくりや被災者支援の福祉制度など、他分野の制度との連携を含めた総合的・効果的な施策推進の支援が可能。
- ✓ 被災地固有の条件や要望についての本省所管部局と地方公共団体との橋渡し役を担う。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 「災害時の避難弱者に向けた支援技術」に関するマニュアル等の取りまとめ（H28年度内予定）

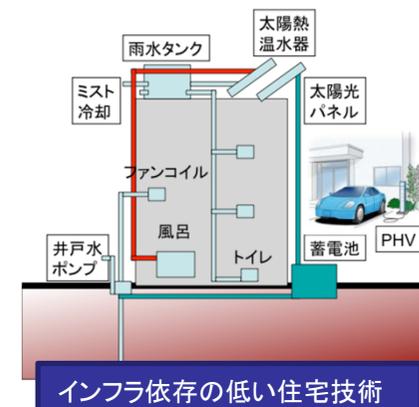
災害時の避難弱者に向けた支援技術のイメージ

1. 災害種別及び人的属性別の避難の課題の整理



2. 災害時の避難に向けた要素技術の整理・評価

3. 発災時の安全を確保する住宅地域の提案



大規模災害時における災害公営住宅の的確な計画・整備の支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 被災者のための大量の恒久的住宅の速やかな確保（避難所・仮設住宅での生活からの円滑な移行）

● 国総研の支援（建築研究所と連携）

- 被災地方公共団体等からの要請に応じて、地域の状況に応じた災害公営住宅等の的確な計画・供給手法について助言する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 住宅分野について必ずしも十分な体制を有しない地方公共団体に対し、最新の国の制度・基準を踏まえた的確な技術的支援が可能。
- ✓ 復興まちづくりや被災者支援の福祉制度など、住宅に関連する他分野の制度との連携を含めた総合的・効果的な施策推進の支援が可能。
- ✓ 被災地固有の条件や要望についての本省所管部局と地方公共団体との橋渡し役を担う。

災害公営住宅の計画整備に関する 地方公共団体への支援イメージ

1. 地域特性・
市街地タイプ
等

高齢者・コミュニティ形成の視点

2. 技術・
計画要素

高齢者の
見守りサービス
多世代交流
スペース

3. 整備計画・
モデルプラン
等

生きがいの
場づくり



<留意点・参考事項等>

- ✓ 「大規模災害時における災害公営住宅の的確な計画・整備」に関するマニュアル等の取りまとめ（H26年度内予定）

SAR画像判読による河道閉塞箇所判読調査手法の確立・普及

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 大規模な河道閉塞が生じ湛水域が発達すると、閉塞箇所の決壊等により下流域に甚大な被害をもたらす恐れがあるが、夜間や悪天候時には、調査できない。

● 国総研の支援(土木研究所と連携)

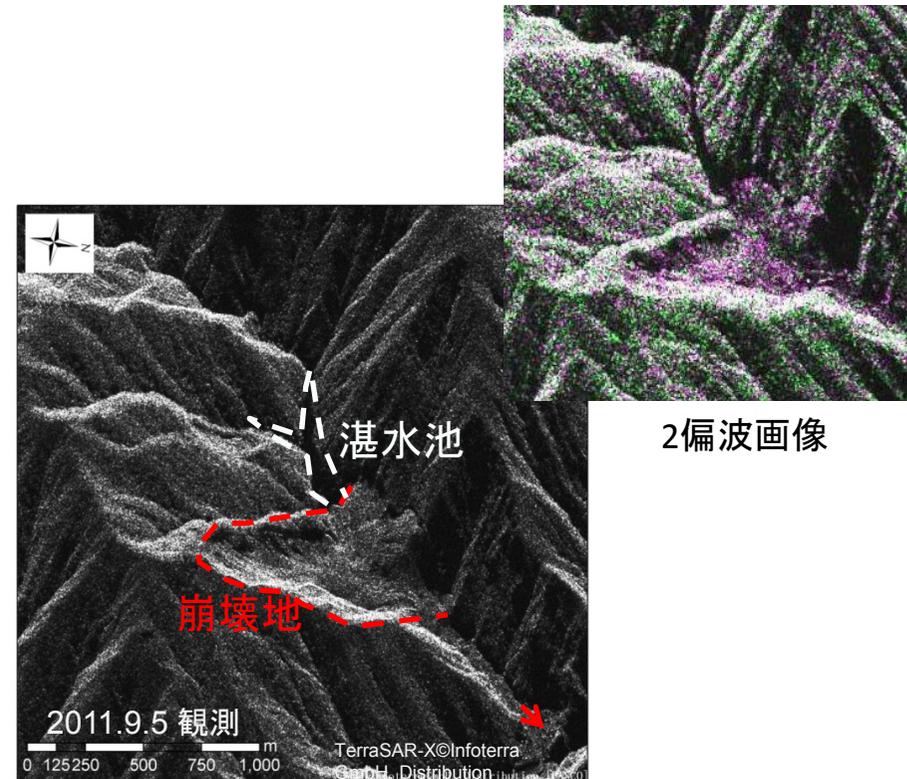
- SAR画像判読による河道閉塞箇所判読調査手法をとりまとめ、天然ダム形成につながる異常現象が発生した場合に、地方整備局が河道閉塞探索ができるように技術的な指針を示す。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 河道閉塞形成につながる大規模災害が発生した時に、地方整備局において、SAR画像を用いた天然ダム探索が迅速に実施可能となる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ H25年度に判読手法の技術指針を国総研資料として発行
- ✓ H26年度に視認性を改善する判読手法を検討して示し、地方整備局において実施される緊急対応を支援



2偏波画像

衛星で発見された赤谷の天然ダム



後日、航空撮影した
赤谷の天然ダム



悪天候時の光学衛星画像
(和歌山県古座川町役場付近)

道路管理における大規模津波に対する体制の整備

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 津波を想定した道路管理では、最大規模の浸水域を想定したマニュアルとなっている。また、津波からの避難では、道路の地震による被災により避難を阻害する可能性がある。

● 国総研の支援

- 津波の規模および津波の到達時間に応じた危機管理レベルの策定。
- 津波からの避難を阻害することがない道路の耐震対策レベル、道路管理のあり方を整理。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 大規模津波を想定した道路管理マニュアルの整備され、全国的に統一された認識による津波災害発生時のオペレーションが整う。
- ✓ 大規模津波から避難に道路を適切に活用するために具備すべき要件が整理され、避難を想定した道路整備、対策に活用される。

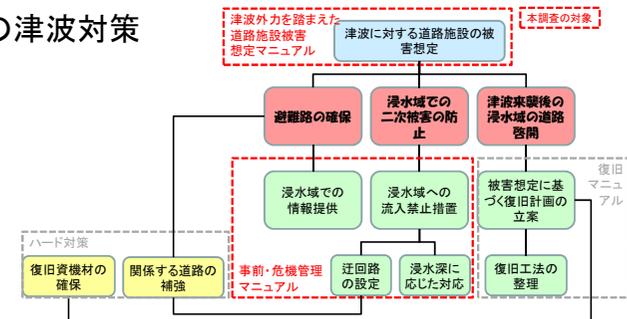
<留意点・参考事項等>

- ✓ 関連する道路管理のオペレーション(地震発生後の点検など)との調整を図る必要がある。
- ✓ 道路の津波災害からの避難への活用にあたっては、細街路などの状況も鑑みる必要がある。

～課題～

- ・現在の点検要領では、津波警報発令と同時に、浸水エリアの全て規制することが基本となっている。
 - 津波の規模(高さ)に応じた規制範囲などの設定が必要
 - 津波到達時刻に応じた規制のルールが無く、管理者も浸水エリアには立ち入らない
- ・津波浸水エリアの道路施設は、地震動により被災することなく、避難を阻害しない道路機能を保持する必要がある。
 - 東日本大震災で避難を阻害した事例は報告されていないが、地震動で段差などは多数発生
- ・現行の津波被害想定は浸水深に応じた想定した対応となっており、個別施設のハザード(外力など)に応じた道路管理が必要。

○道路管理者の津波対策検討フロー(案)



効果的(戦略的)な耐震対策の推進

沿岸都市における津波防災都市づくりの技術的支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 南海トラフ巨大地震等による津波浸水リスクを抱えた沿岸都市において、効果的な防災都市づくり(防災都市構造化)に向けた取組を推進する。

● 国総研の支援

- 都道府県等が実施する津波浸水シミュレータ(国総研でも開発)によるシミュレーション結果を用い、地方公共団体からの要請に応じ、市街地の避難のしやすさを避難シミュレータにより評価する。
- 防災都市づくりによる防災拠点機能の確保策とその評価法や、平時における利便性をなるべく損なわない手法等の知見を提供する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 最新の科学的知見に基づく評価方法によって、想定津波に対する市街地の避難容易性が評価できる。
- ✓ これによって効果的な防災対策を立案できるようになる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ H25年度中に東日本大震災における防災拠点機能の喪失・確保の実態の調査結果を公表
- ✓ H25年度中に徒歩及び車両による避難シミュレータを提案
- ✓ H26年度以降に地方公共団体において実施される計画策定を支援

大規模地震に備えた効率的な事前対策の支援

- 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 地震被害により発生する可能性がある道路構造物等の支障要因について、網羅的に把握した上で、効率的に事前対策を実施する。

- 国総研の支援

- 優先的に実施が必要な事前対策のリストアップ
- 優先度判定を含めた事前対策を効率的に実施する手法の提案

- 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 重要路線が地震によって、どのような被害を受け、どこが通行できなくなるリスクが高いかを知ることができる。
- ✓ 効率的な事前対策を立案することができる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 事前対策を効率的に実施する手法の提案(H26実施予定)

● 道路全体を対象とした通行支障要因の抽出と整理

震災による通行支障要因を網羅的に抽出
被災事例、論文、文献等を約1000事例を収集

1. 切土・盛土等の段差、落石・土石崩壊、
2. 橋梁上部工の落橋、
3. 橋脚、橋台の損傷、
4. 橋梁取付部の段差、
5. トンネルの崩落、
6. 付帯施設の被害、
7. 占用・沿道施設の被害、
8. 浸水(アンダーパスの浸水を含む)、
9. 市街地火災、
10. 避難活動、
11. 車両滞留、
12. 津波による瓦礫、
13. 液状化、
14. その他



通行支障要因の整理イメージ(大規模地震発生時)

通行支障要因	通行支障						確保すべき性能	被害想定手法
	被災事例より整理			被災想定より整理					
	震度7	震度6強	震度6弱	震度7	震度6強	震度6弱			
	(地震動以外の要因)			(地震動以外の要因)					
盛土・切土・法面	全止め	部分規制	部分規制	全止め	全止め	部分規制			
橋梁上部工	〰	〰	〰	〰	〰	〰			
橋梁下部工									
橋梁取付部									
トンネル									
付帯施設									
占用・沿道施設									
浸水									
市街地火災									
避難活動等									
車両滞留									
津波による瓦礫									
液状化									
その他									

長期の交通規制が発生する支障要因について検討
・全面通行止めに至らない被害の許容量の整理
・交通規制が発生した場合の復旧のし易さ(復旧性能)の整理

海岸保全施設の耐震・対津波対策計画立案への支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 海岸保全施設について、想定地震の大型化や既存施設の性能劣化に対する嵩上げや耐震性能の確保等の対策を、効果的かつ効率的に実施する必要がある。

● 国総研の支援(港湾空港技術研究所と連携)

- 海岸保全施設の耐震・対津波対策計画を検討する際に必要となる想定地震動・津波の設定、被害予測、評価、対策方法等に関して、その技術的な妥当性について助言する。
- 耐震・対津波対策の効果的・効率的な実施計画を検討する際に必要となるライフサイクルマネジメントの評価方法について助言する。

● 国総研の支援による現場のメリット

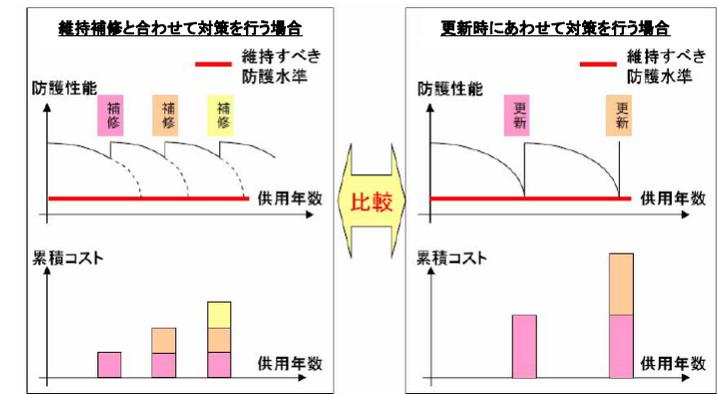
- ✓ 被害予測、評価等の技術的な妥当性が高まる。
- ✓ 他の海岸や港湾等の対応についての検討過程等を含め国総研から情報を入手可能となる。
- ✓ 効果的な耐震・対津波対策を立案できるようになる。
- ✓ 現場の問題点について、必要に応じ基準への反映について検討される。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 更新・維持補修の機会を活用して効果的かつ効率的な対策を実施するためのライフサイクルマネジメントの評価方法の検討を実施
- ✓ 対津波対策技術や長期的な海岸保全施設の性能確保については、本省の海岸保全施設維持管理マニュアル改訂調査委員会等で検討

○ 適切な耐震・対津波対策の実施の評価手法

更新・維持補修の機会を活用した
個々の施設の耐震・耐津波対策の適切な実施



施設間の対策実施や更新、維持補修の優先度

耐震補強・対策工法、耐震性に 優れた設計法

管渠の埋め戻し工法の実験を実施し、下水道施設の耐震対策指針に反映

● 国総研が想定する現場ニーズ

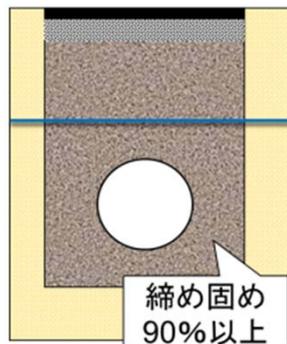
- ◆ 大規模地震時においても、管渠の耐震化の効果を実に発揮させるため、施工方法や品質確認方法を明確にする必要がある。

● 国総研の支援

- 施設の耐震化による効果を最大限発揮するための適切な施工方法や品質確認方法等を明示する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 実用的かつ効果の高い方法を採用することにより、想定地震に対する施設の耐震性が高まる。



埋戻し土の締め固め工法は、施工条件等により、十分な耐震効果が得られない場合が存在

- 実験により、施工品質への影響因子等を抽出
- 現場で実施可能な施工方法、品質確認方法を検討

<留意点・参考事項等>

- ✓ 現在の耐震対策技術の課題抽出(H25)
- ✓ 効果的な埋戻し土の締め固め手法検討(H25)
- ✓ 耐震対策指針等への反映(H25)

埋戻し土の締め固め

品質規定方式

品質規定方式の適応範囲の検討

工法規定方式

工法規定方式の導入手法の検討 26

粘り強い海岸堤防に関する指導助言

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 浸水被害のさらなる軽減や避難のためのリードタイム確保などにより、津波からの避難を支援し人命を守るとともに、設計対象を上回る津波に対しても減災を図る必要がある。

● 国総研の支援

- 地整・都道府県に対し、津波が越流しても施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物の整備にあたり技術指導を行う。

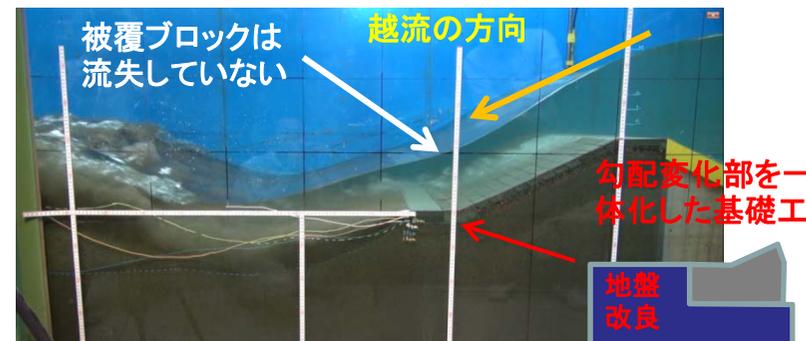
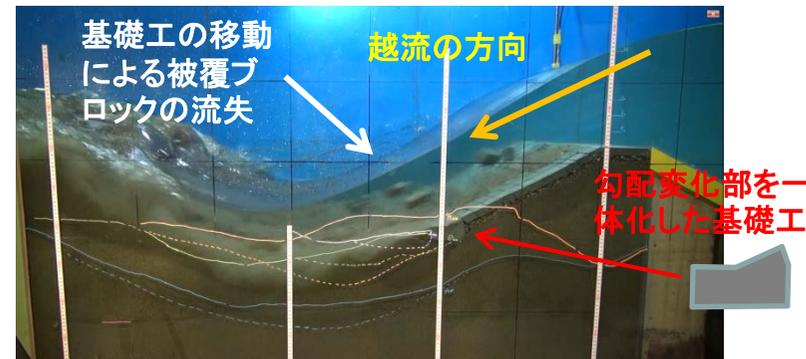
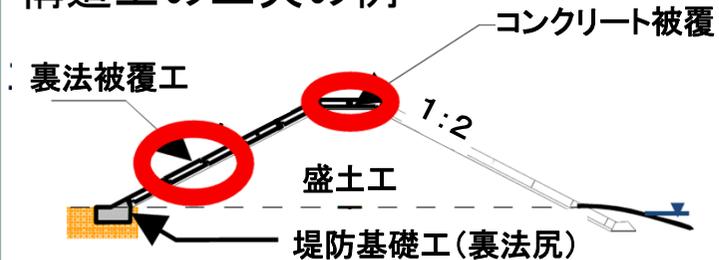
● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 海岸堤防への粘り強い構造の導入により、浸水までの時間を遅らせ避難のためのリードタイムを長くすることや、浸水面積・浸水深を減少させる等の効果が期待される。
- ✓ 施設が全壊に至らず一部残存した場合、迅速な復旧と復旧費用の低減が期待される。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 検討成果は国総研技術速報として公表している。
- ✓ 仙台湾南部海岸をはじめ被災堤防の復旧や既存施設の強化に活用されている。

構造上の工夫の例



防波堤の耐津波設計ガイドライン

7つの重要テーマ: ⑦事前の備えも含めて被害の長期化を防ぎ、1日も早い生活・経済の復興につなげる

10の重点対策箇所: (10) 港湾施設等の耐震・耐津波性能の強化を図る。

(大分類) 法制度の改正・施策に関する助言・提案 (中分類) 設計基準 (分野) 港湾 中間とりまとめの関連部分: 4-2 巨大な津波への備え

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 防波堤の「粘り強い構造」の効果発現のため、粘り強い防波堤の設計に資する指針が必要

● 国総研の支援(港湾空港技術研究所、地方整備局と連携)

- 港湾空港技術研究所等の関係機関と連携し、粘り強い防波堤の設計に資する「防波堤の耐津波設計ガイドライン」を策定し、本ガイドライン及び研修を通じた技術的支援を行う

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 「防波堤の耐津波設計ガイドライン」及び研修による技術支援を通じ、粘り強い防波堤に係る性能の確保及び設計の効率化が図られる。

<留意点・参考事項等>

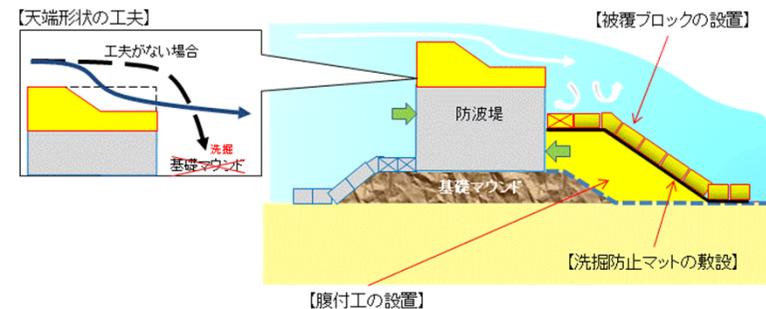
- ✓ 粘り強い防波堤の設計に係る研究は引き続き実施(～H26d)
- ✓ ガイドラインについては、新たな知見が得られ次第、その成果を反映する予定

「防波堤の耐津波設計ガイドライン」の概要

- I. 防波堤の耐津波設計の基本的考え方を提示
- II. 津波越流時に防波堤に作用する津波波力の評価方法を提示
- III. 粘り強い防波堤を実現するための方向性や実験事例等を提示

粘り強い防波堤の実現に向けた対策事例

→ 設計津波を超える規模の津波に対しても減災効果を発揮する防波



空港土木施設の耐震設計要領の策定、改訂

- 国総研が想定する現場ニーズ

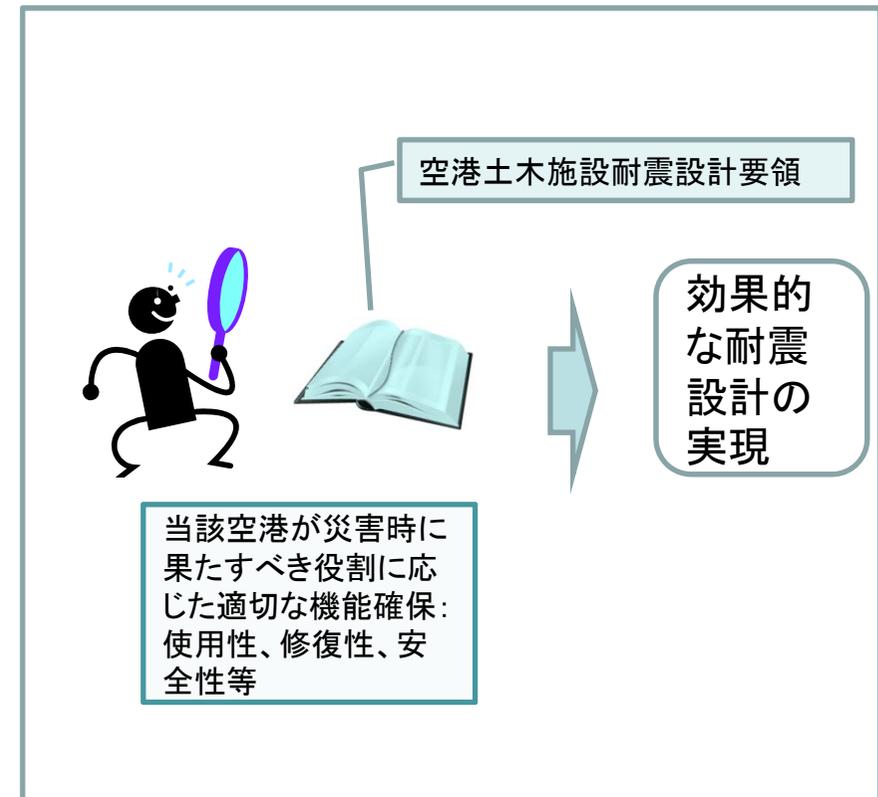
- ◆ 災害時の緊急物資搬送の拠点となる空港の滑走路、誘導路、エプロン等土木施設の耐震性向上などについて、適切な耐震性を確保する必要がある。

- 国総研の支援(港湾空港技術研究所と連携)

- 空港土木施設に要求される性能を適宜整理、見直しを図る他、独法港湾空港技術研究所において開発された耐震対策工法、知見や空港以外の分野における最新の知見等について、導入の判断や関係各所との調整を行い、設計要領改訂原案を作成する。

- 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 設計要領化により、効果的な耐震設計を実施できるようになる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ 「空港土木施設耐震設計要領」:平成20年度に性能設計化

災害情報を活用する環境整備 (事前の準備)

初動支援迅速化のための被害即時推測技術による情報の提供

● 国総研が想定する現場ニーズ

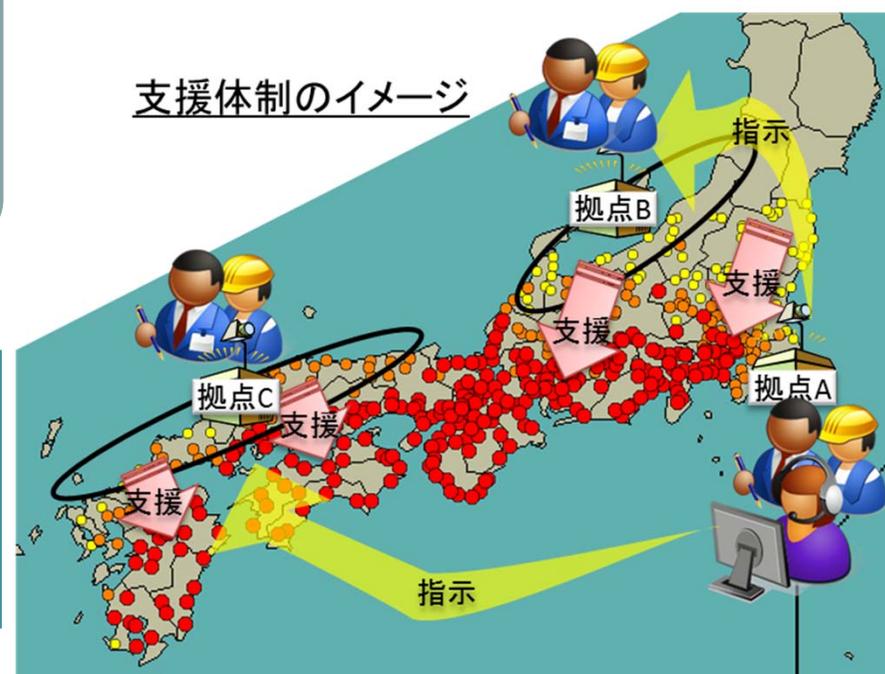
- ◆ 被災状況を迅速に把握することにより、下水道施設の機能停止に伴う2次災害(交通障害、公衆衛生・水環境悪化など)を防止する。

● 国総研の支援

- 下水道事業者の意思決定に必要な情報を速やかに提供する。
- 下水道事業者の初動対応の迅速化と高度な危機管理を支援する。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 被災情報等を速やかに把握することにより、支援体制の早期構築が可能となる。
- ✓ 被災施設を早期に復旧し、2次災害を未然に防止することで被害を最小化できる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ 下水道施設被害予測手法の提案(H26)
- ✓ 下水道施設被害マッピングシステムの構築(H26)
- ✓ 下水道施設の被害即時推測情報の公表(H27)

地震により氾濫、土砂災害リスクが高まった地域への雨量情報の提供

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 降雨による土砂災害、洪水などの被害の拡大防止・軽減や復旧従事者の二次災害防止のため、被災地周辺の雨量情報を迅速に把握する必要がある。

● 国総研の支援

- 地震により氾濫、土砂災害リスクが高まった地域の雨量情報の迅速な提供。
- 累積雨量や降雨強度に応じて送信されるアラートメールによる情報提供。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ レーダ雨量計は、広域かつ任意の地点の雨量情報を得ることが可能であり、雨量計が存在しない、雨量計が故障した地域へも迅速に雨量情報の提供が可能。
- ✓ これによって速やかに確実な対策を立案できるようになる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ H25年度までに、開発した高精度化技術の実装に向けた検証を実施。
- ✓ H26年度以降、レーダ雨量算定システムに実装予定。

河道閉塞の決壊監視のための雨量情報の提供実績



H23年台風12号に伴い発生した河道閉塞の決壊監視のためにXRAIN雨量画像に河道閉塞箇所と集水域を表示。また、集水域内の累積雨量に応じてアラートメールを関係者へ配信

津波警報に対応した浸水範囲の推定の支援

● 国総研が想定する現場ニーズ

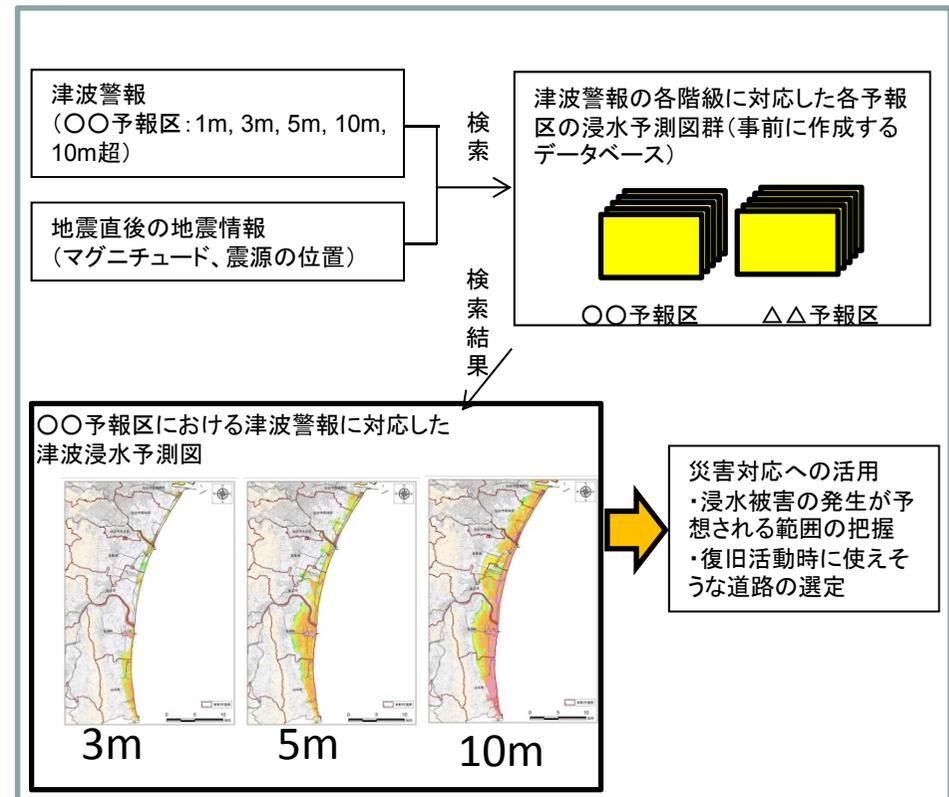
- ◆ 発災直後に津波浸水範囲を推定して避難・救助・復旧等の対応を速やかに開始する必要がある。

● 国総研の支援

- 国総研では、津波警報に対応した浸水範囲を推定するシステムを開発中(～H25)。
- 今後、南海トラフ地震の津波が予想される沿岸の都道府県を対象に、津波警報に対応した浸水範囲の推定を支援する予定。

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 地震直後に発表される津波警報等をもとに浸水範囲を推定できれば、対応を検討する手がかかりとなる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ 現在: 津波警報に対応した浸水範囲を推定するシステムを開発中(～H25)。
- ✓ 今後: 津波警報に対応した浸水範囲の推定方法のマニュアル化を行い、南海トラフ地震の津波が予想される沿岸の都道府県を対象に、津波警報に対応した浸水範囲の推定を支援する。

津波被災後の高潮・高波対応支援(台風による潮位・波浪予測情報の提供)

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 被災後の海岸堤防に来襲する波の高さを事前に把握し、高潮・高波被害の拡大防止・軽減や避難・救助・復旧従事者の二次災害防止のため、必要な対策をとる必要がある。

● 国総研の支援

- 津波の来襲によって海岸堤防等の被災や地盤沈降が生じると、設計対象より小さい高潮・高波でも浸水被害が発生する恐れがある。
- 国総研では、うちあげ高をリアルタイムで予測するシステムを開発し、地方整備局での運用を支援している。

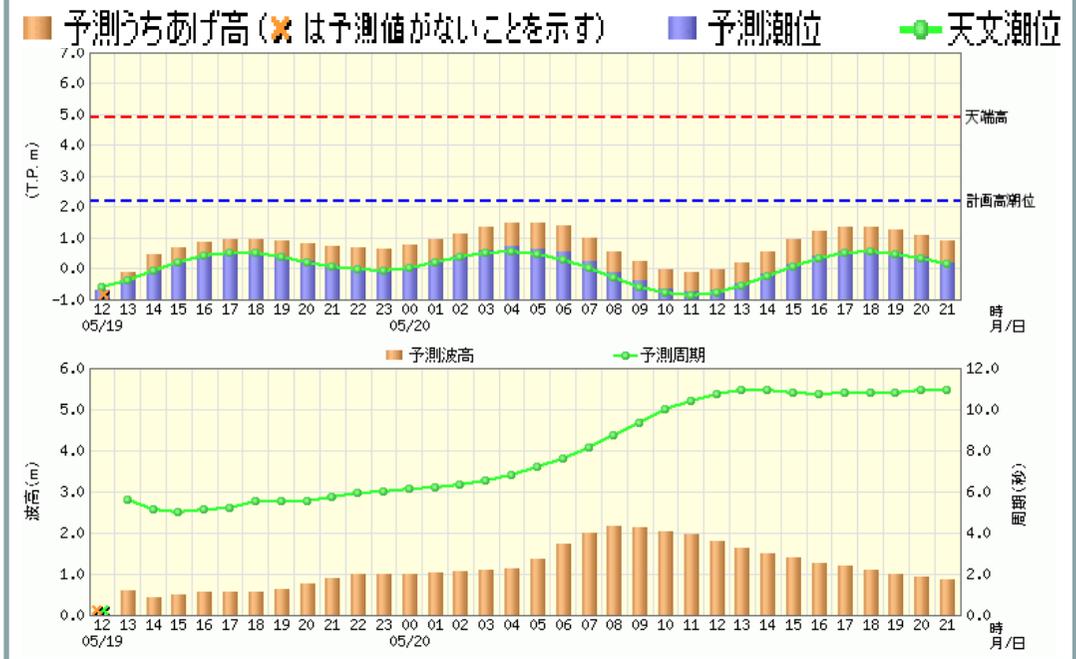
● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 地震後の施設・地形を考慮して海岸でのうちあげ高を予測できれば、地震・津波後の台風接近時等における海岸での警戒を検討する手がかりとなる。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 大阪湾・播磨灘、伊勢湾、駿河湾、富山湾などを対象にシステムを運用中。
- ✓ 地方整備局でのシステムの導入・運用を引き続き支援する。

うちあげ高予測情報の例



地震動分布と河川・道路施設の被害状況の推測結果を提供

● 国総研が想定する現場ニーズ

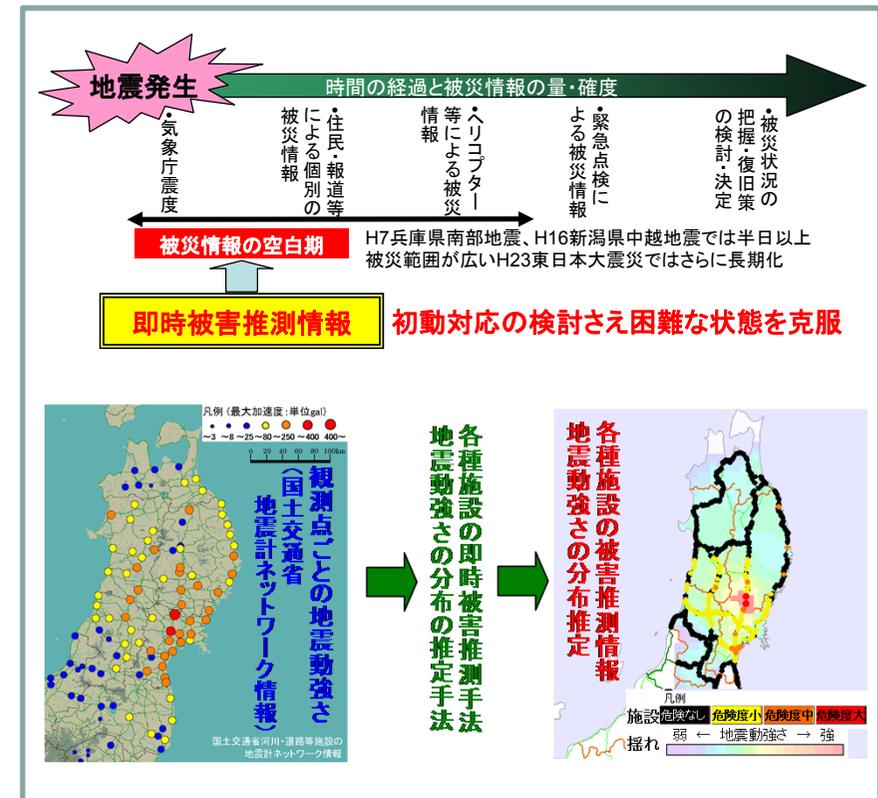
- ◆ 地震発生直後の情報が少ない段階において、初動体制の構築等の意思決定を支援する被害状況の情報が必要

● 国総研の支援

- 地震発生直後に得られる強震観測記録をもとに、地震動分布と河川・道路施設の被害状況を推測した結果を提供

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 重点復旧箇所や優先緊急対応箇所(緊急輸送路の確保や二次災害防止等)の絞り込み、それに応じた広域支援体制の構築準備等の意思決定がしやすくなる
- ✓ 住民・道路利用者の二次災害リスクを減少させる



<留意点・参考事項等>

- ✓ 中部地整と協働で地震被害推測表示システムを試作(今年度)し、その後改良を図る
- ✓ システムの構築・運用には施設データ等の整備と定期的な更新が必要
- ✓ 国土交通省地震計ネットワークの廃止

地震直後の斜面崩壊危険度の評価情報の提供

● 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 強い地震動により広範囲で斜面崩壊の多発と地震の緩みによる二次的崩壊の危険が予測されるが、その危険度の分布状況を推定するツールがない。

● 国総研の支援(土木研究所と連携)

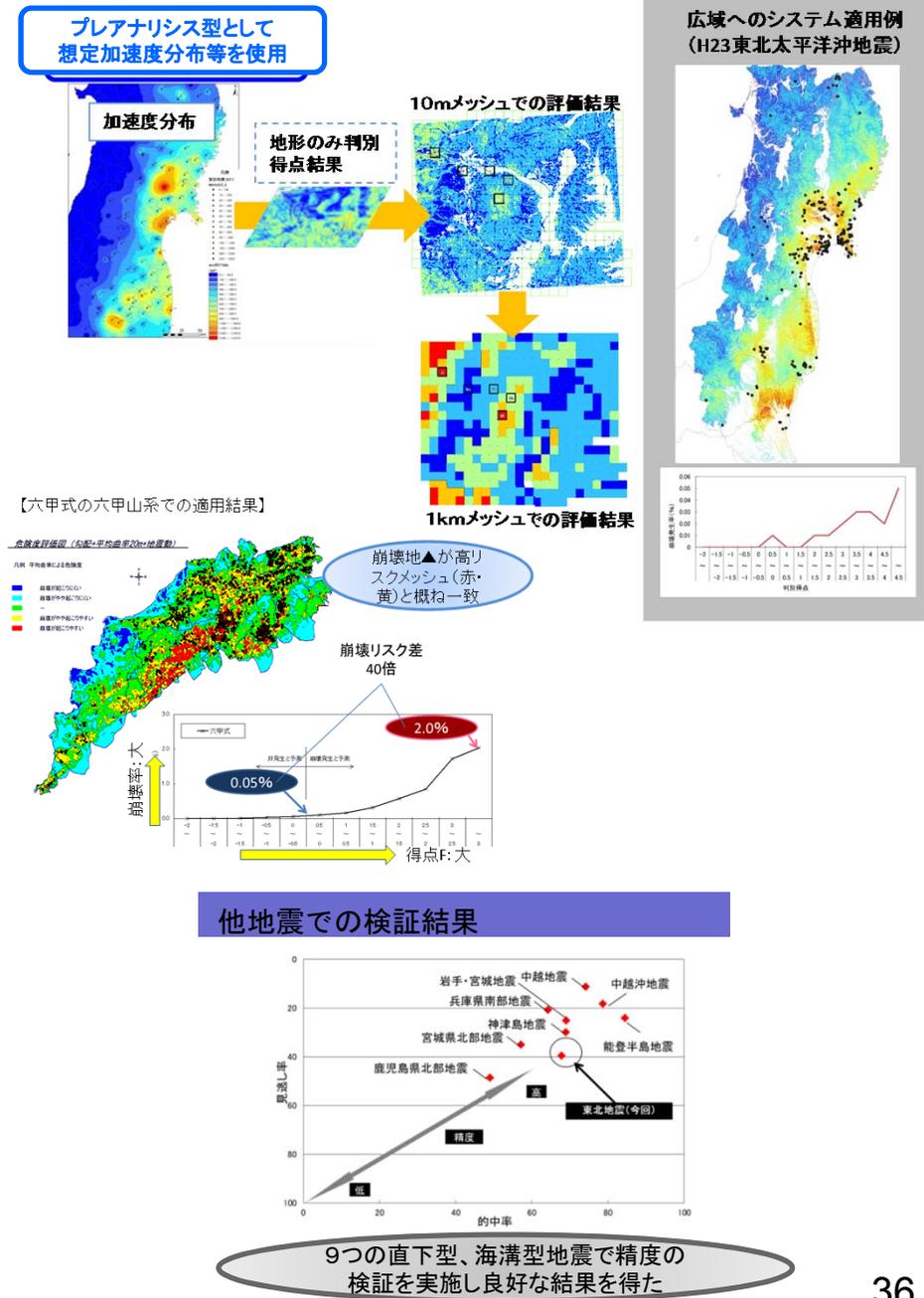
➤ プレアナリシスによって予め地震による斜面崩壊危険度を10mメッシュで計算し描画し提供するシステムを普及させ技術的に支援

● 国総研の支援による現場のメリット

✓ 大地震直後に崩壊が多発する可能性の高いエリアを特定できれば、災害の全体像が見えない中で地整や都道府県が実施するヘリや踏査による緊急点検の優先順位付けが可能となる

<留意点・参考事項等>

- ✓ 評価式の検証、システムの開発は概ね終了
- ✓ プレアナリシス可能なプログラムの配布と出力結果のバックアップなど、災害直後の点検を支援する仕組みの構築を目指す



被災状況をはじめとした災害対応に必要な情報の把握

- 国総研が想定する現場ニーズ

◆ 災害対応機関では、被災状況のほかに災害対応に必要な資産の状況も一元的に俯瞰できる情報共有ツールを必要としている。

- 国総研の支援

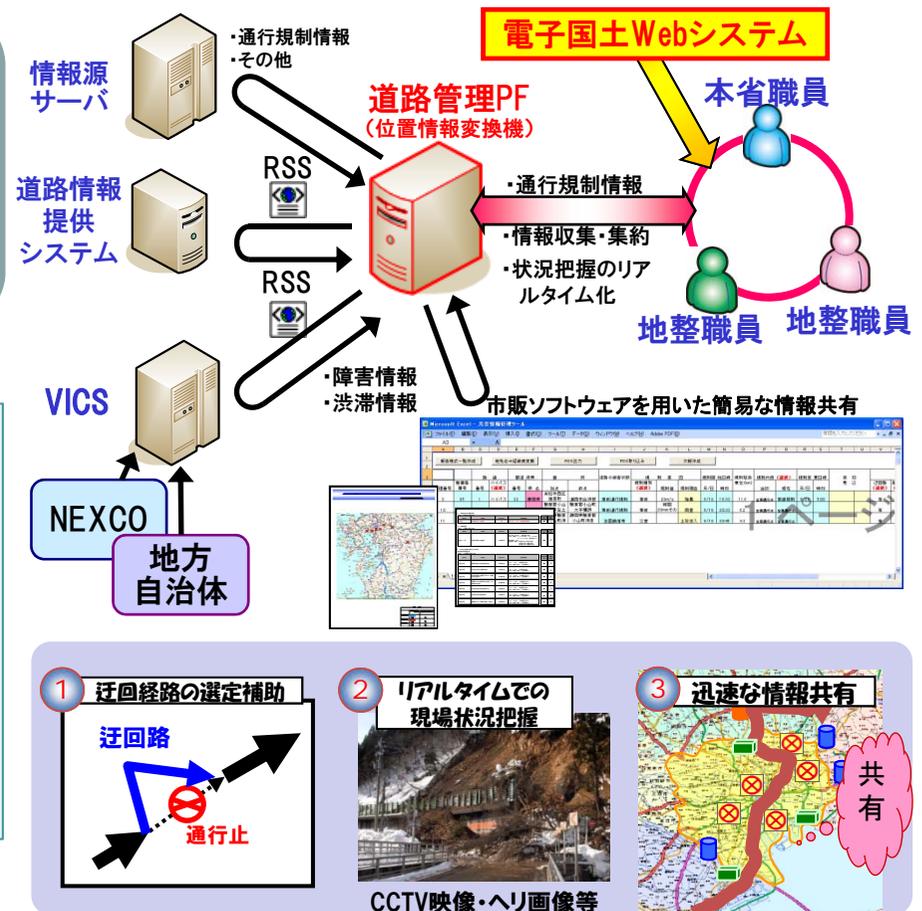
➤ 複数の既存システムの情報を、容易に共通の電子地図上に重ねあわせて表示出来るツール(道路管理用情報共有プラットフォーム;以下道路管理PF)を開発し提供する。また、異なる位置参照情報を相互変換する仕組みを構築し、既存システムの改修を最小限に抑える技術を提供する。

- 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 既存の複数の情報システムは異なるフォーマットや精度による情報を管理しており、システム統合化や情報の相互交換には多大な労力と経費を必要とする。道路管理PFでは情報の位置のみを基準に地図上に表示する事で、災害対応機関の職員が情報を俯瞰する事が出来る環境を提供する。
- ✓ 経緯度を用いない道路系情報システムのデータから経緯度を抽出する仕組みを提供。

<留意点・参考事項等>

- ✓ 災害情報収集に関する運用から、実運用における課題抽出を年内を目処に行う
- ✓ 平成26年度に広範な情報を扱う為に必要となる改良点の検討を実施予定



被災状況等の把握

● 国総研が想定する現場ニーズ

- ◆ 災害時、帰宅困難者に対し迅速かつ的確に代替輸送手段や一時避難施設を提供する。
- ◆ 実態に即した防災計画を作成する。

● 国総研の支援

- 複数の媒体から取得される人の移動情報を蓄積・共通化・分析できる基盤(プラットフォーム)の要件を整理する
- プラットフォームの実用化に向けた制度の基礎検討を行う

● 国総研の支援による現場のメリット

- ✓ 複数の媒体から取得された人の移動情報を組合わせて分析することで、災害時の人の動き(帰宅困難者の数、移動状況や滞在場所等)の把握が可能となり、的確な代替輸送手段や一時避難施設を検討することができる。
- ✓ 統計調査の結果と平常時および既往の災害時の人の動きを組合わせて分析することで、実態に即した防災計画を作成することができる。



<留意点・参考事項等>

- ✓ 平成25年度にモデル地域を対象とした実証実験を実施
- ✓ 平成26年度にプラットフォームの要件の整理、制度の基礎検討を実施予定