

令和元年度 第1回
札幌市 地震被害想定検討委員会

資料 3-2: 検証の進め方と主な検証事項について
(補足資料)

令和元年11月7日

札幌市危機管理対策室

1.1 検証の進め方～現行想定以降の変化・背景

- 地震被害想定関連：平成23年(2011年)東北太平洋沖地震以降、これに関連して、地震評価の上方修正、被害に基づく評価項目や評価手法の改訂などが行われている
- 対策：災害への備えは、自助共助、防災教育等、少しずつ着々と向上(緊急災害通報等)
- 社会一般：通信・電気・IT化が加速するとともに、これに伴う地震時の新たな問題も表面化

【地震】

- ・平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(H23.3.11)
- ・平成28年(2016年)熊本地震(H28.4.14～)
- ・平成30年(2018年)北海道胆振東部地震(H30.9.6)

【地震の長期評価・震源と地盤のモデル等】

- ・東北地方太平洋沖地震の知見に基づく上方修正(例えば千島海溝沿いに17世紀型の追加)
- ・文部科学省「日本海地震・津波調査プロジェクト」(進行中)

【関連評価事項】

- ・液状化の新たな指針の登場

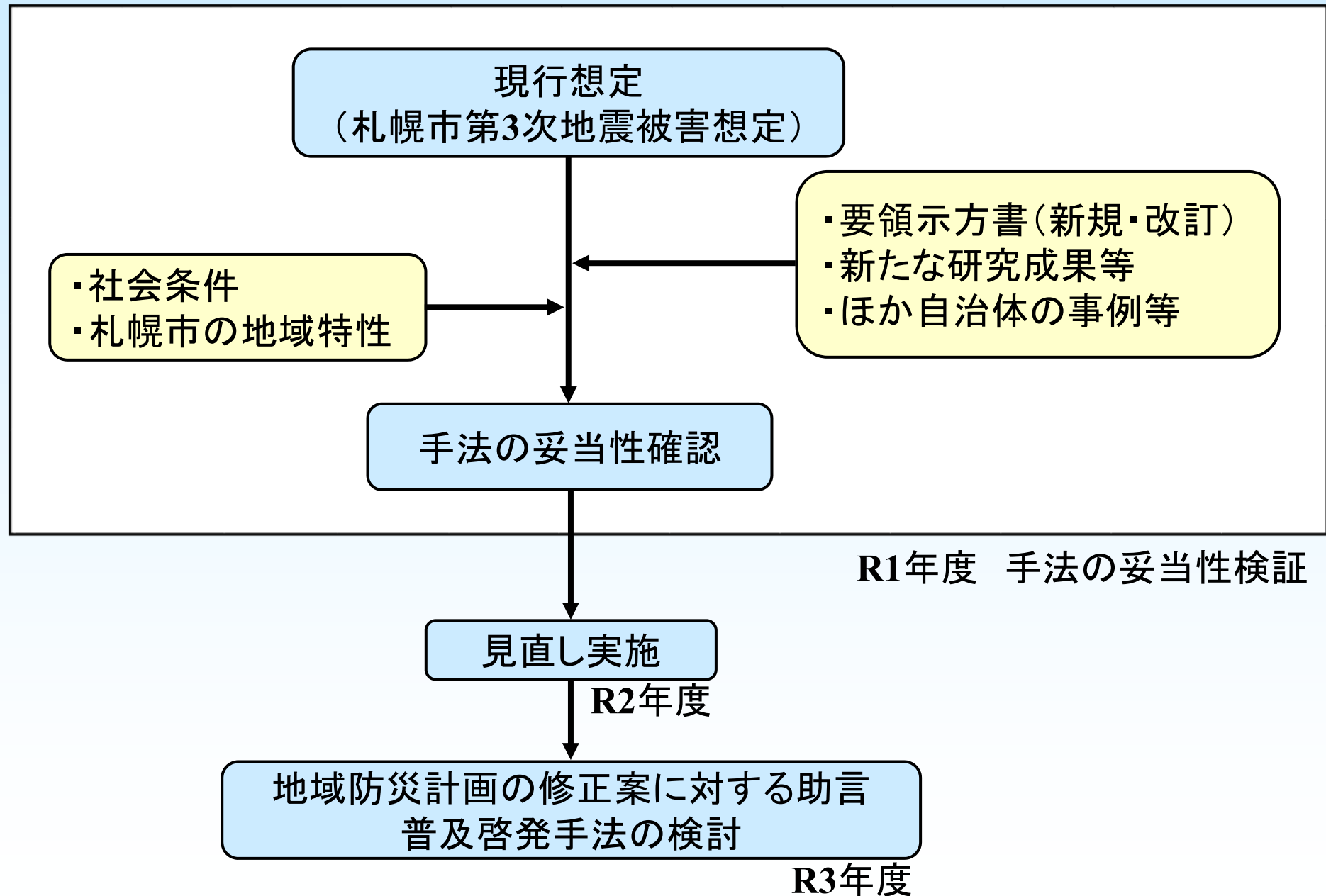
【被害想定】

- ・社会状況変化に伴う新たな問題(外国人観光客・帰宅困難者、車中泊・ペット同行避難、ブラックアウト)

■参考資料1：現行想定以降の約10年における事象・知見・動向

■参考資料2：都道府県での地震被害想定発行(更新)状況

1.2 検証の進め方～検証方法



2. 主な検証事項について

▪ 2.1 地震動予測

2.1.1 震源モデル

2.1.2 地盤構造モデル

2.1.3 強震動計算

2.1.4 液状化の評価

▪ 2.2 被害想定

2.2.1 被害想定項目について

2.2.2 被害想定評価手法

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.1.1 震源モデル

- 2.1 地震動予測

 - 2.1.1 震源モデル

 - 2.1.2 地盤構造モデル

 - 2.1.3 強震動計算

 - 2.1.4 液状化の評価

- 2.2 被害想定

 - 2.2.1 被害想定項目について

 - 2.2.2 被害想定評価手法

 - 2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.1.1 震源モデル～①海溝型(長期評価)

【現行想定】

・地震動予測地図(2005)ほか、簡便法での比較より、苫小牧沖やや深い位置に1993釧路型を想定した震源を想定

【新たな知見】

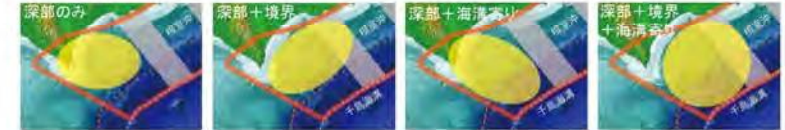
・十勝沖+根室沖に、M8.8程度以上の超巨大地震(17世紀型)が追記(現行想定ではM8.3)

→Mw9.2の最大ケースで石狩平野は震度5強～6弱、規模は現行の海溝型選定モデルに近似してくる

→現行想定最大モデル(伏在断層型:震度7)よりは影響小

(参考) 地震規模の評価 (M8以上のプレート間地震)

	第二版	第三版
将来発生するプレート間大地震の規模	十勝沖と根室沖の連動(M8.3)	超巨大地震(17世紀型)(M8.8程度以上)
	十勝沖(M8.1前後)	十勝沖(M8.0～8.6程度)
	根室沖(M7.9程度)	根室沖(M7.8～8.5程度)
	色丹島沖(M7.8前後)(Mw8.2程度)	色丹島沖及び択捉島沖(M7.7～8.5前後)
	択捉島沖(M8.1前後)(Mw8.5程度)	

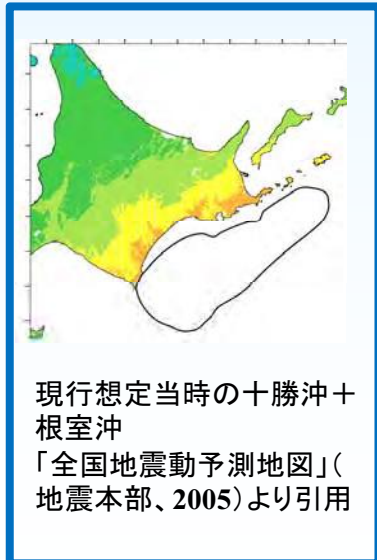


十勝沖のプレート間大地震の多様な震源域の例

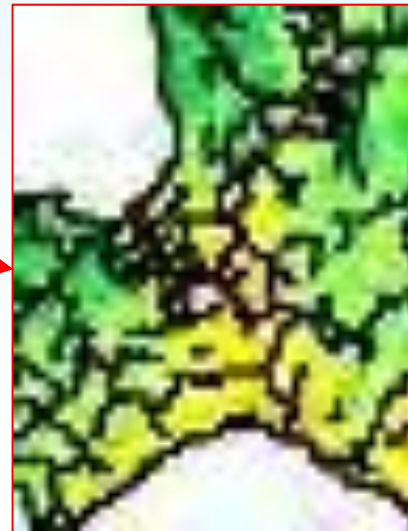
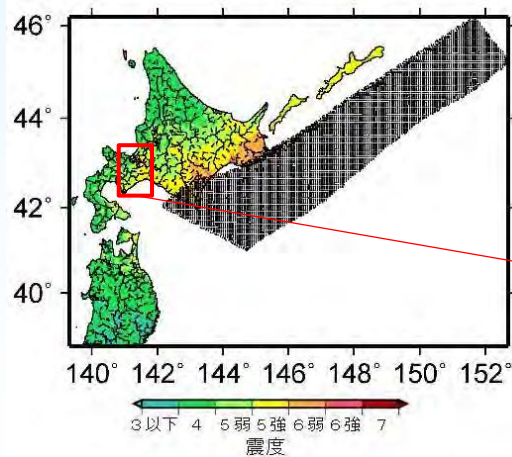
- ・境界領域と海溝寄りの領域を設定し、震源域の多様性を表現
- ・地震規模の評価も、過去の地震規模だけでなく、各領域全体が破壊される規模まで設定(色丹島沖及び択捉島沖は、震源域が不明であるため過去の地震規模を基に評価)
- ・経験していない規模の地震を、面積から推定しているため、推定値部分の信頼性は低い

「千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)概要資料」(地震本部、2017.12.19(2018.3.30訂正))より引用

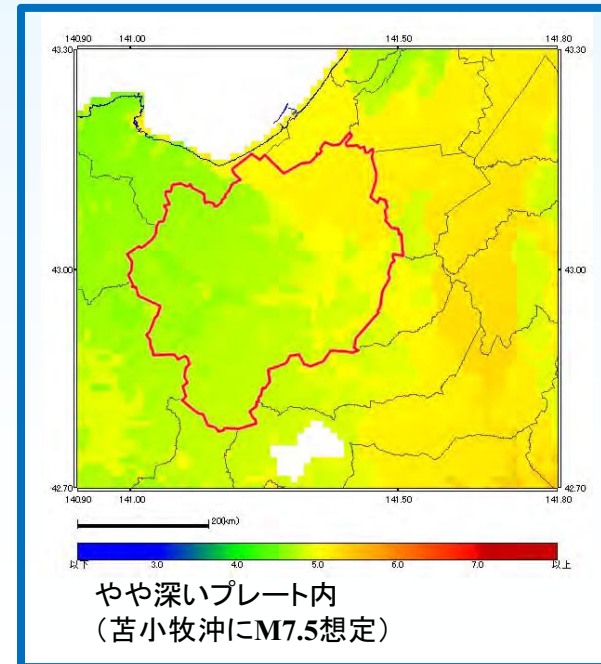
現行想定の中十勝沖+根室沖



新たな知見～予測の上方修正



現行想定による海溝型の選定モデル



2.1.1 震源モデル～②活断層(長期評価)

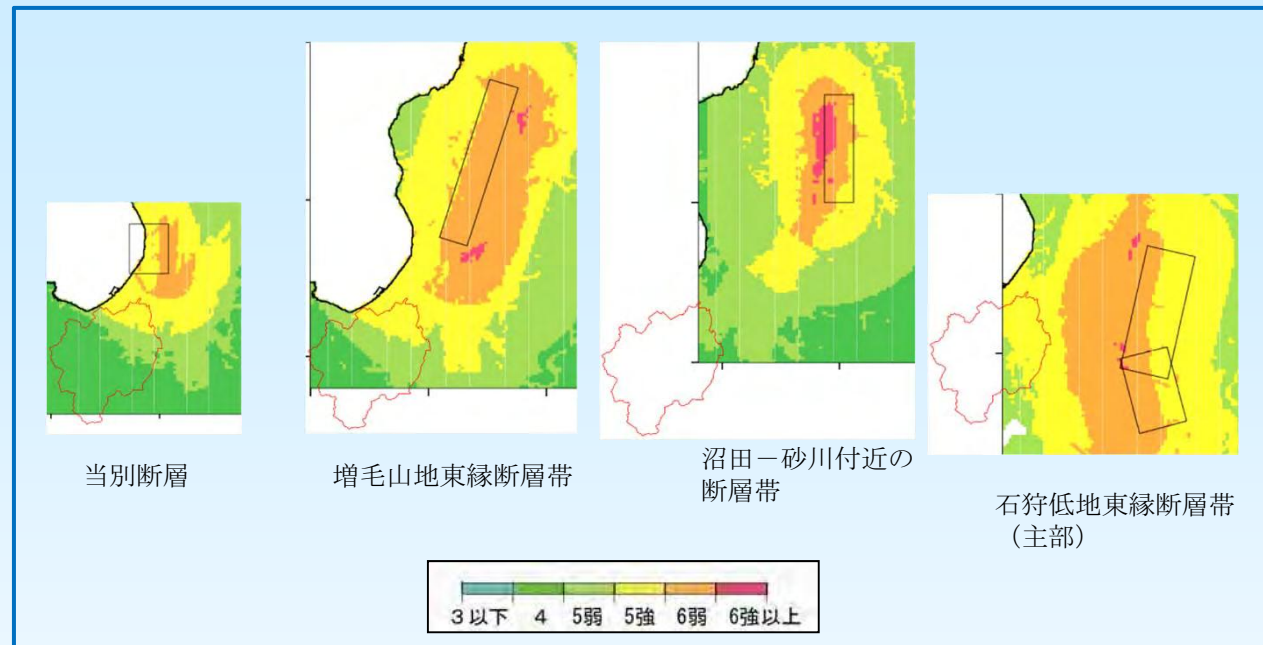
【現行想定】

- ・海溝型と同様、簡便法で比較
- ・石狩低地東縁断層帯は、産総研(2007)を確認した上で、従来見解の使用を判断

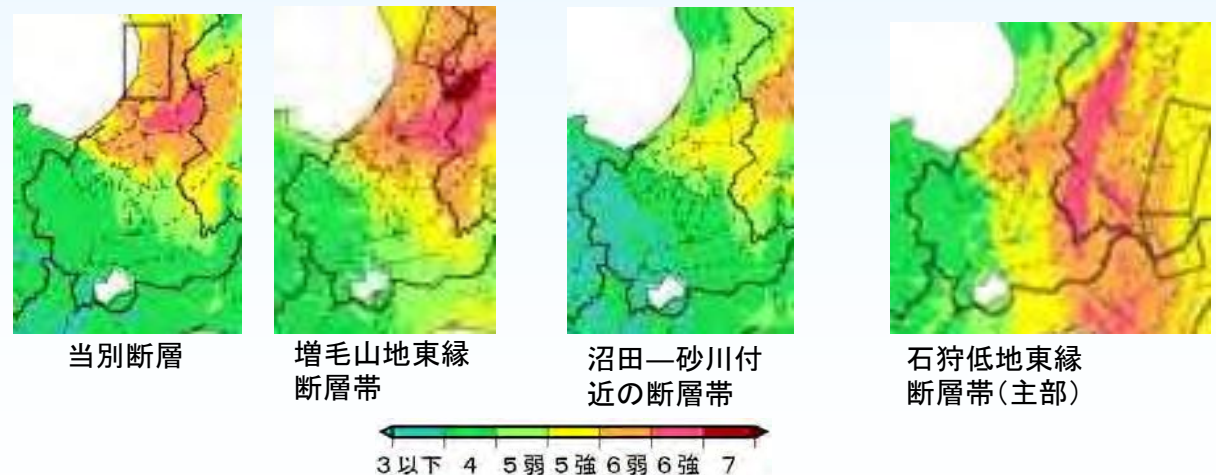
【新たな知見】

- ・石狩低地東縁断層(2010)で若干修正あるが、規模の変更なし
- 現行想定と同様、活断層型は石狩低地東縁断層帯(主部)の影響が大きい

現行想定(地震動予測地図2005)



「全国地震動予測地図」(地震本部、2005)より引用



「全国地震動予測地図 別冊 震源断層を特定した地震動予測地図」
(地震本部地震調査委員会、2014.12)より引用

2.1.1 震源モデル～③伏在活断層(地下構造)

【現行想定】

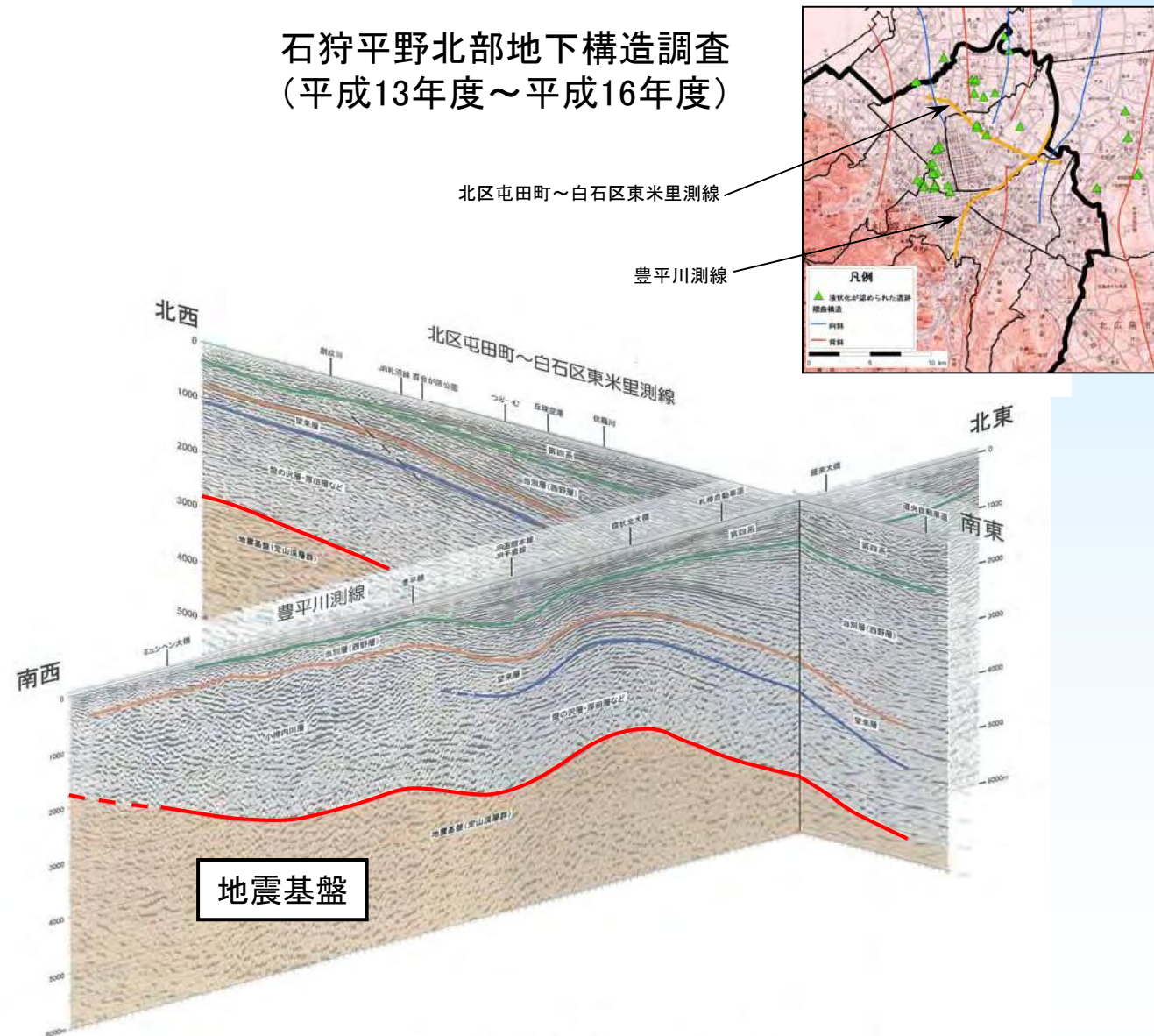


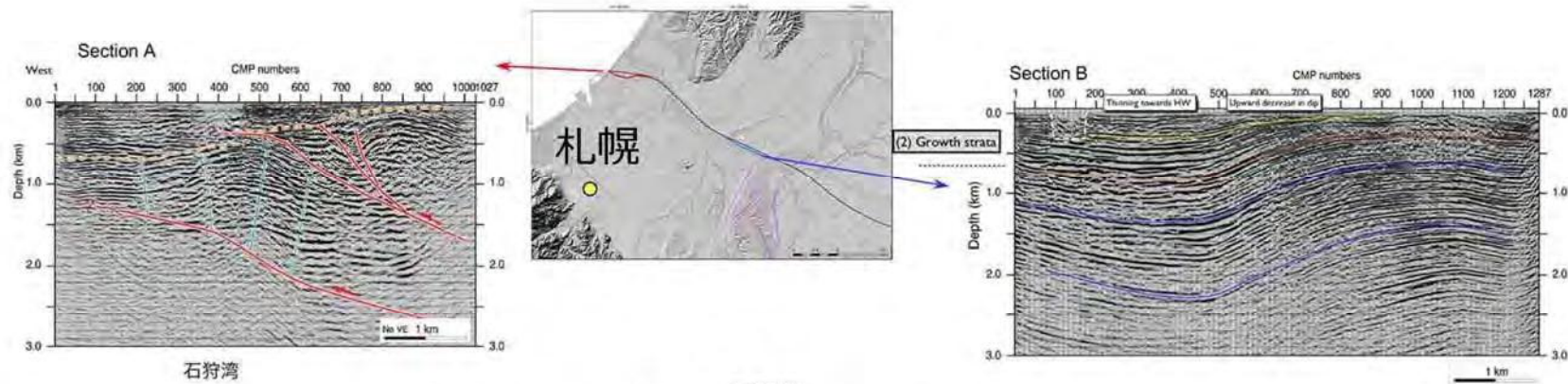
図3-4-13(2) 反射断面立体視(札幌市南側から望む)

2.1.1 震源モデル～③伏在活断層(日本海沿岸地震・津波調査プロジェクト)

【新たな知見】

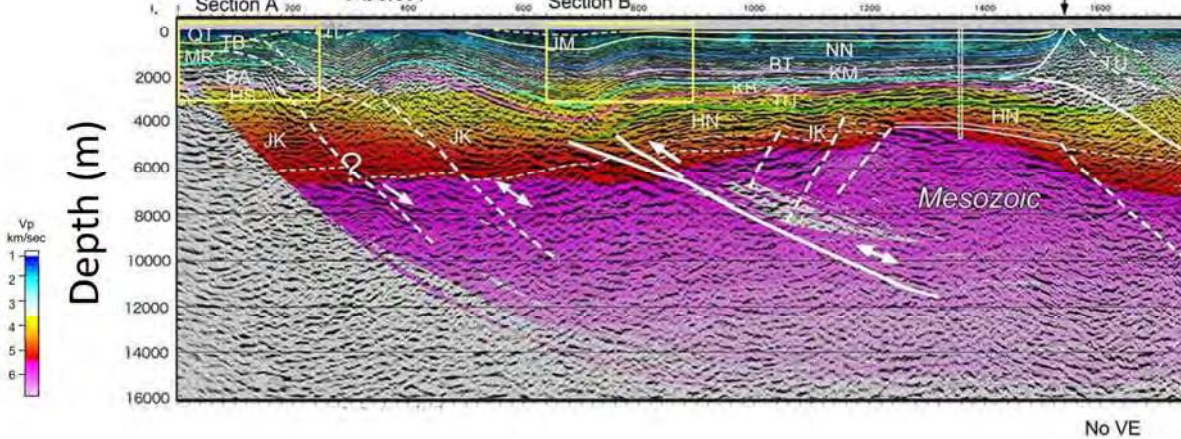
・日本海沿岸地震・津波調査プロジェクトの調査結果

平成29年度 石狩平野横断地殻構造探査断面 (平野部)



石狩湾

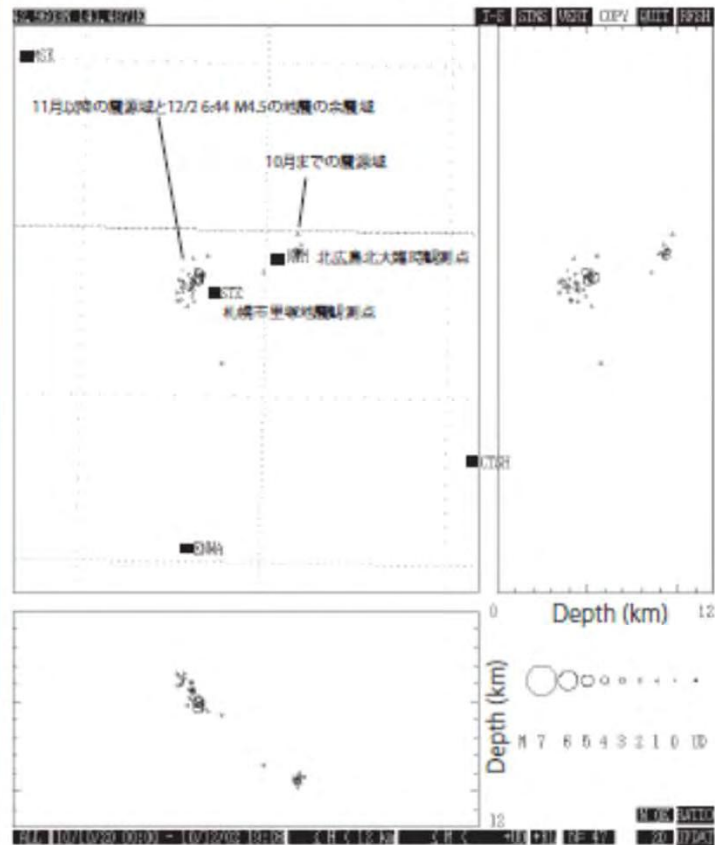
太美背斜 野幌背斜 石狩平野



石狩平野下にも複数の伏在活断層-震源断層が分布

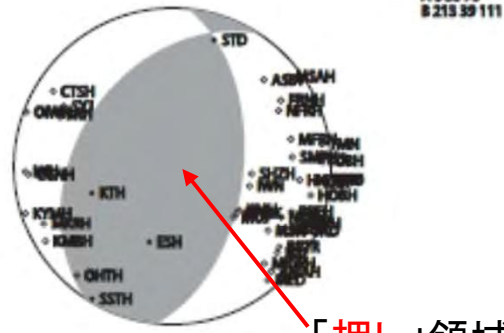
2.1.1 震源モデル～③伏在活断層(地震履歴からの検証)

2010年10月20日から12月2日17時59分までの、震源分布

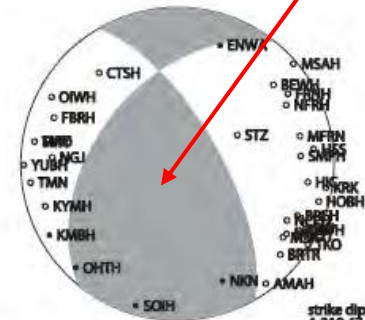


12/2 6:44 の地震のP波初動メカニズム解

2010 12 2 6:44: 2 42.974N 141.454E 5.0KM M 4.5

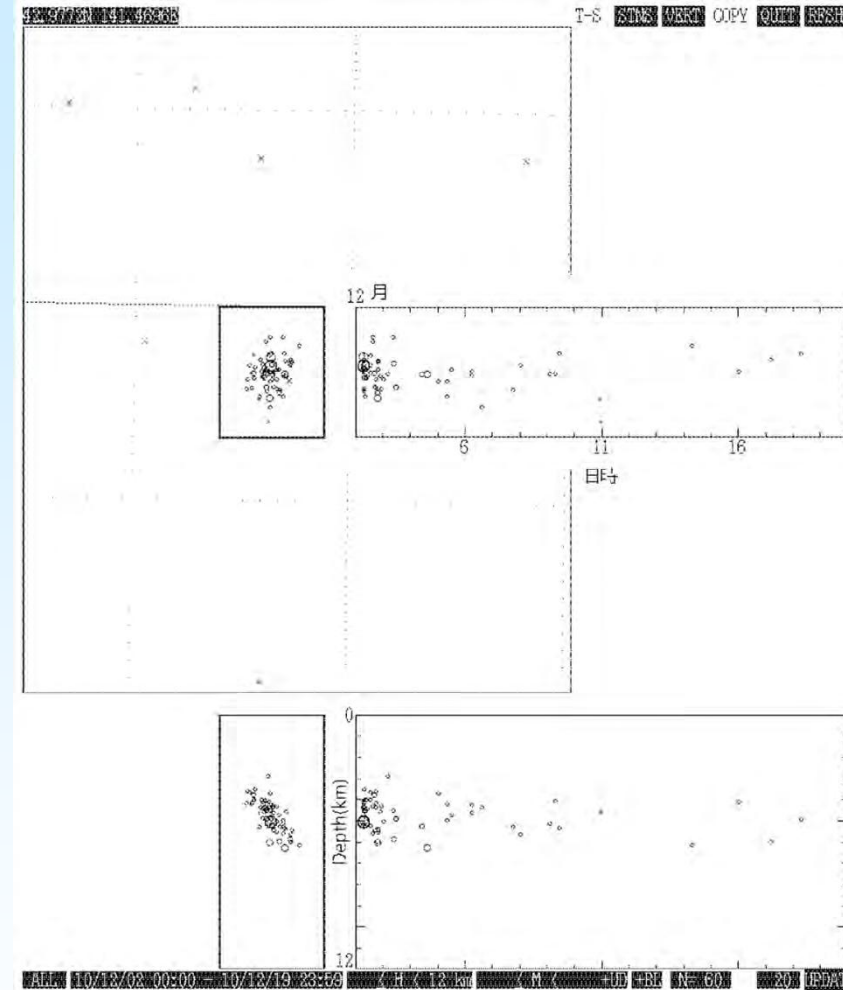


「押し」領域



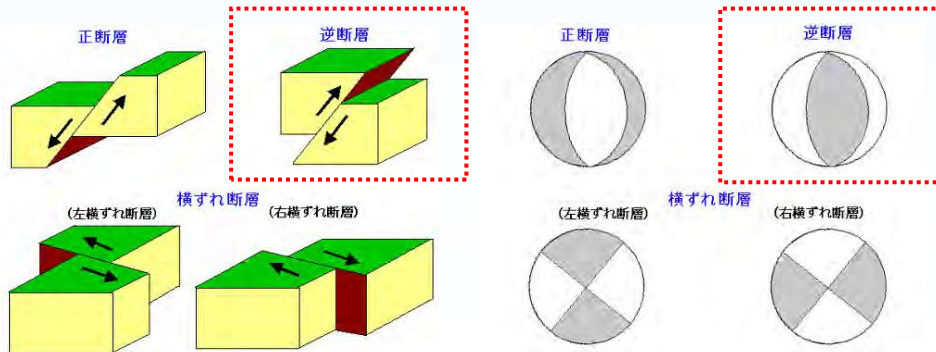
2010 10 20 22:19:45 42.989N 141.523E 7.8KM M 2.9

2010年12月2日から12月19日までの時空間分布

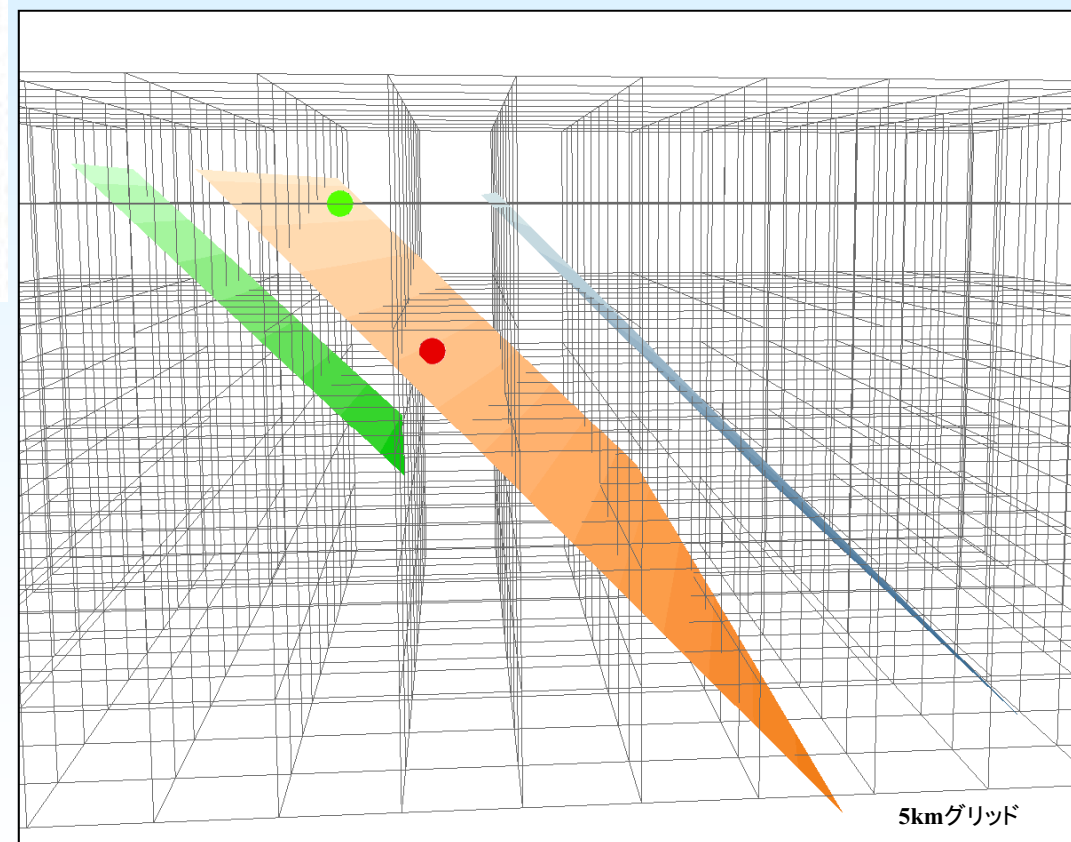
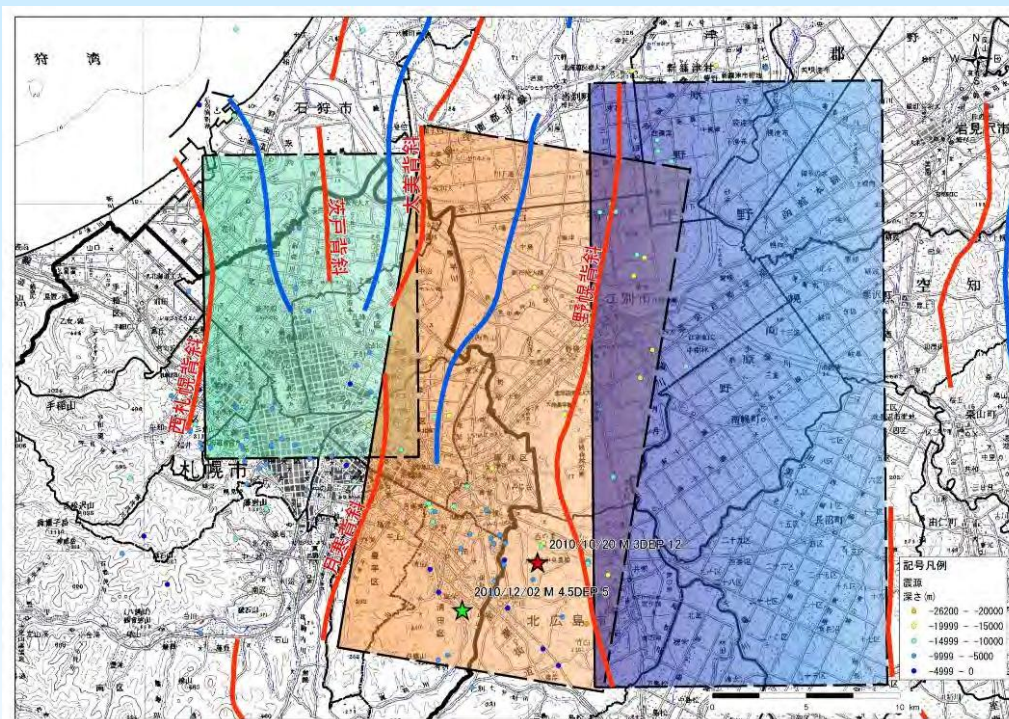


東傾斜の逆断層運動

断層の動きとメカニズム解



2.1.1 震源モデル～③伏在活断層(地震履歴からの検証)



★ - ● : 2010/10/20
★ - ● : 2010/12/ 2

震源データ出典 : <http://hkdrcep.sci.hokudai.ac.jp/map/kitahiroshima2010/>

2.1.1 震源モデル～まとめ

【現行想定の確認】

- ・本市に最大の被害を及ぼす震源モデルについて、3タイプ5地震を選定

【新たな知見について】

- ・長期評価において、モデル化された震源のいくつかで上方修正がみられている
- ・日本海地震・津波調査プロジェクトの動向
 - 今後さらに資料調査、想定への影響の確認を行う
 - 重要度の検討(再計算すべきモデルの選定)
 - 規模等諸元設定

2.1.2 地盤構造モデル

▪2.1 地震動予測

2.1.1 震源モデル

2.1.2 地盤構造モデル

2.1.3 強震動計算

2.1.4 液状化の評価

▪2.2 被害想定

2.2.1 被害想定項目について

2.2.2 被害想定評価手法

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.1.2 地盤構造モデル～深部地盤モデル(産総研モデル)

【現行想定】

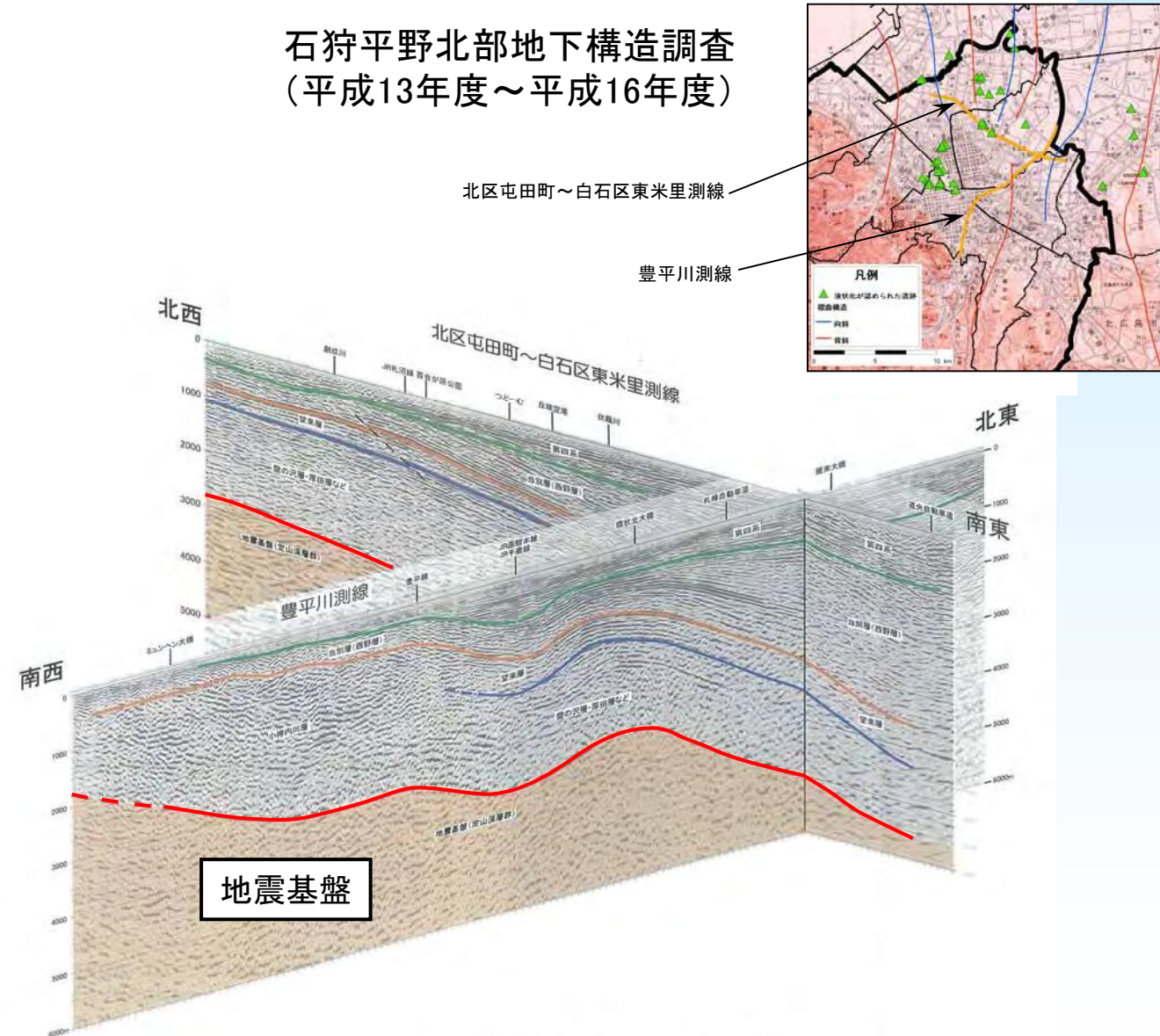
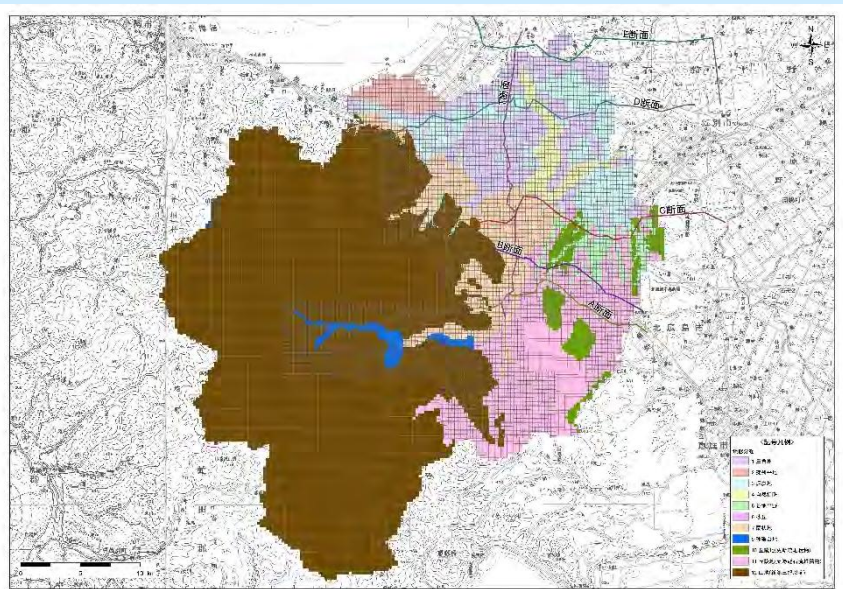


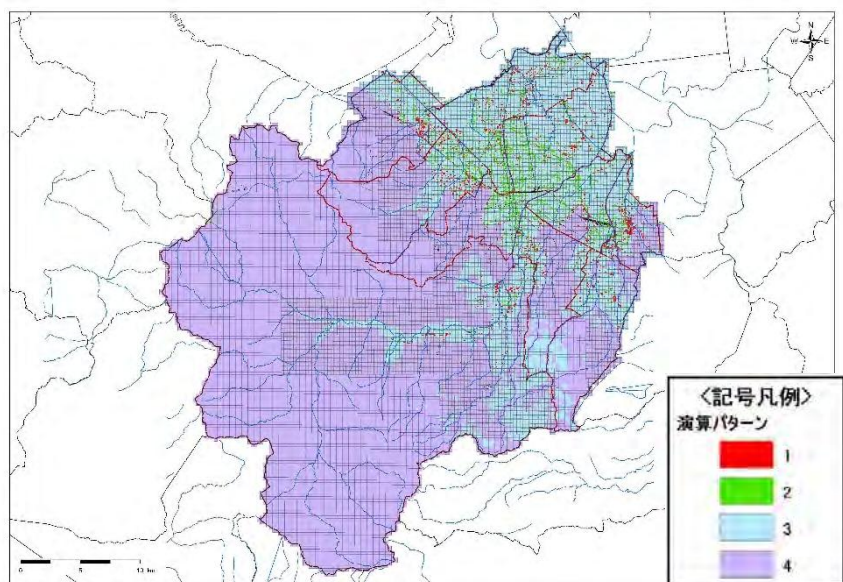
図3-4-13(2) 反射断面立体視(札幌市南側から望む)

2.1.2 地盤構造モデル～浅部地盤モデル(現行想定)

【現行想定の手法】



【地形分類メッシュ】



【ボーリングデータ水平展開結果】

■地形分類メッシュの作成

- ・札幌市の市街地は「1/3万札幌および周辺部地盤地質図」(ポリゴン)、南西山地を初めとする山間部は「国土数値情報の地形分類」(1kmメッシュ)の分類に従い、分類種類を調整

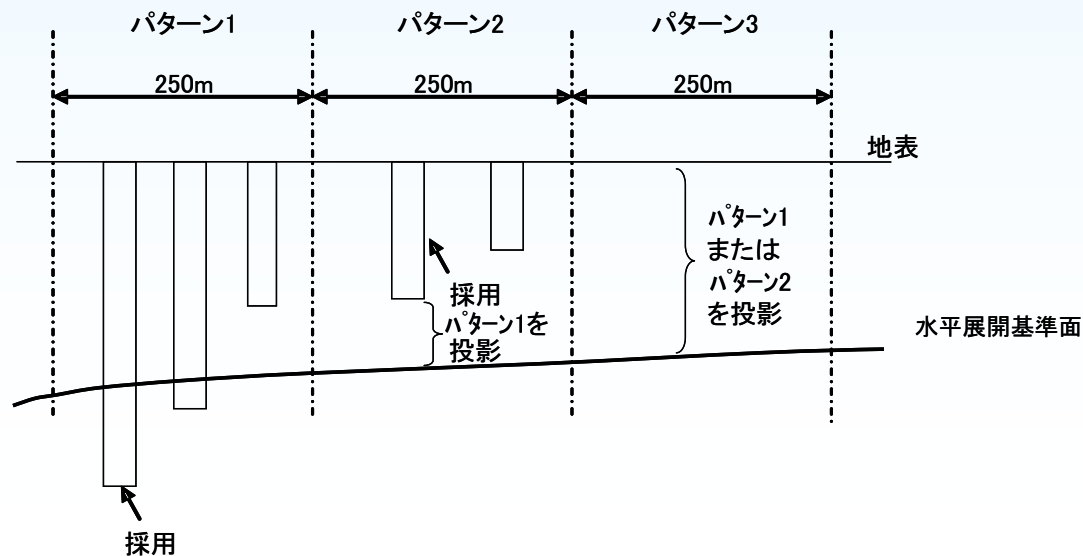
- ・最終的に、50mメッシュ地形情報を解析して、ポリゴンデータと1kmメッシュデータを本想定で用いたメッシュ(市街地100m、山地250m)に適合させ、メッシュ内最多占有地形をメッシュの地形分類とした

■ボーリングデータの水平展開方法

- ・ボーリングはメッシュ内で最も長いボーリングを採用(パターン1:赤)
- ・水平展開基準面まで達しないボーリングの場合、同一地形区分で最も近いパターン1の下部を補足的に投影(パターン2:緑)
- ・ボーリングがないメッシュでは、同一地形区分のうち最も近いパターン1または2を投影(パターン3:水)
- ・表層土砂層が薄い山地(パターン4:紫)

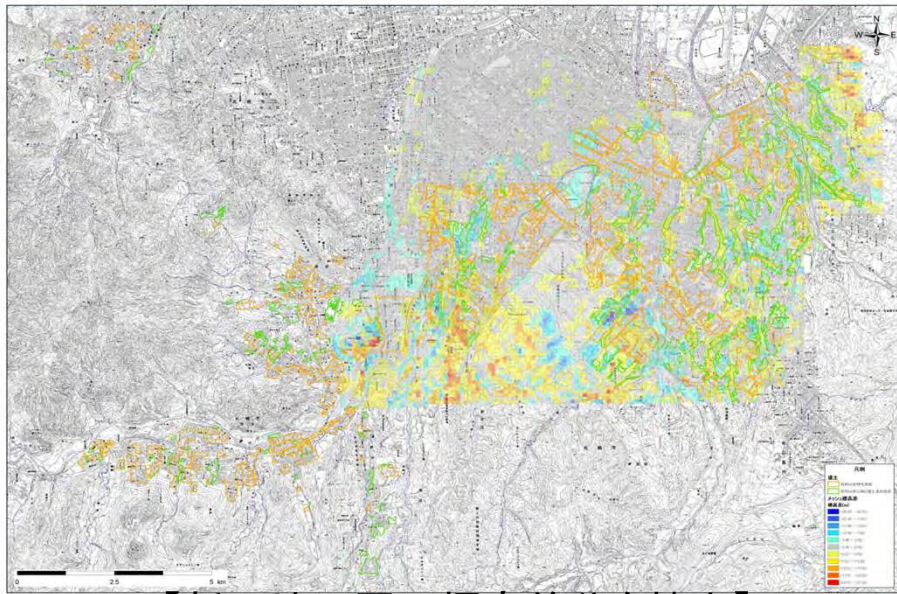
■モデルの検証

- ・地質構造について、文献等の大構造との比較
- ・工学的性質として、PS検層データとモデルの速度構造との比較

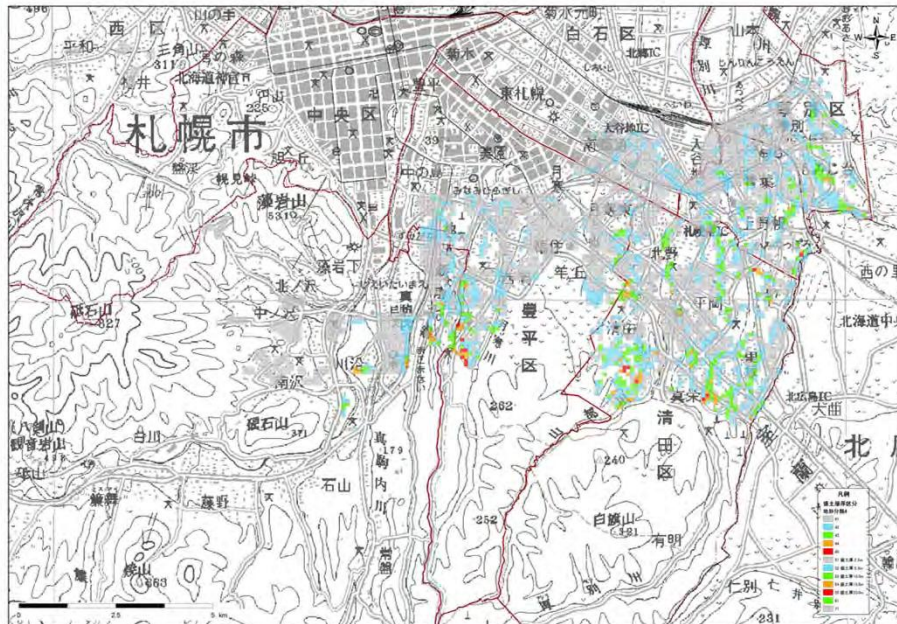


2.1.2 地盤構造モデル～浅部地盤モデル(現行想定)

【現行想定での谷埋め盛土の考慮】



【新旧地形図の標高差分を抽出】



【メッシュの多層地盤に盛土を考慮】

札幌市宅地課資料

昭和44年の地形図と現在の地形図

計画基本図等の既往資料

盛土部の平面的な場所の抽出

本事業

大正5年の1/25,000地形図のDEMの作成

※支筋軽石流堆積物分布域についてDEM化
(DEM ; Digital Elevation Model)

最新DEM(50mメッシュ標高)との比較

※データは、平成2～8年時測量の1/2.5万地形図より作成

盛土の層厚の推定

標高差 (m)	盛土厚 (m)
-2.4～+2.5	2.5
+2.6～+7.5	5
+7.6～+12.5	10
+12.6～+17.5	15
+17.6～+22.5	20
+22.6～+27.5	25
+27.6～+32.5	30

【谷埋め盛土の考慮】

・ボーリングデータと地形分類による展開手法だけでは、液状化の評価に重要な人工的地盤である谷埋め盛土の評価が表現しきれないため、多層地盤モデルにこれを反映する手法を配慮

・50mメッシュでの新旧地形図の標高差から地盤モデルに追加(置換)する盛土厚さを算出し、浅層地盤モデル(100mメッシュ)に反映

2.1.2 地盤構造モデル～浅部地盤モデル(ボーリング追加の効果)

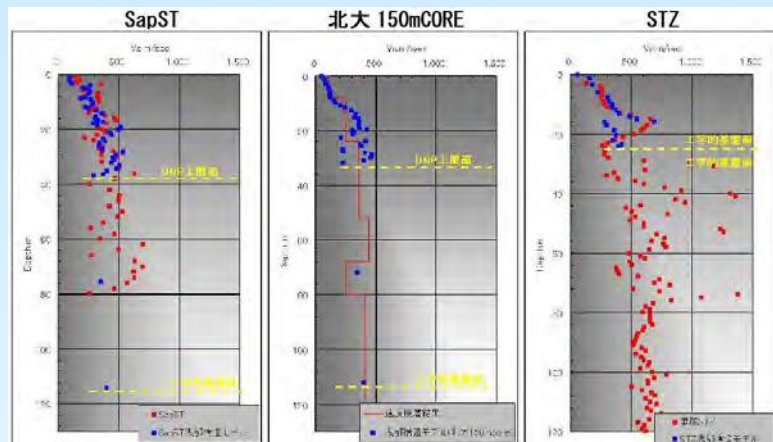
【参考:ボーリングデータの追加による精度向上について】

メッシュ				Bor.	メッシュ個数(有Bor. 情報)		
サイズ	位置範囲	数量(区画)	面積(概算)km ²	(孔)	(区画)	区画数割合	面積割合
100m	市内	65,325	653.3	8,769	4,887	7.5%	7.5%
	市外	29,111	291.1	832	640	2.2%	2.2%
サイズ	小計	94,436	944.4	9,601	5,527	5.9%	5.9%
250m	市内	9,234	577.1	15	4	0.0%	0.0%
市内	小計	74,559	1,230.4	8,784	4,891	6.6%	4.0%
メッシュ外のボーリング				2,710			
総計		103,670	1,521.5	9,616	5,531	5.3%	
メッシュ外含むBor. 総数				12,326			

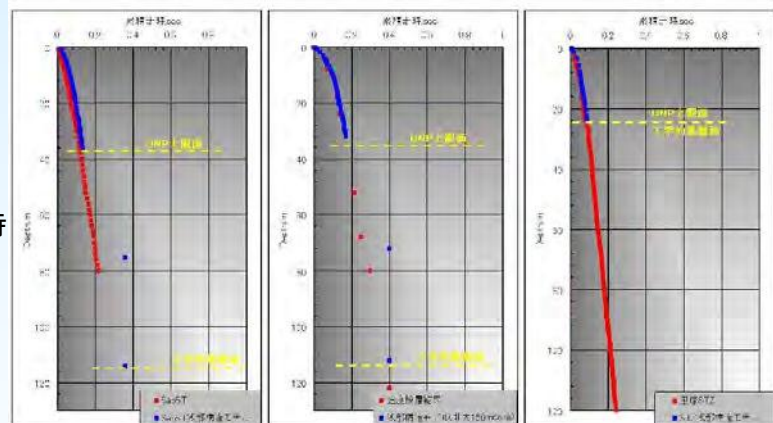
2.1.2 地盤構造モデル～モデル検証

【速度層構造の検証】

S波速度
(m/s)



累積走時
(s)



(■) 浅部地盤構造モデルのS波速度と
(■) 速度検層結果の比較

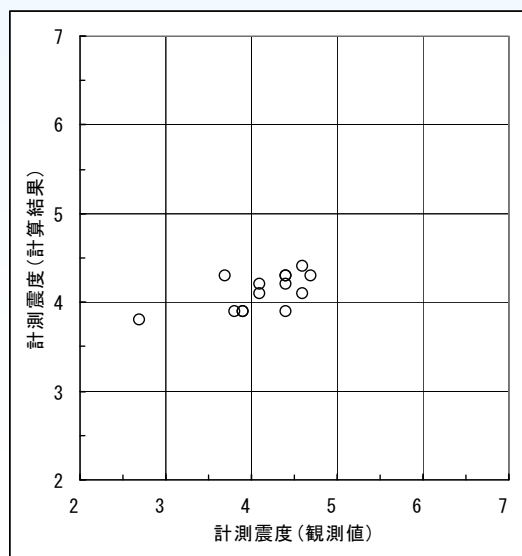
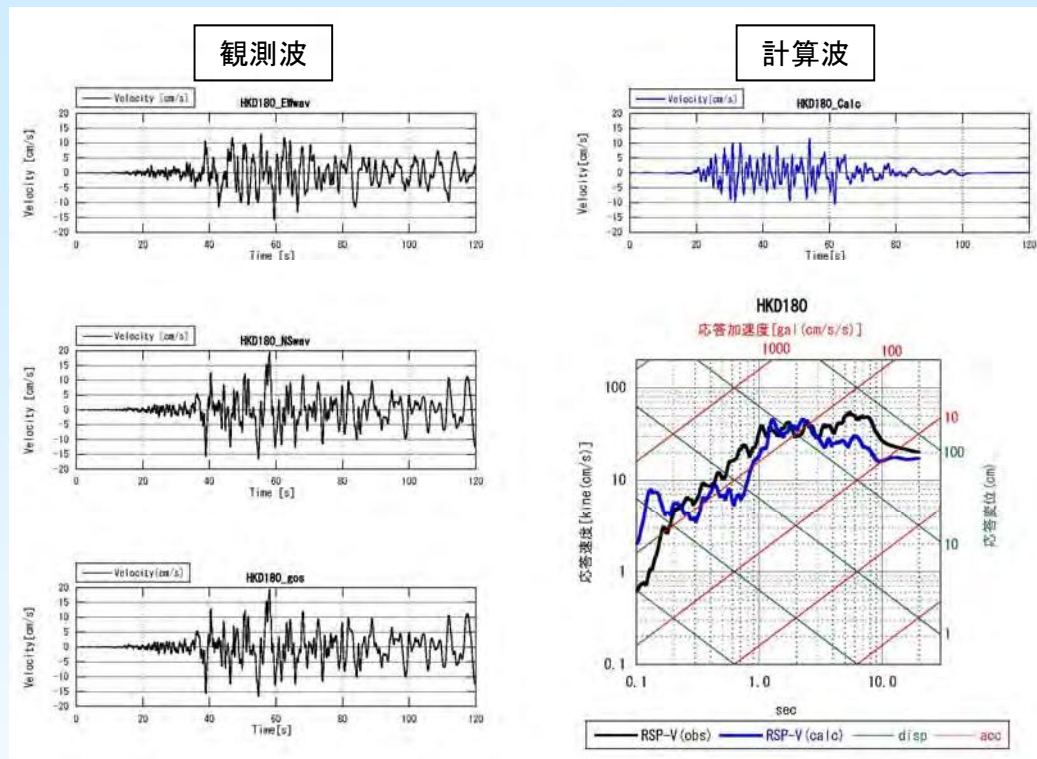
※浅部地盤構造モデルのS波速度は、
太田・後藤(1978)の換算式を用いて算出。

$$V_s(\text{m/s}) = 62.48 \cdot N^{\text{値}0.218} \cdot H^{0.218} \cdot F$$

H: 深度(m)

F: (粘土; 1.000, 砂; 1.073, 礫; 1.199)

【履歴地震との比較検証】



- ・平成15年(2003年)十勝沖地震の震源モデルを用い、作成した地盤構造モデルで強震動計算
- ・札幌市内観測所の観測波と、計算波を比較

2.1.2 地盤構造モデル～検討中の事項

【メッシュの変更】

- ・現行想定当時は地震動ほかで旧測地系による管理が多かったことから、メッシュ区画は旧測地系で作図（位置座標情報は新測地系：世界測地系対応）
- ・H24.2、メッシュ構造を規定するJIS X 0410において、旧測地系メッシュの継続利用を規定した追補1が失効
- ・今後の見直しや社会基盤データとの照合を考慮すると、メッシュを改めた地盤モデルの作成が妥当

【予測精度向上手法の検討】

- ・造成地の反映の仕方～よりマッチングを高めるための手法の検討
- ・液状化対策工による効果の地盤モデルへの反映手法の検討

2.1.2 地盤構造モデル～まとめ

■ 深部地盤構造

【現行想定の確認】

- ・札幌市地下構造調査およびそれを反映したモデルを採用

【新たな知見について】

- ・今後も日本海地震・津波調査プロジェクトの動向等を注視していく

■ 浅部地盤構造

【現行想定の確認】

- ・市街地100mメッシュ(山地250m)、ボーリングデータを用いた多層地盤モデル
- ・谷埋め盛土を考慮しモデル化
- ・N値から設定したS波速度をPS検層データと照合、モデルの整合性チェック

【新たな知見について】

- ・新測地系メッシュへの対応
- ・新たなボーリングと地形・地質分類見直しより、メッシュ展開方法が小変更
 - 水平展開手法の確認
 - 造成地や対策効果の反映手法の検討

▪2.1 地震動予測

2.1.1 震源モデル

2.1.2 地盤構造モデル

2.1.3 強震動計算

2.1.4 液状化の評価

▪2.2 被害想定

2.2.1 被害想定項目について

2.2.2 被害想定評価手法

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.1.3 強震動計算～計算手法

【現行想定の確認】

- ・地震本部「レシピ」にならった“詳細法”で実施

【新旧「レシピ」との照合】

- ・大きな変更点はない
- ・最新「レシピ」では海溝型スラブ型の強震動計算における配慮(笹谷、2006)が示されているが、当時から適用済み

【他自治体との比較】

- ・広範検討には簡便法あるいは浅層に簡便法を用いた手法を採用
- ・詳細検討は、詳細法の採用がほとんど
(深部ハイブリッド合成法＋浅部等価線形解析法)
- ・南海トラフの検討等に、岐阜大で開発の手法(EMPR)が採用されているケースもみられる

→「レシピ」の細部確認や、他自治体の動向の整理を行う

▪ 2.1 地震動予測

2.1.1 震源モデル

2.1.2 地盤構造モデル

2.1.3 強震動計算

2.1.4 液状化の評価

▪ 2.2 被害想定

2.2.1 被害想定項目について

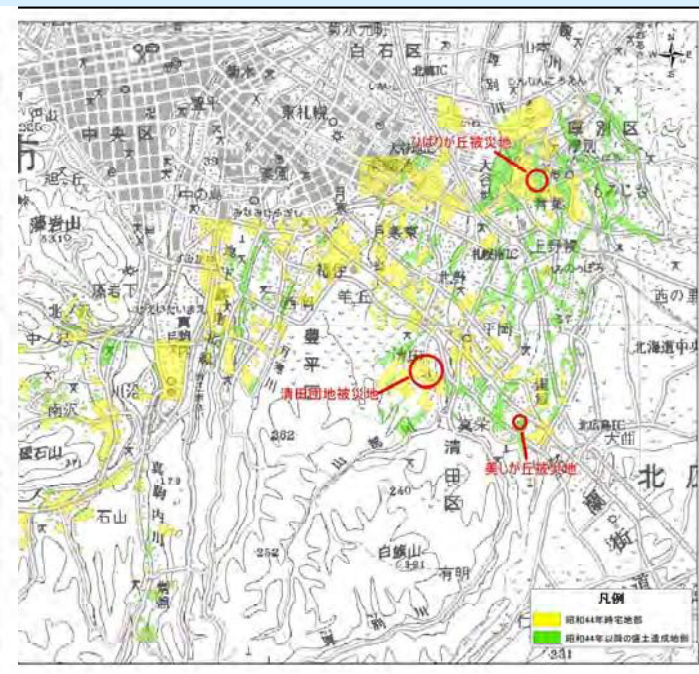
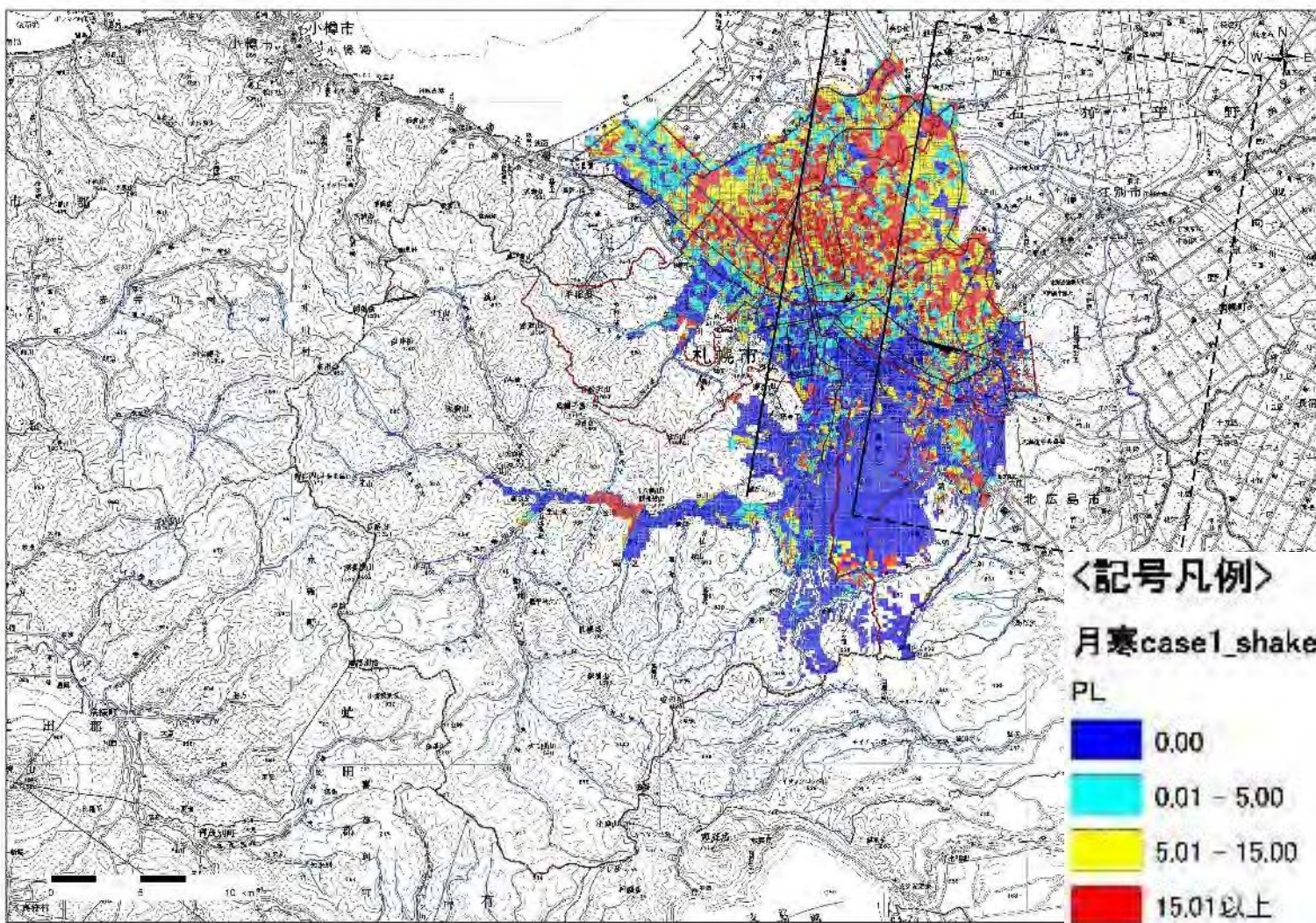
2.2.2 被害想定の評価手法

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.1.4 液状化の評価～現行想定マップ

【現行想定による“液状化危険度図”について】

- ・市街地100mメッシュ、市街地でボーリングデータが有るメッシュは7.5%
- ・ボーリングがないメッシュでも、盛土厚の多層地盤モデルへの反映(3.1.2参照)により、液状化しやすさの傾向を表現

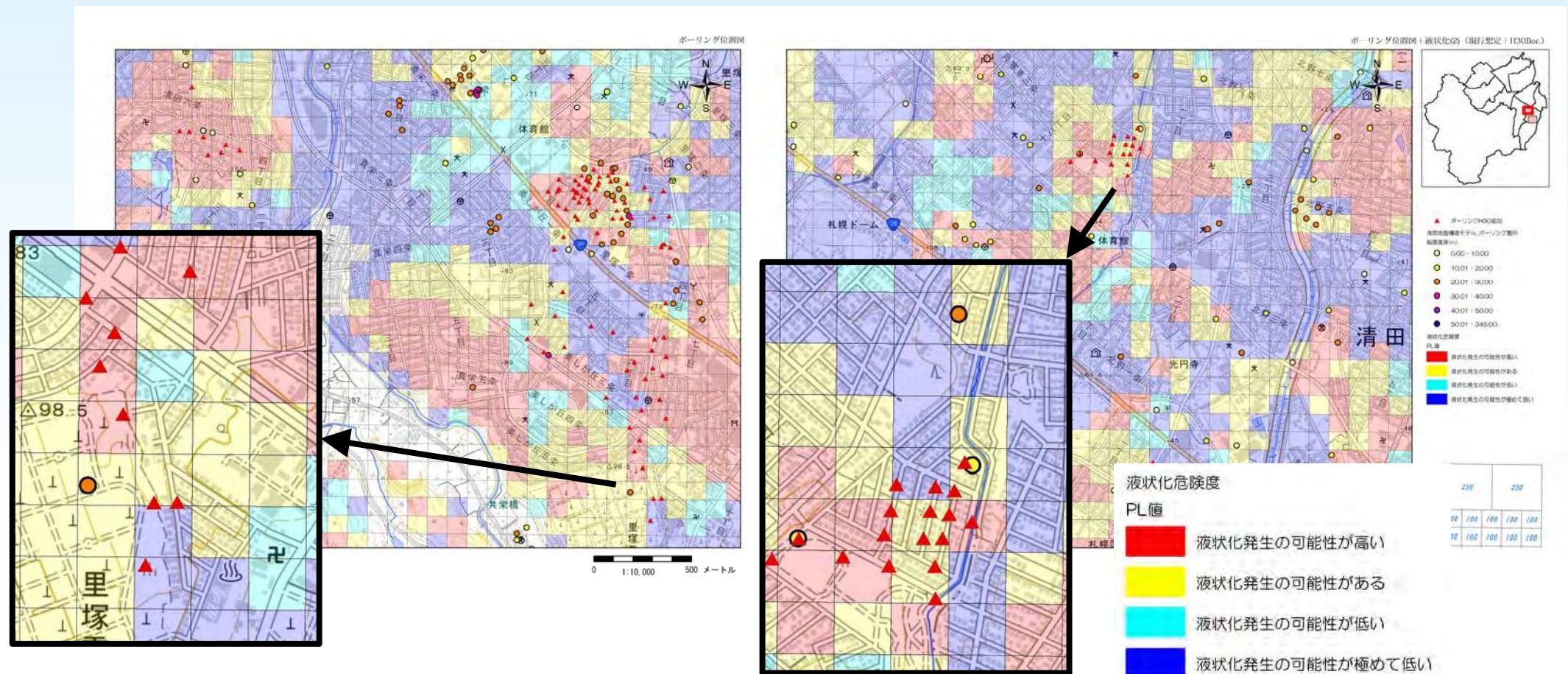


液状化被災地と盛土箇所(1968年十勝沖地震調査委員会(1969)、札幌市(2003)、地盤工学会2003年十勝沖地震地盤災害調査委員会(2004)、札幌市都市局市街地整備部宅地課資料)

2.1.4 液状化の評価～参考：地質調査結果追加による効果

【ボーリングデータの追加による影響の予測】

- ・現行想定とのボーリング位置(○)に、H30胆振東部地震後の地質調査位置(△)を追加
- ・ボーリングがないメッシュでも、盛土厚の多層地盤モデルへの反映により、液状化しやすさの傾向を表現
- ・新たな調査箇所は、揺れや液状化の評価において、よりの確な傾向が現れることが予測される



2.1.4 液状化の評価～新たな要領・指針等

【新たな要領・指針等】

- ・「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」
(国土交通省都市局、2013.3)
 - 中地震動での宅地のための指針
- ・「地震時地盤災害推計システム“SGDAS”」(国土地理院、2019.6運用開始)
 - 地震発生時の速報のための手法
- ・「道路橋示方書」(社団法人 日本道路協会、2017改訂)の改訂
 - 既存式が橋梁には安全側のため、橋梁評価のために合理化した改訂実施(H29)
- ・国土交通省「リスクコミュニケーションを考慮した液状化危険度評価技術の開発」(H30～H32(R2))

2.1.4 液状化の評価～評価(計算)手法とまとめ

【現行想定】

- ・浅部地盤モデルにて、谷埋め盛土を考慮したモデル化
- ・計算手法は「道路橋」H14による
- ・“液状化危険度図”にて、概ねの傾向を反映した

【新たな知見について】

- ・各種指針・手法を確認、地盤モデル作成や評価への反映を検討する
- ・予測精度向上手法の検討(前述の浅部地盤モデルの更新とともに検討)

2.2.1 被害想定の項目について

- 2.1 地震動予測

 - 2.1.1 震源モデル

 - 2.1.2 地盤構造モデル

 - 2.1.3 強震動計算

 - 2.1.4 液状化の評価

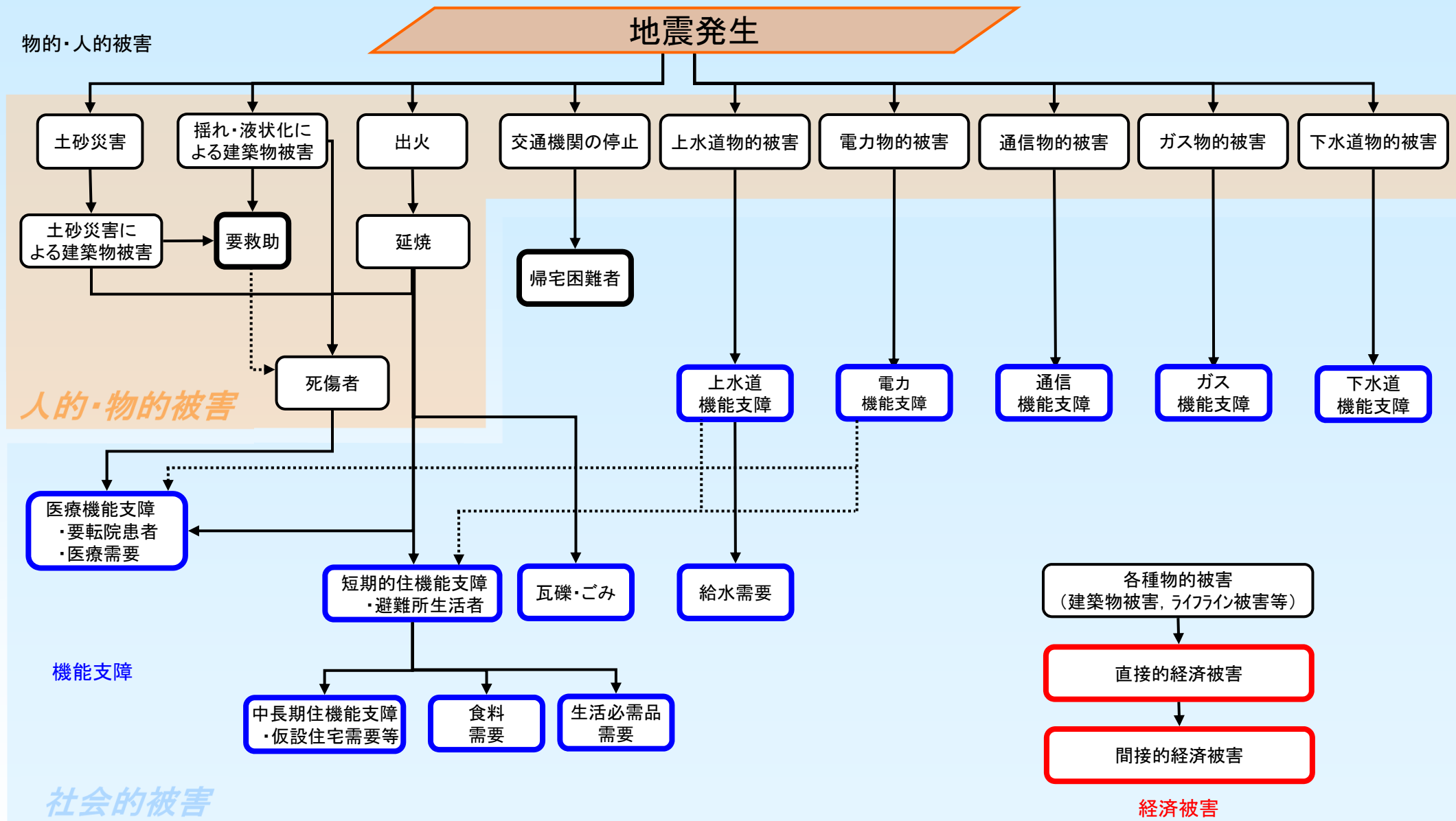
- 2.2 被害想定

 - 2.2.1 被害想定の項目について

 - 2.2.2 被害想定の評価手法

 - 2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.2.1 被害想定の項目について～現行想定項目



凡例 第2次想定でも実施 第3次想定で項目追加 黒＝物的・人的被害 青＝機能支障 赤＝経済被害

2.2.1 被害想定の項目について～現行想定当時の課題等

【第3次被害想定時の課題(地震防災計画の見直しに向けて)】

他都市の地域防災計画との比較から、(現行想定当時の)札幌市地域防災計画に無いか重要視されていない項目で今後考慮すべき項目

- ・積雪寒冷地対策(北海道、長岡市)
- ・自主防災活動(神戸市ほか)
- ・地域防災拠点整備(横浜市、川崎市)
- ・車中泊などの避難所外避難者への支援(長岡市)
- ・帰宅困難者対策(京都市ほか)
- ・生活安定対策(神戸市)
- ・こころのケア(北九州市、長岡市)
- ・障害物の除去(京都市ほか)
- ・文化財の保護(京都市ほか)
- ・二次災害防止(神戸市ほか)
- ・重要データの管理(名古屋市)
- ・(他都市への)災害支援(京都市)

2.2.1 被害想定の項目について～まとめ

■被害想定項目について

【現行想定】

・前回の被害想定と比較し、主として社会的被害であるライフライン機能支障を中心として想定項目を追加し、防災計画に反映すべき指標を提示した

【今後の予定～新たな知見に基づく抽出】

・現行想定当時の課題の実行状況確認

・近年の災害によるあらたな社会問題

《検討候補》

・「車中泊避難者」

・「ペット同行避難者」

・「外国人観光客の帰宅困難者」

・「大規模停電」

・その他、他自治体の被害想定による定量化状況等の抽出

→新たに考慮すべき項目の抽出

(特に近年の災害で新たに着目された被害、大規模停電など)

2.2.2 被害想定の評価手法

- 2.1 地震動予測
 - 2.1.1 震源モデル
 - 2.1.2 地盤構造モデル
 - 2.1.3 強震動計算
 - 2.1.4 液状化の評価
- 2.2 被害想定
 - 2.2.1 被害想定項目について
 - 2.2.2 被害想定評価手法
 - 2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.2.2 被害想定の評価手法～現行想定(1/3)

被害想定項目		手法	入力			出力		
			収集データより	他想定結果より	地震動想定結果等より	想定単位	指標等	
土砂災害による被害	急傾斜地崩壊危険	愛知県(2003)	平常時急傾斜地崩壊危険度ランク(A,B,C)	—	メッシュ別	震度	箇所別	地震時の急傾斜地崩壊危険度ランク(A,B,C)
	地すべり危険	静岡県(1999)	平常時地すべり危険度ランク(A,B,C)	—	メッシュ別	震度	箇所別	地震時の地すべり危険度(A,B,C)
	雪崩危険	山形県(1998)	雪崩危険箇所現況調査票に基づく危険度ランク[(A), (B), (C)]	—	メッシュ別	震度	箇所別	地震時の雪崩危険度(A,B,C)
	斜面崩壊による人家被害	静岡県(2001)	—	急傾斜地崩壊・地すべり危険度(A,B,C)	メッシュ別	震度	区別	全半壊棟数
建物被害	一般建築物	村尾・山崎(2000) 村尾・山崎(2002)	構造別、建築年代別建物棟数	—	メッシュ別	最大速度	メッシュ単位→区別	揺れによる全半壊(大破・中破)棟数
		東京都(1997)			メッシュ別	PL値	メッシュ単位→区別	液状化による全半壊棟数
	公的施設	林・鈴木・宮腰・渡辺(2000)	Is値	—	メッシュ別	最大速度	箇所別	被害可能性(被害確率)
	ビル落下物	札幌市(1997)	3階以上非木造建物棟数	—	メッシュ別	震度	メッシュ単位→区別	ビル落下物保有建物棟数
	ブロック塀・石塀	札幌市(1997)	木造建物棟数	—	メッシュ別	最大加速度	メッシュ単位→区別	ブロック塀・石塀倒壊件数
	出火・延焼	出火	静岡県(2001) 中央防災会議(2003)	建物データ	全壊率	—	—	区別
消防運用		愛知県(2003)	建物データ 消防署・団分団位置データ 消防車両データ 水利データ	炎上出火件数	—	—	区別	消防運用による消火件数、残火災件数
延焼		中央防災会議(2006)	建物データ 延焼遮断帯データ	残火災件数	—	—	メッシュ単位→区別	延焼領域図(メッシュ単位)、焼失棟数、焼失面積

2.2.2 被害想定の評価手法～現行想定(2/3)

被害想定項目	手法	入力				出力		
		収集データより	他想定結果より	地震動想定結果等より		想定単位	指標等	
人的被害	死傷(建物被害)	NHK放送文化研究所 中央防災会議(2005) 大阪府(1997)	人口分布	全壊棟数 建物被害率	—	—	区別	死傷者数
	死傷(火災)	計画書	平常時火災データ	焼失棟数	—	—	区別	死傷者数
	死傷(崖崩れ)	静岡県(2001)	—	全半壊棟数	—	—	区別	死傷者数
	要救助	愛知県(2003) 東京都(1997) 宮野ら(1995) 岐阜県	人口分布	建物被害率	—	—	区別	要救助者数
	帰宅困難	東京都(1997)等	人口分布	—	—	—	区別	帰宅困難者数
ライフライン被害(上水道、電力、通信、ガス、下水道)	上水道(物的被害)	静岡県(2001) 東京都(1997)	管種・管径・延長データ	—	メッシュ別	最大速度 PL値	区別	被害箇所数
	上水道(機能支障)	川上(1996) 東京都(1997)	制水弁データ 需要家データ	被害箇所数	—	—	区別	断水世帯数・断水率、応急復旧日数
	電力(物的被害)	静岡県(2001) 東京都(1997) 山梨県(1996)	地中線・架空線延長 電柱本数	—	メッシュ別	震度 PL値	区別	配電線被害亘長、電柱被害本数
	電力(機能支障)	東京都(1997) 山梨県(1996)	需要家データ	電柱被害本数	—	—	区別	停電世帯数・停電率、応急復旧日数
	通信(物的被害)	電力施設の手法に同じ	地中線・架空線延長 電柱本数	—	メッシュ別	震度 PL値	区別	通信線被害亘長、電柱被害本数
	通信(機能支障)	東京都(1997)	需要家データ	電柱被害本数	—	—	区別	通信機能支障世帯数・機能支障率、応急復旧日数
	ガス(機能支障)	—	需要家データ	全半壊率	区別	震度	区別	都市ガス供給停止世帯数・供給停止率、応急復旧日数
	下水道(物的被害)	東京都(1997)	管きょ延長データ	—	メッシュ別	PL値	区別	下水道管きょの土砂堆積延長
	下水道(機能支障)	—	需要家データ	下水道管きょの土砂堆積延長	—	—	区別	排水困難世帯数・排水困難世帯率、応急復旧日数
交通被害	道路	—	ラインデータ	急傾斜地崩壊・地すべり危険度(A,B,C)	メッシュ別	震度 PL値	路線・区間	道路利用可能性
	鉄道	—	ラインデータ	急傾斜地崩壊・地すべり危険度(A,B,C)	メッシュ別	震度 PL値	路線・区間	鉄道利用可能性
	河川	—	ラインデータ	急傾斜地崩壊・地すべり危険度(A,B,C)	メッシュ別	PL値	区間	河川施設被害可能性、河川閉塞可能性

2.2.2 被害想定の評価手法～現行想定(3/3)

被害想定項目		手法	入力			出力			
			収集データより	他想定結果より	地震動想定結果等より	想定単位	指標等		
機能支障	医療機能支障	静岡県(2001)	入院患者数	建物被害率	メッシュ別	震度	区別	要転院患者数	
				焼失棟数率					
	全半壊棟数率								
	断水率								
	停電率								
	病床データ 患者データ 医師データ	死傷者数	—	—	区別	医療需給過不足数			
		建物被害率							
		焼失棟数率							
		全半壊棟数率							
		断水率							
住機能支障	東京都(1997) 中央防災会議	避難所データ	建物被害率	—	—	区別	避難所生活者数(世帯数) 避難所外避難者数(世帯数)		
			焼失棟数率						
			全半壊棟数率						
			断水率						
応急仮設住宅データ 公営住宅データ	全壊棟数率	—	—	区別	長期住宅対策需要者数(世帯数)				
	焼失棟数率								
飲食機能支障	—	食糧備蓄・調達データ	建物被害率	—	—	区別	給食不足量		
			焼失棟数率						
			全半壊棟数率						
			避難所生活者数						
			避難所外避難者数						
			給水能力データ 人口分布	断水世帯数	—			—	区別
応急復旧日数									
建物被害率	—	—		区別	生活必需品不足量				
焼失棟数率									
全半壊棟数率									
環境に対する影響	瓦礫発生量	愛知県(2003)	—	全半壊棟数率	—	—	区別	瓦礫発生量	
	ごみ発生量	愛知県(2003)	平常時ごみ排出量 (家庭ごみ、粗大ごみ)	—	—	—	区別	ごみ発生量	
経済被害	札幌市全体	治水経済調査マニュアル (案)	各種被害額原単価	各種被害率の想定結果	—	—	札幌市	直接的経済被害額	
			—	産業連関表	直接的経済被害額	—	—	札幌市	間接的経済被害額
	産業別	治水経済調査マニュアル	各種被害額原単価	各種被害率の想定	—	—	産業別	直接的経済被害額	
			—	産業連関表	直接的経済被害額	—	—	産業別	間接的経済被害額
			—	産業連関表	被害想定結果	—	—	北海道	間接的経済被害額

2.2.2 被害想定の評価手法～まとめ

【現行想定の手法について】

- ・阪神・淡路大震災の被害実績を考慮し、各自治体の手法を参考に実施
- ・建物被害や避難者において、積雪寒冷地の特性を考慮

【今後の予定】

- ・新たな被害想定項目も含め、検証予定
- ・検証および検討時の留意事項：積雪寒冷地域
- ・他自治体の事例：H28北海道のほか、H24以降に首都圏直下、南海トラフ地域の更新に伴い地震被害想定が多くの自治体で更新されているため、これらの手法を調査し、必要な部分を取り入れていく方針

(手法の一部については、実際の計算結果に基づくマッチング状況を検証しながら確定していくため、手法の確定は見直し地震動予測結果等が揃うR2年度に行う予定としています)

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

▪ 2.1 地震動予測

2.1.1 震源モデル

2.1.2 地盤構造モデル

2.1.3 強震動計算

2.1.4 液状化の評価

▪ 2.2 被害想定

2.2.1 被害想定項目について

2.2.2 被害想定評価手法

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法～「大規模停電」復旧シナリオ

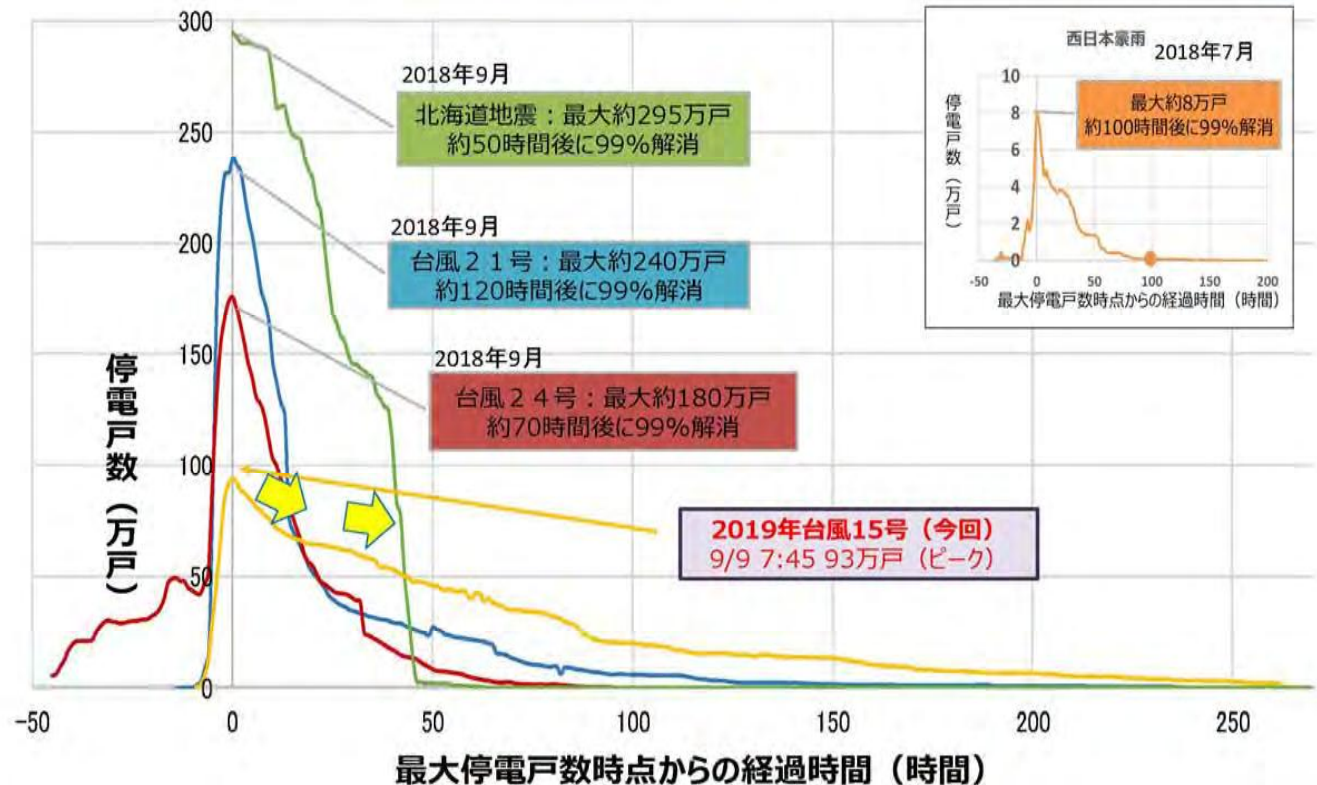
【大規模停電】

・近年の発生と推移の状況

停電件数推移

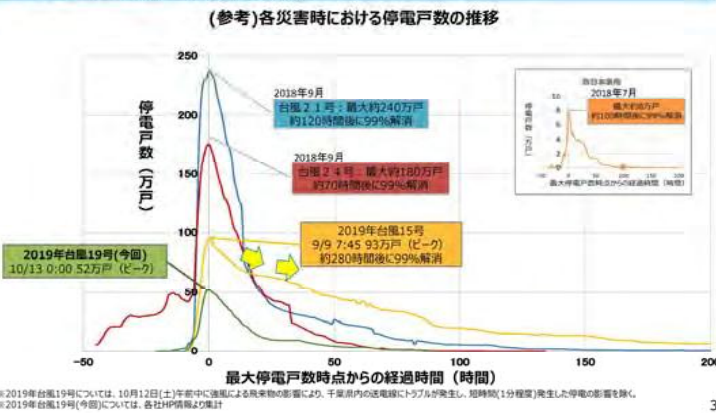
- 災害による停電発生後、①比較的被害が軽い地域では復旧が早く進み、②その後、被害が大きい地域での復旧ペースが落ちる傾向。

(参考)各災害時における停電戸数の推移



停電件数の推移

- 災害による停電発生後、①比較的被害が軽い地域では復旧が早く進み、②その後、被害が大きい地域での復旧ペースが落ちる傾向。



右図同、第6回(2019/10/17)資料より
(台風19号が追加)

経済産業省:総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会/産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 合同電力レジリエンスワーキンググループ 第5回(2019/10/13)資料より
(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/resilience_wg/index.html)

【評価手法】

・意識調査結果や他自治体の計算手法から、評価手法を検討する

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法～「避難者」の背景

はじめに

- 平成23年3月11日に発生した東日本大震災においては、
 - ・被災者の心身の機能の低下や様々な疾患の発生・悪化が見られた
 - ・多くの高齢者や障害者、妊産婦、乳幼児を抱えた家族、外国人等が被災したが、避難所のハード面の問題や他の避難者との関係等から、自宅での生活を余儀なくされることも少なくなかった
 - ・ライフラインが途絶し、食料等も不足する中、支援物資の到着や分配に係る情報など必要な情報が在宅の避難者には知らされず、支援物資が在宅の避難者に行き渡らないことが多かった
 - ・県や市町村の域外に避難する広域避難者に対して、情報、支援物資、サービスの提供に支障が生じた等の課題が生じた。

- こうした東日本大震災の課題を踏まえ、平成25年6月に災害対策基本法を改正し、避難所における生活環境の整備等については同法第86条の6に、避難所以外の場所に滞在する被災者についての配慮については同法第86条の7に、それぞれ規定されたところである。

- この法改正を受け、市町村（特別区を含む、以下同じ。）等には、避難所における良好な生活環境の確保等に努めることが求められるが、その取組にあたっての参考となるよう、この「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針」を策定したものである。

- 市町村等においては、地域の特性や実情を踏まえつつ、発災時に、避難所における良好な生活環境が確保されるよう、平常時より、本取組指針を活用し、適切に対応いただきたい。

東日本大震災での実態



社会問題の発生

- ・要配慮者
- ・避難所外避難者



災害対策基本法改正(H25.6)

その後も、熊本地震ほか、大規模災害において同様の課題が社会問題となる

「車中泊避難者(避難所外避難者)」

「ペット同行避難者」

「外国人観光客の帰宅困難者」

などについて、検討の必要性

2.2.3 新たな被害想定項目の評価手法～今後の検討事項

【新たな被害想定について】

- ・現段階検討候補
 - 「大規模停電」
 - 「車中泊避難者(避難所外避難者)」
 - 「ペット同行避難者」
 - 「外国人観光客の帰宅困難者」
- ・シナリオ(発生・影響・復旧、波及する被害シナリオ)
- ・評価要否の検討(定性・定量)
 - ～市民意識調査アンケートほか意識調査資料も参考に
- ・評価手法で考慮すべき要素の検討
- ・計算手法の調査や構築(地域特性を考慮)

3. まとめと今後について

・今回の委員会では、H20に行われた現行想定の確認、また、約10年の経過から、時点修正で見直すべき点について、現段階の方針や概略的な調査結果を紹介

■現行想定について

・現行想定を検証を行い、約10年経過した現在においても妥当性が有るかを検証する

■見直しに向けて

・変化する社会的条件、地盤調査情報の追加などを現行想定に反映するとともに、新たな手法の追加を検討

■今回ご検討いただきたい事項

・検証の進め方に対する質問・助言
・検証項目に関し、特に留意すべき事項・知見等
・その他、今後の見直しにあたり、確認・追加すべき事項

■次回の予定

・今回頂いた質問・助言への対応状況の報告
・次回までに実施した検証項目の結果について説明