

令和元年度 第1回
札幌市 地震被害想定検討委員会

資料 2-2: 第3次地震被害想定の概要について
(補足資料)

令和元年11月7日

札幌市危機管理対策室

第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

当資料の流れ

- 背景
- 想定地震
- 地震動予測結果
- 被害想定結果
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - 人的被害
 - 機能支障
- 被害想定の要点

地震被害想定見直しの背景

第2次地震被害想定以降、地震に関する調査研究の進展や市域の地震環境に関する新たな知見などが得られてきた。

地下構造調査の実施
(平成13～16年度)

石狩低地東縁断層帯(活断層)の強震動評価(平成16年)

地震防災対策に関する提言(平成17年)

地震被害想定の見直し

見直しの結果

今後の効果的な地震防災対策を推進する前提とする。

地震被害想定の内容は、各主体が共有できるよう、より具体的なイメージが湧くものへ

① 行政の防災対策(公助)

② ボランティア・地域による共助

③ 家庭・企業の市民ひとり一人の自助

背景

被害想定見直しのポイント

<地震動予測>

- 札幌市地下構造調査, 石狩低地東縁断層帯の長期評価(国の評価)など地震環境についての新たな知見が得られた.
→第2次想定より豊富な資料に基づき想定地震を見直し
- 地震動の解析方法の発達や解析メッシュの細分化など
→最新の解析手法による, きめ細かい地震動予測を実施

<被害想定>

- 人口構造の変化など社会の成熟化や, 土地の高度利用化など都市化の進展により, 社会・経済条件が変化した.
→被害想定的前提となる条件の更新 (人口, 建物(年代・構造分布))
- 被害事例が蓄積され被害想定手法が発達したことで, 直接被害(人的・物的)に加え, 市民生活への影響(機能支障)や経済被害など, 新たな項目の被害想定が可能となった.
→被害の全体像を第2次想定より定量的に想定
- 札幌の地域特性を踏まえた, 被害想定の評価
→第2次想定よりさらに積雪・寒冷の影響を考慮

被害想定とは

- 地震被害想定結果は、既往の知見や現時点の調査観測結果から判断して、将来、**札幌で発生する可能性があり最大級の被害をもたらす地震を設定して、その地震から想定される被害の全体像**を示したものである。
- 地震の被害想定は、**防災対策を講ずるための前提として想定したもの**である。将来起こるであろう地震を予知して被害を予測したものではない。
- 地震対策を推進する場合、この点に留意して、地震被害想定を活用することになる。

第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

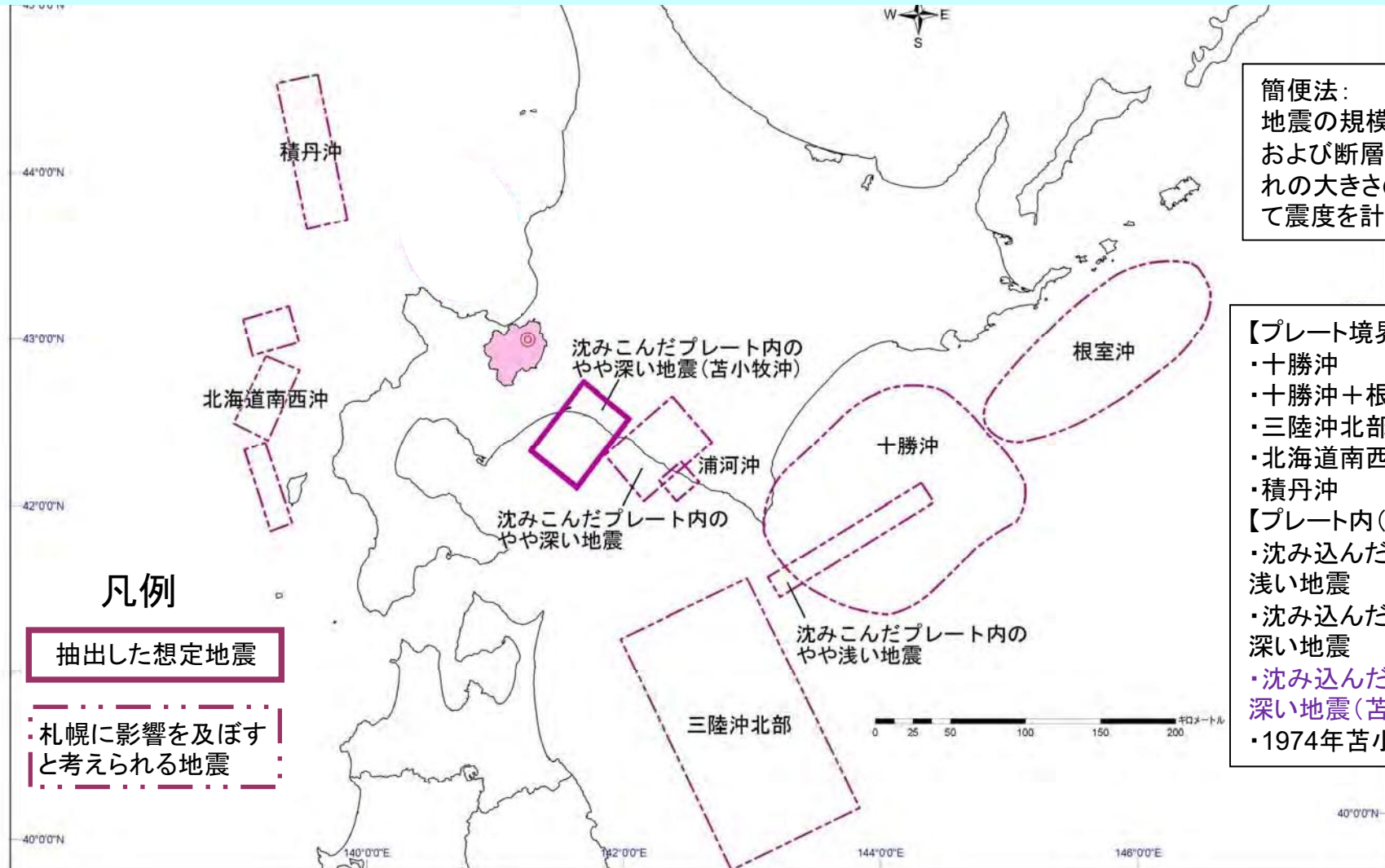
当資料の流れ

- 背景
- **想定地震**
- 地震動予測結果
- 被害想定結果
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - 人的被害
 - 機能支障
- 被害想定の要点

想定地震

海溝（プレート）型の想定地震

札幌に影響を及ぼすと考えられる地震について簡便法により検討し、最も影響を及ぼす地震として「1974年苫小牧沖地震の位置に、沈み込んだプレート内のやや深い地震である1993年釧路沖タイプの地震」を想定した。



簡便法：
地震の規模(マグニチュード)および断層からの距離と揺れの大きさの経験式を用いて震度を計算する方法。

- 【プレート境界型】
- ・十勝沖
 - ・十勝沖+根室沖
 - ・三陸沖北部
 - ・北海道南西沖
 - ・積丹沖
- 【プレート内(スラブ型)】
- ・沈み込んだプレート内のやや浅い地震
 - ・沈み込んだプレート内のやや深い地震
 - ・沈み込んだプレート内のやや深い地震(苫小牧沖)
 - ・1974年苫小牧沖

凡例

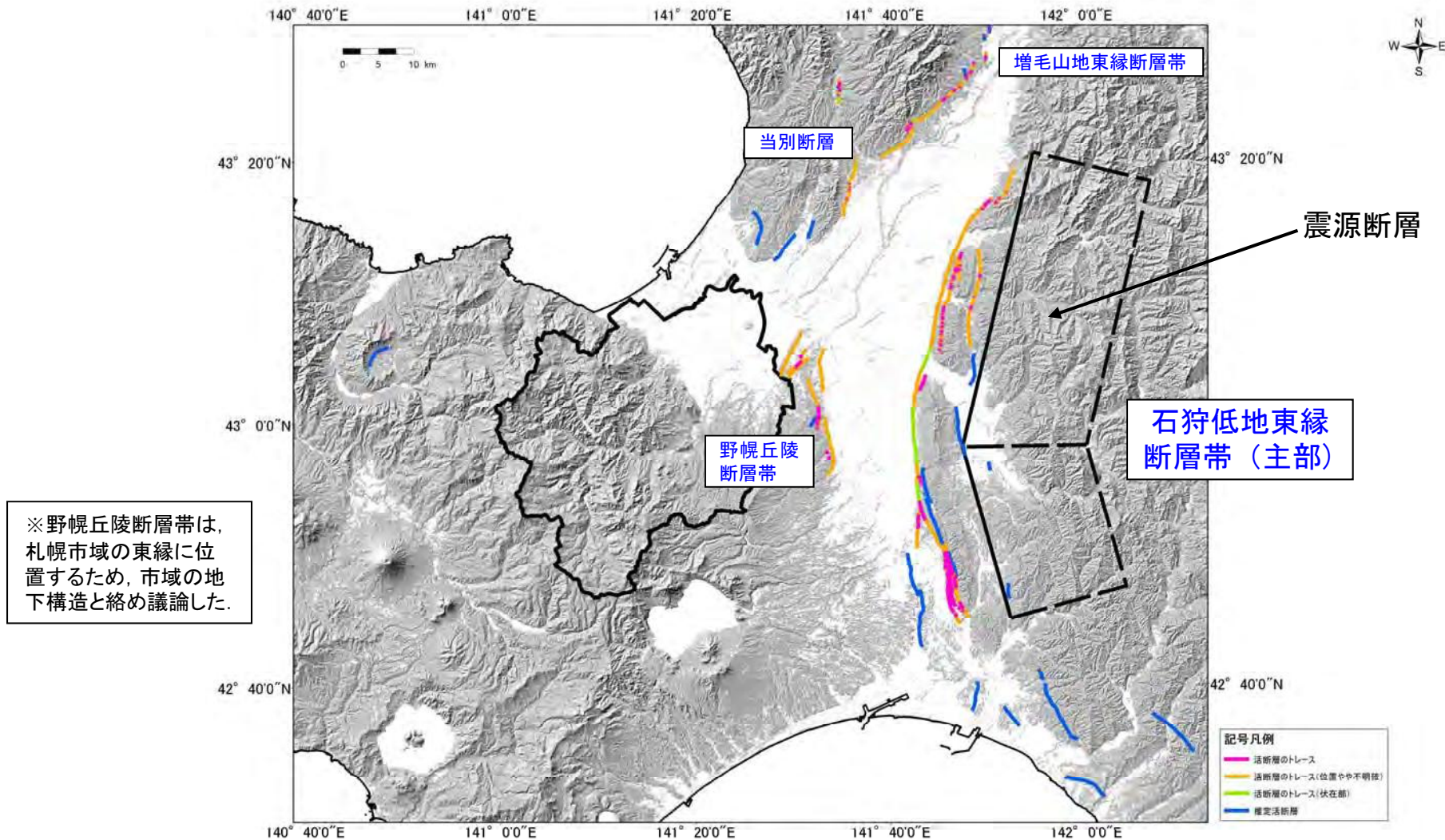
抽出した想定地震

札幌に影響を及ぼすと考えられる地震

想定地震

内陸型（活断層）の想定地震

札幌に影響を及ぼすと考えられる地震について簡便法により検討し、最も影響を及ぼす地震として「石狩低地東縁断層帯(主部)に発生する地震」を抽出した。



想定地震

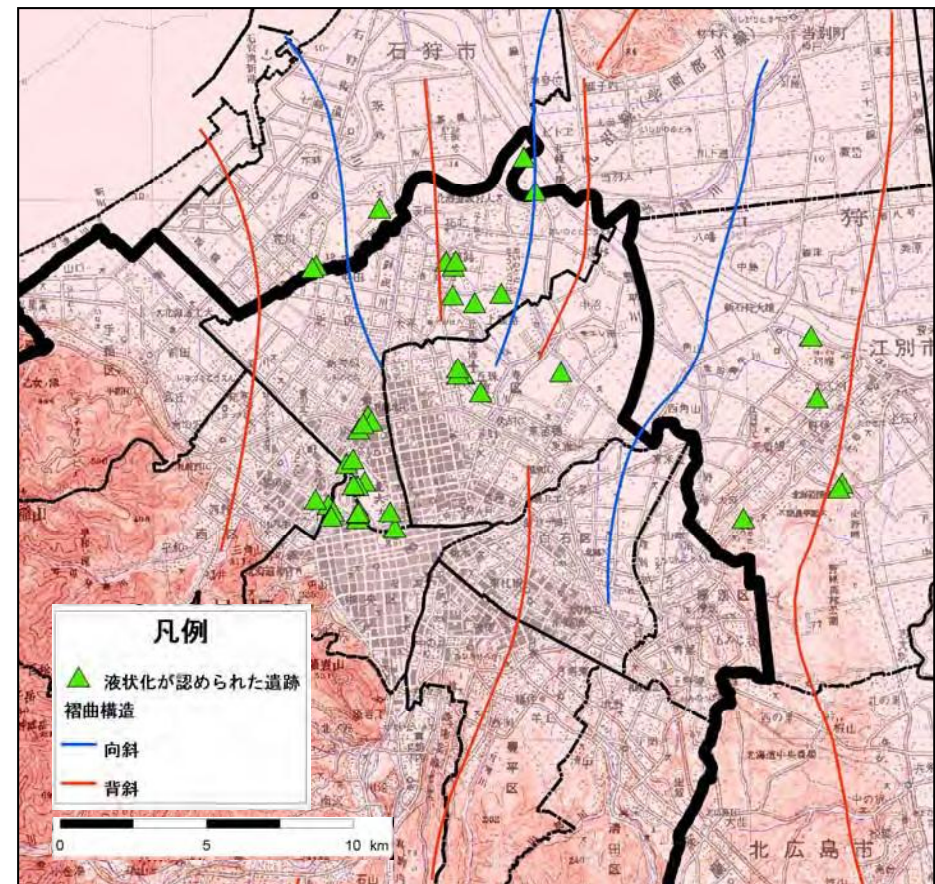
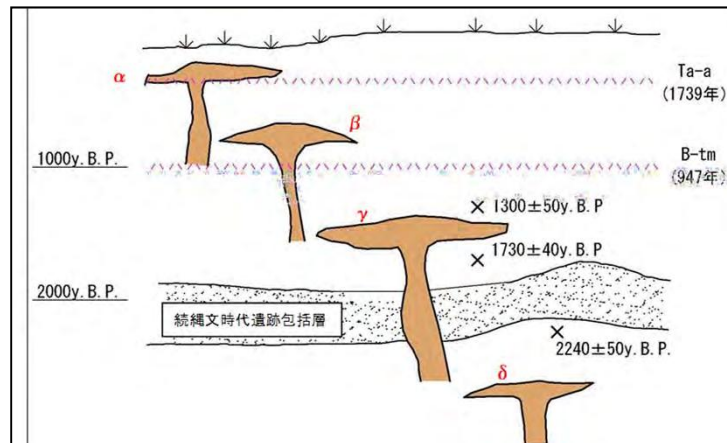
石狩低地の液状化跡－内陸型(伏在活断層)の存在根拠－

強い揺れにより地層に液状化の跡が残る。液状化跡の形成年代を整理した結果、市域では液状化をもたらす強い揺れが数千年の間に4回発生したことが明らかとなった。この揺れをもたらした地震は、既知のものでは石狩低地東縁断層帯(主部)に関連する地震が考えられる。

⇒ 石狩低地東縁断層帯(主部)に関連する地震の発生状況や間隔からすると、これ以外の内陸直下型の地震が発生した可能性が高い。

石狩低地帯北部（札幌市～石狩市～江別市～北広島市）

- α ; 西暦1739年 (Ta-a) 以降, 西暦1834年石狩地震に相当
- β ; 西暦947年 (B-tm) ～西暦1739年 (Ta-a) の間
- γ ; 西暦約220年～西暦約650年の間
- δ ; 紀元前約290年 以前



想定地震

石狩平野北部地下構造調査結果-内陸型(伏在活断層)の設定根拠-

■ 札幌市域の地震基盤までの詳細な地下構造が明らかになった。
 →地震動を予測する際に用いる地盤構造モデルの精度向上。

■ 厚い堆積層が分布し地震基盤の最深部は5,000mを超える。
 →揺れが増幅。

■ 従来地質学的な検討により存在が示唆されていた褶曲構造(地層の「しわ」)が伏在する。
 →地層の変形(縮み)が集中する場所。

石狩平野北部地下構造調査
 (平成13年度～平成16年度)

北区屯田町～白石区東米里測線

豊平川測線

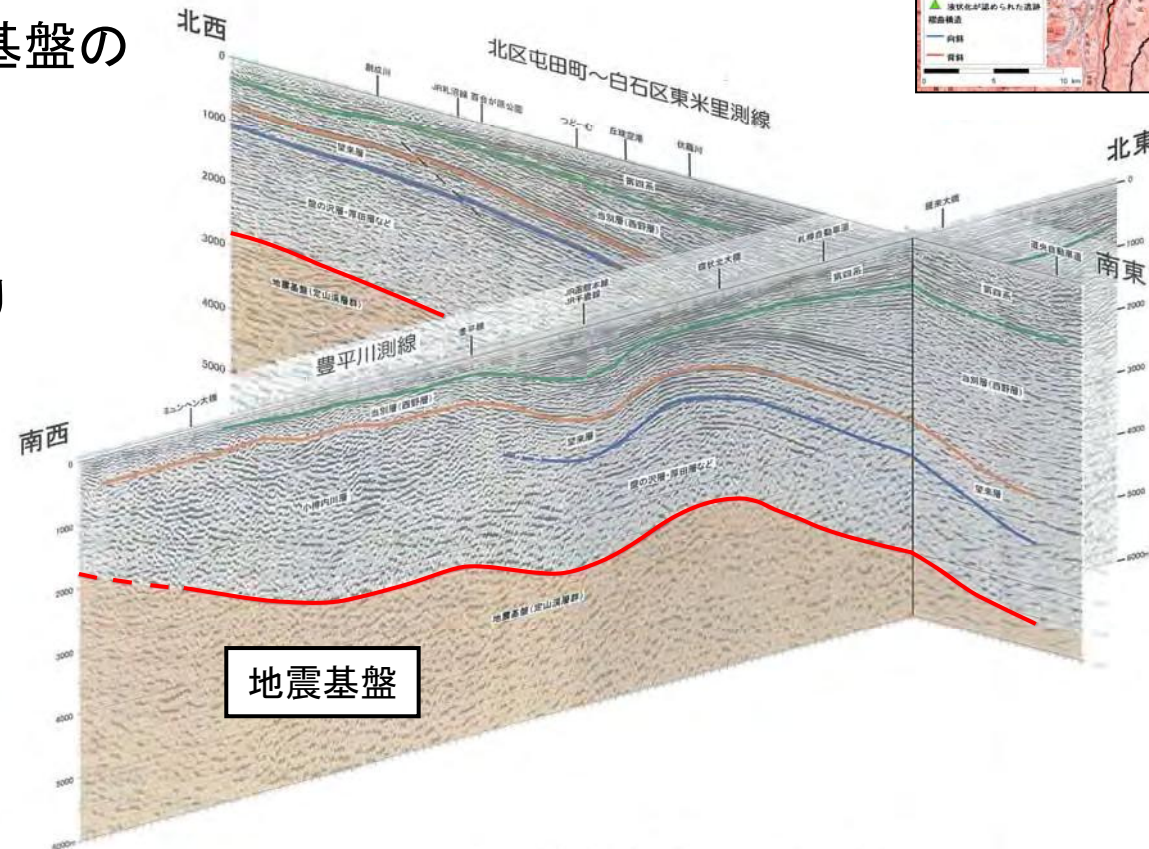
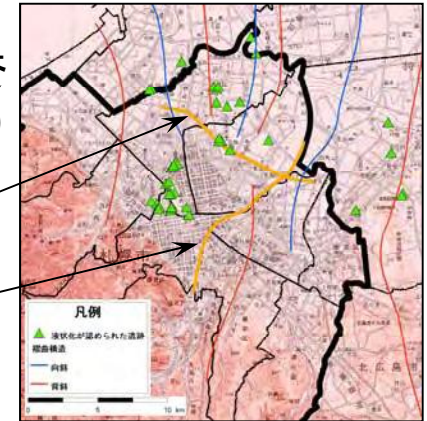
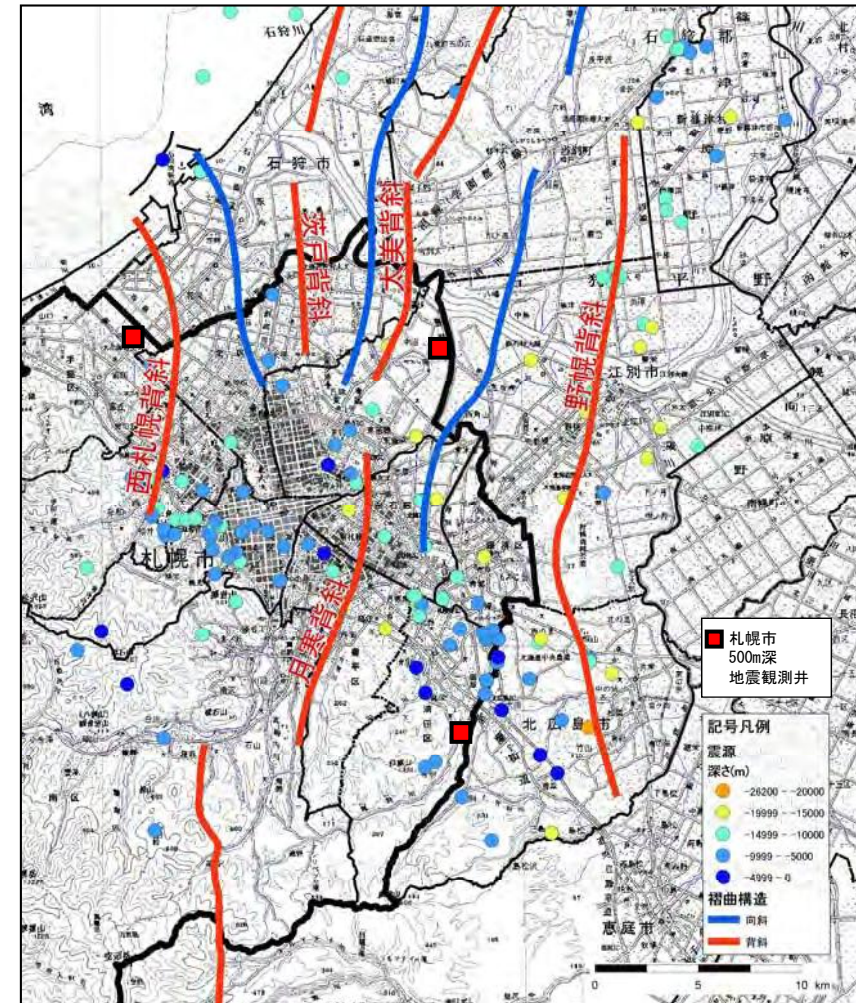
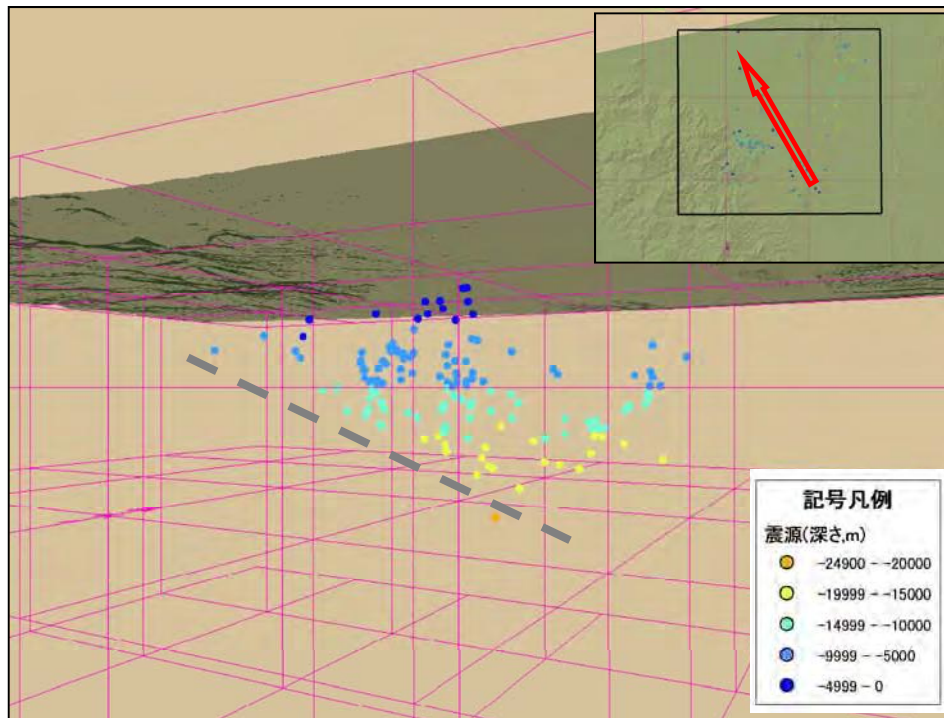


図3-4-13(2) 反射断面立体視(札幌市南側から望む)

想定地震

地震観測網の整備-内陸型(伏在活断層)の設定根拠-

- 札幌市500m深地震観測井の設置。
 - 微小地震の検知能力, 震源決定の精度が向上。
 - 地震発生層の推定。

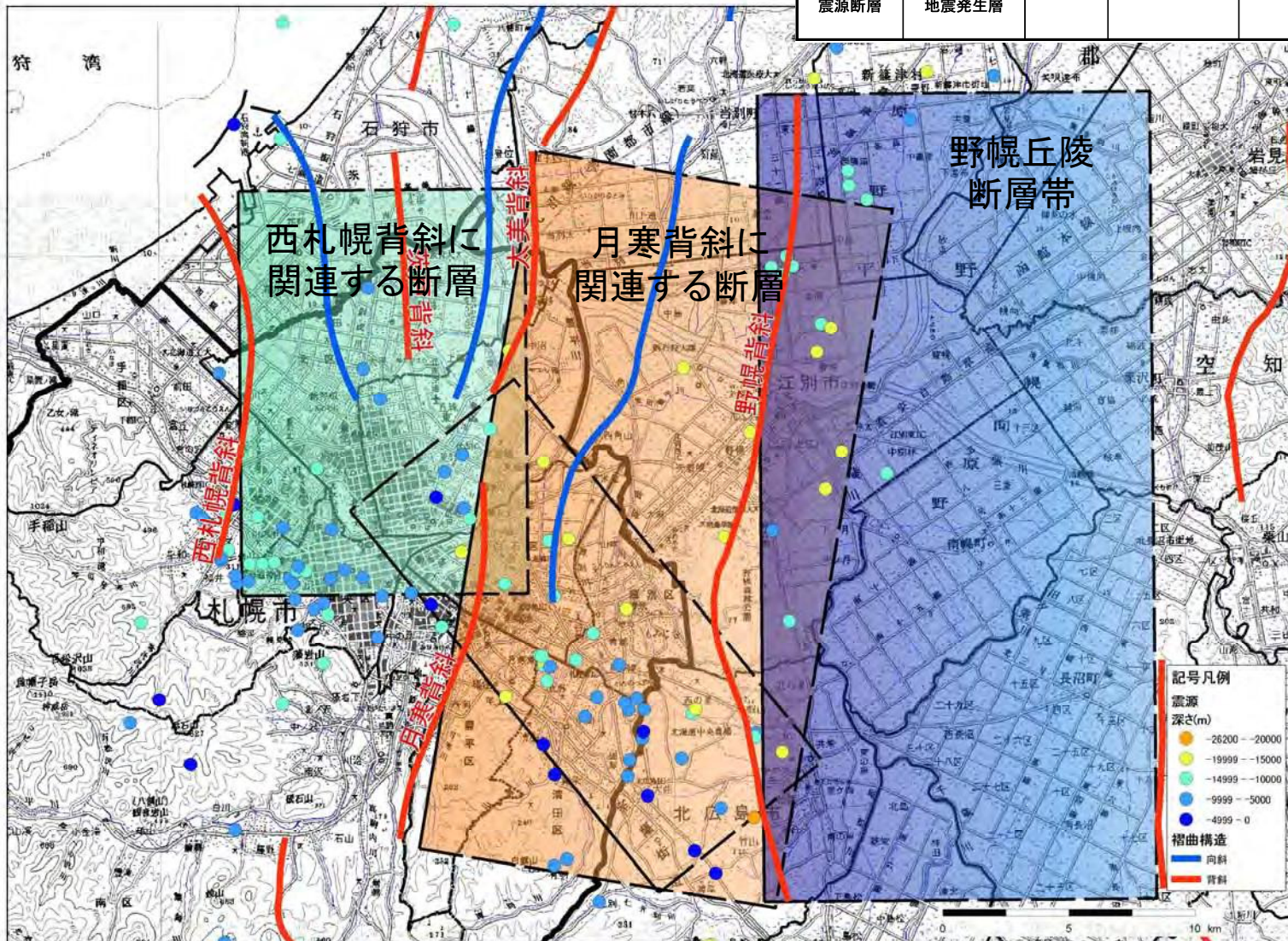


想定地震

内陸型（伏在活断層）の想定地震

地下構造調査や微小地震の観測結果から、札幌と同様の地学環境で発生した内陸型地震（新潟県中越）の調査結果を参考に3つの地震を想定した。

| 構造 | 存在深度 | 走向 | 傾斜 | 位置 | 規模(長さ) |
|------|-----------|----|------------------|----------------------|----------------------|
| 背斜 | 地震発生層より浅部 | 対応 | 背斜の緩い方の翼の傾斜方向に一致 | 背斜軸の位置と震源断層面の上限がほぼ一致 | 地形、地殻の構造、火山の位置と関連あり。 |
| 震源断層 | 地震発生層 | | | | |



震源断層凡例

内陸型(伏在活断層)

第2次被害想定における内陸型(直下)の震源断層

想定地震

想定地震

以上の検討から、地震被害想定に使用する想定地震を下記の5つに見直しを行った。

| 地震のタイプ | ① 海溝 (プレート)型 | 内陸型 | | | | 第2次被害想定 内陸型(直下) |
|-----------------|---------------------------|-------------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | ②(活断層) | ③(伏在活断層) | | | |
| 名 称 | プレート内 やや深い場所 (苫小牧沖) | 石狩低地東縁 断層帯(主部) | 野幌丘陵 断層帯 | 月寒背斜に 関連する断層 【月寒断層】 | 西札幌背斜に 関連する断層 【西札幌断層】 | |
| 長さ L (km) | 42 | 42+26 | 32 | 28 | 16 | 20 |
| 幅 W (km) | 22 | 24 | 22 | 20 | 16 | 10 |
| 上端深さ d (km) | 130 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 0~3 |
| 気象庁マグニチュード Mjma | 7.5 | 8.0 | 7.5 | 7.3 | 6.7 | 6.5 |

↑
笠原(2003)、笹谷(2006)
ほかを参考に設定

↑
地震調査委員会(2004)より

↓
推定規模より「レシピ」に基づき設定

第3次想定の内陸型(伏在活断層)地震のマグニチュードは6.7~7.5であり、第2次想定の内陸型地震6.5に比べて規模が大きい。

→地震の規模が増大。

第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

当資料の流れ

- 背景
- 想定地震
- **地震動予測結果**
- 被害想定結果
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - 人的被害
 - 機能支障
- 被害想定の要点

地震動予測結果

地震動予測結果

■地盤メッシュの細分化

市街地・平地部を100mメッシュ(山地250m)に区分した地盤構造モデルを作成し、きめ細かい評価を行った(第2次想定は500mメッシュ)。

■地震動の予測方法

地震本部の強振動予測で標準的な詳細法(ハイブリッド合成法)を用いて、メッシュごとの震度や液状化を予測した。予測計算に先立ち2003年十勝沖地震における市域の観測結果により計算の妥当性を確認している。

■揺れの評価結果 → **揺れが増大**

市域の揺れが最大となる月寒断層による地震は、第2次想定の内陸型(直下)に比べ、最大震度が大きくなるとともに震度6強以上となるエリアが3.4倍に増す。

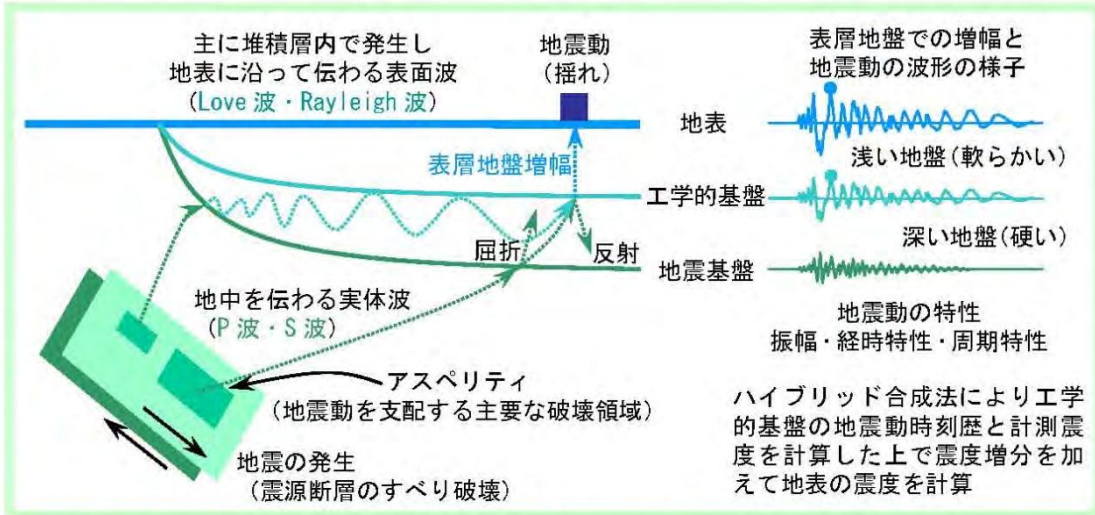
詳細法(ハイブリッド合成法):
 長周期領域を理論的手法(差分法)、短周期領域を半経験的手法(統計的グリーン関数法)で計算し、合成する方法。

| 地震のタイプ | 海溝 (プレート)型 | 内陸型 | | | | 第2次被害想定 内陸型(直下) |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | (活断層) | (伏在活断層) | | | |
| 名称 | プレート内 やや深い場所 (苫小牧沖) | 石狩低地東縁 断層帯(主部) | 野幌丘陵 断層帯 | 月寒背斜に 関連する断層 【月寒断層】 | 西札幌背斜に 関連する断層 【西札幌断層】 | |
| 最大震度 | 6弱 | 6弱 | 7 | 7 | 7 | 6強 |
| 震度6強以上の発生面積 (km ²) | 0 | 0 | 44 | 169 | 122 | 50 |
| 液状化発生の可能性が高い (km ²) | 5 | 20 | 67 | 93 | 97 | 41 |

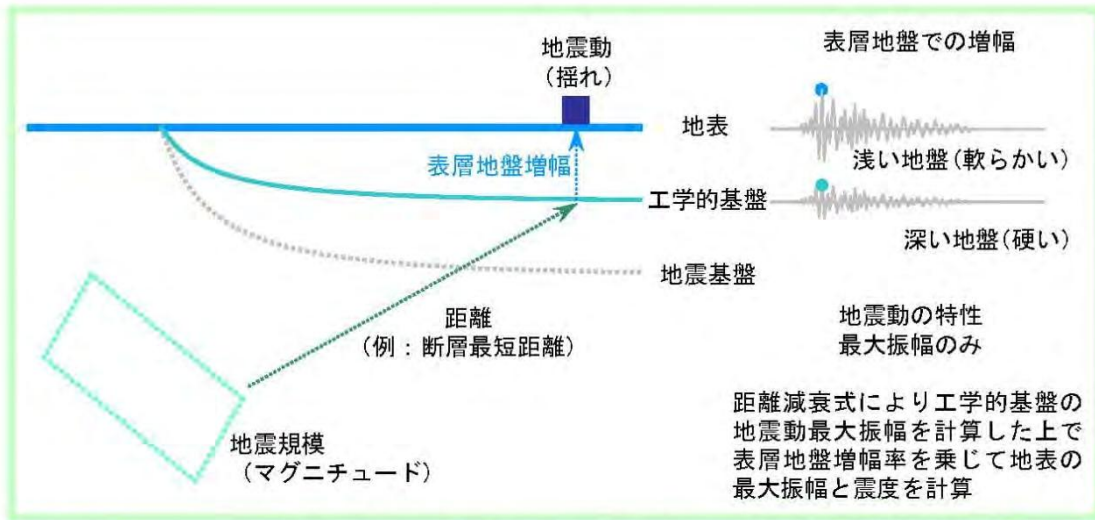
3.4倍

地震動予測結果

地震動予測～ 参考資料：簡便法と詳細法について



ハイブリッド合成法に基づく「詳細法」による地震動予測の概要



距離減衰式に基づく「簡便法」による地震動予測の概要

解説：地震動予測の基本的な考え方

ハイブリッド合成法に基づく「詳細法」と距離減衰式に基づく「簡便法」

全国地震動予測地図で用いられている地震動予測手法は、ハイブリッド合成法に基づく「詳細法」と距離減衰式に基づく「簡便法」とに大別される。

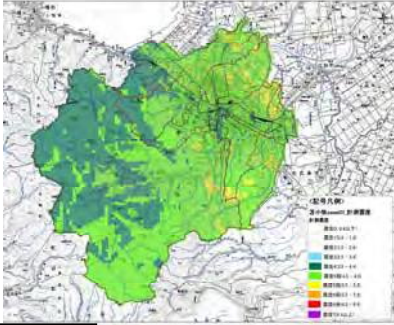
詳細法では、三次元的な形状とそこでの破壊伝播を考慮し得る震源断層モデルを用いて、差分法により長周期地震動を計算し、統計的グリーン関数法により短周期地震動を計算し、マッチングフィルタを介して両者を合成して広帯域地震動の時刻歴を予測する。このとき、差分法では三次元的な形状とそこでの波動伝播を考慮し得る地下構造モデルを用い、統計的グリーン関数法では、水平成層構造を仮定した一次元地下構造モデルを用いる。

簡便法では、地震規模(マグニチュード)と距離(例えば断層最短距離等)を与え、距離減衰式により地震動の最大振幅を計算する。

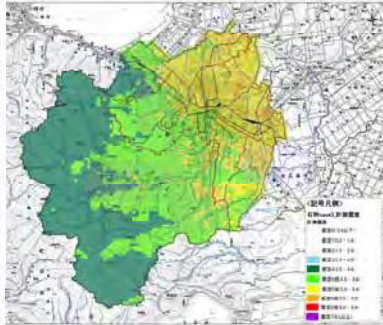
地震動予測結果

地震動予測結果

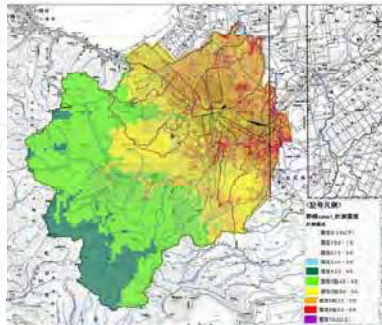
海溝(プレート)型
プレート内やや深い
場所(苫小牧沖)



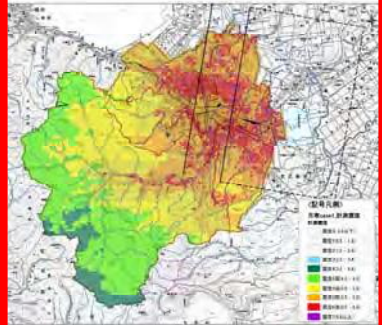
内陸型(活断層)
石狩低地東縁
断層帯(主部)



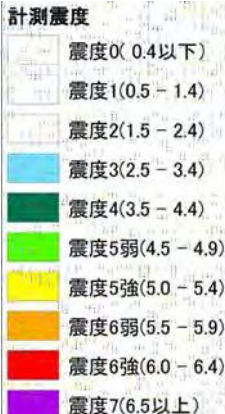
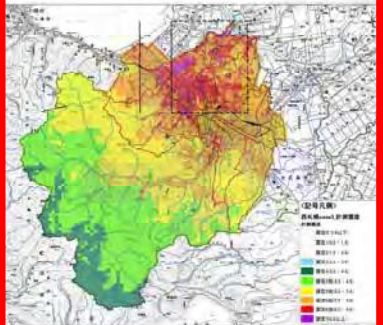
内陸型(伏在活断層)
野幌
丘陵断層帯



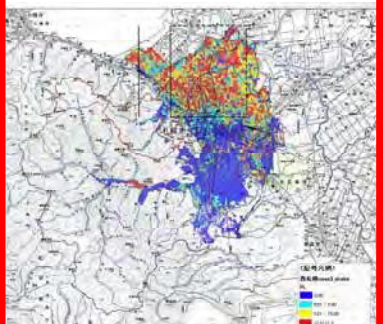
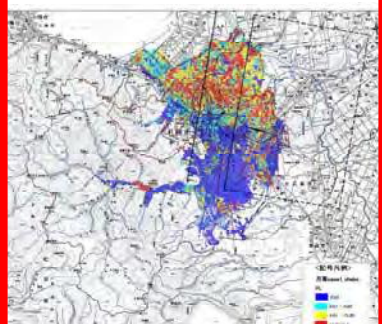
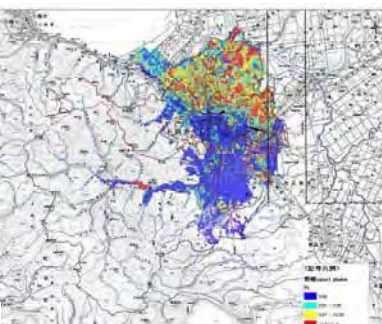
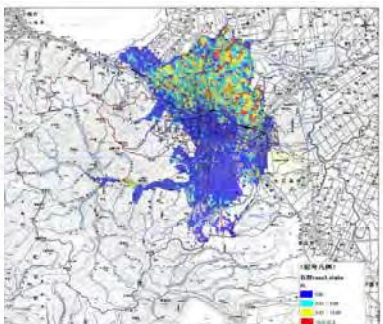
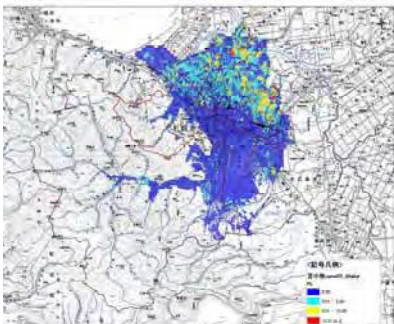
内陸型(伏在活断層)
月寒
背斜に関連する断層



内陸型(伏在活断層)
西札幌
背斜に関連する断層



震度

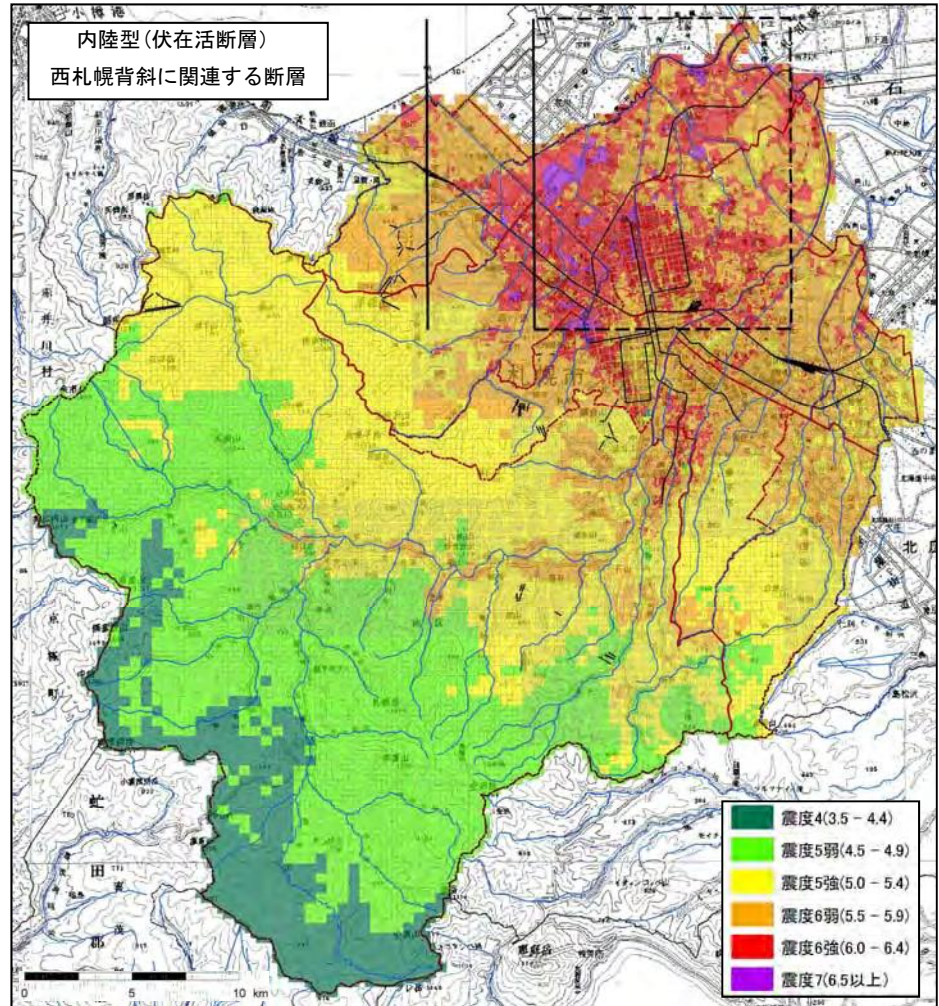
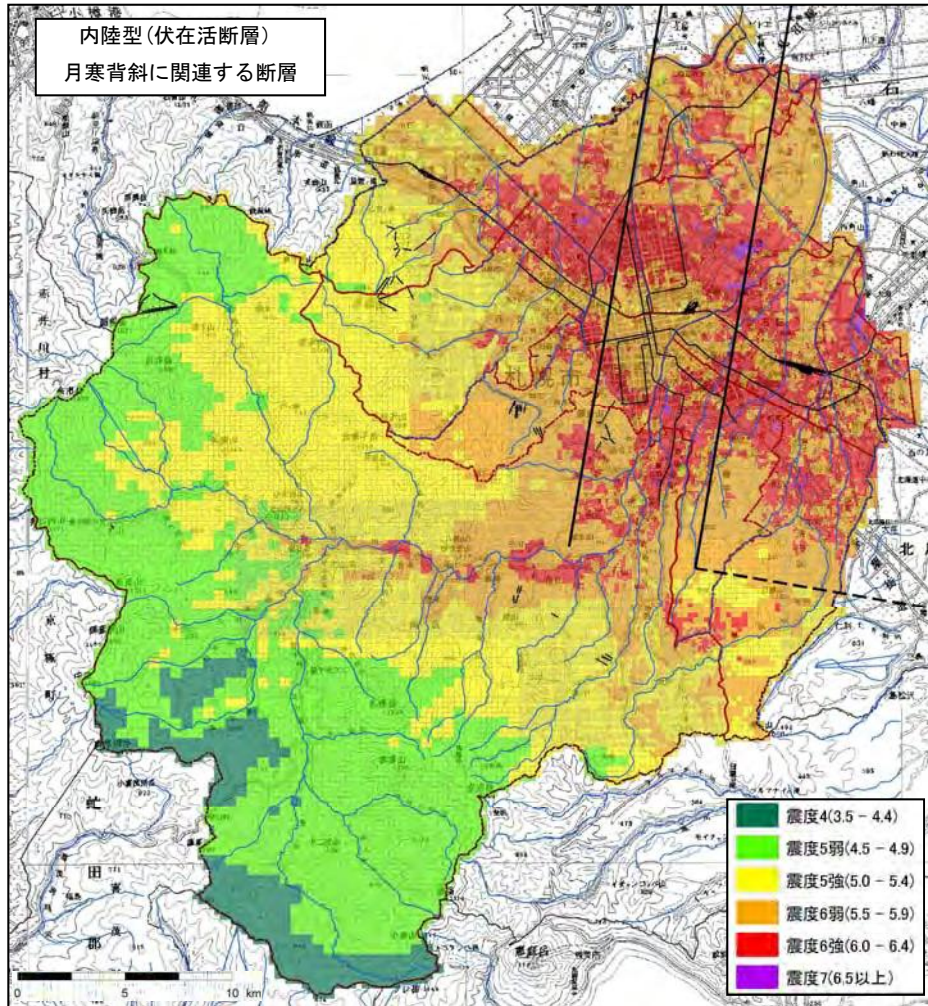


液状化危険度(PL値)

- ・市域が大きく揺れるのは、内陸型(月寒断層, 西札幌断層)となる。
- ・内陸型では断層ごとに大きな揺れの集中する領域が異なる。

地震動予測結果

震度予測結果（月寒断層・西札幌断層再掲）



第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

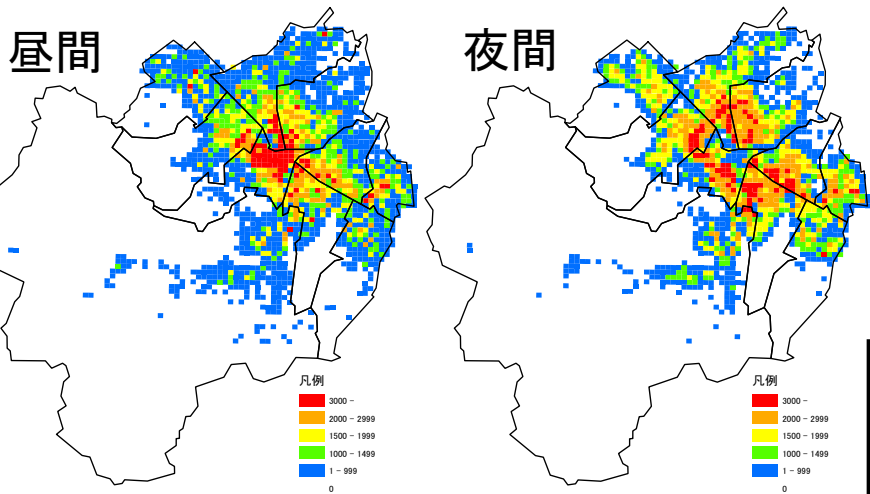
当資料の流れ

- 背景
- 想定地震
- 地震動予測結果
- **被害想定結果**
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - 人的被害
 - 機能支障
- 被害想定の要点

被害想定結果 — 被害想定方法

被害想定方法

- 想定される地震動・液状化等を入力とし，過去の地震災害事例（特に**阪神・淡路大震災**）に基づく**経験的手法**により地震被害を想定した。
- 内容は，従来の「物的被害」，「人的被害」のみならず，ライフライン被害から生じる市民生活への影響を，新たに「機能支障」としてとりあげ被害想定を行った。
- 想定する季節・時間帯は，以下の組合せを基本とした。冬季は積雪・寒冷の影響を考慮し，被害を想定した。

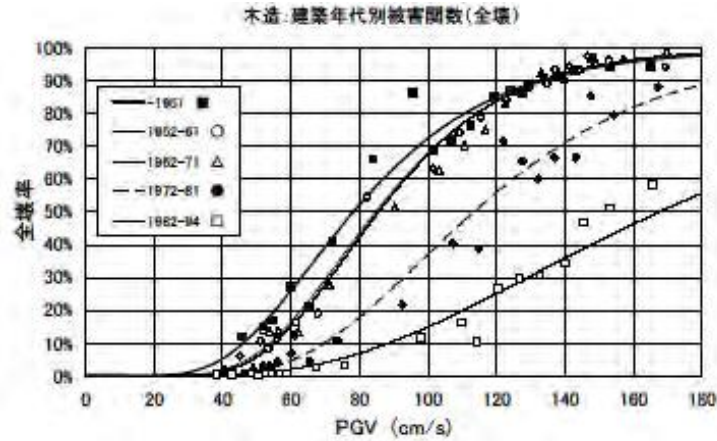


- (季節)
- ①夏季
②冬季
- (時間帯) ※全て平日の設定
- ① 5時(自宅で就寝中)
②12時(オフィス街等で滞留者が集中)
③18時(火気器具使用が最も多い)
- X

人口は，昼間は都心部に集中し，
夜間は周辺部の密度が高い(ドーナツ化現象)

被害想定結果 — 被害想定方法

建物被害率曲線

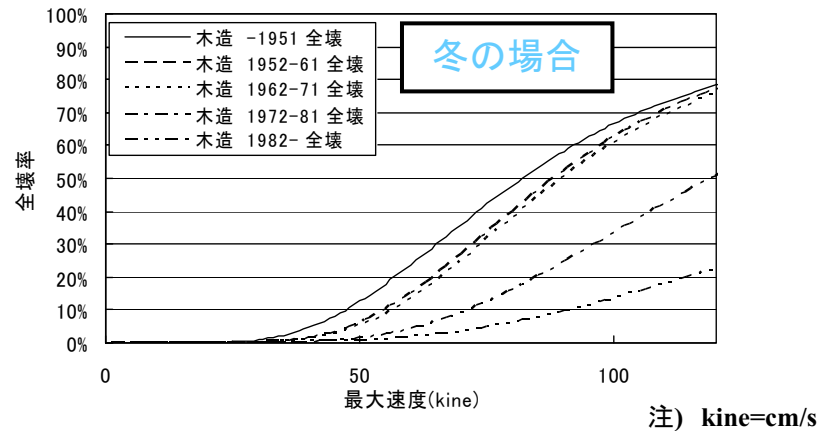
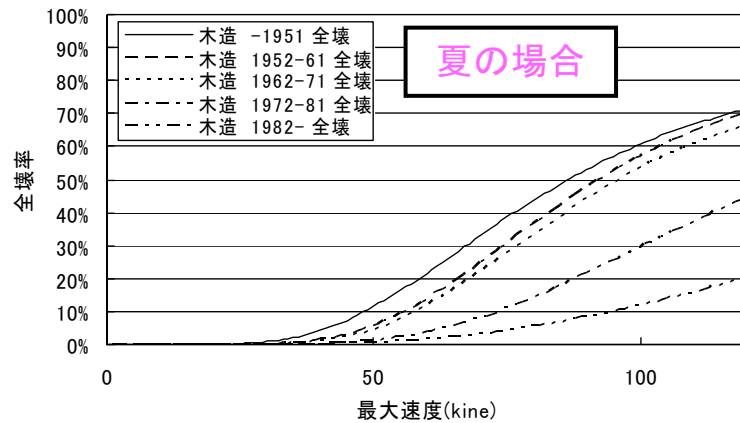


兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)における
木造建物の全壊率に関する被害率曲線
(村尾・山崎, 2000)

注) PGV=地表最大速度

札幌市の地域特性を考慮※

第3次被害想定で用いた被害率曲線



注) kine=cm/s

※内閣府「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」による

普通地に対する極寒冷・豪雪地域の被害率の比を考慮して兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)の被害率曲線を補正

被害想定結果 — 被害想定方法

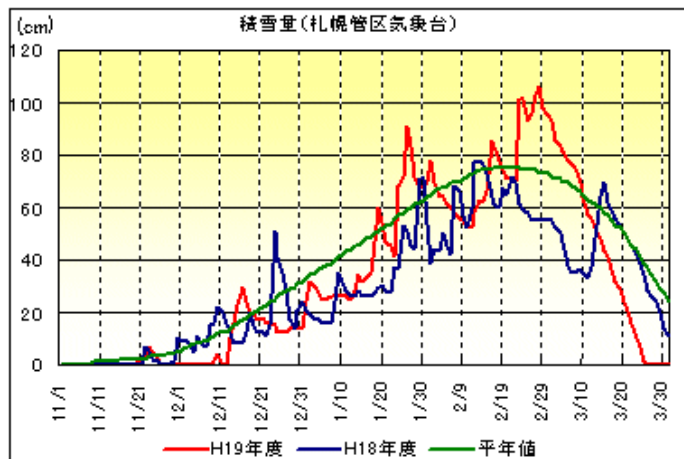
被害想定への積雪・寒冷（地域特性）の考慮

■ 被害想定における積雪・寒冷という地域特性を考慮した。

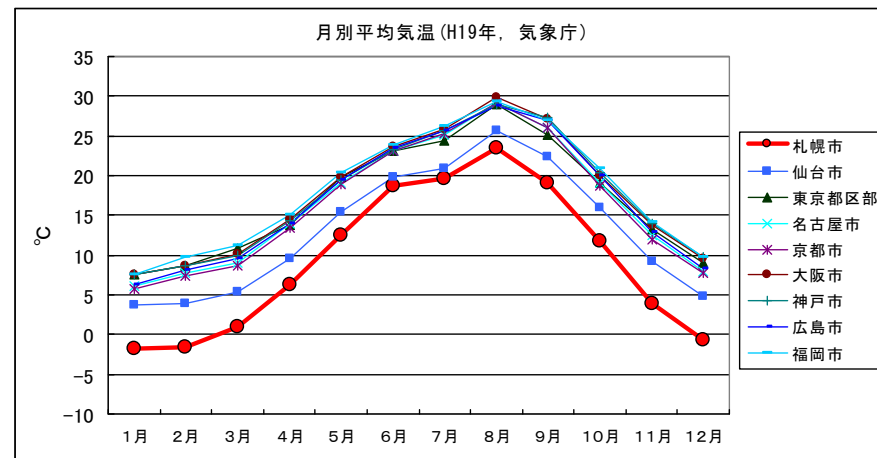
・積雪の影響 避難行動や作業等の効率が夏季の7割になると仮定した。

- ・冬季施工（農地の雪上暗渠排水工事）の作業効率は夏期施工の7割程度（上川支庁北部耕地出張所HP）
- ・冬の交通車両の平均旅行速度は冬以外の場合の7割程度（宗広ほか（2006）の札幌都市圏のタクシー走行軌跡データに基づく）

・寒冷の影響 建物倒壊等による閉じ込め者の生存条件や避難行動の重要な判断基準として考慮した。



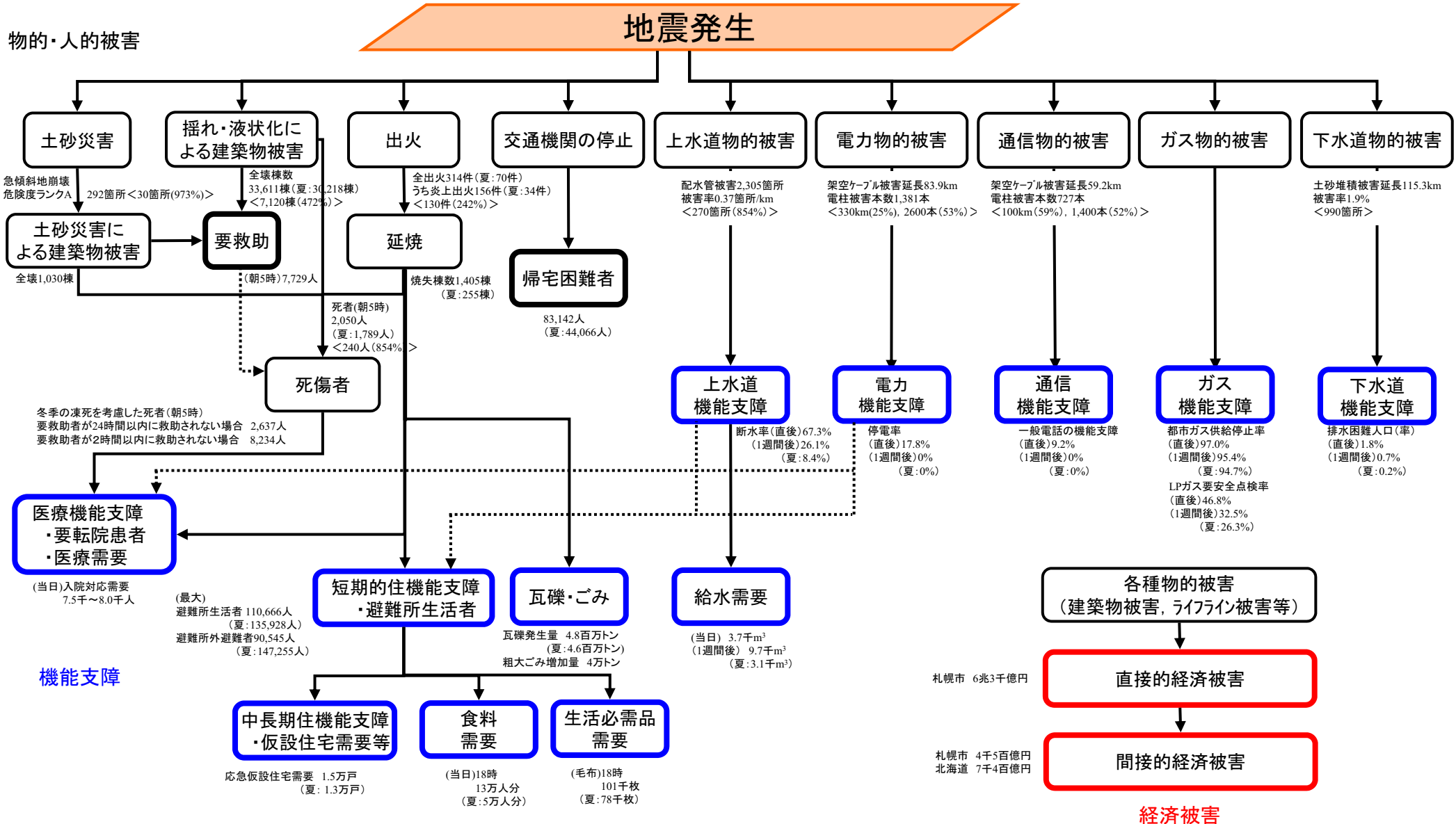
札幌市雪対策室HP



気象庁HP

被害想定結果 — 被害想定方法

被害影響の波及(月寒断層 主な結果)



凡例



第2次想定でも実施(第2次想定結果<>)



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

第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

当資料の流れ

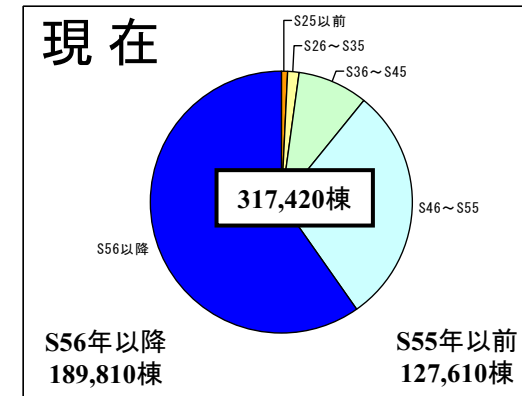
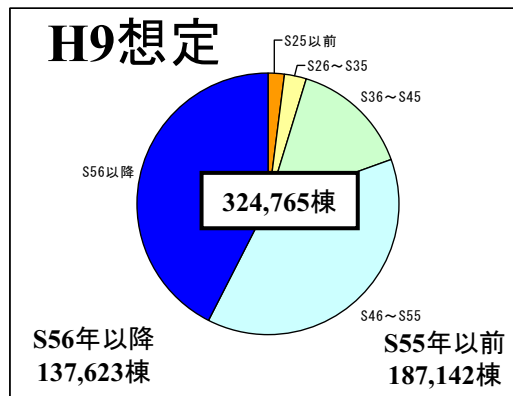
- 背景
- 想定地震
- 地震動予測結果
- **被害想定結果**
 - 被害想定方法
 - **物的被害**
 - 人的被害
 - 機能支障
- 被害想定の要点

被害想定結果 — 物的被害

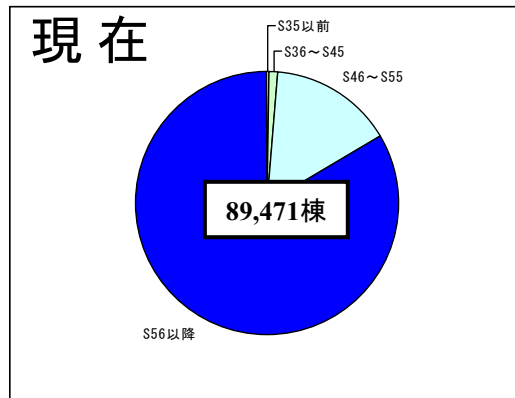
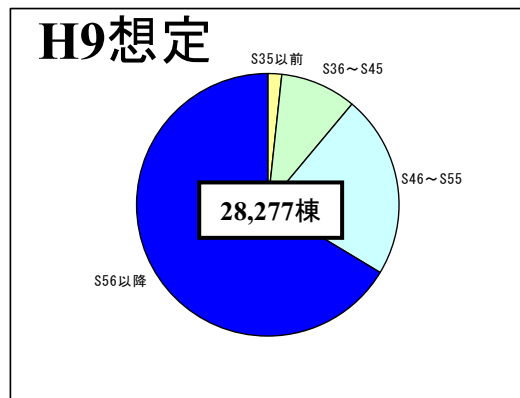
建築物の現況

- 木造建築物の総数はほぼ横ばい(若干の減少)。年代別ではS56(1981)年以降の建物だけは増加, それより古い建物は減少。

S56(1981)年以降の木造の割合
42%(H9想定)
⇒60%(現在)



- RC造は3万棟弱(H9想定)から9万棟弱(現在)に急増。



S56(1981)年以降のRC造の割合
66%(H9想定)
⇒83%(現在)

→全般的な耐震性は向上.

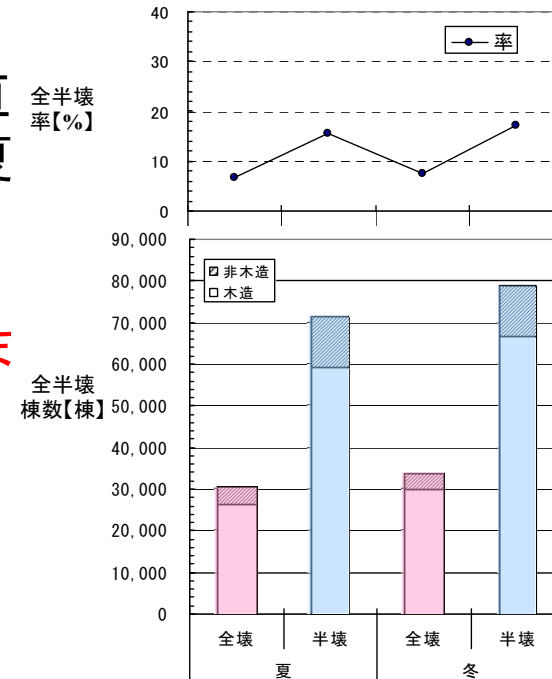
被害想定結果 — 物的被害

建物被害の特徴

- 全壊棟数(率)は、第2次被害想定の内陸型(直下)7,120棟(1.7%)に対し、今回(月寒断層)は夏30,218棟(6.6%)、冬33,611棟(7.4%)。

→想定される揺れに対しては更なる耐震化が望まれる。

- ※第2次被害想定 罹災者=127,100人
(全壊・半壊及び火災焼失53,746×1世帯当たり人口)
- ※第3次被害想定 罹災者=256,198人(月寒(冬))
(全壊・半壊及び火災焼失113,866棟×1世帯当たり人口)



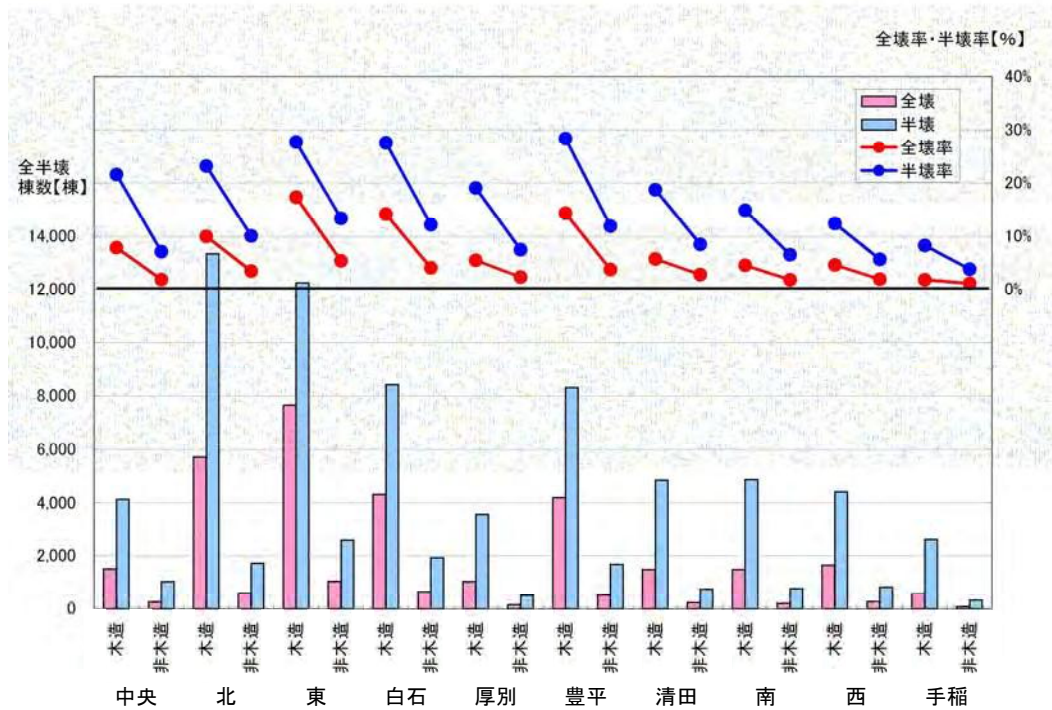
建物被害の夏冬の違い(月寒断層)

| 建物被害 | 海溝(プレート)型 | | 内陸型 | | | | | | | | 第2次被害想定内陸型(直下) |
|-------|-----------|-------|---------------|---------|-------------|--------|--------------|--------|--------|--------|----------------|
| | 苦小牧沖 | | 活断層 | | 伏在活断層 | | | | | | |
| | 夏 | 冬 | 石狩低地東縁断層帯(主部) | 野幌丘陵断層帯 | 月寒背斜に関連する断層 | | 西札幌背斜に関連する断層 | | | | |
| | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | |
| 全壊棟数 | 427 | 427 | 997 | 1,002 | 7,373 | 8,026 | 30,218 | 33,611 | 18,377 | 20,336 | 7,120 |
| 半壊棟数 | 1,176 | 1,210 | 4,057 | 4,301 | 33,728 | 37,366 | 71,073 | 78,850 | 49,044 | 54,300 | 43,190 |
| 全出火件数 | 0 | 0 | 0 | 5 | 21 | 95 | 70 | 314 | 43 | 198 | 130 |
| 焼失棟数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 382 | 255 | 1,405 | 156 | 957 | 4,000 |

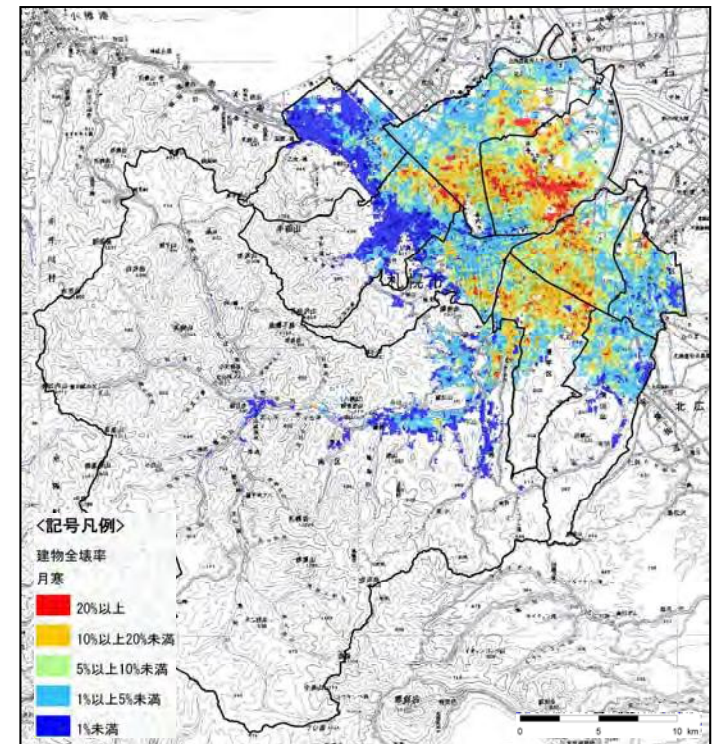
被害想定結果 — 物的被害

建物被害の概要

■ 震源断層に近く平地に位置する区の被害が大きい。



区別・構造別の建物被害棟数，被害率



建物被害率の分布

月寒断層(冬の場合)

第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

当資料の流れ

- 背景
- 想定地震
- 地震動予測結果
- **被害想定結果**
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - **人的被害**
 - 機能支障
- 被害想定の要点

被害想定結果 — 人的被害

人的被害の特徴

- 死者数は、第2次被害想定^の全市最大被害モデル240人に対し、第3次想定(月寒断層)は、建物被害、火災、崖崩れにより、夏(5時)1,789人、冬(5時)2,050人。
- 建物の被害により自力で脱出できない生存者数はそれぞれ、夏(5時)5,507人、冬(5時)6,184人。
- 冬(朝5時)の死者数は、自力で脱出できない生存者が救助されず凍死すると仮定すると、
 - ・発災後24時間以内に救出されない場合に凍死すると仮定
死者2,637人(冬(5時)+587人)。
 - ・発災後2時間以内に救出されない場合に凍死する(厳冬期の最悪事態)と仮定
死者8,234人(冬(5時)+6,184人)→積雪・寒冷により凍死者に大きな影響を及ぼす可能性が想定される。

被害想定結果 — 人的被害

人的被害の概要

| 人的被害 | | 海溝(プレート)型 | | | 内陸型 | | | | | | | | | | | | 第2次被害想定 内陸型(直下) | |
|---------|-----|-----------|----|-----|-------------------|----|-----|---------|-------|--------|-----------------|-------|--------|------------------|-------|--------|--|--------|
| | | 苫小牧沖 | | | 活断層 | | | 伏在活断層 | | | | | | | | | | |
| | | | | | 石狩低地東縁断層帯 (主部) | | | 野幌丘陵断層帯 | | | 月寒背斜に関連する 断層 | | | 西札幌背斜に関連する 断層 | | | | |
| 死者 | 重傷者 | 軽傷者 | 死者 | 重傷者 | 軽傷者 | 死者 | 重傷者 | 軽傷者 | 死者 | 重傷者 | 軽傷者 | 死者 | 重傷者 | 軽傷者 | 死者 | 負傷者 | | |
| 夏 | 5時 | 2 | 13 | 103 | 8 | 70 | 594 | 365 | 1,054 | 9,196 | 1,789 | 3,123 | 27,500 | 1,046 | 1,910 | 16,674 | — | — |
| | 12時 | 1 | 11 | 85 | 5 | 53 | 454 | 253 | 754 | 6,559 | 1,318 | 2,378 | 20,919 | 772 | 1,479 | 12,919 | | |
| | 18時 | 1 | 11 | 86 | 5 | 54 | 455 | 254 | 757 | 6,584 | 1,325 | 2,391 | 21,006 | 777 | 1,488 | 12,975 | | |
| 冬 | 5時 | 2 | 14 | 113 | 8 | 77 | 651 | 420 | 1,192 | 10,315 | 2,050 | 3,536 | 30,859 | 1,203 | 2,169 | 18,733 | 240 | 12,990 |
| | 12時 | 1 | 11 | 93 | 6 | 59 | 497 | 296 | 860 | 7,371 | 1,530 | 2,723 | 23,534 | 904 | 1,706 | 14,563 | | |
| | 18時 | 1 | 12 | 93 | 6 | 59 | 499 | 303 | 874 | 7,426 | 1,557 | 2,772 | 23,718 | 921 | 1,736 | 14,678 | | |
| 冬 C1 | 5時 | 2 | 14 | 113 | 9 | 77 | 650 | 543 | 1,180 | 10,204 | 2,637 | 3,478 | 30,331 | 1,535 | 2,136 | 18,435 | C1:発災後24時間以内に 救出されない場合に凍死 すると仮定。 | |
| | 12時 | 1 | 11 | 93 | 6 | 59 | 497 | 390 | 851 | 7,286 | 2,012 | 2,675 | 23,101 | 1,175 | 1,679 | 14,320 | | |
| | 18時 | 1 | 12 | 93 | 6 | 59 | 499 | 397 | 865 | 7,342 | 2,038 | 2,724 | 23,285 | 1,193 | 1,709 | 14,433 | | |
| 冬 C2 | 5時 | 6 | 14 | 111 | 40 | 71 | 636 | 1,707 | 958 | 9,721 | 8,234 | 2,411 | 28,003 | 4,690 | 1,535 | 17,122 | C2:発災後2時間以内に救 出されない場合に凍死す ると仮定。 (厳冬期の最悪事態を想定) | |
| | 12時 | 4 | 11 | 91 | 31 | 54 | 486 | 1,282 | 680 | 6,915 | 6,574 | 1,805 | 21,204 | 3,766 | 1,185 | 13,241 | | |
| | 18時 | 4 | 11 | 91 | 31 | 54 | 487 | 1,293 | 694 | 6,969 | 6,619 | 1,850 | 21,380 | 3,793 | 1,213 | 13,351 | | |

交通機関の停止等による帰宅困難者は、最大で夏44,066人、冬83,142人。

- ※ 苫小牧沖や石狩低地東縁断層帯の地震ケースの場合、市の低地部でそれぞれ震度5弱または震度5強以上の揺れが発生するため、全線で鉄道の運転を見合わせ、係員による徒歩巡回点検が実施される。安全が確認されるまでの間、一時的に移動が困難になり、駅に多数の人が滞留する可能性があるが、道路や鉄道区間でほとんど被害が発生しないため、安全点検が終了すれば運行が再開されることから、帰宅困難者が発生する可能性は低い。
- ※ 野幌・月寒・西札幌の地震ケースの場合は、いずれも低地部の地震動が大きく、道路や鉄道の支障影響度が高いため、最大で上記のような帰宅困難者の発生が想定される。しかし、バスやタクシーによる代替輸送や鉄道の一部区間の折り返し運転等により、想定した人数よりも少ない帰宅困難者となる可能性がある。
- ※ 冬の場合は夏に比べて徒歩で帰宅できる距離が短くなる(夏の7割)。

第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

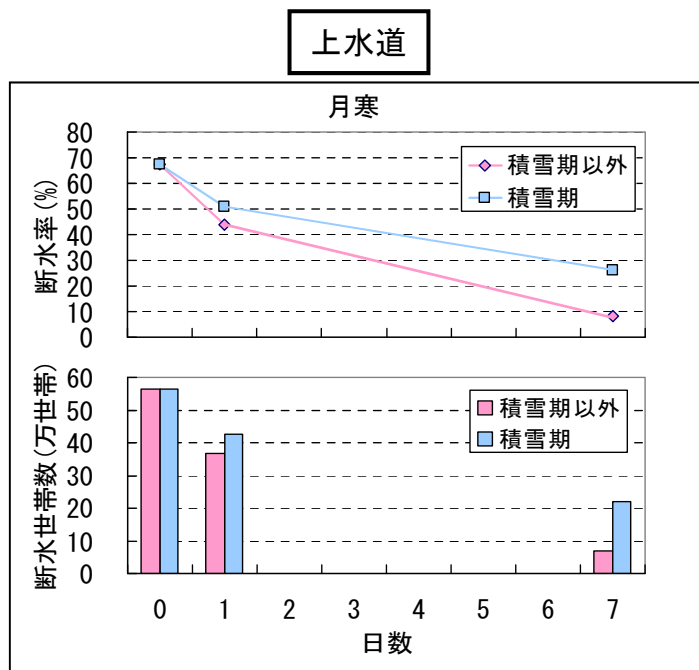
当資料の流れ

- 背景
- 想定地震
- 地震動予測結果
- **被害想定結果**
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - 人的被害
 - **機能支障**
- 被害想定の要点

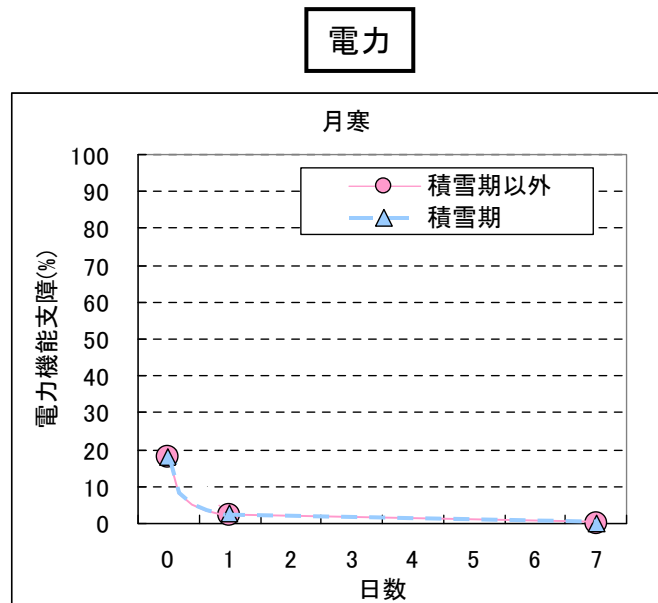
被害想定結果 — 機能支障

市民生活に影響する被害概要(ライフライン被害, 月寒断層)

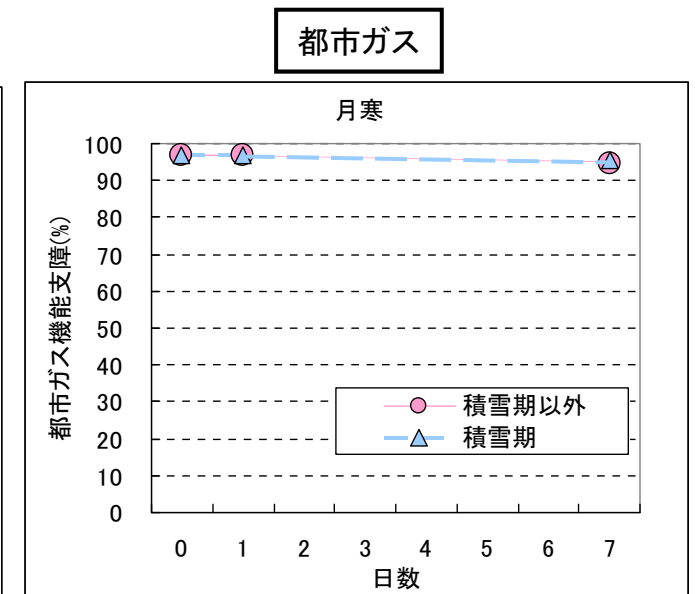
■ 阪神・淡路大震災の被害実績から, 市民生活への影響を想定した。



上水道の復旧見込みは、
積雪期以外約30日, 積雪期約43日。



電力の復旧見込みは、
積雪期以外約5日, 積雪期約6日。



都市ガスの復旧見込みは、
積雪期以外約54日, 積雪期約77日。

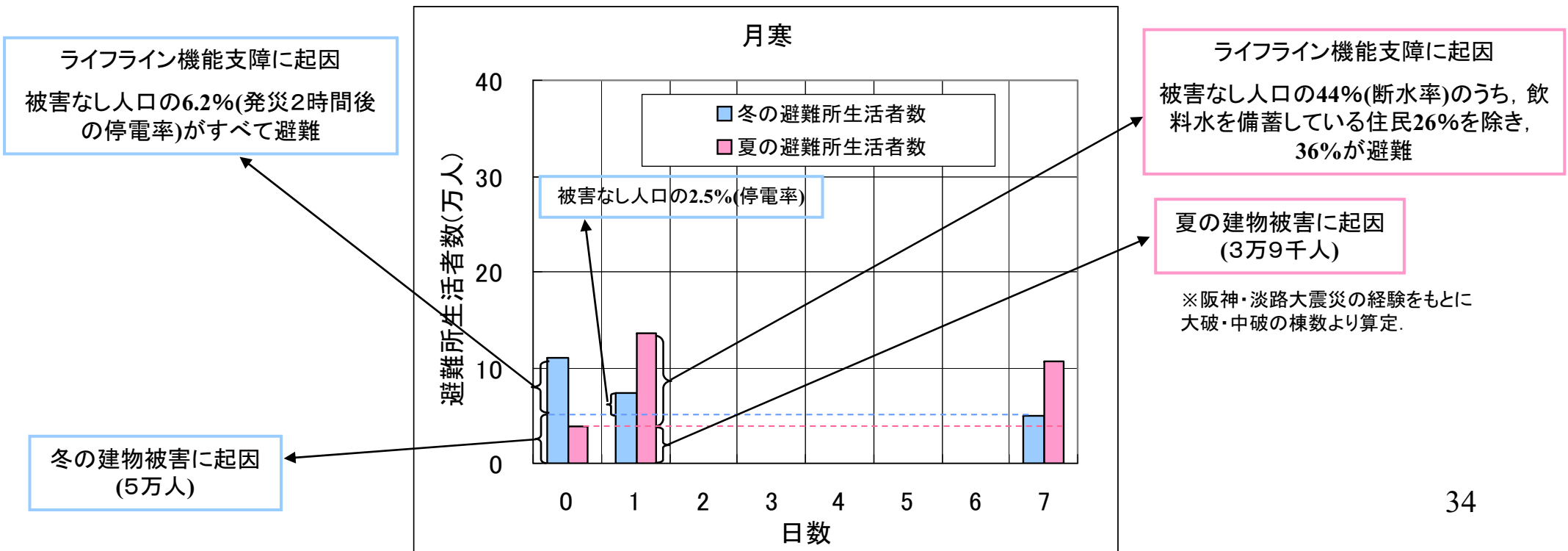
被害想定結果 — 機能支障

避難者数(避難所)の推移(月寒断層)

- 夏: 断水の影響により, 避難所生活者は, 直後より1日後にピーク(135,928人). 水道の回復とともに減少し1週間後は107,045人.
- 冬: 停電により暖房が使えず, 直後にピーク(110,666人)となり, 停電の回復により1週間後は50,428人.

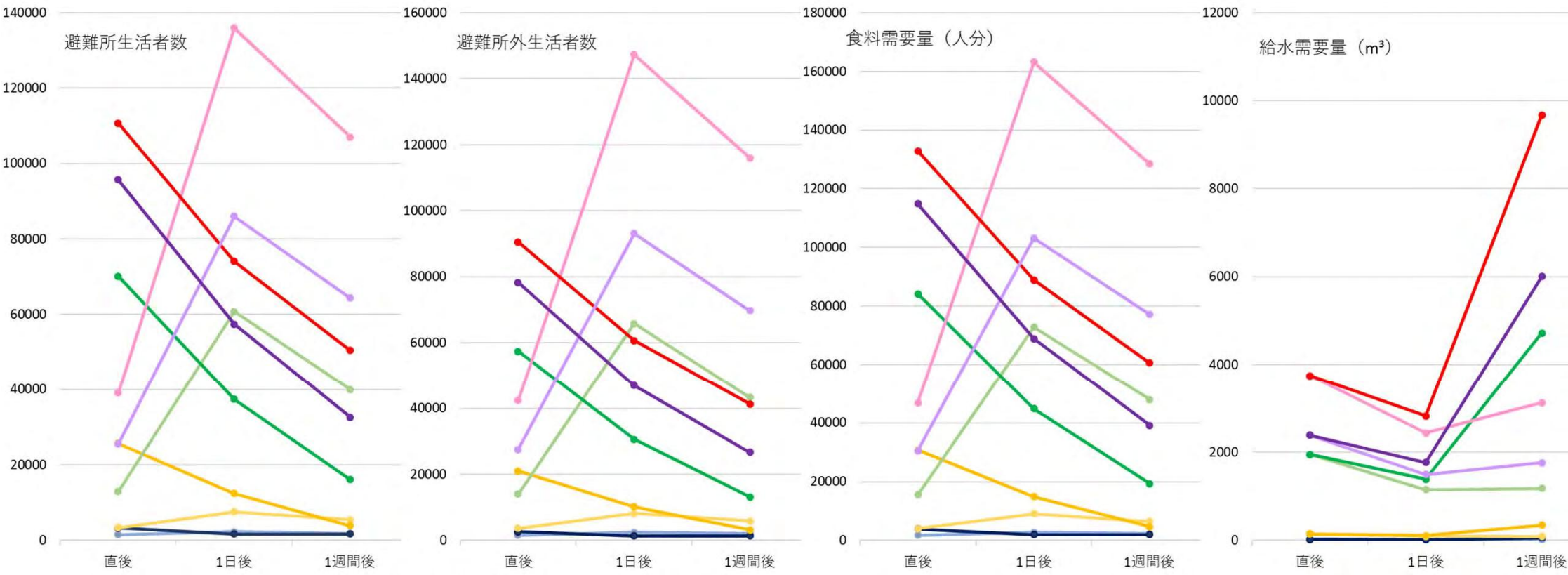
→季節により避難行動の違いが想定される.

自宅建物に被害がない場合でも, 断水を理由に避難所へ避難したり疎開したりする人の割合は増加する. ただし, 冬の場合は, 避難所生活よりも暖かい自宅を選択する人が多く, 雪を水に変えることもできるため, 断水ではなく停電を避難行動の指標とした.



被害想定結果 — 機能支障

避難生活に影響する被害概要



- ・避難所生活者 = 家屋の被害, 断水または停電等により避難所へ避難する者.
- ・避難所外避難者 = 避難所以外(疎開を含め, 親戚・友人宅, 屋外など)へ避難する者.
- ・食料需要量 = 避難所生活者数に基づく.
- ・給水需要量 = 断水世帯数に基づく.

- 苦小牧 夏18時
- 苦小牧 冬18時
- 石狩断層帯 夏18時
- 石狩断層帯 冬18時
- 野幌 夏18時
- 野幌 冬18時
- 月寒 夏18時
- 月寒 冬18時
- 西札幌 夏18時
- 西札幌 冬18時

被害想定結果 — 機能支障

行政ニーズ

| 行政ニーズ | 海溝(プレート)型 | | 内陸型 | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----|---------------|-------|---------|-------|-------------|--------|--------------|--------|
| | 苫小牧沖 | | 活断層 | | 伏在活断層 | | | | | |
| | | | 石狩低地東縁断層帯(主部) | | 野幌丘陵断層帯 | | 月寒背斜に関連する断層 | | 西札幌背斜に関連する断層 | |
| | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 | 夏 | 冬 |
| 応急仮設住宅需要(戸) | 195 | 195 | 461 | 462 | 3,229 | 3,606 | 13,293 | 15,095 | 7,670 | 8,706 |
| 瓦礫発生量(千トン) | 186 | 186 | 449 | 449 | 1,774 | 1,825 | 4,550 | 4,772 | 3,080 | 3,212 |
| 瓦礫発生量(千m ³) | 222 | 222 | 514 | 515 | 2,064 | 2,161 | 5,499 | 5,921 | 3,767 | 4,018 |
| 粗大ごみ増加量(トン) | 499 | 499 | 1,177 | 1,177 | 9,418 | 9,418 | 39,436 | 39,436 | 23,863 | 23,863 |

- ・応急仮設住宅需要 = 全壊・焼失世帯数に基づき算出される応急仮設住宅の需要量。
発災後1ヶ月以降になれば、避難所生活から応急仮設住宅等への生活へと推移していく。
- ・瓦礫発生量 = 建物の倒壊・焼失により発生する躯体残骸物の瓦礫発生量。
- ・粗大ごみ増加量 = 家具等の粗大ごみの地震の影響による増加量(発災から1年間の総量)。

被害想定結果 — 機能支障

経済被害の概要

■ 経済被害(月寒断層)

・札幌市

直接被害額: 約6.3兆円(冬18時), 約5.6兆円(夏18時)

建物やライフラインの直接被害を金額換算した額

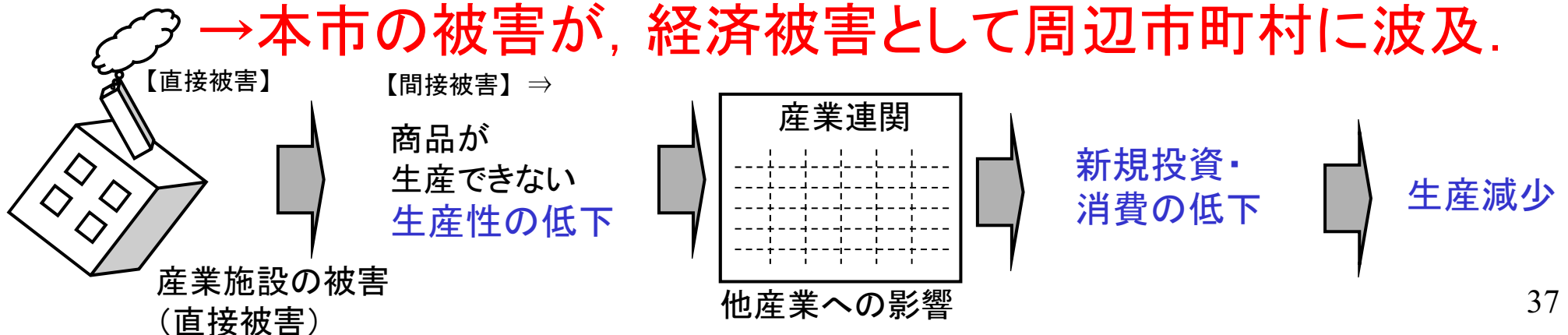
間接被害額: 約4,500億円(冬18時), 約3,900億円(夏18時)

直接被害による生産・販売基盤を失うことによる生産性の低下や波及的に他の産業に影響する生産性の低下を金額換算した額

・札幌市以外の道央圏の間接被害額

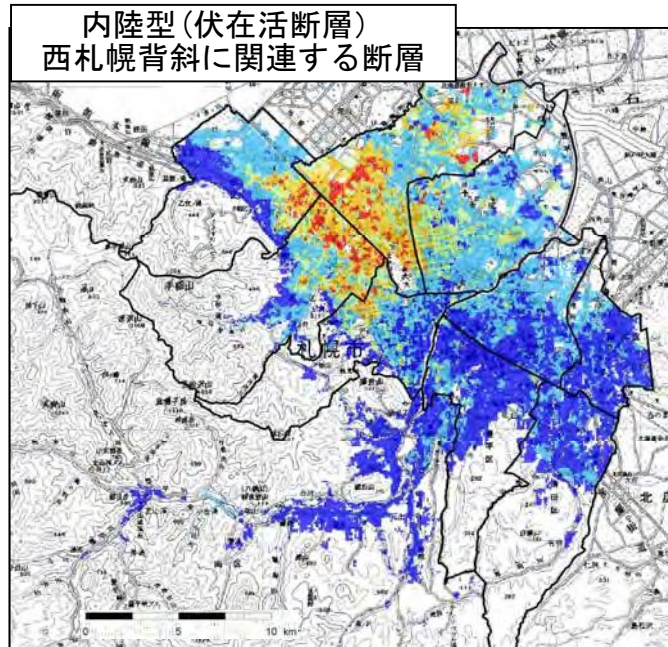
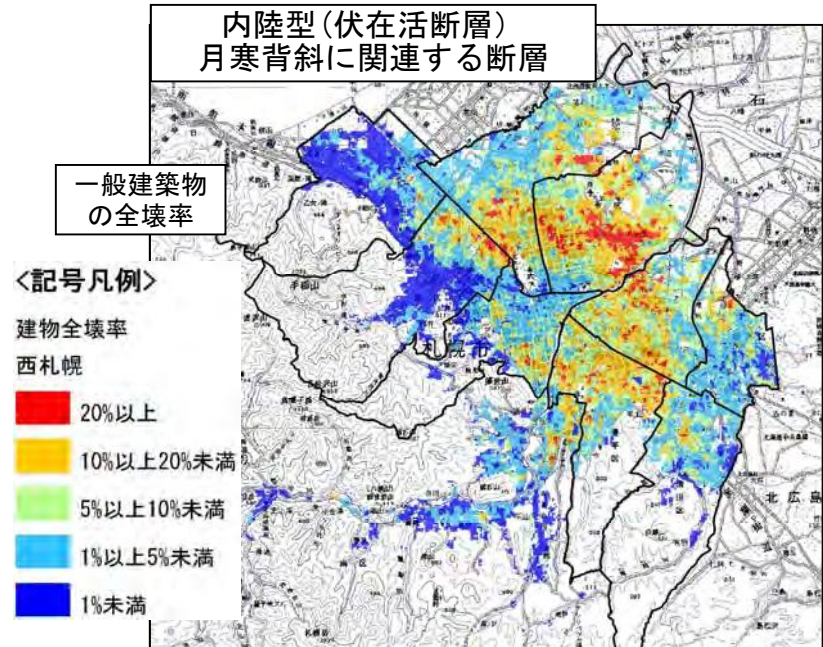
約2,700億円(冬18時), 約2,400億円(夏18時)であり, 周辺市町村は, 札幌市の6割程度の被害を受ける.

→本市の被害が, 経済被害として周辺市町村に波及.



被害想定結果 — 機能支障

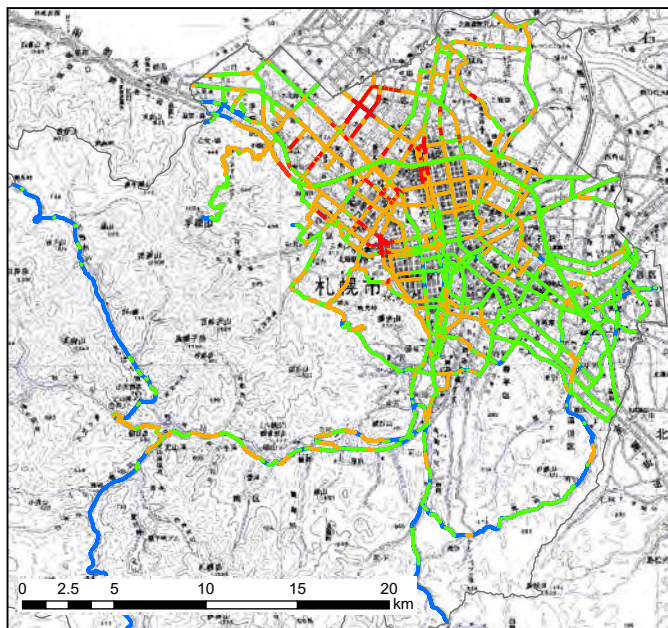
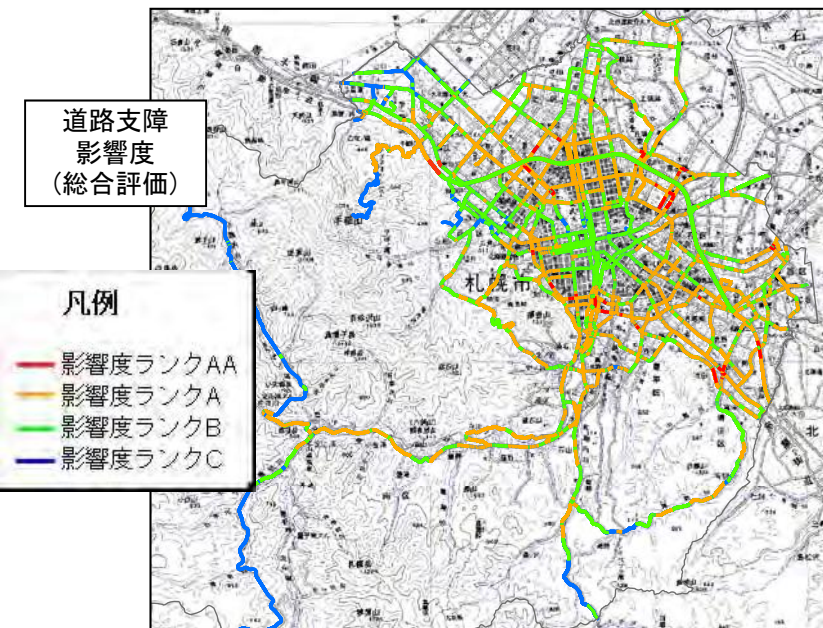
被害の集中域



地震により被害の集中域が異なる。



全市の被害総量は月寒断層によるものが最大であるが、場所によっては西札幌断層による被害が上回る。



第3次地震被害想定の概要について（補足資料）

当資料の流れ

- 背景
- 想定地震
- 地震動予測結果
- 被害想定結果
 - 被害想定方法
 - 物的被害
 - 人的被害
 - 機能支障
- **被害想定**の要点

被害想定の要点

被害想定の要点1

地震動予測見直しの結果

■新たな知見等に基づき想定地震を見直した結果、震度6強以上の区域が最大で3.4倍増えるなど、第2次想定よりも揺れが増大した。

被害想定見直しの結果

■被害想定は最新の手法を用い、揺れの増大や季節、時刻を評価に反映させた結果、第2次想定を大幅に上回る物的・人的被害が推計された。

■新たに、ライフライン被害等に伴う市民生活への影響や積雪・寒冷などによる被害の拡大、復旧の遅延などの北国の特性がより明らかになった。

被害想定の要点

被害想定の要点2

(被害想定の特徴的な事柄)

①物的, 人的被害(直接被害)

建物被害が大幅に増え, これに伴い死傷者も増加した.
特に, 死傷者は冬季の凍死等の影響を大きく受ける.

②市民生活への影響

ライフライン被害等に起因した避難場所生活者数の推移, 住宅需要, ごみの発生量, 帰宅困難者の発生など, 市民生活への影響や災害対策需要が明らかになった.

③冬季の積雪・寒冷の影響

積雪による建物被害の増加, 凍死による死者数の増大, 積雪による作業効率の低下等によるライフライン復旧の遅延, 帰宅困難者の増大等の影響, これらの被害拡大に起因する対策需要の増大などが明らかになった.

④経済被害

本市では, 直接被害に応じた経済被害(最大で直接被害額約6.3兆円, 間接被害額約4,500億円)が生じる.

本市を中心とする道央経済圏では, 本市が受ける地震被害に伴い周辺都市に対して間接被害額の6割に相当する被害が波及する.

被害想定の要点

被害想定の要点3

地震被害想定から地震対策へ

今後の地震対策においては、防災関係機関のみならず市民を含めた各主体が、この結果を被害想定として共有し、市全域における対策を効果的・効率的に推進するべき。