

令和2年度 第2回 札幌市 地震被害想定検討委員会

資料 5:生活支障の想定

令和3年1月7日

札幌市危機管理対策室

1.1 生活支障・経済被害の想定に係る想定項目：基本方針

- 生活支障については、中央防災会議の手法に基づくが、札幌市の特性（冬季の屋外での活動効率を7割とする等）を反映している点は札幌市現行想定のお考え方を継続して取り込む。
- 項目名や整理体系は、中央防災会議に合わせて整理する。
- 今回は、採用する手法や考え方を主として掲載する。

1.2 生活支障・経済被害の想定に係る想定項目

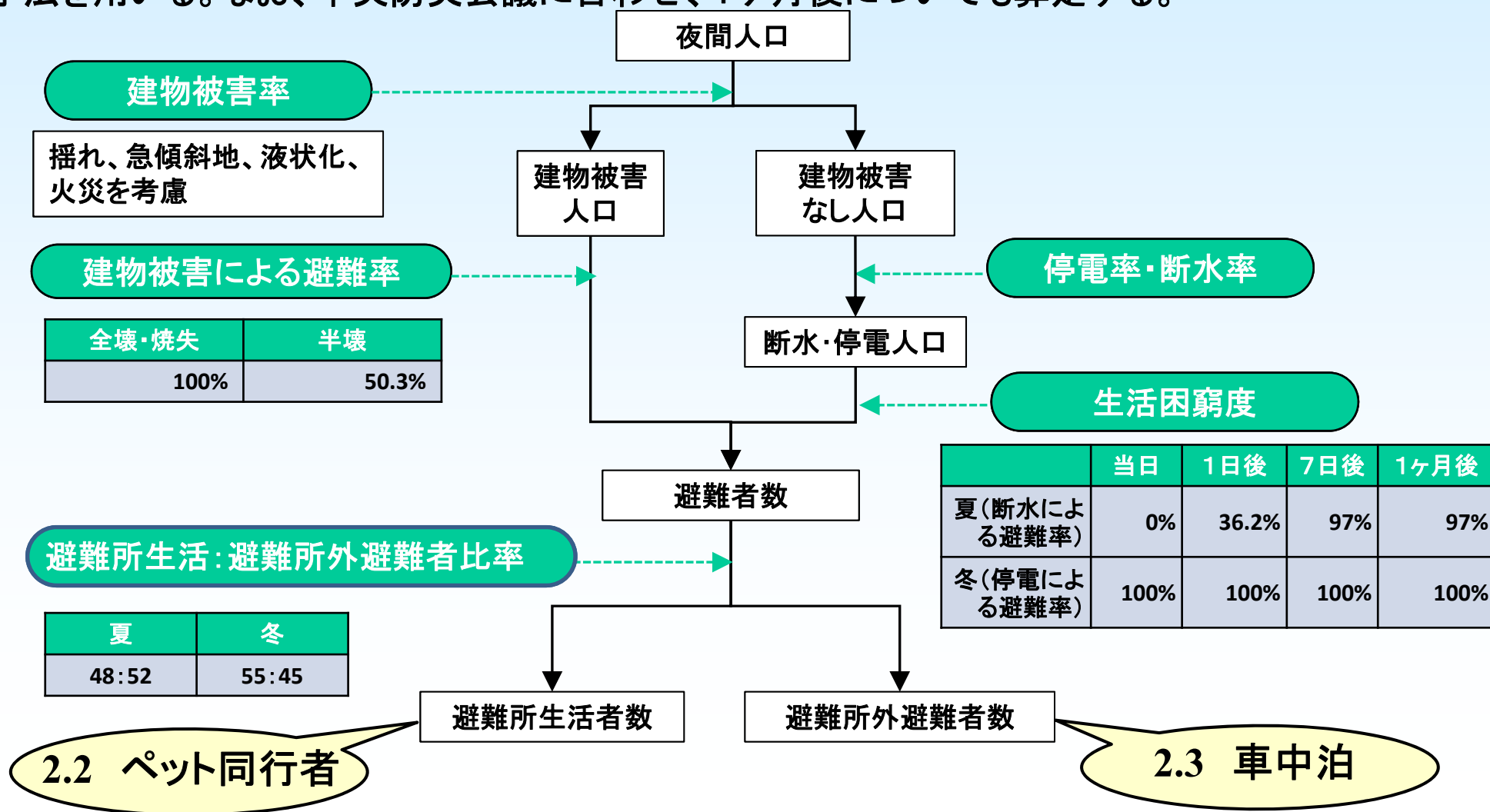
項目	概要	採用手法の出典		記載頁
		現行想定	見直し案	
避難者	住家被害とライフライン復旧から算定	東京都(1997)	一部修正	P4
ペット同行者	ペット所有者に基づく	想定なし	独自手法	P5
車中泊避難者	市民意識調査に基づく	想定なし	独自手法	P6
帰宅困難者	パーソントリップ調査に基づき、帰宅までの距離から判定(冬季の影響考慮)	東京都(1997) 冬季独自考慮	変更なし	P7
就労者等	目的別の割合から算定	想定なし	独自手法	P8
観光客	外国人を含め統計に基づき算定	想定なし	独自手法	P9
医療機能支障	建物被害、ライフライン機能低下に基づき、要転院患者数、医療対応力不足数を算定	静岡(2001)	中防	P10
物資不足量	水・食料等の不足数を、避難所避難者数・備蓄量から算定	独自設定	中防	P11
住機能支障(中期)	建物被害棟数等に基づき、建設が必要な仮設住宅棟数等を算定	愛知県(2003)	徳島県(2017)	P12
災害廃棄物	建物被害棟数等に基づき、災害廃棄物量を算定	愛知県(2003)	環境省	P13
エレベーター閉じ込め台数	揺れの大きさとエレベーターの台数等から閉じ込め台数を算定	想定なし	中防	P14
経済被害	建物被害・施設被害等に基づき直接被害を算定さらに間接被害を算定	治水経済調査マニュアル	中防	P15

※避難者は現行想定では短期住機能支障としていたが、大きく扱われるので避難者として明示
要救助者(自力脱出困難者)は揺れによる建物被害による人的被害で算定

2.1 避難者数(手法)

○基本的な考え方

- 建物被害により住むところがない、停電・断水など生活が不便、という2つの要因を考える。
- **札幌市現行想定、中央防災会議で考え方は共通であるが、比率は異なる。**
- 中央防災会議(2013)は2011年東日本大震災の実績に基づく新しい知見ではあるものの、札幌市特性を組み込むには、生活困窮度や避難所生活者の比率の設定根拠資料が不十分である。
- したがって、札幌市では直下型地震が懸念されることもあり、1995年阪神・淡路大震災に基づく現行想定手法を用いる。なお、中央防災会議に合わせ、1ヶ月後についても算定する。



2.2 ペット同行・同伴避難者数

○基本的な考え方

【札幌市のペット同行・同伴避難のニーズ】

- ペットを飼っている避難者全員が避難所にペットと同行避難した場合の全数をニーズとして想定する。

$$\text{避難者} \times \text{ペット保有率(犬猫合計頭数/市民総数)} = \text{ペット同行避難ニーズ人数}$$

※札幌市の犬の登録頭数 約8.5万頭

札幌市の犬猫合計頭数 約17.5万頭(全国の犬猫頭数比から推定)

⇒ 札幌市の一人あたりのペット所有率:14%

札幌市の一世代あたりのペット所有率:26%

ペットが居ることによる遠慮により、避難所外避難者が増加する可能性あり。
一方、動物アレルギー保有者への配慮等の検討も必要となる。

2.3 車中泊避難者(避難所外避難者)数

○基本的な考え方

- 車中避難者への対応が近年課題となっており、過去の実績やアンケート調査に基づき検討する。

○想定手法

①熊本地震での実績

2016年熊本地震における**益城町の実績**として、5/1(発災後約2週間後)の避難者数4,868人のうち、車中避難者数は1,400人であった。(①28.8%)

②市民意識調査結果(札幌市HP「令和元年度第2回市民意識調査結果※」による

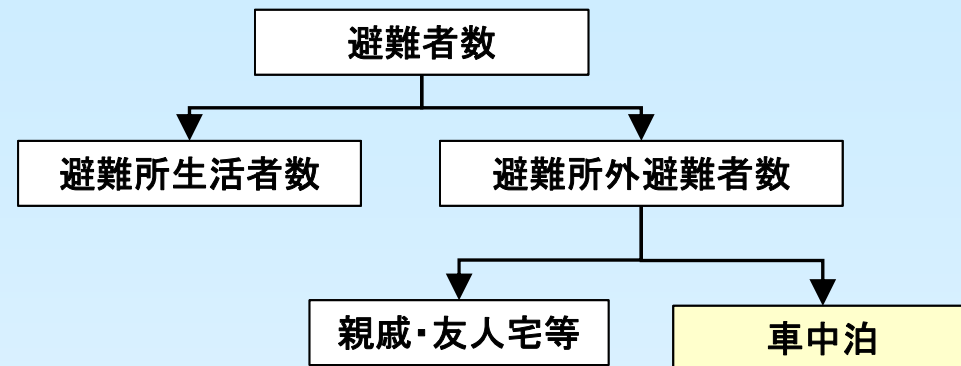
- 大きな地震が発生し、自宅の被害は少ないが停電が生じた場合、どこに避難するか

夏:避難率8.9%中、車中泊選択者 15.4%

冬:避難率48.5%中、車中泊選択者 16.1%

避難率:「避難する」「どちらかという避難する」の割合

※<https://www.city.sapporo.jp/somu/shiminnokoe/sakusei/r0102anke.html>



		避難者における 車中泊の割合
益城町(2016年 熊本地震)	4月	28.8%
札幌市市民意 識調査	夏	15.4%
	冬	16.1%

<参考> 平成19年度想定のも寒背斜の地震で1日後の避難者を例とした試算

①②に基づき、車中泊率を、総避難者に乗じる。

夏:約28万人 ⇒①8.1万人、②4.3万人

冬:約13.5万人 ⇒①3.9万人、②2.2万人

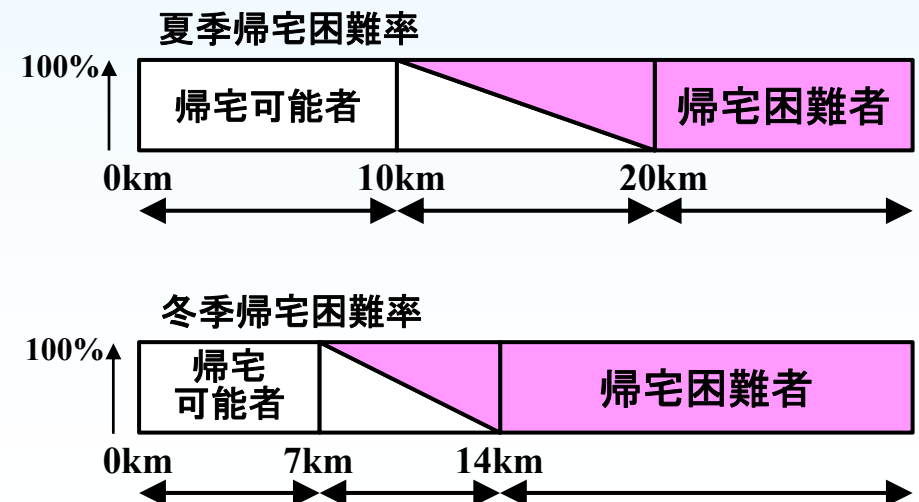
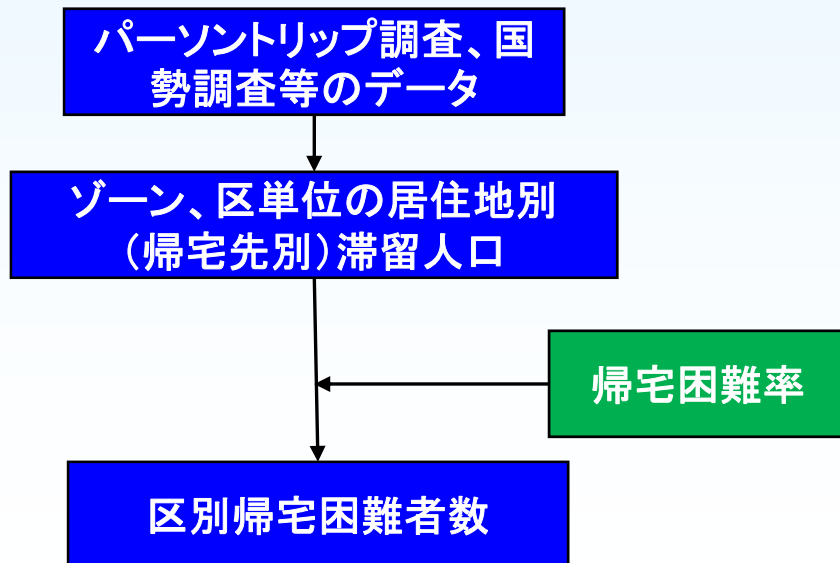
※熊本地震では、前震の後、本震があり、かつ大きな余震も多かったため、
損傷した自宅で居住するのが怖いと感じる住民が多く、車中泊避難が多かったものである。

3.1 帰宅困難者：手法

○基本的な考え方

- 交通機関が途絶することにより徒歩では帰宅困難になると見られる人数を想定する（左下図）。
- 札幌市現行想定の手法を用いる（右下図：夏季は中央防災会議の従来法と同一）。中央防災会議(2013)では、東日本大震災での首都圏の実績に基づくモデルも示しているが、都市構造を踏まえると、札幌市においては都心部以外での採用は適切でない。
- **冬季には積雪寒冷地での歩行能力は7割に低下する**と考える。
- 現行想定以降、**パーソントリップ調査が行われていない**ため、近年の特性を反映できない。**他の情報で傾向を確認し、必要に応じて補正を検討する。**

○帰宅困難率



3.2 帰宅困難者：結果

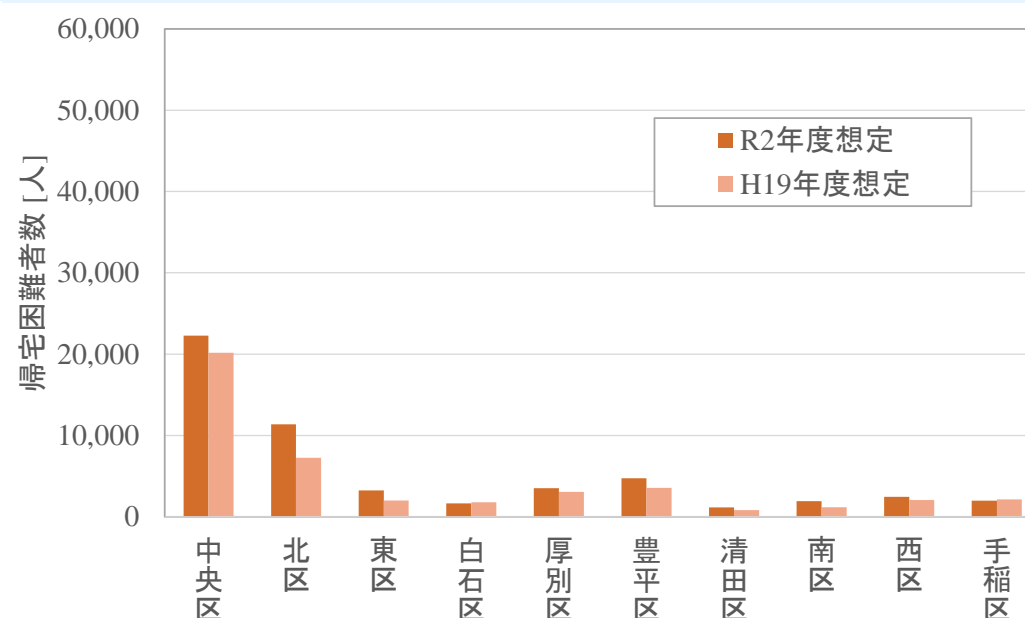
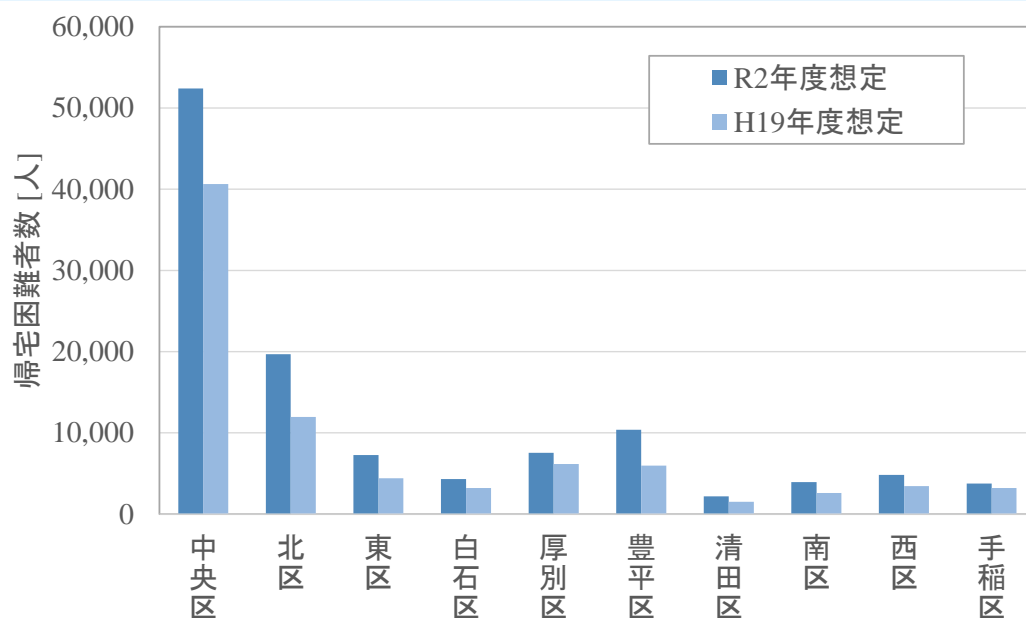
- 現行想定より若干多くなったが、冬は帰宅可能な距離が短くなるため、夏の2倍程度となるなど全体の傾向は変わっていない。

【冬季平日】

区名	就業者	就学者	私事者	計
平成19年度	45,968	19,219	17,955	83,142
今回	57,587	30,380	28,391	116,358

【夏季平日】

区名	就業者	就学者	私事者	計
平成19年度	22,178	10,823	11,065	44,066
今回	24,605	17,348	12,404	54,357



3.3 観光客・インバウンド

○基本的な考え方

- 宿泊する観光客全てが帰宅困難者になるものとして、従来手法の帰宅困難者に加算する。

○月別全宿泊客数

冬(2月)：21,607人/日、 夏(7月)：26,429人/日

○外国人観光客

冬(2月)：11,079人/日、 夏(7月)：8,206人/日

※さっぽろ雪まつり観光客の過去最大であった平成22年では、大通会場の来場者が平日24.4万人、休日32.5万人であった。この約50%は札幌市民以外であった。

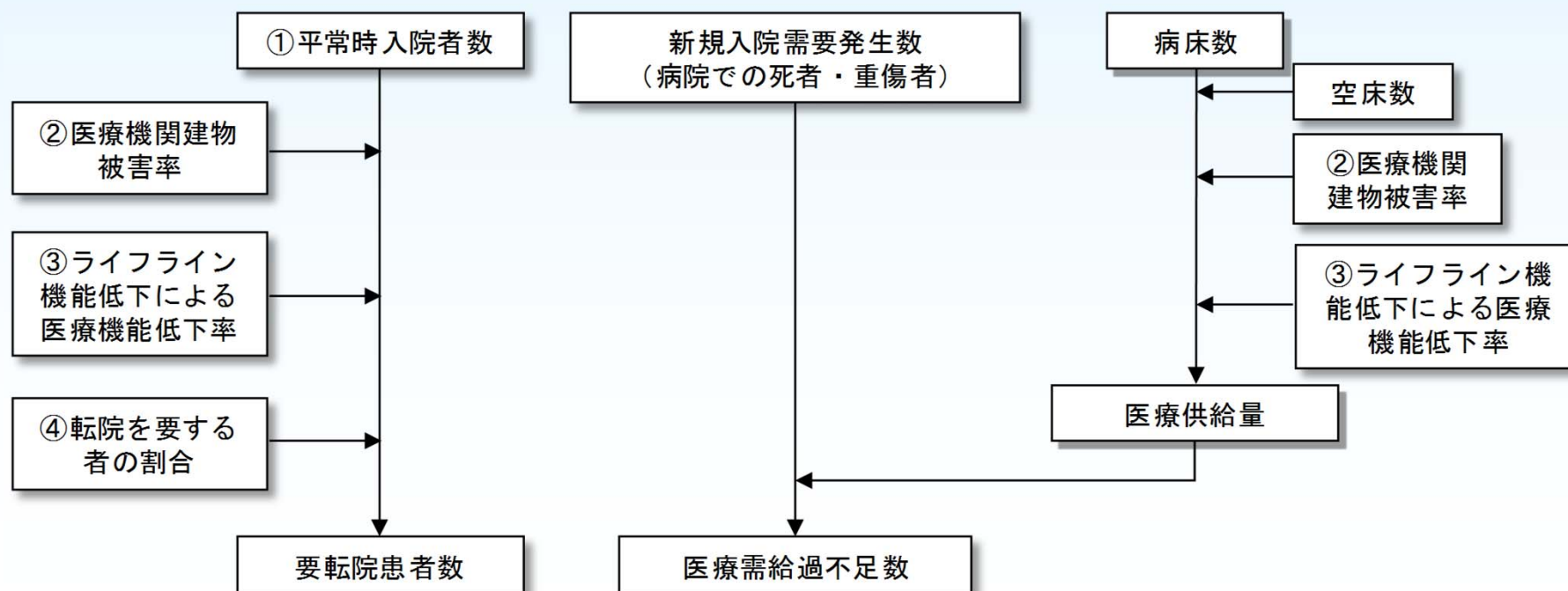
算出に当たっては、今後の対策検討基礎資料となるよう、統計データ等から国別の割合なども考慮し、整理する。

4. 医療機能支障

○基本的な考え方

- 中央防災会議(2013)の方法を用いて、**転院を要する患者数**、**医療対応力不足数を想定**する。
- 平常時在院患者数をベースに、医療機関建物被害率、ライフライン機能低下による医療機能低下率、転院を要する者の割合を乗じて算出する。
- 医療対応力不足数(入院)は重傷者及び一部の死者の対応の医療ポテンシャルの過不足数を算出する。
- 入院需要は、重傷者、医療機関で結果的に亡くなる人(死者の1割)、被災した医療機関からの要転院患者の合計とする。医療供給量は、医療機関の病床数に、医療機関建物被害率、ライフライン機能低下による医療機能低下率、空床率を乗じて算出する。

○想定手法



5. 物資不足量

○基本的な考え方

- 中央防災会議(2013)に基づき、以下のように需要量・供給量を算出し、(供給量－需要量)を不足量とする。**需要量は避難所避難者1人当たりの必要量、供給量は備蓄量に基づき、現況を踏まえた値を用いる。**

○想定手法

1) 需要量

①食料

- ・1～3日目の需要量 = 1日後の避難所避難者数 × 1.2 × 3食／日 × 3日
- ・4～7日目の需要量 = 1週間後の避難所避難者数 × 1.2 × 3食／日 × 4日

②飲料水

- ・1～3日目の需要量 = 1日後の断水人口 × 3ℓ／日 × 3日
- ・4～7日目の需要量 = 1週間後の断水人口 × 3ℓ／日 × 4日

③毛布

- ・需要量 = 住居を失った避難所避難者数 × 2枚／人

2) 供給量

- ①食料及び②飲料水 = 市の備蓄量 + 家庭内備蓄量
- ③毛布 = 市の備蓄量

6. 住機能支障(中期:仮設住宅)の想定

○基本的な考え方

- 中央防災会議(2013)の想定には含まれていないが、地震対策上重要な項目であるので、現行想定に基づき算定する。
 - ※ただし、**東日本大震災、熊本地震を踏まえた**徳島県(2017)の値を用いる。
- 住機能支障として仮設住宅の必要世帯数を対象とする。

○想定手法

愛知県(2003)では、1995年阪神・淡路大震災の実績を基に、必要な応急仮設住宅世帯数を次式により算定している。現行想定はこの値を採用。

$$(\text{必要応急仮設住宅世帯数}) = (\text{全壊・焼失世帯数}) \times 0.27$$

内閣府「平成24年度年次経済財政報告」に基づき、2011年東日本大震災における全壊戸数と仮設住宅戸数の関係は、下式となる。

$$\text{仮設住宅完成戸数}(13,984) / \text{全壊戸数}(20,189) = 0.69 \text{ (岩手県)}$$

$$\text{仮設住宅完成戸数}(22,095) / \text{全壊戸数}(84,940) = 0.26 \text{ (宮城県)}$$

以上より、係数を2県の平均0.5に変更した次式を用いて、必要な仮設住宅戸数を算出。

$$(\text{必要応急仮設住宅世帯数}) = (\text{全壊・焼失世帯数}) \times 0.5$$

【2016年熊本地震の場合】

仮設住宅戸数(11/14)4,303 / 全壊棟数(8,359:128報)=0.515 ほぼ同じ大きさとなる。

7. 災害廃棄物量の想定

○基本的な考え方

災害廃棄物対策指針※の技術資料1-11-1-1に、災害廃棄物等の発生量の推計方法が具体的に示されている。

中央防災会議も再計算(2019.6)では**環境省の指針に基づき算定**している。

(※環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部:災害廃棄物対策指針、平成30年3月改訂)

○想定手法

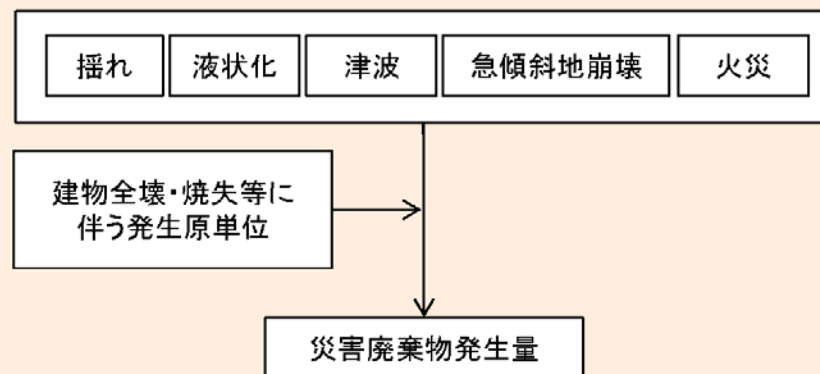
- 環境省「災害廃棄物対策指針(技術資料)」における災害廃棄物発生量の推計の考え方に準拠して算定するものとする。

$$Q = q \times N$$

Q: 災害廃棄物発生量(t)

q: 単位棟・世帯当たりの災害廃棄物発生量(原単位)(t/棟、t/世帯)

N: 全壊棟数・半壊棟数(棟)、浸水世帯数(世帯)



内陸地震における原単位
全壊: 161トン/棟
半壊: 32トン/棟

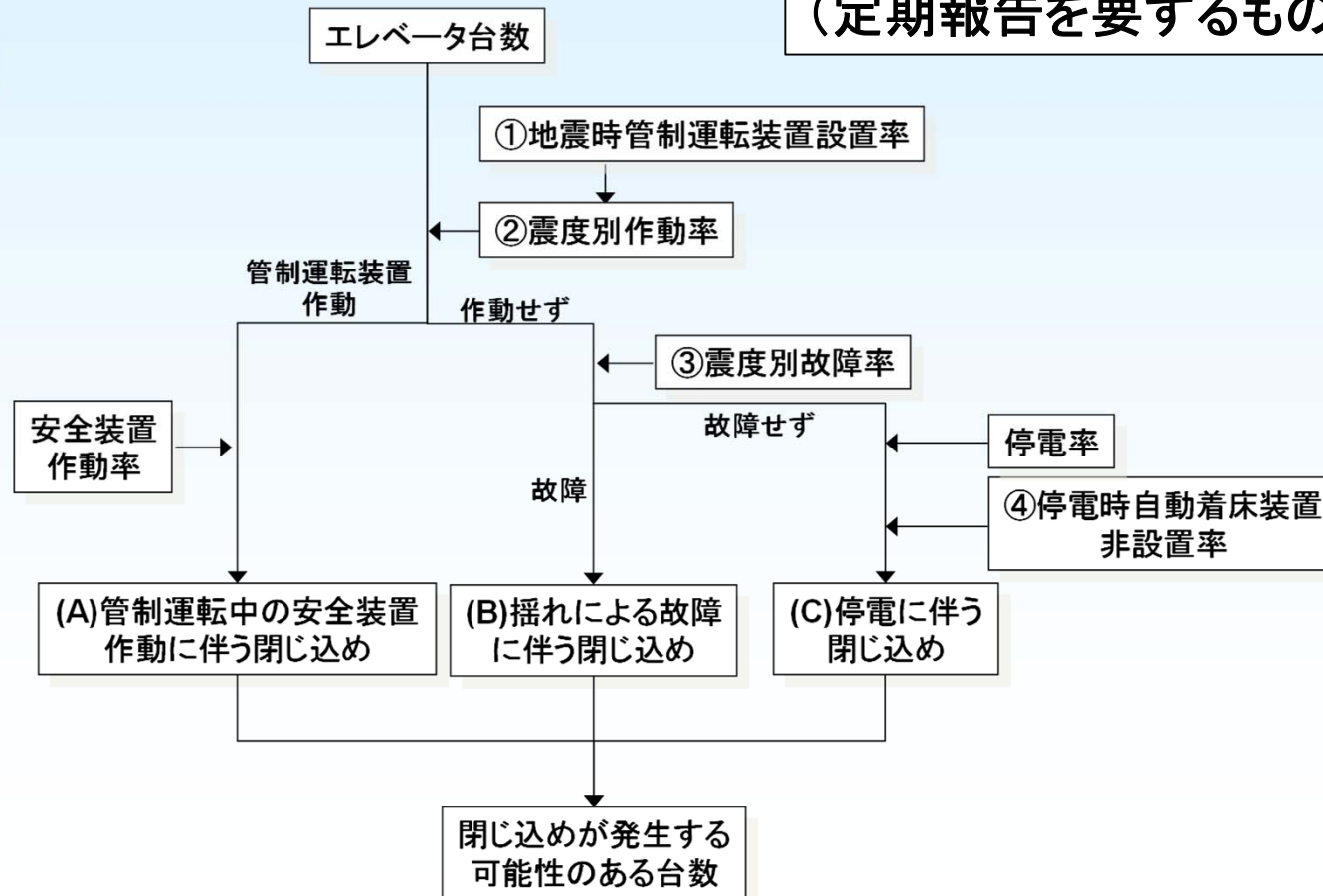
8. エレベータ閉じ込め台数：手法

○基本的な考え方

- 中央防災会議(2013)の方法を用いて、地震の揺れ・停電に伴い、閉じ込めが発生する可能性のあるエレベータ台数を想定する。
- 閉じ込め事故に関連する3つの被害事象を取り扱う(A・B・Cの順に算出する)。
 - A) 地震時管制運転中の安全装置優先作動に伴うエレベータ停止
 - B) 揺れによる故障等に伴うエレベータ停止
 - C) 地域の停電に伴うエレベータ停止

札幌市内のエレベータ台数は19,218台
(定期報告を要するもの)

○想定手法



9.1 経済被害: 直接被害

○基本的な考え方

- 中央防災会議(2013)の方法により、「被害を受けた施設や資産の復旧・再建に要する費用の総額」として、直接経済被害額を想定する。
- 対象は建物による被害(住宅・家庭用品・償却資産・棚卸資産)、上下水道、電力、通信、交通施設(道路・鉄道・港湾)、その他土木施設、災害廃棄物処理費用とする。

○想定手法

	対象項目	被害量	原単位
建物	1) 住宅	全壊棟数+半壊棟数×0.5(構造別)	新規住宅1棟あたり 工事必要単価(構造別)
	2) 家庭用品	甚大な被害のあった住宅の棟数 (倒壊棟数+(全壊棟数 -倒壊棟数)×0.5)	1世帯あたり評価単価
	3) その他償却資産 棚卸資産(在庫)	建物被害率 (非住宅の全壊建物率+半壊建物率)	償却資産評価額 在庫資産評価額
ライフ ライン	4) 上水道	断水人口	人口あたり復旧額
	5) 下水道	管渠被害延長	管渠被害延長あたり復旧額
	6) 電力	被害電柱数	電柱1本あたり復旧額
	7) 通信	停止回線数	回線数あたり復旧額
交通施設	8) 道路	道路被害箇所数	箇所あたり復旧額(道路種別)
	9) 鉄道	道路被害箇所数	箇所あたり復旧額
	10) 港湾	被災岸壁数	岸壁あたり復旧額
	11) その他の 公共土木施設	道路、下水道等と公共土木施設等の復旧費を 比較することで推計	
その他	12) 災害廃棄物	災害廃棄物発生量	トンあたり処理費用

9.2 経済被害:間接被害

○基本的な考え方

- 中央防災会議(2013)でも手法に変更はなく、データを更新している。
- 共通の手法である、現行想定の方法により、「**生産・サービス低下による影響**」として、データを更新して、間接経済被害額を想定する。
- 下図は内閣府(2013)で概念を説明したものである。

- 生産・サービス低下による影響は、生産関数による推計を行う。
- 生産関数とは、資本(K_p)と労働力(L)を用いてどれだけの生産(Y)が達成できるかを表した式である。
- 建物被害等による民間資本(K_p)の減少と、人的被害(死傷者・避難者)の発生や民間資本の減少による失業者の発生による労働力(L)の減少によって、生産(Y)が震災前と比較してどれだけ減少するかを推計し、その大きさを生産・サービス低下による影響と見なす。
- 発災後1年間の影響の算定を前提とし、長期的な経済への影響(復興需要等)は考慮しない。

生産関数の基本的な考え方

