

# 水害の被害指標分析の手引について

---

- (1) 水害の被害指標分析の概要**
- (2) 水害の被害指標分析の実施状況**
- (3) 水害の被害指標分析の活用事例**
- (4) 水害の被害指標分析に関する課題  
と対応の方向性**

# (1) 水害の被害指標分析の概要

## ■ 治水事業のストック効果で、貨幣換算できない項目のうち、一部を平成25年度から定量化指標として分析※している。

※「水害の被害指標の手引（H25試行版）」による

| 評価項目                  |  |  |
|-----------------------|--|--|
| <b>直接被害</b>           |  |  |
| <b>資産被害</b>           |  |  |
| 一般資産被害                | 家屋<br>家庭用品<br>事業所償却資産<br>事業所在庫資産<br>農漁家償却資産<br>農漁家在庫資産   | 居住用・事業用の建物の浸水被害<br>家具・自動車等の浸水被害<br>事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害<br>事業所在庫品の浸水被害<br>農漁業生産に関わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害<br>農漁家の在庫品の浸水被害 |
| 農産物被害                 | 公共土木施設等被害等   | 浸水による農作物の被害<br>公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害   |
| <b>①人的被害</b>          |  |  |
| 人的被害                  | 浸水区域人口、災害時要援護者数、死者数、孤立者数、避難者数 等  |  |
| <b>間接被害</b>           |  |  |
| <b>稼働被害</b>           |  |  |
| 営業停止被害                | 家計<br>事業所<br>公共・公益サービス   | 浸水した世帯の生活環境の悪化<br>浸水した事業所の生産の停止・停滞（生産高の減少）<br>浸水した公共・公益施設サービスの停止・停滞  |
| 応急対策費用                | 家計<br>事業所<br>国・地方公共団体  | 浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな支出<br>家計と同様の支出<br>家計と同様および市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金等の支出   |
| <b>②社会機能低下被害</b>      |  |  |
| 医療・社会福祉施設等の機能低下による被害  | 医療施設、社会福祉施設等   | 入所者の人的被害、救急医療等への影響など、医療・社会福祉施設等が浸水により機能低下し、医療・福祉サービス水準が低下することにより生じる被害  |
| 防災拠点施設の機能低下による被害      | 役所、警察、消防等の防災拠点施設   | 被害者救護の停滞、危機管理対応への影響など、役所、警察、消防等の防災拠点施設が浸水により機能低下し、公共サービス水準が低下することにより生じる被害  |
| <b>③波及被害</b>          |  |  |
| 交通途絶による波及被害           | 道路、鉄道、空港、港湾等   | 道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害  |
| ライフラインの停止による波及被害      | 電力、水道、ガス、通信等   | 電力、ガス、水道等の停止に伴う周辺地域を含めた波及被害  |
| 経済被害の域内・域外への波及被害      | 事業所  | 中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少に伴う域内外経済への波及被害   |
| <b>精神的被害</b>          |  |  |
| <b>④その他</b>           |  |  |
| 地下空間の被害               | 地下鉄、地下街等の地下施設の浸水被害、複雑に接続された地下空間内の浸水拡大に伴う逃げ遅れ被害、都市機能の麻痺、及びその波及被害等                                     |  |
| 文化施設等の被害              | 文化施設等の被害   |  |
| 水害廃棄物の発生              | 水害廃棄物の置き場・処分場の不足や、衛生環境上の問題発生等の被害   |  |
| <b>リスクプレミアム</b>       |  |  |
| 水害により地域の社会経済構造が変化する被害 | 水害の規模が大きくなると地域全体が壊滅的な被害を受けることで復旧速度の著しい低下や復旧の長期化を招く場合があり、それが住民や企業の流出などの地域の社会構造の変化をもたらす。被災前の状態に復旧しない被害 |  |
| 高度化便益                 |  |  |

■ 従前より便益として計上している項目

■ 定量化指標分析を行っている項目

□ 便益計上されず、定量化指標分析も行っていない項目

①～④について  
定量化指標を設定

### ①人的被害の被害指標

- ・浸水区域内人口
- ・浸水区域内の災害時要援護者数
- ・想定死者数
- ・最大孤立者数
- ・3日以上孤立者数
- ・10年あたり避難回数
- ・10年あたり総避難者数 等

### ②社会機能低下被害の被害指標

- ・機能低下する医療施設数
- ・機能低下する医療施設で治療している入院患者数
- ・機能低下する医療施設で治療している人工透析患者数
- ・機能低下する社会福祉施設数
- ・機能低下する社会福祉施設の利用者数
- ・機能低下する主要な防災拠点施設数
- ・機能低下する防災拠点施設の管轄区域内人口 等

### ③波及被害の被害指標

- ・途絶する主要な道路
- ・道路途絶により影響を受ける交通量
- ・道路途絶（交通迂回）により増加する走行時間・経費等
- ・途絶する主要な鉄道
- ・鉄道途絶により影響を受ける利用者数
- ・電力・ガス・上水道・下水道の停止による影響人口
- ・通信（固定・携帯）の停止による影響人口
- ・産業連関分析等の経済モデルを用いた経済波及被害額
- ・企業の被災に伴うサプライチェーンへの影響
- ・浸水により被災する上場企業数
- ・浸水により被災する事業所の従業員数 等

### ④その他の被害指標

- ・浸水する地下鉄等の路線、駅等
- ・地下鉄等の浸水により影響を受ける利用者数
- ・浸水する地下街・地下施設
- ・地下街・地下施設の浸水により影響を受ける利用者数
- ・浸水する文化施設等
- ・水害廃棄物の発生量
- ・水害廃棄物の処理費用 等

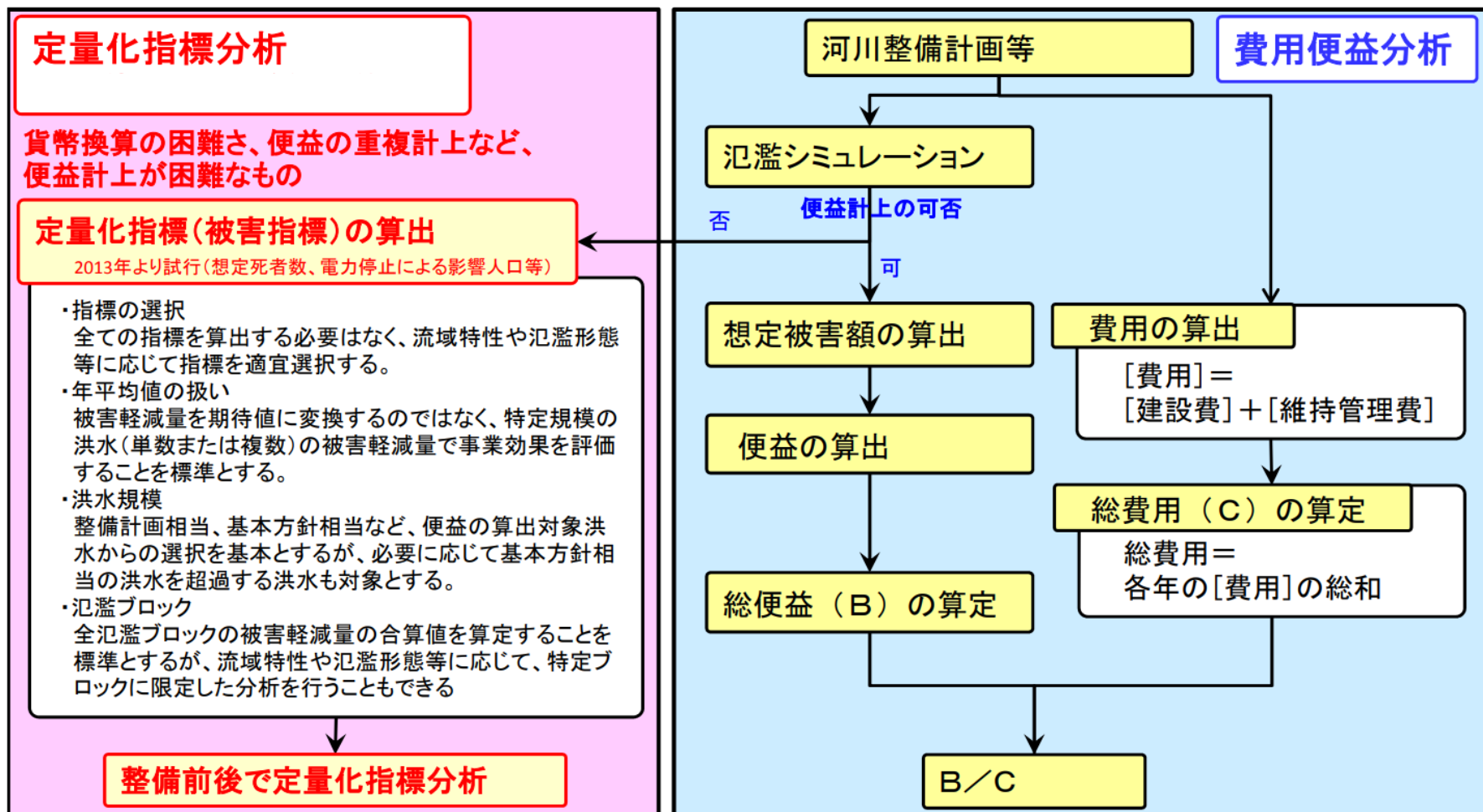
「水害の被害指標分析の手引」（H25試行版）をもとに作成

# (1) 水害の被害指標分析の概要

## ■ 治水事業の費用便益分析、定量化指標分析の検討フローは以下のとおりとなっている。

(水害の被害指標分析の手引 (H25試行版) による)

(治水経済調査マニュアル (案) (H17) による)



# (1) 水害の被害指標分析の概要

- 手引きにおいては、浸水シミュレーションから計算できるように、浸水深別の閾値や原単位等を設定しているが、各指標の推計手法の条件については、地域特性等の不確実性から、取り扱いについて下記の3つに分類している。

## 分類①

設定している推計手法（閾値、原単位等）が、地域特性等により異なる可能性が小さく、本手引を活用する際に、関係機関等への確認を要しない指標。

- 人的被害（浸水区域内人口、浸水区域内の災害時要援護者数等）
- 経済被害の波及被害（経済波及被害額）

## 分類②

設定している推計手法（閾値、原単位等）が、地域特性等により異なる可能性があるため、本手引を活用する際には、できる限り関係機関等への閾値の確認を行うことが望ましい指標。

- 社会機能低下の被害（機能低下する医療施設数、防災拠点施設等）
- 交通途絶による波及被害（途絶する主要など迂路、道路途絶により影響を受ける通行台数等）
- ライフラインの停止による波及被害（電力の停止による影響人口等）
- 経済被害の波及被害（浸水により被災する上場企業数等）
- 水害廃棄物の発生量

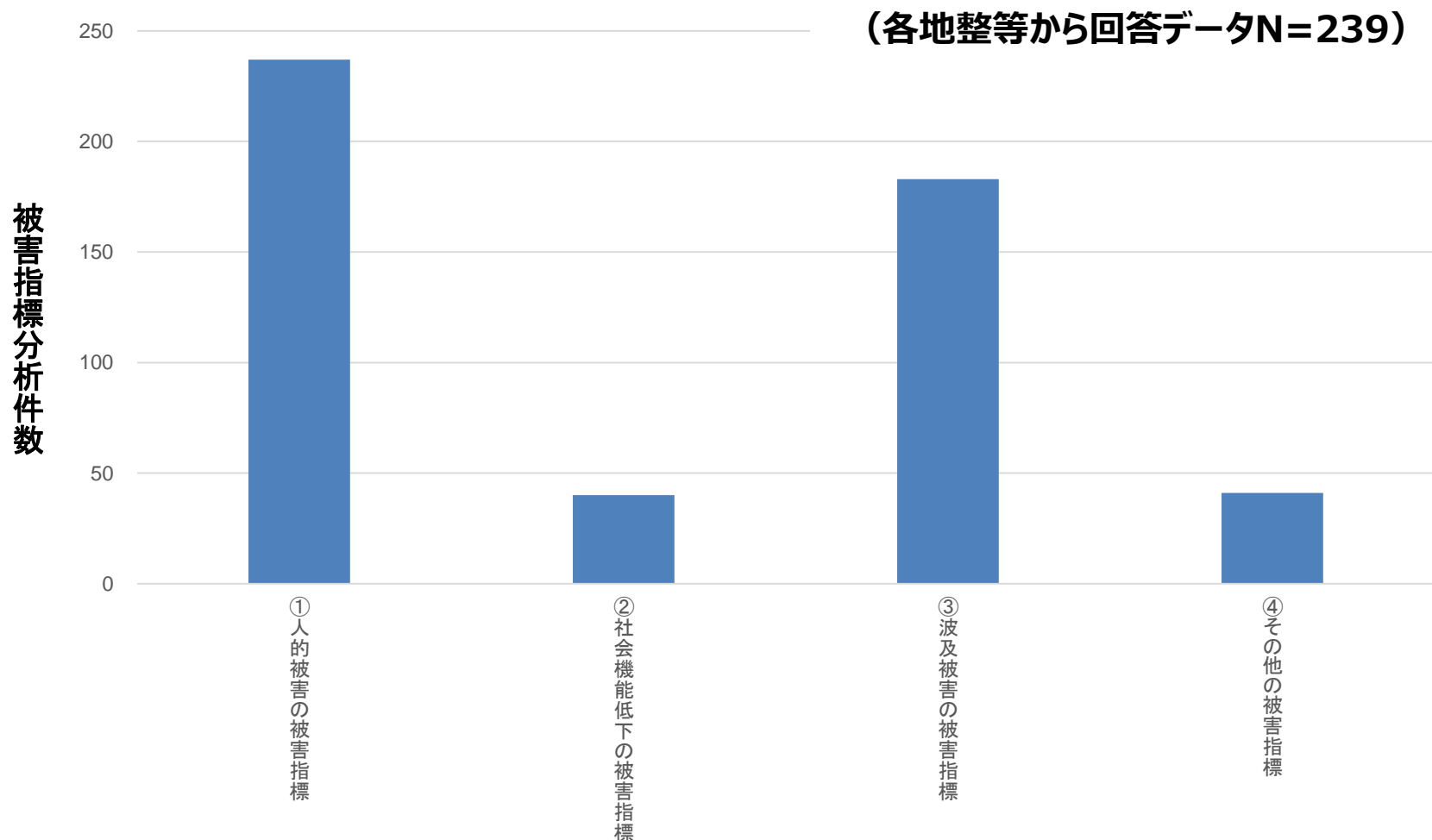
## 分類③

設定している推計手法（閾値、原単位等）が、地域特性等により異なる可能性が高く、本手引を活用する際には、必ず関係機関等への閾値の確認を行う必要がある指標。

- 経済被害の波及被害（高い市場占有率を有する企業の被災に伴うサプライチェーンへの影響）
- 地下空間の被害（浸水による地下鉄等の路線・駅等）
- 文化施設等の被害（浸水する文化施設等）

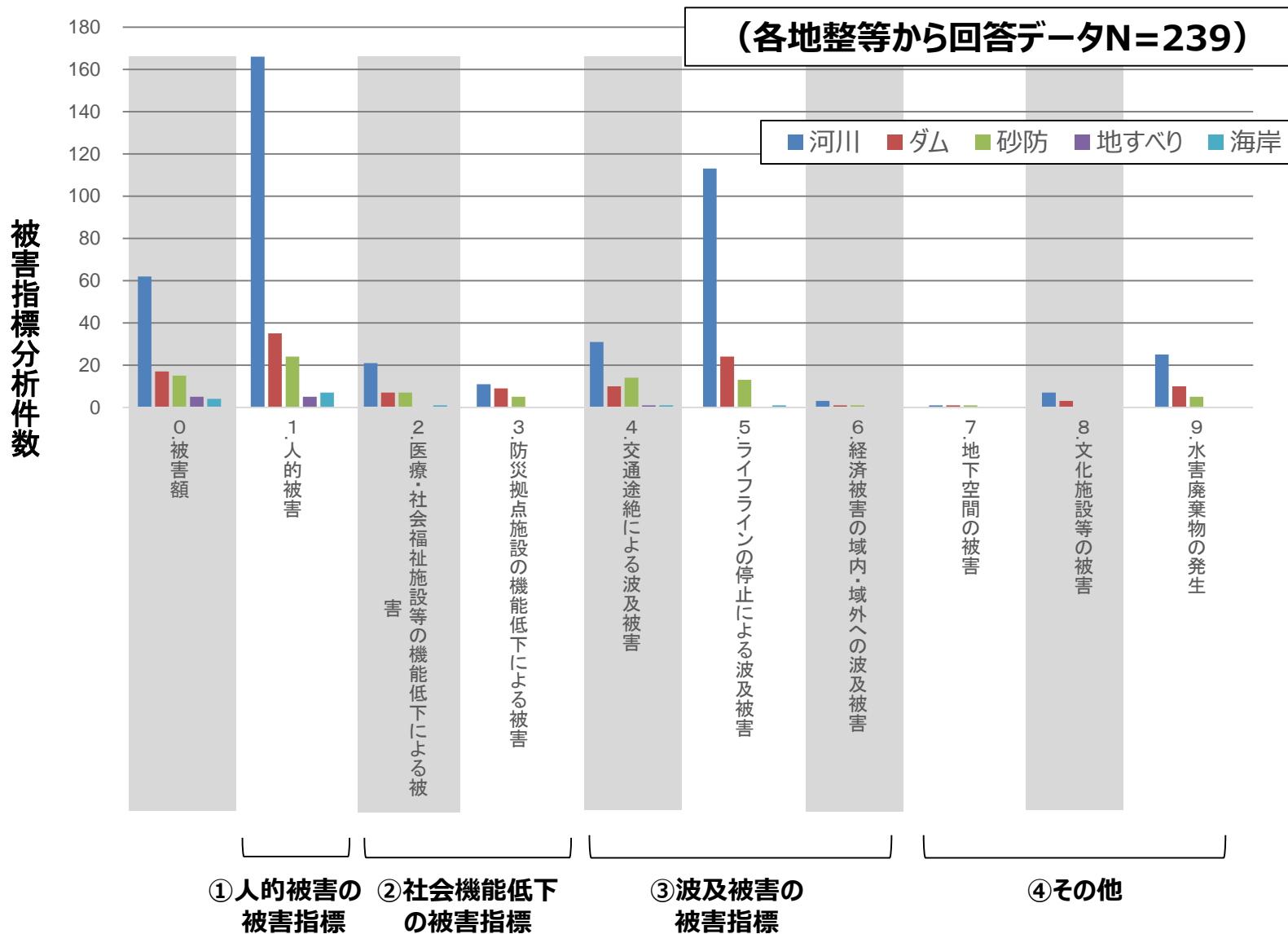
## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

- 平成25～29年度に実施した水管理・国土保全局所管事業において、水害被害指標分析の実施状況を整理した。
- 人的被害を基本として用いており、次いで波及被害となっている。



## (2) 水害の被害指標分析の試行実績

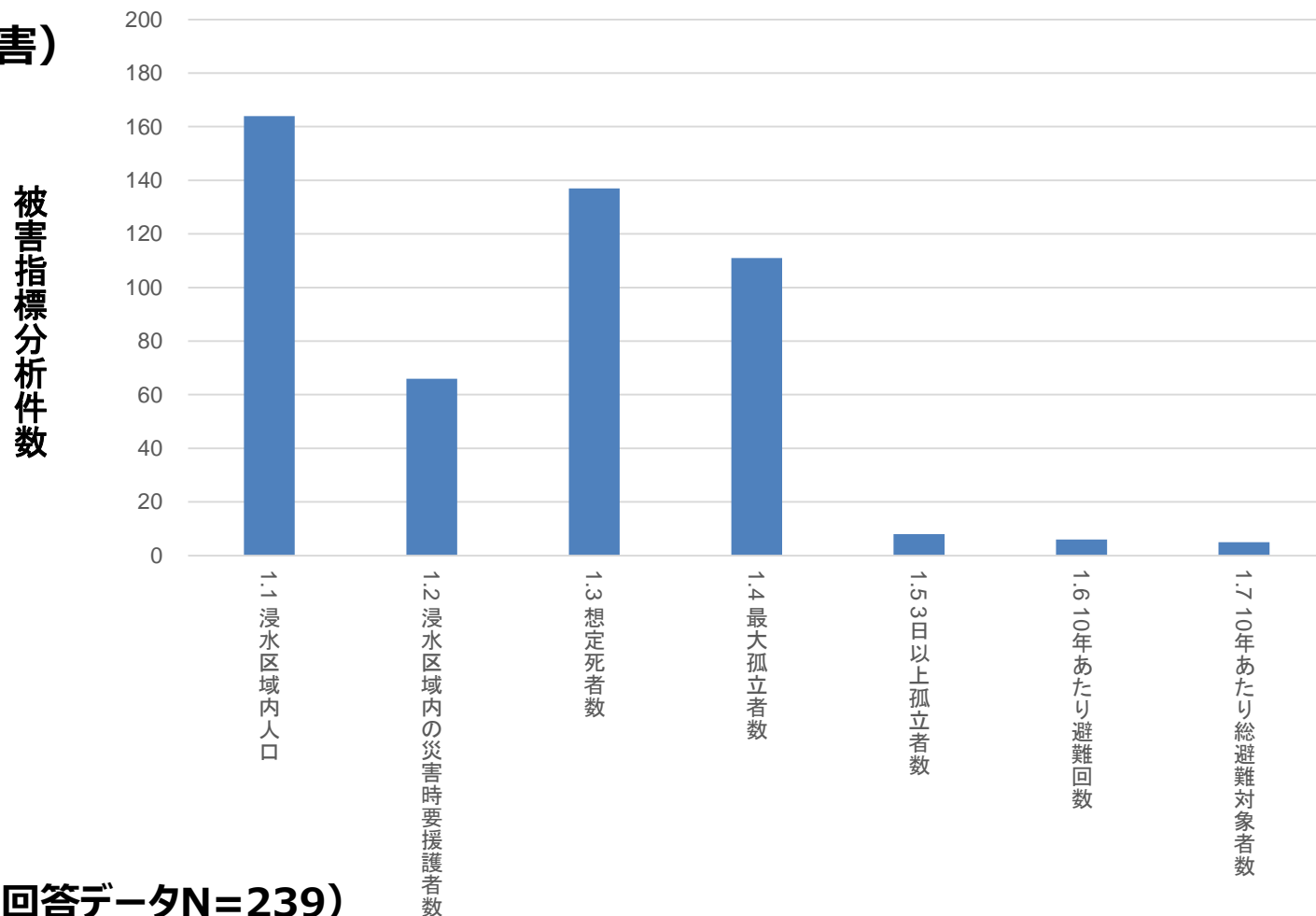
### ■ 事業種別ごとに用いられた指標については以下の通り。



## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

- 各大項目の内訳により個別の指標の活用状況を確認した。
- 人的被害の中では浸水区域内人口を基本とし、想定死者数、最大孤立者数に対し、分析事例の少ない3日以上孤立者数、10年あたり避難回数等について課題把握が必要。

### (1. 人的被害)



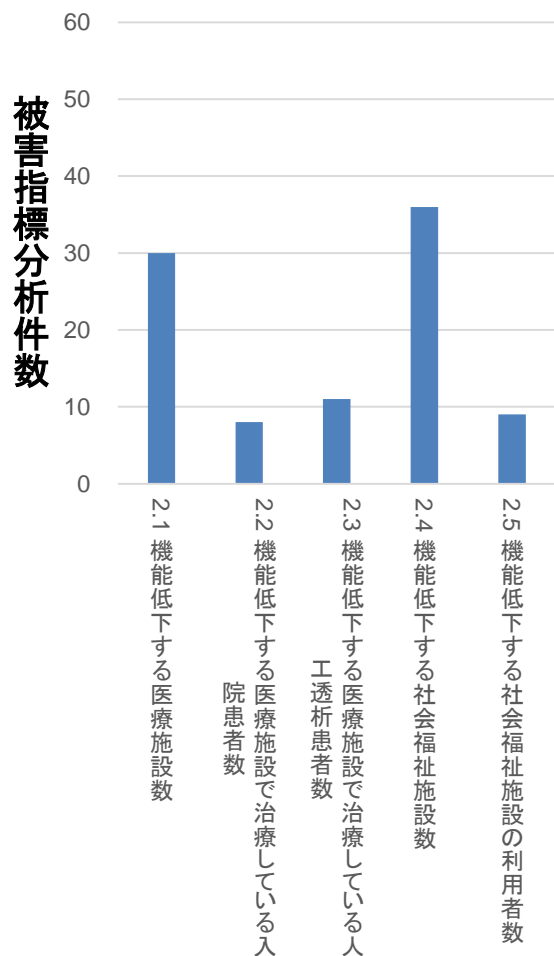
(各地整等から回答データN=239)

## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

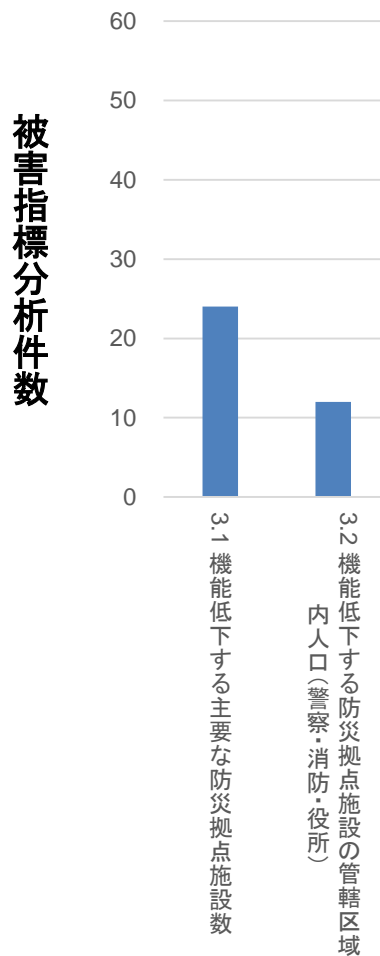
■ 医療施設や社会福祉施設の分析事例においては機能低下する医療施設数、社会福祉施設数に対し、患者数等、利用者数の事例は少ない。

(各地整等から回答データN=239)

### (2. 機能低下／医療施設)



### (3. 機能低下／防災拠点施設)





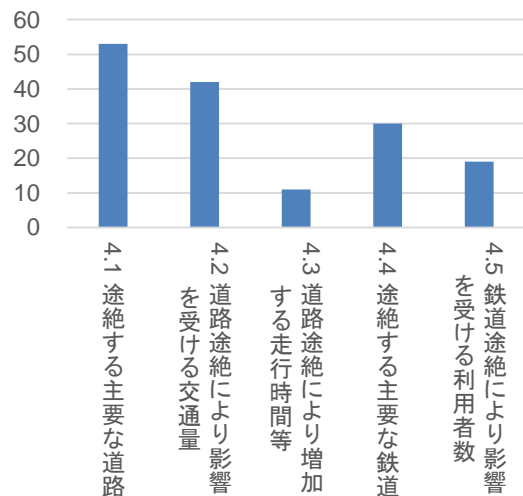
## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

■ 波及被害としては、道路の交通途絶、ライフラインとしては、電力の実施事例が多い。分析事例の少ないガス、上下水道等について課題把握が必要。

(各地整等から回答データN=239)

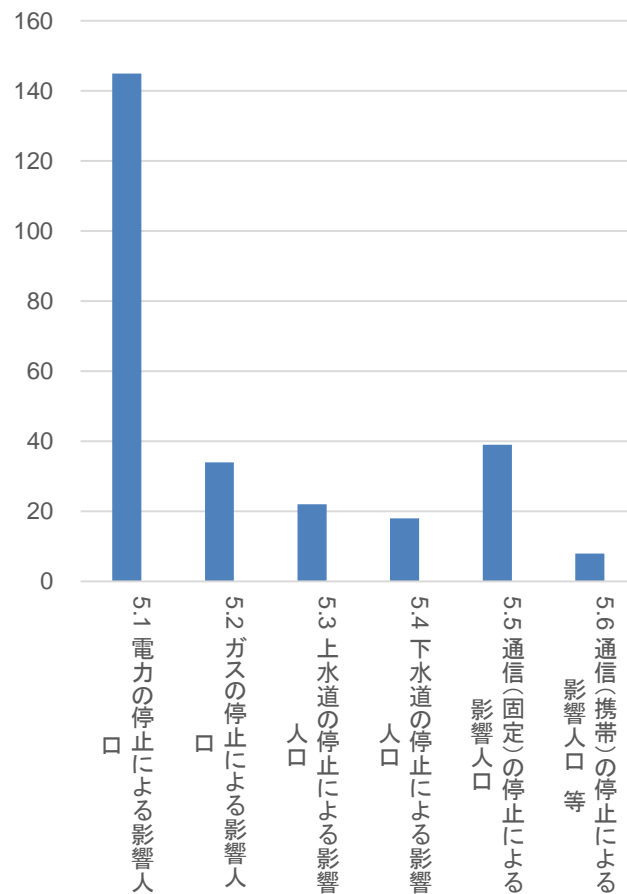
### (4. 波及被害／交通途絶)

被害指標分析件数



### (5. 波及被害／ライフライン)

被害指標分析件数

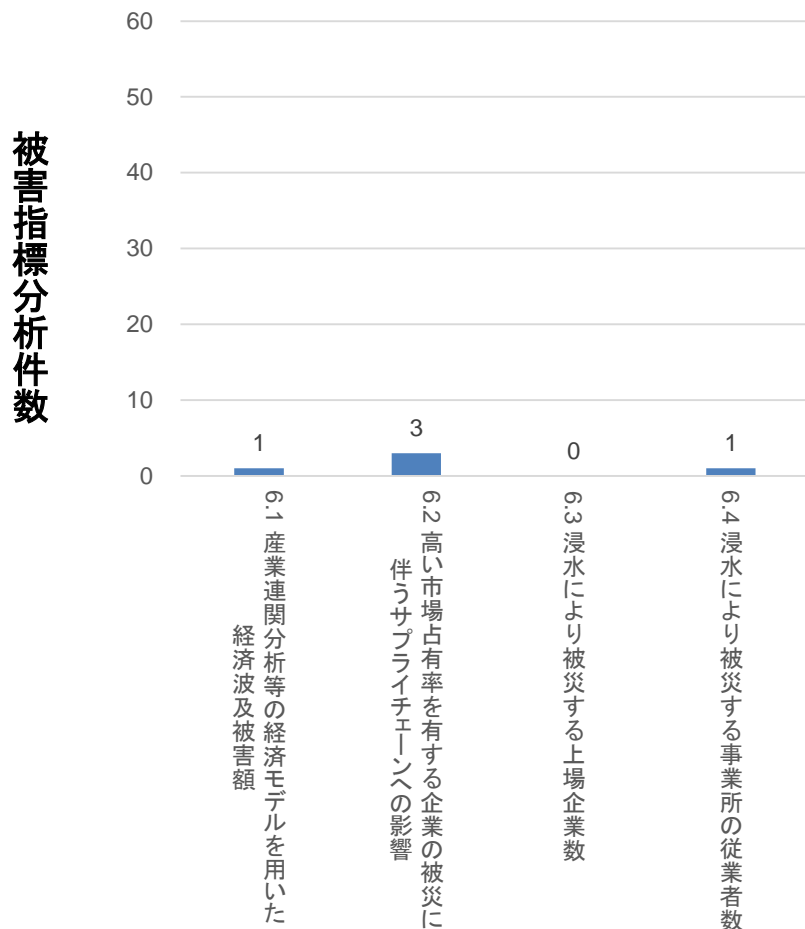


## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

■ 経済被害の波及影響については、経済波及被害額、被災する事業所の従業者数などいずれも分析事例は少数に留まる。

### (6. 経済被害の波及影響)

(各地整等から回答データN=239)

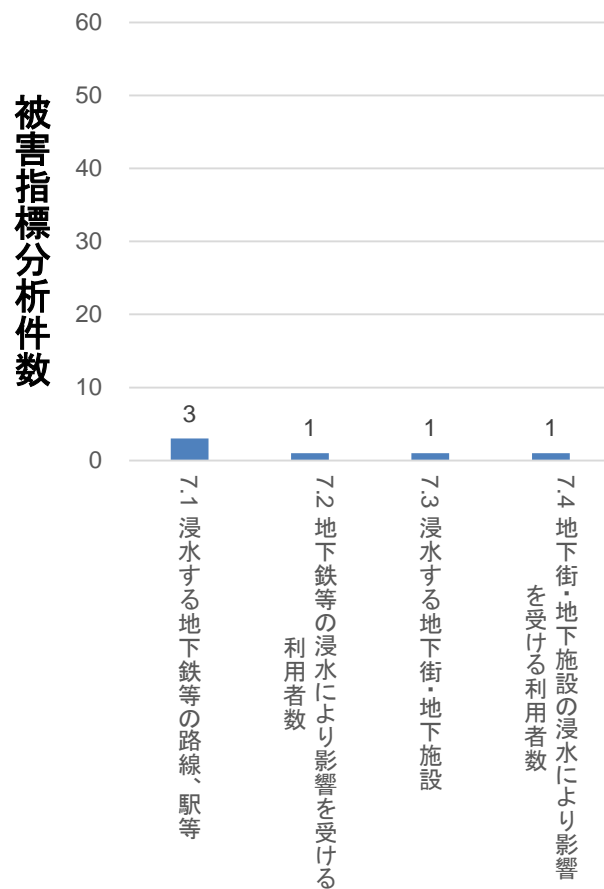


## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

■ 地下空間に関する分析事例は少数に留まる。

### (7. 地下空間の被害)

(各地整等から回答データN=239)



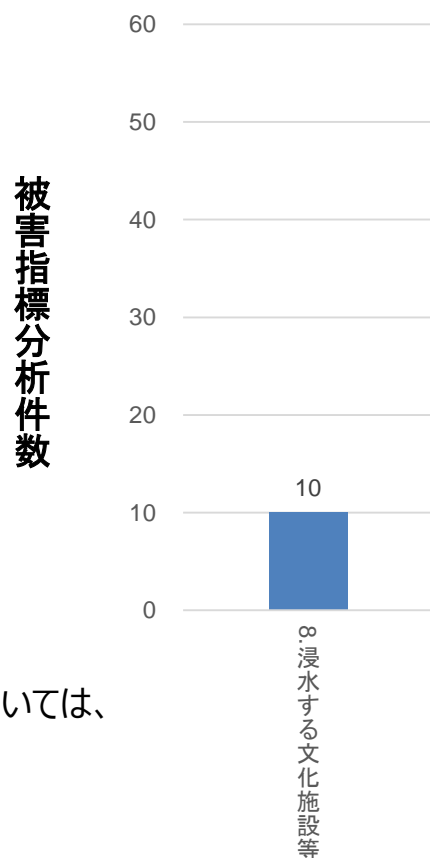
注：分析事例はあるが事業評価監視委員会で用いている事例はない。

## (2) 水害の被害指標分析の実施状況

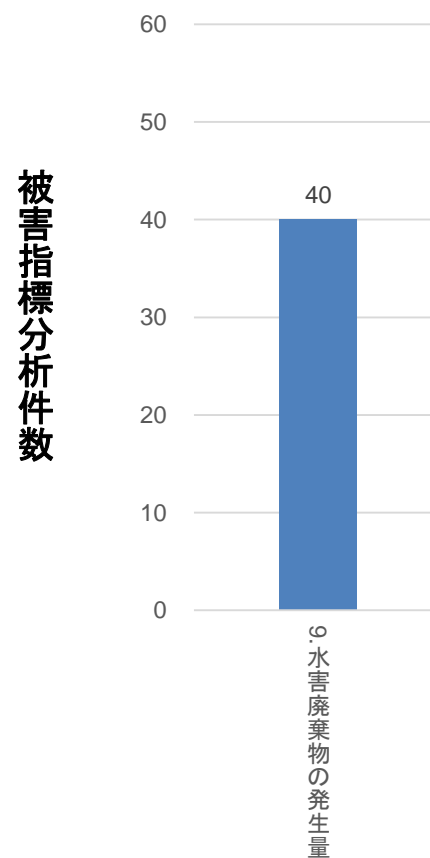
- 浸水する文化施設等に関する事例は10件。
- 水害廃棄物の発生量は40件。

(各地整等から  
回答データN=239)

(8. 浸水する文化施設等)



(9. 水害廃棄物の発生量)



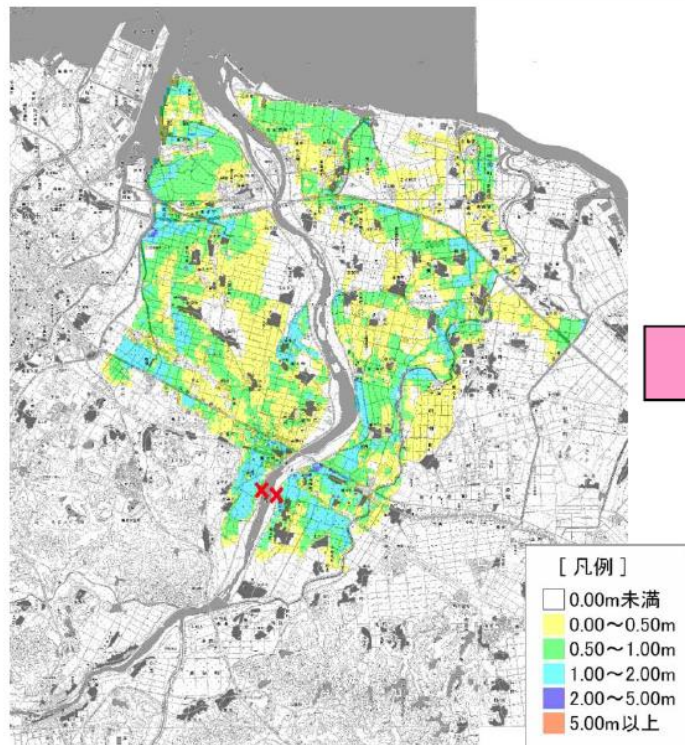
注：浸水する文化施設等については、  
分析事例はあるが  
事業評価監視委員会  
で用いている事例はない。

# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

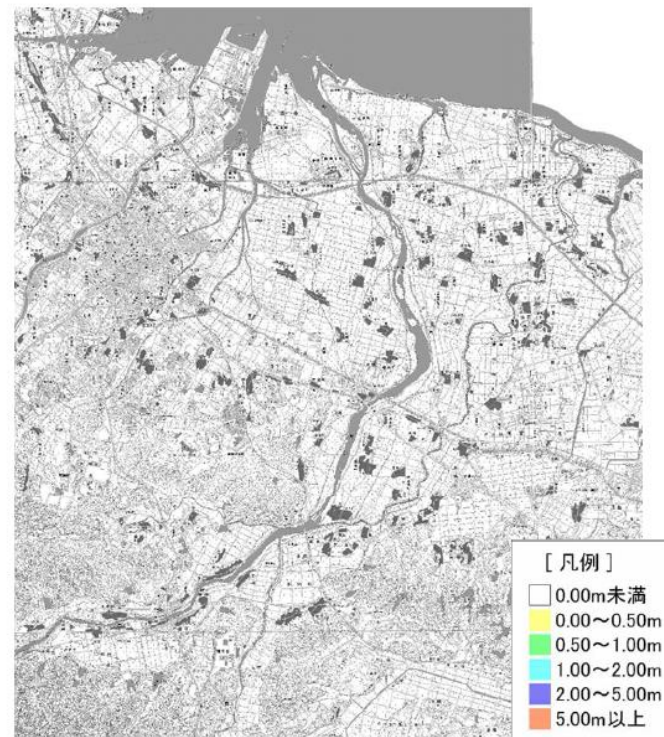
■ 各指標の事業評価監視委員会等における説明における活用事例を示す。

## 1. 人的被害 (1.1) 浸水区域内人口

河川整備計画の目標規模の大雨(観測開始後最大規模相当)が降ったことにより想定される氾濫被害は、**浸水面積:約2,700ha、浸水人口:約7,000人、浸水家屋数:約2,500世帯**であり、整備を実施することで氾濫被害は解消すると想定される。



事業実施前の氾濫想定図  
(整備計画目標規模)

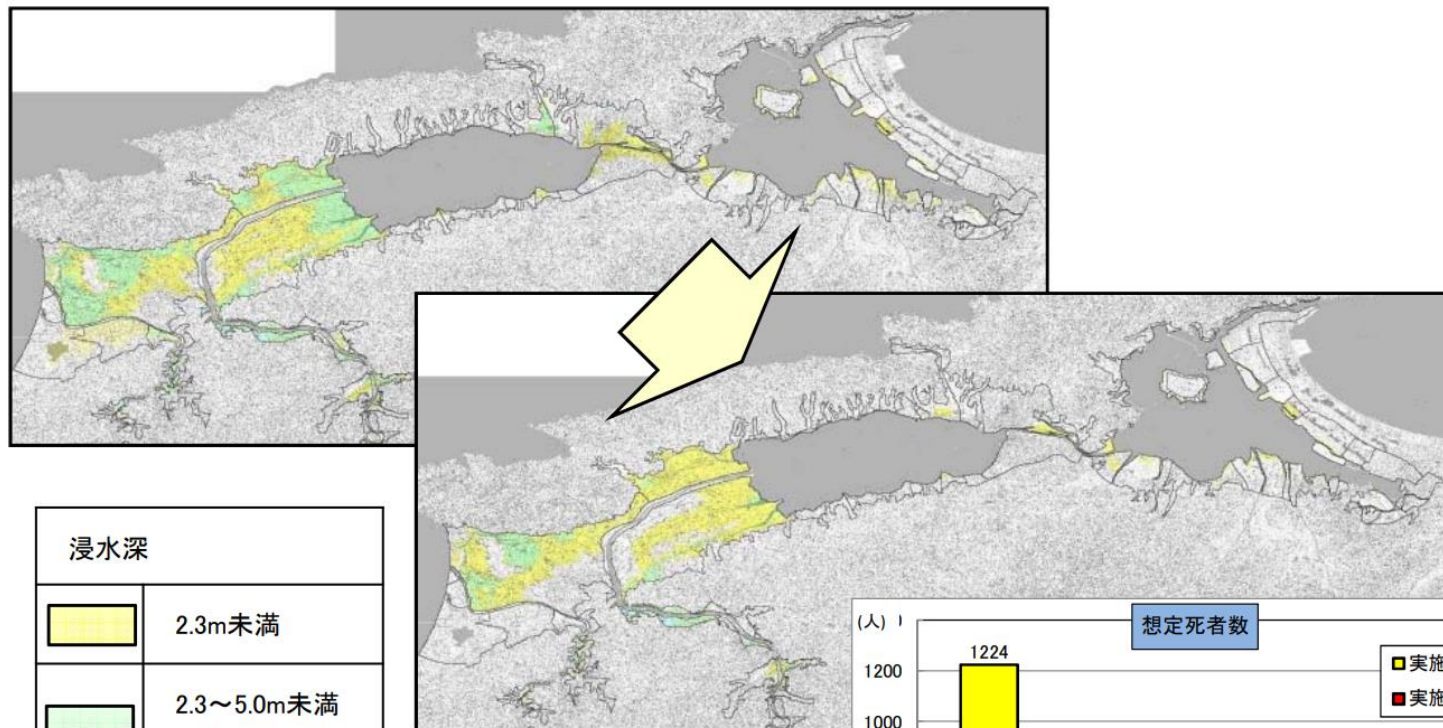


整備後の氾濫想定図  
(整備計画目標規模)

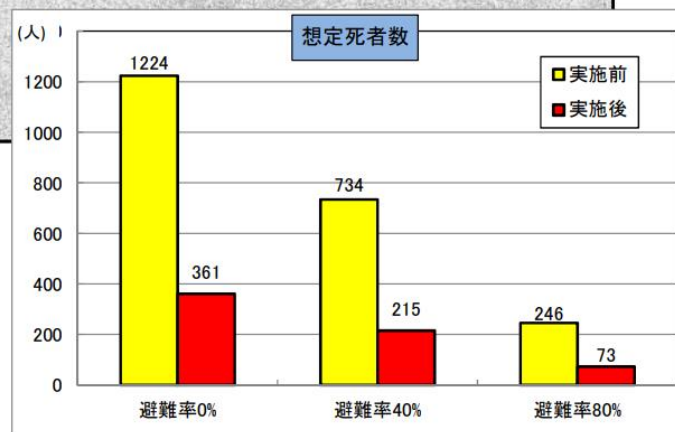
# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 1. 人的被害 (1.3) 想定死者数

(整備前)
浸水面積
12,977ha
(整備後)
浸水面積
8,918ha



| 浸水深 |                        |
|-----|------------------------|
|     | 2.3m未満                 |
|     | 2.3~5.0m未満<br>(1階危険水位) |
|     | 5.0~7.7m未満<br>(2階危険水位) |
|     | 7.7m以上                 |



# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 1. 人的被害 (1.4) 最大孤立者数

河川整備基本方針規模の洪水が発生した場合、事業実施により利根川流域で、最大孤立者数が8洪水平均で約80万人が約72万人に、電力の停止による影響人口が8洪水平均で約205万人が約189万人に低減されると想定されます。

### 最大孤立者数

#### 「最大孤立者数」の考え方

氾濫とともに刻々と変化する孤立者数の最大数を推計する。

- ・氾濫による孤立者数を時系列に算出し、その最大値を抽出する。
- ・なお、避難が困難となる浸水深については、閾値を原則50cmとして設定する。ただし、災害時要援護者についてはより低い浸水深で避難が困難になると考えられるが、その詳細については明確な基準がないため、現段階においては、子どもの避難が困難となる浸水深30cmを原則の閾値として設定する。

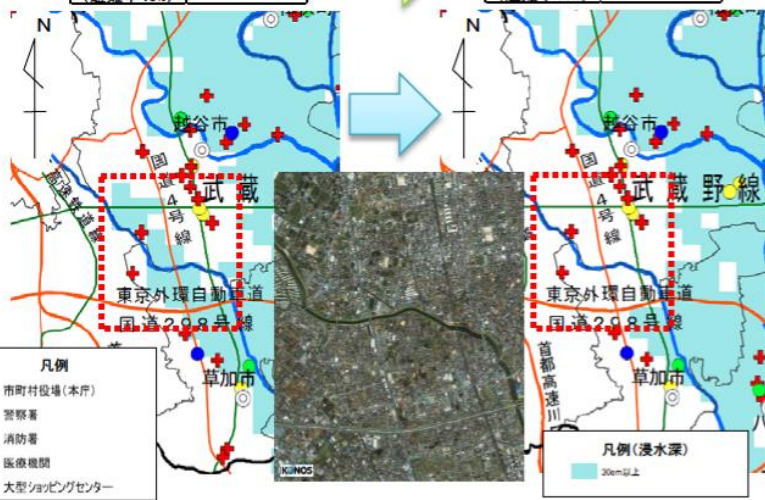
### 河川整備基本方針規模の洪水における最大孤立者数

#### ダム整備前

| 項目                 | 被害     |
|--------------------|--------|
| 浸水面積               | 約12万ha |
| 最大孤立者数<br>(避難率40%) | 約80万人  |

#### ダム整備後

| 項目                 | 被害     |
|--------------------|--------|
| 浸水面積               | 約11万ha |
| 最大孤立者数<br>(避難率40%) | 約72万人  |



- ・被害は、洪水ごとに利根川流域全体で合計し、8洪水で平均を行った結果を示したものである。
- ・浸水区域図は、被害の低減が最大となるS57.7.31洪水の降雨波形を用いて河川整備基本方針規模の流量になるよう雨量を引き伸ばし、氾濫計算を行った結果を示したものである。
- ・河道条件：平成31年度工事まで反映

### 電力の停止による影響人口

#### 「電力が停止する浸水深」の考え方

浸水により停電が発生する住宅等の居住者数を推計する。

- ・浸水深70cmでコンセント(床高50cm+コンセント設置高20cm)に達し、屋内配線が停電する。
- ・浸水深100cm以上で、地上に設置された受変電設備(高圧で受電した電気の電圧を低下させる設備)及び地中線と接続された路上開閉器が浸水するため、集合住宅等の棟全体が停電する可能性がある。
- ・浸水深340cm以上で受変電設備等の浸水により、棟全体が停電とならない集合住宅においては、浸水深に応じた階数毎に停電が発生する。

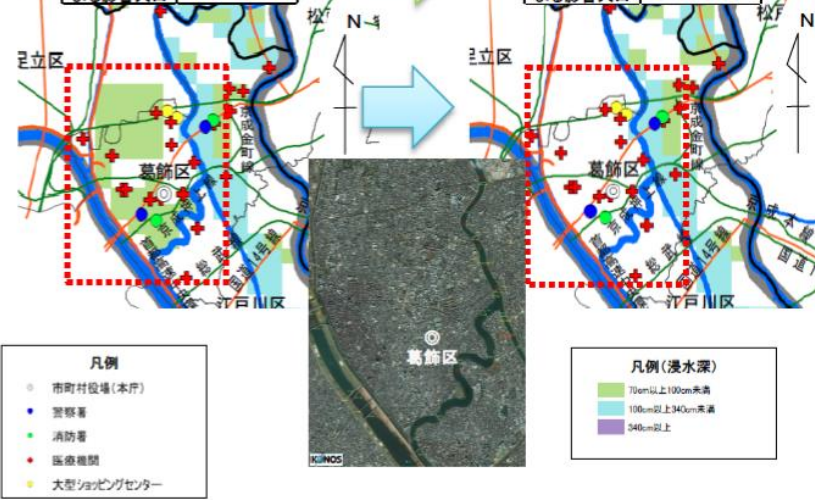
### 河川整備基本方針規模の洪水における電力の停止による影響人口

#### ダム整備前

| 項目           | 被害     |
|--------------|--------|
| 浸水面積         | 約12万ha |
| 電力の停止による影響人口 | 約205万人 |

#### ダム整備後

| 項目           | 被害     |
|--------------|--------|
| 浸水面積         | 約11万ha |
| 電力の停止による影響人口 | 約189万人 |



- ・被害は、洪水ごとに利根川流域全体で合計し、8洪水で平均を行った結果を示したものである。
- ・浸水区域図は、被害の低減が最大となるS33.9.16洪水の降雨波形を用いて河川整備基本方針規模の流量になるよう雨量を引き伸ばし、氾濫計算を行った結果を示したものである。
- ・河道条件：平成31年度工事まで反映

# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 1. 人的被害 (1.7) 10年あたり総避難者数

### 6. 被害指標の分析[試行](貨幣換算が困難な効果等)(前回(H26年7月)分析結果)

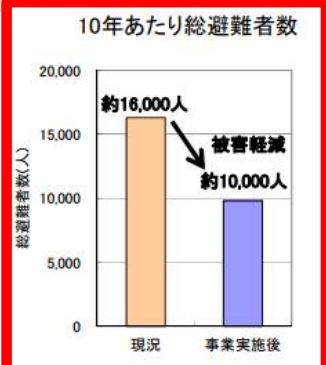
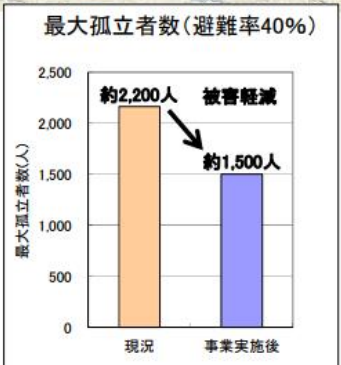
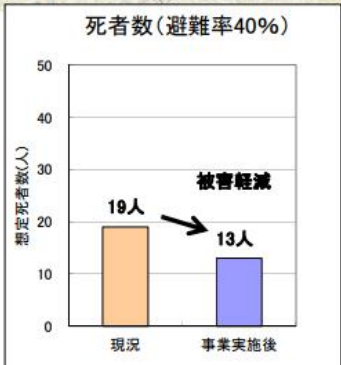
＜河川整備基本方針規模の洪水が発生した場合＞

- ・浸水想定区域内死者数 19人[事業実施前]→13人[事業実施後]
- ・最大孤立者数 約2,200人[事業実施前]→約1,500人[事業実施後]
- ・10年あたり総避難者数 約16,000人[事業実施前]→約10,000人[事業実施後]

河川整備基本方針規模の洪水



河川整備計画に基づく事業  
横瀬川ダム



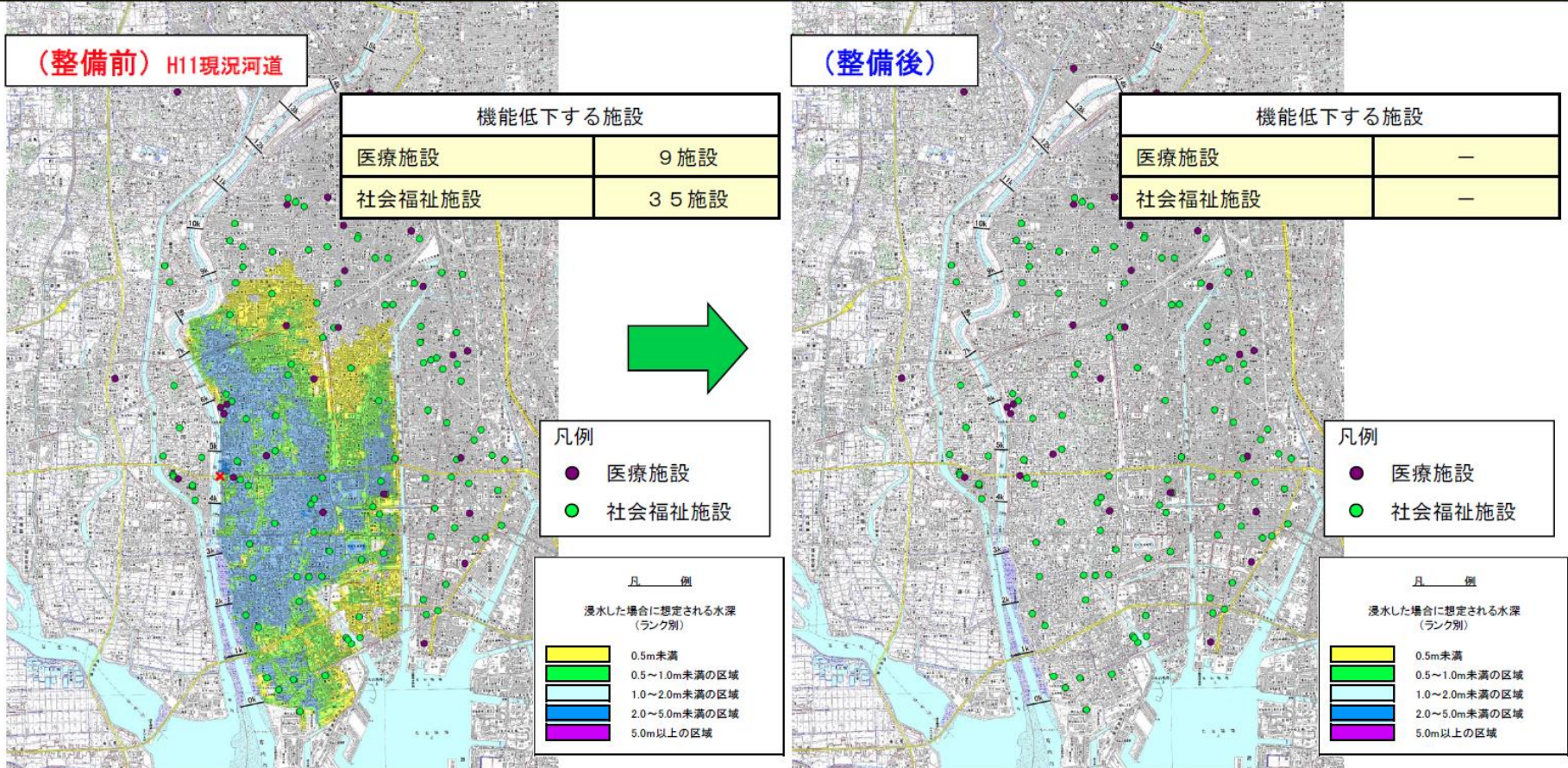
※本分析の数値は「水害の被害指標の分析」に基づき試算した値であり、実際の数値ではありません



# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 2 機能低下による被害 (2.1)機能低下する医療施設数 (2.3)機能低下する社会福祉施設数

・本事業の実施にあたり想定した洪水による浸水が発生した場合、機能低下する医療施設は**9施設**、社会福祉施設は**35施設**と推定されるが、整備を実施することで医療施設および社会福祉施設の浸水被害は**解消**される。



※機能低下する施設は、自動車でのアクセスが困難となる浸水深30cm以上となる施設とした。

# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

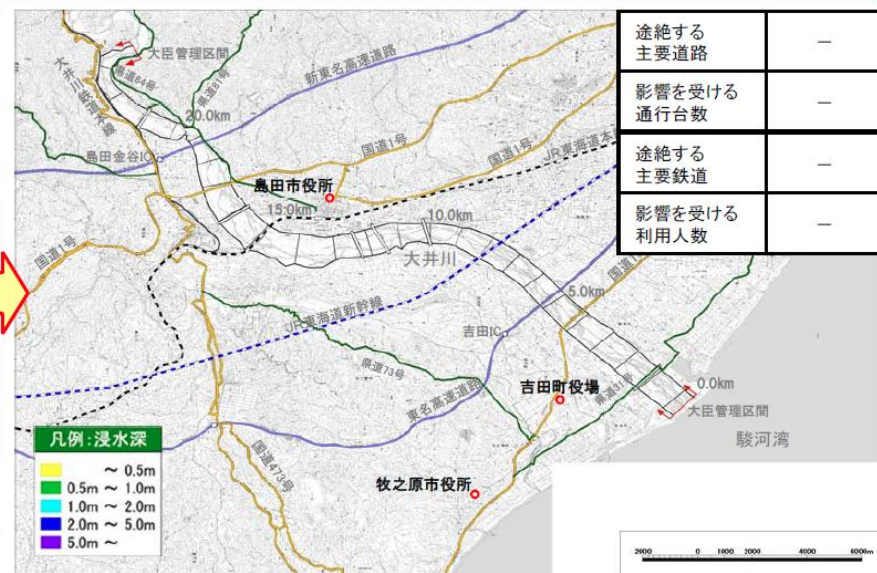
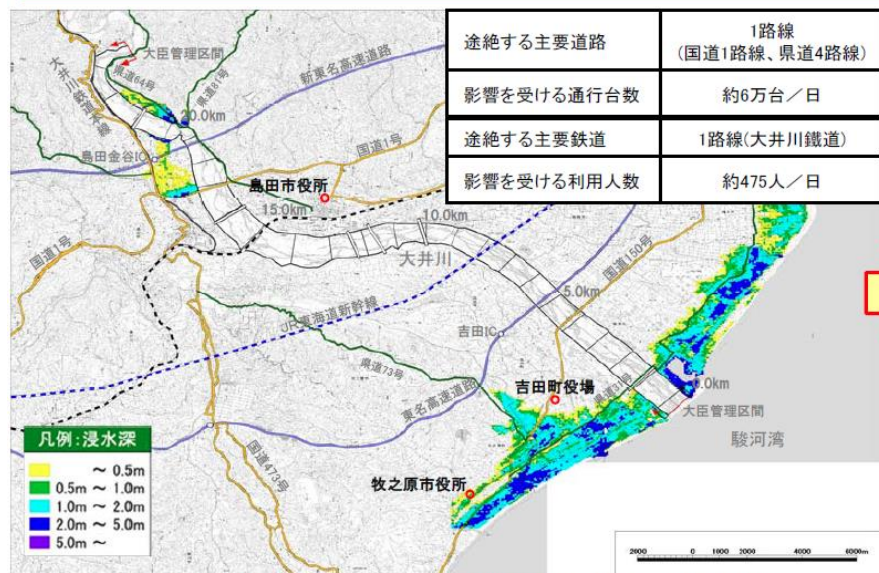
## 4.交通途絶による波及被害(4.1)途絶する主要な道路

## (4.2)道路途絶により影響を受ける通行台数

## (4.4)途絶する主要な鉄道

## (4.5)鉄道途絶により影響を受ける利用者数

河川整備計画の目標としている年超過確率1/50に相当する流量(基準地点【神座】:8,100m<sup>3</sup>/s)の洪水により浸水が発生した場合、途絶する主要道路は国道150号、県道31号、64号、73号、81号、途絶する主要鉄道は大井川鉄道本線です。整備を実施することで解消されます。



事業実施前に想定される浸水区域(整備計画目標規模)

整備計画完了時に想定される浸水区域(整備計画目標規模)

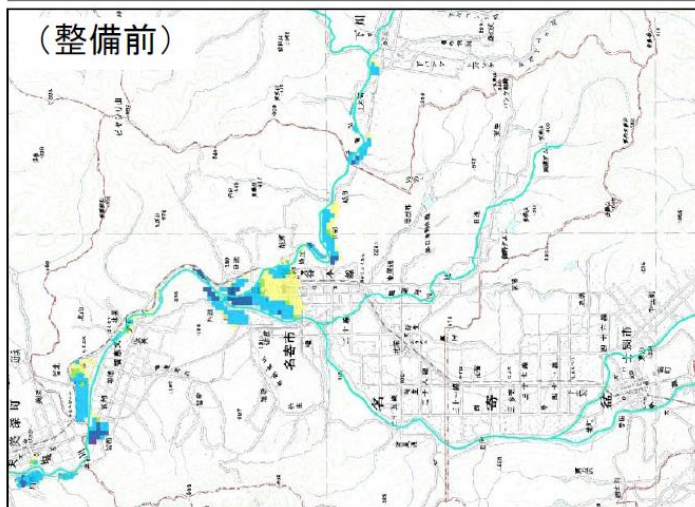
※途絶する道路とは、自動車での通行が困難となる浸水深が約30cm以上の道路とした

※途絶する鉄道とは、鉄道レールが冠水する浸水深が約60cm以上の鉄道とした

# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 5. ライフライン波及被害 (5.1) 電力の停止による影響人口

整備計画規模の洪水における浸水範囲



| 浸水深        |            |
|------------|------------|
| 0.7m未満     | 0.7m未満     |
| 0.7~1.0m未満 | 0.7~1.0m未満 |
| 1.0~3.4m未満 | 1.0~3.4m未満 |
| 3.4~5.0m未満 | 3.4~5.0m未満 |
| 5.0m以上     | 5.0m以上     |

|              |          |
|--------------|----------|
| 浸水面積         | 約8,800ha |
| 電力の停止による影響人口 | 約7,100人  |

(数値は名寄川及び名寄川合流点から下流の天塩川)



| 浸水深        |            |
|------------|------------|
| 0.7m未満     | 0.7m未満     |
| 0.7~1.0m未満 | 0.7~1.0m未満 |
| 1.0~3.4m未満 | 1.0~3.4m未満 |
| 3.4~5.0m未満 | 3.4~5.0m未満 |
| 5.0m以上     | 5.0m以上     |

|              |          |
|--------------|----------|
| 浸水面積         | 約6,800ha |
| 電力の停止による影響人口 | 約1,700人  |

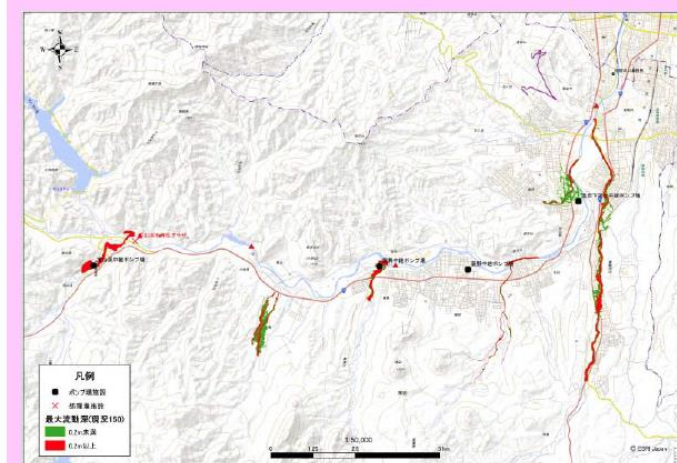
(数値は名寄川及び名寄川合流点から下流の天塩川)

(平成27年度第1回北海道開発局事業審議委員会／天塩川サングラム建設事業 説明資料より抜粋)

# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

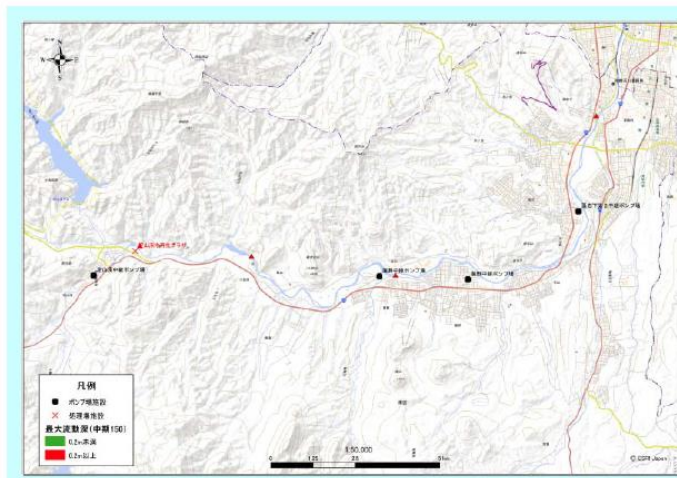
## 5. ライフライン波及被害 (5.4) 下水道の停止による影響人口

1/150年相当の洪水における浸水範囲



現況施設

影響を受ける人数 9,332人



中期計画

影響を受ける人数 0人

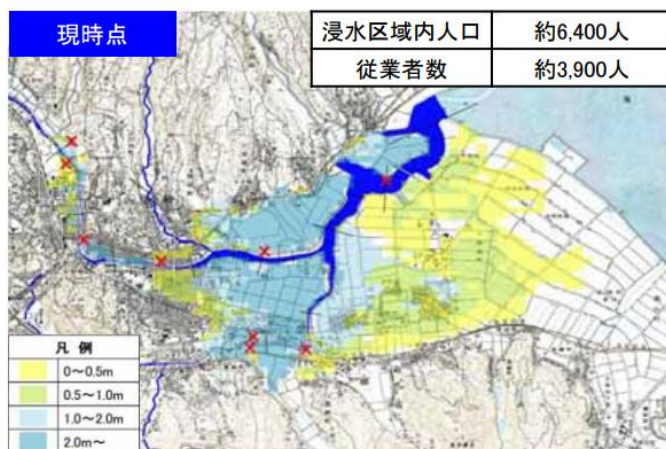
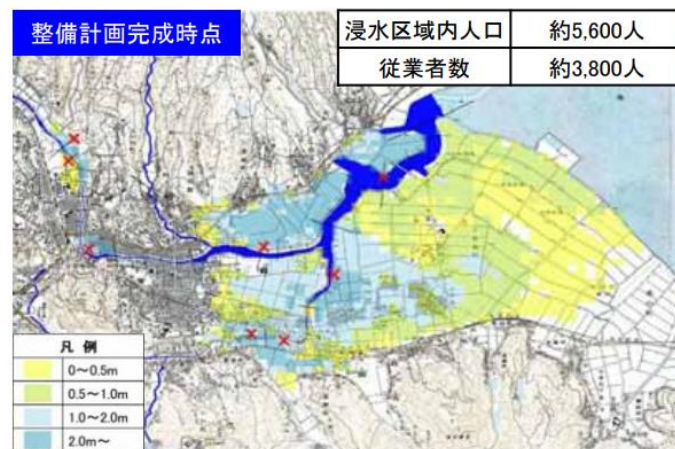
(平成26年度第4回北海道開発局事業審議委員会／豊平川直轄砂防事業 説明資料より抜粋)

# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 6. 経済被害の域内・域外への波及被害

◆整備計画規模の洪水が発生した場合、事業実施により浸水区域内人口は約3,900人、浸水により被災する事業所の従業者数は約1,900人が軽減される。

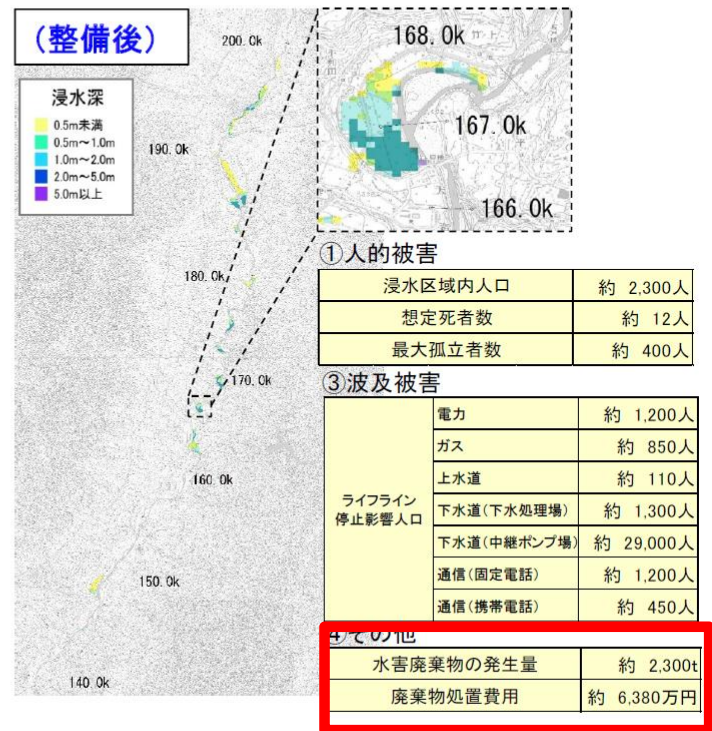
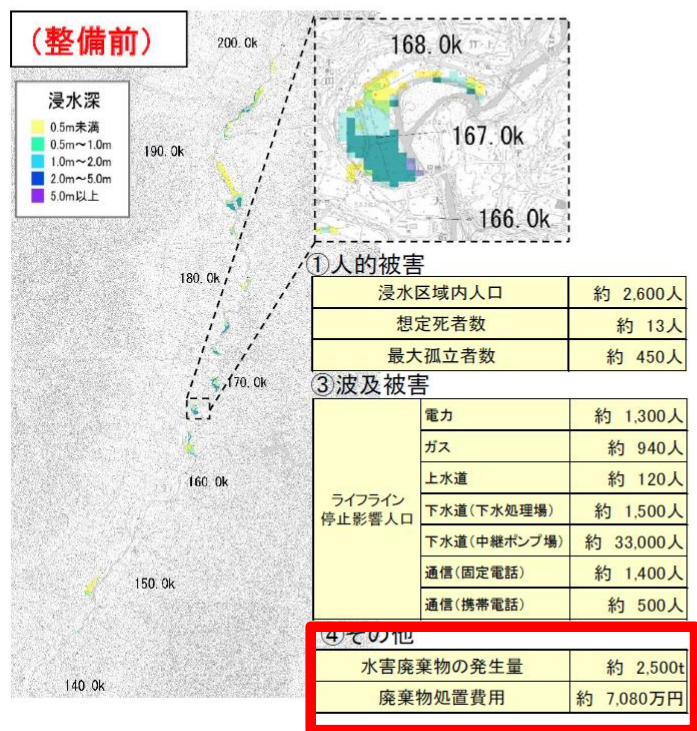
整備計画規模の洪水(昭和32年7月洪水)における浸水範囲



# (3) 水害の被害指標分析の試行事例

## 9.水害廃棄物の発生 (9.1)水害廃棄物の発生量 (9.2)水害廃棄物の処理費用

- 河川整備計画の目標規模の大雨が降ったことにより想定される浸水が発生した場合
- ① 浸水区域内人口は約300人、最大孤立者数は約50人低減される。
  - ③ 電力の停止の影響は約100人、下水処理場の停止の影響は約200人、中継ポンプ上の停止の影響は約4,000人、通信(固定電話)の停止の影響は約200人低減される。
  - ④ 水害廃棄物の発生量は200t、廃棄物処置費用は約7百万円低減される。



※ 想定死者数はLIFESimモデルをベースとしたモデルに基づき、年齢別、住居階数別、浸水深別の危険度を勘案して算出した。  
最大孤立者数は災害時要支援者(高齢者、障がい者、乳幼児、妊婦等)については浸水深30cmを対象、その他については浸水深50cmを対象として算出した。

## (4) 水害の被害指標分析の課題と対応の方向性

■ 指標について、事業評価監視委員会等からの意見から挙げられる主な課題は以下の通り。

| 課題                                  | 事業評価監視委員会等からの意見  |
|-------------------------------------|--|
| <b>(事業評価における運用方針)</b>               |  |
| 1. 評価の枠組み                           | ・水害被害指標の事業を総合的に判断する枠組みにおける位置づけの明確化   |
| 2. 評価における用い方                        | ・流域の特徴等に応じた評価項目の選定の目安  |
| <b>(水害の被害指標分析の手引 (H25試行版) 等の改善)</b> |  |
| 3. 評価項目の追加                          | ・家屋倒壊等氾濫想定区域を公表していることから、家屋が流出・倒壊するおそれがある範囲を評価項目として追加<br>・社会的機能低下被害の対象施設に教育機関等の追加 |
| 4. 説明の補足等                           | ・経済波及被害の算出方法等の詳細の説明  |
| 5. 算定手法の改良                          | ・想定死者数の算出にあたって、氾濫流の流速が大きい河川や地形によっては、浸水深のみでなく、流体力等の考慮                             |
| 6. 水害被害指標の分析結果を踏まえた検討               | ・水害被害指標において定量化している指標の貨幣価値化 (交通途絶、水害廃棄物処理、上水道停止の影響)                               |