

H30.06.28  
資料 1

# 水害の被害指標分析の手引について

---

# 1. これまでの経緯と今後の進め方

1

## 本研究会での検討事項

平成24年3月（第3回研究会）  
平成24年12月（第4回研究会）  
平成25年3月（第5回研究会）  
・「水害の被害指標分析の手引き」（案）の検討



「水害の被害指標分析の手引」（H25試行版）  
・事業評価への活用

平成30年2月（第6回研究会）  
・平成25年度以降の試行結果の整理

平成30年6月（第7回研究会（今回））  
・試行結果を踏まえた被害指標の分析  
・新たな評価項目の追加検討

平成30年度内（第8～9回研究会（予定））  
・要領細目等への被害指標分析の位置づけ  
・手引の改定案 など

# 1. 水害被害指標に関する当面の検討事項

## ■ 水害被害指標に関する第6回研究会における主なご意見とその対応は以下の通り。

ご意見	対応
(1) 評価の枠組み	
○水害被害指標を用いて、事業を総合的に判断する枠組みの構築	
・水害の被害指標分析については、複数の指標を組み合わせで判断するという枠組みに現場で迷いがあるというところが、総合的な評価の枠組みという課題に現れていると思う	・水害の被害指標の運用方針の提示。
(2) 推計手法等	
○水害の被害指標分析の手引における指標の追加や算出手法の改良	
・水害の被害指標分析の手引で算定される被害と実際におこった水害との検証が必要。また、被害というものの認識を一般の方がもつためにも、精度の検証をしつつも、水害被害の実態を集め、提示していくことは必要。	・近年に発生した主な水害を対象として、今年度より、水害被害実態調査を実施予定。
・人命、交通途絶などについては、貨幣換算できる方法があり、他の事業で適用されているものを取り入れるとよいと思う。	・次回より順次検討。
・検討の方向性として、定量化指標のうち、例えば水害廃棄物などについては、実際の水害での精度検証の上、治水経済調査マニュアルへ移行できるものはしたほうがいい。 ・その一方、B/Cでは計れないものの受け皿も必要。	・ご趣旨を踏まえ水害被害指標を活用。
・リスク量を積算して期待値とすることが評価基準として適切な場合と適切でない場合もあるのではないかと。定量化というと、貨幣換算化したくなるが、人命などもあり慎重に扱わないと利用しづらいものになる可能性もある。	
・(L1を超えた) 超過外力をどう捉えて評価するかは難しいが考えていく必要がある。	・「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」における検討も踏まえ今後検討予定。

# 1. 河川事業の評価手法に関する当面の検討事項

## ■ 第6回研究会における主なご意見とその対応は以下の通り。

ご意見	対応
(2) 推計手法等	
○水害の被害指標分析の手引における指標の追加や算出手法の改良	
・気候変動の影響によって特定規模の災害の発生確率が上がってきているように感じる。このため、発生確率にリスクプレミアムの概念を入れて処理するような取り組みを考えるべき。	・ご趣旨を踏まえ評価手法を引き続き検討。
・水害の被害指標について、使用されているもの、使用されていないものの背景、また、各ステークホルダーに人気があるものを調べられないか。	【今回議題】 ・試行実績の少ない指標の課題分析を実施。

## 2. 試行結果を踏まえた被害指標の分析

- これまでの試行の結果、試行実績が少ない指標（10事例以下）について、地方整備局担当者を対象にアンケート調査を実施。

水害被害指標	
<1.1> 浸水区域内人口	
<1.2> 浸水区域内の災害時要援護者数	
<1.3> 想定死者数	
<1.4> 最大孤立者数	
<1.5> 3日以上孤立者数	●
<1.6> 10年あたり避難回数	●
<1.7> 10年あたり総避難対象者数	●
<2.1> 機能低下する医療施設数	
<2.2> 機能低下する医療施設で治療している入院患者数	●
<2.3> 機能低下する医療施設で治療している人工透析患者数	●
<2.4> 機能低下する社会福祉施設数	
<2.5> 機能低下する社会福祉施設の利用者数	●
<3.1> 機能低下する主要な防災拠点施設数	
<3.2> 機能低下する防災拠点施設の管轄区域内人口 (警察・消防・役所)	●
<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交通量	
<4.3> 道路途絶により増加する走行時間等	●
<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	

水害被害指標	
<5.1> 電力の停止による影響人口	
<5.2> ガスの停止による影響人口	
<5.3> 上水道の停止による影響人口	
<5.4> 下水道の停止による影響人口	
<5.5> 通信（固定）の停止による影響人口	
<5.6> 通信（携帯）の停止による影響人口 等	●
<6.1> 産業連関分析等の経済モデルを用いた経済波及被害額	●
<6.2> 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	●
<6.3> 浸水により被災する上場企業数	●
<6.4> 浸水により被災する事業所の従業者数	●
<7.1> 浸水する地下鉄等の路線、駅等	●
<7.2> 地下鉄等の浸水により影響を受ける利用者数	●
<7.3> 浸水する地下街・地下施設	●
<7.4> 地下街・地下施設の浸水により影響を受ける利用者数	●
<8> 浸水する文化施設等	●
<9> 水害廃棄物の発生量	

● 試行実績が少ない指標（10事例以下）

## 2. (1) アンケート調査の概要

### 【調査対象】

H29年度に事業評価を実施した  
全国の直轄河川・ダム・砂防・海岸事業 119事業（環境事業は対象外）

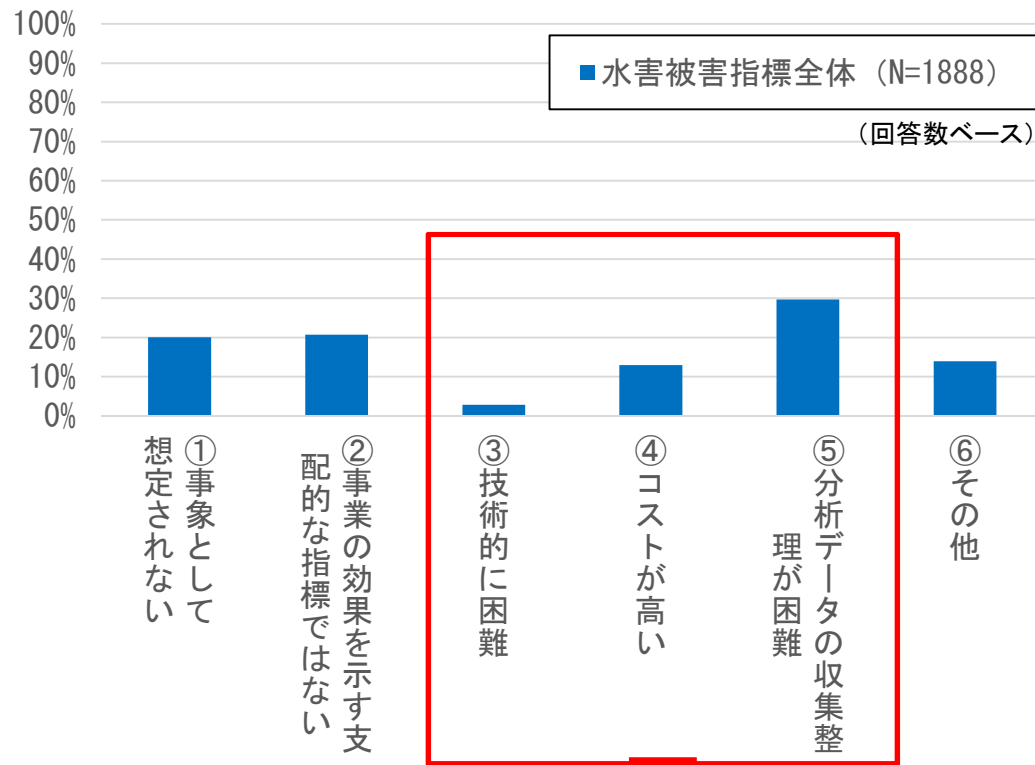
### 【調査質問項目】

試行実績がない理由（回答は重複可）

- ①事象として想定されない
- ②事業の効果を示す支配的な指標ではない
- ③技術的に困難
- ④コストが高い
- ⑤分析データの収集整理が困難
- ⑥その他

## 2. (2) アンケート調査の結果 (全体)

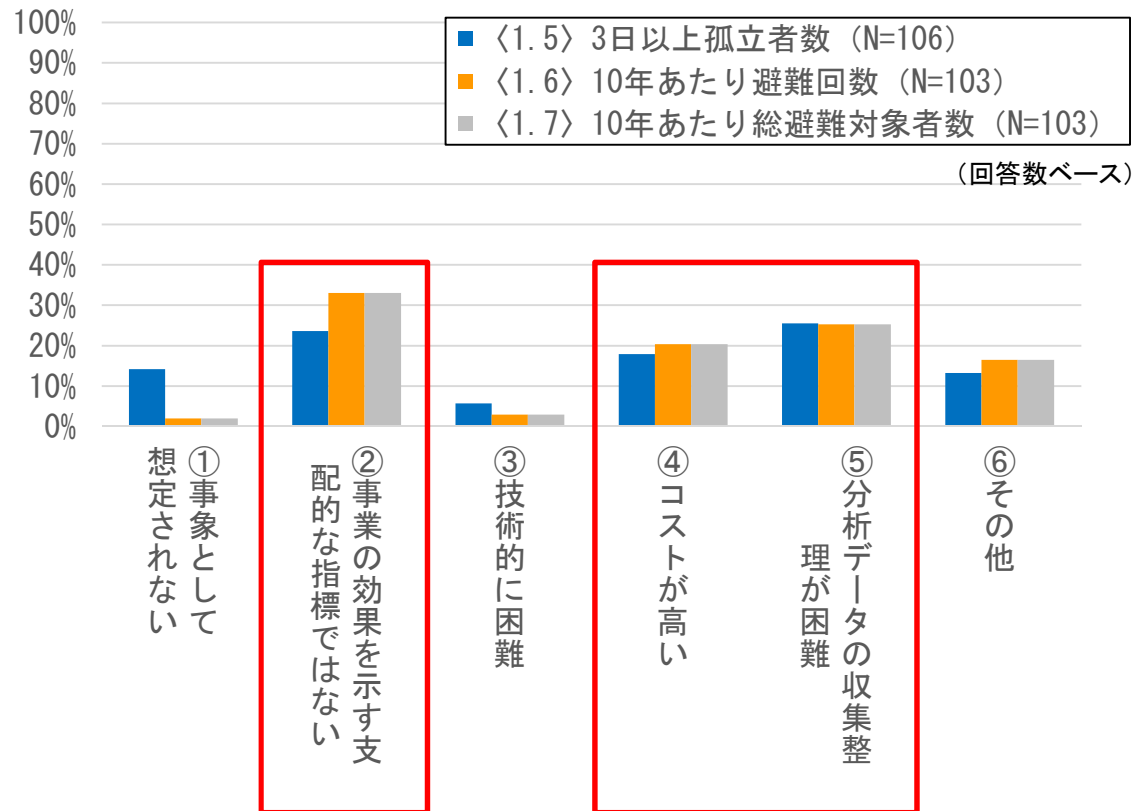
- 「事象として想定されない」「事業効果を示す支配的な指標ではない」との理由は、事業や流域の特性等に応じて指標として選択されなかったということであり、現行手引の課題によるものではないと考えられる。
- 一方で、「技術的に困難」「コストが高い」「分析データの収集整理が困難」については、算定手法の改良や説明の補足等により解決できる可能性がある。



算定手法の改良等により解決できる可能性

## 2. (3) 人的被害

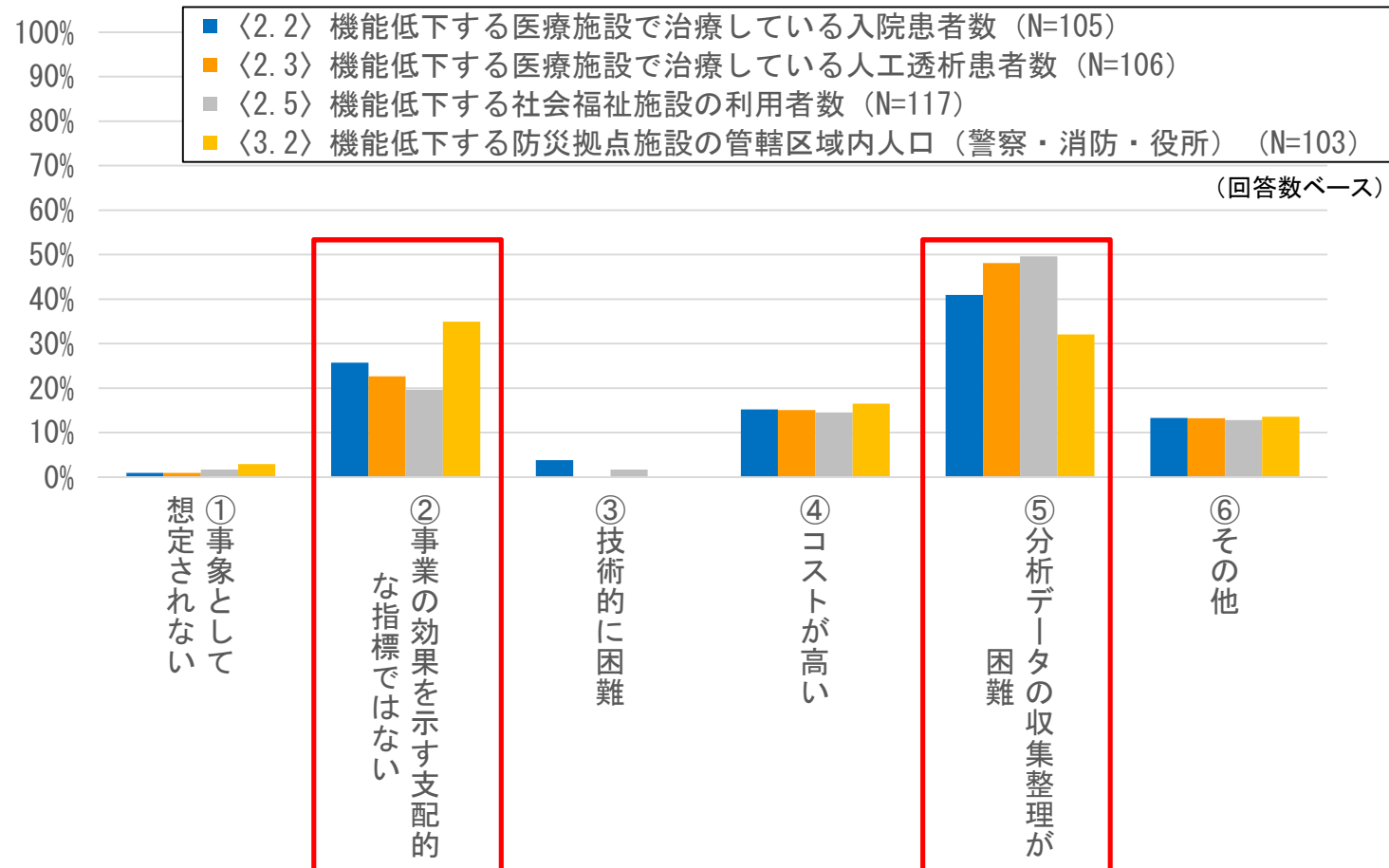
- 「浸水区域内人口」や「想定死者数」等に比べて、支配的となる指標の選択で劣後していると考えられる。
- 浸水が3日以上継続するような大規模水害の事例が少ないことや、10年あたり避難回数等を算出するためのシミュレーションに一定のコストや労力を要することなども一因と考えられる。





## 2. (4) 医療施設等の機能低下

- 「機能低下する医療施設数」等に比べて、指標の選択で劣後しており、病床利用率や患者数など推計に必要なデータの収集整理がハードルになっていると考えられる。



## 2. (4) 医療施設等の機能低下

- 分析データの収集整理に課題がある部分について、参照可能な説明を補足する。

【例：(2.2) 機能低下する医療施設で治療している入院患者数】

### 現行手引における課題

「病床利用率」等については、厚生労働省「地域保健医療基礎統計」を利用するとあるが、本統計では平成21年度までしかデータが存在しない。



### 補足内容

「病床利用率」については、厚生労働省「病院報告」からもデータを入手可能。  
(e-Stat 政府統計の総合窓口を活用)

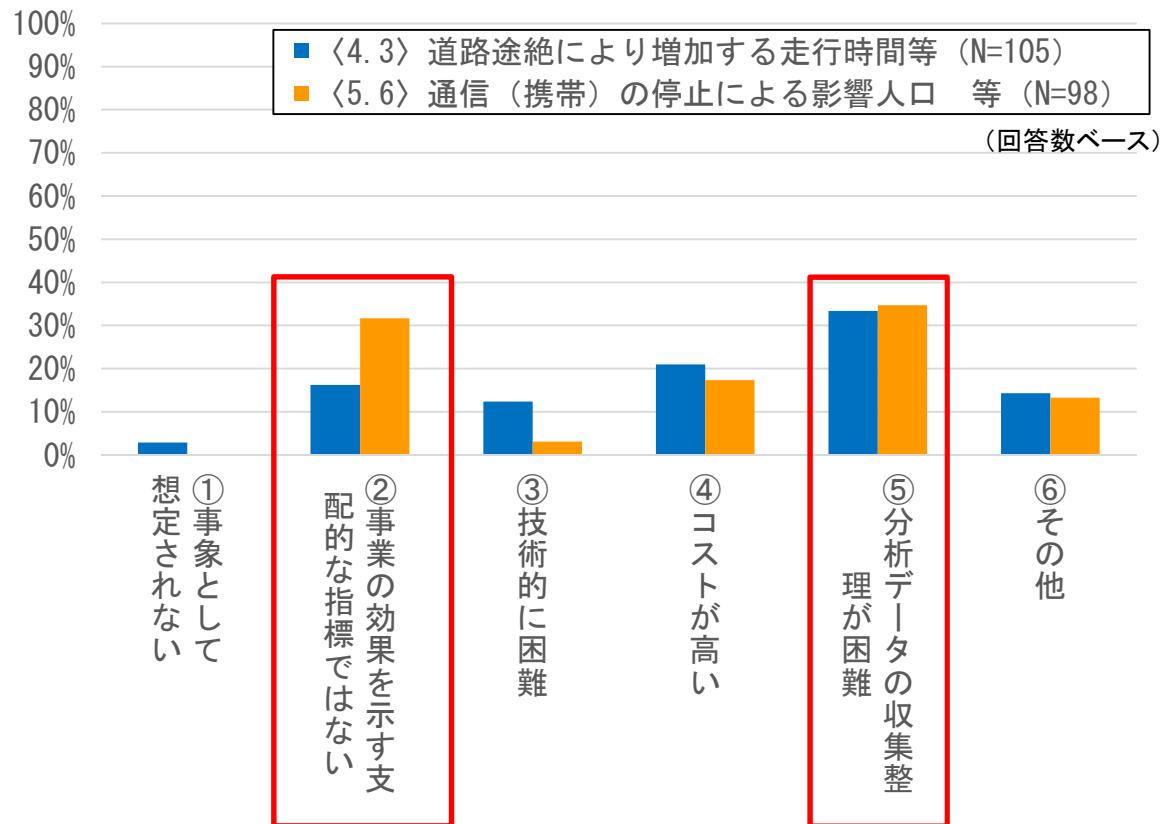
都道府県－指定都市・特別区・中核市別にみた病床利用率（抜粋）

	総数	療養病床（再掲）	一般病床（再掲）
全国	80.1	88.8	75
01 北海道	79.6	87.1	74
0101 南渡島	79.7	86.6	75.4
0102 南檜山	50.3	59.1	46.9
0103 北渡島檜山	70.9	77.4	66.2
0104 札幌	82.9	92	77.1
0105 後志	79.9	80.6	76.9
0106 南空知	74.1	81.5	68.7
0107 中空知	86	91.6	72.7
0108 北空知	78.8	92.2	71.8

出典：厚生労働省「医療施設（動態）調査・病院報告の概況」

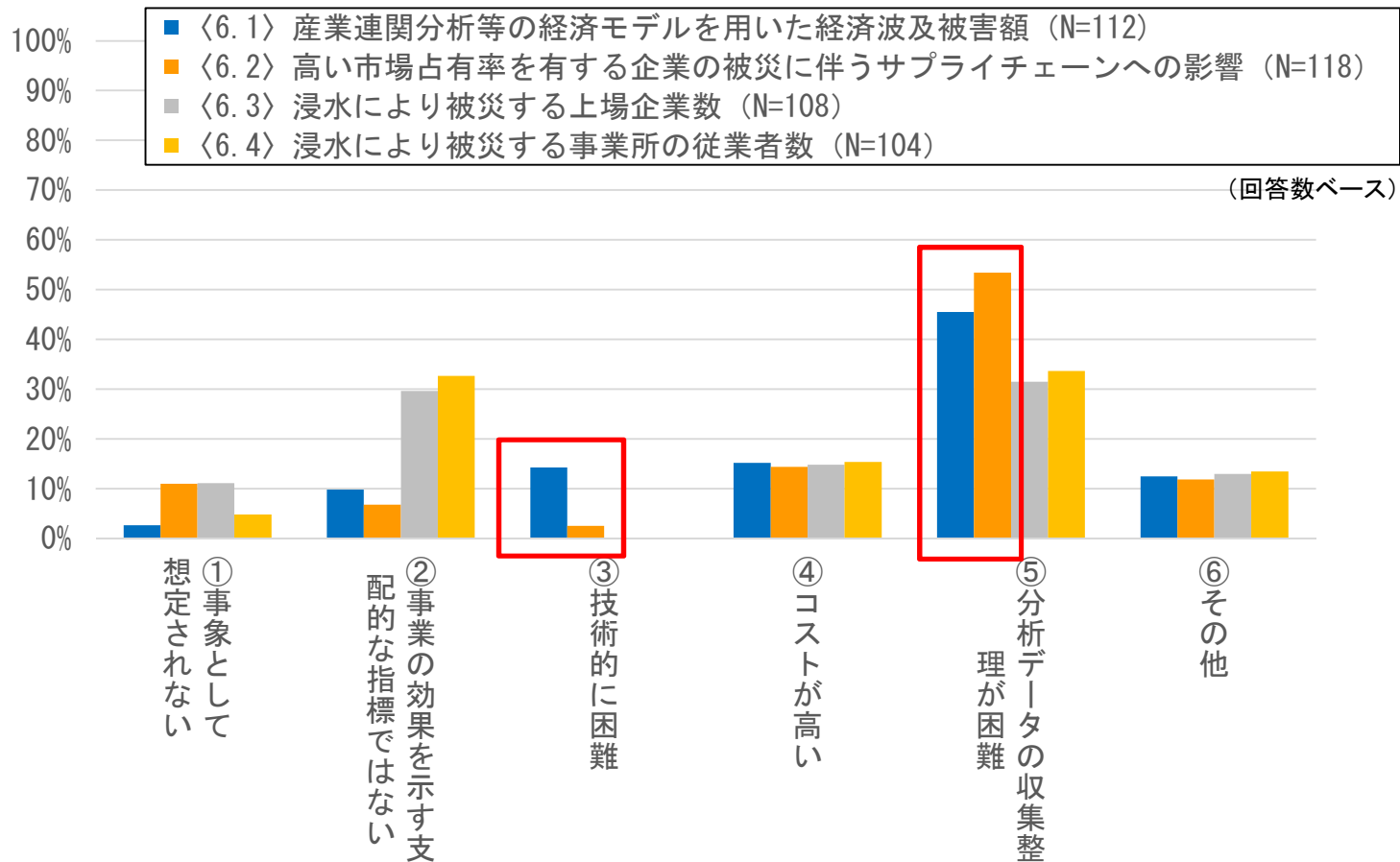
## 2. (5) 交通途絶、ライフライン停止

- 「途絶する主要な道路」等に比べて、走行時間の指標の選択は劣後しており、迂回経路の交通シミュレーション等に労力を要することが一因と考えられる。
- ライフラインとして分かりやすい「電力の停止」等に比べて、支配的となる指標の選択で通信（携帯）の停止は劣後しており、通信基地局の浸水対策状況調査等を行う場合に労力を要することが一因と考えられる。



## 2. (6) 経済波及被害

- 他に比べて、指標の選択で大きく劣後しており、産業連関やサプライチェーンに関する指標は、企業情報など分析データの収集整理がハードルになっていると考えられる。
- また、産業連関分析について「技術的に困難」との理由も挙がっている。



## 2. (6) 経済波及被害

- 現行の算定手法に困難を感じる部分について、簡便な手法も選択可能となるように改良する。

### 現行手引における課題

分析の入力条件である生産額の減少分の算出にあたって生産関数  $Y=A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta}$  を用いることとしているが、経済知識と労力が必要となる。

産業連関分析作業そのものにも、経済知識と労力が必要となる。

### 改良内容

治水経済調査マニュアル（案）による「営業停止損失（付加価値ベース）」を活用して簡便的に入力条件を設定する※。

上記を入力すると、経済波及被害額が自動計算される支援ツールを作成する。

※ 簡便な手法については、算出対象が営業停止損失に関する波及被害のみとなるなど一定の制約がある点に注意が必要。

# 2. (6) 経済波及被害

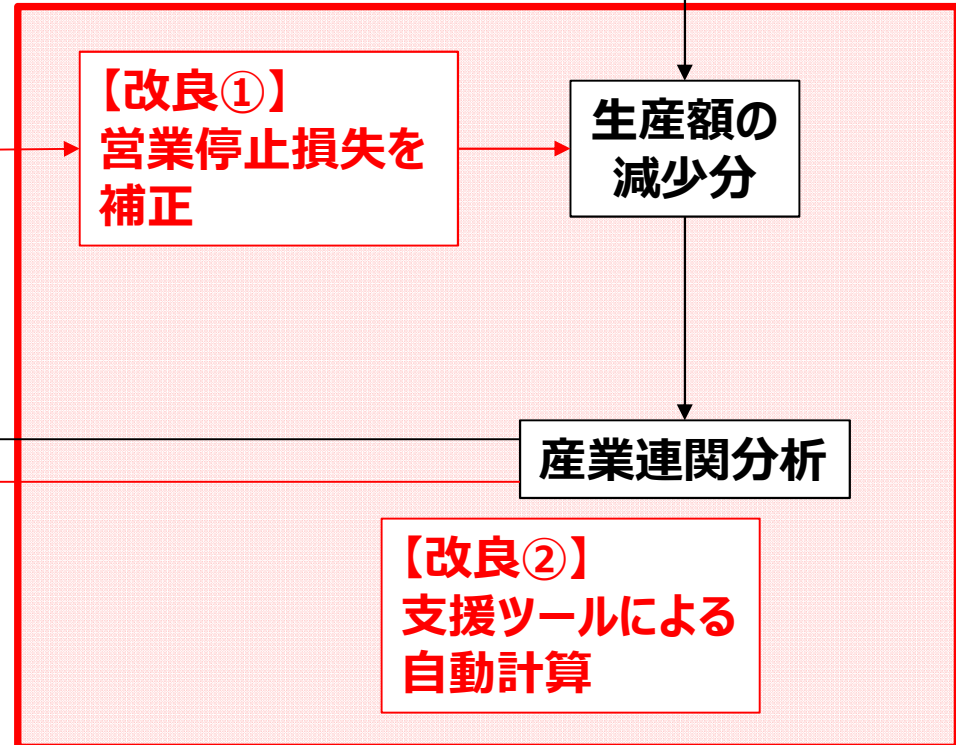
表-4.1 治水事業のストック効果

		分類	効果(被害)の内容	
直接被害	資産被害抑止効果	一般資産被害	家 屋	居住用・事業用建物の被害
			家庭用品	家具・自動車等の浸水被害
			事業所償却資産	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
			事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害
			農漁家償却資産	農漁業生産に係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
			農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害
		農産物被害	浸水による農作物の被害	
	公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害		
		人身被害抑止効果	人命損傷	
	被害防止便益	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家 計
事 業 所				浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
公共・公益サービス				公共・公益サービスの停止・停滞
事後的被害抑止効果		応急対策費用	家 計	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出費等の被害
			事 業 所	家計と同様の被害
			国・地方公共団体	家計と同様の被害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
		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
		ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害
間接被害		営業停止波及被害	中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害	
			資産被害に伴うもの	資産の被害による精神的打撃
	稼働被害に伴うもの	稼働被害に伴う精神的打撃		
	人身被害に伴うもの	人身被害に伴う精神的打撃		
	事後的被害に伴うもの	清掃労働等による精神的打撃		
波及被害に伴うもの	波及被害に伴う精神的打撃			
	リスクプレミアム	被災可能性に対する不安		
	高度化便益	治水安全度の向上による地価の上昇等		

※地下街が浸水することによる被害等、その他の被害抑止効果も存在する。  
 (表中の□は、本マニュアル(案)で被害率や被害単価を明示した項目)

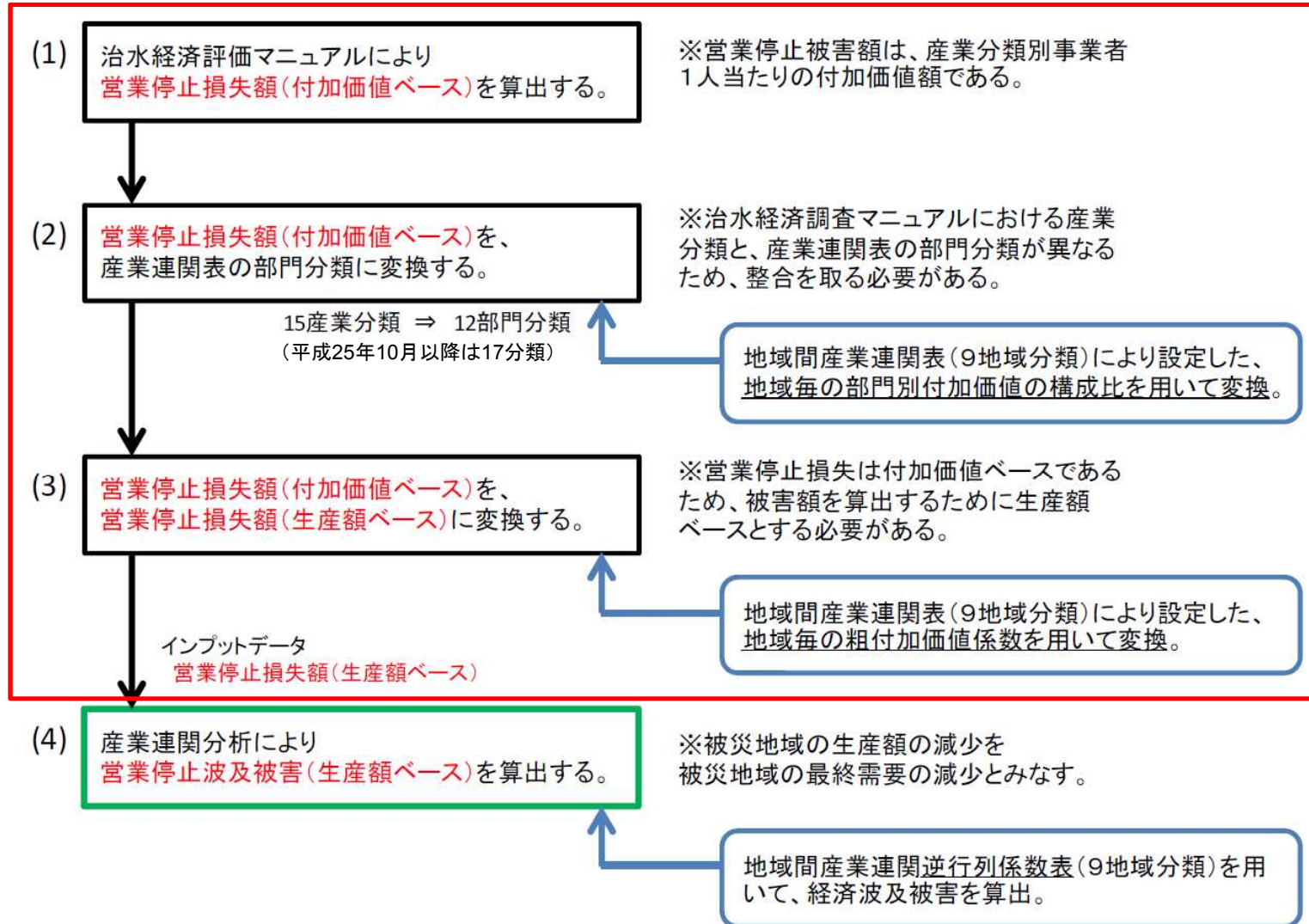
現行手引きの算定手法

**コブ・ダグラス型生産関数**  
 $Y = A \cdot L^\alpha \cdot K^\beta$



## 2. (6) 経済波及被害

### 【改良①】 営業停止損失額を活用した入力条件の簡便的な設定方法





## 2. (6) 経済波及被害

### 【改良②】 支援ツールによる営業停止波及被害額の自動計算

#### 入力条件

#### 入力1 地域区分の選択

地域区分の入力	近畿
---------	----

#### 入力2 営業停止損失額を入力

日本標準産業分類(15分類)	営業停止損失額 (百万円)
鉱業	23
建設業	1,248
製造業	4,422
電気・ガス・熱供給・水道業	578
情報通信業	1,403
運輸業	186
卸売・小売業	7,138
金融・保険業	714
不動産業	706
飲食店・宿泊業	1,936
医療、福祉	1,976
教育、学習支援業	1,120
複合サービス事業	661
サービス業	2,601
公務	1,357
合計	26,070

自動計算



#### 出力結果

表4 地域区分別営業停止波及被害額(総括表)

〇〇川

地域区分	営業停止損失額 (生産額ベース) (百万円/年)	波及影響額 (生産額ベース) (百万円/年)	影響度
北海道	0	352	-
東北	0	601	-
関東	0	5,863	-
中部	0	2,873	-
近畿	42,786	60,431	-
中国	0	1,746	-
四国	0	633	-
九州	0	1,055	-
沖縄	0	34	-
合計	42,786	73,589	1.72

表5 産業分類別営業停止波及被害額(総括表)

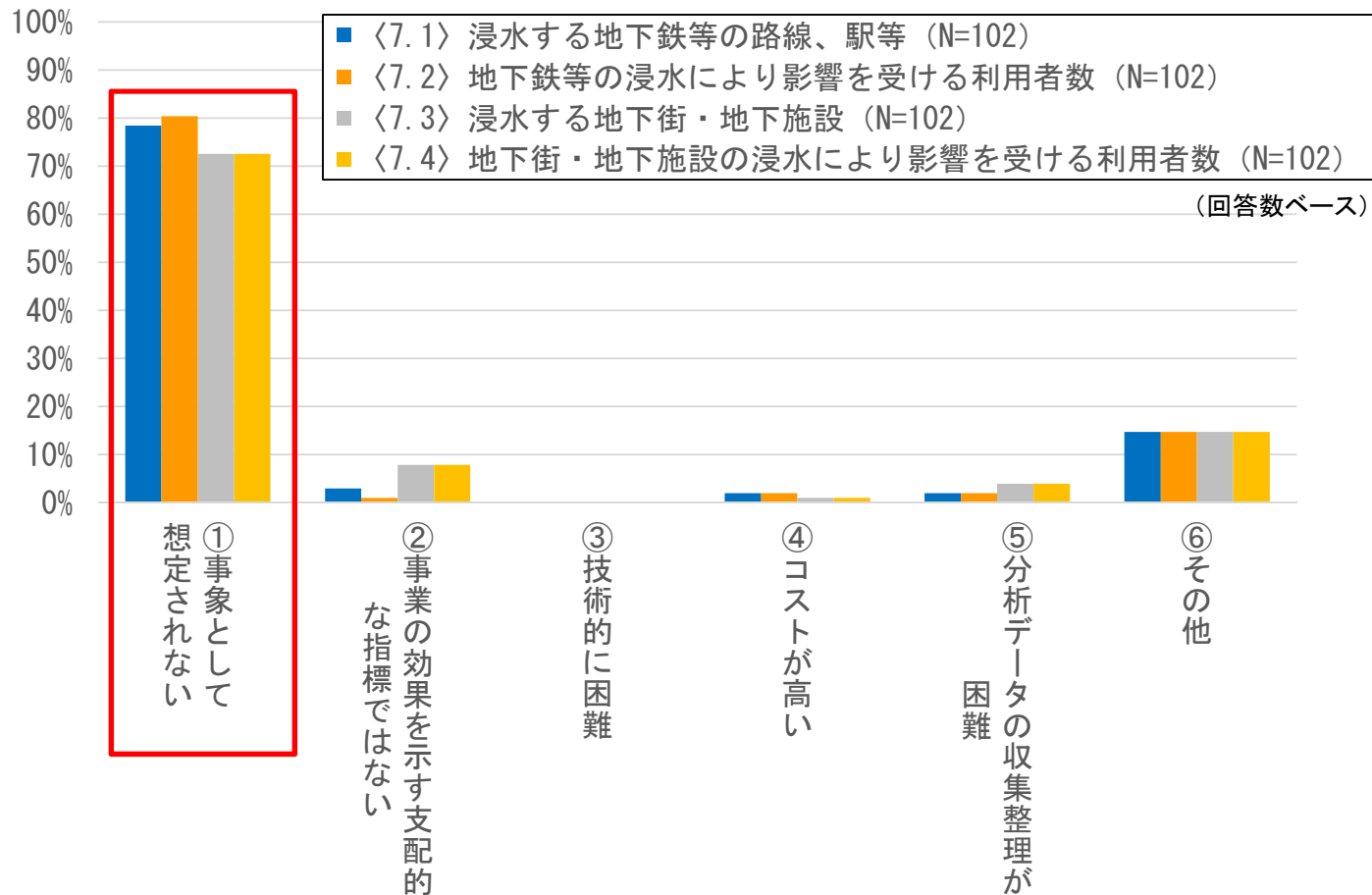
〇〇川

産業分類	営業停止損失額 (生産額ベース) (百万円/年)	波及影響額 (生産額ベース) (百万円/年)	影響度
農林水産業	0	475	-
鉱業	52	120	-
飲食料品	1,203	1,989	-
金属	2,135	5,685	-
機械	3,599	5,667	-
その他の製造業	3,502	9,052	-
建設	2,256	3,077	-
公益事業	1,047	2,689	-
商業・運輸	10,606	15,102	-
金融・保険・不動産	1,819	4,889	-
情報通信	2,120	4,295	-
サービス	14,447	20,548	-
合計	42,786	73,589	1.72



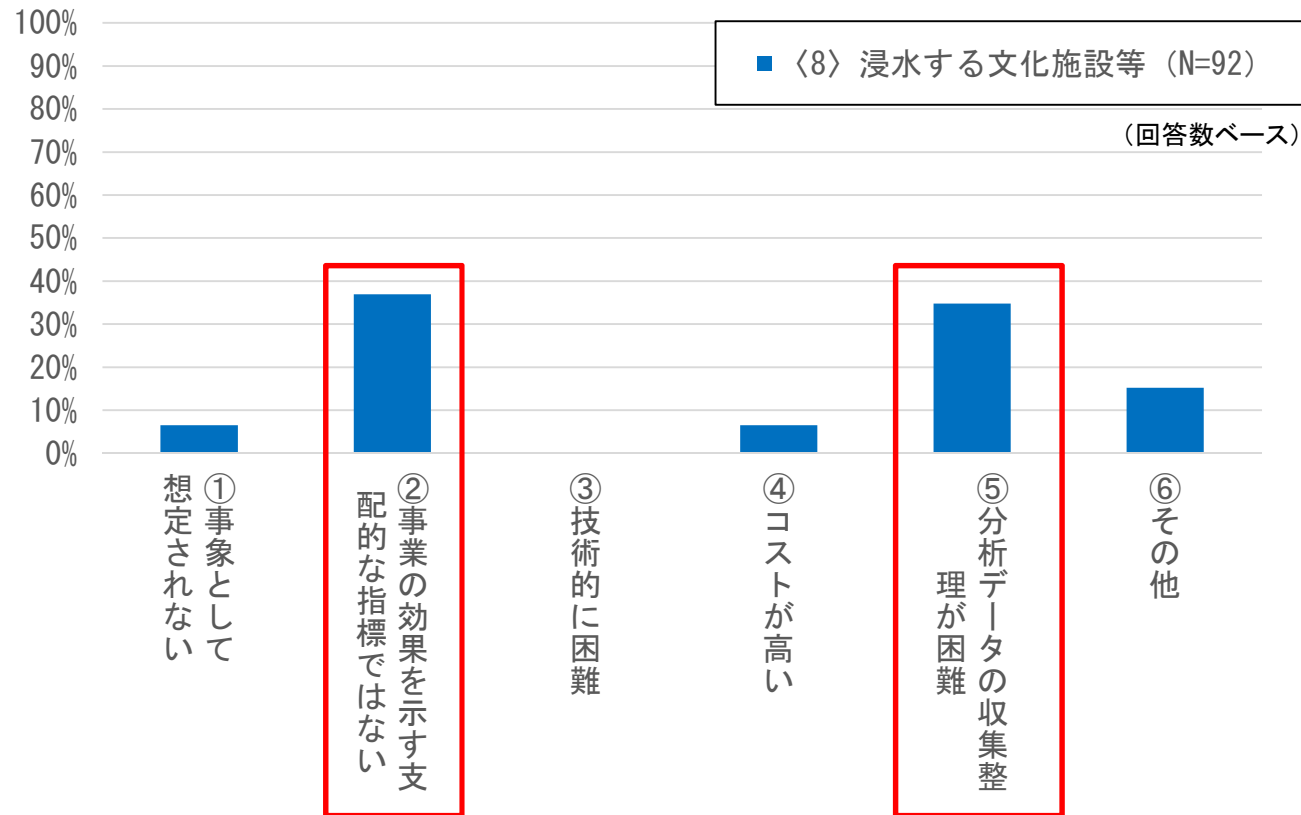
## 2. (7) 地下空間の被害

- 地下空間の浸水被害が想定されるのは、主に三大都市圏であるため、対象事業が少ない。



## 2. (8) 文化施設等の被害

- 他に比べて、支配的となる指標の選択で劣後しており、施設によって影響が生じる浸水深が異なり、施設管理者への確認などデータの収集整理に労力を要することが一因と考えられる。



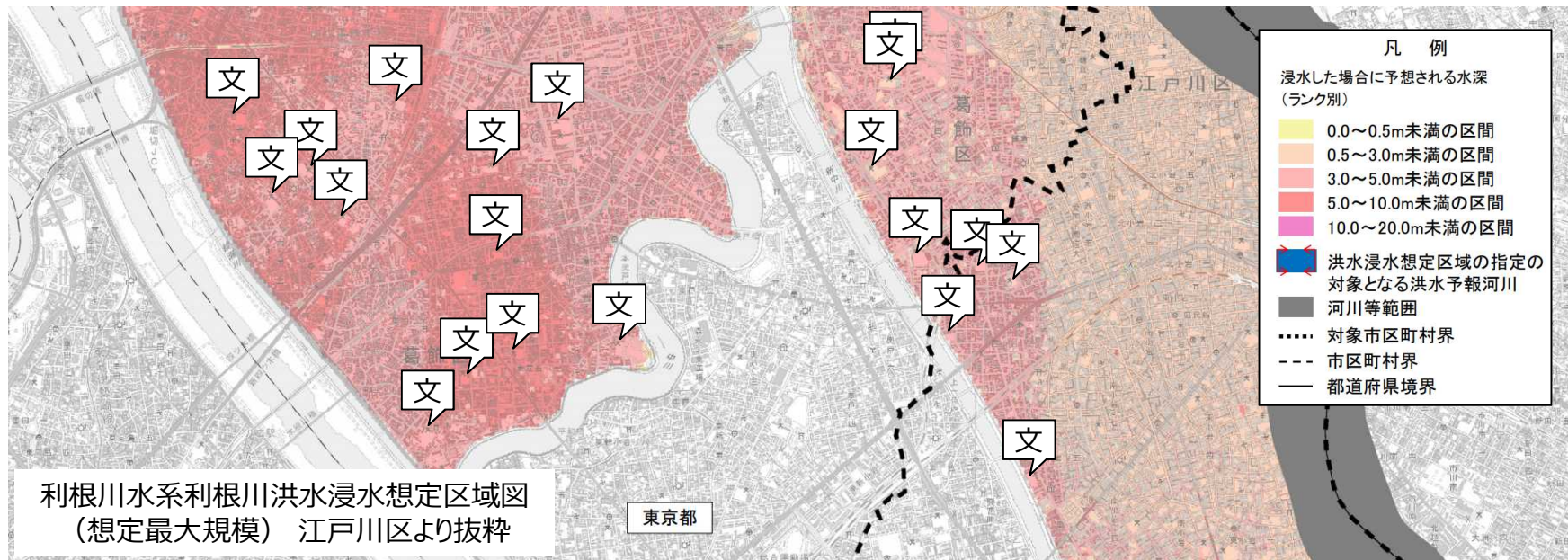
### 3. 新たな評価項目の追加

- これまでの研究会における意見等を踏まえ、「教育施設の機能低下による被害」を評価項目として追加。  
※教育施設の対象は小学校・中学校・高校・大学（幼稚園は社会福祉施設に含む）

＜教育施設に関する主な意見等＞

- ・ 学童、学生の人的被害に関連する。
- ・ 子育て世代の場合、学校閉鎖により親が仕事に行けなくなるなど暮らしに影響。
- ・ 教育施設は避難施設として指定されるなど地域の防災拠点となっている。

- 定量的指標については、現在、「浸水により機能低下する教育施設数」を想定（例えば下図の場合、浸水区域内に20校の教育施設が存在）



## 4. 本運用に向けた対応案（まとめ）

課題	対応案
<b>（事業評価における運用方針）</b>	
評価の枠組み	・事業評価実施要領細目における被害指標分析の位置づけを明確化
<b>（試行結果等を踏まえた「水害の被害指標分析の手引」の改善）</b>	
算定手法の改良	・経済波及被害の算出方法の簡便化 等
説明の補足等	・浸水により機能低下する医療施設の入院患者数の推計に必要な病床利用率の参照データの補足 等
評価項目の追加	・社会的機能低下被害の対象施設に教育機関等を追加



- 上記対応を踏まえ、**「水害の被害指標分析の手引」を改定し、本運用へ移行。**
- また、本運用移行後も、主要な災害において水害被害実態調査を実施し、精度検証及び被害実態を表す新たな指標の検討等、手引の改善について継続的に取り組む。