

第9章 水害リスク評価

目次

第1節	総説	1
第2節	水害リスク評価の枠組みと手順	2
2.1	水害リスク評価に当たっての基本的な考え方	2
2.2	水害リスクの評価手順	2
2.3	リスク評価の対象項目と評価手法	4

平成26年4月 版

第9章 水害リスク評価

第1節 総説

＜考え方＞

本章は、水害リスク評価を実施するために必要な基本的な考え方を記載するものである。

1) 水害リスク評価とは

水害リスクは、一般に、河川氾濫や内水氾濫等による水害の「発生確率」とその「被害規模」の組合せによって表現される。「被害規模」は災害外力（ハザード）と人口、資産、社会経済活動といった被害対象（エクスポージャ）及び被害対象のハザードに対する脆弱性によって決定される。水害リスク評価は、河川整備計画等の策定や治水事業の事業評価、施設の維持管理や運用、避難誘導や水防活動等の検討に活用することを目的に、大小様々な規模や特性を有する洪水ハザードについて実施するものである。

2) 水害リスク評価の必要性と活用

近年、世界的に大規模な水害が多発しており、我が国においても、想定を上回るような水害が発生している。また、地球温暖化による集中豪雨の頻発・激甚化から、治水施設の能力の相対的な低下が懸念される状況にあり、以前にも増して水害リスク評価が重要となっている。これまで、水害対策の実施の前提となる被害想定やリスク評価については、第8章 河川経済調査で述べた貨幣換算が可能な項目による評価が中心であったが、近年では人的被害やライフライン停止による影響、交通途絶の影響等の算定手法について研究・開発が進められている。

これにより、今までは分析することができなかった、地域に潜在するさまざまなリスク（人的被害リスク、ライフライン停止リスク、交通途絶リスク等）について分析することが可能となっている。

水害リスクの全体像を明らかにすることによって、より効率的な事業の実施が可能となるのに加え、リスクに応じた危機管理対策（警戒避難体制の整備、水害発生時の応急対策活動計画の策定、住まい方の誘導、防災教育・防災訓練等）の検討を行うことが可能となる。また、流域リスク情報を公開することで、自助・共助の意識の向上や、自主的な浸水対策の促進が期待される。

なお、水害リスク評価は、今後の研究や水害実態の蓄積等を通じて、充実を図っていくものである。

＜参考となる資料＞

本章において標記した「リスク」「ハザード」「エクスポージャ」「脆弱性」の定義は、下記の資料に準拠しており、定義の確認を行う場合には、下記の資料が参考になる。

- 1) Terminology on Disaster Risk Reduction, 国連・国際防災戦略 (UNISDR) , 2009.

※本章におけるリスク等の用語については、参考となる資料 1) に従い、以下の定義を用いた。

ハザード (Hazard)	人命の損失、負傷、健康被害、財産への損害、生活やサービスの低下、社会的・経済的崩壊、環境破壊を引き起こす可能性のある危険な自然現象、物質、人間の活動や状態
暴露(エクスポージャ) (Exposure)	ハザードの影響を受ける地帯に存在し、その影響により損失を被る可能性のある人々、財産、システム、その他の要素
脆弱性 (Vulnerability)	地域社会、システム及び資産が有する、危険要素 (Hazard) の悪影響を受けやすくさせるような特徴及び状況
リスク (Risk)	ある事象が起こる可能性とその悪影響の組合せ
災害リスク	将来のある一定の期間において、特定の地域社会あるいは社会に起こる可能性がある、生命、健康、生活、資産、サービス面の潜在的な災害損失
災害リスク管理	ハザードの負の影響と災害の可能性を軽減するために、行政命令、組織並びに運用上の技能及び体制を利用して、戦略や政策の推進及び対処能力の向上を図ろうとする体系的な過程

第2節 水害リスク評価の枠組みと手順

2. 1 水害リスク評価に当たっての基本的な考え方

<考え方>

水害リスク評価に当たっては、表 9-2-1 に示すような幅広い被害リスク項目を設定するとともに、評価項目ごとに既往文献等から被害発生メカニズムやハザードとの関係を明確にした上で、可能な限り定量的に、またそれが困難な場合には定性的に評価を行い、水害の全体像を具体的に把握することを心がける。なお、被害発生メカニズムについて知見が十分でない点については、仮定やシナリオ等により補完せざるを得ないが、使用した仮定等については、評価の前提条件として明示する。また、第 10 章 災害調査 により蓄積された知見を被害発生メカニズムに逐次反映していくことが重要である。

2. 2 水害リスクの評価手順

<推奨>

リスクの評価手順を図 9-2-1 に示す。

はじめに降雨データの収集・整理を行い、あわせて流域、河川、氾濫域に関するデータの収集・整理を行う。この結果を基に、降雨等の外力、評価対象年次、治水施設の整備状況等の条件を設定し、第 3 章 水文解析、第 5 章 河川における洪水流の水理解析、第 7 章 浸水解析 等を行い、河川の流量、水位、氾濫域内の浸水範囲、浸水深の時間的変化や浸水継続時間等のハザードの規模と発生確率を分析する。

次に、評価対象年次に合わせた社会経済条件を設定し、氾濫域における人口、資産、重要施設等を把握する。これらの結果を踏まえ、「治水経済調査マニュアル(案)」や「水害の被害指標分析の手引(H25 試行版)」に基づき、対象とする洪水の発生可能性と、氾濫ブロックごとの一般資産被害額、人的被害(想定死者数等)、経済被害、重要施設被害等の影響について把握し、評価を行う。

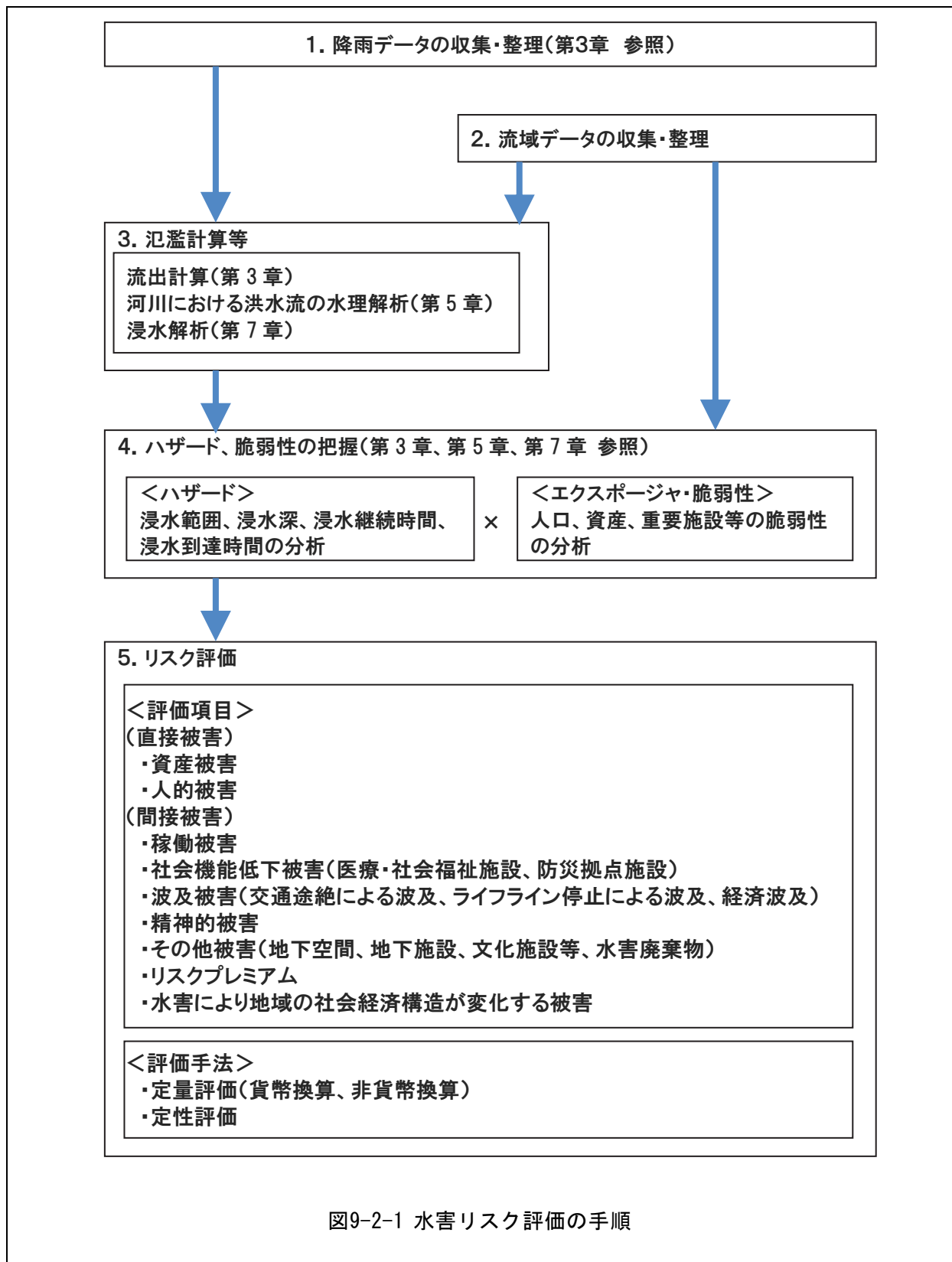


図9-2-1 水害リスク評価の手順

<関連通知等>

- 1) [治水経済調査マニュアル\(案\)](#), 平成 17 年 4 月, 国土交通省河川局.
- 2) [水害の被害指標分析の手引 \(H25 試行版\)](#), 平成 25 年 7 月, 国土交通省水管理・国土保全局.

2.3 リスク評価の対象項目と評価手法

<推奨>

水害により生じる被害の評価については、第8章の「治水経済調査マニュアル(案)」により貨幣換算した被害額で評価する他、「水害の被害指標分析の手引(H25 試行版)」により定量的または定性的に評価することが望ましい。

水害リスクの主な評価項目は図9-2-2のとおりである。図9-2-2の凡例における「被害額として算出する項目」が「治水経済調査マニュアル(案)」で算定可能な項目、「貨幣換算以外の方法で定量化する評価項目」は「水害の被害指標分析の手引(H25 試行版)」で算定可能な項目である。なお、「水害の被害指標分析の手引(H25 試行版)」で対象としている評価項目をさらに細分化した被害指標の一覧は表9-2-1に示すとおりである。

長期間の孤立者数などの人的被害のリスク評価をする場合や、避難計画を検討する場合などにおいては、浸水継続時間が重要な要因となることから、図9-2-3、表9-2-2に示すように排水条件の違いによって、人的被害等のリスクが大きく異なる。このことから、流域内の排水施設等を把握し、適切に排水条件を設定することが望ましい。

また、図9-2-4、図9-2-5、図9-2-6に示すように、想定死者数や孤立者数等は、必ずしも浸水範囲に比例して大きくはならず、氾濫形態によって大きく異なる。このように水害リスクは必ずしも浸水範囲からだけでは評価できないことから、「水害の被害指標分析の手引(H25 試行版)」に基づき、氾濫形態等に応じたリスク評価を行うことが望ましい。

直接被害

(:被害額として算出する評価項目)

(:貨幣換算以外の方法で定量化する評価項目)

①資産被害

- ・一般資産被害額(家屋、家庭用品、事業所償却資産、事業所在庫資産、農漁家償却資産等)
- ・農産物被害
- ・公共土木施設被害

②人的被害(死者、孤立者等)

間接被害

(:被害額として算出する評価項目)

(:貨幣換算以外の方法で定量化する評価項目)

③稼働被害

- ・営業停止被害(家計、事業所、公共・公益サービス)
- ・応急対策費用(家計、事業所、公共・公益サービス)

④社会機能低下被害(医療施設、社会福祉施設、防災拠点施設)

⑤波及被害(交通途絶、ライフライン停止、経済被害の波及)

⑥その他被害(地下空間、文化施設、水害廃棄物)

⑦精神的被害

⑧リスクプレミアム(被災可能性に対する不安)

⑨水害により地域経済構造が変化する被害(大規模な水害時に地域全体が壊滅的被害を受けることで被災前の状態に復旧しない被害)

高度化便益

⑩治水安全度の向上による地価の上昇等の効果

図9-2-2 水害リスクの主な評価項目

表9-2-1 貨幣換算化以外の方法で定量化する評価項目と被害指標

評価項目	被害指標
1. 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 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
2. 医療・社会福祉施設等の機能低下による被害	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
3. 防災拠点施設の機能低下による被害	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（警察・消防・役所等）
4. 交通途絶による波及被害	途絶する主要な道路 道路途絶により影響を受ける通行台数 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
5. 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 ガスの停止による影響人口 上水道の停止による影響人口 下水道の停止による影響人口 通信（固定）の停止による影響人口 通信（携帯）の停止による影響人口
6. 経済被害の域内・域外への波及被害	産業連関分析等の経済モデルを用いた経済波及被害額 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 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者数
7. 地下空間の被害	浸水する地下鉄等の路線、駅等 地下鉄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
8. 文化財の被害	浸水する文化施設等
9. 水害廃棄物の発生	水害廃棄物の発生量 水害廃棄物の処理費用

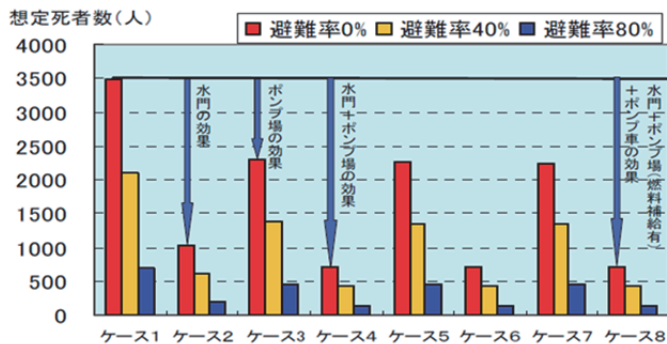


図9-2-3 排水条件の違いによる人的被害の比較

出典：内閣府・中央防災会議・大規模水害対策に関する専門調査会資料

表9-2-2 対策シナリオ

ケース	洪水の発生確率	排水ポンプ場		水門操作	排水ポンプ車の稼働
		運転(浸水しない場合)	燃料補給		
1	1/200	できない	—	できない	できない
2	1/200	できない	—	できる	できない
3	1/200	できる	できない	できない	できない
4	1/200	できる	できない	できる	できない
5	1/200	できる	できない	できない	できる
6	1/200	できる	できない	できる	できる
7	1/200	できる	できる	できない	できる
8	1/200	できる	できる	できる	できる

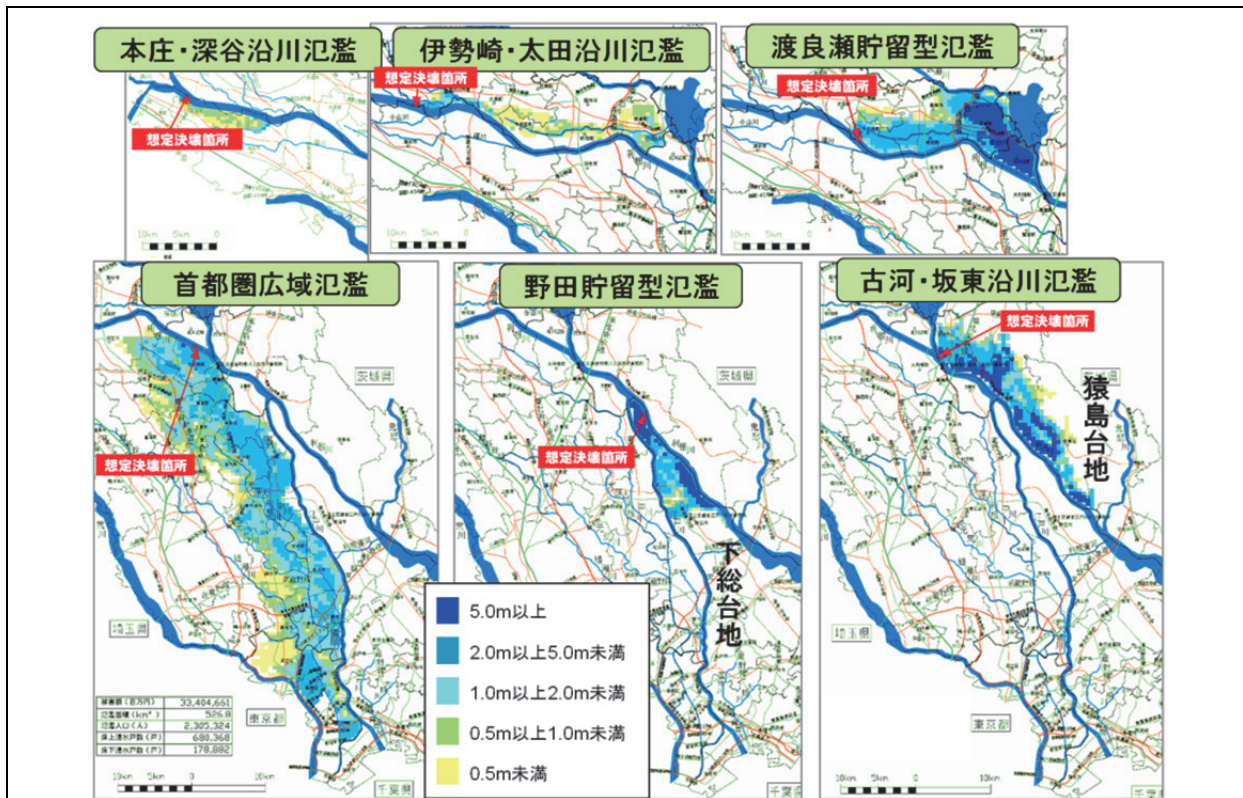


図9-2-4 利根川における各類型の代表ケースの浸水想定 1/200

出典：内閣府・中央防災会議・大規模水害対策に関する専門調査会資料

浸水区域内人口

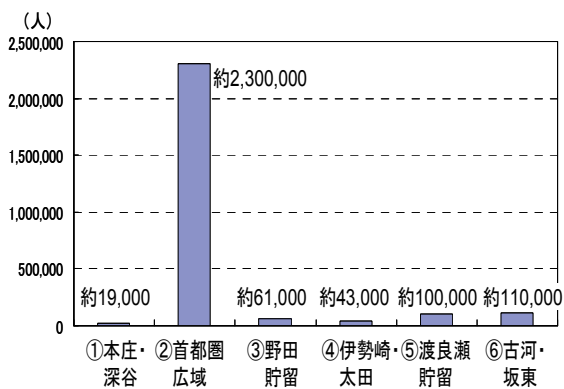


図9-2-5 浸水区域内人口

死者数

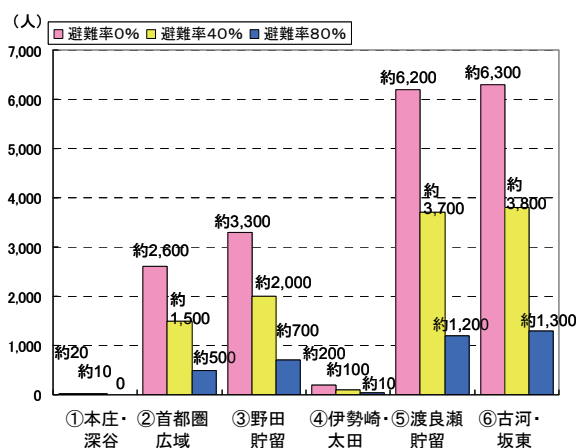


図9-2-6 想定死者数

出典：内閣府・中央防災会議・大規模水害対策に関する専門調査会資料

< 関連通知等 >

- 1) [治水経済調査マニュアル\(案\)](#), 平成 17 年 4 月, 国土交通省河川局.
- 2) [水害の被害指標分析の手引 \(H25 試行版\)](#), 平成 25 年 7 月, 国土交通省水管理・国土保全局.