

水災害分野における気候変動適応策のあり方について 中間とりまとめ（骨子案（渇水、土砂災害を除く））

目次

1. はじめに
2. 地球温暖化に伴う気候変動による水災害分野の主な影響
 - 1) 気候等の観測結果や水災害の発生状況
 - 2) 将来の気候や水災害等の予測
3. 諸外国での水災害分野における気候変動適応策等の動向
4. 水災害分野における気候変動適応策の基本的な考え方
5. 水災害分野における気候変動適応策の具体的な内容
 - 5-1. 危機管理対応上の外力の設定と災害リスクの評価・提示
 - 5-2. 人命・資産・社会経済活動を守る適応策
 - 1) 整備における対策
 - 2) 管理における対策
 - 3) まちづくり・地域づくりと連携した対策
 - 5-3. 一人でも多くの人命を救い、社会経済活動の壊滅的な被害を回避する適応策
 - 1) 一人でも多くの人命を救うための対策
 - 2) 社会経済活動の壊滅的な被害を回避する対策
 - 5-4. 適応策を推進するための共通的な施策
 - 1) 地方公共団体等との連携、支援の充実
 - 2) 調査、研究、技術開発の推進
 - 3) 気候変動モニタリングの高度化
6. 今後の進め方

水災害分野における気候変動適応策のあり方について 中間とりまとめ（骨子案（渇水、土砂災害を除く））

1. はじめに

- 近年、時間雨量 50 mm の短時間強雨の発生件数が約 30 年前の約 1.4 倍に増加し、日降水量 100 mm、200 mm 以上の発生日数も増加している。
- 新宮川や矢部川では施設計画の目標を上回る洪水が発生し、また伊豆大島や広島市においては大規模な土砂災害が発生するなど、全国各地で水災害が頻発し、激甚なものも発生している。
- また、世界各地においても、ハリケーン・サンディによるニューヨーク都市圏での高潮災害や、スーパー台風によるフィリピンでの高潮災害など、激甚な水災害が発生している。
- 気候システムの温暖化について疑う余地はなく、今後さらにこのような水災害の頻発・激甚化が懸念される。

- 平成 20 年 6 月に「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について（答申）」を示したが、水災害分野の気候変動適応策は具体化が進められていない。
- 一方、諸外国においては、気候変動により増大する外力を踏まえた施設計画や設計における対策が進められ、また、激甚な外力に対しては危機管理等での対策が進められるなど、水災害分野の気候変動適応策等が推進されている。

- 平成 23 年 3 月に東日本大震災が発生し、その教訓を踏まえ、津波対策においては、最大クラスの津波（レベル 2）に対してハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防御により被害を最小化させる考え方が新たに導入された。地震対策においては、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、最大級の地震動（レベル 2）に対し、機能回復が速やかに行い得る性能を求める等の土木構造物の耐震設計の考え方の充実が既に図られている。
- しかし、洪水対策等では、このような最大クラスの外力を設定した防災・減災対策は行われていない。

- 今後、地球温暖化に伴う気候変動により、現況の安全度を上回る外力がますます頻繁に発生し、施設計画の目標を上回る激甚な外力が発生する恐れも増える。
- このため、地震対策、津波対策の考え方を踏まえ、洪水、内水、高潮について最大クラスの外力を新たに設定する。また、最大クラスの外力だけでなく、現況の安全度を上回り最大クラスまでの様々な規模の外力による災害リスクを評価し、提示する。

- 現況の安全度を上回る外力がますます頻繁に発生することに対し、人命・資産・社会経済活動を守るため、施設計画の目標に向けた施設整備等を引き続き推進する。なお、現況の安全度を上回り最大クラスまでの様々な規模の外力を、整備、管理の各段階で考慮する。
- 最大クラスの外力により大規模な水害が発生しても、一人でも多くの命を救い、社会経済活動の壊滅的な被害を回避するため、国、地方公共団体、民間企業、住民等の各主体が連携し、危機管理における対策等をより一層進める。
- このような考えのもと、水災害分野の気候変動適応策のあり方を「中間とりまとめ」としてとりまとめる。

2. 地球温暖化に伴う気候変動による水災害分野の主な影響

1) 気候や水災害の状況

(気候)

- 平成 25 年 9 月以降、順次公表された IPCC 第 5 次評価報告書によれば、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また 1950 年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものである¹⁾。
- 世界地上平均気温は 1850～1900 年と 1986～2005 年を比較して 0.61℃上昇し、世界平均海面水位は 1901～2010 年に 0.19m 上昇している¹⁾。
- 日本においては、時間雨量 50 mm の短時間強雨の発生件数が約 30 年前の約 1.4 倍に増加するとともに、日降水量 100 mm、200 mm 以上の大雨の発生日数も増加している²⁾。また、平成 25 年は約 1 割の観測所で観測史上 1 位の 1 時間雨量を記録し、平成 26 年は総雨量 1,000 mm を超える豪雨が 2 回も発生した。一方、降水の日数（日降水量 1.0 mm 以上）については減少している²⁾。
- 日本沿岸の海面水位については、長期的には明瞭な上昇傾向は見られないが、現在の観測体制となった 1960 年以降は上昇傾向が明瞭に現れており、2013 年までの上昇率は年あたり 1.1 mm である²⁾。

(水災害)

- 全国各地で毎年のように甚大な水害や土砂災害が発生している。
- 平成 23 年 7 月、新潟・福島豪雨は「平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨」を上回る記録的な大雨となり、死傷者数 19 名、被災建物棟数約 15,000 棟の甚大な被害が発生した。なお、信濃川本川下流等では軒並み既往最高水位を観測したが「平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨」を契機に実施した大規模改修等により、堤防決壊等の甚大な被害は生じなかった。
- 同年 9 月、台風 12 号の豪雨により、新宮川では河川整備基本方針の基本高水のピーク流量を上回る洪水が発生するとともに、深層崩壊も多発し、奈良県、和歌山県内の 17 箇所で大規模な河道閉塞が生じるなど、死傷者数 211 名、被災建物棟数約 30,000 棟の甚大な被害が生じた。
- 平成 24 年 7 月、九州北部豪雨等により、矢部川では河川整備基本方針の基本高水のピーク流量を上回る洪水が発生し、基盤漏水によって堤防が決壊するとともに、熊本県阿蘇地方で 86 件の土砂災害が発生するなど、死傷者数 59 名、被災建物棟数約 12,000 棟の甚大な被害が発生した。

- ・平成 25 年 9 月、台風 18 号等の豪雨により、由良川等において大規模な浸水被害が生じるとともに、145 件の土砂災害が発生し、死傷者数 150 名、被災建物棟数約 12,000 棟の被害が発生した。なお、京都府の桂川では、観測史上最高の水位を記録し、越水による堤防決壊の危機にさらされたが、淀川上流ダム群で最大限の洪水調節を行うとともに、懸命の水防活動により、堤防の決壊という最悪の事態が回避された。
- ・同年 10 月、台風 26 号による豪雨により、伊豆大島において、土石流が流域界を超えて流下するとともに大量に発生した流木により被害が拡大し、死者 36 名、行方不明者 3 名の甚大な被害が発生した。
- ・平成 26 年 8 月の大雨では、広島市で 166 件の土砂災害（土石流 107 件、がけ崩れ 59 件）が発生し、死者 74 名、負傷者 44 名の甚大な被害が発生した。また、堆積した土砂は救助隊の行く手を阻み、雨が上がった後も流れ出る沢水が道路を流れ、救助活動をより困難なものとした。
- ・また、時間雨量 50 mm を超えるようないわゆるゲリラ豪雨が頻発しており、これにより人命や健全な都市機能を脅かす浸水被害が全国各地で発生している。
- ・世界各地でも毎年のように甚大な被害が発生している。
- ・平成 23 年 9 月、長期間の豪雨によりタイ・チャオプラヤ川が氾濫し、2 か月以上にわたり浸水が発生した。7 工業団地で浸水被害が発生し、世界中のサプライチェーンにも大きな影響を及ぼした。
- ・平成 24 年 10 月、ハリケーン・サンディによる高潮により、アメリカ・ニューヨーク都市圏で、地下鉄等の浸水や 800 万世帯に及ぶ停電などが生じ、死者 132 名、被害額は 800 億ドル規模となる甚大な被害が発生した。
- ・平成 25 年 11 月、フィリピンで、中心気圧が 895 ヘクトパスカル、最大瞬間風速が 90m/s のスーパー台風（台風 30 号 HAIYAN）による高潮により、死者・行方不明者が約 7,400 名にのぼる甚大な被害が発生した。
- ・平成 26 年 5 月、バルカン半島のセルビア、ボスニア・ヘルツェゴビナで、過去 120 年で最大となる豪雨により、洪水・土砂災害が発生し、死者が 60 名以上にのぼる甚大な被害が発生した。また、9 月にはインド、パキスタンで洪水・土砂災害が発生し、死者が 430 名にのぼる被害が発生した。

2) 将来の気候や水災害 (気候)

- IPCC 第 5 次評価報告書において、21 世紀末までに、世界平均気温が 0.3～4.8℃上昇、世界平均海面水位は 0.26～0.82m 上昇する可能性が高いことが示されている。また、21 世紀末までに、ほとんどの地域で極端な高温が増加することがほぼ確実であり、中緯度陸地などで極端な降水がより強く頻繁となる可能性が非常に高いことが示されている³⁾。
- 日本の将来の気候は、年平均気温は全国的に上昇が予測され、大雨による降水量も全国的に増加することが予測されている^{4,5)}。
- 将来気候（A1B シナリオ）での大雨や短時間強雨の発生頻度は全国的に増加し、全国的に 1 時間降水量 50 mm以上の年間発生回数は約 2.7 倍に、日降水量 200 mm以上の年間発生回数は約 1.6 倍になる⁴⁾。
- また、すべての RCP シナリオ・ケースで大雨による降水量（上位 5% の降水イベントによる日降水量）は増加し、全国では RCP2.6 で平均 19.6% (17.1～23.0%) 増加し、RCP8.5 で平均 40.5% (33.2～53.4%) 増加する⁵⁾。

（水災害）

- IPCC 第 5 次評価報告書によると、1℃の追加的な上昇により、極端な気象現象による熱波・沿岸洪水などのリスクが高くなることや、確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして、海面上昇、沿岸での高潮被害などによるリスク、大都市部への洪水による被害のリスクなどの 8 つが示されている⁶⁾。
- 全国 1 級水系においては、基本高水を超える洪水の発生頻度が現在の 1.8～4.4 倍となることが予測されている⁷⁾。
- 山地における斜面崩壊のリスクが増加する恐れがある。また、深層崩壊の危険性も増していく可能性がある⁸⁾。

<出典>

- 1) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）：第 5 次評価報告書統合報告書 政策決定者向け要約の概要（速報版），2014
http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_syr_outline.pdf
- 2) 気象庁：気候変動監視レポート 2013, 2013
http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/2013/pdf/ccmr2013_all.pdf
- 3) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）：第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書 政策決定者向け要約（気象庁訳），2013
http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/ipcc_ar5_wg1_spm_jpn.pdf
- 4) 気象庁：地球温暖化予測情報 第 8 巻, 2013
<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol8/pdf/all.pdf>
- 5) 環境省：日本国内における気候変動による影響の評価のための気候変動予測に

- ついて (お知らせ) , 2014
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18230>
- 6) 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) : 第 5 次評価報告書第 2 作業部会報告書 政策決定者向け要約 (環境省訳) , 2014
http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_wg2_spmj.pdf
- 7) 国土交通省国土技術政策総合研究所気候変動適応研究本部 : 気候変動適応策に関する研究 (中間報告) , pp. II -106- II -163, 2013
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0749.htm>
- 8) (社) 砂防学会 : 流域の土砂生産・流出と自然環境変化の相互作用に関する研究報告書, 2011

3. 諸外国での水災害分野の気候変動適応策等の動向 (頻発する外力に対する施設計画や設計での適応策の例)

- ・オランダでは、2001年にライン川ロビス地点の年超過確率 1/1,250 の計画流量 $15,000\text{m}^3/\text{s}$ を $16,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き上げ^{*1}、例えばレント市付近では既存の堤防を堤内地側へ約 350m 引堤するとともに新たに分水路を整備するなどのハード整備を進めている。また、2015年以降、今世紀末までの気候変動予測を踏まえ計画流量 $18,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き上げ^{*2}、さらに整備を進めることとしている。

^{*1} 文化・景観的価値を保全するため 1993年に $16,000\text{m}^3/\text{s}$ から $15,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き下げたものの、1993年および 1995年に大洪水が発生したことなどから、再び $16,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き上げ

^{*2} オランダの気候変動シナリオ KNMI' 06 で予測された降雨量を用い、流出モデルによりライン川ロビス地点の流量を $17,000\sim 22,000\text{m}^3/\text{s}$ と算定。その結果を受け、気候変動を踏まえた 2015年以降の整備目標として $18,000\text{m}^3/\text{s}$ と設定

- ・イギリスでは、国の指針において気候変動予測を踏まえた将来の洪水流量や海面上昇量等の変化率を設定し、将来の変化に対応可能な洪水・海岸侵食対策を決定することとしている。例えば、テムズ川流域の洪水調節施設（年超過確率 1/200 規模）については、2006年の指針に基づく洪水流量の変化^{*1}（20%増）を予め見込んで貯水量を決定するとともに、その後 2011年に改訂された指針に基づく洪水流量の変化^{*2}の上限値（70%増）でも堤体や洪水吐きが安全であることを確認している。

^{*1} UKCIP02 で予測された降雨量を用い、流出モデルにより洪水流量を求め、現在（1961～1990年）と 2050年代、2080年代のそれぞれの年超過確率 1/20 の洪水流量の変化率を設定

^{*2} UKCP09 で予測された降雨量を用い、流出モデルにより洪水流量を求め、現在（1961～1990年）と比較した 2020年代、2050年代、2080年代のそれぞれの年超過確率 1/50 の洪水流量の変化率を 3段階で設定

- ・ドイツでは、例えばバイエルン州などにおいて、2050年までの気候変動の影響を気候変動因数^{*1}として設計流量算定時に考慮（従来の設計流量に気候変動因数を掛ける）している。なお、洪水防御施設の計画は一般に年超過確率 1/100 の洪水流量を対象としている。堤防の整備においては、従来の設計流量に対応する高さの堤防を整備するとともに隣接地を確保し、必要な時に容易に堤防の嵩上げ、拡幅を可能としている。また、橋梁については当初から気候変動因数を考慮した設計流量に対応して計画するとともに、擁壁については将来の嵩上げが必要になっても困難が生じないように設計している。

^{*1} KLIWA プロジェクト（ドイツ気象庁とバイエルン州などの一部の州を含む共同プロジェクト）において、気候変動予測モデルで予測された降雨量を用い、流出モデルにより洪水流量を求め、現在（1971～2000年）と将来（2021～2050年）の年

超過確率別の流量の比（気候変動因数）を設定

- ・イタリアでは、北東部に位置するベネチアにおいて、高潮対策としてフラップゲート式の可動堰を設置するモーゼ計画を進めている。同計画においては地球温暖化による海面上昇を見込んでおり、60 cm^{※1}までの海面上昇に対応している。

※1 IPCC 第4次評価報告書による海面水位の上昇予測（1980～1999年を基準とした2090～2099年の差）0.18～0.59mを上回る

- ・日本では、施設計画や設計段階において気候変動による外力の増大についての具体的な考慮はほとんどされていない。

（激甚化する外力に対する危機管理等での対策の例）

- ・欧州連合（EU）においては、「洪水リスクの評価・管理に関する指令」が2007年に公布され、高頻度な事象から低頻度または極端な事象までの様々な規模の外力に対する洪水ハザードマップ等を作成することとされている。
- ・オランダでは、生涯で数回発生する可能性がある年超過確率 1/10、生涯に一回程度発生する可能性がある年超過確率 1/100（1/10～1/500）、生涯で発生する可能性が限りなく低い年超過確率 1/1,000～1/10,000 の洪水ハザードマップが示されている。
- ・スウェーデンでは、年超過確率 1/100 洪水と想定最大洪水による洪水ハザードマップが示されている。想定最大洪水については、降雨、融雪、地盤の湿潤状態等を組み合わせて算出しており、年超過確率 1/10,000 の洪水となっている。
- ・イギリスでは、高頻度（年超過確率 1/30 以上）、中頻度（年超過確率 1/30～1/100）、低頻度（年超過確率 1/100～1/1,000）、ごく低頻度（年超過確率 1/1,000 未満）の洪水ハザードマップが示されている。
- ・フランスでは、セーヌ川では歴史洪水（既知の最大浸水範囲）、ローヌ川流域リヨンでは極めて頻繁な洪水（年超過確率 1/10 または 1/30）、頻繁な洪水（年超過確率 1/100 または 1/200）、例外的な洪水（年超過確率 1/1,000）の洪水ハザードマップが示されている。
- ・ドイツでは、州ごとに洪水ハザードマップを作成することとなっており、年超過確率 1/100 以下（中程度の生起確率）の洪水のものは必ず作成し、そのほか、極端な洪水によるものについては州ごとに定められている。例えばザクセン州においてはどの歴史的洪水よりも大きく年超過確率 1/300 以下の洪水、バイエルン州では年超過確率 1/100 の洪水流量の 1.5 倍の洪水、ノルトライン＝ヴェストファーレン州においては年超過確率 1/1,000 の洪水とされている。
- ・ベルギーでは、年超過確率 1/2 から 1/1,000 までの 17 の発生頻度別の洪水

ハザードマップが示されている。

- また、アメリカでは、年超過確率 1/100 および 1/500 の洪水ハザードマップが示されている。
- 日本では、水防法に基づき洪水防御に関する計画の基本となる降雨（1 級水系 1/100～1/200）を対象に洪水ハザードマップ等を作成しているが、これを上回る規模の洪水については対象としていない。

（OECD（経済協力開発機構）からの勧告等）

- OECD（経済協力開発機構）からは 2010 年 5 月に環境保全成果レビュー審査会合の結果が示され、日本に対し「包括的な気候変動に対する適応戦略を策定すること。」等と勧告されている。また、2013 年 4 月に示された「National Adaptation Planning LESSONS FROM OECD COUNTRIES（国家適応計画について OECD 諸国からの教訓（仮）」においても、日本は、気候変動による影響評価や気候変動適応策の方向性は示されているが、国の適応計画は定められていないと整理されている。

4. 水災害分野の気候変動適応策の基本的な考え方

(危機管理対応上の外力の新たな設定と災害リスクの評価・提示)

- 地球温暖化に伴う気候変動により、現況の安全度や施設計画の目標を上回る外力が頻発することや激甚な外力が発生することが懸念される。
- 激甚な外力への備えとして、地震対策においては、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、最大級の地震動（レベル2）に対し、機能回復が速やかに行い得る性能を求める等の土木構造物の耐震設計の考え方の充実が既に図られている。
- また、津波対策については、東日本大震災を踏まえ、最大クラスの津波（レベル2）に対してハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防御により被害を最小化させる考え方が新たに導入されている。
- しかし、洪水対策等では、このような最大クラスの外力を設定した防災・減災対策は行われていない。
- このため、最大クラスの外力として、現実的に想定される範囲内で最大となる外力（以下「危機管理対応上の外力」という。）を新たに設定する。
- また、現況の安全度から危機管理対応上の外力までの様々な規模の外力によるリスクを想定する。
- 現況の安全度を上回る規模の外力が頻発することに対し、例えば堤防は河川水位が計画高水位を超えると決壊する可能性が高まるが、よりの確な危機管理における対策等を行うため、河川水位が計画高水位を超えた場合の堤防決壊の危険性等について評価を行う。
- 受け手から見てわかりやすい災害リスク情報を提示することにより、地方公共団体、企業、住民等の具体的な対策・行動に繋げる。

(現況の安全度を上回る規模の外力が頻発することへの適応策)

- 地球温暖化に伴う気候変動により、現況の安全度を上回る規模の外力が頻発し、洪水・高潮等による被害が多発する恐れがある。
- 引き続き、施設計画の目標の達成に向けた施設整備の推進や既存施設の有効活用等により安全度の向上を図るが、整備、管理の各段階で気候変動により外力が増大することを考慮する。
- 近年、大雨等の発生頻度の増加が顕在化していることから、施設計画の短・中期的な目標（河川整備計画等）については、地域の重要性等を踏まえて、必要に応じて見直す。また、将来、気候変動により洪水流量の増加等が見込まれることから、現況の安全度から危機管理対応上の外力までの様々な規模の外力に対し、上下流・本支川間のバランス等を踏ま

え、流域全体の治水安全度を向上させるような施設の整備手順・内容への見直しや、将来の手戻りがない順応的な設計などを実施する。

- 施設計画の長期的な目標（河川整備基本方針）については、雨量や海面水位などの長期的な気候変動の状況を分析するとともに、気候変動予測技術の向上等を図り、必要に応じて見直す。
- 管理においては、施設の運用の高度化など、将来の外力の増大に備えて管理水準の向上を図る。
- 人口の急激な減少と高齢化を背景として、今後、コンパクトなまちづくり・地域づくりが推進されることにあわせ、平時のメリットも考慮し、災害リスクを踏まえた住まい方の工夫やまちづくり・地域づくりの促進を図る。
- これらにより、人命・資産・社会経済活動を守ることを目指す。

（激甚化する外力への適応策）

- 危機管理対応上の外力により具体的にどのような現象が発生し、発生した場合にどのような被害が生じるのかを想定する。
- 国、地方公共団体、企業、住民等の各主体が連携して、適切な避難行動に繋がる情報提供の充実・強化、最悪の事態を想定した事前の備えなどの取組みを推進する。
- これらにより、一人でも多くの命を救い、社会経済活動の壊滅的な被害を回避することを目指す。

5. 水災害分野の気候変動適応策の具体的な内容

5-1. 危機管理対応上の外力の設定と災害リスクの評価・提示

(危機管理対応上の外力の設定)

- ・気候変動予測には不確実性があり、また低頻度の現象に地球温暖化が及ぼす影響については研究が進められているところである。
- ・このため危機管理対応上の外力（洪水、内水）については、現段階においては、降雨特性が類似する地域を含むこれまで観測された最大の雨量等を用いて設定する。
- ・また諸外国の事例等も踏まえ例えば年超過確率 1/1,000 の外力で設定することや、擬似温暖化実験等の気候変動に関する研究など関連する研究成果を活用し設定することも考えられる。
- ・高潮については、過去の台風等の実績から想定される最大クラスの台風等を用いて設定する。
- ・雨量などの気候変動モニタリングや低頻度の現象についての気候変動予測技術の向上等を図り、それらの結果を踏まえて危機管理対応上の外力については適宜見直す。
- ・なお、危機管理対応上の外力の規模を上回る外力が発生する可能性があることにも留意する。

(災害リスクの評価・提示)

- ・施設計画の目標規模を上回るような大規模水害時には、多数の死者・孤立者と大量の避難者が発生するとともに、地下鉄や地下街等の水没等による都市機能の麻痺や、サーバー等の水没による金融取引の停止等の被害が全国、世界に波及し、未曾有の被害が発生するおそれがある。
- ・このことから、地方整備局等の主導のもと、関係地方公共団体、公益事業者、民間企業等が共同して、大規模水害時に、具体的に、どのような現象が発生するのか、発生した場合にどのような被害が生じるのかを波及被害も含めて想定し、共有した上で、一人でも多くの人命を救い、社会経済活動の壊滅的な被害を回避することができるよう事前の備えを進めることが必要である。
- ・これまでは、水防法に基づき洪水防御に関する計画の基本となる降雨を対象に浸水想定やハザードマップを作成していたが、今後は、危機管理対応上の外力の洪水・内水・高潮等に関する浸水想定及びハザードマップを作成し、公表する。
- ・また、これにあわせて現況の施設の整備状況や安全度についても提

示する。

- ・地方公共団体、民間企業、住民等が、災害の発生頻度等を踏まえて、まちづくりの検討や投資判断等ができるよう、様々な規模の外力について浸水想定を作成し、床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無等についても提示することを検討する。
- ・ハザードマップの公表については、戸別配布やインターネットによる公表が主流となっているが、多くの住民にとっては、戸別配布の際がハザードマップを認知する唯一の機会となっていることから、転入手続き等の日常生活の中の様々な機会をとらまえてハザードマップを提供する取組について検討する。
- ・また、浸水想定やハザードマップは洪水、内水、高潮、土砂災害等の災害ごと（洪水にあつては河川ごと）に作成・公表されているが、住民等にとっては「自分の住んでいる場所等におけるリスク情報」が必要であることから、土地ごとのリスク情報・被害想定を容易に入手できる仕組みを構築する。
- ・被害の想定にあたっては、よりの確な危機管理における対策等を行うため、河川水位が計画高水位を上回る場合や洪水継続時間が長くなった場合における堤防決壊の危険性について評価する手法を確立し、地域に示していく。
- ・また、洪水と高潮の同時生起などの複合災害についても評価する手法を確立する。

5-2. 人命・資産・社会経済活動を守る適応策

- ・施設の整備は、地域の安全度を向上させる要であるが、まだまだ整備途上であるため、施設計画の目標の達成に向けた整備を引き続き推進する。なお、整備・管理にあたっては、危機管理対応上の外力等も考慮し、効率的・効果的に取組む。

1) 整備における対策

＜取組み内容を今後新たに検討するもの＞

- ・近年、大雨等の発生頻度の増加が顕在化していることから、短・中期的な目標（河川整備計画等）については、地域の重要性等を踏まえ、必要に応じて見直す。
- ・将来、気候変動により洪水流量の増加や高潮による潮位・海面水位

- の上昇が見込まれることを踏まえ、現況の安全度から危機管理対応上の外力までの様々な規模の外力に対し、上下流・本支川間のバランスや河口部への影響等を確認し流域全体の治水安全度を向上させるよう、施設の整備手順・内容を点検し、河川整備計画を見直す。
- ・ 将来、気候変動により洪水流量の増加や高潮による潮位・海面水位の上昇が顕在化した場合にも、施設等の改造が容易にできる順応的な設計の実施など、将来の手戻りがない施設の整備について検討する。
 - ・ 氾濫域に都市の中核機能が集積している大都市圏の大河川や、ひとたび氾濫すると広域に氾濫水が広がる拡散氾濫型河川等の治水上特に重要な河川については、危機管理対応上の外力までを対象としたリスク評価の結果も踏まえ、重点的に対策を実施する。
 - ・ また、土砂や流木の増大が予測されることから、これらの影響を検討するとともに、必要に応じて河川整備計画に反映する。
-
- ・ 施設計画の長期的な目標（河川整備基本方針）については、雨量や海面水位などの長期的な気候変動の状況を分析するとともに、気候変動予測技術の向上等を図り、必要に応じて見直す。
 - ・ 大規模な施設については、危機管理対応上の外力等の設計外力を上回る外力が発生した場合でも、施設の損傷など当該施設に起因して甚大な被害が発生しないか点検し、必要に応じ改造する。
 - ・ 施設計画の目標の規模を上回る外力の頻発により、計画高水位を超える頻度が増加し、洪水継続時間が長くなることも見込まれるため、計画高水位を超えても堤防決壊までの時間（避難時間）を延ばし、危機管理対応の時間をできる限り確保するなど、堤防の耐久性を向上させる。
 - ・ ひとたび堤防が決壊すると甚大な被害が発生する恐れがある大都市を守る堤防については、越水に対しても施設の効果が粘り強く発揮できるような構造についても検討する。
 - ・ 豪雨対策を担う河川と下水道は、流域面積の違いなどにより計画の対象とする降雨が異なることから、計画の対象とする降雨の共有化を図るとともに、それぞれの流れ等を一体として計算する手法を開発するなど、一体的な計画策定や効率的な運用に向けた検討を進める。
 - ・ また、相互の施設のネットワーク化や一体的な整備を進め、それぞれの施設の有効活用を図る。

＜これまでの取組みをさらに推進していくもの＞

- ・施設計画の目標の達成に向け、着実に施設整備を推進するとともに、既存施設の有効活用等を引き続き実施する。
- ・地下空間への浸水の防止・遅延を図るため、地下街等の施設の管理者による止水板等の設置など、地下空間への浸水対策を推進する。
- ・海岸については、粘り強い構造の海岸堤防の整備を推進する。
- ・総合土砂管理を更に推進するとともに、新技術を導入するなど、海岸侵食対策を引き続き推進する。

2) 管理における対策

＜これまでの取組みをさらに推進していくもの＞

- ・ダム洪水調節能力を最大限活用するために、異常洪水時防災操作（計画規模を超える洪水時の操作）を含め、ダムのより効率的な操作の方法について検討し、操作規則等を見直す。
- ・また、より効率的かつ確実なダム操作を行うために、降雨予測や流出予測の精度向上を図る。
- ・危機管理対応上の外力に対しても、河川水位、流量、貯水位等を確実に観測できるよう、機器類の配備などの充実を図るとともに、河道や施設の状況を的確に把握出来るようにする。
- ・また、洪水の流出の再現や様々な分析を可能とするよう、水位計を密に設置するなど、きめ細かな観測を実施する。
- ・水防体制を充実・強化するため、水防資機材の備蓄、水防工法の普及等を進める。

3) まちづくり・地域づくりと連携した対策

- ・水災害のリスクの軽減を考慮したまちづくり・地域づくりの推進については従来から指摘されているが、十分に進んでいるとは言えない。
- ・その理由としては、災害リスクとして示されているものは浸水想定に限られており、まちづくり・地域づくりの検討や民間投資にあたって、平時のメリットと災害時のリスクを比較する材料が不十分であったことなどが考えられる。
- ・今後、人口減少・超高齢化社会の到来を踏まえ、まちづくり・地域づくりにおいては、都市再生特別措置法の一部改正等によるコンパクトなまちづくりや、中山間地での「小さな拠点」の形成が推進されていくが、この機会をとらえ、災害リスクを踏まえたまちづくり・地域づくりの推進を図る必要がある。

<取組み内容を今後新たに検討するもの>

- ・まちづくり・地域づくりや民間投資の検討に資するよう、危機管理対応上の外力による浸水想定だけでなく、様々な発生頻度の外力による浸水想定に加え、床上浸水の頻度や人命に関するリスクの有無等の災害リスクを、地方公共団体、企業、住民等の受け手にわかりやすい形で提示する。
- ・洪水等による浸水深が大きく、人命に関するリスクが極めて高い地域など、災害リスクが特に高い地域を提示することにより、建築基準法に基づく災害危険区域等の指定による危険な区域における建築物の構造規制や宅地開発等の抑制等や、人命を守るための避難場所の確保等が促進されるよう働きかける。
- ・コンパクトなまちづくり等の推進にあたっては、土砂災害特別警戒区域や津波防災特別警戒区域等に加え、洪水等による浸水深が大きく人命に関するリスクが極めて高い地域など、災害リスクの高い地域を提示することを通じて、これらの地域以外の災害リスクの低い地域への居住や都市機能の誘導を促す。
- ・災害リスクが比較的高いものの、既に都市機能や住宅等が集積しており、誘導する区域に設定せざるを得ない地域については、リスクを軽減するために河川、下水道等の施設整備を関係者が協力して重点的に推進する。
- ・コンパクトなまちづくりに伴い、居住を誘導する区域外の地域における跡地等については、保水・遊水地域としての有効活用等により人口集積地区の浸水被害防止対策を進める。
- ・河川管理者等は、まちづくり・地域づくりに関する計画を検討する場（市町村都市再生協議会等）に積極的に参画し、災害リスク情報を提供することにより、まちづくり・地域づくりの関係者と災害リスクを共有し、災害リスクを踏まえたまちづくり・地域づくりや、それと連携した河川、下水道等の施設整備について検討する。

<これまでの取組みをさらに推進していくもの>

- ・津波防災地域づくりでは津波防護施設により浸水の拡大の防止を図ることとなっている。災害リスクを踏まえたまちづくり・地域づくりにあわせ、氾濫流の拡散防止等の機能を有している自然堤防、連続盛土等については例えば河川管理施設として保全することや、二線堤の築造等を推進する。

- ・既成市街地等での官民連携による雨水貯留施設や浸透施設の推進等も含め、流域における流出抑制対策を推進する。
- ・流域における保水、遊水機能の保全（農地、緑地、森林等の機能の保全）を地域との協力の下、引き続き推進する。

5-3. 一人でも多くの人命を救い、社会経済活動の壊滅的な被害を回避する適応策

- ・最大クラスの外力による大規模水害時においても、一人でも多くの人命を救い、社会経済活動の壊滅的な被害を回避するため、国、地方公共団体、民間企業、住民等の各主体が連携して、確実な避難や業務継続等ができるよう事前の備えを推進していく。

1) 一人でも多くの人命を救うための対策 (住民の防災意識の向上)

- ・住民の防災意識の向上のため、幼少期からの防災教育を進める。これにより子供から家庭、さらには地域への防災知識等の浸透も期待できる。
- ・また、防災知識の普及を図るため、浸水想定やハザードマップの公表の機会を活用した説明会等の開催やマスコミ等を通じた啓発に関する取組について検討する。
- ・さらに、行政からの知識や情報等の提供だけでなく、住民自らが洪水、高潮等の災害種別ごとの適切な避難行動を考え確認する機会を提供する取組について検討する。

(避難を促す情報の提供)

- ・住民の避難を促進するため、各種防災情報について早い段階から現象の進行に応じて時系列で提供する。
- ・また、住民が防災情報をより自らに関係することとして認識できるよう、発表単位を細分化した防災情報の提供について検討する。

(避難勧告等の的確な発令のための市町村長への支援)

- ・市町村長が避難勧告等を適切に発令するためには、事前に発令の基準や範囲を明確化しておくことが必要である。このため、平時から、国、都道府県から市町村への、危険個所、注視すべき情報、想定される氾濫等の範囲等の災害リスクに関する詳細な情報を提供する。

- ・また、多くの市町村においては防災の専門家がないことから、平時から専門家が支援できる体制や市町村長や市町村防災担当者を対象とした研修制度について検討する。
- ・さらに、非常時において、市町村長が適切なタイミングで適切な範囲に避難勧告等の発令ができるよう、国・都道府県が助言等によって市町村をサポートする体制・制度の充実について検討する。

(避難の円滑化・迅速化を図るための事前の取り組み)

- ・円滑かつ迅速な避難を可能とするための避難場所等の整備・確保を推進する。
- ・また、円滑かつ迅速な避難を確保するため、市町村における避難に関するタイムライン等の避難計画の作成を促進するための方策について検討する。

(広域避難等への備えの充実)

- ・多数の死者・孤立者、大量の避難者が想定される大規模水害時においては、市町村を超えた広域避難に関するオペレーションが必要となるとともに、非常に多くの孤立者等の救助、さらには大量の救援物資の輸送が必要となる。
- ・このような事態に対しては、市町村のみによる対応は困難であり、国、地方自治体、公益事業者等が緊密に連携して、円滑かつ迅速なオペレーションを行うことが不可欠である。
- ・このため、大規模水害時等における死者数・孤立者数に関する被害想定を踏まえ、国、地方自治体、公益事業者等の関係機関が連携して、地域ブロック等の単位で整合のとれた、広域避難、救助・救急、緊急輸送等を実現するための具体的な行動計画（タイムライン）の策定を推進する。

2) 社会経済活動の壊滅的な被害を回避するための対策

(民間企業等の防災対策の推進)

- ・大規模水害等による社会経済の壊滅的な被害を回避するためには、社会経済活動の大勢を占める民間企業が、災害に対する意識を高め、事業継続のための措置を主体的に講じることが不可欠である。

- ・まずは、各企業が、危機管理対応上の外力を対象とした被害想定を基に、浸水による物理的影響だけでなく、浸水によるライフラインの停止等による影響も含め、大規模水害時における自らの弱点を把握することが重要であり、これを促進するため具体的な被災事例を提供する等の取り組みについて検討する。
- ・その上で、被害を軽減するための応急対応策や早期復旧に関する取組を含む水害に対する BCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画) の作成や企業活動を継続するために重要なサプライチェーンのリダンダンシーの確保等を支援する方策について検討する。

(効率的な復旧・復興等のための体制整備)

- ・現状の災害対応は、一義的には市町村の責務となっているが、大規模水害時には、応急対応・復旧等に関するオペレーションが必要である。
- ・このような対応は単独の市町村では極めて困難であり、国、自治体、公益事業者等からなる実効性のある体制の構築や TEC-FORCE (Technical Emergency Control FORCE: 緊急災害対策派遣隊) 等による支援体制の強化が必須となる。
- ・また、災害時のオペレーションを的確に実施するためには、事前の対策だけでなく、リアルタイムの災害情報の一元的な収集・把握・提供も重要であるため、そのための仕組み作りについて検討する。
- ・氾濫水を早期に排除し、迅速に復旧・復興するため、氾濫水の排除を考慮した水門整備、排水機場の強化・耐水化等を進める。

5-4. 適応策を推進するための共通的な施策

1) 地方公共団体等との連携、支援の充実

- ・リエゾン、TEC-FORCE、専門家の派遣など、国等による地方公共団体への支援機能を拡充する。

2) 調査、研究、技術開発の推進

- ・気候変動により外力が増大し、その発生確率の分布も変化することが予測されており、増大する量についての定量的な取扱いや、確率分布が変動することを踏まえた新たな治水計画論についての研究を推進する。
- ・既存施設の能力を最大限活用するための運用の高度化に資するよう、降雨や洪水等の予測精度を向上する。
- ・気候変動による水害リスクの増大に対し、水害保険等の新たな制度等を活用した適応策の研究を進める。
- ・合流式下水道の改善対策など、水質に関する影響の調査・研究を進める。

3) 気候変動モニタリングの高度化

6. 今後の進め方

- ・気候変動予測の不確実性を考慮し、気候変動モニタリングや気候変動予測技術の向上等を図り、適宜見直しながら順応的に実施する。
- ・気候変動適応策は、現在の取組みを引き続き推進するもの、新たに取り組むもの、気候変動モニタリングや気候変動予測技術の向上等を図りつつ将来取り組むものなど、時間軸に応じた取組みがあることから、時間軸や実現可能性を考慮し、そのロードマップを明確にする。