

国土交通省気候変動適応計画

～気候変動がもたらす我が国の危機に総力で備える～

平成27年11月

平成30年11月一部改正

国 土 交 通 省

国土交通省気候変動適応計画

目次

I.	はじめに	1
II.	基本的考え方	4
1.	気候変動による国土交通分野への影響	4
2.	国土交通省が推進すべき適応策の理念	4
3.	適応策の基本的な考え方	5
	(1) 不確実性を踏まえた順応的なマネジメント	5
	(2) 現在現れている事象への対処	5
	(3) 将来の影響の考慮	5
	(4) ハード、ソフト両面からの総合的な対策	5
	(5) 各種事業計画等における気候変動への配慮	6
	(6) 自然との共生及び環境との調和	6
	(7) 地域特性の考慮、各層の取組推進（地方公共団体、事業者、住民等）	7
4.	適応策の実施・見直し	7
III.	適応に関する施策	8
1.	自然災害分野	8
	(1) 水害	8
	(2) 土砂災害	13
	(3) 高潮・高波等	14
2.	水資源・水環境分野	17
	(1) 水資源	17
	(2) 水環境	18
3.	国民生活・都市生活分野	19
	(1) 交通インフラ	19
	(2) ヒートアイランド	20
4.	産業・経済活動分野	22
5.	その他の分野	22
6.	基盤的な取組	23
	(1) 普及啓発・情報提供・連携強化	23
	(2) 観測・調査研究・技術開発等	24
	(3) 国際貢献	26

国土交通省気候変動適応計画

～気候変動がもたらす我が国の危機に総力で備える～

I. はじめに

近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加や熱中症リスクの増加など、気候変動及びその影響が全国各地で現れており、さらに今後、長期にわたり拡大するおそれがある。今年（平成 30 年）の夏、我が国は「平成 30 年 7 月豪雨」や、その後の国内観測史上最高気温を更新した猛暑に見舞われた。これらは、多くの犠牲者をもたらし、また、国民の生活、社会、経済に多大な被害を与えた。個々の気象現象と地球温暖化との関係を明確にすることは容易ではないが、今後、地球温暖化の進行に伴い、このような猛暑や豪雨のリスクは更に高まることが予測されている。

地球温暖化その他の気候変動に対処し、国民の生命・財産を将来にわたって守り、経済・社会の持続可能な発展を図るためには、緩和策（温室効果ガスの排出削減等対策）に全力で取り組むことはもちろんのこと、現在生じており、また将来予測される被害の回避・軽減を図る適応策に、多様な関係者の連携・協働の下、一丸となって取り組むことが重要である。

気候変動対策として緩和策と適応策は車の両輪であり、政府においては、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成 10 年法律第 117 号）及びそれに基づく地球温暖化対策計画並びに気候変動適応法（平成 30 年法律第 50 号）及び政府全体の適応計画の二つの法律・計画を礎に、気候変動対策を着実に推進していくこととされている。

地球温暖化が地球や人類にとっての危機をもたらすことが世界的に認識されるに至って久しい。地球温暖化が進行すれば、短時間強雨や大雨の発生頻度の増加、海面水位の上昇、台風の激化、干ばつ・熱波の増加等の気候変動をもたらす。この結果、水害、土砂災害、高潮災害、渇水被害の頻発・激甚化といった影響・リスクの増加が懸念される。こうした認識に基づいて、1992 年に採択された気候変動枠組条約（UNFCCC）の下で、世界全体で地球温暖化対策の取組が進められている。

2015 年 12 月には、気候変動枠組条約の下でパリ協定が採択された。パリ協定は、世界全体の平均気温の上昇を工業化以前の水準と比べて 2℃より十分に下回るよう抑えるなどの目標に加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに気候に対する強靱性を高めるという適応も含め、気候変動の脅威に対する世界全体での対応を強化することを目的としている。パリ協定の下、各締約国は、適応に関する計画の策定及び実施が推奨されており、多くの国において計画が策定され、実施されている。

また、2015 年 9 月には、持続可能な世界を実現するための 17 のゴール・169 のターゲットから構成される持続可能な開発目標（SDGs）が国連総会において採択され、我が国においても、SDGs の実施に向けた取組を進めている。

我が国においては、時間雨量 50mm を超える短時間強雨の発生回数が約 30 年前の約 1.4 倍に増加し、日降水量 100mm、200mm 以上の大雨日数も増加している一方で、無降水日数も増加している。また、100 年あたり日本の年平均気温は約 1.1℃の割合で、主要な大都市での年平均気温は約 2～3℃の割合で上昇している。

現段階においても、平成 26 年の広島市における土砂災害や平成 27 年の関東・東北豪雨による水害・土砂災害、平成 28 年の台風 7 号・11 号・9 号・10 号による北海道、東北地方における水害、平成 29 年の九州北部豪雨による水害・土砂災害、平成 30 年 7 月豪雨による西日本を中心とした水害など、毎年のように全国各地で水害・土砂災害が頻発し、甚大な被害が発生している。平成 29 年には関東、中部、四国地方を中心に平年に比べ降水量が少ない状況が続き、全国 12 水系 14 河川の一級河川で取水制限が実施された。また、都市部においては地球温暖化の傾向に都市化の影響が加わり、気温上昇による熱中症患者数の増加など、人の健康や生活への影響が顕著になっている。さらに、地球温暖化に伴う気候変動等の様々な要因が水循環に変化を生じさせている。将来の気候変動によって、これらの傾向に拍車がかかることが懸念されている。

このように、我が国の気候変動に関する状況は既に人命や人の健康、社会経済活動に多大な影響が及ぶ、危機的な状況にあり、今後の影響の拡大を防ぐための対策（適応策）を推進していかなければならない。

我が国においては、政府全体の「適応計画」が平成 27 年に初めて策定されているが、とりわけ、国土の保全、まちづくり、交通政策、住宅・建築物、気象など多様な分野を所管し、安全・安心な国土・地域づくりを担う国土交通省の役割は大きい。このため、国土交通省としては、政府全体の適応計画の策定に先駆けて、国土交通分野の適応策を検討し、国土交通省の適応計画を策定した上で、これを政府の適応計画に反映することを、平成 26 年 3 月に策定された国土交通省の環境配慮方針である環境行動計画（国土交通省環境政策推進本部決定）において定めた。

水災害分野における気候変動適応策のあり方については「社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会」において審議が行われ、平成 27 年 8 月に社会資本整備審議会会長から国土交通大臣に答申された。また、沿岸部の適応策については「沿岸部（港湾、海岸）における気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会」において方向性の検討を行い、平成 27 年 6 月及び 7 月に検討成果を公表した。これらに加えて、交通インフラ、ヒートアイランドなど多方面にわたる適応策を検討するために、国土交通省環境政策推進本部のもとに省内ワーキンググループを設置し、国土のグランドデザイン 2050 や、平成 27 年 9 月に策定された社会資本整備重点計画等の関係計画等も勘案し、適応策に関する実務的な検討を行い、社会資本整備審議会環境部会・交通政策審議会交通体系分科会環境部会合同会議における議論も踏まえて、本部長を国土交通大臣とする国土交通省環境政策推進本部にて、国土交通省気候変動適応計画として平成 27 年 11 月に取りまとめた。

その後、平成 28 年 8 月に、気候変動適応に関する情報基盤として、国土交通省を含めた関係府省庁の連携により「気候変動適応情報プラットフォーム」が構築され、国立研究開発法人国立環境研究所が運営を開始している。加えて、平成 29 年 7 月に、関係府省庁連携の下で「地域適応コンソーシアム事業」が開始され、全国 6 ブロックに設置された地域協議会において、国の地方行政機関、都道府県・政令指定都市、有識者、地域の研究機関等が参画の下、各地域の気候変動影響及び適応に関する関係者間の情報共有や連携が推進されている。

平成 30 年 6 月には、第 196 回国会において気候変動適応法が成立し、法に基づく政府全体の適応計画が策定されることとなり、国土交通省は、政府全体の適応計画に国土交通省気候変動適応計画の内容を反映するに当たり、最新の施策を踏まえて内容を一部改正することとし、今般本計画として取りまとめた。

本計画に基づいて、国土交通省は、全国に展開している地方支分部局における現場業務から、本省におけるハード・ソフト両面での制度等企画・立案業務、さらには気候変動の観測・研究に関わりの深い気象庁や国土地理院から、国土技術政策総合研究所等の研究機関まで幅広く所掌する総合力を発揮して、適応策の展開に総力を挙げて取り組んでいくとともに、気候変動適応法において、国、地方公共団体、事業者、国民が担うべき役割が明確化されたことを踏まえ、同法を所管する環境省をはじめとした関係省庁、地方公共団体との積極的な連携・協働や、国民、NPO、企業の幅広い参画・協力のもと、適応策の展開に総力を挙げて取り組んでいく。

なお、本計画は、政府の適応計画に合わせて、今後おおむね 5 年間の計画とする。また、見直しについては、政府の適応計画が第 2 次気候変動影響評価等を踏まえて、2021 年に見直しを行うことを目指すとされているため、本計画も同時期に見直しを行うこととする。

II. 基本的考え方

1. 気候変動による国土交通分野への影響

平成 25 年 9 月から平成 26 年 11 月にかけて承認・公表された IPCC 第 5 次評価報告書では、気候システムの温暖化は疑いの余地がないことが示されている。今後、気温上昇の程度をかなり低くするために必要となる温暖化対策をとった場合でも、世界平均地上気温や世界平均海面水位の上昇の可能性が高いとされており、これに伴い自然及び人間社会に深刻な影響を及ぼすであろうことが同報告書において示されている。

これを受け、中央環境審議会は、政府全体の「適応計画」策定に向けて、気候変動が日本に与える影響の評価等について、平成 27 年 3 月に「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について（意見具申）」として示している。

意見具申によれば、気候変動に伴って、国土交通分野でも様々な分野で影響が発生するとされている。具体的には、自然災害分野において、短時間強雨や大雨の発生頻度が高まることによって、水害の頻発や施設能力を大幅に上回る外力による極めて大規模な水害の発生、土砂災害の発生頻度の増加、計画規模を超える土砂移動現象の発生頻度の増加等が懸念されている。また、強い台風に伴う高潮偏差（高潮による潮位偏差のことをいう。以下同様。）等の増大や中長期的な海面水位の上昇等によって、港湾や海岸への深刻な影響が懸念されており、重大性が特に大きい影響とされている。

水資源・水環境分野においては、無降水日の増加等による渇水の頻発化等に伴う、さらなる渇水被害の発生が懸念されるほか、水温の上昇や水質の変化等の発生が想定されており、一部の影響は重大性が特に大きいとされている。

国民生活・都市生活分野においては、豪雨の頻度や台風等の激しい気象現象の増加等による交通インフラへのリスクの増大や、気候変動による気温上昇と都市化によるヒートアイランド現象が重なることにより都市域で大幅に気温が上昇することが懸念されており、重大性が大きい影響とされている。

産業・経済活動分野においては、温暖化による海氷面積の減少に伴い北極海航路の利活用の可能性に関心が高まっているほか、風水害による旅行者や物流への影響などが想定される。

このように、国土交通分野における気候変動の影響は幅広く、重大性は極めて高いものといえることから、これらの影響に対する適応策をより一層推進していく必要がある。

2. 国土交通省が推進すべき適応策の理念

国土交通省では、現在生じている、あるいは将来生じうる気候変動の影響による被害を最小化する施策を、様々な主体による適切な役割分担とできるだけ科学的な知見に基づいて適切な時期に計画的に講じることにより、効果的・効率的に①国民の生命・財産を守り、②社会・経済活動を支えるインフラやシステムの機能を継続的に確保するとともに、③国民の生活の質の維持を図り、④生じうる状況の変化を適切に活用することを基本的な理念として適応策を推進することとする。

なお、気候変動の進行速度や程度が高まると、適応の有効性の限界を超える可能性が高まる¹ことから、従来から実施している緩和策と適応策を車の両輪として地球温暖化対策に取り組むこととする。また、適応と同時に緩和にも資する施策²を積極的に推進する。

3. 適応策の基本的な考え方

(1) 不確実性を踏まえた順応的なマネジメント

一般に、人口や経済の動向、技術水準、ライフスタイルなど、将来の社会経済情勢の変化を正確に予測することは困難である。したがって将来の気候の予測に必要な今後の世界的な温室効果ガスの排出量や、気候変動の結果生じる影響やリスクを評価する際の地域の社会経済状況については一定の仮定を置かざるを得ない。また、使用する気候モデルによっても予測結果は異なる。ゆえに、気候変動による将来影響の予測（発現時期や場所、程度）には不確実性を伴う。

このため、適応策を推進する際には、順応的なマネジメントを行うこととし、気候変動のモニタリングを継続的に行いつつ、気候変動の進行や最新の気候予測データ、地域の社会経済状況の変化、既往の対策及び新たな対策によるリスクの低減効果を踏まえて、必要なタイミングで的確な適応策を選択できるように進めることとする。

(2) 現在現れている事象への対処³

気候変動に伴って短時間強雨や大雨の発生頻度の増加、猛暑日日数の増加などが予測されているが、これらは、既にわが国でも観測され顕在化した事象である。これらの事象に対しては、既の実施されている防災施策等の施策を含めて、適応策としても位置づけてさらに推進することを基本とする。

(3) 将来の影響の考慮

将来発生する気候変動の影響の程度や発現時期に関する不確実性は大きいものの、現在現れている事象が気候変動の進行に伴ってさらに悪化し、大規模な災害など社会に大きな影響を与えうる事象が発生する可能性もあることから、気候変動の影響を考慮した対策を検討する際には、気候変動によって事象の発生頻度が変化することにも留意し、低頻度であるが大規模な影響をもたらしうるものも含め、様々な事象を想定して対応を検討することを基本とする。

(4) ハード、ソフト両面からの総合的な対策

適応策には、施設整備等のハード対策から、住民への情報提供、情報伝達等の訓練、避難、応急活動、事業継続等の備え、被害からの早期復旧のための事前検討等のソフト

¹ IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第5次評価報告書

² 例えば、ヒートアイランド対策としての緑化や環境対応車の開発・普及促進等

³ IPCC 第5次評価報告書によれば、将来の気候変動への適応に向けた第一歩は、現在現れている気候の変動性に対する脆弱性や曝露を低減させることであるとされている。

ト対策まで様々な対策が含まれる。気候変動による影響やそれらがもたらすリスクの程度、地域の特性等も踏まえて、ハード・ソフトを適切に組み合わせて総合的な対策を速やかに講じることとする。なお情報通信技術（ICT）に関しては、住民への情報伝達等のため積極的に活用するほか、ビッグデータの活用も検討する。

また、平成 30 年 7 月豪雨、平成 30 年台風 21 号、平成 30 年北海道胆振東部地震等により、これまで経験したことのない事象が起こり、重要インフラの機能に支障を来すなど、国民経済や国民生活に多大な影響が発生した。国民経済・生活を支え、国民の生命を守る重要インフラが、あらゆる災害に際して、その機能を発揮できるよう、対策を実施する。

さらに、IPCC 第 5 次評価報告書によれば、気候変動の影響によるリスクは、気候変動による「災害外力」と、社会経済が持つ気候変動の影響に対する「脆弱性⁴（対応力の欠如）」、「曝露⁵（影響箇所に住民や財産等が存在）」の相互作用で生じ、適応のためにはこの脆弱性や曝露を低減することが必要であるとされている（別紙参照）。この観点から、対策を講じる際には、都市や中山間地において、人口減少等を踏まえたまち・地域の再編等が進められていく機会をとらえ、既に想定されている災害リスクに加え、気候変動の影響による災害リスクも踏まえたまちづくり・地域づくりや土地利用を推進していくことの重要性に留意する。

（５）各種事業計画等における気候変動への配慮

適応策を効果的かつ効率的に実施するために、各種事業計画等へ気候変動による影響への適応の考え方を組み込むことに留意する。また、インフラやシステム等の整備、維持管理、更新等を着実に進める中で、必要に応じて、将来の気候変動の影響も考慮した施設の設計等も検討することとする。

（６）自然との共生及び環境との調和

国土交通省においては、社会資本整備に当たってこれまでも自然の営みを視野に入れ、地域特性に応じて自然が有する機能も活用しつつ、自然と調和しながら、生物多様性の保全や持続可能な利用の観点から、自然環境を保全・再生・創出する施策に取り組んできた。また、自然環境が有する機能を引き出し、地域課題に対応することを目的とした社会資本整備や土地利用等（グリーンインフラ⁷）は、持続可能な社会や自然共生社会の実現、国土の適切な管理、質の高いインフラ投資に貢献している。そ

⁴ IPCC 第 5 次評価報告書における脆弱性の定義：悪影響を受ける性向あるいは素因。脆弱性は危害への感受性又は影響の受けやすさ、対処し適応する能力の欠如といった様々な概念や要素を包摂している。

⁵ IPCC 第 5 次評価報告書における曝露の定義：悪影響を受ける可能性がある場所及び環境の中に、人々、生活、生物種、又は生態系、環境機能、サービス及び資源、インフラ、もしくは経済的、社会的、文化的資産が存在すること。

⁷ グリーンインフラとは、社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの（「国土形成計画（全国計画）」（H27.8 閣議決定））。

のため、適応策の立案や実施においても同様に、自然環境の保全・再生・創出やグリーンインフラの活用に配慮することとする。

(7) 地域特性の考慮、各層の取組推進（地方公共団体、事業者、住民等）

気候変動の影響への脆弱性及び曝露は地域によって様々であり、適応策の推進に当たっては、地域がその特性に応じて柔軟な対策を講じることができるよう配慮する。また、地方公共団体、事業者、住民等の多様な主体が連携した取組を促進する観点から、気候変動の影響の深刻化に応じてどのような対策をどのようなタイミングで実施するのかのシナリオを予め想定しておくことが有効であることにも留意して取組を進める。さらに、防災や環境等身近な問題を事例として気候変動の影響や適応策に関する住民への周知等を含め、国としても可能な支援を行うものとする。

4. 適応策の実施・見直し

順応的なマネジメントに基づく適応策の推進に当たっては、気候変動やその影響の継続的なモニタリングが不可欠である。また、将来の気候変動、その影響及び適応策に関して現在知見が十分でない分野もある。気候変動への適応策を適切に講じていくための基盤として、観測・監視体制、気候変動予測・リスク評価、調査研究・技術開発等を含めた知見の充実強化を図るとともに、それらの成果を積極的に活用していく必要がある。

また、継続的なモニタリング等により得られた知見に基づき、気候変動の進行等も踏まえて適応策を定期的に検討し、必要に応じて柔軟に見直しつつ進めていく必要がある。その際には、過去の適応策の実施により得られた経験等を活用するとともに、最新の気候変動予測・リスク評価、調査研究・技術開発等の知見をできる限り活用するものとし、政府全体の適応計画のフォローアップの進め方、社会資本整備審議会環境部会・交通政策審議会交通体系分科会環境部会合同会議における国土交通省環境行動計画の点検に対する意見等も踏まえて進めることとする。

なお、平成 27 年 9 月に策定された第 4 次社会資本整備重点計画において、社会資本整備に際しては、社会資本の新設・高度化から維持管理・更新、その活用までを含め、全般にわたり、優先度と時間軸を考慮した選択と集中の徹底を図りつつ、限られた財政資源で社会資本の蓄積・高度化の効果を最大限に発揮するための「機能性・生産性を高める戦略的インフラマネジメント」を構築する必要があるとされている。適応策の実施に際しても、このような観点を踏まえ、集約・再編を含めた既存施設の戦略的メンテナンス、既存施設の有効活用、社会資本の目的・役割に応じた選択と集中の徹底等の取組を行うものとする。また、PPP/PFI の活用等、民間活力を取り入れることによる公的財政負担の抑制についても、留意するものとする。

Ⅲ. 適応に関する施策

各分野における気候変動の影響及びそれらへの適応に関する施策として挙げられるものは以下の通りである。なお、個別の適応策の検討及び実施に当たっては、「Ⅱ. 基本的考え方」で示した事項を踏まえて進めるものとする。

1. 自然災害分野

(1) 水害

(影響)

時間雨量 50mm を超える短時間強雨や総雨量が数百ミリから千ミリを超えるような大雨が発生し、全国各地で毎年のように甚大な水害（洪水、内水、高潮）が発生している。気候変動により、今後さらにこれらの影響が増大することが予測されており、施設の能力を上回る外力による水害が頻発するとともに、発生頻度は比較的低いが施設の能力を大幅に上回る外力（災害の原因となる豪雨、高潮等の自然現象）により極めて大規模な水害が発生する懸念が高まっている。

(適応策の基本的な考え方)

比較的発生頻度の高い外力に対しては、これまで進めてきている堤防や洪水調節施設、下水道等の整備を引き続き着実に進めるとともに、適切に維持管理・更新を行う。これらにより、水災害の発生を着実に防止することを目指す。その際には、諸外国の施策も参考にして、気候変動による将来の外力の増大の可能性も考慮し、できるだけ手戻りがなく追加の対策を講ずることができる順応的な整備・維持管理等を進める。

施設の能力を上回る外力に対しては、施設の運用、構造、整備手順等の工夫により減災を図るとともに、災害リスクを考慮したまちづくり・地域づくりの促進や、避難、応急活動、事業継続等のための備えの充実を図る。これらにより、人命・資産・社会経済の被害をできる限り軽減することを目指す。また、まちづくりや避難等に係る対策を促進するに当たっては、様々な外力に対する浸水想定等に基づき、地方公共団体、企業、住民等が、どのような被害が発生するかを認識して対策を進める。

特に、施設の能力を大幅に上回る外力に対しては、最悪の事態を想定し、国、地方公共団体、公益事業者、企業等が、主体的に連携して、ソフト対策に重点を置いて対応することにより、一人でも多くの命を守り、社会経済の壊滅的な被害を回避することを目指す。

(災害リスクの評価)

対策の主体となる地方公共団体、企業、住民等がどの程度の発生頻度でどのような被害が発生する可能性があるかを認識して対策を進める必要があるため、各主体から見て分かりやすく、きめ細かい災害リスク情報を提示する。単一の規模の外力だけでなく様々な規模の外力について浸水想定を作成して提示するとともに、床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無、施設の能力や整備状況等についても提示する。また、各主体が参画する様々な協議会等を活用して、災害リスク情報を共有し、対策の促進を図る。

各主体が対策を進める上で必要となる具体的な被害の想定に当たっては、氾濫域に

おける人口や資産の集積状況、インフラ・ライフラインや病院・福祉施設等の立地状況、産業構造・産業立地の状況、高齢化の状況等、地域の実情に応じた検討を行う。

最悪の事態も想定した対策の検討のため、浸水想定区域の指定の対象とする外力を、想定し得る最大規模のものとするとともに、洪水だけでなく、内水、高潮も対象とする。その際、地方公共団体、企業、自治組織、住民等が避難等の検討ができるよう、浸水深だけでなく浸水継続時間を明示する。

1) 比較的発生頻度の高い外力に対する防災対策

比較的発生頻度の高い外力に対しては、これまで進めてきている施設の整備を着実に進めるとともに、適切な維持管理・更新を行うことにより、水害の発生を着実に防止する防災対策を進める。

(施設の着実な整備)

引き続き築堤や河道掘削、洪水調節施設、下水道等の施設の整備を着実に実施する。その際、災害リスク評価を踏まえ、効果的・効率的な整備促進を図る。また、施設計画の目標や内容等について、近年の大雨等の発生頻度の増加等を踏まえ、必要に応じて見直す。

(既存施設の機能向上)

既存ダムを運用しながら治水機能の増強等を行うダム再生、既存の下水道施設の増補管や貯留施設の整備など、既存ストックのより一層の機能向上を図る。

(維持管理・更新の充実)

ICT等を活用し、河川や下水道の施設の状況をきめ細かく把握する。また、CCTV等を活用し、洪水や内水に関する情報の把握に努める。

必要な貯水池容量を維持・確保するため、ダムの堆砂対策を引き続き推進する。

(水門等の施設操作の遠隔化等)

水門等の確実な操作と操作員の安全確保のため、水門等の施設操作の遠隔化・自動化等を推進する。

(総合的な土砂管理)

流砂系全体として持続可能な土砂管理の目標について検討し、ダムからの土砂供給、掘削土の養浜材への活用、沿岸漂砂の連続性を確保するサンドバイパスなど、総合的な土砂管理の取組を推進する。

(できるだけ手戻りのない施設の設計)

気候変動により外力が増大し、将来、施設の改造等が必要になった場合でも、できる限り容易に対応できるよう、改造等が容易な構造形式の選定や基礎部等をあらかじめ補強しておくことなど、外力の増大に柔軟に追随できるできるだけ手戻りのない設計に努める。

(施設計画、設計等のための気候変動予測技術の向上)

できるだけ手戻りのない施設の設計を行うに当たって、気候変動による影響をより精度よく想定する必要があるため、気候変動予測技術の向上等に取り組む。

(海面水位の上昇、土砂や流木の影響検討)

気候変動による海面水位の上昇に伴う高潮・高波による被災リスクの上昇や、内水

の排水条件が厳しくなることに伴う浸水などへの影響を明らかにする。また、気候変動に伴う土砂や流木の流出量の変化等について検討する。

(河川や下水道の施設の一体的な運用)

河川及び下水道の施設の一体的な運用の推進を図るため、河川及び下水道の既存施設を接続する連結管や兼用の貯留施設等の整備を推進する。

2) 施設の能力を上回る外力に対する減災対策

施設の能力を上回る外力に対しては、施設の運用、構造、整備手順等の工夫により減災を図るとともに、災害リスクを考慮したまちづくり・地域づくりの促進や的確な避難、円滑な応急活動、事業継続等のための備えの充実など、施策を総動員して、できる限り被害を軽減する減災対策に取り組む。

① 施設の運用、構造、整備手順等の工夫

施設の能力を上回る外力に対し、これまで超過洪水等を考慮して進めてきている対策を着実に進めるとともに、施設の運用、構造、整備手順等の工夫等により減災を図る。

(高規格堤防整備事業の推進)

人口・資産等が高密度に集積する首都圏及び近畿圏のゼロメートル地帯等の低平地において、施設の能力を上回る洪水による越水、浸透等に対して堤防の決壊を防ぐことができる高規格堤防の整備を推進する。

(観測等の充実)

河川や下水道等の水位等を確実に観測するよう観測機器の改良や配備の充実を図る。

(水防体制の充実・強化)

きめ細かく設定した重要水防箇所や危険箇所の洪水時の情報を水防管理者に提示する。また、洪水だけでなく、内水及び高潮についても水位を周知する。さらに、洪水や内水に関する活動拠点の整備や水防資機材の備蓄を行う。

(河川管理施設等を活用した避難場所等の確保)

円滑かつ迅速な避難等に資するため、堤防や河川防災ステーション等の河川管理施設等を活用して、避難場所や避難路の確保に努める。

(様々な外力に対する災害リスクに基づく河川整備計画等の点検・見直し)

想定最大外力までの様々な規模の外力に対して、上下流・本支川のバランスなどに留意し、減災の観点も考慮した最適な河川整備の内容、手順となるように必要に応じて河川整備計画を見直す。また、激甚化、頻発化する局地的な大雨等に対応するため、浸水シミュレーション等によるきめ細やかな災害リスク評価に基づき、下水道によるハード・ソフト両面からの浸水対策計画の策定を推進する。

(決壊に至る時間を引き伸ばす堤防の構造)

既に築造されている堤防の信頼性を向上させる観点も含めて、堤防が決壊に至るまでの時間を引き延ばし、避難等のための時間をできる限り確保することを可能とするような堤防の構造について検討する。

（既存施設の機能を最大限活用する運用）

既設ダムについては、ダムの洪水調節機能を最大限活用するための操作の導入を推進する。また、ダム上流域の降雨量やダムへの流入量の予測精度の向上を図ることで、ダム操作の更なる高度化に努める。

内水対策について、水位情報等を活用した下水道管渠のネットワークや排水ポンプの運用方法について検討する。

（大規模な構造物の点検）

ダム・堰など大規模な構造物については、想定最大外力など、設計外力を上回る外力が発生した場合を想定し、構造物の損傷などの有無や、その損傷による影響について点検し、必要に応じて対策を実施する。

②まちづくり・地域づくりとの連携

今後、都市や中山間地において、人口減少等を踏まえたまち・地域の再編が進められていく機会をとらえ、災害リスクを考慮したまちづくり・地域づくりの促進により減災を図る。

（総合的な浸水対策）

流域のもつ保水・遊水機能を確保・向上するなどの総合的な浸水対策を推進する。

（土地利用状況を考慮した治水対策）

輪中堤等によるハード整備と土地利用規制等によるソフト対策を組み合わせるなど、地域の意向も踏まえながら土地利用状況を考慮した治水対策を推進する。

（地下空間の浸水対策）

地下空間からの避難行動の時間の確保等のために、地下街等の施設管理者による止水板等の設置や適切な避難誘導など、地下空間への浸水防止対策や避難確保対策を促進する。

（災害リスク情報のきめ細かい提示・共有等）

まちづくり・地域づくりや民間投資の検討、住まい方の工夫に資するよう、災害リスク情報を受け手に分かりやすい形で提示するとともに、関係機関の協力を得つつ、様々な機会をとらえて提示する取組を進める。

（災害リスク情報の提示によるまちづくり・住まい方）

コンパクトなまちづくり等の推進に当たっては、災害リスクの高い地域を提示することを通じて、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。

（まちづくり・地域づくりと連携した浸水軽減対策）

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いる地域については、適切な役割分担の下、災害リスクを軽減するために河川の整備に加え、複数の都市が共同して効率的に行う下水道等の整備や民間による雨水貯留浸透施設、止水板の設置などを重点的に推進する。

（まちづくり・地域づくりと連携した氾濫拡大の抑制）

二線堤、自然堤防、連続盛土等の保全、市町村等による二線堤等の築造など、まちづくり・地域づくりと連携した氾濫の拡大を抑制するための仕組みを検討する。

③避難、応急活動、事業継続等のための備え

施設の能力を上回る外力に対して、的確な避難、円滑な応急活動、事業継続等のた

めの備えの充実を図る。特に、施設の能力を大幅に上回る外力に対しては、最悪の事態を想定し、国、地方公共団体、公益事業者、企業等が、主体的に連携して、ソフト対策に重点を置いて対応する。

（避難勧告の的確な発令のための市町村長への支援）

非常時において国・都道府県が市町村をサポートする体制・制度を充実させるとともに、平時においても、危険箇所等の災害リスクに関する詳細な情報を提供する。

（避難を促す分かりやすい情報の提供）

雨量の増大や洪水による河川水位の上昇、台風・低気圧による高潮等の危険の切迫度が住民に伝わりやすくなるよう、防災情報と危険の切迫度との関係を分かりやすく整理して提供するなど、情報の受け手にとって分かりやすい情報の提供に努める。

（避難の円滑化、迅速化を図るための事前の取組の充実）

水害ハザードマップについて住民等から見て分かりやすい表示となるよう努めるとともに、街のなかに、その場所において想定される浸水深、その場所の標高、退避の方向、避難場所の名称や距離等を記載した標識の設置を進める。

（避難や救助等への備えの充実）

大規模水害時等における死者数・孤立者等の被害想定を作成し、この被害想定を踏まえ、国、地方公共団体、公益事業者等の関係機関が連携した避難、救助・救急、緊急輸送等ができるよう、これら関係機関が協働してタイムライン（時系列の行動計画）を策定する。

（災害時の市町村への支援体制の強化）

TEC-FORCE（Technical Emergency Control FORCE：緊急災害対策派遣隊）等が実施する市町村の支援体制を強化する。

（防災関係機関、公益事業者等の業務継続計画策定等）

防災関係機関等が、応急活動、復旧・復興活動等を継続できるように、市役所等の庁舎や消防署、警察署、病院等の重要施設の浸水防止対策の実施やバックアップ機能の確保等の業務継続計画の策定を促進するための方策を検討する。また、公益事業者が被害をできる限り軽減するとともに、早期に復旧できるように、タイムラインへの参加を促す方策を検討する。

（氾濫拡大の抑制と氾濫水の排除）

大規模な水害においては、氾濫被害の拡大防止や早期の復旧・復興のため、迅速に浸水を解消することが極めて重要であり、氾濫水排除に係る計画をあらかじめ検討するとともに、氾濫水を早期に排除するための排水門の整備や排水機場等の耐水化、燃料補給等のためのアクセス路の確保、予備電源や備蓄燃料の確保等を推進する。

（企業の防災意識の向上、水害 BCP の作成等）

企業等の被害軽減や早期の業務再開を図るため、水害を対象とした BCP（Business Continuity Plan：事業継続計画）の作成や浸水防止対策の実施を促進するための方策について検討する

（各主体が連携した災害対応の体制等の整備）

施設の能力を大幅に上回る外力により大規模な氾濫等が発生した場合を想定し、国、地方公共団体、公益事業者等が連携して対応するため、多機関連携型の水害対応タイ

ムラインを作成・運用する。

(2) 土砂災害

(影響)

近年、伊豆大島や広島市において大規模な土砂災害が発生するなど、全国各地で土砂災害が頻発し、甚大な被害が発生している。短時間強雨や大雨の増加に伴い、土砂災害の発生頻度が増加するほか、突発的で局所的な大雨に伴う警戒避難のためのリードタイムが短い土砂災害の増加、台風等による記録的な大雨に伴う深層崩壊等の増加が懸念されている。

(土砂災害の発生頻度の増加への対策)

人命を守る効果の高い箇所における施設整備を重点的に推進するとともに、避難場所・経路や公共施設、社会経済活動を守る施設の整備を実施する。また、砂防堰堤の適切な除石を行うなど既存施設も有効に活用する。さらに、施設の計画・設計方法や使用材料について、より合理的なものを検討する。

また、土砂災害は複雑な誘因、素因が連関して発生し、正確な発生予測が難しいことから、ハード対策とソフト対策を一体的に進めていくことが重要となる。

土砂災害防止法（平成12年法律第57号）の改正を踏まえ、土砂災害警戒区域等の指定を促進するとともに、指定の前段階においても基礎調査結果を公表し、住民に対して早期に土砂災害の危険性を周知する。また、ハザードマップやタイムラインの作成支援等を通じて警戒避難体制の強化を図り、住民や地方公共団体職員に対する普及啓発により土砂災害に関する知識を持った人材の育成を推進する。

(警戒避難のリードタイムが短い土砂災害への対策)

住民が一刻も早く危険な場所から離れることができるよう、危険な場所や逃げる場所、方向等について周知を徹底するため、実践的な防災訓練、防災教育を通じて、土砂災害に対する正確な知識の普及に努める。また、土砂災害警戒情報の改善、ソーシャルメディア等による情報収集・共有手段の活用等を検討する。

(計画規模を上回る土砂移動現象への対策)

砂防堰堤等が少しでも長い時間減災機能を発揮できるよう、施設の配置や構造を検討する。また、それによって住民の避難時間確保や避難場所・経路を保全するなど、ハード対策とソフト対策の連携方策についても検討する。

(深層崩壊等への対策)

人工衛星等の活用により国土監視体制を強化し、深層崩壊等の発生や河道閉塞の有無をいち早く把握できる危機管理体制の整備を推進する。また、空中電磁探査などの新たな技術の活用を推進する。河道閉塞等により甚大な被害が懸念される場合の緊急調査及びその結果の市町村への情報提供、関係機関と連携したより実践的な訓練の実施、無人航空機（UAV）の導入など、対応の迅速化、高度化に取り組む。

(不明瞭な谷地形を呈する箇所での土砂災害への対策)

重点的に対策すべき箇所を抽出するため、危険度評価手法を検討するとともに、より合理的な施設の構造について検討する。

(土石流が流域界を乗り越える現象への対策)

流域界を乗り越える土砂量や範囲を適切に推定し、その結果のハード対策、ソフト対策への活用を検討する。

(流木災害への対策)

流木捕捉効果の高い透過型堰堤の採用、流木止めの設置、既存の不透過型堰堤を透過型堰堤に改良することなどを検討する。

(上流域の管理)

人工衛星や航空レーザ測量によって得られる詳細な地形データ等を定常的に蓄積することで、国土監視体制の強化を図る。さらに、国土管理の観点から、上流域の荒廃を防ぐため、里山砂防事業やグリーンベルト整備事業等を推進する。

(災害リスクを考慮した土地利用、住まい方)

土砂災害警戒区域の指定や基礎調査結果の公表を推進することで、より安全な土地利用を促していく。特に、要配慮者利用施設や防災拠点の安全確保を促進する。

また、災害リスクが特に高い地域について、土砂災害特別警戒区域の指定による建築物の構造規制や宅地開発等の抑制、がけ地近接等危険住宅移転事業等により当該区域から安全な地域への移転を促進する。

(3) 高潮・高波等

1) 港湾

(影響)

沿岸部(港湾)において、気候変動に伴う強い台風の増加等による高潮偏差の増大・波浪の強大化及び中長期的な海面水位の上昇により、高潮等による浸水被害の拡大や海面水位の上昇に伴う荷役効率の低下等による臨海部産業や物流機能の低下が懸念される。

(適応策の基本的考え方)

「地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策のあり方」(平成21年3月、交通政策審議会答申)を踏まえるとともに、堤外地及びその背後地の社会経済活動や土地利用を勘案しつつ、軽減すべきリスクの優先度に応じ、下記のようなハード・ソフトの適応策を最適な組み合わせで戦略的かつ順応的に推進することで、堤外地・堤内地における高潮等のリスク増大の抑制、及び港湾活動の維持を図る。また、各種制度・計画に気候変動への適応策を組み込み、様々な政策や取組との連携による適応策の効果的な実施(適応策の主流化)を促す。

(共通事項(モニタリング、影響評価、情報提供等))

気象・海象のモニタリングを実施し、高潮・高波浸水予測等のシミュレーションを行って気候変動の影響を定期的に評価し、関係機関に情報提供する。強い台風の増加に伴う高潮偏差の増大・波浪の強大化、海面水位の上昇による災害リスクの高まりをハザードマップ等により港湾の利用者等に周知するとともに、海面水位の上昇に伴う荷役効率の低下等の影響を評価する。堤外地の企業等や背後地の住民の避難に関する計画の作成、訓練の実施等を促進する。加えて堤外地においては、避難と陸間の操作規則(海岸管理者が策定)との整合をはかり、利用者等の円滑な避難活動を支援する。

(防波堤等外郭施設及び港湾機能への影響に対する適応策)

モニタリングの結果等を踏まえた外力の見直しが必要となる場合、それに対応した構造の見直しにより、係留施設や防波堤の所要の機能を維持する。防波堤、防潮堤等の被災に伴い、人命、財産または社会経済活動に重大な影響を及ぼすおそれのある場合に備え、設計外力を超える規模の外力に対しても減災効果を発揮できるよう、粘り強い構造に係る整備等を推進する。気候変動の影響で航路・泊地の埋没の可能性が懸念される場合、防砂堤等を設置するなどの埋没対策を実施する。災害発生後も港湾の重要機能を維持するため、港湾の事業継続計画（港湾 BCP）に基づく訓練に関係者が協働して取り組むとともに、適宜見直しながら拡充を目指す。

(堤外地（埠頭・荷さばき地、産業用地等）への影響に対する適応策)

海岸保全施設や港湾施設の機能を把握・評価し、リスクの高い箇所の検討等に資する情報を整備する。気候変動による漸進的な外力増加に対して大幅な追加コストを要しない段階的な適応を行えるよう、最適な更新等を行う考え方を検討する。避難判断に資するために、観測潮位や波浪に係る情報を地域と共有する。また、企業等による自衛防災投資の促進などを図るため、災害リスクに関するきめ細かな情報提供について検討する。気候変動による風況の変化に備え、クレーン等逸走対策を推進する。さらに、コンテナターミナル等の高潮の浸水により、コンテナの航路・泊地への流出や荷役機械の電気系設備等の故障等により、港湾機能が著しく低下することから、平成 29 年度に作成した「港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策ガイドライン」に基づく事前防災行動を時系列に整理した「フェーズ別高潮対応計画」の策定・実行とともに、コンテナの固縛や電気系設備の嵩上げ等、港湾における高潮対策を推進する。

(背後地（堤内地）への影響に対する適応策)

海岸保全施設や港湾施設の機能を把握・評価し、リスクの高い箇所の検討等に資する情報を整備する。気候変動による漸進的な外力増加に対して大幅な追加コストを要しない段階的な適応を行えるよう、最適な更新等を行う考え方を検討する。民有施設（胸壁、上屋、倉庫、緑地帯等）を避難や海水侵入防止・軽減のための施設として活用を図るための検討を行う。中長期的には、臨海部における土地利用の再編等の機会を捉えた防護ラインの再構築とともに、高潮等の災害リスクの低い土地利用への転換を進める。

(桁下空間への影響に対する適応策)

将来の海面水位の上昇が有意に認められる場合には、海面水位の上昇量を適切に把握するとともに、通行禁止区間・時間を明示し、橋梁・水門等と船舶等との衝突防止を図るとともに、クリアランスに課題の生じるおそれのある橋梁の沖側に係留施設を配置するなど、港湾機能の再配置を図る。

2) 海岸

(影響)

沿岸部（海岸）において、現時点においても強い台風の増加等を踏まえた高潮等の浸水による背後地の被害や海岸侵食の増加が懸念されている中、気候変動に伴う強い

台風の増加等による高潮偏差の増大・波浪の強大化及び中長期的な海面水位の上昇により、さらに深刻な影響が懸念される。

(適応策の基本的考え方)

海象のモニタリングを行いながら気候変動による影響の兆候を的確に捉え、背後地の社会経済活動及び土地利用の中長期的な動向を勘案して、下記のハード・ソフトの施策を最適な組み合わせで戦略的かつ順応的に進めることで、高潮等の災害リスク増大の抑制及び海岸における国土の保全を図る。

(災害リスクの評価と災害リスクに応じた対策)

気候変動も一因となって引き起こすと考えられる強い台風の増加等による高潮偏差の増大及び波浪の強大化に対応していくため、背後地の利用状況や海岸保全施設の整備状況を踏まえ、一連の防護ラインの中で災害リスクの高い箇所を把握し、災害リスクを明らかにするとともに、災害リスクに応じたハード・ソフト施策の最適な組み合わせによる対策を進める。

(防護水準等を超えた超過外力への対応)

高潮により超過外力が作用した場合の海岸保全施設の安定性の低下などへの影響等に関する調査研究を進め、背後地の状況等を考慮しつつ粘り強い構造の堤防等の整備を推進するとともに、高潮等に対する適切な避難のための迅速な情報伝達等ソフト面の対策も併せて講ずる。

(増大する外力に対する施策の戦略的展開)

気候変動の影響による海面水位の上昇が認められる場合、あらかじめ将来の海面水位上昇への対応を考慮した整備や施設更新を行うなど、順応的な対策を行う。また、気候変動による漸進的な外力の増加に対して、あらかじめ将来の嵩上げ荷重を考慮した構造物の基礎を整備することで順応的な嵩上げを可能にする等、適応に関する技術開発等について検討を進める。

(進行する海岸侵食への対応の強化)

沿岸漂砂による土砂の収支が適切となるよう構造物の工夫等を含む取組を進めるとともに、気候変動によって増大する可能性のある冲向き漂砂に対応した取組も必要に応じて実施する。また、河川の上流から海岸までの流砂系における総合的な土砂管理対策とも連携する等、関係機関との連携の下に広域的・総合的な対策を推進する。

(他分野の施策や関係者との連携等)

各種制度・計画に気候変動への適応策を組み込み、様々な政策や取組との連携による適応策の効果的な実施（適応策の主流化）を促す。具体的には、避難・土地利用計画や他の防災・減災対策など海岸の背後地域を担う関係行政分野、民間企業及び国民等との連携を図りつつ、災害からの海岸の防護、海岸環境の整備と保全及び公衆の海岸の適正な利用の調和のとれた、総合的で効率的、効果的な施策の展開に努める。また、海外における適応策の先進事例の把握に努め、我が国においても適用可能な施策の導入も検討していく。

2. 水資源・水環境分野

(1) 水資源

(影響)

時間雨量 50mm を超える短時間強雨や総雨量が数百ミリから千ミリを超えるような大雨が発生する一方で、年間の降水の日数は逆に減少しており、毎年のように取水が制限される渇水が生じている。将来においても無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が予測されており、地球温暖化などの気候変動により、渇水が頻発化、長期化、深刻化し、さらなる渇水被害が発生することが懸念されている。

(適応策の基本的な考え方)

渇水による被害を防止・軽減するための対策をとる上で前提となる既存施設の水供給の安全度と渇水リスクの評価を行い、国、地方公共団体、利水者、企業、住民等の各主体が渇水リスク情報を共有し、協働して渇水に備える。

渇水に対する適応策を推進するため、関係者が連携して、渇水による影響・被害の想定や、渇水による被害を軽減するための対策等を定める渇水対応タイムラインの作成を促進する。

(災害リスクの評価)

住民や企業等が自ら渇水への備えに取り組むため、既存施設の水供給の安全度を評価するとともに、関係者間で、渇水の初期から徐々に深刻化していく状況とそれに応じた社会経済活動、福祉・医療、公共施設サービス、個人生活等への影響・被害の想定などの渇水リスクを評価し、これらを分かりやすい表現で提示して、国、地方公共団体、利水者、企業、住民等で共有する。

1) 比較的発生頻度の高い渇水による被害を防止する対策

(既存施設の徹底活用等)

水資源開発施設の整備が必要な地域において水資源開発の取組を進めるとともに、ダムの高上げ、貯水池の堆積土砂の掘削・浚渫等による既存施設の機能向上等の可能性を検討する。また、老朽化対策等を着実に実施するなど、維持管理・更新を計画的に行うことで既存施設の機能を維持していく。さらに、各ダムの貯水・降水状況等を勘案した上で、同一流域内の複数のダムの統合運用等、ダムの効率的な運用の可能性を検討する。

(あまみず雨水・再生水の利用)

雨水の利用の推進に関する法律（平成 26 年法律第 17 号）に基づき、雨水利用のための施設の設置を促進する。また、地域のニーズ等に応じ、下水処理場に給水栓等の設置を進め、道路維持用水や樹木散水等を含め、緊急時にも下水処理水の利用を促進するとともに、我が国が有する水の再利用技術の国際標準化を含めた規格化の検討による水の再利用を促進する。

(情報提供・普及啓発)

関係機関や報道機関と連携し、通常時及び渇水のおそれのある早い段階からの情報発信と節水の呼びかけを促進する。水の有効利用を促進するため、水の重要性や大切さについて国民の関心や理解を深めるための教育、普及啓発活動等を行う。

2) 施設の能力を上回る渇水による被害を軽減する対策

(関係者が連携した渇水対策の体制整備等)

関係者間で、渇水時における水融通・応援給水体制をあらかじめ検討するほか、渇水対策の検討を支援するガイドラインを作成することで、関係者が連携し、徐々に深刻化していく渇水の被害を軽減するための対策等を定める渇水対応タイムラインの策定を促進する。また、中長期的な降水等の予測情報の活用を含めた渇水予測技術の向上を図り、前述の渇水対応タイムラインに示した渇水による影響、被害想定等を基に、状況に応じた取水制限の前倒し実施等の可能性を検討する。

(危機的な渇水の被害を最小とするための対策)

危機的な渇水に備えるため、既存施設の水供給の安全度と渇水リスクの評価を行い、想定される社会経済活動、福祉・医療、公共施設サービス、国民生活等への影響・被害を踏まえた上で、政府一体となった対応や企業等における渇水の対応、応援給水などの供給先の優先順位の設定等について検討する。

(渇水時の河川環境に関するモニタリングと知見の蓄積)

渇水時の河川流量の減少により、河川に生息・生育する水生動植物等の生態系や水質など河川環境に影響が生じる懸念があるため、渇水時の河川環境に関するモニタリングを実施し、知見の蓄積を図る。

(渇水時の地下水の利用と実態把握)

地下水は、平常時における利用だけではなく、渇水時における緊急的な代替水源の一つとして利用することが期待できる。しかし、地下水を過剰に採取することは、地盤沈下や塩水化等の地下水障害を生じさせるおそれがあり、また、これらの地下水に係る現象は一般的に地域性が高い。

このため、地方公共団体等の地域の関係者が主体となり、地域の実情に応じた持続可能な地下水の保全や利用のためのルールの検討など、地下水マネジメントに取り組む。また、国は緊急的な代替水源としての地下水利用について検討できるよう、地下水の実態把握に関する技術開発を行うとともに、国や地方公共団体等が収集する地下水の各種データを相互に活用するための共通ルールの作成等の環境整備を行う。さらに、これらのデータを活用し、地下水収支や地下水挙動、地下水採取量と地盤沈下や塩水化等の関係の把握に努める。

(2) 水環境

(影響)

気候変動によって、水温の変化、水質の変化、流域からの栄養塩類等の流出特性の変化が生じることが想定される。

(水環境全般に関する適応策)

水質のモニタリングや将来予測に関する調査研究を引き続き推進するとともに、水質保全対策を推進する。具体的には、気候変動に伴う水温上昇など水域の直接的な変化だけでなく、流域からの栄養塩類等の流出特性の変化に関する調査、さらに、下水道の高度処理、合流式下水道改善対策等の水質保全対策を引き続き推進する。

（湖沼・貯水池における適応策）

湖沼における水温変化に伴う底層環境変化の検討、底層貧酸素化や赤潮、青潮の発生リスクに関する将来予測を行う。

また、貯水池の選択取水設備、曝気循環設備等の水質保全対策を引き続き実施するとともに、気候変動に伴う水質の変化に応じ水質保全設備の運用方法の見直し等を検討する。

（沿岸域における適応策）

港湾域、内湾域における水温変化に伴う底層環境変化の検討や、底層貧酸素化や赤潮、青潮の発生リスクの将来予測に関する検討を行う。

3. 国民生活・都市生活分野

（1）交通インフラ

（影響）

記録的な豪雨や台風による地下駅等の浸水や法面の崩落、降雪による輸送障害など、交通インフラにおける気象現象の影響は現在においても生じている。将来豪雨の頻度や強い台風、竜巻等の激しい気象現象が増加すること等が予測されており、交通インフラへのリスクが増大することが懸念されている。

（物流における適応策）

荷主と物流事業者が連携した事業継続計画（BCP）の策定を促進するため、2014年度に作成したガイドラインの内容を広く周知する。また、災害時にラストマイルも含めて支援物資輸送が円滑に行われるよう、地方公共団体と物流事業者等との支援物資の輸送、保管協定等に係る高度化や、民間物資拠点のリストの拡充、実動訓練等を行う。また、鉄道貨物輸送を推進していく観点から、台風・雪崩・土砂災害等により貨物輸送に障害が発生した場合、関係者で連携した対策を講じる。

（鉄道における適応策）

ハザードマップ等に基づき、浸水被害が想定される地下駅等について、出入口、トンネル等の浸水対策を推進するとともに、大雨による斜面崩落や高潮等による護岸の崩壊を防止するため、斜面崩壊・落石対策及び護岸の保全等を推進する。

（港湾における適応策）

我が国の経済及び国民生活を支える海上輸送機能を確保する観点から、浸水被害や海面水位の上昇に伴う荷役効率の低下等に対して、係留施設、防波堤、防潮堤等について所要の機能を維持する。また、気候変動による風況の変化に備え、クレーン等逸走対策を推進する。災害時において港湾の物流機能を維持し、背後産業への影響を最小化するため、施設について所要の機能の維持を図るとともに、企業等に対するリスク情報の提供や港湾の事業継続計画（港湾BCP）に基づく訓練等に取り組む。

（海上交通における適応策）

大規模な自然災害が発生した場合においても、我が国の海上輸送を維持し続けるため、航路標識の倒壊等を未然に防止するための対策を検討するとともに、船舶海難を未然に防止するための海域監視体制の強化対策を検討する。

(空港における適応策)

大規模な自然災害が発生した場合においても、我が国の航空ネットワークを維持し続けることができるよう、空港機能確保のための対策を検討する。特に沿岸部の空港については、人命保護の観点から、高潮等に関する浸水想定を基にハザードマップを作成するとともに、災害リスクに関する情報提供のための仕組みを検討し、空港利用者等への周知等を図る。

近年の雪質の変化等を踏まえて空港除雪体制を検討し、再構築を図る。

(道路における適応策)

緊急輸送道路として警察、消防、自衛隊等の実動部隊が迅速に活動できるよう、安全性、信頼性の高い道路網の整備や国、地方公共団体、電線管理者の適切な役割分担による無電柱化等を推進する。「道の駅」においては防災機能の強化を実施する。

災害時には早急に被害状況を把握し、道路啓開や応急復旧等により人命救助や緊急物資輸送を支援する。併せて、通行規制等が行われている場合、ICT 技術を活用し、迅速に情報提供する。さらに、災害時における道路その他の被災状況の迅速な把握のため、全国の国道事務所等において自転車を配備し、訓練を重ねる等により危機管理体制を強化する。

また、広域交通を担う幹線道路等における道路区域外を含めた崩落履歴箇所、土砂災害警戒区域等の指定状況の確認等も踏まえた通行止め等の危険性、全国の高速度道路及び直轄国道等における冠水危険性や越波危険性等、市街地等における電柱の危険度、影響度を把握し、その結果に基づく対応方策を推進する。

(2) ヒートアイランド

(影響)

都市の気温上昇は既に顕在化しており、熱中症リスクの増大や快適性の損失など都市生活に大きな影響を及ぼしている。将来、都市化によるヒートアイランド現象に、気候変動による気温上昇が重なることで、都市域ではより大幅に気温が上昇することが懸念されている。

(適応策の基本的考え方)

ヒートアイランド現象を緩和するため、実行可能な対策を継続的に進めるとともに、短期的に効果が現れやすい対策を併せて実施する。また、ヒートアイランド現象の緩和には長期間を要することを踏まえ、ヒートアイランド現象の実態監視や、ヒートアイランド対策の技術調査研究を行う。

(緑化や水の活用による地表面被覆の改善)

気温の上昇抑制等に効果がある緑地・水面の減少、建築物や舗装等によって地表面が覆われることによる地表面の高温化を防ぐため、地表面被覆の改善を図る。

具体的には、大規模な敷地の建築物の新築や増築を行う場合に一定割合以上の緑化を義務づける緑化地域制度等の活用や、住宅や建築物の整備に関する補助事業等における緑化の推進、一定割合の空地を有する大規模建築物について容積率の割増等を行う総合設計制度等の活用により、民有地や民間建築物等の緑化を進める。また、都市公園の整備や、道路・下水処理場等の公共空間の緑化、官庁施設構内の緑化、新たに

建て替える都市再生機構（UR）賃貸住宅の屋上等の緑化を推進する。さらに、生産緑地制度の活用や田園住居地域の指定により、都市農地の保全を推進する。

下水処理水のせせらぎ用水、河川維持用水等へのさらなる利用拡大に向けた地方公共団体の取組の支援や、雨水貯留浸透施設の設置の推進等により、水面積の拡大を図る。

また、路面温度上昇抑制機能を有する舗装技術等の効果検証を実施するとともに、快適な環境の提供に資する道路緑化等を含む総合的な道路空間の温度上昇抑制に向けた取組の具体化を図る。

（人間活動から排出される人工排熱の低減）

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成 27 年法律第 53 号）（建築物省エネ法）等に基づき住宅・建築物の省エネルギー化を推進するほか、自動車からの排熱減少に資する環境性能に優れた自動車の普及拡大、都市鉄道・都市モノレール・新交通システム・路面電車等の整備による公共交通機関の利用促進、自転車交通の役割拡大による良好な都市環境の形成に取り組む。また、道路ネットワークを賢く使い、渋滞なく快適に走行できる道路とするため、交通流対策を推進する。トラックによる貨物輸送から、鉄道・内航海運による貨物輸送へのモーダルシフトを推進するとともに、トラック輸送についても共同輸配送等を通じて輸送の効率化を図る。さらに、官民連携協議会を推進母体に、下水熱利用の案件形成を支援する等、下水熱の有効利用を推進する。

（都市形態の改善（緑地や水面からの風の通り道の確保等））

都市を流れる「風の道」を活用する上での配慮事項等を示した「ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン」の活用を促進することにより、広域、都市、地区のそれぞれのスケールに応じて、都市形態の改善や地表面被覆の改善及び人工排熱の低減等の対策が適切に行われる都市づくりを推進する。

また、「首都圏の都市環境インフラのグランドデザイン」及び「近畿圏の都市環境インフラのグランドデザイン」に基づく取組の推進、特別緑地保全地区制度等による緑地の保全、都市山麓グリーンベルトの整備や、雨水、下水再生水利用によるせせらぎ整備等により、都市における水と緑のネットワークの形成を推進する。

（ライフスタイルの改善等）

エコドライブによる環境に配慮した自動車の使用の推進、市民活動による打ち水の実施、緑のカーテン等の普及推進、企業等への呼びかけ等による自転車通勤等の促進に取り組む。

（観測・監視体制の強化及び調査研究の推進）

ヒートアイランド現象の観測・監視及び要因分析に関する情報を提供するとともに、内容の充実に取り組む。また建築環境総合性能評価システム（CASBEE）の開発・普及促進、効果的なヒートアイランド対策のための都市計画に関する技術の調査研究に取り組む。

4. 産業・経済活動分野

(北極海航路の利活用)

気候変動によって北極海における海氷面積が減少していることを受け、北極海航路の利活用の可能性について世界的な関心が高まっている。このため、海運企業等の北極海航路の利活用に向けた環境整備を進めるとともに、日中韓物流大臣会合の枠組みに基づいて、北極海航路に関する情報交換を通じた相互協力に努める。

(観光分野の対策)

気候変動の影響を踏まえ、災害等の非常時においても外国人を含む旅行者が安心して日本を旅行できるよう、「非常時の外国人旅行者の安全・安心確保のための緊急対策」（平成30年9月28日観光戦略実行推進会議決定）等に基づき、関係府省・機関と連携して、様々な場面における旅行者の情報入手手段の多重化を図る。具体的には、日本政府観光局のコールセンターにて、365日24時間、多言語での相談対応ができる体制の構築や、日本政府観光局のウェブサイトや公式 SNS による、きめ細かい災害関係情報の多言語発信に加え、訪日外国人旅行者向けに緊急地震速報等を通知するアプリ「Safety tips」と他のアプリの機能統合による災害発生情報のプッシュ通知の拡大や災害時ガイダンス機能の強化を行う。合わせて、地方公共団体が地域防災計画や対応マニュアル等に訪日外国人旅行者への対応を記載する際の指針として作成した手引きや、観光・宿泊施設が災害時の外国人対応マニュアルを策定する際に参考とするガイドライン、また、これらを活用した事例の周知など、いつでもどこでもつながる体制の確立を図る。さらに、鉄道や空港施設内等において、翻訳アプリ等を活用した、空港、鉄道等の運行情報等の多言語案内の充実を図り、災害発生時等の鉄道や空港等における情報提供体制を強化する。

災害時に、ホテル・旅館等宿泊施設を避難受入施設として迅速に提供できるようにするため、関係府省と連携し、宿泊関係団体等と地方公共団体との協定の締結を促す。

災害による風評被害を最小限に抑えるため、日本政府観光局のウェブサイト等による正確な情報発信や訪日プロモーションを実施する。

熱中症関係省庁連絡会議等との連携を踏まえ、訪日外国人旅行者等に対してウェブサイト等で熱中症等関連情報を発信するとともに、「Safety tips」によりプッシュ型の熱中症の注意喚起等を行う。

(物流分野の対策)

我が国の産業・経済活動を支える物流機能への災害による影響を低減するため、3.(1)の物流分野に掲げる取組を進める。

5. その他の分野

(生態系ネットワーク形成の推進)

我が国の河川は、取水や流量調節が行われているため気候変動による河川の生態系への影響を検出しにくく、現時点で気候変動の直接的影響を捉えた研究成果は確認できていないが、全国一律で最高水温が現状より3℃上昇すると、冷水魚が生息可能な

河川が分布する国土面積が本州を中心に現在と比較して減少することが予測されている。

このため、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全・再生するため、河川、湖沼、湿原、湧水、ため池、水路、水田などの連続性を確保し、生物が往来できる水系を基軸とした生態系ネットワークの形成を推進する。

（健康への影響に関する適応策）

局地的豪雨による合流式下水道での越流が起こると閉鎖性水域や河川の下流における水質が汚染され下痢症発症をもたらすことについては、日本では具体的な報告には至っていないが、2.（2）と併せて、合流式下水道改善対策等の水質改善対策を引き続き推進する。

6. 基盤的な取組

（1）普及啓発・情報提供・連携強化

適応策の推進に当たっては、地方公共団体、事業者、住民等の多様な関係者と連携した取組を促進する必要がある。この観点から、ICTを有効に活用することを念頭に置きながら、気候変動の影響や適応策に関する住民等への周知、適応策実施に必要な各種情報の提供などを行う。

（普及啓発）

気候変動や気象災害に関する知識の普及啓発のため、気候講演会や防災気象講演会等を開催する。また、防災知識の普及啓発のため、学校における防災教育の取組の支援、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や報道機関等を通じた啓発の実施、河川協力団体や住民等による河川環境の保全等の活動の支援を行う。土砂災害に対する正確な知識の普及のため、実践的な防災訓練や、児童、生徒への防災教育、住民への講習会、地方公共団体等職員等への研修等を推進する。さらに、水の有効利用を促進するために、水の重要性や大切さについて国民の関心や理解を深めるための教育、普及啓発活動等を行う。

（情報提供）

まちづくり・地域づくりや民間投資の検討に資するよう、様々な規模の外力による浸水想定を作成するとともに、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情報や具体的な被災事例を、地方公共団体、企業、住民等の受け手に分かりやすい形で提示する。また、雨量の増大や河川水位の上昇等の進行に応じた危険の切迫度が住民に伝わりやすくなるよう、これらを早い段階から時系列で提供する。

大規模災害に対する事前の備えや災害時応急対応等の防災施策の円滑かつ適切な実施に資するため、災害発生後速やかに被災地域の空中写真撮影を行い、関係機関に提供するとともに、災害分析の基礎情報として活用するため、国の基本図である電子国土基本図や国土数値情報等の地理空間情報の整備、更新、提供を行う。

（連携強化）

各地域内の地方公共団体・地域気候変動適応センター・国の地方行政機関・研究機関等で構成される気候変動適応広域協議会において、地域レベルの気候変動、気候変

動影響や適応策に関する情報共有や連携強化等を行う。

（２）観測・調査研究・技術開発等

順応的なマネジメントに基づく適応策の推進に当たっては、気候変動及びその影響に関する継続的なモニタリングが不可欠である。また、将来の気候変動及びその影響に関して現在知見が十分でない分野もある。国土交通分野、さらには我が国全体の気候変動への適応策を適切に講じていくための基盤として、観測・監視、気候変動予測・リスク評価、調査研究・技術開発を通じた知見の充実強化を図る。

1) 観測、監視

（気候変動）

地上における観測をはじめ海洋気象観測船や衛星等の観測により、大気・海洋変動の状況を把握し、温室効果ガス等の大気組成や気候変動に関する長期的な監視情報を提供するとともに、大雨等の極端な現象の出現頻度及び海洋酸性化の進行等に関する詳細な情報を提供する。また、引き続き全国の潮位観測施設において潮位を観測するとともに、海岸昇降検知センターから、海面変化をはじめとする地球科学の研究に役立てるための資料を公表する。

（国土）

全国の電子基準点で衛星測位システム（GNSS）の連続観測を実施し広域の地殻変動を監視し、監視結果を海面水位変動の検出等の検討資料として活用する。

また、人工衛星「だいち2号」の観測データを用いて地盤変動を監視し、関係機関へ情報提供する。

土地固有の自然災害リスクの評価等に資するため、国土調査法（昭和26年法律第180号）に基づき、土地本来の自然地形・地質、過去の土地利用の変遷、災害履歴等に関する調査を行う「国土調査（土地分類基本調査）」、及び表流水・地下水に関する基本的な情報を収集する「国土調査（水基本調査）」を着実に実施し、調査成果を提供する。

2) 気候変動予測、リスク評価

（気候変動予測）

スーパーコンピュータ等を用いたモデル技術やシミュレーション技術の高度化を行う。これらの最新の数値シミュレーション技術を応用して、温暖化の進行に伴う我が国の気候の将来変化の予測を実施し、大雨等の極端な現象の解析も含め、詳細な情報を提供するほか、気候変動予測情報の高度化に努める。また、気候変動予測情報の利用者向けに解説情報を提供する。

（リスク評価）

最新の気候変動予測データや、全球気候モデルのダウンスケーリングを活用することで、洪水や高潮による将来の外力の変化を分析する。

積雪寒冷地における気候変動の影響について、急速に発達する低気圧に伴う吹雪や視程障害等の変動傾向、ダム流域における積雪・融雪量の把握手法、河川環境及び水

資源・水利用への影響等に関する調査を行う。

3) 調査研究、技術開発

(増大する外力が洪水・内水対策に及ぼす影響)

気候変動の影響により外力が増大することが予測されていることから、増大する外力についての定量的な評価や確率規模の取扱い、想定最大外力の設定手法の高度化、新たな治水計画論等についての検討を推進する。また、土砂についても流出量が増大することが予測されるため、河道等に及ぼす影響についての研究も推進する。

(市場機能を活用した新たな適応策)

気候変動による水害リスクの増大に対し、例えば水害保険等の活用状況を分析するなどにより、既存の制度・手法等にとらわれない新たな適応策の可能性についての研究を推進する。

(河川環境)

気候変動が河川環境等に及ぼす影響について、特定の河川、湖沼において水質、水温の変化を予測する研究は一部で進められているが、河川環境全体の変化等を把握、予測することは現段階では困難な状況である。このため引き続き調査・研究を推進する。

(土砂災害のリスク情報)

土砂災害に関しては、発生情報と降雨状況、土砂災害警戒区域等を組合せ、災害リスクの切迫性をより確実に当該市町村や住民に知らせる防災情報についても研究を推進する。

(地下水に及ぼす影響)

地下水の存在する地下構造は、極めて地域性が高く多様性に富んでいることから、地下水の賦存状況、収支や挙動、地表水と地下水の関係等、未解明な部分の研究を推進するとともに、気候変動による地下水への影響について、調査・研究を進める。

(渇水リスク)

気候変動による水資源への影響や社会への影響を含めた渇水リスクについて調査・研究を推進する。

(水資源に関する諸外国の制度調査等)

諸外国の水銀行制度や緊急の節水策としての課金制度について現状を調査するとともに、その適用性について調査・研究を推進する。

(高潮・高波による被害の低減)

超過外力が作用する場合の施設への影響を踏まえた、堤防等の技術開発を進めるとともに、海岸侵食対策にかかる新技術の開発を推進する。また、ブルーカーボン生態系等による減災機能の定量評価手法開発など、沿岸分野の適応に関する調査研究を推進する。

(雪崩災害に及ぼす影響)

雪崩災害については、気候の変化に伴い降雪の量、質等が変化することに加え、近年でも、普段雪の少ない地域において、大雪や極めて急速な積雪の増大等の事例も見られることから、降雪・積雪等に関する観測を続けるとともに大雪や雪崩による災害

への影響について、さらに研究を推進する。

（融雪による被害の低減）

北海道等の積雪地において、温暖化に伴い、融雪期の急激な気温上昇に起因する急速な融雪や降雨によって土砂災害が頻発することが予想されるため、融雪量の高精度な予測により斜面の安定性を評価する手法を検討する。

（河川の生態系への影響）

河川における生態系や種の分布等の変化の状況をよりの確に把握するため、必要に応じて重要な陸水域を特定してモニタリングを拡充するとともに調査研究を推進し、気候変動の影響把握に努める。

（3）国際貢献

海外、とりわけ気候変動の影響に脆弱な発展途上国における適応計画の策定や適応策の実施に関する技術・知見を提供している。これは海外における日系企業の事業継続等にも資するものである。

具体的には、防災協働対話等を通じた防災分野における我が国の技術・知見の海外への提供や、発展途上国の技術者を対象とした海岸に及ぼす気候変動の影響・対策に関する研修の実施、海岸侵食に対してサンゴ礁・マングローブ林、藻場など地域のブルーカーボン生態系等を活用した海岸保全の提案等を実施する。また、水災害が懸念されるアジアの代表流域を対象に、災害外力と水災害リスクの評価を行い、気候変動適応のための計画立案に必要な情報を提供する。

また、海面上昇の監視等に必要な位置の基準を整備することを目的として、国際的な VLBI（超長基線電波干渉法）観測へ参画するとともに、より高精度な観測を目標とする新たな VLBI 観測を推進する。

さらに、「仙台防災枠組 2015-2030」や「SDGs」の達成に向けて各国の気候変動対策及び「防災の主流化」に向けた取組を推進する。

(別紙) 気候変動リスクに関する概念

