参考１

リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について

答　申

平成29年５月

国土審議会

目　次

はじめに 1

１．水資源開発水系の概況 4

１）現状認識 4

（水資源開発促進法に基づく水資源開発）

（水資源開発水系が全国に占める地位）

２）水資源開発水系における水の安定供給の必要性 4

２．新たな水資源開発基本計画のあり方 5

（１）水供給を巡るリスクに対応するための計画 5

１）現状認識 5

（これまでの水資源政策）

（大規模災害に対する水インフラの脆弱性）

（水インフラの老朽化）

（地球温暖化に伴う気候変動リスク）

２）新たなフルプランのあり方 7

（水供給に影響が大きいリスクへの対応）

（２）水供給の安全度を総合的に確保するための計画 7

１）現状認識 7

（これまでの水資源政策）

（水資源開発水系における水需給の状況）

（水の需給を巡る不確定要素の存在）

２）新たなフルプランのあり方 8

（需要主導型の水資源開発からの転換）

（地域の実情に即した安定的な水利用）

（水需給バランスの総合的な点検）

（３）既存施設の徹底活用 9

１）現状認識 9

（これまでの水資源政策）

（改築事業の増加）

（ストックマネジメントによる長寿命化対策）

２）新たなフルプランのあり方 10
（既存施設の徹底活用）
（改築事業群の包括掲上）
（４）ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保 10
１）現状認識 10
（これまでの水資源政策）
（政府における取組）
２）新たなフルプランのあり方 11
（ハード対策とソフト対策の一体的推進）

３．計画を策定する上での留意点 11
（１）危機時において必要な水を確保するための施策の展開 11
①ハード対策 11
（送水管路等の二重化）
（連絡管の整備）
（施設の耐震対策）
（施設の維持補修、老朽化対策）
（ダム群連携）
②ソフト対策 12
（危機時に備えた事前対策）
（危機時における柔軟な対応）
（気候変動リスクへの対応）
（渇水対応タイムラインの作成）
（２）水供給の安全度を確保するための施策の展開 13
①需要面からの施策 13
（節水型社会の構築）
（水利用の合理化）
②供給面からの施策 13
（水資源開発施設の建設）
（既存施設の徹底活用による水の有効活用）
（地下水の保全と利用）
（雨水・再生水の利用の促進）
（水源地域の振興）
（安全でおいしい水の確保）

（３）水需給バランスの評価 15
（リスク管理の観点による評価の考え方）
（都市用水における需要の変動要因）
（安定供給可能量の点検）
（水道用水の需要予測）
（工業用水の需要予測）
（農業用水の需要予測）
（４）改築事業の包括的な掲上 18
①水の供給量もしくは供給区域を変更する事業 18
（新たに水資源開発を行う事業）
（新たな水資源開発を行わない事業）
②水の供給量もしくは供給区域の変更を伴わない事業 18
（既存施設の改築で、施設機能を変更する事業）
（既存施設の改築で、施設機能を変更しない事業）
（５）水循環政策との整合 18
（流域における健全な水循環の維持又は回復）
（低炭素社会に向けた取組）
（水環境・生態系の保全・再生）

あとがき 19

はじめに

（水資源を取り巻く最近の事象）

平成 28 年（2016 年）は関東地方及び四国地方をはじめとする全国の広い範囲で渇水となった。とりわけ、昨冬の降雪量が観測史上最小を記録した利根川水系と梅雨明けから８月にかけて極端な少雨となった吉野川水系では、ダムの貯水量が急激に減少し、渇水が深刻化する懸念が高まった。地球温暖化に伴う気候変動の影響が懸念される中で、改めて我が国における水供給の安全度が問われることとなった。

水インフラの脆弱性を示す様々な被害は、近年も繰り返されている。平成 27 年（2015 年）９月に関東地方北部及び東北地方南部を襲った関東・東北豪雨と平成 28 年（2016 年）４月に発生した熊本地震では、水道施設が甚大な被害を受け、広域かつ長期の断水を強いられた。

平成 28 年（2016 年）11 月に発生したＪＲ博多駅前の地下鉄延伸工事に伴う道路陥没事故により、地下構造物の安全性が広く注目された。水道施設等の破損等による突発的な事故も各地で発生しており、急速に進行する水インフラの老朽化への対策の必要性が改めて指摘されている。

（今後の水資源政策のあり方についての答申）

水資源を巡って顕在化している課題等を踏まえ、平成 25 年（2013 年）10 月 22 日、国土交通大臣から国土審議会長に対して「今後の水資源政策のあり方について」諮問され、水資源開発分科会及び調査企画部会において 13 回に及ぶ調査審議を行ったうえで、平成 27 年（2015 年）3 月 27 日に答申（以下「先の答申」という。）をとりまとめた。

先の答申では、水資源開発水系においては現行の水資源開発基本計画（以下「フルプラン」という。）で予定した開発水量の確保がおおむね達成される見通しである一方、近年、水資源を巡る新たなリスクや課題が顕在化している現状を踏まえ、これまでの需要主導型の「水資源開発の促進」からリスク管理型の「水の安定供給」へ、水資源政策の進化を図るべきであると提言した。

（水資源開発水系の現状）

利根川及び荒川、豊川、木曽川、淀川、吉野川並びに筑後川の 7 水系は、産業の開発又は発展及び都市人口の増加に伴い広域的な用水対策を緊急に実施する必要がある地域として、水資源開発促進法に基づく水資源開発水系に指定され、これまで累次のフルプランのもと、総合的な水資源の開発が進められてきた。現在の計画は、吉野川水系は平成 22 年度（2010 年）、その他の水系は平成 27 年度（2015 年）を目途として水の用途別

の需要の見通し及び供給の目標を定めており、水資源開発水系において引き続き水資源政策を進めていくためには、水需給の状況についての検証を踏まえた新たな計画の策定が必要となっている。

現在、水資源開発水系には、我が国における人口と製造品出荷額の約５割が集中し、全国の都市用水のうち約５割が使用されている。また、一部の施設は整備中であり、依然として不安定取水が残っている地域が存在するほか、水インフラの老朽化が進行するとともに、南海トラフ地震や首都直下型地震の発生も懸念されており、水の安定供給に向けた対応には一刻の猶予も許される状況ではない。これまで、需要主導型の水資源開発を目指してきたフルプランについて、リスク管理型の水の安定供給を実現するための新たな計画へ、抜本的な転換が求められている。

（リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方についての調査審議）

このような状況を踏まえ、平成 28 年（2016 年）12 月 22 日、国土交通大臣から国土審議会に対して「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」諮問がなされた。本諮問について、国土審議会から水資源開発分科会に付託されたことから、水資源開発分科会では、平成 29 年（2016 年）1 月 24 日の第 1 回調査企画部会を皮切りに調査審議を開始し、同年 2 月 16 日の第２回調査企画部会において答申（原案）について審議を行ったうえで、３月 22 日の水資源開発分科会において本答申を取りまとめた。

（新たな水資源開発基本計画のあり方）

我が国の社会、経済で重要な地位を占める水資源開発水系において、水資源を取り巻く課題やリスクに対して緊急的な取組を推進し、安全で安心できる水を安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを将来にわたって享受できる社会を目指すために、フルプランは大きく変わらなければいけない。そのため本答申では、新たなフルプランのあり方として２つの基本理念とそれを実現するための２つの方法論を提示した。

基本理念の１つ目は、「水供給を巡るリスクに対応するための計画」である。新たなフルプランは、水需給バランスの確保に加えて、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響の大きいリスクにも対応しなくてはいけない。

基本理念の２つ目は、「水供給の安全度を総合的に確保するための計画」である。水の需要と供給の両面にさまざまな不確定要素が存在する中で水供給の適切な安全度を確保していくためには、起こり得る渇水リスクを幅広く想定して水需給バランスを総合的に点検しながら、地域の実情に即した取組を着実に推進していかなければいけない。

以上の基本理念を実現する方法論の１つ目として「既存施設の徹底活用」を掲げた。

水資源開発施設等の老朽化が進み、計画的かつ機動的な改築事業の展開が必要となる中で、併せて、水需給バランスの確保に向けた継続的な取組に加え、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等水供給に影響の大きいリスクへの対応を進めていかなければいけない。そのために、これからは、既存の施設を維持していくことはもちろんのこと、こうしたリスクに対応できるよう一層の機能向上を図るなど、既存施設を最大限に有効活用していくことが施策の基本とならなくてはいけない。

方法論の２つ目は、「ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保」である。水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保していくためには、新たなフルプランのもとで、ハード対策とソフト対策の両面から施策の連携が図られなくてはいけない。

これら２つの基本理念とそれを実現するための２つの方法論について、「２．新たな水資源開発基本計画のあり方」に述べた。

（各水系におけるフルプランの策定に向けて）

本答申に取りまとめられた理念を水資源の開発及び利用に関わる全ての関係者が共有し、今後、各水系におけるフルプランの策定に向けて十分な検討が尽くされることを期待する。そして７つの水資源開発水系のそれぞれにおいて、新たなフルプランのもとで、リスク管理型の水の安定供給が早期に実現されることを願う。

※　本答申において「水インフラ」とは、貯留から利用、排水に至るまでの過程において水の利用を可能とする施設全体を指すものであり、水道施設、農業水利施設、水力発電施設、工業用水道施設、河川管理施設、下水道施設、水資源開発施設等を対象とする。

※　本答申において「危機的な渇水」とは、異常少雨の発生により水源が枯渇し、過酷な給水制限が必要となり、国民生活や社会経済活動に深刻かつ重大な支障が生じる渇水を指す。

※　本答申において「ハード対策」とは、水インフラの新築、改築、維持及び修繕による対策を指す。また、「ソフト対策」とはそれ以外の対策を指す。

１．水資源開発水系の概況

水資源開発水系の現況を概観し、当該水系において引き続き水の安定供給を図る必要性を以下の通り認識する。

１）現状認識

（水資源開発促進法に基づく水資源開発）

戦後、産業の著しい発展、都市人口の急増及び生活水準の向上に伴う東京、大阪等の大都市圏における水需要の急増を背景として、昭和 36 年（1961 年）に水資源開発促進法及び水資源開発公団法が制定され、全国で７つの水資源開発水系において累次のフルプランのもとで総合的な水資源の開発が進められてきた。

水資源開発水系では、多くの水資源開発施設の整備が進展し、開発水量の確保がおおむね達成される見通しとなっているが、一部の施設は未だ整備中である。

（水資源開発水系が全国に占める地位）

現在、水資源開発水系における製造品出荷額と人口は全国の約５割を占めており、産業の発展及び人口の集中という点において、当該水系は我が国における主要な地位を占めている。また、それに伴い、水資源開発水系では全国における都市用水の約５割が使用されている。

新たな国土形成計画では、東京、名古屋及び大阪を結ぶリニア中央新幹線により世界最大の人口を有するスーパー・メガリージョンが形成されることを見据え、世界からヒト、モノ、カネ、情報を引き付け世界を先導する巨大経済圏の形成を推進することとされた。また、東アジア諸国の急速な経済成長を踏まえ、日本海側とともに九州においてアジア・ユーラシアダイナミズムを取り込むゲートウエイ機能の強化を図ることが重要とされた。

２）水資源開発水系における水の安定供給の必要性

水資源開発水系においては、水資源開発促進法に基づく水資源開発の進展によって予定された開発水量の確保がおおむね達成される見込みとなっているが、一部の施設は未だ整備中である。また、当該水系が現在の我が国における社会経済に占める地位と、今後の国土形成において担うべき役割を踏まえると、当該水系において水の安定供給を図っていくことは、引き続き我が国全体における重要な課題である。

２．新たな水資源開発基本計画のあり方

水資源開発水系において、先の答申を踏まえた今後の水資源政策を展開していくために、新たなフルプランは次のようにあるべきと考えられる。

（１）水供給を巡るリスクに対応するための計画

１）現状認識

（これまでの水資源政策）

原則 10 箇年第１位相当の渇水時を基準として水の安定供給を目指してきたこれまでの水資源政策により、これまでのところ、発生確率が高く社会的影響が大きい渇水のリスクは低減されてきた。

一方で、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクに対しては、水資源政策として優先的な取組がなされてこなかったが、今後取組を強化していく必要がある。

（大規模災害に対する水インフラの脆弱性）

近年発生した東日本大震災、平成 27 年関東・東北豪雨、熊本地震などの災害時には、水道施設が甚大な被害を受けて広域かつ長期にわたる断水を強いられるとともに、東日本大震災においては津波による塩水障害によって地下水源からの取水停止を余儀なくされるなど、災害に対する水インフラの脆弱性が明らかになった。

南海トラフ地震防災対策推進地域に位置する利根川、豊川、木曽川、淀川及び吉野川水系のフルプラン地域では、南海トラフ巨大地震が発生した場合、上下水道施設の甚大な被害や断水の影響による多数の避難者が発生すると予想されている。また、関東南部地域で歴史的に繰り返されている直下型の巨大地震が再び発生した場合には、利根川及び荒川水系のフルプラン地域において甚大な被害が発生し、特に都区部における約半数の利用者が断水の影響を受けると予想されている。

このような状況に対して、国土強靭化基本計画においては、災害時でも機能不全に陥らない社会経済システムを平常時から確保することや、ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせた取組を進める基本方針などが示されている。しかし、水資源開発水系においては、水道施設、工業用水道施設、下水道施設等の水インフラの耐震化率が未だ低位にとどまるなど、大規模災害に対する対策は十分とは言えない状況にある。

（水インフラの老朽化）

戦後の高度経済成長とともに整備された水インフラの老朽化が進行し、水道施設等の破損等による突発事故が発生している。今後、耐用年数を超過した施設が増加し、事故発生のリスクがさらに高まると考えられる。これに対し、地方公共団体等の財政事情・人員・技術力等には差があり、計画的な維持管理・更新ができずに深刻な事態

に陥るおそれもある。

このような状況に対して、「インフラ長寿命化基本計画」（平成 25 年 11 月インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議決定）では、各インフラの管理者、所管する国や地方公共団体等が「インフラ長寿命化計画（行動計画）」及び「個別施設毎の長寿命化計画」を策定することとされた。

また、「日本再興戦略改定 2015 －未来への投資・生産性革命－」（平成 27 年 6 月 30 日閣議決定）に基づき、「インフラ長寿命化計画（行動計画）」等を実行するための基盤となるインフラメンテナンス産業の育成・活性化を図るプラットフォームとして、平成 28 年（2016 年）11 月 28 日にインフラメンテナンス国民会議が設立された。

（地球温暖化に伴う気候変動リスク）

IPCC 第５次評価報告書では、地球温暖化によって干ばつが強まるなど水資源の確保に大きな影響が出るとともに、極端な降水がより強く頻繁となる可能性があると指摘された。

昭和 53 年（1978 年）の福岡渇水や平成 6 年（1994 年）の列島渇水では、長時間の断水や長期間に及ぶ給水制限により、地域住民の社会生活や経済活動に大きな影響を与えた。気候変動の影響による異常少雨の発生等によって、将来の渇水リスクは高まると予想されており、水源が枯渇するような危機的な渇水の発生も懸念される。

また、今後、現況の治水安全度や計画規模を上回る豪雨に伴う河川氾濫によって、水インフラが被災し、水供給・排水の全体システムが停止する可能性がある。さらに、三大都市圏などのゼロメートル地帯では、台風の大型化に伴う高潮災害によって大規模浸水被害が発生し、長時間にわたり水供給が停止する可能性もある。

さらには、沿岸部における海面上昇に伴う地下水の塩水化や河川上流への塩水遡上による取水障害、水温上昇等に伴う生態系の変化、気温上昇に伴う媒介動物等の活動の活発化による感染症の拡大などの影響、水の安全面やおいしさへの影響等も懸念されている。

このような状況に対して、気候変動枠組条約の下で地球温暖化対策が進められているところであるが、近年では気候変動による悪影響に備える適応策の重要性が指摘されている。「国土交通省気候変動適応計画」（平成 27 年 11 月公表）及び政府の「気候変動の影響への適応計画」（平成 27 年 11 月閣議決定）では、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ことを基本的な理念とする適応策の推進が示された。また、施設の能力を上回る渇水に対して、国、地方公共団体、利水者、企業、住民等の関係者が連携して徐々に深刻化していく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（時系列の行動計画）」の策定が示された。

２）新たなフルプランのあり方

（水供給に影響が大きいリスクへの対応）

新たなフルプランでは、これまでのフルプランが水需給バランスの確保を目指してきたことに加えて、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響の大きいリスクに対しても最低限必要な水を確保することを新たな供給の目標にするべきである。

（２）水供給の安全度を総合的に確保するための計画

１）現状認識

（これまでの水資源政策）

これまでの水資源政策は､増大する水需要に対して需要主導型の水資源開発を行い、水資源開発水系全体において水需給バランスを確保することを目指してきた。

そのため、前フルプランまでは、目標年度の水需要量から計画初年度の手当済み水量を差し引いた量を「新規需要量」とし、それに対処するための定量的な「供給目標量」を定め、それを達成するために必要な水資源開発施設の建設を進めてきた。

それに対して現行フルプランでは、増加し続ける需要に供給が追いつかない状態を脱しつつある状況を踏まえ、定量的な「供給目標量」は定めず､「地域の実情に即して安定的な水の利用を可能にする」という定性的な供給目標を掲げている｡その上で、水系における需要と供給の全体像を把握し、目標年度の需要見通しに対して近年の降雨状況による流況の変化等を考慮した供給可能量（近年 20 年第２位の渇水時）を比較して、既存施設を含めた需給の状況を点検している。

（水資源開発水系における水需給の状況）

水資源開発は原則として 10 箇年第１位相当の渇水年を基準とした水供給の安全度をもって新たな水資源開発施設を整備し、水需給バランスの確保を図ることを目的に実施されてきた。その結果、水資源開発水系においては、水資源開発施設の整備が進展する一方で、水需要の増加がおおむね終息し、水系全体でみれば水供給の安全度は向上しているといえる。ただし、現在までに達成した水供給の安全度は、これまでに整備した水資源開発施設等の健全な機能によって担保されていることに留意が必要である。

また、実際の水供給の運用においては、中長期的な降雨状況が正確に予測できないため、渇水の懸念がある場合には早い段階から取水制限等の渇水調整が行われるものの、結果として予測したよりも降水量が多く取水制限等の必要が無かったという場合や､その逆に予測したよりも降水量が少なく水源の枯渇に至る場合もある｡そのため、実際の運用における水源の枯渇に至る頻度は、必ずしも計画上の水供給の安全度と一致しているとは言えない。

平成 28 年（2016 年）には、関東地方及び四国地方をはじめとする全国の広い範囲で取水制限を伴う渇水が相次いだ。特に利根川水系においては、記録的な少雪と早い雪解けに加えて春先の少雨が重なったことにより、現在の８ダム体制になって以来これまでで最も早い６月中旬から取水制限を余儀なくされた。

また同じ水資源開発水系の中でも、河川毎、個別の施設毎及び利水者毎に着目した場合、安定的な水利用が可能な地域がある一方で、一部の施設は整備中であり、依然として不安定取水が残っていたり取水制限を繰り返している地域があるなど、水供給の安全度は必ずしも一様ではない。

（水の需給を巡る不確定要素の存在）

これまでのフルプランは、水需要が増大する状況下で策定されてきた。それに対して、現在は需要の増大がおおむね終息した状況となっているが、今後の需要と供給の見通しを巡っては、過去に経験のない不確定要素が存在している。

水需要の見通しにおいては、人口減少社会の到来、世帯構造及び生活習慣の変化や節水機器の普及等による水使用量原単位の増減、グローバルな経済動向の変化など各種の不確定要素があり、予測には変動幅が生じ、予測期間が長期になるに従ってブレ幅は大きくなる。

水資源開発施設の供給可能量は、降水量の変動幅の増大、積雪量の減少、融雪の早期化等の要因によって計画時点よりも低下しており、計画した開発水量を十分に補給できずに水供給の安全度が損なわれている。また、気候変動の影響によって将来の供給可能量はさらに減少する可能性があるが、定量的な予測には不確実性が伴う。

２）新たなフルプランのあり方

（需要主導型の水資源開発からの転換）

水資源開発水系全体の水需給バランスを確保するという、これまでの水資源政策が目指してきた目的はおおむね達せられつつある。水資源開発施設の整備が進展する一方で水需要の増加がおおむね終息し、水系全体で見れば水需給バランスがおおむね確保されつつある現状を踏まえると、現行フルプランと同様に、新たなフルプランにおいても、新たな水資源開発を必要とする「定量的な供給目標量」を設定する意義は薄い。

（地域の実情に即した安定的な水利用）

水資源開発水系全体では水需給バランスが確保されつつあるものの、河川毎、個別の施設毎及び利水者毎に見た場合には水供給の安全度が一様ではなく、依然として渇水や不安定取水などが残る状況を踏まえて、新たなフルプランでは、地方公共団体等の意見を踏まえるとともに、水供給のコスト低減に留意しながら現行フルプランの供給目標である「地域の実情に即して安定的な水利用を可能にする」ための取組をより一層推進する必要がある。

（水需給バランスの総合的な点検）

リスク管理型の水の安定供給の実現に向けて、起こり得る渇水のリスクを幅広に想定して対応策を検討する必要があるため、新たなフルプランにおいては、需要と供給の両面に存在する不確定要素を考慮して需要量見込みと供給可能量を示し、水需給バランスを総合的に評価するとともに、水需給バランスについては定期的に点検を行い、対応策の見直しに反映する必要がある。

また、定期的な点検においては、実際に発生した渇水を対象として、フルプランに基づいて整備した施設及び整備中の施設による効果を検証することが必要である。

（３）既存施設の徹底活用

１）現状認識

（これまでの水資源政策）

水資源開発水系においては、累次のフルプランのもとで水資源開発施設等の整備を推進してきた。これまでに 73 事業※のうち 63 事業が完了し、現在は５水系において 10 事業が進められている。

※フルプランに掲上して実施された（実施中を含む）事業の数（改築事業は除く）

また、フルプランは、社会経済情勢等に伴う水需要見通しの変化を逐次反映して見直しが重ねられてきた。これまでに、フルプランに掲上されながら利水計画の見直しに伴って開発を止めた事業があるとともに、新たな水需要に対しては用途間転用等による既存開発水量の有効活用も図られてきている。

（改築事業の増加）

近年、水資源開発施設等の老朽化等に伴う改築事業が増加しており、平成に入ってから 13 事業に着手され、現在は５事業で既存施設の老朽化対策、耐震対策等が実施されている。また、今後も各水系において新たな改築事業が予定されている。

老朽化に伴う長寿命化対策に合わせて耐震化や二重化を図るなど、事業主体と関係利水者等が合意形成を図りながら、地震等の大規模災害に対するリスク対応に取り組んでいる事例もあるが、取組状況は地域によってまちまちである。

（ストックマネジメントによる長寿命化対策）

フルプランに基づく水資源開発においては、目標年度を定めて供給目標を設定し、それを達成するために必要な水資源開発施設の建設を行う。それに対して、既存施設の長寿命化対策は、ストックマネジメントに基づくメンテナンスサイクルを構築して、それを繰り返しながら機動的・継続的に展開する行為であり、水資源開発とは進め方が異なる。

こうしたことから、長寿命化、耐震化等を目的とする改築事業については、事業の実施にあたり水需給計画の見直しを伴わないにも関わらずこれまでフルプランへの掲

上がなされてきているが、手続きの簡素化に向けた検討が求められている。

２）新たなフルプランのあり方

（既存施設の徹底活用）

水資源開発は「建設」から「管理」「更新」の時代に移行している。既存施設の老朽化が急速に進む中、限られた財源で長寿命化対策を計画的に進めながら地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時も含めて水の安定供給を確保していくために、新たなフルプランにおいては、既存施設の徹底活用を施設整備の基本戦略にする必要がある。

（改築事業群の包括掲上）

ストックマネジメントの考え方に基づく既存施設の長寿命化対策を機動的に展開していくためには、必要な手続きをできるだけ簡素化することが重要であるため、新たなフルプランにおいては、従来のように各改築事業を個別に掲上せずに、今後予定される改築事業群を包括的に掲上することなどを検討する必要がある。

（４）ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保

１）現状認識

（これまでの水資源政策）

これまでの水資源政策では、水需給バランスの確保に向けてハードとソフトの両面から各種の個別対策を推進してきた。先の答申では、システムの一部で不具合が生じて全体が機能不全・麻痺・途絶に陥った東日本大震災等の教訓を踏まえ、個々の要素の「個別最適」だけでなく、系（システム）としての「全体最適」の視点で社会システムを考えるべきとされた。

（政府における取組）

国土強靭化基本計画では、最悪事態に「上水道等の長期間にわたる供給停止」を想定し、耐震化等のハード対策と防災教育等のソフト対策を適切に組み合わせて効果的に施策を推進することとしている。また「異常渇水等による用水供給の途絶」を防ぐため、既存ストックを有効活用した水資源の有効利用等の取組を進める必要があるとしている。

災害対策基本法に基づく防災基本計画では､ライフライン施設の機能確保について、耐震性等の確保、系統多重化、代替施設整備等のハード対策と、災害応急活動体制の整備などのソフト対策を組み合わせて一体的に推進することとされている。

気候変動の影響への適応計画では、水害に関する適応策として、施設能力を大幅に上回る外力に対してはソフト対策に重点をおいて対応することとしている。また水資源に関する適応策として、国、地方公共団体、利水者、企業、住民等の関係者が連携して、渇水による影響・被害の想定や渇水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（時系列の行動計画）の作成を促進することとしている。

水循環基本計画では、大規模災害時における水の供給・排水システムの機能の確保を図るため、水インフラの耐震化や他水系からの送配水を可能とする水供給システム等の整備などとともに、業務継続計画（ＢＣＰ）策定推進のためのガイドライン策定や相互応援体制整備の支援などを推進することとしている。

新水道ビジョンでは、水道の危機管理対策として、リスクの把握・評価を行い、その評価度合いに基づきハード・ソフト両面より検討を行い、適切な対策を計画・実施することが重要であるとしている。

２）新たなフルプランのあり方

（ハード対策とソフト対策の一体的推進）

水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保していくために、新たなフルプランにおいては、危機時だけではなく平常時における水利用への対応も通じて、既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進する必要がある。

３．計画を策定する上での留意点

新たなフルプランのあり方を踏まえて、次期フルプランの策定にあたっては以下の点に留意する必要がある

（１）危機時において必要な水を確保するための施策の展開

地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時において最低限必要な水を確保するためには、各水資源開発水系の実情を踏まえるとともに、施設の重要性に応じて、下記に例示する各種施策を組み合わせて効果的な施策の展開を検討するよう留意する必要がある。

①ハード対策

（送水管路等の二重化）

送水管施設等の重要な部分を二重化することによって、危機時に一部の送水ルートが機能しなくなった場合の代替機能が確保され、用水供給の途絶が回避できる。

（連絡管の整備）

異なる水道事業者の供給施設等をつなぐ連絡管の設置によって、危機時に浄水場等の機能が停止した場合に用水の相互融通が可能となる。

（施設の耐震対策）

既存施設の長寿命化対策に合わせた施設の補強や、送水路における可撓性継手の導

入等により、危機時にも機能不全に陥らない堅牢さが備えられる。

（施設の維持補修、老朽化対策）

老朽化が進む水インフラに対し、点検・補修等の維持管理や更新整備などの長寿命化対策を計画的に推進することにより、施設が良好に機能する状態が保たれる。

（ダム群連携）

既設ダム群を導水路で連携して効率的な水運用を図ることにより、危機的な渇水が発生した場合にも長く持ち堪えられ、早期の回復が可能な対応力を備えられる。

②ソフト対策

（危機時に備えた事前対策）

地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時に備えて、被害を最小限に抑えるための事前対策と、水インフラの一体的な連携を図るための取組を推進する必要がある。

○　災害時の相互支援に関する協定の締結、地域防災計画の策定、応急・復旧計画の策定、ＢＣＰの策定、資機材の備蓄等、危機に備えた事前の対策により、危機事象に対して融通性や順応性があり迅速な反応が可能となる。

○　応急対応に備えて給水車、給水船、海水淡水化装置等の導入やトイレ洗浄用水、消防用水等の代替水資源としての雨水・再生水の利用等を事前に計画することにより、危機時に施設の一部機能が停止した場合にも最低限の水供給が可能になる。

○　危機時にも水供給施設が良好に機能して機能不全に陥らないよう、老朽化対策や耐震対策等を計画的に進める必要があり、長寿命化計画等を適切に策定することが重要である。

○　平常時から水文化、水資源の大切さ及び防災についての教育・普及や、関係機関連携のもとでの主体的な住民活動等を行うことにより、危機時において迅速な反応が期待できる。

（危機時における柔軟な対応）

危機時においては、需要と供給に関わる各関係者がそれぞれの役割に応じて柔軟な対応を行う必要がある。

○　深刻な渇水が発生した際に、取水制限等の需要側の対策とともに、ダムの用途外の容量の活用といった供給側における柔軟な対策を実施することにより、渇水に対して長く持ち堪えた事例がある。

○　危機が発生した際の応急対応及び復旧対応の段階では、河川管理者、利水者、都府県等の関係機関の調整による柔軟な水供給が重要である。

○　地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時における代替水資源として、これまでの導入事例を参考にするとともに、地域の実情及び技術の進展に応じて、地下水及び雨水・再生水の利用の可能性を検

討することが重要である。

（気候変動リスクへの対応）

気候変動に伴って高まると予想される渇水、洪水、高潮等のリスクについて国、地方公共団体、利水者、企業、住民等の関係者間で合意形成を図り、水需給に関する適応策を具体的に検討して総合的・計画的に推進することが重要である。また、気候変動の影響によって変動する水の供給可能量について継続的にデータを蓄積・評価し、適応策を逐次見直していくことが重要である。

（渇水対応タイムラインの作成）

水源が枯渇し国民生活や社会経済活動に深刻かつ重大な支障が生じる危機的な渇水に至らないよう、降水状況及びインフラの能力に応じた渇水の影響を想定し、需要側及び供給側の対応や自助、共助、公助の役割分担を検討する「渇水対応タイムライン」を作成して国、地方公共団体、利水者、企業、住民等の関係者間で合意形成を図る取組の推進が重要である。

（２）水供給の安全度を確保するための施策の展開

地域の実情に即して安定的な水の利用を可能にするために、需要と供給の両面から下記に例示する各種施策の総合的な展開を検討するよう留意する必要がある。

①需要面からの施策

（節水型社会の構築）

節水機器の普及や節水対策への助成、水道の漏水防止対策や雨水・再生水の利用など、社会全体で節水型都市づくりの取組が行われているが、今後は住宅産業等と連携して住まい方やまちづくりと合わせた節水型社会の構築を検討することなどが重要である。

また、「節水呼びかけ」などの啓発活動により国民の節水意識は着実に高まっており、平成 28 年（2016 年）の渇水でも各利水関係機関等による節水呼びかけが行われたところであるが、今後も継続的に普及啓発を行っていくことが重要である。

（水利用の合理化）

水資源の有効利用の観点から、これまでも農業用水、工業用水等から水道用水等へ転用するなどの取組が行われてきたが、今後も、社会経済情勢の変化等によって用途毎の需給にアンバランスが生じた場合には、地域の実情に応じ、関係者の相互の理解を得つつ、用途をまたがった水の転用を図っていくことが重要である。

②供給面からの施策

（水資源開発施設の建設）

現行フルプランのもとで進められている水資源開発施設の建設については、地域における水需給の実情に応じて、利水目的毎の事業評価等の結果を踏まえて、次期フル

プランのもとで着実に推進する必要がある。

（既存施設の徹底活用による水の有効活用）

水の有効活用を図るため､施設のストック効果に関する情報発信に努めるとともに、施設の重要性、経済効率性等の地域の実情を鑑みながら、既存施設の適切な維持管理や長寿命化対策等を計画的に推進し、水供給施設が良好に機能する状態を保ち、必要な水を安定的に供給する必要がある。既存施設の更新整備にあたっては、人口動態、コンパクトにまとまりネットワークでつながる対流促進型国土を目指す都市・地方圏域の形成、水の位置エネルギーの有効利用等を見据えた長期的な視点に立ち、検討していくことが重要である。

各ダムの能力、位置関係、流域の地形条件、貯水・降水状況などの特徴を勘案した上で、同一流域内の複数のダムを統合的に運用することにより、ダム群としての総合的な効果の発揮が可能となり、効率的な用水供給が図られる可能性がある。

既存堤体のかさ上げ等を図るダム再開発事業や、貯水池における堆積土砂の掘削・浚渫など、既存ダムの機能維持・向上対策により、水資源利用容量の拡大・維持が図られる可能性がある。

集水面積が大きく大雨時に多くの水を貯留する必要性が高いダムの利水容量を、流出量が年間を通じて安定して利水に有利なダムの治水容量に振り替えるなどのダム群再編によって、複数ダムの機能強化が図られる可能性がある。

既設ダム群を導水路で連携して無効放流分をダムに貯留するダム群連携事業の実施により、既設ダム容量の有効活用が可能になり、効率的な水運用が図られる可能性がある。

（地下水の保全と利用）

流域における地下水マネジメントの取組と整合を図りながら、過剰採取による地盤沈下等を防止しつつ、平常時の利用に加えて地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時における代替水源として活用を図るなど、地域の実情を考慮した持続可能な地下水の保全と利用について検討することが重要である。

（雨水・再生水の利用の促進）

平常時の利用に加えて、緊急時における代替水資源、健全な水環境の維持又は回復等の環境資源及び下水熱の有効利用等によるエネルギー資源として、雨水・再生水の更なる利用の促進を図っていくことが重要である。

特に雨水については、「雨水の利用の推進に関する法律」が定められ、水資源の循環の適正化に係る取組の一環として、雨水の利用を推進し、水資源の有効な利用を図ることとされている。

（水源地域の振興）

水源地域の人々に対する共感と感謝を持ち、下流受益地域の自治体、住民、企業など様々な主体による水源地域との交流等の拡大を図るとともに、水源地域の住民や企業など地域づくりの担い手が実施する地域活性化の取組を推進することが重要である。

（安全でおいしい水の確保）

水利用の過程において、安全でおいしい水の安定供給の確保が重要であることを流域全体の関係者間の共通の認識として、水質改善や水質リスクの低減に資する取組を促進することが重要である。

また、取排水系統が複雑となっている水系において、都市用水の原水の水質改善や水質障害等のリスク低減を図る観点から、施設の更新に併せて、地域に応じた取排水系統の再編について検討することが重要である。

（３）水需給バランスの評価

水の需要と供給の両面における不確定要素の存在を踏まえ、リスク管理の観点で水需給バランスを総合的に評価するために、需要予測と供給可能量の算定においては以下の点に留意する必要がある。

（リスク管理の観点による評価の考え方）

水の安定供給に向けたリスク管理のため、従来の「水需給バランスの確保」に加えて「渇水リスクへの対応」の視点からも検討を行うことが重要である。そのため、予め不確定要素を考慮して需要予測を行うとともに、供給可能量については「10 箇年第１位相当の渇水年」に加えて「既往最大級の渇水年」についても点検するなど、起こり得る渇水リスクを幅広に想定して水需給バランスを評価する必要がある。

（都市用水における需要の変動要因）

水の需給両面に存在する不確定要素を踏まえて水供給の安全度を総合的に点検するために、都市用水の需要予測においては、各種の変動要因によって生じうる予測の変動幅を予め考慮（高位値と低位値を提示）する必要がある。

需要予測を巡る変動要因には、社会経済情勢等の不確定要素（人口、経済成長率）によるものと、水供給の過程で生じる不確定要素（水供給過程での漏水等、給水量の時期変動）によるものがある。需要予測にあたっては、それぞれの変動要因について、過去の実績値を踏まえるだけではなく、政策の動向や水供給施設の老朽化状況による影響などを適切に考慮して条件設定を行う必要がある。

具体的には、社会経済情勢等の不確定要素（人口、経済成長率）に関しては、国の施策目標を適切に考慮する必要がある。水供給過程で生じる漏水等に関しては、水道施設において老朽化が進んでいる状況と、有収率と利用量率が年によって変動したり

経年的に低下している都府県もあるという事実を踏まえて、少なくとも検討期間において実際に出現した最高と最低の有収率及び利用量率まで考慮して需要量を予測することが妥当である。また、給水量の時期変動に関しても、水の安定供給を確保する観点に立った関係都府県の考え方を踏まえて、少なくとも検討期間において実際に出現した最高と最低の負荷率まで考慮して需要量を予測することが妥当である。

（安定供給可能量の点検）

10 箇年第 1 位相当の渇水年を基準にした安全度で安定供給可能量を点検するにあたっては、長期的な降水量の傾向、異常少雨の出現傾向及び河川における渇水流量の傾向に加えて、将来における渇水リスクの見通しについても総合的に考慮して、供給可能量の算定方法を検討する必要がある。

具体的には、降雨や河川流量に関して以下のような傾向及び予測があり、将来は河川流量が減少する（供給能力が低下する）可能性があることを踏まえて供給可能量を点検する必要がある。

○　降雨の傾向として、異常少雨の出現数が長期的に増加しているとともに、1970 年代頃以降に年ごとの変動が大きくなっている。

○　主要地点における河川の渇水流量は、1990 年代頃に最も小さくなり、2000 年代は増加に転じて変動も小さくなっているものの、計測開始から現在までの間、長期的には減少傾向にある。

○　気候変動の影響による将来の渇水リスクについて、無降水日数の増加や積雪量の減少によって渇水が増加すること、北日本と中部山地以外では河川の流量が減少して渇水が深刻になるおそれがあること、また融雪水の利用地域では融雪期の最大流量が減少するとともにそのピーク時期が早まり需要期における河川流量が減少する可能性があること、などが予測されている。

しかしながら、将来の厳しい河川流況を正確に予測して供給可能量に反映するための科学的知見は、現在のところ十分ではない。

以上のことを踏まえると、水供給の適切な安全度を確保するためには、現行フルプランに比べて安定供給可能量を過大に評価しないよう、現行フルプランと同じ河川流況を対象として供給可能量を評価する（評価の対象年を変えない）ことが妥当である。

ただし、気候変動の影響に伴う将来の供給可能量の変化については、引き続き科学的知見の収集に努めることが重要である。

（水道用水の需要予測）

水道用水の有収水量は各水系とも増加が終息し､横ばいもしくは減少へ転じている。家庭用水有収水量は増加がおおむね終息して横ばいもしくは減少に転じているものの、依然として増加が続いている水系もある。一方、経済の活動状況に影響される都

市活動用水有収水量と工場用水有収水量は、各水系とも減少傾向にある。

水資源開発水系において給水人口が大きく減少に転じている水系はなく、依然として増加が続いている水系もある。それにも関わらず家庭用水有収水量が横ばい若しくは減少傾向に転じたのは、節水機器の普及や高性能化などにより一人一日家庭用水有収水量（家庭用水有収水量原単位）が横ばい若しくは減少傾向に転じたことが影響している。

洗濯機や家庭用トイレの機能向上は著しい節水効果をもたらしてきたが、最近は使用水量の減少幅が逓減している。食器洗い器の使用によって、手洗いの場合に比べて使用水量が著しく節減されるが、普及率は約４分の１にとどまっている。

以上のような状況を踏まえて、水道用水の需要予測にあたっては、節水機器の普及に加えて、高齢化、核家族化、単身化等の世帯構造や生活習慣の変化など、家庭用水使用量の原単位に関わる増減要因が生じていることを踏まえ、予測精度の向上に向けて推計手法を検討する必要がある。

（工業用水の需要予測）

工業用水の使用水量は、各水系とも増加傾向が終息し、横ばい若しくは減少傾向へ転じている。また、業種別の構成割合によって、回収率の水準及び回収水量と補給水量の比率は異なるものの、いずれの水系においても回収率の向上はおおむね頭打ちとなりつつある。

また､工業用水補給水量における水源構成の変動傾向は水系によって異なるものの、多くの水系においては地下水、地表水等への依存率が低下し、工業用水道への依存率が上昇している。

回収率が高い輸送用機械製造業などを含む加工組立型産業では、工業出荷額と補給水量がほとんど連動しなくなっている｡そのため､工業用水の需要予測にあたっては、工業出荷額と補給水量の連動性を業種別に分析し、工業出荷額をフレームとする考え方の妥当性を検証した上で､予測精度の向上に向けて推計手法を検討する必要がある。

（農業用水の需要予測）

農業用水の使用状況については、水管理施設等を導入し、幹線・支線各施設における用水管理、水位管理を行っているが、築造年代が古い小規模な施設が未だ多く、正確な計測には多大なコストと労力を要する。国営造成施設及び（独）水資源機構が管理する基幹的施設における取水量実績では、降雨の状況や渇水による取水制限等の状況によって取水量は年毎に増減しているものの、大きな変動は見られない。

耕地の整備状況、かんがい面積及び単位用水量（減水深）などから使用水量を概算した結果では、農業用水の大半を占める水田かんがい用水は、水稲作付面積が減少している一方で、水田利用の高度化や生産性向上のための水田汎用化に伴う単位面積当たり用水量の増加や用排水分離による反復利用率の低下、さらには農村の都市化等に

伴う水路の水位維持用水の増加などにより、ほぼ横ばい傾向にある。

農業用水の予測にあたっては、大規模経営体の増加や野菜等の高収益作物への転換、その基盤となる農地の大区画化、汎用化等の整備など、地域農業の動向を踏まえつつ、水稲品種の多様化、栽培技術の変化、気候変動の影響等に留意して、こうした要因に伴い必要水量とかんがい期間の変動が生じる場合には、新たに必要となる水需要を算定する。

（４）改築事業の包括的な掲上

改築事業の包括掲上を検討するにあたっては、フルプランに掲上して実施される各事業の目的や内容が下記の通り分類され、中には水の供給量もしくは供給区域の変更を伴わない事業もあることを踏まえ、長寿命化対策等の機動的な展開を図る観点のほか、事業の必要性等に関する審査機能や手続きが既にあることにも留意する必要がある。

①水の供給量もしくは供給区域を変更する事業

（新たに水資源開発を行う事業）

ダム、河口堰、湖沼水位調整施設及び流況調整河川の新築並びにダムの再開発など、新たに水資源を開発する事業をいう。現行フルプランのもとで、現在７事業が実施されている。

（新たな水資源開発を行わない事業）

ダム群連携施設や連絡管を含む取水施設、用水路等の新築や、取水施設、用水路等の改築であって取水量や通水量を変更するものなど、新たな水資源開発は行わないものの水の供給量もしくは給水区域を変更する事業をいう。現行フルプランのもとで、現在３事業が実施されている。

②水の供給量もしくは供給区域の変更を伴わない事業

（既存施設の改築で、施設機能を変更する事業）

既存施設の補修、補強、部分更新等の改築と合わせて耐震化や二重化等の機能変更を行うもので、水の供給量もしくは供給区域の変更を伴わない事業をいう。現行フルプランのもとで、現在２事業が実施されている。

（既存施設の改築で、施設機能を変更しない事業）

既存施設の補修、補強、部分更新等、施設機能を変更しない改築であって、水の供給量もしくは供給区域の変更を伴わない事業をいう。現行フルプランのもとで、現在３事業が実施されている。

（５）水循環政策との整合

新たなフルプランでは、水循環基本法に基づいて平成 27 年（2015 年）7 月に閣議決定された水循環基本計画と整合を図りつつ、リスク管理型の水の安定供給に向けて流域

マネジメントの導入により水に関する関係者の連携と合意形成を図る必要がある。また、水利用の過程において流域を俯瞰した総合的な対応を行い、水源涵養機能の低下といった課題に応じて、健全な水循環の維持又は回復に向けた取組の計画的な推進に資するよう留意する必要がある。

（流域における健全な水循環の維持又は回復）

流域内の各地域で進められている健全な水循環の維持又は回復に向けた取組について、流域マネジメントの導入によって、十分な情報公開に基づく水に関する関係者の連携と合意形成を一層促進することが重要である。

（低炭素社会に向けた取組）

小水力発電を含む水力発電、自然流下を活用した水供給システムの検討、下水熱の利用、下水汚泥等バイオマスのエネルギー利用、エネルギーの抑制に寄与する再生水利用等、低炭素社会の実現に向けた取組を推進することが重要である。

（水環境・生態系の保全・再生）

水環境を構成する水量、水質、水生生物等及び水辺地は相互に深く関連し、相互に影響を与えているとの認識のもと、流域全体を視野に入れ、水利用の過程で水環境・生態系の保全・再生に一層配慮した取組を推進することが重要である。

あとがき

平成 27 年（2015 年）３月の答申「今後の水資源政策のあり方について」では、水の恵みを将来にわたって享受できる社会の構築に向けて、水資源に関わる広範囲な分野にわたって網羅的な政策提言をおこなった。それに対し、今回の諮問に対しては、先の答申で示した提言をフルプランという枠組みの中でどのように実現していくかという観点から、専門的かつ技術的な内容も含めて、より具体的な調査審議を行った。

本答申では様々な提言を行ったが、強調したいことは以下の三点である。一つは、しばしば発生する渇水時にも安定的な水供給を可能とすることを狙いとしてきたフルプランの対象領域を、大規模災害をはじめ、水の供給を巡る様々なリスクや危機事象へ拡大するよう求めていることである。二つ目は、リスク管理の視点を中心に据えて水需給バランスの評価方法を抜本的に転換するよう求めていることである。新たな計画においては、不確定要素を考慮した需要量の見込みと既往最大級の渇水時までを含めた供給可能量が示されるとともに、実際の渇水を対象とした検証を含めて水需給バランスが定期的に点検されるべきである。そして三つ目は、水供給の全体システムとしての機能を確保するために既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策による一体的な対応を求めて

いることである。

これらの大きな政策転換が社会的な共通認識となるには多少の時間を要するかもしれないが、今後、各水系におけるフルプランの見直しに向けて、本答申を基本とした議論が速やかに開始され、リスク管理型の水の安定供給の実現に向けた積極的な取組が推進されることを希望する。また、新たなフルプランが策定された後においても、水の需要と供給を巡る状況に変化が生じた場合には、フルプランの改訂に向けた検討が適時に行われることを期待する。

最後に、本答申で述べた様々な提言が、今後、水資源開発水系にとどまらず、全国を対象とした水資源政策に広く反映されることを期待する。

参　考　資　料

国土審議会水資源開発分科会

○　委員名簿

○　審議の経過

国土審議会水資源開発分科会調査企画部会

○　委員名簿

○　審議の経過

国土審議会水資源開発分科会

委　員　名　簿

	石井　晴夫	東洋大学経営学部教授
	大瀧　雅寛	お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系教授
分科会長	沖　大幹	東京大学生産技術研究所教授
	小浦　久子	神戸芸術工科大学芸術工学部教授
	清水　義彦	群馬大学大学院理工学府教授
	滝沢　智	東京大学大学院工学系研究科教授
	田中　正	筑波大学名誉教授
	古米　弘明	東京大学大学院工学系研究科教授
	増子　敦	東京水道サービス(株)代表取締役社長
	望月　久美子	独立行政法人住宅金融支援機構理事
分科会長代理	渡邉　紹裕	京都大学大学院地球環境学堂教授

（５０音順）

国土審議会水資源開発分科会

審議の経過

第1回　平成29年3月22日（水）

検討事項：　○「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」答申（案）

国土審議会水資源開発分科会調査企画部会

委　員　名　簿

	池本　良子	金沢大学理工研究域教授
部会長	沖　大幹	東京大学生産技術研究所教授
	木下　誠也	日本大学危機管理学部教授
	小泉　明	首都大学東京都市環境学部特任教授
	小浦　久子	神戸芸術工科大学芸術工学部教授
	児玉　平生	毎日フォーラム編集部委員
	櫻井　敬子	学習院大学法学部教授
	清水　義彦	群馬大学大学院理工学府教授
	滝沢　智	東京大学大学院工学系研究科教授
	田中　宏明	京都大学大学院工学研究科附属 流域圏総合環境質研究センター教授
	長岡　裕	東京都市大学工学部教授
	西村　修	東北大学大学院工学研究科教授
	増子　敦	東京水道サービス(株)代表取締役社長
	三村　信男	茨城大学学長
部会長代理	渡邉　紹裕	京都大学大学院地球環境学堂教授

（５０音順）

国土審議会水資源開発分科会調査企画部会

審議の経過

第１回　平成 29 年 1 月 24 日（火）

検討事項：　○諮問「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」の趣旨

○次期水資源開発基本計画策定の考え方（案）について

第２回　平成 29 年 2 月 16 日（木）

検討事項：　○第１回調査企画部会におけるご意見への対応

○「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」答申（原案）

リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について

答申の概要

平成29年5月

国 土 審 議 会

リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について　答申の概要

計画の抜本的な見直し

水資源開発水系において、水資源を巡るリスクに対して緊急的な取組を推進し、安全で安心できる水を安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを将来にわたって享受できる社会を目指す

水資源開発水系の概況

○予定された開発水量の確保は概ね達成される見込みだが一部施設は未だ整備中
○製造品出荷額と人口及び都市用水使用水量は我が国の約5割を占める

▶ 水の安定供給は引き続き我が国の重要な課題

新たな水資源開発基本計画のあり方

1. 水供給を巡るリスクに対応するための計画

○ 水需給バランスの確保に加え、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクに対しても最低限必要な水を確保

2. 水供給の安全度を総合的に確保するための計画

○ 需要主導型の水資源開発を転換し「定量的な供給目標量」は設定しない
○ 地域の実情に即して安定的な水利用を可能にする取組を一層推進
○ 需要と供給の両面に存在する不確定要素を考慮して水需給バランスを総合的に評価し、水需給バランスについては定期的に点検

3. 既存施設の徹底活用

○ 長寿命化対策を計画的に進めながら大規模災害等の危機時も含めて水の供給を確保するため、既存施設の徹底活用を基本戦略にする
○ 既存施設の長寿命化対策を機動的に展開するため、今後予定される改築事業群を包括的に掲上することなどについて検討

4. ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保

○ 水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保するため、既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進

計画を策定する上での留意点

1. 危機時において必要な水を確保するための施策の展開

○ 地震等の大規模災害等の危機時において最低限必要な水を確保するため、各種対策を組み合わせて効果的に施策展開を検討するよう留意

2. 水供給の安全度を確保するための施策の展開

○ 地域の実情に則して安定的な水の利用を可能にするため、需要と供給の両面から各種施策の総合的な展開を検討するよう留意

4. 改築事業の包括的な掲上

○ 事業の目的や内容を踏まえ、事業の必要性等に関する審査機能や手続きが既にあることも考慮して検討するよう留意

5. 水循環政策との整合

○ 水循環基本計画と整合を図り、健全な水環境の維持又は回復を推進

3. 水需給バランスの評価

(1) リスク管理の観点による評価の考え方
○ 既往最大級の渇水年も含め渇水リスクを幅広に想定して評価
(2) 都市用水における需要の変動要因
○ 各種の要因によって生じる変動幅を予め考慮して需要を予測
(3) 安定供給可能量の点検
○ 将来の河川流量の見通し等を総合的に考慮して供給可能量を点検
(4) 水道用水の需要予測
○ 家庭用水使用水量原単位の増減要因を踏まえて推計手法を検討
(5) 工業用水の需要予測
○ 工業出荷額と補給水量の連動性を分析した上で推計手法を検討
(6) 農業用水の需要予測
○ 経営体や営農、農地整備などの動向に留意して新たな水需要を算定

新たな水資源開発基本計画の策定

リスク管理型の「水の安定供給」に向けた計画の抜本見直し

○水資源開発基本計画

・水資源開発促進法に基づいて指定された７水系（利根川及び荒川、豊川、木曽川、淀川、吉野川、筑後川）において『水資源の総合的な開発及び利用の合理化』の基本となるべき計画

・現行計画は、吉野川水系は平成22年度、その他の水系は平成27年度を目途として水の用途別の需要の見通し及び供給の目標を記載

水資源を巡って顕在化している課題

・大規模災害や事故、水質障害、テロ等に対する水インフラの脆弱性
・急速に進行する水インフラの老朽化に伴う事故による断水などのリスク
・地球温暖化に伴う気候変動による渇水リスク　　等

背　景

・東日本大震災や、平成28年4月14日に発生した熊本地震などで、水道施設や農業水利施設などに甚大な被害が発生
・水インフラの老朽が進行し、水道施設等の破損等による突発事故が発生
・平成25年の全国的な渇水。平成28年にも、関東地方及び四国地方をはじめとする全国の広い範囲で渇水が発生

『今後の水資源政策のあり方について（答申）』

【基本理念】
安全で安心できる水を確保し、安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを将来にわたって享受できる社会を目指す

【改革のポイント】
①低頻度・高リスクへの対応
地震等大規模災害や危機的な渇水等の発生時に最低限必要な水を確保
②国民の視点に立った重層的展開
水インフラの老朽化対策　など

需要主導型の「水資源開発の促進」から
リスク管理型の「水の安定供給」へ

新たな計画の策定

水資源開発水系においてリスク管理型の水の安定供給を実現するために、増加する水需要に対して需要主導型の水資源開発を目指してきた従来のフルプランを抜本的に見直し。

水資源開発水系の概況

産業の発展・人口の集中

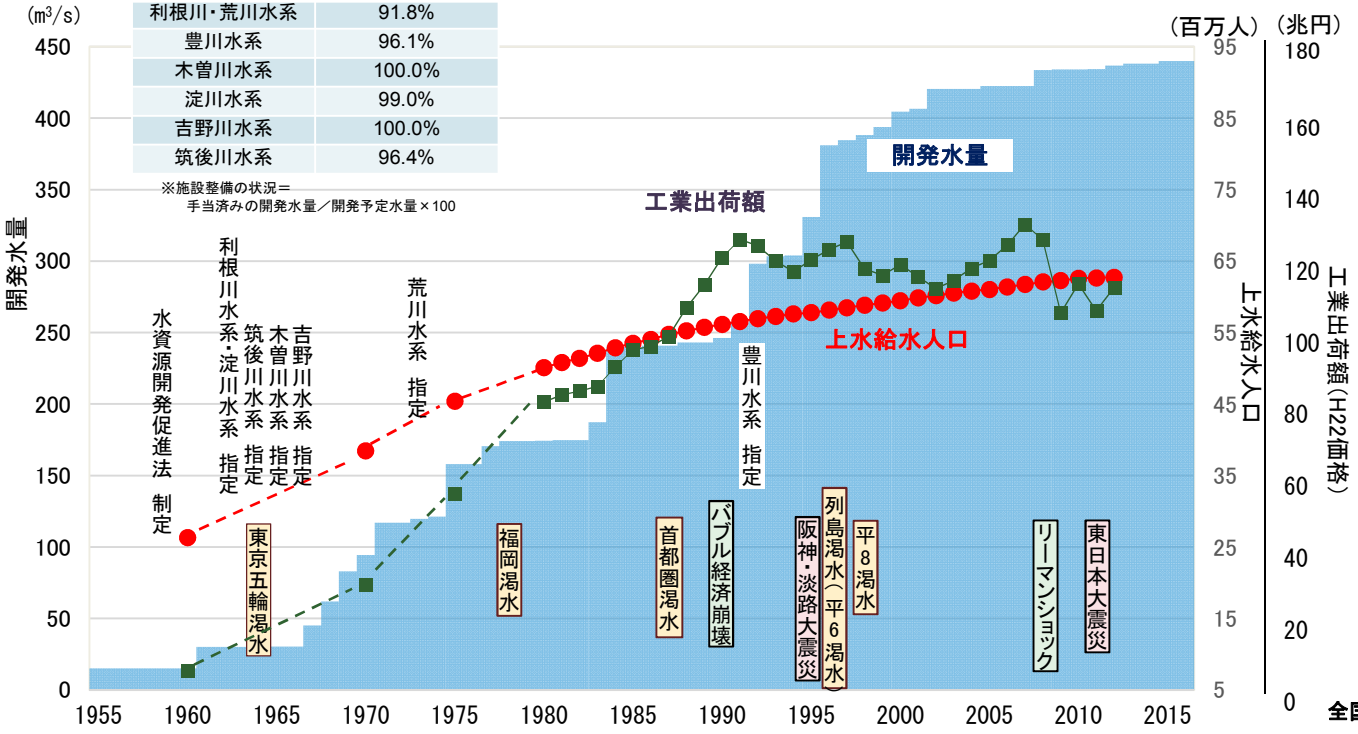
○現状認識
- 全国の７つの水資源開発水系において、累次のフルプランのもとで総合的な水資源の開発を推進。
- 水資源開発水系では多くの水資源開発施設の整備が進展し、開発水量の確保がおおむね達成される見通しとなっているが、一部の施設は未だ整備中。
- 水資源開発水系における製造品出荷額と人口は全国の約５割。全国における都市用水の約５割を水資源開発水系で使用。

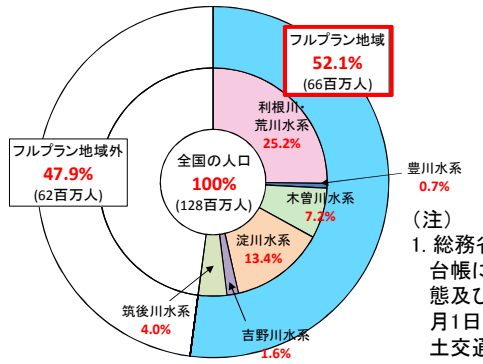
施設整備の状況（水源施設）：平成27年度末時点

水系	施設整備の状況
利根川・荒川水系	91.8%
豊川水系	96.1%
木曽川水系	100.0%
淀川水系	99.0%
吉野川水系	100.0%
筑後川水系	96.4%

※施設整備の状況＝
手当済みの開発水量／開発予定水量×100

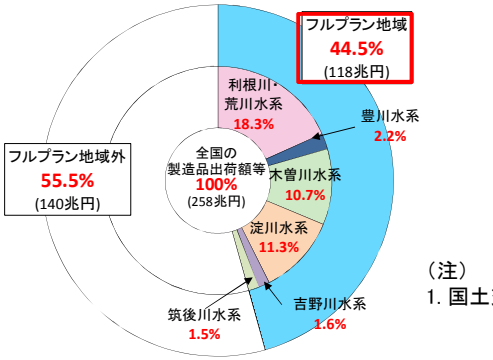
水資源開発水系における開発水量・給水人口・工業出荷額の推移





（注）
1. 総務省報道資料「住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数（平成26 年1月1日現在）」をもとにして国土交通省水資源部が集計

全国の人口に占めるフルプラン地域の比率（2014年）



（注）
1. 国土交通省水資源部調べ

全国の製造品出荷額に占めるフルプラン地域の比率（2012年）

水の安定供給の必要性

水資源開発水系は我が国の社会経済で重要な役割を担う地域であり「水の安定供給」は引き続き重要な課題

新たな水資源開発基本計画のあり方①

水供給を巡るリスクに対応するための計画

○現状認識
- 東日本大震災、平成27年関東・東北豪雨及び熊本地震などの災害では、水インフラの脆弱性が明らかに。
- 水インフラの老朽化が進行し、水道施設等の破損等による突発事故が発生している。
- 気候変動の影響による異常少雨の発生などにより渇水リスクが高まり、水源が枯渇する危機的な渇水のおそれ。
- 地球温暖化の影響で、豪雨による河川氾濫、高潮による大規模浸水などによって水供給が停止するおそれ。
  沿岸部における海面上昇に伴う地下水の塩水化など、水の安全面やおいしさへの影響も。

大規模地震等による被害状況

災害等名称	発生年月	被災地	被害内容
阪神・淡路大震災（M7.3 震度7）	H7.1	兵庫県ほか	施設被害：9府県81水道 断水戸数：約130万戸 断水日数：最大90日
新潟県中越沖地震（M6.8 震度6強）	H19.7	新潟県ほか	施設被害：2県9市町村 断水戸数：約59，000戸 断水日数：最大20日
東日本大震災（M9.0 震度7）	H23.3	岩手県、宮城県、福島県ほか	施設被害：19都道県264水道 断水戸数：257万戸 断水日数：最大約5ヶ月（津波被災地区等を除く）
新潟・福島豪雨	H23.7	新潟県ほか	施設被害：2県15市町 断水戸数：50，000戸 断水日数：最大68日
平成23年台風第12号	H23.9	和歌山県、三重県、奈良県ほか	施設被害：13府県 断水戸数：約54，000戸 断水日数：最大26日（全戸避難地区除く）
平成27年関東・東北豪雨	H27.9	宮城県、福島県、茨城県、栃木県	施設被害：4県12水道 断水戸数：26，667戸 断水日数：最大11日
熊本地震（M7.3 震度7）	H28.4	熊本県・大分県ほか	施設被害：7県34市町村 断水戸数：445,857戸 断水日数：最大約1ヶ月

施設老朽化による被害状況



農業水利施設（PC管Φ1000）
施設名：木曽川右岸施設坂祝支線水路
発生日：平成22年2月20日
通水停止期間：2月20日～3月8日(16日間)

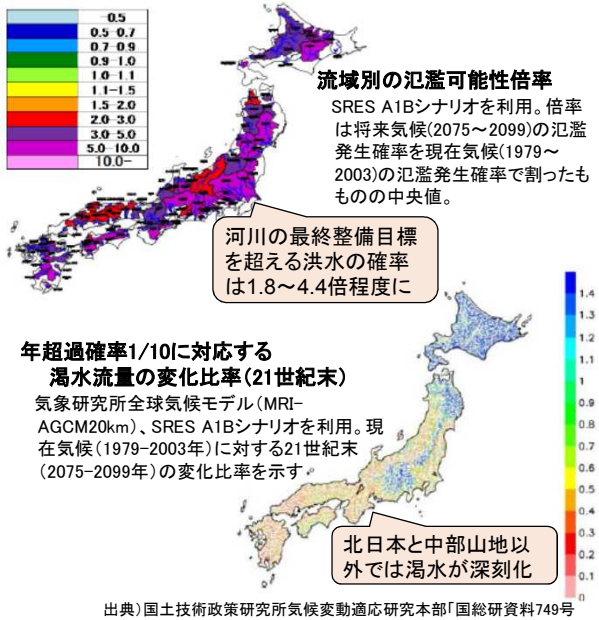
漏水による周辺陥没状況





水道施設（鋼管Φ400）
施設名：福岡導水排泥工
発生日：平成22年8月15日
通水停止期間：調整池の活用により通水停止なし

気候変動による影響の将来予測



流域別の氾濫可能性倍率
SRES A1Bシナリオを利用。倍率は将来気候(2075～2099)の氾濫発生確率を現在気候(1979～2003)の氾濫発生確率で割ったものの中央値。

河川の最終整備目標を超える洪水の確率は1.8～4.4倍程度に

年超過確率1/10に対応する渇水流量の変化比率（21世紀末）
気象研究所全球気候モデル（MRI-AGCM20km）、SRES A1Bシナリオを利用。現在気候（1979-2003年）に対する21世紀末（2075-2099年）の変化比率を示す。

北日本と中部山地以外では渇水が深刻化

出典）国土技術政策研究所気候変動適応研究本部「国総研資料749号 気候変動適応策に関する研究（中間報告）」

水供給に影響が大きいリスクへの対応

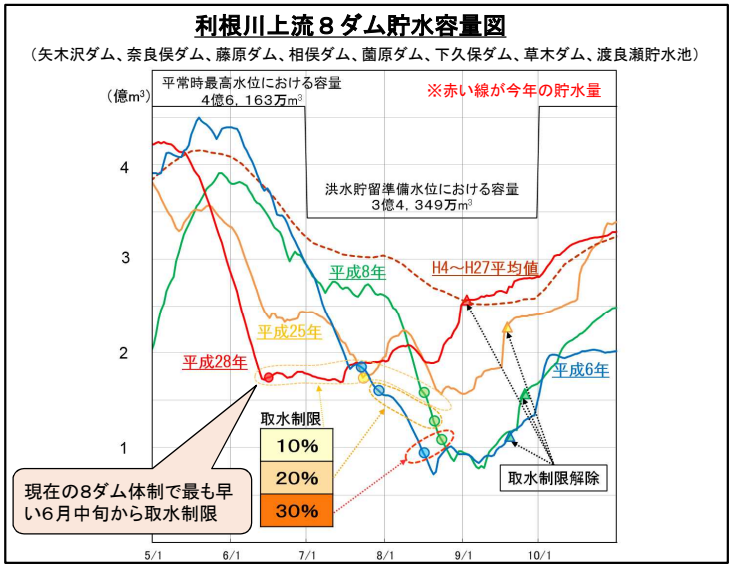
これまで水需給バランスの確保を目指してきたことに加えて、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響の大きいリスクに対しても最低限必要な水を確保することを新たな供給の目標にすべきである。

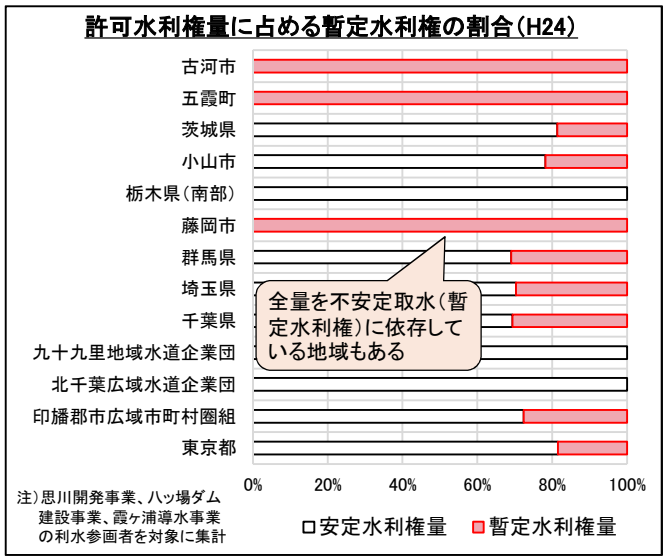
新たな水資源開発基本計画のあり方②

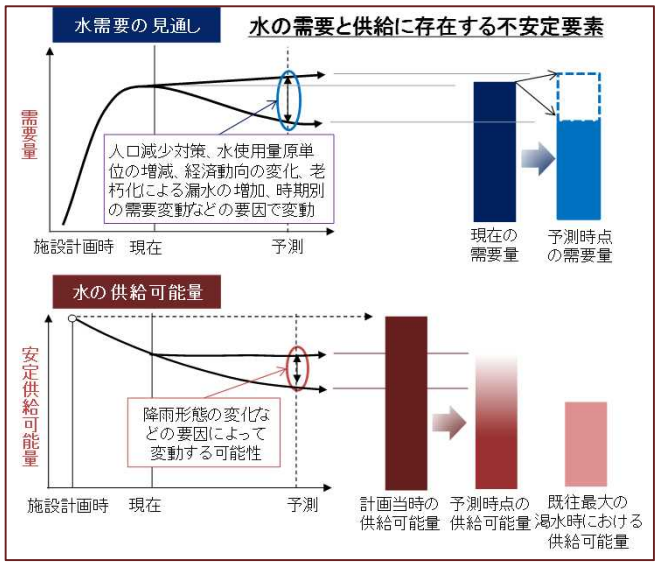
水供給の安全度を総合的に確保するための計画

○現状認識

- 水資源開発施設の整備が進展する一方で、水需要の増加はおおむね終息。水系全体で見れば水供給の安全度は向上。
- 水資源開発水系では現在も渇水が発生。平成28年の利根川水系では、過去最も早い時期から取水を制限。
- 同じ水系でも、河川毎、個別の施設毎及び利水者毎に見れば水供給の安全度は必ずしも一様ではない。
- 水資源を巡っては需要と供給の両面に不確定要素が存在。需要見通しは人口や経済動向などにより変動する。供給可能量は降水量の変動幅の増大などによって低下しており、気候変動の影響によってさらに減少する可能性がある。







需要主導型の水資源開発からの転換

水系全体で見れば水需給バランスがおおむね確保されつつある現状を踏まえると、新たな水資源開発を必要とする「定量的な供給目標量」を設定する意義は薄い。

地域の実情に即した安定的な水利用

依然として渇水や不安定取水などが残る状況を踏まえて、「地域の実情に即して安定的な水利用を可能にする」ための取組をより一層推進する必要がある。

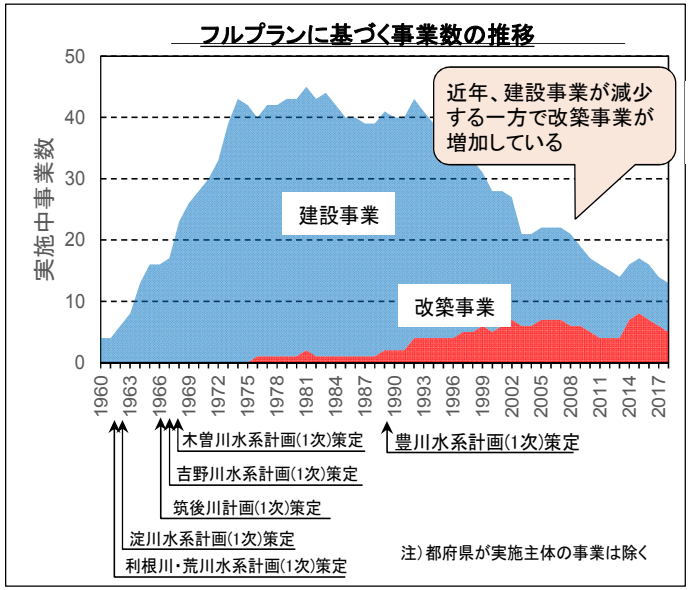
水需給バランスの総合的な点検

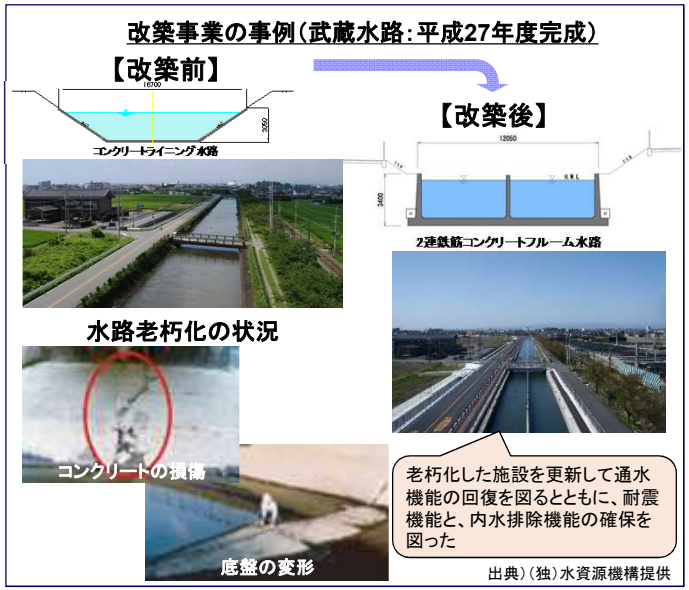
需給両面の不確定要素を考慮して需要量見込みと供給可能量を示し、水需給バランスを総合的に評価するとともに、実際の渇水の検証を含めて定期的に点検する必要がある。

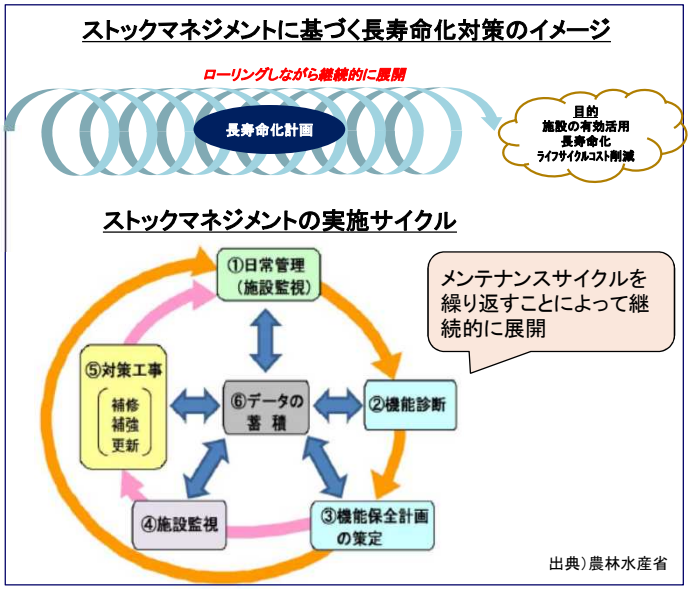
新たな水資源開発基本計画のあり方③

既存施設の徹底活用

○現状認識
- 水資源開発施設等の老朽化等に伴う改築事業が増加。平成に入ってから13事業に着手。
- 老朽化に伴う長寿命化対策に合わせて耐震化や二重化などを図る事例もあるが、取組状況は地域によってまちまち。
- 長寿命化対策は、ストックマネジメントに基づくメンテナンスサイクルを構築して、それを繰り返す行為。目標年度を設定して施設を建設する水資源開発とは進め方が異なる。
- 改築事業は、事業の実施にあたり水需給計画の見直しを伴わないにも関わらずフルプランへの掲上がなされており、手続きの簡素化に向けた検討が求められている。







既存施設の徹底活用

既存施設の老朽化が急速に進む中、限られた財源で長寿命化対策を計画的に進めながら地震等の大規模災害などの危機時も含めて水の安定供給を確保していくために、既存施設の徹底活用を施設整備の基本戦略にする必要がある。

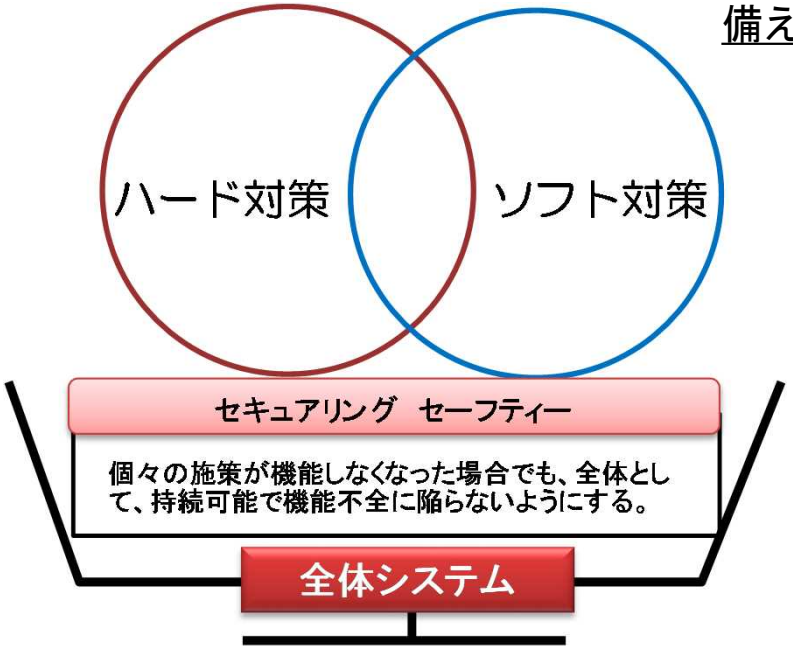
改築事業群の包括的な掲上

既存施設の長寿命化対策を機動的に展開するためには、各改築事業をフルプランへ個別に掲上せずに、今後予定される改築事業群を包括的に掲上することなどを検討する必要がある。

新たな水資源開発基本計画のあり方④

ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保

○現状認識
- これまでの水資源政策では、水需給バランスの確保に向けて、ハードとソフトの両面から各種の個別対策を推進。
- 東日本大震災などでは、システムの一部で不具合が生じて、システム全体が機能不全・麻痺・途絶に陥る経験。
- 「国土強靭化基本計画」など政府の取組では、ライフラインの機能確保のため、ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせて効果的に施策を推進。
- 「気候変動の影響への適応計画」では、渇水対応タイムライン（時系列の行動計画）の作成を促進。



備えるべき機能

冗長性・代替性を持った
(redundancy)
予め、冗長性・代替性を備えることによって、危機時に、一部の機能が発揮できなくても、代替の機能により、機能を確保する。

致命的な事象に至らない
(robustness)
危機時に、機能不全に陥らないようにする。

粘り強く復元可能な
(resiliency，tenacity)
危機時に、長く持ち堪えることができ、回復が可能な対応力を備える。

融通が利き順応性を持った(elasticity)
〔資源性(resourcefulness)、反応性(response)、迅速性(rapidity)を含む〕
事前に準備した資源を最大限に活用し、発生事象に対し、融通性や順応性があり、迅速な反応が可能となる。

ハード対策とソフト対策の一体的推進

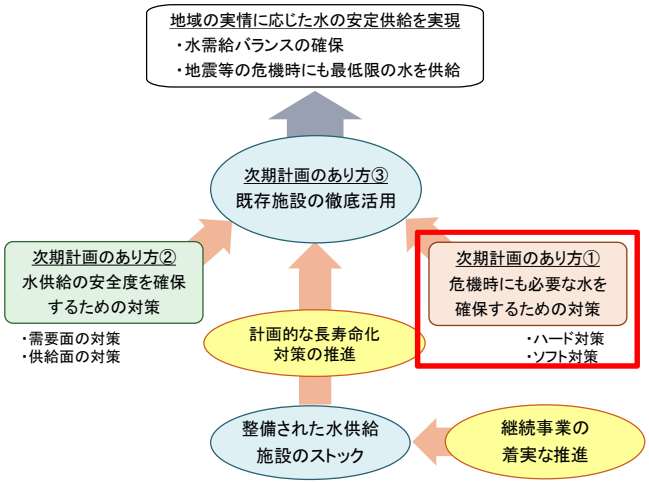
水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保していくために、既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進する必要がある。

計画を策定する上での留意点①

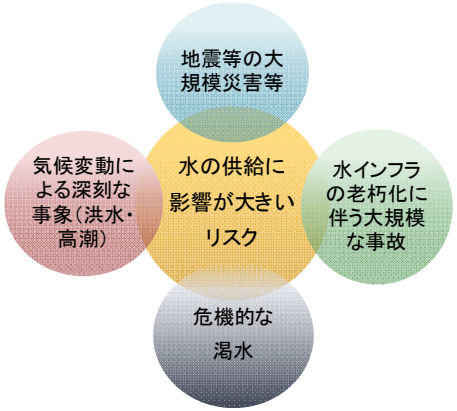
危機時において必要な水を確保するための施策の展開

○地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時において最低限必要な水を確保するためには、各水資源開発水系の実情を踏まえるとともに、施設の重要性に応じて、下記に例示する各種施策を組み合わせて効果的な施策の展開を検討するよう留意する必要がある。

新しい水資源政策のイメージ図



水供給に影響が大きいリスク



危機時における水の確保のための施策体系

既存施設の徹底活用

送水管路等の二連化
危機時における代替機能の確保。用水供給の途絶を回避。

連絡管の整備
危機時に用水事業者間で用水の相互融通。

施設の耐震対策
施設の補強等により危機時に機能不全に陥らない堅牢さを確保。

施設の維持補修・老朽化対策
点検・補修等及び長寿命化対策で施設が良好に機能する状態を保つ。

ダム群連携
効率的な水運用により、危機的な渇水時にも長く持ち堪え、早期の回復が可能な対応力を確保。

ハード対策

危機時において最低限必要な水を確保

ソフト対策

危機時に備えた事前対策

大規模災害等の被害を最小限に抑えるための事前対策と、水供給施設の一体的な連携を図るための取組。

- ＢＣＰの策定
- 資機材の備蓄
- 相互応援協定の締結
- 長寿命化計画等の策定
- 水についての教育・普及

危機時における柔軟な対応

危機時における柔軟な対応で渇水に長く持ち堪える。

- 用途外の容量の活用等
- 水利使用の調整
- 代替水資源（地下水等）の活用

気候変動リスクへの対応
流域関係者の合意形成による適応策の検討。データの蓄積・評価。

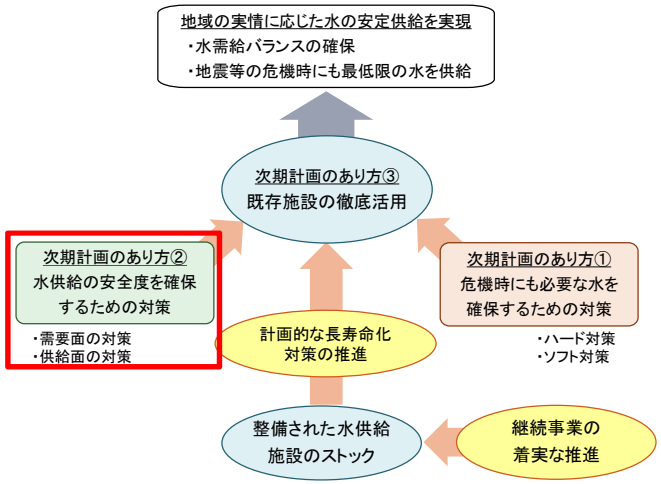
渇水対応タイムラインの作成
危機的な渇水に至らないよう、需要側・供給側の対応や役割分担を検討。

計画を策定する上での留意点②

水供給の安全度を確保するための施策の展開

○　地域の実情に即して安定的な水の利用を可能にするために、需要と供給の両面から下記に例示する各種施策の総合的な展開を検討するよう留意する必要がある。

新しい水資源政策のイメージ図



水供給の安全度を確保するための施策の展開

節水型社会の構築

- 節水機器の普及、節水対策への助成、水道の漏水防止対策、雨水・再生水利用等の取組
- 住宅産業等と連携した住まい方やまちづくりとあわせた節水型社会の構築
- 「節水呼びかけ」などによる継続的な普及啓発

水利用の合理化

- 用途間の水の転用の一層の推進
- 利水者の節水努力の喚起や既存施設の有効活用といった観点からの渇水調整

需要面からの施策

水供給の安全度を確保

供給面からの施策

水資源開発施設の建設

既存施設の徹底活用による水の有効活用

長寿命化対策の計画的推進
ダム群の統合運用
既存ダムのかさ上げ
放流能力の増強
堆砂対策
ダム群再編
ダム群連携

地下水の保全と利用

大規模災害時等の代替水源
持続的な保全と利用

雨水・再生水の利用促進

平常時の利用促進
緊急時の代替水資源としての利用

水源地域の振興

上下流交流の拡大
地域活性化の取組の推進

安全でおいしい水の確保

水質改善、水質リスクの低減
取排水系統の再編

計画を策定する上での留意点③

水需給バランスの評価

○　水の需要と供給の両面における不確定要素の存在を踏まえ、リスク管理の観点で水需給バランスを総合的に評価するために、需要予測と供給可能量の算定において以下の点に留意する必要がある。

リスク管理の観点による評価の考え方

・水の安定供給に向けたリスク管理のため、渇水リスクへの対応の視点で需給バランスを評価する必要。

従来のハード整備の視点に加え、ソフト対策によるリスク対応の視点も含めて需給バランスを評価

水需給バランスの評価の視点

【従来の視点】
水需給バランスの確保
需要予測値と「10箇年第1位相当」の供給可能量が均衡しているか
水資源開発（ハード対策）の必要性を判断

【新たな視点】
渇水リスクへの対応
需要に見合った供給量が確保できない状況を想定して対応を検討
ハード対策で対応できない場合にはソフト対策で補う

既往最大級の渇水年も含め、渇水リスクを幅広に想定して評価を行う必要がある

都市用水における需要の変動要因

・需要予測には、社会経済情勢等の不確定要素と水の供給過程で生じる不確定要素が存在する。

これらの要因により予測には変動幅が生じる

水の需要予測を巡る不確定要素

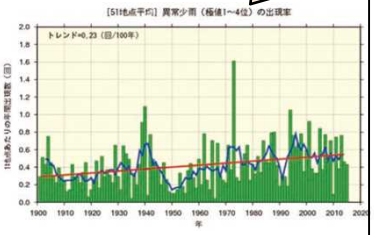
人口	・出生率と死亡率の動向によって変動する ・少子高齢化対策の政策要素に影響を受ける
経済成長率	・グローバルな経済動向によって変動する ・経済財政政策の動向に影響を受ける
水供給過程での漏水等	・導水、浄水、配水の過程で生じる漏水等の増減等により変動する（有収率、利用量率）
給水量の時期変動	・年間を通じての気象条件や渇水現象などによって変動する（負荷率）

各種要因によって生じる変動幅を予め考慮して需要予測を行う必要がある

安定供給可能量の点検

・将来の河川の渇水流量はさらに減少する可能性がある。
・将来の厳しい河川流況を正確に予測する科学的知見は不十分。
・供給可能量を過大評価しないよう、現行計画と同じ河川流況で評価。

日本の異常少雨の出現数は長期的に増加している



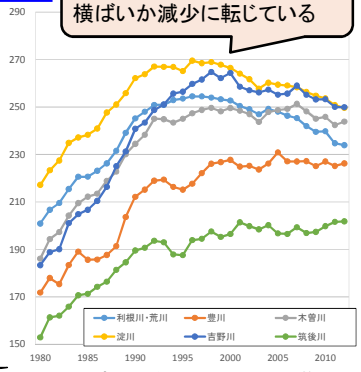
異常少雨の年間出現数の経年変化

将来の河川流量の見通し等を総合的に考慮して供給可能量を算定する必要がある

水道用水の需要予測

・おおむね家庭用水の増加は終息し横ばい若しくは減少に転じている。
・家庭用水有収水量原単位には、節水機器の普及、世帯構造や生活習慣の変化などの増減要因がある。

家庭用水有収水量原単位は横ばいか減少に転じている

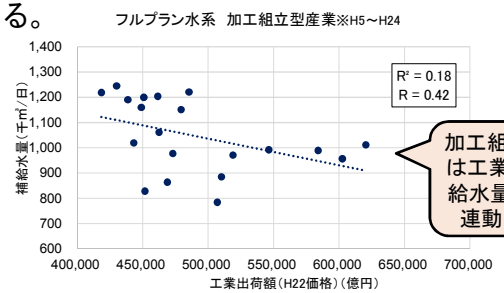


家庭用水有収水量原単位の推移

家庭用水使用水量原単位の増減要因を踏まえて推計手法を検討する必要がある

工業用水の需要予測

・水の回収率が高い一部の業種においては、工業出荷額と工業用水補給水量の連動性が低下している。



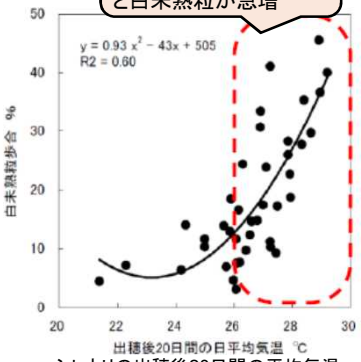
加工組立型産業では工業出荷額と補給水量がほとんど連動していない

工業出荷額と補給水量の連動性を分析した上で推計手法を検討する必要がある

農業用水の需要予測

・水田かんがい用水量はほぼ横ばい傾向。
・経営規模の拡大や高収益作物への転換、農地の大区画化などの動向を踏まえる必要がある。
・加えて、水稲品種の多様化、栽培技術の変化、気候変動の影響等により、用水量やかんがい期間が変動する可能性がある。

出穂後20日間の平均気温が26～27℃を超えると白未熟粒が急増



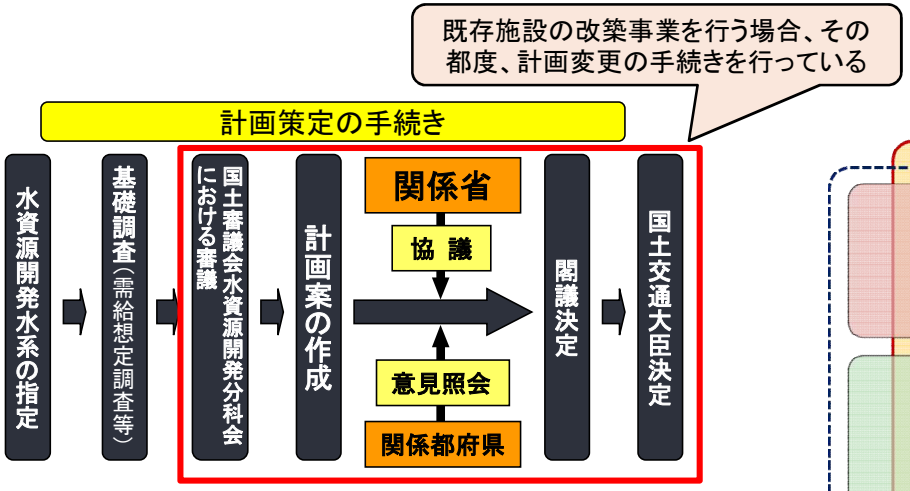
コシヒカリの出穂後20日間の平均気温と白未熟粒歩合の関係（森田、2006）

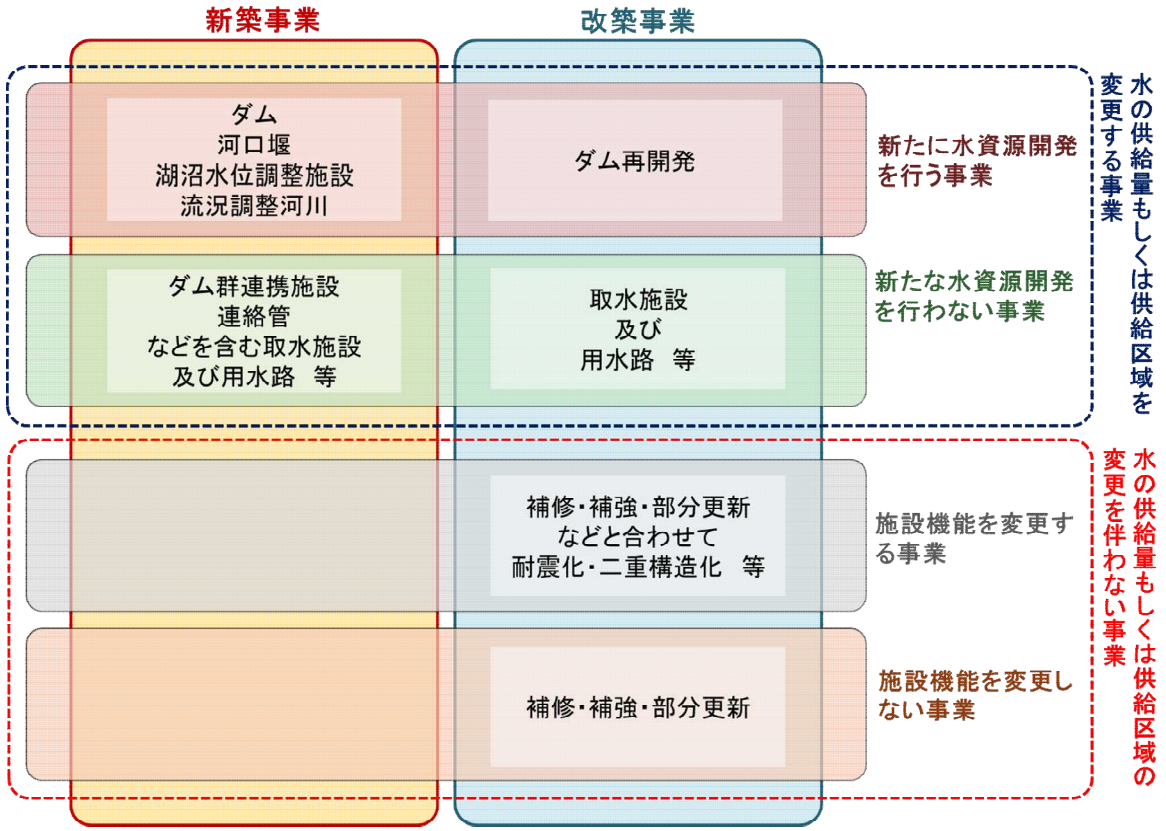
経営体や営農、農地整備などの動向に留意して新たに必要となる水需要を算定する

計画を策定する上での留意点④

改築事業の包括的な掲上

○　改築事業の包括掲上を検討するにあたっては、フルプランに掲上して実施される各事業の目的や内容を踏まえ、長寿命化対策等の機動的な展開を図る観点のほか、事業の必要性等に関する審査機能や手続きが既にあることにも留意する必要がある。





フルプランに掲上する事業の区分

現行フルプランのイメージ

2. 供給の目標を達成するために必要な施設の建設に関する事項

供給の目標を達成するために次の施設整備を行う。
(1) ○○○事業
・・・・・・・・・・・・
(2) △△△事業
・・・・・・・・・・・・

既に完成している次の施設の改築を行う。
(1) □□□緊急改築事業
・・・・・・・・・・・・
(2) ×××大規模地震対策事業
・・・・・・・・・・・・

次期フルプランのイメージ（包括掲上）

2. 供給の目標を達成するために必要な施設の建設に関する事項

供給の目標を達成するために次の施設整備を行う。
(1) ○○○事業
・・・・・・・・・・・・
(2) △△△事業
・・・・・・・・・・・・

次に掲げる施設を対象に、必要な機能向上対策及び更新などの改築事業を実施する。
(1) □□□ダム
(2) ×××河口堰
：
：

計画を策定する上での留意点⑤

水循環政策との整合

○　水循環基本計画と整合を図りつつ、リスク管理型の水の安定供給に向けて流域マネジメントの導入により水に関する関係者の連携と合意形成を図るとととともに、水利用の過程において流域を俯瞰した総合的な対応を行い、水源涵養機能といった課題に応じて、健全な水循環の維持又は回復に向けた取組の計画的な推進に資するよう留意する必要がある。

今後の水資源政策
（健全な水・エネルギー・物質循環に立脚した社会）

流域における健全な水循環の維持又は回復

流域内の各地域で進められている健全な水循環の維持又は回復に向けた取組について、流域マネジメントの導入によって、十分な情報公開に基づく水に関する関係者の連携と合意形成を一層促進することが重要である。

低炭素社会に向けた取組

小水力発電を含む水力発電、自然流下を活用した水供給システムの検討、下水熱の利用、下水汚泥等バイオマスのエネルギー利用、エネルギーの抑制に寄与する再生水利用等、低炭素社会の実現に向けた取組を推進することが重要である。

水環境・生態系の保全・再生

流域全体を視野に入れ、水利用の過程で水環境・生態系の保全・再生に一層配慮した取組を推進することが重要である。

流域を俯瞰した総合的対応

水循環基本計画で提案

健全な水循環の維持・回復に向けた流域連携の枠組み

流域マネジメント

- 「流域水循環協議会」を設置
- 「流域水循環計画」を策定
- 計画に基づき、水循環に関する施策を推進

○水循環に関する課題の例



＜水循環＞
　水が蒸発、降下、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水又は地下水として河川の流域を中心に循環すること

＜健全な水循環＞
　人の活動及び環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環

