

「幅を持った社会システム」について

国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会

平成26年3月17日

- 目 次 -

I 幅を持った社会システムの概念

①安全・安心水利用社会

- ・水利用の安定性の確保 P 1 ~ P 4
- ・水利用社会の安定性の確保と幅を持った社会システム P 5
- ・ハード・ソフト・全体システムを組合せた P 6 ~ P7

幅を持った社会システムの概念図

②持続的水利用社会

P 8

③健全な水・エネルギー・物質循環に立脚した社会

P 9

④世界の水問題の解決に向けた国際貢献と水関

P 10

連技術の海外展開

⑤まとめ ~幅を持った社会システム~

P 11

II 幅を持った社会システムの事例

①幅を持ったシステムについて

P 12 ~ P13

②幅を持った社会システム

P 14 ~ P18

Ⅰ 「幅を持った社会システム」の概念



①-1 安全・安心水利用社会 ～水利用の安定性の確保①～

- 従来の水資源政策における水利用の安定性については、水需給バランスを確保することを優先的に取り組んできた。
- 東日本大震災等を教訓とする国民意識の変化や水インフラが社会における重要な基盤であることを踏まえ、危機時まで含めた水利用の安定性の確保に向けて、重層的な展開を行っていく。
- 今後の水資源政策は、危機時まで含めた水利用の安定性の確保に向けて取組を進める必要がある。

従来の水資源政策

(安全・安心水利用社会)

水需給バランスの確保が優先

水需給バランスの確保

- ・計画供給量は計画需要量を包含するよう設定。
(確実に確保できなければ、重大な支障)
- ・利水安全度の目標水準は、少なくとも概ね10年に1度発生する少雨の年でも安定的に利用できることを基本として検討。

目標水質の確保

- ・公共用水域の環境基準、流域における水質の目標等の設定と対応。

老朽化に伴う事故への対応

- ・大規模な事故に対するリスク管理は不十分。

水質障害への対応

- ・大規模な水質障害に対するリスク管理は不十分。

水需給を巡る状況

- ・フルプラン水系において、目標年次(平成27年)においても一部の施設が整備中。水需給バランスの達成に至らない水系も存在。
- ・近年、全国的な渇水が頻発し、今夏には、渇水により各地で取水制限が実施され、水の安定供給の重要性が再認識。

水の安定供給可能量の低下

- ・近年の少雨化により、施設計画時に比べ、水の安定供給可能量が低下。

重層的展開

社会情勢の変化

- ・東日本大震災等を教訓として、安全・安心の要請
- ・大規模災害、事故、水質障害、テロ等に対する水インフラの脆弱性への対応
- ・気候変動リスクの懸念
- ・降雨量変動量の増大、積雪量の減少、融雪の早期化等、気候変動リスクへの対応
- ・安全でおいしい水の確保

今後の水資源政策

(安全・安心水利用社会)

水需給バランスの確保に加え、危機時まで含めた必要な水の確保に着目

水需給バランスの確保

- ・計画供給量は計画需要量を包含するよう設定
- ・現状の水供給の安定性について、**戦後最大級渇水の年まで含め、適正に評価**
- ・**将来の水供給の安定性**についても配慮
- ・利水安全度の目標水準は、少なくとも概ね10年に1度発生する少雨の年でも安定的に利用できることを基本として検討。

ゼロ水への対応

- ・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「ゼロ水」への対応

大規模災害、老朽化等、水インフラの脆弱性への備え

- ・危機時(地震・津波、渇水、事故・水質障害、テロ等)において、ハード対策・ソフト対策を組み合わせ、水供給の**全体システムの機能の確保**

気候変動への適応策

- ・長期的、短期的視点から気候変動に対するシステムの脆弱性を低減し、**柔軟な対応力のあるシステムの構築**

安全でおいしい水

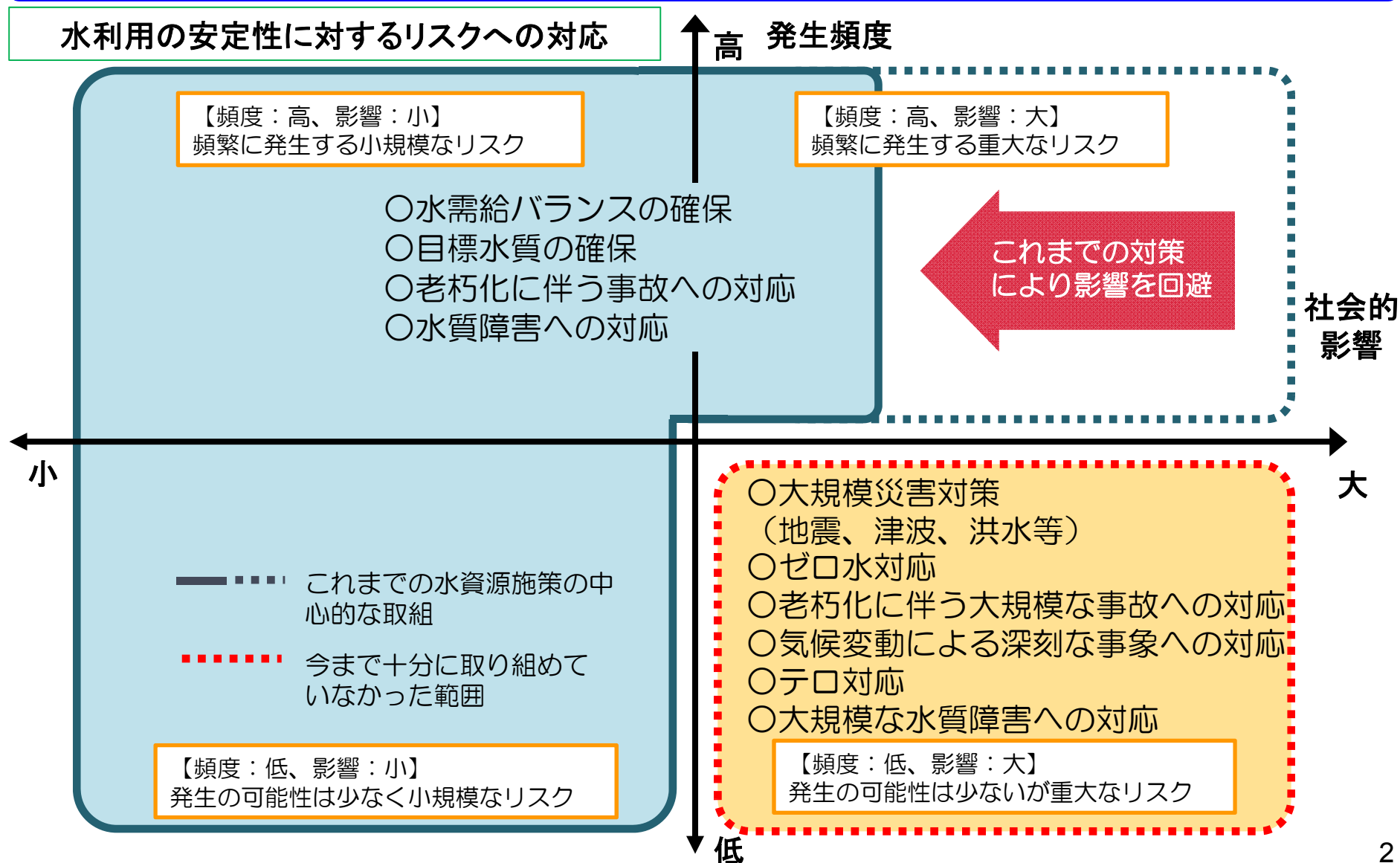
- ・**潜在的なリスク**に対する水質改善等の取組

水資源は、国民生活・社会経済活動の基本

①-2 安全・安心水利用社会 ～水利用の安定性の確保②～

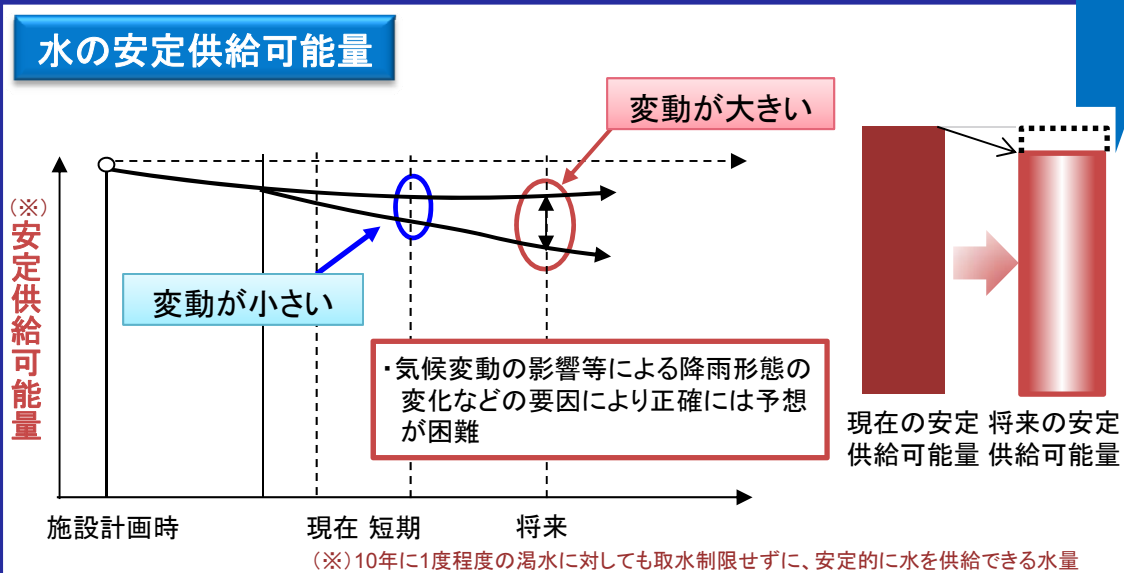
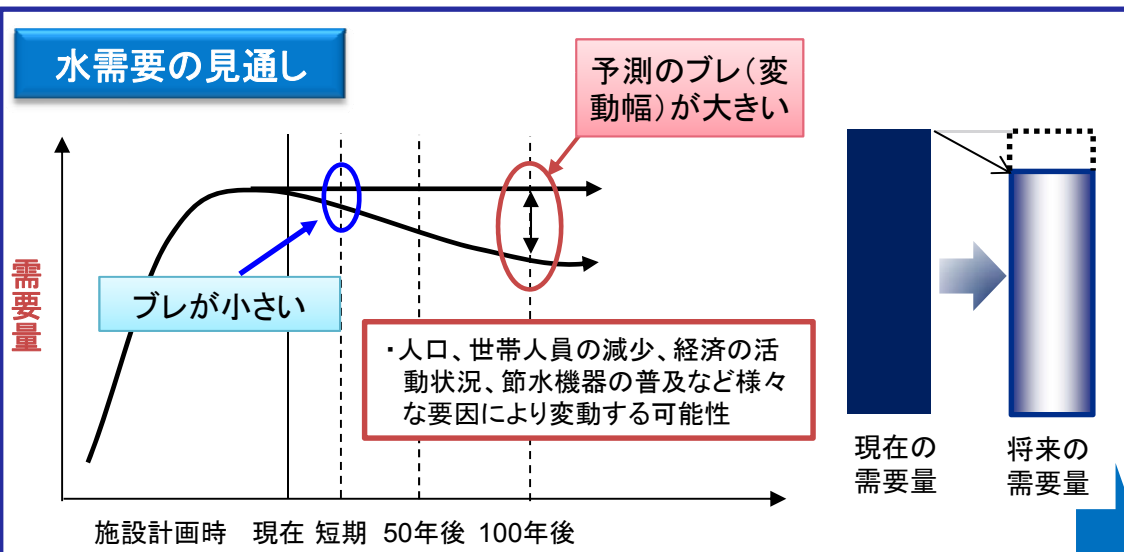
○これまでの水資源政策の取組により、発生頻度が高く社会的影響の大きい渇水などのリスクの影響は回避しつつある。(下図の右上部分)

○発生頻度は低いが社会的影響の大きいリスクに対しては、今後しっかりと取り組んでいく必要がある。(下図の右下部分)



①-3 安全・安心水利用社会 ～水利用の安定性の確保③～

- 水需要の長期的見通しは、人口、世帯人員の減少、経済の活動状況、節水機器の普及などの変動要因により予測のブレ(変動幅)が大きい。
- 一方、将来の水の安定供給可能量も、気候変動の影響等による降雨形態の変化などによって変動が大きい。
- このような水需要や安定供給可能量の見通しを踏まえ、将来の水需給のバランスを評価し、重層的に施策を展開していく必要がある。



従来
水需給バランスの確保

【短期】概ね10年先を目標年次として水需給バランスの計画。ただし、5年毎に水需給バランスの評価

今後
水需給バランスの確保に加え、危機時まで含めた必要な水の確保

- ・エンドユーザーの視点にも立った安定性の水準の向上
- ・危機時(応急復旧・復旧)の各段階における最低限の量と質の設定

量

- 水需給バランスの確保
- ゼロ水への対応策
- 気候変動への適応策
- 大規模災害、エネルギー供給、老朽化等、水インフラの脆弱性への対応

質

- 安全でおいしい水を確保するための質の目標と方策

【長期】国土のグランドデザインを念頭に2050年を目標として、長期の対応の方向性を提示

【短期】概ね10年先を目標年次として水利用の安定性にかかる計画。ただし、将来予測には変動要因があることから、5年毎に水利用の安定性の点検

重層的展開

水需給バランスの評価

地域ごとに個別に水需給バランスを評価する必要がある。

(A) > (B)

将来の水需要に対して、必要な供給可能量が確保されていない。

- ・水供給施設の整備
- ・水利用者の節水、取水制限の強化
- ・水融通ネットワークシステムの構築

(A) < (B)

将来の水需要に対して、必要な供給可能量が確保されている。

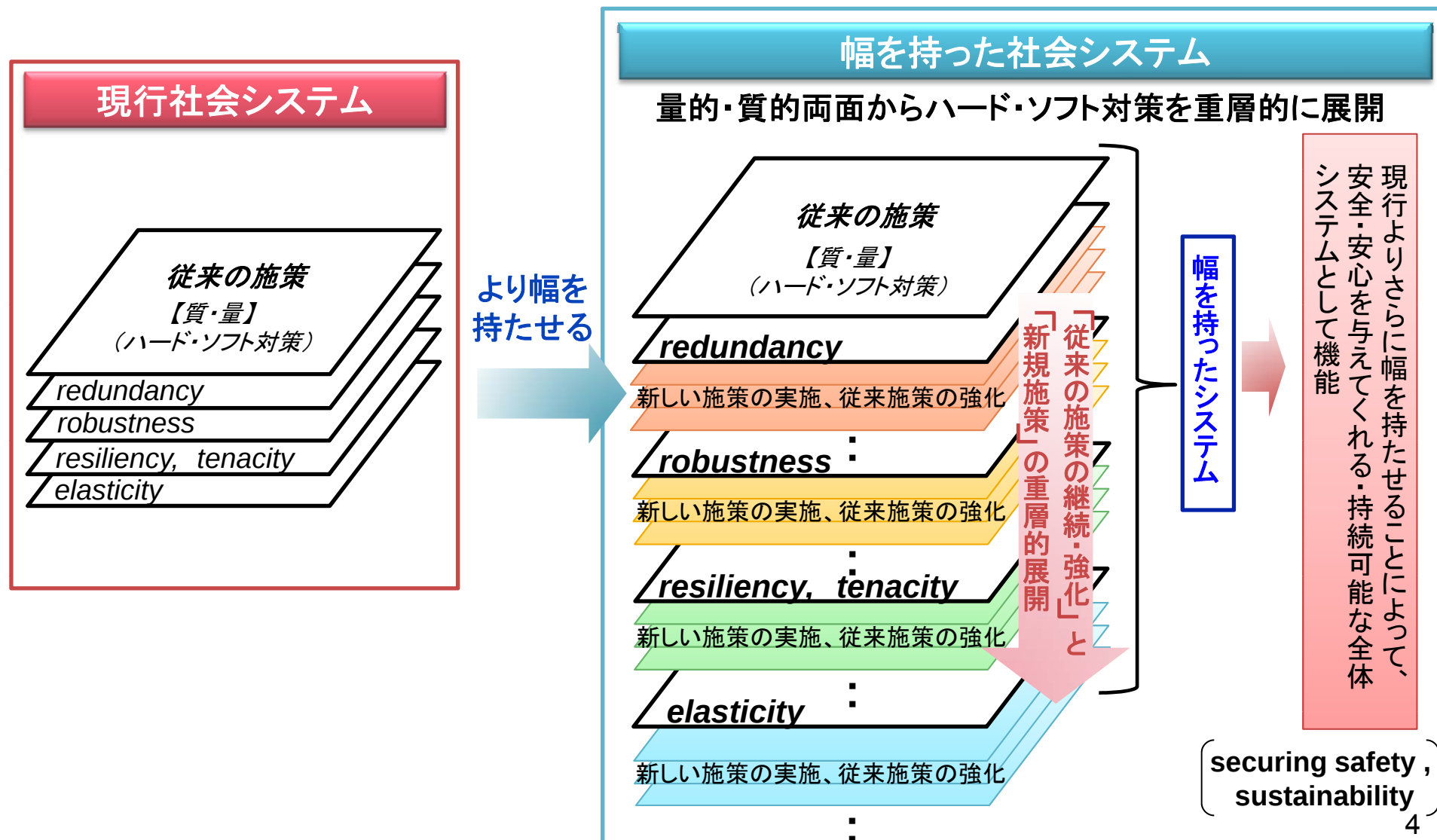
- ・10年に1回を超える渇水への対応が可能
- ・将来の気候変動等に対して、順応できる

評価

将来の需要量(A) 将来の安定供給可能量(B)

(参考) 重層的展開と幅を持った社会システムについて

- これまでも、冗長性や代替性、致命的な事象に至らないといった機能を強化する等の施策を実施している。
- 従来の施策の継続的な実施やさらなる強化、新規施策を組み合わせることで一体的に進めることなど、重層的な展開が必要である。
- 幅を持った社会システムは、幾重にも重なる施策を包括的に取りまとめて、安全・安心を与えてくれる持続可能な全体システムとして機能させるものである。



①-4 安全・安心水利用社会 ～水利用の安定性の確保と幅を持った社会システム～

○“個々の施設の代替機能の確保”や“最悪の危機事象発生時の施設の最低限の機能の確保”等が求められる事例に対して、冗長性・代替性を持つことや致命的事象に至らないような取組を実施することにより、安心・安全を与えてくれる持続可能な全体システムとしての機能を確保する必要がある。

対応の事例

【個々の施設の代替機能の確保】

水源や送水ルートが機能しなくなった場合の、代替ルートを整備し、代替機能を確保する。

【最悪の危機事象発生時の施設の最低限の機能確保・重要施設への対応】

送水管について 可撓性の継ぎ手などの構造を使用することにより、破壊が生じても、最低限の機能を確保し、病院・福祉施設等の重要施設への優先的な水供給によりそれぞれの施設が機能不全に陥らないようにする。

【危機事象への施設の粘り強さ、復元性の確保】

深刻な渇水が発生した場合、取水制限等の需要側の対応や、ダムの底水の活用などにより、渇水に長く持ち堪える必要がある。

【災害発生時の迅速な対応】

資材備蓄やBCP等の危機管理計画により、発生事象に対し、迅速な対応が可能となる。

【全体システムの構築】

送水施設が壊れて水供給が停止しても、水を緊急的に送水するために代替ルートを事前に整備する必要がある。さらに、代替ルートまで壊れた場合には、BCP等の危機管理計画に基づいて資材備蓄の活用や、応急復旧による迅速な水供給など、それぞれの施策が連携し、カバーしあうシステムを構築し全体システムとして機能する。

幅を持った社会システム

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。

安全・安心を与えてくれる・持続可能な全体システムとして機能 (securing safety, sustainability)

個々の施策が機能しなくなった場合でも、全体として、持続可能で機能不全に陥らないようにする。

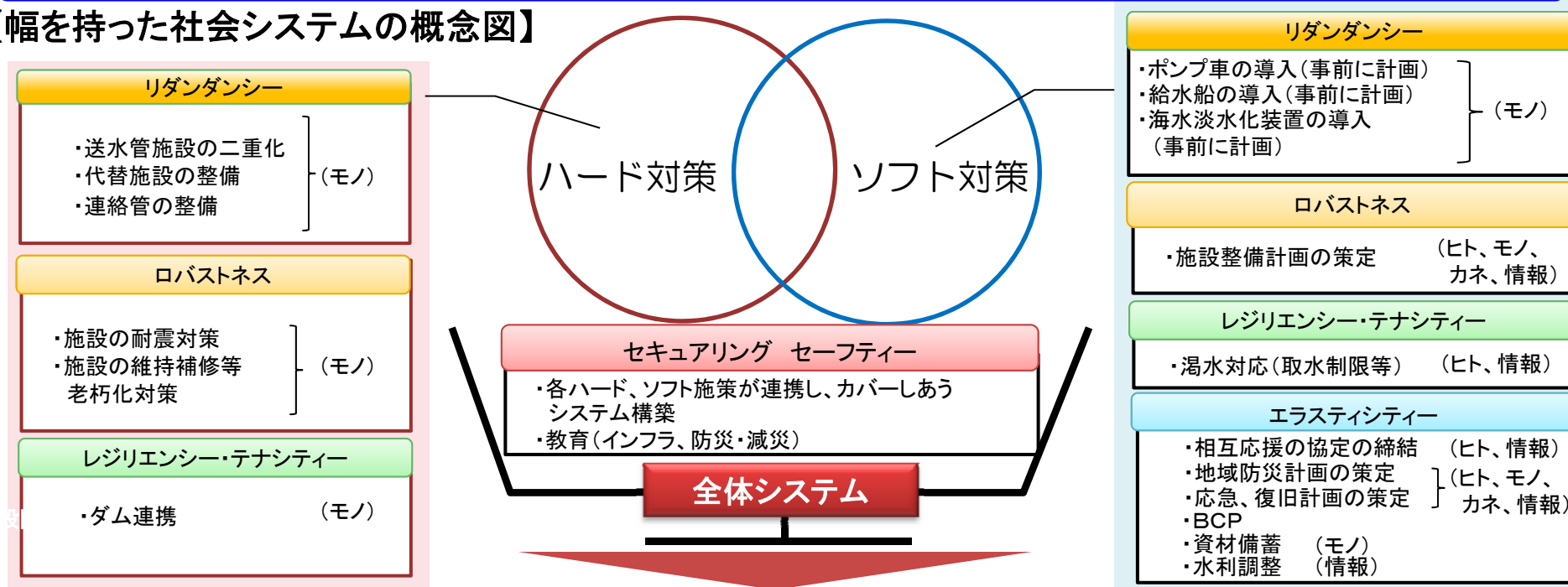
柔軟、臨機かつ包括的に対応可能
全体システムとしての機能を備える

①-5 安全・安心水利用社会 ～ハード・ソフト・全体システムを組合せた幅を持った社会システムの概念図～

○水利用の安定性の確保に関するこれまでの施策や今後の取組は、ハード対策・ソフト対策・全体システムのそれぞれに位置づけられ、幅を持った社会システムを構成する要素となっている。(下図の概念図)

○これらの一つ一つの施策がつなぎ合わさり、連携し、包括的に実施されることで、全体システムとしての機能が確保される。

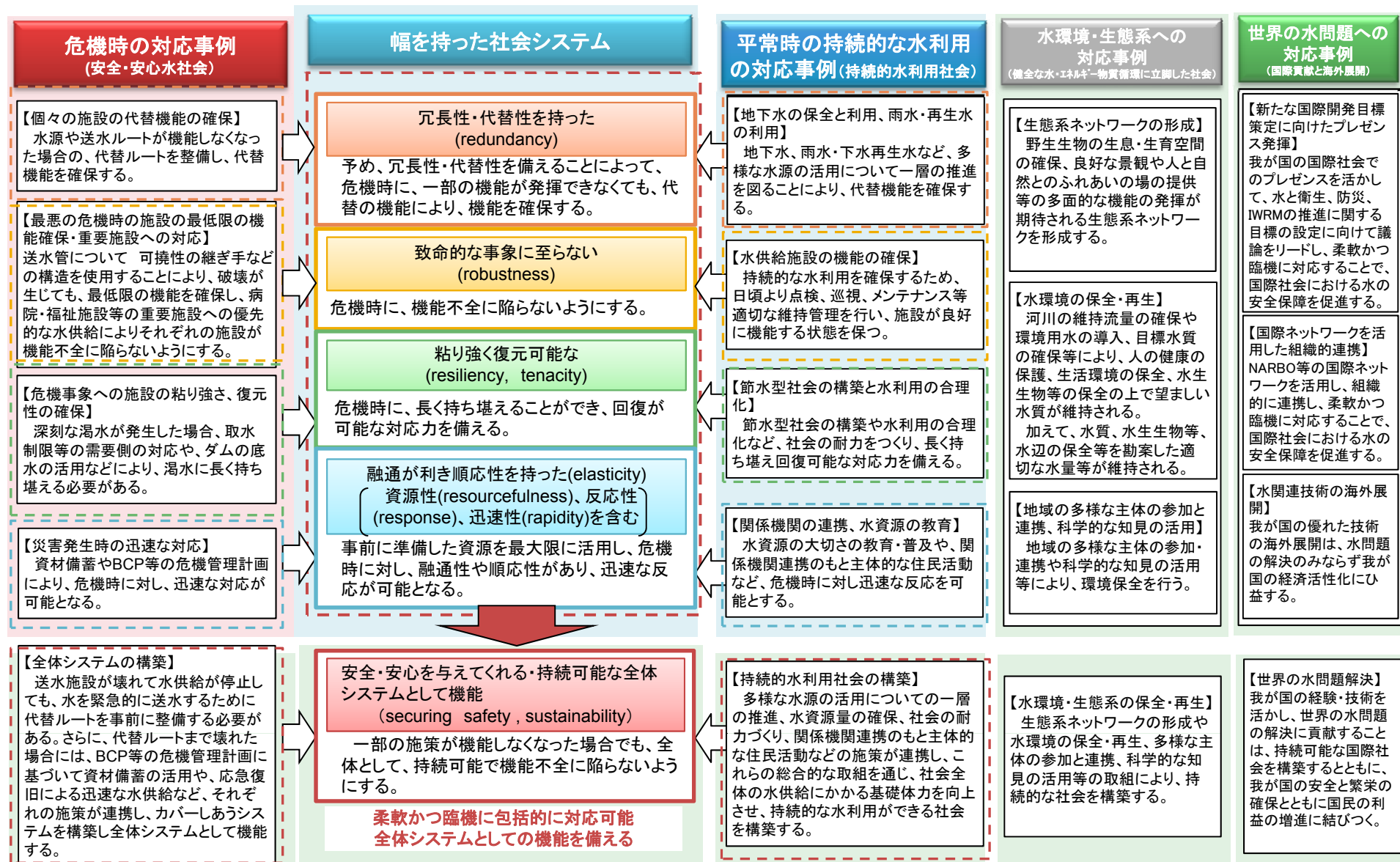
【幅を持った社会システムの概念図】



対策	ハード対策	ソフト対策	全体システム
事前予防	・施設の耐震対策 ・広域連絡管の整備 ・施設の維持補修等老朽化対策 ・上下流の施設の一体整備 ・幹線水路の二重化 等	・地域防災計画 ・BCPの策定 ・相互応援の協定の締結 ・資機材の備蓄 ・インフラ教育、防災・減災教育 ・施設整備計画の策定	それぞれのハード対策、ソフト対策がつなぎ合わさり、1つの全体システムとして、機能を確保 (例) 地域防災計画及びBCPの策定、相互応援の協定の締結、幹線水路の二重化、緊急連絡管の接続、河川管理者や関係利水者等との水利調整を経た水融通など、事前予防、応急対応、復旧対応の体制を整えるとともに、ハード対策とソフト対策を組み合わせることで、水供給システムの機能の確保
応急対応 (最低限の水供給を確保)	・代替施設での対応 ・緊急連絡管の接続 等	・ポンプ車、給水船、海水淡水化装置の導入 ・水利調整	
復旧対応 (本格的な水供給を迅速に確保)	・被災施設の復旧 ・代替施設での対応 ・緊急連絡管の接続 等	・復旧計画の策定 ・ポンプ車、給水船、海水淡水化装置の導入 ・水利調整	

(参考) 水資源分野における幅を持った社会システム

○幅を持った社会システムの構築にあたっては、危機時の対応だけでなく、平常時の持続的な水利用や水環境・生態系への対応、世界の水問題解決に向けた対応などについても取り組んでいくことが必要である。



② 持続的水利用社会 ～水の有効利用～

○これまでの供給側の視点に加え、今後はエンドユーザーなどの需要側の視点、住まい方・まちづくりに着目して取り組む必要がある。
○水資源としての役割だけではなく、国土管理資源、環境資源、エネルギー資源の役割に着目した取組も必要である。

従来の水資源政策

(持続的水利用社会)

供給側の視点、水資源としての役割が中心

水の有効利用の推進

- ・節水の啓発活動、節水機器の普及、用途をまたがる水の転用の実施
- ・既存ストックを活用した水供給

地下水の保全と利用

- ・水資源として利用
- ・地盤沈下を防止するため、法律、条例等を制定し、地下水の採取規制等を実施

雨水・再生水の利用の促進

- ・代替水源として利用

水源地域の振興

- ・ダム建設により著しい影響を受ける水源地域では、住民の生活対策や生活環境、産業基盤の整備等を実施

持続的水利用社会

平時から、危機事象(リスク)への発生に備え、社会全体の水利用にかかる基礎体力の向上

安全・安心水利用社会

重層的展開

社会情勢の変化

- ・東日本大震災等を教訓として、安全・安心の要請
- ・大規模災害、事故、水質障害、テロ等に対する水インフラの脆弱性への対応
- ・社会からの生活・自然環境への要請(節水型社会、地下水、再生水・雨水の利用等)

水資源は、国民生活・社会経済活動の基本

今後の水資源政策

(持続的水利用社会)

- ・供給側の視点に加え、エンドユーザーの視点からの取組や住まい方・まちづくりに着目
- ・水資源としての役割に加え、国土管理資源、環境資源等の役割に着目

エンドユーザーの視点に立った節水型社会の構築と水利用の合理化

【需要側の取組】(エンドユーザーの取組)

- ・**エンドユーザーの視点**からの取組により、流域における目標の共有化
- ・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
- ・用途間の水の転用の、**より一層の推進**
- ・渴水調整について、**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取組

【供給側の取組】

- ・既存ストックを活用した**より一層の効率的な水供給**

地下水の水資源・国土管理資源・エネルギー資源の観点からの総合的管理

- ・水資源としての役割に加え、**国土管理資源、エネルギー資源の観点も加えた総合的な管理**について関係機関が連携

再生水・雨水の総合的利用

- ・代替水源としての役割に加え、**環境資源、エネルギー資源**として活用
- ・特に**再生水は、水資源としての役割を推進**

水源地域への感謝に根差した振興対策

- ・水源地域の人々に対する**共感と感謝**を持って、水源地域の住民と下流受益住民との相互理解に役立つ**上下流交流や、水源地域の視点に立った地域振興を推進**

③ 健全な水・エネルギー・物質循環に立脚した社会 ～水・エネルギー・物質の循環～

○水循環を考える際には、水と一緒に循環するエネルギーや物質についても着目して取り組む必要がある。

従来の水資源政策

(健全な水循環に立脚した社会)

健全な水循環系の構築が中心

流域の貯留浸透・かん養能力の保全・回復・増進

- ・森林の適正管理による水源かん養機能の維持・向上
- ・雨水貯留浸透施設(調整池等)の整備 等

水質の保全・向上

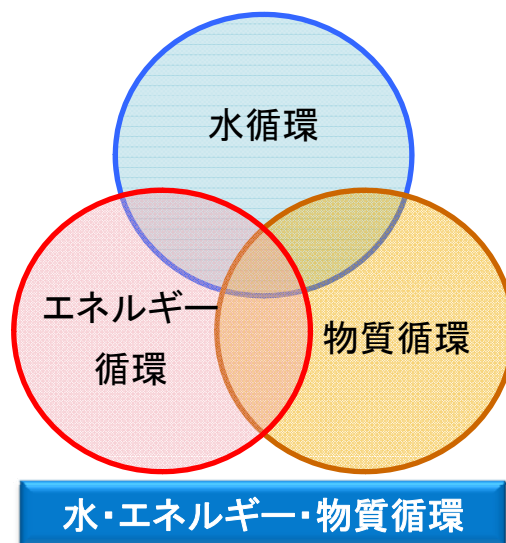
- ・污水处理施設の整備促進、高度処理の推進
- ・森林、農地、水域における保全・浄化機能の維持・向上 等

水環境・生態系の再生・保全

- ・河川の維持流量の確保、環境用水の導入 等
- ・水辺の保全・整備 等

地域づくり、住民参加、連携の推進

- ・流域内の各種主体間や上下流の連携・協力、住民主体の取組の推進 等



重層的展開

社会情勢の変化

- ・東日本大震災等を教訓として、安全・安心への要請
- ・大規模災害、事故、水質障害、テロ等に対する水インフラの脆弱性への対応
- ・低炭素社会の実現 ・循環型社会の構築
- ・社会からの生活・自然環境への要請(質への要請)

水資源は、国民生活・社会経済活動の基本

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)

健全な水循環系の構築に加え、水と一緒に循環するエネルギーや物質について着目

水循環での取組

- ・流域を中心とした一連の水の流れの過程において、人間社会の営みと環境保全に果たす水の機能が適切なバランスの下に、ともに確保されるよう、**健全な水循環系の対応力を大きくしていく**
- ・**流域単位**で関係者が**目標を設定・共有**する水循環計画の作成を**各地域で推進**、持続的な取組の一層の充実
- ・**量とともに質も重視**した取組の推進

エネルギー循環での取組

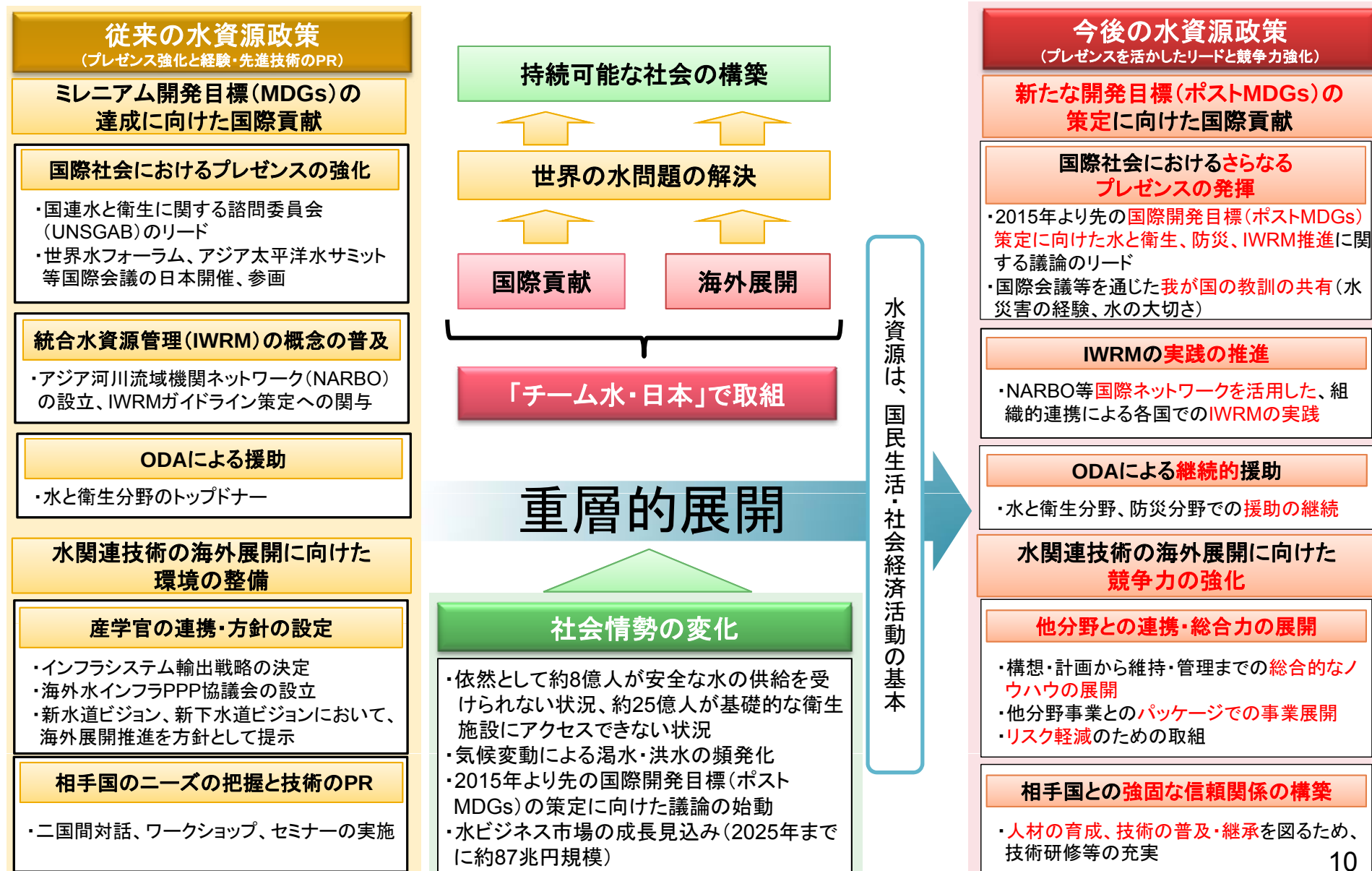
- ・低炭素社会の構築に向け、**水力・小水力発電の特徴、ポテンシャルの活用**
- ・浄水場等の施設再編において、**自然流下を活用**し、全体として省エネルギー化
- ・節水や水の**合理的な利用等の推進**により省エネルギー化

物質循環での取組

- ・循環型社会に向けて、この**物質循環を有効利用**し、下水や下水汚泥からのリサイクル・活用等を推進

④ 世界の水問題の解決に向けた国際貢献と水関連技術の海外展開

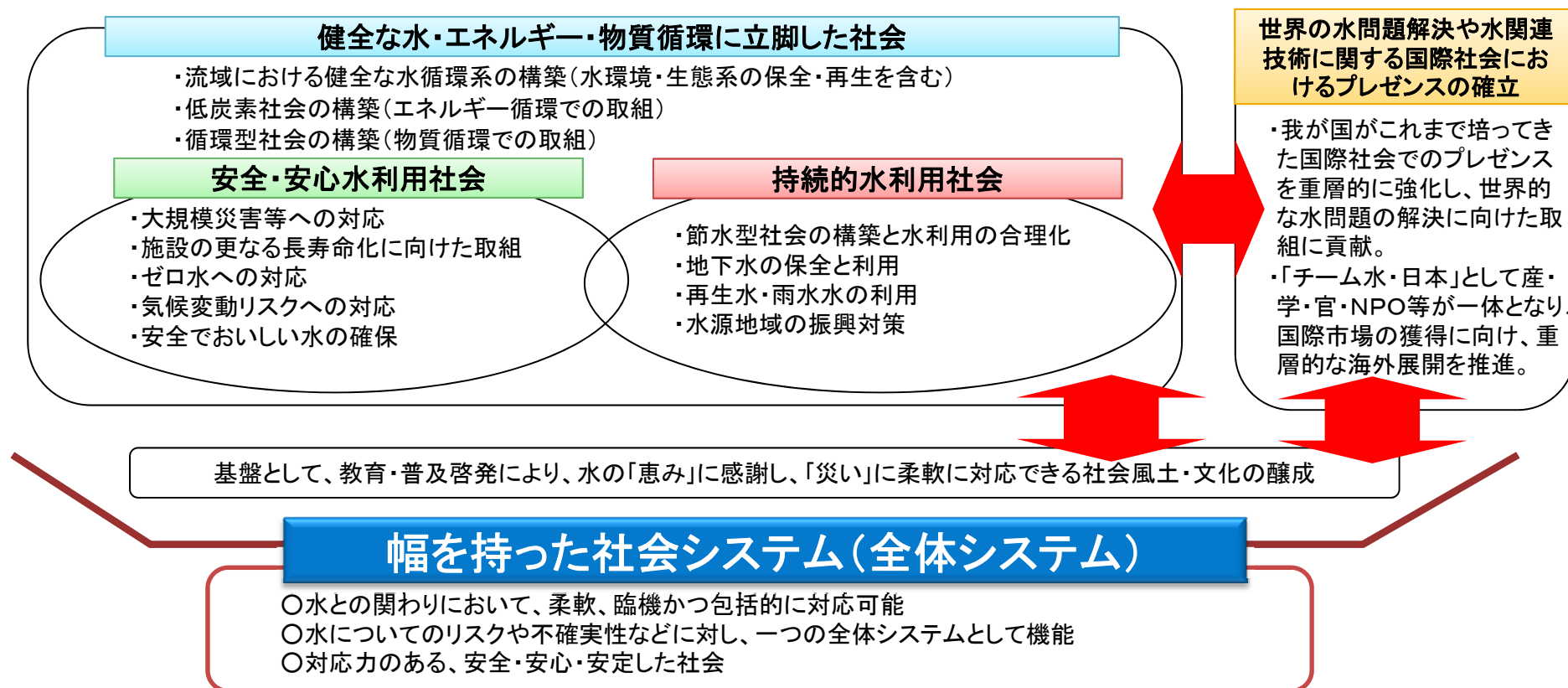
世界の水問題解決に向け、積極的な国際貢献と水関連技術の海外展開を推進することで、持続可能な社会の構築と我が国の安全保障につなげる。



⑤ 幅を持った社会システム

- 水は、森羅万象の源である。その水の恵みを未来にわたって享受することができる社会を実現するため、「安全・安心水利用社会」、「持続的水利用社会」とこれらを含めた「健全な水・エネルギー・物質循環に立脚した社会」の各社会の構築に向けた取組を、有機的・一体的に連携しながら進めていく必要がある。
- それぞれの社会を支えるため、リスクや不確実性などに対して柔軟、臨機かつ包括的に対応して、全体システムとしての機能を備えるとともに、その基盤として、教育・普及啓発の取組により、水の「恵み」に感謝し、「災い」に柔軟に対応できる社会風土・文化の醸成を図ることが重要である。
- 水の恵みを未来にわたって享受するためには、世界の水問題解決に向けた取組も重要である。
- これらの取組を通じて、「幅を持った社会システム」の構築を目指していく。

水は、森羅万象の源である。その水の恵みを未来にわたって享受することができる社会



II 幅を持った社会システムの事例



①-1 幅を持ったシステムについて

- 個々の要素が効率的に機能する「個別最適」の視点は重要であるが、複数の要素が重なりあう社会システムでは、個々の効率化が行きすぎることによってかえって機能低下を起こす可能性もあり、個々の要素をつなぎ合わせた「系」(システム)を踏まえた「全体最適」の評価も必要である。
- インフラ、設備などの整備・管理では、災害等の危機時においても安全・安心であるため、ハード・ソフト施策を連携させてカバーしあう、個別最適と全体最適が両立する「幅を持った社会システム」の構築を目指していく。

個別最適・全体最適とは

個別最適(部分最適)

- ◆システムや組織(特に企業)の一部のみが最適化された状態であることを意味する語。局所最適 とも言う。
- ◆一部(例えば、企業では部署レベル)では最適化されていても、全体としては最適化されていない 場合や、かえって負の影響が大きくなる場合もあるとして、一般的には個別最適ではなく全体最適 を目指すべきだと考えられることが多い。

★個別最適を求めつつ、機能不全に陥らないための全体最適の例

[制約条件(例) 条件1:災害時の最低限の機能確保 , 条件2:費用対効果 ≥ 1 , 条件3 , 条件4]

$$\text{目的関数: } f(x) = \sum_{i=1}^n c_i x_i = (c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n) \rightarrow \max$$

robustness

施設自体を耐震化。耐震性を向上させることで最低限の機能の確保。



パイプライン側上部に特殊なネットを敷き、施設を強化



トンネルの補強
出典:農林水産省、水資源機構

redundancy

送水管が被災した場合、代替水源、代替ルートを活用し、送水機能を確保。



水道施設、工業用水施設が被災

elasticity

流域・水系全体が被災した場合は、他地域からの応援が不可欠となるが、事前に相互応援協定を締結しておくことで、危機事象に対し、迅速に対応が可能となる。

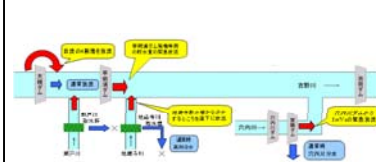
多目的施設が被災した場合、用途間を超え、緊急の水利調整、水融通を実施。



流域・水系全体が被災

resiliency, tenacity

渇水が発生した場合、取水制限やダム底水の活用などにより、長く持ちこたえる。



吉野川における特別措置(イメージ)

全体最適

- ◇システムや組織(特に企業)の全体が最適化された状態であることを意味する語。
- ◇一部のみが最適化されていることを指す「個別最適」と対比される語であり、システムや組織の理想像として挙げられることが多い。

①-2 「幅を持った」の概念について ～全体最適・個別最適の事例～

- 「全体最適」には、利益や効果を最大にする視点や、機能不全に陥らないようにする視点などがある。
- 個別最適の組み合わせが全体最適とはならない例として、個々に合理的な行動とすることが、思わぬ悪い結果や不都合が生じる「合成の誤謬(ごびゅう)」がある。
- システム全体としては、機能不全に陥らない柔軟・臨機応変・包括的に対応するため、個々の施設や取り組み同士が十分に連携しあうことによって、「幅」を持たすことが重要である。
- 個別最適と全体最適、全体最適の視点間の両立にあたっては、調整するための幅が必要である。

※経営学には、「幅」と類似の「スラック」という用語があるが、ここでの「幅」は、計画的・組織的に予め講じるものと考えている。

【合成の誤謬】

「囚人のジレンマ」(右図)

共同で犯罪を犯したと思われる囚人A・Bに対して別々に取り調べ、二人には次のルールを伝える。

(ルール)

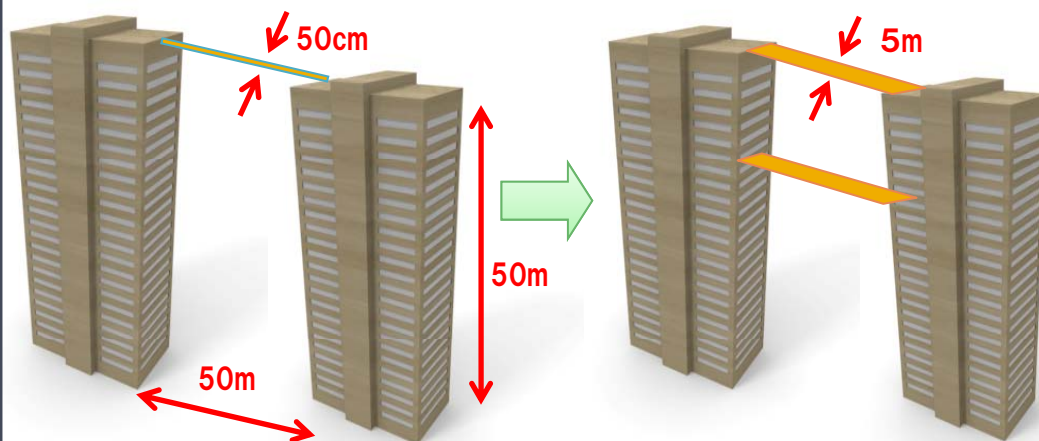
- ・2人とも黙秘したら、2人とも懲役2年
- ・1人だけが自白したらその場で釈放。自白しなかった方は懲役10年
- ・2人とも自白したら、2人とも懲役7年

		Bにとつての個別最適	
A \ B	B	黙秘	自白
	A	黙秘	自白
	黙秘	(2年 / 2年) 全体最適	(10年 / 0年)
	自白	(0年 / 10年)	(7年 / 7年)

※Aにとっての個別最適は「自白」

「個別最適」の組み合わせが「全体最適」とはならない

【機能不全に陥らないシステムのイメージ】



- ◆二つの独立したビル(社会資本)が、一本の通路(ハード整備)によって結合され、一体の構造物(一つのシステム)として機能。
- ◆しかしながら、50cmの板を誰が安全に安心して渡ることができるか。実質的にシステムとして機能をしていない。
- ◆5mの幅の板を渡すことにより、誰もが安全に安心して渡ることができるシステムとして成立する。
- ◆さらに、もう一本追加すると、その冗長性は向上する。

「幅を持った」システムが必要

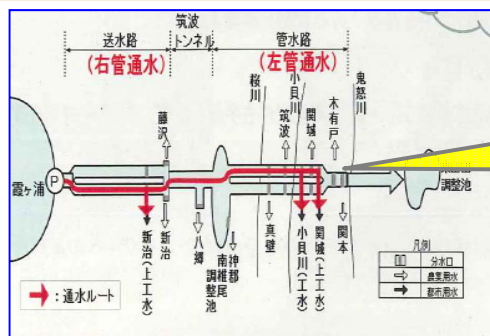
②-1 幅を持った社会システム ～冗長性・代替性を持った (redundancy)～

○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。

(ハード対策)

○送水管の二重構造による被災後の機能確保(霞ヶ浦用水地区)

- ・霞ヶ浦用水地区において幹線水路が被災し7日間にわたり送水が停止。
- ・被災した幹線水路は二重構造であり、双方の管が被災したが、健全な既設機器類を損傷が少なかった片側の管路に集約し、復旧を急ぐことで、応急復旧する期間は短縮。

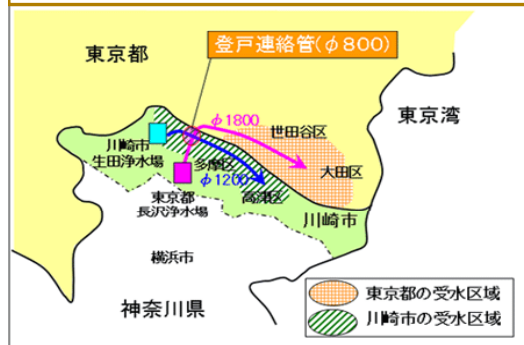


約30万人の生活
に影響するため、
7日間で通水再開

○連絡管の設置

東京都の浄水場が機能停止した場合には、川崎市より東京都の配水区域に水を供給するための連絡管を整備。

緊急時に北九州市と福岡都市圏の間で水道用水を相互融通することを目的として、緊急連絡管を整備



↑東京・川崎 登戸連絡管



↑北部福岡緊急連絡管事業

(ソフト対策)

以下のような取組について、事前に相互応援協定の締結や、計画に盛り込むなどの対策を実施。

○海水淡水化施設 (宮城県女川町)

水道等のライフラインが破壊された宮城県女川町江島において、海水淡水化装置と技術職員を派遣。本復旧まで長期に渡り、島民の生活用水を確保。海水淡水化装置は1年6ヶ月稼働。



海水淡水化装置設置状況

町職員への技術指導状況

○水の海上輸送 (阪神大震災の事例)

<新日本製鉄堺工場からの工業用水の応援送水実績>

- 期 間 H7年2月2日～4月8日(ほぼ毎日)
- 送水量 海上輸送71,822m³、(陸上輸送 200m³)
- 対象企業 12社

②-2 幅を持った社会システム ～致命的事象に至らない（robustness）～

○危機事象が発生した場合でも、機能不全に陥らないようにする。

（ハード・ソフト対策）



パイプライン側上部に特殊なネットを敷き、施設を強化



橋脚に鉄筋を追加

出典：農林水産省資料



高強度炭素繊維グリッド、ポリマーセメントモルタルによりトンネル補強



サイホン内に鋼管を挿入し補強

出典：水資源機構資料



柔軟に曲がる管を使用することにより、耐震化を図る

出典：日本ダクトイル鉄管協会HP

	ストック量	取り組み
農業水利施設	- 農業用排水路の総延長：約40万km以上 - 基幹的な農業用排水路の総延長：約5万km - ダム、頭首工、用排水機場等：約7千箇所	- ストックマネジメントに関する基本的な考え方をまとめたほか、これらを実施するための事業制度を導入 - 基幹的水利施設の機能診断済みの割合を約4割(H22)→約7割(H28)とすることとして取り組み - 頭首工の耐震に係る基準は整備済み - 管水路の耐震に係る基準は整備中
上水道施設	（上水道施設） - 導水管及び送水管延長：約4万5千km - 配水管延長：約56万km - 浄水施設数：約1万6千箇所	（上水道施設） - 地震対策等の推進（基幹施設の耐震化、水道事業体間の緊急用連絡管、基幹病院等への配水管整備等） - 水道施設の備えるべき耐震性能要件を、明確化 （工業用水道施設） - 改築事業制度の中で耐震整備を実施
国土交通省所管ダム施設	国土交通省所管ダム施設数：約550箇所	- ダム用ゲート設備等点検・整備・更新検討マニュアル（案）を策定し、運用中。 - 一部ダムでは堆砂対策について排砂等を実施。
下水道施設	- 下水道管延長：約45万km - 下水処理場数：約2,200箇所	- ストックマネジメントに関する手引きを取りまとめたほか、これらを実施するための事業制度を導入。 - 耐震に係る基準については整備済み - 地震対策等の推進（基幹施設の耐震化、防災拠点や避難地と下水処理場を接続する管きよ整備等）

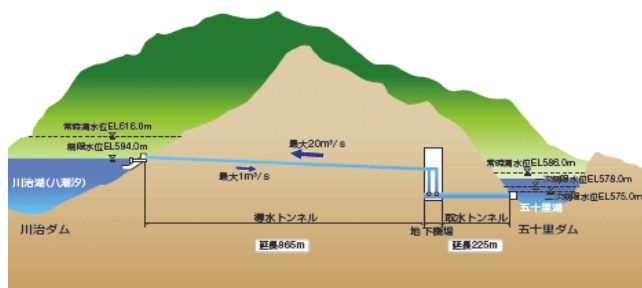
②-3 幅を持った社会システム ～粘り強く復元可能な（resiliency・tenacity）～

○危機事象が発生した場合に、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。

（ハード対策）

○鬼怒川上流ダム群連携施設

五十里ダムと川治ダムを導水路で結び、渇水等に備え、より有効な水運用を図っている。



↑五十里ダムと川治ダムのネットワーク図



出典：国土交通省関東地方整備局鬼怒川ダム統合管理事務所HPをもとに、水資源部で編集

（ソフト対策）

○渇水対応（平成25年 取水制限の状況）

	上水	工水	農水
利根川水系	10%	10%	10%
豊川水系	28%	40%	40%
吉野川水系	50%	50%	50%

＜節水対策＞

- 国土交通省の庁舎等における節水PR（電光掲示板、垂幕、横断幕、ポスター、チラシ、ステッカー等）
- 道路情報板による節水PR
- 国土交通省の工事現場における節水
- ホームページ等での渇水情報発信
- 関連団体への文書による節水協力要請、節水徹底の要請
- 農業用水における番水、反復利用等
- 農業用水の管理や営農に対する技術指導

＜代替水源の活用＞

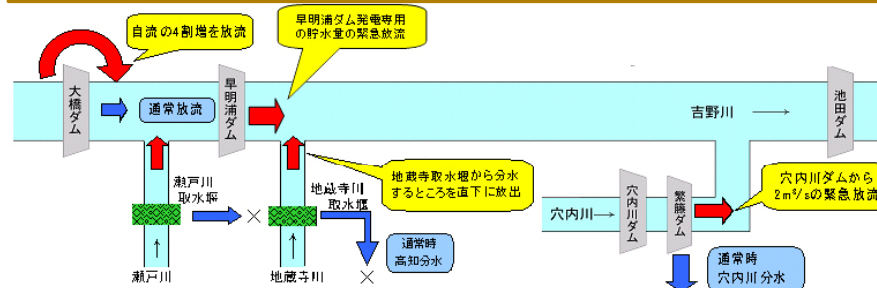
- 一般国道の路面清掃等において、下水再生水及び地下水を活用
- 地方公共団体への文書による下水再生水活用の協力要請

＜円滑な渇水調整に向けた取り組み＞

- 渇水対策連絡協議会等での取水制限の協議
- 発電用水の緊急放流の要請

○渇水対応（ダムの底水の活用）

平成17年渇水においては、早明浦ダム及び長安口ダムの枯渇による社会経済活動への影響を極力軽減するための緊急措置について、関係者は協議、調整の上、ダムの底水からの緊急放流といった対策を実施。



↑吉野川における特別措置（イメージ）

②-4 幅を持った社会システム ～融通が利き順応性を持った (elasticity)～

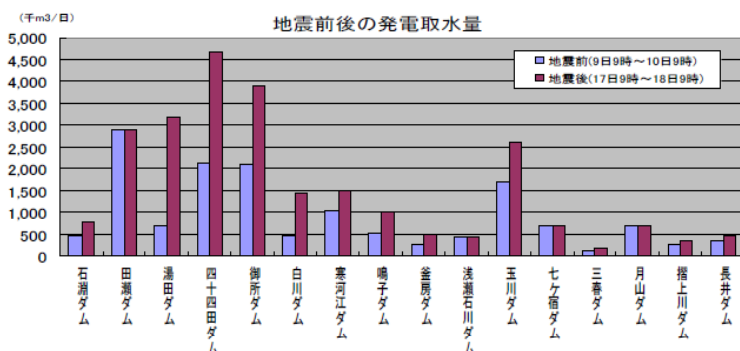
○事前に準備した資源を最大限に活用し、危機事象に対し、融通性や順応性があり、迅速な反応が可能となる。

(ソフト対策)

○ダム操作の工夫による増電

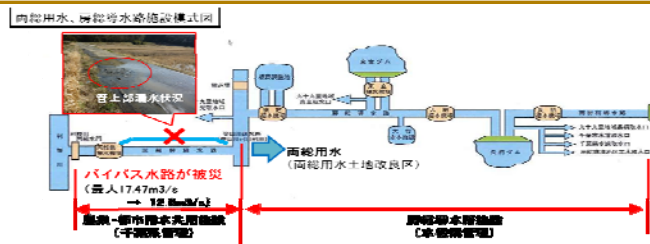
○東北地方太平洋沖地震により発電施設等が被災し、電力供給が逼迫しているなか、水力発電所の発電能力を最大限活用できるよう、ダムを弾力的に運用。

○東北地方整備局の直轄管理ダムを弾力的に運用し、水力発電の取水量を16ダム合計で約1.7倍に増量。



○水利使用の調整 (両総用水地区の事例)

- ・東日本大震災により、農業用水・都市用水共用施設が被災し、水路の復旧までの間(3月11日～4月末)、最大導水(17.47m³/s)に対して12.0m³/sしか導水できない状態となった。
- ・関係者間で節水に伴う調整会議を2回開催。水利権比率をもって水利使用の調整を実施。(都市用水:3.0m³/s、農業用水9.0m³/s)



○資材備蓄(福岡導水施設の事例)

- ・平成19年5月に福岡導水施設において地盤沈下等により管材の破断が発生。通常であれば復旧に約4ヶ月かかるところを、施設管理者が管材を備蓄していたことにより通水再開までの期間を7日間に短縮。
- ・仮に事前のリスク管理がなければ、被害額は約40億円と想定される。

○BCP・相互応援協定(徳島県の事例)

徳島県企業局地震対策事業継続計画<<工業用水道事業編>>



事前の対策

- 相互応援に関する協定
- ・四国4県における工業用水道被災時の相互応援に関する協定
 - ・鳥取県と徳島県との工業用水道被災時の相互応援に関する協定

【協定の内容】

- ・応援態勢の整備
- ・応援の要請等
- ・物資等の携行
- ・情報の交換
- ・経費の負担等
- ・公務災害補償に関する請求手続き
- ・関係機関等との連携
- ・訓練
- ・技術研修の相互協力
- ・技術資料の相互保管

○資機材の備蓄

東日本大震災の被災率を踏まえ、管路等を備蓄

②-5 幅を持った社会システム ～幅をもった水資源の利用と管理～

