

今後の水資源政策のあり方について

～水の恵みを享受できる「幅を持った社会システム」への転換～

答申

(案)

【参考資料集】

平成 27 年 2 月

国土審議会 水資源開発分科会

【目次】

報告書の項目	対応する図表集
I 水資源政策の改革の必要性	
I-1.水資源政策を取り巻く状況	
I-1-(1)水資源政策に関するこれまでの取組と推移	1～4
I-1-(2)水需給を巡る現状認識と今後の見通し	5～13
I-2.社会情勢の変化	
I-2-(1)東日本大震災、笹子トンネル事故等を教訓とするリスクの顕在化	
1)大規模災害(地震、津波、洪水、事故、水質障害等)に対する水インフラの脆弱性	14～27
2)急速に進行する水インフラの老朽化	28～31
I-2-(2)地球温暖化に伴う気候変動リスクへの懸念	32～38
I-2-(3)低炭素社会の実現	39～48
I-2-(4)社会からの生活・自然環境への要請	
1)需給両面における水の有効利用の推進	49～55
2)地下水の保全と利用	56～71
3)安全でおいしい水の確保	72～73
4)水環境・生態系の保全・再生	74～77
I-2-(5)健全な水循環系の構築と雨水・再生水の利用の促進	
1)健全な水循環系の構築	78～82
2)雨水・再生水の利用の促進	83～99
I-2-(6)水源地域の振興	100～103
I-2-(7)水資源に関する教育・普及啓発	104～105
I-2-(8)国際情勢の変化	106～119
I-3.今後の水資源政策の課題	
I-3-(1)緊急的に取り組むべき課題(リスクの顕在化)	
1)危機時(地震等大規模災害)までを含めた必要な水の確保	120～121
2)水インフラの老朽化への対応	122～127
3)気候変動によるリスクへの適応	128～130
4)危機的な渇水(ゼロ水)への対応	131～137
5)安全でおいしい水の確保	138～142
I-3-(2)これまでの取組を継続・強化すべき課題	
1)健全な水・エネルギー・物質循環系構築に向けた取組の加速	
①流域における健全な水循環系の構築	143～150
②低炭素社会の構築	151～154
③水環境・生態系の保全・再生	74～77
2)持続的な水利用	
①節水型社会の構築と水利用の合理化	155
②地下水の保全と利用	156～158
③雨水・再生水の利用	159～160
④水源地域の振興	161～164
3)水資源に関する教育・普及啓発の推進	165～168
4)世界の水問題解決に向けた国際貢献と水関連技術の海外展開	169～176
II 今後の水資源政策のあり方	
II-1.基本的理念(～水の恵みを享受できる社会を目指して～)	} 177～194
II-2.理念を実行するにあたっての考え方(～「幅を持った社会システム」の構築～)	
II-3.「幅を持った社会システム」の構築のために	
III 今後の水資源政策の課題への具体的な取組	
III 今後の水資源政策の課題への具体的な取組	195～200

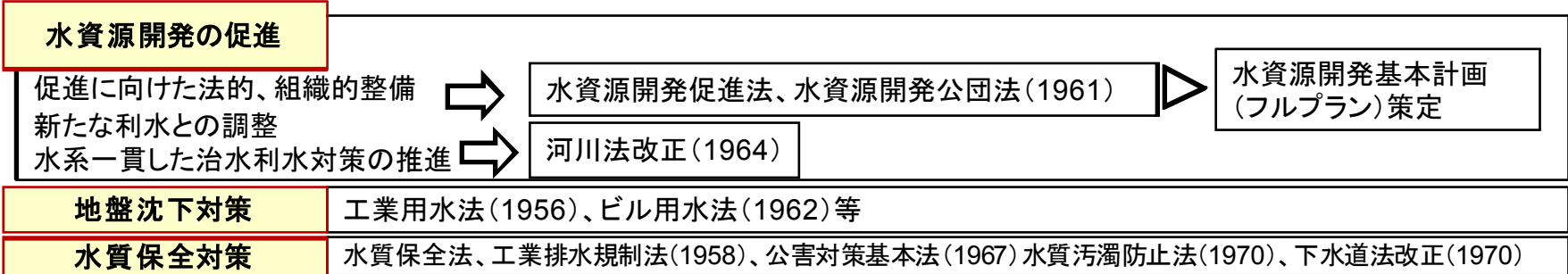
・水資源政策は、様々な課題に対応。水需給増大への対応が中心。

戦後復興期(1945~1960年)

○ 国土保全、食糧増産、工業生産拡大、電源開発などが喫緊の課題に

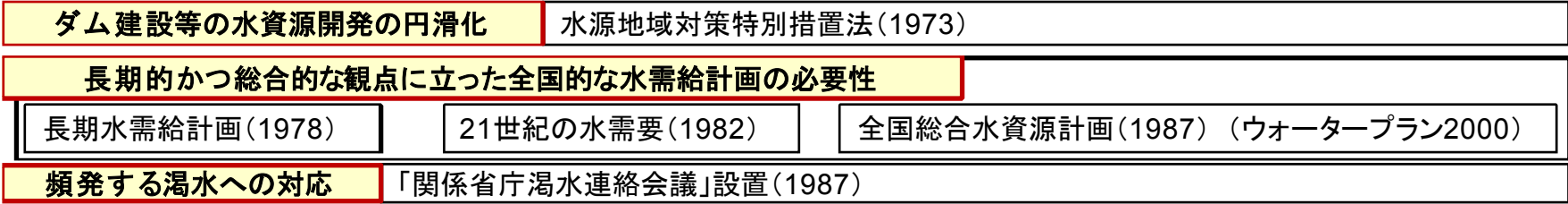
高度成長期(1960~1973年)

○ 水需要増対応の開発を促進する一方、水質保全、地盤沈下対策等新たな課題の発生



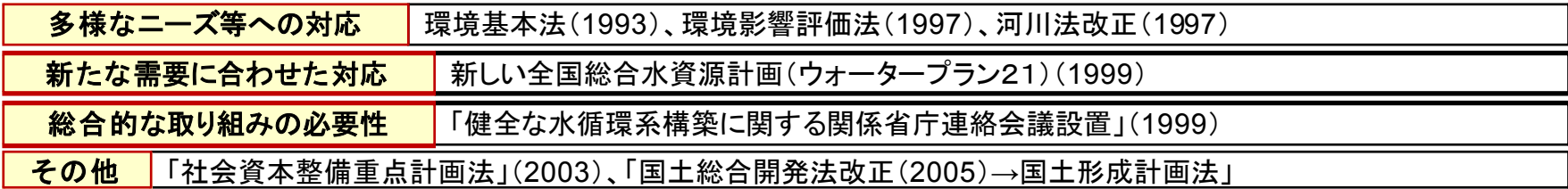
安定成長期からバブル期(1973~1990年)

○ 都市生活用水の増大への対応、渇水対策等が課題に



バブル崩壊後(1990年以降)

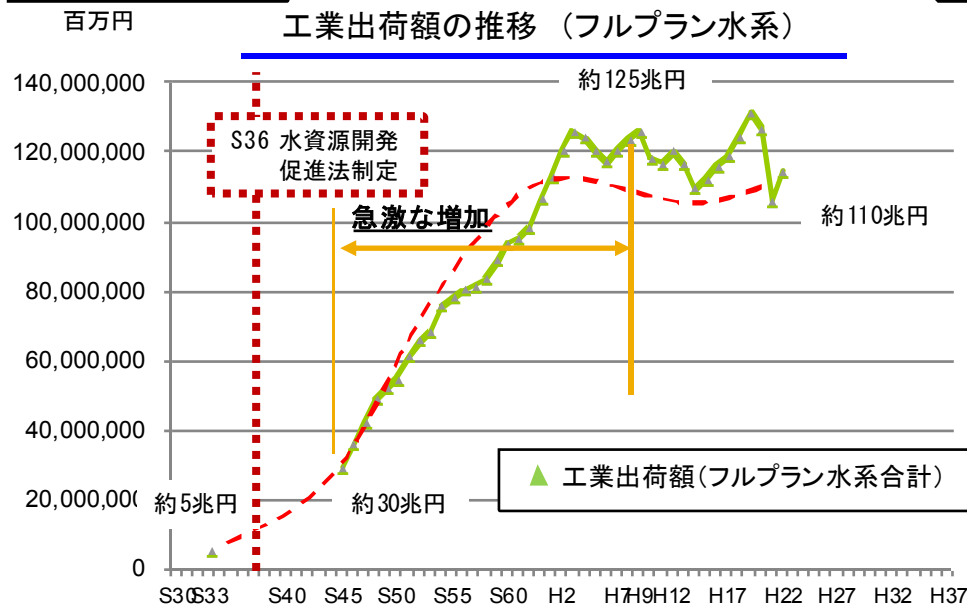
○ 国民の意識の多様化や社会経済変化への対応が新たな課題に



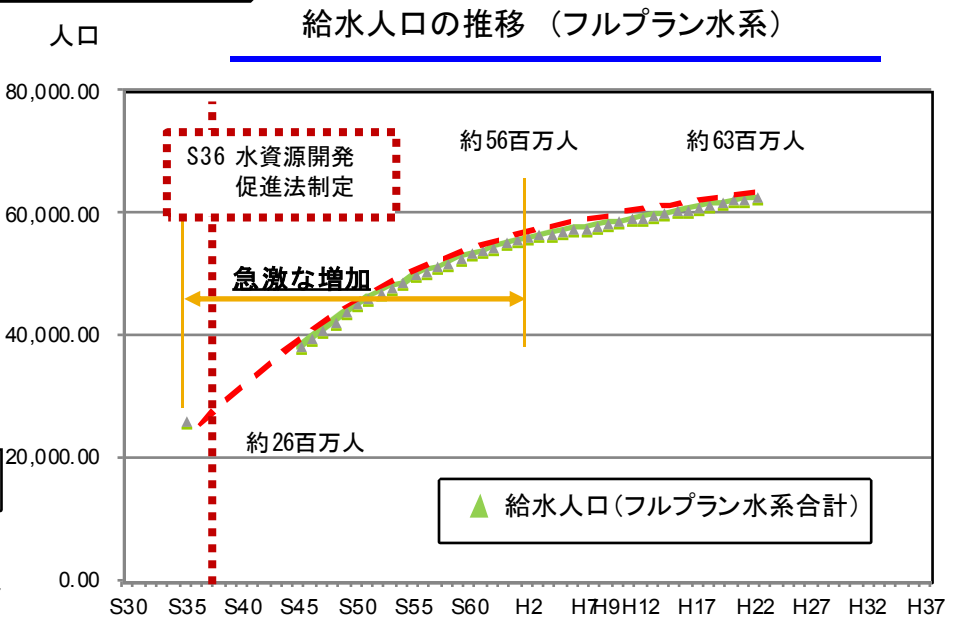
水資源の総合的な開発の状況 (産業の発展、人口の増大、生活水準の向上)

対応箇所 本文 P4
I-1-(1)1

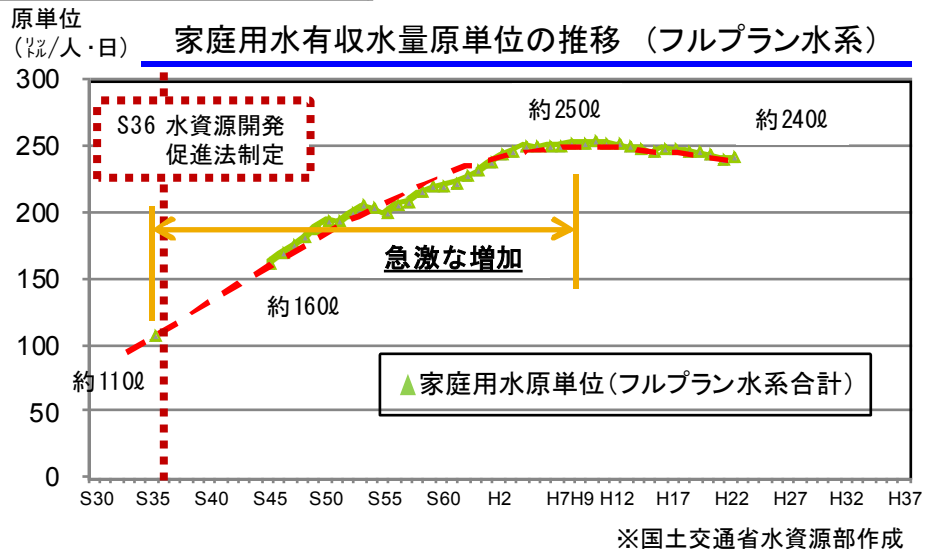
○産業の発展



○人口の増大



○生活水準の向上



○水資源開発促進法は、産業の発展、人口の増大、生活水準の向上に寄与。

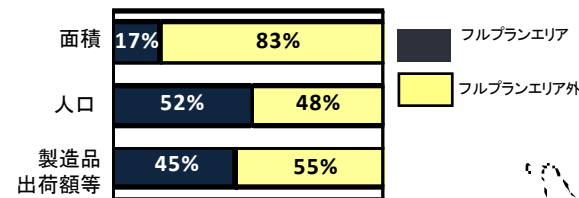
- ・工業出荷額は、昭和33年(約5兆円)～平成9年(約125兆円)にかけて急激に増加。
- ・給水人口は、昭和35年(約26百万人)～平成2年(約56百万人)にかけて急激に増加。
- ・家庭用水原単位は、昭和35年(約110 ℓ/人・日)～平成9年(約250 ℓ/人・日)にかけて急激に増加。

水資源開発基本計画（フルプラン）

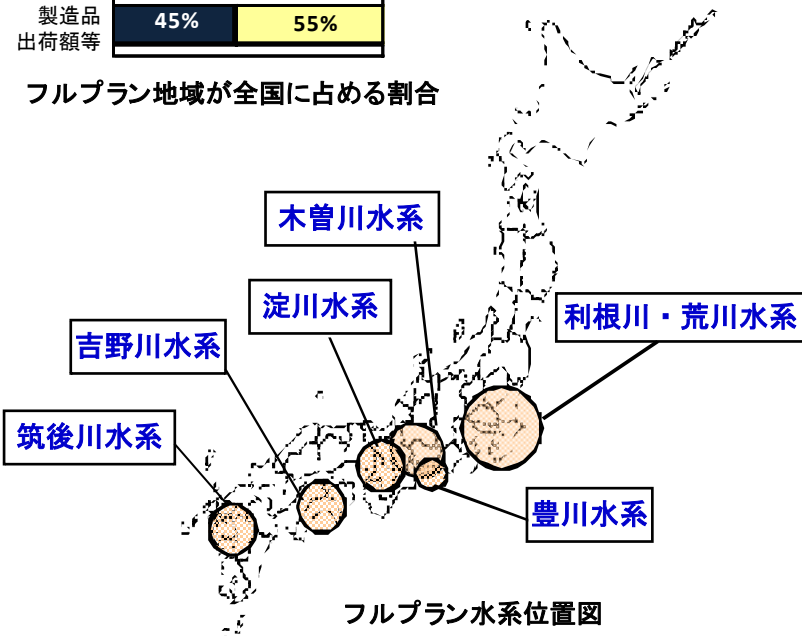
水資源開発水系における水資源の総合的な開発及び利用の合理化の基本となる計画
〔根拠法令：水資源開発促進法〕

【記載内容】

- ①水の用途別の需要の見通し及び供給の目標
- ②供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的な事項
- ③その他水資源の総合的な開発及び利用の合理化に関する重要事項



フルプラン地域が全国に占める割合



○フルプラン策定の経緯

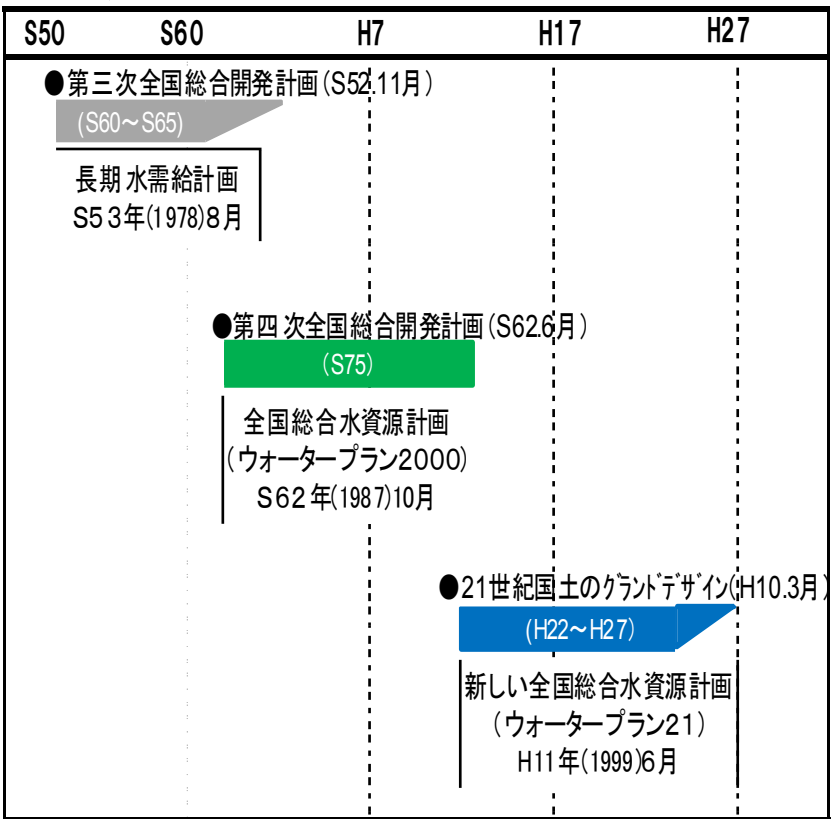
	S50	S60	H7	H17	H27	
利根川・荒川水系		S63		H12	H20	H27
豊川水系			H2	H12	H18	H27
木曽川水系			H5	H12	H16	H27
淀川水系			H4	H12	H21	H27
吉野川水系				H12	H22	
筑後川水系		H1		H12	H17	H27

○各水系フルプランの概要

	利根川水系及び荒川水系	豊川水系	木曽川水系	淀川水系	吉野川水系	筑後川水系
水系指定	昭和37年4月 (利根川水系) 昭和49年12月 (荒川水系)	平成2年2月	昭和40年6月	昭和37年4月	昭和41年11月	昭和39年10月
計画決定 (全部変更)	昭和37年8月 (1次計画) 昭和45年7月 (2次計画) 昭和51年4月 (3次計画) 昭和63年2月 (4次計画) 平成20年7月 (5次計画)	平成2年5月 (1次計画) 平成18年2月 (2次計画)	昭和43年10月 (1次計画) 昭和48年3月 (2次計画) 平成5年3月 (3次計画) 平成16年6月 (4次計画)	昭和37年8月 (1次計画) 昭和47年9月 (2次計画) 昭和57年8月 (3次計画) 平成4年8月 (4次計画) 平成21年4月 (5次計画)	昭和42年3月 (1次計画) 平成4年4月 (2次計画) 平成14年2月 (3次計画)	昭和41年2月 (1次計画) 昭和56年1月 (2次計画) 平成元年1月 (3次計画) 平成17年4月 (4次計画)
目標年度	平成27年度	平成27年度	平成27年度	平成27年度	平成22年度	平成27年度
開発水量	約23m ³ /s	約0.5m ³ /s	約6.6m ³ /s	約1.0m ³ /s	—	約2.8m ³ /s
施設整備	11事業 滝沢ダムなど	2事業 設楽ダム 豊川用水二期	4事業 愛知用水二期など	3事業 川上ダムなど	1事業 香川用水施設緊急改築	6事業 大山ダムなど

- ウォータープランは、全国総合開発計画の改定にあわせ、全国の中長期(概ね10年から15年後)の水需給を示し、全国の水資源に関する諸施策の指針的な役割を果たす計画
- これに基づき、都道府県は地方版の水資源計画を策定

■策定の経緯



■新しい全国総合水資源計画(WP21)のポイント

持続的発展が可能な水活用社会の構築に向けて
(ビジョン提示)

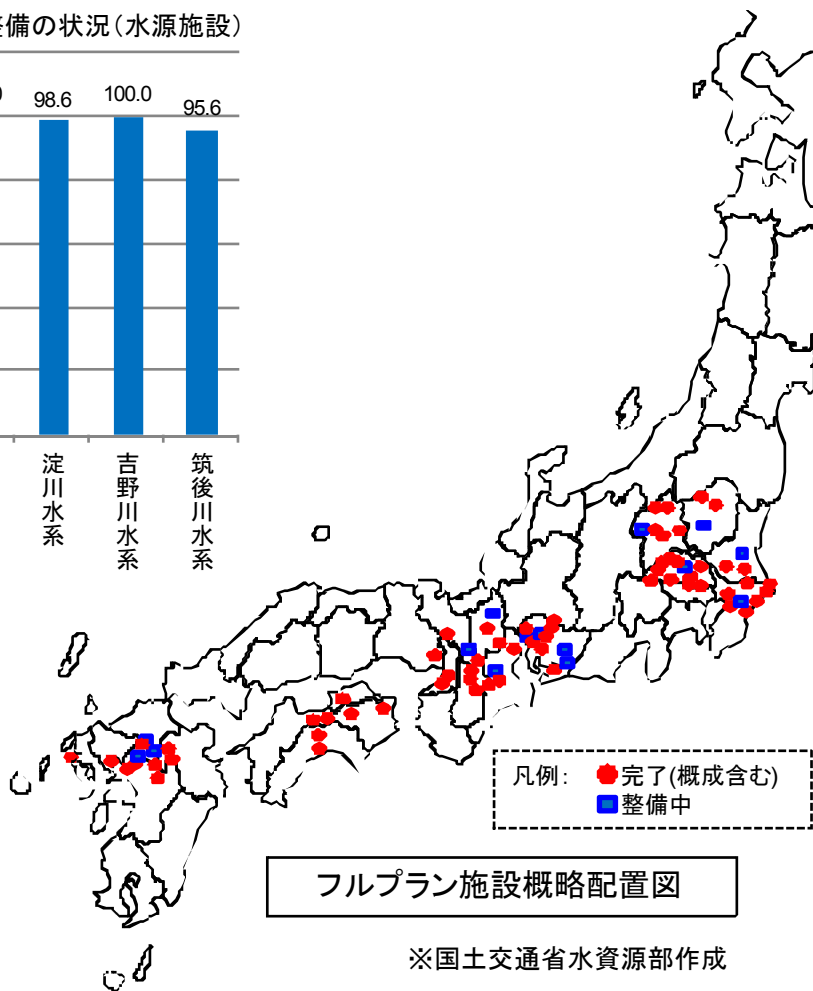
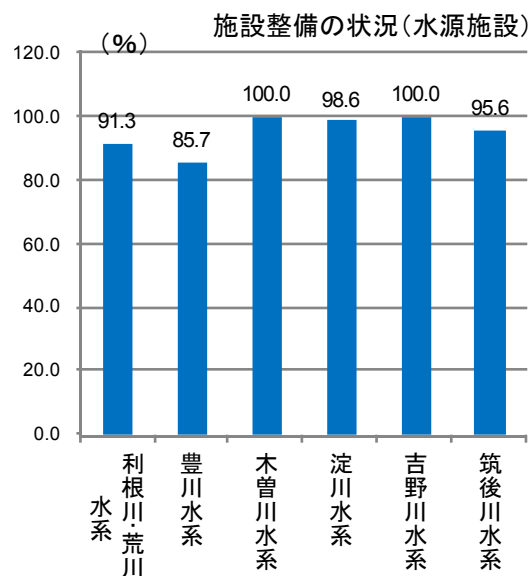
21世紀を迎えるに当たり、健全な水循環系の確立に向けて、「持続的水利用システムの構築」、「水環境の保全と整備」、「水文化の回復と育成」を基本的目標に、施策の展開を提示。

1. 持続的水利用システムの構築(安全な水を安定的に利用)
 - (1) 水利用の安定性(利水安全度を考慮した需給バランス)の適正評価
 - 現状及び将来の水利用安定性(全国を14ブロックに分割し、概観)
 - 現状(H7年)および目標年次(H22年~27年)について評価
 - 全国計では、目標年次において、水不足の年(概ね10年に1回程度発生する渇水の年)でも、水利用の安定性の確保は可能と推計
 - (2) 水利用の安定性の確保に向けて、供給サイド・需要サイド双方の多様な施策を推進
 - 渇水対応の弾力性に留意しつつ、地域の実状を踏まえた総合的な施策の展開
 - (3) 水に関する危機管理施策の充実
 - (4) 用途や役割に応じた水質の確保
2. 水環境の保全と整備(水の有する多面的な機能の発揮)
 - (1) 環境用水の確保等により、潤いのある水辺空間を創出
 - (2) 水環境への負荷の軽減、水源・地下水の保全等により、水量と水質を確保
3. 水文化の回復と育成(人と水とのつながりの再確認)
 - (1) 水を介した地域の交流・連携を推進
 - (2) 国民の主体的な参加

水資源開発施設の整備状況（施設整備の状況）

対応箇所 本文 P6
I-1-(2)1)

- ・フルプランに位置づけられた水資源開発施設の多くが完成し、現在も整備が行われており、現行フルプランに計画された供給の目標は概ね達成される見通し。
- ・施設整備の状況 = (手当済みの開発水量(平成24年年度時点)) / (開発予定水量) × 100 (m3/s)



水系	施設名	完成年
利根川 ・荒川	思川開発	整備中
	ハツ場ダム	整備中
	霞ヶ浦導水	整備中
	北総中央用水土地改良	整備中
	武蔵水路改築	整備中
	湯西川ダム	H24
	滝沢ダム	H22
	印旛沼開発施設緊急改築	H20
	群馬用水施設緊急改築	H21
	矢木沢ダム	S42
	利根導水路	S42
	下久保ダム	S43
	印旛沼開発	S43
	群馬用水	S44
	利根川河口堰	S46
	草木ダム	S51
	北総東部用水	S55
	成田用水	S55
	川治ダム	S58
	霞ヶ浦開発	H7
房総導水路	H16	
奈良俣ダム	H10	
東総用水	S63	
北千葉導水路	H11	
渡良瀬遊水池	H14	
埼玉合口二期	H6	
霞ヶ浦用水	H5	
利根中央用水	H13	
利根中央用水土地改良	H15	
浦山ダム	H18	
荒川調節池	H8	
朝霧水路改築	S57	
利根大堰施設緊急改築	H9	

水系	施設名	完成年
豊川	設楽ダム	整備中
	豊川用水二期	整備中
	豊川総合用水	H13
	豊川用水施設緊急改築	H10

水系	施設名	完成年
吉野川	早明浦ダム	S49
	池田ダム	S49
	香川用水	S49
	新宮ダム	S50
	旧吉野川河口堰	S50
	高知分水	S52
	富郷ダム	H12
	香川用水施設緊急改築	H20

水系	施設名	完成年
木曾川	木曾川水系連絡導水路	整備中
	木曾川右岸施設緊急改築	整備中
	徳山ダム	H23
	愛知用水二期	H18
	三重用水	H4
	長良川河口堰	H6
	阿木川ダム	H11
	味噌川ダム	H13
	木曾川総合用水	S57
	長良導水	H9
木曾川用水施設緊急改築	H13	

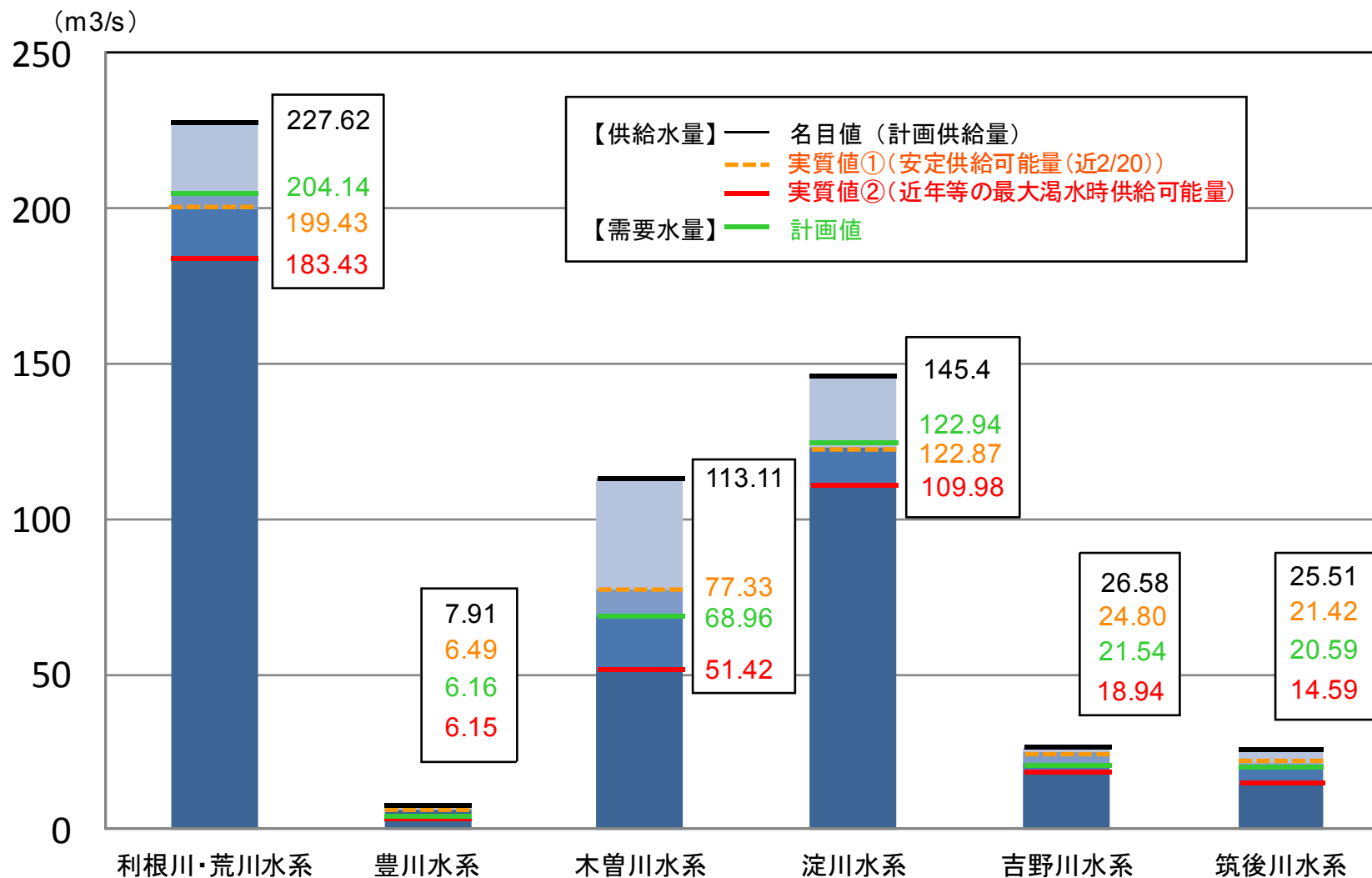
水系	施設名	完成年
淀川	川上ダム	整備中
	天ヶ瀬ダム再開発	整備中
	丹生ダム	整備中
	長柄可動堰	S38
	高山ダム	S44
	青蓮寺ダム	S45
	正蓮寺川利水	S46
	室生ダム	S48
	一庫ダム	S58
	琵琶湖開発	H8
	日吉ダム	H18
	比奈知ダム	H10
	布目ダム	H11
	日野川土地改良	H6
	大和高原北部土地改良	H14

水系	施設名	完成年
筑後川	筑後川下流土地改良	整備中
	小石原川ダム	整備中
	両筑平野用水二期	整備中
	大山ダム	H25
	福岡導水	H25
	佐賀導水	H20
	両筑平野用水	S49
	寺内ダム	S53
	筑後大堰	S59
	竜門ダム	H13
松原・下釜ダム再開発	S59	
筑後川下流用水	H9	
耳納山麓土地改良	H5	

水資源開発施設の整備状況 (各フルプラン水系の需要水量と供給水量)

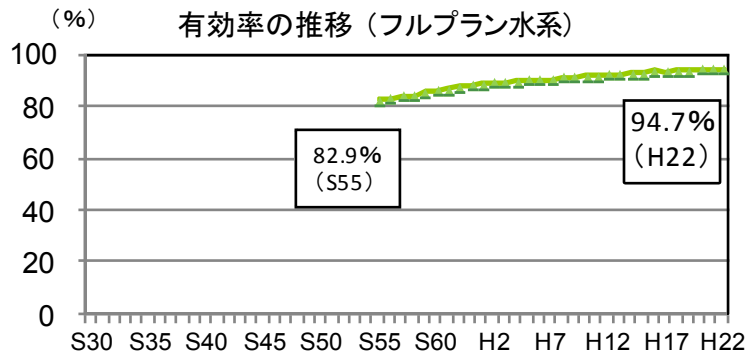
対応箇所 本文 P6,7
I-1-(2)1,2)

- ・現行フルプランに計画された供給水量の目標は概ね達成される見通しであるが、目標年次(H27)において一部の施設が整備中となる。
- ・また、近年の少雨化傾向により供給能力が低下し、供給水量の実質値が需要水量を下回る水系も存在する。

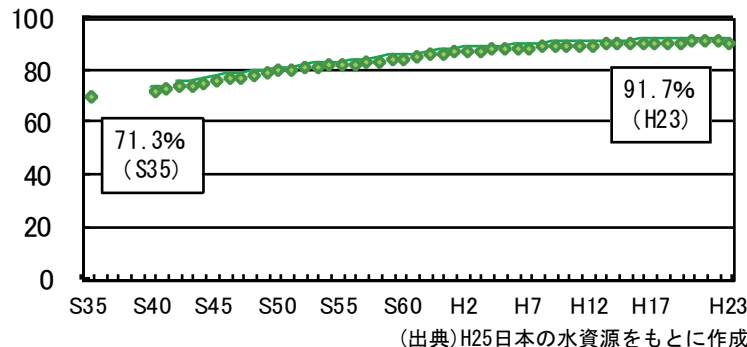


○水道用水では配水管の漏水防止対策が進み、世界でも類をみないほど漏水が少なく有効率が90%に達している。
○工業用水では、水使用量の節約や環境保全等の観点から水資源の有効利用が図られており、回収率の向上につながっている。

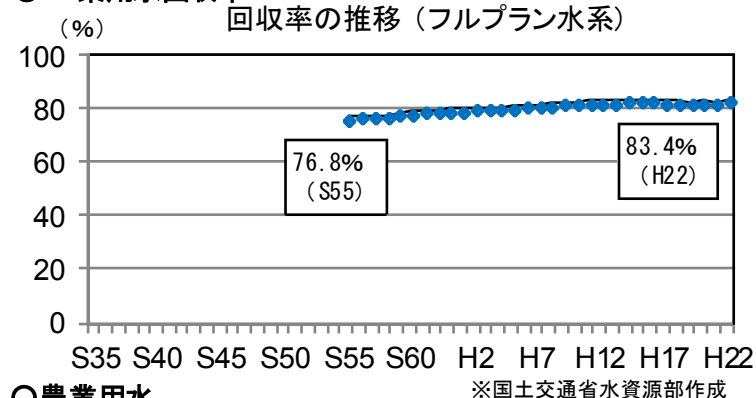
○水道用水有効率



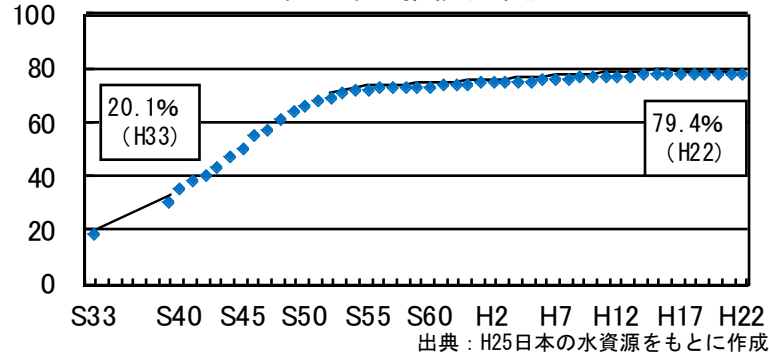
(%) 有効率の推移 (全国)



○工業用水回収率

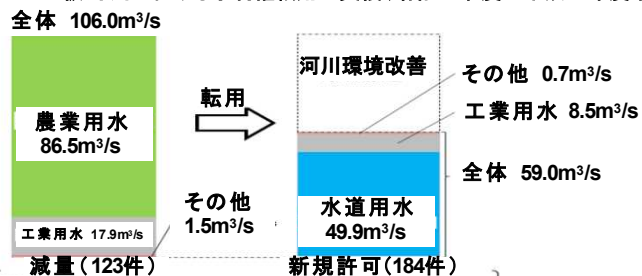


(%) 回収率の推移 (全国)



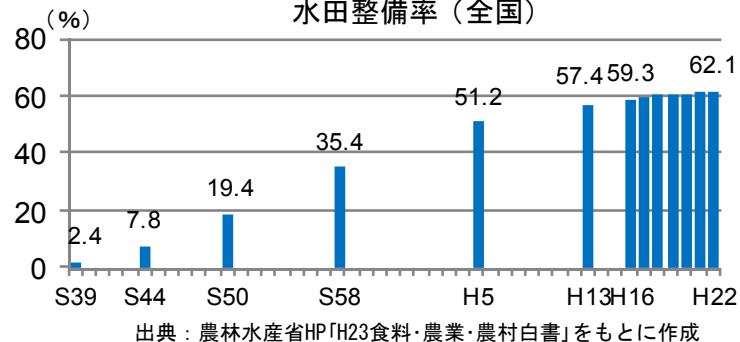
○農業用水

一級河川における水利権転用の実績(昭和40年度～平成19年度末)



※注1) 農業用水は、かんがい期間の最大水量。都市用水は通常の取水量
2) その他は水道用水・発電用水・雑用水等
出典：農業農村振興整備部会報告「農業水利について」をもとに作成

水田整備率 (全国)



○水道用水の漏水防止が向上
○有効率が全国、フルプラン水系ともに90%を超えている
※有効率
給水量から漏水等の無効水を除く水量

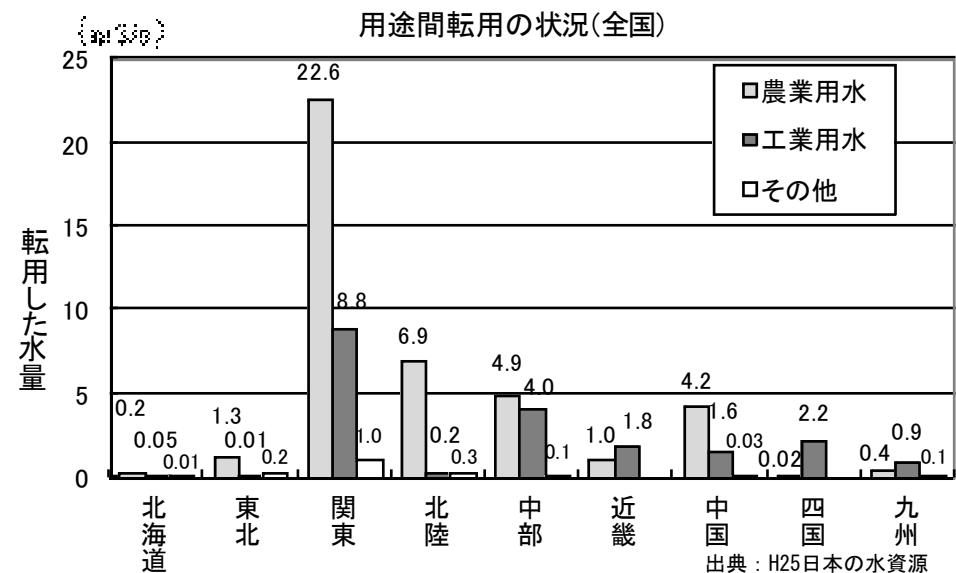
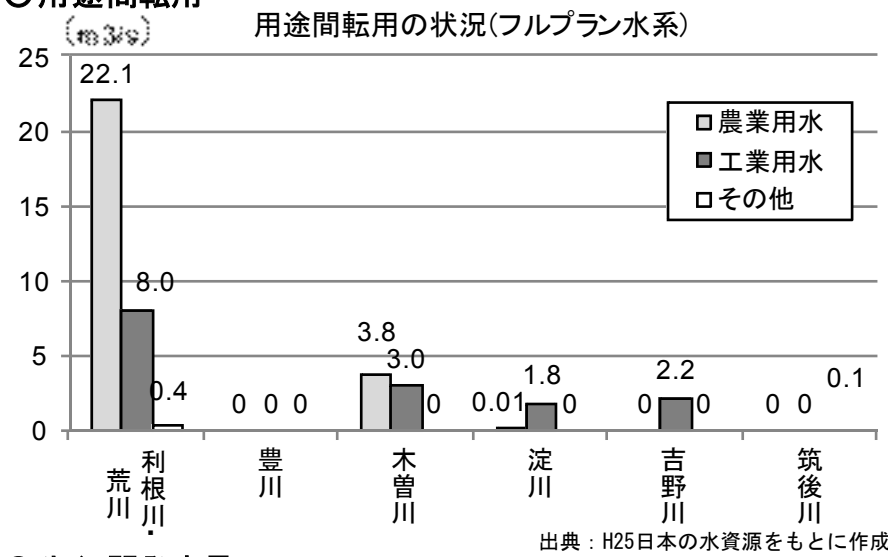
○工業用水の回収率が向上
○回収率は全国、フルプラン水系ともに約80%となっている。
※回収率
使用水量のうち再生利用水の占める割合

○昭和40年度から平成19年度までに、農業用水86.5m³/sを水道用水等の他種用水への転用と河川環境の改善に振り向けた。
○水田整備事業が進み生産性が向上している(※)
※水田利用の高度化等に伴い単位面積当りの用水量は増加傾向

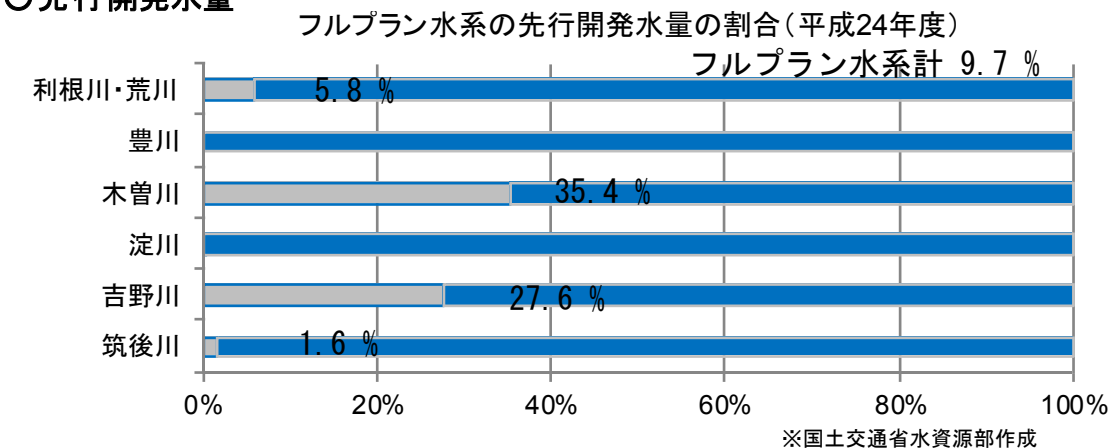
○水道用水、工業用水、農業用水等の間で転用した水量の実績 ※一級河川の転用実績

- ・近年の社会経済情勢の変化等によって、地域の実情に応じ、関係者の相互の理解により用途間をまたがった水の転用が行われている。
- ・昭和40年度から平成24年度末(1965年度から2012年度末)までに205件、約63m³/sが関係者の合意によって転用されている。

○用途間転用



○先行開発水量



○水資源開発は長期間を要するため、利水者が将来水需要に備えて先行的に確保している水量を先行開発水量という。

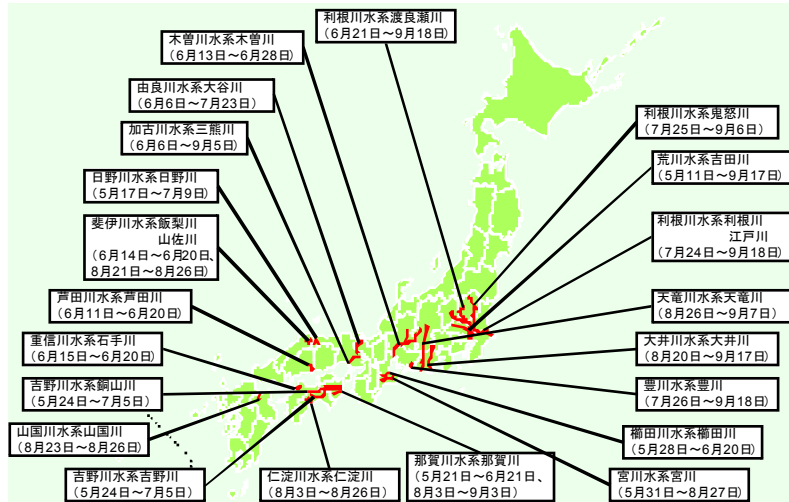
○H24年度時点のフルプラン水系全体における先行開発水量の供給の目標に対する割合は、約9.7%となっている。

○先行開発のための貯留水の活用により、渇水時などにおいて水利用の安定性を高める効果を有する場合がある。

○今年夏には、各地で渇水から取水制限が実施され、地域によっては市民生活や社会経済活動に支障を与えるような深刻な状況が懸念されるなど水の安定供給の重要性が改めて認識された。

平成25年 全国における渇水状況

○全国18水系23河川の一級水系で取水制限を実施



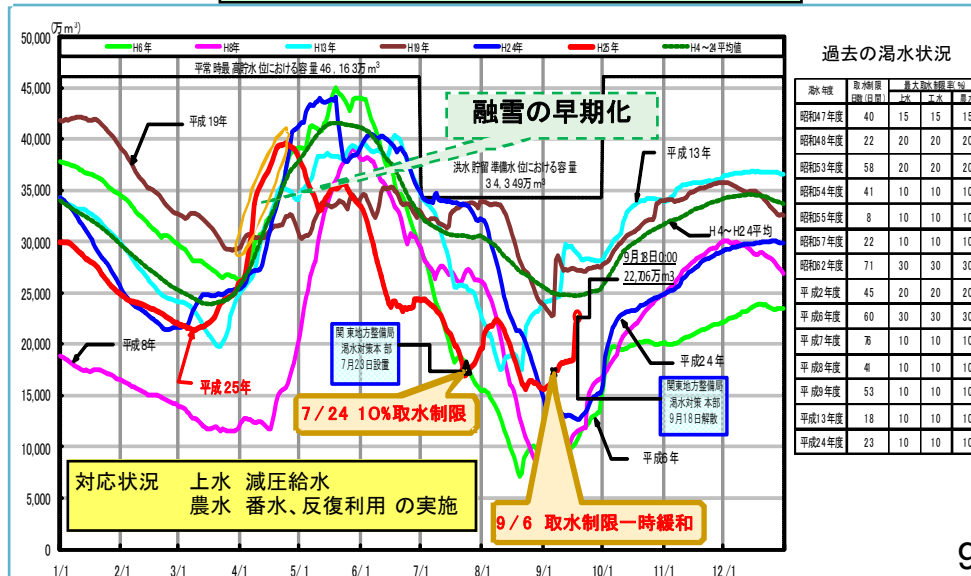
平成25年 渇水対策の状況

- 7月23日 国土交通省渇水対策本部設置
第1回国土交通省渇水対策本部会議を開催
農林水産省農業用水緊急節水対策本部設置
第1回農林水産省緊急節水対策本部会議を開催
利根川水系において取水制限開始
(最大取水制限率 上水10%、工水10%、農水10%)
- 7月26日 豊川水系において取水制限開始
(最大取水制限率 上水28%、工水40%、農水40%)
- 8月2日 吉野川水系において取水制限開始
(最大取水制限率 上水50%、工水50%、農水50%、未利用100%)
- 8月22日 第2回国土交通省渇水対策本部会議を開催
第2回農林水産省緊急節水対策本部会議を開催
- 9月18日 農林水産省農業用水緊急節水対策本部解散
- 9月19日 国土交通省渇水対策本部解散

渇水対策の主な取り組み

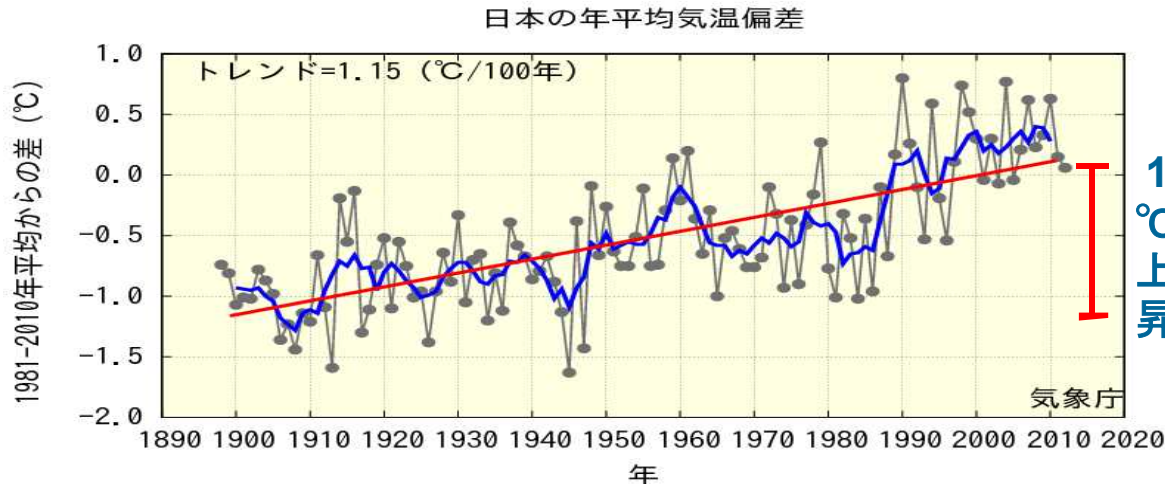
- <節水対策>
 - 国土交通省の庁舎等における節水PR (電光掲示板、垂幕、横断幕、ポスター、チラシ、ステッカー等)
 - 道路情報板による節水PR
 - 国土交通省の工事現場における節水
 - ホームページ等での渇水情報発信
 - 関連団体への文書による節水協力要請、節水徹底の要請
 - 農業用水における番水、循環かんがい等の実施
 - 農業用水の管理や営農に対する技術指導
- <代替水源の活用>
 - 一般国道の路面清掃等において、下水再生水及び地下水を活用
 - 地方公共団体への文書による下水再生水活用の協力要請
- <円滑な渇水調整に向けた取り組み>
 - 渇水対策連絡協議会等での取水制限の協議
 - 発電用水の緊急放流の要請

利根川水系における渇水状況

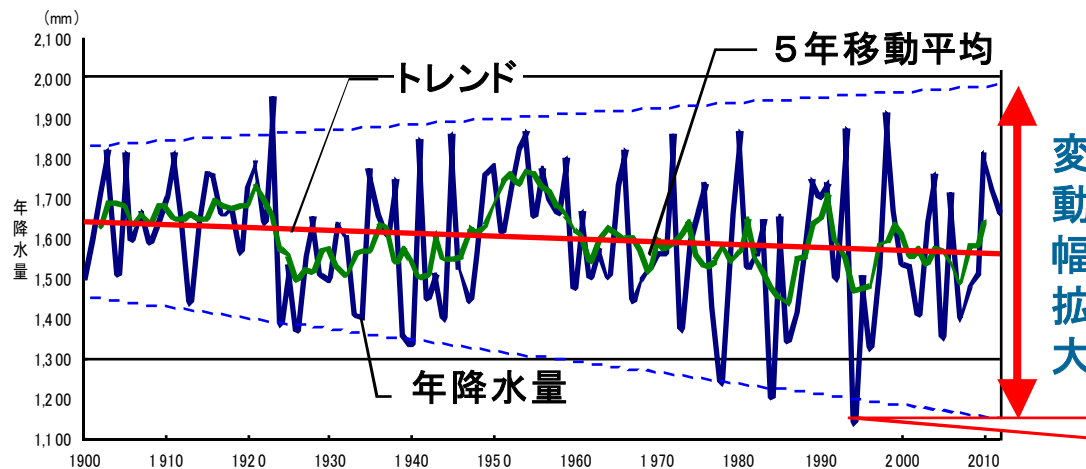


○近年の気候変動（気温、降水量、積雪量）

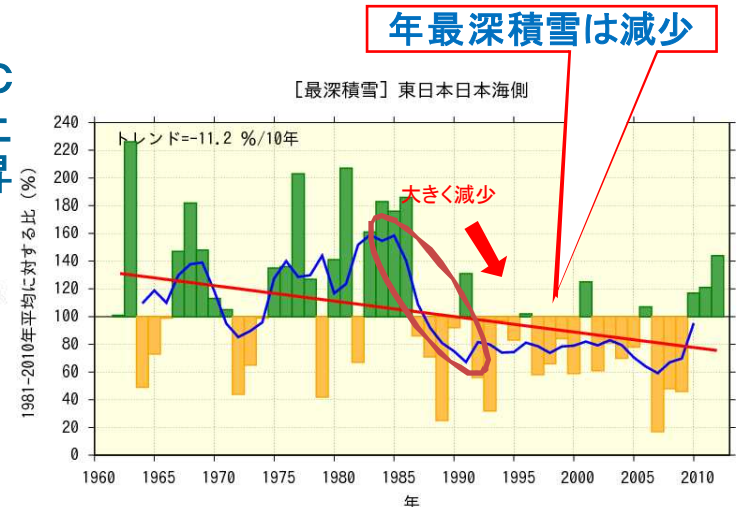
降雨量変動幅の増大、積雪量の減少、融雪の早期化による将来の深刻な渇水リスクの懸念。



年平均気温の経年変化(1891～2012年)



年降水量の経年変化(1900～2012年)



- (注)1. 気候変動監視レポート2012,気象庁をもとに国土交通省水資源部加筆
- 2. 棒グラフは、各年の年最深積雪の1981～2010年平均に対する比を平均した値を示している。
- 3. 折れ線は偏差の5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。
- 4. 折れ線のうち、1981-2010年平均に対する比が100%以上の期間を青色、1981-2010年平均に対する比が100%未満の期間を赤色で示す。

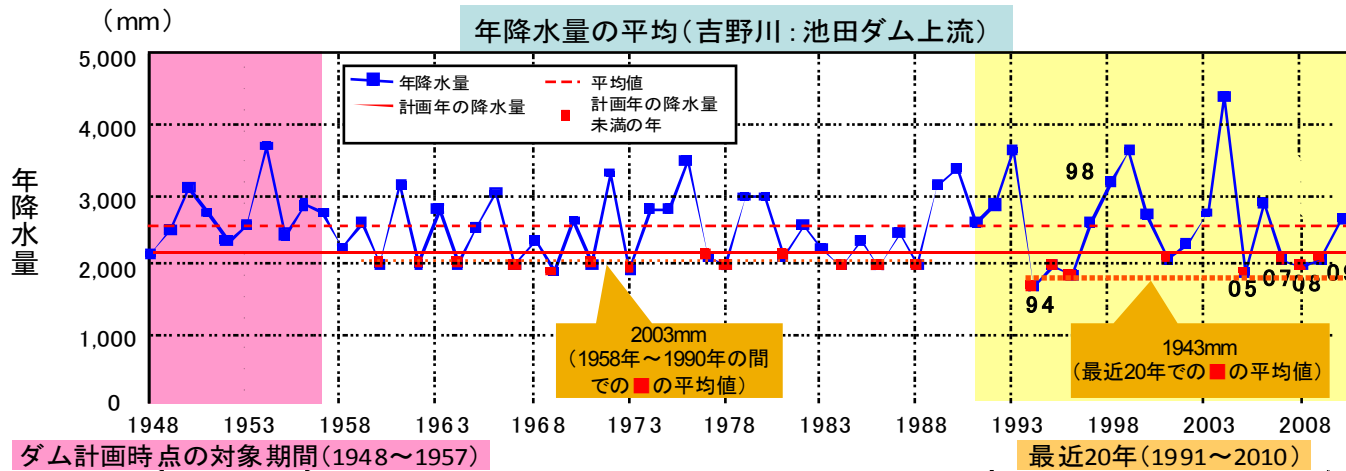
東日本日本海側における年最深積雪の変化
(1962年～2012年)

少雨の年の年降水量が大幅に減少

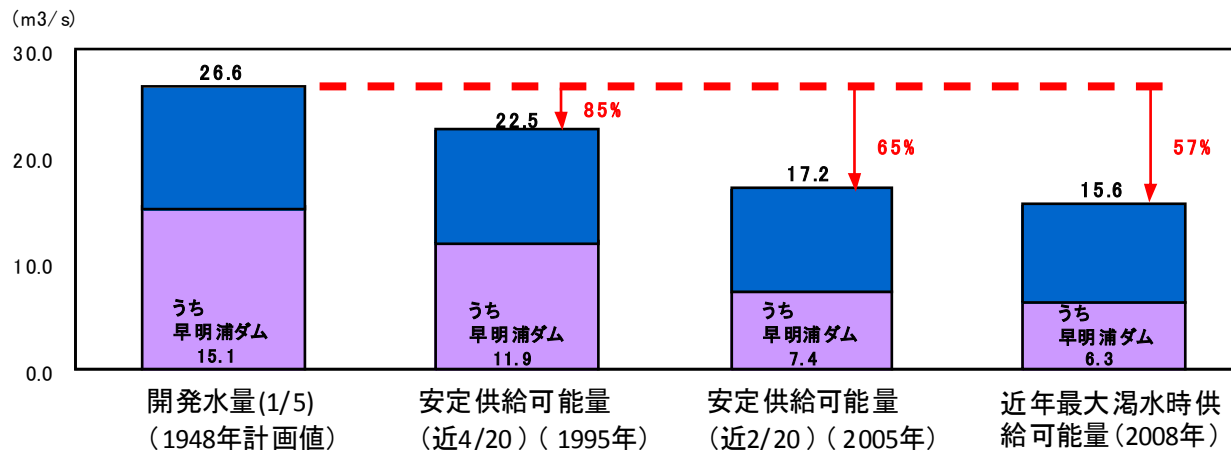
水需給バランスにおいて不安定要素が存在 ～気候変動リスク②～

対応箇所 本文 P7
I-1-(2)2

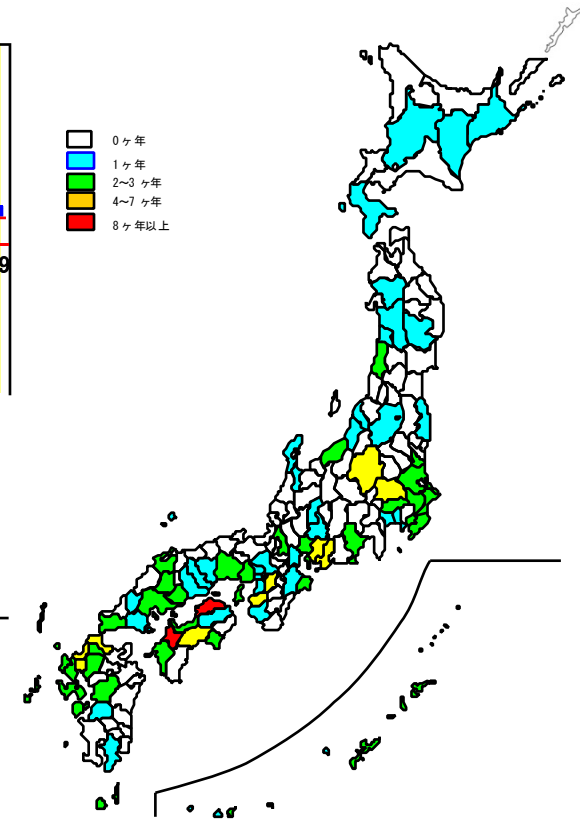
- 最近20年間で渇水による影響が発生している。
- 近年、年降水量の変動幅が増大し、少雨の年の年降水量が減少している。
- ダムを計画した際の基準年に比べて、近年、水供給能力が低下。



- (注)1.「ダム計画時点の対象期間」とは、ダムを計画する際に用いた水文データの対象期間である。
 2.「計画年の降水量」とは、ダムを計画した際の対象期間年降水量の最小値である。
 3.図中の数字は、最近20年間に給水制限が実施された年を示す。



水資源施設の水供給能力の低下(吉野川)

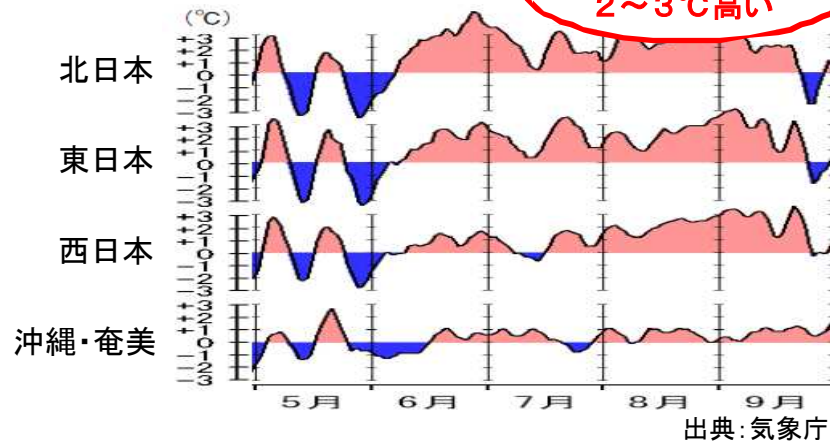


(注) 国土交通省水資源部調べ
1991年から2010年の20年間で、上水道について減断水のあった年数を図示したものである。

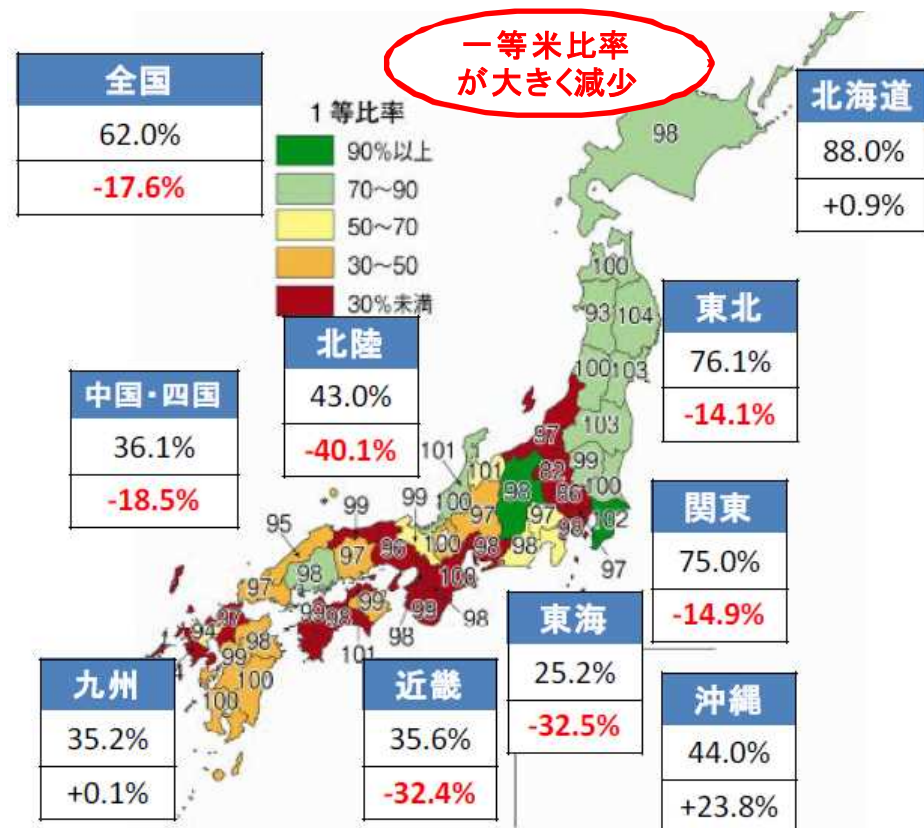
最近20年間で渇水による影響の発生した状況

- ・2010年は、水稻生育期間における高温化傾向が顕著になっており、このことが白未熟粒などの多発をもたらし、コメの品質を大きく低下させる原因となった(高温障害)。
- ・この高温障害対策として、県農業改良普及センターより、深水管理や掛け流し灌漑(水管理の徹底)などの指導がされている。

○2010年夏平均気温(平年差)



○2010年産水稻の作況、品質の状況



○高温障害発生防止対策(群馬県の例)

- 高温登熟の回避
 - (1) 品質特性に応じた田植え時期の設定
 - (2) 作期分散による被害の軽減
 - (3) 高温時のかけ流し(可能な地域)および夜間かん水
- 高温に強い稲体づくり<稲作後半までの稲体の活力維持>
 - (1) 中間追肥の施用
 - (2) 適正な穂肥施用
 - (3) 間断かん水
 - (4) 早期落水の防止
- 適期収穫
 - (1) 早めの収穫作業準備

(出典)平成23年3月 群馬県農政部、米の品質低下検討会
「水稻の高温登熟障害対策指導指針」

日本地図は県別水稻作況指数(地図内の県別の数値)、一等米比率(県別の色)。各地域の枠内の数値は2010年の一等米比率(上段)と過去5年間平均値からの偏差(下段)。農林水産省資料より作図

(出典)文部科学省・気象庁・環境省、2013年3月、気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)

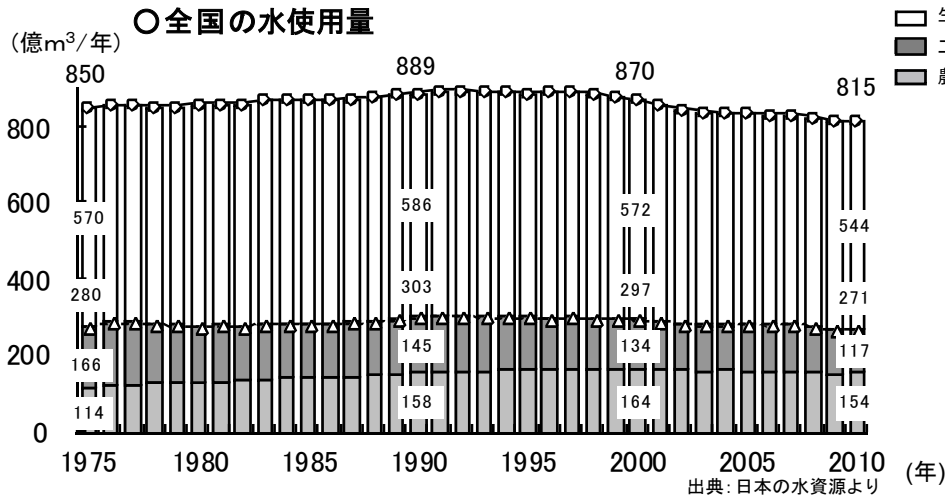
○水使用の現状

・2010年における全国の水使用量は、都市用水では約271億m³/年、農業用水では約544億m³/年であった。都市用水は、昭和40年(1965年)以降増加してきたが、近年は社会・経済状況等を反映してほぼ横ばい傾向から緩やかに減少傾向にある。

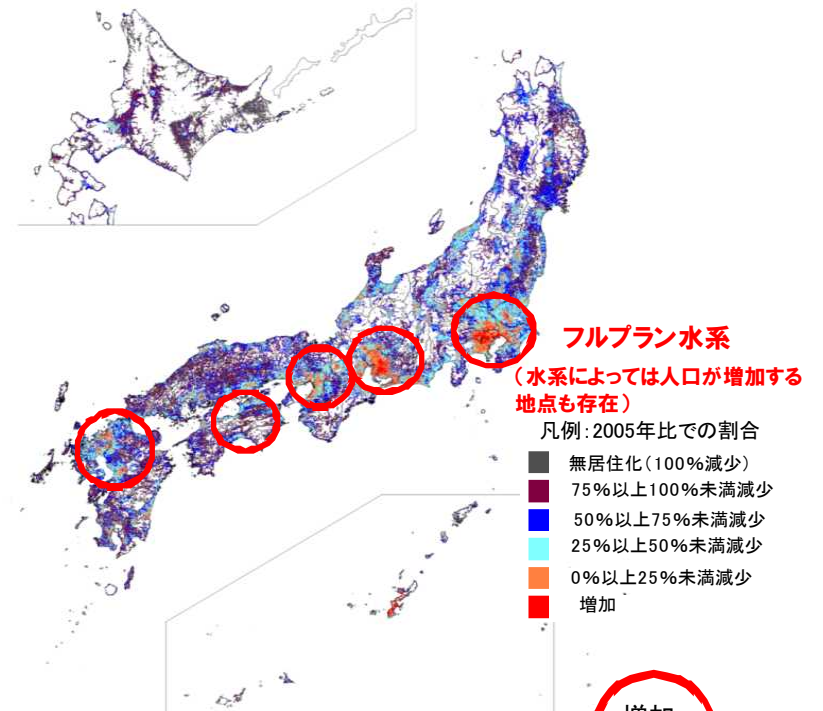
○人口減少社会の到来

・総人口は、2050年では1億人を、2100年には5千万人を割り込むと推計される。(出生率1.26：社会人口問題研究所)
・国土の大部分で人口が疎になる一方、東京圏等の大都市圏に集中がおり人口シェアが加速的に高まる。

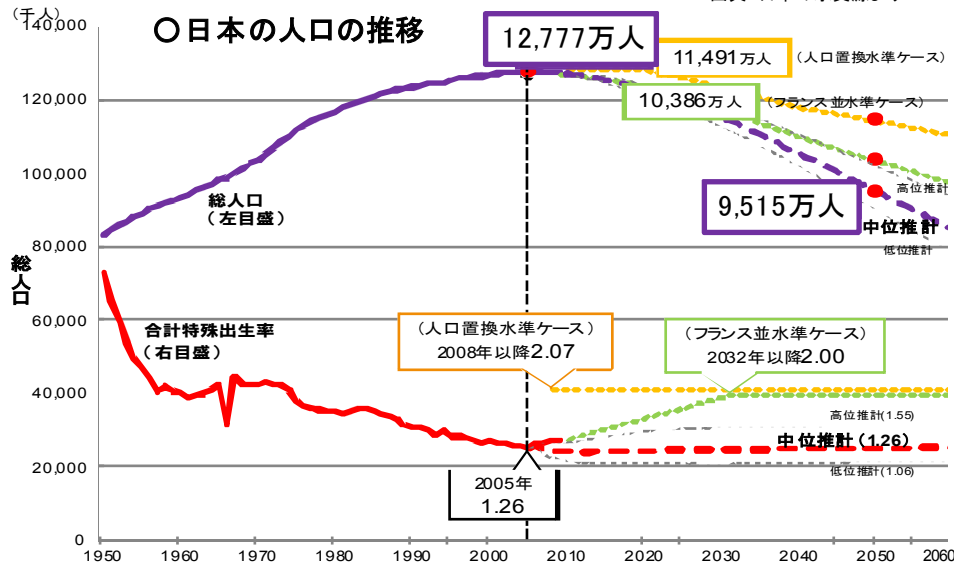
○全国の水使用量



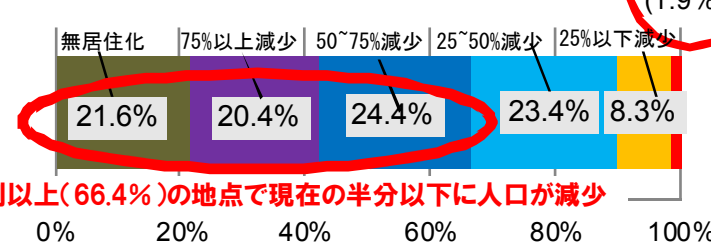
○2005年を100とした場合の2050年の人口増減状況



○日本の人口の推移



○人口増減割合別の1km²毎の地点数



出典：国土交通省「国土の長期展望」中間とりまとめより水資源部が作成

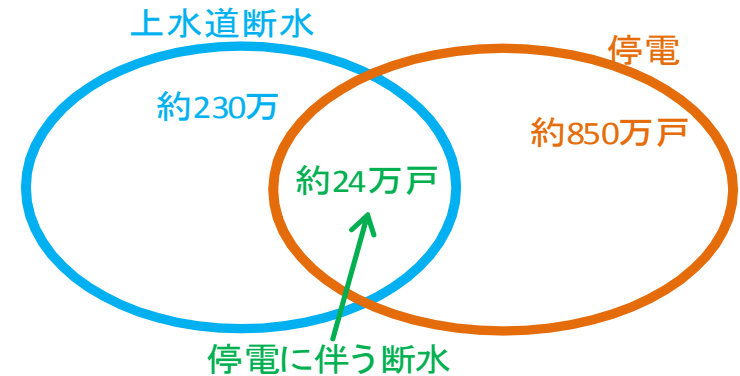
- ・近年発生した東日本大震災や新潟・福島豪雨や平成23年台風第12号といった災害時には、水インフラ施設も甚大な被害を受け、断水日数が長期に及んでいる状況にある。
- ・東日本大震災においては、停電の影響により取排水施設、浄水施設等の運転が停止し、これによる断水は約24万戸。
- ・また、津波により遡上範囲にあった地下水源は冠水し、塩水障害を被っている。津波により、涵養域が浸水して海水が地下に浸透したり、冠水することによって井戸内に海水が進入し、取水停止を余儀なくされている。

○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)

(出典)厚生労働省資料、内閣府資料をもとに国土交通省水資源部作成

○東日本大震災による断水と停電の発生状況図



(注)内閣府中央防災会議資料、国土交通省水資源部調べをもとに国土交通省水資源部作成

○東日本大震災による浅井戸の塩水障害の状況 (影響期間100日以上)

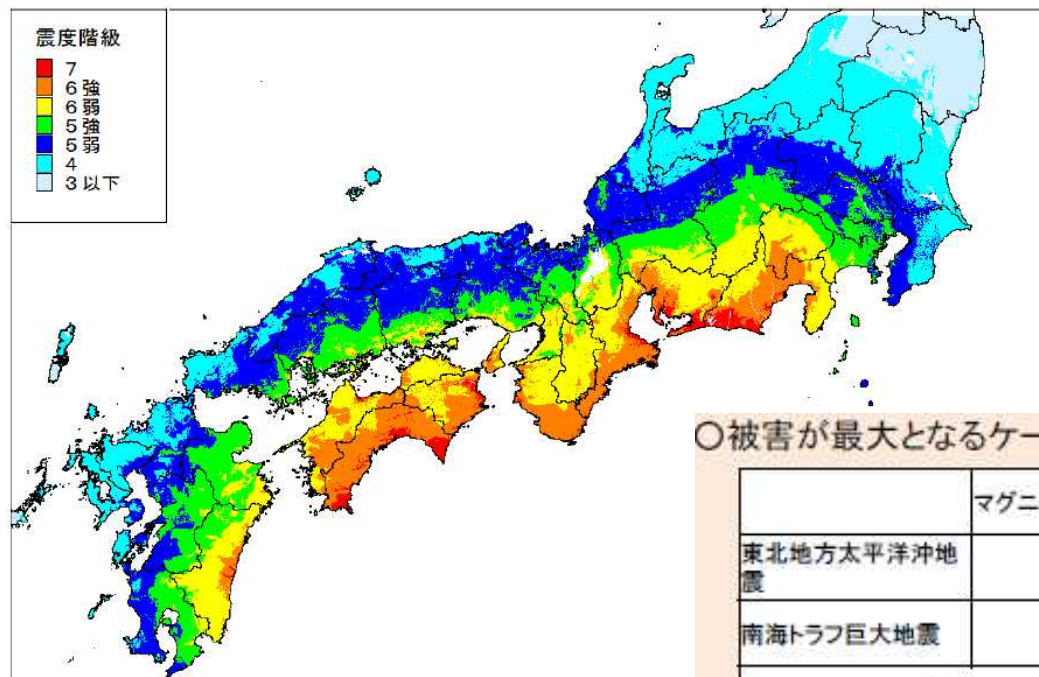
県	事業者	施設名	影響期間等
宮城県	気仙沼市	南明戸水源場	270日間
		新圃の沢ポンプ場	100日間
宮城県	南三陸町	助作浄水場、助作第2浄水場、伊里前浄水場、戸倉浄水場	110日間

(出典)厚生労働省資料をもとに国土交通省水資源部作成

○南海トラフ巨大地震で想定される被害

- ・上水道 被災直後で、最大約3,440万人が断水すると想定。
- ・下水道 被災直後で、最大約3,210万人が利用困難となると想定。
- ・電力 被災直後で、最大約2,710万軒が停電すると想定。
- ・避難者 断水の影響を受けて1週間後に最大で約950万人の避難者が発生すると想定。

震度の最大値の分布図



最大クラスの震度分布	
震度6弱以上	24府県687市町村 (約6.9万km ²)
震度6強以上	21府県395市町村 (約2.8万km ²)
震度7	10府県153市町村 (約0.7万km ²)

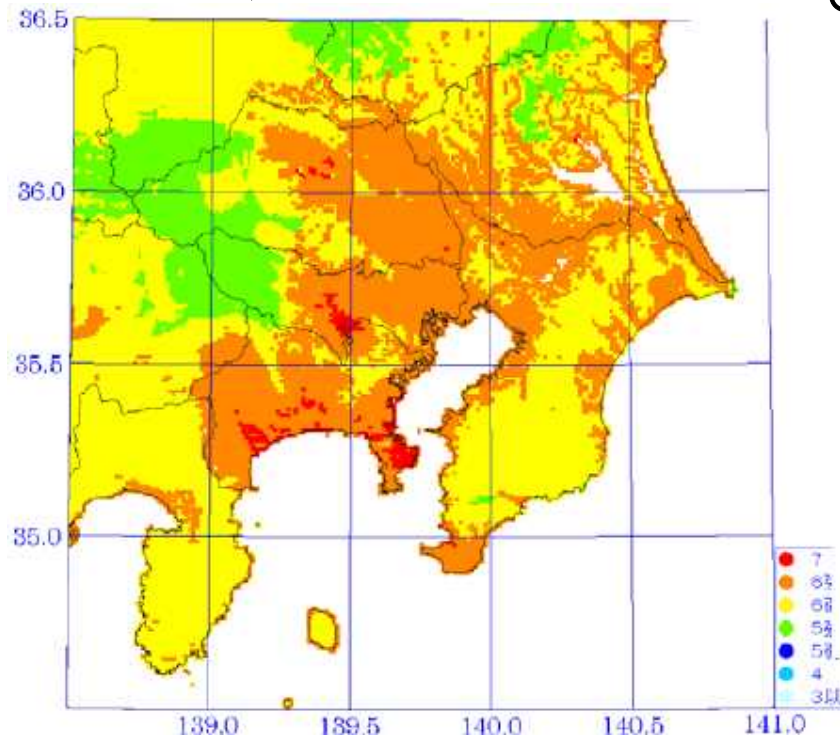
○被害が最大となるケース と東北地方太平洋沖地震 との比較

	マグニチュード ^{※1}	浸水面積	浸水域内人口	死者・行方不明者	建物被害 (全壊棟数)
東北地方太平洋沖地震	9.0	561km ²	約62万人	約18,800人 ^{※2}	約130,400棟 ^{※2}
南海トラフ巨大地震	9.0(9.1)	1,015km ² ^{※3}	約163万人 ^{※3}	約323,000人 ^{※4}	約2,386,000棟 ^{※5}
倍率		約1.8倍	約2.6倍	約17倍	約18倍

○首都直下地震で想定される被害

- ・揺れによる建物全壊や火災延焼による電柱折損などにより、東京都区部の約25%で停電が想定され、東京都区部東部では60%以上の停電率が想定される区がある。
- ・上水道では、想定地震動が大きく、震度6強以上の地域が広範囲になることや、液状化の影響を受けたことにより、東京都区部では東京湾北部地震で断水が約50%と想定される。
- ・下水道では、震度6強以上の地域が広範囲になることや、液状化の影響を受けたことにより、東京都区部では東京湾北部地震で管きよ被害率が約27%となる。

○予防対策用震度分布



出典：首都直下地震対策専門調査会報告(H17.7)

○首都直下地震等の被害想定

	東京都の被害想定 (平成24年公表)	東日本大震災 (平成23年3月11日)	阪神・淡路大震災 (平成7年1月17日)
震源・規模	東京湾北部 M7.3	三陸沖 M9.0	淡路島北部 M7.3
発生時刻等	冬18時 風速8m/秒	14時46分	5時46分
死者・行方不明者	約9700人	約1万8600人	約6400人
負傷者	約14万7600人	約6100人	約4万3800人
建物全壊被害	約30万4千棟 (全焼建物19万棟含む)	約13万棟	約10万5千棟
経済的被害	—	17兆円	10兆円

出典：東京都資料 16

・ダム、取水堰、水路などの複数の水資源関連施設からなる複雑なネットワークは、複数の施設管理者や利水者が関係しており、災害や事故が、経済・社会活動に対して広域的、長期に深刻な影響を及ぼすことがあり得る。

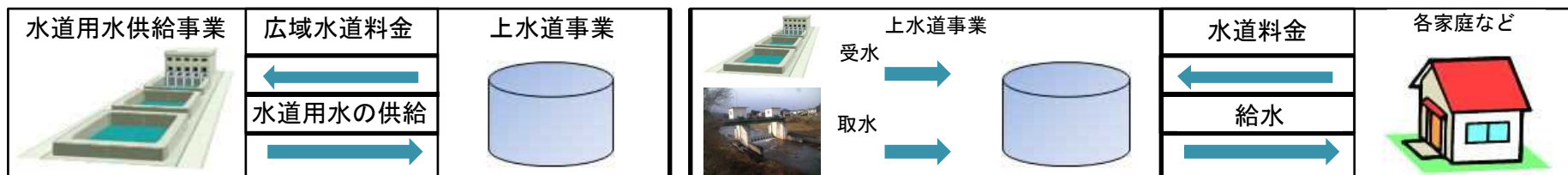
段階 \ 災害の種類	面的		時間的	現象的
	スーパー広域災害	広域災害	長期化災害	複合災害
事前対応	<ul style="list-style-type: none"> ○資機材の備蓄 ○地域防災計画、BCP・被害想定 ○教育、訓練 			
	(全国、同時被災地域以外) ○広域連携 ○水運搬	(地方ブロック) ○広域連携 ○代替措置、連絡管 ○水融通、水利調整、水運搬		
応急対応	<ul style="list-style-type: none"> ○機動的な対応 ・被災情報の迅速な収集 			
	(全国、同時被災地域以外) ○機動的な対応 ・水運搬 ・資機材の確保 ○避難	(地方ブロック) ○機動的な対応 ・水運搬 ・資機材の確保	(地方ブロック) ○機動的な対応 ・水運搬 ・資機材の確保 ○避難	(地方ブロック) ○機動的な対応 ・水運搬 ・資機材の確保
復旧	(全国、同時被災地域以外) ○国、地方公共団体、団体組織等からの応援		(地方ブロック) ○国、地方公共団体、団体組織等からの応援	

(注)「災害の種類」はH23.4第2回東日本大震災復興構想会議河田委員資料を参考とした。

【水道用水供給事業と上水道事業】

出典：平成23年度水道統計

		事業体数	事業体名
水道用水供給事業	都道府県営事業	42	宮城県(仙南・仙塩・大崎)、山形県(村山・置賜・最上・庄内)、茨城県(県南・県西・鹿行・県中央)、栃木県(北那須・鬼怒)、群馬県(県央第一・新田山田・県央第二・東部地域)、埼玉県、富山県(西部・熊野川・東部)、石川県、福井県(坂井・日野川)、長野県、岐阜県、静岡県(榛南・駿豆・遠州)、愛知県、三重県(北中勢・南勢志摩)、滋賀県、京都府、大阪広域水道企業団、兵庫県、奈良県、島根県(島根県、江の川)、広島県(広島・広島西部・沼田川)、香川県、沖縄県
	市町村営事業	4	市川町、上富田町、白浜町、北九州市
	組合営事業	49	九十九里地域水道企業団、北千葉広域水道企業団、東総広域水道企業団、君津広域水道企業団、印旛郡市広域市町村圏組、南房総広域水道企業団、神奈川県内広域水道企業団 ほか
	(合計)	95	
上水道事業	都道府県営事業	5	千葉県、東京都、神奈川県、神奈川県(箱根)、長野県
	市町村営事業	1,367	水戸市、日立市、宇都宮市、足利市、高崎市、前橋市、さいたま市、川口市、柏市、八千代市、武蔵野市、昭島市、横浜市、川崎市 ほか
	組合営事業	48	茨城県南水道企業団、芳賀中部上水道企業団、越谷・松伏水道企業団、長門川水道企業団 ほか
	私営	9	藤和那須ハイランド(栃木)、芦原温泉上水道財産区(福井)、東洋観光事業(株)ほか5社(長野)、(株)ICP(静岡)
	(合計)	1,429	



出典：宮城県ホームページをもとに水資源部作成

※) 水道用水供給事業と水道事業（水道法より）

- ・第三条の2 「水道事業」とは、一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業をいう。ただし給水人口が100人以下である水道によるものを除く。
- ・第三条の4 「水道用水供給事業」とは、水道により、水道事業者に対してその用水を供給する事業をいう。ただし、水道事業者又は専用水道の設置者が他の水道事業者に分水する場合を除く。

【平常時の対応力】

	A 水道事業体	対応状況	B 水道事業体	対応状況
給水人口	給水人口 12,832千人	—	給水人口 187千人	・人口の減少により年々減少
体制	職員数 4,016人	・職員定数の削減	職員数 79人	・徹底した組織人員の削減 ・団塊の世代の大量退職 ・一人当たりの受け持つ利用者が年々増加
施設	管路 配水管 26,347.9km 浄水場 11箇所	○更新・整備 ・大規模浄水場更新に向けた代替施設の整備	管路 配水管 884.7km 浄水場 2箇所	○更新・整備 ・料金収入不足・減少による施設更新の遅れ
		○渇水対策 ・水源の確保 ・水源の管理保全（民有林購入の促進）		○渇水対策 ・浄水池能力の増設 ・民間業者との応援協定締結 ・水源の管理保全
	高度浄水処理	・100%達成(利根川水系)	高度浄水処理	・料金収入不足・減少による施設整備の遅れ
資金	財務 総収益 3,270億円 総費用 2,967億円	・経費縮減と収入確保により現行料金水準を維持 ・大規模浄水場更新積立金を創設	財務 総収益32億円 総費用34億円	・料金収入の不足・減少
情報技術	専門職員数 (技術職員) 2,056人	・人材育成の強化 ・技術力継承の取り組みを实践 ・専門研修の充実	専門職員数 (技術職員) 36人	・事務系、技術系に専属の職員を配属できない(複数の業務を兼務)。 ・ベテラン職員の大量退職で技術、ノウハウの喪失 ・専門研修の充実

想定される
対応

●多くの水道事業体は、体制、施設、資金、情報、技術の面の対応に課題が多く、国、都道府県レベルの支援が必要。

【危機管理時の対応力(巨大、広域、複合災害への対応)】

	A 水道事業体	対応状況	B 水道事業体	対応状況
給水人口	給水人口 12,832千人	—	給水人口 187千人	・人口の減少により年々減少
体制	職員数 4,016人	・職員定数の削減	職員数 79人	・徹底した組織人員の削減 ・団塊世代の大量退職 ・人員不足に伴う、災害時対応力の低下 ・水道OB職員の災害時応援協力者を登録
施設	管路 配水管 26,347.9km 浄水場 11箇所	○耐震化対策 ・水道施設の耐震化の推進 ・水道管路の耐震化の推進 耐震継手化10カ年事業の推進 空気弁耐震化事業の促進	管路 配水管 884.7km 浄水場 2箇所	○耐震化対策 ・水道管路の耐震化の推進 ・一方、料金収入の不足・減少による耐震化の遅れ
		○バックアップ施設 ・導水管の二重化 ・送水管のネットワークの強化 ・給水所の新設・整備		○バックアップ施設 ・料金収入の不足・減少による整備の遅れ ・給水所の整備
	高度浄水処理	100%達成(利根川水系)	高度浄水処理	・料金収入不足・減少による施設更新の遅れ
資金	財務 総収益 3,270億円 総費用 2,967億円	・経費削減と収入確保により現行料金水準を維持 ・大規模浄水場更新積立金を創設	財務 総収益32億円 総費用34億円	・料金収入の不足・減少
情報技術	専門職員数 (技術職員) 2,056人	・人材育成の強化 ・技術力継承の取り組みを实践 ・専門研修の充実	専門職員数 (技術職員) 36人	・ベテラン職員の大量退職で技術、ノウハウの喪失 ・専門研修の充実

想定される
対応

- 多くの事業体では、あらゆるレベルでの支援が必要となる。
- 大規模な事業体においても、機能不全を起こすおそれがあり、その場合、国レベル、ブロックレベルの支援が必要。

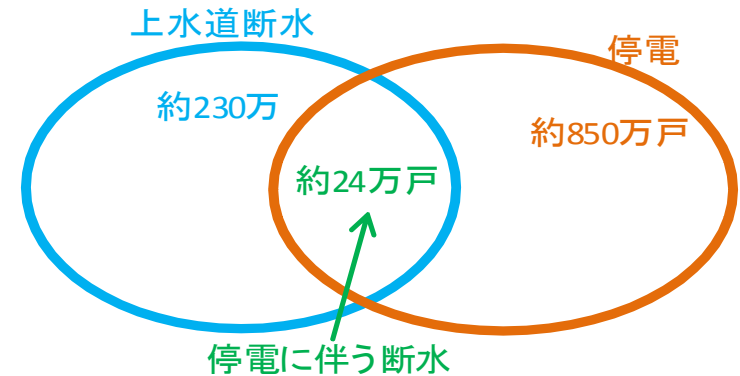
- ・近年発生した東日本大震災や新潟・福島豪雨や平成23年台風第12号といった災害時には、水インフラ施設も甚大な被害を受け、断水日数が長期に及んでいる状況にある。
- ・東日本大震災においては、停電の影響により取排水施設、浄水施設等の運転が停止し、これによる断水は約24万戸。
- ・また、津波により遡上範囲にあった地下水源は冠水し、塩水障害を被っている。津波により、涵養域が浸水して海水が地下に浸透したり、冠水することによって井戸内に海水が進入し、取水停止を余儀なくされている。

○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)

(出典)厚生労働省資料、内閣府資料をもとに国土交通省水資源部作成

○東日本大震災による断水と停電の発生状況図



(注)内閣府中央防災会議資料、国土交通省水資源部調べをもとに国土交通省水資源部作成

○東日本大震災による浅井戸の塩水障害の状況 (影響期間100日以上)

県	事業者	施設名	影響期間等
宮城県	気仙沼市	南明戸水源場	270日間
		新圃の沢ポンプ場	100日間
宮城県	南三陸町	助作浄水場、助作第2浄水場、伊里前浄水場、戸倉浄水場	110日間

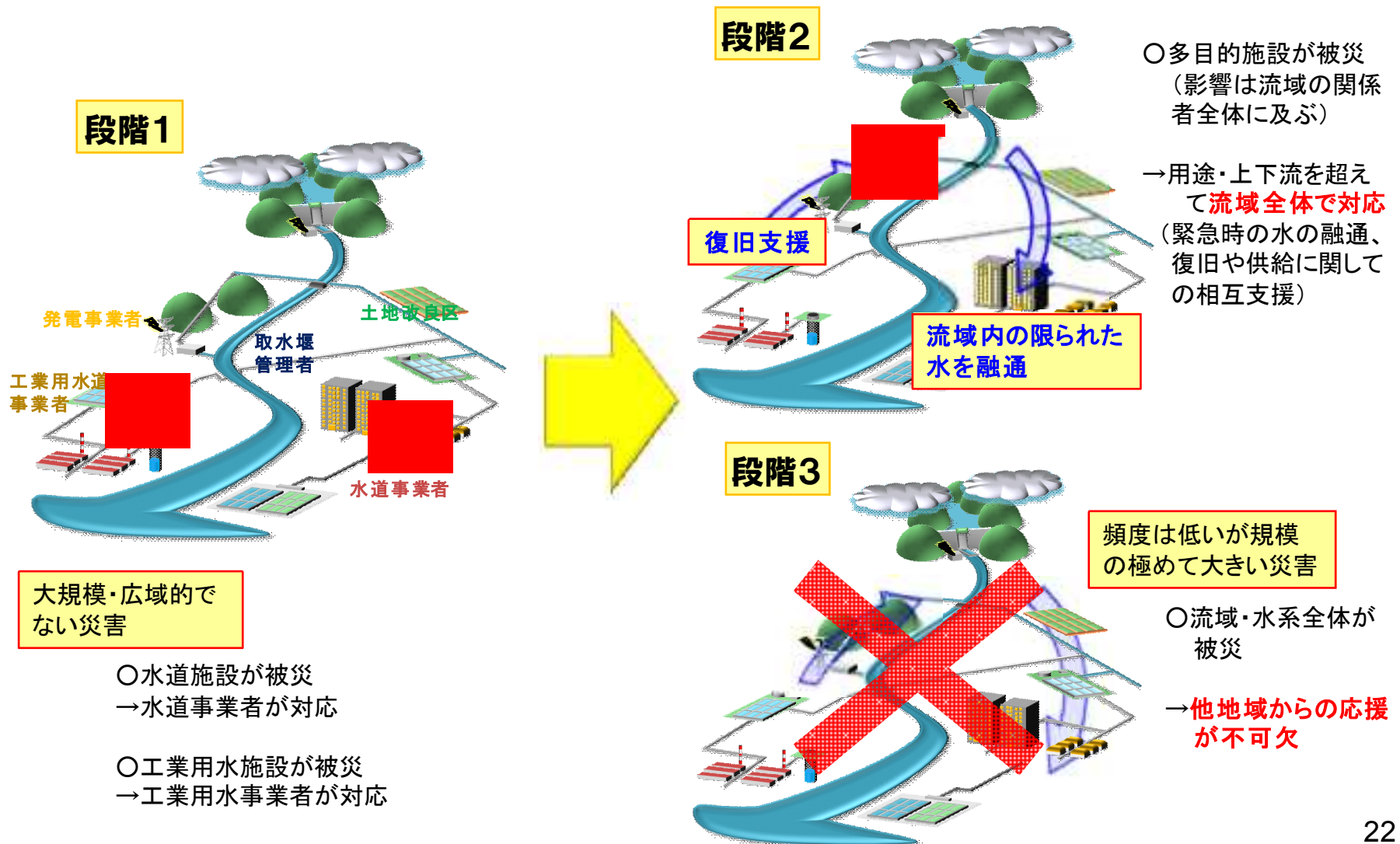
(出典)厚生労働省資料をもとに国土交通省水資源部作成 21

大規模災害等に対する水供給システムへの被災状況と対応

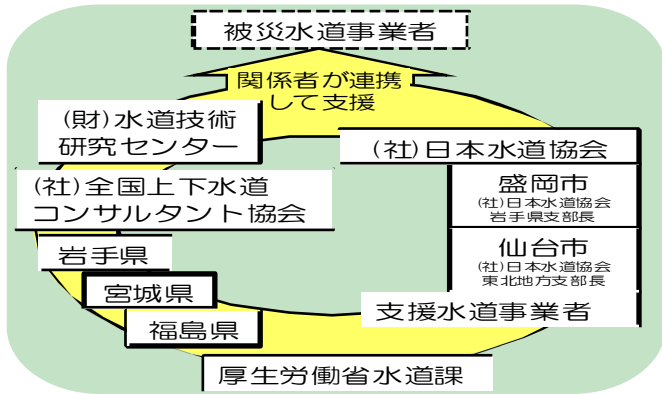
危機管理対応 (災害の規模(イメージ図))

対応箇所 本文 P8
I-2-(1)1)

- ・段階1として、通常の災害(大規模、広域的でない災害)では、被災した事業者が中心となって復旧に対応。
- ・段階2として、ある流域で多目的な水資源施設が被災した場合は、その影響が流域内の関係者全員に波及するため、これに対する復旧等は水の用途や上下流域という枠を超えて流域全体で対応。
- ・段階3として、大規模かつ広域的な災害では、広域的に被災しているため、他の流域からの支援が不可欠。



- 津波により街全体が壊滅的な被害を受け、復旧の目途の立たない地域については、今後、街づくりと統合した水道の復旧・復興方法についての検討を行い、復旧、復興計画を策定していくことが必要
- これら一連の取組みに対する技術的支援等を行う枠組みとして東日本大震災水道復興支援連絡協議会を設置



■連絡協議会の基本的役割

- 支援を求める被災事業者に対し支援事業者等をマッチング (日水協他)
- 支援事業者の求めに応じ水道復興計画に対し技術的助言 (有識者他)
- 支援事業者の求めに応じ災害査定国庫補助事務等の情報提供 (国、県)

■支援事業者の役割 (被災事業者の要望に応じ臨機応変に対応)

- 街づくりに伴う水道整備計画 (構想) 等の立案支援
- 復興までの水道事業実施計画の立案支援 (一時的な給水計画等を含む)
- 災害査定実務の支援 (国、県、日水協等との連絡調整等)

○復旧・復興支援マッチング

水道復興支援連絡協議会による基本的な支援体制

被災事業者の応援要請に基づき支援事業者をマッチング

被災水道事業者

支援水道事業者

支援事業者は職員派遣による技術協力等で支援

復興支援連絡協議会に参加する水道関係者のバックアップ

連絡協議会参加者

- 有識者
- 岩手県
- 宮城県
- 福島県
- (社)日本水道協会 (本部、盛岡市、仙台市他)
- 水道技術研究センター
- 全国上下水道コンサルタント協会
- 厚生労働省

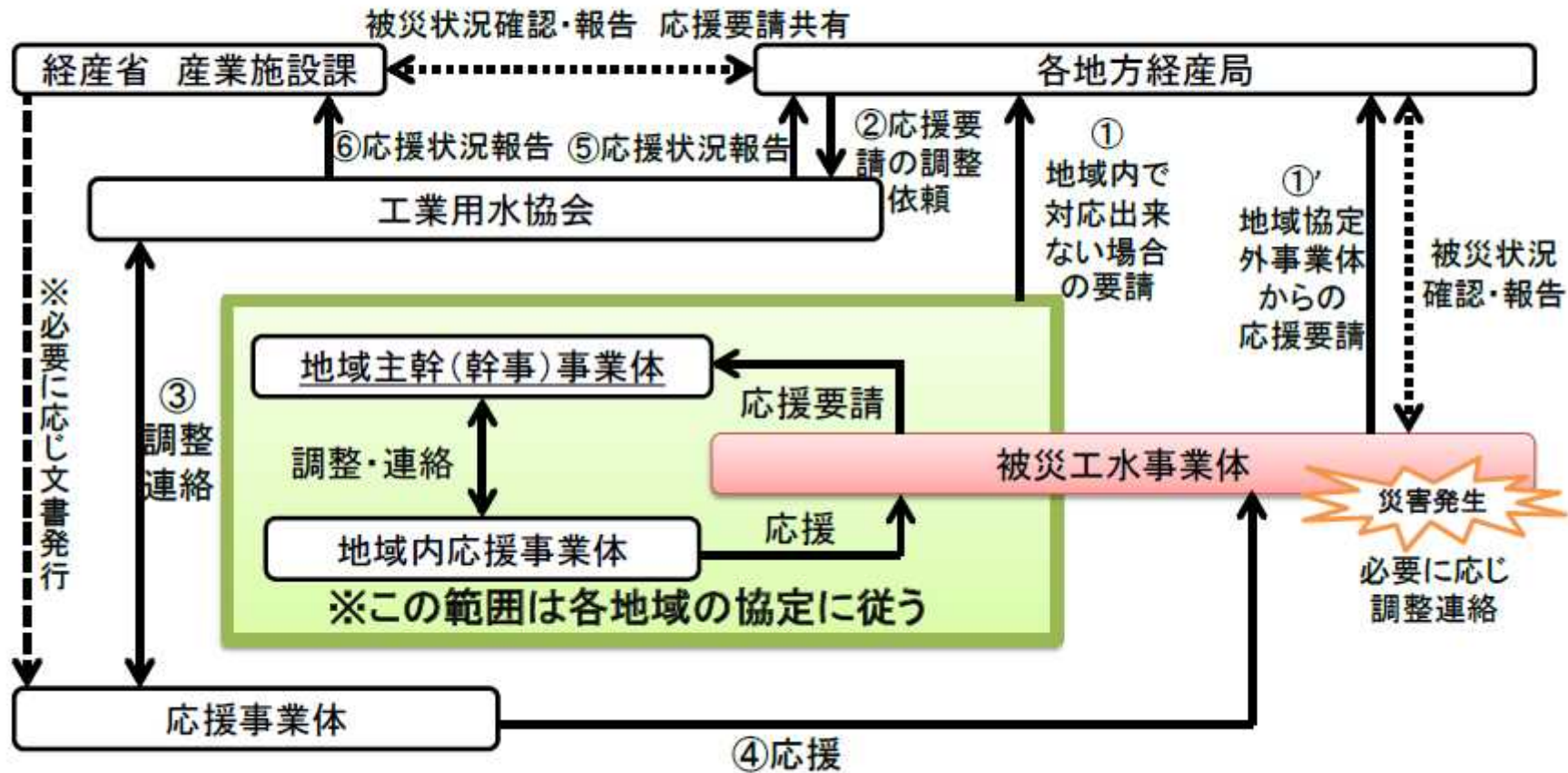
復旧支援状況

平成25年10月1日時点

被災事業者等	支援事業者等
宮古市	岩手県
大船渡市	【八戸圏域水道企業団】
陸前高田市	【大阪市、盛岡市、一関市、名古屋市】
釜石市	岩手県、【盛岡市、北九州市】
大槌町	堺市、岩手県、【神戸市】
山田町	【和歌山市】
田野畑村	香川県、【紫波町、深谷市】
県	東京都、埼玉県、【高知県】
気仙沼市	さいたま市、広島市、千葉県、岡山市、桑名市、松山市、宮城県
岩沼市	寒河江市、南国市
亘理町	豊田市、東京都
山元町	横浜市、藤市
七ヶ浜町	【新潟市】
女川町	要請あり
南三陸町	豊岡市、【横浜市】
石巻地方広域水道企業団	秋田市、横浜市、神奈川県内広域水道企業団、春日那珂川水道企業団、さいたま市、【北見市、酒田市、川口市、北千葉広域水道企業団、武蔵野市、菊池市】
県	千葉県、【埼玉県、三重県、大阪広域、愛知県、神奈川県、香川県、石川県、沖縄県】
福島	南相馬市
県	【所沢市、七尾市】
他 (石巻市、南三陸町)	大阪広域水道企業団、【愛知県】
	【現地水質検査チーム (財)水道技術研究センター、横浜市】

※青字は連絡協議会以外 (知事会、市長会等) を通じた人的支援 【 】内は現地在終了した支援

工業用水道事業における全国相互応援体制の構築



※①' : 既存の地域協定で対応できない場合も各地方経産局へ応援要請

○北部福岡緊急連絡管事業

- ・地震などの自然災害や施設事故などの緊急事態に対する危機管理対策として、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、福岡県と北九州市は緊急連絡管を整備。
- ・緊急時に1日当たり最大で5万m³の水道用水を相互に送水することが可能。

○広域連絡管による相互融通機能

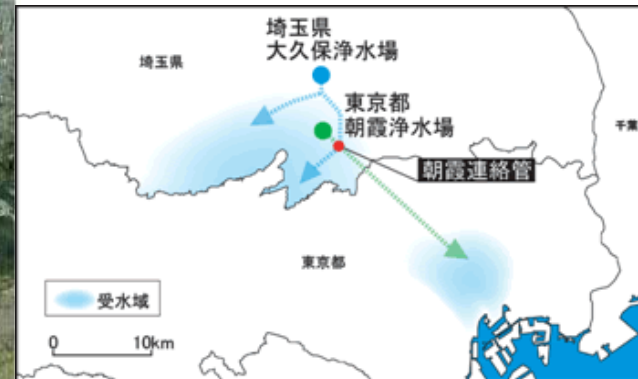
- ・東京都は、大地震時や大規模な水源水質事故時等の非常時において浄水場の機能が停止した場合、給水安定性の向上を図るため、埼玉県及び川崎市と水を相互に融通するための連絡管を整備。

○北部福岡緊急連絡管事業



○非常時における水の相互融通(東京都)

東京都の浄水場が機能停止した場合には、連絡管を通じて、埼玉県及び川崎市から東京都の配水区域に水を供給することができる。



↑東京・埼玉朝霞連絡管による水融通

東京・川崎 登戸連絡管による水融通→



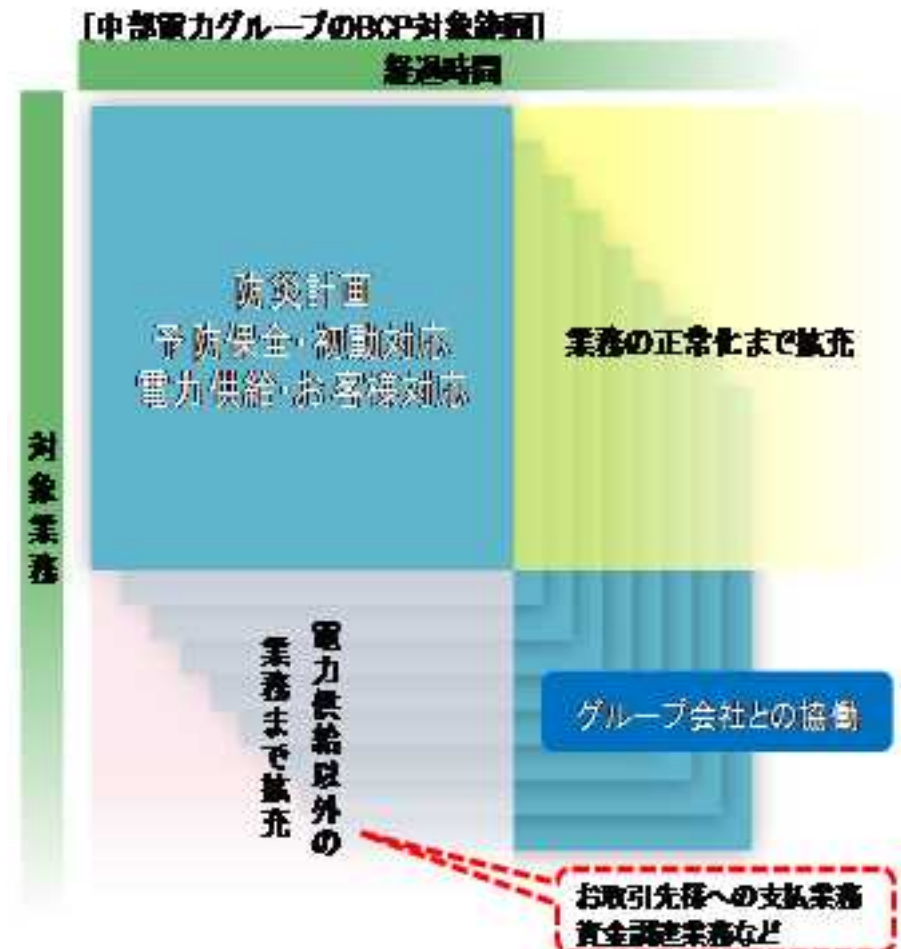
○事業継続計画(BCP)の策定

- ・中部電力は、ライフラインを担う企業グループとして大規模地震対策や危機管理体制の整備を進め、事業継続計画(BCP)を策定し、継続的に改善する事業継続マネジメント(BCM)の仕組みを通して、非常時への対応力の維持向上を図る。

中部電力グループにおける事業継続の基本的考え方

- 1 災害に強い設備を形成するとともに、適切な保守・保全を実施。
- 2 早期復旧と公衆保安の確保に向けた防災体制を整備するとともに、訓練などを通じた対応能力の維持・向上を図る。
- 3 新たな知見などを適切に取り入れ、より安全・安定的なエネルギー供給の実現に向けた継続的なレベルアップを図る。

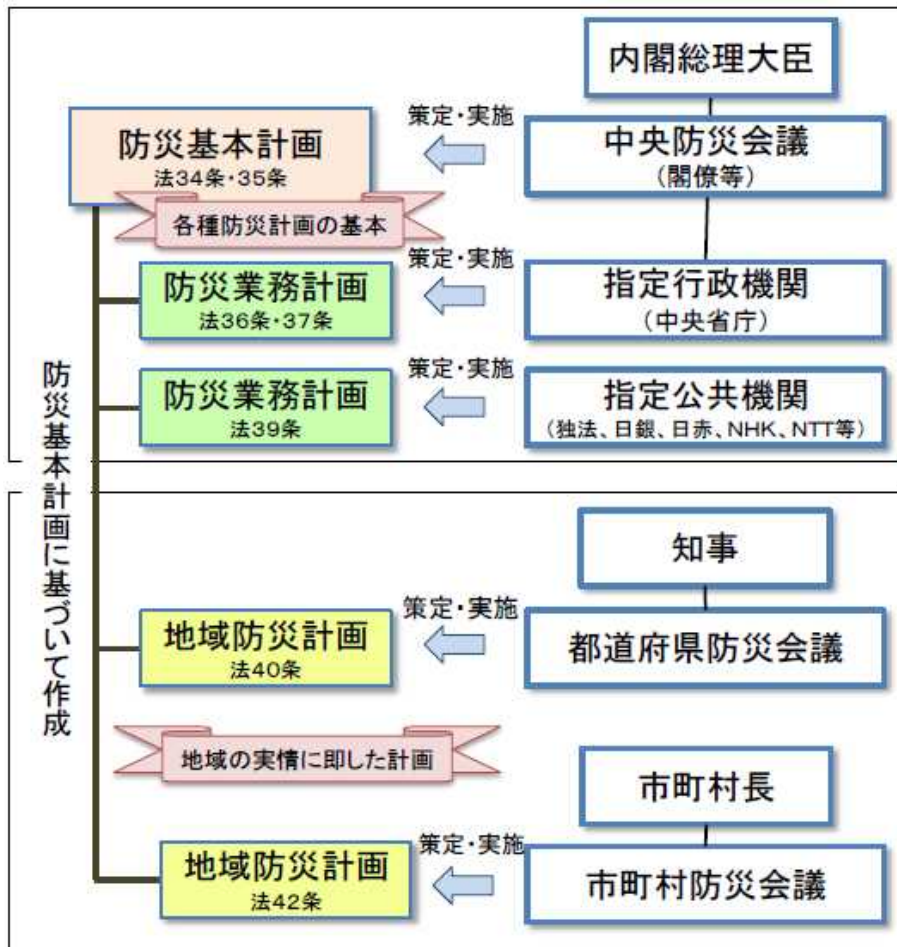
今回策定したBCPでは、災害時に優先して対応しなければならない業務として、取引先への支払い業務や資金調達などの電力供給以外の業務、緊急の復旧対応後から通常業務を再開させるための対応も対象範囲としている。



○地域防災計画

地域防災計画とは、災害対策基本法第40条(都道府県地域防災計画)、第42条(市町村地域防災計画)の規定に基づき、市民の生命、財産を災害から守るための対策を実施することを目的とし、災害に係わる事務又は業務に関し、関係機関及び他の地方公共団体の協力を得て、総合的かつ計画的な対策を定めた計画である。都道府県あるいは市町村長を会長とする地方防災会議で決定する。

○災害対策基本法に基づく防災計画の体系



○広域断水事故対策計画(抜粋)(亀岡市の事例)

第2編 予防計画

- 第1章 情報連絡体制の整備 →緊急時情報通信手段の確保
 - 第1 情報収集・連絡体制の整備
 - 第2 情報通信手段の整備
- 第3章 亀岡市場下水道部の措置
 - 第3 防災意識の啓発 →地域住民との平常時からの係わり
 - 第4 防災訓練 →共同防災教育・訓練

第3編 応急対策計画

- 第1章 応急活動体制
 - 第1節 亀岡市の活動体制 →防災対策の組織化
 - 第2 活動体制
 - 1 広域断水事故体制及び事故対策本部の設置
- 第2章 通信情報連絡活動(情報の収集・伝達) →緊急時情報通信手段の確保
 - 第1 被害情報等の収集・伝達
 - 第2 通信手段の確保
- 第3章 広報・広聴
 - 第3 市民への広報要領 →地域住民との平常時からの係わり

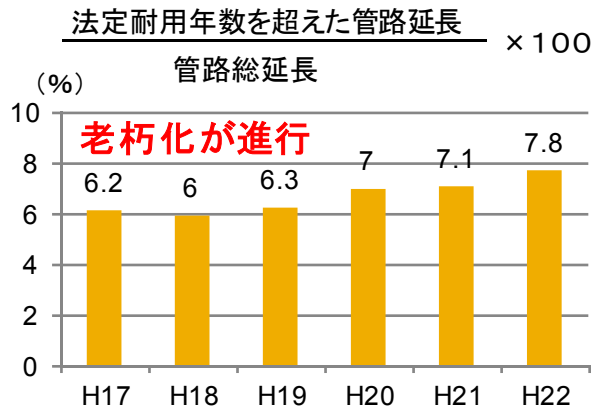
第4編 災害復旧計画

水インフラ施設の現状

－水インフラ施設の老朽化の状況、老朽化施設の更新と投資額の推移－

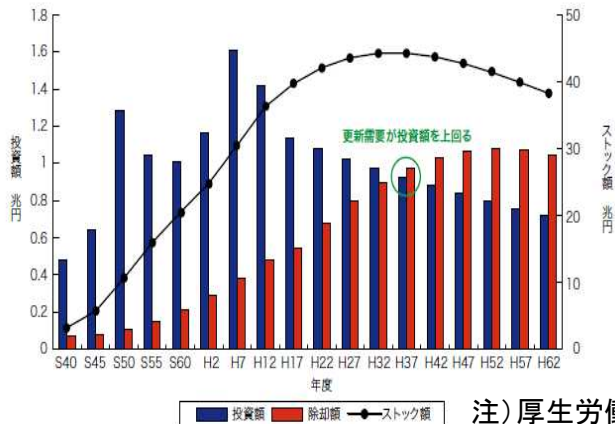
- ・我が国の水インフラ施設は、戦後の高度経済成長とともに着実に整備されてきたが、今後、こうした水インフラ施設の高齢化が急速に進行。
- ・標準耐用年数を経過している農業水利施設は、再建設費ベースで約3.1兆円(H21時点)にのぼる。今後は、こうした施設の適切な維持・更新にコストが増加すると想定される。
- ・水道施設について今後、更新投資の必要な施設が増大し、平成32～37年度の間更新需要が投資額を上回る。
- ・財源の確保と投資の平準化が課題である。

○上水道管路の経年変化率



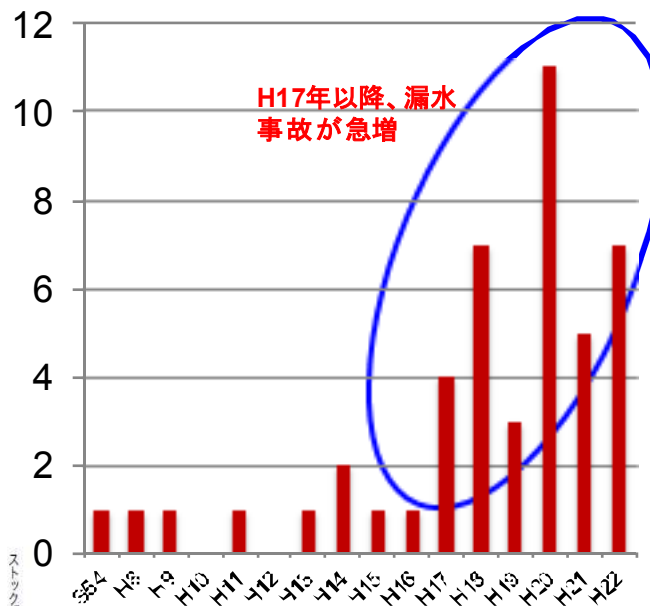
(出典) 厚生労働省資料

○水道施設の更新費用等の推移



注) 厚生労働省資料をもとに国土交通省水資源部作成

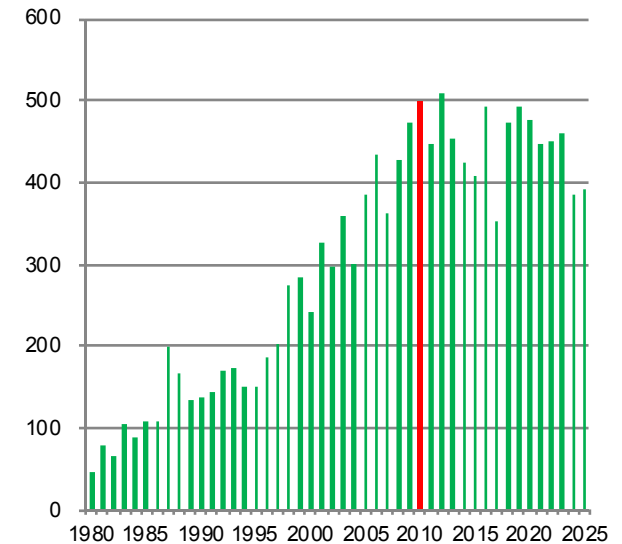
○工業用水道漏水事故発生件数の推移



出典) 平成20年度工業用水道事業効率化検討調査
平成21・22年度については経産省産業施設課調べ
平成23年3月11日の東日本大震災によるものは除く

○農業水利施設の標準耐用年数超過状況

※標準耐用年数とは、減価償却資産の耐用年数等に関する省令に定められる当該施設の耐用年数を基に、農林水産省が供用目標期間として定めたもの



資料：農林水産省「農業基盤情報基礎調査」による推計
(平成21(2009)年3月時点)

- ・適切な維持管理を行っているものの、突発的な事故が発生している。
- ・水の安定供給のためには、事故を未然に防ぐために、更なる長寿命化の取組が必要。

農業用水施設 (PC管Φ1000)

施設名 : 木曾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 (農業用水) : 2月20日~3月8日(16日間)



漏水状況

農業用水通水停止の他、町道の陥没及び水田の冠水被害(10m×30m)が発生した。



漏水箇所の状況

漏水箇所を掘削したところ、PC鋼線が破断し、管体が破裂していたことを確認した。



農業用水施設 (PC管Φ1100)

施設名 : 豊川用水伊良湖サイフォン
 発生日 : 平成5年
 ※平成19年2月、平成21年12月にも漏水発生
 通水停止 : 代替水源により営農被害を回避



伊良湖サイホン漏水状況



浸水被害の拡大



水道用水施設(可とう管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 : 調整池の活用によりなし (水道用水)



漏水箇所



漏水による排泥工周辺陥没状況

工業用水施設(RC鋼管Φ1300)

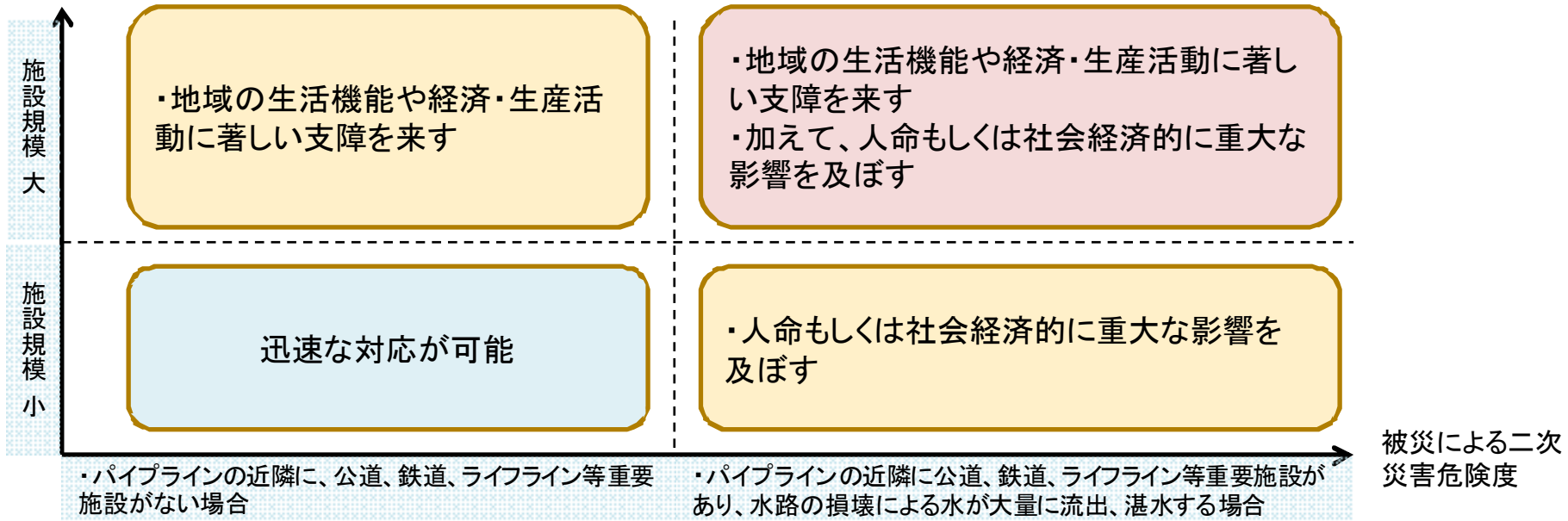
発生日時:平成21年12月2日
 布設年:昭和34年
 破損概要:作業用人孔の蓋の溶接部の破損
 給水影響:26社
 給水再開:12月3日6:00ごろ



出典) 水資源機構、経済産業省

○施設の老朽化に起因する管路の破裂の被害は以下のとおり考えられる。
 (一次的被害) 断水、濁水
 (二次的被害) 管路直上の道路陥没、管路周辺の浸水被害、管路破裂に伴う破片飛散による周辺物への破損等

利水施設の規模



(出典)国土交通省水資源部作成

事故事例1

2013年7月30日ブラジルのリオデジャネイロで、大型の水道本管が破裂して水が噴き出し、住宅数十戸が破壊され、3歳の女兒がおぼれて死亡、13人が負傷した。リオデジャネイロ市当局が発表した。現地のテレビ映像では、破損した大型の本管から勢いよく噴出する水で自動車や樹木、ゴミ箱が流される様子や老朽化した家屋数十戸が水浸しになる様子が放映された。冠水した道路の水位は2メートルほどまで達した。少なくとも60戸のれんが造りの住宅が倒壊したという。また、現地周辺の電力と水道は一時停止された。
 (出典)AFP BBニュース

事故事例2

2011年6月20日、京都市西京区で、水道管が破裂して都市ガスの配管に水が流れ込み、約1万3000世帯でガスや水道が使えなくなった。「大阪ガス」と京都市水道局などによると、20日午前4時過ぎ、京都市西京区の地中にある水道管が破裂し、隣にあった都市ガスの配管に水が流れ込んだ。この影響で、ガス管の圧力が高まり、周辺の約1万3000世帯でガスが使えなくなっている上、約1500世帯が断水している。
 (出典)日テレニュース24

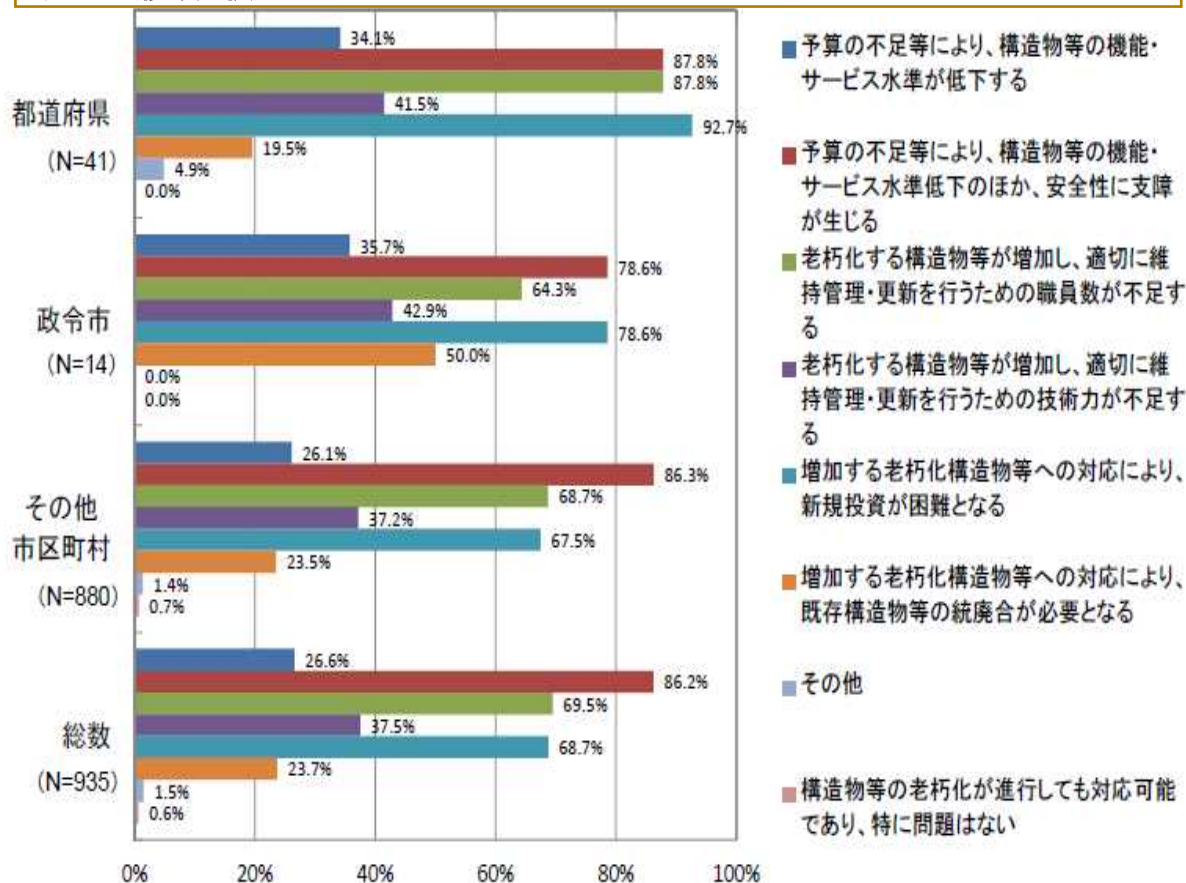
(社会インフラ全般)

・地方公共団体は、懸念事項として、維持管理を行うための人員不足、予算の不足による構造物の機能・サービス水準・安全性の低下等をあげている。

(水道施設)

・水道関係職員は、地方公務員数全体より約2倍で減少しており、阪神・淡路大震災時の26%減となっている。
・民間人を含めた技術者数も減少傾向

・貴団体において、公共構造物・公共施設の老朽化が進行する中で、今後懸念されることは何ですか？(複数選択)



○水道関係職員等の減少状況

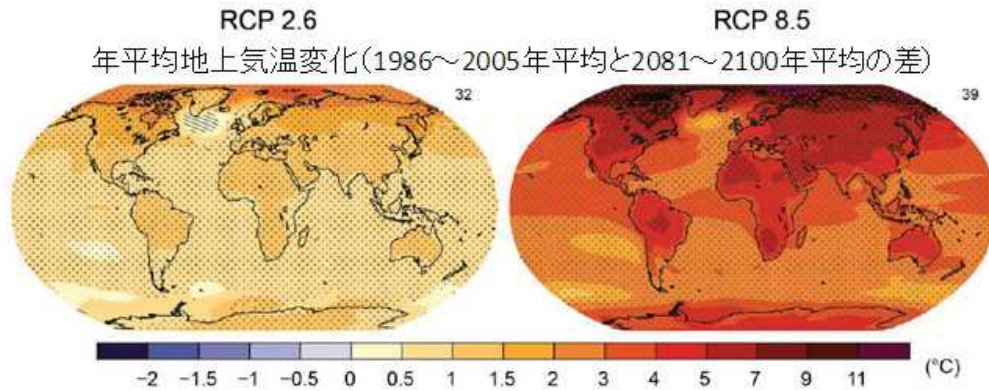
職員数	平成7年	平成22年	増減割合
地方公務員全体	328万人	281万人	-14.3%
水道関係職員	67,867人	50,233人	-26.0%

	平成17年	平成21年	増減割合
民間人含む技術者数	36,556人	32,810人	-10.2%

出典) 厚生労働省資料

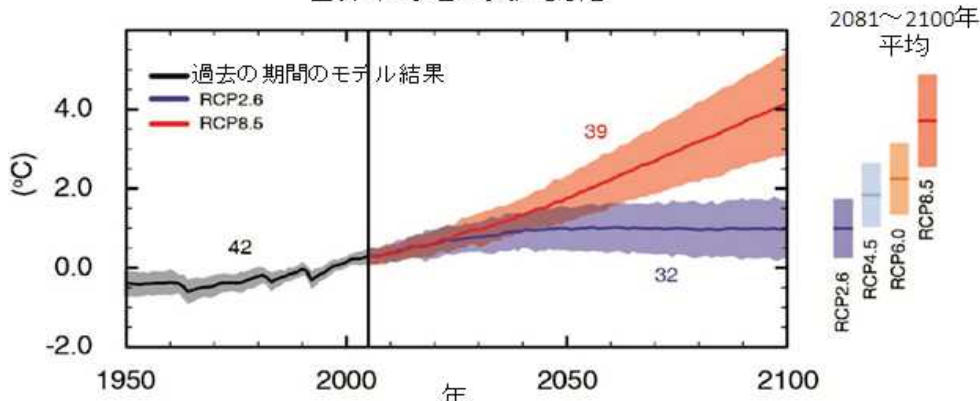
100年後の日本の平均気温は、世界平均と同様に上昇。

○世界の平均気温変化



2081~2100年におけるRCP2.6とRCP8.5のシナリオによるCMIP5マルチモデル平均の分布図。1986~2005年平均からの偏差を示す。それぞれのパネルの右上隅の数値は、マルチモデル平均を算出するために使用したCMIP5のモデルの数である。斜線陰影部分は、マルチモデル平均の変化量が内部変動に比べ小さい(つまり、20年間の内部変動の1標準偏差未満)であることを示す。また点陰影は、内部変動に比べ大きく(つまり、20年間の内部変動の2標準偏差以上)かつ90%のモデルが同じ符号の変化をしている領域を示す。

世界平均地上気温変化



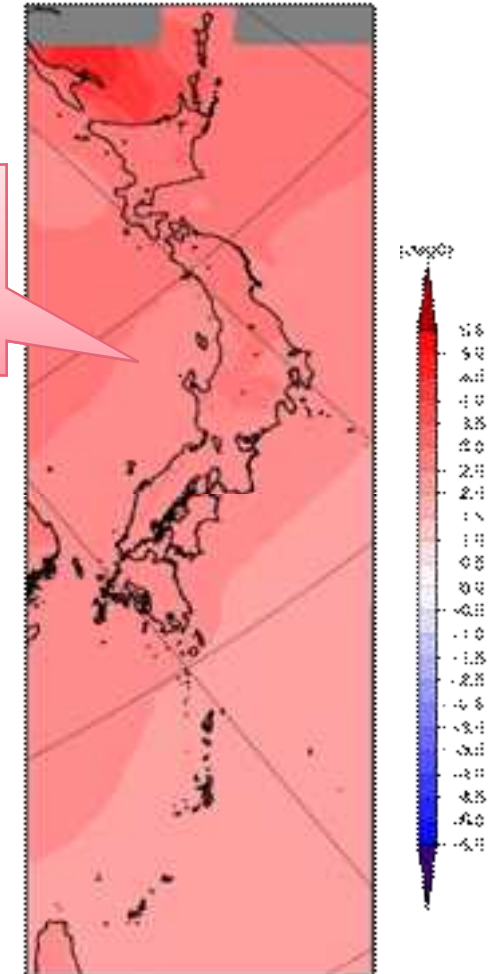
CMIP5マルチモデルによる時系列(1950~2100年)。予測と不確実性の幅(陰影)の時系列を、RCP2.6(青)とRCP8.5(赤)のシナリオについて示した。黒(と灰色の陰影)は、復元された過去の強制力を用いてモデルにより再現した過去の推移である。2081~2100年の平均値と不確実性の幅を、全てのRCPシナリオについて色つきの縦棒で示している。数値は、マルチモデル平均を算出するために使用したCMIP5のモデルの数を示している。

(出典)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(暫定訳)(気象庁)

○日本の平均気温変化

日本における年平均気温変化(°C)

日本では、
100年後の平均気温は2.5
~3°C上昇

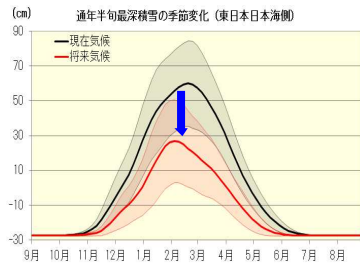
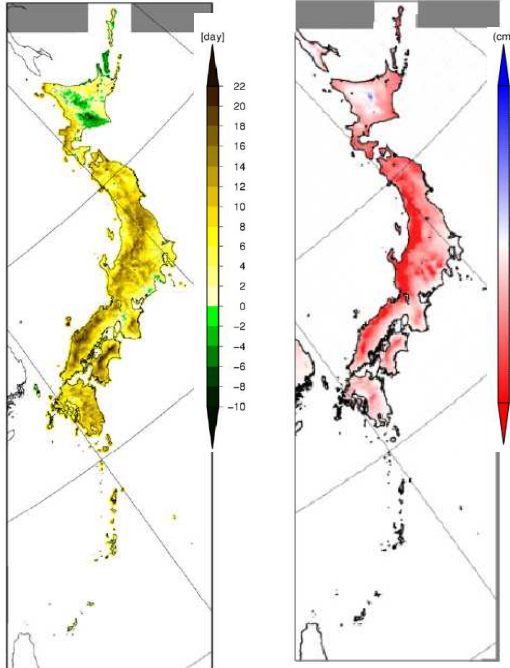


気象庁モデル(NHRCM5km)、SRES A1Bシナリオを利用。将来(2076~2095年平均値)ー現在(1980~1999年平均値)。

(出典)地球温暖化予測情報第8巻(気象庁)

- ・将来、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いる。
- ・融雪水の利用地域では、融雪期の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不足する可能性がある。

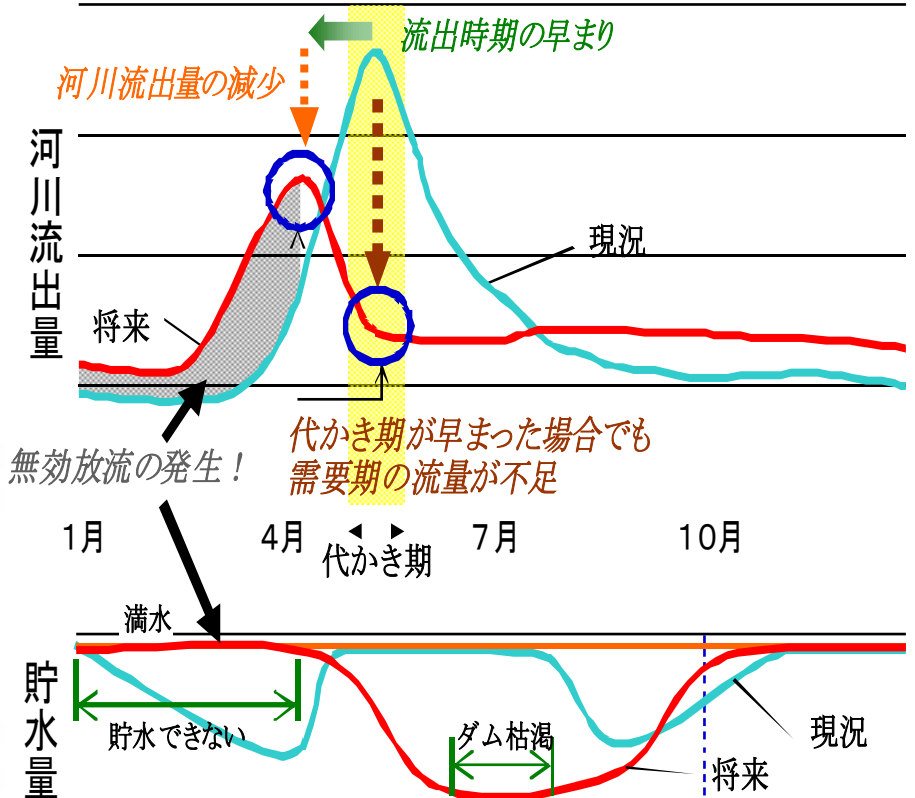
年間無降水日数の変化量 年間降雪量の変化量



100年後の積雪深の変化
(東日本日本海側)
(出典)地球温暖化予測情報第8巻
(気象庁)

気象庁モデル(NHRGM5km)、SRES A1Bシナリオを利用。将来(2076~2095年平均値) - 現在(1980~1999年平均値)。

(出典)地球温暖化予測情報第8巻
(気象庁)



少雪化に伴う河川流量とダム貯水量の変化

(出典)気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版) 2013年3月(文部科学省・気象庁・環境省)

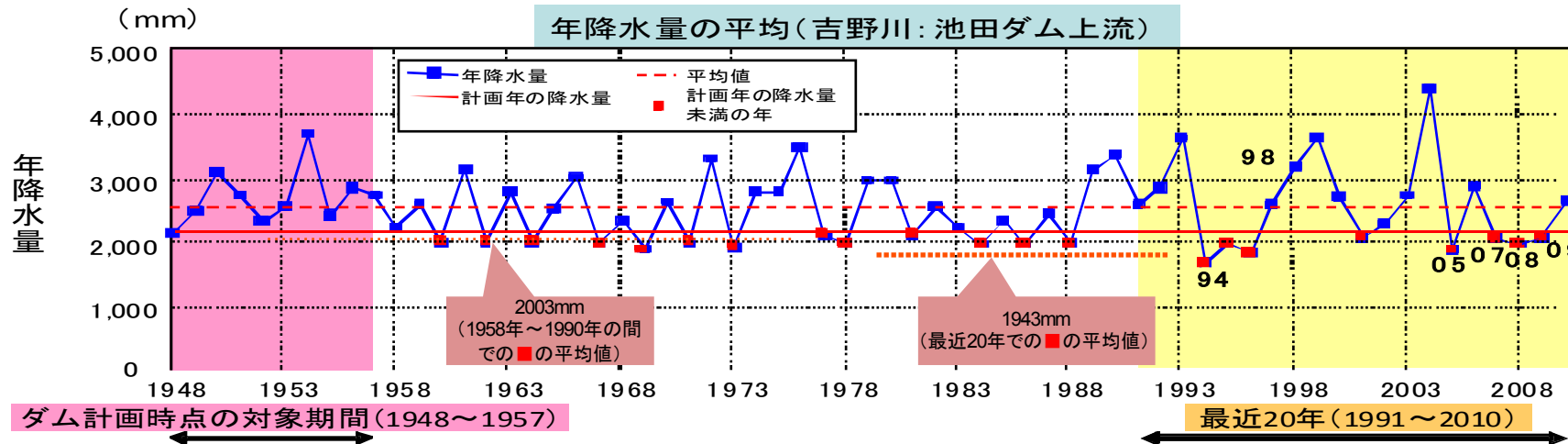
積雪量の減少及び融雪水の早期流出により、春先(4~5月)の河川流量が減少する。また、満水状態に達して貯留されずそのまま下流に放流される「無効放流」も発生する。

再現期間10年に対する渇水流量の変化比率(21世紀末)

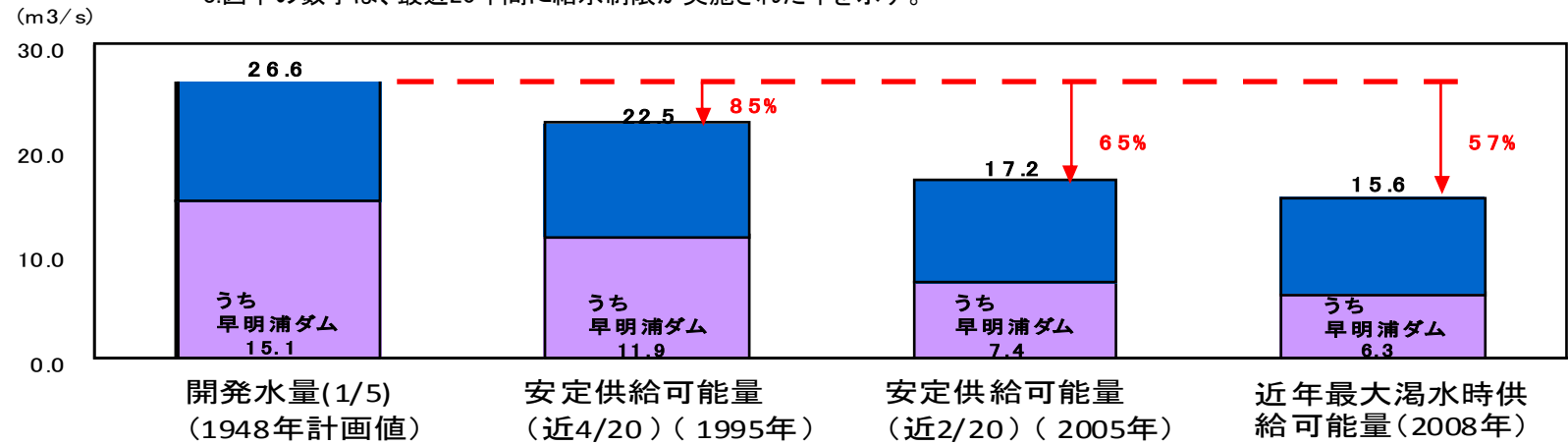
気象研究所全球気候モデル(MRI-AGCM 20km)、SRES A1Bシナリオを利用。現在気候(1979-2003年)に対する21世紀末(2075-2099年)の変化比率を示す。

(出典)気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)2013年3月(文部科学省・気象庁・環境省)

- 近年、年降水量の変動幅が増大し、少雨の年の年降水量が減少している。
- ダムを計画した際の基準年に比べて、近年、水供給能力が低下。
- 将来、少雨化に伴い水供給能力が低下し、渇水リスクが懸念。

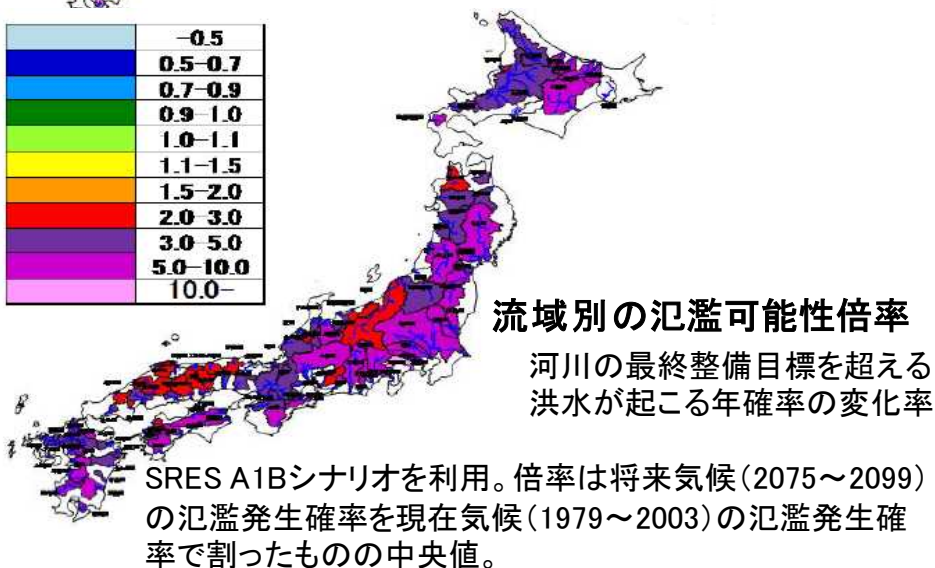
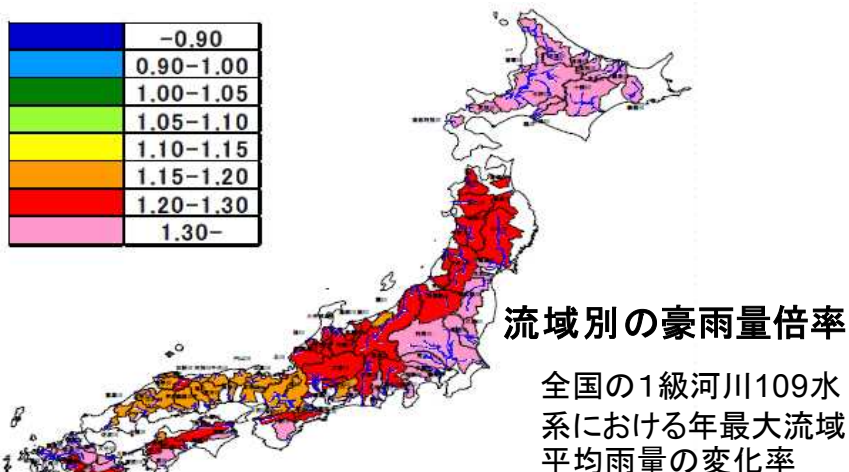


(注) 1.「ダム計画時点の対象期間」とは、ダムを計画する際に用いた水文データの対象期間である。
 2.「計画年の降水量」とは、ダムを計画した際の対象期間年降水量の最小値である。
 3.図中の数字は、最近20年間に給水制限が実施された年を示す。



水資源施設の水供給能力の低下(吉野川)

豪雨の増加による氾濫発生への恐れが高まり、水インフラ施設の被災により、水供給停止のリスクが増大。



(出典)国土技術政策総合研究所資料No.749

洪水による被害状況

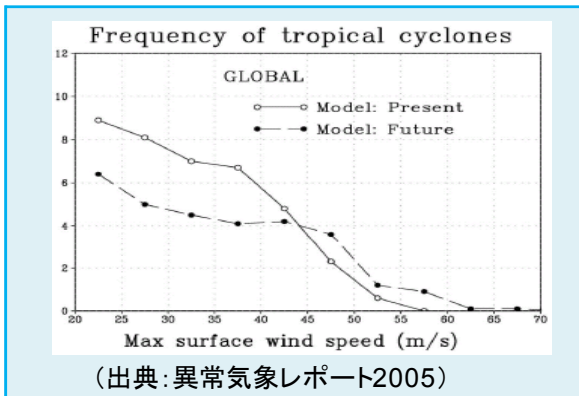
(出典)厚生労働省資料、内閣府資料をもとに国土交通省水資源部作成

災害等名称	発生年月	被災地	被害内容
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21年7月中国・九州北部豪雨 朝田浄水場被害状況

台風の大型化により高潮災害時のリスクが高まっており、大規模浸水被害による水供給停止の懸念。



- 高潮により地下鉄等が浸水し、800万世帯が停電したことなどから、交通機関の麻痺、ビジネス活動の停止を通じて経済・社会活動に影響
- ニューヨーク州及びニュージャージー州の被害額は合わせて8兆円規模

ハリケーン・サンディによるニューヨーク都市圏大水害



沿岸部の家屋損壊状況 ©USACE



地下鉄駅の浸水状況 ©MTA

(写真)国土交通省・防災関連学会合同調査団「米国ハリケーン・サンディに関する現地調査結果の中間報告(概要版)」(2013年4月24日)

地球温暖化に伴い台風の大型化



3大都市圏を始めとするゼロメートル地帯が多く存在する我が国にとっても高潮災害の発生が高まる



大規模な浸水被害による長期断水の恐れ

台風の大型化により高潮災害時のリスクが高まっており、大規模浸水被害による水供給停止の懸念。

カトリーナ台風による大規模浸水被害



【ダウンタウンの浸水状況】
(円形の建物は一時避難地にもなっていたルイジアナスーパードーム)



【浸水した通りを泳いで避難する人々】



【市街地の浸水状況】



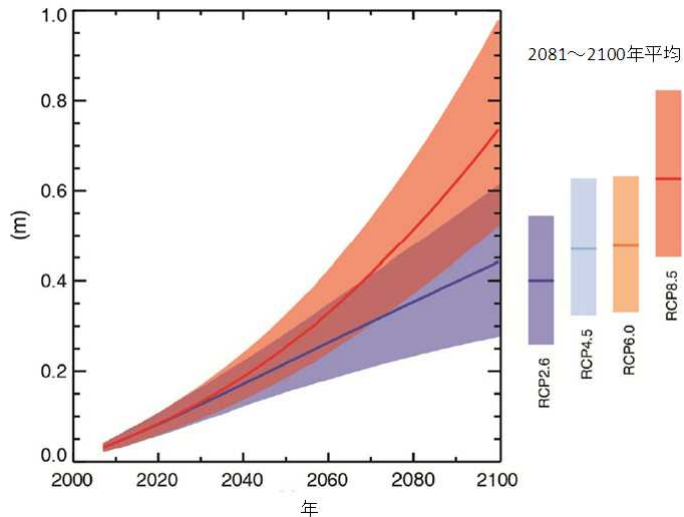
【沿岸警備隊による救援活動】

(写真)中部地方整備局、NPO法人日本水フォーラム主催シンポジウム「伊勢湾台風とハリケーンカトリーナに学ぶ」資料

温暖化による海面上昇が、沿岸部の地下水取水に影響を及ぼす。

21世紀末までに、世界平均海面水位は0.26~0.82m上昇する可能性が高い。(4種類のRCPシナリオによる予測)

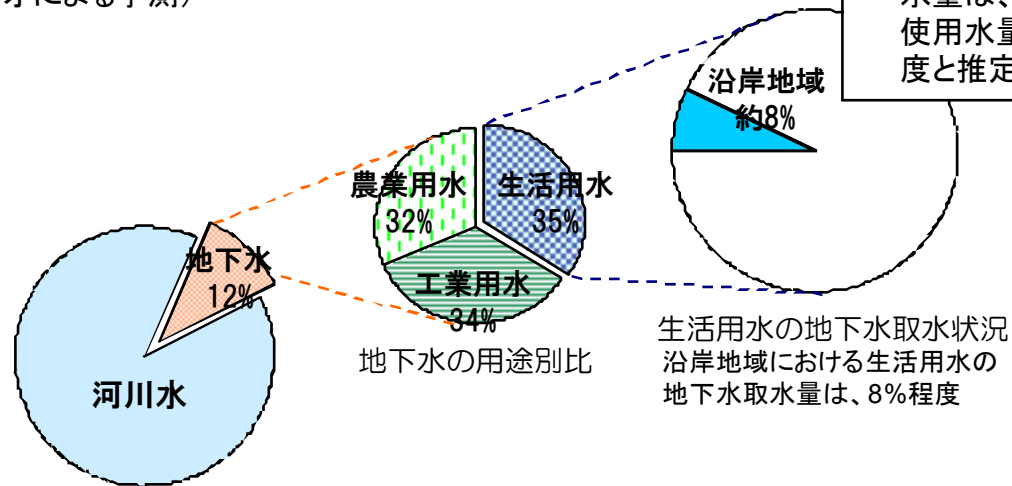
世界平均海面水位上昇



21世紀における世界平均海面水位の上昇予測(1986~2005年との比較)。CMIP5と諸過程に基づくモデルの組み合わせによる予測をRCP2.6シナリオ、RCP8.5シナリオについて示す。可能性の高い幅は陰影部分で示されている。全RCPシナリオに対して、2081~2100年の平均が取る可能性の高い値の範囲を縦のカラーバーで、対応する中央値を水平線で示している。

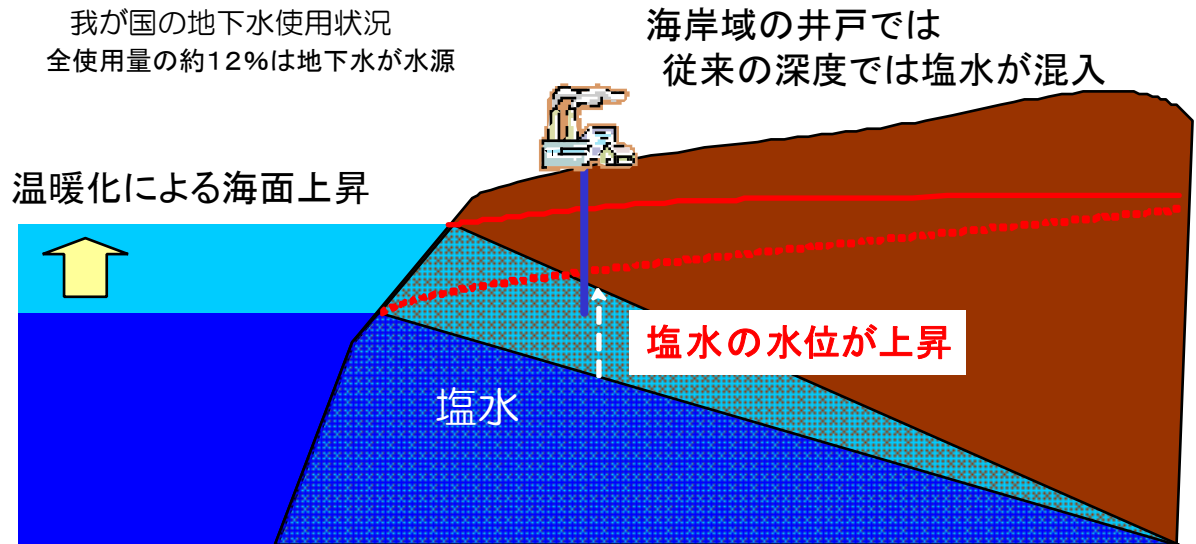
(出典)IPCC第5次評価報告書 第1作業部会報告書 政策決定者向け要約(暫定訳)(気象庁)

▶ 沿岸域の地下水取水量は、我が国の使用水量の1%程度と推定される。

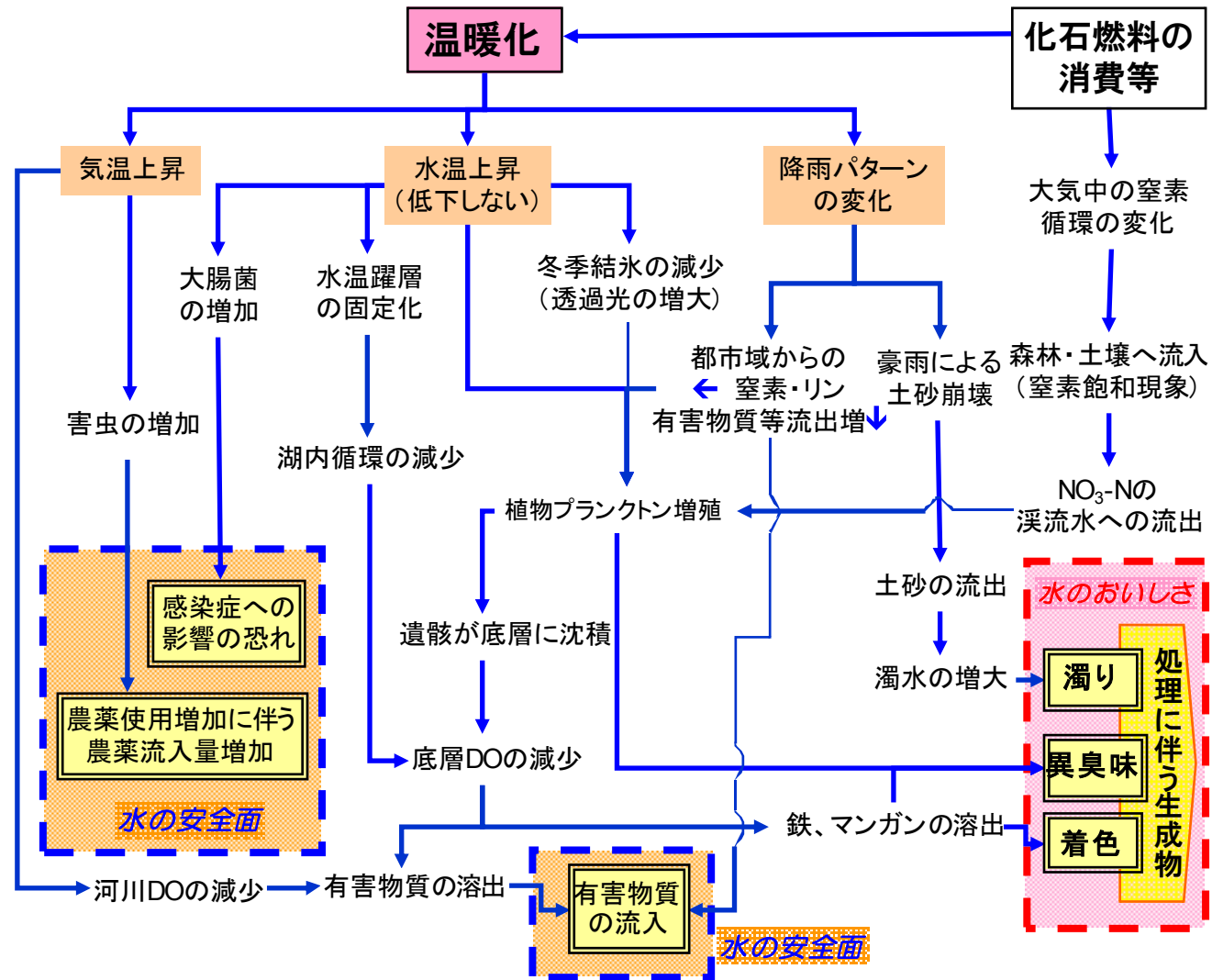


我が国の地下水使用状況
全使用量の約12%は地下水が水源

生活用水の地下水取水状況
沿岸域における生活用水の地下水取水量は、8%程度



将来、温暖化によって、水の安全面や生態系への影響の懸念。



(注)「地球温暖化と日本 第3次報告-自然・人への環境予測-」原沢英夫、西岡秀三編をもとに水資源部が加筆修正

○IPCC第4次評価報告書で、人為起源による地球温暖化の可能性が非常に高いことが指摘されている。温室効果ガス排出削減の取組が重要であり、低炭素社会構築は世界的に求められると考えられる。
○国連気候変動枠組条約、京都議定書の採択など、世界的な取組が行われている。

【低炭素社会の必要性】

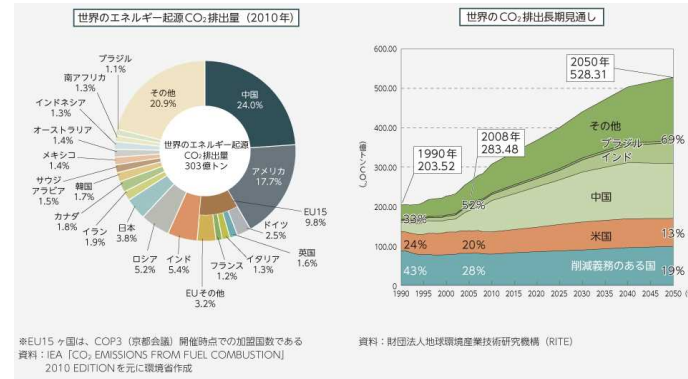
＜気候変動に関する政府間パネル(IPCC)＞

第4次評価報告書(平成19年)

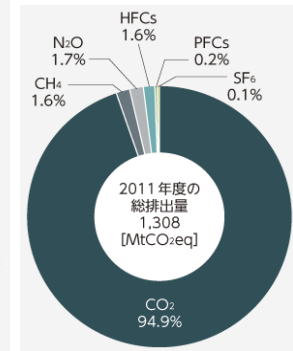
気候システムに温暖化が起こっていると断定するとともに、20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは人為起源の温室効果ガス濃度の観測された増加によってもたらされた可能性が非常に高いとされている。

温室効果ガスの排出削減の取組が重要

世界のエネルギー起源二酸化炭素の国別排出量とその見通し



日本が排出する温室効果ガスの内訳(2011年単年度)



(出典)平成25年版環境白書/循環型社会白書/生物多様性白書

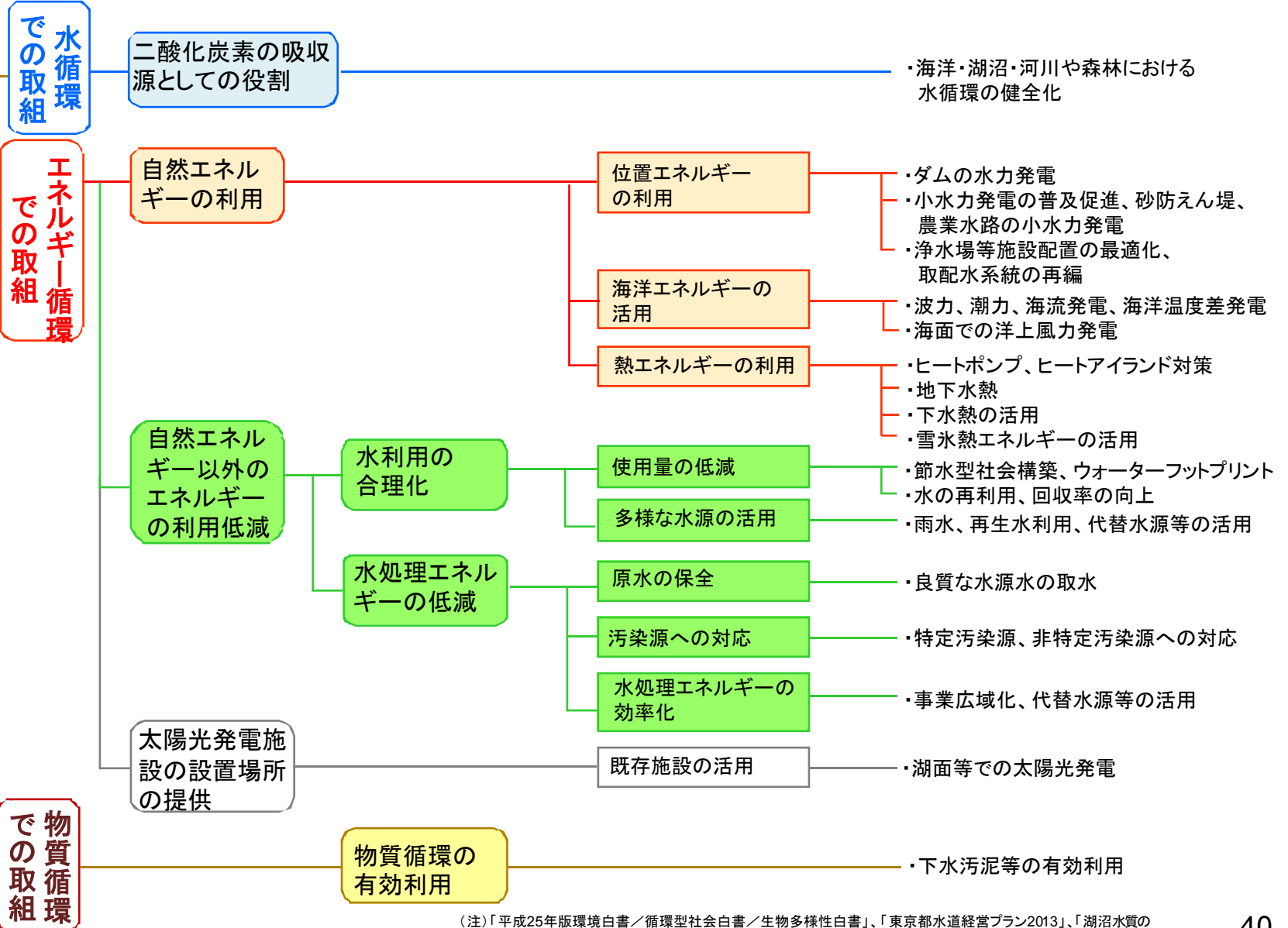
【世界的な取組】

年	内容
1985年(昭和60年)	気候変動に関する科学知見整理のための国際会議 (地球温暖化問題に関する初めての世界会議) ー政策決定者は地球温暖化を防止するための対策を協力して始めなければならない旨、宣言された。
1988年(昭和63年)	大気変化に関する国際会議(トロント会議) ー温室効果ガス排出量を2005年までに1986年比20%削減という具体的な数値目標を示した声明が出された。
1992年(平成4年)	「国連気候変動枠組条約」採択 ー地球温暖化対策に世界全体で取り組んでいくことに合意。
1997年(平成9年)	COP3:「京都議定書」採択 ー先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国毎に設定。
2009年(平成21年)	COP15:日本は温室効果ガス排出量90年比25%削減を登録
2011年(平成23年)	COP17:「全ての国に適用される将来の法的枠組み」構築に向けた道筋に合意
2012年(平成24年)	COP18:京都議定書の延長などを盛り込んだ合意文書の「ドーハ気候ゲートウェイ」を採択

○低炭素社会の構築に向け、水循環、エネルギー循環、物質循環において総合的に温室効果ガスの排出を抑制する地球温暖化の緩和策の取組を行っていく必要がある。

低炭素社会の構築

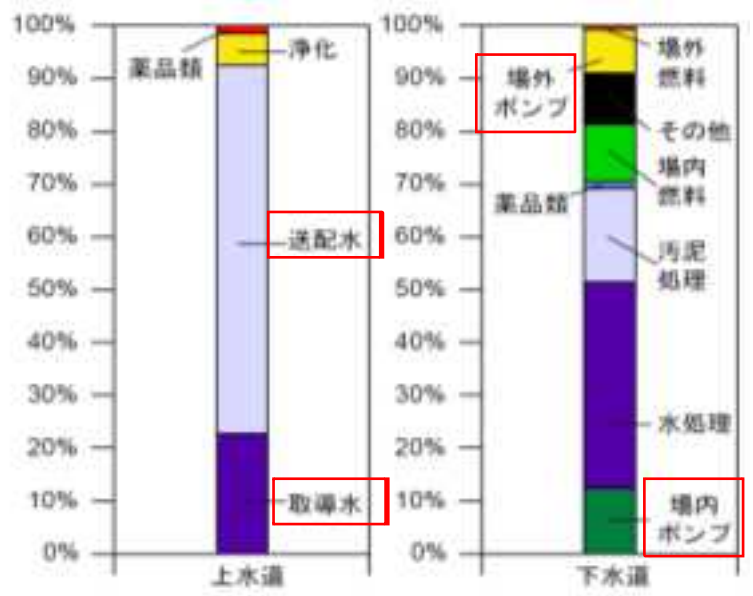
地球温暖化の緩和策



(注)「平成25年版環境白書／循環型社会白書／生物多様性白書」、「東京都水道経営プラン2013」、「湖沼水質のための流域対策の基本的考え方」(平成18年3月、国交省、農水省、環境省)をもとに国土交通省水資源部作成

○水資源施設では、上水道では9割のエネルギーが送配水及び取導水に、下水道では4分の1のエネルギーが場内外ポンプの水運搬過程で消費されている。

水資源施設におけるエネルギー消費・利用状況



上下水道の二酸化炭素排出の要因

(注) 東京大学総括プロジェクト機構「水の知」(サントリー) 総括寄付講座編「水の日本地図」をもとに国土交通省水資源部作成

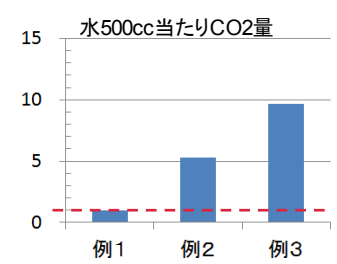
(試算) 1杯のコップの水に必要なエネルギー

試算条件
・500cc当りの水を手入するために、必要なエネルギーを試算

- 試算ケース**
- ・例1・・・概ね自然流下で送配水
 - ・例2・・・自然流下+ポンプによる送配水【丘陵部の住宅】
 - ・例3・・・自然流下+ポンプによる送配水【低平部の超高層マンション】



試算結果 例1のケースで排出されるCO2量を『1』として換算。



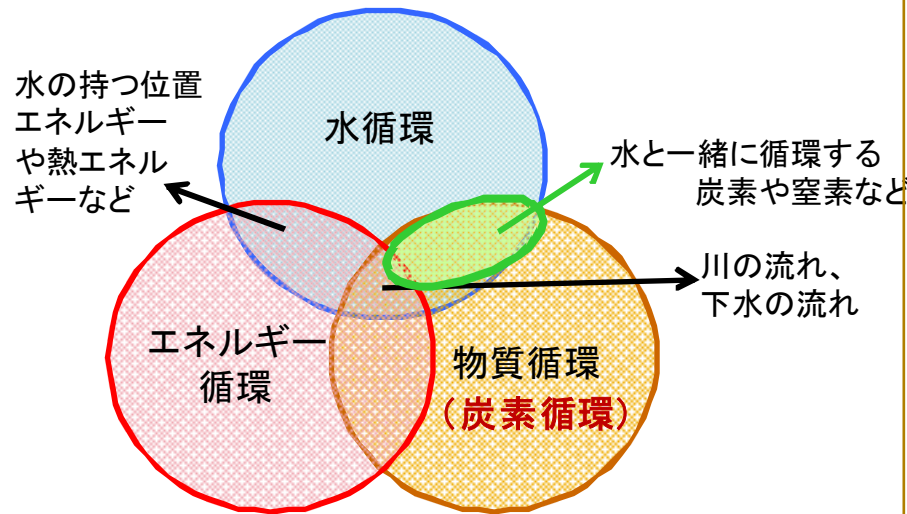
○導水、送配水にポンプアップが加わるケースは、自然流下に比して大きなエネルギーが必要

○ポンプアップの高低差が大きいほど、より大きなエネルギーが必要

(注) 国土交通省資料をもとに作成

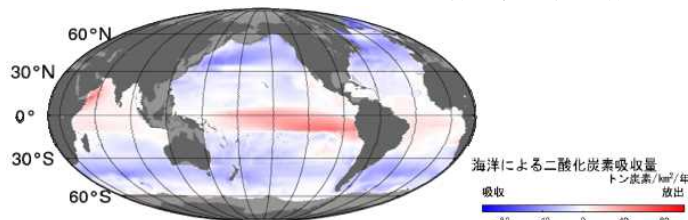
- 地球温暖化の原因とされる温室効果ガスの大部分を占める二酸化炭素は、「炭素循環」の中での一つの形態。
- 水循環と炭素循環は互いに関わり合っている。特に、海洋は産業活動により排出された二酸化炭素の約3割に相当する量を吸収する重要な吸収源。河川、湖沼も炭素循環の一部を担っている。
- 水循環は、低炭素社会の構築という面でも重要。

【炭素循環と水循環の関係】



水循環は、炭素循環(二酸化炭素の吸収等)の一端を担う

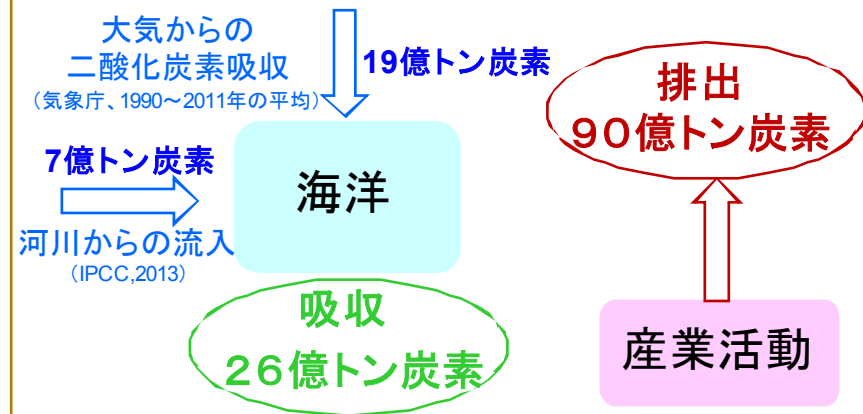
○大気から海洋への二酸化炭素吸収・放出量の分布(2011年)
(2011年(1月から12月の平均)の二酸化炭素吸収・放出量の分布)



(出典)「全球の海洋による二酸化炭素吸収量に関する情報提供の開始について」(平成25年11月、気象庁)別紙

【水循環における二酸化炭素の吸収源としての役割】

○二酸化炭素吸収量(全球)について(年間あたり)



産業活動により排出される二酸化炭素の量の約3割に相当する量を、海洋が吸収している。
河川、湖沼においても炭素循環の一部を担っている。

水循環は、二酸化炭素吸収源等といった炭素循環の一部を担っており、低炭素社会の構築という面でも重要。

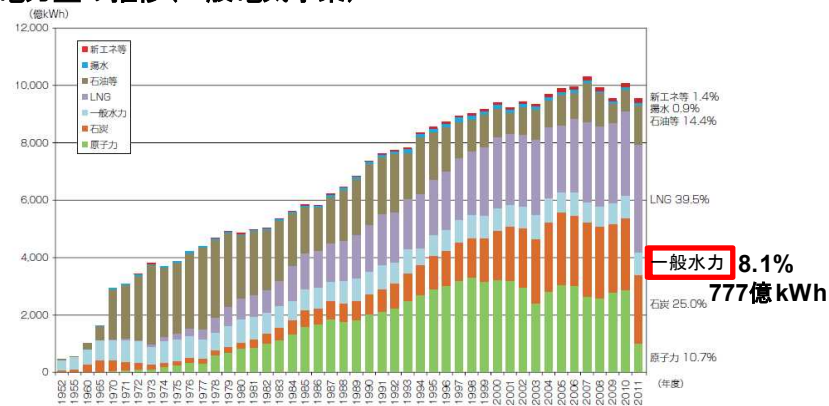
(出典)「全球の海洋による二酸化炭素吸収量に関する情報提供の開始について」(平成25年11月、気象庁)別紙をもとに国土交通省水資源部作成

○一般水力発電の発電電力量は、全体の発電電力量の約8%程度(2011年)。

○未利用落差発電包蔵水力を活用することにより低炭素社会の構築に貢献。

<再生可能エネルギーの現状>

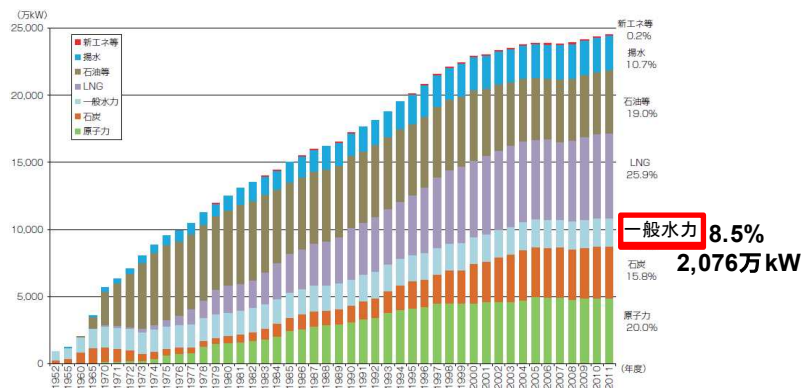
○発電電力量の推移(一般電気事業)



(注) 1971年度までは9電力会社計。
(出所) 資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」をもとに作成

(注) エネルギー白書2013をもとに国土交通省作成

○発電設備容量の推移(一般電気事業)



(注) 1971年度までは9電力会社計。
(出所) 資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」をもとに作成

(注) エネルギー白書2013をもとに国土交通省作成

<未利用落差発電包蔵水力の調査>

<未開発+既開発>

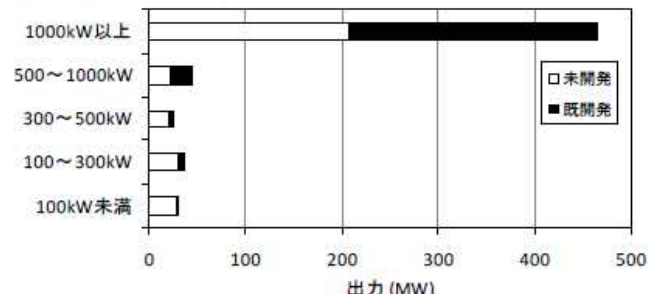
地点数 1,609
出力 64万kW
発電電力量 27億kWh

CO2排出抑制量
196万t/年

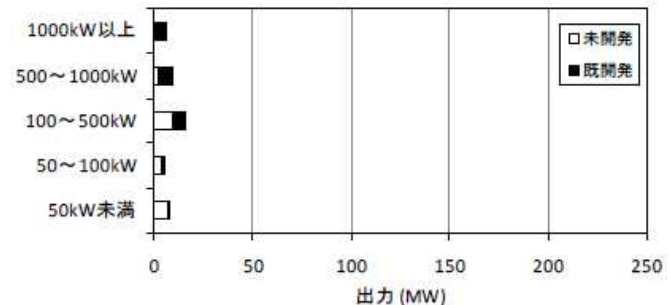
日本の温室効果ガス排出量(エネルギー起源)11.73億トン(CO2換算)(平成23年度)の、0.2%に相当。

○未利用落差発電包蔵水力 出力の分布

ダム利用



水路利用



(注) 平成20年度中小水力開発促進指導事業基礎調査(未利用落差発電包蔵水力調査)、「平成23年度の温室効果ガス排出量(確定値)について」をもとに国土交通省作成

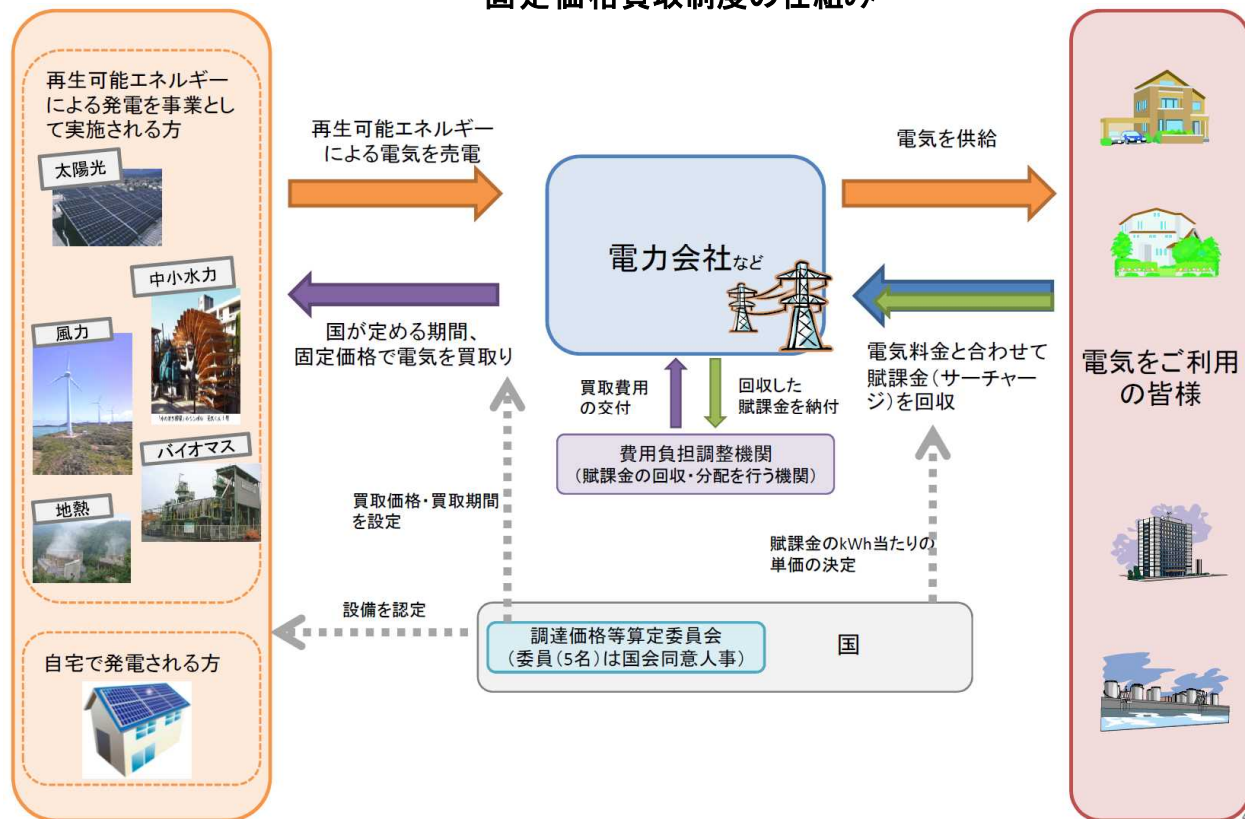
○固定価格買取制度の概要

再生可能エネルギー(太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス)によって発電された電気を、国が定める一定の期間にわたって、国が定める一定の価格で購入することを電気事業者に義務づける制度(2012年7月1日～)

○効果

- ・再生可能エネルギーを用いる発電投資への投資回収の不確実性を低減
- ・投資を促すことで再生可能エネルギーの導入拡大の加速化
- ・導入拡大の加速による、設備の量産化が進み、再生可能エネルギーのコストダウンの進展が期待

固定価格買取制度の仕組み



固定買取価格(H25年度)

太陽光	10kW以上	10kW未満	10kW未満 (ダブル発電)
調達価格	37.8円(36円+税)	38円(税込)	31円(税込)
調達期間	20年間	10年間	10年間

風力	20kW以上	20kW未満
調達価格	23.1円(22円+税)	57.75円(55円+税)
調達期間	20年間	20年間

水力	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	25.2円 (24円+税)	30.45円 (29円+税)	35.7円 (34円+税)
調達期間	20年間	20年間	20年間

地熱	15,000kW以上	15,000kW未満
調達価格	27.3円(26円+税)	42円(40円+税)
調達期間	15年間	15年間

バイオマス	メタン発酵 ガス発電	未利用木材 発電	一般木材等 発電	廃棄物 (本質以外) 発電	リサイクル 木材発電
調達価格	40.95円 (39円+税)	33.6円 (32円+税)	25.2円 (24円+税)	17.85円 (17円+税)	13.65円 (13円+税)
調達期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

○小水力発電は、再生可能エネルギーとして、かつ地域振興につながる新たな事業分野として期待。
○国土交通省では、水利権手続の簡素化・円滑化やプロジェクト形成の支援を通して導入を促進。

水利権手続の簡素化・円滑化

農業用水等を利用した従属発電について
登録制を導入(河川法改正)

→ 水利権の許可が不要に [H25.12.11施行]



<農業用水を利用した小水力発電の例>



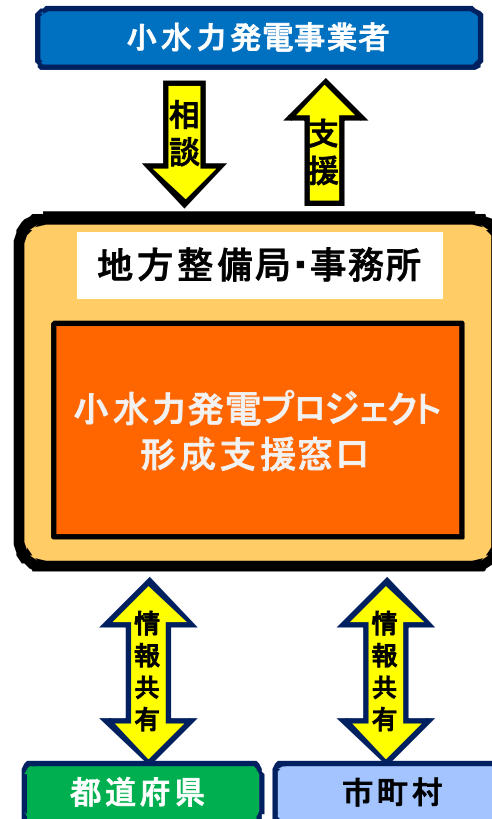
七ヶ用水発電所(手取川水系手取川)

【効果】

- ・水利権取得までの標準処理期間が大幅に短縮
- ・関係行政機関との協議や関係河川使用者の同意が不要

プロジェクト形成の支援

地方整備局や河川事務所において、河川法の申請手続の相談や河川管理者が調査したデータの提供など、地域の実情を踏まえた支援を実施



小水力発電設備の設置等

■全直轄管理ダム等(118ダム)で実施した導入可能性の『総点検』結果に基づき、ダム管理用発電を積極的に導入

導入事例 (重信川水系石手川ダム)

導入前



導入後



現在36箇所導入済み。今後平成29年度までに導入可能な箇所について設置完了予定。

■砂防堰堤については、小水力発電の導入を支援

○砂防堰堤を活用した小水力発電を推進するため、効率性・安定性の高い新方式による小水力発電機器の実証実験の支援等に加え、「既設砂防堰堤を活用した小水力発電ガイドライン(案)」を作成し、導入検討を促進

○下水道施設内の落差を利用した小水力発電の取組も行われている。

【砂防えん堤の活用】

砂防堰堤落差方式イメージ



(出典)「既設砂防堰堤を活用した小水力発電ガイドライン」

<推進に向けた取組>



小水力発電の活用をさらに展開するため『既設砂防堰堤を活用した小水力発電ガイドライン(案)』(平成22年2月)を作成。

小水力発電設備の導入検討の参考として広く活用。

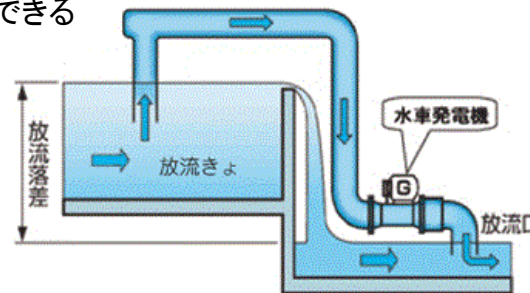
【下水道施設の活用】

<東京都森ヶ崎水再生センターの事例>

- ・処理水の放流きよは、高潮などにそなえて海面より数メートル高い位置に設置

- ・この放流落差を利用した水力発電機を3基設置し、年間約80万kWh(一般家庭の約230世帯分に相当)の発電を行っている。

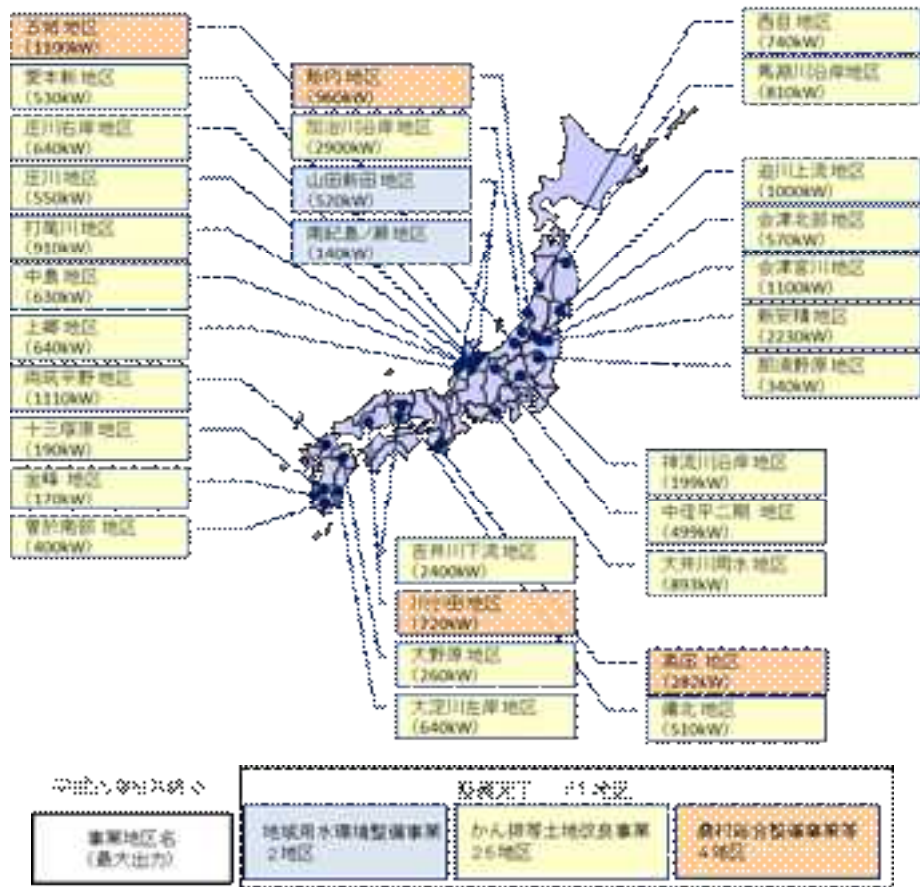
- ・水力発電は太陽光発電や風力発電と比べて安定して発電できる



(出典)東京都下水道局森ヶ崎水再生センターHP

○農業水利施設を利用した小水力発電の導入も全国的に進められており、農業水利施設の維持管理費を低減するとともに地域資源を活用したエネルギー供給を推進

[農業水利施設を利用した小水力発電施設の導入状況]



(出典)農林水産省資料

落差工の例

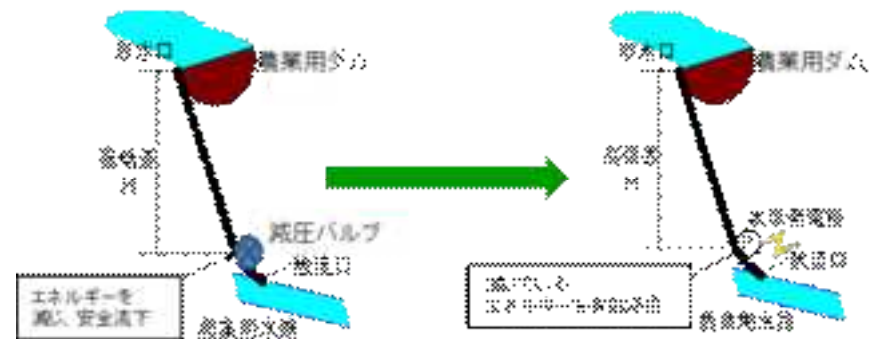
実施前の状況



設置後全景

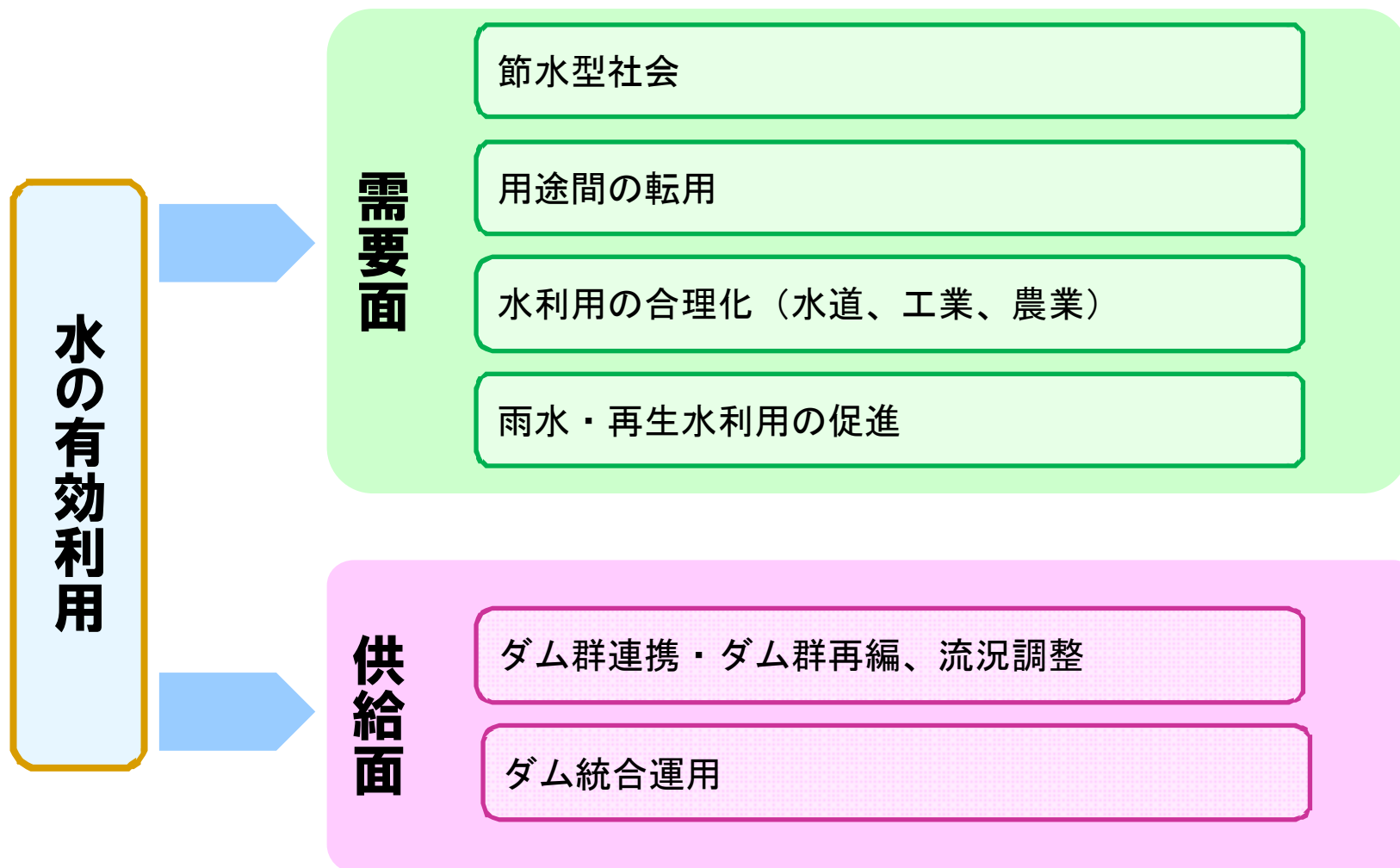


(出典)平成23年度第4回 農業農村振興整備部会 資料1-4



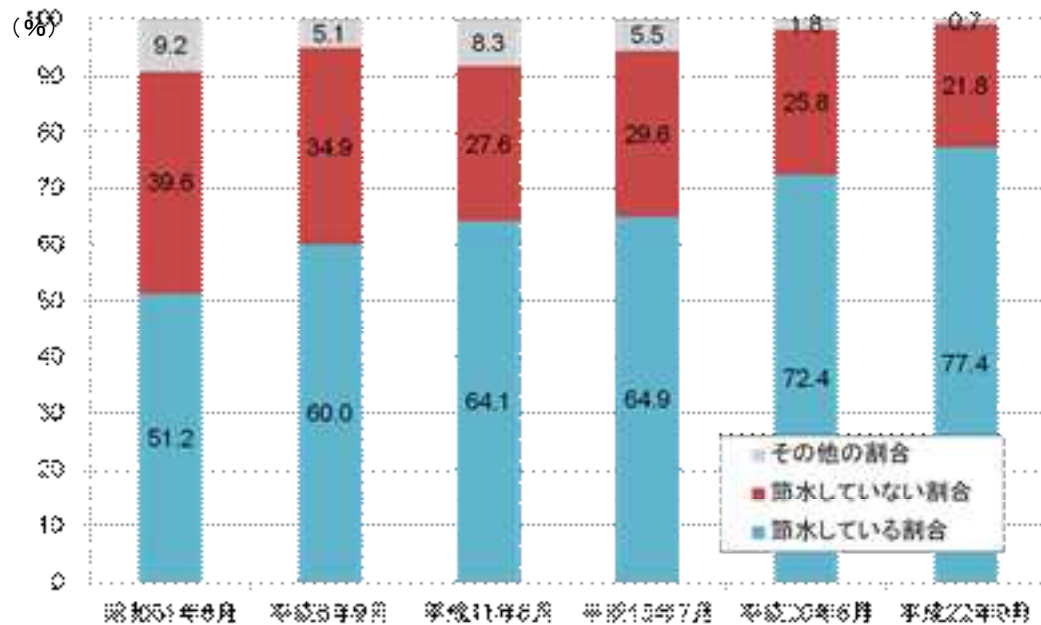
(出典)農林水産省資料

- ・水の有効利用を推進する施策は、需要面（利水者、エンドユーザー）からの取り組みと供給面（ダム・河川等管理者）からの取り組みとに大別される。



○「節水している」または、「どちらかといえば節水している」と答えた人は77.4%であり、過去の同様の調査と比較すると、水に対する意識が着実に高まっている。
○「節水呼びかけ」のほか、「懸賞付き」節水キャンペーンや環境保全を訴える節水の啓発活動が行われている。

○節水意識の経年変化



(出典) 内閣府世論調査

○節水キャンペーンの例 (熊本市ホームページより)



○節水ポスター

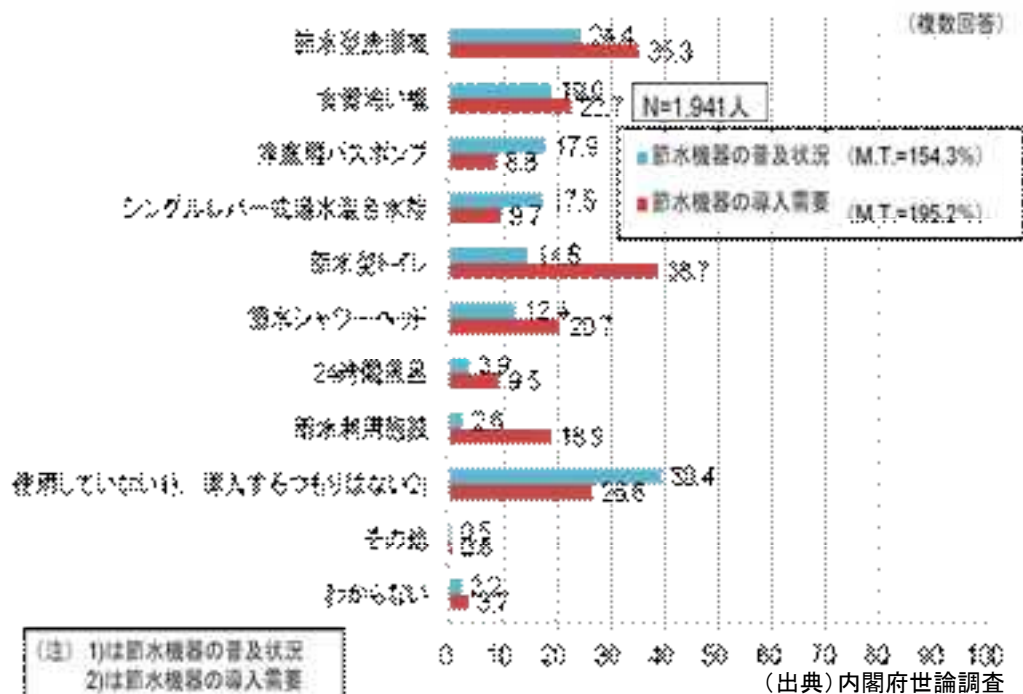


○水道事業者によるキャンペーンで、「前年同期ご使用量」より「今回ご使用量」が減っていることを応募条件とし、水道使用者へインセンティブを与えて節水を働きかけている。

○琵琶湖・淀川の水を水道水源と水道使用が湖沼の生態系をはじめとする環境に影響することを訴え節水を呼びかけるポスター。(国土交通省 近畿地方整備局)

○家庭用水での節水機器として「節水コマ」の他、各種節水型家電が普及している。
○節水機器の普及は、「節水型洗濯機」で24.4%、節水型トイレが14.6%となっている。

○節水機器の普及状況



○各種節水機器(食器洗い機以外は、松山市ホームページより)



家庭用バスポンプ



風呂水吸引ポンプ付節水型洗濯機

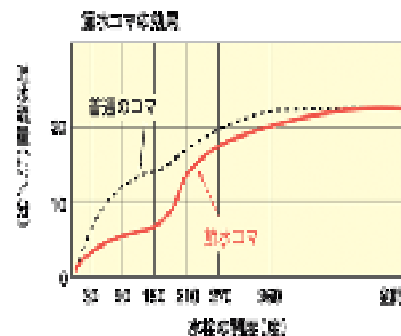
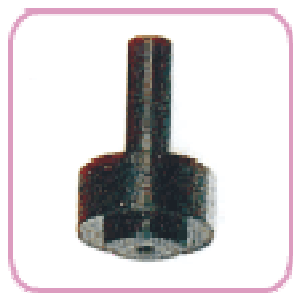


食器洗い機
(パナソニック株式会社ホームページより)



シングルレバー式湯水混合栓

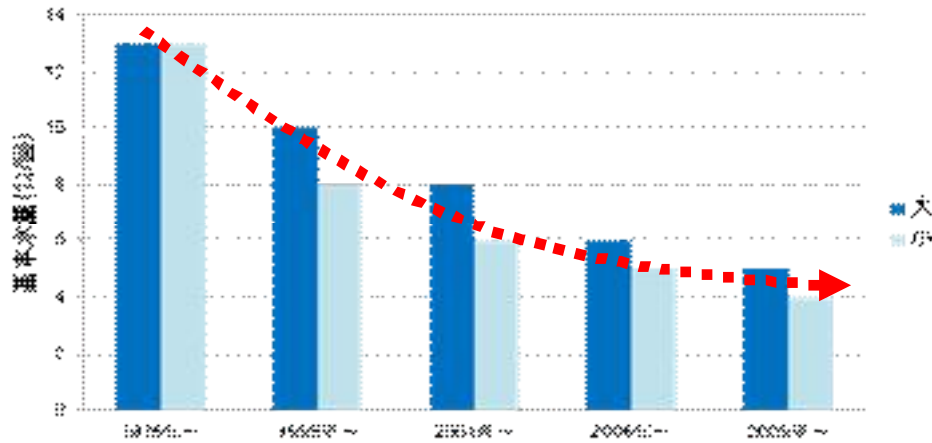
○節水コマ(東京都水道局ホームページより)



蛇口に取り付けるだけで、台所・洗面所のように流し洗いをするところでは、1分間で約6%節約可能。無料配布している事業者もある(東京都水道局、柏市水道部など)。衛生設備大手でも商品として扱っている。

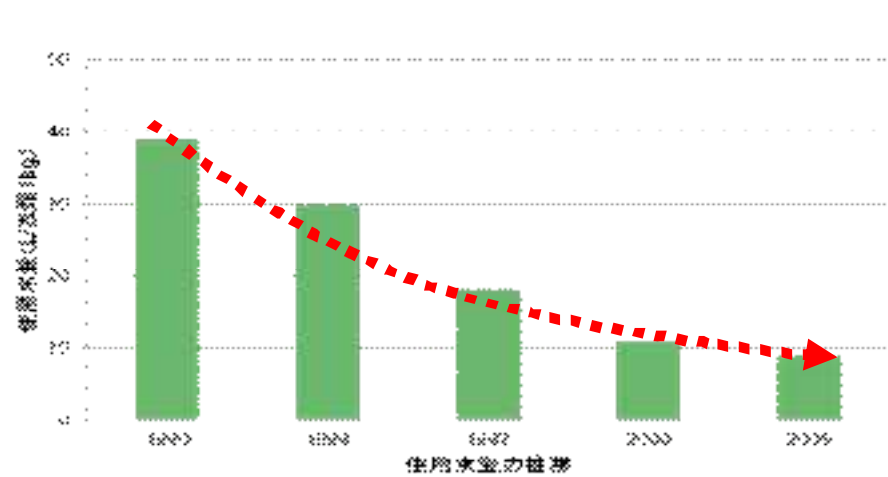
○トイレや洗濯機で使用する水量は少なくなっており、ある程度の水準に達している。
○食器洗い機の国内出荷台数は、平成10年から急増し、平成15年をピークに現在は80万台と横ばい状態。普及率は現在約19%である。食器洗い乾燥機の普及により、手洗いの場合に比べ節水効果が考えられる。

○トイレの年代別使用水量の変化



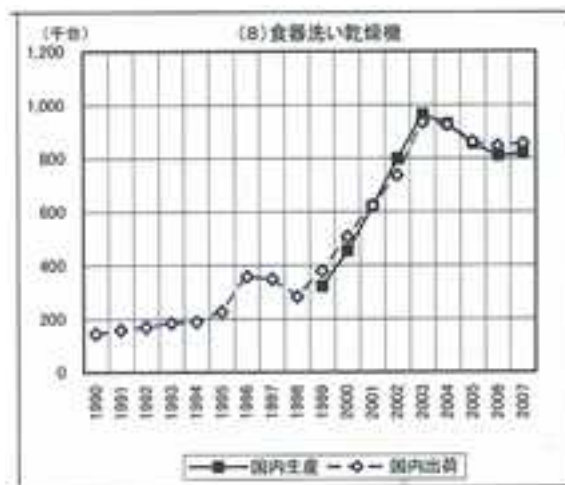
(出典) 日本衛生設備機器工業会HPをもとに国土交通省水資源部作成

○全自動洗濯機の性能向上による使用水量の変化



(出典) 参考: 東芝レビューvol.61 No.10 (2006)

○食器洗い乾燥機の国内出荷台数



食器洗い乾燥機の節水効果

- 手洗いの場合
年間で水道 47.45m³
- 食器洗い乾燥機の場合
年間で水道 10.80m³

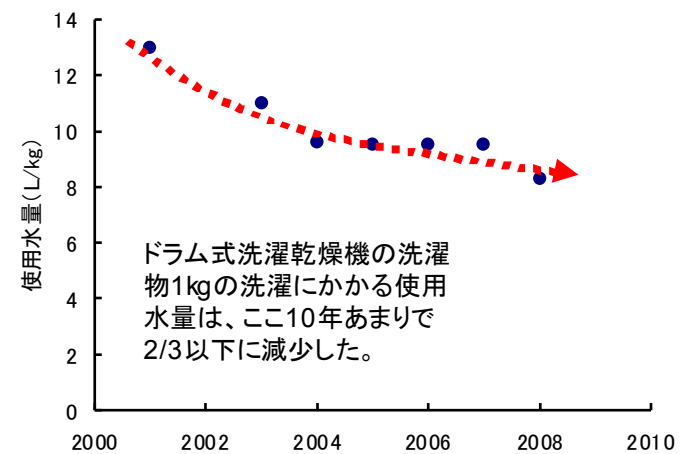
77%削減

※共に2回/日として算定

(出典) (社) 日本電気工業会

(資料) 「家庭の省エネ大辞典」((財) 省エネルギーセンター)

○ドラム式洗濯乾燥機の使用水量



(出典) 参考: 東芝レビューvol.63 No.10 (2008)

水資源の有効活用の促進

～節水型社会（地方自治体による節水型機器の普及促進）～

対応箇所 本文 P12
I-2-(4)1)

- 松山市などでは、一般家庭、中小企業等が対象となる節水機器、節水設備を導入した場合の助成制度や、一定規模以上の建築物を建築する場合の節水機器の導入に関する条例等による規制がある。
- 松山市では、助成制度導入後、一人一日あたりの上水道使用量は減少し、目標の300リットルを概ね達成。

＜節水型機器導入に対する助成制度＞

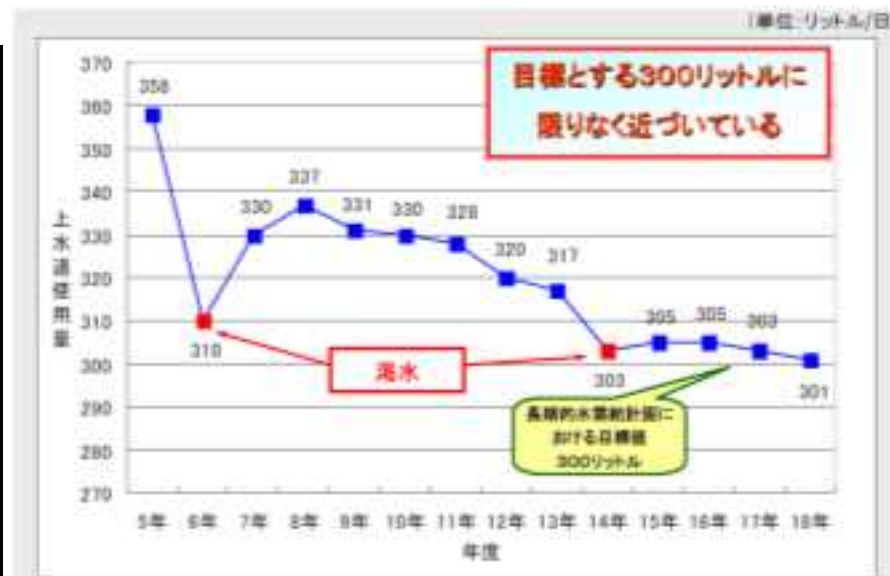
自治体	制度名	対象	助成額
松山市	節水機器購入費及び改造費補助制度	＜一般家庭＞ 家庭用バスポンプ、節水型洗濯機、シングルレバー式湯水混合栓、食器洗い乾燥機	・家庭用バスポンプ購入価格の1/2（限度額2,000円） ・風呂水吸引ポンプ付節水型洗濯機（限度額5,000円） ・シングルレバー式湯水混合水栓改造（限度額3,000円） ・食器洗い乾燥機購入価格の1/2（限度額20,000円）
北九州市	環境未来都市住宅リフォーム等促進事業	＜一般家庭＞ ・節水型トイレ ・節水型水栓	・節水型トイレ（使用水量6.5ℓ以下）（新築）3,000円（改築）15,000円 ・節水型水栓（新築）2,000円（改築）4,000円
	中小企業省エネ設備導入促進事業	＜中小企業等＞ 節水設備を含む照明、空調など省エネ設備	・省エネ設備に要した経費の1/3（限度額：300万円）

（出典）各市からの聞き取りをもとに国土交通省水資源部作成

＜大型建築物に対する条例等による規制＞

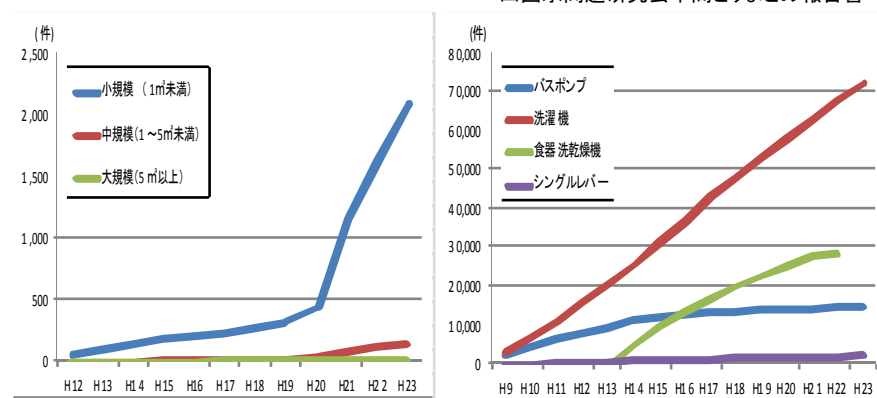
自治体	制度名	規制対象	内容
松山市	松山市大規模建築物の節水対策に関する条例	延べ面積が1,000m ² 以上である大規模建築	規制対象となる建築物の建築主は、節水計画書を提出し、節水対策を実施しなければならない。節水型機器の設置対象は、水洗便所、浴室、台所・洗面所等である。条例が守られない場合、建築主の名前および違反内容を公表する。
高松市	高松市節水・循環型水利用の推進に関する要綱	延べ面積が2,000m ² 以上である大規模建築物	規制対象となる建築物の建築主は、節水・循環型水利用計画書を市長に提出しなければならない。

（出典）各市からの聞き取りをもとに国土交通省水資源部作成



松山市一人一日あたり上水道使用量の推移

四国水問題研究会中間とりまとめ報告書



雨水タンクに対する累積助成件数 節水型機器購入に対する累積助成件数

（出典）松山市資料をもとに国土交通省水資源部作成

水資源の有効利用の促進

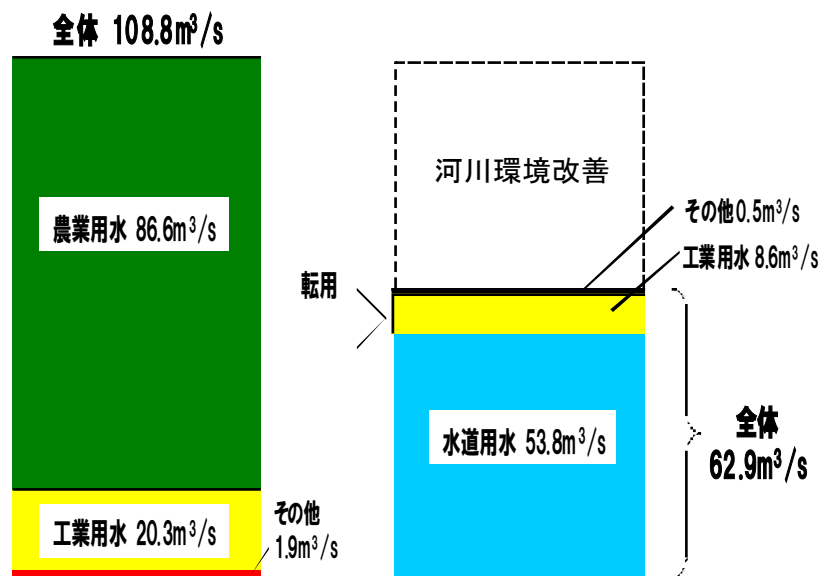
～用途間転用(農業用水から都市用水への用途間転用)～

対応箇所 本文 P12
I-2-(4)1)

○昭和40年度から平成24年度末までに農業用水86.6m³/sを水道用水等の他種用水への転用等に振り向けた。
○開水路の管路化、開水路の断面縮小などの施設整備により、送水ロス改善等により、転用可能な水を生み出している。

他種利水への転用実績 (事業を伴わない単純転用を含む)

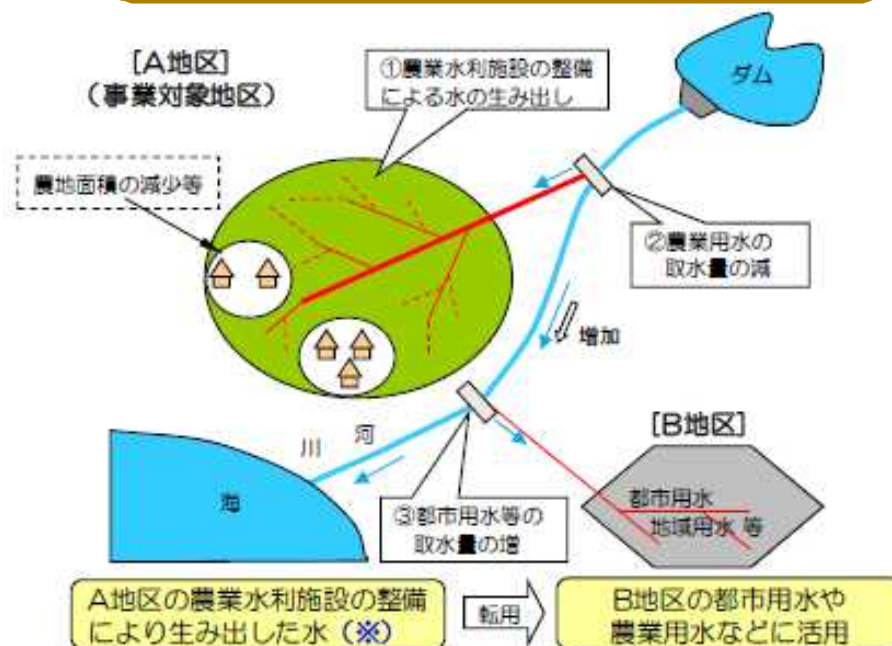
一級水系における水利権転用の実績 (昭和40年度～平成24年度末)



- (注) (1) 対象は、昭和40年度新河川法施行後、一級水系での実績。
(2) 農業用水は、かんがい期間の最大取水量。都市用水は通年の取水量。
(3) その他には水道用水・発電用水・雑用水等が含まれる。
(4) 水量は、小数点第2位を四捨五入としている。

(出典)国土交通省水管理・国土保全局資料

事業を伴う他種利水への転用



※開水路の管路化、開水路の断面縮小などの施設整備を行い、送水ロス改善や分水位の確保により転用可能な水を生み出し。



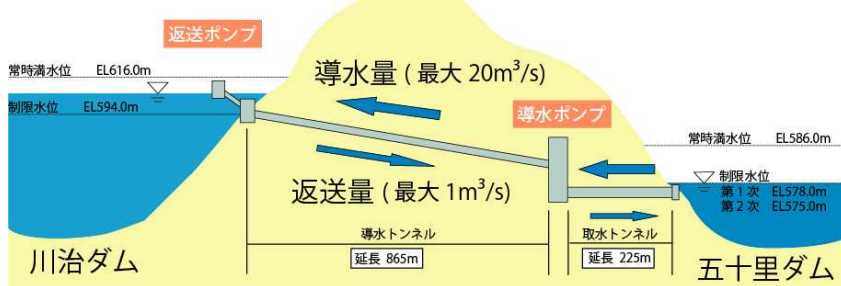
(出典)平成24年度第1回 農業農村振興整備部会資料より

- 鬼怒川では、五十里ダムの満水時に貯めきれない水を川治ダムの空き容量に導水・貯留することによる効率的な水運用を行い、下流河川の流況改善を図っている。
- 集水面積が広く大雨時に多くの水を貯留する必要性の高いダムの利水容量を、流出量が年間通じて安定している比較的利水に有利なダムの治水容量に振り替える等、複数ダムの機能強化を図るダム群再編事業の実施が考えられる。

○連携施設平面図

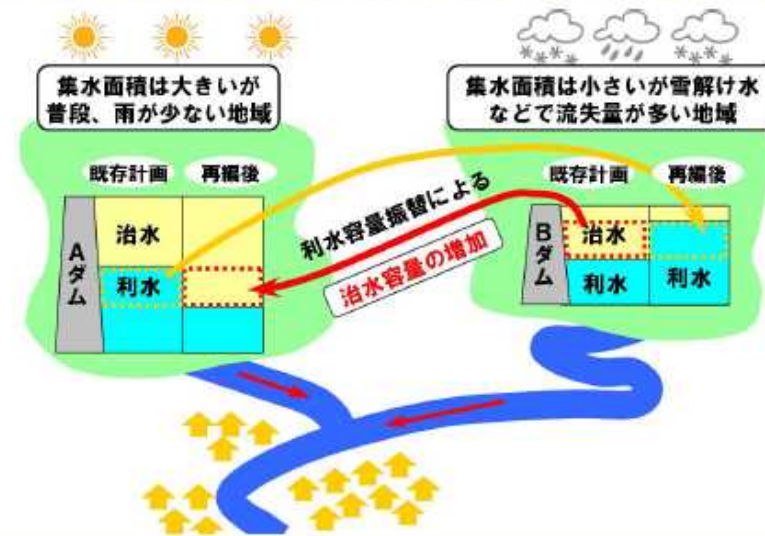


○連携施設断面図



(出典) 関東地方ダム等管理フォローアップ委員会資料(H24.2.2)

既存ストックの有効利用 (治水・利水容量の再編成)



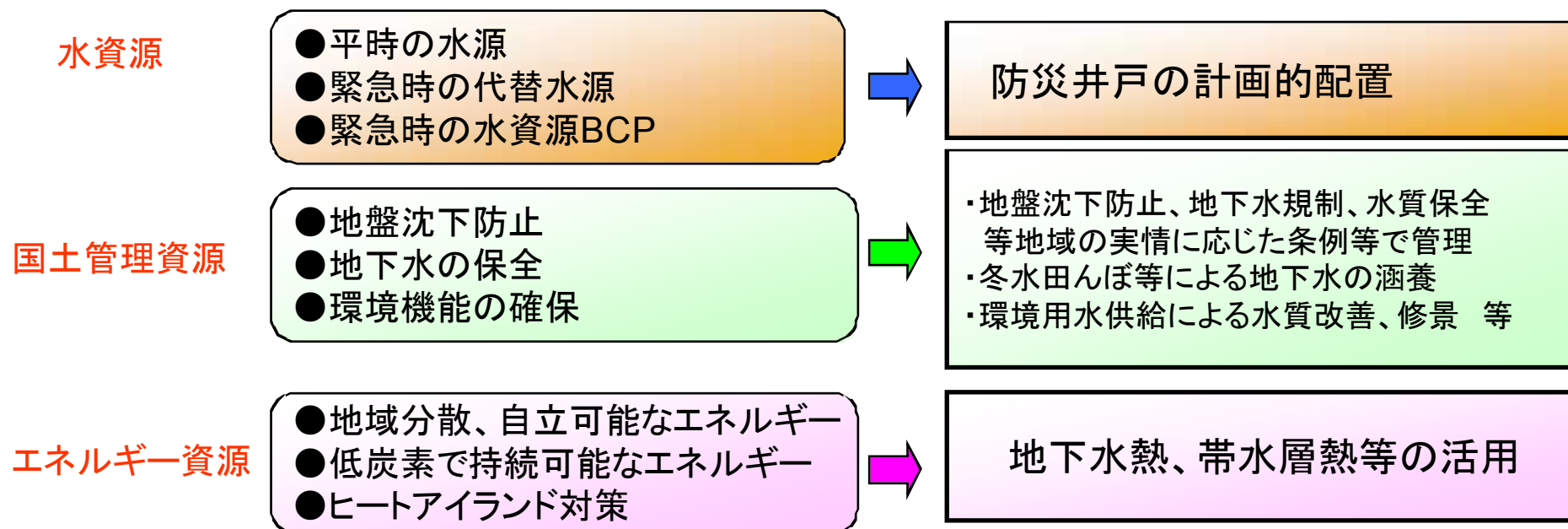
容量振替の前提条件

- ・ 振替後もダム直下の河川の治水安全度を確保すること
- ・ 既存の利水活動に支障を生じさせないこと

(出典) 平成20年版 日本の水資源
利根川上流ダム再編事業(関東地方整備局資料)

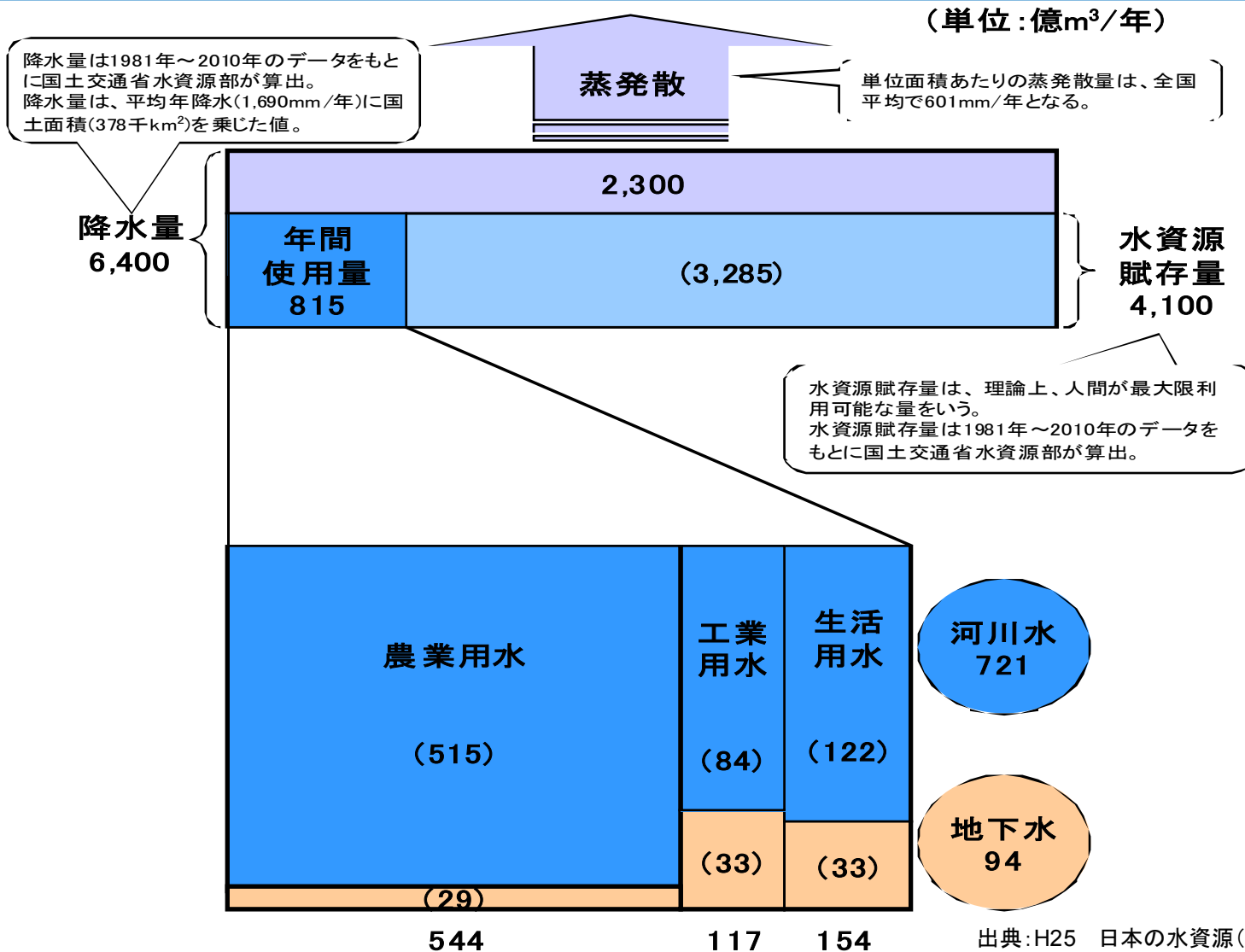
- 水資源、国土管理資源、エネルギー資源の観点から総合的な管理を実施していく
- 地下水は良質で身近な水源のひとつであり、H7年度の阪神・淡路大震災、H23年度の東日本大震災等の経験から災害時等における代替水源としての活用が期待
 - ➡ 水資源
- 地盤沈下は不可逆な現象であり、高潮等の災害に対して甚大な被害を生じる恐れがある。また、地下水は一度汚染されると回復までに膨大な時間を要する。
- 地下水は水循環の一環として、重要な環境構成要素のひとつである。
 - ➡ 国土管理資源
- 地下水熱エネルギーは、低炭素で持続可能なエネルギーとしての活用が期待
 - ➡ エネルギー資源

水資源・国土管理資源・エネルギー資源の総合的管理



地下水の保全と利用 ～水資源(平常時の地下水の利用状況1)～

- 地下水は、一般に良質で水温の大きな変化が無いなどの優れた特徴があり各種の用途に利用
- 日本の年間水使用量815億 m^3 に対する農業用水、工業用水、生活用水における地下水依存率は約12%
- 地下水の全使用量は年間94億 m^3 で、農業用水、工業用水、生活用水が各約3割



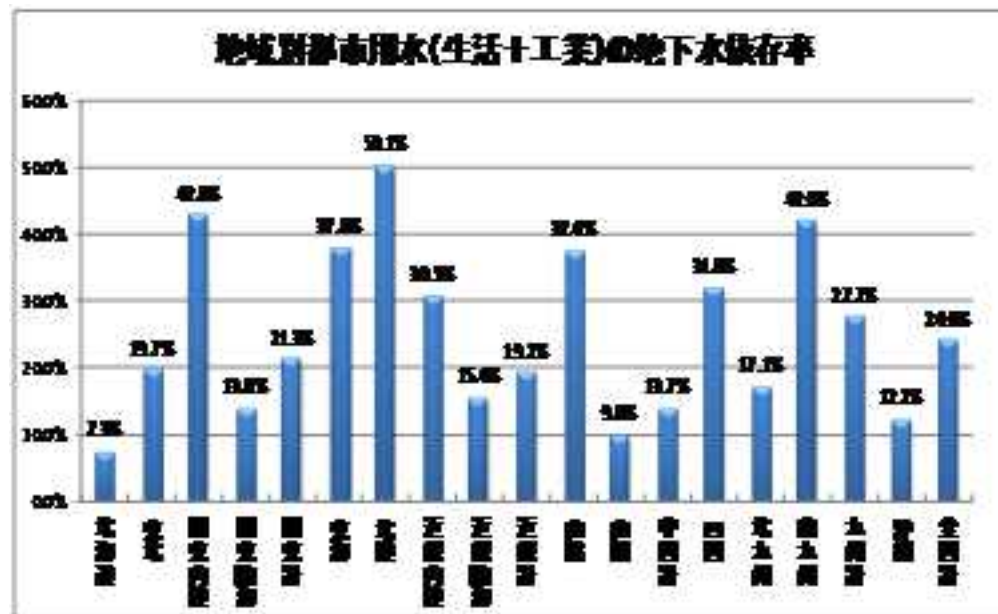
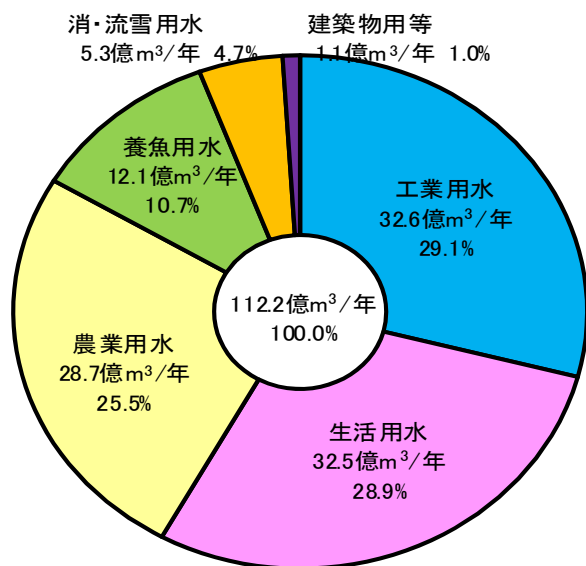
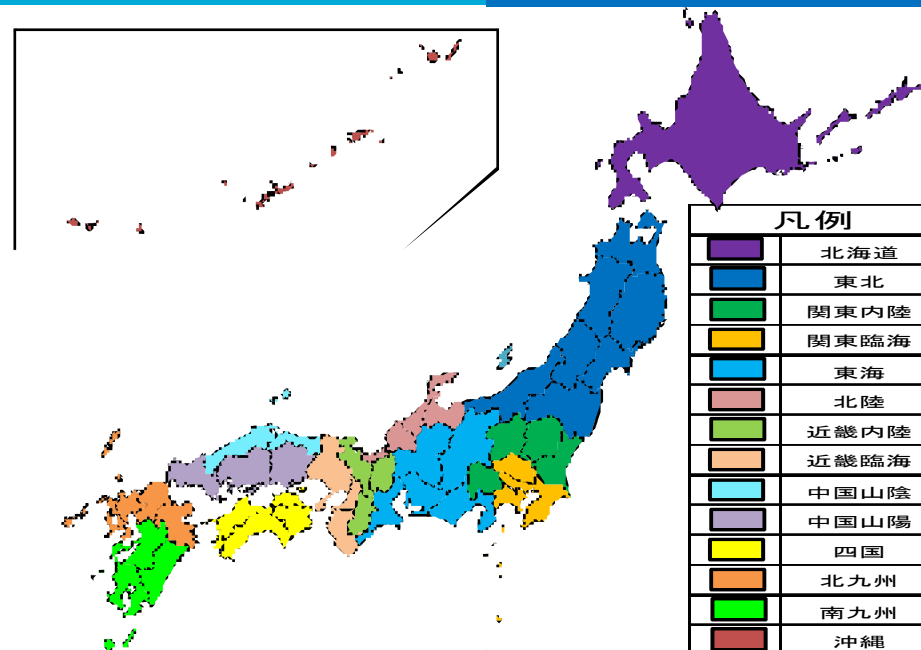
地下水の保全と利用 ～水資源(平常時の地下水の利用状況2)～

対応箇所 本文 P13
I-2-(4) 2)

○農業用水、工業用水及び生活用水に加え、養魚用水等を含めた地下水の全体使用量は約112億m³/年

○都市用水（生活用水＋工業用水）の利用割合は全国で約58%程度であるが、その利用は地域の特性に応じて様々である

- ・北陸（約50%）
- ・関東内陸（約43%）
- ・南九州（約42%）
- ・東海（約38%）
- ・中国山陰（約37%）
- ・四国（約32%）地域において地下水依存率が高い



(注) 1. 生活用水及び工業用水(2010年度の使用量)は国土交通省水資源部調べによる推計
 2. 農業用水は、農林水産省「第5回農業用地下水利用実態調査(2008年度調査)」による。
 3. 養魚用水及び消・流雪用水は国土交通省水資源部調べによる推計
 4. 建築物用等は環境省調査によるもので、条例等による届出等により2010年度の地下水使用量の報告があった地方公共団体(13道県)の利用量を合計したものである。

地下水の保全と利用 ～水資源(災害時の代替水源としての地下水の活用)～

対応箇所 本文 P13
I-2-(4) 2)

- H7に発生した阪神・淡路大震災では断水日数は最大90日、H19発生の中越地震で断水が約3週間、また、H23東日本大震災では長期間の断水が発生
- H23発生の中越地震により被災を受け使用不能となった井戸は14井戸（東北6県）で、95%の井戸は地震発生後も機能を確保
- 地下水を代替水源として活用することにより、災害時に水資源の継続活用を図る

使用不能となった井戸、および、障害が現れた井戸の数

県名	調査井戸数	使用不能となった井戸数				障害が現れたが使用している井戸数				
		津波被害	地すべり	ケシクガ破損	濁り取れず	塩水化	水量減少	水位変化	一時的な濁り	その他
青森	48				1				2	2
岩手	88	4				5	1		8	
秋田		井戸障害発生に関する情報無し								
宮城	47	4	1	1		3		1	6	
山形	19			1			2		1	
福島	64				2				3	
合計	261	8	1	2	3	8	3	1	20	2

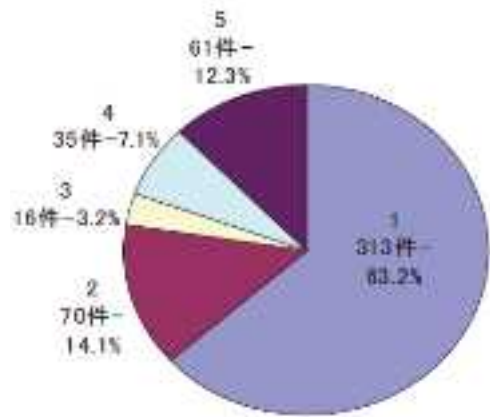
出典：東日本大震災による井戸の調査報告書(H24(社)全国さく井協会)

阪神・淡路大震災における地下水利用状況

○活用された事例 ▲利用に課題が生じた事例

掲載日	掲載紙	記事概要	利用用途	消火活動	飲用・炊事	トイレ洗浄	入浴・洗濯	維持用水
1月18日	朝日朝刊	海にパイプが届かず古井戸で消防活動		○				
1月19日	朝日朝刊	井戸水を洗顔からトイレ用まで活用*				○	○	
1月19日	朝日朝刊	農業用水(地下水)を求めて訪れる人				○	○	
1月19日	読売朝刊	井戸水をバケツリレーして消火		○				
1月19日	読売夕刊	井戸水で食器洗い			○			
1月20日	読売朝刊	そば屋の井戸から近所に給水				○	○	
1月20日	朝日朝刊	約25年前の井戸が活躍				○	○	
1月20日	毎日朝刊	公衆浴場が地下水で営業を再開						○
1月21日	毎日朝刊	酒造メーカーの地下水に水質変化のおそれ						▲
1月23日	朝日朝刊	井戸水の飲用に注意を呼びかけ			▲			
1月28日	読売夕刊	井戸水を消火用水、生活用水に利用*		○		○	○	
2月9日	朝日夕刊	井戸水をトイレや洗濯に、飲用も				○	○	○

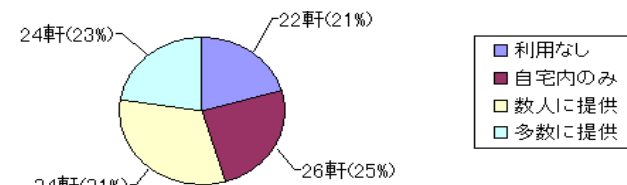
出典：震災時地下水利用指針(H21.3 アンケート)



中越地震における井戸の利用状況(H20.3 アンケート)

出典：震災時地下水利用指針(H21.3 国土交通省水資源部)

東日本大震災時の地下水利用事例(仙台市)



震災応急用井戸の利用状況(水道水が断水しなかった事業所を除く26事業所について)



出典：仙台市における防災井戸の利用状況(仙台市HPによる)

- 地震等の災害時に備えて防災井戸の計画的な設置が重要
- 防災井戸の設置や民間等の既存井戸を災害協力井戸として活用

大規模な地震が発生したときの地域の力として

京都市災害時協力井戸制度



災害時協力井戸の家

ご存知ですか あなたのまちの災害時協力井戸の家

京都市

災害時協力井戸とは・・・

京都市では、地震の際の水源地の機能などにより、生活のための水が不足した場合に備えて、市民の管理が所有されている井戸を「災害時協力井戸」として登録し、災害時に地域の皆さんに生活のための水（湧き、井水、トイレに使用する水です。飲料用の水ではありません。）として井戸水を提供していただく制度を、平成16年12月にスタートさせ、多くの市民や事業者の方などに登録いただいています。

行政区	民間	公共	合計
北区	20	2	22
上京区	55	7	62
左京区	35	7	43
中京区	55	7	73
東山区	9	1	10
山科区	16	2	18
下京区	31	5	39
南区	32	14	49
右京区	23	8	39
西京区	59	8	77
東山区	24	16	40
合計	355	77	463

「災害時協力井戸の家」として登録された住宅



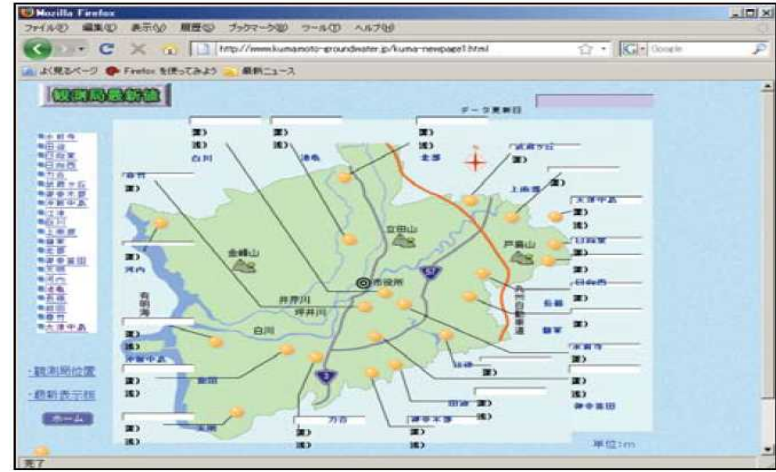
この構築がっています。

災害時協力井戸の家

登録されている家のリストを、地元の自主防災会へお渡ししています。また、およその場所は、消防局のホームページでも閲覧いただけます。

消防局ホームページ
<http://www.city.kyoto.jp/sando/main.html>

防災井戸登録制度の例
資料)京都市「京都市災害時協力井戸制度」パンフレット



地下水水位に関するホームページの例(熊本市)

調査年度	1963	経度	0	度	0	分	0	秒	緯度	0	度	0	分	0	秒
井戸の所在地	九段	さく井開始	年	月	日										
地盤標高	0.2 m (m単位)	さく井完了	年	月	日										
地下水使用目的	1 1:生活用、2:農用、3:工業用、4:農業用、5:その他、6:未利用	自然水位	年	月	日	m	日付はすべて西暦								
掘削深さ	01.0 m (m単位)	掘水水位	年	月	日	m									
スクリーン	m (m単位)	掘水量	1950	年	月	日	2000 m ³ /d								
掘削口径	mm (mm単位)	自噴量	年												
仕上げ口径	300 A (mmφ)														
深さ	Gd	化石													
		動 静													
		地質名称													
		深													

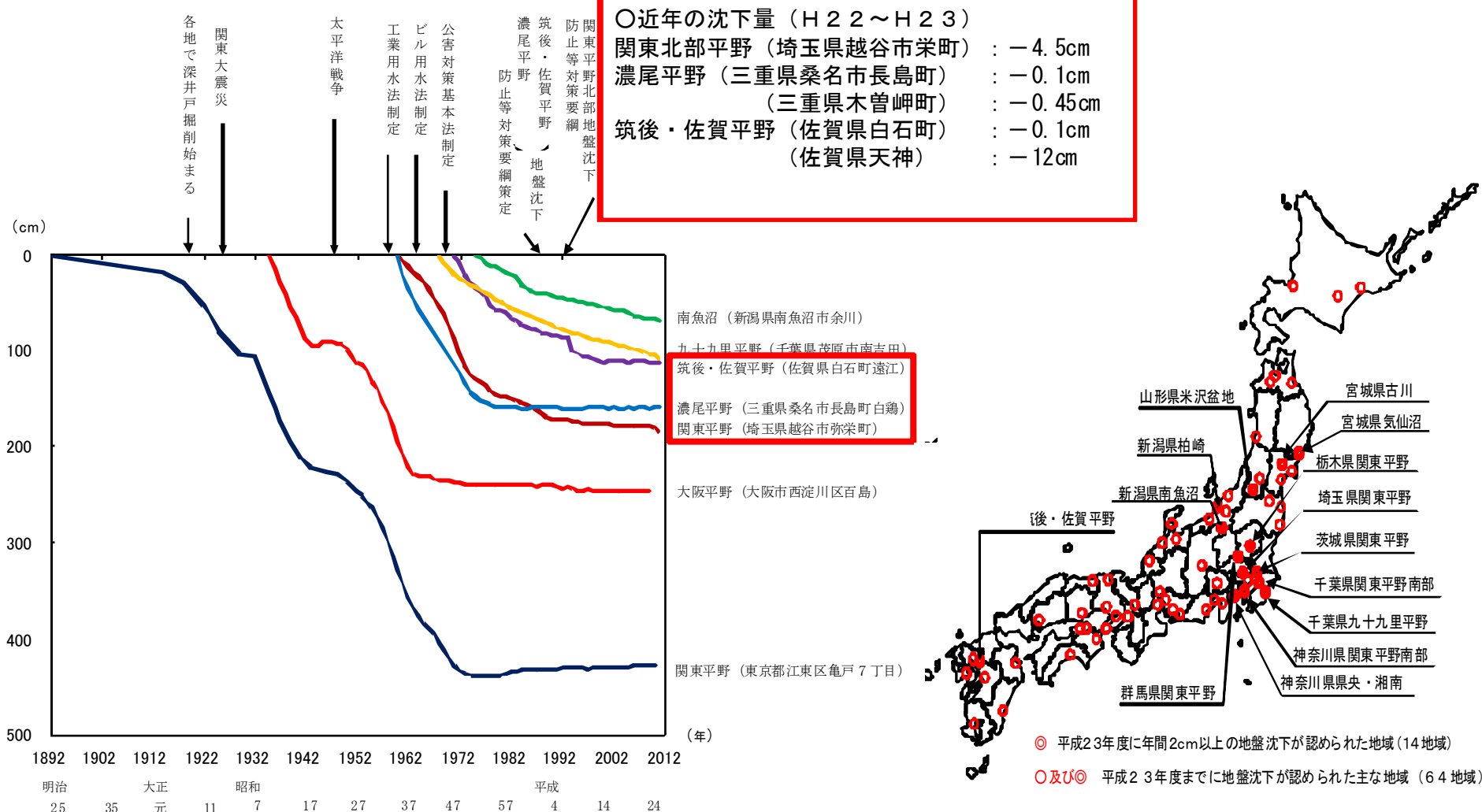
井戸台帳の帳票フォーマット例

自治体名	地域防災計画（給水計画）での「防災井戸」に関する記述の例
東京都中央区	<ul style="list-style-type: none"> 大地震時に広範囲かつ長時間にわたり給水不能の状況が生じた場合の<u>飲料水対策として</u>、「震災対策用応急救急施設」「震災対策用小規模応急救急施設」「給水所」「<u>防災井戸</u>」「受水槽」「プール」「民間施設」の順序に従い飲料水の確保。
さいたま市	<ul style="list-style-type: none"> 給水方法は、浄・配水場及び災害用貯水タンクに貯留する浄水と非常災害用井戸で揚水した地下水を殺菌消毒して給水することを基本。 給水機能が失われた場合の措置として、<u>民間協定に基づき民間企業の保有する井戸より応急給水</u>。 井戸及びプール水等の比較的汚染が少ない水源について飲用の適否、水質検査を実施し、非常用浄水装置により浄水し、水源として利用。 自治会及び自主防災組織は、本市と協力して<u>災害時飲料用指定井戸の水質を検査</u>し、水源として利用。
静岡市	<ul style="list-style-type: none"> <u>飲料水</u>の供給は、給水車又は給水容器による搬送給水あるいは<u>汚染の少ない井戸等を</u>水源とし、<u>ろ過消毒して供給</u>。 応急給水資機材を活用し、地域内の井戸、湧水、プール、ため池等を活用し飲料水の確保。
京都市	<ul style="list-style-type: none"> 小中学校等において、施設の改修等に併せて防災スクールウェル（井戸）の整備を図るとともに、民間の既設井戸について、災害時に地域に開放してもらう災害時協力井戸として登録することを働きかけ。 <u>飲料水・生活用水確保のため、浄水機器等の利用</u>などによる学校等のプール水、<u>井戸水</u>、河川水の活用。
堺市	<ul style="list-style-type: none"> <u>飲料水には不適切であるが生活用水として</u>利用できる場合は、<u>井戸水</u>の利用を検討。

地下水の保全と利用 ～国土管理資源（全国の地盤沈下の状況）～

対応箇所 本文 P13
I-2-(4) 2)

- 地下水保全に係る法律、条例、要綱により地盤沈下は沈静化の傾向。
- しかしながら、全国的には依然として地盤地下が発生している箇所が多数存在。



（出典）環境省「平成23年度全国の地盤沈下地域の概況」

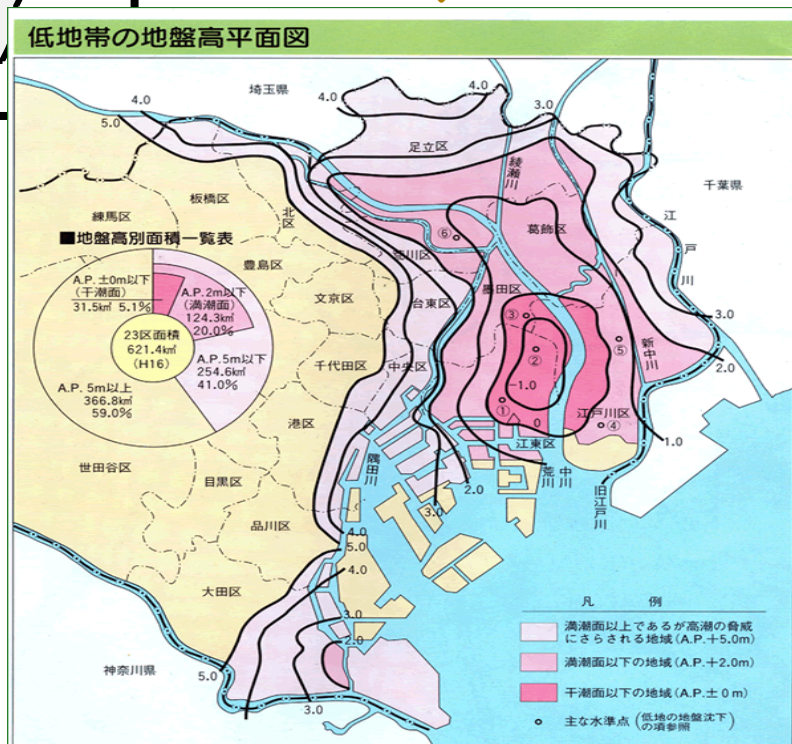
*赤枠内の地域は「地盤沈下対策等防止要綱」地域を表す

出典：環境省「平成23年度全国の地盤沈下地域の概況 62

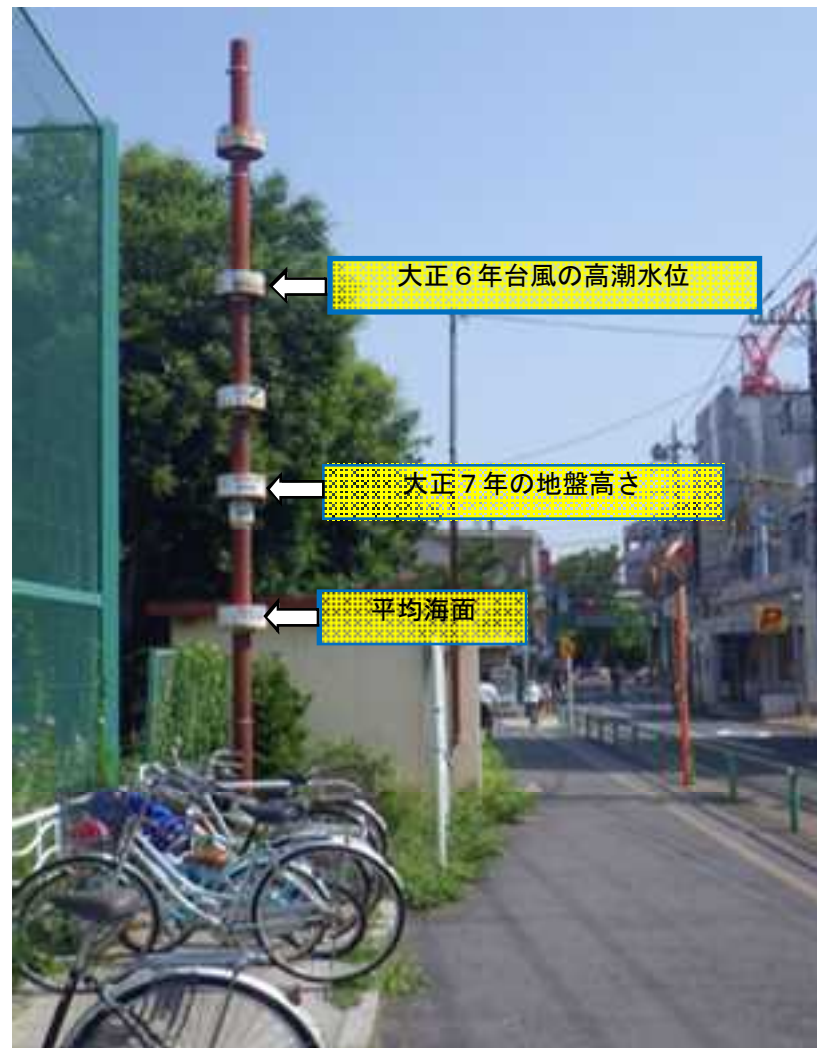
地下水の保全と利用 ～国土管理資源（地盤沈下によるゼロメートル地帯）～

対応箇所 本文 P13
I-2-(4) 2)

- 地盤沈下により発生した満潮面以下のゼロメートル地帯は、高潮等による災害に対して非常に脆弱
- 気候変動等による海面上昇の影響が懸念される



出典：東京都建設局河川部「東京の低地河川事業」



写真：江東区南砂地先

- 地下水保全等に係る法律、条例、要綱を制定し、地下水の採取規制等を実施
- 地域の実情に応じて条例等により自治体が地下水管理に取り組んでいる

●工業用水法（1956）

工業用水の地下水利用（地盤沈下対策）を規制

※地下水障害が顕著で工業用水の地下水利用が大きく、工業用水道が布設され
又は1年以内に布設工事開始が見込まれる地域を指定



●建築物用地下水の採取の規制に関する法律（通称：ビル用水法）（1962）

建築物用地下水の利用（地盤沈下対策）を規制

※地盤沈下が生じ、これに伴って高潮、出水等による災害が生ずる恐れのある
地域を指定



●環境基本法（公害対策基本法1967～、1993より同法）

地下水の水質汚濁に係わる環境基準の設定（1997）



●水質汚濁防止法（1970）

排水の地下浸透に係わる排水基準を設定（1989）

○条例等

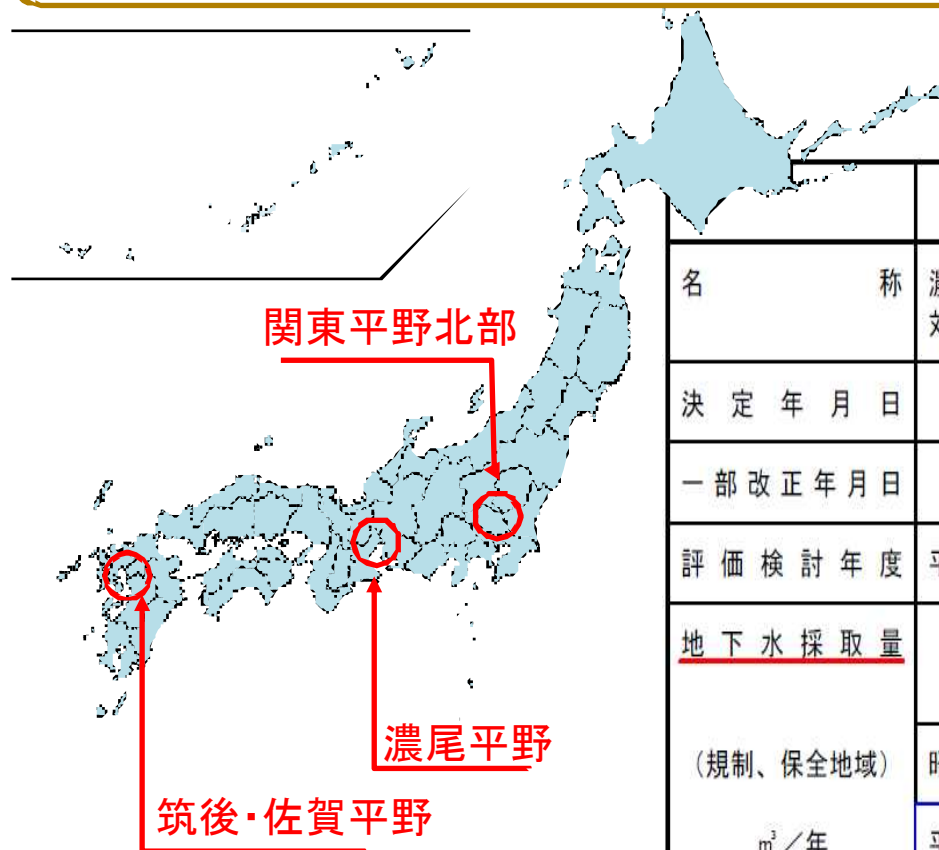
- ・ 地方自治体における条例・要綱等（大阪1959～）
- ・ 「地盤沈下防止等対策要綱」

関東平野北部（1991）、濃尾平野、筑後・佐賀平野（1985）

地下水の保全と利用 ～ 国土管理資源（地盤沈下防止等対策要綱地区の概要）～

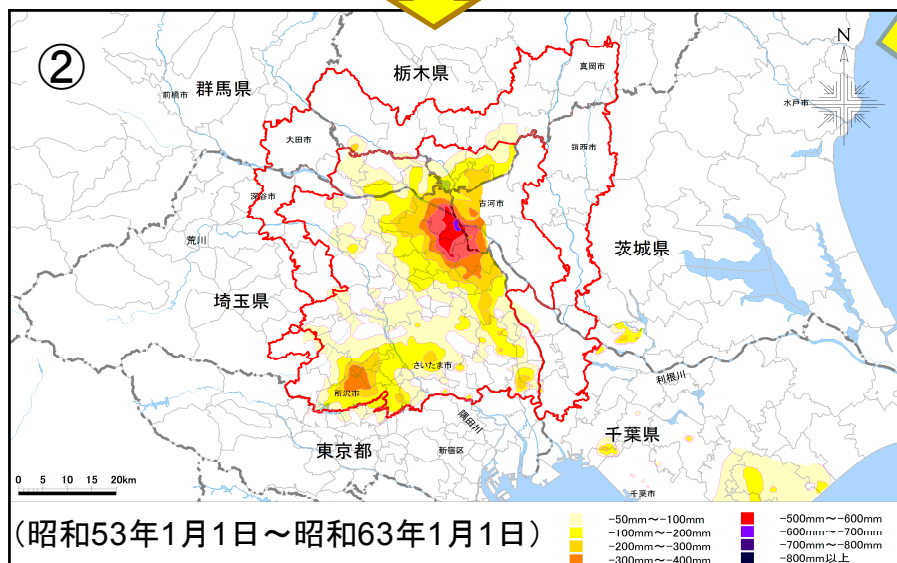
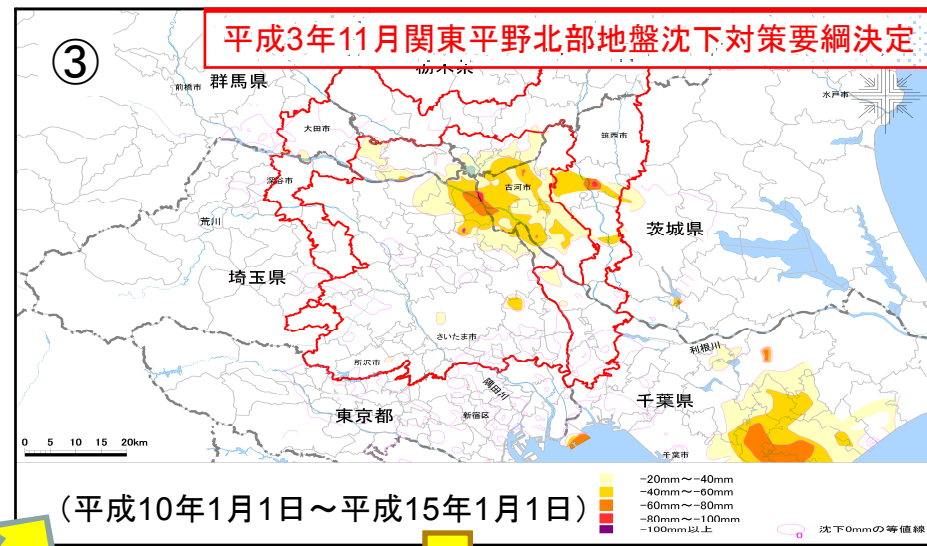
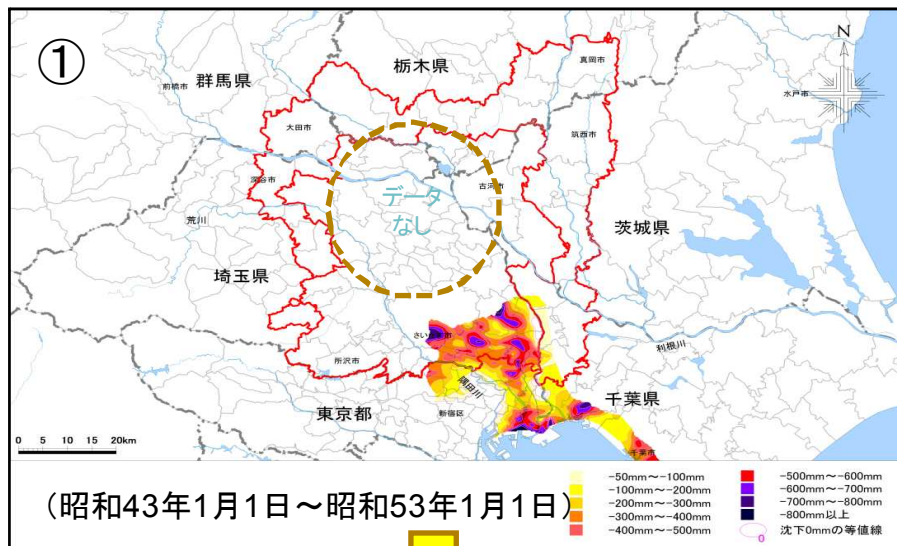
対応箇所 本文 P13
I-2-(4) 2)

- 広域的に地盤沈下が激しい地域については、地盤沈下防止等対策要綱として地域を指定
- 地下水採取量の目標量の設定や代替水源の確保等により地下水を保全
- 地盤沈下による災害の防止及び被害の復旧等、地域の実情に応じた総合的な対策を実施

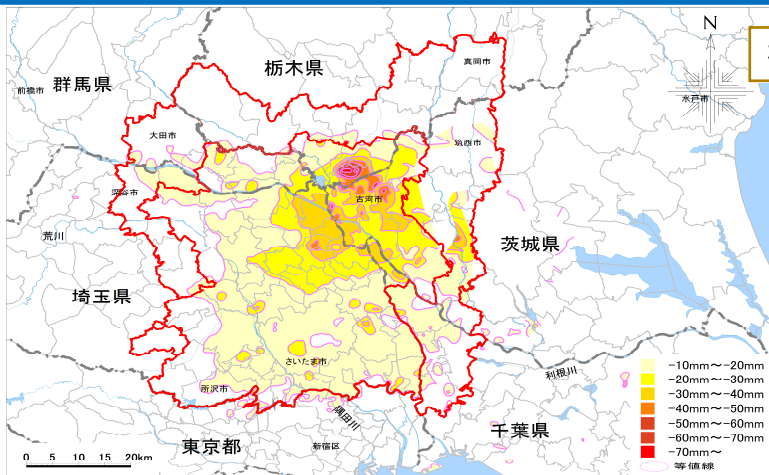


	濃尾平野		筑後・佐賀平野			関東平野北部	
名称	濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱		筑後・佐賀平野地盤沈下防止等対策要綱			関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱	
決定年月日	昭和60年4月26日		昭和60年4月26日			平成3年11月29日	
一部改正年月日	平成7年9月5日		平成7年9月5日			—	
評価検討年度	平成16年度・平成21年度		平成16年度・平成21年度			平成16年度・平成21年度	
地下水採取量 (規制、保全地域) m ³ /年	濃尾平野		佐賀地区	白石地区	関東平野北部		
	昭和57年度	4.1 億	昭和57年度	7 百万	12 百万	昭和61年度	6.6 億
	平成23年度	1.4 億	平成23年度	3.2 百万	3.1 百万	平成23年度	4.9 億
	目標量	2.7 億	目標量	6 百万	3 百万	目標量	4.8 億
対象地域	岐阜県、愛知県及び三重県の一部地域		福岡県及び佐賀県の一部地域			茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県及び千葉県の一部地域	

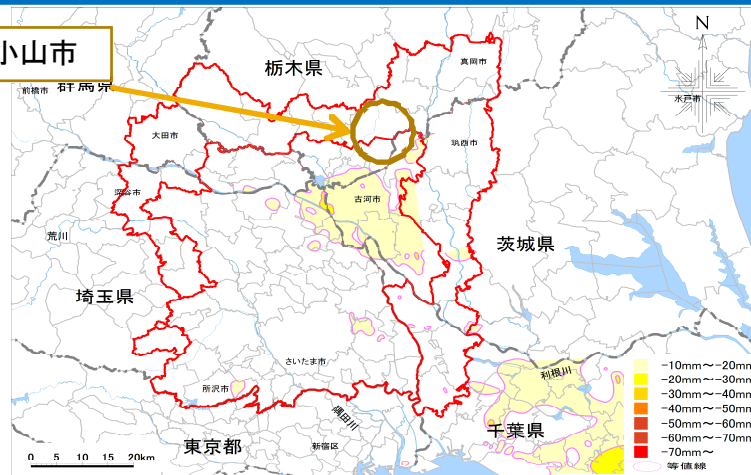
○関東平野北部の広域的な地盤沈下は、平成3年11月の要綱地区の指定により少雨年等を除いて沈静化傾向



○要綱地区内において平成6年度の少雨年には、地盤沈下が進行している地域が確認されている

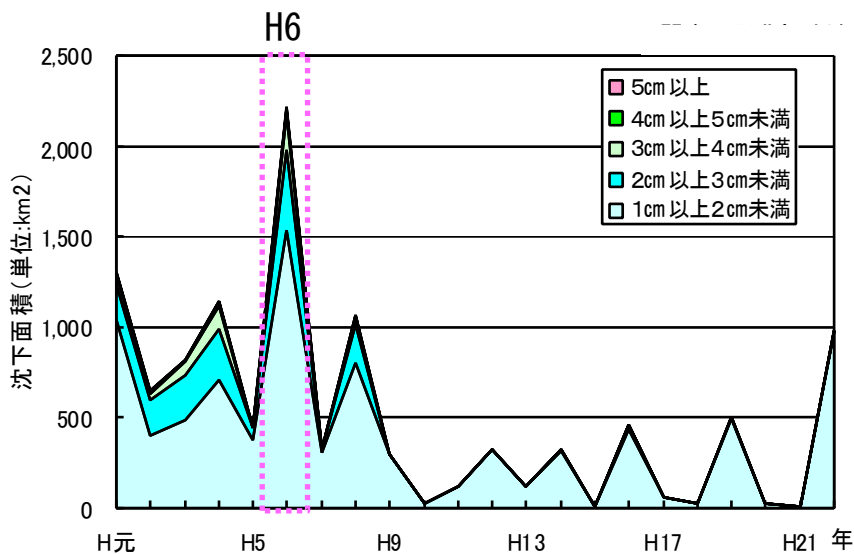


地盤沈下等量線図(小雨時(H6)) 小山：963mm/年



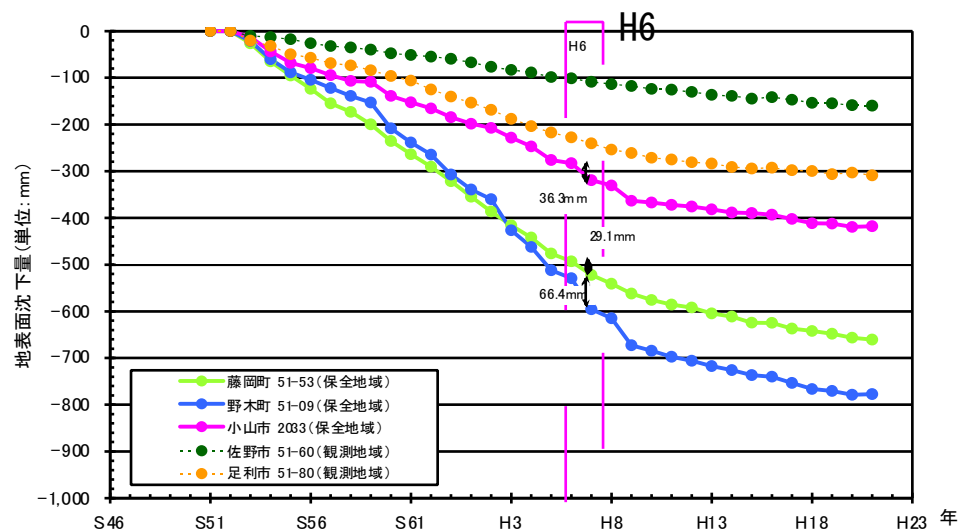
地盤沈下等量線図(平年(H14)) 小山：1,225mm/年

※小山の平均降水量(S54～H23)：1,273mm/年



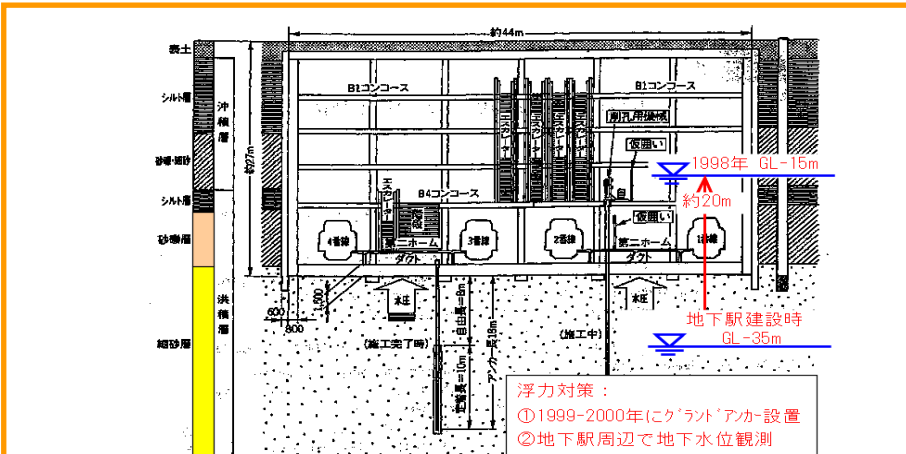
関東平野北部における地盤沈下面積

出典：関東平野北部地域地盤沈下対策要綱推進協議会資料に追記



関東平野北部(栃木県)の地盤沈下量

- 全国的には地盤沈下は沈静化の傾向であるが、しかしながら、未だ地盤沈下が進行している地域が認められる
- 地域の実情に応じた条例等の取り組みにより地下水位が回復し、地下構造物に影響を与える現象も生じている
- 地下水位低下による地盤沈下や、地下水位回復による地下構造物への影響等について、十分な検討や評価ができるように引き続きデータ収集を行うとともに科学的な分析を進めて行く必要がある

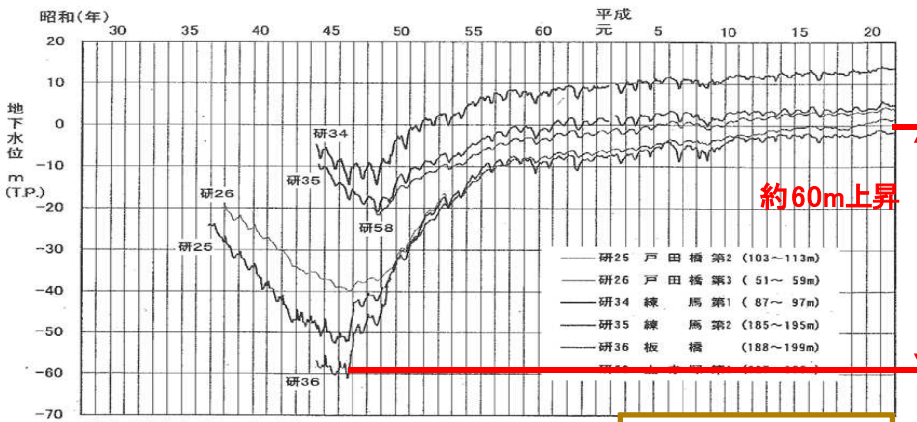


出典：日本水文学会 研究発表資料「流域水循環を考慮に入れた首都圏の地下水管理」(平成19年10月10日 日本工営(株) 中央研究所 斎藤 庸)

東京駅では地下水の回復(上昇)により浮力対策を検討し、グラウンドアンカー工(1,300本)を施工



首都高中央環状品川線は工事中に大量の地下水が湧きでたため、トンネル掘削後の出入り口や換気所への地下水進入を完全に止める対策に時間がかかり、開通が平成26年度末と1年延期された



板橋区富士見町
出典：H23「東京都の地盤沈下と地下水の再検証」

【地下水回復に係る東京都の見解】

地盤沈下という現象は、一度地盤の沈下が起こると元の地盤高には回復し得ない不可逆現象である。また、地盤沈下が沈静化しても、新たな地下揚水を開始して、不用意に地下水位を低下させると、現状以上の地盤沈下が進行することは、東京都におけるこれまでの経過が示唆している。

特に、区部低地部での新たな揚水は、洪積層の収縮を引き起こし、従来からの沖積層の収縮と合わせて、さらなる地盤沈下を引き起こす可能性が高い。

以上のことから、本検証結果に基づき、現状以上の地盤沈下を進行させないためには、揚水規制を継続し、現状を超える揚水を行わないことが適切である。

H23東京都環境局「東京都の地盤沈下と地下水の再検証について」より抜粋

- トンネル内に漏出した地下水を、水量が少なく白濁や臭気等の問題を抱えている立会川へ送水し水質改善
- 延長12.3kmの導水路が平成14年7月に完成し送水開始
- 送水量は約4,500m³/日（25mプールにして約20杯程度）



JR東日本による地下水を活用した環境用水の導水

- 地下水汚染が判明した事例は6,714件あり、そのうち環境基準を超過している井戸は4,885件（数値はいずれも累計値）
- 一般に帯水層の流速は、1日あたり数cm～数10cmオーダー(*)と遅く、表流水のように大規模に除去、フラッシュする等の方策もないことから汚染期間が長期に及ぶことが予想される

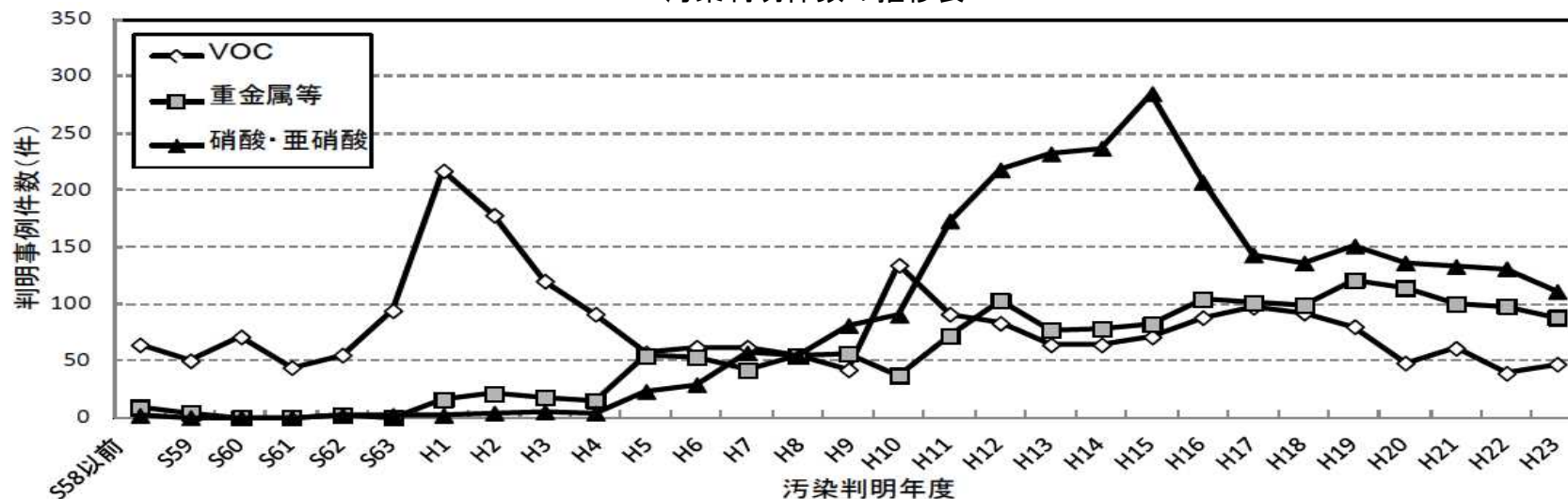
* 地下水学会HPより

汚染原因

	VOC	重金属等	硝酸・亜硝酸	複合原因 (*2)	合計
地下水汚染	2,320	1,619	2,647	128	6,714
環境基準超過井戸 (*1)	1,403	1,234	2,151	97	4,885

* 1 環境基準超過井戸の数値は、地下水汚染数の内数
* 2 複合原因とは、汚染原因が複数あるもの

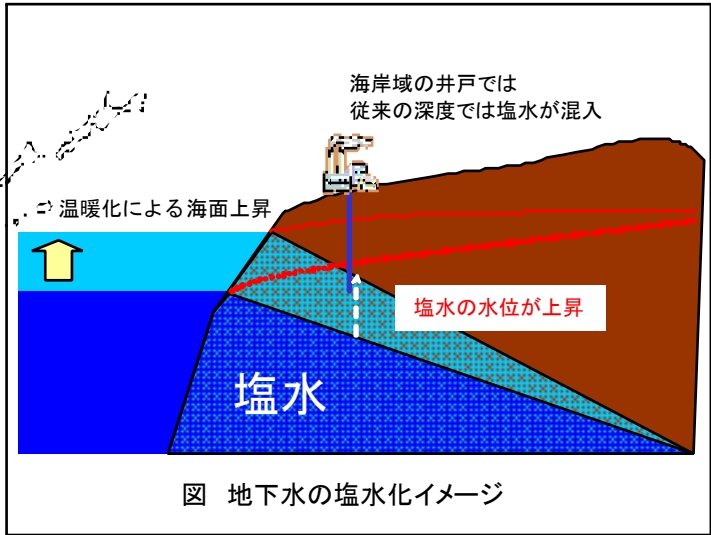
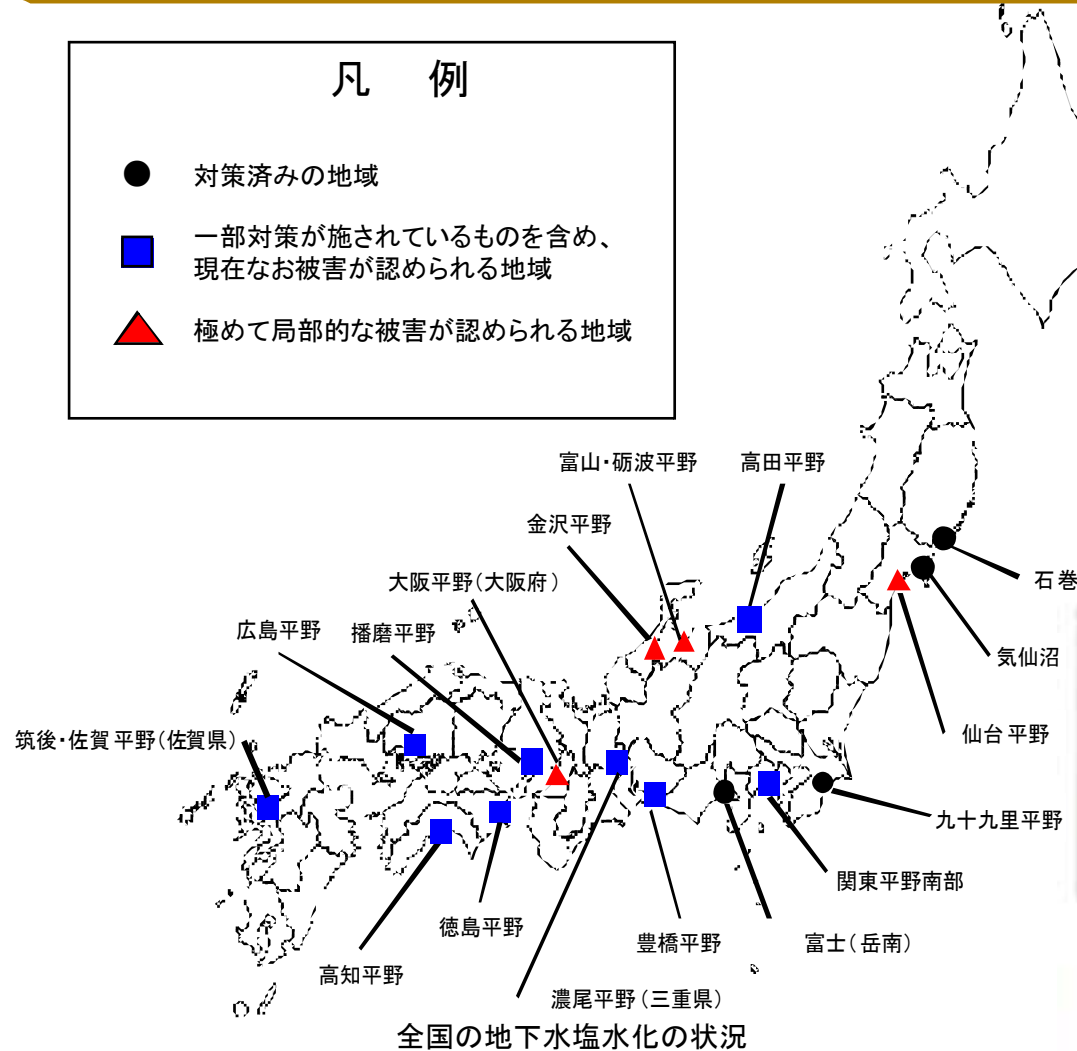
汚染判明件数の推移表



- 法律、条例、要綱により対策を実施しているが、現在も塩水被害が認められる地域が多い
- いったん塩水化された地下水は、その回復に非常に長い年月を要する
- 気候変動により海面上昇が生じた場合の影響が懸念される

凡 例

- 対策済みの地域
- 一部対策が施されているものを含め、現在なお被害が認められる地域
- ▲ 極めて局所的な被害が認められる地域



塩害と思われる圃場

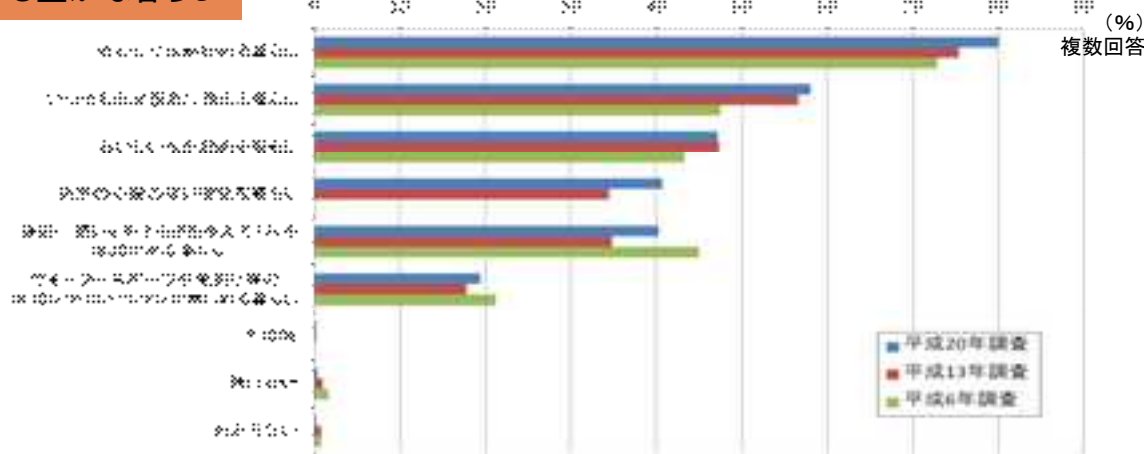


正常な圃場

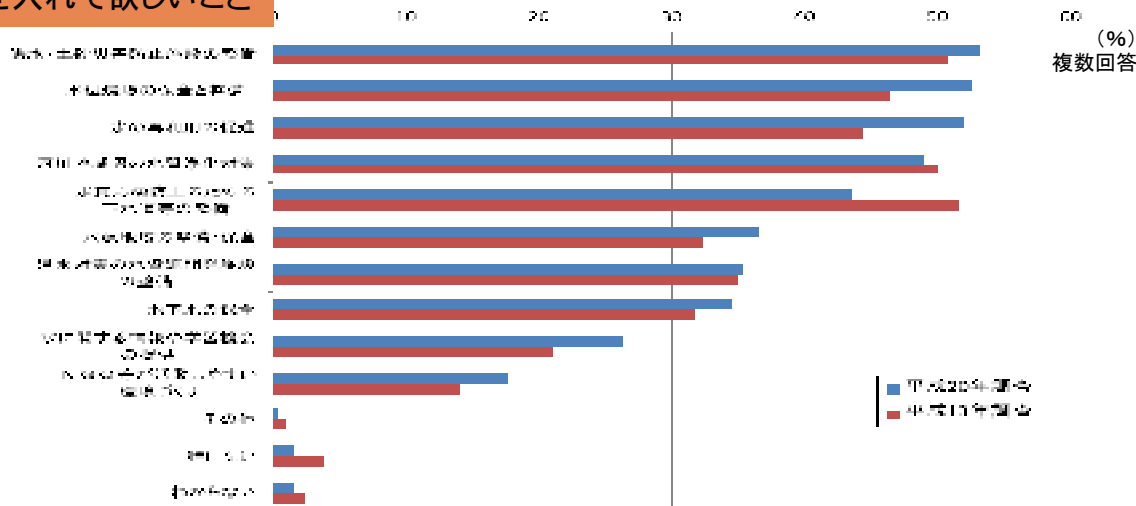
【資料】環境省「平成23年度全国の地盤沈下地域の概況」より国土交通省水資源部作成

- 「安心して飲める水」へのニーズはますます高まるとともに、飲み水としての水道水の質に対し満足している人は半数程度にとどまっている。(①、②)
- 水辺環境の保全と整備、水の再利用促進、河川や湖沼の水質浄化対策に対する行政の対応を求める人が多い。(③)

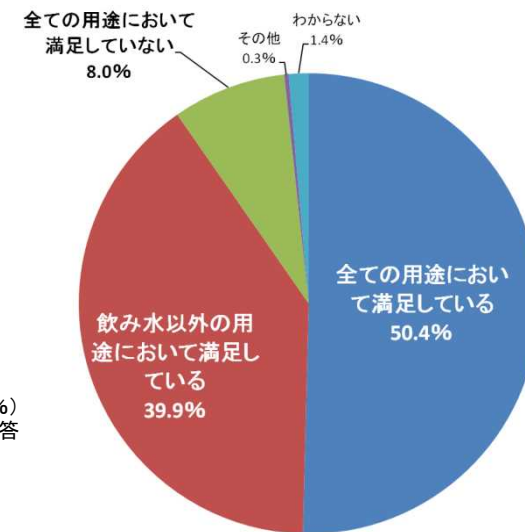
①水と関わる豊かな暮らし



③行政に力を入れて欲しいこと



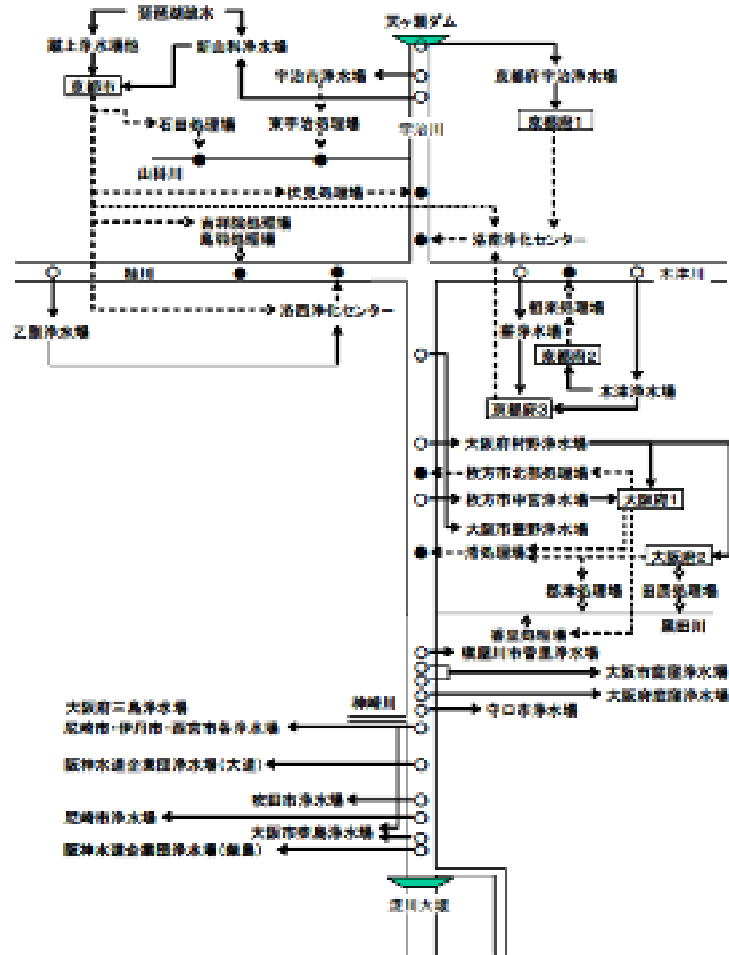
②水道水の質に対する満足度



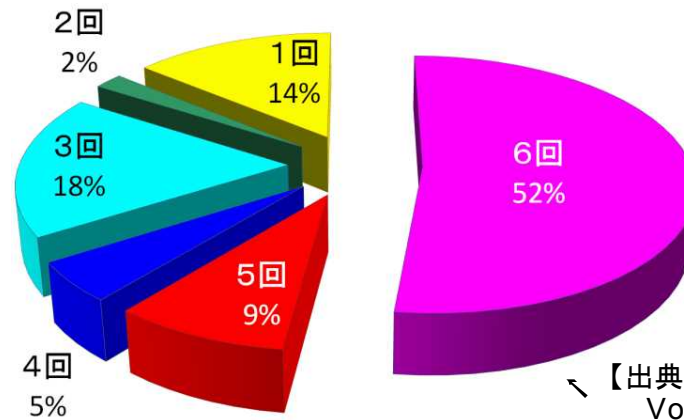
↑
← 【出典】内閣府「水に関する世論調査」
をもとに国土交通省水資源部
作成

○淀川水系では、支川や水路に加えて下水道等多くの排水があり、その取排水形態は非常に複雑。
○このため、約半数の人において河川水の反復利用回数が6回にも及ぶなど水道用水としての反復利用回数は他の水系に比べて多く、一度本川に有害物質が混入した場合には、多くの取水施設に影響を及ぼすおそれがある。

淀川の取排水系統

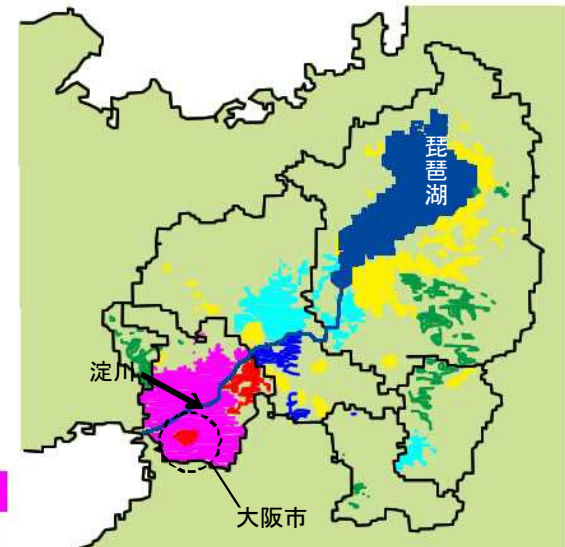
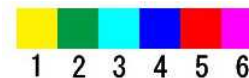


河川水の利用回数の人口割合



【出典】環境衛生工学研究
Vol.12, No.3, 1998をもとに
国土交通省水資源部作成

河川水の利用回数分布

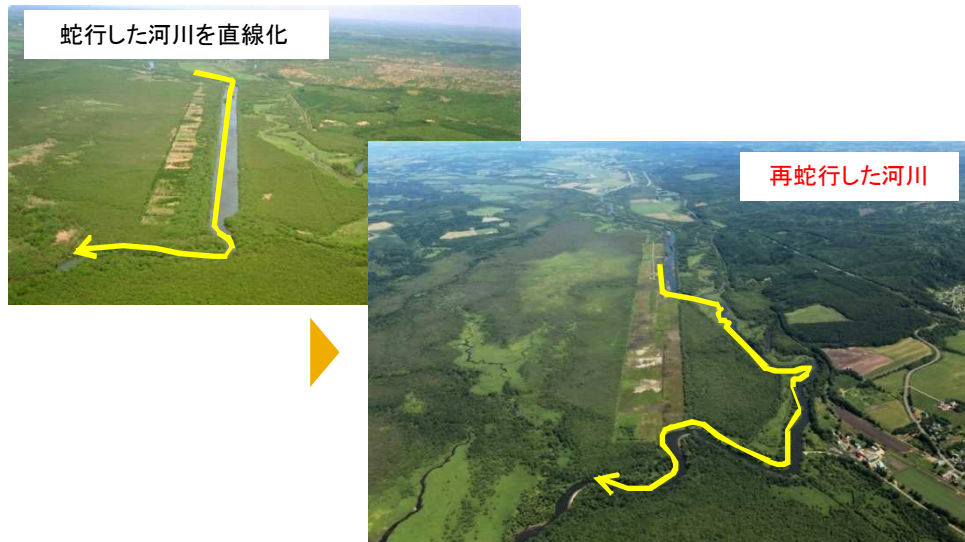


【出典】平成17年度流域水質の総合的な保全・改善のための連携方策
(緊急時の水質リスクに対応した連携方策)検討調査報告書

- 国土交通省では、自然環境の保全・再生を必要とする区域について、湿地再生等の事業を実施。
- また、河川と生態系に関する様々な調査・研究を実施し、得られた知見を事業に反映。

■釧路川での取組

→釧路湿原を保全するため、直線化された河川を再蛇行化。



■四万十川での取組

→ツルの越冬地として、河川内に湿地を再生。



■調査・研究

→平成2年度より、「河川水辺の国勢調査」を実施。
対象は、主に全国109の一級水系の直轄区間の河川など。



→河川・湖沼等の自然環境と人間の共生についての考え方や手法は十分に確立されているとはいえない現状。



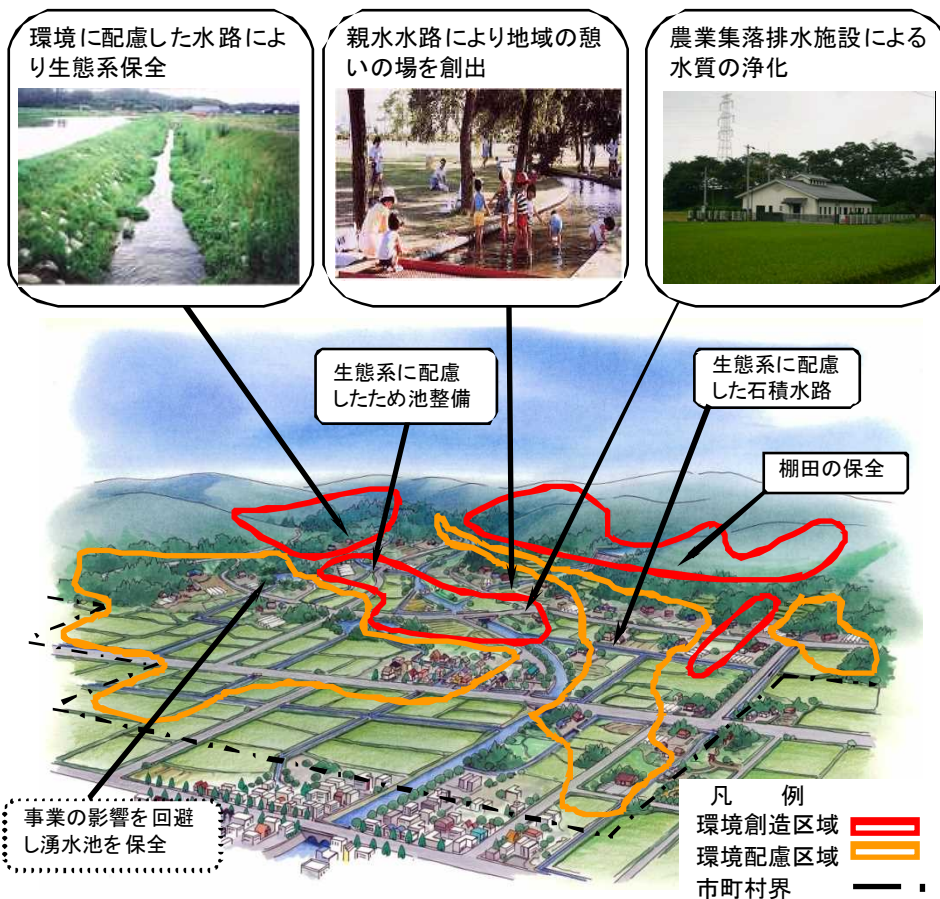
自然共生研究センターでは、河川・湖沼の自然環境保全・復元のための基礎的・応用的研究を実施。

水環境の現状と課題 ～【農業用水】水辺環境(生態系)の回復・創出～

対応箇所 本文 P14,23
I -2-(4)4)
I -3-(2)1)③

- 農村の自然は、生産や生活のために定期的に人手が加えられることによって維持された二次的自然である。
- 農業農村整備事業は、自然環境との調和に配慮した整備を原則とし、地域特性に応じた田園環境整備マスタープランを策定して事業を実施している。
- 水田魚道の設置や冬期湛水田の実施など、地域ぐるみで積極的な取り組みが行われている地域もある。

田園環境整備マスタープランに基づく事業地区事例



地域に於ける取り組み事例

【地区概要】

佐渡市では人とトキが共に生きる島づくり「エコアイランド佐渡」をめざし、トキのエサ場を確保できるよう、佐渡産コシヒカリについて「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」（生きものを育む農法：減農薬減肥料（5割減以上）栽培と併せて、水田魚道、ビオトープ、江（え）の設置及び冬期湛水などの取り組みを行うよう誘導している。）を設けている。



【生きものを育む農法認証に必要な技術的条件】

水田での江の復活



冬期湛水(冬水田んぼ)の実施



魚道等水路の設置



ビオトープの設置



水環境の現状と課題 ～【河川】水辺環境(親水空間)の回復・創出～

対応箇所 本文 P14,23
I -2-(4)4)
I -3-(2)1)③

○隅田川では、河川堤防や護岸、テラスの整備、再開発事業により、潤いのある水辺空間を創出。

隅田川 箱崎地区の例 (東京都)



隅田川 吾妻橋地区の例 (東京都)



【出典】国土交通省水管理・国土保全局資料

○環境用水に係る水利使用許可の取扱い基準が明確化され、これを受けて環境用水水利権を取得

「環境用水に係る水利使用許可の取扱いについて」(H18.3国交省河川局)

水質、親水空間、修景等生活環境又は自然環境の維持、改善等を図るため環境用水に係る水利使用許可の取扱い基準を明確化。

活用事例

新潟市亀田郷地区

- ・輪中である亀田郷地区は、舞潟揚水機場等により、かんがい用水(4/1~9/10)を取水している。
- ・本地区は新潟市街に隣接し、家庭排水等の流入により用排水路や鳥屋野潟の水質が悪化(特に非かんがい期)した。
- ・このため、亀田郷環境整備連絡会が中心となって、様々な取組みを進めるとともに、市が農業用排水路等の環境改善のための用水の水利権を取得した。

環境用水の配水経路

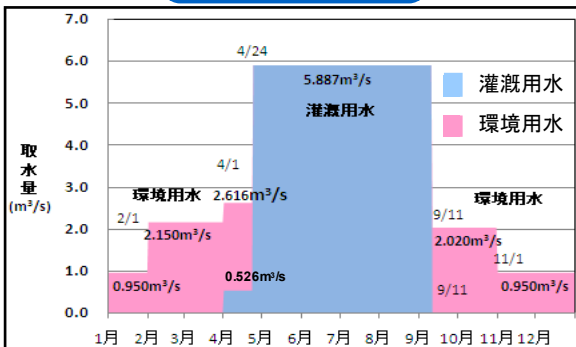


通水効果



【藻の繁茂の抑制: 導入前(左)、導入後(右)】

水利権



生態系への効果

取水量の段階ごとに排水路の魚類調査を実施したところ、メダカやヤリタナゴなどの重要種を含め多様な魚類や底生生物の生態系が保全されていることを確認。

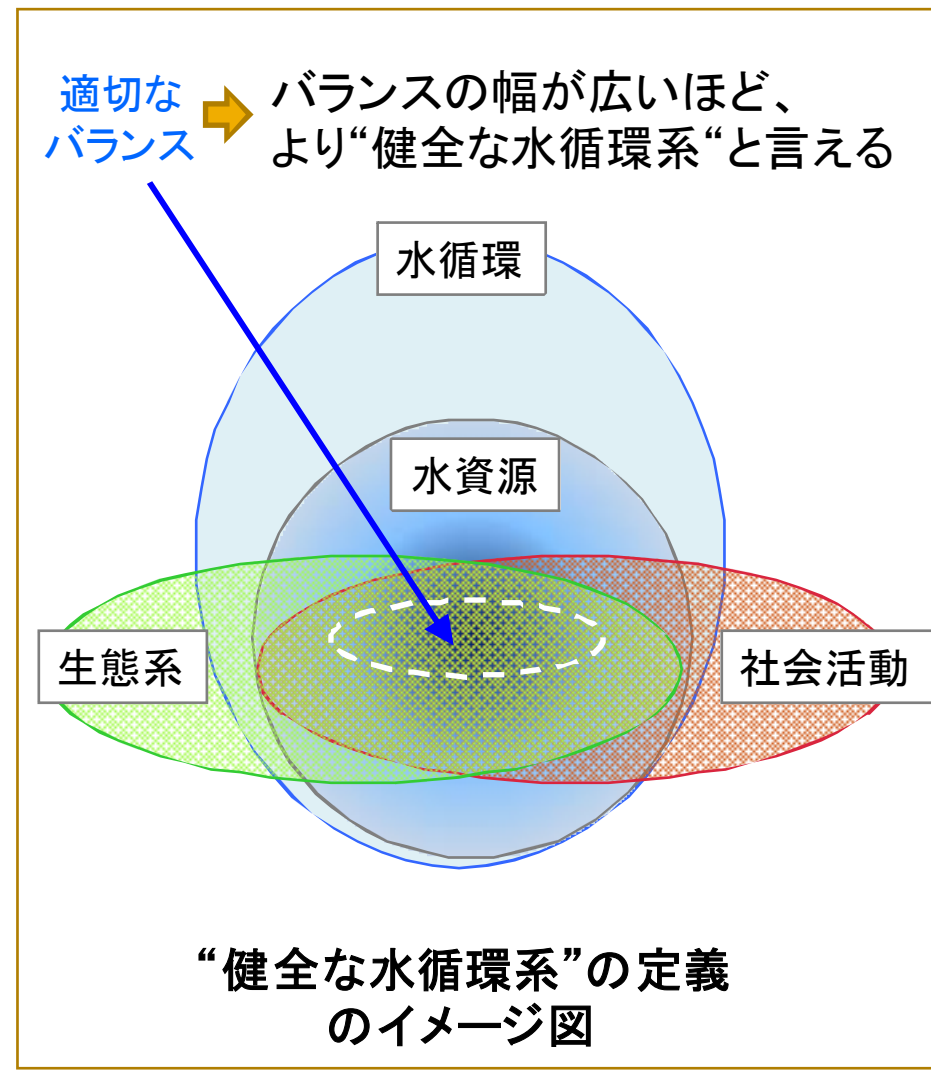
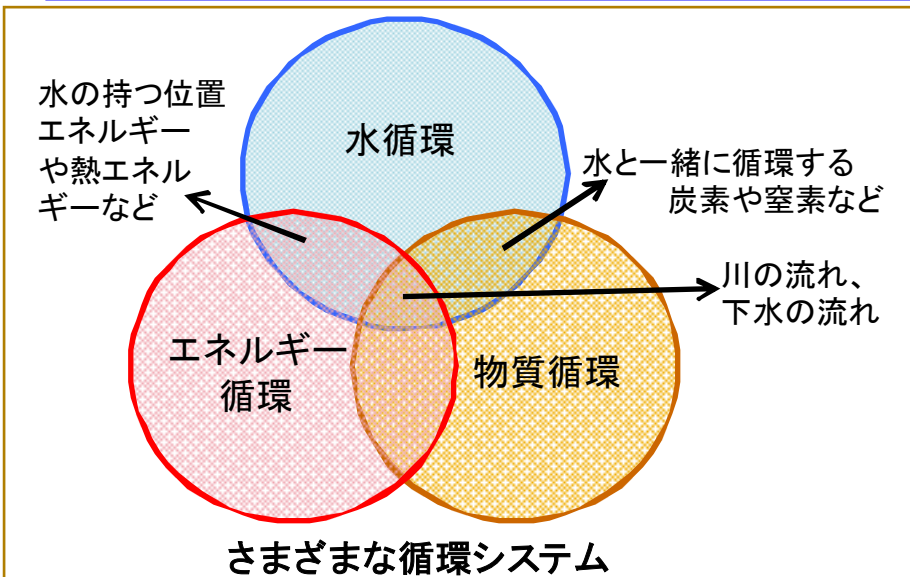


地域活動

地元集落、新潟大学、亀田郷土地改良区が参画し休耕田を再生湿地として活用し、生き物観察会や田植え、稲刈りを行い、環境保全型農業による農産物のブランド化の方法を探っている。



- 地球では、水や物質、エネルギーなどが絶えず循環。水と一緒に循環するエネルギーや物質についても、利用面で着目することが重要。
- 健全な水循環系: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ている状態。(健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議による定義)

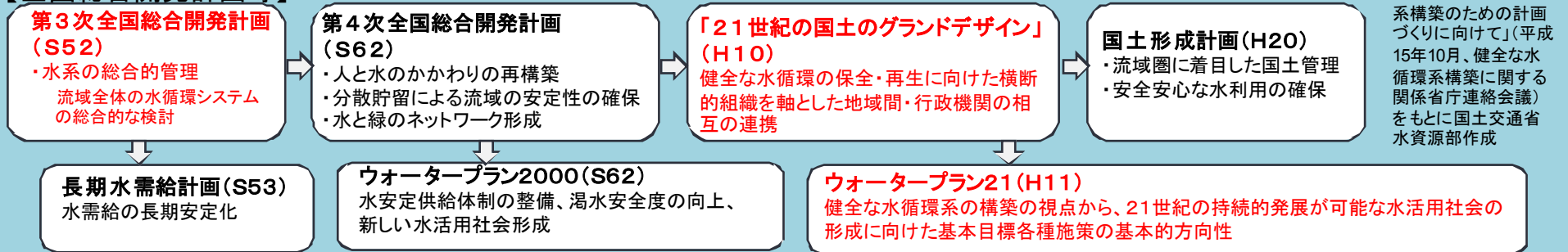


健全な水循環系構築の基本的方向 ～「水循環」の系譜～

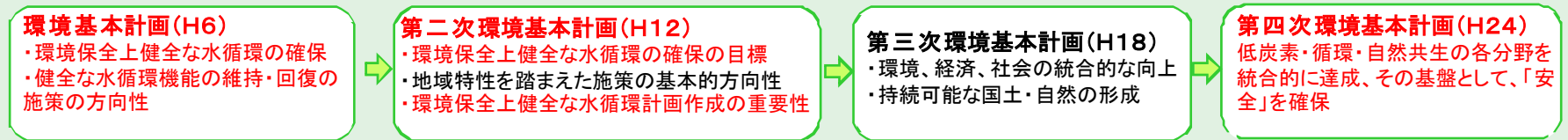
対応箇所 本文 P15
I-2-(5) 1)

- 国土を水の循環という視点で捉え、水循環の舞台である流域を国土管理の基本単位として設定することが、第3次全国総合開発計画の中で初めて示され、そのほか諸施策でも水循環をキーワードとして取り扱われてきた。
- 最新の計画等においても、水循環を踏まえた上で、安全安心な水利用の確保などが重要とされている。

【全国総合開発計画等】



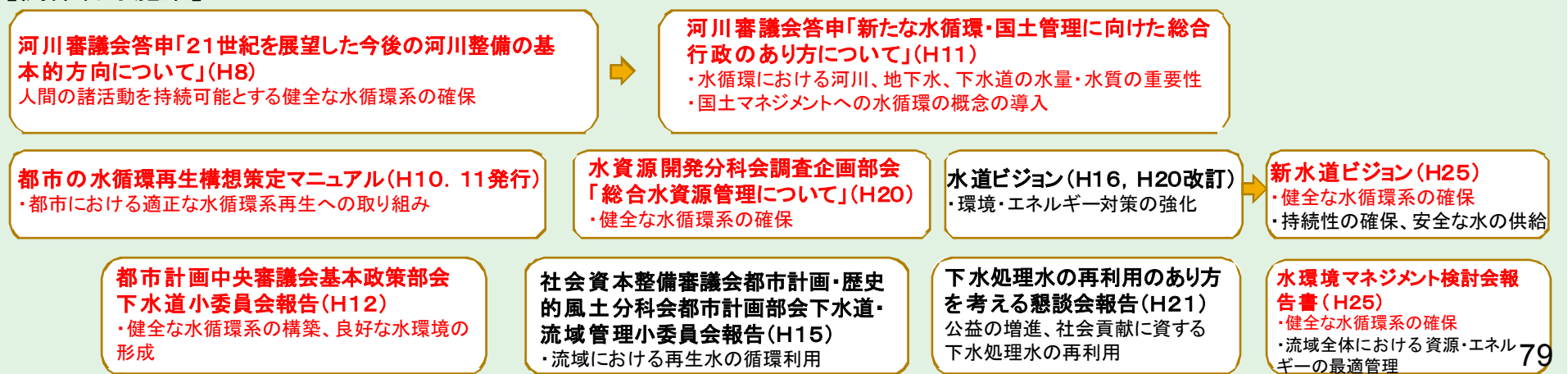
【環境基本計画】



【健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議】



【関係省庁施策】



- 水の循環過程における人との関わりは、人間の社会活動全般や水循環系全体に大きく影響を及ぼしている。
- 我が国における現在の水循環系は、長い時間をかけて人為的な水循環系と自然の循環系とが有機的に結びついたものとなっている。
- 持続可能な社会の発展のためには、安全で快適な生活及び健全な社会経済活動が実現するとともに、環境の保全に果たす水の機能が確保されるなど、人間の諸活動と水循環系との調和を図っていくことが重要。

<水循環系を取り巻く状況変化と問題点>

－背景－

- ・ 気象の変化
- ・ 都市の急激な人口・産業の集中及び都市域拡大
- ・ 土地利用の変化
- ・ 産業構造の変化
- ・ ライフスタイルの変化(多消費型社会への変化等)
- ・ 経済の高度化、効率性重視
- ・ 過疎化、高齢化、少子化の進行
- ・ 国民ニーズの多様化 等

－要因－

- ・ 少雨化傾向、多雨・少雨の較差拡大
- ・ 流域のかん養機能、保水・遊水機能、自然浄化機能の低下
- ・ 渇水に対する社会・経済の弾力性低下
- ・ 水質汚濁負荷の増大、汚濁物質の多様化
- ・ 安全な水、おいしい水のニーズの増大
- ・ 各種施設の整備等による水循環系の変化
- ・ 水面・水辺空間・緑地空間の減少
- ・ 地下水の過剰取水
- ・ 地域における水管理体制の弱体化 等

－水循環系の問題点－

- ・ 平常時の河川、水路の流量の減少
- ・ 水需給の逼迫、渇水の頻発
都市型水害の多発
- ・ 洪水・渇水被害ポテンシャルの増大
- ・ 非常時の用水確保の困難化
- ・ 水質汚濁の進行と新たな水質問題の発生
- ・ 地下水位低下、湧水枯渇、地盤沈下
- ・ 都市におけるヒートアイランド現象の一因
- ・ 生態系への影響
- ・ 親水機能の低下、水文化の喪失 等

- 水循環のもつ広がりを踏まえ、流域全体を視野に入れた検討が重要。
- 水循環系の機構把握により効果的、効率的な施策を講じることが必要。
- 流域毎の特性に応じ、各主体が連携し、それぞれが主体的に取り組むことが必要。

基本的方向

①流域の視点の重視

水循環

- ・面的広がり(上流域～下流域)
- ・立体的広がり(地表水～地下水)



流域全体を視野に入れ、**流域全体あるいはサブ流域単位の視点での検討が従来にも増して重要**

②水循環系の機構把握、評価及び関連情報の共有

【流域の水循環機構の解明・把握】



- 流域の自然、社会条件を踏まえ、水循環系の健全性の**実態の把握・問題点の抽出**
- 具体的問題点に即した効果的、効率的な施策を講じる

【水循環系の健全性の評価】



- 如何に評価すべきか、手法の確立も含めた多面的な検討
- 水循環系に密接に関連する情報も含め、**流域の各主体が水循環系の情報を共有する**

③流域における各主体の取組みの推進

(役割分担、連携、計画策定等)

水循環系は、流域により千差万別であるため、具体的施策は流域毎に異なる。



- 流域内の各主体が健全な水循環系に関する理念と当該流域における問題点に関する**認識の共有**
- 各主体の適正な役割分担を踏まえ、**住民や事業者等が自主的に取り組むことを推進すると共に、行政も含めた連携**



これらの取組を推進し、**各主体の合意において、流域ごとに水循環系健全化に向けた計画の策定が望まれる。**

○水循環系の問題点に対する対策イメージ

- 「①水を貯える・水を育む」「②水を上手に使う」「③水を汚さない・水をきれいにする」
「④水辺を豊かにする」「⑤水とのかかわりを深める」

①流域の貯留浸透・かん養能力の保全・回復・増進 (水を貯える・水を育む)

- 森林の適正管理による水源かん養機能の維持・向上
- 農地の適切な保全・整備・利用による自然循環機能の維持増進
- 都市域における緑地の保全・整備
- 河川護岸等の再自然化による浸透能力増進
- 雨水貯留浸透施設(調節池等)の整備 等

③水質の保全・向上(水を汚さない・水をきれいにする)

- 水質汚濁負荷の発生源対策の推進
- 污水处理施設の整備促進、高度処理の推進
- 生活排水負荷を抑制するための住民の取り組みの支援
- 非特定汚染源対策の推進
- 森林、農地、水域における保全・浄化機能の維持・向上
- 公共用水域及び地下水の直接浄化対策の推進
- 水道における高度浄水処理
- 取排水地点の再編等による取排水システムの最適化
- 有害化学物質等のモニタリングと調査研究の推進 等

②水の効率的利活用(水を上手に使う)

- 節水、水利用の合理化
- 雨水の有効利用、下水処理水等の再利用
- 工業用水の回収利用の推進
- 下水処理水等の河川還元
- 流域を越えた相互水運用
- 用途間の水転用
- 異常渇水時の円滑な水融通
- 災害時等に備えた身近な水源の整備と用水供給システムの確保
- 既存施設の機能維持・向上(ダム群連携等)
- 自然・社会事情の変化に対応した水資源開発
- 地下水利用の適正化と代替水源の確保 等

④水辺環境の向上(水辺を豊かにする)

- 都市域、集落内の水面確保
- 河川・水路等の維持流量、環境用水の確保
- 水辺の保全・整備
- 環境との調和に配慮した施設整備 等

⑤地域づくり、住民参加、連携の推進(水とのかかわりを深める)

- 治水・雨水対策と洪水被害が広がりにくい地域づくり等の推進
- 農業用水路等の環境保全に向けた地域ぐるみの対応の促進
- 流域内の各種主体間や上下流の連携・協力、住民主体の取り組みの促進
- 水文化の保存、再生、創出 等

- 代替水資源、環境資源、エネルギー資源の観点から総合的な管理を実施していく
- 雨水・再生水の平常時の有効活用は地表水・地下水への依存を軽減。平常時のみならずトイレ洗浄用水、散水用水、消防用水として地震時等の緊急時にも活用可能で、農業用水や工業用水としても活用できる水源のひとつであり、東日本大震災等の経験から緊急時における代替水源としての活用が期待



代替水資源

- 低炭素・循環型資源として雨水再生水を利用、健全な水循環形成のため環境用水として修景用水、親水用水への活用や生物多様性の確保及びヒートアイランド対策等環境負荷の低減にも寄与
- また、雨水貯留浸透施設による流出抑制・洪水被害低減が期待されると同時に地下水涵養にも資する



環境資源

- 下水道が有するエネルギーの重要性に着目し、下水熱の有効利用などによる省エネ・低炭素で持続可能なエネルギーを創出



エネルギー資源

代替水・環境・エネルギー資源の総合的管理

代替水資源

- 平常時の水資源有効活用
- 非常時の代替水源



- ・雨水・再生水利用（トイレ洗浄用水、散水用水、消防用水）
- ・農業用水、工業用水として活用

環境資源

- 低炭素・循環型資源
- 健全な水循環、環境負荷の低減
- 雨水流出抑制・洪水被害低減
- 地下水涵養



- ・雨水・再生水利用
- ・環境用水として活用（修景用水、親水用水、生物多様性の確保、ヒートアイランド対策等）
- ・雨水浸透施設の設置促進 等

エネルギー資源

- 省エネ・低炭素なエネルギー
- 持続可能なエネルギー



下水熱として活用

- 雨水・再生水の利用施設は3,654施設のうち雨水利用方式が約半数を占めている
- 利用用途では、トイレ利用など日常利用に利用されているが、消防用水として緊急時の利用実態もある

利用方式別導入件数



用途別導入件数

