

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

国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会

平成25年11月25日

- 目 次 -

■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

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| ⑧大規模地震等による被災状況 | p1 |
| ⑨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 | p2 - p15 |
| ⑩大規模災害等に対する水供給システムへの事前対策 | p16 - p27 |
| ⑪災害対策基本法の一部を改正する法律案の概要 | p28 - p29 |

⑧-1 大規模地震等による被災状況

- ・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

⑨-1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(災害の種類と対応)

・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。

⑨-2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))

- ・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。

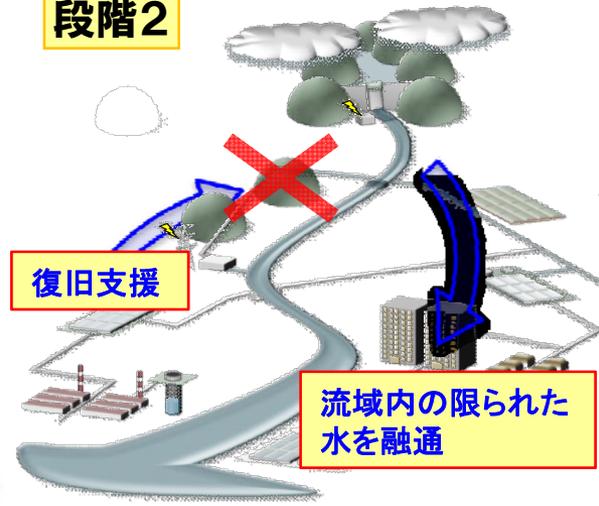
段階1



大規模・広域的でない災害

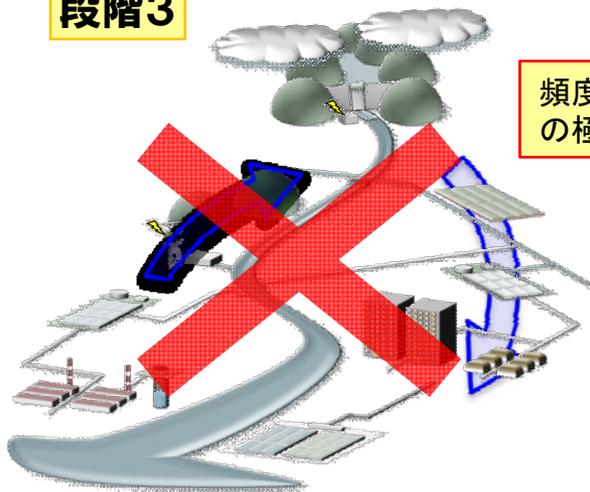
- 水道施設が被災
→水道事業者が対応
- 工業用水施設が被災
→工業用水事業者が対応

段階2



- 多目的施設が被災
(影響は流域の関係者全体に及ぶ)
- 用途・上下流を超えて**流域全体で対応**
(緊急時の水の融通、復旧や供給に関する相互支援)

段階3



頻度は低いが規模の極めて大きい災害

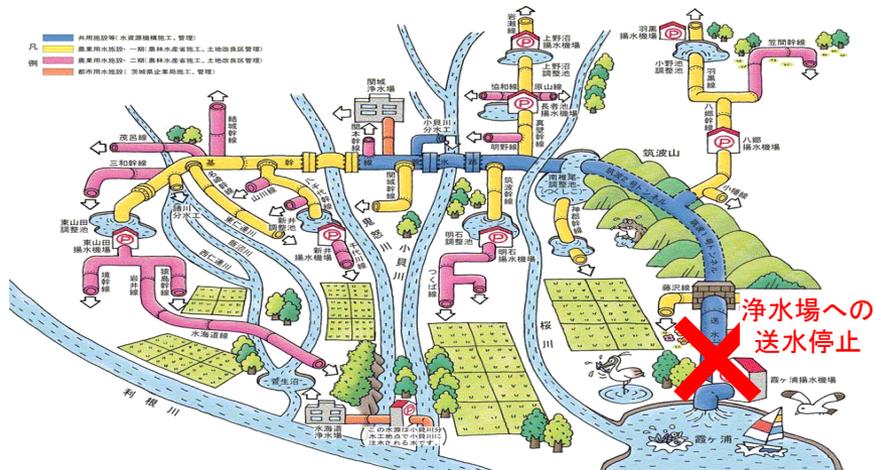
- 流域・水系全体が被災
- 他地域からの応援が不可欠**

⑨-3 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 スーパー広域災害、海水淡水化・避難

○東日本大震災における応急給水(水資源機構の取り組み)

- ・茨城県霞ヶ浦用水地区において、茨城県桜川市(給水人口42,810人)の水道が断水となったため、水資源機構は震災発生直後、保有する可搬式海水淡水化装置を桜川市内に設置。農業用ため池を使用し、浄化した水を市民や病院等に供給。浄水場からの供給が復旧するまでの9日間実施。
- ・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。

○霞ヶ浦用水地区



東日本大震災により、送水管等が被災したため水供給がストップし、地域の水道が断水。



海水淡水化装置により農業用ため池の水を飲料水に浄化

桜川市給水車への補給状況

○宮城県女川町江島

(被災状況)

- 水道や電気が復旧するまでの間、島民(50世帯約100人)は本土で避難生活。
- 特に、水道の海底パイプラインの被災による影響は大。



(対応)

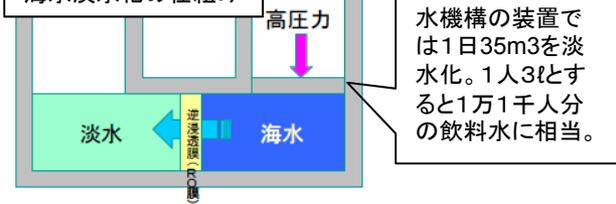
- 水資源機構では、水道水の確保について女川町から要請を受け、所有する海水淡水化装置と技術職員を9月に派遣。
- 地元への技術指導を行い、供給準備が整ったことから、11月に島民が順次帰還。【H23.12.9時点で23世帯が帰島】

支援の状況



海水淡水化装置設置状況

海水淡水化の仕組み



水機構の装置では1日35m3を淡水化。1人3ℓとすると1万1千人分の飲料水に相当。



町職員への技術指導状況

⑨-4 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 広域災害、二連施設

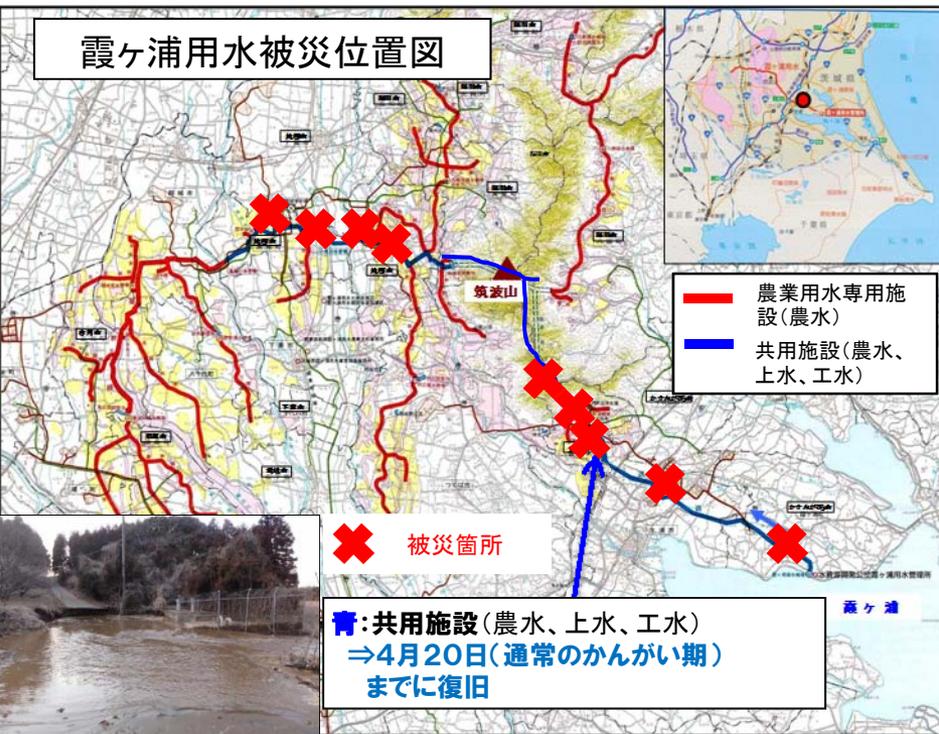
○水供給システムの被災後の機能確保

- ・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連構造であり、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。

被災状況

東日本大震災により、送水管等(上水、農水)が被災したため水供給がストップし、地域の水道が断水。

霞ヶ浦用水被災位置図

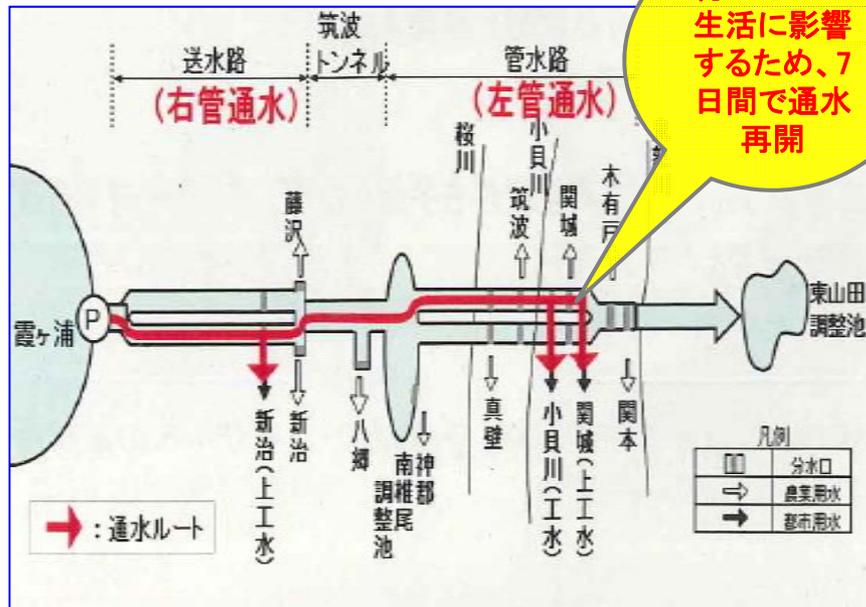


排泥工 出水状況

(出典)(独)水資源機構資料

対応

上水の確保を優先させるため、片側の管路を後回しにし、二連構造の一連のみを復旧し、必要最低限の通水を確認。



・二連構造という施設の特徴が有効に発揮された。一連構造であれば復旧にさらに時間を要したと考えられる。

○農業用水利施設を利用した事例
(房総導水路の事例)

- ・千葉県東方沖地震(1987)により、両総用水(農水)・房総導水路(水資源機構)共用部分が被災し、通水を行いながらの復旧工事は困難な状況。
- ・関係機関との協議により、北総東部用水施設(農水施設)の目的外使用の承認(農林水産大臣)を受け、北総東部用水を迂回取水できるよう対応。

(宮城県登米市水道の事例)

- ・東日本大震災により、登米市の主力である保呂羽浄水場の下り松取水塔内のポンプ4台中2台に故障発生。
- ・登米吉田土地改良区との協議の上、河川管理者(国土交通省北上川下流河川事務所)が農業用水施設を利用した取水を許可。(取水地点の変更協議)
- ・仮設の取水ポンプを設置し、バックアップ体制を整備。

○房総導水路

北総東部用水から排泥施設を介して栗山川に注水



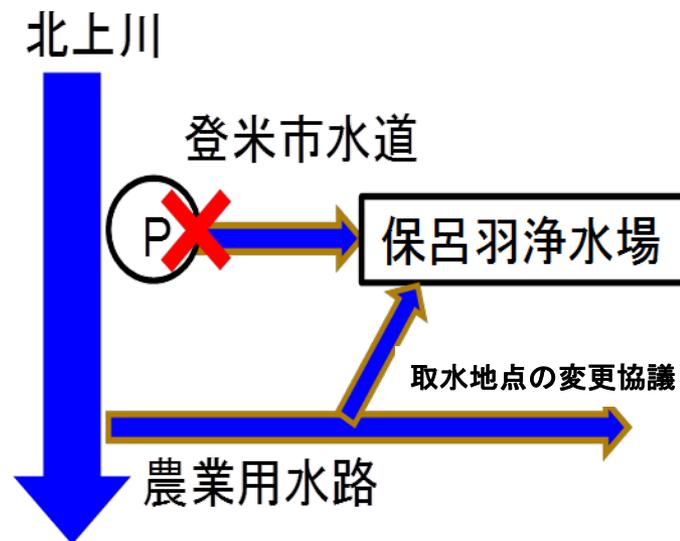
利用した北総東部用水排泥施設

被災・工事区間
(房総導水路と両総用水の共用部分)



○宮城県登米市水道

・周辺の水利施設を使用した臨機応変な対応。



阪神・淡路大震災における水供給の復旧支援と緊急的な対応事例

○武庫川からの緊急取水(代替水源)

- ・震災直後の漏水の多発や市街地から水の需要等が増加。さらに、前年からの渇水の影響により千苺水源池における貯水量が減少し、水資源の確保が急務。
- ・被災後の緊急取水を行うため、下流の水利権者(尼崎市外3市、農業水利組合等)の同意を得て、千苺浄水場横の武庫川より取水し、水道用水を緊急的に確保。

○工業用水道施設を利用して水道用水を確保(代替施設)

- ・復旧工事が進むにつれ、給水地区の拡大と漏水により配水量が増加。
- ・神戸市工業用水道の主要施設は耐震化がなされており、甚大な被害は無かった。
- ・神戸市は、国や県と協議を行い、淀川水系神崎川の工業用水道の水供給施設を用いて、水道用水を確保。

○民間による水の海上輸送(応援体制)

- ・被災の少なかった大阪府臨海工業用水の新日本製鉄堺工場から、神戸市の企業に対し、給水船により工業用水を提供。

○武庫川からの緊急取水



- 期間 H7年2月17日～4月15日
- 取水量 最大 2万m³/日
- 取水実績 約114万m³



武庫川からの緊急取水状況
(武庫川から上水場を望む)

○工業用水道の水供給施設を用いて水道用水を確保



- 期間 H7年2月21日～5月15日
- 取水量 15万m³/日(約4万m³/日の上水の取水)
- 取水実績 約370万m³

○民間による水の海上輸送

<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

(千葉県香取市の送配水管の破損事例)

利根川を水源とした旧小見川・山田地区の送配水管が震災により破損が多数発生し、給水区域全体が断水したため、拠点給水所を設置し、地下水を水源とする栗源地区の水を緊急連絡管および既設配水管により接続し、断水被害を軽減。

(広島県呉市の配水管の破損事例)

平成13年3月、広島県呉市沖を震源とした芸予地震が発生し、呉市水道局の配水管の破損により、芸予諸島へ向かう1方向しかなかった送水が停止したため、約9,200戸の全戸が断水。

現在では、竹原市と芸予諸島の大原町を結ぶルートを送水管が完成し、2方向から送水が可能。呉市は、この地震を契機として、広島市と災害時における水道水の相互融通協定を締結。

【千葉県香取市の送配水管の破損事例】

○山田地区の拠点給水所は浄水場(城山第2浄水場)から遠方に位置していることから、水の搬送に時間を要した。

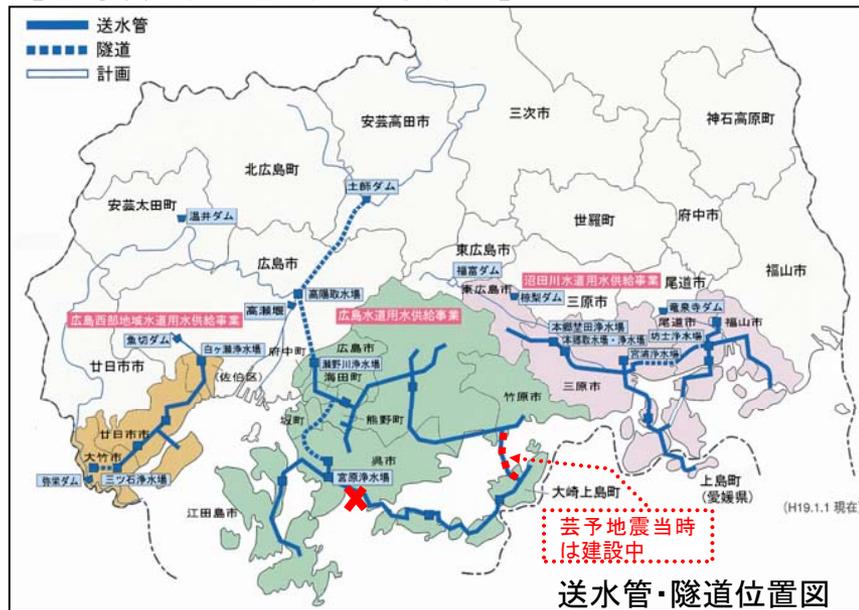
○山田地区の拠点給水所への効率的な水の搬送のため、小見川・山田地区と栗源地区(大畑浄水場系)の配水管が近接している地点を接続して栗源地区の水を緊急連絡管及び既設配水管の利用により、給水所へ送水を行った。



【緊急接続から旧山田町の通水までの経緯】

- 地震発生後 4日目 緊急接続用の資材手配
- 地震発生後 5日目 工事着手
(管路の洗浄等も実施)
- 地震発生後 7日目 旧山田町へ接続・利用開始
- 地震発生後 15日目 破損した送配水管が復旧し、通常送水が可能となる

【広島県呉市の配水管の破損事例】



平常時より、近隣の水供給システムの状況を把握しておくことで、より早い応急対応が可能となる。

○連絡管による水融通

(山形市の事例)

- ・平成25年7月下旬、記録的な豪雨により、山形県企業局の村山広域水道の西川浄水場において、取り込んだ水の濁りが、通常の濁度約5度から約3,000度に急上昇。
- ・濁水処理が追いつかず供給を停止。広域的断水で3万800世帯に影響。
- ・広域的村山広域水道への依存率が高い市町では、住民が最長で8日間の断水を強いられるなど、広域水道に依存する自治体の弱点を露呈する中、山形市は別系統から水をカバーするなど、断水を回避。

○山形市の事例

経緯

村山広域水道への依存率が高い市町は、西川浄水場が回復するまで断水せざるを得なかったが、山形市の場合は、22%と低かった。山形市の水道は3系統あり、供給停止した県水(村山広域水道)分を他の系統からカバーする対応を実施。

対応

(山形市)

- ・系統間を融通する連絡管を使用し、市域全体の水供給をカバー。(国交省との水利権協議)
- ・供給停止となった県水のため、許可範囲を超える臨時取水(代替水源)について、河川管理者の了解を得て、増量取水を行い、断水を回避。

今後の対応

○本年度(2013年度)の対応

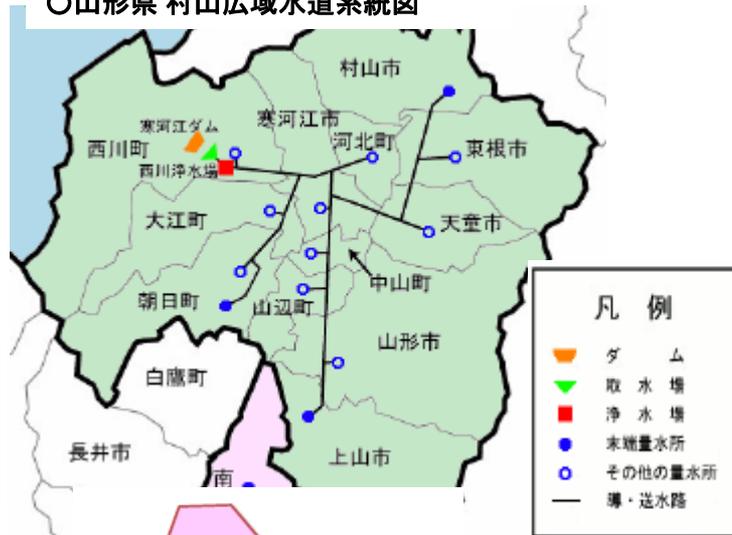
- ・ 汚泥を凝集させる薬剤の注入機能の増強
- ・ ポリ塩化アルミニウムの貯蔵槽の増設
- ・ 薬剤貯蔵槽の増設

○2014年度以降の対応

- ・ 浄水した水をためる浄水池の貯水量拡大
- ・ 河川から取水した浄化前の原水を確保する設備の新設
- ・ 浄化の過程で発生する汚泥の処理能力向上

出典：山形県企業局 村山広域水道の状況

○山形県 村山広域水道系統図



今回の事例では、県水系統が供給停止したことから、別系統(松原水系)より、連絡管を通じて水を融通

山形市 水道系統図

○水供給システムの被災後の水利調整

(仙台市の事例)

- ・宮城県仙南・仙塩広域水道の送水管が損傷し、七ヶ宿ダム(阿武隈川水系)から仙台市への送水が停止。
- ・仙台市水道局が東北地方整備局に要請し、代替措置として、名取川水系の釜房ダムからの取水量を最大約530m³/h増量し、水道供給を確保。
- ・当該手続を進めるにあたり、釜房ダム水利調整会議メンバー(宮城県仙南・仙塩広域水道、仙台市水道、名取土地改良区等)と調整。

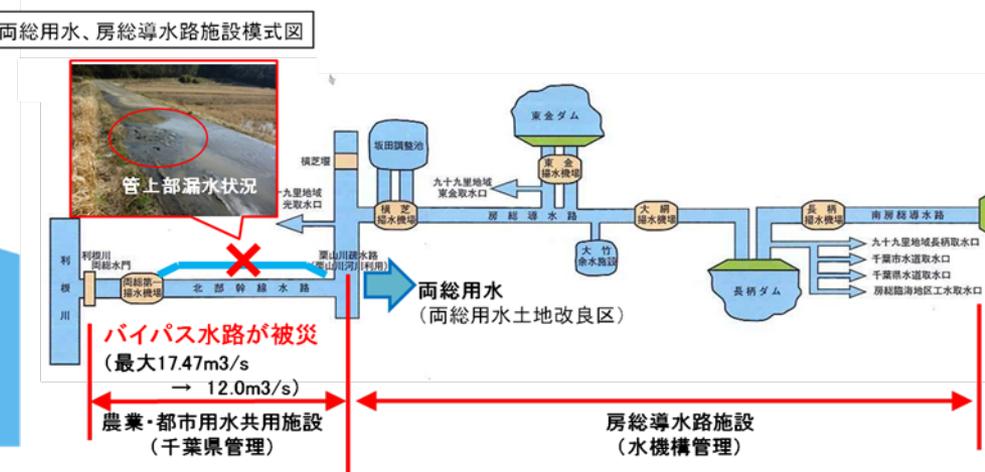
(両総用水の事例)

- ・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(千葉県耕地課、両総用水土地改良区、農林水産省、水資源機構、千葉県水政課)との間で節水に伴う調整会議を2回開催。
- ・水利権比率でもって水利調整を実施。(都市用水:3.0m³/s、農業用水9.0m³/s)

○送水管の被災に伴い、他水系へ水源を振り替え(仙台市)



○被災により限られた水量を利水者間で水利調整を実施(両総用水)



○水質障害による広域的な影響(取水障害)について

- ・平成24年5月18日、利根川水系の浄水場において、水道水質基準値を上回るホルムアルデヒドが検出。
- ・この水質障害により、1都4県の浄水場で取水停止の措置がとられ、千葉県内の5市において約36万戸(約87万人)に影響。
- ・関係機関による迅速な対応や情報共有、国土交通省等による利根川ダム群等からの緊急放流等、様々な対応が行われ、5月19日午前には発生した断水は翌朝解除。

●原因

利根川上流で流出した化学物質(ヘキサメチレンテトラミン)と浄水場の消毒用塩素が反応してホルムアルデヒドが生成され、水道水質基準を超過したものと考えられている。

●対応

- ・原因物質を希釈・流下させることを目的に、渡良瀬貯水池、菌原ダム、藤原ダムから緊急放流を実施。
- ・北千葉導水路により利根川から江戸川に緊急導水を実施。
(水資源機構)
- ・矢木沢ダム、下久保ダムから緊急放流を実施。
- ・利根川から荒川へ都市用水等を導水している武蔵水路の導水停止と併せて上流の滝沢、浦山ダムから補給した。



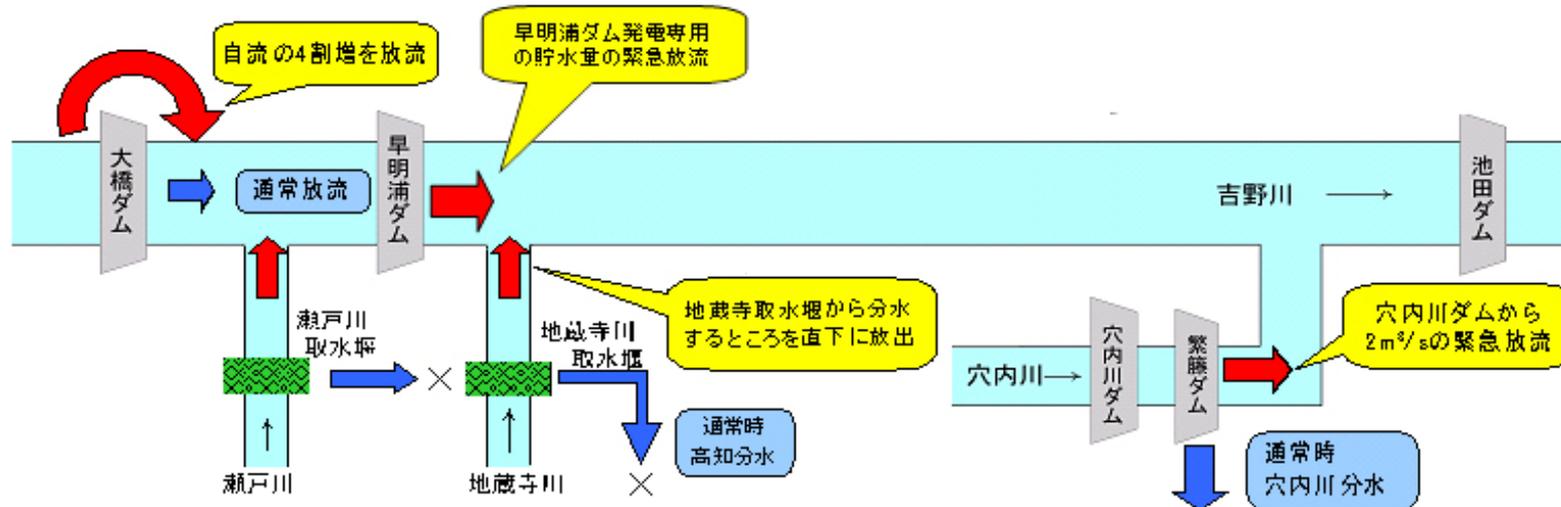
取水障害発生等の位置関係(利根川水系)

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、平成6年渇水の際に措置された対策に加え、川口ダムの底水からの緊急放流といった、平成17年渇水において初めて実施される対策を実施。

平成17年渇水における主な特別措置

那賀川	6月11日	川口ダムの底水からの緊急放流(～6/26)
	6月15日	異常渇水時における緊急避難的措置として、川口ダムの底水枯渇後、取水条件を緩和することとする措置を決定
	6月27日	異常渇水時における緊急避難的措置として取水条件を緩和(～7/3)
吉野川	8月17日	異常渇水時における緊急避難的措置として、早明浦ダムの利水貯水量がゼロとなった後、取水条件を緩和することとする措置を決定
	8月19日	早明浦ダムの発電専用容量からの緊急放流(～8/20)
	8月20日	穴内川ダム・大橋ダムからの緊急放流 瀬戸川取水堰・地蔵寺川取水堰からの取水停止(～8/27)
	9月1日	早明浦ダムの発電専用容量からの緊急放流(～9/5) 穴内川ダム・大橋ダムからの緊急放流(～9/5)

吉野川における特別措置(イメージ)



○非常態勢の状況から最悪の想定への対応(新潟県中越地震と台風への対応)

- ・機側操作盤転倒により主ゲートNO.1は操作不能。その他主ゲートは予備発電機により操作可能な状況。
- ・更に台風が接近しつつあり、再度出水が予想される状態。
- ・①管理所や堰に相当被災があったこと、②予備発電設備で運転中であったこと(商用電源は停電中)、③相次いで強い余震が発生し、不測の事態が想定されたことから、流下能力の確保を優先させる操作を実施。
- ・一方で、長岡市水道の取水が不可能となったが、信濃川から直接長岡市水道の浄水場にポンプ車等で給水することで影響を回避。

○新潟県中越地震(H16.10.23)による妙見堰の被災状況

《主な被災箇所》

・堰本体

堰柱のひび割れ →ゲート操作は可能

・制御装置

機側操作盤転倒(堰柱P8)

→主ゲートNO.1操作不能

・管理支所

建物傾斜、通信鉄塔柱脚損傷 →ゲート操作は可能

・停電

地区全体が停電状態で、ゲート操作・管理所の電源は予備発電機のみで供給。 →ゲート操作は可能



堰柱(P7,P8)のひび割れ



機側操作盤転倒(堰柱P8)



←通信鉄塔基礎の破損

管理所内の震度計 震度6弱

○長岡市水道への対応

- ・妙見堰ゲート開放による水位低下による取水不可能。
- ・信濃川から浄水場受水槽までは直線距離で約150m。
ポンプ車ではホース延長が不足するので、浄水場付近に釜場を設け、そこへポンプ車で給水し、釜場から浄水場受水槽までは工事用ポンプにより給水。
- ・10月26日16:40には浄水場へ4,150m³/h給水可能。

ゲート設備の点検をしつつ、河川流量をみながら操作可能なゲートから閉めていき、11月4日16:30には取水可能な水位が確保できるようになったため、ポンプ車等を撤去。



ポンプ車による信濃川からの取水状況



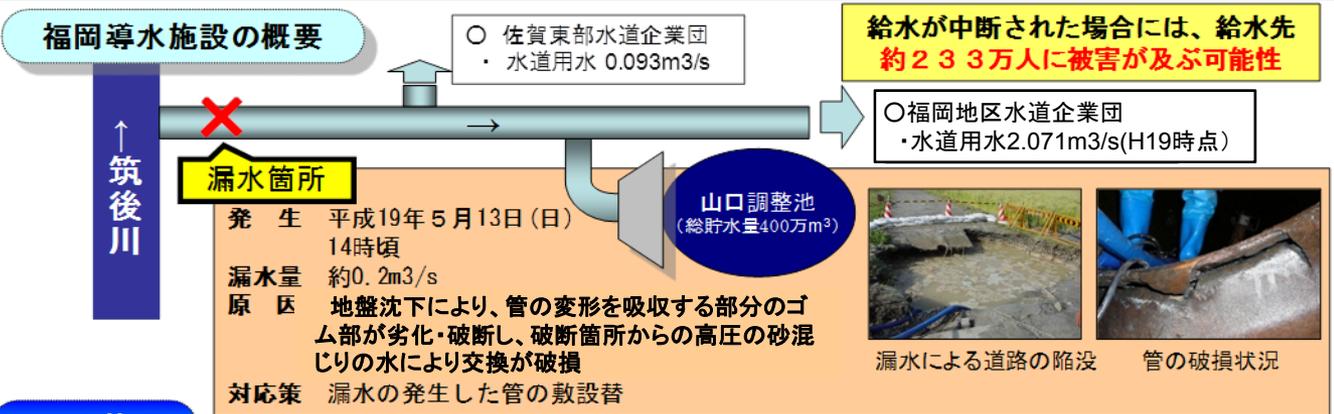
浄水場受水槽への供給状況

(出典)平成16年10月23日新潟県中越地震
信濃川河川事務所の記録(平成20年1月)

・平成19年5月に約233万人に給水する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**。さらに、バックアップ施設(調整池)を整備していたことから、原水の供給を停止することなく、また、給水制限や断水も無く被害を回避。

危機管理に関する具体的な事例

■事前のリスク管理対策が有効に機能し、漏水発生後、早期の復旧を実施。被害発生を回避できた。



水に関する危機管理については、地震等災害時や水質事故時等においても、国民生活上最低限求められる水量・水質を確保することを目的として、ソフト、ハード両面から、様々な方策について利点、課題を考慮しつつ、水需要、予算、災害リスク等の諸事情を勘案して検討することが重要。

リスク管理

- <事前に取りられていたリスク管理対策>
- 回避策 → 施設点検・巡視
 - 転嫁策 → 施設保険への加入
 - 軽減策
 - ① 利水者を含めた連絡網の作成
 - ② 利水者を含めた事故時のシミュレーション
 - ③ 復旧に要する備蓄資材の確保
 - ④ 復旧対応業者との協力体制確保

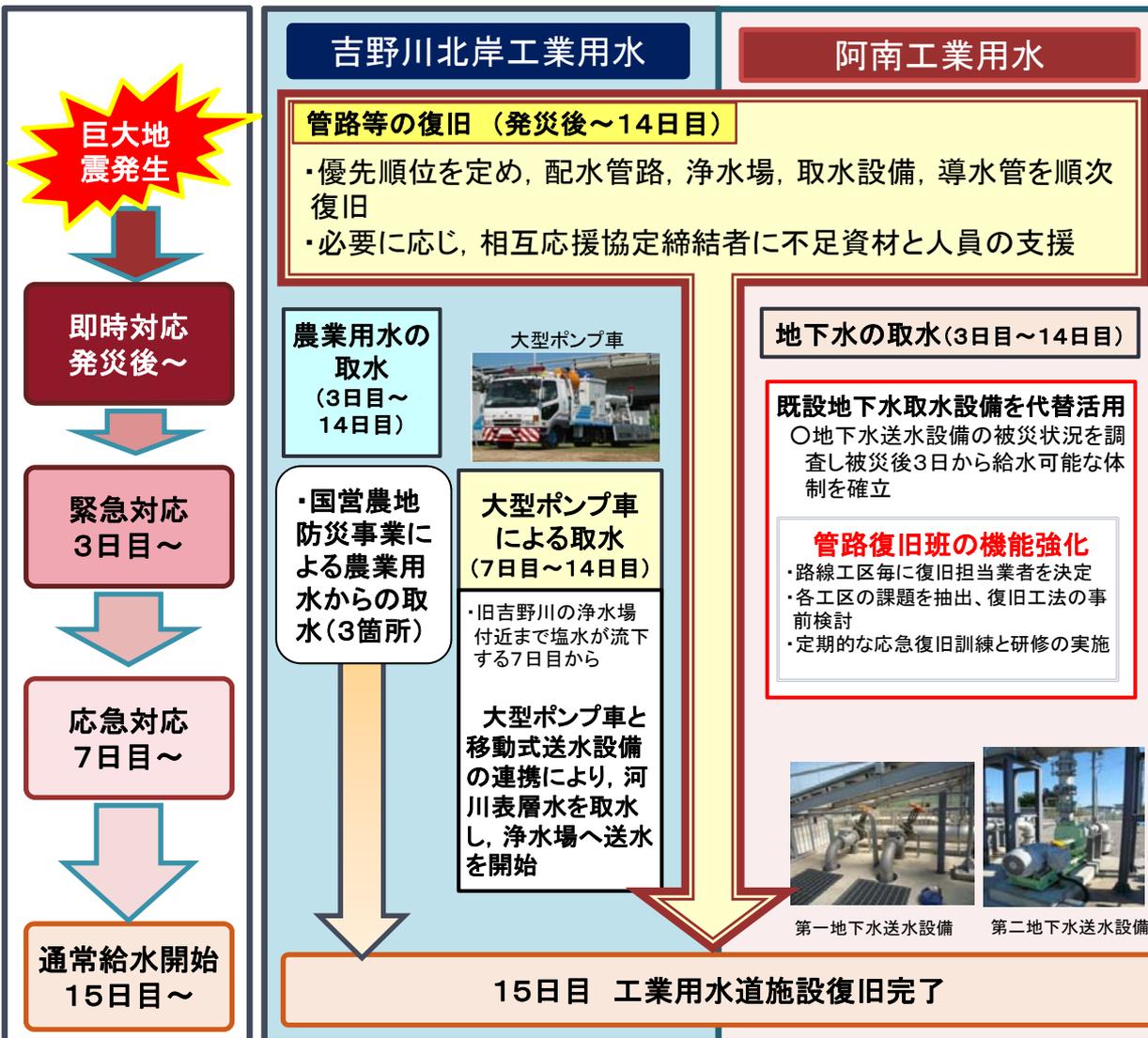
- <漏水発生後に取られた措置>
- ① 13日16時 利水者等への連絡
 - ② 事故時のシミュレーション
 - ・対応策の早期決定 → **断水の回避** (利水者水源の活用・山口調整池からの取水・導水)
 - ③ 備蓄資材の活用 → **復旧時間の短縮** (管製作から実施すれば約4ヶ月の期間が必要)
 - ④ 復旧対応業者との協力 → **復旧時間の短縮**

7日間で通水再開 (給水制限・断水無し)

仮に事前のリスク管理がなければ・・・被害額は約40億円 ※復旧までに約4ヶ月を要したことが想定され、その間、10%の給水制限がなされたと仮定

○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

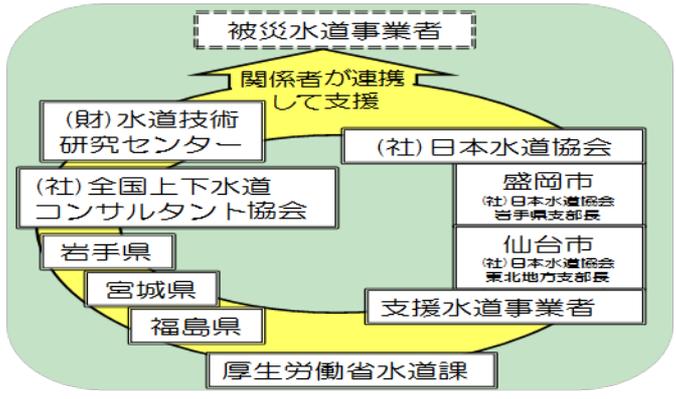
【協定の内容】

- ・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

○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、街づくりと整合した水道の復旧・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



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

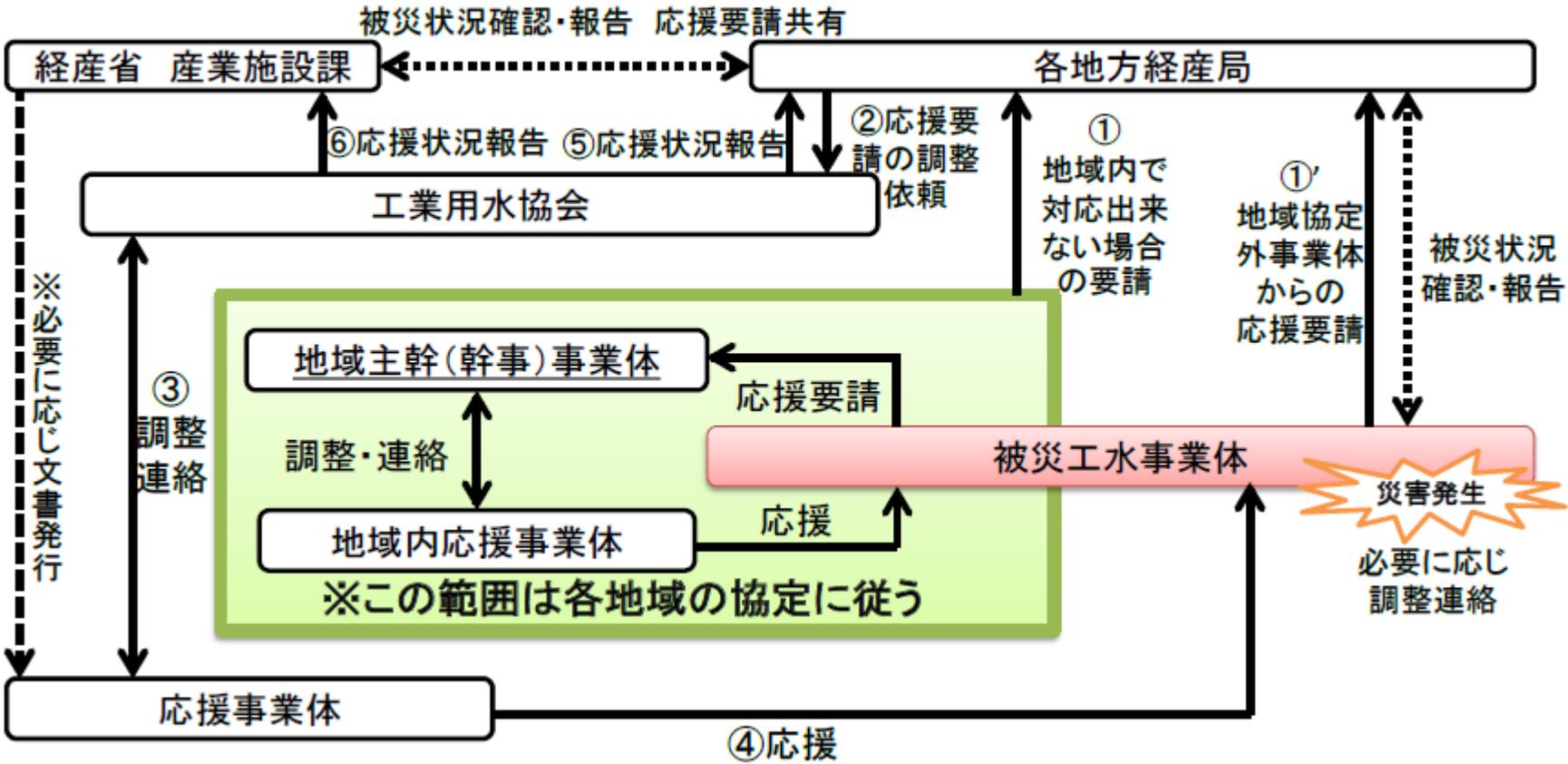
復旧支援状況

平成25年10月1日時点

被災事業者等		支援事業者等	
岩手	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】	
	宮城	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
巨理町		豊田市、東京都	
山元町		横浜市、蕨市	
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	【所沢市、七尾市】
	県	大阪広域水道企業団、【愛知県】	
他(石巻市、南三陸町)	【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 【】内は現地を終了した支援

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

- ・利根導水施設は、農業の発展(約29,000haに農業用水の供給)や首都圏の産業・生活基盤(約1,200万人に水道用水、約350事業体に工業用水の供給)を支える重要な水のライフライン。
- ・水資源機構利根導水総合事業所では、大規模地震が発生した場合においても被害を最小化させるための施策として、下記のソフト対策の取り組みを推進。
 - (1) 大規模地震発生時における施設操作指針
 - (2) 応急復旧による仮設送水の検討

(1) 大規模地震発生時における施設操作指針

平成19年度管理運営協議会にて関係利水者の了解を得て、管内において震度4以上の地震が発生した場合の施設操作に関する指針を策定。

「震度4以上震度5強以下」

特段の施設操作は行わず、地震発生前の操作、通水を継続し、施設点検や安全確認を実施。
 ただし、施設被災や二次災害が発生し、緊急的な操作を優先する必要がある場合は、施設操作を実施。

「震度6以上」

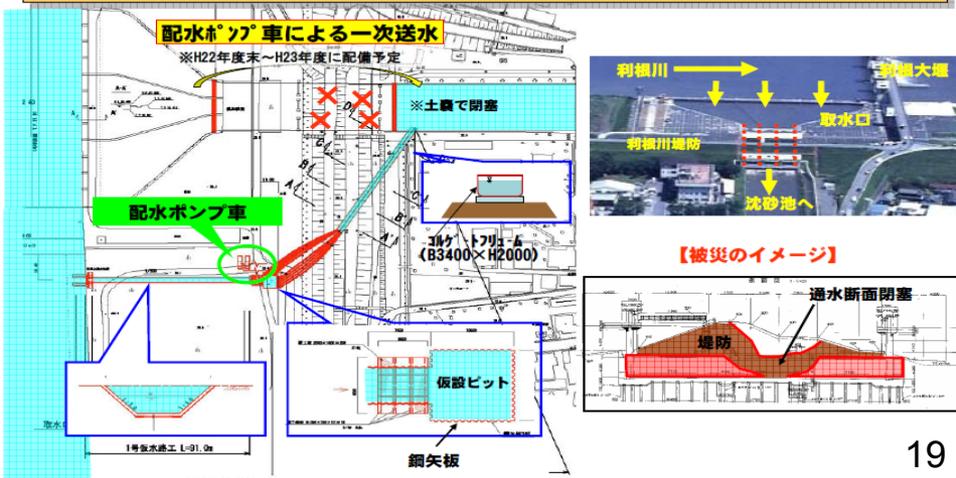
通水停止・減量等の操作を行い、施設点検や安全確認を実施。

堰	利根大堰	地震発生前の操作を継続する。 (管理水位を維持)
	秋ヶ瀬取水堰	〃
	宋田須賀堰	〃
水路	武蔵水路	浄化用水は、通水を停止し、都市用水は、通水を減量しながら施設点検を実施する。
	見沼代用水路	農業用水は、通水を停止し、都市用水は、通水を減量しながら施設点検を実施する。
	埼玉用水路	通水を停止し施設点検を実施する。
	邑楽用水路	〃
	葛西用水路	〃
	行田用水路	通水を継続しながら施設点検を実施する。
	朝霞水路	〃

(2) 応急復旧による仮設送水の検討

施設分類	施設名称	被災想定と発生する事象	
堰	利根大堰	被災想定	ゲートが開いた状態で被災し、門柱、ゲート戸当り部等が被災した結果、 ゲート開閉が不能 になる。
		事象	・被災後に河川流量が低下した場合、堰上流水位が低下し、 取水可能な水量が減量 となる。 ・ 堰上流水位が80cm以上低下した場合は、取水が不可能 となる。 →耐震対策の実施
樋管	須加樋管	被災想定	暗渠部が崩壊する
		事象	・通水断面が閉塞され、 取水が不可能 となる。 ←被災想定への対応は以下のとおり

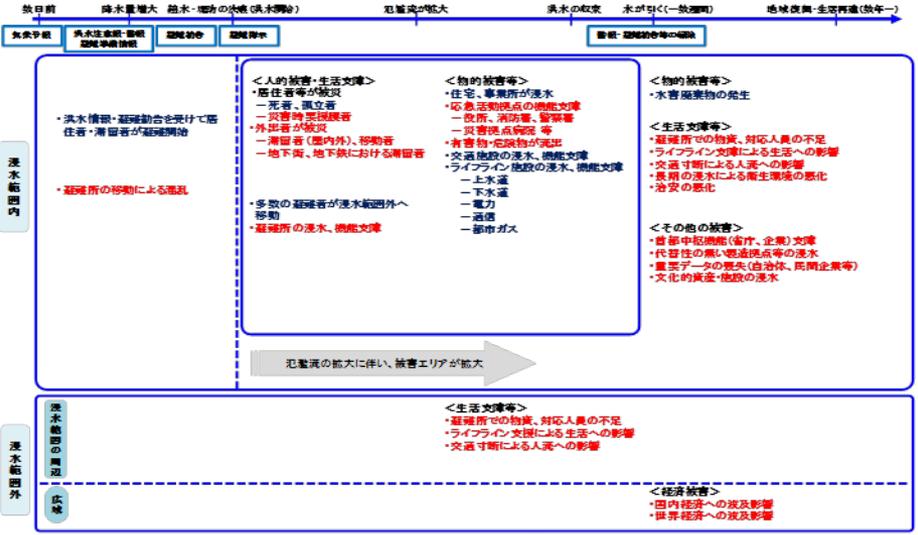
利根川右岸堤外地に導水路及び仮設ピットを築造し、配水ポンプ車を利用して仮設水路で送水する。



大規模水害対策に関する専門調査会報告 ～首都圏水没～

- ・利根川や荒川等の堤防が決壊した場合のシミュレーションを行って氾濫状況の推移を把握するとともに、氾濫形態の分析や死者数、孤立者数の推定、その他の被害様相の想定等を実施。
- ・被害想定結果や既往の大規模水害時の状況等をもとに、大規模水害発生時の対応を中心に首都圏において講ずべき大規模水害対策等について検討。

○大規模水害時の被害シナリオ



○大規模水害対策に関する専門調査会報告(H22.4)抜粋

Ⅲ. 実施すべき対策

- 2.4.1 ライフライン・インフラの浸水時の被害様相の想定**
- ・被災時における影響軽減対策の重要性を明らかにするとともに、**影響軽減対策の課題を明確化**。
- 2.4.2 ライフライン・インフラ施設被害に伴う影響軽減対策**
- (1) 電力施設被害に伴う影響軽減対策**
- ・電気事業者は可能な限り水害対策の不要な地点に重要施設を設置。設置が困難な場合には、施設の耐水性の確保、被災時に備えたルートが多重化や拠点の分散。
- (3) 上水道施設被害に伴う影響軽減対策**
- ・上水道管理主体は、浸水影響軽減のため施設の耐水性の確保、被災時に備えたルートが多重化や拠点の分散。
 - ・非常用発電施設の整備と燃料の備蓄及び調達体制の整備。
- (4) 下水道施設被害に伴う影響軽減対策**
- ・下水道管理主体は、浸水地域において施設被害が生じた場合においても、その影響を軽減するために、施設の耐水性の確保、大規模浸水時の逆流防止に向けた放流弁の設置、ポンプのフラップ弁、吐出弁の設置等対策強化。

2.4.3 浸水被災時の早期復旧対策

- ・国、地方公共団体及び防災関係機関は、ライフライン・インフラ機能が早期に復旧できるように、復旧体制を強化するとともに、復旧活動調整の方法を検討

3.住民、企業等における大規模水害対応力の強化

- ・公助による災害対応のみならず、地域住民、企業等による自助と相互の連携による共助が重要

3.1.1 大規模水害の発生特性と被害イメージの明確化

- ・大規模水害のリスクを正しく認識し、効果的な対応を選択できるようにしておくことは極めて重要。

3.1.2 災害発生時の対応に関する周知・広報

- ・国及び地方公共団体は、避難対象地域の住民や滞留者が適時・的確な避難行動が取れるよう、避難シナリオや避難計画内容の周知と理解を促進。

3.3 民間企業等の被害軽減対策の強化

- ・オフィスや工場等の下層階に設置されている受電・配電設備等が被災することにより停電が生じ、設備復旧までに数ヶ月要する場合も考えられるなど、地震とは異なる被害事象が生じる。企業の社会的な責任を果たす観点から、これら**民間企業等の被害軽減対策を促進する必要**。

3.3.2 業務継続力向上のための対策

(3) 電力等のライフライン途絶時の代替手段の確保

- ・民間企業等は、施設内の停電範囲を最小限にとどめられるような対策を検討

3.3.4 適切な情報提供による企業の防災力向上の促進

- ・国及び地方公共団体は、企業による防災意識を高め、対策促進を図るため、**地域の浸水の危険性、浸水時の被害影響等の情報提供**。

3.4.1 行政と企業の連携

- ・大規模水害時に生じる膨大な災害対応業務を実施するためには、公的機関に加え、**様々な企業との連携体制を強化する必要**。

- ・国、地方公共団体は、民間企業との連携が有効となる活動内容について検討し、必要に応じて企業との協定締結。

3.4.2 行政と住民、ボランティア等との連携

- ・地方公共団体及び関連機関は、地域コミュニティと連携、自主防災組織の組織化の促進、水防資機材の配備など**地域の防災体制の強化**。

Ⅳ. 対策の効果的推進

3.実践的な防災訓練の実施と対策への反映

- ・大規模水害発生時における広域避難誘導等の応急対策の実施体制を確保するとともに、住民や企業等の防災意識の高揚を図るため、国等は、住民、企業等と一体となって、**総合的な防災訓練を実施**。

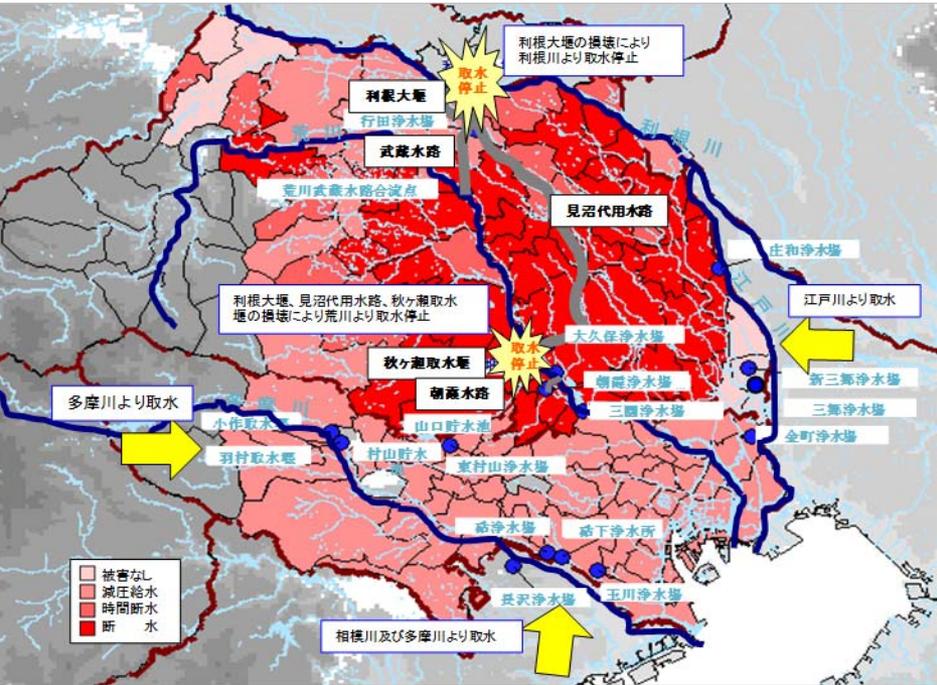
10-6 大規模災害等に対する水供給システムへの事前対策 広域災害、被害想定

○利根導水施設の大地震を想定したリスク分析

- ・利根導水施設は、多数の堰、水路からなる施設で、その多くが昭和38年頃に造成されており老朽化が進行しているとともに、埼玉県や群馬県、東京都の複数利水者が共同利用している施設群。
- ・この施設を対象に、マグニチュード7.4の地震が発生することを想定し地震に関するリスク分析を実施。
- ・分析の結果では、東京都の被害が減圧給水程度と比較的小さいものとなったが、これは利根川水系の水を利根導水施設を経由して荒川から取水する他に、東京都は利根導水施設に依らない江戸川や多摩川、相模川水系にも水源及び水資源関連施設を持っていることの効果である。

○利根川においてシアン流出が発生したというシナリオを設定し被害を分析

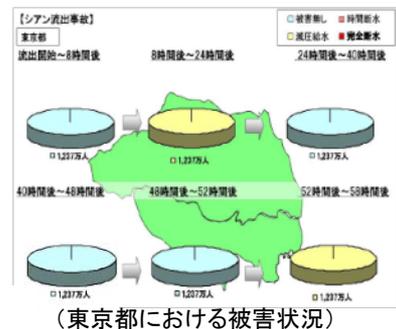
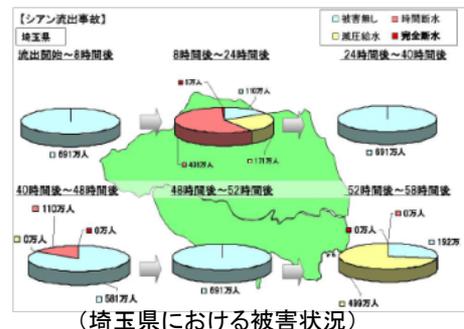
綾瀬川断層を震源とする地震発生1ヶ月後の水道用水の被害状況(予測)



○水質障害(高濃度シアン廃液流出)による被害

昭和63年に荒川支流の入間川において、埼玉県狭山市に立地する電気メッキ施設を有する工場からシアン化合物が流出し、下流の荒川から取水する2浄水場が長時間取水停止を余儀なくされた。

- 【設定条件】
- ①利根川に高濃度シアン廃液流出。(流出場所は、群馬県紙福島付近の工業地帯)
 - ②シアン流出開始後4時間、シアンは流出し続ける。
 - ③シアン流出後2時間後に河川管理者へ通報され、さらに河川管理者はその4時間後(シアン流出後6時間後)にシアンを河口へ押し出すために流量を増加させる。
 - ④シアン塊が各浄水場の取水口へ到達する4時間前に各浄水場は取水を停止する。
 - ⑤浄水場取水口到達後4時間後に各浄水場は取水を再開する。



【工業用水】

発災後の経過期間	影響を受ける浄水場	影響を受ける事業所
0~1日	大久保浄水場	さいたま市30、川口市47、戸田市24、蕨市4、鳩ヶ谷市4事業所

【農業用水】

農業用水は1日程度の取水停止では、被害等は起きない。

リスク分析を実施し、施設が有するリスクを把握することで、バックアップ水源および施設の重要性を認識するとともに、基幹的な施設や復旧に時間を要する施設の耐震化等の予防的な保全やバックアップ施設の能力増強、関係者が連携した危機時の初動対応・連絡体制の整備等の検討に活用。

○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→



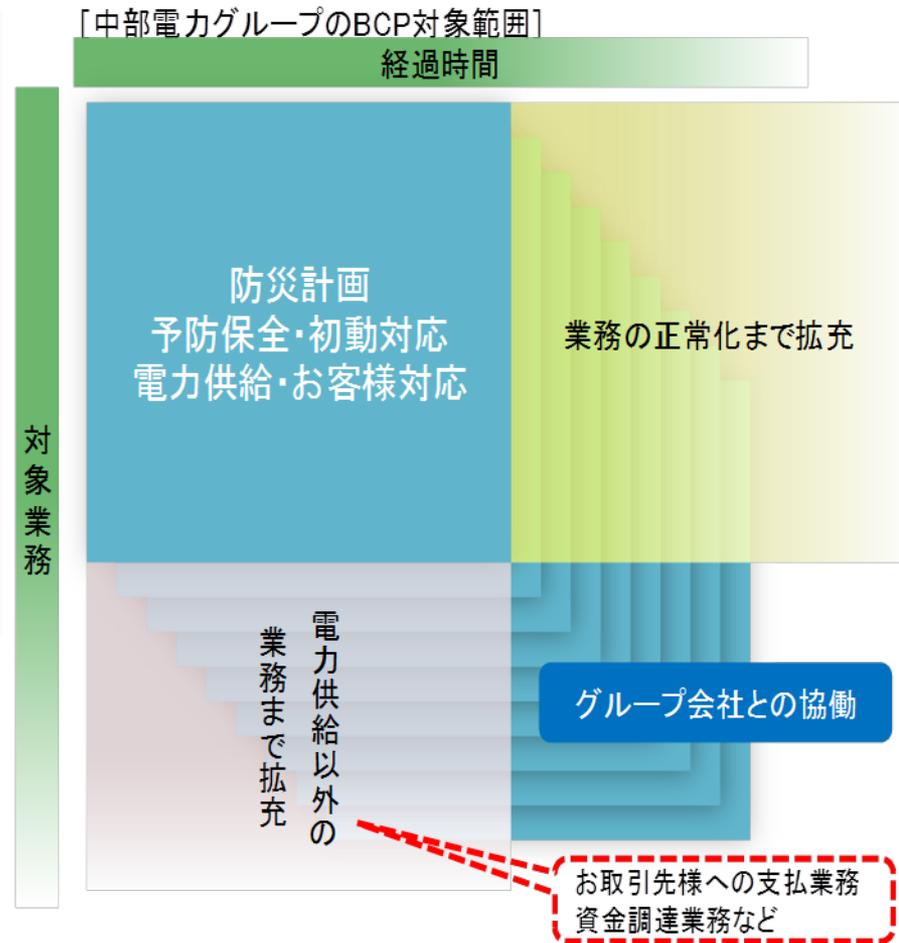
○事業継続計画(BCP)の策定

・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。

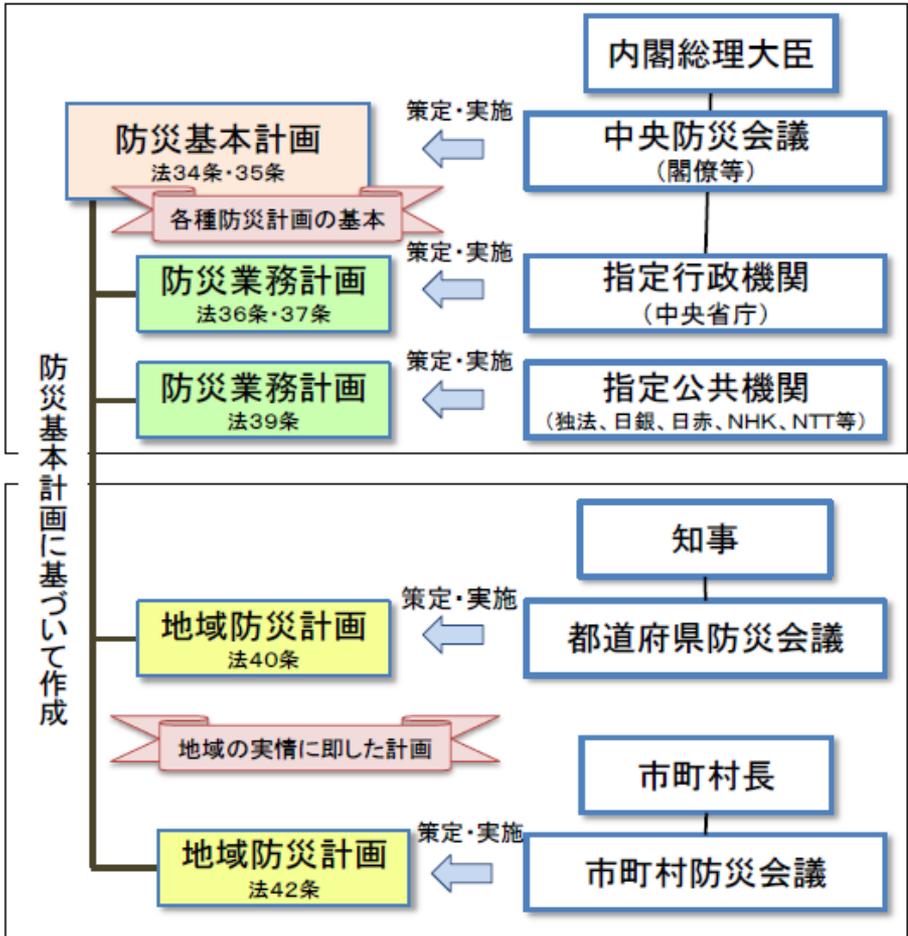
今回策定したBCPでは、災害時に優先して対応しなければならない業務として、取引先への支払い業務や資金調達などの電力供給以外の業務、緊急の復旧対応後から通常業務を再開させるための対応も対象範囲としている。



○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



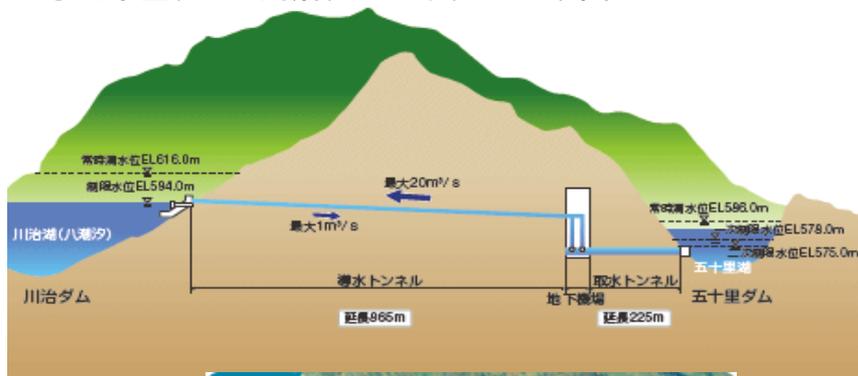
○広域断水事故対策計画(抜粋)(亀岡市の事例)

- 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

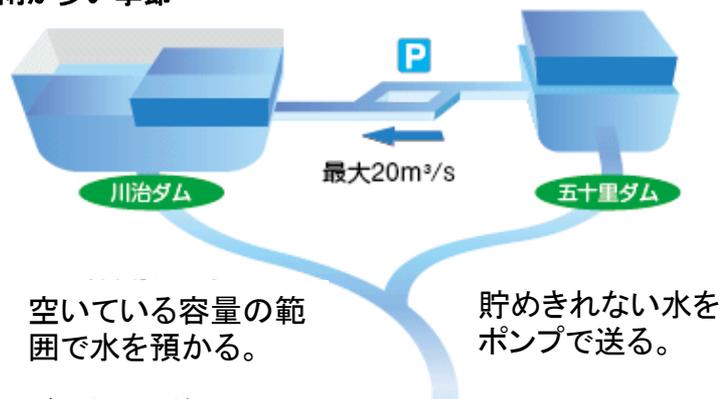
○鬼怒川上流ダム群連携施設

- ・鬼怒川上流ダム群のうち、五十里ダムは、規模が小さく貯水容量が少ないため、雪解けの季節や梅雨・台風の時期には、貯めきれない水が下流へと使われないうまま放流されてしまっている。
- ・一方、五十里ダムの近くにある川治ダムは、貯水容量が大きく、いったん貯水位が下がるとなかなか回復しないといった特徴がある。
- ・五十里ダムでの利用しきれない水を川治ダムに貯めるため、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。

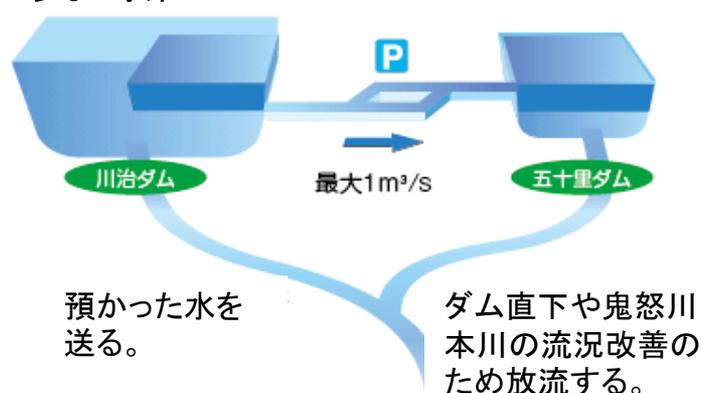
○五十里ダムと川治ダムのネットワーク図



○雨がが多い季節



○雨が少ない季節



川治ダム

●年間流入量
(H14~H20平均)

138,000 千m³

●ダムの貯水能力
有効貯水容量

76,000 千m³



五十里ダム

●年間流入量
(H14~H20平均)

362,000 千m³

●ダムの貯水能力
有効貯水容量

46,000 千m³

⑩-11 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① 広域災害、テロ対策

○テロ対策

- ・厚生労働省では、①水道施設の物理的な損壊、②水源域等に毒薬物を投入するBC(生物科学)テロ、③監視制御システム等に対するサイバーテロを想定し、水道事業体の危機管理対策として、テロ対策マニュアル策定指針を示し(平成19年2月)、水道事業体におけるテロ対策マニュアルの策定を支援。
- ・テロ対策のマニュアルの策定率は、年々向上。策定率は47%(H22)。
- ・水質事故訓練の実施状況は、H17~H22の6年間で実施率は8.0%から9.5%に上昇。

○国内のテロの事例

発生時期、場所	昭和53年6月、千葉県北総浄水場
事件の概要	北総浄水場の沈殿池に、廃油120リットルと殺虫剤ダイアジノン、バイジット計12kgが投入。犯行から発見まで約16時間と推定されるが、沈殿池→ろ過池→配水池までの状況で発見され、実害はなし。成田空港に反対する過激派の組織的、計画的犯行と断定された。

(出典)厚生労働省資料

○水質テロ等の対策についての記載 (具体例)

「配水池では侵入者による人為的な水質異常が引き起こされないように警報装置を設置する等、進入防止につとめている」(神戸市水安全計画)

「水道局では、水道施設において、出入りチェックの強化や巡回警備強化などを行っています。また、テロ対策という特殊性から、現在のところ、対策内容を公開することはしない予定です」(東京都水道局HP)

「水源監視・施設警備水源の監視や水道施設の警備の強化及び関係機関との連携を強化するとともに、情報収集に努める。」(島根県大田市水道事業危機管理マニュアル)

○水質テロを想定した訓練状況



毒物が投入された周囲にオイルフェンス設置



犯人逮捕



通報により警察が到着



防護服を着て毒物回収



中和剤放水のため消防車搬送



職員による水質試験

(出典)水資源機構資料

○海外のテロの事例

- ・ベルギーで硫酸がミューズ川に投棄。(2000)
- ・ローマで水道に青酸化合物を投入しようとした犯人が逮捕。(2002)

出典：Water Policy 8(2006) 481-503 ,Water and terrorism, Peter H. Gleick IWA Publishing 2006

○海外のサイバー攻撃の事例

- ・オーストラリアクィーンズランド州で工場のコントロールシステムがハッキングされ、汚水が垂れ流された。(2000)

○海外の戦争による被害の事例

- ・湾岸戦争で変電所や石油貯蔵タンクが被害。電気が完全にストップし、給水も1日1時間に制限された。(1991)

○戦争によって水利用が困難



背景

東日本大震災の主な教訓

1. 住民の避難や被災地方公共団体への支援等に関し、広域的な対応がより有効に行える制度が必要。その際には、事前の備えも必要。
2. 教訓・課題を防災教育等を通じて後世にしっかり伝承していく努力が大切。
3. 災害対策に当たっては、「直ちに逃げることを重視し、ハード・ソフトの様々な対策により被害を最小化する「減災」に向け、行政のみならず、地域、市民、企業レベルの取組を組み合わせなければ、万全の対策がとれない。

概要

(1)大規模広域な災害に対する即応力の強化

▶発災時における積極的な情報の収集・伝達・共有の強化（第51条及び第53条関係）

市町村が被害状況の報告ができなくなった場合、都道府県が自ら情報収集等のための必要な措置を講ずべきこと、国・地方公共団体等が情報を共有し、連携して災害応急対策を実施すること等を改めて規定。

▶地方公共団体間の応援業務等に係る都道府県・国による調整規定の拡充・新設と対象業務の拡大（第67条、第72条、第74条及び第74条の2関係）

応急対策業務に係る地方公共団体間の応援規定について、都道府県による調整規定を拡充し、国による調整規定を新設するとともに、消防、救命・救難等の人命にかかわるような緊急性の極めて高い応急措置（応諾義務あり）に限定されている対象業務を、避難所運営支援、巡回健康相談、施設の修繕のような応急対策一般に拡大する（市町村から都道府県への応援要求については応諾義務あり。その他は応諾義務なし）。

▶地方公共団体間の相互応援等を円滑化するための平素の備えの強化（第8条、第40条及び第46条等関係）

他の主体との相互応援が円滑に行われるよう、国・地方公共団体、民間事業者も含めた各防災機関は、あらかじめ地域防災計画等において相互応援や広域での被災住民の受入れを想定する等の必要な措置を講ずるよう努めなければならないこと等を規定。

⑪-2 災害対策基本法の一部を改正する法律案の概要②

概要（続き）

(2)大規模広域な災害時における被災者対応の改善

▶救援物資等を被災地に確実に供給する仕組みの創設（新設）

物資等が不足する場合、市町村は都道府県に対し、都道府県は国に対し物資等の供給を要請等できること、状況によっては、都道府県・国が要請等を待たず自らの判断で物資等を供給できること、都道府県・国は運送事業者である指定公共機関等に物資等の運送を要請等できること等を規定。

▶市町村・都道府県の区域を越える被災住民の受入れ（広域避難）に関する調整規定の創設（新設）

広域での被災住民の受入れが円滑に行われるよう、市町村・都道府県の区域を越える地方公共団体間の被災住民の受入れ手続、都道府県・国による調整手続を規定。

(3)教訓伝承、防災教育の強化や多様な主体の参画による地域の防災力の向上

▶教訓伝承の新設・防災教育強化等による防災意識の向上（第7条及び第46条等関係）

国民の防災意識の向上を図るため、住民の責務として、災害教訓を伝承することを明記するとともに、国・地方公共団体、民間事業者も含めた各防災機関において防災教育を行うことを努力義務化する旨を規定。

▶地域防災計画の策定への多様な主体の参画（第15条関係）

地域防災計画に多様な主体の意見を反映できるよう、地方防災会議の委員として、現在充て職となっている防災機関の職員のほか、自主防災組織を構成する者又は学識経験のある者を追加。

(4)その他

▶国・地方公共団体の防災会議と災害対策本部の役割の見直しその他所要の規定の見直し（第11条及び第14条等関係）

◆[附則]東日本大震災から得られた教訓を今後に生かすため、東日本大震災への対応を引き続き検証し、防災に関する制度の在り方について所要の法改正を含む全般的な検討を加え、その結果に基づいて、速やかに必要な措置を講ずる。