

SIP第2期「災害時や危機的渇水時における 非常時地下水利用システムの開発」の概要

令和8年4月23日

研究開発の社会的背景

○全国1741市区町村の**75.6%**(1316自治体)で震災後の**応急給水策として井戸を活用**する計画(地域防災計画)を策定



大量の揚水による地盤沈下

既存技術では**適正な地下水利用量を把握/設定不可能**

地盤沈下による井戸の抜け上がり(濃尾平野)

適正な地下水利用による**非常時の有望な水源としての活用余地**への期待

地下水をある一定の考えの下で利用規制

非常時を含め地下水を資源として適正評価する機会の喪失

利用規制により地盤沈下抑制に成功

安価に採取・利用可能な水源
地下水

非常時/渇水時の適正可能利用な**地下水揚水量の事前把握/確認や定量評価**を可能とする技術の開発

出典: 国立研究開発法人防災科学技術研究所 SIP「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」成果発表シンポジウム
テーマIV: 災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発 資料(2023.3.1)

※SIP: 戦略的イノベーション創造プログラム。総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)が、Society5.0の実現に向けてバックキャストにより、社会的課題の解決や日本経済・産業競争力にとって重要な課題を設定。基礎研究から社会実装までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。

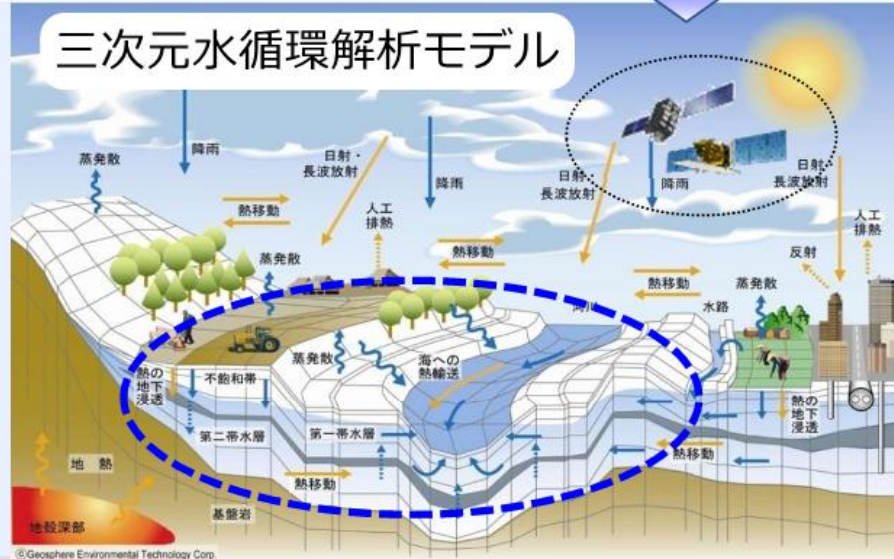
全体概要 (非常時地下水利用システムの概要)

水文・社会条件設定

気象,水循環,揚水など**計算境界条件**の設定

地域防災計画調査や**制度設計**および防災井戸実態調査

三次元水循環解析モデル



地下水くみ上げ量と地下水位変動の関係を予測

地下水位変動と地盤沈下の関係を導出

揚水の程度・期間と地盤沈下の関係を解析

非常時地下水利用システム

揚水量をどの程度に抑えれば良いか判断を支援



地盤沈下量



揚水量と許容沈下量超過箇所の関係

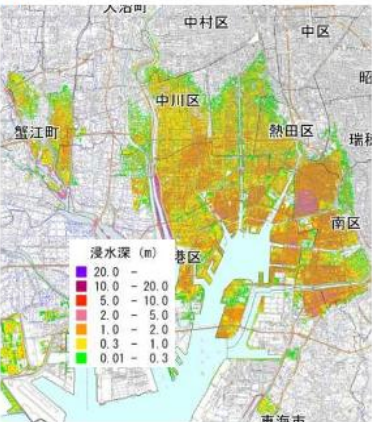
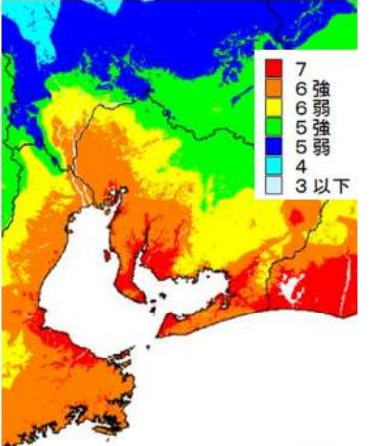
ユーザインターフェース

地下水揚水量シナリオの開発

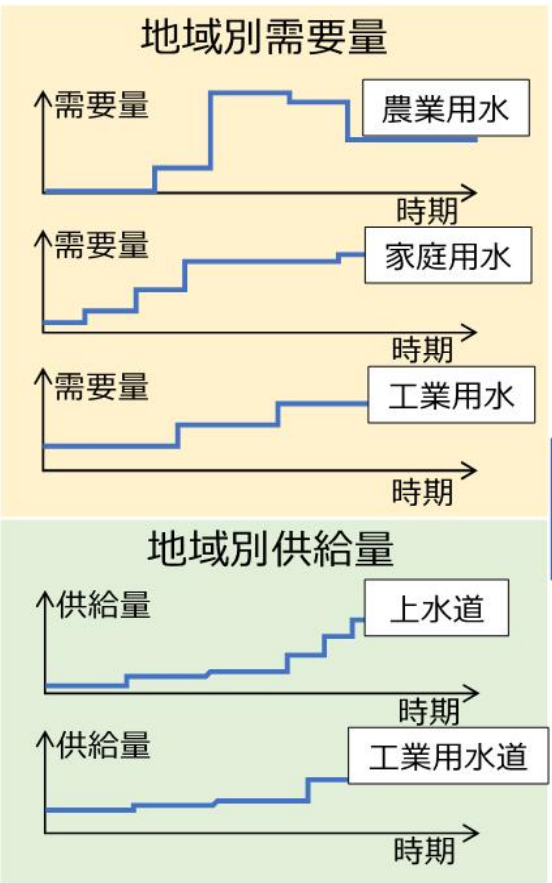
○関東平野（首都圏直下地震）および濃尾平野（南海トラフ巨大地震）を対象に、社会経済活動の変化を反映した地域別需要量と地域別供給量からの差から必要な地域別（市町村）地下水量を算出。

※自治体が災害時の水利用を具体的に想定できるシナリオを提供

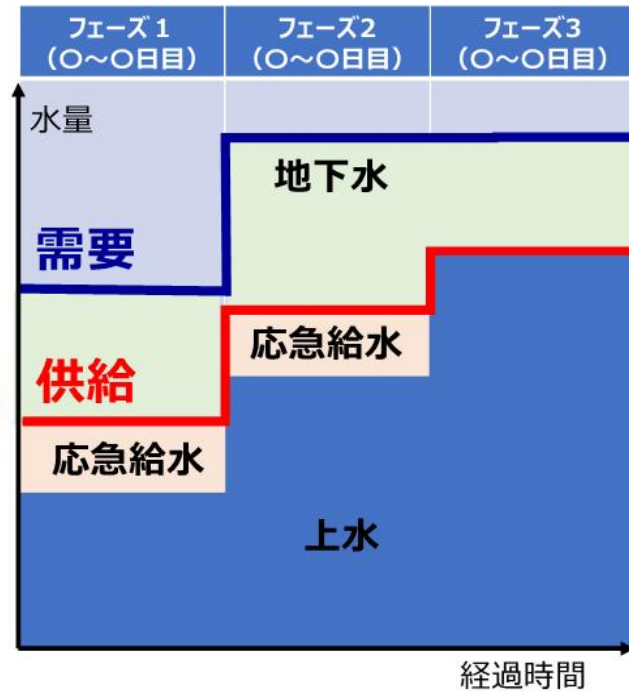
地震・津波ハザード情報



社会経済活動の変化

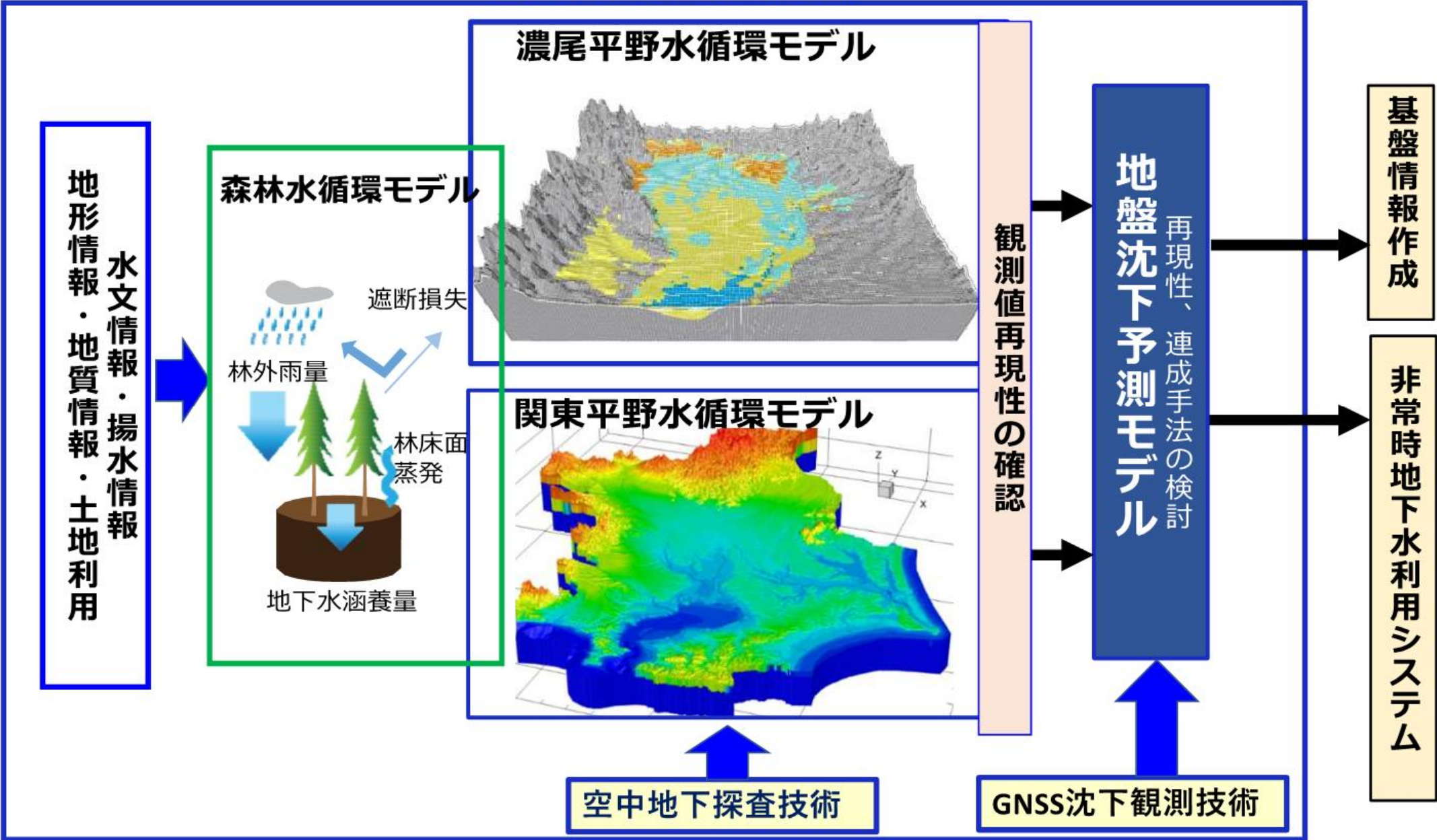


地域別時系列的な地下水揚水量



3次元モデル水循環モデルの開発

3次元水循環モデル



出典: 国立研究開発法人防災科学技術研究所 SIP「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」成果発表シンポジウム
 テーマⅣ: 災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発 資料(2023.3.1)

○7月に南海トラフ巨大地震発生した場合を想定（サンプルとして下記6ケースを比較）

	1-1	2-1	2-2	3-1	3-1'	3-2
揚水規制量	揚水規制なし	全揚水量の4割			全揚水量の8割	
用途別の規制		農業用水のみ (42%規制)	農業・工業用水 (41%規制) 家庭・都市活動用水※ (21%規制)	農業用水のみ (84%規制)	農業用水のみ (84%規制)	農業・工業用水 (82%規制) 家庭・都市活動用水※ (41%規制)
地域別の規制		一定	一定	一定	3-1で沈下量大きい市町村は100%規制、残りの市町村は76%規制	一定

※平成6年の渇水時の対応を準拠して農業用水・工業用水は同率の揚水規制、家庭用水・都市活動用水はその1/2の揚水規制

→地震発生時の地下水利用量（経済被害額）と最大沈下量のトレードオフを定量化
（実際の活用には地域の実情を踏まえた判断が必要）

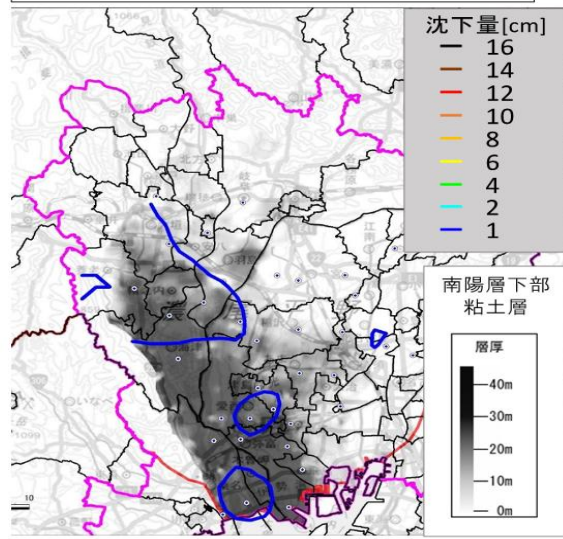
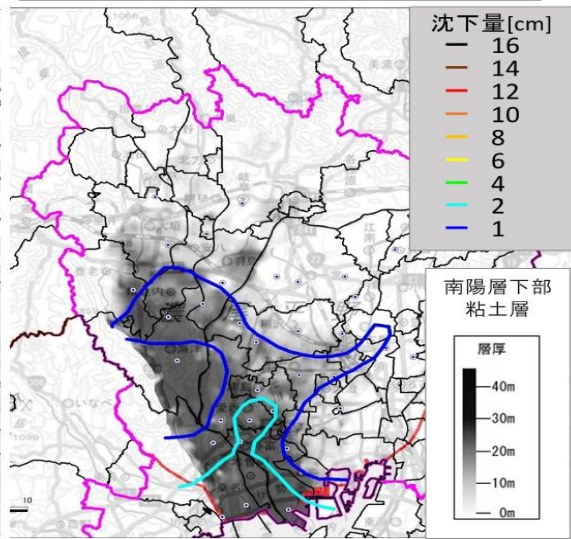
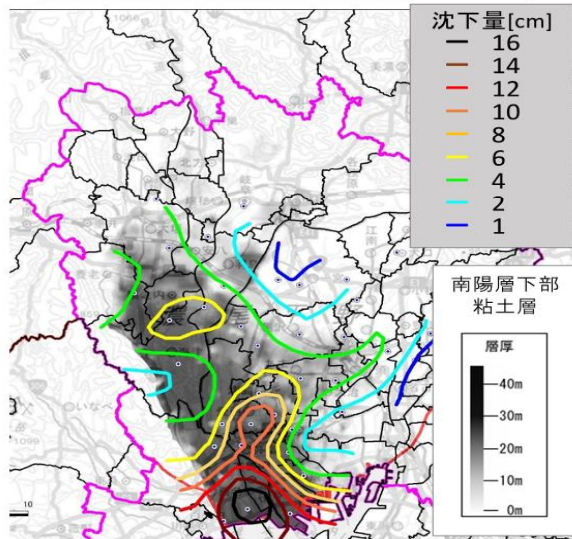
シナリオ解析結果（最大沈下量）

○最大沈下量

ケース1-1
(揚水規制なし)
水利用規制に伴う被害額：なし
最大沈下量：16cm程度

ケース3-1
(8割規制、農業用水のみ)
水利用規制に伴う被害額：約150億円
最大沈下量：3cm程度

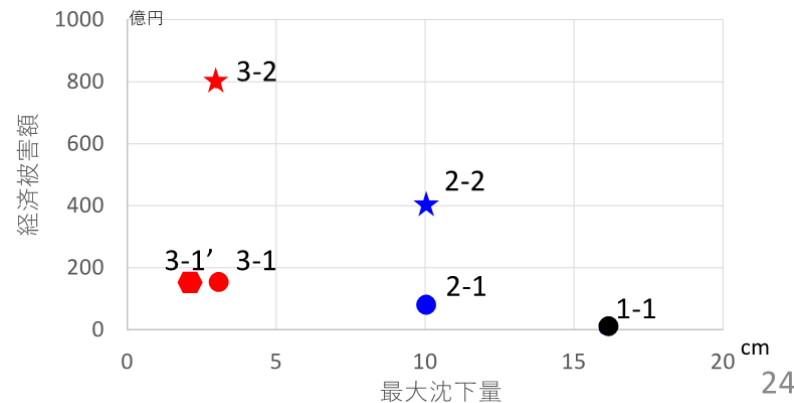
ケース3-1'
(8割規制、農業用水のみ、地域別規制)
水利用規制に伴う被害額：約155億円
最大沈下量：2cm未満



※背景は主な沈下対象層厚

→地震発生時の地下水利用量（経済被害額）と最大沈下量のトレードオフを定量化

(実際の活用には地域の実情を踏まえた判断が必要)



○7月に南海トラフ巨大地震発生した場合を想定（サンプルとして下記6ケースを比較）

	1-1 ●	2-1 ●	2-2 ★	3-1 ●	3-1' ●	3-2 ★
揚水規制量	揚水規制なし	全揚水量の4割		全揚水量の8割		
用途別の規制		農業用水のみ (42%規制)	農業・工業用水 (41%規制) 家庭・都市活動用水* (21%規制)	農業用水のみ (84%規制)	農業用水のみ (84%規制)	農業・工業用水 (82%規制) 家庭・都市活動用水* (41%規制)
地域別の規制		一定	一定	一定	3-1で沈下量大きい市町村は100%規制、残りの市町村は76%規制	一定
最大沈下量	16cm程度	10cm程度	10cm程度	3cm程度	2cm未満	3cm程度
水利用規制に伴う被害額	なし	約75億円	約402億円	約150億円	約155億円	約793億円

※平成6年の渇水時の対応を準拠して農業用水・工業用水は同率の揚水規制、家庭用水・都市活動用水はその1/2の揚水規制