

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		地球環境未来都市の水熱エネルギー循環総合マネジメントを実現する手法・ツールの開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of a Method and Tool that Realizes Water Thermal Energy Circulation Synthesis Management for a Future City of the Global Environment Age			
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓) サドハラ	名) サトル	研究期間 B	2012 ~ 2014 年
	漢字 CB	佐土原	聡	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	Sadohara	Satoru	研究機関名	横浜国立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>本研究は、都市の水熱循環を的確に把握し、地下水の保全再生、地中熱利用等で地上・地下の水熱エネルギー循環を総合的に管理できる、真に持続可能な地球環境時代の未来都市のデザインを可能にするための研究である。地質学・地盤工学・水文学の最新の知見を活かした地下構造モデルの構築、地中と大気を連成した大気水熱循環シミュレーション等の研究開発を行い、その成果を活かした調査、モデル化、シミュレーション、計画マネジメントのデザインサイクルの実践を支援する手法・ツールの開発をめざした。</p> <p>地下構造モデルの構築は神奈川県秦野市を対象に行った。地質学の面からは、秦野盆地内の 900 本のデジタル・ボーリング資料とレーザー測量からの詳細地形分類図を基に、詳細な3次元地下構造解析を行い、地層の形成過程の把握と活断層の地下構造への影響の考察ができた。地盤工学の面からは、微動の極小アレイで得られた地盤構造から2次元地盤モデルを推定し、秦野盆地全体について、表層付近のローム層の分布状態の確認、その下の工学的基盤の構造の推定ができ、その下位の地下構造も推定の可能性が確認できた。また、盆地内のいくつかの速度構造のギャップの存在から、複数の断層の存在が推測された。水文学の面からは、盆地中央の地下水観測井戸での主要溶存物質、酸素安定同位体比、地下水流向の測定と分析を行った。その結果、秦野盆地地下水の涵養域は上流域山地上中部であると推定され、また流向流速が深度によって異なり、流向が秦野市の地下水シミュレーション結果と異なるものも見られた。これら研究成果の相互関係について異分野研究者間で検討に着手し、その検討の有用性が明らかになった。また新たな地質構造モデルでの地下水シミュレーションと実測値との比較検証によるモデルの精度向上のプロセスを実践する準備も整った。</p> <p>大気水熱循環シミュレーションの研究開発では、メソスケールの気候モデルと地圏水循環モデルの連成シミュレーションを、データが整っている愛媛県松山市の重信川流域を対象として、計算結果を相互に受け渡す弱結合で実施し、その効果と差異を検討した。その結果、地圏水循環モデルにおいては有意な差異が見られなかったが、気候モデルにおいて降水量に差異が見られ、連成の有用性が確認できた。また、秦野市において観測井戸での地下 74mまでの地中温度測定を行い、浅部ほど温度が高い地中温暖化現象が見られることが明らかになった。そして大気-植栽-土壌連成系熱・水分・空気複合移動モデルを用いたシミュレーション分析により、その現象が人工的な地表面被覆への変化とヒートランド化の影響によることを明らかにした。</p> <p>以上より、都市の水熱エネルギー循環を総合的に管理する手法・ツールを構成する研究成果が得られたとともに、今後、本研究成果を ICT (情報コミュニケーション技術) 等を活用して統合するシステムの開発が、より高度な研究成果の創出につながる事が展望できた。</p>					
キーワード FA	地下構造モデル	気象・水循環連成シミュレーション	地中温暖化	ICT (情報コミュニケーション技術)	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC					シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	微動を用いた浅部構造探査による 2D, 3D 構造の推定－秦野盆地を対象として－							
	著者名 ^{GA}	荏本孝久、先名重樹、宮下雄次ほか	雑誌名 ^{GC}	第 49 回 地盤工学研究発表会					
	ページ ^{GF}	pp. 161～162	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	盆地都市における夏季気温分布の形成要因に関する研究－観測結果と GIS を用いた分析－							
	著者名 ^{GA}	野口翔平、田中貴宏、佐土原聡	雑誌名 ^{GC}	日本建築学会技術報告集					
	ページ ^{GF}	pp. 1029～1034	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	Vol. 20、No. 46
雑誌	論文標題 ^{GB}	メソ気象モデルを活用した集約型都市構造下の都市気候に関する研究－神奈川県を対象としたシナリオ評価－							
	著者名 ^{GA}	横山真・田中貴宏・佐土原聡ほか	雑誌名 ^{GC}	都市計画論文集					
	ページ ^{GF}	pp. 915～920	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	No. 49-3
雑誌	論文標題 ^{GB}	The analysis of the causes of underground warming using numerical simulation							
	著者名 ^{GA}	Yeun Seongmin, Satoru Sadohara ほか	雑誌名 ^{GC}	2nd Asia Conference of International Building Performance Simulation Association 2014					
	ページ ^{GF}	8p.	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	CFD simulations of the effect of evaporative cooling from water bodies in a micro-scale urban environment: Validation and application studies							
	著者名 ^{GA}	Tominaga, Y., Sato, Y., Sadohara, S.	雑誌名 ^{GC}	Sustainable Cities and Society (Accepted)					
	ページ ^{GF}	25p.	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	

欧文概要 EZ

This study aims to develop a method to synthetically manage water and heat energy circulation by preserving ground water and using underground thermal heat for a future city in the global environment age. We researched and developed underground structure models and conducted coupled simulations of the ground and atmosphere to understand heat and energy circulation. We aim to develop a method and tool to ensure water thermal energy management for a future city in a global environmental age using the results of this study.

To build underground structure models, geologists carried out in-depth three-dimensional underground structure analysis, geotechnologists confirmed the shallow soil structure in the entire basin, and hydrologists studied a cultivation area as well as measured the subterranean stream direction. Next, these different field researchers considered the relationships between the results of their study, and it was evident that this consideration was useful for further study.

For the water heat circulation simulation, we coupled a mesoscale simulation of a climate model and a geosphere water circulation model for the Shigenobu River Basin in the Ehime Prefecture. The effect of coupling both models could not be confirmed for the geosphere water circulation model. However, the amount of rainfall in the climate model changed, and thus, the coupling effect for the climate modes could be confirmed. A global warming phenomenon in the ground was also observed through the measurement at the observation wells in Hadano City, and the simulation clearly indicates that the phenomenon is caused by urbanization.

As mentioned above, the study results required to develop the proposed method and tool for synthetically managing water and heat energy circulation in the city are obtained. The possibility of developing a system by integrating these results creates scope for further study.