

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実施状況報告書(平成22年度)

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	グローバルマルチスケールモデルによる無機－有機－地圏環境の強連成評価
研究機関・ 部局・職名	東京大学・工学系研究科・准教授
氏名	石田哲也

### 1. 当該年度の研究目的

これまでに開発を続けてきた熱力学材料モデル(細孔構造形成, 水分平衡・移動, 塩化物イオン移動, 水和物炭酸化反応, 鋼材腐食, カルシウム溶脱・沈殿)をベースに, 六価クロムに代表される重金属の溶出, 吸着, 平衡を取り扱うサブシステムを, 新たな解析自由度として全体システムに組み込むこととする。ここで移動・反応場として, ナノからマイクロメートルの寸法を有するセメント硬化体中の微細空隙のみならず, 粘土, 砂, 礫などから構成される地盤材料も考慮することとし, マルチスケール解析システムの対象範囲の拡張を目指す。

### 2. 研究の実施状況

1. 六価クロムなどの重金属を含む汚染土壌から長期にわたって重金属が地下水などに溶出・拡散することは, 人間に対して大きな健康被害をもたらす要因となる。本研究では, 汚染土壌に含まれる六価クロムをセメントで固化することで, 内部に閉じ込める対策方法(不溶化処理対策)の評価を行う解析システムの構築を行った。これまで研究代表者は, セメントの水和反応や, セメント硬化体の物質移動, イオン平衡, 化学反応を追跡する数値解析モデルの開発を行ってきた。今年度の研究においては, 従来の解析システムに六価クロムに関する質量保存則を新たに組み入れ, 土壌汚染対策の効果を事前に評価・予測するシミュレーション技術の構築を行った。まず, ナノ～マイクロメートルスケールのセメント硬化体と, ミリメートルスケールの土粒子間空隙の集合体である多孔質の移動場を対象として, 六価クロムの拡散・移流現象を統一的に取り扱う移動モデルの定式化を行った。続いてセメント水和物表面への吸着と, 水和物内部への固定化量について, まずは巨視的な実験結果をもとに, イオン固液平衡関係を記述する簡易モデルを導入した。その結果, 養生期間やセメント添加量, また六価クロム汚染濃度が異なる土壌の不溶化対策効果を, 数値シミュレーションによって再現することに成功した。

2. マルチスケール統合解析システムと, かぶりやコンクリートの品質に関する現地情報データベースを組み合わせることによって, 地中トンネル構造物の劣化予測手法の開発と維持管理を行うマネジメントシステムの構築を行った。ある地下鉄路線を対象としてケーススタディを実施し, 補修投資の有無と健全性の評価, またコンクリート剥落のリスクの算出を行い, 適切な維持管理計画の策定が行えることを示した。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計4件	(掲載済み一査読有り) 計0件 (掲載済み一査読無し) 計0件 (未掲載) 計4件 石田哲也, 河畑充弘, 丸山明, 土屋智史: 構造物実測データと劣化予測手法を組み合わせた地下鉄トンネルの維持管理マネジメントシステム, コンクリート工学年次論文報告集, 2011(査読有(採用決定), 掲載予定) Luan Yao, 石田哲也, 名和豊春, 佐川孝弘: 内部水和生成物の組織構造に着目した高炉セメントの複合水和発熱モデル, コンクリート工学年次論文報告集, 2011(査読有(採用決定), 掲載予定) 高橋佑弥, 石田哲也: マルチスケール熱力学連成解析システムによる不溶化処理を行った六価クロム汚染土の溶出解析, 地盤工学会研究発表会論文, 2011(査読無し, 掲載予定) Koichi Maekawa, Nobuhiro Chijiwa, Tetsuya ISHIDA: Long-term deformational simulation of PC bridges based on the thermo-hygro model of micro-pores in cementitious composites, Cement and Concrete Research, 2011(査読有(採用決定), 掲載予定)
会議発表 計0件	専門家向け 計0件  一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	<a href="http://concrete.t.u-tokyo.ac.jp/mem/ishi">http://concrete.t.u-tokyo.ac.jp/mem/ishi</a>
国民との科学・技術対話 の実施状況	
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	121,000,000	0	39,330,000	81,670,000
間接経費	36,300,000	0	11,799,000	24,501,000
合計	157,300,000	0	51,129,000	106,171,000

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	39,330,000	0	39,330,000	3,089,912	36,240,088
間接経費	0	11,799,000	0	11,799,000	0	11,799,000
合計	0	51,129,000	0	51,129,000	3,089,912	48,039,088

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	2,316,900	自動滴定装置、PC、資料書籍等
旅費	731,590	研究打合旅費(仏Oxand)、研究協力学生(EPFL)来日
謝金・人件費等	0	
その他	41,422	通信利用権等
直接経費計	3,089,912	
間接経費計	0	
合計	3,089,912	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
自動滴定装置	平沼産業(株)・ COM-1700S	1	2,029,650	2,029,650	2011/3/29	東京大学
				0		
				0		