

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 30 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22360171

研究課題名（和文） 社会基盤マネジメントの臨床的技術戦略論：地域ニーズと技術シーズの乖離と克服

研究課題名（英文） Prescriptive Innovation Strategy for Sustainable Infrastructure Development: Filling the Gap between Urban Needs and Innovation

研究代表者 堀田 昌英（HORITA MASAHIDE）

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号：50332573

研究成果の概要（和文）：

本研究は、社会基盤技術の開発におけるシーズとニーズの乖離という古典的な問題に対し、その生成過程を分析する既往理論モデルを臨床的に用いることで、良好な生活空間形成に向けた新しい技術戦略論を提示することを目的とした。本研究の結果、社会基盤分野の技術開発にあたって考慮すべき質的、構造的側面を明示的に考慮した分析モデルが提示された。

研究成果の概要（英文）：

This study has explored an alternative model for innovation strategy in infrastructure development. There has been a historical debate as to whether innovation in the infrastructure sector has responded to the contemporary societal needs. This study takes a constructivist turn in analyzing the process of technological innovation and diffusion. Attempts have been made to apply such a qualitative approach to prescriptive examination of the current issues on infrastructure such as public-private partnership and urban sanitation in developing countries.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2011 年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2012 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
総計	7,200,000	2,160,000	9,360,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学、土木材料・施工・建設マネジメント

キーワード：建設マネジメント、技術革新マネジメント、技術戦略論、SCOT、アクターネットワーク

1. 研究開始当初の背景

生活空間創成に関わる既存研究領域は、技術の発展をもたらした、自然現象・社会現象の制御を通して社会生活の多くの問題を解決してきた。しかしその一方で研究分野・技術分野が細分化し、縦割りの弊害や硬直化の傾向が指摘されている。研究代表者自身が再発防止対策検討委員として関わった国土交通省の水門設備工事官製談合、北海道開発局官製談合等の事案においては、専門分化した技術者集団の自己目的化した行為規範が明らかになった。一方で技術者・研究者集団が自己の問題を抱えている間にも生活空間の課題は益々多様化しており、かつその制約条件は厳しさを増している。我が国における公共投資は長期的に縮小の一途を辿っており、多くの発展途上国では必要な基盤開発を実施する財政的・技術的基盤が未だ脆弱である。

以上のような状況では、生活空間に対する地域のニーズと活用可能な技術シーズを効率的に結びつけ、様々な「事情」によって実現していない新しい技術や制度の組み合わせを生み出すための戦略が求められる。そのためには技術開発の社会過程に関する既往研究の知見を臨床的に適用することで、従前暗黙知であったニーズとシーズを繋げる行為を明示化することが有効である。既往研究においても、新たに開発された技術が社会に普及し、その中で技術自体も変容していく過程は「技術の社会的構築(Social Construction of Technology; SCOT)」をはじめ数多くその対象として取り上げられてきた。同種の社会過程を記述する主要なモデルとして、ソシオテクニカル・システムやアクター・ネットワーク理論などがあり、その対象も古典的な発明から現代の大規模システム設計まで広範に及んでいる。また公共サービスの提供者である技術者とユーザーで

ある市民との利害が、各々の戦略的行動を通して乖離していく現象を捉えるプリンシパル＝エージェント関係のモデルも提唱されている。また生活空間におけるニーズとシーズの乖離については、理論研究だけでなく手法論的な研究も既に多くの蓄積がある。主要な例として科学技術専門家と社会との協働促進手法であるサイエンスショッピングや、不確実性を伴う技術導入を熟議的に評価するテクノロジーアセスメント等が挙げられる。

2. 研究の目的

技術開発におけるシーズとニーズの乖離という古典的な問題に対し、同現象が生じる過程を分析する既往理論モデルを臨床的に用いることで、良好な生活空間形成に向けた新しい技術戦略論を提示することである。

具体的には、下記の通りである。

(1) 社会基盤分野における新技術が社会的に定義され、受容されていく過程を SCOT モデルによって記述し、技術開発の利害関係者がどのような目的を持って技術を創出し、異なる目的意識がどのように相互で調整され、どのような帰結をもたらしたのか、当初の需要に応えたのか否か、について事例分析を行う。

(2) 公共投資の急激な削減と都市の空洞化によって都市空間の機能的持続性を失いつつある地方都市において、社会基盤整備をはじめとする公共・公益サービスに対する需要を調査する。その結果、大きな需要があり、かつ既存の技術シーズを活用すれば本来実現可能であるにもかかわらず未だ実現していないサービスを明らかにし、シーズとニーズの乖離が生じる要因を明らかにする。

(3) 途上国における生活空間形成および公共公益サービスの向上に我が国の技術シーズを活用可能な事例を選定し、技術移転の実

態と効果を実証的に検証すると共に、その阻害要因となる技術提供サイドと技術受入サイドの認識の差異や文化的要因を明らかにする。

(4) 上記(2), (3)からさらに少数の事例を選定し、ニーズの発掘から普及、事業化の一連のサイクルを促進・活性化させるための戦略を提示する。

3. 研究の方法

主に以下の4項目を実施した。

- (1) 過去の技術開発と普及に関する研究会の開催
- (2) 国内地方都市における地域ニーズ・技術シーズに係る課題の抽出を目的として技術革新およびレジリエンスに係る現地調査
- (3) ユーザーのニーズを反映した技術力が適切に評価される事業スキームの理論的検討
- (4) 発展途上国への都市衛生分野における技術移転についての事例分析

4. 研究成果

本研究の成果の概要は下記の通りである。

(1) 社会基盤分野の技術革新および技術ニーズに係る研究会を開催し、事例報告を行った。本研究会で取り上げた事例は下記の通りである。

- ①直列型自己切返し堆肥化プラント技術のタイへの移転
 - ②エチオピアの農村における農業新技術の社会的受容可能性
 - ③東日本大震災の橋梁復旧作業にかかる技術的課題
- (2) 国内地方都市における地域ニーズ・技術シーズに係る課題の抽出を目的として技術革新およびレジリエンスに係る現地調査を

行った。対象地は下記の通りである。

①沖縄県において、電源開発株式会社石川石炭火力発電所とゴムシートによる表面遮水工を採用した世界初の海水揚水発電所である。同沖縄やんばる海水揚水発電所を視察し、関係者への聞き取り調査を行った。本調査では、電力の安定供給という地域ニーズ先行型の事例と、世界初の工法の採用という技術シーズ先行型の事例との比較を行い、新規高度技術の実用化に伴う問題点を検証した。(H22年度)

②東日本大震災に伴う水門・陸閘門の情報システム被害調査。沿岸部の水門・陸閘門等については、遠隔操作システムを含む新規技術が消防団等の危険を回避できるか否かなど、従来より多くの議論があった。本研究では、被災時の水門操作と情報伝達を詳細に調査し、技術導入の際に規定された運用方針と対比させることによって、技術の受容性と実効性に関する検証を行った。本研究では、被災時の水門操作と情報伝達を詳細に調査し、技術導入の際に規定された運用方針と対比させることによって、技術の受容性と実効性に関する検証を行った。調査結果は第10回人間情報学会講演会およびNature Interface No. 54で発表された。主な対象地は、岩手県宮古市田老地区、宮城県山元町、福島県いわき市である。(H23年度)

③民間企業の事業継続計画の検証。東日本大震災で被災した大手精密機械企業の工場を訪問し、被災時のオペレーションと工場の再稼働に至るまでの復旧作業について聞き取り調査を行った。調査では、マニュアルに拘泥しない柔軟な役割分担、本社グループおよび海外生産体系との協調・連携、地域協力企業の迅速な復旧作業開始を可能にする交通・通信ネットワークの存在等についての重要性が指摘された。(平成23年度)

(3) 公共事業における民間企業の技術提案に関する理論的検討: 現在の日本のPFI事業においては民間企業からの技術提案が少ないことが問題点として挙げられている。本研究ではPFIの民間事業者からの提案に付与しうるインセンティブをオークション理論によって定式化し、社会的帰結に関する分析を行った。本研究の成果は土木学会論文集F4に掲載予定(2013年)である。

(4) 発展途上国における革新技术普及についての事例分析:

インド国において現地調査を実施し、衛生分野で先駆的な活動を行っている非政府組織を訪問した。本調査では、トイレの技術開発とその普及に付随した社会的変容可能性を分析した。調査の結果、技術開発が社会に変容をもたらすと同時に、文化や社会が技術に影響を与えるという技術と社会の双方向的な影響構造を明らかにした。また、技術普及における教育・保健プログラムの実施等を組込んだ包括的アプローチの重要性、官民協調の有効性等、Social Construction of Technologyモデルを分析視角として課題を整理した(平成22年度)。

平成23年度には、大都市デリーのスラム地域に住む住民によって、トイレや野外排泄等の習慣がどのように認知されているかを構築主義的アプローチによって明らかにした。本調査では現地調査によって住民がトイレについて語る言説をデータとして収集し、系統的に表出する特徴的な言語表現を明らかにすることに成功した。(平成23年度)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 10 件)

① 廣瀬達也・鈴木貴大・堀田昌英、公共事業

の民間事業者からの発案に対するインセンティブ付与構造のモデル分析、土木学会論文集、査読有、F4巻、2013 (forthcoming).

② Matous Petr、Yasuyuki Todo、Dagne Mojo Yadate、“Roles of Extension and Ethno-Religious Networks in Acceptance of Resource-Conserving Agriculture among Ethiopian Farmers,” *International Journal of Agricultural Sustainability*、査読有、10巻、2012、1-16、DOI:0.1080/14735903.2012.751701.

③ 戎勇樹・堀田昌英、ゲーム理論で考察する景観の民事法的保護の論理、都市計画論文集、査読有、47(2)巻、2012、162-167

④ 石川達也・堀田昌英、公共事業の再評価における市民直接投票制導入の帰結、社会技術研究論文集、査読有、2012、Vol. 9、100-108.

⑤ Odoemena, A T and Horita M, International investment treaties and host government opportunism in public-private partnership: a critical appraisal, *GSTF International Journal of Law and Social Sciences*, 査読有、1 (1)巻、2012、1-17 DOI: 10.5176_2251-2853_1.1.1.

⑥ 堀田昌英、大震災時の情報伝達と意思決定、*Nature Interface*、査読無、No. 54, 2012 June, pp. 8-9.

⑦ Byambaa, Bayarlkhamb, Yasuyuki Todo, and Jambajants Lkhamjav, Technological Impact of Placer Gold Mining on Water Quality: a Case Study of Tuul River Valley in the Zaamar Goldfield, Mongolia, *Meteorological and Hydrological Issues*, 査読有、335(10)巻、2011、pp.136-143

⑧ 田中佑典・堀田昌英、自己言及的手続き選択モデルを用いた決定方式の安定性分析

ー吉野川第十堰を例としてー土木学会論文
文集 F4 (建設マネジメント) 特集号, 査
読有, Vol.66-1, 2010, 13-25

- ⑨ 櫻庭浩樹・松本高志・稲田裕・松井孝洋,
CFRP・コンクリート合成梁の軸力作用下
の曲げ挙動に関する解析的検討, コンク
リート工学年次論文集, 査読有, 32 巻,
2010, 1297-1302
- ⑩ Bishnu Prasad Gautam and Takashi
Matsumoto, Failure Mechanism of Empty
and Concrete-Filled CFRP Box Beams,
Journal of Composites for Construction,
査読有, 14 巻, 2010, 336-345

[学会発表] (計 8 件)

- ① Todo, Yasuyuki, Petr Matous, and Dagne
M. Yadate, “Effects of Social Network
Structure on Diffusion and Adoption of
Agricultural Technology: Evidence from
Rural Ethiopia,” Center for the Studies
of African Economies, Conference 2013:
Economic Development in Africa, Oxford
University, March, 19, 2013
- ② 松本高志・白木聡仁・林川俊郎・何興文,
台形断面 CFRP 桁の曲げ挙動に関する有限
要素解析, 第 4 回 FRP 複合構造・橋梁に関
するシンポジウム講演概要集, 2012 年 11
月 1-2 日, 土木学会 (東京都)
- ③ Odoemena A T and Horita M, Government
Commitment and Dynamic inconsistency in
Public-Private Partnership for
Infrastructure, the 10th Conference on
Applied Infrastructure Research, 7-8
October, 2011, Berlin University of
Technology, Germany
- ④ Yasuyuki Todo (発表者), Dagne Mojo
Yadate, Petr Matous, and Ryo Takahashi,

Effects of Geography and Social
Networks on Diffusion and Adoption of
Agricultural Knowledge: Evidence from
Rural Ethiopia, International Economic
Association 16th World Congress, July 5,
2011, Tsinghua University, Beijing,
China

- ⑤ Byambaa, Bayarlkhham (発表者), and
Yasuyuki Todo, Impact of technology on
water quality and determinants of clean
Technology adoption in Mongolian placer
gold mine industry, 1st International
Conference on Environmental Pollution
and Remediation, August 17-19, 2011,
ASET International and University of
Ottawa, Canada
- ⑥ Byambaa, Bayarlkhham (発表者), and
Yasuyuki Todo, Impact of Placer Gold
Mine Technology on Water Quality: A Case
Study of Tuul River Valley in the Zaamar
Goldfield, Mongolia, Sixth
International Conference on Sustainable
Water Resources Management, May 23-25,
2011, Wessex Institute of Technology,
Riverside, California, the United States
- ⑦ 松本高志・真砂純一・櫻庭浩樹・木戸英伍・
林川俊郎, デジタル画像解析による積層構
成の異なる CFRP 梁の損傷・破壊メカニズム
の研究, 年次学術講演会講演概要集, 2010
年 9 月 1-3 日, 北海道大学 (北海道)
- ⑧ Yasuyuki Todo, Dagne Mojo Yadate, Petr
Matous, and Ryo Takahashi, Effects of
Geography and Social Networks on
Diffusion and Adoption of Agricultural
Knowledge: Evidence from Rural Ethiopia,
Center for Studies of African Economies
Conference, March 20-22, 2011, Oxford
University, UK

〔図書〕（計1件）

- ① 藤野陽三，赤塚雄三，金子彰，堀田昌英
（編著），山村直史，鹿島出版会，海外イ
ンフラ整備プロジェクトの形成，2011.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

堀田 昌英 (Horita Masahide)
東京大学・大学院新領域創成科学研究科・
教授
研究者番号：50332573

(2) 研究分担者

戸堂 康之 (Todo Yasuyuki)
東京大学・大学院新領域創成科学研究科・
教授
研究者番号：30336507

松本 高志 (Matsumoto Takashi)
北海道大学・大学院工学研究院・
准教授
研究者番号：40301121

石田 哲也 (Ishida Tetsuya)
東京大学・大学院工学系研究科・
准教授
研究者番号：60312972
(H22→H23 より連携研究者)

(3) 連携研究者

國島 正彦 (Kunishima Masahiko)
東京大学・大学院新領域創成科学研究科・
教授
研究者番号：00201468
(H23 まで)