

社会経済への浸透過程における技術の性格形成メカニズム

(製造技術と IT との比較分析)

An Elucidation of the Role of Institutional Systems in Characterizing Technology Development Trajectories - A Global Comparative Analysis of Manufacturing Technology and Information Technology in the Enhancement of Business Practice

渡辺 千仞 (Watanabe Chihiro)

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・教授



研究の概要

1990 年代以降の情報化社会において、かつて高い柔軟性を誇った日本の社会経済体質（インスティテューション）が硬直化し、IT の成果をフルに活用できず、日本経済は停滞を余儀なくされた。この原因は、社会経済への浸透過程における製造技術と IT との性格形成過程の相違にあるとされるが、その性格形成メカニズムは未解明である。

本研究は、以上の解明をねらいに、日米欧・豪州・インド・中国の異なる社会経済体質を有する代表的な IT 活用国を対象に、社会経済への浸透過程における技術の性格形成メカニズムの比較分析を実施、その解明を図った。

研究分野／科研費の分科・細目／キーワード

社会科学／経営学／技術の社会経済への浸透、技術の性格形成、社会経済体質の柔軟性

1. 研究開始当初の背景・動機

- ① 日本は 1980 年代のハイテクミラクルにもかかわらず、1990 年代以降の情報化社会において、IT の革新・活用に大きく立ち遅れた。
- ② これは、かつて高い柔軟性を誇った日本の社会経済体質（インスティテューション）が硬直化し、IT の成果をフルに活用できないまま経済を停滞させたことによる。
- ③ この原因は、社会経済への浸透過程における製造技術と IT との性格形成過程の相違にあるとされるが、その性格形成メカニズムは未解明である。

2. 研究の目的

本研究は、以上の解明をねらいに、日米欧・豪州・インド・中国の異なる社会経済体質を有する代表的な IT 活用国を対象に、

- ① 工業化社会と情報化社会における社会経済体質の柔軟性発揮状況の比較検証、
- ② 社会経済体質の柔軟性と IT の革新・活用との相関分析、
- ③ 製造技術と IT との性格形成主体・支配要因の比較抽出、

を通じ、技術の性格形成メカニズムの解明を図ることを目的とする。

3. 研究の方法

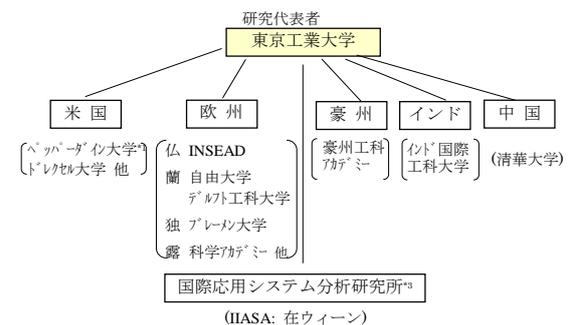
- ① 東京工業大学および本件分野研究の世界的 COE として海外共同研究者を擁する国際応用システム分析研究所 (IIASA: 在ウィーン) を中核とした高度な国際ネットワークを構築し、

- ② 研究代表者主導のもと、日米欧豪印中の比較分析対象国の一級の研究者・研究グループをも包摂して総合的な国際先端研究を展開。

4. 研究の主な成果

4.1 国際研究ネットワークの構築

- ① 従来、本件課題は、高度な学際性に加え、学問的にも分析枠組み的にも未確立のため、異なった国・地域間で同一の問題意識をシェアした取組みは皆無。
- ② かかる中で、本研究は、上記国際研究ネットワークの構築に成功し、革新的な相乗成果を実現。

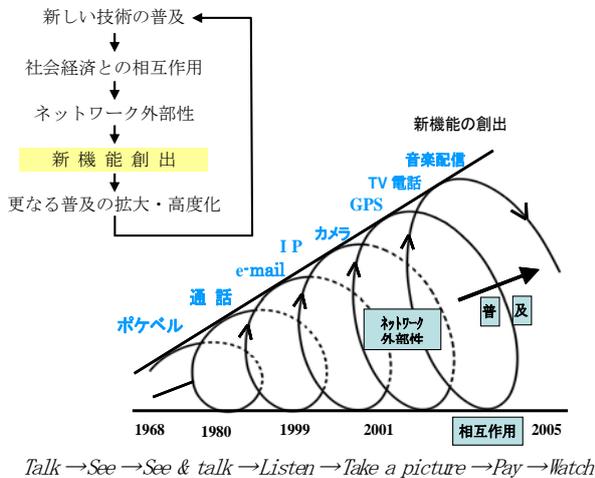


4.2 技術の性格形成メカニズムの解明

(1) IT の性格形成メカニズム

- ① 製造技術は供給段階で性格が決定付けられるのに対し、IT はその普及過程において新たな機能が付加され、自己増殖的に性格が形成。1990 年代未来の日本の携帯電話の躍進にその典型が観察。

- ② それは、その普及過程において利用者の旺盛な学習と相俟って、自己増殖的に高機能化し、性格を変容させ、日本の社会経済体質を変革させ、両者の共進化を発現し、経済を活性化。

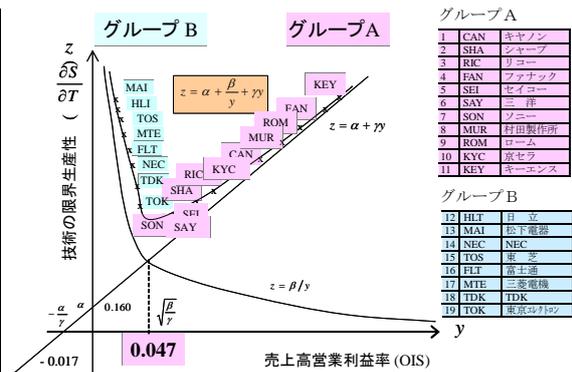


技術の普及過程における機能自己増殖メカニズム

- ③ これは、電話事業者と機器供給者との共進にも負い、需給両面の二重の共進ダイナミズムに依存。以上は、他国には見られない日本固有の顕著なダイナミズム。
- ④ このような、携帯電話主導のイノベーションは、携帯電話事業にとどまらず、そのコア技術の広汎な普及・波及、生産様式・モデルの刷新等産業全体の生産・流通・消費やイノベーションのシステムを変革させる触媒的機能をフルに発揮し、日本経済の再活性化を触発。

(2) 日本企業の二極化

- ① 以上のイノベーションは、市場学習への努力と伝統モデルへの固執といった技術経営戦略の違いによって企業間の技術経営軌道に好対照を示すことになり、自前技術一辺倒の企業と自前技術の強みと市場学習との融合に成功したハイブリッド経営の奏功企業との間で技術の性格形成過程の内生化に差異をもたらし、イノベーション軌道を2極分化。
- ② その結果、同質性を誇った日本企業は、今世紀初頭に2極分化し、異質化。
- ③ 比較優位を有する独自製造技術と市場学習を通じて吸収・同化したITとの融合に成功した企業は、ITの自己増殖機能の内生化・独自技術との共進（共進的内生化）を実現し、収益の向上と技術の生産性上昇との間の好循環を実現。



日本の電気機械企業19社の技術経営ポジション (2004)

5. 得られた成果の世界・日本における位置づけとインパクト

- ① 以上の成果は、積極的に国際学会誌や内外学会に発表され、5年間に264編（国際学術誌77編、国際学術図書2冊、国際学会発表32件、国内学会発表153件）におよび、内外の学術研究に大きなインパクト。
- ② 国際的にも大きく注目され、インスティテューショナルイノベーションの学術研究に新たな地平を開拓。
- ③ その結果、2004年には、研究代表者を拠点リーダーとする「インスティテューショナル技術経営学—日本型共進ダイナミズムの解明と世界価値への昇華」拠点の提案が21世紀COEプログラムに採択。

6. 主な発表論文

(研究代表者は太字、研究分担者には下線)

[1] B.K. Ane, A.M. Tarasyev and C. Watanabe, "Impact of Technology Assimilation on Investment Policy: Dynamic Optimization and Econometric Identification," Journal of Optimization Theory and Applications 131, No. 3 (2007) in print.

[2] C. Chen, **C. Watanabe** and C. Griffy-Brown, "The Co-evolution Process of Technological Innovation: An Empirical Study of Mobile Phone Vendors and Telecommunication Service Operators in Japan," Technology in Society 29, No. 1 (2007) 1-22.

[3] **C. Watanabe**, H. Takahashi, Y. Tou and K.L. Shum, "Inter-fields Technology Spillovers Leveraging Co-evolution between Core Technologies and their Application to New Fields: Service-oriented Manufacturing toward a Ubiquitous Society," Journal of Services Research 6, No. 2 (2006) 7-24.

[4] C. Chen and **C. Watanabe**, "Diffusion, Substitution and Competition Dynamism Inside the ICT Market: A Case of Japan," Technology Forecasting and Social Change 73, No. 6 (2006) 731-759.

[5] **C. Watanabe**, J.Y. Hur and K. Matsumoto, "Technological Diversification and Firm's Techno-economic Structure: An Assessment of Cannon's Sustainable Growth Trajectory," Technological Forecasting and Social Change 72, No. 1 (2005) 11-27.

[6] **C. Watanabe**, R. Kondo, N. Ouchi, H. Wei and C. Griffy-Brown, "Institutional Elasticity as a Significant Driver of IT Functionality Development," Technological Forecasting and Social Change 71, No. 7 (2004) 723-750.

[7] **C. Watanabe** and B. Asgari, "Impacts of Functionality Development on the Dynamism between Learning and Diffusion of Technology," Technovation 24, No. 8 (2004) 651-664.

[8] **C. Watanabe**, R. Kondo, N. Ouchi, H. Wei, "A Substitution Orbit Model of Competitive Innovations," Technological Forecasting and Social Change 71, No. 4 (2004) 365-390.

[9] **C. Watanabe**, R. Kondo, N. Ouchi and H. Wei, "Formation of IT Features through Interaction with Institutional Systems: Empirical Evidence of Unique Epidemic Behavior," Technovation 23, No. 3 (2003) 205-219.

[10] **C. Watanabe**, C. Griffy-Brown, B. Zhu and A. Nagamatsu, "Inter-firm Technology Spillover and the Creation of a 'Virtuous Cycle' between R&D, Market Growth, and Price Reduction: The Case of Photovoltaic Power Generation Development in Japan," in A. Gruebler, N. Nakicenovic, and W.D. Nordhaus eds., Technological Change and the Environment (Resources for the Future (RFF) Press, Washington, DC, 2002) (ISBN 1-891853-46-5) 127-159.

ホームページ

東京工業大学 渡辺千帆研究室

http://mail.me.titech.ac.jp/~wata_lab/index-j.html