

Title	新技術分野における技術者コミュニティの形成と技術標準
Author(s)	今井, 寿子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 819-822
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12570
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

新技術分野における技術者コミュニティの形成と技術標準

○今井寿子（立命館大学大学院テクノロジーマネジメント研究科）

問題意識

標準化過程に関する先行研究は数多い。しかし技術開発の初期段階にある技術標準について、「誰が何をしたら標準化されたことになるのか」についての研究事例はあまりない。また、新しい技術分野が確立されるときはその技術分野を共通の目的とした新規のコミュニティが形成される。しかしこのようなコミュニティの形成過程について明確に提示した研究は少ない。本研究では標準化と新たな技術者コミュニティの形成過程について、まず新規開発要件を抱えたある既存技術分野が、関連する別の技術分野について標準化を試み、この標準が複数の技術分野で共有されることで新たな技術者コミュニティが形成されるのではないかと考え、国内住宅用太陽光発電を事例として検証を試みた。

先行研究

標準化の役割

標準は、それを制定する組織形態によって デジュール・デファクト、コンソーシアム・フォーラムと分類することができる（日本規格協会 2009）別の視点からはフォーラム標準とデジュール標準をフォーマル・インフォーマルの軸で対比する解釈(新井 2006)、デジュール標準とデファクト標準を、コンソーシアム標準に含めるとの解釈がある（David and John2005）。

とくに近年コンセンサス標準が注目されている。とくにR&Dコンソーシアムの形成とコンセンサス標準の成立過程について多くの研究がある。（糸久 2011, 高梨&Lee 2013）調整メカニズムについては、とくに自律的な調整機構としてのインターフェース標準が知られている（徳田 2011）。また、ビジネス・エコシステムの分析では、補完財合流型において標準がネットワーク外部性として作用することが指摘されている。（立本 2011）

しかし技術開発の初期段階で開発要素を特定の技術分野に限定し、あらかじめ他の既存技術の特性を開発の前提条件（標準）と認識する事例についての研究はあまり見られない。

コミュニティと技術開発

コミュニティは関心を共有する人々の集まりと定義される（マッキーヴァー1917, 杉原 2012）。組織としてのコミュニティは、外部と内部の関係の二重性（広井 2009）を特長とする組織と理解できる。

また、とくにプラクティスが共有される場合実践コミュニティと呼ばれ、学習や技術伝承の場として機能することが知られている(Lave and Wenger 1992, 田崎 2009)。またひとたび形成された実践コミュニティが外的要因の変化によってスピノフを起こす事例についての研究も知られている（與倉 2012, 長山 2012）。このように、形成されたコミュニティに関する研究事例は非常に多い。また開発の初期段階でのコミュニティの役割、たとえばフライトシミュレータの開発について CTO が有効に機能したことを指摘した研究（ROSENKOPF1998）、R&D に関するプロジェクトが立ち上がるところで複数組織

によるイノベーション・コミュニティ形成の重要性を指摘した研究（金 2005）がある。

しかし技術開発の初期に共有される目的の生成過程やコミュニティの形成過程そのものについて検証した研究事例は少ない。

研究対象 研究方法

複数の技術分野が関連する新規技術開発について、開発にあたって行われた標準化と新規技術分野というコミュニティ形成過程について検証する。具体的事例として住宅用太陽光発電システムを支える技術開発をとりあげ、文献およびインタビューによる調査を行った。事例研究を通し、関連する別の技術分野について標準化を試み、この標準が複数の技術分野で共有されることで新たな技術者コミュニティが形成される過程を検証する。

事例研究

住宅用太陽光発電システムを構成する技術

住宅用太陽光発電システムを構成する技術の関連を図1に示す。

1980年ごろは、このうちシステム構成機器（太陽電池モジュール・インバータ）、電力系統、住宅の3分野が既存技術として確立されており、太陽電池モジュールの住宅屋根への設置施工技術、太陽光発電の系統連系技術が開発要素として存在していた。これら2つの開発要素における標準化の実施とコミュニティの形成過程について検証する。

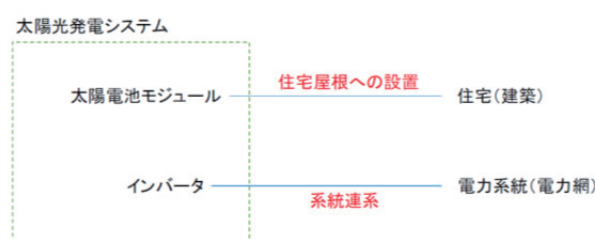


図1 住宅用太陽光発電を構成する技術の関係

太陽電池モジュールの住宅屋根への設置施工

太陽電池モジュールを屋根に設置（安全に固定）する技術である。住宅の屋根に機器を設置する技術分野は既に存在していた。そのような専門性をもった技術者が新たな技術開発としてこの技術開発に取り組んだ。住宅の屋根の構造そのもの、もしくは太陽電池モジュールの構造を見直すことも選択肢として考えられたが、実際には既存住宅の屋根への設置を想定し屋根構造はすでに存在しているものを整理し標準とみなした。太陽電池モジュールの構造についても既存のものをそのまま用いた。

また実証研究はサンシャインプロジェクトの一環として開発予算を得ていたが、技術検討に用いられたモジュールは先に挙げた量産品であり必ずしもサンシャインプロジェクトの成果ではない。そして形式的には「買い上げ」という形であったが、実際には各社の技術者も技術検討の現場へ赴き技術的なバックアップを行っていた。このような動きが先の標準を共有し新たな技術分野を確立・推進を共通の目的とした技術者コミュニティが形成されたと理解できる。（技術流出を懸念しこのような協力は行わない場合も少なくない中、本事例においては所属の枠を超えた技術者間の積極的な協力があつた）

太陽光発電の系統連系

一般の需要家が接続する条件で発電機が連系する場合の技術要件は、すでに火力発電などに対して確立されていた。またこれらの技術に精通した技術者の多くは電力中央研究所や各電力会社に所属していた。

既存の太陽電池モジュールを利用した太陽光発電ではこれら他の既存の発電機構と大きく異なることがあった。出力の変動が制御できず、また非常に急激に出力が変動することがおこりうることである。これは電力系統を運用する立場からは非常に好ましくない。しかし、実際にはこの特性を前提とした技術検討が進められた。太陽光発電の動作特性についての標準化が行われたと理解することができる。

また、実証研究に用いられた太陽電池モジュールについては、先に挙げた屋根設置施工とまったく同じであった。系統連系技術の開発においても、この新しい技術分野を共有する技術者コミュニティが形成されていたといえる。

分析結果 考察

分析結果をまとめると以下のとおりである。屋根、系統連系いずれについても、新しい技術開発が既存技術について自分たちの開発の前提条件として記述することで事実上の標準化を行っている。この標準化にあたって、新規技術分野は関連する既存技術をそのまま標準として採用している。その一方で、実際の技術検討の推進にあたっては既存技術を知る技術者の協力を仰ぎ、技術検討の成功を通じて新たな技術者コミュニティが形成されている。

つまり、新しい分野によって既存技術分野について一定の標準化を行なわれたと考えることができる。またこの標準化が既存技術の技術者との間で共有されればそこに新たなコミュニティが形成されたと考えることができる。標準化を共有する目的とするコミュニティの形成過程の一形態とみなすことができる。

また、このような事象が実現した背景として以下のような可能性が考えられる。

建築、電力のように、社会インフラとのつながりが深い技術分野においては、新たなシステム技術の開発にあたって複数の要素技術を同時に開発もしくは変更を実施することは現実的ではない。この場合、新たな技術開発を始めるにあたって、関連する既存技術をそのまま開発の前提条件として記述するところから始まることは自然なことだったかもしれない。そしてこのような交流が 1990 年代に入ってから太陽光発電シンポジウムや P V ハウス調査のような、公式な標準を制定するコミッティの下地となったと理解できる。

結論 今後の課題

標準化と新たな技術者コミュニティの形成過程について、まず新規開発要件を抱えたある既存技術分野が、関連する別の技術分野について標準化を試み、この標準が複数の技術分野で共有されることで新たな技術者コミュニティが形成されることが確認された。

今後の課題として、まずこの事例研究は 1980 年代に進められた関連技術のすべてに言及していないことを指摘する必要がある。たとえば系統連系においては、(1990 年代の市場立ち上げ期には日の目を見なかったが)、他の技術者たちによって出力変動を緩和する蓄電池併用システムの検討も行われていた。上記と関連し既存技術の選択に複数の選択肢があった場合、だれがどのような基準で特定の既存技術を選択したのかに触れていない。おそらく研究者・開発者個人の判断が大きいと推察されるが、個別の技術者がどのような選択行動をとったのか、学習プロセスの視点から事例研究・検証を行う必要がある。

所属を超えた協力を促進する動機にも言及していない。また本事例のようにして形成された実践コミュニティは拡張しやすく、実際に市場が立ち上がったあとシェアの確保に有利だった可能性がある。そ

の理由として商流もしくは商品・製品の特性に依存することが考えられるが、この点についての検証は行っていない。

謝辞

本研究を進めるにあたり、当時を知る20名以上の方から情報や証言を頂いた。すべて当事者にしか知ること、語ることでできない貴重な情報であり、ご協力いただいた各位に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 日本規格協会 標準化教育プログラム 2009
標準仕様開発型コンソーシアムの戦略とマネジメント 2006 新井ら 研究技術計画学会予稿集
David White and Jon Keith, Operating Policies and Procedures- Engineering a Process for Standards Setting Success, Kavi Corporation, 2005/Apr http://www.kavi.com/standards/engineering_a_process_for_standards_success_v1.pdf
Chesbrough, H.; "Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology"2008
Takanashi, C., & Lee, K. (2013). Standard development by committees and communities: a comparative case study of IEEE1394 and USB. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(1), 91-105.
オープン・イノベーションとビジネス・エコシステム：新しい企業共同誕生の影響について（特集 企業活動と国際秩序） 糸久 正人 / ITOHISA, M. (2013). 標準に対するユーザーとサプライヤーのコンセンサス：コンフリクトを克服した互恵性の達成研究技術計画 (1), 73.
徳田 昭雄 / Tokuda, A. (2010). AUTOSAR を取り巻くコンソーシアム間の協業関係：産業レベルのオープン・イノベーションに向けて 社会システム研究, 163.
立本博文. (2011). オープン・イノベーションとビジネス・エコシステム：新しい企業共同誕生の影響について（特集 企業活動と国際秩序）. *組織科学*, 45(2), 60-73.
R.M. マッキーヴァー著、中久郎、松本通晴監訳『コミュニティ』ミネルヴァ書房（2011、原著初版 1917
杉原学, & スギハラマナブ. (2012). コミュニティにおける「関心」と「時間」についての考察. 21 世紀社会デザイン研究: *Rikkyo journal of social design studies*, 11, 97-106.
広井良典. (2009). コミュニティを問いなおす：つながり・都市・日本社会の未来 (Vol. 800). 筑摩書房.
Lave J., Etienne Wenger E.; "Situated learning :legitimate peripheral participation", 1992
田崎 俊之; 「伏見酒造業における酒造技術者の実践コミュニティ」, フォーラム現代社会学 8 (2009)
與倉, 豊., & Yokura, Y. (2012). 産業集積地域におけるインフォーマルネットワークの構築と役割. *E-Journal GEO*, 7(2), 158-177.
長山宗広/日本的スピノフ・ベンチャー創出論：新しい産業集積と実践コミュニティを事例とする実証研究 東京：同友館, 2012.2
Rosenkopf, L., & Tushman, M. L. (1998). The Coevolution of Community Networks and Technology: Lessons from the Flight Simulation Industry. *Industrial & Corporate Change*, 7(2), 311-346.
金甲秀, & 曹國. (2005). 共同研究開発とイノベーション・コミュニティの進化. *三田商学研究*, 48(1), 177-185.
島本実; 「ナショナルプロジェクトの制度設計—サンシャイン計画と太陽光発電産業の生成」, 一橋大学大学院商学研究科博士論文, 1998
木村幸; 「太陽光発電技術の開発・普及に対する支援政策の歴史」, *IEEJ Trans.FM*, Vol131, No2, 2011
ソーラーハウス設計の実際 中島康孝 1980
小林 電力系統と太陽電池の連系（その2） 日照下における太陽電池の定電圧運転特性 1979 電中研報告
北村 章夫 他 関西電力総合技術研究所 需要家設置の太陽光発電における逆充電に関する研究 1987（通号 38）1987-03 p.p57～60
滝川清 ら 小型光発電装置による逆充電運転防止対策の実証検討 電中研 1988
黒川浩助. (1985). 太陽電池の時代 (Vol. 2). 読売新聞社.
西川省吾 太陽エネルギー vo.20 No1 p23-28 1994 解説 太陽電池架台
太陽光発電における技術開発とその成果に関する調査報告書 NEDO2006
太陽光発電シンポジウム予稿集 1990,1993
社団法人ソーラーシステム振興協会編; 「太陽光発電を我が家に」, 1993