

日本企業の製品開発：16年間の継続調査より ユーザー・イノベーションを中心に

○濱岡 豊 (慶大)

hamaoka@fbc.keio.ac.jp

1. はじめに

本研究は、日本企業の研究開発、製品開発から市場における製品のパフォーマンスに至る総合的なデータを蓄積し、その変化の動向を把握することを目的としている。このため、2006年度から、企業向けの2つのアンケート調査「研究開発に関する調査」「製品開発に関する調査」を継続してきた。前者についてはオープン・イノベーション、後者についてはユーザー・イノベーション (UI) に関する設問を含めている。

後者については過去に報告してきた[1, 2]。特に2018年までの結果をまとめた前報告では、ユーザーとの交流関連の項目が低下傾向にあった。

本報告の目的は、その後、収集した2022年までのデータを用いて、(1)各項目のトレンド検定を行い、製品開発の変化動向を把握すること、(2)UIや研究開発の成果についての規定要因を明らかにすることである。

2. データ

用いるデータについて概説する。調査方法やトレンド検定の結果については別稿[3]を参照されたい。

2.1. 調査項目

調査は、下記のような項目から成っている¹。様々な項目を設定したが、例えばユーザー・イノベーションUIに関しては、客観的な指標を設定することが困難であるため、「外部技術の導入によって、研究開発のスピードが向上した。」といった項目に対して「非常にそうである」「そうである」「どちらともいえない」「そうではない」「まったくそうではない」のようなリッカート尺度で回答してもらった。

- ・自社について
- Q 1 業種
- Q 2 売上規模
- Q19 組織文化など

- ・環境について

- Q 3 製品の特徴
- Q 4 市場の状況
- Q 5 他社と比べた自社の特徴
 - ・ユーザーによるイノベーションについて
- Q 6 ユーザーの特徴
- Q 7 ユーザーによるイノベーションの実態
 - ・製品開発プロセスの実態
- Q 8 市場情報の収集
- Q 9 情報の利用状況
- Q10 発売した製品の数と成功数
- Q11 製品開発のきっかけ
- Q12 開発プロセスでの利用ツール
- Q13 開発プロセスの特徴

2.2. 調査方法

調査対象は日本の上場および非製造業であり²、ダイヤモンド社会社員録より、研究開発担当部署（研究所などを含む）がある企業を抽出し、その部署の部長以上の役職者を選んで調査票を郵送してきた。2022年に関しては調査票とあわせて、Webでの回答も可能とした。

2007年度から2014年度までは毎年、その後はもう一つの「研究開発に関する調査」と交互に隔年で実施してきた。年度によって異なるが、上場企業には概ね600票程度を送付し、120社程度に回答頂いている。例えば2022年度は上場603社に送付し、119社に回答頂いた（回答率19.7%。）（表1）。

3. 変化の検出

3.1. トレンド検定の方法

調査年による業種や回答者の職位などによる影響を除去するために次のように分析した。5段階尺度や実施したプロジェクト数などのメトリックな変数 z_{it} については、回帰分析で線形トレンドモデルと回答年度ダミー変数モデルを推定した。ただし i は回答企業、 t は回答年度、 j は選択肢の項目番号を表す。

AICによって二つのモデルの適合度を比較し、線形トレンドモデルの方が適合度が高く、回答年度の係数 δ が0という仮説が少なくとも10%水準

¹ この他に年度によっては、特定のトピックについての設問も設定する。例えば2020年、2022年については、東日本大震災および新型コロナウイルスという二つの緊急事態の影響、対応についての設問を設定した。

² 2017年度からは非上場企業も加えたが本報告では上場企業の結果をまとめる。2022年度は非上場企業339社に送付し、57社に回答いただいた（回答率16.8%）。

で棄却された場合に、15年間で増加もしくは減少のトレンドがあると判定した³。なお、あてはまる項目を選ぶ0/1変数については、二項ロジット回帰分析によって同様に判定した。

(線形トレンドモデル)

$$z_{it} = \text{切片} + \sum \alpha_j \text{業種ダミー}_{ijt} \\ + \sum \beta_j \text{回答者の所属部署ダミー}_{ijt} \\ + \sum \gamma_j \text{回答者の職位ダミー}_{it} \\ + \delta \text{回答年度}_{it} + \xi \text{2020年以降ダミー}$$

(回答年度ダミーモデル)

上式の δ 回答年度 it を回答年度ダミー($\sum_j \eta_{jdyear_{itj}}$)としたモデル。

3.2 トrend検定の結果:製品開発の動向

本調査で時系列で比較可能なのは250項目だが、このようにして検定した結果、少なくとも10%水準で有意となったのは37項目である[3]。12回とも回答した企業はなく、回答企業は入れ替わっているが、安定した結果が得られていることは、単純集計に示すような傾向が日本企業に共通する傾向であることを示唆している。

線形トレンドが検出された項目から、「製品の複雑化」「市場の変動の低下」「開発プロセスでの情報収集活動の低下」「企業内、企業間での情報共有の進展」「失敗を恐れるだけでなくラディカルな製品も投入できない傾向」といった傾向がみられた。ユーザーおよびユーザー・イノベーションに関しては、「対面でのユーザー間での交流が活発である。」などユーザー間の交流、「貴社とユーザーのインターネットを通じた交流が活発である。」など企業とユーザー間の交流も低下傾向にある。さらに、「ユーザーに新製品の発売や使い方などの情報を提供している。」「ユーザーに開発ツールを提供している。」も負で有意となった。ユーザーへの情報やツールの提供も低下傾向にある。これらから「ユーザー間、ユーザーとの関係」が希薄化していると解釈する(図1)。

4. ユーザー・イノベーションおよび製品開発の成果の規定要因

4.1. 理論

本研究の仮説の枠組みを図2に示す。情報の粘着性の仮説([4]に基づいて、企業の能力、消費者の能力、情報の特性(量や暗黙性)がユーザー・イノベーションを規定するとしている。さらに企業や消費者の能力によって必要となる情報の量

や情報の暗黙性も異なること、ツール[5]やコミュニティ[6]が情報の特性と消費者の能力に影響を与えることも考慮している[7]。

これまでの研究ではユーザー・イノベーションまでしか注目されていないが、実証の対象とする日本の上場メーカーでは自社でも製品開発を行っているため、全体としての新製品開発パフォーマンスとの関連についても考慮している。

4.2. 分析方法

前々稿[1]では4年間と短い期間であったため、複数年の回答をプールして構造方程式モデルで仮説を検定した⁴。前稿[2]では2018年までと時系列での特性を重視して、UIの発生、UIの成果(製品の独自性、開発スピード、市場での成果)を従属変数として、それぞれを独立したパネル回帰モデルとして分析した。

本報告では、2022年までのデータを用いて、縦断的構造方程式モデル(longitudinal SEM)によって同時に分析する予定である。

5. まとめ

本研究では筆者の行ってきた製品開発に関する調査項目にトレンド分析を行い、日本企業の製品開発の動向を把握した。ユーザー・イノベーションに関しては、「ユーザー間、ユーザーとの関係が希薄化」していることが明らかになった。「製品の複雑化」が進み、ユーザーが手を加えることが困難になっていることなどによると考えられる。

さらに、ユーザー・イノベーションの発生、その成果の規定要因について提案した理論的枠組みを紹介した。

今後も調査を継続し、これらの動向を把握していく予定である。

謝辞

本研究は以下の科学研究費基盤研究(C)を受けた。2007-2010年度「オープン化時代の製品開発と市場成果に関する時系列調査(課題番号19530390)」、2011-2014年度「オープン化時代の研究開発と製品開発(同23530541)」、2015-2018年度「オープン化時代の研究開発・製品開発に関する継続調査III(同15K03674)」。2021-2024年度「日本企業の研究開発・製品開発のオープン化・共進化の動向:ネットワーク視点の導入(同21K01702)」。2019年度、2020年度は慶應義塾大学特別研究費および学事振興資金(研究科枠)を受けた。回答頂いた企業の皆様にも深謝する。

⁴ 複数回回答した企業は最新の結果のみを用いた。

³ 線形ではなく曲線を仮定することも可能だが、細かい変化を示唆する理論もないため、年度とともに減少もしくは増加するという線形トレンドモデルおよび、関数形を規定しない回答年度ダミー変数モデルを推定した。

表1 調査の方法

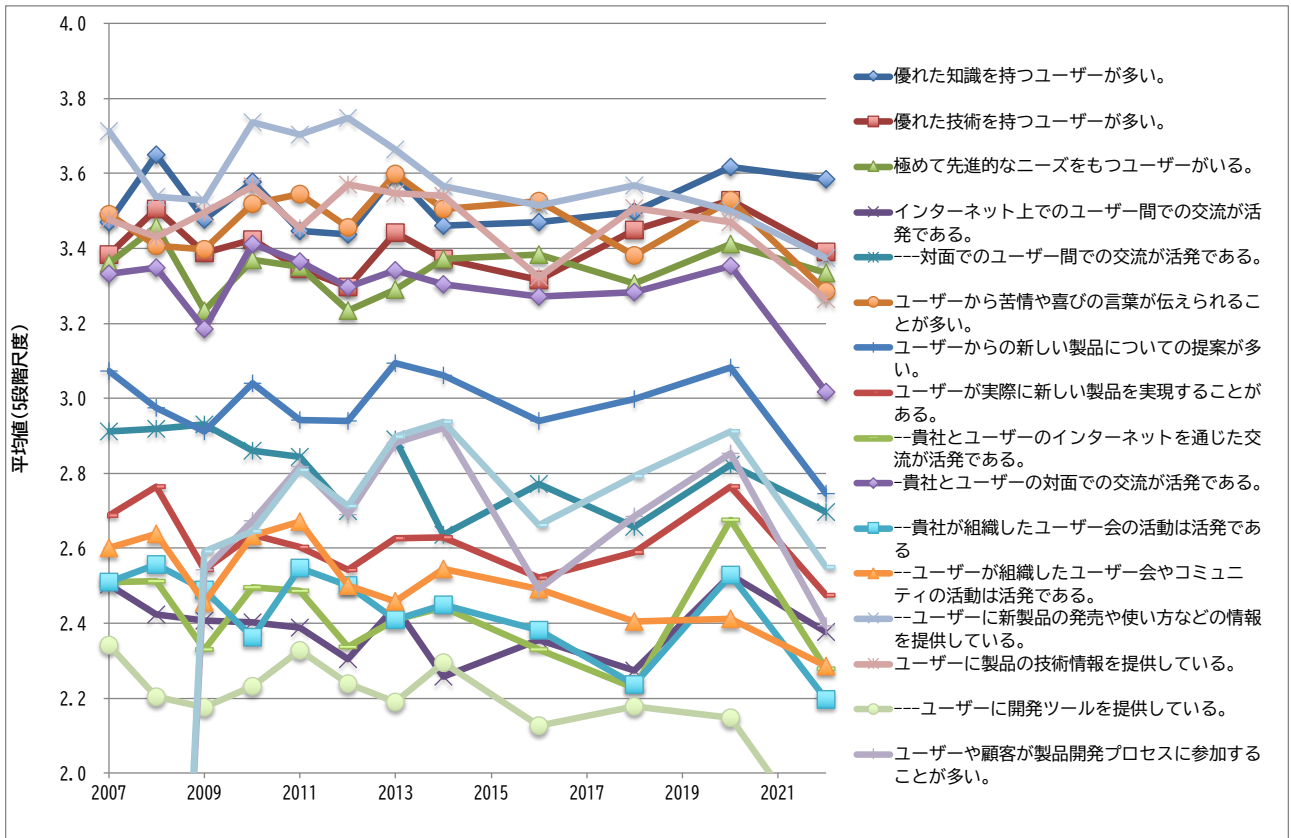
参照文献

1. 濱岡豊 (2011)、イノベーションの源泉の規定要因. In 研究・技術計画学会、山口大学 <http://news.fbc.keio.ac.jp/~hamaoka/papers/2011kgUI.pdf>.
2. 濱岡豊 (2019)、日本企業からみたユーザー・イノベーション：12年間の継続調査より. In 研究・イノベーション学会第34回年次学術大会、政策研究大学院大学.
3. 濱岡豊 (2023) 製品開発に関する調査2022 16年間の変化と単純集計の結果. *三田商学* **66**、101-131.
4. E. von Hippel (1994) "Sticky Information" and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation. *Management Science* **40**、pp.429-439.
5. E. von Hippel and R. Katz (2002) Shifting Innovation to Users via Toolkits. *Management Science* **48**、821-833.
6. 濱岡豊 (2002) アクティブ・コンシューマーを理解する. 『一橋ビジネスレビュー』 **50**、40-55.

○調査対象 (※)	上場製造業で製品開発を行っている部門長。
○調査方法	郵送法 (※※)
○調査フレーム	ダイヤモンド社会社員録より、製品開発を担当しているであろう、以下の者を抽出。「商品企画」など部署がある企業を選び、その長を選ぶ。商品企画などの部署がない企業については、管理部門など、製品開発に関連がありそうな部署の長を選ぶ。
○回収数/発送数/到達数/回答率	
	2007年 612/612/151/24.6%
	2008年 646/646/124/23.4%
	2009年 631/621/103/16.6%
	2010年 677/670/133=19.9%
	2011年 555/544/121/22.2%
	2012年 722/715/149/20.8%
	2013年 820/808/137/16.9%
	2014年 744/737/112/15.1%
	2016年 860/840/118/14.0%
	2018年 585/582/85/14.6%
	2020年 629/628/34=5.4%
	2022年 603/603/119/19.7%
○調査時期。	各年とも11月-12月にかけて実施。

※)2016年度以降は非上場企業を加えて、隔年実施とした。ここでは上場企業の結果のみを示す。

※※)基本は郵送法による調査だが、2020年については新型コロナウイルス対策として、案内は郵送するが、回答はWebからのみとした。2022年についてはWebもしくは郵送で回答いただくようにした。



注) 数値は平均値(5段階尺度)。

有意水準については、2007-2022年の16年間のデータを用いて推定したトレンド係数の検定結果。

+++ (---) : 係数は正(負)で1%水準で有意 ++ (--) : 5%水準で正(負)で有意 + (-) : 10%水準で正(負)で有意

図1 ユーザー関連の項目のトレンドとトレンド検定の結果

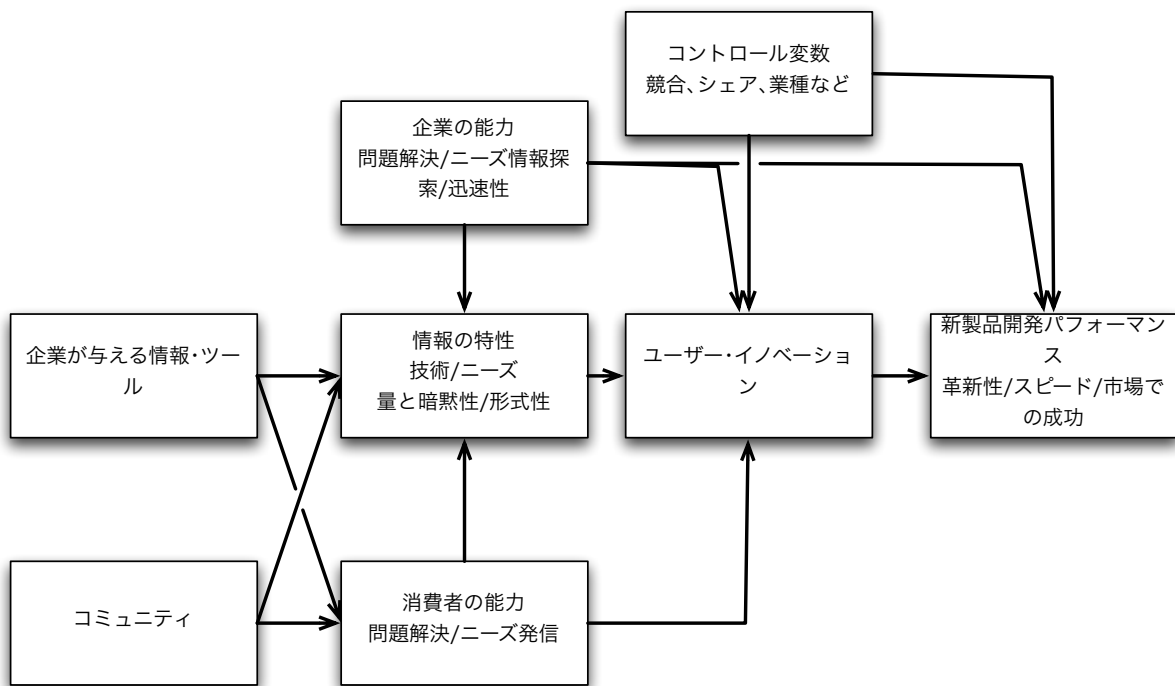


図2 ユーザー・イノベーションの発生と帰結についての理論的枠組み (濱岡 2011)