

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K01888

研究課題名(和文) 特許情報及び顧客価値の分析に基づくことづくりものづくりマッチング手法に関する研究

研究課題名(英文) Research on manufacturing matching methods based on analysis of patent information and customer value

研究代表者

春山 繁之 (HARUYAMA, SHIGEYUKI)

山口大学・大学院技術経営研究科・教授

研究者番号：10416505

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：イノベーションの創出には、社会(市場:こと)変化と技術(製品:もの)変化をマッチングさせた「ことづくり・ものづくり」が重要であるが、「ことづくり」と「ものづくり」をどのようにマッチングさせていけば良いかという課題については問題が残されている。申請者は、特許情報のマクロ分析から「こと予兆」、「イノベーションの状態」、顧客価値から「コア技術」をそれぞれ分析し社会の「こと」、「技術の状態」と「もの」を提供する企業の「コア技術」の所有状況から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導く、「ことづくり」「ものづくり」マッチング手法を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本の国際競争力ランキングは低下傾向にあり、競争力を高めるためには、イノベーションの創出が重要である。イノベーションの創出には、社会(市場:こと)変化と技術(製品:もの)変化をマッチングさせた「ことづくり・ものづくり」が重要であるが、「ことづくり」と「ものづくり」をどのようにマッチングさせていけば良いかという課題については問題が残されている。そのため、「市場における「こと予兆」の分析手法について、ことを実現するための因子である製品・コア技術の明確化手法について、イノベーション状態分析手法について、ことづくりとものづくりのマッチング手法についてそれぞれ研究し社会へ貢献する。

研究成果の概要(英文)：In order to create innovation, "manufacturing / manufacturing" that matches changes in society (market: things) and technology (products: things) is important, but how to match "manufacturing" and "manufacturing". There remains a problem as to whether or not it should be done. The applicant analyzes (1) "predictive sign" and (2) "state of innovation" from macro analysis of patent information, and (3) "core technology" from customer value, and analyzes "things", "state of technology" and "things" of society. We proposed (4) "manufacturing" and "manufacturing" matching methods that logically derive an action plan that indicates the direction of product development from the ownership status of the "core technology" of the providing company.

研究分野：経営工学

キーワード：特許情報分析 ことづくり ものづくり マッチング手法 イノベーション

1. 研究開始当初の背景

日本の国際競争力ランキングは徐々に低下(WEF9位,2017)しており、その対策として、価値創造、イノベーション創出などが重要であるとの指摘がなされ、イノベーションの創出について強い社会的要求がある。これまで、イノベーション創出に関する研究として様々なモデル(R.Rothwell1992,M.dodgson 2000,H.chesbrough2003,M.dodgson2005)の提案がなされている。また、イノベーションは技術開発の単発の出来事ではなくプロセス(J.Tidd2004)であり、イノベーションの成功のためには、製品・技術・ビジネス・アプリケーションシステムのリンクが必要(F.Betz2005)であるといったプロセス及び統合されたシステムとして捉えることの重要性が示されている。更に企業の持続的成長要因に影響を与える因子の研究においてもイノベーションの重要性が注目されている。価値創造(延岡 2006)やイノベーション創出(伊丹 2009)には、社会(市場)における様々な潜在化したニーズ「こと」に応える製品・サービス「もの」を提供し、社会(市場:こと)変化と技術(製品:もの)変化をマッチングさせた「ことづくり・ものづくり」が重要(COCN2012)である。しかし、「ことづくり」と「ものづくり」をどのようにマッチングさせていけば良いかという課題については問題が残されている。一方、現在の変動性・不確実性・複雑性・曖昧性の高い社会では、製品価値に対する技術への要求変化が激しいため、スピードを重視し、ムダを排除した効果的・効率的な試行錯誤型の製品開発(E.Ries2011)手法が必要とされており、申請者は製品開発における技術開発のムダを極力排除するため、理論解析に基づく技術開発及び、解析主導設計による効果的・効率的な製品開発手法に関する一連の研究を行い、理論モデルに基づく製品開発手法のプロセスを構築している。しかし、いかに効果的・効率的な製品開発を行っても製品と市場のマッチングが不十分であれば、全ての技術開発・製品開発がムダとなる。このような背景から申請者は、特許情報に含まれる技術情報の探索目的に適合する定量分析、定性分析、相関分析などを通じて分析結果を見える化し、市場(こと)変化と技術(もの)変化の分析手法に関する研究(業績:1,4)を行い市場と技術をマッチングさせるための重要なネックポイントを把握した。具体的には、社会環境として特許情報のマクロ分析から ①:こと予兆分析、②:コア技術分析、③:イノベーションの状態分析、④:①~③の分析をもとに明らかにした社会の「こと」「技術の状態」と「もの」を提供する企業(組織)の所有(取得)する「コア技術」から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導くことづくりものづくりマッチング手法の確立が必要である。また、アクションプランの作成にあたっては、企業(組織)のビジョンやコアコンピタンス、経営戦略・方針などの選択により条件が異なるため、各種条件への対応が必要である。

2. 研究の目的

イノベーションの創出について強い社会的要求がある。実現するためには、「ことづくり」と「ものづくり」をどのようにマッチングさせていけば良いかという課題を解決する必要がある。課題解決のため、①:こと予兆の分析手法、②:コア技術の明確化手法、③:イノベーション状態の分析手法、④:ことづくりとものづくりのマッチング手法をそれぞれ研究し課題解決することで、社会の「こと」「技術の状態」と「もの」を提供する企業(組織)の所有(取得)する「コア技術」から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導く、ことづくりものづくりマッチング手法の確立が必要である。この手法を確立し広く社会に

提供することで、ことづくりものづくりによるイノベーションの創出を促し、イノベーションの創出に強い要求がある社会へ貢献することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は3年間で実施した、研究代表者は、前述の①～③の分析結果から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導く「ことづくりものづくりマッチング手法」を確立するために必要な理論モデルの作成や検証など系統的な検討を計画し、その中で必要となる各課題に取り組んだ。なお、本研究では、いくつかの課題については並列的、または順不同的に取り組んでいくことが可能なため、当初の計画通りに進まない点についてはフレキシブルに対応した。具体的には、初年度(H31)は、市場における「こと予兆」の把握手法に関して、特定の業界・製品を選定(ヒアリング調査)した内容について特許情報をもとにキーワード抽出やテクニカルタームの分類法の研究を系統的に行い、こと予兆把握の自動評価プログラムを研究代表者と院生1名で開発。同様にコア技術の明確化手法に関してはQFDをベースとした分析・評価の理論モデルの研究を系統的に行い、コア技術の自動評価プログラムを研究代表者と院生1名で開発。更にイノベーション状態の分析手法については、こと予兆分析で明らかにしたことを達成する技術について学内の特許DBからFターム検索し抽出したデータをテキストマイニングでキーワードを分析し、状態の特徴と適合性の評価結果によりイノベーション状態を判定する基準を検討するための自動評価プログラムを研究代表者と院生1名で開発。2年目(H32)は、実証評価を行うため、企業の選定と評価実験のためのヒアリング調査及び評価結果の考察を行う。また、効率的な研究推進を図るため、サンプル企業には、共同研究や産学官連携の実績があり比較的連携が容易な重機1社、電機業界1社と自社製品を持つ中小企業3社を選定。そして選定企業に対して初年度に構築すること予兆、コア技術及びイノベーション状態の自動評価プログラムを用いて分析と整合性の調査を行い、その考察から結果の信頼性検証を研究代表者と院生2名で行った。最終年度(H33)は、④ことづくりものづくりマッチング手法を確立するため①～③の分析結果をもとに製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導くことづくりものづくりマッチング手法を確立する。具体的には、①～③の分析をもとに明らかにした社会の「こと」「技術の状態」と「もの」を提供する企業(組織)の所有(取得)する「コア技術」から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導く、ことづくりものづくりマッチング手法を提案した。

4. 研究成果

課題解決のため、「こと予兆」の分析手法、「イノベーション状態」の分析手法、「コア技術」の明確化手法、「ことづくり」と「ものづくり」のマッチング手法をそれぞれ研究し課題解決することで、社会の「こと」「技術の状態」と「もの」を提供する企業(組織)の所有(取得)する「コア技術」から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導く、「ことづくり」「ものづくり」マッチング手法の確立のため、初年度は1)市場における「こと予兆」を体系的に把握するため特許情報の分析評価の理論モデルの検討を行い、各種分類方法に関する課題を解決した。更に「イノベーション状態」の分析手法について理論的な技術評価手法による検討からドミナントデザインを判別する方法の判断基準に関して課題解決を図った。次に企業における「コア技術」の明確化手法については、QFDに基づく理論モデルの検討を行い、顧客の価値要求に対する重要度の算出方法を示した。次

年度は、初年度検討した理論モデルを元に、大手電気メーカー 1 社、中小企業 3 社の事業・製品に関するイノベーション状態とコア技術について実証評価を進め、それぞれの状態の整合性と信頼性を検討した。また、研究成果の一部は論文として国際学会において発表した。最終年度は、それぞれ検討した理論モデルを元に、具体的には、①～③の分析をもとに明らかにした社会の「こと」「技術の状態」と「もの」を提供する企業（組織）の所有（取得）する「コア技術」から製品開発の方向性を示すアクションプランを論理的に導く、ことづくりものづくりマッチング手法を提案した。また、研究成果の一部は論文として国際学会において発表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Masuda Koji, Haruyama Shigeyuki	4. 巻 1034
2. 論文標題 Forecasting technology trends based on separation of product inventions and process inventions: The technology S-curve	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 012123 ~ 012123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899X/1034/1/012123	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Ishii Yoshie, Masuda Koji, Hayashi Yoshinori, Mitsuya Teruaki, Haruyama Shigeyuki	4. 巻 9
2. 論文標題 A STUDY ON TECHNOLOGY TREND OF CAMERA BY USING FI CODE IN JAPANESE PATENT	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Engineering and Management in Industrial System	6. 最初と最後の頁 68-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21776/ub.jemis.2021.009.01.7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Yoshie Ishii, Oke Oktaviany, Nguyen Huu Phuc, Ken Kaminishi, Shigeyuki Haruyama	4. 巻 10
2. 論文標題 Study on Time Emergence of Dominant Design of Inkjet Printer and NC Machine by Using F-term in Japanese Patent	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JOURNAL ON INNOVATION AND SUSTAINABILITY	6. 最初と最後の頁 158-165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23925/2179-3565.2019v10i3p158-165	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Yoshie Ishii, Ken Kaminishi, Shigeyuki Haruyama	4. 巻 13
2. 論文標題 A Study of Identifying Trends in Projector using F-Term Codes from Japanese Patent Applications	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 INTERNATIONAL JOURNAL OF INTEGRATED ENGINEERING	6. 最初と最後の頁 324-331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.30880/ijie.2021.13.07.037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Kojiro Fujiyama, Koji Masuda, Shigeyuki Haruyama
2. 発表標題 A Study on Factors in the Innovation Process that Changed with the Growth of Japan 's Niche Top Companies
3. 学会等名 International Conference on Mechanical Engineering Research and Application (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshie Ishii , Ken Kaminishi , Shigeyuki Haruyama
2. 発表標題 A Study of Identifying Trends in Projector using F-term Codes from Japanese Patent Applications
3. 学会等名 International Conference on Mechanical Engineering Research and Application (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masuda Koji、Haruyama Shigeyuki
2. 発表標題 Forecasting Technology Trends Based on Separation of Product Inventions and Process Inventions: The Dominant Design
3. 学会等名 International Conference on Mechanical Engineering Research and Application (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshie Ishii,Koji Masuda,Yoshinori Hayashi,Teruaki Mitsuya,Shigeyuki Haruyama
2. 発表標題 A Study on Technology Trend of Camera by Using FI Code in Japanese Patent
3. 学会等名 ICOEMIS2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kojiro Fujiyam, Shoichi Yano, Shigeyuki Haruyama
2. 発表標題 A Study on Product Life Cycle of Companies Achieving Niche Top in Japan
3. 学会等名 ICOEMIS2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koji Masuda1, Yoshie Ishii, Shigeyuki Haruyama
2. 発表標題 Matching Organizational Capabilities with Dynamic Shifts in Product and Process Architectures in Large Refrigerated Trucks
3. 学会等名 International conference on Innovation and Technology (ICIT) (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
インドネシア	Brawijaya University.	Faculty of Engineering	Industrial Engineering Dept