

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K01525

研究課題名（和文）ロボットや人工知能技術などの技術革新が労働市場に与える影響の理論・数量分析

研究課題名（英文）The Impact of the Robotic Revolution and AI on the Labor Market: A Theoretical and Quantitative Analysis

研究代表者

宮本 弘暁 (Miyamoto, Hiroaki)

東京都立大学・経営学研究科・教授

研究者番号：10348831

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：技術の進歩、特にAI技術やロボットによる自動化が進む中、その労働市場への影響が注目されている。本研究では、技術革新が雇用や賃金に与える影響を、労働市場の摩擦を考慮した動学的一般均衡（Dynamic General Equilibrium）モデルを用いて理論的かつ数量的に分析した。研究の成果はセミナー等で報告し、査読付きの海外学術雑誌に投稿した。また、労働市場の摩擦を分析する標準的な枠組みであるサーチ・マッチング理論に関する追加研究も行い、その成果は海外学術雑誌に掲載された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

急速に進歩するAI技術やロボットの自動化は、人々の作業を軽減または置換しつつあり、こうした中、技術進歩が労働市場に与える影響が学界や政策当局から注目されている。本研究は、ロボットの自動化やAI技術が雇用と賃金に与える影響を分析した。従来の研究は「完全競争理論」に基づいていたため、失業の影響を明示的に扱えなかったが、本研究は労働市場の摩擦を理論モデルに導入することで、技術革新が失業に与える影響を分析可能にした。技術革新のプラスの影響を享受しつつ、マイナスの影響を軽減することは政策当局にとって重要であり、本研究の結果は経済政策の検討に有益な示唆を提供している。

研究成果の概要（英文）：Amid the advancement of technology, mainly through AI and automation by robots, its impact on the labor market is gaining significant attention. This study theoretically and quantitatively analyzed the effects of technological progress on employment and wages using a Dynamic General Equilibrium (DGE) model with labor market frictions. The findings were presented at seminars and submitted to peer-reviewed international academic journals. Additionally, during this research, supplementary studies on search and matching theory, which is a standard framework for analyzing labor market frictions, were conducted. The results of these supplementary studies have also been published in peer-reviewed international academic journals.

研究分野：社会科学

キーワード：マクロ経済学 労働経済学 技術進歩 ロボット・AI 失業 賃金 サーチ理論 動的一般均衡モデル

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

AI 技術やロボットによる自動化など、技術革新が急速に進んでいる。これらの技術革新によって、人々が従事してきた作業が軽減されたり、置き換わられたりする状況が見られる。このような変化に伴い、技術革新が労働市場に与える影響が学术界や政策当局の注目を集めている。

英オックスフォード大学のカール・フライ博士とマイケル・オズボーン教授の研究 (Frey and Osborne, 2017) によれば、今後 10~20 年間で技術進歩によって、米国労働者の 47% が仕事を取って代わられるリスクが高いとされている。一方で、OECD (2019) は機械に置き換えられる可能性の高い仕事の割合を OECD 加盟 32 か国では 14%、米国では約 10% としている。また、米マサチューセッツ工科大学のアセモグル教授らの研究 (Acemoglu and Restrepo, 2020) は、ロボットが米国における雇用と賃金にマイナスの影響を与えていたことを示している。さらに、国際通貨基金 (IMF) のバーグ博士らの論文 (Berg et al. 2018) は、ロボット技術の進展が所得格差に与える影響をシミュレーション分析し、ロボットと共存しやすい高学歴労働者とそうでない低学歴労働者の間で所得格差が大きく悪化することを示している。

当該研究を開始した時点では、上述のように、ロボットや AI 技術がどの程度人々から仕事を奪うのかという問いに対しては、欧米の研究グループが活発に分析を進めていた。しかし、それらは、「完全競争理論」を基礎としており、失業を明示的に扱うことが出来なかった。

一方、失業を明示的に扱うことができる数理モデルである「サーチ理論」により、技術革新が雇用に与える影響を分析した研究は、Aghion and Howitt (1994, 1998)、Mortensen and Pissarides (1998)、Pissarides and Vallanti (2007) など既に存在していた。サーチモデルに基づく、技術革新が雇用に与える影響は新技術が仕事に体化されているかどうかによって依存する。ただし、これら既存研究においては、技術進歩は「労働者の生産性を高める」という効果を持つようにモデル化されてきたため、人間の代わりにロボットを導入する様子を記述できない。また、労働市場だけに注目したモデルであるため、経済政策の役割を分析するには不十分な分析枠組みとなっている。以上が、研究開始当初の背景である。

### 参考文献:

- Acemoglu, D., Restrepo, P., 2020. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy* 128(6), 2188-2244.
- Aghion, P., Howitt, P., 1994. Growth and unemployment. *Review of Economic Studies* 61, 477-494.
- Aghion, P., Howitt, P., 1998. *Endogenous Growth Theory*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Berg, A., Buffie, E. F., Zanna, L-F., 2018. Should we fear the robot revolution? (The correct answer is yes) *Journal of Monetary Economics* 97, 117-148.
- Frey, C. B., Osborne M. A., 2017. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change* 114, 254-280.
- Mortensen, D.T., Pissarides, C.A., 1998. Technological progress, job creation, and job destruction. *Review of Economic Dynamics* 1, 733-753.
- OECD, 2019. *OECD Employment Outlook 2019 The Future of Work*.
- Pissarides, C. A., Vallanti, G., 2007. The impact of TFP growth on steady-state unemployment. *International Economic Review* 48, 607-640.

## 2. 研究の目的

当該研究の目的は、AI やロボットなどの技術革新が労働市場に与える影響を理論的、数量的に解明すること、技術革新が経済に与えるマイナス影響を経済政策・制度がどのように緩和できるかを分析することである。

## 3. 研究の方法

本研究では、ロボットによる自動化や人工知能 (AI) 技術などの技術革新が労働市場、とりわけ雇用、賃金に与える影響を、労働市場の摩擦を考慮した動学的一般均衡 (DGE) モデルを用いて、カリブレーションならびにシミュレーションの手法で理論的・数量的に分析した。具体的には、マクロ経済学において、失業を分析する際の標準的な分析枠組みとなっているサーチ理論と DGE モデルを融合し、資本増加的 (capital augmenting) な技術進歩が失業、賃金に与える影響を分析した。

ロボットや AI 技術がどの程度人々から仕事を奪うのかを分析した既存研究は、「完全競争理論」を基礎としているため、失業を明示的に扱うことが出来ないのに対して、本研究はサーチ理論の枠組みを利用することで、技術革新が労働市場に与える影響を分析する際に、失業を明示的に取り扱うことで、より深い考察が可能となった。

サーチ理論を用いて労働市場をモデル化する方法はすでに学界で確立されているが、その枠組みでロボットや AI 技術などの高度科学技術が議論されたことがないため、本研究の新規性が高いと考えられる。また、先行研究 (例えば、Berg et al., 2018) では、高度科学技術がどの程度賃金格差を拡大させるかなどのシミュレーション結果は知られているものの、極めて重要な経済統計のひとつである「失業率」に関する予測結果がまだ存在していなかったことを考えると、本研究の分析に一定の学術的価値があると思われる。

理論モデルには、技術革新が失業を減少させるケースと増加させるケースの両方が存在し、どちらの状況が発生するかについてのカットオフについても数量的に分析した。

#### 4. 研究成果

技術革新が雇用や賃金に与える影響を、労働市場の摩擦を考慮した動学的一般均衡 (Dynamic General Equilibrium) モデルを用いて理論的かつ数量的に分析した。研究の成果はセミナー等で報告し、査読付きの海外学術雑誌に投稿した。

また、労働市場の摩擦を分析する標準的な枠組みであるサーチ・マッチング理論に関する追加研究も行い、"Do General Equilibrium Effects Matter for Labor Market Dynamics?" という論文を査読付海外学術雑誌 Economic Modelling に、"Time Aggregation and Unemployment Volatility" という論文を査読付海外学術雑誌 Economics Bulletin に掲載した。

さらに、AI やロボットによる自動化など現在進行中の第 4 次産業革命は雇用・労働市場に大きな影響をもたらすとみられているが、これに関する一般の理解を深めるために、『101 のデータで読む日本の未来』(PHP 研究所)、『51 のデータで明かす日本経済の構造』(PHP 研究所)、『一人負けニッポンの勝機 世界インフレと日本の未来』(ウェッジ)を執筆し、出版した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kudoh Noritaka, Miyamoto Hiroaki	4. 巻 119
2. 論文標題 Do general equilibrium effects matter for labor market dynamics?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Economic Modelling	6. 最初と最後の頁 106108 ~ 106108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.econmod.2022.106108	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Miyamoto Hiroaki, Yoshino Naoyuki	4. 巻 26
2. 論文標題 A NOTE ON POPULATION AGING AND EFFECTIVENESS OF FISCAL POLICY	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Macroeconomic Dynamics	6. 最初と最後の頁 1679 ~ 1689
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S1365100520000607	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Akitoby Bernardin, Honda Jiro, Miyamoto Hiroaki	4. 巻 12
2. 論文標題 Countercyclical fiscal policy and gender employment: evidence from the G-7 countries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IZA Journal of Labor Policy	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2478/izajolp-2022-0005	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 Honda Jiro, Miyamoto Hiroaki	4. 巻 68
2. 論文標題 How does population aging affect the effectiveness of fiscal stimulus over the business cycle?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Macroeconomics	6. 最初と最後の頁 103288 ~ 103288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmacro.2021.103288	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Miyamoto Hiroaki、Suphaphiphat Nujin	4. 巻 11
2. 論文標題 Mitigating Long-term Unemployment in Europe	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IZA Journal of Labor Policy	6. 最初と最後の頁 1～27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2478/izajolp-2021-0003	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 Uch Raksmei、Miyamoto Hiroaki、Kakinaka Makoto	4. 巻 43
2. 論文標題 Effects of a banking crisis on credit growth in developing countries	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Finance Research Letters	6. 最初と最後の頁 102004～102004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.frl.2021.102004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 宮本 弘暁	4. 巻 6
2. 論文標題 米国における不況と雇用・失業対策	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 社会保障研究 = Journal of Social Security Research	6. 最初と最後の頁 114～129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.50870/00000228	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 宮本 弘暁	4. 巻 703
2. 論文標題 米国の所得格差と経済政策	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 国際問題	6. 最初と最後の頁 5～14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miyamoto Hiroaki、Yoshino Naoyuki	4. 巻 17
2. 論文標題 Effectiveness of Fiscal Policy in Aging Economies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Public Policy Review	6. 最初と最後の頁 1～18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshino Naoyuki、Miyamoto Hiroaki	4. 巻 17
2. 論文標題 Reconsideration of the “Domar condition” to check sustainability of budget deficit	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Public Policy Review	6. 最初と最後の頁 1～12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lee Jaewoo、Lee Jungjin、Miyamoto Hiroaki	4. 巻 235
2. 論文標題 Aging and Inflation ? Regional evidence from Japan and the US	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Economics Letters	6. 最初と最後の頁 111569～111569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.econlet.2024.111569	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Miyamoto Hiroaki	4. 巻 20
2. 論文標題 Government Debt and Monetary Policy Perspectives in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Economists' Voice	6. 最初と最後の頁 131～134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/ev-2023-0023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Noritaka Kudoh, Hiroaki Miyamoto	4. 巻 43
2. 論文標題 Time aggregation and unemployment volatility	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Economics Bulletin	6. 最初と最後の頁 968 ~ 977
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chun-Hung Kuo, Hiroaki Miyamoto	4. 巻 43
2. 論文標題 Public investment and labor market flexibility	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Economics Bulletin 1122	6. 最初と最後の頁 1122 ~ 1132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 宮本弘暁
2. 発表標題 米国の所得格差と経済政策
3. 学会等名 『国際問題』ウェビナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮本弘暁
2. 発表標題 Robots and Unemployment
3. 学会等名 関西労働研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮本弘暁
2. 発表標題 Robots and Unemployment
3. 学会等名 東京労働経済学研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮本弘暁
2. 発表標題 Robots and Unemployment
3. 学会等名 経済学セミナー・東京都立大学（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroaki Miyamoto
2. 発表標題 Fiscal policy in post-pandemic
3. 学会等名 JEP2023 The 22nd International Conference of the Japan Economic Policy Association（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 宮本 弘暁	4. 発行年 2022年
2. 出版社 P H P 研究所	5. 総ページ数 208
3. 書名 5 1 のデータが明かす日本経済の構造	



1. 著者名 宮本 弘暁	4. 発行年 2022年
2. 出版社 P H P 研究所	5. 総ページ数 320
3. 書名 101のデータで読む日本の未来	

1. 著者名 宮本 弘暁	4. 発行年 2023年
2. 出版社 ウェッジ	5. 総ページ数 240
3. 書名 一人負けニッポンの勝機 世界インフレと日本の未来	

1. 著者名 宮本 弘暁	4. 発行年 2023年
2. 出版社 日本経済新聞出版	5. 総ページ数 224
3. 書名 日本の財政政策効果 高齢化・労働市場・ジェンダー平等	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>個人ホームページ  <a href="https://sites.google.com/site/hiroswebsite/research-1">https://sites.google.com/site/hiroswebsite/research-1</a></p>
--

## 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
研究 分 担 者	工藤 教孝  (Kudoh Noritaka)  (80334598)	名古屋大学・経済学研究科・教授    (13901)	

## 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			
米国	International Monetary Fund			
その他の国・地域	National Tsing Hua University (台湾)			