様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月 ２６ 日現在

機関番号：３４４１６
研究種目：挑戦的研究（萌芽）
研究期間：2021～2023
課題番号：２１Ｋ１８３５１

研究課題名（和文）コンピュータ化によるパラダイム変化とその対応

研究課題名（英文）Paradigm Shift and Correspondence associated with Computerization

研究代表者
宗岡　徹（Muneoka, Toru）

関西大学・会計研究科・教授

研究者番号：１０４１１５０５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　4,300,000円

研究成果の概要（和文）：研究代表者並びに研究分担者は、それぞれの専門分野において、コンピュータ化の状況とパラダイム変化への影響について調査した。
コンピュータを前提としたシステムによるパラダイム変化（例えば、機械翻訳の語学管理理論への影響、AIによる医用画像診断、VRやAIの哲学・倫理学への影響、ブロックチェーン技術による社会変革の可能性、デジタルフォーマット取引の法的規制等）の実態を明らかにするとともに、簿記システム等の手書きシステムのコンピュータ化からは、パラダイム変化は生まれていないことを明らかにした。
同時に、様々な学問分野で、コンピュータの影響を加味した考察が不可欠であることも明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義
研究代表者並びに研究分担者のそれぞれの専門領域において、「コンピュータを前提としたシステム化による影響とパラダイム変化についての研究」という新しい研究分野を開拓することができた。さらに、当該新領域は、研究者それぞれの専門領域にとどまるものではなく、その他の学問分野においても、新しい研究分野を開拓するものとなっており、幅広い展開が期待できるとともに、それらを横断的に統合する研究という領域の開拓の先駆となるもとである。
同時に、パラダイム変化が社会に与える影響について、今回の研究を基礎とした視点から、問題点を指摘し、解決策を提示することができるようになると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The principal investigator and research collaborators investigated the impact of computerization on their respective fields and the resulting paradigm shifts.
They revealed the realities of paradigm shifts driven by computer-based systems (e.g. the impact on linguistic management theory in machine translation, AI-enabled medical image diagnosis, the influence of VR and AI on philosophy and ethics, the potential for societal transformation through block-chain technology, legal regulations concerning digital asset transactions, etc.). They also clarified that paradigm shifts have not emerged from the computerization of handwritten systems such as accounting (bookkeeping) systems.
Simultaneously, it became evident that considering the influence of computers is essential in various academic disciplines.

研究分野：コンピュータ化の影響とパラダイム変化

キーワード：パラダイム変化　コンピュータを前提としたシステム　手書きシステムのコンピュータ化　社会制度の変化　AI（人工知能）　ブロックチェーン　VR（仮想現実）

※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。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

コンピュータ化による社会の変化、基本的な社会の基盤となる考え方が変化するような「パラダイム変化」が様々な分野で起きていることが観察される。しかしながら、コンピュータ化の影響を詳細に検討すれば、基本的な社会の基盤となる考え方を変化させるようなコンピュータ化もあれば、単に、計算や分類といった手作業では時間がかかるような作業の効率化が行われるだけで、「パラダイム変化」とは到底呼べないようなシステム化も存在することが認められる。例えば、企業の財政状態や経営成績を開示するために行われる会計システム（簿記システム）は、その基本的原理や考え方の変化はほとんど見られない。一方、銀行等のコンピュータにおいては、その記帳システムに大きな変化は見られないものの、ＡＴＭを中心とするユーザーインタフェースにおいては、特に銀行利用者側の行動と考え方について大きな変化があり、「パラダイム変化」がみられた。このように、システムをコンピュータ化すれば、必ず「パラダイム変化」が起こるというものではなく、利用者の行動や考え方が大きく変化した分野もあれば、そうではない分野もあるが、コンピュータ化の影響の議論において、この違いを意識した議論は行われていなかった。

詳細を検討すると、コンピュータを利用するようになった１９６０年代、７０年代において、我が国のみならず、世界の様々な社会制度等のコンピュータ化は「手書きのシステム」をそのままコンピュータに移設するものであった。現在においても、そのパラダイムは強固なものがあり、コンピュータ上に移設されても、その考え方に本質的変化はないことが認められる。一方、コンピュータの利用についての理解が進み、コンピュータの特性を理解し、それを生かしたシステム、すなわち、「コンピュータを前提としたシステム」が構築されるようになったが、このような分野では、パラダイム変換と呼ぶべき大きな変化をもたらしている例があった。

２．研究の目的

我が国のみならず、世界の様々な社会制度は「手書きのシステム」を前提として成り立っており、これまでのコンピュータ化は、それをそのままコンピュータに移設し、集計や分類等の効率化を図るものであった。「手書きのシステム」のパラダイムは強固なものがあり、コンピュータ上に移設されても、その考え方に本質的な変化はない。しかし、新しい技術が実用化され、新しく「コンピュータを前提としたシステム」が生まれており、「パラダイム変化」と呼ぶべき大きな変化が生まれつつある。本研究は、「コンピュータを前提としたシステム」が構築されることでパラダイム変換が起こるとの仮説のもと、このような変化が、社会のパラダイムにどのような影響を与えるのか、社会は全体として、またそれぞれの分野においてどのように対処していくべきなのかを研究する。その影響は特定の分野に限られるものではなく、文系・理系を超えた学際的な研究を行う。

３．研究の方法

本研究は、パラダイムに影響を与えるのは「コンピュータを前提としたシステム」であるという仮説から出発している。コンピュータや各分野の専門家の「コンピュータ化」をめぐる議論において、「手書きのシステム」のコンピュータ移設と「コンピュータを前提としたシステム」構築を区別しない議論がなされているのが現状である。そのため、様々な社会システムをめぐる議論から両者の議論を区別し、上記の仮説の検証からスタートした。さらに、「コンピュータ化によるパラダイム変化」とその影響というこれまでにない視点からの研究を企図していた。

具体的な研究方法としては、文献調査とその批判的検討及び専門家へのヒアリングが中心となった。様々な分野の研究論文や書籍等から「手書きのシステム」のコンピュータ移設と「コンピュータを前提としたシステム」構築の区分を明らかにして批判的検討を加え、パラダイム変化の状況やありかたを研究した。さらに、専門家へのヒアリングは、コンピュータに係る分野の専門家に対するものとそれぞれの分野の専門家に対するものとなるが、コンピュータ分野の専門家へのヒアリングは研究代表者及び研究分担者にとって共通となることから共同で実施し、それぞれの分野の専門家へのヒアリングは研究代表者及び研究分担者がそれぞれ行った。さらに、隣接分野へのヒアリングも積極的に行った。

本研究は、文系・理系を超えた学際的研究を行うことが特色である。「コンピュータを前提とした社会システムの構築によるパラダイムの変化」の影響は特定の分野に限られるものではなく、社会全体の横断的な構造変革をもたらすものであるが、すべての分野を網羅することは難しい。そのため、これまでの研究で「手書きシステム」のパラダイムが残っていると認められる、会計・監査、金融、地方自治の分野について宗岡（研究代表者）が担当し、法律の分野は商法を専門とする三島が研究を行った。AI の登場で自動翻訳等が実用化されパラダイムが変わろうとしている語学教育の分野は、ドイツ語の「社会言語学・言語政策論」が専門の高橋が実例をもとにした研究を行った。コンピュータと社会倫理の関係の専門家である植原は、当該分野についての知識を最も有しており、他のメンバーの指南役的役割も果たした。さらに、自然科学（電磁波、宇宙工学、AI 解析）を専攻する山口は、唯一の理系人材として研究に参加した。様々な分野の

専門家が「コンピュータ化によるパラダイム変化」という共通の視点から学際的な研究を行い、議論を重ねることで、新しい学問体系を切り開く可能性に挑戦した。

年度別には、初年度である２０２１年度は、コロナ禍により、文献研究、国内へのヒアリングが中心となった。2 年目（２０２２年度）は、コロナ禍の終息に伴い、国内のみならず海外の専門家へのヒアリングも行おうとしたが、先方の受け入れ態勢が必ずしも整っておらず、十分なヒアリングは行えなかった。３年目（２０２３年度）は、国内のみならず、海外へのヒアリングも積極的に行った。

４．研究成果

当該研究は、関西大学経済・政治研究所における「コンピュータ化によるパラダイム変化研究班」の活動とコラボする形で行った。その成果として、同研究所より研究双書「市民生活におけるコンピュータ化の新しい潮流と AI 時代の幕開け」（2022 年 3 月刊、177 冊）、「市民生活におけるコンピュータ化の新しい潮流と AI 時代の幕開け２」（2024 年 3 月刊、180 冊）を刊行した。また、各研究員は学会での発表や学会誌等投稿等を行った。各研究員の研究成果の概要は以下の通りである。

これまでの研究で「手書きシステム」のパラダイムが残っていると認められる、会計・監査、金融、地方自治の分野について担当した宗岡（研究代表者）は、簿記や地方自治という「手書きシステムのコンピュータ化」の分野で、コンピュータ化によるパラダイム変化が見られないことを示すとともに、ブロックチェーン技術を使って「コンピュータを前提としたシステム」を構築することにより、ギフト社会等の交換経済以外でも流通可能な価値の可能性を示した。

法律の分野は商法を専門とする三島は、近時生活には欠かせないものとなったデジタル・プラットフォーム取引について法規制が十分でないこと、最近制度化された、バーチャル株主総会について有益な提言を行い、「コンピュータを前提としたシステム」によるパラダイム変化に法規制の在り方についての研究を行った。

ドイツ語の「社会言語学・言語政策論」が専門の高橋は、ドイツ語の正書法改革にコンピュータ化したコーパスの影響を研究するとともに、機械翻訳を用いた会話実験と翻訳実験を行い、その特徴と今後の可能性を論じた。

コンピュータと社会倫理の関係の専門家である植原は、AI と人間、科学的研究との関係、並びに、仮想現実と倫理・政治哲学等について研究した。そして、当該分野についての知識を最も有しており、他のメンバーの指南役的役割も果たした。

さらに、自然科学（電磁波、宇宙工学、AI 解析）を専攻する山口は、唯一の理系人材として、医用画像診断における AI 導入事例を研究するとともに、応用物理の分野における AI 導入の実態を調査し、AI 導入の現状と今後の展望を研究した。

各研究員は、「コンピュータ化によるパラダイム変化」の様々態様と課題を研究し、成果を挙げた。しかし、「「コンピュータを前提としたシステム」が構築されることでパラダイム変換が起こる」との仮説の検証に関しては、それぞれの分野において、対比的な研究を行わなかったこと、各人の研究によりカバーする範囲が限られており、必ずしも十分な結論が得られなかった。範囲を拡大するとともに、コンピュータ化によるパラダイム変化にかかる様々な事例を比較研究することにより、仮説の検証を行うことが必要であり、今後の課題である。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計12件（うち査読付論文　1件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　0件）

１．著者名 植原　亮	４．巻 第180冊
２．論文標題 仮想現実世界で善く生きるための倫理学的・政治哲学的な問題についての覚書ーチャルマーズ『リアリティ+』における論点の概観を中心にー	５．発行年 2024年
３．雑誌名 関西大学経済・政治研究所研究双書	６．最初と最後の頁 1-25
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 三島　徹也	４．巻 第180冊
２．論文標題 株主総会運営のパラダイム変化ーバーチャル株主総会における株主の権利保護とその限界ー	５．発行年 2024年
３．雑誌名 関西大学経済・政治研究所研究双書	６．最初と最後の頁 27-48
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 山口　聡一朗	４．巻 第180冊
２．論文標題 応用物理へのAI導入と今後の展望	５．発行年 2024年
３．雑誌名 関西大学経済・政治研究所研究双書	６．最初と最後の頁 49-75
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 高橋　秀彰	４．巻 第180冊
２．論文標題 デジタル化に伴うドイツ語正書法の言語管理に関する考察	５．発行年 2024年
３．雑誌名 関西大学経済・政治研究所研究双書	６．最初と最後の頁 77-101
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 宗岡　徹	4．巻 第180冊
2．論文標題 「共感トークン」を巡る「パラダイム転換」的な提言について	5．発行年 2024年
3．雑誌名 関西大学経済・政治研究所研究双書	6．最初と最後の頁 103-121
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 高橋　秀彰	4．巻 15
2．論文標題 異言語コミュニケーションにおける機械翻訳の活用とグローバル人材育成ー日本人中上級英語学習者と機械翻訳のパフォーマンスの比較からー	5．発行年 2024年
3．雑誌名 関西大学高等教育研究	6．最初と最後の頁 41-50
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 植原　亮	4．巻 56
2．論文標題 人工知能・科学・人間のトリロジーの将来	5．発行年 2022年
3．雑誌名 情報研究	6．最初と最後の頁 1－22
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 宗岡　徹	4．巻 36-1
2．論文標題 コンピュータ化に伴う地方自治を巡るパラダイムの変換とその対応	5．発行年 2021年
3．雑誌名 『地方自治研究』ー日本地方自治研究学会誌	6．最初と最後の頁 42-53
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 宗岡　徹	４．巻 177
２．論文標題 コンピュータ化に伴うパラダイム変化とその対応ー簿記システムを例にしてー	５．発行年 2022年
３．雑誌名 関西大学　経済・政治研究所　研究双書	６．最初と最後の頁 1-26
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 高橋　秀彰	４．巻 177
２．論文標題 ドイツ語の正書法改革に伴い生じた二重形式のコーパス研究	５．発行年 2022年
３．雑誌名 関西大学　経済・政治研究所　研究双書	６．最初と最後の頁 27-48
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 三島　徹也	４．巻 177
２．論文標題 デジタルプラットフォーム取引における私法上の法律関係ー仲立契約からの考察を中心としてー	５．発行年 2022年
３．雑誌名 関西大学　経済・政治研究所　研究双書	６．最初と最後の頁 49-85
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 山口　聡一朗	４．巻 177
２．論文標題 コンピュータによる医用画像診断の発展	５．発行年 2022年
３．雑誌名 関西大学　経済・政治研究所　研究双書	６．最初と最後の頁 87-107
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 －

〔学会発表〕　計9件（うち招待講演　0件／うち国際学会　1件）

1．発表者名 高橋秀彰
2．発表標題 グローバル化における機械翻訳活用の可能性に関する考察 ― 中上級レベルの英語学習者と機械翻訳使用者のパフォーマンス比較から
3．学会等名 グローバル人材育成教育学会（九州支部大会）
4．発表年 2022年

1．発表者名 Takahashi, Hideaki
2．発表標題 Describing cyclical processes of macro and micro language management in the case of German standard varieties
3．学会等名 International Conference on Sociolinguistics（国際学会）
4．発表年 2022年

1．発表者名 高橋　秀彰
2．発表標題 機械翻訳と中上級レベルの英語学習者のパーフォーマンス比較から考える外国語教育政策の可能性
3．学会等名 日本通訳翻訳学会関西支部
4．発表年 2021年

1．発表者名 高橋　秀彰
2．発表標題 自動翻訳機と中上級レベルの英語学習者のパーフォーマンス比較
3．学会等名 関西大学　経済・政治研究所　産業セミナー
4．発表年 2021年

１．発表者名 三島　徹也
２．発表標題 デジタル・プラットフォーム取引に関する法規制と参加者間の法律関係
３．学会等名 関西大学　経済・政治研究所　産業セミナー
４．発表年 2021年

１．発表者名 高橋　秀彰
２．発表標題 ヨーロッパ言語における綴り字と発音の対応関係の調整
３．学会等名 関西大学　経済・政治研究所　産業セミナー
４．発表年 2022年

１．発表者名 植原　亮
２．発表標題 仮想現実世界と価値ある活動
３．学会等名 関西大学　経済・政治研究所　産業セミナー
４．発表年 2022年

１．発表者名 山口　聡一朗
２．発表標題 応用物理へのAI導入と今後の展望
３．学会等名 関西大学　経済・政治研究所　産業セミナー
４．発表年 2022年

１．発表者名 宗岡　徹
２．発表標題 パラダイム変化研究班のまとめと今後の方向性
３．学会等名 関西大学　経済・政治研究所　産業セミナー
４．発表年 2022年

〔図書〕　計1件

１．著者名 植原　亮	４．発行年 2022年
２．出版社 関西大学経済・政治研究所	５．総ページ数 31
３．書名 人工知能は科学を人間から切り離してしまうのか	

〔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
研究分担者	三島　徹也 (Mishima Tetsuya) (70309342)	関西大学・会計研究科・教授 (34416)	
研究分担者	高橋　秀彰 (Takahashi Hideaki) (60296944)	関西大学・外国語学部・教授 (34416)	
研究分担者	植原　亮 (Uehara Ryo) (40534368)	関西大学・総合情報学部・教授 (34416)	

６．研究組織（つづき）

	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	山口　聡一朗 (Yamaguchi Soichiro) (30413991)	関西大学・システム理工学部・教授 (34416)	

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