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　４ 月　５ 日現在

機関番号：３２６８２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2020～2023
課題番号：２０Ｋ０１９２０

研究課題名（和文）サイボーグ技術の市場受容可能性に関する国際比較研究

研究課題名（英文）Cross-cultural study on market acceptability of cyborg technology

研究代表者
村田　潔（Murata, Kiyoshi）

明治大学・商学部・専任教授

研究者番号：７０２２９９８８

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,400,000円

研究成果の概要（和文）：　本研究は，サイボーグ技術（医療目的以外で使われる身体装着型ならびに体内埋込型の電子機器）が市場に受け容れられ，広く利用されるための条件を探求することを通じて，企業の技術開発と利用のあり方ならびにマーケティング戦略への示唆を与えると同時に，サイボーグ技術の開発と利用がもたらしうる倫理問題の特質を解明し，技術と人間・組織・社会が共進化する中で「人間の機械化」が進む現代社会における善き人間存在と企業活動，そして善き社会の実現のための政策提言をプロアクティブに行うことを目的とし，これを世界規模の国際／異文化間比較研究として展開した。12本の英文論文をはじめとして，数多くの研究業績が公表された。

研究成果の学術的意義や社会的意義
　個人や組織に多大な利便性をもたらすと期待されるサイボーグ技術の開発と利用は着々と進んでいる。しかしこうした技術の市場受容可能性についての研究は数少なく，特にサイボーグ技術の開発と利用が引き起こしうる倫理問題に関する研究は皆無に等しかった。また人間の身体的・知的能力を増強する技術の開発と利用のあり方は，それぞれの国や地域の社会的・文化的特性に大きく影響されると考えられ，したがって異文化間比較研究が必要となるものの，こうした試みも行われてこなかった。こうした点で本研究は学術的独自性を持つと同時に，人間と社会のサイボーグ化が進む今日の技術環境における人々のウェルビーイングの向上に資するものである。

研究成果の概要（英文）：This cross-cultural research project has explored the conditions for the market acceptance and widespread use of cyborg technologies (wearable and implantable electronic devices for non-medical purposes), and provided suggestions on how companies should develop and use such technologies and on their marketing strategies. At the same time, it has elucidated the characteristics of ethical and social issues that the development and use of cyborg technologies can bring about, and proactively made policy recommendations to cope with those issues and realise good human existence, good corporate activities and a good society in the current technology environment where human mechanisation is progressing and technology, people, organisations and society are co-evolving. Much research work has been published, including four journal papers and eight book chapters.

研究分野：組織情報倫理学

キーワード：サイボーグ技術　ウェアラブル　インサイダブル　倫理問題　市場受容性　人間の機械化　サイボーグ社会　マーケティング

※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

本研究は，2016 年 9 月に研究代表者の村田とスペイン・コンプルテンセ大学マドリードの Mario Arias-Oliva 教授とがスタートさせた「サイボーグ技術の市場受容可能性」に関する日本とスペインの二国間比較研究がベースとなっている。本研究の申請を行った 2019 年 10 月当時のサイボーグ機器，すなわち医療以外の目的で使われる身体装着型ならびに体内埋込型の電子機器（以下，それぞれウェアラブルとインプランタブルと記述する）としては，スマートウォッチやスマートグラス，フィットネストラッカーのようなウェアラブルがアーリーマジョリティ層にまで，その利用が広がろうとしていた。また，身体装着型ロボットが介護現場での介護者の身体的負担の軽減のために導入されてきており，装着者の脳波を読み取ることで「考えるだけで動く」タイプの強化外骨格も開発されてきていた。人体に直接装着してさまざまな身体情報を収集するバイオウェアラブルも利用され始めており，意図的にまばたきをすればビデオ撮影ができるスマートコンタクトレンズも開発されていた。インプランタブルに目を転じると，皮下埋込型 RFID（Radio Frequency Identification）を自宅やオフィスの鍵代わりに，また本人認証のために使用する例などが報告されており，健康な人の脳にコンピュータチップ（ブレインチップ）を埋め込んで認知能力を増進したり，PC やスマートフォンなどの機器を使用することなしにインターネットにアクセスできるようにしたりする計画も進められていた。体内埋込型の羅針盤機器やマイクロコンピュータ，ヘッドフォンはすでに開発されており，さらに DARPA（米国国防高等研究計画局）では，人間の脳とコンピュータとの間での直接的なコミュニケーションを可能にする先進的インプランタブルを開発中で，これによってサイボーグ兵士の登場も間近に迫っているといわれていた。

しかしその一方で，こうしたエマージングな人体改造技術が市場に受け容れられるにあたっての，さまざまな心理的障壁や文化的障害についてはほとんど研究がなされていなかった。また，心身の機械化がもたらす個人の尊厳の侵害，技術への依存による自律性の喪失，サイボーグ機器から収集される情報の濫用が引き起こすプライバシー侵害などの倫理問題についても十分な学術的また実務上での検討が行われていなかった。

２．研究の目的

上記のような状況を前提としたときに，サイボーグ技術の開発と運用，利用を行う企業は，潜在的なユーザがサイボーグ技術に対して持つ認知や懸念，そしてユーザを取り巻く社会文化的特性を踏まえ，技術の開発と利用，さらにはマーケティング戦略のあるべき姿を考えていく必要があると同時に，収益性を確保しつつその社会責任を果たす一環として，サイボーグ技術の利用がもたらしうる倫理問題への取り組みをプロアクティブに行うことが求められると考えられた。そこで本研究では，以下の 5 項目を基本的な問いとして設定した。

(a) 人々がサイボーグ技術に対してどのような認識・態度と懸念を持っているのか。
(b) サイボーグ技術に対する人々の認識・態度と懸念は，文化の影響を受けるのか。
(c) 企業はサイボーグ技術の開発と利用ならびにマーケティングをどのように行うべきか。
(d) サイボーグ技術の開発と利用がもたらしうる倫理問題とはどのようなものであって，それに対処するためのどのような政策をどのように立て，実施していくべきなのか。
(e) サイボーグ技術を開発する組織は，その利用が個人や他の組織，社会に対して危害や悪影響を及ぼしたとき，どこまで，どのようにして責任を負うべきか。

その上で本研究は，サイボーグ技術が市場に受け容れられ，広く利用されるための条件を探求することを通じて，企業の技術開発と利用のあり方ならびにマーケティング戦略への示唆を与えると同時に，サイボーグ技術の開発と利用がもたらしうる倫理問題の特質を解明し，技術と人間・組織・社会が共進化する中で「人間の機械化」が進む現代社会における善き人間存在と企業活動，そして社会の実現のための政策提言をプロアクティブに行うことを目的として定めた。

３．研究の方法

上記 5 つの問いのうち，(a)～(c)については文献研究と，実際にサイボーグ機器の開発・利用に携わる個人や組織への事例調査ならびに聞取り調査，さらに探索的研究として一般人に対するアンケート調査，および有識者を対象とする聞取り調査を行うことで解明していく予定を立てた。しかしながら，有識者に対する聞取り調査は計画通りに実施できた一方で，事例調査の対象となるサイボーグ機器（とりわけインプランタブル）の個人ユーザおよび組織ユーザは，日本にはほとんどおらず，北欧ならびに西欧各国での調査実施を計画したものの，新型コロナウイルス感染症の世界的流行により，2022 年度まではこれを行うことができなかった。そのため，研究期間を 1 年間延長し，2023 年度に実施した。

また，脳波を利用して機械操作を行うウェアラブルである非侵襲型ブレインマシンインターフェース（BMI）を使ってロボットアームを動かす実験を，日本国内の健常者と身体障害者を被験者として実施し，(a)～(c)に関連する聞取り調査を行うとともに，被験者ならびに障害者介護関係者を対象に，こうした機器やブレインチップのようなインプランタブル型あるいは侵襲型

の BMI の利用に対する意識に関してアンケート調査を行った。
　他方，(d)と(e)に関しては，文献研究と(a)～(c)の調査・研究結果を踏まえて理論研究を行った。

４．研究成果

　国際共著論文を含む査読付英文雑誌論文 4 本，有識者に対する聞取り調査結果に基づく，日・英・西間の異文化比較考察の記載のある国際共著論文をはじめとする査読付英文書籍掲載論文 7 本，査読無英文書籍掲載論文 1 本，査読付和文論文 2 本の他に，国際学会報告 4 件，国内学会報告 4 件，和文書籍 1 件，英文書籍 4 件，英文レポート 2 件を研究成果として公表することができた。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計16件（うち査読付論文　13件／うち国際共著　9件／うちオープンアクセス　8件）

１．著者名 Mario Arias-Oliva, Jorge Pelegrin-Borondo, Kiyoshi Murata, Stephanie Gauttier	４．巻 35(12)
２．論文標題 Conventional vs. Disruptive Products: A Wearables and Insideables Acceptance Analysis	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Technology Analysis and Strategic Management	６．最初と最後の頁 1663-1675
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/09537325.2021.2013462	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 Kiyoshi Murata, Yohko Orito, Andrew A. Adams, Mario Arias-Oliva, Yasunori Fukuta	４．巻 Book chapter
２．論文標題 The ethics of body modification: Transhumanism in Japan	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Lennerfors, T. T. and Murata, K. (eds.), Ethics and Sustainability in Digital Cultures, Routledge	６．最初と最後の頁 112-140
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4324/9781003367451-8	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 Thomas T. Lennerfors, Kiyoshi Murata	４．巻 Book chapter
２．論文標題 Ethics and sustainability in digital cultures: A prolegomena	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Lennerfors, T. T. and Murata, K. (eds.), Ethics and Sustainability in Digital Cultures, Routledge	６．最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4324/9781003367451-1	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 該当する

１．著者名 Thomas T. Lennerfors, Kiyoshi Murata	４．巻 Book chapter
２．論文標題 Innovation Ethics	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Rehn, A. and Ortenblad, A. (eds.), Debating Innovation: Perspectives and Paradoxes of an Idealized Concept, Palgrave Macmillan	６．最初と最後の頁 33-53
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-031-16666-2_3	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 Yohko Orito, Tomonori Yamamoto, Hidenobu Sai, Kiyoshi Murata, Yasunori Fukuta, Taichi Isobe, Masahi Hori	4．巻 Book chapter
2．論文標題 The social implications of brain machine interfaces for people with disabilities: Experimental and semistructured interview surveys	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Proceedings of the ETHICOMP 2022: Effectiveness of ICT ethics - How do we help solve ethical problems in the field of ICT?	6．最初と最後の頁 504-518
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 Kiyoshi Murata	4．巻 Book chapter
2．論文標題 Post-Truth: Organisational Social Responsibility in an AI-Driven Society	5．発行年 2022年
3．雑誌名 In Bounfour, A. (ed.), Platforms and Artificial Intelligence: The Next Generation of Competences, Springer	6．最初と最後の頁 269-281
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-030-90192-9_13	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 Juan Montero-Vilela, Mario Arias-Oliva, Jorge Pelegrin-Borondo, Kiyoshi Murata	4．巻 41(4)
2．論文標題 Industry 4.0, Robotization, and Corporate Reputation: A Systematic Literature Review	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Journal of Information and Management（日本情報経営学会誌）	6．最初と最後の頁 3-19
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 福田康典	4．巻 104(4)
2．論文標題 人工物デザインの研究枠組み－デザイン科学研究からの示唆－	5．発行年 2022年
3．雑誌名 明大商学論叢	6．最初と最後の頁 87-102
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 Simon Rogerson, Tatsuya Yamazaki, Yohko Orito, Kiyoshi Murata	4．巻 Book chapter
2．論文標題 Exploring the Japanese Grey Digital Divide in the Pandemic Era	5．発行年 2021年
3．雑誌名 In Pelegrin Borondo, J., Arias Oliva, M., Murata, K. and Lara Palma, A. M. (eds.), Moving Technology Ethics at the Forefront of Society, Organisations and Governments, Universidad de La Rioja	6．最初と最後の頁 333-345
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 Yohko Orito, Tomonori Yamamoto, Hidenobu Sai, Kiyoshi Murata, Yasunori Fukuta, Taichi Isobe, Masashi Hori	4．巻 Book chapter
2．論文標題 How a Brain-Machine Interface Can Be Helpful for People with Disabilities? Views from Social Welfare Professionals	5．発行年 2021年
3．雑誌名 In Pelegrin Borondo, J., Arias Oliva, M., Murata, K. and Lara Palma, A. M. (eds.), Moving Technology Ethics at the Forefront of Society, Organisations and Governments, Universidad de La Rioja	6．最初と最後の頁 103-115
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Thomas Taro Lennerfors, Kiyoshi Murata	4．巻 15(1)
2．論文標題 Culture as Suture: On the Use of "Culture" in Cross-Cultural Studies in and Beyond Intercultural Information Ethics	5．発行年 2021年
3．雑誌名 The Review of Socionetwork Strategies	6．最初と最後の頁 71-85
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s12626-021-00080-x	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 Tadao Obana, Miha Takubo, Yohko Orito, Kiyoshi Murata, Hidenobu Sai, Tadayuki Okamoto	4．巻 15(1)
2．論文標題 The Online Attention Game for Digital Identity Education: An Exploratory Study	5．発行年 2021年
3．雑誌名 The Review of Socionetwork Strategies	6．最初と最後の頁 251-276
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s12626-021-00077-6	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 Andrew A. Adams et al.	4．巻 Report
2．論文標題 Report on RRI Best Practices and Learning Opportunities	5．発行年 2021年
3．雑誌名 EU Horizon 2020 RRING Deliverable 4.1	6．最初と最後の頁 1-568
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 Andrew A. Adams et al.	4．巻 Report
2．論文標題 Global SDG and RRI Comparative Analysis Report	5．発行年 2021年
3．雑誌名 EU Horizon 2020 RRING Deliverable 4.2	6．最初と最後の頁 1-106
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 福田康典，高橋昭夫	4．巻 60(1)
2．論文標題 地域マーケティングの展開－資源統合の観点から－	5．発行年 2021年
3．雑誌名 明治大学社会科学研究所紀要	6．最初と最後の頁 1-60
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yohko Orito, Tomonori Yamamoto, Hidenobu Sai, Kiyoshi Murata, Taichi Isobe, Masashi Hori	4．巻 Book chapter
2．論文標題 The Ethical Aspects of a "Psychokinesis Machine": An Experimental Survey on the Use of a Brain-Machine Interface	5．発行年 2020年
3．雑誌名 Arias Oliva, M., Pelegrin Borondo, J., Murata, K. and Lara Palma, A. M. (eds.), Societal Challenges in the Smart Society, Logrono: Universidad de La Rioja	6．最初と最後の頁 81-92
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

〔学会発表〕　計8件（うち招待講演　1件／うち国際学会　3件）

1．発表者名 Yohko Orito, Tomonori Yamamoto, Hidenobu Sai, Kiyoshi Murata, Yasunori Fukuta, Taichi Isobe and Masashi Hori
2．発表標題 Is a brain machine interface useful for people with disabilities? Cases of spinal muscular atrophy
3．学会等名 ETHICOMP 2024
4．発表年 2024年

1．発表者名 Yohko Orito, Stephanie Gouttier, Mario Arias-Oliva, Richard Benjamins
2．発表標題 The Social and Ethical Implications of Implantable Enhancement Technology
3．学会等名 CPDP 2023（国際学会）
4．発表年 2023年

1．発表者名 Yohko Orito, Tomonori Yamamoto, Hidenobu Sai, Kiyoshi Murata, Yasunori Fukuta, Taichi Isobe and Masahi Hori
2．発表標題 The Social Implications of Brain Machine Interfaces for People with Disabilities: Experimental and Semi-structured Interview Surveys
3．学会等名 ETHICOMP 2022（国際学会）
4．発表年 2022年

1．発表者名 折戸洋子，崔英靖，鈴木靜，村田潔，福田康典
2．発表標題 ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）の倫理：障がい者のBMI 利用における倫理的課題
3．学会等名 日本情報経営学会第83回全国大会
4．発表年 2022年

１．発表者名 Yohko Orito, Tomonori Yamamoto, Hidenobu Sai, Kiyoshi Murata, Yasunori Fukuta, Taichi Isobe, Masashi Hori
２．発表標題 How a Brain-Machine Interface Can Be Helpful for People with Disabilities? Views from Social Welfare Professionals
３．学会等名 ETHICOMP 2021（国際学会）
４．発表年 2021年

１．発表者名 折戸洋子，山本智規，崔英靖，村田潔，福田康典，礒部太一，堀正士
２．発表標題 社会福祉分野におけるBMI活用の倫理的課題：専門家に対する実験および半構造化インタビュー調査
３．学会等名 経営情報学会 2021年度年次大会
４．発表年 2021年

１．発表者名 村田潔
２．発表標題 経営と情報倫理：目的なのか，手段なのか
３．学会等名 電子情報通信学会ISEC/SITE/LOIS合同研究会（招待講演）
４．発表年 2020年

１．発表者名 折戸洋子，村田潔，鈴木靜
２．発表標題 福祉分野におけるBMIの可能性と倫理的課題：障がい者の利用を目指したサイコキネシス実験等に基づく考察
３．学会等名 日本社会福祉学会第68回秋季大会
４．発表年 2020年

〔図書〕　計5件

1．著者名 Thomas T. Lennerfors and Kiyoshi Murata (eds.)	4．発行年 2023年
2．出版社 Routledge	5．総ページ数 274
3．書名 Ethics and Sustainability in Digital Cultures	

1．著者名 Jorge Pelegrin Borondo, Mario Arias Oliva, Kiyoshi Murata, Ana Maria Lara Palma	4．発行年 2021年
2．出版社 Universidad de La Rioja	5．総ページ数 563
3．書名 Moving Technology Ethics at the Forefront of Society, Organisations and Governments	

1．著者名 Mario Arias-Oliva, Jorge Pelegrin-Borondo, Kiyoshi Murata, Eva Reinares Lara	4．発行年 2021年
2．出版社 Universidad de La Rioja	5．総ページ数 321
3．書名 [New] Normal Technology Ethics: Proceedings of the ETHICOMP 2021	

1．著者名 村田潔、折戸洋子	4．発行年 2021年
2．出版社 ミネルヴァ書房	5．総ページ数 288
3．書名 情報倫理入門	

１．著者名 Mario Arias Oliva, Jorge Pelegrin Borondo, Kiyoshi Murata, Ana Maria Lara Palma (eds.)	４．発行年 2020年
２．出版社 Universidad de La Rioja	５．総ページ数 630
３．書名 Societal Challenges in the Smart Society	

〔産業財産権〕

〔その他〕

明治大学商学部村田潔Website
https://www.isc.meiji.ac.jp/~kmurata/
明治大学ビジネス情報倫理研究所Website
https://www.isc.meiji.ac.jp/~ethicj/
明治大学商学部　村田潔
http://www.isc.meiji.ac.jp/~kmurata/
明治大学ビジネス情報倫理研究所
https://www.isc.meiji.ac.jp/~ethicj/
明治大学専任教員データベース－村田潔
https://gyoseki1.mind.meiji.ac.jp/mjuhp/KgApp?kyoinId=ymkdyoykggy
明治大学商学部　村田潔
http://www.isc.meiji.ac.jp/~kmurata/
明治大学専任教員データベース
https://gyoseki1.mind.meiji.ac.jp/mjuhp/KgApp?kyoinId=ymkdyoykggy

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	浅井　亮子 (Asai Ryoko) (40461743)	明治大学・研究・知財戦略機構・研究推進員 (32682)	
研究分担者	折戸　洋子 (Orito Yohko) (70409423)	愛媛大学・社会共創学部・准教授 (16301)	
研究分担者	福田　康典 (Fukuta Yasunori) (90386417)	明治大学・商学部・専任教授 (32682)	

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	アダムス　アンドリュー (Adams Andrew A.) (90581752)	明治大学・研究・知財戦略機構（駿河台）・研究推進員 (32682)	

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			
スペイン	Universidad Complutense de Madrid	Universidad de La Rioja		
スウェーデン	Uppsala universitet			
フランス	Grenoble Ecole de Management			
英国	De Montfort University			
米国	Texas Tech University	Southern Connecticut State University	East Tennessee State University	