

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：15501

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K18654

研究課題名（和文）ホライズン・スキャンニングとフォーサイトによる大学院MOTのカリキュラム改善方法

研究課題名（英文）Study on Curriculum Improvement of Graduate School of MOT using Foresight and Horizon-Scanning

研究代表者

石野 洋子（Ishino, Yoko）

山口大学・大学院技術経営研究科・教授

研究者番号：90373266

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：技術と経営の両方の知識を持った人材養成を目指す技術経営（MOT）の教育において、社会ニーズに応える教育内容を継続的にカリキュラムに組み込むための方法論を開発することを目的とした。提案する方法論は、フォーサイトとホライズン・スキャンニングの2つを継続的に実施・統合するものである。

国際的な研究動向や政府の動きを分析するホライズン・スキャンニングによって、1) 高齢者のECサイトでの購買行動、2) QRコード決済サービスの日本における普及、3) 地方自治体のオープンデータへの取組、という新しい潮流を発見した。これらについての研究を各々国際学会で発表し、参加者との議論を通じ、質的なフォーサイトを行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

MOT教育の内容は多様であり、各専門職大学院で独自の内容を持ち、それに基づく教育を行うことはMOT教育全体の発展にとって重要である。その一方で、ひとたび作成したカリキュラムが本当に社会的要請を反映しているのかを客観的、継続的にチェックする方法はこれまで存在しなかった。実務的な教育の場合、先端的な研究・技術と教育内容が徐々に乖離していくことは往々にしてあるが、本研究の方法論はその乖離を解消する。なぜなら、ホライズン・スキャンニングとフォーサイトの2つのプロセスを継続的に繰り返して適宜カリキュラムをチェックし補完することで、科目の陳腐化を防ぎ、魅力的な教育内容を維持できるからである。

研究成果の概要（英文）：MOT education aims to develop human resources with knowledge of both technology and management. The purpose of this study is to develop a methodology to continuously improve the curriculum of Graduate School of MOT (management of technology) in order to meet the needs of the real society. The proposed methodology is based on the continuous implementation by repeating Foresight and Horizon-Scanning alternately. Through Horizon-Scanning, which monitors and analyzes international research trends and governmental actions, we discovered the following new trends: 1) purchasing behavior of the elderly on e-commerce sites, 2) diffusion of QR code payment services in Japan, and 3) open data initiatives of local governments. We presented our research on these topics at international conferences and conducted qualitative Foresight through discussions with participants.

研究分野：技術経営

キーワード：技術経営 ホライズン・スキャンニング フォーサイト 教育カリキュラム

1. 研究開始当初の背景

(1) 技術と経営の両方の知識を持った人材養成を目的とする技術経営 (MOT: Management of Technology) 専門職大学院が日本に設立されてから 10 年以上が経過した。MOT は対象とする範囲が、経営戦略、研究開発マネジメント、製造・生産管理、マーケティング、会計・財務、知的財産戦略、企業倫理など非常に広いため、標準的なカリキュラムが提案されているものの総花的にならざるを得ず、どこに独自性や力点を置くかは各大学院の裁量に委ねられてきた。その結果、一般社会にイノベーションの重要性が浸透しつつある一方で、現在、定員割れを起こしたり、学生募集停止に踏み切ったりする MOT 専門職大学院も出現してきた。これは、経済動向や技術革新の変化に伴う、MOT 教育に対するニーズ変化を教育カリキュラムに反映できていないためだと推測された。

(2) H28 年に文部科学省の委託事業により MOT 専門職大学院にて共通に授与されるべき教育内容を整理した「MOT 教育コアカリキュラム」が改訂された。そこでは、図 1 で示すように、コアとなる基礎学習項目や中核学習項目の他に、各大学の裁量による独自の教育内容を認めている。したがって、この独自裁量部分の魅力が、MOT 教育の魅力を左右することになるだろう。

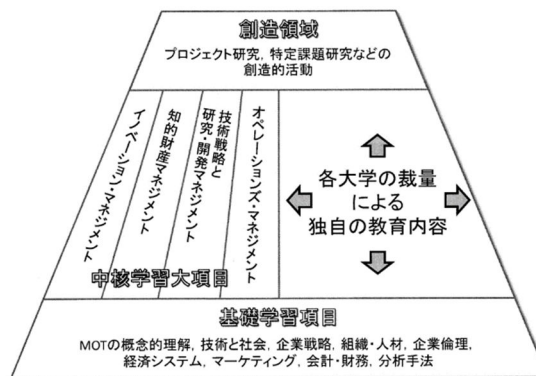


図 1. MOT コアカリキュラムの構成

2. 研究の目的

(1) 以上を踏まえ、本研究では、専門職大学院の MOT 教育において、社会ニーズに応える教育内容を継続的にカリキュラムに組み込むための斬新な方法論を開発することを第一の目的とする。

(2) 実際に提案方法を実践して、その結果を検証することを第二の目的とする。

3. 研究の方法

(1) 本研究では、目的を達成するために、ホライズン・スキャニングとフォーサイトの 2 つのプロセスを組み合わせることで“技術や社会の変化の兆し”を MOT の教育コンテンツに落とし込む方法論を提案する。なお、ホライズン・スキャニングは「現在利用可能な情報に基づいて、起こりつつある科学技術の新しい動向とそれがもたらすインパクトを様々な角度から分析する活動」、フォーサイトは「体系的、参加型で科学技術の具体的な産業化の将来展望を様々な角度から予測する活動」を意味する。

(2) 具体的には、図 2 に示すように、1) 国際的な研究動向や政府の動きをモニターし分析することで、新しい潮流や兆しを発見するプロセス(ホライズン・スキャニング)と、2) 発見した兆しに着目したシナリオ・プランニング等を実施し、将来必然的に興る産業を予測し具体的にデザインするプロセス(フォーサイト)の 2 つを継続的に実施・統合することで、MOT の新しい兆しを教育コンテンツに落とし込む枠組みである。

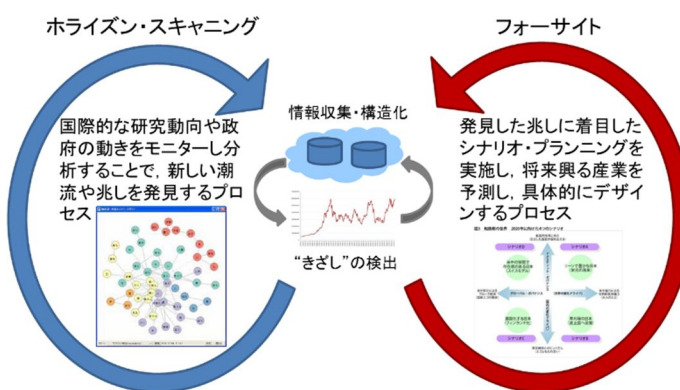


図 2. 提案する方法論

(3) 本研究においては、ホライズン・スキャニング過程では、国内外の MOT の科学動向を知るために、国際学会の予稿集、各国の白書、その他出版物や Web ログ等を対象としたテキストマイニング分析を実施する。テキストマイニングとは、定型化されていない文章の集まりを自然言語解析の手法を使って単語やフレーズに分割し、それらの出現頻度や相関関係を分析して有用な情報を抽出する手法である(那須川哲哉, テキストマイニングを使う技術/作る技術, 東京電機大学出版局, 2006)。

(4) 一方、フォーサイト過程では、ホライズン・スキャニングで得られた新しい科学技術の兆しに着目したシナリオ・プランニングや、専門家との議論を行うことで、具体的な教育コンテンツ

を策定する。ホライズン・スキャニングとフォーサイトの2つのプロセスにより、社会ニーズに応える大学独自の科目をカリキュラムに組み込むことが可能になるだけでなく、2つのプロセスを継続的に回し適宜見直しを行うことで、科目の陳腐化を防ぐことが可能になる。

4. 研究成果

(1) H30年度は、まず、国際的な研究動向や政府の動きをモニターして分析し、新しい潮流や兆しを発見するホライズン・スキャニングに重点を置いた。その中から抽出された「高齢者のECサイトでの購買行動」についてが、1つ目の研究成果である。高齢化が進む日本での新しい潮流を発見するために、高齢者が頻繁に訪れる Business to Consumer (B2C)の電子商取引サイトに着目した。

インターネット上のPCを介したユーザーの行動は、通常、ログとして単純なサーバーページに記録される。ある人がいくつかのウェブサイトを訪れたとき、その人がどこのサイトからどこのサイトへ移動したかを追跡することができる。しかし、あるショップ・サイトから別のショップ・サイトに乗り換えた場合や、ブラウザを閉じてから再びサイトに戻ってきた場合など、これらの訪問は別のセッションとなる。今回の調査では、ユーザー（訪問者）の訪問の単位としてセッションを用いる。

今回の調査では、株式会社ヴァリユーズから提供されたログデータを使用した。このログには、20代から60代以上の20万人以上のパネルメンバーのインターネット上での行動が常時記録されており、1セッションは30分以内とされている。2017年9月以降の月次データを用いて、B2CのECサイトごとの月別セッション数に着目し、パネルの年齢層に応じた傾向を探った。そして、高齢者が他の年齢層よりも頻繁に訪問するB2C ECサイトを見つけ出すことを試みた。

以下に、その結果を示す。

2017年9月のB2CのECサイトの記録を、すべてのログ記録から抽出し、これらのECサイトを各サイトのセッション数に応じて降順にソートした。図3の左の青い棒グラフは、60代以上のトップ5の訪問サイトを表している。トップは"Amazon.co.jp"、2位は"楽天.co.jp"、3位は"Yahoo!ショッピング"、4位は"サントリーウエルネス"、5位は"ヨドバシ・ドットコム"である。図3では、「Amazon.co.jp」のセッションの訪問回数を1.0とした時の割合で、各サイトの大きさが表わされている。一方、図3の右側にあるオレンジ色の棒グラフは、60歳未満のパネルによる各サイトのセッションの大きさを示している。1位から3位までのサイトは、年齢層に関係なく同順位であった。しかし、4位の「サントリーウエルネス」は、60代以上のパネルが他のパネルに比べて非常に頻繁に訪れるサイトであることが判明した。「サントリーウエルネス」で販売されている主な商品は健康食品である。

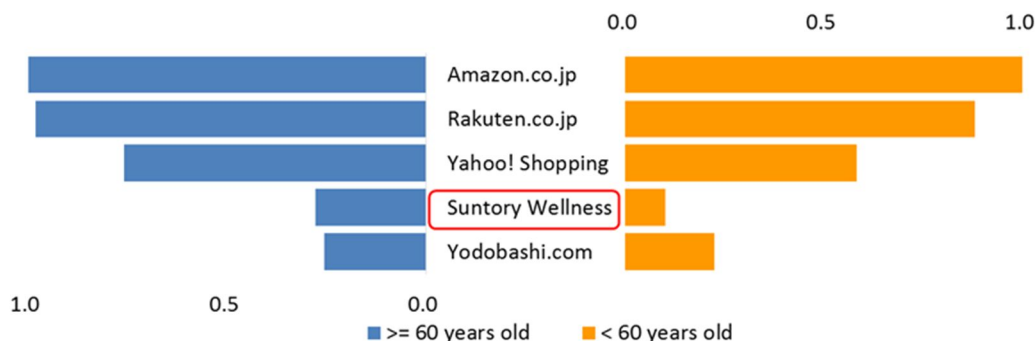


図3. Top 5 sites visited by the elderly

全サイトをセッション数の多い順に並べ、各サイトのセッションを年齢層別に分けると、上位30サイトのうち、60歳以上の年齢層のセッションが全体の40%以上を占めているサイトは4つしか存在しなかった。そのうち3つのサイトは健康食品の販売サイトであった。

そこで、主な健康食品販売サイトである「サントリーウエルネス」、「ニッスイ 海の元気」、「協和発酵バイオ」、「ユーグレナオンライン」の60歳以上の月別セッション比率の推移を調べた。主要な健康食品販売サイトでは、60歳以上の年齢層のセッション比率が40%を超えているのに対し、「Amazon.co.jp」の場合は22%程度にとどまっていた。このことから、健康食品は、高齢者が強く惹かれるカテゴリーである可能性が示された。

次に、代表的なサイトの平均滞在時間を調べた。その結果、健康食品販売サイトの平均滞在時間は、ほとんど150秒以内であった。これは、他の種類の商品が主に販売されているサイトに比べて非常に短い。このことから、健康食品の主要販売サイトでは、あらかじめ購入すると決めていたものを購入する場所、つまり指名買いに近い行動をする場所であることが判明した。

以上の結果を「Elderly Consumers' Behavior in Business-to-Consumer E-Commerce in Japan」というタイトルで、MOTの代表的な国際学会のひとつであるIAMOT 2019で発表した。IAMOT2019に参加している他の研究者との議論を通じ、質的なフォーサイトを行った。

(2) R1 年度(H31 年度)は、国際的な研究動向や政府の動きをモニターし分析するホライズン・スキャンニングの過程から、「QR コード決済サービスの日本における普及」を兆しとして発見し、将来の予測(フォーサイト)のひとつとして、モンテカルロ法に基づくシミュレーションを行った。これが2つ目の研究成果である。

遅々として進まなかったキャッシュレス化だが、2019 年(R1 年)10 月 1 日から消費税増税と軽減税率導入がスタートするにあたり、2019 年半ばに大きな動きがあった。「ポイント還元」と「中小小売店舗向け決済端末導入支援」の2つの施策が政府から発表されたのである。この政府施策を受けて、「2019 年 10 月までにキャッシュレス支払に対応すれば、政府の導入支援を受けつつ、ポイント還元目当ての顧客を取り込める」と考えている企業も少なくなかった。実際、過去に税制優遇や決済端末導入支援を行った韓国やオーストラリアでは一気にカード決済端末が普及していた。

そこで今回の研究では、政府の施策を予想したうえで、小規模企業(飲食店)が QR コード決済を導入すると、どの程度の利益がもたらされるのかをシミュレーションし、その結果から QR コード決済の普及状況を予測することを目的とした。

具体的には 2018 年 12 月の時点で現金支払やクレジットカード支払が主流の日本において、小規模飲食店である居酒屋が QR コード決済を導入すると、5 年後、10 年後にどの程度の利益がもたらされるのかをシミュレーションした。

以下、その概略を述べる。

シミュレーションのシナリオとして、初年度の段階で経営が順調な店舗(営業利益率 6% とする)と経営が上手く行っていない店舗(営業利益率 3%とする)の2通りを考える。そして、QR コード決済の影響の違いとして次の6通りを考える。従って、全部で $2 \times 6 = 12$ 通り。

- QR 決済を導入しない(そのため顧客成長率は 2%)
- QR 決済を導入するが、その影響がほとんど無い(顧客成長率が 0%)
- QR 決済を導入し、その影響として毎年、顧客成長率が 2%上がる
- QR 決済を導入し、中程度の影響が出て、数年後に落ち着く
- QR 決済を導入し、一時的に大きな影響が出て、数年後に落ち着く
- QR 決済を導入し、その最初のインパクトは と の中間程度だが、より長く影響が続く

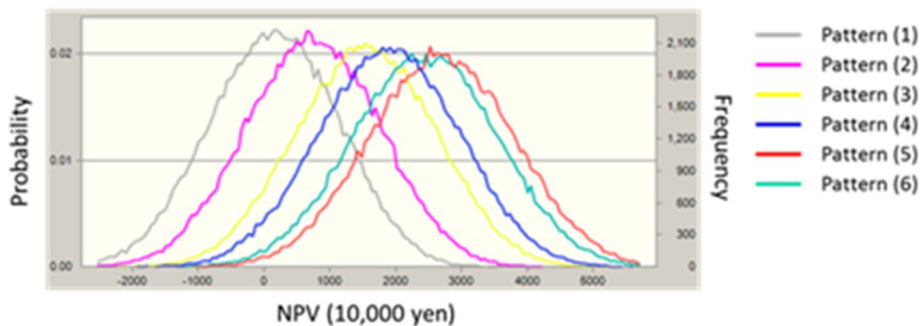


図 4. Probability distribution of NPV for pub restaurants with operating profit ratio of 3%

12 通りのシナリオでそれぞれ 100,000 回の試行を行い、5 年後の NPV(net present value) を求めた。営業利益率を 3%と仮定した場合の結果を図 4 に示す。

5 年後の NPV を KPI と設定した場合、営業利益率 3%、6%のどちらの場合も KPI は、「QR 決済を導入しない()」<「QR 決済を導入するが、その影響がほとんど無い()」<「QR 決済を導入し、毎年、顧客成長率が 2%上がる()」<「QR 決済を導入し、その付加価値の影響が 2%より大きい(~)」の順であった。QR 決済を導入しない場合は NPV が最も低くなり、経営状態が良くない店舗(営業利益率 3%)の場合は NPV がマイナスになる確率が 43.6%もあった。経営状態が良い店舗(営業利益率 6%)の場合でも NPV がマイナスになる確率は 14.1%存在した。一方、顧客成長率が 0%の場合でも QR 決済を導入すればクレジットカードの加盟店手数料が減るために、QR 決済を導入しない場合より NPV は高くなり、NPV がマイナスになる確率は減る(営業利益率 3%の店舗の場合 23.3%に、営業利益率 6%の店舗の場合 5.2%になる)。

以上より、経営状態に関わらず、QR 決済を導入した方が良いことが判明した。NPV がマイナスになる確率の改善される度合いの大きさから考えると、経営状態が悪い店舗ほど、積極的に QR コード決済を導入するのがよいと考えられる。

シミュレーションの結果から、QR コード決済は、少なくとも短期的には、かなりの規模で普及することが見込まれる。ただし、それが一過性のものになるか、それとも長く根付くかは、QR コード決済のお得感、手軽さ、そして、付加価値の大きさ次第だと考えられる。QR コード決済を日本に定着させるためには、この決済に消費者が魅力的に感じる付加価値を付け、なるべく長くその影響を継続することが重要である。

(3) 続いて3つ目の研究成果として、ホライズン・スキャニングを経て着目した「地方自治体のオープンデータへの取組」を示す。この研究では、都道府県ごとにオープンデータ普及率（構成する市区町村がオープンデータに取り組んでいる割合）を算出して、オープンデータの取り組みに地域格差があることを明らかにした。また、自治体間の連携には3つのタイプがあることも明らかにした。

わが国のオープンデータへの取組みは、2012年にIT総合戦略本部によって決定された「電子行政オープンデータ戦略」などを通じ、政府主導で始まった。その後、地方自治体においてもオープンデータ活用が広く認識され始め、2018年の初めには、全ての都道府県でオープンデータは公開されることとなった。その一方で、最も住民に近い基礎自治体である市区町村での取り組みは、2018時点で、まだ20%にも達していない。今回の研究では、普及が進まない市区町村の地域別の取り組みの現状を調べ、地域格差が生じる要因を明らかにすることを目的とし、調査を行った。

以下、その概略を述べる。

まず都道府県別に、内包する市区町村のオープンデータ公開状況を調べ、その割合を算出した。この結果をみると、普及の割合が最も高いのが福井県(94.1%)であり、最も低いのが高知県(0%)であった(平成30年4月30日時点)。普及割合の度数は、表1の通りであった。10%以下の普及割合の都道府県が、全体の約40%を占めており、都道府県別に見たときに、市区町村のオープンデータへの取り組みには、大きな差が開いていることがわかった。

表1. 普及割合の度数

普及割合	都道府県数	構成比
10%以下	20	42.6%
20%以下	8	17.0%
30%以下	8	17.0%
40%以下	4	8.5%
50%以下	4	8.5%
50%より大	3	6.4%

次に、「オープンデータ取組自治体一覧」に掲載されたURL情報の重複状況を調べ、重複が見られる都道府県のサイトや市区町村間の共同サイトを直接閲覧し、その状況を確認した。その結果、都道府県のサイトで市区町村のオープンデータを公開しているケースや、特定のデータセットについて、都道府県で市区町村のデータを集約して公開しているケースがあることが判明した。また、近隣市区町村で、共同の公開サイトを構築しているケースがみられた。その状況を整理したものが、表2になる。

表2. 市区町村のオープンデータ公開方法

順位	都道府県 コード	都道府県 名	市区町村 取り組み の割合	共同集約 データ	県ポータル	域内共同	順位	都道府県 コード	都道府県 名	市区町村 取り組み の割合	共同集約 データ	県ポータル	域内共同
1	18	福井県	94.1%	●			25	40	福岡県	11.7%			●
2	22	静岡県	77.1%		●		26	32	島根県	10.5%			
3	14	神奈川県	66.7%	●			27	07	福島県	10.2%	●		
4	33	岡山県	48.1%		●	●	28	02	青森県	10.0%			
5	11	埼玉県	44.4%		●		29	21	岐阜県	9.5%			
6	17	石川県	42.1%				30	20	長野県	9.1%			
7	23	愛知県	40.7%				31	04	宮城県	8.6%			
8	13	東京都	38.7%				32	05	秋田県	8.0%			
9	36	徳島県	37.5%		●		33	26	京都府	7.7%			
10	16	富山県	33.3%				34	08	茨城県	6.8%			
11	09	栃木県	32.0%			●	35	30	和歌山県	6.7%			
12	35	山口県	26.3%				36	44	大分県	5.6%			
13	15	新潟県	23.3%				37	31	鳥取県	5.3%			
14	12	千葉県	22.2%				38	47	沖縄県	4.9%			
15	28	兵庫県	22.0%				39	42	長崎県	4.8%			
16	34	広島県	21.7%				40	43	熊本県	4.4%			
17	25	滋賀県	21.1%				41	01	北海道	3.9%			
18	27	大阪府	20.9%				42	19	山梨県	3.7%			
19	24	三重県	20.7%				43	03	岩手県	3.0%			
20	37	香川県	17.6%				44	06	山形県	2.9%			
21	29	奈良県	15.4%				44	10	群馬県	2.9%			
21	45	宮崎県	15.4%		●		46	46	鹿児島県	2.3%			
23	38	愛媛県	15.0%				47	39	高知県	0.0%			
23	41	佐賀県	15.0%						全国平均	18.3%			

県又は地域レベルで公開の仕組みを共同化することは、市区町村のオープンデータの普及向上に一定の効果があると考えられる。この共同化の手法としては次の3パターンが考えられる。

都道府県が、特定の分野のデータセットに対し、市区町村のデータを集約して公開

都道府県のサイトを利用して、市区町村のオープンデータを公開

市区町村が、近隣地域と共同でオープンデータを公開

このうち、の方法は、都道府県における公開事務の負担が大きくなるという課題がある。それに対し、岡山県、埼玉県が採用しているCKAN等のオープンソースを活用し、都道府県が中心となってオープンデータ公開システムを市区町村と共同運用すれば、財政や人員の面で困難がある小規模の市区町村においても、オープンデータの公開に取り組みやすいと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Hideto Nakamura, Yoko Ishino	4. 巻 11
2. 論文標題 Disparities in Open Data Efforts among Japanese Local Governments	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal on Innovation and Sustainability RISUS	6. 最初と最後の頁 18-29
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.23925/2179-3565.2020v11i1p18-29	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 Tietie Chen, Yoko Ishino	4. 巻 -
2. 論文標題 Study on Popularization of QR Code Settlement in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Agents and Multi-agent Systems: Technologies and Applications 2019	6. 最初と最後の頁 297-307
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-981-13-8679-4	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 中村英人, 石野洋子	4. 巻 8
2. 論文標題 地方公共団体のオープンデータへの取組：統計データ公開のあり方の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 社会情報学会誌	6. 最初と最後の頁 79-94
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 Yoko Ishino, Hideyuki Aoki, Ken Kaminishi	4. 巻 -
2. 論文標題 Elderly Consumers' Behavior in Business-to-Consumer E-Commerce in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Managing Technology for Inclusive and Sustainable Growth	6. 最初と最後の頁 756-763
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 Yoko Ishino	4. 巻 -
2. 論文標題 Japanese Health Food Market Trend Analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Agents and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications 2018	6. 最初と最後の頁 331-340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92031-3	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 -

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Tietie Chen, Yoko Ishino
2. 発表標題 Study on Popularization of QR Code Settlement in Japan
3. 学会等名 Agents and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications 2019 (13th KES International Conference, KES-AMSTA-2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新井恵, 石野洋子
2. 発表標題 介護関連サービス提供者の職務満足に関する研究
3. 学会等名 第15回SIG-BI (JSAI Special Interest Group on Business Informatics)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoko Ishino, Hideyuki Aoki, Ken Kaminishi
2. 発表標題 Elderly Consumers' Behavior in Business-to-Consumer E-Commerce in Japan
3. 学会等名 the 28th International Conference for Management of Technology (IAMOT 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideto Nakamura, Yoko Ishino
2. 発表標題 Disparities in Open Data Efforts among Japanese Local Governments
3. 学会等名 the 15th International Conference on Innovation and Management (ICIM 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoko Ishino
2. 発表標題 Japanese Health Food Market Trend Analysis
3. 学会等名 the 12th International Conference on Agent and Multi-Agent Systems: Technologies & Applications (KES-AMSTA-18 (国際学会))
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Yoko Ishino (編者: S. Kurahashi, H. Takahashi)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer Singapore	5. 総ページ数 284
3. 書名 Innovative Approaches in Agent-Based Modelling and Business Intelligence Springer Singapore	

1. 著者名 Ren Suzuki, Yoko Ishino, Shingo Takahashi (編者: S. Arai, K. Kojima, K. Mineshima, D. Bekki, K. Satoh, Y. Ohta)	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 354
3. 書名 New Frontiers in Artificial Intelligence	

〔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	林 裕子 (Hayashi Yuko) (90637456)	山口大学・大学院技術経営研究科・教授(特命) (15501)	

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