

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
令和元年度研究開発実施報告書

「科学技術イノベーション政策のための科学
研究開発プログラム」

「研究力の『厚み』分析による社会インパクトの予測と政策評価
手法の開発」

小泉 周
(自然科学研究機構 特任教授)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の具体的内容	2
2-1. 研究開発目標	2
2-2. 実施内容・結果	2
2-3. 会議等の活動	11
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	13
4. 研究開発実施体制	13
5. 研究開発実施者	16
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	17
6-1. シンポジウム等	17
6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	17
6-3. 論文発表	17
6-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	17
6-5. 新聞／TV報道・投稿、受賞等	18
6-6. 知財出願	18

1. 研究開発プロジェクト名

研究力の『厚み』分析による社会インパクトの予測と政策評価手法の開発

2. 研究開発実施の具体的内容

2-1. 研究開発目標

以下、達成目標を1～5とし、原則として、順番を追って、実行・達成していく。

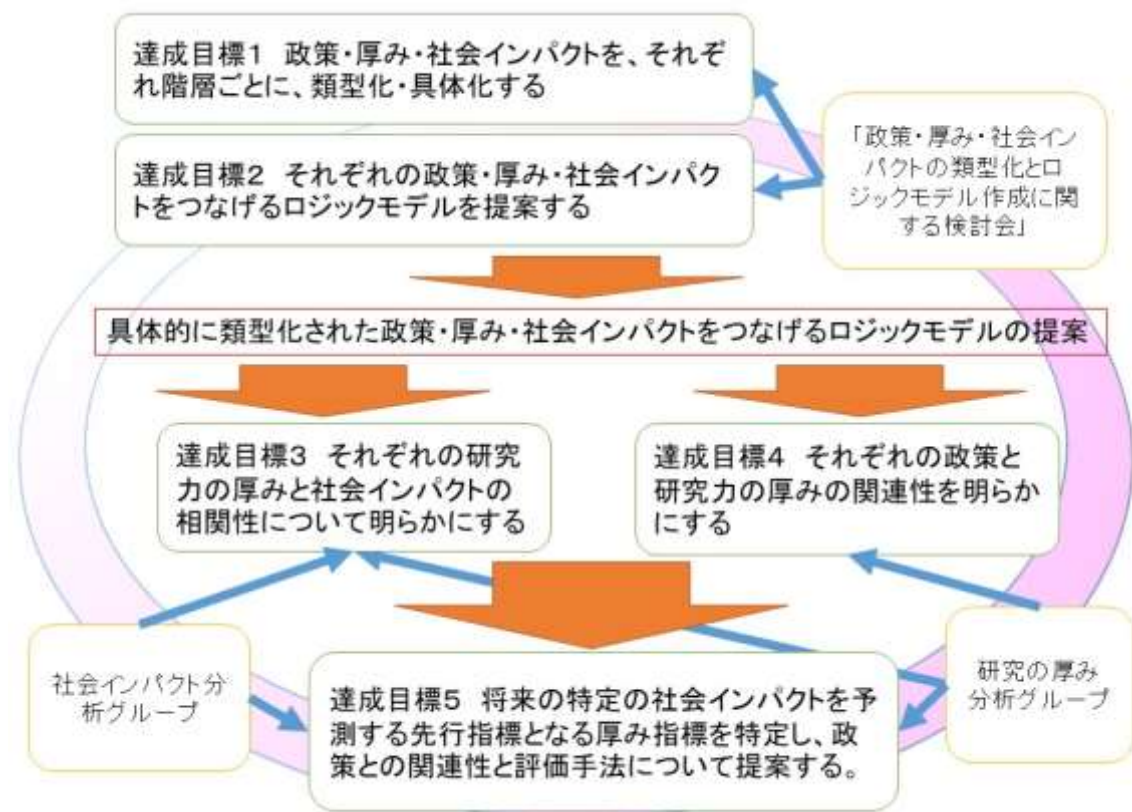


図1 本プロジェクトの達成目標

○達成目標1 政策・厚み・社会インパクトを、それぞれ階層ごとに、類型化・具体化する

・政策立案・評価などに用いられる社会インパクトを類型化し、具体化する。例えば、民間企業等での応用、社会貢献、政策提言への影響などが考えられる。

・上記で細分化した社会インパクトを測りうる定量的指標を設定する（原則として既存指標を考えるが、必要に応じて新規指標を提案する）。

・上述の社会インパクトに影響を与える現在また過去の科学技術政策をリストアップし、こちらも類型化する。

・研究力の厚みを、研究環境、ならびに、研究成果（論文・特許・特許引用等）の点から細分化し、用いるべき指標を設定する（原則として既存指標を考えるが、必要に応じて新規指標を提案する）。

○達成目標 2 それぞれの政策・厚み・社会インパクトをつなげるロジックモデルを提案する

・達成目標 1 で掲げた政策、厚み、社会インパクトのそれぞれの項目について、その関連性に関するロジックモデルを作成。考えられうる因果関係をすべて洗い出す。

達成目標2 それぞれの政策・厚み・社会インパクトをつなげるロジックモデルを提案する

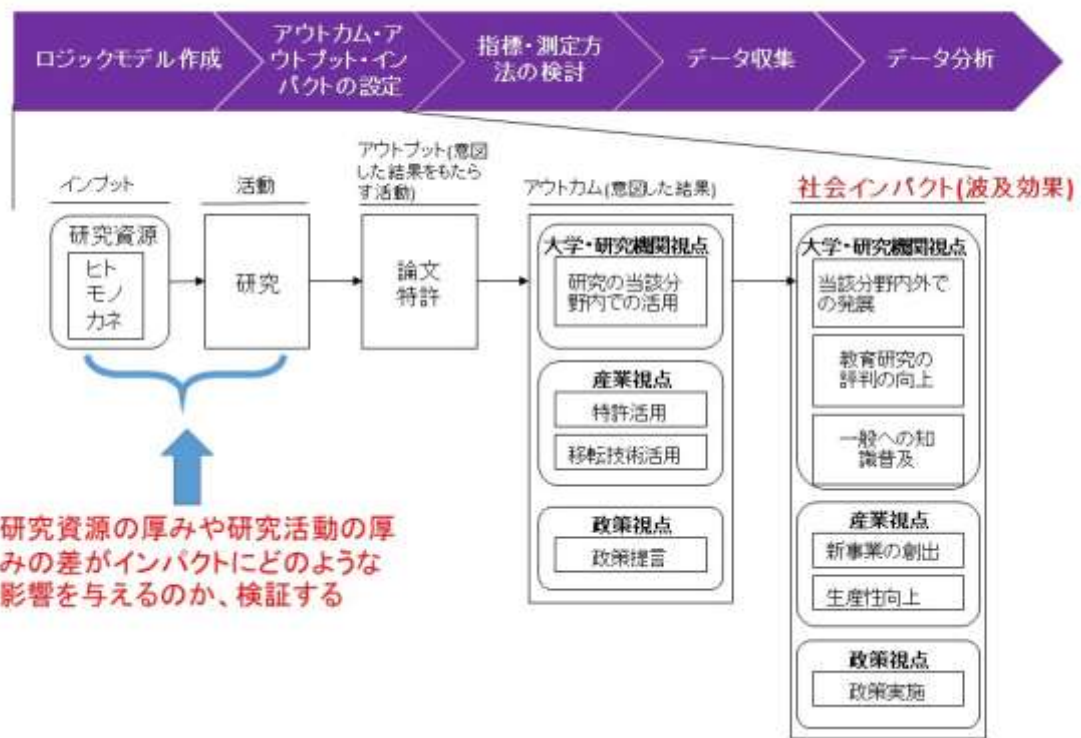


図2 ロジックモデルの提案

○達成目標 3 それぞれの研究力の厚みと社会インパクトの相関性について明らかにする

・研究力の厚み（研究環境、論文・特許・特許引用等研究成果）と、特定の社会インパクトについて、定量的な相関性を明らかとする。

○達成目標 4 それぞれの政策と研究力の厚みの関連性を明らかにする

・研究力の厚み（研究環境、論文・特許・特許引用等研究成果）がどのような政策によって改善したか、できるだけ定量的に、その相関性を明らかにする。

○達成目標 5 将来の特定の社会インパクトを予測する先行指標となる厚み指標を特定し、政策との関連性と評価手法について提案する。

・国内外の具体的な科学技術政策とその社会インパクトに関する事例を参照するなどし、我々の提案が実証可能か検証する。

最終的に、上記達成目標 1～5 が達成できたあかつきには、科学技術に関する様々な階層（国、大学・研究機関、研究グループなど）の政策立案者が、将来の社会インパクトを予測した「厚み」指標を活用し、科学技術イノベーションのためのEBPMを実践する、ことが可能となる。

2-2. 実施内容・結果

(1) スケジュール

研究開発の実施項目	2019年度 (6ヵ月)	2020年度 (12ヵ月)	2021年度 (12ヵ月)	2022年度 (12ヵ月)
達成目標 1 政策・厚み・社会インパクトを、それぞれ階層ごとに、類型化・具体化する	←————→			
達成目標 2 それぞれの政策・厚み・社会インパクトつなげるロジックモデルを提案する	←————→			
達成目標 3 それぞれの研究力の厚みと社会インパクトの相関性について明らかにする	←————→			
達成目標 4 それぞれの政策と研究力の厚みの関連性を明らかにする	←————→			
達成目標 5 将来の特定の社会インパクトを予測する先行指標となる厚み指標を特定し、政策との関連性と評価手法について提案する。	←————→			

(2) 各実施内容

本年度は、達成目標 1 ならびに達成目標 2 の 2 つの達成目標に注力する。また、達成目標 5 にむけて、国内外の科学技術政策に関する予備調査を開始する。

○達成目標 1 政策・厚み・社会インパクトを、それぞれ階層ごとに、類型化・具体化する

実施項目：政策・厚み・社会インパクトを、それぞれ階層ごとに、類型化・具体化する
実施内容：

- ・政策立案・評価などに用いられる社会インパクトを、対象や階層（国・大学・研究チームなど）ごとに類型化し、具体化する。例えば、民間企業等での応用、社会貢献、政策提言への影響などが考えられる。
- ・上記で細分化した社会インパクトを測りうる定量的指標を設定する（原則として既存指標を考えるが、必要に応じて新規指標を提案する）。
- ・上述の社会インパクトに影響を与える政策をリストアップし、こちらも類型化する。
- ・研究力の厚みを、研究環境、ならびに、研究成果（論文等）の点から細分化し、用いべき指標を設定する（原則として既存指標を考えるが、必要に応じて新規指標を提案する）。

○達成目標2 それぞれの政策・厚み・社会インパクトをつなげるロジックモデルを提案する

実施項目：それぞれの政策・厚み・社会インパクトをつなげるロジックモデルを提案する

実施内容：

- ・達成目標1で掲げた政策、厚み、社会インパクトのそれぞれの項目について、ロジックモデルを作成。考えられうる因果関係をすべて洗い出す。

(達成目標1および2の実施について)

達成目標1と達成目標2については、本研究の根幹となる部分であり、研究チーム1と2が合同で行い、さらに、政策側からの意見やニーズなどを得るため、「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」を発足させ、検討を実施する。さらに、同じ目標をかかえるSciREX事業「共進化プロジェクト」との協力も重要であり、多くの知見の共有が必要であると考えている。

「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」においては、政策・厚み・社会インパクトを、それぞれ、類型化・細分化するための政策立案にかかわる行政官・分析者・学者からの意見をまとめるClosedな検討会を実施する（2019年度内に4回を予定）。

なお、本議論をすすめる上で、国・大学・研究分野ごとの「厚み」指標の現況について把握を行う。

「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」

(2019年度内に4回実施を予定)

参加者（研究協力者）：

齋藤卓也 文部科学省 産業連携・地域連携課 課長

赤池伸一 文部科学省 NISTEP

林隆之（林・共進化プロジェクト代表）

吉岡徹（江藤・共進化プロジェクト協力者）

参加者（研究開発プロジェクト実施者）：

調麻佐志

鳥谷真佐子

小泉周

○達成目標 5 将来の特定の社会インパクトを予測する先行指標となる厚み指標を特定し、政策との関連性と評価手法について提案する。

実施項目：達成目標 5 にむけた国内外の科学技術政策に関する予備調査を開始

実施内容：

このロジックモデル作成における検討過程において、台湾・文部省において文部政策を担ってきたAndy Fu博士と共同し、研究力強化を目的として国立台湾大学等に最大で100億円超／大学／年を投資するなど行ったWorld Class University Projectに関する、大学の研究の「厚み」向上と、「社会インパクト」達成評価検証を行う。Andy Fu氏に研究チームの海外協力者となってもらい、投資を実施した台湾大学群のIR担当者などに対し、具体的な研究力の向上とその後の社会インパクトに関する調査・ヒアリングを実施する（達成目標 5 に関する政策に関する予備調査、2019年度～ 実施）。本調査においては、東京大学のEuan Makay氏ならびに京都大学のDavid H. Kornhauser氏の協力を仰ぐ。

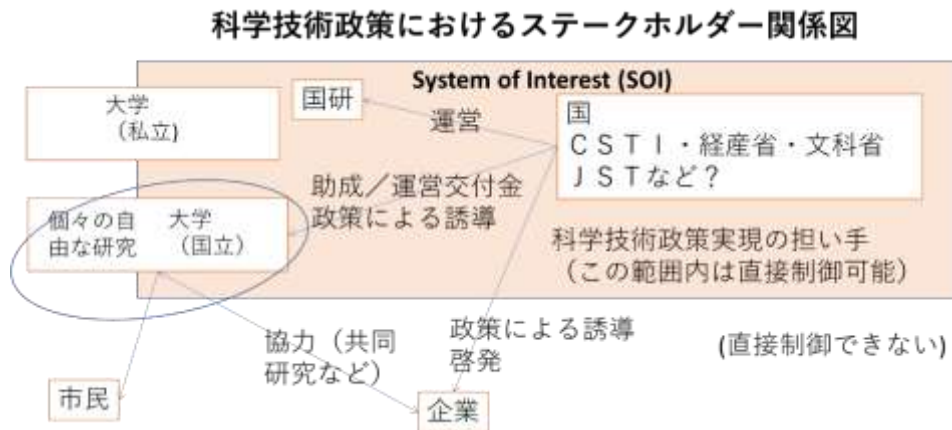
さらに、国内における大学等において、既存の研究プロジェクトの社会インパクトをどのように評価しているか、ヒアリング・調査を実施する。

(3) 成果

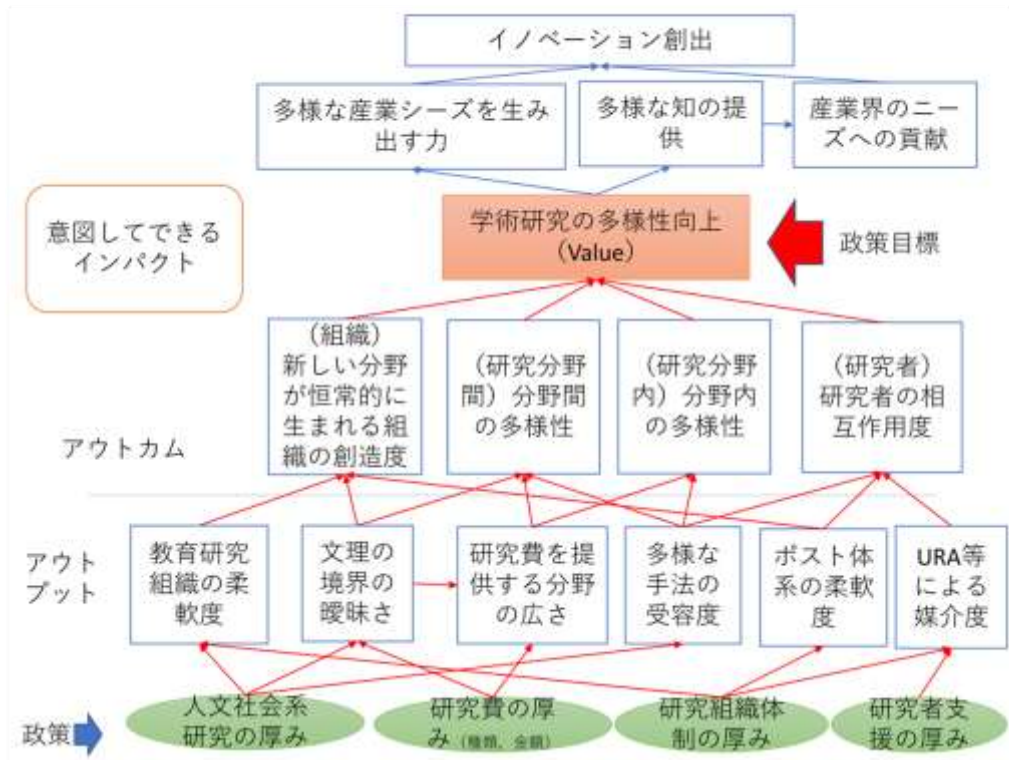
●達成目標 1 および達成目標 2 について

1. 科学技術政策におけるステークホルダーとロジックモデルの整理

研究の「厚み」と「意図してできるインパクト」「社会インパクト」をつなげる「ロジックモデル」と、そのステークホルダーを整理した。



SOIが意図して生み出せるインパクトの範囲例



2. 科学技術イノベーション政策のデザイン：第5期科学技術基本計画を例として
科学技術イノベーション政策の構造解析を実施し、「政策」がどのように成り立っているか分析した。

科学技術政策設計のためのフレームワーク

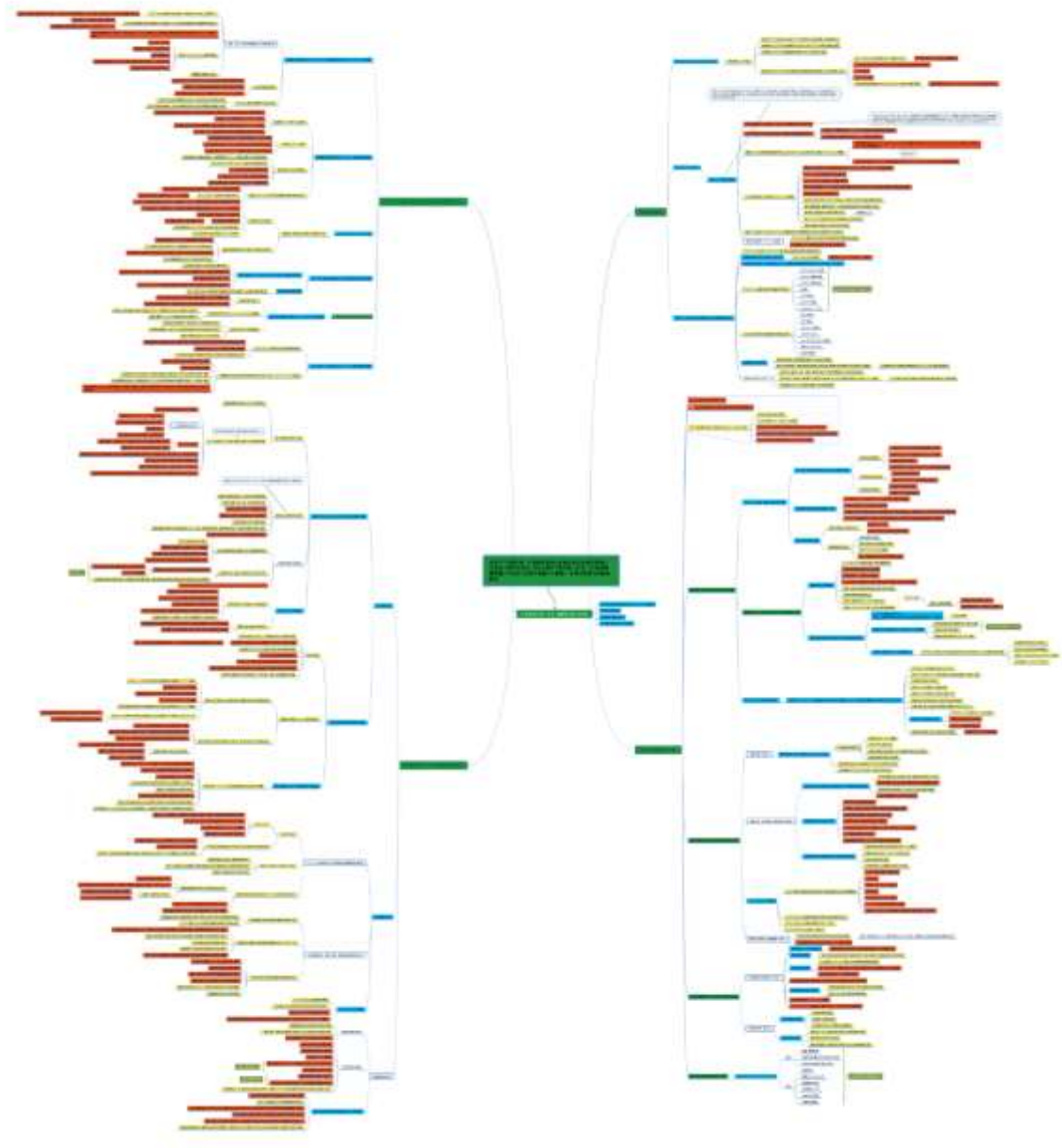
政策体系の階層	システム設計プロセス	主体	主体が行うこと
Political	政治的なmission (目的)	国会／内閣／CSTI	Missionの決定
Strategic	ステークホルダーのrequirement (要求)	CSTI／省・局	Missionをステークホルダーの要求へと変換
Tactical	STIシステムのrequirement (要件)	局・課	要求をSTIシステムの要件へと整理・配置
Operational	プレイヤーが実現する仕様	課・室	要件の実現可能な仕様への落とし込み
Implemental	実行	プレイヤー (大学、企業、研究機関、研究者...)	活動

このフレームワークに基づき、第5期科学技術基本計画の構造を分析した（一部の例）。



第5期科学技術基本計画全体の構造解析図（本全体像については投稿中）

マインドマップによる第5期科学技術基本計画の整理



成果：

科学技術政策に関するSOIを整理し、第5期科学技術基本計画をもととして、日本の科学技術政策の構造と目指すところ、それぞれのステークホルダーの役割を整理することができた。これにより、研究の「厚み」が、どの政策に論理的につなげることが可能かを明らかとすることができ、ロジックモデルの作成につながった。

●達成目標5について

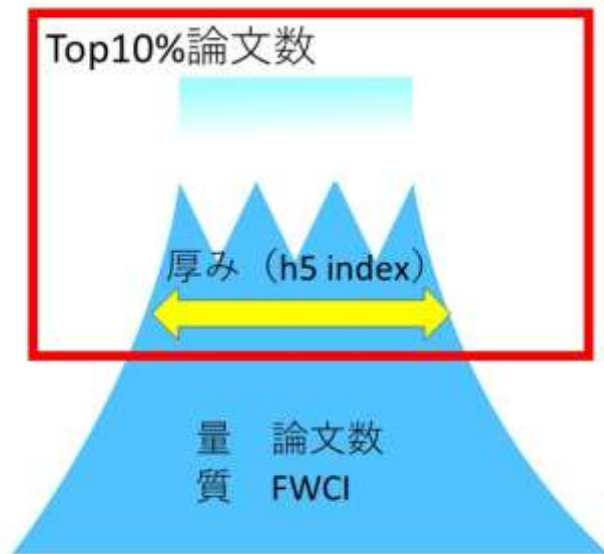
3. 大学の研究力を測る基本指標の選定と大学の研究力の現状の把握について

大学の研究力を測る「量」・「質」・「厚み」および「国際性」に関する5つの指標

を選定した。5つの指標は、「量」を示す論文数（著書も含む）、「質」を表すFWCI（Field-Weighted Citation Index）、「厚み」のh5-indexとトップ10%論文数、「国際性」のCNI（Collaborative Network Index, 分数）である。また、この5つの指標について、国内外の研究大学の現況について、分野別に調査・分析した。

研究力を測る主要指標 = (分野によらず) 基本となる指標群

- 量
論文数（本を含む）
- 質
FWCI
（参考）Top10% 論文割合
- 厚み
Top10% 論文数
institutional h5 index
- 国際性
CNI（分数）
（参考）国際共著論文率
- 研究者
（参考）Active authors



カテゴリー	5つの基本指標と3つの参考指標
量	論文数（article, review, conference paper, book, book chapterを含む）
質	FWCI
	（参考）Top 10% (FWCI) 論文割合
厚み	h5-index
	Top10% (FWCI)論文数
国際性	Collaborative Network Index (CNI, 分数)
	（参考）国際共著論文率
研究者数	（参考）Active Authors

なお、今回の調査においても、エルゼビア社Scopusのデータベースを用いた。

成果：

- ・国際比較の結果、日本の大学は、依然として「質」に大きな課題が、そして、「厚み」も相対的に弱くなっていることが鮮明となった。
- ・3年前調査と比較すると、日本国内においては、トップ研究大学群とそれ以外の地方

大学等との間で、特に論文数や厚みで、大きな溝が生まれているようである。

・今回の分析により、日本の大学は、依然として「質」に課題があることがはっきりするとともに、日本がアジアでトップであったはずの「厚み」の指標ですら、他国のトップ研究大学に追い抜かれていることがわかった。

「厚み」は、将来の「質」を生み出す源泉となりえるものであり、日本の研究大学群の「厚み」の充実をより一層図ることが、将来の研究力向上に向けて必要不可欠であろう。

●分析結果 添付ファイル

1. 国内外の主要研究大学の研究力に関する基本指標の現在の状況（総合および分野別）（日本の全国立大学含む）
2. 国内外の主要研究大学の研究力に関する基本指標の3年間の変化（総合および分野別）（3年前との比較）

（4）当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

令和元年度は、達成目標 1 および 2、さらに、達成目標 5 について、順調に成果を達成できた。

1) 達成目標 1 および 2 について、当初予定していたロジックモデルの作成にむけ、システム思考やシステムエンジニアリングの手法が有用であることがわかった。この手法を用いることで、科学技術政策の構造やその政策目標、ステイクホルダーの役割を明確にすることができた。

令和二年度においては、引き続き、この手法を用いて、ロジックモデルの作成をすすめ、研究力の「厚み」との関係を明らかにする。

2) 達成目標 5 について、厚みを含む基本指標の選定ができたことから、ここで挙げた指標を中心とし、多角的に大学の研究力を分析しつつ、経年変化を引き続き追っていくこととする。

（国の政策への提案や意見交換等）

- ・大学の研究成果の社会インパクトとその測り方について、米国AAAS Brian Lin部長とともに文部科学省研究振興局学術研究助成課梶山課長を訪問し、意見交換した（2019年11月29日）。
- ・経済産業省にて、「大学の研究力の測り方と日本の大学の現況～「量」「質」そして「厚み」指標を用いた新しい国際比較の提案」講演（2019年11月18日）
- ・大学の研究力の「厚み」に関する指標について、内閣府・科学技術イノベーション担当の第五期科学技術基本計画に関する指標検討チーム（宮本室長ら）と打ち合わせを行った。（2020年2月25日、および、3月12日）
- ・大学の研究力の測定指標について、文部科学省・科学技術学術研究所、磯谷所長らと打ち合わせを行った。（2019年11月12日、および、2020年2月26日）

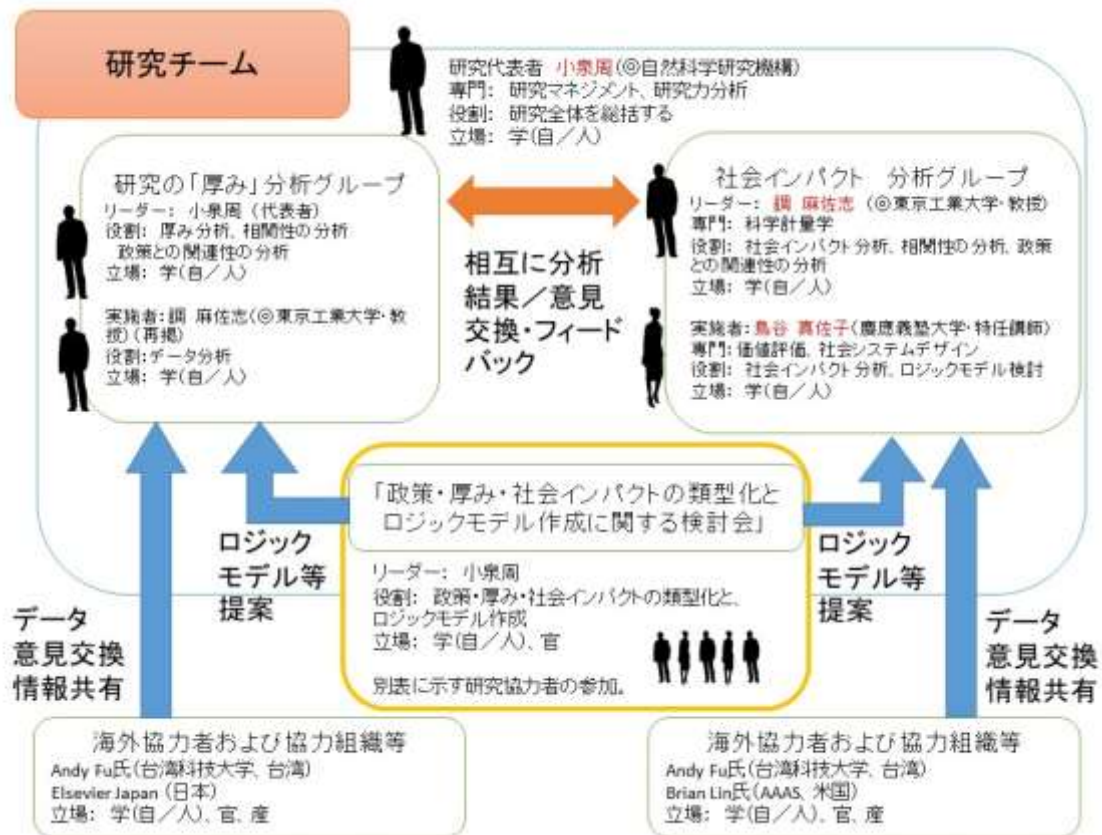
2-3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
10月8日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
10月24日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
10月29日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
11月7日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
11月19日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
11月22日	小泉 P J 打ち合わせ	台北科学技術大学	社会インパクトについて意見交換
11月23日	小泉 P J 打ち合わせ	台北科学技術大学	社会インパクトについて意見交換
11月24日	小泉 P J 打ち合わせ	台北科学技術大学	社会インパクトについて意見交換
11月29日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
12月19日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
1月14日	ロジックモデル作成に関する検討会	自然科学研究機構	達成目標 1 および 2 について
1月24日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
1月30日	ロジックモデル作成に関する検討会	自然科学研究機構	達成目標 1 および 2 について
2月17日	小泉 P J 打ち合わせ	東京工業大学	達成目標 1 および 2 について
3月2日	小泉 P J 打ち合わせ	Zoom online	達成目標 1 および 2 について

3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

- 1) 現在第6期科学技術政策の策定中である。ロジックモデルにもとづくEBPM推進の立場から、第5期科学技術基本計画の構造分析の結果について、内閣府（科学技術イノベーション担当）などへインプットしていく。また、科学技術政策立案のための、システム思考やシステムエンジニアリングの手法についても広めていく。
- 2) 大学の研究力を分析するための指標、とその考え方（量・質・厚み）について、同じく内閣府（科学技術イノベーション担当）や研究大学群などへインプットしていく。
- 3) 台湾の研究大学群などをサンプルとし、研究費のファンディングと厚みの関係について明らかにする分析をすすめている。

4. 研究開発実施体制



研究開発に協力する関与者（協力者）

氏名 所属 役職 (または組織名)	本提案の研究開発への協力内容
齋藤卓也 文部科学省 産業連携・地域連携課 課長	「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」委員
赤池伸一 文部科学省 科学技術・学術政策研究所上席フェロー	「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」委員
林隆之 政策研究大学院大学 政策研究科教授	「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」委員
吉岡（小林）徹 一橋大学 イノベーション研究センター 講師	「政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会」委員
Andy Fu 台湾科学技術大学 准教授	台湾大学群における政策と厚みの関連性、社会インパクトの評価
Brian Lin アメリカ科学振興協会 (AAAS) EurekaAlert!部長	EurekaAlert!を中心とした研究成果発表における社会インパクトの評価
David H. Kornhauser 京都大学 国際広報室長	台湾大学群における政策と厚みの関連性、社会インパクトの評価ならびに EurekaAlert!を中心とした研究成果発表における社会インパクトの評価
Euan MaKay 東京大学 応報戦略本部 特任助教	台湾大学群における政策と厚みの関連性、社会インパクトの評価ならびに EurekaAlert!を中心とした研究成果発表における社会インパクトの評価
エルゼビア・ジャパン	研究成果（論文等）に関するデータの収集と提供

(1) 政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会（小泉 周）

実施機関： 自然科学研究機構・新分野創成センター

実施項目①：達成目標1 政策・厚み・社会インパクトを、それぞれ階層ごとに、類型化・具体化する

実施項目②：達成目標2 それぞれの政策・厚み・社会インパクトつなげるロジックモデルを提案する

実施項目①②に関するグループの役割の説明：

達成目標1および2について、検討し、以下の項目等について具体的な提案を行う。

- ・政策立案・評価などに用いられる社会インパクトを、対象や階層（国・大学・研究チームなど）ごとに類型化し、具体化する。

- ・政策・厚み・社会インパクトをつなげるロジックモデルを提案する。

(2) 「厚み」分析グループ（小泉 周）

実施機関： 自然科学研究機構・新分野創成センター

実施項目①：達成目標 3 それぞれの研究力の厚みと社会インパクトの相関性について明らかにする

グループの役割の説明： さまざまな研究力の厚みに関する指標をあげ、その定量的な分析を行う

実施項目②：達成目標 4 それぞれの政策と研究力の厚みの関連性を明らかにする
グループの役割の説明： これまでに行われた政策がどのように研究力の厚み向上と関連したか、具体的な事例をあげながら、その関連性を分析する。

実施項目③：達成目標 5 将来の特定の社会インパクトを予測する先行指標となる厚み指標を特定し、政策との関連性と評価手法について提案する

グループの役割の説明： 達成目標 3 および達成目標 4 の結果をもととした提案を作成する。

(3) 「社会インパクト」分析グループ（調 麻佐志）

実施機関： 東京工業大学・リベラルアーツ研究教育院

実施項目①：達成目標 3 それぞれの研究力の厚みと社会インパクトの相関性について明らかにする

グループの役割の説明： 具体的に類型化された社会インパクトについて、定量的な測定指標を提案するとともに、その指標を用いた個別の社会インパクトの定量的な分析を行う。その上で、個別の厚み指標と社会インパクト指標の間の相関性について検討する。

実施項目②：達成目標 5 将来の特定の社会インパクトを予測する先行指標となる厚み指標を特定し、政策との関連性と評価手法について提案する

グループの役割の説明： 達成目標 3 および達成目標 4 の結果をもととした提案を作成する。

5. 研究開発実施者

研究グループ名： 政策・厚み・社会インパクトの類型化とロジックモデル作成に関する検討会

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)
小泉 周	コイズミアマネ	自然科学研究機構	新分野創成センター	特任教授
調 麻佐志	シラベマサシ	東京工業大学	リベラルアーツ研究教育院	教授
鳥谷 真佐子	トリヤマサコ	慶應義塾大学	システムデザイン・マネジメント研究科	特任講師

研究グループ名： 「厚み」分析グループ

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)
小泉 周	コイズミアマネ	自然科学研究機構	新分野創成センター	特任教授
調 麻佐志	シラベマサシ	東京工業大学	リベラルアーツ研究教育院	教授

研究グループ名： 「社会インパクト」分析グループ

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)
調 麻佐志	シラベマサシ	東京工業大学	リベラルアーツ研究教育院	教授
鳥谷 真佐子	トリヤマサコ	慶應義塾大学	システムデザイン・マネジメント研究科	特任講師
山下 美代子	ヤマシタミヨコ	東京工業大学	リベラルアーツ研究教育院	支援員

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6-1. シンポジウム等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2019年 11月22 日	The impact of International Science communication on University Reputasion - Lessons from Japan and AAAS EurekAlert!	台北科学技 術大学	30人	台湾大学群の研究力に関する 指標検討を行っているコンソ ーシアムのメンバーを主たる 対象とし、研究成果の社会イ ンパクトに関してミニ・シン ポジウム開催に協力した。

6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

- (1) 書籍・冊子等出版物、DVD等
ありません。
- (2) ウェブメディアの開設・運営
・Webサイト (NOTE.com) <https://note.com/amacrinecell> にて、本PJの情報発信
をすすめることとした。
- (3) 学会 (6-4. 口頭発表) 以外のシンポジウム等への招聘講演実施等
ありません。

6-3. 論文発表

- (1) 査読付き (0 件)
●国内誌 (0 件)
●国際誌 (0 件)
- (2) 査読なし (0 件)

6-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

- (1) 招待講演 (国内会議 1 件、国際会議 1 件)
・小泉周、台北科学技術大学にて 11月22日 研究成果の社会インパクトについて講演
・小泉周、経済産業省にて 11月18日 「大学の研究力の測り方と日本の大学の現況～
「量」「質」そして「厚み」指標を用いた新しい国際比較の提案」講演
- (2) 口頭発表 (国内会議 0 件、国際会議 1 件)
・小泉周、Japan PIO summit (北海道大学、2019年11月26日) にて、大学の

Reputaionについて口演・パネルディスカッション

(3) ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

6-5. 新聞／TV報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (1 件)

・小泉周, Nature Japan 「高等教育における電子書籍のこれまでと未来」

<https://www.natureasia.com/ja-jp/libraryfair-2019>

(2) 受賞 (0 件)

(3) その他 (0 件)

6-6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)

(2) 海外出願 (0 件)