

レポート

英国における研究動向の調査研究 ー UKRI を事例とした共起ネットワーク分析から見る研究動向ー

第2調査研究グループ 上席研究官 荒木 寛幸

文部科学省 科学技術・学術政策局 研究開発戦略課 戦略研究推進室 上席調査員 半谷 政毅*、
技術参与 磯部 敏宏*

概要

英国における研究動向を調査するため英国研究・イノベーション機構（以下「UKRI」という）のファンディング情報（2018年～2023年の6年間の採択課題）から研究動向の調査を行った。ARAKIシステム¹⁾を用いたデータ分析及び共起ネットワーク分析の結果を考察したところ、UKRIにおける2018年～2023年の6年間のうち2021年～2023年の直近3年間の採択課題はAIや環境に関するキーワードの研究が多いことが分かった。またライフサイエンスに関するキーワードの研究課題が増加していた。中でも「病原体」「気候変動」などのキーワードは6年間の採択課題の中でも中心性が高く、研究のハブ・キーワードとなっていた。

キーワード：科学技術動向, EBPM, ARAKIシステム, 政策立案, データサイエンス

1. はじめに

科学技術・学術政策研究所（NISTEP）では、国内外の研究動向を把握するための調査を行っており、EBPM（エビデンス・ベースト・ポリシー・メイキング。証拠に基づく政策立案）を推進するためビッグデータを活用したデータサイエンスによる調査研究にも取り組んでいる。第2調査研究グループでは、科学研究費補助金の採択データや学会発表の抄録等の情報を用いた国内における先端研究動向調査として、研究助成プログラムの分析と可視化を目的としたAdvanced Research Analysis in Keen-keyword Investigationシステム（以下「ARAKIシステム」という）を開発し、研究動向など状況把握を行ってきた¹⁾。

しかし、第6期科学技術・イノベーション基本計画²⁾中にあるグローバルな課題の克服への貢献等を進めるためには、国内の研究動向ばかりではなく海外の状況を把握する必要がある。そのため、これまで海外における研究動向調査として米国国立科学財団（以

下「NSF」という）におけるファンディング情報から研究動向の調査を行った³⁾。この結果は、R5年度の研究開発戦略（研究開発ストリーム）の策定過程で活用され引き続き同様の方向性で調査研究が継続している。さらに、R7年度は欧州の研究状況について調査⁴⁾が行われている。そこで今回は、英国における研究動向を調査するため英国研究・イノベーション機構（UKRI）のファンディング情報から研究動向の調査を行った。

2. 調査方法

今回はARAKIシステムを用いてUKRIの採択データから共起ネットワーク図を作成し研究動向を調査することとした。

UKRIの採択データは、UKRI Introducing the Gateway to Researchのウェブサイト^{注1)}から情報を取得し、UKRI採択課題リストを作成した。今回は試行のため、2018年～2023年に採択された6年間のデータを利用している。

* 所属は執筆当時

注1 <https://gtr.ukri.org/>

UKRI の採択データにはキーワードとなる単語が付与されていない。そこで今回は NSF の分析を行った時と同様の手法³⁾で、各課題に対し国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) の JST 科学技術用語シソーラスに準拠したキーワードの付与を行った⁵⁾。ただし、採択課題にキーワード付与をするため abstract に記述のある採択課題を対象としたキーワードの付与を行った。

それらのデータを加工した後、ARAKI システムに組み込んだ。

共起ネットワーク図の作成については、NSF の分析³⁾を行った際には KHCoder⁶⁾ を利用していたが、今回の分析では KHCoder を参考に研究動向の調査を行うための分析プログラム^{注2}を別途開発し、ARAKI システムで共起ネットワーク図の作成を行った。

3. 基礎データ

2018 年～2023 年に採択された UKRI の課題について調べた。

採択件数は 18,745 件 (2018 年～2020 年：8,980 件、2021 年～2023 年：9,765 件)、うち abstract に記載がありキーワードの付与ができた採択結果は 16,539 件 (2018 年～2020 年：7,997 件、2021 年～2023 年：8,542 件) であった (図表 1)。

UKRI の採択課題数を地域別に確認したところ、Scotland は 2,377 件、Northern Ireland は 287 件、Wales は 549 件、England は 15,222 件であった。Unknown は 310 件であった (図表 2)。

UKRI の採択課題の研究費は 2018 年～2023 年の 6 年間の総額は 126.16 億ポンドであった。2018 年～2023 年の 6 年間の最大値は 1.53 億ポンドと

図表 1 UKRI 採択課題数

キーワード付与	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	合計
あり	2,621	2,586	2,790	2,662	2,955	2,925	16,539
			7,997			8,542	
なし	349	359	275	366	420	437	2,206
			983			1,223	
合計	2,970	2,945	3,065	3,028	3,375	3,362	18,745
			8,980			9,765	

出典：UKRI Introducing the Gateway to Research のデータから著者作成

図表 2 地域別 UKRI 採択課題数

Region	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	合計
Scotland	383	351	387	396	435	425	2,377
Northern Ireland	43	39	54	50	48	53	287
Wales	93	90	100	80	105	81	549
England	2,417	2,410	2,449	2,468	2,719	2,759	15,222
London	549	495	534	588	611	692	3,469
South East England	401	497	402	391	502	452	2,645
North West England	270	272	269	285	279	297	1,672
East of England	248	263	248	227	302	312	1,600
Yorkshire and The Humber	266	253	254	279	284	247	1,583
South West England	224	217	239	226	224	255	1,385
West Midlands	173	165	187	191	199	201	1,116
East Midlands	157	139	180	167	179	173	995
North East England	129	109	136	114	139	130	757
Unknown	34	55	75	34	68	44	310
合計	2,970	2,945	3,065	3,028	3,375	3,362	18,745

出典：UKRI Introducing the Gateway to Research のデータから著者作成

注 2 統計解析向けのプログラミング言語の R version 4.2.3 for Windows にて解析した。

高額な採択課題もあることが分かった。また、6年間の最小値は0ポンドと研究費の無い課題もある。

2018年～2023年の6年間における1課題当たりの平均は673.03千ポンドで、中央値は346.26千ポンドであった(図表3)。

UKRIの採択課題の研究費をファンディング機関である研究会議^{注3}別に確認したところ、AHRC(芸術・人文学研究会議)は2018年～2023年の6年間の総額は40.63百万ポンドであった。1課題当たりの平均は31.33千ポンドで、中央値は11.76千ポンドであった。BBSRC(バイオテクノロジー・生物科学研究会議)は6年間の総額は1355.90百万ポンドであった。1課題当たりの平均は444.41千ポンドで、中央値は422.19千ポンドであった。EPSRC(工学・物理科学研究会議)は6年間の総額は3852.99百万ポンドであった。1課題当たりの平均は902.76千ポンドで、中央値は397.59千ポンドであった。ESRC(経済・社会研究会議)は6年間の総額は884.73百万ポンドであった。1課題当たりの平均は659.26千ポンドで、中央値は296.95千ポンドであった。MRC(医学研究会議)は6年間の総額は1747.48百万ポンドであった。1課題当たりの平均は803.81千ポンドで、中央値は552.15千ポンドであった。NERC(自然環境研究会議)は6年間の総額は1321.37百万ポンドであった。1課題当たりの平均は623.88千ポンドで、中央値は263.62千ポンドであった。STFC(科学技術施設会議)は6年間の総額は806.64百万ポンドであった。1課題当たりの平均は593.12千ポンドで、中央値は167.45千ポンドであった(図表4)。

4. 分析結果

今回付与したキーワードについては、2018年～2023年の6年間の1課題当たりの平均キーワード数は22.8個(2018年～2020年:23.1個、2021年～2023年:22.4個)であった。1課題当たりのキーワード数の中央値は22個であった(図表5、図表6)。

これらのキーワードを使った共起ネットワーク分析により媒介中心性(以降「中心性」という)及び共起パターンの変化(直近3年間との相関)について図を作成した。キーワードの出現数は最小出現数を238に設定、251個のキーワードが該当した。このキーワードを用いて共起ネットワーク分析を行った結果、Node数153、Edge数251の図が作成できた。この図から考察を行う。

4-1 《中心性》 図表7

UKRIの6年間の採択データのうち中心性の高いキーワードを確認すると「病原体」や「農業」などのキーワードが中心性が最も高く、広く使われていることが分かる。つまり、これらのキーワードがハブとなる研究が行われていることが分かる。

次いで「家畜」や「気候変動」、「地球」などのキーワードが中心性が高い。環境に関するキーワードの中心性が高いことが分かる。

4-2 《共起パターンの変化》 図表8

共起パターンの変化は、キーワードと採択年度の相関係数を計算し、そのキーワードが2021年～2023年の直近3年間に正の相関があれば赤く、負の相関があれば緑になっている。

図表3 UKRI採択課題の配分研究費

値	単位	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	合計
合計	億ポンド	20.30	22.36	17.84	18.14	23.29	24.21	126.16
最大値	億ポンド	1.34	1.53	0.53	0.20	0.96	0.51	1.53
最小値	ポンド	1,045	0	1	0	331	0	0
平均	千ポンド	683.57	759.25	582.21	599.18	690.22	720.23	673.03
中央値	千ポンド	333.40	344.25	324.43	315.40	357.28	416.95	346.26

出典: UKRI Introducing the Gateway to Research のデータから著者作成

注3 研究会議は、英国政府の代表的なファンディング機関であり、分野・ミッション別に芸術・人文学研究会議(AHRC)、バイオテクノロジー・生物科学研究会議(BBSRC)、工学・物理科学研究会議(EPSRC)、経済・社会研究会議(ESRC)、医学研究会議(MRC)、自然環境研究会議(NERC)及び科学技術施設会議(STFC)の7つの領域に分かれている。また、UKRIには、7つの領域別に設置された研究会議以外に、主に産業界や企業におけるイノベーション活動を支援するInnovate UK、および大学の研究評価やグラントの配分、産学連携推進の機能を有するResearch Englandがあるが、今回はその他として計算している。

図表 4 UKRI 採択課題の配分研究費 (研究会議別)

funder	値	単位	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	総計
AHRC	件数	件	178	152	143	242	327	255	1,297
	合計	百万ポンド	4.08	3.76	4.03	4.90	9.27	14.58	40.63
	最大値	百万ポンド	0.83	2.06	1.25	0.83	6.21	51.10	51.10
	最小値	ポンド	9,374	12,086	7,141	5,922	14,386	17,471	5,922
	平均	千ポンド	22.95	24.73	28.20	20.23	28.36	57.19	31.33
	中央値	千ポンド	8.22	8.03	19.96	12.09	11.36	11.56	11.76
BBSRC	件数	件	599	528	381	390	551	602	3,051
	合計	百万ポンド	237.30	210.79	155.35	181.31	252.30	318.85	1,355.90
	最大値	百万ポンド	1.76	1.86	4.03	4.27	7.66	6.59	7.66
	最小値	ポンド	1,045	1,960	3,000	3,000	1,960	3,000	1,045
	平均	千ポンド	396.16	399.23	407.74	464.90	457.89	529.65	444.41
	中央値	千ポンド	396.43	400.46	398.85	455.28	403.03	473.93	422.19
EPSRC	件数	件	791	573	572	876	706	750	4,268
	合計	百万ポンド	669.41	637.96	510.29	567.77	764.00	703.56	3,852.99
	最大値	百万ポンド	75.00	43.23	20.00	8.70	96.00	16.84	96.00
	最小値	ポンド	1,410	7,218	2,408	5,237	331	7,212	331
	平均	千ポンド	846.28	1,113.37	892.11	648.14	1,082.16	938.08	902.76
	中央値	千ポンド	330.62	392.51	436.65	370.38	410.31	441.76	397.59
ESRC	件数	件	270	237	180	229	215	218	1,349
	合計	百万ポンド	148.68	165.81	162.76	93.55	174.37	139.56	884.73
	最大値	百万ポンド	16.04	6.35	53.43	8.22	13.20	7.23	53.43
	最小値	ポンド	4,455	24,029	16,481	6,729	9,833	0	0
	平均	千ポンド	550.68	699.62	940.79	408.52	811.04	640.17	659.26
	中央値	千ポンド	296.89	365.48	242.69	243.23	347.82	398.88	296.95
MRC	件数	件	386	397	312	281	460	347	2,183
	合計	百万ポンド	274.88	314.42	204.49	281.04	352.41	320.24	1,747.48
	最大値	百万ポンド	5.18	6.62	4.73	12.94	4.54	9.56	12.94
	最小値	ポンド	11,280	6,041	33,066	64,468	4,000	3,180	3,180
	平均	千ポンド	723.36	795.99	657.51	1,000.15	766.11	922.89	803.81
	中央値	千ポンド	457.31	540.78	487.28	602.95	588.68	649.22	552.15
NERC	件数	件	365	399	262	292	501	300	2,119
	合計	百万ポンド	208.03	387.32	141.03	143.74	260.18	181.06	1,321.37
	最大値	百万ポンド	24.38	153.44	10.00	7.00	10.51	23.14	153.44
	最小値	ポンド	9,293	0	1	3,952	6,110	0	0
	平均	千ポンド	569.95	970.74	540.35	492.25	519.32	603.54	623.88
	中央値	千ポンド	270.14	246.89	422.99	274.47	164.38	258.10	263.62
STFC	件数	件	193	220	227	251	226	243	1,360
	合計	百万ポンド	75.79	194.40	102.12	98.02	177.25	159.07	806.64
	最大値	百万ポンド	3.55	10.10	4.75	7.87	9.82	7.05	10.10
	最小値	ポンド	3,831	1,000	1,008	1,951	6,864	5,963	1,000
	平均	千ポンド	392.71	883.63	449.86	390.51	784.30	654.59	593.12
	中央値	千ポンド	141.49	205.48	139.28	113.84	168.17	318.61	167.45
その他	件数	件	188	439	988	467	389	647	3,118
	合計	百万ポンド	372.36	291.72	477.60	407.57	257.17	453.24	2,259.67
	最大値	百万ポンド	133.83	18.76	26.62	19.90	8.13	10.57	133.83
	最小値	ポンド	20,521	3,157	5,320	5,966	6,447	5,049	3,157
	平均	千ポンド	1,980.66	664.50	483.40	872.75	676.75	700.53	726.81
	中央値	千ポンド	298.29	145.68	201.69	254.67	303.68	265.25	231.32

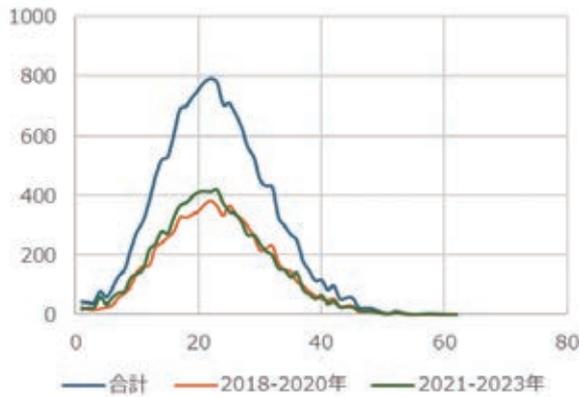
出典：UKRI Introducing the Gateway to Research のデータから著者作成

図表 5 UKRI 採択課題のキーワードについて

課題当たりキーワード数	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	6年
1課題当たり (平均)	23.3	24.0	22.2	22.7	22.6	22.1	22.8
	23.1			22.4			
最大値	62	59	54	54	58	53	62
最小値	1	1	2	1	1	1	1
中央値	23	24	22	22	22	22	22

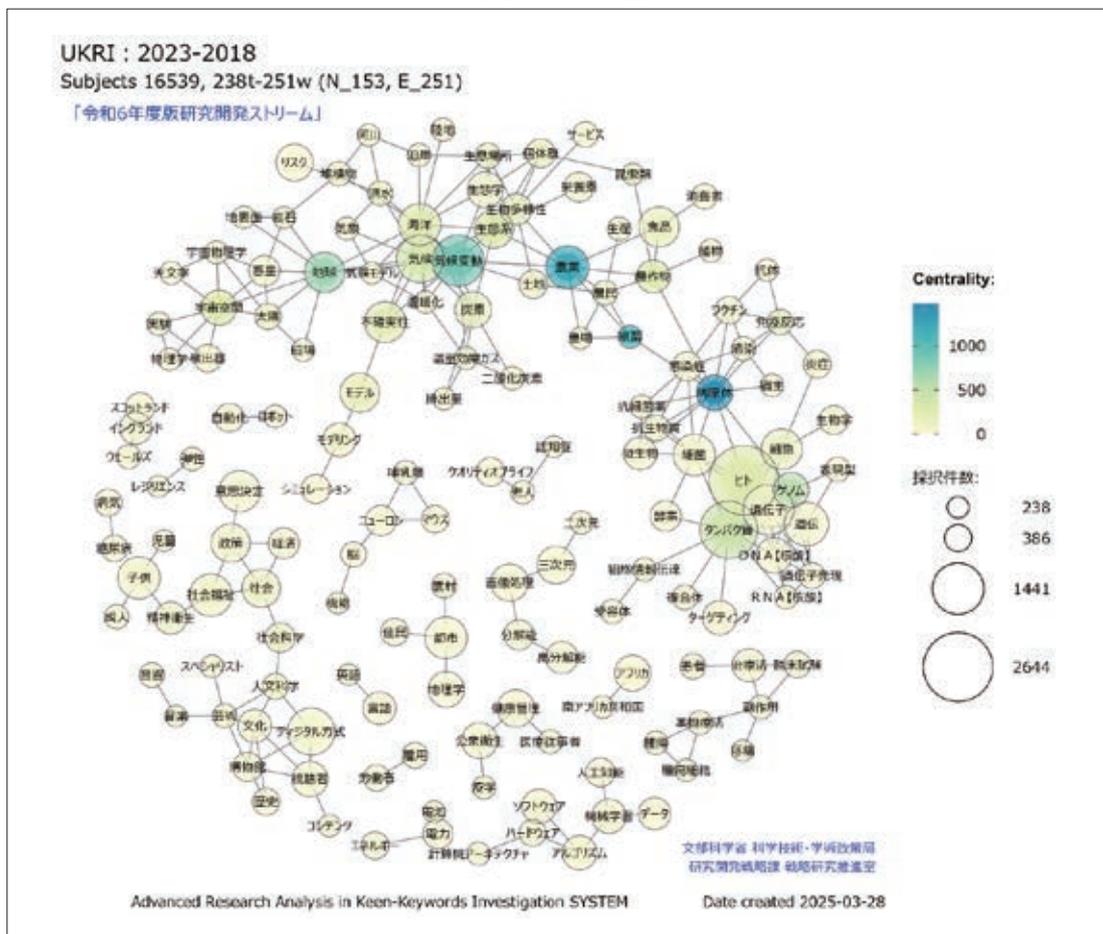
出典：UKRI Introducing the Gateway to Research のデータから著者作成

図表 6 UKRI 採択課題数とキーワード数の分布図

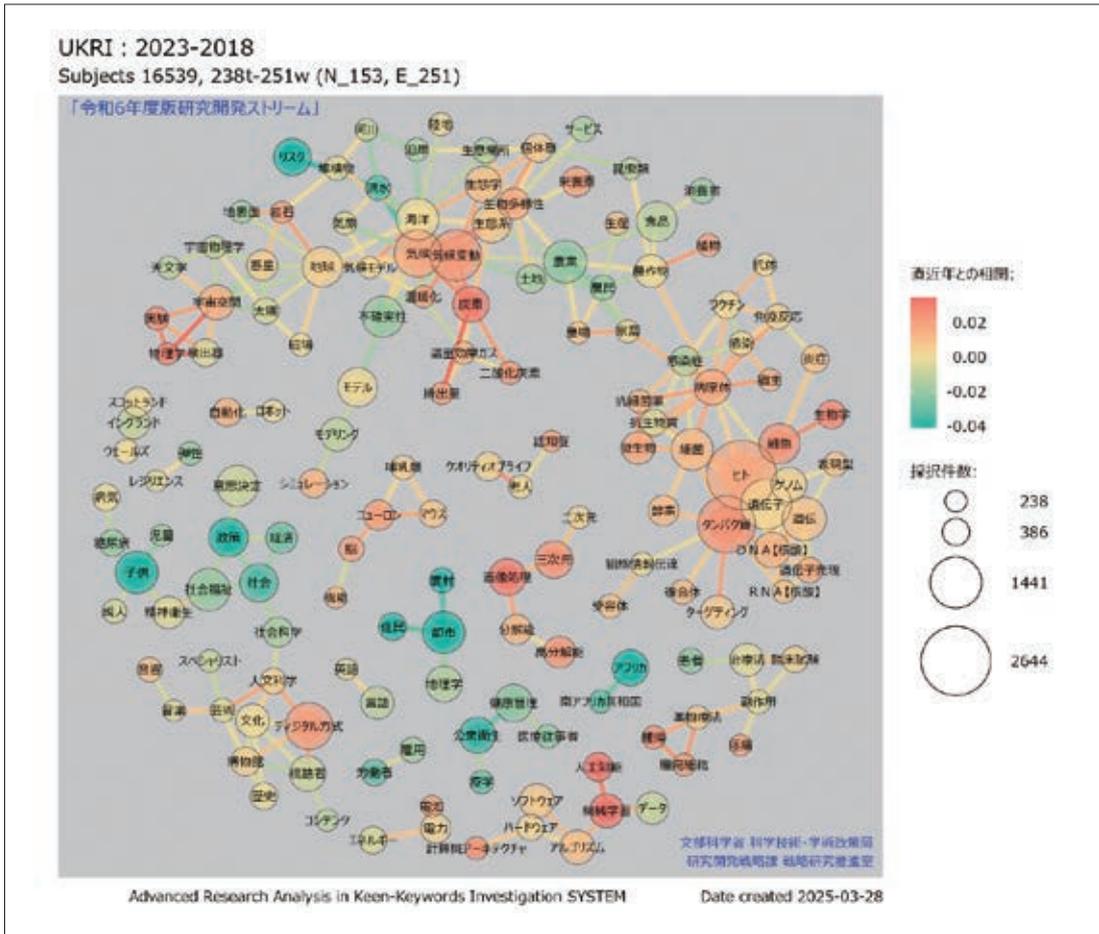


出典：UKRI Introducing the Gateway to Research のデータから著者作成

図表 7 中心性



図表 8 共起パターンの変化 (相関)



ここでは、「機械学習」や「人工知能」などのキーワードが赤くなっており、2021年～2023年の直近3年間の採択課題はAI関連の研究が行われていることが分かる。次に、「気候変動」や「炭素」、「排出量」などのキーワードが赤くなっており、環境関連の研究も盛んに研究されている。また、「ヒト」や「タンパク質」、「細胞」などのキーワードが赤くなっており、ライフサイエンスに関する研究も増えているようだ。

英国の研究開発政策動向に関してはJST研究開発戦略センター(CRDS)が報告書を公開しており、2023年版には研究開発戦略が詳細にまとめられている⁷⁾。英国においては環境やAIをテーマとした研究やライフサイエンスに関する研究開発にも力を入れていることが分かり、本分析結果と合致している。

5. まとめ

本研究では、ARAKIシステムを用いた分析結果による共起ネットワーク図から研究動向の考察を行った。共起パターンの変化で2018年～2023年の採択課題のキーワードを確認できた。

要約すると、2021年～2023年の直近年の採択課

題はAIや環境、ライフサイエンスに関するキーワードの研究が多く見て取れ、「病原体」「気候変動」などのキーワードがハブとなった研究が多いことが分かった。この結果はCRDSの報告書⁷⁾に記載されていた英国の政策動向に沿った内容が得られたと言えるだろう。

データのオープン化が進み、科学技術に関するデータもウェブからの入手が容易となったが、それらデータは膨大で人力で確認することはもはや不可能な量となってきた。そこで今回のようなテキストマイニングを用いた分析によりビッグデータ、特に文章データの解析を行うことで俯瞰的な考察を行っている。テキストマイニングの分析では専門用語の揺らぎが大きく、一般的な手法では総花的な結果になりがちであるため、より良質な分析結果を得るために科学技術の動向分析では、専門用語のコントラストを明確に浮き彫りにする手法の開発が重要不可欠である。つまり、分析対象のデータから抽出する単語が重要であり、特に科学技術に関する分析となれば、それに相当する単語に特殊性があるため、科学技術用語を整備しているJST科学技術用語シソーラスがなければ今回のような結果を得ることができない。日本における科学技

術政策のためのビッグデータの分析には、こうした用語辞書をはじめ、各種科学技術に特化した辞書整備が重要な役割を担っていると言える。また、科学技術は

日々進歩しており、それに対応するためにも切れ目ない継続した整備が今後も求められる。

参考文献・資料

- 1) 荒木寛幸. EBPMのための研究プログラムの分析(科研費を事例として) - Advanced Research Analysis in Keen-Keywords Investigation -. 文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP). 2020, STI Horizon, Vol.6, No.1
<https://doi.org/10.15108/stih.00208>
- 2) 内閣府, 第6期科学技術・イノベーション基本計画. 2021
- 3) 荒木寛幸. 米国における研究動向の調査研究 - NSF を事例とした共起ネットワーク分析から見る研究動向 -. 文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP). 2022, STI Horizon, Vol.8, No.1
<https://doi.org/10.15108/stih.00288>
- 4) 文部科学省, 令和6年度科学技術調査資料作成委託事業 研究開発戦略立案に向けた海外研究開発の動向調査並びに調査分析文書の検索システム構築業務 <委託業務成果報告書>. 2025
- 5) 科学技術振興機構 知識基盤情報部, JST 科学技術用語シソーラスの改訂. 情報管理. 2015, vol. 58, no. 1, p. 70-73.
<http://dx.doi.org/10.1241/johokanri.58.70>
- 6) 樋口耕一. テキスト型データの計量的分析 - 2つのアプローチの峻別と統合 - 『理論と方法』. 数理社会学会. 2004, 19(1), p.101-115.
- 7) 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター. 研究開発の俯瞰報告書 主要国・地域の科学技術・イノベーション政策動向(2024年). CRDS-FY2023-FR-01. 2023.