第6期科学技術基本計画に関する調査・分析等の委託

報告書

2021年3月

基本計画調査分析コンソーシアム





本報告書は、内閣府の令和 2 年度科学技術基礎調査等委託事業委託費による委託業務として、「基本計画調査分析コンソーシアム」(代表者株式会社三菱総合研究所、構成員公益財団法人未来工学研究所)が実施した令和 2 年度「第 6 期科学技術基本計画に関する調査・分析等の委託」の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は、内閣府に帰属しており、本報告書の 全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、 著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、内閣府 の承認手続きが必要です。

はじめに

本報告書は、内閣府の令和 2 年度科学技術基礎調査等委託事業委託費による委託業務として、「基本計画調査分析コンソーシアム」(代表者株式会社三菱総合研究所、構成員公益財団法人未来工学研究所)が実施した令和 2 年度「第 6 期科学技術基本計画に関する調査・分析等の委託」の成果を取りまとめた報告書である。

コンソーシアム内の分担

	株式会社三菱総合研究	公益財団法人 未来工学研究所
(1) 第 6 期基本計画の策	公的シンクタンク等との連携	海外動向及び示唆の取りま
定に関する調査・分析	国内動向の調査・論点整理	とめ。
	投資効果・価値創出	
(2) 第 5 期基本計画の目	統計調査の取りまとめ、独法	(後方支援)
標値・指標に関する調査	調査	
(3) 第 6 期基本計画で策	目標値・指標の具体的設定、	実績把握/モニタリング項
定する目標値・指標に関す	現状把握、ロジックチャート	目等の目標設定に関わるフ
る調査		レームワークデザイン(将
		来像、海外動向分析含む)
(4) 第 6 期基本計画策定	シンポジウム・全国キャラバ	全国キャラバン
に向けた意見交換会及び	\sim	(海外候補等に関する後方
策定後の広報活動支援	海外活動	支援)
	日英説明資料・動画作成	
(5) 第 6 期基本計画及び	英訳	
統合イノベーション戦略		
2020 の英訳		
(6) 報告等	進捗報告書、中間報告書、最終	

目次

1.	目的と概要	1
	1.1 目的	1
	1.2 概要	1
2.	第 6 期基本計画の策定に関する調査・分析	3
	2.1 国内動向の調査・分析	3
	2.1.1 人材育成に関する検討	3
	2.1.2 戦略分野の検討	20
	2.1.3 投資効果・価値創出の検討	21
	2.2 海外動向及び示唆の取りまとめ	25
	2.2.1 科学技術基本計画の内容に関連する欧州連合(EU)の取組	25
	2.2.2 科学技術基本計画における主要論点とその他の海外動向	
	2.2.3 海外動向からの示唆	58
3.	第5期基本計画の目標値・指標に関する調査	61
	3.1 統計調査の取りまとめ	61
	3.1.1 第 5 期基本計画における目標値・指標の整理	61
	3.2 研究開発法人の研究活動についての調査(独法調査)	64
	3.2.1 調査目的	64
	3.2.2 実施概要	64
	3.2.3 調査結果概要	
	3.2.4 今後の独法調査への検討等	69
4.	第6期基本計画で策定する目標値・指標に関する調査	70
	4.1 実績把握、フレームワークデザイン	70
	4.1.1 指標の体系	
	4.1.2 海外における実施把握の枠組み	
	4.1.3 研究力・イノベーションカに関する指標の検討	
	4.2 ロジックチャートの作成	
	4.2.1 問題意識	
	4.2.2 ロジックチャート作成の方針	
	4.2.3 基本的な用語の整理	
	4.2.4 ロジックチャートの作成	
	4.3 目標値・指標の具体的設定	
	4.3.1 「目指すべき社会像・ビジョン」に関する参考指標	
	4.3.2 「イノベーションカ」の強化に関する主要・参考指標 4.3.3 「研究力」の強化に関する主要・参考指標	
	4.3.3 「研究刀」の強化に関する主要・参考指標 4.3.4 「教育・人材育成」に関する主要・参考指標	
	4.3.4 「教育・人材育成」に関する主要・参考指標	

	4.4 有識者インタビュー	101
	4.4.1 広島大学 副学長(人間社会科学担当) 小林信一氏	101
	4.4.2 科学技術・学術政策研究所 第2研究グループ 総括主任研究官 富	『澤 宏之氏103
	4.4.3 成城大学 社会イノベーション学部,教授 伊地知 寛博氏	104
	4.5 ロジックチャート・指標の活用方法の検討	107
	4.5.1 実施体制及びスケジュール	
	4.5.2 進捗把握・評価プロセスの各項目	
	4.5.3 評価基盤システム(仮)	110
5.	第 6 期基本計画策定に向けた意見交換会及び策定後の広報活動支援	112
	5.1 全国キャラバンの実施支援	112
	5.1.1 高知	114
	5.1.2 三重	117
	5.1.3 つくば	121
	5.1.4 北大 COI	123
	5.1.5 東北	
	5.1.6 その他	127
	5.2 意見収集結果	
	5.2.1 アンケート回答者情報	
	5.2.2 アンケート自由回答から得られた示唆	
	5.3 シンポジウム案の検討	
	5.3.1 概要	
	5.3.2 プログラム	
	5.4 説明資料・動画作成、海外活動、PR・意見収集活動	
	5.4.1 説明資料・動画作成	
	5.4.2 海外活動	
	5.4.3 PR·意見収集活動	
6.	第 6 期基本計画及び統合イノベーション戦略 2020 の英訳	169
	6.1 日英の科学技術関連用語の辞書作成	169
	6.2 統合イノベーション戦略 2020 の英訳	169
	6.3 基本計画答申素案の英訳	169
7.	今後の検討課題	170
	7.1 戦略立案の方法論確立	
	7.2 基本計画を確実に実行する政策形成の仕組みと体制の強化	
	7.3 データベースと指標体系の整備	
	7.4 要因の調査・分析	
	7.5 基本計画の PR の強化	
	7.5.1 若手世代への広報・意見収集機会の実施	
	7.5.2 SNS による広報実施	

7.6	行政の DX	,	1	71
\$考資	学料			
•		戦略的フォーサイト:レジリエンスの)4側面からの分析結果概要	
			(公益財団法人未来工学研究所)	
•	【参考 2】	公的なエクイティファイナンス支援に	関する検討	
			(公益財団法人未来工学研究所)	
•	【参考 3】	EU の大規模な財政支出計画	(公益財団法人未来工学研究所)	
•	【参考 4】	Horizon 2020 における社会科学・人文	学 (SSH)に関する	
	ベストプ	ラクティス事例	(公益財団法人未来工学研究所)	
•	【参考 5】	指標検討資料	(公益財団法人未来工学研究所)	
•	【参考 6】	基本計画モニタリング・評価作業手順	[書 (株式会社三菱総合研究所)	

図目次

义	2-1	Horizon Europe の予算内訳(単位:ユーロ)	.26
図	2-2	EU の優先事項から作業プログラムの目的地(destinations)までのフロー	.28
図	2-3	戦略的計画・作業プログラムとプロジェクト提案	.29
义	2-4	4 つの主要な戦略的方向性	.29
図	2-5	2014~2018 年における重要なデータの傾向	.37
図	2-6	メガトレンドに対する COVID-19 の潜在的なインパクト	.39
义	2-7	戦略的フォーサイトとレジリエンスの間のリンク	.40
义	2-8	TPI の概念枠組みと指標	.42
义	2-9	EU 加盟国の TPI のランキングとスコア(2010 年及び 2019 年)	.44
図	2-10	EU と主要パートナーの TPI スコアと移行グループ	.45
図	2-11	4 つの移行における TPI スコア(日本を含む順位まで抜粋)	.46
図	2-12	TPI のスコアと進捗状況(2010~2019 年)(日本を含む順位まで抜粋)	.46
図	2-13	TPI ランキング(2010~2019 年)(日本を含む順位まで抜粋)	.47
図	2-14	EU28 か国における GDP に占める投資の割合	.48
図	2-15	investEU に統合される様々な EU の財政的政策手段	.49
図	2-16	investEU の実施チェーン(InvestEU Implementation Chain)の例	.50
义	2-17	RISIS2 のプロジェクト構成	.56
図	3-1	第5期基本計画における目標値事例(論文数)	.63
図	3-2	研究開発法人の収入(全体、金額)	.67
図	3-3	研究開発法人の収入(全体、割合)	.68
义	3-4	研究開発法人の支出(全体、金額)	.68
図	3-5	研究開発法人の支出(全体、割合)	.69
図	6 슄	と体指標と個別政策指標の関係性	.72
図	4-7	ガバナンス構造の比較	.74
図	4-8	政策階層の比較	
义	4-9	評価システムの比較	.76
义	4-10	政策階層と評価	.77
义	4-11	Horizon Europe の 3 つの経路指標	.78
义	4-12	Horizon Europe の科学的インパクト経路指標	.78
义	4-13	Horizon Europe の社会的インパクト経路指標	.79
义	4-14	Horizon Europe の経済的インパクト経路指標	
义	4-15	ロジックチャートの構造	
义	4-16	ロジックチャート(「目指すべき社会像・ビジョン」〜大目的)	.85
义	4-17	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
义	4-13	ロジックチャート(「研究力」の強化)	
図	4-14		
図	4-20	ロジックチャート(資金循環)	
図	4-16	「基本計画モニタリング・評価作業手順書(案)」における進捗把握・評価	iプ
	ロセ	2ス1	07

义	4-17	年間の進捗把握・評価プロセスの年間スケジュール(案)	108
図	4-18	基本計画期間(5 年間)全体のスケジュール(案)	108
図	5-1	回答者が参加したイベント名	129
図	5-2	回答者の年代	130
図	5-3	回答者の性別	130
図	5-4	回答者の所属	131
図	5-5	回答者の職業	131
図	5-6	回答者が望む「未来」WordCloud	132
図	5-7	「未来」の実現に向けて、科学技術・イノベーション政策に期待する	こと
	Wo	rdCloud	141
図	5-8	その他自由記載 WordCloud	153
図	6-1	英訳作業のフロー	169

表目次

表	2-1	メンバーシップ型とジョブ型雇用の整理	5
表	2-2	主なリカレント教育形態の比較	8
表	2-3	社会システム変革基盤検討会実施状況	20
表	2-4	投資効果・価値創出のための事例調査結果概要	22
表	2-5	本節で取り上げるトピックと科学技術基本計画との関連性	25
表	2-6	各ミッションエリアにおけるミッション案と 2030 年の達成目標	27
表	2-7	4 つの主要な戦略的方向性と 15 のインパクト領域	30
表	2-8	戦略的計画の主要な戦略的方向性における期待されるインパクト	31
表	2-9	主な調査結果: Horizon 2020 の社会的課題への取組と産業界のリーダーシッ	ップ
	の優	是先事項	36
表	2-10	RISIS2 における R&I データセット	51
表	2-11	RISIS2 プロジェクトの構成	53
表	3-1	第5期科学技術基本計画における目標値	61
表	3-2	第5期科学技術基本計画における主要指標	
表	3-3	調査対象府省・法人一覧(2020年度現在)	65
表	3-4	調査票配布数と回収数	
表	3-5	2019 年事業年度の調査項目	66
表	4-1	考えられる指標の体系	70
表	4-2	考えられる指標の構成	70
表	4-3	基本計画と指標体系との関係(試行)	
表	4-4	全体指標と個別政策指標の対応関係	
表	4-5	指標と時間軸の関係	
表	4-6	考えられる指標の体系(表 4-1 の再掲)	80
表	4-7	基本計画と指標体系との関係(試行) (表 4-3 の再掲)	
表	4-8	基本計画のロジック構築における基本的な用語	82
表	4-9	「目指すべき社会像・ビジョン」に関する参考指標	88
表	4-10	「イノベーション力」の強化に関する主要指標	
表	4-11	「イノベーション力」の強化に関する参考指標	91
表	4-12	「研究力」の強化に関する主要指標	95
表	4-13	「研究力」の強化に関する参考指標	96
表	4-14	「教育・人材育成」に関する主要指標	
	4-15	「教育・人材育成」に関する参考指標	
	4-16	「資金循環」に関する主要指標	
表	4-17	「資金循環」に関する参考指標	
表	4-18	有識者インタビューにおける主な意見	
	4-19	評価基盤システム(案)の構成例	
		全国キャラバン一覧(本業務で支援したもの)	
		全国キャラバン: 高知イベント概要	
表	5-3	全国キャラバン: 高知イベントプログラム構成	115

表 5	-4	全国キャラバン:三重大学イベント概要	117
表 5	-5	全国キャラバン:三重大学イベントプログラム構成	118
表 5	-6	全国キャラバン:つくばイベント概要	121
表 5-	-7	全国キャラバン:つくばイベントプログラム構成	122
表 5-	-8	全国キャラバン: 北大 COI イベント概要	123
表 5-	-9	全国キャラバン: 北大 COI イベントプログラム構成	123
表 5-	-10	全国キャラバン:東北イベント概要	126
表 5	-11	全国キャラバン:東北イベントプログラム構成	126
表 5	-12	その他開催イベント	127
表 5-	-13	動画の構成	166
表 5-	-14	参画イベント候補(欧州)	167
表 5	-15	参画イベント候補(米国)	167
表 5	-16	参画イベント候補案(アジア)	167
表 5	-17	今後予定されているイベント候補案	168

略称の一覧

本報告書では、以下のとおり略称の統一を図る。

本報告書での表記	正式名称・意味など
CSTI	総合科学技術・イノベーション会議
ESG 投資	非財務情報である環境(Environment)、社会(Social)、ガバナンス (Governance)投資に配慮した投資。
VC	ベンチャーキャピタル
基本計画	科学技術・イノベーション基本計画
検討の方向性	科学技術・イノベーション基本計画の検討の方向性(案) 基本計画専調において 2020(令和 2)年 8 月 28 日にとりまとめられた。 https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon6/chukan/index.htm
基本計画答申素案	第 6 期科学技術・イノベーション基本計画 (答申素案) 2021 (令和 3)年 1 月 19 日に公表された。 < https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou- innovation/dai8/gijisidai.html>
基本計画答申案	第 6 期科学技術・イノベーション基本計画(答申案) 諮問第 21 号「科学技術基本計画について」に対する答申(案)として 2021(令和 3)年 3 月 16 日に公表された。 < https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui052/haihu-052.html>
基本計画専調	基本計画専門調査会
コンソーシアム	株式会社三菱総合研究所と公益財団法人未来工学研究所による 「基本計画調査分析コンソーシアム」
昨年度レビュー調査	2019 年度に内閣府委託調査として株式会社三菱総合研究所と公益財団法人未来工学研究所が「基本計画レビューコンソーシアム」を構成して実施した「第5期科学技術基本計画のレビュー及び次期科学技術基本計画の策定に関する調査・分析等の委託」
制度課題 WG	制度課題ワーキンググループ
次期基本計画	第6期科学技術・イノベーション基本計画
統合戦略	統合イノベーション戦略

1. 目的と概要

1.1 目的

科学技術基本計画は、科学技術基本法に基づき政府が策定する計画であり、内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)は基本計画の策定に係る事務を所掌している。現行の基本計画は2016年度から2020年度までの5年間の計画であり、2021年度からは第6期基本計画が実施される予定である。このため、内閣府は、2019年度から、基本計画専門調査会を設置し、第6期基本計画の策定に向けた検討を本格的に実施している。

本委託事業は、内閣府による上記検討に資するため、第6期基本計画に関する調査・分析 等を行うものである。

1.2 概要

(1)目的と概要

本調査・分析の目的と概要について記述している。

(2) 第6期基本計画の策定に関する調査・分析

基本計画専門調査会等における検討状況に応じ、関係の議論の論点整理や国内外の動向 についての調査・分析等を行い、内閣府における検討を支援した。

具体的には、国内動向として人材育成に関する検討、戦略分野の検討、投資効果・価値創出の検討を行い、海外動向としては昨年度レビュー調査の結果を踏まえつつ、科学技術基本計画における主要論点に関する海外動向を取りまとめた。

(3) 第5期基本計画の目標値・指標に関する調査

2019 年度に内閣府において実施した第 5 期基本計画のレビューに関し、目標値や主要指標の進捗状況について最新の統計値等の反映を行い、独立行政法人の研究活動についての調査も行った。

(4) 第6期基本計画で策定する目標値・指標に関する調査

第6期基本計画において、EBPMをより適切に行うために必要となるロジックチャートやその進捗状況を把握するための体系的な指標を設定するための調査を行った。

具体的には、まず実態把握、フレームワークデザインを行った上で、「検討の方向性」をもとにしたロジックチャート案の作成、目標値、指標の具体的設定を行い、有識者インタビューで得られた意見も踏まえて、ロジックチャート・指標の活用方法の検討を行って作業手順書(案)としてとりまとめた。

(5) 第6期基本計画策定に向けた意見交換会及び策定後の広報活動支援

第6期基本計画の検討の方向性の取りまとめ後、全国各地において国民の声を聴く場、多様な立場のステークホルダーから 意見を聴取する場として行われた全国キャラバンの支援を行い、アンケートで意見を収集した。なお、シンポジウムは案の検討のみを行い、今年度は実施しなかった。

さらに、基本計画の内容をわかりやすく周知する説明資料及び動画を日英で作成し、広報活動に使用した。各国(欧州、米国、アジア)の政府機関や主要研究機関等と意見交換については新型コロナウイルス感染症の影響で訪問は実施しなかったがオンラインイベントへの参加可能性の検討や、情報収集を行った。また、継続的に広く PR できる機会を設定した。

(6) 第6期基本計画及び統合イノベーション戦略 2020 の英訳

統合イノベーション戦略 2020 及び第6期計画(答申素案)について、それぞれ、英訳版を作成した。

(7) 今後の検討課題

調査全体を通じて明らかとなった、今後検討すべき課題についてまとめた。

2. 第6期基本計画の策定に関する調査・分析

基本計画専門調査会等における検討状況に応じ、関係の議論の論点整理や国内外の動向 についての調査・分析等を行い、内閣府における検討を支援した。

具体的には、国内動向として人材育成に関する検討(2.1.1)、戦略分野の検討(2.1.2)、 投資効果・価値創出の検討(2.1.3)を行い、海外動向としては昨年度の調査結果を踏まえつ つ、科学技術基本計画における主要論点に関する海外動向を取りまとめた(2.2)。

2.1 国内動向の調査・分析

第 6 期基本計画の策定に関係する議論の論点整理や、国内の動向について調査分析等を 随時行い、内閣府における検討を支援した。

具体的には人材育成に関する検討、戦略分野の検討、投資効果・価値創出の検討を行った。

2.1.1 人材育成に関する検討

(1) 論点整理

次期基本計画が議論の対象とする人材育成について、論点整理を実施した。 前提として、内閣府として教育・人材育成に取り組む意義は以下のとおりである。

- 教育 Society 5.0 時代の教育・人材育成の在り方について
 - 内閣府(CSTI)が第5期基本計画において掲げたSociety 5.0 には、科学技術・イノベーション人材が不可欠
 - Society 5.0 の実現に当たっては、科学技術・イノベーション政策を含め、多岐に わたる行政分野における取組が必要
 - 内閣府 (CSTI) としては、Society 5.0 の実現に向けた教育・人材育成の全体像を 提示し、関係省庁と連携して議論
- 教育・人材育成における科学技術・イノベーションの役割について
 - Society 5.0 には、VUCA 社会を支える多様な人材が不可欠であり、それに対応した教育・人材育成が必要
 - GIGA スクールや STEAM 教育など、Society 5.0 時代に対応した教育・人材育成は、科学技術・イノベーションと不可分
 - 新型コロナウイルス感染症の経験も踏まえ、オンライン授業を始め、教育分野における DX や EdTech の推進は急務
 - 内閣府(CSTI)としては、科学技術・イノベーション政策を所掌する立場から、 教育・人材育成に科学技術・イノベーションを活かすべく、関係省庁と連携して 議論

これらを踏まえて、Society 5.0 時代の教育・人材育成のあるべき方向性を、①初中等教育、 ②リカレント教育の 2 点に関し論点整理を行った(高等教育に関しては別途検討している ことで本論点整理からは除外している)。

整理に当たっては文献調査(後述)に基づくブレスト(意見交換)及び、一部事例はイン

タビュー(現地訪問含む)を実施した。

1) 初等・中等教育(個別の一人一人の理解度や好奇心に応じた学び)

a. 初等・中等教育段階を中心とした STEAM・AI リテラシー教育等の推進の必要性

STEM 教育は、「各教科での学習を実社会での問題発見・解決に活かしていくための教科 横断的な教育」とされており、イノベーション創出に向けても重要と考えられる。

世界では、AI などの先端技術を活用したイノベーションが創出されつつあり、開発・利活用の双方から不可欠だが、2019 年 IMD 世界デジタル競争力ランキングで、日本は「デジタル技術スキル」の項目で 63 か国中 60 位と低評価。

● STEAM 教育

- ✓ 課題発見・解決能力を育むアクティブ・ラーニング等の推進などで、自発的な学びや探究力・好奇心の向上を推進する。
- AI 等 ICT 関連のリテラシー教育
 - ✓ ICT 関係のカリキュラムの強化等を行う。
 - ✓ 教員の ICT スキルの向上と機器等の教育環境の整備を強化・推進する。

b. 理科や数学に対する意識

理科や数学に対する意識や将来への夢は、高等教育以降の進路選択や将来の職業選択に 大きく影響すると考えられる。

小中学生を対象とした「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2015)」の結果では、理科 や数学に対して「楽しい」「将来の仕事に必要」といった回答は国際平均(小学校 50 か国、 中学校 40 か国)よりも低い。

c. モデルからの普及展開

モデルとなる先進的な事例を全体に普及展開していく段階に課題がある。

2) リカレント教育(学びたいときに、学びたいことを)

a. ジョブ型とメンバーシップ型の違い

欧米の雇用形態はジョブ型であり、我が国はメンバーシップ型であると言われている。これらにはメリット・デメリットがあり、単純にどちらが優れているとは言えない。

ジョブ型とメンバーシップ型には多くの違いがあり、ジョブ・ディスクリプションの有無に着目されることもあるが、ジョブ・ディスクリプションはジョブ型でもメンバーシップ型でも明確化することは可能である。システムとしての本質的な違いは、メンバーシップ型では雇用側が人事権を持ち、ポストの異動を行えるのに対して、ジョブ型はそれができないことにある。

ジョブ型では、雇用側が人材を異動させることができないため、欠員が生じた場合には社 内で補充することができず、外部から採用せざるを得ない。また、能力に応じたポストに配 置して育成していくことができないため、公的職業訓練やインターンシップが重要となる。 業務経験を持たない者は採用されにくく、若年層の失業率が高くなる傾向がある。

一方、メンバーシップ型では雇用側が人材を異動させることができるため、段階的にポストに配置して育成することが可能であり、未経験者も採用しやすい。欠員が生じても内部補充が可能であるが、結果として転職市場が形成されにくい。また、雇用側が異動させることが可能であることの裏返しとして、あるポストが不要になったからといって容易に解雇できない。

メンバーシップ型(ポスト可変型) ジョブ型(ポスト固定型) 概要 日本型。雇用側が強い人事権。 欧米型。雇用側の人事権は限定的 限定性 勤務地、職務、労働時間が限定されない(雇用側 勤務地、職務、労働時間が限定されている(雇用 が変更できない) 側が本人の同意なく変更できない) 解雇 容易に解雇できない(無限定性の結果) 容易に解雇できる 労働時間 労働需要を労働時間で調整する 労働需要を労働者数で調整できる 欠員は異動や内部昇進で補充できる 欠員補充は中途採用に頼らざるを得ない 欠員補充 (エリート層を除いて) 様々なポストを経験させながら育成できる 育成 様々なポストによる育成ができない 未経験者(新卒)も育成できる 公的職業訓練やインターンシップに依存する 企業特殊的能力に偏る 一般的能力を身につける 若年失業率 若年時の失業率が低い 若年時の失業率が高い 転職 転職がしにくい 転職がしやすい 企業にとっては配置転換による柔軟性がある その他

表 2-1 メンバーシップ型とジョブ型雇用の整理

b. 企業におけるキャリアコンサルティングの導入状況

命的な損失

労働者にとっては若年時に正社員入職できないと致

共働きなど多様なWLBに対応できない 部門間のコミュニケーションがしやすい

国家資格としてのキャリアコンサルタントは、第 189 回国会において成立した勤労青少年福祉法の一部を改正する法律(平成 27 年法律第 72 号)による改正後の職業能力開発促進法(昭和 44 年法律第 64 号。以下「職業能力開発促進法」という。)に基づき、平成 28 年4月に創設された。

企業におけるキャリアコンサルティングの導入状況は 44.5% (平成 30 年度能力開発基本調査 (事業所調査)より)、このうち、正社員と正社員以外の両方に対して導入している企業は 25.0%、正社員のみに対して導入している企業は 18.9%、正社員以外に対してのみ導入している企業は 0.6%である。この調査における「キャリアコンサルティング」は、キャリアコンサルタントを含むキャリア関係の有資格者によるものに限定されるものではないため、キャリアコンサルタント (国家資格)が実施しているものに限ると 8.3%であり、企業におけるキャリアコンサルタントの活用は限定的となっている」。

¹ キャリアコンサルタントの継続的な学びの促進等に関する報告書 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage 10824.html

c. 労働・人材情報の教育への活用

職業情報提供サイト(日本版 O-NET) は、職業情報をデータベース化(可視化)して求職者等の就職活動や企業の採用活動等の支援目的として 2020 年 3 月 19 日に開設されたが、認知度が低く、十分に活用がなされていない。また、学習情報とつなぎ合わせるシステムとしては不十分である(教育プログラムで身につくスキルと O-NET の職務スキル情報を結びつける等)。

我が国の取組に関しては以下が示唆される。

- 社会全体としてのキャリア形成支援機能が必要
 - 技術革新に対応できるトップ層以外も含めた技術者のキャリア形成がイノベ上必要な一方で、自らキャリア開拓できる技術者は限定的。
 - 職業情報や需給情報とその活用方法をツールとして提供する意義あり
- 情報による外部労働市場(転職)、内部労働市場両面の活性化への期待
 - 職業情報や需給情報が基盤インフラとして整備にされることで転職市場(外部労働市場)も活性化。
 - 専門人材の情報整備で人材の流動化、当該職務につくためのリカレント教育も推進されていくことが期待される。
- STI 人材情報の強化が必要
 - STIの観点から必要な職業情報は日本版 O-NET では十分か?
 - O-NET を恒常的なキャリア形成支援に使える労働インフラとして発展させることが必要かつ大きな課題。
 - →企業におけるシソーラス (体系化されたスキル等項目) ベースの採用や職業紹介事業の普及

これらのことから、以下を主軸とし、並行して企業がこれらによるサービスも利用しつつ、 企業内(内部労働市場)での最適配置やそのための教育投資を推進すべきである。

- 国は信頼性と、技術革新や産業構造変化に伴う職業・職務(タスク)の変化を反映したデータを整備・更新し、民間に開放。
- 解放されたデータを内外労働市場の活性化に活用できるよう HR、教育分野の民間産業や当該分野 (HR・EdTech) 技術者を育成。

ア)日本版 O-NET

職業情報提供サイト(日本版 O-NET)は職業を「ジョブ」「タスク」「スキル」等の観点から分析し、労働市場の共通言語・共通基準として DB 化することで、職業情報を「見える化」して、求職者等の就職活動や企業の採用活動等を支援することを目的として 2020 年 3 月 19 日に開設された。

サイトでは、動画コンテンツを含む約 500 の職業の解説、求められる知識やスキルなどの「数値データ」を盛り込んだ、総合的な職業情報を提供。この職業情報が「見える化」されたサイトで、求職者は自分に最適な職業を選択することが可能となり、これから必要となる「学び」は何かの把握が可能なほか、企業サイドも、求める人材を獲得するために必要な労

働市場情報を正確に把握することが可能となる。さらに、キャリアコンサルタントなどの専門家は、求職者や企業に対し、より的確に支援を行うことができる。

イ)米国版 O*NET

O*net Program:職業・労働者要件に関する情報の収集・配信を行うための包括的なシステムとして、1998年以降、連邦労働省雇用訓練局(ETA)が運用している。

職務分析情報を基盤インフラとして、キャリアコンサルや能力開発・教育等で幅広く活用されており、企業や教育機関が自前で行うよりもコスト・時間の面で大きなメリットがある。

O*NET によるデータベース (職務データベース、リアルタイムの労働需給データ等)をベースとした分析結果を政府・研究機関に提供し、政策決定等にも活用する分析サービスもある等、直接的な情報提供に加えて、官民サービスのためのデータ基盤としての間接的な役割も大きくなっている。

d. 大学でのリカレント教育

大学で実施するリカレント教育としては、大学改革において各組織が機能分化・個性化を 進める中で、社会の多様なニーズに対応して学び続けることが可能なカリキュラムやプロ グラムの提供が必要である。

- 地域創生観点(地域エコシステム)でのリカレント教育
 - 産学連携の拡充(延長)によるリカレント教育ニーズからの新しいプログラム(地域産業界(地銀、地場産業)との連携プログラム等)
- スペシャライズされたリカレント教育
 - 大学での社会人の受入 (BP プログラム、履修証明プログラム等)
 - 大学経営の観点からのリカレント教育(高額な受講料が発生する社会人向け講座等)

e. 大学以外も含めたリカレント教育

行政施策における【リカレント教育】は大学の学位プログラムの印象が強いが、大学以外の新たな学習形態を含めることも1つの方策になり得る(越境学習、コミュニティでの学び(エンジニア等)、EdTech等)。

現状認識として、日本のリカレント教育市場は未成熟であり、市場の"創造"が戦略の基本スタンスとなる。そのために、アーリーアダプターをどう狙うか、キャズムをどう越えるか、のための方策と位置づけるのも一案である。

現在、社会人向けの新たな学習形態は多様化しつつある。コロナ禍もあり【オンライン化】 が一気に進んだことで、従来の各種制約(時間、場所等)から解放され、個人が学びやすい 環境になりつつある。

- 従来型の通信教育サービス事業等のオンライン化
 - 専門学校等の授業の【e ラーニング化を支援】するサービス等も登場
- 越境学習、社外留学・他社留学(自社以外の他社との交流によりイノベーションの創

出が期待される。)

- 職場をベースにしつつ、自発的に外にでて学習:エンジニアの自主的な勉強会等
- 自社から飛び出し、他社に通って働いて学習:「他社留学」(越境学習+実践型研修サービス)
- マイクロ・ラーニング、オンライン+通学のハイブリッド型学習等(個人向けサービス→法人向けまで展開中)

一方、本格的な資格や学位取得などの明確な目的がある場合を除けば、個人がキャリアまで意識して継続的に学習できる環境へは途上であり、複合的な検討が必要と考えられる。

また、リカレント教育形態は様々でそれぞれに長所・短所があることから、全体としての検討が必要である。

表 2-2 主なリカレント教育形態の比較

	教育形態	コスト 負担例	長所 (例)	短所 (例)	備考
職場	OJT	企業	● 現場に即した教育 が可能	● 体系化が不十分 な場合あり	
	社内研修、カス タマイズプログ ラム	企業	多くの従業員をまとめて教育できる時間・内容の自由度が高い社外秘情報も扱える	本人の意欲とは 無関係新たな人的 NW なし	大学教員が講師を務める例もあり。
職場外	大学等のプログ ラム (学位)	企業/個人	 学位が取得できる 長期・体系的なプログラム 人的 NW が得られる 転職のきっかけ(本人) 	 転職のきっかけ (企業) 通学の負担・派 遺負担(業務影響) 対象者を絞り込む必要(人数・選抜) 大学がある都市に限定 内容のミスマッチの可能性 	BP 制度は 261課程を認定(令和元年 5月時点)
	大学等のプログラム (非学位)	企業/個人	人的 NW が得られる履修証明が得られる場合あり	 学位対象者を絞り込む必要 通学の負担 大学がある都市に限定 内容のミスマッチの可能性 が取得できない 	BP 制度は 261課程を認定(令和元年 5月時点) 60時間、120時間以上の ものは職業 訓練給付金 対象
	民間教育機関に よる外部プログ ラム(非学位)	企業	◆ 人的 NW が得られる◆ 多様な内容・コス	● 学位が取得できない● 対象者を絞り込	手企業は教 育研修部門 (子会社)を

越境学習、他社留学	企業/個人	ト ● 自社以外の他社 (異質なもの)と の交流でイノベー ションの創出等も 期待	む必要 通学の負担 ◆ 大都市に限定 ◆ 多様な内容・コスト ● 価値観の違うものに対する周辺の理解が得にに対する周辺がゆらぐことに対する周りの不安)	持つ場合あり
マイクロ・ラー ニング等	企業/個人	個人の空いた時間 に気軽に学習可能定額制等、コスト 負担も軽め	● 本格的な学び直 しのツールとし てはいまだ	

f. 各省庁でのリカレント教育への施策

文部科学省(大学)、厚生労働省(個人のボトムアップ)、経済産業省(企業・産業)それぞれで個別に展開しており、省庁間でのリカレント教育の連携は十分とはいえない。

(2) 事例調査

1) 初等•中等教育

初等・中等教育においては、「科学技術に対する興味・関心の醸成」、「探究心や好奇心の醸成」、「自律的な学び」、「AI等 ICT 関連のリテラシーの向上」が求められるが、これらに対する取組事例を調査する目的で、広尾学園中学校・高等学校の「医進・サイエンスコース」へのインタビュー調査を実施した。

a. 事例 1 広尾学園中学校·高等学校

- 医進・サイエンスコースとは
 - 2011 年度に新設された医進・サイエンスコースは第一線で存分に活躍できる医師、研究者、先端エンジニアの育成を目的とした、医学部、理系学部を目指す人のためのコース。高い志を持つ生徒たちと、指導力・指導実績ともに優れた教師、そして高校レベルでは群を抜く3つのサイエンスラボの実験施設と実験機器の数々。さらには、国内外の大学、研究機関との積極的な連携。恵まれた環境のもとで確かな学力と倫理観を育み、インターナショナルな協調性と自律の精神を身につけながら、どんな分野においても、いかなる状況下においても、高い問題解決を発揮できる人材を輩出することを目指している。

● 研究テーマについて

- 研究はチームに分けて行っている。「幹細胞」(iPS 細胞の培養など)、「植物」 (土壌の汚染物質を吸い上げる仕組みを遺伝子組換えで解析するなど)、「環境 化学」(光触媒で水を分解して水素や電気を得る仕組みや燃料電池などエネルギ 一関係)、「理論物理」(宇宙の始まりなど)、「現象数理」(世の中の現象を 数理学的に解析しようとするチーム、人口動態の変化、地方の限界集落の解析、 コロナの感染の拡大モデル、ツイッターのデマの広がりや収束方法など)、「数 論」(純粋な数学)といったチームで構成されている。
- 中学生の研究テーマにおいても、かなり難しいテーマに取り組んでいて、生徒た ちが話す内容を教師が理解できないこともよくある。テーマ設定にはハードルが あって、「世界初であること」、「研究成果が出たら、学会発表などで世の中に 還元できること」とした。

医サイの中学生が取り組む研究テーマ

- ■プラナリアの再生における背腹軸決定の仕組み
- ■マウスES細胞による毛包の形成
- ■プラナリアの再生における神経伝達物質の機能解析
- ■シロイヌナズナへのCa2+供給量の調整を目的とした水耕栽培法の確立
- ■シロイヌナズナ遅咲き変異体における花芽形成関連遺伝子群のRNA-seg解析
- ■フーリエ級数展開によるノイズ除去
- ■デマ拡散のJavaScriptによるシミュレーション
- ■ベクトルによる変身立体の解析
- ■粒子径の異なるカーボンを正極触媒に用いた色素増感太陽電池
- ■PEFCにおける寒天を用いた電極の作製による電力向上とコスト削減
- ■固体高分子型燃料電池の電極における白金代替触媒の作製
- ■光触媒を用いた光電気化学水素生成に適した光触媒電極の模索
- ■4次対称群の位数3以下の部分群のあみだくじによる意味付けについて

世界の誰も答えを知らない問題へどうアプローチするか?



(出所) 広尾学園学校説明会ビデオより

学び方を学ぶ

- 学び方を学ぶ、ということが大事。例えば、「iPS 細胞の培養に興味を持つ」→ 「寿命について知りたくなる」→「ネットで調べる」→「怪しげな情報が出てく る」→「そこで、教師が信頼度の高い論文の存在を教える」→「英語で書いてあ るから、英語の大切さに気づく」→「生物が好きな子が英語を一生懸命勉強する」 ということが起こる。
- 情報の調べ方やツールについては、教師が教える。ただし、情報は答えではなく、 それを元にどう考えるか、を重視している。そうでなければ、中身がコピペにな ってしまう。

● 外部での活動

- 2 期生の子供たちをスタンフォード大学へ連れていき、研究成果を英語でプレゼ ンさせ、向こうの研究者との質疑応答も英語で必死になって行った。

- 企業との連携でいえば、HP(ヒューレット・パッカード社)が火星に100万人移住させるというアイデアのコンテストを開催し、生徒たちがそれを見つけて参加した。大学生・大学院生が中心だが、高校生も参加できる。予選では3位だったが、1位の早稲田大学が飛び抜けていたため、2位の慶應大学のチームが「一緒に組もう」と申し出てきて、連合を組み、本選では見事に優勝した。
- DECA という米国のビジネスプランコンテストに参加した。これは、アメリカでビジネス界における次世代リーダーを育成する高校生のためのプログラムで、ICDC(International Career Development Conference)は、年に1回あるDECAプログラムのビジネスプラン世界大会である。日本からは広尾学園が初参加で、入賞を果たした。時間がなくて3か月で準備したが、ビジネスを教えていない日本の子供たちもできることを証明できた。学校の先生たちだけだと、起業のノウハウを持っていないので、プラン作りには企業の協力も得ている。

● 外部との連携

- iPS 細胞の研究をする生徒たちを山中教授のところへ行かせるなど、様々な大学 へ行かせている。順天堂大学附属病院の手術の現場に立ち会わせたこともある。 できるだけ本物に触れさせたいと考えている。
- 医者へなりたい生徒たちのために、「医療とは何か」を考えさせたかった。そこで兵庫県で一番人口が少ない地域(面積が広いのに病院は一つしかない地域)での医療を見てもらうため、医学生と一緒になって患者さんの家にホームステイした。人生の末期や在宅看護、地域の人たちとの触れ合いなどを見ながら考えてもらう機会を作った。
- 元 Google 会長のエリック・シュミット氏が来日した際に、医進・サイエンスコースの面白い取り組みを知って、訪問してくれた。生徒たちにとって、こんな機会は一生に一度くらいなので、英語ができない生徒たちも、必死になって英語で質問していた。他にも海外のいろいろな国の人が話に来てくれた。こうした環境を整えることが大切だと思っている

2) リカレント教育

「リカレント教育」における論点の検討の参考となる各種事例等について関連情報を収集した。調査に際しては主にウェブの公開情報による文献調査に基づき、情報整理を実施し把握した。

また、リカレント教育の実際の現場での取組状況を調査する目的で、企業1社(日本電気株式会社:略称 NEC)及び大学2校(早稲田大学、北陸先端科学技術大学院大学)へのインタビュー調査を実施した。

a. NEC アカデミー for AI (リカレント教育)

- NEC の AI 人材育成の歴史
 - NEC が AI 人材の育成に取り組み始めたのは、2013 年から。ちょうど Big Data が流行になった頃から。外から大勢取ってきてうまくいけばいいのだが、なかなかそうもいかないため、社内の職種展開のこともあり、Society5.0 時代に対応できる

人材の育成としてスタートした。

- ずっと社内でやってきたが、2019年からは要望もあって、ユーザー企業や大学など外部へも教えるために NEC アカデミーを開設した。さらに 2020年(今年)からオンライン講座も始めた。

● NEC アカデミーfor AI の特徴

- NEC 内の職種転換を進めるためにやってきたが、「売り」は実践型教育に力を入れていることである。育成には時間がかかるため、1年間じっくりかけて取り組むプログラムを作った。これは経済産業省の「第四次産業革命スキル習得講座 (Re スキル講座)」にも登録しているが、その中でも最も長いプログラムである。卒業生は110人くらいいるが、新しいスキルを身に付け、NECの中で活躍できるようになっている。
- 「産官学連携」では、こうした枠組みを日本中に広めようと、いろいろな政府系機関と連携しながら作り込んでいる。データサイエンティスト協会とか、日本ディープラーニング協会とも連携しながら枠組作りをやっている。

● NEC における AI 人材育成の内容

- 1年間かけて何をやっているかというと、教育というと知識の習得が先にくるが、 最初は1週間かけて知識を習得するプログラムを作ったが、AIとかビッグデータ になると、実際に活躍する人は生まれなかった。原因は「実践の壁」にあると考 えた。その壁を超えてもらうために、道場を作って1年間取り組んでもらう「入 学コース」を作った。外の企業の人たちも受講可能である。
- しかしながら、一般の企業では1年間というのは、余りにも長く、1年間も人を 出せない企業・組織向けに63のコースを切り売りして、最短は1日の「オープン コース」も作っている。
- 1年間の「入学コース」の場合は、AIのプロジェクトを疑似体験してもらうことと、実践型でどうやって課題解決ができるか、というスキルを身に付けてもらう。
- 「オープンコース」の方は、短い時間での研修ということもあり、人気があって、 2019年4月に開講し、12か月間でのべ6,500名が受講している。
- NEC では、4 つのタイプの人材(コーディネータ、コンサルタント、エキスパート、アーキテクト)に分類しており、様々な職種により求められる能力が異なるため、研修メニューも分けて実施している。
- 2018 年が大きなターニングポイントであり、社員の多くをデータサイエンティストストに転身させなければならなかった。2013~2018 年は、データサイエンティストは社内に少数いれば良かった。しかしながら、2018 年には AI などのデータサイエンティストのニーズが急速に高まり、人数を大幅に増やす必要があった。
- データサイエンティストの人数を増やすために、1 年間のプログラムでは時間がかかり過ぎるため、内容を大幅に圧縮したのがデータサイエンティスト養成ブートキャンプであり、20 日間の短期集中プログラムである。これも経済産業省の「第四次産業革命スキル習得講座 (Re スキル講座)」に登録されているが、3 日おきに新しい課題とデータが与えられ、ひたすらそれらを解くスパルタプログラム (解析→プレゼンまで)である。即戦力となる人材を短期間で育てることはできてきた。しかしながら、実際には 20 日間では難しく、本物と言うべき人材の育成

には1年間必要と考えている。

● 社員の発掘

- 2018 年の前年頃から、NEC 社内のデータサイエンティスト人材の不足がはっきりしていたため、グループ 11 万人いる社員の中から AI、ビッグデータ、データサイエンスの素養がある人を見つけ出すために、社内でコンテストをやった。毎回 200~300 人くらいが参加するが、日頃は AI、ビッグデータ、データサイエンスの仕事をしていない人が優勝したり入賞したりすると、抜擢した。
- 2019 年はツイッター社と連携して言語処理のコンテストを開催し、2020 年は KDI から位置情報を提供してもらって、コロナ禍でもある中で、いつどこで人が何倍 増えているなどの、新しいアイデアを出してもらうようなこともやった。

● 学ぶ直しの仕組みやスキルチェック

- このようにして、1年間かけて人材を育成しても、AI は新しい技術が次々と出てくるため、学び直しが必要となる。そのため、コミュニティを作ったり、卒業生にもコンテストに参加してもらって新しい技術にキャッチアップしてもらったり、研究所の新しいアルゴリズムに触れてもらったり、一度入学すると卒業してからも学び直す機会を提供している。
- 育成された人は、「箔が欲しい」という社会人が多く、経済産業省の「第四次産業革命スキル習得講座 (Re スキル講座)」もそうだが、データサイエンス協会のスキルチェックなどでレベルを確認することをしている。

東京大学エクステンション株式会社との連携

- このようにして即戦力的な人材を育成していると、NECの中でも理論とか、地に 足が着いた仕組みを理解したい、という社員が増えてきた。NECの中で数理、統 計とか理論を教えることは難しく、東京大学と連携して東京大学の中の講座を受 けられるようにした。外のお客様も受講できる。理論は大学、実践はNECという 分担である。
- 滋賀大学とのデータサイエンス分野における連携協定
 - 滋賀大学とは講師の相互派遣を行っている。理論については滋賀大学、実践については NEC が担当している。
 - NEC にて滋賀大学データサイエンス学部のインターンシップ生を受け入れている。NEC のコンテストには滋賀大学の学生も参加する。どちらかといえば、滋賀大学のメリットの方が大きいかもしれない。

b. 早稲田大学スマートエスイー事務局

- enPiT-Pro (スマートエスイー) の概要
 - 文科省の平成29年度「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT-Pro)」に採択されたもの。
 - 科学技術とイノベーションを先取り、合致したもの。
 - スマートのシステムやサービス技術の活用により、産学連携でイノベーションを 起こしていけるイノベーティブな人材を育成する。

- 早稲田大学を代表として、多くの大学、多くの企業・業界団体と連携、立ち上げのときから全国規模のネットワークを形成して進めてきている。

● 取組における三つの視点

①四つの領域 (フルスタックの構造)

- 大きくは物理・通信(特にセンサ)、その上に情報処理(AI、ビッグデータ)、 アプリケーション(アーキテクチャ・品質)、ビジネス(イノベーションの理論、 ビジネスモデルの仮説検証、実際のビジネスにイノベーションを起こすために活 かしていくもの)を徹底的に演習中心で扱う。これらのフルスタックの体系を用 意していることが特徴である。

②ビジネスの価値/利害関係者間を常に意識した構成

- デザイン思考、ビジネスモデルの考え方など、PBL(チームでの演習)、売りは 修了制作(ある種の卒業研究)。
- 通常の社会人教育では、修了して学んだことを自社に会社持ち帰って、自社の課題に取り組んでいくということというプログラムが終わった後の話であるが、大抵はそこで問題が起こる(当然、学んだときと自社の環境は異なるので)。
- ここでは、そこまでも最初からインクルーシブしており、持ち帰って自社へ展開することも教育プログラムに含めている。必ず自社の自分の課題に適用して、そこで発明や新しいビジネスモデルと構想することを必ずやっていただく。これは卒業に必須としている。

③社会人に対する学びやすさ

- 時間を絞った科目群を豊富に配置して、柔軟に組み合わせる。特にこのコロナ禍においてはオンラインで、オンデマンドコンテンツ活用した学びやすさを意識している。

● 学習体系について

- それぞれ領域の中に、専門性テキな科目があるばかりか、領域を串刺しにする実践的な科目もある。三角、菱形、逆三角の図(下回りのセンサを厚くした組込み IoT のプロフェッショナルや、全体的にアプリケーション周りを厚くしたアーキテクト、ビジネス周りを厚くしたビジネスイノベーター等それぞれ受講者の目的 に応じてどこかを厚くしている。しかし、フルスタックで一通り学ぶことは全員共通である。

● 外部との連携について

立ち上げ当初から非常に多くの外部組織との連携を進めてきた。

①大学間の連携

- 教材の開発やレビュー、科目の実施、一部大学院進学を受け入れるといった連携 の関係を築けている。その中で大事なことは、核となる代表となる幹事校がきち んと回していくことで、早稲田大学だけでなく、国立情報学研究所、北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)とも密な連携を持って進めている。さらに、他の連携大学にも連携・分担をしていただいている。

②連携の効果の一例

- 教育の質保証に参画してもらっている。連携大学には教材のレビューを必ず実施してもらい、教育内容を改善していく。特にアップデートの早い教育であるため、きちんと見ていただくことが大事である。このように複数の専門家により質をチェックしていただいている。
- 効果の一例として、「アーキテクチャ・品質エンジニアリング」では、レビューやアンケートを経て、これらを分け内容を充実させた、その結果総合満足度も向上した。

③産学連携について

- 企業・業界団体との連携も欠かせない。そこでは、ニーズ調査や教材が実践的であること、扱う例題や演習が実践的であることも重要であった。これらを提供いただくなどした。また、受講の支援として、業界団体などからの受講の働きかけなどの紹介をしていただいている。
- enPiT-Pro 採択の他の 4 拠点との交流や意見交換を、スマートエスイーが実質上の HUB となって実施している。具体的には拠点の合同シンポジウムなど早稲田大学 で実施してきた。今年から、コロナ禍におけるオンラインでの拠点間の意見交換 を、文科省を交え実施した。拠点の中の産学連携と拠点を超えた連携を行っている。

実施する上で意識していること

大きくは以下の三つを意識している。

①社会へのリーチ認知

- 立ち上げ時は全く知られていないため集客する必要がある。オンラインコンテンツの配信や、自ら予算をつけて広告記事の配信、無料のセミナーの提供や業界団体との提携を行い、社会へのリーチ認知をかなり意識して進めてきた。

②学内の認知

- 中長期的なビジョンに明確に組み入れてもらうことが必要。大学として、なぜやるのか?まずは学部生、大学院生の教育が大事ではないかと必ず言われてしまう。 (なお、鷲崎先生もスマートエスイーのために大学に雇用されているわけではなく一般の教員と同じ)本学は大学として中長期ビジョンがここにあるからそれにコミットしていることを明確にしている関係各所の思いも異なるので、密な連携も重要である。

③教育と研究の接続

- 研究大学を掲げているため、教育の取り組みを研究にしたり、修了制作の結果を

共同研究につなげるなど、コンソーシアムにおける調査研究ということを研究へつなげていくということを意識している。

c. 北陸先端科学技術大学院大学

ア)石川キャンパス・金沢駅前オフィスの取組

- JAIST 地域共創スクール
 - 金沢駅前オフィスと一部の石川キャンパスでは、JAIST 地域共創スクールという ことで地元向けの3つのイベントを行っている。
 - co-café@JAIST:若手教員と地域企業との連携を推進。
 - 参加型ラーニングセミナー@JAIST:最新の人材育成の事例を紹介。
 - デザインスクール@JAIST:デザインスクールを開催。
- 「IoT セキュリティ」教育プログラム
 - 厚生労働省からの受託により、昨年度 JAIST が NEC などと「教育訓練プログラムの開発」を開発した。
 - これは、30 時間の「IoT セキュリティ」教育プログラムであり、今後、経済産業 省第四次産業革命スキル習得講座の認定を目指すこととしている。
 - 第1段階が座学で e-ラーニング、第2段階が機材を使った実習であり、第3段階はオンラインでの座学で行った。
 - 関西経済連合会の協力を得て非情報系でセキュリティに関心がある企業を集めて もらい、20人受講した。
 - 今年は新型コロナウイルスの影響で実施していないが、来年度からまた再開した いと考えている。

リカレント教育の今後

- 今まで俗人的にやってきたところがあるため、パターンを幾つか類型化し、今まで様々な先生がやってきたが、2020年の4月に一般社団法人 JAIST 支援機構が立ち上がったので、側面的な支援をもらいながら、リカレント教育をやっていこうと思っている。
- その類型化についてだが、現時点では以下のように4つのパターンがある。「こういうものがあるべきだ」で作れるほど規模が大きな大学ではないので、先生たちができそうな内容の中から似たようなものをまとめている。
 - 連続講習会
 - 大学講義の活用
 - ハンズオン含む講習会
 - 地域セミナー
- 各プログラムの金額は、民間がやっているものと肩を並べるようにしたい。例えば 50~70 万円とかを考えている。それに見合うような、しっかりとした内容にし

たい。個人向けには逆に価格を安くして受けられる人の人数を増やすパターンも 考えたい。

イ) 東京サテライトオフィスの取組

● JAIST 東京社会人コースの特徴

- 研究大学院なので、技術・サービス経営、情報科学分野の最先端の研究を行っている講師陣が、AI や IoT などの最先端技術とマネジメントをセットで教えることが理想であり、情報科学系・マネジメント系・e-サービス系が担当しているのが他のビジネススクールや単体の情報系の大学との大きな違いである。
- 国立なので、少人数制で丁寧な研究指導を行っており、学会発表も活発である。
- 実学向けと研究志向の大学院があるが、JAIST は研究志向である。受講生は博士 号取得希望や博士進学者が比率として多い。
- 国立大学ならではの充実した研究環境がある。
- 社会人にとって学びやすい長期履修制度を導入している。2年間の授業料で修士 課程は3年間いられる。また、3年間の授業料で博士課程は4年間いられる。
- 平日は夜間+土日で、業務に支障のない形で学べる。

● JAIST の学生比率

- 全体 1,200 人の中で、21%が東京の社会人。留学生の比率が高くて 42%を占める。 残りの 37%が石川の学生である。
- 修士課程と博士課程の比率は、60%; 40%となっている。グローバルに活躍する 社会人の人は、博士を持っていないと勝負にならないと考えていることが、この 比率になっている。JAIST も社会人の博士課程を重点的に考えている。

● JAIST 社会人コースの歩み

- 2003 年 10 月に 技術経営(MOT)コースを創設した。ちょうどこの頃、各大学に MOT のコースを設けるという文部科学省・経済産業省の動きがあって、その一環 として設立した。
- その後、組込みシステムコース、先端 IT 基礎コース、先端ソフトウェア工学コース、サービス経営(MOS)コースを次々と開設していったが、時代にニーズに合わせて柔軟に対応していった。つい最近は(2019年4月)、「IoT イノベーション」を新設した。
- 現在の構成としては、技術経営、サービス経営、IoT イノベーションプログラム が修士課程、博士課程の方は、先端知識科学、先端情報科学になっている。
- 1学年 40 人くらいの小規模でやっているが、科目自体は非常に充実している。 (知識科学系 37 科目、情報科学系 33 科目)

● IoT イノベーションプログラムについて

- AI や IoT によるイノベーションが非常に重要、という流れの中で、JAIST はコンピュータ・サイエンスのトップレベルの研究とマネジメント系の教員・研究実績の両方を持っているのが大きな特徴である。
- カリキュラム的には、ネットワーク、人工知能、データサイエンスといったコン

ピュータ・サイエンス寄りのものから、よりビジネスに近いイノベーションデザイン、サービスイノベーション、オープンイノベーション、イノベーションマネジメントあるいはソフトウェア設計といったものまで、一貫して学べる。

- こうした知識を全体的に身に付けた上で、一つの研究室に所属して、より深く学ぶというスタイルで運営している。

d.「学」と金」による人材育成の取組(地方大学×地銀等)

大学と地方銀行との連携協定に人材育成に関する取組を含めている事例としては、金融機関が行員を講師として大学に派遣/大学側が連携担う「職員」として受け入れる等の他、認定・研修制度(産学官金連携コーディネーター)制度を採用している機関もある。

- 金融機関が行員を講師として大学に派遣/大学側が連携担う「職員」として受入れ
 - 実践型授業で地域課題に学生とともに取り組み、地域創生を担う人材を育成
 - 行員が連携推進職員として地域課題に対して大学組織・教員等とともに取組み、 解決に向けた仕組みを構築できるコーディネート能力の向上を目指す
 - 寄附講座等(学生向け、リーダー養成等)
- 認定・研修制度(産学官金連携コーディネーター)山形大学産学金連携プラットフォーム
 - 大学が事務局となり、山形県内に本支店を置く地方銀行3行、4信用金庫、3信用組合と、二つの政府系金融機関の山形県内の支店、中小企業支援を行う1団体の全13機関が参加。主要な目的は、金融機関勤務者を対象とした目利き人材研修と、研修や実践によって認定を受けた「産学官金連携コーディネーター」による企業支援。
 - コーディネーター研修を実施し、条件を満たした受講者は「山形大学産学官金連携コーディネーター」として公式に認定。
 - 現在、認定を受けているコーディネーターは 298 人。所属する金融機関で企業の 目利きをして課題を明らかにし、相談を受け、その解決に当たっている。

e. 「学」と「産」による人材育成(主に社会人(企業人)向け)の取組

地元企業等と連携しての「学生向け(=若手地域人材育成)」プログラムは一般的に多くみられるが、地元企業等と連携しての「社会人(企業人)」向けの取組は限定的である。

- 信州大学「信州 100 年企業創出プログラム」
 - 信州大学等が参画するコンソーシアムによる中小企業庁のモデル事業として、長野県の次代を担う「100年企業」創出を目指す新しい地域活性事業。2018年6月から実施。信州大学を中心に首都圏を主とした高度専門人材に対して、「リサーチ・フェロー」のポジションと「リカレント教育」の場を提供。
 - 受入企業から30万円/月(半期180万円)の活動費(=リサーチフェローとしての給与)を支給。週3~4日、長野県内の受入先企業に入り込み、業務に従事しながら経営課題の解決を図り、残り1~2日は大学の特設ゼミやセミナーに参加。
 - 本事業モデルを他地域へ展開すべく視察などを積極的に受入れ。

- 履修期間 1 年~2 年程度のプログラム(主に BP プログラム)
 - 文科省の「職業実践力育成プログラム」認定等、実施機関は多数あり。
 - 現行の履修証明制度内の最低時間数 120 時間以上、各大学で独自に設定。なお、 平成 31 年 4 月 1 日以降に開始する履修証明プログラムより、総時間数の要件が 「120 時間以上」から「60 時間以上」に短縮している。
 - 修了時に履修証明書の発行、大学独自の資格認定等。単位や学位の授与はなし。 なお、令和元年8月13日以降に開始する履修証明プログラムより、履修証明プロ グラムそのものに単位認定することとされている。
 - 企業在籍者等、通年で一定時間を確保できないが、短期間でも魅力のあるプログラム (短期でも体系的で実践的な教育プログラム) であればニーズあり。今後は社会人のリカレント教育の「場」として「履修証明プログラム」の活用の拡大の可能性あり。

f. (一定水準の) 受講料が発生する大学の社会人向け講座等

- 指定国立大学法人における取組
 - 平成 29 年 4 月、国立大学法人法の改正で我が国の大学における教育研究水準の著しい向上とイノベーション創出を図るため、文部科学大臣が世界最高水準の教育研究活動の展開が相当程度見込まれる国立大学法人を「指定国立大学法人」として指定することができる制度を創設。現在、9 法人を認定(東北大、東大、京大、東工大、名古屋大学、大阪大学、一橋大学、筑波大学、東京医科歯科大学)。
 - うち、東大、京大の 100%出資子会社において「社会人向け人材育成事業」を展開中。
 - ▶ 東京大学エクステンション株式会社:社会人向けデータサイエンス スクールを開講。
 - ▶ 京大オリジナル株式会社:京都大学エグゼクティブ・ビジネスプログラム(受講料:200万円)、京都大学エグゼクティブ・リーダーシップ・プログラム(ELP、オンラインのみ、受講料:60万円)等を提供。
- その他、地方大学等で主に履修証明プログラム等を活用した社会人向けのプログラムがある。
 - 技術者向け専門講座等、比較的高額な授業料(年間:30万円~60万円)かつ少人 数の講座が開講されている(期間:半期/通年)。
 - 履修証明プログラムでは、履修証明書発行の他に、科目履修生認定後の単位付与、 資格試験の受験資格取得(建築関係資格)、同窓組織への登録等がある(ただし、 学生の身分付与はない)。

2.1.2 戦略分野の検討

内閣府によって実施された「社会システム変革基盤検討会」について、事務局支援を行った。具体的には、議事録作成、一部資料作成、オンライン会議システムの提供を行った。

「社会システム変革基盤検討会」の実施状況は以下のとおりである。会議はすべてオンラインで実施された。

表 2-3 社会システム変革基盤検討会実施状況

口	日時	議題
1	2020年9月8日	(1) 社会システム変革基盤検討会の論点および進め方につ
	8:00-9:00	いて
		(2) 参加者自己紹介とプレゼンテーション
		(3) アウトカムのイメージについての自由議論
		(4) 今後検討会で議論したいユースケース分野について
2	2020年9月15日	(1) 第1回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 参加各社ユースケース実現を阻む障壁や要因とは
		(3) ユースケース分野 (公衆衛生) に関する議論
3	2020年9月29日	(1) 第2回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 社会システム変革基盤検討会で明らかにする事項
		(3)「データ」を国の社会資源として活用し尽くすための課
		題
4	2020年10月6日	(1) 第3回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2)dataex.jp 紹介
		(3) 公衆衛生に関する議論
5	2020年10月13日	(1) 第4回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 産業データに関する議論
6	2020年10月20日	(1) 第5回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 防災・減災と社会的受容性に関する議論
7	2020年10月27日	(1) 第6回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 社会的受容性に関する議論
8	2020年11月10日	(1) 第7回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 教育分野に関する議論
9	2020年11月17日	(1) 第8回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 6期骨子案および構成案の共有
		(2) これまでの議論の振り返り(産業データ)と6期へのメ
		ッセージ深堀
10	2020年12月1日	(1) 第9回社会システム変革基盤検討会の振り返り
	8:00-9:00	(2) 基本計画におけるご意見の取り扱いについて
		(3) 教育データ基盤(案)について

2.1.3 投資効果・価値創出の検討

科学技術・イノベーションへの投資により期待される経済的効果や価値創出について、経済学を初めとする人文学・社会科学の知見を取り入れながらとりまとめた。

次期計画で検討されている資金循環に関連して、「経団連・東京大学・GPIF の共同研究報告書」やインパクト投資の事例について、文献調査・インタビュー調査を実施した。実施結果の概要を表 2-4 に示す。

表 2-4 投資効果・価値創出のための事例調査結果概要

対象 (敬称略)	テーマ	ポイント
東京大学未来ビジョンセンター仲浩 史教授、 青山学院大学伊 波教授(同席)	「経団連・東京大 学・GPIF の共同研 究報告書」につい て	 Society 5.0 を掲げる企業にお金が回り、ひいては SDGs にも貢献するという流れを生み出すために「進化した ESG」という考え方を提示した。 進化した ESG は本業を通じた社会貢献を軸とし、投資家と企業の非財務情報(未来財務情報)に関するコミュニケーションを推奨している。 政府には、Society 5.0 の普及促進や、政府系金融機関を含めたブレンデッド・ファイナンスの推進により、リスクとリターンのプロファイリングを変えて民間資金や企業取り組みを誘発していくこと、資金提供者と需要者をつなぐプラットフォーム整備等を期待している。
一般社団法人日本経済団体連合会	「経団連・東京大 学・GPIF の共同研 究報告書」につい て	 ● 投資家には、現在の ESG 投資をもう一段階進め、Society 5.0 for SDGs への投資、すなわち社会課題をイノベーションで解決する企業なり大学なりに資金を投じてほしいと考えている ● イノベーションのインパクトの評価は難しく、投資家もどれが良いのか判断しにくい。国際的に取決めをして情報開示をしていくことになるだろうが直ちには難しいだろう。そのため、まずはメガトレンドを活用した指数が考えられる。
年金積立金管理運用独立行政法人 (GPIF)	「経団連・東京大学・GPIFの共同研究報告書」について	 ● GPIF は被保険者の利益 (=金銭) が使命であり、市場に影響を及ぼしてはいけないという立場があり、その上で、運用機関を通じて、ESG を考慮した投資(運用総額 160 兆円)に取り組んでいる。 ● ESG 投資や Society 5.0 分野への投資など個別分野に踏みこむ (=特定分野を対象としない)投資は、立場上困難な面もある。 ● イノベーションについては市場全体での成長に寄与する形であれば重要。 ● 社会的リターンの考え方・評価方法については今後の研究課題である。

対象 (敬称略)	テーマ	ポイント
第一生命保険株式会社	インパクト投資に ついて	 ● ESG テーマ型投資と ESG インテグレーションの 2 つの手法で ESG 投資に積極的に取り組んでいる。 ● 経営層がサステナビリティを当社の重要な経営課題と認識する中、機関投資家として ESG 投資を推進することも同様に重視しており、そのことが現在に至るまでの ESG 投資のスムーズな展開に繋がっている ● 機関投資家である以上、収益を得ることを前提として ESG 投資を行う。リターン・リスクの判断基準は、ESG だから特別ということではなく、他の投資と同様の判断基準を置く。ただし、同じリターン・リスクであれば、ESG 投資を選ぶ。 ● ESG 投資先の情報発信や、積極的なプレス発表は、金融機関からの自社の認知度を高めるための手段として重視している。また、自社から積極的に新たな金融商品を提案する活動を通じて、市場創出・拡大を目指している。
ミュージックセキ ュリティーズ株式 会社	インパクト投資に ついて	 ● インパクト投資プラットフォームを提供しており、さらに全国の大学研究と社会とを繋ぎ、新たな研究資金供給の仕組みを構築するために「大学連携プロジェクト Securite ACADEMIA (寄付)を提供している。 ● 個人向け寄付のプラットフォームを ESG 投資の流れも踏まえて投資家向けに拡大しようとしている。その中では直接投資の呼び水となるリスクマネー供給としての役割を果たそうとしており、それによってブレンデットファイナンスが実現できる。 ● 大学の基礎研究向け寄付創出の取り組みについては大学との包括連携協定が特徴であり、継続的な大学研究支援を目指している。 ● 社会的インパクトについては最終的なインパクトだけでなく、途中段階の社会価値を示していくことが重要。 ● 国にはブレンデットファイナンスへの後押しや事例創出を期待。GPIF による直接投資も実現すれば資金の流れは加速する。損益通算等税制を通じた後押しも可能。

対象 (敬称略)	テーマ		ポイント
日本政策投資銀行	インパクト投資に	•	2017年に「イノベーション推進室」を設置。
(DBJ)	ついて	•	イノベーション推進室における投資制度「Society5.0 挑戦投資制度」を新設し、社会課題の解決や
			新産業の創造を目指した投資業務に取り組むほか、英国 Bridges Fund Management Limited が組成す
			る SIB ファンドへの出資、ドリームインキュベータと SIB に関する業務提携、産総研・DBJ 技術
			事業化サポートプログラム「AIST&DBJ VENTURE2050」など、金融機関として、大きく変化する
			社会に適した新たな業務・サービスの提供に取り組んでいる。

⁽注) 各々の取組内容は調査時点のものであり、今後変更される可能性がある。