

科学技術・イノベーション政策における 分野別研究開発課題の技術開発・研究 領域及び関連の需給・インパクトの 体系的な整理及びそれらを活用した検討 の方法論のための調査

本編

2024年3月1日

ARTHUR  LITTLE

ご注意：本資料の一部または全部を、①弊社の書面による許可なくして社外に再配布すること、②社内への説明目的以外の目的で複写、写真複写、あるいはその他いかなる手段において複製することを禁じます。

本日は、MFTツリーを活用した分析手法について、話題提供させていただきます

1章	背景・目的、および分析手法の全体像
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）
3章	MFTツリーを用いた分析の試行
	MFTツリーを用いた分析手法
	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化
	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析
	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
4章	検討の示唆まとめ

1章	背景・目的、および分析手法の全体像
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）
3章	MFTツリーを用いた分析の試行
	MFTツリーを用いた分析手法
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化 </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析 </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; text-align: center;"> 分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析 </div>
4章	検討の示唆まとめ

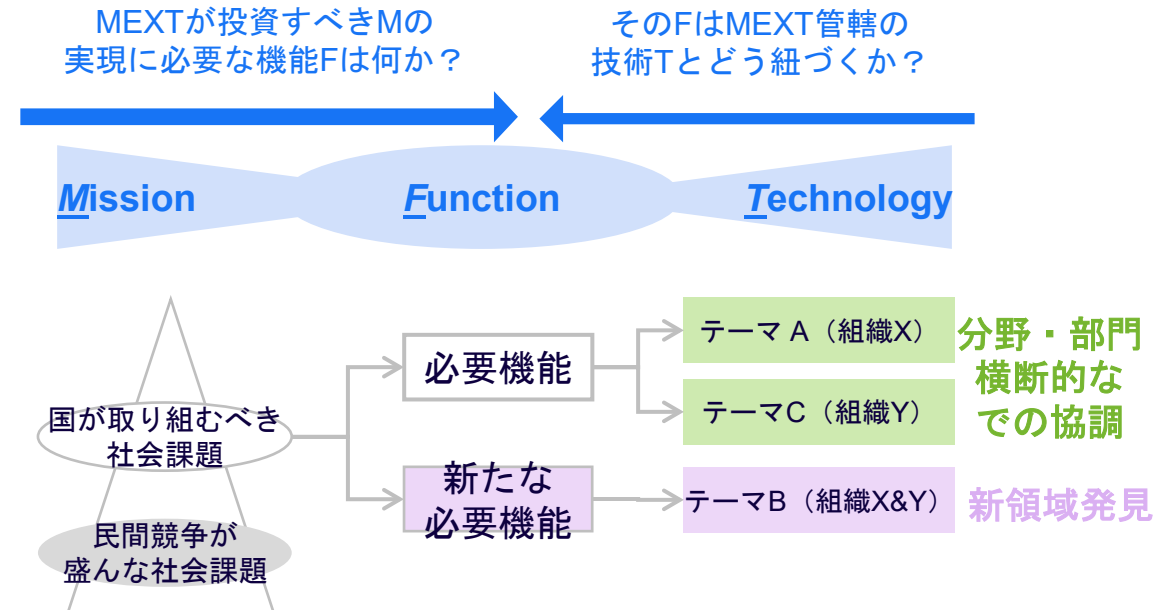
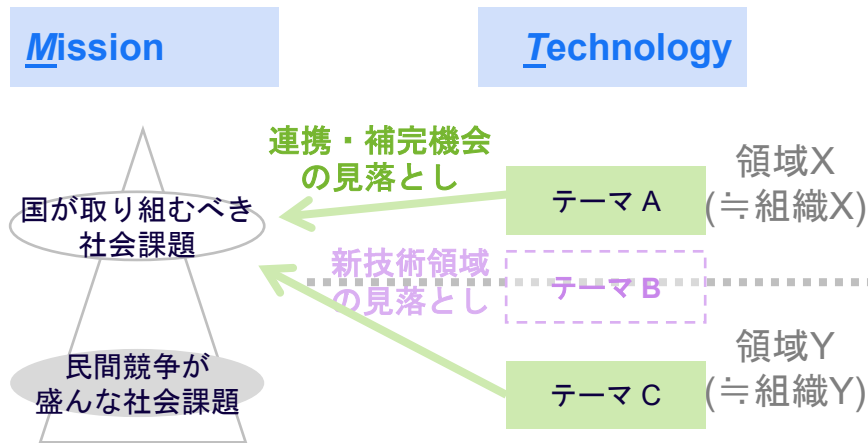
環境/時代変化に適した研究開発戦略の構築に向けて、既存技術区分起点での“Technology ⇒ Mission”だけでなく、“M ⇔ Function ⇔ T”で有機的に接続・再整理することが重要

背景

- “イノベーション”に取り組む
ステークホルダの拡大・複雑化が進展
 - 分野間の垣根が曖昧化しているなか、企業・他省庁もイノベーションに取り組む動きが活発化
 - エビデンスに基づく戦略策定の重要性も増大傾向

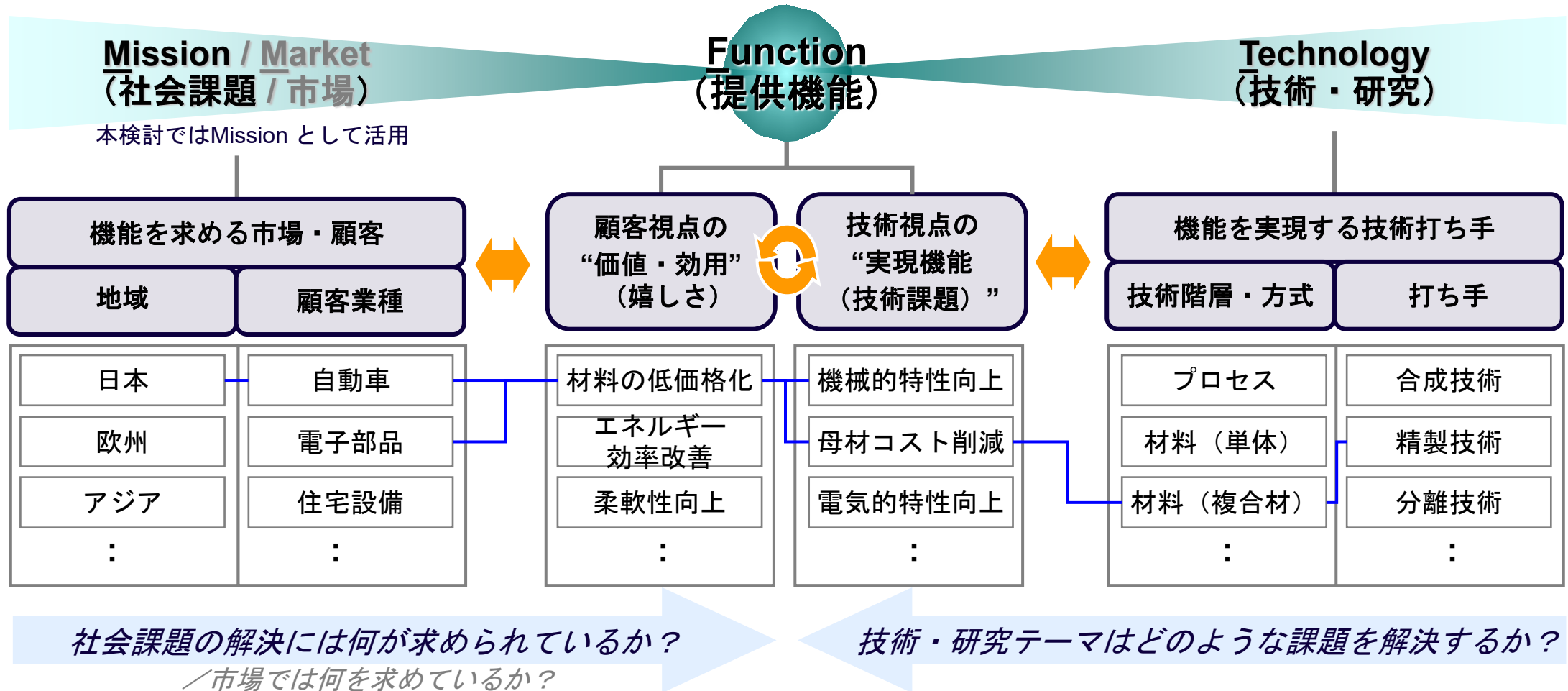
目的

- 分野横断・ステークホルダ横断的な視点から、国が取り組むべき社会課題解決(M)に資する研究・技術(T)に投資していく必要
- “MFT”を活用し、既存の枠組みを超えて、MとTを有機的に接続・再整理する方法論・コミュニケーションツールを検討

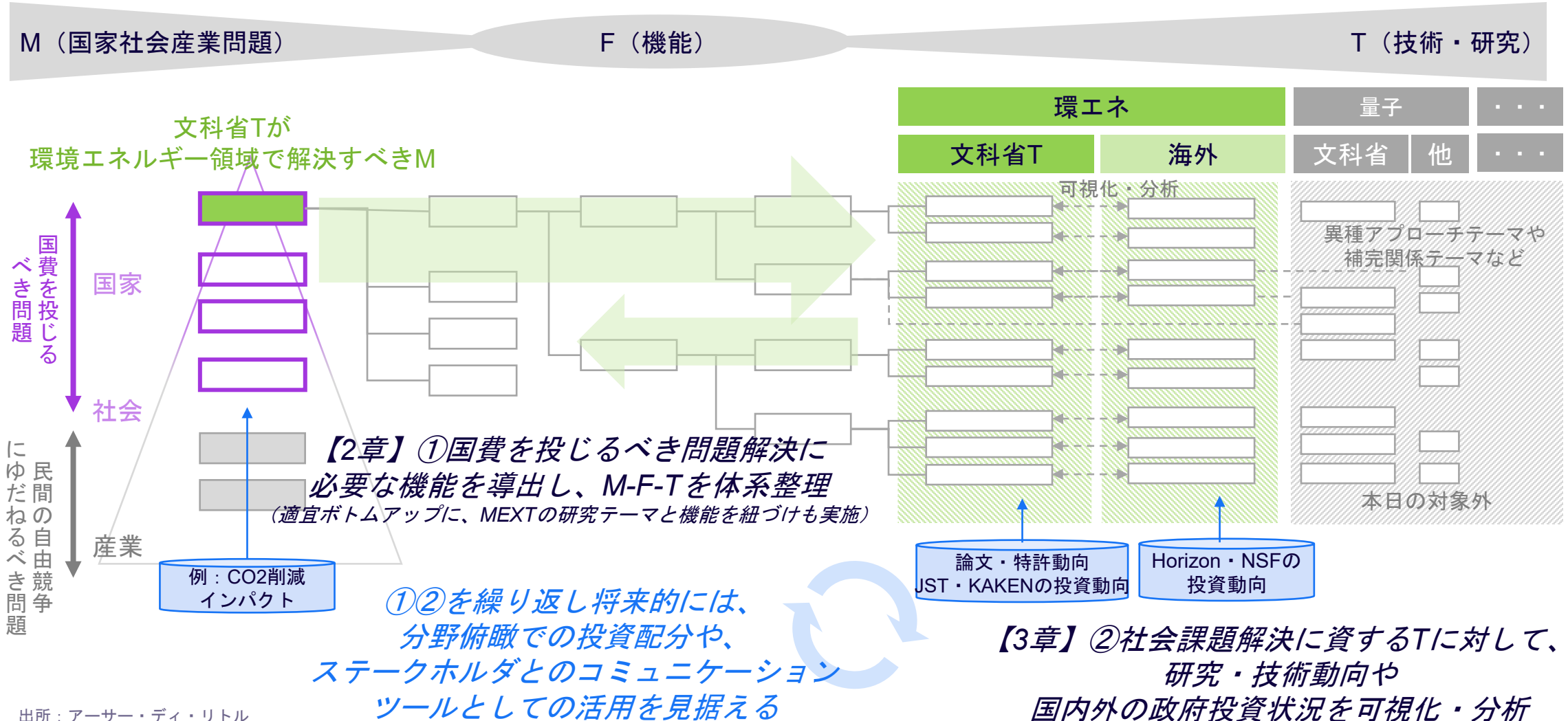


出所：アーサー・ディ・リトル
 ※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

“MFT”フレームワークとは、技術経営のフレームワークの一つで、M=Mission / Market, F=Function, T= TechnologyとしてMとTをFを介して結節することを支援するものである



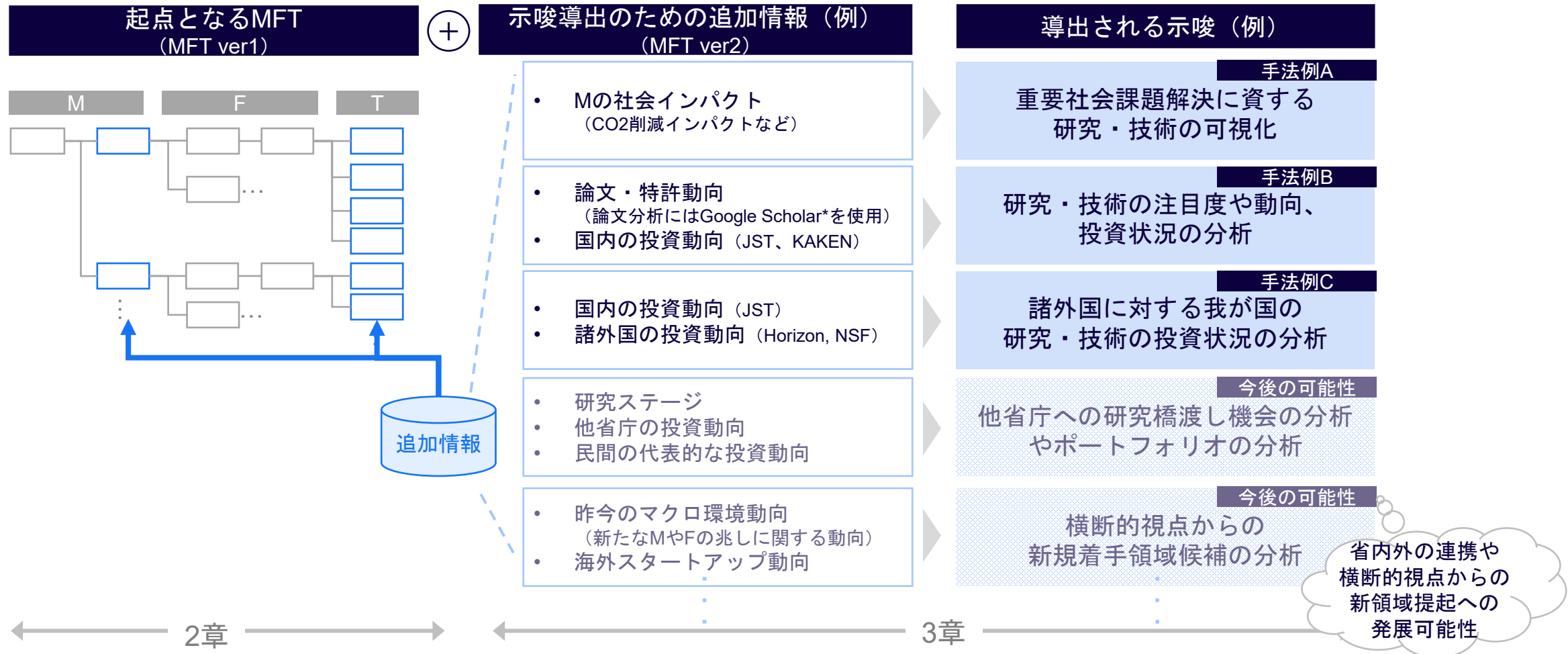
MFTを基に、①Mを起点にF, Tを棚卸しMFTの形で体系整理、②MやTにデータを付与し研究・産業における技術動向、世界の注目度や投資動向等を可視化・分析する方法論を検討



出所：アーサー・ディ・リトル

※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

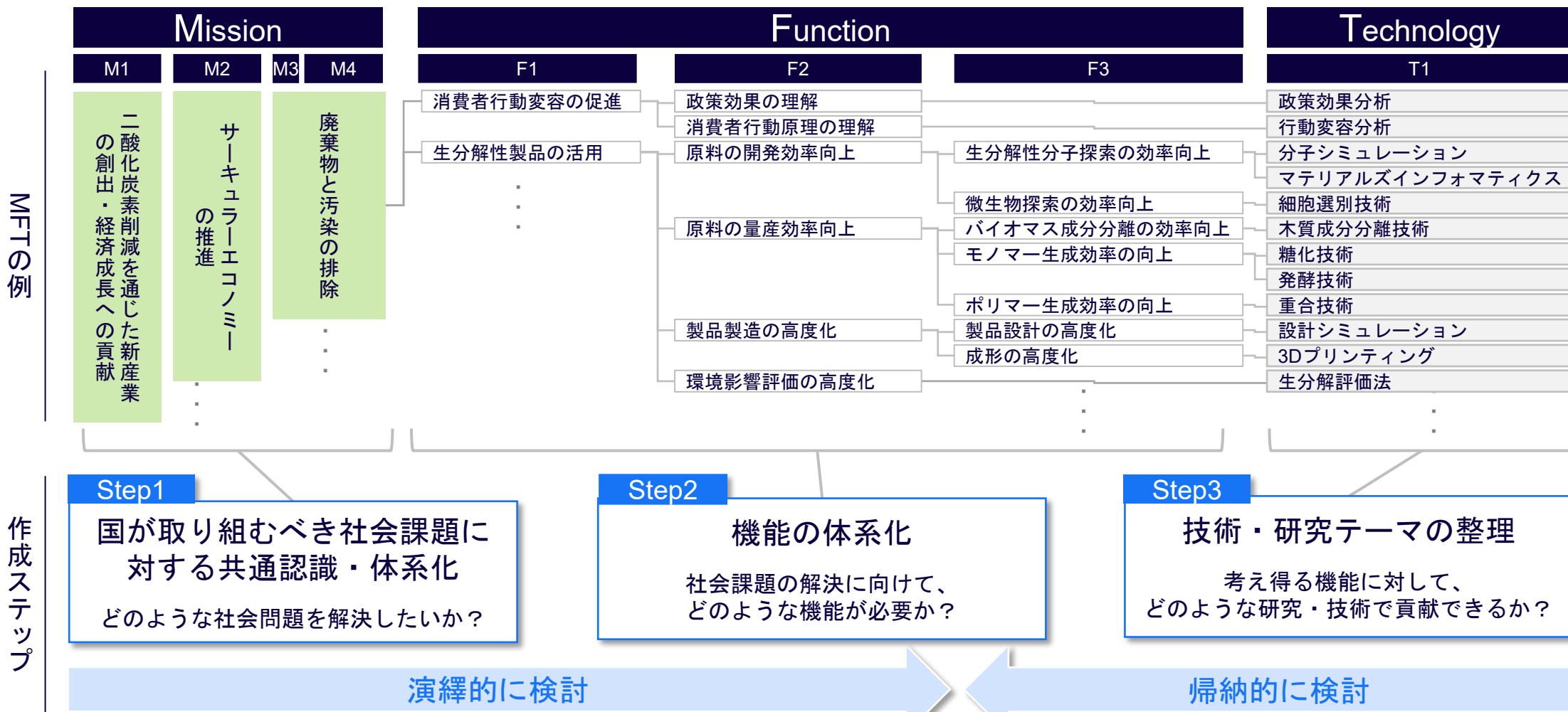
M/Tの付与情報に応じて分析できる内容も変化。例えば、研究ステージや他省庁投資動向等を付与すると、省内外の連携機会の分析の一助となりえる



*限られた検討期間でトライアルを行うこと、本検討の横展開・発展可能性を考慮しオープンデータで検討することを優先事項に掲げ、データの Availability 等を総合的に考慮し、解釈に留意しながら論文分析にはGoogle Scholarを利用
出所：アーサー・ディ・リトル (MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである)

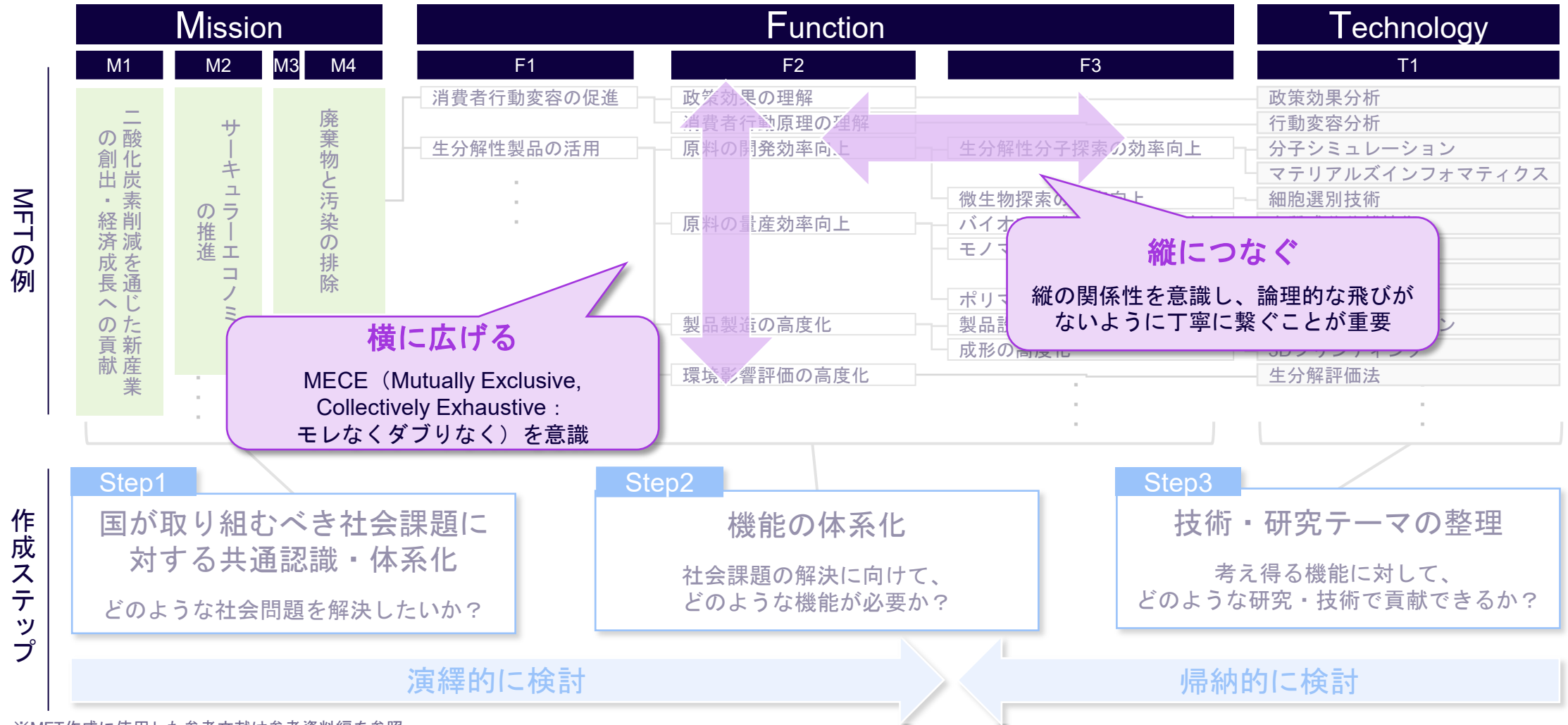
1章	背景・目的、および分析手法の全体像			
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）			
3章	<p>MFTツリーを用いた分析の試行</p> <p>MFTツリーを用いた分析手法</p> <table border="1"> <tr> <td>分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化</td> <td>分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析</td> <td>分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析</td> </tr> </table>	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析		
4章	検討の示唆まとめ			

「GX実現に向けた基本方針」をもとにMissionを設定。Missionの実現に必要な機能を要素分解し、技術/研究テーマと紐づけ、体系整理することでMFTツリーを作成



※MFT作成に使用した参考文献は参考資料編を参照
 出所：各種二次情報をもとにアーサー・ディ・リトル作成
 ※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

ツリーの体系化の際には、分岐においてMECEかつ論理的な関係性を保つことを留意



※MFT作成に使用した参考文献は参考資料編を参照
出所：アーサー・ディ・リトル作成
※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

環境エネルギー分野における政府がとりくむべきミッションとして「二酸化炭素削減を通じた新産業の創出・経済成長への貢献」を掲げ、MFTで体系整理

凡例 XXX 本検討環境エネルギー分野での検討対象外

M（政府が対応すべき環境・エネルギー分野のミッション）					対応 関係*
MO	M1	M2	M3	M4	
地球規模でのサステナビリティの向上	二酸化炭素削減 を通じた 新産業の創出・ 経済成長への貢献	二酸化炭素排出 削減の徹底	一次産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	食料・農林水産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	14
				その他一次産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	1
			二次産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	製造業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	1
				住宅・建築物の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	11
				その他二次産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	1
			三次産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	運輸部門の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	9
				データセンターの省エネ化促進	10
				インフラの省エネ化促進・エネルギー源の転換促進**	12
				その他三次産業の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進	1
				太陽光の主力電源化	
			風力の主力電源化		
			その他再エネの主力電源化	2	
			再エネの主力電源化		
			原子力の活用		
			水素・アンモニアの導入促進	水素の導入促進	4
				アンモニアの導入促進	4
			蓄電池産業の支援		7
			多様な発電源による電力の調整		5
			温室効果ガス吸収の促進	カーボンリサイクル/CCSの促進	8
				吸収源の機能強化	13
	サーキュラーエコノミーの推進	廃棄物と汚染の排除			
		高価値での製品・資源の循環推進	シェアリング・メンテナンスの促進 再利用・リファブッシュ・再製造の促進 リサイクルの促進	14	
		自然の再生			
	必要資源の確保			6	
	気候変動への適応を通じた新産業の創出・経済成長への貢献	自然環境の保全および自然災害への対策		-	
		生物多様性の担保		-	

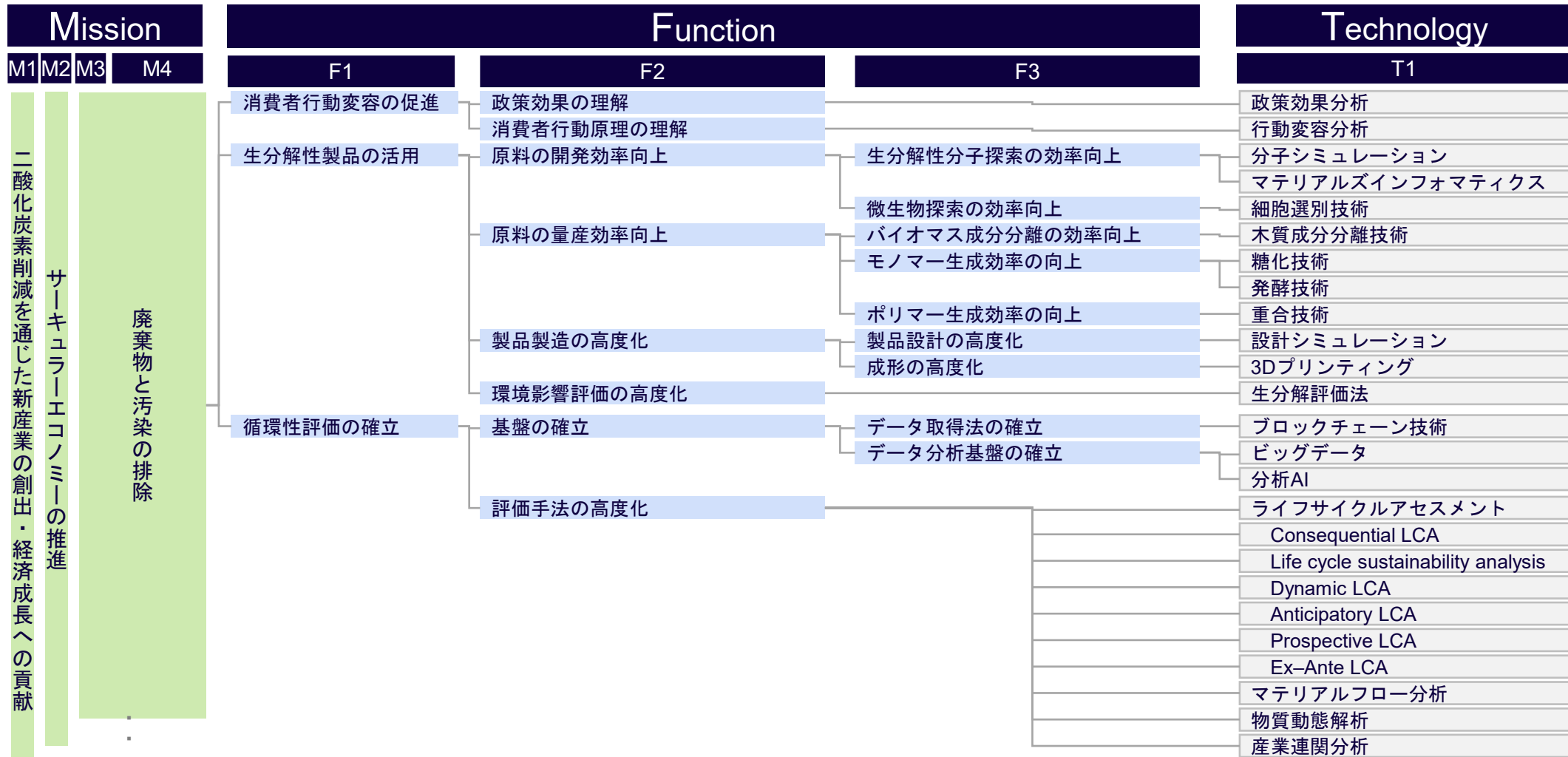
3章：
MFTツリーを用いた分析事例として紹介
(p.21~32)

2章：
MFTツリーの実例として紹介
(p.12~14)

*) 対応関係「GX実現に向けた基本方針」の「エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに向けた脱炭素の取組」としての「今後の対応」の通し番号に対応。

**）他M4のMFTで概念をカバー。 出所：各種二次情報（参考資料編に記載の参考文献参照）をもとにアーサー・ディ・リトルが作成

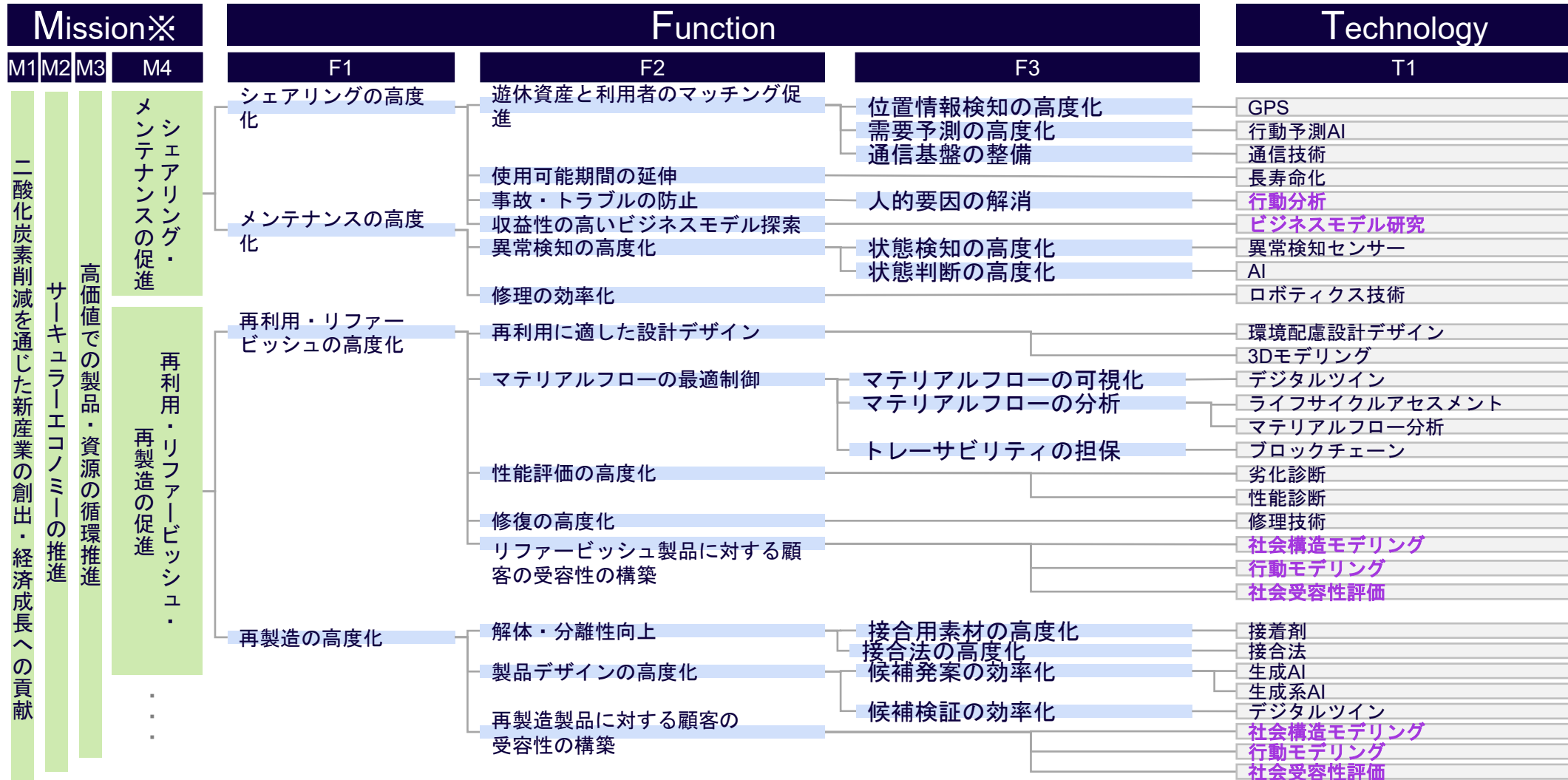
例えば、「サーキュラーエコノミーの推進」では、MFTで整理し、各技術がどのような機能、ミッションの実現に貢献する技術であるかを下記の通り可視化



出所：各種二次情報（参考資料編の参考文献参照）をもとにアーサー・ディ・リトルが作成
 ※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

理工学系だけでなく人文科学・社会科学系の研究・技術も含めて体系化を実施

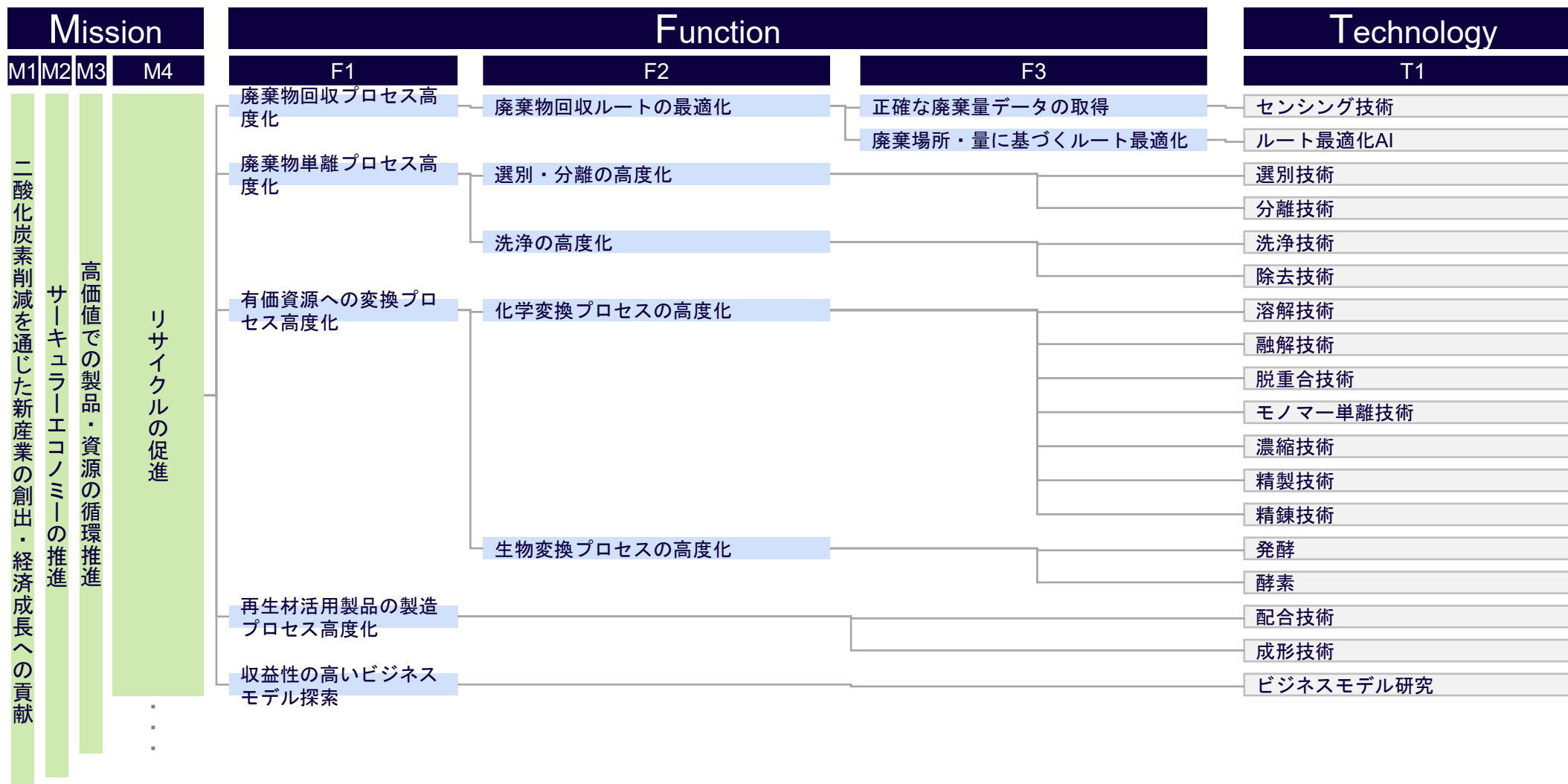
※前頁とはM3,M4が異なる



出所：各種二次情報（参考資料編の参考文献参照）をもとにアーサー・ディ・リトルが作成
 ※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

(続き)

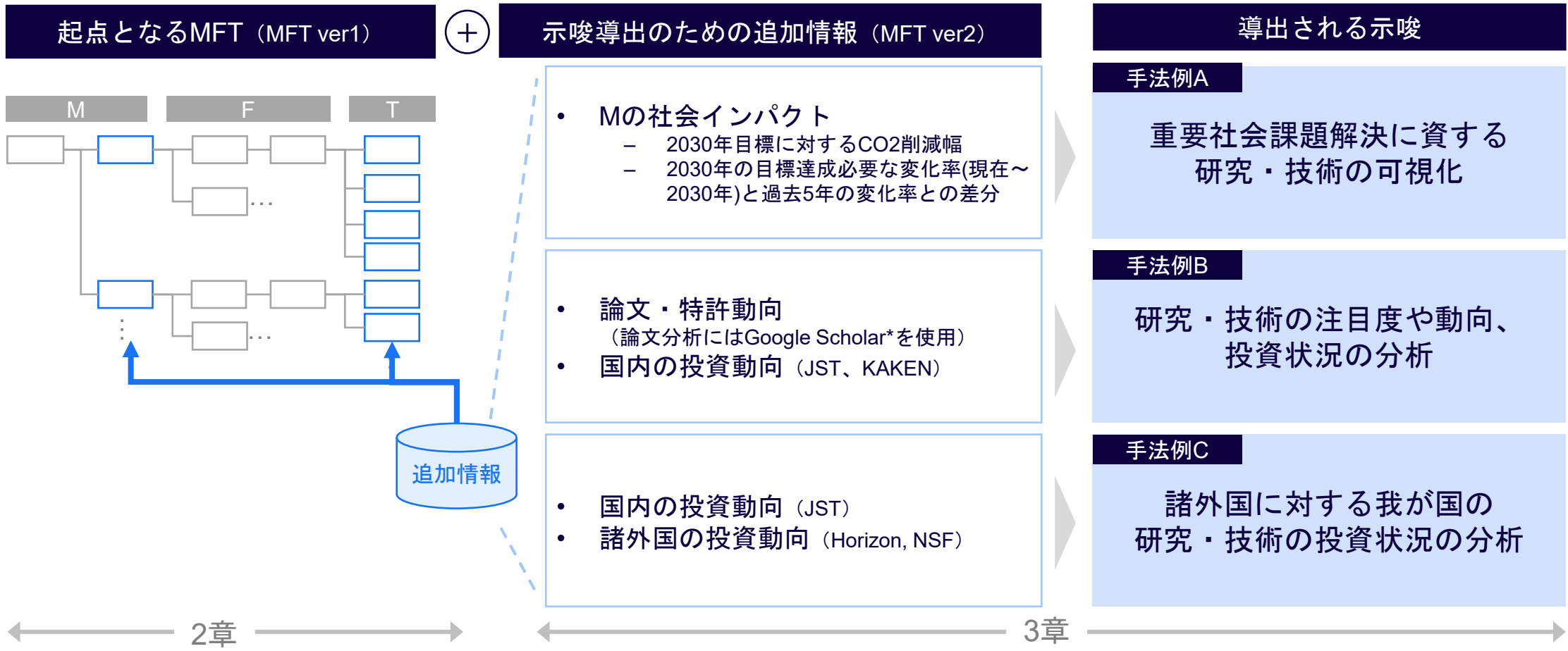
※前頁とはM3,M4が異なる



出所：各種二次情報（参考資料編の参考文献参照）をもとにアーサー・ディ・リトルが作成
 ※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

1章	背景・目的、および分析手法の全体像			
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）			
3章	<p>MFTツリーを用いた分析の試行</p> <p>MFTツリーを用いた分析手法</p> <table border="1"> <tr> <td>分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化</td> <td>分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析</td> <td>分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析</td> </tr> </table>	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析		
4章	検討の示唆まとめ			

体系化したMFTに対して、MやTに情報を付与し、世界の注目度、研究・産業における技術動向や国内外の投資動向等を可視化・分析する方法論を検討



(ABCそれぞれの検討例を次頁以降で紹介)

*限られた検討期間でトライアルを行うこと、本検討の横展開・発展可能性を考慮しオープンデータで検討することを優先事項に掲げ、データのアベイラビリティ等を総合的に考慮し、解釈に留意しながら論文分析にはGoogle Scholarを利用
 出所：アーサー・ディ・リトル (MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである)

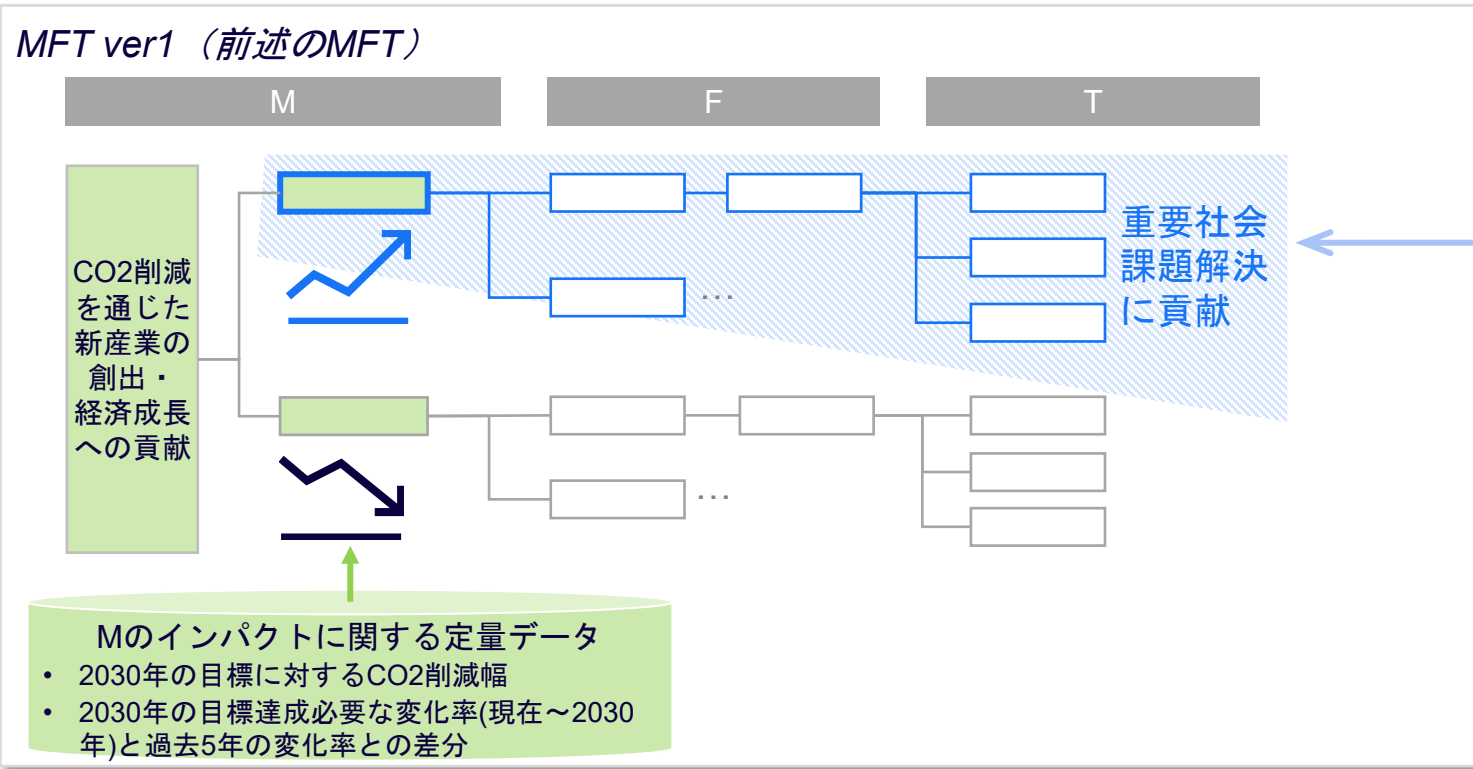
1章	背景・目的、および分析手法の全体像			
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）			
3章	MFTツリーを用いた分析の試行			
	MFTツリーを用いた分析手法			
	<table border="1"> <tr> <td> 分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化 </td> <td> 分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析 </td> <td> 分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析 </td> </tr> </table>	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析		
4章	検討の示唆まとめ			

「CO2削減を通じた新産業の創出・経済成長への貢献」に向けた各Mのインパクト情報をMFTに追加することで、重要Mの実現に寄与するTに投資できているかを分析可能

示唆導出のための追加情報 (MFT ver2)

導出される示唆

Mの社会的インパクトに関する定量データの付与



手法例A

重要社会課題解決に資する研究・技術の可視化

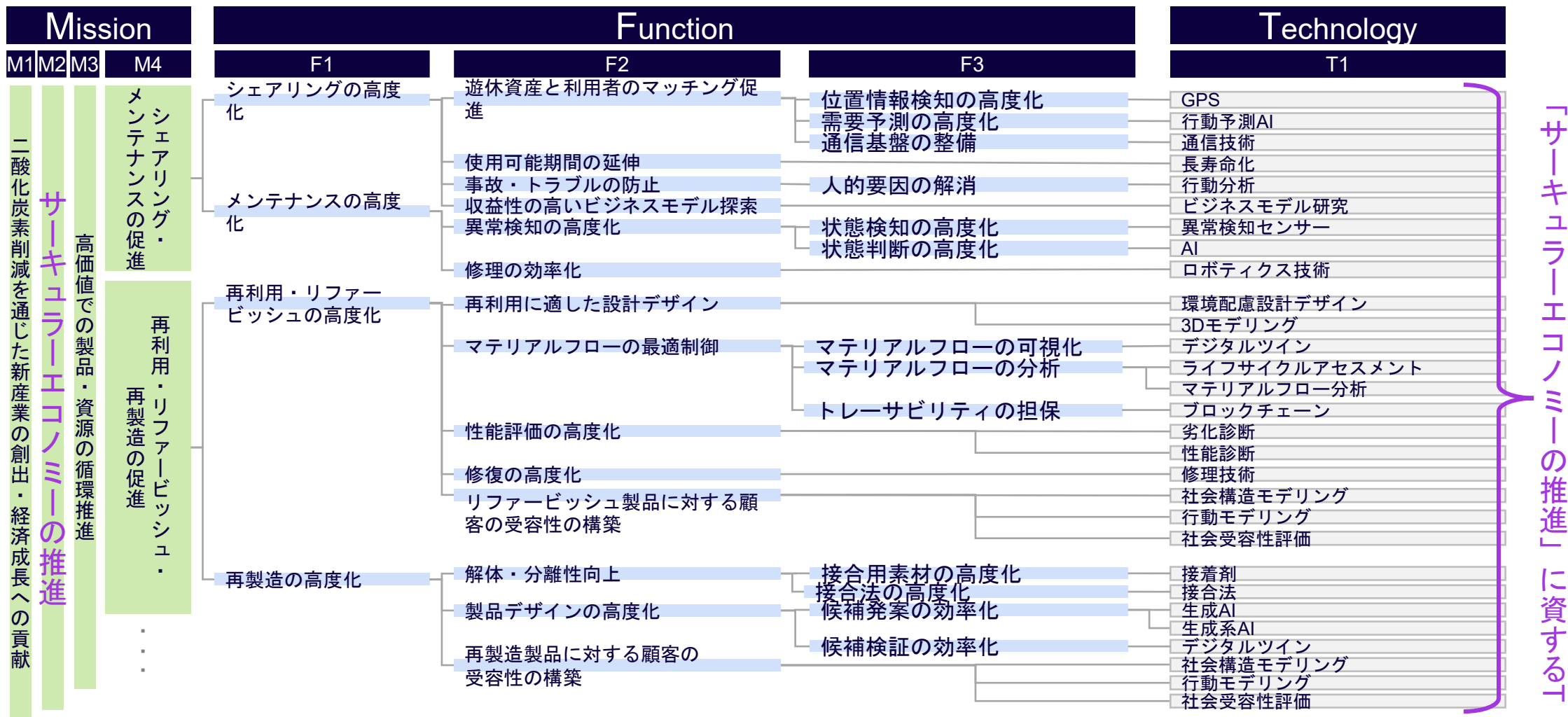
削減目標達成に向けて必要な変化率と過去5年のペースとの差異大のM（＝目標達成に向けてペースの加速が必要）は、アーリーステージへの投資役割を持つMEXTにとって重要Mの候補となりえる

M2	M3-M5(産業/部門抜粋 ※1)	CO2排出量/吸収量(kt CO2)(※2,3)			CO2削減インパクト (ktCO2)		目標達成に必要なペース÷過去5年のペース(倍)(※2)	試算対象および出所(※4) (詳細は参考資料編参照)
		2021年(実績)	2030年(目標/見通し)	2050年(目標/見通し)	2021年実績－2030年目標/見通し	2021年実績－2050年目標/見通し		
二酸化炭素排出削減の徹底	食料・農林水産業	15,710	7,606	0	8,103	15,710	2.3	<ul style="list-style-type: none"> 試算対象：各産業/部門における将来のCO2排出量目標が達成された際に削減できるCO2量 ※産業においては、購入電力由来(Scope2)のCO2削減見通しを差し引いて試算 出所：国立環境研究所、電力中央研究所、経済産業省、資源エネルギー庁などの資料を参照
	鉄鋼業	124,299	120,326	N/A	3,973	N/A	0.1	
	化学工業	106,551	87,418	N/A	19,132	N/A	1.3	
	セメント製造業	39,650	38,140	N/A	1,510	N/A	0.5	
	製紙業	15,070	13,547	0	1,523	15,070	0.3	
	自動車製造業	5,200	4,630	N/A	570	N/A	0.2	
	住宅・建築物	116,536	74,751	N/A	41,785	N/A	3.7	
	運輸部門	184,763	145,758	N/A	39,004	N/A	0.7	
	データセンター	445	N/A	N/A	N/A	N/A	0.5	
非化石燃料由来のエネルギー供給体制の整備	太陽光の主力電源化	5,984	9,737	N/A	3,753	N/A	0.5	<ul style="list-style-type: none"> 試算対象：「第6次エネルギー基本計画」で提示されるエネルギー転換(電源構成比見通し)が達成された場合に削減できるCO2量 出所：電力中央研究所、経済産業省、資源エネルギー庁などの資料を参照
	風力の主力電源化	653	3,246	N/A	2,592	N/A	2.0	
	原子力の活用	4,921	13,632	N/A	8,711	N/A	0.6	
	水素・アンモニアの導入促進	0	649	N/A	649	N/A	N/A	
	蓄電池産業の支援	19,467	38,299	N/A	18,832	N/A	0.9	
多様な発電源による電力の調	19,467	38,299	N/A	18,832	N/A	0.9		
温室効果ガス吸収の促進	カーボンリサイクル/CCSの促進	0	N/A	-33,000	N/A	33,000	N/A	<ul style="list-style-type: none"> 試算対象：各目標が達成された場合に削減/吸収できるCO2量 出所：国立環境研究所、経済産業省、環境省などの資料を参照
	吸収源の機能強化	-47,643	-38,000	N/A	9,643	N/A	1.2	
必要資源の確保(※5)	サーキュラーエコノミーの推進	29,885	25,829	N/A	4,057	N/A	8.6	
		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

次頁で
紹介

※1：各MIにおける“の省エネ化促進・エネルギー源の転換促進”の文言を省略し記載。※2：当分野の2030年目標/見通しを達成するために必要な年平均変化率(2021年-2030年、CO2排出量等)を、2017年～2021年等実績の年平均変化率で除して算出。ただし、「セメント」は2017～2021年ではなく、2020-2021年、自動車製造業：「2019-2021年」を採用。※3：化石燃料(石油)発電と比較して削減しているCO2吸収量として算出、※4：本方法論検討の目的からデータの一般性と他検討との整合性を考慮し、既に国の他検討で公開されている試算前提・試算結果を活用。※5：「必要資源の確保」においては、CO2排出量/吸収量の実績や目標は未公表出所：各種二次情報（詳細は参考資料編参照）をもとにアーサー・ディ・リトル作成（MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである）

Mのインパクト分析を踏まえると、「サーキュラーエコノミーの推進」に資するTはカーボンニュートラルに向けた重要技術/研究の一つとなりえる



出所：アーサー・ディ・リトル作成（参考文献の詳細は、参考資料編を参照）
※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

1章	背景・目的、および分析手法の全体像			
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）			
3章	MFTツリーを用いた分析の試行			
	MFTツリーを用いた分析手法			
	<table border="1"> <tr> <td>分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化</td> <td>分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析</td> <td>分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析</td> </tr> </table>	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析		
4章	検討の示唆まとめ			

MFTのM×Tの各キーワードに対して論文・特許動向やJST・KAKENデータを付与・対比することで、研究・技術の注目度や動向、投資状況の可視化・分析方法を検討

示唆導出のための追加情報（MFT ver2）

導出される示唆

産業・研究ステージに資する情報や、省庁の投資状況の付与



手法例B

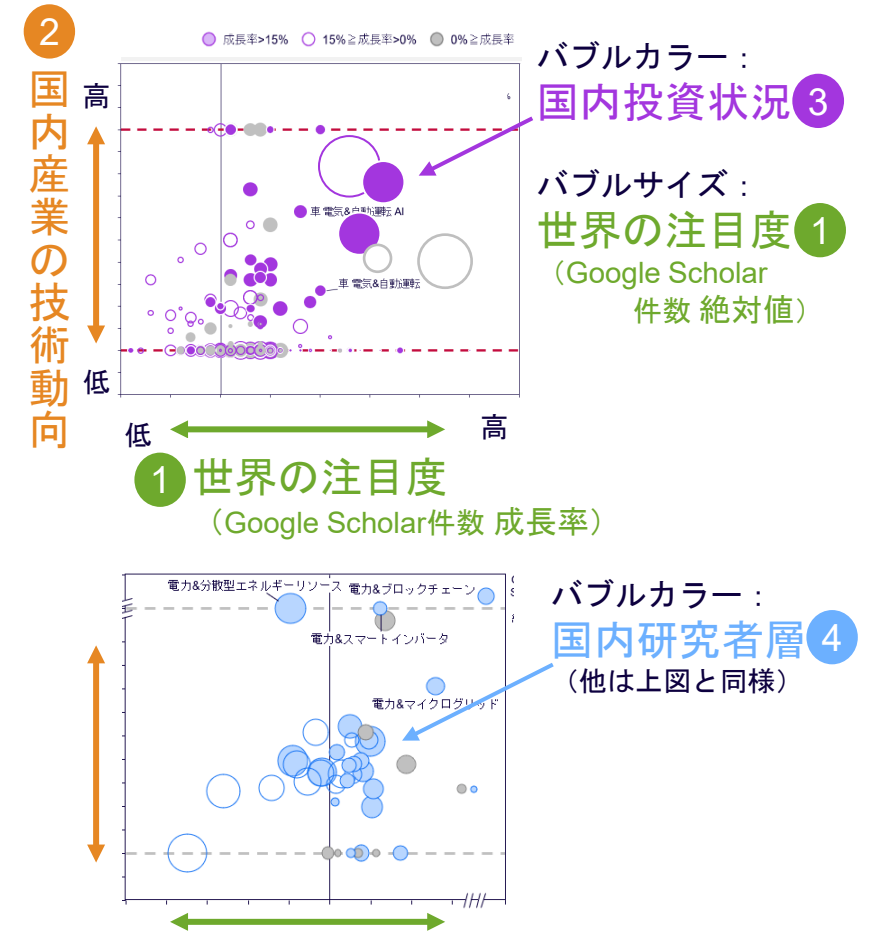
研究・技術の注目度や動向、投資状況の分析

* JSTの投資状況は一定の前提を置き試算（詳細は参考資料編を参照）
出所：アーサー・ディ・リトル作成
※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

論文・特許動向から、研究・技術への世界の注目度、産業の技術動向を図示。JST・KAKENの投資状況と合わせることで、研究・産業ステージに対する投資状況を可視化

手法例B
研究・技術の注目度や動向、投資状況の分析

	評価の視点	定量指標*	
手法例B	① 世界の注目度	<ul style="list-style-type: none"> 世界でホットになりえる兆しがある研究・技術分野か 	<ul style="list-style-type: none"> Google Scholar件数絶対数 (2023年) Google Scholar件数成長率*** (2017~2023年の成長率)
	② 国内産業の技術動向	国内産業側の関心の高い研究・技術分野か	<ul style="list-style-type: none"> 国内特許累積件数成長率*** (2012~2017年の累積値と2012~2021年の累積値間の成長率)
	③ 国内の投資状況	日本の国プロで、戦略的に投資してきた研究・技術分野か	<ul style="list-style-type: none"> JST**累積投資金額成長率*** (2012~2017年の累積値と2012~2023年の累積値間の成長率)
	④ 国内の研究者層	日本において、研究者層が厚い研究・技術分野か	<ul style="list-style-type: none"> KAKEN累積投資金額成長率*** (JSTと同様の期間で算出)



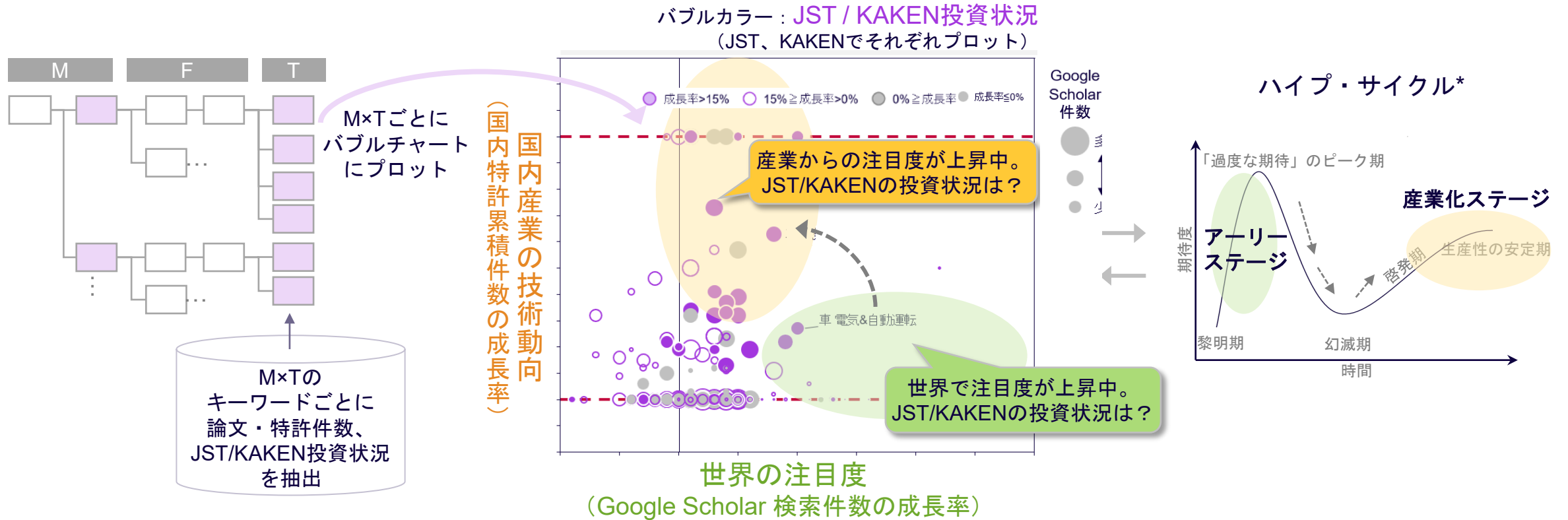
*) 限られた期間内での試行、および成果の横展開を見据えた公開データベースの利用を意識し、定量指標は選定。**) JSTの投資状況は一定の前提を置き試算 (詳細は参考資料編を参照) ***) Google Scholarの成長率は2017年から2023年の年平均成長率 = $\{("2023年値") / ("2017年値")\}^{(1/6)} - 1$ 、その他項目の成長率は2012年から2017年までの累積値と2012年から2023年までの累積値の間での成長率 = $\{("2012年~2023年累積値") / ("2012年~2017年累積値")\}^{(1/6)} - 1$ で試算。但し、国内特許は申請から反映にかかる期間を考慮して2021年までの成長率 = $\{("2012年~2021年累積値") / ("2012年~2017年累積値")\}^{(1/4)} - 1$ で試算。その他の各指標の定義、試算前提は参考資料編を参照
出所：アーサー・ディ・リトル作成 (MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである)

M×Tのキーワードごとに論文・特許件数、JST/KAKEN投資状況をプロットすることで、社会課題解決に資するTの注目度、産業の技術動向に対する国内の投資状況を可視化

手法例B

研究・技術の注目度や動向、投資状況の分析

注：方法論の試行を優先し、各プロットの正しさは未検証



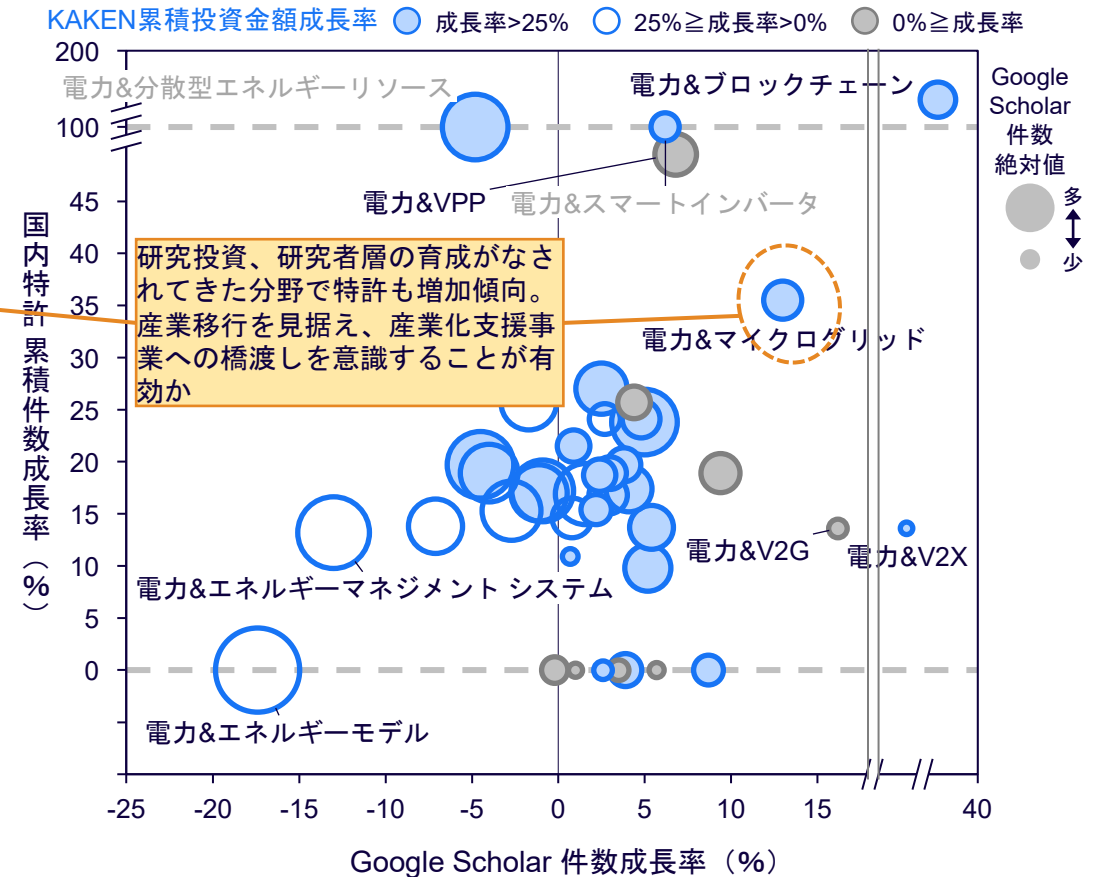
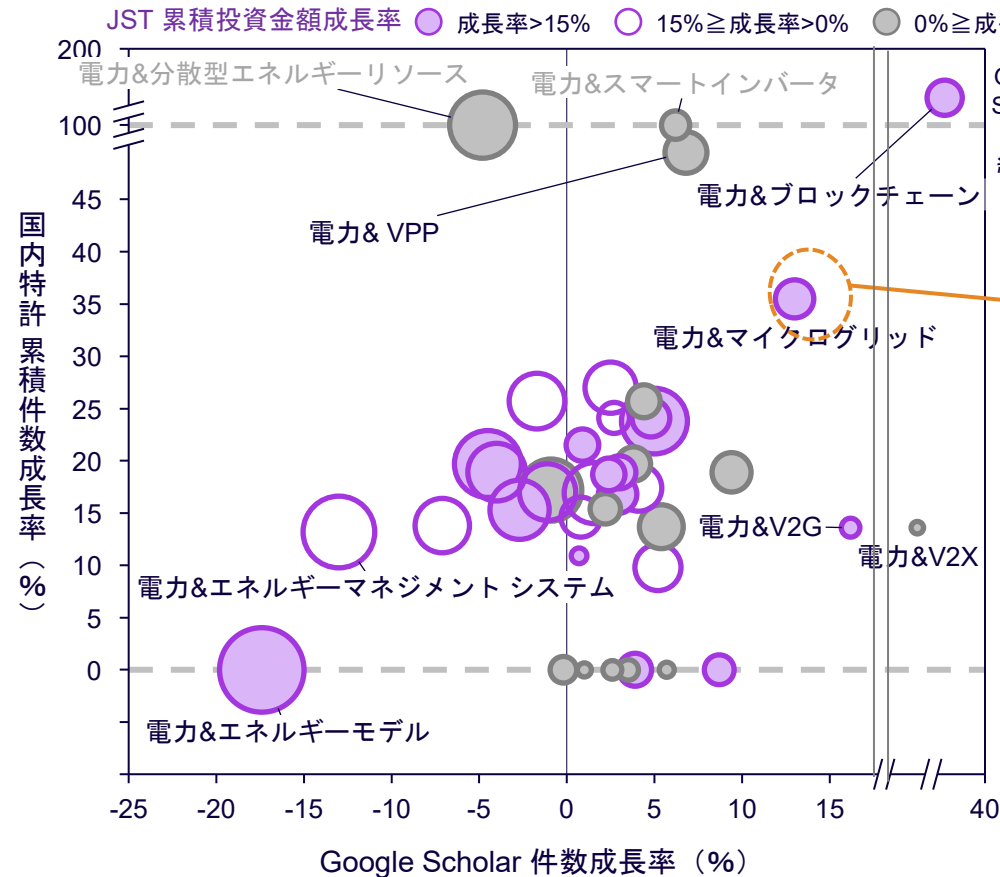
ハイプ・サイクル*：ガートナーのハイプ・サイクルは、テクノロジーとアプリケーションの成熟度と採用状況、およびテクノロジーとアプリケーションが実際のビジネス課題の解決や新たな機会の開拓にどの程度関連する可能性があるかを図示したもの（Gartner webサイトより引用）

出所：Gartner webサイト等をもとに、アーサー・ディ・リトル作成（MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである）

「電力&マイクログリッド」は研究投資、研究者層の育成がなされてきた分野で国内特許数も増加傾向。産業化支援事業への橋渡しを意識することが有効か

多様な発電源による電力の調整

注：方法論の試行を優先し、各プロットの正しさは未検証

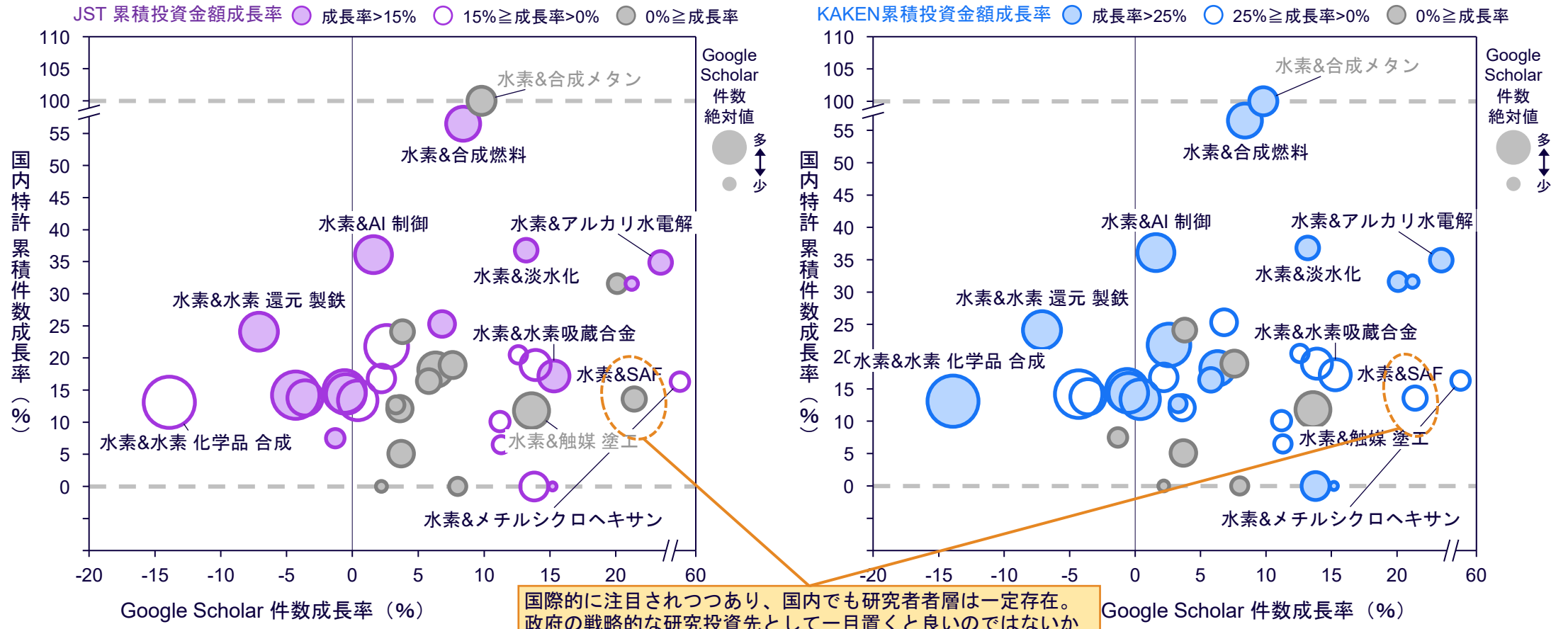


※Google Scholarには論文以外の文書も含まれる。※灰色点線は、初期値が0件のため成長率を定義できない項目が含まれるため解釈に留意。検索でヒットしなかった項目が0%の直線上に、また成長率を計算する際の初期値が0であるが終期値が非0である項目が100%の直線上にプロット分布。※Google Scholarの成長率は2017年から2023年の年平均成長率 $=\{("2023年値") / ("2017年値")\}^{(1/6)} - 1$ 、その他項目の成長率は2012年から2017年までの累積値と2012年から2023年までの累積値の間での成長率 $=\{("2012年~2023年累積値") / ("2012年~2017年累積値")\}^{(1/6)} - 1$ で試算。但し、国内特許は申請から反映にかかる期間を考慮して2021年までの成長率 $=\{("2012年~2021年累積値") / ("2012年~2017年累積値")\}^{(1/4)} - 1$ で試算。

「水素& SAF」は国際的に注目が高まっている模様。国内に研究者層は一定存在するものの、JSTでの支援はまだ限定的な可能性が示唆

水素の導入促進

注：方法論の試行を優先し、各プロットの正しさは未検証



※Google Scholarには論文以外の文書も含まれる。※灰色点線は、初期値が0件のため成長率を定義できない項目が含まれるため解釈に留意。検索でヒットしなかった項目が0%の直線上に、また成長率を計算する際の初期値が0であるが終期値が非0である項目が100%の直線上にプロット分布。※Google Scholarの成長率は2017年から2023年の年平均成長率 $=\{("2023年値") / ("2017年値")\}^{(1/6)} - 1$ 、その他項目の成長率は2012年から2017年までの累積値と2012年から2023年までの累積値の間での成長率 $=\{("2012年~2023年累積値") / ("2012年~2017年累積値")\}^{(1/6)} - 1$ で試算。但し、国内特許は申請から反映にかかる期間を考慮して2021年までの成長率 $=\{("2012年~2021年累積値") / ("2012年~2017年累積値")\}^{(1/4)} - 1$ で試算。

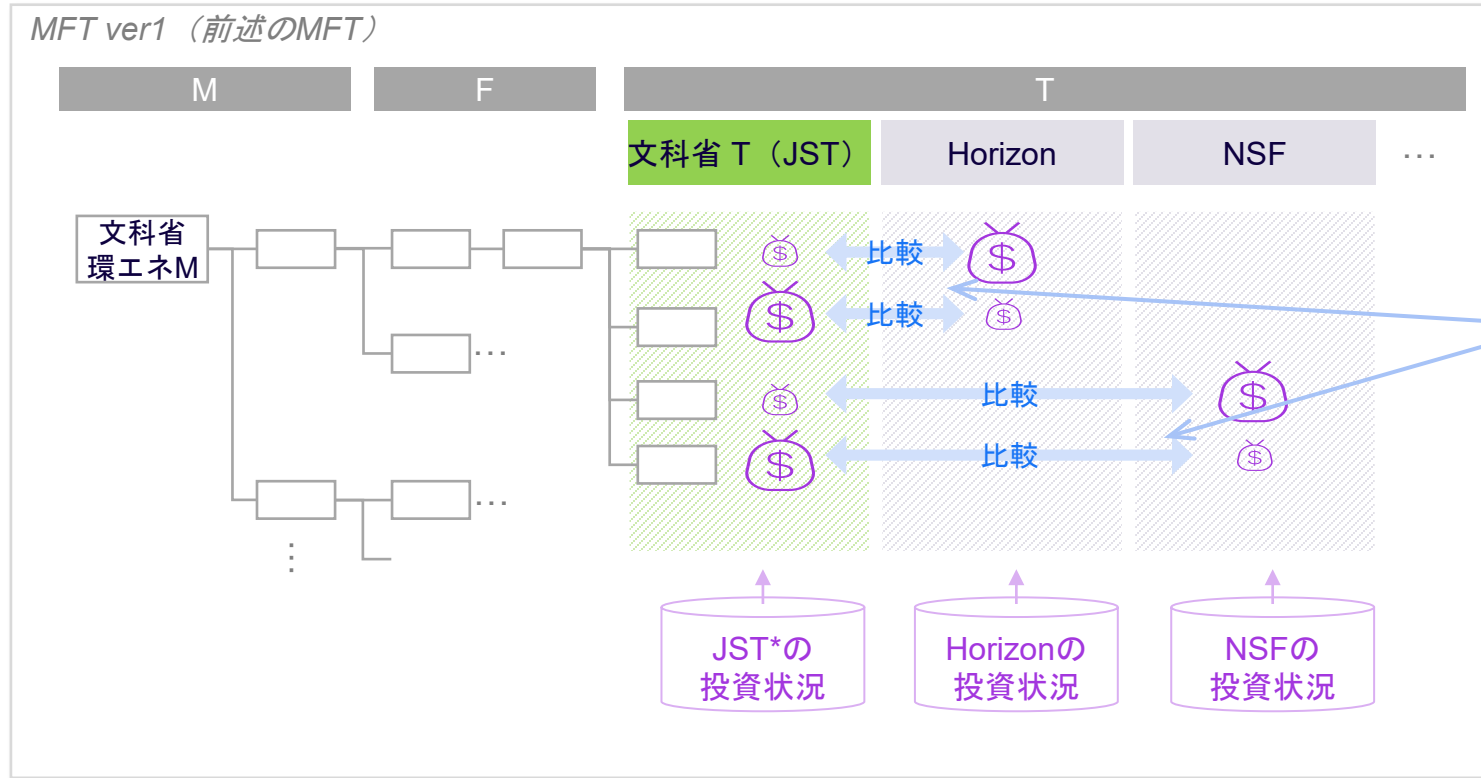
1章	背景・目的、および分析手法の全体像			
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）			
3章	MFTツリーを用いた分析の試行			
	MFTツリーを用いた分析手法			
	<table border="1"> <tr> <td>分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化</td> <td>分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析</td> <td>分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析</td> </tr> </table>	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析		
4章	検討の示唆まとめ			

MFTのM×Tの各キーワードに対し、国内・諸外国政府の投資状況を付与することで、諸外国に対する日本の研究・技術の投資状況の可視化・分析方法を検討

MFTへのデータの付与（MFT ver2）

導出される示唆

国内・諸外国政府の投資状況の付与



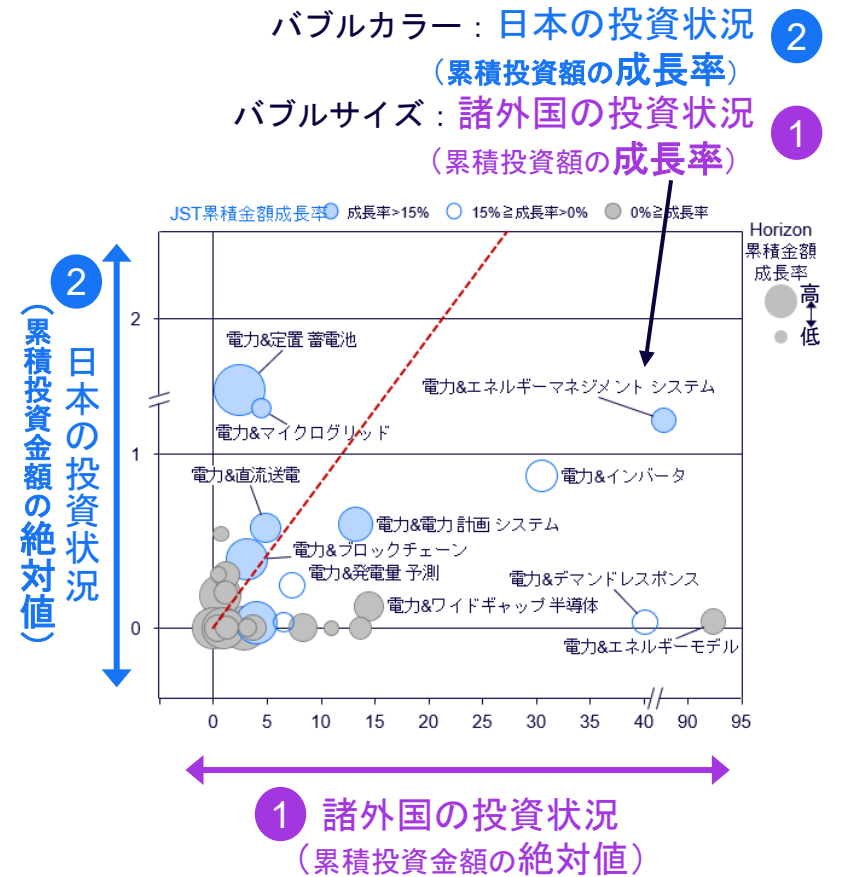
手法例C
諸外国に対する我が国の研究・技術の投資状況の分析

* JSTの投資状況は一定の前提を置き試算（詳細は参考資料編を参照）
出所：アーサー・ディ・リトル作成
※MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである

諸外国はHorizon・NSFの投資状況、日本はJSTの投資状況を対象に、可視化・分析を実施

手法例C
諸外国に対する我が国の研究・技術の投資状況の分析

	評価の視点	定量指標*
諸外国に対する我が国の研究・技術の投資状況の分析	1 諸外国の投資状況	<ul style="list-style-type: none"> Horizon（またはNSF）の累積投資金額絶対値（2014~2023年の累積値） Horizon（またはNSF）の累積投資金額成長率***（2014~2017年の累積値と2014~2023年の累積値間の成長率）
	2 日本の投資状況	<ul style="list-style-type: none"> JST**の累積投資金額絶対値（Horizonと同様の期間で算出） JST**の累積投資金額成長率***（Horizonと同様の期間で算出）



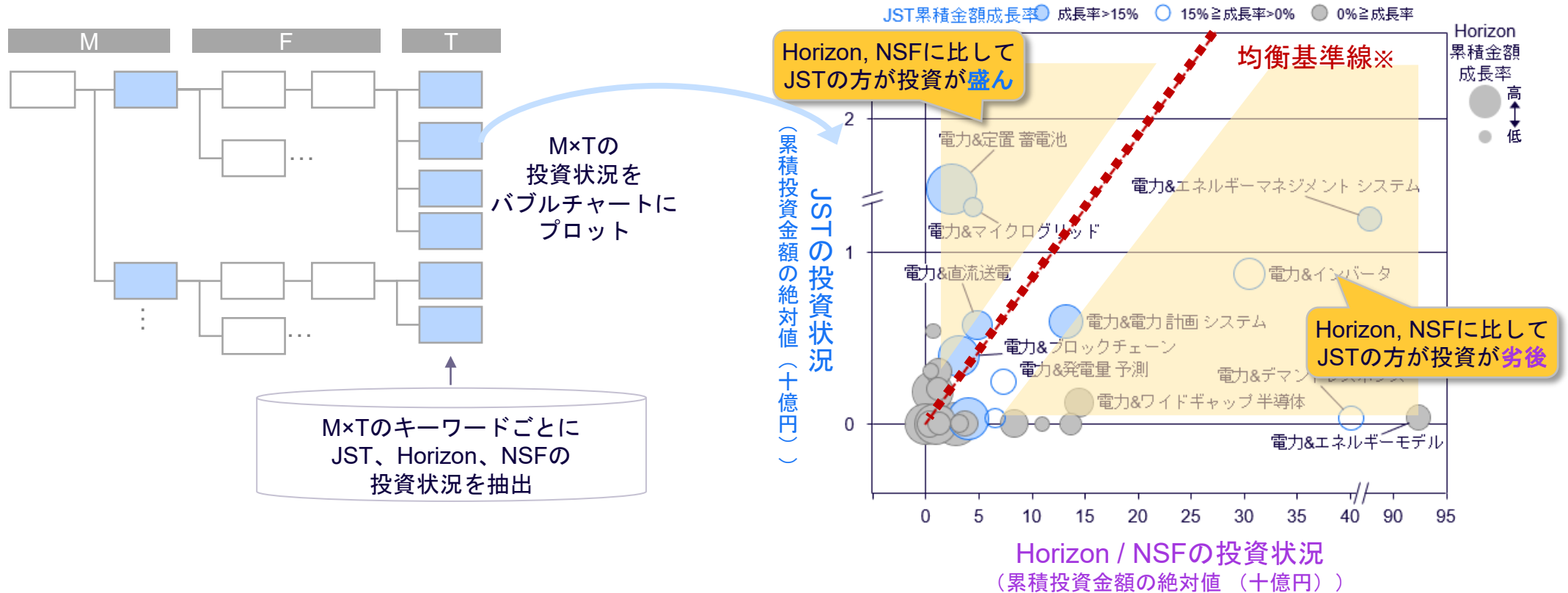
*) 限られた期間内での試行、および成果の横展開を見据えた公開データベースの利用を意識し、定量指標は選定。
**) JSTの投資状況は一定の前提を置き試算（詳細は参考資料編を参照）
***) 成長率は2014年から2017年までの累積値と2014年から2023年までの累積値の間での成長率 = $\left\{ \frac{(\text{2014年} \sim \text{2023年累積値})}{(\text{2014年} \sim \text{2017年累積値})} \right\}^{1/6} - 1$ で試算。その他の各指標の定義、試算前提は参考資料編を参照
出所：アーサー・ディ・リトル作成（MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである）

M×TのキーワードごとにJST、Horizon、NSFの投資状況をバブルチャート上にプロットすることで、社会課題解決に資するTの諸外国に対する日本の投資状況を可視化

手法例C

諸外国に対する我が国の研究・技術の投資状況の分析

注：方法論の試行を優先し、各プロットの正しさは未検証



補足：前頁で定義のとおり、バブルカラー：JSTの投資状況（累積投資額の成長率）、バブルサイズ：HorizonまたはNSFの投資状況（累積投資額の成長率）を示す。なお、JSTの投資状況は一定の前提を置き試算（詳細は参考資料編を参照）※赤色点線は均衡基準を示す。海外政府、日本政府の各該当ファンドの対象研究題目の予算全体額から試算。点線上では予算全体額に対する個別項目の予算金額の割合が縦軸と横軸で一致する

出所：各種二次情報をもとにアーサー・ディ・リトル作成（MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである）

「電力&デマンドレスポンス」「電力&エネルギーマネジメントシステム」はHorizon, NSFの両方で積極投資中。JSTは、金額は限定的だが近年増加傾向

多様な発電源による電力の調整

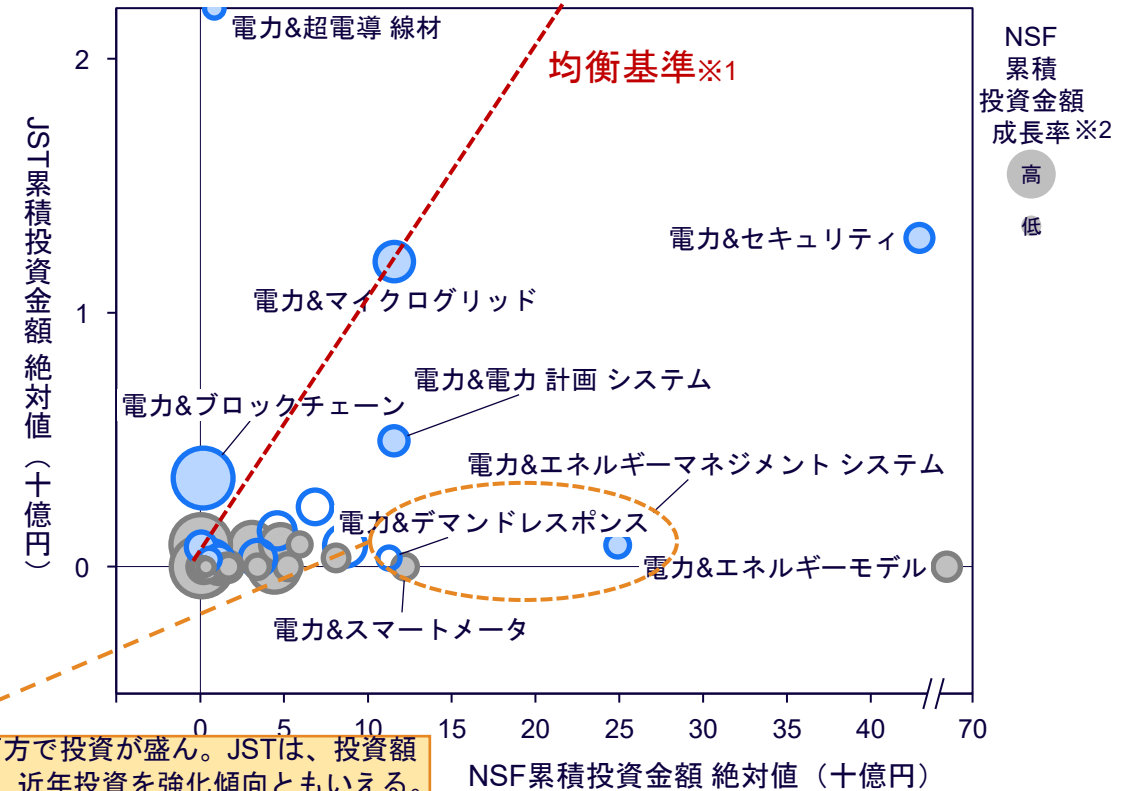
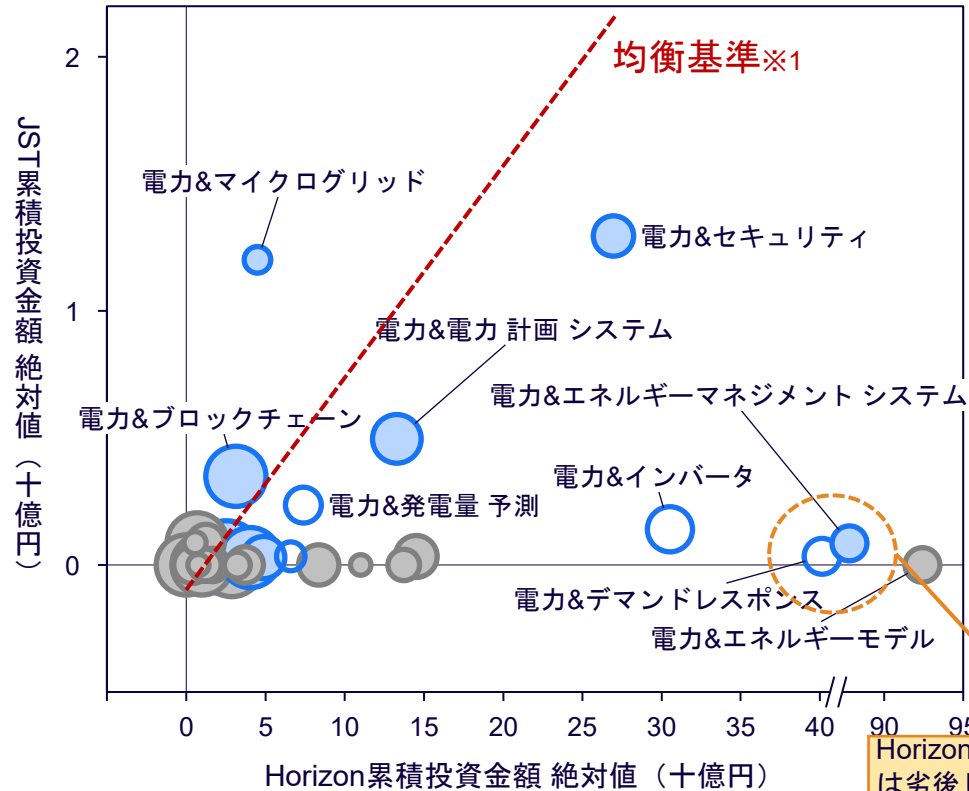
注：方法論の試行を優先し、各プロットの正しさは未検証

投資状況の比較 JST 対 Horizon

投資状況の比較 JST 対 NSF

JST累積投資金額成長率 ※2 ● 成長率>15% ○ 15%≥成長率>0% ● 0%≥成長率

JST累積投資金額成長率 ※2 ● 成長率>15% ○ 15%≥成長率>0% ● 0%≥成長率



Horizon、NSFの両方で投資が盛ん。JSTは、投資額は劣後しているが、近年投資を強化傾向ともいえる。継続注視していくと有効ではないか

※1：赤色点線は均衡基準を示す。海外政府、日本政府の各該当ファンドの対象研究題目の予算全体額から試算。点線上では予算全体額に対する個別項目の予算金額の割合が縦軸と横軸で一致する。
 ※2：成長率は2014年から2017年までの累積値と2014年から2023年までの累積値の間での成長率 $=\{("2014年\sim 2023年累積値") / ("2014年\sim 2017年累積値")\}^{1/6} - 1$ で試算
 出所：各種二次情報をもとにアーサー・ディ・リトル作成（MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである）

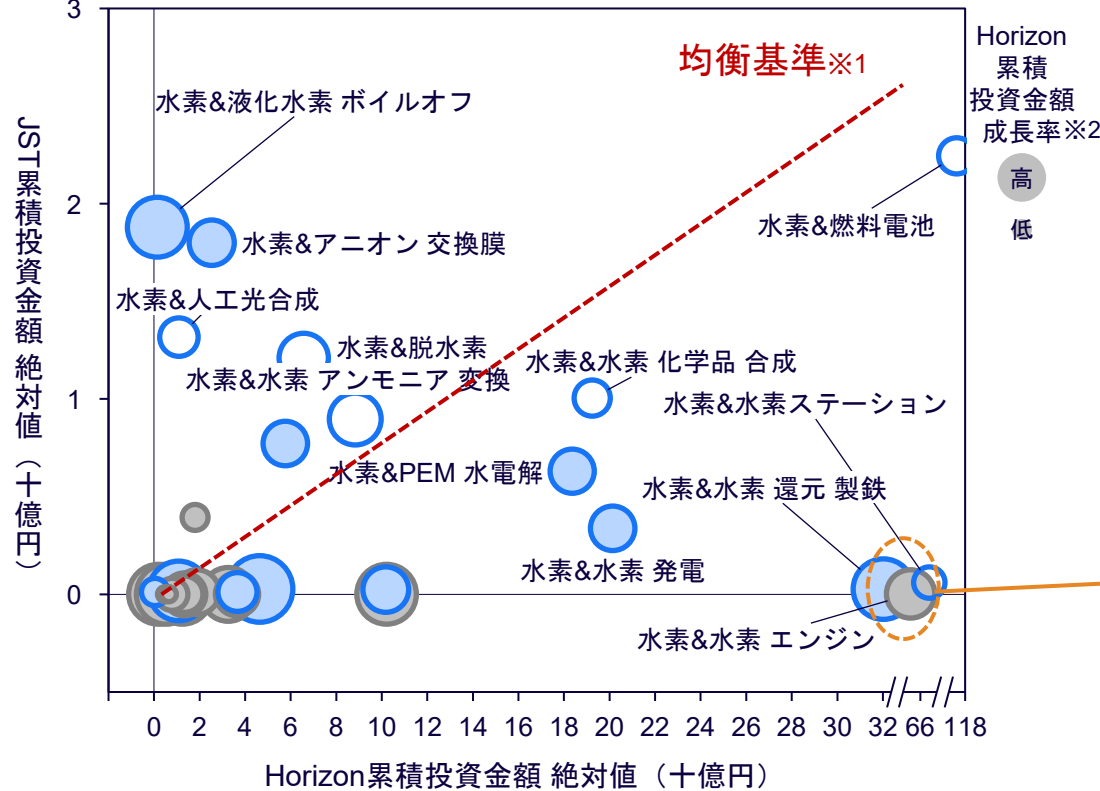
「水素 エンジン」はJSTに比してHorizon, NSFの両方で積極投資が行われている可能性。 一方、JSTは投資絶対額・増加率ともに限定的

水素の導入促進

注：方法論の試行を優先し、各プロットの正しさは未検証

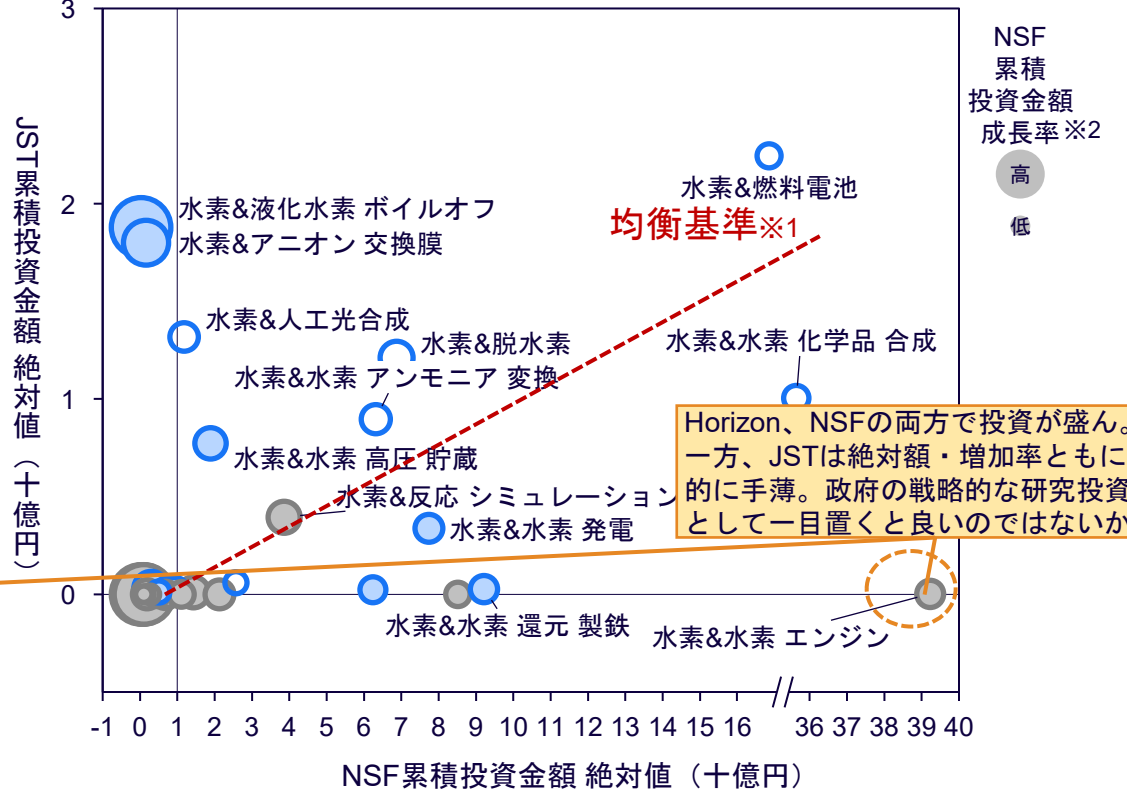
投資状況の比較 JST 対 Horizon

JST累積投資金額成長率※2 ● 成長率>15% ○ 15%≥成長率>0% ● 0%≥成長率



投資状況の比較 JST 対 NSF

JST累積投資金額成長率※2 ● 成長率>15% ○ 15%≥成長率>0% ● 0%≥成長率



Horizon、NSFの両方で投資が盛ん。一方、JSTは絶対額・増加率ともに相対的に手薄。政府の戦略的な研究投資先として一目置くとは良いのではないかと

※1：赤色点線は均衡基準を示す。海外政府、日本政府の各該当ファンドの対象研究題目の予算全体額から試算。点線上では予算全体額に対する個別項目の予算金額の割合が縦軸と横軸で一致する。
 ※2：成長率は2014年から2017年までの累積値と2014年から2023年までの累積値の間での成長率 $=\left\{\frac{(\text{2014年} \sim \text{2023年累積値})}{(\text{2014年} \sim \text{2017年累積値})}\right\}^{1/6} - 1$ で試算
 出所：各種二次情報をもとにアーサー・ディ・リトル作成（MFT、およびそれを活用した方法論はアーサー・ディ・リトルが開発したコンセプトである）

1章	背景・目的、および分析手法の全体像			
2章	MFTツリーの体系整理（設計思想と具体例）			
3章	<p>MFTツリーを用いた分析の試行</p> <p>MFTツリーを用いた分析手法</p> <table border="1"> <tr> <td>分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化</td> <td>分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析</td> <td>分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析</td> </tr> </table>	分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析
分析手法例A： 重要社会課題解決に資する 研究・技術の可視化	分析手法例B： 研究・技術の注目度や動向、 投資状況の分析	分析手法例C： 諸外国に対する我が国の 研究・技術の投資状況の分析		
4章	検討の示唆まとめ			

本方法論の
今後の発展可能性

- MissionとTechnologyを直接紐づけるのではなくFunctionを介すことで、**既存の技術枠組みを超えた分野横断的な視点**から、重要な研究・技術を見出すことが可能
- MFTに社会的インパクトや、論文・特許動向、国内の研究動向・投資動向、諸外国の投資動向等のデータを付与することで、**中長期的な社会的インパクトに資する重要な研究・技術**や**世界の注目度や産業移管ステージを意識した研究・技術の可視化・分析**が可能
- 将来的には、本方法論を環境エネルギー以外の異分野へも展開することで、**分野横断的な省内連携や省庁間連携のコミュニケーションツール**としての活用も可能

期待効果最大化
に向けて
今後検討すべきこと

- 分野横断的×中長期的分析方法論の構築に向けた分析環境の整備
 - データのアクセシビリティの向上
 - 省庁間でのデータフォーマットの連携・統一
- 分野を超えたステークホルダとの利用を見据えた、利用上の留意点の検証・整理
 - 分野ごとの産業や技術特性の検証
 - MFT⇄定量分析の相互FBによるチューニング
 - 一度作って終わりではなく、環境・産業変化に合わせたアップデート
 - ステークホルダ間でのフレーム特性の共通認識化

<p>1. 位置付け</p>	<p>本資料は、本小委員会で使用されることを目的として作成されたものであり、その他の目的に使用されることを想定しておりません。</p>
<p>2. 情報の正確性・免責</p>	<p>本資料は、ご提示時点で入手可能な情報及び経済、市場、その他の情報に基づいて一定の仮定に基づき作成しているものです。作成した情報の正確性・完全性及びそれを使用した結果等について弊社は一切の責任を負いません。</p>
<p>3. 商標利用</p>	<p>本資料に、第三者の商標が含まれている場合がありますが、当該商標の仕様は本資料の出所を表すものではなく、ご理解を深めるために本資料限りの記載であります。</p>

Arthur D. Little has been at the forefront of innovation since 1886. We are an acknowledged thought leader in linking strategy, innovation and transformation in technology-intensive and converging industries. We navigate our clients through changing business ecosystems to uncover new growth opportunities. We enable our clients to build innovation capabilities and transform their organizations.

Our consultants have strong practical industry experience combined with excellent knowledge of key trends and dynamics. ADL is present in the most important business centers around the world. We are proud to serve most of the Fortune 1000 companies, in addition to other leading firms and public sector organizations.

For further information please visit www.adlittle.com or www.adl.com.

Copyright © Arthur D. Little Luxembourg S.A. 2024.
All rights reserved.

本資料のお問い合わせ先
アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社
パートナー ミツ谷翔太
mitsuya.shota@adlittle.com

Arthur D. Little Japan – Tokyo

Contact:

Shiodome City Center 36F

1-5-2 Higashi Shimbashi, Minato-ku

105-7136 Tokyo

T: +81 3 4550-0201 (Reception)

www.adlittle.com