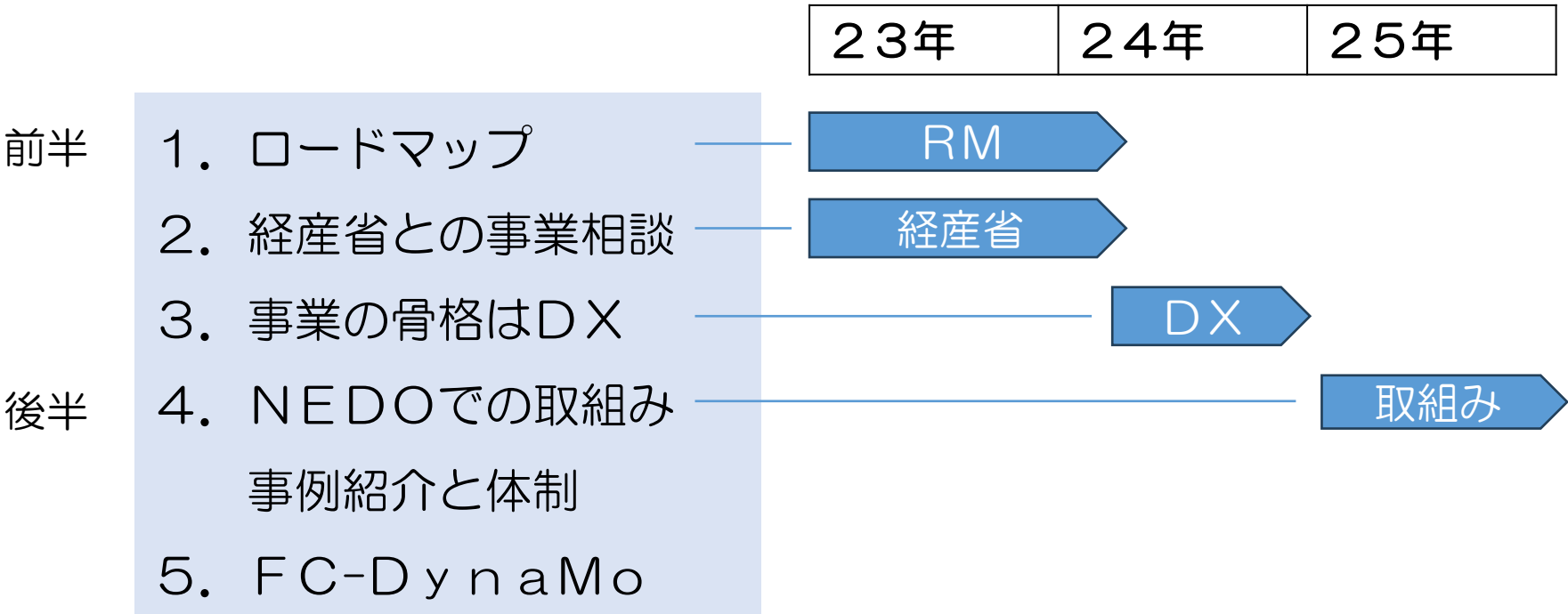


前事業では大変お世話になりました
お陰様で従来にない実用化に繋がる成果を創出できました

水素基盤技術におけるD X技術の期待

250926
NEDO プロジェクトリーダー木崎
(トヨタ自動車 CPE)

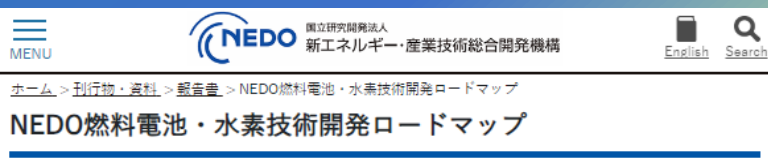




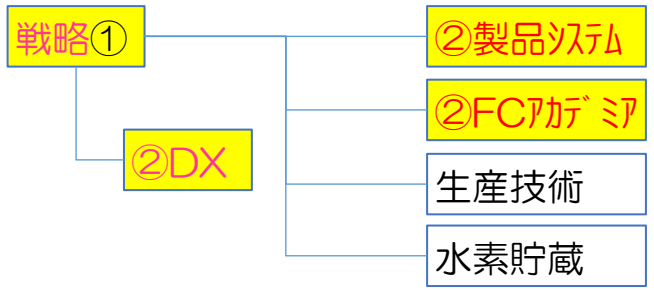
移動体用FC・水素貯蔵のロードマップ

21年度	30年HDV目標
22年度	40年HDV目標
23年度	35年HDV目標
24年度	35年FCV目標

・参加した企業・機関（24年調べ）
20企業/11大学/9研究機関/2行政機関
延べ人数100名以上 **WG図参考**



体制(WG図)

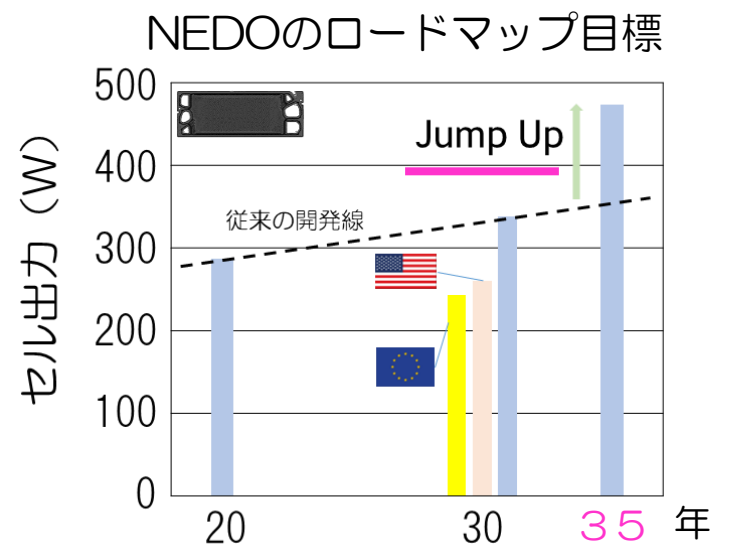


①戦略WG 勝ち筋

水素基本戦略のキーワード	対応
オープン&クローズ戦略	研究事業でのコンソーシアム的取組み
技術進展を定期的評価	ベンチマーク（FC3NewsDBサイト）
技術で勝ってビジネスでも勝つ	経済安全保障 調査事業（コスト）

②出力性能

		2020	2030	2035
性能	セル出力W	1(基準)	1.2倍	1.7倍
	運転温度	95℃	105℃	120℃
耐久	膜性能	1(基準)	1.8倍	2.8倍
	耐久時間	1万時間	5万時間	5万時間
	触媒耐久性	1(基準)	1倍	2倍



アカデミア・産業界との白熱した議論で35年目標合意 **DX**は要

普段温厚な先生からもWEB会議でしたが電波を通じてお怒りが伝わって来ました

■ RMでの徹底討論で産学、**経産省と文科省**が一緒にオールJapan目標を策定

23年	24年	25年
RM 経産省	DX	取組み

評価解析

量子ビーム3施設

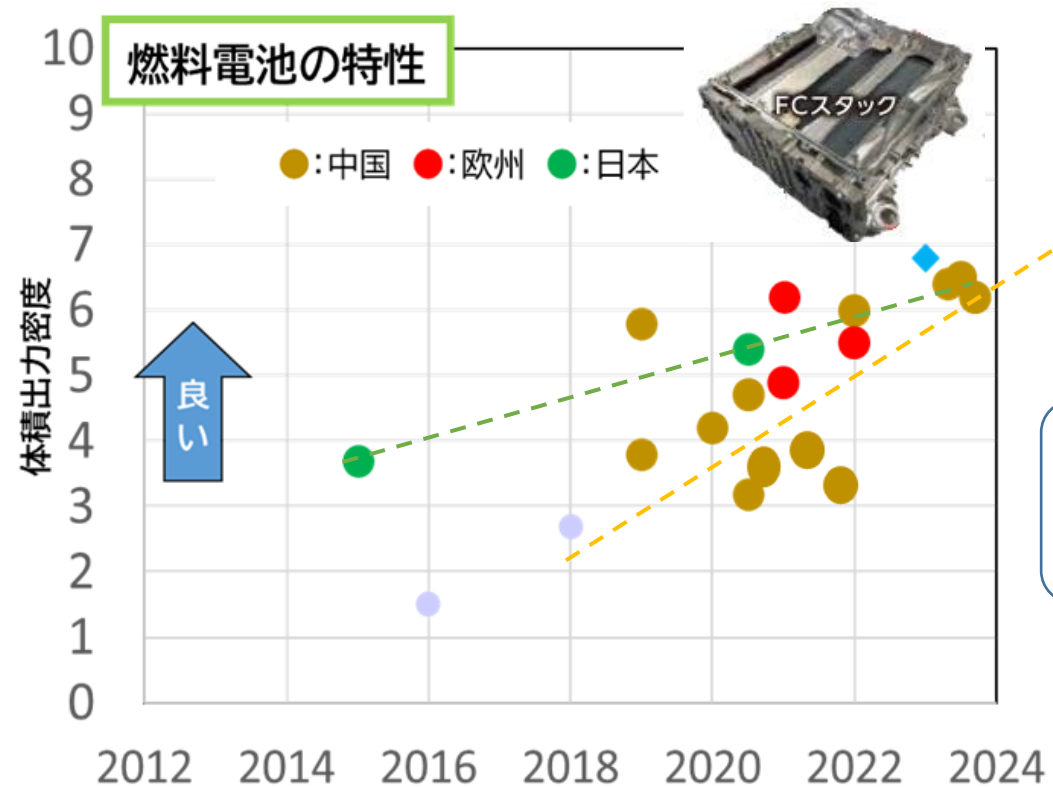


シミュレーション

触媒界面
状態計算



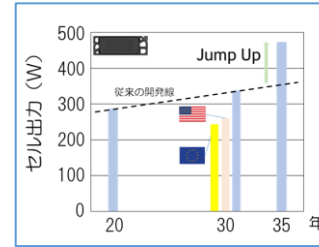
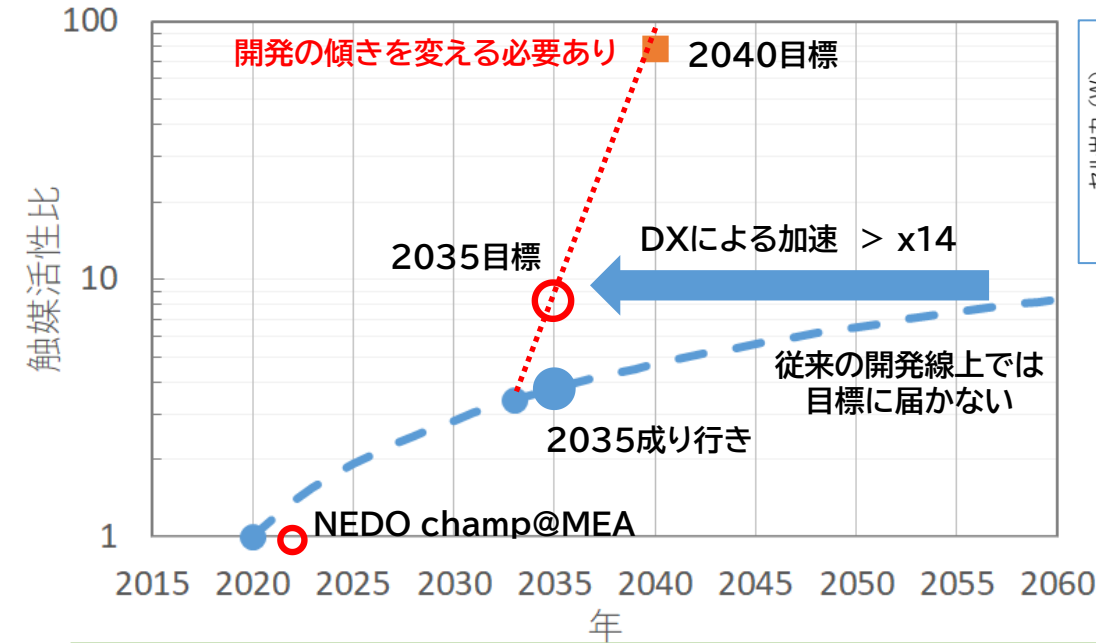
ものづくり



激しい競争
60点主義
甘い労働基準法
知財軽視

近年海外の開発速度が日本と比較し速い

- これまでの蓄積で日本のアドバンテージ・ポテンシャルは変わらないが他国の追上げも激しく **今のままではいつか負ける**
- ポテンシャルは生かしつつ **知恵 (DX)** を使って進化のスピードを上げ日本の産業競争力のアドバンテージを守る！！



【ロードマップでの加速倍率】

- MI・自動自律実験：材料探索速度20～100倍
- PI：プロセス条件最適化20～100倍
- MEI：高度解析のスピード10～30倍
- 自然言語処理：データ抽出を100～250倍

DXにより従来に比べ開発を14倍以上加速させることが必要



● DX技術



事業・プロジェクト概要

大型商用車の製品ニーズへの適合および水素製造コストの低減に向けては、より一層の高性能化、高耐久化、低コスト化が求められ、**従来の研究スピードを大幅に向上させる必要がある**。本事業では、水素の本格的な普及拡大および我が国の産業競争力強化を目的に、**DX技術を最大限活用**しながら、燃料電池・水電解分野の研究に貢献する共通基盤を構築するとともに革新的な要素技術開発を連動させる以下の技術開発を実施します。

DXは本事業の骨格に！！



NEDO 水素・アンモニア部主査
後藤 謙太

AI
纏め

技術要素	登場時期	スピード	インパクト
電卓	70年代	10倍	数値計算の迅速化
Excel等 表計算ソフト	80年代	20倍	データ整理・分析の効率化
自動データ取得 IoT	90年代	50倍	計測の自動化で入力作業が不要
MATLAB等 計算ソフト	90年代	30倍	モデリング・検証の高速化
生成AI GPT・・・	20年代	200倍	AIが日常に浸透
マルチモーダルAI	20年代	300倍	画像・音声・テキストを統合解析
設計自律化（AI支援）	20年代	x倍	膨大な情報から設計支援
シンギュラリティ	45年～		研究開発モデルが根本的に変化

入社した頃のイメージ



9～12	13～16	16～19
実験	データ入力&整理	解析

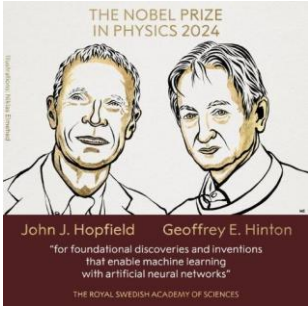
のどかな？時代

様々なデジタルツールで
開発環境は激変

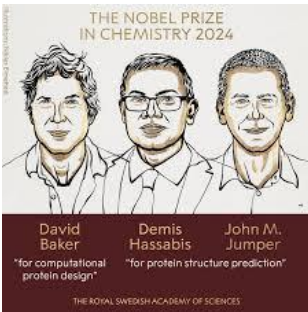
そして今のDXの主役はAI これ迄の使うだけのデジタルToolに対し
AIは知的パートナーとして共に考える存在へ
最新のDXと向き合い“思考の変革”を

一方、残念な事に IMDの「世界デジタル競争力ランキング」で、
日本は2024年も67カ国中31位と先進国の中では最低レベル
周りを見ても未だ生成AIを日常使いしていない人が居る事に驚き

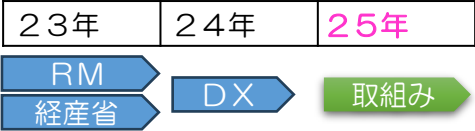
新時代幕開けの象徴
昨年の2つのAI関連ノーベル賞



2024ノーベル物理学賞
深層学習の学術基盤



2024ノーベル化学賞
タンパク質の
立体構造予測・デノボ設計



DXで成功している事例のベンチマークや 有識者へのヒアリングから
下表に示す「重要度の高い」テーマに対しDXの取組み案を検討中です

表 NEDOでのDXの取組み案

	成功への鍵	取組み案	スライド
①	良質・豊富なデータの整備 最も多かったご指摘	データ拡充の仕掛け・DX事業強化・自動自律実験拠点 NLP文献抽出・計算機実験	8、9
②	AIを使った解析技術の開発 FCの様な複雑な系こそ期待大	マルチモーダル解析・MEI・AIエージェント	10、11
③	DXの貢献の見える化 DX導入が目的化し、材料 開発の課題解決に直結せず	DXによる材料開発への貢献を定量的に評価できる 指標KPI導入し開発 重要なテーマですが難解で指針を示せず ⇒ 良いご意見があれば賜りたく存じます	
④	DX戦略	開発スピードは想像を絶する早さにタイムリーな施策	12

有識者コメント

DeepMind社AlphaFoldの開発者のノーベル化学賞受賞は、分子生物学分野の半世紀以上に渡るデータ整備の集大成がもたらし、同時にデータがあればAlpahFold級のイノベーションを起こせる事が証明された
AI革命の必要条件：データ資源の壁を乗り越える

1) 事業制度 公募要領 仕組み

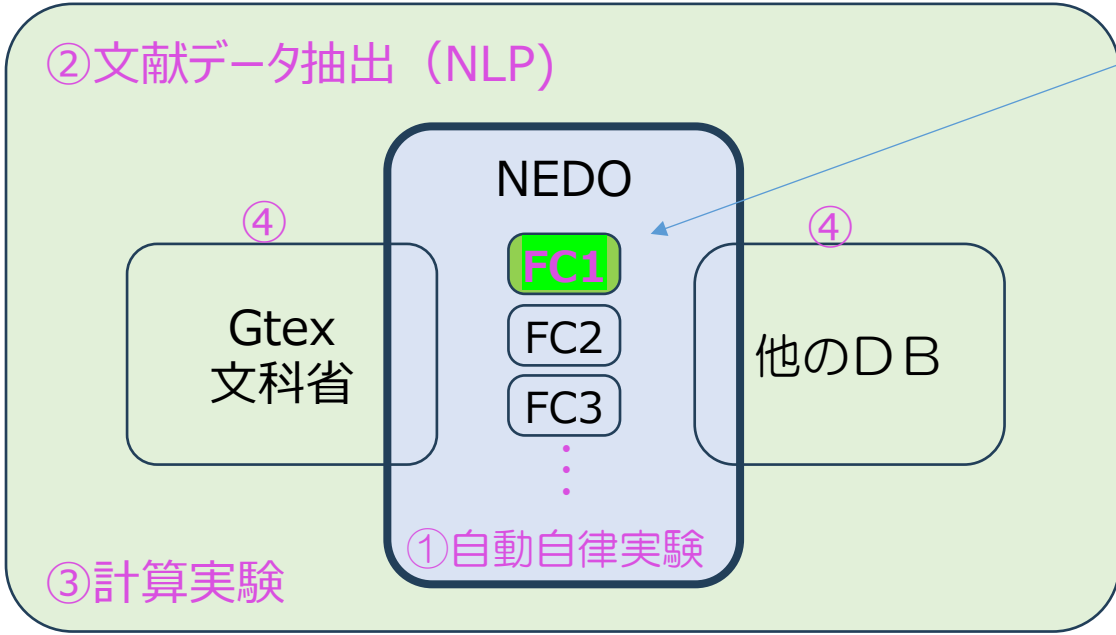
研究開発項目Ⅱの事業に課す要件

- 1 6. 材料研究グループは本事業で取得したデータを統一したフォーマットでDBに格納
DBは、オープン領域とクローズ領域で構成
- 1 9. 自動自律実験に係る装置を構築する場合は、
拠点として他の研究グループが利用できるように整備

2) データ作り DX関係採択事業者数

	前事業	現事業
MI	1	3
自動自律実験	3	8
文献抽出	1	2
MEI	1	1 + 企業活用

3) データ拡充・探索空間の拡大 イメージ



現状

単独事業の少ないデータでMI実施

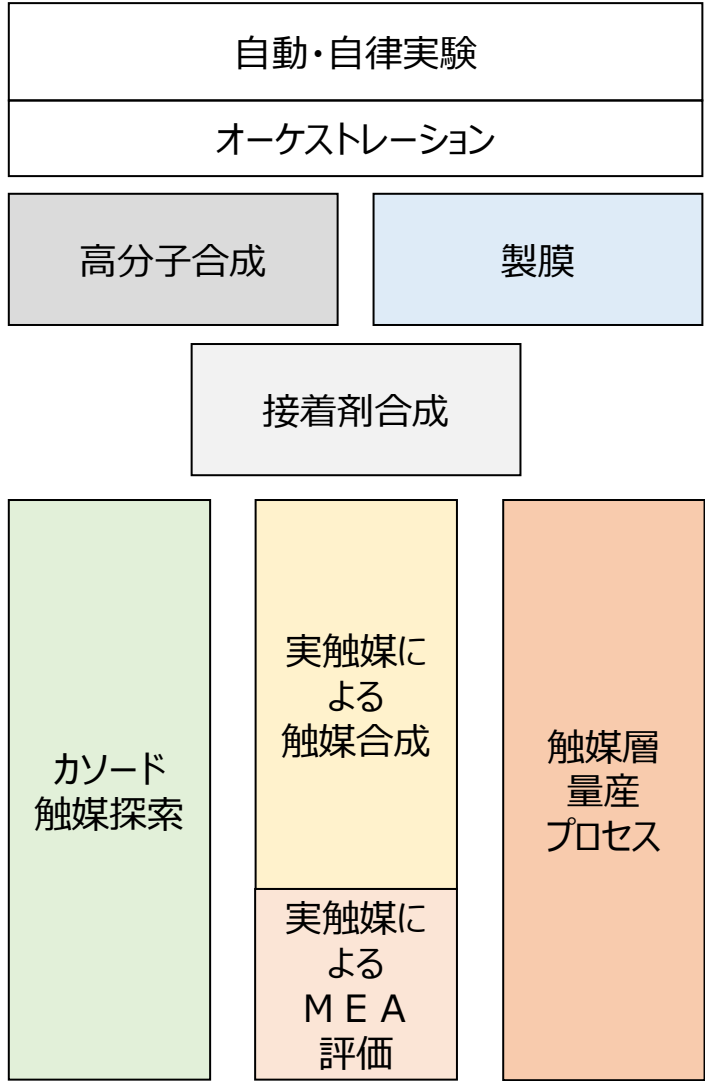
今後

- ステップ① NEDO内データ連携
自動自律実験強化
- ステップ② 文献抽出
- ステップ③ 計算機実験
- ステップ④ 他データベースと連携（秘匿計算）

領域が広がる事で外挿から内挿探索へ

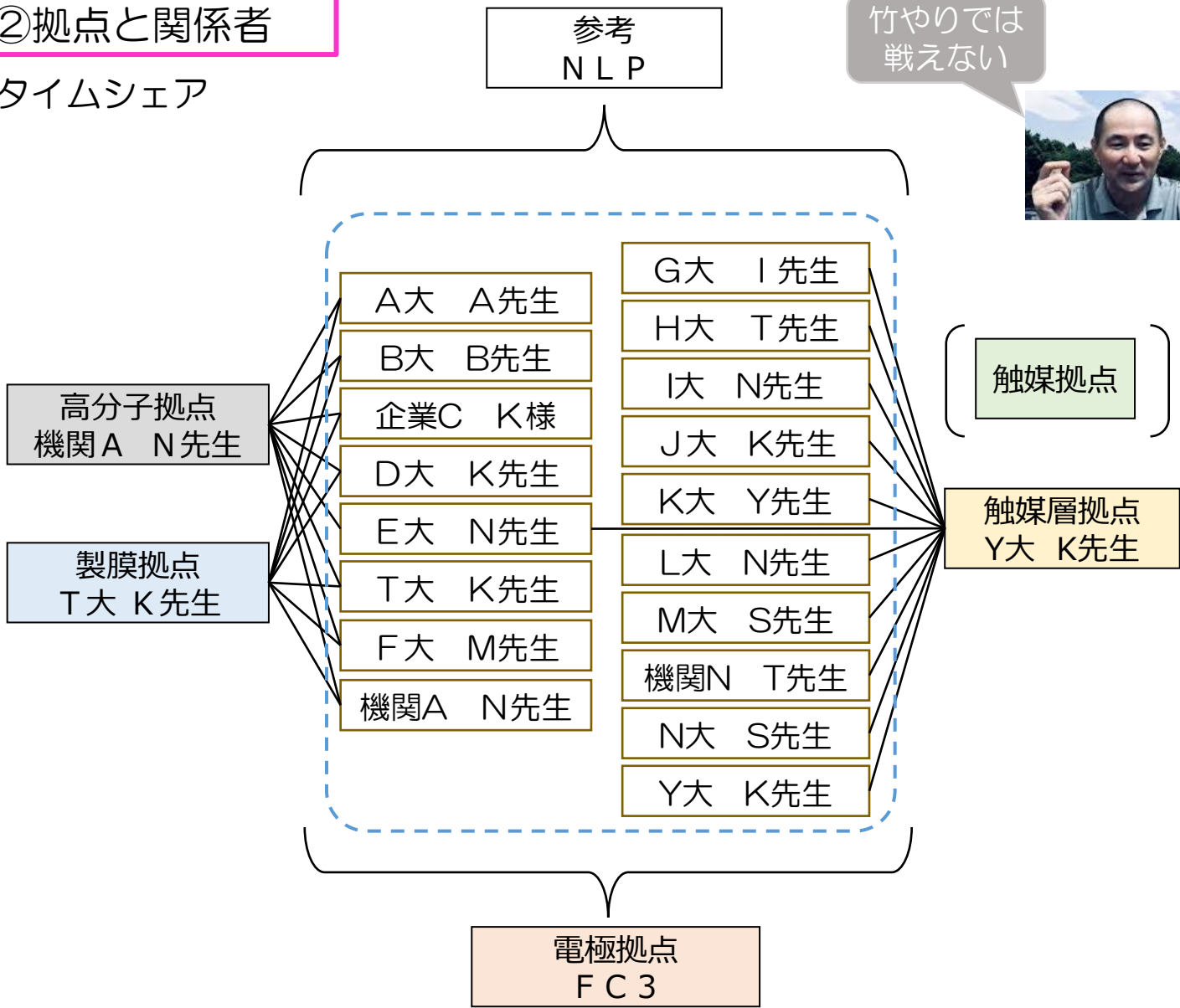
①自動・自律実験システムの開発

WG活動 連携・効率化



②拠点と関係者

タイムシェア



マルチモーダル解析と計測インフォマティクス

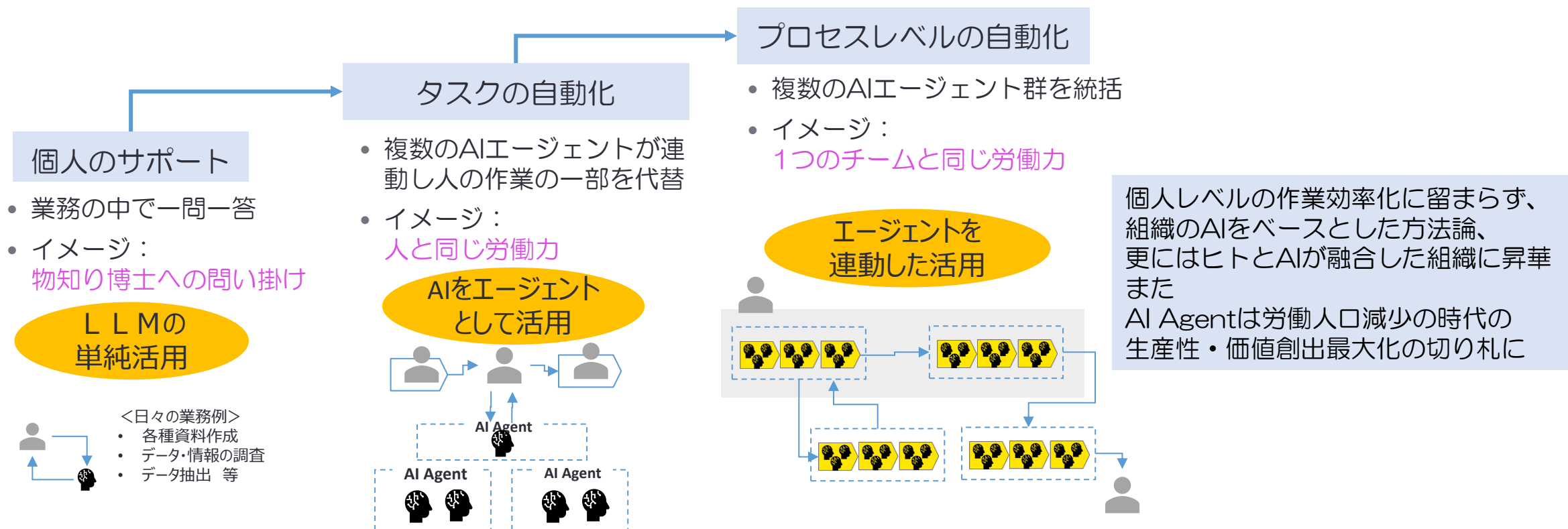
マルチモーダルAIの技術も取り込んで高速化とAIにより見えないものを見ることを実現

<div>【現在】</div> <div>専用ビームライン計測</div>	<div><div>試料準備 / 前処理</div><div>光学系調整 / 実測定</div><div>電子状態</div><div>測定データ解析</div><div>化学状態</div><div>微細構造</div><div>高次構造</div><div>100日</div><div>100日</div><div>100日</div><div>100日</div><div>人手でトライ&エラー</div></div> <div></div>	<div>400日</div>
<div>【提案】</div> <div>マルチモーダルX計測インフォ</div>	<div><div>電子状態</div><div>化学状態</div><div>微細構造</div><div>高次構造</div><div>10日</div><div>データ解析短縮</div><div>人がやっていた膨大なデータ解析をAIが超高速で解析</div><div>マルチモーダルビームラインで一度に計測</div><div></div></div>	<div>10日</div> <div>時間短縮効果 1/40</div>

計測の“マルチモーダル”(複数種類のデータを一度に計測)
+ AIによる解析 “計測インフォマティクス” で圧倒的な高速化(従来比で40倍速)

AIエージェント：単なる生成AIとは異なり、自律的に目標を理解し、計画を立て、必要なアクションを実行可能
研究開発の構造を根本から変革する技術で極めて高い価値を持つ

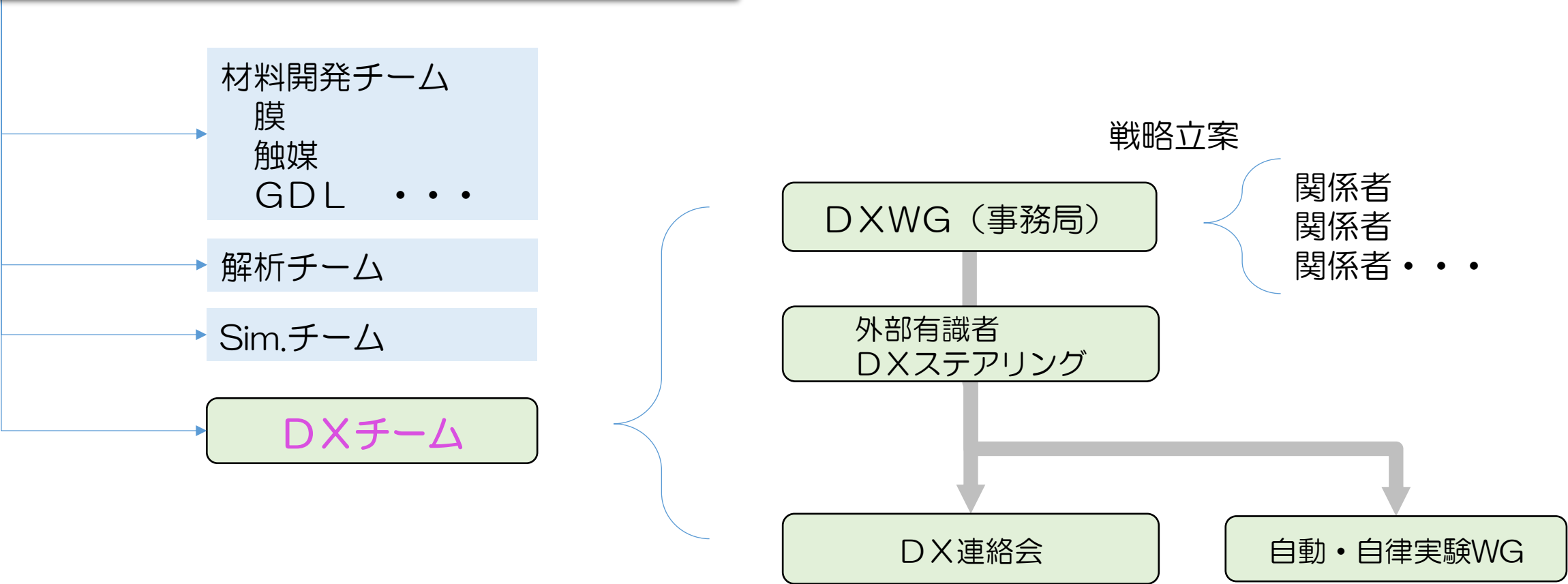
★単なる効率化ツールではなく、新たな価値創出の源泉。特に燃料電池のような複雑なマルチフィジックス
領域では、AIエージェントの導入は成果創出の加速と質の向上に直結



GPT等生成AIが激的に進化している様に、今後はAIエージェントが劇的に進化すると予想
AIエージェントの早期取込みと海外に負けない研究開発の仕組み構築が急務

FC-CubicマネジメントG
NEDO 開発目標達成をコミットメント

←新規取組み
前事業以上に結果を出す事に拘り



開発スピードは想像を絶する早さ タイムリーな施策

20年 経産省に開発の必要性をご相談



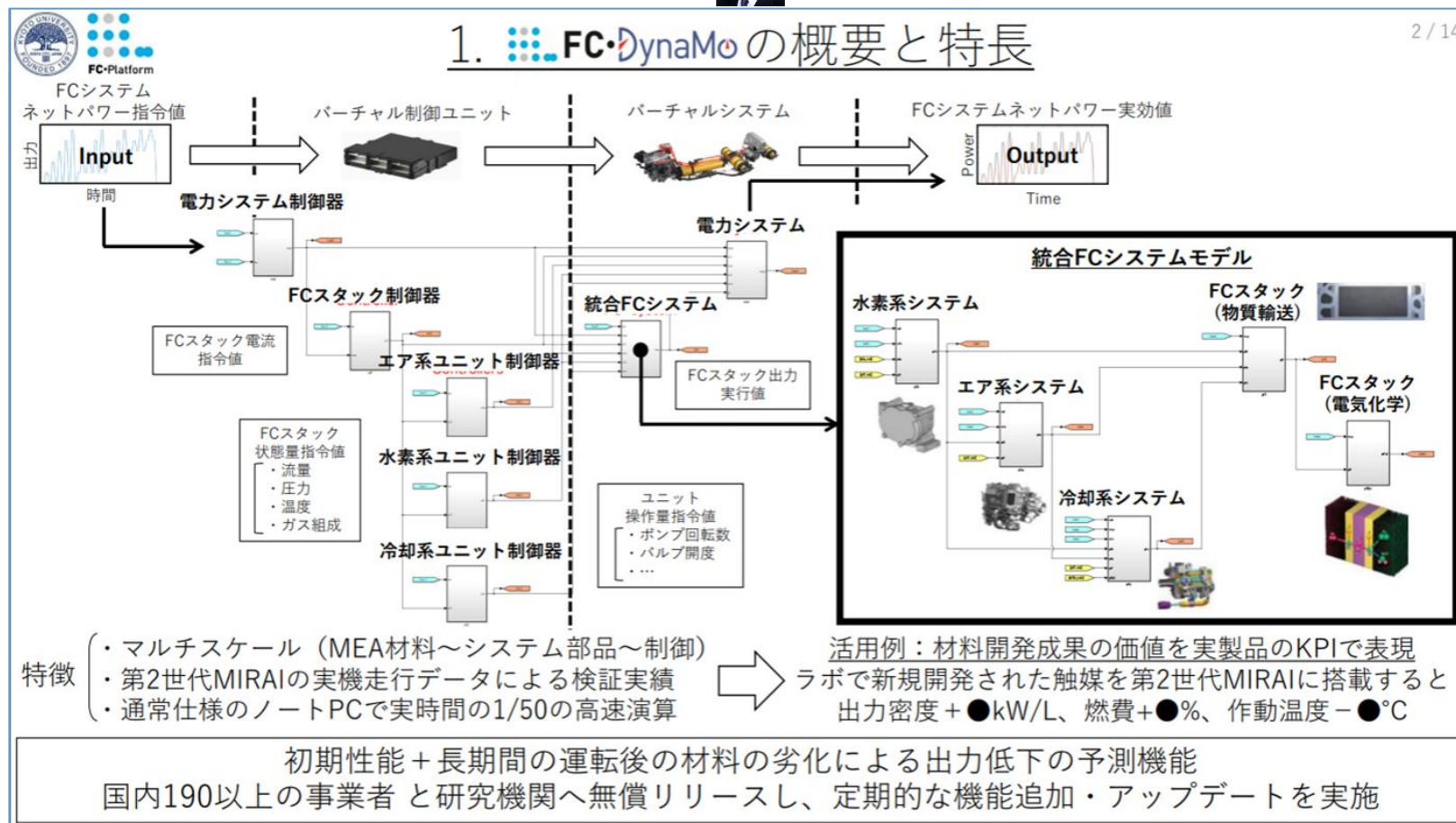
21年 京大 河瀬先生が事業化



24年



市村産業省

250129シミュGr.
事業内容説明会資料より

シミュレーション技術は燃料電池を開発する上で必須なデジタル技術
シミュレーションには様々スケールで役割に応じた計算がありますが
その頂点に立つFCダイナモを更に発展させて世界を独走して頂きたいと祈念

水素基盤技術におけるDX技術の期待として

- DXの戦略的な活用により
世界を凌駕する日本の燃料電池の開発に結び付けたい
- AIもはや道具ではなく、共に考える“知的パートナー”
私たちの思考と連携のあり方を根本から変えるチャンスです
- 燃料電池の未来に向け、産官学がデジタルでつながって、進んで行きたい

本事業におきましても引き続きの絶大なるご支援をお願い致します

