

蒸気生産データのAI処理による坑内および貯留層での早期異常検知技術の開発

団体名：（国研）産業技術総合研究所、（公大）会津大学、奥会津地熱（株）

発表日：2026年7月22日

事業概要

1. 背景・目的

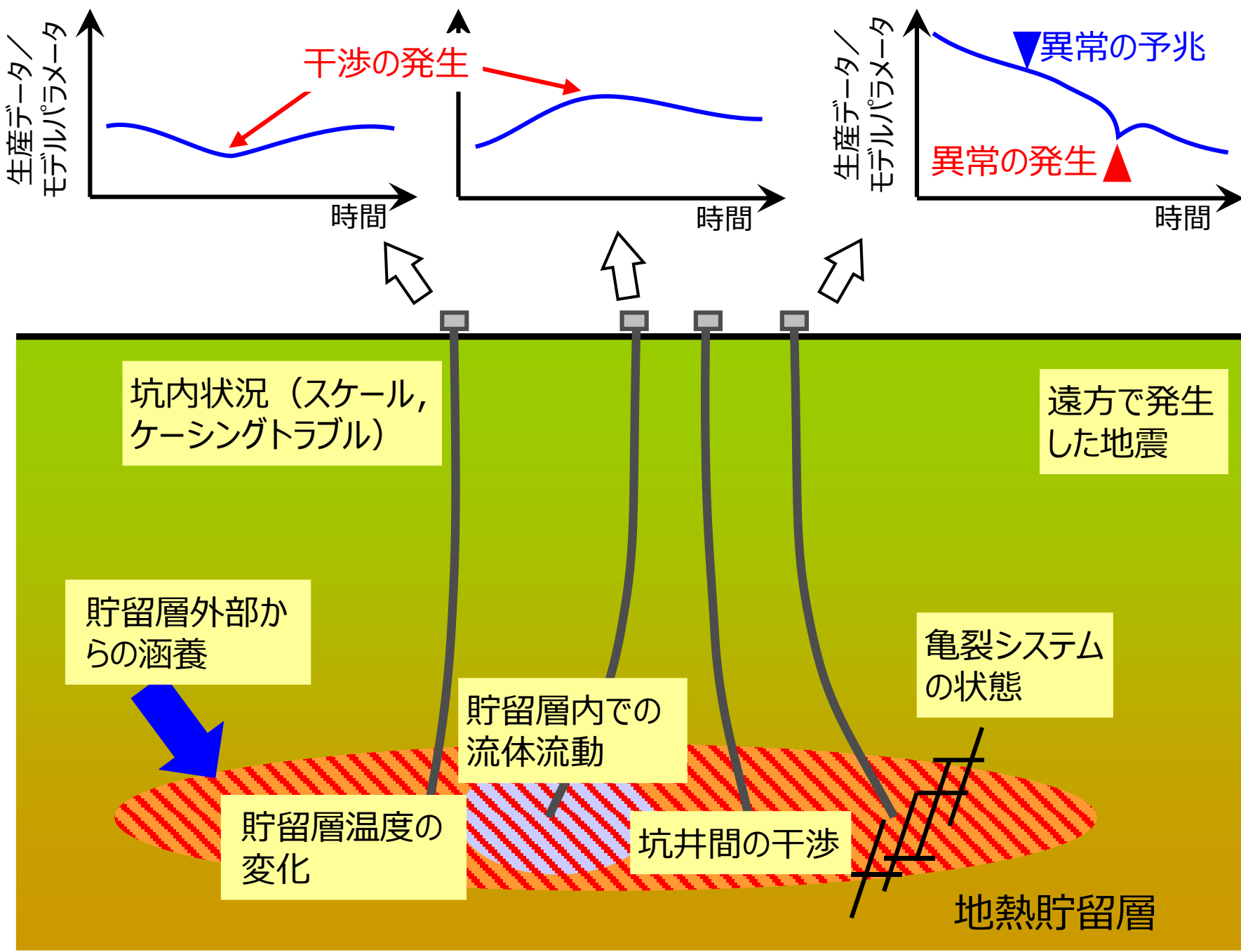
適切な貯留層管理により持続的な地熱発電が可能であることが実証されているが、国内の多くの地熱発電所では、「蒸気生産量が不安定な坑井への対応」が操業上の課題となっている。本事業では、生産異常の早期検知と原因および対策を提示可能なAIシステムを開発し、安定生産と管理コスト低減を実現可能にする。

2. 実施内容・目標

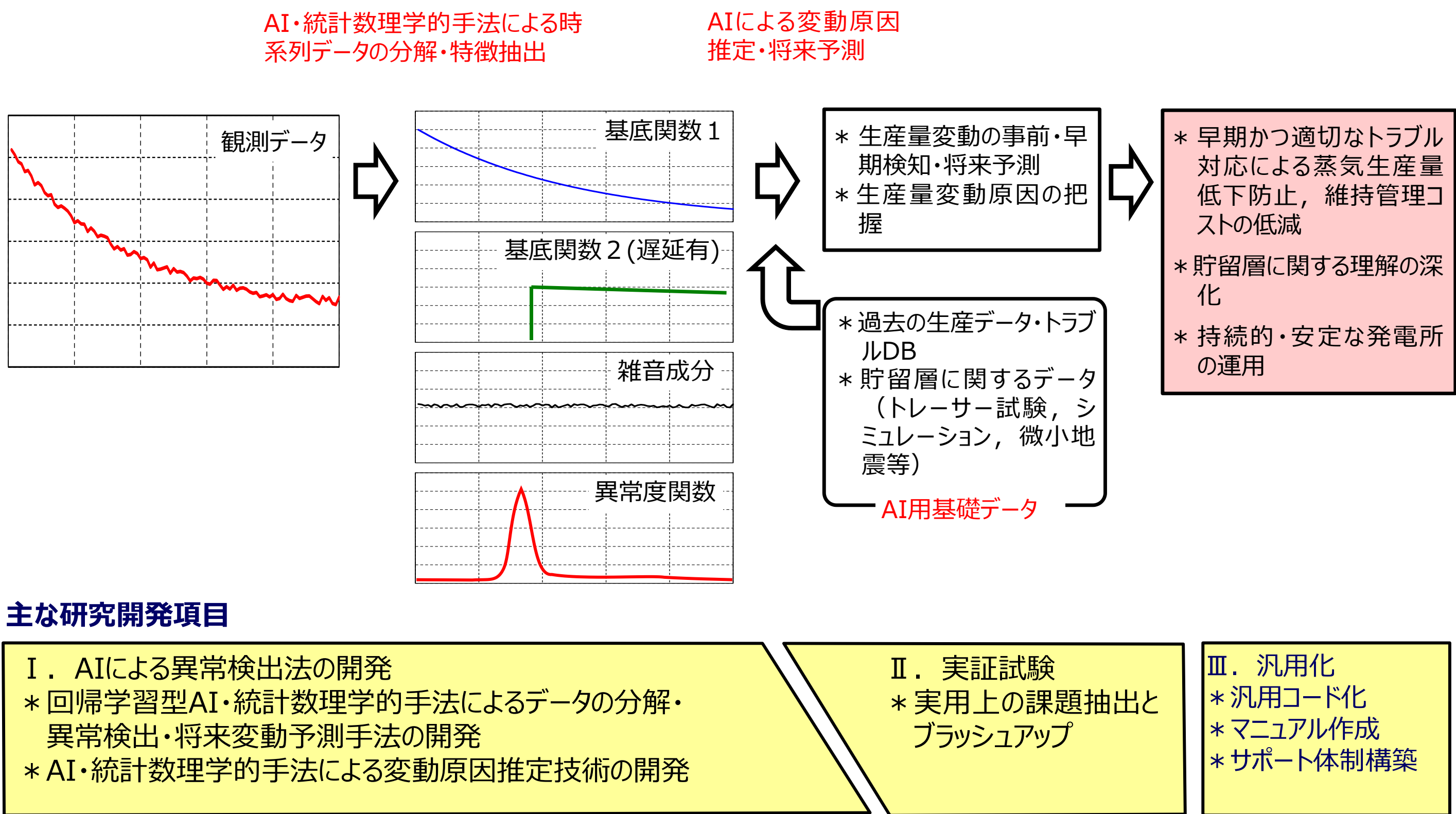
- I. AIによる異常検出法の開発、II. 実証試験、III. 汎用化を通じて以下を達成する。
- (a) 過去の生産記録、トラブル記録、貯留層データのDB化
 - (b) 蒸気生産量異常検出、原因推定AIの開発、坑井データ監視・記録システムとの接続
 - (c) 蒸気生産量増大、および坑井管理にかかる業務もしくは維持管理コストの削減
 - (d) マニュアル化、コードの整備、PRコンテンツの作成

事業の概念

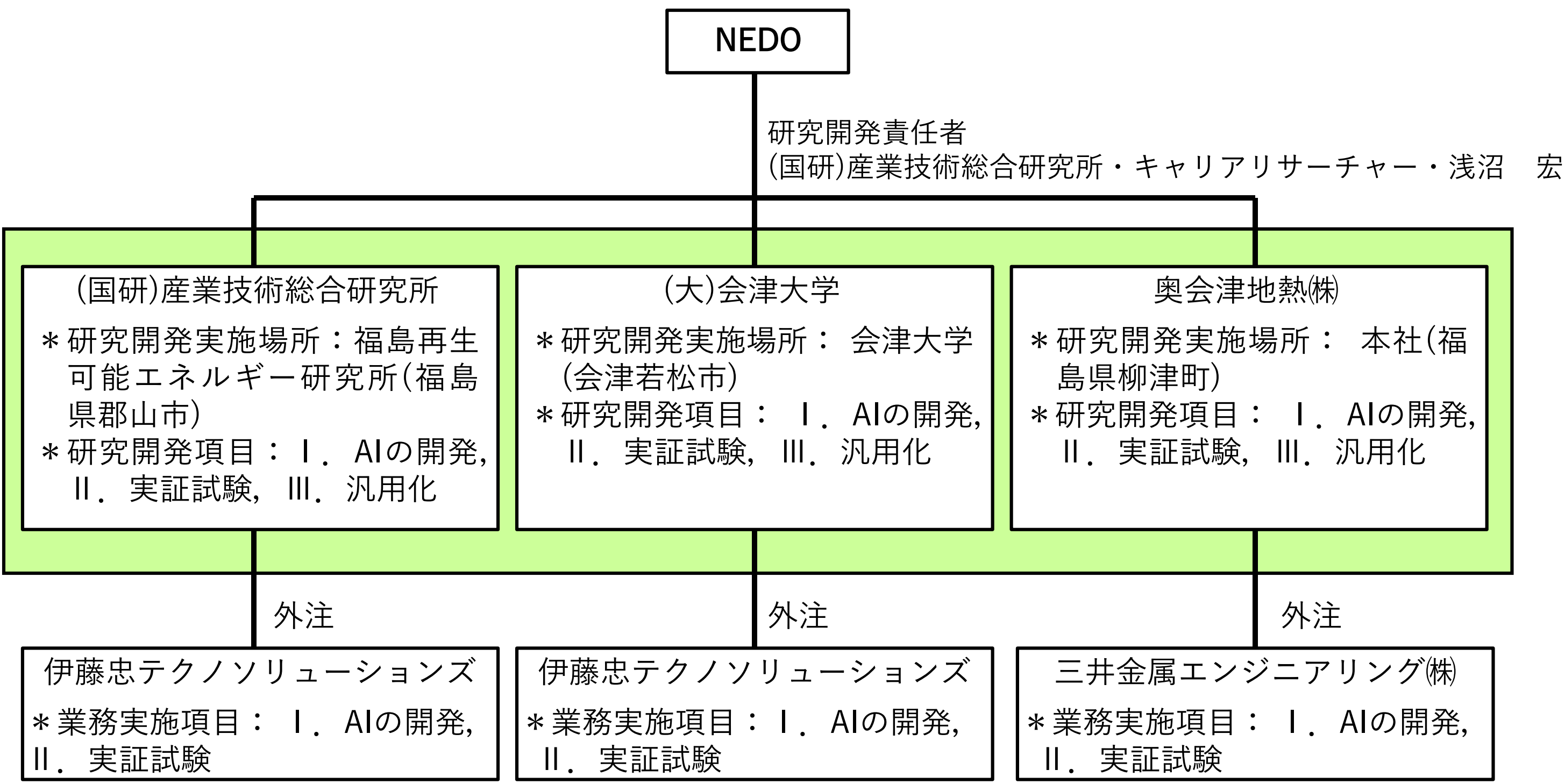
蒸気生産量は坑内や貯留層の状況等により変化する。生産データやそこから抽出したパラメータには異常の予兆・発生等に関する何らかの情報が含まれていると考えるのが妥当であり、それらを最新のAI技術・統計数理学的手法により抽出可能にするとともに、安定した生産のために現場で広く使用可能にする



研究開発の概要

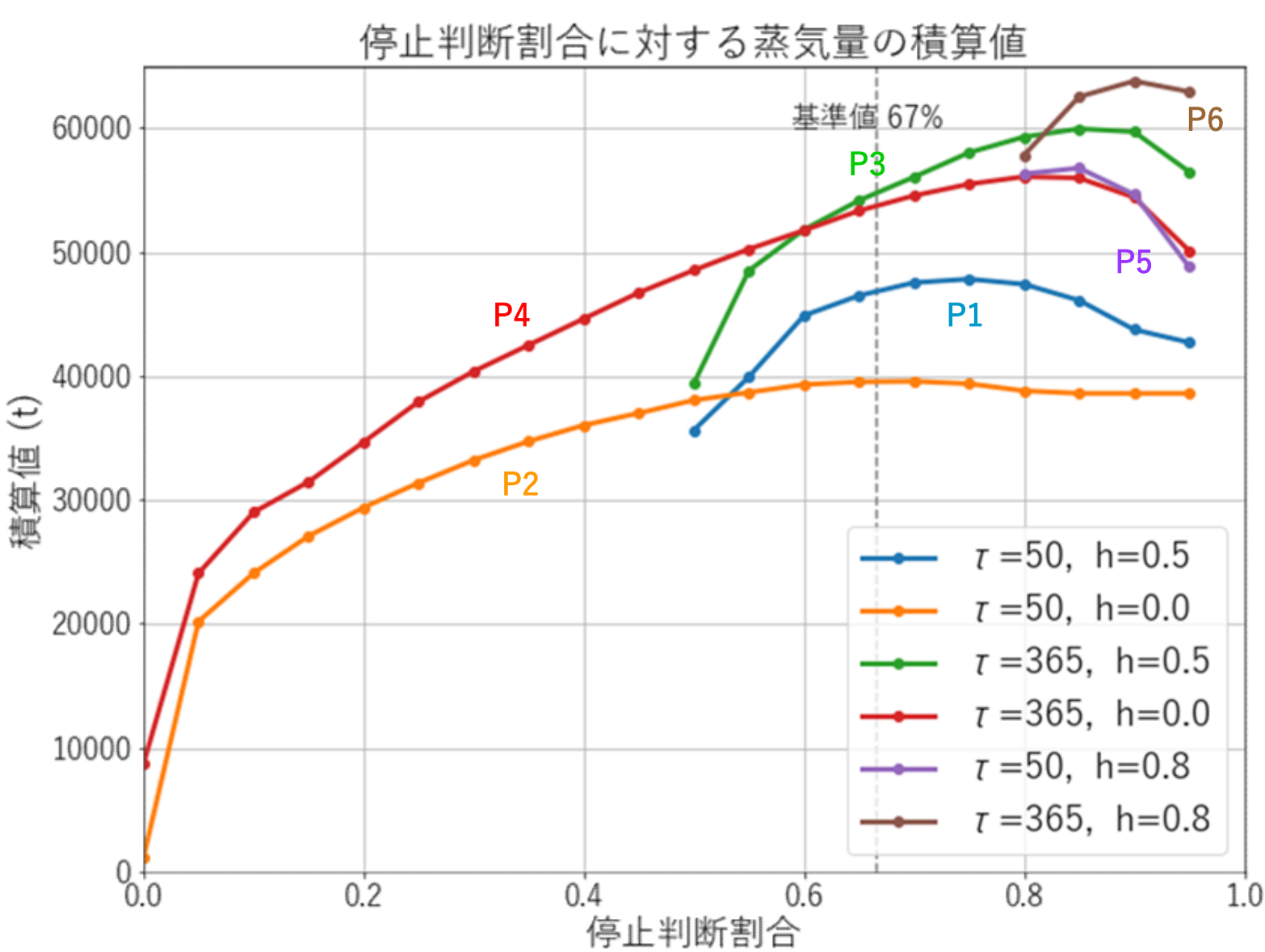


研究開発体制



主な成果（～FY2025）

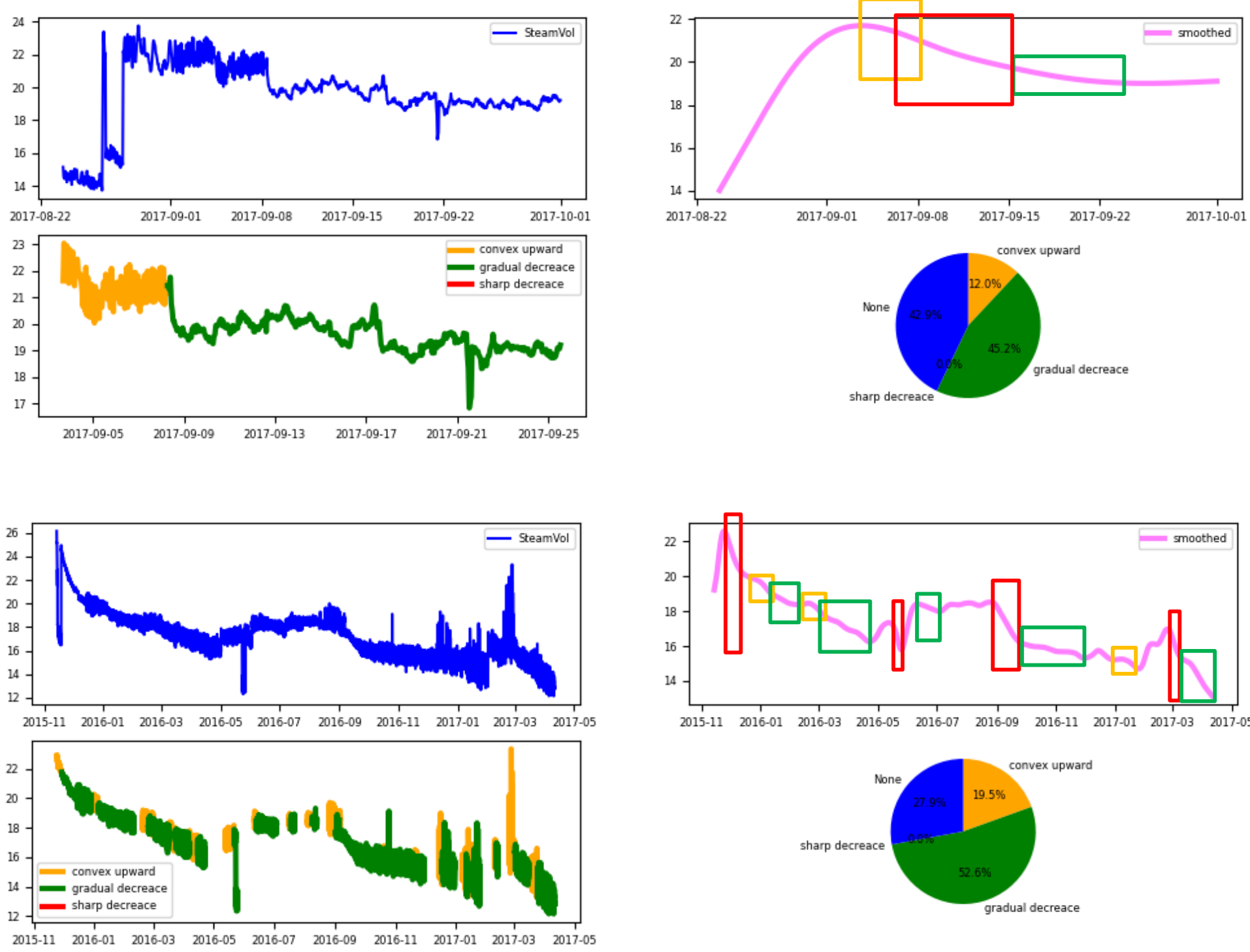
蒸気生産停止判断支援機能を開発し、AIに実装した。



減衰パターン	τ	h	積算値最大の停止判断割合
パターン1 (定常値：中，減衰：大)	50	0.5	0.75
パターン2 (定常値：無，減衰：大)	50	0.0	0.70
パターン3 (定常値：中，減衰：小)	365	0.5	0.85
パターン4 (定常値：中，減衰：小)	365	0.0	0.8
パターン5 (定常値：大，減衰：大)	50	0.8	0.85
パターン6 (定常値：大，減衰：小)	365	0.8	0.9

主な成果（～FY2025）

変動原因推定機能を開発し、AIに実装した。



主な成果（～FY2025）

- 【I. AIによる異常検出法の開発 (a)基礎データ収集】
- * 過去から現在までの生産記録、トラブル記録等をAIサーバに登録可能なデータベース形式に変換しAIへ導入
- 【I. AIによる異常検出法の開発 (b)AIの開発】
- * ノイズ等不要情報除去ソフトウェア、および特異スペクトル法による異常検知機能を開発し、シミュレーションでは急上昇・急降下等の異常についてF1値0.7以上の異常検出を達成。
 - * 相関関数による坑井間干渉検出AIを開発。シミュレーションでは干渉をほぼ100%検出可能。
 - * Prophetによる将来予測AIを開発。シミュレーションでは約88%のデータが80%信頼区間内に予測
 - * 蒸気生産量の1階／2階微分値をもとにしたスケール付着検出AIを開発。オペレータの判断とほぼ合致する原因推定を実現
 - * 蒸気生産量減衰時の停止判断支援AIを開発。最大10%以上の長期積算生産量増大が可能。
 - * 地震統計学データと注水・生産データとの関連性があることを示唆するデータを取得
- 【II. 実証試験】
- * 奥会津地熱(株)蒸気生産監視システムを用いて、約2年半AIを運用。自動メンテナンス機能組込み等により安定した運用を実現
- 【III. 汎用化】
- * 原理、アルゴリズム、汎用ソフトを用いたソースコード等を作成、受託者以外の蒸気生産事業者・地熱発電事業者への提供可能

今後の展開（実用化）

奥会津地熱(株)：本事業終了直後から同社蒸気生産設備に組み込んだシステムを稼働させ、蒸気生産量の10%増大と坑井・貯留層維持管理費用の20%以上削減を目指す。

蒸気生産事業者：日本地熱協会等を通じてPRを行い、導入希望する企業へAIシステムのコア部分を無償提供し、利用拡大を図る。本事業の成果物が国内の地熱発電所の50%に導入され、各発電所の出力が10%増大すれば、約130GWh/年の発電量増大（約34 億円程度の売電収入に相当）が見込める。

産総研、会津大：システムのブラッシュアップによる機能性の向上、解析技術・ノウハウが十分でない事業者への支援等により導入促進へ寄与する。

実施項目	FY2026～2030	FY2031～FY2040
奥会津地熱(株)での導入	システム運用・ブラッシュアップ	
蒸気生産事業者での導入	システム導入・ブラッシュアップ	
奥会津地熱(株)、産総研、会津大によるPR	協会・学会等でのPR活動	
産総研・会津大による導入支援	蒸気生産事業者・発電事業者等への技術指導	各社で実施
	定期的バージョンアップ	各社で実施