NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025　（分野：地熱発電）
発表No.：1-6-4

地熱発電導入拡大研究開発／地熱発電高度利用化技術開発

# 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）

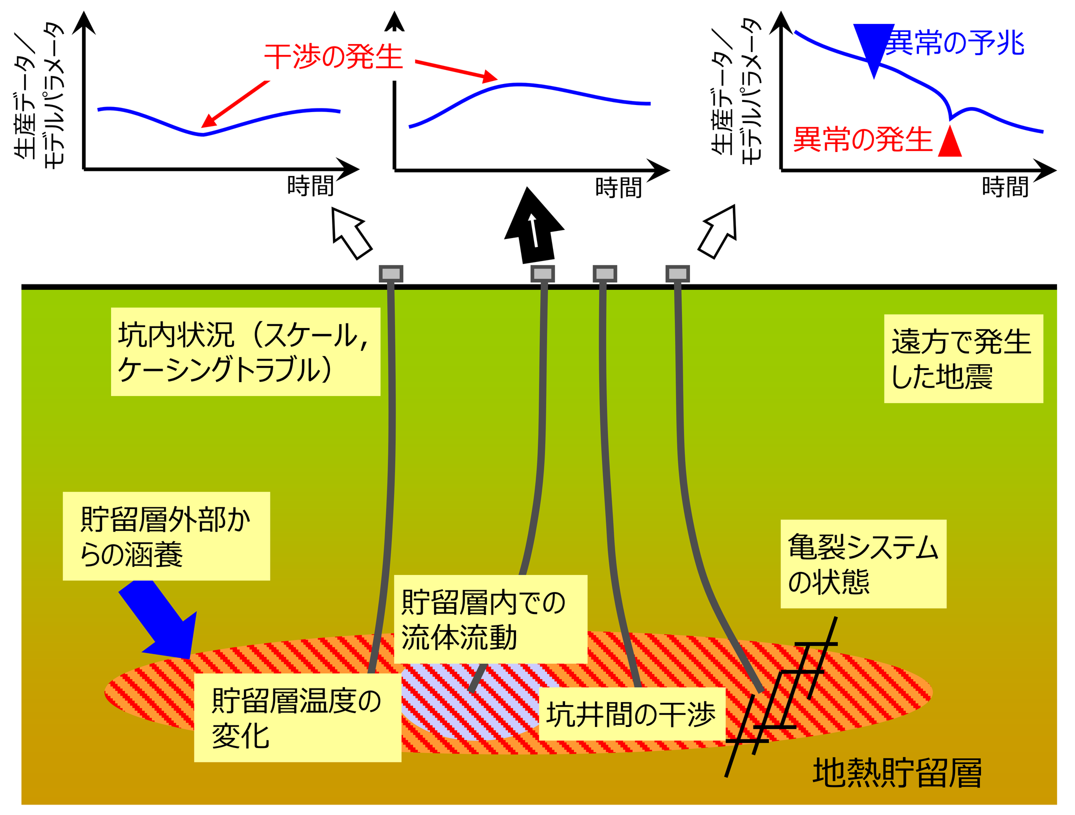
## 事業概要

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。

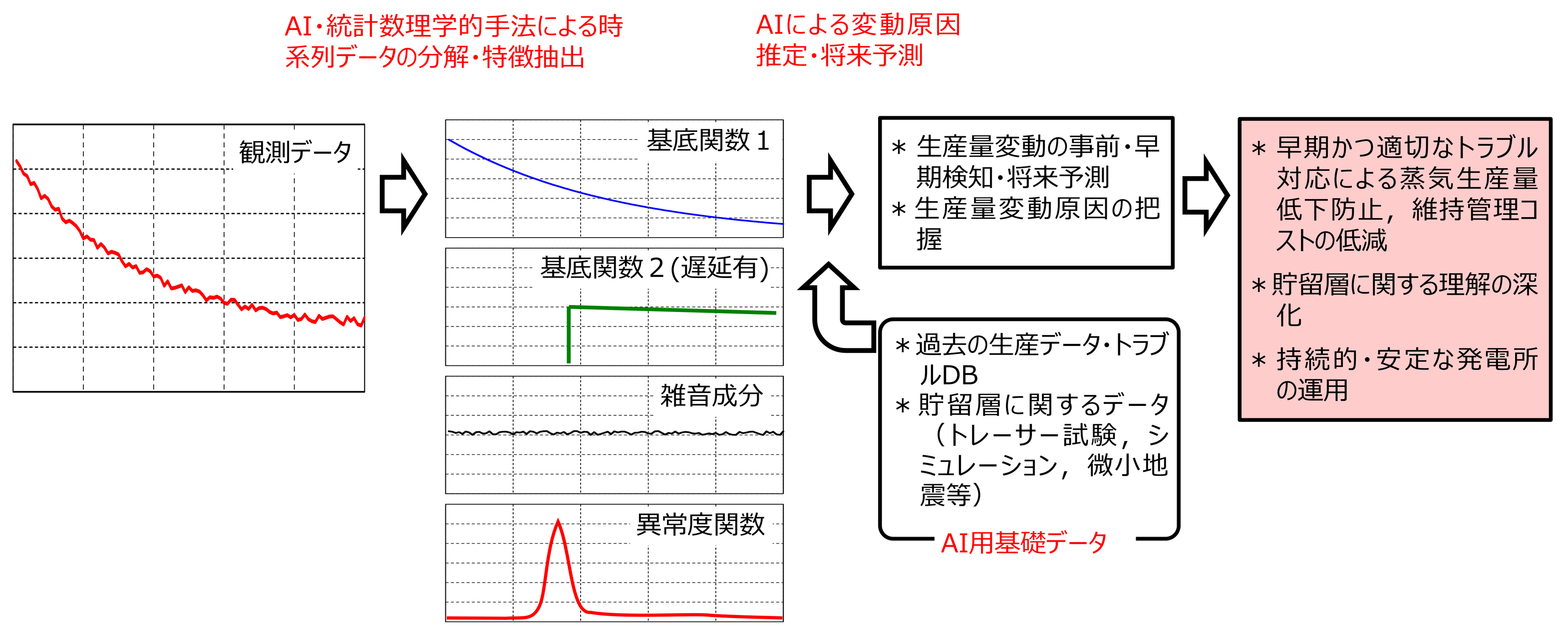
2．実施内容・目標（最終）
Ⅰ．AIによる異常検出法の開発，Ⅱ．実証試験，Ⅲ．汎用化を通じて以下を達成する。
(a) 過去の生産記録，トラブル記録，貯留層データのDB化
(b) 蒸気生産量異常検出，原因推定AIの開発，坑井データ監視・記録システムとの接続
(c) 蒸気生産量増大，および坑井管理にかかる業務もしくは維持管理コストの削減
(d) マニュアル化，コードの整備，PRコンテンツの作成

## 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




**主な研究開発項目**

Ⅰ．AIによる異常検出法の開発
＊回帰学習型AI･統計数理学的手法によるデータの分解･異常検出･将来変動予測手法の開発
＊AI･統計数理学的手法による変動原因推定技術の開発

Ⅱ．実証試験
＊実用上の課題抽出とブラッシュアップ

Ⅲ．汎用化
＊汎用コード化
＊マニュアル作成
＊サポート体制構築

## 研究開発体制

NEDO

研究開発責任者
(国研)産業技術総合研究所・キャリアリサーチャー・浅沼　宏

(国研)産業技術総合研究所
＊研究開発実施場所：福島再生可能エネルギー研究所(福島県郡山市)
＊研究開発項目：Ⅰ．AIの開発，Ⅱ．実証試験，Ⅲ．汎用化

(大)会津大学
＊研究開発実施場所： 会津大学(会津若松市)
＊研究開発項目： Ⅰ．AIの開発，Ⅱ．実証試験，Ⅲ．汎用化

奥会津地熱(株)
＊研究開発実施場所： 本社(福島県柳津町)
＊研究開発項目： Ⅰ．AIの開発，Ⅱ．実証試験，Ⅲ．汎用化

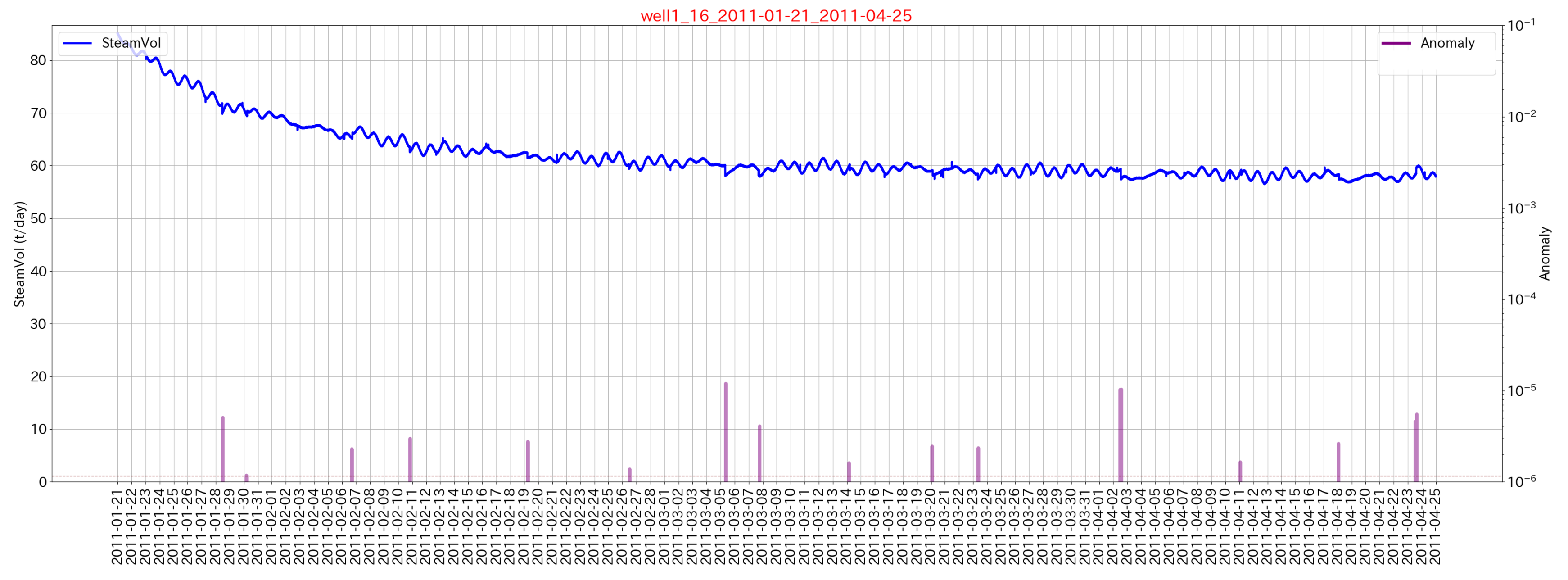
外注：伊藤忠テクノソリューションズ
＊業務実施項目：Ⅰ．AIの開発，Ⅱ．実証試験

外注：伊藤忠テクノソリューションズ
＊業務実施項目：Ⅰ．AIの開発，Ⅱ．実証試験

外注：三井金属エンジニアリング(株)
＊業務実施項目： Ⅰ．AIの開発，Ⅱ．実証試験

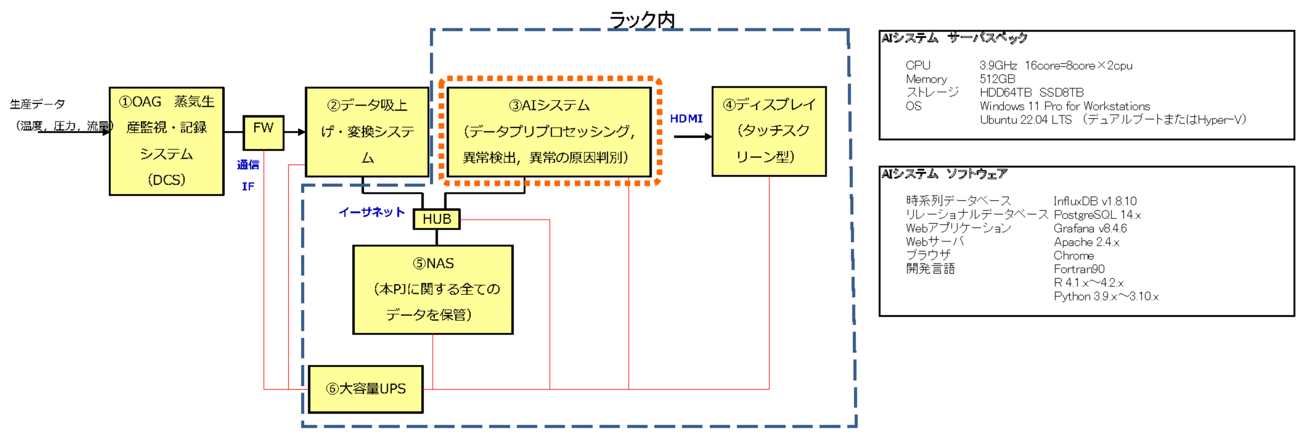
## FY2024の主な成果

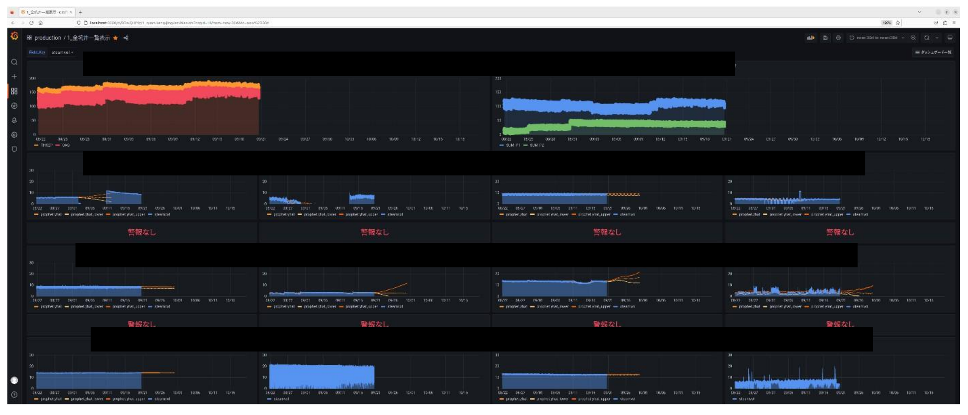
実データを模擬した信号を対象にAIによる異常検出を行ったところ約0.82のF1スコア（適合率と再現率の相乗平均）を得た。




## FY2024の主な成果

AIシステムを開発し、実証試験を開始した。



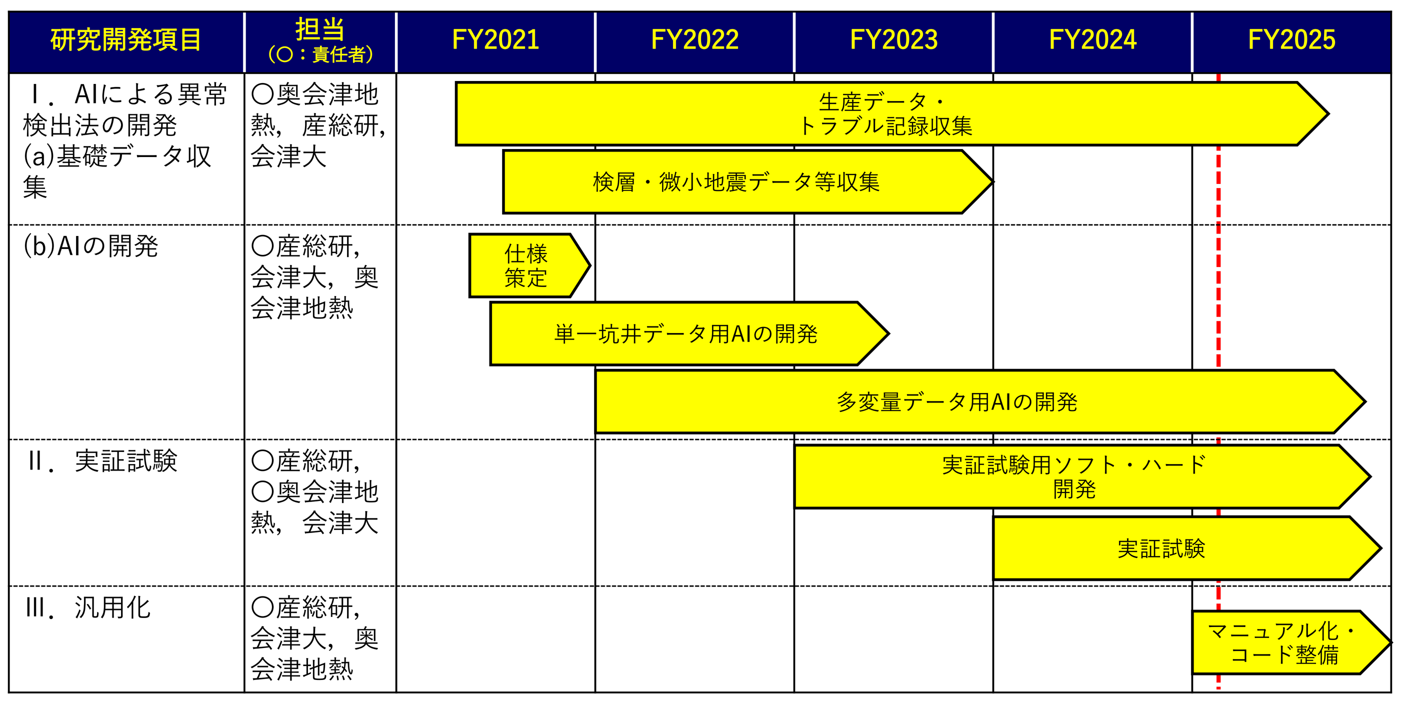
## FY2024の主な成果

(a)基礎データの収集
＊ 奥会津地熱㈱が奥会津地熱地域で蒸気生産設備に付属する専用システムにより取得してきた生産データを本研究開発で使用可能なフォーマットへ変換した。また，生産トラブル記録をデータベース化し，AIシステムで使用可能にした。
＊ 奥会津地熱㈱等が奥会津地熱地域で取得した検層データ，地球化学データ，微小地震データ等を集約し，各種パラメータを算出するとともに，本研究開発で使用可能な時系列データ，空間データとして整理しAIで使用可能にした。

(b)AIの開発
＊これまで単発的に実施してきた各種解析の結果を整備し，標準化した学習データベースとして構築することにより，解析のシステム化を実現した。
＊基本統計量の算出とそれを利用した短期変動検出ソフトウェアを開発しAIに実装した。
＊坑井間の干渉評価ソフトを開発し，AIに実装した。
＊蒸気量データをそのふるまいに応じて適当な時間粒度に加工し，将来予測・異常検知に関する，数日先までの予測，特異スペクトル法による短期異常検出，生産停止早期判断支援機能の3つの機能をAIに実装した。
＊実証試験（FY2024～FY2025）を開始した。

## 今後の主な予定

＊実データとの比較によるAIの性能評価
＊汎用化（ソフトウェア、マニュアルの整備）
＊AIのブラッシュアップ、トラブルシューティング
＊微小地震と蒸気生産データとの関連性評価




連絡先：国立研究開発法人産業技術総合研究所　浅沼　宏
MAIL：h.asanuma@aist.go.jp