

事業の背景・目的

地熱発電所の利用率低下は主に地下貯留層の影響によるため、発電設備と蒸気生産設備を含むシステム全体の統合管理が重要です。そのため、地下情報のデータ（貯留層・坑井）も含めた監視システムを構築し、AIや数値シミュレータを活用して利用率の向上を目指します。

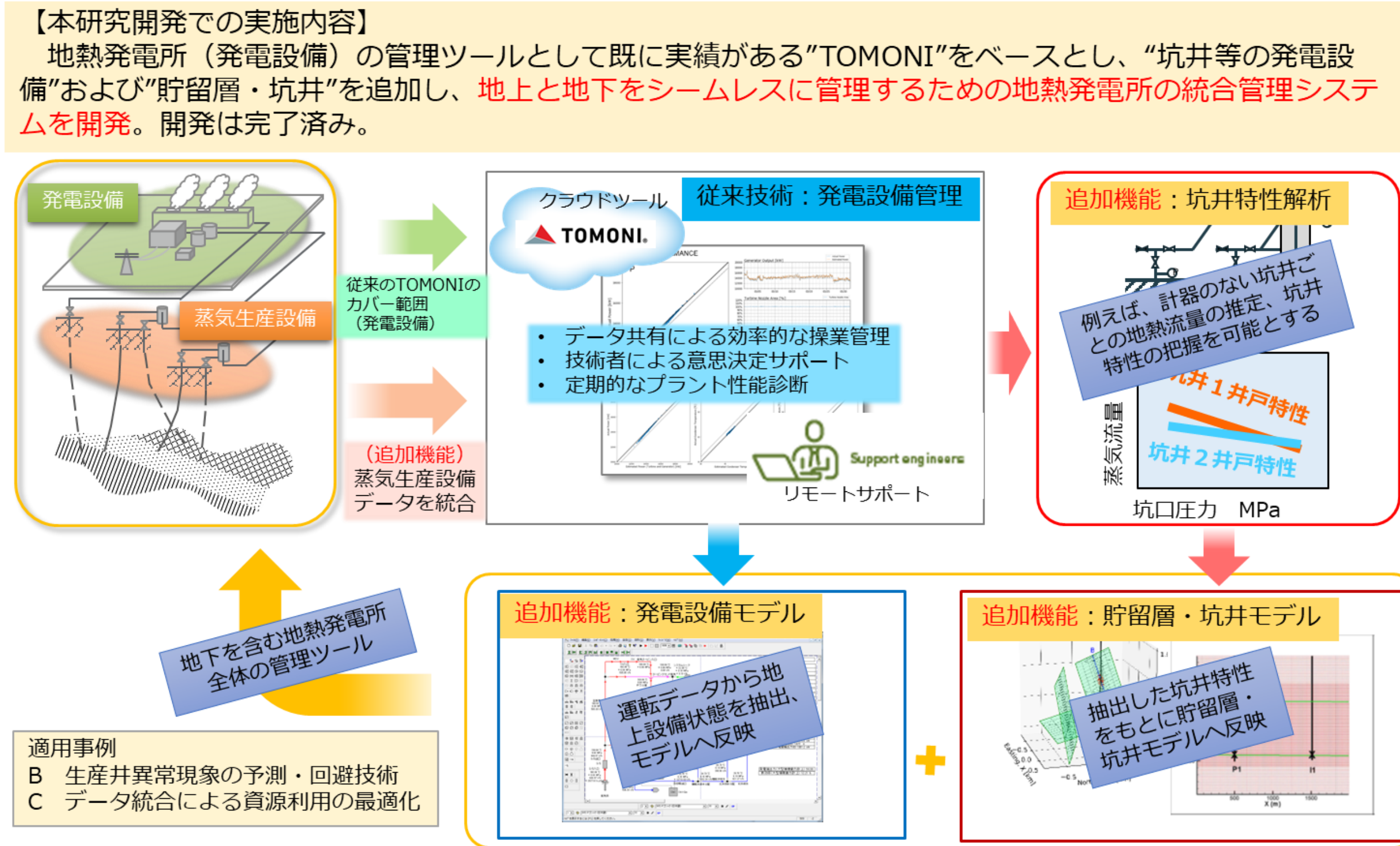
事業の目標

研究項目	中間目標（2023年度末）	最終目標（2025年度末）
全体システム設計	対象発電所の過去データで持続的に利用率向上を示す。	発電プラント全体のシステムとしてまとめて実証試験を行う。
各要素技術	実証試験を行う発電所で検証試験を行い、個々の要素技術の検証を行う。	2019 年度比較で実証試験実行部分の改善率と未実行部分の理論的な改善率を合算して15%以上の利用率改善の見通しを示す。

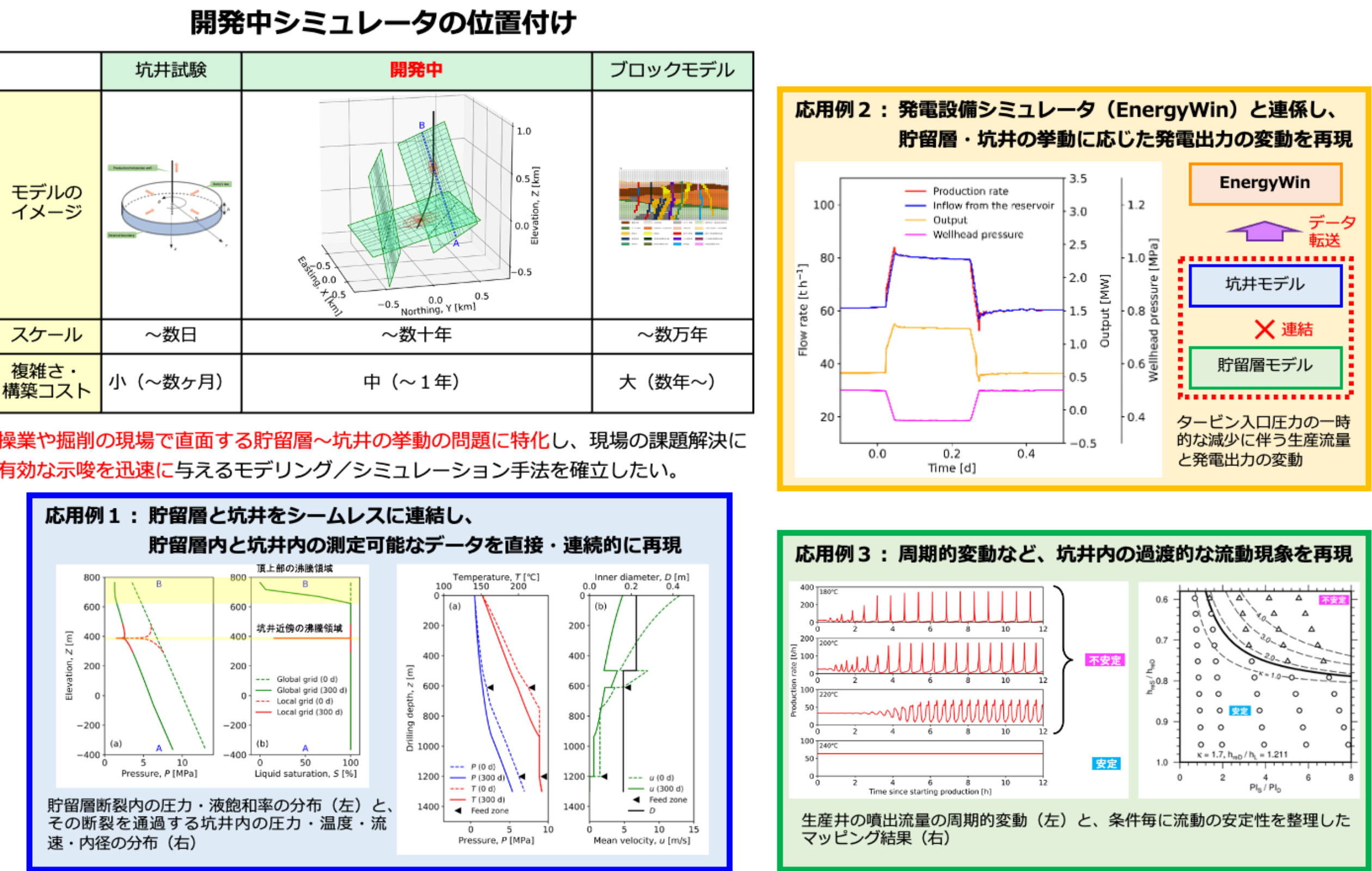
2024年の主な成果

地熱発電所の管理ツールとして、TOMONI®を基盤に地上と地下を統合管理するシステムを開発し、外部ツール連携も可能にした。短期予測モデルの精度向上により、操作シミュレータ（バルブ開閉操作に応じたバルブ操作ガイダンスシステム）の実現可能性を示し、地下貯留層モデルや発電設備シミュレーションの連携を実証。さらに、ES-MDA法を活用した将来予測手法の開発を進めた。ドローン技術では、配管の3Dデータ取得と統合システムを構築し、配管健全性評価や交換時期の把握を可能にした。これらにより、地熱発電所の効率的な管理と長期運用の可能性が拡大した。

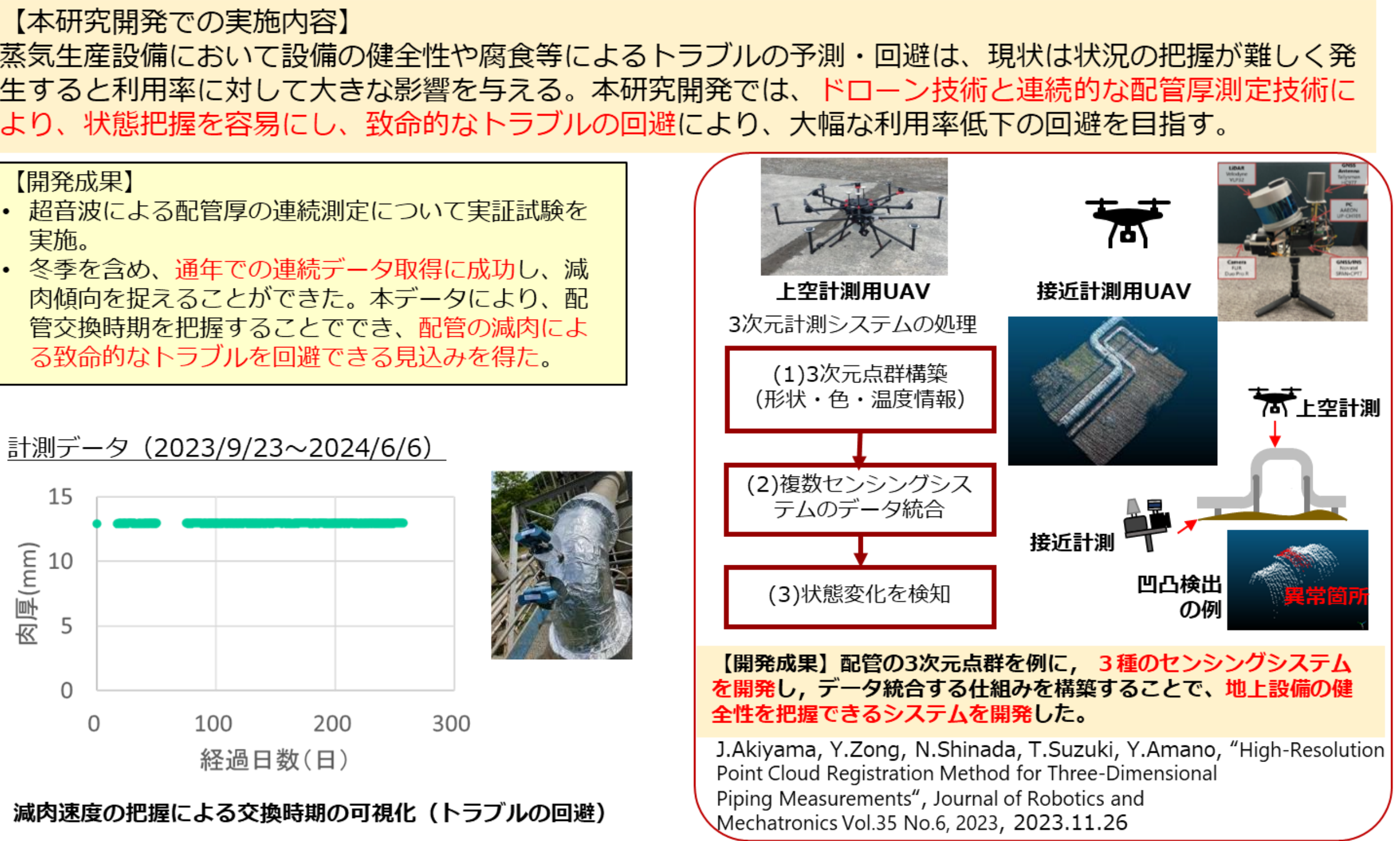
A データ統合による最適運転管理手法の構築



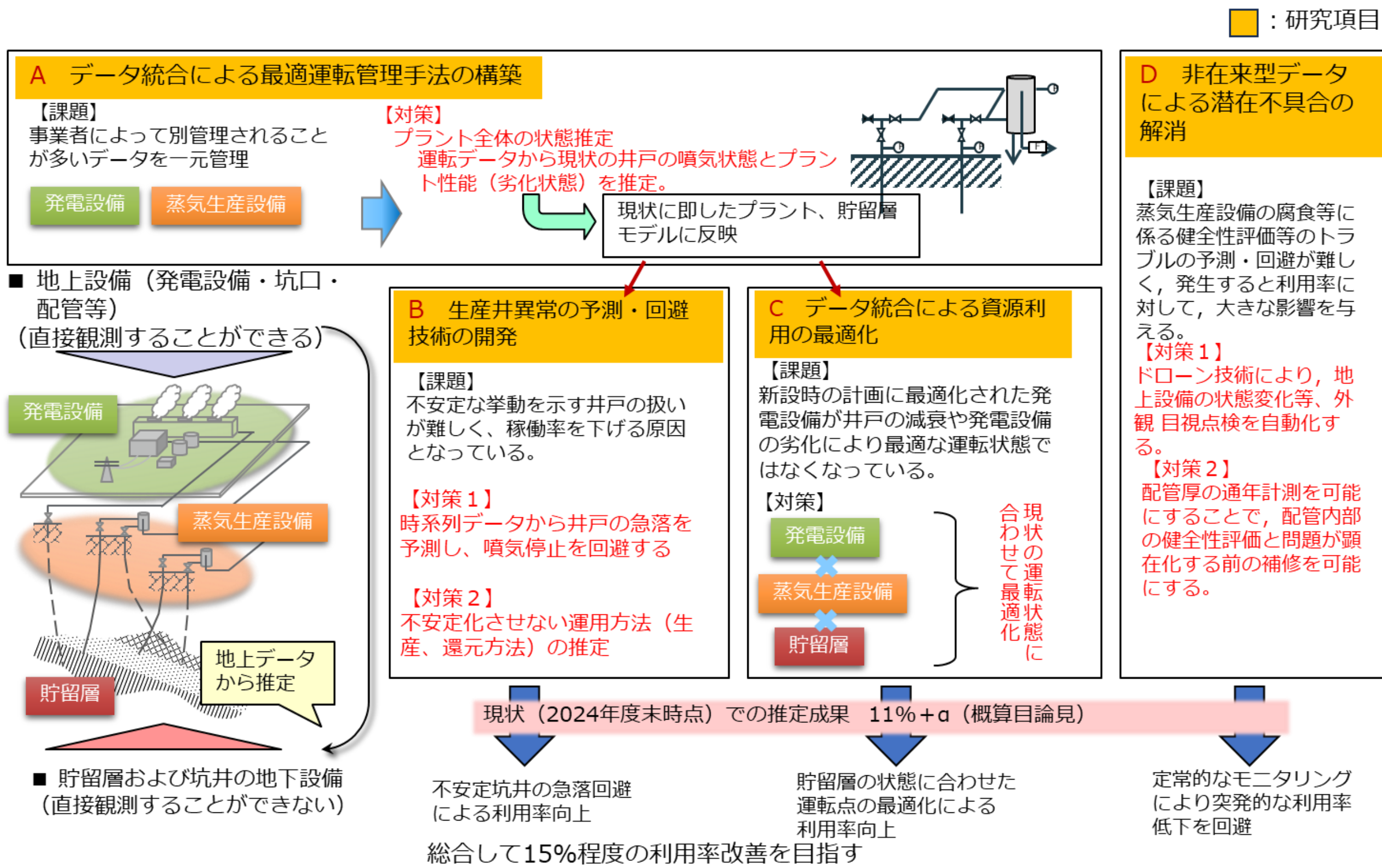
B 生産井異常の予測・回避技術の開発（恒久的対策の検討）



D 非在来型データによる潜在不具合の解消

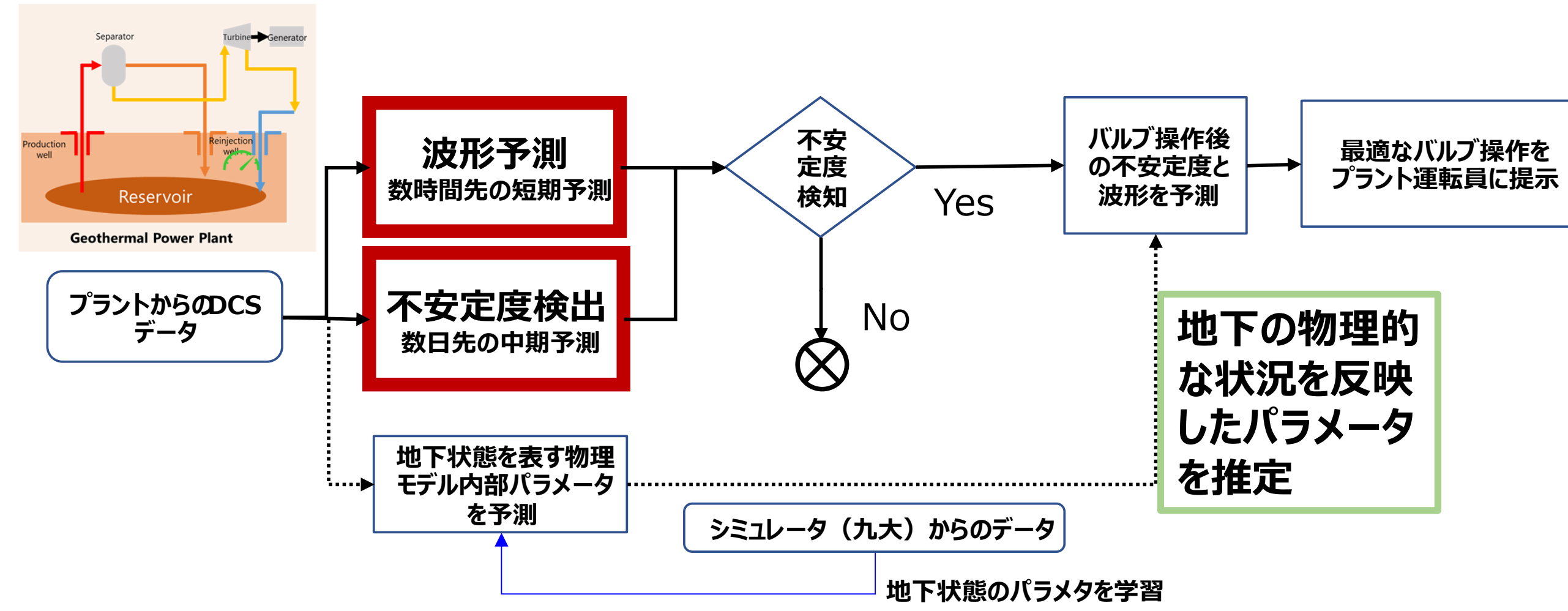


地熱発電所運用に係る課題と本事業での対策アプローチ

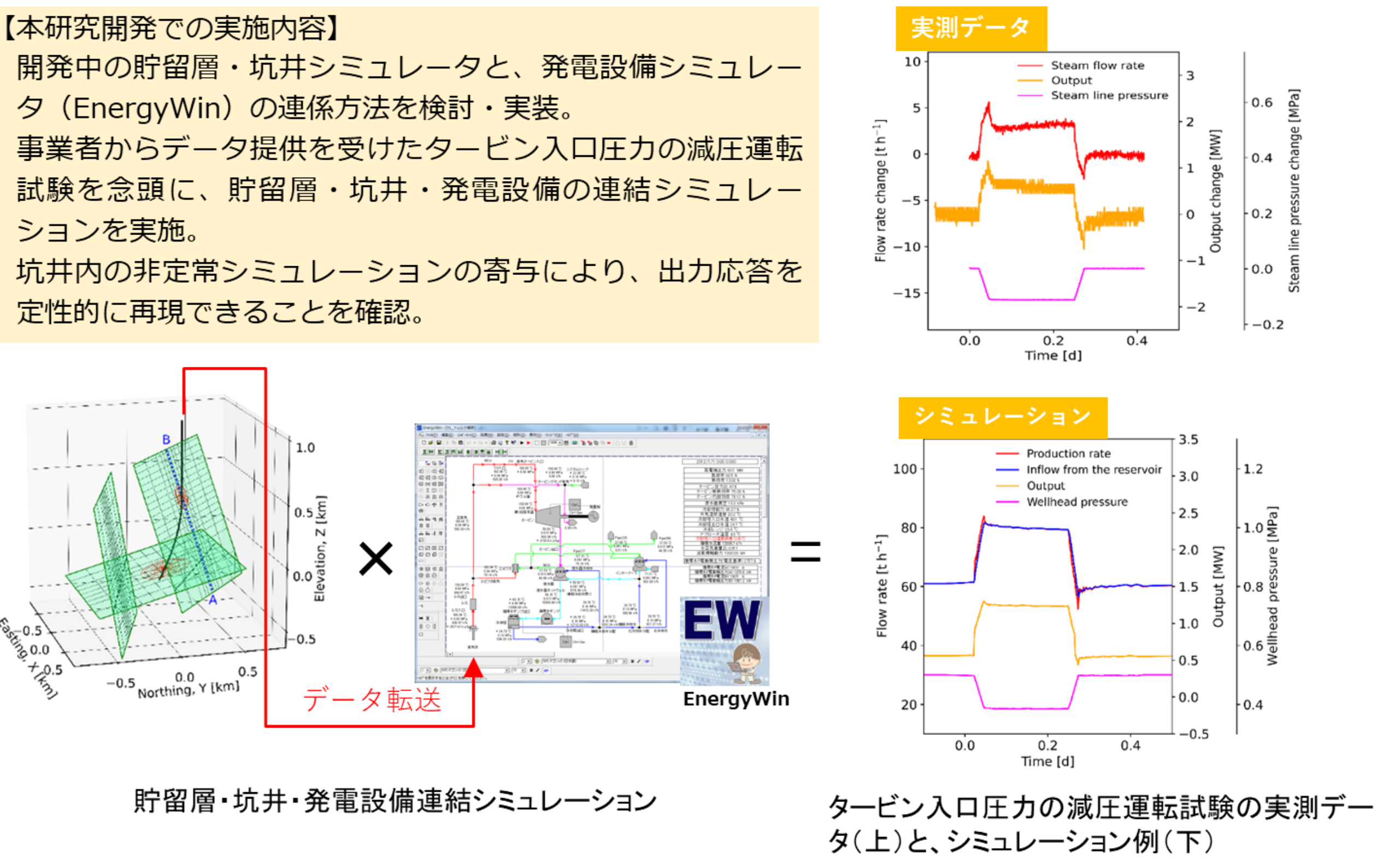


B 生産井異常の予測・回避技術の開発

- 異常予兆を不安定度として検出し、**制御系を構築可能：特願2025- 65346**
 - 2025年7月の国際会議で成果公開予定。
- シミュレータ（九大開発）の出力波形特徴から、**物理的なパラメータ群が推定可能であること**の目処をつけた。
 - 2025年9月の国際会議で速報予定



C データ統合による資源利用の最適化



課題と今後の取組みおよび実用化の見通し

A データ統合による最適運転管理手法の構築	課題と今後の見通し	実用化の見通し
利用率向上に対する成果： ✓ 集合セバレータ方式により把握が難しい生産井毎の蒸気流量を試算する技術を開発。 ✓ 蒸気量が減衰している坑井を特定することが可能となり、対応が可能となる。	A 既設地熱発電所における利用率向上の方向性について整理の上、提示を検討。 B 坑井の不安定状態回避について既設地熱発電所を対象に検証を進める。	① TOMONI®システムモニタリングデータによる健全性評価および各生産井の蒸気流量値の解析、ならびに、EnergyWinによる熱効率解析、機器特性の詳細解析を可能にしたことにより各機器の性能維持による設備利用率維持・向上に貢献できる見通しを得た。
B 生産井異常の予測・回避技術の開発	A・C 減圧運転による効果について既設地熱発電所を対象とした実証を進める。	② 不安定坑井に対して実プロセッサデータに基づきAIによる学習および検層等により最適化された地熱貯留層と坑井シミュレーションに基づく解釈が可能となるとともに、AIによるバルブ操作ガイダンスにより、最適な坑井運用を可能にできる見通しを得た。
C データ統合による資源利用の最適化	A・C 国内における坑口圧力低下により併入できない坑井について調査を実施し、利用率向上効果について定量化を試みる予定。	③ 非在来型データ取得の実証試験に基づき、トラブル顕在化前の対応により設備利用率の維持・向上に貢献できる見通しを得た。
D 非在来型データによる潜在不具合の解消	D 非在来型データについて、既設地熱発電所での検証を継続予定。	
利用率向上に対する成果： ✓ ドローン技術ならびに配管厚の連続測定技術により、地上設備の健全性を把握し、利用率の大幅な低下を回避することを可能とした。	以上の技術を総合し、15%程度の利用率向上効果を示す。	