JOGMEC

平成30年度地熱統括部事業成果報告会

平成30年度 地熱貯留層探査技術開発の成果

地熱技術部 技術課　毛利拓治

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

2019.06.05

新規技術開発テーマ「坑井近傍探査技術」

【課題・目的】

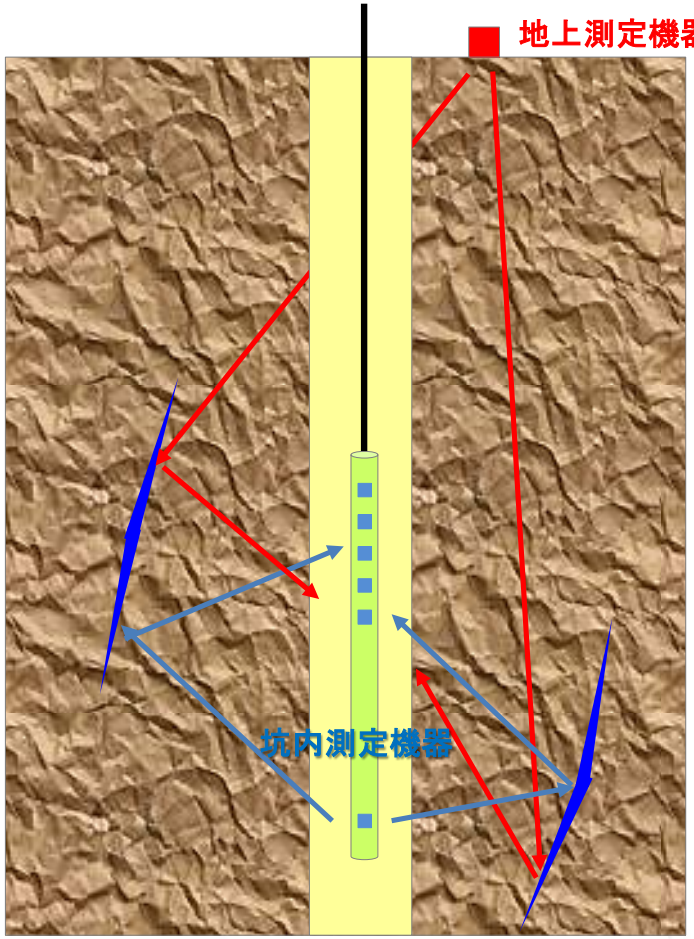
- 探査の段階から地熱発電所の運転開始までにかかる長期間のリードタイムが大きな課題。探査精度の向上の観点からこの課題に取り組む。

坑井を利用した物理探査技術の開発

- 高分解能（探査対象近傍での調査）
- 高品質（低いノイズレベル）

⇩

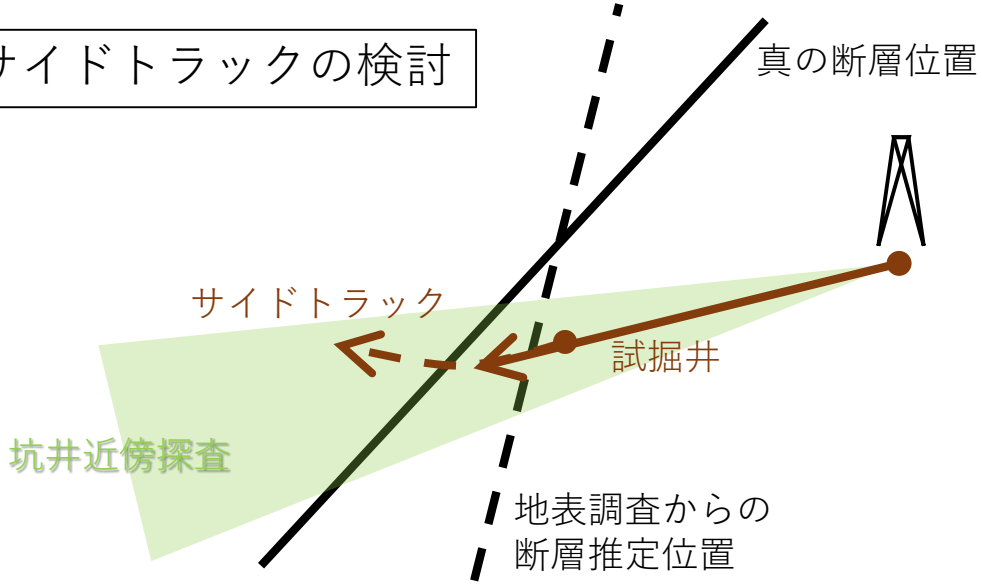
坑井近傍の断裂構造を高精度に把握することで、サイドトラックやその後の新掘井・補充井掘削時の検討等に貢献。



坑井近傍探査技術のイメージ図

「坑井近傍探査技術」の用途

サイドトラックの検討

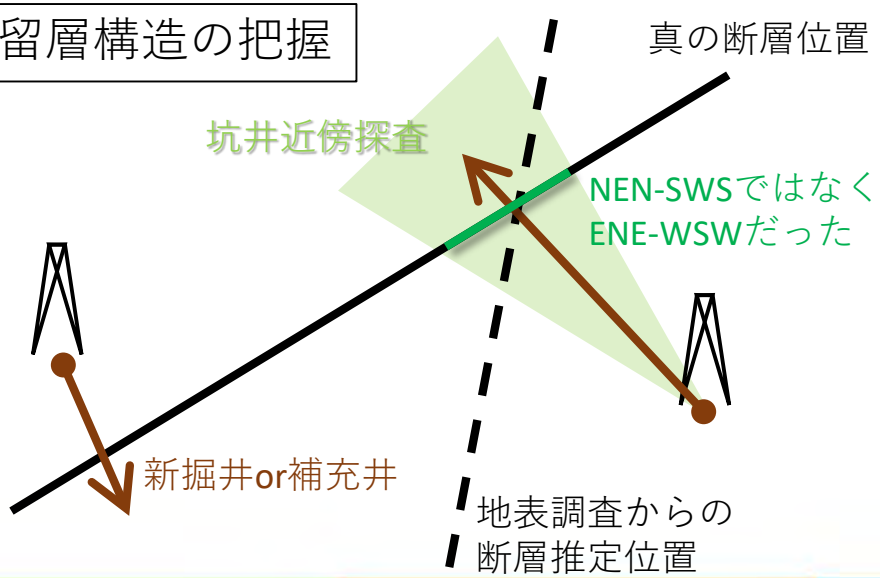


①推定断層をターゲットに掘削が、優勢な貯留層に逢着せず。

②掘削時の逸水状況や温度検層等からは近傍に貯留層があることも期待される。

③坑井近傍探査で位置を把握できれば、サイドトラックで狙うことが可能。

貯留層構造の把握

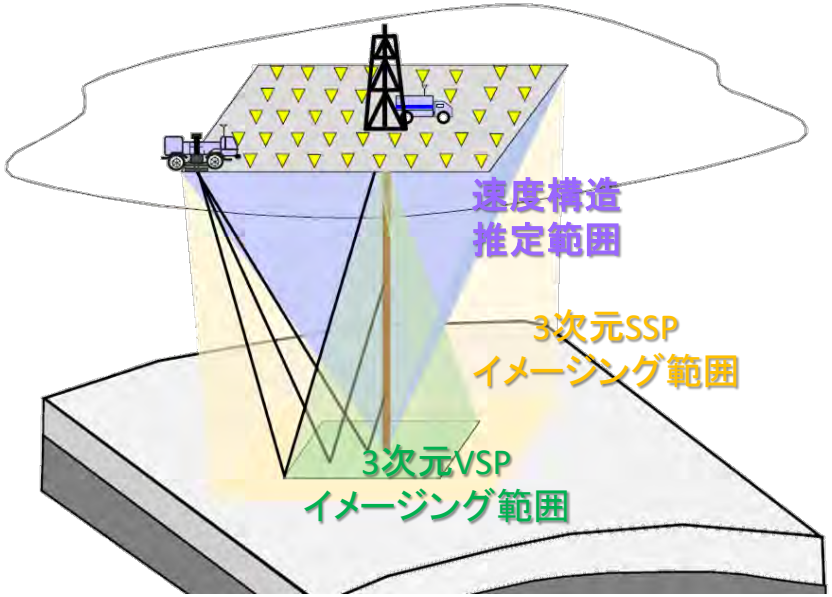


①推定断層をターゲットに掘削し、貯留層の逢着した。しかし、検層等だけでは貯留層の形状がよく分からない。

②貯留層形状の詳細把握は、次年度以降の新掘井や補充井のターゲット検討時に重要。

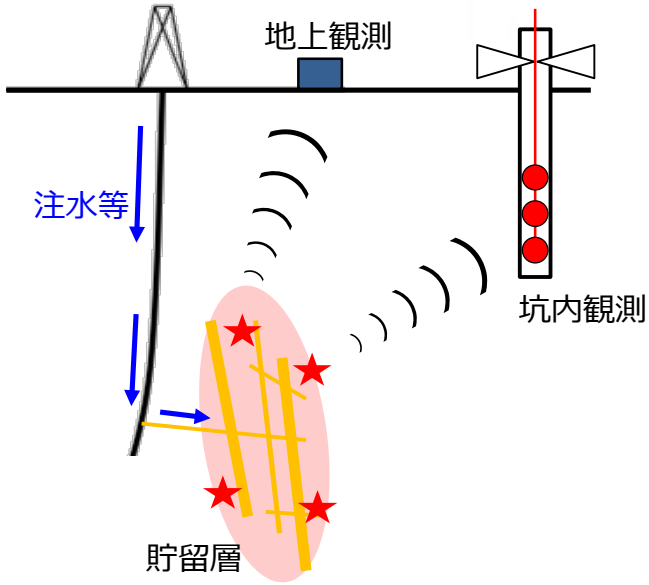
着目する探査手法

DAS-VSP



- 石油開発分野で一般的な地表発振-坑内受振による弾性波探査（Vertical Seismic Profile）
- 光ファイバーを用いた受振システム（DAS）の利用により、高温部での測定が可能になり、高分解能なデータ取得
- 坑井内全区間同時測定により、調査期間が短縮し、調査費用が低減
- 地表弾性波探査（SSP）との同時取得による相乗効果

AE探査

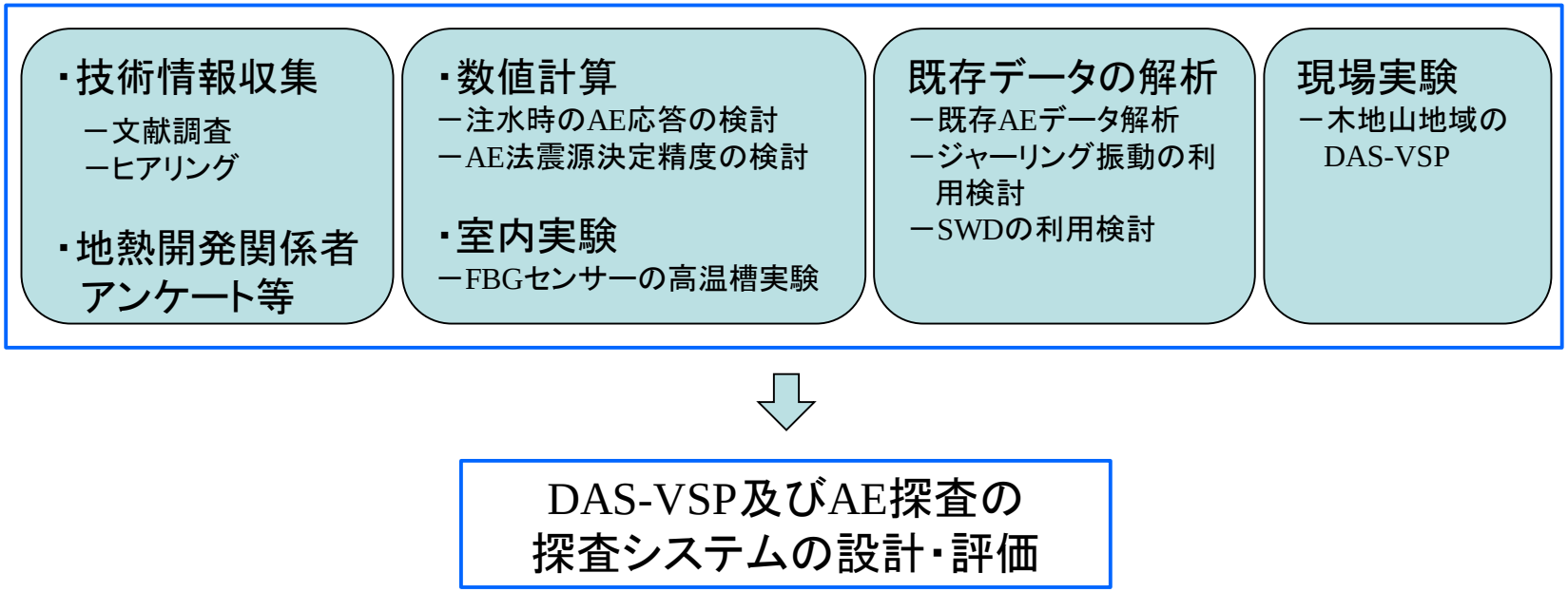


- 地熱分野において環境モニタリング等として一般的な手法
- 逸水や注水作業に伴い、亀裂から直接発せられる弾性波を利用し、発生位置を特定
- 一度の観測網の構築により、その後の掘削・注水作業時に毎回利用可能

技術開発の流れ

JOGMEC

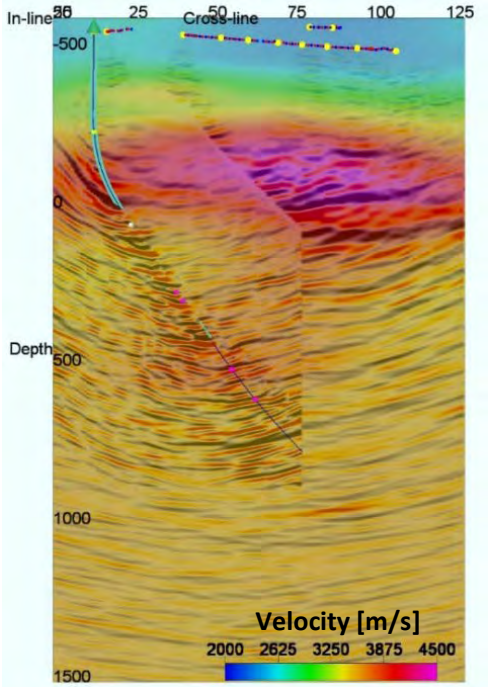
- 平成30年度：坑井近傍探査システムの設計及び評価



- 令和1~2年度：DAS-VSP及びAE探査の実証試験等の実施

平成30年度の成果概要（DAS-VSP）

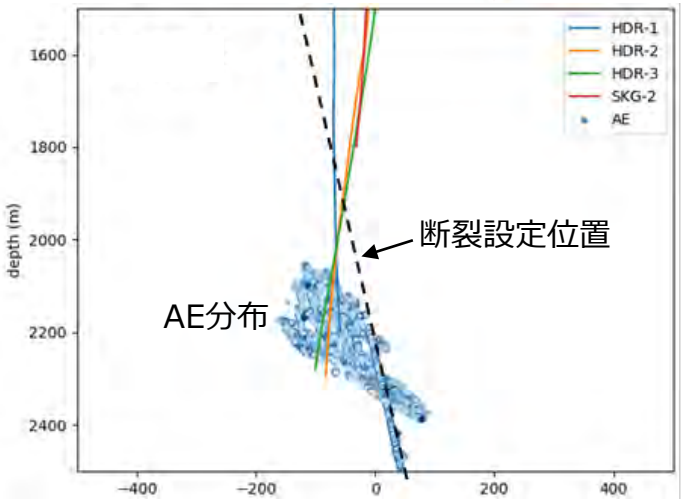
- 秋田県湯沢市の木地山・下の岱地域でDAS-VSP現場実験を実施。
- これまで困難であった高温深部での測定に対し、耐熱300℃のDASシステムを国内の地熱地域で初めて利用し、有効性を確認。
- 調査期間の短縮、地表弾性波探査との同時取得による相乗効果、坑井周辺の断裂構造の可視化を実現。



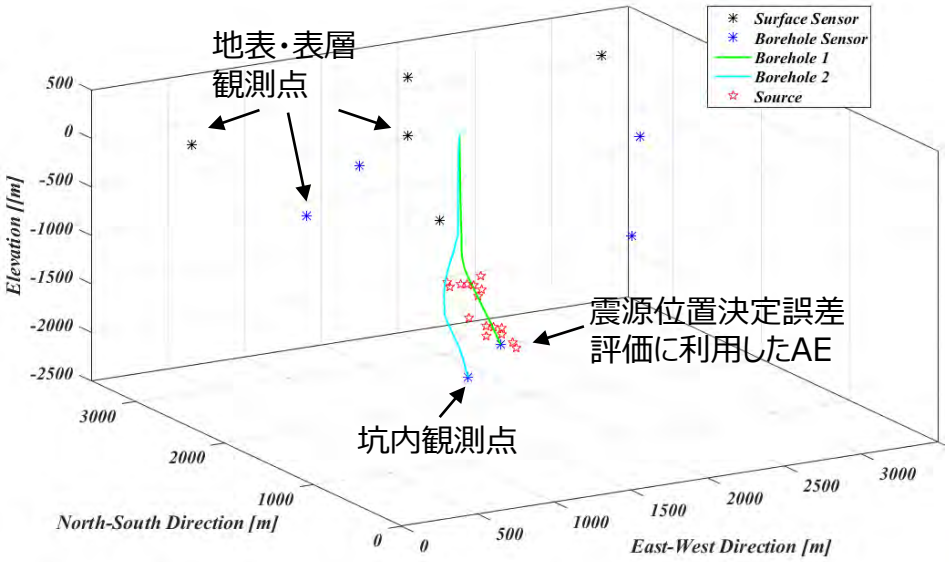
木地山地域でのDAS-VSP現場実験結果

平成30年度の成果概要（AE探査）

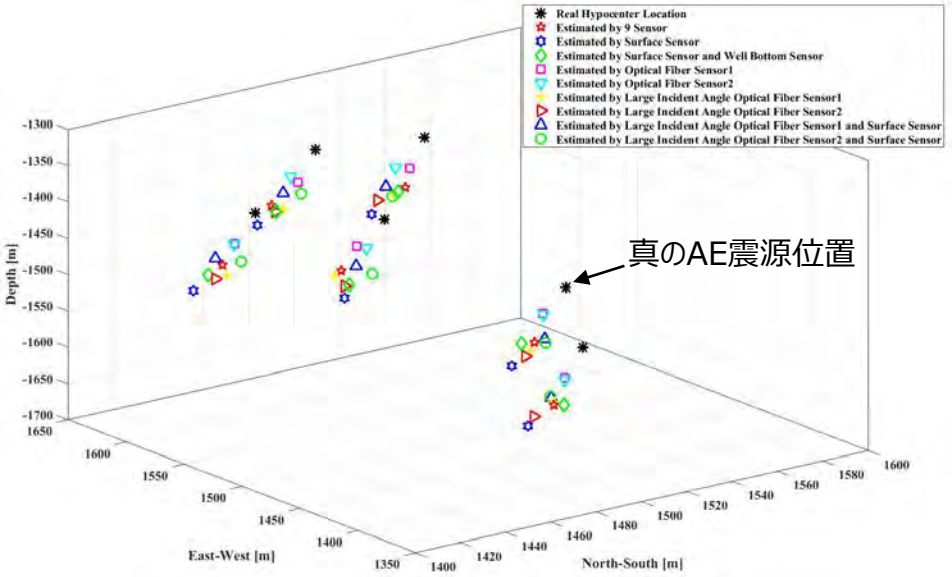
- 地熱地域のモデリングを行い、注水作業に対する圧力及びAE応答の数値計算を実施し、本手法の適用性を確認。
- 数値計算により、要求される速度構造の精度及び観測点配置を評価。
- 掘削時ジャーリング振動のチェックショットとしての利用可能性を確認。



注水によるAE応答の数値シミュレーション



観測点配置



観測点配置によるAE震源決定誤差の数値計算結果

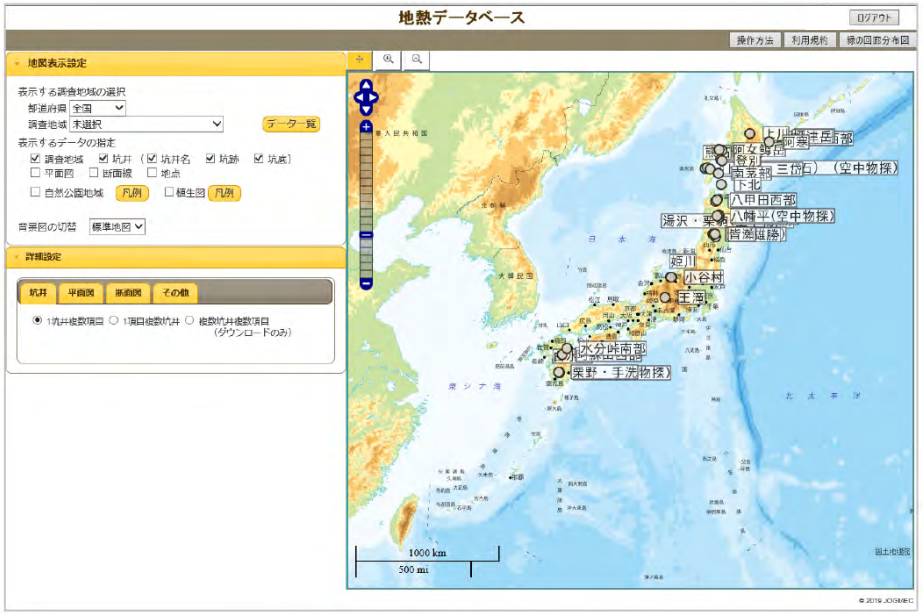
その他の新規探査技術開発の成果

酸性流体発生機構解明技術

- これまで開発を見送ってきた高温酸性領域の開発を促進するための有効な手法を開発するため、まず、酸性地熱流体が発生するメカニズムの解明を目指す。
- 酸性熱水の性状や産状等に係る情報収集、火山性（マグマ起源）流体の供給過程を把握するための地表探査計画の検討及び地化学シミュレーション解析準備等を実施。

貯留層探査精度向上化

- NEDO及びJOGMECに蓄積されている各種物理探査データや坑井情報などの既往調査データをデータベース化して一般公開。
- 全67地域のNEDO地熱開発促進調査のうち、30地域を登録。継続して地域数を増やすと共に、機構の空中物理探査についても登録予定。
- 今後の地熱開発調査への有効活用や調査結果の散逸防止により、地熱開発調査地点の地熱貯留層探査の精度向上に寄与。



https://geothermal-db-web.jogmec.go.jp/