

伊方発電所深部地震観測に係る 工事・調査結果について(詳細データ集)

1. 工事概要
2. 地質・地質構造
3. 地盤物性
4. 地盤増幅特性
5. まとめ

平成25年7月31日
四国電力株式会社



1. 工事概要

1.1 背景

H19.7 新潟県中越沖地震

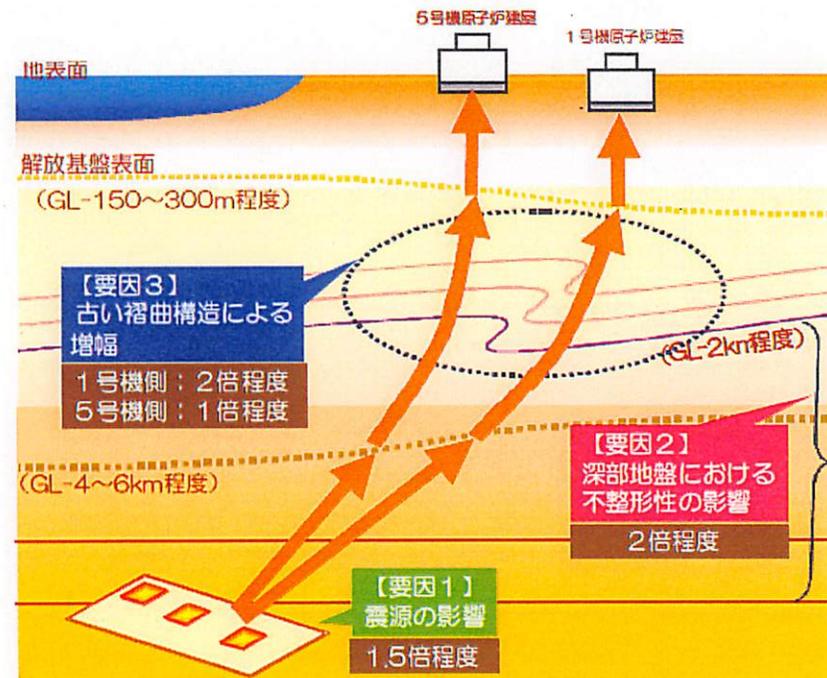
↓
・柏崎刈羽で、**深部地盤構造を原因とする地震動増幅**により、設計時の想定をはるかに上回る地震動を観測

H21.8 駿河湾地震

↓
・浜岡5号機で、**深部地盤構造**が原因と考えられる大きな地震動を観測

伊方3号耐震バックチェックにおける 原子力安全委員会からのご指摘

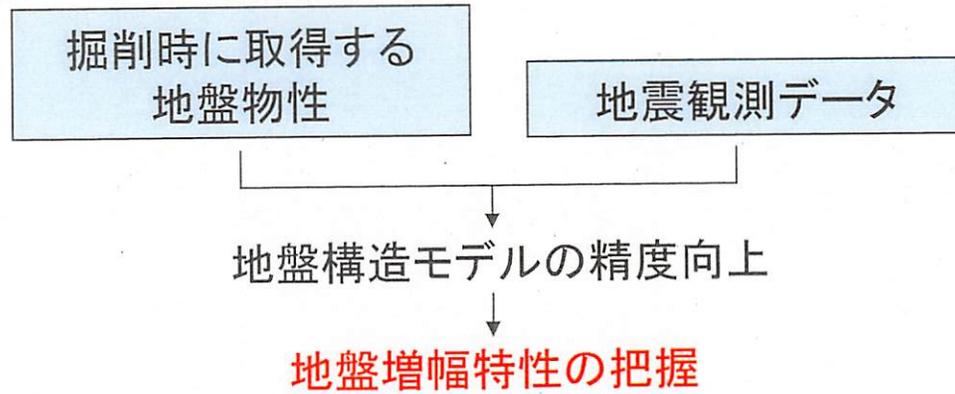
・今後の課題として、情報量が少ない深度200m～2,000m(地震基盤)付近について、**深部ボーリング調査や地震観測を行い地盤構造モデルの精度向上に努めるべき**



柏崎刈羽における地震動増幅イメージ

1.2 目的

深部地盤に起因する地震動の増幅について検証するため、大深度ボーリングにより深度2,000mまでの地盤物性を測定するとともに、深井戸で地震観測を実施



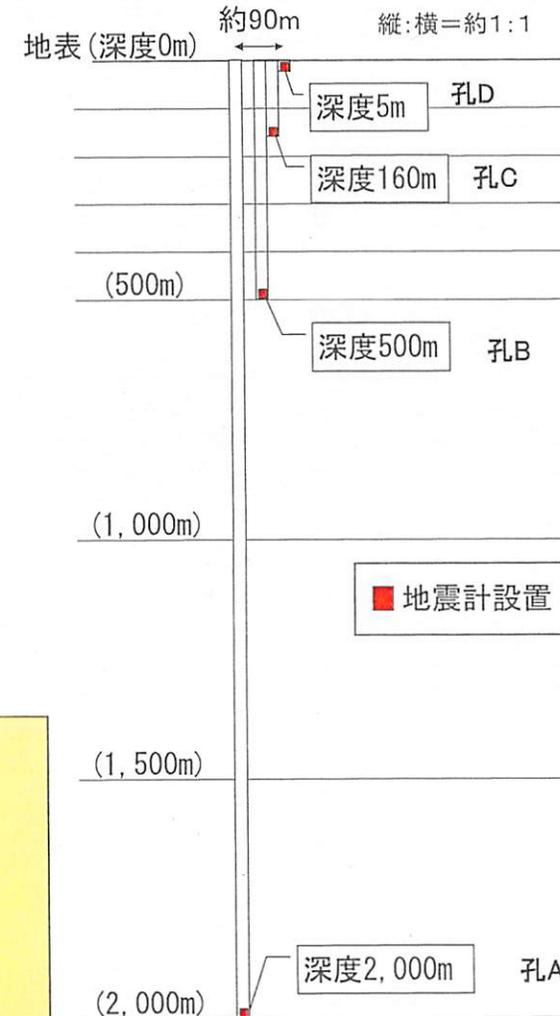
以下の項目からなるボーリング工事を実施

【掘削工事】

- ・地震計設置を目的とした孔A～Dの4孔の掘削
- ・岩石コアの採取による地質状況の確認

【地盤物性取得】

- ・孔、岩石コアを利用した地盤物性取得



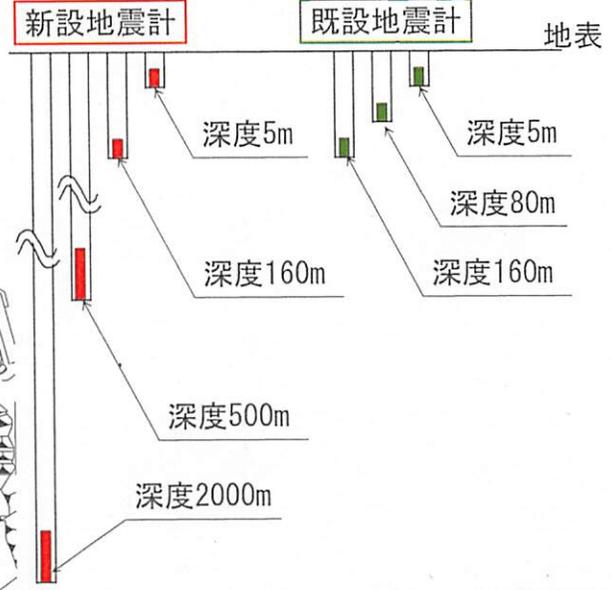
地震計設置断面図

1. 3 (1) 工事概要(工事位置)

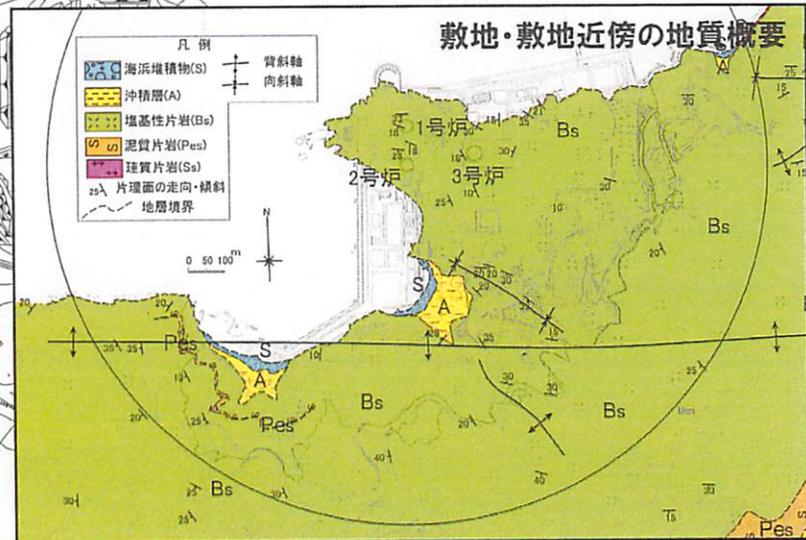
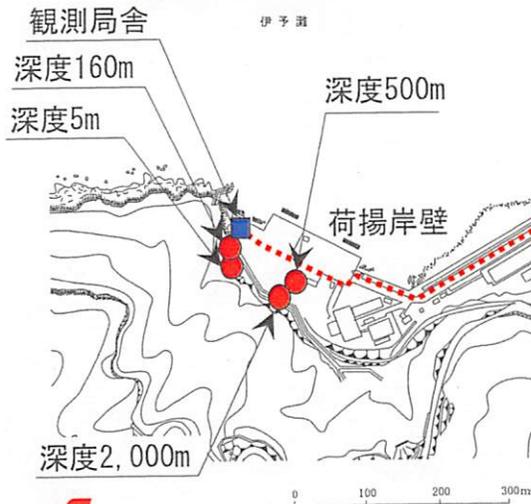
- 新設地震計
- 既設地震計
- 新設観測局舎
- 通信ケーブル

既設地震計

深度 5m, 80m, 160m



大深度ボーリング (新設地震計)



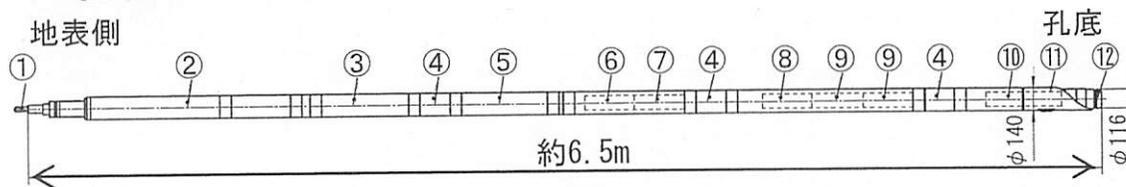
1. 3 (2) 工事概要(地震計の概要)

深部地震計(深度2,000m,500m)

強震動観測のための加速度計、微小地震観測のための速度計および、地殻変動観測、地震計の姿勢制御・管理のための傾斜計を設置。(独)防災科学技術研究所で実績がある地震計を参考に設計。

浅部地震計(深度160m,5m)

既設地震計と同深度に、同様の仕様の加速度計を設置し、深部から浅部にかけての増幅特性、さらには既設地震計と組み合わせて平面的な増幅特性について把握する。

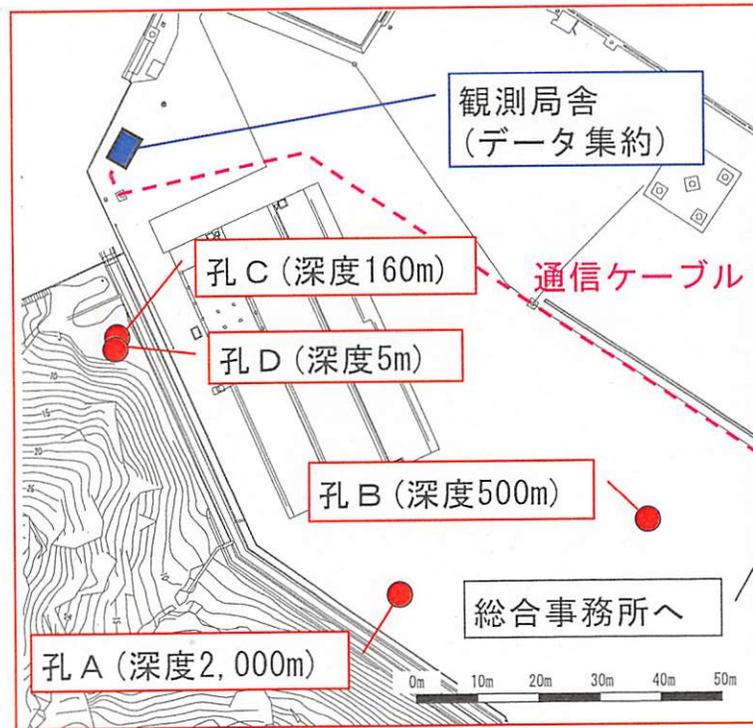


番号	名称	番号	名称
①	信号ケーブル	⑦	サーボ型加速度計 (3成分)
②	ケーブルヘッド	⑧	速度地震計 (上下動)
③	ケーシング・カラーロケータ	⑨	速度地震計 (水平動)
④	耐圧容器固定器	⑩	傾斜計
⑤	地中制御器	⑪	方位設定器
⑥	過減衰型加速度計 (3成分)	⑫	着底・水漏検知器

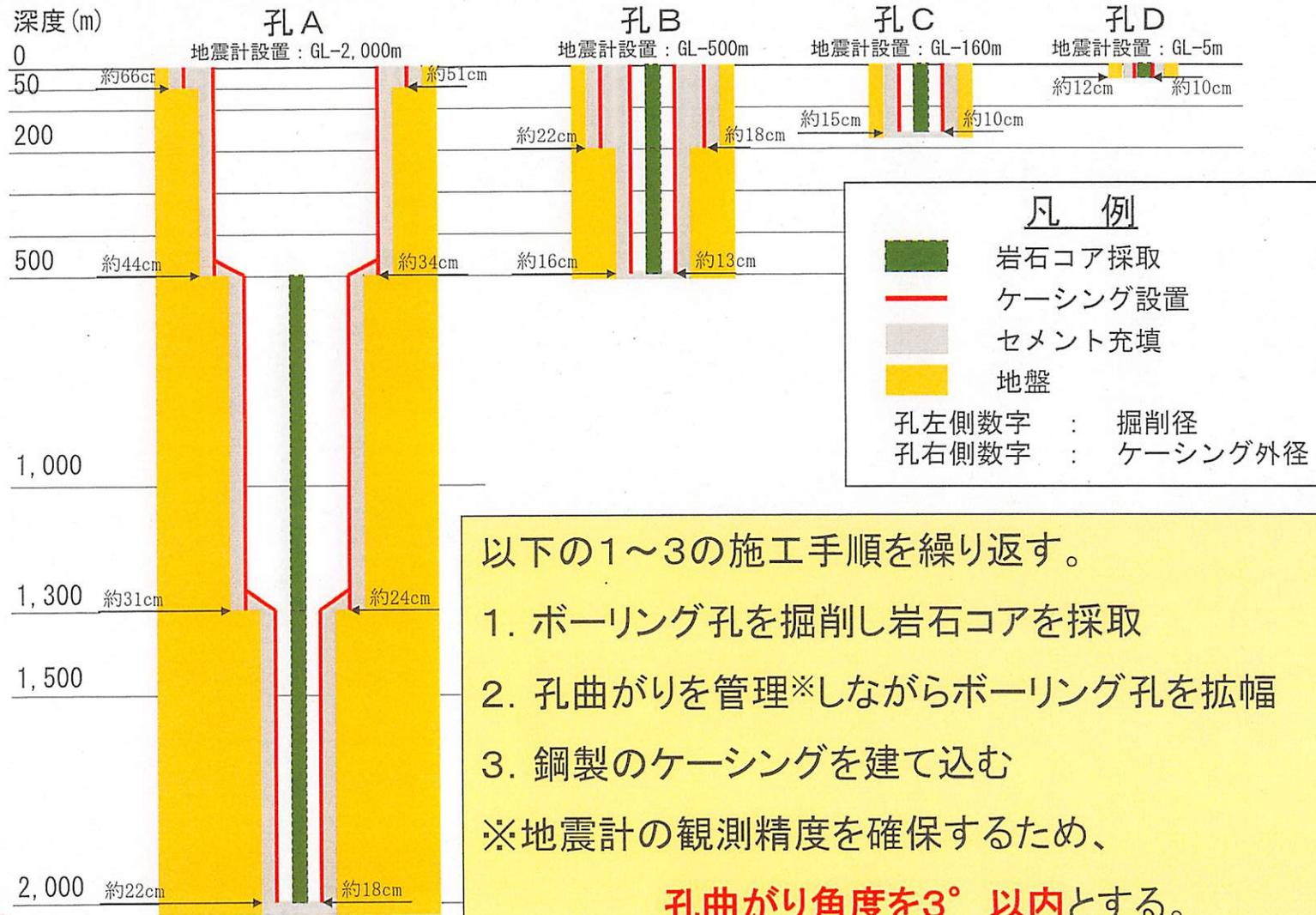
孔 A (深度2,000m) 地震計 構成図



1.4 周辺状況



1.5 掘削工事



1.6 地質調査

地質・地質構造

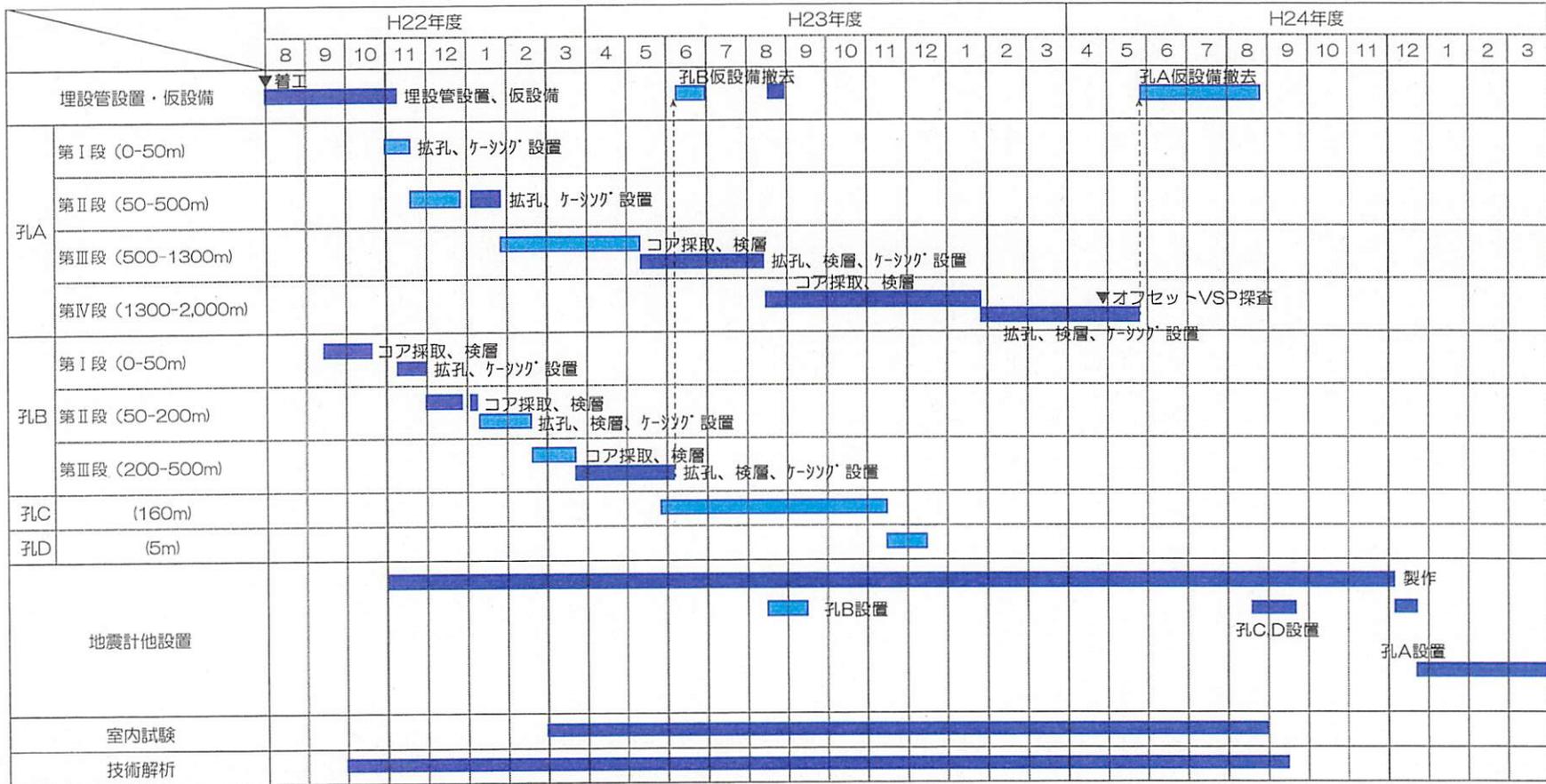
- ・岩石コア観察
- ・敷地内地質構造の検討(既存ボーリング調査結果等を踏まえて)
- ・敷地近傍および周辺の地質構造の検討(地表踏査等を含む)

地盤物性

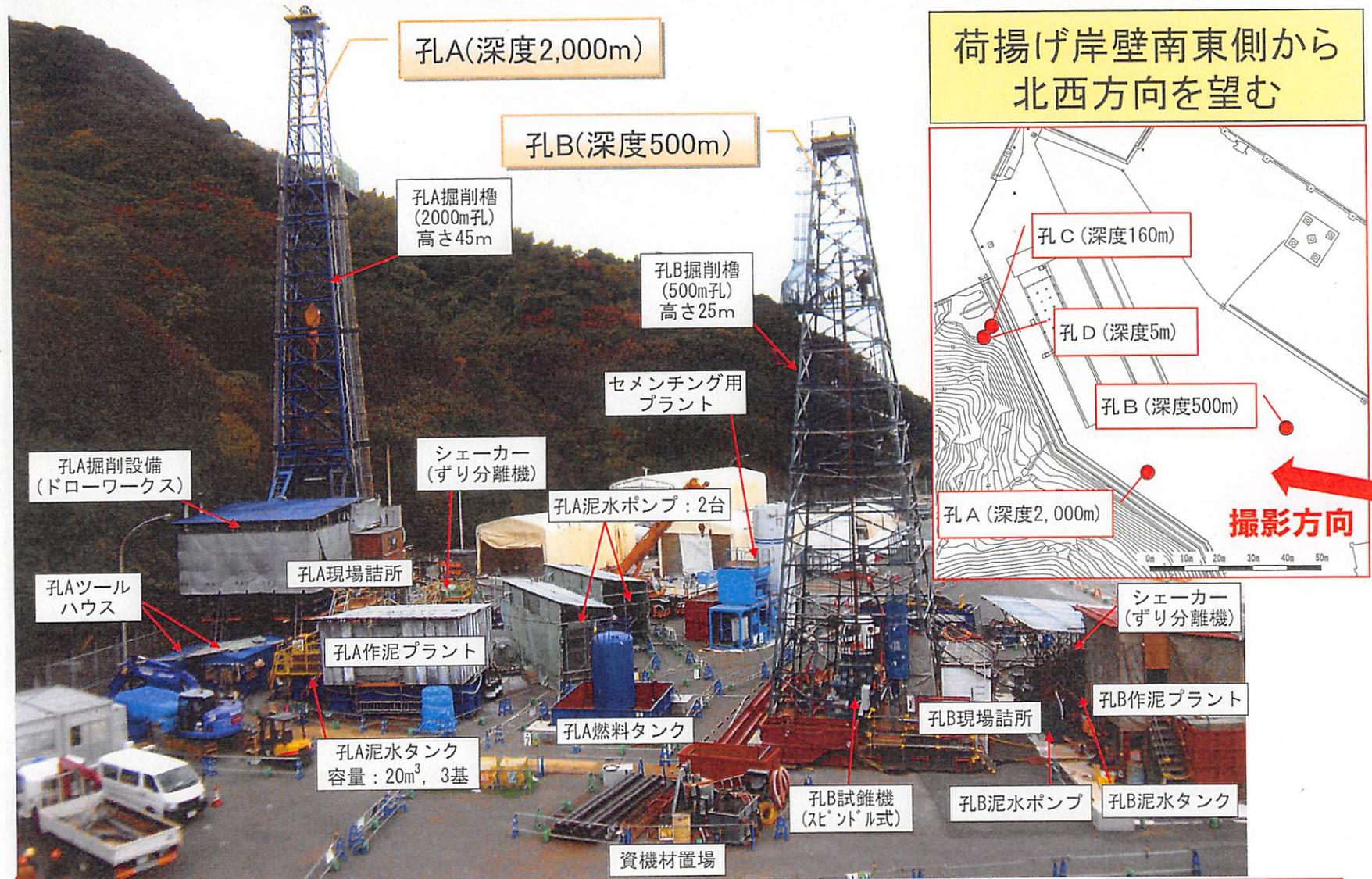
項目	測定物性	目的
PS検層	P波、S波速度 減衰特性	地盤構造モデルの精度向上(深度方向)
密度検層	密度	地盤構造モデルの精度向上(深度方向)
オフセット VSP探査	P波速度 (速度構造)	地盤構造モデルの精度向上(2次元断面)

1.7 工程

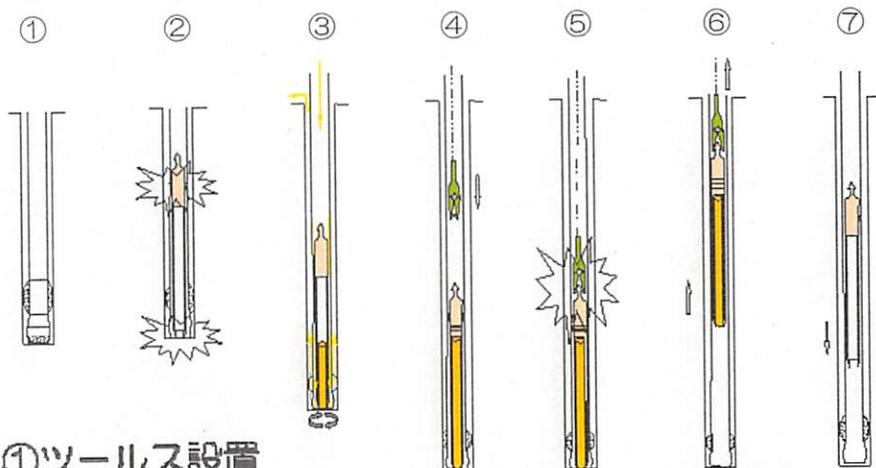
・平成22年8月から準備工事を開始し、平成24年12月に地震計を設置している。



1. 8 現場状況(撮影:平成23年5月)



1.9 コア採取(ワイヤーライン工法)



コア採取



ビット先端部

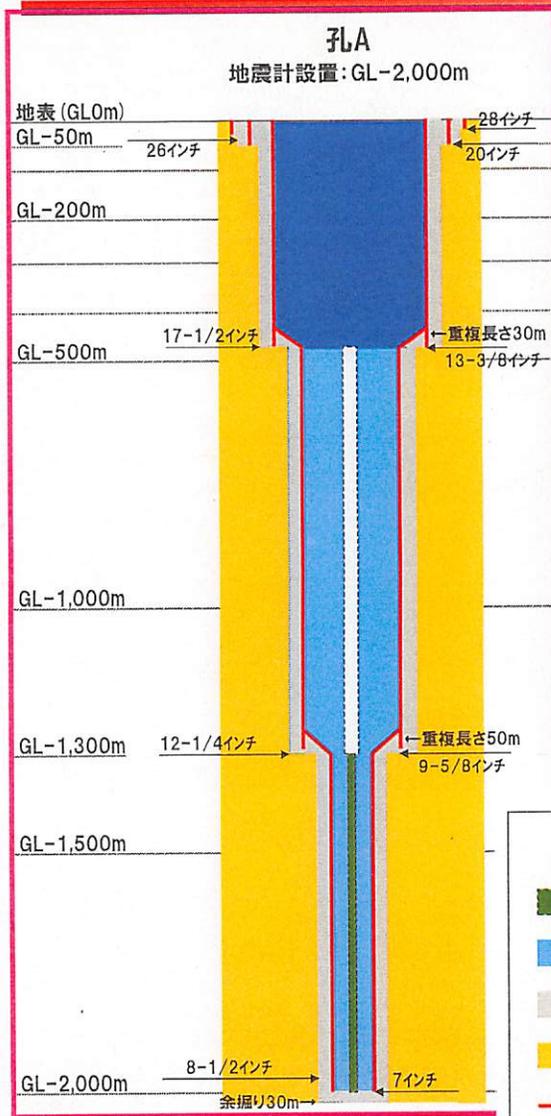


オーバーショット

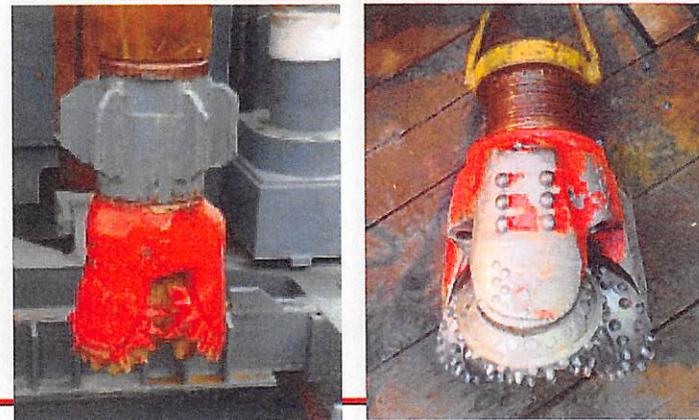


インナーチューブ挿入

1. 10 地震計設置のための孔拡幅



掘削状況



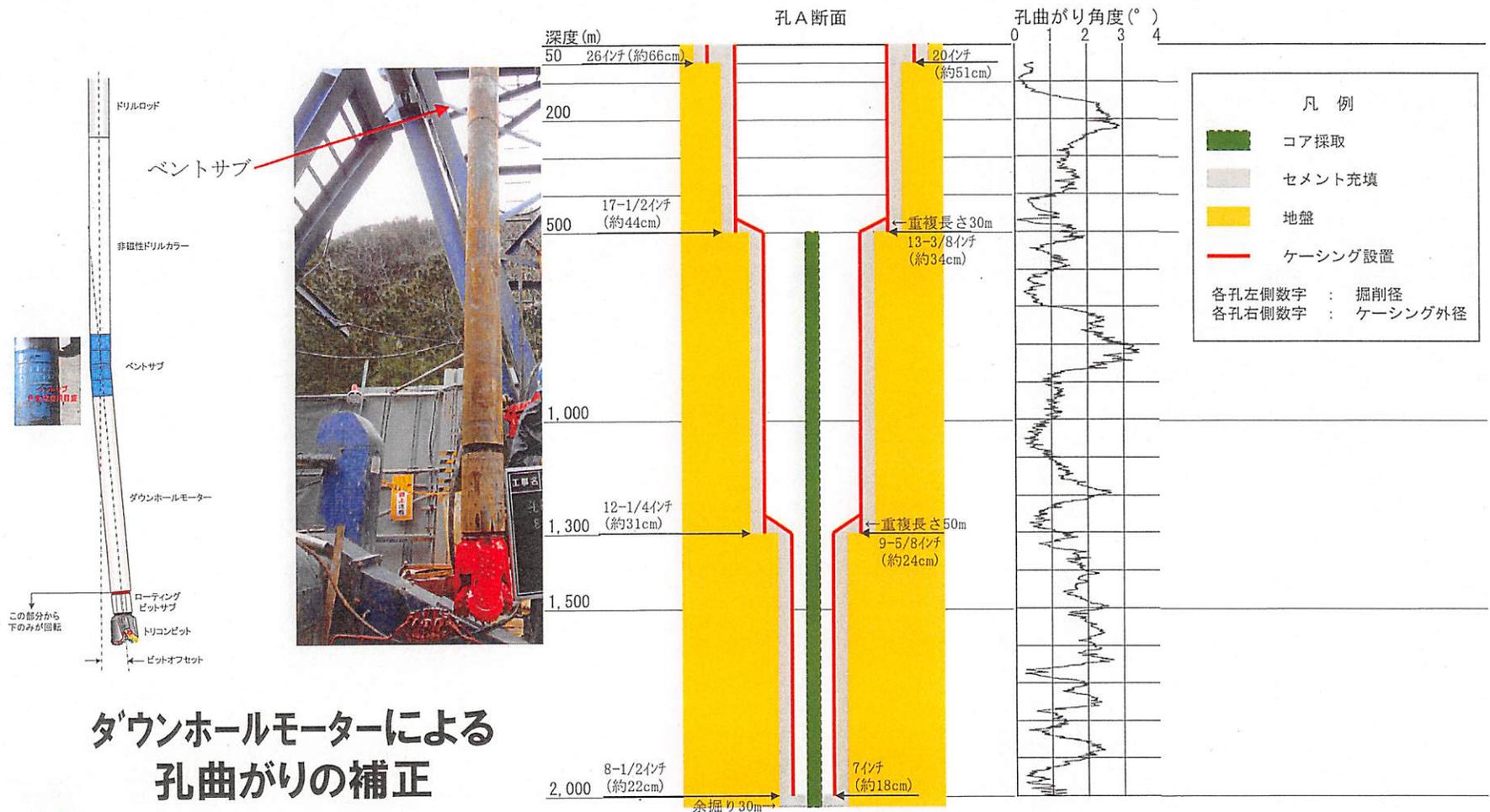
トリコンビット



YONDEX

1.11 孔曲がりの管理

・孔A(深度2,000m)における孔底の孔曲がりを約1°に抑制



ダウンホールモーターによる
孔曲がりの補正



1. 12 地温の測定

・ボーリング孔を利用した温度検層を実施し、孔Aの深度2,000mにおける地温は73°Cであり、孔Aの孔底に設置する地震計の耐温限界である86°Cを十分に下回ることを確認した。

【補足】

- ・ 深度300~2,000mの地温勾配は、温度検層による50m毎の測定値の近似直線として求めた。
- ・ 深度300m以浅は地表からの影響範囲として除外した。

