

平成18年度調査研究実施状況 及び 施設建設状況について

平成18年10月23日
日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター
茂田 直孝

研究開発課題

「地層科学研究」（深地層の科学的研究）

地質環境調査技術開発

地質環境モニタリング技術の開発

深地層における工学的技術の基礎の開発

地質環境の長期安定性に関する研究

「地層処分研究開発」

処分技術の信頼性向上

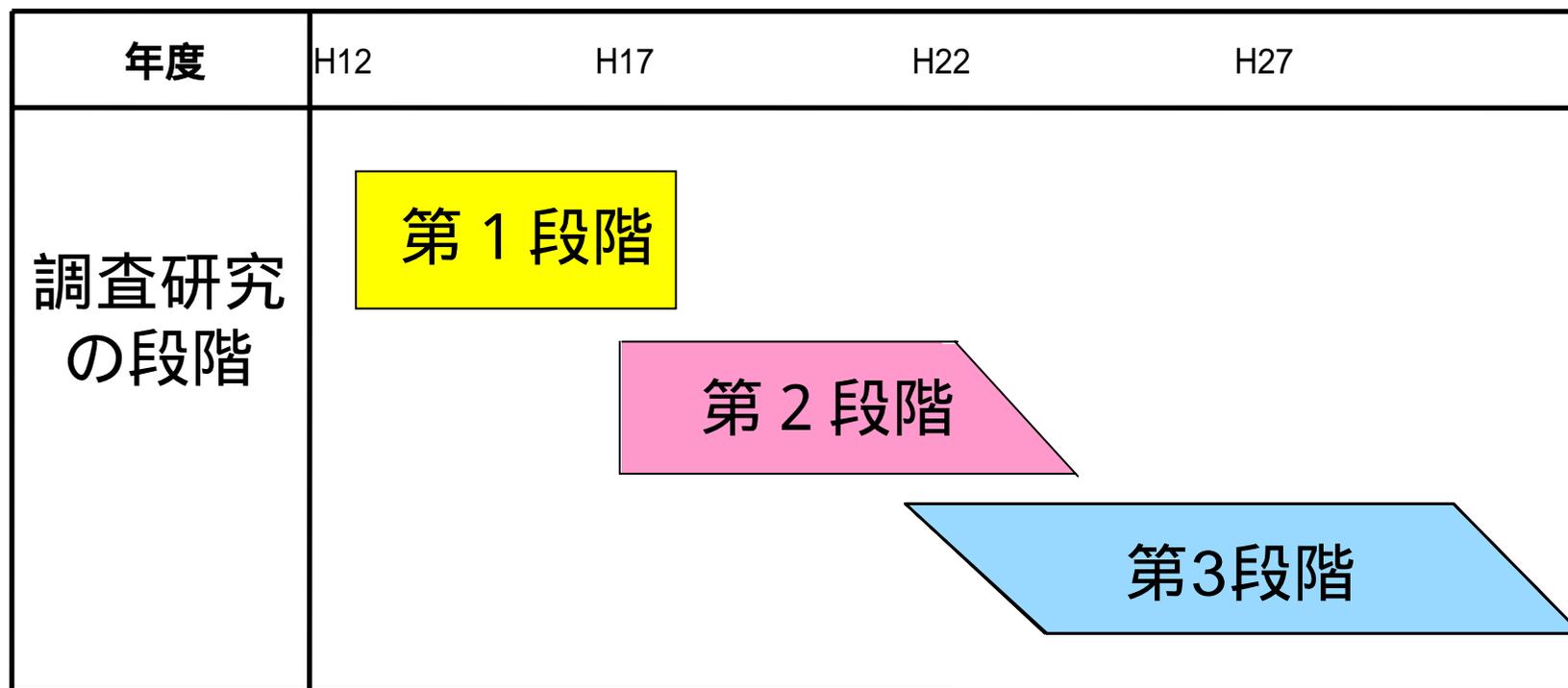
- ・人工バリア等の工学技術の検証

- ・設計手法の適用性確認

安全評価手法の高度化

- ・安全評価手法の適用性確認

段階的な調査研究



本表は、今後の調査研究等の結果次第で見直すことがあります。

- 第1段階 地上からの調査研究段階
- 第2段階 坑道掘削（地下施設建設）時の調査研究段階
- 第3段階 地下施設での調査研究段階

幌延深地層研究計画の概要

**地上施設
(実験室イメージ)**

**地層処分研究開発
(坑道の閉鎖技術)**

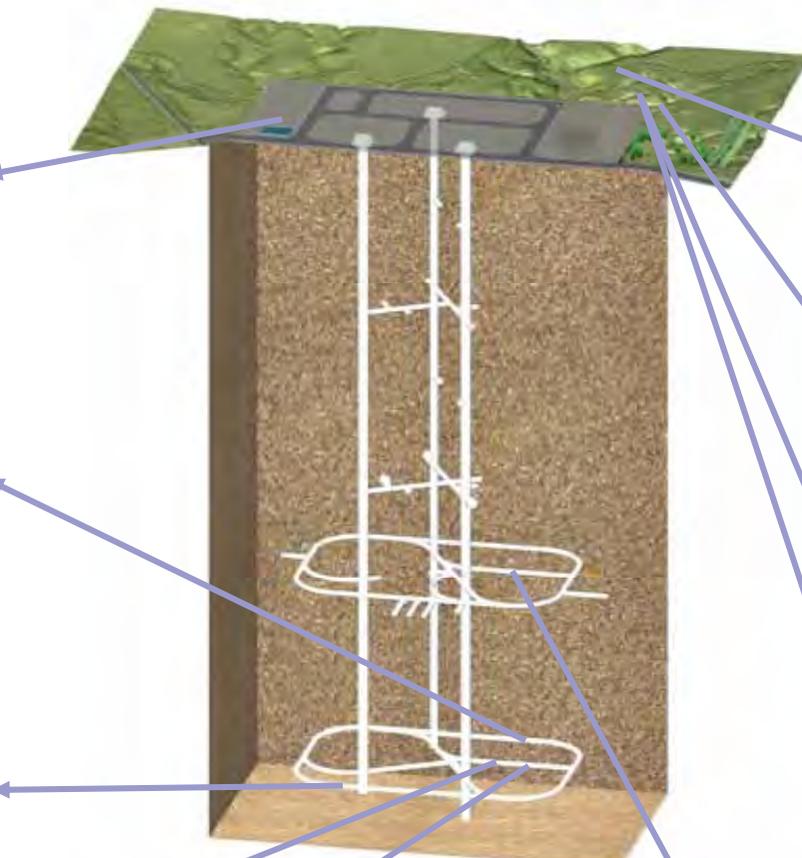
コンクリートプラグ
粘土プラグ

**地層処分研究開発
(人工バリア搬送・定置試験)**

**地層処分研究開発
(人工バリアと周辺岩盤の長期挙動)**

コンクリート支保
電気ヒーター
オーバーバック(炭素鋼)の腐食挙動

セメント材の影響
緩衝材
熱の伝播
試験坑道
人工バリアの長期挙動



このイメージ図は、今後の調査研究の結果次第で変わることがあります。

**地層科学研究
(物理探査)**

**地層科学研究
(試錐調査)**

コア採取、観察
物理検層等

試錐孔掘削

**地層科学研究
(岩盤の透水試験)**

透水試験機器
試錐孔
地下水の流れ
透水層
透水試験区間

**地層科学研究
(坑道における調査試験研究)**

注入孔
観測孔
トレーサー試験
坑道断面

**地層科学研究
(坑道掘削影響試験)**

応力・変位測定等
試験坑道
孔間トモグラフィ試験

**地層科学研究
(地下水の採水)**

ウインチ
地下水採水器
試錐孔
地下水採水区間

地層科学研究：地質環境調査技術開発

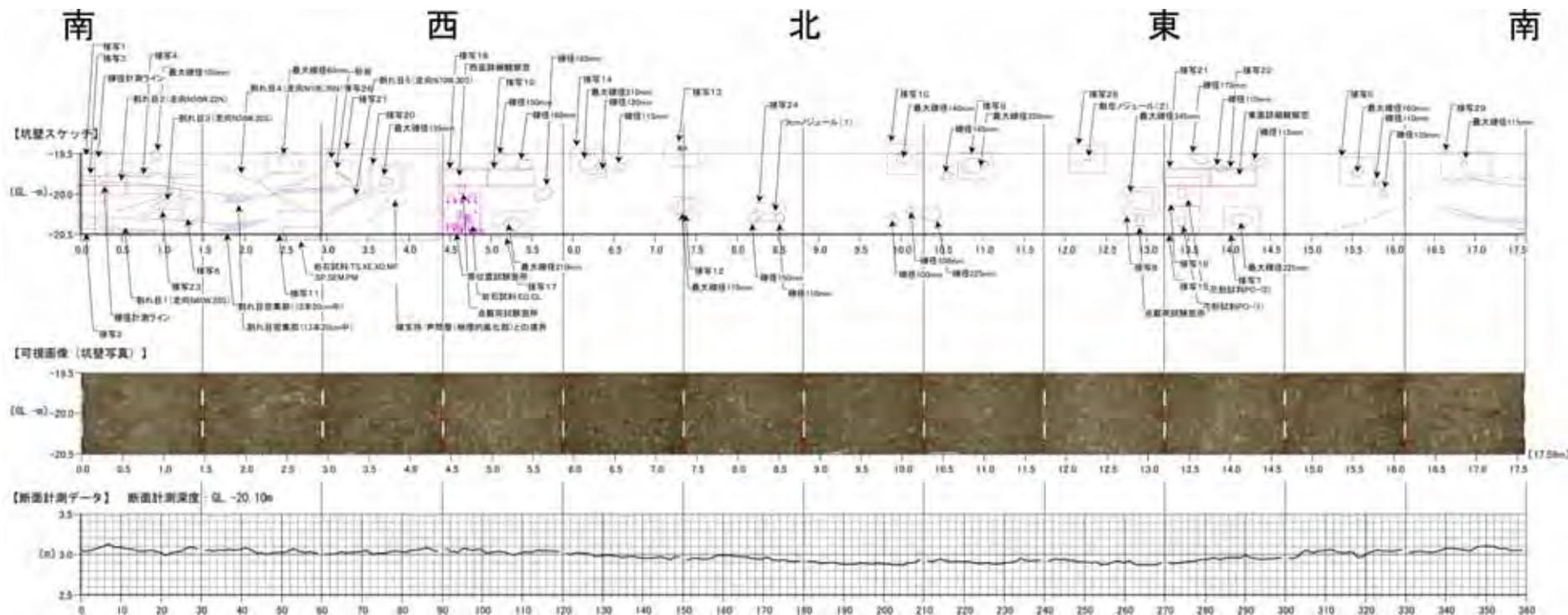
【地質構造データの取得(立坑壁面観測)】



立坑壁面観察風景

地層科学研究:地質環境調査技術開発

【地質構造データの取得(立坑壁面観測)】



地質記載シートの一例

地層科学研究:地質環境調査技術開発

【地下水の地球化学データの取得(採水)】



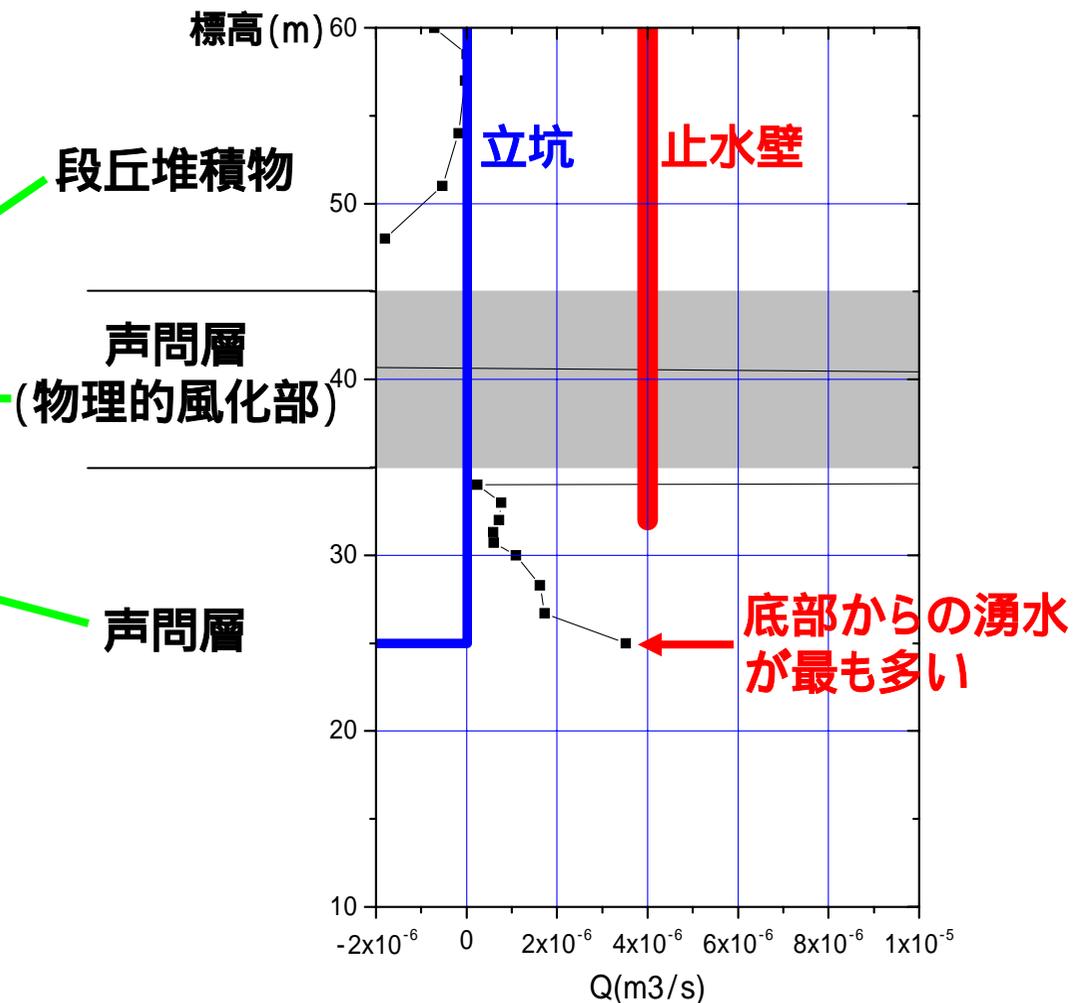
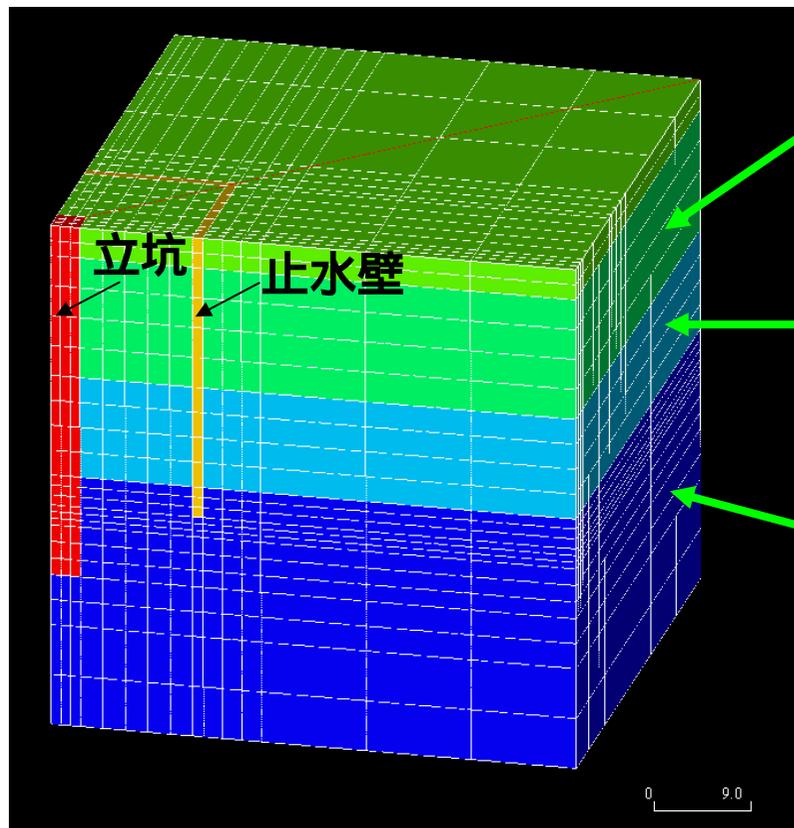
立坑壁面からの採水
立坑壁面からの採水



ボーリング孔からの採水

地層科学研究:地質環境調査技術開発

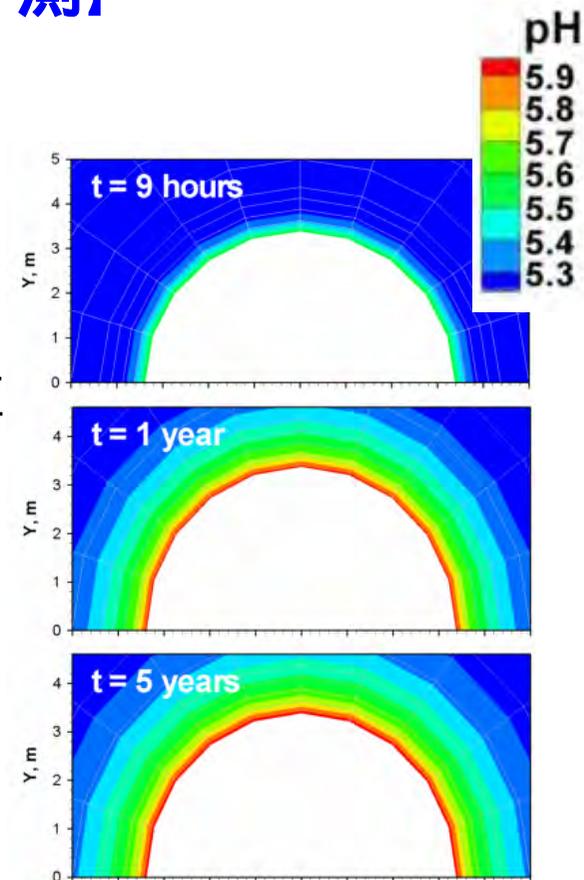
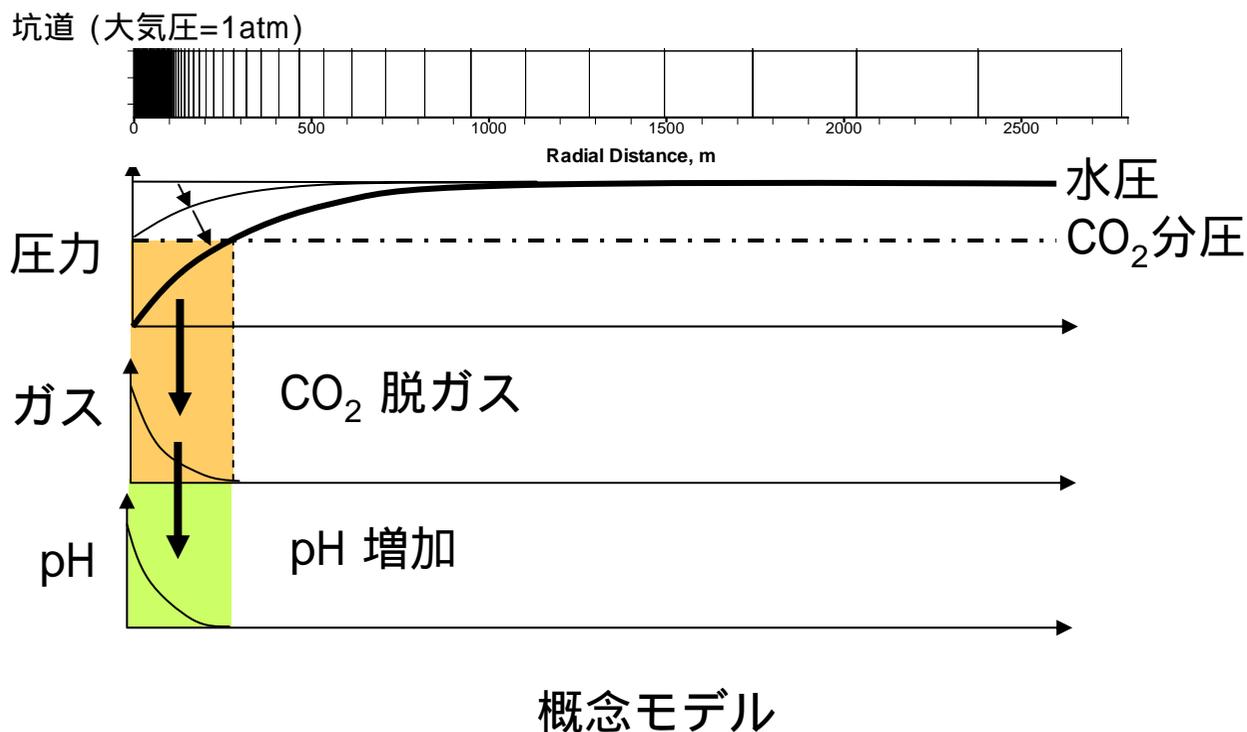
【地下施設建設に伴う地質環境の変化の予測】



深度35 mまでの湧水量予測解析: 2 m³ / 日 ~ 20 m³ / 日 (定常状態)

地層科学研究:地質環境調査技術開発

【地下施設建設に伴う地質環境の変化の予測】

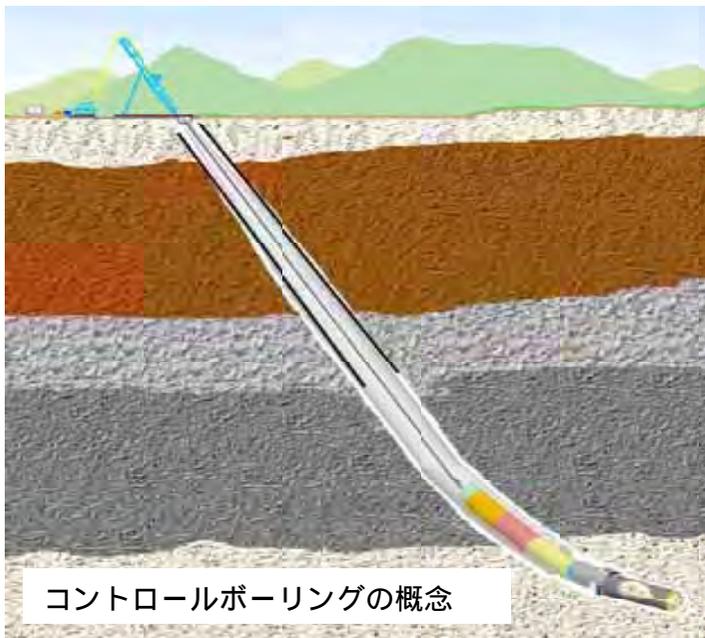


解析結果の例

水質変化の予測解析：CO₂脱ガスによるpHの上昇

地層科学研究:地質環境調査技術開発

【調査技術開発・調査機器開発】



コントロールボーリング技術



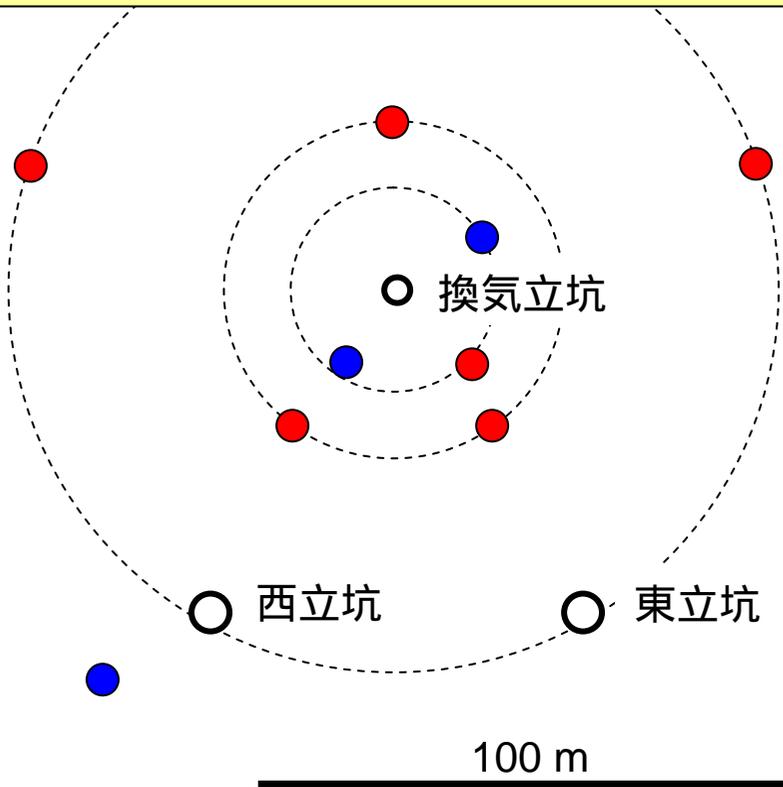
瑞浪超深地層研究所の例

坑内採水・水質モニタリング機器開発

地層科学研究：地質環境モニタリング技術の開発

【試錐孔を用いたモニタリング技術開発】

- H18年度設置位置（この他にHDB-8孔にも設置）
- H17年度設置位置



地下施設周辺の傾斜計設置位置



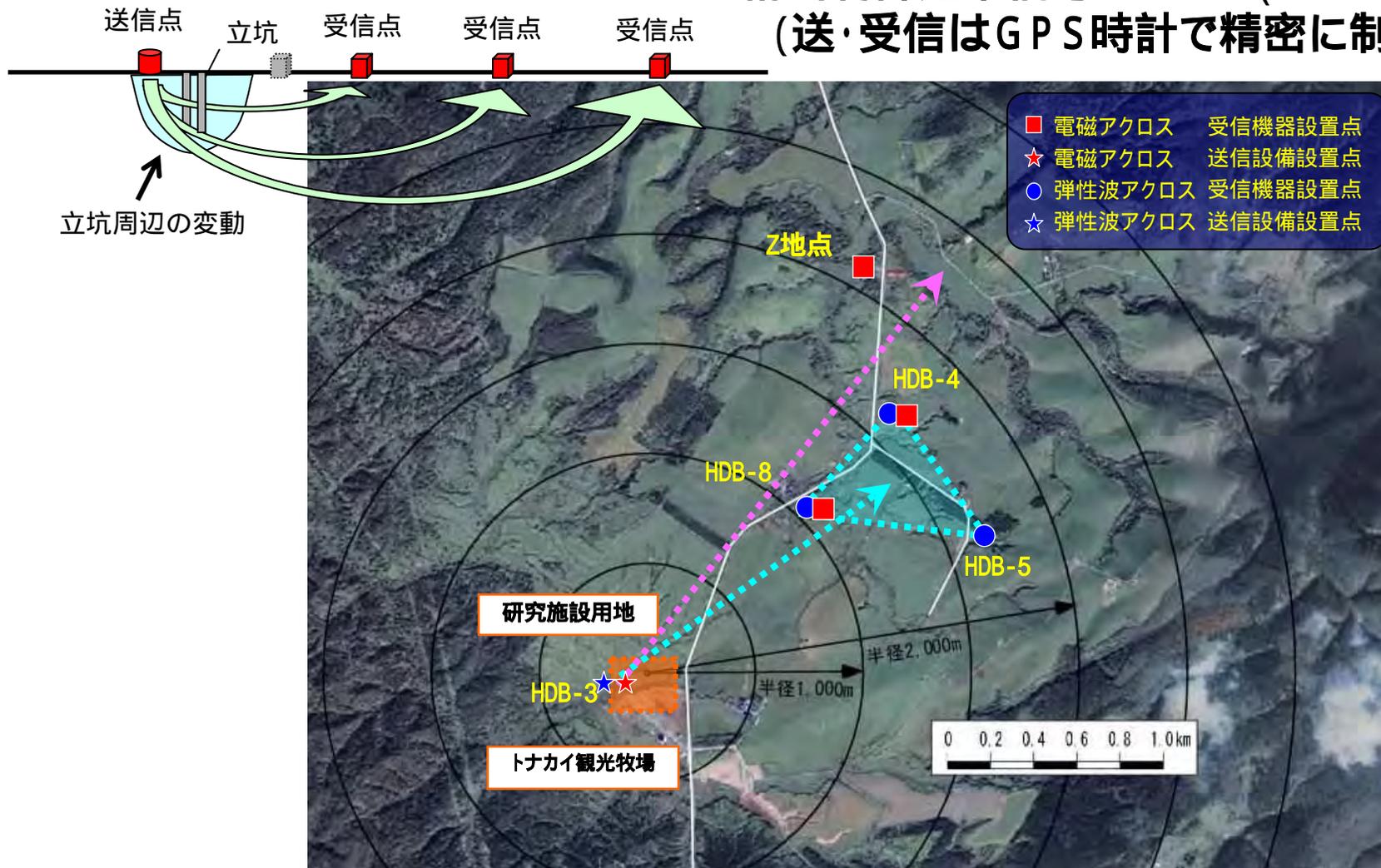
国土地理院発行5万分の1地形図「豊富」「雄信内」使用

水圧モニタリング装置設置位置

地層科学研究:地質環境モニタリング技術の開発

【遠隔監視システムの開発】

精密制御定常信号システム(ACROSS)を使用
(送・受信はGPS時計で精密に制御・同期)



幌延町発行の空中写真を使用

一口メモ:GPS(時計)について

【GPS:全地球測位システム】



GPS衛星

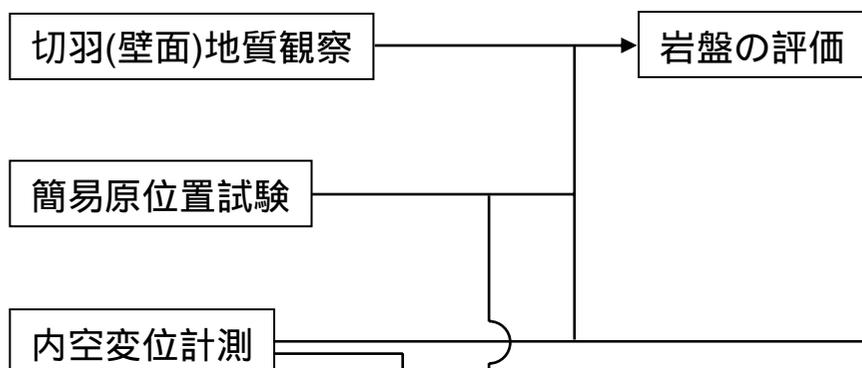
出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

- ・原子時計を搭載した29個の人工衛星からなるシステム。
- ・GPS衛星は時刻データを含む電波信号を発信。
- ・受信機は、受信した信号の時間差から衛星までの距離を算出し、三角測量の原理で位置を決定する。
- ・2000年までは、米国の軍事上の都合で、民生向けデータには故意に誤差が加えられ、100m程度の精度に落とされていた。
- ・現在は、民生向けでも、10m程度の精度で位置が求まる。
- ・長期間受信し続けることにより、さらに精密な位置決定も可能。
- ・GPSの時刻信号を使って精密な時刻校正を行うのがGPS時計。
- ・遠隔監視システムでは、10ナノ秒(0.00000001秒)オーダーの精度のGPS時計を使用。

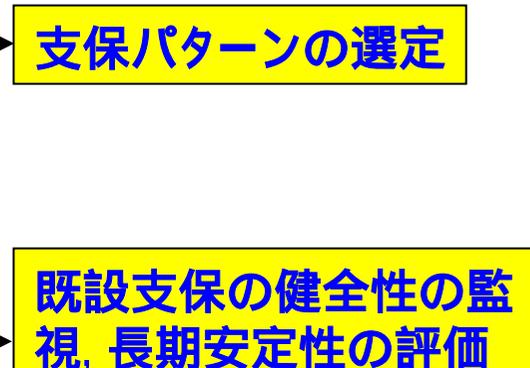
地層科学研究：深地層における工学的技術の基礎の開発

【情報化施工】：掘削を行いながら地質観察結果や各種計測データを総合的に分析し、設計・施工にフィードバックする手法

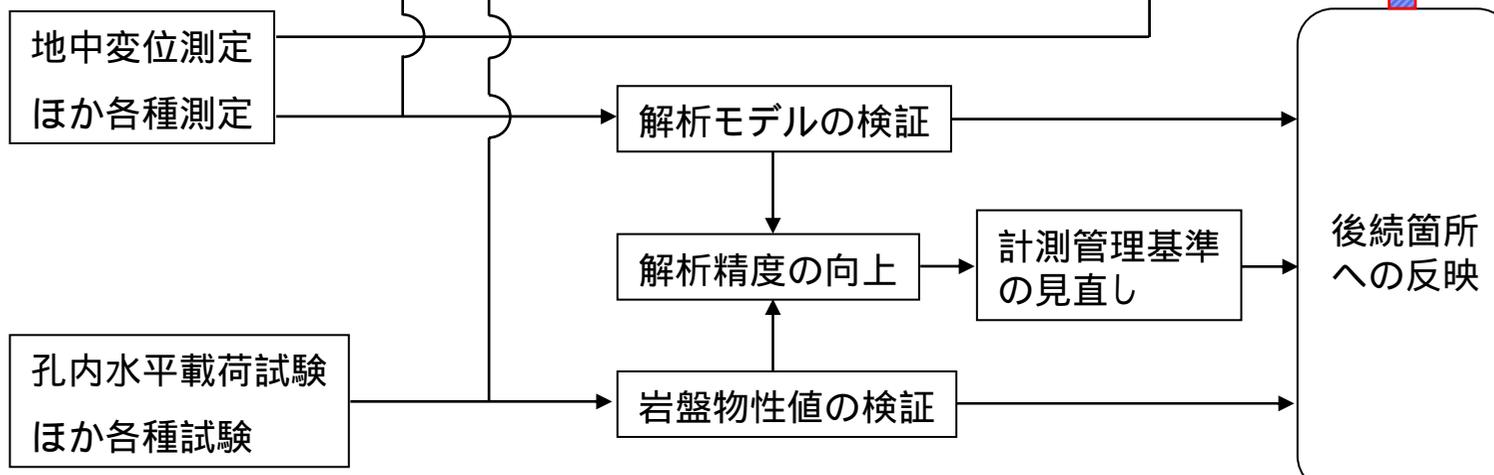
・日常管理計測 (現切羽への反映)



・設計・施工



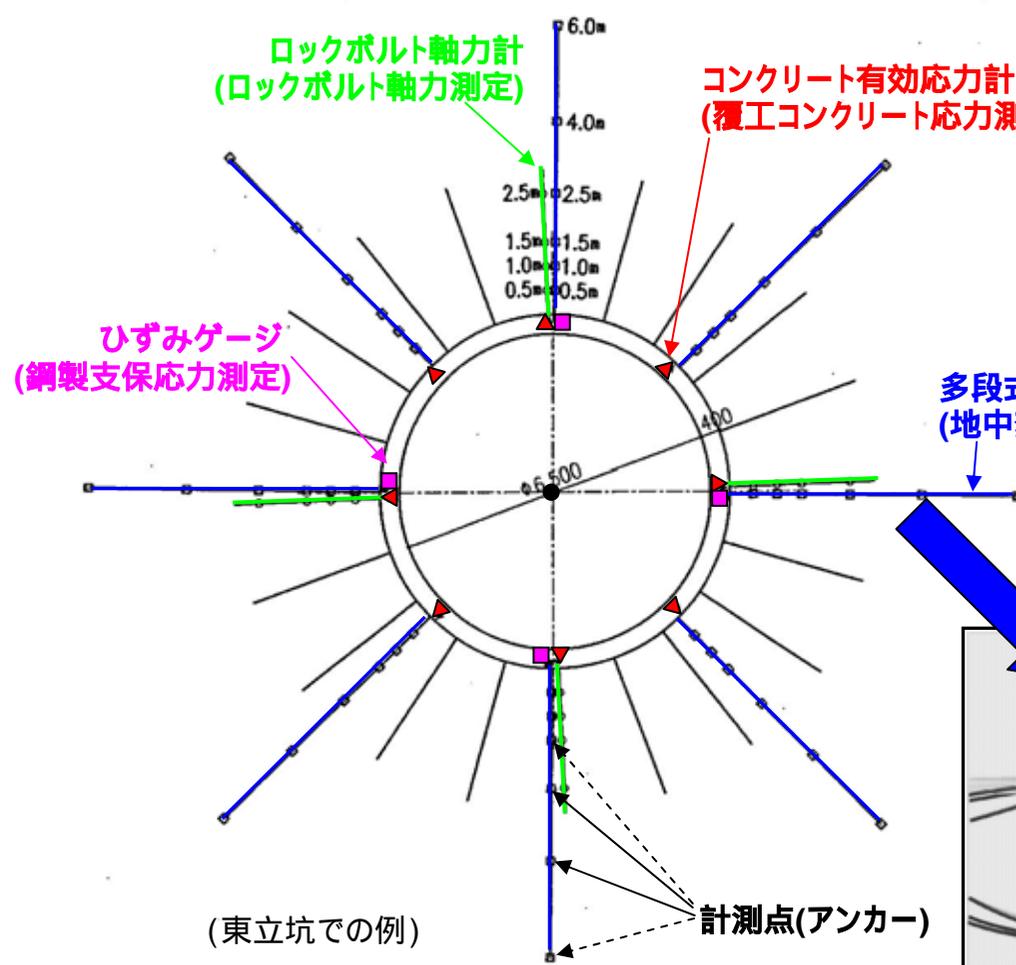
・ステップ管理計測 (後続施工への反映)



地層科学研究: 深地層における工学的技術の基礎の開発

【立坑における計測】

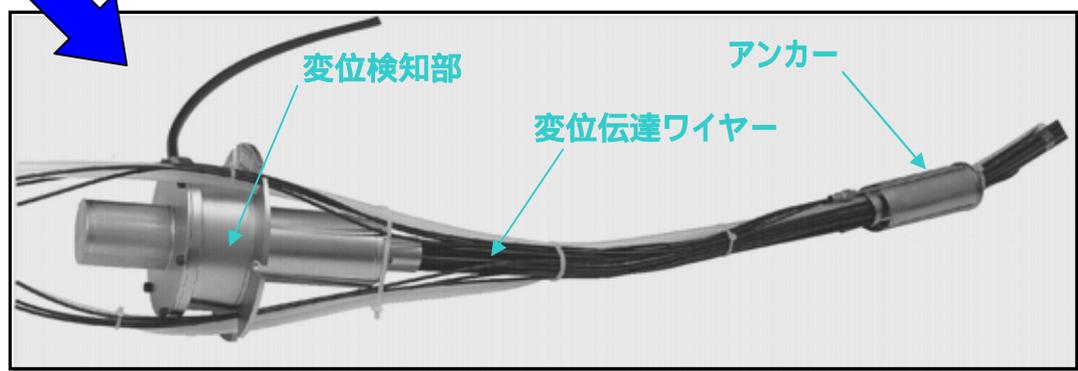
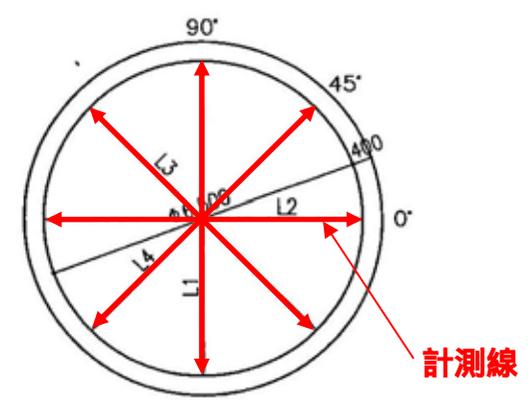
ステップ管理計測 (約50m間隔で実施)



(東立坑での例)

内空変位計測 (10m間隔で実施)

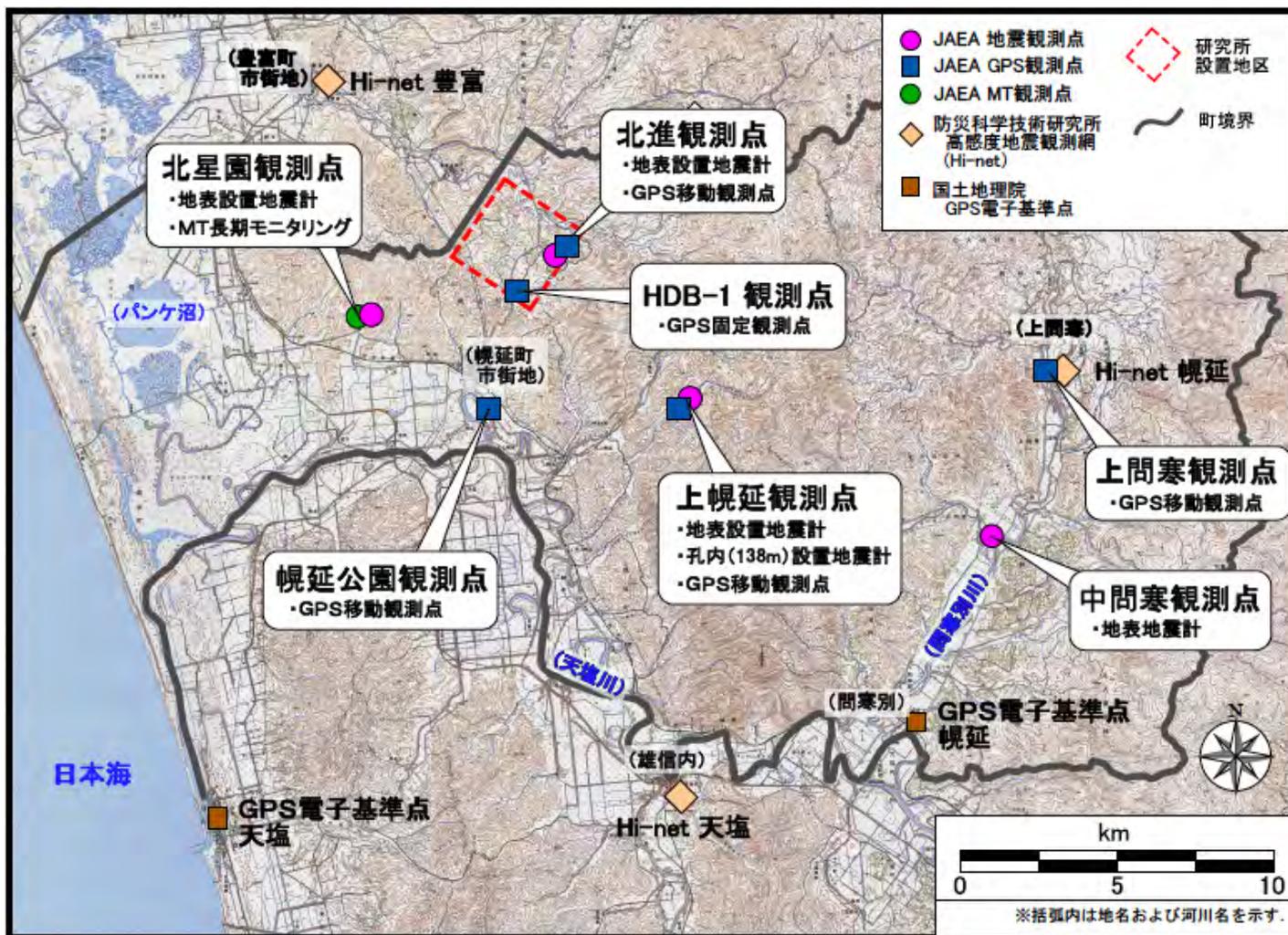
2~4方向の内径の伸び縮みを測定



計測機器の例(多段式岩盤変位計)

地層科学研究：地質環境の長期安定性に関する研究

【地震観測、GPS観測、MT長期モニタリング】

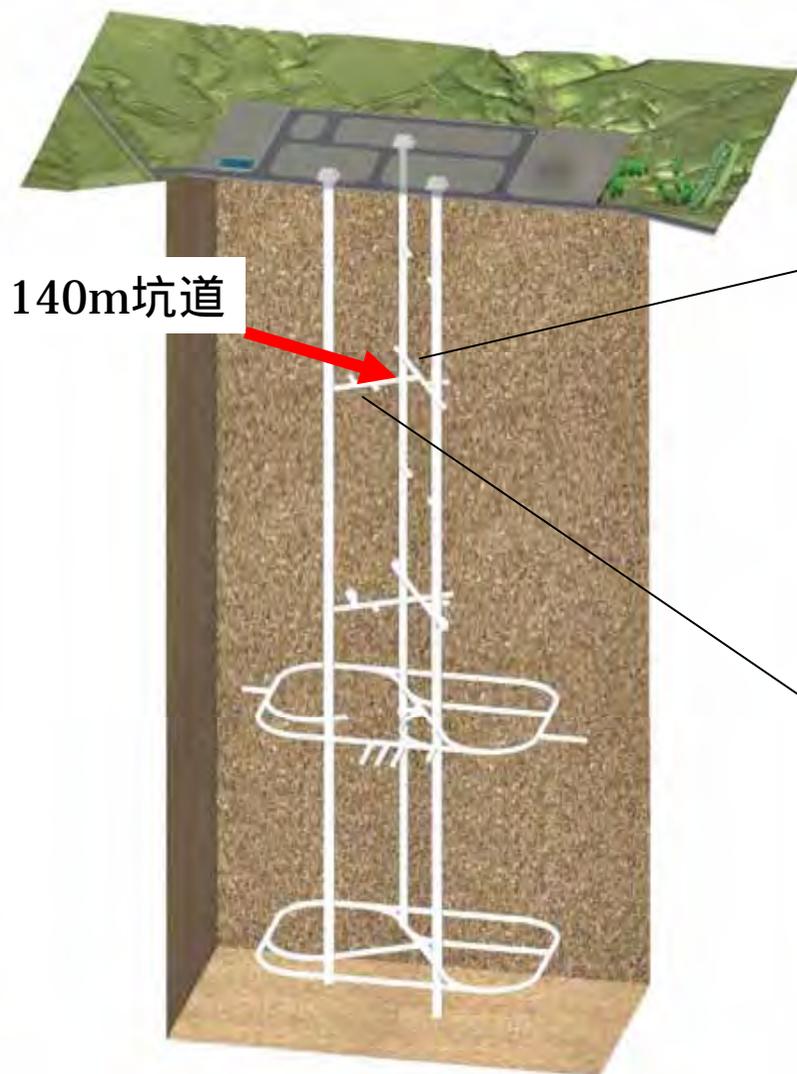


観測点

地層処分研究開発: 処分技術の信頼性向上

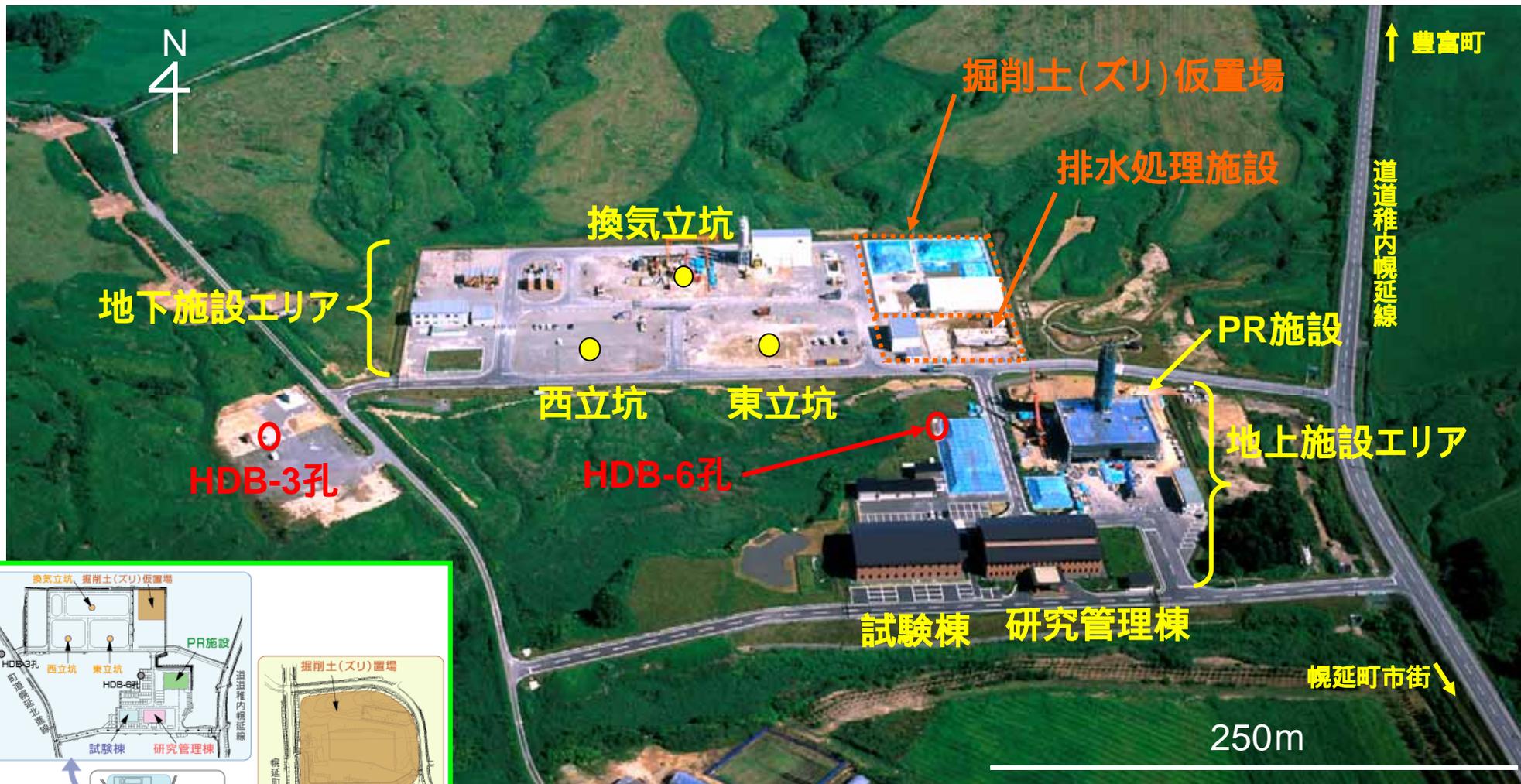
【低アルカリ性コンクリート材料の施工試験計画の策定】

支保工としてセメント系材料を用いると、これに接触する地下水が高アルカリ化し、緩衝材が変質(人工バリアの機能低下) 低アルカリ性セメントが必要



140m坑道試験予定位置
(繊維補強のない部分)

施設建設: 配置



平成18年8月20日撮影

施設建設:地下施設

【研究坑道掘削】

平成18年度目標

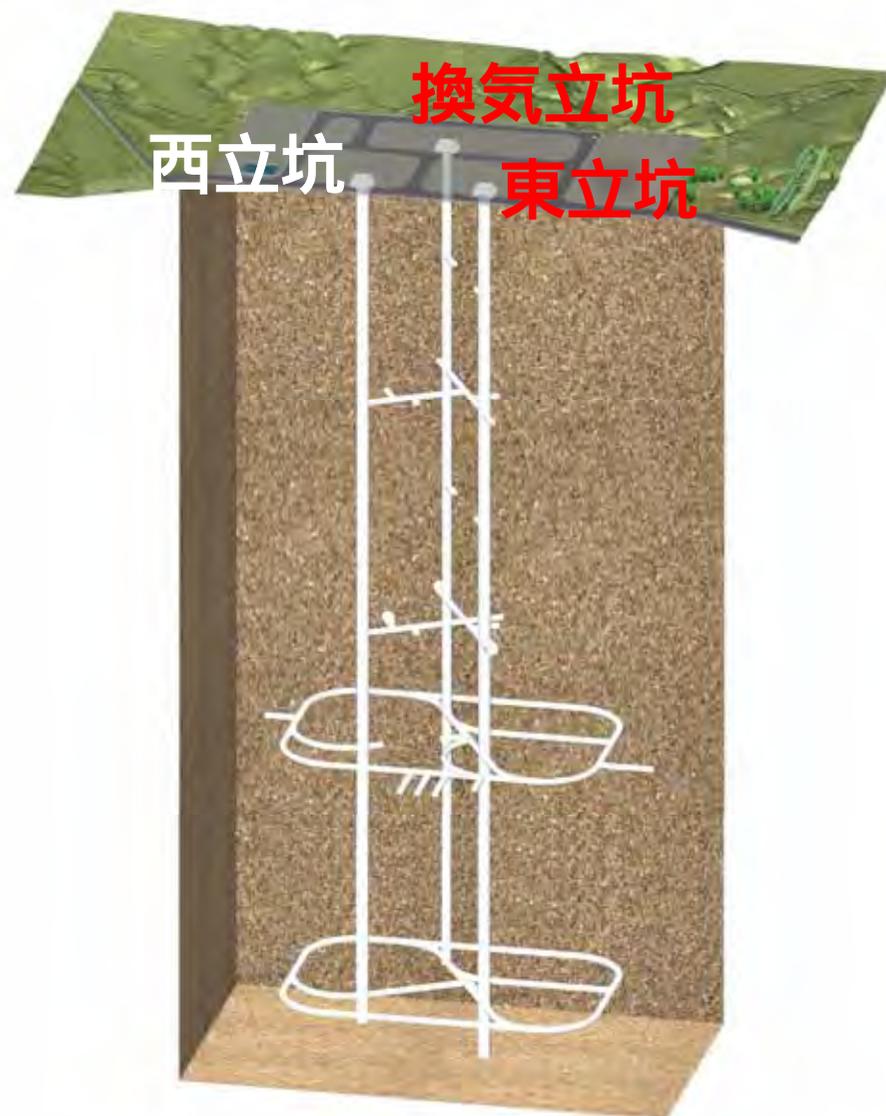
換気立坑・・・深度約 50 m

東立坑・・・深度約 40 m

10月20日現在

換気立坑・・・深度 23 m

東立坑・・・深度 5 m



この図はイメージで、今後の調査研究等の結果次第で見直すことがあります。

施設建設:地下施設

【換気立坑工事進捗状況】



平成18年4月13日撮影



平成18年7月4日撮影



平成18年10月5日撮影



平成18年10月12日撮影

施設建設:地下施設

【東立坑工事進捗状況】



平成18年8月31日撮影



平成18年9月7日撮影



平成18年9月21日撮影



平成18年10月12日撮影

施設建設：環境保全対策

■ 掘削土(ズリ)

土壤汚染対策法の遮水工封じ込め型に準じた、**二重遮水シート構造の掘削土(ズリ)置場**に管理。

■ 排水

濁水処理・脱ホウ素・脱窒素(アンモニア)を施したのちに、管路にて**天塩川**へ放流。

[当面(排水処理設備・排水管路が完成まで)の処置]

■ 掘削土(ズリ)

アスファルト含浸シートを用いた、**遮水構造の掘削土(ズリ)仮置場**に管理。

■ 排水

産業廃棄物として処理。

施設建設：環境保全対策

【排水処理施設工事進捗状況】



平成18年6月15日撮影



平成18年6月29日撮影



平成18年10月5日撮影



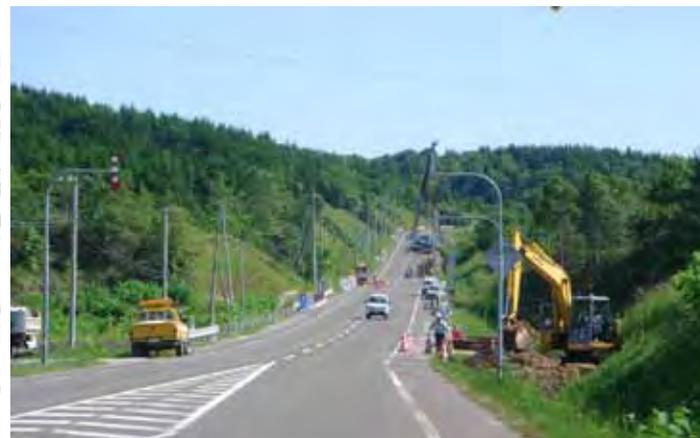
平成18年10月12日撮影

施設建設: 環境保全対策

【配水管路工事】



(国土地理院5万分の1地形図を使用)



排水管路の工事状況(北進地区)
平成18年7月4日撮影

施設建設：環境保全対策

【掘削土(ズリ)置場工事進捗状況】



平成18年6月1日撮影



平成18年6月23日撮影



平成18年8月31日撮影

【PR施設の概要】

地下空間を体験できるとともに、展望階を有し、研究所敷地全体をご覧いただく施設として整備。

- ・建物工期：平成17年10月3日
～平成19年5月31日(予定)
- ・階数構造：2階建 鉄骨構造+展望階
- ・延床面積：約1,900㎡
(展示面積:約1,300㎡)
- ・開館予定：平成19年夏頃



PR施設(完成予想図)



展示室(2階)のイメージ



展示室(1階)のイメージ

地上施設:PR施設

【建設中の展望台からの眺望】



トナカイ観光牧場管理建物



換気立坑建設地



利尻富士

【外部発表】

誌上発表：国際学会誌1件 (Geobiography)

国内学会誌5件 (地質学雑誌ほか)

口頭発表：国際学会3件 (GeoProc2006ほか)

国内学会20件 (地球惑星連合大会ほか)

【会議開催】

ClayClub会議

Inter. Info. Exch. Meeting on Diffusion Phenomena

【施設見学者数】

992名

まとめ

【平成18年度調査研究および地下施設進捗状況】

坑道掘削(換気立坑および東立坑)とそれに伴う
研究の推進

環境保全に十分配慮した排水処理設備や掘削
土(ズリ)置場等の整備

PR施設の建設
(運用開始は平成19年夏頃)