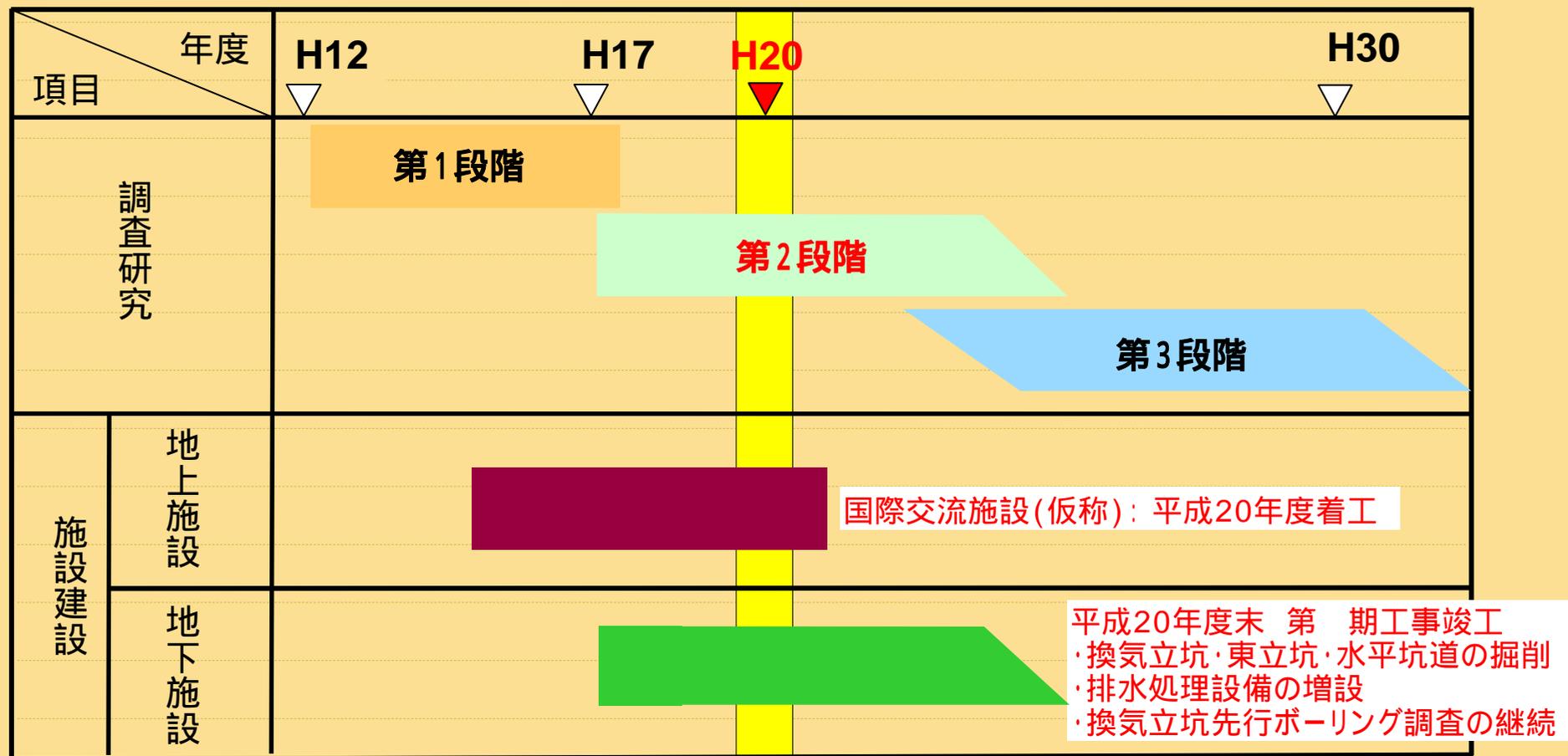


幌延深地層研究計画 平成20年度調査研究計画

平成20年4月8日

日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター

幌延深地層研究計画の全体スケジュール



- 第1段階：地上からの調査研究段階
- 第2段階：坑道掘削時(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

調査研究について



研究開発課題

地層科学研究

1. 地質環境調査技術開発
2. 地質環境モニタリング技術の開発
3. 深地層における工学的技術の基礎の開発
4. 地質環境の長期安定性に関する研究

地層処分研究開発

5. 処分技術の信頼性向上
 - 人工バリアなどの工学技術の検証
 - 設計手法の適用性確認
6. 安全評価手法の高度化
 - 安全評価手法の適用性確認

幌延深地層研究計画の全体イメージ

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)

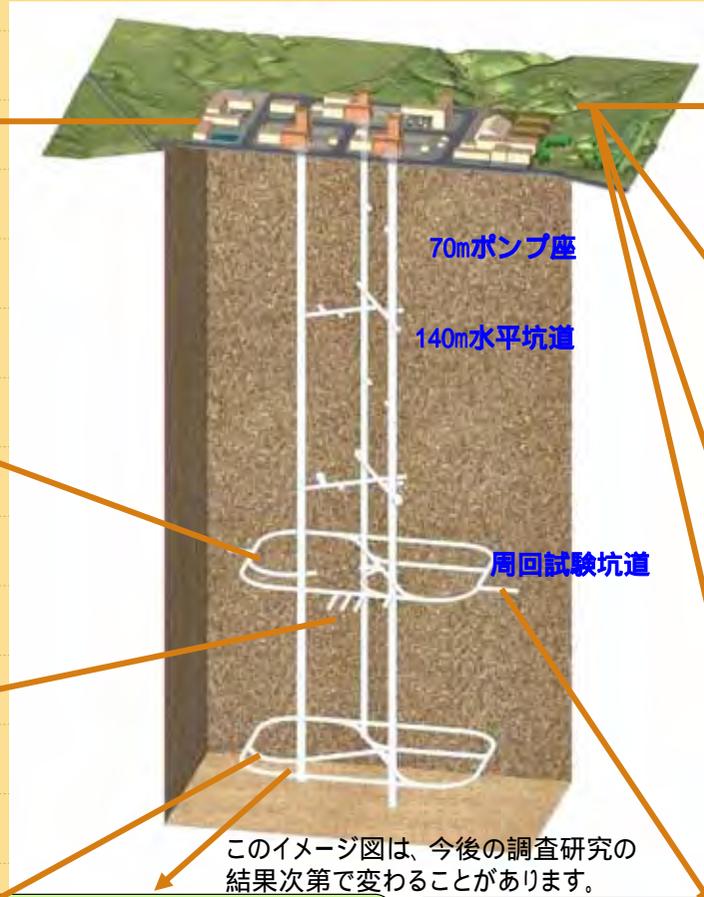
コンクリートプラグ
粘土プラグ

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
人工バリアの長期挙動



地層科学研究
(物理探査)

地層科学研究
(ボーリング調査)

コア採取、観察
物理検層等

ボーリング孔掘削

地層科学研究
(岩盤の透水試験)

透水試験機器
地下水の流れ
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

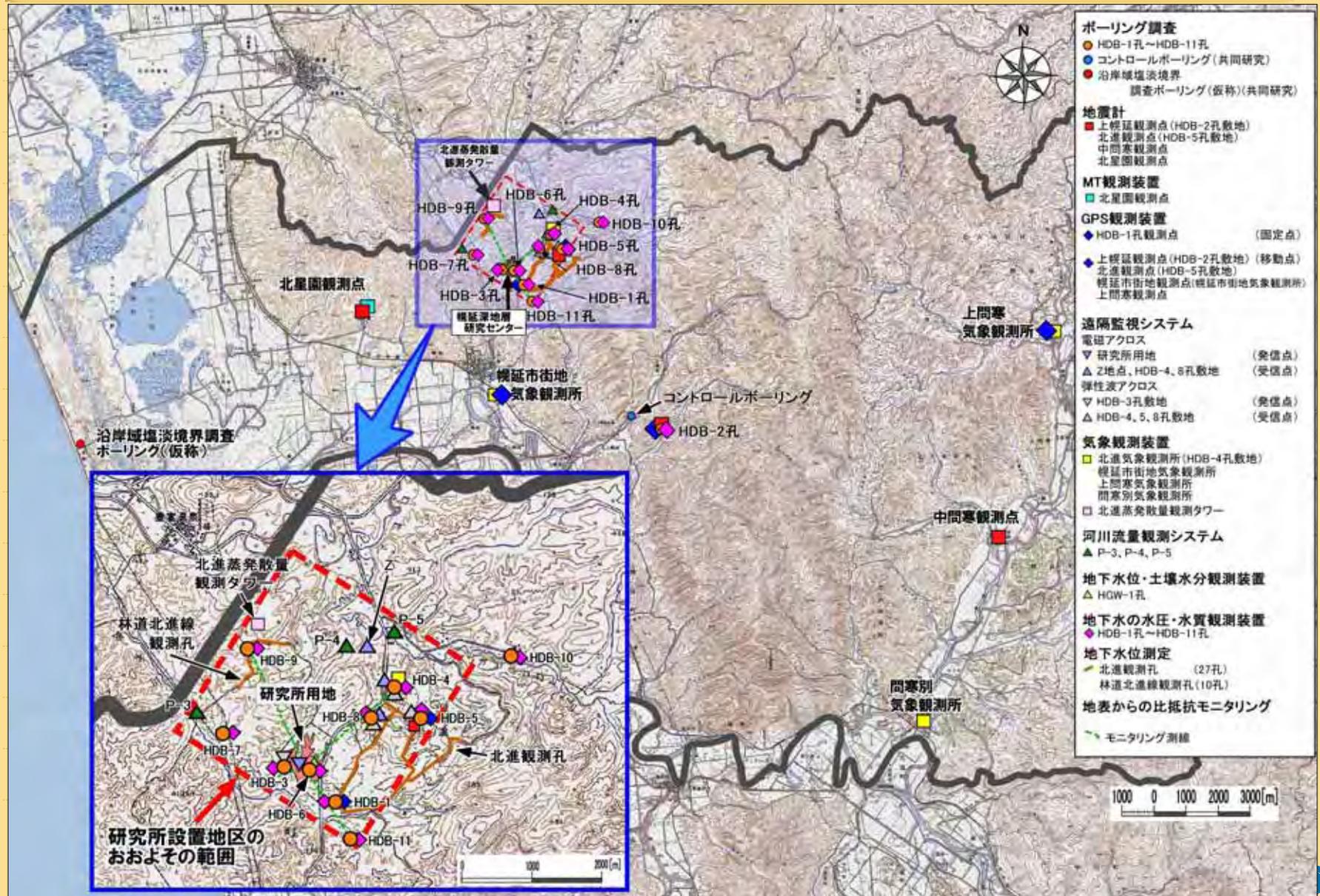
地層科学研究
(坑道掘削影響試験)

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
ボーリング孔
地下水採水区間

ボーリング孔の位置および観測装置の設置場所



地質環境調査技術開発

■ 地質環境データの取得:地質構造

地表および坑道での地質観察

岩石サンプルの化学分析, 鉱物試験

先行ボーリング調査

など



坑道での地質観察の様子(140m水平坑道)



坑道内での岩石サンプリングの様子

地質環境調査技術開発

■ 地質環境データの取得：岩盤の水理

気象観測（降水量，気温・湿度，風向・風速，蒸発散量）

河川流量観測

北進気象観測所への観測装置の設置

地下水位・土壌中の水分の観測

地下水の圧力などの連続観測

など



P-5観測地点の例
平成20年2月6日撮影

地質環境調査技術開発

■ 調査技術・調査機器開発

坑道内で掘削するボーリング孔を用いた計測装置の適用性確認の継続

- 岩盤の透水性
- 地下水のpH, 酸化還元電位のモニタリング

光ファイバー式地中変位計の開発

コントロールボーリング技術の適用性確認

沿岸域の地質環境を対象とした物理探査・ボーリング調査



光ファイバー式地中変位計の開発(換気立坑：70mポンプ座)

地質環境モニタリング技術の開発

■ ボーリング孔を用いたモニタリング技術開発

地下水の圧力・水質の観測の継続

高精度傾斜計，間隙水圧計での観測の継続

■ 比抵抗モニタリング技術の適用性確認

比抵抗の分布の継続観測（年1回程度）

（HDB-6孔を基点とした測定点を利用）

■ 遠隔監視システムの開発

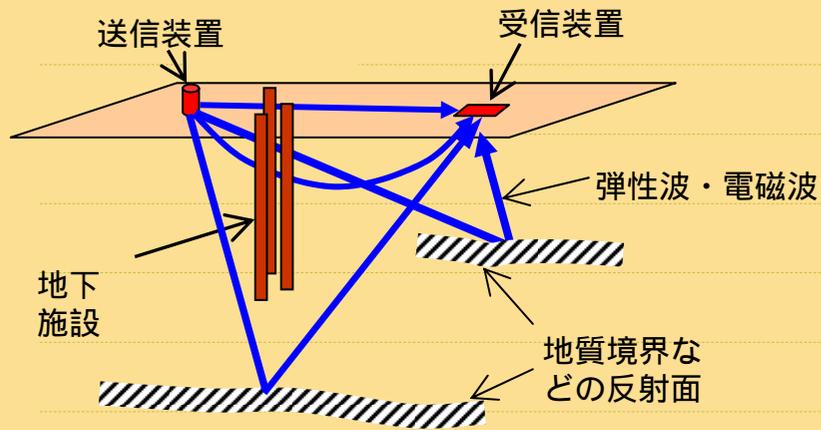
坑道掘削中の観測データの取得

- 遠隔監視システム観測機器

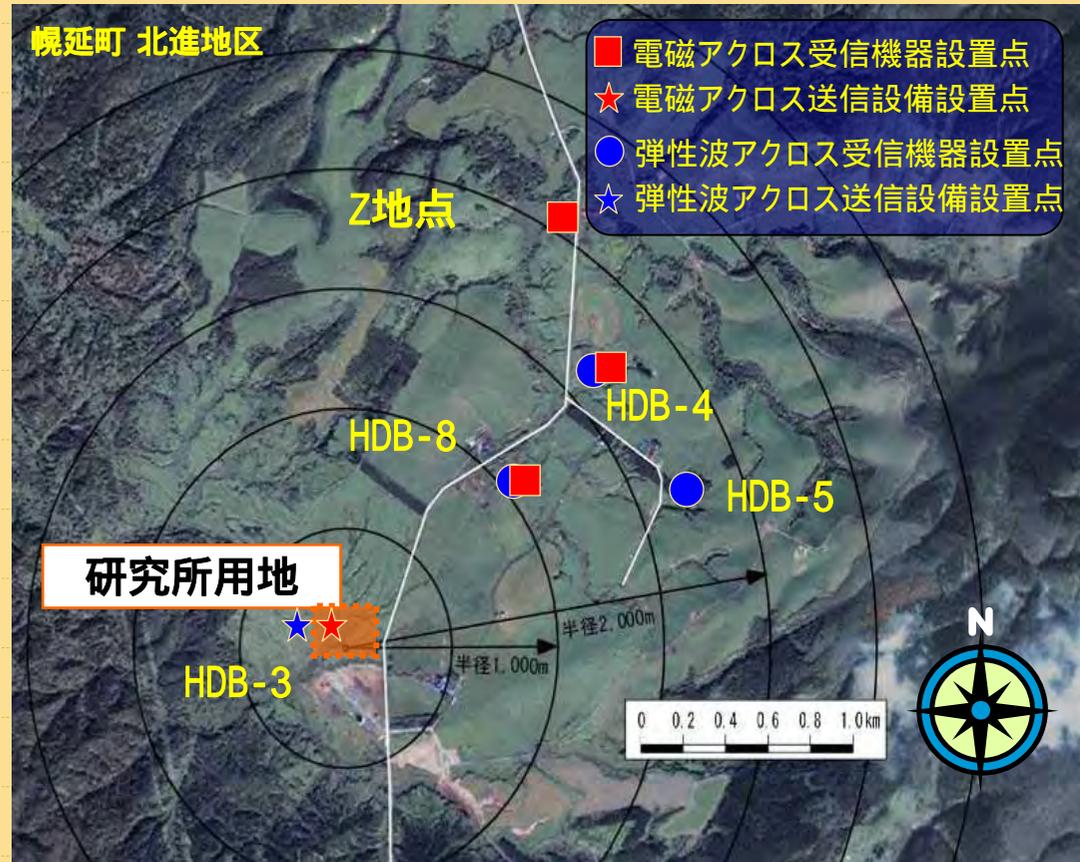
- 電磁探査機器

による長期観測の継続

遠隔監視システムの開発



遠隔監視システムの観測概念図



遠隔監視システムの設置点

深地層における工学的技術の基礎の開発

■ 坑道設計の妥当性の確認

坑道掘削に伴い発生する岩盤の変位、応力等の計測

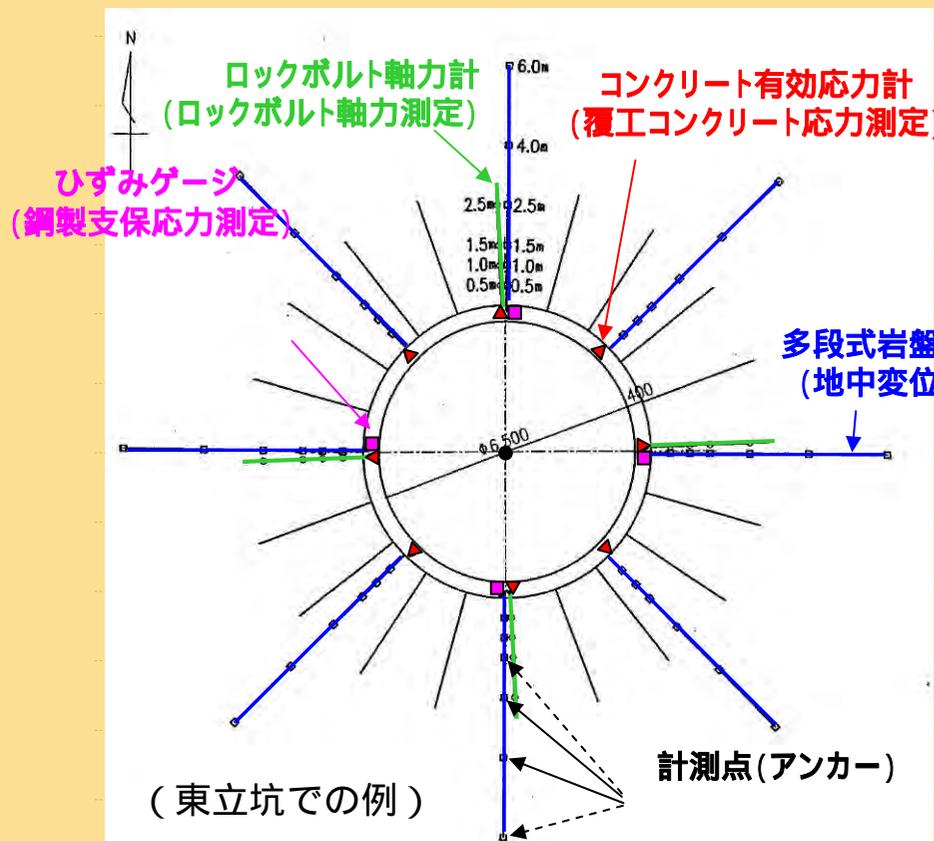
■ 坑内火災時の通気網解析手法の検討

坑道のどこで火災が発生しても地上まで避難できる坑道配置

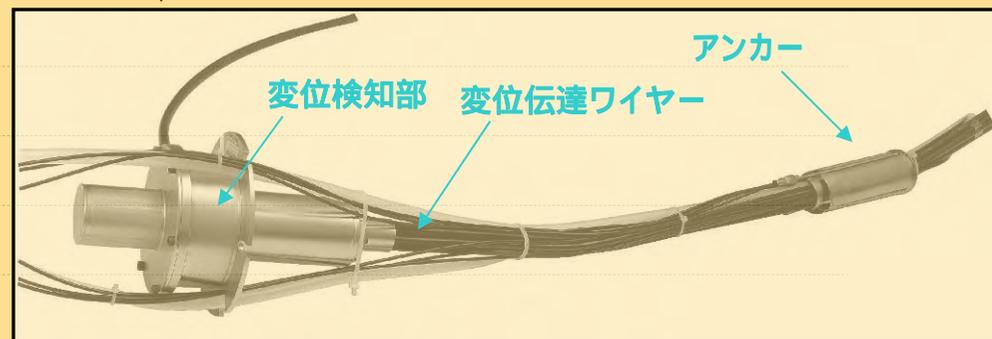
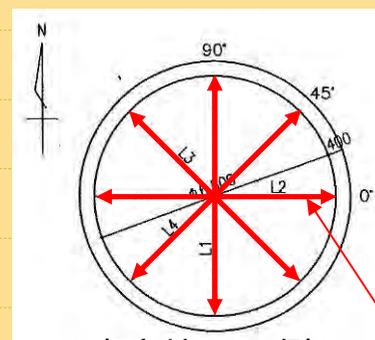
■ 湧水対策のための技術開発

新たなグラウト材料，注入技術の開発

坑道設計の妥当性の確認



日常管理計測 (掘削切羽毎に実施)



ステップ管理計測 (約50m間隔で実施)

計測機器の例 (多段式岩盤変位計)

地質環境の長期安定性に関する研究

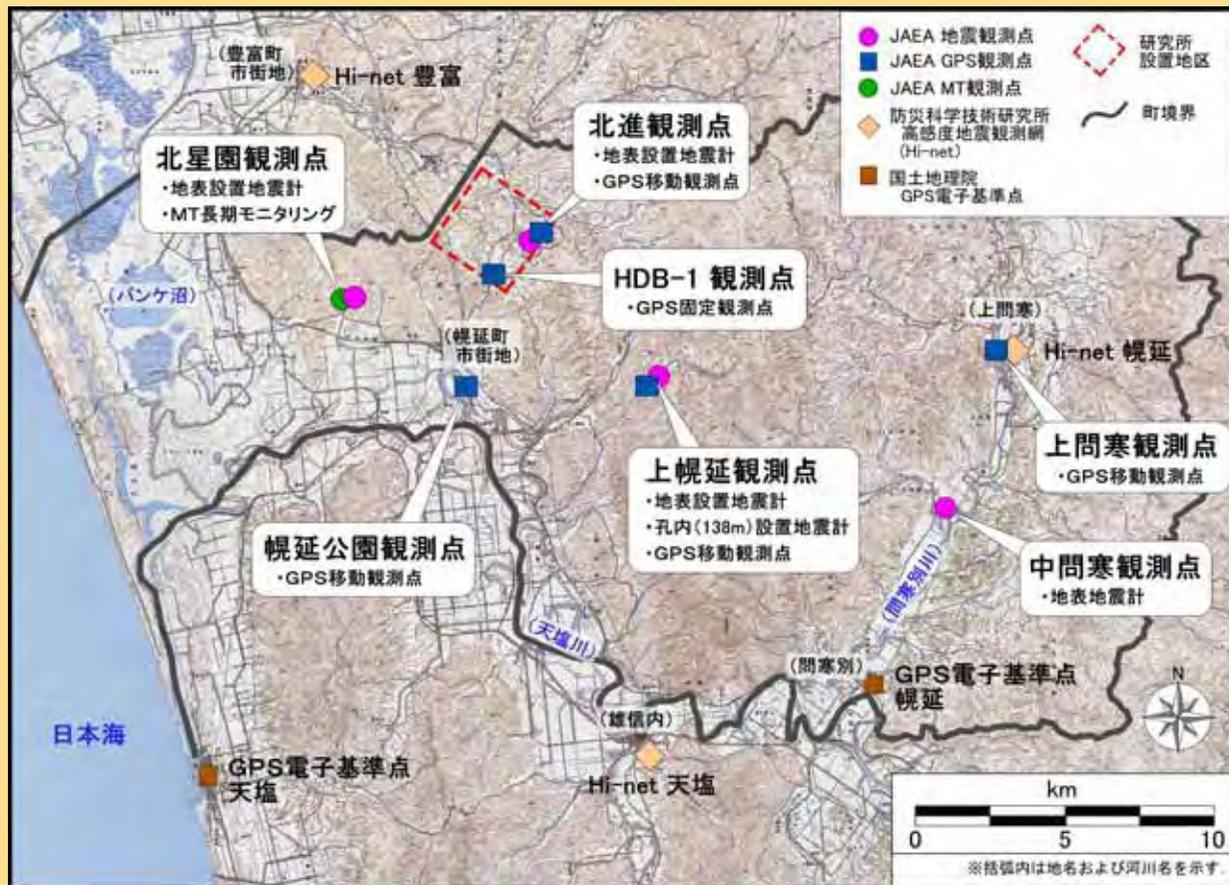
■ 地質環境の長期的変遷に関する研究

地形・地質調査：地形や地層の変形と古環境の変遷の把握
地表および坑道から採取する岩石サンプルの鉱物分析
GPS観測の継続

■ 地震研究

幌延町周辺地域で発生する地震の観測
地質調査：地震，断層活動が地質環境に与える影響の把握

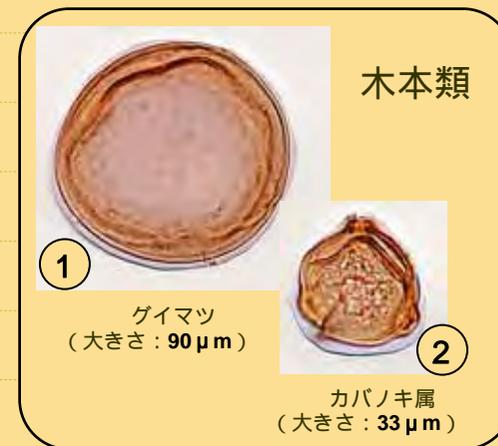
地質環境の長期安定性に関する研究



国土地理院1/50,000地形図(稚咲内、天塩、豊富、雄信内、上猿払、敏音知)を使用

幌延町内の観測点

最終氷期最寒冷期(約1.8万年前頃)の泥炭層から産出した花粉化石の例



地層処分研究開発

■ 処分技術の信頼性向上

人工バリアなどの工学技術の検証

- 低アルカリ性コンクリート材料
- 低アルカリ性の材料を用いたグラウト材料の原位置試験計画の検討

設計手法の適用性確認

- 人工バリアなどの設計手法の適用性・長期健全性の評価

■ 安全評価手法の高度化

安全評価モデルの高度化

- 物質移動に関するデータ取得
- データの信頼性・精度の向上

安全評価手法の適用性確認

- 一連の安全評価手法の妥当性の検討

低アルカリ性コンクリート材料の原位置試験計画



140m水平坑道平面図



吹付け施工試験のイメージ
(換気立坑：70mポンプ座での普通コンクリート材料による吹付けの様子)

開かれた研究



インフォメーションルームでの
情報提供（PR施設）

ウェブサイトでの情報発信
(<http://www.jaea.go.jp/04/horonobe/>)

開かれた研究

研究協力を行う機関

■ 大学

北海道大学，埼玉大学，筑波大学，名古屋大学，広島大学
武蔵工業大学，静岡大学など

■ 国内機関

幌延地圏環境研究所，電力中央研究所，原子力安全基盤機構，産業技術総合研究所，北海道立地質研究所など

■ 国外機関

Nagra（放射性廃棄物管理共同組合：スイス ）

モンテリ・プロジェクト（スイス ）

ANDRA（放射性廃棄物管理公社：フランス ）

など

施設建設について



幌延深地層研究所 施設全体写真



平成20年度 工事計画概要

1. 地下施設

(1) 地下施設工事

換気立坑掘削

東立坑掘削

水平坑道掘削

排水処理設備の増設(脱ホウ素設備・脱窒素設備)

先行ボーリング調査

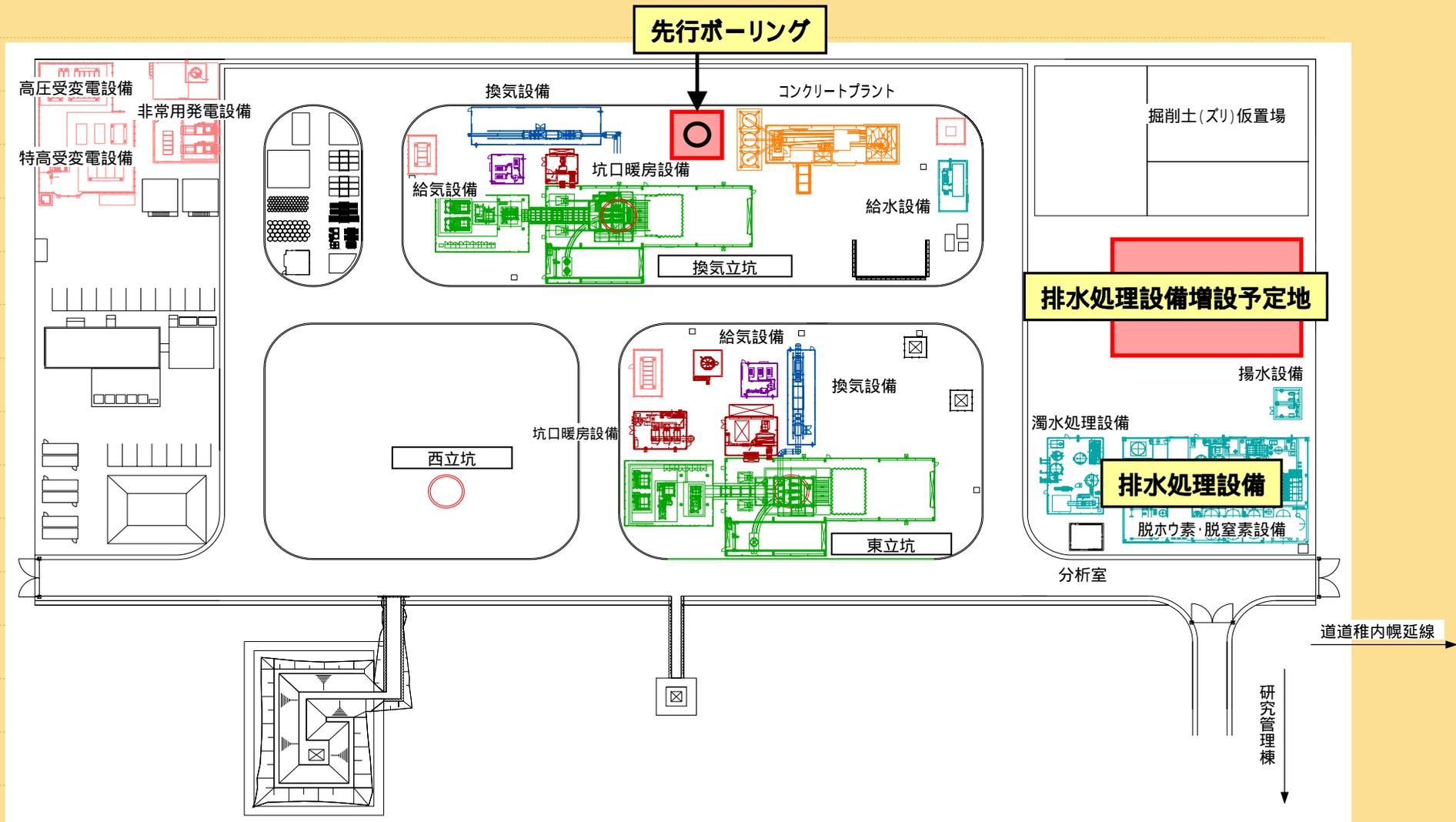
(2) 環境モニタリング

騒音・振動・動植物の生態・水質モニタリング

2. 地上施設

国際交流施設(仮称)の建設開始

地下施設用地 平面図

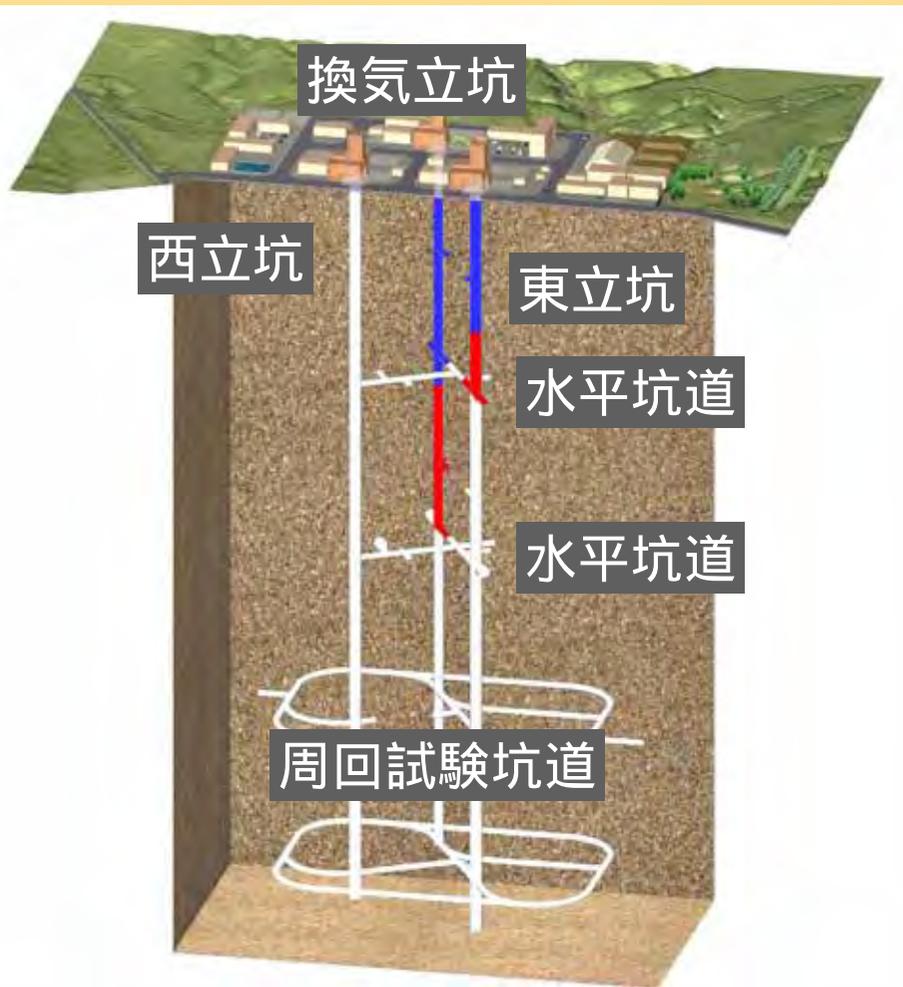


地下施設用地全景



立坑配置および坑道断面

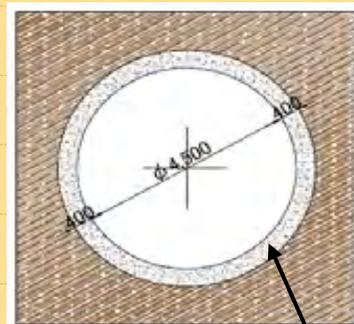
地下施設配置



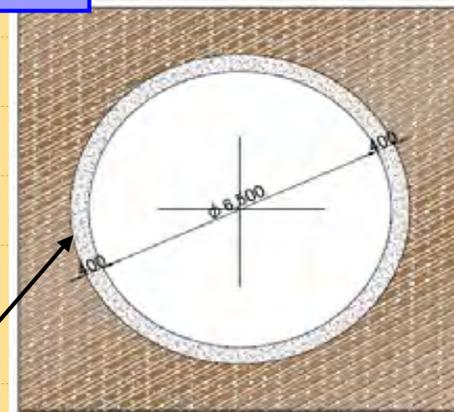
- :平成19年度までに施工完了
- :平成20年度施工予定

注) : 今後実施する調査研究等の結果次第で見直すことがあります。

換気立坑

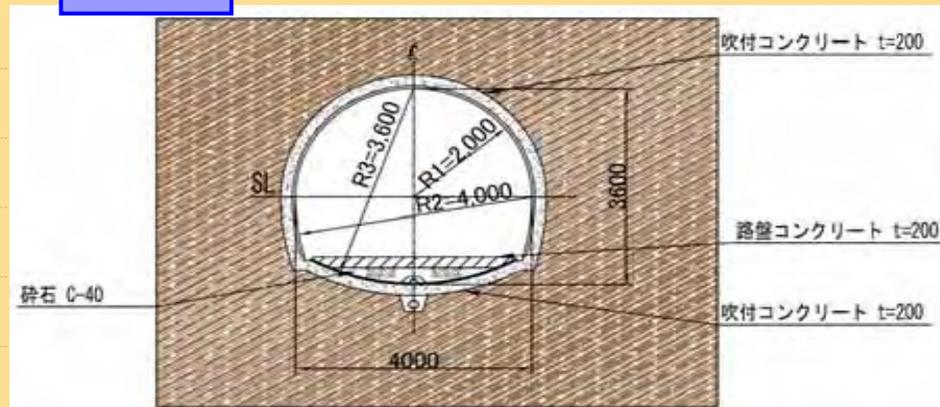


東立坑



覆工コンクリート

水平坑道



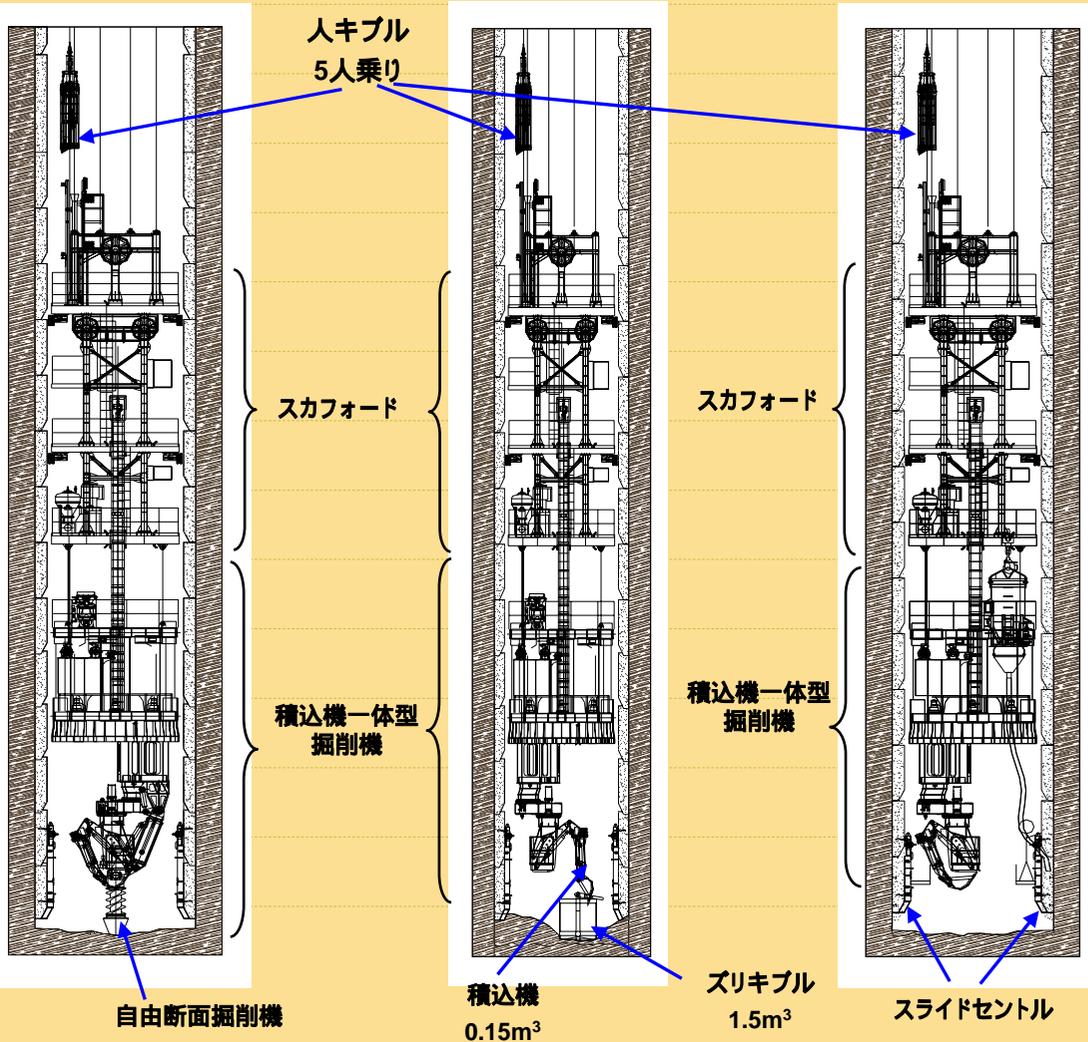
換気立坑掘削工法：機械掘削

施工手順

掘削 → 掘削土(ズリ)搬出 → 覆工コンクリート打設

スcaffolding

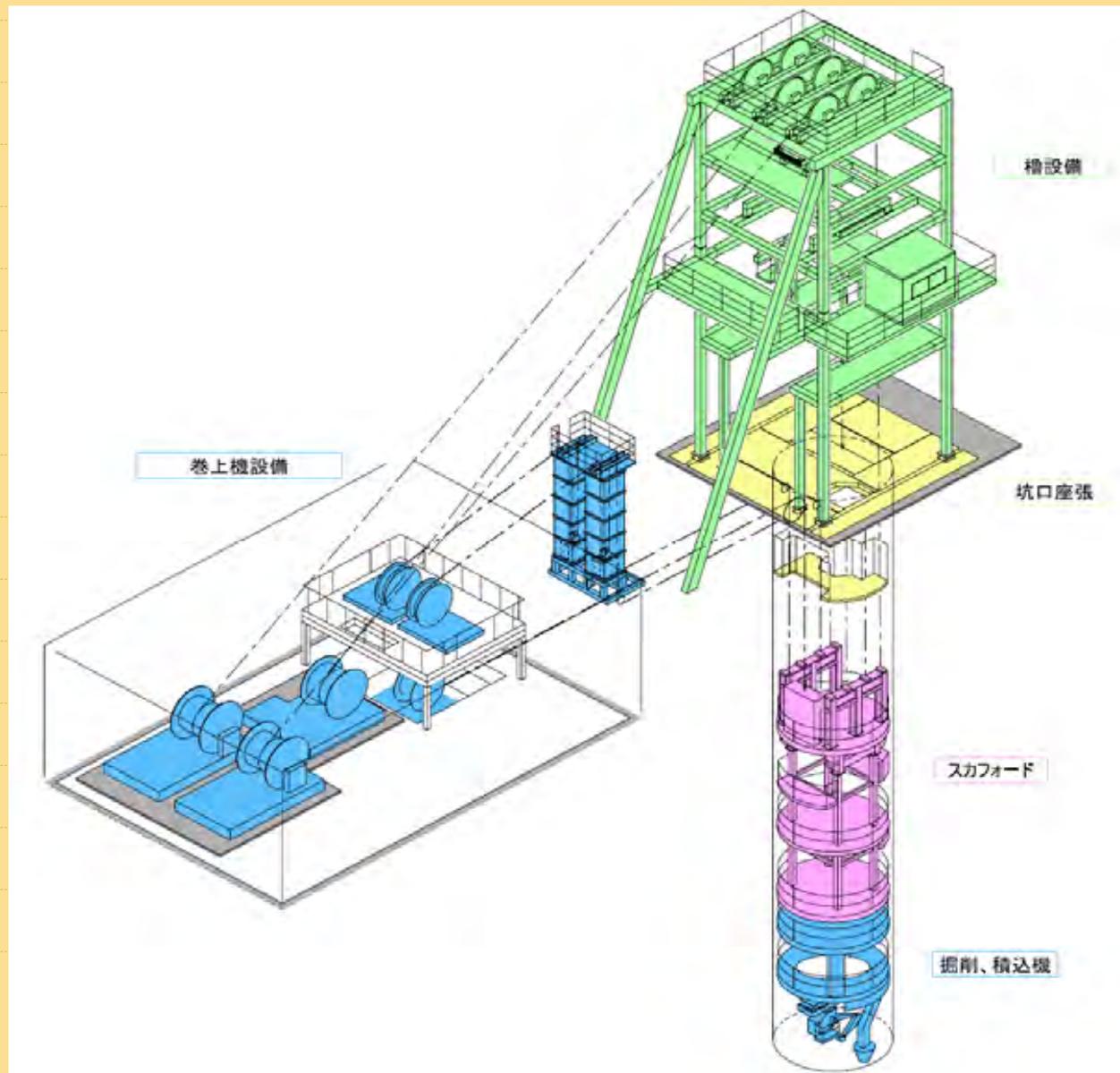
積込機一体型掘削機



立坑坑内状況



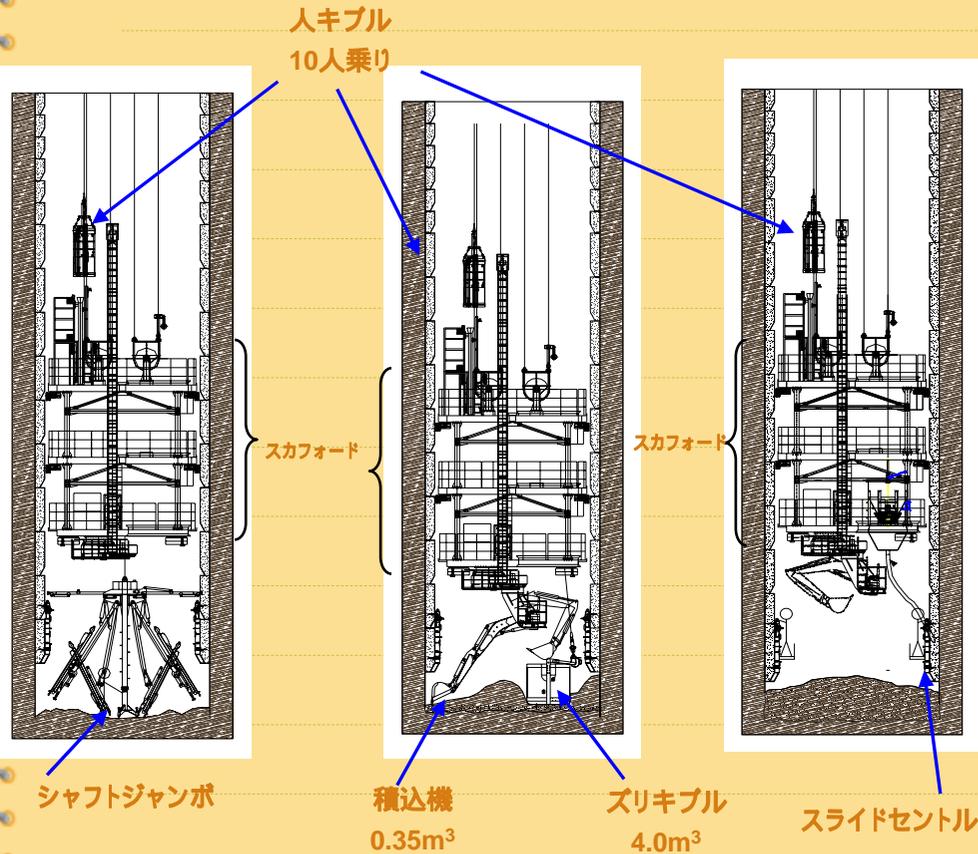
換気立坑掘削設備 鳥瞰図



東立坑掘削工法：発破掘削

施工手順

掘削 → 掘削土(ズリ)搬出 → 覆工コンクリート打設



スカフォード



シャフトジャンボ



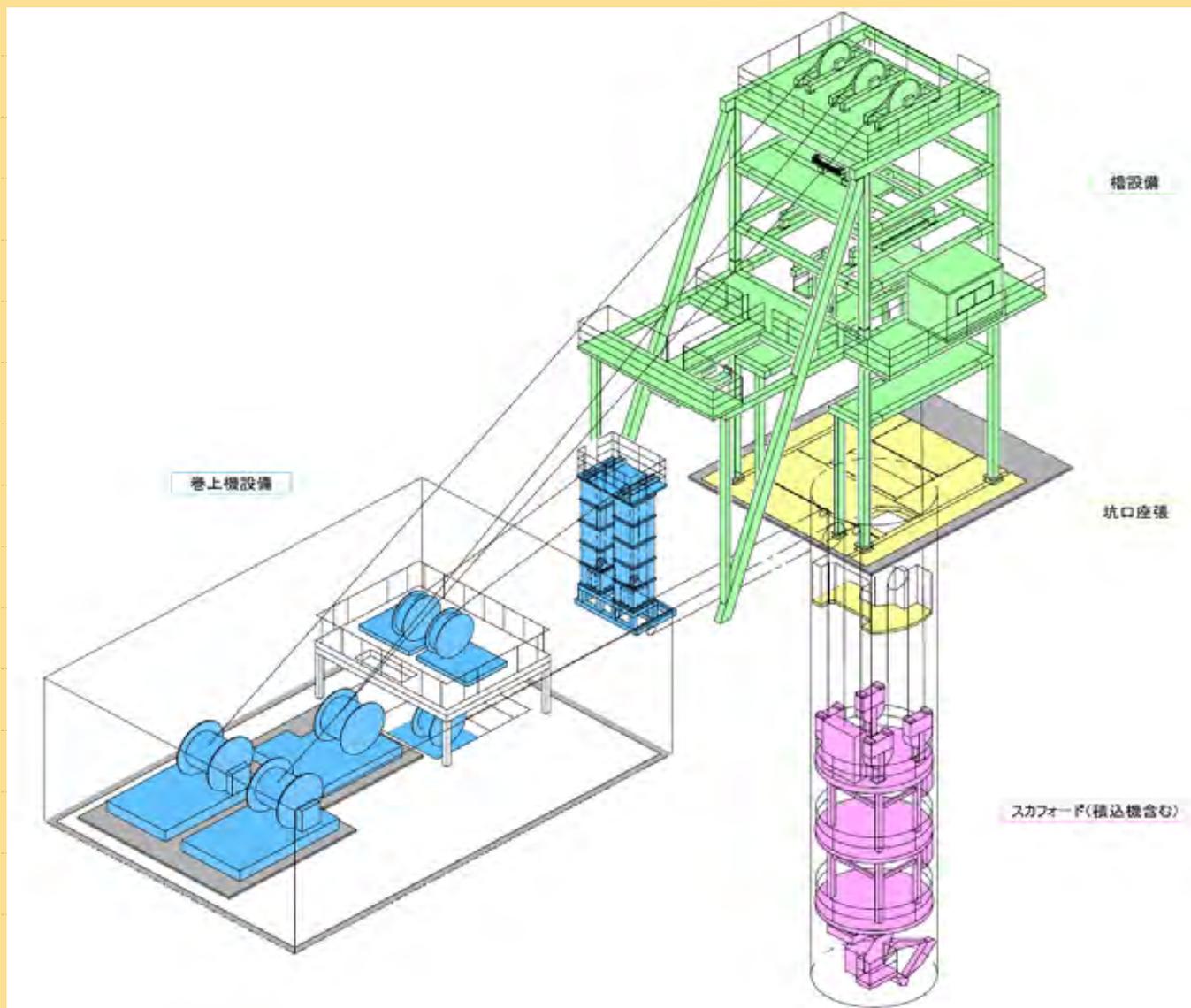
積込機



立坑坑内状況



東立坑掘削設備 鳥瞰図



立坑掘削作業 (換気立坑の例)

掘削機、積込機



掘削



掘削機

- カッター出力 : 49kW
- 回転数 : 36rpm
- カッター押付力 : 40kN
- カッターヘッド外径 : 830mm × 600mm

積込機

- バケット容量 : 0.15m³級

掘削土(ズリ)積込



立坑掘削作業（換気立坑の例）

ズリキブル揚重



掘削土(ズリ)積込状況



掘削土(ズリ)の分析



掘削土(ズリ)置場搬入状況



ズリキブル転覆



コンクリート打設状況

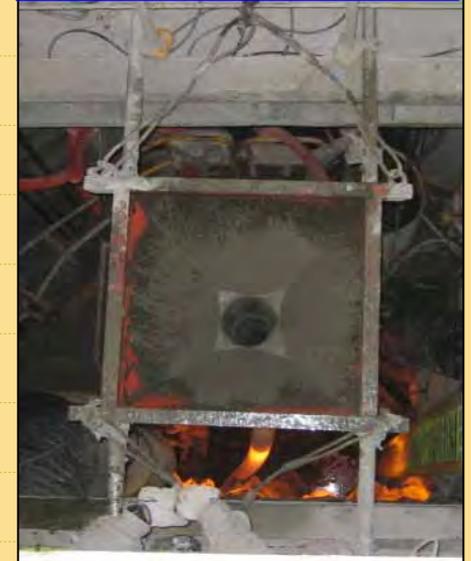
セントルセット



コンクリートキブル



コンクリートシュート設置



コンクリート積み込み



コンクリート打設



換気立坑 一般部完成状況

坑口より坑底を望む



スcaffoldingより坑口を望む



換気・東立坑 ガスチェックボーリング

ガスチェックボーリング削孔



ガス測定員によるガス測定状況



水平坑道の施工 (換気立坑70mポンプ座の例)

掘削状況



コンクリート吹付状況



支保工建込状況



路盤施工状況



換気立坑 水平坑道 (70mポンプ座)



設備設置写真

排水処理設備の増設 (脱ホウ素設備・脱窒素設備)

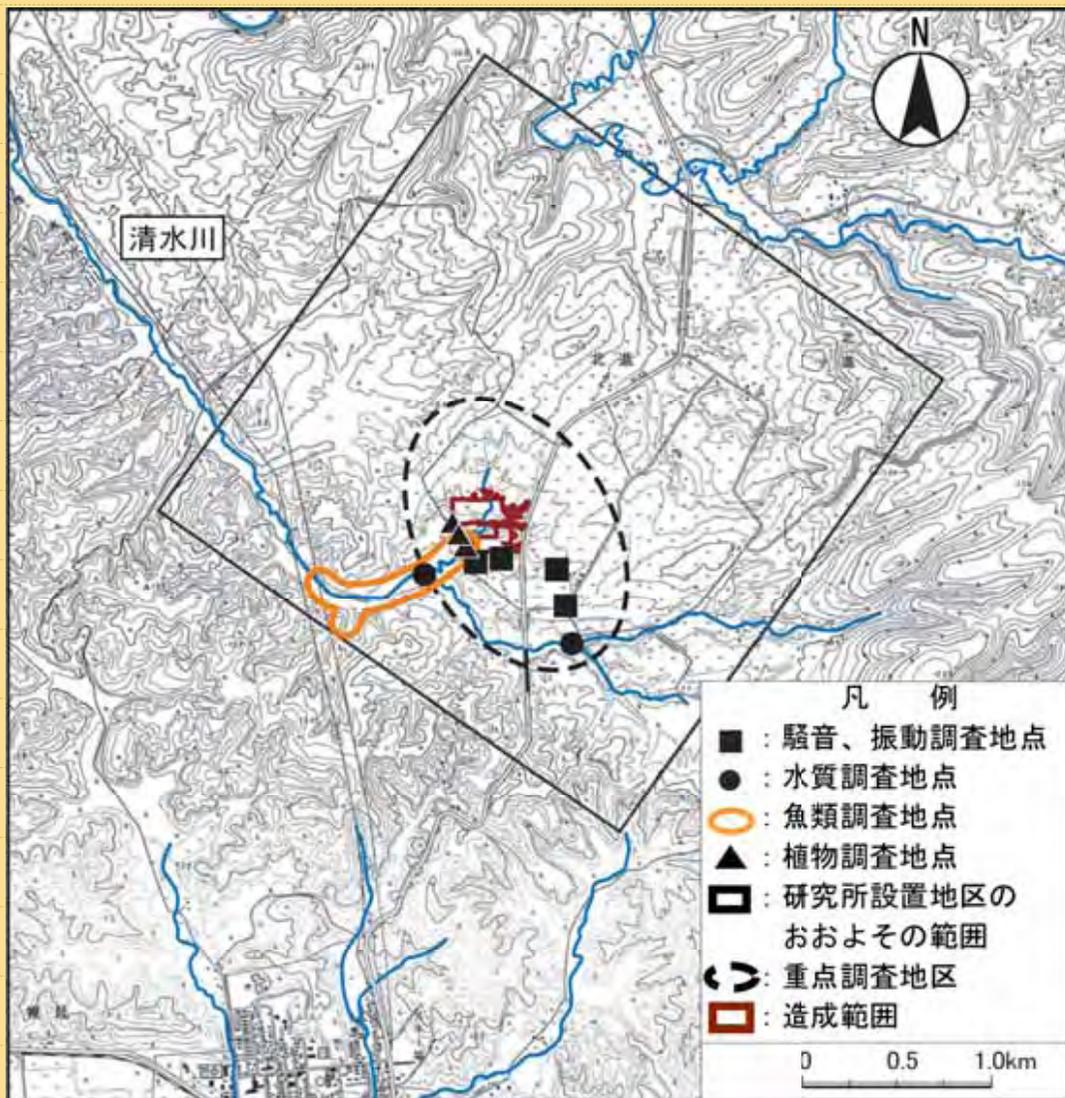
脱ホウ素設備イメージ



増設後の処理性能

| | 流入水 (立坑排水等) | 処理水 (管理基準値) |
|------|--|----------------|
| 処理水量 | 400m ³ /日 + 400m ³ /日 = 800m ³ /日 | |
| SS | 5000mg/L (有効径 7.5 μm以下) | 20mg/L以下 |
| PH | 5.8 ~ 11.0 | 5.8 ~ 8.6 |
| ホウ素 | 120mg/L | 5mg/L以下 |
| 全窒素 | 380mg/L | 20mg/L以下 |

騒音・振動・水質・動植物に関するモニタリング調査



- 調査項目
- ・騒音, 振動
 - ・水質
 - ・魚類
 - ・植物

国土地理院1/25,000地形図「幌延」「本流」を使用

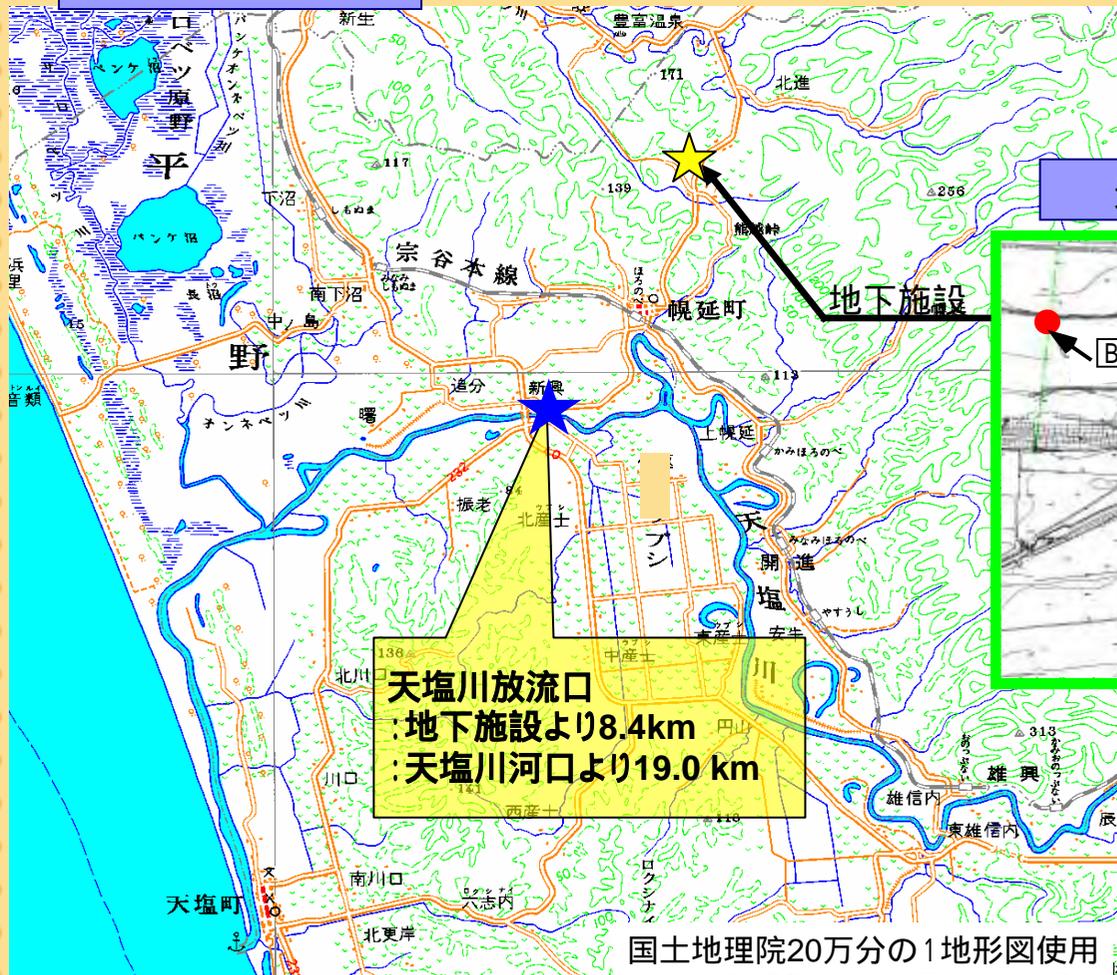
地下施設の建設に伴うモニタリング調査



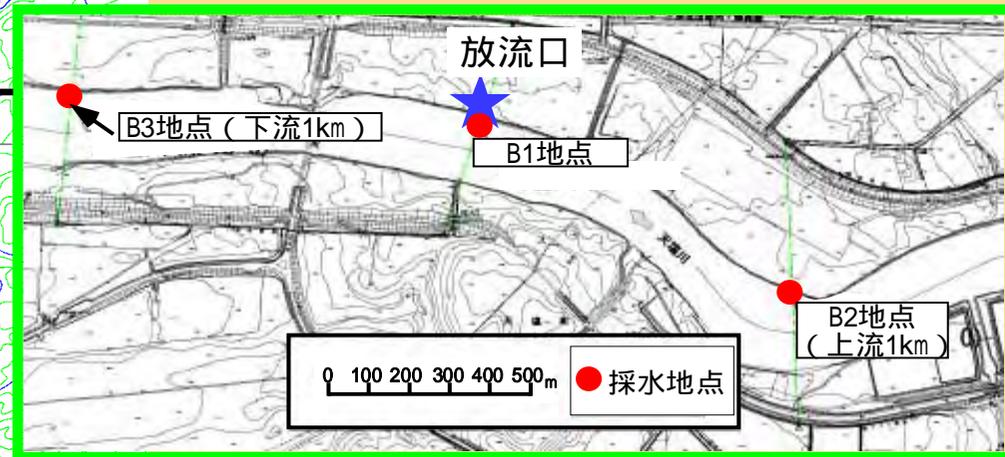
地下施設の建設に伴うモニタリング調査

天塩川における水質モニタリング

位置図



天塩川放流口詳細位置図



国際交流施設(仮称)のイメージ



(南東方向から)



(北東方向から)

国際交流施設(仮称)の外観イメージ図



国際交流施設(仮称)の
内部イメージ図

国際交流施設(仮称)概要および建設計画スケジュール

| 項目 | 仕様・設備等 | 平成20年度 | | | | | | | | | | | | 平成21年度 | | | | | | |
|--------|--------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|-------|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10月以降 |
| 建家 | 1. 主要構造 | 鉄骨造2階建 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. 建築面積 | 799.27㎡ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3. 延べ面積 | 952.26㎡ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4. 多目的ホール床面積 | 365.93㎡ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5. 最高高さ | 8.35m | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6. 多目的ホール天井高 | 6.0m | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7. 基礎型式 | PHC杭 径500mm 杭長18m | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8. 屋根 | アスファルト露出断熱防水 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9. 外壁 | 押出成形セメント板 厚60mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10. 建具 | 断熱アルミ製サッシュ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 特殊付帯設備 | 1. 観客席設備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電動式移動観覧席 (160席) ・ 補助座席 (80席) ・ ステージ下収納台車 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. 舞台機構設備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 舞台幕 (緞帳・袖幕・カスミ幕等) ・ 映写スクリーン (W7.4m x H4.3m) ・ 美術パトン | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3. 舞台照明設備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 舞台固定吊照明 (ホ-ダー、ホリゾン等) ・ 客席天井スポットライト等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4. 舞台音響設備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 音響調整機器、録音再生機器 ・ 同時通訳装置 ・ マイク、スピーカー、カメラ等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建築工事 | 着工準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 基礎工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 鉄骨工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 電気設備 | 着工準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 電気設備工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 仕上工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 機械設備 | 着工準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 機械設備工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 外装工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 特殊付帯設備 | 施工図書作成 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工場製作 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 現場取付 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

供
用
開
始
予
定

まとめ

1. 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
2. 排水処理設備の増設および掘削土(ズリ)置場の運用
3. 国際交流施設（仮称）の建設
4. 国内外の研究機関との研究協力

ご清聴有難うございました

