

幌延深地層研究計画地上施設概念検討
(核燃料サイクル開発機構 研究委託内容報告書)

2002年3月

(株)日建設計

幌延深地層研究計画地上施設概念検討
(核燃料サイクル開発機構 研究委託内容報告書)

2002年3月

(株)日建設計

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松4番地49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1194

Japan

幌延深地層研究計画地上施設概念検討
(核燃料サイクル開発機構 研究委託内容報告書)

鳥巢茂樹

要 旨

本報告書は、深地層研究計画を円滑に推進するために必要な地上施設の概要把握を目的とする。

報告書では、具体的な建設用地が未定であるため、研究施設として望ましいつながり、まとまりを考えて、部屋の構成、具体的な規模、構造等を設定し、各施設のレイアウト案を複数作成した。さらに用地の選択や、各種許認可の手続きに使用できるように、代表的な坑道の取り方と組み合わせて施設配置案を作成した。

地上施設に関して、研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、展示館、国際交流会館の各施設について、利用形態、受変電設備、上下水道設備などの概念的な仕様を検討した。地上施設の施設計画では、研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、展示館の中央に駐車場とオープンスペースを持たせた案、中央を広場として、ある程度の余裕を持たせた案、研究管理棟やその他の建物を一つにまとめることにより効率性を高めた案などを検討した。

本報告書は、株式会社日建設計が核燃料サイクル開発機構の委託により実施した研究の成果である。

契約番号：1301A00984

機構担当課室：幌延深地層研究センター深地層研究グループ

*株式会社日建設計：設計室 室長

March, 2002

Conceptual Study for Ground Facilities

for

Horonobe Underground Research Project

(Research report under contract with Japan Nuclear Cycle Development Institute)

Shigeki TOSU

Summary

This report aims at outlining the layout of ground facilities which are required for an appropriate execution of the Horonobe Underground research project.

In this report, since actual construction site has not been selected, a plural number of layout plans are proposed in correlation with the composition of rooms, scale or volume and structural planning, paying due regard to the desirable connection among and composition of facilities as whole research laboratory.

Moreover, typical facility layout plans are drawn up in combination with typical layout of tunnels so that they can be used for the purposes of site selection and various approval and permit application procedures.

In regard to each ground facility-research/administration building, core warehouse building, workshop building, exhibition building, international exchange building, the conceptual specifications such as form of utilization, substation equipment, city water and drainage systems, and so forth were studied.

As for planning for the ground facility, a case with open space and car parks are located in the center among research/administration building, core warehouse building, workshop building, and exhibition building, a plan has to spare on its layout by giving a public square in center, and a plan that enhances its efficiency by combining the research/administration and the other buildings into one facility, and the like.

This report is an outcome of research performed by NIKKEN SEKKEI Ltd. under contract with Japan Nuclear Cycle Development Institute.

JNC Liaison: HORONOBE Underground Research Center Underground Research Group

1) NIKKEN SEKKEI Ltd. General Principal, Design Dept.

核燃料サイクル開発機構
幌延深地層研究センター地上施設概念検討

目 次

1 目的と与条件	-----	1
2 地上施設の概要	-----	2
2-1 研究管理棟	-----	2
2-2 コア倉庫	-----	4
2-3 ワークショップ棟	-----	5
2-4 展示館	-----	7
2-5 国際交流会館	-----	9
2-6 ユーティリティー施設	-----	11
3 施設レイアウト案	-----	12
A案	-----	13
B案	-----	15
C案	-----	17
研究管理棟 コア倉庫・ワークショップ棟 展示館パース	-----	19
国際交流会館パース	-----	20
仮設ヤード平面図A(基本レイアウト2-A1)	-----	21
仮設ヤード平面図B(基本レイアウト2-A2)	-----	22
仮設ヤード平面図C(基本レイアウト2-A3)	-----	23
仮設ヤード平面図D(基本レイアウト4-A1)	-----	24
4 概略工事工程	-----	25
5 まとめ	-----	26

1. 目的と与条件

目的

本報告書は、深地層研究施設の立地を円滑に推進するための地上施設の配置計画の概要把握を目的とする。

報告書では、建物や部屋の構成を設定し複数のレイアウト案を作成し、用地の選択や、開発許可申請、事前協議等の手続きに使用できる具体的な規模、構造等を検討する。とりまとめにあたり以下のことを念頭に置いて検討を進めた。

1. 良好な研究環境を創造する
2. 学術的研究に寄与できる国際的にも開かれた研究の場とする
3. 施設を積極的に公開し、地域に開かれた研究施設とする

与条件

- ・計画地が未定のため、研究施設として望ましいつながり、まとまりを考慮してレイアウトを創出し、坑道の取り方による施設配置例を検討する。国際交流会館は市街地を想定し、研究施設とは別用地で検討をした。
- ・地上施設建設工程として平成17年度に研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、および展示館を建設し、翌平成18年度に国際交流会館を建設する予定とした。
- ・建物の躯体はコンクリート造とし、外装を自然にやさしい素材である煉瓦を中空積みとし、複層断熱ガラスを採用して高断熱性能で熱負荷を下げることで、居住性を向上させるとともにランニングコストの軽減を目指した。
- ・内装には木質の仕上を施すことで暖かさを感じられる室内空間とした。
- ・受変電設備は立坑掘削用4000kwに地上施設の必要電力を加算して地上施設のユーティリティ設備として見込んだ。
- ・地上施設用の飲料水は坑道掘削用として敷地まで引き込んだ用水を浄化して用いることとした。

2. 地上施設の概要

2-1 研究管理棟

研究管理棟は研究者の拠点施設であり、かつ施設全体を運営する管理部門を併設する。二つの部門は異なる機能であるため、研究部門を2階に、管理部門（厚生部門を含む）を1階にまとめた。

2階研究部門

- ・ 研究室（大部屋、研究人員30人程度）
- ・ 試験室（物質移行試験室、岩石鉱物試験室、湿式実験室など）
→見学コースとして提案
- ・ 緊急対策室（テレビ会議対応）

1階管理部門（厚生部門を含む）

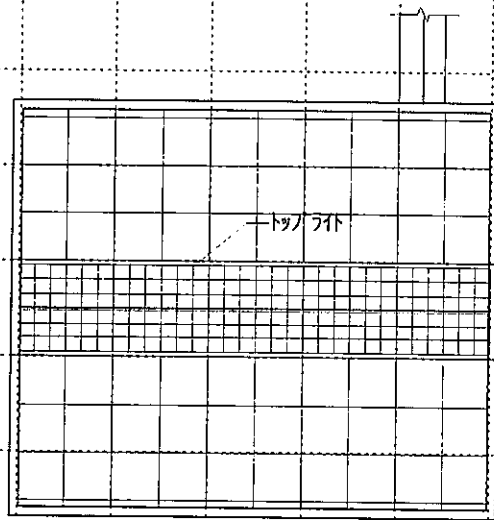
- ・ 事務室、応接室、会議室
- ・ 食堂（外部からも出入できる）
- ・ エントランスホール（展示スペースを兼ねる）

2階で隣接するコア倉庫、ワークショップ棟と接続することで、見学者の経路を確保するとともに、研究者と掘削作業部隊の連携を図る。

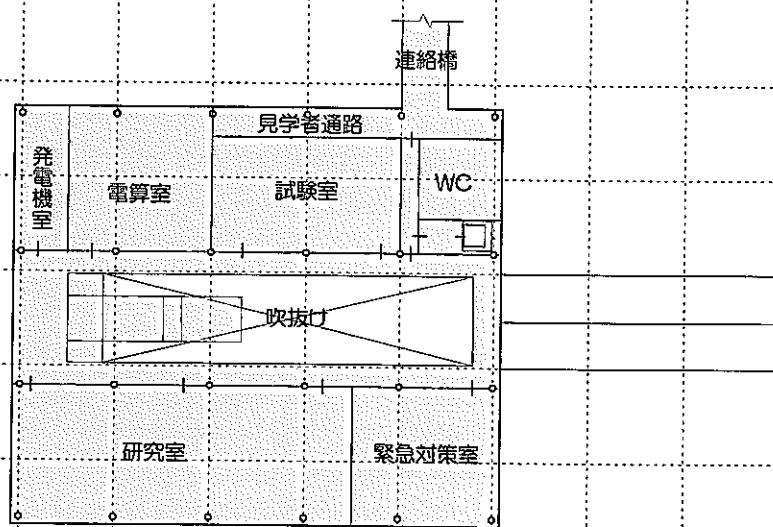
面積 約1500㎡

表2-1 研究管理棟室面積の内訳

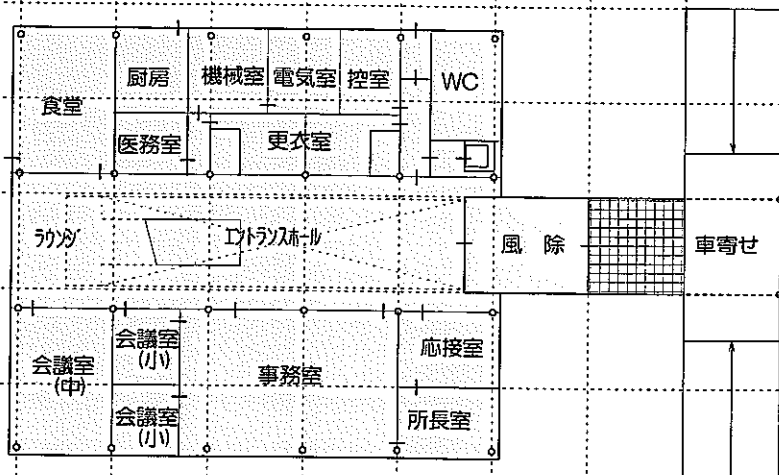
室名	単位室面積	室数	室面積	備考
研究室	210㎡	1	210㎡	研究人員30人、7㎡/人
試験室	80㎡	1	80㎡	
電算室	80㎡	1	80㎡	
所長室	30㎡	1	30㎡	
事務室	140㎡	1	140㎡	所員20人×7㎡/人
応接室	30㎡	1	30㎡	
緊急対策室	100㎡	1	100㎡	42名、口の字型
会議室(中)	40㎡	1	40㎡	18名、口の字型
会議室(小)	20㎡	2	40㎡	12名、口の字型
食堂	60㎡	1	60㎡	60人2回転
厨房	20㎡	1	20㎡	食堂の1/3
男女更衣室	40㎡	1	40㎡	60人+α、0.6㎡/人
シャワー室	5㎡	2	10㎡	ユニットシャワー+脱衣室
医務室	15㎡	1	15㎡	
控室	25㎡	1	25㎡	2.5㎡×10人
非常用発電機室	25㎡	1	25㎡	
小計			945㎡	
共用部			630㎡	有効率60%
合計			1575㎡	



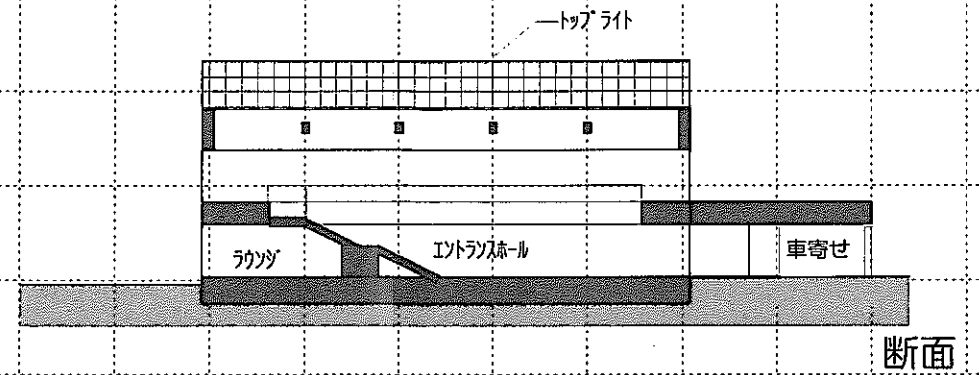
RF



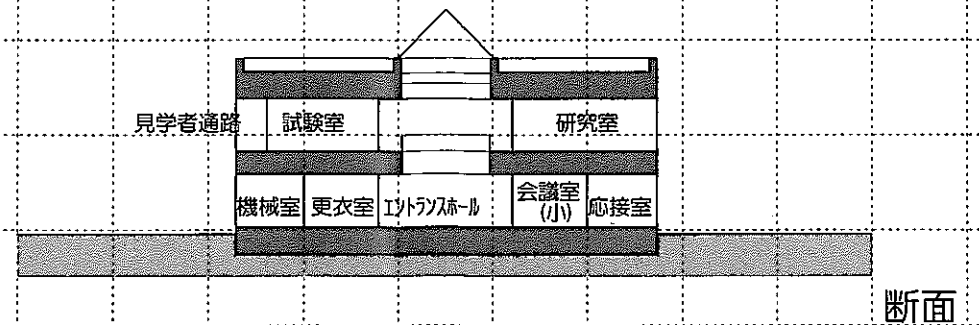
2F



1F



断面



断面

図2-1 幌延深地層研究施設 研究管理棟 計画案 1/500

6.3mグリッド

2-2 コア倉庫棟

掘削した岩芯を保管する。岩芯が変質しないように室内の温湿度を管理する。また岩芯の系統的・効率的な保管・取り出しのために、自動倉庫とする。

- ・長さ1mの岩芯を1万本分収納できる倉庫
- ・温湿度保管用設備

面積 約600㎡

表2-2 コア倉庫棟室面積の内訳

室名	単位室面積	室数	室面積	備考
コア倉庫	600㎡	1	600㎡	
見学者通路	150㎡	1	150㎡	
合計			750㎡	

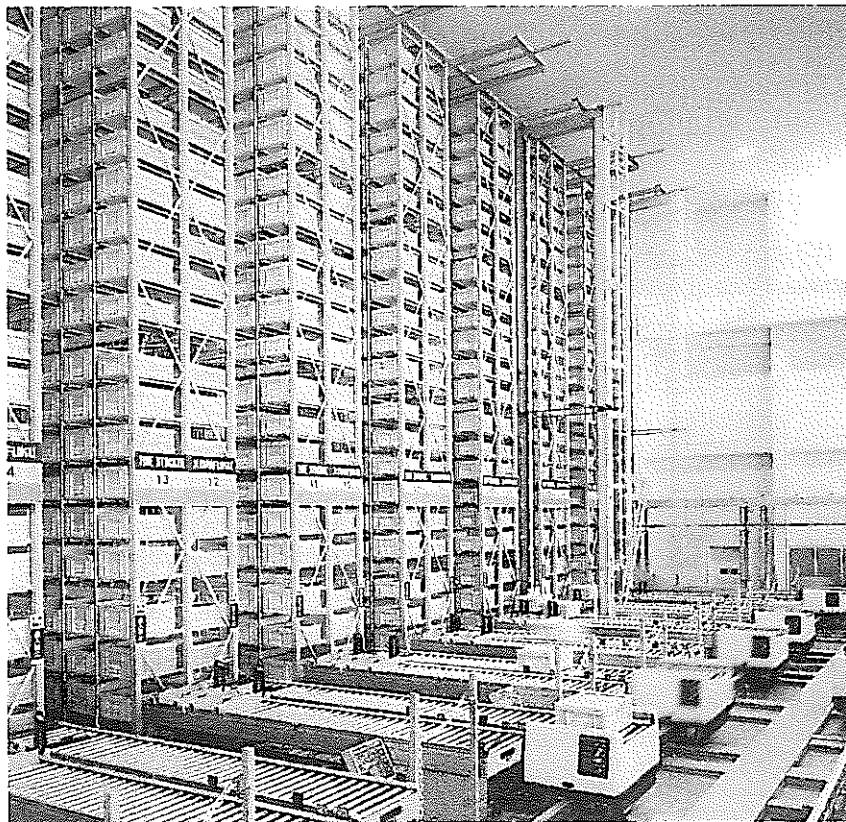


写真2-1 コア倉庫内の例

2-3 ワークショップ棟

掘削に伴う調査機器の保管と整備を行うための施設で以下の室、設備を備える。

- ・調査機器などを収納・管理するための収納管理室
- ・調査機器の点検・整備や資料保管および解析等が行える保守管理室
- ・調査機器の移動を効率的かつ安全に行える天井クレーン
- ・調査機器の各機能を確認するための機器調整ボーリング孔

面積 約900㎡

表2-3 ワークショップ棟室面積の内訳

室名	単位室面積	室数	室面積	備考
収納管理室	600 m ²	1	600 m ²	機材スペース、調査車両スペース
保守管理室	180 m ²	1	180 m ²	
試験孔	100 m ²	1	100 m ²	
見学者通路	80 m ²	1	80 m ²	
合計			960 m ²	

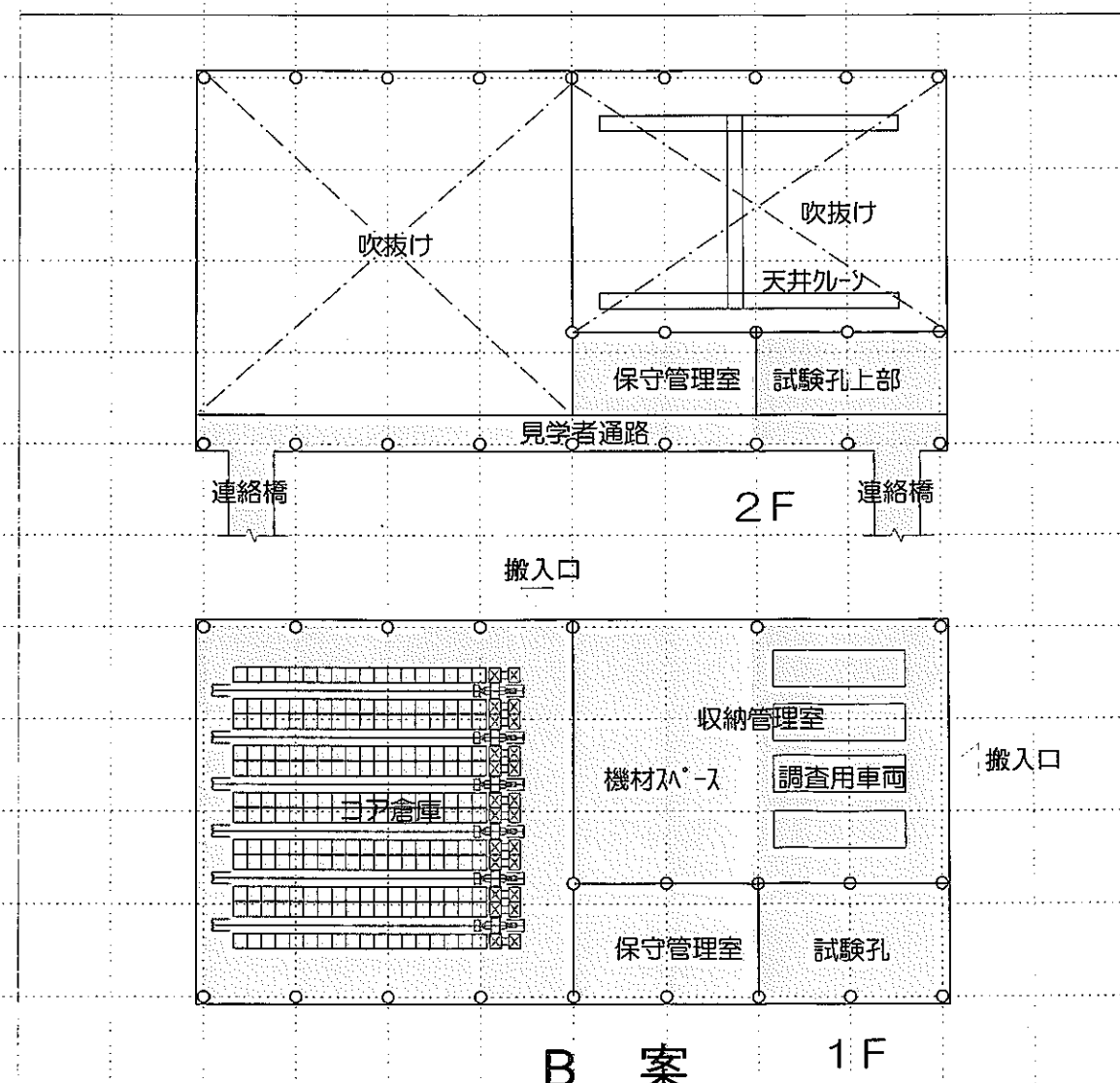
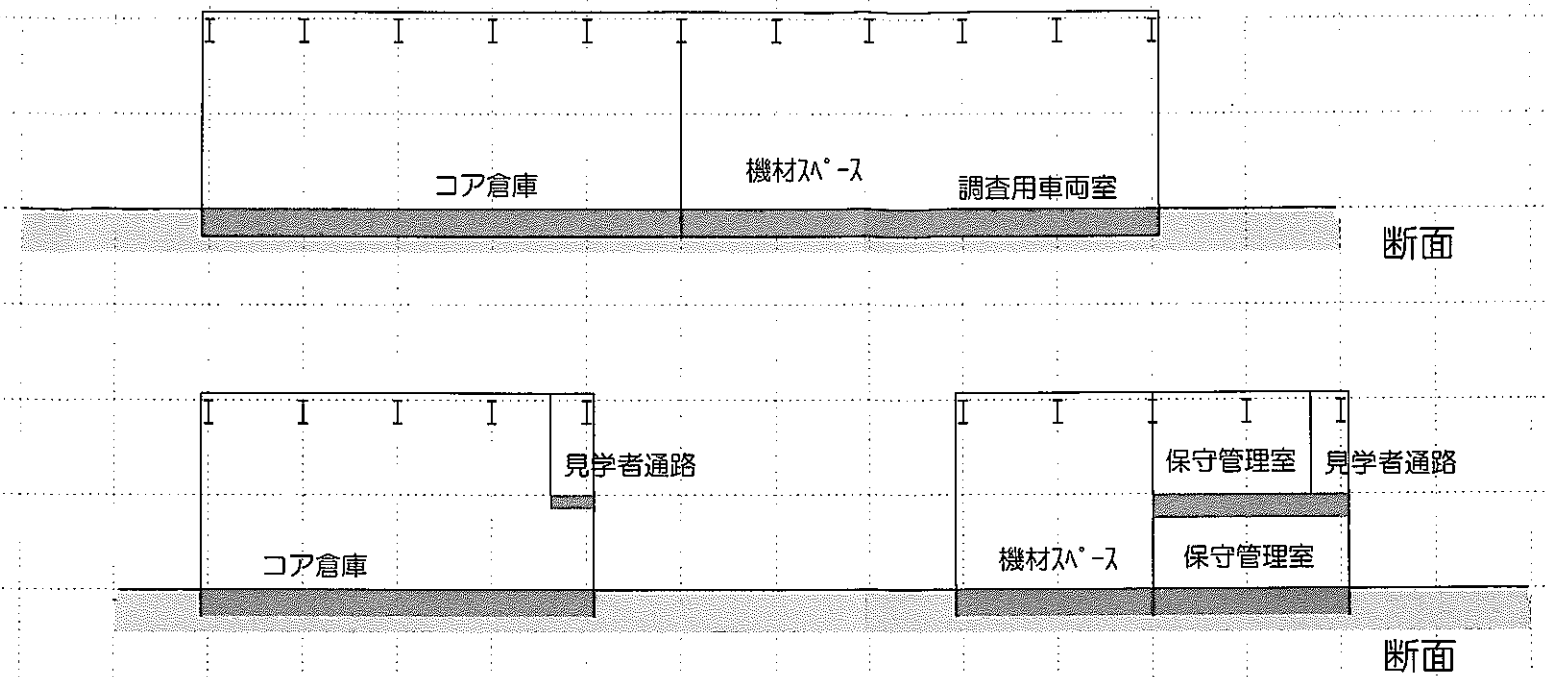
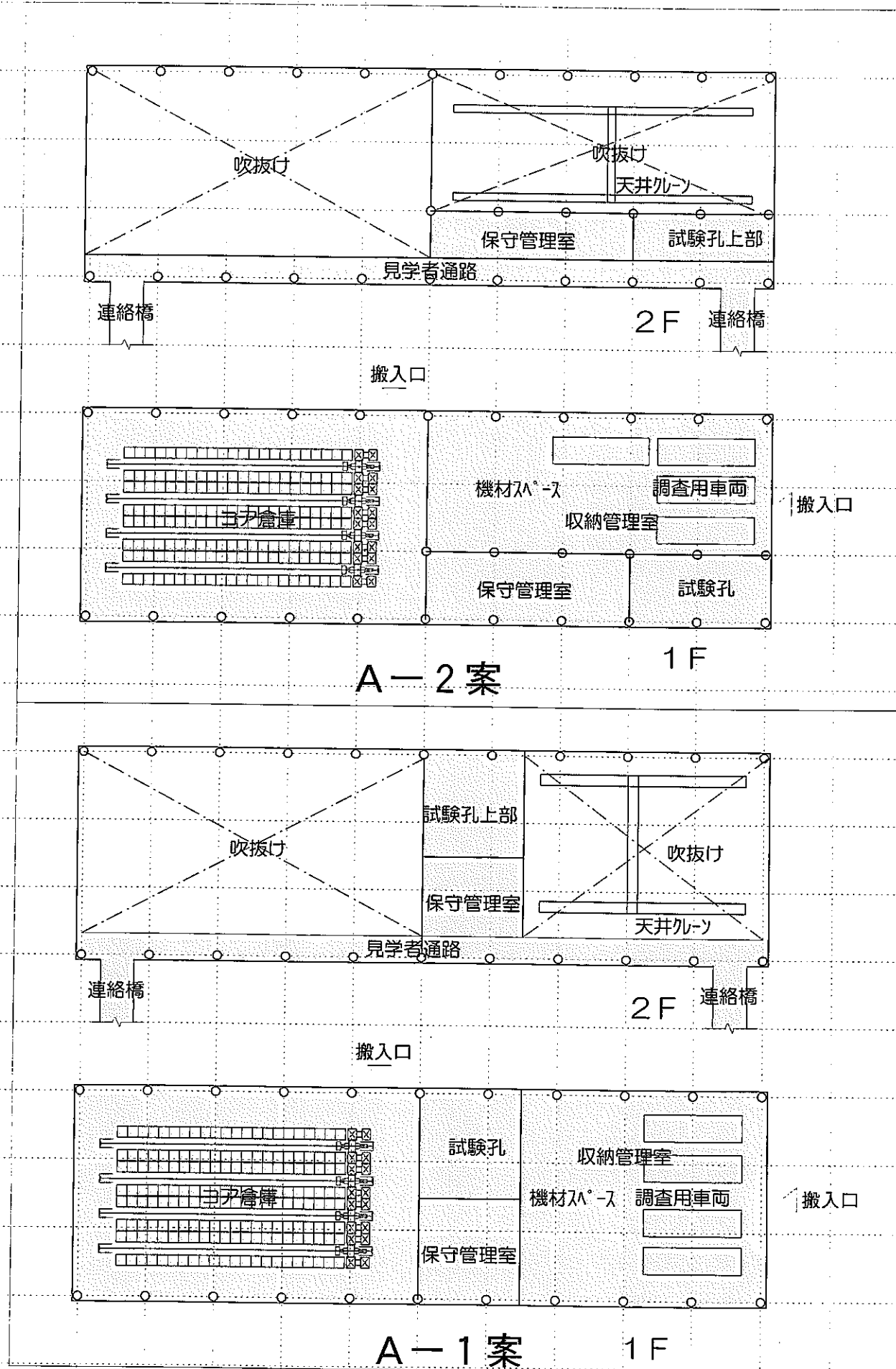


図2-2 幌延深地層研究施設 コア倉庫・ワークショップ棟 計画案 1/500

2-4 展示館

深地層の環境を実際に体験しながら、深地層への理解を深める。施設見学者へのガイダンス的役割のほか、道北観光の1スポットとして魅力ある施設とする。

1階でオリエンテーションを受けた見学者は地下の展示室に下りて行き、地下2階の展示室に囲まれたイベントスペースに至る。さらに地下道を通って実際の立坑への見学ルートを進むことになる。戻ってきた見学者は2階の連絡通路から、ワークショップ、コア倉庫の見学路へ誘われる。

- ・コインロッカー室、オリエンテーション
- ・国内外の深地層研究の紹介をする展示室
- ・企画展示を目的としたイベントスペース

面積 約2000㎡

表2-4 展示館室面積の内訳

室名	単位室面積	室数	室面積	
展示室	900㎡	1	900㎡	研究人員30人、7㎡/人
イベントスペース	100㎡	1	100㎡	
オリエンテーション	100㎡	1	100㎡	50名、2㎡/人
小計			1100㎡	
共用部			1100㎡	有効率50%
合計			2200㎡	

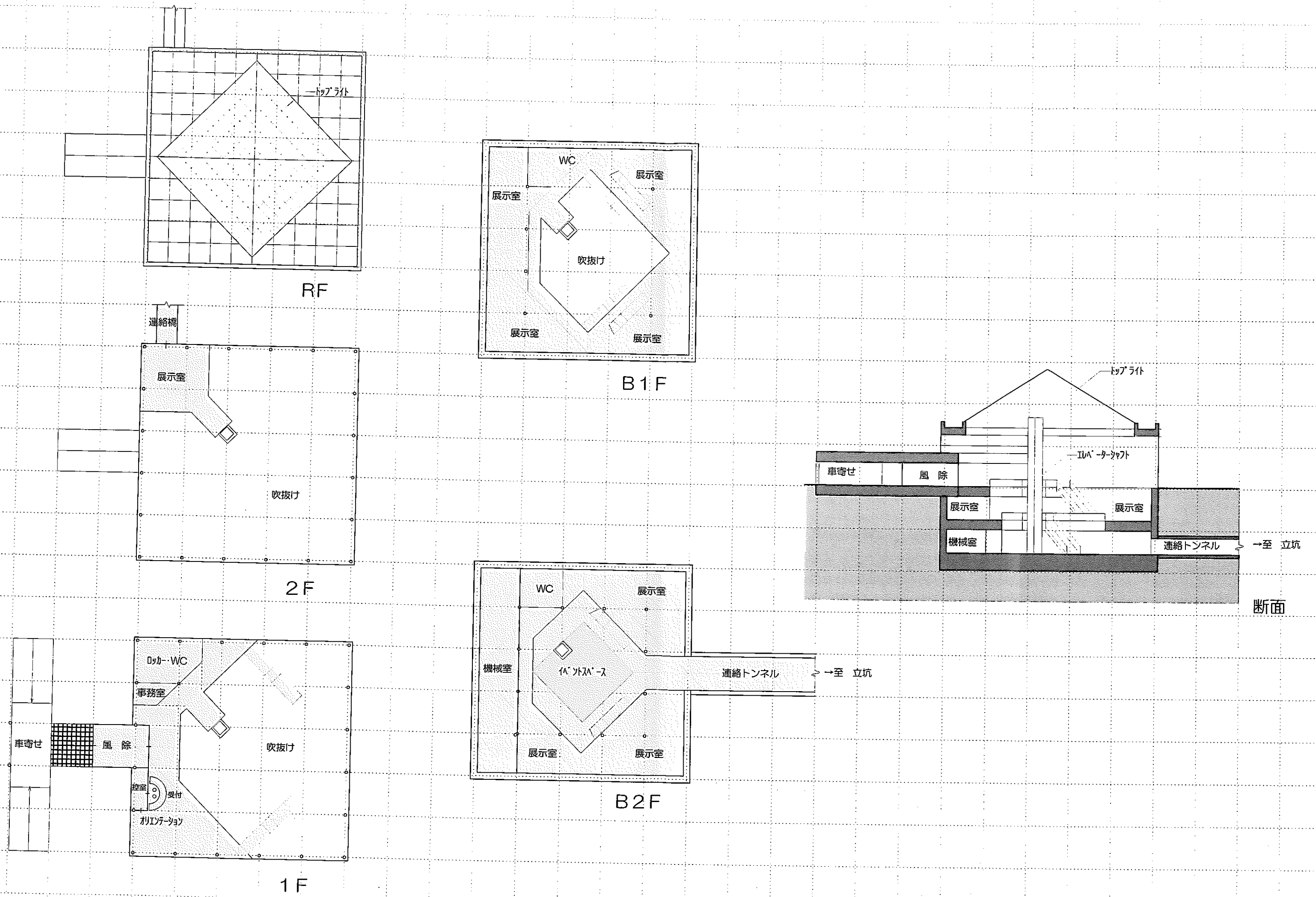


図2-3 幌延深地層研究施設 展示館 計画案

1/500

6.3mグリッド

2-5 国際交流会館

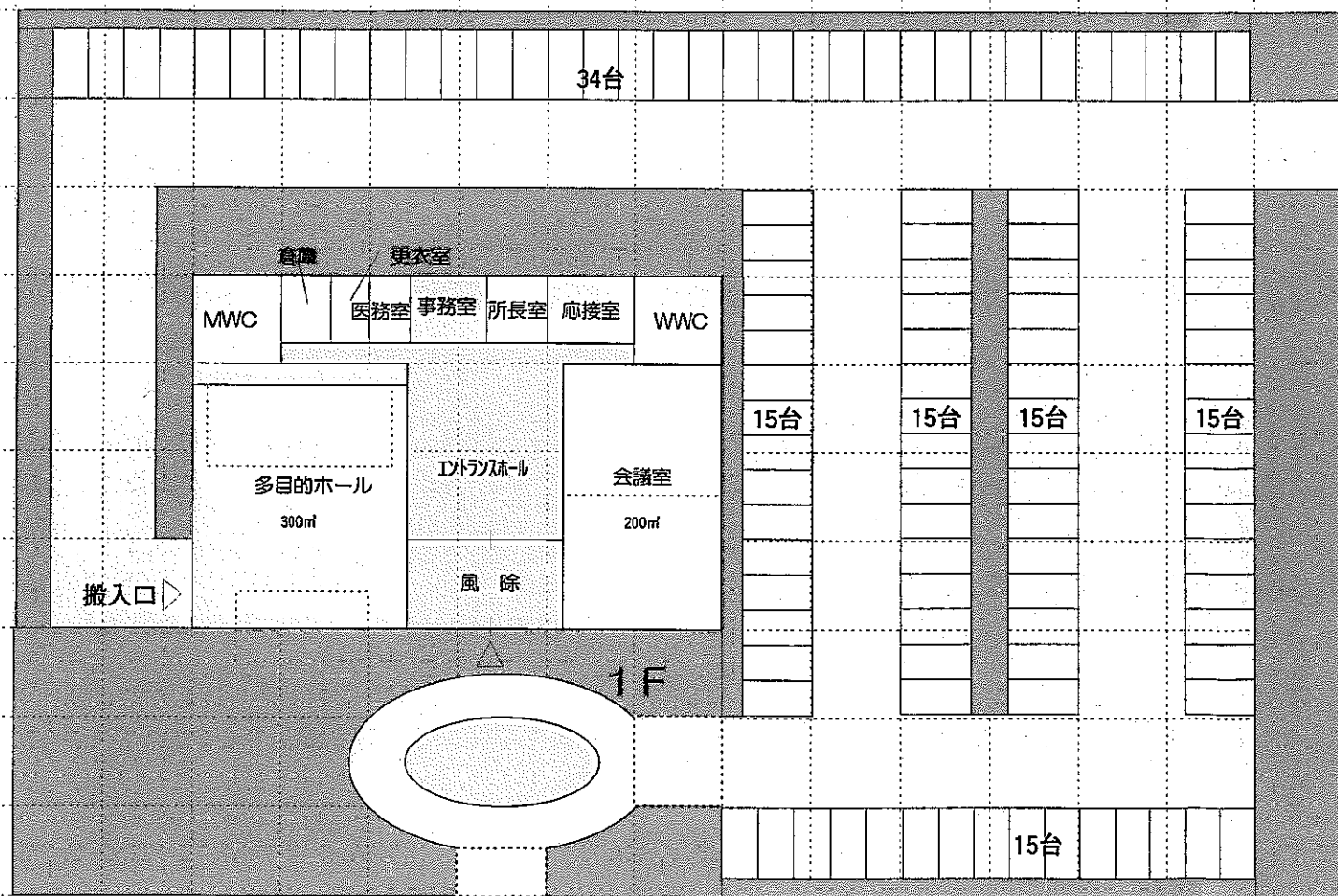
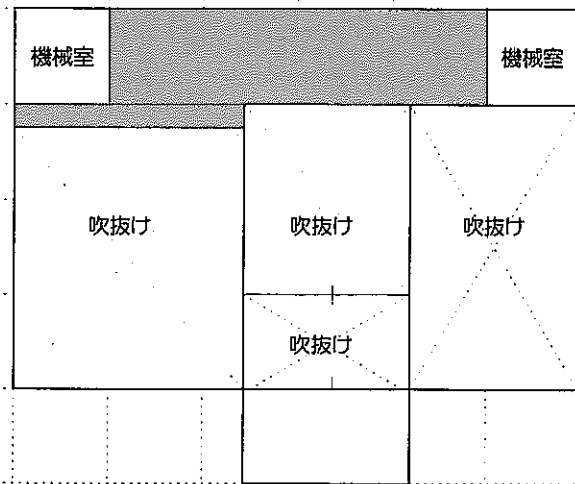
海外からの研究員・職員、国内外からの外来者、家族、地域住民が会議・集会イベントなどに利用する多目的施設。各種の会議や、地元との交流の場として、多様な使用ができるよう多目的室を設ける。

- ・多目的ホールは講演やピアノの発表会等の催しに対応が可能
- ・会議室はスライディングウォールで2つに区画することで文化教室等にも利用できる
- ・エントランスホールはイベント、展示としても活用し、多目的ホール、会議室と同時使用の大規模展示にも対応できる

面積 約1000㎡

表2-5 国際交流会館室面積の内訳

室名	単位室面積	室数	室面積	備考
多目的ホール	300㎡	1	300㎡	舞台使用時 90人、2㎡/人
会議室	200㎡	1	200㎡	42名、口の字型
事務室・所長室	50㎡	1	50㎡	
小計			550㎡	
共用部			550㎡	有効率50%
合計			1100㎡	



多目的ホール：講演会、ピアノ発表会等の催しに対応でき地元へ解放することも想定

会議室：スライディングウォールで仕切って、文化教室としても使える

図2-4 幌延深地層研究施設 国際交流会館 計画案 1/500

6.3mグリッド

2-6 ユーティリティ施設

掘削工事を含めた受変電設備、工事に引かれた用水から飲料用に浄化する設備、蒸気を作製するボイラー設備、消火設備を寒冷地であるため建物内に納る。汚水は合併処理浄化槽において処理し河川に放流する。
設置する基幹設備の概要を下記に示す。

受変電設備：30kV GIS 3000kVA×2バンク、2回線受電、特高監視

別途工事：引込工事、立坑用の高圧幹線

研究管理棟	1575㎡×150VA/㎡=236kVA
コア倉庫棟	750㎡×50VA/㎡=38kVA
ワークショップ棟	960㎡×200VA/㎡=192kVA
展示館	2200㎡×150VA/㎡=330kVA
掘削用	4000kVA
合計	4796kVA
特高変圧器は2バンク構成で1台がダウンしたときに備える。	
各々は必要容量の60~70%を供給可能	

暖房用温熱源設備

暖房用温熱源として蒸気ボイラーを設置し、本棟で造られた蒸気を共同溝を介して各棟へ供給する。このためのボイラ関連設備をユーティリティ棟に設置する。燃料は重油を使用し、屋外埋設オイルタンクより本棟に設置した受けタンクに貯留の後、ボイラーへ供給する。

水供給設備

施設内で使用する飲用及び生活給水は河川水を引き込み、受入槽にて一旦貯留し濾過装置にて濾過、滅菌措置をした後本棟に設置した受水槽に貯留し、加圧ポンプにて共同溝を介して各棟必要箇所へ供給する。受入槽、濾過装置、受水槽、加圧ポンプをユーティリティ棟に設置する。

1日の予想使用量は研究管理棟=6m³/日、コア倉庫ワークショップ棟=2m³/日

展示館=6m³/日を想定している。(100リットル/人・日で想定)

消火設備

本棟に屋内消火栓ポンプを設置し、消火設備を必要とされる建物へ配管する。

屋内消火栓ポンプ及び同水源は各棟共用とする。

消火水槽、屋内消火栓ポンプをユーティリティ棟に設置する。

面積 約350㎡

表2-6 ユーティリティ施設面積の内訳

室名	単位室面積	室数	室面積	備考
受変電室	200㎡	1	200㎡	工事中4000kw+建物用
浄水設備室	150㎡	1	150㎡	消火ポンプ・浄水設備
合計			350㎡	

3. 配置計画

深地層研究の地上施設の配置計画を検討した。

地上施設の施設計画では、研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、展示館の配置案について検討し、以下の三案にまとめた。

A案：研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、展示館の中央に駐車場とオープンスペースを持たせた効率的な配置案

B案：A案の中央駐車場部分を広場とすることで人の動線を考慮し、ゆとりをもたせた配置案

C案：研究管理棟などを一つにまとめ機能を優先させた配置案

さらに配置案のうち、A案に地下施設のレイアウト案（立坑3本案、スパイラル案）を組み合わせた配置の検討を行った。立坑3本案との組み合わせを3例、スパイラル案との組み合わせ1例について検討した。

仮設ヤード平面図A：研究所施設の幅を最小限に抑えたレイアウト案
展示館と立坑を連絡する地下道がやや長くなる

仮設ヤード平面図B：研究所施設用地を最小限に抑えたレイアウト案
展示館と立坑を連絡する地下道はAに比べ短い

仮設ヤード平面図C：研究所施設全体にゆとりを持たせたレイアウト案
展示館と立坑を連絡する地下道は他の案に比べ短い

仮設ヤード平面図D：スパイラル案と組み合わせたレイアウト案

これらの組み合わせについて、必要な地上施設の面積は160m×380m～225m×240m（約4～5ha）と見積られた。

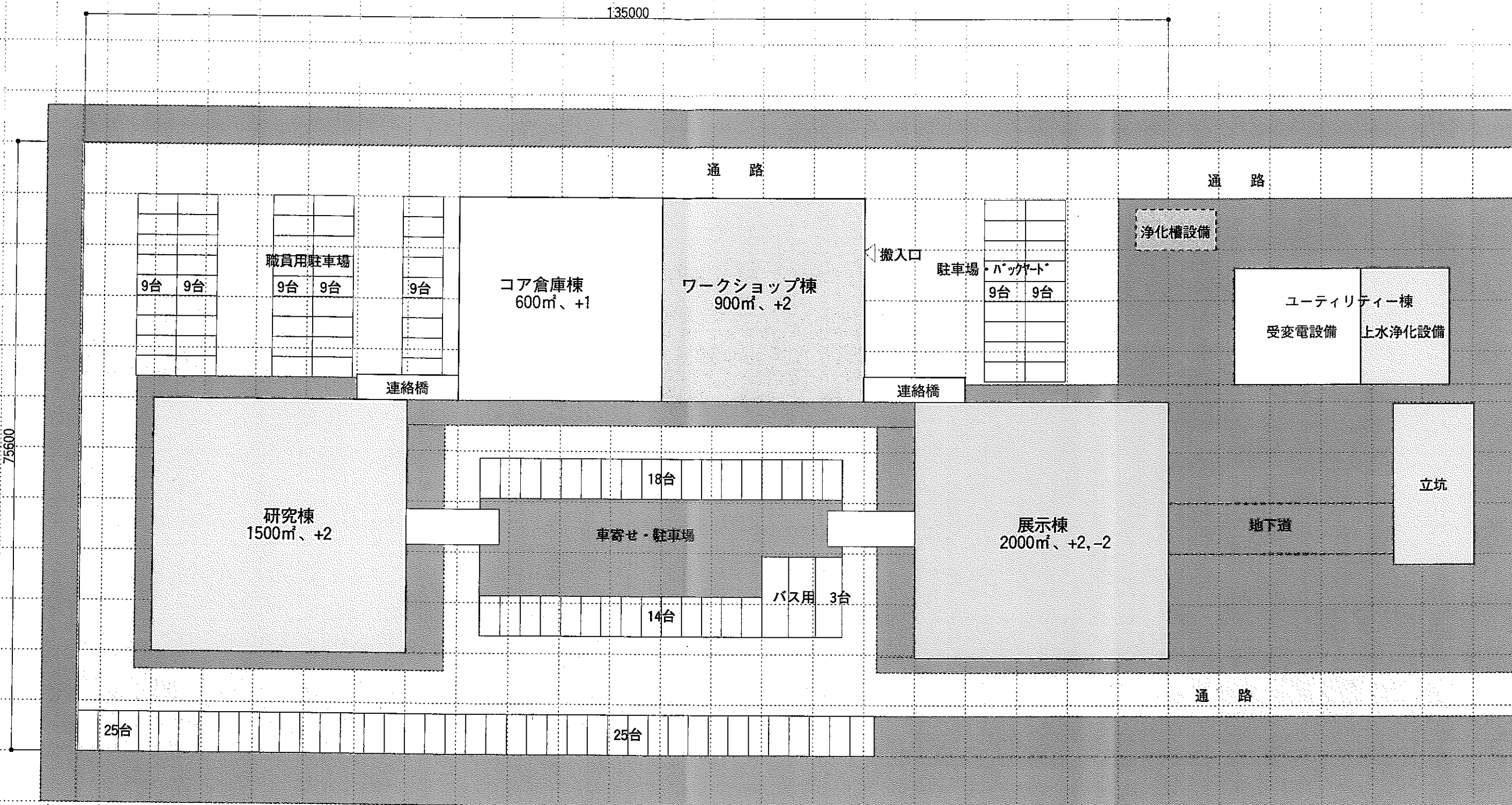


図3-1 幌延深地層研究施設 配置計画 A案 1/500

6.3mグリッド

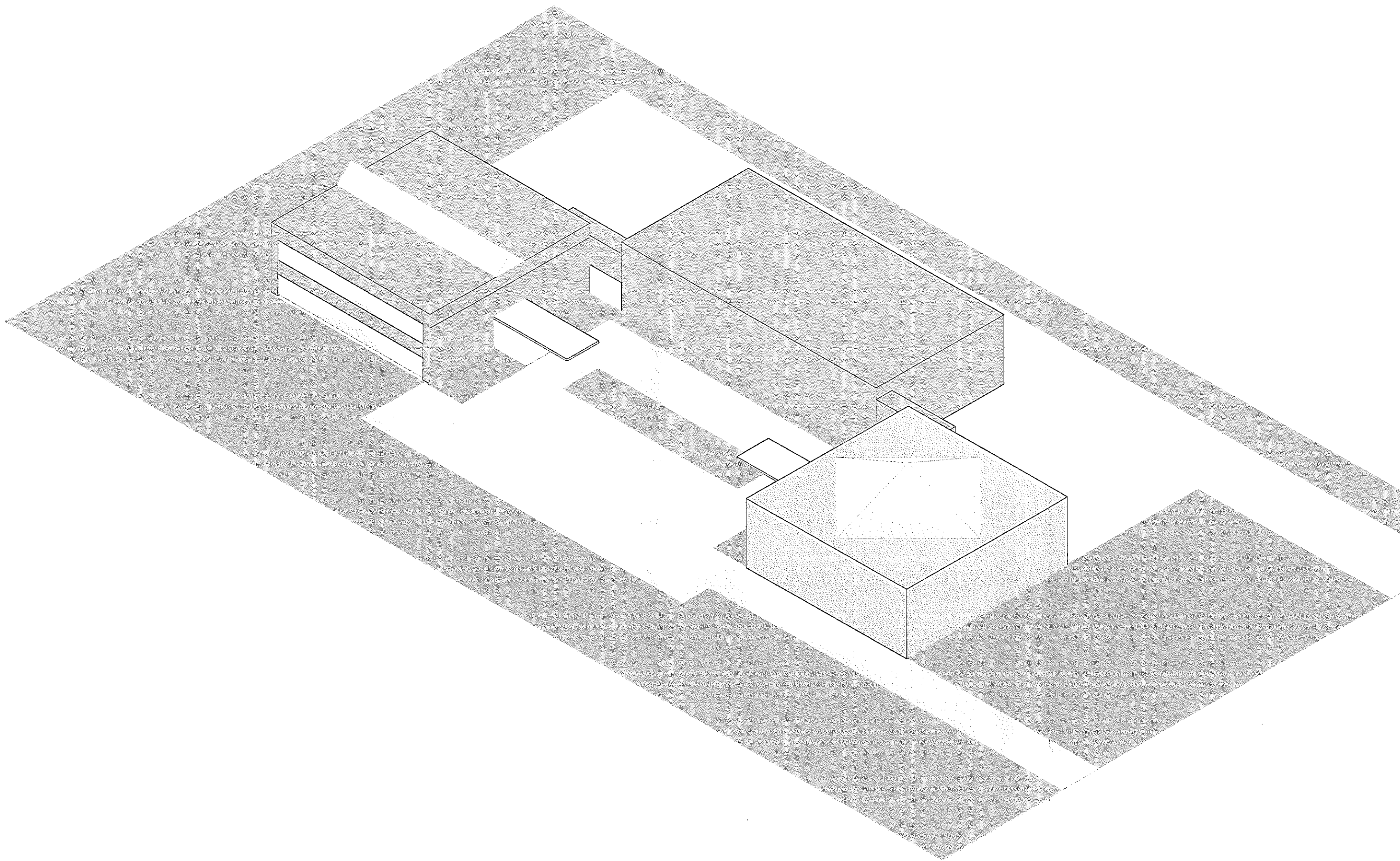


図3-2 幌延深地層研究施設 配置計画 A案 鳥瞰図

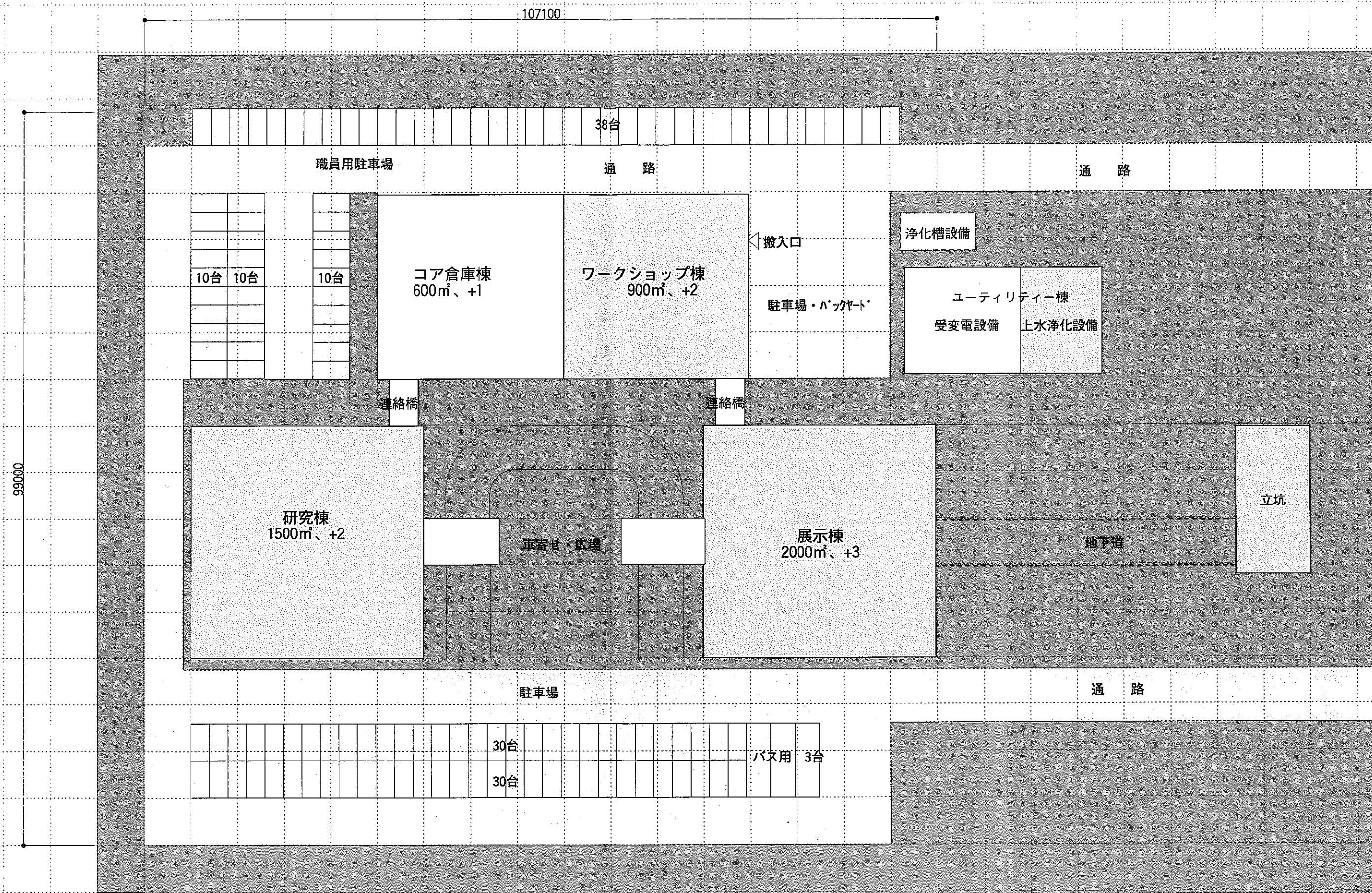


図3-3 幌延深地層研究施設 配置計画 B案 1/500

6.3mグリッド

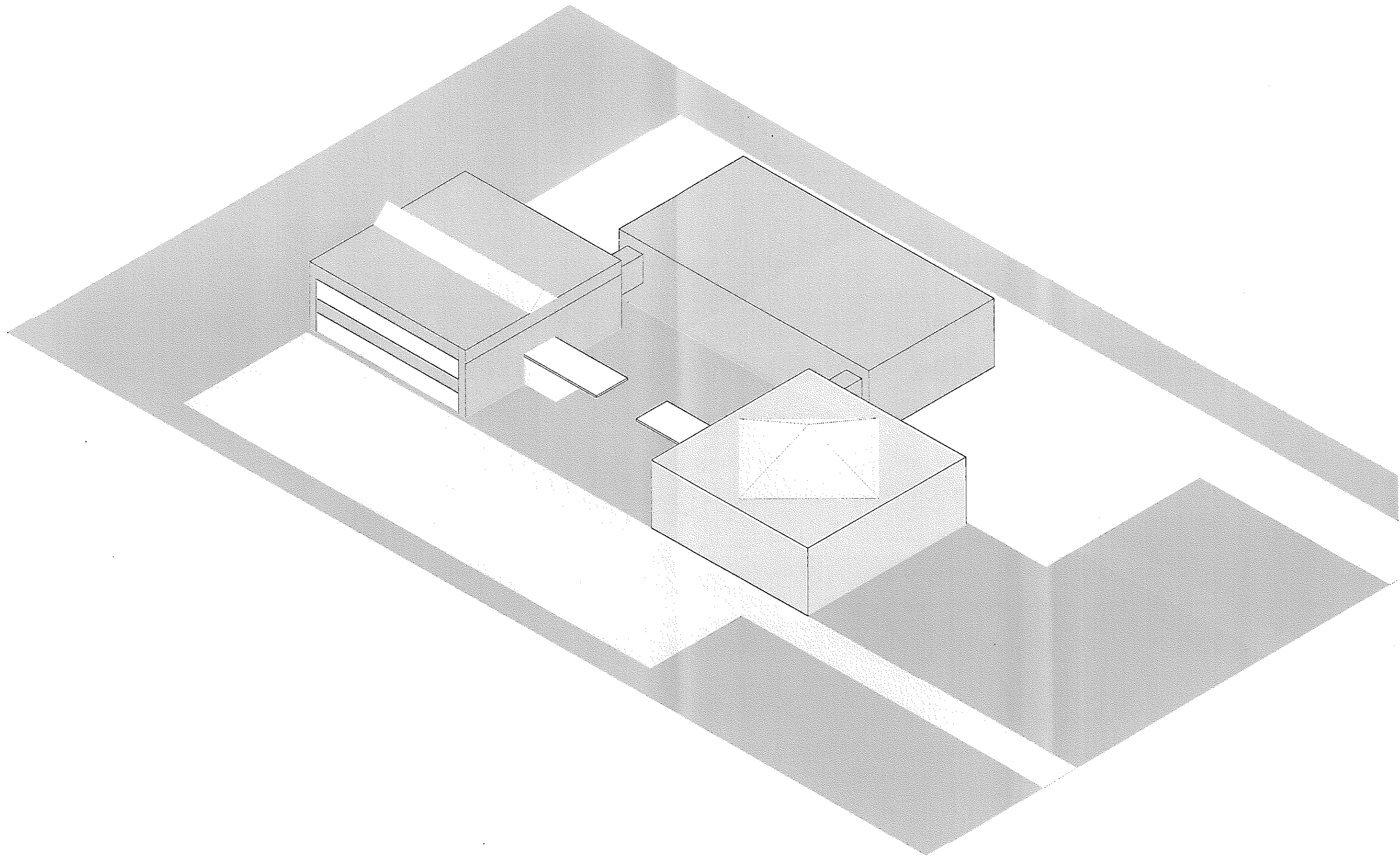


図3-4 幌延深地層研究施設 配置計画 B案 鳥瞰図

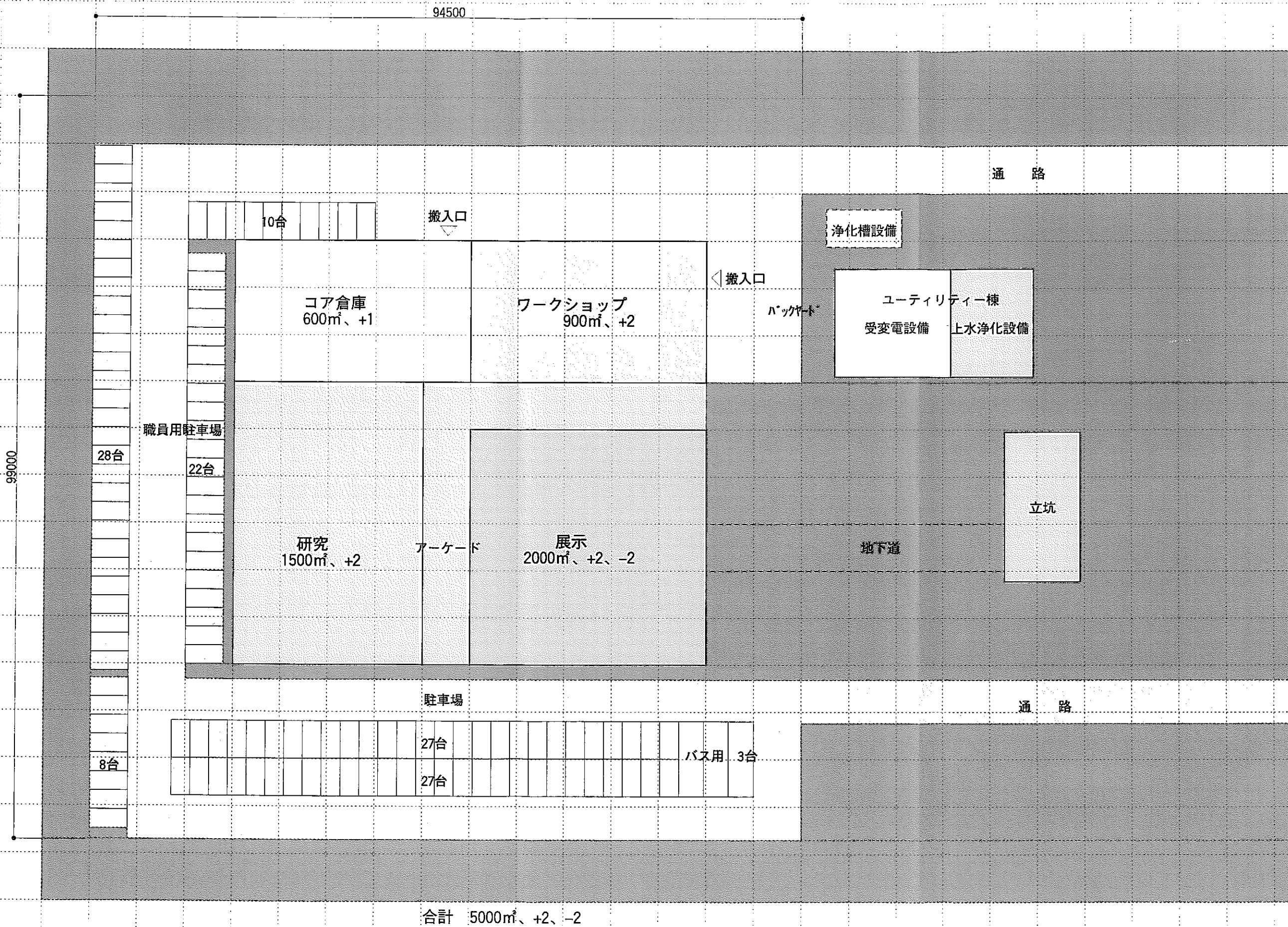


図3-5 幌延深地層研究施設 配置計画 C案 1/500

6.3mグリッド

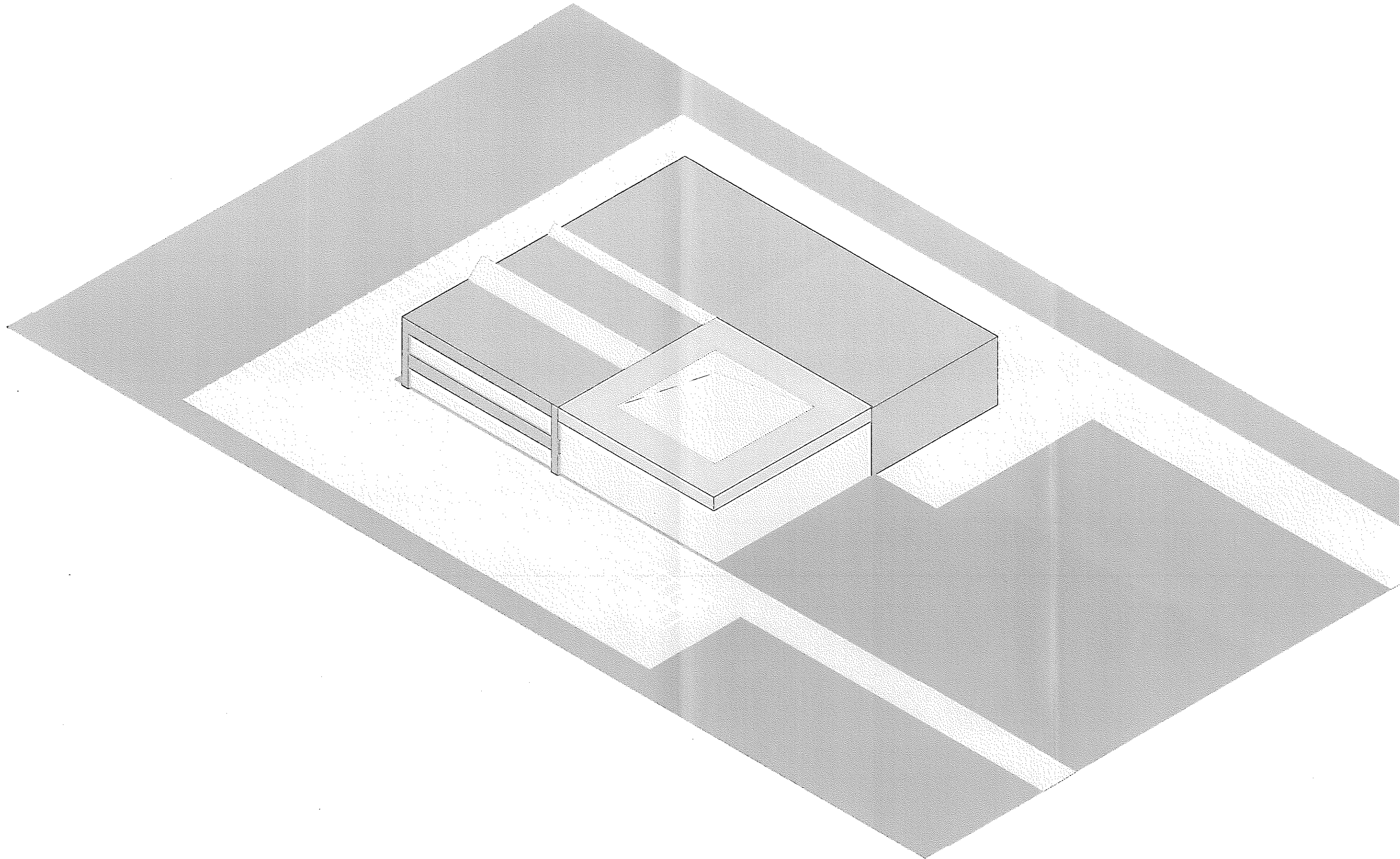


図3-6 幌延深地層研究施設 配置計画 C案 鳥瞰図

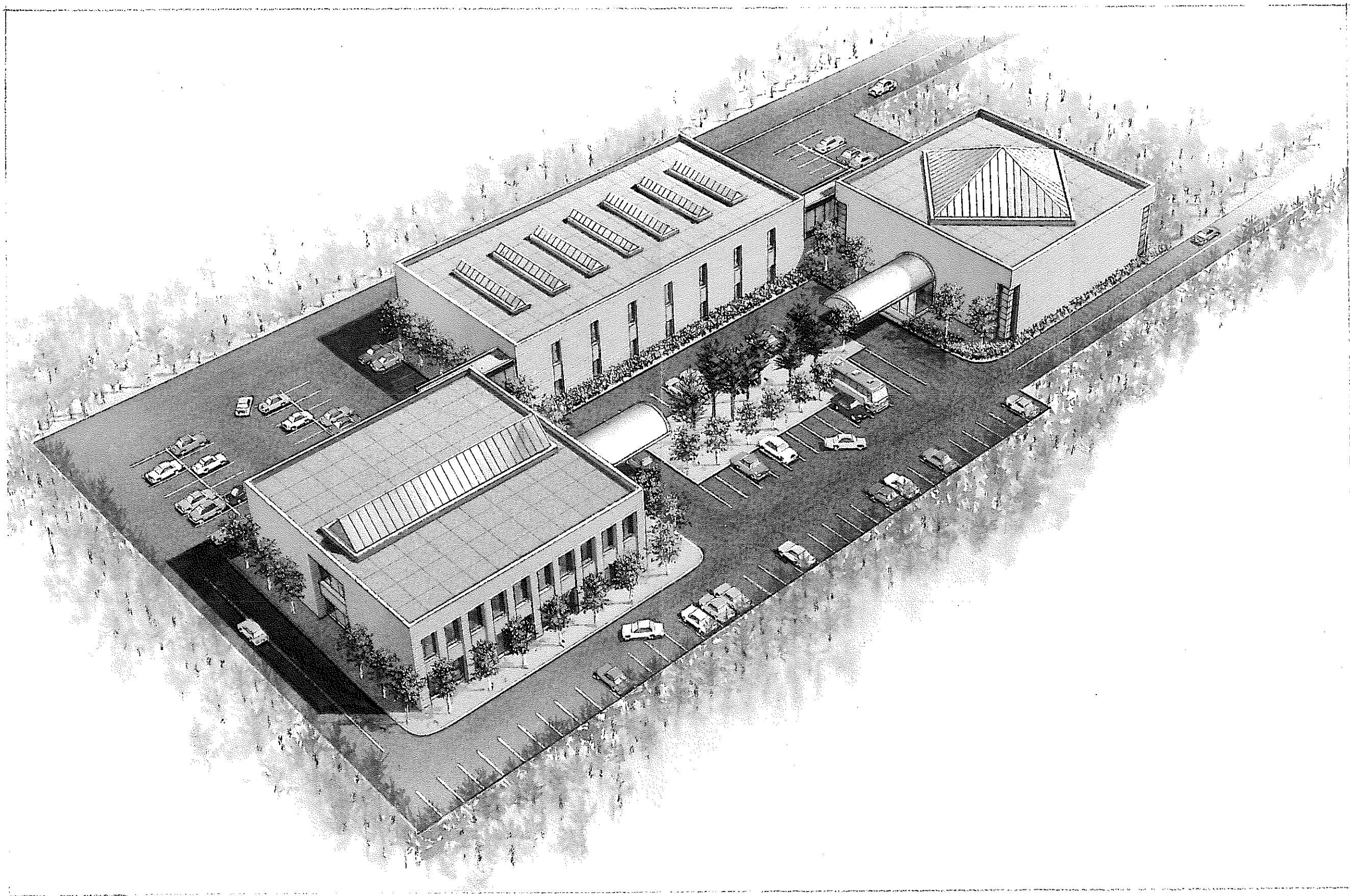


図 3-7 研究管理棟 コア倉庫・ワークショップ棟 展示館パース

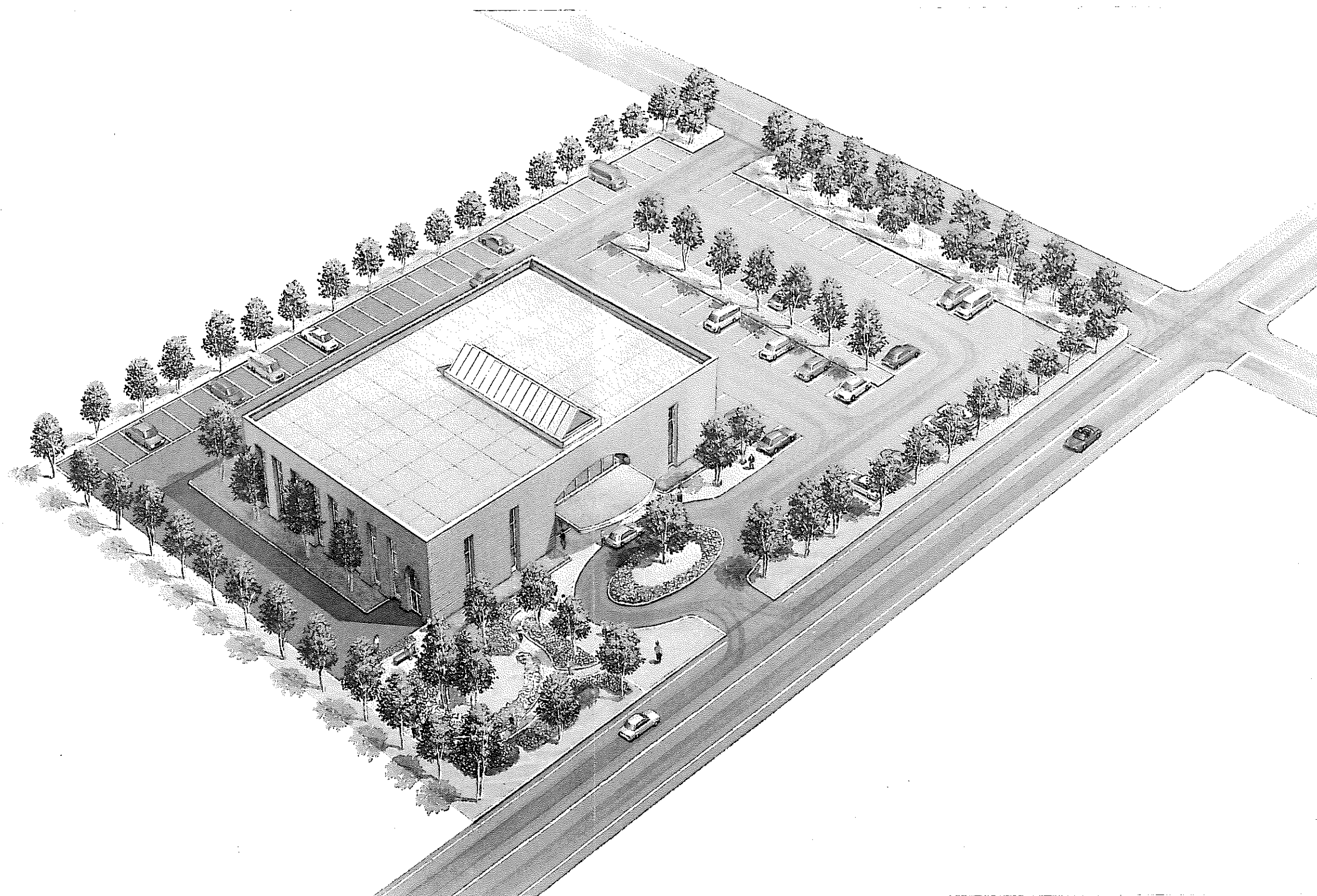


図 3-8 国際交流会館パース

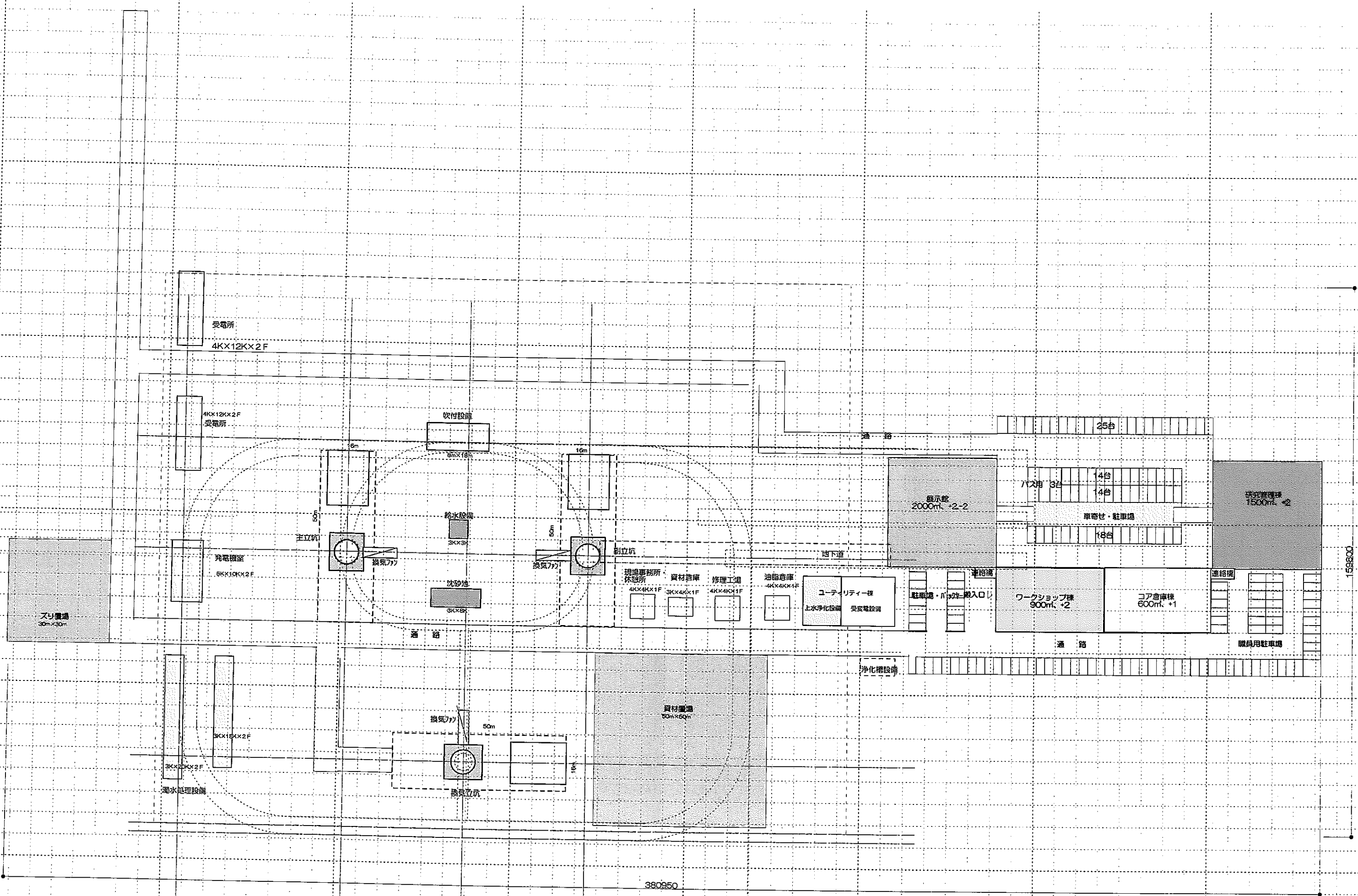


図3-9 幌延深地層研究施設 仮設ヤード平面図A (基本レイアウト-A1) 1/1000 6.3mグリッド

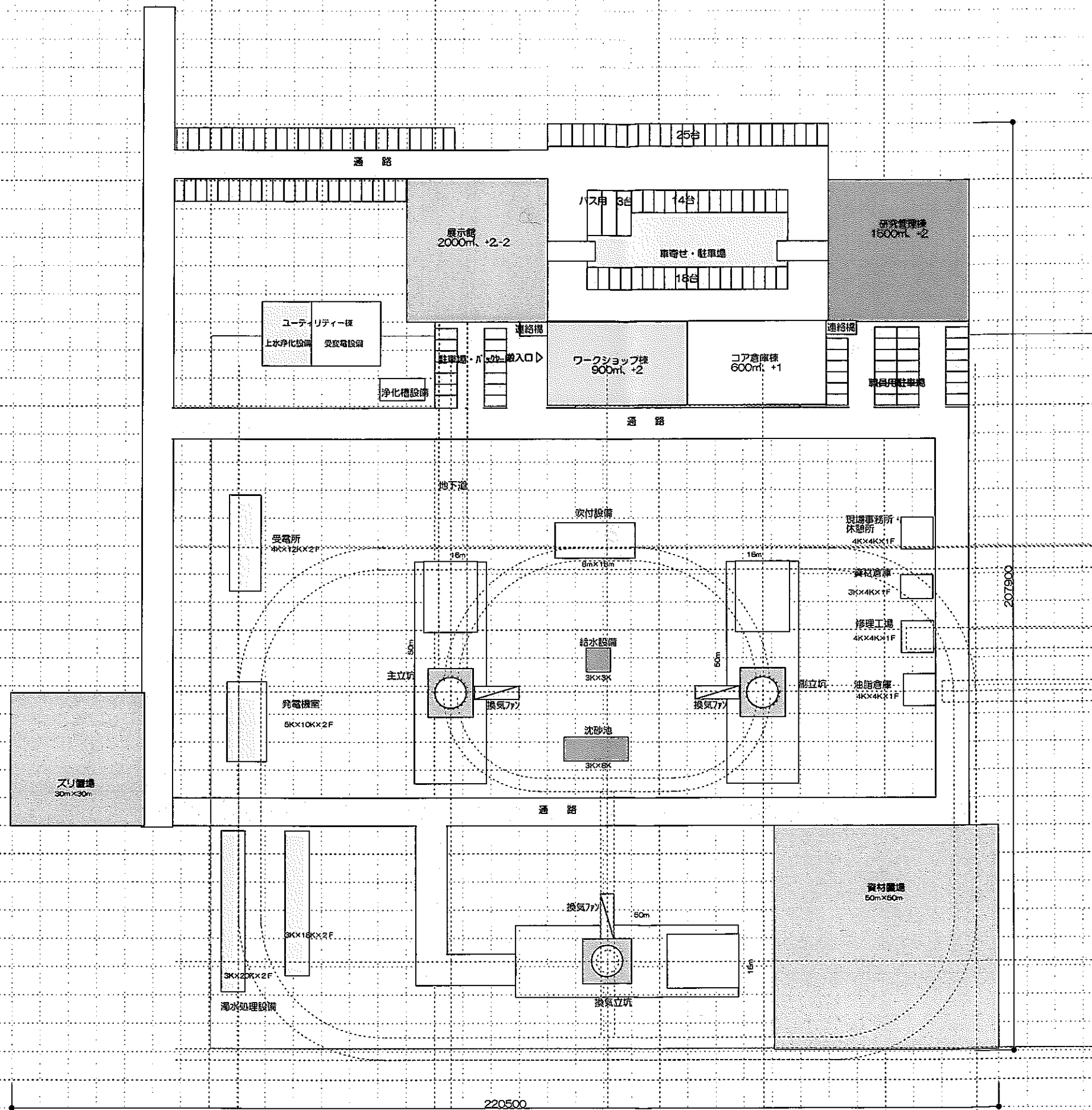


図3-10 幌延深地層研究施設 仮設ヤード平面図B (基本レイアウト 2-A2) 1/1000

6.3mグリッド

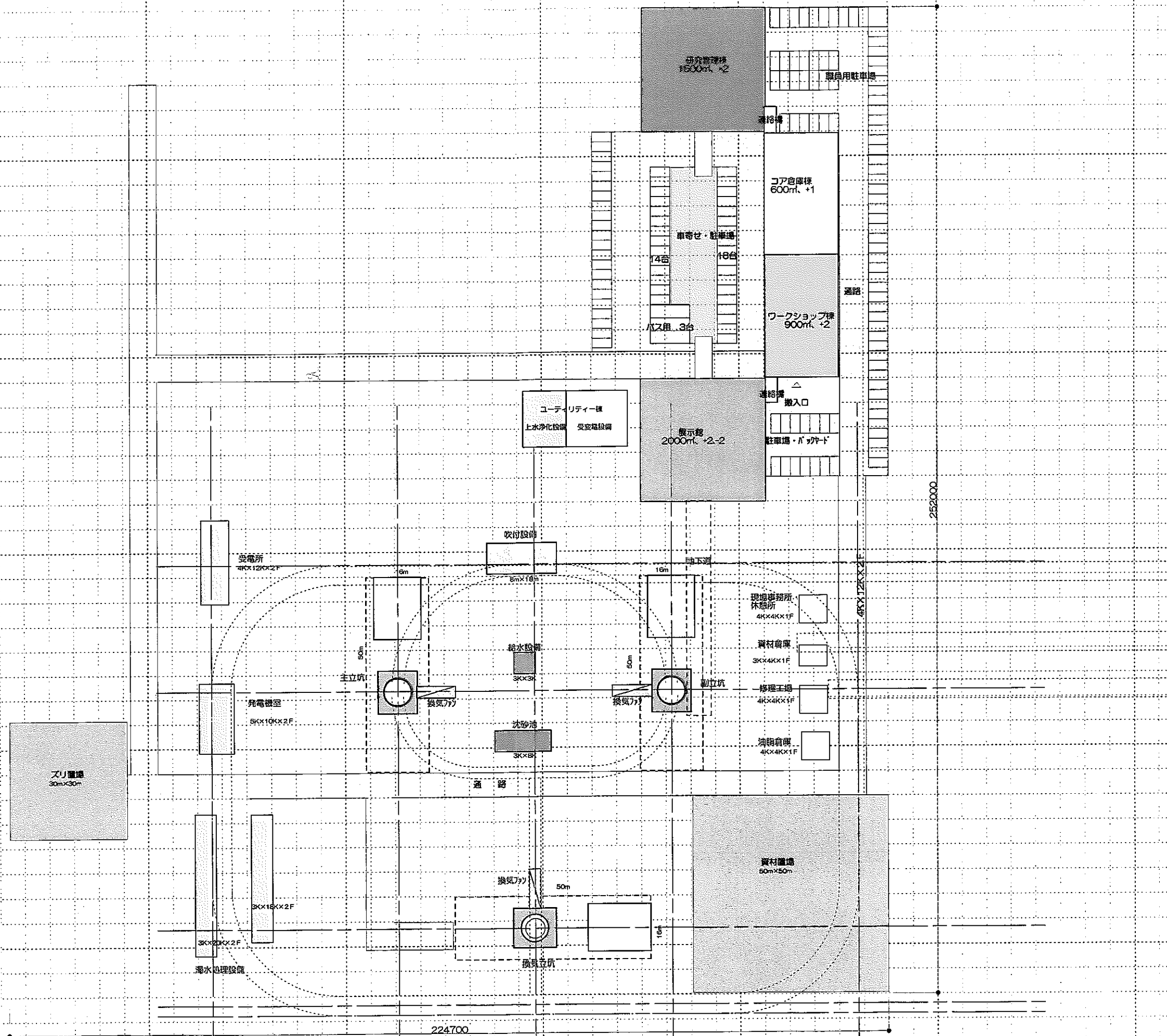


図3-11 幌延深地層研究施設 仮設ヤード平面図C (基本レイアウト 2-A3) 1/1000

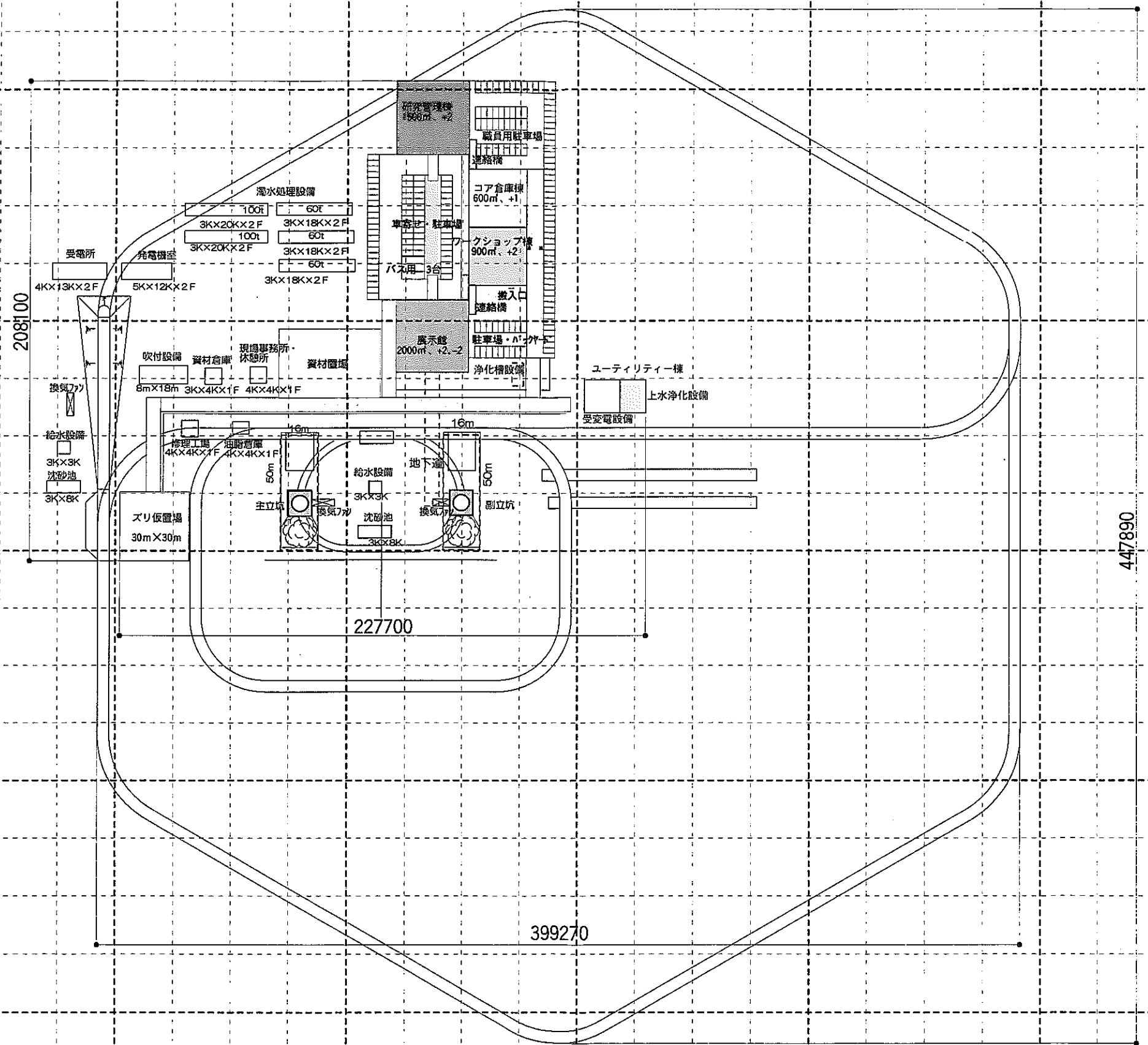


図3-12 幌延深地層研究施設 仮設ヤード平面図D (基本レイアウト 4-A1)

1/2000

25mグリッド

幌延深地層研究センター建設工程

表4-1

		西 暦				2002				2003				2004				2005				2006		2007							
項 目		面 積		平成				15				16				17				18											
				12	4	7	9	12	4	7	9	12	4	7	9	12	4	7	9	12	4	7	9	12	4	7	9	12			
造 成							基本設計				実施設計				造成																
地下施設ゾーン	研究管理棟	1,500㎡								基本設計				実施設計				基礎	躯体工事		内装工事 設備工事		外構工事								
	コア倉庫	600㎡								基本設計				実施設計				基礎	躯体工事		内装工事 設備工事		外構工事								
	ワークショップ棟	900㎡								基本設計				実施設計				基礎	躯体工事		内装工事 設備工事		外構工事								
	展示館	2,000㎡								基本設計				実施設計				基礎	躯体工事		内装工事 設備工事		外構工事								
市街地ゾーン	国際交流会館	1,000㎡												基本設計						実施設計						基礎	躯体工事	内装工事 設備工事	外構工事		

5. まとめ

深地層研究の地上施設の概要の検討と配置計画を検討した。

報告書では、具体的な建設用地が未定であるため、研究施設として望ましいつながり、まとまりを考慮して、部屋の構成、具体的な規模、構造等を設定し、各施設のレイアウト案を複数作成した。さらに用地の選択や、各種許認可の手続きに使用できるように、代表的な坑道の取り方と組み合わせて施設配置案を作成した。

地上施設に関して、研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、展示館、国際交流会館の各施設について、利用形態、受変電設備、上下水道設備などの概念的な仕様を検討した。地上施設の施設計画では、研究管理棟、コア倉庫棟、ワークショップ棟、展示館の中央に駐車場とオープンスペースを持たせた案、中央の駐車場にある程度の余裕を持たせた案、研究管理棟などを一つにまとめ機能を優先させた案などを検討した。

今後、工事用用水の年間を通じた確保、掘削排水、汚水の処理等について事前の調査が必要と考えられる。