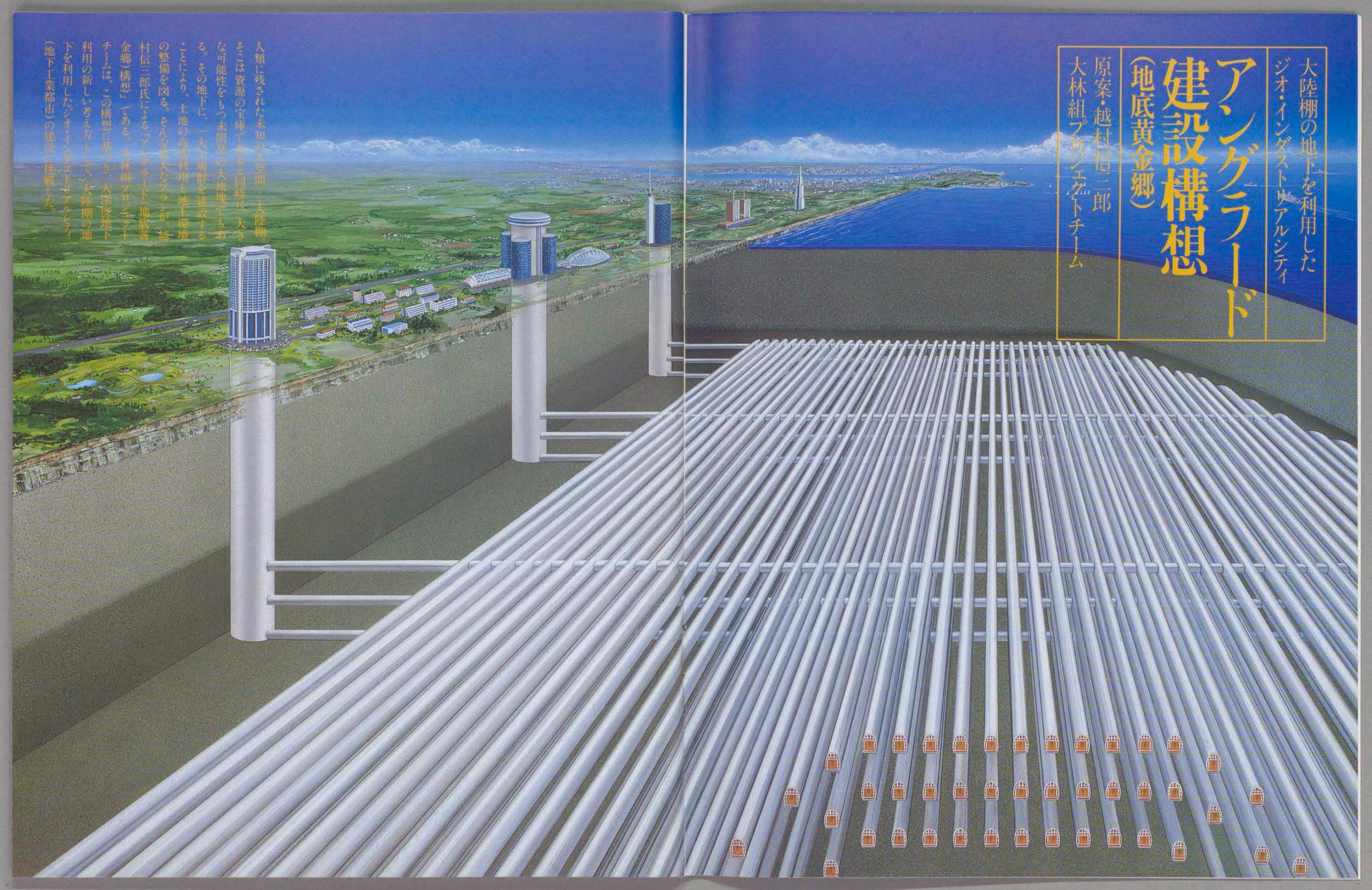


大陸棚の地下を利用した
ジオ・インダストリアルシティ

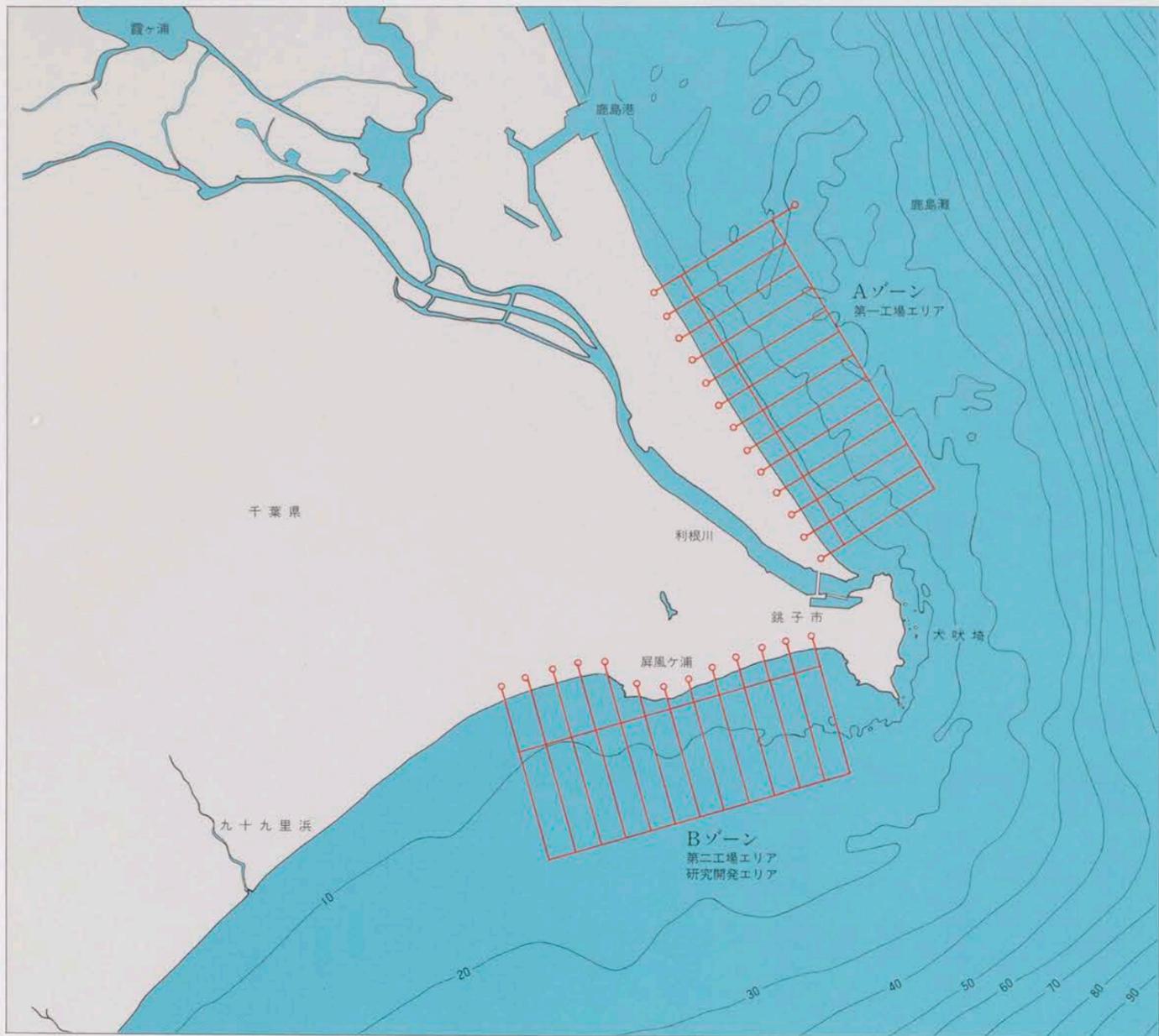
アングラード 建設構想 (地底黄金郷)

原案・越村信二郎
大林組プロジェクトチーム

人類に残された未知の空間……大陸棚。そこは資源の宝庫であると同時に、大きな可能性をもつ未開拓の大地塊でもある。その地下に、一大市場群を建設することにより、土地の高度利用と地下環境の整備を図る。そんな雄大なプランが、越村信二郎氏による「アングラード(地底黄金郷)構想」である。大林組プロジェクトチームは、この構想に基づき、人深度地下利用の新しい考え方をとって、大陸棚の地下を利用したジオ・インダストリアルシティ(地下工業都市)の建設に挑戦した。



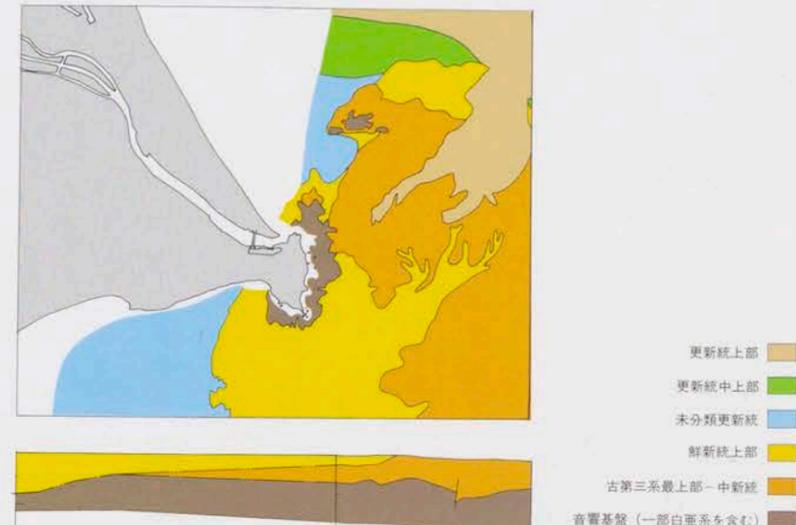
アングラード配置図



活断層図 (出典:『日本の活断層一分布図と資料』活断層研究会編)



海底地質図 (出典:『海洋地質図 鹿島灘海底地質図』地質調査所発行)



一、地下利用の新時代

都市の繁栄と地下空間の利用とは、古来、切り離すことのできない密接なテーマであったことを、歴史は語っている。

クレタ文明を象徴する都市クノッソスは、その地下に陶製の配水管や人が歩けるほどの高さの下水トンネルを張り巡らせ、都市住民の生活を支えていた。また、「世界の富の三分の二が集まった」といわれるコンスタンチノーブル(イスタンブール)は、「沈める宮殿」と呼ばれるコリント様式を施した壮麗堅固な地下貯水所をつくり、都市経営の基盤としていたのである。

このような都市と地下空間との関係は、現代においてはさらに明確なものとなっている。現代の世界の大都市を見れば、上下水道のみならず、エネルギー施設、交通網などのインフラストラクチャーの地下化によって、都市の社会的基盤が成り立っていることは一目瞭然である。たとえば、もし東京に地下鉄がなかったとしたら、これほど巨大かつ活発な都市活動を維持することは不可能であろう。現代都市は、限定された地上の土地を高度利用するための手法として、地下化と高層化という上下方向の発展軸によって拡大を続けてきたのである。

そうした中において、地下利用は近年、新しい時代を迎えようとしている。地上の土地利用を補完するための地下開発から一歩進んで、都市と人間の未来像を模索した、より積極的な地下世界の創造が考えられ始めている。その一つが、いわゆる「大深度地下」の利用である。都心の地下の所有権に一定の制限を設け、深層地下部分を公共空間と設定する。そこに交通網、情報通信網などのネットワークを設置し、都市機能の整備と活性化を図る近未来計画である。「大深度地下」の発想は、今後、都市の地下利用の可能性を大きく開いていくことであろう。

この「大深度地下」の考え方を、さらに拡大解釈し、発展させたものが、故・越村信三郎氏の「アングラード(地底黄金郷)構想」といえる。越村氏は、人口の増加と食糧不足によってやがて訪れるであろう地上の土地不足を緩和する方法として、大陸棚の利用という画期的な提案をされた。大陸棚は、一般に豊かな漁場として知られているが、その地下部についてはまさに「眠れる地塊」というにふさわしい。そこに大規模な地下工場群を建設することにより、地上の土地の何倍もの空間が有効利用できるとする構想は、とりわけ国土の狭いわが国では魅力的なものである。また、土地の私的所有権の規定が及ばない空間であることから、大陸棚の地下は大規模開発に適しているともいえる。

そこでプロジェクトチームは、越村氏の提案を基に、大陸棚の地下に一大工場群を建設することの意味とその方法について、検討を試みることにした。

二、アングラード建設構想

基本コンセプト

プロジェクトチームではまず、「大陸棚の地下利用」に関する多角的な議論を重ね、次のような基本コンセプトをまとめた。

- ①現在注目されている都心直下の大深度地下は、今後、都市機能を整備するためのインフラストラクチャーを中心とした公共空間として利用される可能性が高い。
- ②それに対して大陸棚の地下は、より広く都市圏全体の環境を整備するためのフレキシブルな利用を中心とする。具体的には、現在、都心部に混在している工場などの生産施設(および備蓄施設、研究機関)を大陸棚の地下に建設する工場用トンネルに移転し、新しい形態の地下工業ゾーンを形成する。
- ③大陸棚の地下には可能な限りあらゆる分野の工場施設を導入するものとする。ただし、大深度の地

下空間は、人間が長時間の作業を行なうための快適な居住性を確保しにくい。そこで工場内はコンピュータ、ロボットなどの自動化設備によって無人化を前提とする。

④都心の工場施設の移転によって地上に生じた空地は、緑地、住宅地、オフィス用地、道路などに利用し、地上の生活環境の整備を図る。

以上を整理すると、こう換言することができる。「地上は人間のために、都市の直下はインフラのために、そして大陸棚の地下は工場のために」。

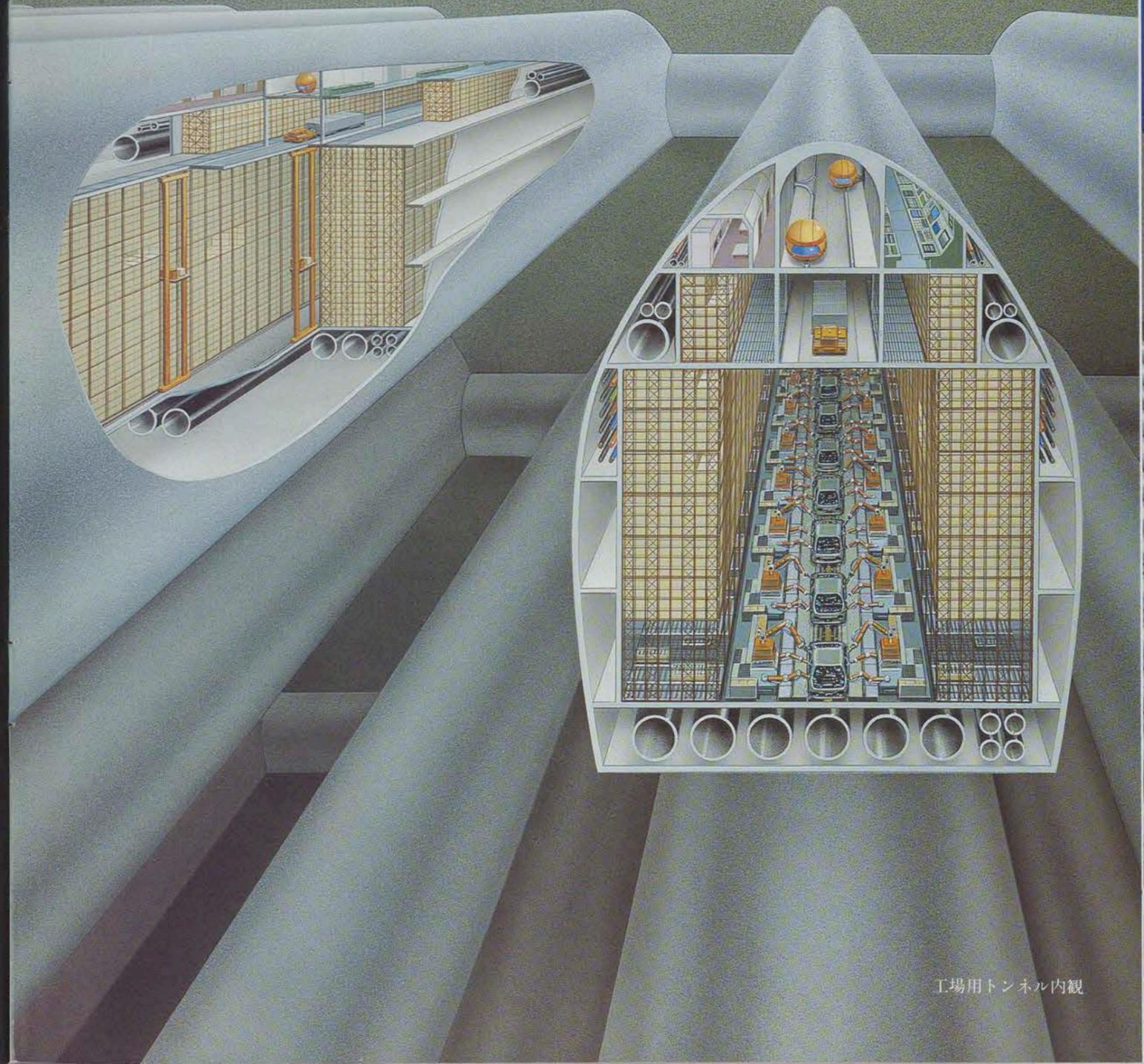
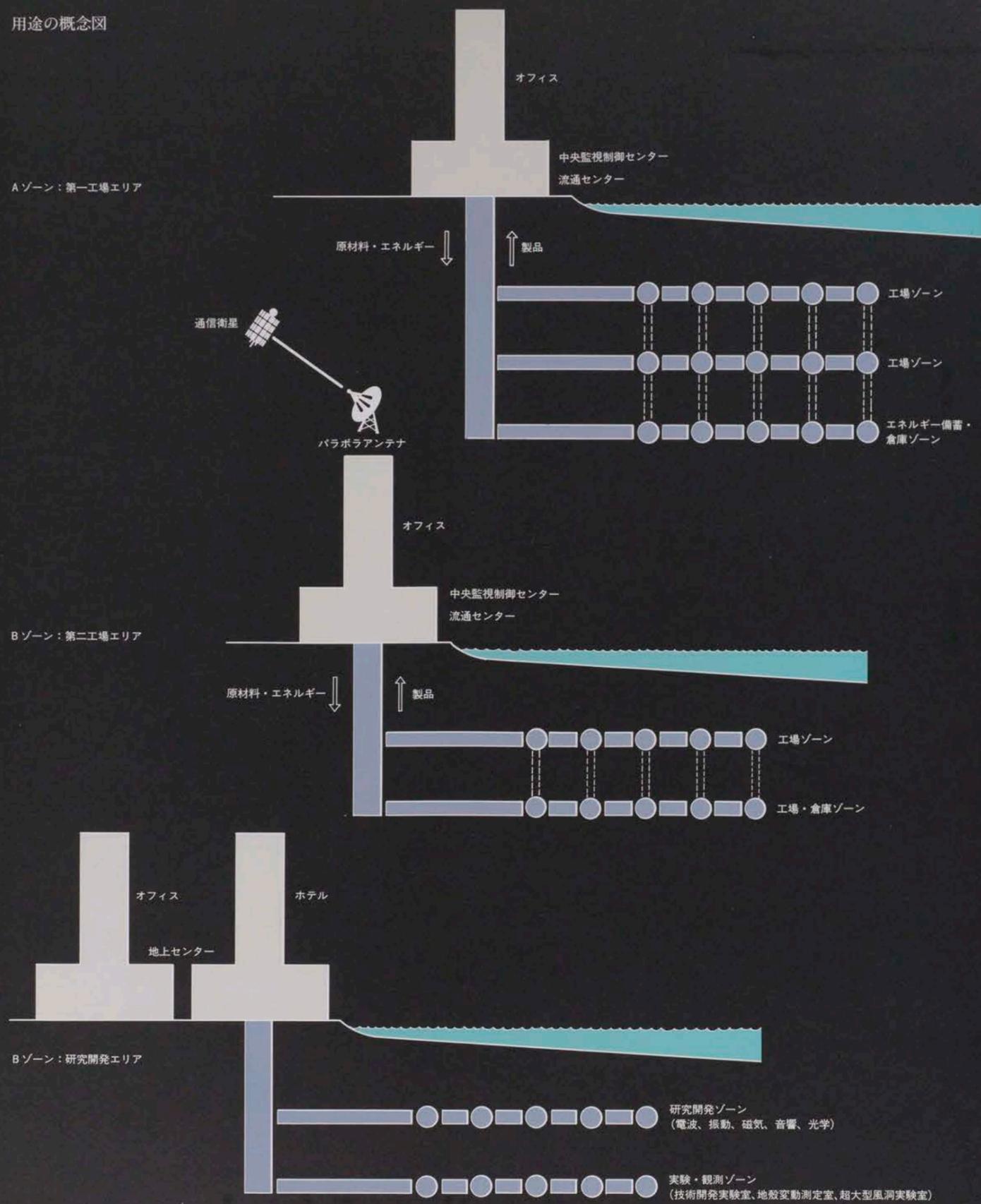
「アングラード」の立地について

アングラードの建設候補地として、われわれはまず首都圏の沿岸部の大陸棚に着目した。東京湾岸に、京浜・京葉の二大工業地帯を擁する首都圏は、都市部における産業機能の集積がもつとも大きいだけに、それらが移転した場合の効果も明確となる。また、日本列島は周囲をすべて大陸棚に囲まれているので、首都圏を典型的なモデル地域とすれば、京阪神、中京、北九州などを始めとしたあらゆる都市圏において、この構想が可能となると判断したからである。

そこで首都圏の沿岸部について、海上保安庁水路部発行の『海底地質構造図』や地質調査所発行の『海洋地質図』などを基に、海底地形に関するデータを収集し、大陸棚の規模や海底谷の有無などの検討を行なった。その結果、房総半島の東部海域から鹿島灘にかけての大陸棚が、幅も広く、地形もなだらかなり、活断層も比較的少ないことが判明した。

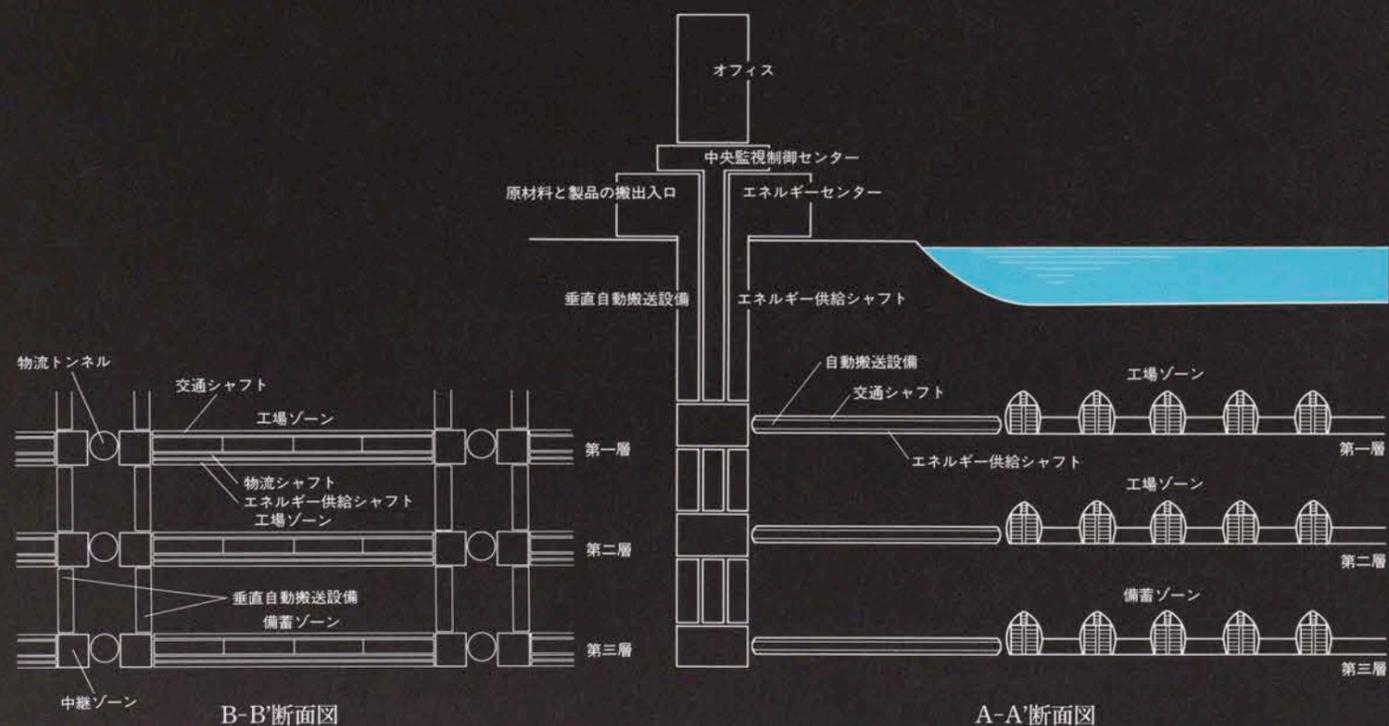
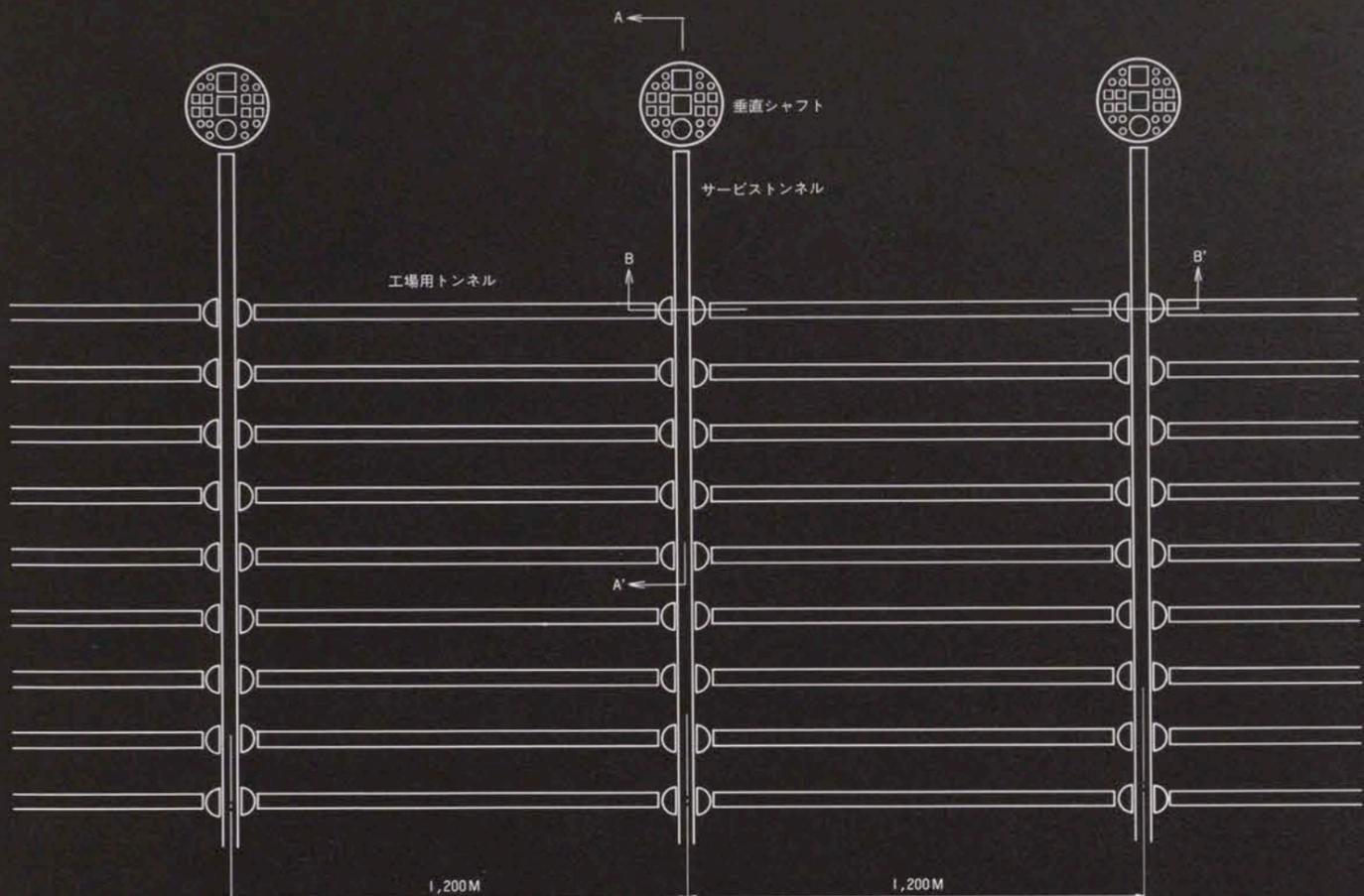
また、地質面からみると、大陸棚の地下に比較的大断面のトンネルを建設するためには、一軸圧縮強度が少なくとも $200 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$ 以上の強度の岩盤が要求される。これは東京湾周辺の陸上部では、三浦層群などの新第三紀の地層に比定される。したがって、建設候補地には、新第三紀層より古い地層が海底部の比較的浅い地点に存在することが必要で

用途の概念図



工場用トンネル内観

Aゾーン平面図(部分)



ある。これらの諸条件を総合的に判断し、今回のアングラード構想のモデル地区としては、利根川河口の犬吠埼付近の海域に広がる大陸棚を選定した。

この地区は、アクセス面からみても、新東京国際空港(成田)や鹿島臨海工業地帯の鹿島港に近く、空と海を通じて海外との交流や日本全国への展開に適している。また東関東自動車道や首都圏中央自動車道との連絡によって、東京および首都圏全体とも密接な位置関係にあり、首都圏の未来像を担うにふさわしい立地だといえることができる。

全体計画(ゾーニング)

今回の構想によるアングラードは、犬吠埼を中央にはさむ形で、南北二つのゾーンから構成した。

◎Aゾーン

鹿島灘(茨城県)の大陸棚地下に展開するもので、「第一工場エリア」とした。このエリアは鹿島臨海工業地帯に近いこともあり、鉄鋼・重化学工業を中心とした工業ゾーンとし、原材料や製品の輸送は、鹿島港、鹿島臨海鉄道を利用して行なうものと想定した。

Aゾーンの建設用地の平面規模は、幅五キロメートル、長さ一五キロメートルであり、そこに構想の中心的な地下空間である工場用トンネル(およびエネルギー・備蓄倉庫用)を三層構成で掘削する(九頁参照)。また、海域には換気・放熱用の人工島を計画した。さらに工場用トンネル内の機能をバックアップするため、沿岸の地上部には、流通センター、オフィス、中央監視制御センターなどの関連施設を設置し、垂直シャフトおよびサービストンネルによって工場用トンネルと連絡するものとした。

◎Bゾーン

屏風ヶ浦(千葉県)の大陸棚地下に建設するもので、「第二工場エリア」と「研究開発エリア」とから

なる。第二工場エリアは、自動車、機械、金属工業を中心とした工業ゾーンとし、研究開発エリアは、地下空間のメリットを生かした電波、振動、磁気、音響、光学などの研究開発施設と、地殻変動の測定や超大型風洞実験などを行なう実験・観測施設との複合ゾーンと想定した。

Bゾーンの建設用地の規模は、Aゾーンと同様、幅五キロメートル、長さ一五キロメートルとしたが、工場用トンネル(および研究・実験用)は二層構成である。屏風ヶ浦の一角は、現在、九十九里浜と犬吠埼をつなぐ美しい海浜の連なるレクリエーション地域である。大陸棚の地下開発のメリットとして、こうした地上の景観や、既存の都市集積、さらには海への影響が少ない点が挙げられる。しかし今回の構想では、むしろ現地の特徴を積極的に活用する手法を取り、Bゾーンの地上部にはホテルを始めとしたリゾート施設のほか、多機能型リゾート・オフィスや週末住宅、さらにアングラードで働く人たちの住宅などを設置し、レクリエーションとビジネスや研究開発とを融合させた新しいタイプのリゾート・ゾーンをイメージした。

このAゾーンとBゾーンの敷地面積を合計すると、一五〇平方キロメートルにも及ぶ。ちなみに、東京都、千葉県、神奈川県等の工場敷地面積の総計は約一六〇平方キロメートルであり、これにはほぼ匹敵する。さらにAゾーンが三層、Bゾーンが二層であることと考慮すると、計算上の数値ではあるが、一都二県すべての工場をアングラードに移転しても、なお余裕がある。

プロジェクトチームのメンバーも当初は信じられなかったほどの大規模な空間が、ここに誕生する。と同時に、地上にも膨大な面積の空地が生み出されるのである。大陸棚の地下ならではの、壮大な構想といえるだろう。

工場用トンネル、サービストンネルの概要

アングラードの中心となる工場用トンネルの規模(一本当たり)は、断面が高さ三〇メートル、底辺幅二〇メートルの卵形を採用した。現在の掘削技術を駆使すれば、さらに巨大な断面をもつ地下空間の建設も可能だが、今回の構想では、地下工場の生産スペースとしての合理性や、建設上の効率と安全性を考慮して断面規模を決定した。

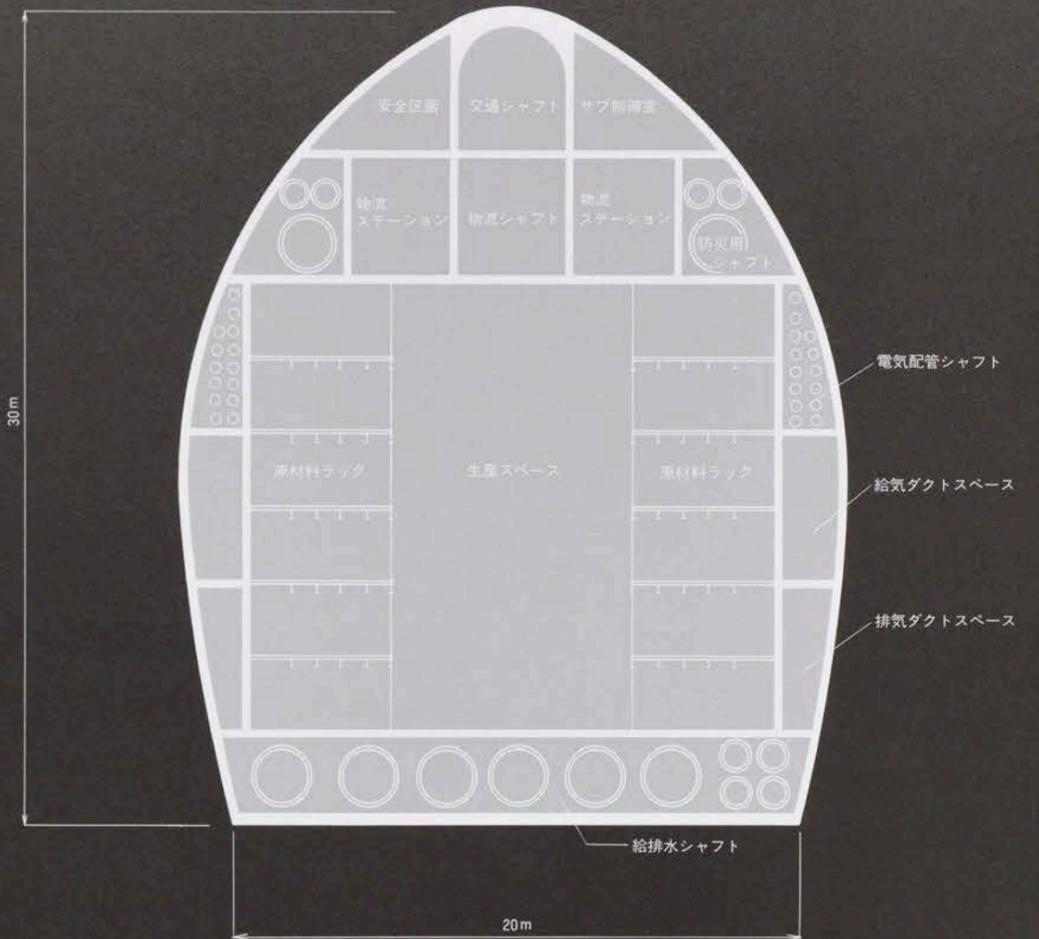
工場用トンネル一本の長さは、敷地の長辺と同じ一五キロメートルであり、これを五〇メートル間隔で配置した。したがって、一層当たりの工場用トンネルの本数は一〇一本、アングラード全体では五〇五本という巨大な地下工場群が誕生する。工場用トンネルの内部は、図にみるように、生産ラインと原材料の保管のためのスペースを中央に、上部には物流・交通・防災などの区画を合理的に配分した。水・給排水・電気関係の区画を合理的に配分した。

また、工場用トンネルの機能をバックアップするため、一二〇〇メートルごとにサービストンネルを直交方向に配置した。このサービストンネルは、製品や原材料の搬出入、エネルギー供給、生産および熱処理用の給排水、そして給排水などを行なうためのシャフトを通す空間である。サービストンネルは、さらに垂直シャフトを通じて、地上の施設と連絡している。

大陸棚地下工場への適用工業

大陸棚の地下に建設した工場用トンネルに、地上の工場を移転させるには、あらゆる業種の地下化が前提となる。また、地下工場の内部はほぼ完全な閉鎖空間であるため、換気や熱処理、あるいは精神衛生などの面から判断して、できるかぎり無人化することが望ましい。そこでプロジェクトチームでは、業種ごとに地下化と無人化の可能性についても検討を加えた。

工場用トンネル利用形態図



工場施設は、その生産形態により、装置型（石油、化学、製鉄、非鉄金属、食品など）と、加工・組立型（印刷、精密・電気、機械、自動車など）に大別できる。そのうちの装置型工業は、一般に生産過程に人間の介入する必要性が薄く、無人化された地下工場には適している。しかし、その一方で製鉄に代表されるように多量の熱エネルギーを発生するものも多いため、ここではAゾーンの沖合に排気・放熱用の機能をもたせた人工島を設置して対応する方法を採用した。装置型工業は、地上部に占める敷地面積が大きいので、地下への移転効果がきわめて高いといえる。

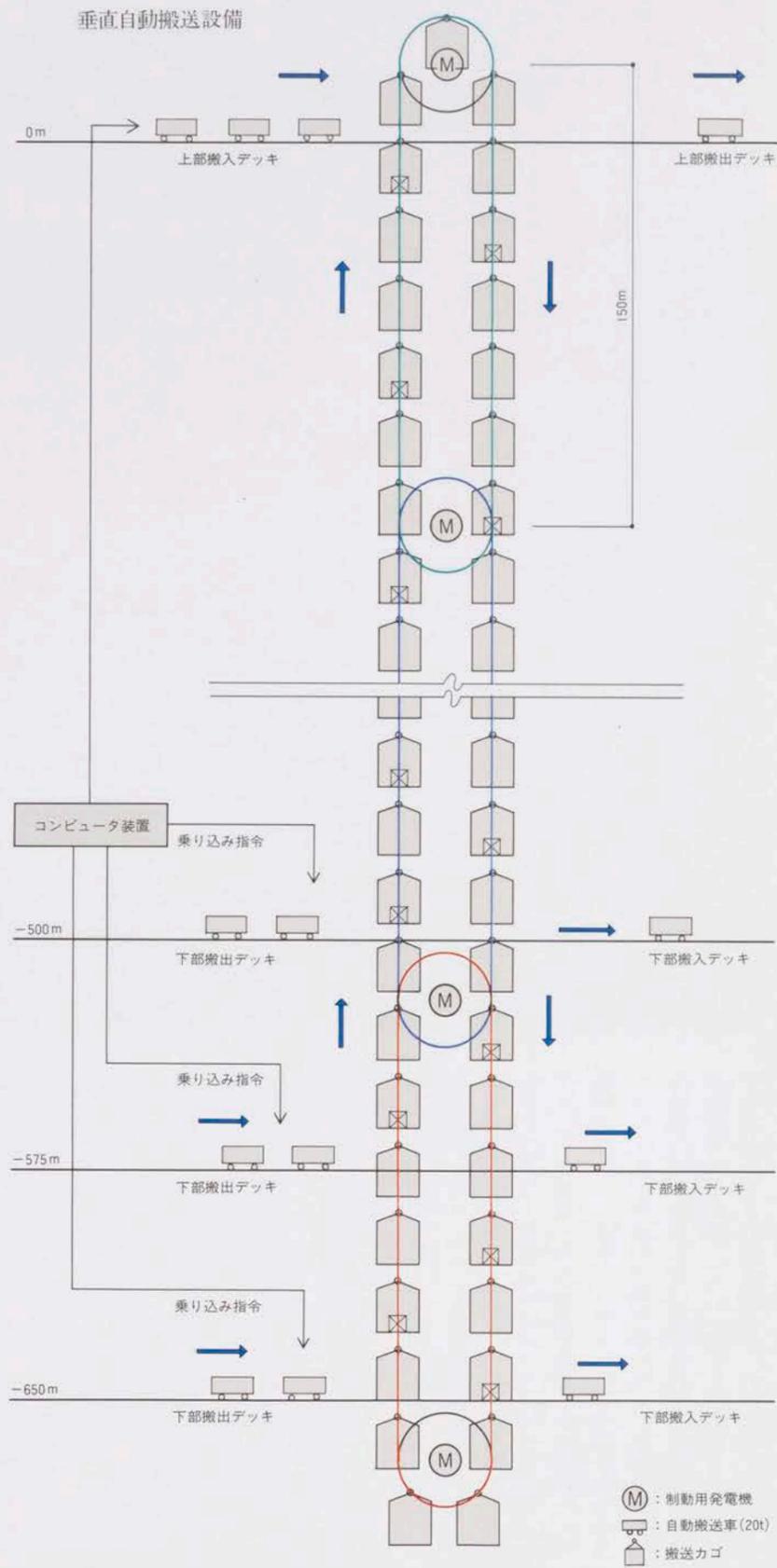
また、加工・組立型工業の場合は、一般的に人工的に環境を制御した工場が多く、その点では地下工場にも適している。その反面、現状では、人間の介入を必要とする生産工程が多いという課題もある。しかし、既存の工場でもロボットの導入などによる無人化が進展しており、将来的には無人化の方向で技術が開発されることを前提として、地下工場への移転が可能であると判断した。

さらに、一都二県の業種の比率や特徴を検討した結果、一部の業種（繊維・パルプなどの少数業種、農水産加工・木材などの原材料供給地に密着した業種、製パンなどの生活型業種、装飾・装備品などの人手を前提とする業種）を除いて、そのほかすべての業種の工場施設の地下化を想定した。

こうした工業の集約化により、生産効率が高まるだけでなく、各業種間での材料、部品などの相互供給が地下工場内でシステム化されるため、地上の物流を緩和することも可能となる。

アングラーの設備計画

大陸棚の地下工場は無人化が前提となるため、物流を始めとした随所に自動化システムを導入した。また、生産過程で必要とされるエネルギーの供給や、



発生する熱の再利用などに、地下工場ならではの効率のよい方法を設備面から検討した。

◎自動搬送設備

原材料、燃料、製品、さらに生産に伴って発生する廃棄物などは、すべて自動システムによって搬送する。搬送方法は、工場ライン内はベルトコンベヤー、サービストンネル内は自動搬送車、地上に通じる垂直シャフト内は次に述べる独自の垂直自動搬送設備（多段式バーチカルコンベヤー）による。

垂直自動搬送設備……立体駐車場の車両運搬システムを応用した循環式の搬送設備である。搬出の場合を例にとれば、工場ラインから製品を受け取った自動搬送車は、サービストンネル内を走り、コンピュータ制御されたスライド床に乗って垂直シャフト

内に入る。その自動搬送車を、上下方向に循環する搬送バケットが収容し、上部の搬出口まで輸送し、やはりコンピュータ制御により自動的に搬出を行なう。搬入の場合は、この逆の流れとなる。垂直シャフト内の搬送については、一般に搬入する原材料などの重量は搬出する製品重量よりも重いため、この重量差を利用すると搬送バケットの運転エネルギーをほぼゼロにすることができる。

なお、この自動搬送設備による輸送能力は、垂直シャフト一本当たりが毎時四八〇トン、また搬送バケットの最大積載重量は二〇トンとした。

◎給排気システム

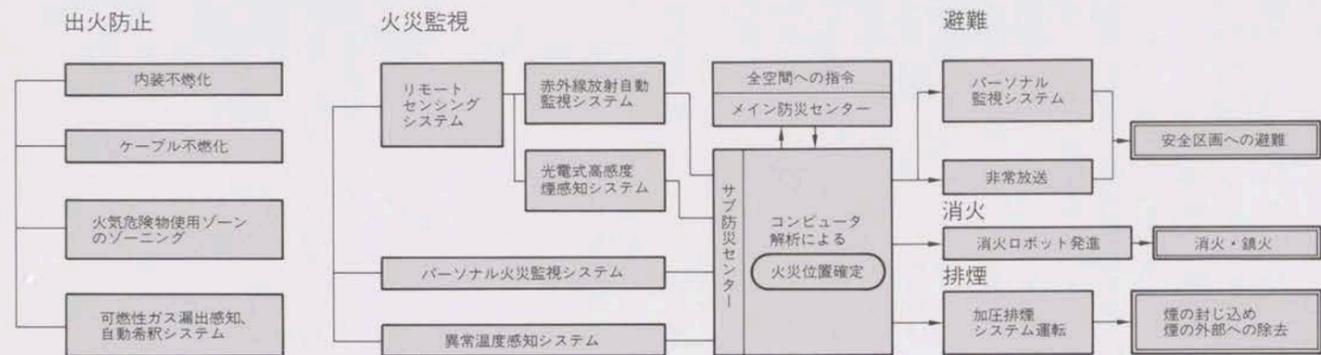
大陸棚地下工場への給排気には、圧縮空気プランを採用した。外部からの取り入れ空気を、このプ

ラントによって圧縮して高圧空気として地下工場に送り、タンク内に一旦貯留してから使用する。高圧空気を換気用の際に発生する開放圧力は、エアタービンの動力を利用して排気コンプレッサーを駆動させ、排気もやはり圧縮してから大気に放出する。この方法により、給排気用のシャフトをきわめて小さくすることができる。

また、外部から取り入れた空気は、地下工場内の換気に利用した後、生産ラインの燃焼プロセス用、燃料電池用にも多段階（カスケード）利用する。

◎電力供給システム

電力供給には、LNGを燃料とする燃料電池発電システムを主体とし、さらにSMES（超電導エネルギー貯蔵システム）を併用する方式を採用した。



防災計画

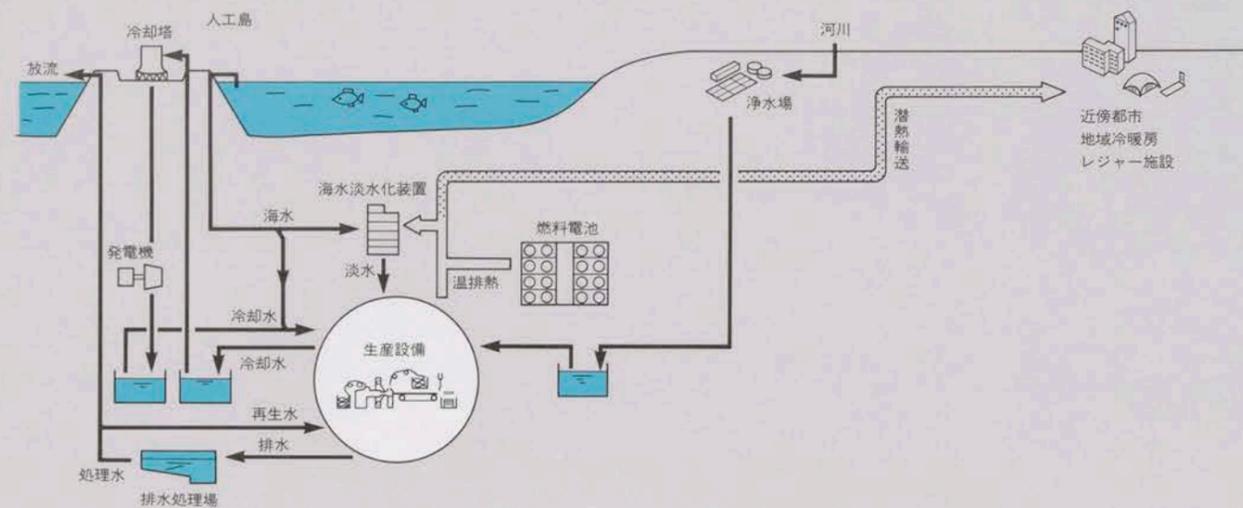
地下工場はほぼ完全な閉鎖空間であるため、多様なシステムを取り入れた総合的な防災計画によって、災害の予知と早期発見に対応できるように考慮した。その基本的な考え方は、次の三点である。

- ・不燃材料の使用などの建築的対策と、最新リモートセンシング技術を使用した火災監視システムにより、出火を極限まで抑える。
- ・大空間ではあるが人口密度が非常に小さいので、避難誘導や防煙については個人ごとのパーソナルシステムで基本的には対応する。
- ・消火および救助は、ハイテク化されたロボットによって行なう。

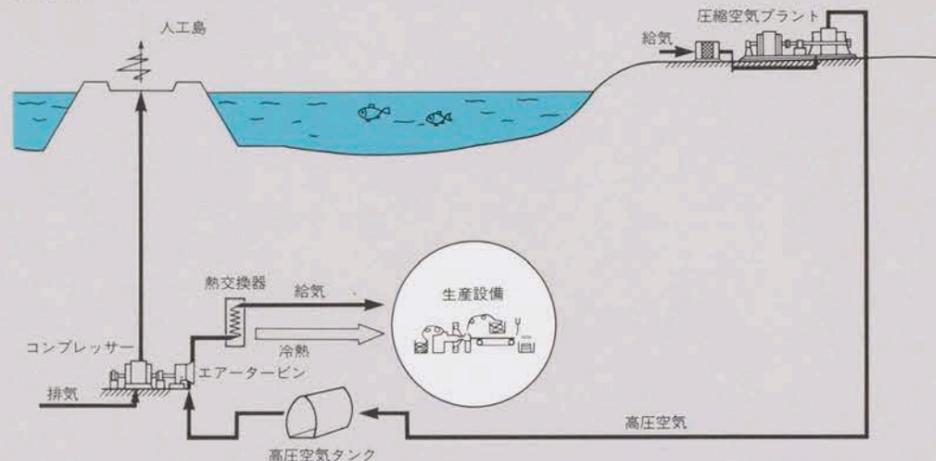
具体的には、以下のようなシステムによって防災に努める。

◎リモートセンシング火災監視総合システム（赤外線放射温度計により異常高温部や火災を自動検知する。光電式高感度煙感知システムなどにより、出火の予知と早期発見を行なう）。◎パーソナル監視システム（作業員の衣服には小型感知センサーを装備し、火災の早期発見を行なうと同時に、避難誘導の際は防災センターからの指示を受け安全性を高める）。◎安全区画（火と煙から完全に防護された防災シェルター。空気清浄・酸素供給・通信などの装置や食料・水などが配備され、万一の場合でも一〜二週間は生活できる）。◎ライフジャケット（保守要員など工場内のごく少数の作業員が安全区画まで避難するため、小型酸素ボンベを備えた耐火服を所定の場所に配備する）。◎消火ロボット（火災の際は、壁面の走行レールを通過して消火ロボットが火元まで接近する。消火ロボットは、赤外線センサーとコンピュータ制御により、火点に確実に泡消火剤を噴射し、効果的な消火を行なう）。◎加圧排煙システム（日常の空調・換気システムと兼用し、火災時にはダンパー切り替

水・熱利用システム



空気・熱利用システム



地下工場は、自動化によって二四時間稼働体制もとれるが、実際には夜間の電力需要が少なくなる可能性がある。そこで夜間時に燃料電池からの余剰電力をSMEESに供給・貯蔵し、昼間のピーク電力需要時に使用する。SMEESは、インバータにより交流直流のどちらの利用にも早く対応でき、運転効率が高い。なおSMEESは、その構造上、大深度地下の頑強な地盤内に設置するが、トンネル本体の施工と並行して建設することにより、設置が容易となる。

◎熱利用システム

地下工場内では、高温排水・排気や燃料電池からの温排熱が発生し、また高圧空気の膨張や燃料電池のLNGの蒸発によって冷熱が発生する。これらの熱を、できるかぎり有効に利用するシステムを導入した。温排熱については、蒸気または温水として回収し、この熱を高温・中温・低温と多段階利用し、海水の淡水化、生産ラインの加熱プロセスなどの熱需要に利用する。また、潜熱輸送によって近郊都市に送り、地域冷暖房やレジャー施設の熱需要などに活用することもできる。余剰熱は冷却塔から大気に放出するが、これらのシステムの採用により、大気や海水への放熱量を最小限にし、環境保護に配慮した。また冷熱についても、同様に生産ラインの冷却プロセスや地下工場内の冷房などに利用する。

◎水利用システム

産業の種類により、大量の水消費が発生する。この水消費を賄うため、海水の淡水化と排水の再利用を行なうことにより、外部からの導入水量を極力小さくした。

熱利用システムの中で述べたように、温排熱の回収熱を利用して効率よく海水の淡水化を行なうが、同時に排水の再利用を積極的に進め、淡水のサイクル利用を図った。また、人工島の冷却塔からの冷却水の落下エネルギーにより発電を行ない、揚水のためのエネルギーを節約する方法を導入した。

えにより排煙・給気を行なう。煙制御は、火災の周辺ゾーンから加圧し、煙の拡散を防ぐ。◎その他(安全区画からの避難が困難となった場合に出動する耐火防熱構造の救助用自走ロボット。工場内に一定間隔を置いて設ける、泡消火システムをもつ延焼防止ゾーン。工場用トンネルを相互に結ぶ避難用トンネル。各工場用トンネルごとに設置された自動監視機能をもつシステムを配備した防災センター)。

三、「アングラード」の施工計画

主要工事の概要

大陸棚の大深度地下を対象として、延面積が三七五平方メートル(五層分)にも及ぶ広大な敷地に、高さ三〇メートル、底辺幅二〇メートル、長さ一五キロメートルのトンネルを総計五〇五本建設する。これはまさに地球を相手にした一大土木工事である。トンネルの掘削自体は、現在の技術をもってすれば十分に可能だが、大陸棚の地下を相手とした土木工事としては、海底トンネルや海底油田などの単体工事があるだけで、これほど大規模なプロジェクトは前例がない。未知の空間といえる大陸棚の調査や、掘削すべき土砂の全重量を考えると、前代未聞の工事となることが予測される。

本構想は、A、B二ゾーンから構成されているが、工事内容はどちらも同じであることから、施工計画については工期、工費などを含めて、Aゾーンのみを対象として検討を行なった。

①準備工

今回の計画では、該当地域の大陸棚の地質に関しては、既存の資料を基に検討を加えた。だが、実際の工事を進めるにあたっては、現地により詳細な地質を把握するための精密な調査を行なう必要がある。次に膨大な量の掘削土砂を搬出するための高速ベルトコンベヤーや、一〇トン・トラック用の道路を整備する。この道路は、地下工場群の完成後は、原

材料の搬出入用経路ともなるものである。

②立坑築造工

一二〇〇メートルごとに設置する垂直シャフト用の立坑築造工事は、山留壁、掘削、支保工、内巻きコンクリートの順で施工する。山留壁には、当社が多くの実績を有する連続地中壁工法とNATM（ナトム）工法を併用することとした。

当該地の地質は、上部から沖積層、洪積層および軟岩層と続いている。地下二〇〇メートルまでは、連続地中壁工法により、安定液を使用して地盤の崩壊を防ぎながら地中に連続した壁を掘削し、その中に止水、土留、構造体となる鉄筋コンクリートなどの壁を築造していく。また地下二〇〇〜六五〇メートルまでは軟岩のため、ロックボルトと吹き付けコンクリートを併用して地盤の持つ支持力を活かすNATM工法を用い、さらに地山の状態によっては内巻きコンクリートを早期打設する方法を採用した。築造期間は、連続地中壁工法、NATM工法とも、現状技術に加えてさらにロボット化、高速化が進展することを前提として五年を要する。

③立坑設備工

立坑は、本構想のメインとなる工事用トンネルの掘削土砂を搬出する経路となる。搬出土砂量は計算すると、Aゾーンの工事用トンネル全体（三層）では約二七億立方メートルにもなる。

この膨大な土砂を掘削・搬出するため、立坑内には、土砂搬出設備やトンネルの支保工材、構造物材の投入のための資機材搬出入用エレベータ、クレーンなどを設置する。このうち土砂搬出設備については、一日当たり一五〇〇〇立方メートルの運搬能力をもつ設備を、各層に二連ずつ配備することとした。ちなみに一三本の立坑から一年間に搬出される土砂量は、約一億七〇〇〇万立方メートルである。また施工に際しては、作業効率を考慮し、各層ごとの施工を独立して進めるため、立坑も平面的に三

始のずれを約三〇日とみると、完成に要する年数は一四・八年となる。

⑤換気・放熱用人工島の施工

Aゾーンの海域（水深二〇〜三〇メートル）には、直径約一〇〇メートル規模の換気・放熱用の人工島を建設する。

海底部には、一般に軟らかい堆積層があると考えられるので、鋼製護岸の根入れ部の安定を図るための砂杭をまず施工する。全体の施工手順は、地盤改良工→鋼製護岸工→地下連続壁工→掘削工→換気塔建設工→護岸工ほか撤去工となり、その工期は七〜八年と想定した。

なお海洋工事に際しては、航行船舶の安全確保や漁船の操業に十分配慮し、また汚濁防止枠の取付けやオイルフェンスの設置など、環境保全を考えた施工計画を前提とする。

工期、工費

今回の「アングラード構想」に要する全体の工期、工費については、次のように見積もった（Aゾーンのみ）。

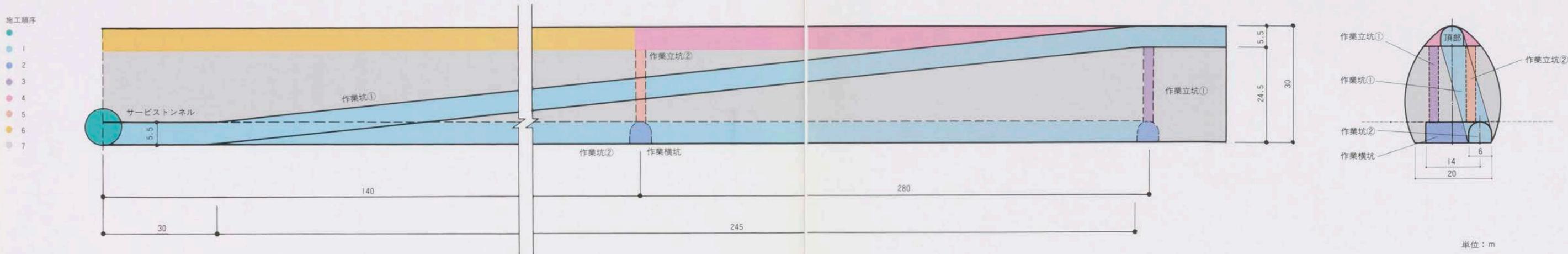
◎工期

別表の工程表にみるように、建設工事関係が二五年、その他、地質調査、環境調査、工事設備工関係に五年を要するので、全体で三〇年とした。プロジェクトの中心となる工事用トンネルの施工は、在来

工程表

工程	年数				
	0	5	10	15	20
準備工	■				
物流用立坑築造工 連壁 (GL-150 まで掘削)		■			
NATM (GL-150~650)			■		
サービストンネル 築造工				■	
上段				■	
中段				■	
下段				■	
工場用トンネル 築造工					■
上段					■
中段					■
下段					■
換気用人工島 築造工					■
立坑					■
換気孔					■

サービストンネルから工場トンネル施工順序概念図

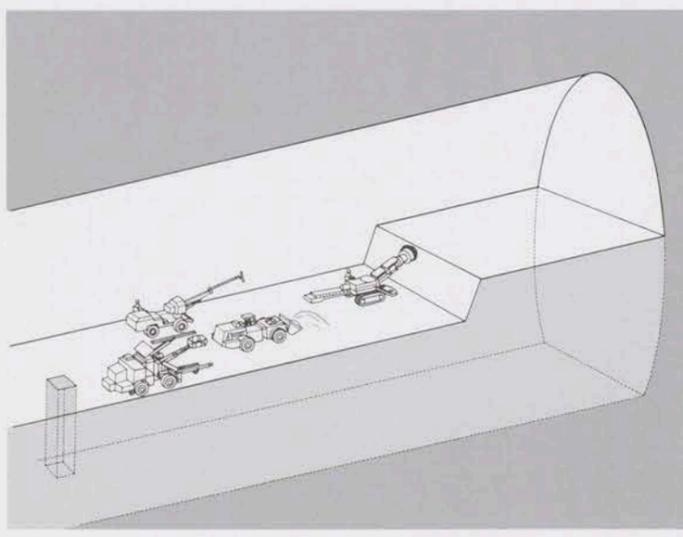


単位：m

つ（上段用・中段用・下段用）のエリアに分割した。

④サービストンネルおよび工場用トンネル工

サービストンネルは、三つの立坑のそれぞれから直径一〇メートルのTBM（トンネルボーリングマシン）により掘削する。本体施工用の土砂搬出設備（二〇メートル級×二連）やコンクリート設備、人荷用エレベータなどを設置し、さらに掘削を進める。掘削後、サービストンネルの下床としてコンクリートを打設し、工場用トンネルの土砂搬出用のベルトコンベヤを設置する。ここまで約二年を要する。その後、トンネルの交叉部を補強した上で、工場用トンネル施工のための作業坑・作業横坑・作業立坑を掘削する。工場用トンネルの本体は、頂設部から順に逆巻き工法と八段ベンチカットにより掘り下げていく。最後のインバート・コンクリート完成までの日数は、一本当たりが六・八年。工場用トンネルは、一層に一〇一本あるが、各トンネルの施工開



掘削イメージ図

工法の組み合わせを想定したが、今後のロボット化やハイテク化の進展を考慮すれば、一層の工程短縮が可能となる。

◎工費

- 総工費……………一五兆二〇〇億円
- ・立坑……………一兆二〇〇億円
- ・サービストンネル……………一兆六〇〇億円
- ・工場用トンネル……………一兆二兆二〇〇億円
- ・人工島……………二〇〇億円

作業を終えて

ジュール・ヴェルヌは『地底旅行』の中で、地底世界をしばしば一つの「宇宙」として描き出している。また、哲学者ガストン・バシユールは、地下世界を「人間の夢を紡ぐ宇宙」として読み解いている。大陸棚の地下という未知の空間に挑みながら、われわれプロジェクトチームもまた、そこに広大な宇宙の広がりを感じることができた。日常の活動の中で、地下鉄や地下街を利用しているときにはあまり感じることはないが、地下はたしかに「眠れる宇宙」としてわれわれの足下に息づいている。今回の構想は、その宇宙といかにコミュニケーションするかという試みでもあったように思える。

誌面の関係で今回は割愛したが、プロジェクトチームではこのアングラードを日本中の工業地域に適用してみたいと考えた。日本列島の周囲には、ほぼ例外なく利用可能な大陸棚が広がっている。日本のおもだった工業地域のすべてで、地下工場群の建設が計画できるのである。そう考えてみると、狭い日本の国土は、無限ともいえる地下宇宙に支えられていることに気づくだろう。

大深度地下への挑戦が、これからの大きなテーマとなりつつある現在、今回の構想が人間と地下との新しい関係を創造する機会となれば幸いである。