

みなとみらい 21 線みなとみらい中央駅（仮称）の計画・建設
PROJECT AND CONSTRUCTION OF
MINATO MIRAI CHUO STATION MINATOMIRAI 21 LINE

山崎一政* 丸山 修**

Kazumasa YAMAZAKI and Osamu MARUYAMA

The Minato Mirai 21 subway line from Yokohama Station to Motomachi, Station planed via City of MinatoMirai 21 (working kilometer is 4.1) is as part of a urban development. Minato Mirai Chuo Station will be is about 28m in depth under the city plan road (Minato Mirai 5 line).

Trains of Minato Mirai 21 Line and Tokyu Toyoko Line will be operated, between center of Yokohama and Tokyo about 40min.

This Line is a role of main transport of Tokyo metropolitan area..

□「key word」 Under Station・Under ground space

1. まえがき

横浜市では、新しい総合計画「ゆめはま 2010 ブラン」を策定し、首都圏の業務核都市としての発展を図ると同時に、豊かさやゆとりのある市民生活を実現するため市域全体がバランスのとれたまちづくりを推進している。

その中心的なプロジェクトとして、業務・商業・国際交流など都心機能の集積・拡大を図るため、就業人口 19 万人、居住人口 1 万人規模の開発面積 186ha に及ぶ「みなとみらい 21 事業」を推進している。

みなとみらい 21 線の建設は、将来の公共交通ネットワークの一環と位置づけ、みなとみらい 21 地区の交通利便性を高め、都市機能の立地を促進するとともに、横浜の鉄道網形成に向け大きく寄与するものである。

2. 概 要

みなとみらい 21 線は、横浜駅からみなとみらい 21 地区を経由して元町に至る営業キロ 4.1 km の地下鉄路線である。この路線は開業時に東急東横線と相互乗り入れを行い、東京都心部と横浜都心部とが約 40

□「キーワード」地下鉄駅・地下空間

* 正会員 日本鉄道建設公団東京支社 工事第一部工事第二課長

**正会員 日本鉄道建設公団東京支社 横浜鉄道建設所長

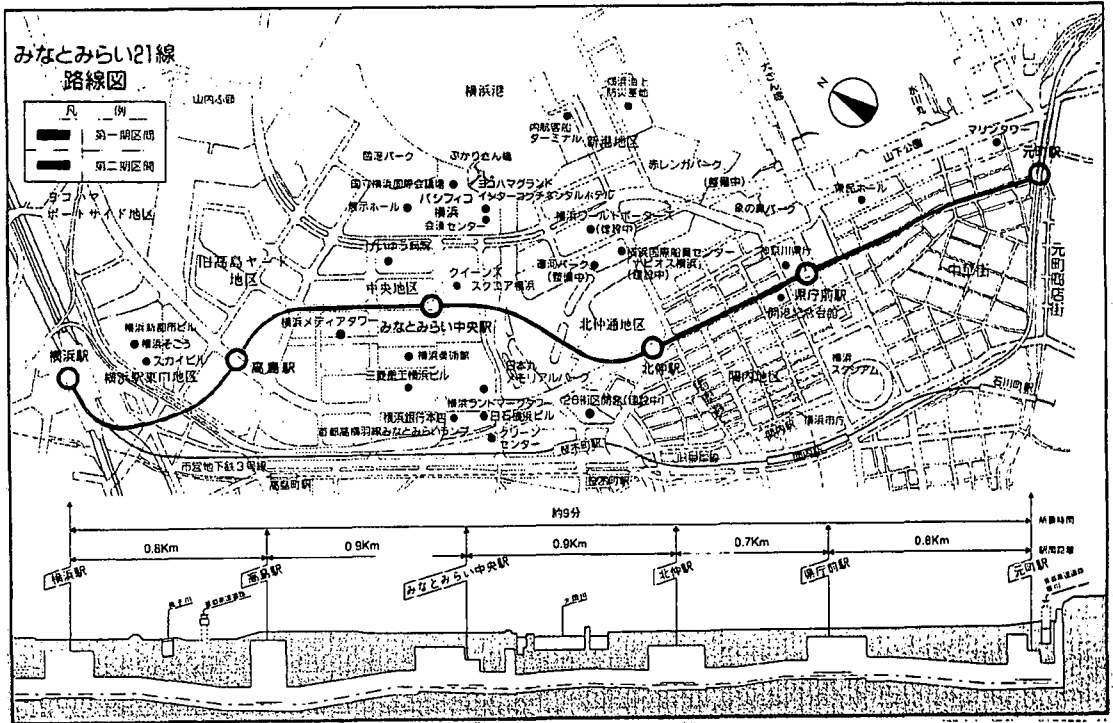
分で直接結ばれることになる。

設置される駅は、横浜駅、高島駅、みなとみらい中央駅、北仲駅、県庁前駅及び元町駅の6駅（横浜駅を除き駅名は全て仮称）を開削工法により建設をすすめている。

駅間のトンネルは、地質状態のほか河川交差や道路交通への影響等を考慮して単線並列及び複線構造のシールド工法（泥水・泥土工法）により既に完成している。

本稿では、みなとみらい 21 地区内にすでに体構築が完成しているみなとみらい中央駅の建設計画並びに施工について紹介する。

図－1 みなとみらい 21 線 路線図



3. 建設計画

3・1 みなとみらい 21 地区開発計画

みなとみらい 21 事業は、横浜市の関内・伊勢崎町地区と横浜駅周辺地区に二分されている都心を一体化、拡大強化することによって、横浜の持つ特性をさらに発展させ、21 世紀の都心に相応しい高度な都市機能集積の場を形成することで、新しい都心をつくりだそうとする事業である。

みなとみらい 21 事業は、以下の 3 つの目的を持っている。

横浜の自立性の強化

横浜の都心を一体化、拡大強化することによって、業務・商業機能を集積し、市民の働く場、憩の場を作り出し、これにより昼夜間人口比のアンバランスを是正し、経済の活性化を図る。

港湾機能の質的転換

従来の物流中心の港湾から、国際交流機能、港湾関連中枢機能など新しい時代の港湾へ、質的な転換を

図る。また、臨海部の臨港パークなど市民に親しまれる場をつくるとともに、関連道路網の整備、及び区域周辺の整備により、横浜港の機能強化を図る。

首都圏の業務機能の分担

横浜は業務核都市として位置づけられ、首都機能の分担を担っている。

みなとみらい 21 は、その先導的なプロジェクトとして、業務・商業・国際交流などの機能集積を図り、東京都心部の一極集中の是正、首都圏の均衡ある発展に貢献する。

3・2 需要予測

みなとみらい 21 線の需要予測は、広く交通需要の予測に用いられている四段階推定法に基づき推計している。この推計法により予測したみなとみらい 21 線の乗車客数は、みなとみらい 21 地区の熟成期で約 277,000 人／日と考えている。

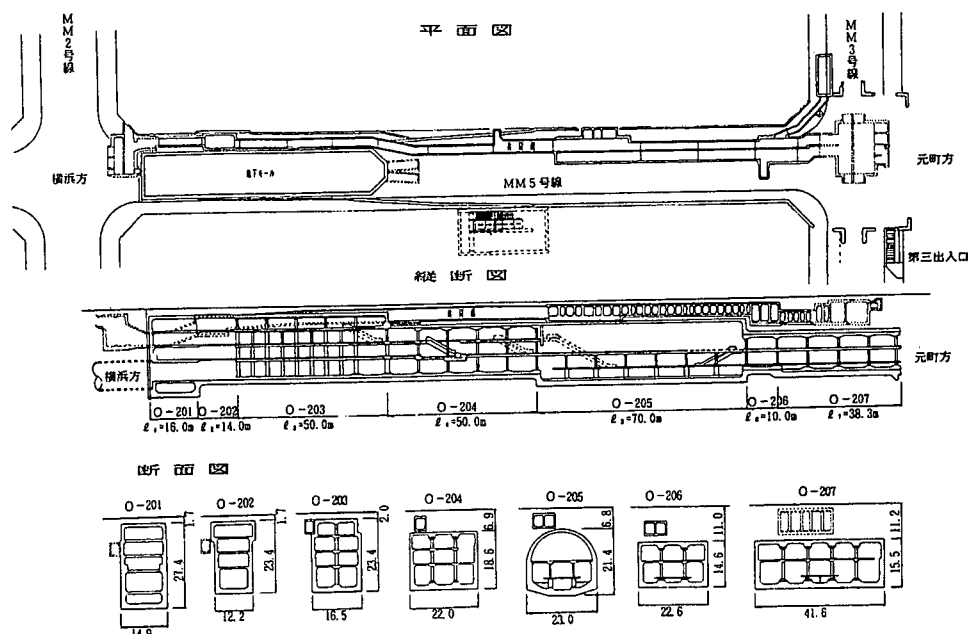
また、このうちみなとみらい中央駅の乗車客数は、就業人口 19 万人、居住人口 1 万人の将来人口フレームに基づき推計すると約 60,000 人／日を見込んでいる。

3・3 地下空間利用計画との調整

みなとみらい 21 線の路線計画は、貴重な交通空間である道路を極力使用しないよう検討したが、土地の高度利用を図りつつ業務地として整備をすすめている「みなとみらい 21 地区」並びに「北仲地区」と旧来からの業務地である本町・山下町地区については道路下に設定している。

みなとみらい中央駅の位置選定は、みなとみらい 21 地区の外縁を走る JR 根岸線、横浜市営地下鉄 3 号線との離隔を確保し、均等な鉄道サービスを図るとともに、利用客数が多い推計される地域の中心とした。特にみなとみらい 21 地区に形成される歩行者軸との連絡を図り、集客性にすぐれ利便性の高いものとするために、都市計画道路みなとみらい 5 号線とみなとみらい 3 号線の交差点付近に設定した。

図－2 みなとみらい中央駅構造物平面縦断面図



地下駅の設置にあたっては、効率的な事業推進を進めるとともに交通機能の向上及び都市環境の改善を図るため、横浜市の関係機関で構成する「横浜都心地区道路地下空間利用計画連絡調整協議会」で道路地下空間利用計画の調整を行った。

みなとみらい中央駅では、地下駅の上層部にみなとみらい 21 地区の動脈とも言える共同溝並びに地下空間を有効利用した道路施設としての地下通路建設（地下モール）が駅と一体化した構造で同時施工が行われた。また、駅終端部はみなとみらい 21 地区内（24 街区）の先導的施設で、すでに供用開始しているクィーンズスクエアビル棟とコンコース階で接続し、プラットホームの一部約 55m はビル内に設置され地下鉄構造物と一体構造で計画した。地下鉄開通後はビルフロアーからの吹き抜け空間として、新しい試みの駅としてスタートする予定である。

3・4 駅計画

みなとみらい中央駅の駅施設計画は、列車の安全運行と旅客の利便性を考慮し、地下駅としての環境と安全性を確保するとともに旅客動線を妨げることのないよう（表－1）に示す設計基本方針をたて計画している。特に、みなとみらい中央駅は、幅 22m、深さ 25m、延長約 250m の大規模な開削工法による地下駅である。く体構造は地下三層 RC 構造で、ラチ外コンコースには地下空間の閉鎖的なイメージを緩和するため（写真－1）に示すよう、一部二層吹き抜けのアーチ構造を採用している。

表－1 地下駅施設計画

施設種別	施設計画概要
ホーム長	・ プラットホームの有効長は、列車編成長（20m 車両×8 両編成＝160m）に、駅停車時の余裕及び駅員、乗務員による列車の表示装置（行先表示等）の確認のための余裕 10m（前後 5m）を加え、170m とする。
ホーム形式	・ みなとみらい中央駅は、朝夕のラッシュ時の旅客輸送方向が偏ること、道路幅員等の地形上の制約を受けること、並びにエスカレーター・エレベーター等の施設の効率化とホーム監視要員の省力化が図られることから島式ホームとした。
出改札ホール等	・ 出改札ホールは、乗降のために集中する旅客流動を円滑にさばくため、必要な広さを確保する。また、明快で利用し易い駅とし、改札ラチは 2 カ所とし、旅客流動の交差を極力避けるようホーム階段、駅務諸室を配置する。
コンコース等	・ 各街区への出入口の取り付け及び開発ビルとの連絡を考慮するとともに、鉄道利用者のみならず一般利用者が横断歩行や地下通路として利用出来るよう計画した。
換気設備等	・ 乗客、照明設備、列車等からの発熱による温度上昇の抑制と新鮮外気の供給に加え、サービス環境の向上を図るため冷房設備を備えた換気設備を設置する。また、列車火災や施設火災に対し旅客の安全を確保するため、必要な防災設備を設ける。
昇降設備	・ 利用者の利便性、快適性の向上を図るため、駅内昇降路には上下方向のエスカレーター、エレベーターを設置する。また、障害者や高齢者のいわゆる交通弱者対策としてホームから地上まで 1 経路以上のエレベーターを設置する。

3・5 駅デザイン

みなとみらい中央駅のデザインは、駅周辺の自然環境やみなとみらい 21 地区の街や景観と調和し、魅力ある都市空間の創造が求められることから次の三つを基本理念とした。

- 個性的デザインとし「文明開化の発祥地・横浜」にふさわしい情報発信を行い、単なる乗降施設から脱却して来訪者を呼び込み乗降客増加に寄与する。
- デザイン都市「YOKOHAMA」にふさわしい質の高い駅を創出。
- 建築素材に費用をかける事により実現するのではなく、洗練されたデザインにより実現する。

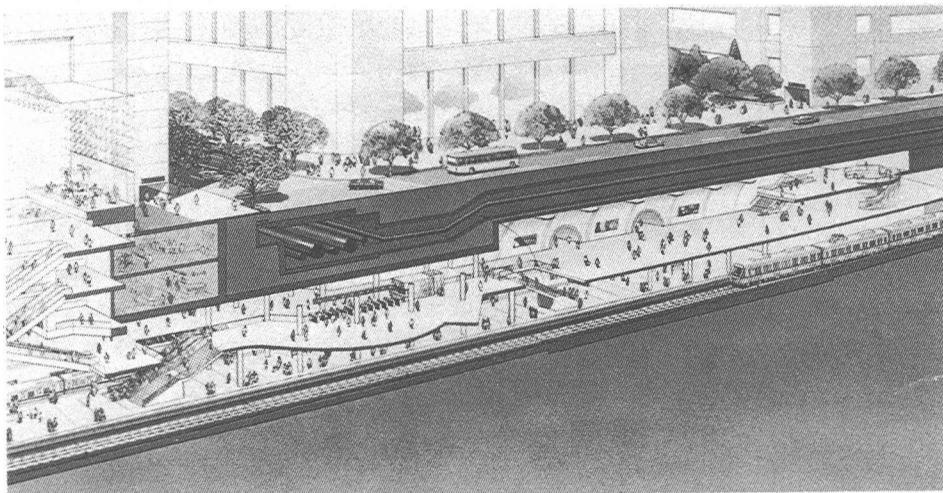
みなとみらい中央駅は、従来までの駅と比較し空間にゆとりのある大きく体構造を計画しているので、これらの点を考慮しながら、以下のようなイメージと空間の構成を基本とした。

(a) 視認性の高い、オリエンテーションの良い駅とする。

オリエンテーションのがつかみにくい地下空間のなかで、与えられたボリュームを最大限に利用し、障害物の少ない見通しの良い駅とする。裏側からでは分かりにくいエレベーター・シャフトをシースルーとし、認知しやすくしている。ラチ廻り及びコンコースは視認性のよい開放的な空間とし、券売機やトイレは初めて訪れる人にも認知しやすい配置計画とする。

(b) みなとみらい中央駅を構成する3つの空間（ホーム階、ラチ空間、ヴォールト空間）のそれぞれの特徴を明快に表現する。

図-3 みなとみらい中央駅イメージ図

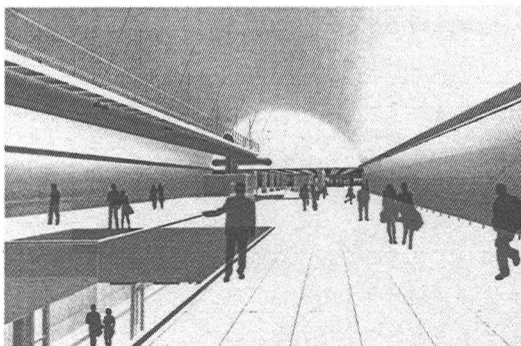


(c) 地下に埋設させた土木的スケールのチューブ空間に、さまざまな機能を内蔵した装置（メカニカルブリッジ、券売機、トイレ等のブース群、シースルー・エレベーター）を点在させ、全体を交通（トランスポーテーション）の装置体として捉える。

(d) みなとみらい中央駅の地域的な特徴を考慮し、“船”モチーフとする。

(e) “アーバンギャラリー”として駅を捉える。

写真-1 アーチ部イメージ図



4. 施 工

4・1 工事概要

みなとみらい 21 線が通過する横浜都心臨海部は、旧帷子川・旧大岡川の埋没谷であり、基盤層である上総層群は深く、その上部には軟弱な沖積層が厚く堆積している。現在の市街地は、入江を埋め立てた埋め立て地の上に形成されており、地形はほぼ平坦で標高は TP+4~6m である。

みなとみらい中央駅付近の地質状況は GL-12m までが N 値 2~10 程度と土質のばらつきが大きい埋め立て土、GL-15m までが N 値 4 程度の軟弱な粘性土、それ以深が N 値 50 以上の軟泥岩となっている。

横浜地区の軟泥岩は、被圧水を含む砂層が介在している場合が多く、地下水位は GL-3m 程度と高い。

みなとみらい中央駅の工事は平成4年11月に着手、平成7年3月に床付け面までの掘削が完了し、現在は躯体構築工も完了している。

工事規模としては、柱列式地下連続壁 (SMW) が約 16,000 m²、中間杭が 130 本、路面覆工が約 4,300 m²、掘削量が約 144,400 m³、構築コンクリートが約 31,800 m³ となっている。

立地条件としては、埋め立て地区内であり、かつ開発途中であるため、その大部分が未共用の道路 (みなとみらい5号線) 部での施工であること、また、工事により影響を受けるビルなど既設の構造物や交通機関が少ないことなどがあげられる。

しかしながら、当工区は旧造船所跡地に位置することからドック・船台の基礎杭、鋼矢板およびコンクリートなどの地中障害物が残存しており、SMW の施工に先立ち、大口径岩盤削孔工法 (ケーシング回転掘削機φ1,500mm) による撤去工事を行った。また、街路みなとみらい3号線には外形が 18×18×8m、重量が約 2,300t の供用中の大型特殊共同溝が埋設されており、この直下に躯体構築をするため共同溝を鋼管杭によるアンダーピニング工法により受け替えた後、掘削を行った。

4・2 仮設計画

土留め壁は止水性がよく、施工性、工期および経済性に優れている柱列式地下連続壁 (SMW 工法) を採用した。

削孔径は 650mm で芯材として H-390×300 を 45 cmピッチで配置した。支保工については、経済性を考慮して一般部については切梁り支保工を採用したが、アーチ断面区間については移動セントルの使用などの理由により、グラウンドアンカー工法を採用した。

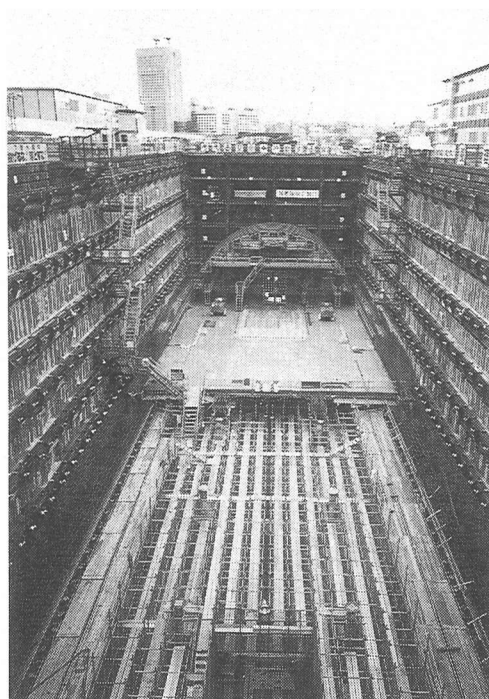
4・3 施設防護工

共同溝は供用中のみなとみらい3号線道路下に位置し、横浜国際会議場およびホテルなどへの供給管 (地域冷暖房・電気・電話・水道など) が配置されている。なお、終点側の隣接工区では当工区の床付け面よりすでに深く掘削しており、アンダーピニングの施工にあたっては、作業ヤード、高さともに著しく制約された。また、共同溝は直接基礎形式のボックスカルバートであり、改良された良好な地盤上に構築されているが、鉄筋量が非常に少ないため、共同溝を受け替える時に鉄筋の許容応力度を越えてしまうことが懸念された。

以上の条件を基に検討の結果、地盤反力分だけのプレロードを導入した導坑支保工で共同溝を支持したのち、鋼管杭 (仮受け桁) に受け替える方法を採用した。

共同溝への影響を最小限にするため、導坑掘削の進行に伴い増加する断面力を、支保工 (H-300、4m (h) ×3.4m (b)、1m ピッチ) により逐次抑えていく手順とした。すなわち、支保工1基ごとに油圧ジャッキによりプレロードを導入し、躯体を支持

写真-2 アーチ部施工状況



しながら次の掘削を進めていくという方法である。

4・4 く体構築工

アーチ部分（延長約 70m）の構築は、スライディングセントル（ $l=6.0\text{m}$ ）を使用し 12 サイクルにて施工を行った。

セントルは、インサイドおよびアウトサイド型枠併せて総重量で約 84t である。施工手順としては、コンクリート打設時の荷重が中間スラブの設計荷重を大きく上回るため、中間スラブ梁に底版よりサポートにて梁底を受けた。次に側部を高さ 1.5m まで先行打設（2 ブロック＝12m）し、セントルセット時のガイドとした。

先行打設部には、あらかじめアーチ内枠固定用のシーボルトを設置し、駆体と土留め壁の間は、アーチ外枠の基礎となるためのコンクリートを打設した。型枠は、工場で加工製作された内型枠を地上より吊り込み、中間スラブ上で組み立て、高さ調整は梁上の 2 列のジャッキ（50t、25t）により行い、水平方向の調整は横取り装置で行った。

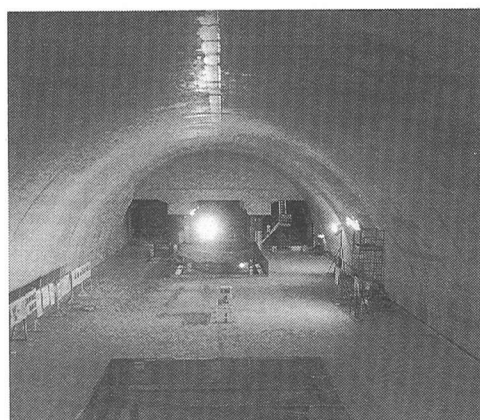
両サイドは、立ち上がり部の既設コンクリートに予め埋め込んでおいたシーボルトで固定し、両サイドの 25t ジャッキにより行った。

外型枠は、地上で大組みしたのちクレーンにより据え付け、内・外型枠の寸法保持はスパッド 24 本、セパレーター 1,120 本を配置した。外型枠には、コンクリート打設および点検用として 32 か所の窓を設けた。

セントルの移動はサイドパネルを閉じジャッキダウンさせ脱型を行った後、レール上を走行させて行った。鉄筋は、予め 1 スパンのアーチを A、B の 2 タイプの計 4 分割に分け地上の架台上でパネル状に加工し組み立て、クレーンにより鉄筋パネルを所定の位置に投入し据え付けを行い、パネル間の継ぎ方はラップ継ぎ手とした。また、配力筋はスパン間での継ぎ手となるが、これもラップ継ぎ手とし、セントル妻枠にラップ部鉄筋を挟み込んでおく。鉄筋パネルの作成は、L 型鋼（75×75×6）でフレームを作成し溶接にて鉄筋の取り付けを行った。

コンクリート打設は、外型枠に設けた窓および上部開口部より行い、セントルに過負荷がかからないように、1.5m/H を目標として打設を行った。

写真－3 アーチ部空間



5. ま と め

みなとみらい中央駅は、駅舎本体のく体構築工が完了し、今後は出入口・換気塔などの附帯施設及び建築仕上げや機械・電気等の設備工事が主体となる。また、みなとみらい中央駅とみなとみらい 5 号線との地下空間を有効利用した道路施設としての地下通路建設をも終了しており、内装仕上げ工事が進められる。

みなとみらい 21 線は、みなとみらい 21 地区の重要な交通手段として平成 15 年度の開業に向け、最も難工事となっている横浜地下駅を中心に軌道工事をはじめ開業に必要な建築・電気等の工事が急ピッチで進められている。