

（別添書類第 6 号）事業施行に伴う安全の確保及び環境の保全のための措置を記載した書類

本書類は、大深度地下の公共的使用に関する特別措置法（以下、「大深度法」という。）第 14 条第 2 項第 7 号で規定される「事業の施行に伴う安全の確保及び環境の保全のための措置を記載した書類」である。

本書類の内容は、大深度法第 5 条及び第 6 条第 2 項第 3 号の規定並びに平成 13 年 4 月 3 日閣議決定の「大深度地下の公共的使用に関する基本方針」における「安全の確保、環境の保全その他大深度地下の公共的使用に際し配慮すべき事項」に対する措置を示すものである。具体には、本事業区域においては、「大深度地下の公共的使用における安全の確保に係る指針」（平成 16 年 2 月）及び「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」（平成 16 年 2 月）に基づき、以下の措置を行う。

1. 安全の確保

安全の確保については、「大深度地下の公共的使用における安全の確保に係る指針」に示された安全の確保のための検討項目（火災・爆発、地震、浸水、停電、救急・救助、犯罪防止、地下施設における不安感の解消）について、本書類に記載した対策を講じる。

以下に各項目について措置を個別に述べる。

なお、鉄道の安全・防災対策については、鉄道営業法（明治 33 年法律第 65 号）に基づき定められた「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」（平成 13 年国土交通省令第 151 号）（以下、「省令」という。）、「特殊鉄道に関する技術上の基準を定める告示」（平成 13 年国土交通省令第 151 号）（以下、「告示」という。）、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準」（通達：平成 14 年 3 月 8 日国鉄技第 157 号）及び平成 15 年 2 月に発生した韓国の地下鉄火災事故等を受け見直された「鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準の一部改正について」（通達：平成 19 年 2 月 26 日国鉄技第 78 号）（以下、「解釈基準」という。）を基本としている。中央新幹線では、これに加え、わが国で初めての大深度地下鉄道であることを踏まえ、平成 20 年に独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構が設置した防災に関わる有識者等で構成する「中央リニア調査有識者委員会」において、基本的な方針が確認され、平成 25 年に公益財団法人鉄道総合技術研究所が設置した防災に関わる有識者等で構成する「大深度地下鉄道トンネル防災委員会」において、「大深度地下の公共的使用における安全の確保に係る指針」において要求される安全水準について検討を行い、対応方針の整理を行っている。

従って、本事業区域では、省令及び上記委員会において整理された対策を施す。

1.1 火災・爆発

1.1.1 施設の不燃化、可燃物の減少等の火災・爆発発生防止

(1) 施設の不燃化

1) 基本的な対策

車両及び地上設備は、省令第29条（地下駅等の設備）、第41条（電車線路等の施設等）、第46条（送電線路及び配電線路の施設）、第83条（車両の火災対策）及び解釈基準に基づき、不燃化、難燃化を実施する。

車両内の電気設備は、省令第68条（動力発生装置等）及び解釈基準に基づき、絶縁破壊等による火災のおそれのないもの及び過熱焼損のおそれのないものとする。

2) 超電導リニア特有の対策

超電導リニア特有の地上設備である地上コイル（浮上案内コイル、推進コイル）（図1参照）については、告示に基づき、火災のおそれのないものとする。なお、平成21年7月に開催された国土交通省の超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会において、「推進コイル異常時の電力変換器の迅速な電流遮断機能があること、浮上案内コイルの高信頼度等により、地上コイル側からの発火の可能性は無視できると考えられる」と評価されている。

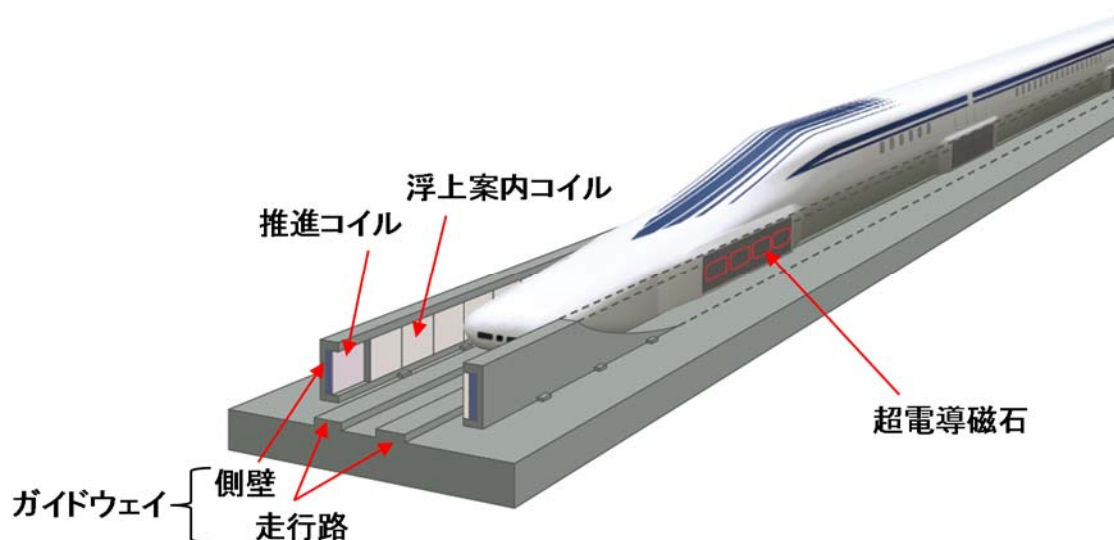


図1 超電導リニア特有の地上設備

(2) 可燃物の利用及び持ち込みの抑制

1) 可燃物の利用

前述の通り、省令及び解釈基準に基づき設備の不燃化等を実施するため、一般の鉄道と同様、基本的に可燃物の利用はない。

なお、超電導リニア車両の台車には、可燃物である支持輪タイヤを搭載するが、火災検知装置や消火ノズルの設置により対策を実施する。その対策の妥当性については、「中央リニア調査有識者委員会」において確認されている。

2) 可燃物の持ち込みの抑制

乗客による可燃物の持ち込み防止については、鉄道営業法第5条によりその運送を拒絶することが可能であると定められているほか、東海旅客鉄道株式会社旅客営業規則第307条により一部の除外品を除き、他の旅客に危害を及ぼすおそれがあるものの持ち込みを禁止している。なお、平成27年6月30日に発生した車内放火事件を受けて、東海道新幹線では、現在では可燃性液体そのものの持ち込みを禁止している。さらに、事業者による自主警備の強化、不審情報の乗務員及び警察への通報による対策の他、警察と連携し、駅などにおける警察官の立哨、巡回等の対策や、ITVの常時稼働などを実施している。こうした取組を踏まえて、可燃物の持ち込みの抑制を実施する。

1.1.2 線的施設及び点的施設での火災対策

(1) 火災の覚知及び火煙の対策

1) 火災の覚知

車両内で発生した火災を早期に発見するために、乗務員による発見の他、乗客からの通報手段として双方向コミュニケーションが可能な非常通報装置を設置する。また、乗務員や乗客による早期発見が困難な台車等については、火災等の異常を検知可能な装置を設置する。検知後は速やかに異常箇所を乗務員が確認することにより、火災を含めた状況を早期に把握する。さらに、軌道空間にカメラ等を設置することにより、指令においてトンネル内の状況の確認が可能である。

以上により収集した情報は、錯綜防止のため指令にて一元管理し、指令から関係者への迅速な情報提供体制を構築する。乗客へは、乗務員による車両内の放送設備等により、適宜情報提供を行い、不安感による混乱を防止する。

2) 火煙への対策

火災が発生した際には、解釈基準に基づき車両内に設置された消火器により、乗務員が初期消火を行い、同時に乗客の避難誘導を実施する。初期消火が困難な場合は、乗客を火災車両以外の車両への避難誘導を行った後、火災車両の貫通扉及び車端部に設ける仕切戸の締切処理をすることにより、隣接する車両への延焼及び煙の流入を防止する。

(2) 利用者等の避難

列車火災発生時は、省令第108条（列車の危難防止）及び解釈基準に準拠し、次の停車場又はトンネルの外まで走行させるが、万一の事態により、大深度地下トンネル内で停止することも想定し、不特定多数の乗客が地上まで安全に避難できる対策を実施する。

大深度地下トンネル区間における縦流換気方式のイメージを図2に、利用者の避難に用いる非常口と大深度地下トンネルの全体イメージを図3に示す。

大深度地下トンネル区間には、概ね5km毎に非常口を設け、すべての非常口に階段及びエレベーターを設置する。

大深度地下トンネルは、軌道空間と下部空間で構成する。下部空間に避難通路を設け、軌道

空間から下部空間の避難通路への避難階段及び避難扉は約 500m 間隔で設置する。軌道空間は、縦流換気方式により、煙の方向を一方向に制御し、蓄煙の防止及び風上の確保を行う。これにより、軌道空間における避難環境を確保できる。下部空間に設ける避難通路は、他の空間と区画し加圧することにより、避難扉からの熱・煙の流入を防止する。このため、避難通路まで避難が完了すれば、安全な空間となり、避難者の安全が確保できる。

列車火災が発生し、列車が大深度地下トンネル内で停止し、車外避難が必要な場合は、乗務員の指示のもと、乗客は避難を開始する。このとき、乗務員は車両内の放送設備等により、乗客の避難誘導を適切に実施する。乗客は、車内に搭載した梯子により、車両から中央通路へ降車する。その後、中央通路内に約 500m 間隔で設けた避難扉を通して、下部空間にある避難通路へ避難し、安全を確保する。その後、安全な避難通路を通じて最寄りの非常口に移動し、非常口に設置するエレベーターや階段を使用して地上へ避難する。

避難を円滑に行うため、中央通路及び避難通路の歩行面は、省令の解釈基準に基づき避難に支障のない構造とする。また、避難通路には、避難者が休憩できるスペースとして、約 500m 間隔で一時待避スペースを設ける他、非常口に設置する階段においても、途中階に設ける踊り場を拡幅し、一時退避スペースを設ける。避難する方向や距離等については、乗務員による指示の他、省令第 29 条（地下駅等の設備）及び解釈基準に基づき設置する標識等により周知し、地上まで安全に避難できるよう誘導を行う。

移動制約者については、乗務員や乗客等の補助により、下部空間に設ける避難通路まで移動し、安全を確保する。下部空間においては、後述する消防隊員の移動支援にも使用可能な運搬車等により、最寄りの非常口まで移動することも可能である。

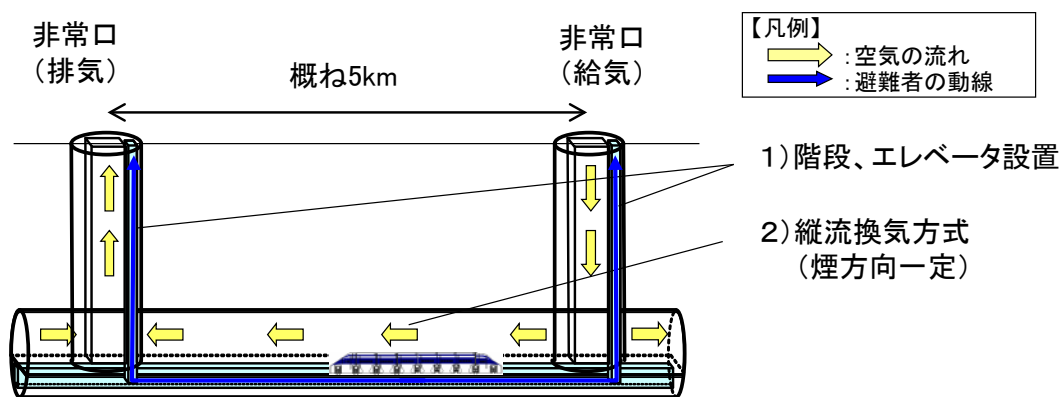


図 2 縦流換気方式のイメージ

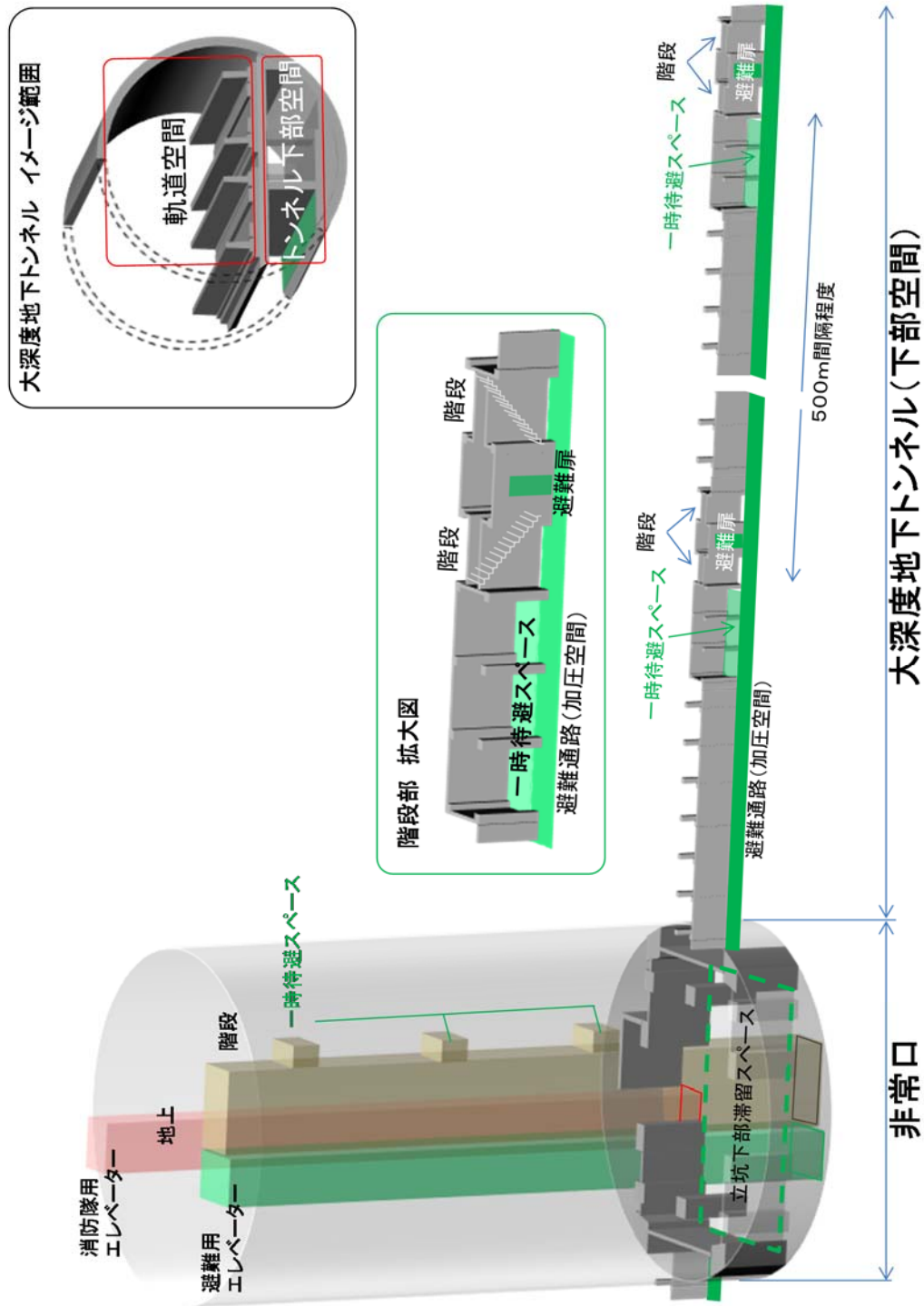


図3 非常口・大深度地下トンネルの全体イメージ

(3) 円滑な消防活動の実施

トンネル内の設備は、前述したものに加え、省令第 29 条（地下駅等の設備）及び解釈基準に基づいて連結送水管等を設置し、それらを用いることで円滑な消防活動に寄与する。

列車火災等を覚知した後に、指令は、消防機関等へ通報する。

消防隊の進入に際しては、避難者との動線の交錯を回避させるため、非常口には、エレベーターを 2 基設置し、各々を避難者用と消防隊用とすることにより、動線の交錯を回避させる。更には、両エレベーター共にストレッチャーを折りたたまずに積載できる仕様とする。消防隊のトンネル内の移動は、軌道空間及び下部空間の避難通路とは別に設ける電気機器設置空間を基本とし、避難者との交錯を回避する。消防隊のトンネル内移動においては、支援措置として、保守用車両等を活用する。

トンネル内の軌道空間は、縦流換気を実施して煙を制御するため、火災現場の風上側に安全な消防活動空間を確保することができる。また、軌道空間の他、下部空間の避難通路内に設ける一時待避スペースも消防活動に活用することが可能である。

火災現場へ到着後、消防隊は、省令第 29 条（地下駅等の設備）及び解釈基準に基づき設置する連結送水管を利用して、消火活動を行う。

消防機関等との情報伝達体制は、情報の錯綜を防止するため、情報は指令にて一元管理することとし、指令から関係者への迅速な情報提供体制の構築を行う。また、消防機関等との連絡体制や連携を定めたマニュアルを作成し、係員への教育・訓練を実施する。

(4) 火災時の設備等の作動等

トンネル内における火災、事故に備え、その機能を十分発揮できるよう、省令第 29 条（地下駅等の設備）及び解釈基準に基づき、非常用設備の点検、保守を実施する。保守点検内容も、同解釈基準に準拠する。

運営にあたっては、省令の解釈基準に基づき、関係機関との協議を踏まえた火災発生時の対応等に関するマニュアルを整備することにより、関係者間で協力し、円滑に対応する。

(5) 火災・爆発の施設周辺への影響防止

車両及び地上設備の火災・爆発を防止するために、前述のように、不燃化・難燃化を実施する。これらにより、火災の発生する可能性は極めて低く、また、省令第 83 条（車両の火災対策）及び解釈基準に基づいた材料を使用するため、中毒を引き起こす煙の排出の可能性も低いと考えられるが、周辺環境を考慮し、非常口の排気口の配置等についても考慮する。

1.1.3 複合施設での火災対策

本事業の大深度地下使用区間は、全線が線的施設であり点的施設と線的施設又は点的施設同士の複合施設はない。いずれにしても、全線にわたり、火災対策として、1.1.1(1)、1.1.2(1)～1.1.2(5)の措置を実施するとともに、省令及び解釈基準に基づき、関係機関との協議を踏まえた火災発生時の対応等に関するマニュアルを整備する。

1.2 地震

1.2.1 地震を念頭においた接続部分等での対策

予想される地震に対して安全を確保することを目的とし、トンネルと非常口との接続部については、「大深度地下鉄道トンネル防災委員会」における有識者の見解に基づき、大深度地下使用技術指針・同解説（国土交通省都市局、平成13年）、鉄道構造物等設計標準・同解説 シールドトンネル（鉄道総合技術研究所、平成14年）、鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計（鉄道総合技術研究所、平成24年）により耐震検討を行い、接続部にかかる外力や変位に対して、十分な耐力及び追従性を有することを確認した上で、必要により適切なセグメント及び継手を用いる対策を講じる。

1.2.2 活断層への配慮・対策

本事業区域において、大深度地下の特定のために行った調査によれば、別添書類第3号に示すように、首都圏では事業区域と交差する活断層は確認されておらず、中部圏でも活断層は確認されていない。一方で、「活断層データベース（平成30年2月時点、産業技術総合研究所 活断層・地震研究センターHP）」によれば、事業区域と交差する推定活断層が存在する可能性があるとしており、また「名古屋市付近に推定されている断層に関する報告書（平成29年1月、名古屋市防災会議地震災害対策部会）」においても、名古屋市付近に推定されている断層が掲載されており、その一部が、事業区域と交差する可能性がある。これらの断層について、交差部周辺において、事業者の実施したボーリングデータ及び公的機関より収集したボーリングデータを用いて検討した結果、年代の古い地層に断層活動に伴うずれや変形が認められないことが確認できたため、これらの断層は事業区域周辺には達していないと判断する。このため、本事業区域では、活断層が構造物に作用する影響に対しては、特段の配慮をしないこととした。

なお、ソフト的な対策としては、地震が発生した際に列車を早期に減速、停止させるシステムとして、東海道新幹線で実績のある早期地震警報システムを導入する。

1.2.3 空気、水、エネルギーの供給ライン等への対策

避難、消防活動等に係る通路誘導灯などの避難誘導設備、換気・排煙設備、配電設備、及び連結送水管等の各種設備については、耐震化を図るとともに、設備を設置する非常口及びトンネルは、「鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル（鉄道総合技術研究所、平成13年）」、「鉄道構造物等設計標準・同解説 シールドトンネル（鉄道総合技術研究所、平成14年）」及び「鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計（鉄道総合技術研究

所、平成 24 年)」に準拠し、構造物本体の耐震性を確保する。

また、非常口横に併設する本線及び換気施設の関連設備を置く設備棟については、官庁施設の総合耐震計画基準（国土交通省大臣官房官庁営繕部）等を参考として、必要な対策を行い、設備の地震に対する安全性を確保する。

さらに、後述の「1.4 停電」において示す広域受電方式により、地震時の非常用電源を確保する。

これらの対策により、地震時において供給ライン等の施設機能が十分機能するようにする。

1.3 浸水

1.3.1 浸水対策及び漏水への止水対策

(1) トンネル内への浸水防止

トンネル内への浸水や漏水防止を目的とし、鉄道構造物等設計標準・同解説 シールドトンネル（鉄道総合技術研究所、平成 14 年）、に準拠し、想定される水圧に対して十分な止水性を有するセグメント継手部の止水シール材等の防水工を設置する。

(2) 非常口等からの浸水防止

非常口等の地表部の開口部においては、高潮、津波、豪雨、河川氾濫等による浸水を防止する対策として、国や市町村等が定めたハザードマップにおいて想定される浸水深に対し、防水扉等の対策を実施する。ハザードマップが未作成の地域については、過去の浸水実績等の調査を行い、浸水被害を想定し、必要に応じて浸水を防止する対策を実施する。

(3) トンネル内排水

トンネル内においては火災時の消火水を排水する必要があるが、本事業区域の状況に見合った排水能力を有する排水設備を設置する。停電時の電源については、後述の「1.4 停電」において示す広域受電方式により、信頼性の高いものを確保する。

1.3.2 浸水や漏水に対する情報伝達及び避難誘導

前述の対策により、乗客に有害となるような漏水、浸水は想定し得ないが、行政からの避難指示等が発令された場合は、速やかに運転規制や浸水の危険のない区間へ列車の待避を行うとともに、乗客の避難誘導を行う。また、異常時の対応が円滑に行われるように、マニュアルの整備と、それに基づく教育・訓練を実施することとする。

その他、浸水の早期発見及び浸水時における情報伝達を迅速かつ確実に行うため、指令では、省令 29 条（地下駅等の設備）及び解釈基準に基づき設置する通報設備等を活用し、情報収集の他、浸水時の通報・警報、情報提供、避難誘導の指示等を実施する。

1.4 停電

中央新幹線のき電用変電所（以下、「変電所」という。）は、電力会社の基幹変電所から、信頼度の高い154kVの送電線により2回線で受電する他、変電所間を2回線の配電線で接続させることにより、隣接の変電所からも電源を供給できる構成とする。これにより、1か所の変電所が停電した場合でも、隣接する変電所より電源の供給が可能となる。

さらに、大深度地下使用区間においては、万が一広域的な災害が発生し、隣接する2箇所の変電所が同時に停電した場合であっても、広域受電方式により、更に遠方の変電所から電源を供給することで、避難に最低限必要な設備に対する電源を確保する。具体的には、異常時に必要となる非常口のエレベーター、照明等の避難設備、排水設備等については、隣接する2箇所の変電所が同時に停電した場合であっても、供給継続時間に制限のない電源を確保することとしている。

なお、車両には避難時間以上の稼働時間の容量を持つバッテリーを搭載し、非常灯等の異常時に必要となる設備の電源を確保するが、列車の運行ができないような広域的な災害が発生した場合には、車外避難することを基本とする。

1.5 救急・救助活動

救急・救助活動は、「1.1 火災・爆発」の考え方を基本とする。前述の通り、省令、解釈基準及び有識者等による委員会において整理された対策に基づき設備を設置しており、それらは、監視、通報、避難誘導、消防隊の進入等、救急・救助活動にも寄与する。

また、災害状況確認や情報提供、協力体制の構築については、省令第29条（地下駅等の設備）の解釈基準に基づき、消防機関との協議を行い、マニュアルの作成や係員への教育・訓練、消防活動上有効な情報の消防機関への提供等を実施する。非常用設備の点検についても、同解釈基準に基づき、動作確認等を実施する。

1.6 犯罪防止

非常口の地上部等のトンネル内へのアクセスポイントには、出入監視・管理を実施し、犯罪に及ぶ侵入を未然に防止する。

列車内は乗務員による車内巡回、車両内の必要な箇所への車内カメラの設置等を行う他、各車両には乗客と乗務員等との双方向コミュニケーションが可能な通報設備や、非常ブザーを設置し、犯罪を防止する。

1.7 不安感の解消

避難者の不安感の払拭のため、トンネル内の避難通路に照明を設ける他、避難設備の概要や避難通路が安全な空間であることについて、避難者への適切な情報提供を実施する。また、下部空間の避難通路には、通路を拡幅した一時待避スペースを設けることにより、圧迫感を解消する。その他、乗務員等による適切な避難誘導が実施されるように、マニュアルの作成や教育・訓練を実施して、避難者の不安感の解消に努める。

2. 環境の保全

本事業の実施が環境に及ぼす影響については、平成 26 年 8 月までに「環境影響評価法（平成 9 年法律第 81 号）」に基づいて環境影響評価を実施しているとともに、「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」（平成 16 年 2 月 3 日国都大第 58 号）に示された環境保全のための検討項目（地下水、施設設置による地盤変位、化学反応、掘削土の処理、その他）についても、影響及び環境保全のための措置の検討を行っている。

このうち、地下水、化学反応、掘削土の処理及びその他（交通機関等の大深度地下の使用）については、環境影響評価書※において、影響の予測を行っており、必要に応じて環境保全措置を実施することにより、いずれの項目においても事業者により実行可能な範囲内で環境影響の回避又は低減がなされていると評価している。なお、磁界については距離の 3 乗に反比例して距離減衰する特性を持っており、トンネル直上では十分に小さくなることが確認されているため、予測・評価の対象としていない。

また、施設設置による地盤変位については、数値解析による予測を実施しており、周辺地盤の変位は小さいと評価された。

以下に、各検討項目について個別に述べる。なお、本事業は環境影響評価を実施しており、各検討項目において、環境影響評価実施時と比較して調査、予測の手法及び結果に変化は生じないと考えられる場合には、環境影響評価書の記載内容を用いている。

※環境影響評価書とは、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【東京都】（平成 26 年 8 月）、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【神奈川県】（平成 26 年 8 月）及び中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【愛知県】（平成 26 年 8 月）のことをいう。

2.1 地下水

2.1.1 地下水位・水圧低下による取水障害、地盤沈下

(1) 調査及び影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-1 参照）。

1) 調査の手法の選定

調査は、「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」に基づき現地調査及び以下に示す既存資料の収集整理により行った。

項目	既存資料
地質の状況	<p>【共通】</p> <p>「大深度地下マップ・同解説」（平成 12 年、国土庁ほか） 「活断層データベース」（産業技術総合研究所） 「新編 日本の活断層」（平成 3 年、活断層研究会） 「活断層詳細デジタルマップ」（平成 14 年、中田高・今泉俊文編） 「G-Space II 地質地盤情報データベース」（アサヒ地水探査株式会社）</p> <p>【首都圏】</p> <p>「土地分類基本調査（垂直調査）成果図集（首都圏）」 （平成 11 年 3 月、国土庁土地局国土調査課） 「東京西南部地域の地質」（昭和 59 年、地質調査所） 「八王子地域の地質」 （平成 25 年、産業技術総合研究所地質調査総合センター） 「1/200,000 地質図 東京」（昭和 62 年、地質調査所） 「東京都（区部）大深度地下の地盤」（平成 8 年、東京都土木技術研究所） 「地質総合地盤図」（平成 18 年、東京都土木技術研究所） 「新・関東の地盤」（平成 26 年、地盤工学会関東支部） 「多摩丘陵の下部更新統上総層群の層序」（平成 6 年、高野繁昭 地質学雑誌） 「多摩丘陵 ー上総層群とその堆積環境ー」（昭和 59 年、菊地隆男） 「日本の地質 3 関東地方」 （平成 7 年、日本の地質『関東地方』編集委員会編、共立出版）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「名古屋北部地域の地質」（昭和 59 年、地質調査所） 「名古屋南部地域の地質」（昭和 61 年、地質調査所） 「1/200,000 地質図 豊橋」（昭和 47 年、地質調査所） 「1/200,000 土地分類図（愛知県）」（昭和 49 年、経済企画庁総合開発局） 「平成 13 年度濃尾平野地下構造調査」（平成 13 年、愛知県） 「最新名古屋地盤図」（昭和 63 年、土質工学会中部支部） 「日本の地質 5 中部地方 II」 （平成 5 年、『日本の地質』刊行委員会編、共立出版）</p>
帯水層の状況	<p>【共通】</p> <p>「日本の地下水」（昭和 61 年、農業用地下水研究グループ）</p> <p>【首都圏】</p> <p>「東京都の地盤沈下と地下水の現況検証について」（平成 18 年、東京都） 「平成 16 年地盤調査報告書」（平成 17 年） 「平成 6 年地盤調査報告書」（平成 7 年） 「平成 28 年地盤沈下調査報告書」 （平成 29 年、東京都土木技術支援人材育成センター） 「環境影響評価書（都市高速道路中央環状品川線（品川区八潮～目黒区青葉台間）建設事業）」（平成 16 年、東京都） 「5 万分の 1 都道府県土地分類基本調査（横浜・東京西南部・東京東南部・木更津）」（昭和 63 年、神奈川県） 「自然環境基礎調査報告書」（平成 13 年、相模原市立環境情報センター）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「日本の地質 5 中部地方 II」 （平成 5 年、『日本の地質』刊行委員会編、共立出版）</p>

	<p>「大都市圏の発達に伴う地下水環境の変化と課題」 （平成 19 年、林ほか、日本水文学会誌）</p> <p>「濃尾平野の地盤沈下と地下水」（昭和 60 年、東海三県地盤沈下調査会）</p> <p>「地下水マップ（伊勢湾周辺地域）」（昭和 63 年、国土庁土地局）</p>
地下水位の状況	<p>【首都圏】</p> <p>「地下水位変動調査委託報告書」（平成 29 年 8 月、世田谷区みどり政策課）</p> <p>「平成 28 年神奈川県地盤沈下調査結果」 （平成 29 年 10 月、神奈川県環境農政局環境部大気水質課）</p> <p>「さがみはらの環境〔相模原市環境基本計画年次報告書 平成 27 年度報告〕」 （平成 28 年 12 月、相模原市環境経済局環境共生部環境政策課）</p> <p>【中部圏】</p> <p>愛知県環境部資料、小牧市資料、名古屋市環境局資料</p> <p>「平成 28 年度水質検査結果」（平成 30 年 2 月現在、春日井市ホームページ）</p> <p>「地下水水質調査結果 概況調査」 （平成 30 年 2 月現在、春日井市ホームページ）</p> <p>「地下水水質調査結果 モニタリング調査」 （平成 30 年 2 月現在、春日井市ホームページ）</p> <p>「平成 28 年度公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」 （平成 29 年 6 月現在、名古屋市ホームページ）</p> <p>「平成 28 年度公共用水域及び地下水の水質調査結果について」 （平成 29 年 6 月現在、愛知県ホームページ）</p>
地下水の利用施設の状況	<p>【首都圏】</p> <p>「東京都の水道」（平成 28 年版、東京都福祉保健局健康安全部）</p> <p>「東京都の統計」（平成 30 年 2 月現在、東京都ホームページ）</p> <p>「平成 27 年都内の地下水揚水の実態（地下水揚水量調査報告書）」 （平成 29 年 3 月、東京都環境局）</p> <p>「温泉法による届出施設」（平成 25 年 6 月、東京都環境局）</p> <p>「わがまち防災 MAP」（平成 30 年 2 月現在、大田区ホームページ）</p> <p>「せたがや iMap」（平成 30 年 2 月現在、世田谷区ホームページ）</p> <p>「町田市防災マップ」（平成 30 年 2 月現在、町田市ホームページ）</p> <p>「かながわの工業（平成 22 年度）」</p> <p>「川崎の上下水道 事業概要」</p> <p>「相模原市地域水道ビジョン（概要版）平成 29 年 3 月改定」</p> <p>「谷ヶ原浄水場」（神奈川県ホームページ）</p> <p>「西長沢浄水場」（神奈川県内広域水道企業団ホームページ）</p> <p>「水道・工業用水道事業（平成 21 年度）」</p> <p>「温泉法による届出施設」（神奈川県保健福祉局環境衛生課）</p> <p>「温泉地の検索」 （平成 30 年 2 月現在、社団法人日本温泉協会ホームページ）</p> <p>「災害用選定井戸」（平成 30 年 2 月現在、川崎市ホームページ）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「平成 28 年経済センサス活動調査産業別集計（製造業・詳細版）」 （愛知県県民生活部統計課）</p> <p>愛知県環境部自然環境課資料</p> <p>愛知県環境部水地盤環境課資料、名古屋市環境局地域環境対策部地域環境対策課資料</p> <p>「平成 27 年度 愛知県の水道（水道年報）」（愛知県ホームページ）</p> <p>「平成 28 年度版 春日井市水道事業の現況」（春日井市上下水道部）</p> <p>「春日井市水道事業 50 年史」（平成 19 年 3 月、春日井市水道部監理課）</p> <p>「あなたの街の地震ハザードマップ」 （平成 30 年 2 月現在、名古屋市ホームページ）</p>

2) 調査の基本的手法

ア. 調査する情報

7) 地質及び帯水層の状況

地質の構成と分布、帯水層の分布と性状に関する情報を調査した。

イ) 地下水位の状況

地下水位の経時変動状況を調査した。

ウ) 地下水の利用施設の状況

自治体が管理する飲料用水としての井戸、防災用井戸、温泉の位置を調査した。

イ. 調査の手法

ア) 地質及び帯水層の状況

文献調査及びボーリング調査を実施した。

イ) 地下水位の状況

ボーリング調査後に設置した地下水位観測孔において、四季調査を実施した。

ウ) 地下水の利用施設の状況

自治体が管理する飲料用水としての井戸、防災用井戸、温泉の位置について、既存資料の収集整理により調査を実施した。

3) 調査の対象とする地域

調査地域は、事業区域及びその周辺のうち、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置により、地下水の水位の変化が生じるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は、調査地域のうち、地質及び帯水層の状況、地下水位の状況を適切に把握できる地点とした（添付資料-2、添付資料-3、添付資料-10 参照）。

4) 調査期間等

地質及び帯水層の状況の状況は、平成 23 年 12 月から平成 27 年 3 月に調査した。

地下水位の状況は、平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度に調査した。

5) 調査の結果

ア. 地質の状況

首都圏のうち、東京都区部の事業区域周辺においては、山の手台地の表層は、上位から順に後期更新世の前期段丘堆積層である関東ローム層、段丘礫層から構成され、小河川沿いに完新世の沖積層が分布する。これらの表層地質の下位には、中～後期更新世の東京層群（シルト層砂層互層、礫層）、更には事業区域周辺の基盤となる上総層群が分布する。上総層群は、シルト、砂、砂礫からなる海成堆積物であり、下位から順に北多摩層（固結シルト主体）、東久留米層（砂主体）、舎人層（砂礫、砂、シルトの互層）、江戸川層（砂礫、砂、シルトの互層）に区分されている。なお、中央新幹線の事業区域周辺では、東久留米層、舎人層、江戸川層の分布は認められていないとされている。また、北多摩層は、東京都区部全域に広く分布しており、その表層は世田谷区付近を頂点に緩やかに傾斜する。

川崎市・町田市の事業区域周辺においては、多摩丘陵の地質は新第三紀鮮新世末～第四紀更新世前期に堆積した上総層群（固結シルト、砂および礫の互層）によって構成され、丘陵の東

部では中・後期更新世の相模層群が基盤（上総層群）を覆って分布する。また、その上部には、多摩丘陵全体にわたり関東ローム層が分布し、多摩川沿いの氾濫原および丘陵の低地には沖積層が分布している。上総層群は、川崎市では上星川層を最下位層に、鶴川層、稲城層、柿生層、王禅寺層、出店層、生田層、飯室層、高津層からなる。町田市では、下位から寺田層、大矢部層、平山層、小山田層、連光寺層・稲城層・出店層からなる。

一方、相模層群は、下末吉台地から多摩丘陵東部に分布しており、下位から上倉田層、おし沼砂礫層、鶴見層、寺尾層及び下末吉層の5層に区分される。

相模原市の事業区域周辺においては、相模原台地（多摩丘陵西部）の地質は、下位から古第三紀の小仏層群、新第三紀の中津層群、上総層群からなり、その上を相模層群が覆う形で分布する。更に、その上部には、主として相模原礫層からなる段丘礫層とローム層が台地の大部分を覆う形で分布している。上総層群は、下位から寺田層、大矢部層、平山層、小山田層、連光寺層・稲城層・出店層からなる。また、相模層群は、下位から大庭砂礫層、下庭層からなる。

中部圏の事業区域周辺においては、構成地質は下位より基盤岩類（中・古生層、花崗岩類）、東海層群（鮮新統～下部更新統）、海部・弥富累層（中部更新統）、熱田層（上部更新統）、鳥居松礫層（上部更新統）、沖積層（完新統）からなり、いずれの地層も西へ傾斜し、かつ厚さを増しながら分布している。

イ. 帯水層の状況

首都圏のうち、東京都区部の事業区域周辺においては、地下水が賦存する帯水層は、沖積層（河川沿いの腐植土層・砂礫層、有楽町層の砂層・シルト層）、新規段丘堆積層（ローム層、段丘礫層）、及び東京層群（シルト層砂層互層、礫層）からなる浅層の帯水層と上総層群（固結シルト層に挟在する砂層・砂礫層）からなる深層の帯水層に大別される。また、地下水位は全体として低地部に向かって低くなっていると同時に、台地部のローム層や段丘礫層の地下水は深層の地下水を涵養している。

川崎市・町田市の事業区域周辺においては、地下水が賦存する帯水層は、沖積層（河川沿いの腐植土層・砂礫層）、新規段丘堆積層（ローム層、段丘礫層）、及び相模層群（ローム層、砂層、礫層）からなる浅層の帯水層と、上総層群（シルト層・砂層・砂礫層の互層）からなる深層の帯水層に大別される。また、地下水位は全体として低地部に向かって低くなっていると同時に、丘陵部のローム層や段丘礫層の地下水は深層の地下水を涵養している。

相模原市の事業区域周辺においては、地下水は、ローム層下部の段丘礫層（相模原礫層）からなる浅層の帯水層と、相模層群の砂礫層に賦存する深層の帯水層に分けられる。また、地下水位は全体として段丘の高度分布と対応している。

中部圏の事業区域周辺においては、地下水が賦存する帯水層は、沖積層である南陽層の砂礫層、第一礫層（鳥居松礫層）、及び熱田層の砂礫層からなる浅層の帯水層と、海部弥富累層の第二礫層・海部累層の砂礫層・第三礫層・弥富層の砂礫層、及び東海層群の矢田川累層の砂礫層などからなる深層の帯水層に大別される。このうち、第一礫層、第二礫層、第三礫層が涵

養力の大きい帯水層とされている。また、地下水位は、全体として名古屋市の東側の丘陵部から南側の伊勢湾方向に低くなっている。なお、木曾川などの河口部付近を中心に標高 0m 以下の範囲が広がっており、これは地下水揚水の影響と考えられる。

ウ. 地下水位の状況

首都圏における平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度の水位変動幅は、浅層地下水で 0.10m～7.46m、深層地下水で約 0.00m～6.75m である。

中部圏における平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度の水位変動幅は、浅層地下水で 0.04m～1.25m、深層地下水で 0.00m～0.71m である。

エ. 地下水の利用施設の状況

首都圏においては、川崎市において飲料用水として井戸の利用があるほか、品川区、大田区、世田谷区、川崎市、町田市、及び相模原市において防災用井戸の利用がある。また、品川区、川崎市、町田市及び相模原市において温泉の利用がある。

中部圏においては、春日井市及び名古屋市において飲料用水として井戸の利用があるほか、防災用井戸の利用がある。また、名古屋市において温泉の利用がある。

6) 影響の検討の基本的手法

地下水の水位の変化については、地下駅、変電所及び非常口（都市部）の一部は三次元浸透流解析による定量的手法とし、その他の非常口（都市部）及びトンネル区間は帯水層の状況、施工方法及び構造等を勘案し、定性的手法により予測をした。なお、三次元浸透流解析の解析範囲にあるトンネル区間については、定量的手法により予測をした。三次元浸透流解析の解析手順は図 2.1.1-1 に示す。

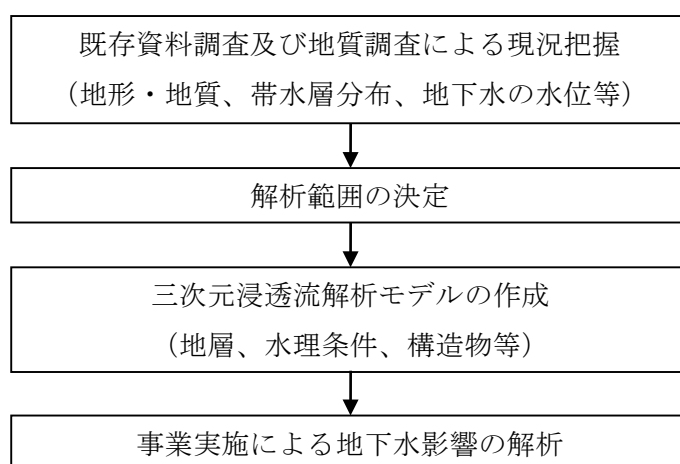
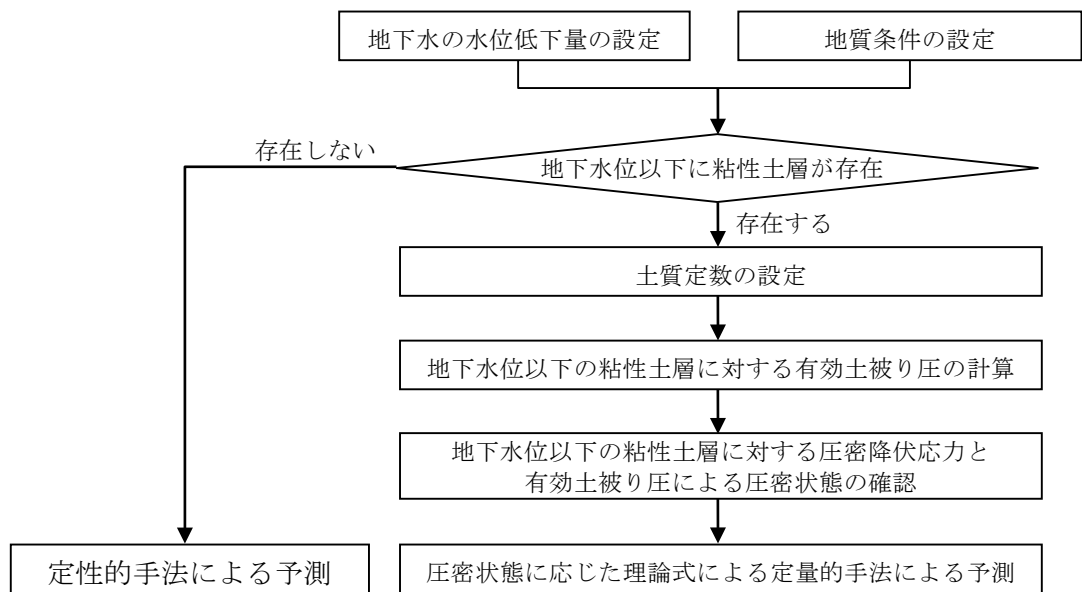


図 2.1.1-1 三次元浸透流解析による予測手順

また、地盤沈下については、周辺の地層及び地下水の水位状況を考慮して、トンネル区間及

び非常口（都市部）は定性的手法により、地下駅及び変電所は、図 2. 1. 1-2 に示す手順により一次元圧密理論式を用いた定量的手法により予測した。



有効土被り圧：土が地中で受けている有効応力

圧密降伏応力：土が弾性的な挙動を示す領域から、塑性的な挙動を示す領域に移行する境界の圧密応力

(一次元圧密理論式)

$$S = m_v \cdot H \cdot (p_B - p_A)$$

S : 圧密沈下量 (cm)

m_v : 体積圧縮係数 (m^2/kN)

H : 粘性土層の厚さ (cm)

p_A : 粘性土層の地下水位低下前の有効土被り圧 (kN/m^2)

p_B : 粘性土層の地下水位低下後の有効土被り圧 (kN/m^2)

図 2. 1. 1-2 地盤沈下の予測手順

7) 影響の検討の対象地域

予測地域は、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置により、地下水の水位に変化が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

8) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置が完了する時期とした。

9) 影響の検討の条件

三次元浸透流解析の範囲については、境界条件が解析結果に影響を及ぼさない広い範囲を設定した。境界条件は、既存資料及び現地調査結果を基に設定した（添付資料-4 参照）。

地盤沈下の予測条件について、地下水の水位低下量は、三次元浸透流解析の結果より設定した。地質条件及び土質定数は、地下駅周辺で行った地質調査より設定した（表 2.1.1-1）。東京都及び愛知県については、地下水位以下に粘性土層が存在することを確認したが、神奈川県については、地下水位以下に粘性土層は確認されなかった。

表 2.1.1-1 地質条件及び土質定数

位置	粘性土層の厚さ (m)	体積圧縮係数 (m^2/kN)	圧密降伏応力 (kN/m^2)
品川駅付近	0.5	3.82×10^{-4}	78
神奈川県駅（仮称）付近	0	-	-
名古屋駅付近	11.1	5.83×10^{-5}	318.5

10) 影響の検討の結果

シールドトンネル部は、トンネル構造の密閉性が高く、地下水への影響が少ないシールド工法により設置する。シールドトンネルの止水性については、裏込め注入材とセグメント継手部止水シール材等の技術進歩により、ほとんど漏水がないシールドトンネルが数多く施工されている。このことから、本事業におけるシールドトンネル内の漏水は、ほとんど生じない。

地下駅、変電所及び非常口（都市部）についても、止水性の高い地中連続壁等を設けることから、漏水による地下水の水位低下はほとんど生じない。

また、表 2.1.1-2～1-5 に示す浸透流解析の結果からも、地下駅、変電所及び非常口（都市部）について、地下水の水位低下量は、低下量の大きい地下駅においても、品川駅で浅層部が 0.40m、深層部が 0.15m、神奈川県駅（仮称）で浅層部が 0.15m、名古屋駅で浅層部が 0.16m、深層部が 0.13mと予測され、その影響範囲も鉄道施設周辺においてごく限定的である（添付資料-5 参照）。

圧密沈下についても、地下水の水位低下量が大きい地下駅周辺においても、水位低下により増加する有効土被り圧は、表 2.1.1-6 に示すとおり圧密降伏応力を下回る過圧密状態にあり、理論式による予測結果からも圧密沈下はほとんど生じない。神奈川県については、地下駅周辺に圧密沈下が生じるおそれのある粘土層は存在しないため、圧密沈下は生じない。

このことから、地下水位・水圧低下による地盤沈下の影響はないと考える。

さらに、上記の通り、地下水の水位低下はほとんど生じず、その範囲も鉄道施設周辺においてごく限定的であるため、地下水位・水圧低下による井戸等の取水障害への影響はないと考える。

なお、工事中においては、シールドトンネル部は、シールド工法を採用し、トンネルを掘削した直後にセグメントと呼ばれる部材により露出した地盤を覆い、セグメントと地盤の間には遮水性のある裏込め注入材を充填する。このため、トンネル周囲は地盤と密着するので、工事

中も外周部分に新たな水みちが発生することはなく、地下駅、変電所及び非常口（都市部）についても、止水性の高い地中連続壁等を設けて施工することから、工事中の漏水に伴う地下水の水位低下はほとんど生じないものとする。そのため、地下水位・水圧低下による地盤沈下や取水障害への影響はないと考える。

表 2.1.1-2 首都圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（浅層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
品川駅	+0.47	-0.40
変電所	+0.15	-0.13
非常口（区部）	+0.07	-0.07
非常口（川崎市部）	+0.073	-0.067
非常口（町田市部）	+0.12	-0.12
神奈川県駅（仮称）	+0.12	-0.15

表 2.1.1-3 首都圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（深層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
品川駅	+0.21	-0.15
変電所	+0.07	-0.03
非常口（区部）	+0.08	-0.07
非常口（川崎市部）	+0.062	-0.064
非常口（町田市部）	+0.16	-0.15

表 2.1.1-4 中部圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（浅層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
名古屋駅	+0.15	-0.16
変電所	+0.01	-0.01
非常口（都市部）	+0.00	-0.01

表 2.1.1-5 中部圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（深層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
名古屋駅	+0.12	-0.13
変電所	+0.02	-0.02
非常口（都市部）	+0.01	-0.01

表 2.1.1-6 地盤沈下の圧密による予測結果

位置	粘性土層の厚さ (m)	体積圧縮係数 (m ² /kN)	圧密降伏応力 (kN/m ²)	地下水の水位低下前の有効土被り圧 (kN/m ²)	地下水の水位低下後の有効土被り圧 (kN/m ²)	圧密沈下量 (cm)
品川駅付近	0.5	3.82×10^{-4}	78	56.4	60.4	0.1
名古屋駅付近	11.1	5.83×10^{-5}	318.5	297.2	298.8	0.1

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

本事業においては、都市部のトンネルについてはシールド工法を、地下駅、変電所及び非常口（都市部）については、止水性の高い地中連続壁等の適切な構造及び工法を採用することとしており、その場合に地下水の水位低下量は、首都圏で浅層が 0.00m～0.40m、深層が 0.00m～0.15m、中部圏で浅層が 0.00m～0.16m、深層が 0.00m～0.13mと予測され、その影響範囲も鉄道施設周辺においてごく限定的である。圧密を考慮しても地下水の水位・水圧低下による地盤沈下、取水障害の影響はないと考える。

なお、地下水の水位の継続的な観測を行うことで、万一、地下水に変化が生じた場合にでも周辺環境に影響を与える前に、対策を実施してその影響を低減できることから、環境保全措置として、「地下水の継続的な監視」を実施する。

2) 検討結果の検証

本事業では、シールドトンネル部は、トンネル構造の密閉性が高く、地下水への影響が少ないシールド工法により設置する。シールドトンネルの止水性については、特に裏込め注入材とセグメント継手部止水シール材等の技術進歩により、ほとんど漏水がないシールドトンネルが数多く施工されている。このことから、本事業におけるシールドトンネル内の漏水はほとんど生じない。

また、地下駅、変電所及び非常口（都市部）についても、止水性の高い地中連続壁等を設けることから、設置完了時も、漏水による地下水の水位低下はほとんど生じない。浸透流解析の結果からも、その影響範囲は鉄道施設周辺においてごく限定的であり、圧密沈下もほとんど生じない。

さらに、上記の通り、地下水の水位・水圧の低下はほとんど生じず、その範囲も鉄道施設周辺においてごく限定的であるため、地下水位・水圧低下による井戸等の取水障害への影響はないと考える。

したがって、地下水位・水圧低下による地盤沈下や取水障害への影響はないと考える。

このことから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避または低減していると評価する。

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成 26 年 8 月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、地下駅、変電所及び非常口（都市部）付近の地点において、地下水位の観測*を実施する。

※具体的な観測位置等については、別途公表する。

2.1.2 地下水の流動阻害

(1) 調査及び影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-6 参照）。

1) 調査の手法の選定

調査は、「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」に基づき現地調査及び以下に示す既存資料の収集整理により行った。

項目	既存資料
地質の状況	<p>【共通】</p> <p>「大深度地下マップ・同解説」（平成 12 年、国土庁ほか） 「活断層データベース」（産業技術総合研究所） 「新編 日本の活断層」（平成 3 年、活断層研究会） 「活断層詳細デジタルマップ」（平成 14 年、中田高・今泉俊文編） 「G-Space II 地質地盤情報データベース」（アサヒ地水探査株式会社）</p> <p>【首都圏】</p> <p>「土地分類基本調査（垂直調査）成果図集（首都圏）」 （平成 11 年 3 月、国土庁土地局国土調査課） 「東京西南部地域の地質」（昭和 59 年、地質調査所） 「八王子地域の地質」 （平成 25 年、産業技術総合研究所地質調査総合センター） 「1/200,000 地質図 東京」（昭和 62 年、地質調査所） 「東京都（区部）大深度地下の地盤」（平成 8 年、東京都土木技術研究所） 「地質総合地盤図」（平成 18 年、東京都土木技術研究所） 「新・関東の地盤」（平成 26 年、地盤工学会関東支部） 「多摩丘陵の下部更新統上総層群の層序」（平成 6 年、高野繁昭 地質学雑誌） 「多摩丘陵 一上総層群とその堆積環境一」（昭和 59 年、菊地隆男） 「日本の地質 3 関東地方」 （平成 7 年、日本の地質『関東地方』編集委員会編、共立出版）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「名古屋北部地域の地質」（昭和 59 年、地質調査所） 「名古屋南部地域の地質」（昭和 61 年、地質調査所） 「1/200,000 地質図 豊橋」（昭和 47 年、地質調査所） 「1/200,000 土地分類図（愛知県）」（昭和 49 年、経済企画庁総合開発局） 「平成 13 年度濃尾平野地下構造調査」（平成 13 年、愛知県） 「最新名古屋地盤図」（昭和 63 年、土質工学会中部支部） 「日本の地質 5 中部地方 II」 （平成 5 年、『日本の地質』刊行委員会編、共立出版）</p>
帯水層の状況	<p>【共通】</p> <p>「日本の地下水」（昭和 61 年、農業用地下水研究グループ）</p> <p>【首都圏】</p> <p>「東京都の地盤沈下と地下水の現況検証について」（平成 18 年、東京都） 「平成 16 年地盤調査報告書」（平成 17 年） 「平成 6 年地盤調査報告書」（平成 7 年） 「平成 28 年地盤沈下調査報告書」 （平成 29 年、東京都土木技術支援人材育成センター） 「環境影響評価書（都市高速道路中央環状品川線（品川区八潮～目黒区青葉台間）建設事業）」（平成 16 年、東京都） 「5 万分の 1 都道府県土地分類基本調査（横浜・東京西南部・東京東南部・木更津）」（昭和 63 年、神奈川県） 「自然環境基礎調査報告書」（平成 13 年、相模原市立環境情報センター）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「日本の地質 5 中部地方 II」 （平成 5 年、『日本の地質』刊行委員会編、共立出版） 「大都市圏の発達に伴う地下水環境の変化と課題」 （平成 19 年、林ほか、日本水文学会誌）</p>

	<p>「濃尾平野の地盤沈下と地下水」（昭和60年、東海三県地盤沈下調査会） 「地下水マップ（伊勢湾周辺地域）」（昭和63年、国土庁土地局）</p>
地下水位の状況	<p>【首都圏】 「地下水位変動調査委託報告書」（平成29年8月、世田谷区みどり政策課） 「平成28年神奈川県地盤沈下調査結果」（平成29年10月、神奈川県環境農政局環境部大気水質課） 「さがみはらの環境〔相模原市環境基本計画年次報告書 平成27年度報告〕」（平成28年12月、相模原市環境経済局環境共生部環境政策課）</p> <p>【中部圏】 愛知県環境部資料、小牧市資料、名古屋市環境局資料 「平成28年度水質検査結果」（平成30年2月現在、春日井市ホームページ） 「地下水水質調査結果 概況調査」（平成30年2月現在、春日井市ホームページ） 「地下水水質調査結果 モニタリング調査」（平成30年2月現在、春日井市ホームページ） 「平成28年度公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」（平成29年6月現在、名古屋市ホームページ） 「平成28年度公共用水域及び地下水の水質調査結果について」（平成29年6月現在、愛知県ホームページ）</p>
地下水の利用施設の状況	<p>【首都圏】 「東京都の水道」（平成28年版、東京都福祉保健局健康安全部） 「東京都の統計」（平成30年2月現在、東京都ホームページ） 「平成27年都内の地下水揚水の実態（地下水揚水量調査報告書）」（平成29年3月、東京都環境局） 「温泉法による届出施設」（平成25年6月、東京都環境局） 「わがまち防災MAP」（平成30年2月現在、大田区ホームページ） 「せたがやiMap」（平成30年2月現在、世田谷区ホームページ） 「町田市防災マップ」（平成30年2月現在、町田市ホームページ） 「かながわの工業（平成22年度）」 「川崎の上下水道 事業概要」 「相模原市地域水道ビジョン（概要版）平成29年3月改定」 「谷ヶ原浄水場」（神奈川県ホームページ） 「西長沢浄水場」（神奈川県内広域水道企業団ホームページ） 「水道・工業用水道事業（平成21年度）」 「温泉法による届出施設」（神奈川県保健福祉局環境衛生課） 「温泉地の検索」（平成30年2月現在、社団法人日本温泉協会ホームページ） 「災害用選定井戸」（平成30年2月現在、川崎市ホームページ）</p> <p>【中部圏】 「平成28年経済センサス活動調査産業別集計（製造業・詳細版）」（愛知県県民生活部統計課） 愛知県環境部自然環境課資料 愛知県環境部水地盤環境課資料、名古屋市環境局地域環境対策部地域環境対策課資料 「平成27年度 愛知県の水道（水道年報）」（愛知県ホームページ） 「平成28年度版 春日井市水道事業の現況」（春日井市上下水道部） 「春日井市水道事業50年史」（平成19年3月、春日井市水道部監理課） 「あなたの街の地震ハザードマップ」（平成30年2月現在、名古屋市ホームページ）</p>

2) 調査の基本的手法

ア. 調査する情報

7) 地質及び帯水層の状況

地質の構成と分布、帯水層の分布と性状に関する情報を調査した。

1) 地下水位の状況

地下水位の経時変動状況を調査した。

ウ) 地下水の利用施設の状況

自治体が管理する飲料用水としての井戸、防災用井戸、温泉の位置を調査した。

イ. 調査の手法

ア) 地質及び帯水層の状況

文献調査及びボーリング調査を実施した。

イ) 地下水位の状況

ボーリング調査後に設置した地下水位観測孔において、四季調査を実施した。

ウ) 地下水の利用施設の状況

自治体が管理する飲料用水としての井戸、防災用井戸、温泉の位置について、既存資料の収集整理により調査を実施した。

3) 調査の対象とする地域

調査地域は、事業区域及びその周辺のうち、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置により、地下水の水位の変化が生じるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は、調査地域のうち、地質及び帯水層の状況、地下水位の状況を適切に把握できる地点とした（添付資料-2、添付資料-3、添付資料-10 参照）。

4) 調査期間等

地質及び帯水層の状況は、平成 23 年 12 月から平成 27 年 3 月に調査した。

地下水位の状況は、平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度に調査した。

5) 調査の結果

ア. 地質の状況

首都圏のうち、東京都区部の事業区域周辺においては、山の手台地の表層は、上位から順に後期更新世の新时期段丘堆積層である関東ローム層、段丘礫層から構成され、小河川沿いに完新世の沖積層が分布する。これらの表層地質の下位には、中～後期更新世の東京層群（シルト層砂層互層、礫層）、更には事業区域周辺の基盤となる上総層群が分布する。上総層群は、シルト、砂、砂礫からなる海成堆積物であり、下位から順に北多摩層（固結シルト主体）、東久留米層（砂主体）、舎人層（砂礫、砂、シルトの互層）、江戸川層（砂礫、砂、シルトの互層）に区分されている。なお、中央新幹線の事業区域周辺では、東久留米層、舎人層、江戸川層の分布は認められていないとされている。また、北多摩層は、東京都区部全域に広く分布しており、その表層は世田谷区付近を頂点に緩やかに傾斜する。

川崎市・町田市の事業区域周辺においては、多摩丘陵の地質は新第三紀鮮新世末～第四紀更新世前期に堆積した上総層群（固結シルト、砂および礫の互層）によって構成され、丘陵の東部では中・後期更新世の相模層群が基盤（上総層群）を覆って分布する。また、その上部には、多摩丘陵全体にわたり関東ローム層が分布し、多摩川沿いの氾濫原および丘陵の低地には沖積

層が分布している。上総層群は、川崎市では上星川層を最下位層に、鶴川層、稲城層、柿生層、王禅寺層、出店層、生田層、飯室層、高津層からなる。町田市では、下位から寺田層、大矢部層、平山層、小山田層、連光寺層・稲城層・出店層からなる。

一方、相模層群は、下末吉台地から多摩丘陵東部に分布しており、下位から上倉田層、おし沼砂礫層、鶴見層、寺尾層及び下末吉層の5層に区分される。

相模原市の事業区域周辺においては、相模原台地（多摩丘陵西部）の地質は、下位から古第三紀の小仏層群、新第三紀の中津層群、上総層群からなり、その上を相模層群が覆う形で分布する。更に、その上部には、主として相模原礫層からなる段丘礫層とローム層が台地の大部分を覆う形で分布している。上総層群は、下位から寺田層、大矢部層、平山層、小山田層、連光寺層・稲城層・出店層からなる。また、相模層群は、下位から大庭砂礫層、下庭層からなる。

中部圏の事業区域周辺においては、構成地質は下位より基盤岩類（中・古生層、花崗岩類）、東海層群（鮮新統～下部更新統）、海部・弥富累層（中部更新統）、熱田層（上部更新統）、鳥居松礫層（上部更新統）、沖積層（完新統）からなり、いずれの地層も西へ傾斜し、かつ厚さを増しながら分布している。

イ. 帯水層の状況

首都圏のうち、東京都区部の事業区域周辺においては、地下水が賦存する帯水層は、沖積層（河川沿いの腐植土層・砂礫層、有楽町層の砂層・シルト層）、新規段丘堆積層（ローム層、段丘礫層）、及び東京層群（シルト層砂層互層、礫層）からなる浅層の帯水層と上総層群（固結シルト層に挟在する砂層・砂礫層）からなる深層の帯水層に大別される。また、地下水位は全体として低地部に向かって低くなっていると同時に、台地部のローム層や段丘礫層の地下水は深層の地下水を涵養している。

川崎市・町田市の事業区域周辺においては、地下水が賦存する帯水層は、沖積層（河川沿いの腐植土層・砂礫層）、新規段丘堆積層（ローム層、段丘礫層）、及び相模層群（ローム層、砂層、礫層）からなる浅層の帯水層と、上総層群（シルト層・砂層・砂礫層の互層）からなる深層の帯水層に大別される。また、地下水位は全体として低地部に向かって低くなっていると同時に、丘陵部のローム層や段丘礫層の地下水は深層の地下水を涵養している。

相模原市の事業区域周辺においては、地下水は、ローム層下部の段丘礫層（相模原礫層）からなる浅層の帯水層と、相模層群の砂礫層に賦存する深層の帯水層に分けられる。また、地下水位は全体として段丘の高度分布と対応している。

中部圏の事業区域周辺においては、地下水が賦存する帯水層は、沖積層である南陽層の砂礫層、第一松礫層（鳥居松礫層）、及び熱田層の砂礫層からなる浅層の帯水層と、海部弥富累層の第二礫層・海部累層の砂礫層・第三礫層・弥富層の砂礫層、及び東海層群の矢田川累層の砂礫層などからなる深層の帯水層に大別される。このうち、第一礫層、第二礫層、第三礫層が涵養力の大きい帯水層とされている。また、地下水位は、全体として名古屋市の東側の丘陵部から南側の伊勢湾方向に低くなっている。なお、木曾川などの河口部付近を中心に標高0m以下

の範囲が広がっており、地下水揚水の影響と考えられる。

ウ. 地下水位の状況

首都圏における平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度の水位変動幅は、浅層地下水で 0.10m～7.46m、深層地下水で約 0.00m～6.75m である。

中部圏における平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度の水位変動幅は、浅層地下水で 0.04m～1.25m、深層地下水で 0.00m～0.71m である。

エ. 地下水の利用施設の状況

首都圏においては、川崎市において飲料用水として井戸の利用があるほか、品川区、大田区、世田谷区、川崎市、町田市、及び相模原市において防災用井戸の利用がある。また、品川区、川崎市、町田市及び相模原市において温泉の利用がある。

中部圏においては、春日井市及び名古屋市において飲料用水として井戸の利用があるほか防災用井戸の利用がある。また、名古屋市において温泉の利用がある。

6) 影響の検討の基本的手法

地下水の水位の変化については、地下駅、変電所及び非常口（都市部）の一部は三次元浸透流解析による定量的手法とし、その他の非常口（都市部）及びトンネル区間は帯水層の状況、施工方法及び構造等を勘案し、定性的手法により予測をした。なお、三次元浸透流解析の解析範囲にあるトンネル区間については、定量的手法により予測をした。三次元浸透流解析の解析手順は図 2.1.2-1 に示す。

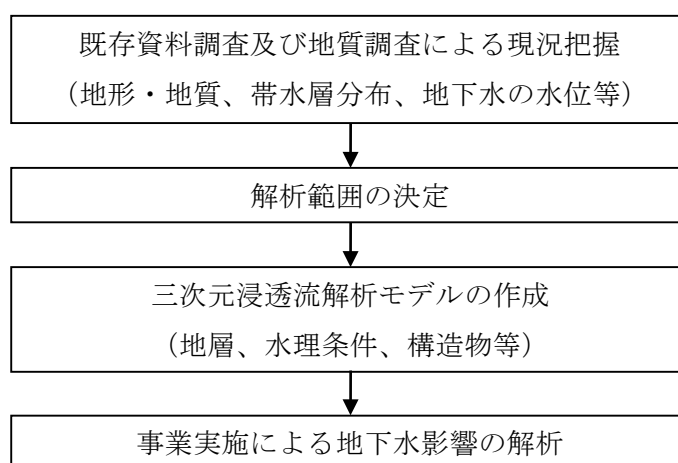


図 2.1.2-1 三次元浸透流解析による予測手順

7) 影響の検討の対象地域

予測地域は、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置により、地下水の水位に変化が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

8) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置が完了する時期とした。

9) 影響の検討の条件

三次元浸透流解析の範囲については、境界条件が解析結果に影響を及ぼさない広い範囲を設定した。境界条件は、既存資料及び現地調査結果を基に設定した（添付資料-4 参照）。

10) 影響の検討の結果

シールドトンネル部は、トンネル構造の密閉性が高く、地下水への影響が少ないシールド工法により設置する。シールドトンネルの止水性については、特に裏込め注入材とセグメント継手部止水シール材等の技術進歩により、ほとんど漏水がないシールドトンネルが数多く施工されている。このことから、本事業におけるシールドトンネル内の漏水は、ほとんど生じない。さらに、シールドトンネルの標準的な断面の直径が約 14m であり、これまでの文献及びボーリングによる地質調査結果から想定される帯水層の広がりに対して十分に小さい。

地下駅、変電所及び非常口（都市部）についても、止水性の高い地中連続壁等を設けることから、設置完了時も漏水はほとんど生じない。

また、表 2.1.2-1～2-4 に示す浸透流解析の結果からも、地下駅、変電所及び非常口（都市部）について、地下水の水位の変動量は、変動量の一番大きい鉄道施設の直近で、首都圏では品川駅で浅層部が-0.40m～+0.47m、深層部が-0.15m～+0.21m、中部圏では名古屋駅で浅層部が-0.16m～+0.15m、深層部が-0.13m～+0.12mと予測され、その影響範囲も鉄道施設周辺においてごく限定的である（添付資料-5 参照）。

このことから、地下水の流動阻害による影響はないと考える。

表 2.1.2-1 首都圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（浅層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
品川駅	+0.47	-0.40
変電所	+0.15	-0.13
非常口（区部）	+0.07	-0.07
非常口（川崎市部）	+0.073	-0.067
非常口（町田市部）	+0.12	-0.12
神奈川県駅（仮称）	+0.12	-0.15

表 2.1.2-2 首都圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（深層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
品川駅	+0.21	-0.15
変電所	+0.07	-0.03
非常口（区部）	+0.08	-0.07
非常口（川崎市部）	+0.062	-0.064
非常口（町田市部）	+0.16	-0.15

表 2.1.2-3 中部圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（浅層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
名古屋駅	+0.15	-0.16
変電所	+0.01	-0.01
非常口（都市部）	+0.00	-0.01

表 2.1.2-4 中部圏の解析範囲における地下水の水位の予測結果（深層地下水）

位置	地下水の水位の最大変化量 (m)	
	上昇	低下
シールドトンネル区間	+0.00	-0.00
名古屋駅	+0.12	-0.13
変電所	+0.02	-0.02
非常口（都市部）	+0.01	-0.01

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

本事業においては、都市部のトンネルについてはシールド工法を、地下駅、変電所及び非常口（都市部）については、止水性の高い地中連続壁等の適切な構造及び工法を採用して設置することとしており、漏水はほとんど生じない。地下駅、変電所及び非常口（都市部）については、地下水の水位の変動量は、変動量の一番大きい鉄道施設の直近で、首都圏では品川駅で浅層部が-0.40m～+0.47m、深層部が-0.15m～+0.21m、中部圏では名古屋駅で浅層部が-0.16m～+0.15m、深層部が-0.13m～+0.12mと予測され、その影響範囲も鉄道施設周辺においてごく限定的であり、地下水の流動阻害による影響はないと考える。

なお、地下水の水位の継続的な観測を行うことで、万一、地下水に変化が生じた場合にでも周辺環境に影響を与える前に、対策を実施してその影響を低減できることから、環境保全措置として、「地下水の継続的な監視」を実施する。

2) 検討結果の検証

本事業では、シールドトンネル部は、トンネル構造の密閉性が高く、地下水への影響が少ないシールド工法により設置する。シールドトンネルの止水性については、特に裏込め注入材とセグメント継手部止水シール材等の技術進歩により、ほとんど漏水がないシールドトンネルが

数多く施工されている。このことから、本事業におけるシールドトンネル内の漏水はほとんど生じない。さらに、シールドトンネルの標準的な断面の直径が約 14m であり、これまでの文献及びボーリングによる地質調査結果から想定される帯水層の広がりに対して十分に小さい。

また、地下駅、変電所及び非常口（都市部）についても、止水性の高い地中連続壁等を設けることから、漏水はほとんど生じない。浸透流解析の結果からも、その影響範囲は鉄道施設周辺においてごく限定的である。

よって、地下水の流動阻害による影響はないと考える。

このことから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避または低減していると評価する。

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成 26 年 8 月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、地下駅、変電所及び非常口（都市部）付近の地点において、地下水位の観測*を実施する。

※具体的な観測位置等については、別途公表する。

2.1.3 地下水の水質

(1) 調査及び影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-7 参照）。

1) 調査の手法の選定

調査は、「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」に基づき現地調査及び以下に示す既存資料の収集整理により行った。

項目	既存資料
地下水の利用施設の水質の状況	<p>【共通】</p> <p>「湧水保全ポータルサイト」 （平成 30 年 2 月現在、環境省水・大気環境局ホームページ）</p> <p>【首都圏】</p> <p>「平成 28 年度 都内ダイオキシン類排出量推計結果及び環境中のダイオキシン類調査結果」（平成 29 年 8 月、東京都環境局） 「東京都の地下水質調査」（平成 29 年 4 月、東京都環境局） 「平成 27 年度神奈川県公共用水域及び地下水の水質測定結果」（平成 29 年 6 月、神奈川県環境科学センター） 「平成 28 年度 環境局事業概要－公害編－」（平成 29 年 2 月、川崎市環境局環境対策部企画指導課） 「東京の名湧水 57 選」（平成 30 年 2 月現在、東京都環境局ホームページ）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「平成 28 年度 公共用水域及び地下水の水質調査結果」（平成 29 年 6 月、愛知県ホームページ） 「平成 28 年度 ダイオキシン類に係る環境調査結果について」（平成 29 年 7 月、愛知県ホームページ） 愛知県環境部自然環境課資料</p>
河川、湖沼等の水質の状況	<p>【首都圏】</p> <p>「平成 28 年度公共用水域水質測定結果」（平成 30 年 2 月、東京都環境局自然環境部水環境課） 「平成 28 年度 都内ダイオキシン類排出量推計結果及び環境中のダイオキシン類調査結果」（平成 29 年 8 月、東京都環境局ホームページ） 「平成 27 年度神奈川県公共用水域及び地下水の水質測定結果」（平成 29 年 6 月、神奈川県環境科学センター） 「平成 28 年度 環境局事業概要－公害編－」（平成 29 年 2 月、川崎市環境局環境対策部企画指導課）</p> <p>【中部圏】</p> <p>「水文水質データベース」（平成 30 年 2 月現在、国土交通省河川局ホームページ） 「環境調査報告書」（春日井市） 「あいちの環境」（平成 30 年 2 月現在、愛知県ホームページ） 「公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」（平成 29 年 6 月、名古屋市ホームページ） 「河川水質調査結果」（平成 29 年 5 月、名古屋市ホームページ） 「平成 28 年度 ダイオキシン類に係る環境調査結果について」（平成 30 年 2 月現在、愛知県ホームページ） 「河川水質調査結果」（平成 30 年 2 月現在、春日井市ホームページ）</p>

2) 調査の基本的手法

ア. 調査する情報

ア) 帯水層の水質の状況

帯水層の水質、地盤及び地下水の酸性化に関する情報を調査した。

1) 地下水の利用施設の水質の状況

自治体が管理する湧水の位置及び水質（水素イオン濃度、電気伝導率等）を調査した。

イ. 調査の手法

7) 帯水層の水質の状況

ボーリング調査終了時に設置した地下水観測孔から採取した地下水とボーリング調査時に採取した土質試料を対象に、水質試験、地盤及び地下水の酸性化に関する化学的な試験を実施した。

また公共用水域（河川）の水質について、既存資料の収集整理及び現地調査により調査を実施した。

1) 地下水の利用施設の水質の状況

自治体が管理する湧水の位置及び水質について、既存資料の収集整理及び現地調査により調査を実施した。

3) 調査の対象とする地域

調査地域は、事業区域及びその周辺のうち、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置により、地下水の水質に変化が生じるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は、帯水層の水質の状況を適切に把握できる地点、地盤及び地下水の酸性化の状況を適切に把握できる地点とした（添付資料-8～10、13 参照）。

4) 調査期間等

帯水層の水質の状況は、平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度に調査した。

地下水の利用施設の水質の状況は、平成 25 年度に調査した。

5) 調査の結果

ア. 帯水層の水質の状況

帯水層の水質は、一部の地点で「鉛」、「ひ素」及び「ふっ素」が環境基準値を超過していた（「鉛」が最小で 0.012mg/L、最大で 0.2mg/L、「ひ素」が最小で 0.011mg/L、最大で 0.35mg/L、「ふっ素」が 5.1mg/L）。また、「カドミウム」、「六価クロム」、「総水銀」、「セレン」及び「ほう素」については、環境基準値を満たしていた。

現況の地盤の酸性度を示す pH（H₂O）では、強酸性を示す 3 未満の箇所はなかった。また、強制的に酸化させた時の地盤の酸性度を示す pH（H₂O₂）では、長期的な酸性化の可能性があるとされる 3.5 以下を示すものが首都圏で 44 箇所、中部圏で 5 箇所あった。

地盤の硫化物含有量は、首都圏では 0.005mg/g～0.073mg/g、中部圏では 0.05mg/g 未満と少ない*結果だった。

地下水については、強酸性を示す pH（H₂O）で 3 未満の箇所はなかった。

公共用水域（河川）の水質については、一部の地点で「ほう素」が環境基準値を超過してい

た(1.4mg/L)。また、「カドミウム」、「六価クロム」、「総水銀」、「セレン」、「鉛」、「ひ素」、「ふっ素」については、環境基準値を満たしていた。

※「土壤環境分析法」(平成9年6月、土壤環境分析法編集委員会編)では、潜在的酸性硫酸塩土壌の目安として、硫化物の含有量が7.5mg/g以上とされている。

イ. 地下水の利用施設の水質の状況

自治体が管理する湧水の水質について、基準値を超過する地点はなかった。

6) 影響の検討の基本的手法

地下水の水質の変化の程度を定性的に予測する方法とした。

具体的には、地下水の水質の変化を、地盤及び地下水が空気と触れることによって発生する酸性化に着目し、酸性化するおそれのある地盤の有無及びトンネル掘削中の地下水が空気に触れるおそれの有無に基づいて地下水の水質の質的变化の可能性を定性的に予測する方法とした。

7) 影響の検討の対象地域

予測地域は、地下駅、変電所、非常口(都市部)及びトンネルの設置により、地下水の水質に変化が生じるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

具体的には、本事業区域のうち、酸性化のおそれのある地層が存在する地域とした。

8) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、工事中及び地下駅、変電所、非常口(都市部)及びトンネルの設置が完了する時期とした。

9) 影響の検討の結果

地下水の酸性化は、地盤及び地下水が空気と触れることにより発生する。長期にわたって空気に触れた場合に酸性化するおそれのある地盤が存在するものの、シールドトンネルの施工では密閉式のシールドにより掘削した直後にセグメントで露出した地盤を覆うため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。

工事の実施にあたっては、地盤凝固剤を使用する場合には、その使用を極力少なくするように努めるとともに、国土交通省(旧建設省)の通知「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針について」(昭和49年7月10日、建設省官技発第160号)等に基づき施工を行うとともに、同指針等に基づき地下水の水質の監視を行う。

更に、止水性が高く漏水のおそれがないシールド工法を採用することから、異なる帯水層間で地下水が出入りするおそれはなく、地下水の流れにはほとんど影響がないため、地中にある地下水や地盤の汚染が工事の影響により拡大することはほとんどないと考える。

また、地下駅、変電所、非常口（都市部）の施工では、止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水等した後に掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。さらに、異なる帯水層間で地下水が出入りするおそれはなく、地下水の流れにはほとんど影響がないため、地中にある地下水や地盤の汚染が工事の影響により拡大することはほとんどないと考える。なお、掘削による排水が自然由来の重金属等に汚染されている可能性があるが、必要に応じて法令に基づく排水基準等を踏まえて適切に処理し、排水することから、公共用水域の水の汚れへの影響はほとんどないと考える。

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

シールドトンネルの施工では、密閉式のシールドにより掘削した直後にセグメントで露出した地盤を覆うため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。また、地盤凝固剤を使用する場合には、その使用を極力少なくするように努めるとともに、国土交通省（旧建設省）の通知「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針について」（昭和 49 年 7 月 10 日、建設省官技発第 160 号）等に基づき施工を行うとともに、同指針等に基づき地下水の水質の監視を行う。

地下水の水質の継続的な観測を行うことで、万一、地下水に変化が生じた場合にでも、周辺環境に影響を与える前に対策の実施をしてその影響を低減できることから、環境保全措置として、「地下水の継続的な監視」を実施する。

2) 検討結果の検証

本事業の実施にあたっては、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。したがって、地下水の水質への影響はないと考える。

このことから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減していると評価する。

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、地盤凝固材を使用する場合には、国等の指針に基づき地下水の水質の監視を行うほか、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成 26 年 8 月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、地下駅、変電所及び非常口（都市部）付近の地点において、地下水の水質（pH、自然由来の重金属等）の観測*を実施する。

※具体的な観測位置等については、別途公表する。

2.2 施設設置による地盤変位

2.2.1 施設設置による地盤変位

(1) 調査及び影響の検討

1) 調査の手法の選定

現地調査の手法は、既存資料調査、ボーリングによる現地調査及び室内土質試験等、地盤の状況等を適切に把握する一般的な手法である。

2) 調査の基本的手法

ア. 調査する情報

事業区域の地盤状況、地盤の変形特性や強度を調査した。

イ. 調査の手法

調査の手法は、既存資料調査、ボーリングによる現地調査及び室内土質試験による調査である。

主な既存資料は、以下の通りである。

項目	既存資料
地盤の状況	【首都圏】 「東京都（区部）大深度地下地盤図（平成8年）」（東京都土木研究所） 「大深度地下マップ・同解説（平成12年）」（国土庁） 「新・関東の地盤（2014）」（地盤工学会） 「1/50,000 土地分類基本調査 表層地質図（東京東北部・東京東南部）」（平成11年、東京都） 「1/50,000 土地分類基本調査 表層地質図（東京西南部）」（平成9年、東京都） 「1/50,000 土地分類基本調査 表層地質図（横浜・木更津）」（平成3年3月、神奈川県） 「1/50,000 土地分類基本調査 表層地質図（八王子）」（平成元年3月、神奈川県） 「1/50,000 土地分類基本調査 表層地質図（上野原・五日市）」（平成2年3月、神奈川県） 【中部圏】 「最新名古屋地盤図」（昭和63年、社団法人土質工学会中部支部） 「平成13年度濃尾平野地下構造調査」（平成13年、愛知県） 「大深度地下マップ解説書」（平成12年、国土庁） 「1/200,000 土地分類図 表層地質図（愛知県）」（昭和49年、経済企画庁総合開発局）

3) 調査の対象とする地域

ア. 調査地域

調査地域は、事業区域周辺である。

イ. 調査地点

ボーリングによる調査は、地盤状況及び土質定数を適切に把握できる地点にて、首都圏では144箇所、中部圏では86箇所にて行った。その他、公的機関等より収集したボーリングデータや既存文献・既往研究を用いて、地盤状況の把握を行った。

4) 調査期間等

地盤状況及び土質定数を把握するためのボーリング調査を平成2年から平成29年にかけて実施した。

5) 調査の結果

調査により地質縦断図を作成した(添付資料-11)。事業区域内のトンネル掘削範囲は、首都圏においては上総層群内に、中部圏においては東海層群又は海部・弥富累層内にあり、それぞれシールドトンネル施工に対し良好な地盤条件である。

6) 影響の検討の基本的手法

トンネル施工による地盤変位を有限要素法による数値解析を実施し、予測した。なお、地盤条件の設定にあたっては、ルート近傍の既往のボーリングデータ及び検討の対象地域周辺におけるシールドトンネルの施工実績を基に「鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル(鉄道総合技術研究所)」及び「都市部鉄道構造物の近接施工対策マニュアル(鉄道総合技術研究所)」に基づき設定した。

7) 影響の検討の対象地域

予測地域は、「大深度地下使用技術指針・同解説」第5章 5.6において、「大深度地下施設に近接して設置する施設は、近接して設置することによる相互の影響について、離隔に応じて技術的な検討を行うものとする。」とされていることから、支持地盤(添付資料-11)に対してトンネルとの離隔距離が1D以内となる地域として、同資料に位置を明記した地域とした。なお、建築物規模は、それぞれの地域における路線上の既存建築物の最大階数として、地域①では17階建て相当(高さ50m)、地域②では9階建てであった。

8) 影響の検討の対象とする時期等

対象とする時期は、シールドトンネルの掘削を行う時期とした。

9) 影響の検討の結果

有限要素法による数値解析を実施した結果、建築物基礎位置の地盤に発生する変形角の最大値は0.6/1000radであり、「小規模建築物基礎設計指針」(2008年制定 日本建築学会)において、建築物に対して「損傷が明らかでない範囲」とされている変形角2/1000rad以内に収まった。

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

前述の結果により、トンネル施工による既設構造物に与える影響は、問題となるものではないと考えられ、特段の措置を講じない。

なお、本事業での支持地盤と大深度地下使用制度において前提としている建築物を考慮し、所定の耐力を有するようにトンネルの設計を行う。その際、準拠基準（土木学会シールドトンネル標準示方書シールド工法編第2編覆工第8章「セグメントの耐久性」）を参考に、シールド材等による止水性、必要に応じた防食及び防錆処理や RC セグメントのひび割れの検討等により、耐久性についても配慮する。

また、トンネル本体の点検については、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」等に基づいて実施する。

2) 検討結果の検証

トンネル施工による地盤変位の影響については、有識者に、解析箇所、解析方法、解析範囲、及び解析結果の妥当性を確認している。

3) 事後調査

影響の検討の不確実性は小さいため、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成26年8月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、変位計測*を実施する。

※具体的な計測位置等については、別途公表する。

2.3 化学反応

2.3.1 大深度地下に存在する還元性の地層に起因する地下水の強酸性化、有害なガスの発生、地盤の発熱及び強度低下

(1) 調査及び影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-12 参照）。

1) 調査の手法の選定

調査は、「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」に基づき現地調査及び以下に示す既存資料の収集整理により行った。

項目	既存資料
天然ガスの分布及び濃度	【首都圏】 「『南関東天然ガス田（水溶性ガス田）』について」 （平成 19 年 12 月、産業総合技術研究所） 「日本油田・ガス田分布図」 （昭和 51 年、産業総合技術研究所 地質調査総合センター）

2) 調査の基本的手法

ア. 調査する情報

ア) 酸性化

地盤及び地下水の酸性化に関する情報を調査した。

イ) 天然ガスの発生

首都圏においては、計画路線周辺で天然ガスが胚胎している可能性があると考えられるため、天然ガスに関する情報を調査した。

ロ) 発熱及び強度低下

化学反応による地盤の発熱及び強度低下のほか有害ガスの発生は、地盤及び地下水の酸性化に伴い生じる可能性があるため、地盤及び地下水の酸性化に関する情報を調査した。

イ. 調査の手法

ア) 酸性化

ボーリング調査時に採取した土質試料とボーリング調査終了時に設置した地下水観測孔から採取した地下水を対象に、地盤及び地下水の酸性化に関する化学的な試験を実施した。

イ) 天然ガスの発生

天然ガスの分布や濃度について、既存資料の収集整理により調査を実施した。またボーリング調査時に採取した土質試料とボーリング調査終了時に設置した地下水観測孔から採取した地下水を対象に、ガスの含有量に関する試験を実施した。

ロ) 発熱及び強度低下

ボーリング調査時に採取した土質試料とボーリング調査終了時に設置した地下水観測孔から採取した地下水を対象に、地盤及び地下水の酸性化に関する化学的な試験を実施した。

3) 調査の対象とする地域

調査地域は、事業区域及びその周辺のうち、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置により、地下水の水質に変化が生じるおそれがあると認められる地域、及び天然ガスが胚胎している可能性があるとして認められる地域とした。

調査地点は、地盤及び地下水の酸性化の状況を適切に把握できる地点、及び天然ガスが胚胎している状況を適切に把握できる地点とした（添付資料-13、14 参照）。

4) 調査期間等

地盤及び地下水の酸性化の状況は、平成 24 年度から平成 25 年度、平成 27 年度から平成 28 年度に調査した。

天然ガスの状況は、平成 25 年 12 月から平成 26 年 3 月に調査した。

5) 調査の結果

ア. 酸性化

現況の地盤の酸性度を示す pH (H₂O) では、強酸性を示す 3 未満の箇所はなかった。また、強制的に酸化させた時の地盤の酸性度を示す pH (H₂O₂) では、長期的な酸性化の可能性があるとして pH3.5 以下を示すものが首都圏で 44 箇所、中部圏で 5 箇所あった。

地盤の硫化物含有量は、首都圏では 0.005mg/g 未満～0.073mg/g、中部圏では 0.05mg/g 未満と少ない※結果だった。

地下水については、強酸性を示す pH (H₂O) で 3 未満の箇所はなかった。

※「土壤環境分析法」（平成 9 年 6 月、土壤環境分析法編集委員会編）では、潜在的酸性硫酸塩土壌の目安として、硫化物の含有量が 7.5mg/g 以上とされている。

イ. 天然ガスの発生

地下水に溶存している天然ガス（メタン）の濃度は 0～15.3vol%、土壌に含まれている天然ガス（メタン）の濃度は 0.01～0.25vol%であった。

ウ. 発熱及び強度低下

現況の地盤の酸性度を示す pH (H₂O) では、強酸性を示す 3 未満の箇所はなかった。また、強制的に酸化させた時の地盤の酸性度を示す pH (H₂O₂) では、長期的な酸性化の可能性があるとして 3.5 以下を示すものが首都圏で 44 箇所、中部圏で 5 箇所あった。

地盤の硫化物含有量は、首都圏では 0.005mg/g 未満～0.073mg/g、中部圏では 0.05mg/g 未満と少ない※結果だった。

地下水については、強酸性を示す pH (H₂O) で 3 未満の箇所はなかった。

※「土壤環境分析法」（平成 9 年 6 月、土壤環境分析法編集委員会編）では、潜在的酸性硫酸塩土壌の目安として、硫化物の含有量が 7.5mg/g 以上とされている。

6) 影響の検討の基本的手法

ア. 酸性化

地盤及び地下水の酸性化について定性的に把握する方法とした。

具体的には、酸性化するおそれのある地盤の有無及びトンネル掘削中の地下水が空気に触れるおそれの有無に基づいて、地盤及び地下水の酸性化の可能性を定性的に把握する方法とした。

イ. 天然ガスの発生

天然ガスによる影響について定性的に把握する方法とした。

具体的には、天然ガスの濃度に応じた工事の計画や作業規制も考慮に入れて、天然ガスによる影響を定性的に把握する方法とした。

ウ. 発熱及び強度低下

化学反応による発熱及び地盤強度の低下のほか有害ガスの発生は、地盤及び地下水の酸性化に伴い生じる可能性があるため、地盤及び地下水の酸性化について定性的に把握する方法とした。

具体的には、酸性化するおそれのある地盤の有無及びトンネル掘削中の地下水が空気に触れるおそれの有無に基づいて地盤及び地下水の酸性化の可能性を定性的に把握する方法とした。

7) 影響の検討の対象地域

予測地域は、地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置による、地盤及び地下水の酸性化により、地下水の水質に変化が生じるおそれがあると認められる地域及び天然ガスによる影響を受けるおそれがある地域として、調査地域と同様とした。

8) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、工事中及び地下駅、変電所、非常口（都市部）及びトンネルの設置が完了する時期とした。

9) 影響の検討の結果

ア. 酸性化

地下水の酸性化は、地盤及び地下水が空気と触れることにより発生する。長期にわたって空気に触れた場合に酸性化するおそれのある地盤が存在するものの、シールドトンネルの施工では密閉式のシールドにより掘削した直後にセグメントで露出した地盤を覆うため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。

また、地下駅、変電所、非常口（都市部）の施工においても、止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水等した後に掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはな

く、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。

イ. 天然ガスの発生

シールドトンネルの工事にあたっては、天然ガスの発生に対して、労働安全衛生規則に定められる措置をとるほか、「シールド工法の調査・設計から施工まで」（社団法人地盤工学会）や「シールド工事に係るセーフティ・アセスメント指針」（平成7年基発第94号の2）などを参考に、発生ガスの濃度や天然ガスに関する危険度のランクに応じて、必要な災害発生防止対策や作業規制等の異常時対応を実施する。

具体的には、天然ガス濃度の測定、ガス濃度の自動検知・警報設備の設置、発生ガスを希釈できる換気設備の設置、緊急事態発生を知らせる装置の設置、火気管理の徹底、必要により電気機器の防爆化等を実施したうえで、測定値が警戒レベルを超えた場合には、直ちに作業員の坑内への立入りを禁止し、安全な場所に退避させ、点火源となるおそれのあるものの使用を停止し、かつ通風換気を実施する。また、通風換気を行っても、天然ガスの濃度が下がらない場合には、工事を一時中止し換気設備について再検討し、換気設備の増強等を検討して適切に対処するなど、災害の発生防止に細心の注意を払う。

そのため、一部の地点において天然ガスが確認されているものの、爆発による災害が発生することはないと考える。

またシールドトンネルではセグメントで露出した地盤を覆うため、設置完了後に天然ガスによる影響が発生することはないと考える。

なお、地下駅、変電所、非常口（都市部）においては、止水性の高い地中連続壁等により地盤を覆うことから、設置完了後に天然ガスによる影響が発生することはないと考える。また、地下駅、変電所、非常口（都市部）の一部におけるニューマチックケーソンの作業室での作業等においては、施工環境の観点等から必要な場合に同様な対応を行うため、工事に伴い天然ガスによる影響が発生することはないと考える。

ウ. 発熱及び強度低下

化学反応による発熱及び地盤強度の低下のほか有害ガスの発生は、地盤及び地下水の酸性化に伴い生じる可能性がある。また、地下水の酸性化は、地盤及び地下水が空気と触れることにより発生する。長期にわたって空気に触れた場合に酸性化するおそれのある地盤が存在するものの、シールドトンネルの施工では密閉式のシールドにより掘削した直後にセグメントで露出した地盤を覆うため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。

また、地下駅、変電所、非常口（都市部）の施工においても、止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水等した後に掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。

このため、事業実施による地盤及び地下水の酸性化に伴う地盤の発熱及び強度低下のほか有害ガスの発生についても生じないと考えられる。

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

ア. 酸性化

シールドトンネルの施工では、密閉式のシールドにより掘削した直後にセグメントで露出した地盤を覆い、地下駅、変電所、非常口（都市部）の施工においても、止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水した後に掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。このため、環境保全措置の検討は行わないこととした。

イ. 天然ガスの発生

環境保全措置として、天然ガスの発生に対して、労働安全衛生規則に定められる措置をとるほか、天然ガスに関する危険度のランクや発生ガスの濃度に応じて、必要な災害発生防止対策や、作業規制等の異常時対応を実施する。

具体的には、天然ガス濃度の測定器具の準備、ガス濃度の自動検知・警報設備の設置、発生ガスを希釈できる換気設備の設置、緊急事態発生を知らせる装置の設置、火気管理の徹底、必要により電気機器の防爆化等を実施したうえで、測定値が警戒レベルを超えた場合には、直ちに作業員の坑内への立入りを禁止し、安全な場所に退避させ、点火源となるおそれのあるものの使用を停止し、かつ通風換気を実施する。また、通風換気を行っても、天然ガスの濃度が下がらない場合には、工事を一時中止し換気設備について再検討し、換気設備の増強等を検討して適切に対処するなど、災害の発生防止に細心の注意を払う。

ウ. 発熱及び強度低下

シールドトンネルの施工では、密閉式のシールドにより掘削した直後にセグメントで露出した地盤を覆い、地下駅、変電所、非常口（都市部）の施工においても、止水性の高い地中連続壁等で地下水を止水した後に掘削するため、地盤及び地下水が長期に直接空気に触れることはなく、設置完了後も含め、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。化学反応により地盤の発熱及び強度低下のほか有害ガスは生じないと考えられる。このため、環境保全措置の検討は行わないこととした。

2) 検討結果の検証

本事業の実施にあたっては、地盤及び地下水が酸性化することはないと考える。

また、地盤及び地下水が酸性化することはないと考えることから、化学反応により地盤の発熱及び強度低下のほか有害ガスは生じないと考える。

さらに、環境保全措置として、天然ガスの発生に対して、労働安全衛生規則に定められる措置をとるほか、天然ガスに関する危険度のランクや発生ガスの濃度に応じて、必要な災害発生防止対策や、作業規制等の異常時対応を実施することから、掘削に伴い発生する天然ガスの影響もないと考える。

このことから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減している

と評価する。

3) 事後調査

ア. 酸性化

検討結果の不確実性の程度が小さいことから、事後調査は実施しない。

イ. 天然ガスの発生

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しない。

ウ. 発熱及び強度低下

検討結果の不確実性の程度が小さいことから、事後調査は実施しない。

2.4 掘削土の処理

2.4.1 掘削土の処理

(1) 調査及び影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-15 参照）。

1) 調査の手法の選定

調査は、「大深度地下の公共的使用における環境の保全に係る指針」に基づき行い、「事業地外に搬出する掘削土量」については工事計画より算定、「有効利用策」については以下に示す既存資料の収集整理により行った。

項目	既存資料
有効利用策	「資源の有効な利用の促進に関する法律」 （法律第 48 号、平成 3 年 4 月 26 日 改正：法律第 69 号、平成 26 年 6 月 13 日） 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」 （法律第 137 号、昭和 45 年 12 月 25 日 改正：法律第 58 号、平成 27 年 7 月 17 日） 「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」 （法律第 104 号、平成 12 年 5 月 31 日 改正：法律第 55 号、平成 26 年 6 月 4 日） 「東京都廃棄物条例」 （東京都条例第 140 号、平成 4 年 6 月 24 日 改正：東京都条例第 182 号、平成 26 年 12 月 26 日） 「神奈川県廃棄物の不適正処理の防止等に関する条例」 （神奈川県条例第 67 号、平成 18 年 12 月 28 日 神奈川県条例第 13 号平成 27 年 3 月 20 日） 「廃棄物の適正な処理の促進に関する条例」 （愛知県条例第 2 号、平成 15 年 改正：愛知県条例第 21 号、平成 23 年 3 月 22 日） 「建設リサイクル推進計画 2014」（国土交通省、平成 26 年 9 月） 「東京都建設リサイクル推進計画」（東京都、平成 28 年 4 月） 「神奈川県循環型社会づくり計画」（神奈川県、平成 29 年 3 月改訂） 「あいち建設リサイクル指針」（愛知県、平成 14 年 3 月）

2) 調査の基本的手法

ア. 調査する情報

ア) 事業地外に搬出する掘削土の量

掘削土等の建設副産物の概略の発生量を調査した。

イ) 有効利用策

掘削土等の建設副産物に係る関係法令等とした。

イ. 調査の手法

ア) 事業地外に搬出する掘削土の量

本事業の工事計画を基に、掘削土等の建設副産物の概略の発生量を把握した。

イ) 有効利用策

掘削土等の建設副産物に係る関係法令等を整理した。

3) 調査の対象とする地域

掘削土の量の調査地域は、建設副産物が発生する本事業において東京都、神奈川県、及び愛知県内の大深度区間周辺とし、有効利用策の調査にあたっては、東京都、神奈川県、及び愛知

県内とした。

4) 調査期間等

事業地外に搬出する掘削土の量は、平成 25 年度、有効利用策は、平成 25 年度～平成 28 年度に調査した。

5) 調査の結果

ア. 事業地外に搬出する掘削土の量の状況

建設発生土は、工事の実施により約 2,390 万 m³ 生じると考えられる。

建設汚泥は、工事の実施により約 498 万 m³ 生じると考えられる。

各内訳は、表 2.4.1-1 のとおりである。

表 2.4.1-1 事業地外に搬出する掘削土の量の状況

(単位:m³)

	東京都	神奈川県	愛知県	合計
建設発生土	6,000,000	11,400,000	6,500,000	23,900,000
建設汚泥	1,510,000	2,250,000	1,220,000	4,980,000

※表中の数値は、地下駅、非常口（都市部）、非常口（山岳部）、山岳トンネル部、車両基地等における切土工による掘削土を含んでいる。

イ. 有効利用策

掘削土等の建設副産物に係る関係法令等として、「資源の有効な利用の促進に関する法律」、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」、「東京都廃棄物条例」、「神奈川県廃棄物の不適正処理の防止等に関する条例」、「廃棄物の適正な処理の促進に関する条例」（愛知県）が定められているほか、「建設リサイクル推進計画 2014」、東京都においては、「東京都建設リサイクル推進計画」、神奈川県では、「神奈川県循環型社会づくり計画」、愛知県では、「あいち建設リサイクル指針」が定められている。

6) 影響の検討の基本的手法

本事業の工事計画を基に、掘削土等の建設副産物の種類ごとの概略の発生量を予測した。さらに、廃棄物等の再利用・処分技術の現況等に基づいて、実行可能な再利用の方策を検討する方法とした。

7) 影響の検討の対象地域

予測地域は、廃棄物等が発生する本事業において東京都、神奈川県、愛知県内の大深度区間周辺を基本とした。

8) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、掘削土等の建設副産物が発生する期間とした。

9) 影響の検討の結果

建設発生土は、工事の実施により約 2,390 万 m³ が生じ、建設汚泥は、工事の実施により約 498 万 m³ が発生する。また、建設汚泥については、再利用等を考慮した最終処分量について、約 42 万 m³ と予測された。各内訳は表 2.4.1-2 のとおりである。なお、最終処分量は、東京都に係る処分量は「東京都建設リサイクル推進計画」の目標値に基づき発生量の 5%、神奈川県、愛知県に係る処分量は「建設リサイクル推進計画 2014」の目標値に基づき発生量の 10%とした。

表 2.4.1-2 発生する掘削土等の建設副産物

(単位:m³)

	東京		神奈川		愛知		合計	
	建設発生土	建設汚泥	建設発生土	建設汚泥	建設発生土	建設汚泥	建設発生土	建設汚泥
切土工等 又は既存 の工作物 の除去	1,700,000	110,000	4,800,000	250,000	1,400,000	320,000	7,900,000	680,000
トンネル	4,300,000	1,400,000	6,600,000	2,000,000	5,100,000	900,000	16,000,000	4,300,000
合計	6,000,000	1,510,000	11,400,000	2,250,000	6,500,000	1,220,000	23,900,000	4,980,000
最終 処分量	-	75,500	-	225,000	-	122,000	-	422,500

※シールドトンネルの工事では泥水式及び土圧式シールドマシンを用いる工法を想定して算出

※表中の数値は、地下駅、非常口（都市部）、非常口（山岳部）、山岳トンネル部、車両基地等における切土工等を含んでいる。

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

工事の実施により建設副産物が発生することから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置として、建設発生土はできる限り再利用に努めるとともに、建設汚泥は脱水処理により発生の抑制・減量化を行う。なお、土圧式シールドマシンを用いる工法を採用する場合は、他事業の実績等を参考に、シールド掘削土をできる限り「土砂扱い」として活用するなど、再資源化に努める。また、建設発生土を有効利用する事業者に対して土壌汚染等に関する情報提供を図り、利用先での適切な取扱いが進められるよう努める。

2) 検討結果の検証

本事業の実施にあたっては、環境保全措置として「建設発生土の再利用」、「建設汚泥の脱水処理」、「シールド掘削土の再資源化」及び「建設発生土を有効利用する事業者への情報提供」を実施するとともに、再利用できないものについては、関係法令等を遵守し、適正に処理・処分を行う。

このことから、廃棄物等としての発生する建設工事に伴う副産物に関する影響は、事業者の実行可能な範囲で環境影響をできる限り回避又は低減していると評価する。

なお、建設汚泥の最終処分量については、関係法令等における再資源化・縮減化率の目標値以上の再利用を図り、できる限り削減に努めることとする。これらの再利用の際には汚染の有無の確認を適切に行う等「建設汚泥処理土利用技術基準」（平成18年6月12日、国土交通省）等に基づき適正に行う。

さらに、本事業に起因する汚染土壌の拡散を未然に防止するため、トンネル工事等に伴う発生土について、資料等調査などの結果に基づき、以後の段階で詳しく調査をすべき地質の絞り込みを行う。その結果、工事実施区域において自然由来の重金属等による汚染のおそれがある場合には、地質調査の結果等から対策が必要な地質の分布状況、溶出特性等を把握し、発生土に含まれる重金属等の定期的な調査を実施する。施工中の調査における試験方法や調査頻度については、工事着手までに具体的な計画を策定する。実際の施工管理を考慮して迅速判定試験の活用等も含めて検討するとともに、最初の段階で絞り込みの対象としなかった地質における調査内容についても検討し、専門家等の助言を踏まえて計画を決定する。

汚染のおそれのある土壌については拡散を防止するため、土壌汚染の可能性のある地域においては重金属等の定期的な調査を行い、汚染のおそれのある土壌が確認された場合には、土壌を選別して対象物質の種類や含有状況等に合わせた現場管理を行うとともに、関連法令等に基づき処理、処分を行い、拡散を防止する。また、発生土を有効利用する事業者に対して土壌汚染に関する情報提供を徹底し、二次的な汚染を回避する。

事業の実施にあたっては、要措置区域等外の工事であっても、工事中に刺激臭、悪臭又は異常な色を呈した土壌や地下水を確認する等、汚染状態が土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しないおそれのある土壌が確認された場合には、運搬及び処理に当たり、土壌汚染対策法の規定に準じて適切な取り扱いを行う。

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、掘削土等の発生量や活用量等については、実績の把握を行う。

2.5 その他

2.5.1 施設の換気等

本項目に関しては、誘導集電装置※の採用により列車の車両から排気ガスが発生せず、換気施設等からの大気汚染物質の排出による影響が生じる可能性がないため、検討項目に選定していない。

※超電導磁石の冷凍機、車内の空調、照明等を稼働するため、地上に設置されたコイル（地上ループ）と車両に設置された集電コイルとの電磁誘導作用を利用して車両機器へ電力を供給する装置。

2.5.2 交通機関等の大深度地下の使用（騒音）

鉄道施設（換気施設）の供用により、騒音が発生するおそれがあることから、影響の検討を行った。なお、本項目に関する予測、評価は、環境影響評価時に実施したものである。

(1) 影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した。（添付資料-16 参照）

1) 影響の検討の基本的な手法

ア. 予測手順

図 2.5.2-1 に示す手順により、換気装置のパワーレベルを推定し、消音設備と多孔板による減音量及び一般的な音の伝搬による距離減衰を考慮して、換気施設からの騒音レベルを求めることにより予測を行った。

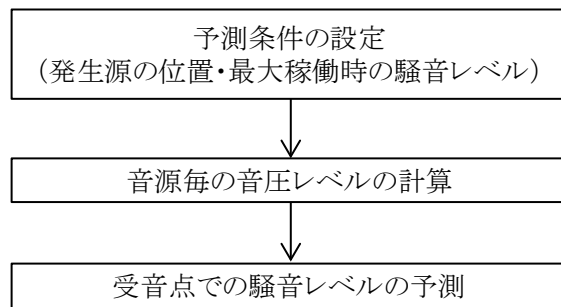


図 2.5.2-1 鉄道施設（換気施設）の供用における騒音予測フロー

イ. 予測式

換気施設出口部のパワーレベル推定式を下記に示す。

$$PW_{\text{Lexit}} = PW_{L_0} + 10 \log_{10} (N_1) - \Delta L_1 - \Delta L_2$$

PW_{Lexit} : 換気施設出口における騒音パワーレベル (dB)

N_1 : 換気装置の台数 (台)

PW_{L_0} : 換気装置 1 台のパワーレベル (dB)

ΔL_1 : 消音設備による減衰量 (dB)

ΔL_2 : 多孔板による減衰量 (dB)

換気施設出口部は面音源であるが、ここでは面音源を分割し、点音源の集まりとして扱った。点音源による予測地点での音圧レベルは、換気施設出口部のパワーレベルを予測地点までの距離減衰、地面による反射等を考慮して評価した。なお、地表の反射は地表面効果による減衰を無視し、鏡像を考慮した場合で評価した。また、換気施設においては地上建屋が設置されるため回折減衰を考慮し、その回折減衰量は点音源に対する半無限障壁の減衰値（前川チャート）を用いた。

以下に式を示す。また、模式図を図 2.5.2-2 に示す。

$$LRi = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{LRa}{10}} + 10^{\frac{LRb}{10}} \right)$$

$$LRa = (PWLexit - 10 \log_{10} N - 11 - 20 \log_{10}(r_a) + \Delta L_d)$$

$$LRb = (PWLexit - 10 \log_{10} N - 11 - 20 \log_{10}(r_b) + \Delta L_d)$$

- LRi : N 分割した 1 個の点音源による予測地点の音圧レベル (dB)
 LRa : 直達音の音圧レベル (dB)
 LRb : 地面反射音の音圧レベル (dB)
 $PWLexit$: 換気施設出口におけるパワーレベル (dB)
 ΔL_d : 換気施設における回折効果に関する補正量 (負値) (dB)
 r_a : 換気施設から予測地点までの距離 (m)
 r_b : 鏡像を考慮した場合の換気施設から予測地点までの距離 (m)
 N : 分割数

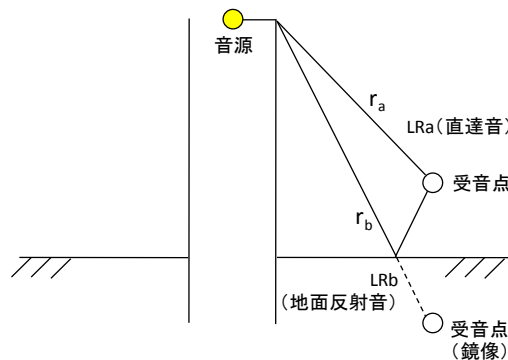


図 2.5.2-2 予測式の模式図

次に、各点音源を面音源に合成し、受音点での音圧レベルを求めた。以下に式を示す。

$$\overline{LR} = 10 \log_{10} \left\{ \sum_{i=1}^N 10^{LRi/10} \right\}$$

- \overline{LR} : 受音点の全音圧レベル (dB)
 LRi : N 分割した 1 個の点音源による予測地点の音圧レベル (dB)
 N : 分割数

2) 影響の検討の対象地域

予測地域は、事業区域及びその周辺のうち、騒音の影響を受けるおそれがあると認められる地域とし、鉄道施設（換気施設）の周辺地域とした。

予測地点は、予測地域の内、住居等の分布状況を考慮し、鉄道施設（換気施設）の供用に係る騒音の影響を適切に予測することができる地点を設定した（添付資料-17 参照）。

3) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、鉄道施設（換気施設）の供用開始時期とした。

4) 影響の検討の条件

ア. 換気施設の稼働条件

本事業において予測する換気施設の諸元を表 2.5.2-1 に、パワーレベルを表 2.5.2-2 に、稼働台数を表 2.5.2-3 に示す。

表 2.5.2-1 換気施設の諸元

諸元	
風量	300m ³ /s
排出高さ	8m

表 2.5.2-2 換気装置のパワーレベル

	1/1 オクターブバンド中心周波数 (Hz)								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	O. A.
PWL (dB)	97	114	118	120	123	121	114	105	127

※1. PWL: 換気装置1台のパワーレベル (既存の装置における測定値より推定)

※2. 同程度の既存換気装置を80%運転した時における測定値について、送風機ハンドブックに基づいて動力換算しパワーレベルを推定。また、既存換気装置の測定にあたっては、JIS B 8346 (送風機及び圧縮機-騒音レベル測定方法) に基づいて実施。

※3. 計画している換気装置は、同形式の軸流式換気装置を予定。

表 2.5.2-3 換気装置の稼働台数

装置	台数
換気装置	1台

イ. 消音設備による減音量

消音設備の減音量を表 2.5.2-4 に示す。

表 2.5.2-4 消音設備の減音量

	1/1 オクターブバンド中心周波数 (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
ΔL_1 (dB)	14	32	57	60	60	55	49	46

※ ΔL_1 : 消音設備の減音量 (メーカーカタログによる) また、サイレンサのメーカーカタログ値は、ISO 7235 (Acoustics-Measurement procedures for ducted silencers-) を参考に減音量を測定。

ウ. 多孔板による減音量

多孔板の減音量を表 2.5.2-5 に示す。

表 2.5.2-5 多孔板の減音量

	1/1 オクターブバンド中心周波数 (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
ΔL_2 (dB)	20	15	7	2	0	0	0	0

※ ΔL_2 : 多孔板の減音量 (数値解析より推定)

5) 影響の検討の結果

予測位置は、換気口中心から 20m 及び 50m とした。予測高さは、地表から 1.2m とした。予測地点模式図を図 2.5.2-3 に示す。

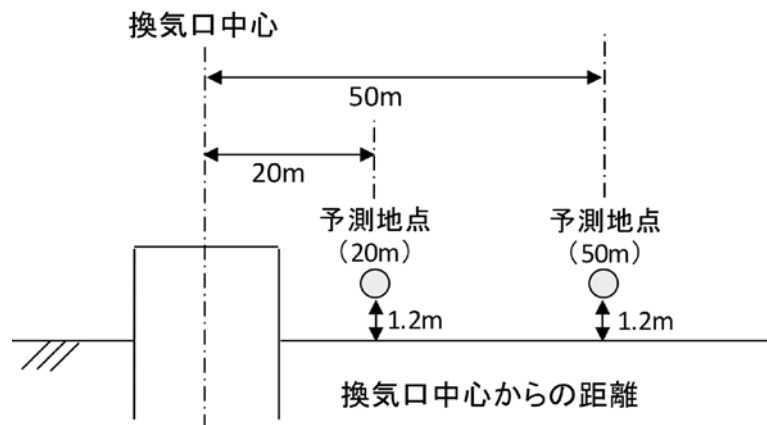


図 2.5.2-3 予測地点模式図

それぞれの予測地点における、消音設備及び多孔板の設置による減衰量を考慮した鉄道施設（換気施設）の供用に係る騒音レベルの予測結果は表 2.5.2-6 に示す通り、換気口中心から 20m の地点で 26dB、50m の地点で 22dB となる。

表 2.5.2-6 鉄道施設（換気施設）の供用に係る騒音の予測結果

事業区域	地点番号	都県名	区市名	所在地	区域の区分※1	予測値 (dB)	
						20m	50m
首都圏	首 01	東京都	港区	港南	第3種区域	26	22
	首 02		品川区	北品川	第3種区域		
	首 03		大田区	東雪谷	第2種区域		
	首 04	神奈川県	川崎市	中原区等々力	第1種区域		
	首 05			宮前区梶ヶ谷※2	第2種区域		
	首 06			宮前区犬蔵	第2種区域		
	首 07			麻生区東百合丘	第1種区域		
	首 08			麻生区片平	第2種区域		
	首 09	東京都	町田市	能ヶ谷	第1種区域		
	首 10			小野路町	第1種区域		
				上小山田町	第2種区域		
首 11	神奈川県	相模原市	緑区東橋本 緑区橋本	第2種区域			
中部圏	中 01	愛知県	春日井市	坂下町、上野町	第2種区域		
	中 02			熊野町	第2種区域		
	中 03			勝川町	第4種区域		
	中 04		名古屋市	中区三の丸	第2種区域		
	中 05			中村区名駅付近	第3種区域		

※1. 以下の関係法令等により区域の区分を実施。

「騒音規制法」(昭和43年法律第98号)

「特定工場等において発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚・農・通・運告示第1号)

「騒音規制法の特定工場等に係る規制基準」(昭和44年東京都告示第157号)

「工場等に係る騒音の規制基準」(平成27年町田市告示第269号)

「特定工場等において発生する騒音について規制する地域の指定等について」(昭和61年川崎市告示第91号)

「騒音規制法に基づき特定工場等において発生する騒音及び特定建設作業に伴って発生する騒音について規制する地域等について」(平成15年相模原市告示第43号)

「特定工場等において発生する騒音の規制基準」(昭和46年愛知県告示第800号)

「特定工場等において発生する騒音の規制基準」(昭和61年名古屋市告示第107号)

「騒音規制法に基づく騒音の規制地域等の指定及び規制基準の設定」(平成13年春日井市告示第14号)

※2. 宮前区梶ヶ谷においては、非常口及び資材搬入口にそれぞれ換気施設が設置されるが、その両方に近接する住居等はなく、いずれの換気施設についても、住居等の存在する方向からは、遠方の換気施設はその影響を無視できるほど十分に距離があるため、予測の前提とする換気施設の稼働台数は直近の1台とした。

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

環境保全措置として「環境対策型換気施設の採用」、「消音装置の設置」、「換気ダクトの曲がり部の設置」及び「換気施設の点検・整備による性能維持」を実施する。

また、環境対策型換気施設の詳細な設計時には、主な騒音源の騒音値を踏まえ設備を覆うコンクリートの厚さを検討する。

2) 検討結果の検証

本事業の実施に当たっては、「環境対策型換気施設の採用」、「消音装置の設置」、「換気ダクトの曲がり部の設置」及び「換気施設の点検・整備による性能維持」の環境保全措置を確実に実施することから、鉄道施設（換気施設）の供用に係る騒音の環境影響について低減が図られているものと評価する。

それぞれの予測地点における、消音設備及び多孔板の設置による減衰量を考慮した鉄道施設（換気施設）の供用に係る騒音レベルの予測結果は換気口中心から 20m の地点で 26dB、50m の地点で 22dB となり、表 2.5.2-7 に示す通り基準又は目標との整合が図られていると評価する。

表 2.5.2-7 評価結果

事業区域	地点番号	都県名	区市名	所在地	区域の区分	予測値 (dB)		基準値※ (dB)
						20m	50m	
首都圏	首 01	東京都	港区	港南	第 3 種区域	26	22	40
	首 02		品川区	北品川	第 3 種区域			
	首 03		大田区	東雪谷	第 2 種区域			
	首 04	神奈川県	川崎市	中原区等々力	第 1 種区域			
	首 05			宮前区梶ヶ谷	第 2 種区域			
	首 06			宮前区犬蔵	第 2 種区域			
	首 07			麻生区東百合丘	第 1 種区域			
	首 08	東京都	町田市	麻生区片平	第 2 種区域			
	首 09			能ヶ谷	第 1 種区域			
	首 10			小野路町	第 1 種区域			
	首 11	神奈川県	相模原市	緑区東橋本 緑区橋本	第 2 種区域			
中部圏	中 01	愛知県	春日井市	坂下町、上野町	第 2 種区域			
	中 02			熊野町	第 2 種区域			
	中 03			勝川町	第 4 種区域			
	中 04		名古屋市	中区三の丸	第 2 種区域			
	中 05			中村区名駅付近	第 3 種区域			

※以下の関係法令等における最も厳しい基準値とした。

- 「騒音規制法」（昭和 43 年法律第 98 号）
- 「特定工場等において発生する騒音の規制に関する基準」（昭和 43 年厚・農・通・運告示第 1 号）
- 「騒音規制法の特定工場等に係る規制基準」（昭和 44 年東京都告示第 157 号）
- 「工場等に係る騒音の規制基準」（平成 27 年町田市告示第 269 号）
- 「特定工場等において発生する騒音について規制する地域の指定等について」（昭和 61 年川崎市告示第 91 号）
- 「騒音規制法に基づき特定工場等において発生する騒音及び特定建設作業に伴って発生する騒音について規制する地域等について」（平成 15 年相模原市告示第 43 号）
- 「特定工場等において発生する騒音の規制基準」（昭和 46 年愛知県告示第 800 号）
- 「特定工場等において発生する騒音の規制基準」（昭和 61 年名古屋市告示第 107 号）
- 「騒音規制法に基づく騒音の規制地域等の指定及び規制基準の設定」（平成 13 年春日井市告示第 14 号）
- 「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」（平成 12 年東京都条例第 215 号）
- 「神奈川県生活環境の保全等に関する条例施行規則」（平成 9 年神奈川県規則第 113 号）
- 「川崎市公害防止等生活環境の保全に関する条例施行規則」（平成 12 年川崎市規則第 128 号）
- 「県民の生活環境の保全等に関する条例施行規則」（平成 15 年愛知県規則第 87 号）
- 「市民の健康と安全を確保する環境の保全に関する条例施行細則」（平成 15 年名古屋市規則第 117 号）
- 「春日井市生活環境の保全に関する条例施行規則」（平成 20 年春日井市規則第 2 号）

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成26年8月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、各換気施設の周辺の地点において、測定を行う。

2.5.3 交通機関等の大深度地下の使用（振動）

鉄道施設（換気施設）の供用により、振動が発生するおそれがあることから、影響の検討を行った。本項目に関する予測、評価は、環境影響評価時に実施したものである。

なお、走行に伴う振動については、山梨リニア実験線の走行試験で振動の基準値を大きく下回ることを確認しており、更に深い大深度地下部においては更に影響が小さくなるため、予測・評価を行っていない。

(1) 影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-18 参照）。

1) 影響の検討の基本的な手法

鉄道施設（換気施設）の供用に係る振動について、高速横浜環状北線・南線、都市高速道路中央環状品川線、都市高速道路外郭環状線等、道路の換気所の環境影響評価で一般的に用いられている手法である、事例の引用により予測を行った。

鉄道施設（換気施設）の供用に係る振動の予測は、図 2.5.3-1 に示す手順に従って行った。

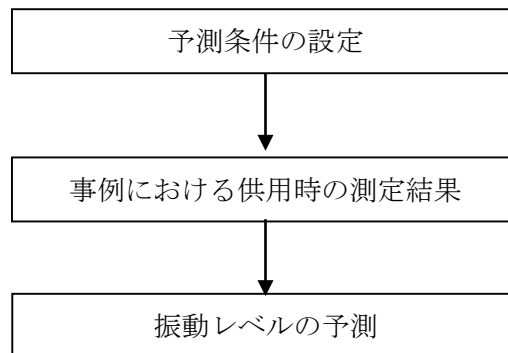


図 2.5.3-1 鉄道施設（換気施設）の供用に係る振動の予測手順

2) 影響の検討の対象地域

予測地域は、事業区域及びその周辺のうち、振動の影響を受けるおそれがあると認められる地域とし、鉄道施設（換気施設）の周辺地域とした。

予測地点は、予測地域の内、住居等の分布状況を考慮し、鉄道施設（換気施設）の供用に係る振動の影響を適切に予測することができる地点を設定した（添付資料-19 参照）。

3) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、鉄道施設（換気施設）の供用開始時期とした。

4) 影響の検討の条件

ア. 換気施設の稼働条件

本事業において予測する換気施設の諸元を表 2.5.3-1 に、稼働台数を表 2.5.3-2 に示す。

表 2.5.3-1 換気施設の諸元

諸 元	
風量	300 m ³ /s
設置位置	地下

表 2.5.3-2 換気施設の稼働台数

装 置	条 件
換気装置	1 台

イ. 予測に用いた他事例

予測に用いた他事例は、供用中の首都高速道路の換気施設である、都市高速道路湾岸線川崎浮島ジャンクション付近における多摩川第一換気所とした。なお、多摩川第一換気所では換気装置が地上の換気塔内に設置されており、地下に設置した場合には距離減衰のため、より振動が低減されると考えられる。

ウ. 計画施設と他事例の比較

本事業における計画施設と他事例の比較を表 2.5.3-3 に示す。

表 2.5.3-3 計画施設と他事例の比較

	換気施設名	種別	風量 (m ³ /s)	換気装置 (台数)
他事例	多摩川第一換気所	給気	522	3
		排気	1032	6
計画施設	給気換気施設	給気	300	1
	排気換気施設	排気	300	1

5) 影響の検討の結果

ア. 他事例における結果

予測に用いた他事例における、換気施設の実測結果を表 2.5.3-4 に示す。
他事例の実測結果 (L₁₀) は、地上において何れも 30dB 未満であった。

表 2.5.3-4 他事例の結果

多摩川第一換気所									
回数	稼働状況(台数)			測定位置					単位: dB
L ₁₀	番号(状況)	給気ファン	排気ファン	原点(0m)	10m	20m	40m	80m	
1回目	1(停止)	0	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	2(フル稼働)	3	6	<30	<30	<30	<30	<30	
	3(稼働)	3	3	<30	<30	<30	<30	<30	
	4(稼働)	3	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	5(停止)	0	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	6(稼働)	0	6	<30	<30	<30	<30	<30	
回数	稼働状況(台数)			測定位置					単位: dB
L ₁₀	番号(状況)	給気ファン	排気ファン	原点(0m)	10m	20m	40m	80m	
2回目	1(停止)	0	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	2(フル稼働)	3	6	<30	<30	<30	<30	<30	
	3(稼働)	3	3	<30	<30	<30	<30	<30	
	4(稼働)	3	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	5(停止)	0	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	6(稼働)	0	6	<30	<30	<30	<30	<30	
回数	稼働状況(台数)			測定位置					単位: dB
L ₁₀	番号(状況)	給気ファン	排気ファン	原点(0m)	10m	20m	40m	80m	
3回目	1(停止)	0	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	2(フル稼働)	3	6	<30	<30	<30	<30	<30	
	3(稼働)	3	3	<30	<30	<30	<30	<30	
	4(稼働)	3	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	5(停止)	0	0	<30	<30	<30	<30	<30	
	6(稼働)	0	6	<30	<30	<30	<30	<30	

資料：「都市高速道路中央環状品川線（品川区八潮～目黒区青葉台間）建設事業 環境影響評価書」（平成16年10月、東京都）

イ. 予測地点における予測結果

予測位置は、換気施設出口から1m離れた地点を基準に10m、20mの地点とした。予測高さは、地表面とした。予測地点模式図を図2.5.3-1に示す。

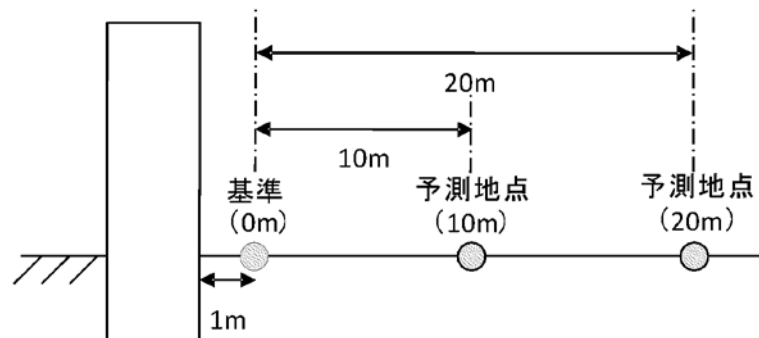


図 2.5.3-1 予測地点模式図

本事業で用いる換気施設と比べて規模の大きな施設での実測値を用いて予測を行ったものであることから、他事例の結果より、それぞれの予測地点における換気施設の稼働に係る振動レベルは、表2.5.3-5に示すとおり30dBを超えることはないと予測する。

表 2.5.3-5 鉄道施設（換気施設）の供用に係る振動の予測結果

事業区域	地点番号	都県名	区市名	所在地	区域の区分※	予測値 (dB)	
						10m	20m
首都圏	首 01	東京都	港区	港南	第 2 種区域	< 30	< 30
	首 02		品川区	北品川	第 2 種区域		
	首 03		太田区	東雪谷	第 1 種区域		
	首 04	神奈川県	川崎市	中原区等々力	第 1 種区域		
	首 05			宮前区梶ヶ谷	第 1 種区域		
	首 06			宮前区犬蔵	第 1 種区域		
	首 07			麻生区東百合丘	第 1 種区域		
	首 08			麻生区片平	第 1 種区域		
	首 09	東京都	町田市	能ヶ谷	第 1 種区域		
	首 10			小野路町	第 1 種区域		
				上小山田町	第 1 種区域		
首 11	神奈川県	相模原市	緑区東橋本 緑区橋本	第 1 種区域			
中部圏	中 01	愛知県	春日井市	坂下町、上野町	第 1 種区域		
	中 02			熊野町	第 1 種区域		
	中 03			勝川町	第 2 種区域		
	中 04		名古屋市	中区三の丸	第 1 種区域		
	中 05			中村区名駅付近	第 2 種区域		

※以下の関係法令等により区域の区分を実施。

「振動規制法」 (昭和 51 年法律第 64 号)

「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」 (昭和 51 年環境庁告示 90 号)

「振動規制法の特定工場等に係る規制基準」 (昭和 52 年東京都告示第 240 号)

「工場等に係る振動の規制基準」 (平成 27 年町田市告示第 268 号)

「振動規制法の規定に基づく特定工場等において発生する振動についての規制基準等について」
(昭和 61 年川崎市告示第 94 号)

「振動規制法に基づき振動を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認める地域等について」 (平成 15 年相模原市告示第 44 号)

「特定工場等において発生する振動の規制基準」 (昭和 52 年愛知県告示第 1047 号)

「特定工場等において発生する振動の規制基準」 (昭和 61 年名古屋市告示第 111 号)

「振動規制法に基づく振動の規制地域等の指定及び規制基準の設定」 (平成 13 年春日井市告示第 15 号)

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

環境保全措置として「環境対策型換気施設の採用」、「防振装置の設置」及び「換気施設の点検・整備による性能維持」を実施する。

「防振装置の設置」にあたっては、換気設備の仕様を踏まえ防振装置（防振ゴム、吊金具など）の検討をする。

2) 検討結果の検証

本事業の実施に当たっては、「環境対策型換気施設の採用」、「防振装置の設置」、「換気施設の点検・整備による性能維持」の環境保全措置を確実に実施することから、鉄道施設（換気施設）の供用に係る振動の環境影響について低減が図られているものと評価する。

それぞれの予測地点における予測結果は、30dB 未満となり、表 2.5.3-6 に示す通り基準又は目標との整合が図られていると評価する。

表 2.5.3-6 評価結果

事業区域	地点番号	都県名	区市名	所在地	区域の区分	予測値 (dB)		基準値*
						10m	20m	
首都圏	首 01	東京都	港区	港南	第 2 種区域	< 30	< 30	50
	首 02		品川区	北品川	第 2 種区域			
	首 03		品川区	東雪谷	第 1 種区域			
	首 04	神奈川県	川崎市	中原区等々力	第 1 種区域			
	首 05			宮前区梶ヶ谷	第 1 種区域			
	首 06			宮前区犬蔵	第 1 種区域			
	首 07			麻生区東百合丘	第 1 種区域			
	首 08			麻生区片平	第 1 種区域			
	首 09	東京都	町田市	能ヶ谷	第 1 種区域			
	首 10			小野路町	第 1 種区域			
	首 11			上小山田町	第 1 種区域			
首 11	神奈川県	相模原市	緑区東橋本 緑区橋本	第 1 種区域				
中部圏	中 01	愛知県	春日井市	坂下町、上野町	第 1 種区域			
	中 02			熊野町	第 1 種区域			
	中 03			勝川町	第 2 種区域			
	中 04		名古屋市	中区三の丸	第 1 種区域			
	中 05			中村区名駅付近	第 2 種区域			

※以下の関係法令等における最も厳しい基準値とした。

「振動規制法」 (昭和 51 年法律第 64 号)

「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」 (昭和 51 年環境庁告示 90 号)

「振動規制法の特定工場等に係る規制基準」 (昭和 52 年東京都告示第 240 号)

「工場等に係る振動の規制基準」 (平成 27 年町田市告示第 268 号)

「振動規制法の規定に基づく特定工場等において発生する振動についての規制基準等について」
(昭和 61 年川崎市告示第 94 号)

「振動規制法に基づき振動を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認める地域等について」 (平成 15 年相模原市告示第 44 号)

「特定工場等において発生する振動の規制基準」 (昭和 52 年愛知県告示第 1047 号)

「特定工場等において発生する振動の規制基準」 (昭和 61 年名古屋市告示第 111 号)

「振動規制法に基づく振動の規制地域等の指定及び規制基準の設定」 (平成 13 年春日井市告示第 15 号)

「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」 (平成 12 年東京都条例第 215 号)

「神奈川県生活環境の保全等に関する条例施行規則」 (平成 9 年神奈川県規則第 113 号)

「川崎市公害防止等生活環境の保全に関する条例施行規則」 (平成 12 年川崎市規則第 128 号)

「県民の生活環境の保全等に関する条例施行規則」 (平成 15 年愛知県規則第 87 号)

「市民の健康と安全を確保する環境の保全に関する条例施行細則」 (平成 15 年名古屋市規則第 117 号)

「春日井市生活環境の保全に関する条例施行規則」 (平成 20 年春日井市規則第 2 号)

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成 26 年 8 月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、各換気施設の周辺の地点において、測定を行う。

2.5.4 交通機関等の大深度地下の使用（低周波音）

鉄道施設（換気施設）の供用により、低周波音が発生するおそれがあることから、影響の検討を行った。本項目に関する予測評価は、環境影響評価時に実施したものである。

(1) 影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-20 参照）。

1) 影響の検討の基本的手法

ア. 予測手順

図 2.5.4-1 に示す手順により、換気装置のパワーレベルを推定し、消音装置（消音設備、多孔板）による減音量及び一般的な音の伝搬による距離減衰を考慮して、換気施設からの低周波音圧レベルを求めることにより予測を行った。

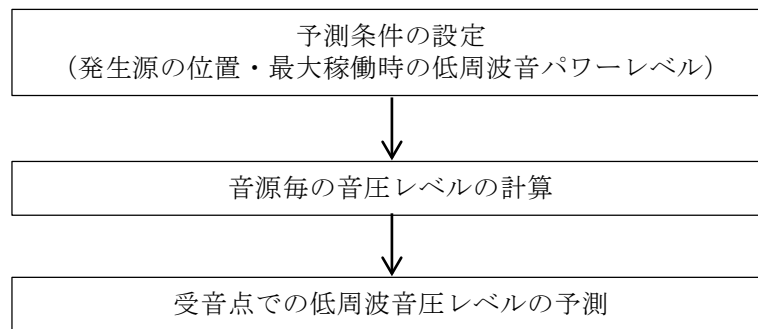


図 2.5.4-1 鉄道施設（換気施設）の供用における低周波音予測フロー

イ. 予測式

換気施設出口におけるパワーレベル推定式を下記に示す。

$$PWL_{\text{exit}} = PWL_0 + 10 \log_{10}(N_1) - \Delta L_1 - \Delta L_2$$

- PWL_{exit} : 換気施設出口におけるパワーレベル (dB)
- N₁ : 換気装置の台数 (台)
- PWL₀ : 換気装置 1 台のパワーレベル (dB)
- ΔL₁ : 消音設備による減音量 (dB)
- ΔL₂ : 多孔板による減音量 (dB)

換気施設出口部は面音源であるが、ここでは面音源を分割し、点音源の集まりとして扱った。点音源による予測地点での音圧レベルは、換気施設出口部のパワーレベルを予測地点までの距離減衰、地面による反射等を考慮して評価した。なお、地面による反射は地表効果による減衰を無視し、鏡像を考慮した場合で評価した。なお、換気施設出口の回折効果による減衰については安全側の予測として考慮していない。

以下に式を示す。また、模式図を図 2.5.4-2 に示す。

$$LRi = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{LRa}{10}} + 10^{\frac{LRb}{10}} \right)$$

$$LRa = (PWLexit - 10 \log_{10} N - 11 - 20 \log_{10}(r_a))$$

$$LRb = (PWLexit - 10 \log_{10} N - 11 - 20 \log_{10}(r_b))$$

- LRi : N 分割した 1 個の点音源による予測地点の音圧レベル (dB)
 LRa : 直達音の音圧レベル (dB)
 LRb : 地面反射音の音圧レベル (dB)
 PWLexit : 換気施設出口におけるパワーレベル (dB)
 ra : 換気施設から予測地点までの距離 (m)
 rb : 鏡像を考慮した場合の換気施設から予測地点までの距離 (m)
 N : 分割数

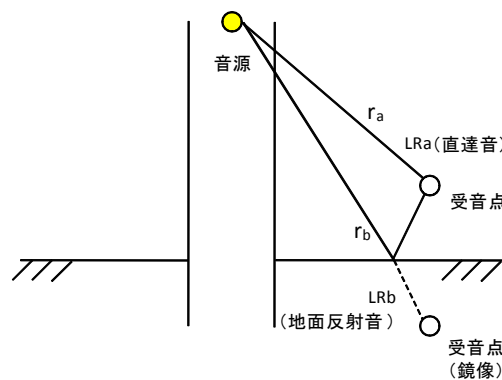


図 2.5.4-2 予測式の模式図

次に、各点音源を面音源に合成し、受音点での音圧レベルを求めた。以下に式を示す。

$$\overline{LR} = 10 \log_{10} \left\{ \sum_{i=1}^N 10^{LRi/10} \right\}$$

\overline{LR} : 受音点の全音圧レベル (dB)

LR_i : N 分割した 1 個の点音源による予測地点の音圧レベル (dB)

N : 分割数

2) 影響の検討の対象地域

予測地域は、事業区域及びその周辺のうち、鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音の影響を受けるおそれがあると認められる地域とし、鉄道施設（換気施設）の周辺地域とした。

予測地点は、予測地域の内、住居等の分布状況を考慮し、鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音の影響を適切に予測することができる地点を設定した（添付資料-21 参照）。

3) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、鉄道施設（換気施設）の供用開始時期とした。

4) 影響の検討の条件

ア. 換気施設の稼働条件

本事業において予測する換気装置の諸元を表 2.5.4-1 に、パワーレベルを表 2.5.4-2 に、稼働台数を表 2.5.4-3 に示す。

表 2.5.4-1 換気装置の諸元

諸 元	
風量	300m ³ /s
排出高さ	8m

表 2.5.4-2 換気装置パワーレベル

	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4
PWL ₀ (dB)	99	97	98	104	97	103	98
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	5	6.3	8	10	12.5	16	20
PWL ₀ (dB)	95	102	104	101	102	104	104
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						O. A.
	25	31.5	40	50	63	80	
PWL ₀ (dB)	109	105	103	105	109	110	117

※1. PWL₀:換気装置1台のパワーレベル(既存の装置における測定値より推定)

※2. 同程度の既存換気装置を80%運転した時における測定値について、送風機ハンドブックに基づいて動力換算しパワーレベルを推定

※3. 計画している換気装置は、同形式の軸流式換気装置を予定

表 2.5.4-3 換気装置の稼働台数

装 置	台 数
換気装置	1台

イ. 消音装置による減音量

減音効果が期待できる消音設備の減音量を表 2.5.4-4 に示す。

表 2.5.4-4 消音設備による減音量

	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4
ΔL_1 (dB)	0	0	0	0	0	0	0
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	5	6.3	8	10	12.5	16	20
ΔL_1 (dB)	0	0	0	0	0	0	0
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	25	31.5	40	50	63	80	
ΔL_1 (dB)	0	0	0	14	14	14	

※1. ΔL_1 : 消音設備による減音量 (メーカーカタログによる)

ウ. 多孔板による減音量

多孔板による減音量を表 2.5.4-5 に示す。

表 2.5.4-5 多孔板による減音量

	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4
ΔL_2 (dB)	0	0	0	0	0	0	0
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	5	6.3	8	10	12.5	16	20
ΔL_2 (dB)	0	0	0	0	0	0	4
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	25	31.5	40	50	63	80	
ΔL_2 (dB)	2	4	14	15	22	25	

※1. ΔL_2 : 多孔板による減音量 (数値解析より推定)

5) 影響の検討の結果

予測位置は、換気口中心から 20m 及び 50m とした。予測高さは、地表から 1.2m とした。予測地点模式図を図 2.5.4-3 に示す。

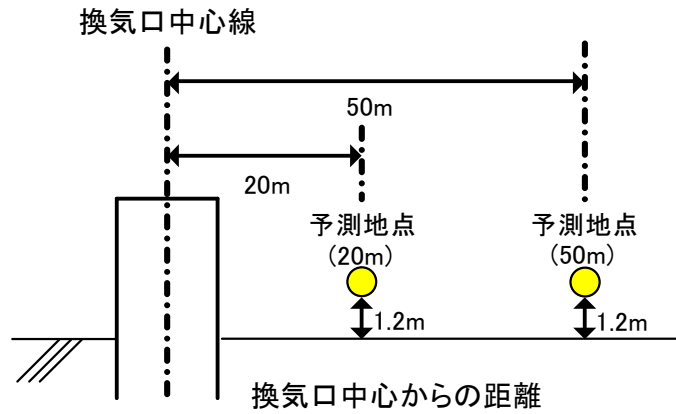


図 2.5.4-3 予測地点模式図

表 2.5.4-6 の予測地点における、消音装置（消音設備、多孔板）による減音量及び一般的な音の伝搬による距離減衰を考慮した鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音の予測結果を表 2.5.4-7、2.5.4-8、図 2.5.4-4 に示す。

表 2.5.4-6 予測地点

事業区域	地点番号	都県名	区市名	所在地	位置
首都圏	首 01	東京都	港区	港南	換気口中心から20m、50m
	首 02		品川区	北品川	
	首 03		大田区	東雪谷	
	首 04	神奈川県	川崎市	中原区等々力	
	首 05			宮前区梶ヶ谷	
	首 06			宮前区犬蔵	
	首 07			麻生区東百合丘	
	首 08		麻生区片平		
	首 09	東京都	町田市	能ヶ谷	
	首 10			小野路町	
				上小山田町	
首 11	神奈川県	相模原市	緑区東橋本 緑区橋本		
中部圏	中 01	愛知県	春日井市	坂下町、上野町	
	中 02			熊野町	
	中 03			勝川町	
	中 04		名古屋市	中区三の丸	
	中 05			中村区名駅付近	

表 2.5.4-7 予測結果（換気口中心から 20m）

	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4
\overline{LR} (dB)	64	62	63	69	62	68	63
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	5	6.3	8	10	12.5	16	20
\overline{LR} (dB)	60	68	68	64	62	62	65
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						O. A. (G 特性: 1~20Hz)
	25	31.5	40	50	63	80	
\overline{LR} (dB)	72	66	54	41	38	36	77

表 2.5.4-8 予測結果（換気口中心から 50m）

	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4
\overline{LR} (dB)	57	55	56	62	55	61	56
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						
	5	6.3	8	10	12.5	16	20
\overline{LR} (dB)	53	60	61	56	54	54	58
	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)						O. A. (G 特性: 1~20Hz)
	25	31.5	40	50	63	80	
\overline{LR} (dB)	64	59	46	33	30	29	69

※ \overline{LR} : 受音点での全音圧レベル

※宮前区梶ヶ谷においては、非常口及び資材搬入口にそれぞれ換気施設が設置されるが、その両方に近接する住居等はなく、いずれの換気施設についても、住居等の存在する方向からは、遠方の換気施設はその影響を無視できるほど十分に距離があるため、予測の前提とする換気施設の稼働台数は直近の1台とした。

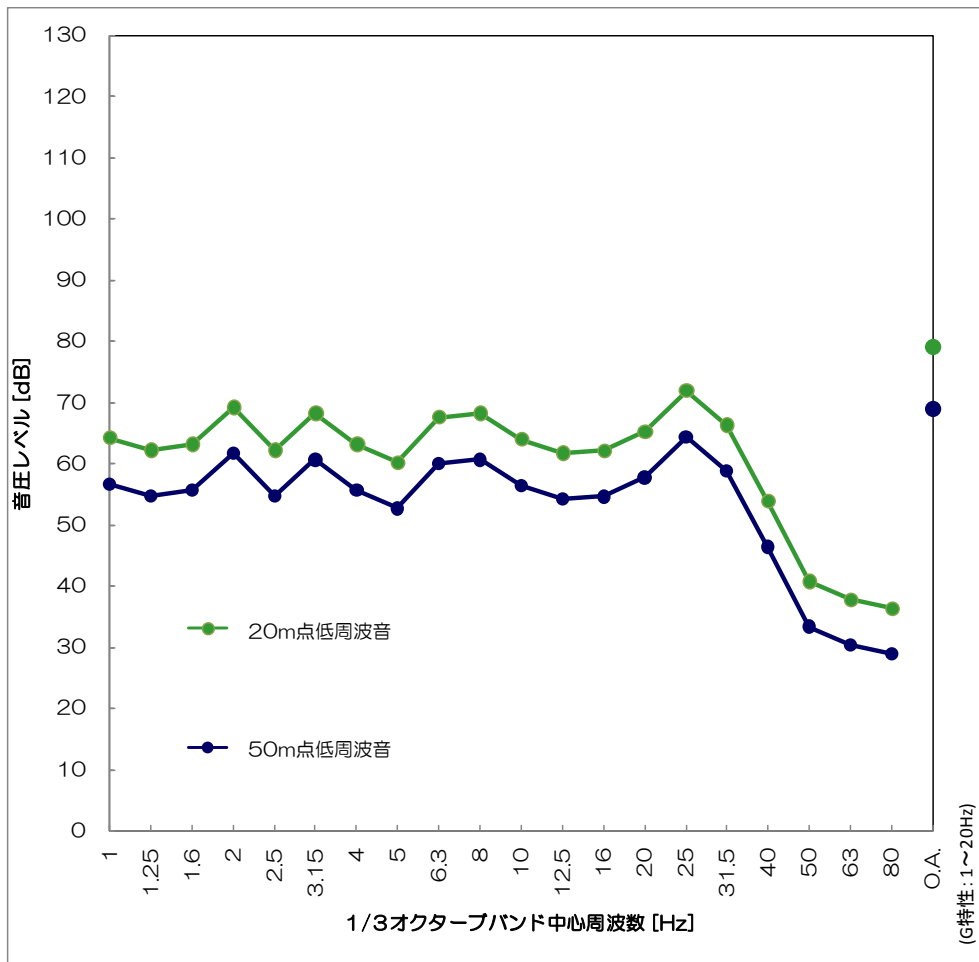


図 2.5.4-4 鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音の予測結果

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

環境保全措置として「環境対策型換気施設の採用」、「消音装置の設置」及び「換気施設の点検・整備による性能維持」を実施する。

2) 検討結果の検証

本事業の実施に当たっては、「環境対策型換気施設の採用」、「消音装置の設置」及び「換気施設の点検・整備による性能維持」の環境保全措置を確実に実施することから、鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音の環境影響について低減が図られているものと評価する。

鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音は、国又は地方公共団体による環境保全の観点からの施策による基準又は目標が定められていないため、表 2.5.4-9 に示す参考値を目標として整合が図られているかを検討した。

表 2.5.4-9 評価に用いた参考値

項目	閾値	出典
心理的影響	図 2.5.4-5 に示す 「感覚実験結果」との比較	「低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究」（昭和 55 年度文部省科学研究費「環境科学」特別研究）中村俊一ら
感覚閾値	G 特性低周波音圧レベルで 100dB	IS07196
物的影響	図 2.5.4-6 に示す 「建具等のがたつきの閾値」曲線	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（環境庁大気保全局）

ア. 心理的影響

低周波音の心理的影響として、圧迫感及び振動感による不快感等が考えられる。

図 2.5.4-5 に示すように、感覚実験結果と比較することにより心理的影響を評価することとした。

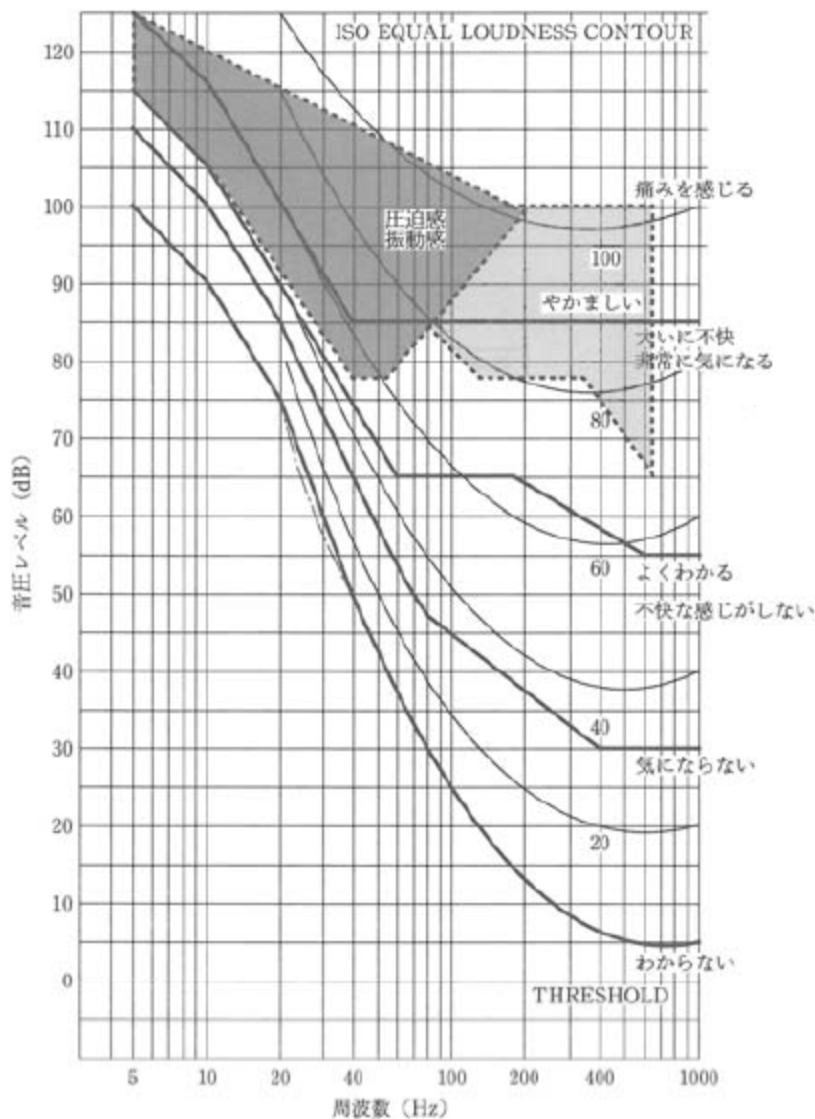


図 2.5.4-5 感覚実験結果

イ. 感覚閾値

ISO7196 では、1~20Hz の周波数範囲では、平均的な聞き手に知覚できる音は、100dB に近い重み付き (G 特性) 音圧レベルとなるとしている。このことから、G 特性低周波音圧レベルで 100dB (1~20Hz のオーバーオール値) を感覚閾値として評価することとした。

ウ. 物的影響

低周波音の物的な影響として、建具のがたつき及び置物の振動、移動等の物的苦情等がある。図 2.5.4-6 は、建具等のがたつきに関する実験結果があることから、この閾値と比較することにより物的影響を評価することとした。

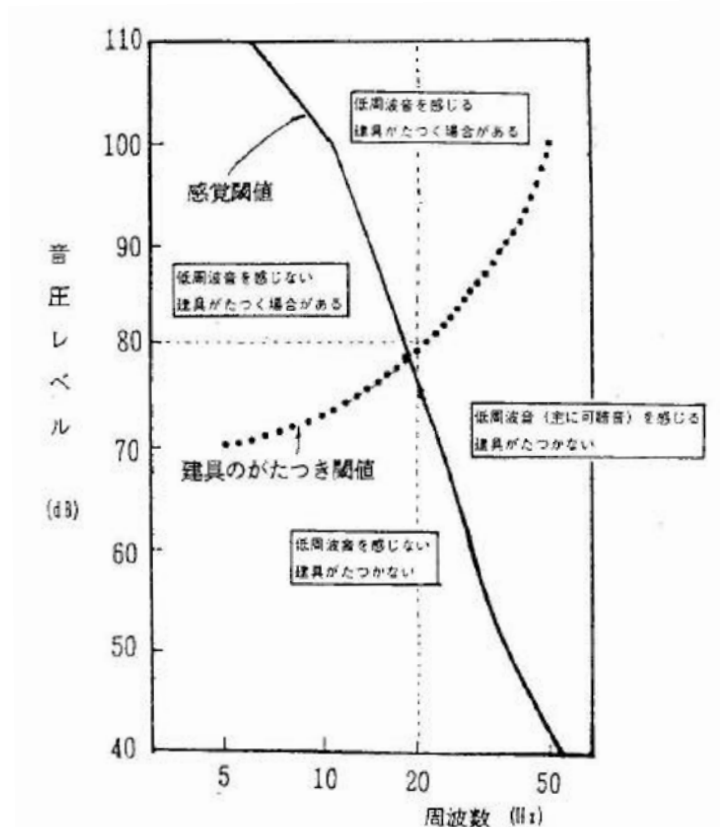


図 2.5.4-6 建具等のがたつきの閾値

心理的影響、感覚閾値及び物的影響について、換気施設の予測結果と閾値との関係を図 2.5.4-7 に示す。

これらから、換気施設の 1~80Hz までの周波数帯（1~20Hz の G 特性でのオーバーオール値を含む）においても、低周波音による影響は生じないと考えられる。

以上より、鉄道施設（換気施設）の供用に係る低周波音は、目標との整合が図られていると評価する。

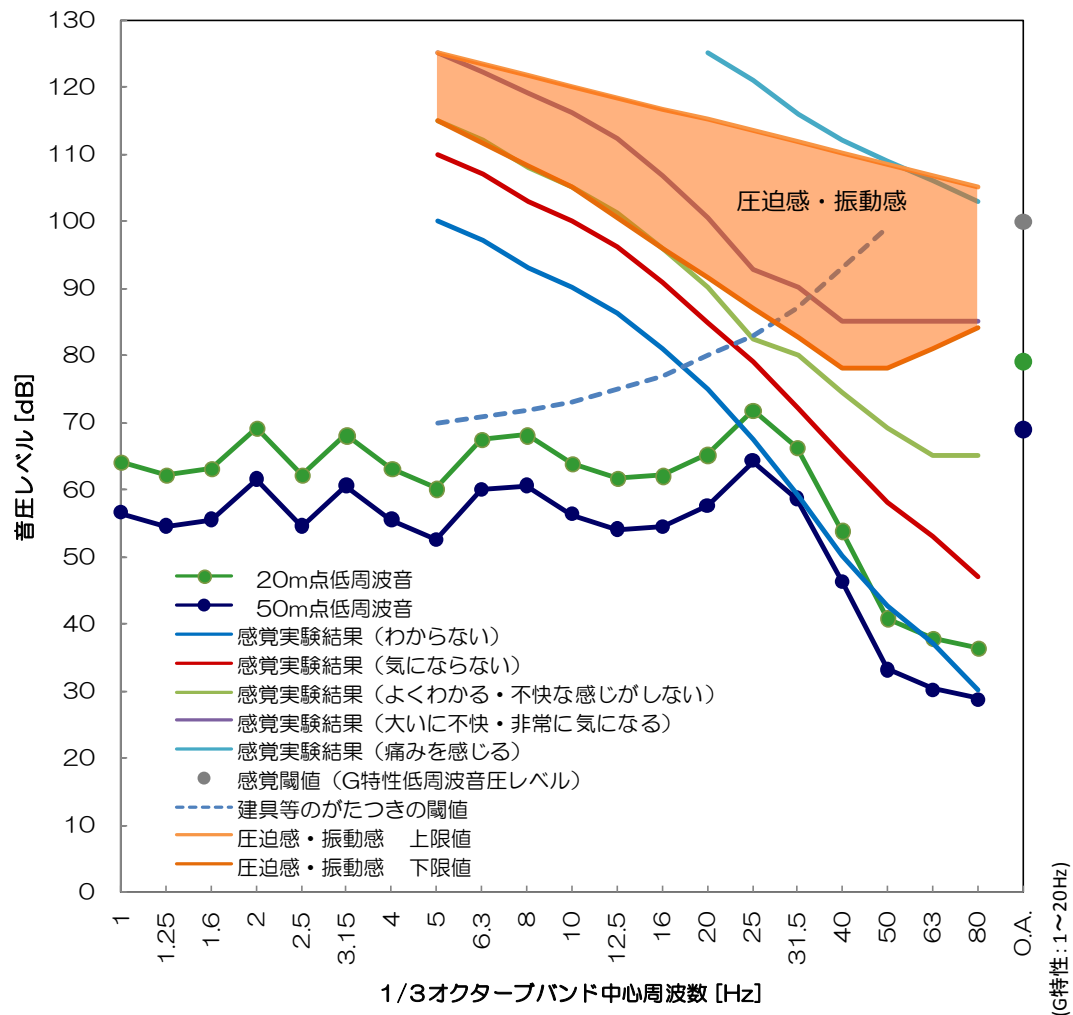


図 2.5.4-7 評価結果

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成 26 年 8 月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、各換気施設の周辺の地点において、測定を行う。

2.5.5 交通機関等の大深度地下の使用（微気圧波）

列車の走行により微気圧波が発生するおそれがあることから、影響の検討を行った。なお、本項目に関する予測評価は、環境影響評価時に実施したものである。

(1) 調査及び影響の検討

手法の選定にあたり、事前に事業特性、地域特性について整理した（添付資料-22 参照）。

1) 影響の検討の基本的な手法

図 2.5.5-1 に示す数値解析と模型試験により予測を行った。

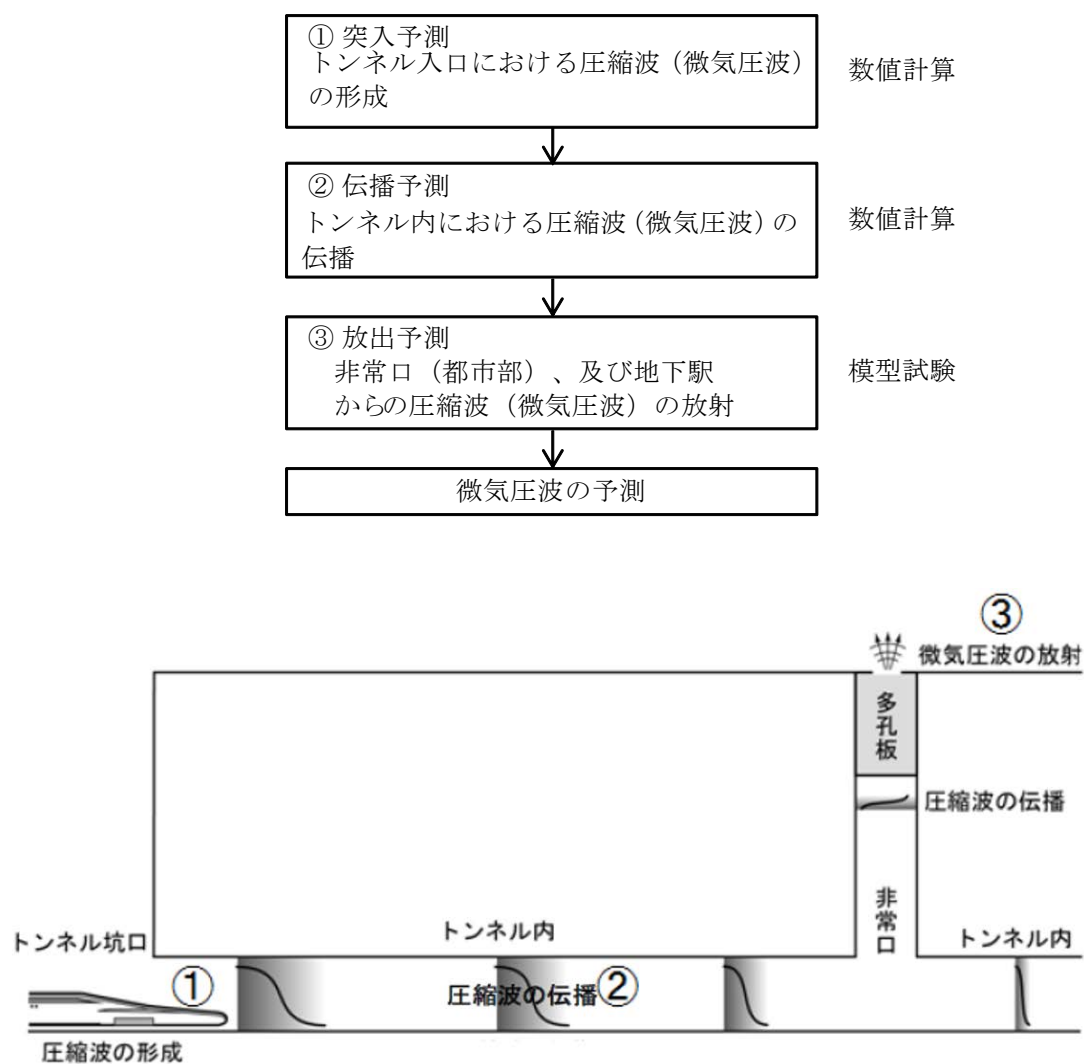


図 2.5.5-1 非常口（都市部）及び地下駅から発生する微気圧波の予測フロー

2) 影響の検討の対象地域

予測地域は、事業区域及びその周辺のうち、列車の走行に係る非常口（都市部）、地下駅から発生する微気圧波の影響を受けるおそれがあると認められる地域とし、鉄道施設（換気施設）の周辺地域とした。

予測地点は、非常口（都市部）、地下駅の換気設備の換気口中心から 20m 及び 50m 離れた地

点を設定した。

微気圧波は、一般的に坑口中心から離れるとその値は小さくなる。20m 地点は、微気圧波の基準値である「坑口中心から 20m 地点で原則 50Pa 以下」との整合性の検討を行うため、50m は段階的に微気圧波が小さくなることを示すため予測を実施した（添付資料-23 参照）。

3) 影響の検討の対象とする時期等

予測対象時期は、鉄道施設（換気施設）の供用開始時期とした。

4) 影響の検討の条件

ア. 列車運行に関する予測条件

列車運行に関する予測条件を表 2.5.5-1 に示す。

表 2.5.5-1 列車運行に関する予測条件

項目	条件
走行形態	浮上走行
列車長（編成両数）	396m（16 両）
列車速度	500km/h

イ. 非常口（都市部）及び地下駅の条件

非常口（都市部）及び地下駅の条件を表 2.5.5-2 に示す。

表 2.5.5-2 非常口（都市部）及び地下駅の条件

項目	条件
非常口（都市部）及び地下駅での分岐による微気圧波の減衰効果	考慮しない
環境対策工	多孔板

5) 影響の検討の結果

それぞれの予測地点における、多孔板の設置による減衰量を考慮した列車の走行に係る非常口（都市部）及び地下駅から発生する微気圧波の予測結果を表 2.5.5-3 及び表 2.5.5-4 に示す。

表 2.5.5-3 予測地点

事業区域	地点番号	都県名	区市名	所在地	計画施設	予測地点 (換気口中心からの距離)
首都圏	首 01	東京都	品川区	北品川	非常口 (都市部)	20m、50m
	首 02		大田区	東雪谷		
	首 03	神奈川県	川崎市	中原区等々力		
	首 04			宮前区梶ヶ谷		
	首 05			宮前区犬蔵		
	首 06			麻生区東百合丘		
	首 07			麻生区片平		
	首 08	東京都	町田市	能ヶ谷		
	首 09			小野路町		
	首 10	神奈川県	相模原市	緑区東橋本	地下駅	
	緑区橋本					
中部圏	中 01	愛知県	春日井市	坂下町、上野町	非常口 (都市部)	
	中 02			熊野町		
	中 03			勝川町		
	中 04		名古屋市	中区三の丸		

表 2.5.5-4 列車の走行に係る非常口（都市部）及び地下駅から発生する微気圧波の予測結果

計画施設	換気口中心からの距離	予測値
非常口（都市部） 及び地下駅	20m	17Pa
	50m	11Pa

(2) 講ずべき措置

1) 環境保全措置の検討

環境保全措置として「多孔板の設置」及び「多孔板の維持管理」を実施する。

2) 検討結果の検証

事業の実施に当たっては、「多孔板の設置」及び「多孔板の維持管理」の環境保全措置を確実に実施することから列車の走行に係る非常口（都市部）及び地下駅から発生する微気圧波の環境影響について低減が図られているものと評価する。

列車の走行に係る非常口（都市部）及び地下駅から発生する微気圧波の評価結果を表 2.5.5-5 に示す。これより、非常口（都市部）中心及び地下駅の換気設備の換気口中心から 20m の位置においてはすべての予測地点において 20Pa 以下である。

なお、非常口（都市部）及び地下駅の換気設備の設置に当たっては、できる限り住居等が非常口（都市部）中心又は地下駅の換気設備の換気口中心から 20m 以内に存在しない位置に計画し、20m 以内に住居が存在する場合にも適切な延長の多孔板を設置することにより、基準値との整合が図られることを確認した。

表 2.5.5-5 評価結果

鉄道施設	非常口（都市部） 又は地下駅の換気 口中心からの距離	予測値	基準値
非常口（都市部） 及び地下駅	20m	17Pa	換気口中心から 20m 地点：原則 50Pa 以下 民家近傍での微気圧波のピーク値：20Pa 以下
	50m	11Pa	

3) 事後調査

検討結果の不確実性の程度が小さいこと、また採用した環境保全措置についても効果に係る知見が蓄積されていると判断できることから、事後調査は実施しないが、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（平成 26 年 8 月）【東京都】、【神奈川県】及び【愛知県】の資料編「モニタリングについて」において示した通り、各非常口周辺の学校、住居等に配慮した地点において、測定を行う。