

6 その他

6.1 建設工事における環境配慮計画

本事業の建設工事等における配慮計画は表 6.1 に示すとおりである。関係法令を遵守すると共に、具体的な内容は関係機関と十分な協議を行い、工事中の安全確保と環境の保全を図る計画とする。

表 6.1 建設工事等における環境配慮計画

項目	環境配慮計画
環境保全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・計画地の外周は仮囲いを設置し、騒音の低減と土砂や資材等の飛散を防止するとともに、部外者の侵入防止を図る。 ・工事期間中は、仮囲いのほか建物外周部に防音シートの設置など、粉じんや騒音の低減を図る。 ・国土交通省が定める「排出ガス対策型建設機械」、「超低騒音型建設機械」の使用に努める。 ・工事用車両及び重機等の点検・整備を適切に行う。 ・工事用車両の一時的な集中を抑制するため、工事工程の平準化を図る。 ・工事用車両は走行速度を抑制すること、不要なクラクション、アイドリング等を行わないよう作業員に周知・徹底するなど影響の低減に努める。 ・低騒音工法・低振動工法の選択、建設機械の配置等、適切な工事手法を採用する。 ・工事期間中は計画地内や周辺道路への散水・清掃等を適宜実施し、粉じんの発生を抑制する。 ・工事に伴い発生する湧水は、沈砂槽等による処理をした後に公共下水道に排水する。 ・既存建築物の地下階を本計画の地下構造として有効活用することにより、掘削工事を最小限にし、掘削に伴う影響の低減を図る。 ・騒音（低周波音含む）・振動の発生源となる機器類については、敷地境界における規制基準等は遵守した上で、周辺への影響を考慮した配置とする。 ・これらの対策を実施し苦情が発生しないよう十分に注意しながら事業を進めるが、苦情が発生した場合には適切かつ迅速に対応する。
廃棄物等処理計画	<ul style="list-style-type: none"> ・既存建築物の地下階を本計画の山留として有効活用することにより、掘削工事を最小限にし、掘削に伴う環境影響の低減、コンクリート塊等の廃棄物発生量の抑制に努める。 ・「仙台市発注工事における建設副産物適正処理推進要綱」及び「仙台市発注工事における建設副産物リサイクルガイドライン」に基づき再資源化に努める。 ・廃棄物の回収及び処理は、許可業者に委託するものとし、産業廃棄物管理票（マニフェスト）を交付して適切に処理されることを監視する。 ・グリーン購入法を受けて、グリーン調達を積極的に推進し、環境保全や資源循環型社会の形成促進に貢献する。 ・工事現場で発生した一般廃棄物についても分別収集を行い、リサイクル等再資源化に努める。 ・工事に際して資源・製品・機械等を調達・使用する場合には、環境負荷の低減に資する物品等とするように努める。

6.2 環境影響評価方法書の市長意見に対する事業者の見解（概要）

本事業はグリーンビルディングの整備を促進するための方針に基づく手続きにより事業を進めているが、当初は仙台市環境影響評価条例に基づき、令和2年8月に環境影響評価方法書に関する手続きを実施した。参考に、その際に発出された市長意見に対する事業者の見解を表6.2に示す。

表 6.2 環境影響評価方法書の市長意見に対する事業者の見解

No.	市長意見	事業者の見解
1	CASBEE（建築環境総合性能評価システム）について、できる限り高いランクを目指して設計を進めること。	実施設計段階において CASBEE-建築（新築）の S ランクの第三者認証を取得する。
2	建築物の ZEB 化に向けては、確実に ZEB ready を達成するとともに、将来的な Nearly ZEB を目指し、できる限りエネルギー消費量の削減に努めること。	実施設計段階において ZEB Ready の第三者認証を取得する。地中熱や太陽光といった自然エネルギーも積極的に導入し、設備更新時にはより効率の高い機器を導入することで、将来的に Nearly ZEB を達成できる計画とする。
3	緑化にあたっては、市民の親しみやすさや、気候変動影響への適応策としての観点から、中・高木を積極的に使用するなど、質の高い緑化空間を創出すること。	様々な樹木をバランスよく配置し、そのうちの約 3 割は郷土種とし、市民が親しみやすい計画としている。また、中・高木を用いて緑陰を形成し、日常的に佇める空間を創出する。（建築物等緑化の質に関する評価基準（令和 4 年 10 月 31 日仙台市建設局）の別表第 4 の評価項目「郷土種を使用する」にて「3 割以上」であること等で加点項目とされている）
4	地域の木材を含め、できる限り地元地域から建築資材を調達すること。	低層部及び議場の内装は木質化、低層部の第二期工事の建物について、一部木造化とする計画であり、そこで使用する木材は可能な限り宮城県産材を検討する。
5	（大気環境） 主要地方道 仙台泉線における交通量調査にあたっては、車線ごとの交通量及び走行速度の把握に努めること。また、供用後の駐車場出入口が決定した際には、関連車両の走行経路を踏まえ、必要に応じて調査・予測地点を変更すること。	周辺を通行する公用車、業務関係車、来庁車両数は現況から変化するものではないと考えられ、また、自動車動線も大きく変化するものではなく、周辺道路への交通の影響は少ないと推察される。また、5.8 交通計画にて、供用後の影響が比較的大きいと考えられる北庁舎前交差点の解析を実施し、周辺交差点へ及ぼす影響は小さいことを確認し

		ている。
6	供用後における自動車からの二酸化窒素が、隣接する建築物との間に滞留するおそれがあることから、計画地及びその周辺の植栽への影響について、適切に把握すること。	二酸化窒素の滞留による大気質への影響については、風害に係る予測の結果、隣接する建物との間は風が通りやすくなるため、二酸化窒素の滞留は発生しないものと思われる。
7	(水環境) 計画地の下水道処理区域は合流式となっていることから、周辺河川の水質に影響を及ぼさないよう適切な雨水排水計画を検討すること。また、近年、豪雨等による冠水被害が発生している状況を踏まえ、敷地内緑化や雨水浸透施設の設置など、適切な雨水流出抑制対策を検討すること。	現況の雨水流出量を超えないよう現況の流域ごとの雨水排水量を許容流量（放流可能量）として計画している。雨水浸透柵の他、雨水貯留施設を設け対策を講じるほか、敷地内緑化を推進し、グリーンインフラパスにてさらなる雨水浸透をする計画としている。
8	(植物) 屋上緑化にあたっては、供用後における維持管理を十分に考慮した計画を検討すること。	本事業における緑化計画では、けやきなどによるみどりの連続性や都市景観形成などに配慮した質の高いみどりを創出し、また、低層部の2階レベルのバルコニーやデッキの緑化により立体的に緑を感じる計画としている。屋上緑化については、維持管理性を考慮し、引き続き検討していくものとする。
9	(風害、景観) 建築に伴う風害について、可能な限り周辺に配慮した計画を検討するとともに、仙台らしい緑の景観形成に向けて、より一層の取組みに努めること。	周辺の風環境をシミュレーションにより予測し、影響が出るエリアには敷地内に植栽による防風対策を講じることで、周辺への影響を可能な限り小さくする。 敷地内緑化は定禅寺通のケヤキや勾当台公園をはじめとした周辺の緑との調和を図り、みどりの連続性や都市景観形成に配慮した空間を創出する。

6.3 環境影響評価方法書の環境影響評価項目に対する事業者の見解（概要）

本事業はグリーンビルディングの整備を促進するための方針に基づく手続きにより事業を進めているが、当初は仙台市環境影響評価条例に基づき、令和2年8月に環境影響評価方法書に関する手続きを実施した。参考に、環境影響評価方法書にて選定した環境影響評価項目を表 6.3-1 に、環境影響評価項目に対する事業者の見解を表 6.3-2 に示す。

表 6.3-1 環境影響評価項目（環境影響評価方法書要約書より抜粋）

環境影響要因の区分			工事*				存在		供用				
			資材等の運搬	重機の稼働	切土・盛土・掘削等	建築物等の建築（解体を含む）	樹木伐採後の状態	工作物等の出現	施設の稼働（本庁舎）	施設の稼働（駐車場）	資材・製品・人等の運搬・輸送		
環境影響要素の区分													
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき項目	大気環境	大気質	二酸化窒素	○	○						○	○	
			二酸化硫黄										
			浮遊粒子状物質	○	○							○	○
			粉じん			※	△						
			有害物質（アスベスト）				△						
			その他										
		騒音	○	○							○	○	○
		振動	○	○							○	○	○
		低周波音									○		
		悪臭											
	その他												
	水環境	水質	水の汚れ										
			水の濁り			※							
			富栄養化										
			溶存酸素										
			有害物質										
			水温										
		その他											
		底質											
		地下水汚染	地下水汚染			※							
		水象	水源										
	河川流・湖沼												
	地下水・湧水				○				○	○			
	海域												
	水辺環境												
	その他												
	土壌環境	地形・地質	現況地形										
			注目すべき地形										
			土地の安定性										
		地盤沈下	地盤沈下			○			○				
土壌汚染		土壌汚染			※								
その他													
その他の環境	電波障害	電波障害							○				
	日照障害	日照障害							○				
	風害	風害							○				
	その他												
生物の多様性の確保及び自然的環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき項目	植物	植物相及び注目すべき種											
		植生及び注目すべき群落											
		樹木・樹林等（緑の量）					△						
		森林等の環境保全機能											
	動物	動物相及び注目すべき種								※			
注目すべき生息地								※					
生態系	地域を特徴づける生態系						※						
人と自然との豊かな触れ合いの確保及び歴史的、文化的所産への配慮を旨として調査、予測及び評価されるべき項目	景観	自然的景観資源							※				
		文化的景観資源											
	眺望							○					
自然との触れ合いの場	自然との触れ合いの場	※	※				※						
文化財	指定文化財等												
環境への負荷の少ない持続的な発展が可能な都市の構築及び地球環境保全への貢献を旨として予測及び評価されるべき項目	廃棄物等	廃棄物			○	○				○			
		残土			○								
		水利用								○			
		その他											
	温室効果ガス等	二酸化炭素	○	○						○	○	○	
		その他の温室効果ガス	○	○						○	○	○	
		オゾン層破壊物質											
熱帯材使用				※									
その他													

注) ○：一般項目 △：簡略化項目 ※：配慮項目

表 6.3-2 環境影響評価方法書の環境影響評価項目に対する事業者の見解

No.	環境影響評価項目	事業者の見解
1	大気質	<p>下記により、建設機械や車両による排出ガスや工事による粉じんの影響は少ないと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事で使用する建設機械による影響については、国土交通省が定める「排出ガス対策型建設機械」の使用に努め、影響を低減する。 ・工事車両の走行による影響については、周辺の居住街区への影響を抑えるため、車両通行計画を作成し、さらに工事工程を平準化することで車両の一時的な集中を抑制する。 ・アスベストについては、大気汚染防止法等の関係法令に基づき適切に対応する。一般粉じんについては、計画地内や周辺道路への散水・清掃等を適宜実施し、発生を抑制する。 ・供用後で計画地周辺における関係車両台数に大きな増加はない。
2	騒音	<p>騒音規制法等の関係法令に基づき規制基準等を遵守し、工事で使用する建設機械は、国土交通省が定める「超低騒音型建設機械」の使用に努め、可能な限り影響を低減する。また、工事中は騒音計を設置し常時計測し、適切に管理するため、周辺への影響は少ないと考えられる。</p>
3	振動	<p>振動規制法等の関係法令に基づき規制基準等を遵守し、低振動工法の選択、建設機械の配置等、適切な工事手法を採用し、可能な限り影響を低減する。また、工事中は振動計を設置し常時計測し適切に管理するため、周辺への影響は少ないと考えられる。</p>
4	低周波音	<p>令和3年度に実施した低周波音による影響予測調査の報告書の抜粋を添付する。報告書では、新本庁舎の供用に伴い、G 特性音圧レベルは参照値（低周波音問題対応の手引書（平成16年6月、環境省））を下回ると予測された。</p> <p>1/3 オクターブバンド中心周波数における周波数帯別の予測結果は、いずれの地点も物的苦情に関する参照値を下回ると予測された。心身に係る苦情に関する参照値については、一部の周波数帯で上回っている。今回の予測では、計画建築物の壁等による回折減衰は考慮されていないこと、</p>

		空調設備機器等が全数同時に稼働しているものとして予測している。実際には、建物による減衰が見込まれることや、空調機は全数同時に運転することはほぼないと考えられ、さらに定常運転時はインバーター制御により低負荷で稼働するため、実際の音圧レベルは予測よりも小さくなるものと考えられる。また、低周波音の発生源となる空調設備機器等は、最新の低騒音・低振動型の設備を可能な限り採用するなど、低周波音の周辺への影響を可能な限り低減させることとする。
5	水象（地下水）	本事業における掘削工事では主に親杭横矢板による土留めを行う計画としているが、周辺の地下水の流況に影響を及ぼすほど大規模に地下水を線状に遮るものではないため、周辺の地下水への影響はほぼないと考えられる。 また、供用後は現本庁舎に引き続き、地下水を雑用水として使用するが、衛生器具は最新の節水器具を採用するなど節水に努めることで、現況から大きく増加するものではないと想定されるため、周辺の地下水への影響はほぼないと考えらえる。
6	地盤沈下	令和3年度に実施した地盤調査の報告書の抜粋を添付する。報告書では、新本庁舎高層棟に係る調査地点において、基礎底面以深の地層はN値60以上を示す岩盤を主体としており、軟弱地盤は堆積していないことから、地盤沈下の発生はほぼないと考えられる。
7	電波障害	本事業計画書 5.7.3 電波障害のとおり
8	日照障害	本事業計画書 5.7.2 日照障害のとおり
9	風害	本事業計画書 5.7.1 風害のとおり
10	植物（樹木・樹林等（緑の量）） 【簡略化項目】	本事業計画書 5.3 緑化の推進のとおり
11	景観	本事業計画書 5.4 景観への配慮のとおり
12	廃棄物等	本事業計画書 5.5 資源循環の推進とお
13	温室効果ガス等	本事業計画書 5.2 地球温暖化対策のとおり

4. 低周波音

4.1. 現況調査

4.1.1. 調査項目

調査項目は、表 4-1 に示すとおりとした。

表 4-1 調査内容（低周波音）

項目	調査内容
低周波音	低周波音レベル

4.1.2. 調査期日

調査期日及び調査時間は、以下に示すとおりとした。

低周波音の状況を適切に把握できる平日の1日とし、24時間の測定を行うものとした。

表 4-2 調査期日・調査時間

時期	調査期日	天候
秋季	令和3年11月10日(水) 12:00~11月11日(木) 12:00 (24時間測定)	晴れ

4.1.3. 調査地点

調査地点は3地点とし、表 4-3 に示すとおりである。調査地点位置は図 4-1 に示すとおりである。

表 4-3 調査地点

No.	調査地点	調査地点の選定理由
①	本庁舎南側敷地境界	現況の本庁舎南側の敷地境界における低周波音の状況を把握する。建替計画において、新庁舎東側の広場に位置している。
②	本庁舎西側敷地境界	現況の本庁舎西側の敷地境界における低周波音の状況を把握する。建替計画において、新庁舎の北西端に位置しており、保全対象となる住居（マンション）に面している。
③	本庁舎屋上	現況の発生源である屋上の屋外設備機器（冷却塔、排風機）付近での低周波音の状況を把握する。予測地点となるNo.1~2の現況の低周波音と発生源との対応関係の把握が可能となる。また、保全対象となる住居（マンション）の高層階高さでの状況の把握が可能となる。



図 4-1 調査地点位置図

4.1.4. 調査方法

調査方法は以下に示すとおりとした。

表 4-5 調査方法

測定項目	調査方法
低周波音レベル	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成12年、環境庁)に定められた方法により、G特性音圧レベル及び周波数特性(1/3オクターブバンドレベル)を測定した。調査中は調査員が定期的に巡回点検を実施した。 ・測定高さ：地上1.2m ・調査地点数は3地点とし、敷地境界で測定した。
気象	低周波音調査時の気象条件(風向風速、気温、湿度等)をあわせて記録した。 ・測定高さ：地上1.2m(風向風速)、地上1.0m(気温、湿度) ・調査地点数は1地点(No.1本庁舎南側敷地境界)とし、敷地境界で測定した。

表 4-6 測定機器の仕様等

項目	調査内容	測定機器	備考
低周波音	G特性音圧レベル 1/3オクターブバンド音圧レベル	精密騒音計 型式：NL-62 メーカー：リオン(株)	測定高：地上1.2m
気象	風向・風速	風向風速計センサー 型式：KDC-S04 メーカー：ノースワン(株)	測定高：地上1.2m
	気温・湿度	温湿度データロガー 型式TR-72wb メーカー：(株)T&D	測定高：地上1.0m



写真 4-1 測定機器

4.1.5. 調査結果

(1) 気象の状況

気象測定結果は表 4-7 に示すとおりである。

調査日の風況は風速 0.0~1.1m/s と静穏な状態であり、低周波音の測定への影響は小さかったものと考えられる。

表 4-7 気象測定結果の概要（調査地点①）

項目	測定結果
風速	0.0~1.1m/s
最多風向	NNW
気温	8.2~17.5℃
湿度	42.4~78.4%

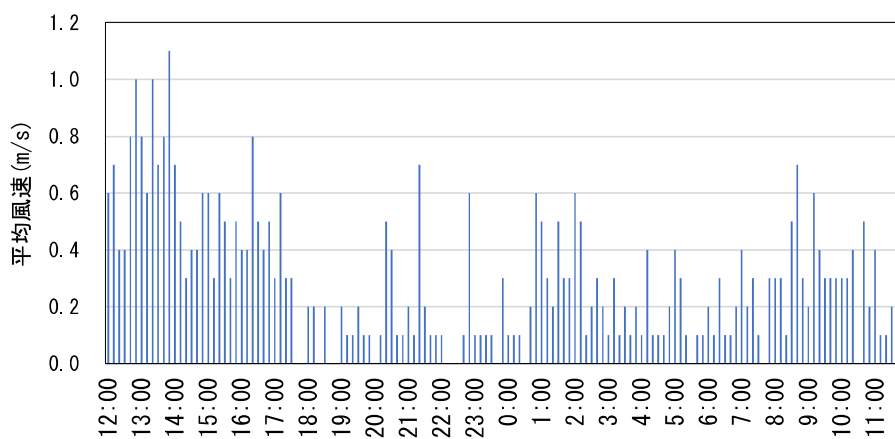


図 4-2 測定日の風速の状況（調査地点①）

(2) 低周波音の測定結果

1) 低周波音レベル

低周波音レベルの測定は、1/3 オクターブバンド中心周波数 1～80Hz の範囲について測定を実施し、各時間のデータは、日平均値の他、騒音に係る環境基準の時間区分に準拠し、昼間（6～22 時）及び夜間（22～6 時）において平均値を算出した。

低周波音の G 特性音圧レベルは表 4-8 に示すとおりである。

低周波音の測定結果は、全ての地点・時間帯で低周波音の心身に係る苦情の参考値（低周波音問題対応の手引書（環境省、平成 16 年））である G 特性音圧レベル 92dB を下回っていた。

表 4-8 低周波音測定結果概要（G 特性音圧レベル）

No.	調査地点	時間区分	G 特性音圧レベル (dB)	心身に係る苦情 の参照値 (dB)
①	本庁舎南側敷地境界	終日	73	92
		昼間	74	
		夜間	67	
②	本庁舎西側敷地境界	終日	71	
		昼間	72	
		夜間	65	
③	本庁舎屋上	終日	72	
		昼間	74	
		夜間	62	

注) 時間区分は昼間：6～22 時、夜間：22～6 時である。

G 特性音圧レベル

1-20Hz の超低周波音の人体感覚を評価するための周波数補正特性で、ISO-7196 で規定された。この周波数特性は、10Hz を 0dB として 1-20Hz は 12dB/oct. の傾斜を持ち、評価範囲外である 1Hz 以下および 20Hz 以上は 24dB/oct. の急激な傾斜を持つ。1-20Hz の傾斜は超低周波音領域における感覚閾値の実験結果に基づいている。

2) 低周波音の周波数分析結果

低周波音の周波数分析結果は表 4-12、図 4-6 に示すとおりである。

卓越周波数帯は調査地点①が 25Hz、調査地点②、③が 1Hz であった。

また、周波数帯別の参照値との比較の結果、物的苦情に関する参照値については、全地点で下回っていたが、心身に係る苦情に関する参照値については、50Hz 以上の周波数帯の測定結果は全地点で参照値を上回っていた。

表 4-12 低周波音調査結果（周波数分析）

1/3 オクターブバンド 中心周波数(Hz)	1/3 オクターブバンド音圧レベル (dB)				
	測定結果 (日平均値)			参照値※1	
	地点①	地点②	地点③	物的苦情	心身に係る苦情
1	62	66	76	-	-
1.25	61	64	75	-	-
1.6	59	63	73	-	-
2	57	61	72	-	-
2.5	55	59	70	-	-
3.15	54	58	69	-	-
4	52	56	67	-	-
5	51	55	65	70	-
6.3	52	53	63	71	-
8	51	53	62	72	-
10	55	53	60	73	92
12.5	56	55	59	75	88
16	56	56	57	77	83
20	61	59	59	80	76
25	63	60	60	83	70
31.5	62	59	60	87	64
40	61	56	57	93	57
50	60	55	55	99	52
63	60	53	53	-	47
80	59	54	50	-	41

注 赤色文字：卓越周波数帯を示す。

■：心身に係る苦情に関する参照値を上回った測定結果を示す。

※1：「低周波音問題対応の手引書」（平成 16 年 6 月，環境省）に示される参照値「-」は参照値が示されていない箇所である。

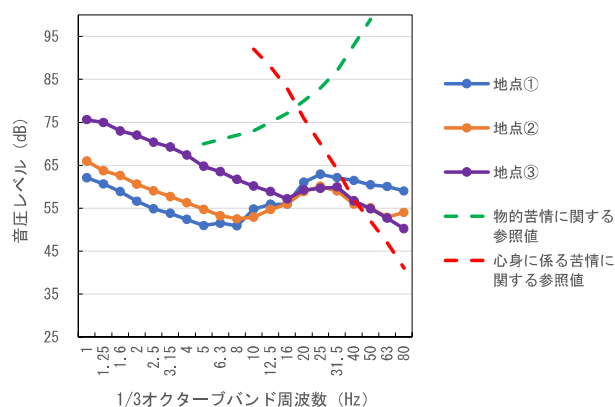


図 4-6 低周波音周波数分析結果

4.2. 予測

4.2.1. 施設の稼働（本庁舎）による影響

(1) 予測内容

予測内容は、本庁舎における空調等の屋外設備機器の稼働による低周波音の影響とした。

(2) 予測地域等

予測地域は、対象事業計画地から約 200m の範囲とした。

予測地点は、調査地点と同様に本庁舎南側及び西側の敷地境界とした。予測地点は図 3-2 に示すとおりである。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、新本庁舎が通常稼働状況となる時期とした。

(4) 予測方法

1) 予測フロー

本庁舎における空調等の屋外設備機器の稼働における低周波音の予測フローは、図 4-7 に示すとおりである。

施設の稼働に伴う低周波音の予測は、設備計画をもとに音源の位置や低周波音レベルを設定し、音の伝搬理論に基づき、低周波音レベルを予測した。

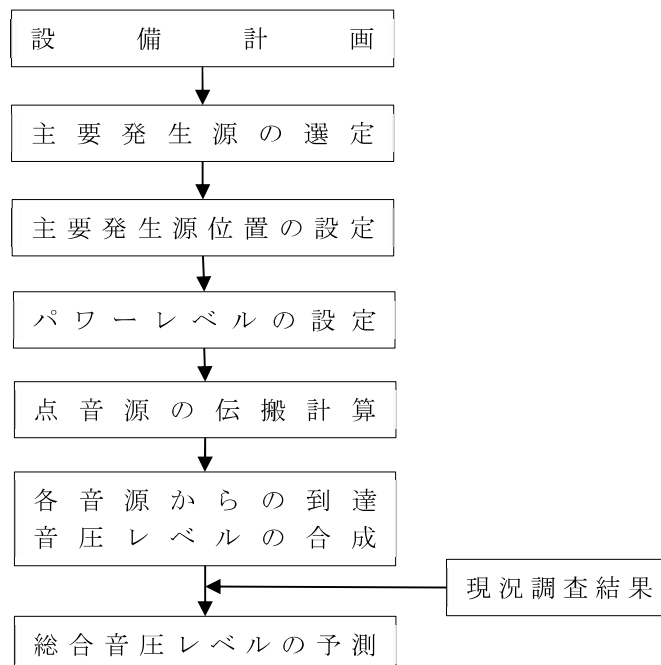


図 4-7 施設の稼働（本庁舎）における低周波音圧レベルの予測フロー

2) 予測式

予測地点における低周波音圧レベルは、以下に示す半自由空間における点音源の距離減衰式を用いて算出した。

なお、計画建築物等による回折減衰は考慮していない。

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r - 8$$

L_p : 音源から距離 r の点の音圧レベル (dB)

L_w : 音源の音響パワーレベル (dB)

r : 音源からの距離 (m)

各発生源からの到達音圧レベルの合成は次式を用いた。

$$L_t = 10 \log_{10} (\sum 10^{\frac{L_p}{10}})$$

L_t : 各発生源からの総合到達音圧レベル (dB)

L_p : 各音源からの音圧レベル (dB)

(5) 予測条件

供用後に稼働する空調設備等の諸元及び配置位置は表 4-13、図 4-8 に示すとおりである。

表 4-13 低周波音発生源の諸元

設備名称	運転台数	規格(kw)	1/3 オクターブバンドレベル (dB)																			
			1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
室外機	132	8	71.7	74.7	72.7	70.7	69.7	69.7	68.7	67.7	64.7	62.7	64.7	60.7	58.7	60.7	67.7	63.7	71.7	76.7	68.7	67.7
	49	16	71.9	74.9	72.9	70.9	69.9	69.9	68.9	67.9	64.9	62.9	64.9	60.9	58.9	60.9	67.9	63.9	71.9	76.9	68.9	67.9
	2	22.4	82.1	77.5	71.7	74.4	78.5	77.8	83.6	84.1	82.4	76.8	74.1	67.9	65.6	64.7	66.6	71.2	69.6	83.0	78.9	67.2
	1	50	86.1	81.5	75.8	78.4	82.5	81.8	87.6	88.2	86.4	80.9	78.2	71.9	69.6	68.7	70.6	75.3	73.7	87.0	82.9	71.2
	1	67	87.0	82.4	76.7	79.3	83.4	82.7	88.5	89.1	87.3	81.8	79.1	72.8	70.5	69.6	71.5	76.1	74.6	87.9	83.8	72.1
	2	100	88.1	83.5	77.8	80.5	84.5	83.8	89.6	90.2	88.5	82.9	80.2	73.9	71.6	70.7	72.6	77.3	75.7	89.0	84.9	73.2
	2	112	88.6	84.0	78.3	81.0	85.0	84.3	90.1	90.7	88.9	83.4	80.7	74.4	72.1	71.2	73.1	77.8	76.2	89.5	85.4	73.7
	1	118	88.8	84.2	78.5	81.2	85.2	84.5	90.3	90.9	89.1	83.6	80.9	74.6	72.3	71.4	73.3	78.0	76.4	89.7	85.6	74.0
	2	122	88.9	84.3	78.6	81.3	85.3	84.6	90.4	91.0	89.2	83.7	81.0	74.7	72.4	71.5	73.4	78.1	76.5	89.8	85.7	74.1
1	136	89.5	84.8	79.1	81.8	85.8	85.1	90.9	91.5	89.7	84.2	81.5	75.2	72.9	72.0	73.9	78.6	77.0	90.9	86.8	75.1	
空冷ヒートポンプチラー	17	—	75.7	78.7	76.7	74.7	73.7	77.3	77.2	77.1	76.8	76.6	76.8	76.4	76.2	76.4	77.1	76.7	77.5	78.0	77.2	77.1
空調機	1	15	63.3	58.3	60.4	60.6	55.2	53.6	53.5	52.6	52.7	52.4	54.0	59.8	59.7	62.2	62.0	68.6	67.1	66.7	62.1	57.4

出典：「よみうり文化センター（千里中央）再整備事業に係る環境影響評価書」（平成 25 年 4 月 株式会社読売新聞大阪本社、読賣テレビ放送株式会社、関西電力株式会社、関電不動産株式会社、M I D 都市開発株式会社）、「(仮称) 梅田曾根崎計画環境影響評価書」（平成 29 年 9 月 住友不動産株式会社）等を基にパワーレベルを設定



図 4-8 空調設備等の配置位置図

(6) 予測結果

空調設備等の稼働に伴う低周波音の予測結果は、表 4-14、表 4-15 に示すとおりである。

発生源からの到達音圧レベルは、最大値出現地点で 62dB、地点①で 56dB、地点②で 60dB、G 特性音圧レベル（総合音圧レベル）は、地点①で 67～74dB、地点②で 66～72dB と予測され、全ての地点で、心身に係る苦情に関する参照値（92dB）を下回ると予測された。

表 4-14 施設の稼働に伴う低周波音の予測結果（G 特性音圧レベル）

予測地点	時間区分	G 特性音圧レベル (dB)				心身に係る苦情の参照値 ※ (dB)
		現況測定値	発生源からの到達音圧レベル	総合音圧レベル (合成値)	現況からの増加分	
最大値出現地点	終日	-	62	-	-	92
予測地点① 本庁舎南側 敷地境界	終日	73	56	73	0.1	
	昼間	74	56	74	0.1	
	夜間	67	56	67	0.3	
予測地点② 本庁舎西側 敷地境界	終日	71	60	71	0.4	
	昼間	72	60	72	0.3	
	夜間	65	60	66	1.3	

※：「低周波音問題対応の手引書」（平成 16 年 6 月，環境省）に示される参照値

1/3 オクターブバンド中心周波数 1Hz～80Hz における周波数帯別の予測結果は、最大値出現地点で 45～63dB、地点①で 53～63dB、地点②で 55～67dB と予測され、心身に係る苦情に関する参照値（41dB～92dB）を上回る周波数帯があると予測された。なお、物的苦情に関する参照値（70～99dB）はいずれも下回っていた。

表 4-15 施設の稼働に伴う低周波音の予測結果（周波数分析）

1/3 オクターブ バンド 中心周波数 (Hz)	1/3 オクターブバンド音圧レベル (dB)								
	最大値 出現地点	予測地点①			予測地点②			参照値*	
	発生源	現況 測定値	発生源	合成値	現況 測定値	発生源	合成値	物的苦情	心身に 係る苦情
1	60	62	54	63	66	58	67	-	-
1.25	61	61	53	62	64	58	65	-	-
1.6	58	59	50	60	63	56	64	-	-
2	57	57	49	58	61	54	62	-	-
2.5	57	55	51	57	59	55	60	-	-
3.15	57	54	51	56	58	55	60	-	-
4	59	52	55	57	56	58	60	-	-
5	60	51	56	57	55	58	60	70	-
6.3	58	52	54	56	53	56	58	71	-
8	53	51	49	53	53	51	55	72	-
10	52	55	47	56	53	50	55	73	92
12.5	48	56	41	56	55	45	55	75	88
16	45	56	39	56	56	43	56	77	83
20	47	61	40	61	59	45	59	80	76
25	53	63	45	63	60	51	61	83	70
31.5	51	62	45	62	59	49	59	87	64
40	57	61	49	61	56	55	58	93	57
50	63	60	57	62	55	61	62	99	52
63	57	60	51	61	53	55	57	-	47
80	53	59	45	59	54	51	56	-	41

は心身に係る苦情に関する参照値を上回る予測値

※1：「低周波音問題対応の手引書」（平成 16 年 6 月，環境省）に示される参照値
「-」は参照値が示されていない箇所である。

4.3. 環境保全対策

4.3.1. 施設の稼働（本庁舎）による影響

施設の稼働（本庁舎）に伴う低周波音圧レベルの予測を行った結果、G 特性音圧レベルはいずれの地点も心身に係る苦情に関する参照値（低周波音問題対応の手引き（平成 16 年 6 月、環境省））を下回ると予測された。

1/3 オクターブバンド中心周波数 1Hz～80Hz における周波数帯別の予測結果は、いずれの地点も物的苦情に関する参照値（低周波音問題対応の手引き（平成 16 年 6 月、環境省））を下回ると予測された。心身に係る苦情に関する参照値（低周波音問題対応の手引き（平成 16 年 6 月、環境省））については、40Hz 以上の周波数帯で上回っていた。但し、現況調査の結果、同様の周波数帯で参照値を上回っていることから、本事業の実施による音圧レベルの増加は小さいものと考えられる。

なお、この参照値は、屋内を想定した値であり、実際の保存対象施設への到達音圧レベルは建物による減衰が見込まれるため、予測結果よりも低い値となることが予想される。

また、本事業の実施にあたっては、本庁舎の稼働に伴う低周波音の影響を可能な限り低減するため、表 4-20 に示す措置を講ずることとする。

表 4-20 環境の保全及び創造のための措置

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 (施設の稼働（本庁舎）)	<ul style="list-style-type: none">・空調設備機器等は、低騒音・低振動型の設備を可能な限り採用する。・空調設備機器等の定期的な点検整備を十分に行う。

7-2. 支持層および基礎形式の選定

本調査地に計画されている施設の概要を表 7-7 に示す。

表 7-7 計画施設概要

施設名称	構造		延べ面積	備考
仙台市役所本庁舎	S 構造	地上 15 階 地下 1 階	約 60,000 m ²	高層棟

また、「建築基礎構造設計指針 R1.11（社）日本建築学会 p.26」では、支持層の目安として以下の記載がある。

支持層は敷地内で実施されるすべてのボーリングで確認することが望ましいが、支持層より深い地盤性状の確認は少なくとも1本以上のボーリングで実施する。これには、信頼できる既存のデータを参照してもよい。支持層の目安は砂質土、礫質土ではN値50（または60）以上、粘性土では20～30以上であるが、建物の要求性能などを考慮して設計者が適切に設定する。薄層支持を検討する場合、詳細設計時に支持層位置が変更になる可能性に配慮し、薄層支持層の下部にある支持層候補となる深さまで複数本のボーリング調査を計画しておく。地震応答解析を行う場合は、工学的基盤を確認できる深さまで調査を行う。工学的基盤は一般にせん断波速度 $V_s=300\sim700$ m/s の層とされているが、 $V_s=400$ m/s 以上で、厚さ5 m 以上の層とする文献²⁶⁹⁾もある。

[出典：建築基礎構造設計指針 R1.11（社）日本建築学会 p.26]

以下に、これらを踏まえて高層棟および低層棟の支持層および基礎形式について述べる。

(1) 高層棟

本庁舎の高層棟は、現在の議会棟や低層棟および噴水広場となっている敷地中央から南西側にかけて計画されており、基礎底面は設計 GL-10m (TP=35.7m) に計画されている。

調査結果より、計画基礎底面には新第三紀鮮新世向山層の凝灰質シルト岩 (Mkm1) が分布すると想定される (図 7-5 参照)。Mkm1 層は全深度で N 値 60 以上を示す基盤岩であり、高層棟の良質な支持層と判断される。また、基盤の向山層は北西～西側にかけて緩やかに傾斜しているため、基礎底面の南東～東側には下位の砂岩部 (Mks) が分布する可能性がある。Mks 層は、固結度は低いものの N 値は 60 以上を示しており、Mkm1 層同様、高層棟の支持層として十分に評価できる層である。

なお、高層棟については計画基礎底面に支持層が分布するため、基礎形式としては直接基礎が選定される。

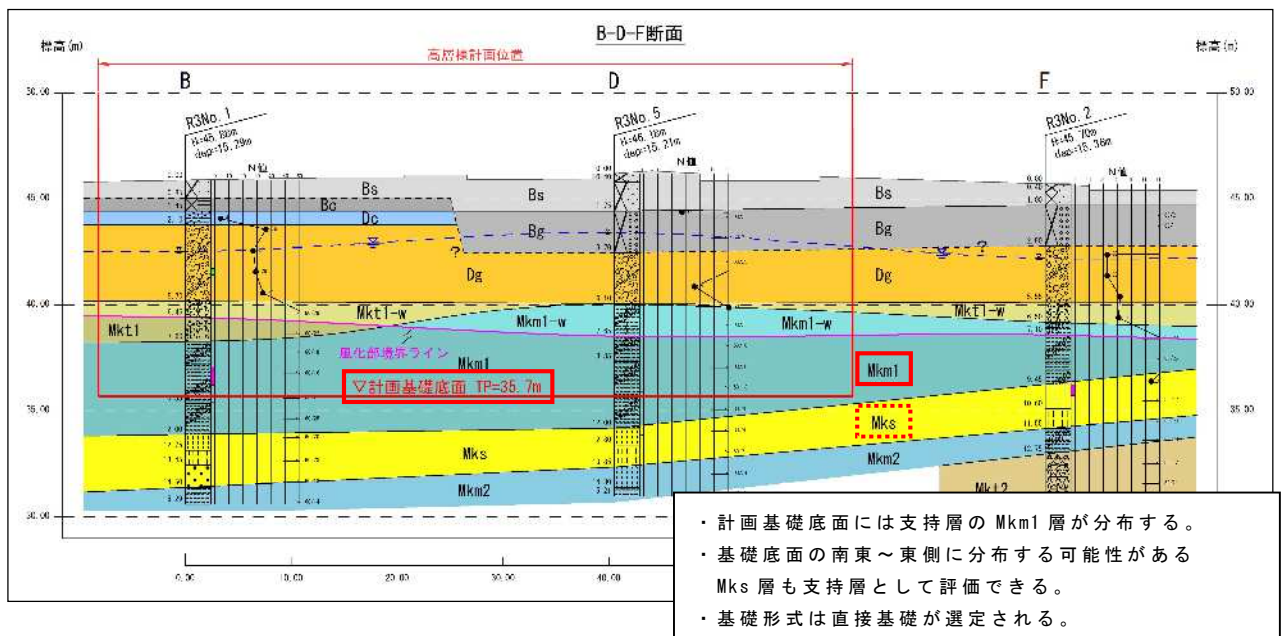


図 7-5 高層棟の支持層 (B-D-F 断面)

7-3. 工学的基盤面について

「建築基礎構造設計指針 R1.11 (社)日本建築学会 p.26」には、工学的基盤面について以下のとおり記載されている。

支持層は敷地内で実施されるすべてのボーリングで確認することが望ましいが、支持層より深い地盤性状の確認は少なくとも1本以上のボーリングで実施する。これには、信頼できる既存のデータを参照してもよい。支持層の目安は砂質土、礫質土ではN値50(または60)以上、粘性土では20~30以上であるが、建物の要求性能などを考慮して設計者が適切に設定する。薄層支持層を検討する場合、詳細設計時に支持層位置が変更になる可能性に配慮し、薄層支持層の下部にある支持層候補となる深さまで複数本のボーリング調査を計画しておく。地震応答解析を行う場合は、工学的基盤を確認できる深さまで調査を行う。工学的基盤は一般にせん断波速度 $V_s=300\sim700$ m/s の層とされているが、 $V_s=400$ m/s 以上で、厚さ5 m 以上の層とする文献²⁶⁹⁾もある。

[出典：建築基礎構造設計指針 R1.11 (社)日本建築学会 p.26]

調査結果より、調査地で上記の条件を満たすのは、新第三紀鮮新世向山層の新鮮部と判断される。向山層の新鮮部は全深度でN値60以上を示し、速度検層結果でも $V_s=440$ m/s が得られており、工学的基盤面として十分評価できる層である。

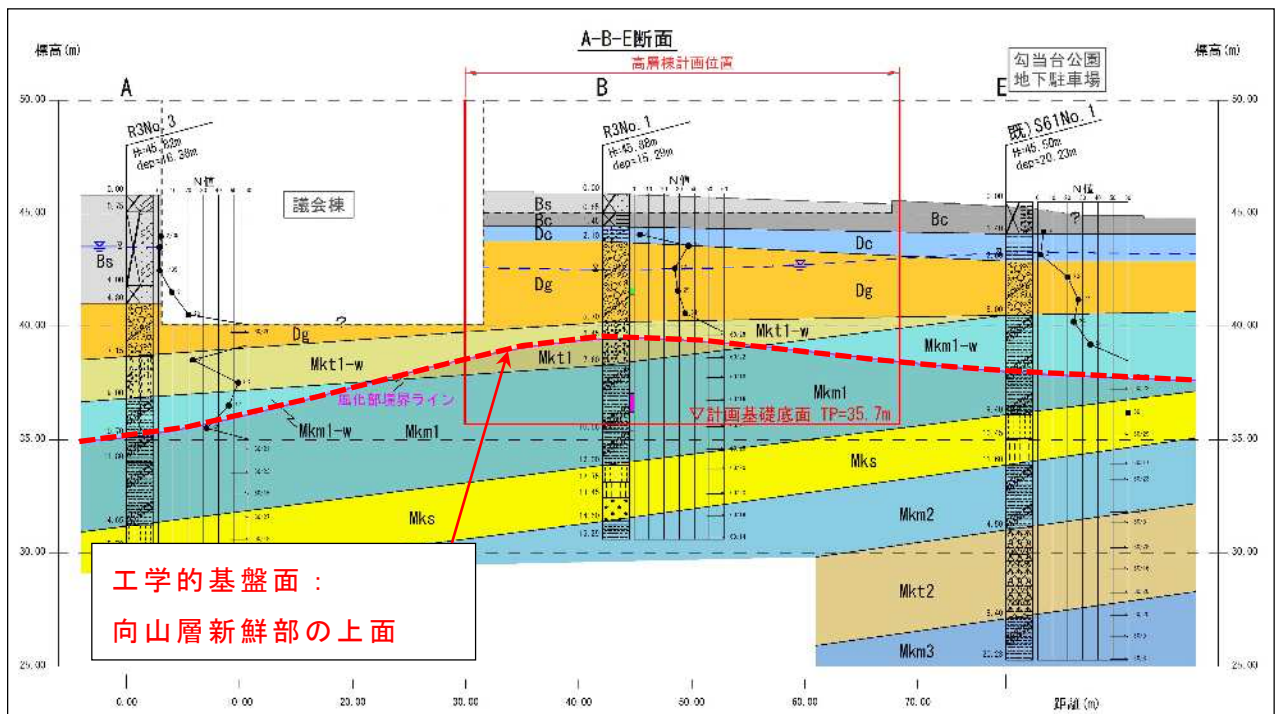


図 7-6 調査地における工学的基盤面 (A-B-E 断面)

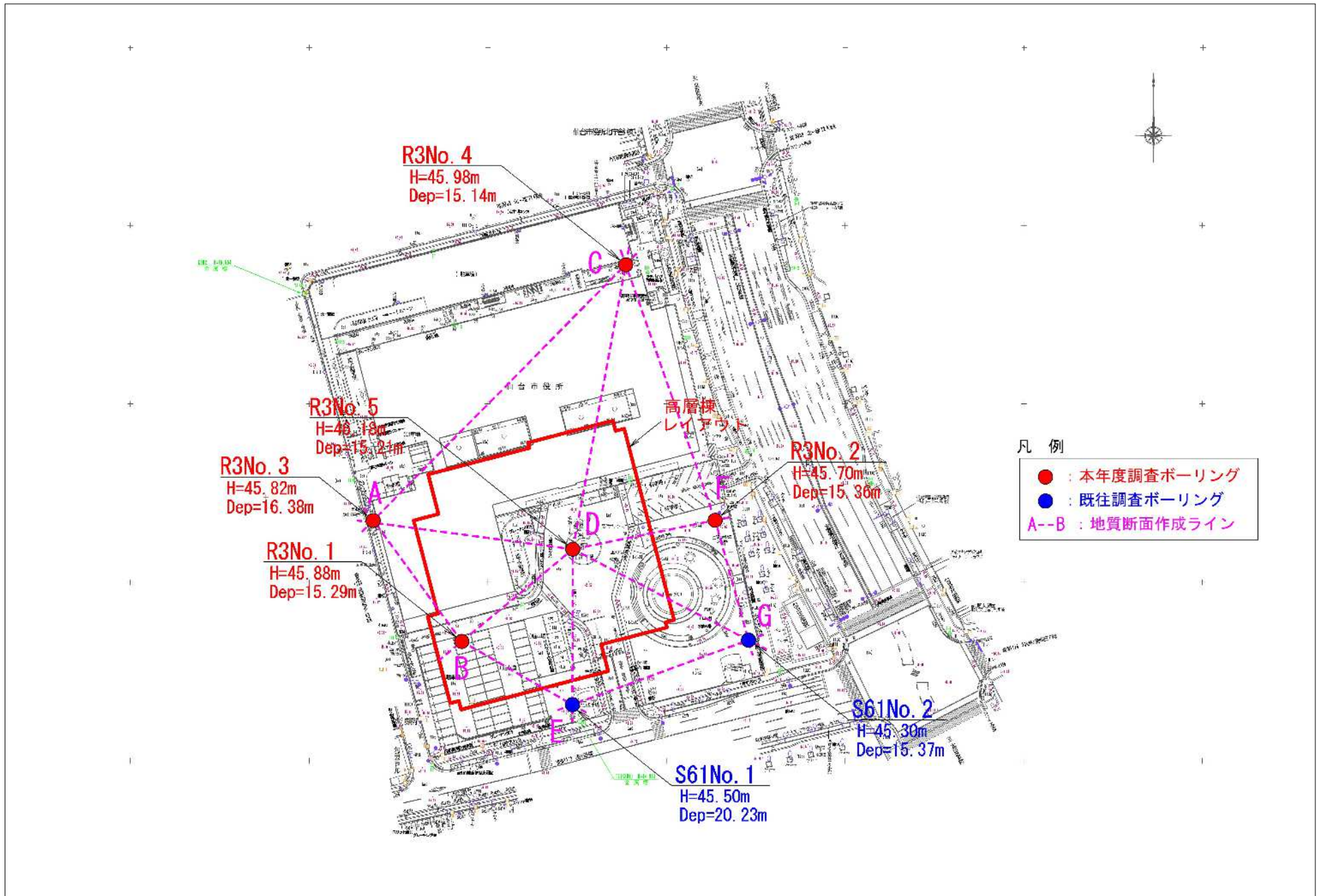


図 2-1 調査位置平面図 (縮尺: 1/1,000)

土質ボーリング柱状図(標準貫入試験)

調査名 仙台市役所本庁舎建替に伴う地盤調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

ボーリング名	R3No.1	調査位置	宮城県仙台市青葉区国分町三丁目7番1号 地内	北緯	38° 16' 3.1"	
発注機関	仙台市都市整備局公共建設部	調査期間	2021年 8月 5日 ~ 2021年 8月 17日	東経	140° 52' 9.3"	
調査業者名	株式会社ダイワ技術サービス 電話 022-298-9113	主任技師	星 則満 地質調査技士 第20055号	現場代理人	武山 正智 地質調査技士 第22596号	
コ ン 定 者	星 則満 地質調査技士 第20055号	ボーリング責任者	佐々木 知之 地質調査技士 第14832号			
孔口標高	H=45.88m	角 度	180° 上下 0°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°	
総削孔長	15.29m	地盤勾配	鉛直 90°	使用機種	東邦D-1C	
			エンジン	ヤンマーNFD13	ポンプ	東邦BG-3

標尺 (m)	標高 (m)	深 度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色 調	相 対 密 度	相 対 稠 度	地 質 時 代 名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験						試料採取	室 内 試 験	削 孔 月 日					
												深度-N値図		N 値	深 度 (m)	100mmごとの打撃回数	打撃ごとの貫入量				50回の貫入量	自沈時の貫入量	深 度 (m)	試 料 番 号	採 取 方 法
	45.03	0.85	盛土(砂質土)	盛土(砂質土)	暗灰					表層5cmはアスファルト。0.05~0.3m間、C-40相当の碎石。0.3~0.5m間、礫混じり砂。0.5~0.85m間、礫混じり粘土質砂。釘やコンクリート破、ガラス片を混入。															
	44.43	1.45	盛土(粘性土)	盛土(粘性土)	暗褐色					最大40mmの灌戸物が点在する砂混じり粘土。															
1	43.78	2.10	砂質シルト	砂質シルト	褐色			rc2		比較的粒径均一な細砂を混入。1.85m以深、分解した有機物を混入する粘土。	08.07 3.31														
2			粘土混じり砂礫	粘土混じり砂礫	暗褐色			中位~密な		直径2~60mmの硬質な亜円~円礫が主体。礫種は安山岩やチャートなどの変成岩類が主体。基質は細~中砂が主体で、少量の粘土分を混入。所々、粘土分の混入量が多くなる。礫率は60~70%程度。															
3			風化砂質凝灰岩	風化砂質凝灰岩	褐色					細~中砂を伴う凝灰岩の風化部。風化により色調は褐色を呈し、6.0m以浅。コアは硬質粘土状となる。															
4	40.18	5.70	砂質凝灰岩	砂質凝灰岩	淡青灰					不均一に細~中砂を伴う凝灰岩。所々、5~20mm程度のシルト岩や砂岩を挟む。コアは柱状で採取され、爪で割れる硬さ。6.7~7.0m間、凝灰質シルト岩で、コアは岩片~短柱状。															
5	39.43	6.45	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩	淡青灰					直径2mm以下の浮石を伴う凝灰質シルト岩。不均一に細~中砂を含む。コアは概ね柱~棒状。比較的固結度が高く、ハンマー打撃で割れる硬さ。															
6	38.28	7.60	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩	暗褐色 / 黒灰					直径10mm以下の浮石、細~中砂、炭化物を伴うシルト岩。柱状コアでハンマー打撃で割れる。10.85~11.0m間、11.55m以深、シーム状~薄層状に重炭を挟み、岩片~短柱状コア。															
7	35.33	10.55	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩	淡青灰					粒径均一な細粒凝灰質砂岩で、炭化物を伴う。コアは棒状で採取されるも、手で容易に折れる。															
8	33.88	12.00	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩	淡青灰					下位に従い、粒径が粗くなる。コアは爪で容易に割れる。13.35m以深、直径2~20mmの硬質な円礫を少量伴う。															
9	33.13	12.75	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩	暗青灰					直径2~40mmの硬質な円礫が主体で、基質は細~中砂。固結度は低く、コアは砂礫状。															
10	32.43	13.45	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩	暗灰					コアは短柱状が主体。薄層状に細粒砂岩を挟む。14.7m以浅、シルト岩と細粒砂岩の接合関係が見られる。															
11	31.38	14.50	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩																					
12	30.59	15.29	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩																					

土質ボーリング柱状図(標準貫入試験)

調査名 仙台市役所本庁舎建替に伴う地盤調査業務委託

事業名 または 工事名

調査目的及び調査対象 建築 構造物基礎

ボーリング名	R3No.2	調査位置	宮城県仙台市青葉区国分町三丁目7番1号 地内	北緯	38° 16' 4.2"
発注機関	仙台市都市整備局公共建築部	調査期間	2021年 8月 17日 ~ 2021年 8月 20日	東経	140° 52' 12.2"
調査業者名	株式会社ダイワ技術サービス 電話 022-298-9113	主任技師	星 則満 地盤調査技師 第20055号	現場代理人	武山 正智 地盤調査技師 第22596号
コ ー ー 者	星 則満 地盤調査技師 第20055号	ボーリング責任者	佐々木 知之 地盤調査技師 第14832号		
孔口標高	H=45.70m	角	180° 上下 90°	方位	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°
総削孔長	15.36m	地盤勾配	鉛直 90°	使用機種	試錐機 東邦D-1C エンジン ヤンマーNFD13 ポンプ 東邦BG-3

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	地質時代名	記 事	孔内水位 / 測定月日	標準貫入試験						試料採取	室内試験	削孔月日							
												深度-N値図		N	深 度 (m)	100mmごとの打撃回数	打撃ごとの貫入量				50回の貫入量	自沈時の貫入量	深 度 (m)	試料採取番号	採取方法	室内試験	
	45.30	0.40	盛土(砂)	盛土(砂)		暗黄灰				中砂主体で直径10mmの軟岩礫点在。																	
	44.70	1.00	埋土(砂質土)	埋土(砂質土)		暗褐灰				直径2~5mm、最大径90mmの雑多な硬質礫を混入する礫混じり粘土質砂。																	
	42.80	2.90	埋土(礫質土)	埋土(礫質土)		暗乳灰 / 灰				コンクリート最主体の埋土。2.0m以浅、無水細割で砂礫状。モルタル片が付着した直径2~40mmの骨材が主体。2.0m以深、透水掘削で5~15cmのコンクリートコアで採取される。2.75m以深、直径50~100mmの栗石のくり抜きコア。直径14mm、21mmの異形鉄筋が見。																	
	40.15	5.55	粘土混じり砂礫	粘土混じり砂礫		暗褐灰		rd3		直径2~50mmの硬質な礫円~円錐が主体。コア長50~80mmの玉石のくり抜きコアが点在。礫層は安山岩類が主体で、深成岩、変成岩類が点在。基質は細~中砂が主体で、全体に少量の粘土分を混入。5.0m以深、粘土分の混入量が多くなる。礫率は60~70%程度。	08/19 3.48																
	39.20	6.50	風化砂質凝灰岩	風化砂質凝灰岩		暗褐灰~暗灰				全体に細~中砂、直径2~20mmの浮石を伴う。コアは全体に軟質で、手で容易に折れる。																	
	38.60	7.10	風化凝灰質シルト岩	風化凝灰質シルト岩		暗褐~黒灰				シーム状~薄層状に亜炭を伴う。不均一に細~中砂の薄層を挟む。コアは断片状となる。																	
	36.25	9.45	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩		淡緑灰				直径2mm以下の浮石や炭化物を伴う。不均一に細砂を含む。下位に強い砂分が優勢となり、細粒砂岩へ漸移。コアは棒状で採取され、ハンマー打撃で割れる硬さ。8.6m以深は砂分の含有量が多くなり、コアは手で折れる。																	
	35.10	10.60	細粒砂岩	細粒砂岩		淡青灰				粒粒均一な細粒凝灰質砂岩。コアは棒状で採取され、手で容易に折れる。																	
	34.15	11.55	中粒砂岩	中粒砂岩		暗青灰~褐灰				レンズ状~薄層状に炭化物を伴う。直径2~15mmの硬質な円~亜円礫を不均一に含む。11.0~11.45m間、細粒砂岩。11.25m以深、色調灰褐色。最下部10cmは礫分が密集。																	
	32.95	12.75	凝灰質シルト岩	凝灰質シルト岩		青灰				直径2~5mmの浮石を伴う凝灰質シルト岩。不均一に細砂を含む。コアは短柱~棒状で採取され、ハンマー打撃で割れる。																	
	30.34	15.36	浮石混じり凝灰岩	浮石混じり凝灰岩		淡灰				直径20mm以下の浮石を多量に伴う砂質凝灰岩。全体に細~中砂、直径2~5mmの硬質な礫および炭化物を伴う。コアは縦柱状で採取され、手で折れる程度の硬さ。13.5~13.75m間、シルト岩。13.75~14.0m間、細粒砂岩。																	

