

**桐生市庁舎建設基本計画策定及び基本設計業務委託
地盤調査業務特記仕様書**

1. 目的

本業務は庁舎建設基本計画策定及び基本設計に必要な免震構造を前提とした地盤調査を実施するものとする。

2. 調査概要

(1) 調査位置

敷地地盤全体および建物の予定位置。

(2) 調査内容

敷地地盤調査（詳細は「別紙1」を参照）

- ① 機械ボーリング 6箇所
- ② 各種原位置試験 1式
- ③ 室内土質試験 1式
- ④ 調査総合解析 1業務
- ⑤ 解析業務 模擬地震波の作成 1式

(3) 準拠指針、基準等

- ① 関連 J I S 規格
- ② 国土交通省：地盤調査業務共通仕様書（令和2年度版）
- ③ 地盤工学会編：地盤調査の方法と解説、地盤材料試験の方法と解説、建築基礎設計のための地盤調査計画指針

3. 調査項目

今回の地盤調査では、敷地全体の地層構成と設計・施工に必要な地盤情報を把握することに加え免震構造物の設計に必要な工学的基盤（S波速度 $V_s > 400\text{m/S}$ の地層）の確認および振動特性の確認を目的としてボーリング調査および各種試験を実施する。

(1) 機械ボーリング

機械ボーリングは地層構成の把握、支持層および工学的基盤の確認、並びに各種原位置試験や試料採取のために実施する。

ボーリング地点は、敷地全体を網羅するように6地点とする。

各地点の調査内容は目的に応じて以下の3タイプに区分している。

なお、設計に影響するような支持層の傾斜が確認された場合にはボーリング地点を追加する可能性がある。

タイプ1	計画深さ10m×3地点 全体の地層構成と支持層の分布を把握する。 試験は標準貫入試験のみとする。 一部で液状化検討用に物理試験を行う。
タイプ2	計画深さ10m×2地点

	地層構成の把握とともに、杭・地盤改良の設計や仮設設計に必要となる物性値を把握するため、孔内載荷試験、サンプリング、土質試験を実施する。
タイプ3	計画深さ2.5m（PS検層のための余掘り5mを含む）×1地点 工学的基盤（S波速度 $V_s > 400$ m/Sの地層）の把握、振動特性の把握および各種物性値を把握することを目的とする。

(2) 標準貫入試験

敷地地盤に分布する地層の硬さや締まり具合の指標となるN値の測定を行う。

試験で採取された土質試料は、地層判別に利用する。

タイプ1、2についてはN値50が5m以上を基本とし、堀止め確認は協議による。

(3) サンプリング

土の物理特性、強度特性および動的変形特性を把握するために実施する、土質試験に供する乱れの少ない試料を採取する。

採取に使用するサンプラーは土の種類や硬さに応じて適宜選択する。

(4) 孔内載荷試験

地盤の水平方向の変形特性を把握するために実施する。

結果は杭基礎設計時の横方向地盤反力係数（K値）算出に利用される。

(5) PS検層

地盤内を伝播する弾性波（P波、S波）の速度を測定することを目的とする。

試験結果は工学的基盤の把握および地震応答解析に利用する。

PS検層は、サスペンション方式を用いることから5mの余掘りが必要となる。

(6) 密度検層・孔径検層

各種検討の基礎データとなる地盤の密度を把握するために実施する。

室内試験による測定値と併用し、各地層の密度を求める。

測定の特長上、孔径の影響を受けるため、キャリパー検層（孔径検層）を併用する。

(7) 常時微動測定

地盤の微小な振動を捉え、地下構造の卓越振動数や地盤の増幅特性を把握するために行う。

測定は、工学的基盤、想定支持層および地表面で実施する。

(8) 室内土質試験

地盤の物理特性、せん断特性および動的特性を把握するために実施する。

試験にはサンプリングで採取した乱れの少ない試料を供する。

物理試験	対象土の基本的な物性を求める試験。
せん断試験	土のせん断強さを求める試験。せん断強さは、支持力検討や掘削の安定、土圧の算出などに利用される。
圧密試験	土の圧密特性を求める試験。建屋荷重や上載荷重等による圧密沈下の検討に利用される。
動的変形試験	土に繰り返し荷重を与えた際の、せん断ひずみ γ とせん断剛性率 G および減衰率 h の関係（ $\gamma \sim G, h$ ）を求める試験。試験結果は地震応答解析に利用される。

4. 調査数量

(1) 調査内容一覧

調査内容を以下に示す。

- | | |
|-----------|--|
| ① 機械ボーリング | 6箇所（総掘削延長：7.5m） |
| ② 標準貫入試験 | 74回（深度1m毎） |
| ③ 孔内载荷試験 | 2回 |
| ④ サンプルリング | 1本（デニソン1本） |
| ⑤ PS検層 | 25回（深度1m毎、サスペンション法） |
| ⑥ 密度・孔径検層 | 25m |
| ⑦ 常時微動測定 | 2点（地中1点、地表：1点） |
| ⑧ 室内土質試験 | 物理試験、力学試験、動的変形試験
土粒子の密度試験、含水比試験（各8試料）
粒度試験（フルイ+沈降：8試料）
液性・塑性限界試験（各7試料）、湿潤密度試験（1試料）
圧密試験（1試料）、三軸圧縮試験(UU)（1試料）
動的変形試験（三軸、粘性土：1試料） |

(2) 変更等について

調査位置や調査数量については、発注者と協議のうえ、決定するものとする。

5. 模擬地震波の作成

(1) 目的

検討地点周辺の地震環境調査を行い、耐震設計に用いる設計用入力地震動を定めるもの。

次頁（図-1.1）に地震動作成の流れを示す。

(2) 業務内容

以下に示す項目により、外力決定を行う。

① 地震環境調査、想定地震の選定

歴史地震や、活断層資料、国や自治体、地震ハザードステーションJ-SHISの想定地震を調査し、主要な地震の活動周期や発生確率等を整理する。

経験的手法（距離減衰式に基づく地震動推定）により、検討地点に影響の大きい地震を抽出する。

② 地盤振動特性の検討

検討地点で実施する常時微動観測やPS検層の結果と既往の深部地下構造調査資料に基づき、検討地点における地盤モデルを作成する。

作成したモデルを用いて理論増幅特性を計算し地盤の卓越周期を把握する。また周辺の地震観測点の強震観測記録を分析し、長周期成分も含めた地盤の振動特性を調査する。

③ サイト波基盤波の作成

検討地点に影響の大きい想定地震（大久保断層、太田断層、深谷断層帯などから影響の大きいものを2震源程度）について断層モデルを設定し、統計的グリーン関数法と理論的手法を組み合わせたハイブリッド法によりNS、EW、UD、3成分の地震波を計算する。

算定した地震動の最大値と経験的手法（距離減衰式）に基づく地震動レベルを比較し、地震動の大きさに関する考察を行う。

日本海溝や南海トラフ沿いで発生しうる巨大地震について、経験的手法や近隣の強震観測記録を用いて地震動レベルを調査する。告示スペクトルと比較し、発注者・設計者と協議のうえ、影響が大きいと考えられる場合には必要に応じて長周期地震動を設定する。

④ 告示基盤波の設定

告示(H12建設省告示第1461号)の設計スペクトルに適合した地震波を設定する。レベル1(稀)とレベル2(極稀)で、それぞれ位相を変えて3波ずつ設定する。

位相は、1995年兵庫県南部地震 JMA 神戸、1968年十勝沖地震八戸港、乱數位相とする。上下動成分(極稀相当)も3波設定する。

⑤ 地震応答解析

PS検層結果を参考に表層地盤の速度構造モデルを作成し、地盤の地震応答解析を行う。室内試験結果に基づき非線形性を適切に設定する。

解析プログラムSHAKEを用いて地震動を評価することを基本とする。

ただし、せん断ひずみが1%を上回る場合には全応力時刻歴非線形解析手法を用いることとする。

さらに、液状化判定の結果、液状化の影響があると判断された場合、有効応力解析などの液状化を考慮した解析も合わせて実施する。

地盤改良が計画される場合は、発注者と協議の上、改良後の地盤物性を考慮する。

上下動成分についても、告示波極稀相当波3波およびサイト波2震源を対象に、応答計算を行う。

1地盤モデルあたりの解析ケースは表-1.1に示すものが考えられる。

なお本計画は、地盤が概ね水平成層であることを前提にしており、地層や工学的基盤に有意な傾斜があると判断された場合は、発注者と別途協議するものとする。

また、基礎底レベルが工学的基盤内に位置する場合にも、地盤の地震応答解析の実施有無について、発注者と協議するものとする。

表-1.1 解析ケース(1地盤モデルあたり)

	水平動		水平動 (液状化時)	上下動
	稀レベル	極稀レベル	極稀レベル	極稀相当
告示波	3波	3波	3波	3波
サイト波※	2地震×2成分程度		2地震×2成分程度	2波程度
小計	10波程度		7波程度	5波程度
合計	22波程度			

※水平2成分のうち、どちらか一方が卓越する場合は、どちらか1成分とする。

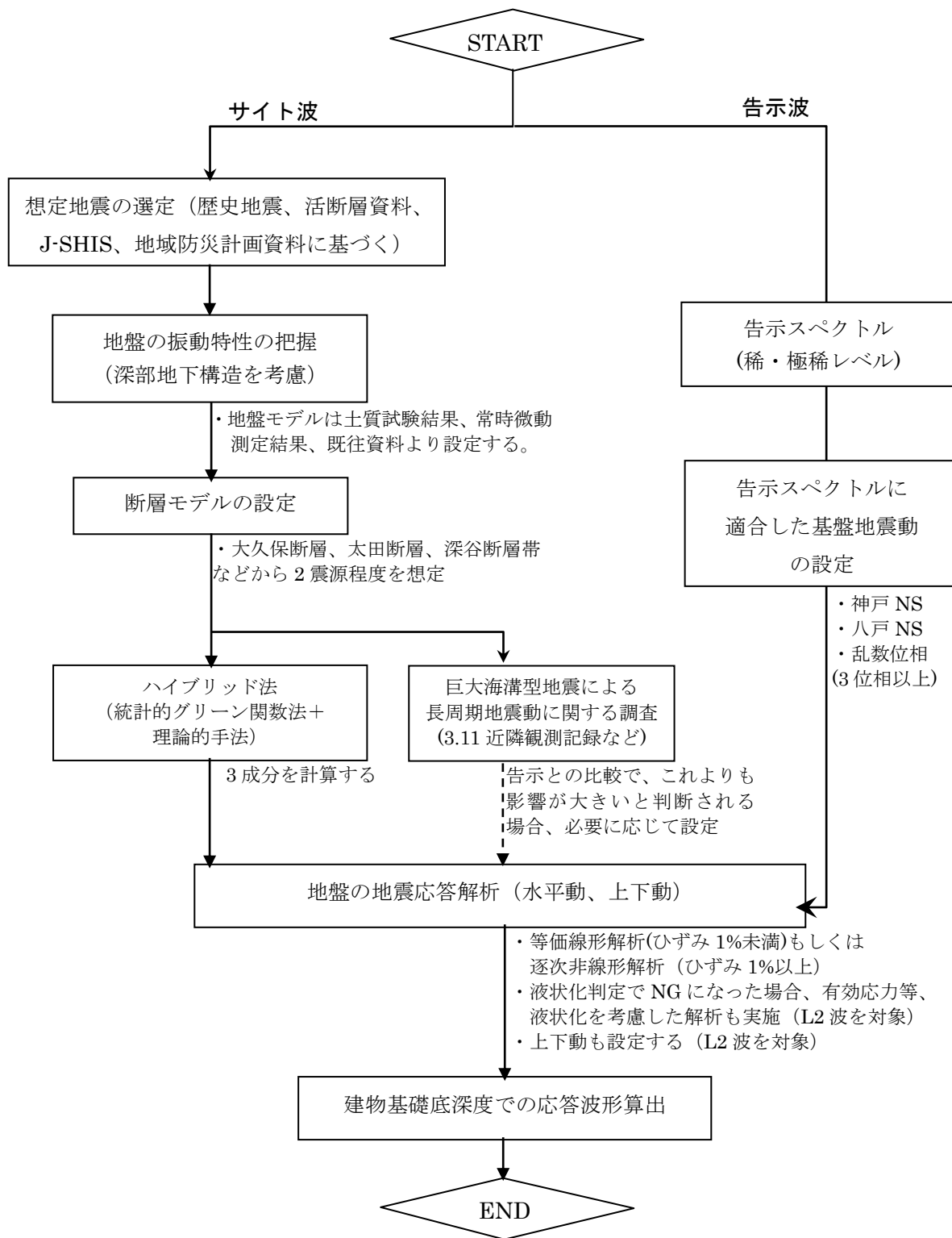


図-1.1 設計用入力地震動作成の流れ

6. 特記事項

本業務を再委託する際は、下記の要件を満たす者とする。

- (1) 直近5年以内に官庁工事の地盤調査・模擬地震波の作成実績が1件以上あること。
- (2) 地盤調査の結果を反映し、自社にて当該建設予定地周辺の地震環境、想定地震を設定し、模擬地震動（サイト波）を作成できること。
- (3) 模擬地震波作成担当者については、発注者からの要請があった場合に免震構造性能評価委員会に同席すること。

