20241014版

大熊町社会教育複合施設

基本設計書
（抜粋）

令和6年9月
大熊町

2.| 構造計画

1.　構造概要

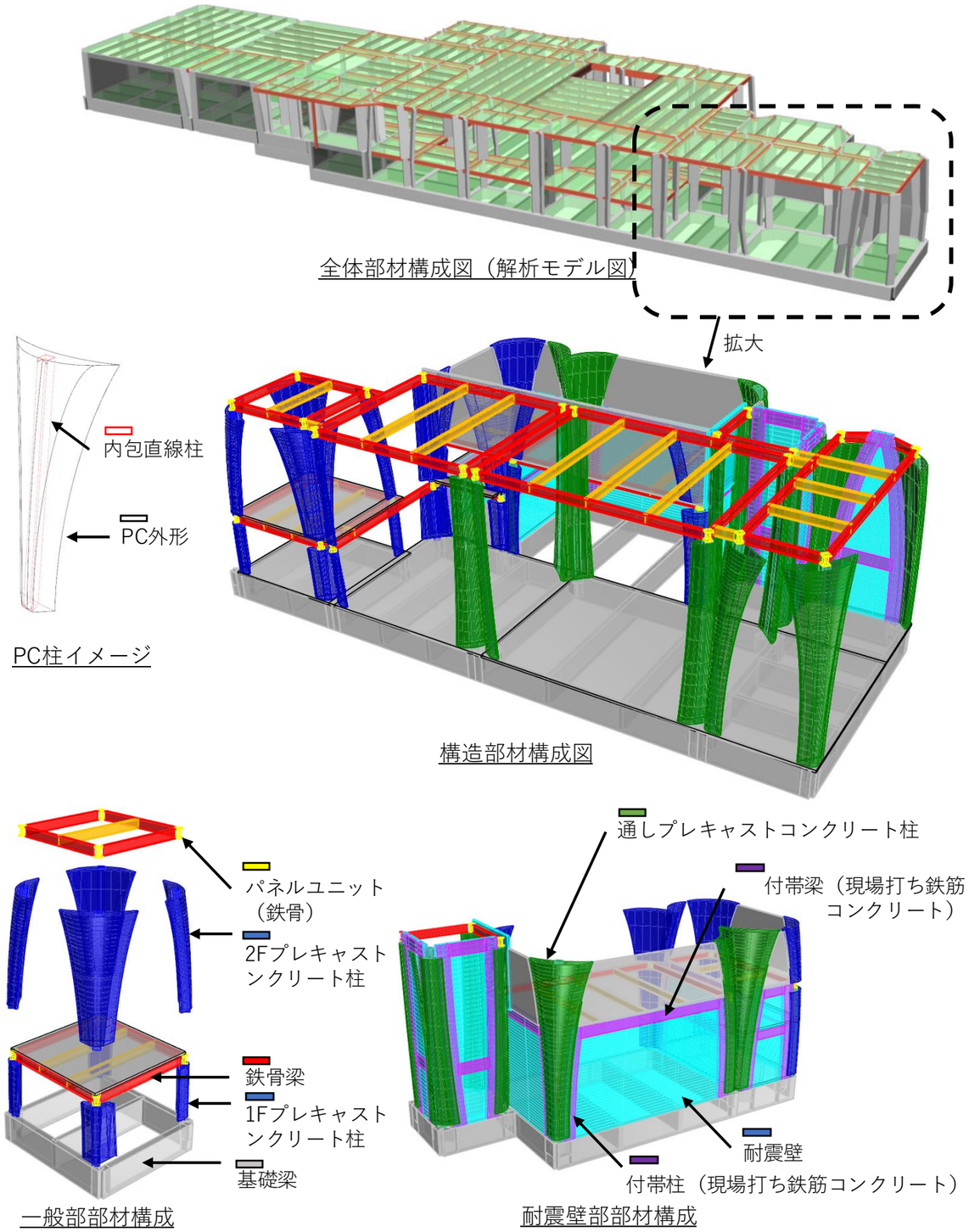
本建物は 2 階建ての鉄筋コンクリート造として設計する。敷地が傾斜しているため、建物北側は 2 階の床レベルで地盤に接する計画となっている。耐震要素は耐震壁を利用する。特徴的な曲面柱はプレキャストコンクリートで鉛直力のみを負担する柱として計画する。各階床は鉄骨梁を採用し、建物重量を低減させている。基礎は直接基礎（べた基礎）とすることで傾斜した支持層に対応する計画とした。概略は以下のとおりである。

2-1-1表　構造種別と耐震耐風安全性の分類

構造種別	鉄筋コンクリート造
構造形式	耐震壁付きラーメン構造、一部プレキャストコンクリート造、鉄骨造
基礎形式	直接基礎（べた基礎）
設計ルート	ルート３
耐震安全性	Ⅱ類
耐風安全性	Ⅲ類

2.　構造概略図

建物主架構図を次に示す。建物の主架構は2ケースに分類される。一般部はプレキャストコンクリート柱（PC柱）と鉄骨梁にて構成されている。PC柱は1階・2階で分割されるが、2階床レベルで連結する必要がある。PC柱同士の接続は図に示す通り鉄骨のパネルユニットを利用し緊結させる計画としている。各階床を支持する鉄骨梁はPC柱に支持されているが、直接鉄骨梁がPC柱にとりつくのではなく、パネルユニットにとりつく。これにより、接続ディテールを簡素化させている。もう1ケースとなる耐震壁部はPC柱－PC柱間に現場打ちコンクリートによる柱・梁・耐震壁で構成される。耐震壁部についても基本的に鉄骨梁によって床版は支持されている。
2ケースの架構システムによって構成されている理由は力の伝達システムを明確化させることであり、PC柱の経済化、施工性などを考慮したうえで決定した。PC柱は地震力を負担せず鉛直力のみの負担とすることで、PC柱配筋は最小限となり、耐震壁の応力に左右されることなく均一な部材で構成させることが可能となった。耐震壁は建築計画に合わせて適切な板厚(200~450mm)とし、建築プランにバランスよく配置する。



2-2-2図

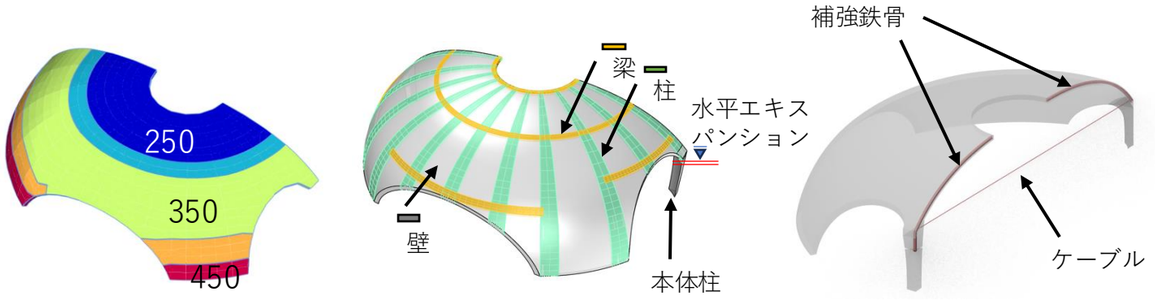
3.　ドーム構造計画

⑴ 構造計画

建物中央に配置される図書エリアには直径４０ｍを超える大型のドームが配置されている。ドーム部は鉄筋コンクリート造を採用する。ドームと一般構造図は構造特性が大きく異なるため、エキスパンションにより分離され、独立した架構計画を採用している。
ドームは下部で板厚４５０㎜、頂部では２５０㎜となるテーパー断面を採用している。施工性に配慮し、鉄筋径をＤ１６以下とする計画とする。
ドームは凹凸のない滑らかな表面ではあるが、構造の構成としては図に示すように柱・梁・耐震壁・雑壁（開口部）によって構成される。設計ルートは鉄筋コンクリート造のルート３とする。

2-3-1表　　ドームの構造種別と耐震耐風安全性の分類

構造種別	鉄筋コンクリート造（本体とは水平エキスパンションジョイントにて分離）
構造形式	耐震壁付きラーメン構造
基礎形式	直接基礎（べた基礎、本体と兼用）
設計ルート	ルート３（２次設計時において短期許容応力度以内）
耐震安全性	Ⅱ類
耐風安全性	-（耐風部位なし）



コンクリート板厚想定(mm)　　柱梁壁配置イメージ　　補強鉄骨・ケーブル配置イメージ

2-3-2図

⑵ ドーム施工計画

４０ｍスパンのドームの現場施工は２案が選択肢となる。１つ目は現場で木製局面型枠を利用した場合で、ドーム全面に型枠を配置し、勾配が３０度を超えるような急勾配部については上面の型枠も配置する。鉄筋は現場で型枠形状に沿わせ打設する方法。２つ目は、鉄筋トラスにラス型枠を取り付けたトラスウォール工法である。トラスウォール工法は鉄筋トラスを工場で事前に曲面上に沿って組み立て、幅２ｍ程度のトラスユニットを現場で組み立てる方法である。本ドームについては鉄筋径をＤ１６以下に限定する設計とすることで、汎用的な木製局面型枠を選択する。

2-3-3図　ドーム施工イメージ（現場木製曲面型枠案）

2-3-4図　ドーム施工イメージ（トラスウォール案）

4.　地盤概要

地盤調査による推定地質断面図を次に示す。地盤は次の特長を有していると理解できる。

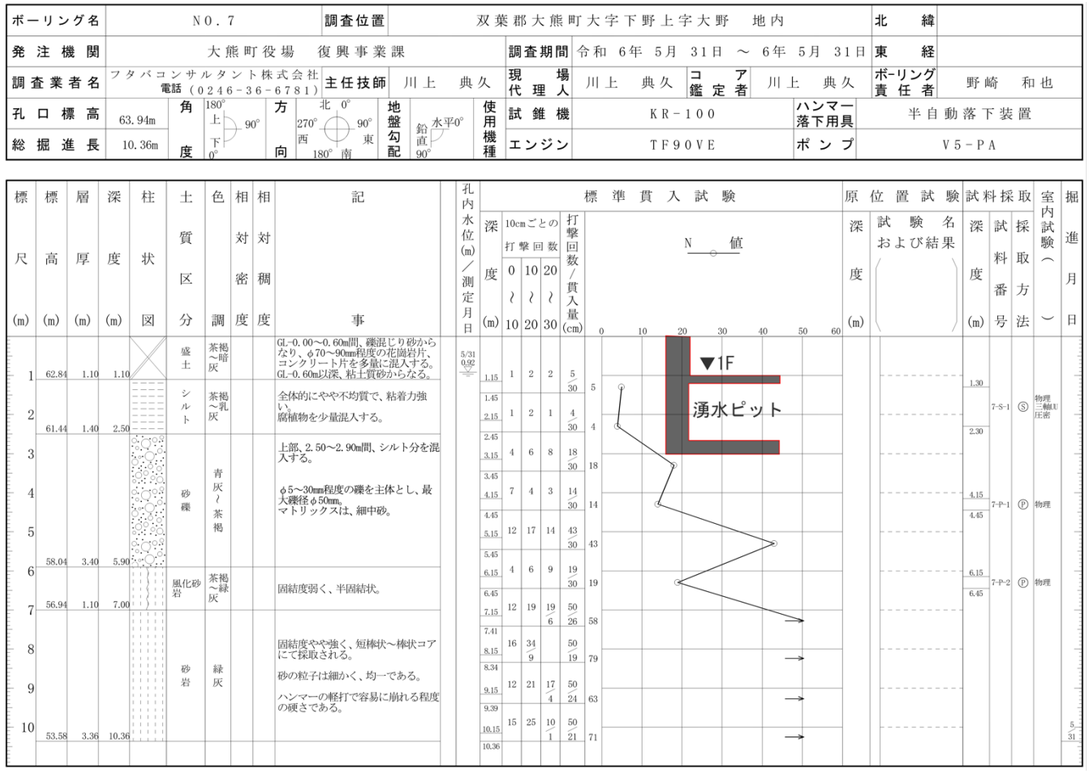
・表層(B)は盛土にて構成され、敷地内で0.5~2m程度の層厚となっている。

・Dc層：盛土下部には粘性土が堆積し、N値1~10程度である。ただし、圧密試験結果によると過圧密状態であり、圧密耐力は300kN/m2以上である。

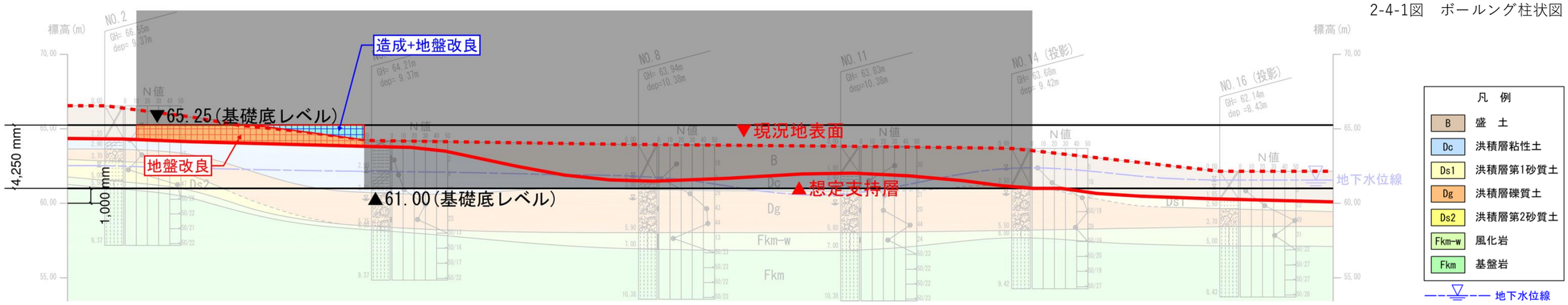
・Dg層：粘性土下部に礫質土が堆積している。この層はN値30~50と比較的良好な地盤である。しかし、大型の礫が含まれている。

5.　基礎計画

基本計画時においては支持層をFkm（岩）と想定した地盤改良を想定していた。敷地内での地盤調査結果を踏まえ、柱状改良が可能か検討を行った結果、GL-2~4mに堆積している礫層(Dg)を貫通した地盤改良の施工は大きな礫の点在を考えると施工困難であることが判明した。また、傾斜した地盤に対して建物が地盤を部分的に切り取る計画となるため、基礎底が既にDg層に到達している。以上のことから、基礎形式は柱状改良ではなく、Dg層を支持層としたべた基礎による直接基礎が最も経済的であると判断した。敷地地盤レベルは北側で傾斜となっているため、北側の１階が設けられていない範囲は浅層改良（地盤改良）にて基礎底と支持地盤までの間を補強する計画である。



2-4-1図　ボーリング柱状図



2-5-1図　地質断面図

6.　設計荷重

(1) 積載荷重

積載荷重は建築基準法施行令８５条のほか、日本建築学会の建築物荷重指針・同解説や建築構造設計指針を参考に適切に評価する。収蔵庫の積載荷重は、実情に合わせて（10）可動書架（閉架式）、二段床式書架の書庫を想定する。

	構造計算の対象室の種類		スラブ小梁計算用	大梁基礎計算用	地震力計算用	備考
(1)	住宅の居室、住宅以外の建築物における寝室又は病室		1,800	1,300	600	「令」第 85 条
(2)	事務室・会議室・食堂・研修室		2,900	1,800	800	「令」第 85 条
(3)	教室		2,900 (2,300)	2,100	1,100	スラブ用を除き「令」第 85 条 斜体の荷重は用途転用を考慮した。
(4)	百貨店又は店舗の売り場		2,900	2,400	1,300	「令」第 85 条
(5)	ホール、集会所等の客席、集会室等	固定席	2,900	2,600	1,600	「令」第 85 条
		その他	3,500	3,200	2,100	
(6)	自動車車庫・自動車通路		5,400	3,900	2,000	「令」第 85 条
(7)	廊下・玄関・階段	(1) 及び(2) に掲げる用途	1,800 又は 2,900	1,300 又は 1,800	600 又は 800	※(1)及び(2)の室に連絡するものに当たっては(1)(2)及び連絡する室の最大値とする。 「令」第 85 条
		(3) ～ (5) に掲 げる用途	3,500	3,200	2,100	(3)～(5)の室に連絡するものにあたっては左記の数値 「令」第 85 条
(8)	屋上広場・バルコニー	(1) 及び(2) に掲げる用途	1,800	1,300	600	「令」第 85 条
		(3) ～ (5) に掲 げる用途	2,900	2,400	1,300	「令」第 85 条
(9)	機械室 （機械設置部分を除く。）		4,900	2,400	1,600	実情に応じ算定する。
(10)	可動書架（閉架式）、2段床式書架の書庫など		11,800	10,300	7,400	
(11)	一般書庫、倉庫など		7,800	6,900	4,900	天井まで満載の書架を配置する場合
(12)	図書室、特別教室、研究室		3,900	2,400	1,600	実習室は重量物の実情を調査する。
(13)	通常、人が使用しない屋根		1,000	600	400	作業荷重を考慮した。 機器重量は別に考慮する。
(14)	体育館、武道館 原則(5)その他を準用する		3,500	3,200	2,100	実情に応じ算定する。 衝撃荷重を別に考慮する。

2-6-1表

(2) 地震荷重

一次設計用地震力（弾性設計用地震力）

・対象地震 ：中地震 ・ベースシア係数：$C_0 = 0.2$

・地域係数 ：Z = 1.0 ・重要度係数 は加味しない(２次設計を行うため)

・発生頻度 ：建物の耐用年数中に数度遭遇する

上部構造及び基礎構造共に当該地震力に対し建築基準法の許容応力度設計を行う。

・構造部材の状況 ：補修をしなくても使用可能な状態

・非構造部材の状況：内外装材の損傷はあっても軽微に留まる。

二次設計用地震力（塑性設計用地震力）

・対象地震 ：大地震 ・ベースシア係数：$C_0 = 1.0$

・地域係数 ：Z = 1.0 ・重要度係数 ：I = 1.25

・発生頻度 ：建物の耐用年数中に1 度遭遇するかもしれない程度

(3) 風荷重

耐風設計用の風荷重は「建築基準法施行令第87 条」に基づく。

・風圧力 ： $W = q \times cf$

・速度圧 ： $q = 0.6 \times E \times V_0^2$

E：屋根の高さ周辺地域の工作物、樹木による風速への影響を与えるものの状況に応じて国土交通大臣が定める数値

V_0：風速(m/sec)（本件では30 m/secを採用する）

・地表面粗度区分：III類

・風力係数 ：cf＝cpe-cpi（cpe：外圧係数 cpi：内圧係数）

(4) 積雪

本敷地は非多雪地域に該当する。積雪荷重は施行令86条により、以下の通りとする。

・積雪荷重　　：　S＝(鉛直積雪量) x (単位重量)

・鉛直積雪量　　：　30㎝　　・単位荷重　：　20Ｎ/m² /cm

・ 荷重の取り扱い：　短期