

5.1 構造計画の基本方針

(1) 施設にふさわしい構造性能の設定

- ・ 施設の特徴を把握し、建設コストとライフサイクルコストとのバランスに配慮して、各施設に適切な構造性能を設定する。
- ・ 構造目標性能は、機能性(使用性)、安全性・非損傷性、耐用性について設定を行う。

(2) 建築の総合的な品質に配慮した構造計画

- ・ 建築計画・設備計画と構造計画との整合をとり、総合的に品質が高い建築物とすることを目標に構造計画を行う。
- ・ 建築的、設備的に自由度が高いフレキシブルな構造体とするため、原則的にスケルトン(構造体)とインフィル(内外装・設備)の分離を行う。
- ・ 内・外装材の構法や設備方式と整合がとれた構造計画を行い、トータルコストの低減を図る。
- ・ 品質の向上と工期の抑制のため、施工性に配慮して構造計画を行う。

(3) 合理的な構造計画による建設コストの低減

- ・ 構造に要求される性能を、より低い建設コストで実現するため、各施設の空間構成、構造性能に適した構造種別、架構形式を採用する。
- ・ コスト低減、性能向上、施工性改善の効果が期待できる新しい技術・工法の採用を積極的に行う。
- ・ 旧地形、造成の状況(盛土・切土)を考慮して上部構造の計画を行い、基礎構造の建設コストの低減を図る。

(4) 使用材料

- ・ 経済性、施工性、耐久性に配慮して、適切に使用材料を選択する。材料の選択の方針は以下とする。
- ・ 高強度材料の使用：一般に、高強度材料を用いて数量を減らした方が材料単価は高くなるが総合的には安価となる。また、構造躯体断面の肥大化を抑制して建築・設備のための空間をより多く確保することがトータルコストの低減につながる。よって、十分な実績のある範囲で、必要に応じて高強度材料を用いる。
- ・ エコマテリアルの積極利用：高炉セメント、電炉鋼材等の

再生材料を積極的に使用して、環境負荷の軽減と建設コストの削減を図る。

(5) 段階的整備を考慮した構・工法の採用

- ・ 学内の安全確保と供用開始建物への障害抑制のため、建設時期に応じて、適切な構・工法を採用する必要がある。
- ・ 初期に建設される建築物については、開学スケジュールに間に合わせることや速やかな供用開始が望まれると考えられるため、工期がクリティカルとなる施設には、工期短縮が可能な構・工法を優先的に採用することも考えられる。
- ・ 初期に建設される建築物では、騒音・振動に関する許容値が厳しくない、大きな施工ヤードが確保できる等の施工的に有利な条件が存在する。これらを利用した低コストの構・工法(打ち込み杭、鉄筋先組工法、鉄骨地組工法等)の採用が考えられる。
- ・ センター地区の供用開始後に建設される建物については、学業や研究活動に悪影響を与えないように、騒音・振動が小さく、安全確保が容易で、工期が短く、工事車両が少なくなる構・工法を採用する必要がある。
- ・ 工期短縮が期待できる工法としては、鉄骨構造、プレキャストコンクリート構造等がある。プレキャストコンクリート構造については、初期に建設される建物では施工ヤードの確保が容易なため、サイト PCa(建設現場にて、プレキャスト部材を製作して、運搬費を軽減する方法)の採用も考慮に値する。

(6) 環境と近隣に配慮した構・工法の採用

- ・ 全施設の建設ボリュームは多大で、環境への影響が大きい。新しいキャンパスにふさわしい大学の作り方としては、できるだけ環境への負荷が小さい構・工法とすることが望まれる。
- ・ 全学としての建設期間は概ね10年に及ぶと想定され、近隣住民や生態系には大きな負荷を与えることになる。負荷低減のため、工期が短く、低騒音・低振動で、工事車両が少なくなる構・工法を採用することが望ましい。
- ・ 工事による発生土量を少なくし、各施設の工事間で土の融通を行うこと等により、土の場外搬出入を極力少なくする

ことが必要である。

- ・ 環境負荷の低減が期待できる構・工法としては、無排土埋め込み杭工法、地下水を汚さない杭工法、鉄骨構造、プレキャストコンクリート構造、内外壁の乾式(非RC造)化による木製型枠廃材の発生抑制、規格化による型枠の転用効率の向上等がある。
- ・ 建物を長寿命化させることは将来的な建設エネルギーの発生抑制につながるため、各施設に適切な耐用年限を設定して構造物の設計を行い、環境負荷とライフサイクルコストの低減を図る。

5.2 各施設の構造計画

地区基本設計時の建築計画および構造目標性能に基づき検討した各施設の構造計画を、以下に示す。各施設の実設計時において、建築計画・設備計画、地盤調査結果、工事条件(発注時期、工期、敷地周辺の状況)、建設費等の確定された条件に基づき、再検討を行う必要がある。

(1) 全学教育施設

- ・ 大講義室のための空間を構成するため、ロングスパン化が必要であり、合理的に梁の構造種別を選択することが重要である。想定される構造種別は以下の2つであるが、設備(空調)計画との整合性に配慮して決定する必要がある。
- ・ 講義室内の空調ダクトの展開を梁貫通で行う場合は、講義室のロングスパン梁を大きな貫通孔を設けることが可能な鉄骨造とすることが、階高を縮小でき、建設コストが低くなると考えられる。この場合、主体構造は建設コスト低減と剛性確保の点から、鉄骨鉄筋コンクリート構造とする。
- ・ 講義室内の空調ダクトの展開を梁下で行う場合またはファンコイルユニット等の小さな梁貫通孔しか必要としない空調システムの場合は、建設コストを考慮してロングスパン梁をプレストレスト鉄筋コンクリート造とし、主体構造は鉄筋コンクリート構造とする。
- ・ 架構形式は、空間の自由度が高いラ・メン構造とする。建築計画においてバランスよくコアを配置し、コア部に耐震要素を集約して設けることにより、他の部分は大柄な空間構成とし、講義室としての大空間を確保すると共に開放的な空間を実現する。
- ・ スケルトン(構造体)とインフィル(内外装材・設備)を分離し、将来の間仕切り位置の変更(講義室の大きさの変更等)に柔軟に対応できるようにする。
- ・ 建物長さが100mを大幅に超える場合は、温度応力や不同沈下の抑制のため、エキスパンション・ジョイントを設けて、構造体を分離する。
- ・ その他、構造設計上、階段教室床の構成方法・梁の架け方、ロングスパン梁が鉄骨造となる場合は垂直振動性能(居住性)、2層に渡る大講義室やエスカレタによる吹き抜け部分の構造的処理、傾斜地に建設されるため発生する片土

圧等について注意が必要である。

- ・ 延べ床面積が大きく、モジュール化され繰り返しの多い建築計画であるため、鉄筋コンクリート構造とする場合は、プレキャストコンクリート工法の採用を検討する。これにより、工期の短縮、耐久性の向上、環境負荷の軽減(木製型枠廃材の削減)の効果が期待できる。
- ・ 棟間をつなぐ大屋根(30mスパン)は鉄骨トラス構造とする。暴風時・地震時応答の軽減や、常時荷重時に棟間で連成することを防ぐために、制振装置(ダンパ・支承等)の採用が考えられる。また、屋根の施工方法、各棟の工事時期と発注形式(工事区分)に配慮して構造計画を行う必要がある。

(2) 総合研究博物館

- ・ 学術上貴重な物品を収蔵する施設であるため、高い安全性(非損傷性)を備え、水平剛性が高く地震時・暴風時の振動応答値が小さい構造体とする必要がある。
- ・ 展示方法等の更新に対応できるよう、ロングスパンで構成された構造体としてフレキシビリティを確保する。また、更新に配慮して積載荷重を設定する。
- ・ 上記の要求性能と高層建築物であることから、構造種別は鉄骨鉄筋コンクリート構造とする。ロングスパン梁は自重を軽減したほうが構造的に有利となるため鉄骨造とする。
- ・ 架構形式はラ・メン構造とし、建築計画においてバランスよくコアを配置し、コア部分に耐震要素を集約して設けることにより、空間の自由度を確保する。場合により、制振装置を用いて、より高い安全性の確保、振動応答値の抑制を図る。
- ・ 建物位置は大部分が造成の切土部分に位置するため、直接基礎で設計が可能と考えられるが、比較的板状の高層建築物であり、浮き上がり・転倒の処理に注意が必要である。

(3) 研究者交流施設・国際交流会館(研究者)・外国人教師宿泊施設

- ・ 高層の板状構造物であり、低層部には共用施設のための大きな空間を必要とすることから、鉄骨鉄筋コンクリート構造とするが、建設コスト抑制のために、宿泊室となり小さ

な空間で構成される上層部は鉄筋コンクリート構造とする。

- ・ 架構形式はラ・メン構造とするが、張間方向では必要に応じて耐震壁またはブレスを設けて、躯体量を削減する。

(4) 屋内運動場

- ・ 下部構造は鉄筋コンクリート・耐震壁付きラ・メン構造とする。2階床の梁構造は、プル等の大空間を構成するロングスパン梁となるので、プレストレスト鉄筋コンクリート造として、必要強度と運動場としての垂直振動に対する性能を確保する。
- ・ 屋根は鉄骨・トラス構造とする。立体トラスによるスペース・フレムや格子トラス構造が想定される。
- ・ 屋根の地震水平力は外周の鉄筋コンクリート・ラ・メン構造で処理する。そのため、屋根の面内剛性を十分に確保して、力の伝達を確実にする。
- ・ 1階部分が片土圧となるため、土圧による水平力の処理や基礎の滑り等について検討を行う。

(5) 大学ホール

- ・ 建築物の形態に整合させた外殻シェル構造として、形態を安定したものとする。内部の架構はラ・メン構造で構成し、一部を外殻シェルと接続して、シェルの補剛・補強として利用する。
- ・ 外殻シェルは鉄骨造とする。立体トラスによるスペース・フレム、トラスや鋼管単管による格子シェル+ブレスの構成が想定される。
- ・ 遮音性が要求される部分には、部分的に鉄骨鉄筋コンクリート構造として、鉄筋コンクリートの壁を設けて対処する。

5.2 各施設の構造計画

(6) 福利厚生施設・保健管理施設

- ・ ロングスパン梁をプレストレスト鉄筋コンクリート造とした鉄筋コンクリート構造とするか、鉄骨構造とするかの2つの選択肢がある。建物位置が旧地形の谷部にあり、支持層が深い位置にあると考えられるため、基礎構造の軽減のためには鉄骨構造として軽量化を図るほうがよい。耐火建築物としない(法的に必要無い)場合は、鉄骨構造のほうが建設コストは低いと考えられる。
- ・ 架構形式は、空間の自由度が高いラ・メン構造とする。建築計画においてバランスよくコアを配置し、耐震要素をコア部に集約して設けることにより、大柄な空間構成として開放的で自由度の高い空間を構成する。

(7) 課外活動共用施設

- ・ 基準法上耐火被覆を要求されないと考えられるため、鉄骨構造として、建設コストを低減させる。
- ・ 架構形式はラ・メン構造とするが、建築計画支障の無い場合は、プレ・スを設けて鋼材量を低減する。
- ・ 傾斜地に建設されるため、基礎の滑りの検討等、基礎構造の設計を慎重に行う必要がある。

(8) 大学事務局庁舎

- ・ 主要用途は事務室で大きな空間を必要とすること、建設時期が後期となる高層建築物であり工期短縮の必要性が高いこと、高層建築物であり基礎構造の負担軽減のために軽量化が有効なことより、鉄骨構造とする。
- ・ 架構形式はラ・メン構造とし、建築計画においてコアがバランスよく配置されているため、この部分に耐震要素を設けて、鋼材量の低減を図る。
- ・ 板状の高層建物であり、地震時の浮き上がり・転倒の処理に注意が必要である。平面形が曲がっていることは、転倒の抑制には有利である。

(9) 学生宿舎

- ・ 高層の共同住宅であり、居住性の確保(振動の抑制)のため

- 鉄筋コンクリート構造または鉄骨鉄筋コンクリート構造とする。建設コストの低減のためには、鉄筋コンクリート構造とする方が有利であるが、高層建物であるため整形で比較的小さい建物とする必要がある。
- ・ 架構形式はラ・メン構造とし、建築計画上の支障が無く連層耐震壁が設置できる場合は、耐震壁を設けて躯体量を低減する。
- ・ スケルトン(構造体)とインフィル(内外装材・設備)を分離し、将来の住戸の構成変更や設備更新に柔軟に対応できるようにする。
- ・ 工期短縮、環境負荷の軽減(木製型枠廃材の削減)を目的に、プレキャストコンクリート工法の部分的採用が考えられる。

(10) 給水センター

- ・ 設備計画を優先した構造計画とする必要がある。主体構造は鉄筋コンクリート構造とするが、設備的にロングスパンとする必要がある場合や、大きな重量が作用する場合には、必要に応じてプレストレスト鉄筋コンクリート構造を用いる。
- ・ 架構形式は耐震壁付ラ・メン構造とするが、設備の展開スペースを確保するために、場合により鉄筋コンクリート造プレ・スを用いる。
- ・ 傾斜地に建設されるため、大きな土圧が作用し、かつ片土圧が発生する。土圧による水平力の処理、基礎の滑り等の検討が必要である。また、桁行方向については、片側のみに土圧壁が設置されるため、地震時の揺れを抑制するためのカウンタ・としての耐震壁を設ける必要がある。

(11) 地域連携施設・産学連携施設

- ・ 恒久的で耐久性を確保した建物とするか、建設コストの低い建物として整備の促進を図る建物とするかを選別する必要がある。
- ・ 前者の場合、構造種別は鉄筋コンクリート構造とし、架構形式は耐震壁付ラ・メン構造とする。後者の場合、構造種別は鉄骨構造とし、架構形式は純ラ・メン構造またはプレ

- ス付きラ・メン構造とする。

- ・ 前者の場合は、スケルトン(構造体)とインフィル(内外装材・設備)を分離し、用途や設備の変更に対応できるようにする。
- ・ 研究用実験室等の特殊機能を持つ建物の場合は、性能設定を含めて、別途検討が必要である。

(12) 民間等施設・ホテル・生活サ・ビス支援施設

- ・ 建設コストの低減を図って参入を容易化し、整備の促進を図る。
- ・ 構造種別は鉄骨構造とし、架構形式は純ラ・メン構造またはプレ・ス付きラ・メン構造とする。