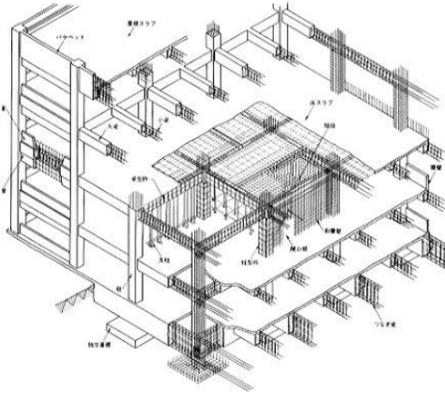
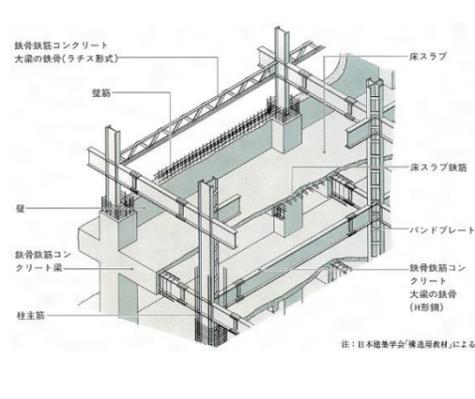
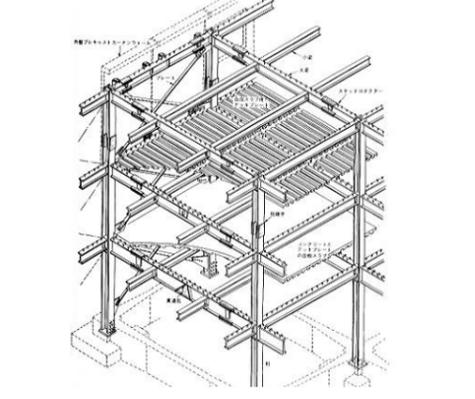
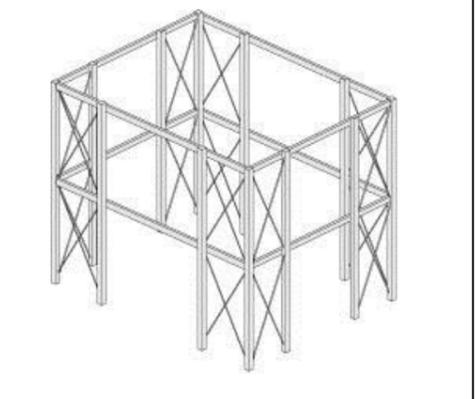
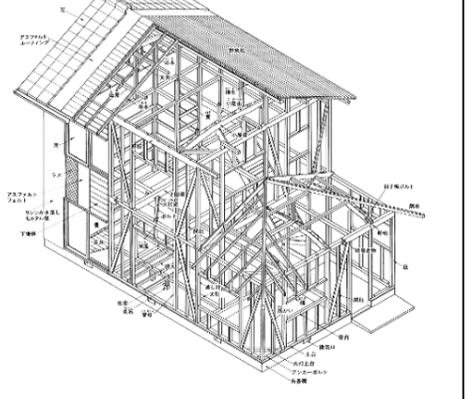


■構造種別の比較検討

| 項目 | 鉄筋コンクリート造 (RC造) | 鉄骨鉄筋コンクリート造 (SRC造) | 鉄骨造 (S造) | 軽量鉄骨造 (LGS造) | 木造 |
|--------------|--|--|---|---|---|
| イメージ図 |  |  |  |  |  |
| 主架構 | <ul style="list-style-type: none"> ・ラーメン架構(※1)及び耐震壁併用ラーメン架構 ・標準スパン10m以下 ・ロングスパン梁にはPRC(※2)梁を採用 | <ul style="list-style-type: none"> ・ラーメン架構及び耐震壁併用ラーメン架構 ・標準スパン10m～20m | <ul style="list-style-type: none"> ・大スパン構造の構成には極めて有利 ・純ラーメン架構形式が可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・厚さ6mm以下の鋼材(軽量鉄骨)で建物の骨組みを組み、その躯体構造にパネルを組み合わせた構造。柱や梁などの構造体が厚さ6mm以下の鋼材で構成され、ブレースで強度を出す。 | <ul style="list-style-type: none"> ・大断面集成材やトラス構造の採用により大スパン構造も可能 ・耐火性能の違いにより高さ、面積に制限がある |
| 基礎 | <ul style="list-style-type: none"> ・建物自重が大きく、基礎に要するコストが高くなる | <ul style="list-style-type: none"> ・建物自重が大きく、基礎に要するコストが高くなる | <ul style="list-style-type: none"> ・比較的建物自重が軽く、基礎に要するコストが低くなる | <ul style="list-style-type: none"> ・比較的建物自重が軽く、基礎に要するコストが低くなる | <ul style="list-style-type: none"> ・建物自重が軽く、基礎に要するコストが低くなる |
| 耐火性 | <ul style="list-style-type: none"> ・耐火構造とするのは容易 | <ul style="list-style-type: none"> ・耐火構造とするのは容易 | <ul style="list-style-type: none"> ・準耐火構造とするのは容易であるが、耐火構造とするためには耐火被覆等が必要となる | <ul style="list-style-type: none"> ・準耐火構造とするのは容易であるが、耐火構造とするためには耐火被覆等が必要となる | <ul style="list-style-type: none"> ・防火被覆や燃代設計により、準耐火構造は可能 ・耐火構造とするためには、特殊な構法を採用する必要がある |
| 居住性 | <ul style="list-style-type: none"> ・遮音性能、防振性能に優れている | <ul style="list-style-type: none"> ・遮音性能、防振性能に優れている | <ul style="list-style-type: none"> ・比較的振動等が伝わり易い | <ul style="list-style-type: none"> ・振動等が伝わり易い | <ul style="list-style-type: none"> ・遮音性能、防振性能の確保には設計時の配慮が必要 |
| 耐久性 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの外壁となり、強度、耐久性能に優れる ・性能を維持するためには、仕上材のメンテナンスが必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの外壁となり、強度、耐久性能に優れる ・性能を維持するためには、仕上材のメンテナンスが必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・工場で製作された耐久性に優れた外装材を採用することが可能 ・性能を維持するためには、外装材の仕上げや継目の止水剤のメンテナンスが必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・工場で製作された耐久性に優れた外装材を採用することが可能 ・性能を維持するためには、外装材の仕上げや継目の止水剤のメンテナンスが必要 | <ul style="list-style-type: none"> ・工場で製作された耐久性に優れた外装材を採用することが可能 ・性能を維持するためには、外装材の仕上げや継目の止水剤のメンテナンスが必要 |
| 施工性 工事工期 | <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋、型枠、コンクリート工事等は比較的煩雑である ・PRC梁採用の場合、多少工期が長くなる場合がある | <ul style="list-style-type: none"> ・RC造の煩雑さに加え、鉄骨と鉄筋の取り合いなど納まりが複雑 ・RC造に比べ鉄骨工事の期間分工期が長くなる | <ul style="list-style-type: none"> ・工事現場での作業期間が短く、外壁等は乾式工法となるため、工事工期は比較的短い ・使用する鉄骨部材によっては、発注、製作に長期間必要となる場合がある | <ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ規格化された部材を工場で製造する「プレハブ工法」のため現場工期は短い ・規格化された工法で製造されることから、材料を大量生産できる | <ul style="list-style-type: none"> ・構法により、施工の難易度に幅がある ・工事工期は、比較的短い、大量の木材を使用する場合、乾燥に期間を要する |
| 長所 | <ul style="list-style-type: none"> ・耐火及び耐久性が比較的高い。型枠の作り方で自由な形状可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・RC造に比べ軽量の為、柱スパンを広くとれる。間取りの自由度が高い。工事期間が短縮される | <ul style="list-style-type: none"> ・耐力があり耐震性能にすぐれている ・耐火及び耐久性が比較的高い | <ul style="list-style-type: none"> ・規格化された製品の品質が安定している。 ・施工に差が出にくい。 ・工期が短いため建築費が抑えられる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・RC造に比べ軽量の為、架構方法にもよるが、柱スパンを広くとれる ・間取りの自由度が高い |
| 短所 | <ul style="list-style-type: none"> ・重量が大きい ・柱間隔があまり広く取れない ・現場作業の職種と人数が多い | <ul style="list-style-type: none"> ・耐火構造の場合被覆が必要 ・防錆処理が必要 ・工場加工に時間を要する | <ul style="list-style-type: none"> ・工場製作期間を含めた工期がRC造に比較し長くなる場合がある ・低層の場合、部材コストも割高になる ・現場作業の職種と人数が多い | <ul style="list-style-type: none"> ・間取りやデザインが制限される。 ・大きな空間に向かない ・将来的なりフォームが困難な場合がある ・耐震壁が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ・シロアリや腐朽対策が必要 ・大量の木材使用の為、材料確保が課題 ・工場加工に時間を要する ・条件により建築費が割高になる場合がある |
| コスト (※3) | 1.00 | 1.10 | (0.95～) 1.05 ※市場の変動の影響大 | 0.90 | 1.55(木質ハイブリッド) 1.13(純木造) |
| 耐用年数 (※4) | 90年 | 90年 | 80年 | 27年 | 48年 |
| 計画庁舎への適合性 | <ul style="list-style-type: none"> ・低層建築物として主流であり庁舎の事例も多い ・堅牢性・耐火性・耐久性に優れるが自重が大きいため杭基礎への負担が大きい | <ul style="list-style-type: none"> ・高層や大スパンを有する大規模建築に用いられる構造形式のため本計画規模には過大であり適さないと判断する | <ul style="list-style-type: none"> ・事務所建築として事例が多い ・スパン長が長い場合柱本数を減らすことができ、杭本数の低減も可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・規格工法・部材を用いることで経済性優れ短期施工も可能であるが、耐用年数が短い ・一般的に2階建て程度の規模のため適さない | <ul style="list-style-type: none"> ・一般流通品である規格製材を用いることでコストを抑えることは可能であるが、構造計算が難しいことや納まりの標準化に課題がある |
| 庁舎事例 | 幕別町庁舎 3F/5,217㎡ 河北町庁舎 4F/5,497㎡ | 小林市庁舎 4F/5,100㎡ | 尾花沢市庁舎 3F/4,427㎡ 多可町庁舎 4F/4,820㎡ | 双葉町役場 2F/1,372㎡ 栃木市岩舟総合支所 2F/887㎡ | 上天草市松島庁舎 3F/3,400㎡ 住田町庁舎 2F/2,883㎡ |

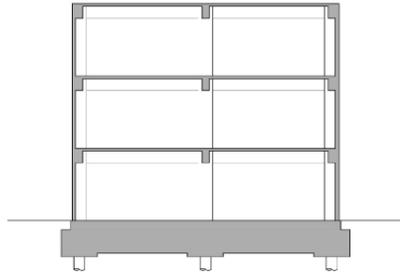
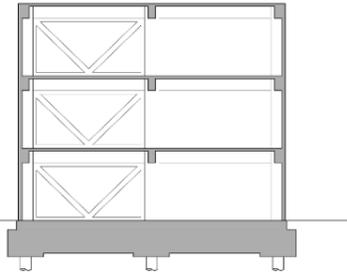
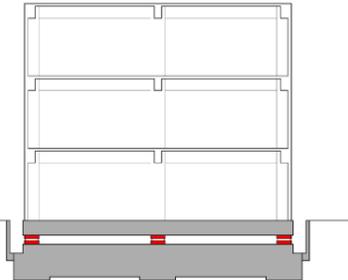
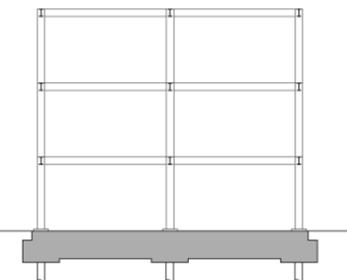
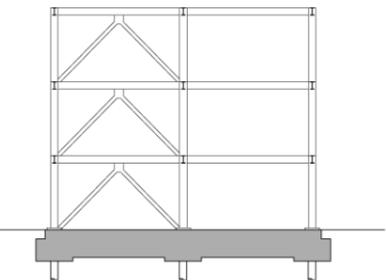
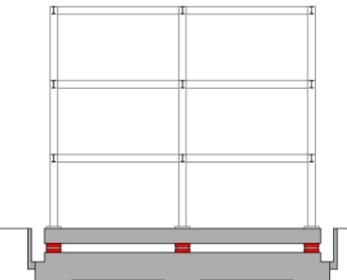
※1 ラーメン架構：柱と梁で骨組をつくり、接合部をしっかりと固定(剛接合)された架構

※2 PRC：PC鋼材を使ってコンクリートに圧縮力を加えるプレストレストコンクリートの一種で、ロングスパン梁等の大きな荷重に耐える工法

※3 参照：「官庁施設における木造耐火建築物の設計手法についての一考察」(国法)土木研究所

※4 国土交通省 公共用地の取得に伴う損失補償基準細則 別表第3による

■構造形式の比較検討

| 構造種別 | RC 造 | | | S 造 | | |
|---------|--|---|---|---|--|---|
| 構造形式 | 耐震構造 | 制震構造 | 免震構造 | 耐震構造 | 制震構造 | 免震構造 |
| イメージ |  |  |  |  |  |  |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none"> ・部材重量が大きく、中スパン(10m 以下)を架構するのに向いている ・現場にて型枠・鉄筋・コンクリート工事を行うため、鉄骨造と比較して工期が長い ・建物の重量が大きいため、基礎工事コストが比較的高い | | | <ul style="list-style-type: none"> ・部材が軽量・高強度であり、大スパン (10~15m) が可能である ・部材を工場製作、現場にて建て方を行うため、比較的短工期が可能 ・建物の重量が軽量であるため、基礎工事コストが比較的低い | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ・ラーメン構造等にて架構を構成 ・大地震時には主に主体構造が損傷して地震力に抵抗する | <ul style="list-style-type: none"> ・耐震構造のラーメン構造等に制振部材 (ダンパー) を付加する ・大地震時には主に制振部材 (ダンパー) が地震力を吸収 ・RC造は主体構造が高剛性のため、S造に比べダンパーが効きにくい(=耐震性能が得られにくい) | <ul style="list-style-type: none"> ・1 階床と基礎の間に免震部材を配置した免震層を設ける ・大地震時には主に免震層の免震部材が地震力を吸収 | <ul style="list-style-type: none"> ・ラーメン構造等にて架構を構成 ・大地震時には主に主体構造 (柱・梁) が損傷(=変形)して地震力を吸収する | <ul style="list-style-type: none"> ・耐震構造のラーメン構造等に制振部材 (ダンパー) を付加する ・大地震時には主に制振部材 (ダンパー) が地震力を吸収 | <ul style="list-style-type: none"> ・1 階床と基礎の間に免震部材を配置した免震層を設ける ・大地震時には主に免震層の免震部材が地震力を吸収 |
| 耐震性能 | △制振構造や免震構造と比較して、耐震性が低い | ○制振ダンパーが地震力を吸収することで高い耐震性能を得られる | ◎免震層が地震力を吸収することで、非常に高い耐震性能を得られる | △制振構造や免震構造と比較して、耐震性が低い | ○制振ダンパーが地震力を吸収することで高い耐震性能を得られる | ◎免震層が地震力を吸収することで、非常に高い耐震性能を得られる |
| 設計手法 | ○建築基準法・施行令により設計を行い、特別な設計手法は不要 ・通常の計画通知、適合性判定の期間にて可能 | △制震構造の設計は免震構造と同等の時刻歴応答解析 (地震応答解析) が必要となるため、超高層建築物と同等の性能評価と大臣認定が必要となる ・模擬地震動の作成と詳細地盤調査が必要となる ・性能評価、大臣認定期間+5~6 ヶ月 | △免震構造の設計は時刻歴応答解析 (地震応答解析) が必要となるため、超高層建築物と同等の性能評価と大臣認定が必要となる ・模擬地震動の作成と詳細地盤調査が必要となる ・性能評価、大臣認定期間+5~6 ヶ月 | ○建築基準法・施行令により設計を行い、特別な設計手法は不要 ・通常の計画通知、適合性判定の期間にて可能 | △制震構造の設計は免震構造と同等の時刻歴応答解析 (地震応答解析) が必要となるため、超高層建築物と同等の性能評価と大臣認定が必要となる ・模擬地震動の作成と詳細地盤調査が必要となる ・性能評価、大臣認定期間+5~6 ヶ月 | △免震構造の設計は時刻歴応答解析 (地震応答解析) が必要となるため、超高層建築物と同等の性能評価と大臣認定が必要となる ・模擬地震動の作成と詳細地盤調査が必要となる ・性能評価、大臣認定期間+5~6 ヶ月 |
| 大地震後の使用 | △建物に変形が残る可能性がある | ○建物に変形が比較的残らない (制振部材のみ点検・交換) | ◎建物に変形が全く残らない (免震層ダンパーのみ点検・交換) | △建物に変形が残る可能性が高い | ○建物に変形が比較的残らない (制振部材のみ点検・交換) | ◎建物に変形が全く残らない (免震層ダンパーのみ点検・交換) |
| 空間の自由度 | ○議場や市民ホール等、大スパンの架構には工夫が必要 | ○議場や市民ホール等、大スパンの架構には工夫が必要 | ○議場や市民ホール等、大スパンの架構には工夫が必要 | ◎議場や市民ホール等、大スパンの架構に対応がしやすい | ◎議場や市民ホール等、大スパンの架構に対応がしやすい | ◎議場や市民ホール等、大スパンの架構に対応がしやすい |
| 基礎躯体コスト | △コストが比較的高い | △コストが比較的高い | △コストが比較的高い | ○コストが比較的低い | ○コストが比較的低い | ○コストが比較的低い |
| 上部躯体コスト | ◎比較的成本が低い (特に壁の多い建物の場合) | △耐震構造と比べ、コストが若干高い | △耐震構造と比べ、コストが高い (目安:総工費の 4~6%程度) | ◎標準的 (物価変動に幅あり) | ○耐震構造と比べ、コストが若干高い (目安:総工費の 1~2%程度) | △耐震構造と比べ、コストが高い (目安:総工費の 4~6%程度) |
| 工期 | ○標準的 | △耐震構造と比較して、工期が長い | △耐震構造、制振構造と比較して、工期が長い | ◎比較的、工期が短い | ◎比較的、工期が短い | △耐震構造、制振構造と比較して、工期が長い。 |
| 建物の維持管理 | 一般的な維持管理を行う | 一般的な維持管理を行う | ・一般的な維持管理の他に、専門業者による目視点検 (毎年)、定期点検 (10 年毎) が必要 | 一般的な維持管理を行う | 一般的な維持管理を行う | ・一般的な維持管理の他に、専門業者による目視点検 (毎年)、定期点検 (10 年毎) が必要 |
| 庁舎事例 | <ul style="list-style-type: none"> ・河北町 4F/5,497 m² ・隠岐の島町 4F/5,185 m² (一部木造) ・飯田市 3F/8,378 m² ・白井市 4F/4,665 m² ・西原村 2F/3,600 m² | | <ul style="list-style-type: none"> ・幕別町 3F/5,217 m² ・印南町 3F/2,595 m² ・瑞穂町 5F/6,410 m² ・大津町 4F/7,170 m² ・四万十町 3F/6,100 m² (一部木造) | <ul style="list-style-type: none"> ・多可町 4F/4,820 m² ・砂川市 4F/5,760 m² ・旭川市 9F/24,598 m² | <ul style="list-style-type: none"> ・尾花沢市 3F/4,427 m² ・南部町 3F/4,524 m² ・真室川町 3F/2,885 m² ・出雲市 7F/24,786 m² ・芽室町 3F/4,500 m² | <ul style="list-style-type: none"> ・伊賀市 5F/14,288 m² ・高砂市 4F/9,559 m² ・甲賀市 6F/16,758 m² ・香南市 7F/8,250 m² ・岐阜市 18F/39,300 m² |