

秋田県能代市立二ツ井小学校

所在地：秋田県能代市二ツ井町字上台 25-1 児童数：343 人（平成 24 年度） 学級数：12 学級+特 3 学級（平成 24 年度）
建築年：平成 22 年 建築面積：3,295 m² 延床面積：5,100 m² 構造階数：W2 設計ルート：ルート 1
設計：設計集団環協同組合 施工（建築）：大高・安藤・サンワ JV 木材調達：木材供給グループ能代 単価：216 千円/m²

地域概要

能代市は、秋田県北西部に位置し、総面積 426.740 平方キロメートルであり、そのうち 26.4%が山林・原野となっている。また、奥羽山脈に源を発する米代川が市域の中央を東西に流れている。

能代市では、かつて東洋一の規模を誇った秋田木材株式会社など木材産業が発達し「木都能代」の名が全国に知れ渡っている。

二ツ井小学校は、面積の 8 割が山林で緑豊かな能代市東部の旧二ツ井町に所在している。平成 20 年 4 月に二ツ井小学校、富根小学校、仁鮎小学校、切石小学校が統合し、新たに二ツ井小学校として開校した。

建築計画

二ツ井小学校の校舎は、管理棟（2 階建て）、普通教室棟（2 階建て）、特別教室棟（平屋建て）の 3 棟に分かれ、管理棟と普通教室棟は渡り廊下、普通教室棟と特別教室棟は交流広場で接続されている。

管理棟内、普通教室棟内、普通教室棟と交流広場の接続部に自立する防火壁を設け、1,000 m²以下に区画することで、一般木造として設計されている。



図 1 多目的スペース

普通教室棟と特別教室棟は片廊下式、管理棟は中廊下式となっている。普通教室棟の一部には、普通教室（66 m²/室）前に多目的スペースが設けられており、1 階は生活科スペースとしている。

材料

能代周辺の人工林よりスギを集材し、高温域にならない状況で人工乾燥させた構造用製材、長尺材は構造用集成材が使用されている。

木材調達については、過去に建設された市内の木造校舎の検証を踏まえ、着工の半年以上前に数量公開を行うとともに、流通業者と製材業者 3 者で「木材供給グループ」を組織し、大量の木材納入に対応した。

構造計画

軸組構法をベースとして、耐力壁は筋交いで構成されている。床には 28mm の厚物合板を貼り、2 階床梁は集成材合わせ梁併用（両端ピン構造）としている。



図 2 普通教室



図 3 図書室

軸組の接合は伝統構法に用いる渡りあごや差し鴨居方式が採用され、雇い実や楔、込み栓が各所に使用されている。



図 4 杉ホール（管理棟）
（渡りあごや追っ掛け台栓、雇い実が見られる）

交流広場の大きな吹抜け部分の屋根は、合掌造りを応用した小屋組みとしている。



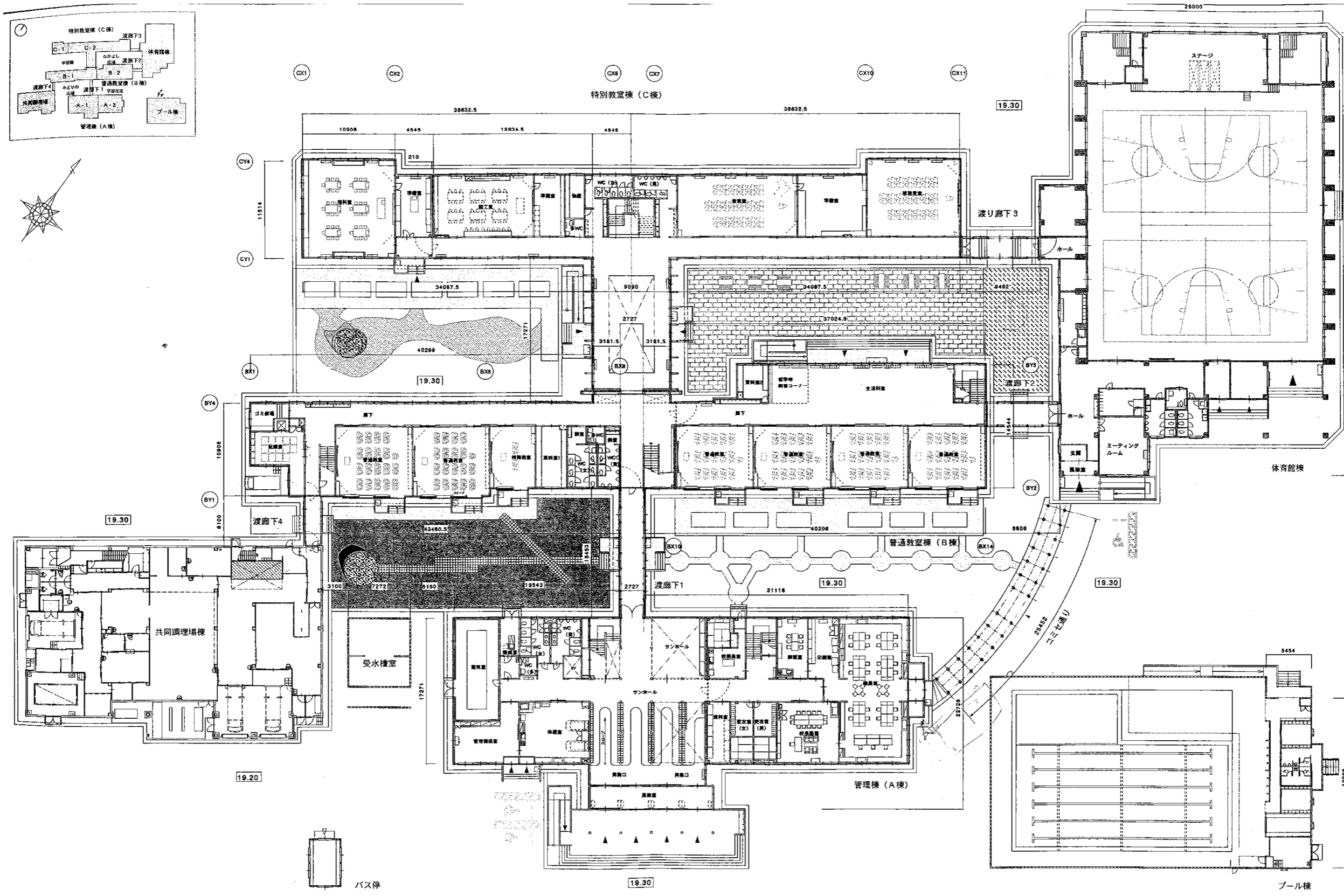
図 5 交流広場（1 階より）

その他

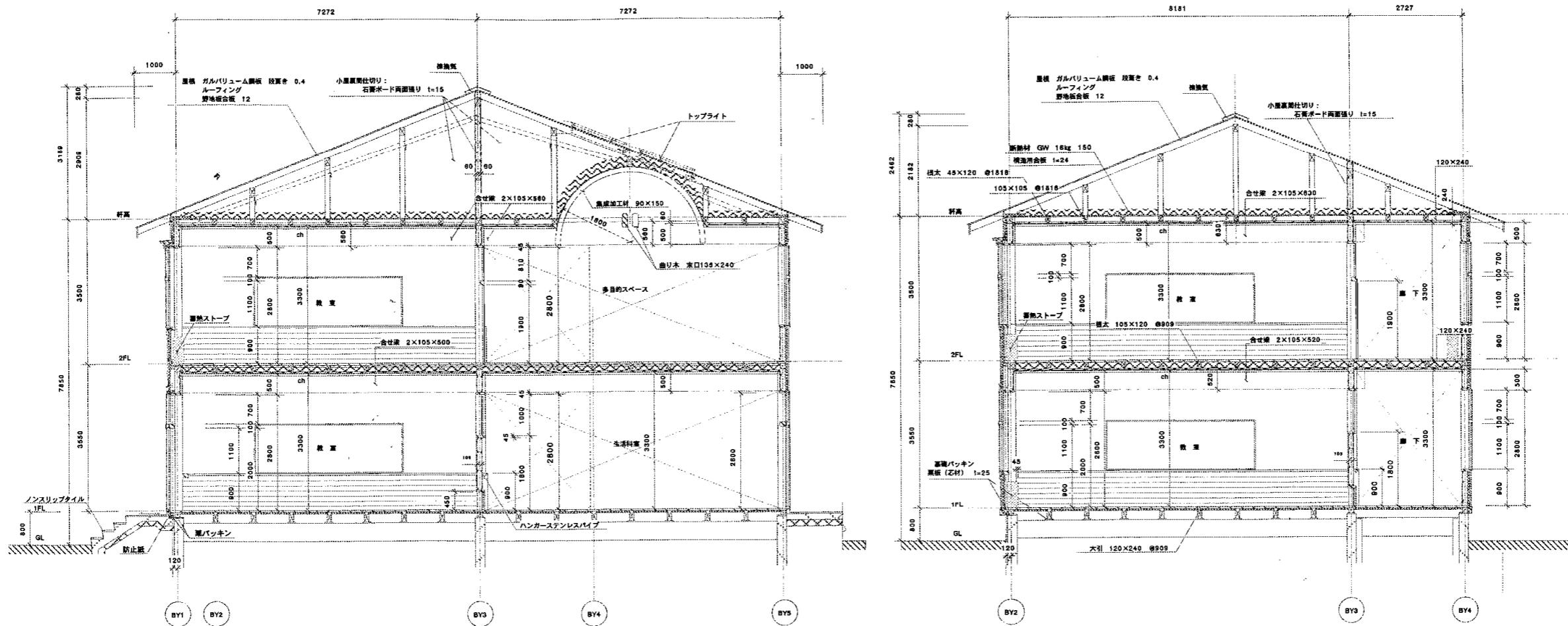
鉄筋コンクリート造で屋根が木造の体育館は、局所火源火災を条件とする耐火性能検証法により耐火建築物として建設された。



図 6 体育館



1階平面図 (Non Scale)



普通教室棟 矩計図 (Non Scale)

秋田県能代市立浅内小学校

所在地：秋田県能代市浅内字上ノ山 236 児童数：123 人（平成 24 年度） 学級数：6 学級+特 1 学級（平成 24 年度）
建築年：平成 18 年 建築面積：2,273 ㎡ 延床面積：3,743 ㎡（地域連携施設含む） 構造階数：W2 設計ルート：ルート 1
設計：設計チーム木協同組合 施工（建築）：中田・大森・サンワ JV 木材調達：木材供給グループ能代 単価：195 千円/㎡

地域概要

能代市は、秋田県北西部に位置し、総面積 426.740 平方キロメートルであり、そのうち 26.4%が山林・原野となっている。また、奥羽山脈に源を発する米代川が市域の中央を東西に流れている。

能代市では、かつて東洋一の規模を誇った秋田木材株式会社など木材産業が発達し「木都能代」の名が全国に知れ渡っている。

創立 135 周年を迎えた浅内小学校は、能代市中心部から約 6km 南に所在しており、日本海に面した浅内浜には、宇宙科学研究所能代多目的実験場や風力発電があるほか、能代市名産の和梨（長十郎）の産地としても有名である。

建築計画

浅内小学校の校舎は、2 階建ての中廊下式の管理棟及び教室棟の 2 棟で構成され、体育館を含む 3 棟が渡り廊下で接続されている。



図 1 外観（中央奥に防火壁）

校舎は、自立する鉄骨造の防火壁を設け、1,000 ㎡以下に区画することで、一般木造として設計され

ている。また、建築基準法施行令第 114 条の防火上主要な間仕切り壁は準耐火構造としているが、建築確認申請時の協議により、見え掛かりの柱等について燃えしろ設計はされていない。

普通教室は 4 間×5 間（66 ㎡/室）であり、教室棟 1 階には、吹抜けを有する多目的兼生活科室、2 階には多目的兼ランチルームが配置されている。



図 2 普通教室と廊下



図 3 多目的兼生活科室

管理棟 1 階のピロティを挟んで、昇降口・職員室と地域連携施設が配置され、2 階にはメディアセンターや音楽室等が配置されている。

材料

能代市周辺の人工林からスギを集材し、建設工事着工後に製材・乾燥・加工が行われた。構造用製材と構造用集成材は適所適材で使用されており、構造用製材は高温によりドライグセットをした後、高温域で乾燥させている。

木材調達については、能代木材産業連合会が窓口となり、地元の製材業者による供給体制「木材供給グループ」を構築し、施工業者に納入した。

省エネ・省 CO₂ の観点から、壁の断熱材にはスギの樹皮が採用されている。また、外壁仕上げは、耐久性が 60 年ある塗料を塗布したスギ板縦貼りとすることで、メンテナンス費用の削減も考慮されている。

構造計画

在来軸組構法が採用され、耐力壁は筋交いで構成されている。柱は 150 角で統一し、一部強度が不足する吹き抜け部の中通の柱は 4 本の組柱で構成されている。



図 4 メディアセンター

継手・仕口について、梁せいの大きい物は接合金具にボルトを使った製作金物であるが、可能な限り

既製品の金物で対応されている。スパンの大きい梁は、たわみ及び振動等を抑えるため集成材が使用されている。方杖や斜材を有効に活用し、架構の剛性を高め、天井材を屋根なりとして、木架構を現すことで豊かな空間となっている。

その他

能代市では、浅内小学校建設後に行政・研究機関・設計・建設・木材などの関係者で構成する「能代市公共建築物整備産学官連携研究会」を立ち上げ、浅内小学校についての検証を行った。後に整備された学校校舎建設において、研究会の検証結果を踏まえた取り組みが行われた。

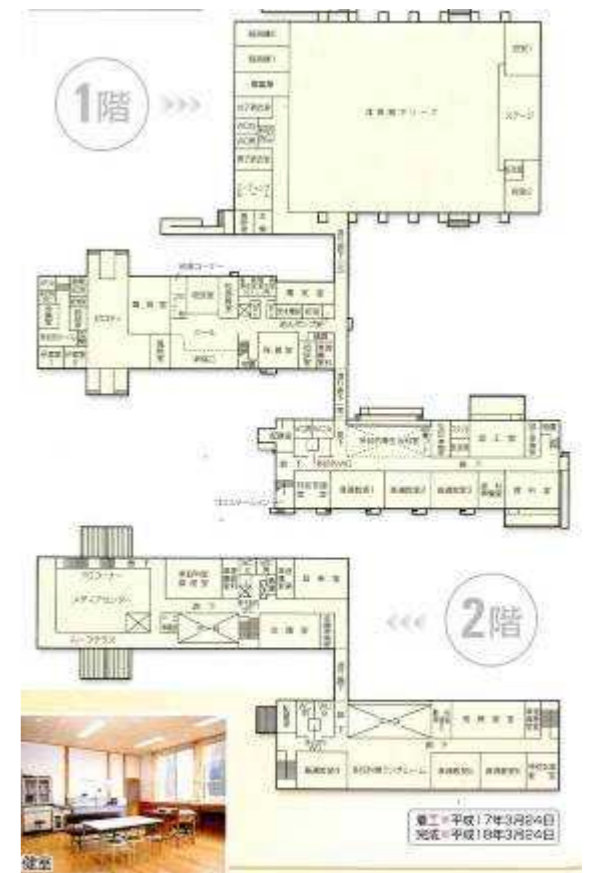


図 5 平面図

秋田県立大館国際情報学院中学・高等学校

所在地：秋田県大館市松木地内 生徒数：中学 240 名、高校 592 名（平成 24 年度） 学級数：中 7 学級+高 15 学級（平成 24 年度）
建築年：平成 17 年 建築面積：特別教室棟、中学・管理棟、メディア棟 7,127.58 m² 延床面積：特別教室棟、中学・管理棟、メディア棟 5,100.21 m²
構造階数：1 階 RC、2 階 W 設計ルート：ルート 2（RC 部分はルート 3）
設計：梓・渡辺・時代設計共同企業体 施工（建築）：秋田・鷹巣・芳賀 JV 他 単価：266 千円/m²

地域概要

秋田県では、生徒一人一人の個性をより重視した教育の実現を目指し、確かな学力の定着や国際化、情報化に対応した教育など 6 年間の計画的、系統的な教育活動を展開する中高一貫教育を推進している。大館国際情報学院は、大館商業高等学校を母体校とする 2 校目の県立の併設型中高一貫教育校として平成 17 年 4 月に開校した。大館国際情報学院では、国際化社会や情報化社会に対応できる人間の育成を目指し、国際理解教育、情報教育に重点を置いた教育を行っている。

建築計画

大館国際情報学院は、施設全体を「中学ゾーン」「高校ゾーン」「中高共有ゾーン」「管理ゾーン」「スポーツゾーン」に明快に区分され、ゾーン毎に独自の環境が確保されている。また、地域開放を積極的に行うメディアホール、図書室、コンピューター室などが入るメディア棟は、校門からアプローチしやすい位置に配置されている。



図1 メディアホール内観

特別教室棟、中学・管理棟及びメディア棟は、雪の影響を受ける 1 階部分を鉄筋コンクリート造とし、2 階部分は、柱・梁が燃えしる設計（45 分）による準耐火構造の木造としている。

中学校は、普通教室（78 m²/室）2 室とその間に設けられた普通教室と同じ広さの多目的スペースで学年ブロックを構成している。と特別教室棟は片廊下式、管理棟は中廊下式となっている。高等学校は、南側に普通教室（73 m²/室）が設けられ、アトリウムを介して北側に実習室と多目的教室が設けられている。なお、特別教室は中高共有で利用されている。



図2 普通教室（中学・管理棟）

材料

構造部材には大断面のベイマツ構造用集成材が使用されており、その製造と加工は地元の集成材メーカー（秋田グルーラム）が担当した。

内外装に県産材の秋田杉が多用されている。特に、外装仕上げは、薬剤を含浸処理した秋田杉の羽目板張りとし、その施工に当たって秋田県工業試験場のアドバイスを受け、耐久性の向上が図られている。



図3 中学・管理棟外観

構造計画

構造材は大断面集成材を用い、接合部回転剛性を考慮した半固定ラーメン（特定メーカーが特許を有する工法）が採用されている。なお、特別教室棟と中学・管理棟の梁間方向については、方杖付となっている。



図4 多目的スペース上部（中学・管理棟）



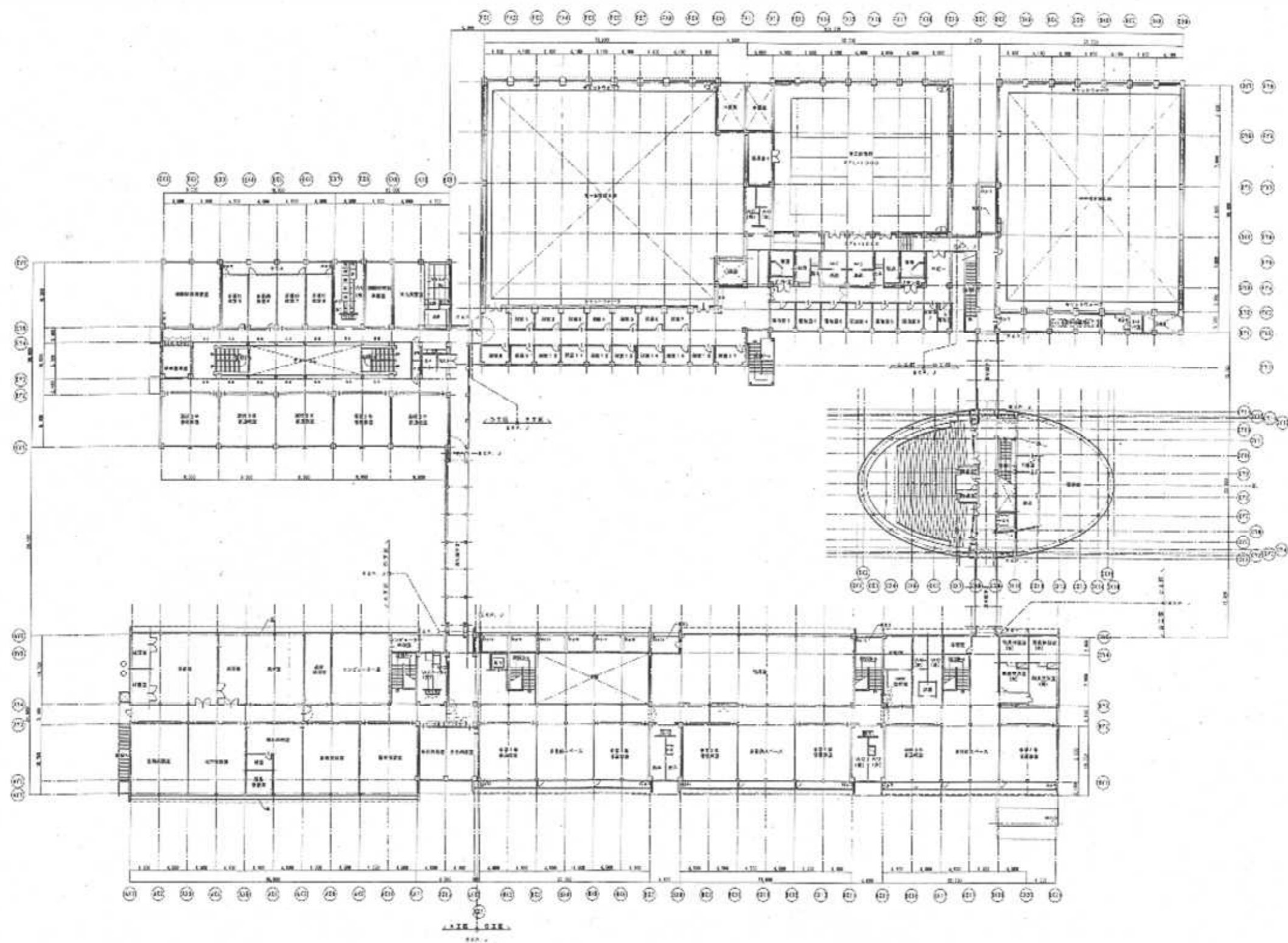
図5 特別教室棟廊下

その他

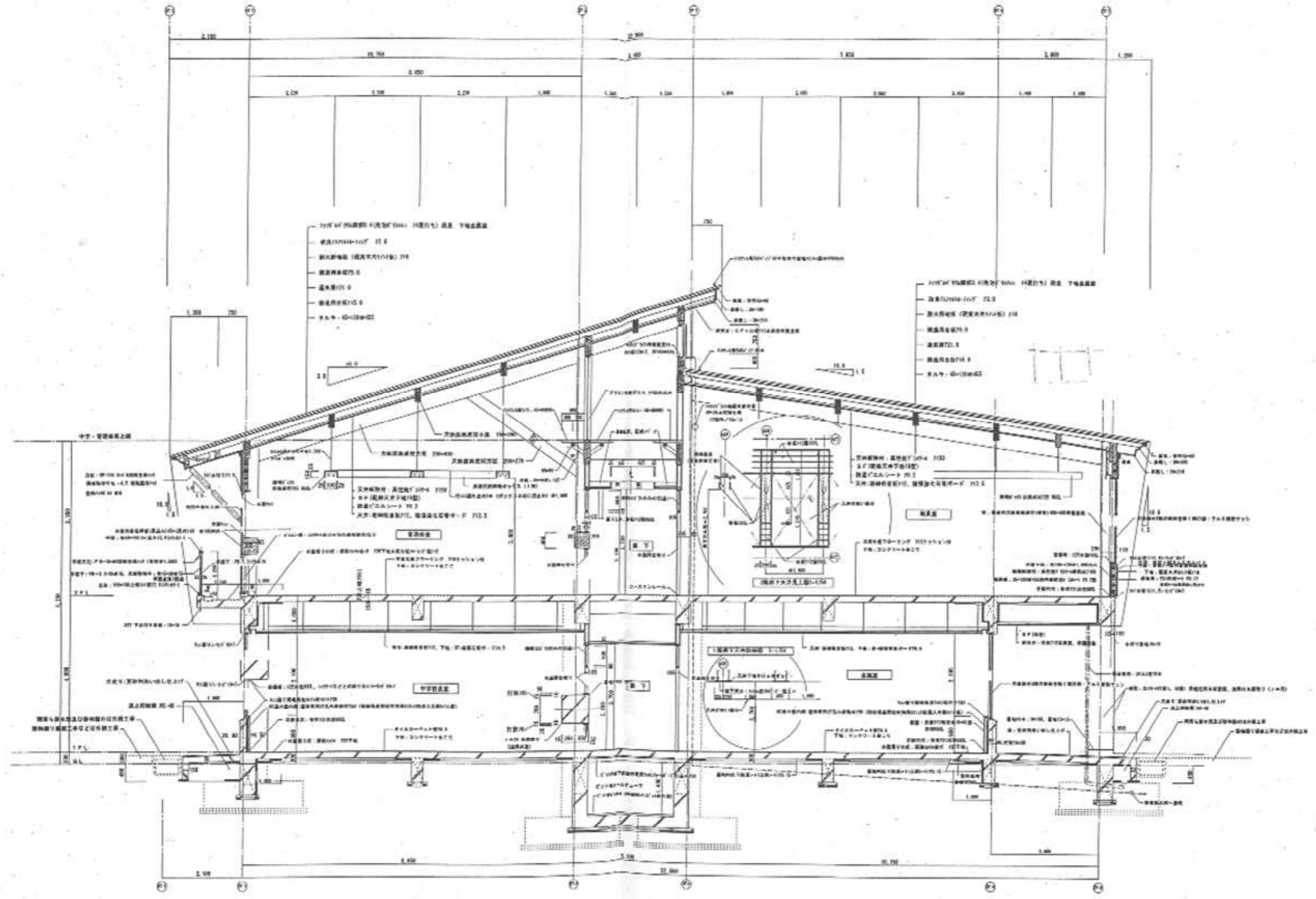
自転車置き場にも杉の構造用製材が用いられている。



図6 自転車置き場



2階平面図 (Non Scale)



中学・管理棟 矩計詳細図 (Non Scale)

5. JIS A 3301 改正原案及び技術的資料の作成に係る参考資料

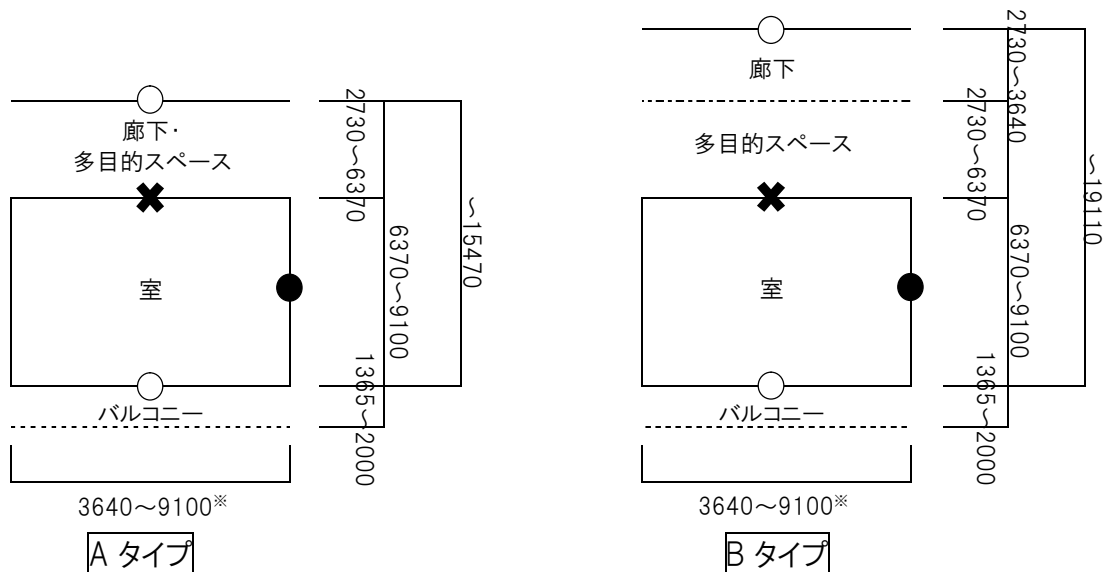
○JIS A 3301 の改正に当たり、規定する木造校舎等についてワーキンググループでの検討内容の概要は次のとおり。

(1) JIS A 3301 に規定する木造校舎について

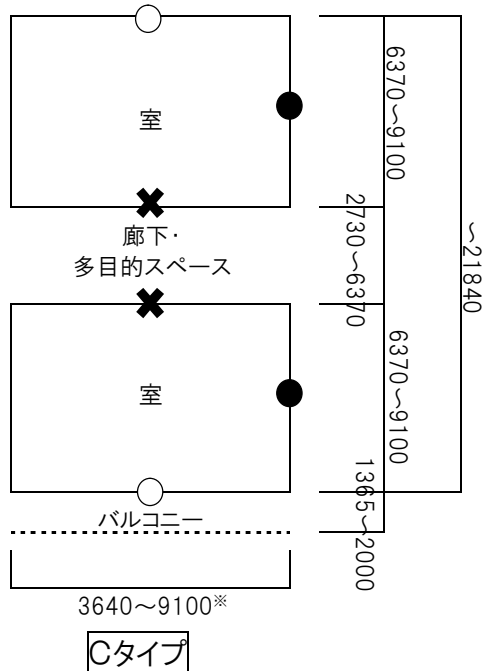
① ユニットプラン

(単位:mm)

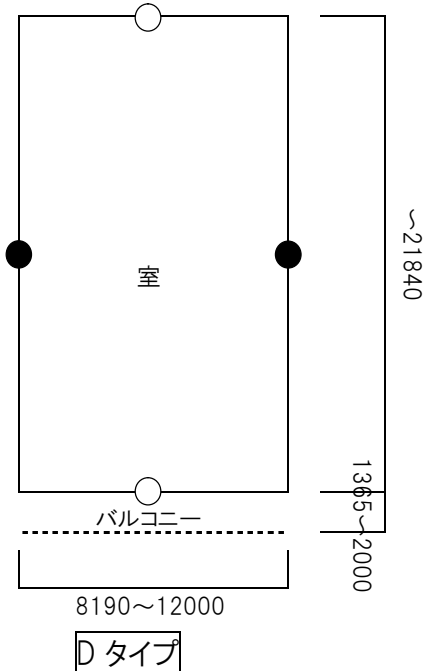
《片廊下型》



《中廊下型》



《大部屋型》



※2 ユニット並ぶ場合は、2 ユニットの合計寸法の範囲内で、片側1 ユニートを12000 まで拡張することができる。

① ————	すべて耐力壁となる耐力壁線	④ ———✕———	③で耐力壁がブレース等の光・風を通すタイプのもの
② ●———	開口部が2m 程度ある耐力壁線	⑤ - - - - -	耐力壁なし、柱のみ(柱間隔≦3.2m)の鉛直構面
③ ○———	耐力壁が1/3 程度ある耐力壁線	⑥ - - - - -	耐力壁なし、柱のみ(柱間隔≦6m)の外部鉛直構面

②構造上必要な耐力壁の検討

・地震力や風圧力等の水平力に対しては、各階の梁間方向及び桁行方向に耐力壁を釣り合いよく配置する計画とする。このときの耐力壁の配置は、ユニットプランあるいはそれらの組合せに対して、壁量計算の考え方にに基づき、下表の区分に応じて当該耐力壁の長さ耐力壁の壁倍率を乗じて得た長さの合計が、その階の床面積に表に掲げる数値を乗じて得た数値以上となるように計画する。

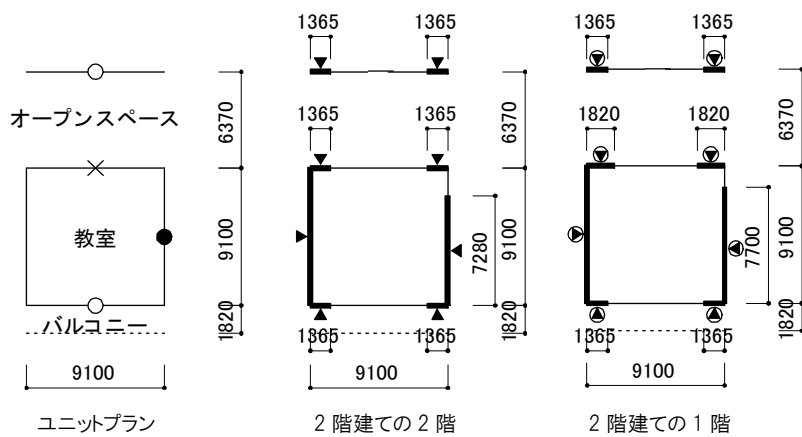
表 1 階の床面積に乗ずる数値(m/m²)

建築物	一般地域		多雪地域
	軽い屋根	重い屋根	
2階建ての2階	0.4	0.5	屋根の仕様に依りて垂直積雪量1mあたり0.15を左記の数値に加えた値とする。
2階建ての1階	0.8	0.9	
1階建て	0.3	0.4	

表 2 荷重条件(一般地域)(kN)

部位	床用	大梁、柱、 基礎用	地震力(たわみ) 算定用
屋根(軽い屋根)	1880	1500	1300
屋根(重い屋根)	2320	1940	1740
教室	4400	3600	2600
準備室	5400	4100	2600
事務室	5400	3600	2600
廊下	5000	4700	3600
バルコニー	3600	3100	2000
便所	3300	2800	2100
外壁	600	600	600
内壁	500	500	500

・耐力壁は、建物の規模や確保可能な壁長等、様々な状況が想定されることから、要求性能が広範にわたることを鑑み、壁倍率相当で5倍、10倍、15倍の3種類による計画とする。



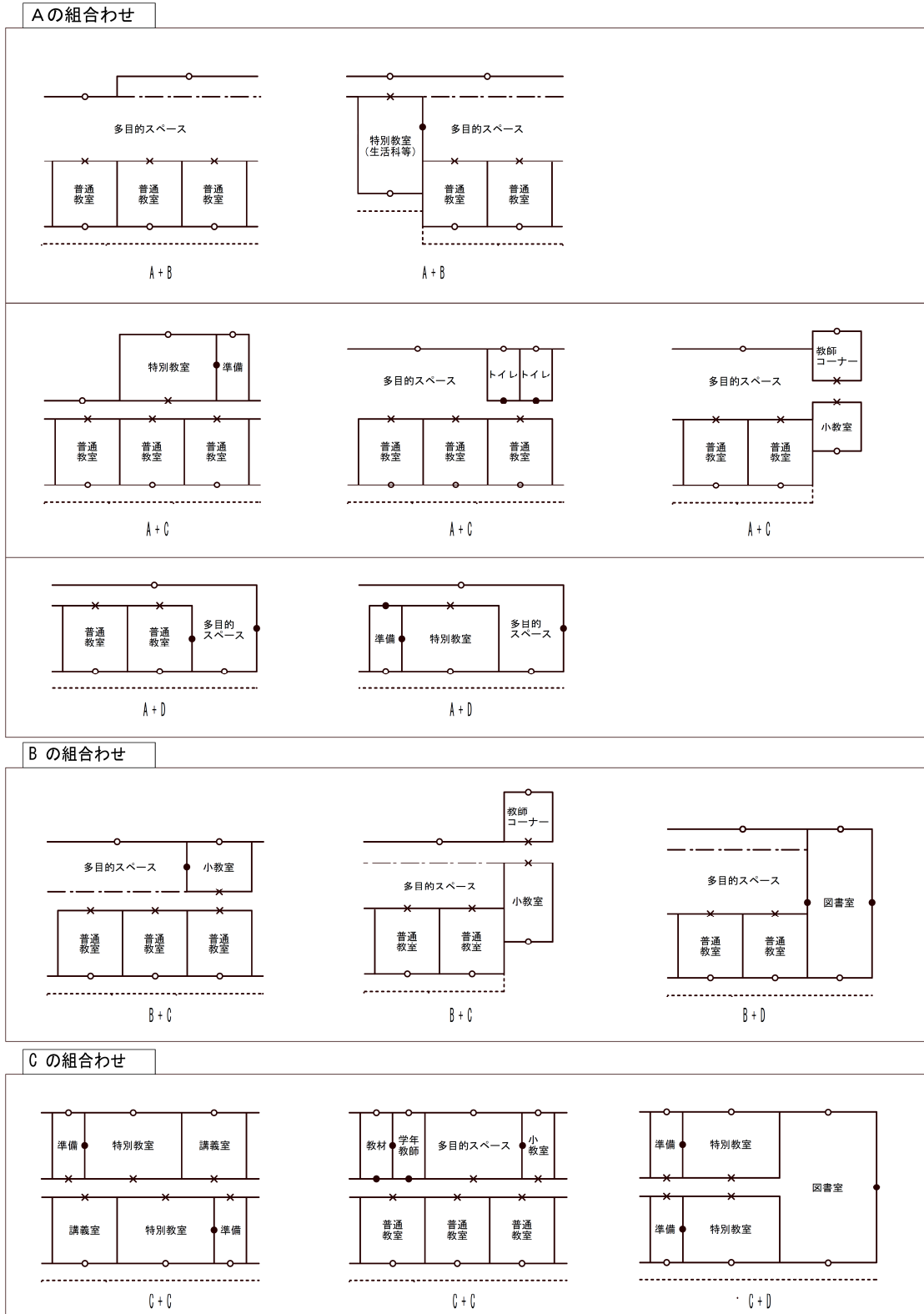
- ▲ 壁倍率10倍耐力壁 ($s_{Q_s} = 19.4\text{kN/m}$)
- 壁倍率15倍耐力壁 ($s_{Q_s} = 29.4\text{kN/m}$)

耐力壁配置の例(Aタイプ、軽い屋根/一般地域)

- ・耐力壁の種類は、面材張り耐力壁に加え、採光や開放性確保のため筋かい系の開口を有する耐力壁の2種類で構成する計画とする。
- ・実際の設計に当たって構造計算を行う際には、建物全体として水平力に対して所要の耐力が確保されていることを確認することに加え、偏心率や層間変形角等の規定を満たすことを確認する。

(2) ユニットプランの組合せ例

○(1)①で示したユニットプランによる組合せの例は次のとおり。なお、建築計画上の可能性を示したものであり、構造計画等の検討によっては例示したものと異なることも有り得る。



※耐力壁線に係る凡例はP53に同じ

(3) JIS A 3301 改正原案作成に当たり今後検討すべき主な事項

- ・ユニットプランにおける耐力壁設置可能位置
- ・耐力壁の詳細及び性能確認
- ・水平構面の設計
- ・鉛直荷重に対する構造計画(屋根及び小屋組みの計画を含む)
- ・基礎の計画(上部躯体との接合部含む)
- ・接合部の計画(接合方法及びその詳細)
- ・樹種設定