

高知県高岡郡中土佐町立笹場小学校

所在地：高知県高岡郡中土佐町上ノ加江 5163-4 児童数：10 人（平成 23 年度） 学級数：3 学級（平成 23 年度）
 建築年：平成 10 年 建築面積：564.21 m² 延床面積：856.14 m² 構造階数：W2
 設計：畠山設計事務所 施工（建築）：香長・八幡 JV 単価：251 千円/m²

地域概要

中土佐町は、太平洋岸に面した高知県の中西部に位置し、総面積 193.40 平方キロメートルであり、海岸部（旧中土佐町地域）と海拔 300m 以上の山々に囲まれた台地部（旧大野見村地域）と大きく二分される。国の重要文化的景観に、海岸部の久礼の漁師町が「久礼の港と漁師町の景観」として、台地部の大野見を流れる四万十川流域が「四万十川流域の文化的景観 上流部の農山村と流通・往来」として選定されている。

建築計画

笹場小学校は、久礼の南の上ノ加江地区に位置している児童数 10 人（平成 23 年度）の小規模校である。学校の近くには、樹齢約 800 年のイチョウの木があり、毎年 11 月にイチョウの木の下でコンサートをするのが恒例行事となっている。

また、児童数が減少しているものの、地域に学校を残すとの方針から、移転改築された木造校舎である。



図1 校舎外観

1 階に普通教室 4 室と管理諸室、2 階に特別教室が配置されている。普通教室は 2 室を 1 室として使用できるように可動間仕切壁が設置されており、現在、2 階の図書室の機能の一部がその室に移されている。

普通教室は児童数を踏まえた広さ（39 m²程度/室）で、複式学級で授業が行われている。

材料

地場産材のヒノキ、スギが使用されている。特に、玄関ポーチと玄関ホールにある丸太柱には、PTA と地域住民により伐採された地元笹場のスギが使用されている。

なお、玄関ポーチの海側の横架材は腐朽したため交換された。



図2 腐食交換した横架材

構造計画

構造用製材を使用した在来軸組構法であり、屋根は洋トラスである。



図3 架構の様子（図書室）

その他

設計業者は既に廃業しており、設計コンセプト等は不明であるが、現行の JIS A 3301 を参考にしたのではないかとと思われる架構も見受けられた。

なお、笹場小学校は、地域住民と一緒に行事を行うなど地域コミュニティの拠点となっている。



図5 2階平面図と写真



図4 1階平面図と写真

高知県高岡郡中土佐町立久礼中学校

所在地：高知県高岡郡中土佐町久礼 7753 生徒数：136 人（平成 23 年度） 学級数：6 学級+特 2 学級（平成 23 年度）
建築年：平成 23 年 建築面積：全体 2,441.13 m² 延床面積：普通教室棟 1,963.41 m² 構造階数：普通教室棟 1 階 RC, 2 階 W
設計ルート：普通教室棟ルート 2
設計：上田建築事務所（意匠）、山本構造設計事務所（構造） 施工（建築）：新進建設㈱ 木材調達：須崎地区森林組合 単価：普通教室棟 210 千円/m²

建築計画

久礼地区の高台にある町内で一番規模の大きい中学校である久礼中学校は、地域材を積極的に使用し、土佐の恵みである自然素材を多用することを基本に改築された学校である。

普通教室棟、特別教室棟と体育館の 3 棟で構成されており、普通教室棟の 2 階が木造である。なお、ルート 2 での設計であり、構造計算適合性判定を要した。また、2 階に防火壁を設けて 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。

片廊下型の普通教室棟には、1 階に管理諸室、2 階に普通教室（64 m²/室）と図書室・理科室が配置されている。普通教室の両端部には円形の室があり、一方は吹き抜けのある昇降所、他方は 1 階の多目的ホールである。

材料

木材は、町産材がふんだんに使用され、残りも高知県産材が使用されている。特に、樹齢 100 年以上のヒノキ 530 本が八寸角・無垢材の柱と梁に使用されている。

1,000m³近い原木が、建物の工事に先行して、地元の須崎地区森林組合から 2 か年にわたって調達された。構造材を 1 年目に調達し天然乾燥させ、その他の造作材等は 2 年目に調達された。



図 1 普通教室棟外観

構造計画

普通教室棟は、当初全て木造で計画されていたが、上下階の音の問題に配慮し、1 階が鉄筋コンクリート造、2 階が木造とされた。

普通教室棟 2 階の木造部分は、8m×8m 平面の周囲に 2m 間隔でヒノキ製材 8 寸角の柱を建て、桁梁でつないでフレームが作られている。

桁行方向は、西側外壁通りと東側廊下間仕切壁通りに耐震要素として丸鋼ブレースを入れることにより、開放性のある普通教室となっている。梁間方向は、教室間の間仕切壁に木筋交を入れ、耐震・耐風性能を確保している。



図 2 廊下丸鋼ブレースと脚下納まり



図 3 露出の木筋交による耐力壁（図書室）

鉛直・水平耐力に寄与する各柱から肘木を持ち出して小屋梁を受ける「肘木構造」が採用されているが、構造計算適合性判定機関との協議により、構造計算上の水平耐力算入は認められなかった。



図 4 肘木構造（図書室）

接合部は、伝統的な継手仕口と現代式の鋼板挿入ボルト接合を併用しており、全て大工の手刻みにより加工されている。

その他

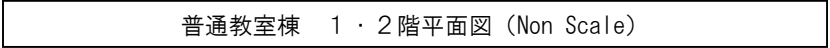
体育館の屋根架構は、アーチ状のヒノキ集成材を長方形プランに対してハイピッチに 45 度方向に斜光配置した「ラメラーフ」という特殊な構造が採用されている。ヒノキ集成材の加工及び建て方は奈良県の集成材メーカーが担当した。

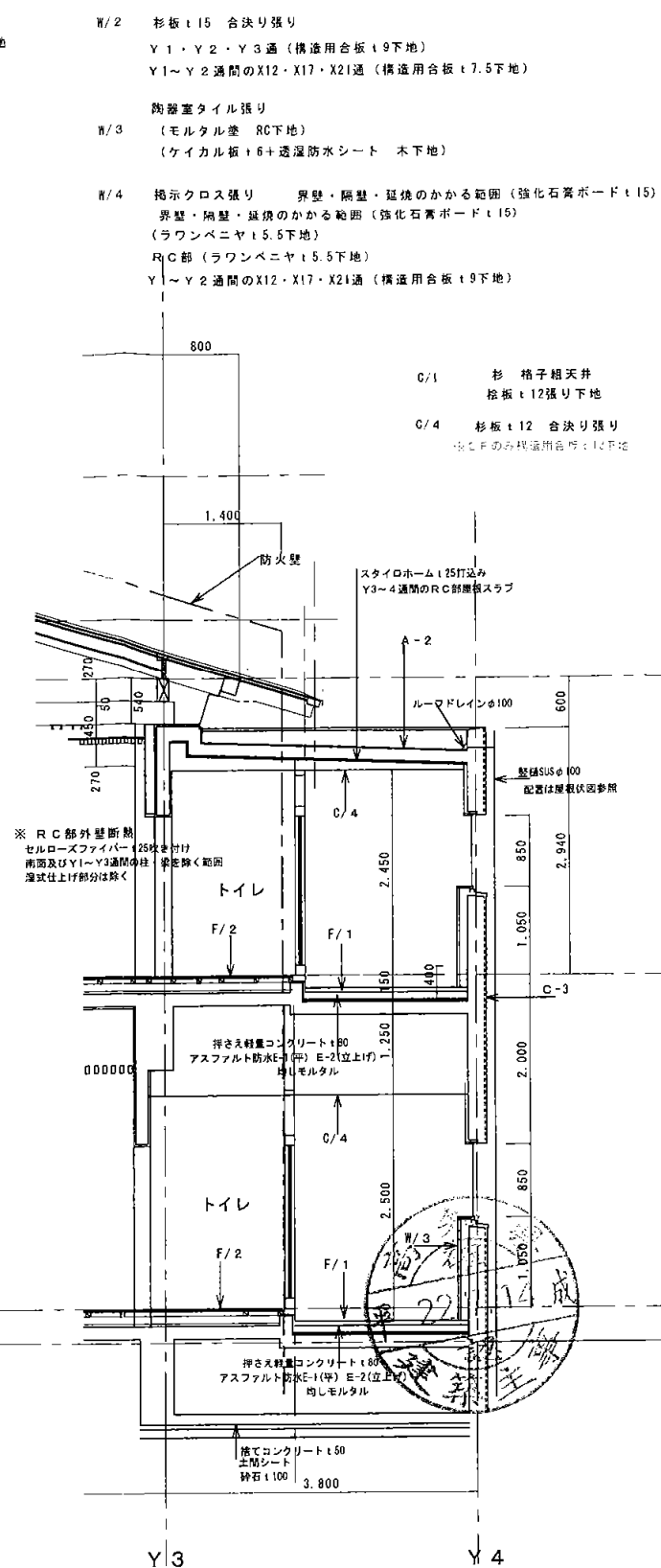
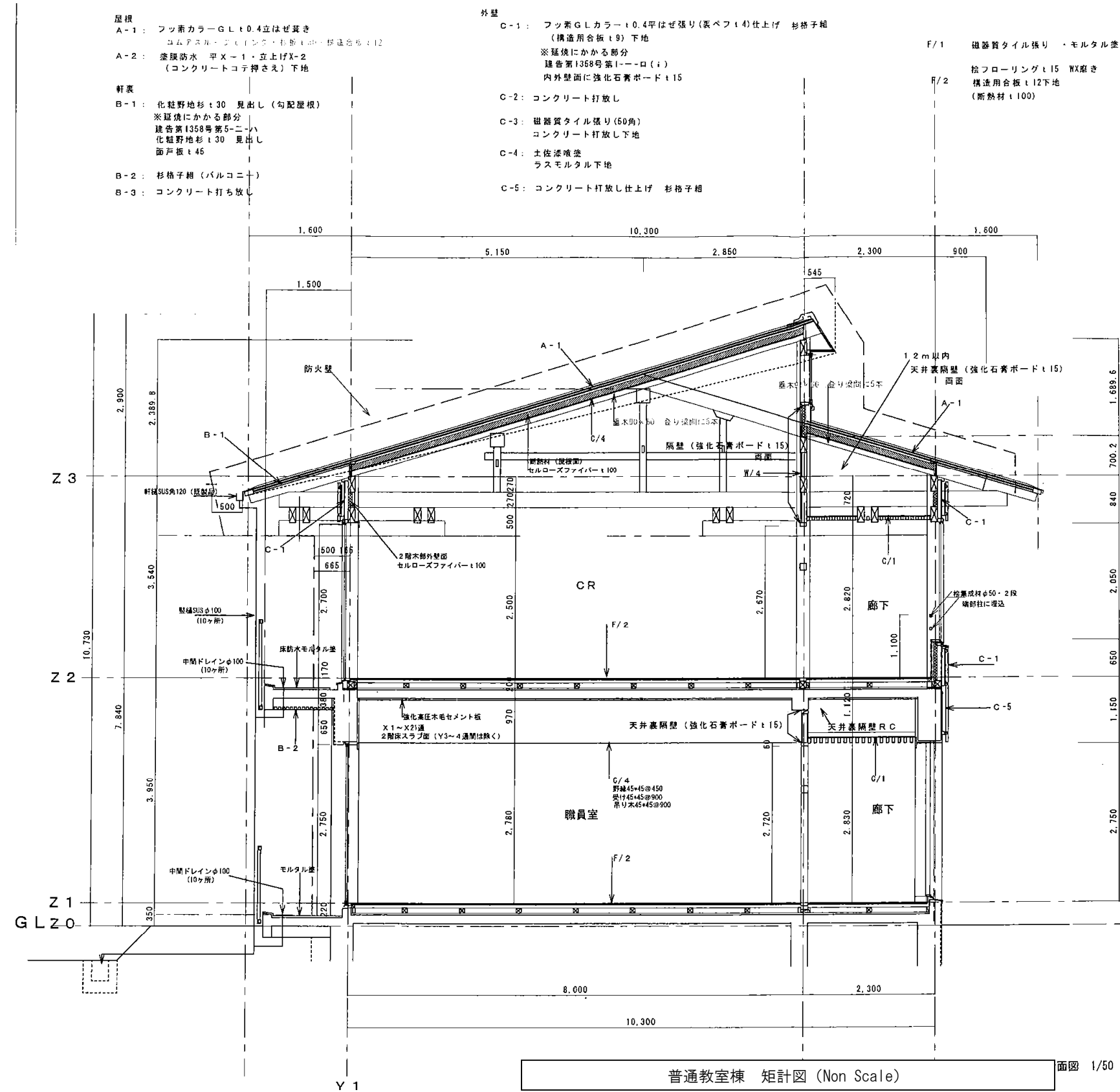


図 5 体育館のラメラーフ

工事期間中は近くの県立須崎高等学校久礼分校の校舎を利用して授業が行われた。

久礼中学校改築事業は、設計者、森林組合、施工業者等の協力と町長を始めとする町関係者の思いが込められ実現したプロジェクトである。





熊本県葦北郡芦北町立佐敷小学校

所在地：熊本県葦北郡芦北町大字道川内 31 児童数：270 人（平成 23 年度） 学級数：10 学級+特 2 学級（平成 23 年度）
建築年：平成 18 年 建築面積：2626.52 ㎡ 延床面積：4,430.75 ㎡（うち木造 2,460 ㎡） 構造階数：普通教室棟及び特別教室棟 W2（一部 RC）、管理棟 RC2
設計ルート：ルート 2
設計：(株)楠山設計九州支社（アーキテラス、佐藤淳構造設計事務所） 施工（建築）：東洋・日動 JV 単価：286 千円/㎡

地域概要

芦北町は、熊本県の南部に位置し、総面積 233.81 平方キロメートルの約 80%に緑豊かな山々が連なり、町最高の大関山（標高 902m）を源とする清らかで豊富な水が不知火海にそそいでいる。西方に開けた芦北海岸は天草の島々を望み、県立自然公園指定の美しいリアス式海岸を形成し、温暖な気候は、甘夏みかんやデコボンの産地として知られている。

建築計画

佐敷小学校は、芦北町の中心部である旧佐敷町内に立地し、町内に 6 校ある小学校の中で最も大きい規模である。

校舎は、耐力度調査の結果を踏まえ改築した木造校舎であり、うたせ船と城下町をイメージし、中庭を有した舟形の形状となっている。



図 1 佐敷小学校全景

普通教室棟及び特別教室棟は、1,000 ㎡以下の 3 棟で構成し、準耐火建築物ではなく一般木造として設計された。また、各棟は、隣棟間隔を確保した鉄骨造の渡り廊下で接続されている。なお、管理棟は 1,000 ㎡を超えるため、鉄筋コンクリート造で整備された。

普通教室棟は、普通教室（65 ㎡程度/室）の前には、廊下と一体となったワークスペースや便所、教具室等が設けられている。



図 2 普通教室



図 3 普通教室前のワークスペース

特別教室棟は、1 階に音楽室・家庭教室、2 階に理科教室・図画工作教室が配置されている。

管理棟は、管理諸室の他、図書室・コンピュータ教室と円形吹き抜けの多目的ホール（200 席）が配置されている。

材料

校舎の構造体及び内装材には、芦北町の町有林のスギ製材が主に使用されている。設計者は、木材流通や乾燥、加工などについて、町の森林組合や木材加工業者等と意見交換しながら設計を進めた。

通し柱は、元口 35cm、長さ約 11m の皮むき丸太材（370 本）を使用しており、割れ防止対策として地域で伝承されてきた技術である芯抜き加工（φ50 程度）が採用されている。



図 4 丸太材の端材を芯抜き加工の跡を残したままベンチに利用

使用する木材は、品質確保及び工程短縮のため、熊本県森林組合連合会（八代事業所）にて機械乾燥（蒸煮減圧処理）が行われた。なお、丸太材の強度確認（ヤング係数 E70 以上）は、現場搬入時に全数検査が実施された。

内装には、ほぼ全面で無垢材（天井・壁：スギ、床：ヒノキ）が使用されている。特に、床板には厚さ 30mm の無垢材が使用されているが、加工方法等を十分検討した上で施工したことから、現時点でも反り等の経年変化は見られていない。

構造計画

梁間方向には大断面のブレースを配置し、桁行方向は丸太柱と欄間部分のトラス状の製材の梁で構成するラーメン構造である。

通し柱を一对の T 型の鋼製プレートで挟み、これにトラス梁の弦材とラチス材が鋼板挿入型ボルト接合によって取り付けられている。柱脚部は、剛接合

に近い接合部を実現するため、3 枚挿入型のボルト接合としている。

なお、設計時にラチス状の梁と丸太柱によるラーメン、ラチス状の梁と柱の接合部の実験及び半固定柱脚の実験により、その性能が事前に確認された。

約 8.1m ある教室の床梁には、集成材が用いられている。

施工時の木材の現場加工は、曳き家した屋内運動場が利用され、良好な環境の下で作業が行われた。また、施工は、熊本県内の大工により行われ、特に普通教室棟及び特別教室棟の構造材は、全て大工の手刻みにより加工された。

なお、管理棟の多目的ホールの屋根は、小径木材トラスをらせん形に配置する独特な構造デザインであり、その架構にはプレカット加工された材料が使用された。



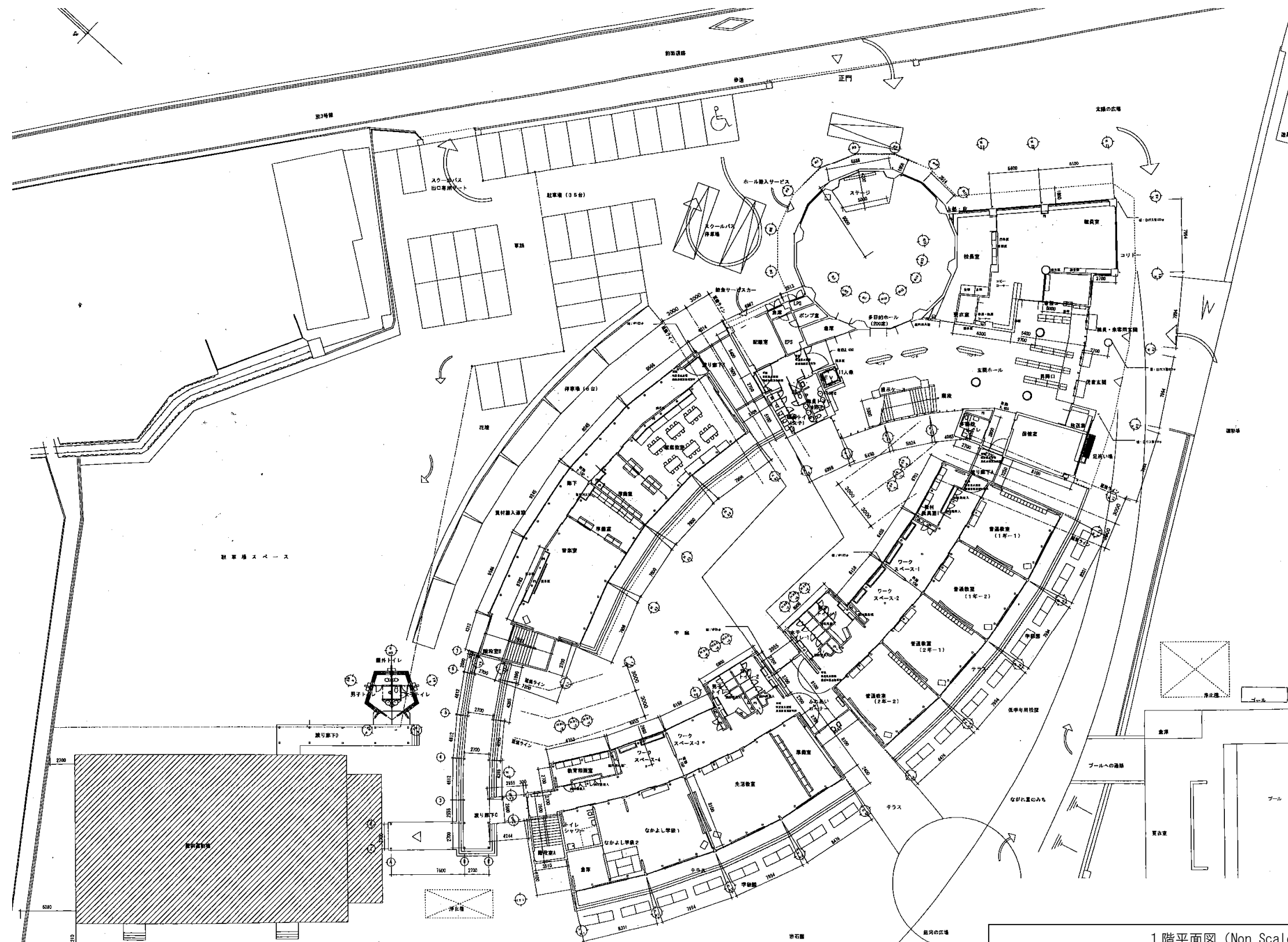
図 6 多目的ホール屋根架構

図 5 架構の状況（普通教室から廊下側を見る）

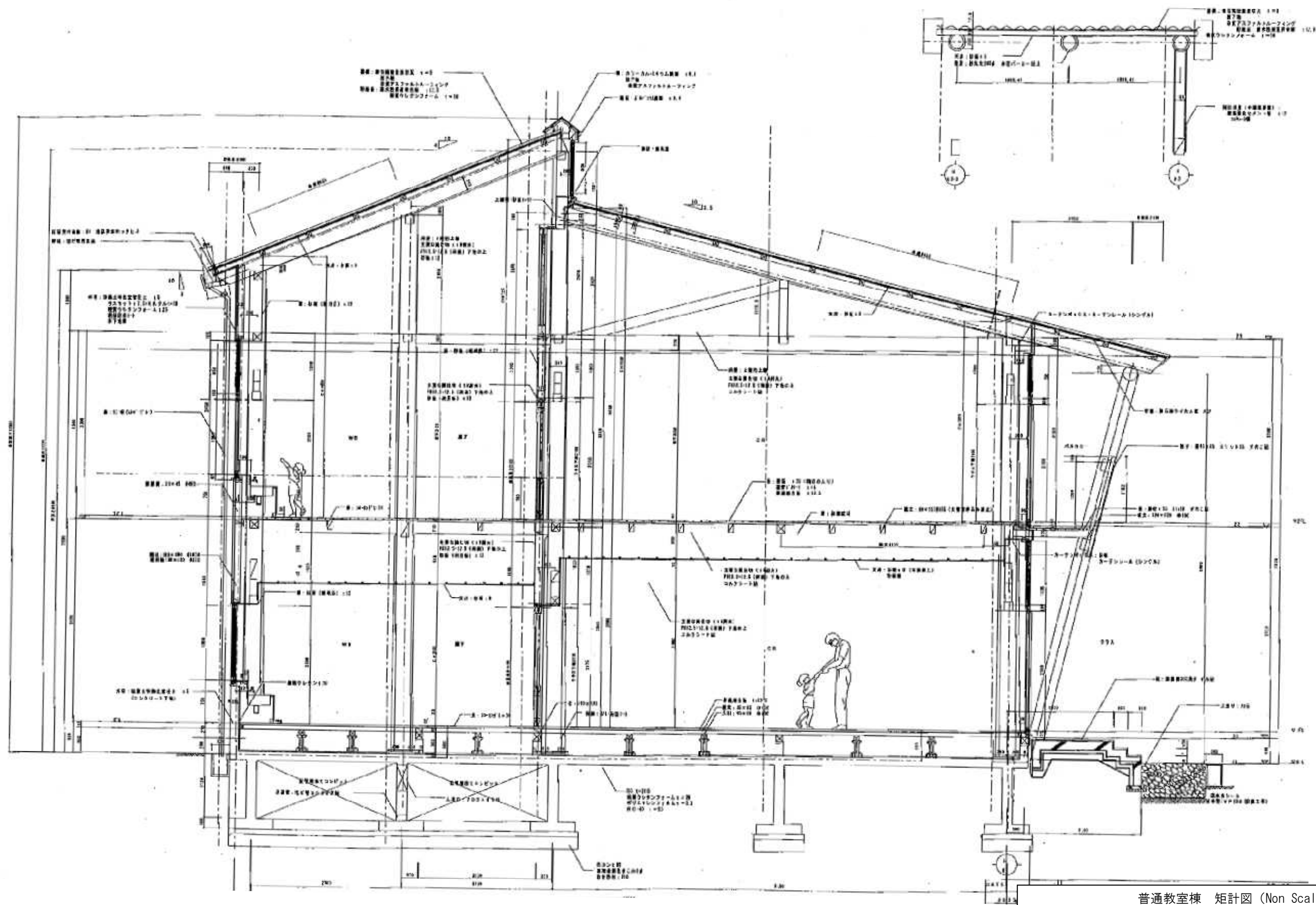


その他

佐敷小学校の校舎建設は、町の森林組合、木材加工業者等や熊本県林業研究指導所の連携・協力が生かされたプロジェクトである。



1階平面図 (Non Scale)



普通教室棟 矩計図 (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

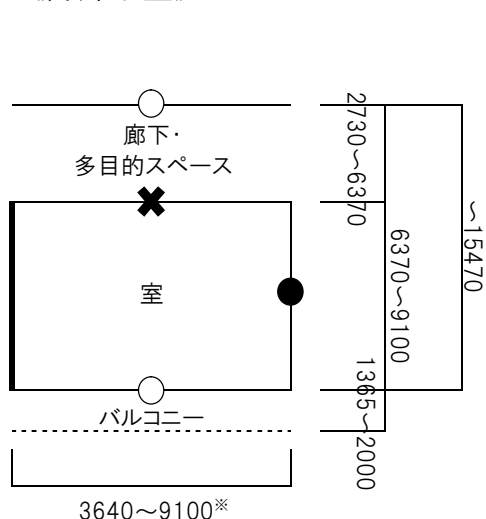
○JIS A 3301 の改正に当たり、規定する木造校舎等についてワーキンググループでの検討内容の概要は次のとおり。

(1) JIS A 3301 に規定する木造校舎について

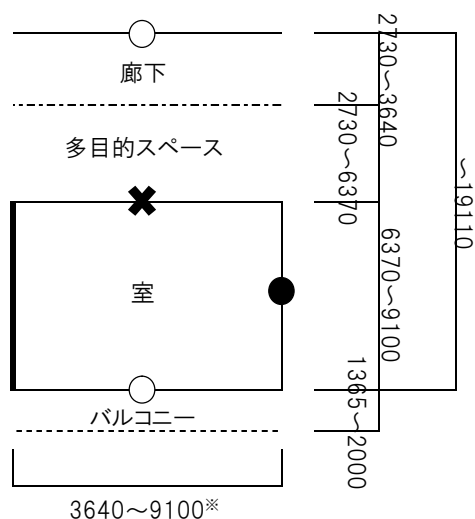
① ユニットプラン

(単位:mm)

《片廊下型》

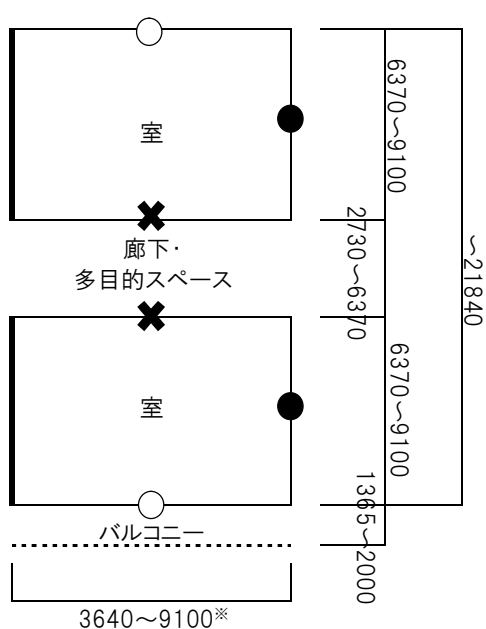


A タイプ



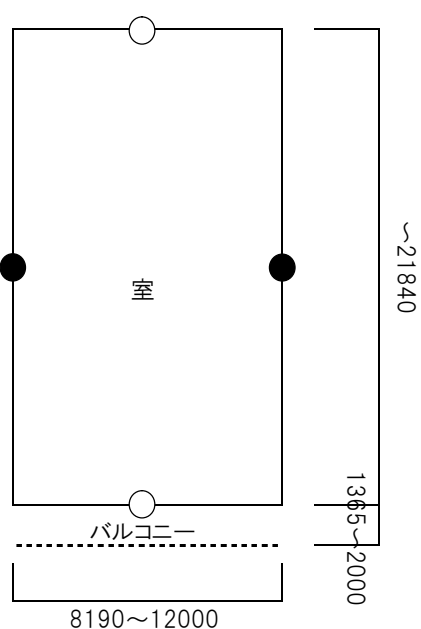
B タイプ

《中廊下型》



C タイプ

《大部屋型》



D タイプ

※ 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。

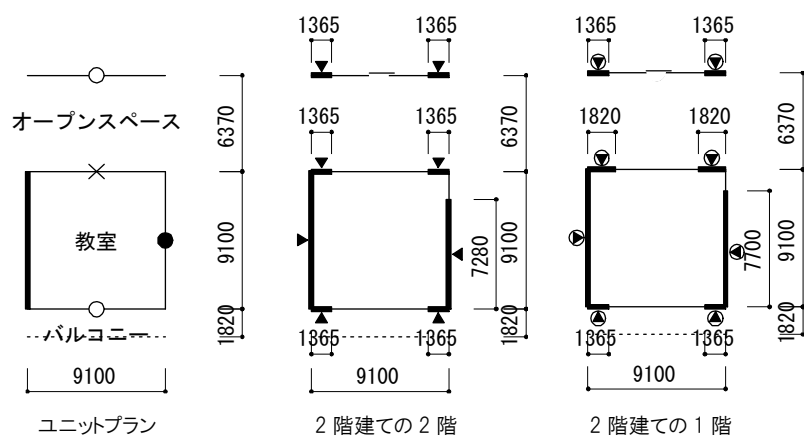
表 1 階の床面積に乗ずる数値(m/m²)

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	屋根の仕様に応じて垂直積雪量 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)(N/m²)

部位	固定荷重	積載荷重		
		床用	大梁、柱、基礎用	地震力(たわみ)算定用
軽い屋根	900	980	600	400
重い屋根	1340	980	600	400
教室	1500	2900	2100	1100
準備室	1500	3900	2600	1100
事務室	1500	3900	2100	1100
廊下	1500	3500	3200	2100
バルコニー	700	2900	2400	1300
便所	1500	1800	1300	600

・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。



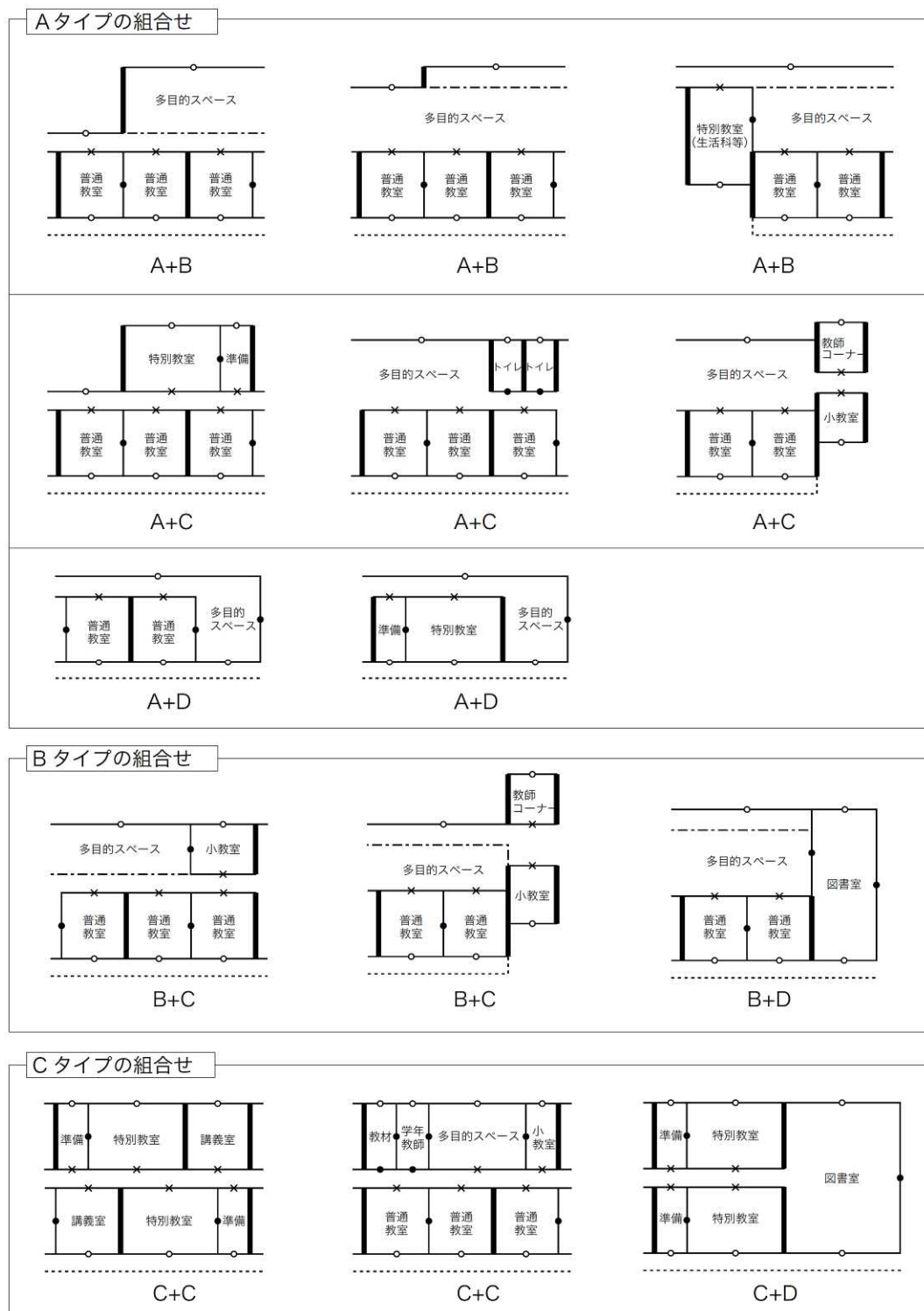
- ▲ 壁倍率10倍耐力壁 (SQa = 19.6kN/m)
- 壁倍率15倍耐力壁 (SQa = 29.4kN/m)

図 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)
- ・材種設定