

シミュレーション計画（案）

1. シミュレーションの目的

学校施設（主に小中学校を対象）を対象にゼロエネルギー化の可能性検討を行うとともに、災害発生時等の熱・電気供給能力について確認を行い、学校建設における防災的視点を組み込んだ建築・設備計画のあり方について検討を行い、今後の新築、改修設計等に対するあるべき方向性について情報提供を行う。

2. 計算対象とする学校

シミュレーションの対象とする学校用途は、比較的エネルギー消費傾向が似通っており、使用状況も類似している小・中学校とし、ここでは小学校をモデルケースとして計算を行う。

3. ゼロエネルギー化計算における標準条件

シミュレーションは検討対象地域等における一般的な建築・設備仕様、運用状態での標準計算に対して、環境対策を講じることによるゼロエネルギー化ケーススタディを行う。標準的な建築・設備仕様の概要及び運用条件の概要については別紙に示す。

4. 学校施設のエネルギー消費に係る特徴

学校施設のエネルギー消費構造における特徴としては主に以下の点等が考えられる。

1) 施設使用上の特徴

- ①夜間の利用が少ない
- ②夏休み等の長期休暇がある
- ③児童・生徒が教室を移動することがあり、教室が空室となる場合がある

2) 施設管理上の特徴

- ①設備の技術や建築の知識を有する専門家・管理者が不在である
- ②児童生徒の発達段階ごとの特性を考慮する必要がある。

3) 建築的特徴

- ①低層建築物が多い（延べ床面積に対する太陽光発電パネル設置可能量に関係）
- ②延べ床面積に対する窓面積の比率が高い（採光、外皮負荷と関係）
- ③空間的な連続性（教室と共用部等）が高い（冷暖房空間、時間に関係）
- ④天井が高い（暖房空間、暖房効率等に関係）

5. ゼロエネルギー化検討におけるケーススタディ

ゼロエネルギー化のケーススタディとして2地域を対象とし、主に両地域で採用されている空調熱源方式を採用した計算を実施する。

ケーススタディは代表的なプラン（参考資料 1、参考資料 2 を想定）における小学校を対象とし、標準的な計画、標準的運用に対して省エネルギー、再生可能エネルギー技術を導入することによるゼロエネルギー化の可能性について検討する。

検討は主に以下の手順にて行う。

手順1：各ケースにおいて徹底的な省エネルギーの検討を行う。

手順2：省エネルギーが実現した上でゼロエネルギーを実現するための再生可能エネルギーの容量及び設置可能性を検討する。

手順3：防災的側面から災害時（系統電力途絶時）の電力・熱の供給可能性について検討する。

表1 検討ケース概要

項目			Case1	Case2
地域			温暖地（主に都心部）	寒冷地
空調方式			個別熱源	中央熱源
			個別熱源方式により冷暖房を前提とした空調設備を想定する	中央熱源方式により暖房を前提に、冷房を行わない空調設備を想定する。ただし、職員室等一部の室には個別熱源空調を導入し、冷暖房を行う。
手順1	主な省エネ技術等	建築	外壁・屋根の高断熱、窓の高断熱、昼光を取り入れる建築計画	
		空調	高効率熱源、全熱交換器、搬送系のインバーター制御	
		換気	高効率ファン、ファン制御（ON/OFF、インバーター制御）	
		照明	高効率照明、人感制御、タイマー制御、明るさセンサー制御	
手順2	再生可能エネルギー	太陽光発電設備、未利用エネルギー利用、バイオマス熱利用		
手順3	想定する防災対策	太陽光発電による蓄電、太陽熱利用設備による蓄熱、分散電源（コージェネレーション設備）設置、周辺地域への電力・熱融通		

別紙: 建築・設備の標準仕様・標準運用条件

表2 標準的な建築・設備仕様の概要

項目		仕様
建築仕様	躯体の断熱水準	屋根：40mm、外壁：20mm（ポリスチレンフォーム2種b）
	開口部種類	単層ガラス（6mm）
	庇	バルコニー兼庇
	屋上緑化	一部、採用
設備仕様	暖房方式	普通教室：FF石油ファンヒーター 特別教室：エアコン（一般効率） 管理諸室：エアコン（一般効率）
	冷房方式	普通教室：冷房なし 特別教室：エアコン（一般効率） 管理諸室：エアコン（一般効率）
	換気方式	換気扇、制御なし
	照明方式	Hf蛍光灯（各諸室共通）、調光制御なし
	その他設備	
	太陽光発電設備	なし

表3 標準的な運用条件

平日の使用時間	普通教室：8:00～15:30 管理諸室：8:00～20:00
休日	土日祝日は校舎を未使用
長期休暇	夏休み(7/20～8/31)、冬休み（12/24～1/8） ただし、管理諸室は8:00～17:00
暖冷房期間	暖房：ケース1（12/1～2/28、IV地域）、ケース2（11/1～3/31、II地域）
	冷房：ケース1（12/1～2/28、IV地域）、ケース2（11/1～3/31、II地域）

能代市立浅内小学校

木造2階建て

防火壁で区画

所在地：秋田県能代市浅内字上の山

設計者：設計チーム木(協)

竣工：2006年3月

面積関係諸元

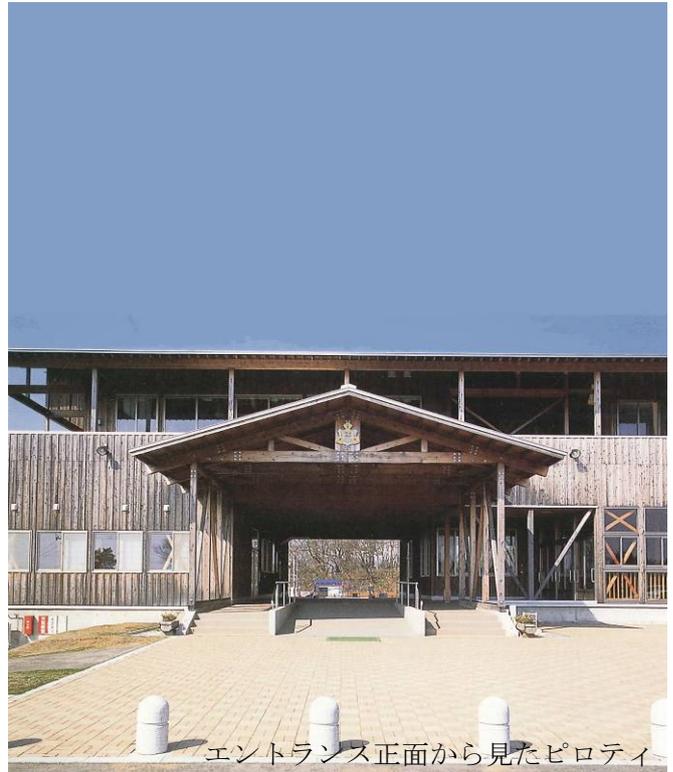
敷地面積：33,939㎡

延床面積：5,113㎡

建築面積：3,825㎡

容積率：15.1%

建蔽率：11.3%

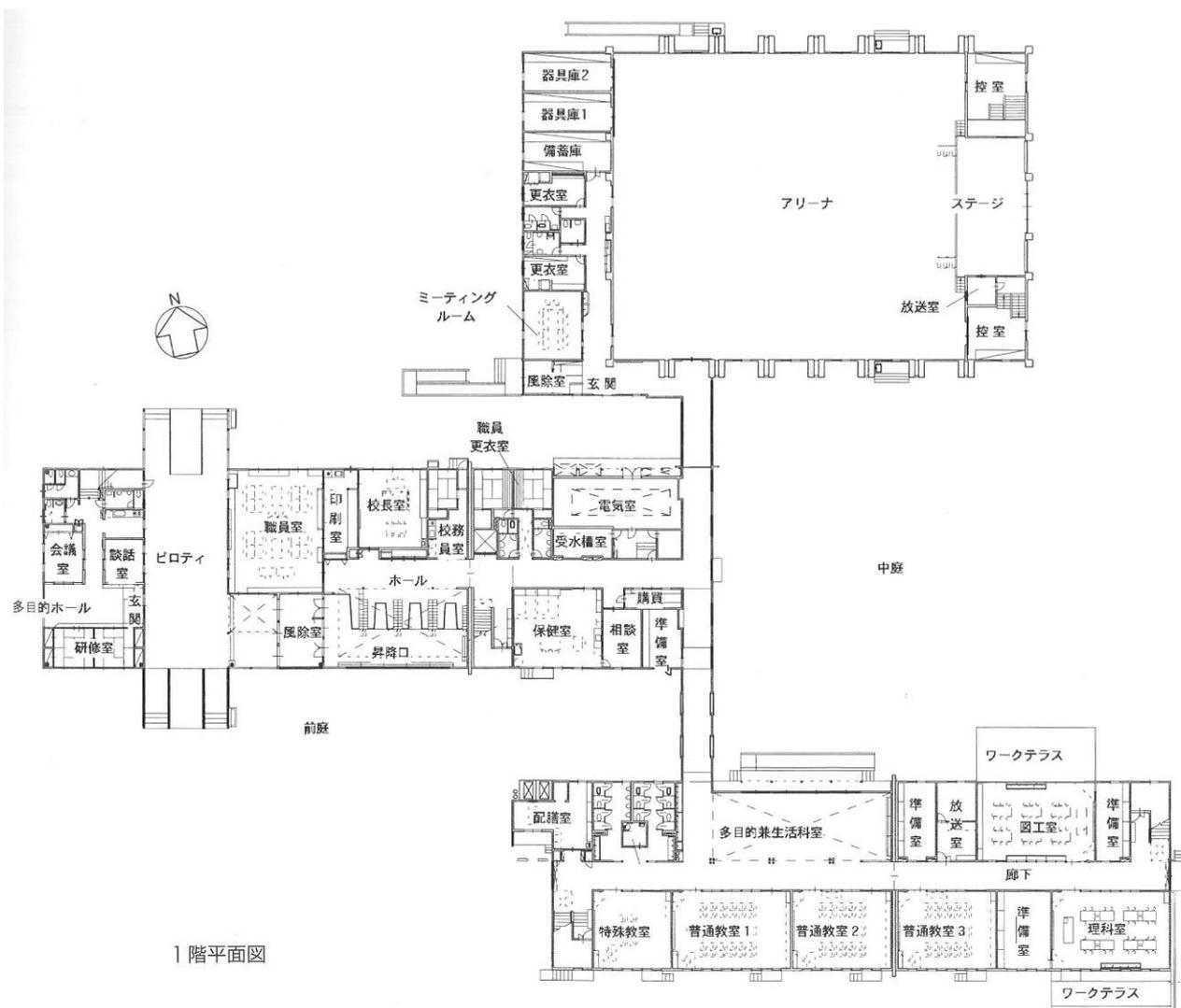


エントランス正面から見たピロティ



管理棟南側全景 右側に教室棟の妻面が見える





1階平面図



1階多目的生活科室 食事や中規模集会に使う

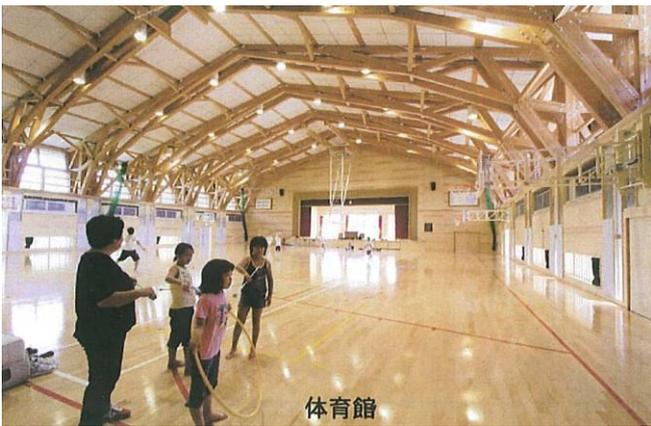


図書室コンピューター室 天井：秋田杉樹皮ボード吸音断熱



昇降口

昇降口

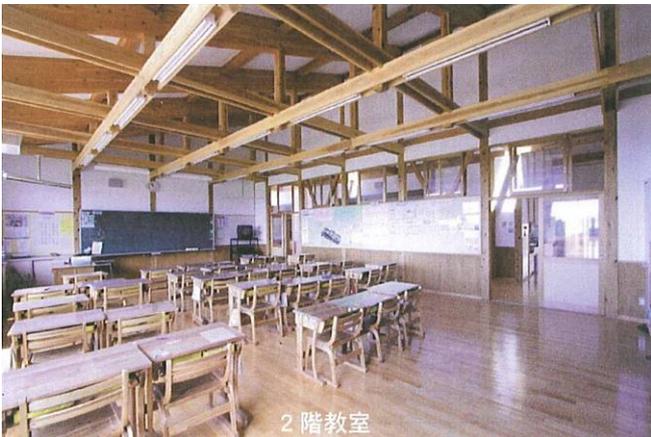


体育館

体育館

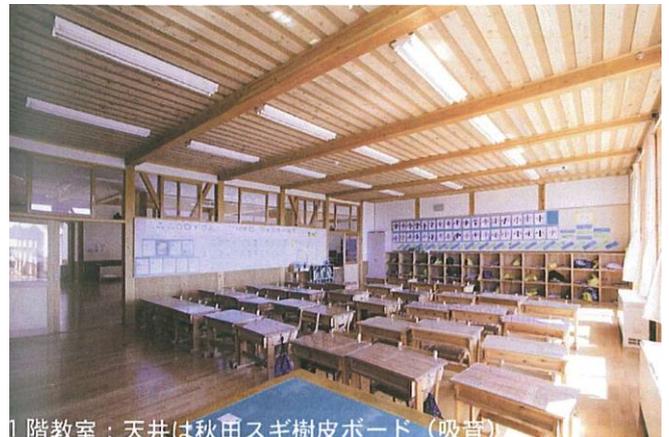


2階多目的生活科室 食事や中規模集会に使う



2階教室

1階教室

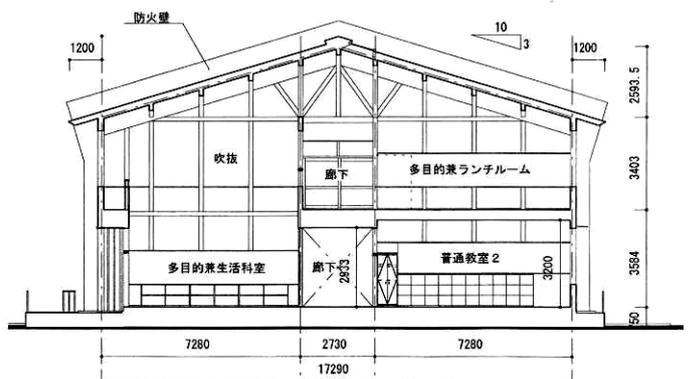


1階教室：天井は秋田スギ樹皮ボード（吸音）

2階教室 天井：秋田杉樹皮ボード吸音断熱



図書室



昇降口断面図

設計コンセプト

1)能代市の木造への取り組み

- ・能代市では、子どもや教職員が使いやすいこと、ローコストであること、市民に受け入れられること、建築業が地域地場産業となることを目指し、一般的な木造工法による学校の建設を行っており、その5校目の学校。

2)高耐久、高性能な木造建築

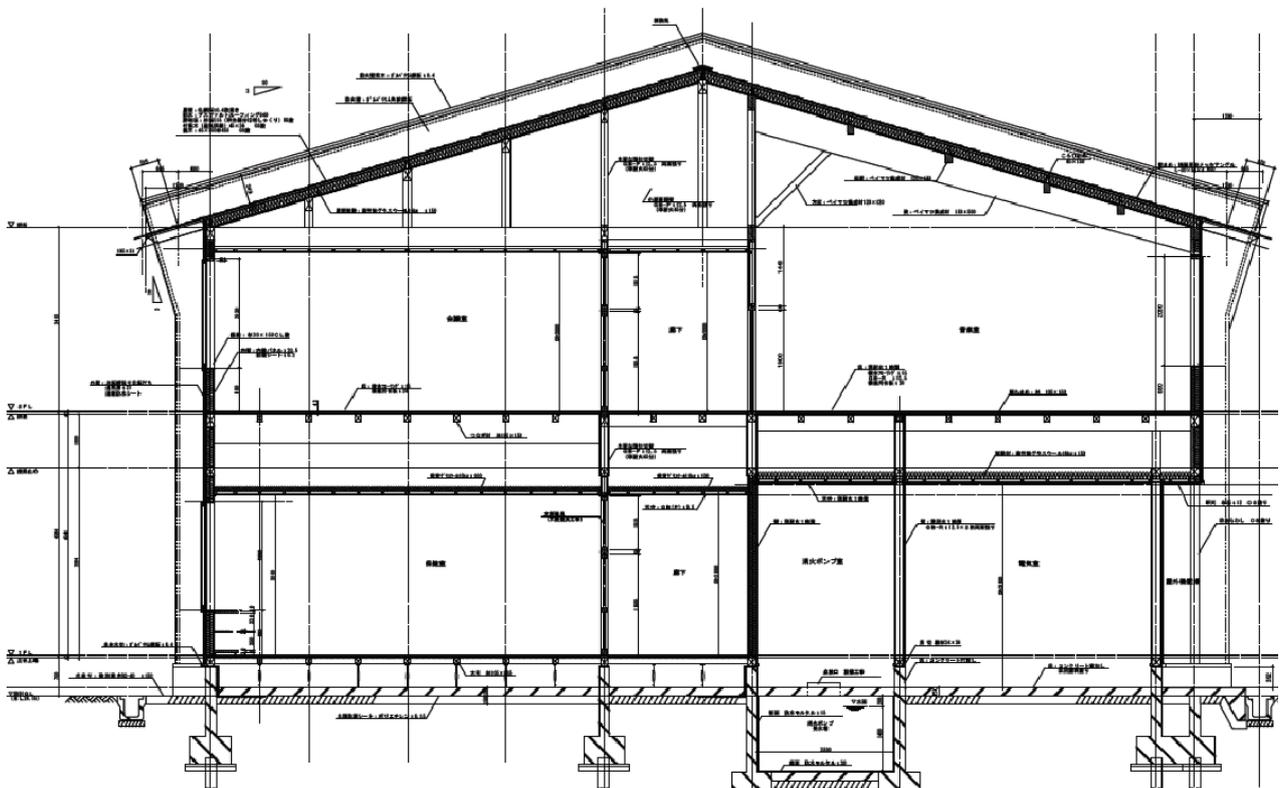
- ・秋田杉を中心とした素材と加工技術を活かし、先端的科学的技術を取り入れた高耐久、高性能な木造建築。

3)地域材と地域技術

- ・地域材と地域技術による在来工法を採用することで、RC造のコスト以下のローコストで良質な建築を実現している。
- ・柱は秋田杉5寸の割角(大径木芯去り材)と芯持ち材を使用し、能代木産連の木材供給ネットワークを構築して利用。
- ・使用した市内産材は、秋田杉無垢材・集成材の構造材、秋田杉内装材・造作材、秋田杉樹皮断熱材(ボード状・粒状)による断熱気密仕様、安価版木製サッシュ・内部木製戸等建具、木製家具など。

防火の考え方

- ・防火壁により、校舎棟2棟はそれぞれ1000㎡以下に区画している。
- ・校舎棟2棟と体育館は、渡り廊下で接続。



校舎部矩計図

八千代市立みどりヶ丘小学校

R C造3階建て

木質インフィルシステム

所在地：千葉県八千代市吉橋西芝山2357

設計者：現代計画研究所・根本
建築設計事務所共同体

竣工：2010年3月

面積関係諸元

敷地面積：26,107㎡

延床面積：9,259㎡

建築面積：4,794㎡

容積率：35.5%

建蔽率：18.4%



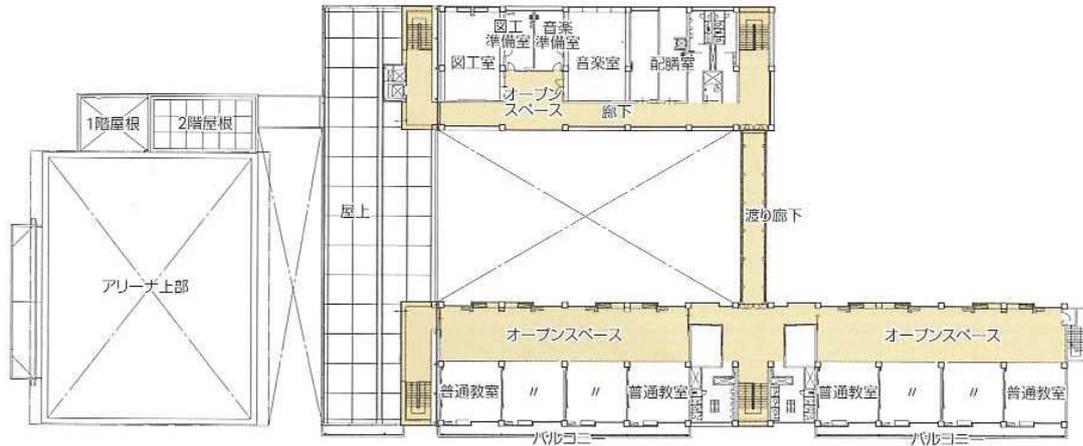
南側全景



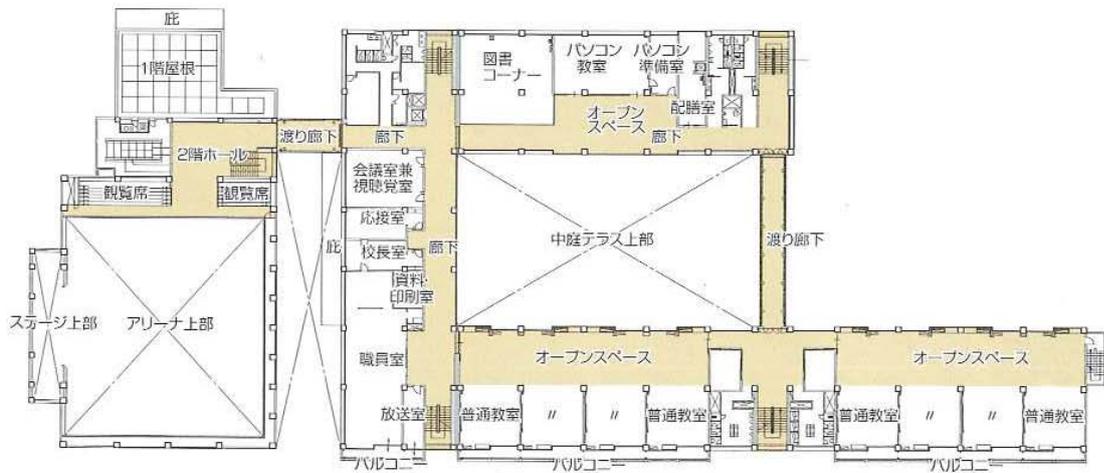
中庭ウッドデッキ



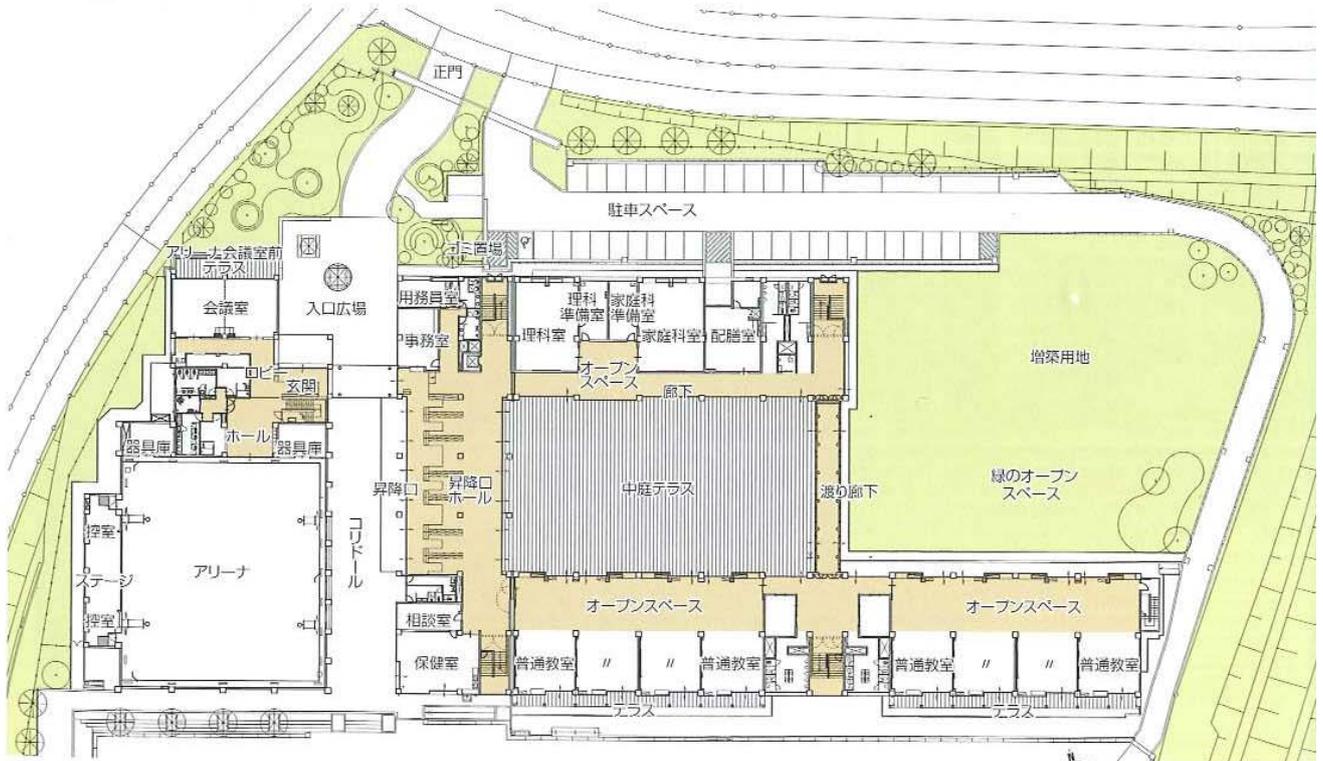
校舎北西側メインエントランス



3階平面図



2階平面図



1階平面図



図書コーナー



特別教室ゾーン オープンスペース



最上階オープンスペース



トイレ前のホールと児童更衣室



1～2階のオープンスペース



最上階普通教室



体育館内部



昇降口

設計コンセプト

1)新しいニュータウンにふさわしい学校

- ・新しいコミュニティの中核として、校舎と敷地全体が地域の原風景を思い起こさせるよう、敷地全体で様々な空間が楽しめ、歳月の経過に耐え、場の味わいを増していく建物計画。

2)成長する緑の丘

- ・敷地と道路の高低差のため生じる広大な法面を在来種の苗木植栽で斜面緑地として復元し、アースカラーを基調とした校舎や屋根なみが緑と調和する風景を作っている。

3)中庭を核とした回遊性と一体性

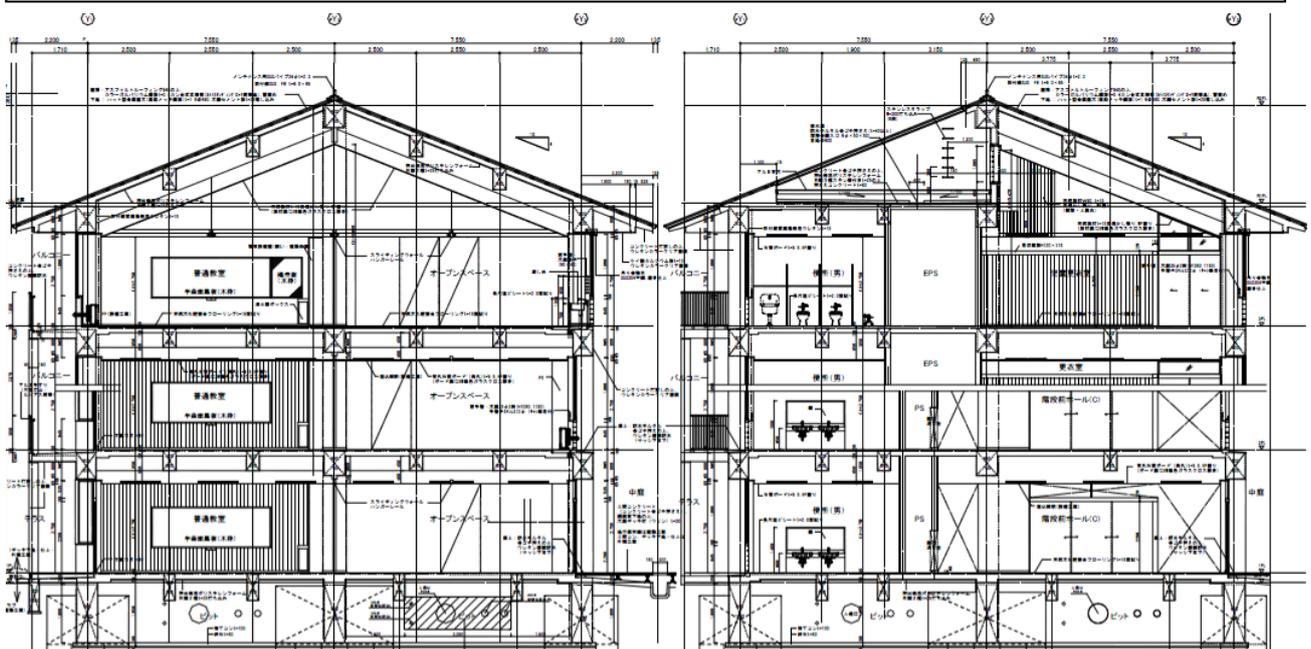
- ・校舎棟は中庭を中心としてコの字型にパブリックスペースを繋げる事で回遊性と一体性を確保している。
- ・中庭はウッドデッキの広場とし、図工・理科の野外学習、朝礼や集会、遊び場など様々な活動の場であると共に、中庭を囲む開口部を通してその活動の気配が感じられる身近な空間づくりの場となっている。

4)子どもの目線にたったスケールと素材

- ・3階建ての校舎ではあるが、柱型やバルコニーの凹凸、色彩による分節により「2階建て+屋根」としてイメージされるデザインとしている。
- ・高学年教室や音楽室などは、勾配屋根を活かした高さのある空間とするなど、それぞれに適した空間ボリュームを計画している。
- ・千葉県産や茨城県産の杉材を間仕切り壁や勾配天井、体育館の内壁などに使用し、暖かみのある素材感と共に可変性や衝撃吸収性を確保している。

防火の考え方

- ・RC造の耐火建築物として、防火戸により面積区画を行っている
- ・校舎棟の内装木材は内装制限なしだが、体育館は2層吹き抜けのため不燃木材による内装。



教室棟矩計図