



第11章
現地調査事例

1

七沢希望の丘初等学校

ななさわきぼうのおかしょとうがっこう
神奈川県厚木市 軸組工法

1 概要

—里山の自然から学び、学年の枠を超えたグループでのテーマ学習で、創造性と共同性を育む学校

創立者内田文江学園長は、古くからこの七沢の地で、SONY 幼児教育財団から引き継いだ幼児教育を発展させた七沢幼稚園を営んでいました。その附属小学校として、七沢希望の丘初等学校は計画されました。

1 学年 20 人 全校生徒 120 人のこの小学校は、学年の枠を超えて学び合い、里山からのテーマ学習で創造性と子ども同士の共同性を育むという、新しい教育方式による教育を目指しています。計画を進める中で、小学校の掲げる二つの教育思想が、空間的にも重要なコンセプトとなりました。

1-1 立地条件

「七沢希望の丘初等学校」は、神奈川県厚木市の東丹沢に位置する七沢の里山の豊かな自然に囲まれた地域に建つ小学校です。西に大山を仰ぎ、南に広がる里山の先に相模湾を遠望する、小高い丘に位置しています。

七沢地区で5つの敷地を検討した結果、大山を西に仰ぎ、南遠景に小田原の太平洋を望み、けやきと杉の森に囲まれ、里山の農地を利用できるこの敷地を選定しました。

建物は自然より強くなく、樹木より低く、樹木より細く、屹立した勾配屋根は避け、自然材料で創るなど、自然共生を教育と建築の共通の思想とした学校を建設しました。



図1 西側の畑より敷地全体を見る

1-2 教育の基本方針

1-2-1 「七沢という里山の自然から学び」、「七沢の自然との共生から生まれる愛と創造」

(1) 自然から学ぶ教育の基本

自然に対し、人間の力を誇示するのではなく、自然に敬意を払う設計態度。(ケヤキの木を避け、平面形が4回左右に振った形に表れる。)

(2) 森の中に浮かぶ教室

地形を尊重し、頂部に建物を置く。東西は跳ねだして、森の中に教室が浮かぶ。

(3) 里山の環境を最大限に利用した教育

外部活動は南のグラウンドと東の森のグラウンド。自然によって磨かれる感性。地域の協力による里山の農園。

この環境の中で、「テーマ学習を通して協力の精神、共同性、連帯性」を身につける〈体験型、自然教育型の新しい小学校〉を建学し、その思想をここに実現しました。

1-2-2 「学年の枠にとらわれない縦割りグループ学習」

「深く理解することは全ての教育の基本だ」と、米国の教育学者エドワードガードナーがいうように、内田教育の根本には、「目標を達成する教え」ではなく、「子供たちの深い学びのプロセス」を大切にする、幼児教育から発想した人間教育のすばらしさがあります。育む幼児教育を小学校にと、教育者内田文江は、井深大氏とソニー幼児開発協会（現財団）を立ち上げ、約40年も無学年・体験型テーマ活動という独自の幼児教育を実践してきました。

一つは、共同性・連帯性を育む教育環境づくりとして、全体が「みんなの大きな一つの家」となることでした。建物を被う屋根が、西側の低い空間から次第に高くなり、中央部では、2階も包み込んで東の吹き抜け教室まで一体化する大きな家を形作りました。これを地場産の丸太を主軸とした天秤梁架構で小・中・大の壁のある木質空間により、子供たちの活動単位に応じた居場所をつ

くっています。

もう一つは、七沢の里山の自然と共生し、自然から学び、芸術性にまで高める教育方針に沿って、自然環境を建物全体で感じられる空間をつくることです。このために里山全体を一つの環境世界ととらえ、自然力を利用し、地場産材を用い、雨水、汚水（浄化槽処理水）を浸透させ、森からの空気を地中熱で暖め、木チップ材を熱源とした空調等による、自立型のゼロカーボン環境建築を目標としました。

1-3 里山をフィールドとした教育空間の創出

敷地全体を教育のフィールドと捉え、地形を生かしたゾーニングを行いました。この小学校は、広いグラウンドの代わりに丘の斜面を利用した「森のグラウンド」があります。建物を地形に沿わせて、東西に配置することにより、南側に必要最低限の造成により形づくられたフットサル程度を行なうことができる小さなグラウンド、北側に自然の杉や桧の森を残した子どもたちが自由に駆

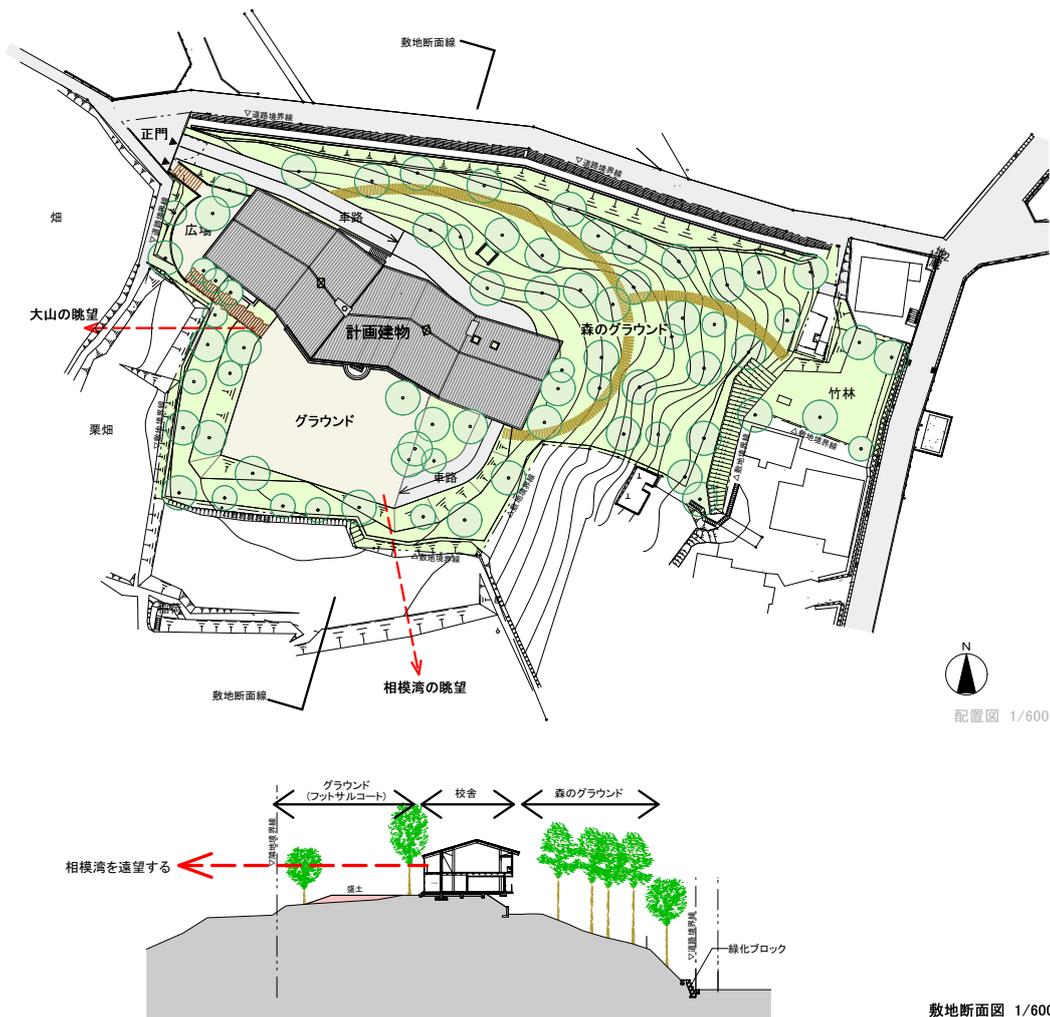


図2 敷地断面図

け回ることができる「森のグラウンド」を生み出しました。自然を建築が押さえず、木々を尊重した結果、建物の形態は、左右に4回振れながら、丘の地形に逆らうことなく配置しました。地形を尊重し丘の頂部に置かれた建物は、東西に跳ねだして森の中に教室が浮かんでいるように配置しました。

西には、“希望”を望む大山を見、南に“未来”を馳せる相模湾を遠望するこの小さな丘に、里山の自然環境の中で学ぶ子供たちの新しい教育の場を生み出しました。



図3 正面より建物西側を見る。子どもたちは、建物南側を通過してそれぞれの教室に移動する。

2 建築計画

自然から学ぶ教育の基本と思想を同一にして、自然に対し人間の力を誇示せずに、自然に敬意を払った設計態度を目指しました。まず、木造校舎はその優しさの最も重要な要因です。そして環境には固有の環境圧曲線があり、これを力づくで超えることをしない設計が重要な設計思想です。

2-1 4回左右に振った平面形に包む大屋根

当該敷地は起伏に富んでおり、そのため下部構造は部分的にRC造の地下階を設け、体育館、ボイラー室などとして活用すると同時に構造上は人工地盤としての役割を持たせています。この人工地盤の上部に平面的には既存の樹木を避けながら

4回左右に振り、教室、保健室等がS字形にうねった形状で配置されています。立面計画は木造の1



図4 心地よい居場所を確保し、フレキシビリティのあるオープンスペースを大きなうねった屋根が包む「みんなの大きな一つの家」として、共同・連帯感をもった空間を作った。



層および2層の建物を包含した一つの曲面屋根で覆う形状とし、屋根形状は二寸勾配から三寸五分勾配へと変化しています。

外観に表れる部位の表現も、自然より弱く表現するため、立木の幹や枝の太さより細く、しなやかな表情を与えています。

室内は丸太柱と天秤柱で囲まれた小さな空間を個人的な活動に、その中側の中位の空間をグループ活動に、そして全体の活動ができる大きな空間

など、大中小の教育空間として使い分けられるような、オープンプランの構成としました。

心地よい居場所を確保しながら、様々な学習グループの大きさに対応できるフレキシビリティに富んだオープンスペースが連なり、それらをつつむ大きなうねった屋根が全体として「みんなの大きな一つの家」を形作っています。

3 建物のゾーニング計画

正門からのアプローチ正面となる地下1階に集会・体育に利用される多目的ホールを、1階・2階は建物中央に学校の中心となる図書コーナー、特別教室、事務室などを配置し、東の杉林、西の大山の眺望を楽しめる場所に教室を配置しました。また、外部空間も外の教室として、1階には深い軒に覆われた広いテラスを設けています。

3-1 室内の森となる、丸太とガサゴソの木材

外部の森の中での活動と連続性をもたせるように、大きな屋根の内部にも森の木と思える丸太やガサゴソの木材^{*}がたくさんあるという子どもの教育環境を作りました。空間に丸太の力と同時に好奇心を刺激する不思議の種をたくさん用意しました。建物内部に使用している木は構造材を含めほとんどが塗装しない粗い仕上げとし、内部に使用している造作丸太にいたっては皮付きのまま使用しています。子どもたちが直に素材を感じながら、丸太の皮がむかれ、触ることにより木の肌がつやつやに変わっていく、時間と共に変化する教育環境を大切にしています。

^{*}薄皮が付いたままの丸太や、カンナをかけていない表面がざらざらした板等の木材をいう。生きる力を育てる空間にするため、人の手が入ったツルピカの建材や家具ではなく、ガサゴソの生理性のある材料を利用している。

3-2 ゼロ・エネルギー学校

森からの新鮮空気を地中約50mクール（ホット）チューブで冷やし（温め）、地産チップ利用のボイラーで冬は温めています。涼しい森の空気はグラウンドの上昇気流で室内を貫通し、夏の涼気を作ります。照明以外エネルギーは利用せず、太陽光を将来装置するとZEBとなる学校です。

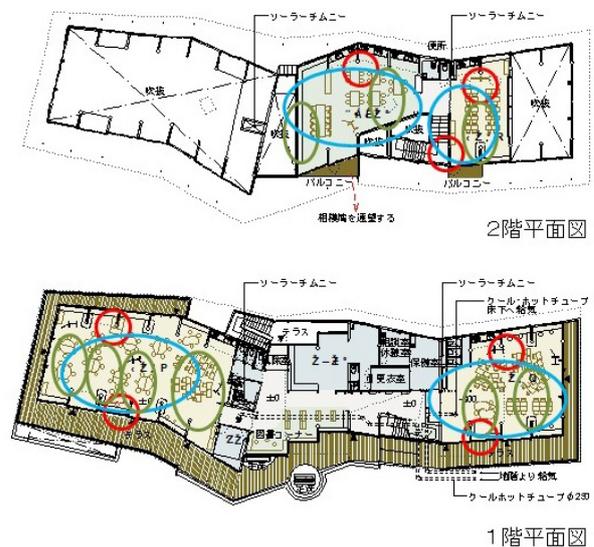
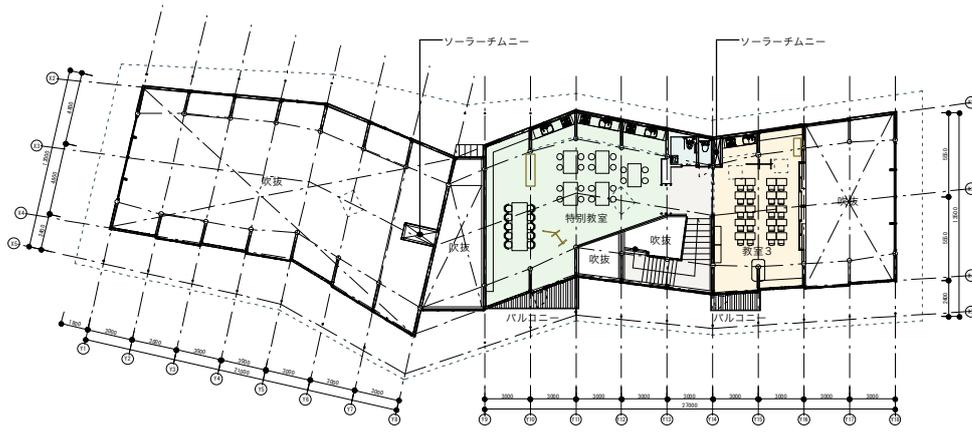
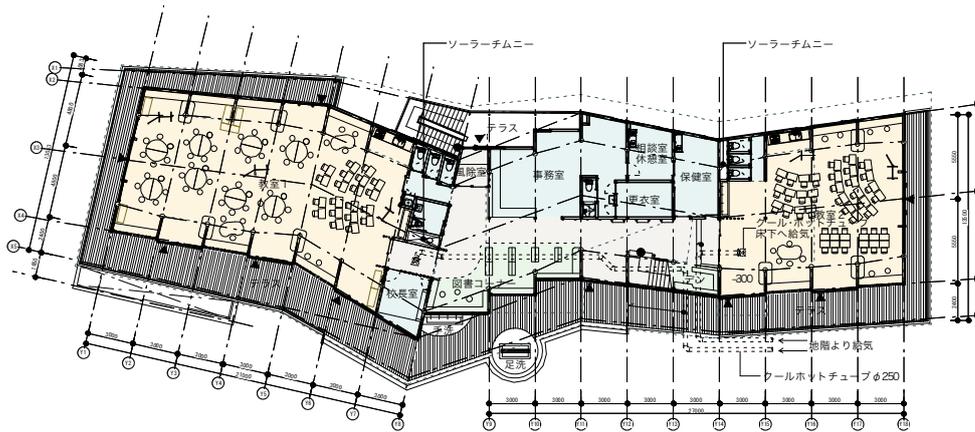


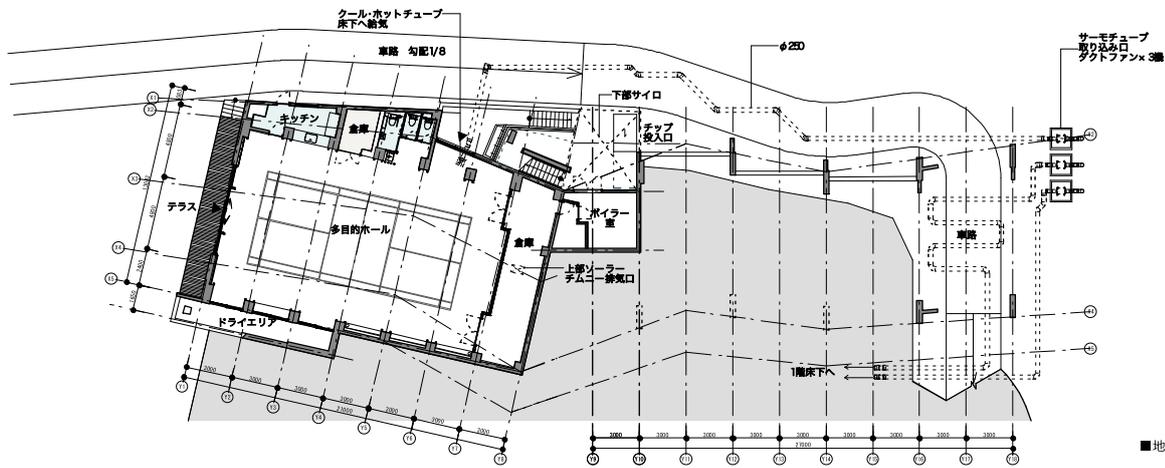
図5 大中小の空間をもつみんなの大きな一つの家
教室内は外側に3m幅で1.5mの奥行きをもつ小さな空間（アルコーブ）を持ち、2つのアルコーブの内側を学年単位と想定した中位の空間があり、丸太支柱の内部は開放的な大きなオープンスペース空間である。
赤丸：小空間 緑丸：中空間 青丸：大空間



■2階平面図 1/500



■1階平面図 1/500



■地下1階平面図 1/20

図6 平面図



西立面図 1/500



南立面図 1/500

図7 立面図

4 木材の活用

4-1 地場産木材の活用

小さな里山の学校には、地域の人たちの力が欠かせません。RC 以外の基本的な材料は、すべて地場産材を利用しました。まず、敷地の杉は、伐採して乾燥し、製材して8万円/m³のコストで森林組合と近くの製材工場にお願いしました。伐採後の材木置場は、近くの休耕田を借りました。設計途中で、東丹沢からの丸太が出たことを知り、調査を行いました。この丸太も製材もすべて地場産材です。この製材工場は、完成後もチップボイラーへのチップ供給に協力してくれています。



図8 敷地の伐採樹木の処理と保存樹の選定、造成のレベルの調整

地場産材の使用量は、構造材の全体 124.15m³のうち地場産材は、112.04m³で 90.2% です。構造材のうち南面の耐力格子壁は製材ですが、秋田の製材メーカーの製品を採用しました。間柱、垂木、板材などの造作材は、全体 48.1m³の内、地場産材は 26.8m³で 55.7% です。

4-2 製材のめり込みによる天秤梁形式の木造架構

木造の架構法として、製材による木と木のめり込みにより応力を伝達する工法を採用しました。この工法は、通常行われる集成材をスチールプレートでジョイントする工法にくらべて、最先端の第5世代木造工法といえます。

基本となる構造ユニットは、丸太を主軸として外側の柱で下に引っ張る天秤梁構造の架構を一对として両側から棟木を支え、水平力を伝える斜材を中央棟木に掛けて動きのある大空間を実現しました。

4-3 木造部の構造設計方針

使用材料はスギの無等級材（神奈川県産材）を使用しています。材料特性はヤング係数（E70）と中温乾燥による含水率（20%以下）を指定しました。耐力格子に用いる材料は含水率 15%以下（中温乾燥）です。

コストへの配慮から定尺材である 4.0m 材を多く使用するように心掛けました。また、長くても 6.0m 以下の材料を使用するように留意しました。

柱	120×120	120×180	120×210	φ300（丸太柱）
梁	120×150	120×240	120×270	120×300

図9 主要な部材断面リスト



図10 教室：連続する基本フレームは緩やかにスパンを変化しながらうねり、屋根は写真手前より3寸勾配から2寸勾配に変化し、様々な大きさのスペースを作り出している

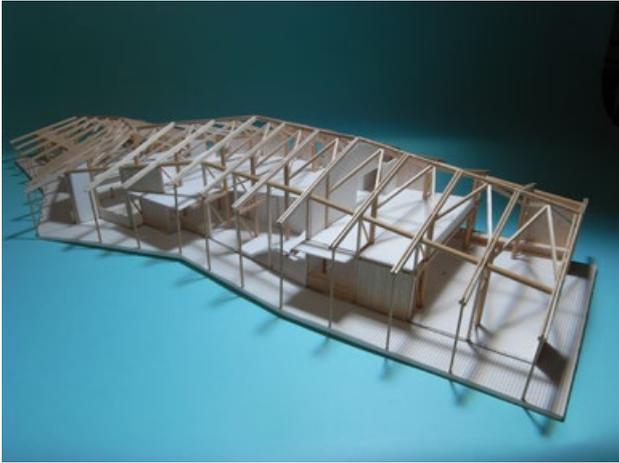


図 11 フレーム模型写真

図 12 梁間方向の木造ブレース付ラーメン架構の天枰梁の納まり：φ 300 の丸太を主軸として外側の 120 × 180 の柱及び 120 × 120 のブレースで登り梁を引張り棟梁を支えている。屋根面の水平剛性は構造用合板とラーメン架構から棟にむけて伸びる斜め材で確保している。意匠的には構造を隠さず、力の伝達を見せるディテールとした。

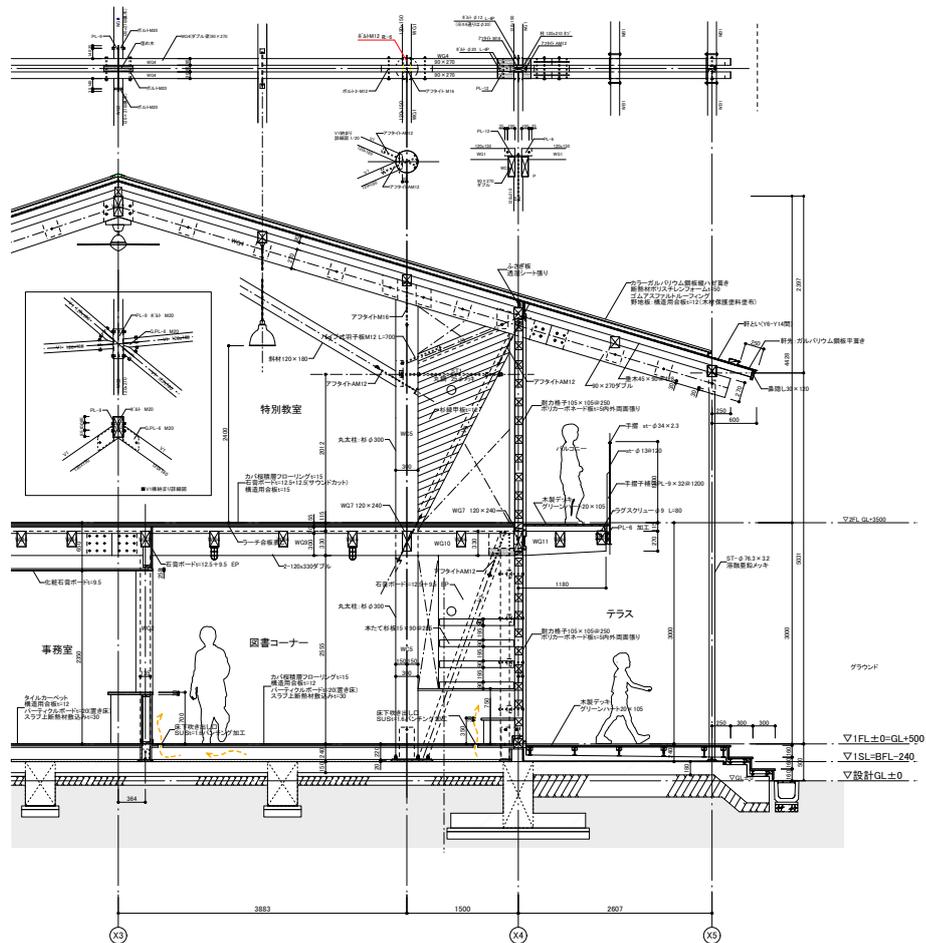


図 13 断面図

Y9-Y10間 短計図 1/50

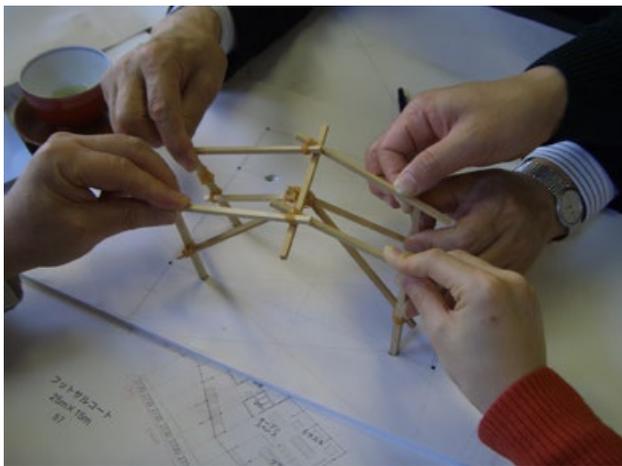


図 14 構造架構アイデアを割箸と輪ゴムの模型で確認



図 15 模型で確認する大中小空間の構成



図 16 模型で敷桁を丸太とするか検討。内外の連続性を重視し、細角材とした。

5 構造架構計画

5-1 短辺方向の架構計画

在来軸組構法で製材を活用した架構骨組（図20参照，1層分架構，2層分架構）をほぼ等間隔（@ 3.0m）に配置し，その架構全体を大きな曲面の屋根で覆うことで一つの建物とします。

図20に記載されている斜材の設計は，圧縮力を負担する場合は座屈耐力で決定されますが，引張力を負担する場合は接合部の耐力で決定されることになるので，本建物では引張耐力を向上させるため，接合部にアフタイト（引きボルトの一種）を使用しています。

構造設計は全体を一つの建物として設計したほか，各架構が負担している負担幅でも検討を行いました。



図17 模型

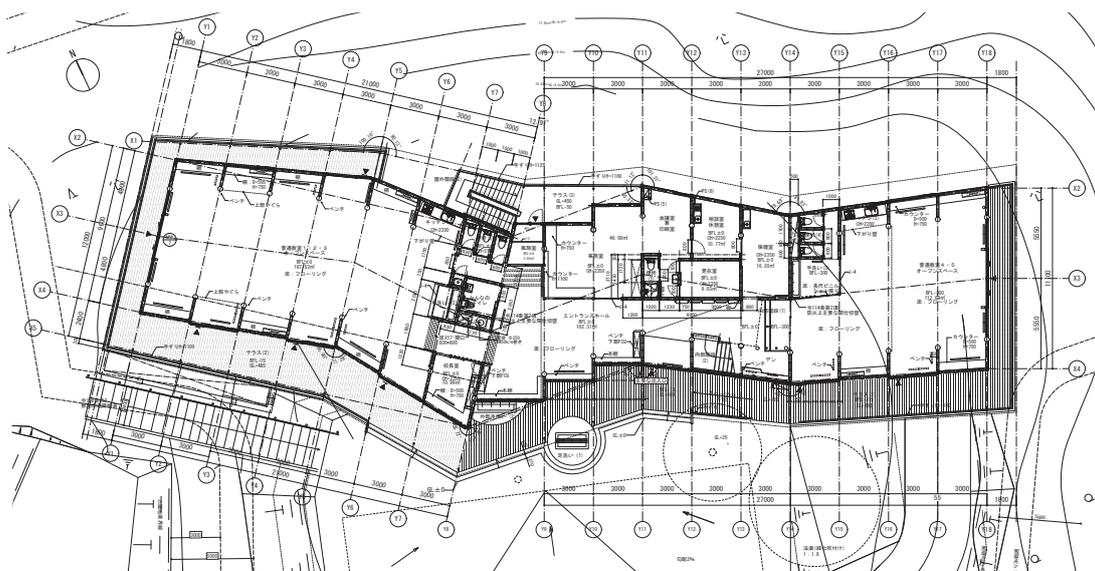


図18 平面図

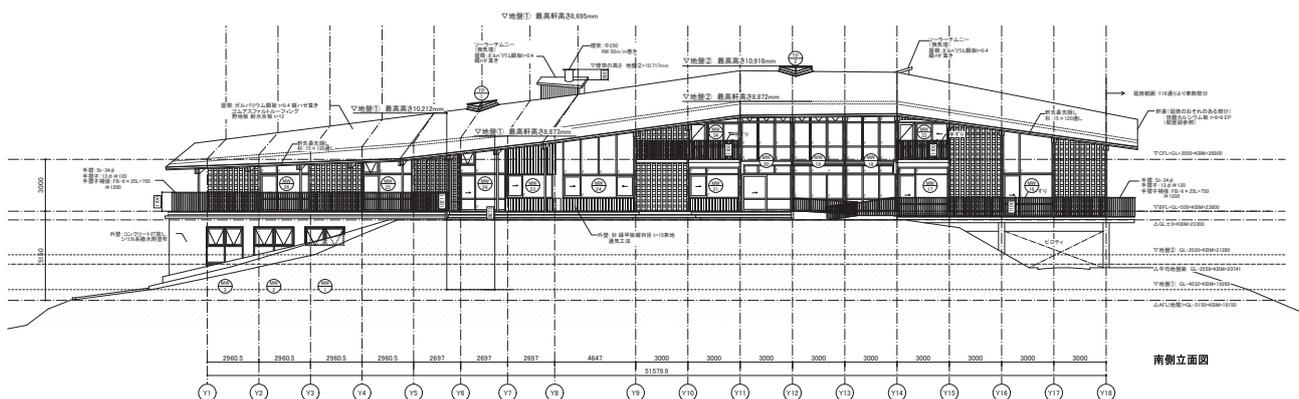


図19 立体図

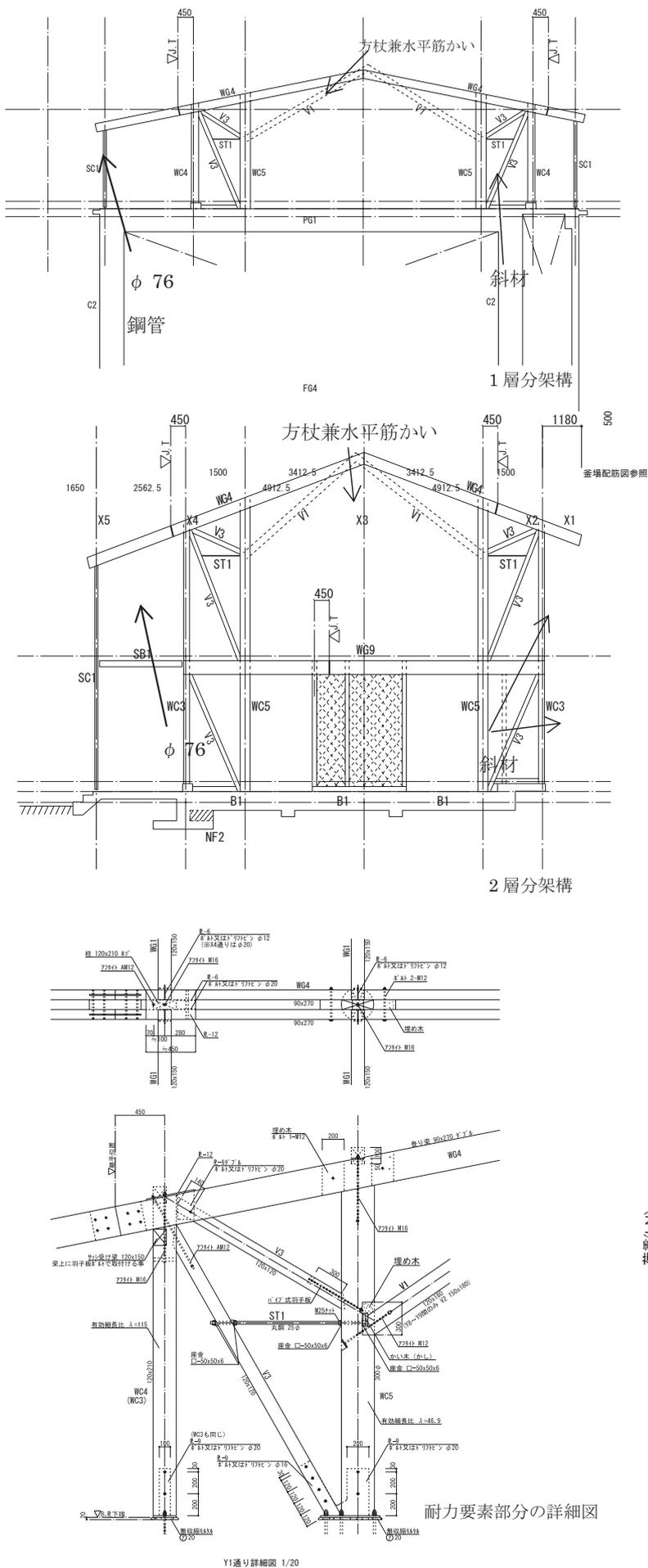


図20 斜材・架構について



図21 アフタイト模型

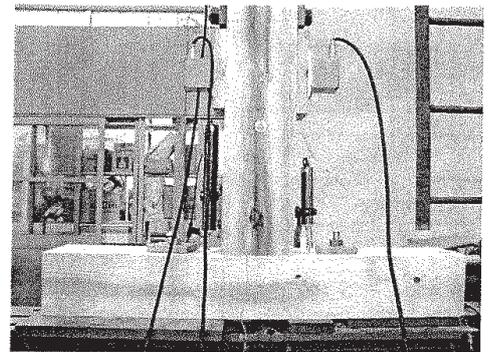


図22 アフタイトの引張試験風景
(東洋大学工学部建築学科
松野研究室)

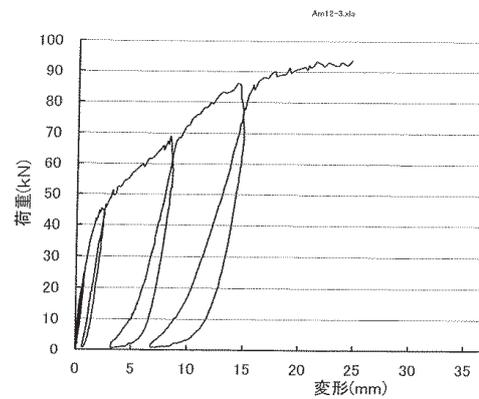


図23 アフタイトの荷重—変形関係グラフ
(東洋大学工学部建築学科
松野研究室)

5-2 長辺方向の架構計画

短辺方向の架構を約 3m 間隔で並列させ、それと直交する長辺方向の架構はつなぎ梁で各点を緊結する在来軸組構法となっています。

長辺方向の架構は、鉛直荷重は在来構法の軸組で負担しますが、水平荷重は耐力壁で負担する形式となっています。耐力壁はグラウンドに面しては採光することに配慮し、格子壁+ポリカーボネ

イト耐力壁を採用しました。その他の部分は構造用合板による耐力壁としています。なお、長辺方向の平面形状の特徴から構造設計に当たって苦労した記憶があります。それは偏心率がルート 2 の規定値を超えたため、その対応として方杖兼水平筋かいを内柱 300 φ の中間からスパン中央まで大きく架け渡して対処したことです。なお、屋根面は構造用合板を使用し、水平剛性を高めています。

6 まとめ

本計画は敷地条件をはじめ、平面的にも立面的にも著しく変化に富んでいる建物です。構造設計上は立体解析によって力の流れを確認したほか、詳細部の決定に際しては、特に接合部の詳細は出来る限り統一を図るよう配慮しました。

ディテールの統一を図るとは言い、部材の加工寸法や取付角度、取付レベル等が各所で異なり現場では苦労されたことと思います。これらに対応するため、施工時に現寸図を書き検討することが最も大切なことだと実感しました。

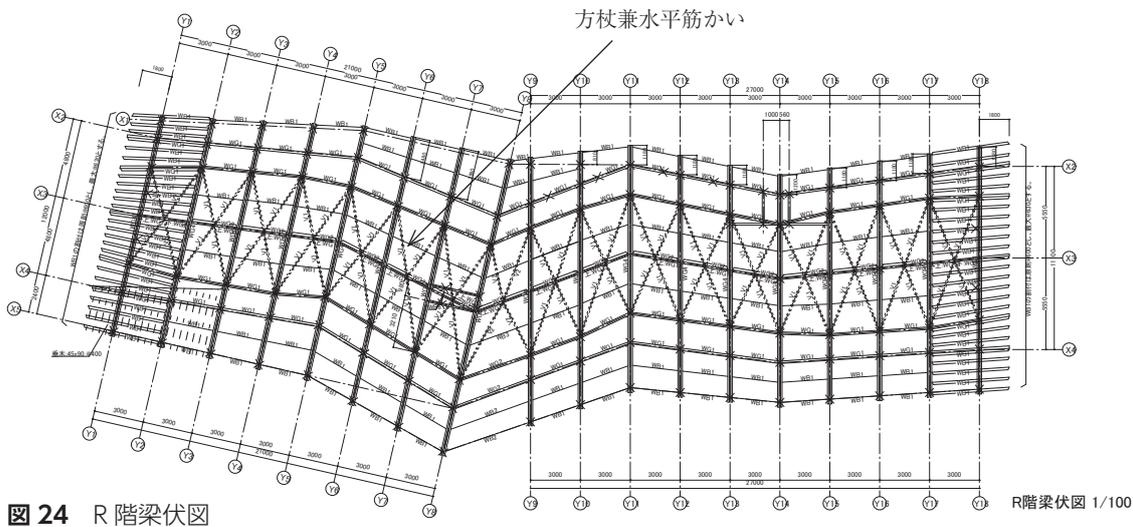


図 24 R 階梁伏図

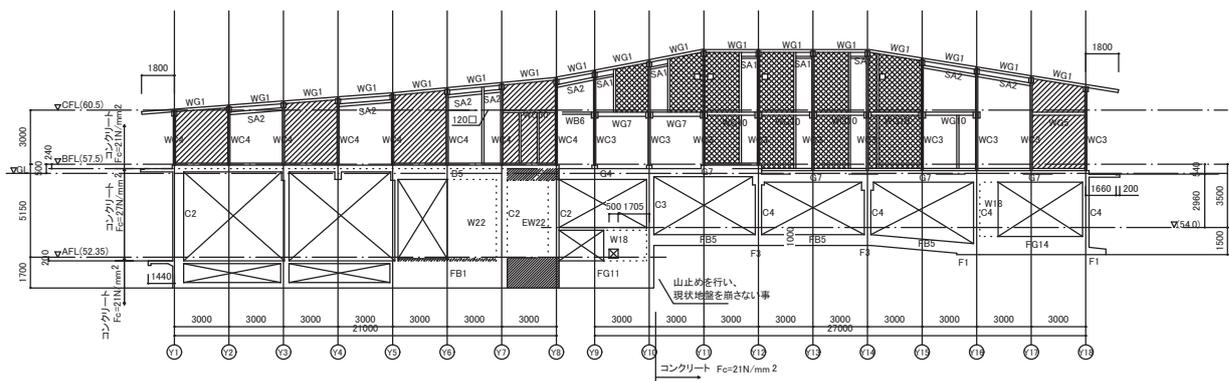


図 25 長辺方向軸組図