

# 横浜ゴム 湘南セミナーハウス

前田建設工業  
藤波健剛



新日本製鐵  
加藤巨邦



横浜ゴム  
小澤義和



## 1. はじめに

平塚駅から南に車で5分ほど走ると、湘南の海が見えてきます。その海岸線にほど近い、平塚市袖ヶ浜に横浜ゴムの湘南セミナーハウス（評定番号BCJ-免447）があります。以前は社宅があったのですが、写真-1、写真-2に示すような、宿泊施設を有する研修施設に生まれ変わりました。松の枝々をわたる澄んだ潮風の中で、知識創造の時間を育んでいくことを目指して計画され、大規模研修や講演会、各種発表会といったイベントはもとより、グループディスカッションあるいはリフレッシュの場として、主に社内の研修施設として利用されています。

今回は、小澤、加藤(巨)、藤波の3名の出版部会メンバーで訪問し、横浜ゴム(株)工業資材販売部の中村生人グループリーダー、技術部の坂口達氏、鈴木輝仁氏、山田周氏に案内していただきました。

## 2. 建物概要

本施設は、地上4階の宿泊棟、地上2階の中研修室棟および地上2階の大研修室棟の3棟で構成されており、地上4階建ての建物が基礎部に免震部材を配置した免震建物です。

基準階の平面は、長辺方向（X方向）6スパン（31.4m）、短辺方向（Y方向）2スパン（13.3m）から構成されており、整形な長方形立面を有しています。

本建物の概要を以下に示します。

建物名称：横浜ゴム 湘南セミナーハウス

建築場所：神奈川県平塚市袖ヶ浜19番15号

用途：研修所付属宿舎

建物概要：敷地面積 5,719.50㎡

建築面積 1,616.96㎡

延床面積 3,851.39㎡



写真-1 建物外観



写真-2 建物模型

階数 地上4階  
 高さ 12.79m  
 基準階階高 1階 3.9m  
 2~4階 3.0m  
 構造 鉄筋コンクリート造  
 基礎 直接基礎

建築主：横浜ゴム株式会社  
 設計監理：株式会社日本設計  
 建築工事施工者：清水建設・鹿島建設・間組JV

図-1 に基準階平面図を、図-2 に断面図を示します。

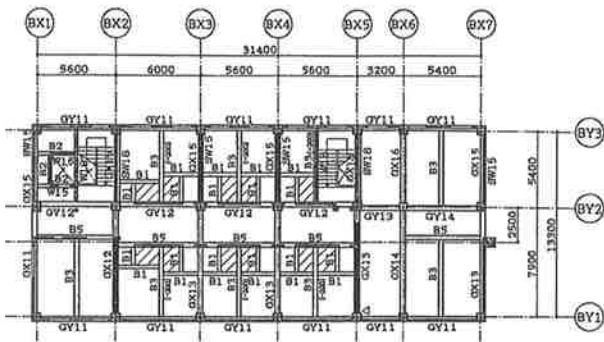


図-1 基準階平面図

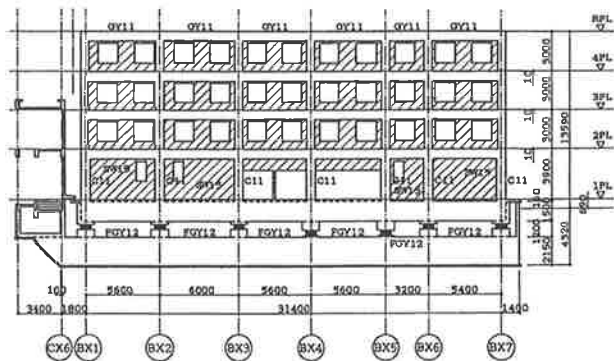


図-2 断面図

### 3. 構造計画概要

本施設は、3棟から構成されており、それぞれの棟は渡り廊下によって連結されています。建築計画的には3棟は一体となっていますが、構造計画的にはEXP.Jにより独立した構造となっています。上部構造は、X、Y両方向ともに、鉄筋コンクリート耐震壁付ラーメン構造を採用しています。

基礎構造は、直接基礎（べた基礎）とし、

GL-4.65m以深でN値40以上の沖積砂礫層を支持層としています。

免震層を上部構造と基礎との間に設け、計21基の積層ゴムのみを設置し、ダンパーは設置していません。表-1に各積層ゴムの諸元、図-3に積層ゴムの配置を示します。積層ゴムは、高減衰積層ゴム650φを14基、700φを3基、天然ゴム系積層ゴム700φを4基使用しています。高減衰積層ゴムの面圧は3.43~6.57N/mm<sup>2</sup>となっています。建設当時は、ゴム硬度G6のタイプの高減衰積層ゴムしか開発しておらず、固有周期が短くなるため、低硬度のG4.5の天然ゴム系積層ゴム4基を用いて調整を行ったということです。現在は、G4の高減衰積層ゴムも開発され、こういった低層の建物に利用されています。

また、建物外周部に高減衰積層ゴムを配置することによって、ねじれ振動に対する減衰性を確保しています。

表-1 積層ゴムの諸元

高減衰積層 ゴム (G6) (14基)	外径 (mm)	650
	ゴム層(mm)×層数	5.5×29
	中間鋼板厚(mm)×層数	2.2×28
	1次形状係数	25
	2次形状係数	4.0
	長期面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	3.43~5.49
高減衰積層 ゴム (G6) (3基)	外径 (mm)	700
	ゴム層(mm)×層数	6.0×27
	中間鋼板厚(mm)×層数	2.2×26
	1次形状係数	25
	2次形状係数	4.4
	長期面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	4.80~5.68
天然ゴム系 積層ゴム (G4.5) (4基)	外径 (mm)	700
	ゴム層(mm)×層数	6.0×27
	中間鋼板厚(mm)×層数	2.2×26
	1次形状係数	25
	2次形状係数	4.4
	長期面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	4.90~5.78

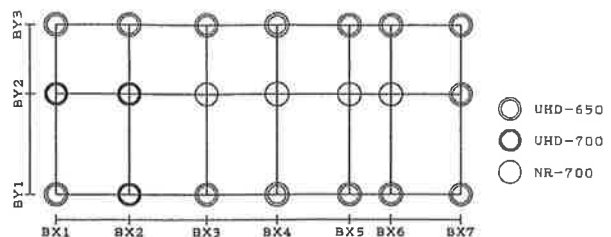


図-3 積層ゴムの配置図

### 4. 構造設計概要

耐震安全性検討用の地震動としては、最大速度を25cm/sec（レベル1）と50cm/sec（レベル2）に基準化した標準波に加えて、関東地震を想定した模擬地震動（地表最大速度：76cm/sec）を採用しています。この模擬地震動は、カテゴリ-3に属する地震動ですが、建設地が想定関東地震震源近傍に位置することを考慮して、将来起こりうる地震動であるとしています。表-2に、採用地震波および最大速度・加速度を示します。これらの地震動に対し、表-3に示す目標耐震性に基づき設計を行っています。

表-2 採用地震波の最大速度・加速度

地震波	レベル1 地震動	レベル2 地震動
EL CENTRO 1940 NS	244cm/s <sup>2</sup> (25cm/s)	488cm/s <sup>2</sup> (50cm/s)
TAFT 1952 EW	259cm/s <sup>2</sup> (25cm/s)	518cm/s <sup>2</sup> (50cm/s)
HACHINOHE 1968 NS	165cm/s <sup>2</sup> (25cm/s)	330cm/s <sup>2</sup> (50cm/s)
仮想関東地震	—	562cm/s <sup>2</sup> (76cm/s)

表-3 目標耐震性能

地震動レベル	免震部材	上部構造	基礎の状態
	せん断力係数 (相対変位)	せん断力係数 (状態)	
レベル1 地震動	水平変形量 16cm 以下	短期許容応力度以下	—
レベル2 地震動	水平変形量 43cm (性能保証変形： $\gamma = 270\%$ ) 以下	弾性限耐力 以下	短期許容接地圧以下

地震応答解析モデルは、免震層下部を固定とした5質点等価せん断型モデルとし、上部構造は短辺方向を弾性、長辺方向をBi-Linear型でモデル化しています。

免震部材のばらつきや経年変化による性能変動を積極的に考慮することとし、基準値に対する剛性変動 (-20~+35%) と、減衰定数変動 (-30~+20%) を設定し、計7種類の剛性と減衰定数の組み合わせに対して、建物の耐震安全性を検討しています。

表-4にレベル1、レベル2の地震応答解析結果を示します。各レベルにおいて、上部構造・免震部材は、表-3に示した目標性能を満足しています。また、0.33G相当の鉛直震度を考慮しても、レベル2の地震動に対しては免震部材に引張が生じないこと、模擬地震動に対しても、免震部材には0.39N/mm<sup>2</sup>を越える引張面圧が作用しないとしています。これに対しては、別途0.98N/mm<sup>2</sup>の引張面圧が作用しても、積層ゴムには安定した履歴が得られることを確認しています。

表-4 応答解析結果

免震部材	最大相対変位 (cm)	レベル1	短辺方向	7.29 (TAFT)
		応答	長辺方向	7.29 (TAFT)
		レベル2	短辺方向	36.4 (模擬波)
		応答	長辺方向	36.2 (模擬波)
	最大せん断力係数	レベル1	短辺方向	0.10 (TAFT)
		応答	長辺方向	0.10 (TAFT)
		レベル2	短辺方向	0.263 (模擬波)
		応答	長辺方向	0.262 (模擬波)
上部構造	最上層床位置最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	レベル1	短辺方向	118.9 (TAFT)
		応答	長辺方向	119.7 (TAFT)
	レベル2	短辺方向	257.9 (模擬波)	
		応答	長辺方向	267.2 (模擬波)
	最下階最大せん断力係数	レベル1	短辺方向	0.114 (TAFT)
		応答	長辺方向	0.112 (TAFT)
	レベル2	短辺方向	0.261 (模擬波)	
	応答	長辺方向	0.265 (模擬波)	
最大層間変形角	レベル1	短辺方向	1/5735 (TAFT)	
	応答	長辺方向	1/4167 (TAFT)	
	レベル2	短辺方向	1/2484 (模擬波)	
	応答	長辺方向	1/1282 (模擬波)	

### 5. 見学記

2階セミナー室で基本的な説明をしていただいた後に、1階床下の免震層と、建物外周を見学させていただきました。ここでは、写真を用いてその様子を説明します。

写真-3は高減衰積層ゴムの設置状況です。写真でもわかるとおり、700φの高減衰および天然ゴム系積層ゴム1基ずつに対して、1998年10月からクリープの長期測定を行っています。2001年12月時点までに約750日間の記録が得られています。測定

結果を見せていただいたのですが、測定ひずみはほぼ環境温度変化による伸縮に対応しており、クリープ量は非常に小さな値となっています。ラフな計算では、3年間で0.1%程度の値となっています。詳細な結果に関しては、近いうちに論文として発表される予定ですので、今少しお待ちください。

免震層内には、写真-4に示すように、高減衰積層ゴム、天然ゴム系積層ゴム各1体ずつの実物大( $\phi 700$ )の別置き試験体が設置されています。これらは、無加圧の状態で設置されています。また、写真-5には、設備配管が整然と並んでいる様子を示します。

写真-6には、地震計の配置を説明したパネルを示します。写真-7に示すような加速度ピックアップが、地中GL-62m、-5m、免震層床、1階~4階までの各階の床に設置され、地震観測を行っています。



写真-5 設備配管の様子

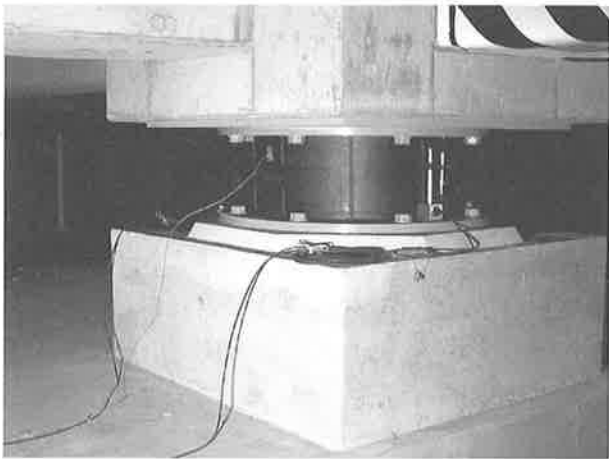


写真-3 積層ゴムとクリープ測定治具



写真-6 地震観測説明パネル



写真-4 別置き試験体

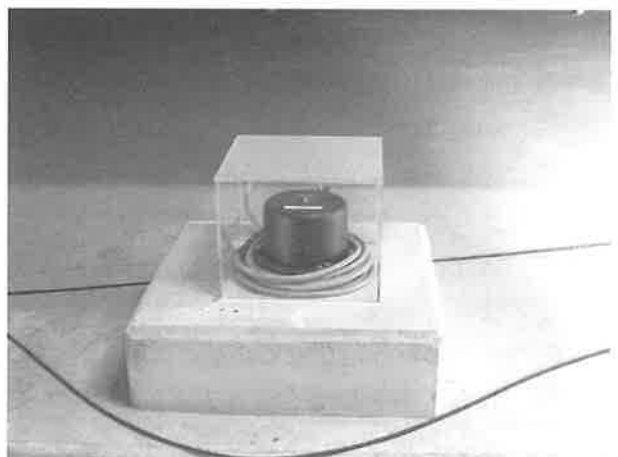


写真-7 加速度ピックアップ

写真-8は研修棟と免震建物である宿泊棟をつなぐ渡り廊下の様子です。この部分のEXP.Jは、±50cmの変形に追従可能なディテールとなっています。



写真-8 渡り廊下 EXP.J部

## 6. 訪問談義

訪問見学中の質疑や談義の一部を以下に示します。

Q：海沿いという環境の基で、特別な防錆対策などはとられていますか。

A：特別な対応はせず、免震部材としては通常の塗装仕様である、ジンクの上にエポキシの2回塗りタイプにしています。現在のところ、発錆などの症状は見られません。

Q：地域住民などへのPRなどは行われていませんか。

A：竣工前には、神奈川県内の設計事務所を中心に、80名ほどの見学者がありました。地域住民に対しては、今のところ特にPRは行ってはいませんが、今後計画していきたいと思えます。現在は、これから施工を行う現場担当者が、積層ゴムの立会試験に合わせて見学を希望することが多くなっています。特に、はじめて免震工事を担当される方々にとっては、よい参考物件になっているようです。

Q：地震観測で記録は取れていますか。

A：竣工後、いくつか記録は取れていますが、大きな地震ではなく、免震性能を十分に発揮した記録は取れていません。

Q：今後の開発予定などあればお聞かせください。

A：本建物建設時点では、G6の高減衰積層ゴムしか開発していなかったのですが、現在はG4タイプも開発済みで、サイズも1500φまでの実績があります。今後は、より減衰性能の高いゴムや、より低弾性のゴムの開発を進めたいと考えています。

## 7. おわりに

湘南の海にほど近く、知識創造の時間を育んでいくことを目指して湘南セミナーハウスは計画され、大規模研修やグループディスカッションあるいはリフレッシュの場として、主に社内の研修施設として利用されています。訪問した際にも、いくつかの研修が平行して行われていました。こういった上質な安らぎのある空間で、研修できることをうらやましく感じながら、夕闇迫る中を辞去しました。

最後に、お忙しい中、貴重なお話をお聞かせ頂きました。横浜ゴム(株)工業資材技術部の島田グループリーダー、坂口氏、鈴木氏、山田氏ならびに関係者の方々に、厚く御礼申し上げます。

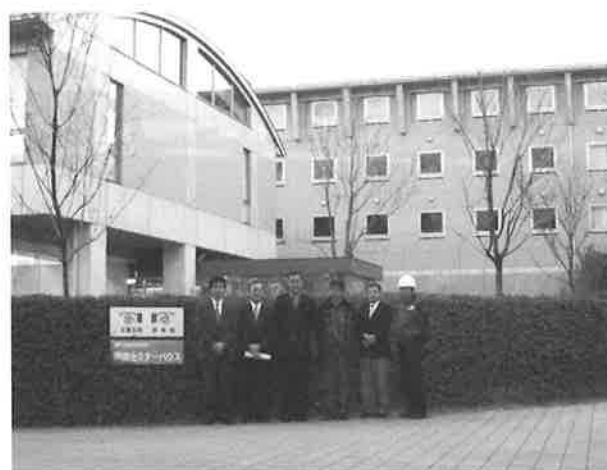


写真-9 中村氏(右から2人目)、坂口氏(右から3人目)、鈴木氏(右端)と訪問メンバー