

意匠設計に役立つ
構造レビュー
住宅編

第4回 打越の家(横浜市中区)
木造の門型フレームで“筒”をつくる

自由度の高い空間と広い開口部を木構造で実現する——。間口が狭く、奥行きが深い都市部の狭小敷地であっても、開放的な空間を求められるケースは少なくない。ただ、木構造は一般的に柱や耐力壁が制約となる。連載第4回は、木造の門型フレームを並べた筒状の空間に鉄骨フレームを組み合わせることで、開放性を確保した住宅を取り上げる。



1階のリビングルーム。木構造で実現した筒状の空間だ。無柱空間として視界の連続性を確保した。左側から順に、意匠設計を担当した矢板建築設計研究所の矢板久明氏、矢板直子氏、構造設計を担当したなわけんジムの名和研二氏。右側は、説明を受ける金箱温春氏(写真:特記以外は稲垣 純也)

「建物の敷地全体を一つの空間として生かそうと考えた」——。意匠設計を担当した矢板建築設計研究所(東京都渋谷区)の矢板久明氏は、こう振り返る。横浜・山手地区の高台に立つ「打越の家」。夫婦と子ども2人の家族4人が暮らす住宅だ。

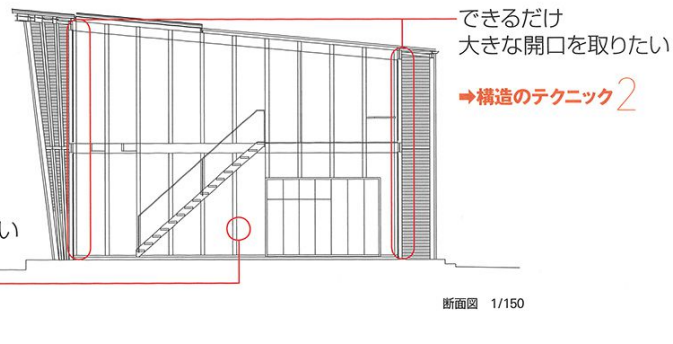
鉄骨フレームにガラスがはめ込まれた住宅のファサードと、ガルバリウム鋼板で覆われた屋根と外壁。シャープな外観とは対照的に、内部は木のぬくもりを感じさせる空間が広がる。1階のリビングルームには、鉄骨フレームで挟む手法を提案した。

で見通すことができる。天井や壁には木のフレームが露出している。

玄関を開けると目の前に現れるキッチンカウンターとダイニングテーブル。建て主が趣味のトロリングで釣った魚を、帰宅してすぐにさばけるようにしたものだ。

矢板氏は、なわけんジム(東京都渋谷区)の名和研二氏に構造設計を依頼した。課題は、木造を前提としつつ、空間の連続性を確保すること。名和氏は、木造の門型フレームを並べて筒状の空間をつくり、両端を鉄骨フレームで挟む手法を提案した。

難条件克服のポイント



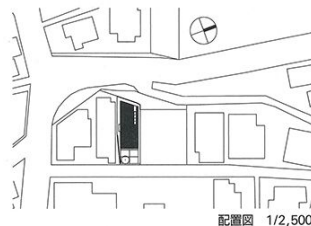
縦長の敷地に
無柱の木造空間をつくりたい

→構造のテクニック1

断面図 1/150

打越の家

所在地	横浜市中区
主用途	専用住宅 (家族構成: 夫婦、子ども2人)
地域・地区	第一種住居地域
前面道路	東4.0m(駐車台数1台)
敷地面積	110.66㎡
建築面積	47.80㎡ (建ぺい率43.2%、許容60%)
延べ面積	84.08㎡ (容積率76.0%、許容160%)
構造・階数	木造+S造、地上2階
基礎・杭	先廻り根付き鋼管杭、べた基礎
高さ	最高高さ7313mm、軒高7187mm
設計者	矢板建築設計研究所
構造設計者	なわけんジム
施工者	久保田工務店
設計期間	2003年12月~04年6月
施工期間	2004年7月~10月



配置図 1/2,500

西側の外観。鉄骨フレームの庇が張り出す。眺望を確保するため、写真手前側では、鉄骨の柱を外側に倒して斜めに置いている。外壁と屋根はガルバリウムの折板で、横(ほろ)のような表現を目指した。擁壁の信頼性を考慮して、基礎は鋼管の摩擦杭を採用した(写真:本誌)



構造のテクニック 1

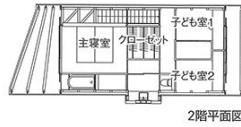
同一平面で 木と鉄を使い分ける

短辺方向の水平力を鉄骨で負担

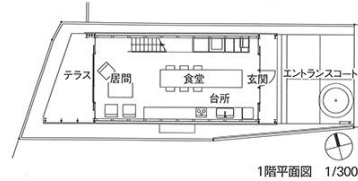
木造の門型フレームを並べて筒状の空間をつくり、その両端を鉄骨のフレームで挟んだ。窓面から外部を鉄骨造、室内側を木造とした。1階では間仕切りがない連続した空間を実現できた。水平力は、梁方向を鉄骨造、桁方向を木造で負担している。鉄骨フレームの部分で防火基準に対応することで、木の門型フレームを露出させた。組み立て方を考え、自立できるような鉄骨フレームにした。

金箱チェック

鉄骨フレームを両サイドに入れるアイデアが面白い。木造のラーメン構造で筒状の空間をつくと、部材が大きくなりがちだ。木造の弱い部分をうまく鉄骨で補っている。木造と鉄骨造の混構造の一つの可能性を模索した例と言える。



2階平面図



1階平面図 1/300



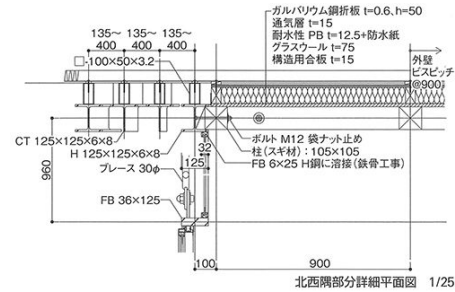
構造部材構成図



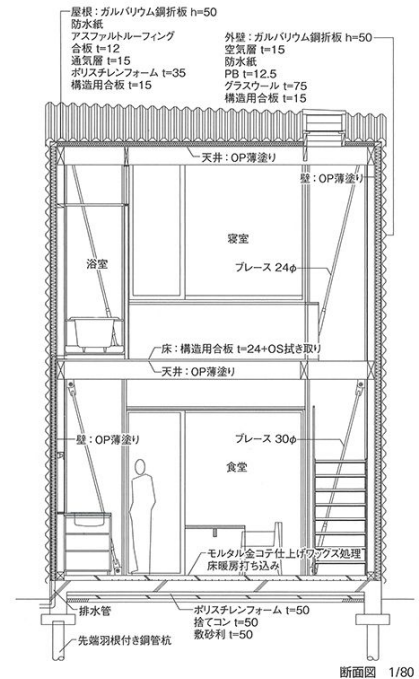
サッシ面を境として、室外側を鉄骨造、室内側を木造とした。天井や壁に見える木のフレームは900mmピッチで配置した。木地の違いが気にならないように、あらかじめ白く塗装して、現場で組み立てた。壁面には厚さ15mmの構造用合板が見える (写真: 右ページも平井 広行)

構造のテクニック 2

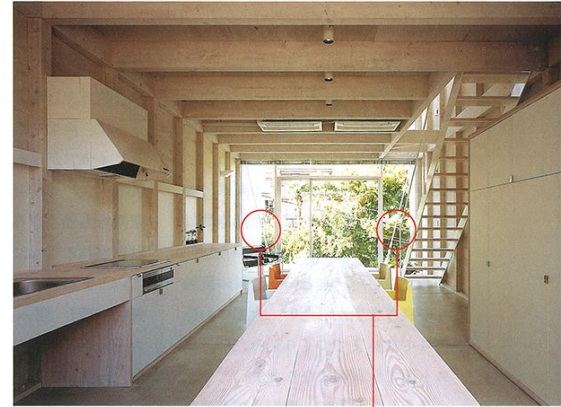
鉄骨フレームで 広い開口を確保する



北西隅部分詳細平面図 1/25



断面図 1/80



リビングルーム。敷地奥側の開口部越しに視線がつかえる

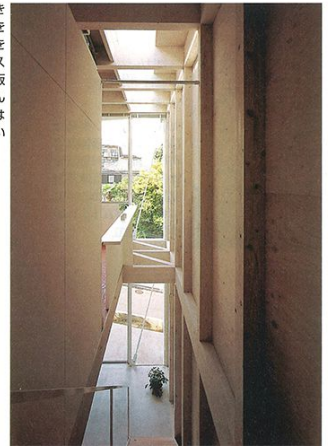
ブレースを入れてシンプルなフレームに

鉄骨フレームを置くことで開口面の壁をなくして、開放的な空間を実現した。木造と鉄骨造の接合部は、H形鋼の内側に105mm角の木のフレームをはめ込むようにし、ボルトで留めた。開口部であっても、必要な場所にブレースを入れた。意匠性を考えて丸鋼ブレースを採用し、逆ハの字とした。鉄骨フレームは、サッシの枠としても用いている。ガラスの取り外しやすさを考え、ブレースをサッシ面の外側に取り付けられている。

金箱チェック

前面フレームは外側の柱にH形鋼、内側の柱にフラットバーを用いている。ブレース配置を逆ハの字としたことで、水平荷重時には外側の柱だけに圧縮力を生じるシステムとなっており、柱の使い分けと整合している。ただし、ブレースの軸心と柱の軸心との偏心が少し気になる。ただし、

階段部分にある吹き抜け。木造の斜め材を入れ、2階床版と壁をつないだ。「線形のスチールを入れるか、板面を入れるかで悩んだ」(名和氏)が、外は鉄骨造、中は木造というルールに従った



対談

きっかけは「プランニングをやめよう」

金箱 打越の家は、木の門型フレームを両端から鉄骨フレームで挟んで、開放的な筒状の空間を実現しています。発想がユニークですね。

矢板 (久) 鉄骨造ならば簡単に実現できたのですが、生活空間はどうしても木造にしたいという思いがありました。木という素材の肌触りの良さを生かしたい。大工の力を借りて家具まで作り込みたい。コスト面でも有利になります。

そうした前提で、奥行きのある敷地形状も生かす。当初のスケッチを見返すと、普通のプランでした。リビングルームを1階にするか2階にするか、壁をどうつくるか、何度も間取りを検討しました。試行錯誤していた時、名和さんから「プランニングをすることをやめましょう」との一言がありました。これがきっかけになって、玄関から庭まで視線が抜ける空間とする構成を決めました。**名和** 空間の連続性を考えると、門型で解きたい。でも、小断面の木のフレームだけでは水平力を負担でき

ません。耐火性能などの法的制約や、風の吹き上げなど敷地環境を考えるうちに、両端を鉄骨フレームで固めるアイデアが浮かんできたのです。

矢板 (久) 架構性を重視した方が、空間も力強くなる。この方向性で検討を重ねるうちに、空間が単純化していきました。

矢板 (直) 組み立て方をそのまま表そうと強く意識して設計しました。一般的な木造住宅では仕上げを露出させています。木の部材は、工場ですべて塗装して、現場では組み立てだけで済むようにしました。

細部まで検討したブレースの見せ方

金箱 開口部にブレースを入れることは、すんなり決まったの？

名和 矢板さんは、ない方がいいと思ったかもしれませんね。

矢板 (久) そうは思わなかったですね。鉄骨の採用を決めた時点で、ブレース構造は選択肢の一つに入れていました。

名和 ブレースなしでつくと、鉄骨のサイズが大きくなってしまいます。僕は、木造のフレームが105mm角で連続してくるので、流れを変えない方がいいと考えました。

矢板 (久) 大きな材を使わないという前提で話していたんです。木造部分と鉄骨部分の接合部のディテールは、初期の段階で決めました。H形鋼も内側に木の部材が納まるような大きさを検討してもらいました。

名和 ブレース材自体も軽い印象の方がいいと思っていました。当初、直径9mmとか13mm程度でイメージしていたのですが、解析したら30mm程度の直径が必要でした。頑張りすぎる印象が出てしまうと心配し、矢板さんに相談しました。その結果、架構に必要な部材だから、それを美しいとし、入れることにしました。

金箱 ブレースの入れ方は、名和さんが決めたのですか。

名和 矢板さんにまず、デザインの観点から検討してもらいました。スタイリーを重ねた結果、逆ハの字に入れました。クロスに入れると存在感が出て、構造を意識させてしまう。ハの字に入れる選択もありますが、

フラットバーのサイズが多少大きくなります。意匠側から求められれば、それも構わないと思っていました。

矢板 (久) 立面はかなりスタイリーしています。例えば、ターンバックルの位置や太さをどうするか、何枚も図面を描いて決めました。

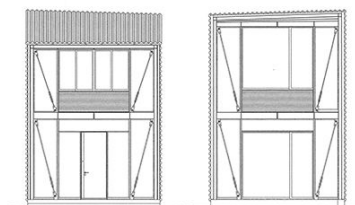
普通の技術で“新しさ”を切り開く

矢板 (久) 住宅を木造でつくと法的な制約が多くて工夫しにくい。上下の階で構造が異なる建物がありますが、この住宅のように同じ平面で違う構造があるケースは少ない。確認申請に際しては法規を読み込みました。名和さんも相当に緊張していましたよ。

名和 技術的には可能でも法制度を満たさないと実現できません。法の解釈について、何人かに相談しました。結局、許容応力度設計で構造計算することで、確認が下りました。**金箱** この架構は力の流れが明快です。シンプルで施工的にも無理がない。こうした試みが、空間のバリエーションを広げることにつながります。いまだ空間として表現されていない魅力を探る努力が大事ですね。



対談の様子（左上の写真）。「立面図はかなりの枚数を描いた」と矢板久明氏は話す。上の写真は、西側のファサードの足元の納まり。傾けた鉄骨フレームを、扇形に束ねるようにした。ブレースはターンバックルの位置や太さなどデザインの検討を重ねた。「名和さんは、構造の論理先行ではなく、組み立て方から考えてくれるので、設計が楽しかった」と矢板氏は話す（写真：上は本誌）



東立面図 1/200

西立面図

名和 新しい技術を獲得すれば新しい空間を表現できるという考え方があります。でも、僕らは実験一つとっても簡単にはできません。

既にある技術でも、使い方を上手に考えることで新しい空間を実現できないかと考えています。技術的に無理するのは違う世界です。いい意味で弱さを武器にするということ

だと思います。**矢板 (久)** この住宅の設計は、腕力を使わずに肩の力を抜いてできました。部材の関係やジョイントから建設のプロセスが見えてくる。建築の良さの基準は、そうしたつくり方に他の人が使えるアイデアがあるか否か。それが、建築技術の継承にもつながるのだと思います。



なわけんじム
名和 研二氏
(なわ・けんじ)

1970年生まれ。東京理科大学理工学部建築学科卒業後、EDH建築設計室、池田昌弘建築研究所を経て、2002年になわけんじム（すむ製作所）を設立

矢板建築設計研究所

矢板 久明氏 (やいた・ひさあき)

1955年生まれ。79年明治大学工学部建築学科卒業。82年東京大学大学院建築学専攻修士課程修了。合口建築設計研究所に入社。94年矢板久明建築設計研究所設立。2005年矢板建築設計研究所に改組・改称

矢板 直子氏 (やいた・なおこ)

1982年日本女子大学家政学部住居学科卒業。アーキプラン建築研究所入社。2002年内田直子建築研究所設立。05年矢板建築設計研究所共同主宰

金箱 総括

意匠と融合した混構造 水平力の伝達には要注意

木造を主体とし、かつ開放性の高い建物をつくる場合には梁間方向の耐震要素の考え方がポイントになる。前回紹介した建物との共通点。前回はRC造を耐震要素として用いた構造だが、この建物はS造

を用いた混構造だ。しかも一方は木造の耐力壁構造という特殊性がある。

建物の両側に鉄骨のブレース付きフレームを配して耐震要素とした。設計的にも建物外部はS造、内部は木造という使い分けがされ、デザインと構造の融合が図られている。鉄骨フレームに水平力を伝えるには、床の強度と剛性が十分

であること、床との接合部で力の伝達が可能なディテールとすることが必要だ。

耐震要素となる鉄骨フレームは、小部材を用いて格子状のラーメン構造とすることも可能だが、その場合は部材が多く煩雑になる。ブレースを用いたことでフレームをシンプルにしたことは効果的で、それにより内外の連続性が得られている。



金箱 温香 (かねばこ・よしほる)
1953年長野県生まれ。77年東京工業大学大学院修了。横山建築構造設計事務所入社。92年金箱構造設計事務所設立。東京工業大学、東京大学、神奈川大学で非常勤講師も務める。日本建築構造技術者協会理事。構造設計を手がけた主な建物は、京都駅ビル、表参道ヒルズ、青森県立美術館など

◆日本建築士会連合会と日本建築家協会のCPD認定プログラムについて

この講座は、日本建築士会連合会と日本建築家協会の継続総研研修 (CPD) 認定プログラムです。講座全体 (全8回) で、いずれも4単位を得られます。単位取得に必要な手続きや書式は、本誌サイト (<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/NA/>) で詳しく載っています。問い合わせはFAX (03-5421-9104) で。第5回は2007年4月9日号に掲載する予定です。

特集

コンペ・プロポーザル

勝利の決め手

トピックス 純木造で環境性能を追求した栲原町総合庁舎

close up 設計者と左官が現場密着でつくった土・どろんこ館