

新日鉄のニッテツスーパーフレ 「アジアの玄関」北九州市に過去最大の 北九州学術研究都市 留学生宿舎整備事業

北九州学術研究都市 留学生宿舎外観



産官学の連携 北九州学術研究都市

橋本 留学生宿舎にニッテツスーパーフレーム工法（以下、NSF工法）をご採用いただき、ありがとうございました。これまでの最大物件で、新しい技術も盛り込み、短工期のご要望にも対応しました。まず初めに、北九州学術研究都市のコンセプトについてご説明いただけますか。

佐藤 八幡製鉄所の創業から100年間、北九州市は産業都市として日本を牽引してきましたが、これからの100年、北九州市が創造的な産業都市として、さらに発展していくため

には新たな知的基盤が必要と考え、若松区と八幡西区にまたがる約335haに整備を進めているのが、「北九州学術研究都市」です。平成7年度から事業に着手し、平成13年の4月には第一期大学ゾーン（約35ha）がオープンしました。

その目指すところは、環境技術と情報技術を中心にした、活発な研究開発と人材育成を通して、新たな産業の創出と地域産業の高度化を図ることです。また、アジアからの留学生や研究者を積極的にこの学術研究都市に受け入れ、アジアに開かれた学術研究拠点となることも目指しています。

橋本 北九州学術研究都市の特徴は何でしょうか。

佐藤 この学術研究都市の特徴は、国立、私立、公立という運営形態の異なる理工系の大学を一つのキャンパスに集



北九州市
産業学術振興局長
佐藤 恵和 氏



(株)不動産中央情報センター
代表取締役社長
瀧谷 嘉彦 氏



北九州市立大学
国際環境工学部教授
黒木 荘一郎 氏



アトリエPAO
代表
木村 洋子 氏



(株)ウエックス
代表取締役社長
上木 裕寿 氏

ニッテツ™ 工法 スチールハウス



新日鉄のニッテツスーパーフレーム工法、いわゆるスチールハウスは、着実に建設実績を重ね、全国的に知名度を上げつつある(*)。本工法が北九州学術研究都市で、3階建て4棟、200室の留学生宿舎の整備事業に採用され、NSF工法では過去最大規模となった。産官学連携によるこのプロジェクトに携わった関係者にご出席いただき、NSF工法の評価・期待について語り合っていた。



め、「連携と競争」をキーワードに高度な教育研究活動を展開していることです。また、図書館や運動場、会議場などの施設は各大学で共同利用し、各大学にとっては、投資が少なく済むような運営の仕組みにしています。

さらに、北九州市が全額出資して「(財)北九州産業学術推進機構」(FAIS)を設立し、建学精神の異なる大学相互の連携や、企業と大学との連携を効果的に行いながら、学術研究都市全体を一体的に運営し、各大学の教育研究活動を支援していることも大きな特徴といえます。

北九州学術研究都市



新日本製鉄
建材開発技術部
住宅建材技術グループリーダー
村橋 喜満

新日本製鉄
薄板営業部
住宅建材開発グループリーダー
部長 橋本 伸一郎



*ニッテツスーパーフレーム工法実績：累計4,200棟、41,000戸

自治体と民間事業者とのユニークな役割分担

橋本 今回の留学生宿舍の事業運営では、北九州市と民間事業者との役割分担が、非常にユニークですね。

佐藤 今回、従来のように行政が整備し、運営するという形ではなく、施設建設から留学生宿舍の管理運営までを、しっかりとしたノウハウを持っている民間事業者に委託することとしました。民間事業者を公募した際、施設整備のハード面だけでなく、24時間365日の常駐管理や留学生同士の交流、地域との交流などのソフト面について、具体的に優れた提案をされたのが株不動産中央情報センターでした。この事業を進めるに当たって、北九州市としても、留学生宿舍が建てられる市有地を低額で貸与し、建設費は市と国でその一部を助成したほか、200室全てを20年間借り上げ、家賃収入の安定化を図るなど、民間事業者へのサポートを行うことにしました。

また、入居する留学生に対しては、経済的事情を考え、留学生の家賃負担を月額1万円程度に抑え、残りの部分を市と国の補助金を使って家賃補助を行います。このように行政が支え、施設整備と運営はノウハウを持った民間事業者が実施するという新しい事業スキームを、今回の留学生宿舍では採用しています。

橋本 今回の建設、運営にあたっての基本的な考え方をご紹介ください。

瀧谷 北九州市から学術研究都市のコンセプトをお聞きしたとき、勉強と研究のための素晴らしい環境が整うと確信しました。そのためには留学生が安心して勉強できる快適

な住宅も欠かせません。

現実問題として、留学生にとって手頃な1万5,000円くらいという価格では、ほとんど物件がありません。また、生活文化の違いを気にする家主さんも多いのが現状です。今回の留学生宿舍のコンペを知り、建設だけではなく管理運営まで委託すると伺い、ぜひとも当社で手がけたいと思いました。

提案の中で特に力を入れたのはソフト面の充実です。留学生の方々が安心して勉強できるように、住環境で側面から支援したいと思いました。そこで、管理の充実を目指しました。

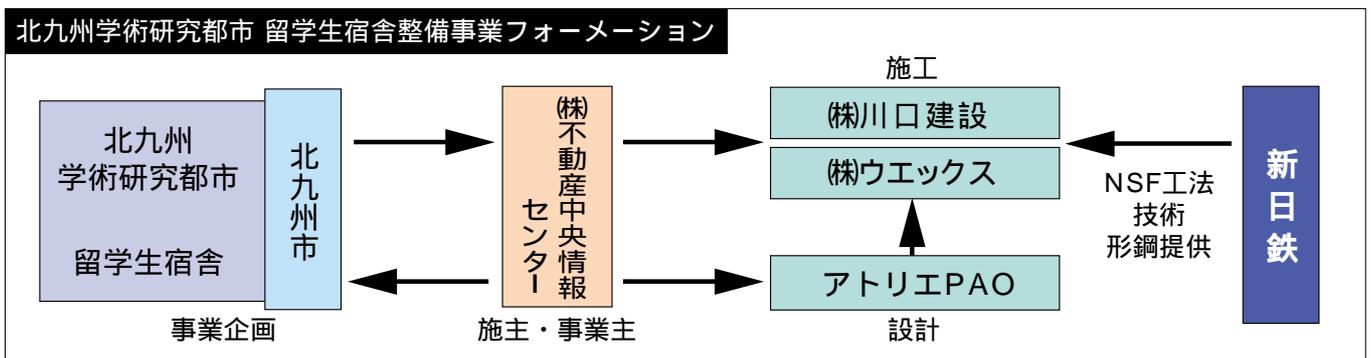
例えば、中央広場を設けてそこに桜を植え、「桜ガーデン」という、憩いと交流の場を設けました。また、彼らには留学中に日本の文化を理解し、さらに地域の方ともコミュニケーションをとってもらい、将来的な国同士の友好にもつなげることを期待しました。そこで、去年の7月に、そのような交流促進を目的とした支援センターを、NPO法人として立ち上げました。

住環境では、24時間365日いつでも利用できる集会場を設け、彼らのライフサポートができる人材を常駐させることにしました。郵便受けを集会所に置き、管理人と顔を合わせお互いに名前を覚えて、親しくなるような工夫もしました。

建物の設計には「心」が大切

橋本 デザインコンセプトについてはどのようにお考えですか。

木村 瀧谷社長のお話を基にデザインと設計を行いました。



北九州学術研究都市(<http://www.ksrp.or.jp/>)にはそれぞれ個性を持つ国立、私立、公立の大学の学部と大学院が集積。国立では九州工業大学が大学院生命体工学研究科を設置。私立としては早稲田大学が大学院情報生産システム研究科を、福岡大学が大学院工学研究科を設置。公立は北九州市立大学国際環境工学部と大学院国際環境工学研究科を設置。さらに、国内外の8つの研究機関と、半導体設計関係等で28社の企業が集積し、現時点では学生数約2,000人、研究者約240人が集う。

もともと私は、建築物の設計には「心」が大切だと考えています。この学術研究都市で勉強をするために来日した留学生は、非常に不安な気持ちでしょう。せめて学校から帰ってきたときに、ほっとできるような住環境を提供するということが、今回のコンセプトの核にありました。

宿舎に住んでいる留学生同士の心の交流、地域の方々のコミュニケーション、また心理的なケアなどが自然な形で行えるような住環境になるためにはどのようにすればよいかに腐心しました。そこで考えたのが交流広場や、おしゃべりを楽しみながら散歩できる遊歩道です。そして、これらの施設を利用して、例えば、春ならば桜祭りなどのイベントを行い、そこには、地域住民の方もご招待して、留学生との触れ合いの機会を作ります。

人が集うことで友好の輪が広がっていくことを期待しています。

温かい住空間づくりを目指す ニッテツスーパーフレーム工法

橋本 お話をお聞きしますと、今回の留学生宿舎は、将来、留学生が、また北九州へ戻ってきて研究活動をしたい、あるいは地域住民と交流したいという気持ちを持つための場になる気がします。そこに、NSF工法をご採用いただいたわけですが、ご判断にいたる経緯についてお聞きかせください。

瀧谷 建築関係の技術者として、森林伐採などの問題を考えると、日本の住宅も“脱木造化”へ進む必要があると考えていました。そんなときにスチールハウスの存在を知り、これからの時代に最適の住宅技術だと思いました。今回の

留学生宿舎のコンペでは、ぜひともスチールハウスを採用した計画を提案しようと思いました。

しかし今回のケースは、200戸という規模の割には敷地が狭く、3階建てにしなければなりません。調べてみると、NSF工法の3階建ての事例は北海道に1例ありました。そうであれば今度は九州にすばらしいモデルを創ろうと思いました。

短工期で建設が可能という面でも、スチールハウスは今回のプロジェクトに適していました。一方、鉄筋コンクリート(RC)工法はスケジュールを考えると、工期が足りませんでした。

また、経営的にもスチールハウスが最適の選択であることがわかりました。それは、固定資産の償却です。スチールハウスは枠材が2.3mm以下の鋼材なので、19年で償却できますが、鉄筋コンクリート(RC)にすると47年です。賃貸住宅を運営していく上での採算を考えても、償却は20年以下が望ましい。こうして選択肢や問題点を検討していくと、必然的にスチールハウスが最善だと結論に達しました。

橋本 設計面で、NSF工法にどのようなお考えをお持ちですか。

木村 私たち建築家にとっても、スチールハウスはまだ未知な部分があります。資料の記載データから、優れた施工技術だと頭では理解できます。ただ、実際に完成しそこに住んだ方が感じられる住み心地、つまり居住性能がどの程度なのかという面は未知数です。

先日、黒木先生と遮音テストを実施し、やっと居住性に納得することができました。そのとき建物の中から外の景色を眺め、鋼材という一見冷たいイメージがある素材が温かい空間を作るのだ、あの苦勞がこの住環境を温かいもの



施工中全景

1階部分壁パネル施工

快適な室内

留学生宿舎ウェルカムパーティー

にしていると思うと、施工当時のみなさんのご苦勞を思い出しながら、胸が熱くなりました。そういう施工現場の細かいディテールに対する配慮も、研究開発者や設計者が意識していくことが大切だと思います。

お客様と共に作り込む 「メイドイン北九州」

橋本 今回のプロジェクトでは、「メイド・イン・北九州」と環境循環型の材料の採用にこだわりました。短工期の達成のために、新たな生産・施工法の開発にも取り組みました。躯体パネルの生産と現場施工では、いろいろご苦勞もあつたとお聞きしていますが。

上木 昨年4月に初めてお話をいただき、9月に受注しました。スチールハウスとしては前例のない規模の大きさで、しかも工期が短い。新日鉄のスタッフと共に、施主である㈱不動産中央情報センターや施工元請会社の㈱川口建設との打ち合わせを何度も行いました。その過程できめ細かく調整を行い、着工にこぎ着けました。昨年は台風の当たり年で、天候にも泣かされましたが、目標通りの工期で完工することができました。

また今回は、八幡製鉄所の薄板形鋼を使用するだけでなく、躯体壁パネルには高炉スラグを原料とした窯業系面材を、躯体床パネルには太平工業が北九州で製造している建築廃木材を利用したパーティクルボードを使用するなど、リサイクルや地球環境負荷軽減に対する積極的な取り組みの好例となっており、非常に良い経験をしました。この経験を、これからの事業展開にどんどん活かしていきたいと思ひます。

村橋 今回のコンペで北九州市が示した基準寸法は1m単位でしたが、まず狭い敷地に200室をどうレイアウトするかということを考え、91cmモジュールの設計を提案しました。また91cmモジュールにすることにより、太平工業のパーティクルボードやニチハの窯業面材を効率よく使うことが可能になりました。

次に短工期という課題の解決については、㈱ウエックスと一緒に取り組みました。その結果、断熱材を張ったパネルを工場で製造し、そのまま現地に運び組み立て、その後外装材をどんどん張っていくこととしました。これは当

社としてもまったく新しい経験で、極短工期への挑戦でもありました。

このような循環型材料の選択と生産の工場化への挑戦を通し、廃棄物の少ない綺麗な現場の実現を目指しました。新日鉄の立場としては、こういう鋼材や工法があるので使ってくださいということではなく、このプロジェクトのコンセプトや条件に合わせ、お客様と一緒に作り込みをしました。

ニッテツスーパーフレーム工法が 秘める大きな可能性

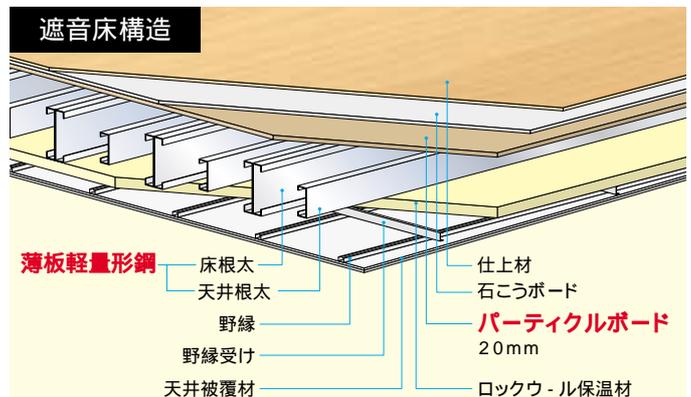
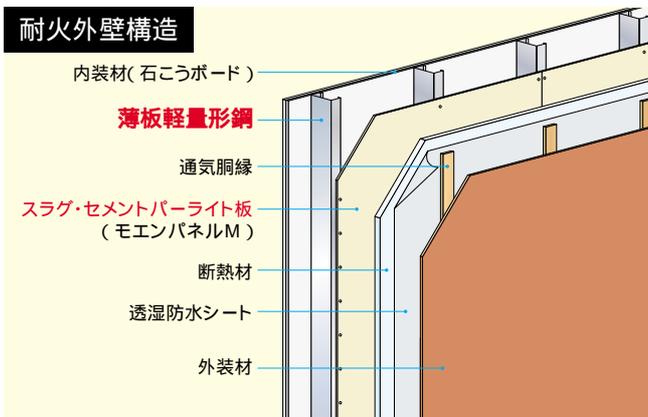
橋本 NSF工法に対する改良などのご要望、そして同工法の今後の可能性について忌憚のないご意見をお聞かせください。

瀧谷 NSF工法の長所は、施工期間が短いこと、鉄筋コンクリート(RC)工法に比べて施工コストが10%くらい低いこと、そして減価償却でのメリットがまずあげられます。

ただ、今回の施工を通して新たな課題も発見できました。例えば、耐火・防火に関する規制です。今回の留学生宿舎の場合、耐火構造の確認申請では準耐火で承認されました。ところが、防火ということになると、木造3階建ての規制が適用され、主要構造物ではないベランダや通路の柱を耐火被覆しなければなりません。NSFについて、この辺りの理解を深め、法改正ができれば普及へ弾みがつくと思ひます。

また新たな技術だけに、住み心地の評価はこれからのテーマです。北九州学術研究都市の研究者や学生は技術系、しかも北九州市立大学などは、環境に関する学問を専攻している方が多い。そうした留学生の方々が実感する住み心地への感想を踏まえ、スチールハウス、さらに言えばNSF工法の良い点、悪い点を評価すると良いと思ひます。その結果をフィードバックし、さらに技術を高めていけば、国内での普及はもちろん、日本のスチールハウスが海外、特にアジアへと普及していく大きな足がかりになるのではないのでしょうか。

橋本 アジア、特に中国は今後期待されるマーケットです。中国ではレンガ造の住宅が伝統的に多いのですが、レンガを生産するために耕地面積が減少してしまい、また森林を伐採してきました。中国政府は環境対策上、主要都市でレ



ンガ造の住宅建築を禁止し、代替工法に関する調査研究を盛んに行っています。その中でスチールハウスが注目され、推奨工法の一つに選ばれました。当社ではその期待に応えるために、努力しているところです。

次に、設計者の立場から、スチールハウスの可能性や課題について、お話しいただけますか？

木村 今回の留学生宿舎は集合住宅ですが、一戸建て住宅でも大きな可能性を秘めていると思います。また、スチールハウスの技術開発がさらに進めば、もっと大きなフレーム、例えば公共建築物への採用も可能だと思います。

だからこそ、ユーザー側の立場に立った視点が大事です。優れた施工方法だから使ってくださいと言っても、建築に興味がなく、専門的知識のない方は、スチールハウスの良さを理解しきれないと思います。

そういう人たちに対して訴求力を持つのが、“こういう家に住みたい”という夢の部分です。この夢の部分先ほど私がお話させていただいた「心」につながります。夢の部分

部分をNSF工法というハードで包むときに、デザイン的要素をどうするのか。服の場合でも、素材となる生地が上等でも、やばったく見れば絶対選ばないですよ。デザイン的にすばらしくて着やすそうであれば、少々値段が高くても買う。

安全、安心は、建築物の必須条件ですが、当たり前要素だけを提供していても、決してユーザーは満足しません。

橋本 本当に貴重なお話をありがとうございます。お客様に喜びや驚きを提供でき、市場から評価していただける商品の開発を努めていきます。

国際的なネットワークへ

橋本 スチールハウスの今後の普及に欠かせないのが、産官学の連携です。まだ実績が少ない新しい工法ですが、幸

い建築基準法が仕様規定から性能規定に改正されました。性能をきちんと証明することで規制をクリアできる道が開けてきました。そのためには産官学との連携が重要になってきています。

黒木 縦に長い日本の国土は、地域の気候差があり、それが設計にも影響します。まして、中国、韓国、台湾への普及を考えると、気候条件や地域特性の違いによる要求項目の多様化は、さらに広がってきます。そのような課題を解決するためには、シミュレーション技術が不可欠です。我々もノウハウを持っていますので、それを活用し、それぞれの地域に合ったスチールハウスのバージョンを作り出し、なおかつその性能を科学的に検証していきたいと考えています。

橋本 アジアへの展開という点では、できるかぎり各地の国産材料を使って、地域の条件に合った仕様・基準にしていく必要があります。黒木先生が言われたシミュレーションは万国共通に使用できます。



今回をきっかけに、北九州学術研究都市が、スチールハウスの情報発信基地となり、アジアの産官学の交流拠点になれば素晴らしいと思います。

黒木 学術研究都市をきっかけに北九州市にさまざまな人材が集まってきまし

た。そこから新しいネットワークが生まれるはずですが、木村先生が言われたような心のつながりによって大きなネットワークが生まれることを期待しています。いろいろな課題を克服しながら温もりのあるネットワークでこの技術が広がっていくといいですね。

佐藤 そうですね。このプロジェクトが一つのモデルケースとなり、こうした産官学の連携がさらに広がっていくことを期待しています。

橋本 本日はお忙しい中、貴重なご意見をお聞かせいただき、ありがとうございました。



3階建てマンション施工例（北海道・網走市）



店舗例：メガネの三城 スピナ中井店（福岡県・北九州市）

現場施工ニーズの課題を解決し、 進化するニッテツスーパーフレーム工法

グループ総合力で施工能率を向上

新日鉄では、施工会社と現場のニーズを吸い上げ、関連する工具やねじメーカー、さらには研究開発部門との連携を図りながら、さらなる性能向上による普及促進を図っている。そのパートナーの一つが新日鉄都市開発グループの三興建設㈱だ。

「かつては木造住宅を中心に手がけてきましたが、住宅業界の競争が激しくなる中で、性能の良さと環境に優しいNSF工法に力を入れるようになりました」と、三興建設㈱代表取締役社長の谷昌道は語る。

NSF工法は高強度のスチールを採用した壁構造のため、強度と安全性に優れるほか、木材のような経年変化もない。また、外張断熱工法によって冷暖房の効率を高め、温度むらが少なく室内温熱環境を均一に保つという優れた性能を持つ。一方、実際に施工する過程で、課題も見えてきた。

例えば、室内の壁に施工する石こうボードは、1棟当たり約1万本のねじで形鋼（亜鉛めっき鋼板）へ留め付けられる。ねじは回転しながら締め付けるため、接合の品質は高いものの、木材へ釘で打つ場合に比べ施工時間が長く能率は下がってしまう。その結果、1棟全体の施工負荷は相当高くなる。

「当然、施工スピードが遅えばコストにも影響します。優れたNSF工法を世の中に普及していくためには、工務店として使いやすい工法にすることが大事です。そこで、具体策として、ねじと工具の改善が必要だと新日鉄に提案しました」（谷社長）

この提案を受け、新日鉄では2003年から3つの対策を実施した。第1は使用するねじの見直し、第2はねじを締め付ける工具の開発、第3はねじの見直しに伴う構造耐力への影響を耐力実験により見極め公的認知を得ることで、従来に比べ圧倒的に生産性の高い工法を実用化することにチャレンジした。

常識にとらわれずに可能性を拡大

NSF工法に使用する形鋼の板厚は1.0mm～1.6mm程度で、ねじの先端がドリル状になっている“切り刃先”のねじをインパクトドライバーという工具で締め付けていた。

“切り刃先”の先端のドリルでまず形鋼を掘削して孔をあけます。その後、その孔にねじをねじ込むという2段階のプロセスがあります。生産性向上のためにまず着目したのは、ねじの刃先の形状を“とがり先”に変え、孔あけと擦り込みを同時に行える工具を用いて、釘のように施工することでした」と開発に携わった建材開発技術部住宅建材技術グループマネジャーの海原広幸は振り返る。工具に関してはマックス㈱、ねじについてはケーエム精工㈱と共同で検討を進めた。

最も大きなハードルは形鋼の板厚だった。“とがり先”を釘のように施工できるマックス㈱のターボドライバーは板厚が0.6mm程度の簡易な鋼製間仕切壁では広く使用されているが、NSF工法に用いる1.0mm程度の板厚ではねじの貫通さえできない。ターボドライバーのパワーアップ、供給する空気の圧力変動の縮小とともに、“とがり先”の先端形状や硬さの改良、ねじ径の変更（4.2mmから3.5mm）などの工夫を重ね、NSF



三興建設㈱
代表取締役社長
谷昌道



建材開発技術部
住宅建材技術グループ
マネジャー 海原 広幸

工法でも施工できる条件を見出した。新しいねじは、鋼構造研究開発センターでの構造耐力の確認後、(財)日本建築センターの技術評価を得て、地震などにも十分抵抗できる耐力壁に使用することが認められた。

“とがり先”の先端には“切り刃先”のようなドリルがなく、それを形成する工程が省略できるため製造コストの低減が図れます。ねじを締め付ける時間も従来の半分以上となり施工現場の生産性向上とともにコスト削減にも大きく貢献できます」（海原）

「どうしても過去の経験や常識を前提に物事を進めがちですが、工法を進化させていく過程では、それらが障害になる場合もあります。しかし、新日鉄はそれに縛られることなくチャレンジしました。このように施工現場のニーズを的確に捉え、確実にブレイクスルーしていくことで、NSF工法はまだ進化していくと思います」（谷社長）



丈夫で長持ち： 経年変化がなく白アリにも強いスチールハウス クリープ現象

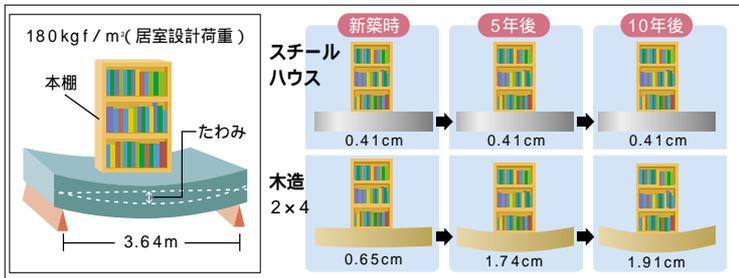


図1
木材は年月がたつにつれて乾燥収縮、ねじれ、反り、割れなどが起きやすく、「クリープ現象」は、新築時に問題がなくても5年後、10年後と大きく進行する。一方、経年変化のないスチールを骨組みに使用しているNSF工法は、快適な住み心地を維持。

安心・快適なマイホーム



長い目で見てスチールハウスを選択

石川哲雄さん・幸子さんご夫妻が神奈川県横須賀市のマイホームをニッテツスーパーフレーム工法（スチールハウス）で建て替えたのは、昨年7月。以前住んでいた築31年の木造住宅では、シロアリや雨漏りに悩まされたという。

「この辺は海が近く風も強いので、雨が横から吹き込んだり、シロアリが奥まで入り込んで駆除しきれない状態になり、家がかかり傷んでいました。メンテナンスにも費用がかかりますし、地震対策のためにも、すでにスチールハウスに住んでいた娘から強く勧められました」と石川哲雄さんは語る。

スチールハウスは当然シロアリに強く、木材のように床のたわみ（クリーブ現象）（図1）も発生しないなど、時間が経っても新築時と変わらない性能を保つ。

また、骨組みとなるスチールには、優れた防錆性能を誇る亜鉛めっき鋼板を使用している（図2）。

「施工を担当する三興建設様の方と、2週間に1回の頻度で半年かけて間取りなどを綿密に打ち合わせしました」（哲雄さん）。

そうしてでき上がったのが、広々とした1階のリビングルームと、ライフステージに合わせて間仕切壁が取り外し可能な2階の2部屋（計16畳）だ（写真、図3）。

「現在は和室と洋室を3部屋に区切っていますが、将来的に子供や孫が同居するようになった時には取り外せるというのがいいですね」と幸子さん。

1年中快適なスチールハウス

実際に7月から入居されて約1年、夏と冬を経験された感想を石川ご夫妻は次のように語る。

「以前の木造住宅では、夏は2階が暑くて蒸し風呂状態でしたし、カビにも悩まされました。今夏はカラッとして涼しく

過ごせました。また、冬は床暖房だけで暖かく、エアコンはほとんど使っていません。家の中の温度も常に一定で、夜トイレに行っても寒さを感じませんでした」（哲雄さん）。

家全体を外側から切れ目なく断熱材でぐるむ外張断熱方式とスチールの熱伝導性の良さが、夏は涼しく冬は暖かく、住まいの温度を均一化して快適な空間を実現している（図4）。

「また、壁が厚くて音も漏れません。子供がたまに来てピアノを弾いても大丈夫ですし、夜中に洗濯機を回しても問題ないですよ。家の外の音も気になりません」（幸子さん）。

台風の当たり年だった昨年でも安心して過ごせた様子で、「瓦が飛んで大変だった家もあったのですが、うちがご迷惑をかけることはなくて良かったと思います」と石川ご夫妻は振り返る。

建て替え時、ご近所からも注目を集めたというスチールハウス。

「私たちも工事中頻繁に見に来ましたが、ご近所の方から『お宅は造りがしっかりしていて地震でも安心ね』と言われる。ですから『地震の時はうちに来て』と言っているんです（笑）」（幸子さん）。

「今のところ全く不満な点はありません。スチールハウスに建て替えて、100点満点の大満足です」（哲雄さん）。



石川哲雄さん・幸子さんご夫妻

地震や台風にも強い： 枠材に高強度のスチール

亜鉛めっき鋼板断面図

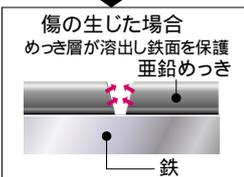


図2

思いのままの大空間： 高強度パネルで空間をしっかり囲む



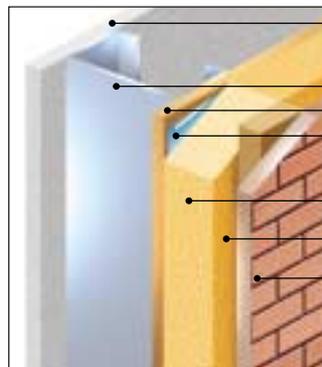
高強度のパネルが家全体を周囲からしっかり支える壁構造で、大きな空間を実現。（最大で72m²）



ライフステージに合わせて間取りの変更が可能。

図3

暖かく快適：外張断熱方式



石こうボード
スチール（形鋼）
構造用合板
防湿気密フィルム
断熱材
通気層
外壁

外張断熱方式は、カビ・ダニ、さらには家の腐朽・劣化の原因となる壁内結露の発生も防ぐ。

図4