NS スーパーフレーム工法™



NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL

http://www.nssmc.com/

新日鐵住金

新日鐵住金株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
Tel: 03-6867-4111

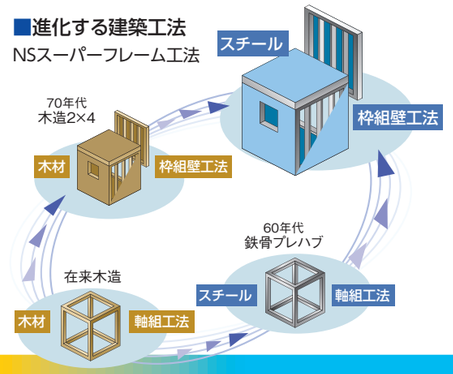
NSスーパーフレーム工法
U047_02_201311f
© 2006, 2013 NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION 無断複写転載禁止

新日鐵住金

スチールの骨組に外張り断熱方式を採用 安心・快適な住み心地

日本では古くから、木の柱や梁で家を支える木造住宅（木造軸組工法）が建てられてきました。1960年代からプレハブメーカーにより柱や梁に「スチール」を使用した住宅（鉄骨軸組工法）が、70年代には柱や梁を使わず、壁や床の面全体で構造をつくる木造ツーバイフォー住宅（枠組壁工法）が導入されました。
NSスーパーフレーム工法は、枠組壁工法の枠材にスチールを使用し、先進化を図った新たな概念のパネル工法です。
構造部分には頑丈な「スチール」と、内装部分には温もりを感じる「木」とを組み合わせ、快適な住み心地を目指した、時代の最先端をゆく建築工法です。

■進化する建築工法
NSスーパーフレーム工法



NSスーパーフレーム工法™とは

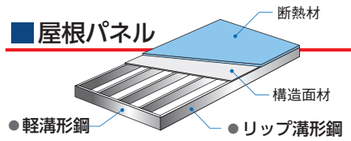
『NSスーパーフレーム工法』とは、新日鉄住金が開発した建物の躯体（骨組み）に関する工法で、現在は、3階建て以下の建物に適用可能です。
構造躯体には、亜鉛めっきを施した厚さ1～2ミリ程度の薄板軽量形鋼を使用しています。木質系・セラミック系の面材を組み合わせた、ハイブリッドな「枠組壁工法」（壁や床をパネルとして構成する工法）で、スチールハウス工法に新日鉄住金が独自開発を加え、防耐火、遮音、温熱、耐久性などの諸性能を向上させています。
NSスーパーフレーム工法を使用した建物の建設は、全国に広がる、当社が契約する建築事業者が担います。
新日鉄住金は、契約を締結した建築事業者への工法の提供と認定書、評定書の販売を行っています。なお、躯体に使用する形鋼・金物は、新日鉄住金グループのNSハイパーツ（株）が販売します。

構造と性能

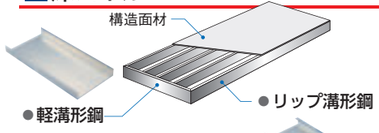
ハイブリッドなパネル工法

NSスーパーフレーム工法は、スチール（薄板軽量形鋼）と構造面材（構造用合板、石膏ボード、セラミック系面材など）を使用した「屋根パネル」「床パネル」「壁パネル」とで構成された、ハイブリッドなパネル工法です。

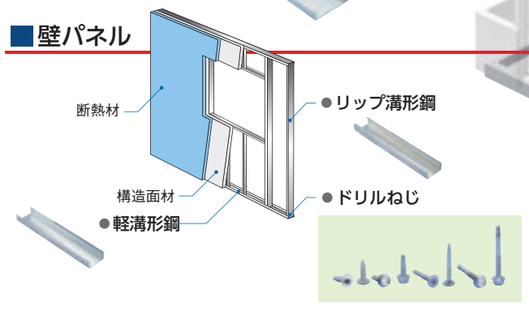
■屋根パネル

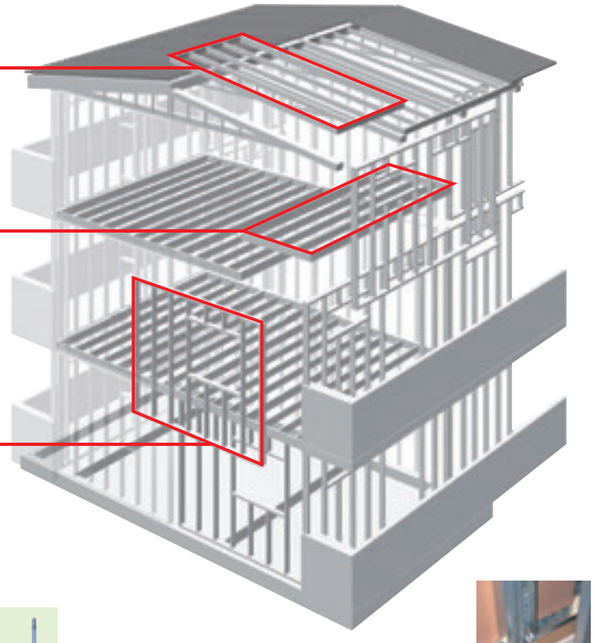


■床パネル



■壁パネル



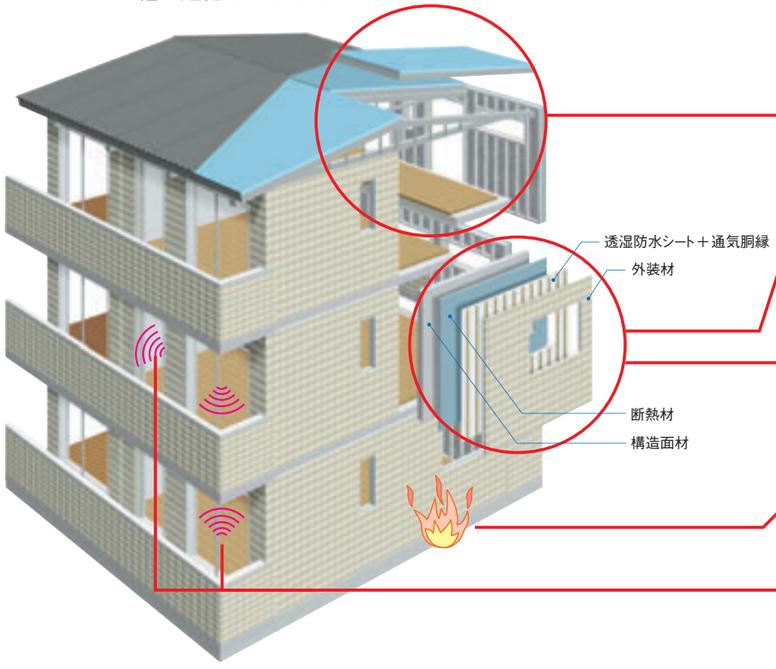


●ホールダウン金物



ハイレベルな躯体性能

スチールハウスに新日鉄住金独自の開発を加えたNSスーパーフレーム工法は、防耐火・遮音・温熱性、耐久性や施工性を大幅に進化させました。



■構造性能

NSスーパーフレーム工法は、頑強な薄板軽量形鋼造によって構成されます。3階建ての建築まで可能で、日本建築センターの技術評定を受けた新日鉄住金独自の厳しい設計基準に基づいて設計されます。

■温熱性能

住空間を断熱材で覆う外張り断熱工法を標準としたNSスーパーフレーム工法は、極めて優れた断熱・気密性を発揮。室内を常に快適な環境に保ち、無駄なエネルギー消費を抑えます。品確法※の省エネルギー対策等級の等級3、等級4（最高ランク）を取得しています。　※住宅の品質確保の促進等に関する法律

■耐久性能

外張り断熱工法の断熱材の厚みを最適化することで、構造躯体のスチールに発生する結露を防止します。さらに、スチールに高耐食性めっき鋼板を使用することで品確法の劣化対策等級の最高ランク「等級3」（おおむね75年～90年）を取得しています。

■防耐火性能

構造面材に燃えにくく熱劣化しにくいセラミック系の面材を採用した新日鉄住金の防耐火仕様は、3階建てにおける1時間耐火の国土交通大臣認定を取得しています。［ニチハ（株）と共同開発］

■遮音性能

- 界壁：品確法の透過損失等級（界壁）等級3（鉄筋コンクリート造の壁厚18cm相当）
- 界床：品確法の重量床衝撃音対策相当スラブ厚（重量床衝撃音）11cmの認定を取得した仕様があります。

NSスーパーフレーム工法™の組立工程

3階建て集合住宅



優れた構造性能

枠材に高強度スチールを採用

NSスーパーフレーム工法は、壁や床の面全体で構造をつくる頑丈な枠組壁工法です。この枠材にスチールを採用し、ねじで接合することで、木造2×4の壁パネルと比較しても優れた強度を発揮しています。3階建ての建築物は、セラミック系面材の使用により、さらなる耐震性の向上を実現しています。

高い耐震安全性

NSスーパーフレーム工法は、物件1件ごとに厳しい設計基準によって設計されています。建築基準法に基づき、中規模地震対策（=1次設計）、大規模地震対策（=2次設計）による構造安全性を確認しています。※1

■3階建てを想定した
耐震安全性確認試験



※1：建築基準法に基づく設計では、1次設計として高強度・高剛性（強く、堅く）、大規模地震対策として高いエネルギー吸収能力という構造性能が、耐震安全性確保の観点から要求される。

優れた耐火性能

NSスーパーフレーム工法の防耐火構造

NSスーパーフレーム工法は、「構造材」としての薄板軽量形鋼(スチール)、「構造面材」、そして、「被覆材」から構成されます。この「構造材・構造面材・被覆材」が一体となって、防耐火上必要な非損傷性・遮熱性、および遮炎性を確保しています。

1時間耐火性能を実現

構造面材に、不燃で熱劣化の少ない「セラミック系面材」を採用し、被覆材を最適化することにより、「1時間耐火性能※2」を実現しました。これにより、NSスーパーフレーム工法を使った3階建て以下の低層建築物は、防火地域などのすべての地域において採用が広がっています。

※2：1時間耐火性能試験‥1時間の載荷加熱試験の後、さらに継続して3時間の観察を行い、非損傷性、遮熱性、遮炎性に関する耐火性能基準をクリアしなくてはならない。

■愛知県東海市に完成した1時間耐火共同住宅



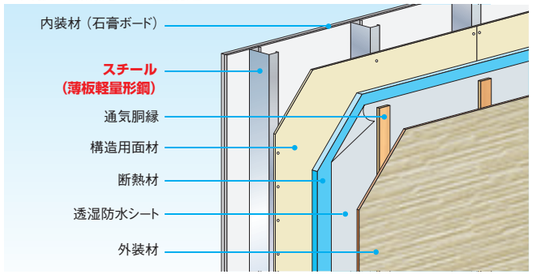


優れた温熱性能（断熱・気密）

外張り断熱方式を標準化

NSスーパーフレーム工法は、住宅全体を外側より切れ目なく断熱材でくるむ、外張り断熱方式を標準としています。断熱性・気密性に優れ、四季を問わず快適な居住空間の実現が可能です。また、構造躯体に経年変化のないスチールを使っていますので、その快適性の持続が可能です。

■外張り断熱方式の壁構造



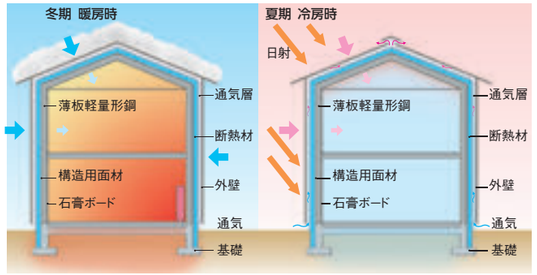
次世代省エネ基準に対応

NSスーパーフレーム工法は、次世代省エネ基準にも対応可能です。外張断熱方式は、断熱材の厚みの変更により断熱性能のコントロールが自在なので、無駄なエネルギー消費を抑えることができます。冷暖房時にエネルギー消費削減の対策をどれだけ講じているかを評価する品確法の省エネルギー対策等級（断熱・気密性による省エネルギー性能）で、NSスーパーフレーム工法は、最高等級である「等級4」を取得しています。

冬暖かく、夏涼しい快適な住まい

外張り断熱方式で冷暖房の熱を外に逃がさず、また、屋内側のスチールが熱を伝えるため、住居内の温度が均一化します。日中と夜間の温度変化も小さいため、冬暖かく夏涼しく、快適な住環境を実現することが可能です。

■外張り断熱方式の効果イメージ図



壁体内結露を防ぎ健康な住まい

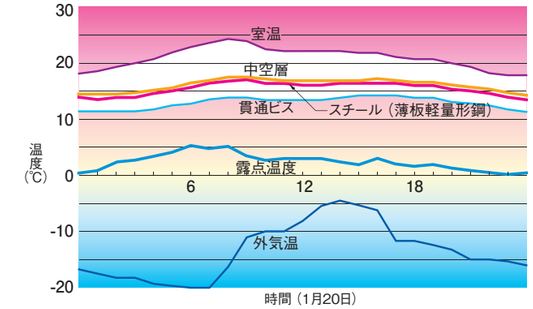
壁体内の中空層での結露発生は、目にはふれず、進行すればカビやダニ発生の原因となります。壁体内結露が原因で、住宅を支える重要な構造部分の腐朽まで至ることがあります。NSスーパーフレーム工法では、スチールと住空間を断熱材ですっぽり覆うことで、スチールと室内がほぼ同じ温度レベルになるため、結露の発生を防ぎ、住宅をカビ・ダニから守る健康な住環境を実現します（右上図：寒冷地物件での温熱環境調査データ）。

また、断熱材貫通ビス先端部も、スチールにきちんと打ち込まれているので、結露しません※3。

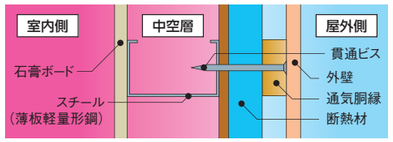
※3：室内側のスチールが断熱材貫通ビスに熱を供給し、結露が発生しないレベルまでビス温度を上昇させるため結露しない。

■寒冷地物件での温熱環境調査データ（北海道遠軽町）　詳細は5頁参照

スチールが室内とほぼ同じ温度レベルになることで結露を防ぎます。（外気温-20℃）



■壁体内部の構造

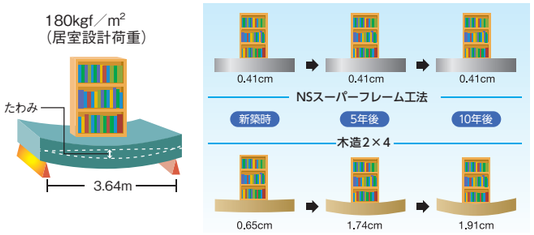


優れた耐久性能

経年変化がないスチール

木材は年月が経つにつれて乾燥収縮、ねじれ、反り、割れなどが起きやすく、建て付けが悪くなったり、きしみ音が生じる原因となることなどがあります。床のたわみが進行して元に戻らないクリープ現象は、新築時に問題がなくても5年後、10年後と大きく進行します。一方、経年変化のないスチールを骨組みに使用しているNSスーパーフレーム工法は、建築後も新築時と変わらない性能を保ち、快適な住み心地が維持できます。

■クリープ現象



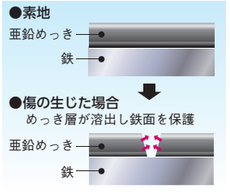
スチールは耐久性の高い亜鉛めっき鋼板を使用

NSスーパーフレーム工法の骨組みになるスチール（薄形軽量形鋼）には、高性能の亜鉛めっき鋼板の中でもより高性能なスーパーダイマが使用されています。

スーパーダイマは、従来のZnめっきにAl、Mg、Siを添加し、これら添加元素の複合効果で耐食性を高めた高耐食性めっき鋼板で、優れた耐久性を有しています。

●形鋼端部やねじ接合部の防食メカニズム

亜鉛めっきをすることにより、鉄の錆びを防ぐ理由は、鉄より先に亜鉛が溶けて鉄を保護するからです（犠牲防食作用）。したがって、形鋼の切断面や建築工事中のキズ等についても、周りの亜鉛が鉄そのものを保護します。この効果は、鉄にただ塗装をしただけでは期待できません。また、亜鉛めっきをしたドリルねじで接合されるNSスーパーフレーム工法は、接合部分も亜鉛めっきがしっかり保護します。



三世代の耐久性を持つ仕様を標準化

NSスーパーフレーム工法は、外張り断熱の厚みを最適化することでスチールに発生する結露を防止する「防露（結露を防ぐ）効果」と、スチールに耐食性の高い亜鉛めっき鋼板を使用する「防錆効果」により高い耐久性を実現しています。

品確法の住宅性能表示基準の「劣化対策等級」の最高ランク「等級3」であり、三世代の耐久性（75～90年の耐久性）の認定を取得しています（2006年10月）。

優れた遮音性能

界壁の遮音性能（空気伝播音の遮断性能）

界壁の遮音性能は、Rr-50（コンクリート厚18cm相当）を実現しています。

界床の遮音性能（重量床衝撃音の遮断性能）

上階室から下階室に伝わる重量床衝撃音の遮音性能は、品確法の相当スラブ厚11cmの認定を取得しており、LH-65の実績があります。さらに、LH-60レベルの取得に向け開発を推進しています。

外壁の遮音性能（外部騒音の遮断性能）

NSスーパーフレーム工法は、住宅空間を断熱材ですっぽりとくるむ外張り断熱方式を標準化することにより、高い断熱・気密性能とともに、外部騒音の遮断性能にも優れています。80dBの外部騒音でも室内では静かなオフィス並の40dB程度に低減します。

諸性能の公的な認定書

■NSスーパーフレーム工法は耐火・耐久・遮音・温熱性能について各種認定を取得しています。



耐火性能　1時間耐火認定



耐久性能　等級3



遮音性能　界壁等級3

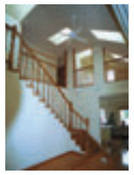


住宅型式性能認定書
省エネルギー対策等級3・4

※住宅性能表示制度の大臣認定運用の際には、認定書別添に記載の仕様規定に添った設計・施工が必要です。また、性能を保証するものではありませんのでご留意ください。

■寒冷地物件での温熱環境調査データ（詳細編）

極寒冷地の戸建住宅を調査





●北海道紋別郡遠軽町の戸建2階建て住宅において2001年12月より冬期間に各種温熱環境データの計測とその結果解析ならびに評価を行った。

●対象は1階が100.2m²、2階が76.54m²の床面積を持つ2階建て住宅で、中央のリビングには大きな吹抜け空間がある。断熱材は、屋根と基礎に厚さ140mmと75mmのスチレンボード、壁には60mmの硬質ウレタン吹付を行っており、窓には気密性と断熱性の高い樹脂サッシと低放射複層ガラス（空気層12mm）を使用している。暖房は、23時から7時に夜間電力によるレンガ蓄熱暖房を行っている。

2階床が床暖房しているように暖かい

●図1は、2002年3月16日17時～17日8時までの外気温、2階床面、床上5cm、床上110cmを10分間隔で温度測定した結果である。各平均温度は外気温が−1.8℃、2階床面と床上5cm、110cmでは、22.4℃、22.0℃、23.5℃となっており、ほとんど温度差がないことがわかる。

●図2は日本建築学会が発刊した「住宅の環境設計データブック」に掲載されている「室内外温度差と上下温度差の関係」をあらわした図に、今回物件を当てはめたものだが、高断熱・床暖房住宅と同グループに位置されることがわかり、「2階床は、床暖房しているように暖かく快適」という現象を理論的に裏付けている。

図1　外気温と2階床面付近の上下温度差

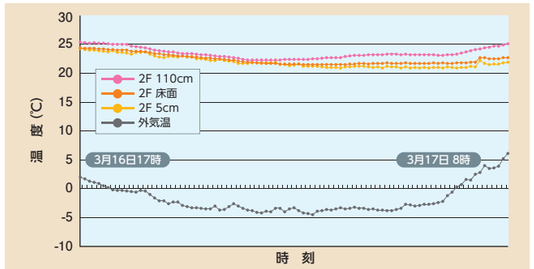
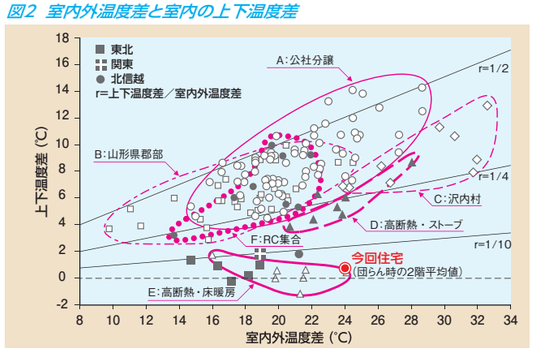


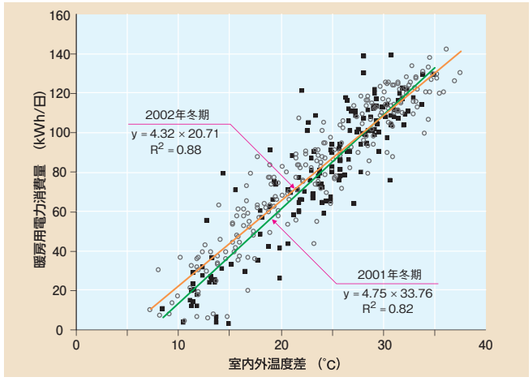
図2　室内外温度差と室内の上下温度差



次世代省エネ基準に対して約4割も断熱性能が向上

●図3は、2001年と2002年の冬期において、一日平均の室内外温度差と暖房用電力消費量によって住宅の断熱性能(熱損失係数Q値)を評価したものである。室内外温度差を1℃変化させるための電力消費量は、一次回帰曲線の傾きに相当し、2001年が4.75kWh/日、2002年が4.32kWh/日となる。これを実質延床面積あたりと時間単位に変換した0.98W/m²Kと0.89W/m²Kが熱損失係数Q値の評価値となり、次世代省エネルギー基準I地域の基準値1.60W/m²Kに対して39～44%も向上している。

図3　2001年と2002年冬期の熱損失係数Q値の評価



優れた室内熱環境と高い省エネルギー性を確認

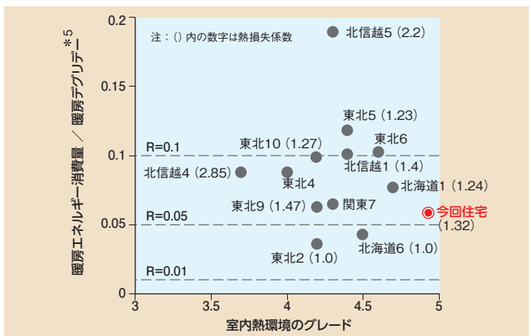
●室内温熱環境に関する最新の研究成果(*1)をもとに本住宅の暖房時における室内温熱環境に関して、下表に示す通り、4項目の指標について5段階のグレード評価を行った。1階、2階ともグレードの平均値は4.9（最高評点は5.0）を示し、室内温熱環境としてはともに最高ランクの性能を有している。

室内環境のグレード評価

			換算温度（℃）		グレード	
			1階	2階	1階	2階
居間温度	18時～22時	床上1.1mの温度	23.9	24.0	5.0	5.0
		上下温度差*2	1.6	0.7	4.5	4.8
	明け方の最低温度*3		24.1	24.2	5.0	5.0
寝室の温度（18時～22時）*4			21.9	21.9	5.0	5.0
平均			—	—	4.9	4.9

●消費された暖房エネルギーにより、どの程度の温熱環境が形成されたかについて、同様に、最新の研究成果（*1）を尺度とした評価結果を図4に示す。室内温熱環境のグレードが最も高い水準にありながらも、エネルギー消費は低く抑えられており、快適性と省エネルギー性を兼ね備えた優れた性能をもっていることが確認できる。

図4　室内環境のグレードと暖房エネルギー消費量



（注）グラフにある他物件データは、（社）日本建築学会が発刊した「住宅の環境設計データブック」にて環境に配慮した住宅の実例として紹介された物件である。

*1：長谷川兼一ほか「環境に配慮して設計された住宅の温熱環境性能とエネルギー消費量」日本建築学会技術報告集（2001年12月）

*2：床上1.1mと5cmとの温度差を、床上1.1m付近の温度が20℃、外気温が0℃の時に換算した値。

*3：外気温が0℃の時に換算した値。

*4：団らん時（18～22時と想定）に居間の床上1.1m付近の温度が20℃、外気温が0℃に換算した値。

*5：暖房度日。1日の平均外気温が18℃以下となる日について、室温18℃と平均外気温との差を1暖房シーズンで合計した値。

本報告内容は、以下の二つの学術論文を再編集したものです。

◎村橋喜満、鈴木憲三ほか：「薄板軽量形鋼に外張断熱を施し高断熱高気密住宅の室内および壁体内温熱環境とエネルギー消費特性」、日本建築学会環境系論文集第579号、P.1～P.8、2004年5月

◎村橋喜満、鈴木憲三ほか：「薄板軽量形鋼造に外張断熱を施した高断熱高気密住宅の室内温熱環境とエネルギー消費特性　その2 温暖地域における評価とさらなる省エネルギー化に向けた課題」、日本建築学会環境系論文集第596号、P.7～P.14、2005年10月

NSスーパーフレーム工法™のご利用を検討されるお客さまへ

NSスーパーフレーム工法は、新日鉄住金独自開発により、防耐火・温熱性、耐久性など諸性能を向上させた工法です。戸建て住宅や共同住宅はもとより、寮・老健施設・店舗など、広く低層建築物に適用いただくことが可能です。

設計・施工されたい方へ

- 新日鉄住金グループのスチールハウス事業会社である「NSハイパーツ（株）」（下記）へお問い合せください。同社では、プラン相談、構造設計請負、施工指導も行っています。
- NSスーパーフレーム工法で実物件を建設される場合には、新日鉄住金との工法契約締結が必要です。契約後、当社より、特許の実施許諾、設計施工マニュアル、確認申請に必要な認定書・評定書写しを有償で提供します。
- 建築に必要な部材・躯体パネルについては、NSハイパーツ（株）にご相談ください。

建築物を所有・運営されたい方へ

- NSハイパーツ（株）より、NSスーパーフレーム工法を採用した建物を設計・施工できる全国の契約施工店等を紹介しますので、ぜひご相談ください。

■お問い合せ先：NSハイパーツ株式会社
本社所在地　〒509-0249 岐阜県可児市姫が丘一丁目35番地　tel.0574-42-8802
東京オフィス　〒102-0083 東京都千代田区麹町4丁目4-6（小倉ビル5F）　tel.03-3222-2107
URL　http://www.nshp.co.jp　email　info@nshp.co.jp

NSスーパーフレーム工法のご利用にあたってのスキーム

ご注意とお願い
本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合せください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。
本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。
その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NS SUPER FRAME™