

暮らしをアップデートする 高性能住宅



新企画

工務店経営のための技術習得講座

攻め技術 研究所

The Architectural Engineering Technology Laboratory for Management.

耐久性向上に欠かせない
結露・雨漏り対策

03

長期優良住宅を高品質化

3世代使える高性能住宅の仕様

木造住宅の耐久性を高めるためには高性能な外皮とともに雨漏りと内部結露、シロアリ対策が欠かせない。「3代にわたって暮らせる家」を目指す、佐藤工務店の取り組みについて、同社代表の佐藤喜夫さんを取材した。

取材・文：大菅 力 写真・資料提供：佐藤工務店

佐藤工務店では全棟長期優良住宅の認定を取り、耐震等級3、断熱はG2以上を基本としている。加えて雨漏りや内部結露、シロアリ対策にも力を入れている。

内部結露の原因の1つが軸組や基礎を乾燥させること。同社では建て方直後に軸組を養生シートで包み、雨に濡らさないようにしている。同様に

基礎コンクリートは現場で乾燥を促進する。1階の床合板はすぐには張らず、透湿防水シートを張り終えるまで仮置きで作業する。床下の通風を取って基礎を乾燥させ、引き渡し後の余剰水の放散量を減らすのが目的だ。

防蟻処理はアメリカカンザイシロアリ対策のために軸組全体にホウ酸を散布している。このシロアリは高い

ところからも建物に侵入する。乾燥した材を好むため大きな被害となりやすい。同社では防蟻処理を工程に組み込みやすくするため、メーカーの講習を受けた社員大工がホウ酸を施工する。作業は半日程度で終わる。さらにシロアリの痕跡を定期点検で確認するセントリコンシステムも採用し、万全を期している。



打ちあがった基礎の状態。パッシブ換気と床下エアコンを機能させるために地中梁にして立ち上がりを省略している



打ちあがった基礎は建て方まで雨に降られて濡れないようにブルーシートで養生する



土台にホウ酸を塗る大工。白アリ対策は念入りに行う。基礎の天端には防蟻剤を練り込んだシートを敷き込む



上棟後は雨養生をして躯体を濡らさないようにして初期結露を防ぐ



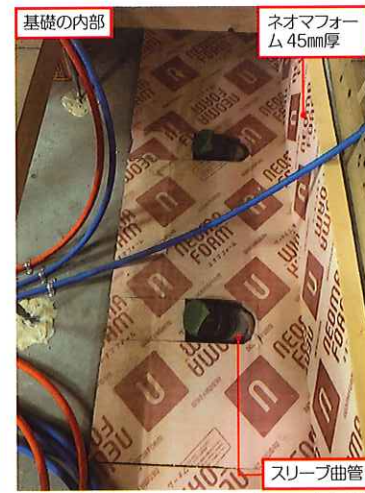
躯体全体にホウ酸処理をする。メーカーの講習を受けた大工が施工する



基礎の外側には防蟻断熱材のスタイロフォーム AT50mm厚を使用。貫通部は防蟻剤入りのウレタンフォームで隙間を塞ぐ

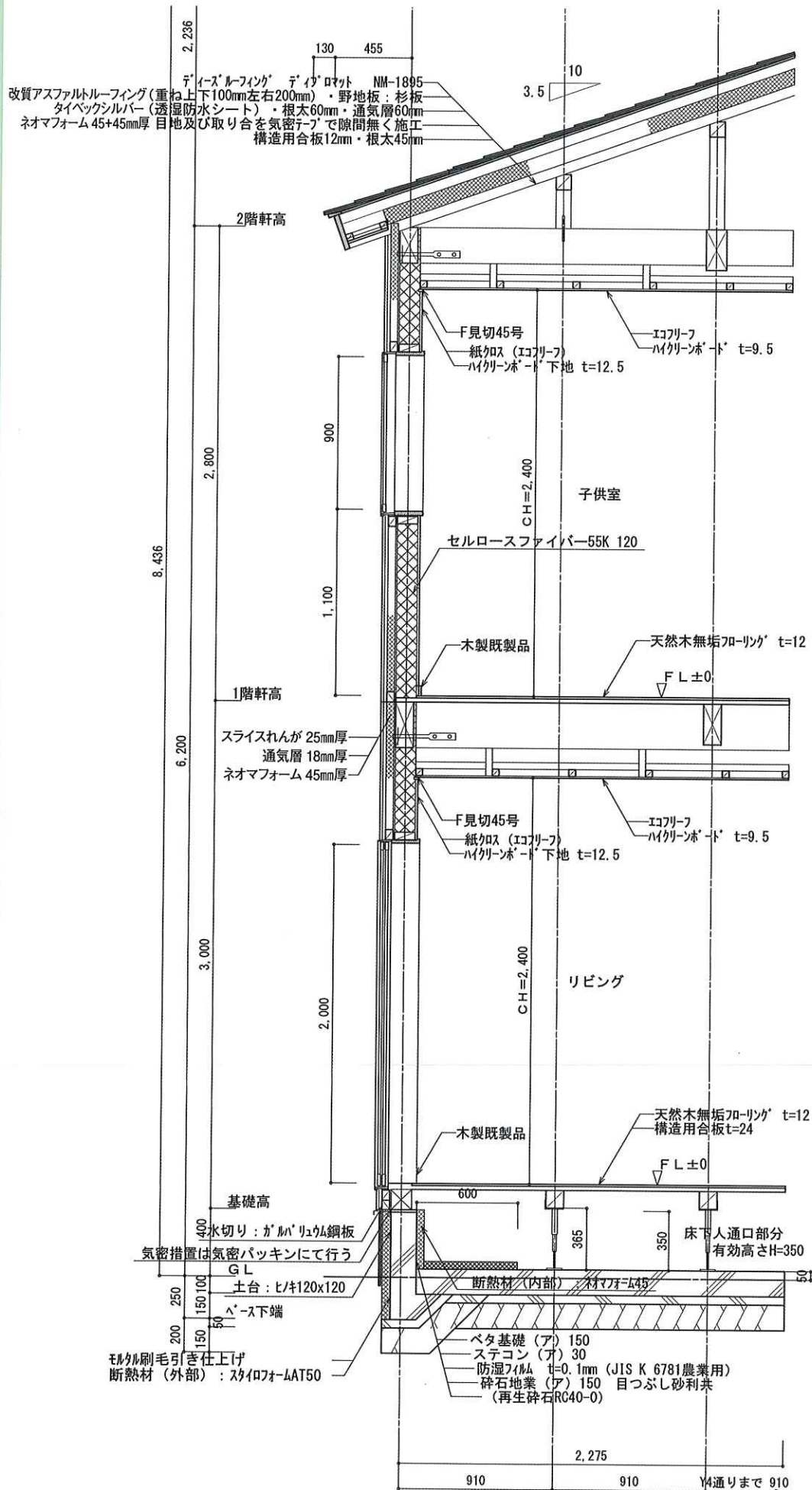


地中からの配管は将来交換できるようにスリーブ曲管を使用



基礎の内側にはネオマフォーム 45mm厚で基礎断熱を施す

佐藤工務店の高性能・高耐久仕様例



[各性能値]
 Q 値: 1.26W/m²K
 UA 値: 0.27W/m²K
 ηA 値: 1.1
 暖房負荷: 254kWh (全体)
 23.7kWh/m² (m²あたり)
 冷房負荷: 150kWh (全体)
 14.0kWh/m² (m²あたり)

[劣化の軽減の内容]

- ①外壁の軸組等の防腐防蟻
 外壁の構造 / 外壁通気構造 (通気層幅 18mm・スリット 10mm)、柱の樹種・小径 / ヒノキ (耐久性区分 D1) 120mm、柱以外の軸材・合板 / 薬剤処理 (日本木材保存協会認定防腐剤現場塗布) GL+1000mm
- ②土台の防腐・防蟻
 ヒノキ・外壁下端の水切り (ガルバリウム鋼板) を設置
- ③地盤の防蟻
 鉄筋により布基礎と一体となったコンクリートスラブ (150mm厚)
- ④浴室・脱衣室の防水
 浴室 / 浴室ユニット (JIS A4416) / 脱衣室 / 防水上有効な下地: 床下地 / 耐水合板 (特1類)、壁 / 耐水石膏ボード
- ⑤基礎高さ
 地盤面から基礎天端まで 400mm
- ⑥床下防湿
 コンクリートスラブ 150mm厚 / 防湿フィルム 0.1mm厚 農業用 JIS-K-6781



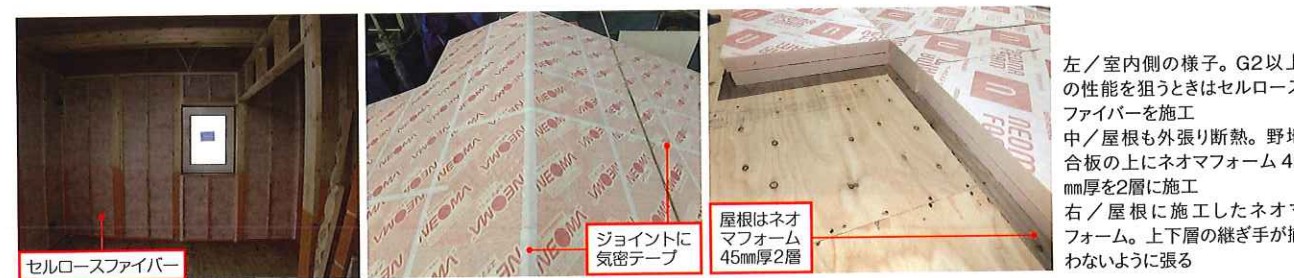
左/構造用合板を軸組の全周に張り、気密テープを貼って気密化する
 中/断熱工事に先行して配管や配線のためのスリーブを入れておく
 右/外張り断熱の施工に備えて出隅部分に細い合板を張って平らにする。気密テープを貼って気密化



左/ネオマフォーム 45mmを構造用合板の上に張っていく
 中/タイベックシルバーをネオマフォームの上から張り、通気胴縁を施工。縦張りの外装材を張るときは縦横の胴縁を併用して通気を確保
 右/サッシを取り付ける前にストレッチガードとフラッシングシートを用いて窓回りの防水性を確保する



左/サッシを取り付けた後、ツバと断熱材をまたくように両面テープを貼る
 中/サッシ周囲のタイベックを両面テープに貼って一体化する
 右/室内側から見たサッシ取り付け後の様子。黒い線は発泡シール材のノルシールPVC。独立気泡をもち断熱性と気密性を兼ね備える



左/室内側の様子。G2以上の性能を狙うときはセルロースファイバーを施工
 中/屋根も外張り断熱。野地合板の上にネオマフォーム 45mm厚を2層に施工
 右/屋根に施工したネオマフォーム。上下層の継ぎ手が揃わないように張る

社員大工による断熱気密施工

断熱気密の性能も耐久性に影響する。同社は暖房負荷計算や結露計算を自社で行う。性能確保のポイントやプランとの整合性の取り方が掴めるからだ。また断熱気密工事を2人の社員大工中心に施工する。施工精度を保つには大工の意識が重要であり、坪請けの大工には期待しづらいからだ。

断熱工法は外張り断熱。躯体の乾

燥状態を保ちやすいため内部結露とシロアリ対策にもなる。面材耐力壁との組み合わせで気密が確保しやすく、熱橋も排除できる。熱画像で見ると充填断熱との差は歴然だ。特に入隅など木部が密集するところは顕著だ。

夏型結露が起きにくいのも外張り断熱の利点だ。断熱材の透湿抵抗が高いので夏に外部から湿気が流入しづらい。また室内側に防湿気密層がないので湿気が流入した場合でも室内側

に抜けやすい

基礎断熱は基礎の立ち上がりの内外に行く。外側は防蟻断熱材のスタイロフォームAT50mm厚、内側には立ち上がりのほかのエプロンにもネオマフォーム45mm厚を施工している。このほかシロアリ対策として基礎の頂部にアリ返しを設けている。

基礎断熱に力を入れるのは床下エアコンの効果を高めるため。サーモカメラで確認すると基礎に逃げる熱が

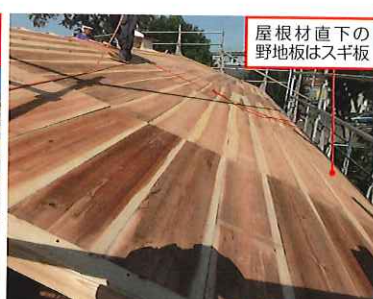


タイベック
シルバー

ネオマフォーム



通気垂木
60mm厚



屋根材直下の
野地板はスギ板

左/ネオマフォームの上からタイベックシルバーを張る
中/通気垂木 60mm厚を施工し、通気層を確保する
右/通気垂木の上には調湿性に期待してスギ板を張る



改質アスファルトルーフィングのライナールーフ



自然石粒で鋼板を覆った屋根材
ディプロマット



棟換気部材の下地の板金

左/スギ板の上になら下葺き材として改質アスファルトルーフィングを張る。30年以上の耐候性もつとされるライナールーフを採用
中/屋根材にはディプロマットを使用。ガルバリウム鋼板を自然石粉で覆って耐候性と水密性を高めた屋根材
右/棟換気部材を施工している様子。棟の端から端まで換気部材を取り付けて通気を確保



棟の端から
端まで設置



棟換気部材

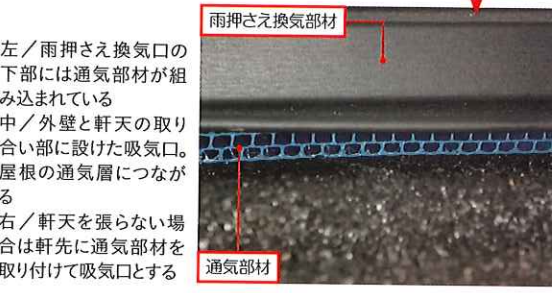
ルーフィングは先に壁まで立ち上げる



雨押さえ

金物の下部に通気部材がある

左/棟換気部材を取り付けたところ。通気層とつながっている
中/下屋の屋根と外壁の取り合いの様子。アスファルトルーフィングを外壁に立ち上げてから透湿防水シートを施工
右/下屋の屋根には雨押さえ換気口を設置。高温な空気をここから逃がす



雨押さえ換気部材

通気部材

左/雨押さえ換気口の下部には通気部材が組み込まれている
中/外壁と軒天の取り合い部に設けた吸気口。屋根の通気層につながる
右/軒天を張らない場合は軒先に通気部材を取り付けて吸気口とする



屋根通気層とつながる吸気口



吸気用の換気部材

多いことから、断熱を強化した。

壁はネオマフォーム45mm厚。UA値0.3台前半にするときはセルロースファイバー100mm厚を壁に充填する。セルロースファイバーは蓄熱性と遮音性を評価している。

屋根断熱はネオマフォーム45mm厚を2枚張り。二重垂木(二重野地)で通気層を確保し、軒先から吸気して棟から排気。通気量が多いこともあり、真夏の夜間でもロフトを快適な環境に保てるという。

防水の要は通気層と透湿防水シ

トだ。透湿防水シートはフィルム貼りの2層構造の製品が主流だが、リフォーム現場ではフィルムが剥離し、ポロボロになっていることが多い。

耐久性が高いのは不織布製のタイベックだ。ただし、防腐防蟻剤に含まれる界面活性剤に触れると防水性能が低下することがある。同社はその対策品であるタイベックシルバーを採用。窓周りには伸縮性の高いストレッチガードと水切り用のフラッシングシートを用いて、ピンホールなどが生じないようにしている。

■ 耐候性の高い外装材を吟味

外壁材はガルバリウム鋼板とレンガ、木板張りを使い分ける。レンガは乾式工法だ。ガルバリウム鋼板のガイドレールを躯体に留め、そこにブリックを3枚に割った25mm厚のものを嵌め込み、目地を埋めて仕上げる。重量があるので胴縁の厚みを40mmとし、外張り断熱用の長ビス「パネリードII」を300mmピッチで打って固定する。この外壁はかなりの長寿命が見込まれるが、ガルバリウム鋼板の外壁よ



ガルバのガイドレール

スライスれんがが25mm厚



外張り+乾式れんがの外壁



外張り+木板の外壁

左/乾式れんがが張りのガイドレール。ガルバリウム鋼板でできている。れんがの重量に配慮し、釘ピッチを300mmに縮めて通気胴縁に固定
右/スライスしたれんがをはめ込んでいるところ。すべてはめ込んだら目地を埋める

左/乾式れんがが張りで仕上げた住宅の外観。インシャルコストは嵩むがメンテナンスフリーなのでランニングコストはむしろ安価
右/木板張りで仕上げた外壁。ネオマフォームを外張り断熱に用いた防火構造30分の認定を活用



左/外部からの熱画像。外張り断熱は熱橋がないため外壁の温度が一樣
中/床下に設けたパッシブ換気の給気口。冬季は床下で取り入れた空気を床下エアコンで暖めて住宅全体に配りながら小屋裏から排気する
右/床下エアコンの室内機。床下に埋め込まずに床面から浮かして設置し、温風を床下に吹き込む



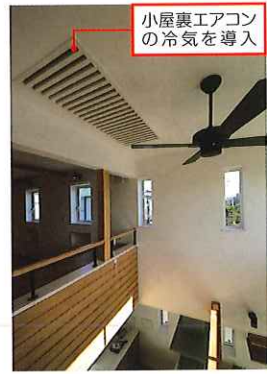
床下で暖めた空気を室内に引き入れるガラリ。換気を兼ねていることもあり、開口面積にゆとりをもたせている

小屋裏に設けたパッシブ換気の排気グリル「アエレコ」。湿度を感じて排気量を調節する。夏は床下の給気口を塞ぎ、トイレの換気扇を連続運転することでここから給気する

パッシブ換気の排気塔。排気口を屋根面より高い位置まで持ち上げることで重力換気の効果を増す

小屋裏に設けた冷房用のエアコン。吹き抜けやガラリなどを利用して住宅全体を冷房する。ファンとダクトを活用してリターンを確保している

左/床下の熱環境。概ね26.4°Cで暖気は床をなめるように広がっている。となっているが、土間部分のみ22.7°Cと低くなっている
右/床下エアコンの熱環境。窓面が23.7°Cで床面が25.4°C。床がほんのりと暖かい環境になる。ガラリ部分はさらに高い温度になっている



吹き抜けの頂部に設けた冷房用のガラリ。吹き抜けを通じて1階LDKに冷気を運ぶ

り100万円程度コストアップになる。
準防火地域で木板張りを採用する場合北総研が取得したネオマフォームを用いた防火構造(30分)の認定を、防火地域の場合はJBNが取得した耐火構造(45分)を活用する。幅220mm、厚さ22mmの八溝スギ木板を外壁に張る。益子林業に芯材だけで挽いてもらっている。この木板をウッドロングエコにどぶ漬けにして耐候性を高める。
屋根は二重野地。1層目の野地板の

上に張ったネオマフォームをタイベックシルバーで包む。その上に通気垂木を施工し、二層目の野地板の上にアスファルトルーフィングを張る。屋根葺き材はガルバリウム鋼板を自然石粉で覆ったディプロマットだ。
結露を防ぐには空調も重要だ。同社は暖房は床下エアコン、冷房は小屋裏エアコンと使い分けている。冷暖房はパッシブ換気と組み合わせている。冬は床下の給気口から取り入れた

新鮮空気を暖めて各室に配る。夏場は床下の給気口を塞ぎ、小屋裏の排気口から給気し、小屋裏エアコンへのリターンと混ぜて除湿・冷却してから各室に配る。排気は1階のトイレの換気扇を回す。これにより床下に夏の高温な空気を導入せずに済む。室内の冷房の状況によっては夏季の床下は結露のリスクがある。小屋裏で除湿した空気を各室に配ることで結露のリスクが大幅に下がる。