4 新築並みの性能を実現する 断熱改修のセオリーと施工の要点

戸建てリノベで建物性能を新築並みに高める際に欠かせないのが断熱改修。スケルトン化する本格的な手法と部分的な解体によるコストを抑えた手法について佐藤工務店代表の佐藤喜夫氏に聞いた。

実務者 佐藤工務店代表・佐藤喜夫氏

取材・構成：大菅力

小屋組みと2階軸組の様子

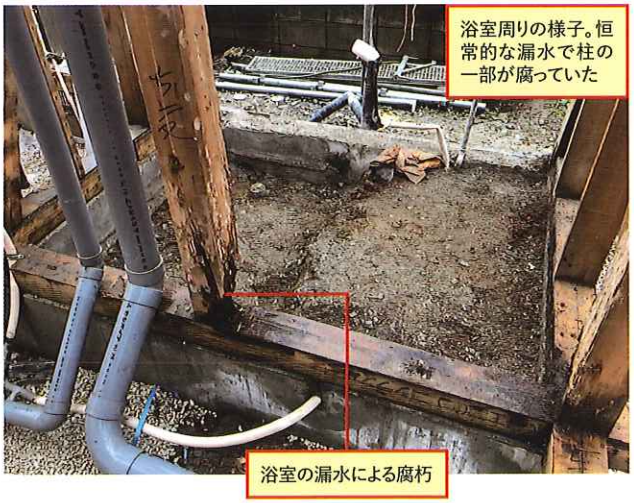
耐震性を高めるために瓦は下ろして金属系の屋根材に葺き直す

下葺き材も劣化しているので垂木より上は交換する

小屋組みの様子

一部に漏水の跡はあるが木材は健全

躯体はスケルトン状態に解体。軸組の状態は健全



浴室周りの様子。恒常的な漏水で柱の一部が腐っていた

浴室の漏水による腐朽

POINT 1 全面リノベ① 内外壁と屋根葺き材を撤去

◉全面リノベの場合、**内外壁を撤去し、屋根も屋根葺き材を下ろして垂木も交換**する。躯体は軸組だけになる

◉築30年を超えると屋根葺き材は健全でもルーフィングは傷んでいる。耐久性を高めるためにも必要な改修

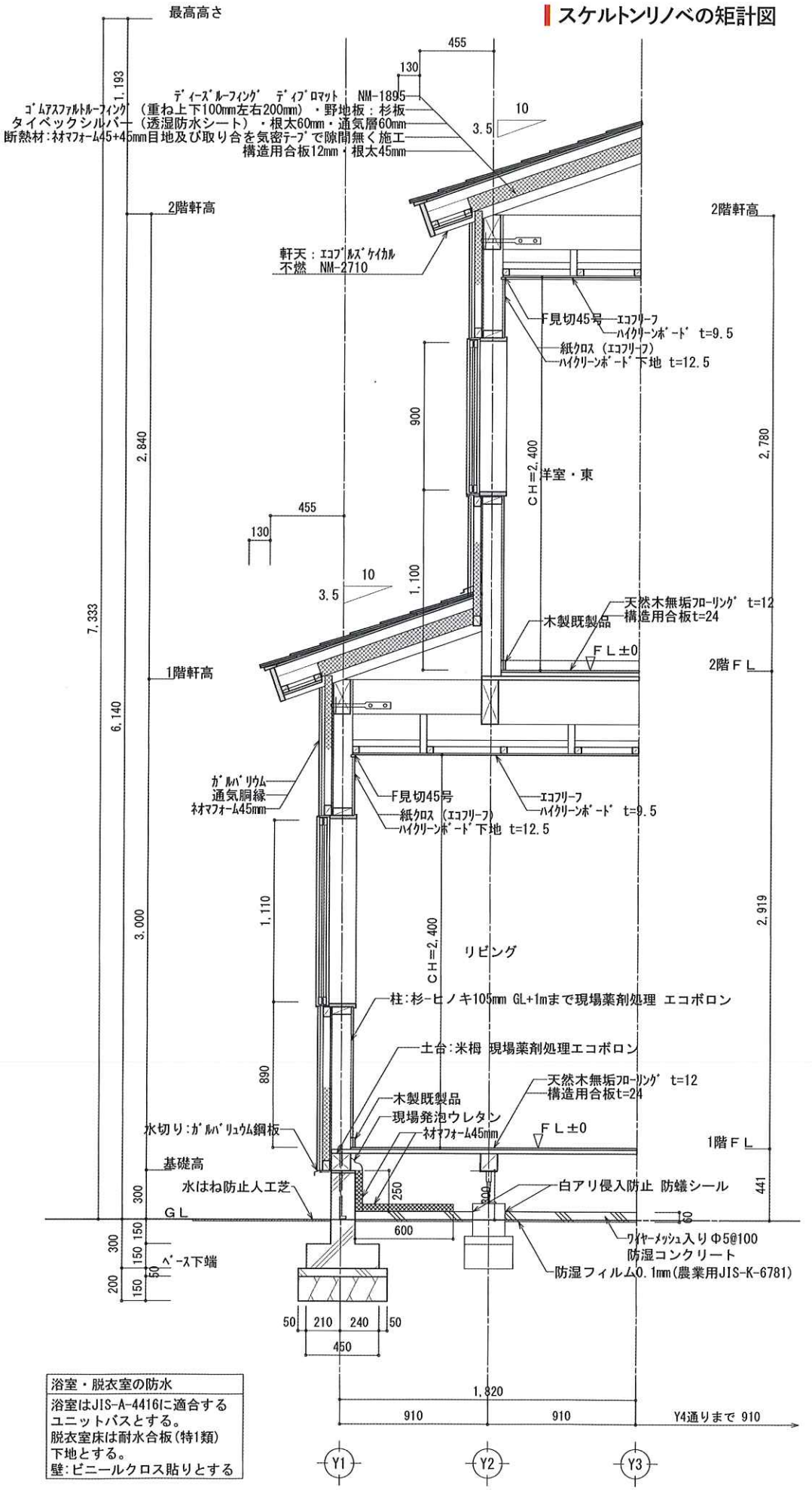
➡特に既存の屋根が瓦葺きの場合、屋根を下ろして金属系の屋根材に葺き替えることで耐震性も高まる

◉屋根の葺き替えは解体・処分費を含むと300万円以上掛かるのが難点。アスベストを含むスレート屋根だとさらに嵩む

4 新築並みの性能を実現する　断熱改修のセオリーと施工の要点

スケルトンリノベの矩計図

P130より



浴室・脱衣室の防水
浴室はJIS-A-4416に適合するユニットバスとする。 脱衣室床は耐水合板（特1類）下地とする。 壁：ビニールクロス貼りとする

リノベ後の外観。外張り断熱を施した上で金属サイディングで仕上げている

リノベ後のリビングダイニング。温熱環境を整えて開放的な空間に設えた

既存の外観。外壁などの維持管理はきちんとなされていた

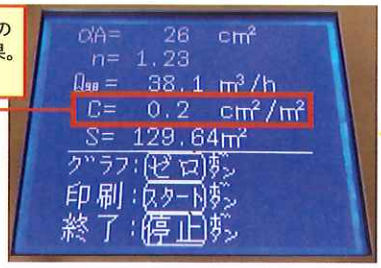
既存の内観。部屋が小分けにされていたが冬場は暖房の効きが悪く寒かった

既存の在来浴室。恒常的に漏水しており、軸組の腐食を招いていた

POINT 2

全面リノベ②

断熱改修の施工内容



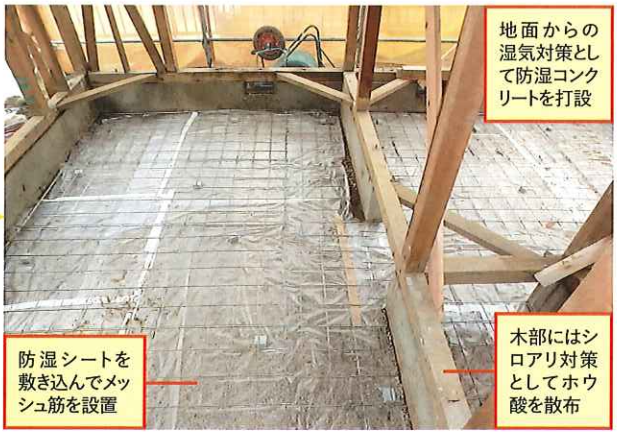
スケルトンリノベの気密測定の結果。C値0.2を記録

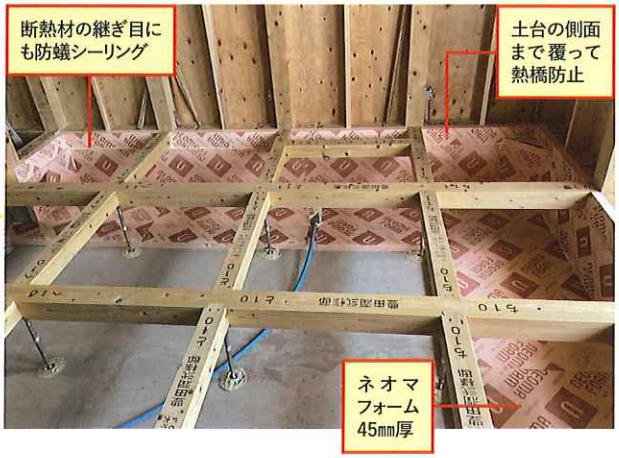
◉躯体を軸組だけにした上で建物下部は基礎内断熱、壁と屋根は外張り断熱。**断熱材はすべてネオマフォームで基礎内断熱は基礎立ち上がりと折返し1mの範囲に45㎜厚、外壁45㎜厚、屋根45㎜厚×2層を施工**

P129へ

◉全面リノベで外張り断熱にすると断熱気密の連続性が確保でき、新築同等の性能が可能。樹脂サッシ+Low-Eトリプルガラスを用いればUA値0.4前後、**C値も0.2まで高められる**

◉同社の場合、新築のC値は0.1程度。全面リノベの場合は多少数値が落ちる。基礎と土台の間の気密パッキンが施工できなかったり、後述する柱の外周面が不揃いなため耐力面材にわずかな隙間が発生することなどが影響すると見られる





POINT 3

全面リノベ③

建物下部の断熱改修の手法

◉既存建物に防湿コンクリートがない場合、**地面からの湿気を遮断するために防湿シートを敷いて防湿コンクリートを打つ**

➡さらにシロアリ対策として**既存基礎との取り合い部に防蟻シーリングを施工**する

◉土台や大引などの床組と柱の下部にはホウ酸の水溶液を塗布して防蟻処理を施す

◉基礎断熱とするために基礎の換気口はモルタルで埋める。基礎表面のバリ取りや清掃を適宜行いウレタン系接着剤でネオマフォームを貼り付ける

◉多少基礎表面から浮く部分もあるが内側なので熱的には弱点になりにくい。なお熱橋防止のため**基礎内側は土台の側面を覆うようにネオマフォームを立ち上げる**

◉気密性を高めるため**ネオマフォームの継ぎ目や部材の取り合い部に防蟻シーリングを施す**

POINT 4

全面リノベ④

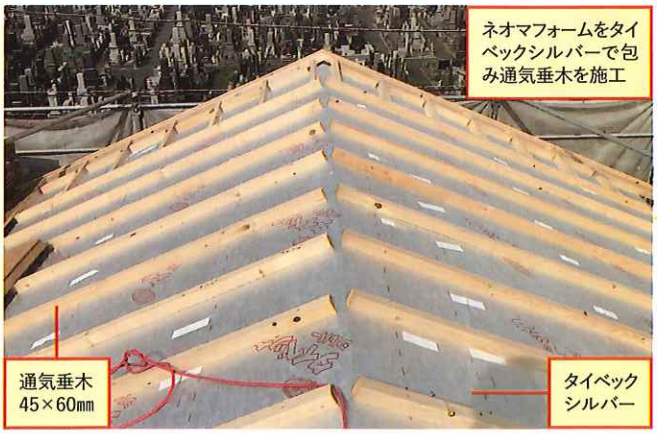
壁・屋根の断熱改修の手法

◉壁の断熱施工のポイントは新築とまったく同じ。異なるのはネオマフォームの下地となる耐力面材の施工に関わる部分

◉既存の柱が曲がっていたり土台と柱の断面寸法が異なるなど**軸組の外周面が揃っていない場合があるため、耐力面材を張る際に間柱を沿わせるなど工夫が必要**になる

◉屋根の断熱施工も新築と同じ。**垂木上に構造用合板を張り、その上にネオマフォームを2層重ねる**

◉**透湿防水シートでネオマフォームを覆った上から通気胴縁を施工。その上に野地板を張ってルーフィングと屋根葺き材を施工**する



POINT 5

全面リノベ⑤

床下エアコンと小屋裏エアコンで全館空調

◉全面リノベの場合、全館空調として**床下＋小屋裏エアコンを採用。エアコンの能力は2.8ｋW。**冬は床下、夏は小屋裏に設置したエアコンを用いる

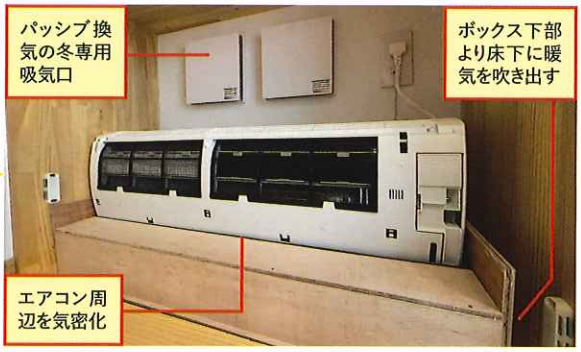
◉エアコン1台で延床面積30～40坪の住宅を冷暖房できる。**ユニットバスの床の表面温度が高くなるので建て主に好評**

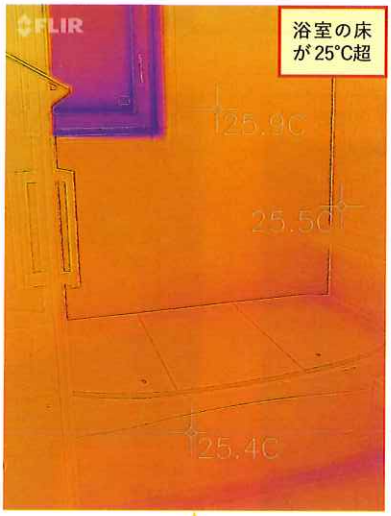
◉床下・小屋裏エアコンともに計画通りに運転させるにはリターンを確保してショートサーキットを防ぐことが重要

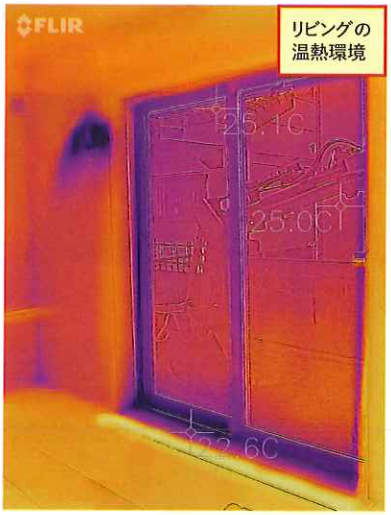
◉**床下エアコンを階段下に設置する場合は階段の蹴上のスリットからリターンを取る。**小屋裏エアコンは適宜ファンを用いる

◉換気はパッシブ換気を採用。冬は床下から給気して床下エアコンで温めて家のなかを循環させた後に小屋裏の自然排気口から排気

◉夏場は空気の流れを逆転させる。トイレの排気ファンを連続運転して小屋裏の排気口から空気を流入させ、小屋裏エアコンで冷やしてトイレの排気ファンから排気







POINT 6

全面リノベ⑥

工事費は新築の8割程度

◉工事費は躯体の状態がよいと新築の8割程度（坪80万円程度）に納まる。写真の事例の場合、2300万円程度

➡以前は7割程度に抑えられたが解体・処分費が上昇して価格差が縮まった

◉**予算調整で外壁や天井に袋入りグラスウールを使うこともある。**

この場合、壁・天井の断熱施工で100万円程度コストダウンできる。断熱性能は外張り断熱に合わせることはできるが、気密の確保が難しい

コスト削減のために袋入りグラスウールで断熱した事例

耐震化のために瓦屋根は下ろす

瓦を撤去した後の下葺き材の様子

30年以上たつと劣化が進んで防水性能が低下している

下葺き材を剥がした後の野地板

ムクの野地板は雨漏りしていなければ数十年経過しても健全な状態

野地板を撤去して天井裏を覗く

このスペースに天井断熱を施していく

壁は外壁を中心に撤去。内壁はほぼ残す

軒裏

外壁頂部の解体後の様子

筋かい

外壁下部の解体後の様子

土台

基礎

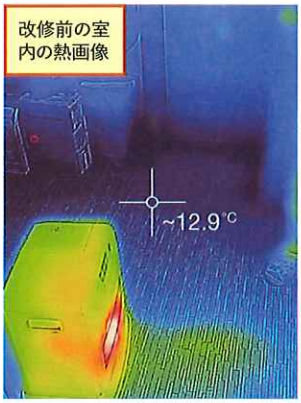
POINT 7

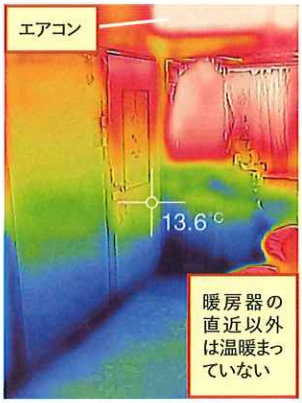
部分リノベ①

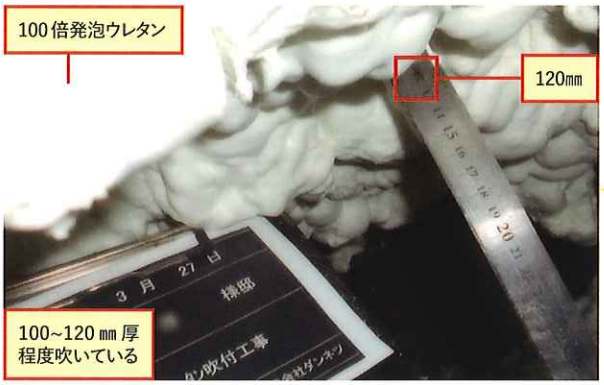
断熱改修の施工内容

簡易型の改修でもここまで高性能化できる

- 予算上の理由でスケルトンにできない場合、**屋根葺き材と外壁を撤去**し、内壁や床、天井は基本的に既存のまま残して建物全体を断熱する
- 建物下部は床下から現場発泡ウレタン100㎜厚を吹き付け、壁は外側から袋入りグラスウール100㎜厚を充填、天井は屋根側から袋入りグラスウール100㎜厚を2層重ねて敷設
- 開口部は内窓で対応する。内窓が取り付けられない箇所はガラスを真空ペアガラスに交換
- この手法だとUA値は0.6前後。気密性能の面では天井面や窓周りの気密強化が難しい。**天井裏で防湿気密シートを施工してC値0.34を記録した事例がある**が、通常はC値1.0以下が目標になる







POINT 8

部分リノベ②

建物下部の断熱改修の手法

◉床組を壊さない場合、**床下から100倍発泡の現場発泡ウレタンを100㎜厚度吹いて断熱改修。**断熱と同時に気流止めができるのが利点。価格は客出しで35万円程度

➡かつてはボード状の断熱材を床下から施工していたが、どうしても隙間が生じるのでこの手法に至った

◉既存の断熱材は撤去せず残す。落下したりずれている断熱材は施工し直して受け材などで固定する。加えてホウ酸の水溶液を床下の木部に吹き掛けてシロアリ対策を施す

➡シロアリ被害のリスクが低いと判断した場合、建て主と相談の上でホウ酸施工を省略する場合もある

◉現場発泡ウレタンの吹き付けに先立って現況を調査する。**床下が高さ300㎜以上あれば吹き付け施工は問題なく行える**

◉**基礎の形状によっては既存の点検口から入れないエリアがある。その部分のみ床に穴を開けて床下に潜る**ようにする

◉これらの作業が終わった後に**既存の床断熱材の上から現場発泡ウレタンを吹き付ける**

◉この方法は家具を動かさずに断熱施工ができる。住みながらのリノベに向いている

POINT 9

部分リノベ③

壁の断熱改修の手法

◉外壁を撤去することで壁の断熱改修のほか柱頭柱脚金物と耐力面材の施工が可能になり、耐震性と気密性も高められる。外壁が劣化している場合は合理的な改修となる

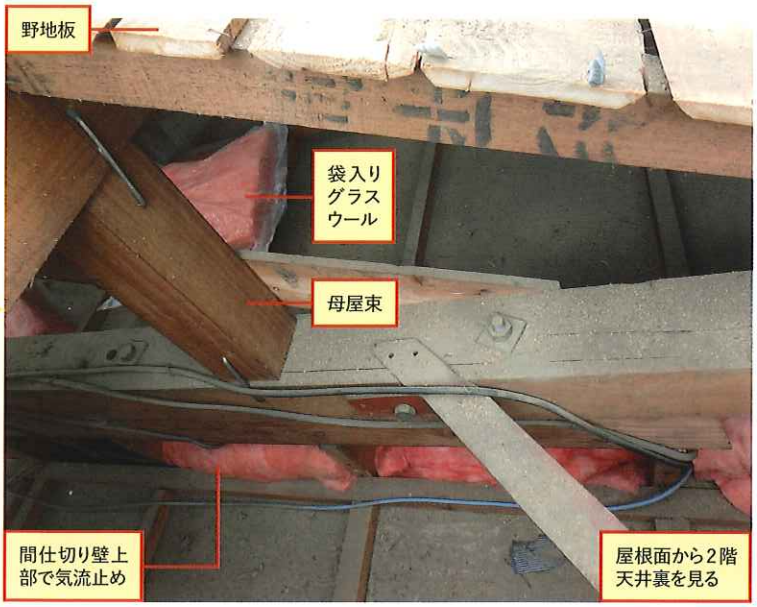
◉既存のグラスウールを撤去した後に**外側から袋入りグラスウールを充填する。グラスウールの向きに注意して室外側の面が外部に向くように入れる**

◉外壁は充填し終わった面から耐力面材を張っていく。防湿気密シートを施工しないため、壁内に水蒸気が流入するリスクがある

➡**外周部の耐力面材にハイベストウッド（MDF）など透湿抵抗の低い材料を用いて壁内に侵入した水蒸気を通気層側に逃がす**

◉**グラスウールは雨に濡れないように1面ずつ施工。充填し終わった面から、耐力面材を張り、透湿防水シートで覆って雨仕舞を完了させる**

➡天候が不順な時期は応援の大工を投入して1日ですべての面の施工を終わらせる



軒先に近い部分の野地板を撤去して袋入りグラスウールを施工。先端に行くほど空間が狭くなっているので隙間が開かないように注意。袋入りグラスウールを適度に押し込む

屋根面から軒先に袋入りグラスウールを充填。作業環境はよくないが、丁寧に詰めると隙間なく充填できる

POINT 10

部分リノベ④

天井の断熱改修の手法

◉天井は屋根葺き材を下ろした後、**野地板の一部を撤去して大工が天井に入って袋入りグラスウールを敷設**。気密性にこだわる場合はまず防湿気密シートを天井裏全面に施工する

◉天井裏は足場が悪く、吊り木などが乱立している。防湿気密シートを高精度で施工するのは難しいが防湿気密シートを丁寧に施工した現場ではC値0.34まで気密性能を高めることができた

◉リノベの場合、現実的にはC値1.0以下になれば劇的に環境が改善される。この数値なら天井の防湿気密シートを省略しても達成可能だ

◉次に**間仕切り壁の上部に袋入りグラスウールを押し込み気流止めを施す**。この場合、シート厚いほうを壁のなかに押し込む

◉次いで天井裏にグラスウールを敷設。**ポイントは軒先部分の施工。先端部分に隙間ができないように注意する**

◉断熱施工は専門工事業者に依頼してもよいが、屋根葺き材を大工が撤去するのであればそのまま大工が施工するのが合理的だ

◉天井断熱は天気予報を睨みながら施工する日を決める。断熱材の敷設からルーフィング張りまで1日で終わらせる

POINT 11

部分リノベ⑤

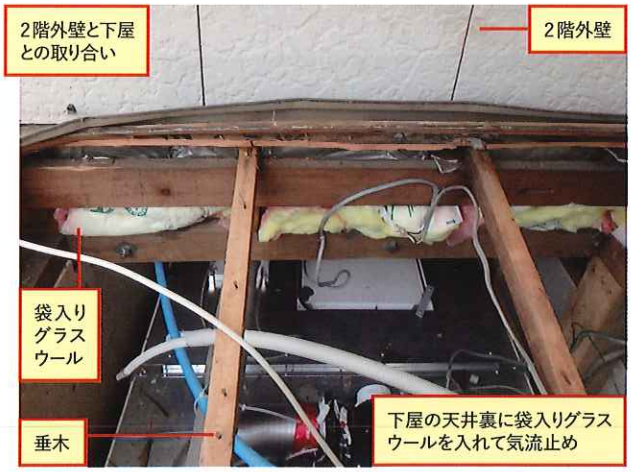
下屋部分の断熱改修の手法

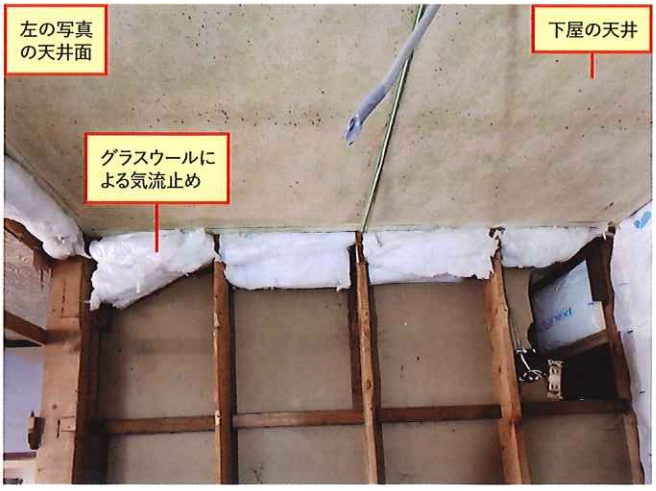
◉**下屋部分の天井も野地板の一部を撤去して袋入りグラスウールを施工**する。ポイントは下屋の屋根と外壁の取り合いの断熱気密処理

◉**外側から屋根と壁の取り合いの隙間に袋入りグラスウールを押し込む**。完全な施工ではないが、既存の状態との比較では断熱気密性能の改善効果は大きい

◉**室内側から下屋部分の垂れ壁や天井を解体する場合は下屋の天井裏に体を入れて断熱材を施工**できるが、内部を壊さない場合はそれができないので外側からの施工になる

◉袋入りグラスウールを2段に重ねる場合、結露対策として2段目の袋（防湿シート）にカッターで切り込みを入れて水蒸気の滞留を防ぐ





POINT 12

部分リノベ⑥

ブローイングによる断熱改修の手法

◉屋根を解体しない場合、室内側から天井裏に入って専門工事業者により天井裏にグラスウールを吹き込む。**最初に間仕切り壁の上部にグラスウールを詰めて気流止めを行う**

◉**次に防湿を兼ねて50㎜厚の袋入りグラスウールを敷いておく。その上に250㎜厚を吹き込む。**施工は1日で終了する

◉袋入りグラスウールと異なり軒先などの狭いスペースにも確実に断熱材が入るが、材工価格は客出しで35万円程度と袋入りグラスウールの2倍程度になる。300㎜厚を吹くとプラス5万円程度掛かる

POINT 13

部分リノベ⑦

窓は内窓と真空ペアガラスで対応

◉外壁を解体するので窓を樹脂サッシ+Low-Eペアガラスなどに交換することも可能だが、**費用対効果を重視して窓の性能向上は内窓で対応することが中心**となる

➡内窓はそれほど気密性が高くないので、新築と比べる窓周りの気密性能は落ちる

◉**内窓が取り付けられない箇所はガラスを取り外して、既存のサッシに真空ペアガラスを取り付ける**

◉この方法は解体範囲が少ないため、解体費や解体材の処分費が抑えられる。材料や職人の手間も少なくて済むので工事費は1000万円から。写真の事例は1300万円程度だ

◉**屋根と外壁が刷新され耐久性も向上。間取りはほぼそのままだが内装や設備は刷新される。**非常に費用対効果が高い方法だ