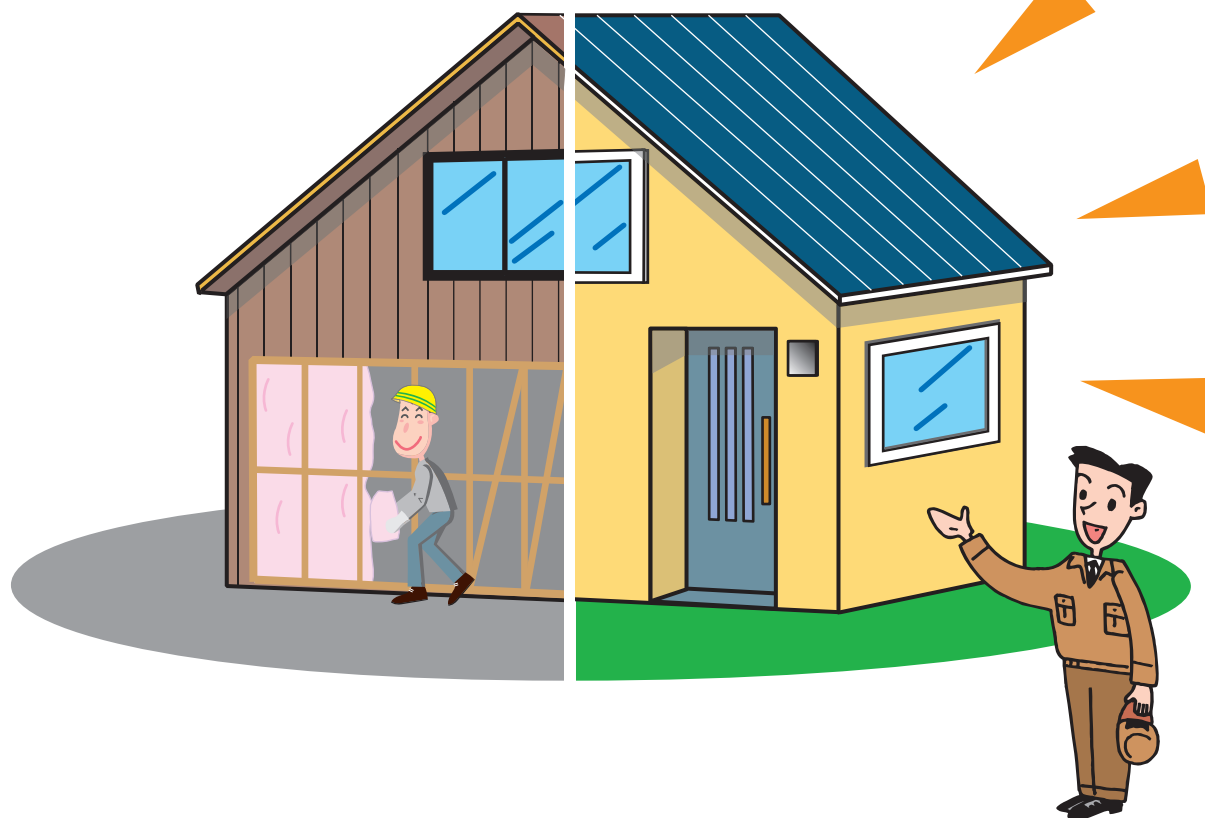


住宅の性能向上 リフォームマニュアル

耐震・断熱改修方法 編

—安全で、暖かく、住み続けられる住宅に—



北海道

北海道建設部住宅局建築指導課



道総研

地方独立行政法人

北海道立総合研究機構 建築研究本部

1. 本書の使い方

本書は、平成19年10月に当所が編集・発行した「住宅の性能向上リフォームマニュアル」の「第2部 耐震性と断熱性を一緒に向上させる工法の紹介」でご紹介した、耐震性能と断熱性能を同時に向上させる改修方法※の考え方や施工手順・ポイントなどを、分かりやすく解説したものです。改修工事を行う方にとってはもちろん、性能向上リフォームを検討している一般の方が読んでも、本工法の考え方と効果が分かるように解説しています。

姉妹編の「住宅の性能向上リフォームマニュアル 改修計画編」と併せてご活用頂き、安心していつまでも長く住み続けられる住宅への改修にお役立てて頂くことを願っています。

※(財)日本建築防災協会（以降、本文中では「建築防災協会」と略記）の技術評価を得た工法です。

※室蘭工業大学鎌田研究室とNPO法人住宅外装テクニカルセンターとの共同研究の成果です。

※本技術は、技術講習を受け、技術者登録を行った上でご活用ください(15頁参照)。

【問い合わせ先】

NPO法人 住宅外装テクニカルセンター

〒104-0031 東京都中央区京橋1-6-13

アサコ京橋ビル4F

TEL:03-5159-0660

FAX:03-5159-0661

E-mail:JTCJTC@jtc.or.jp

目 次

1. 本書の使い方 **P01**

2. 北海道から発信する2つのメニュー **P02**

A工法 耐力壁の頂部と脚部の “気流止め+接合部補強” **P03~04**

B工法 既存モルタル外装材を活用した “壁耐力の向上+付加断熱” **P05**

3. 耐震・断熱改修のフローと適用範囲 **P06**

4. A工法の施工手順とポイント ①外装材の部分撤去と躯体の劣化確認 **P07**

②壁体内への気流止めの施工 **P08**

③12mm構造用合板と CN50釘による接合部の補強 **P09~10**

④気密処理・防水処理と 付加断熱用の胴縁の施工 **P11~12**

5. B工法の仕様 **P13~14**

6. 設計・施工者の条件と実施報告 **P15~16**

2.

北海道から発信する2つのメニュー

構成

A工法

耐力壁の頂部と脚部の“気流止め＋接合部補強”

- 壁の中の結露を防ぐと共に、充填した断熱材の性能を十分に発揮させることができます。
- 目視により、接合部の腐朽状況を確認できます。
- 構造用合板を活用して接合部を補強できます。
- 付加断熱を施すことで、断熱性能を更に高めることができます。
- 各地域の一般工務店でもすぐに施工可能で、特殊な材料や技術を必要としません。
- 施工手間・加工手間・廃材が最小限に抑えられます。

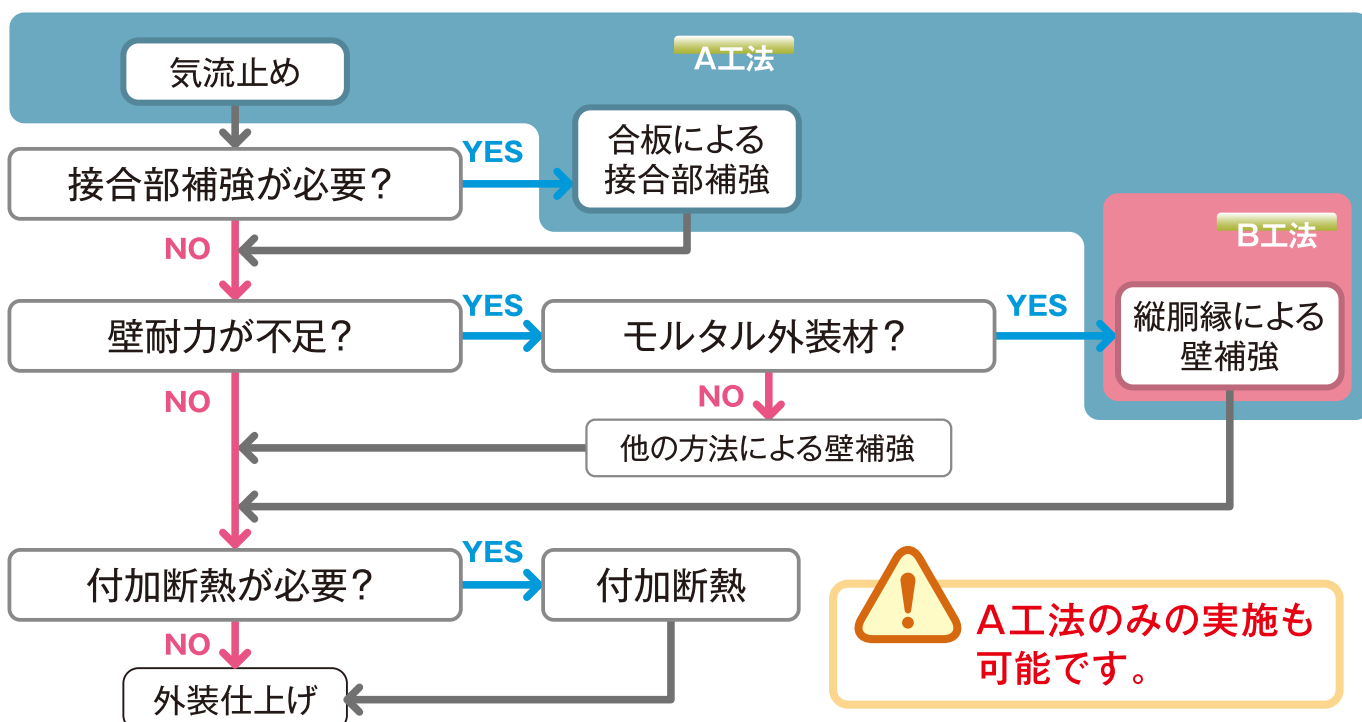
B工法

A工法と既存モルタル外装材を活用した“壁耐力の向上＋付加断熱”

- 既存のモルタル外装材の剥離・剥落の危険性が無くなります。
- 壁の強さが高まります。
- 付加断熱を施すことで、断熱性能を更に高めることができます。
- 各地域の一般工務店でもすぐに施工可能で、特殊な材料や技術を必要としません。
- 施工手間・加工手間・廃材が最小限に抑えられます。

2つの技術の位置付け

B工法は、A工法 耐力壁の頂部と脚部の“気流止め＋接合部補強”によって、接合部の腐朽状況の確認と、適切な断熱・気密処理が施されていることが前提となります。



A工法 耐力壁の頂部と脚部の“気流止め + 接合部補強”

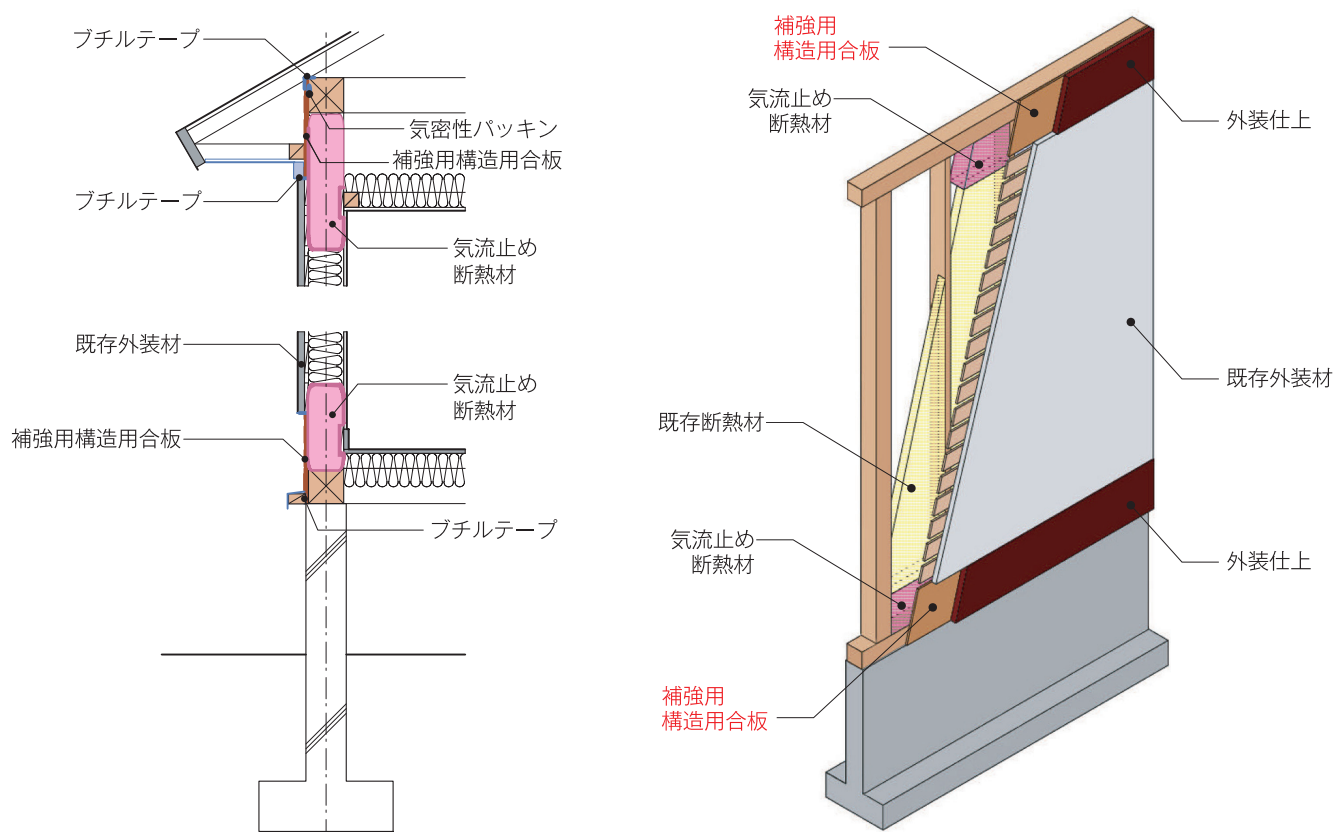
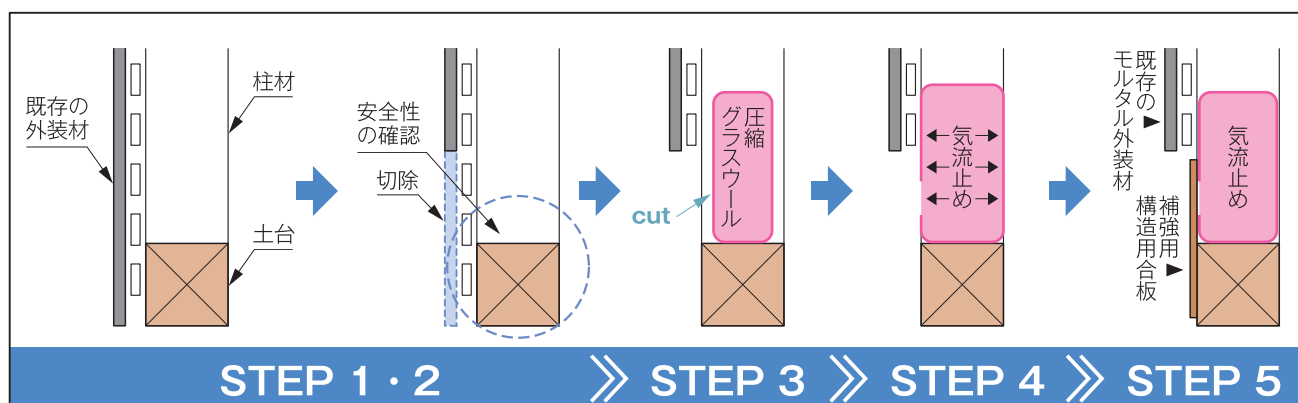
A工法の施工手順はp7～p12を参照

概 要

壁の下からの冷気の流入と、壁の上からの暖気の抜けを防止した後に、壁の上下の接合部の補強を行います。施工手順は概ね次の通りです。

- ▶ Step1：壁の上部と下部の外装材とその下地を一定幅で切り取る。
- ▶ Step2：軸組みが腐っていないか目視で確認する。腐っている場合、補強あるいは部材交換を行う。
- ▶ Step3：圧縮したグラスウール断熱材を軸組みの中へ詰め込む。
- ▶ Step4：ビニール袋に傷を付けて、挿入した断熱材の圧縮をとく = 気流止め
- ▶ Step5：厚さ12mmの構造用合板をCN50釘で打ち付けてふたをする。
- ▶ Step6：必要であれば付加断熱を施した後に、外装仕上げを行う。

「Step2」と「Step5」で耐震改修の要素が、「Step3」と「Step4」で断熱改修の要素がでてきます。



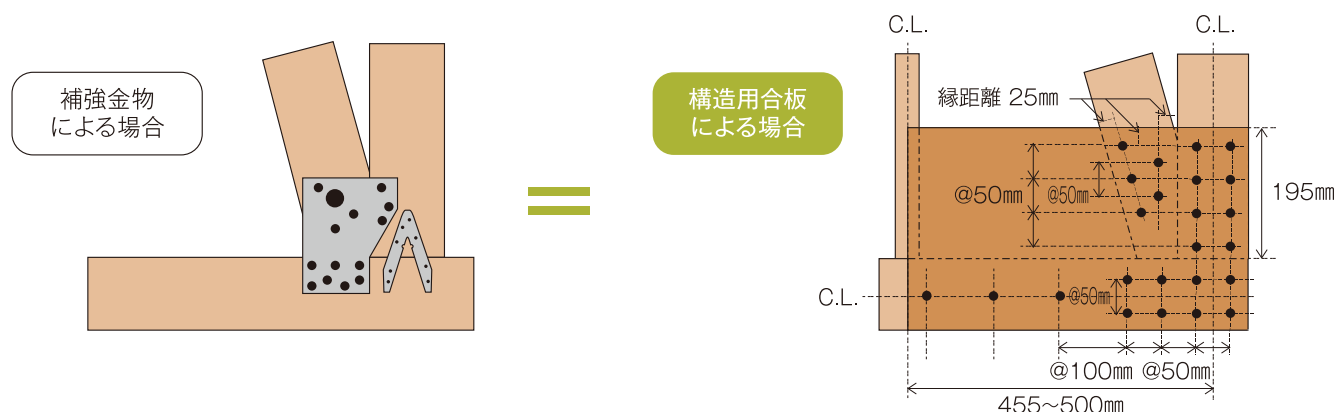
効果

● 構造性能

厚さ12mmの構造用合板をCN50釘で、定められた間隔・本数*で躯体接合部へ打ち付けることにより、柱－横架材接合部については補強金物VP、CP-T、及びCP-Lと同等の構造性能、筋かい壁については接合部補強金物と筋かい補強金物BPとを施した三つ割り筋かい壁と同等の構造性能があるものとして耐震診断を行うことができます。

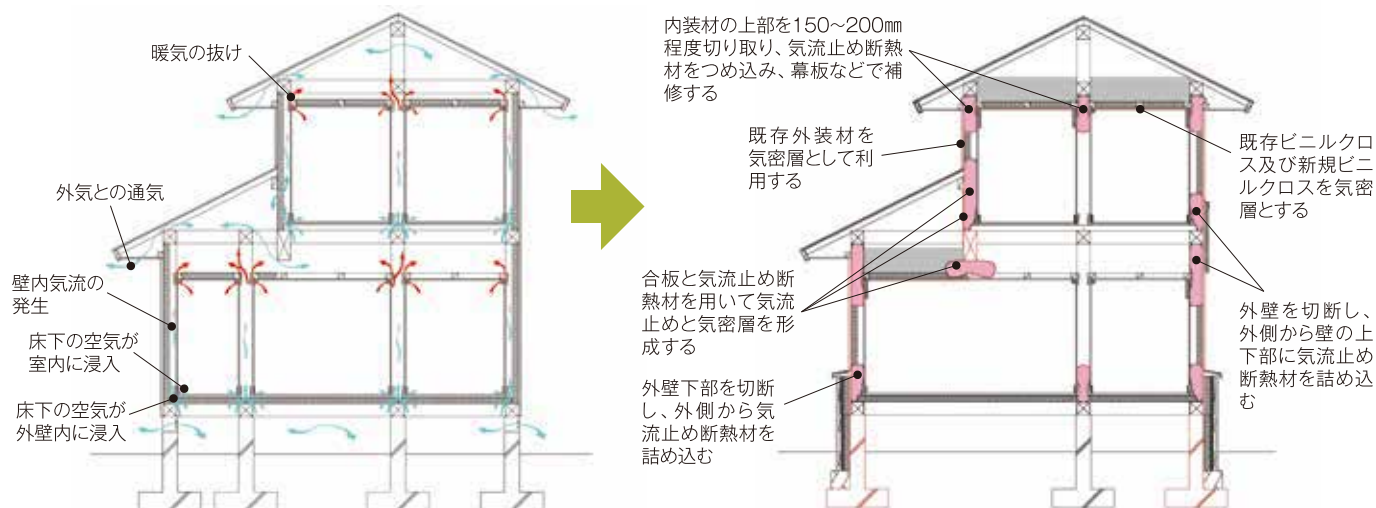
※釘の仕様はp.10参照

建築防災協会の技術評価結果	一般診断法	精密診断法
① 構造用合板による柱接合部補強	柱接合部における低減係数 K_j : 「接合部Ⅱ」 (VP、CP-T、CP-L等相当)	柱接合部における壁の耐力低減係数 K_j : 「3kN 以上」 (VP、CP-T、CP-L等相当)
② 構造用合板による筋かい端部補強 (既存筋かいが三つ割り筋かい以上の場合)	壁基準耐力 F_w : 2.4kN/m (筋かい木材30×90以上 [端部金物有り] 相当)	壁基準耐力 F_w : 2.4kN/m (筋かい[木材30×90以上、BP又は同等品] 相当) 壁基準剛性 S_w : 480kN/rad./m (三つ割り引張筋かい [BP] 相当)



● 断熱性能

住宅全体の断熱性能を向上させるためには、外壁の上部や下部以外の部分にも、気流止めを施す必要があります。具体的には、小屋裏や床下に接する間仕切り壁の上部や下部などが対象となります。これら施工部位は、建物毎に換気計画と併せて検討・確認する必要があります。



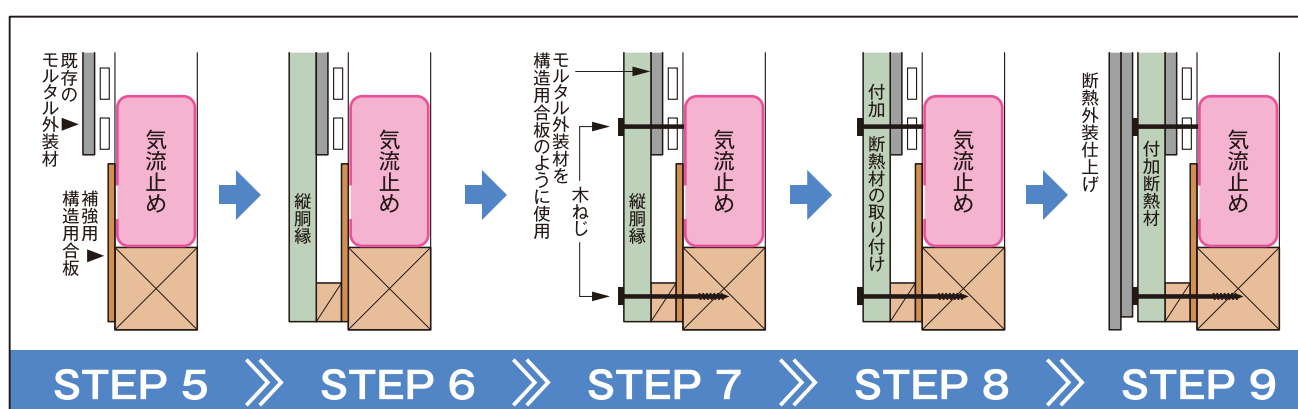
B工法の施工手順はp13、p14を参照

概要

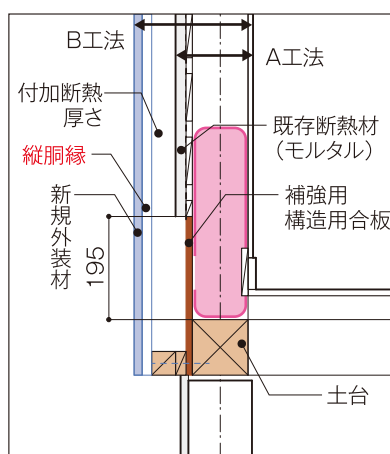
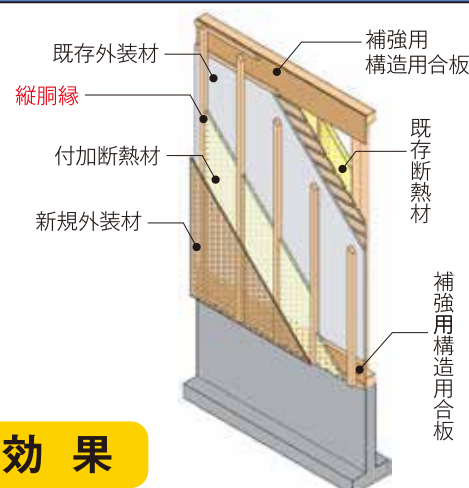
A工法の施工を経て、壁の健全性と断熱性を確保した後、より一層の壁耐力と断熱性能の向上を図ることができます。施工手順は概ね次の通りです。

- ▶ Step6：柱と間柱の間隔に合わせて、モルタル外装材の上から縦胴縁をあてる。
- ▶ Step7：指定されている木ねじで、縦胴縁を介してモルタル外装材を柱・間柱へ留め付ける。
- ▶ Step8：必要であればモルタル外装材の上から縦胴縁の間に断熱材を張り付ける。
- ▶ Step9：新しい外装仕上げを施す。

「Step7」で耐震改修の要素が、「Step8」で断熱改修の要素がでできます。



STEP 5 ≫ STEP 6 ≫ STEP 7 ≫ STEP 8 ≫ STEP 9



縦胴縁とモルタル外装材の固定には、次のどちらかの木ねじを使ってください。



XポイントビスDXP6130
(若井産業(株)製)



パネリートP6×120II+
(東日本パワーファスニング(株)製)

効果

●構造性能

仕様と耐震診断時の構造性能値						
種類			Ⅰタイプ20		Ⅱタイプ15	
モルタル厚さ※1			20mm以上		15mm以上20mm未満	
縦胴縁			厚さ30mm×幅45mmまたは厚さ45mm×幅45mm		厚さ45mm×幅45mm	
木ねじの留め付け間隔			455mm以内		300mm以内	
柱間隔モジュール			910mm	910mm超1,000以下	910mm	910mm超1,000以下
構造※2 性能値	柱間隔 1P以内	F _w (kN/m)	3.8	3.4	3.6	3.2
		S _w (kN/rad./m)	860	830	540	520
	柱間隔 1P超2P以下	F _w (kN/m)	3.7	3.3	3.1	3.5
		S _w (kN/rad./m)	830	800	520	500

※1 軽量モルタルおよび著しい斜めひび割れの発生しているモルタル外装材は適用外。また、厚さがあいまいなのは安全側の仕様・構造性能値を採用する。

※2 F_w : 壁基準耐力、 S_w : 壁基準剛性

●断熱性能

縦胴縁間に断熱材を充填した部分を付加断熱厚さとして壁の断熱性能を評価することができます。

3.

耐震・断熱改修のフローと適用範囲

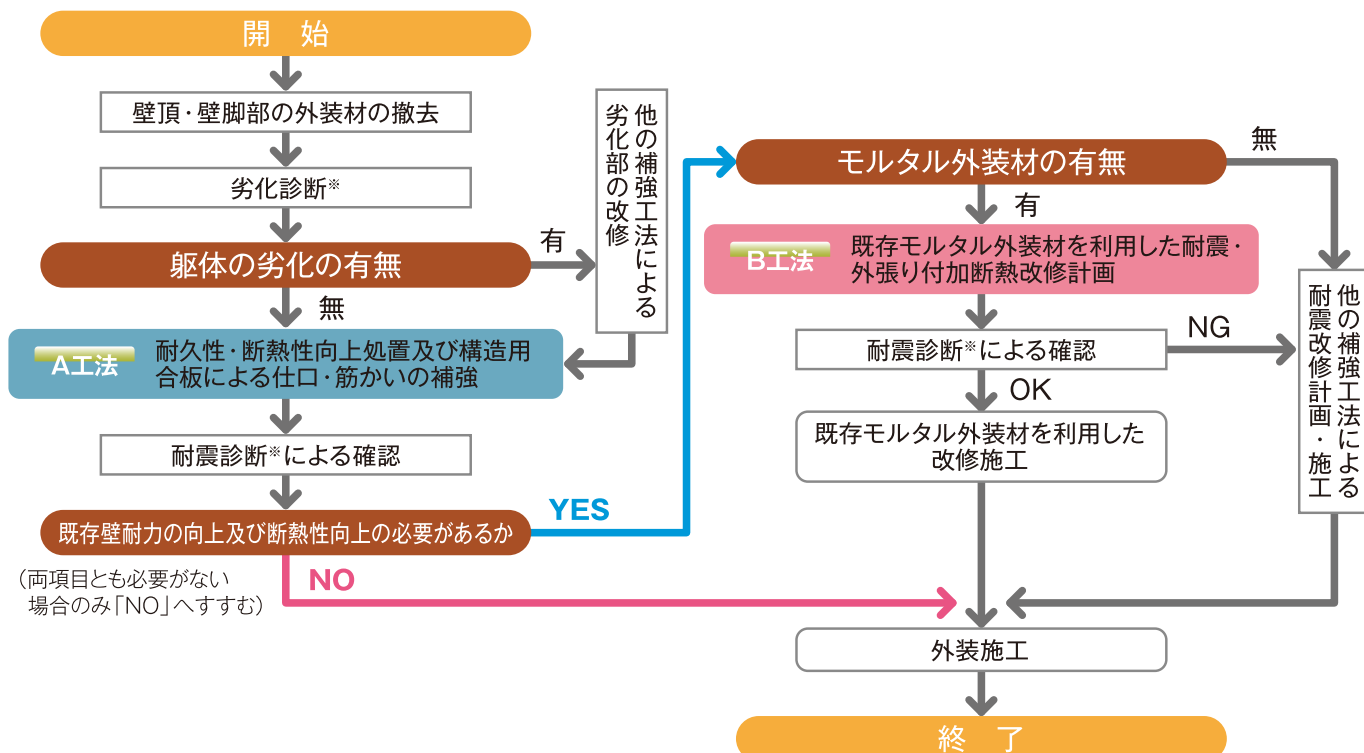
耐震・断熱改修のフロー

改修方法のフローは下図のとおりです。

A工法では、目視による躯体の劣化確認がポイントになります。

B工法では、モルタル外装材の健全性の確認がポイントになります。

建物の性能によって、A工法までで改修を終えても構いませんが、B工法を実施するには、A工法による改修が施されていることが必須となります。



※「木造住宅の耐震診断と補強方法（2012年改訂版、建築防災協会）」に準拠。

適用範囲

A工法

- ・「木造住宅の耐震診断と補強方法（建築防災協会発行）」が適用可能な既存在来木造住宅。
- ・躯体が劣化していない、あるいは躯体の劣化に係わる改修を終えた既存在来木造住宅。

B工法

- ・上記の条件を満たし、かつ、モルタル外装仕上げを有する既存在来木造住宅。
- ・A工法の改修施工が施されていること。即ち、壁の健全性と断熱性が確保されていること。
- ・モルタル外装材の仕様と健全性が確認されていること。
 - a) 軽量モルタルでないこと。
 - b) モルタルの厚さが所要の厚さ以上であること。
 - c) 著しい斜めひび割れが発生していないこと。

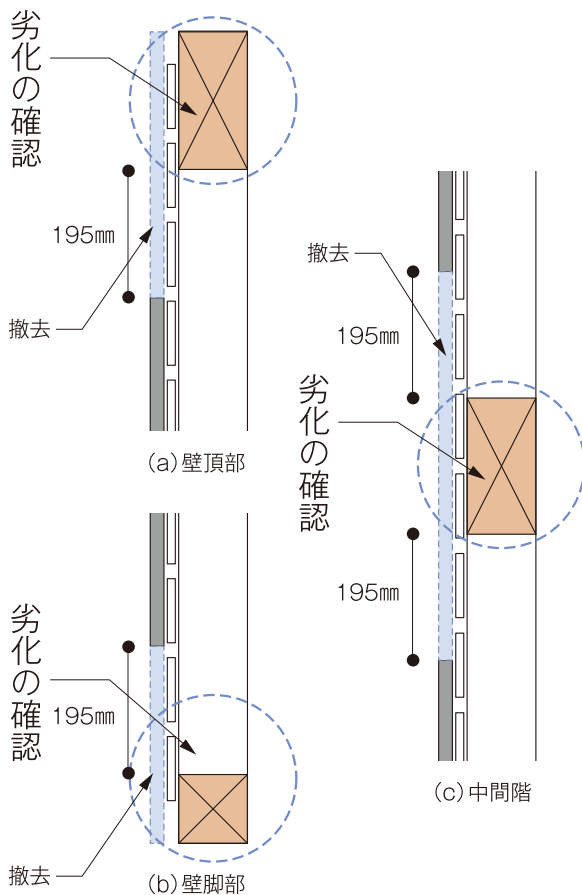
4.

A工法の施工手順とポイント(Step1~5)

1 外装材の部分撤去と躯体の劣化確認 (Step1、2)

●外装材の部分撤去の方法

- 1階壁脚部は、土台の上端から高さ195mmまでの既存の外装材と下地をカッター等で撤去します。
- 中間階は、上階へは横架材上端から195mmまで、下階へは横架材下端から195mmまでの既存の外装材と下地をカッター等で撤去します。
- 最上階壁頂部は、壁頂部横架材の下端から下へ195mmまでの既存の外装材と下地をカッター等で撤去します。



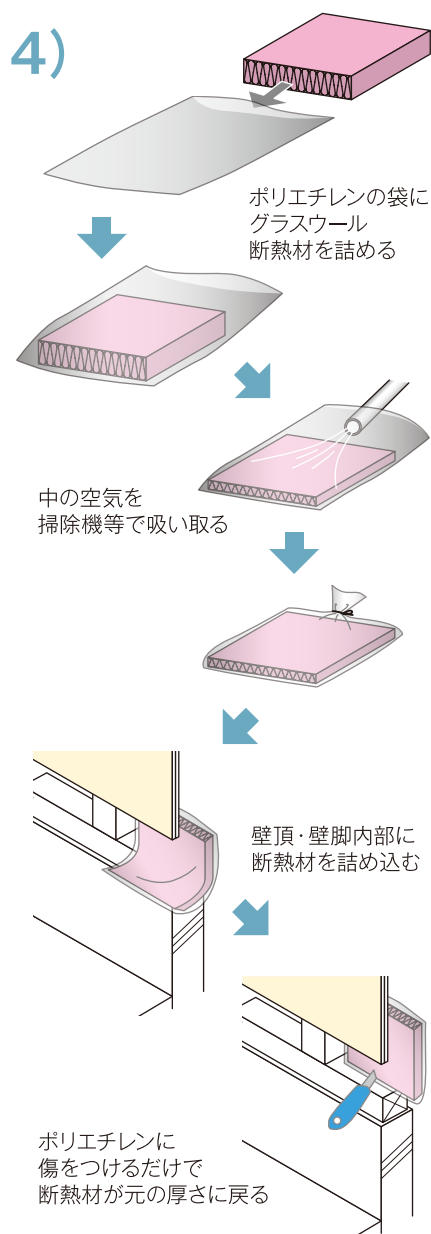
目視による劣化の確認

本改修方法では、構造上重要な接合部が腐朽劣化していないかを、目視により確認することができます。接合部の腐朽が認められた場合は、補強処置を施してから次の「気流止め」の施工を行って下さい。
くれぐれもそのままにしておくことのないように！

② 壁体内への気流止めの施工 (Step3、4)

●気流止め用断熱材の準備

壁頂・壁脚内部に詰め込むグラスウールを準備します。ポリエチレンの袋にグラスウール断熱材を詰めて中の空気を掃除機等で吸い取った「圧縮気流止め断熱材」を用いると施工が楽です。加工場や現場で作ることもできますし、既製品もあります。



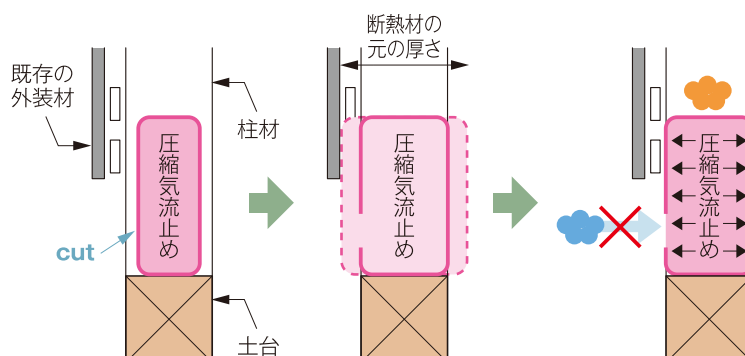
●気流止めの設置

壁頂・壁脚内部に壁内の気流を止めるための断熱材を詰め込みます。「圧縮気流止め断熱材」を用いれば、所要の場所に「圧縮気流止め断熱材」を詰め込んでポリエチレンに傷をつけるだけで断熱材が元の厚さに戻るなので、容易に気流止め効果が得られます。



ポイント

「圧縮気流止め断熱材」に用いる断熱材の厚さは、躯体より若干厚めにしておくことが大切です。これにより、圧縮を解いた時の断熱材と壁面材との隙間が無くなり、壁内の気密性がしっかりと確保されます。

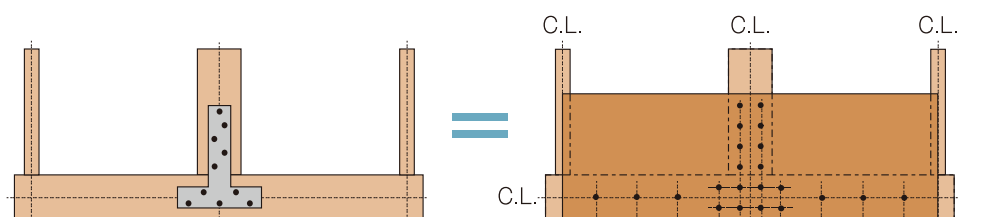


③ 12mm構造用合板とCN50釘による接合部の補強 (Step5)

● 気流止め部分の仕上げ

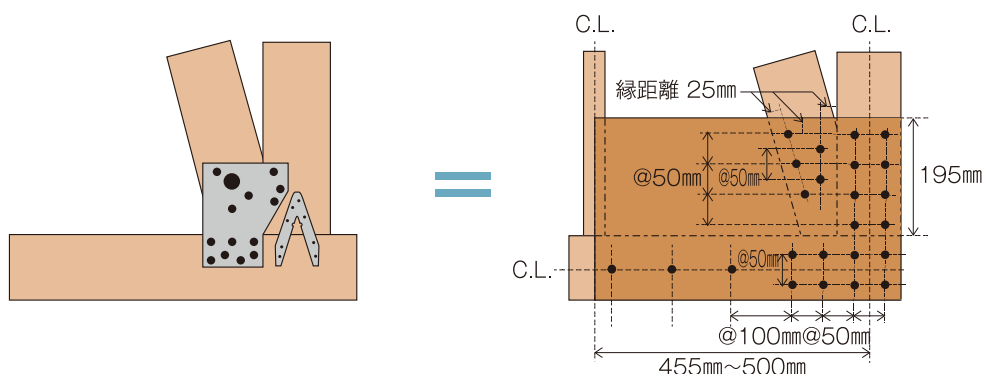
外装材を撤去して気流止め処置を施した部分に、厚さ12mmの構造用合板とCN50釘で蓋をします。定められた配置で釘を打てば補強金物は不要です*。仕口の場合と筋かいの場合で、釘の留め付け間隔・配置が異なりますので注意してください。

※補強金物を併用してもかまいません。



補強金物
による場合

構造用合板
による場合



① 仕口の場合

● 釘の配置：仕口の場合と筋かいの場合

① 仕口の場合

CN50釘の配置は、柱に8本、横架材に8本を2列に配して50mm間隔で打ち付けます。横架材一般部へは、100mm間隔で打ち付けます (p.10参照)。

② 筋かい壁の場合

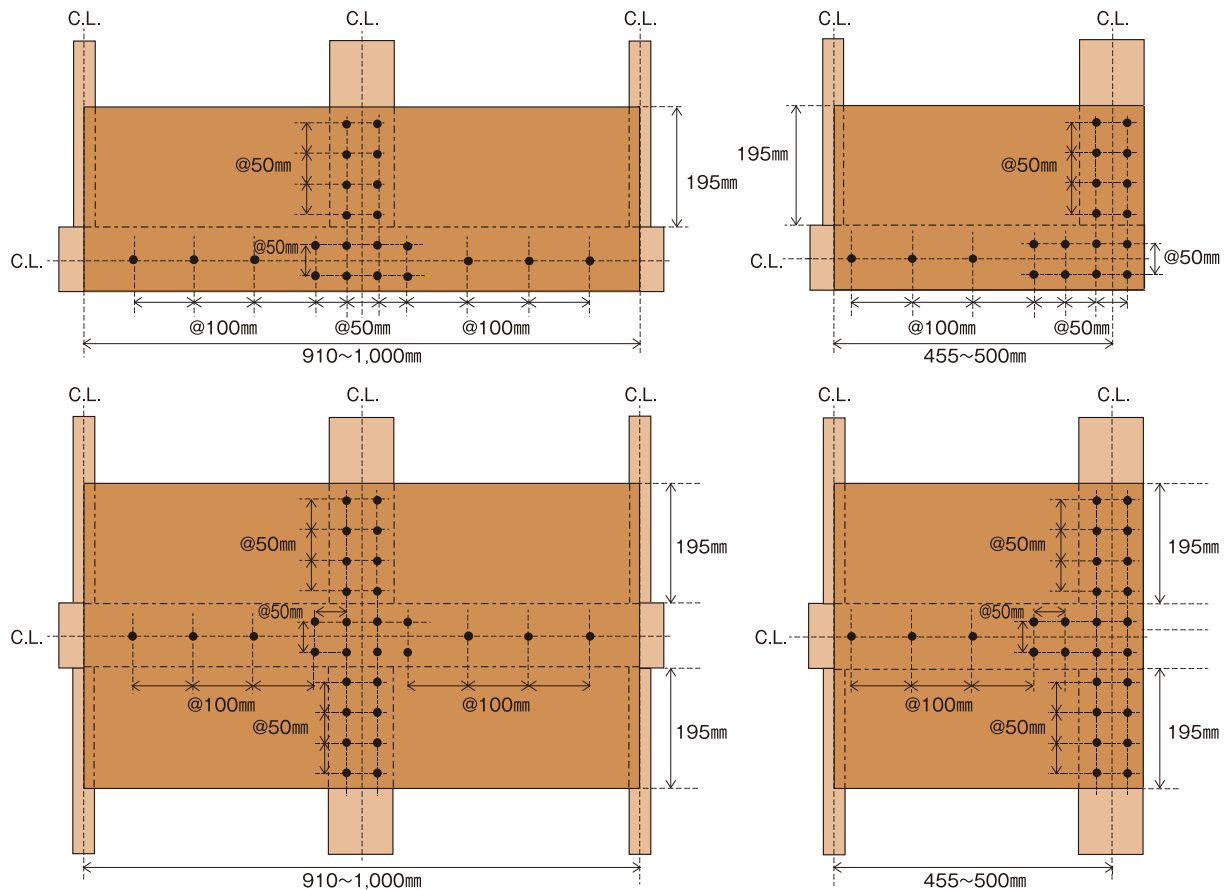
- ・隅角部の柱と横架材への釘打ち仕様は仕口の場合と同じですが、左右や上下に筋かい壁が連続する場合は、横架材への釘の本数が増えます (p.10参照)。
- ・筋かいが逃げないように、あらかじめ斜め打ちで柱・横架材へ固定すると良いでしょう。



② 筋かい壁の場合

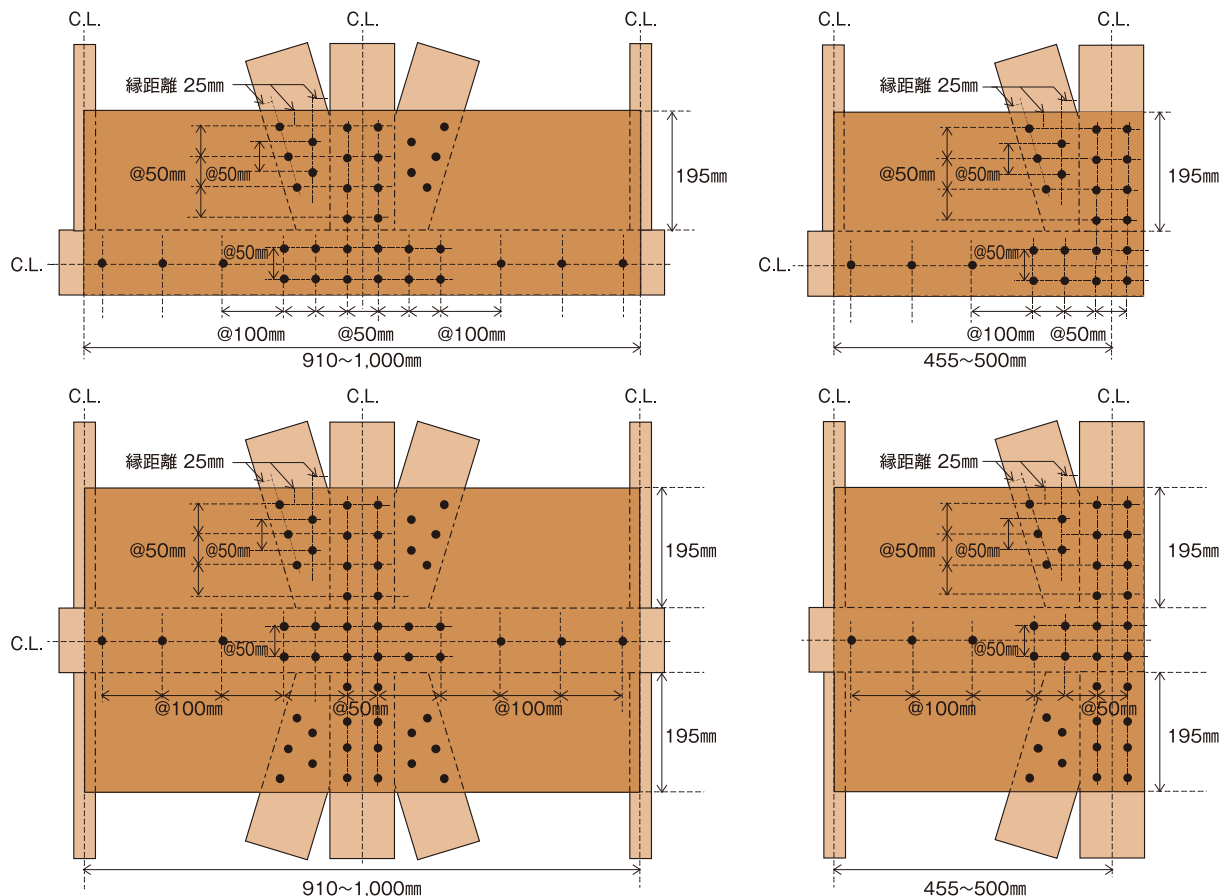
● 仕口の補強仕様

合板：JAS 規格に適合する厚さ12mmの構造用合板（1類2級（C-D）以上）
釘：JIS A 5508（くぎ）に規定する太め鉄丸くぎCN50

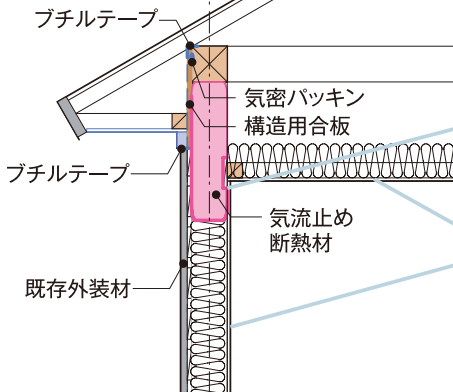


● 筋かい接合部の補強仕様

合板：JAS 規格に適合する厚さ12mmの構造用合板（1類2級（C-D）以上）
釘：JIS A 5508（くぎ）に規定する太め鉄丸くぎCN50



4

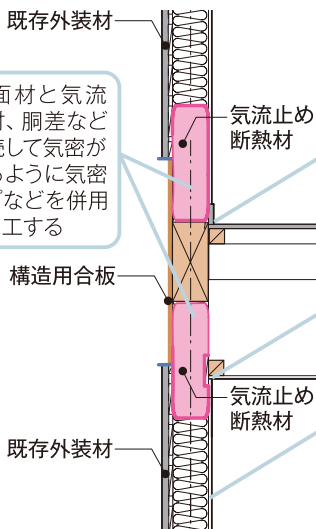


●天井と外壁の取り合い部分は廻り縁を外してシール材などで隙間を塞ぐ

- 天井、外壁の内装材はビニルクロスなど湿気を通しにくい材料を用いる



間仕切壁上部の気流止め 施工状況



● 壁の面材と気流止め材、胴差などが連続して気密が取れるように気密テープなどを併用して施工する

●床と外壁の取り合い部分は廻り縁を外してシール材などで隙間を塞ぐ

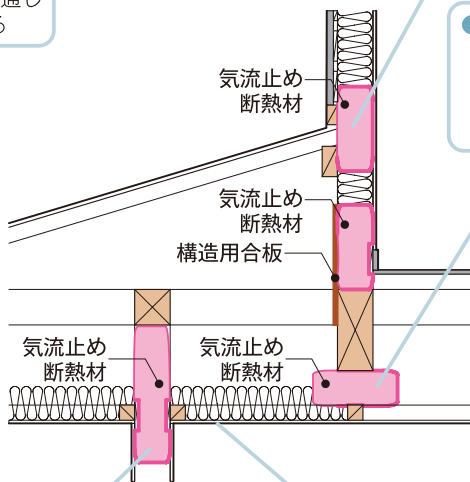
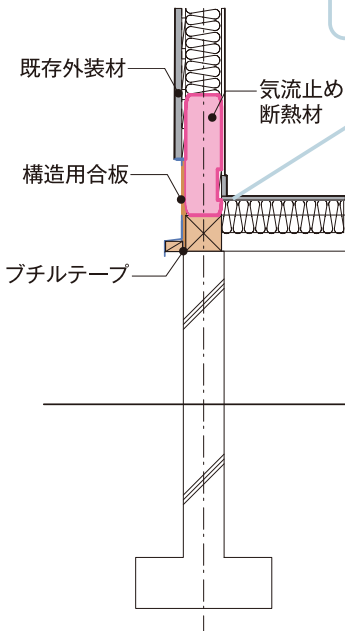
●天井と外壁の取り合い部分は廻り縁を外してシール材などで隙間を塞ぐ

- 外壁の内装材はビニルクロスなど湿気を通しにくい材料を用いる

- 床と外壁の取り合い部分は巾木を外してシーリング材などで隙間を塞ぐ

● 下屋の屋根垂木の出っ張りや釘などがあり、断熱気密施工を行いづらいため、気密テープなどを併用して施工する

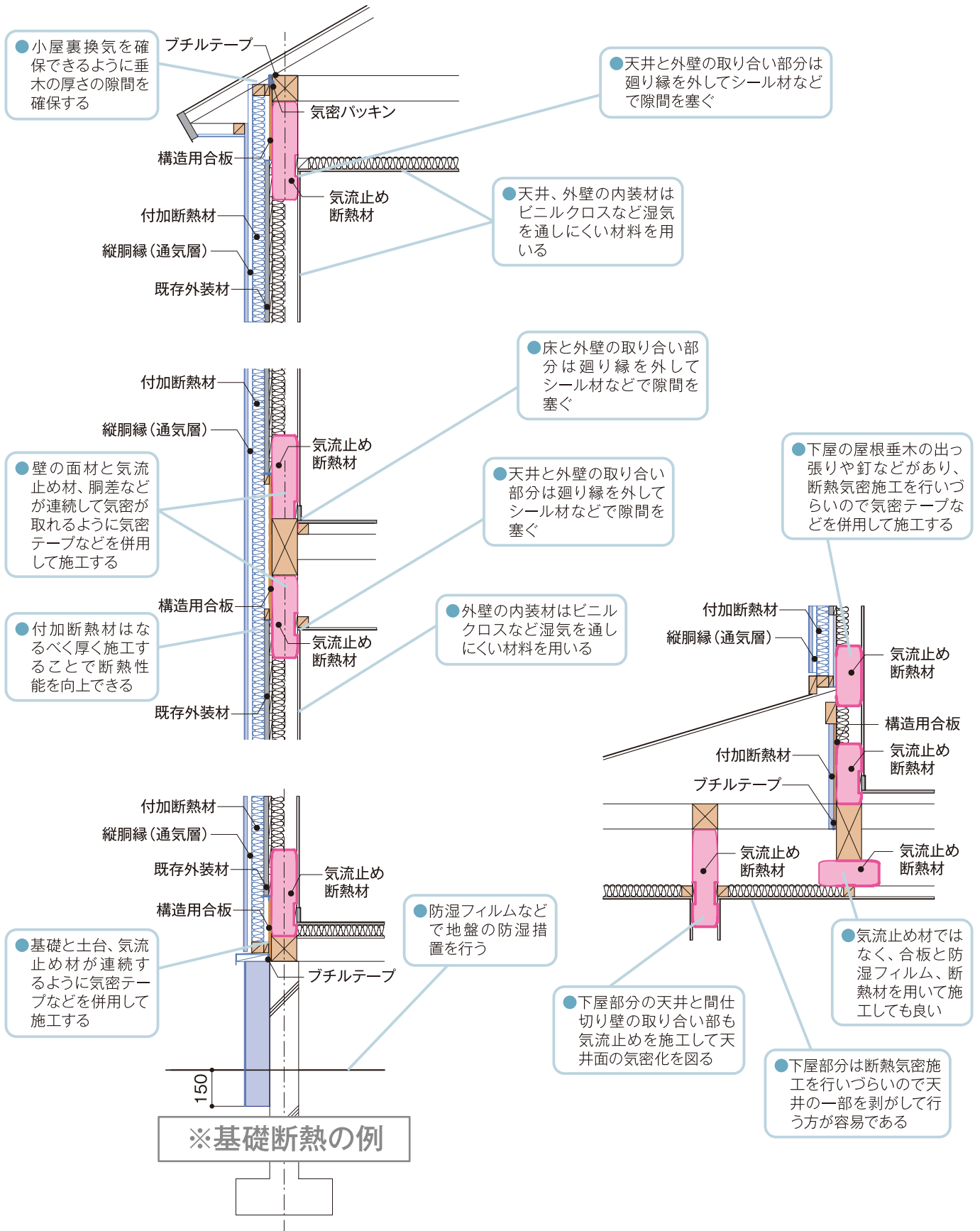
● 気流止め材ではなく、合板と防湿フィルム、断熱材を用いて施工しても良い



●下屋部分の天井と間仕切り壁の取り合い部も気流止めを施工して天井面の気密化を図る

- 下屋部分は断熱気密施工を行いづらいので天井の一部を剥がして行う方が容易である

●付加断熱を施す場合の納まり例



5.

B工法の仕様 (Step5～9)

●既存のモルタル外装を活用すれば耐力アップ！ 廃材も減少

A工法を実施後、モルタル外装材上から複数の縦胴縁を並列にあてて、柱材・間柱・横架材へ指定した木ねじ※で固定します。これにより、モルタル外装材と躯体との固定度が高まり、モルタル層が壁体のせん断抵抗力を高めます。また、縦胴縁はそのまま通気層と外装材下地を形成する胴縁材の下地として使用できます。付加断熱材は、並列となっている縦胴縁間、即ち、既存モルタルと新規外装材の間に配置することができますので、縦胴縁の厚さが外張り付加断熱厚さとなります。

※指定された木ねじを用いなければ期待している壁耐力が発揮できません。

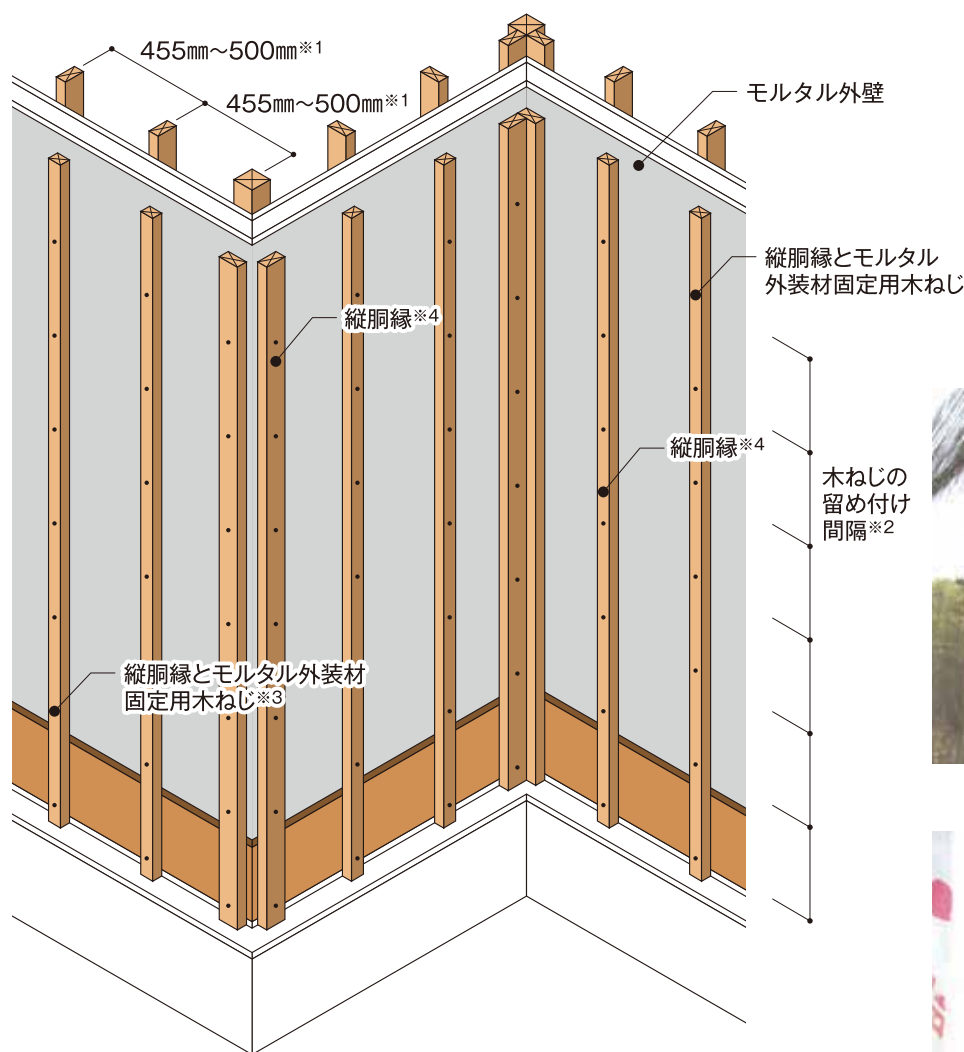
縦胴縁とモルタル外装材の固定には、次のどちらかの木ねじを使ってください。



XポイントビスDXP6130
(若井産業(株)製)



パネリードP6×120Ⅱ+
(東日本パワーファスニング(株)製)



- ※1 柱間隔により補強効果は異なります (p.5参照)。
- ※2 モルタル厚さにより異なります (p.5参照)。
- ※3 右上の写真をご参照下さい。
- ※4 モルタル厚さにより断面と補強効果が異なります (p.5参照)。

●モルタル外装材で壁が強くなるの？

これまで地震が発生する度に、必ずと言ってよいほどひび割れや剥離・剥落の被害が報告されているモルタル外装材を、地震の時に頼ることができるのでしょうか。

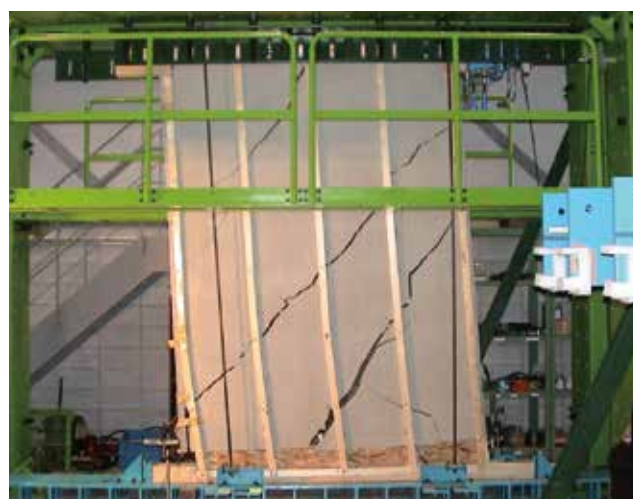
モルタル外装材の過去の地震被害を概観すると、もともと軸組みの耐震性能が不足していたり、軸組みが老朽化していたり、あるいは、断熱・気密施工技術が未成熟であったために下地が腐朽している場合に被害が発生しているのではないかと推察できます。事実、適正に施工されたモルタル外装材は、強度・耐久性、共に非常に優れています。

標準的な施工方法で作ったモルタル外装壁①と、本改修技術を施したモルタル外装壁②の壊れ方はそれぞれ下の写真のようになります。

①は軸組みの変形がある程度進むと、それまでモルタル外装材を軸組みへ固定していた「ステープル」が外れ、軸組みとモルタル外装材はそれぞれ別の動きをするようになります。これに対して②は軸組みが大きく変形しても、モルタル外装材と軸組みは一体となって挙動しています。一見、モルタル外装材に大きなひび割れが発生しているので、こちらの方が危険なのではと思うかもしれませんが、それは軸組みを変形させる力にモルタル外装材が抵抗していたことの証拠です。また、写真のような大きなひび割れが入っても、モルタル外装材は縦胴縁によって強固に軸組みへ固定されているので、剥落することはありません。



① 標準的な施工方法で作った
モルタル外装壁



② 本改修技術を施した
モルタル外装壁

6.

設計・施工者の条件と実施報告

●設計者の資格

次の①または②の何れかとする。

- ①「木造住宅の耐震診断と補強方法」講習会※1修了者のうち、NPO法人住宅外装テクニカルセンター（以下JTC）が行う耐震改修技術講習会受講者あるいは、JTCが提携する団体が行う耐震改修技術講習会受講者でJTCの登録名簿に登録されている者。（既登録者含む）
- ②JTCが提携する北海道が主催または、建築関係団体が主催する営利を目的としない講習会で北海道知事があらかじめ指定した講習会（指定講習会）を受講した建築技術者でJTCの登録名簿に登録されている者。（既登録者含む）

※1：日本建築防災協会または都道府県、定期報告取り扱い地域法人、全国の建築士会、全国の建築士事務所協会のいずれかが主催する「木造住宅の耐震診断と補強方法」講習会

●施工者の資格

次の①または②の何れかとする。

- ①JTCまたは、JTCが認めた団体が行う耐震改修技術講習会受講者でJTCの登録名簿に登録されている者。（既登録者含む）
- ②建築物の耐震改修の実施に関する技術者向け講習会のうち、北海道が主催または、建築関係団体が主催する営利を目的としない講習会で北海道知事があらかじめ指定した講習会（指定講習会）を受講した建築技術者でJTCの登録名簿に登録されている者。（既登録者含む）

●実施結果の報告

実施者は、次ページの実施報告様式に改修の要領を記入し、施工前後の写真、指定した材料を使っていることがわかる施工時の写真等を添付の上JTCまでお送りください。

実施の記録は、本技術の技術評価書の更新に必要ですので、ご協力ください。

送付先

〒104-0031 東京都中央区京橋1-6-13 アサコ京橋ビル4F

NPO法人 住宅外装テクニカルセンター

TEL:03-5159-0660

FAXの場合 FAX:03-5159-0661

メールの場合 E-mail:JTCJTC@jtc.or.jp

●実施報告様式

設計者：

JTC受講終了番号： 「木造住宅の耐震診断と補強方法講習会」受講終了番号：

連絡先

施工者：

JTC受講終了番号：

連絡先

改修工事の場所： 県 市郡 町

下記の該当する項目をチェックして下さい。

構造性能値の表

種類			Ⅰタイプ20		Ⅱタイプ15	
モルタル厚さ※1			☐ 20mm以上		☐ 15mm以上20mm未満	
縦胴縁			☐ 厚さ30mm×幅45mm ☐ 厚さ45mm×幅45mm		☐ 厚さ45mm×幅45mm	
使用する木ねじ			☐ ・パネリードP6×120Ⅱ+ (東日本パワーファスニング (株) 製) ☐ ・XポイントビスDXP6130 (若井産業 (株) 製)			
縦胴縁木ねじの留め付け間隔			☐ 455mm以内		☐ 300mm以内	
モジュール			☐ 910mm	☐ 910超 1,000mm以下	☐ 910mm	☐ 910超 1,000mm以下
構造 性能値※2	☐ 柱間隔 1P以内	Fw※3	3.8kN/m	3.4kN/m	3.6kN/m	3.2kN/m
		Sw※4	860kN/rad./m	830kN/rad./m	540kN/rad./m	520kN/rad./m
	☐ 柱間1P超 2P以下	Fw	3.7kN/m	3.3kN/m	3.5kN/m	3.1kN/m
		Sw	830kN/rad./m	800kN/rad./m	520kN/rad./m	500kN/rad./m

〔備考〕

※1：軽量モルタル、および著しい斜めひび割れの発生しているモルタル外装は適用外。

※2：モルタル厚さがあいまいなものは、安全側の構造性能値を採用する。 ※3：基礎耐力 ※4：基準剛性

施工前後の写真と使用した木ねじの写真を添付してください。

電子メールでお送りいただく場合は、JPGファイルとして添付してください。

[資料]

既存住宅の耐震・断熱改修施工例

本資料は、道から委託を受けて一般社団法人北海道建築技術協会が作成したものです。

目 次

1. 改修住宅と工事の概要	資- 1
2. 土台、桁周りの施工	資- 6
1) モルタルの除去	資- 6
2) 気流止め施工	資- 8
3) 構造強化合板張施工	資- 8
4) 不陸調整	資- 9
5) 防湿層施工	資- 9
3. モルタル垂木施工	資-10
4. 断熱下地施工	資-10
1) 一般部	資-11
2) 窓周り	資-12
3) 土台周り	資-12
4) 出隅周り	資-12
5. 断熱施工	資-13
6. 外装下地施工	資-15
1) 透湿防水シート施工	資-15
2) 通気胴縁施工	資-15

1. 改修住宅と工事の概要

昭和40年代に札幌市北区篠路に建設された在来木造モルタル住宅です。今回の改修では北方型住宅E C O以上の高い断熱効果を目指し、付加断熱を高性能グラスウール16K 200mmとしています。耐震性に関しては、新耐震レベルを目指しています。改修前後の平面図を図1、2に示します。

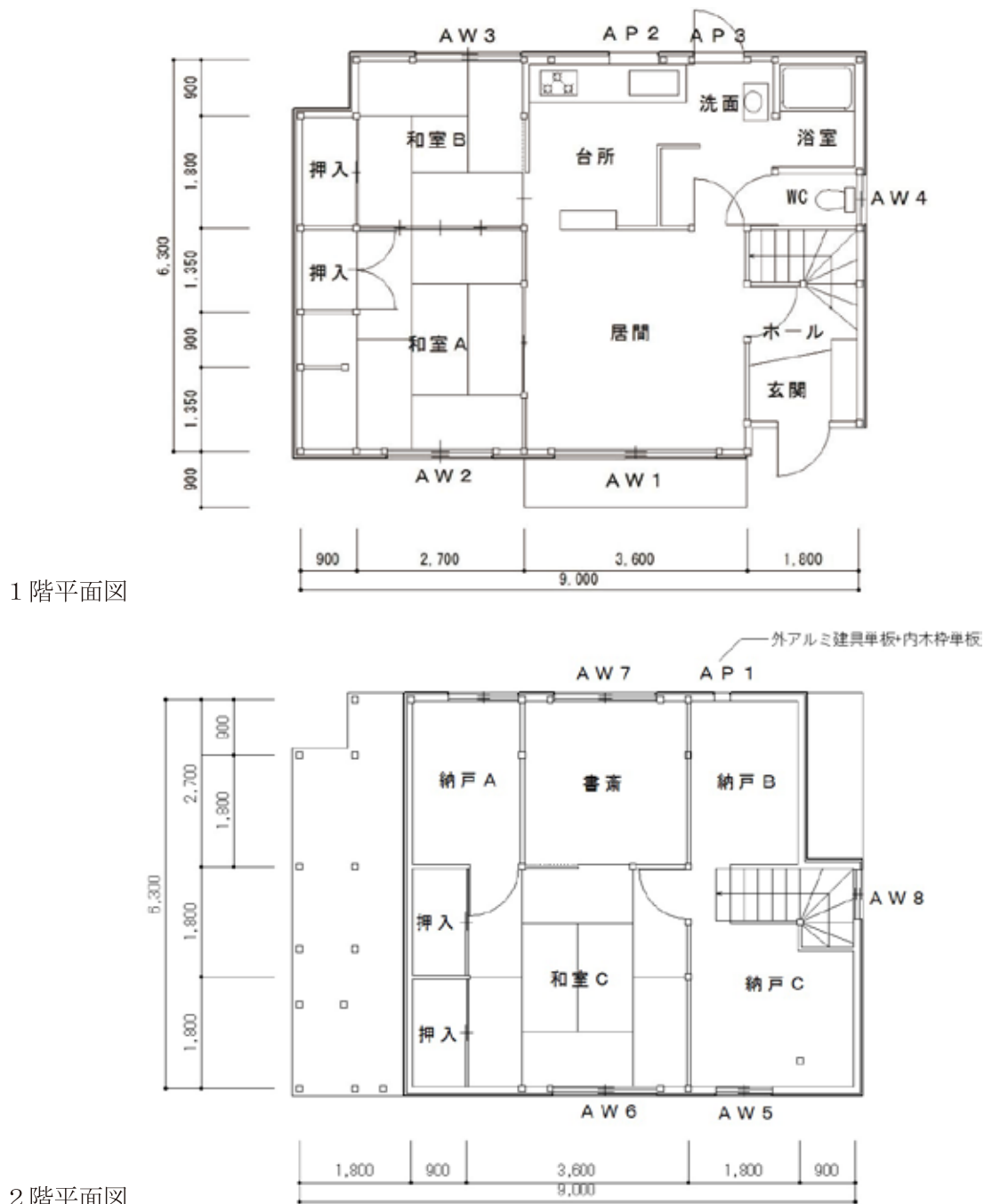


図1 平面図(改修前)

主な仕様: 木造モルタル、床・天井・外壁はGW50mm、窓は外側アルミ+内側木窓

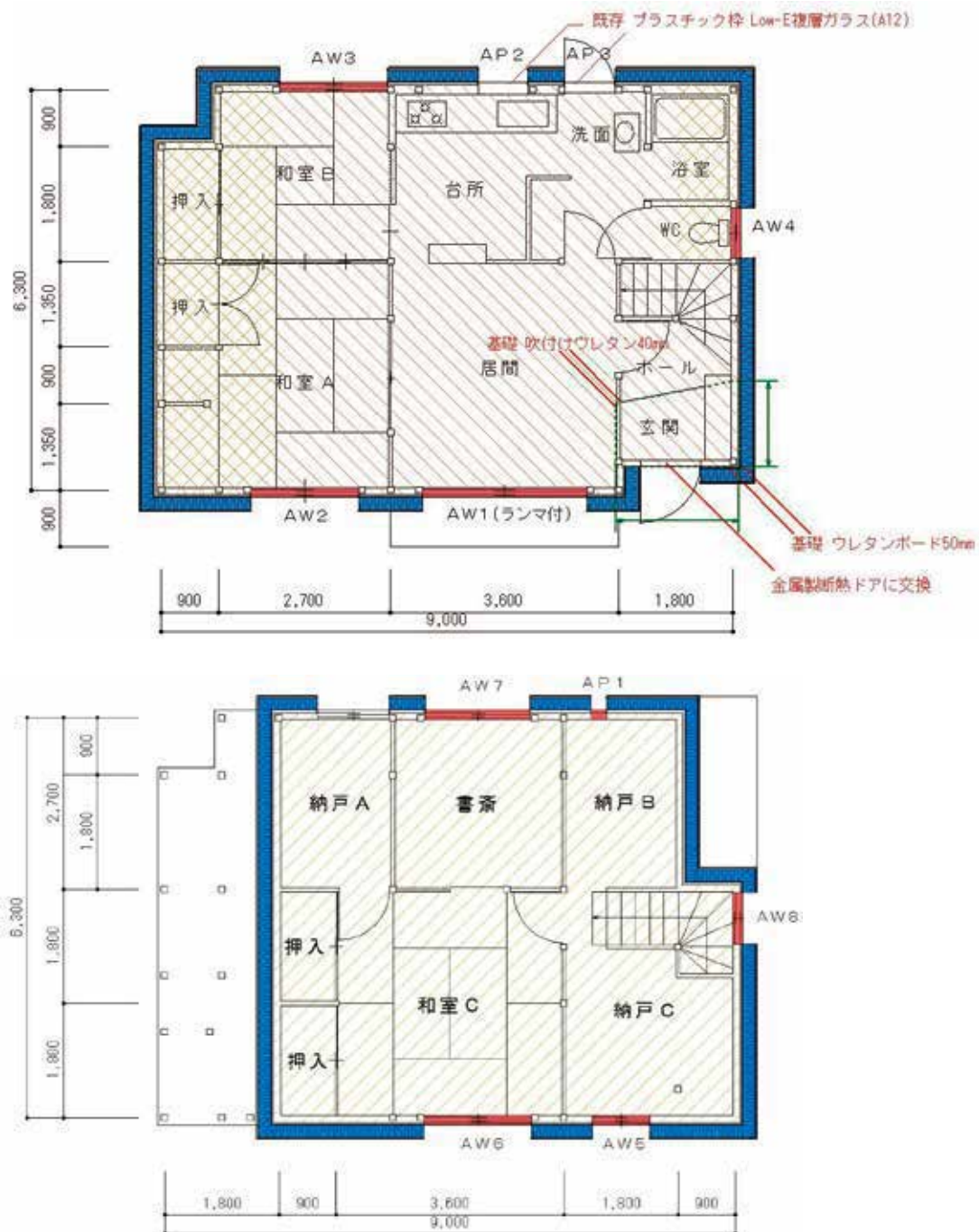


図2 平面図（改修後）

AW:内窓 プラスチック枠 Low-E複層ガラス(A12)

外窓 既存 アルミ単板ガラス

AP:プラスチック枠Low-E複層ガラス(A12)

開口部改修部位

壁断熱範囲 高性能グラスウール16K 200mm

天井断熱範囲 グラスウールブローイング18K 250mm

床断熱範囲 吹付けウレタン 45mm

各立面図を図2に示します。外壁改修の概要は以下の通りです。

- 対象とする外壁面積は約 110 m²です。
- マニュアル中の断熱と耐震化に必要な人工は、この施工面積を標準としています。
- モルタルの胴縁押えによる耐震壁は、窓を除くモルタル部分となります。
- 小屋裏利用の2階のある建物では、平屋扱いとなるため、合板耐震化部位は、土台周りと胴差回りとなります。2階部分がある場合は、2階屋根の桁周りも耐震化対象部位となります。

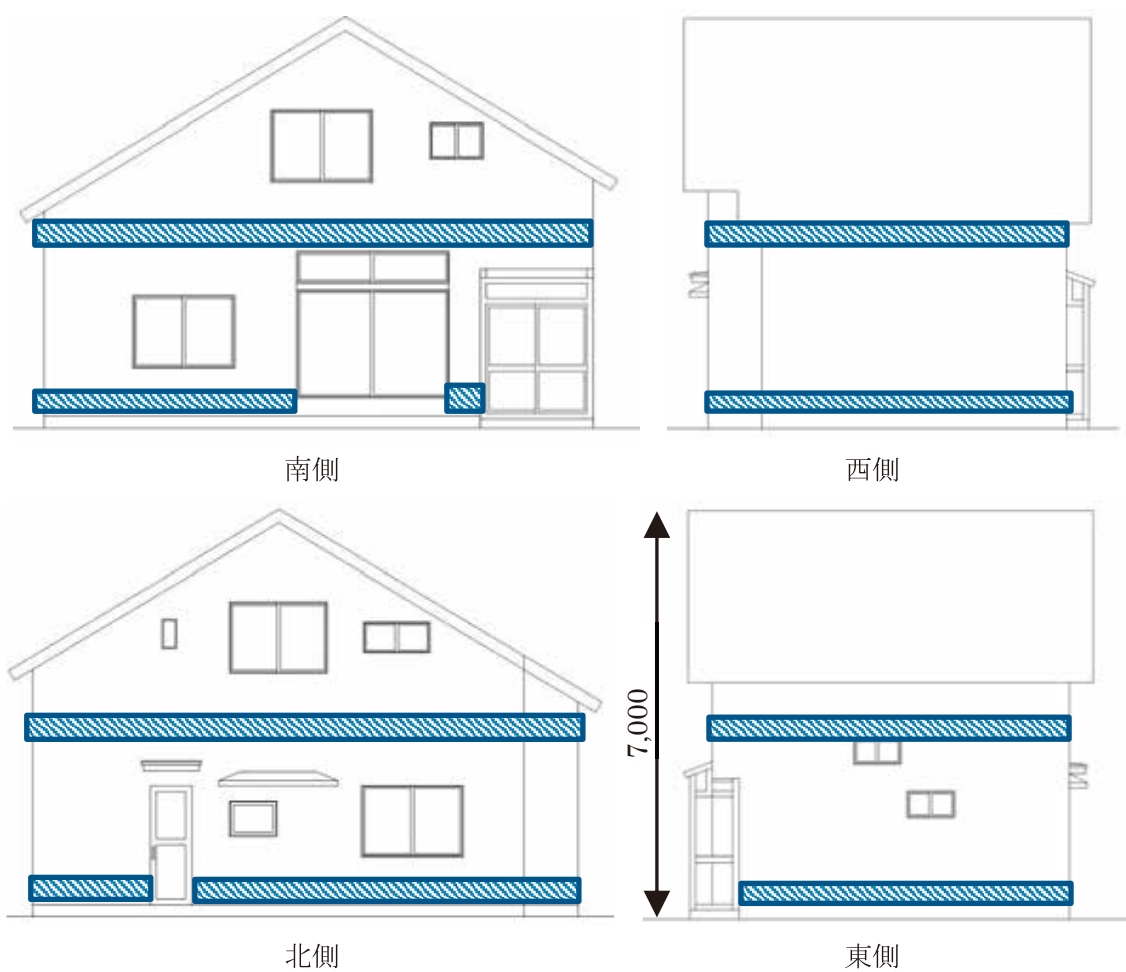


図3 各面立面図

 合板による金物代替改修の部位

▼天井

漏気

A B C D E

13

12

15

▼天井

1 : PEQ. 2mm

2 : GW200mm

3 : 防風透湿層

▼2FL

24 x 105 x 455

155.5

既存

D

500

(切斷し開口/目隠し壁)

漏気

A B C G

▼天井

234.5

155.5

新規

既存

跳出し断熱垂木

モル外固定胴縁

平面図: 1/5

▼2FL

▼天井

14

平面図: 1/5

モル外固定胴縁

跳出し断熱垂木

▼1FL

300

(切斷し開口/目隠し壁)

漏気

D

E: PB12+Vカス

▼GL

4 : 通気胴縁18mm

5 : PB12.5mm

6 : 防風透湿シート

7 : 板金0.35(縦ハゼ)

8 : OSB合板12mm

9 : XPS30mm

10 : U吹付50~100mm

11 : 気流止めGW

12 : せき板(通気確保)

13 : 遮熱塗装

14 : 一部珪藻土塗り

15 : 吹込GW200~300mm

吹込ウレタン

10

エー・エー・エー

▼GL

資-4

改修前後の外観です。



改修前の外観



改修後の外観

写真1 改修前後の外観写真

2. 土台、桁周りの施工

1) モルタル除去：解体職 2 人工

● モルタルカット

写真 2 に土台周り、写真 3 に桁周りのモルタルカットの様子を示します。

電動のこぎりで外壁の土台周りと桁周りモルタルをカットします。土台周りは土台下端から 310 mm 程度、胴差回りは、胴差中心から上下 230 mm、幅 460 mm をカットします。

○施工上の留意点・ポイント

作業が手戻りにならないよう、胴差位置は事前に十分確認します。

合板を定尺でカットするため、少し余裕をもって大きめにカットします。



写真 2 モルタルカット土台周り



写真 3 モルタルカット桁周り

● モルタル撤去、下地板撤去

写真 4 に土台周り、写真 5 に桁周りのカットした部分のモルタル撤去の様子を、写真 6 に下地板撤去の様子を示します。

バールを使用してモルタルを浮かせてから手で引きはがします。



写真 4 モルタル撤去



写真5 モルタル撤去桁周り

モルタルと躯体の間にある下地板も撤去します。



写真6 下地板撤去

● 構造体の確認

写真7に打診の様子を示します。

目視によって構造体が腐っていないかなどを確かめます。

ハンマーで打診し、目視では分からない構造体の内部を確認します。腐朽部分のある場合は補強や交換を行います。



写真7 躯体の打診検査

2) 気流止め施工：大工 1 人工

在来木造住宅では壁内気流を止め、既存断熱材の断熱性能を確保するとともに、断熱補強の性能を発揮させるために行う工事です。

写真 8 に気流止め材の挿入状況を示します。

ポリエチレン袋に入れて圧縮されたグラスウールを壁内に押しこみます。

ポリエチレン袋に切り込みを入れることでグラスウールの圧縮が解けて膨らみます。それによって内部の気密性が得られます。写真 9 に切り込み入れて、膨らませた状況を示します。

○施工上の留意点・ポイント

対象住宅では、床裏面に吹付施工で、壁内気流を防止。

この他、グラスウールをシートで包んで押し込み施工も可能。



写真 8 気流止め材挿入



写真 9 気流止め材切り込み

3) 構造強化合板張施工：大工 1 人工

● 土台周り合板張り

写真 10 に土台周りの耐震改修用の合板張り施工写真を示します。

構造用合板を CN50 釘で決められた間隔、本数で打ち込むことで補強金物を使用した場合と同じ構造性能が得られます。

○施工上の留意点・ポイント

合板は隅柱の外面に合わせることにし、柱芯には合わせないこと。



写真 10 O S B 合板張り土台周り

- 桁周り合板張り

写真１１に、胴差周りの合板張り施工を示します。

- 施工上の留意点・ポイント

筋交い面のくぎ打ちを忘れないこと。



写真１１　ＯＳＢ合板張　桁周り

４）不陸調整

写真１２に不陸調整の様子を示します。モルタル押さえの縦垂木が収まるように、ＸＰＳ断熱材などで不陸調整します。



写真１２　ＸＰＳ板による不陸調整

- 施工上の留意点、ポイント

不陸調整後、直ちに防湿フィルムを施工すること。

防湿フィルムの施工までに間がある時は、テープなどで防水処理する（写真１３）。



写真１３　ＸＰＳ板の防水

3. モルタル垂木施工：大工2人工

写真14に、防湿フィルム施工後のモルタル押さえ縦胴縁の施工を示します。

1) 防湿層の施工

モルタル面にブチル系の両面テープを下張りし、防湿層を張り付けます。

2) 縦胴縁施工

モルタル外装材を固定化することで耐力壁として利用するための作業です。

モルタルを介して縦の垂木を柱・間柱に留め付けます。



写真14 モルタル縦胴縁固定

○施工上の留意点、ポイント

ビスはマニュアル記載のものを使用し、ピッチは、モルタル厚さが20mm以上では455mm以内、15mm以上20mm未満の場合は、300mm以内とします。

4. 断熱下地施工：大工8人工

グラスウールやブローイング断熱材を挿入するための下地を作ります。

施工手順を図5に示します。

- ① 垂木（30×45mm）を縦胴縁としてモルタル上から柱・間柱に固定
- ② 端部のモルタル押さえ縦胴縁に180mm幅の構造面材を固定し、外側に外面の不陸を確認して、垂木（45×45mm）を固定
- ③ 180mm幅の構造面材の端部に垂木を固定した壁ふかし下地を作成
- ④ 壁ふかし下地を外面の不陸をとって、モルタル押さえ縦胴縁に固定

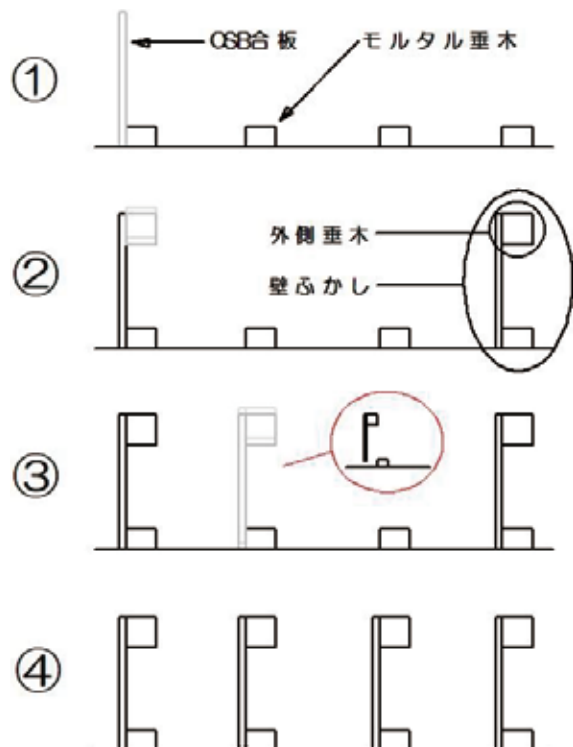


図5 壁ふかし施工手順

1) 一般部

- 端部等への構造面材固定と不陸調整

写真15は端部の壁ふかし用、構造面材の留め付けの作業の様子です。

モルタル垂木の側面に幅180mmのOSB合板を留め付けます。この時点で、レーザー水準器を用いて、不陸調整位置を決めます。



写真15 不陸チェック

- 外側垂木の固定

写真16は、OSB合板の外側に垂木を固定している様子です。不陸位置に合わせて、外側の垂木を固定します。



写真16 外側垂木留め付け

- ふかし下地取り付け

写真17は、ふかし下地部材を、モルタル押さえ縦胴縁に横から留め付けている様子です。



写真17 ふかし下地の固定

2) 窓周り

写真18に壁ふかし窓周りを示します。窓周りは、ふかし下地部材で構成し、横部材は外垂木に持たせて固定します。



写真18 壁ふかし窓周り

3) 土台周り

写真19は、壁ふかし土台周りの作業の様子です。

下端部の壁ふかし部材はあらかじめ作成し、壁ふかし下地の下部に取り付けます。



写真19 壁ふかし土台周り

4) 出隅周り

写真20は壁ふかし出隅周り施工状況です。

土台周りの壁ふかし部材を取り付け、端部に、壁ふかし下地を立てて固定します。



写真20 壁ふかし出隅の施工

○施工上の留意点、ポイント

出隅のはね出しは下端部を先に設置してからコの字になるように新たに壁ふかしを取りつける。

5. 外壁グラスウールの施工：大工 2 人 工

グラスウールの施工手順を図 6 に示します。プレカットの 200 mm ボード品を、一発で入れる施工法です。

施工手順は以下の通りです。ポイントは壁ふかし下地のくぼみ部分にグラスウールを密着させるためにカッターによる切込みを入れることです。

- ① グラスウールの室内側、垂木部分に隙間ができないように、あらかじめ 30 mm 程度の切込みを入れる
- ② グラスウールを外側垂木の中まで完全に押し込む
- ③ 外側の垂木に沿って切込みを入れ、表面が平らになるように膨らませる

○施工上の留意点、ポイント

付加断熱部分の断熱材は、2 層（50 mm + 150 mm 等）で施工する方法もあります。その場合は、既存外壁側の厚さ 50 mm × 幅 410 mm のグラスウールを先に施工し、手前側のグラスウールを充填する際にカッターを入れて壁ふかし下地にグラスウールが密着するように作業する。

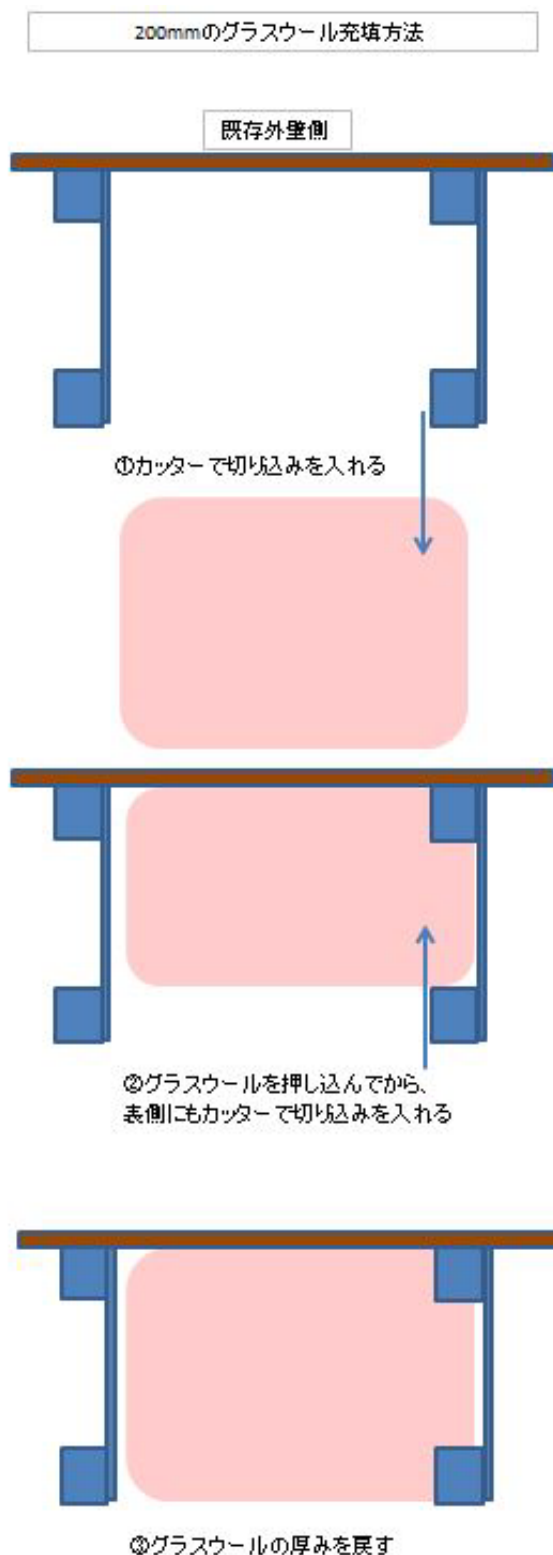


図 6 グラスウールの施工手順

- 断熱材挿入

写真 2 1 に断熱材挿入の様子を、写真 2 2 に施工後の窓周りを示します。

高性能グラスウール 1 6 K200 mmを、上記手順に従って挿入します。



写真 2 1 グラスウール挿入



写真 2 2 窓周りの断熱施工

- カッターの切込み入れ

写真 2 3 は、垂木わきのカッター切込み入れの様子です。

壁ふかしのモルタル垂木部分と縦胴縁部分にあたる部分にカッターにより切込みを入れ、内部に隙間が生まれないように作業します。



写真 2 3 断熱材の切込み

6. 外装下地施工：通常の人工

基本的に、一般的な外壁下地工事となります。

1) 透湿防水シート施工

写真 2 4 に透湿防水シート張りの様子を、写真 2 5 に窓周りの様子を、写真 2 6 に役物周りの様子を示す。

断熱材を入れたあと、透湿防水シートをタッカーで壁ふかし外面に固定します。

2) 通気胴縁施工

写真 2 7 に通気胴縁施工の様子を、写真 2 8 に開口部周りの施工状況を示します。



写真 2 4 透湿防水シート張り



写真 2 5 透湿防水シート 窓周り



写真 2 6 透湿防水シート 配管周り



写真 2 7 通気胴縁釘打ち



写真 2 8 通気胴縁開口部周

本マニュアルに関するお問い合わせは

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
建築研究本部 北方建築総合研究所

電 話：0166-66-4211
F A X：0166-66-4215

■写真・図の協力・提供

室蘭工業大学鎌田研究室、NPO法人住宅外装テクニカルセンター

■建築防災協会による技術評価書

<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/evaluation/file/12.pdf>

■知事指定技術講習会等に関する情報

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksd/anzensuisin/meibotouroku.htm>

住宅の性能向上 リフォームマニュアル 《耐震・断熱改修方法 編》

平成 24 年 3 月 初版
平成 26 年 3 月 改訂増刷
平成 28 年 7 月 改訂増刷
令和 2 年 1 月 改訂増刷

編集・発行

北海道建設部住宅局建築指導課

〒060-8588 札幌市中央区北3条西6丁目
tel. 011-204-5577 fax. 011-232-0147
URL: <http://www.hokkaido.lg.jp/kn/ksd/>

地方独立行政法人

北海道立総合研究機構 建築研究本部

〒078-8801 旭川市緑が丘東1条3丁目1-20
tel. 0166-66-4211 fax. 0166-66-4215
URL: <http://www.hro.or.jp/list/building/>