

第44回建材情報交流会
「阪神・淡路大震災を教訓にした耐震対策の現況」

「耐震壁と基礎の接合補強」
—新築、リフォームを含めた「耐震」構造—

平成27年2月20日(金)

日本パワーファスニング株式会社

マーケティング部 担当課長 長谷部 優



阪神・淡路大震災で倒壊した木造住宅



既存不適格建築物

* 耐震改修しない理由例

もう当分大きいのは来ない

家に他人に入られたくない(特に高齢者)

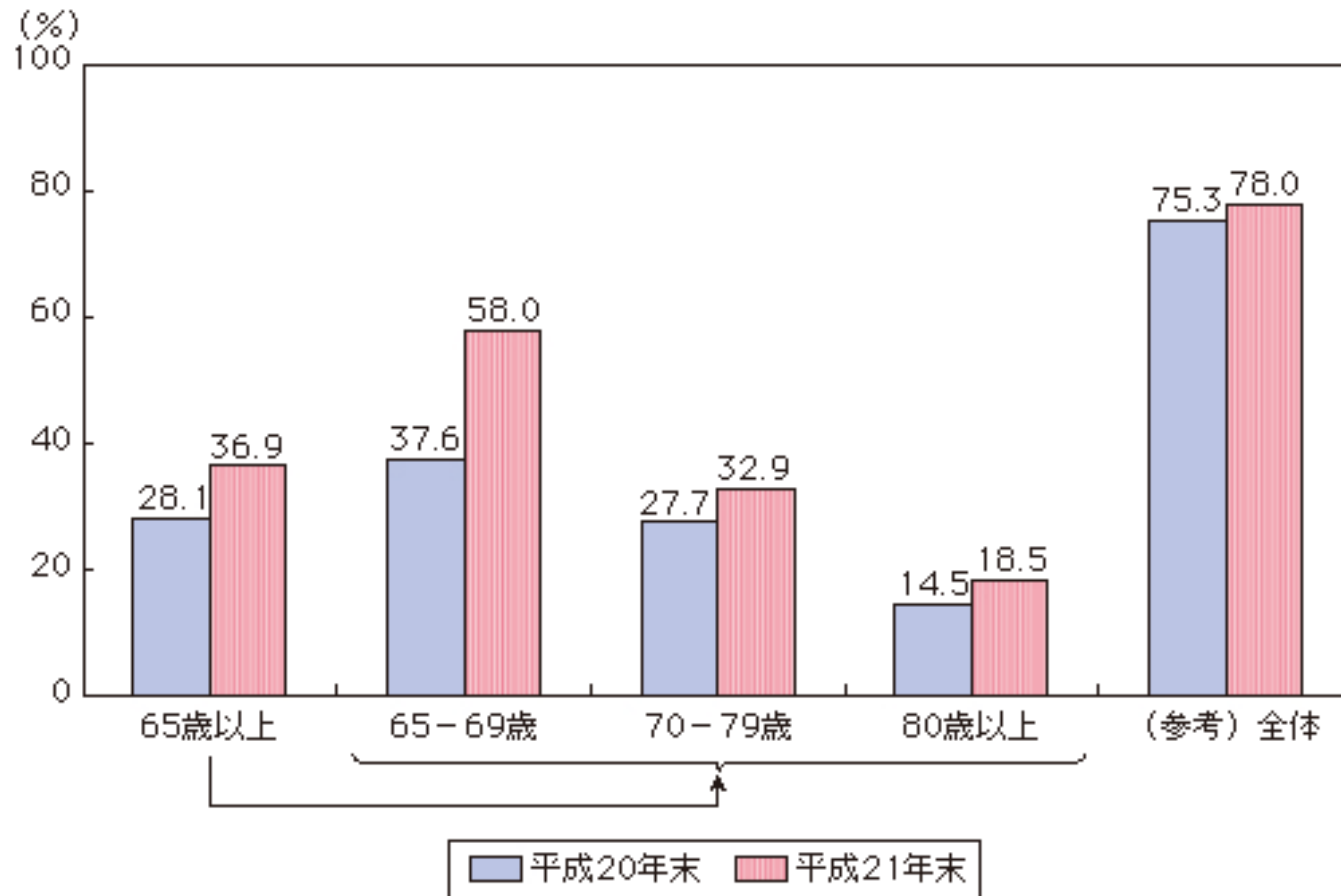
どうせならキッチン・バスをリフォームしたい

耐震改修しても、自然現象に対して本当に大丈夫か分からない

情報が得られない(特にネット環境の無い高齢者)

リフォーム業者＝悪徳業者という猜疑心

高齢者のインターネット利用率



(出典) 総務省「平成21年通信利用動向調査」

コストDOWN & イメージUP

* コストDOWN要因

+ 助成制度

- 材料費 市販品・一般工具を使用

- 人件費 施工スピードUP、工事面積DOWN

* イメージUP要因

+ 外装一新、開口面積UP 高倍率

耐震壁工法

* コストDOWN要因

材料費 市販構造用合板一枚＋モックスねじ

人件費 片側のみ、スクレュードライバー連続打ち

工事面積ダウン 壁倍率5倍

断熱工事とセット(冷暖房費)

施工スピードUP

* イメージUP要因

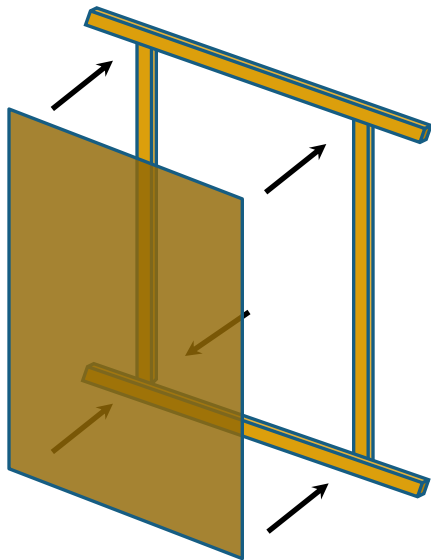
開口面積UP 壁倍率5倍

耐震ねじ

* 壁倍率5倍 / 3.6倍



Φ4.2x40



* 断熱材を収納しやすい



壁倍率5倍認定の木造耐震用ドリルねじ



モックスJP-MO4240

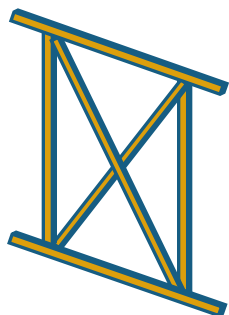
▼ 1. 合板の片面貼りで壁倍率5倍を実現!!

外側から柱に構造用合板を貼るだけ。筋交い用の細かい切欠き工事や、ホールダウン金物との取り合いを気にする必要はありません。柱、梁や土台に下穴をあける必要もありません。

柱、梁、土台などの主要構造部に下穴をあけ断面欠損させる事ありません。

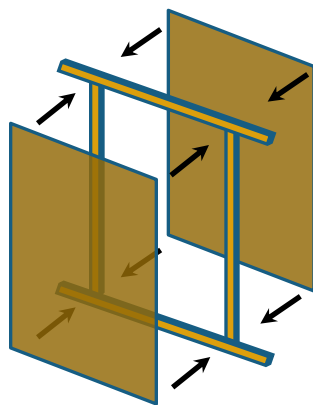
筋かいなどの障害物がないため、断熱材を簡単に納めることができます。

→住宅の省エネ化



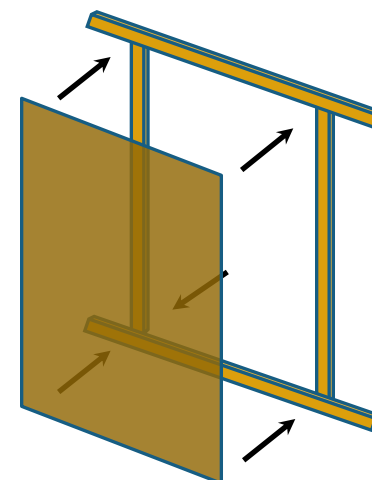
筋交い耐力壁 【壁倍率4倍】

- 切欠き工事やホールダウン金物取り合いを気にする必要あり
- 断熱材がきれいに納められない



面材耐力壁 【壁倍率5倍】

- 両面2枚貼りの施工が手間



モックス耐力壁

- 【壁倍率5.0倍】打込みピッチ:外@200,内@300
- 【壁倍率3.6倍】打込みピッチ:外@100,内@300

壁倍率5倍認定の木造耐震用ドリルねじ



モックスJP-M04240

▼ 2. 木割れが少なく、硬い木にも入る

切れ味抜群のドリルポイント。

セルフドリリング方式を採用した為、木材に無理な力をかけず、硬い木も下穴無しで締結できます。



▼ 3. 選べるツール（単発でも連発でもOK）

施工する場合、スクリュードライバー「パックオート」で、素早く、均一な打込み深さでの連続ねじ込みが可能です。



モックスベルト



壁倍率5倍認定の木造耐震用ドリルねじ



モックスJP-MO4240

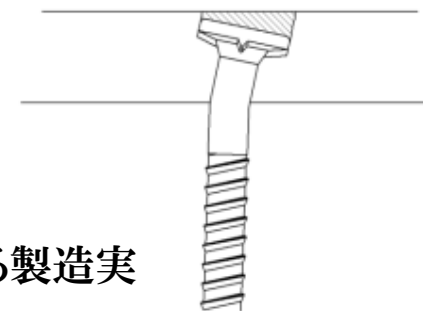
▼ 4. なかなか曲らず、なかなか折れない ～秘密

「釘より硬くてタッピングねじより柔らかい」

- ・釘は曲がりやすいため、せん断力に対する剛性が発揮されにくい。
- ・タッピングねじは硬すぎるため、せん断力により破断し突然破壊してしまう。



モックスは釘より硬いため剛性が高く、タッピングねじよりしなやかなため、ねばりを発揮させ、大きな頭部径(8.5φ)により合板のすり抜けを防ぎ、最大耐力を大幅に向上させました。



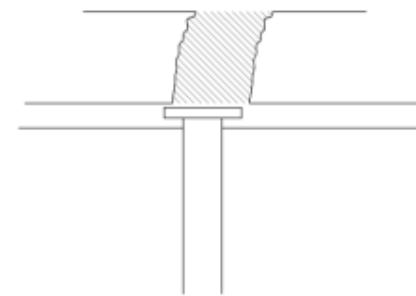
「モックス」は鋼材用ドリルねじ「テクス」とコンクリートピンの長年にわたる製造実績に裏づけされた特殊な熱処理技術を基に誕生しました。

▼ 5. 従来施工(釘施工)ではこうなります

釘施工(問題点)

施工時の釘頭は構造用合板にめり込んではいけない。という条件があり、エアーツールでの施工が大変シビア！
現状は釘頭を少し浮かせておいて、最終は金槌にて打込むことがある。

釘頭がめり込んだ場合、右図現象が起きます！



壁倍率5倍認定の木造耐震用ドリルねじ



モックスJP-MO4240

▼ 6. モックス工法

(1) 木造軸組み工法 壁倍率5.0倍 <国土交通大臣認定番号FRM-0153>

仕様	面材	面	モックス施工ピッチ
大壁	構造用合板9mm <日本農林規格特類2級以上>	片面	外周@100 中通@300

(2) 木造軸組み工法 壁倍率3.6倍 <国土交通大臣認定番号FRM-0154>

仕様	面材	面	モックス施工ピッチ
大壁	構造用合板9mm <日本農林規格特類2級以上>	片面	外周@200 中通@300

(3) 枠組壁工法(2×4) 壁倍率4.6倍 <国土交通大臣認定番号TBFC-0066>

仕様	面材	面	モックス施工ピッチ
—	構造用合板9mm <日本農林規格特類2級以上>	片面	外周@100 中通@300

■モックス仕様

品番	ねじ径	長さ	頭部径
JP-MO4240	4.2mm	40mm	8.5mm



壁倍率5倍認定の木造耐震用ドリルねじ



モックスJP-MO4240

▼ 7. 抜群の耐食性 & 環境に優しい表面処理

完全クロムフリーの最新技術「ジオメット®処理」を採用。
～腐食によるファスナーの耐力低下は重要なポイントです！

- ・溶融亜鉛めっきと同等以上の耐食性を発揮。塩水噴霧800時間。
釘やタッピンねじ、一般のクロメート処理の金物類に比べ非常に高い耐食性です。
(日本建築センター技術審査証明取得済み)
- ・アルミ板との異種金属接触腐食(電食)も大幅に抑制。
- ・電気亜鉛めっきのように強酸や強アルカリ性の薬品や大量の水を使用しません。
環境に優しい表面処理です。

▼ 8. 優れたコストパフォーマンス

■ 3×9板 1枚あたりの概算比較表 (材料費は積算価格情報誌などから抽出したおおまかな金額です。)

工 法		構造用合板・筋交い①	ファスナー施工②	材料費①+②
木造軸組み工法	N釘5倍工法	JAS2級 7.5mm×2枚	N釘約270本	約 3,600 円
	モックス5倍工法	JAS2級 9mm×1枚	モックス約150本	約 3,000 円
	筋交い5倍工法	90×90 2本 (たすき掛け)	筋交い金物 + 専用ねじ4セット	約 4,300 円
枠組壁工法 (2×4)	CN釘5倍工法	JAS2級 7.5mm×2枚	N釘約270本	約 3,600 円
	モックス 4.6 倍工法	JAS2級 9mm×1枚	モックス約150本	約 3,000 円

耐震壁土台と基礎の緊結補強

* ねじ固定式アンカーの紹介



Copyright(c)1995-2015 Nikkei Business Publications, Inc.

耐震壁土台と基礎の緊結補強

壁倍率認定試験：
土台＋基礎は一体前提

基礎はH型鋼などの鋼材で代替
土台とボルト接合



耐震壁土台と基礎の緊結補強

* 現状：接着系アンカー



主剤と硬化剤を一定比率で混合

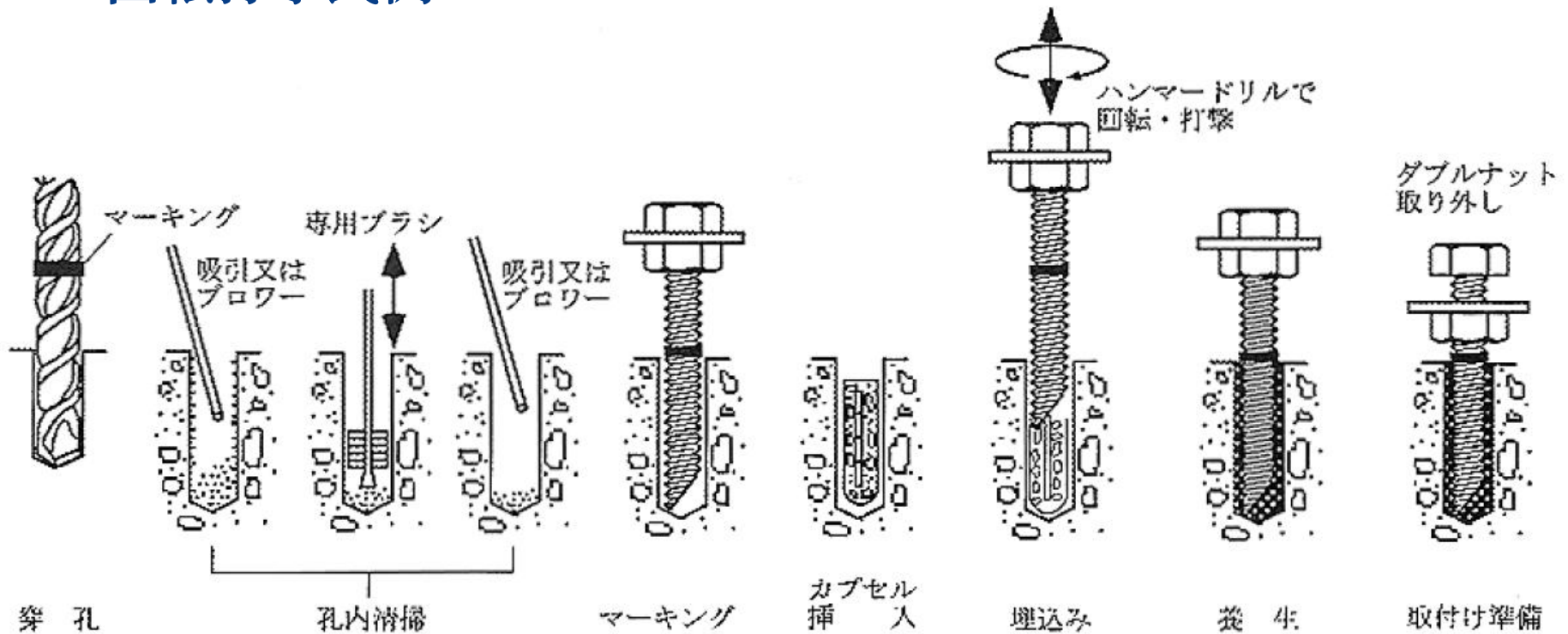
付着強度比率：
ガラスカプセル式100 注入式70 無機系紙チューブ式50

日本建築学会 建築設備耐震設計指針・同解説2010



接着系アンカー施工手順

* 回転打撃式例



出展：日本建築あと施工アンカー協会(JCAA)ホームページ

接着系アンカー施工精度

* 性能のばらつき因子

下穴清掃

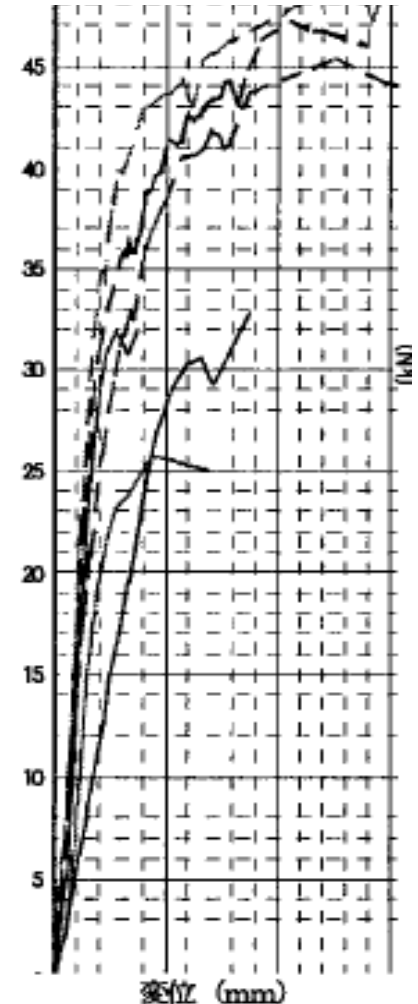
	資格1種 集塵機吸引	資格無し コンプレッサー排出
1-7の平均	15.64	28.21
試験Ⅰ / 試験Ⅱ	0.55	

穴深さとボルト埋め込み深さ(過小・過剰攪拌)

硬化・養生時間

樹脂注入量

ボルト(アンカー筋)材質



実践は、過剰攪拌
点線は、通常攪拌

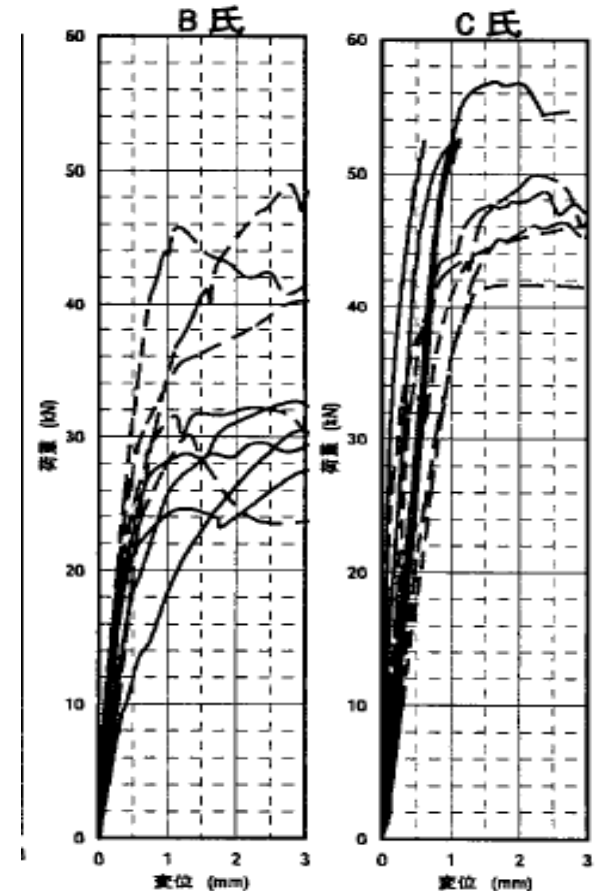
表・グラフ出展: 空気調和・衛生工学会学術講演論文集2005.8.9~11(札幌)
「建築設備用あと施工アンカーの引抜き力に関する実験結果とその考察(その10&11)」

接着系アンカー施工精度

* 施工者によるバラつき

B氏 経験24年 無資格

C氏 経験10年 JCAA資格2種



グラフ出展：空気調和・衛生工学会学術講演論文集2005.8.9～11(札幌)
「建築設備用あと施工アンカーの引抜き力に関する実験結果とその考察(その12)
接着系アンカーの施工者によるバラツキについて」

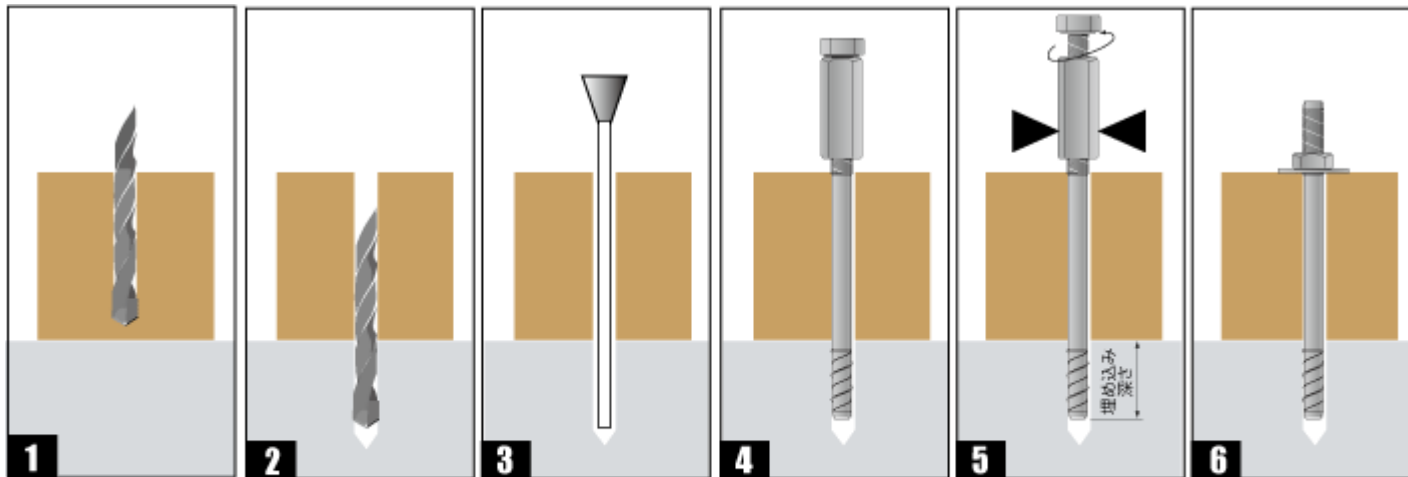
ねじ固定式アンカー

* タップスタッド



M12X250

施工手順



1 土台部に木工用ドリルで穴あけ。

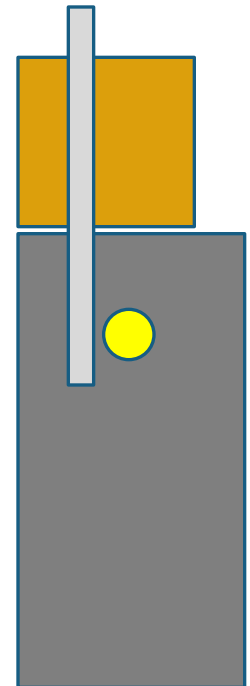
2 土台の穴からコンクリート部にコンクリート用ドリルで穴あけ。
土台からコンクリート穴底までブロワーもしくは吸塵機まで挿入し、切粉を除去。

3 孔内切粉清掃。

4 インパクトドライバー（六角ソケット）でSOソケット+タップスタッドをねじ込む。

5 SOソケットの高ナットのみをスパナなどで押さえつつ六角ボルトを逆回転させてSOソケットを締め、タップスタッドからはずす。

6 座金・ナットで固定。



タップスタッド固着原理



噛み合い
セルフアンダーカット

M10の場合

ドリル径φ 9.5
ねじ外径φ 10.5

M12の場合

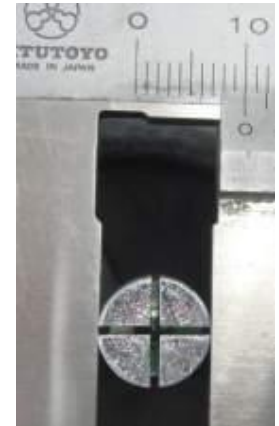
ドリル径φ 11.0/11.3
ねじ外径φ 12.5

参考(従来型拡張式)



拡張・摩擦

拡張φ 10.0→φ 11.0
ドリル径φ 10.5

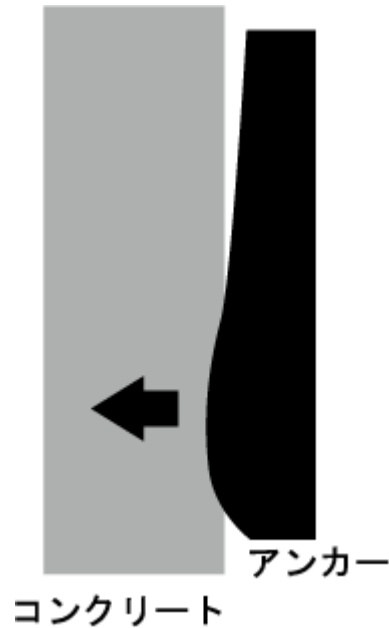


固着原理イメージ

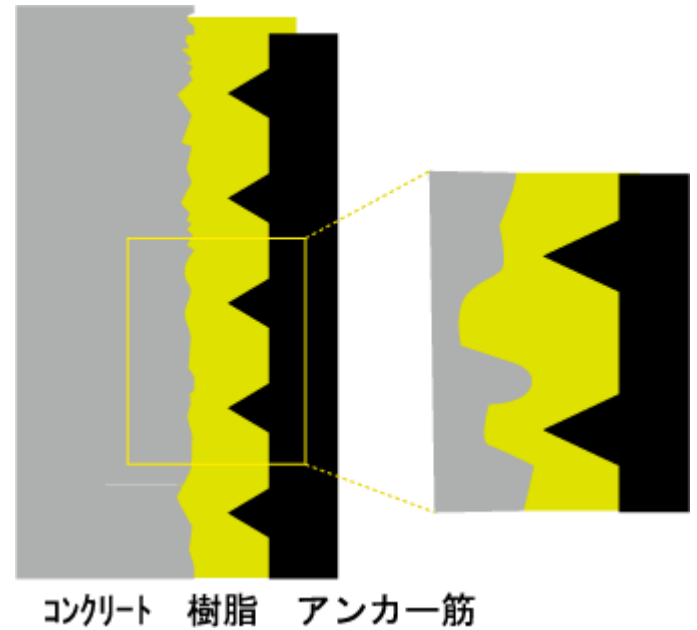


噛み合い

セルフアンダーカット



拡張・摩擦



付着/物理的噛み合い

試験概要



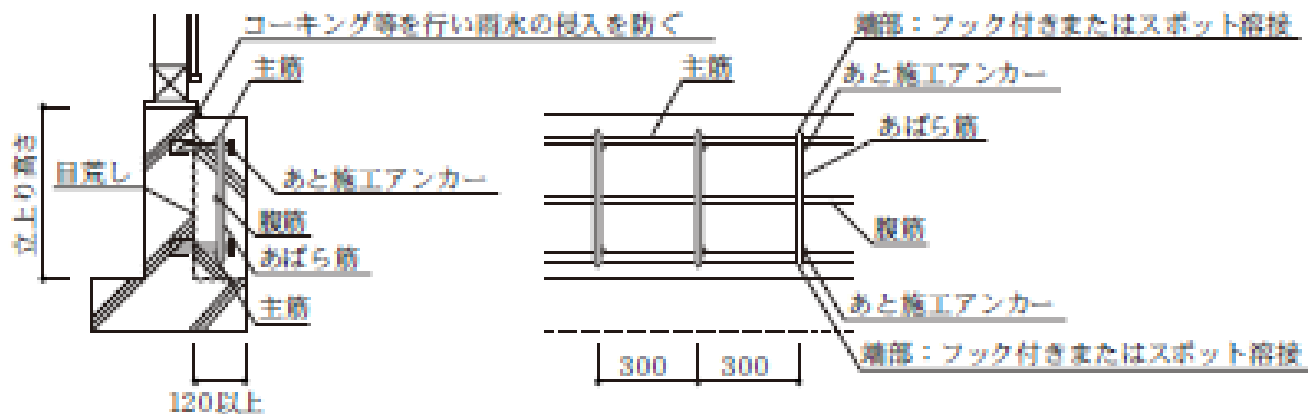
試験体(破壊後)



ねじ固定式アンカーの応用

* 基礎増設

・立上り高さが大きい場合



- あと施工アンカー
- ・接着系アンカー
 - ・D10 φ300 (SD295)
 - ・埋め込み深さ L=7da=70mm
- 主筋
- ・D13 (SD295)
- 腹筋
- ・D10 (SD295)
- あばら筋
- ・D10 φ300 (SD295)

出展：山形県土木部建築住宅課 木造住宅の耐震改修マニュアル



M12 × 60 ~ 100(120)



M10 × 60 ~ 100



M8 × 50 ~ 110

今後のテーマ

●せん断荷重に対する性能評価(へりあき不足)



●低強度コンクリートでの性能評価