

～ 技術を笑顔に～

HORICON

Method of patent [NEW MODEL]

HO工法[®]
| HYBRID QUICK METHOD |

ハイブリッドクイック工法[®]

耐震外壁タイル改修技術（環境配慮型）[工法特許]

 パンフレット内のQRコードを読み取り、動画をご覧ください。



愛知県庁本庁舎(愛知)



大丸心斎橋店本館(大阪)



有明清掃工場(東京)



新風館(京都)



日本銀行名古屋支店(愛知)



旧日本銀行松江支店(島根県)



二子玉川再開発IIa地区(東京)



米子市公会堂(鳥取)



高島屋東別館(大阪)



天神ビル(福岡)



東邦ガス(愛知)



九段会館(東京)



公益社団法人 ロングライフビル推進協会
優良補修・改修工法 [施工性・経済性]
YR-0006「特に優れている」取得



2200棟を超える実績から生まれる 安全・安心の「カタチ」

これからの震災に備えた耐震外壁タイル改修技術

弊社の開発技術は、「耐震性能」と「環境技術」が融合した、安全で安心な価値ある耐震外壁タイル改修技術です。これまで、重要文化財・官庁ビル・商業施設・オフィスビル・マンション・宿泊施設・病院・大学などの様々な施設に採用されており、現在までの技術採用実績累計は、2200棟以上*になります。施工地域も北海道から沖縄まで日本全国での実績を持ち、これまで培った確かな技術で、これからもお客様の安全・安心を築いていきます。

おもな施工実績

- 重要文化財 ●官庁ビル ●商業施設 ●駅前ビル ●オフィスビル ●ホテル、宿泊施設 ●病院
- 銀行、金融機関 ●大学、研究機関 ●公園施設 ●発電所 ●介護施設 ●マンション ●放送局

*施工実績累計令和6年11月現在



県立広島大学広島キャンパス教育研究棟(広島)



日立大森第二別館(東京)



京都大学桂キャンパス(京都)



鹿児島県市町村自治会館(鹿児島)



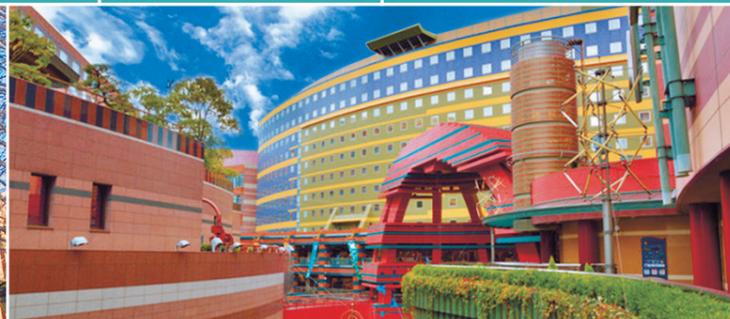
熊本NSビル(熊本)



大阪音楽大学ザ・カレッジ・オペラハウス(大阪)



熊本学園大学(熊本)



キャナルシティ博多(福岡)



ホテルメトロポリタン仙台(宮城)



西鉄博多駅前ビル(福岡)



京都東急ホテル(京都)



ヒルトン名古屋(愛知)

地震に強い壁をつくる

人の命を「安全」という性能で守り、日々「安心」を感じられる
価値ある耐震外壁タイル改修技術「ハイブリッドクイック工法」



「ハイブリッドクイック工法」開発の経緯

※ハイブリッドクイック工法は、耐震性能と環境技術が融合した、最新の外壁タイル改修技術です。

近年、建物等における大規模修繕工事では、今後も起こりうる大地震の対策として、耐震改修工事が大きな比重を占め、その需要も年々増加する傾向にあります。

これからの震災に備えた外壁タイル改修技術において最も重要なものは、外壁落下による人災事故を防止し、想定外の事態においても、「人の命を守る」安全性能です。

2011年の東日本大震災や2016年の熊本地震で発生した甚大な被害の中には、建築物の外壁仕上げに対し、その耐震性や従来型の維持保全行為の信頼性が問われるような事故が多数発生しました。

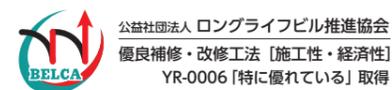
「建築系行政機関」では、従来の外壁タイル改修工法について、「根本的な劣化修繕では無く、単なる外装の化粧直しになっている傾向が強く、工事の目的である強度や品質対策、そして騒音、振動、粉塵などの環境対策が取られていない」と問題視されており、これからの改修工事の方向性として「既存タイル面を撤去せずに性能及び美観を確保できる材料及び工法の開発が必要」と研究をまとめています。

弊社は、創業以来**従来の外壁タイル改修工法の抱える課題**(施工品質、騒音、振動、粉塵等)の改善を目的に「クイック工法」から「ニュークイック工法」を開発し市場に提供してまいりましたが、さらに地震対策を取り入れた品質向上を図るべく、「お客様」及び「現場の声」を集めてまいりました。

今回、「**地震に強い壁をつくる**」をコンセプトに今後起こりうる大地震の対策として目には見えない建物構造体内部への確実な施工技術によって「安全・安心」を構築し強度、耐久性の向上に取り組んだ結果、独自の耐震性能を実現し、さらに環境配慮、エネルギー問題を直視した環境技術を取り入れ、**公益社団法人ロングライフビル推進協会の優良補修・改修工法等評価事業***の**最高評価「特に優れている」**を取得した最新技術として「ハイブリッドクイック工法」を開発しました。



歩道に落下



公益社団法人 ロングライフビル推進協会
優良補修・改修工法【施工性・経済性】
YR-0006「特に優れている」取得

※BELCA[YR-0002] ニュークイック[HORICON]工法

※BELCA[YR-0005] ハイブリッドクイック工法

※BELCA[YR-0006] ハイブリッドクイック工法[NEW MODEL]

評価結果:「優れている」 平成19年3月30日に取得

評価結果:「優れている」 平成22年1月25日に取得

評価結果:「特に優れている」 平成29年10月2日に取得

建築物のロングライフ化と震災に備えたこれからの外壁タイル改修技術

耐久性に優れたコンクリート構造物でも、工法選定の判断を間違える事で性能は著しく低下します。最新のハイブリッドクイック工法は、施工時における躯体損傷を極限まで低減することが可能な建物に優しい外壁改修工法です。さらに地震対策を取り入れ、現存する貴重な建築資産を人に「安全」で「安心」な施設として次の世代に残すことが、これからの外壁タイル改修技術における基本要件であり、それが弊社の使命と考え、維持保全過程において、本工法を通じて今後も建物のロングライフ化に貢献します。



愛知県庁本庁舎(愛知)

安定した施工品質を確保する施工体制



ハイブリッドクイック工法 技術資格者認定講習の様子

ハイブリッドクイック工法は、認定会員会社37社、登録準会員会社135社、のべ1051人(HQ工法技術資格取得者*)の施工体制で、全国都道府県の幅広いフィールドをカバーしています。

お客様に満足していただける安全で安心な確かな技術を現場に提供する目的として、弊社では「ハイブリッドクイック工法技術資格者認定制度」を制定し、認定会員会社及び登録準会員会社が、体系的かつ詳細に当工法を理解できるよう、施工マニュアルや実機を使いながらの技能講習を行い、実施工現場における安定した施工品質の確保に努めています。

※HQ工法技術資格取得者 令和6年11月現在

ハイブリッドクイック工法の機材開発コンセプト

弊社は、開発メーカーとして、機材の操作性をシンプル化することにより、作業者が扱いやすい「特殊な技量を必要としない」機材開発を重要課題と考えました。現場施工での本工法における要求品質を最大限に発揮できるシステムを構築することで、現場作業者からも安定した施工品質が確保できるとして高い支持を頂いています。

■ハイブリッドクイック工法指定機材

1. MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]: ハンドスイッチを押すだけで高品質な穿孔が可能
2. ハイブリッドノズル: 注入ハンドルの操作のみで確実な樹脂注入
3. ハイブリッドピン: 回しながらのピンニング→【施工完了】



MF-1ドリル[ハイブリッド仕様] NEW MODEL



地震に強い壁をつくる



ハイブリッドクイック工法。

高強度・高耐久性を実現する 耐震外壁タイル改修技術

今求められている「地震に強い壁」

非構造部材である外壁の耐震化は重要です。

近年、国の中央防災会議においては、2011年の東日本大震災を踏まえ、首都直下地震、南海トラフ地震等の被害想定と対策の見直しの中で、建築物ストックの耐震診断や耐震改修を一層推進すべきとの指導があります。

実際に東日本大震災において発生した甚大な被害【写真1】の中には非構造部材(外壁、天井、設備)に、その耐震性能が問われるような事故が多数発生し、従来型の維持保全行為の信頼性が損なわれた結果、耐震診断や大規模天井の耐震化等の法案が整備され、強度の見直し等、設計変更がなされているのが現状です。

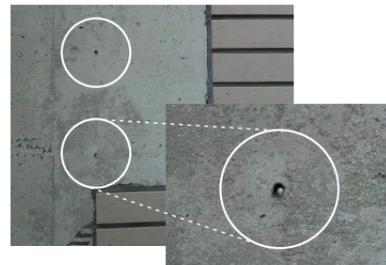
弊社が、2011年に発生した東日本大震災と、2016年に発生した熊本地震後にて、現場検証を行った結果、躯体構造が無事でも外壁を始めとする非構造部材には大きな被害が多数発生していました。【写真2】

建物外壁が損傷【写真3】すると、高い所から重量物が落下【写真4,5】するため、人命保護の観点から地震時の落下対策が重要となります。

躯体構造の耐震化は着実に向上していますが、非構造部材である外壁の耐震化が喫緊の課題であると考えます。



東日本大震災の被害状況【写真1】



○内が、躯体コンクリートに残ったアンカーピン(従来工法剥落事例)【写真2】



高所から落下した外壁【写真4】



建物外壁の損傷事例【写真3】



高所から落下した外壁【写真5】

弊社は、建築物等の外壁タイル改修技術において、開発当初から「高強度・高耐久性」に取り組んでおり、早くからその性能を実証してきました。

■HQ工法 樹脂拡散試験状況(官庁施設)



■HQ工法 実施工現場(文化財)におけるステンレスアンカーピン引抜き試験状況



優位性-1 高い引抜き耐力

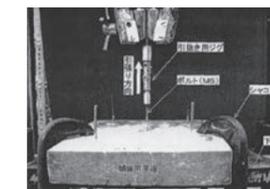
ハイブリッドクイック工法を構成する洗浄穿孔システム、特殊ノズルを用いた樹脂注入システムはコンクリート構造体に定着したハイブリッドピンに高い引抜き耐力を発現させており、その数値は表1に示す通り公的機関公表数値と比較しても高い優位性が実証されています。この結果は、地震時に壁面に作用する水平力に対する保持性能の優位性の高さを示すものです。

表1 ピン引抜き耐力比較表

No.	比較対象	引抜き耐力
1	公的機関公表数値 ^{※1}	6,500 N
2	ハイブリッドクイック工法 ^{※2}	8,060 N

※1 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「建築改修工事監理指針」から引用

※2 (財)建材試験センターにおけるハイブリッドクイック工法引抜き耐力試験の平均値



試験映像



試験前
コンクリート板
深さ30mm施工での試験



試験後

優位性-2 高い耐久性

ハイブリッドクイック工法は、その耐久性について公的認定試験及び民間研究機関(技術研究所)の試験を通じ表2に示す通り検証・確認しています。表3に示す通り、各耐久性試験の結果においては、国土交通省基準値を大幅に上回っており、ハイブリッドクイック工法の高強度施工は、経年しても表えることなく維持され、これは耐震性能の耐久性にもつながります。

表2 ハイブリッドクイック工法の耐久性試験内容

No.	試験項目	試験規格
1	耐凍害性試験	[JISA 1435] -20℃×2h → 20℃×1h → 300サイクル
2	アルカリ温水浸漬試験	[JISA 5557] 60℃飽和 NaOH → 28日
3	熱照射散水試験	[JSTMJ7001-1996] 80℃×4h → 散水 → 90サイクル
4	乾湿サイクル試験	[国土交通省・外壁材の補修改修技術の開発] 80℃×8h → 水中16h → 90サイクル

※表2の劣化促進試験を実施し接着強度を評価(国土交通省基準値 接着強度0.4N/mm²以上かつ、凝集破壊率50%以上)



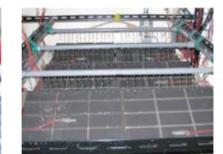
1. 耐凍害性試験



2. アルカリ温水浸漬試験



3. 熱照射散水試験



4. 乾湿サイクル試験

表3 ハイブリッドクイック工法の耐久性試験結果

試験名	接着強度		評価
	判定基準(国土交通省規格)	HQ工法	
1. JISA 1435・耐凍害性試験	接着強度 0.4 N/mm ² 以上 凝集破壊率 50%以上	接着強度 1.01 N/mm ² 凝集破壊率 100%	◎
2. JISA 5557・アルカリ温水浸漬試験	接着強度 0.4 N/mm ² 以上 凝集破壊率 50%以上	接着強度 1.26 N/mm ² 凝集破壊率 90%	◎
3. JSTMJ7001-1996・熱照射散水試験	接着強度 0.4 N/mm ² 以上 凝集破壊率 50%以上	接着強度 1.58 N/mm ² 凝集破壊率 80%	◎
4. 国土交通省規格・乾湿サイクル試験	接着強度 0.4 N/mm ² 以上 凝集破壊率 50%以上	接着強度 1.26 N/mm ² 凝集破壊率 90%	◎

※表3 各耐久性試験の結果においては、国土交通省基準値を大幅に上回っています。

地震に強い壁をつくる

[高強度・高耐久性を実現する耐震外壁タイル改修技術]

ハイブリッドクイック工法の耐震性能を示す実例

数多くある建物管理団体の一団体である、社団法人マンション管理業協会の調査公表によると、2016年4月の熊本地震により、協会が管理する熊本県内572棟の既存建物のうち527棟、およそ92.1%が何らかの被害を受けている結果となっています(被害の内訳は表4を参照)。国土交通省の統計(平成28年度推計)によると、熊本県内での建築ストック総件数(RC・SRC)は、5968棟。この内約92.1%(表4)が被害を受けていると仮定した場合、想定される潜在的な被害棟数は、約5497棟に及ぶと推測されます。

表4 熊本地震の被害状況

被害区分	被害棟数	比率
大破[致命的被害]	1棟	0.17%
中破[要大規模補強]	48棟	8.39%
小破[タイル剥離等]	348棟	60.84%
軽微[軽微な損傷]	130棟	22.73%
無被害[無回答含む]	45棟	7.87%
合計	572棟	100%
上記の結果より92.1%が何らかの被害を受けている結果となっています。		

*調査機関：社団法人高層住宅管理業協会[現、マンション管理業協会]

表5 HQ工法検証結果

HQ工法		比率
被害	0棟	0%
無被害	45棟	100%
合計	45棟	100%
震度6以上の45棟を検証し全て無被害		



熊本地震の被害状況

上図□部分の拡大写真

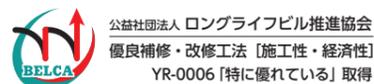
そこで弊社は、熊本地震発生以前に外壁改修工事を行った熊本県内54棟の中で、震度6以上の地域を対象とした45棟の地震被害状況を調査し、耐震性能の検証を行いました(表5参照)。その結果、地震以前にハイブリッドクイック工法にて外壁改修工事を完了している施設すべての施工部が、健全な状態であることが確認されています。

熊本地震、東日本大震災においても本工法の施工部は損壊ゼロ

弊社は、これまで平時及び地震時(災害時)に発生した外壁剥落事故をその都度検証し、地震及び災害に強い外壁改修技術開発に取り組んできました。

近年、首都直下地震、南海トラフ地震等を始めとする災害リスクが高まる中、熊本地震被害状況検証結果においても実証された耐震性能が、今社会が求める「地震に強い壁」を構築し、震災に備えたこれからの外壁改修技術と考えます。

今回の検証を含め、東日本大震災をはじめ、近年に発生した強い地震においても本工法の施工部は損壊ゼロであり、高い耐震性能を示しています。これらの事実と、現在2200棟以上の技術採用施設においても無事故であることから、社会的にも安全で安心な震災に備えた外壁改修技術として、近年高い評価を頂いています。



評価委員会

- 坂本 功 委員長 [東京大学 名誉教授]
 川瀬 貴晴 委員 [千葉大学 名誉教授]
 北山 和宏 委員 [東京都立大学大学院 教授]
 清家 剛 委員 [東京大学大学院 教授]
 南 一誠 委員 [芝浦工業大学 教授]
 池田 憲一 委員 [東京理科大学 教授]



【優良補修・改修工法等 評価書】

Column

これからの外壁における維持保全技術に求められるもの

建物は長い年月を経過して味わい深くつつ、その歴史的価値を評価されるものであります。

昨今、ビルのロングライフ化に非常に関心が高まる中で、外壁における維持保全技術に求められるものは材料及び素材の性能を極限まで発揮させ、さらには社会情勢の変化や災害時に対応できる付加価値であると考えます。

近年、頻発する地震被害を直視し認識したことは、想定外の力が建物外壁に与える影響を考える際に、単なる経年劣化を原状・回復する技術だけでは命はもとより人の安全は保たれないという現実です。

そのような観点から弊社は、新しい維持保全技術の開発に際し、決して斬新な新工法の開発だけでなく外壁を構成する材料や使用する素材の性能を理解し、その性能を効果的に発揮できる技術とその要求品質を忠実に施工現場で具現化する仕組みの構築に取り組みました。

現存する世界最古の鉄筋コンクリート建造物は、1903年に完成したパリのフランクリン街のアパート(写真1)で、115年以上経過しています。また、100年を経年するコンクリート構造物が多数現存しており高い耐久性が確認されている素材です。

さらに外壁仕上げに使用されるタイルは4650年前のもの(写真2)も現存しており、最も耐光性・耐火性・防火性・耐久性に優れた建築仕上げ材料として、建築物の壁や床面を保護する機能を持っています。

エポキシ樹脂は、日本で既に60年以上の歴史を持っており、1967年には現在世界遺産にもなっている大正末期に建築された施設の第一回保存工事に大量に使用された例が有名で、当該施設を永久保存するという観点から経年での性能試験の比較がなされた結果、エポキシ樹脂が現時点で50年以上の耐久性を有することが実証されています。

アンカーピンの素材であるステンレス鋼は、表面に緻密で強固な不動態皮膜を形成することにより、耐食性が保持されるもので、内陸部や淡水接触下のような一般の自然環境においては不動態皮膜により保護され耐久性が保たれる素材です。

弊社は、これらの材料及び素材の持つ高い耐久性と素材の性能を、最大限に発揮できる技術と、その技術を施工現場で具現化する仕組みが、ビルのロングライフ化におけるこれからの外壁改修技術の基本要件であり、その結果、現存する貴重な建築資産を人に安全で安心な施設として次の世代に残すことが外壁における維持保全技術に課せられた使命と理解し、日々技術革新に向け邁進します。



写真1 パリのフランクリン街のアパート



写真2 4650年前のタイル(エジプト・ジェセル王ピラミッド)

第1工程

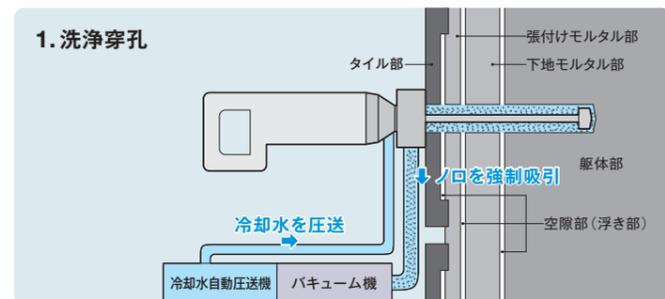
穿孔 → 12ページ

MF-1ドリル
[ハイブリッド仕様]



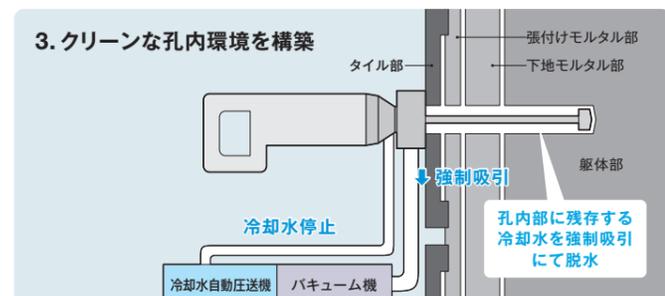
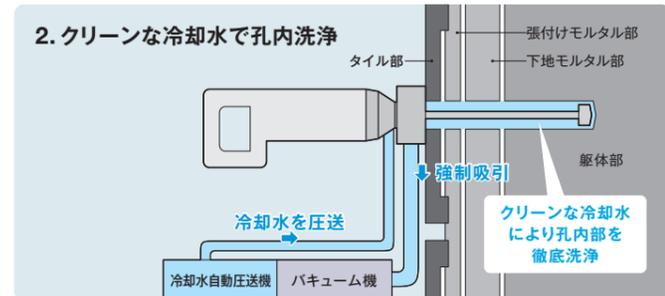
■ MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]による穿孔

※最高水準での粉塵除去システム及び環境技術を搭載



- MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]に搭載した孔内部自動徹底洗浄機能(徹底した粉塵除去)による強度・耐久性の向上
- 超低騒音(53dB)、低振動、無粉塵での環境に配慮した穿孔が可能
- 穿孔作業中のCO₂排出量を従来比2分の1以下に低減
- ノーズブロック搭載効果によるキレイな穿孔

優位性 孔内部自動徹底洗浄機能(強度・耐久性の向上)、
超低騒音、低振動、無粉塵、省エネ

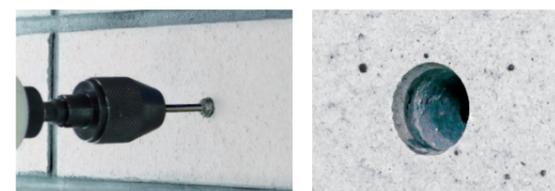


■ 面取り(0.5mm)

※テーパーキャップ施工限定

- 特殊ダイヤによるキレイな面取り

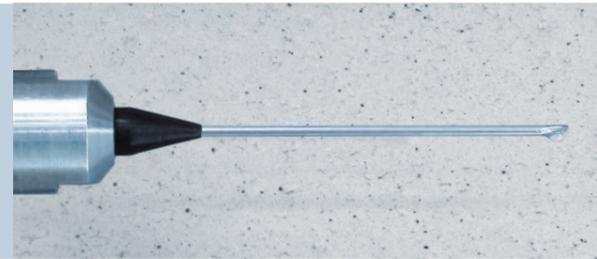
優位性 美観に配慮



第2工程

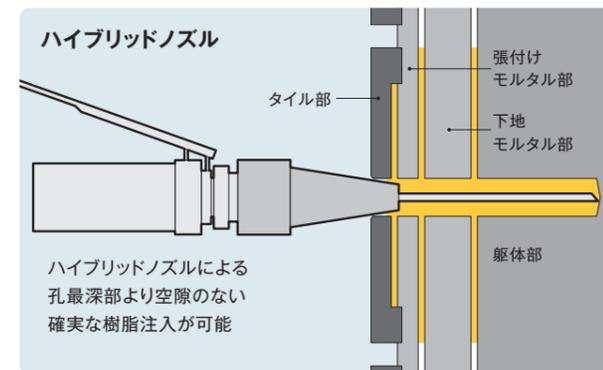
注入 → 14ページ

ハイブリッドノズル
[特殊ノズル]



■ 樹脂注入

※樹脂注入圧によりノズルが伸長する特殊機能搭載



- ハイブリッドノズルによる「建築改修工事監理指針」に沿った、空隙のない確実な樹脂注入
- 多層浮き及び特殊な浮きに対しても確実な樹脂注入が可能

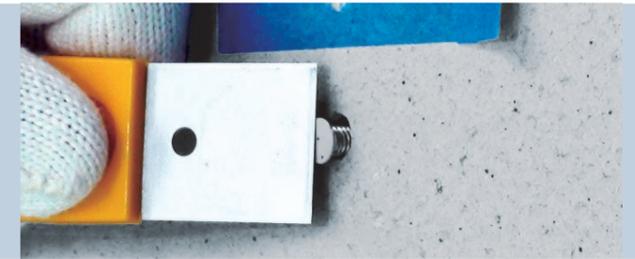


優位性 高強度、高耐久性、
耐震性能

第3工程

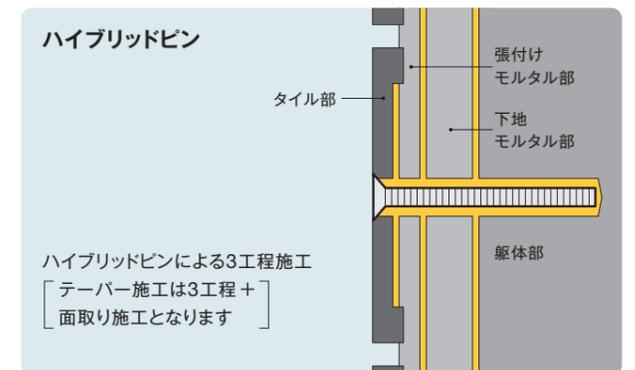
ピンニング → 16ページ

ハイブリッドピン
[キャップ一体型ステンレスピン]



■ ピンニング

※確実な壁面固定機能を搭載



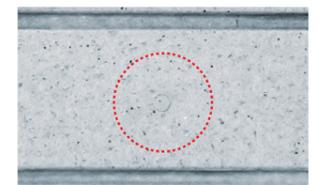
- ハイブリッドピンによるタイル部・モルタル部・躯体部への確実な連結固定
- ピンキャップ部へのタイルと同色系の焼付塗装による、仕上げ工程の短縮

優位性 外壁落下防止、高強度、高耐久性、耐震性能、
工期短縮・経済性

施工完了

- 施工箇所が目立たない
- 既存タイル活用による産業廃棄物の発生を抑制

優位性 美観、省資源 [Reduce / Reuse / Recycle]



ハイブリッドクイック工法の施工システムをCG動画でご覧いただけます。



穿孔

MF-1ドリル [ハイブリッド仕様]

高品質な穿孔+環境技術

第1工程

■ 接着性を最大限に発揮する孔内環境を構築する最新の穿孔システム



MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]の特長は、振動ドリル、従来湿式ドリルに比べて、穿孔時に徹底した粉塵除去が可能ことから、接着性を最大限に発揮する孔内環境が構築され、高強度・高耐久性につながります。

超低騒音、低振動、無粉塵にて従来工法の抱える環境対策の課題を解決しました。その結果、施工中も施設使用を可能にするなど、入居者様、周辺居住者様への環境配慮がなされています。また、低振動で穿孔することでタイルの破損、建物構造体損傷等の抑制を可能にしました。

さらに、既存タイルを活かして施工することで産業廃棄物の発生も抑制。穿孔作業中のCO₂排出量も従来比、2分の1以下と、人にも建物にも優しい最新の穿孔システムです。

特長-1

徹底した粉塵除去 [強度・耐久性の向上]

洗浄穿孔機能

MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]は、洗浄穿孔に最適な特殊ダイヤモンドビットを使用し、穿孔作業と同時に孔内部の洗浄を行う機能が搭載されていることから、振動ドリルの抱える著しく施工品質を低下させる孔内部の空隙部粉塵詰まり及び、孔壁部粉塵固着等による接着性・耐久性低下の課題を解決しました。また、従来工法で必要な清掃工程が不要になります。

【新機能】孔内部自動徹底洗浄機能

MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]は、ドリル内部に搭載された独自技術により、穿孔を行ないながら同時に洗浄を行い穿孔完了時自動的にクリアな冷却水にて孔内部をすすぎ、廃液を徹底除去した後、脱水が全自動で行える新機能システムの効果により、従来湿式ドリルの抱える課題であった、穿孔完了時にドリルビットの余力回転により、孔最深部を削り液体化した粉塵(ノロ)が残存することにより発生する強度・耐久性低下の課題を解決しました。結果、接着性を最大限に発揮する孔内環境が構築され、高強度・高耐久性につながります。



独自の孔内部自動徹底洗浄機能を搭載した穿孔システムを動画でご覧いただけます。

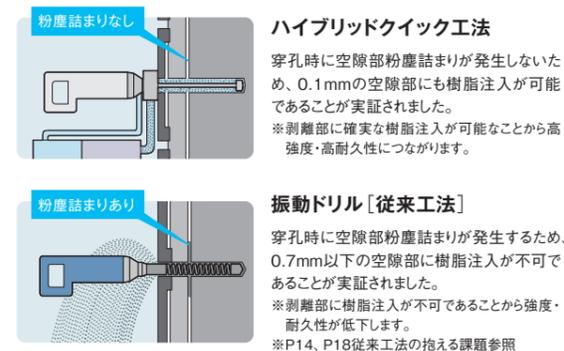


振動ドリル穿孔後にエアプロアにて清掃後の孔内部は、空隙部に粉塵が詰まり、さらに穿孔時に発生するドリルビットの摩擦熱にて孔壁部に粉塵が固着した状態です。結果、樹脂との接着性が低下します。

従来湿式ドリルにおいては、穿孔完了時に起こるドリルビットの余力回転によって、孔最深部を削り、液体化した粉塵(ノロ)が残ることから樹脂との接着性の低下につながります。

MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]穿孔後は、粉塵詰まりもなく、液体化した粉塵(ノロ)がなく、骨材や空隙部が鮮明に見えます。樹脂との接着性を最大限に発揮する孔内環境が構築されます。

財団法人 建材試験センター 中央試験所での実証実験



■ 超低騒音・低振動・無粉塵・省エネにて環境に配慮した施工 [環境技術]

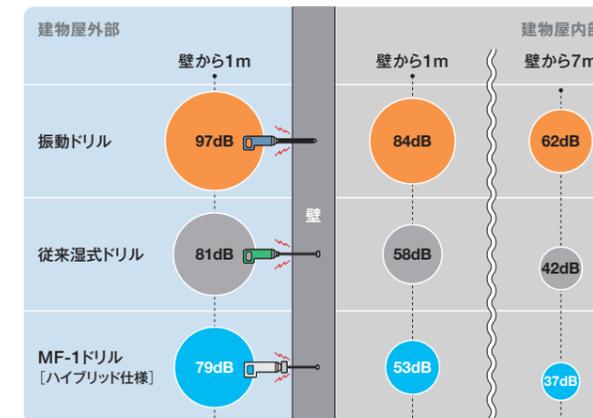
特長-2

働く人、住まう人、周りの人、すべての人たちに優しい穿孔システム

改修工事現場から発生する騒音、振動、粉塵は、施設利用者様及び入居者様は勿論のこと、周辺環境やそこで働く人たちの健康に悪影響となる可能性があります。MF-1ドリル[ハイブリッド仕様]は、穿孔システムの改良と内臓モーターの能力アップにより、屋外騒音値で従来機材比で最大18dB(デシベル)減、屋内においても最大31dB(デシベル)減と大幅な低減に成功、振動値においても振動計の測定下限値以下の数値です。さらに粉塵濃度は、従来機材の1700分の1という値。すべての人々に優しい環境配慮型穿孔システムです。



穿孔機材別騒音比較 (JIS Z8731規格)



・振動測定 (JIS Z8735規格) では「HQ工法」が最も低振動であると実証されています。
・粉塵測定では「HQ工法」は一般の大気中と同等の測定値となりました。
※上記のグラフは、公的試験機関の測定値を基に作成しました。



公的試験機関による測定

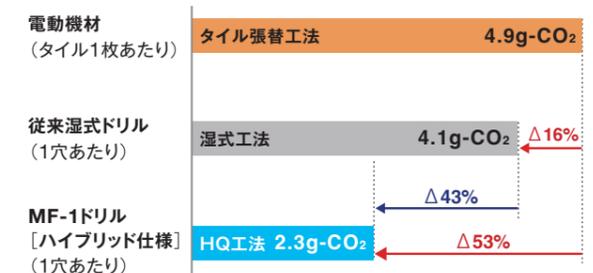
特長-3

CO₂排出量は従来機材の2分の1以下



穿孔システムに稼動制御装置を搭載し、省エネを極限まで追求。タイル張替え工法に使用する電動機材との比較では、電力消費量は最大53%低減、従来湿式ドリルにおいても43%低減、大幅な省エネ化を実現しました。さらにCO₂排出量は最大53%低減、従来湿式ドリルとの比較においても43%の低減に成功。人に優しい穿孔システムです。

工法機材別CO₂排出量比較 (単位:g-CO₂)



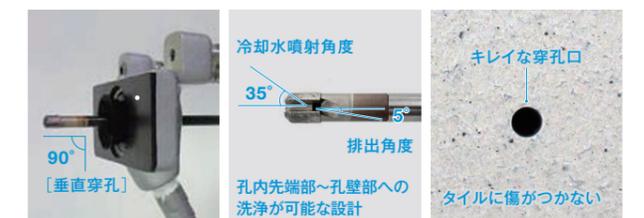
※上記のグラフは、民間試験機関の測定値を基に作成しました。

特長-4

ノーズブロック・特殊ダイヤモンドビット・電動方式で穿孔品質の向上

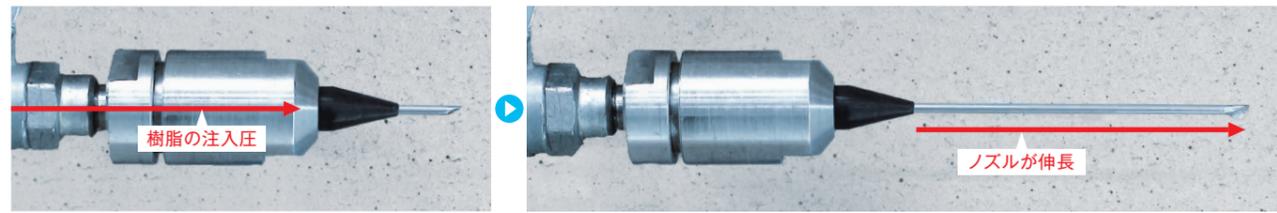
ドリル先端に搭載した四角い顔の「ノーズブロック」は、穿孔面にしっかり密着し、ドリルビット先端のブレを防止することで垂直穿孔を容易にし、キレイな穿孔が可能になりました。特殊ダイヤモンドビットを使用しているため、確実な粉塵除去につながります。

また、冷却水 (= 孔内洗浄水) 供給システムを電動方式に改良することで、一定圧での冷却水供給による孔内部洗浄品質の向上が図れます。さらに、ドリルモーター能力の向上により、穿孔時間が18.4%短縮されました。



ノーズブロック 特殊ダイヤモンドスクリービット 穿孔後

「建築改修工事監理指針」に沿った確実な樹脂注入技術にて耐震性能を実現



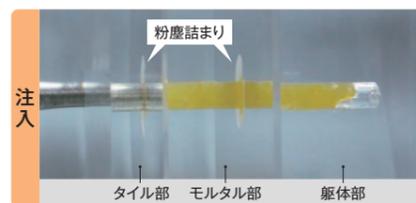
ハイブリッドノズルの特長は、樹脂の注入圧によって自動的にノズル先端の注入管が孔最深部に到達し、注入が開始されるシステムで、「建築改修工事監理指針」に沿った確実なエポキシ樹脂注入ができます。あらゆる浮きの施工に対応でき、注入不良が発生しないことから接着性の向上で高強度、高耐久性が確保されます。結果、穿孔時の徹底した粉塵除去効果と確実な樹脂注入により、地震に強い耐震性能を実現します。

実験

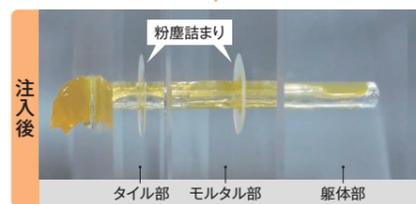
透明仮想躯体による、従来ノズル [従来工法] とハイブリッドノズル [HQ工法] の注入技術の比較実験を行いました。

従来ノズル [従来工法] による樹脂注入実験

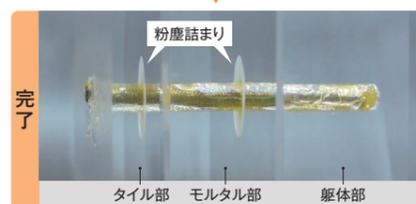
■ 剥離部に粉塵が詰まった状態*を設定した注入実験 [空隙なし]
*振動ドリル施工により発生する空隙部粉塵詰まりを設定 P12(財)建材試験センター実験参照



穿孔口より樹脂が注入され、孔最深部空気溜まりが高圧状態となります。この実験は、振動ドリル施工にて多発する空隙部粉塵詰まりを設定した透明仮想躯体での注入状況となります。



ノズルを引き抜くと同時に、孔最深部空気溜まりの高圧力が解放され孔内部の樹脂が飛び出しています。(注入不良)



その後、空洞状態の孔内部に不完全な状態で全ネジピンが固定されます。(強度・耐久性不足)

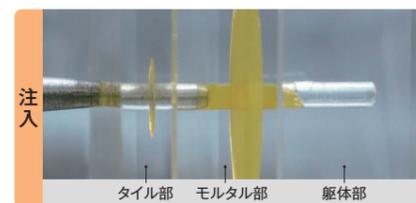


この写真は、空隙部への粉塵詰まりが樹脂拡散を妨げ、それが、強度不足に繋がり、さらに、全ネジピンは、頭部で外壁を押さえ止める効果がないため落下につながっています。(東日本大震災での事例)

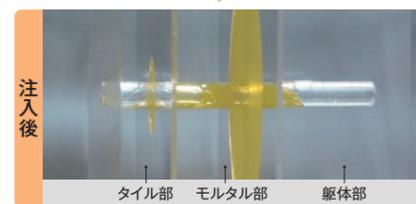


上部実験動画 (粉塵詰まりを設定)

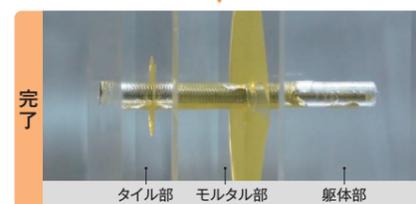
■ 剥離部2層を設定した注入実験 [空隙部1mm設定]



穿孔口より樹脂が注入され、孔最深部空気溜まりが高圧状態となり樹脂注入できず、空隙部に拡散します。



ノズルを引き抜くと同時に孔最深部空気溜まりの圧力が解放され、穿孔口側に樹脂が押し戻されます。(注入不良)



その後、全ネジピンを差し込むと孔最深部は空洞状態であるため、接着固定できないことがわかります。(強度・耐久性不足)



この写真は、躯体部への不完全な接着固定により、地震時に、全ネジピンがタイル部、モルタル部と共に躯体部から抜け落ちた事例です。(東日本大震災での事例)



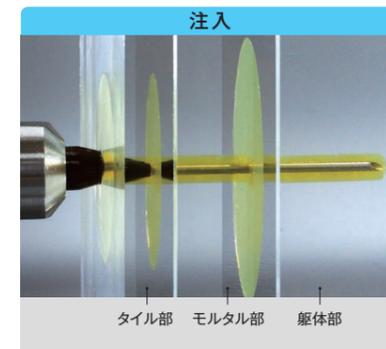
上部実験動画 (剥離部2層を設定)

■ 剥離部3層の実験においても2層同様に孔最深部は空洞状態であるため接着固定できない結果となっています。

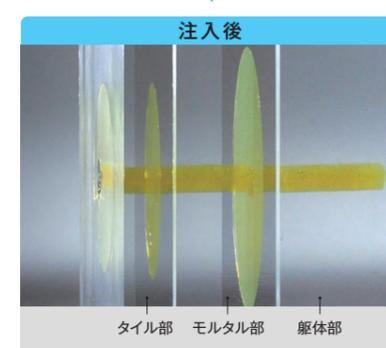
ハイブリッドノズルはあらゆる浮き (多層浮き) にも対応できる最新の樹脂注入システム

ハイブリッドノズル [HQ工法] による樹脂注入実験

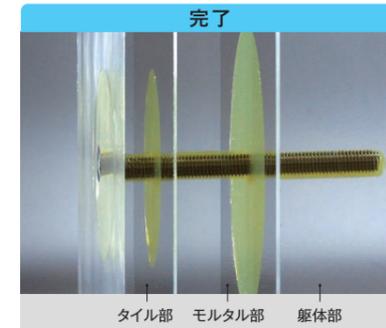
■ 剥離部2層を設定した注入実験 [空隙部1mm設定]



ノズル中心の注入管は自動的に孔最深部に到達し樹脂注入が最深部より開始され次に空隙部に樹脂が拡散します。



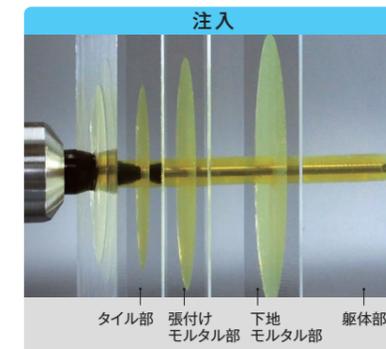
「建築改修工事監理指針」に沿った空隙のない確実な樹脂注入が完了します。



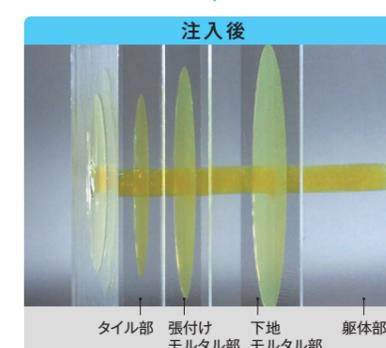
ステンレスピンを差し込むとタイル部・モルタル部・躯体部が完全に連結し接着固定できることがわかります。(高強度・高耐久性)

剥離部2層設定の注入状況も3層同様の結果で右側の動画を確認できます。

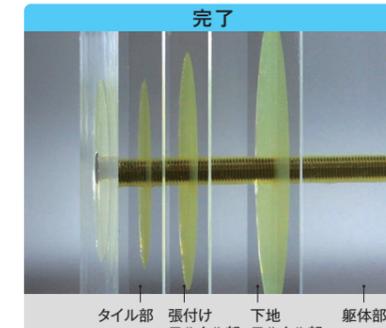
■ 剥離部3層を設定した注入実験 [空隙部1mm設定]



ノズル中心の注入管は自動的に孔最深部に到達し樹脂注入が最深部より開始され次に空隙部に樹脂が拡散します。



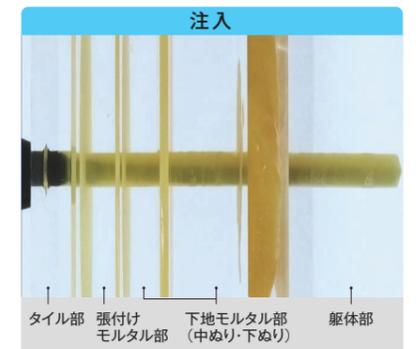
「建築改修工事監理指針」に沿った空隙のない確実な樹脂注入が完了します。



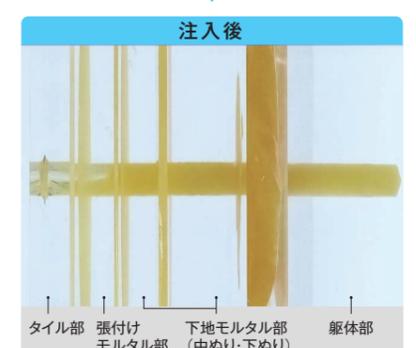
ステンレスピンを差し込むとタイル部・張付けモルタル部・下地モルタル部・躯体部が完全に連結し接着固定できることがわかります。(高強度・高耐久性)

上部実験動画 (剥離部3層を設定)

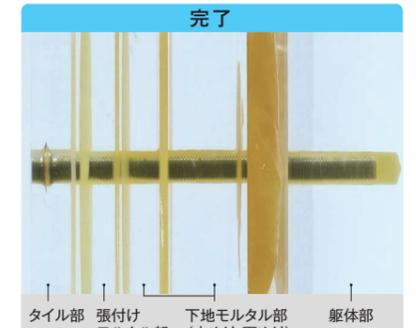
■ 規格外の剥離部4層を設定した注入実験 [空隙部1mm, 2mm, 3mm, 10mm設定]



ノズル中心の注入管は自動的に孔最深部に到達し樹脂注入が最深部と穿孔口より開始され次に空隙部に樹脂が拡散します。



「建築改修工事監理指針」に沿った空隙のない確実な樹脂注入が完了します。



ステンレスピンを差し込むとタイル部・張付けモルタル部・下地モルタル部 (中ぬり・下ぬり)・躯体部が完全に連結し接着固定できることがわかります。(高強度・高耐久性)

上部実験動画 (規格外剥離部4層を設定)

■ HQ工法は穿孔時に粉塵詰まりが発生しないため、注入実験は行っていません。 ※P12(財)建材試験センター実験参照

■ 外壁落下防止・美観・工期短縮を実現する最先端のピンニング技術

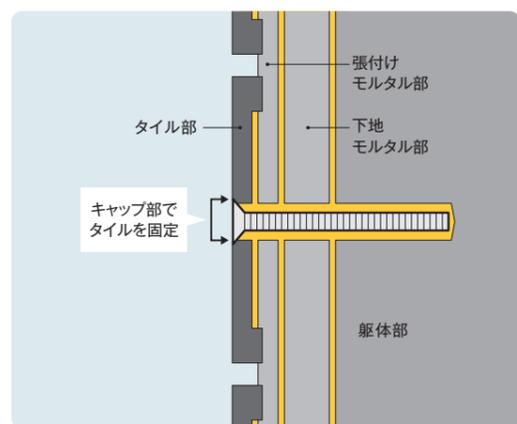


ハイブリッドピンの特長は、キャップ一体型の形状を持つことでタイル部を確実に押さえとめる効果があります。タイル陶片剥落の防止だけでなく、モルタル部・躯体部への確実な連結固定により強い地震の揺れにも対応できる安全で安心な外壁落下防止対策が図られます。

また、ピンのキャップ部には、タイルと同系色の焼付塗装を施すことで施工箇所も目立たず工事が完了します。

結果、従来のピンニング工法で必要であった4工程もの仕上げ工程を1工程で行えることで、工期短縮(クイック効果)につながり、お客様にとって負担となる施工期間を短くできることから、仮設費・諸経費等が軽減でき経済性にも優れています。

■ 施工状況によっては工期短縮を満たさない場合もあります。

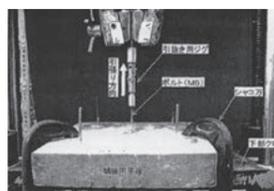


ピンニングシステム施工図

特長

公的試験機関でも実証済みの高いピン引抜き耐力

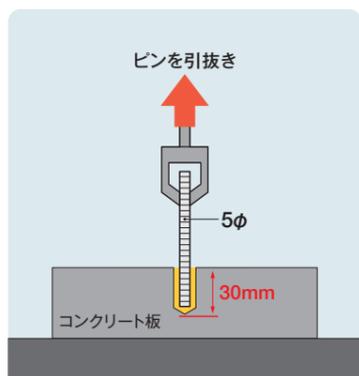
公的試験機関である財団法人 建材試験センター 中央試験所にて、ハイブリッドクイック工法のピン引抜き耐力を検証しました。いずれの試験でも、ハイブリッドピンの持つ高い引抜き耐力が実証されました。



試験映像

■ 試験体A [5体]

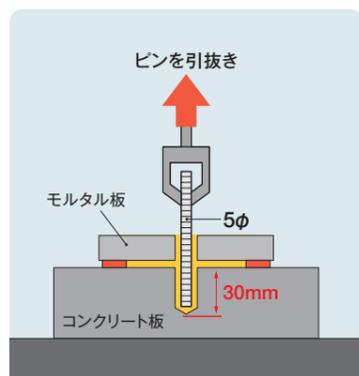
コンクリート板の中央部深さ30mmでの施工において引抜き耐力を確認しました。



検証結果
ハイブリッドクイック工法は確実な粉塵除去によって5体の引抜き耐力の平均値が8,060N(806kg)と安定した高強度が確認されました。

■ 試験体B [5体]

モルタル板中央部からコンクリート板の中央部深さ30mmでの施工において引抜き耐力を確認しました。



検証結果
ハイブリッドクイック工法は確実な粉塵除去と空隙のないピンニングによって5体の引抜き耐力の平均値が10,440N(1,044kg)と安定した高強度が確認されました。

ピン仕様・形状

ストロングピン

テーバーキャップ施工
(仕上げ凹凸なし)

平キャップ施工
(仕上げ凸0.5mmあり)

ピンの形状



ピンの形状



A. ピンの径	5φ
B. ピンの長さ	50mm~100mm
C. キャップ径	7.2φ

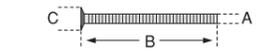
A. ピンの径	5φ
B. ピンの長さ	50mm~100mm
C. キャップ径	8.2φ
D. キャップ厚	0.5mm

スモールピン

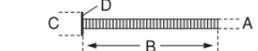
テーバーキャップ施工
(仕上げ凹凸なし)

平キャップ施工
(仕上げ凸0.5mmあり)

ピンの形状



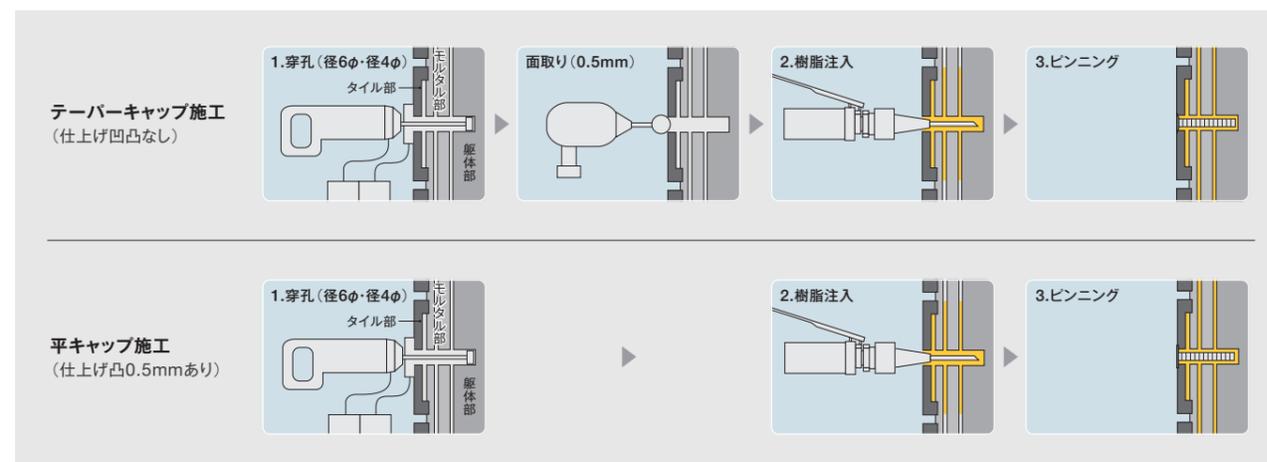
ピンの形状



A. ピンの径	3φ
B. ピンの長さ	35mm、50mm、60mm
C. キャップ径	5φ

A. ピンの径	3φ
B. ピンの長さ	35mm、50mm、60mm
C. キャップ径	5.5φ
D. キャップ厚	0.5mm

※ストロングピン・スモールピンいずれもピンの長さ及びキャップ部塗装色はカスタマイズが可能



調査及び施工条件の決定

1. 打音検査
2. マーキング・ファイバースコープ
3. ハイブリッドピン長さ決定(タイル厚、モルタル厚、空隙厚、+30mm程度)
4. 施工本数の決定
5. キャップの色合わせ
6. 樹脂注入量の決定

ピン施工本数設定基準

1. タイル陶片裏足部の浮き…1本/1枚
2. 下地浮き…公共建築改修工事標準仕様書に準じる。但し標準仕様書に該当しない場合(直張り及び張付けモルタルと下地モルタル界面の浮き)は別途協議による。

ハイブリッドクイック工法 適用範囲

部位	下地	仕上げ
■ unlimited (部位の制限なし)	■ コンクリート造 ■ PC板 ■ GRC板 ■ その他(要協議) □ セメント成型板 □ レンガ造 □ コンクリートブロック造	■ タイル張 ■ 石張 ■ 硝子結晶板張 ■ レンガ張 ■ モルタル塗 ■ その他(要協議) □ 下地に接着張りの材料

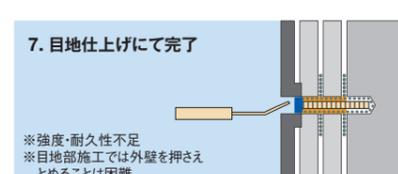
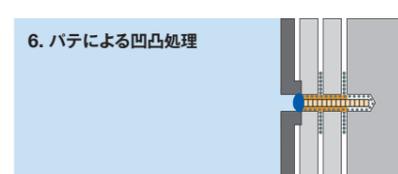
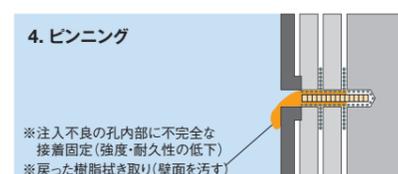
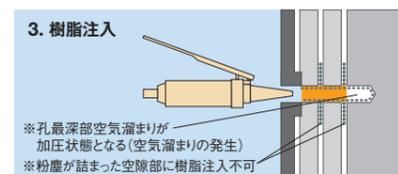
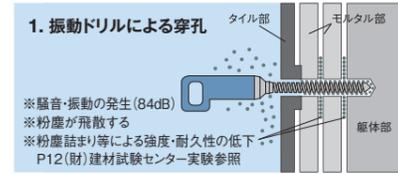
ハイブリッドクイック工法 [工法特許]

本工法で使用する指定機材(穿孔システム、特殊ノズル、キャップ一体型ステンレスピン)は、21の特許技術で構成されており、その技術の集合体が独自の耐震外壁タイル改修技術[環境配慮型]を構築します。

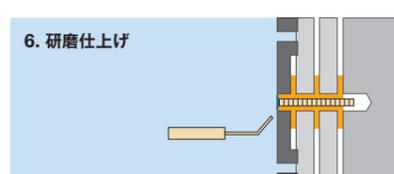
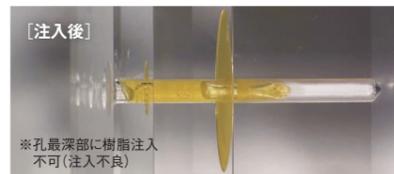
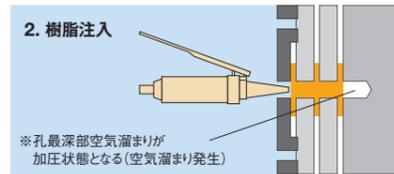
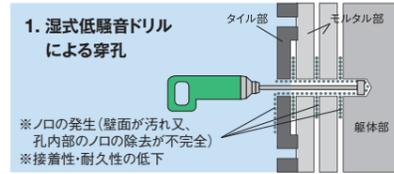
従来工法の抱える課題

施工法1 ピンニング工法 ※P14従来ノズル[従来工法]による樹脂注入実験参照

■ 振動ドリルによる目地部施工

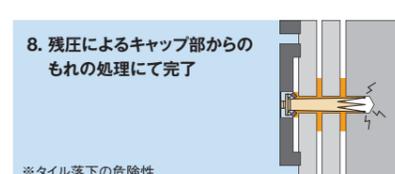
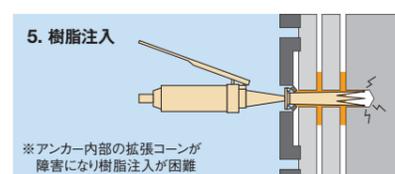
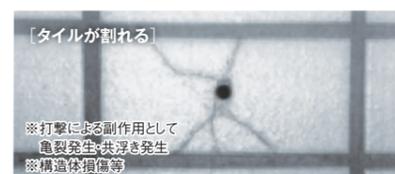
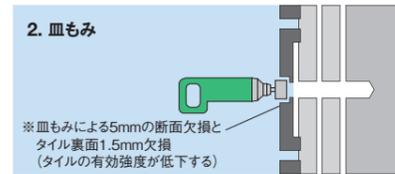
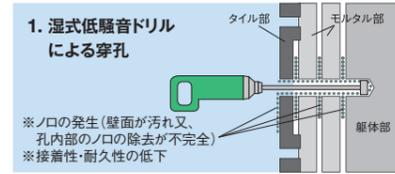


■ 湿式低騒音ドリルによるタイル部施工



施工法2 注入口付アンカーピン タイル固定工法

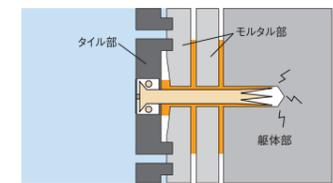
■ 湿式低騒音ドリルによるタイル部施工



[注入口付アンカーピン固定方法の課題]

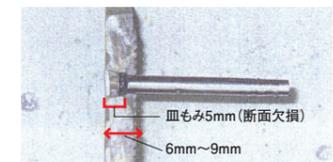
注入口付アンカーピン固定工法の課題として、アンカー先端部を拡張する為、ハンマーによる打撃作業が必要となります。そのため、壁面の共浮き発生、壁面の亀裂発生、打撃音発生等の副作用が生じます。さらに最大の課題は、タイル表面への施工方法です。現在市販されている注入口付アンカーピンには、タイル施工の場合、穿孔後、皿もみ用ビットにより5mm程掘り込み、その皿もみ孔に注入口付アンカーピンを打ち込み、樹脂を注入し、キャップをかぶせて仕上げています。(①参照)

①注入口付アンカーピンによる施工断面図



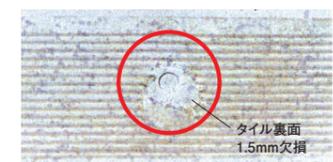
この場合、一般の外壁面に多く使用されている小口平、二丁掛等のタイルの厚さは、6mm~9mm程度になります。このタイルに5mmもの皿もみ作業を行った場合、残りの厚みは殆どなく、タイルを固定させる有効強度の確保が難しいことが分かります。(②参照)

②施工システム構造写真



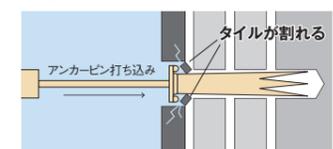
また振動ドリルによりタイルを穿孔すると、割れてしまうため、湿式低騒音ドリルを使用して穿孔作業を行っていますが、ドリルを押す力によって、タイルの裏面から約1.5mmの部分より欠損することが写真からも分かります。(③参照)

③タイル裏面の欠損写真



さらに、5mmの皿もみ作業に加えて裏面が欠損した状態で注入口付アンカーピンの打ち込み作業を行うため、衝撃でタイルが割れてしまう場合があり、結果、タイルを固定させることができないという問題が現実には発生しています。(④参照)

④注入口付アンカーピンによる打撃破損断面図



衝撃でタイルが割れた場合、タイルを押さえとめることができず落下の危険性など多くの課題を抱えています。

施工法3 タイル張替え工法

■ 電動機材(カッター・ハンマー)による施工



[タイル張替え工法の課題]

タイル、モルタル解体前には、固形物の落下及び粉塵飛散防止のために施工用足場と壁面の空間に、強度と密封度の高い養生が必要となります。養生シートは、入居者の閉塞感、生活環境の負担軽減のため、毎日の撤去・復旧が必要な場合があります。

張替え部の周囲の目地を電動カッターで切断します。多量の粉塵と大きな切断音が発生し、作業者はもとより、入居者の方や近隣に、非常に不快な作業となります。【その為に過大な養生が必要】

張替え部のタイルをハツリ剥がす工程は、振動する電動ハンマーでの作業であり、大きな騒音及び構造体に振動が発生します。また、解体後には多量の廃棄物が発生し、その処理には膨大なエネルギーを消費することになります。

ハツリ後の下地の不陸を削り取ります。

補修タイル張付け用接着剤を塗りつけます。

補修タイルを張付けます。

タイル張替え完了。 ※その後、目地詰めとタイル洗いの2工程が必要となります。【完了まで8工程】

タイル張替えは、同色の品番の材料であっても、色違いが顕著であり見た目の悪さが施設の「資産価値」を下げる結果につながりかねません。

HORICON

[建築技術の研究・開発メーカー]

株式会社 **ホリコン**

本社

〒105-0003 東京都港区西新橋2丁目13番16号

TEL 03(3500)3971(代)

FAX 03(3500)3972

E-mail info@horicon.jp

URL <https://www.horicon.jp>

ショールーム・技術研修室

〒105-0003 東京都港区西新橋2丁目13番16号 3F

TEL 03(3506)8077

エンジニアリング事業部

〒105-0003 東京都港区西新橋2丁目4番9号

TEL 03(3506)8133

FAX 03(3593)3577

企業理念

HORICONの**CON**には、3つの企業理念が込められています

信 頼 **CON**フィデンス
[con]fidence

技術向上を目指してさらに工夫と努力を重ね、お客様の信頼を勝ち得ます

満 足 **CON**テントメント
[con]tentment

安全で安心な住環境を創造し、お客様に満足を提供します

貢 献 **CON**トリビューション
[con]tribution

日々感謝の心を込め、技術を通して広く社会に貢献します

問い合わせ先