

国土交通省

「建築工事監理指針 平成19年版」掲載

(財)日本建築センター

「建築物等の施工技術及び保全技術・建設技術審査証明」取得

低コストで安全性・信頼性の高い外壁タイルの剥落防止技術

「ループボンド®・タフバインダー®工法」

下地モルタル層を設けない「直張り工法」へも適用可能

はじめに

平成17年6月14日に発生！！

790kg

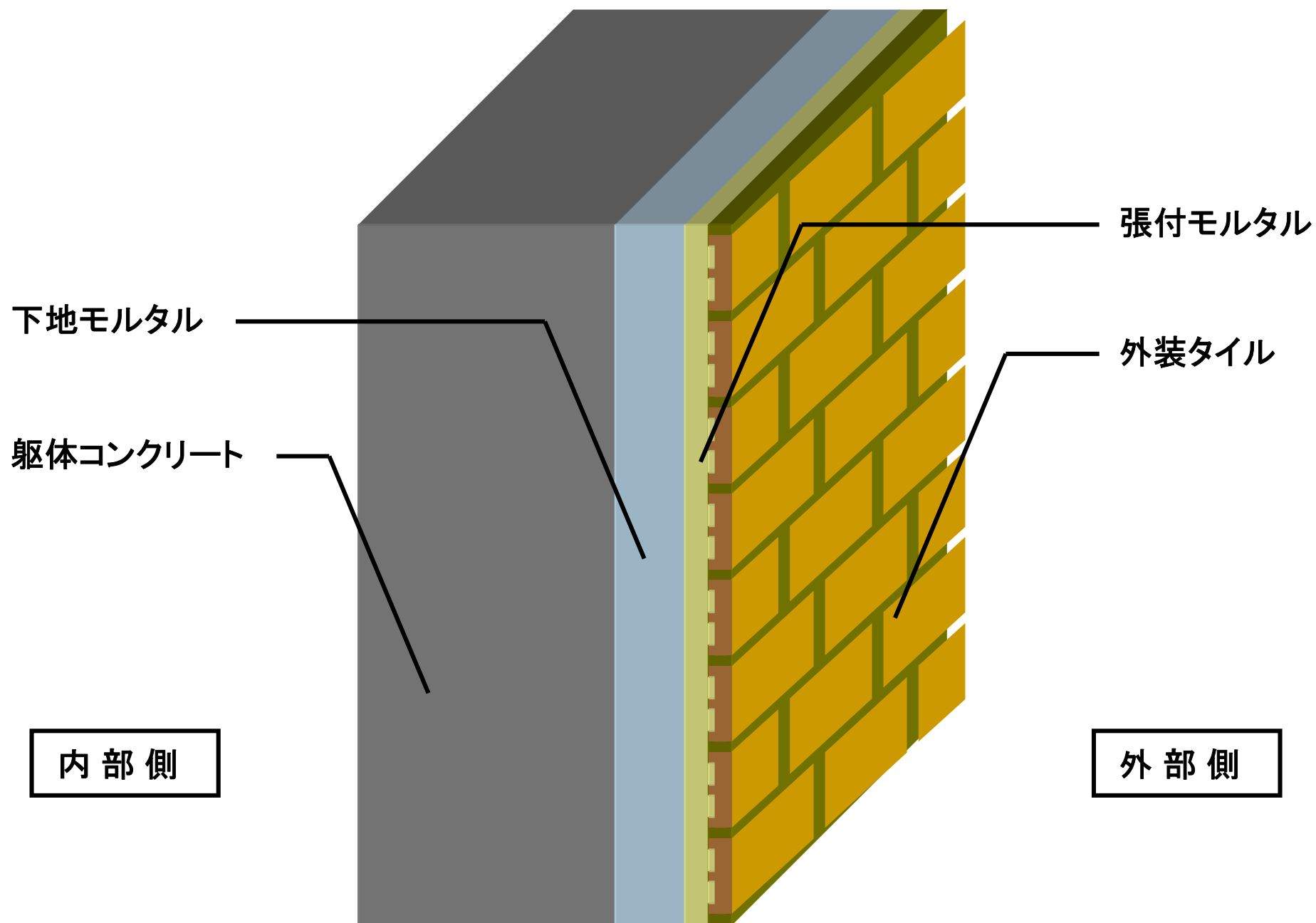
国交省の調査
全国で11,040件
に対して924件で落下
恐れあり(8%)

さいわい死亡事故には至らなかったものの、以前発生した死亡事故を想起させ、建築業界を騒然とさせた。

歩行者 1名重傷
車運転者 1名軽傷

東京茅場町での剥落事例

タイル壁の構成



タイル壁の構成

界面剥離の発生統計
(資材不良による剥離を除く)

74%

18%

8%

躯体コンクリート

下地モルタル

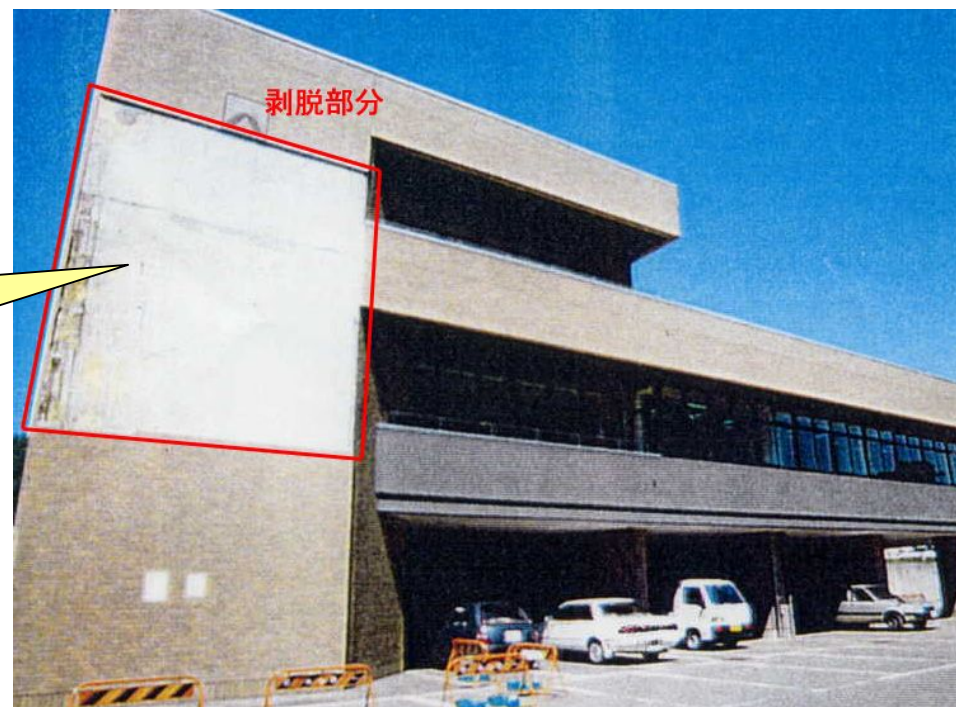
張付モルタル

外装タイル

建設省(当時)の調査による

タイル外壁の剥落事故例

タイルを張付けて
いるモルタルごと
落下する



外壁タイルの剥落事故は、躯体コンクリートと下地モルタルとの界面（接着面）において、**広い面積の剥離**が発生した場合に、タイルの自重に耐えられず、**大きな塊**で落下する。（重大事故につながる）
また、小範囲でタイルが落下するモルタル面での層間剥離の例もある。

工法のコンセプト

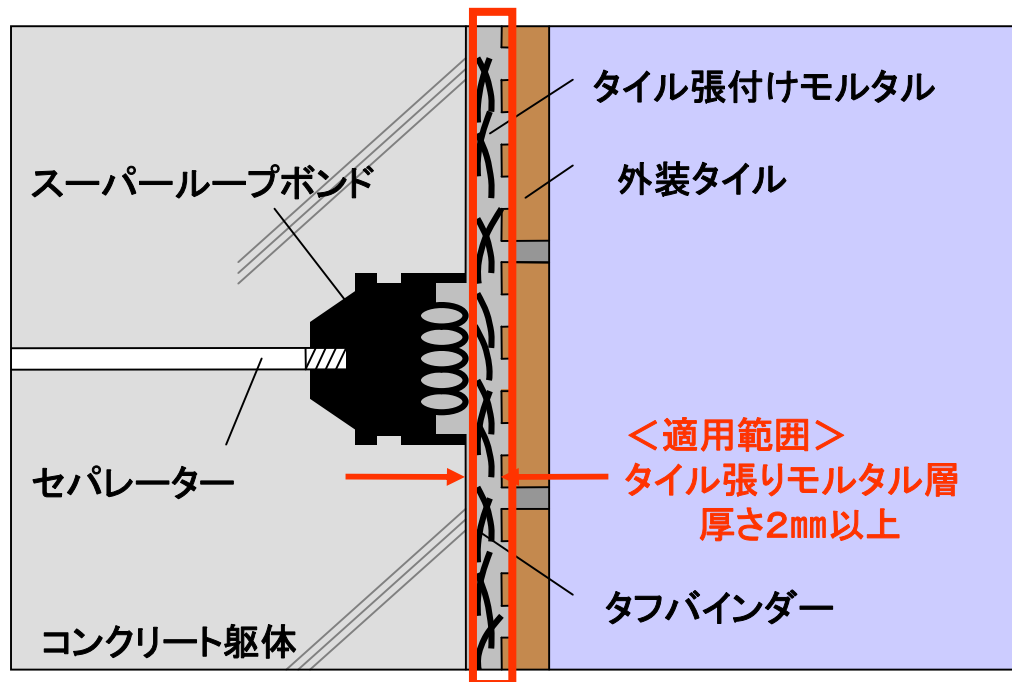
タフバインダーにより面連結性を有するタイル張りモルタル層を
スーパーループボンドにより点支持でコンクリート躯体に固定する技術

スーパーループボンド: ナイロン樹脂製モルタル緊結材

→ モルタルの機械的固定

タフバインダー: モルタル補強用ナイロン繊維

→ モルタルの面連結強化



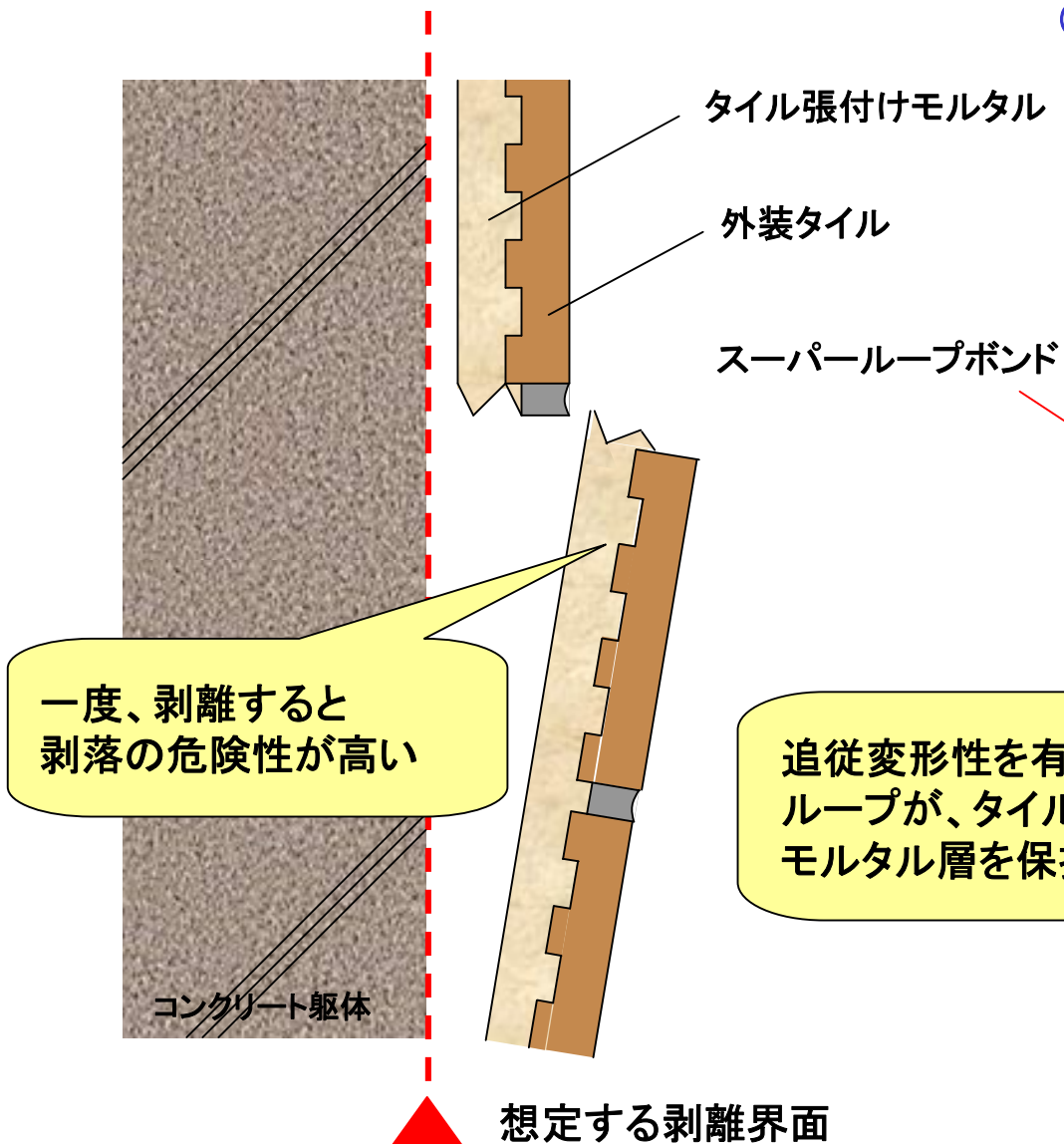
スーパーループボンド



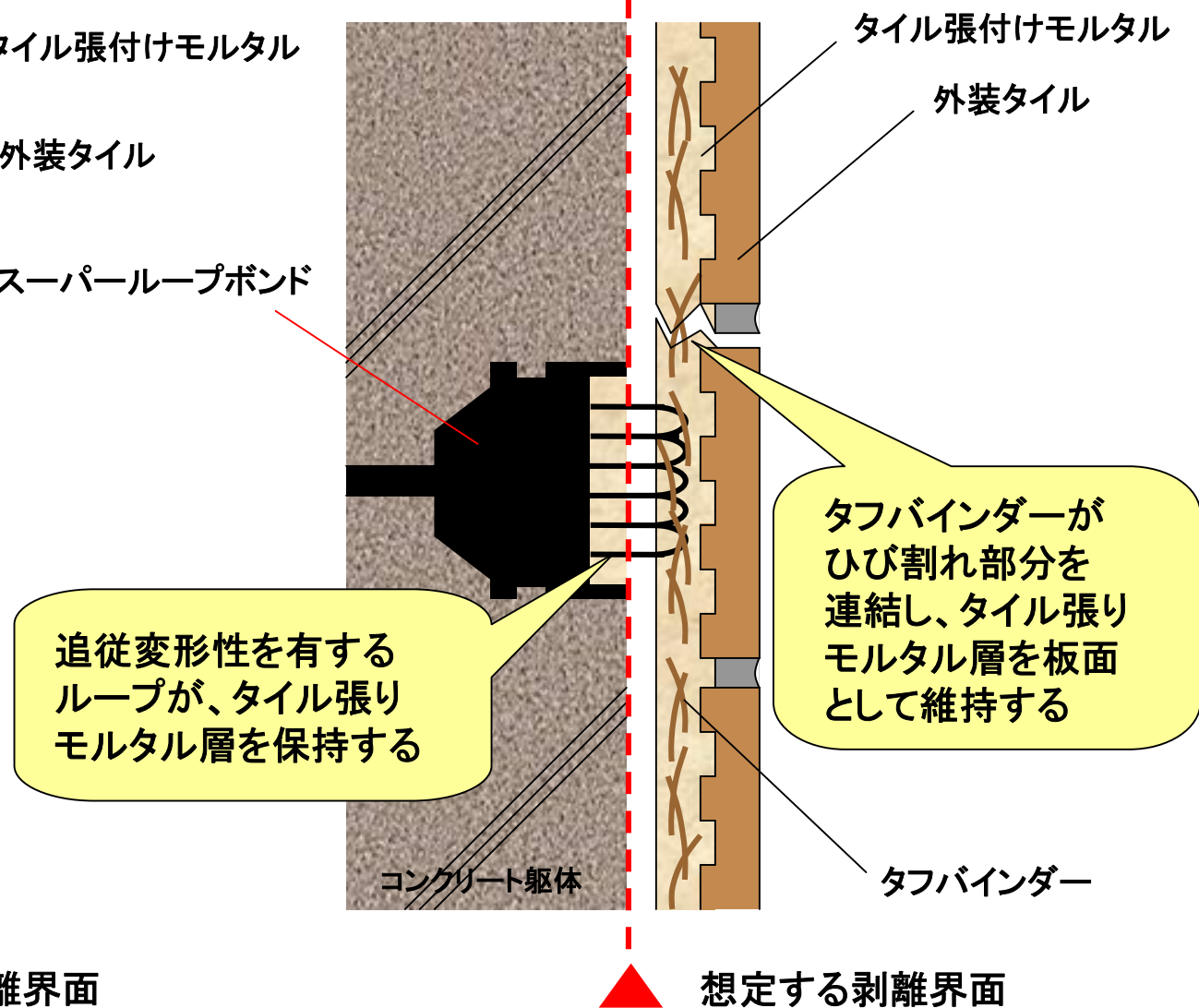
モルタル(粉体)中の
タフバインダーの分散状態

従来工法との比較

■ 従来工法



■ ループボンド・タフバインダー工法 (剥落防止工法)



国土交通省 「建築工事監理指針 平成19年版」

第11章「タイル工事」への掲載

(6) コーン状係止部材及び短繊維混入モルタルを併用したタイル張り工法

ループ状突起物を有するコーン状の係止部材と、短繊維を混入したモルタルとを用いることで、躯体コンクリート表面とモルタル層の界面でのはく落を防止するタイル張り工法がある。施工手順の一例を図11.3.23に示す。

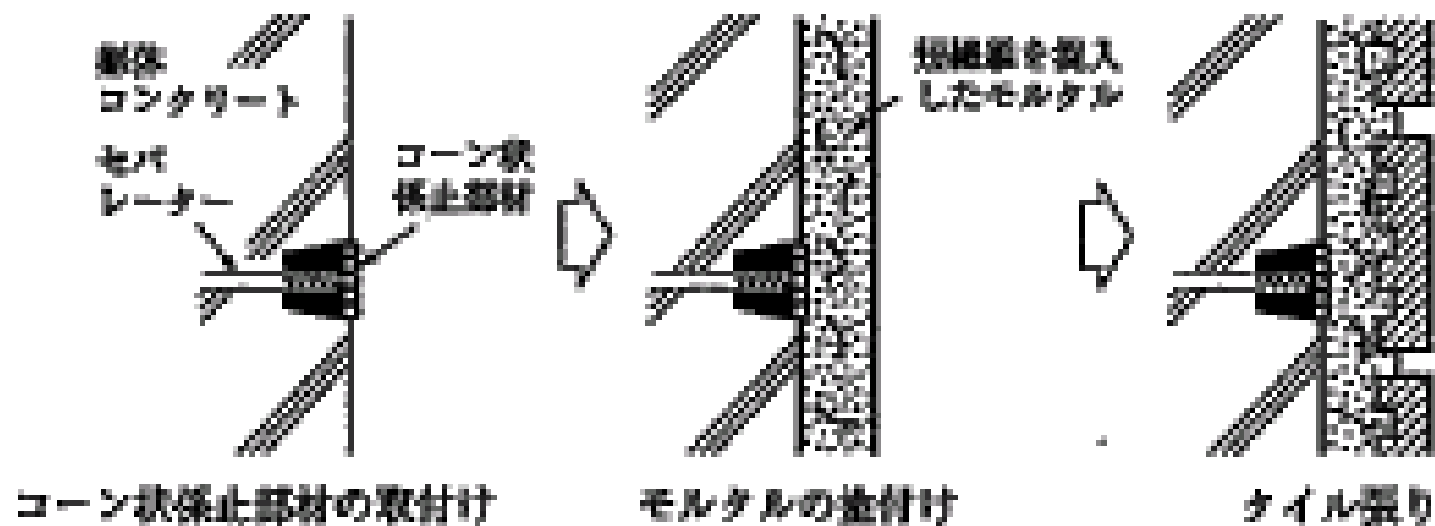


図11.3.23 施工手順の一例

建築物等の施工技術及び保全技術・建設技術審査証明書の取得

技術名称：タイル張りモルタル層の剥落防止技術
「ループボンド・タフバインダー工法」

審査証明の取得日：2003年7月14日

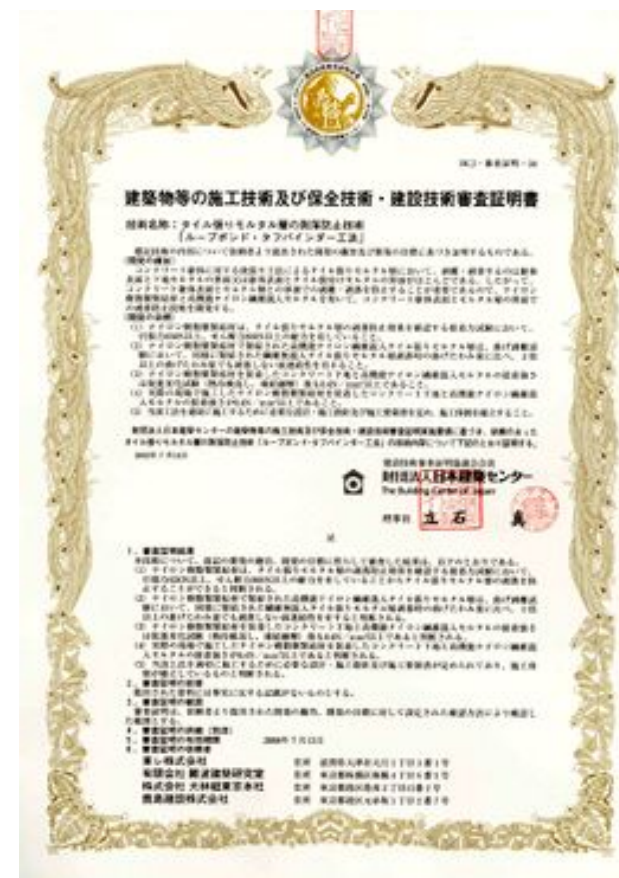
審査証明番号：BCJ－審査証明－34

審査証明機関：財団法人 日本建築センター

審査証明の有効期限：2008年7月13日

審査証明の依頼者：東レ株式会社

有限会社 難波建築研究室
株式会社 大林組



LT工法使用製品



ナイロン樹脂製 壁係止・緊結部材

ループボンド

■ 型枠脱型後のPコン穴利用／後付けタイプ

上径×下径×長さ = $27.5 \times 22 \times 25$ mm



ナイロン樹脂製 壁係止・緊結部材

スーパー ループボンド

■ コンクリート打設前のPコン代替／先付けタイプ

上径×下径×長さ = $36.5 \times 25 \times 25$ mm



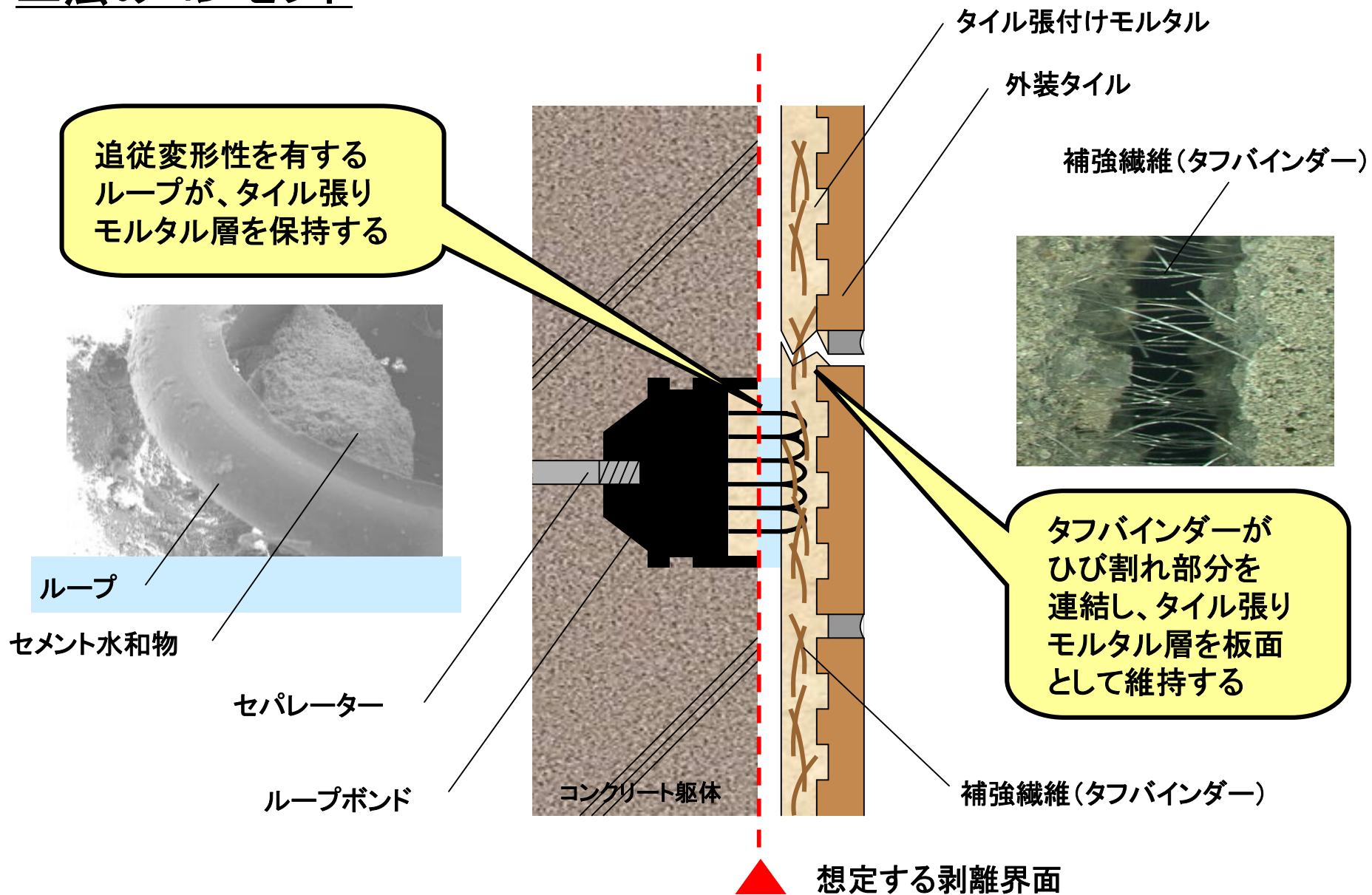
高機能ナイロン短繊維

アミラン タフバインダー

■ ひび割れ抑制・面連結性向上／モルタル補強繊維

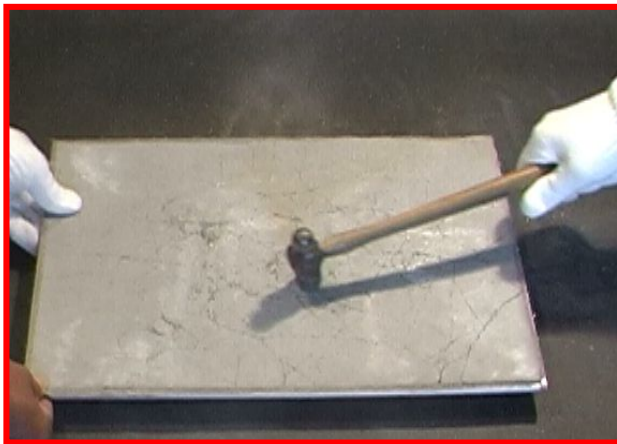
対セメント比 = 0.2 wt% 添加

工法のコンセプト



タフバインダー混入モルタルの面連結性

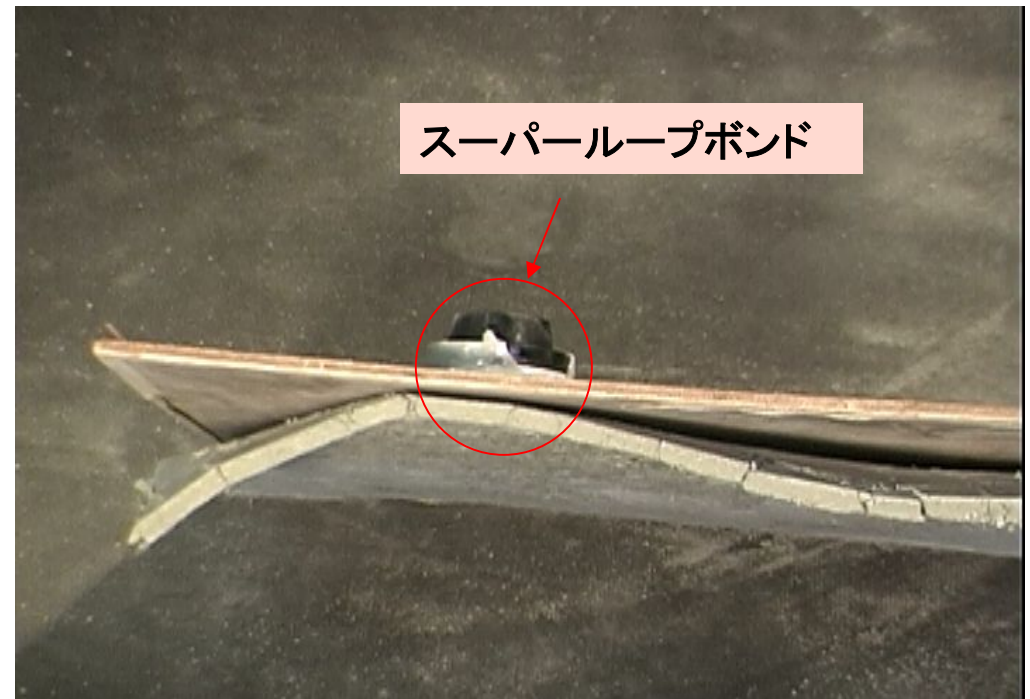
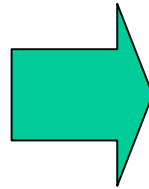
タフバインダーによりひび割れ後も板面を維持し、
スーパーループボンドによる点支持を可能とする



タフバインダー有



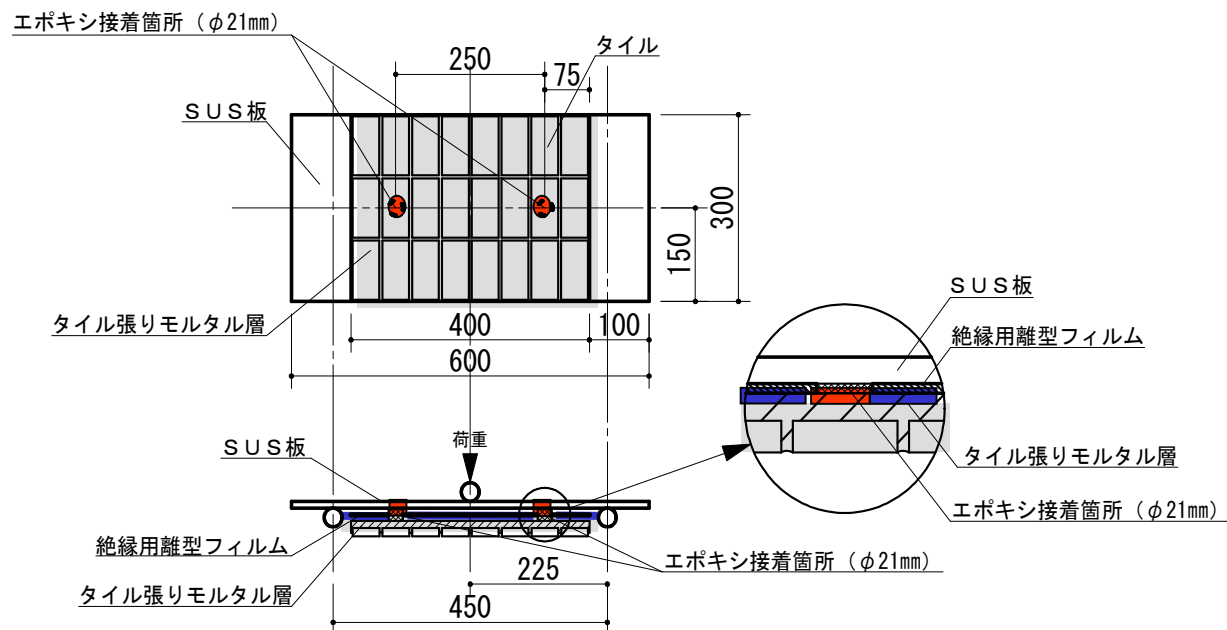
タフバインダー無



モルタルはフィルムで強制剥離
(タフバインダー混入モルタルは、
スーパーループボンド4個のみで固定)

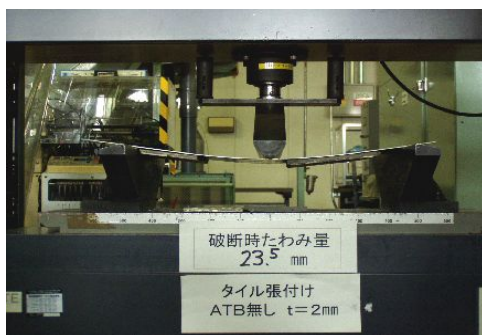
曲げ剥離試験による剥落防止性能比較

曲げ剥離試験概略図



試験実施状況

曲げ剥離試験結果



タフバインダー無し 落下
(落下時たわみ量23.5mm)

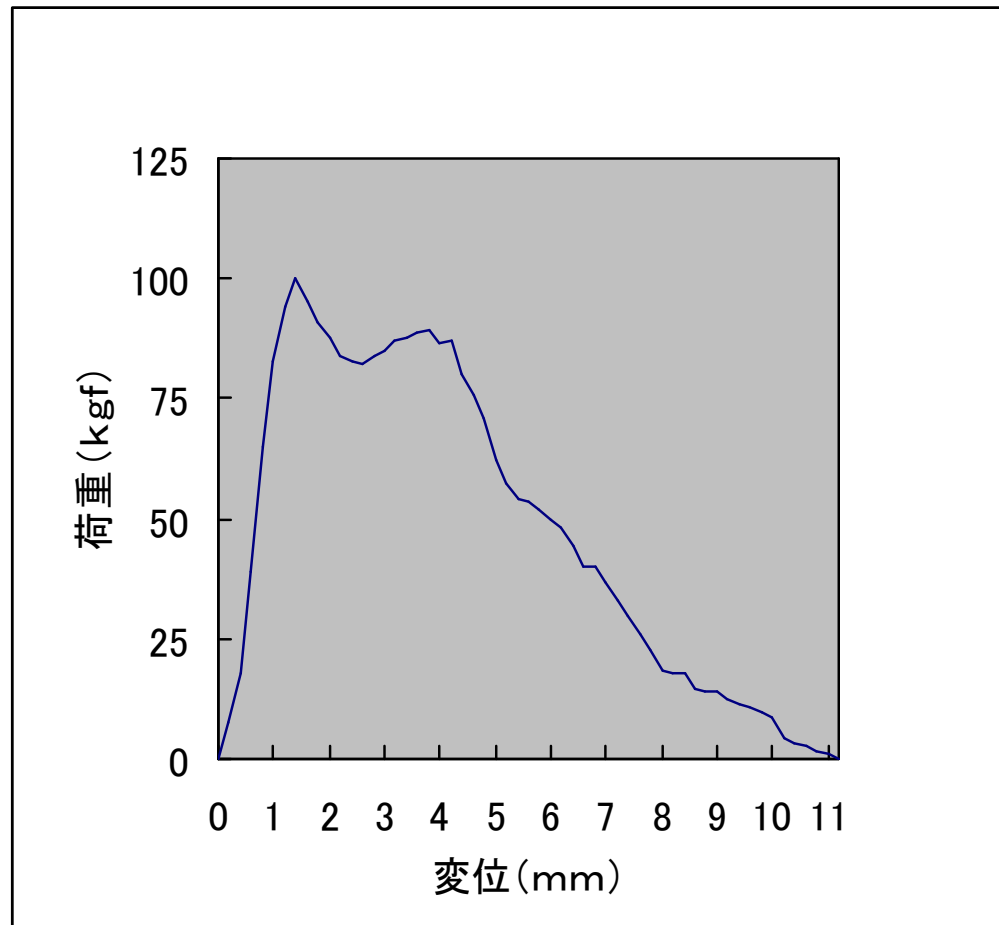


タフバインダー有り 落下無し
(変位量80mm終了)

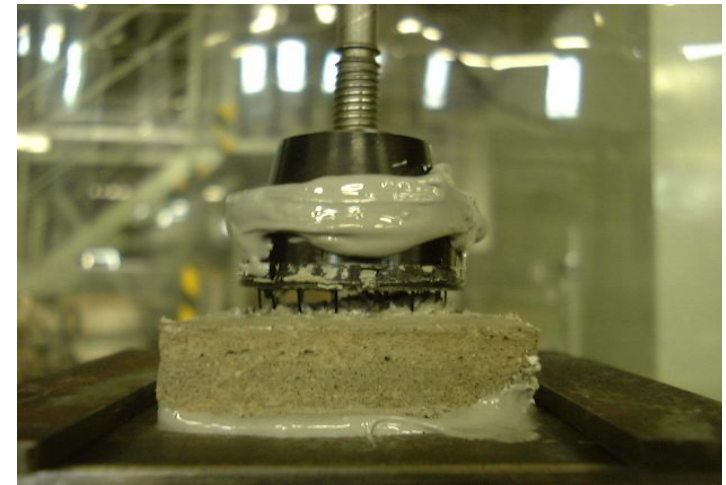


モルタル破断部の
タフバインダー連結状況

スーパーループボンド引張試験結果



モルタルと機械的に接合し、変形能力が大きい

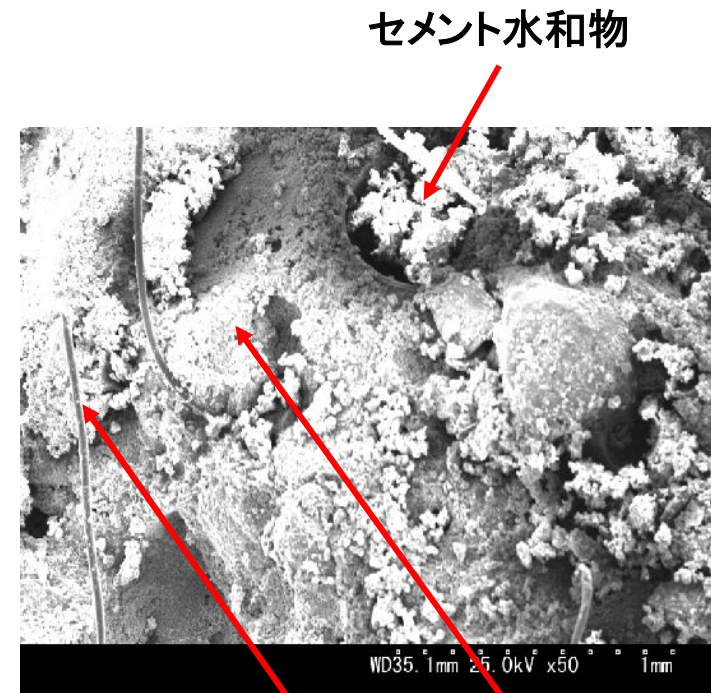


試験の様子



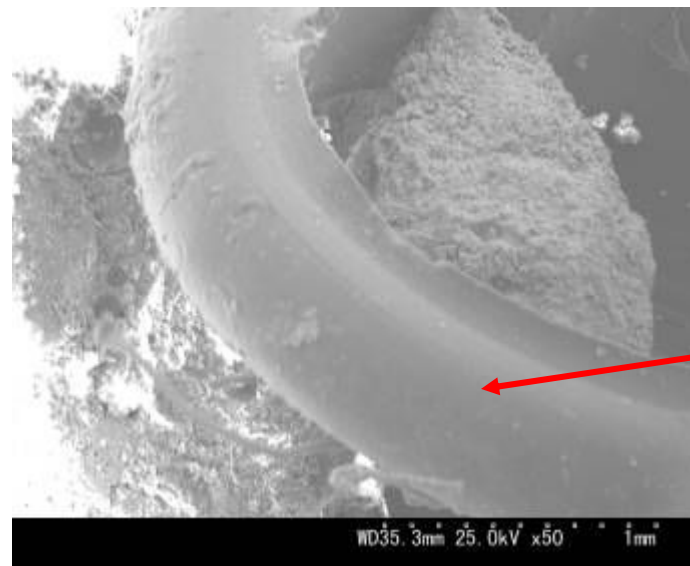
試験後のスーパーループボンド

機械的接合状況



ループボンド

タフバイダー



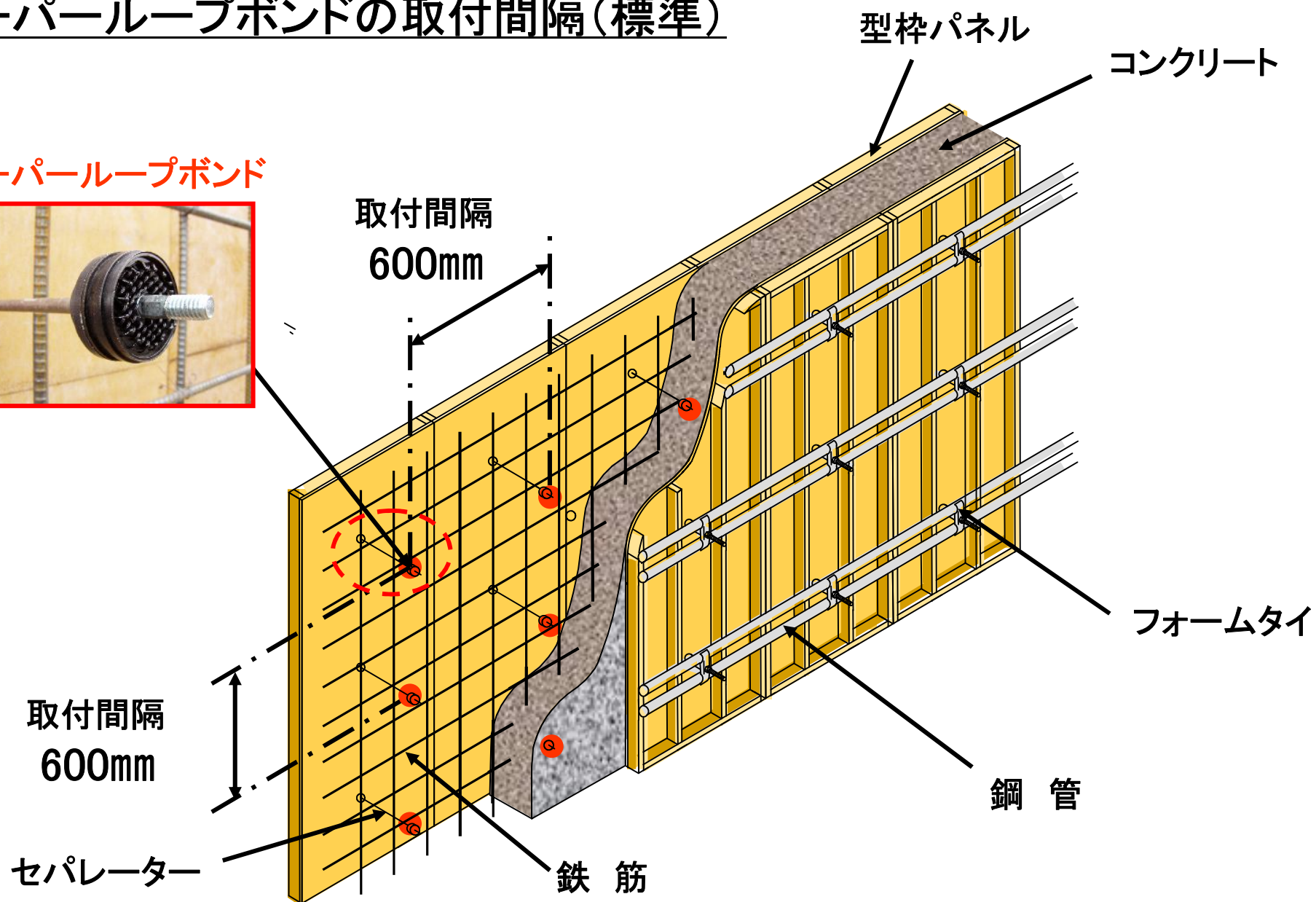
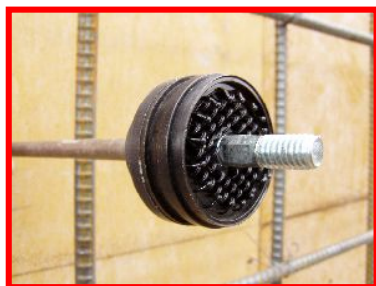
ループボンド

タフバイダー

ループボンド

スーパーループボンドの取付間隔(標準)

スーパーループボンド



スーパーループボンドの場合の施工方法



1. スーパーループボンド
の取付・確認



2. 軸セパの取り外し



3. セメントペースト
付着の有無確認



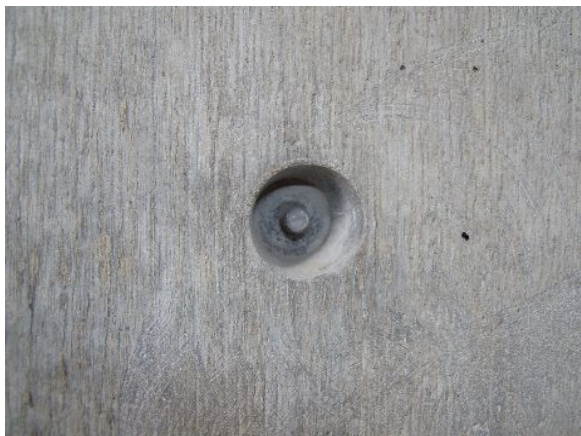
4. ループ部への
ATB入りモルタル塗込め



5. **ATB入りモルタル**の
追っかけ塗り

ATB : アミラン®タフバインダー®

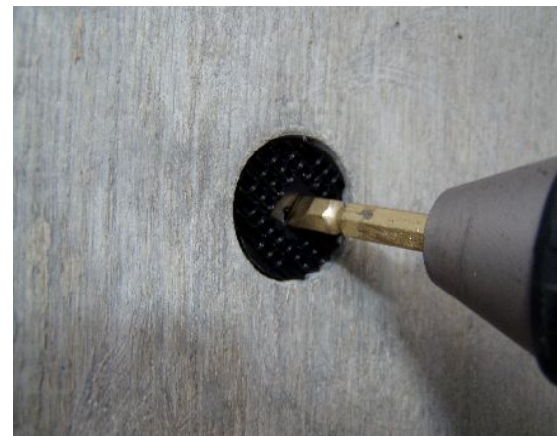
ループボンドの場合の施工方法



1. プラスチック・
コーンの除去



2. シーリング材による
防水処理



3. ループボンドの
取付け・確認



4. ループ部への
ATB入りモルタル塗込め



5. **ATB入りモルタル**の
追っかけ塗り

ATB : アミラン®タフバインダー®

各種工法比較

工 法	剥落防止性能 (コンセプト)	施工のポイント	メリット デメリット	廃材 廃水
在来工法	セメントの接着力	ドライアウト注意	セメントの接着力 のみに依存 防止効果なし	なし
ループボンド・ タフバインダー 工法(LT工法)	繊維による 面連結効果 ループによる 物理的固定	繊維を均一に 分散させる ループへ入念に モルタルを塗布	高い剥落防止 効果を発現 比較的ローコスト	なし
MCR工法	凹凸による リベット効果	シートの破損 捲込みに注意 凹部へ入念に モルタルを塗布	シート捲込み時に 構造体を傷める 躯体の仕上げ 精度が落ちる	シート 廃 材
超高压水洗 目荒し工法	躯体表面の 脆弱層除去 目荒しによる アンカー効果	緻密で均一な 目荒しの実施 廃水の飛散防止	アルカリ廃水の 処理が必要 作業員の技能に 左右される	アルカリ 廃 水