

ループボンド・タフバインダー工法 「設計・施工指針」 「施工概要書」

1. 設計・施工指針

第1章 総則

1.1 目的

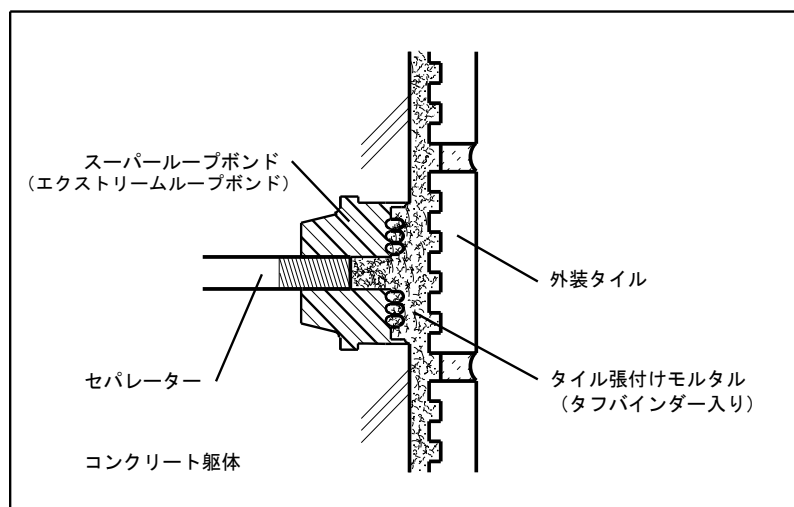
本指針は、アミラン・タフバインダー（以後「タフバインダー」と表記する）を混入したタイル張りモルタル層とスーパーループボンド，エクストリームループボンド，又はループボンドをコンクリート躯体に装着するタイル張りモルタル層の剥落防止工法について，その設計及び施工の考え方を示すことを目的とする。

【解説】本指針のループボンド・タフバインダー工法はセラミックタイルを手張りで施工した場合のタイル張りモルタル層とコンクリート躯体表面との剥落防止を目的とするもので，（１）本工法を構成するスーパーループボンド，エクストリームループボンド，又はループボンドは次の三点を特長として有している。

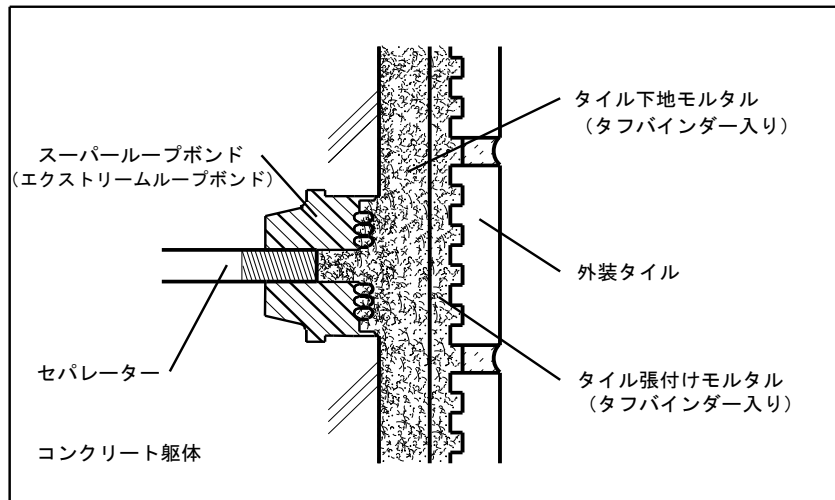
- １）躯体と仕上げ層の機械的固定
- ２）点支持による剥落防止
- ３）機械的接合部への変形性の付与

（２）また，タフバインダーは素材自身に優れた親水性をもち，さらに特殊な表面処理を施しているため，高い吸水・保水効果が得られ，モルタル中における繊維の分散性が極めて良好であり，かつモルタルのドライアウト等によるひび割れを抑制する．また，モルタル中の繊維の高い分散性並びに繊維の付与する均一な応力分布で，モルタルの耐衝撃・変形追従性能の向上が確認されている．

（３）このタフバインダーを添加することにより下地モルタル及びタイル張付けモルタルが一体的な板として構成され，外力によるタイル張りモルタル層のひび割れを抑えつつ，仮にタイル張りモルタル層の浮きやタイル張りモルタル層にひび割れが発生した場合でも，タフバインダーがタイル張りモルタル層のひび割れ部分を連結し部分的な剥落を防ぎ，スーパーループボンド，エクストリームループボンド，又はループボンドとタイル張りモルタル層との機械的固定により所定のタイル張りモルタル層の面全体を保持することが可能となる．解説図1.1.1にコンクリート直張り工法の場合を，解説図1.1.2に下地モルタルを設けたタイル張り工法の場合の断面概念図を示す．



解説図1.1.1 コンクリート直張り工法の断面概念図



解説図1.1.2 下地モルタル層を設けたタイル張り工法の断面概念図

1.2 適用範囲

本指針は、タイルのコンクリート直張り工法及び下地モルタル層を設けたタイル張り工法に適用する。タフバインダーを混入したタイル張りモルタル層とスーパーループボンド、エクストリームループボンド、又はループボンドをコンクリート躯体面に装着するタイル張りモルタル層の剥落防止工法に関する設計及び施工に適用する。

【解説】（１）本工法の性能評価として実施した曲げ剥離試験の結果、タイル張りモルタル層の厚さが1mm（塗付け厚さ3mm～3.5mm）のタイル張り試験体においてタフバインダー混入によるタイル張りモルタル層の面連結効果が確認された。よって本工法は、陶磁器質タイルを手張りにより施工する場合で、タイルを直接、コンクリート躯体に張付けるコンクリート直張り工法にも適用可能である。なお、現場施工でのタイル張りモルタル層の厚さのバラツキを考慮し、コンクリート直張り工法に適用する場合は、タイル張付け後のタイル張りモルタル層の厚さが2mm以上となるように施工管理することが望ましい。

（２）左官工事及びタイル工事に関する詳細は社団法人日本建築学会：「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事」，社団法人日本建築学会：「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 19 陶磁器質タイル張り工事」，社団法人全国タイル業協会：「陶磁器質タイルのコンクリート直張り工事標準仕様書」に準じる。

1.3 用語の定義

本指針において使用する用語の定義は以下の通りとする。

（１）材料に関する用語

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) ナイロン： | 酸アミド結合をもった合成高分子化合物 |
| 2) タフバインダー： | モルタル補強用高機能ナイロン繊維 |
| 3) ループボンド： | Pコン穴処理栓タイプ・ナイロン樹脂製緊結材 |
| 4) スーパーループボンド： | Pコン兼用タイプ・ナイロン樹脂製緊結材 |
| 5) エクストリームループボンド： | Pコン兼用タイプ・ナイロン樹脂製緊結材 |

（２）モルタルに関する用語

- | | |
|------------------|--|
| 1) ポリマーセメントモルタル： | 結合材にセメントとセメント混和用ポリマーを用いたモルタル。JIS A 6203に準ずる。 |
|------------------|--|

- 2) タイル張りモルタル層： 下地モルタル層およびタイル張付けモルタル層を合わせたもの、またはタイル張付けモルタル層のみをいう。タイル張りモルタル層の厚さは、タイルの種類及び施工法により規定された方法でたたき押さえ張付けたタイルの裏足からコンクリート躯体面までのモルタル層の厚さである。
- 3) タイル下地モルタル： タイルを平滑に張る目的でコンクリート躯体面に塗り付けて下地を構成するモルタル。JASS 15 左官工事に準ずる。
- 4) タイル張付けモルタル： タイルの張付けに使用するモルタルで、タイル張り工法の種類に応じて、細骨材の粒径・調合比および塗り厚が定められている。JASS 19 タイル工事に準ずる。
- 5) タフバインダー混入既調合モルタル： 普通ポルトランドセメント、混合ポルトランドセメントまたは白色ポルトランドセメントと粒度調整された細骨材、無機質混和材、水溶性樹脂、タフバインダーを工場配合したもの。または、これに、再乳化型粉末樹脂などを工場配合したもの。
- 6) タフバインダー混入現場調合モルタル： 普通ポルトランドセメント、混合ポルトランドセメントまたは白色ポルトランドセメントと粒度調整された細骨材、無機質混和材、水溶性樹脂、タフバインダーを施工現場で配合したもの。または、これに、セメント混和用ポリマー、再乳化型粉末樹脂などを施工現場で配合したもの。

(3) タイルに関する用語

- 1) タイル直張り工事： 陶磁器質タイル（以下「タイル」という）を用い、建物の外壁コンクリート面を下地としてタイル張りをする場合と、部分的にモルタルで下地調整を行ったコンクリート面を下地としてタイル張りをする場合の工事。
- 2) 塗付け厚さ： 下地面に張付けモルタルを塗付けるときの厚さをいう。
JASS 19 タイル工事にタイルの種類及び施工法により厚さが規定されている。
- 3) 張付け後の厚さ： タイルの種類及び施工法により規定された方法でたたき押さえ張付けたタイルの裏足から下地面までのタイル張付けモルタル層の厚さである。本工法ではタフバインダーによる面連結効果をモルタル厚さで管理する。タイル直張り工法においては、この厚さが特に重要になる。

(4) その他の用語

- 1) 面連結性： タフバインダーとセメントモルタルの一体化により、タイル下地モルタルやタイル張付けモルタルが連続した板状の物性を示すこと。
- 2) 変形追従性： コンクリート躯体の変形・挙動による寸法変化に下地モルタルや張付けモルタルが破壊（ひび割れ）を起こすことなく追従すること。
- 3) ファイバーボール： モルタルに混入した繊維が解離・分散せず、投入したままの状態、または、攪拌により逆に集まった繊維の固まりをいう。

【解説】ナイロン：酸アミド結合をもった高分子化合物をポリアミドといい、合成ポリアミドの代表的なものがナイロンである。ナイロンには、ナイロンm-N（mはジアミン、Nは二塩基酸のそれぞれの炭素原子数）とナイロンN（Nはω-アミノ酸、またはラクタムの炭素原

子数)の二つのタイプがあつて、前者のタイプで工業的規模で生産されているものにナイロン6-6, ナイロン6-10, 後者にはナイロン6, ナイロン11, ナイロン12などがある。優れている点としては耐摩耗性, 耐薬品性, 無毒性などがある。

2) タフバインダー: 乗用車等のタイヤ補強用糸, 船舶に係留するロープ等に使用される高強力, 高伸度のナイロン6繊維にモルタル中での分散性を向上させる為, 特殊油剤で表面処理をしたモルタル補強用高機能ナイロン6繊維。現時点では長さ5mm, 10mm, 15mmにカットしたものを提供している。又, 耐アルカリ性はPET (ポリエチレンテレフタレート), 耐アルカリガラスより優れている。

3) ループボンド: 型枠締め付け時に使用するPコンの跡穴に突出したセパレーターのネジ部に取り付けるタイル張りモルタル層の剥落防止部材で, 円錐台形状をした本体前面にモルタルを係止するループパイルを有する。(ループパイルの本数は38本)

4) スーパーループボンド, エクストリームループボンド: 型枠締め付け時に使用するPコンの代わりにセパレーター端部に取り付けるコンクリート打ち込みタイプのループボンドで, セメントペースト浸入防止のガードリングを有する。(ループパイルの本数は48本)

(2) タフバインダーの混入は現場調査も可能であるが, 施工現場における品質管理上の負担軽減の為, タフバインダーの混入は工場配合が好ましい。

第2章 使用材料

2.1 規定する材料

セメント, 合成樹脂系混和剤, 骨材, 水, タフバインダー, タフバインダー混入既調合モルタル, タフバインダー混入現場調合モルタル, スーパーループボンド, エクストリームループボンド, ループボンドは規定された材料を使用するものとする。

【解説】(1) セメントは2. 2「セメントの品質」を満たすものとする。

(2) 合成樹脂系混和剤は「2. 3 合成樹脂系混和剤の品質」を満たすものとする。

(3) 骨材は「2. 4 骨材の品質」を満たすものとする。

(4) 水は「2. 5 水の品質」を満たすものとする。

(5) タフバインダーは2. 6「タフバインダーの品質」を満たすものとする。

(6) タフバインダー混入既調合モルタル, タフバインダー混入現場調合モルタルは2. 7「タフバインダー混入既調合モルタルおよびタフバインダー混入現場調合モルタルの品質」を満たすものとする。

(7) スーパーループボンド, エクストリームループボンド, およびループボンドは2. 8の「スーパーループボンド, エクストリームループボンド, およびループボンドの品質」を満たすものとする。

2.2 セメントの品質

(1) セメントは, JIS R 5210 (ポルトランドセメント), JIS R 5211 (高炉セメント), JIS R 5212 (シリカセメント) および JIS R 5213 (フライアッシュセメント) に適合するものとする。

(2) 白色セメントはJIS R 5210 (ポルトランドセメント)の物理的性質に合格するものとする。

(3) 上記(1), (2)以外のセメントの品質は, 特記による。

【解説】建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事 2節 材料一般 に準じる。

2.3 合成樹脂系混和剤の品質

- (1) セメント混和用ポリマーは、JIS A 6203（セメント混和用ポリマーディスパーション及び再乳化型粉末樹脂）に適合するものとする。
- (2) 水溶性樹脂（メチルセルロースなど）は、試験または信頼できる資料で品質を確かめられたものを用いる。

【解説】 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事 2節 材料一般 に準じる。

2.4 骨材の品質

- (1) 砂は有害量のごみ・土・有機不純物・塩化物などを含まず、耐火性および耐久性に悪影響を及ぼさないものとする。使用する砂の最大寸法は塗り厚に支障がない限り大きいものを用いるものとし、塗り厚の半分以下とする。
- (2) 左官用軽量発泡骨材は、試験または信頼できる資料で品質の確かめられたものとする。

【解説】 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事 2節 材料一般 に準じる。

2.5 水の品質

練り混ぜに用いる水は、上水道水またはJASS 5 鉄筋コンクリート工事による「上水道水以外の水の品質」に適合するものとする。

【解説】 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事 2節 材料一般 に準じる。

2.6 タフバイNDERの品質

タフバイNDERは所定の物理的性質を有するものとする。

【解説】 タフバイNDERは下記の規格を満足するものを使用しなければならない。

- (1) 円断面換算平均直径：28 μ m（繊度 7dtex）
- (2) 繊維長：5, 10, 15mm
- (3) 引張強度：0.9 kN/mm²以上
- (4) 伸度：25.5 $\pm$ 3.0%

2.7 タフバイNDER混入既調合モルタルおよびタフバイNDER混入現場調合モルタルの品質

- (1) タフバイNDER混入既調合モルタルは事前評価により性能を満足するものであることが確認されたものとする。
- (2) タフバイNDER混入現場調合モルタルはJASS 15 左官工事、JASS 19 陶磁器質タイル工事に準じて施工要領書を作成し性能を満足するよう管理されたものとする。

【解説】 (1) タフバイNDER混入既調合モルタルは、外部用に工場配合されたもので事前評価により接着性、分散性やタフバイNDERの連結効果などの性能が確認されているものを用いる。

なお、タフバイNDER（15mm品）10 g 中の繊維の本数は100万本で、タフバイNDER混入モルタルの標準配合はセメント25kgに対してタフバイNDER50 gである（セメント質量比0.2 w t %）。この標準配合においては、モルタル1 cm³当たりでは、繊維の本数は100本/cm³となる。100本の強度は

8.12 c N/dtex $\times$ 7 $\times$ 0.98 $\times$ 100=5,570g （1 c N=0.98gf）

となる。

これに対する 1cm^2 当たりのタイル張りモルタル層の質量は厚さを 1cm とすると
モルタル質量は 2g
タイル質量は 1.16g （45二丁タイル）
従って、総質量は

$$3.16\text{g}/\text{cm}^2$$

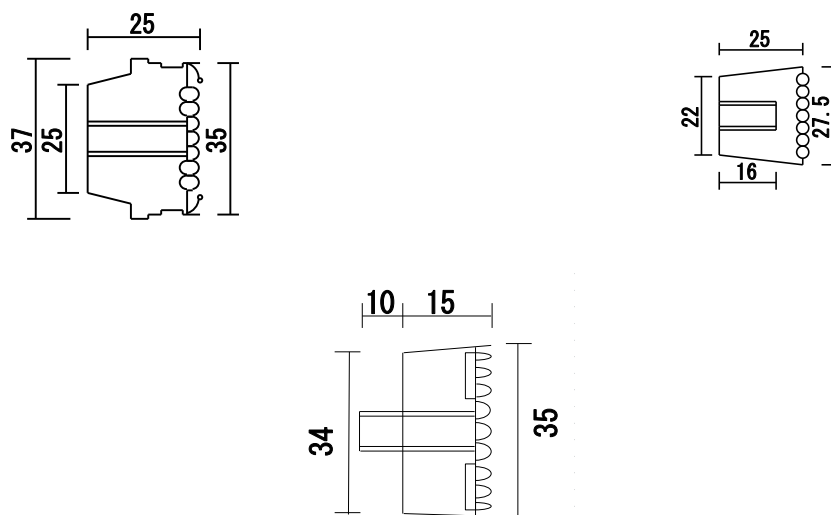
であり、仮にタフバインダーの配向を考慮し、強度寄与率が10%としても十分にタイル張りモルタル層を保持できる強度を有する。

（2）タフバインダー混入現場調合モルタルは、「2. 6 タフバインダーの品質」に記載の規格を満たすタフバインダーを使用し、「4. 3. 4 タイル下地モルタル塗り」および「4. 3. 5 タイル張り」に記載の練り混ぜ方法により練り混ぜたものでなければならない。また、JASS 15 左官工事、JASS 19 陶磁器質タイル工事に準じて施工要領書を作成し、性能を満足するようその使用を管理しなければならない。

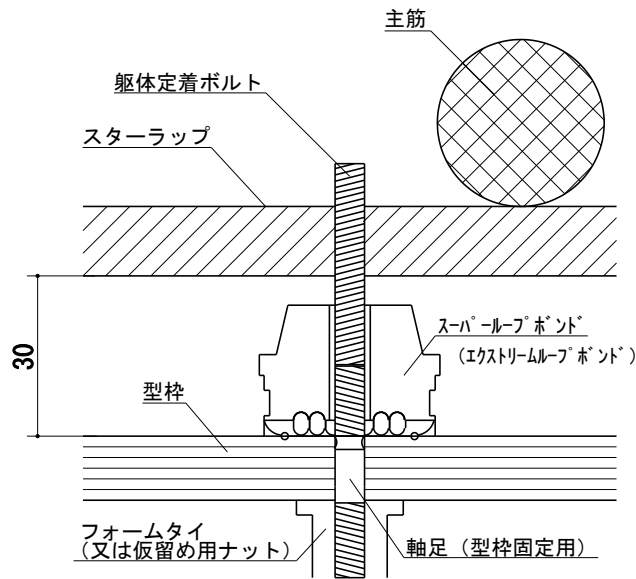
2.8 スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドの品質

スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは所定の寸法を満たすものとする。

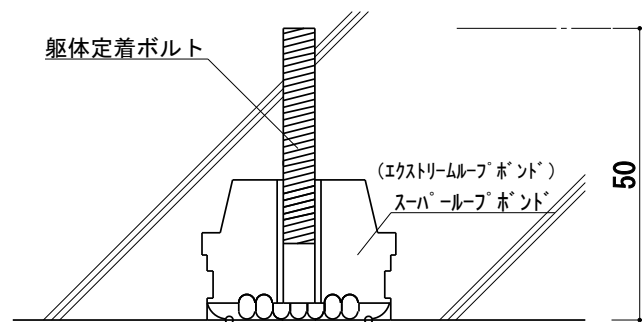
【解説】スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは、ナイロン樹脂を用いて射出成形法によって所定の形状が得られる。原料及び成形条件が大きく変化しない限り製品寸法及び機械的性能が大きく変動しないことから寸法による管理が行われている。形状寸法の許容誤差は、本体外形については $\pm 0.5\text{mm}$ 、ループ部については $\pm 0.2\text{mm}$ としている。また、セパレーターとの接合面にはW6/16のネジが切ってある。セパレーターを使用しない梁下や天井面には、解説図2.2に示すように定着ボルトを使用する。タイル仕上げ層の質量及び外力はスーパーループボンド、エクストリームループボンドを介して定着ボルトのネジ山のせん断力で保持する。なお、型枠面から軸足端部までの全高が 50mm 程度となるため、あらかじめ取り付け位置図を作成するなどしてスターラップ及び主筋に当たらないように取り付ける。スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドの本体外形寸法を解説図2.1に、梁下、天井面での使用例について型枠組み立て時の断面概略図を解説図2.2に型枠脱型後の断面概略図を解説図2.3に示す。



解説図2.1 スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドの本体外形寸法（寸法は中心値）



解説図2.2 梁下，天井面での使用例（型枠取付け時）



解説図2.3 梁下，天井面での使用例（型枠脱型後）

【軸足ネジ部のせん断破壊荷重の検証】

軸足のネジ山と周囲のコンクリートのせん断強度を比較するとコンクリートのせん断強度の方が小さい為、コンクリートのせん断破壊荷重についてコンクリートによる雌ネジと仮定し計算する。

なお、建築基準法施行令第97条でコンクリートのせん断強度は圧縮強度の1/10と規定されており、圧縮強度 21N/mm^2 のコンクリートを使用した場合の計算を示す。

$$W = \pi \cdot d \cdot L_{ab} \cdot Z \cdot \tau_b = 3.14 \times 7.938 \times 1.176 \times 17.2 \times 2.1 = \underline{1,058.76\text{N}}$$

d : 雄ネジの外径 7.938mm , P : ネジ山のピッチ 1.4111mm , D_2 : 雌ネジの有効径 7.034mm , $\alpha = 27.5^\circ$

$$L_{ab} : (P/2) + (d - D_2) \tan \alpha = (1.4111/2) + (7.938 - 7.034) \tan 27.5^\circ = 1.176$$

Z : 負荷能力があるとみなされるネジ山数 17.2 山（かみ合わせ長さ 25mm ）

τ_b : 雌ネジ材料のせん断強度 : $21/10 = 2.1$

第3章 設計方法

3.1 設計方針

タイル張りモルタル層の剥落を防止するための本工法適用に必要な事項について検討し設計する。

【解説】剥落防止に関する設計は、各物件の実状にあった要求性能を満足しなければならない。

なお、本章に示す設計方法は、通常時にはタイル張りモルタル層の接着力が期待できること、剥離が判明した場合には速やかに補修工事を行うことを前提としたものであるから、石張りなどに使用するアンカーピンのように基準強度に対して安全率をみる許容応力度の考え方は要しないものとしている。

3.2 設計方法の考え方

計算により次の外力を算出し、スーパーループボンド、エクストリームループボンドおよびループボンドの接着力と比較して取付けピッチを確認する。

- (1) 風圧力
- (2) 地震力

【解説】面外方向については、風圧力と、地震力の内、大きい方の数値をスーパーループボンド、エクストリームループボンドおよびループボンドの許容支持力が上回ることを、面内方向は地震力をスーパーループボンド、エクストリームループボンドおよびループボンドの許容保持力が上回ることを確認する。

3.3 外力の評価

外力の算出は次の計算条件により算出する。

- (1) 風圧力の算出は建築基準法施行令第82条の5の規定による。
- (2) 地震力の算出は地震荷重＝タイル仕上層の重量×震度による。
水平震度＝1.0、垂直震度＝0.5とする。
(面内方向の外力算出は自重を加算し、自重＋地震荷重とする)

【解説】風圧力の算出は、建築基準法施行令第82条の5の規定に基づき建設省告示第1458号の構造計算基準により行う。地震力は「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」に準じ水平震度及び垂直震度をそれぞれ1.0及び0.5とする。

3.4 スーパーループボンド、エクストリームループボンドおよびループボンドの接着力

設計に用いるスーパーループボンドおよびループボンドの接着力は次の数値とする。

ループボンド	引張力(面外方向)	700N	せん断力(面内方向)	1200N
スーパーループボンド	引張力(面外方向)	900N	せん断力(面内方向)	1000N
エクストリームループボンド	引張力(面外方向)	1000N	せん断力(面内方向)	1800N

【解説】性能評価実験として行ったナイロン樹脂製緊結材接着力試験により確認した最大荷重を元に下記の通り数値を決定している。ここでいうナイロン樹脂製緊結材はスーパーループボンド、エクストリームループボンド及びループボンドを示す。

解説表3.1 ループボンドの接着力 単位：N/個

	引張力	せん断力
平均値 (X)	825	1600
標準偏差 (σ_{n-1})	33	108
$X-3\sigma_{n-1}$	726	1276

解説表3.2 スーパーループボンドの接着力 単位：N/個

	引張力	せん断力
平均値 (X)	1095	1603
標準偏差 (σ_{n-1})	64	177
$X-3\sigma_{n-1}$	903	1072

解説表3.3 エクストリームループボンドの接着力 単位：N/個

	引張力	せん断力
平均値 (X)	1164	1999
標準偏差 (σ_{n-1})	46	61
$X-3\sigma_{n-1}$	1027	1816

設計用接着力としてバラツキの範囲を推定する際に用いる $X-3\sigma_{n-1}$ を採用する。

【計算例】

(1) 前提条件

1) スーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンドの負担面積
通常のセパレーターの割付けは縦横とも600mmピッチが多いことから, スーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンド1個当たりが負担する面積を0.36m²とする。

2) 外力

①風圧力

(東京都23区内, 高さ45m部分の風下壁面, 地表面粗度区分Ⅲ, Ⅳの場合)

$$W = q \cdot C_f = 794 \times -2.2 = -1747 \text{ N/m}^2$$

(負の係数は面外へ引き剥がす力を表す)

W: 風圧力

q: 平均速度圧

C_f : 帳壁の負のピーク風力係数

$$q = 0.6 E_r^2 V_0^2 = 0.6 \times (1.07)^2 \times (34)^2 = 794$$

V_0 : 建設省告示第1454号第2に規定する V_0 の数値

$$E_r = 1.7 (H/Z_G)^\alpha = 1.7 \times (45/450)^{0.20} = 1.07$$

H: 建物の高さと軒の高さとの平均

Z_G 及び α : 建設省告示第1454号第1に規定する数値

∴ スーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンド1カ所当たりの風圧力

$$W_1 = 1747 \times 0.36 = 628.9 \text{ N}$$

②地震力

スーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンド取付けピッチが600mm間隔であるから

下地モルタル5mm厚の場合で単位体積質量を2000kg/m³とすると

スーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンド1カ所当たりの
タイル下地モルタルの質量は

$$0.36 \times 0.005 \times 2000 = 3.6 \text{ kg}$$

また, 張付けモルタル3mm厚の質量は

$$0.36 \times 0.003 \times 2000 = 2.16 \text{ kg}$$

目地モルタルの質量は

$$0.5 \text{ kg}$$

45二丁タイルを用いるとタイルの質量は

$$4.16 \text{ kg}$$

総質量は

$$10.42 \text{ kg} \times 9.807 = 102.2 \text{ N}$$

したがって地震力は

$$\text{面外: } 102.2 \text{ N} = 102.2 \text{ N}$$

$$\text{面内: } 102.2 \text{ N} + 102.2 \text{ N} \times 0.5 = 153.3 \text{ N}$$

(2) 外力との比較

算出した外力とスーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンドの接着力を比較し, 想定される外力より大きな値になれば適用可能となる.

1) ループボンドの場合

	ループボンドの接着力		想定される外力
面外方向:	700N	>	628.9N (風圧力)
面内方向:	1200N	>	153.3N (地震力)

2) スーパーループボンドの場合

	スーパーループボンドの接着力		想定される外力
面外方向:	900N	>	628.9N (風圧力)
面内方向:	1000N	>	153.3N (地震力)

3) エクストリームループボンドの場合

	エクストリームループボンドの接着力		想定される外力
面外方向:	1000N	>	628.9N (風圧力)
面内方向:	1800N	>	153.3N (地震力)

仮に, 想定する外力がスーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンドの接着力を越えた場合には, 前提条件のスーパーループボンド, エクストリームループボンド及びループボンドの負担面積を小さくし再計算を行う.

なお, 30mを越える高層部若しくは基準風速が34mよりも高い地域へは接着力の大きいスーパーループボンド, エクストリームループボンドの適用が好ましい。

第4章 工法

4.1 一般

ループボンド・タフバインダー工法を適用する場合のタイル張り工事の施工方法を規定する.

【解説】 (1) タイル張付けモルタル・下地モルタルはタフバインダーを適正に混入された既調合モルタルを使用する事が望ましい. 現場調合モルタルにおいてはタフバインダーの種類, 混入量, 混入方法, 塗付け・張付け方法等を当事者間で協議し適正に決定する.

スーパーループボンド，エクストリームループボンド，およびループボンドの取付けに関しては当事者間で協議し適正に施工する。

(2) 左官工事及びタイル工事に関する詳細は社団法人日本建築学会：「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事」，社団法人日本建築学会：「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 19 陶磁器質タイル張り工事」，社団法人全国タイル業協会：「陶磁器質タイルのコンクリート直張り工事標準仕様書」に準じる。

4.2 施工計画

(1) 施工計画書

施工者は，施工に先立ち施工計画書を作成し，監理者の承認を受けるものとする。

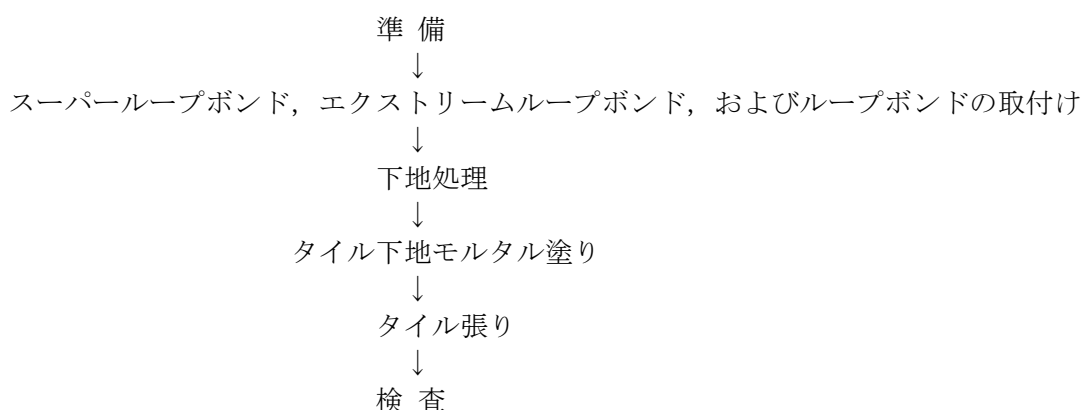
(2) 施工要領書

施工者は，設計図書および施工計画書に基づいて，施工要領書を作成するものとする。

【解説】施工計画書，施工要領書についての詳細は5.2施工中の品質管理に記載した事項を織込み，品質管理上の問題点や課題を明確にすることを要点として作成する。なお，従来の施工計画書に対しては材料の練り混ぜ時にタフバインダーの混入作業について，タイル下地モルタル施工時にスーパーループボンド，エクストリームループボンド，又はループボンドへの塗込みについての記載が最低限必要となる。

4.3 施工標準

(1) 標準のフローチャートに従って施工を実施するものとする。



(2) 工程上，関連する工事との施工手順や取合いについて留意し，支障が生じないように配慮する

【解説】(1) フローチャートの流れにそって工期を策定し，全体工期との整合を図る。湿式工事においては適正な養生期間の確保など工程管理が品質管理に結びつく為，無理な工期とならないよう計画する。なお，ループボンドの取付けは，脱型後，速やかに行うものとする。理由はセパレーターの錆や埃の付着により取付け効率が低下するためである。スーパーループボンドまたはエクストリームループボンドについては型枠立て込み時の取付けになる為，問題がない。下地処理については監理者と協議の上，処理方法を決定し実施する。下地モルタル工事は所定養生期間の確保を主管理項目とする。タイル張りはオープンタイムの遵守を主管理項目とする。

養生期間中にモルタル層に対し，振動や衝撃を与える工事が無いか確認し，有る場合は工程を調整する。また，仕上げ面が損傷を受けるおそれが有る場合は，協議の上調整する。

4.3.1 準備

躯体精度を確認し、必要タイル下地モルタル厚さの不足部分が発生しないか確認する。

【解説】タイル下地モルタルの必要厚さが不足する部分について、仕上げ寸法条件等から塗り厚を確保出来ない場合は、SUS線、ネット等による補強を講じるなど監理者と協議し、処置方法を決定する。

4.3.2 スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドの取付け

スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは所定の位置に正しく取付ける。

【解説】第3章 設計方法で算出した取付けピッチでスーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドを取付ける。なお、セパレーターが変形しループボンドが入りにくくなる場合があるのでPコンの取外しは丁寧に言い、ループボンドの取付け作業は、型枠脱型後速やかに行うものとする。脱型後時間経過とともにセパレーターに錆が発生したり、埃が付着したりセパレーターへの取付け効率を下げる要因が発生する。ループボンドを取付け際にセパレーター部にシーリング材を打設するものとする。スーパーループボンドおよびエクストリームループボンドはセパレーターに取付けるが、全ネジソケットを装着した電動ドライバーを使用すると取付け効率がよい。

4.3.3 下地処理

タイル下地モルタルの塗付けに先立ち、コンクリート下地の表面硬化不良、ひび割れなど、タイル下地モルタル塗りに支障がないか点検する。支障の有る場合は監理者と協議のうえ適切な処置を講じるものとする。

【解説】特にひび割れ、ジャンカについては漏水の原因となるおそれがあるため十分注意する。表面硬化不良とはコンクリート打設時に水の移動によって不純物が強度の低い表層を形成していることをいい、これを除去することなく下地モルタルを塗布すると剥離の原因となる。

4.3.4 タイル下地モルタル塗り

- (1) タフバインダー混入既調合モルタルの練り混ぜは、練り混ぜ水を加え均一になるまで十分に練り混ぜる。
- (2) タフバインダー混入現場調合モルタルの練り混ぜは、セメントと骨材または、既調合セメントモルタルとタフバインダーをから練りし、練り混ぜ水を加えて均一になるまで十分に練り混ぜる。
- (3) 練り混ぜは機械練りを原則とする。
- (4) 塗付けは、こて板上でタフバインダーの分散状況を確認しながら行うものとする。
- (5) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、又はループボンドへのモルタルの詰め込みを行うものとする。
- (6) タイル下地モルタル表面は粗面に仕上げ、塗付け後シート等で適切に養生する。
- (7) タイル下地モルタル塗りは施工計画書、施工要領書に従って施工するものとする。

【解説】(1) タフバインダー混入既調合モルタルの練り混ぜ水量は、製造業者の指定する量をまもらなければならない。なお、練り混ぜ後、目視によりタフバインダーの分散を確認する。

(2) タフバインダー混入現場調合モルタルはセメント及び骨材または、既調合セメントモルタルとタフバインダーを練り容器（パンミキサーを含む）に投入後、1～2分間程度から練

りする。適量の練り混ぜ水を加え、3分程度攪拌する。練り混ぜ後、目視によりタフバインダーの分散を確認する。

(4) 塗布時には、こて板上にモルタルを取った際に、ファイバーボールが無いか再確認すること。仮にファイバーボールが有った場合は、ファイバーボールを取り除くとともに、残りのモルタルについて極端な繊維量の不足、バラツキが無いか確認し、必要に応じて再攪拌を行う。

(5) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、又はループボンドへのモルタル詰め込みは空隙が出来ないように十分なコテ圧を掛けて塗布するとともに、一方向から空気を押し出す様に塗布すると良い。また、モルタルとの連結性を確保するため、スーパーループボンド、エクストリームループボンド、又はループボンドへのモルタル詰め込み後、直ちに下地モルタルを塗付ける。

(6) タイル下地モルタル表面は、タイル下地モルタルとタイル張付けモルタルとの接着性を良くするため、表面を粗面に仕上げる必要がある。JASS 15 左官工事（1998年改訂版）の「コンクリート下地セメントモルタル塗り」では、木ごて仕上げを行うことになっている。しかし、タフバインダー混入の下地モルタルにおいて合成樹脂系混和剤を含むモルタル（ポリマーセメントモルタル）では、粘性が高く木ごてであるとモルタルが木ごてに付着し引張られるため、施工性が悪い場合がある。従って、金ごてを使用して表面を粗面に仕上げてよいこととする。また、タイル下地モルタルは塗付け直後に雨打たれがあると表面の強度が低下するので、シート等で適切に養生し雨打たれを予防する必要がある。

(7) タフバインダーの混入作業以外の部分で不明瞭な点は、「建築工事監理指針」，「建築工事共通仕様書」，「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事」，「陶磁器質タイルのコンクリート直張り工事標準仕様書」等を参照。

4.3.5 タイル張り

- (1) タイル張付けモルタルの練り混ぜは機械練りを原則とする。
- (2) タフバインダー混入既調合モルタルの練り混ぜは、練り混ぜ水を加え均一になるまで十分に練り混ぜる。
- (3) タフバインダー混入現場調合モルタルの練り混ぜは、セメントと骨材または、既調合セメントモルタルとタフバインダーをから練りし、練り混ぜ水を加えて均一になるまで十分に練り混ぜる。
- (4) タイル張りは施工計画書、施工要領書に従って施工する。

【解説】 (3) タフバインダーを現場調合でタイル張付けモルタルに混入する場合は、事前に練り混ぜ手順を工事管理者と作業者で確認する。

タフバインダーの混入作業以外の不明瞭な点は、「建築工事監理指針」，「建築工事共通仕様書」，「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 19 陶磁器質タイル張り工事」，「陶磁器質タイルのコンクリート直張り工事標準仕様書」等を参照。

第5章 品質管理・検査

5.1 使用材料の品質管理

- (1) 施工に使用する材料は、材料の品質を損なわないように、保管条件を満足する場所に保管するものとする。
- (2) 使用材料は施工開始前に、その品質を確認するものとする。

【解説】 (1) タフバインダー、スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは火気のない、暗所で保管すること。セメント、既調合モルタルは水かかりのない場所に保管すること。

(2) タフバインダーは、袋に破損がないか確認し、袋が破損したもの、タバコの火等で炭化したもの等は使用しない。スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは、ループパイルの破断、本体外形に破損があるものは使用しない。なお、既

調合モルタルの場合は開封時にタフバインダーが均一に配合されているか目視にて確認し、極端なファイバーボールが確認された場合は、十分空練りを行ってから練り混ぜを行うこと。

5.2 施工中の品質管理

- (1) 管理分担を明確にし、適正に作業が行えるようにする。
- (2) 品質管理は自主管理を原則とする。
- (3) 品質を確保するために、必要に応じて作業標準や検査標準を作成する。
- (4) 標準類については、対象とする工事に合わせるとともに、技術変化の動向に沿うようその都度見直しを行う。

【解説】(1) タイル剥落防止という目的を達成するため、関係者各自が何をすれば良いか理解し、協力することが必要となる。

(2) 品質管理は、各工程の節目で行う検査だけでは不十分な場合がある。日常の作業の中で不具合が生じた場合にはすぐに対処し、常にプロセスの中で品質を造り込む自主管理が原則である。自主管理を行うためには、施工品質について管理すべき項目と内容を左官工事、タイル工事の作業ごとに明らかにして、品質管理表(QC管理表)を作成するとよい。

(3) 作業標準や検査基準を作成するにあたり、特に、下地モルタル施工後の養生の方法について十分検討しなければならない。

5.3 施工後の検査

5.3.1 スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドの検査

スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは、1回以上の引張接着強度試験を行い、施工が適切に行われたことを確認する。

【解説】本工法の性能確認に引張接着強度試験を用いることは必ずしも適当ではないが、建築現場で実施する方法としては他に無いため、下地モルタル塗りが適正に行われているかを確認する位置づけで実施するものとする。1回の引張接着強度試験について試験体数は3個以上とする。

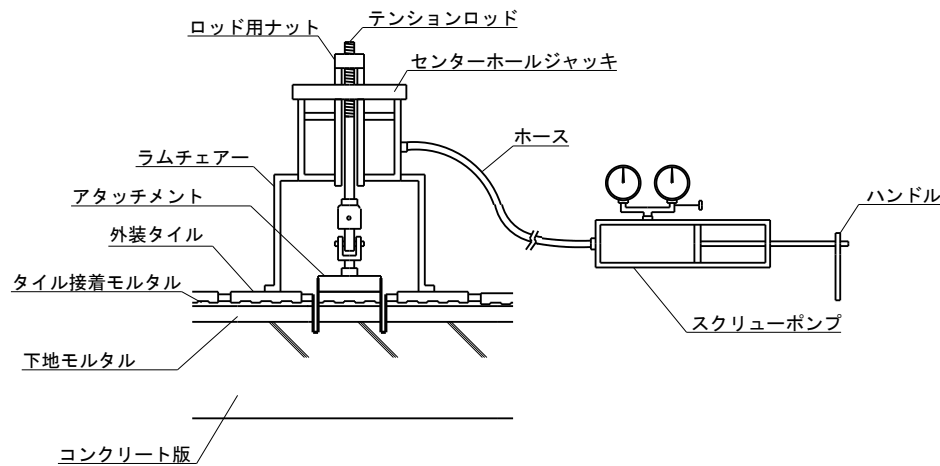
(1) 引張強度の測定は、建研式接着力試験機を用いるのが一般的である。解説図5.1に試験機の概要を示す。

(2) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは引張接着強度試験を実施するとループパイルが破断して機能を果たさないので試験用に別途取付けておく。試験用のスーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドはセパレーターを使用するか梁下、天井用の定着ボルトを使用して解説図5.2に示す位置に取付けることが好ましい。なお、実施工箇所では試験を実施することが、好ましくない場合はループボンドを取付けられるようPコン又はスーパーループボンド又はエクストリームループボンドを打ち込んだ試験用コンクリート平板を作成し、実施しても良い。ただし、この場合には試験体に使用するコンクリートは実施工箇所と同じものを使用し、養生条件を実施工箇所に合わせる必要がある。

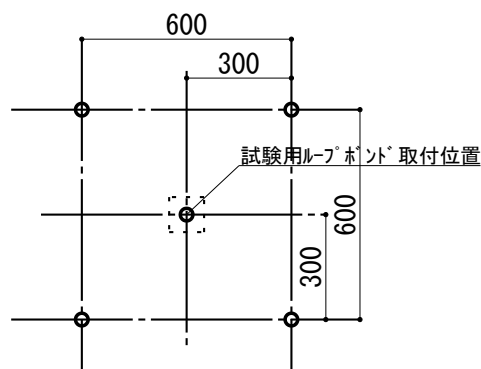
(3) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンド上部の引張接着強度を測定する場合の鋼製アタッチメントのサイズは100mm×100mmを使用する。これは通常使用される40mm×40mmサイズでは、スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドが試験体位置から外れる可能性があり、仮に試験体中央にスーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドが位置した場合でも、アタッチメントサイズに対するスーパーループボンドおよび、エクストリームループボンド、ループボンド周囲に残るコンクリート下地幅に余裕が無く、(一番狭くなる部分の寸法は、ループボンドでは6.25mm、スーパーループボンド又はエクストリームループボンドでは2.5mmとなる。)試験体周囲にコンクリート下地までカットを入れた時に、コンクリート下地が破損し、適正な引張接着強度試験が行えなくなる。なお、アタッチメントサイズが大きくなると単位面積当たりの引張接着強度は低くなる傾向があるので、スーパーループボンド、エ

クストリームループボンド, およびループボンド以外の部分を測定する場合も引張接着強度を比較するのであれば同サイズの鋼製アタッチメントを使用する方が良い.

(4) 結果の判定に用いる引張接着強度の合格値は監理者と協議の上決定する.



解説図5.1 建研式接着力試験機の概要



解説図5.2 試験用ボンド 取り付け位置例

5.3.2 タイルの検査

- (1) タイル張付けモルタルの硬化を見計らって, 全面にテストハンマーによる打診検査を行うものとする.
- (2) 引張接着強度試験を必要に応じて行うものとする.
 - 1) 試験方法は, 接着力試験機による引張接着強度の測定とする.
 - 2) タイル張り後の試験体の数は, 100㎡またはその端数につき1か所以上とし, かつ3個以上とする.
 - 3) 結果の判定に用いるタイルの引張接着強度の合格値は監理者と協議の上決定するものであるが, 通常, タイルの引張接着強度が 0.4N/mm^2 以上かつコンクリート下地の接着界面における破壊率が50%以下の場合を合格とする.

【解説】（１）施工後のタイル壁面に、施工不良などがいないかを検査し、完全状態で建物をひきわたさなければならない。このため、タイル面の浮き・剥離の有無をタイル壁面全体にわたり打診法で検査を行い、施工不良などがいないことを確認する。

打診法とは、診断用のテストハンマーを用いてタイル壁面をたたき、その音によってタイルの浮きを判断する方法である。

（２）外壁にタイル張りを行った場合は、接着強度を求め施工品質の確認を行う。

本指針では必要に応じとしたが、外壁で２階以上にタイル張りした場合には行うことを推奨する。

なお、接着強度の測定は、面外方向への引張接着強度で求める。タイルの剥離機構からは、せん断接着強度を求めて評価するのがよいが、建築現場で不可能なため、引張強度で評価する。

引張強度の測定は、建研式接着力試験機を用いるのが一般的である。試験の手順は、次のとおりである。

（３）測定する試験体は 100m^2 またはその端数につき１か所以上増やす割合とし、かつ３個以上とする。得られた結果はすべて $0.4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上かつコンクリート下地の接着界面における破壊率が５０％以下でなければならない。

「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 19 陶磁器質タイル張り工事」を参照。

2. 施工概要書（施工要領書）

(1) 本工法を施工するにあたって

本工法は、タイルの直張り工法および下地モルタル層を設けたタイル張り工法に適用するもので、タフバインダーを混入したタイル張りモルタル層とスーパーループボンド、エクストリームループボンド、またはループボンドを装着したコンクリート躯体表面との剥落を防止するものである。

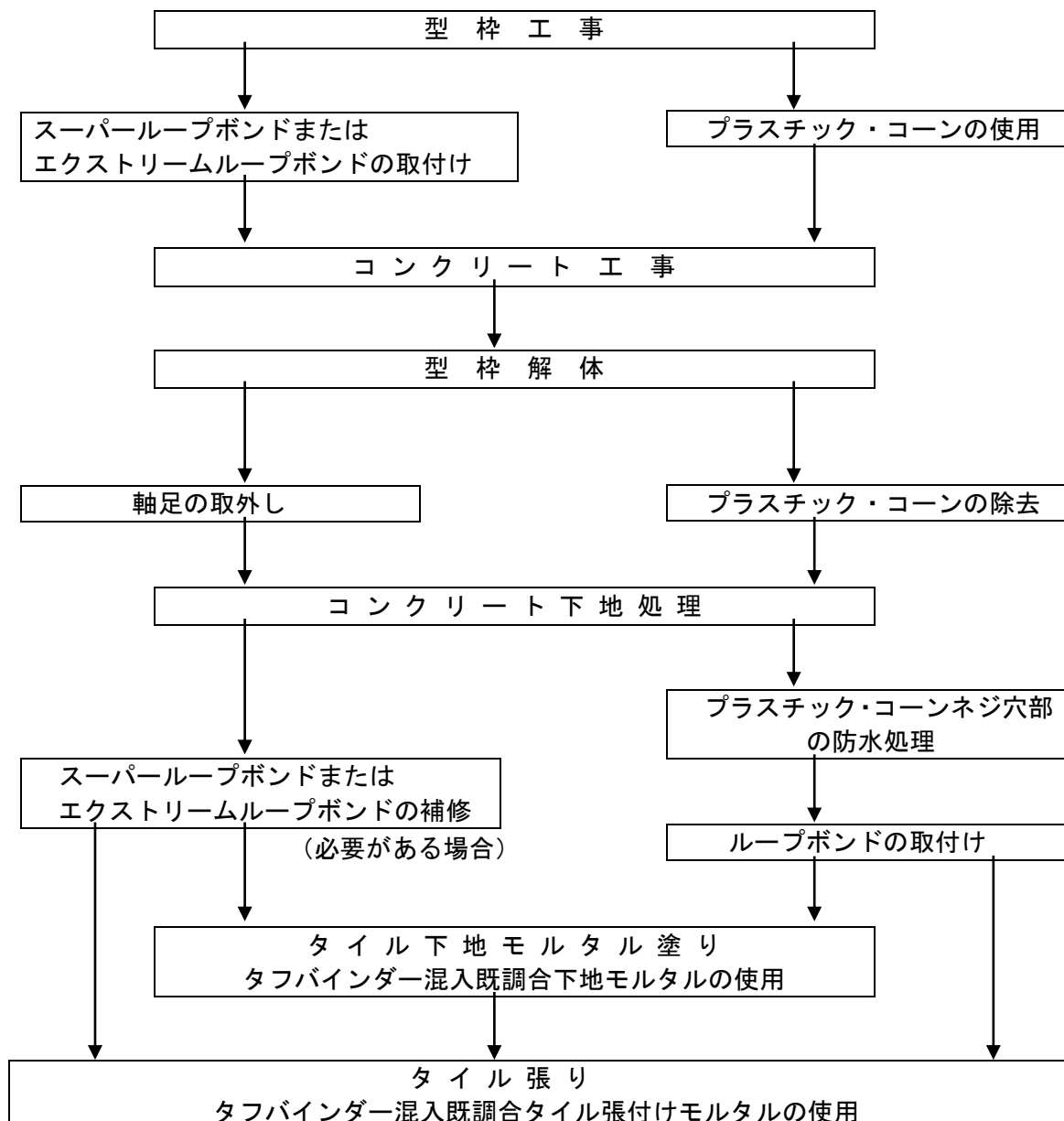
本施工概要書（施工要領書）は現場での施工要領について記載しているが、現場ごとにその現場の実状に即した施工要領書を作成する必要がある。なお、本工法の詳細については設計・施工指針を参照されたい。

(2) 施工フローチャート

施工フローチャートを下記に示し、本工法を適用する場合の工程概要を示す。

スーパーループボンドまたは
エクストリームループボンドの場合

ループボンドの場合



(3) スーパーループボンド及びエクストリームループボンドの取付け

1) 準備作業

スーパーループボンド及びエクストリームループボンドをセパレーター端部に取付ける。写真1の様に電動ドリルに全ネジ（六角頭の無いネジ、セパレーターなど）用ソケットを装着して使用するとプラスチック・コーンと同等の取付け作業性が得られる。



写真1. 全ネジ用ソケットによる
セパレーターへの取付け

2) 型枠へのスーパーループボンド及びエクストリームループボンドの取付け

スーパーループボンド及びエクストリームループボンドには、セメントペーストが浸入しないように型枠の凹凸になじむ変形部分（薄い部分）がガードリングに設けてあるので必要以上に強く締め込む必要は無い、逆に強く締め込み過ぎるとループが潰れるおそれがある。よって施工前に締め込み具合を必ず確認する。

また、写真2のセパレーターフックによるセパレーター呼び込み時に、フックがループに引っ掛かりループが破損するおそれがあるので、写真3に示すように可能な限りスーパーループボンド及びエクストリームループボンドをセットする外部側より型枠の建て込みを行うことが望ましい。



写真2. セパレーターフック

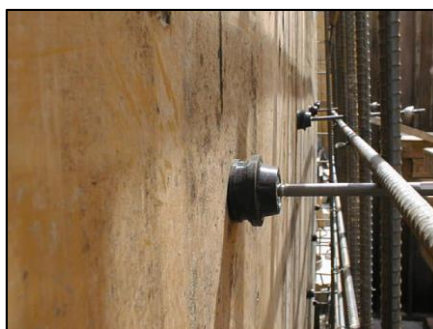


写真3. 型枠への取付け状況

3) 型枠解体後の軸足の除去

型枠解体後、コンクリート躯体表面に露出したスーパーループボンド及びエクストリームループボンド中央の軸足（長さ38mmのセパレーター）を除去する。除去には電動ドリルに全ネジ用ソケットを装着して使用するとよい。

(4) ループボンドの取付け

1) 型枠締め付け用プラスチック・コーン除去

セパレーターが変形するとループボンドが入りにくくなる場合があるので、プラスチック・コーンの取外しは丁寧に行う。また、プラスチック・コーンが変形しているとループボンドが入らないので過度に変形したプラスチック・コーンは使用しない。写真4にプラスチック・コーン除去の様子を示す。

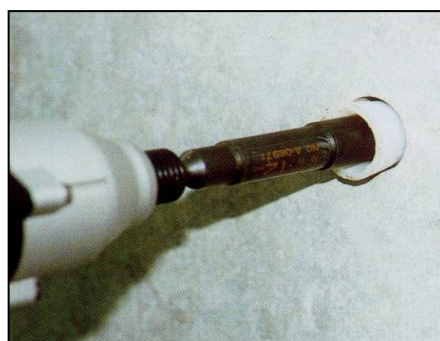


写真4. プラスチック・コーンの除去

2) プラスチック・コーンネジ穴部の防水処理

ループボンド取付け前にセパレーター部の防水を目的としてコーキング処理をする。セパレーター端部にコーキング・ガンを使用し、塗付けるとループボンド締め込みにより底部に拡がる。コーキングの種類は一般建築用途に使われるものを使用する。

3) ループボンドの取付け

手で2～3回ねじ込んでから、マイナスドライバーを装着した電動ドライバーで締め込むと取付けがスムーズに行える。なお、セパレーター部の錆や、プラスチック・コーン跡穴への埃の付着などで、ループボンドが入りにくくなるので、ループボンドの取付けは型枠撤去後、速やかに行う。また、取付け中にループ部分が破損した場合は入れ替えを行い、通常取付けが不可能な場合は工事管理者の指示に従う。写真5に電動ドライバーによるループボンドの取付けの様子を示す。



写真5. 電動ドライバーによるループボンドの取付け

- (5) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、ループボンドの割付けについて
 - 1) 本工法の設計・施工指針 第3章 設計方法に基づき算出した割付けピッチとする。
 - 2) 一般外壁では、打継ぎ目地とひび割れ誘発目地を考慮して割り付ける。
- (6) タフバインダー混入モルタルの施工について
 - 1) 直張り工法の場合
 - ①部分的に不陸調整を行う場合は、性能評価試験（曲げ剥離試験）で性能を確認したタフバインダー混入既調合モルタルを使用することを原則とする。
 - ②タフバインダー混入既調合モルタルの練混ぜは機械練りを原則とする。
 - ③タフバインダー混入既調合モルタルの練混ぜは、メーカー指定の練混ぜ水量を考慮し、適量を加え均一になるまで十分に練混ぜる。
 - ④塗付けは、こて板上でタフバインダーの良好な分散状況を確認しながら行うものとする。
 - ⑤スーパーループボンド、エクストリームループボンド、又はループボンド上部にタフバインダー混入既調合モルタルを塗付ける際、ループ部に空隙が出来ないように十分なこて圧をかけてタフバインダー混入既調合モルタルがループ部に入り込むように塗付ける。
 - ⑥タイル張付け後のモルタル接着層厚さが2mm以上となるように施工することが望ましい。

注) ここで使用するタフバインダー混入既調合モルタルは、ループボンド・タフバインダー工法用としてモルタルの基本特性および曲げ剥離試験等の評価試験を行い、その性能を確認したものである。

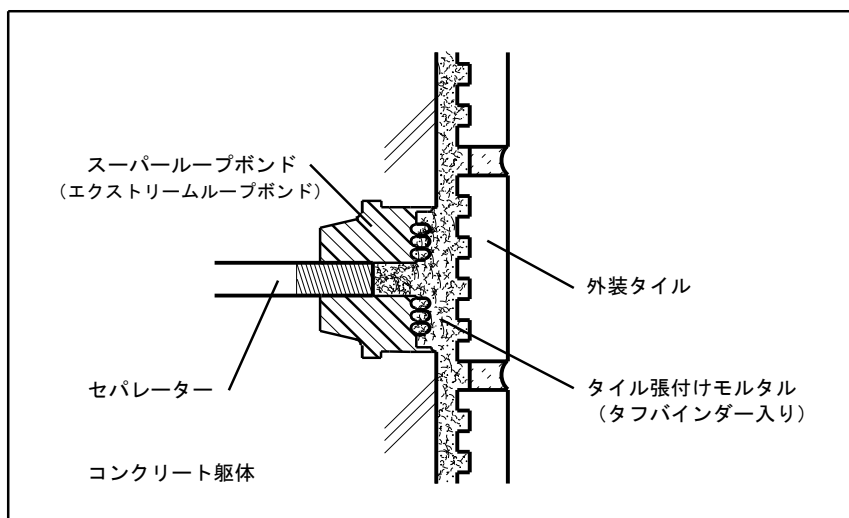


図2. 直張り工法の断面概念図

- 2) タイル下地モルタル層を設けたタイル張り工法の場合
 - ①タフバインダー混入既調合モルタルの練混ぜは機械練りを原則とする。
 - ②タフバインダー混入既調合モルタルの練混ぜは、メーカー指定の練混ぜ水量を考慮し、適量を加え均一になるまで十分に練混ぜる。
 - ③塗付けは、こて板上でタフバインダーの良好な分散状況を確認しながら行うものとする。
 - ④スーパーループボンド、エクストリームループボンド、又はループボンド上部にタフバインダー混入既調合モルタルを塗付ける際、ループ部に空隙が出来ないように十分なこて圧をかけてタフバインダー混入既調合モルタルがループ部に入り込むように塗付ける。

- ⑤タイル下地モルタル表面は木ごてなどで粗面に仕上げ、養生期間中はシート等で雨が
かりの無いように養生することが望ましい。
- ⑥タイル下地モルタルの養生はメーカーの指定する養生期間を確保する。
- ⑦タイル張付け後のモルタルの接着層厚さが2mm以上となるように施工することが望ま
しい。

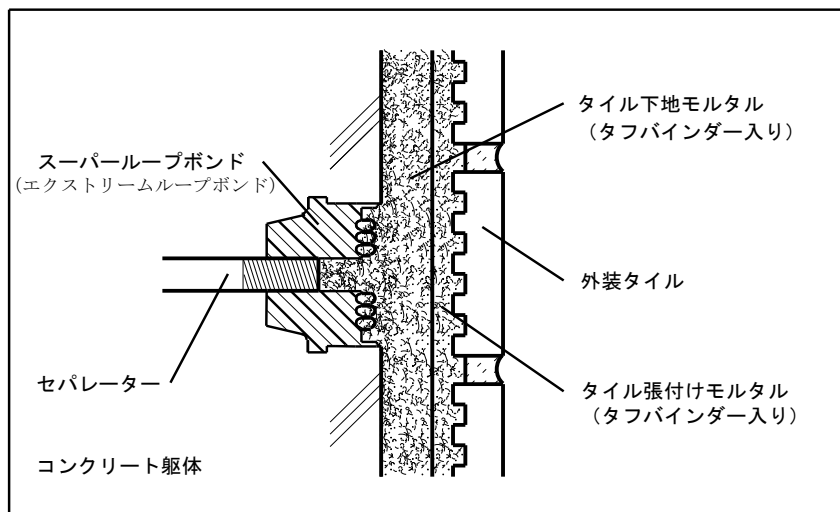


図3. 下地モルタルを設けたタイル張り工法の断面概念図

(7) ループボンド・タフバインダー工法の施工管理

左官工事は建築工事標準仕様書（JASS 15 左官工事）に、タイル工事は、建築工事標準仕様書（JASS 19 陶磁器質タイル張り工事）に準じるものとする。

1) スーパーループボンドを使用する場合の工事管理チャート

工程	使用材料	主な管理事項	管理者
<型枠工事> 型枠組立 * スーパーループボンドの取付け ↓ 型枠解体 ↓	スーパー ループボンド	○目視によるスーパーループボンドのチェック ・ループの破損 対策 * 取り替え	型枠工事職長 工事担当者(セネン)
<左官工事> 豆板、ひび割れ等の補修 ↓ サンダー掛け ↓ 躯体面の清掃 ↓ * スーパーループボンドの補修 (必要が有る場合) ↓	補修材、接着剤他 ネット等	○目視による躯体外観のチェック ・有害なひび割れ等の有無 ・漏水等の有無 対策 * 原因調査の上、処理する * 樹脂注入等の措置を行う (係員と協議の上) ○下地処理・清掃 ・躯体表面の目荒し ・ほこり・じんあい等の除去 ・硬化不良等による不純物の除去 ○目視によるスーパーループボンドのチェック ・セメントペースト流入の有無 ・ループパイルの破損の有無 対策 * ネットの使用	左官工事職長 工事担当者(セネン) * 下地モルタルを設けない場合は、 タイル工事職長 工事担当者(セネン) が管理者となる
仕上げ墨、水系張り、 目地棒等の取付け ↓	目地棒	○最終塗り厚の確認 ・25mm以上の部位の有無 対策 * 25mm以上の場合はメタルラス等を使用し対応する	
吸水調整材塗り ↓	下地吸水調整材	○吸水調整材塗り ・メーカー指定の倍率で希釈し、塗布したかを確認する	
↓ つけ送り * 省略可能 ↓ 下塗り ↓ ムラ直し * 省略可能 ↓ 中塗り ↓	セメント、 軽量骨材、 タフバインダー 既調合モルタル	○モルタルの混練 ・メーカー指定の加水量を遵守する ・ファイバーボールの有無を目視確認する ○モルタルの塗付け ・こて板上でファイバーボールの有無を目視確認する ・スーパーループボンド上部に空隙が出来ないよう丁寧に塗付ける ○養生期間の確認 ・各工程の養生期間はJASS 15 左官工事に準拠する ・各工程終了後に部位および施工日を記録する ○浮き等の確認 ・打診検査 対策 * 浮きが認められた場合、撤去し塗り直す	

＜タイル張り工事＞ タイル張り	タイル、 タフバインダー 既調合タイル 張付けモルタル	○吸水調整材塗り（タイル直張り工法の場合） ・メーカー指定の倍率で希釈し、塗布したかを確認する ○タイル張付けモルタルの厚さ確保（タイル直張り工法の場合） ・2mm以上確保 ○オープンタイムの遵守 ・1回の塗付け面積の遵守 ○タイル張付けモルタルの塗付け ・こて板上でファイバーボールの有無を目視確認する ・スーパーループボンド上部に空隙が出来ないように丁寧に塗付ける（タイル直張り工法の場合） ○養生期間の確認 ・部位および施工日を記録する ○浮き等の確認 ・打診検査 ・引張試験の実施	タイル工事職長 工事担当者（セネン）
--------------------	--------------------------------------	--	-----------------------

2) エクストリームループボンドを使用する場合の工事管理チャート

工程	使用材料	主な管理事項	管理者
＜型枠工事＞ 型枠組立 *エクストリームループボンドの取付け ↓ 型枠解体 ↓	エクストリームループボンド	○目視によるエクストリームループボンドのチェック ・ループの破損 対策 * 取り替え	型枠工事職長 工事担当者（セネン）
＜左官工事＞ 豆板、ひび割れ等の補修 ↓ サンダー掛け ↓ 躯体面の清掃 ↓ *エクストリームループボンドの補修（必要が有る場合） ↓	補修材、接着剤他 ネット等	○目視による躯体外観のチェック ・有害なひび割れ等の有無 ・漏水等の有無 対策 * 原因調査の上、処理する * 樹脂注入等の措置を行う（係員と協議の上） ○下地処理・清掃 ・躯体表面の目荒し ・ほこり・じんあい等の除去 ・硬化不良等による不純物の除去 ○目視によるエクストリームループボンドのチェック ・セメントペースト流入の有無 ・ループパイルの破損の有無 対策 * ネットの使用	左官工事職長 工事担当者（セネン） * 下地モルタルを設けない場合は、 タイル工事職長 工事担当者（セネン） が管理者となる
仕上げ墨、水系張り、 目地棒等の取付け ↓	目地棒	○最終塗り厚の確認 ・25mm以上の部位の有無 対策 * 25mm以上の場合はメタルラス等を使用し対応する	
吸水調整材塗り	下地吸水調整材	○吸水調整材塗り ・メーカー指定の倍率で希釈し、塗布したかを確認する	

↓ つけ送り *省略可能 ↓ 下塗り ↓ ムラ直し *省略可能 ↓ 中塗り ↓	セメント、 軽量骨材、 タフバインダー 既調合モルタル	○モルタルの混練 ・メーカー指定の加水量を遵守する ・ファイバーボールの有無を目視確認する ○モルタルの塗付け ・こて板上でファイバーボールの有無を目視確認する ・エクストリームループボンド上部に空隙が出来ないよう丁寧に塗付ける ○養生期間の確認 ・各工程の養生期間はJASS 15 左官工事に準拠する ・各工程終了後に部位および施工日を記録する ○浮き等の確認 ・打診検査 対策 *浮きが認められた場合、撤去し塗り直す	
<タイル張り工事> タイル張り	タイル、 タフバインダー 既調合タイル 張付けモルタル	○吸水調整材塗り（タイル直張り工法の場合） ・メーカー指定の倍率で希釈し、塗布したかを確認する ○タイル張付けモルタルの厚さ確保 （タイル直張り工法の場合） ・2mm以上確保 ○オープンタイムの遵守 ・1回の塗付け面積の遵守 ○タイル張付けモルタルの塗付け ・こて板上でファイバーボールの有無を目視確認する ・エクストリームループボンド「上部に空隙が出来ないよう丁寧に塗付ける（タイル直張り工法の場合）」 ○養生期間の確認 ・部位および施工日を記録する ○浮き等の確認 ・打診検査 ・引張試験の実施	タイル工事職長 工事担当者(セネン)

3) ループボンドを使用する場合の工事管理チャート

工程	使用材料	主な管理事項	管理者
<型枠工事> 型枠解体 ↓		○プラスチック・コーン跡穴のチェック ・穴の変形、セパレーターの曲がりの有無	工事担当者(セネン)
ループボンドの取付け ↓	ループボンド コーキング材	○目視によるループボンドのチェック ・ループボンドの完全な締付け ・ループパイルの破損の有無 対策 *締直し *取り替え	工事担当者(セネン)

<左官工事> 豆板、ひび割れ等の補修 ↓ サンダー掛け ↓ 躯体面の清掃 ↓ 仕上げ墨、水系張り、 目地棒等の取付け ↓ 吸水調整材塗り ↓ つけ送り *省略可能 ↓ 下塗り ↓ ムラ直し *省略可能 ↓ 中塗り ↓	補修材、接着剤他	○目視による躯体外観のチェック ・有害なひび割れ等の有無 ・漏水等の有無 対策 *原因調査の上、処理する *樹脂注入等の措置を行う (係員と協議の上) ○下地処理・清掃 ・躯体表面の目荒し ・ほこり・じんあい等の除去 ・硬化不良等による不純物の除去	左官工事職長 工事担当者(ゼネコン) *下地モルタルを設けない場合は、タイル工事職長、工事担当者(ゼネコン)が管理者となる
	目地棒、	○最終塗り厚の確認 ・25mm以上の部位の有無 対策 *25mm以上の場合はメタルラス等を使用し対応する	
	吸水調整材	○吸水調整材塗り ・メーカー指定の倍率で希釈し、塗布したかを確認する	
	セメント、 軽量骨材、 タフバインダー 既調合モルタル	○モルタルの混練 ・メーカー指定の加水量を遵守する ・ファイバーボールの有無を目視確認する ○モルタルの塗付け ・こて板上でファイバーボールの有無を目視確認する ・ループボンド上部に空隙が出来ないように丁寧に塗付ける ○養生期間の確認 ・各工程の養生期間はJASS 15 左官工事に準拠する ・各工程終了後に部位および施工日を記録する ○浮き等の確認 ・打診検査 対策 *浮きが認められた場合、撤去し塗り直す	
<タイル張り工事> タイル張り	タイル、 タフバインダー 既調合タイル張付け モルタル	○オープンタイムの遵守 ・1回の塗付け面積の遵守 ○タイル張付けモルタルの塗付け ・こて板上でファイバーボールの有無を目視確認する ○養生期間の確認 ・部位および施工日を記録する ○浮き等の確認 ・打診検査 ・引張試験の実施	タイル工事職長 工事担当者(ゼネコン)

3) 直張り工法の場合の施工管理について

左官工事がない場合においても、豆板、ひび割れ等の補修およびサンダー掛け、ならびに躯体面の清掃は実施するものとする。

- (8) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドの検査
- 1) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは、1回以上の引張接着強度試験を行い、施工が適切に行われたことを確認する。試験には建研式接着力試験機を使用し、1回の引張接着強度試験について試験体数は3個以上とする。なお、スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンドは引張接着強度試験を実施するとループパイルが破断して機能を果たさないので試験用に別途取付けておく。
 - 2) 施工箇所で試験を実施することが出来ない場合は、ループボンドを取付けられるようプラスチック・コーン又はスーパーループボンド又はエクストリームループボンドを打ち込んだ試験用コンクリート平板を実状に合わせて作製し、実施しても良い。ただし、この場合には試験体に使用するコンクリートは施工箇所と同調合のものを使用し、養生条件を施工箇所に合わせる必要がある。
 - 3) スーパーループボンド、エクストリームループボンド、およびループボンド上部の引張接着強度試験に使用するアタッチメントは、45mm×95mmサイズのものを使用する。
- (9) タイルの接着性の検査
- 1) タイル張付けモルタルの硬化を見計らって、全面にテストハンマーによる打診検査を行うものとする。
 - 2) 引張接着強度試験を必要に応じて行うものとする。
 - ①試験方法は、接着力試験機による引張接着強度の測定とする。
 - ②タイル張り後の試験体の数は、100 m²またはその端数につき1か所以上とし、かつ3個以上とする。
 - ③結果の判定に用いるタイルの引張接着強度の合格値は監理者と協議の上決定するものであるが、通常、タイルの引張接着強度が0.4N/mm²以上かつコンクリート下地の接着界面における破壊率が50%以下の場合を合格とする。
 - 3) その他の事項は、JASS 19 陶磁器質タイル張り工事に準拠する。

【参考】

スーパーループボンド及びエクストリームループボンドの補修方法

(1) 補修概要

コンクリート打設時にセメントペーストがループ部分に浸入した場合はネットによる補修を行う。スーパーループボンド又はエクストリームループボンドの中央ネジ部にネット(90×90)をビスで取付けることでループ機能の代替え措置とする。図4. に正面図、図5. に断面図を示す。

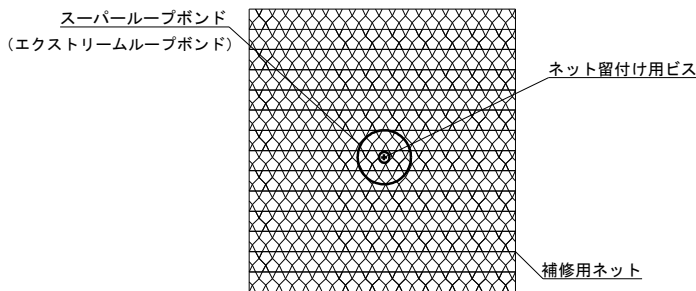


図4. ネット取付け正面図

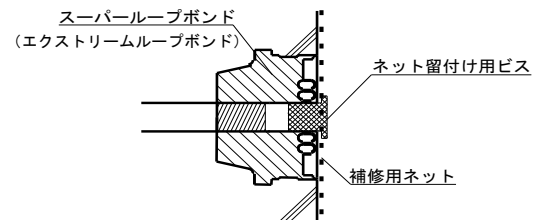


図5. ネット取付け断面図

(2) 施工手順と注意点

- 1) 直張り工法の場合などモルタルの塗り厚が薄い場合は、スーパーループボンド又はエクストリームループボンドに浸入し固化したコンクリート(セメント)ペーストをビスより一回り大きく取り除き、ビスの頭を沈めるように配慮する。
(ハンマーで簡単に浸入固化したコンクリート(セメント)ペーストは割れる。)
- 2) 躯体清掃を行う。(ブラシによる水洗い)
- 3) 吸水調整材の塗布は、ネット取付け前が好ましい。ネット取付け後でも可能であるがネットが吸水すると、ネットが柔らかくなりモルタル塗付け時に歪みやすくなる。
- 4) ネットをスーパーループボンド又はエクストリームループボンドが中心に来るように当てる。
- 5) 手でビスをスーパーループボンド又はエクストリームループボンド中央ネジ部に仮留めする。
- 6) ビスを電動ドライバーで締め込む。ネットが供回りしないよう手で押さえながら低速で行う。また、ネットが歪むためビスを締め込み過ぎないこと。締め込み過ぎによるネットの歪みが発生した場合はビスを緩め是正する。
- 7) モルタル塗りはネットを持ち上げ、スーパーループボンド又はエクストリームループボンド付近まで塗り込み、ネットがモルタルに張り付く程度に鋸でネットを押さえる。
- 8) ネットが塗付けたモルタルになじんだら、追っかけでモルタルをネットに塗付けて行く。
なお、ネットが歪まないよう留め付けビスを中心に放射状に塗付けて行くと良い。