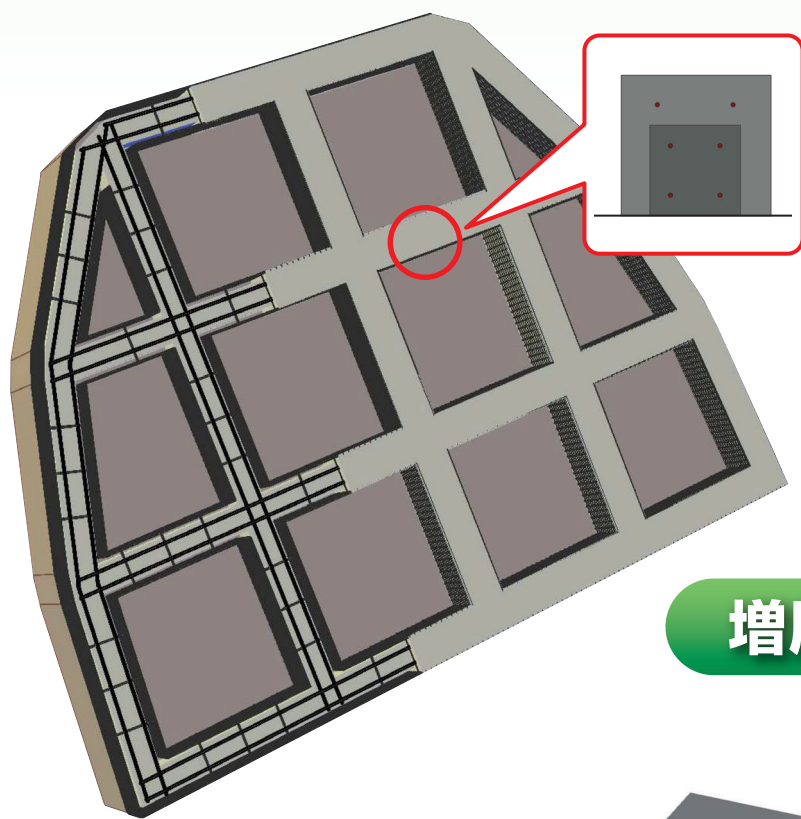


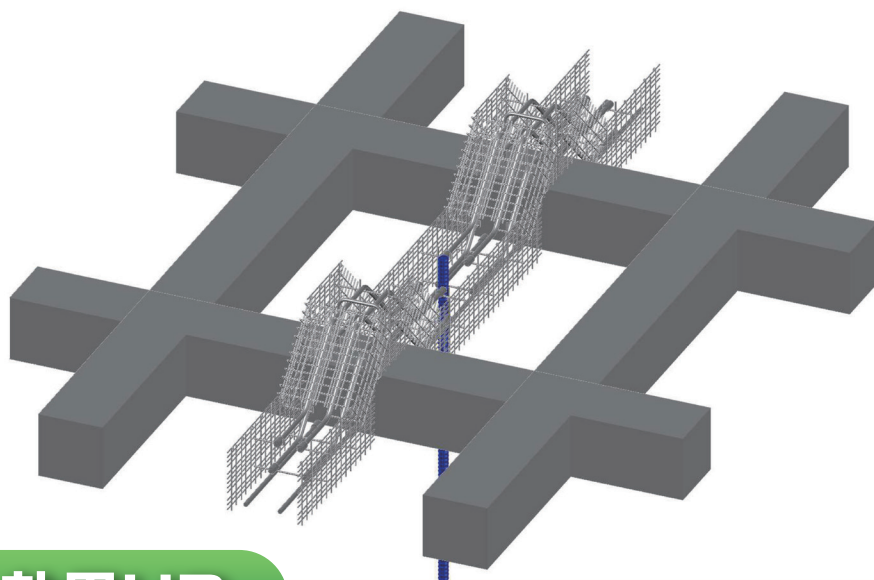
地山変状（風化、浸食）に対しての補強対策工

レインフォースフレーム工法 PAT.P



- ー のり枠増厚タイプ ー
- ー のり枠増設タイプ ー
- ー 背面空洞化充填材ー
すきまウメピタル
- ー ガイドライン（案） ー

増厚により抑制効果UP



増設により抑止効果UP

既設枠再利用によりCO₂削減効果大



フリーフレーム協会

レインフォースフレーム工法

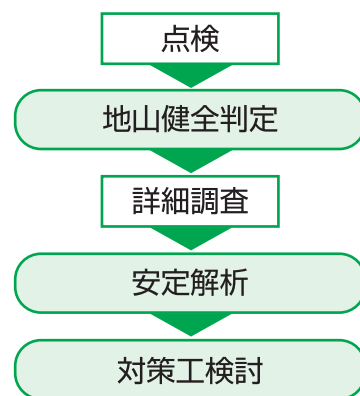
フリーフレーム工法は、1975年の発売から50年が経過し（2025年現在）、今後老朽化対策の必要性が増してきます。また、フリーフレーム工法は構造物の老朽化のほかに地山の変状（風化、浸食など）による対策も考える必要があります。フリーフレーム協会で調査、アンケートなどを実施したところ、現状では地山の変状による対策が多いことがわかりました。

そこで、地山が劣化した際はのり面の安定性低下に対して、**補強対策工法**が必要となってきます。フリーフレームの老朽化対策工法としての「**レインフォースフレーム工法**」は、補強対策が必要な場合に対して、既設のり枠を活かして、のり面の安全性を高める工法です。

フリーフレームと地山の健全性による対策方法

		フリーフレーム	
		健全	劣化
地山	健全	①現状維持 (モニタリング)	②モルタル (コンクリート)補修
	劣化	③ 補強対策	④モルタル (コンクリート補修) + 補強対策

対策フロー



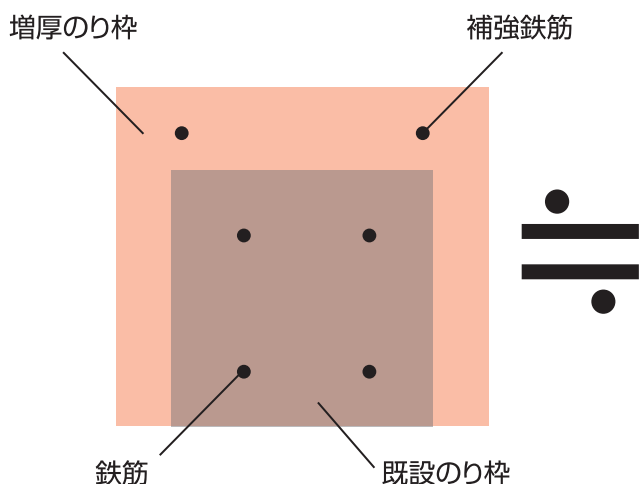
※フリーフレームの健全性評価で劣化が認められた場合は補修実施

のり枠増厚タイプ

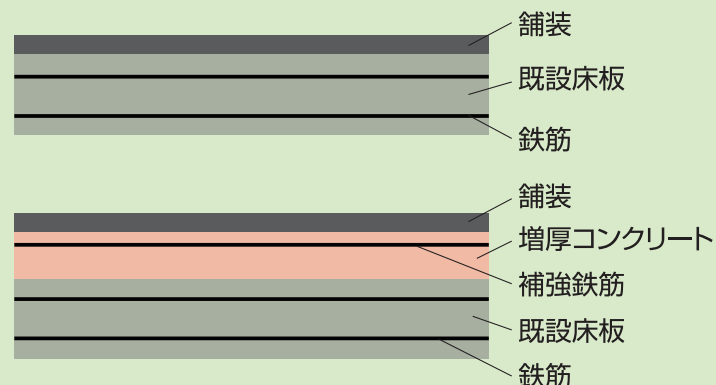
枠断面を大きくする（**増厚**）ことで、断面性能を高めます。

【特徴】

- 既設のり枠を活かして補強対策が可能
- 従来の吹付のり枠と同様の施工方法（のり面での作業性が良い）



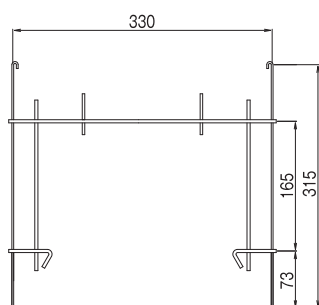
例）【床板上面増厚工法（橋梁床板補強工法）】



仕様・規格 (F200を断面300相当に増厚する仕様)

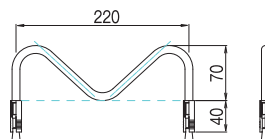
※他サイズについては別途相談

TMフレーム

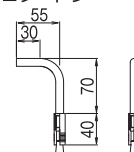


TMアンカー (D10)

Mタイプ

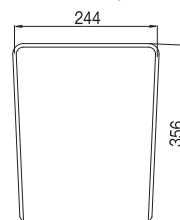


Lタイプ

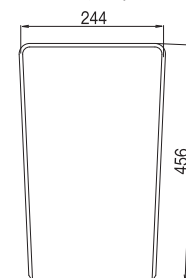


TM開き止めアンカー (D6)

350タイプ



450タイプ



断面形状	B330×H310
金網仕様	線径: φ2.6 規格: ZAST300 材質: 亜鉛アルミ合金メッキ鉄線
フープタイ®仕様	線径: φ4.0 規格: ZAST300 (H) 材質: 亜鉛アルミ合金メッキ鉄線
有効高さ(参考)	245mm (D10)

【効果】

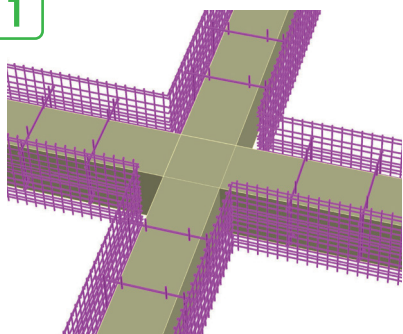
- ・施工時のTMフレーム型枠の固定
- ・既設のり枠と新規吹付材との一体化

※地山状況により選定

※TM・・・増厚工法 (Thickening Method)

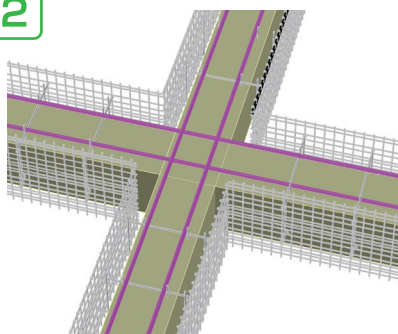
施工手順

1



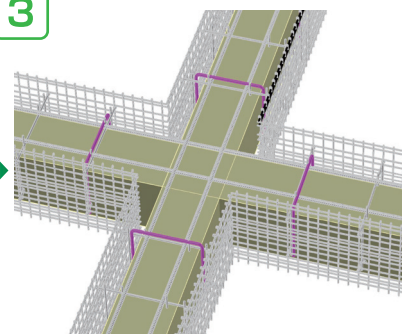
既存のり枠の上から
TMフレームを被せる

2



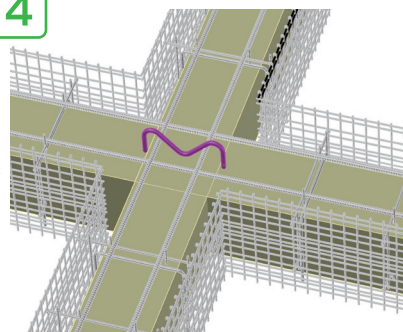
鉄筋をTMフレームに設置

3



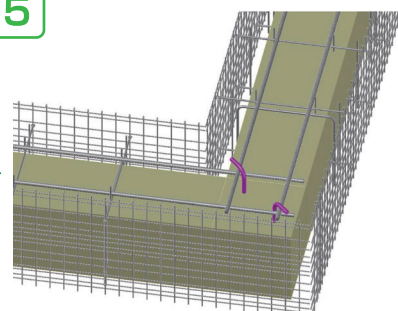
TM開き止めアンカー打設
TMフレーム型枠フック部に引掛け
ながら打設する

4



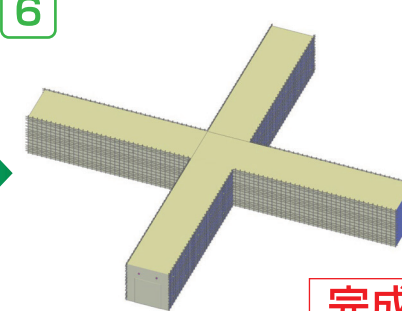
TMアンカーMタイプを設置

5



TMアンカーLタイプを設置

6



完成

モルタル (コンクリート) 吹付

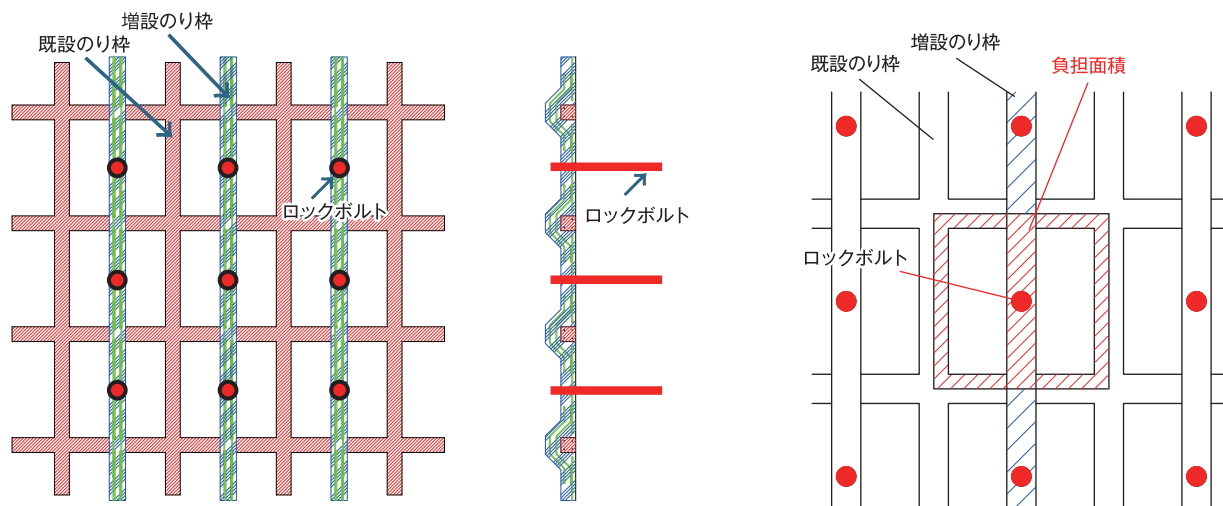
※吹付材にガードクラック「GC1」
を添加することを標準仕様とする

のり枠増設タイプ

枠を追加（増設）し、ロックボルトを併用することで抑止力を高めます。

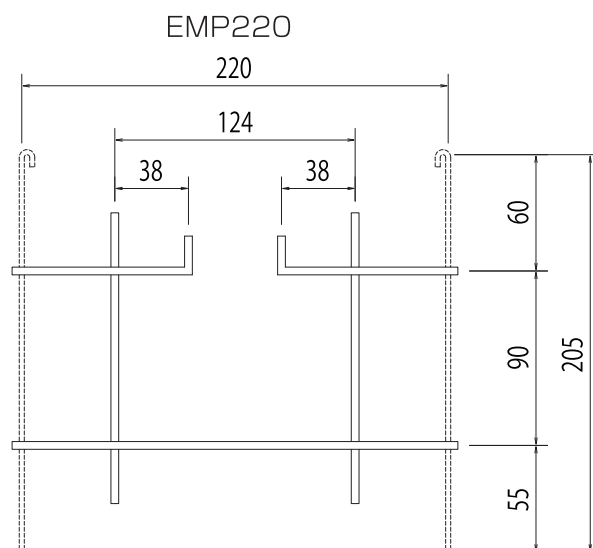
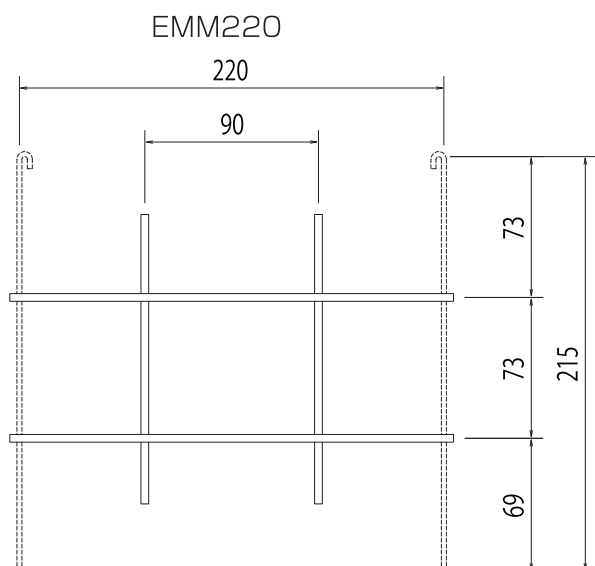
【特徴】

- 既設のり枠を活かして補強対策が可能（既設のり枠へ荷重伝達）
- ユニット化した鉄筋を用いることで施工性UP
- 従来の吹付のり枠と同様の施工方法（のり面での作業性が良い）



仕様・規格

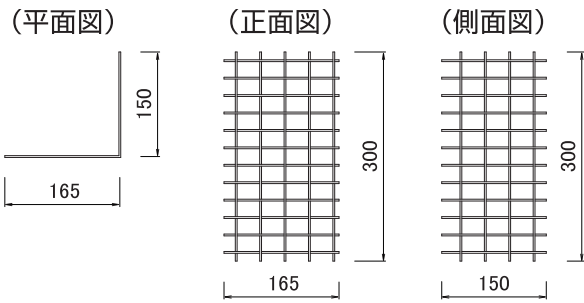
EMフレーム



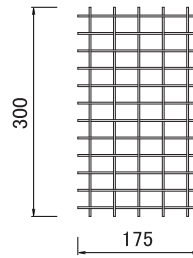
断面形状	B220×H210
金網仕様	線径：φ2.6 規格：ZAST300 材質：亜鉛アルミ合金メッキ
フープタイ®仕様	線径：φ4.0 規格：ZAST300 (H) 材質：亜鉛アルミ合金メッキ
有効高さ(参考)	150mm (D13)

断面形状	B220×H200
金網仕様	線径：φ2.6 規格：ZAST300 材質：亜鉛アルミ合金メッキ
フープタイ®仕様	線径：φ4.0 規格：ZAST300 (H) 材質：亜鉛アルミ合金メッキ
有効高さ(参考)	150mm (D13)

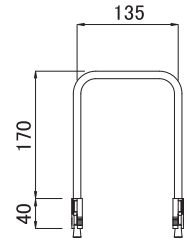
EML



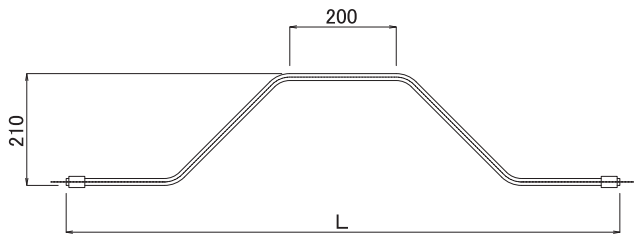
EMA



EMアンカー



EM-B鉄筋



EM-S鉄筋



【効果】

- ・施工時のEMフレーム型枠の固定
- ・既設のり枠と新規吹付材との一体化

縦方向ピッチ (mm)	L寸法 (mm)	
	EM-B鉄筋	EM-S鉄筋
1,200	1,040	880
1,500	1,340	1,180
2,000	1,840	1,680

※既存フリーフレームF200

※EM・・・増設工法 (Expansion Method)

施工手順

- EM-S鉄筋を枠内に設置
- EMフレーム (EMP220) を設置後、EM-B鉄筋を配筋
- EMフレーム (EMM220) を設置
- EM-B鉄筋を配筋
- EMアンカーを設置
※ロックボルト併用工法のため吹付前に箱抜き作業実施
- EMフレーム (EML,EMA) を設置
- モルタル (コンクリート) 吹付
※吹付材にガードクラック「GC1」を添加することを標準仕様とする
- ロックボルト打設 ⇒ **完成**

レインフォースフレーム工法吹付材

レインフォースフレーム工法で使用する吹付材の配合例

水セメント比 (%)	m ³ 当り			
	水 (kg)	セメント (kg)	細骨材 (kg)	GC1 (kg)
60	240	400	1542	3.9

モルタルのダレ防止を目的とし、GC1（ガードクラック用繊維材）を0.3体積%混入することを標準とします。

GC1標準物性

ガードクラックGC1		
織度	Dtex	400
繊維径	μm	198
繊維長	mm	18
引張強度	MPa	1404
ヤング率	GPa	33
破断伸度	%	7.3
比重		1.3



【特徴】

- ①セメントとの高い接着性
素材であるビニロン繊維は、親水性に富みセメントとの親和性が高いため、化学的接着性が大きい。
- ②安定した圧送性
0.3体積%混入において圧送性を悪くすることはありません。

注意事項

- 取扱上の注意 こぶし大の塊となっている場合には、必ずほぐしてから投入してください。ただし、集束している場合にはほぐさずに使用してください。モルタル中に均一に分散されたことを確認してから吹き付けてください。
- 安全整備について 通常の吹付け作業時の保護具である、ヘルメット、防じんマスク、手袋、風防眼鏡および安全靴などは必ずご使用ください。
- 保管（輸送）上の注意 雨水がかからないように保管ください。高温多湿、極寒の場所は避けて保管ください。また、可燃物のため火には近づけないでください。
- 応急措置 目に入った場合は、一般異物が入った場合と同様に洗眼除去してください。皮膚に付着した場合は、水洗除去してください。飲み込んだ場合には、直ちに吐き出してください。
- 火災時の措置 一般の火災と同様、水、粉末消火器などで消火してください。火災時には、CO、CO₂ガスが発生するので注意してください。
- 漏出時の措置 大量の場合、掃き集めて容器に回収し廃棄してください。
- 廃棄上の注意 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に従い、都道府県知事の許可を受けた専門の廃棄物処理業者に委託処理してください。焼却する場合は、焼却設備を用いて大気汚染防止法等の諸法令に適合した処理を施してください。
- 圧送性について 混入率0.3体積%程度では、施工に支障をきたすほどのスランブロスを起こすことはありませんが、事前に必ず試験練りで圧送性をご確認ください。
- 計量管理について 所定の量を秤等により正確に計量してください。

背面空洞化充填材ーすきまウメピタルー

プレミックスタイプの空隙充填用グラウト材

【特徴】

- ①充填性がよい
チクソトロピー性を有しており、圧力をかけることで空隙に充填することが可能
- ②作業性が良い
ダレが生じない性質のため、短時間で脱型することが可能



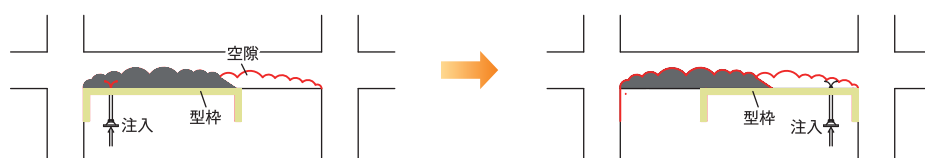
ポンプ：スキイズ式ポンプ
標準配合：水量3.7～4.0リットル（20kg/袋）
フローテーブル試験（目安） 0回～125mm
15回～195mm

※気温により調整必要

専用型枠（L=800mm）



施工手順



- ① 型枠を枠内端部に設置
- ② 注入孔よりすきまウメピタルを注入（5～10分程度で型枠移動可能）
※気温や勾配により時間は変わります。
- ③ 型枠を反対側に設置
その後、同様に注入

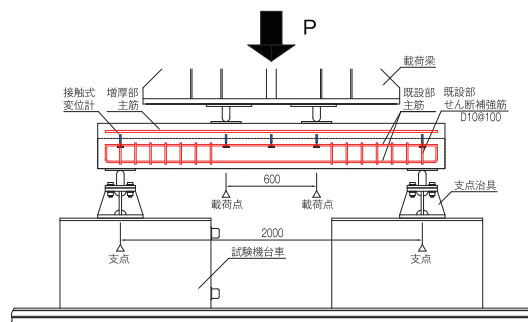
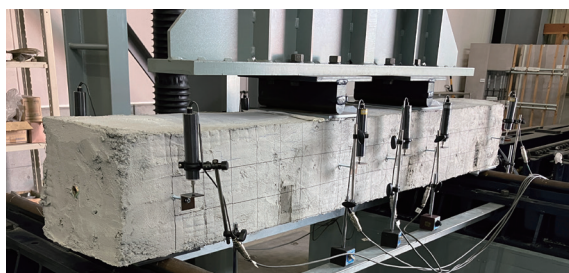
〈施工例〉



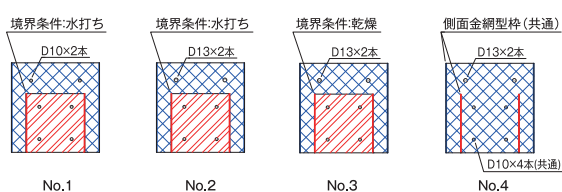
性能試験

のり枠増厚タイプ

曲げ破壊実験状況



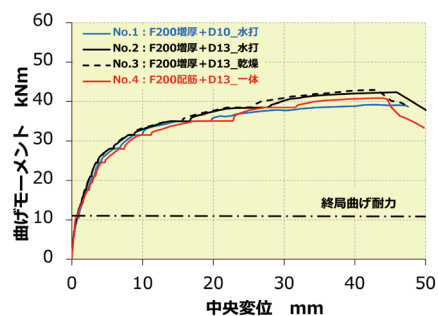
試験体



試験体条件（補強鉄筋径）_境界条件

- No.1: F200増厚 (D10) _水打ち
- No.2: F200増厚 (D13) _水打ち
- No.3: F200増厚 (D13) _乾燥
- No.4: NO.2、3と同配筋で一体打設
※No.4は比較対象

【試験結果】

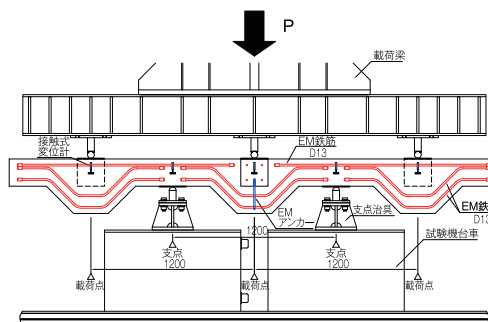


のり枠増厚タイプは、一体打設と同等の断面性能が得られた（境界条件や圧縮側鉄筋による影響なし）

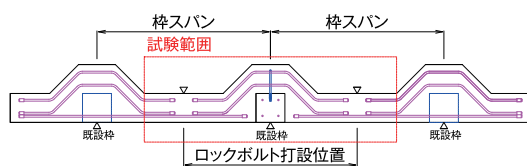
⇒ 境界条件は水打ちを標準とする

のり枠増設タイプ

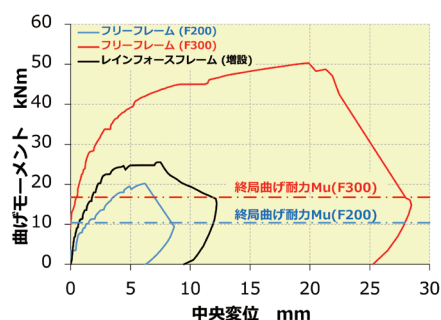
曲げ破壊実験状況



試験体



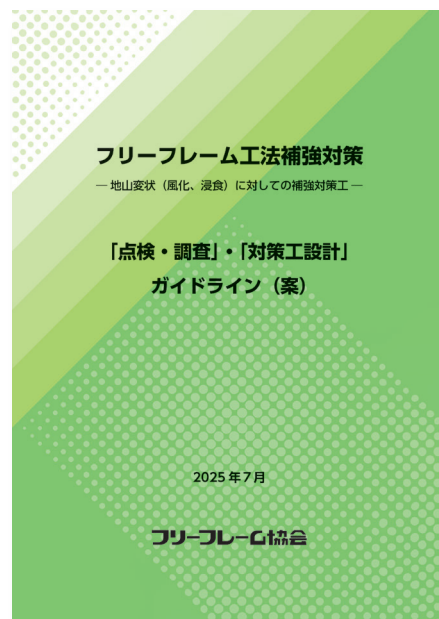
【試験結果】



のり枠増設タイプは、既設枠と重なる形状（凸部）の耐荷性能を確認し、既設材断面と同等以上の性能が得られた

ガイドライン(案)

フリーフレーム協会より、地山の変状（風化、浸食）による点検調査、対策工に関するガイドライン（案）を提案しております。地山およびフリーフレームの点検からのり面の評価・判定を行い、詳細調査実施の検討をするものであります。その結果、健全性が低下している場合には、調査で得られたデータをもとに安定解析を実施し、対策工へと導くものであります。



フリーフレーム協会

<http://www.freeframe.gr.jp/>

事務局 〒131-8505 東京都墨田区押上2-8-2
TEL 03-3624-8374 FAX 03-3624-5189

フリーフレーム協会支部

北海道支部事務局 〒003-0874 北海道札幌市白石区米里4条2-1-20
岡部株式会社 土木事業部 北海道営業部内
TEL 011-872-0500

東北支部事務局 〒984-0011 宮城県仙台市若林区六丁の目西町3-1
岡部株式会社 土木事業部 東北営業部内
TEL 022-288-8484

中部支部事務局 〒485-0074 愛知県小牧市新小木2-16
岡部株式会社 土木事業部 中部営業部内
TEL 0568-76-5611

近畿支部事務局 〒564-0051 大阪府吹田市豊津町8-7 ビル5F
岡部株式会社 土木事業部 関西営業部内
TEL 06-6339-4900

中国支部事務局 〒734-8513 広島県広島市南区出島2-4-14
岡部株式会社 土木事業部 中国営業部内
TEL 082-254-4644

四国支部事務局 〒761-0101 香川県高松市春日町1654-1
岡部株式会社 土木事業部 四国営業部内
TEL 087-841-0113

九州支部事務局 〒811-2233 福岡県糟屋郡志免町別府北2-5-1
岡部株式会社 土木事業部 九州営業部内
TEL 092-624-5878

注意事項

ご使用にあたって

- 1.本カタログは、発注者・設計事務所様・施工会社様において、レインフォースフレーム工法を用いた斜面安定工事などの施工をされる際に、効果的にご使用いただくためのものです。
- 2.レインフォースフレーム工法を用いた斜面安定工事の施工および管理を行う場合は、本カタログ・関連文献・関連法規等を遵守して、正しい施工および管理に努めていただくようお願いいたします。
- 3.施工にあたっては、カタログおよび関連文献をよくお読みの上、正しくお使いください。
- 4.商品改良のために製品仕様・外観は予告なく変更することがございますので、あらかじめご了承ください。
- 5.印刷物と実物とは多少外観が異なることがありますので、あらかじめご了承ください。

取扱い上の注意点

- 本製品の取扱いについては、カタログおよび関連法規、関連文献を必ずご確認の上、本製品用途以外に使用しないでください。
- 美観・景観を損なう可能性があるため、保管には十分注意してください。
- 保管は、雨露等が直接接触しないようにシート等で十分養生してください。
- 夏期および長期間の保管は、必ず通気性の良い場所に保管してください。
- 取扱いに関しては、軍手や保護帽・安全帯等の保護具を着用してください。
- 製品に打撃を加えたり引きずり、もしくは荷役時における製品の投げ降ろしや落下等の衝撃は避けてください。
- 持運びに際し、製品および各部位の端部や鋭角箇所には十分注意してください。
- 廃棄する場合は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づき、許可を受けた業者により適正な処分を行ってください。
- 接触等の事故により負傷した場合は、速やかに医師の診断を受けてください。

施工上の注意点

- 施工および取付手順は、カタログ・関連文献に記載している順序を必ずご確認の上、施工してください。

免責事項

- 万一、レインフォースフレーム工法において問題が発生した場合には、下記の免責事項を踏まえた上で対応させていただきます。
- 本カタログに記載した事項に反した施工・使用・保管による不具合
 - 標準仕様以外に使用者が指示した仕様・施工方法等に起因する場合の不具合
 - 引渡し後、構造・性能・仕様等の改変を行い、これに起因する不具合
 - 瑕疵を発見後、速やかに届出がされなかった場合
 - 開発・製造・販売時に通常予測される環境等の条件下以外の使用・保管・輸送等に起因する不具合
 - 不可抗力(天災、地変、火災、爆発、騒乱等)により発生した不具合

不良品の処理

- 品質には、万全を期しておりますが、万一不良品がございましたら使用前にご連絡ください。