

コンクリート表面補強、防塵処理、打継処理

ブリード・ボンド工法

セボ ハードナ20

技術資料

東洋薬化学工業株式会社

〒174-0043

東京都板橋区坂下3-33-2

TEL 03-3969-2584

FAX 03-3969-2585

目 次

§ 1	はじめに	1
§ 2	ブリードボンド工法概要	3
§ 3	打継部引張り・曲げ強度の測定結果	5
§ 4	接着強度変化	7
§ 5	試験成績表（規格値）	8
§ 6	製品安全データシート（MSDS）	9
§ 7	食品衛生法・食品、添加物等の規格基準 についての試験結果	12
§ 8	販売価格	13
§ 9	ブリード・ボンド工法打継試験結果例	14
§ 10	ブリード・ボンド工法圧縮試験結果例	23
§ 11	塩素イオンの含有量の分析試験結果	26
§ 12	ハードナ20が付着した異型鉄筋の 引抜き試験結果	27

ブリード・ボンド工法による打継処理

1. はじめに

貯水槽、防水壁、サイロ等に於いてコンクリート打継部からの漏水や気密性の低下は致命的欠陥といえますので、止水板、シール材等の併用等種々工夫されています。完璧を機したと思っても、不幸にして上記のような事故が起る場合がありますが、この補修が又、やっかいなものです。打継部で発生する水漏れや気密低下は「水や空気の回り」が起り、全面補修を余儀なくされることがあると聞きます。

一方、橋脚、側壁、一般構造体等では、上記の様な顕著な結果は現われませんが打継部からの浸水により、鉄筋の腐食が起り経年的にみて構造物の耐久性にも影響を及ぼすことがあると思われます。

以上のごとく、打継部の水密性、気密性はコンクリート構造物にとって重要なポイントとなることは云うまでも有りません。

打継部の水密性、気密性を計ることは即ち打継部を一体化させることとそれぞれ同じことですが、通常2時間以内に新コンクリートを打設しないと一体化は得られません、2時間以上経過しますとレイタンス層が形成され、これが打継の障害となるためです。

この打継障害となるレイタンス層の除去方法として、物理的方法にワイヤーブラシ、サンドブラスト、ハツリ等があります。

- ① 型枠、配筋の夾雑さから作業が困難になる場合があります。

又、化学的方法として、リターダ処理がありますが作業時に難しい事として、

- ① 型枠、配筋の夾雑さから作業が難しい場合があります。
- ② 洗い出した物を処理しなければなりません。

が上げられます。

以上の方法でレイタンス層を除去したとしても次に新コンクリートを打設する段階で、下記の状況が発生し易くなります。

- ① 打設界面で気泡が抜け難く、空隙率が高くなる。(コンクリート密度の低下)
- ② 骨材の沈み込みにより、打設界面でセメント分が少なくなる。

上記①及び②各々または重なることにより、打継部界面での密着不足が起るばかりでなく、水密性・気密性を失うこととなります。

ここにご紹介しますブリードボンドA工法及びB工法は以上述べました欠点を全て解決し作業性、経済性、高品質を兼ね備えた画期的な方法と云えます。

ブリードボンドA工法は、コンクリート打設時に同工法専用樹脂である「セボ#ハードナ20」の原液を散布すると云う簡単な作業によりレイトンス層の除去は一切不要となります。

これはブリージング現象によりセボ#ハードナ20がコンクリート中に引込まれポリマーコンクリート層を形成するため、レイトンス層が強化され健全なコンクリート地肌と同様の表面強度が得られるためです。

次にブリードボンドB工法は新コンクリートの下地への接着性を高めたり、骨割の沈降による下地コンクリートとの空隙を低減することができます。

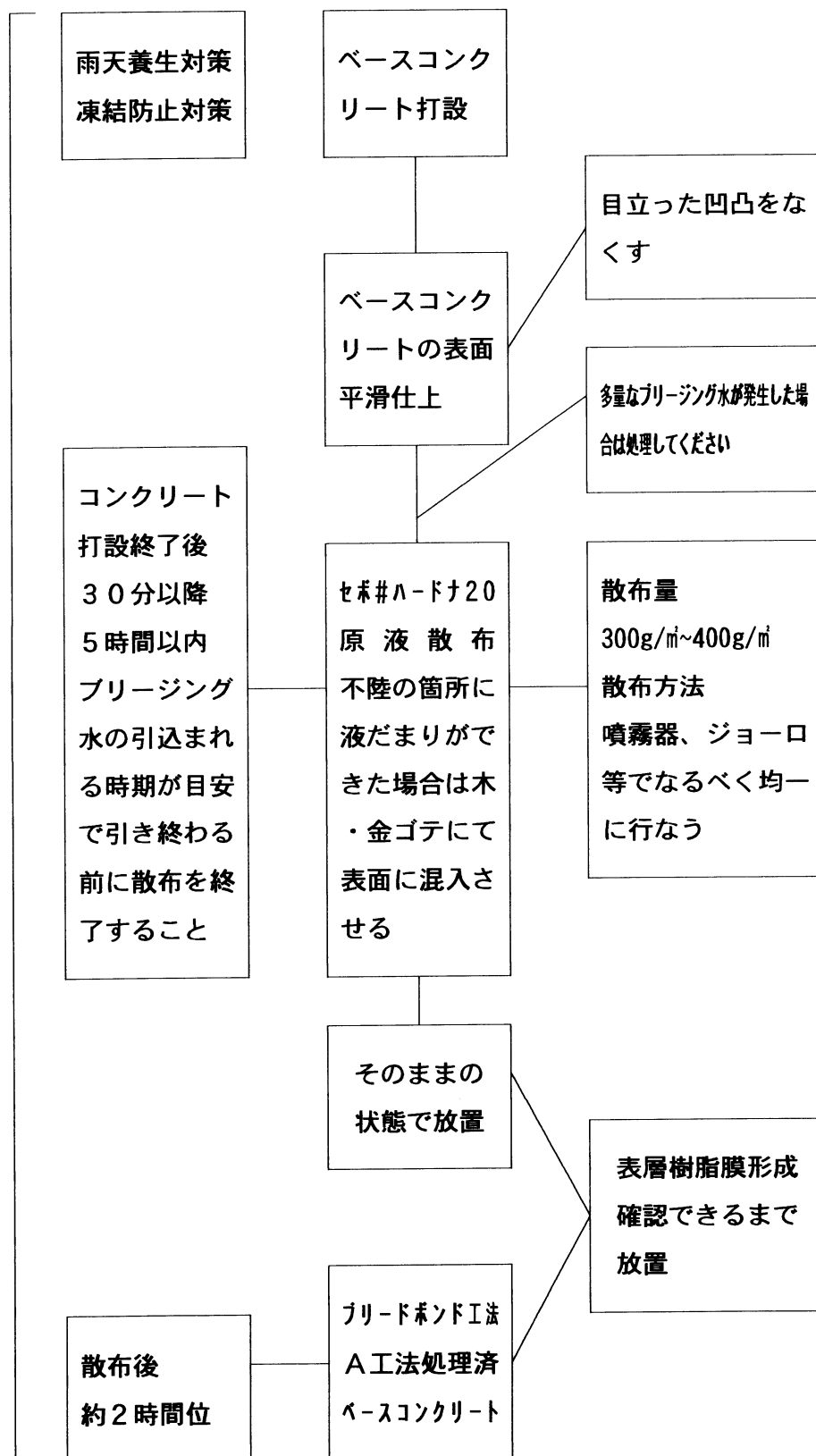
2. 用 途

- ◎コンクリート・サイロ、超高煙突等壁体、塔体部打継
(穀物サイロ、セメントサイロ、牧草サイロ、超高煙突等)
- ◎コンクリートダム類躯体打継(砂防ダム、貯水ダム等)
- ◎コンクリート防水壁類打継(貯水槽、浄水場、防潮堤等)
- ◎コンクリート橋脚、側壁等打継(鉄道、道路等高架橋及び側壁等)
- ◎河川、湖水、港湾、構造物躯体打継(ケイソン、石油プラットホーム等)
- ◎原子力発電所建家、放射線防御壁等打継
- ◎建築物躯体打継(外壁、梁、水廻り部壁、スラブ等)
- ◎コンクリート製地下タンク類(蓄熱槽、石油タンク、液化ガスタンク等)

ブリードボンドA工法概要

条 件 施 工 チェックポイント

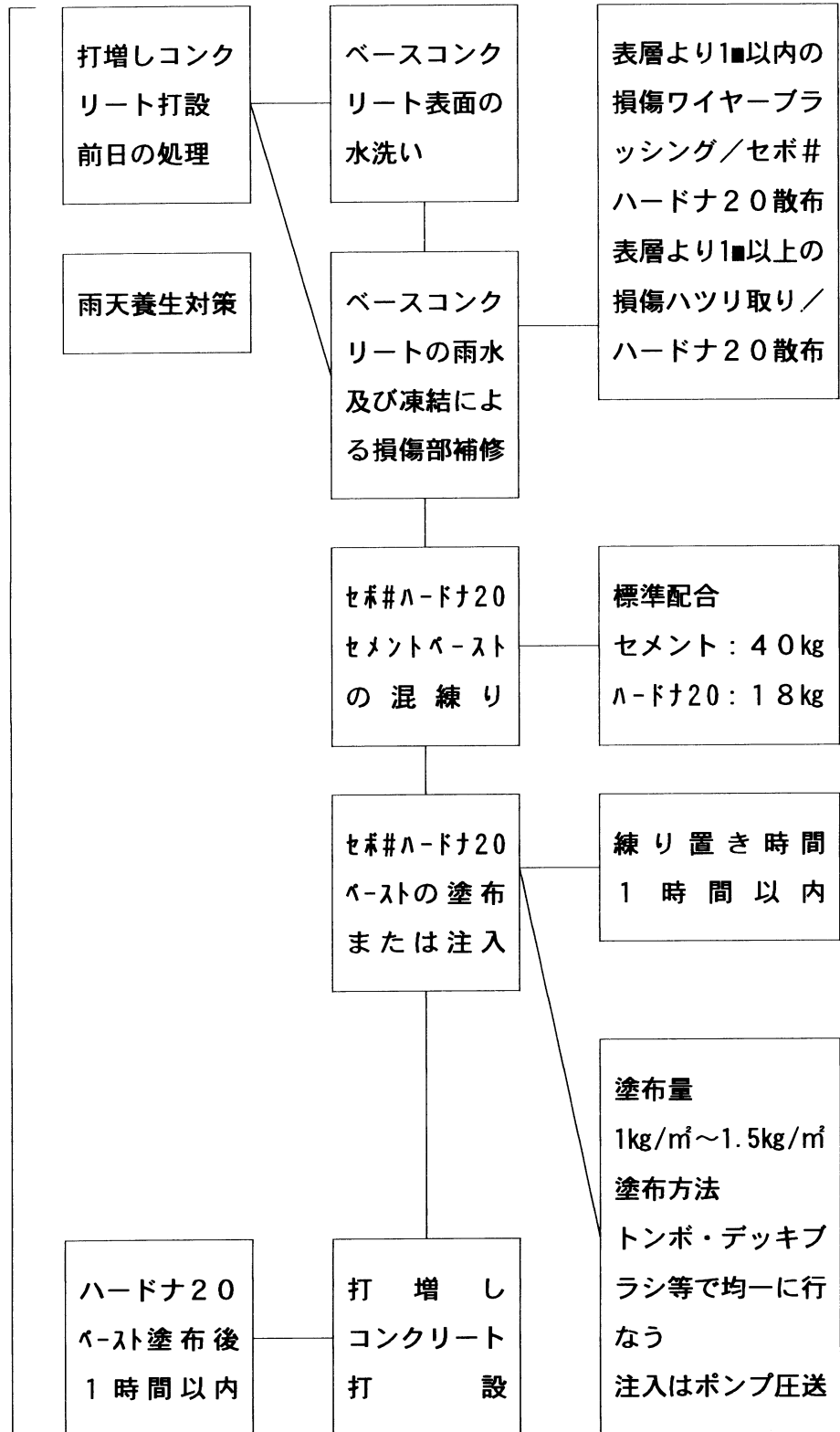
ブリードボンド
A工法処理



ブリードポンドB工法概要

条 件 施 工 チェックポイント

ブリードポンド
B工法処理



打継部引張強度の測定結果

打継処理	供試体No.	最大荷重(kg)	破断面面積(cm ²)	強度(kg/cm ²)	備考
キー型枠	1	2256	219.0	10.3	Av. 7.2
	2	1495	216.1	6.9	
	3	1383	219.0	6.3	
	4	1113	221.0	5.0	
	5	1659	223.5	7.4	
	6	1510	220.5	6.8	
	7	1908	219.0	8.7	
	8	1405	217.6	6.5	
キー型枠 (旧コン打設 翌日ワイヤー ブラシがけ)	1	1433	220.5	6.5	Av. 7.0
	2	1086	219.0	5.0	
	3	1649	228.0	7.2	
	4	1228	213.0	5.8	
	5	1680	213.0	7.9	
	6	1693	216.0	7.8	
	7	1487	217.6	6.8	
	8	1920	222.0	8.6	
ブリード ボンドA工法 (表面処理なし)	1	1994	214.6	9.3	Av. 10.3 全部母材破断
	2	2325	222.0	10.5	
	3	2272	222.0	10.2	
	4	2230	219.0	10.2	
	5	2327	223.5	10.4	
	6	2270	216.1	10.5	
	7	2410	217.6	11.1	
	8	2300	222.0	10.4	
無処理	1	62	217.6	0.3	Av. 3.4 切断時破損(出外) "
	2	905	211.7	4.3	
	3	825	219.0	3.8	
	4	978	213.2	4.6	
	5	790	217.6	3.6	
	6	767	211.7	3.6	
	7	—	—	—	
	8	—	—	—	
ワイヤー ブラシ (旧コン打設 翌日)	1	870	211.7	4.1	Av. 3.6
	2	540	217.6	2.5	
	3	1110	213.2	5.2	
	4	1020	221.9	4.6	
	5	540	220.5	2.4	
	6	760	228.0	3.3	
	7	280	216.1	1.3	
	8	1130	213.1	5.3	
ワイヤー ブラシ (新コン打設 前日)	1	1402	213.1	6.6	Av. 4.7
	2	1002	216.1	4.6	
	3	732	219.0	3.3	
	4	1153	213.1	5.4	
	5	260	220.5	1.2	
	6	600	221.9	2.7	
	7	1108	228.0	4.9	
	8	1902	219.0	8.7	

打継部曲げ強度の測定結果

打 継 処 理	供試体No.	最大荷重 (kg)	破断面幅×高さ (cm)	強度 (kg/cm ²)	備 考
キー型枠	1	1376	15.1×15.0	18.2	A v . 1 9 . 4
	2	1428	15.0×14.5	20.4	
	3	1312	15.0×15.0	17.5	
	4	1296	15.0×14.6	18.2	
	5	1466	15.1×14.6	20.5	
	6	1569	14.9×14.3	23.2	
	7	1517	15.2×14.8	20.5	
	8	1226	15.0×14.9	16.6	
キー型枠 (旧コン打設 翌日ワイヤー ブラシがけ)	1	1189	14.8×14.8	16.5	A v . 1 9 . 0
	2	1607	14.7×14.4	23.7	
	3	1151	14.4×15.0	16.0	
	4	1462	15.0×15.1	19.2	
	5	1221	14.9×14.6	17.3	
	6	1553	14.9×15.0	20.8	
	7	1598	14.7×14.8	22.3	
	8	1170	15.0×14.8	16.0	
ブリード ボンドA工法 (表面処理なし)	1	1480	14.5×14.8	21.0	A v . 1 9 . 7
	2	1024	14.6×15.0	14.0	
	3	1563	14.8×14.8	21.7	
	4	943	14.7×15.0	12.8	
	5	1692	14.9×15.0	22.7	
	6	1100	14.6×15.1	14.9	
	7	1800	14.5×14.6	26.2	
	8	1700	14.5×14.8	24.1	
無 処 理	1	498	14.7×15.0	6.8	A v . 6 . 3
	2	636	14.6×15.0	8.7	
	3	619	14.9×14.6	8.8	
	4	620	15.0×15.0	8.3	
	5	497	14.8×14.5	7.2	
	6	196	14.8×14.6	2.8	
	7	461	14.8×15.1	6.1	
	8	127	15.0×14.8	1.7	
ワイヤー ブラシ (旧コン打設 翌日)	1	430	14.6×15.0	5.9	供試体運搬中破断 A v . 6 . 3
	2	—	—	—	
	3	743	14.9×14.6	10.5	
	4	350	14.9×15.0	4.7	
	5	349	14.7×14.9	4.8	
	6	256	15.1×14.6	3.6	
	7	292	14.4×14.5	4.3	
	8	254	14.9×14.7	3.5	
ワイヤー ブラシ (新コン打設 前日)	1	206	14.5×14.9	2.9	供試体切断時破断 " A v . 5 . 3 供試体運搬中破断
	2	587	14.5×15.1	8.0	
	3	—	—	—	
	4	—	—	—	
	5	210	14.8×14.7	3.0	
	6	830	15.1×15.1	10.8	
	7	799	14.7×14.4	11.8	
	8	—	—	—	

接着強度変化

供試体

アクリル系接着剤（メーカー5社 7種類平均）

打継接着剤無

モルタル一本もの

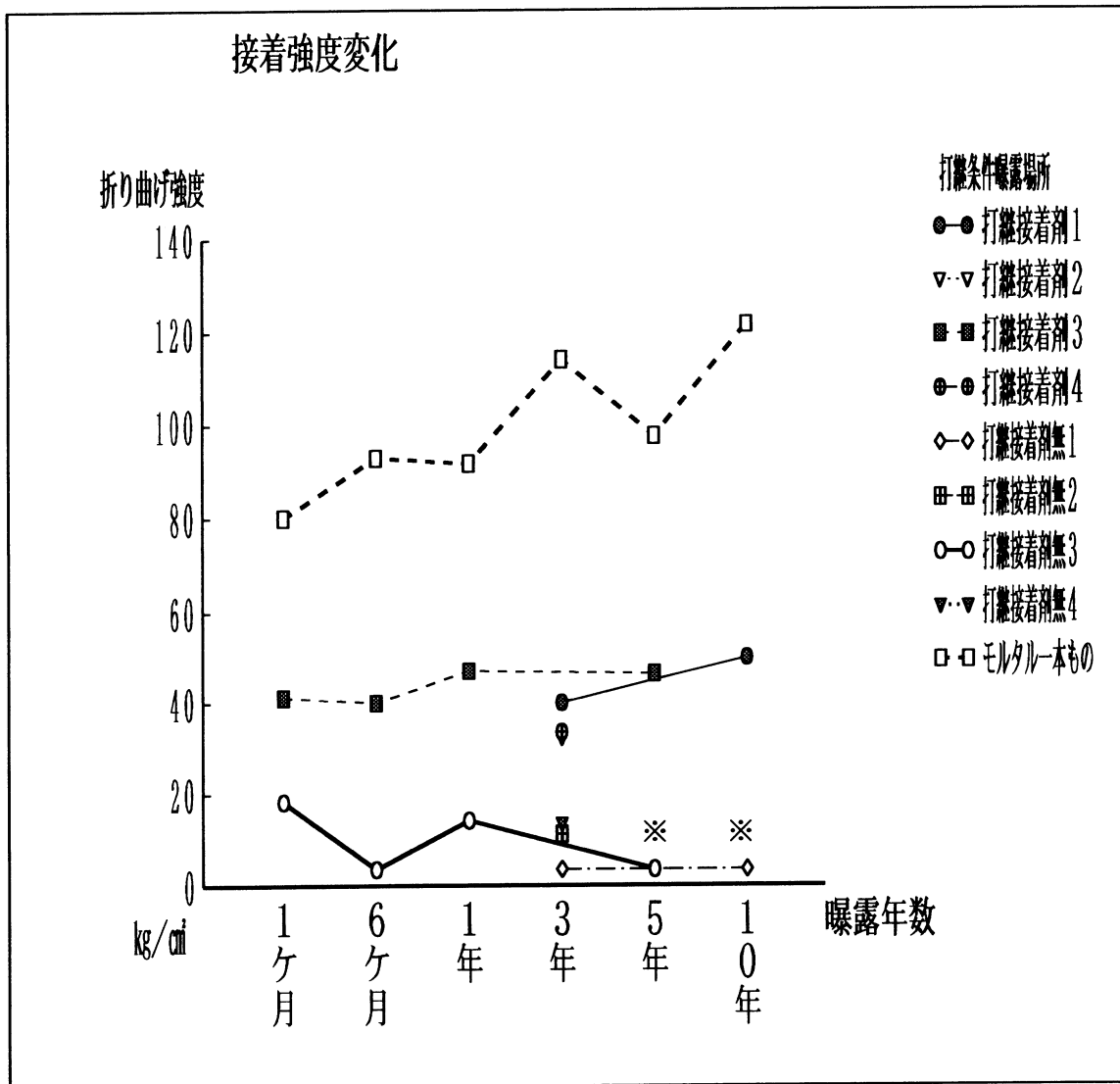
曝露場所

1 小野田セメント中研

2 建設省筑波曝露場

3 鐘紡(株)屋上

4 北海道寒地建築研究所



※供試体の3本の内2本は自然剥離データは残り1本の強度

※ ここに記載した事項は、予告無く変更する場合があります。また、ご使用条件によっては必ずしも結果を保証するものではありません。ご使用に際しては、実際の生産現場でのご使用条件等に即した十分なご検討の上ご利用下さいようお願い申し上げます。

平成 年 月 日

御中

東洋薬化学工業株式会社
板橋工場技術課

試験成績表

品名: CeBo#ハードナ20

--	--	--

ロット番号 規格値

製造月日:

納入月日:

荷姿及び数量

試験項目	試験結果	試験項目	試験結果
外観及色相	乳白色エマルジョン	膜厚 μ (JIS Z 0236)	
密度 15℃ g/cm ³	1.0	脱脂性	
粘度 (JIS K 2283)/40℃			
粘度 B型粘度計	2~5CPS		
引火点 (JIS K 2265)	なし	湿润試験 (JIS Z 0236)	
曇点℃ (JIS K 2266)		塩水噴霧 (JIS Z 0236)	
流動点℃ (JIS K 2269)		浸漬試験	常温
不揮発分%	20%		50℃
分離安定性 (JIS Z 0236)		屋内暴露試験	
腐食試験 mg/cm ² (JIS Z 0236) (JIS K 2513)		屋外暴露試験	
		備考 成分 アクリルエマルジョン SBRエマルジョン 活性剤 水	
	水置換性 (JIS Z 1801)		
乳化の状態			
乳化安定性			
PH	8~10		
被膜の性質			
指触乾燥			

製品安全データシート

製造会社 東洋薬化学工業株式会社
 住所 東京都板橋区坂下3丁目33番2号
 担当部署 第二営業部
 電話番号 03-3969-2584
 ファックス番号 03-3969-2584
 作成 2006年11月 1日

製品名 CEBO#ハードナ20

製品の種類 : コンクリート表面強化剤
 主な用途 : レイタンス処理・耐摩耗処理・防塵処理

物質の特定(危険有害物を対象) 単一製品/混合物の区別; 混合物
 化学名
 アクリル変性スチレン-ブタジエン系共重合体ラテックス
 成分及び含有量

成分	含有量	化審法No.
共重合体(固体)	20.0%	6-255
界面活性剤	0.5%	-
水	79.5%	-
未反応モノマー	微量	-

危険・有害性 分類の名称
 危険性 該当せず
 引火性なし(引火点なし)
 燃焼性なし(但し火災などで水が蒸発してしまふとゴムと同様燃焼性を示す。)
 有害性 基本的にはポリマー(合成樹脂)と水との混合物であり、人体に対する有害性は少ない。
 眼 : 目に入ると凝固して物理的的刺激を生じ角膜炎を起こすことがある。
 皮膚 : 皮膚接触による事故は少ないと思われるが、継続的な接触により炎症を起こすことがある
 吸入 : 微量の揮発性モノマー成分を含むので換気の悪い場所で取扱う時はこれらの物質の吸入により不快感・頭痛などをもよおすことがある
 誤飲 : 経口急性毒性は無毒レベルである。

応急措置 目に入った場合 清浄な流水で眼を洗浄したのち、痛みが残る場合は、ただちに眼科医の診断を受ける。
 皮膚に付着した場合 水と石鹼を使ってよく洗い落とす。
 吸入した場合 ただちに空気の新鮮な場所に移動させ、安静にする。
 飲み込んだ場合 誤って飲み込んだ場合、大量の水を飲ませて吐かせ、ただちに医師の手当てを受ける。
 (胃酸によってラテックスが凝固する可能性がある。)

火災時の処置 火災を起こすことはない

漏出時の措置	<p>1. 少量の場合は、布・紙ウエス・おが屑・砂などに吸収させて回収する。</p> <p>2. 大量の場合は、流失した液を土砂で囲うなど排水溝への流失防止処置をした後、容器に回収する。河川、湖沼、海洋に流入をおこさないよう注意する。</p> <p>注意 : 流水中に拡散すると1, 000倍に希釈されても白濁するので公共用水域へ直接排出しない事。 : 大量に河川・湖沼に流入した場合は消防署・保健所等に直ちに連絡する。</p>
取扱いおよび保管上の注意	<p>取り扱い : 水で容易に希釈されるので、常時取り扱う場合は排水ピット等を設置して雨水溝や公共水域への直接の排水を避ける。取扱いは、換気のよい場所で行なう。目・皮膚への接触を防止するために状況に応じ、保護眼鏡・保護手袋などの保護具を着用する。スプレーミストの発生する作業の場合はフィルター付きの保護マスクを着用する。</p> <p>保管 : 密栓して保管する。開放のまま放置すると表面から皮膚を生じる。貯蔵温度は5～40℃が好ましく、温度変化の大きい屋外は避ける。やむをえず屋外に置く場合は必ず覆いをかける。0℃以下あるいは60℃以上で長時間放置すると凍結あるいは熱凝固を起こし元の状態には戻らなくなる。 貯蔵期間は保管条件によって異なるが通常6ヶ月である</p>
暴露防止措置	<p>管理濃度 : 該当せず 許容濃度 : 該当せず 設備対策 : 特に必要ないが、特に換気の悪い場所で取り扱う場合は局所排気装置を設置する。 取扱場所の近くに手洗い・洗顔設備を設ける。</p> <p>保護具 : 状況に応じ、保護眼鏡・保護手袋・保護長靴・フィルター付マスク等を使用する。</p>
物理・化学的性質	<p>外 観 : 乳白色液体 粘 度 : 2～5 C P S 比 重 : 1. 0 沸 点 : 約100℃以上 凝 固 点 : 約0℃ 全固形分 : 20. 0～21. 0 % P H : 8. 0～10. 0 水 溶 性 : 水と任意に混合する。</p>
危険性情報	<p>引 火 点 : なし : その他火災・爆発などの危険性はない。</p>
有害性情報	<p>現在のところ知見なし</p>
環境衛生情報	<p>河川などに流入すると広範囲に白濁汚染することになるので漏出時や廃棄などの際には注意を守ること。</p>
輸送上の注意	<p>容器を落下させたり衝撃を加える等、乱暴な取扱いをしないこと。保管上の注意の項に従う。容器の破損により、河川など水路へ流入すると広範囲に白濁汚染することになるので、厳重に注意しなければならない。 また流失した場合、土砂でせきとめたり、吸収させたりする非常時の作業に必要な道具（スコップ等）を携行すること。</p>

-
- 廃棄上の注意
1. 廃棄は焼却により行なう。
 2. 洗浄水等の廃水は擬集沈殿、活性汚泥などの処理により清浄してから排出する。
 3. 水質汚濁防止法にご注意ください。また、廃棄物については産業廃棄物処理法にご注意ください。
 4. その他関係法令の定めるところに従う。
-

主な適用法令 特に規制をうける法律はない。ただ一般論としては、廃棄物処理および清掃に関する法律・水質汚濁防止法には関与する。

記載内容の取扱い 記載内容は現時点で入手できる資料や情報に基づいて作成しておりますが、危険有害な化学製品について安全な取扱いを確保するための参考情報として、取扱う事業者提供されるものであります。これらの情報を参考として、本品の取扱いに対しての適性に関する決定は使用者の責任において行なって下さい。

本データシートは安全の保証書ではありません。

主な引用文献 各成分の安全データシートより抜粋

記載内容の問い合わせ先：東洋薬化学工業株式会社 第二営業部 TEL03-3969-2584

食品衛生法・食品、添加物等の規格基準についての試験結果

試験場所

財団法人 高分子素材センター 試験・検査事業部

通商産業省：輸出検査法に基づく指定検査機関

：工業標準化法に基づく指定検査機関

厚生省：食品衛生法に基づく指定検査機関

品名	セボ#ハードナ20
試験方法	食品衛生法・食品、添加物等の規格基準(昭和34年厚生省告示370号) 個別に規格された以外の合成樹脂の器具又は容器包装 (昭和57年度厚生省告示第20号)
試験日	昭和63年10月24日
試験番号	試1268号

試験結果

試験項目	試験結果
鉛 ppm	1以下
カドミウム ppm	1以下
重金属	検出せず
過マンガン酸カリウム消費量 ppm	1.3

上記結果は食品衛生法・食品、添加物等の規格基準
(昭和34年厚生省告示第370号)に適合する。

販売価格

荷姿・容量	1.8kg缶	6.0m ³ 分
標準使用量	1m ³ 当り	300g
積算価格	1.8kg缶	¥24,000
m ³ / 価格	1m ³ 当り	¥400

セボ#ハードナ20

技 術 資 料

(ブリード・ボンド工法打継試験結果例)

東洋薬化学工業株式会社

〒174-0043

東京都板橋区坂下3-33-2

TEL 03-3969-2584

FAX 03-3969-2585

1. 試験の目的

本工事において、各ロット間の打継目処理における、付着性の確認を行なうため実施します。

2. 本工事概要

工事名称

施工場所

発注者

施工者

処理材名 セボ#ハードナ20

3. 試験場所

作業所地内

4. 試 験

4-1 概要

供試体を作るに当たり、作業手順は下記の条件にて行ないます。

日 付	材 令	作 業 内 容	備 考
12月 16日		下部コンクリート打設	1層目打設
12月 16日		コンクリート打継面処理（処理方法別添）	
12月 19日	3日	上部コンクリート打設	2層目打設
12月 19日		引張治具（アンカーボルト）セット	
12月 26日	7日	引張試験	

4-2 打継面処理方法

以下の3通りの方法で試験を実施する。

1) 無処理

下部コンクリートを通常の方法で打設し、表面処理を何も実施せず上部コンクリートを打設する。

2) ワイヤブラシ研磨

下部コンクリートを打設し、表面が硬化後ワイヤブラシにてレイタンスを除去し、上部コンクリートを打設する。

3) フリードボンド工法（A工法だけで打継処理）

下部コンクリートを打設し、フリージングが認められなくなった後セボ#ハードナ20原液を散布し（散布量は 300 g/m^2 ）、上部コンクリートを打設する。

4-3 供試体作製

1) 材料

供試体の材料は下記の物を使用する。

コンクリート：本工事に使用するコンクリートと同様の物とする。

表面処理材：セボ#ハードナ20

(製造メーカー 東洋薬化学工業株式会社)

2) 形状・寸法

供試体は3種類とも条件が同一となるよう、下記の寸法にて同じ大きさとする。

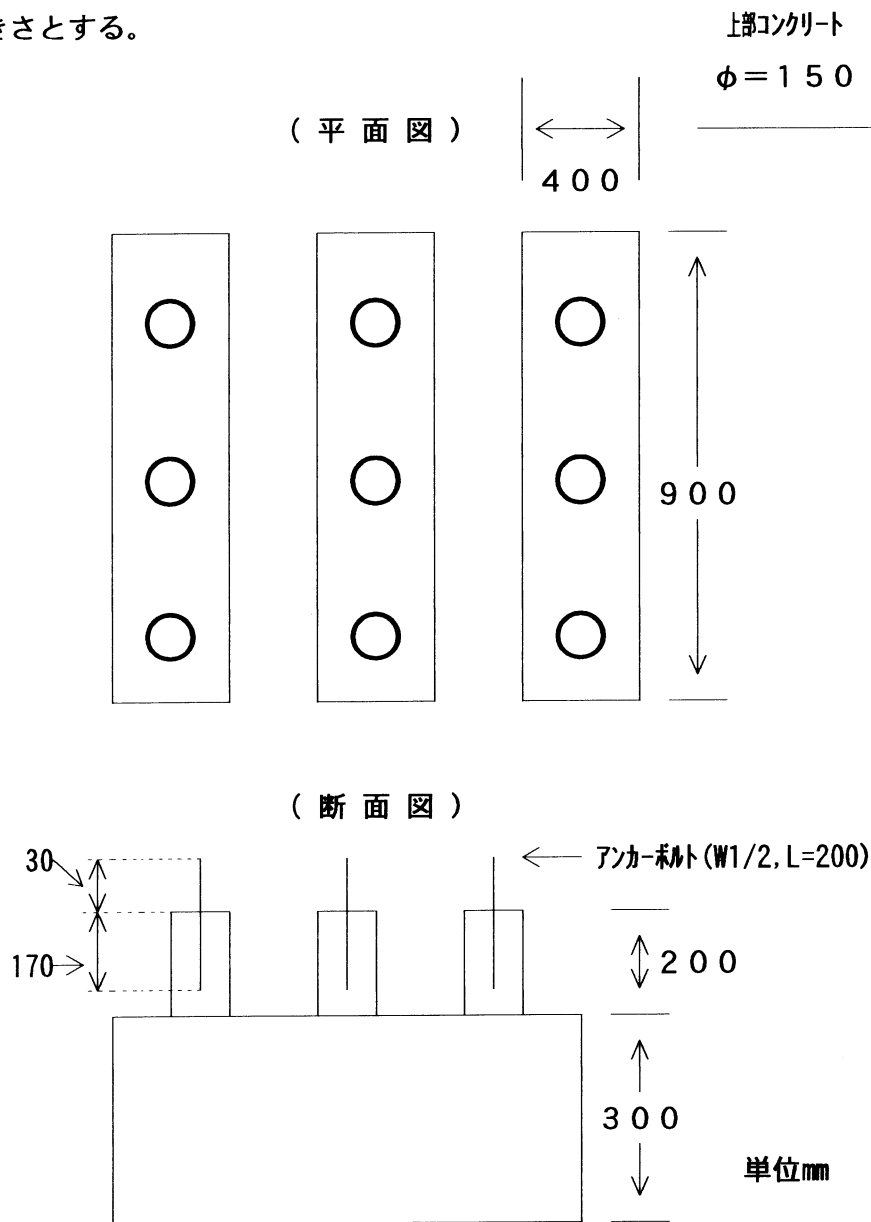


図-1 供試体形状図

図-1に示すように上部コンクリートは円形型枠を使用し、3個の供試体を作り引張試験用のアンカーボルトを埋込む。

4-4 試験方法

1) 試験方法

供試体に埋め込んだアンカーボルトに、引張試験機をセットし引張力を与え、下部・上部試験体が切断されたときの荷重を測定する。

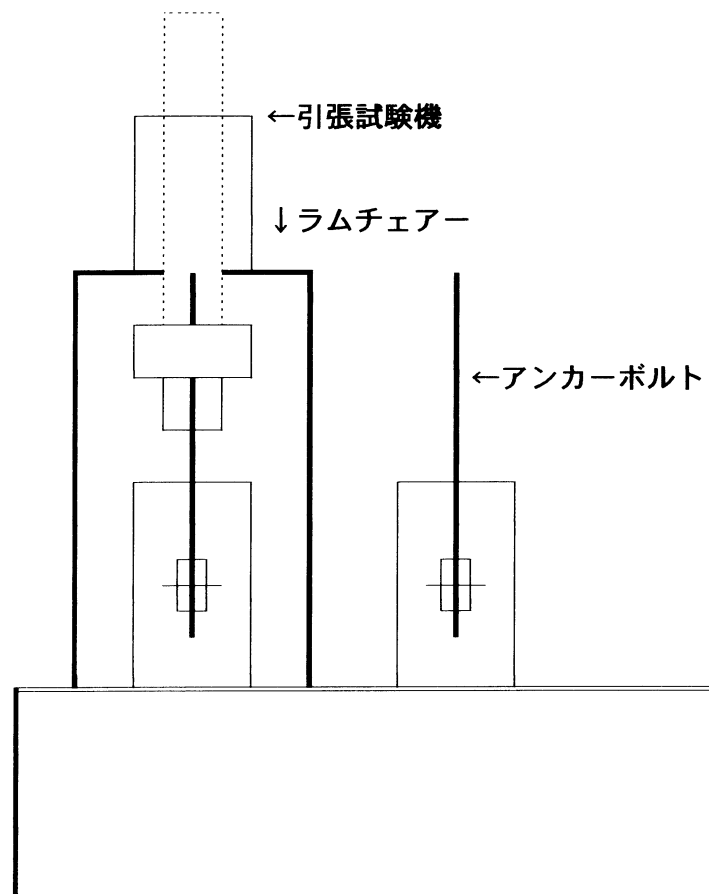


図-2 試験方法

2) 計算方法

引張強度は、コンクリートが引張力を受けて切断したときの最大応力をいう。本試験は、図-2に示すように直接引張試験法により行なう。

引張強度は下記の式にて求める。

$$f_t = \frac{T}{A}$$

f_t : 直接引張強度 kg/cm^2
 A : 最大荷重
 T : 供試体の断面積 (直径 15cm 、 $A = 176.6\text{cm}^2$)

以上の比較試験の結果により判断します。

5. 試験結果

引張試験結果データ

記号	処理方法	番号	引張最大荷重(kg)	供試体の断面積(cm ²)	破壊状況	引張強度(kg/cm ²)	
						各値	平均
1	無処理	1	1,700	176.6	打継部	9.63	10.57
		2	2,400	"	"	13.59	
		3	1,500	"	"	8.49	
2	ワイヤーブラシ 研磨	1	2,100	"	"	11.89	13.21
		2	2,500	"	"	14.16	
		3	2,400	"	"	13.59	
3	ブリードボンド 工法	1	2,600	"	"	14.72	14.72
		2	2,600	"	"	14.72	
		3	2,600	"	"	14.72	

6. 考察

以上の結果により、ブリードボンド工法（セボ#ハードナ20散布）を使用したレイタンス処理方法が他の処理方法より効果があることが確認されました。

ブリードポンドA工法により打継いだ打継目の引張接着強度試験

供試体形状	供試体作製	作製年月日	試験結果	
			処理方法	引張強度 (kgf/cm ²)
<div style="text-align: center;"> <p>(平面図) 900 400</p> <p>(断面図) φ150 150 150 300</p> <p>アンカーボルト</p> </div>	下部コンクリート打設	H6. 7. 5	無処理	11.0
	コンクリート打継面処理 (処理方法別)	"		
	養生	7日間		
	上部コンクリート打設	H6. 7.12		
	引張治具 (アンカーボルト) セット	"		
	養生	28日間		
	引張試験	H6. 8. 9		
	(茨城県)			
	(茨城県)			
	(茨城県)			
<div style="text-align: center;"> <p>(平面図) 900 400</p> <p>(断面図) φ125 200 100 300</p> <p>アンカーボルト</p> <p style="text-align: right;">単位mm</p> </div>	下部コンクリート打設	H7.12.21	無処理	10.1
	コンクリート打継面処理 (処理方法別)	"		
	養生	7日間		
	上部コンクリート打設	H7.12.28		
	引張治具 (アンカーボルト) セット	"		
	養生	28日間		
	引張試験	H8. 1.25		
	(茨城県)			
	(茨城県)			
	(茨城県)			

供試体形状	供試体作製	作製年月日	試験結果			
			処理方法	引張強度 (kgf/cm ²)		
<p>(平面図)</p> <p>(断面図)</p> <p>単位mm</p>	下部コンクリート打設	H8.12.16	無処理	10.57		
	コンクリート打継面処理(処理方法別)	"				
	養生	3日間				
	上部コンクリート打設	H8.12.19				
	引張治具(アンカーボルト)セット	"				
	養生	7日間				
	引張試験	H8.12.26				
	早強コンクリート使用	(東京都)				
	下部コンクリート打設	H9.1.18			無処理	5.74
	コンクリート打継面処理(処理方法別)	"				
養生	12日間					
上部コンクリート打設	H9.1.30					
引張治具(アンカーボルト)セット	"					
養生	15日間					
引張試験	H9.2.14					
	(茨城県)					

打ち継ぎ目の表面処理を行ったコンクリートの比較試験

要旨：コンクリートの打ち継ぎ面処理に於いては、旧コンクリートの打ち継ぎ面の処理（レイトンス層の除去）作業が不可欠となる、そのレイトンス層の除去作業を一切不要とするブリードボンド工法（セボ#ハードナ20）の圧縮強度を確認するために行ったものである。

1. 試験の概要

使用製品の種類：コンクリート表面強化剤（セボ#ハードナ20）

主な用途：レイトンス処理・耐摩耗処理・防塵処理

製造会社：東洋薬化学工業株式会社

① セボ#ハードナ20を用いた供試体（2層）

② レイトンス処理を行った供試体（2層）

上記①～②により採取した供試体について比較試験を行う。

2. 供試体形状及び寸法

試験に用いた供試体φ10×20cmの円柱供試体

3. 試験方法

24-8-25BB配合のコンクリートを用い①②の供試体に対して1層目を採取（約10cm）し、表面を均した後①供試体上面にセボ#ハードナ20を塗布する、翌日②供試体の上面レイトンス処理を行う。

中3日静置した後①②の供試体に対して2層目を採取、翌日表面処理を行い上面キャッピングの後標準養生とする

※ 供試体の材齢は2層目を採取時より起算する。

☆ 12/1日一層目採取

☆ 12/5日二層目採取

4. 供試体の保管

供試体は、水温20±2℃の恒温養生水槽で所定の材齢まで行った。

5. 強度試験

供試体の圧縮強度試験は、所定の材齢に於いてアムスラー式圧縮試験機（前川試験機製作所）を用いてJIS A 1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）に準じて行った。

6. 試験結果 (7日強度)

レイタンス処理			セボ#ハードナ20処理		
供試体重量 k g	最大荷重 k N	強度 N/mm ²	供試体重量 k g	最大荷重 k N	強度 N/mm ²
3.604	126	16.0	3.601	137	17.4
3.612	126	16.0	3.584	126	16.0
3.597	124	15.8	3.607	127	16.2
	\bar{X}	15.9		\bar{X}	16.5

圧縮強度試験結果は上記に示す通りとなった。

上記試験結果を基に、二つの母集団の母平均に差があるといえるかどうかを、判定するために、Z 9049 (二つの平均値の検定：標準偏差未知、両側) 検定を用いて行う。

	X 1	X 1 ²		X 2	X 2 ²
①	16.0	256.0	①	17.4	302.76
②	16.0	256.0	②	16.0	256.0
③	15.8	249.64	③	16.2	262.44
合計	47.8	761.64	合計	49.6	821.2

$$X_1 = 47.8 / 3 \approx 15.93$$

$$X_2 = 49.6 / 3 \approx 16.53$$

$$d = |X_1 - X_2| = 0.6$$

$$S_1 = 761.64 - \frac{(47.8)^2}{3} = 0.02666667$$

$$S_2 = 821.2 - \frac{(49.6)^2}{3} = 1.14666667$$

$$t_0 = d \sqrt{\frac{3(3-1)}{0.02666667 + 1.14666667}} \approx 1.356801$$

$$f = 2 \quad (3-1) \quad t \quad (4. \quad 0.05) = 2.776$$

$t_0 \geq (f, \alpha)$ なら差があるといえる。

$t_0 < (f, \alpha)$ なら差があるといえない。

$$t_0 = 1.357 < 2.776$$

∴ プリードボンド処理と未処理の差があるとはいえない。

7. 7日圧縮強度で得られた結果を基に28日強度を推定する。

$$\begin{aligned} \text{当社推定式 } \sigma_{28} &= 1.02 \sigma_7 + 15.08 \\ \text{セボ\#ハードナ20処理} &= 31.9 \text{ N/mm}^2 \\ \text{レイタンス処理} &= 31.3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

両結果共24 N/mm²の目標とする値は満足している。

まとめ

ブリードボンド工法（セボ\#ハードナ20）使用の圧縮強度確認、及び液剤の使用、未使用について比較のために実験的検討をおこなったが、2試料についての圧縮強度についての差違は認められない、更に、求められるコンクリート強度に於いても満足の得られる結果であると推定できる。

よって、コンクリート打継ぎ処理剤ブリードボンド工法（セボ\#ハードナ20）の使用は、コンクリート圧縮強度に於いて十分に耐えうるものであるといえる。

塩素イオンの含有量の分析試験結果

試験場所

財団法人 化学物質評価研究機構

通商産業省：工業標準化法に基づく指定検査機関

試験報告月日

平成15年 2月25日

試験名

セボ ハードナ20

試験項目及び試験方法

塩素イオン(Cl^-) : イオンクロマトグラフ法

試験結果

試験項目	試料名	セボ ハードナ20	定量下限
塩素イオン(Cl^-) (mg/l)		不検出	50

ハードナ20が付着した異型鉄筋の引抜き試験

1. 目的

コンクリートの打継工法として実績のある「ブリードボンド工法」を適用すると、コンクリート打継面に露出している異型鉄筋表面にセボ ハードナ20（以下、ポリマーディスパージョンと称する）が付着する。このポリマーディスパージョンの付着により異型鉄筋とコンクリートの付着強度が低下するのではないかと問い合わせを受けた。そこで、本報告書では、異型鉄筋表面へポリマーディスパージョンを塗布・成膜させたものおよび異型鉄筋表面になんらの処理も施さないものをそれぞれコンクリート中へ埋め込み、異型鉄筋の引抜き試験を実施した結果について報告する。

2. 使用材料

2. 1 コンクリート

コンクリートには、表1に示す調合のものを用いた。

表1. コンクリートの調合

スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	粗骨材の最大寸法 (mm)	細骨材率 (%)
8	4.0	61.6	20	44.9
単位水量 (kg/m ³)	重量 (kgf/m ³)			化学混和剤 の使用量 (g/m ³)
	セメント	細骨材	粗骨材	
168	273	819	1039	0

2. 2 ポリマーディスパージョン

ポリマーディスパージョンには、ブリードボンド工法用のセボ ハードナ20を用いた。

2. 3

異型鉄筋には、D10を用いた。表2に異型鉄筋の性質を示す。

表2. 異型鉄筋の性質

種類	記号	降伏点 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)
熱間圧延異形棒鋼3種	SD345	35以上	50以上

3. 試験方法

3. 1 供試体の作成

寸法φ100×200mmの軽量モールドへ、あらかじめ図1に示すように2本の異型鉄筋をセットしておき、ここへ表1に示す調合のコンクリートを打込んだ。コンクリート打込み3日後に脱型し、異型鉄筋引抜き試験用供試体とした。ここで、異型鉄筋表面へのポリマーディスパージョン塗布は、コンクリート打込み前日に行なった。

なお、供試体の個数は、1試験水準辺り5個とした。

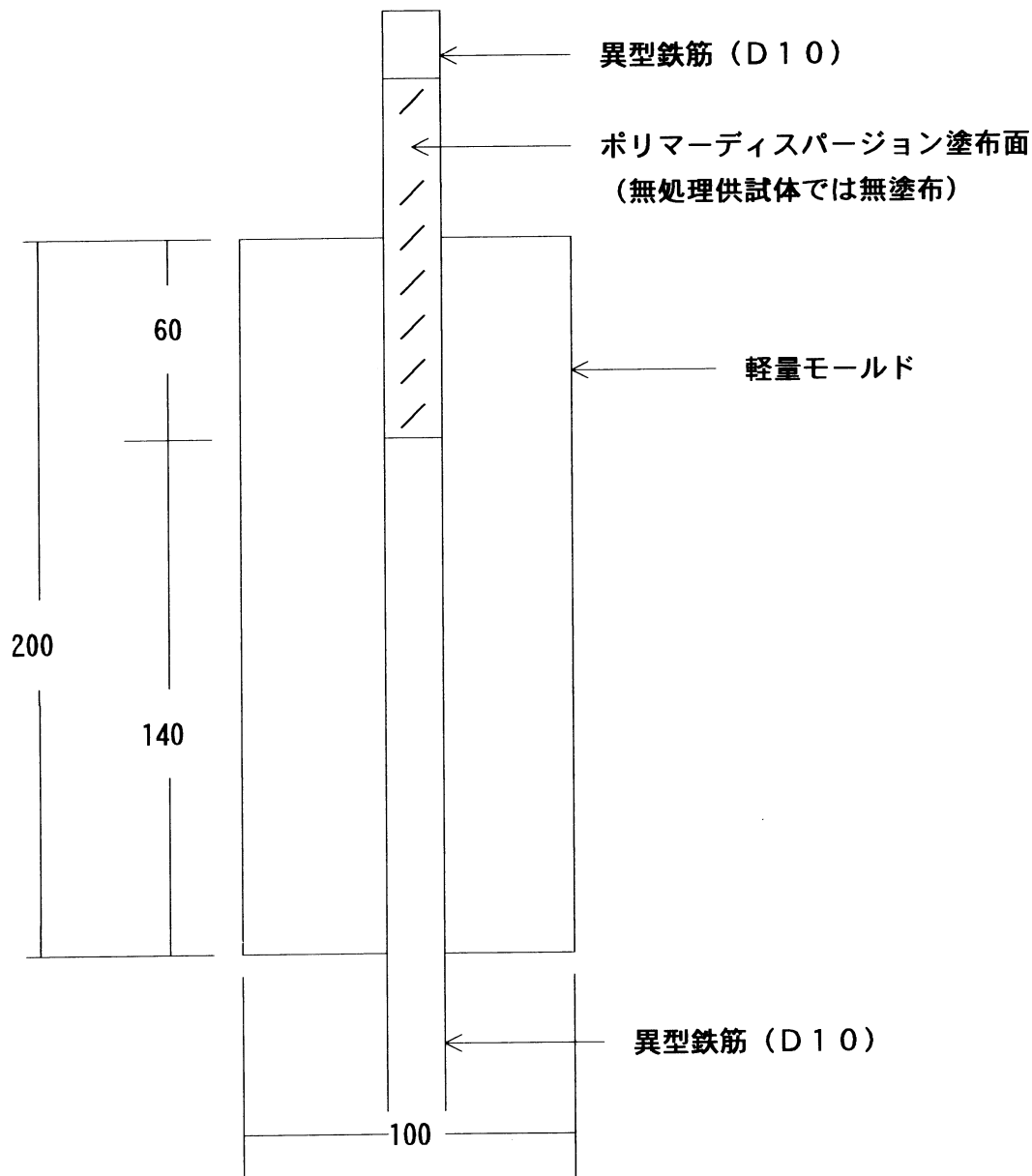


図1. 供試体作成用型枠

3. 2 引抜き試験

異型鉄筋の引抜き試験は、コンクリートの材齢14日で行い、ひょう量10tのアムスラー型万能試験機を用いて、荷重速度17kgf/sで、図2に示す方法により載荷した。

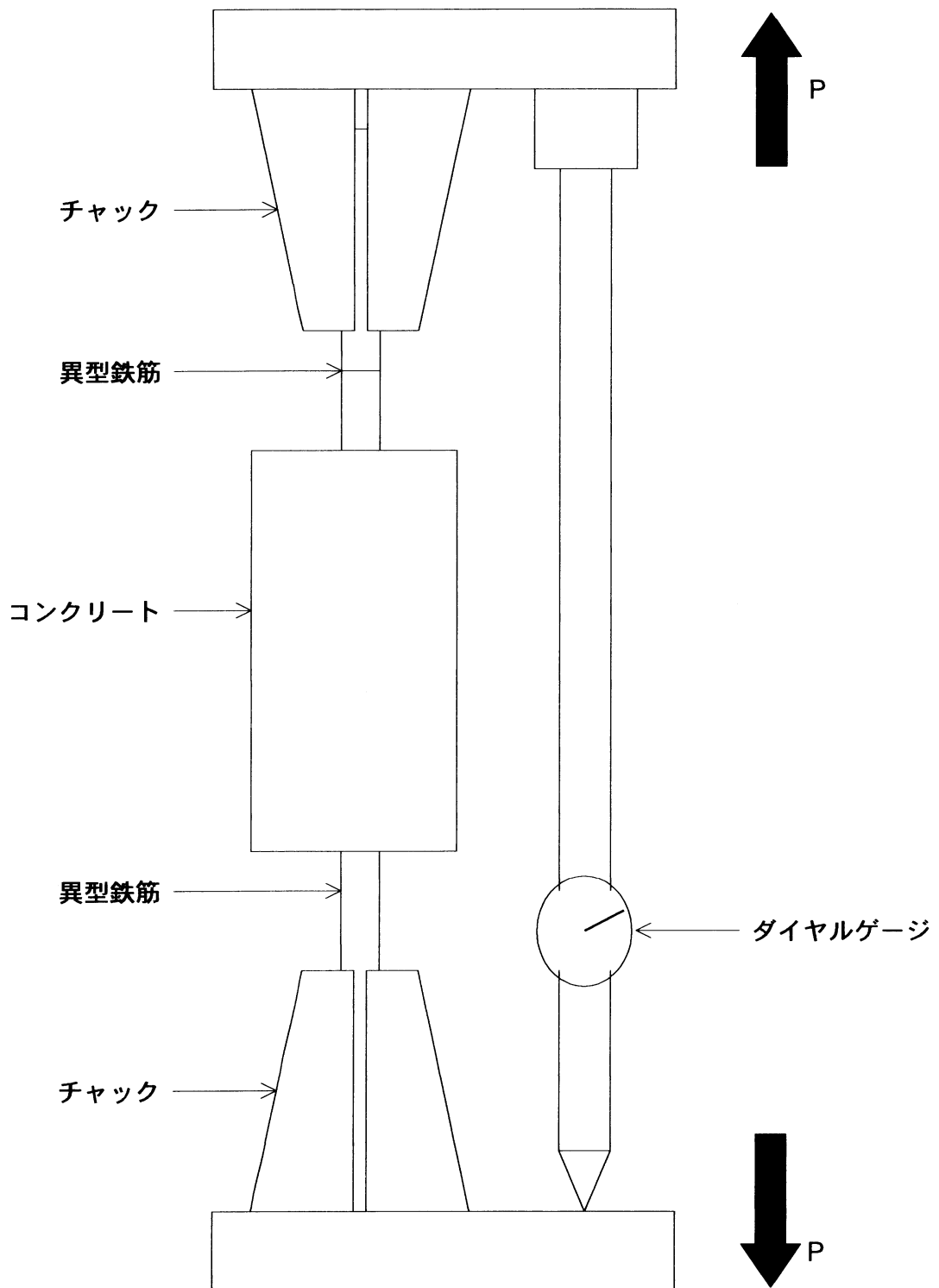


図2. 引抜き試験方法

4. 試験結果および考察

4. 1 異型鉄筋の引抜き荷重

コンクリートの材齢14日および材齢28日における圧縮強度を表3に、異型鉄筋の引抜き荷重を表4にそれぞれ示す。表4によれば、ポリマーディスパージョンを塗布した異型鉄筋の引抜き荷重は、鉄筋表面をなんら処理していないもの（無処理）と比較して5%程低い。しかし、試験時の破壊状況はいずれもコンクリートの破壊であり、コンクリートとポリマーディスパージョンを塗布した異型鉄筋の付着は無処理のものと同様、十分保持されていると判断できる。

表3. コンクリートの圧縮強度

材齡 (日)	番号	荷重 (kgf)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	平均圧縮強度 (kgf/cm ²)
14	1	16.948	216	219
	2	17.080	217	
	3	17.610	224	
28	1	19.242	245	240
	2	19.171	244	
	3	18.171	231	

表4. 異型鉄筋の引抜き荷重

異型鉄筋の処理	番号	引抜き荷重	平均引抜き荷重	破壊状況
無処理	1	1,086	1,126	コンクリートの破壊
	2	1,231		"
	3	1,203		"
	4	991		鉄筋の抜き出し
	5	1,117		コンクリートの破壊
ポリマーディス バージョン 塗布	1	1,170	1,063	コンクリートの破壊
	2	1,203		"
	3	925		"
	4	1,047		"
	5	971		"

4. 2 異型鉄筋引抜き試験時の荷重－変位曲線

図3および図4に異型鉄筋引抜き試験時の荷重－変位曲線を、鉄筋表面の処理方法別に示す。図3および図4によれば、異型鉄筋の引抜き荷重－変位量の関係は、異型鉄筋表面の処理の違いにかかわらず、いずれもほぼ同様であることがわかる。

これより、異型鉄筋表面に塗布したポリマーディスページョンは異型鉄筋とコンクリートとの付着に影響を与えないことが分かる。

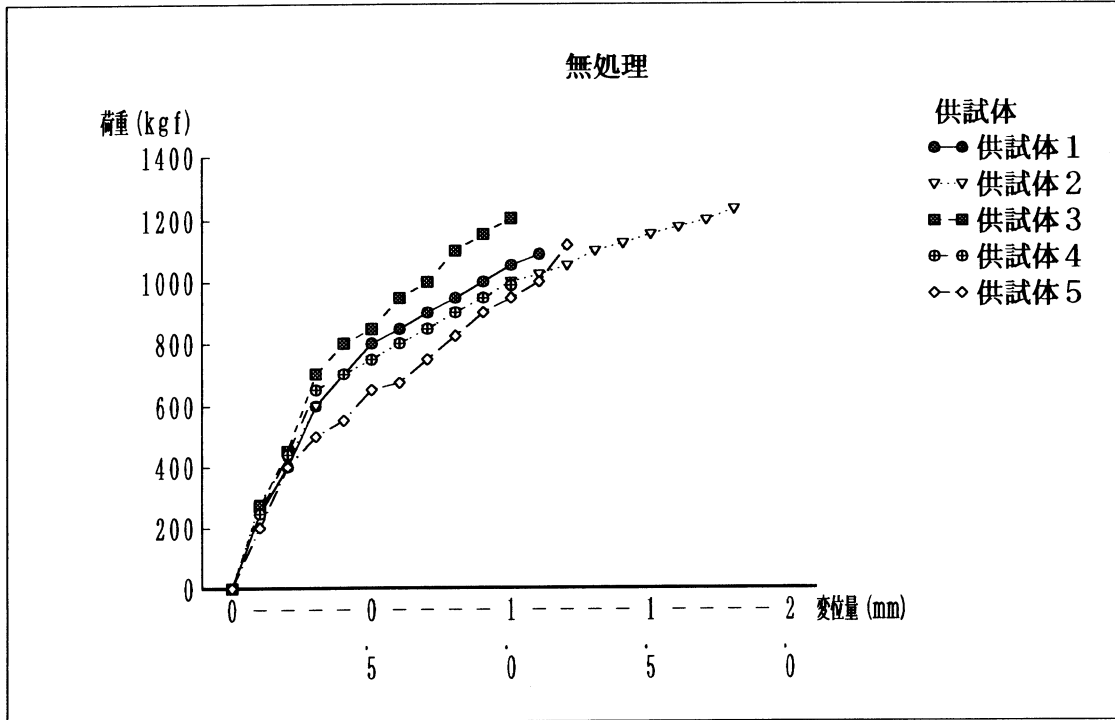


図3. 荷重－変位量曲線（無処理）

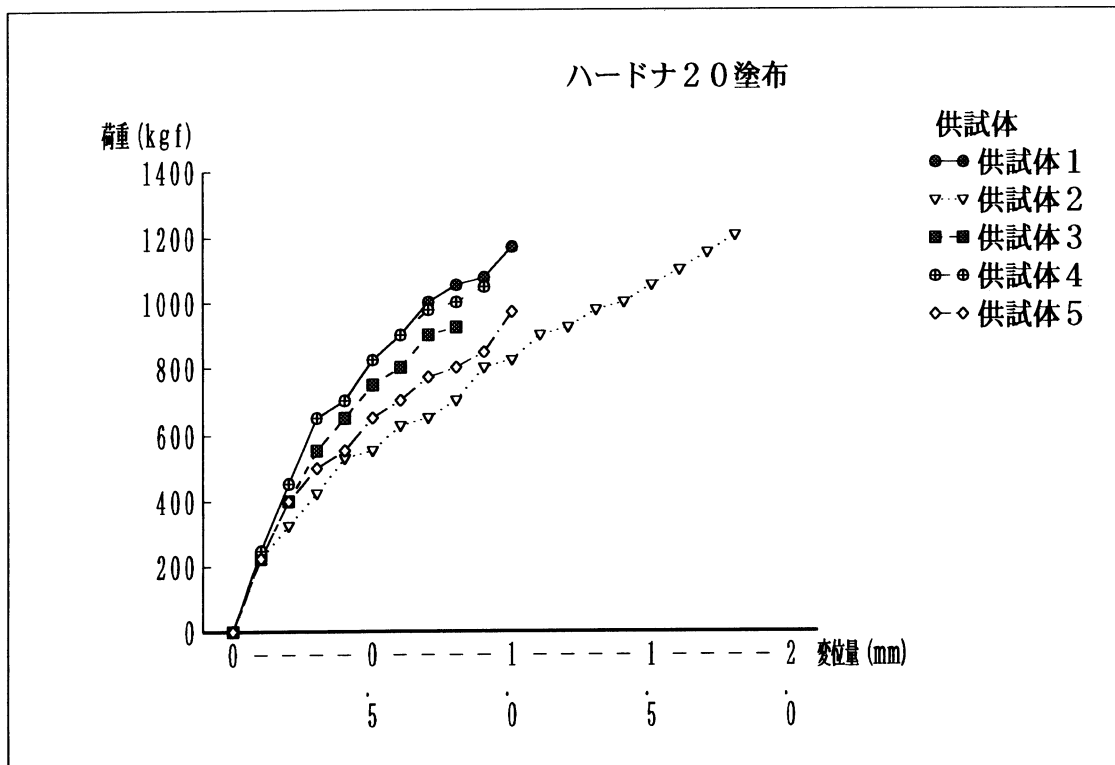


図4. 荷重－変位量曲線（ハードナ20塗布）

5. まとめ

本報告書は、異型鉄筋表面へポリマーディスパージョンを塗布・成膜させたものおよび異型鉄筋になんらの処理も施さないものをそれぞれコンクリート中へ埋め込み、異型鉄筋の引抜き試験を実施した結果についてまとめたものである。本試験より得られた結果を要約して以下に示す。

- (1) 異型鉄筋の引抜き荷重および試験時の破壊状況から、コンクリートとポリマーディスパージョンを塗布した異型鉄筋の付着は無処理のものと同様、十分保持されている。
- (2) 異型鉄筋の引抜き荷重－変位量の関係は、異型鉄筋表面の処理の違いにかかわらずほぼ同様であることから、異型鉄筋表面に塗布したポリマーディスパージョンは異型鉄筋とコンクリートとの付着に影響を与えないといえる。