

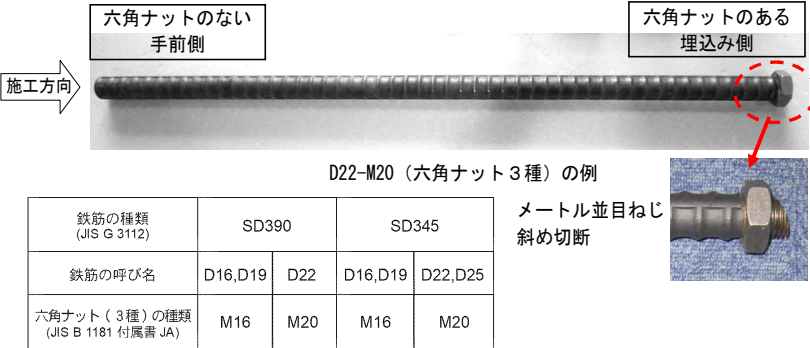
新技術調査表（1）

		登録番号		2020001			
名 称		ベストグラウトバー					
						作成年月日	2020年12月3日
		更新年月日				2024年4月12日	
副 題		後施工六角ナット定着型せん断補強鉄筋				開発年月日	2015年11月9日
分 野	①共 通 3公 園 5海 岸 7その他	2道 路 4河 川 6砂 防	区 分	①材 料 2工 法 3製 品 4機 械 5その他	大 分 類	特 記 項 目	
					共通資材	使用鉄筋：SD345とSD390のD16～D25 適用可能な構造物の部材厚： 下向き・横向き施工で400～4000mm 上向き施工で400～2000mm	
開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	株式会社奥村組			担当部署	技術研究所
		担当者名	廣中 哲也			T E L	029-865-1744
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	株式会社奥村組			担当部署	東日本支社リニューアル技術部
		担当者名	山口 治	〒	108-8381	T E L	03-5427-8038
		住 所	東京都港区芝5-6-1			F A X	03-5427-8113
ホームページ	http://www.okumuragumi.co.jp			e-mail	osamu.yamaguchi@okumuragumi.jp		

【概 要】
 ベストグラウトバーは、ねじ切りおよび斜め切断加工した埋込み側先端に、六角ナットを装着することにより、挿入の円滑性と位置決めの容易性を確保すると共に、定着性能を向上させ、後施工によるせん断補強効果を確実にする機構である（図－1, 2）。

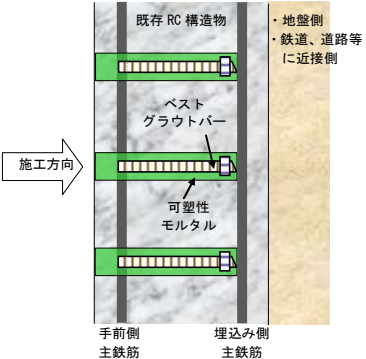
コア削孔後、専用治具によりモルタルの充填および鉄筋の挿入を行うことでモルタルの垂れ落ちがなく、確実な定着性能が得られる。また可塑性モルタルを使用し、充填から鉄筋挿入、表面仕上げまで一連して作業が出来るため省力化・工期短縮が図れる。

【特 徴】
 1. 埋込み側主鉄筋の手前での削孔で補強効果を発揮するので、削孔による埋込み側鉄筋の損傷リスクを大幅に削減できる。
 2. モルタル充填と鉄筋挿入は、専用治具を用いることでモルタルの垂れ落ちがないため、確実な定着性能が得られる。
 3. 可塑性を有する無機系無収縮プレミックスモルタル（専用材）の充填、ベストグラウトバーの挿入および表面仕上げまでの作業が連続して行えるため、省力化と工期短縮が可能である。



鉄筋の種類 (JIS G 3112)	SD390		SD345	
鉄筋の呼び名	D16, D19	D22	D16, D19	D22, D25
六角ナット（3種）の種類 (JIS B 1181 付属書 JA)	M16	M20	M16	M20

メーテル並目ねじ
斜め切断



図－1 ベストグラウトバーの概要

図－2 ベストグラウトバーの施工

新技術調査表（２）

実績件数	東京都： 5 件 国土交通省： 件 その他公共機関： 5 件 民 間： 4 件	（内 東京都）	建設局： 件 都市整備局： 件 港湾局： 件	水道局： 件 下水道局： 5 件 交通局： 件 その他： 件																																						
特 許	①有り	2 出願中	3 出願予定	4 無し (番号：第 6058422 号 他出願2件)																																						
実用新案	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号：)																																						
評価・証明	① 技術審査（番号：建技審証 第1506号） 2 民間開発建設技術（番号： ） ・証明年月日（H27. 11、H30. 7、R2. 11：変更 ） ・証明年月日（ ） ・証明機関（ ） 3 新技術情報提供システム[NETIS] ④その他（商願 2014-98108「ベストグラウトバー」） （番号： 登録年月日： ） （意願 2014-028290「せん断補強筋」）																																									
キーワード	①安全・安心 ②環 境 ③ゆとりと福祉 ④コスト縮減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 ⑥リサイクル ⑦景 観 自由記入 耐震補強、せん断耐力																																									
開発目標 (選 択)	①省人化 ②省力化 ③作業効率向上 ④施工精度向上 ⑤耐久性向上 ⑥安全性向上 ⑦作業環境の向上 ⑧周辺環境への影響抑制 ⑨地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他																																									
従来との比較	従来の材料名・工法名：地中構造物背面を土留め・掘削して、壁面外側を増厚する工法 1 工 程 【①短縮（ 71 %） 2 同程度 3 増加（ %）】（ 必要工種が減少 ） 2 省 人 化 【1 向上（ %） 2 同程度 ③低下（ 81 %）】（ 人力作業工種増加 ） 3 経 済 性 【①向上（ 56 %） 2 同程度 3 低下（ %）】（ 仮設費の削減による ） 4 施工管理 【①向 上 2 同程度 3 低下】（ 管理項目の減少 ） 5 安 全 性 【①向 上 2 同程度 3 低下】（ 耐震安全性の向上 ） 6 施 工 性 【①向 上 2 同程度 3 低下】（ 必要作業スペースの削減 ） 7 環 境 【1 向 上 ②同程度 3 低下】（ ） 8 汎 用 性 【①向 上 2 同程度 3 低下】（ 狭隘箇所も施工可能 ） 9 品 質 【①向 上 2 同程度 3 低下】（ 補強後の断面増、供用空間減がない ）																																									
【歩掛り表】 標準 ・ （ 暫定 ） 想定設計条件：地中の既設RC壁面（ボックスカルバート）GL-4. 0m～9. 0m、幅5m当たりのせん断補強 従来工法：土留め、掘削を伴う外側の増厚工法（コンクリート厚さ=150mm） 新規工法：ベストグラウトバー（SD345、D16@250mm、L=460mm×83本） 【施工単価等】 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">比較項目</th> <th rowspan="2">単 位</th> <th>従来工法</th> <th>新規工法</th> <th rowspan="2">効 果</th> </tr> <tr> <th>外側増厚工法</th> <th>ベストグラウトバー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工 程</td> <td>日／5m</td> <td>35</td> <td>10</td> <td>71%</td> </tr> <tr> <td>省人化</td> <td>人日／5m</td> <td>14</td> <td>25</td> <td>-81%</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">経 済 性</td> <td>材料費</td> <td>円／5m</td> <td>676, 380</td> <td>280, 457</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>工事費</td> <td>円／5m</td> <td>1, 019, 534</td> <td>1, 064, 226</td> <td>-4%</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>円／5m</td> <td>※1 1, 468, 640</td> <td>※2 40, 341</td> <td>972%</td> </tr> <tr> <td>材工共</td> <td>円／5m</td> <td>3, 164, 554</td> <td>1, 385, 023</td> <td>56%</td> </tr> </tbody> </table> ※1矢板および足場等の積上げの共通仮設費 ※2特許使用料（直接工事費の3%）					比較項目	単 位	従来工法	新規工法	効 果	外側増厚工法	ベストグラウトバー	工 程	日／5m	35	10	71%	省人化	人日／5m	14	25	-81%	経 済 性	材料費	円／5m	676, 380	280, 457	31%	工事費	円／5m	1, 019, 534	1, 064, 226	-4%	その他	円／5m	※1 1, 468, 640	※2 40, 341	972%	材工共	円／5m	3, 164, 554	1, 385, 023	56%
比較項目	単 位	従来工法	新規工法	効 果																																						
		外側増厚工法	ベストグラウトバー																																							
工 程	日／5m	35	10	71%																																						
省人化	人日／5m	14	25	-81%																																						
経 済 性	材料費	円／5m	676, 380	280, 457	31%																																					
	工事費	円／5m	1, 019, 534	1, 064, 226	-4%																																					
	その他	円／5m	※1 1, 468, 640	※2 40, 341	972%																																					
	材工共	円／5m	3, 164, 554	1, 385, 023	56%																																					
【施工上・使用上の留意点】 ・適用範囲：部材厚は下向き・横向き施工で400～4000mm、上向き施工で400～2000mm ・母材コンクリート強度：圧縮強度20～40N/mm ² 程度 【参考資料】 建設技術審査証明報告書「ベストグラウトバー」（土木研究センター）																																										

新技術調査表（3）

1. 既存鉄筋の損傷リスクの低減

削孔は、埋込み側主鉄筋の手前で補強効果を発揮するため、削孔による埋込み側鉄筋の損傷リスクを大幅に削減できる（図-3）。ベストグラウトバーで後施工したせん断破壊モードの梁試験体を用いて、正負交番静的载荷試験を行い、試験体の部材耐力、たわみ変形、せん断補強鉄筋のひずみ挙動等を測定する（図-4、図-5）。

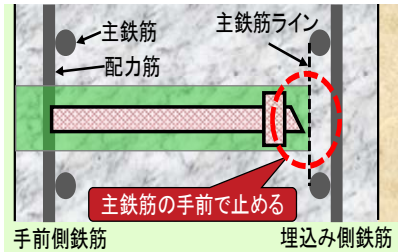


図-3 鉄筋の挿入イメージ

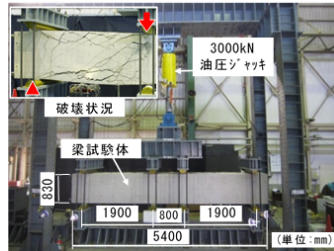


図-4 梁試験体の交番载荷試験

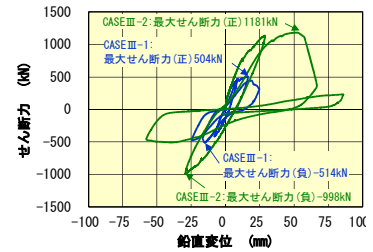


図-5 せん断力-鉛直変位関係例

(1) せん断補強後のせん断耐力

- 1) 試験目的：後施工せん断補強によるせん断補強効果の確認
- 2) 試験方法：梁試験体の正負交番载荷試験
- 3) 試験期間：2013年、2016年
- 4) 評価機関：（一財）土木研究センター審査証明委員会
- 5) 試験結果および評価：後施工せん断補強したせん断耐力の補強効果を、新設構造物に用いられる標準の半円形フック付きせん断補強鉄筋によるせん断耐力寄与分に有効係数を乗じたものとして評価できることが確認された（図-6）。有効係数の上限値を表-1に示す値とする。

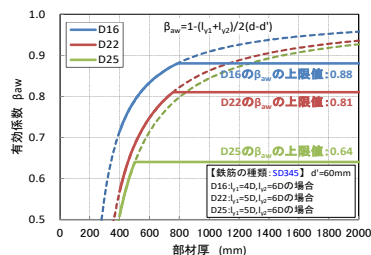


図-6 有効係数部材厚の関係

表-1 ベストグラウトバーの有効係数 β_{aw} の上限値

鉄筋の種類	鉄筋の呼び名			
	D16	D19	D22	D25
SD390	0.68		0.71	-
SD345	0.88	0.81		0.64

【設計せん断耐力式】

「ベストグラウトバー」により補強されたRC部材の単位長さ当たりのせん断耐力 V_{pyd} は、式(1)～(3)により、「ベストグラウトバー」のせん断耐力への寄与を考慮し、コンクリート標準示方書[設計編] (2012)に準じて以下のように求める。

$$V_{pyd} = V_{cd} + V_{sd} + V_{bd} \quad \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

$$V_{bd} = \beta_{aw} \cdot V_{awd} = \beta_{aw} [A_{aw} \cdot f_{awy} (\sin \alpha_{aw} + \cos \alpha_{aw}) / S_{aw}] z / \gamma_b \quad \dots \dots \dots \text{式(2)}$$

$$\beta_{aw} = 1 - (l_{y1} + l_{y2}) / 2(d - d') \quad \dots \dots \dots \text{式(3)}$$

建設局
事業への
適用性

地上および地下の既存鉄筋コンクリート構造物の部材（壁、底版、頂版、柱、梁等）に対して、片側面からの後施工せん断補強を行う箇所（図-7）。

- ・背面に地盤等がある構造物
- ・護岸等施工条件に制限がある構造物
- ・施工の合理性が求められる構造物

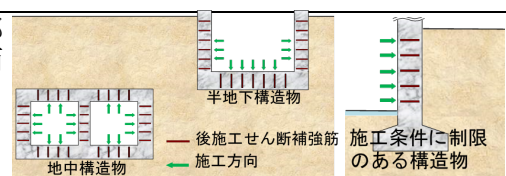


図-7 補強対象構造物の例

新技術調査表（４）

2. 確実な定着性能

モルタル充填（図-8）と鉄筋挿入（図-9）は、専用治具を用いることでモルタルの垂れ落ちがないため、確実な定着性能が得られる（図-10）。

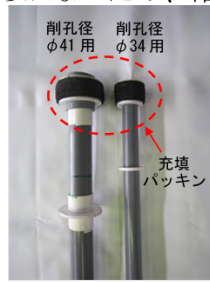


図-8 充填パッキン付き充填治具と充填概要

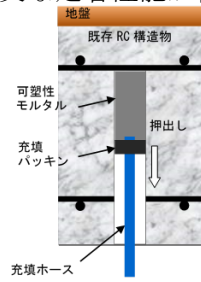


図-9 スライド式挿入治具と挿入概要



図-10 充填状況

(1) 定着性能

- 1) 試験目的：鉄筋の規格降伏強度相当の定着力が得られる定着長の確認
- 2) 試験方法：引抜試験
- 3) 試験期間：2013年、2016年
- 4) 評価機関：（一財）土木研究センター審査証明委員会
- 5) 試験結果および評価：定着長について、鉄筋の種類、鉄筋の呼び名、先端形状に応じて、表-2に示す値以上を確保することで、規格降伏強度相当の定着力を発揮することが確認された。

表-2 ベストグラウトバーの必要定着長（D:鉄筋の直径）

呼び名	鉄筋の種類：SD390		鉄筋の種類：SD345	
	六角ナットのある埋込み側	六角ナットのない手前側	六角ナットのある埋込み側	六角ナットのない手前側
D16	4D	6D	4D	6D
D19	5D	7D	5D	6D
D22				
D25	-	-		

3. 優れた施工性

可塑性を有する無機系無収縮プレミックスモルタル（専用材）の充填、ベストグラウトバーの挿入および表面仕上げまでの作業が連続して行え、大型機械を使用しないため容易に施工が可能で省力化・工期短縮が図れる。（写真-1, 2, 3）



写真-1 上向き施工での充填状況



写真-2 上向き施工での挿入状況



写真-3 表面仕上げ状況

新技術調査表（５） 《実績表》

	局 名	事 務 所 名	工 事 件 名	施 工 期 間	CORINS 登録 No.
東京 都 に お け る 施 工 実 績	下水道局		白鬚西ポンプ所耐震補強 その１工事	2015/2/27～2016/7/20	4022308043
	下水道局		有明ポンプ所ほか5か所耐 震補強工事	2016/2/1～2017/2/23	4025650257
	下水道局		八王子水再生センター放 流渠ほか耐震補強工事（接 合井）	2018/3/1～2018/6/30	4028395022
	下水道局		八王子水再生センター放 流渠ほか耐震補強工事（塩 素接触槽）	2018/3/1～2018/6/30	4028395022
	下水道局		蔵前水再生センターほか1 か所放流渠吐口耐震補強 工事	2022/9/1～2022/11/30	4043273434
【評価等がある場合、その内容】 ※施工本数は上から順に6,463本、26本、770本、165本、2,222本。総計9,646本施工。					
東京 都 以 外 の 施 工 実 績 （国 土 交 通 省 ・地 方 自 治 体 ・民 間 等）	発 注 者		工 事 件 名	施 工 期 間	CORINS 登録 No.
	京成電鉄株式会社		京成電鉄成田耐震補強工 事（取香高架橋P1～P5）	2017/10/16～2018/3/31	4030967763
	京成電鉄株式会社		成田高架橋（成田起点0k19 0m000～0k732m000間P5・P 7）耐震補強工事	2017/12/4～2018/3/31	
	京成電鉄株式会社		成田高架橋（成田起点0k19 0m000～0k732m000間P5・P 7）耐震補強工事H30	2018/4/1～2018/9/30	
	京成電鉄株式会社		千原線千葉中央～ちはら 台間高架橋柱耐震補強工 事（その6）	2021/5/31～2022/3/20	
	日本下水道事業団		尼崎市東部浄化センター 建設工事その５	2017/8/11～2018/9/30	
	岸和田市		下野町下水ポンプ場耐震 化工事	2020/9/14～2021/3/31	
	長崎市		新屋敷１号減圧槽耐震補 強工事	2022/10/11～2023/1/31	
	他２件				
【評価等がある場合、その内容】 ※施工本数は上から順に916本、290本、204本、432本、52,771本、538本、36本、1,869本、322本。総計 57,378本施工。					