

プレート定着型機械式定着鉄筋

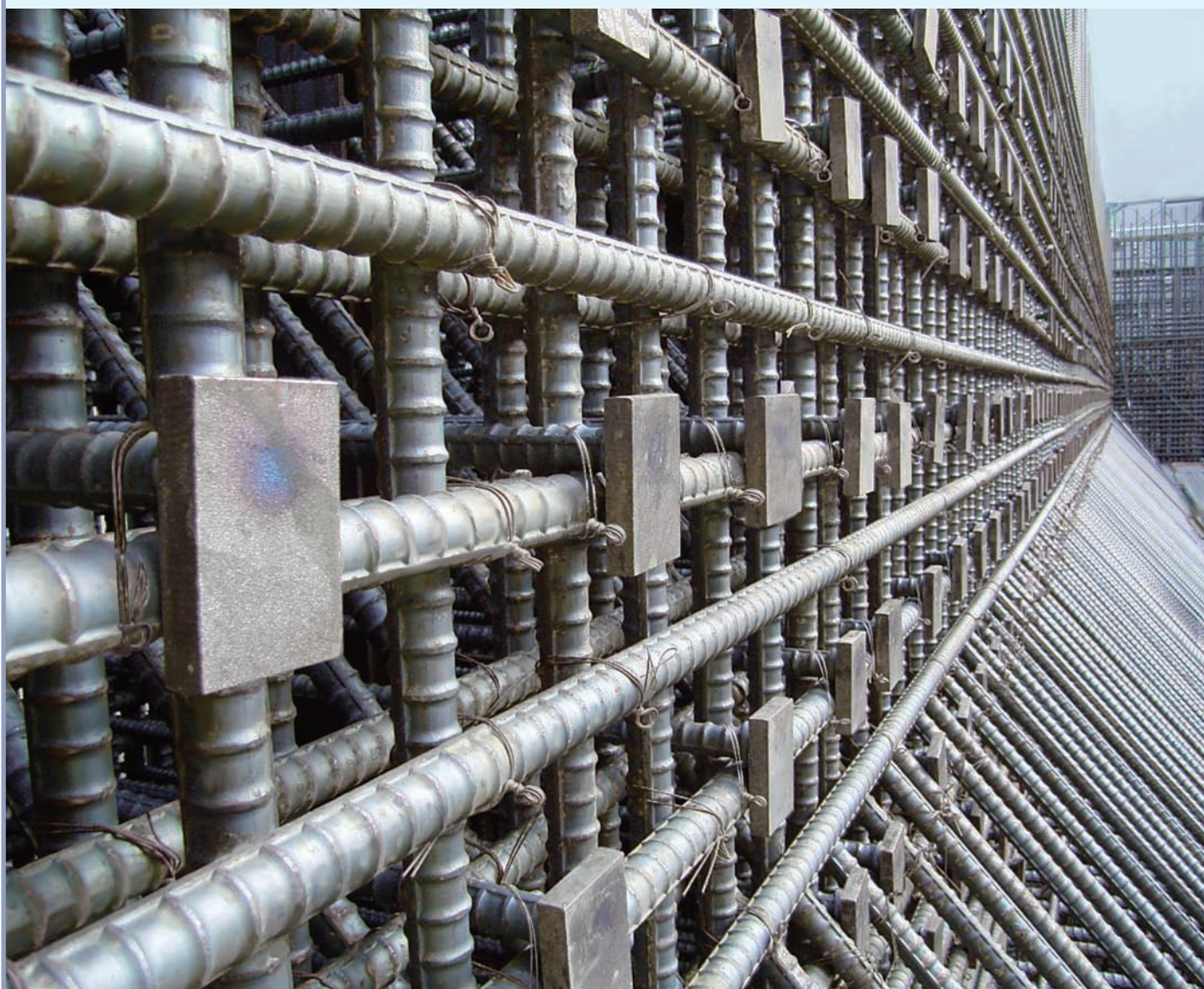
施工性の向上と優れた耐震性能を同時に実現

Head-bar

建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）

建技審証 第0408号（一財）土木研究センター

有効期限：2024年9月29日



VSL JAPAN 株式会社



Head-barとは

複雑な鉄筋の組立作業を確実に、簡単に、早くを可能にしました。

Head-barとは矩形または円形のプレートを鉄筋端部に摩擦接合した機械式鉄筋定着工法です。

1995年 阪神・淡路大震災

直角フック(土木分野)
耐震性能に問題

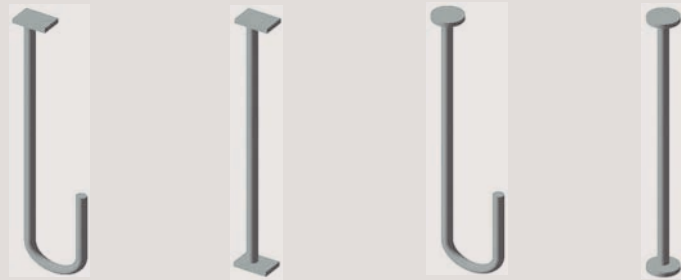
両端半円形フック
施工が困難

ラップタイプ・機械式継手
コスト高

そこで開発されたのが
Head-bar

基本形状

一端矩形プレート型 両端矩形プレート型 (I-Head-bar) 一端円形プレート型 (O-Head-bar) 両端円形プレート型 (両端O-Head-bar)



I-Head-bar (アイヘッドバー)

■ 特徴
プレート間の角度設定が可能

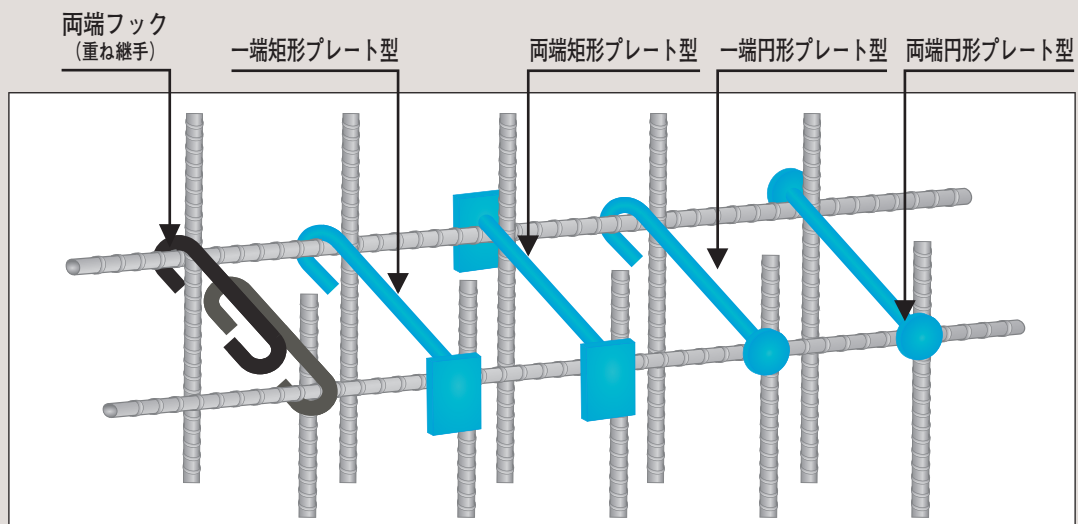
■ 製品概要
D13~D16 95mm ≤ L < 3,000mm
D19~D25 100mm ≤ L < 10,000mm
D29~D38 210mm ≤ L < 12,000mm
D41~D51 250mm ≤ L < 12,000mm
※プレート間内々寸法



Head-bar 開発の背景

阪神淡路大震災の教訓から構造物の耐震性能を高めるために、土木分野では従来の直角フックに代わって両端に鋭角または半円形フックを持つせん断補強鉄筋を使用することが標準となりました。ところが、このようなせん断補強鉄筋を配筋するには、主筋と配力筋、さらにせん断補強鉄筋を複雑な順序で組立てる必要があります。施工能率が低下するばかりか、機械式継手を必要とする場合もあり、コストアップが重大な問題となります。

そこで、定着をプレートを用い確実にを行い、施工性と耐震性能の向上を同時に実現した工法が、プレート定着型機械式定着鉄筋 [Head-bar] です。



特長

- ・プレート定着型機械式定着鉄筋は、半円形フックと同等以上の定着性能があります（付着定着から支圧定着へ）。
- ・施工性は、両端半円形フックでは施工困難な場所に、迅速な施工が可能になり、配筋作業が単純化かつ省力化されます。
- ・定着されたプレートがしっかり主鉄筋を拘束する為、主鉄筋の座屈を抑止する効果及び、部材のじん性が破壊までの挙動を含めて、半円形フック鉄筋と同等です。また、コアコンクリートの拘束効果も向上します。

(横拘束鉄筋として使用可能)

※円形プレート型は横拘束鉄筋としては使用できません。

用途

鉄筋コンクリートの床、壁、頂版等の高密な配筋箇所における、せん断補強鉄筋、中間帯鉄筋、橋脚主筋の端部定着に適しています。

・土木構造物

地下駅舎、地下駐車場、地下タンク、調整池、浄水槽開削ボックスカルバート（道路、鉄道）、立坑側壁トンネル二次覆工、橋台、橋脚、深礎杭、フーチングアーチリブ、構造物の隅角部やハンチ部等

・建築構造物（別冊のカタログを参照してください。）

基礎版、地下壁、擁壁、基礎梁の副あばら筋等

Head-barの製作

摩擦圧接による製作（金属結合）

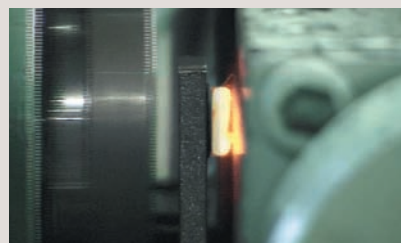
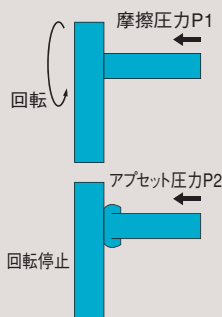
Head-barは、摩擦圧接工法（JIS Z3607）によりプレートと鉄筋を接合しているため、完全に一体化されています。



プレートをセットし、高速回転させる

摩擦接合の原理

- ①プレートを回転すると同時に、鉄筋を摩擦圧力P1で押しつける。
- ②摩擦熱が発生し、高温層が形成される。
- ③高温で流動化した初期接触層が、遠心力でバリとなり周囲に排出される。
- ④高温の素材で新たな清浄界面同士の接触が行われる。
- ⑤回転を急停止させ、アプセット圧力P2を付加して数秒間保持する。

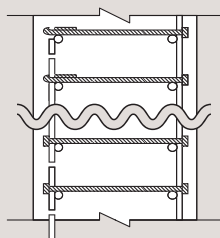


摩擦圧接により完全に一体化される

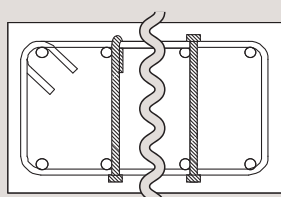
技術の適用範囲

■せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋

コンクリート構造物のはり、柱のような棒部材、壁、スラブのような面部材に用いるせん断補強鉄筋や中間帯鉄筋に使用する。



壁状構造物（側面）



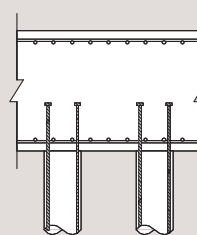
柱・梁状構造物（断面）

せん断補強鉄筋や中間帯鉄筋の適用例

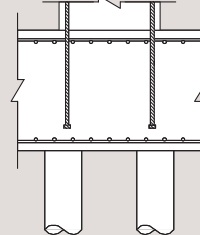
■軸方向鉄筋

杭・柱および橋脚等の軸方向のフーチング等のようにマッシブなコンクリートへの定着に用いる。

※軸方向鉄筋として用いる場合は円形プレートになります。



杭

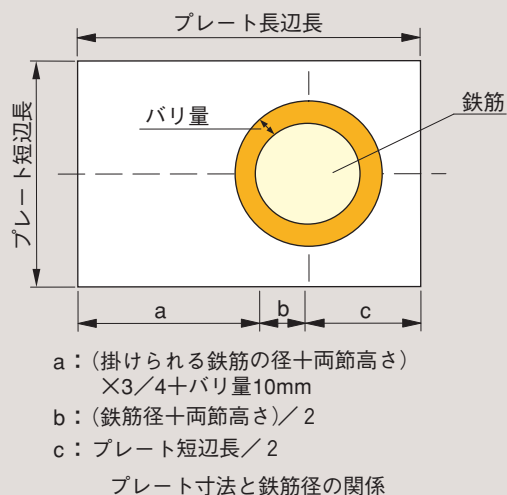
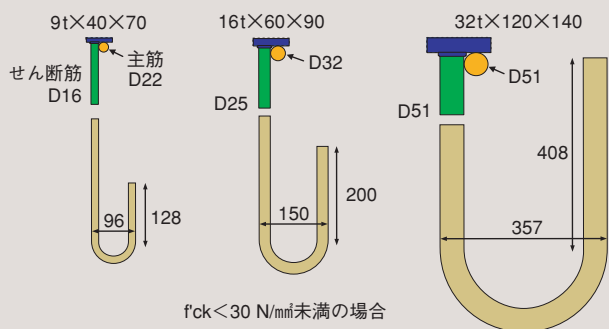


柱・橋脚

軸方向鉄筋への適用例

Head-bar の形状、寸法

定着は、同径の半円形フックとした場合と比較して、非常にコンパクトです。(下図は道路橋仕様の曲げフック寸法)



せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋

「Head-bar」の適用範囲 (せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋)

呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51	プレート材質
鉄筋の種類	SD295		○	○	○	○	○	○	○	○	○	SM490、S35C、S45C
	SD345	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	SM490、S35C、S45C
	SD390	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	SM490、S45C
	SD490		○	○	○	○	○	○	○	○	○	SM490、S45C

○：適用可、疲労部材への適用 SD345 D13～D19

■ 矩形プレートの寸法 (SD345、SD295 適用)

標準プレート

呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51		
(標準プレート適用範囲)	D13～D38	D13～D38	D13～D41	D13～D38	D13～D41	D13～D38	D13～D32	—	—	—	—		
プレート寸法	標準プレート	厚さ	9	9	12	16	16	19	19	22	25	25	32
	プレート寸法	短辺	40	40	45	50	60	65	70	80	85	95	120
		長辺	70	70	80	80	90	90	90	—	—	—	—
		プレート寸法	長辺	70-80	70-85	80-85	80-90	90-100	90-105	90-105	80-115	85-120	90-125
掛けられる鉄筋の呼び径	D13	長辺	70	70	80	80	90	90	90	80	85	90	110
	D16									85	90	95	115
	D19									90	95	100	120
	D22									95	100	105	125
	D25									100	105	110	130
	D29									105	110	115	135
	D32									110	115	120	145
	D35									115	120	125	145
	D38									120	125	130	145
D41	125	130	135	145									
D51	130	135	140	145									

* プレート長辺長をせん断補強鉄筋と掛けられる鉄筋の呼び径から決定

* 鉄筋材質が SD345、SD295 以外、プレート材質が SM490 以外、コンクリート強度が 30N/mm² 以上の場合、審査証明の詳細に従う。

■ せん断補強効果のみを期待して配置する場合の円形プレートの寸法

呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51	プレート材質	
厚さ (mm)	SD345	9	9	12	16	16	19	19	22	25	25	32	S35C、S45C
	SD390	12	12	16	19	19	22	22	25	32	32	38	S35C、S45C
最小径 (mm)	32	40	50	55	60	75	80	90	95	105	130		

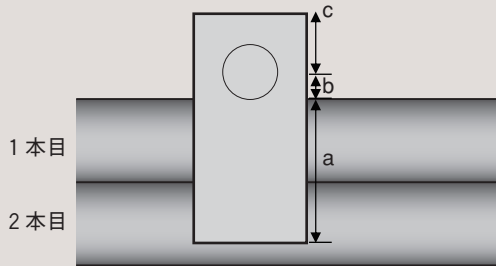
* 呼び名のランク差は鉄筋直径の大きさの差異であり、例えば Head-bar が D16 の場合、掛けられる鉄筋は D16-D25 以内。

■横拘束効果を期待して重ね継手部に適用する場合の「Head-bar」のプレート寸法 (SD345、SD295適用)(単位:mm) 標準プレート

呼び名		D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51	
(標準プレート適用範囲)		D13~D16	D13~D16	D13~D19	D13~D16	D13~D16	D13~D16	D13	—	—	—	—	
プレート寸法	標準プレート	9	9	12	16	16	19	19	22	25	25	32	
	短辺	40	40	45	50	60	65	70	80	85	95	120	
	長辺	70	70	80	80	90	90	90	—	—	—	—	
	プレート寸法	長辺	70-105	70-110	80-115	80-120	90-125	90-130	90-135	95-140	100-145	105-150	125-170
掛けられる側の部位	D13 ラップ部	長辺	70	70	80	80	90	90	90	95	100	105	125
	D16 ラップ部		95	100		105	115	130					
	D19 ラップ部		75	80	85	95	100	100	110	115	120	140	
	D22 ラップ部		80	85	90	90	100	105	110	115	120	125	145
	D25 ラップ部		90	90	95	100	105	110	115	120	125	130	150
	D29 ラップ部		95	95	100	105	110	115	120	125	130	140	155
	D32 ラップ部		100	105	110	110	120	125	130	135	140	145	165
	D35 ラップ部		105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	170

- * 重ね継手部には片方の鉄筋径に加え他方の鉄筋径の4分の3以上にプレートがかかるように長辺を設定。
- * 鉄筋材質がSD295、SD345以外の場合、審査証明の詳細に従う。
- * D38～D51 ラップ部及びカプラー部のプレート長辺長はプレート算出式による。

■重ね継手部用プレート長辺長の算出式



- a: (1本目の掛けられる鉄筋の直径+両節高さ) + (2本目の掛けられる鉄筋の直径+両節高さ) × 3 / 4 + バリ量10mm
 - b: (鉄筋直径+節高さ) / 2
 - c: プレート短辺長 / 2
- プレート長辺長 = a + b + c

軸方向鉄筋

■「Head-bar」の適用範囲 (軸方向鉄筋)

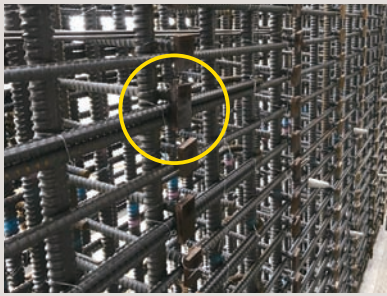
呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51	プレート材質
鉄筋の種類	SD295		○	○	○	○	○	○	○	○	○	S35C、S45C
	SD345	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	S35C、S45C
	SD390	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	S45C
	SD490					○	○	○	○	○	○	S45C

○: 適用可

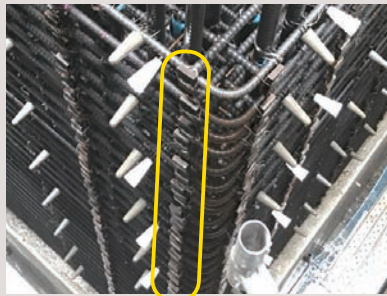
■軸方向鉄筋に適用した場合の「Head-bar」のプレート最小寸法

呼び名	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51	プレート形状と種類の記号
必要最小径 (mm)	32	40	50	55	60	70	80	85	95	100	130	円形
プレート最小厚さ (mm)	SD295	9	12	16	16	19	19	22	25	25	32	S35C、S45C
	SD345	9	9	12	16	16	19	19	22	25	25	S35C、S45C
	SD390	12	12	16	19	19	22	22	25	32	32	S45C
	SD490					20	24	26	28	32	33	42

配筋状況写真



中空橋脚（重ね継手部）



橋脚（塑性ヒンジ部）



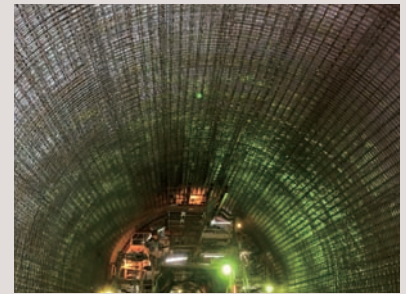
ボックスカルバート（隅角部）



トンネル（アーチ部）



トンネル（アーチ部）

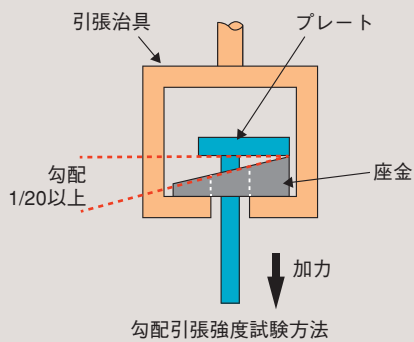


鉄道トンネル

性能確認実験

■ 摩擦圧接部の機械的性質

プレートと鉄筋の接合部の機械的性質は、鉄筋の規格引張強度以上というHead-barの仕様に対して十分な強度を有していることが確認されました。



引張試験(母材破断確認)



標準引張試験(勾配0%)

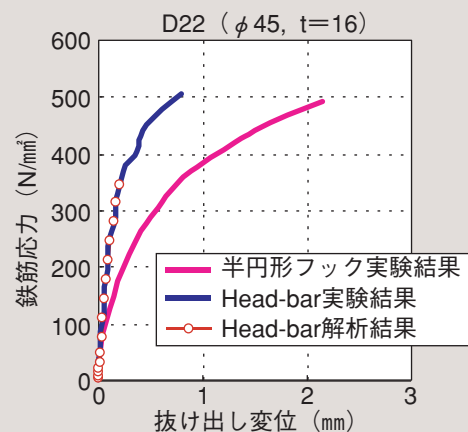
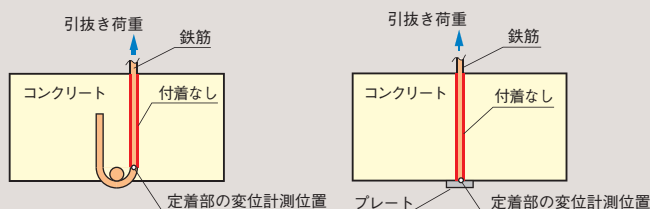


勾配引張試験(勾配5%)

■ プレートの定着性能

■ 引き抜き試験

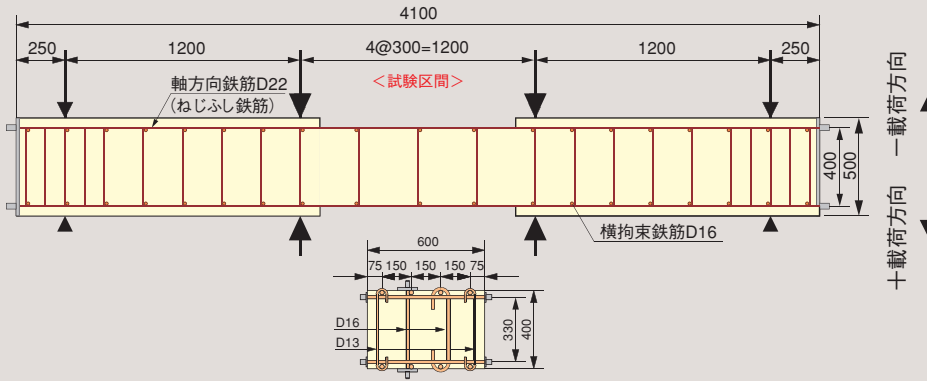
Head-barに引張荷重が作用した場合に、十分な定着性能を有することが確認されました。半円形フック定着は付着による定着ですが、Head-barは支圧力による定着です。



■ 主鉄筋の座屈抑止性能

【梁部材の曲げ実験】

プレートでしっかり主鉄筋を拘束する為座屈抑止効果にすぐれています。



半円形フック (11δyで座屈)

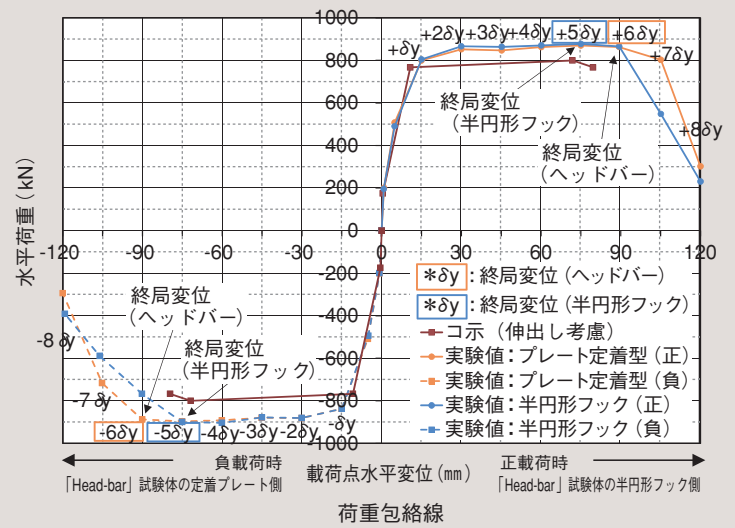
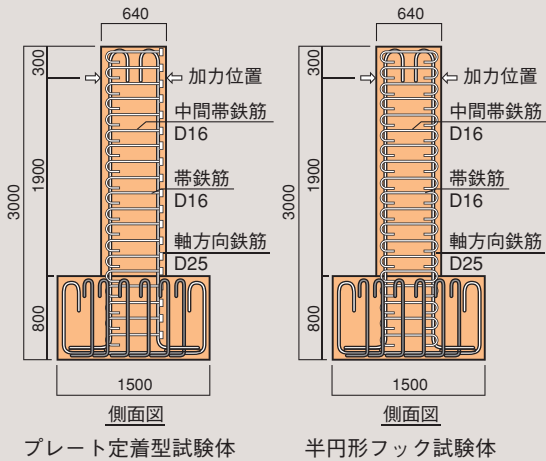


Head-bar (12δyで座屈)

■ 壁部材のじん性能

比較実験により、破壊までの挙動を含めて、半円形フック鉄筋と比較して同等であることが確認されています。

■ 鉄筋・定着継手指針2007の検証

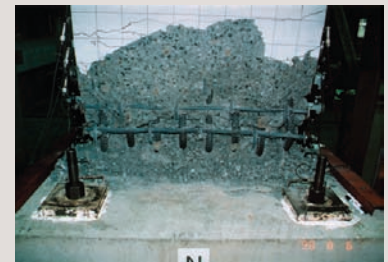


交番載荷実験【10δy (主鉄筋降伏時の10倍) 変形時】



Head-barの場合

コアコンクリートの損傷や主鉄筋の座屈程度が軽微で、かぶりコンクリートのはく落が少ない。

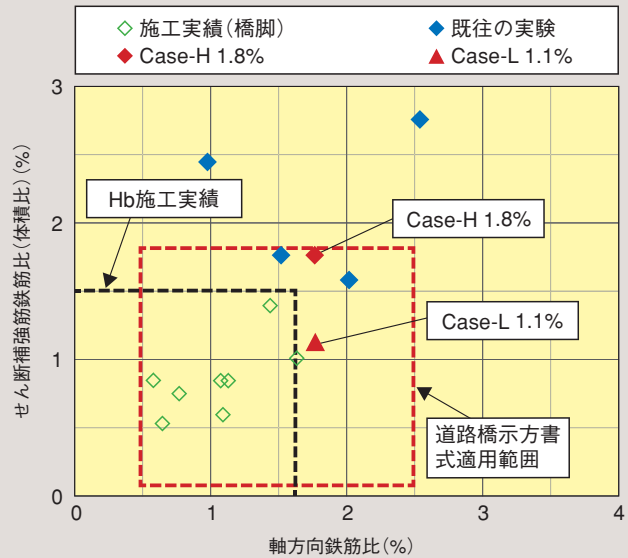


半円形フックの場合

かぶりコンクリートのはく落が大きい。

■ 道路橋示方書 V 耐震設計編 6.2.5 の検証

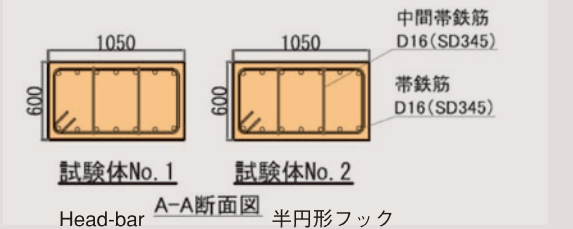
Head-barをせん断補強筋に適用した場合の耐震性能としては、とりわけ軸方向鉄筋の座屈抑止による変形性能の確保が重要となります。したがってここではHead-barの施工実績が多い配筋条件のうち、軸方向鉄筋座屈時のはらみ出しに伴う外向きの力が大きくなると思われる軸方向鉄筋の大きい領域で、せん断補強鉄筋比 (Case H=1.8%、Case L=1.1%) の比較的大きい条件と小さい条件の両者で実験を実施しました。



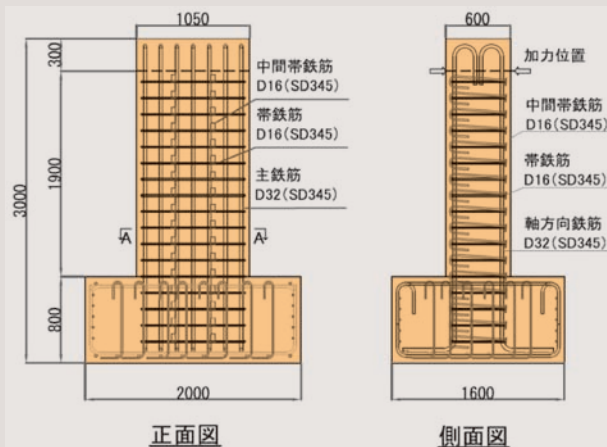
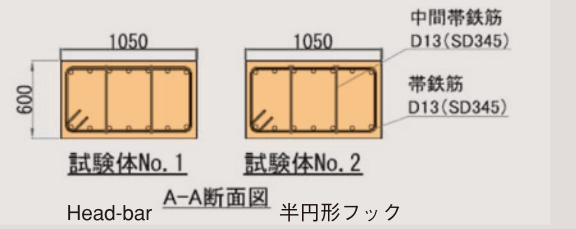
試験体の鉄筋比条件と施工実績との比較

【試験体の形状寸法および配筋】

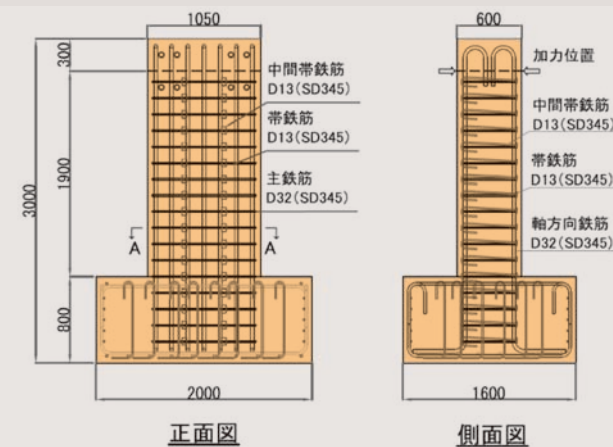
① せん断補強鉄筋比 H=1.8% Case-H



② せん断補強鉄筋比 L=1.1% Case-L

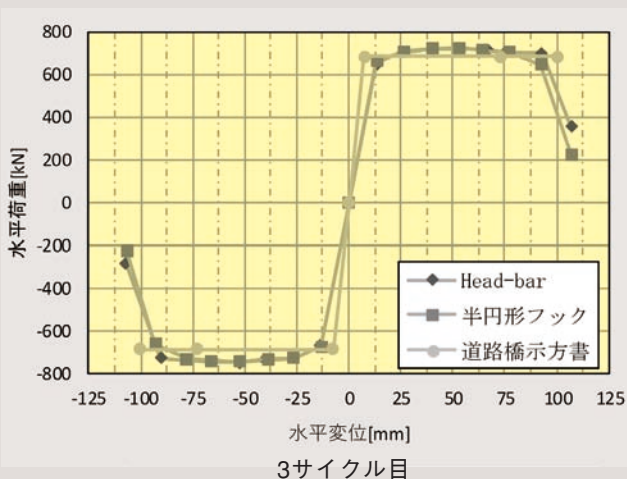


高せん断補強鉄筋比試験体 (せん断補強鉄筋比1.8%)

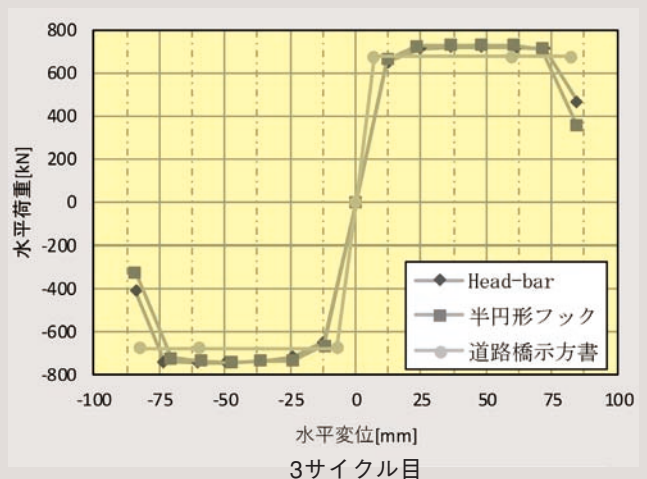


低せん断補強鉄筋比試験体 (せん断補強鉄筋比1.1%)

【荷重包絡線 - 高せん断補強鉄筋比試験体】



【荷重包絡線 - 低せん断補強鉄筋比試験体】



【交番載荷実験 異なるせん断補強鉄筋比（Case-H 1.8% Case-L 1.1%）の変形時】



Case-H 半円形フック試験体



Case-L 半円形フック試験体



Case-H Head-bar試験体



Case-L Head-bar試験体

■ **せん断補強鉄筋の疲労性能**

定着具の疲労性能試験により、Head-barの高サイクル繰返し荷重に対する疲労性能は半円形フック鉄筋と同等であることが確認されました。

適用：SD345 D13～D19



試験装置



定着板固定治具

よくあるご質問等について

■ Head-bar 摩擦圧接時の縮み代について

Head-barの鉄筋と定着プレートの摩擦圧接接合では、鉄筋が下記に示す通りに縮みます。Head-barの仕上り鉄筋長に縮み代を加えた寸法を必要鉄筋長として、鉄筋材料の定尺長を選定してください。

縮み代 D13～D29：20mm（一端あたり）
D32～D51：弊社にお問い合わせください。

■ Head-barの品質管理（検査・試験等）について

弊社の検査基準（土木編）に基づき、下記の通りの検査・試験を実施いたします。Head-bar検査基準（土木編）は弊社のホームページよりダウンロードすることができます。

検査項目	検査方式	検査方法	判定基準	提出書類
外観	全数検査	目視による形状不良の有無	有害なキズがないこと	出来型検査表
寸法	3本/検査ロット	鉄筋仕上り寸法、プレート寸法及び取付位置を測定する 使用器具：スケール及びノギス	許容値以内であること	出来型検査表
引張強さ	供試体検査 3本/検査ロット	摩擦圧接部の引張強さ試験	鉄筋 JIS 規格引張強さ以上	引張試験報告書

※ 検査ロット（寸法）：各項目（現場、鉄筋メーカー、鉄筋鋼種、鉄筋径、Head-bar 製造工場、鉄筋符号（注文書の記号））が同一
検査ロット（引張強さ）：各項目（現場、鉄筋メーカー、鉄筋鋼種、鉄筋径、Head-bar 製造工場）が同一

■ Head-bar 組立時の施工管理基準等について

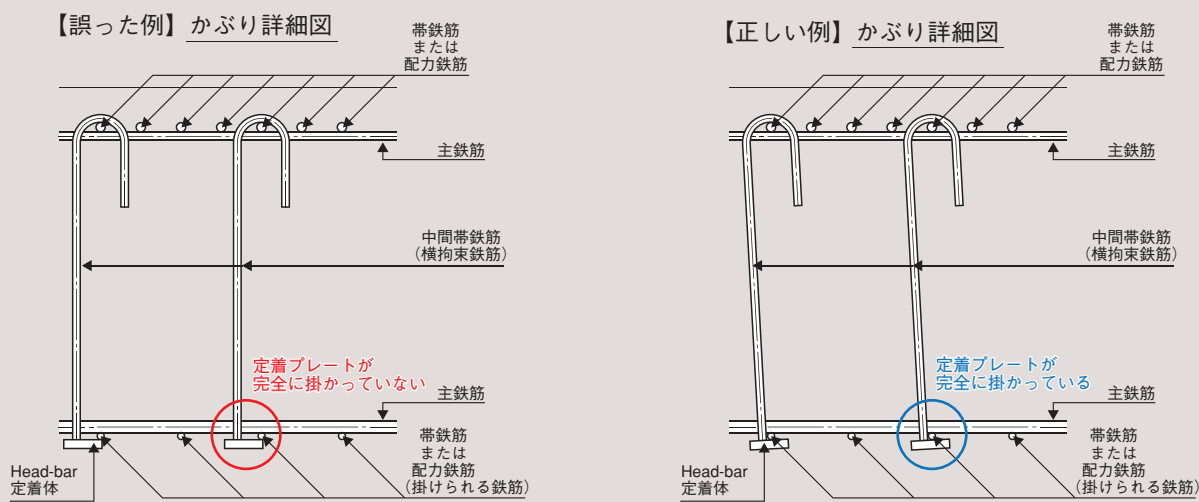
弊社のホームページより、下記の施工管理基準等をダウンロードすることができます。

- ・「Head-bar組立施工管理基準」
- ・「配筋上の留意事項」



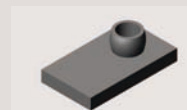
■ Head-barの図面記載時の留意事項について

Head-barを採用して図面に記載する場合、一般的にはかぶり詳細図を作図しますが、その際にHead-barの鉄筋部分を水平、または、垂直に記載されていることがあります。Head-barの性能上、定着プレートは掛けられる鉄筋に完全に掛ける必要がありますので、下図に示す通りに、Head-barの鉄筋部分を斜めにして定着プレートを掛けられる鉄筋に完全に掛けるように記載してください。（現場での誤った配筋につながります。）



■ Head-barの3Dキャド図データ（BIM/CIM対応）について


Head-barの3Dキャド図データ（BIM/CIM対応）を弊社ホームページに掲載しておりますので、ご活用下さい。



Head-bar 土木

年月	内容	機関
1999.9	土木系材料技術・技術審査証明取得	財団法人 土木研究センター
2001.3	PR対象工法に認定	鉄道A C T研究会
2002.3	コンクリート標準示方書「構造性能照査編」2002年版 改訂資料に掲載	土木学会
2002.3	NETIS登録	国土交通省
2002.9	鉄道構造物への適用に関する性能評価及び技術指導	財団法人 鉄道総合技術研究所
2004.8	新材料・新工法調査表に登録	東京都建設局
2004.9	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術）として更新	財団法人 土木研究センター
2011.7	設計比較対象技術（2011.7.19～2014.2.14）に位置づけ 登録No. KT-010207-A	国土交通省
2012.8	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）内容変更	一般財団法人 土木研究センター
2014.2	平成26年度活用促進技術に位置づけ 登録No. KT-010207-VR（2017年3月まで）	国土交通省
2015.11	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）内容変更	一般財団法人 土木研究センター
2019.6	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）内容変更	一般財団法人 土木研究センター
2019.9	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）更新	一般財団法人 土木研究センター
2021.3	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）内容変更	一般財団法人 土木研究センター
2022.12	建設技術審査証明（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）内容変更	一般財団法人 土木研究センター

(土木)



建設技術審査証明書

建技審証第0408号

技術名称 プレート定着型機械式定着鉄筋
「Head-bar」

(開発の趣旨)
高層建築物に設置するせん断補強鉄筋、中間帯鉄筋および軸方向鉄筋として、施工困難な曲げワック定着に代わり、プレートと鉄筋に接合し、施工を容易にし、かつ材料性能および構造性能が平形ワック（金具長巻、赤鉄とは、平形ワックの曲げ加工した部分から開発までの直線部）と同等またはそれ以上の定着性能を有する定着型定着鉄筋を開発する。

(開発の目的)
「Head-bar」の開発目標を以下の通りとする。
(1) 定着具の強度
プレートと鉄筋の接合部が鉄筋の引張強さまで破断しないこと。
(2) せん断補強鉄筋のせん断補強性能
ワックワック中に埋め込まれた「Head-bar」に引張き荷重が作用した場合の、定着部の引張き耐力および引張出し量が平形ワックと同等か、またはそれ以上であること。
(3) せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋として「Head-bar」を用いた部材のせん断補強性能は平形ワック鉄筋と同等であること。
(4) せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋として「Head-bar」を用いた部材のせん断補強性能は平形ワック鉄筋と同等であること。
(5) せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋として「Head-bar」を用いた部材のせん断補強性能は平形ワック鉄筋と同等であること。
(6) 軸方向鉄筋の定着性能
軸方向鉄筋としての「Head-bar」定着部の高応力繰返し荷重に対する定着性能は平形ワック鉄筋と同等か、またはそれ以上であること。
(7) せん断補強鉄筋の疲労性能
「Head-bar」定着具の疲労性能は平形ワック鉄筋と同等であること。
(8) 施工の合理化
「Head-bar」を使用することにより施工性が向上し、鉄筋組立て工程の単純化と工期短縮が可能となること。

一般財団法人土木研究センターの建設技術審査証明事業実施要綱に基づき、依頼のあった標記技術について下記の通り証明する。

2001年9月30日 審	2015年11月16日 内容変更	2022年12月19日 内容変更
2009年9月30日 更新	2019年6月17日 内容変更	
2012年8月6日 内容変更	2019年9月30日 更新	
2014年9月30日 更新	2021年3月22日 内容変更	

建設技術審査証明事業
一般財団法人 土木研究センター
理事長 伊藤 正秀

1. 審査証明の結果
「Head-bar」は以下の性能を有することが確認された。
(1) 定着具（プレート接合部）の強度
引張試験によれば、接合部の引張力は鉄筋の引張強さ以上であることが確認された。
(2) せん断補強鉄筋のせん断補強性能
引張き試験および定着試験によれば、プレート定着部の引張性能および引張出し量が平形ワックと同等か、またはそれ以上であることが確認された。
(3) せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋として「Head-bar」を用いた部材のせん断補強性能は平形ワック鉄筋と同等であることが確認された。
スラブ部材のせん断試験により、「Head-bar」を用いた部材のせん断補強性能は平形ワック鉄筋と同等であることが確認された。
高応力繰返し引張試験により、せん断補強鉄筋または中間帯鉄筋としての「Head-bar」定着部の高応力繰返し荷重に対する定着性能は平形ワック鉄筋と同等か、またはそれ以上であることが確認された。
(4) 軸方向鉄筋の定着性能
軸方向鉄筋としての「Head-bar」定着部の高応力繰返し荷重に対する定着性能は平形ワック鉄筋と同等か、またはそれ以上であることが確認された。
(5) せん断補強鉄筋の疲労性能
定着具の疲労性能試験により、「Head-bar」定着具の高サイクル繰返し荷重に対する疲労性能は平形ワック鉄筋と同等であることが確認された。
(6) 施工の合理化
施工例によれば、主筋と配力鉄筋を組み立て後にせん断補強鉄筋を後挿入することが可能となり、鉄筋組立て工程に要する時間が大幅に短縮され、施工性の向上に有効であることが確認された。

2. 審査証明の前提
(1) 本審査証明は、依頼者からの試験データ等の資料を基に実施し、確認したものである。
(2) 「Head-bar」に使用する鋼材および鉄筋の製造は、適切な品質管理のもとに行われるものとする。
(3) 「Head-bar」に用いる塗布剤は、適切な品質管理のもとに行われるものとする。
(4) 「Head-bar」の使用は、適正な設計および施工管理によって行われるものとする。

3. 審査証明の有効期限 2024年9月29日

4. 審査証明の依頼者 大成建設株式会社 VSL JAPAN 株式会社
〒100-0001 東京都千代田区有明1-25-1 明住ビル 東京都千代田区有明1-25-1

※ 昭和62年建設省告示第1451号に基づく「民間開発建設技術の技術審査・証明事業」により「土木系材料技術・技術審査証明事業」のもと1999年9月30日に技術審査証明が交付され、2001年9月30日に建技審証第0408号として改めて交付した。

□ Head-bar建築に係わる技術審査・評定等

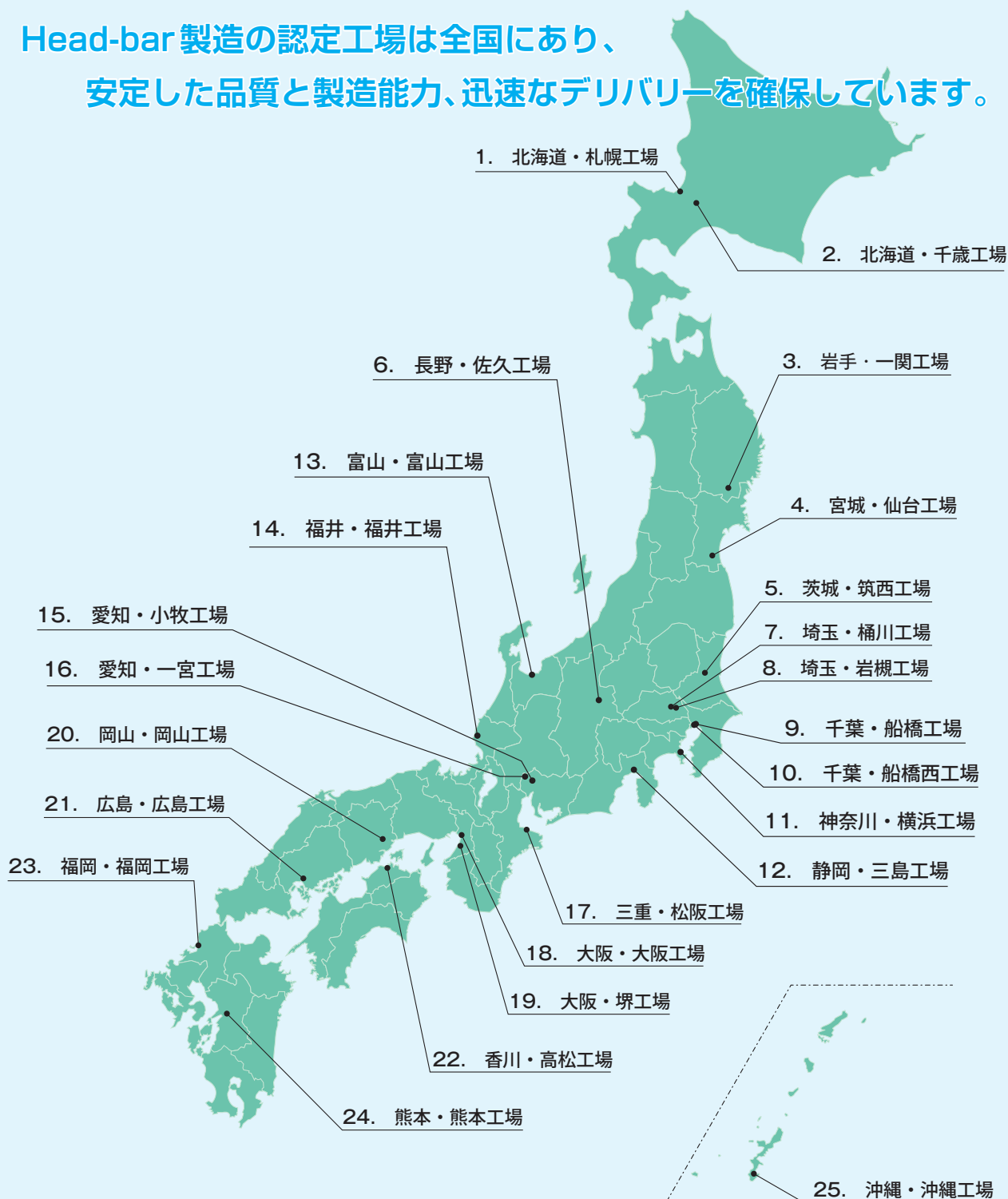
構造評定 UHEC評定-構2022002
株式会社 都市住居評価センター
※建築せん断補強鉄筋、基礎梁の副あばら筋

建築技術性能証明 GBRC性能証明 第10-27号
財団法人 日本建築総合試験所
※建築定着工法

建設技術審査証明事業（土木系材料・製品・技術、道路保全技術）
建技審証第0408号 （一財）土木研究センター
内容変更：2022年12月19日
有効期限：2024年9月29日

Head-bar認定工場位置図

Head-bar製造の認定工場は全国にあり、
安定した品質と製造能力、迅速なデリバリーを確保しています。



2024年5月現在



VSL JAPAN株式会社

〒160-0023 東京都新宿区西新宿三丁目2番4号 JRE西新宿テラス10階

VSL JAPAN株式会社 Head-bar事業本部

TEL: 03-3346-8913(代表) FAX: 03-3345-9153

URL: <https://www.vsl-japan.co.jp>