

DBヘッド標準製造要領書(2017 年)

目 次

1 章 総則	製造-1
1.1 適用範囲	
1.2 DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者	
1.3 DB ヘッドに適用できる鉄筋鋼種	
2 章 DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者の認定	製造-5
2.1 DB リング製造業者	
2.2 DB ヘッド製造業者	
2.3 DB ヘッドの品質保証	
3 章 DB ヘッド製造管理者および製造担当者の資格	製造-7
4 章 DB ヘッドの製造	製造-8
5 章 DB ヘッドの製造要領	製造-10
5.1 DB リングの材質および各部寸法	
5.2 DB ヘッドの製造条件	
5.3 DB ヘッドの各部寸法	
5.4 材料受入れ検査	
5.5 製品検査	
6 章 DB ヘッド強度試験	製造-17
7 章 報告	製造-19
8 章 苦情処理	製造-19
9 章 記録の保管	製造-19
(様式 1) DB ヘッド製品検査成績表	製造-20
(様式 2) DB ヘッド製造総括報告書	製造-21
(様式 3) 苦情記録簿	製造-23
(様式 4) DB ヘッド製造工程内不具合記録簿	製造-23
(参考資料 1) DB ヘッド研究会委員名簿および DB ヘッド技術講習会開催一覧	製造-24
(参考資料 2) DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者一覧	製造-26
(参考資料 3) DB ヘッドの製造手順	製造-28
(参考資料 4) DB ヘッドの強度試験結果	製造-32

1 章 総則

1.1 適用範囲

本要領書は、DB ヘッド定着工法による DB ヘッドの製造に適用する。

1.2 DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者

DB ヘッドに用いる DB リングは、DB リング製造業者が製造し、DB ヘッドは、DB ヘッド製造業者が指定する工場で、(株)ディビーエス開発の DB ヘッド製造装置を用いて製造する。

1.3 DB ヘッドに適用できる鉄筋鋼種

DB ヘッドに適用できる鉄筋鋼種は、以下による。

- 1) 手動および半自動装置の場合、SD295A, B～SD390
- 2) 自動装置および高周波誘導加熱方式の場合、SD295A, B～SD490

【解説】

(1) DB ヘッドの概要

DB ヘッドは、図 1 に示すように、球状黒鉛铸铁 (FCD700-2 : JIS G 5502)製の DB リングを異形鉄筋の先端部に挿入した後、DB ヘッド製造装置を用い、DB リング両側の鉄筋をそれぞれ加熱しながら、鉄筋端部を加圧し、DB リングの外側と内側に鉄筋こぶを形成させた機械式定着具である。

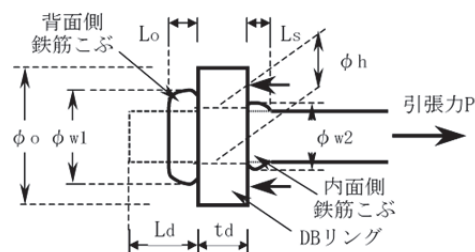


図 1 DB ヘッドの各部名称

【DB ヘッドの目標性能】

DB ヘッドは、鉄筋母材の規格引張強さに相当する荷重を受けても損傷しない性能を有すること。

(2) DB ヘッド製造装置

(a) 手動装置、自動装置、半自動装置

「手動装置」は、写真 1 に示すように、鉄筋保持治具(バイス)、鉄筋クランプ、DB リングクランプ、締付けボルト、プレス装置、バーナーで構成され、アセチレンガスを熱源とする装置であり、バックファイヤー防止処置を施すなど、開発当初の装置を改良している(参考資料 3 参照)。

「手動装置」の開発後、写真 2 の「自動装置」を開発し、多くの製造実績を得ている。「自動装置」では、安定した熱量を供給できる天然ガスを熱源とし、鉄筋こぶの目標寸法を形成できるように、熱量および加圧量を自動制御している。天然ガスは圧接継手の熱源として用いられている((公社)日本鉄筋継手協会「鉄筋の天然ガス圧接継手工事標準仕様書(案)(2007 年)」参照)。

さらに、「手動装置」と「自動装置」の機能を補完した装置のニーズに応えるために、写真 3 の「半自動装置」が開発されている。本装置によると、「手動装置」と同様、アセチレンガスを熱源としているが、「自動装置」と同様、加圧量を自動制御できる。

(b) 高周波誘導加熱方式 DB ヘッド製造装置

高周波誘導加熱方式 DB ヘッド製造装置は、経済産業省の平成 21 年度ものづくり中小企業製品開発等支援補助金(試作開発等支援事業)によって、DB ヘッドの製造効率向上と品質安定化のために開発された。本装置の場合、写真 4 に示すように、①所定位置に設置された DB リングおよび高

周波誘導コイルに鉄筋端部を挿入し、②鉄筋端部を高周波誘導加熱した後、③プレスによって DB リングの背面側と内面側の鉄筋こぶが形成される。



【装置全体】



【DB ヘッド手動用バーナーによる加熱】



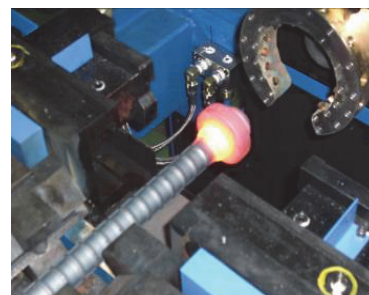
写真1 「手動」装置



【装置全体】



【天然ガスバーナーによる加熱】



【DB ヘッド完成】

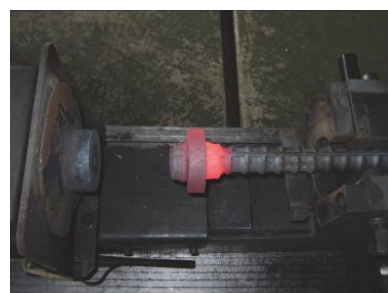
写真2 「自動」装置



【装置全体】

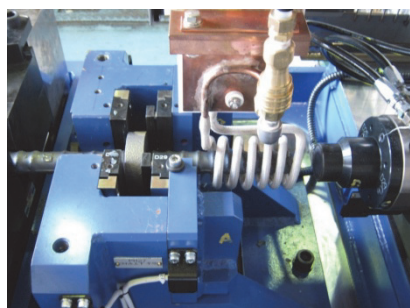


【DB ヘッド手動用バーナーによる加熱】

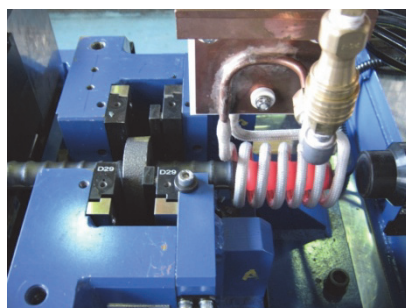


【DB ヘッド完成】

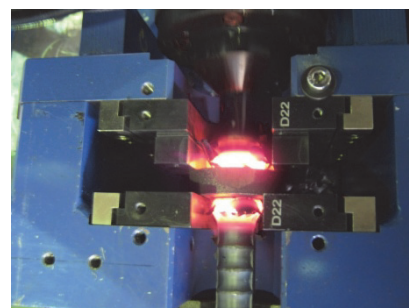
写真3 「半自動」装置



【高周波誘導加熱コイルへの挿入】



【高周波誘導加熱】



【プレスによる背面側と内面側こぶ形成】

写真4 高周波誘導加熱方式による DB ヘッド製造装置

(3) DB ヘッド製造装置に適用できる鉄筋鋼種

DB ヘッド製造装置は、図 2 のように分類される。DB ヘッド製造装置に適用できる鉄筋鋼種は、手動および半自動の場合、SD295A, B～SD390 であり、自動および高周波誘導加熱方式の場合、SD295A, B～SD490 である。

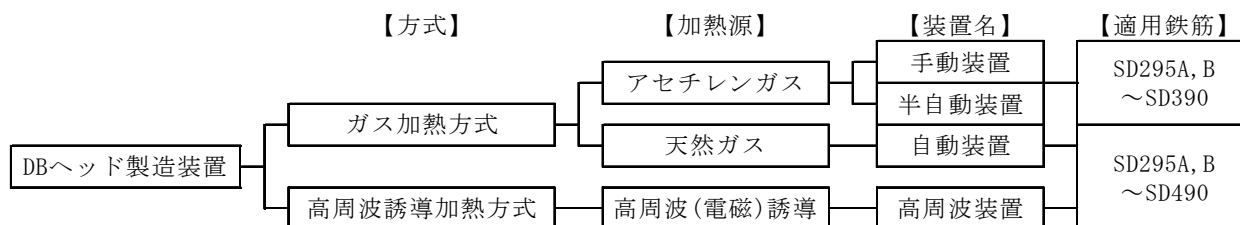


図 2 DB ヘッド製造装置の分類と適用鉄筋

(4) DB ヘッド定着工法の開発経緯

DB ヘッド定着工法は、GBRC 性能証明第 06-14 号(2006 年 11 月 7 日)取得後、DB ヘッド定着工法 設計指針(2011 年)および DB ヘッド標準製造要領書の妥当性について、SABTEC 評価 11-03(2011 年 10 月 12 日)を取得している。

SABTEC 評価 11-03R1(2012 年 9 月 20 日)は、「設計指針(2012 年)」および適用範囲拡大の妥当性について行われ、適用範囲に①鉄筋鋼種(SD490)、②高周波誘導加熱方式の DB ヘッド製造装置、③孔径 ϕ h39.5mm(D35)の DB リングが追加された。SABTEC 評価 11-03R2(2014 年 9 月 19 日)は、SABTEC 機械式定着工法 設計指針(2014 年)に準拠した「設計指針(2014 年)」および「DB ヘッド標準製造要領書」について、SABTEC 評価 11-03R3(2015 年 7 月 31 日)は「設計指針(2015 年)」の妥当性について行われている。SABTEC 評価 16-02(2016 年 7 月 26 日)は、上記の背景を踏まえ、自動装置を用いて大谷製鉄(株)が製造する DB ヘッド強度性能の妥当性について行われている。

SABTEC 評価 11-03R4(2017 年 7 月 21 日)は、「RC 構造設計指針(2017 年)」の妥当性について行われ、その際、孔径 ϕ h42.5mm(D38)の DB リングが追加された。

(5) DB ヘッド製造の概要

DB ヘッドの概略製造工程を図 3 に示す(4 章 参照)。

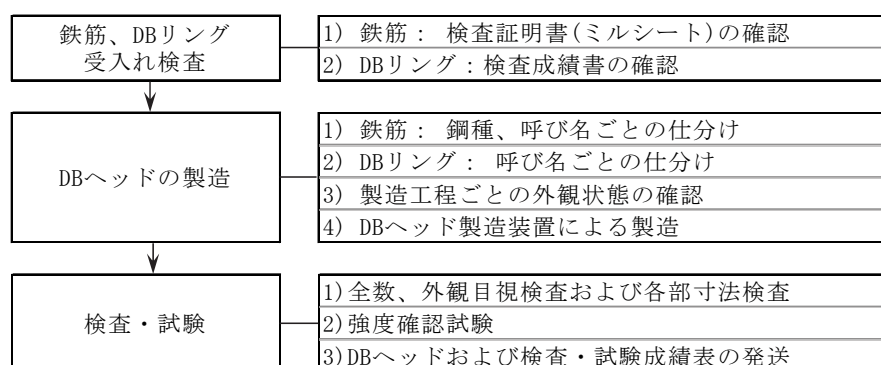
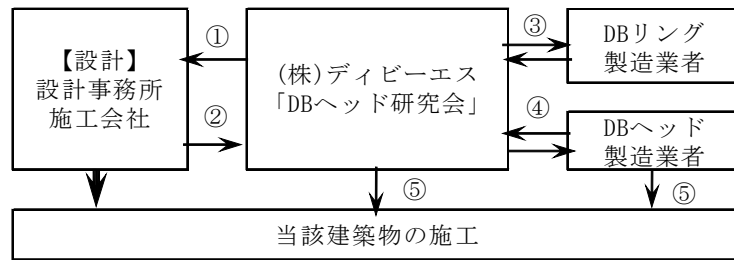


図 3 DB ヘッドの概略製造工程

図 4 に、DB ヘッド定着工法による設計から施工に至る標準実施フローを示す。同図では、(株)ディビーエスと DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者との関係を示している。



- ①：DBヘッド定着工法の設計支援、②：DBヘッド定着工法の発注
 ③：DBリングの発注と納品、④：サンプル鉄筋の送付、DBリングの納品
 ⑤：DBヘッドの納品、施工

図4 DBヘッド定着工法による標準実施フロー

(6) DBヘッド研究会

(株)ディビーエスは、(参考資料1)に示すように、DBヘッド研究会を組織し、DBリング製造業者およびDBヘッド製造業者の品質向上、ならびにDBヘッド定着工法の普及に努めている。

2 章 DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者の認定

2.1 DB リング製造業者

- (1) DB リング製造業者は、球状黒鉛鋳鉄品(JIS G 5502)を製造する DB リング製造管理規定を定めた(株)ディビーエス認定業者とする。認定業者には認定証を発行する。

DB リング製造管理規定は、下記①～③によって構成する。

①製造装置の維持管理規定、②DB リング製造要領、③検査・試験要領

- (2) (株)ディビーエスは、DB リング製造業者に対し、1 年間に 1 回の頻度で定期監査を行う。

定期監査は、下記①、②の記録と DB リングの製造規定を照合することによって行う。

①製造装置の維持管理記録、②検査・試験記録

2.2 DB ヘッド製造業者

- (1) DB ヘッド製造業者は、DB ヘッド製造装置(手動、半自動、自動、高周波誘導加熱方式)を保有し、DB ヘッド製造管理規定および製造管理者を定めた(株)ディビーエス認定業者とする。認定業者には認定証を発行する。

DB ヘッドの製造管理規定は、下記①～③によって構成する。

① DB ヘッド製造装置の維持管理規定、②DB ヘッド製造要領、③検査・試験要領

- (2) (株)ディビーエスは、DB ヘッド製造業者に対し、1 年間に 1 回の頻度で定期監査を行う。

定期監査は、下記の各記録と DB ヘッド製造管理規定を照合することによって行う。

① DB ヘッド製造装置の維持管理記録、②DB ヘッド製造記録、③検査・試験記録、

④ DB ヘッド製造技術講習記録、⑤苦情処理記録、⑥DB ヘッド製造工程内不具合記録

- (3) DB ヘッドの製造管理者および製造担当者の資格更新

1) DB ヘッド製造管理者および DB ヘッド製造担当者は、5 年間に 1 回、(株)ディビーエスによる資格更新講習を受け、資格更新を行わなければならない。

2) DB ヘッド製造業者は、同業者に所属する DB ヘッド製造管理者および DB ヘッド製造担当者が資格更新を行っていることを確認しなければならない。

2.3 DB ヘッドの品質保証

下記①～④の認定および資格更新に係る責務は、(株)ディビーエスが負うものとし、DB リング製造業者は DB リングの品質を保証し、DB ヘッド製造業者は DB ヘッドの品質を保証する。

① DB リング製造業者の認定、②DB ヘッド製造業者の認定

③ DB ヘッド製造管理者の認定および資格更新

④ DB ヘッド製造担当者の認定および資格更新

【解説】

(1) DB リング製造業者

DB リング製造業者は、球状黒鉛鋳鉄品(JIS G 5502)を製造する DB リング製造管理規定を定めた(株)ディビーエス認定業者とし、本要領書適用対象の DB ヘッド製造業者が受講した DB ヘッド技術講習会一覧を(参考資料 2)に示した。

(2) DB ヘッド製造業者

DB ヘッド製造業者は、開発当初、ガス圧接継手に準じ、(公社)日本鉄筋継手協会の「優良ガス圧接会社」に限定していた。しかし、DB ヘッドについては、多くの製造実績を基に、ガス圧接継手と異なる独自開発のDB ヘッド製造装置を用い、独自の製造体制を構築している。

以上より、DB ヘッド製造業者は、DB ヘッド製造装置(手動、半自動、自動、高周波誘導加熱方式)を保有し、DB ヘッド製造管理規定および製造管理者を定めた(株)ディビーエス認定業者とした(参考資料2)。

一方、(株)ディビーエスは、自社工場でDB ヘッドの製造を行っている。同社のDB ヘッド製造品質管理に当たっては、認定DB ヘッド製造業者と同様、品質管理責任者の内部監査によって定期監査が行われている。

3 章 DB ヘッド製造管理者および製造担当者の資格

(1) DB ヘッド製造管理者

DB ヘッド製造管理者は、DB ヘッド製造技術講習を修了した者とする。ただし、自動装置および半自動装置の場合、上記の要件のほかに、労働安全衛生法に基づく安全衛生教育を受講しなければならない。

(2) DB ヘッド製造担当者

DB ヘッド製造担当者は、DB ヘッド製造技術講習を修了した者とする。ただし、手動装置を用いる製造担当者は、(公社)日本鉄筋継手協会の手動ガス圧接技量資格者または自動ガス圧接技量資格者とし、自動装置または半自動装置を用いる製造担当者は、ガス溶接作業主任者またはガス溶接技能講習の修了者の資格を有するものとする。

(3) DB ヘッド製造技術講習の項目

- 1) DB ヘッド製造技術講習は、下記①～④の4項目について行う。
- 2) ①～③の技術講習は、本要領書および関連資料を用いて行う。
- 3) ④DB ヘッドの技量試験では、手動装置、半自動装置、自動装置または高周波誘導加熱方式 DB 製造装置によって作製した D19(SD345)および D32(SD390)試験片(各3本)を用い、本要領書6章のDB ヘッド強度試験を行い、同試験結果がすべて本要領書6章の判定基準を満足しなければならない。
- 4) 技術講習修了者には、手動装置、半自動装置、自動装置および高周波誘導加熱方式のいずれかのDB 製造装置に該当する修了書を発行する。

① DB ヘッドの構造、②DB ヘッドの製造手順、③DB ヘッドの検査・試験、④DB ヘッドの技量試験

【解説】

DB ヘッド製造管理者およびDB ヘッド製造担当者は、(株)ディビーエスが行うDB ヘッド製造技術講習を修了した者とした。

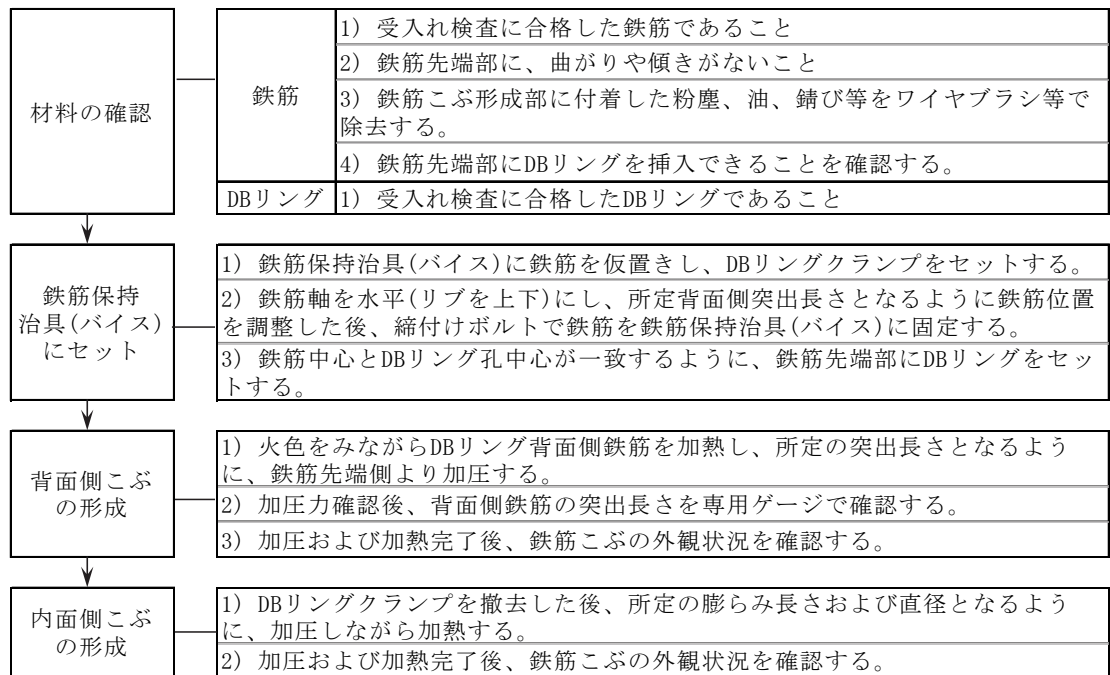
ただし、手動装置を用いる製造担当者は、ガス圧接の知識を必要とするので、(公社)日本鉄筋継手協会の手動ガス圧接技量資格者または自動ガス圧接技量資格者とした。

一方、自動装置または半自動装置を用いる製造担当者は、ガス圧接の知識を必ずしも必要としないので、安全確保に必要なガス溶接作業主任者またはガス溶接技能講習の修了者の資格を有するものとした。

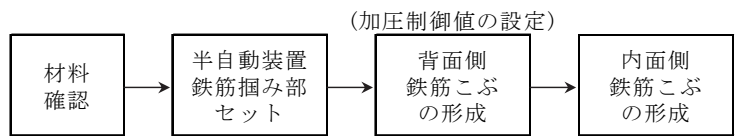
また、高周波誘導加熱方式 DB 製造装置を用いる製造担当者は、DB ヘッド製造技術講習を修了した者とし、それ以外の特別の資格を必要としない。

4 章 DB ヘッドの製造

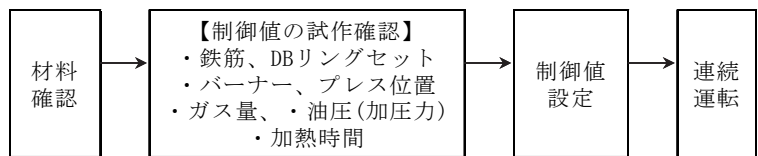
DB ヘッドの製造は、図 5 による(参考資料 3)。



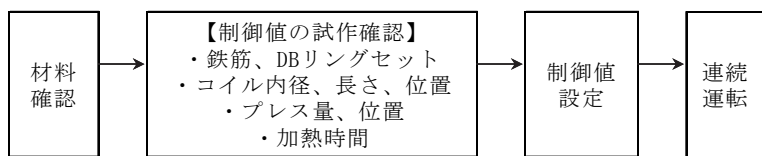
(a) 手動装置の場合



(b) 半自動装置の場合



(c) 自動装置の場合



(d) 高周波誘導加熱方式の場合

図 5 DB ヘッドの製造手順

【解説】

(1) 手動装置の場合(参考資料 3(1))

- 1) 先端部に曲がりや傾きが生じた鉄筋は使用せず、鉄筋こぶが形成される鉄筋先端部に付着した粉塵、油、錆び等はワイヤブラシ等で除去する。

DB ヘッドの場合、鉄筋メーカーから出荷された鉄筋先端が元のままの状態でも、鉄筋こぶ形成前の突出長さ L_d の寸法を適切に設定すれば、5.3 節の表 3「DB ヘッドの各部の標準寸法および許容寸法」を満足するように製造できる。

- 2) 下記の手順により、鉄筋中心と DB リング孔中心が一致するように、鉄筋先端部に DB リングをセットする。
- ① 異形鉄筋先端部に DB リングを挿入できることを確認する。異形鉄筋先端部に DB リングを挿入できない場合、異形鉄筋を取り替えるか、または DB リング孔の周囲を機械加工で拡張し挿入できるようにする。ただし、異形鉄筋を削ってはならない。
 - ② 異形鉄筋を鉄筋保持治具(バイス)に仮置きし、DB リングクランプをセットする。
 - ③ 鉄筋軸を水平(リブを上下)にし、所定の背面側突出長さが確保される(予め鉄筋先端に記したマーキングが DB リングクランプ端面に一致する)ように、異形鉄筋の位置を調整した後、締付けボルトで異形鉄筋を鉄筋保持治具(バイス)に固定する。締付けボルトは、スパイク型、ボール付き型、三重リング型のいずれかとする。
 - ④ DB リングの挿入後、DB リング孔と異形鉄筋の上下リブとの隙間が同じになるように、DB リングの位置を調整し、DB リングクランプに押し当てながら、鉄筋先端部に DB リングをセットする。
 - ⑤ DB リング内面側の DB リングクランプとの当たり面は、鑄型継目に凸部が生じている場合、平滑に仕上げる。
- 3) 締付けボルトで異形鉄筋を固定する際、過度に締付けると、鉄筋表面にボルト傷が生じ、同位置で鉄筋母材破断の恐れがあるので、締付けボルトの先端部形状および締付けトルクには十分注意しなければならない。
- 4) 鉄筋こぶの片ぶくらみ、焼き割れやたれが生じないように、鉄筋周囲を均等に(公社)日本鉄筋継手協会「ガス圧接継手工事仕様書」に示された中性炎により、火色を見ながら加熱し、表 3 の所定の突出長さとなるように、鉄筋先端側より加圧する。
- 5) 最終加圧力を加え、鉄筋加熱部の火色消失後、鉄筋保持治具(バイス)から鉄筋を取り外す。鉄筋の取り外し後、DB ヘッド部は自然冷却とし、急冷させてはならない。
- 6) 加熱中の火炎の異常発生に伴い、鉄筋こぶに著しいたれや過熱が認められた時には、当該 DB ヘッドを廃棄し、異常原因を究明するとともに、適切な対策を講じる。ただし、著しいたれや過熱が認められない時には、火炎を再調整して作業を継続してもよい。

(2) 半自動装置の場合(参考資料 3(2))

半自動装置の場合、図 5(b)に示すように、「材料確認」、「背面側こぶの形成」、「内面側こぶの形成」の製造手順は手動装置と同じであり、鉄筋掴み部のセットの方法が手動装置と異なり、背面側こぶおよび内面側こぶの形成のための加圧力を自動制御できる。

(3) 自動装置の場合(参考資料 3(3))

自動装置の場合、図 5(c)に示すように、DB ヘッドを試作し、制御値「バーナーおよびプレス」の位置、ガス量、油圧(加圧力)、加熱時間」を確認した後、制御盤に制御値を設定すれば、その後は、DB ヘッドを連続的に製造できる。

(4) 高周波誘導加熱方式の場合(参考資料 3(4))

高周波誘導加熱方式の場合、図 5(d)に示すように、DB ヘッドを試作し、制御値「プレス量、電源出力、コイル内径と長さ、加熱時間」を確認した後、制御盤に制御値を設定すれば、その後は、DB ヘッドを連続的に製造できる。

5 章 DB ヘッドの製造要領

5.1 DB リングの材質および各部寸法

- 1) DB リングの材質は、球状黒鉛鋳鉄品 (FCD700-2 : JIS G 5502) とする。
- 2) DB リング各部の標準寸法は表 1 の値とし、許容寸法は、0~2mm を基本とする。ただし、鉄筋直径の実測値によっては、DB リング孔周囲を拡張加工してもよい。

表 1 DB リング各部の標準寸法

(寸法単位 : mm)

呼び名	外径 ϕ_o	孔径 ϕ_h	板厚 td
D16	40	18.0	10
D19	45	20.5	12
D22	55	24.0	14
D25	60	27.0	15
D29	70	31.0	18
D32	80	34.0	20
D35	85	37.5 39.5	21
D38	95	41.5 42.5	23
D41	100	44.5	25

(注) 外径、孔径、板厚ともに、許容公差は、それぞれ0~2mmとする。

5.2 DB ヘッドの製造条件

DB ヘッドの製造条件は、表 2 による。

同表(a)の手動、半自動装置の加熱温度および標準加熱時間は目安値であり、鉄筋こぶの圧縮加工が可能な温度となるように定める。

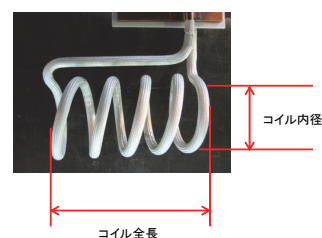
同表(b)の自動装置の加熱時間は、所定の加圧力、酸素流量、ガス流量の下で、目標プレス量に達するまでの標準時間である。

同表(c)の高周波誘導加熱方式の加熱時間は、所定の電源出力、コイル内径、コイル長さの下で、目標プレス量に達するまでの標準時間である。

表 2 DB ヘッドの標準製造条件

(a) 手動、半自動装置				(b) 自動装置							
呼び名	加圧力 (MPa)	加熱温度 (℃)	標準加熱時間 (秒)	呼び名	加圧力 (MPa)	プレス量(mm)		酸素流量 (L/min)	ガス流量 (L/min)	標準加熱時間(sec)	
						背面こぶ	内面こぶ			背面こぶ	内面こぶ
D16	30~50	700~1050	50	D16	30	15	11	45	28	20	12
D19				D19	40	16	9	45	28	26	16
D22				D22	50	11	10	45	28	40	29
D25				D25	30	29	13	67.5	42	52	33
D29				D29	30	26	13	67.5	42	60	44
D32				D32	40	21	12	67.5	42	72	52
D35				D35	45	23	14	79	49	96	66
D38	40~60	900~1050	230	D38	50	21	15	79	49	107	72
D41			250	D41	55	25	15	79	49	115	79

(c) 高周波誘導加熱方式						
呼び名	プレス量(mm)		電源出力 (kW)	コイル内径 (mm)	コイル長 (mm)	標準加熱時間 (sec)
	背面こぶ	内面こぶ				
D16	15	5.5	30	39	65	16
D19	17.5	7.0			80	25
D22	16.5	12.5			42	33
D25	18	11.5		48	85	42
D29	23	16.5			100	58
D32	27	10				70
D35	23	15				70
D38	28	13		55	135	170
D41	28	14				250



5.3 DB ヘッドの各部寸法

DB ヘッド各部の標準寸法および許容寸法は、表 3 による。また、背面側こぶ形成前の突出長さ L_d の標準寸法は表 4 の値とし、その許容寸法は 0～5 mm を目安とする。

表 3 DB ヘッド各部の標準寸法および許容寸法

(寸法単位：mm)

呼び名	背面側こぶ				内面側こぶ				許容 偏心量 e	許容 傾き量 c	
	突出長さ Lo		直径 φ w1		膨らみ長さ Ls		直径 φ w2				
	A	B	A	B	A	B	A	B			
D16	10	0 ~7	24	0 ~10	11	0 ~13	19	0 ~10	2	1.0	
D19	11		29		13		23			1.5	
D22	13		33		15		26		3		2.0
D25	15		38		18		30			4	
D29	17		44		20		35		0 ~10		
D32	19		48				38				
D35	21		53				42				
D38	23		57				46				
D41	25		62				49				

(注) A：標準寸法、B：許容寸法

表 4 背面側こぶ形成前の突出長さ L_d の標準寸法

(単位：mm)

D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
21	25	29	33	38	42	46	49	53

【解説】

(1) DB リング各部の標準寸法

(a) 外径 ϕ_o および厚さ t_d

表 1 の DB リングの外径 ϕ_o は鉄筋直径 d_b の 2.5 倍程度であり、厚さ t_d は鉄筋直径 d_b の 0.6 倍程度である (図 6 参照)。

開発当初試験説明資料 1 章の DB ヘッド単体試験に供した DB リングについて、外径 ϕ_o および厚さ t_d の標準寸法と実測値の差 ($\Delta \phi_o$, Δt_d) を図 7 に示す。これらの値を基に、開発当初、DB リングの外径 ϕ_o および厚さ t_d の許容寸法を定めた。実測値を求めた 1 種類当たりの試験片数は、共英製鋼(株)製鉄筋 (D25) 用 9 個、他の鉄筋用 3 個である。

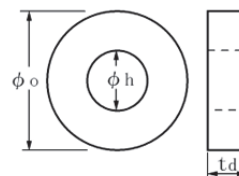
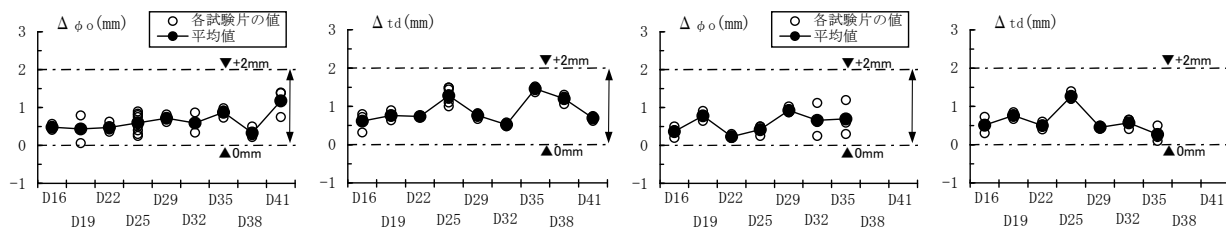


図 6 DB リング各部寸法



(a) 共英製鋼(株)製鉄筋の場合 (シリーズ1) (b) トピー工業(株)製鉄筋の場合 (シリーズ2)

図 7 外径 ϕ_o および厚さ t_d の標準寸法と実測値の差

(b) 孔径 ϕh

孔径の標準寸法 $(\phi h)_s$ および開発当初の許容寸法は、各呼び名ともに、開発当初試験説明資料 1 章の DB ヘッド単体試験に供した共英製鋼(株)製およびトピー工業(株)製鉄筋の最外径の実測値を基に、下記の条件①、②を満足するように設定されている。

- ① 孔径の製造誤差 $\Delta \phi h$ が許容寸法以内であること。
- ② DB リングと鉄筋リブとの隙間 $\Delta D1$ が 0 以上であること。

孔径の製造誤差 $\Delta \phi h$ および DB リングと鉄筋リブとの隙間 $\Delta D1$ は、下式で定義した(図 8 参照)。

$$\Delta \phi h = (\phi h)_s - (\phi h)_m$$

$$\Delta D1 = (\phi h)_s - (D1)_m : \text{リブ外径 } D1 \text{ に対する隙間}$$

ここに、 $(\phi h)_s$: DB リング孔径の標準寸法

$(\phi h)_m$: DB リング孔径の実測値

$(D1)_m$: 鉄筋のリブ外径 $D1$ の実測値

なお、トピー工業(株)製鉄筋の場合、鉄筋の節外径 $D2$ の実測値を用い、最小隙間 ΔD_{min} を下式で求めた。

$$\Delta D_{min} = \min(\Delta D1, \Delta D2), \quad \Delta D2 = (\phi h)_s - (D2)_m : \text{鉄筋の節外径 } D2 \text{ に対する隙間}$$

図 9 に、共英製鋼(株)製およびトピー工業(株)製鉄筋を用いた DB ヘッド単体試験に供した試験片の孔径の製造誤差および DB リングと鉄筋リブとの隙間の実測値を示す。試験片数は、図 7 の場合と同じである。同図によると、両社製鉄筋を用いた試験片は、各呼び名とも、概ね、 $0 < \Delta \phi h < 2\text{mm}$ および $\Delta D1 > 0$ または $\Delta D_{min} \geq 0$ の条件を満足する。

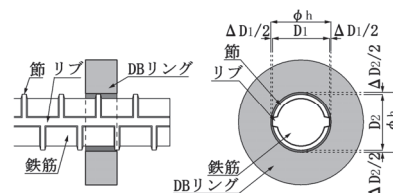
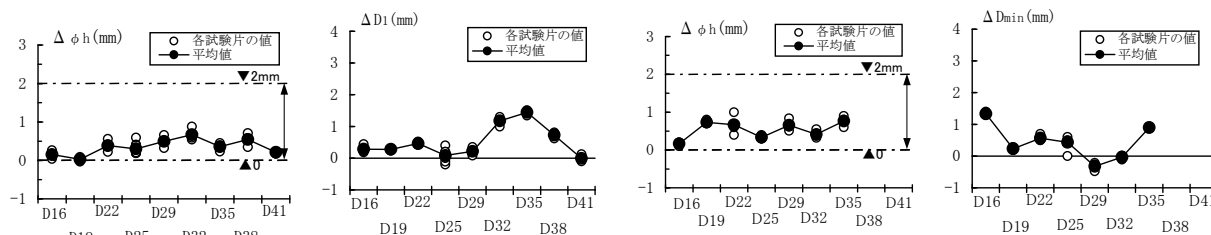


図 8 DB リング孔に関する記号



(a) 共英製鋼(株)製鉄筋の場合(シリーズ1) (b) トピー工業(株)製鉄筋の場合(シリーズ2)

図 9 孔径の製造誤差および DB リングと鉄筋リブとの隙間の実測値(確認試験)

(c) SABTEC 評価 11-03, 11-03R1 および 11-03R4 の変更点

SABTEC 評価 11-03(2011 年 10 月 12 日)では、(参考資料 4(1))に示すように、共英製鋼(株)製およびトピー工業(株)製以外の鉄筋メーカー 8 社の異形鉄筋を用い、5.2「DB ヘッドの製造条件」によって DB ヘッドを製造し、それらの試験片(合計 171 本)について確認試験を行った。

これらの試験結果を基に、(参考資料 4(2))鉄筋メーカー 14 社の異形鉄筋を用い DB ヘッドの製造実績を得た。その結果、同鉄筋メーカー 14 社の異形鉄筋についても、DB リング各部の標準寸法および許容寸法を表 1 の値とすれば、表 2 の標準製造条件によって製造した DB ヘッドは、概ね、表 3 の DB ヘッド各部の標準寸法および許容寸法を満足した。

SABTEC 評価 11-03(2011 年 10 月 12 日)取得時には、表 1 中、D29 の孔径の標準寸法は、D22~D32 と同様、呼び名の値+2mm となるように、開発当初の値(30mm)を 31mm に変更した。

SABTEC 評価 11-03R1(2012 年 9 月 20 日)取得時には D35 の場合、SABTEC 評価 11-03R4(2017 年 7 月 21 日)取得時には D38 の場合、それぞれ鉄筋メーカーによっては最外径がやや大きい場合があるので、それらの場合に対処できるように、表 1 に示すように、孔径 $\phi h=39.5\text{mm}$ と 42.5mm の DB リングを追加した(DB リング(D38)孔径確認試験 説明資料 参照)。

また、上記の各場合にも、DB リング孔と異形鉄筋の隙間が小さ目になる場合、異形鉄筋先端部に DB リングを挿入できるように、DB リング孔の周囲を機械加工で拡径して対処することとした。

(2) DB ヘッド製造条件

(a) 手動、半自動装置

開発当初試験説明資料 1 章に示した開発当初の DB ヘッド単体試験に供した手動装置による DB ヘッドの製造条件と実測値の関係を図 10 に示す。

DB ヘッドは、鉄筋同士の接合ではなく、「ガス圧接継手工事仕様書」※に示された還元炎ではなく、バックファイア防止のために、中性炎で行うことを基本とし、加熱および加圧によって 1 本の鉄筋の端部に膨らみ(鉄筋こぶ)を形成させている。この点がガス圧接継手と基本的に異なる。

SABTEC 評価 11-03(2011 年 10 月 12 日)取得時に、それまでの製造実績を基に、手動、半自動装置による DB ヘッドの製造条件を従来と同様に表 2(a)のように定めた。

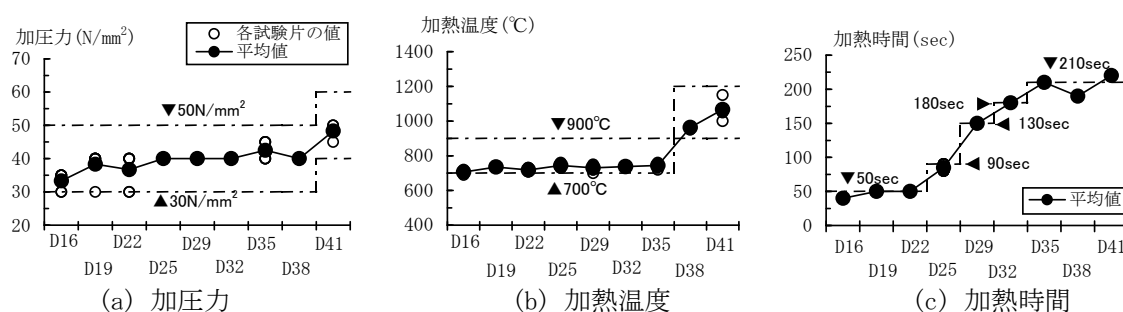


図 10 DB ヘッドの製造条件と実測値の関係

※ 社団法人日本鉄筋継手協会：鉄筋継手工事標準仕様書 ガス圧接継手工事（2009）、
「ガス圧接継手仕様書」と略記する。

(b) 自動装置および高周波誘導加熱方式

SABTEC 評価 11-03R1(2012 年 9 月 20 日)取得時に、SD490 の適用範囲追加確認試験を基に、自動装置および高周波誘導加熱方式の製造条件を定めた。自動装置の表 2(b)では、所定の加圧力、酸素流量、ガス流量の下で、目標プレス量に達するまでの標準加熱時間を定め、高周波誘導加熱方式の表 2(c)では、所定の電源出力、コイル内径、コイル長さの下で、目標プレス量に達するまでの標準加熱時間を定めた。

(3) DB ヘッド各部の標準寸法

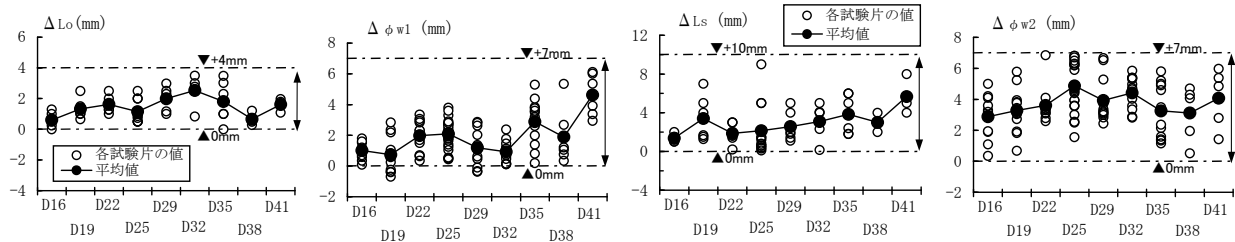
(a) L_d , L_o , ϕw_1 , L_s , ϕw_2

表 3 の DB ヘッド各部の標準寸法は、鉄筋母材の規格引張強さ以上の強度を有する DB ヘッドを製造することを基本として定められている。 L_d , L_o , ϕw_1 , L_s , ϕw_2 の定義は、図 1 による。

背面側こぶの直径 ϕw_1 は鉄筋直径 d_b の 1.5 倍程度である。これらの値は「ガス圧接継手仕様書」※4.5.2 項による圧接部の膨らみ直径 D の規定を満足する。背面側こぶの突出長さ L_o は鉄筋直径 d_b の 0.6 倍程度であるので、同仕様書 4.5.2 項による圧接部の膨らみ長さ l の概ね (1/2) 倍である。また、鉄筋こぶ形成前の当初の突出長さ L_d の標準寸法は鉄筋直径 d_b の 1.3 倍程度である。

図 11 に、各標準寸法と開発当初試験説明資料 1 章に示した開発当初の DB ヘッド単体試験に供した DB ヘッドの標準値と実測値の差 (ΔL_o , $\Delta \phi w_1$, ΔL_s , $\Delta \phi w_2$) を示す。

一方、SABTEC 評価 11-03(2011 年 10 月 12 日)取得時に、開発当初からの製造実績を踏まえ、表 3 に示すように、DB ヘッド各部の許容寸法を定めた。



(a) 背面側鉄筋こぶの実測値と標準寸法の差

(b) 内面側鉄筋こぶの実測値と標準寸法の差

図 11 DB ヘッド各部の標準寸法と実測値の差 (ΔL_o , $\Delta \phi w_1$, ΔL_s , $\Delta \phi w_2$)

(b) 鉄筋こぶ頂部の位置 a, b

鉄筋こぶ頂部の位置 a/db , b/db の測定値を図 12 に示す。これによると、 a/db および b/db ともに、呼び名が大きくなると小さくなる傾向があるが、 a および b は、概ね、 $0.3 db$ を上限にしてばらついている。

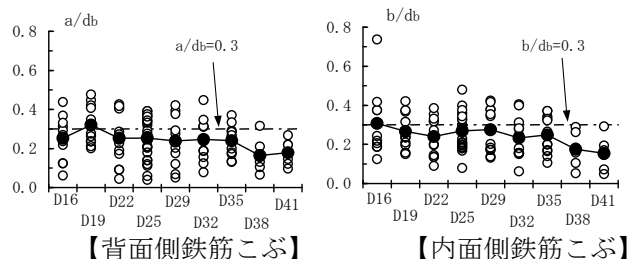
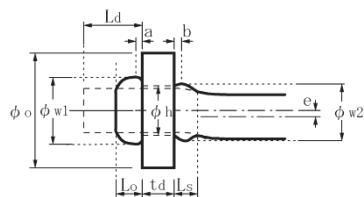


図 12 鉄筋こぶ頂部位置 a/db , b/db の測定値

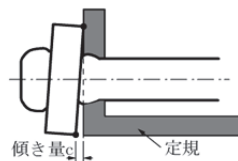
(c) 偏心量 e および傾き量 c

開発当初試験説明資料 1 章の DB ヘッド単体試験に供した DB ヘッドにおける DB リングと鉄筋との偏心量 e を図 13 に示す。また、DB ヘッドを用いた T 形接合部実験と小梁接合部実験に供した 66 本の梁主筋 (D25) 先端の DB ヘッドについて測定した DB リングの傾き量 c の頻度分布を図 14 に示す。これらの測定値は、DB ヘッド 1 個当たり 2 箇所の平均値である。これらの測定結果を基に、表 3 の許容偏心量 e および許容傾き量 c を定めた。

また、SABTEC 評価 16-02 (2016 年 7 月 26 日) 取得時に行った SD490DB ヘッド傾き確認試験では、表 5 に示すように、表 3 の許容傾き量 c を超えた試験体についても鉄筋母材破断となることが確認されている。



(偏心量 e)



(傾き量 c)

【DB ヘッドの偏心量 e と傾き量 c 】

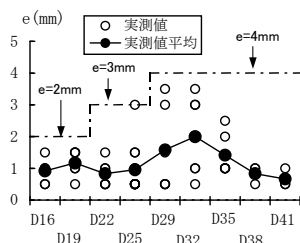


図 13 DB リングと鉄筋との偏心量 e の実測値と許容偏心量の関係

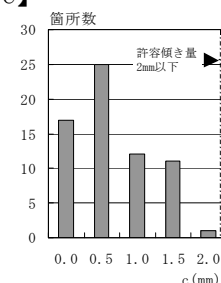


図 14 D25 用 DB リングの傾き量 c の頻度分布

表 5 SD490DB ヘッド許容傾き量 c の妥当性の確認試験結果

呼び名	目標傾き c (mm)	試験体	実測傾き c (mm)	最大荷重 P _{max} (kN)	引張強度 σ _{max} (N/mm ²)	破断位置
D32	2.5	No. 1	2.6	565	711	全試験体 ともに、 鉄筋 母材破断
		No. 2	2.8	564	710	
		No. 3	2.8	563	709	
		No. 4	2.6	565	711	
		No. 5	2.9	565	711	
	3.5	No. 6	3.7	567	714	
		No. 7	3.6	566	713	
		No. 8	3.6	567	714	
		No. 9	3.6	566	713	
		No. 10	3.6	568	715	
規格			—	492以上	620以上	—
D38	2.5	No. 11	2.9	835	732	全試験体 ともに、 鉄筋 母材破断
		No. 12	2.8	819	718	
		No. 13	2.9	819	718	
		No. 14	3.1	817	717	
		No. 15	2.8	834	732	
	3.5	No. 16	3.1	830	728	
		No. 17	3.5	819	718	
		No. 18	3.5	818	717	
		No. 19	3.5	835	732	
		No. 20	3.3	833	731	
規格			—	707以上	620以上	—

(d) SABTEC 評価 11-03 (2011 年 10 月 12 日) の変更点

DB ヘッド製造後の鉄筋こぶの形状寸法については、図 1 の L_o と ϕ_{w1} を所定寸法とすることが最も重要である。ただし、所定寸法を満足するように、背面側こぶ製造前の突出長さ L_d を一定値にすることは難しい。

これらより、SABTEC 評価 11-03 (2011 年 10 月 12 日) の取得に際し、背面側こぶ形成前の突出長さ L_d については、表 4 の標準寸法を示し、製造前の試作によって、その都度、背面側鉄筋こぶ形成前の突出長さ L_d を決定することとした。

また、鉄筋メーカーの違いや同メーカー製鉄筋でも、製造ロットによって変化する節形状寸法の違いに対処できるように、鉄筋こぶの許容寸法は、当初の値よりも 3 mm 大きくした。

5.4 材料受け入れ検査

(1) 異形鉄筋

- 1) 鉄筋のメーカー名、鋼種、呼び名、直径、長さ、本数が納品伝票と一致すること。
- 2) 品質に影響を及ぼす、曲がり・折れ・き裂・傷のないこと。
- 3) 鋼材検査証明書(ミルシート)の記載内容が JIS 規格を満足すること。

(2) DB リング

- 1) 鉄筋の呼び名、DB リングの材質、各部寸法および個数が納品伝票と一致すること。
- 2) 検査成績書の記載内容が本要領書で定める規定を満足すること。

受け入れ検査で、不合格の鉄筋および DB リングは、それぞれ全数返品し、使用してはならない。

5.5 製品検査

(1) 検査項目

検査項目は、①外観検査および②各部寸法検査とする。

(2) 検査方法、検査数量および合否判定基準

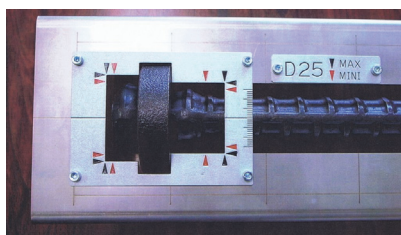
(a) 外観検査

- 1) 外観検査は鉄筋こぶの形状(膨らみ、たれなど)について行い、検査数量は全数とする。
- 2) 有害な欠陥がないものを合格品とし、不合格品は全数廃棄とする。

(b) 各部寸法検査

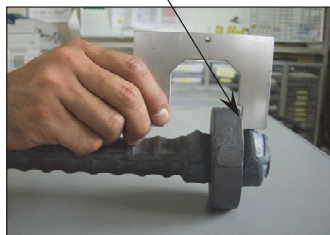
- 1) DB ヘッドの各部寸法検査は、DB ヘッド検査器具およびノギスを用い、表 3 の L_o , ϕw_1 , L_s , ϕw_2 について行う。
- 2) DB ヘッド検査器具による各部寸法検査は、DB ヘッド全数とする。
- 3) DB ヘッド検査器具は、手動、半自動装置では写真 5(a) の DB ヘッド検査用テンプレート、自動装置、高周波誘導加熱方式では写真 5(b) の DB ヘッドこぶゲージとする。
- 4) ノギスによる各部寸法測定検査は、同一建設現場または複数現場において、同一鉄筋メーカー、鋼種、呼び名ごとに、同一製造担当者が製造する DB ヘッドの最初と最後の各 1 本、計 2 本について行い、各部寸法測定結果を記録する。
- 5) 各部寸法検査の不合格品は、廃棄とする。

背面こぶ突出長さ L_o 最小寸法の検査



(a) DB ヘッド検査用テンプレート

背面こぶ直径 ϕw_1 の検査



(b) DB ヘッドこぶゲージ

写真 5 DB ヘッド検査器具

6 章 DB ヘッド強度試験

(1) 検査ロットの大きさおよび試験片数

- 1) 検査ロットの大きさは、同一建設現場または複数建設現場において、同一鉄筋メーカー、鋼種、呼び名ごとに、同一製造担当者が連続して製造する DB ヘッドについて、下記の本数を上限とし、工事監理者との協議で決定する。

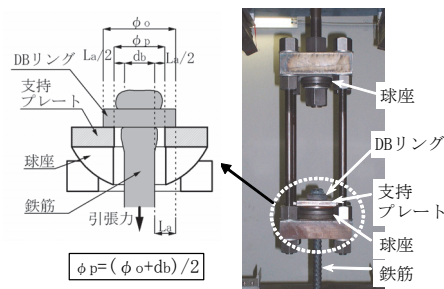
① 手動、半自動装置：200 本

② 自動装置、高周波誘導加熱方式：

SD390 以下の場合 1000 本

SD490 の場合 500 本

- 2) 検査ロットごとの試験片数は、最初、中間、最後の各 1 本、計 3 本とする。



(単位：mm)

db	16	19	22	25	29	32	35	38	41
φo	40	45	55	60	70	80	85	95	100
φp	28	32	38	42	49	56	60	66	70

写真 6 試験方法

(2) 試験方法

試験は、SABTEC 機械式定着工法設計指針(2014 年)2.3 節「定着金物」の試験方法に準じて行う(写真 6 参照)。

(3) 合否の判定基準

- 1) 母材破断かつ規格引張強度以上の場合は合格とし、それ以外は不合格とする。
- 2) 母材破断は、DB リング内面位置から鉄筋直径 db の 1.0 倍以上離れた位置での破断とする。

(4) 不合格品の処置方法

- 1) 不合格品が発生した場合、不合格が生じたロットの製品は全数廃棄とする。
- 2) DB ヘッド製造業者は、(株)ディビーエスに速やかに報告し、両者が協議した上、不具合の内容を確認、分析した後、製造条件の見直しなど、再発防止対策を講じる。

【解説】

(1) DB ヘッド強度試験の概要

DB ヘッドの強度は、SABTEC 機械式定着工法設計指針(2014 年)2.3 節「定着金物」の試験方法に準じて確認することとした。開発当初試験説明資料 3 章のマクロ試験結果より、鉄筋母材破断は、DB リング内面から鉄筋直径 db の 1.0 倍以上離れた位置での破断と定義した。一方、(参考資料 4(2))に示すように、合計 3726 本の強度試験で、すべて鉄筋母材破断となることが確認できた。

SABTEC 評価 11-03R1(2012 年 9 月 20 日)取得時に、SD490 の適用範囲追加確認試験を基に、自動装置および高周波誘導加熱方式の製造条件を定めた(5.2 節 参照)。自動装置および高周波誘導加熱方式によると、DB ヘッドの品質は飛躍的に安定する。

(2) DB ヘッド強度試験の検査ロット

平成 21 年 4 月から平成 24 年 7 月までに、(株)ディビーエス受託の DB ヘッド強度試験に供した表 5 の試験片(計 6232 本)は、すべて鉄筋母材破断であった。仮に、6233 本目が DB ヘッド部で破断したとしても、DB ヘッド部破断率は、 $1/6233=0.016\%$ であり、ガス圧接継手や溶接継手の破断率^{※1~※3}と比べて極めて小さい。

以上より、検査ロットの大きさは、手動、半自動装置の場合、従来と同様 200 本、自動装置、高周波誘導加熱方式の場合、SD390 以下では 1000 本、SD490 では 500 本を上限とし、工事監理者との協議で決定することとした。

ここで、上記の上限本数以下でも、1 つの建物では、規則的なサイクルで施工される数フロアを 1 ロットとし、DB ヘッド強度試験を行うことが基本である。

上記の検査ロットの大きさによると、試験片のサンプリング率は、手動、半自動装置の場合、 $3/200=1.5\%$ 、自動装置、高周波誘導加熱方式の場合、SD390 以下では $3/1000=0.3\%$ 、SD490 では $3/500=0.6\%$ となる。

表 5 (株)ディビーエス受託の DB ヘッド強度試験片数の推移

鋼種	H21	H22	H23	H24	計
SD345	413	279	415	354	1,461
SD390	895	987	1,616	1,273	4,771
計	1,308	1,266	2,031	1,627	6,232

※1 田中礼治、大芳賀義喜：ガス圧接継手の抜取検査試験片の引張試験結果に関する調査研究－全国調査、日本建築学会構造系論文報告集、第 393 号、pp. 46-53, 1988. 11

※2 田中礼治、高橋利恵、大芳賀義喜、熊谷元行、小澤昌広：既存コンクリート系建築物における鉄筋のガス圧接継手の継手破断強度の分布性状に関する研究、日本建築学会構造系論文報告集、第 527 号、pp. 133-137, 2000. 1

※3 藤井孝晏、渡辺律夫：鉄筋溶接継手の引張耐力に関する実験、GBRC, No. 120, pp. 31-39, 2005. 4

7章 報告

- 1) DB ヘッド製造業者は、(様式 1) DB ヘッド製品検査成績表を発注者に提出する。
- 2) DB ヘッド製造業者は、2.2 節の定期監査の際、(様式 2)の DB ヘッド製造総括報告書を(株)ディビーエスに提出する。
- 3) (株)ディビーエスは、2.2 節の定期監査の結果、ならびに 2.2 節の製造管理者および製造担当者の資格更新の結果を DB ヘッド製造業者に報告する。また、定期監査結果が不備の場合、DB ヘッド製造業者に改善指導を行う。

8章 苦情処理

DBヘッド製造業者は、苦情内容に応じ、担当部署と協議して対応するとともに、苦情内容を苦情処理記録簿(様式3)に記録し、DBヘッド製造の改善に努める。

9章 記録の保管

DB ヘッド製造に係わる記録の保管期間は、表 6 による。

表 6 DB ヘッド製造に係わる記録の保管期間

記録保管者	記録内容	保管期間
(株)ディビーエス	DBリング製造業者およびDBヘッド製造業者の認定記録	それぞれ 10年間
	DBリング製造業者の定期監査記録	
	DBヘッド製造業者の定期監査記録	
	DBヘッド製造業者の資格更新記録	
	DBヘッド製造技術講習の記録	
	DBヘッド製造管理講習の記録	
	DBヘッド研究会の開催記録	
DBリング製造業者	材料受入れ検査記録	10年間
	DBリング製造記録	10年間
	検査・試験成績表	10年間
DBヘッド製造業者	材料受入れ検査記録	10年間
	DBヘッドの製造記録	10年間
	DBヘッド製品検査成績表	10年間
	苦情処理記録簿	10年間
	DBヘッド製造工程内不具合記録簿	10年間

(注)DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者の記録については、デジタル記録の保管期間が 10 年間の場合、紙に記載された記録の保管期間は 3 年間としてもよい。

(様式 1)

発行年月日：20〇〇年〇月〇日

DBヘッド製品検査成績表(例)

DBヘッド製造業者		工事名	
製造管理者		設計事務所	
製造担当者			
製造年月日	20〇〇年〇月〇、〇日	建設会社	
鉄筋メーカー		鉄筋業者	

下表のDBヘッドは、DBヘッド標準製造要領書5.5節「製品検査」および6章「DBヘッド強度試験」に合格したことを証明します。

製造日	DBヘッド製造装置	ロットNo.	鉄筋				外観検査		寸法検査		強度試験		出荷数
			使用部位	鋼種	呼び名	長さ(mm)	検査数	合格数	検査数	合格数	検査数	合格数	
6/7, 6/8	自動	160607(1)	2階梁	SD490	D38	2750, 3000 5000, 8500	137	137	2	2	3	3	137
6/7, 6/8	自動	160607(2)	3階梁	SD490	D38	2750, 3000 5000, 8500	160	160	2	2	3	3	160

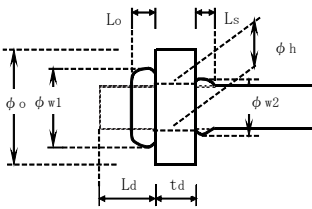
(注) 外観検査の検査数量は全数、同一製造担当者または同一作業班が製造したDBヘッドについて、寸法検査の試験片数は最初、最後の各1本、強度試験の試験片数は最初、中間、最後の各1本

【寸法測定値】 (単位：mm)

寸法測定日	ロットNo.	鋼種	呼び名	抜取り時期	背面側こぶ		内面側こぶ		偏芯量e	傾き量c	判定
					Lo	φw1	Ls	φw2			
6/7, 6/8	160607(1)	SD490	D38	最初							
				中間							
				最後							
6/7, 6/8	160607(2)	SD490	D38	最初							
				中間							
				最後							

【DBヘッド強度試験結果】

強度 試験日	ロット No.	鉄筋			強度試験結果				
		鋼種	呼び 名	試験 片 No.	最大荷重 (kN)		引張強さ (N/mm ²)		破断 位置
6/10	160607(1)	SD490	D38	1					
				2					
				3					
6/10	160607(2)	SD490	D38	4					
				5					
				6					



【DBヘッド各部寸法】

【DBヘッド強度試験規格】

引張強さ(N/mm ²)				破断位置
SD295A	SD345	SD390	SD490	
440～600	400以上	560以上	620以上	鉄筋母材

株式会社〇〇〇〇〇
〇〇県〇〇市〇〇町〇〇〇〇〇

(様式 2)

DB ヘッド製造総括報告書(2016 年度) (例)

発行年月日：2017 年〇月〇日

株式会社 ディービーエス 御中

〇〇県〇〇市〇〇町〇〇〇

株式会社〇〇〇〇

製造管理担当者

〇〇〇〇〇

1. 2016 年度(2016. 4. 1～2017. 3. 31)の DB ヘッドの集計結果は、別表のとおりです。
2. 2017 年度(2016. 4. 1～2017. 3. 31)の DB ヘッドに係わる下記の①～⑤を別添資料に示します。
 - ① DB ヘッド製造装置の維持管理記録、②DB ヘッド製造記録、③DB ヘッド検査・試験記録、
 - ④ DB ヘッド製造技術講習記録、⑤苦情処理記録、⑥DB ヘッド製造工程内不具合記録

(別表)

2016年度DBヘッド製造集計結果

年/月	鋼種	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	合計	ロット数
2016/4月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	32	597	32	0	0	0	0	0	661	4
	SD390	0	0	0	0	1248	672	438	0	0	2358	23
	SD490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		0	32	597	32	1248	672	438	0	0	3019	27
2016/5月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	244	289	92	0	0	625	10
	SD490	0	0	0	0	0	0	88	137	0	225	2
計		0	0	0	0	244	289	180	137	0	850	12
2016/6月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	239	555	362	0	0	1156	10
	SD490	0	0	0	0	0	68	0	0	0	68	1
計		0	0	0	0	239	623	362	0	0	1224	11
2016/7月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	149	185	0	0	0	334	6
	SD490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		0	0	0	0	149	185	0	0	0	334	6
2016/8月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	54	332	0	0	0	386	4
	SD490	0	0	0	0	0	140	182	16	0	338	3
計		0	0	0	0	54	472	182	16	0	724	7
2016/9月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	0	236	0	0	0	236	3
	SD490	0	0	0	0	0	0	176	198	0	374	3
計		0	0	0	0	0	236	176	198	0	610	6
2016/10月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	57	120	0	0	0	177	3
	SD490	0	0	0	0	0	0	0	208	0	208	2
計		0	0	0	0	57	120	0	208	0	385	5
2016/11月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	253	120	100	0	0	473	5
	SD490	0	0	0	0	0	240	0	192	0	432	3
計		0	0	0	0	253	360	100	192	0	905	8
2016/12月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	0	57	0	0	0	57	1
	SD490	0	0	0	0	0	0	0	417	0	417	3
計		0	0	0	0	0	57	0	417	0	474	4
2017/1月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	0	143	0	0	0	143	3
	SD490	0	0	0	0	0	0	184	0	0	184	1
計		0	0	0	0	0	143	184	0	0	327	4
2017/2月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	172	0	0	0	0	0	172	1
	SD390	0	0	0	0	0	270	0	323	0	593	6
	SD490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		0	0	0	172	0	270	0	323	0	765	7
2017/3月	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD390	0	0	0	0	0	912	705	472	0	2089	11
	SD490	0	0	0	0	0	0	324	0	0	324	1
計		0	0	0	0	0	912	1029	472	0	2413	12
2016年度	SD295A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SD345	0	32	597	204	0	0	0	0	0	833	5
	SD390	0	0	0	0	2244	3891	1697	795	0	8627	85
	SD490	0	0	0	0	0	448	954	1168	0	2570	19
計		0	32	597	204	2244	4339	2651	1963	0	12030	109

(注)DBヘッド強度試験の1ロット当たり試験片数:3本

(様式 3)

苦情処理記録簿(例)(2014年度)

発行年月日：20〇〇年〇月〇日
〇〇〇〇〇〇〇株式会社 印
〇〇県〇〇市〇〇
電話：〇〇〇〇
FAX：〇〇〇〇
製造管理者：〇〇〇〇

苦情受付 年月日	苦情先			苦情 種別	苦情内容	対応			今後の 対策
	会社名	部署	担当者			年月日	担当者	内容	
H26. 9. 1	(株)〇〇建設	〇〇工事事務所	〇〇	B	SD345, D25鉄筋本数の不足	H26. 9. 5	〇〇	不足本数の納品	発注書確認の励行

(注) 苦情種別「A」：DBヘッド品質に係わる苦情、「B」：DBヘッド品質に係わらない苦情

(様式 4)

DBヘッド製造工程内不具合記録簿(例)(2015年度)

発行年月日：20〇〇年〇月〇日

〇〇〇〇〇〇〇株式会社 印
〇〇県〇〇市〇〇
電話：〇〇〇〇
FAX：〇〇〇〇
製造管理者：〇〇〇〇

不具合 発生日	相手先		不具合 種別	不具合の内容				原因	処置	対策
	会社名	工事名		鋼種	呼び名	本数	発生状況			
H28. 1. 26	(株)〇〇建設	〇〇工事	B	SD390	D32	200	発注内容と異なるDBヘッドの製造	明細書の見落とし	再製作	明細書確認の励行

【不具合種別】 「A」：設備に係わる不具合、「B」：設備に係わらない不具合

(参考資料1) DB ヘッド研究会委員名簿およびDB ヘッド技術講習会開催一覧

DB ヘッド研究会の委員名簿

委員長	山本 俊輔	株式会社ディビーエス	代表取締役社長
副委員長	山本 吉伸	株式会社ディビーエス	管理部長
構造委員	角 徹三	豊橋技術科学大学	名誉教授
構造委員	中神 崇行	株式会社中神設計事務所	代表取締役
構造委員	佐藤 浩一	株式会社ディビーエス	管理課長
技術委員	青木 尚夫	有限会社アオキテック技術事務所	代表取締役
技術委員	澤井 厳	澤井技術事務所	所長
技術委員	松橋 章弘	株式会社ディビーエス	CP課長
技術委員	石塚 尚生	東京ガスケミカル株式会社	エコウェルグループ係長
技術委員	嘉藤 裕一	株式会社嘉藤工業所	代表取締役
技術委員	郷間 真良	西部スチール株式会社	統括営業本部長
顧問	山本 俊三	株式会社ディビーエス	相談役
一般会員	(参考資料2) の認定業者一覧による		

(注) 構造委員は建築構造関係の委員、技術委員はDB ヘッド製造技術関係の委員を示す。

DB ヘッド技術講習会一覧

	開催日	開催会場	新規	受講者数	講師スタッフ
1	H19. 4. 3, H19. 4. 4	豊橋サイエンスコア 視聴覚教室、(株)ディビーエス	○	11	角 徹三 他8名
2	H19. 6. 22	豊橋サイエンスコア 視聴覚教室、(株)ディビーエス	○	14	角 徹三 他8名
3	H19. 9. 1, H19. 9. 2	(株)東圧	○	8	澤井 厳 他4名
4	H19. 10. 27, H19. 10. 28	(有)第一圧接工業	○	8	青木尚夫 他4名
5	H19. 12. 16	(株)ディビーエス	○	9	澤井 厳 他4名
6	H20. 1. 27	(株)ディビーエス	○	10	青木尚夫 他6名
7	H20. 3. 9	西部スチール (株)	○	17	山本吉伸 他3名
8	H20. 4. 13	西部スチール (株)	○	14	山本俊輔 他3名
9	H20. 5. 18	(有)第一圧接工業	○	18	山本俊輔 他4名
10	H20. 6. 1	(株)川崎組	○	16	山本俊輔 他4名
11	H20. 6. 8	北陸ガス圧接 (株)	○	13	山本俊輔 他4名
12	H20. 7. 27	北見地区職業訓練センター	○	12	山本俊輔 他5名
13	H20. 8. 2	(株)ディビーエス	○	5	山本俊輔 他4名
14	H20. 8. 30, H20. 8. 31	山田地区センター、(有)東京ガス圧接秋田店	○	26	山本俊輔 他5名
15	H20. 9. 28	(株)ディビーエス	○	6	山本俊三 他5名
16	H20. 11. 16	(株)スチール・ワン	○	7	山本俊輔 他4名
17	H20. 11. 23	(株)西圧	○	13	山本俊輔 他5名
18	H20. 12. 14	(株)ディビーエス	○	12	山本俊三 他5名
19	H21. 3. 1	(有)沖縄ガス圧接	○	8	山本俊輔 他3名
20	H21. 4. 5	(株)ディビーエス	○	9	山本俊輔 他6名
21	H21. 4. 12	(株)九州高野	○	9	山本俊輔 他4名
22	H21. 4. 18	(株)ディビーエス	○	8	山本俊輔 他5名
23	H21. 5. 2	(株)ディビーエス	○	3	山本俊輔 他6名
24	H21. 6. 1	(株)又野鋼業	○	11	山本俊輔 他4名
25	H21. 6. 28	(株)ディビーエス	○	14	山本俊輔 他6名
26	H21. 8. 8	(株)ディビーエス	○	2	山本俊輔 他5名
27	H22. 2. 25, H22. 2. 26	(株)嘉藤工業所	○	3	山本俊輔 他4名
28	H22. 4. 17	(株)ディビーエス	○	7	山本俊輔 他5名
29	H22. 6. 6	(株)サンエーテック	○	13	山本俊輔 他4名
30	H22. 6. 16	(株)ディビーエス	○	2	山本俊輔 他5名
31	H22. 7. 5	(株)ディビーエス	○	7	山本俊輔 他5名
32	H22. 10. 1	(株)ディビーエス	○	4	山本俊輔 他5名
33	H22. 11. 7	(株)ディビーエス	○	7	山本俊輔 他5名
34	H23. 1. 8	(株)ディビーエス	○	2	山本俊輔 他5名
35	H23. 1. 23	(株)ディビーエス	○	13	山本俊輔 他5名

	開催日	開催会場	新規	受 講 者 数	講師スタッフ
36	H23. 3. 6	(株) ディビーエス	○	7	山本俊輔 他5名
37	H23. 4. 24	(株) ディビーエス	○	5	山本俊輔 他5名
38	H23. 5. 27	北豊鋼材(株)	○	5	山本俊輔 他2名
39	H23. 6. 18	(株) ディビーエス	○	4	山本俊輔 他5名
40	H23. 8. 7	北豊鋼材(株)	○	18	山本俊輔 他3名
41	H23. 10. 2	(株) ディビーエス	○	7	山本俊輔 他3名
42	H23. 10. 30	(有) ゴンダ	○	13	山本俊輔 他3名
43	H23. 12. 3	(株) ディビーエス	○	3	山本俊輔 他3名
44	H23. 12. 6, H23. 12. 7	(株) ディビーエス	○	4	山本俊輔 他3名
45	H24. 2. 11	(株) ディビーエス	○	7	山本俊輔 他3名
46	H24. 3. 25	(株) みつひら産業	○	10	山本俊輔 他2名
47	H24. 6. 3	ありがとお催事館、(株) ディビーエス	○	12	山本俊輔 他3名
48	H24. 6. 25	(株) ディビーエス	○	2	山本俊輔 他2名
49	H24. 7. 7	(株) ディビーエス	○	3	山本俊輔 他2名
50	H24. 8. 23, H24. 9. 4	北越メタル(株)、(株) 北武	○	10	山本俊輔 他3名
51	H24. 9. 16	(株) ディビーエス	○	7	山本俊輔 他4名
52	H24. 12. 9	(株) ディビーエス	○	2	山本俊輔 他3名
53	H25. 1. 31	(株) サンエーテック	○	7	山本俊輔 他1名
54	H25. 2. 1, H25. 2. 2	(株) ディビーエス	○	2	山本俊輔 他3名
55	H25. 2. 15, H25. 2. 16	(株) 永伸	○	7	山本俊輔 他3名
56	H25. 2. 28	大谷製鉄(株)	○	6	山本俊輔 他1名
57	H25. 3. 17, H25. 3. 18	(株) ディビーエス	○	10	山本俊輔 他3名
58	H25. 4. 17	(株) ディビーエス	○	4	山本俊輔 他3名
59	H25. 5. 19	(株) 藤元工業	—	7	山本俊輔 他2名
60	H25. 6. 1, H25. 6. 2	(株) ディビーエス	○	7	山本俊輔 他3名
61	H25. 6. 8	(株) 永伸	○	2	山本俊輔 他1名
62	H25. 9. 1	栄進工業(株)	○	6	山本俊輔 他2名
63	H25. 10. 3	(株) ディビーエス	○	3	山本俊輔 他3名
64	H25. 11. 24	(株) 九栄産業	—	10	山本俊輔 他2名
65	H25. 12. 15	(株) ディビーエス	○	8	山本俊輔 他3名
66	H26. 1. 10	(株) ディビーエス	○	3	山本俊輔 他2名
67	H26. 2. 13, H26. 2. 14	(株) モリタビルド	○	5	山本俊輔 他1名
68	H26. 3. 13	大谷製鉄(株)	○	5	山本俊輔 他1名
69	H26. 3. 20, H26. 3. 21	武田建設(株)	○	3	山本俊輔 他1名
70	H26. 4. 13	(株) ディビーエス	○	7	山本俊輔 他3名
71	H26. 4. 18	(株) 橋本組	○	5	山本俊輔 他1名
72	H26. 5. 25	平子鉄筋(株)	○	12	山本俊輔 他2名
73	H26. 6. 29	(株) 北武	○	26	山本俊輔 他2名
74	H26. 8. 24	(株) 佐々木工務店	—	6	山本俊輔 他2名
75	H26. 8. 31	(株) ディビーエス	○	15	山本俊輔 他3名
76	H27. 4. 5	(株) ディビーエス	○	8	山本俊輔 他4名
77	H27. 5. 8	(株) ディビーエス	○	6	山本俊輔 他2名
78	H27. 6. 2	北越興業(株)	○	3	山本俊輔 他1名
79	H27. 9. 3	飛田鉄筋工業(株)	○	4	山本俊輔 他2名
80	H27. 10. 7	南武(株)	○	5	山本俊輔 他2名
81	H27. 10. 13	(株) ディビーエス	—	3	山本俊輔 他2名
82	H27. 11. 29	(株) ディビーエス	○	9	山本俊輔 他2名
83	H28. 2. 21	(株) アクティス	○	10	山本俊輔 他2名
84	H28. 3. 7	(株) ディビーエス	○	2	山本俊輔 他2名
85	H28. 3. 20	(株) ディビーエス	○	3	山本俊輔 他2名
86	H28. 4. 7	(株) ディビーエス	—	2	山本俊輔 他2名
87	H28. 4. 25, H28. 6. 28	中山鋼業(株)	○	15	山本俊輔 他4名
88	H28. 5. 29	栄進工業(株)	—	11	山本俊輔 他2名
89	H28. 7. 24	(株) ディビーエス	—	4	山本俊輔 他3名
90	H28. 5. 31	(有) サンアイ工業	—	1	山本俊輔 他2名
91	H28. 8. 21	(株) 日本コネク	○	8	山本俊輔 他2名
92	H28. 10. 12	(株) ディビーエス	—	1	山本俊輔 他2名
93	H28. 12. 8	(株) 橋本組	—	4	山本俊輔 他1名
94	H29. 2. 5	(株) ディビーエス	○	10	山本俊輔 他3名
95	H29. 2. 15	大谷製鉄(株)	—	4	山本俊輔 他1名
96	H29. 2. 26	平木工業(株)	○	13	山本俊輔 他2名
97	H29. 4. 16	久留米人材開発センター	○	12	山本俊輔 他2名

(参考資料 2) DB リング製造業者および DB ヘッド製造業者一覧

DB リング製造業者一覧

No.	業者名	製造装置の有無	製造管理者の有無	製造要領書の有無	認定日
1	カネサダ鋳造株式会社	○	○	○	H18. 6. 20
2	株式会社菅沼	○	○	○	H20. 4. 18
3	浜北工業株式会社	○	○	○	H20. 3. 22
4	大韓特殊金属株式会社	○	○	○	H25. 5. 1

DB ヘッド製造業者一覧

認定番号	認定業者	手動機	半自動機	自動機	地区	認定日	資格更新日
DBHC07-01	有限会社糟谷工業所	○			愛知県	H19. 4. 4	H26. 10. 3
DBHC07-02	松栄工業株式会社	○			東京都	H19. 4. 4	H23. 4. 24
DBHC07-03	西部スチール株式会社			○	埼玉県	H19. 4. 4	H26. 6. 29
DBHC07-05	株式会社嘉藤工業所	○			愛知県	H19. 4. 4	H26. 8. 31
DBHC07-06	株式会社藤元工業	○			徳島県	H19. 4. 4	H25. 5. 19
DBHC07-07	株式会社東圧	○			北海道	H19. 6. 22	H27. 9. 7
DBHC07-08	有限会社永久圧接工業	○			愛媛県	H19. 6. 22	H25. 5. 19
DBHC07-09	北陸ガス圧接株式会社	○			石川県	H19. 6. 22	H27. 9. 16
DBHC07-10	株式会社中央ガス圧接	○			北海道	H19. 9. 2	H27. 8. 25
DBHC08-02	株式会社関西圧接	○			大阪府	H20. 1. 27	H27. 9. 12
DBHC08-03	大津鉄工株式会社	○			愛知県	H20. 1. 27	H27. 4. 28
DBHC08-04	株式会社阿部鋼業			○	神奈川県	H20. 3. 9	H26. 6. 29
DBHC08-05	有限会社大東圧接	○			東京都	H20. 3. 9	H26. 6. 29
DBHC08-06	有限会社東京ガス圧接秋田店	○			秋田県	H20. 3. 9	H27. 8. 24
DBHC08-08	株式会社甲斐ガス圧接	○			東京都	H20. 4. 13	H26. 6. 29
DBHC08-14	株式会社又野鋼業	○			大阪府	H20. 6. 1	H27. 9. 1
DBHC08-18	近畿圧接株式会社	○			大阪府	H20. 6. 1	H27. 9. 12
DBHC08-22	新東圧接株式会社	○			大阪府	H20. 6. 1	H27. 9. 11
DBHC08-23	太陽圧接株式会社	○			大阪府	H20. 6. 2	H27. 9. 12
DBHC08-24	株式会社ケイ工業			○	鹿児島県	H20. 6. 1	H25. 11. 24
DBHC08-26	株式会社サンエーテック			○	宮城県	H20. 8. 8	H25. 1. 31
DBHC08-31	株式会社スチール・ワン			○	神奈川県	H20. 11. 16	H26. 6. 29
DBHC08-32	株式会社北武			○	埼玉県	H20. 11. 16	H26. 6. 29
DBHC08-33	株式会社西圧	○			福岡県	H20. 11. 23	H25. 11. 24
DBHC08-36	有限会社田川圧接工業	○			福岡県	H20. 5. 18	H27. 9. 2
DBHC08-38	有限会社日本コネク	○			熊本県	H20. 5. 18	H26. 8. 24
DBHC08-39	有限会社別府金物店	○			宮崎県	H20. 5. 18	H26. 8. 24
DBHC08-40	株式会社佐々木工務店	○			鹿児島県	H20. 5. 18	H26. 8. 24
DBHC08-41	株式会社九州ワーク	○			鹿児島県	H20. 6. 1	H25. 11. 24
DBHC08-42	株式会社タイイチテック	○			新潟県	H20. 6. 8	H26. 1. 10
DBHC08-43	有限会社S.Kプラン	○			新潟県	H20. 6. 8	H27. 9. 17
DBHC08-48	有限会社オフィスジェイ	○			宮城県	H20. 8. 31	H27. 9. 7
DBHC08-49	株式会社武光	○			福岡県	H20. 11. 23	H27. 9. 18
DBHC08-50	有限会社日本ガス圧接四国	○			香川県	H20. 11. 23	H27. 8. 21
DBHC08-52	株式会社吉田継手	○			東京都	H20. 12. 14	H26. 6. 29
DBHC09-01	有限会社沖縄ガス圧接	○		○	沖縄県	H21. 3. 1	H27. 9. 12
DBHC09-04	中日ガス圧接株式会社	○			愛知県	H21. 4. 5	H27. 8. 26
DBHC09-06	三和機工株式会社			●	愛知県	H21. 4. 5	H27. 4. 30
DBHC09-07	株式会社九州高野	○			福岡県	H21. 4. 12	H27. 8. 24
DBHC09-08	東海ガス圧接株式会社	○			静岡県	H21. 4. 18	H26. 8. 31
DBHC09-09	羽柴鋼業株式会社			○	岐阜県	H21. 4. 18	H24. 7. 7
DBHC09-10	有限会社鎌田鉄筋工業	○			和歌山県	H21. 4. 18	H27. 7. 29
DBHC09-11	有限会社土方商事	○			埼玉県	H21. 6. 28	H26. 6. 29
DBHC09-12	有限会社小池工業	○			愛知県	H21. 8. 8	H27. 8. 21
DBHC10-02	中野工業株式会社	○			大阪府	H22. 4. 17	H27. 9. 14
DBHC10-03	株式会社橋本組			○	大阪府	H22. 4. 17	H26. 4. 18
DBHC10-04	有限会社玉巻工業所	○			大阪府	H22. 6. 16	H27. 9. 11
DBHC10-05	株式会社浅田鉄筋	○			大阪府	H22. 6. 16	H27. 9. 11
DBHC10-07	株式会社フクアツ	○			福岡県	H22. 7. 5	H25. 6. 2
DBHC10-08	大野ガス圧接株式会社	○			福岡県	H22. 7. 5	H27. 8. 21
DBHC10-09	株式会社TGP	○			宮城県	H22. 6. 6	H27. 9. 16
DBHC11-01	株式会社大隅工業	○			福岡県	H23. 1. 8	H27. 12. 28
DBHC11-02	有限会社築城工業	○			福岡県	H23. 1. 23	H28. 3. 29
DBHC11-03	有限会社サンアイ工業	○			神奈川県	H23. 1. 23	H28. 3. 29

認定番号	認定業者	手動機	半自動機	自動機	地区	認定日	資格更新日
DBHC11-04	有限会社永進圧接工業	○			神奈川県	H23. 1. 23	H28. 3. 29
DBHC11-05	有限会社中国ガス圧接	○			広島県	H23. 1. 23	
DBHC11-09	北豊鋼材株式会社			○	北海道	H23. 5. 27	H29. 5. 19
DBHC11-10	株式会社林圧接	○			岡山県	H23. 6. 18	H28. 9. 2
DBHC11-11	有限会社来伸ガス	○			北海道	H23. 8. 7	H29. 2. 16
DBHC11-13	有限会社大島ガス圧接	○			北海道	H23. 8. 7	H27. 9. 17
DBHC11-14	有限会社SPH山田	○			北海道	H23. 8. 7	
DBHC11-15	有限会社ゴンダ			○	広島県	H23. 8. 28	H28. 12. 26
DBHC11-16	株式会社テッケン	○			岡山県	H23. 10. 2	H28. 12. 14
DBHC11-17	株式会社広島ガス圧接	○			広島県	H23. 10. 30	H29. 5. 11
DBHC11-18	株式会社田頭工業	○			大阪府	H23. 12. 3	H29. 5. 1
DBHC11-19	大谷製鉄株式会社			○	富山県	H23. 12. 7	H26. 3. 13
DBHC12-01	株式会社垂野工業	○			大阪府	H24. 2. 11	H29. 3. 28
DBHC12-03	株式会社松福	○			福岡県	H24. 3. 25	H29. 3. 28
DBHC12-05	有限会社サトーガス圧接	○			島根県	H24. 6. 3	H29. 6. 13
DBHC12-06	有限会社中越ガス圧接工業	○			富山県	H24. 6. 3	H29. 6. 13
DBHC12-07	株式会社スギウ鉄筋	○			愛知県	H24. 6. 3	H27. 5. 8
DBHC12-08	株式会社YAMAATU	○			愛知県	H24. 6. 3	H29. 6. 13
DBHC12-09	北越メタル株式会社			○	新潟県	H24. 7. 7	
DBHC12-10	有限会社田埜ガス圧接	○			徳島県	H24. 9. 16	
DBHC12-11	株式会社杉村工業	○			愛知県	H24. 12. 9	
DBHC13-01	株式会社永伸			○	千葉県	H25. 2. 16	
DBHC13-02	株式会社旭都鉄筋工業所	○			北海道	H25. 3. 18	
DBHC13-03	株式会社モリタビルド				岡山県	H25. 5. 19	
DBHC13-04	有限会社恵美工業	○			佐賀県	H25. 6. 2	
DBHC13-05	栄進工業株式会社	○			福岡県	H25. 9. 1	
DBHC13-06	株式会社日本ガス圧接	○			愛知県	H25. 12. 15	
DBHC14-01	武田建設株式会社			○	香川県	H26. 3. 21	
DBHC14-02	木下工業株式会社	○			高知県	H26. 4. 13	
DBHC14-04	株式会社和興	○			千葉県	H26. 5. 25	
DBHC14-05	飛田鉄筋工業株式会社	○			埼玉県	H26. 5. 25	
DBHC14-06	大成ガス圧接株式会社沼津支店	○			静岡県	H26. 8. 31	
DBHC15-01	株式会社トーマツ中部	○			静岡県	H27. 4. 5	
DBHC15-02	南武株式会社			○	東京都	H27. 10. 7	
DBHC15-03	株式会社W・E・L・T	○			東京都	H27. 11. 29	
DBHC16-01	株式会社アクティス	○			福岡県	H28. 2. 21	
DBHC16-02	株式会社アイアンジョイント	○			熊本県	H28. 2. 21	
DBHC16-03	株式会社岩井鉄筋工業	○			福岡県	H28. 2. 21	
DBHC16-04	有限会社共同ガス圧接	○			埼玉県	H28. 3. 7	
DBHC16-05	株式会社函館圧接工業	○			北海道	H28. 3. 20	
DBHC16-06	中山鋼業株式会社			●	大阪府	H28. 6. 28	
DBHC16-07	株式会社ヒムロ	○			福岡県	H28. 8. 21	
DBHC17-01	有限会社平野工業所	○			愛知県	H29. 2. 5	
DBHC17-02	株式会社創栄工業	○			東京都	H29. 2. 5	
DBHC17-03	株式会社キンキ	○			大阪府	H29. 2. 5	
DBHC17-04	平木工業株式会社	○			長崎県	H29. 2. 26	
DBHC17-05	有限会社大分ガス圧接工業	○			大分県	H29. 4. 16	
DBHC17-06	上村鉄筋建設株式会社	○			熊本県	H29. 4. 16	

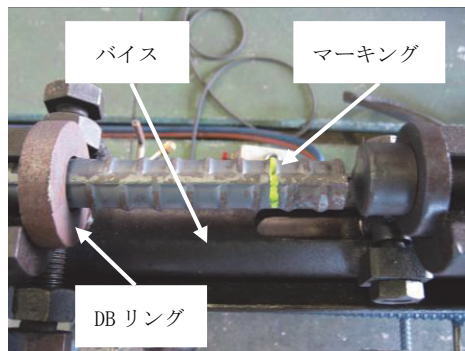
(注)「資格更新日」は、DBヘッド標準製造要領書2.2節で定めた資格更新講習を受け、資格更新を行った年月日を示す。

●：高周波誘導加熱方式DBヘッド製造装置

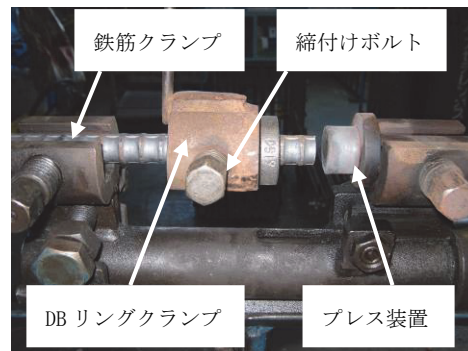
(参考資料 3) DB ヘッドの製造手順

(1) 手動装置の製造手順

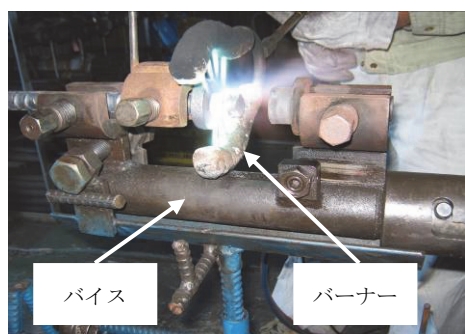
※ バイス：鉄筋保持治具



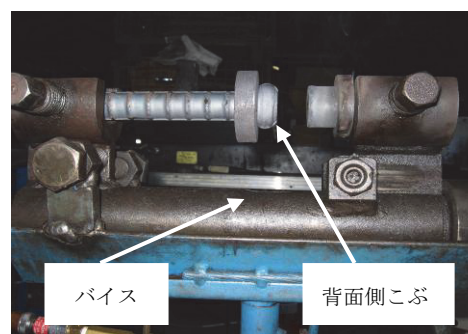
- ① 突出長さのマーキング、DB リングの挿入
所定バイス（鉄筋保持治具）に鉄筋
をセット



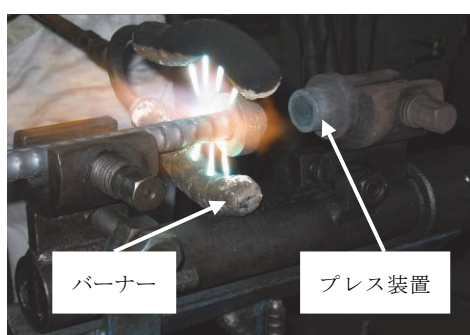
- ② DB リングクランプを鉄筋にセット
DB リングを装着



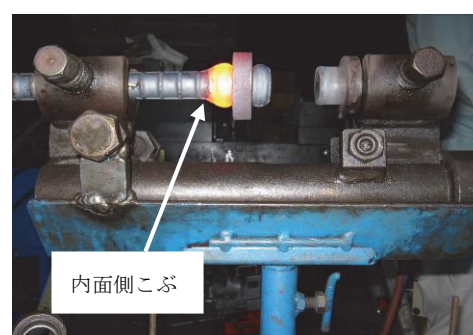
- ③ 鉄筋突出部をバーナーで所定温度
まで加熱しプレス装置で加圧



- ④ 背面側こぶ製作完了
DB リングクランプの撤去

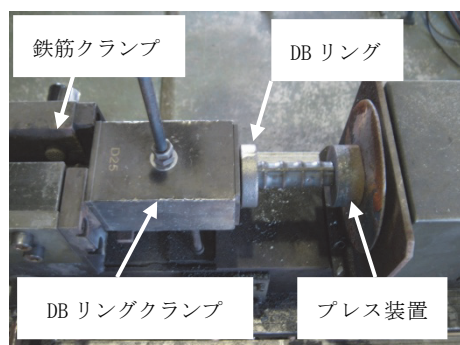


- ⑤ 内面側鉄筋部をバーナーで所定温度
まで加熱しプレス装置で加圧

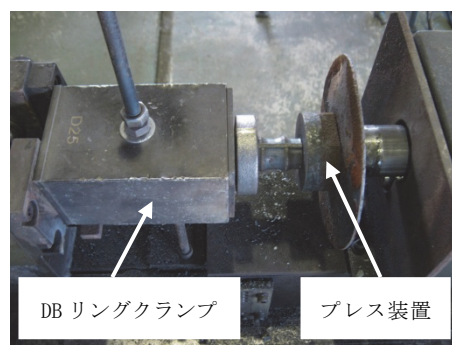


- ⑥ 内面側こぶ製作完了

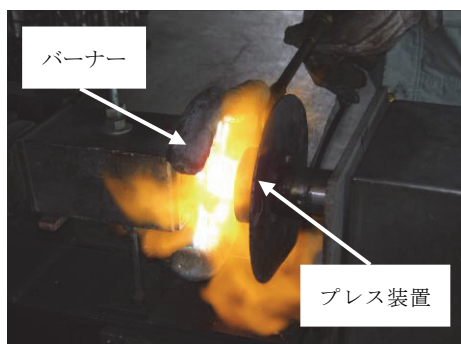
(2) 半自動装置の製造手順



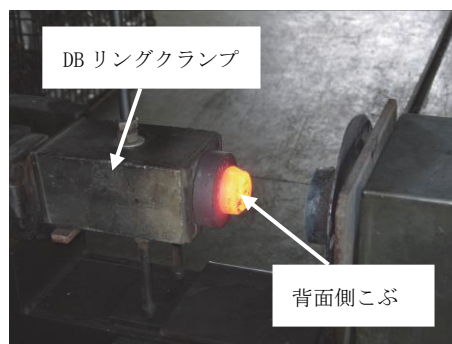
①鉄筋のセット、リングの挿入
DB リングクランプをセット



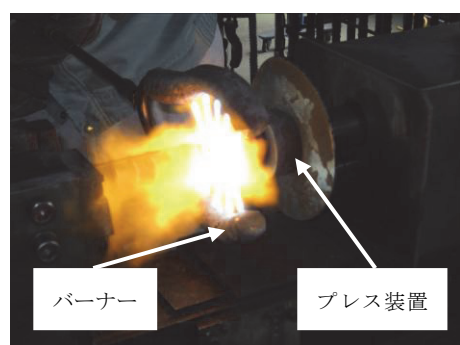
②プレス部前進、突出長さ自動設定
鉄筋の固定・DB リングの装着



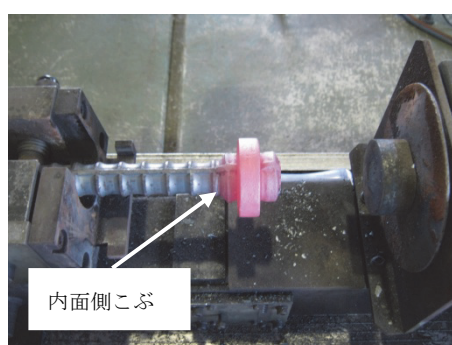
③鉄筋突出部をバーナーで所定温度
まで加熱、プレス部前進・加圧



④背面側こぶ製作完了
DB リングクランプの撤去

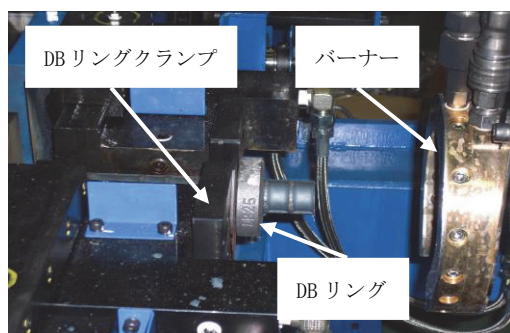


⑤内面側鉄筋部をバーナーで所定温度
まで加熱、プレス部前進・加圧

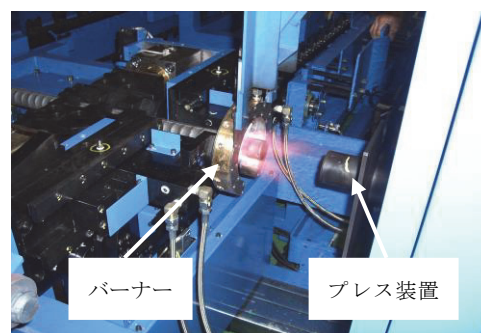


⑥内面側こぶ製作完了

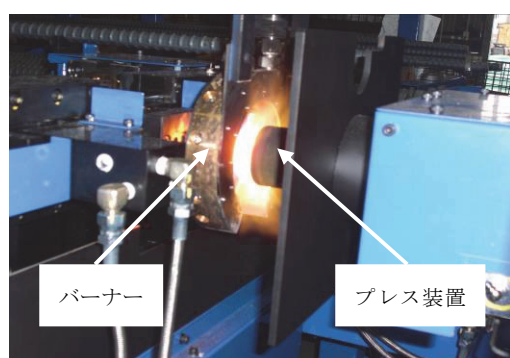
(3) 自動装置の製造手順



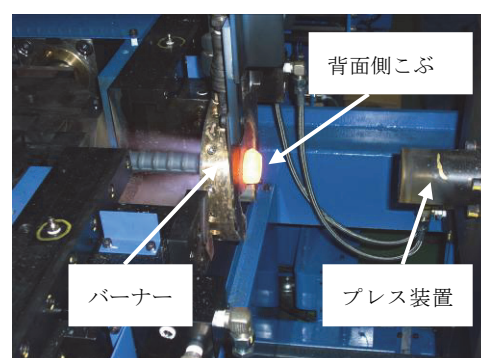
①鉄筋、DB リングのセット



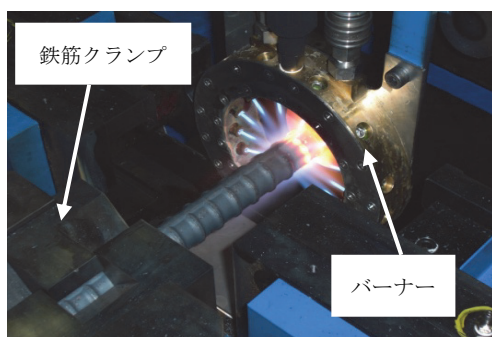
②バーナー部点火・移動鉄筋突出部をバーナーで所定温度まで加熱



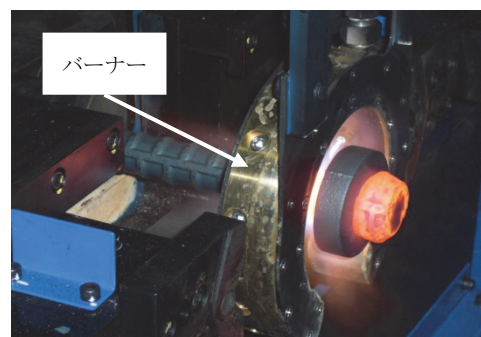
③プレス部前進、突出部をプレス装置で加圧



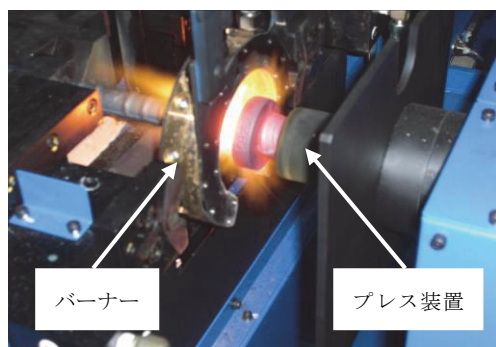
④背面側こぶ製作完了



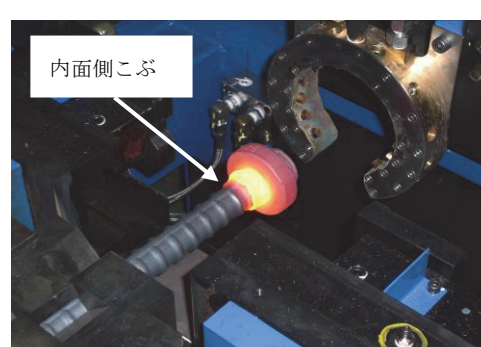
⑤内面側鉄筋部にバーナー移動



⑥内面側鉄筋部をバーナーで所定温度まで加熱

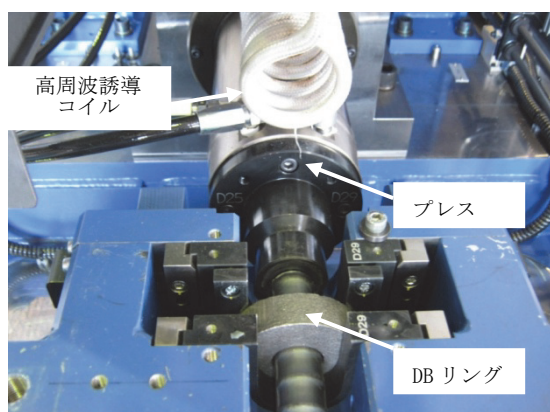


⑦プレス部前進、背面側こぶから加圧

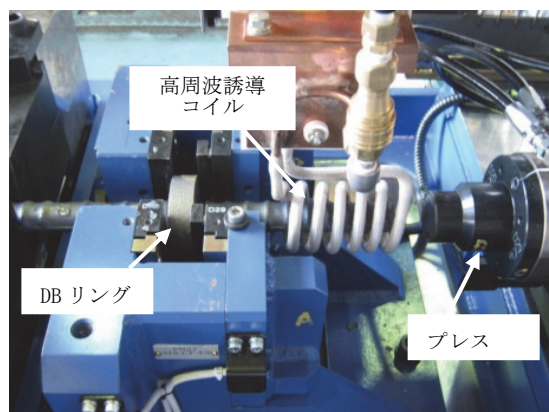


⑧内面側こぶ製作完了

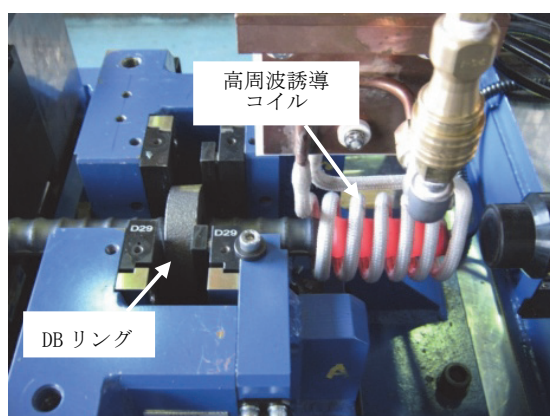
(4) 高周波誘導加熱方式の製造手順



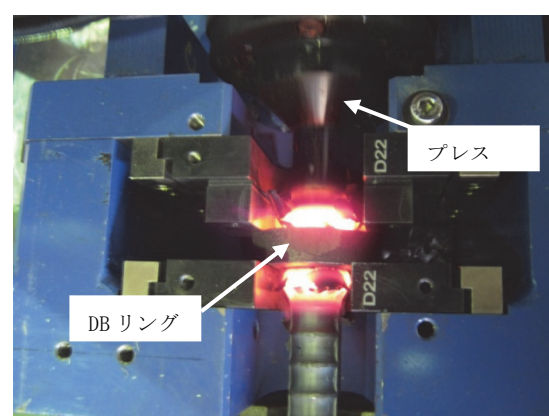
3) 所定位置に設置された DB リングに鉄筋端部を挿入



②高周波誘導コイル内に鉄筋端部を挿入



③鉄筋端部を高周波誘導加熱



④高周波誘導コイルを移動させた後、プレスによって背面側と内面側こぶを同時形成

(参考資料 4) DB ヘッドの強度試験結果

(1) 各種鉄筋メーカーの適合性確認試験

ここでは、付表 1.1 の鉄筋メーカー 8 社の異形鉄筋を用い、製造要領書 5.2 節の DB ヘッドの製造管理基準に従い製造した DB ヘッドの試験片 (合計 171 本) について確認試験を行った。

付表 1.2 に、下式で定義したリングと鉄筋の隙間 ΔD の一覧を示した。

$$\Delta D = (\phi h)_m - \min((D1, D2))$$

：リングと鉄筋の隙間

$(\phi h)_m$: DB リング孔径の実測値 (2 箇所
の測定値の大きい方の値)

D1 : 鉄筋のリブ外径の実測値

D2 : 鉄筋の節外径の実測値

D1, D2 とともに、それぞれ 2 箇所の測定値の大きい方の値とした。

付表 1.2 によると、リングと鉄筋の隙間 ΔD は、いずれも「0」以上であるが、鉄筋メーカーによって異なり、鉄筋メーカーによる差異は最大 2mm 程度である。

鉄筋 メーカー	鋼種	呼び名	試験 片数
A	SD345	D16、D19、D22	9
	SD390	D25、D29、D32、D35、D38、D41	18
B	SD345	D16、D19、D22	9
	SD390	D25、D29、D32、D35、D38、D41	18
C	SD345	D16、D19、D22	9
	SD390	D25、D32、D35、D38、D41	15
D	SD345	D19、D22、D25	9
	SD390	D29、D32	6
E	SD295A	D16	3
	SD345	D19、D22、D25	9
	SD390	D29	3
F	SD345	D16、D19、D22	9
	SD390	D25、D29、D32、D35	12
G	SD295A	D16	3
	SD345	D19、D22、D25	9
	SD390	D29、D32、D35	9
H	SD295A	D16	3
	SD345	D19、D22、D25	9
	SD390	D29、D32、D35	9

(合計) 171

付表 1.2 リングと鉄筋の隙間 ΔD の一覧

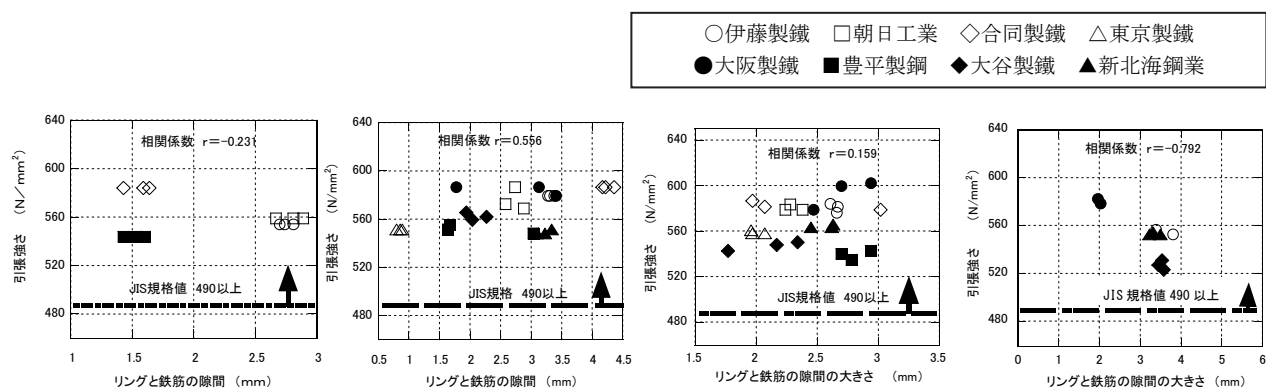
(寸法単位 : mm)

鋼種	呼び 名	鉄筋メーカー								呼び 名別
		A	B	C	D	E	F	G	H	
SD 345	D16	2.8	2.9	1.6	—	—	1.6	—	—	2.9
		2.7	2.7	1.4	—	—	1.4	—	—	1.4
	D19	3.4	2.9	4.4	0.9	3.4	3.0	2.3	3.3	4.4
		3.3	2.6	4.2	0.8	1.8	1.6	1.9	3.1	0.8
	D22	2.7	2.4	3.0	2.1	2.9	2.9	2.3	2.6	3.0
		2.6	2.2	2.0	2.0	2.5	2.7	1.8	2.5	1.8
	D25	—	—	—	3.8	2.0	—	3.6	3.5	3.8
		—	—	—	3.4	2.0	—	3.5	3.2	2.0
SD 390	D25	3.4	3.5	4.7	—	—	3.6	—	—	4.7
		3.2	3.4	4.5	—	—	3.4	—	—	3.2
	D29	3.3	3.0	—	3.5	3.3	2.9	3.2	1.5	3.5
		2.9	2.8	—	2.8	3.0	2.4	3.0	1.2	1.2
	D32	3.0	3.0	3.2	3.7	—	2.9	1.3	3.0	3.7
		2.7	3.1	2.8	3.3	—	2.6	1.1	2.6	1.1
	D35	3.2	3.7	5.3	—	—	3.2	1.4	3.6	3.7
		2.8	3.5	4.9	—	—	2.9	1.3	3.1	1.3
	D38	3.8	3.9	4.1	—	—	—	—	—	4.1
		3.6	3.6	3.8	—	—	—	—	—	3.6
	D41	3.2	3.4	5.3	—	—	—	—	—	5.3
		2.9	3.3	4.7	—	—	—	—	—	2.9

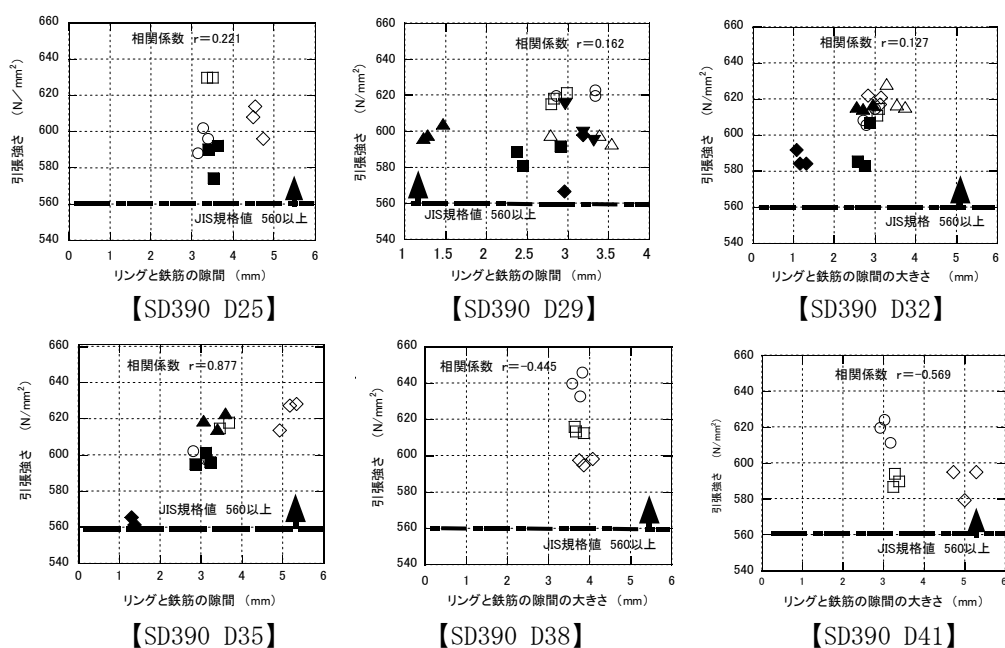
(注) 各呼び名ともに、上段が最大値 (Max)、下段が最小値 (Min) を示す。

付図 1.1、付図 1.2 に、各メーカー鉄筋を用いた DB ヘッドの ΔD と引張強度の関係を示す。

同図によると、SD345, SD390 とともに、リングと鉄筋の隙間 ΔD に係らず、いずれの試験片も、母材破断となり、規格引張強度以上の引張強度を有した。



付図 1.1 各メーカー鉄筋を用いた DB ヘッドの ΔD と引張強度の関係 (SD345 の場合)



付図 1.2 各メーカー鉄筋を用いた DB ヘッドの ΔD と引張強度の関係 (SD390 の場合)

(2) DB ヘッド品質管理のための強度試験結果

平成19年8月～平成23年5月の3年9ヶ月間に行われたDBヘッド品質管理のための強度試験の鋼種、呼び名ごとのロット数および試験片数を付表2.1に示す。手動装置と自動装置で製造された試験片に分類したものを付表2.2に示す。同表では、鉄筋メーカー(14社)ごとのデータをまとめている。これらの合計3,726本の試験片は、すべて母材破断となり、「合格」と判定された。

DBヘッド試験片の破断位置については、(3)項に調査結果を示す。

付表2.1 鋼種、呼び名ごとのロット数および試験片数

鉄筋 メーカー	SD345										SD390										合計	
	D19		D22		D25		D29		計		D29		D32		D35		D38		計			
	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)	Lot	N(本)
A	8	24	39	117	141	423	15	45	203	609	196	588	169	507	138	414	77	231	580	1740	783	2349
B	6	18	22	66	22	66			50	150	43	129	24	72	14	42	12	36	93	279	143	429
C					16	48			16	48	20	60	28	84	26	78	7	21	81	243	97	291
D			20	60	6	18			26	78	20	60	23	69	13	39	2	6	58	174	84	252
E			14	42	20	60			34	102	2	6	12	36	7	21			21	63	55	165
F					15	45			15	45	4	12	1	3	2	6			7	21	22	66
G					1	3			1	3	11	33	2	6	4	12			17	51	18	54
H									0	0	4	12	8	24					12	36	12	36
I									0	0	10	30							10	30	10	30
J					3	9			3	9	6	18							6	18	9	27
K									0	0	1	3				2	6		3	9	3	9
L									0	0	1	3				1	3		2	6	2	6
M									0	0	2	6							2	6	2	6
N					1	3			1	3			1	3					1	3	2	6
計	14	42	95	285	225	675	15	45	349	1047	320	960	268	804	207	621	98	294	893	2679	1242	3726

(注) Lot : ロット数、N : 試験片数

付表2.2 強度試験結果の総括

鉄筋 メーカー	手動	自動	計	
	N(本)	N(本)	Lot	N(本)
A	9	2,340	783	2,349
B	429	0	143	429
C	0	291	97	291
D	234	18	84	252
E	0	165	55	165
F	0	66	22	66
G	54	0	18	54
H	0	36	12	36
I	30	0	10	30
J	27	0	9	27
K	9	0	3	9
L	0	6	2	6
M	6	0	2	6
N	6	0	2	6
計	804	2,922	1,242	3,726

(注) Lot : ロット数、N : 試験片数

(3) DB ヘッド試験片破断位置の調査結果

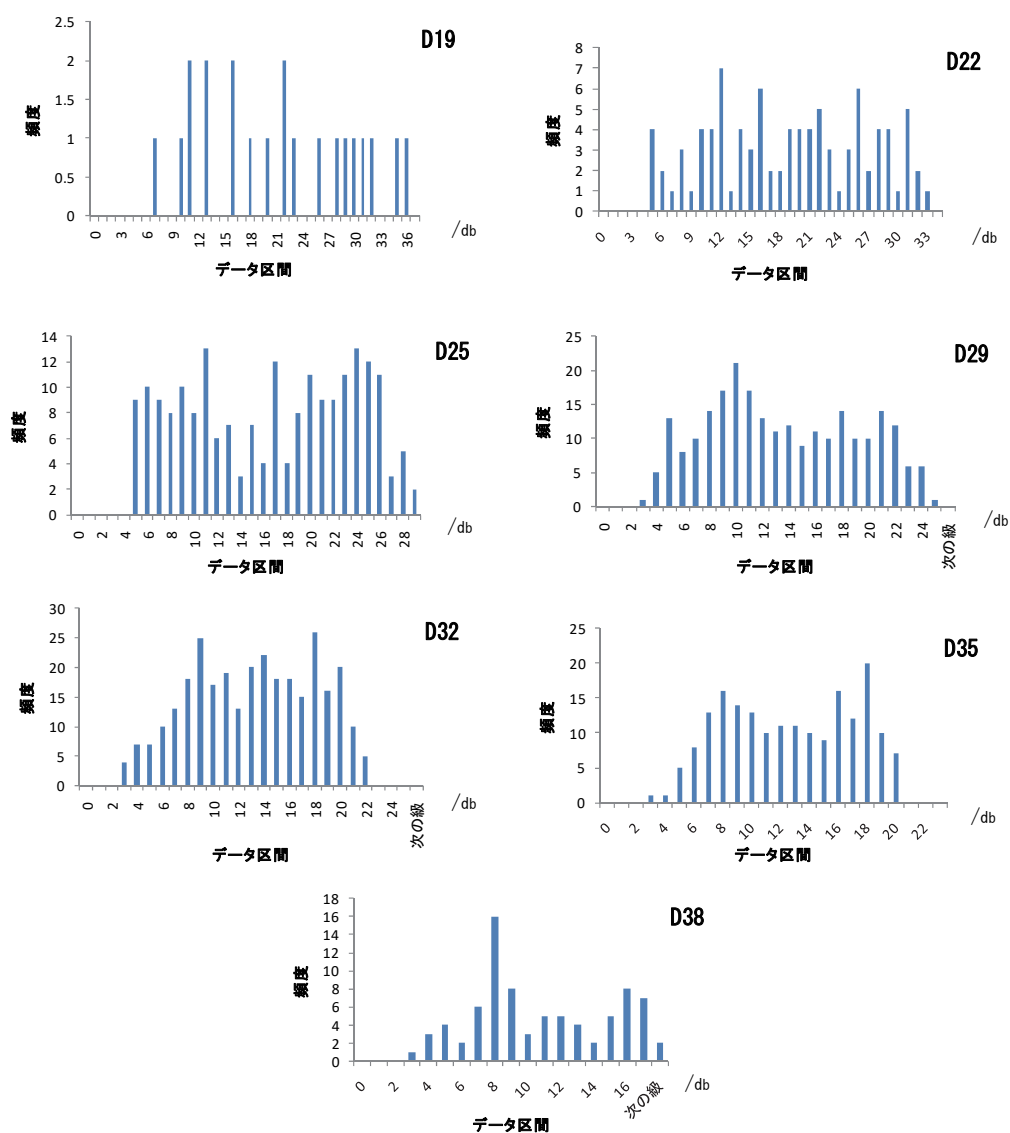
本調査では、品質検査のための強度試験を行ったDBヘッド試験片のうち、写真撮影を行った試験片について、破断状況の写真によって計測した破断位置寸法を調べた。ここでは、DBリング内面から破断位置まで距離を破断位置寸法と定義した。

試験片数は、付表3に示すように、D19～D38の合計1134本である。また、呼び名ごとの破断位置寸法のヒストグラムを付図3に示す。

本調査では、DBヘッド試験片の破断位置寸法は、鉄筋直径dbの2.0倍以上であることが確認できた。

付表3 DBヘッド試験片破断位置の調査結果まとめ

呼び名	試験片数			破断位置寸法/db	
	SD345	SD390	合計	最小値	平均値
D19	21	0	21	6.1	20.9
D22	93	0	93	4.1	18.4
D25	204	0	204	4.1	16.1
D29	6	239	245	2.7	13.1
D32	0	303	303	2.0	12.7
D35	0	187	187	2.1	12.2
D38	0	81	81	2.2	10.3
(合計)	324	810	1134		



付図3 DBヘッド試験片破断位置寸法のヒストグラム

