

WAWO[®]-E構法 これがその違いです <テーパ裏受金編>

WAWO-E構法は、
WAWO構法の簡易版です。【特許工法】

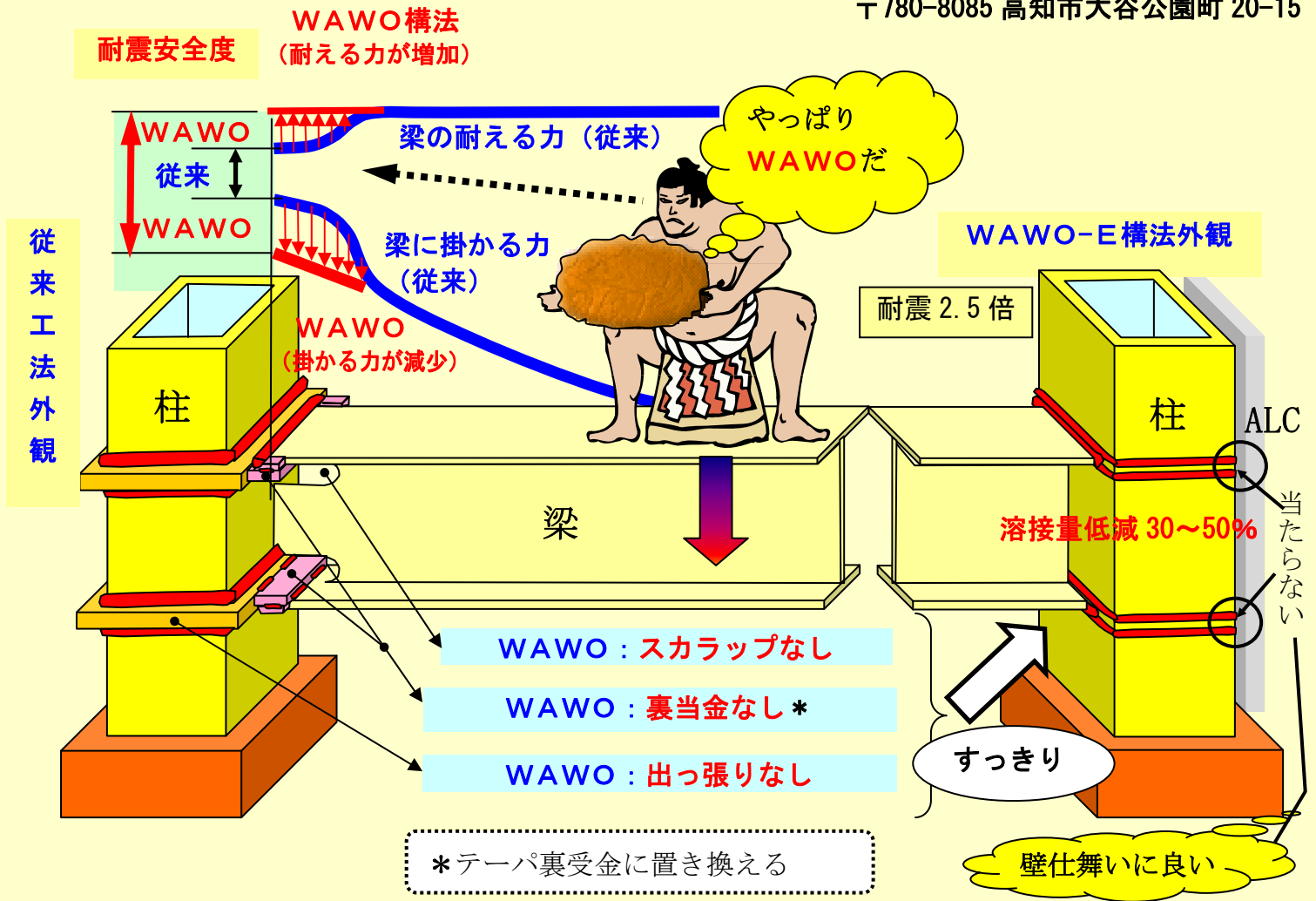
株式会社アークリエイト

TEL 088-840-6698 FAX 088-840-5444

<https://www.arcreate.co.jp/>

E-mail: arcreate@arcreate.co.jp

〒780-8085 高知市大谷公園町 20-15



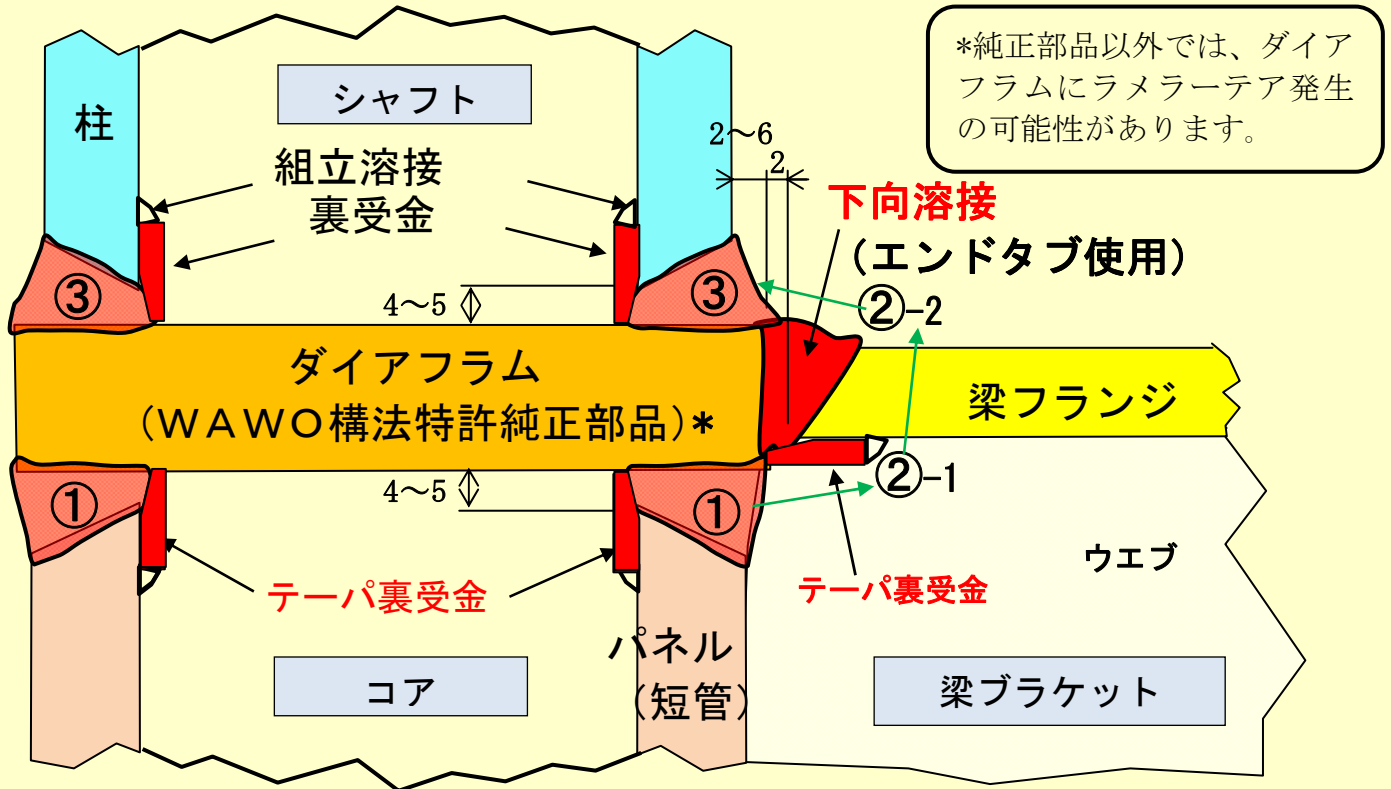
特長

1. WAWO-E構法は、従来工法と施工性がほぼ同じで、全て下向き溶接で行い、且つ、従来比で工数低減20~40%、コスト低減5~20%、耐震強度2.5倍が望める。
2. 溶接量低減は従来工法と比較して通常30~50%。(本格的なWAWO構法と比較して溶接量低減は少な目で、また、従来工法と比較してクレーン使用回数はほぼ同じ)
3. ①柱絞り、②梁段差、③梁端開先加工などの溶接量や加工の低減などの一層の製作効率化が得られる。

作業性

1. 組立手順は従来工法とほぼ同じ (詳細は本文参照)
組立手順: 小組立 (コア製作) → 中組立 (仕口製作) → 大組立 (柱シャフト製作)
 2. ブラケット梁端部溶接を含めて、溶接姿勢は全て従来工法と同じ下向溶接
 3. 柱シャフトとダイアフラムの溶接ギャップは3mm→4~5mmに広げ (従来は6~7mm)、裏受金と柱内面とのクリアランス調整作業改善。ロボット溶接適用が可能で下向溶接
- 尚、WAWO構法、WAWO-E構法ともに、大梁や小梁重量を低減させる工法があります。
(カットティーハンチ工法、ワイド裏受金工法、ABC-F工法、厚板ダイアフラム工法など利用)

WAWO-E 構法の組立順序について〈テーパ裏受金編〉



WAWO-E 構法の溶接順序と継手詳細

手順：(①小組立→②中組立→③大組立)：従来と同じ

1. 小組立

コア (パネル) の組立 (次頁の図①)

ダイアフラムの出っ張りがないので4頁のようにチャンネルを用いる。(WAWO-H1 工法)

溶接姿勢は従来工法通り下向溶接

裏受金とスペーサ使用により、ルートギャップは4~5mmと小さく一定に簡単にできる。(従来工法のルートギャップは約6~7mm)。裏受金のクリアランス0.5~1.5mmはテーパ裏受金、爪又はワイヤで簡単に確保できて柱側に組立溶接で取付け出来る。1層目は半自動で全周行ってから、溶接ロボット使用可能(ルートギャップ3mmも可能であるが、その場合は組立溶接を兼ねて一層目を小さめの電流260Aで半自動溶接を全周行くと後続パスの層数を2層分減らせる。)

2. 中組立

コアへ梁ブラケットの取り付け溶接要領 (次頁の図②)

- i) 水平すみ肉溶接の姿勢 (斜め下45° 狙い) で、開先の裏側から表波溶接を行う。
- ii) 梁フランジ表側開先内を従来工法通り下向溶接で仕上げる。(ガウジングなしで出来ます)
- iii) 裏当金・裏受金なし、必要によりエンドタブ使用

3. 大組立

柱シャフトを取り付けて、柱を完成します。(次頁の図③)

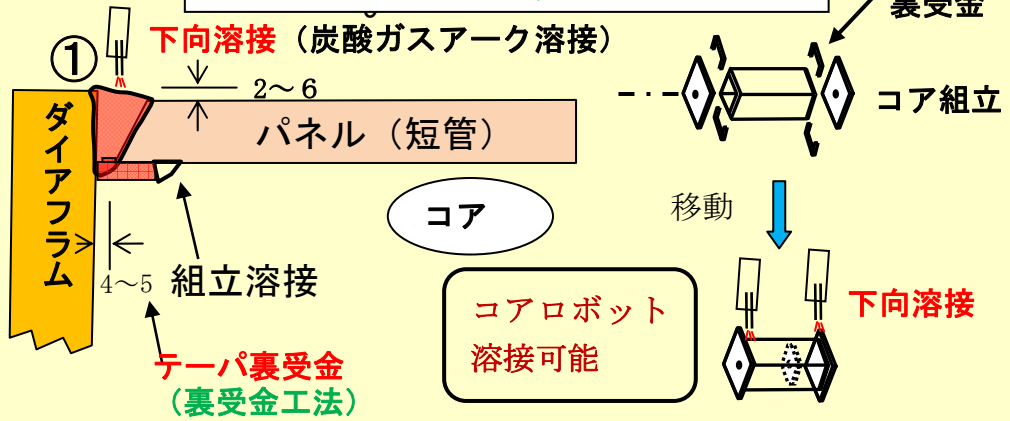
溶接姿勢は従来工法通り下向溶接

裏受金使用、ルートギャップは4~5mm (従来工法のルートギャップは約7mm。裏受金のクリアランス0.5~1.5mmは爪又はワンタッチアジャスターで簡単に確保できて柱側に組立溶接で取付け出来る。1層目から溶接ロボット使用可能。初層を全周半自動で行えばルートギャップを3mmにしてロボット溶接が可能になる。

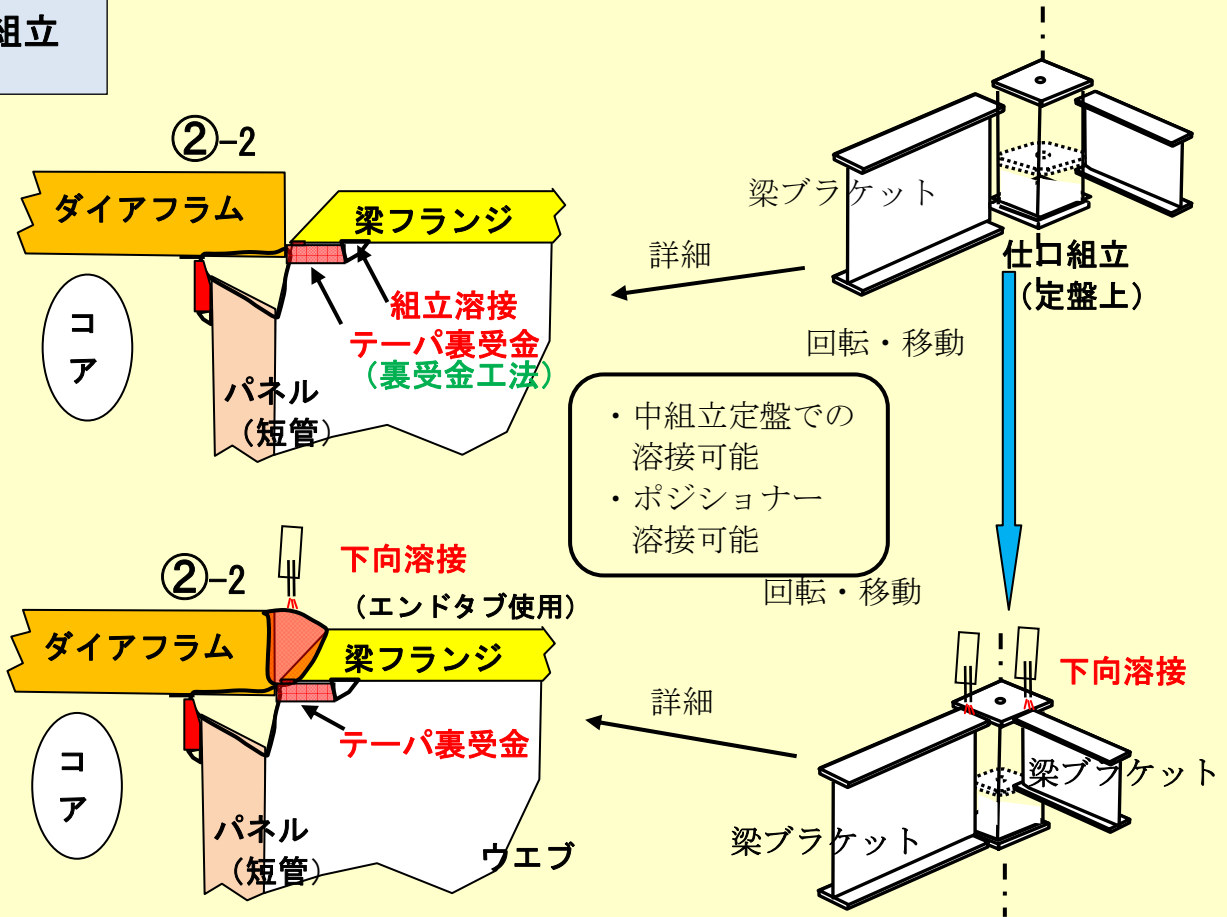
＜梁端テーパ裏受金編＞

① 小組立

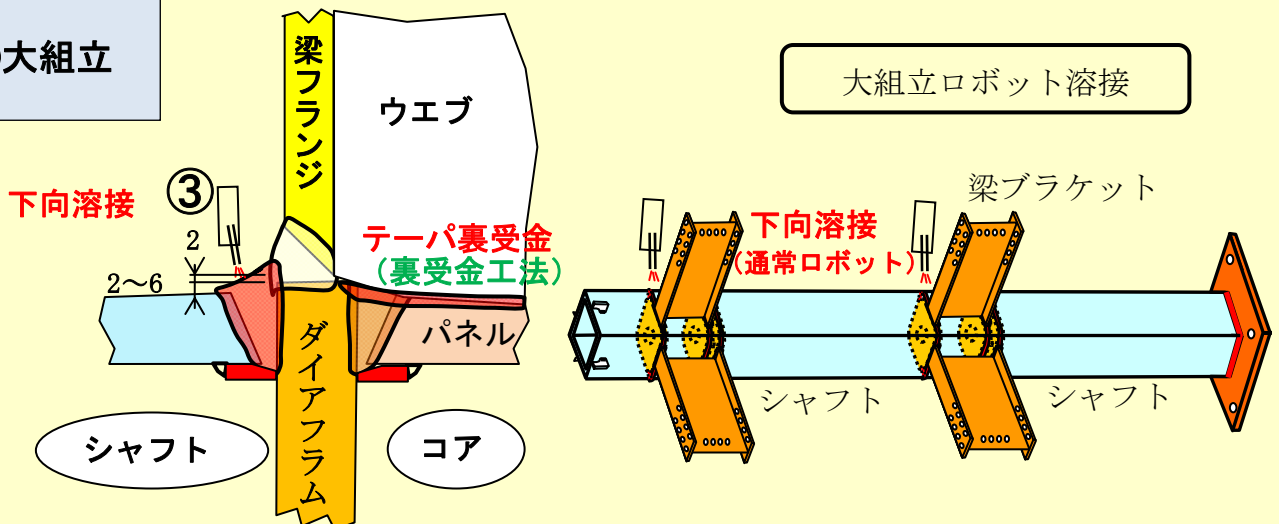
(注)裏受金のクリアランスは爪または開先部分を1辺2カ所叩いて確保する



② 中組立



③ 大組立



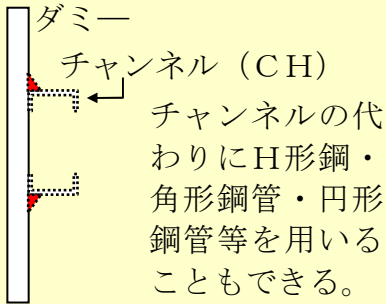
WAWO-E構法の組立と溶接順序＜裏受金編＞

〈テーパ裏受金編〉

WAWO構法コアのロボット溶接組立法 (WAWO-H1 工法)

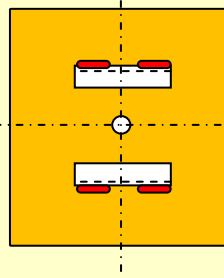
- メリット： (1) 予めチャンネルを1次加工で取り付けておけば連結コアがより簡単。
 (2) ダイアフラムの形状、丸柱、柱径差、柱絞りに依らず対応出来る。

① ダミーの製作

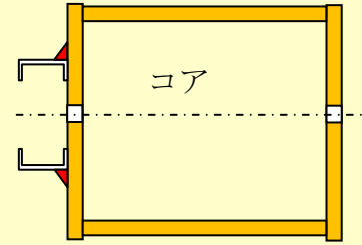


② ダイアフラムの製作

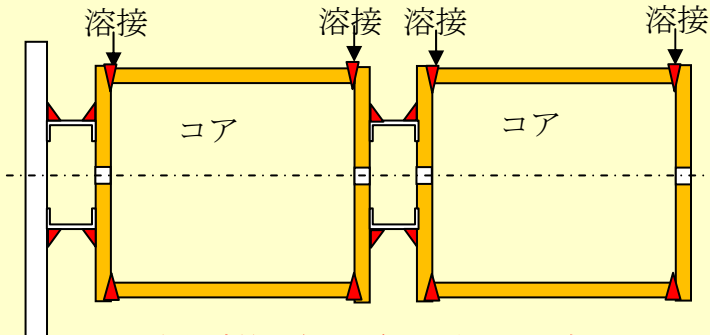
(CH 取付け : ACT 又は FAB 実施)



③ コアの組立

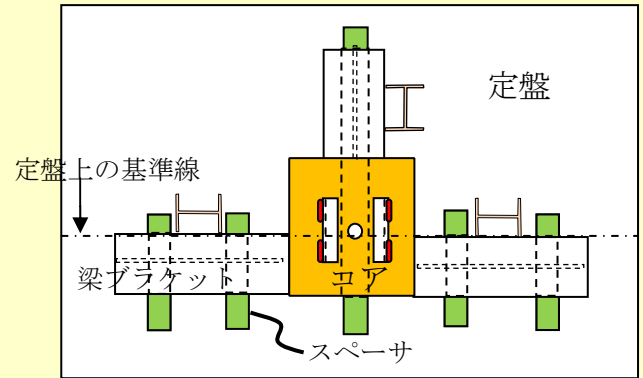


⑤ 連結コアの製作 (組立溶接時間約1分/箇所<予めチャンネルを溶断業者で取り付けて置いた場合>)

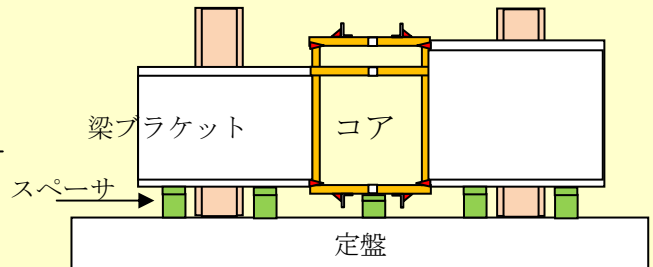
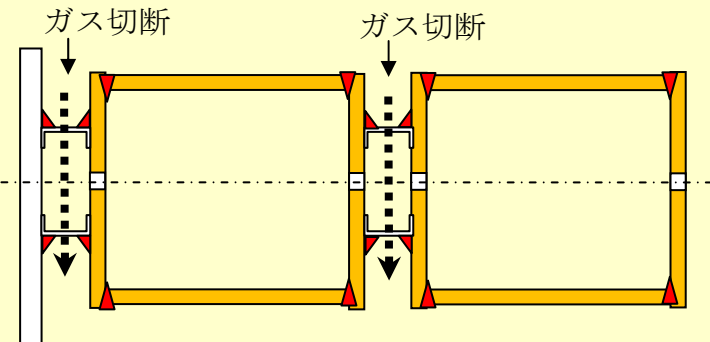


初層溶接は全周半自動で行うのが良い。

⑦ 定盤上で コアにブラケット取付け



⑥ 連結コアの分離 (切断時間約1分/箇所)



スペーサの高さは、フランジとダイアフラムのズレや溶接変形も考慮して適宜決める。

⑧ 連結コアの組立と柱の溶接 (梁ブラケット溶接図は省略)

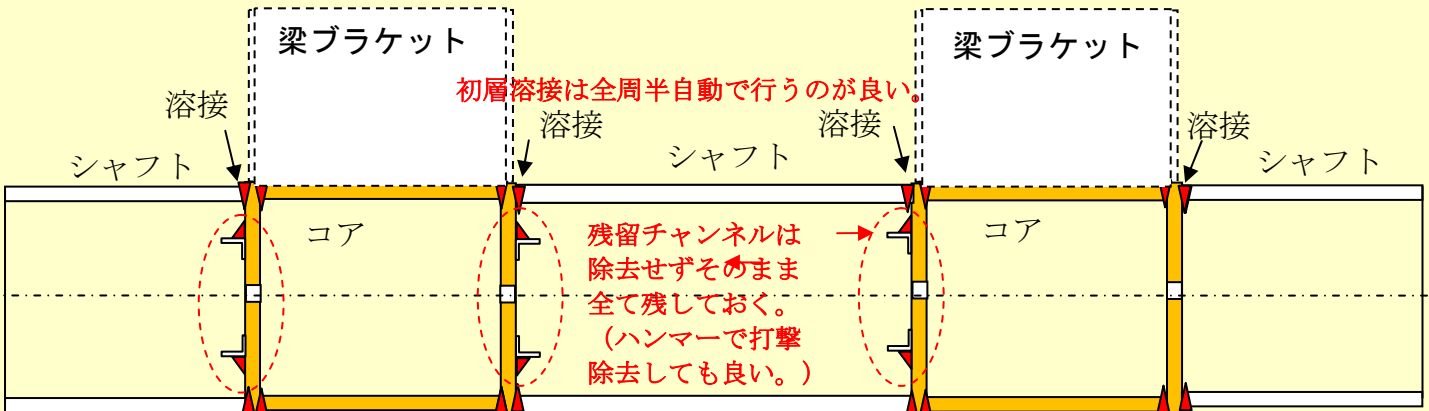


図1 柱梁接合部コアのロボット溶接組立の一例

【柱梁接合部の施工 ケース 1】 <テーパ裏受金編>

ダイアフラムと梁フランジ接合を表波溶接工法で行わない場合は、「テーパ裏受金」を用いて梁フランジ内面と裏当金との隙間（クリアランス）を約1mm確保してルートギャップ3mm程度に決めて溶接量を減らす方法を採用します。

コア軸を鉛直にして、梁ブラケットを平置きする定盤方式の従来方式では、水平すみ肉溶接の表波溶接工法は行えないので、この定盤方式で「裏受金」を裏当金の代わりに用いて梁端ルートギャップを3mm程度にした狭開先で裏受金溶接を行う。

テーパ裏受金とエンドタブは用いるが溶接量は表波溶接工法と同程度に少なくなる。

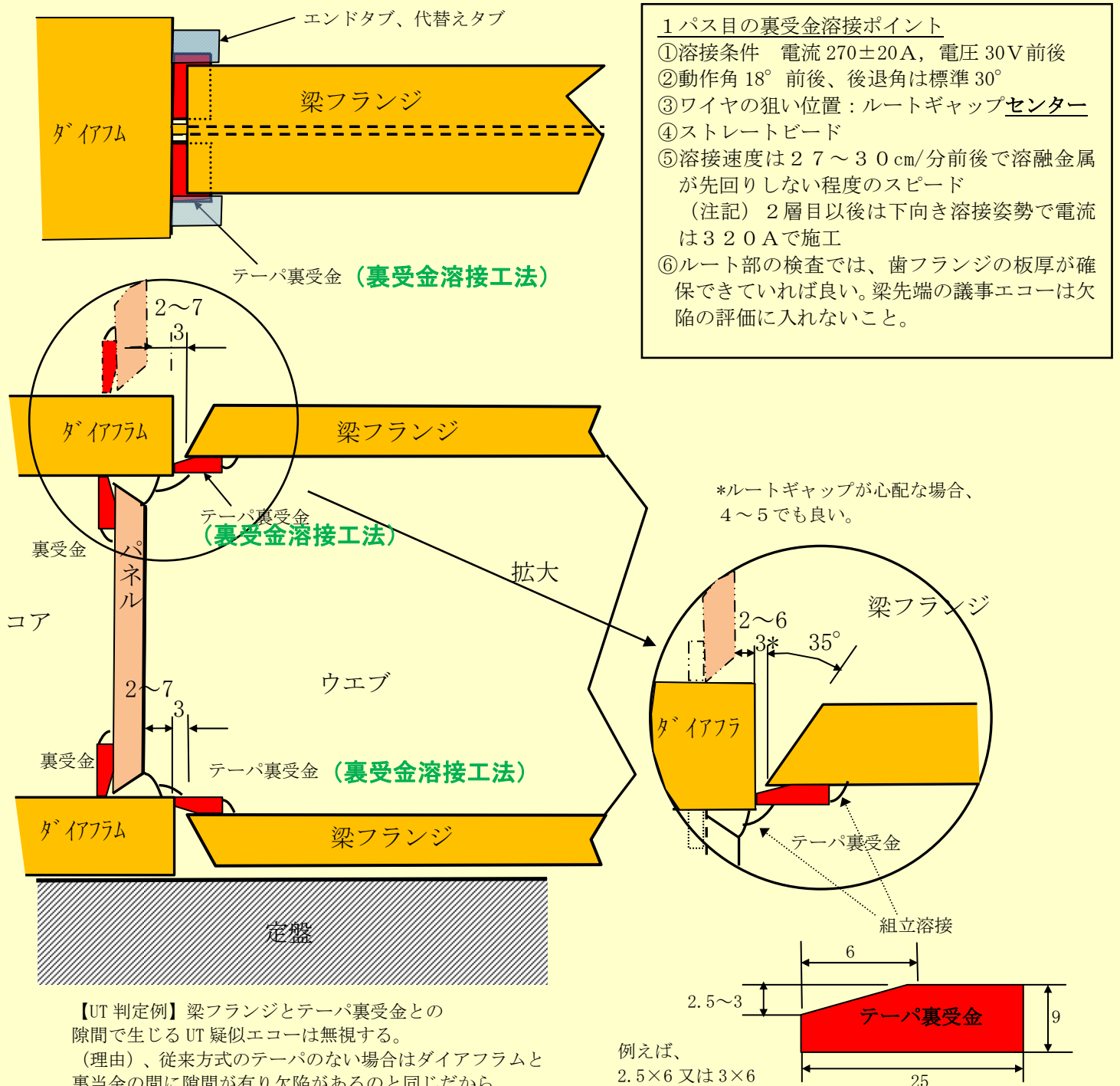


図 2 梁端溶接をテーパ裏受金使用（下向き姿勢）で行う方法

【柱梁接合部の施工 ケース2】 <平裏受金比較編>

ダイアフラムと梁フランジ接合を表波溶接工法で行わない場合は、「裏受金」を用いて梁フランジ内面と裏当金との隙間（クリアランス）を約1mm確保してルートギャップ3mm程度に決めて溶接量を減らす方法を採用します。

コア軸を鉛直にして、梁ブラケットを平置きする定盤方式の従来方式では、水平すみ肉溶接の表波溶接工法は行えないので、この定盤方式で「裏受金」を裏当金の代わりに用いて梁端ルートギャップを3mm程度にした狭開先で裏受金溶接を行う。裏受金とエンドタブは用いるが溶接量は表波溶接工法と同程度に少なくなる。

- 1パス目の裏受金溶接ポイント
- ①溶接条件 電流 270±20A, 電圧 30V前後
 - ②動作角 18° 前後、後退角は標準 30°
 - ③ワイヤの狙い位置：ルートギャップセンター
 - ④ストレートビード
 - ⑤溶接速度は 27～30cm/分前後で熔融金属が先回りしない程度のスピード
(注記) 2層目以後は下向き溶接姿勢で電流は 320Aで施工
 - ⑥ルート部の検査では、歯フランジの板厚が確保できていれば良い。梁先端の議事エコーは欠陥の評価に入れないこと。

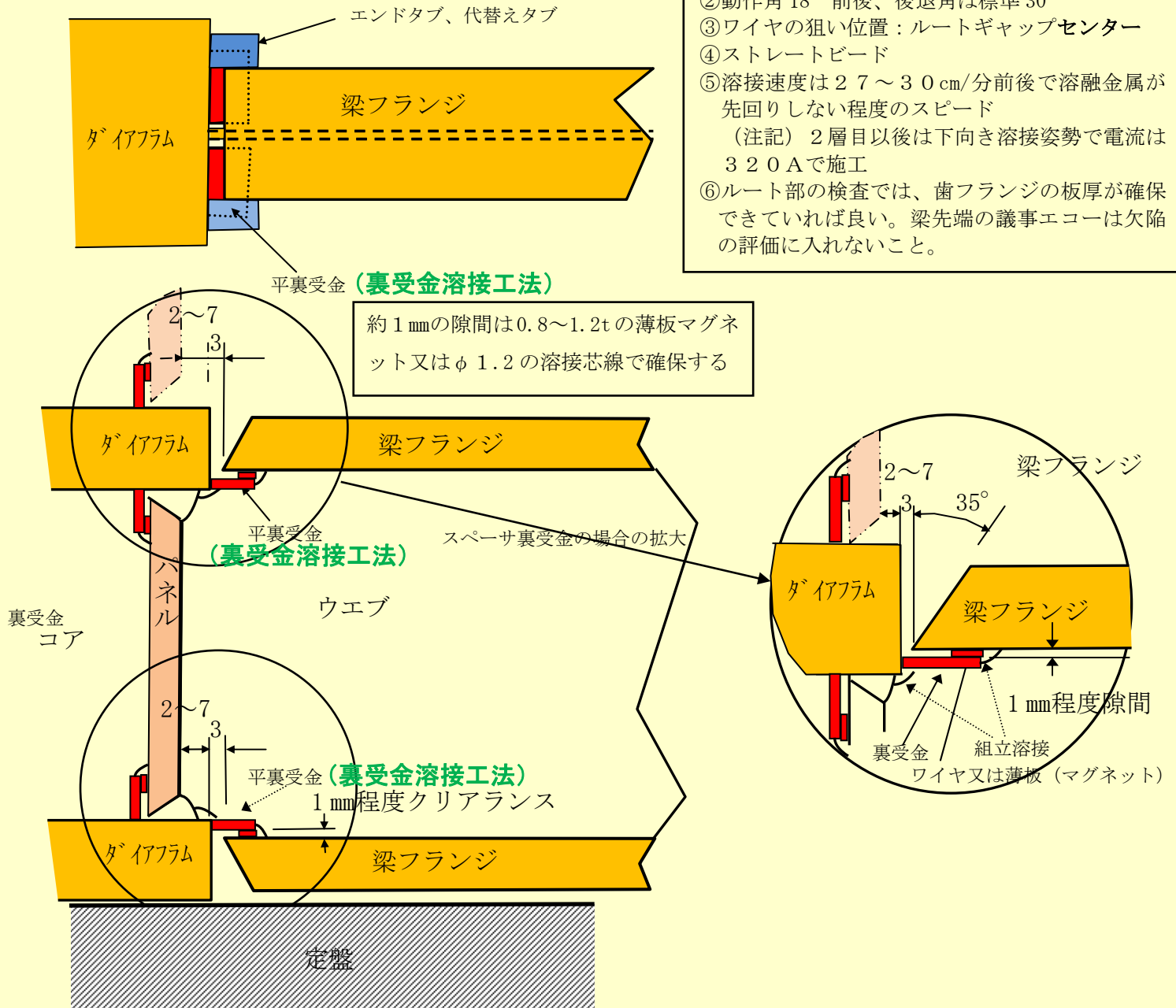


図3 梁端溶接を平裏受金使用（下向き姿勢）で行う例

【柱梁接合部の施工例】

柱からのダイアフラムの出っ張りは次の通り 2~7mm の範囲で選択することができる。半自動溶接の場合は通常その出っ張りは 2 mm であるが、ロボット溶接の場合は開先位置のセンシングの為に最大 7mm 以下とすることができる。ロボット溶接でも開先センシングが可能で溶接余盛りを低くできる場合は 2 mm の出っ張りの方が良い。

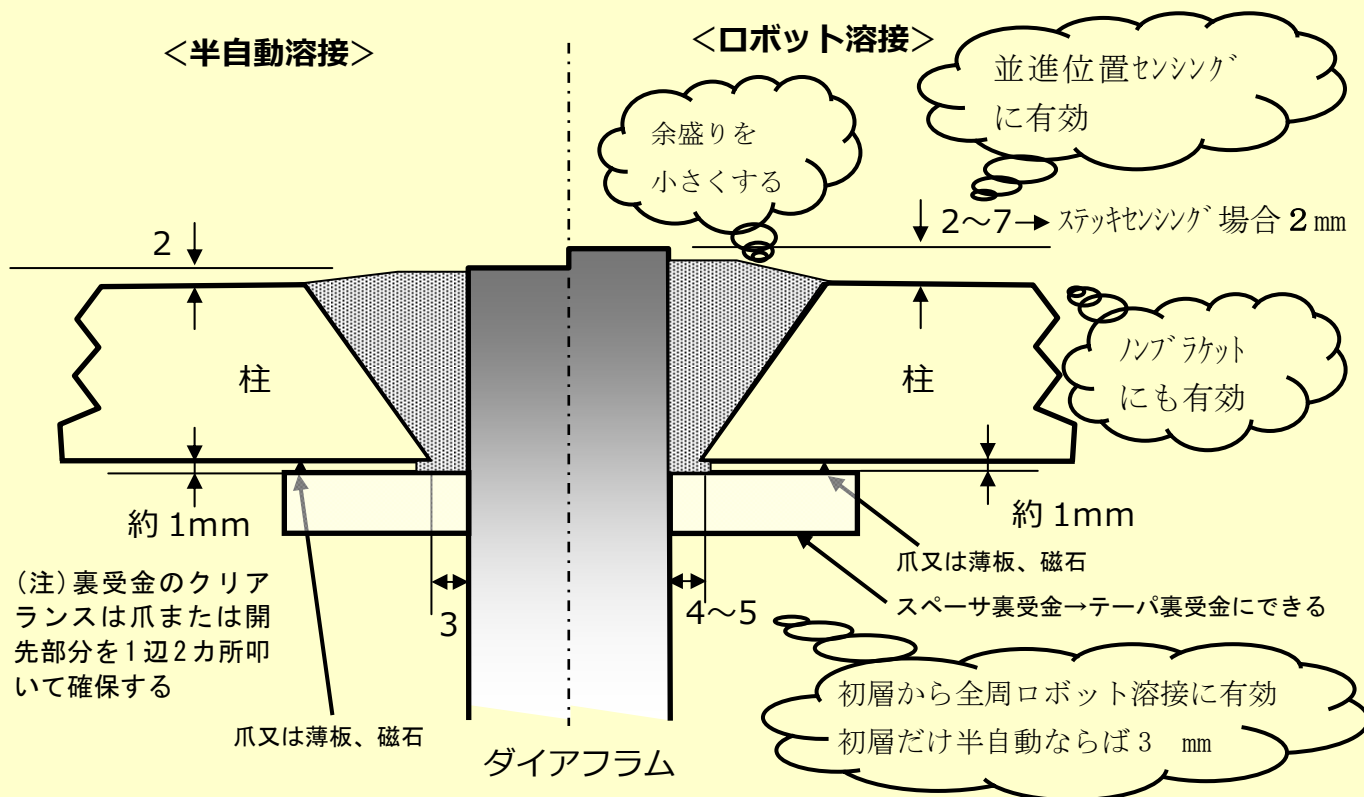


図4 WAWO-E 構法つばなし工法ダイアフラムの出っ張り例



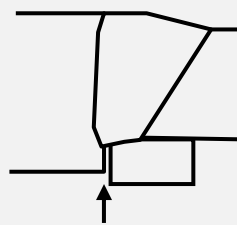
図5 つばなし工法のダイアフラムの出っ張りの写真例

○入熱パス間温度の管理は次の通り実施する。
溶接材料・入熱及びパス間温度の組み合わせ (400N 級)

溶接材料	入熱 (KJ/cm)	パス間温度 (°C)
YGW11, 18	30 以下	450 以下
YGW11, 18	40 以下	350 以下

○超音波探傷検査 (UT)

余盛りはUTの対象とする。
ルート部は板厚の範囲内を対象とする。
<理由>



隙間は欠陥と同じ効果

WAWO構法で ^{もっと} メリットの出る段階的发展

ルートギャップの精度が上がり、ロボット溶接余盛を小さく設定するほど发展する

柱とダイアフラムの溶接

ルートギャップ 7mmの裏当金使用：従来工法

↓ 溶接量が多い

ルートギャップ 4~5mmの裏受金使用：WAWO-E

↓ 溶接量 30%減

ルートギャップ 3mmの裏受金使用：WAWO

↓ 溶接量 40%減、慣れが必要

梁とダイアフラムの溶接

密着した裏当金を使用：従来工法

↓ 裏当金、エンドタブ必要

テーパ裏受金を使用：WAWO-E

↓ テーパ裏受金・エンドタブ必要
溶接量 30%減、溶込み性向上

裏当金・裏受金なしの下向き表波溶接：WAWO-E

↓ 裏当金・裏受金・スカラップ無し、
エンドタブ必要、溶接量 30%減

裏当金なしの水平すみ肉表波溶接：WAWO

↓ 裏当金・エンドタブ・スカラップ無し
溶接量 30%減、慣れが必要

ダイアフラムの柱からの出っ張り

25~30mm：従来工法

↓ 傘折れ有り

7mm：WAWO-E

↓ 超音波センサー OK
溶接量 30%減

↓ 傘折れ無し

3mm：WAWO

↓ 超音波センサー
古い型は問題
溶接量 35%減

↓ 傘折れ無し

2mm：WAWO

↓ 超音波センサー
古い型は問題
溶接量 40%減

↓ 傘折れ無し

柱絞り、梁段差有り

テーパコア、内ダイアフラム使用：従来工法

↓

厚板ダイアフラム使用、カットイーハンチ使用
：WAWO、WAWO-E

↓ テーパコア不要、梁段差解消、梁の端寄せ可能
溶接量 30~60%減

梁端部断面欠損、ウェブ耐力不足

梁端部スカラップ 又は不完全ノスカラップ：従来工法

↓ 梁端部靱性劣化

ダイアフラムの柱からの出っ張りなしで完全ノスカラップ
：WAWO、WAWO-E

↓ 耐震性（耐力×変形性能）2.5倍
溶接量低減 20%

ワット裏受金工法使用：WAWO、WAWO-E

↓ 鉄骨重量 4~10%低減
梁端部補強

柱節の組立手順

柱シャフトよりブラケット取付け先行製作：従来工法

↓ 部材の横持ちでクレーン作業多い

柱シャフト先行製作（柱軸工法）：WAWO
—ブラケットの横向き溶接必要—

↓ クレーン使用回数半減（製作工数 15%減）