

WAWO*構法による 製作コストダウン要旨と補足説明

* 株式会社アークリエイト登録商標・特許工法

- 梁段差、柱絞りなどの複雑な仕口に特に有効
→作業性の改善と溶接量低減（30～50%）
- 梁端加工や溶接歪み取り作業低減
- 鉄骨重量低減が可能

平成 27 年（2015 年）9 月 5 日改訂 5

株式会社アークリエイト

1 溶接量低減に関して（その1）

WAWO工法の継手形式は従来工法のT継手から突合せ継手になる。従って、

○ダイヤフラムとコア、シャフトの溶接…溶接量は従来比約30～40%低減となる。（図1参照）

ダイヤフラムの柱からの出っ張りなしと溶接ルートギャップが小さいことが効果的になっている。

○ダイヤフラムと梁フランジの溶接…溶接量は従来比約30～40%低減となる。（図2、図3参照）

溶接ルートギャップが小さいこと、裏当金組立溶接がないことなどが効果的になっている。裏当金・エンドタブも不要になっている。

☆後述の溶接量低減を加えると、溶接量低減は約50%になる。

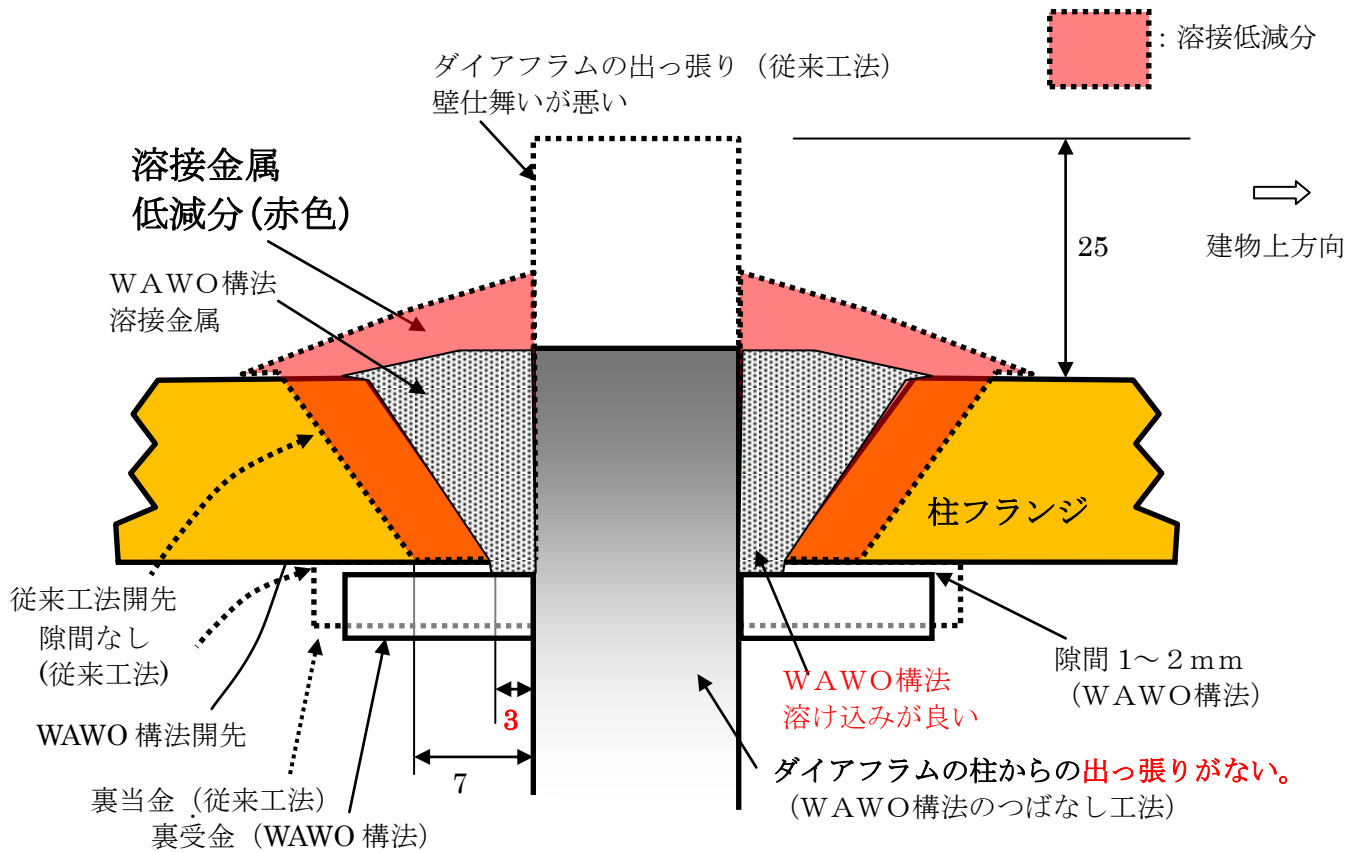


図1 WAWO構法と従来工法の柱溶接継手溶接量の重ね合わせ比較(断面)

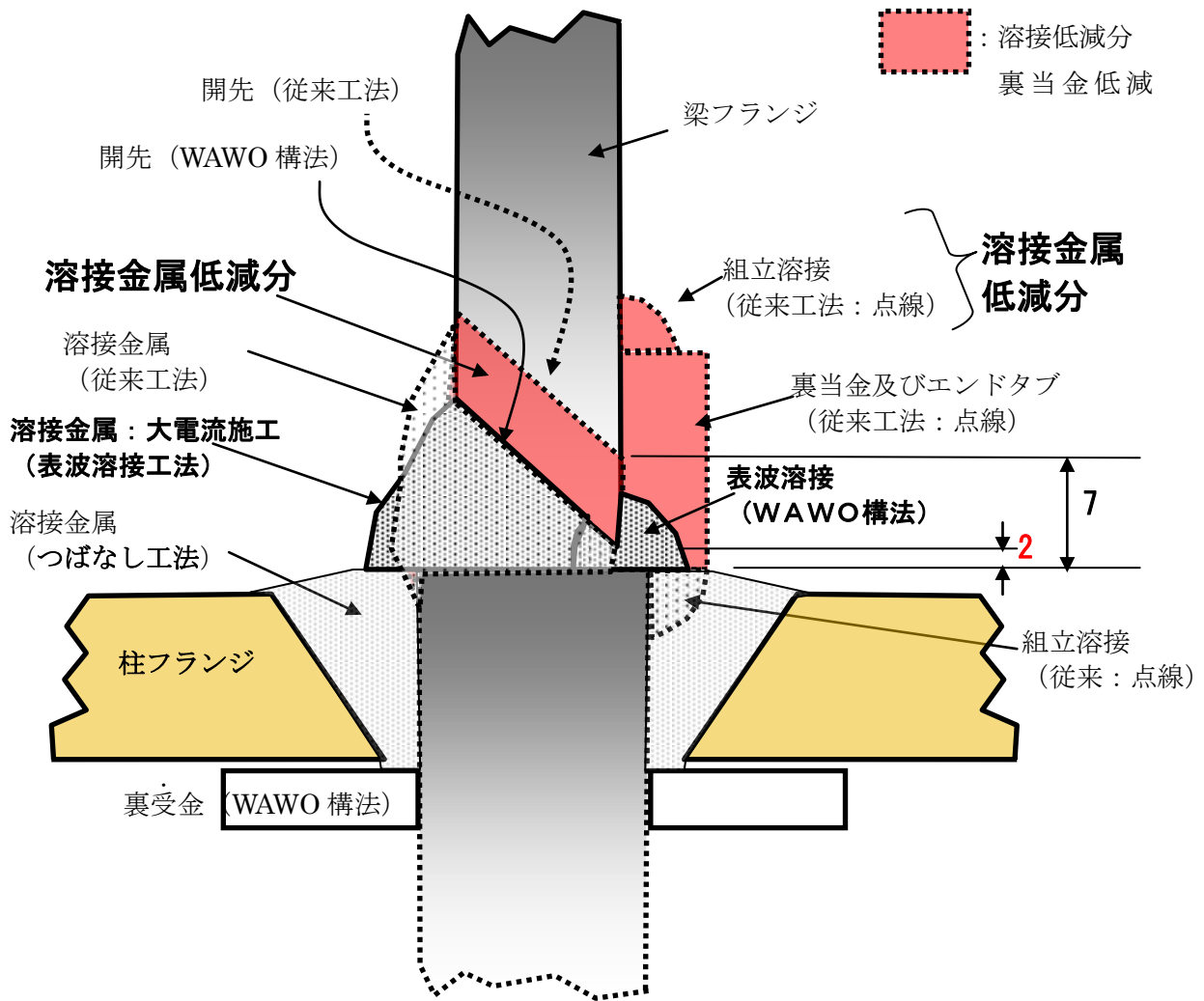


図2 WAWO構法と従来工法の梁フランジ継手溶接量の重ね合わせ比較

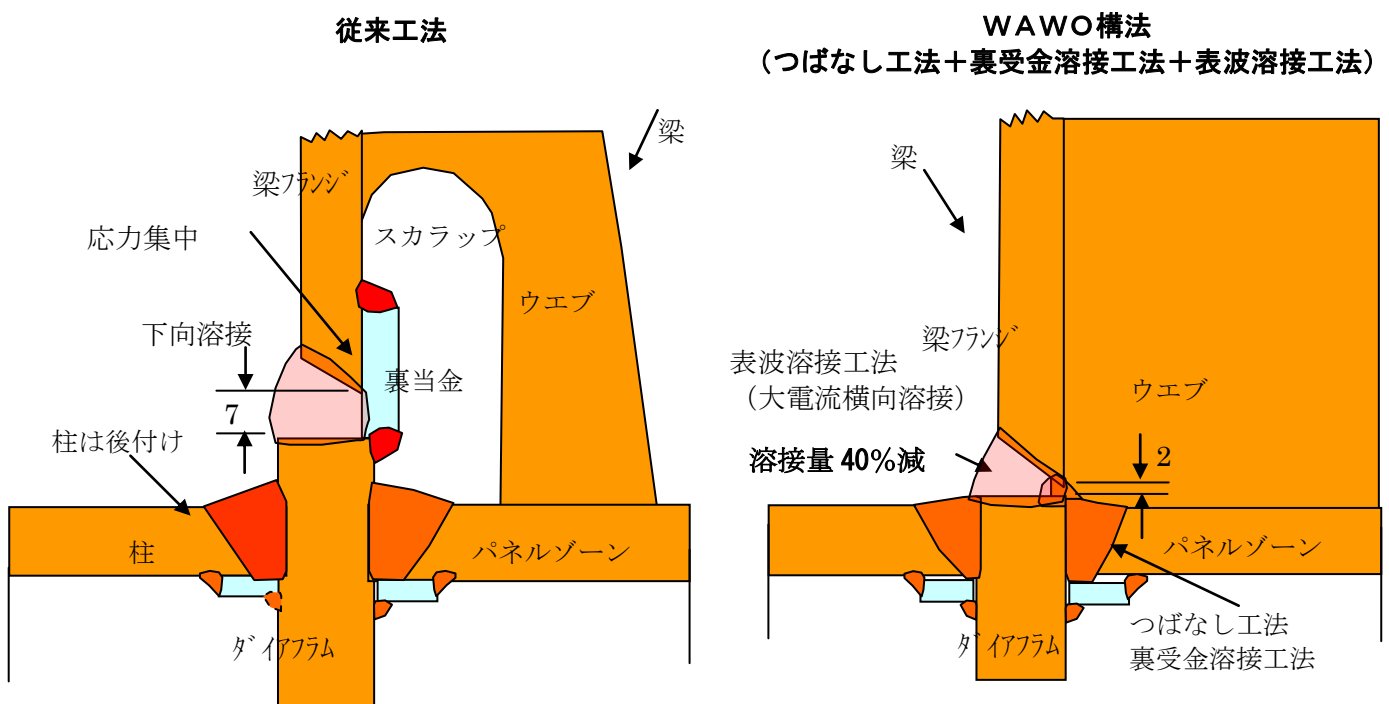


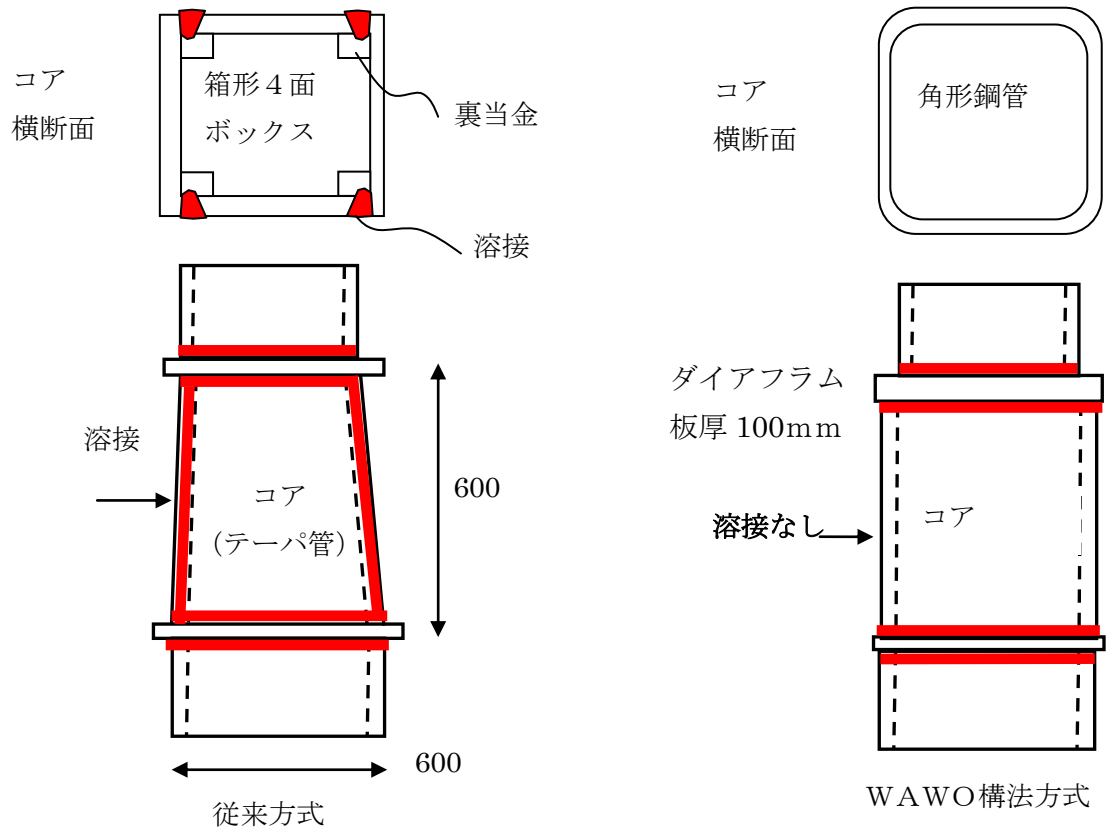
図3 WAWO構法と従来工法の梁フランジ 取付け溶接量の比較(断面)

1 溶接量低減に関して（その2）

○柱絞り部のパネルゾーンの溶接…溶接量は従来比約**60%低減**となる。（図4参照）

パネルゾーンの4面ボックス縦継手の組立とその溶接と端部仕上げが不要になる。

WAWO構法のダイアフラムは厚板であるが、柱からの出っ張りがないので施工が容易である。



【実施例の1例（サンプル）】

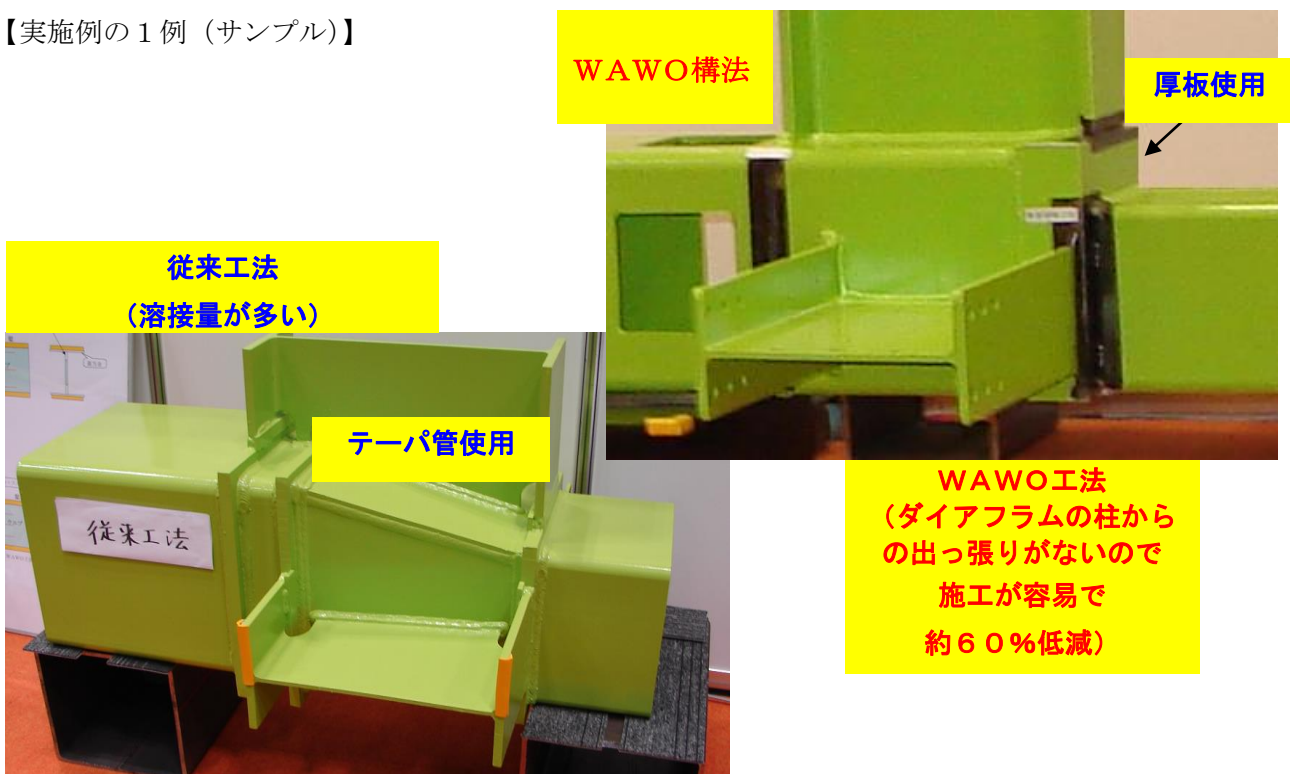


図4 柱径変更部のテーパ管とその溶接はWAWO構法では不要

1 溶接量低減に関して（その3）

○梁フランジ段差に対しカットティーハンチ工法で**ダイアフラムとその溶接の省略**（図5～図8参照）

- ・従来工法では、梁段差があり段差の分だけダイアフラムとその溶接が増える。勾配は通常 1/3～1/5。
 - ・従来ハンチでは、 $R = 10 t_f$ の曲げ加工とウエブ溶接が増える。勾配は通常 1/3～1/5。
 - ・カットティーハンチ工法では梁フランジの曲げ加工なしで最少量となる。勾配は通常 2/3。
- 溶接量は溶接継手の省略と溶接断面積の縮小を合わせて従来比約**60%低減**となる。

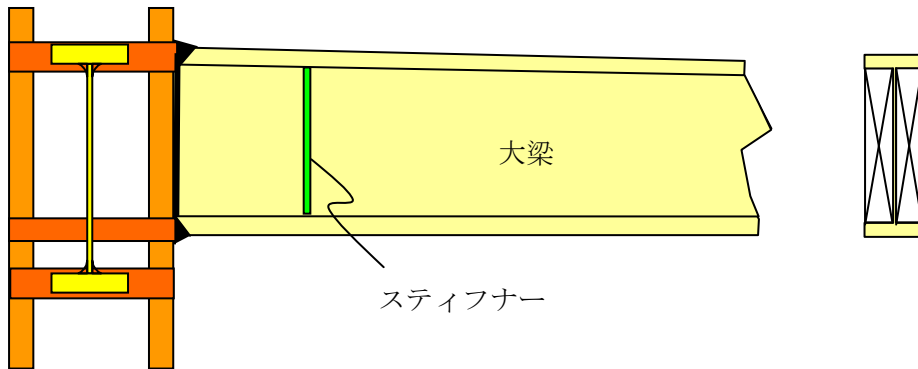


図5 ハンチの無い従来工法（梁段差がある場合にダイアフラムが3枚以上）

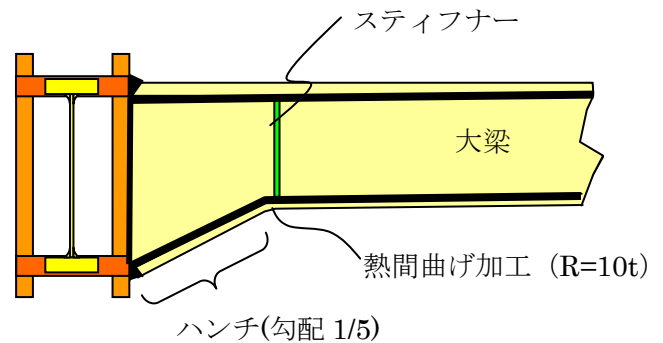
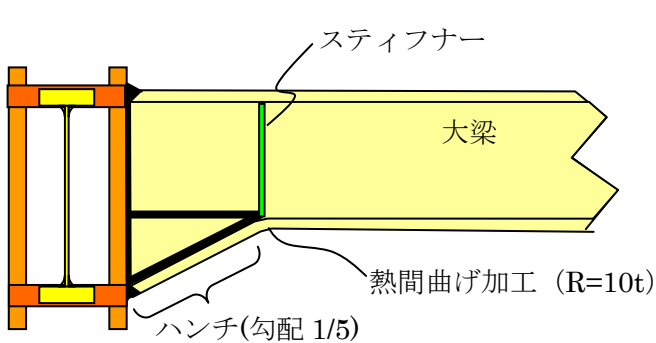


図6 ハンチの例1：ウェブ補充方式

（ダイアフラムの省略、曲げ加工あり、ウェブ補充の溶接）

図7 ハンチの例2：ビルトH方式

（ダイアフラムの省略、曲げ加工あり、溶接組立）

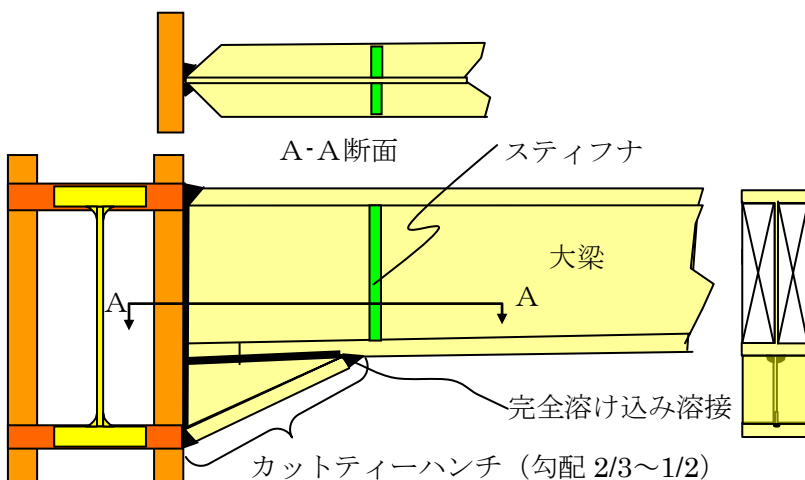
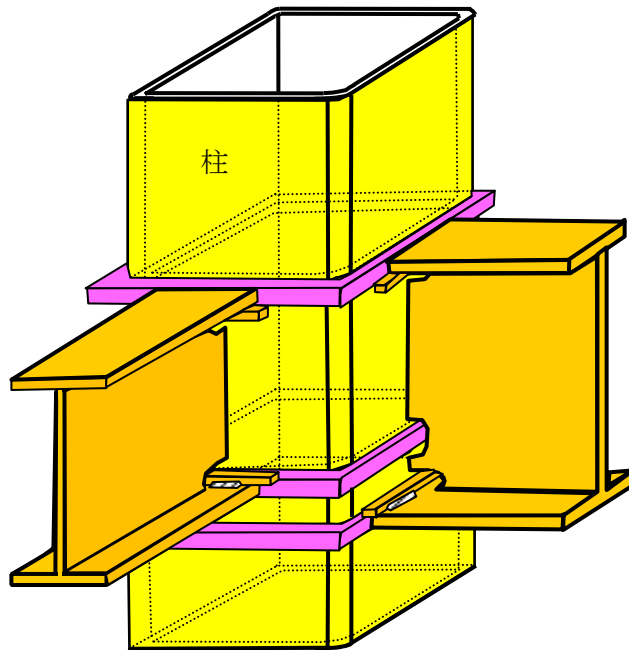


図8 カットティーハンチ方式

（ダイアフラムの省略、曲げ加工なし、最少の溶接）

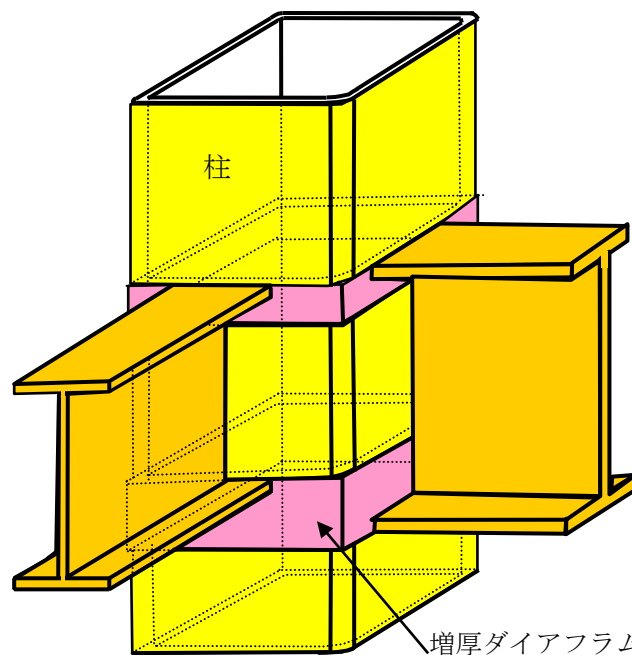
1 溶接量低減に関して（その4）

○**梁フランジ段差**に伴う厚板ダイアフラムのつばなし工法…溶接量低減は従来比約**60%低減**となる（**図9**、**図10**参照）。溶接線本数が2/3になり溶接断面が40%減となるため、柱溶接量は従来比約**60%低減**となる。下フランジ段差が100mm以下の場合に内ダイアフラムを使うことなく溶接量を低減できます。また、ダイアフラムの柱からの出っ張りがないのでダイアフラム重量を大きく増加させずに適用できます。



ダイアフラム3枚必要
超音波探傷検査（UT）も
難しい

図9 梁段差がある場合の従来工法仕口部外観図



ダイアフラム2枚
ダイアフラムが1枚減って
その溶接とUTが減る。
(つばなしだから簡単)

図10 梁段差がある場合のWAWO構法仕口部外観図

1 溶接量低減に関して（その5）

- 内ダイアフラムの部分スロット工法による溶接…溶接量は従来比約**50～65%低減**となる。（図11参照）この効果は柱サイズが大きいほど大きい。柱径の大きい箱形4面ボックス型のコラムではエレクトロスラグ溶接法に比較して大きな溶接量の低減効果が期待できる。従来の内ダイアフラムは、製作的に溶接等の施工及びUT検査が難しく、梁フランジとダイアフラムとのズレの確認が難しいという問題がある。WAWO構法では、これらの問題がない。
- 部分スロット工法用の**コラム貫通孔加工**…WAWO構法では追加加工となる。（図11参照）WAWO構法（スロット工法）では、切り孔貫通孔開けと貫通孔間の自動ガス切断の孔加工精度は2mmであるが、余計な加工をしなければ難しい精度を要求するものではない。

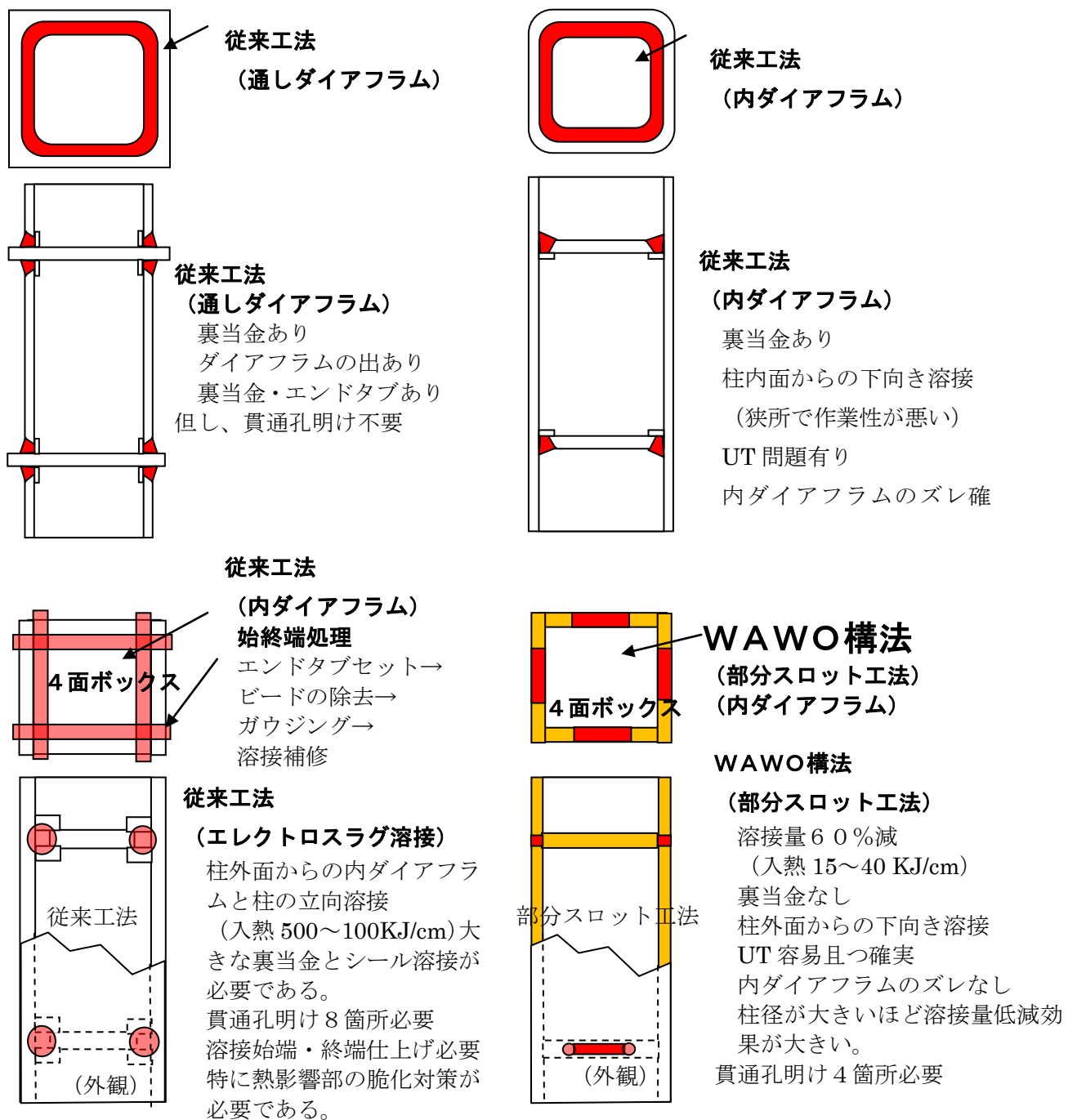


図11 従来工法の通しダイアフラム・内ダイアフラムと部分スロット工法内ダイアフラム 取付けの溶接量比較

2 溶接量低減及び加工の低減に関して

○梁フランジ段差に伴う梁フランジ端部の端部加工とウェブの溶接

梁端部の追い込み加工量 **80%減**、ウェブ溶接量低減は従来比約 **30%低減** (図12、図13参照)

○梁端部のスカラップ加工…WAWO構法では不要。(図2、図12、図13参照)

WAWO構法のノンスカラップはダイアフラムの出っ張りや裏当金がないので、真のノンスカラップとなる。

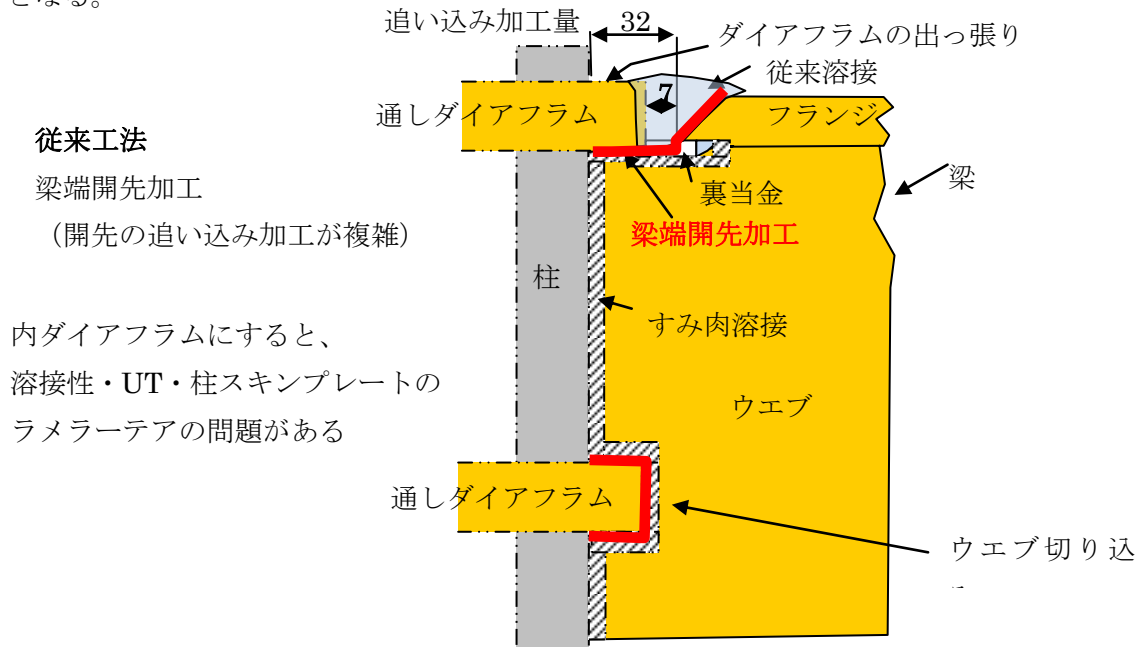


図12 ノンスカラップ従来工法の梁端開先加工及びウェブ溶接

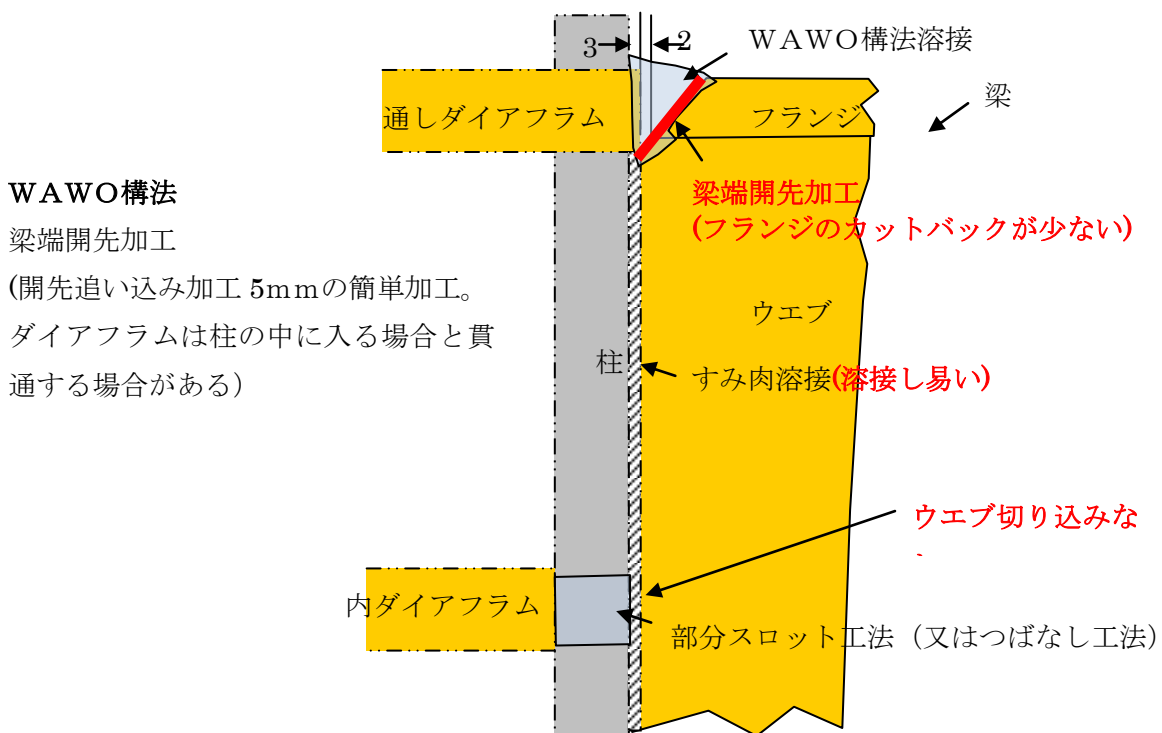


図13 WAWO構法の梁端開先加工及びウェブ溶接

ダイアフラムの傘折れ対策コスト…WAWO構法では不要。線状加熱等も不要。(図14参照)

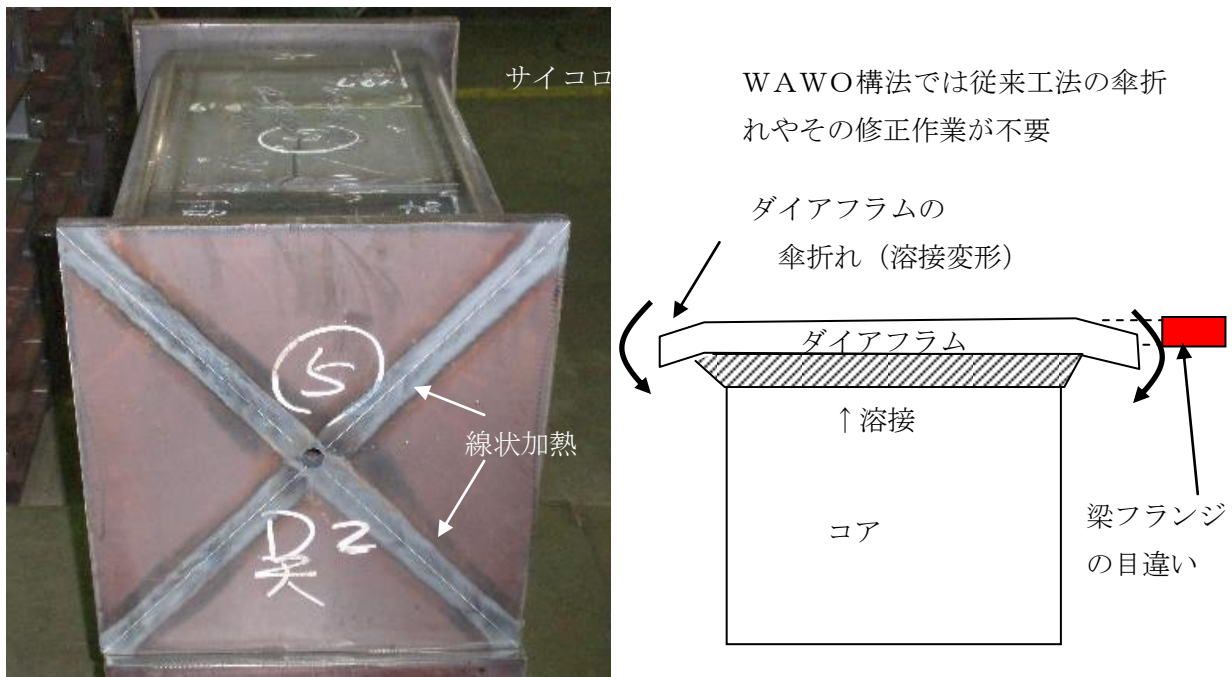


図14 ダイアフラムの傘折れを修正する線状加熱 (X状)

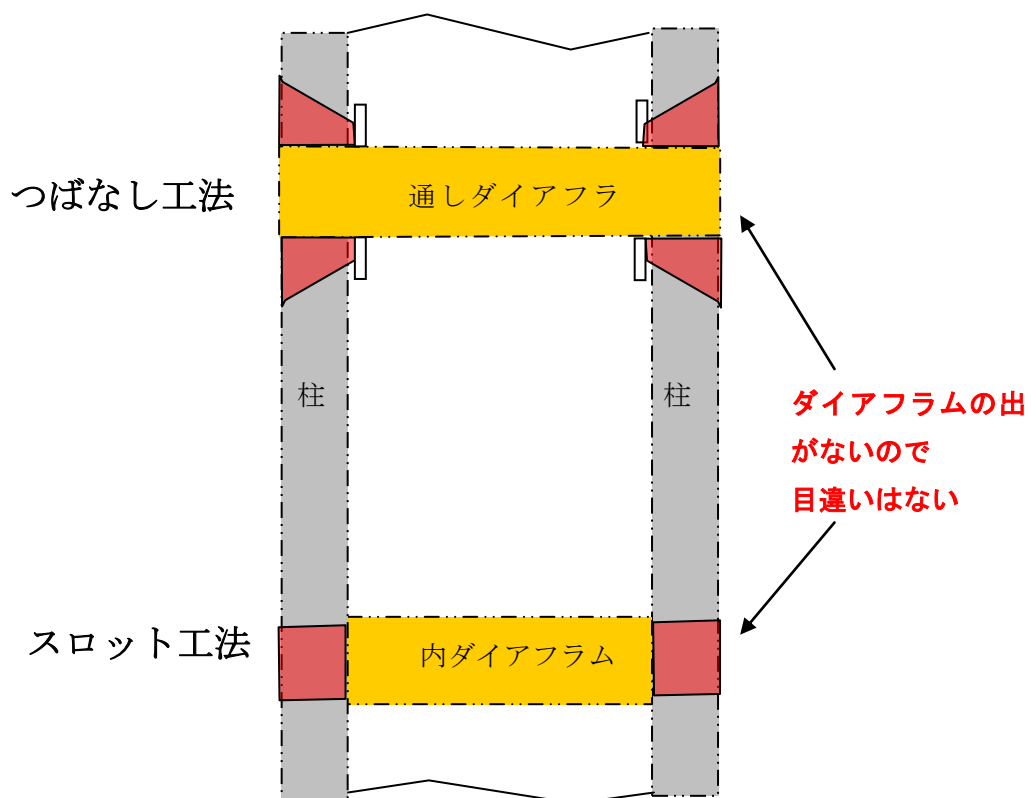


図15 WAWO構法の場合はダイアフラムが柱から出っ張らない (外壁が取り付けやすいし、柱形が小さくなる)

3 組立等に関して

小組立・中組立がなくなり、**大組立のみとなり**、大組立で製作すれば一節分をまとめて回転出来る。

(1) **クレーン使用回数低減** (図16参照)

柱軸工法では、コア製作の小组立とその移動、コアへの梁ブラケット 取付けの中組立とその移動に伴うクレーン使用はなくなる。大組立の柱軸工法によるクレーン使用のみとなる。小组立と中組立部材置き場も少なくなる。クレーン使用回数は、従来比約**50%低減**
 ブラケット取付の組立と本溶接も回転ジグ利用で更に効率的になる。

尚、クレーン使用に伴う工数は全製作工数の約 1/3 に達することを考慮すると効果が大きい。

(2) **梁フランジ段差**に伴う梁フランジ端部の**ウェブ加工…WAWO構法では不要**。(図10、図11参照)

(3) **梁フランジ段差**に対しカットティーハンチ工法で**ダイアフラム**と**熱間曲げ加工の省略** (図5～図8参照)

(尚、WAWO-E構法では、従来工法と同じ組み立てとなり、すべて下向き溶接となる)

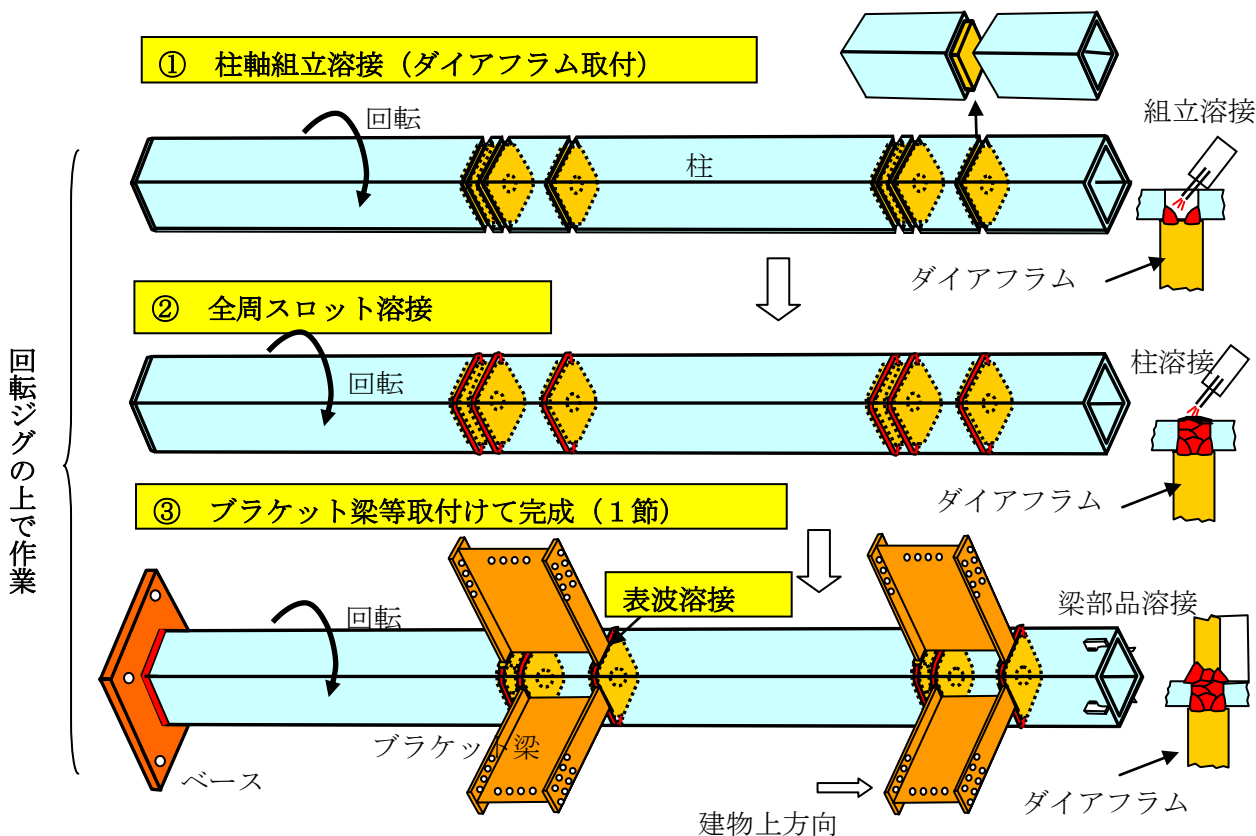
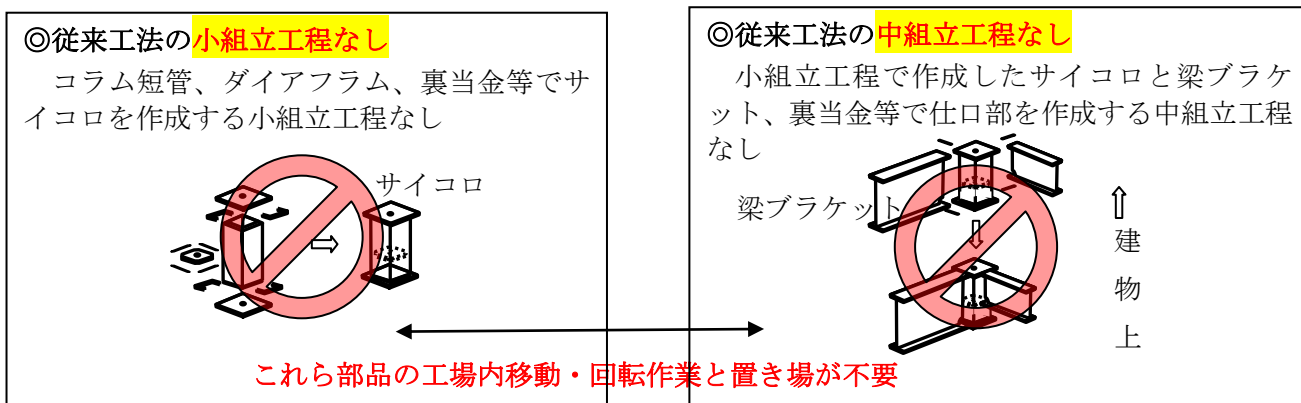


図16 柱軸工法によるクレーンの使用回数低減 (柱組立の簡略化)

4 WAWO-E構法に関して（詳細はWAWO-E構法資料参照）

- (1) WAWO-E構法では、溶接量低減だけでなくWAWO構法よりも組立・加工の省力化が出来る。
- (2) WAWO構法では**柱軸工法**であるが、WAWO-E構法では従来工法と同じ組立手順で施行できる。即ち、コア製作の小組立、ブラケット取付の中組立及びシャフト 取付けの大組立の手順になる。
- (3) 溶接姿勢は**全て下向き**となり、WAWO構法より作業性が向上する。
- (4) 裏受金は、柱内面に取り付ける場合とダイアフラム側に取り付ける場合との選択が出来る。柱内面に取り付ける場合の裏受金には爪等のスペーサが取り付けられていて、柱内面と裏受金とのクリアランス（1～2mm）が確保されていてルート部の溶け込みと溶接量低減の同時達成が可能になる。
- (5) つばなし工法でダイアフラムの出っ張りがなくてもコアロボット溶接用にコアの連結が簡単にできる。

5 その他

WAWO構法では、その他に次のメリットがある。

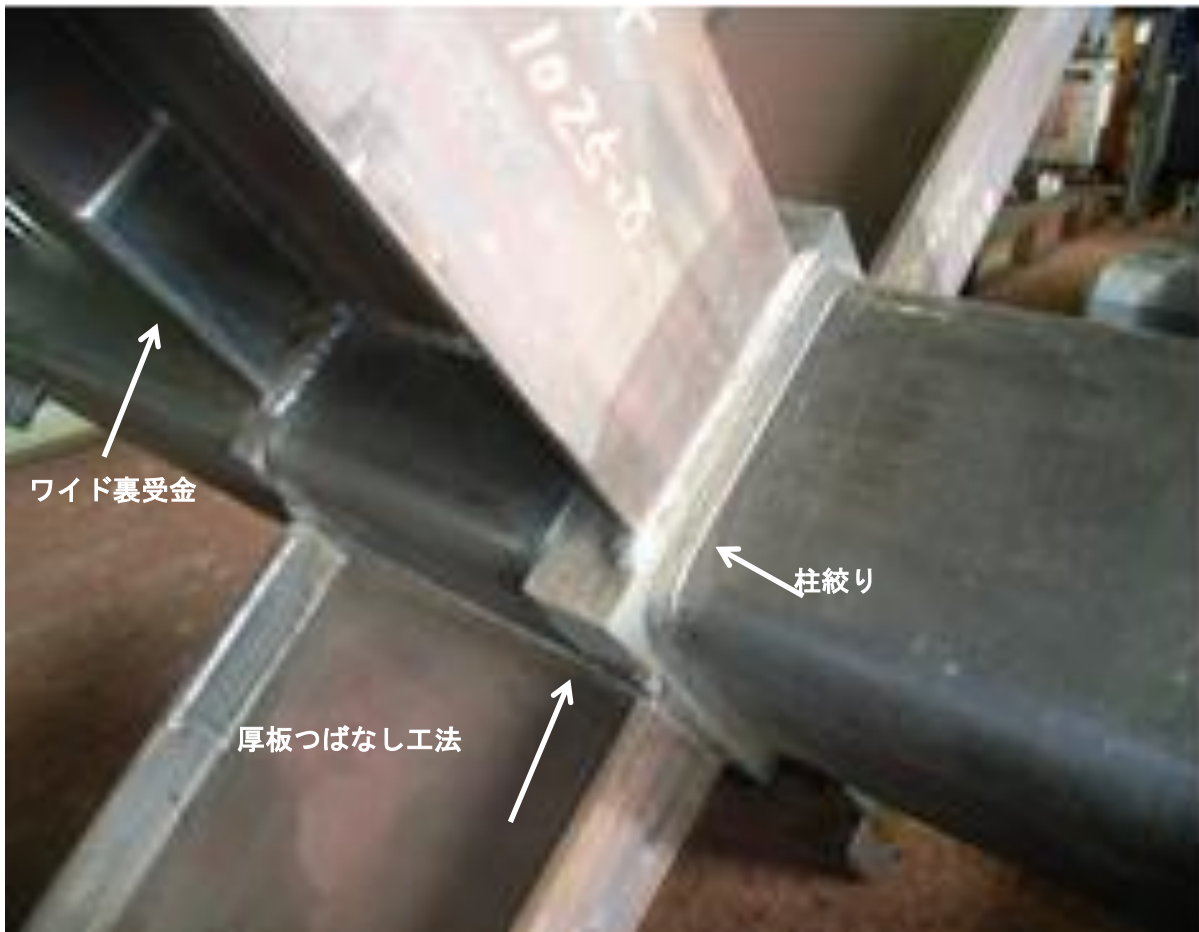
- (1) **ダイアフラムの出っ張りが無い**ことによる**仕口の製作が容易**になっている。
- (2) **ダイアフラムの出っ張りが無い**ことにより**壁仕舞いが良くなる**。
- (3) 従来よりも**柱梁接合部の累積塑性変形倍率 η_s が大き**くて、**耐震性**（耐力×変形性能）が大きい。

<あとがき>

そのほか次の改善が望めます。【詳細は、技術資料等参照ください。】

- カッターハンチ工法***を用いれば、従来の梁端部の**曲げ加工とウエブ板補充溶接、又はビルトH加工が不要**のハンチが可能になる。…安全性の向上と工数低減に役立つ。
- カッターハンチ工法***を用いれば、従来の**内ダイアフラム加工又は通しダイアフラムがなくなる**。尚、既存WAWO構法部分スロット工法による孔明けもなくなります。…安全性の向上と工数低減に役立つ。
- カッターハンチ工法***及び/又は**ワイド裏受金溶接工法***により、**大梁鉄骨重量低減が可能**になる。
- WAWO-E構法***を用いれば、従来工法と同じ組み立て手順で**すべて下向き溶接**が可能になる。
- 補強高力ボルト工法***を用いれば、**ボルト継手の全強継手が得られる**ので、保有水平耐力設計ではボルト継手を意識せず構造設計が出来る。従来の保有水平耐力設計では、塑性域（ヒンジ）がボルト継手領域まで広がり、塑性域に達するとポアソン比で素材断面積が減少してボルト継手の摩擦継手が無効になり、ボルト孔欠損が効いてきて支圧・へりあき・端抜け・ボルト剪断破壊等の問題を考慮する必要がある。
- ABC-F工法***を用いれば、連続小梁による**小梁重量低減**と、カッターハンチ*及び補強高力ボルト工法*の併用で**大梁の重量低減が可能**になる。この場合、同じ階高で天井高増加やスリーブ省略にも役立ちます。

(注) * 株式会社アークリエイト特許工法、別途技術資料等参照。



北新越ホーム(株)様 社屋新築工事
建設地：新潟県 施工面積：2,694 m² 5階建 完成時期：2010年
最大柱口450×450×22、最大梁 H600×200×11×17

ワイド裏受金による大梁重量低減と、柱絞りによるテーパ管の不使用がダイアフラムの柱からの出っ張り無しで効率化が図れている。

【連絡先】

株式会社アークリエイト

〒780-8085 高知市大谷公園町 20-15 エスコートいさむ I-210 号室
TEL 088-840-6698 FAX 088-840-5444
ホームページ <http://www.arcreate.co.jp/>
E-mail arcreate@arcreate.co.jp