

WAWO構法設計方式

株式会社アークリエイト

1 適用範囲

WAWO構法による建築鉄骨構造計算において、設計の用途（方式）を使い分けるために用います。

2 設計方式の種類

- (1) WAWO構法Ⅰ：溶接量低減方式
- (2) WAWO構法Ⅱ：鉄骨重量低減方式
- (3) WAWO構法Ⅲ：鉄骨重量大低減方式

3 WAWO構法Ⅰ：溶接量低減方式（鉄骨重量低減率0.5～2%）

従来工法に比較して構造部材サイズの変更がなく、柱・梁構造材の断面減少がなく全て完全溶け込み溶接がなされておりますので、構造計算は従来と全く同一です。異なるのは、ダイアフラムの柱からの出っ張りがなくて、溶接余盛りが減り、溶接ギャップが小さくなって、溶接量が低減することです。VEによる軽微変更も可能です。

(1) プレーンWAWO構法Ⅰ

柱-柱、柱-梁接合部における溶接開先断面縮減による溶接量低減を行ったものです。

(2) 付加価値WAWO構法Ⅰ

プレーンWAWO構法Ⅰに加えて、厚板ダイアフラムを用いた梁段差解消方式、ワイド裏受金工法、カットティーハンチ方式などを用いて鉄骨全体の溶接量を縮減させる方式です。上記の何れも柱からのダイアフラムの出っ張りをなくして梁端部加工を簡単にしている。

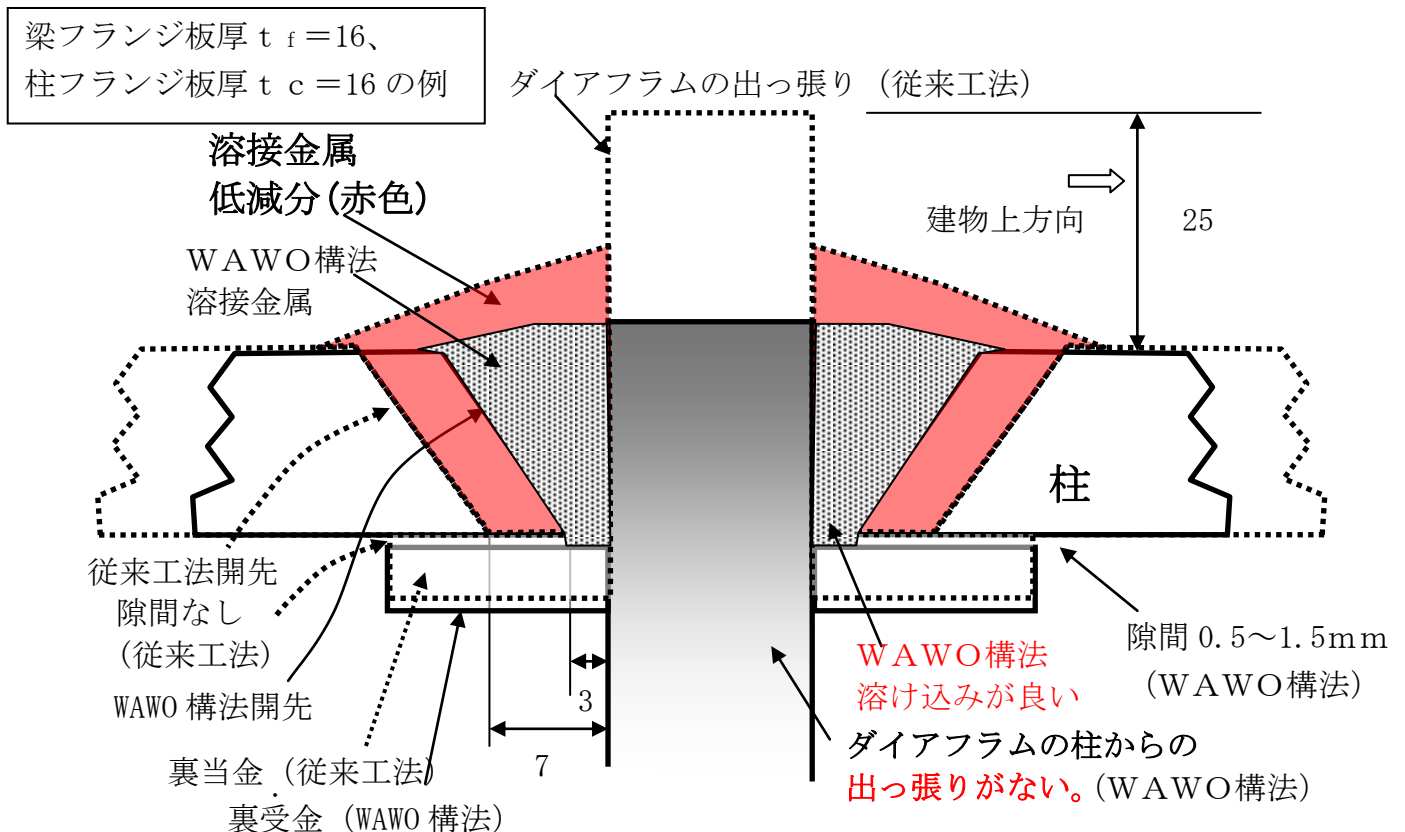


図1 柱の溶接断面図

次の特長があります。

- (1) 溶接量30～50%（平均40%）低減されます。
- (2) 溶接ワイヤ、溶接ガス、電力の30～50%（平均40%）低減
溶接量低減に伴う分です。
- (3) 裏当金、エンドタブ、スカラップ、ダイアフラムの柱からの出なしが適用されます。

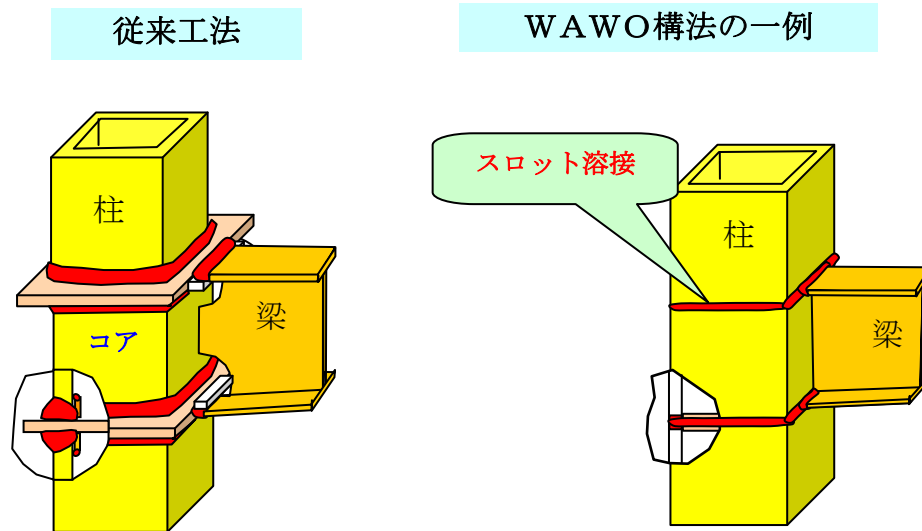


図2 柱仕口部の外観図

- (4) 梁段差に対して、厚板ダイアフラムを使って、ダイアフラムとその溶接を省略し、
梁段差の効率化を図ります。梁段差100mm未満に対して適用します。
ダイアフラムの柱からの出っ張りが無いので、効率的です。

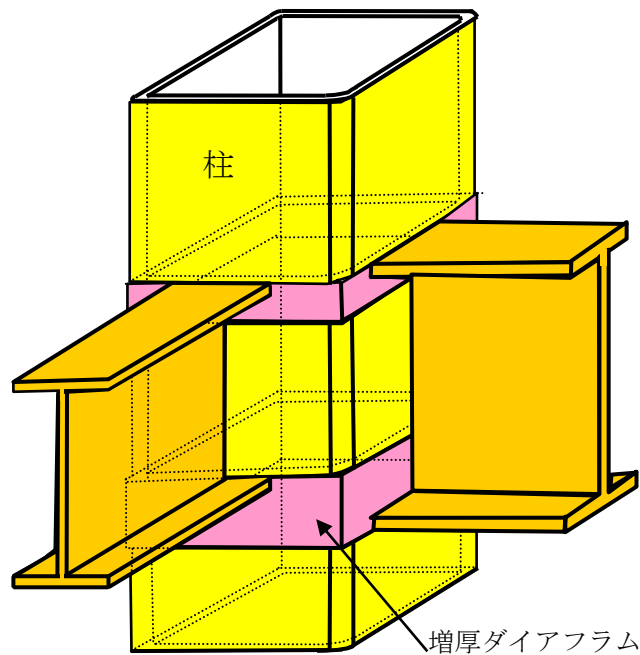


図3 梁段差がある場合の仕口部外観図

- (5) 柱絞りで絞りパネルの絞りをなくす代わりに、パネルをストレートにして、上側ダイアフラムに厚板 100mmの鋼板を使用します。溶接量が60%程度低減します。
- (6) 大径4面ボックス柱を部分スロット工法で実施すると、次の通り溶接量が65%程度低減します。

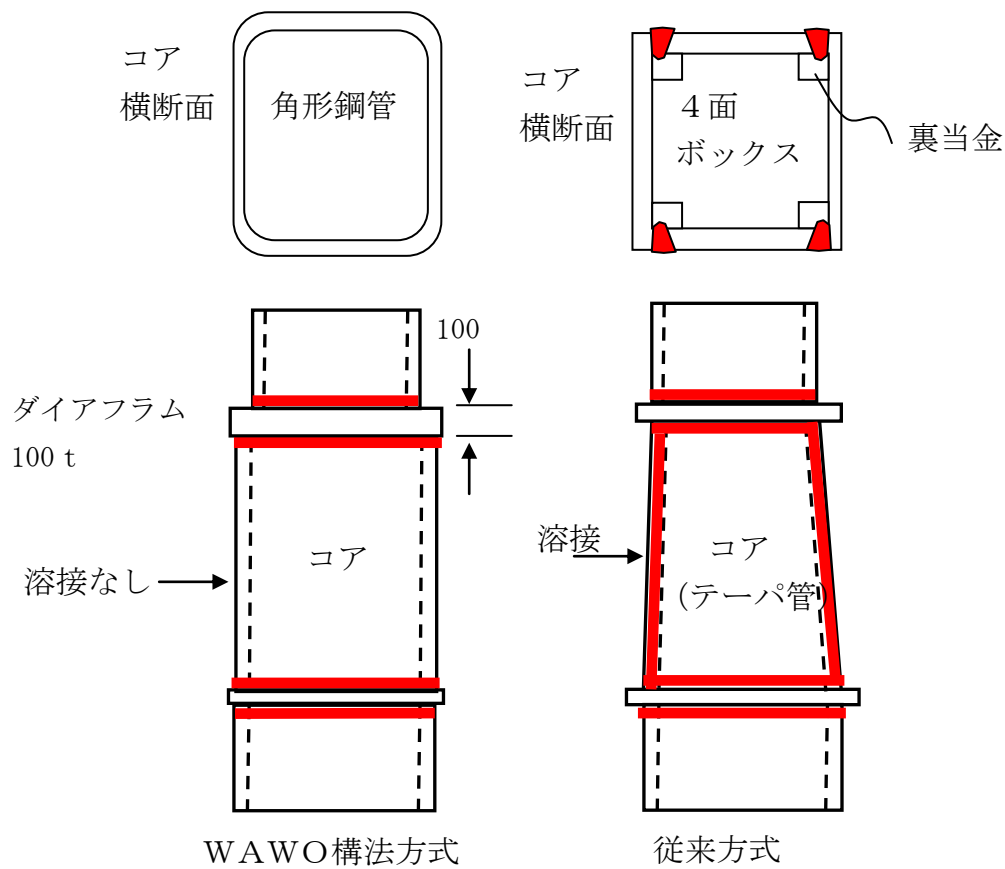


図4 柱径変更部のテーパ管とその溶接はWAWO構法では不要

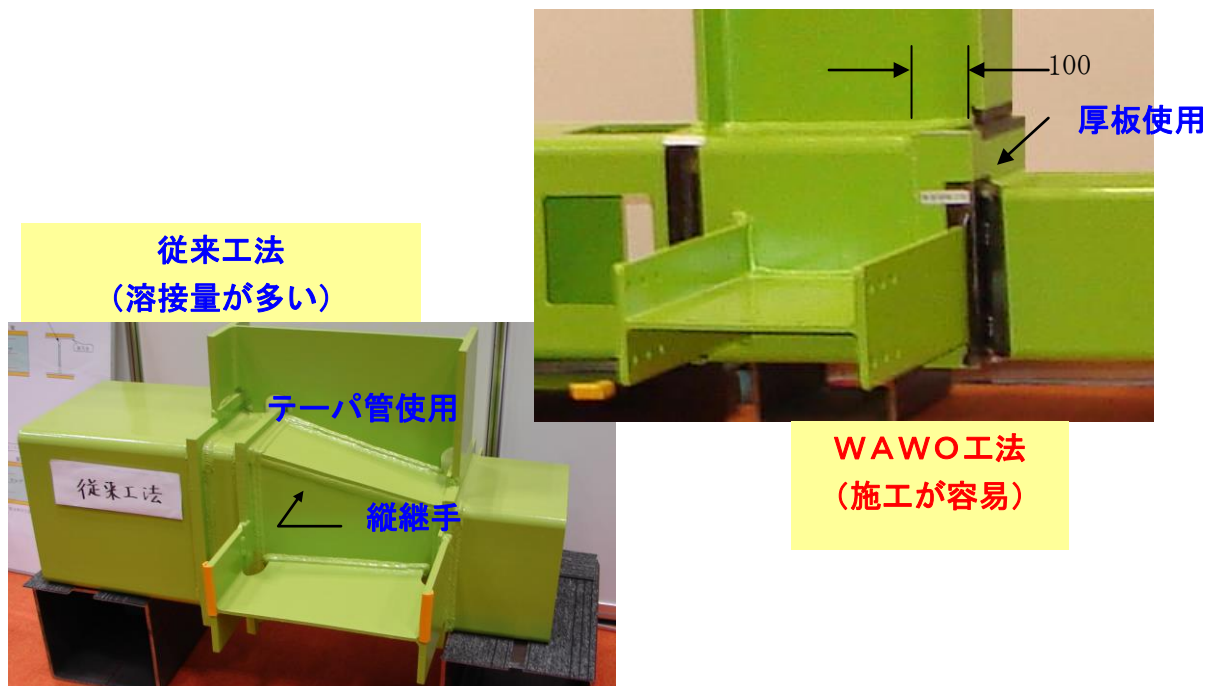


図5 柱径変更部のテーパ管とその溶接はWAWO構法では不要

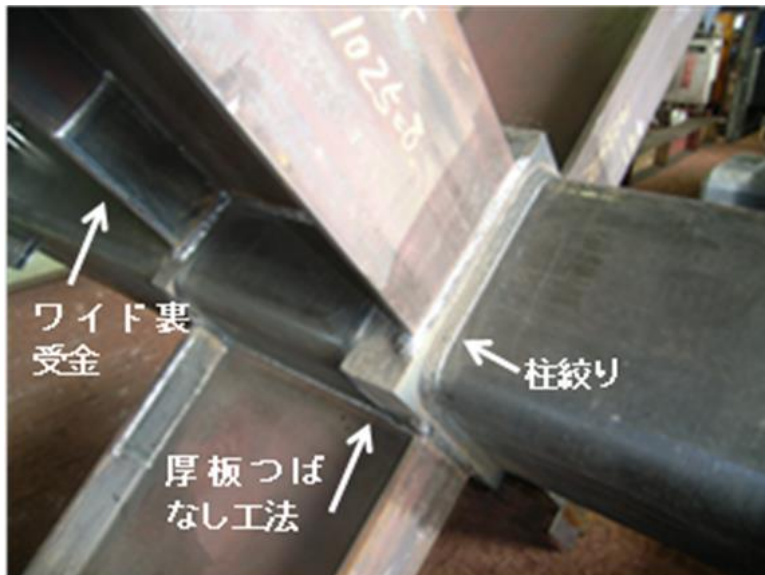


図5A 柱径変更部のWAWO構法による実施例

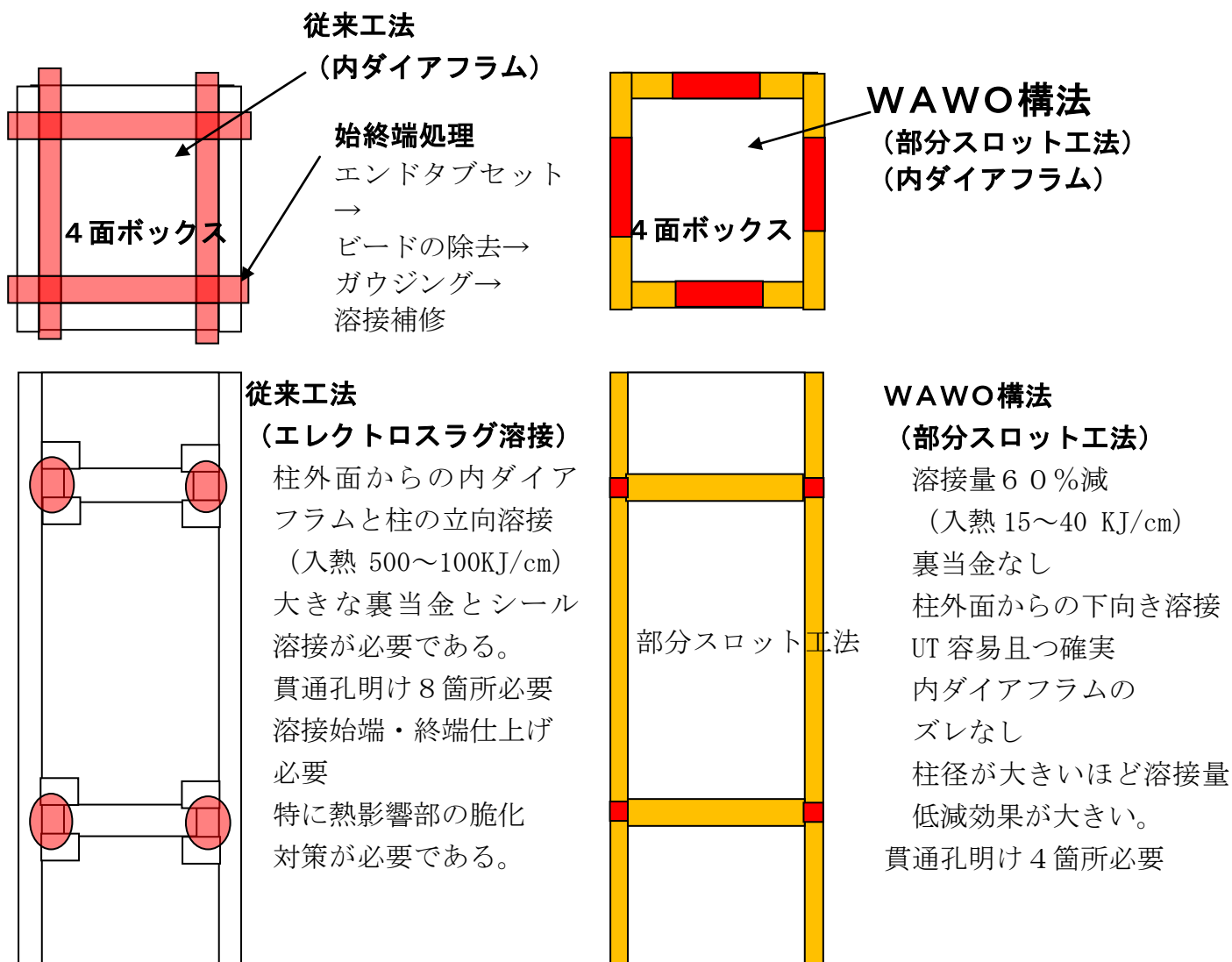


図6 従来工法の通しダイアフラム・内ダイアフラムと部分スロット工法内ダイアフラム 取付けの溶接量比較

4 WAWO構法Ⅱ：鉄骨重量低減方式（重量低減率5～10%）

4.1 ワイド裏受金方式：改良カバープレート方式

構造計算の1次設計（弾性計算）においては、ウェブの曲げモーメント負担は期待できないのですが、その期待できない分のウェブの耐力負担不足分を、フランジ端部を強化するワイド裏受金工法等で補う方式です。実際には、最も単純な方法としては、構造計算では、ウェブの曲げモーメント負担の無い状態から、梁端の梁の全断面の断面二次モーメント I_x 及び断面係数 Z_x を採用して計算を行います。即ち、構造計算ソフトではウェブ全断面の曲げモーメント負担として計算します。

なお、WAWO構法Ⅱでは、ワイド裏受金による梁フランジの増厚に加えて、ダイアフラムの梁内側への増厚でウェブの曲げモーメント負担を増やす方法を併用することもあります。また、ダイアフラム単独でウェブの曲げモーメント負担を行う方法も有ります。断面係数 Z_x が少し不足の場合もダイアフラムの増厚法を用いても有効です。

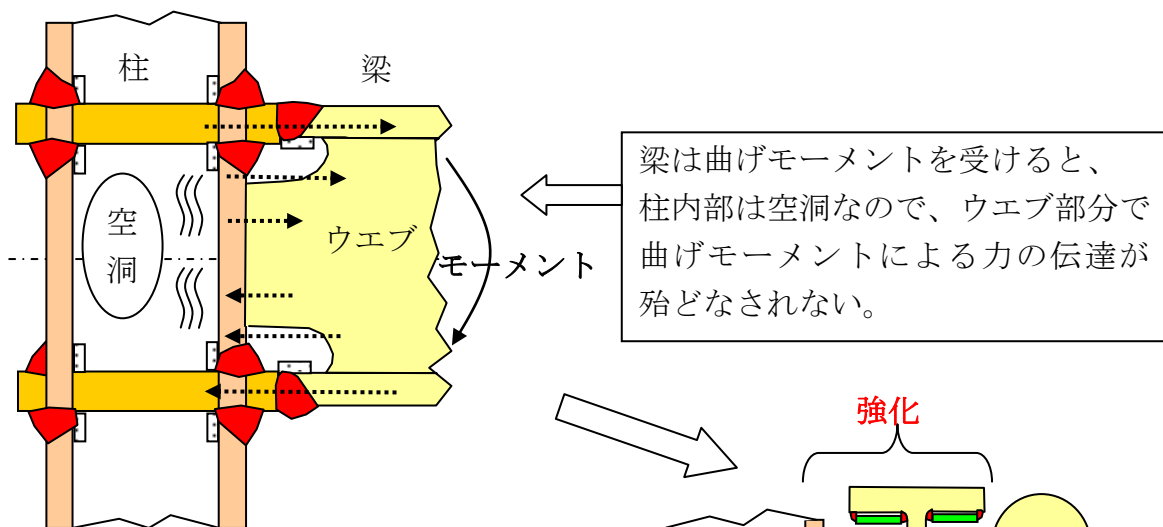
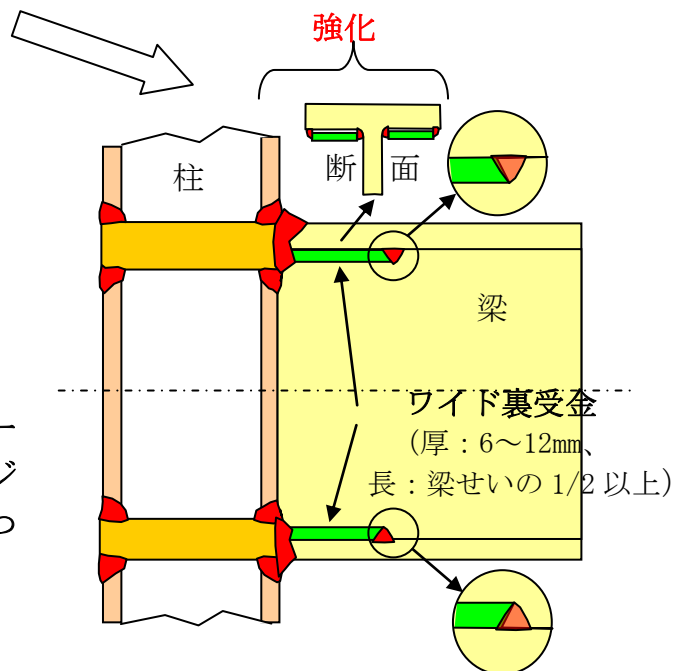


図7 従来方式のパネル面外変形状況

図8 梁端部を強化方法
（ワイド裏受金方式：改良カバープレート方式）…薄板をフランジの裏側に完全溶け込み溶接でつけるのがポイント…



次の特長があります。

- (1) 前記WAWO構法Ⅰのメリットに加えて、必要最少板厚6～9mmでウェブせいの1/2のワイド裏受金（改良カバープレート）を用いて梁の耐力を増加させて梁のサイズを低減します。梁端の断面係数 Z_x が向上し、耐力向上で梁サイズを下げられます。ワイド裏受金寸法は別途一覧表を利用します。

4.2 カットティーハンチ方式

下フランジを加熱して曲げ加工することなく、勾配 $2/3 \sim 1/2$ の勾配の3角形状のカットティーハンチを下フランジの下部に取り付けます。ハンチ高さは 100 mm 以上とします。このようにするとダイアフラムとその溶接を省略することができる上に、梁端部の断面係数が増加して大梁サイズの低減に役立ちます。同一パネルゾーンに接合される梁せいが同じでも、その全ての梁端部に適用すればダイアフラム数を増やすことなく梁サイズの低減にも役立ちます。保有水平耐力計算においてはハンチ立ち上がり部をヒンジとするように設計する。

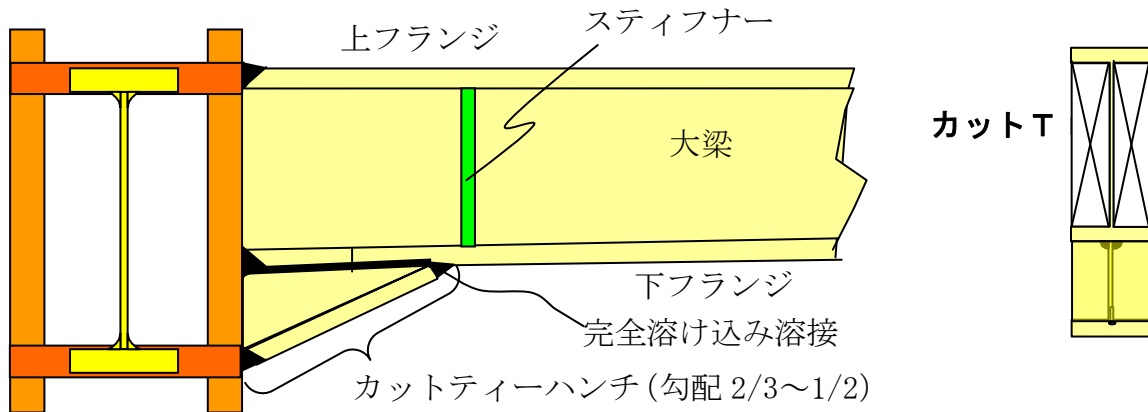


図9 カットティーハンチ方式
(ダイアフラムとその溶接の省略、曲げ加工なし、最少の溶接)

4.3 厚板ダイアフラム方式

厚板ダイアフラムをウェブに掛かるようにセットすれば、ウェブの曲げモーメント負担が板厚に応じて期待できる。

- (1) 通常はパネルゾーンの組立方式としてつばなし工法を用います。
- (2) 同一パネルゾーンに接合される梁せいの異なる複数梁に対して、梁フランジ段差 100 mm 未満に対してできるだけ採用します。(ダイアフラムとその上下の溶接が省略されます。)

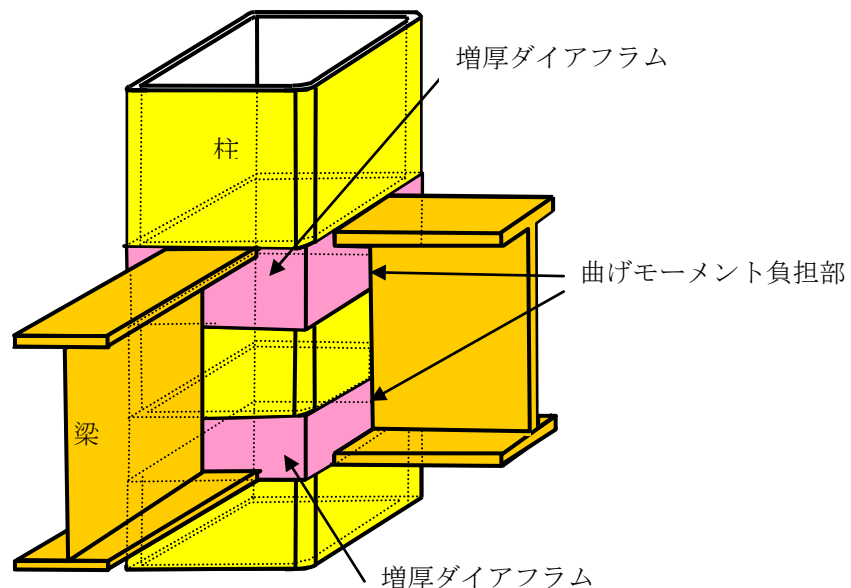


図10 梁端ウェブの曲げモーメント負担位置

5 WAWO構法Ⅲ：鉄骨重量大低減方式（重量低減率10～15%）

5.1 ワイド裏受金方式：改良カバープレート方式

構造計算の1次設計（弾性計算）において、ウェブの曲げモーメント負担は期待できないのですが、ウェブの全断面の曲げモーメントの負担分よりも大きな耐力をワイド裏受金工法等で確保する方式です。実際には、**WAWO構法Ⅱ**よりも厚板（6～12mm）で且つ長いワイド裏受金（改良カバープレート）を用いて梁端の全断面の断面二次モーメント I_x 及び断面係数 Z_x を向上させて計算を行います。発生応力の最大値は梁端部又はワイド裏受金の外端部となります。2次設計の保有水平耐力計算においては塑性ヒンジをワイド裏受金から外れた梁フランジ単独部に来るようにワイド裏受金の板厚及び長さ（最小値 \geq ウェブせい/2）を設定し、このヒンジ部分の梁の種別 D_s を決定し、この塑性ヒンジの耐力を必要耐力以上になるようにいたします。

次の特長があります。

- （1）上記WAWO構法Ⅰのメリットに加えて、通常板厚6～12mmのワイド裏受金を用い、上記WAWO構法Ⅱよりも積極的に梁の耐力を増加させて梁のサイズを小さくします。ワイド裏受金寸法は別途一覧表を利用します。
- （2）通常はパネルゾーンの組立方式として、つばなし工法を用います。

5.2 ABC工法

大梁端部にカットティーハンチを用いて、小梁を連続小梁とすることにより、大梁を1サイズ、小梁を2サイズ低減できます。鉄骨重量は、10～20%低減できます。尚、小梁はピン継手よりも剛性が高いものが得られます。

次の2方式があります。

- （1）大梁と小梁を現場溶接とする方式（小梁のブラケットなし）
- （2）大梁と小梁を工場溶接し、端部小梁と中央小梁をボルト継手とする方式（小梁のブラケットあり）

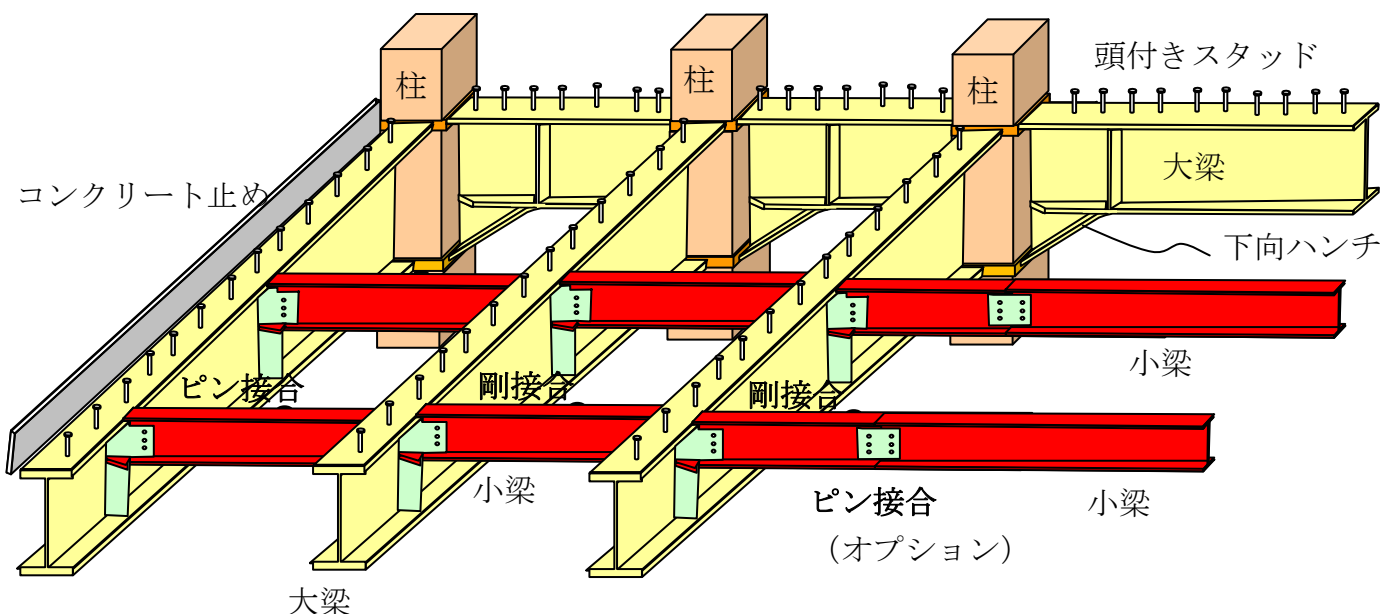


図 1 1 A B C工法全体図

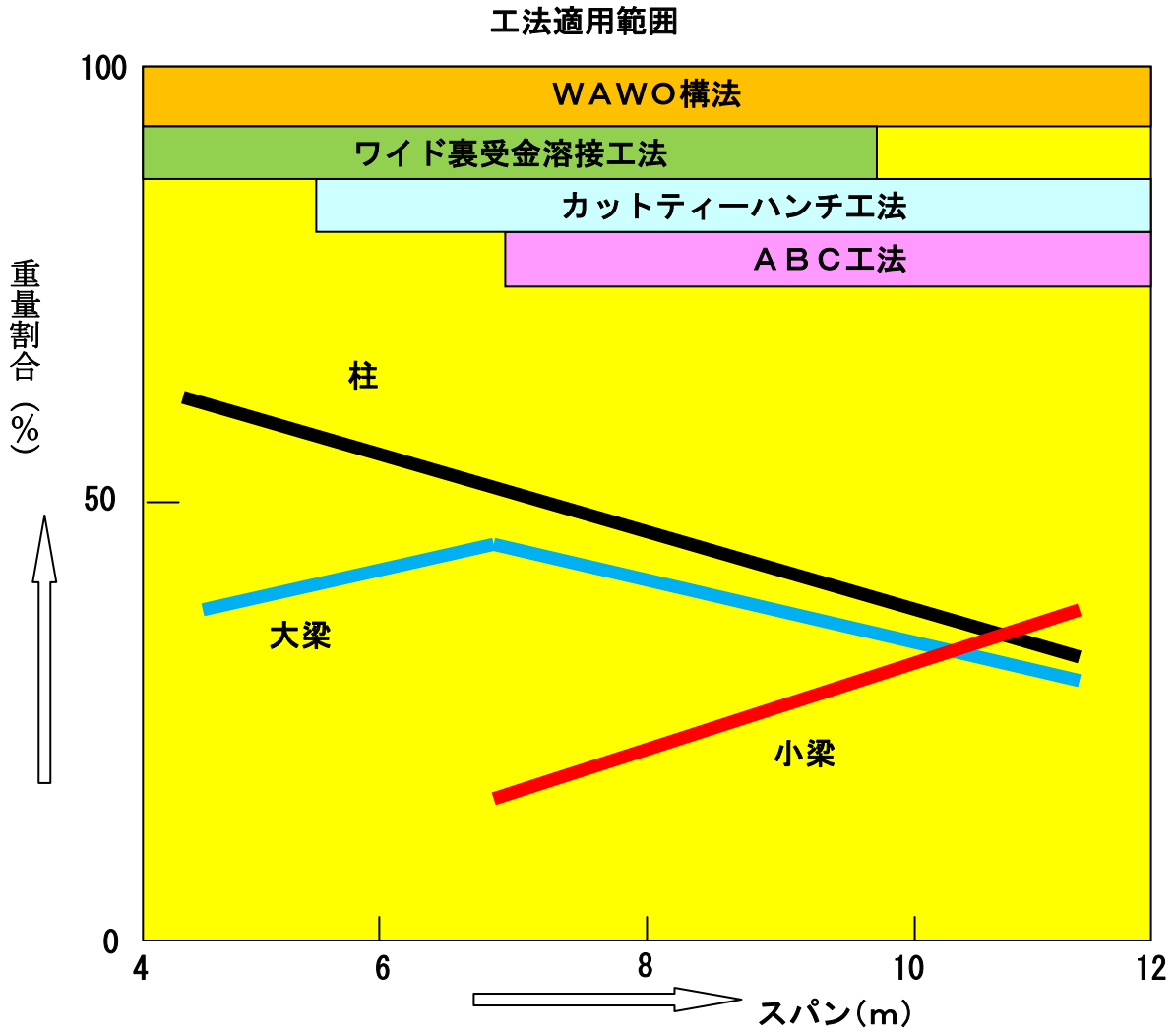


図 1 2 各方式の適用概念

(柱・大梁・小梁の割合は従来工法に対する値)