

# 鉄骨建方作業における一層一節工法

宮崎 拓三・小野 新一郎・土屋 隆

鉄骨建方における安全作業を第一の目的とし、従来の建方作業において発生する高所作業を極力なくし、墜落等危険有害要因の多くを排除することが出来る「一層一節工法」は、建設業における災害発生減少に大きく寄与する工法である。本報文では、鉄骨建方作業における一層一節工法の施工概要、施工計画及び安全面への効果について述べる。  
キーワード：建築、躯体、鉄骨、建方、工法、高所作業、墜落災害、安全、一層一節

## 1. はじめに

マンションの鉄骨建方作業は、通常三層を一節として計画するため、高所作業が多く発生し、それに伴う墜落や資材落下等、人命に係わる重大災害発生の可能性が高い（写真—1）。

鉄骨一層一節工法（写真—2）は、災害発生の元となる危険有害要因である高所作業を出来る限り排除することを目的とし、安全な作業による災害発生防止に寄与する工法である。

## 2. 鉄骨一層一節工法の施工方法

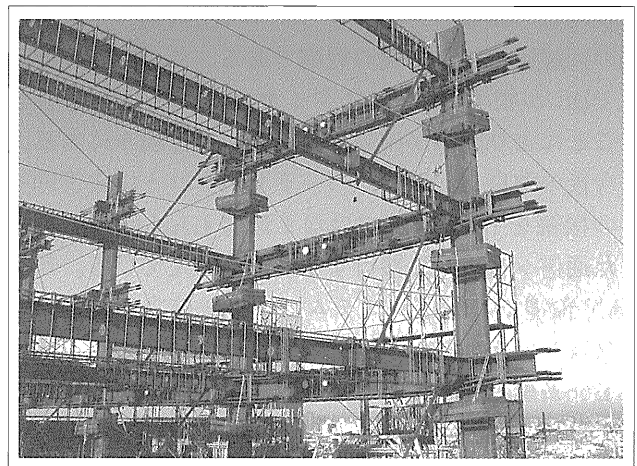
### （1）工法の概要と設計部門との係わり

鉄骨一層一節工法は、柱鉄骨の一節長さを1フロア分とし、躯体1フロアごとに建方作業を行うことで、高所作業の多くを省略、または低所で行えるようになる。

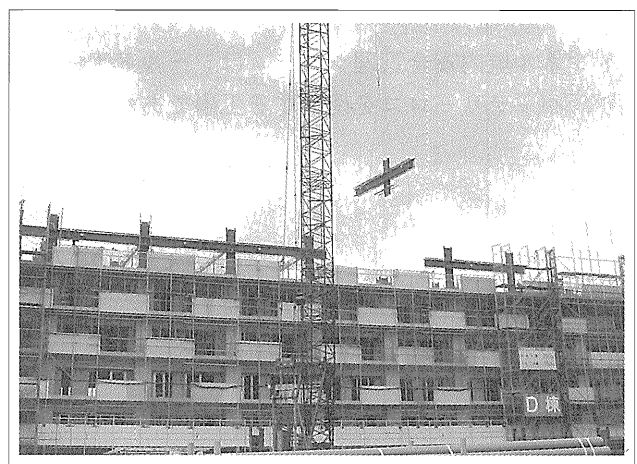
その結果、高所からの墜落や資材落下等の災害発生リスクが激減するとともに、資材、工具を持ちながらの上下移動や鉄骨足場上で安全帯を使用し、不安定な作業床で行っていた作業がほとんどなくなり、作業能率の向上も図ることが出来る。

その計画においては、構造設計段階より詳細な検討が必要であり、設計部門、施工部門、安全管理部門が一体となって進めていくことが大切である。

図—1に工法計画のフローを示す。基本的には従来の鉄骨建方工法の計画方法と変わりはないが、設計・施工部門それぞれが参画する範囲が広がることになる。



写真—1 三層一節工法



写真—2 一層一節工法

例えば、株式会社長谷工コーポレーションにおいては、設計部門にて既に決定している鉄骨形状や配筋仕様に合わせて施工部門がほぼ独自に運搬・搬入・建方計画を行っているのが通例であるが、鉄骨一層一節工

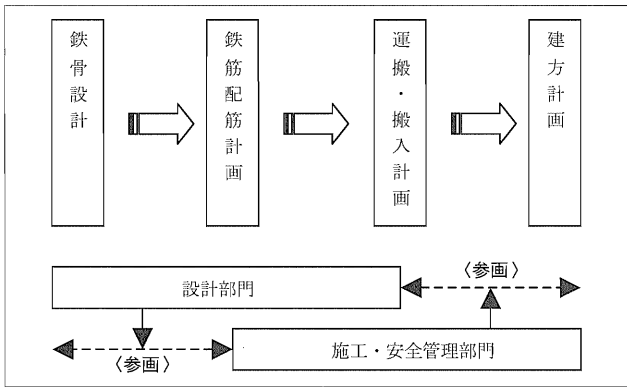


図-1 工法計画フロー

法においては、地組み用仮設計画や安全で効率的な配筋作業方法を検討し、鉄骨形状や配筋仕様を決定していくことになるなど、それぞれの部門がそれぞれの業務を理解し、より連携していくことが必要となる。

(2) 施工計画

(a) 梁鉄骨形状の決定

梁鉄骨は、ピース数を少なくし、建方能率を上げるために、搬送可能な限度で出来る限り長い寸法を計画する。特に桁梁については、建方及びその後の主筋接合を効率よく行うことを目的とし、主筋継手位置を鉄骨ジョイント位置に合わせて設ける。

これにより、鉄骨ジョイントが在来の三層一節工法に比べ、桁梁は条件により最大1/4程度少なくなり、鉄筋の先組み可能部分が多く効率的配筋が出来る。

スパン梁については、その必要性は、構造上の観点からよりも、鉄骨自立可否の観点から決定される場合が多い。マンションの場合、構造設計上戸境壁方向が耐震壁架構になっていることにより、一層一節工法の場合、スパン梁鉄骨を省略することが出来る場合が多い。

また、建方後の自立及びスパン梁鉄骨水平保持のために必要なブレースは、一層一節工法には必要がないので省略できる。

(b) 鉄筋先組みヤード計画

先組みヤードについては、従来工法より建方回数が増えるため、その設置期間は長く、躯体上棟近くまでとなるので、外構工事の作業量になるべく少ない場所で、そのまま揚重可能な場所を計画する。

また、地組み中の鉄骨ピース転倒を防止し、かつ配筋作業が楽な姿勢で行えるように配慮した作業床を計画することにより、より安全で効率的なものとなる。

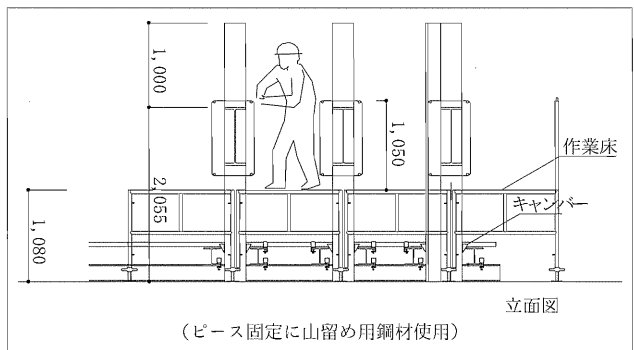
- ①配筋用枠組み足場を使用した計画例 (写真-3, 図-2)

オーソドックスなものである。鉄骨を鉄骨馬とクラ



(ピース固定に鉄骨馬使用)

写真-3 枠足場を利用した先組みヤード



(ピース固定に山留め用鋼材使用)

図-2 枠足場を使用した配筋作業

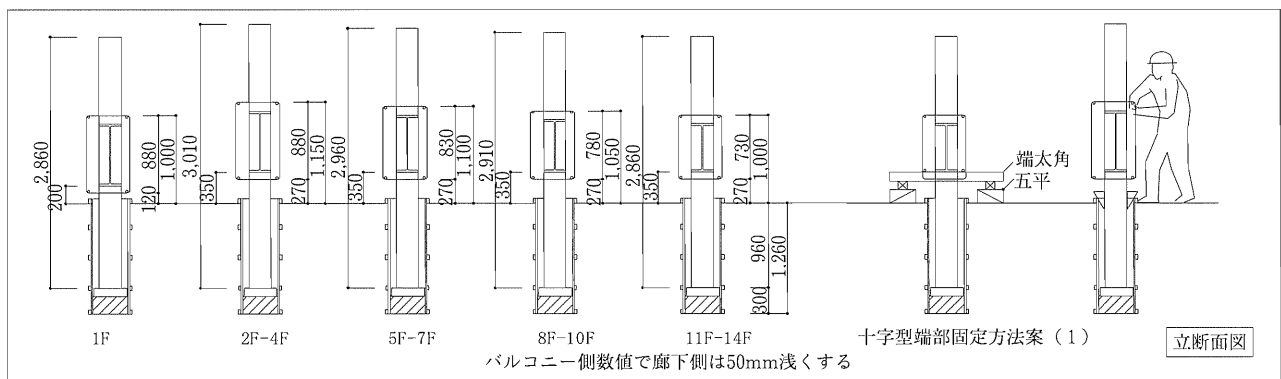


図-3 掘下げ式先組みヤードによる配筋作業

ンプにて固定し、柱足元を単管パイプにて固定する。あるいは、鉄骨馬の代わりに山留め用鋼材を井桁に組立て、鉄骨をその鋼材にキャンバーにて固定する方法がある。作業床レベルを考慮した枠組み足場が必要になる。

### ②柱分作業ヤードを掘下げる計画例（図-3）

前項の計画例に対して柱分作業ヤードを掘下げ、配筋作業に必要な作業床を省略したものである。スペース的には最も有利だが、常水面が高い地域では使用できない。

また、穴への万一の雨水浸入に対して柱スプライスプレートを上部側へ取付ける。鉄骨建方で揚重した後は、安全管理上開口部の養生をする。

## （3） 躯体サイクル工程計画

### （a） サイクル工程

建方の施工時期としては、コンクリート打設後のスラブ上で行うのが標準である。そのため、建方時には足元の条件がよく、安全作業が期待出来る。

鉄骨工事が躯体工事の施工サイクルに組み込まれることになるため、他の躯体工事との調整を事前に十分打合せしておくことが必要である。

### （b） 作業の流れ

#### ①鉄骨搬入・先組みヤードへのセット

前節の建方完了後速やかに搬入するのが望ましい。鉄骨の架台への固定及び転倒防止対策は、梁配筋の障害にならないように配慮を要する。

#### ②梁地組み配筋

梁配筋におけるスターラップの取付け範囲は、鉄骨建方の障害にならないように配慮する。具体的には梁鉄骨継手のスプライスプレート取付けを行う部分、及びボルト締付け作業部分には、スターラップを配筋せず、片寄せしておく。

また腹筋が長く鉄骨梁ウェブの継手作業に障害にならないようにする必要がある。

#### ③コンクリート打設

在来工法と違い、柱鉄骨ジョイント部分が常にコンクリート打設階に未施工の状態であるので、そのジョイント部分にコンクリートを付着、飛散させたり、コンクリートのついた手で鉄骨にさわると、柱鉄骨を汚さないようにする。

#### ④墨出し

棟の全長が長い物件や、棟形状が非菱形、非対称の物件は棟の中心に、スパン割りの基準線を設けるなど事前に検討しておく。

#### ⑤鉄骨建方（図-5）

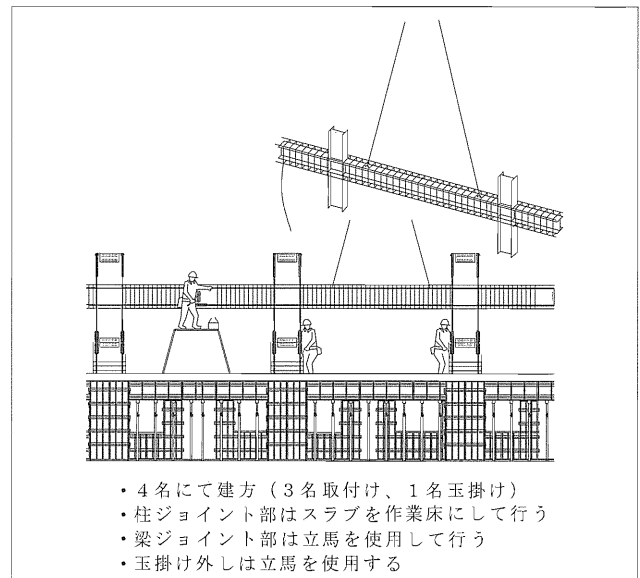


図-5 先組み鉄骨（桁梁）取付け

建方作業はすべて立馬を使用して、施工することになる。梁ウェブの高力ボルトは外部側から差し、ボルト本締め作業についても立馬を使用する。躯体工事における作業通路となるキャンティスラブ側ではなく、内スラブ側から行えるように配慮する。

#### ⑥歪直し（写真-4）

歪直しは基準墨からの位置を測定して行う。測定時も定規を持つ者が鉄骨に上がることを無いうように、立馬もしくはスラブ上から柱上部に当てることの出来る測定治具を利用する。



写真-4 測定治具を使用した歪直し作業

#### ⑦ボルト本締め

梁のボルト本締め作業は、立馬を使用し鉄骨梁の上

に作業者が乗らないものとし、安全帯も使用する。

#### ⑧梁鉄筋継手作業

梁鉄骨本締めが完了した部分については、順次梁鉄筋の継手作業（機械式継手）を立馬使用により施工する。

鉄骨建方作業と平行して行うので作業者は鉄骨建方作業範囲に立入らないよう注意する。

#### ⑨柱圧接・配筋作業

柱鉄骨の本締め作業が完了した部分については、順次柱筋の圧接・配筋作業を行う。

#### ⑩壁配筋

一般的には上記の段階で1日目の工事が完了となるので、壁配筋は翌日の作業になることが多い。ただし、耐震壁をスパン梁鉄骨と一体にして先組みし取付ける場合は、鉄骨建方時に取付けとなる。

#### ⑪型枠工事

#### ⑫RC スパン梁、妻梁の取付け

スパン梁、さらに妻梁に鉄骨が無い場合は、型枠スラブが上がってから取付ける施工方法がある。

### (4) 建方詳細計画

#### (a) 一節建方（在来基礎部分）

桁梁方向の歪直しが基本的には不可能な一層一節工法では、柱のレベル差により倒れが生じる可能性がある。

在来部分から一層一節に変わる時は、スパン間隔に注意が必要である。これは、在来部分の方が1スパン当りの梁ジョイントが一層一節より多く、スパン間隔に誤差の出る可能性が多いからである。

一節の建方後、歪直しとともに柱鉄骨間の寸法を計測し、その結果、調整が必要であればスパン調整を行う。

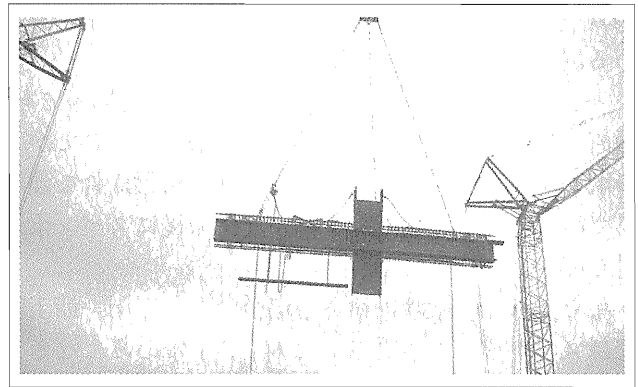
スパン調整の方法は、梁鉄骨ジョイント間に「キャンバー」を入れて間隔を広げたり、柱間を「レバブロック」等で引張り間隔を詰めたりして行う。

#### (b) 2節以降建方

2節建方前にスパン調整をした鉄骨の計測を行い、変位を確認する。また基準墨との相関を確認し対策を立てる必要がある。梁鉄骨継手がある場所はわずかに調整が出来るが、同じ傾向の変位が出ている場合は、柱鉄骨での調整の検討を要する。

#### (c) 揚重（写真—5）

柱・桁梁鉄骨は割付から対称形でない場合が多く、重心位置は必ずしも鉄骨全長の中心ではない。よって鉄骨製作時に重心を検討して、吊りピース位置を設定し揚重する必要がある。



写真—5 鉄骨揚重状況（十字型）

また鉄骨形状により、玉掛けワイヤが柱鉄骨に当たらない位置の検討するか、吊り治具を介して玉掛けを行う必要がある。

梁に吊りピースを設けず柱鉄骨に直接玉掛けワイヤを取付ける場合は、バランスを取るためにチェーンブロックで調整できるよう検討を要する。

#### (d) 建方前段取り

柱フープ筋は先行鉄骨側に取付けておく必要がある。

#### (e) 建方手順

建方は棟の中心から妻側に向かって取付けることを基本とする。最初に取り付けるピースは柱1本に梁が取付く「十字型」（写真—5）ではなく、柱2本と梁が一体となった「サの字型」（写真—6）とした方が、自立安定性があり有効である。



写真—6 鉄骨建方状況（サの字型）

#### (f) 歪直し

##### ①桁方向

柱2本で構成されるピース（サの字型）については桁方向の歪直しは不可能と考え、柱レベルの精度管理に注力を要する。

「サの字型」鉄骨が無く、「十字型」のみの場合は、桁方向の測定を行い、歪直しをする。

##### ②スパン方向

スパン方向は設計時の検討により、スパン梁鉄骨がある場合とない場合がある。

一層一節工法の場合、スパン梁鉄骨がある場合でも、歪直しは在来工法のようにスパン梁鉄骨を入れてからの調整ワイヤの押し引きではなく、柱・桁梁鉄骨を建込んだ時点で測定・歪直しを行い、その後にスパン梁鉄骨を取付けることになる。

また、スパン梁鉄骨がある場合でも、三層一節工法ではスパン梁が3本あるのに対し、1本のみになるため、調整ワイヤをたすき掛けに内部側へ引く方法では、鉄骨がたわみスパン間隔が詰まる傾向が出て、外部側に修正が出来ない可能性もあるので注意が必要である。

また、ワイヤでは内スラブ側に引くことが出来るが、外部側には引けないので、押し引きサポートを使用するか、鋼製馬とレバブロックを使用した弓ドラ方法にて歪直しを行う（図-6）。

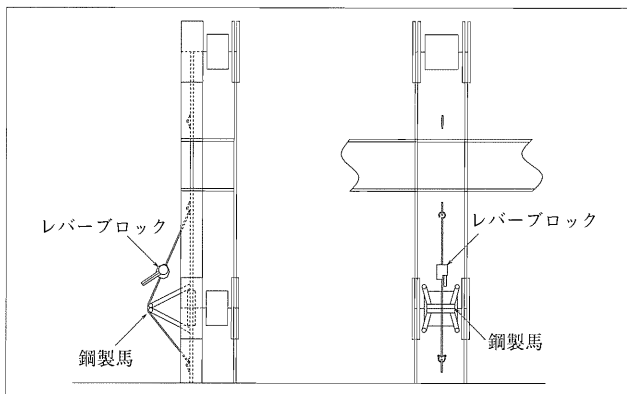


図-6 レバブロック使用による柱の歪直し例

### (g) 本締め

本来は、本締めは歪直し完了後速やかに行うが、事前に測定した、隣合う柱のレベルが異なる場合は、関係する鉄骨の梁継手の本締めに優先して行った後に柱本締めを行う。

## 3. 安全面への効果

従来高所で行っていた鉄骨建方作業とそれに付随して、以下のような作業が省略、または低所で行えるようになる。

- ・吊り足場の組立て解体作業、昇降足場組立て作業
- ・歪直し作業
- ・ボルト本締め作業（写真-7）
- ・梁配筋、圧接（または機械式継手）作業
- ・安全ネット貼り作業
- ・建方検査

従来、鳶工が最上層の梁上に乗る、安全帯を使用し

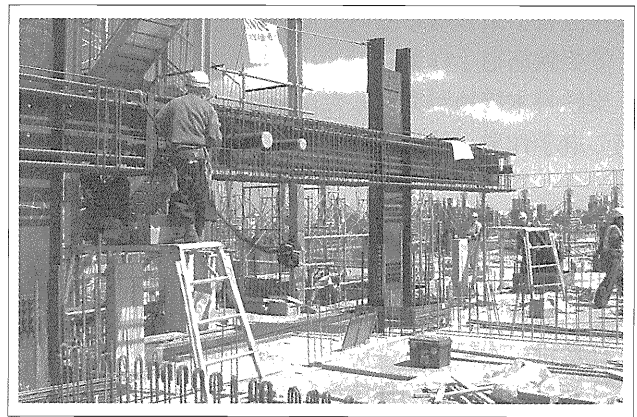


写真-7 立馬使用によるボルト締め作業

不安定な姿勢で行うことが多かった建入れ直し作業も、工具を工夫して低所で作業できるようにした。

ボルト本締め作業については、回数が増えたものの、吊り足場上の移動や資材落下の危険性がなくなり、作業効率が飛躍的に向上した。また、プレスやワイヤも必要ないため、その後の躯体作業の邪魔にならず、上下作業も発生しない。

加えて、従来の建方作業はスポット作業になりがちであったが、この工法では、建方作業が躯体施工サイクルの一部として組込めるため、大半の関係作業員を固定化でき、スポット作業員にありがちな事故災害の可能性が減少した。

加えて、長期間の鉄骨露出がなくなることにより、近隣への鉄骨錆の飛散がなくなり、また、鉄骨現場特有の不安感がなくなったとの2次的な効果も生まれ、安心感のある現場となっている（写真-8）。

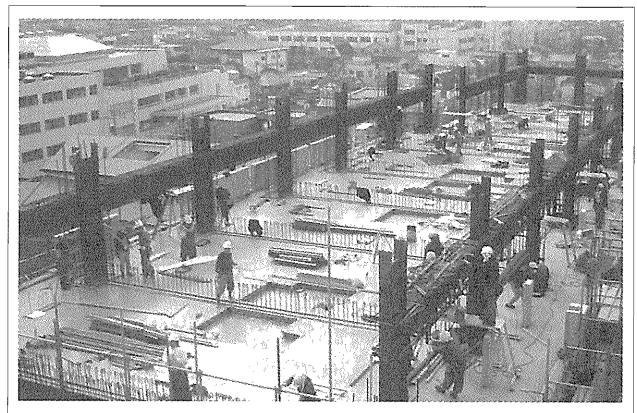


写真-8 鉄骨建方後の躯体作業（安心感のある作業場）

## 4. おわりに

鉄骨一層一節工法は、建設業における死亡災害の発生原因の約40%を占める、墜落災害を減少させるべく考案し、検討を重ねてきたものである。

設計部門との調整やコスト面など、検討していかなければならない課題は多いが、こと安全面に関しては、これまで述べてきたように即効的でメリットは多く、安全を最優先とした施工を行っていくうえで、必要不可欠なものとしてオーソライズしようと、会社を挙げて推進し、今では当社のSRC造マンションにおける標準仕様となっている。

また、現在の建設業界が抱える問題として、将来間違いなく来るであろう建設作業員の高齢化や熟練工の不足に対しても、安全で効率的な施工方法の確立と発展は、問題解決に多大な寄与を果たすはずであり、この工法が、その一端を担うものになり得ると信じ、研鑽を図る所存である。

J C M A



## [筆者紹介]

宮崎 拓三 (みやぎき たくみ)  
株式会社長谷工コーポレーション  
建設部門  
第三施工統括部  
建設4部部長



小野新一郎 (おの しんいちろう)  
株式会社長谷工コーポレーション  
建設部門  
安全管理部部長



土屋 隆 (つちや たかし)  
株式会社長谷工コーポレーション  
建設部門  
技術部施工計画チーム  
副主幹

現場技術者のための

## 建設機械整備用工具ハンドブック

- ・建設機械整備用工具約180点の用語解説と約70点の使い方を収録。
- ・建設機械の整備に携わる初心者から熟練者まで幅広い方々の参考書として好適。

■ A5判 120頁

■ 定 価：会 員 1,050円 (消費税込), 送料420円

非会員 1,260円 (消費税込), 送料420円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289