

15. トラベリング工法等による屋根建設

(株)大林組 大 島 勝 之

1. まえがき

体育館、集会場などの大空間を構成する鉄骨屋根構造物の建設にあたっては、クレーンを建物内部に入れ、鉄骨仮受ステージ、作業足場を鉄骨下端の高さまで屋根全面に設けて高所で鉄骨を組み立てる。いわゆる「在来クレーン工法」と、地上で前もって鉄骨を組み立て、屋根・天井等の仕上げ工事を行ない、これを油圧ジャッキなどを用いて吊り上げる「リフトアップ工法」、さらに標題にある「トラベリング工法(横引工法)」といった施工技術が用いられている。

このトラベリング工法は、汎用性もあり従来工法の欠点をカバーし得る工法ではあるが、そのメリットを生かす上で二三の問題点があったため、これ迄十分に活用されず、特殊な工法として位置付けられてきた。

本論文では、以下に当工法の特徴を従来工法と比較しながら述べ、その問題点を示し、先頃実施された工事を例にいかん解決したかを紹介し、技術向上の一助としたい。

2. トラベリング工法とは

体育館などの屋根鉄骨架構形式は、意匠デザインの表現上の要求よりいろいろなタイプがあるが、通常最も多く用いられているタイプ、すなわち、桁方向相向い合う柱間に大スパンのメイントラスを架け、これらメイントラス間につなぎ梁を設ける架構の建設に適用されるのがこの工法である。こういったタイプ以下に多く見られるものに、四隅の柱で支持する立体トラス架構がある。

この工法は、上述のような鉄骨屋根の建設にあたって、まず、屋根を支える柱・壁といった躯体を完成させ、この上部片方の端部に建物外部からクレーンにより鉄骨1ブロックを組み立てる。この1ブロックはクレーンの能力にもよるが、通常桁方向1スパン、すなわち、2本のメイントラスとその間をつなぎ梁となる。次いでこれを桁梁の上を横方向に1ブロック巾だけ移動し、空いたスペースに次の1ブロック(メイントラス1本とつなぎ梁)を組み立て、先行して組み立てたブロックとつなぎこれを移動する。こうして順次、組立て・移動を繰り返して全体を架ける方法である。

3. トラベリング工法の特徴——他工法との比較——

上述の在来クレーン工法にあつては、内部に設ける鉄骨仮受ステージ、作業足場用の仮設資材量は膨大なものとなり、その組立て・解体にも多大の労力と時間を必要とする。又、クレーンならびに鉄骨を建物内部に入れる為、外壁に大きな駄目開口を設けねばならず、内部床も、クレーン通路、仮受ステージ部等に補強が必要となる。これら部分の床コンクリート打設を後にする場合には、駄目部として残ることになる。鉄骨建方工事そのものは、熟練した専門工によるとはいえ高所における不安全作業である為、その安全対策は十分に行なう必要がある。鉄骨現場ジョイント部の品質管理も、ジョ

イントゥ所が屋根全面にわたる為、容易では無いといった問題もある。

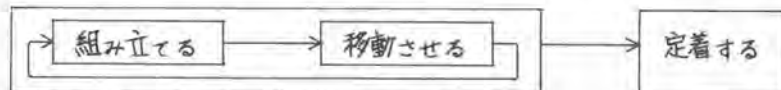
リフトアップ工法は、鉄骨を地上で組み立てるといった性格上、こういった問題の多くを解決する手段ではあるが、その工法の成り立ちより、構造・意匠両面にわたり設計上の制約が多く、又、リフトアップ機器の据付け、納り上困難な場合が多く、在来クレーン工法にとってかわれるだけの経済性を見出せない場合がしばしば見受けられる。

トラベリング工法は、在来クレーン工法に比較して、仮受ステージは端部組立て範囲のみでよい為大巾に縮小され、安定した作業足場上で同一作業を繰り返すこと、なり集中的管理を行なうことができる為、安全性および施工精度の向上を計ることができる。原設計が在来クレーン工法を予定して設計されていても、この工法適用の為の変更は少なくてもすむというのもメリットの一つで、これは、リフトアップ工法の適用を検討する際特に痛感される点である。これらのメリットを総合し、当工法は建物規模にもよるが、工事費低減・工期短縮が期待できる工法であると言えよう。

4. トラベリング工法の機構と問題点

この工法は上述のとおり、従来工法にくらべメリットの多いものであるが、このメリットを生かし切るには、施工上必要となる仮設段取りが簡単で、費用の掛らないものでなければ意味の無いものになってしまう。

当工法の機構は、作業手順より明らかなどおり、次に示す内容より成り立っている。



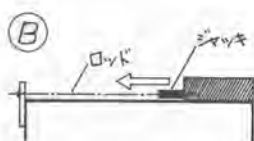
① 組み立てる——在来のクレーンによる建方と基本的に同じであるが、メイントラスの支承部は、組立て時、トラスが本設同様しっかりと固定されると同時に、組立て後移動時に邪魔とならない納りとする必要がある。仮受ステージにはキリンジャッキ等を組み込み、本締め完了後ジャッキダウンし、横移動させる。

② 移動させる——移動の原動力 + 移動時の抵抗を少なくする機構

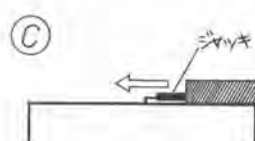
②-1 移動の原動力：通常油圧ジャッキが用いられるが下図に示す方式が知られている。



ジャッキを鉄骨組立てと反対側端部に設置し、ロッドを引っ張ることにより鉄骨を移動させる。ジャッキ定置方式。



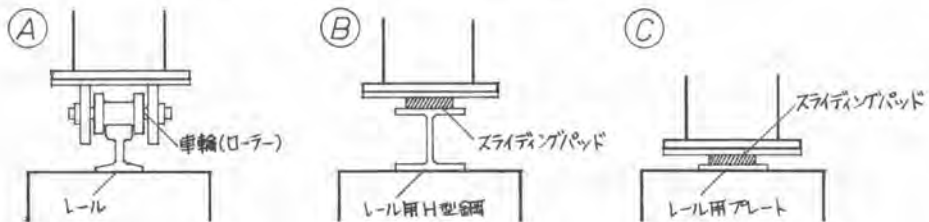
ロッドを端部に固定し、このロッドをかんでジャッキが鉄骨を牽引していくジャッキ移動方式。



いわゆるロッドは用いず特殊な牽引機構を備えたジャッキを用いる方式。

この移動の原動力となるジャッキシステムは、方向が縦と横の違いがあるものの、リフトアップ工法、あるいはスリップフォーム工法におけるジャッキシステムと共通のものである。

②-2 移動時の抵抗を少なくする機構：これは上述の移動の原動力となる方式、および次の定着する方式と密接にかかわりあっており、これらを総合したシステムが当工法の最も重要なポイントで、いろいろな工夫がなされている。



桁方向の梁上にレールを乗せ、鉄骨各支承部に車輪あるいはローラーを取り付ける方式。

レール用にH型钢を用いローラーに代ってスライディングパッドを用いる方式。

レール用に鉄板アレットを用い、且つスライディングパッドを用いる方式。

このほか②-1, ③方式において、レール用に溝型钢を用い、円筒状の移動用シューを用いる方式も開発、実施されている。



写真1 スライド支承部

スライディングパッドについて：—従来、この種の低摩擦樹脂材としてはテフロンに代表されるフッ素樹脂が多く用いられており、当社も開発の途上ではこれを用いたが、最近実施した工事ではハイモラー（超高分子量ポリエチレン）を使用した。これはテフロン等に比べ安価であり、耐摩耗性も良く、摩擦係数も実用上差がないためである。

③ 定着する—通常、支承部納りはアンカーボルト方式となっている。このアンカーボルトは、柱梁躯体完成時にはすでにコンクリート内に埋め込まれ、鉄骨ベースプレート面より上方に突き出ている。この為、横引移動時鉄骨ベースプレート下端はこのアンカーボルト方式の納りを変えない限り、これより高い位置とする必要がある。この為、と同時にレールあるいはレール用にH型钢を用いる方式では、横引移動を終えた時点で全体を同時にジャッキアップし、レール材及び車輪等を取り除き、所定の位置までダウンする必要がある。このダウン量は200mm位ではあるが多数点同時に行なう必要があり煩雑な作業で、この工法の他の面でのメリットを大きく損う問題点となっている。

この為、このダウン作業を必要としない定着部の納りが工夫され、特許出願もなされている位である。これらの工夫はしかしながら、当工法を予定しない原設計の単純な納りを変更し、複雑

なものとなっている。

当社で開発、実施したシステムは、この定着部納りにについては原設計の思想を変えることなくその作業も簡単で、且つ種々の要因から生じる精度誤差も吸収できるもので、上述のごとく、総合してかゝりあう横引移動用の仮設設備を極力簡単にしたものである。

5. 実施例

工事名称：狭山市民総合体育館新築工事

設計：(株) 梓設計

施工：大林・村本・小高建設工事共同企業体

屋根概要：桁方向 6,300×10 = 63,000

スパン 50.400

鋼管トラス, H=2.700

横引部分：両妻トラス部を除いたメイントラス9本分

横引重量 約220t, 横引回数 計8回

横引方式：②-1, ④方式

ジャッキ—100t×200mm, 2台
 ロッド—ねじ鉄筋 25φ (SD-35)
 カップラージョイント

スライド機構：②-2, ③方式

スライディングパッド—ハイモラー t=20, 200×200
 $\mu=0.06$ (実測値)
 レール用プレート—PE-12×125

横引工期：57.6.7 (オ1回)～7.5. (オ8回)

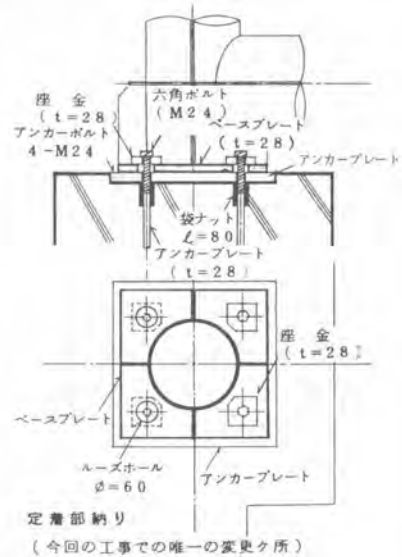


写真2 トラス引点部



写真3 ジャッキ部