

技術紹介

鉄骨柱角溶接の新鋭機

～タンデムエレクトロガス溶接専用設備の製作～

The Facility Newly-devised for Tandem Electrogas Arc Welding

南部 志朗 *1 紫和 久修 *2 堀 紳一郎*3 戸城 高司 *4
 Shirou NAMBU Hisanobu SHIWA Shinichirou HORI Takashi TOSHIRO

1. はじめに

鉄骨構造の柱の製作で、4面ボックス柱の角継手溶接には一般的に多電極サブマージアーク溶接による1パス施工が採用されますが、板厚が60mmを超えるケースでは、新たな施工法として立向き姿勢によるタンデムエレクトロガス溶接法（以下タンデムEGWとする）を採用するなどして、角継手溶接の高性能、高能率化を目指してきました。

実用例としてこれまでに中之島フェスティバルタワーのメガトラスをはじめ、複数の工事物件の実績を積んできましたが、極厚部材に限定した施工法としての特性上、短期間での一時的な使用に留まることが多く、タンデムEGW専用の設備環境を整えるまでには至らず、適用するボックス柱の長さには約3mの制限を設けてきました。

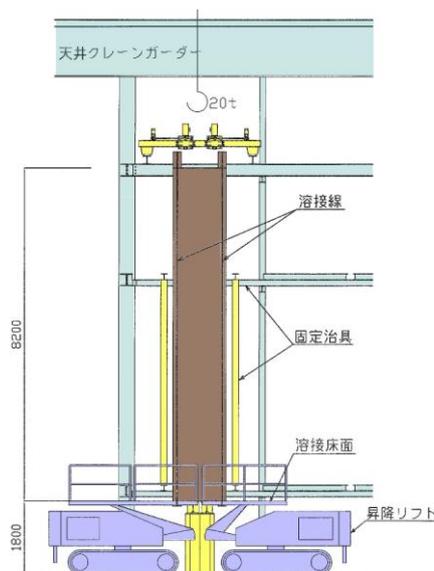
しかしボックス柱を効率良く製作するためには3m長では短く逆に非効率になるばかりか、角溶接継手へタンデムEGWを適用させる範囲も縮小し、本格的な実用化に向け大きな障害となっていました。

そこで適用できる長さの自由度の拡大を主に、高能率な施工法と安全作業の充実をはかることを目的としたタンデムEGW用の専用設備を新たに製作することにしました。ここに8m長のボックス柱が実用可能となった本設備の内容について紹介します。

2. ボックス柱の設置架台

タンデムEGWは立向き姿勢で上進する溶接法のためボックス柱を直立させて固定する必要があります。柱部材は15tを超える重量物で、安定して直立させる方法として、ボックス柱4面のうち3面は固定や転倒防止など安全に配慮した設置面として利用し、残りの1面（2溶接線）を溶接作業面として前面配置としました。

設置架台は天井クレーンでのボックス柱の揚重最高点（床面～10m）と、昇降リフト（溶接床面）の最降点（床面～1.8m）を溶接開始限界として設定しました。その結果、最大8.2mの長さの角継手溶接をタンデムEGWで行う事が可能となりました。



設置架台

3. 転倒防止作業用の昇降階段

ボックス柱を設置したのちに、ボックス柱を設置架台とワイヤーロープで固縛し転倒防止を施す必要があります。固定箇所はボックス柱の最上部と最下部の2か所としましたが、ボックス柱の長さが一定ではないので最上部の固定位置はその都度変動します。そこで転倒防止作業をするための最上部までに至る昇降階段を設置架台に隣接して設置することにしました。

また、固縛・玉掛け作業を行うための作業用のステージを溶接面以外の3面を囲うような形で、昇降階段の踊り場（1.8m）毎の高さに設置することとしました。

*1 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部四国工場製造一課 係長
 *2 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部四国工場製造一課

*3 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部四国工場製造一課 課長
 *4 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部四国工場 次長



昇降階段と作業ステージ

4. 溶接台車牽引装置の回避復帰機構

タンデム EGW の溶接台車はボックス柱に電磁吸着していますが、ボックス柱の真上に配置された牽引装置とチェーンで繋がっていて、開先内部で蓄積していく溶接量（電流値変化の検知）に応じて自動的に引き上げられていきます。

この牽引装置はボックス柱の真上に配置する必要があり、入れ替え毎にボックス柱の最上部より更に高い高所において回避、復帰させる作業が発生していたために、作業者の大きな負担となっていました。この対策として遠隔操作（コードレス）で移動できるように改良することにしました。従来では高所の玉掛け作業員2名と低地での配置確認者1名が必要でしたが、高所作業が不要となり作業負担を大幅に軽減することができました。



牽引装置の回避復帰機構

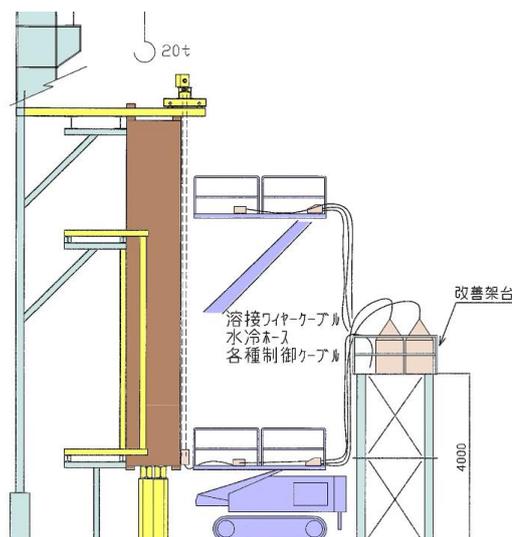
5. 溶接機器の配置

タンデム EGW は自動溶接機のため溶接熟練者でなくても扱う事ができますが、その反面、自動制御を行うための特殊な機器が多いほか、長時間の連続溶接を可能にする

ための水冷装置や、350 kg 用パックに入れた溶接材料など、溶接機以外にも周辺機器が多岐に及びます。これらの機器は複数のケーブルで繋がっており、溶接作業床面が移動する範囲、すなわちボックス柱以上の長さが最低限必要となります。

電気系統のケーブルは移動範囲に合わせて延長処理を施して対処できましたが、溶接トーチ冷却用の水冷装置で循環させる水圧の確保と、溶接ワイヤ送給をいかに抵抗なく安定させるかが大きな問題となりました。

水冷装置や溶接ワイヤを床面に設置した場合、最上部に至るまでのケーブルの長さ分は溶接開始時には床面に屈曲させることになるので、ケーブル長さが非常に長くなるほか、最上部では水冷装置より送られる水圧が不足しました。そこで対策として床面～4mの位置に 2m×2mの天井を持った架台を設置し、その上に配置することとしました。必要とするケーブルの長さは半分で済むので、溶接ワイヤの抵抗も減少し水冷装置の水圧も確保することができました。



溶接機器の配置

6.まとめ

今回新たに製作した専用架台により、タンデム EGW の作業環境面での充実を図ることで、適用できるボックス柱の長さを大幅に増すことができました。一方で溶接施工面においてはまだまだ多くの課題を残しているのが現状です。今後は溶接施工面の充実を図り、更なる溶接品質と作業効率の向上に向け取り組んでいきたいと考えています。

参考文献

- 1) 津山, 栗山, 湯田: 溶接の高性能, 高品質, 低コストを求めてその 2, 川田技報 Vol. 27, pp.99-98, 2008