

「東京スカイツリー®」高所現場での溶接作業 — 溶接品質の確保には溶接管理技術者資格が必須 —

●634mの上空から達成感を満喫

2011年4月、634mまでの階段を登り終えた時、視界を遮るものは何もなかった。「遂にこの怪物をやっつけた！ここから見える景色はこれまでの苦労を全て吹っ飛ばしてくれる…」。東京スカイツリー最後の仕事となる最先端部取り付け作業を終えた(株)川哲工業の溶接作業員・佐々木雷太さん(34歳)は、この先誰も見ることができないであろう、展望台よりも、さらに200m上からの絶景を一人堪能した。ツリー最先端部は上空に舞う強風で絶えず震度2程度の揺れが続く。しかしこの時ばかりは、この揺れも何ものにも代え難い心地良さを与えてくれたという。



隅田川のほとりに誕生する634mの電波塔『東京スカイツリー』。都心に立ち並ぶ超高層ビルによる東京タワーの電波障害低減を目的に建設される同タワーは東京タワーの約2倍の高さで、世界一高い放送塔となる。2008年7月から着工し、2011年12月に竣工。2012年より開業する。

鋼構造物の溶接請負業を手掛ける(株)川哲工業(本社・大阪府堺市西区浜寺石津町西4-5-24、明松哲社長)が、同業他社2社とともにこの東京スカイツリー据付工事に着手したのが2009年2月末のこと。それから約2年の歳月を費やし、地上634m・地下50mの大型鋼構造物の現場溶接作業は完了した。この大型プロジェクトの一員として、前述の佐々木雷太さんは溶接作業員として、またWES2級溶接管理技術者資格取得者の同社・運天直紀さん(40歳)は溶接管理者として参画した。

1973年に創業した同社は、鉄骨・橋梁等の鋼構造物の溶接請負業を主業務に、全国各地の溶接施工現場に溶接作業員を派遣。現場溶接のプロ集団として溶接業界では有名で、確固たる地位を築いている。これまで手掛けてきた施工実績も数多く、今回の東京スカイツリーをはじめ、ヒルトンホテルや神戸ハーバーランド、宮崎ホテルオーシャン45、ナゴヤドーム、名古屋JRセントラルタワーズ、高知運動公園スタンド、秋葉原UDXビル、最近ではシャープ堺浜工場や博多駅ビルなど、全国の名だたる施工物件に携わっている。

約100名の従業員を擁し、そのすべてが溶接管理技術者、溶接技能者の有資格者で、このうち、今回登場頂いた運天さんをはじめ約2割が溶接管理技術者資格WES2級以上の保有者だ。

今回のプロジェクトでは、作業員が高度な溶接技能を有していることの確認とその技能レベルの均一化を図るため、発注側のファブリケータでは独自の技量試験を実施。YP500MPa鋼者の下向姿勢、横向姿勢および鋼管直管継手試験にパスしないと作業に従事できないという高いハードルを設けた。前述したよ



▲運天直紀さん

うに今回は同社のほか2社との協業で進められたが、この技量試験においても同社はトップの合格率を残し、技能レベルの高さを示した。

●溶接作業者が働きやすい環境を（運天氏）

●欠陥を出さない、素早く対処（佐々木氏）

作業は工場内で製作された丸柱と斜めブレースからなる巨大な部材を現場で組み上げていく、というもので、部材サイズは最大のもので直径2,300mm・板厚100mm、総重量は20tonを有に超える。これらの部材を現場で溶接接合していくのだが、基本的に溶接作業は横向姿勢を主とした全姿勢溶接で進められていく。とくに斜めブレースの継手溶接作業は狭隘な場所での作業が多いことから高度な溶接技量が必要となる。

今回の工事では、溶接方法は600Aサイリスタ式電源を用いた炭酸ガス半自動溶接法で、溶接ワイヤは基本的には620MPa級のφ1.2mmのソリッドワイヤを使用。またパイプなどの継手箇所ではフラックス入りワイヤも併用したそうだ。

これだけの巨大構造物ともなると、現場作業も当然大がかりとなる。例えば対象板厚が100mmの場合、溶接は20層・200パスで施工しなければならない。しかも直径が2mを超えるワークの円周溶接は4人1組でチームを構成し、同時に4方向から進めていくのだが、溶接完了までには実に3日間を擁した。溶接品質の確保はもちろんスムーズに作業を進めるためには4人の技量が同レベルでなければならない、特にそれぞれが担当した溶接個所のつなぎ目には高度な技量が要求された。

一方、地上に近い部分の作業では、地上60m程度までは溶接機器などを地上に置き、キャブタイヤを介して送電するが、それ以上になると、溶接機器およびガウジング装置を専用コンテナに乗せ、順次作業個所へと移動させていく。前述したように3社が3本の柱を1本ずつ担当しているため、コンテナには3社分の溶接機材40~50台が常時搭載されており、そこから施工場所までは20mごとにキャブタイヤを継ぎ足しながら送電していく。当然、溶接条件は変動し、その都度、設定条件の修正・調整が必要となる。高所で作業している佐々木さんの依頼に応じて、運天さんが設定値の微調整を行うのだが、200m以上の高所になると、携帯電話の電波も届きにくく「連絡を取り合うのも一苦勞だった」（佐々木さん）と言う。



▲佐々木雷太さん

また当然のことだが、何も遮るものが無い高所では風の影響を大きく受ける。しかも季節によって風向きや風力は異なる。北面の第1工区は冬場に、南面の第2工区は夏場に特にきつい風が吹き込んできたそうだ。南東面の第3工区を担当した同社は「年がら年中、強い風に悩まされた」そうで、時には足場が突き上げられるほどの突風もしばしば経験したと佐々木さんは言う。

運天さんは「高所作業では防風対策が重要となる。下層部では横風や下からの吹き上げ風を防ぐように足場全体を養生シートで囲うが、上層部になればなるほど風力も強まるので、むしろ完璧な養生をせず風の逃げ道を作る工夫をし、溶接個所のみをカバーするようにした。防風対策をいかに施すかで溶接品質が左右されるケースも多い」と言い、シールドガスを通常よりも多めに流したり、耐風トーチや特殊ノズル等を駆使し、細心の注意を払いながら作業を進めたそうだ。



▲高所でのさまざまな課題を乗り越え溶接作業を行った

溶接管理者の運天さんが今回の現場で最も心がけたのは「安全対策はもちろんのこと、溶接作業者が働きやすい環境を作り出すこと」だった。作業者は一つの溶接作業を終えると、10m 上の作業現場へと移っていく。いかに次工程の段取りを上手くするかで、作業効率は大きく変わってくる。佐々木さんは「3本の柱をそれぞれ違う会社が担当しているから、どうしても他社の進行具合が気になるのだが、運天さんが発注者側と綿密に打ち合わせし進行スケジュールを立て、われわれに対して的確に指示し方向性を示してくれたことで非常にスムーズな作業が行えた」と振り返る。

そんな運天さんは今回の現場では決して作業用エレベータを使わなかったそうだ。「休憩時間ともなると、多くの作業者が殺到し時間が掛かるから…」と言うが、その実、階段を使うことで作業の進捗状況を把握するとともに、付帯設備の不備等をチェックし、「作業者が少しでも働きやすい環境を実感できるように」という心配りがあったからに他ならない。

一方、佐々木さんは「まずは溶接欠陥を出さない。もし欠陥が生じた場合、どう対処するか。そして何よりも他社に遅れをとらない」ということにこだわった。4人1組で円周溶接するのと同様、3本の柱をそれぞれ違う会社が受け持ち、進められた今回の現場工事。1社の遅れが全体の工期に大きな影響を及ぼしかねない。しかも溶接作業終了後、24 時間を経て全数超音波検査が行われたため、万一欠陥が発見された場合、すでに溶接作業は上の階へと進んでいる。溶接作業者にとって一度仕上げた継手をガウジングし補修のために再び溶接するのは難易度が高く誰もが嫌がる仕事。ましてや他人が溶接した個所となるとなさらだ。しかし佐々木さんはリーダーとして自らその役を買って出て、スムーズな作業進行に努めた。

また、「このような大きな現場では、いつも以上にチームワークが必要。自社だけでなく、時には他社のメンバーとも飲みに行き、意思疎通を心がけた」そうだ。

●溶接は非常に奥が深く、常に新たな発見がある（運天氏）

●流れるような職人技習得に向け精進（佐々木氏）

高所作業について、佐々木さんに「どのくらいの高さから恐怖心や難しさを感じるのですか？」と聞いてみたところ、微笑みながら「高さはまったく関係ないですね。人間は不思議なもので、初めての現場で足がすくみ動けなかった作業員でさえ2週間もたてば直ぐに慣れてしまい、重いワイヤ送給装置とキャブタイヤを抱えながら平然と動き回ることができるのです。鳶職人もビックリしていますよ」と答えてくれた。幸い3月11日の東日本大震災発生時には高所作業はすべて完了しており、佐々木さんはスカイツリーに隣接する現場で地組の溶接を、また運天さんは帰阪していたそうだ。「あの時ばかりは、ツリー先端部が折れ曲がるのでは…」（佐々木さん）と咄嗟に思ったそうだ。

最後に2人に今回の東京スカイツリー現場を終えた感想をお聞きすると、「当初からこの現場は丸物（パイプ溶接）が上手になれる絶好の機会だと認識していた。今振り返ると、何から何まで他の現場と違っていたが、日本一厳しい基準で検査をしていただき、これから先、どの現場に行ってもやっていけるという自信がついた」と佐々木さんは語り、一方、運天さんは「とにかく、溶接作業員のみんなが一生懸命力を合せてやってくれた。私にとっても良い経験をさせてもらった。もし今後、634mの日本一のタワーを超えるものが出てくれば、再び挑戦したい」と言う。

そして後輩たちへのメッセージとして佐々木さんは「まだまだ自分自身若いですから、メッセージを送る立場ではない。ただ、60歳になった時でも若い連中には負けたくないという心意気を持った溶接作業員であり続けたい。仕事は体力だけではない、ベテラン溶接作業員には勘、コツが身に沁みついた、流れるような仕事っぷりがある。これからもそういう溶接作業員を目指し精進したい」と。また運天さんは「溶接は非常に奥が深く、常に新たな発見がある。溶接を楽しむという姿勢でこれからも勉強し続けてもらいたい」と、晴れやかな笑顔で答えてくれた。

常にあらゆる環境条件を想定して進められる現場溶接。溶接作業員と溶接管理者が互いに信頼し合い、阿吽の呼吸で作業を進めることで、より完成度の高いものづくりが進められていくということも日本一のタワーは物語っている。