

明石海峡大橋

中山 晋一¹⁾

1. 概要

明石海峡大橋は、本州と淡路島とを結ぶ世界最大の中央支間長1990mを有する全長3910mの吊橋である。本橋の断面は図-1のようにトラス構造の補剛桁の上に床組として鋼床版桁を有する。この橋梁の補剛桁および鋼床版の製作を、20社の製作会社で施工している。当社もその内の1社で、本州側側径間の142m(約3100t)の製作を行っている。

2. 材料

主構トラス弦材の鋼板材料として、SM570, HT690, HT780という材質の調質高張力鋼を使用しており、これらに予熱低減型という仕様を付加している。予熱低減型というのは、溶接割れ感受性(P_{CM})を低く抑えることにより、溶接時の部材の予熱を従来の100℃から50℃に低減することが可能となり、溶接部の作業性が向上するという鋼材である。

調質高張力鋼は磁気を帯びやすく、一度磁化されると残留磁気の影響でかど溶接の溶接作業時にアークの乱れが生じる可能性がある。本工事では、その対策として調質高張力鋼は、製鋼所において

鋼板に生じている磁気を取り除く脱磁処理を行っている。そのため、製鋼所ではもとより当社においても、マグネットによるハンドリングを行わないようにした。

3. 加工

加工においては、すべての部材に高い加工精度を必要とするが、特に主構トラス弦材に最も注意を要する。弦材でのフランジとウェブを溶接するかど溶接では溶接品質上、組立後の鋼板の肌すきを0.5mm以下としている。そのため、弦材をコの字型に組立て、最後にフランジをウェブ間に落とし込む作業には、その0.5mm以下のクリアランスのなかで鋼板に損傷を与えないように落とし込むことになる。また、この落とし込みフランジは、前記の肌すきおよび落とし込み作業を考慮し、フェーシングマシンにより幅方向の切削を行い、高い精度のフランジ幅に仕上げている。

かど溶接は、部材をパネルヒーターにより50℃まで予熱し、タンデムサブマージアーク溶接法によって2溶接線を同時に溶接する。同時に溶接施工することによって部材の溶接による曲がりを抑え、加熱矯正を最小限にすることができた。また、実物大の試験体を使用した製作実験により確認された溶接条件を適用し、入熱量および層間温度を管理しながら施工している。かど溶接部の非破壊検査として自動超音波探傷試験(AUT)を採用している。弦材は溶接完了後、部材長精度を確保するために両端面を切削仕上げし完成させた。

鋼床版では、デッキプレートとUリブの溶接のうち、端部のまわし溶接部をグラインダー仕上げとし、疲労強度を高めるようにしている。

鋼床版は、2.5m×14.2mと4.4m×14.2mの2種類の大きさに大別され、その大きさに部材加工を行

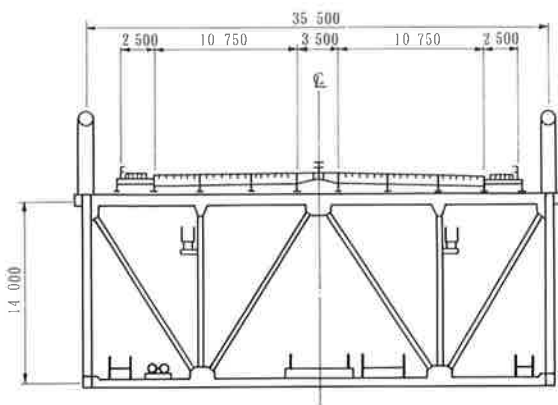


図-1 一般断面図

1) 大阪工場橋梁部橋梁課係長



写真-1 鋼床版仮組立

い、仮組立ヤードで補剛桁の部材長と同じになるように6部材をヤード溶接とHTBにより接合し、11.3m×28.4mの架設ブロックに仕上げた(写真-1)。

4. 仮組立

補剛桁の仮組立(4ブロック)は、当社の大阪工場で行い、主構間隔35.5m、高さ14m、全長114mの大きさになる(写真-2)。仮組立は単材で組み立てていく方法を採用している。仮組立精度は厳しく、例えば全長で±8mm以下という精度で行っている。補剛桁にはレールを有する中央幅広管理路および外面作業車軌条桁を組み込み、レールの目違いなどを確認している。仮組立検査は早朝より開始し、温度差の影響を受けないよう配慮した。

架設方法が面材架設であることから、仮組立後は面材までの解体としている。したがって、塗装は解体後この面材を倒した状態で上塗りまで施工する(写真-3,4)。

鋼床版は11.3m×28.4mの架設ブロックを4ブロック組立て、形状・誤差などの確認を行った。



写真-2 補剛桁仮組立

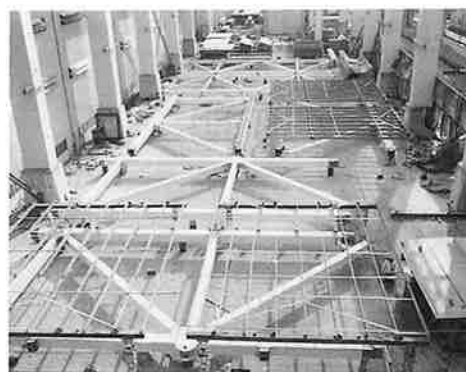


写真-3 補剛桁塗装

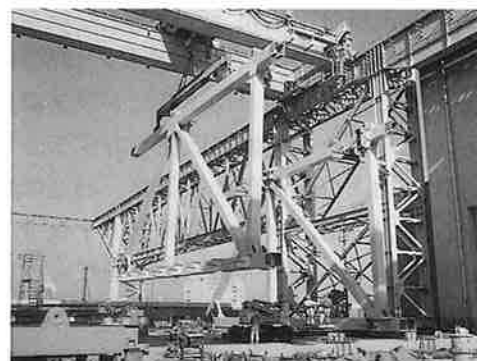


写真-4 補剛桁横持ち移動



写真-5 補剛桁出荷

5. 輸 送

補剛桁の1面材の大きさは主構が15m×28.4m(H×L)で75ton、主横トラスが15m×33.1mで52tonとなる。これらの部材(面材)を立てた状態で搬出設備を使って台船に積み込み、架橋現地まで海上輸送を行った(写真-5)。

鋼床版は助松作業所から出荷し、11.3m×28.4m(78ton)のブロックを2ブロックずつ台船輸送を行った。