

全溶接大型部材の製作方法について

——全断面溶接継手の施工法——

長尾美廣*
森下統一**

1. はじめに

断面が大きい部材、もしくは長尺部材を工場建屋内で製作する場合、標準的な大きさ、長さで作業場所を構成している工場ではクレーンの能力不足（重量及び揚程）、職種間のバランスの悪さ等の点で生産能率を大幅に低下させる原因となることが多い。しかし大型化、長大化するニーズに答えるために、当社としては大型部材、長尺部材の製作方法として次の3方式を研究実用化してきた。これらの方式は、工場製作時点では標準的な重量、長さに留るといふことで、生産上のネックとならないのが大きな特徴である。

(1) パネル組立方式

大型箱断面をフランジ、ウェブの単位で製作し、架橋地点もしくは発送地点のヤードで箱断面に構成して組立、溶接する方式である。ここでいうパネルとは、フランジでいえば、それに取付く縦リブ、横リブ、ダイヤフラム等を取付け溶接したものをいい、とくにダイヤフラムについてはフランジ付き、ウェブ付きに分解して取付けるのが特徴である。パネル組立では、そのダイヤフラムを一体化させてフランジとウェブの首溶接をすることになる。この施工例としては昭和53年の八戸大橋（青森県発注）の中間支点上の桁がある。この方式ではCO₂溶接機を組み込んだ上向きすみ肉溶接機を開発し、実用化した。

(2) 分割部材縦シーム溶接方式

大型断面のウェブもしくはフランジを縦方向に分割して工場製作し、架橋地点もしくは発送地点のヤードで箱断面に構成し、縦シーム溶接をする方法である。その縦シーム溶接は、ウェブ分割では横向き溶接となり、下フランジ分割では下向きもしくは上向き溶接となる。当社

における施工例は未だないが技術的には十分に可能である。

(3) 全断面溶接方式

この方式は長尺部材を短尺部材で製作し、架橋地点もしくは発送地点のヤードでつなぎ溶接して長くするものである。架設工法が溶接による大ブロック工法となる場合にも適用でき、当社の施工例も昭和51年のBT251工区（首都公団発注）以来八戸大橋（青森県発注）、新永安橋（岡山県発注）と多く、さらに本年は浜手バイパス（近畿地建発注、グラビア参照）および桜橋（東京都、台東区発注、グラビア参照）と引続いて施工された。

これらはフランジ、ウェブともに自動溶接機を採用して、溶接品質の維持を配慮している。

本文では、施工実績が多い全断面溶接方式について、その要点を述べる。

2. 全断面溶接における溶接施工法

まず全断面溶接に採用している溶接施工法について部位別に説明する。

(1) 上フランジ（もしくは鋼床版）

サブマージアーク溶接機による片面裏波自動溶接法を採用し、鋼床版現場溶接と同じく、可撓性のある裏当材を使用している。溶接状況を写真-1、2に示す。

(2) 下フランジ

両端約300mmは銅当金による被覆アーク裏波溶接法を採用し、それ以外の中央部はサブマージアーク溶接機による片面裏波自動溶接法としている。BT251工区で

* 千葉工場製造部製造第一課長

** 千葉工場製造部生産技術課係長

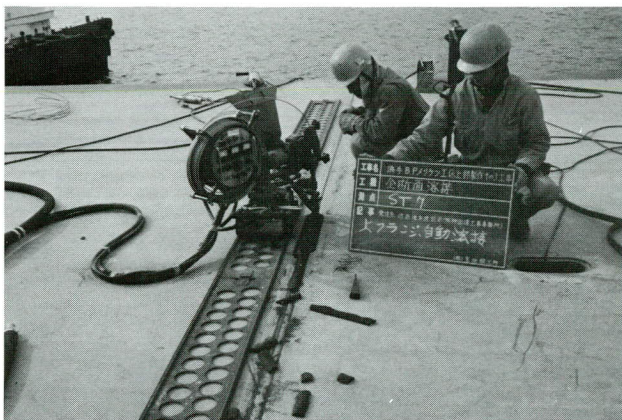


写真-1. 上フランジ潜弧片面自動溶接

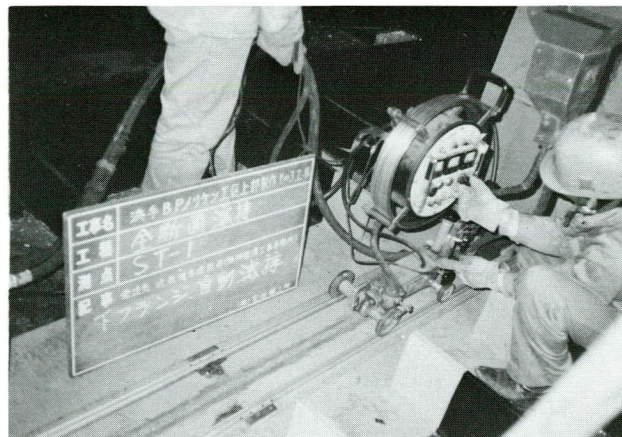


写真-4. 下フランジ中央部潜弧片面自動溶接

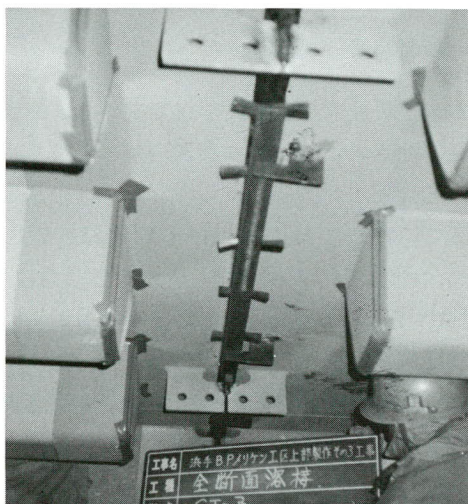


写真-2. 上フランジ裏当材取付状況



写真-5. 下フランジ裏当材取付状況

は小型サブマージーク溶接機（SW81）が入り出できる大きさの切り抜きをウェブに設けたが、その埋め戻しの溶接を被覆アーク溶接による両面溶接（完全溶込み）としたため、能率上や、劣ることから方法を変更した。溶接状況を写真3、4、5に示す。

(3) ウェブ

CO₂立向自動溶接機による片面深波自動溶接法を採用している。溶接状況を写真-6、7に示す。

(4) 下フランジの縦リブ

はめ込み縦リブの突合せ溶接に溶接棒を使用する短尺立向自動溶接機（GEOM）を採用している。溶接状況を写真-8に示す。

(5) トラフリブ

はめ込みトラフリブの突合せ溶接、すみ肉溶接についてはまだ自動化できず、被覆アーク溶接である。溶接状態を写真-9に示す。



写真-3. 下フランジ両端部被覆アーク片面溶接

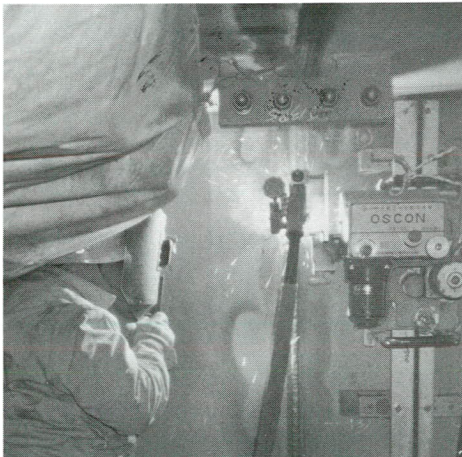


写真-6. ウェブCO²片面自動溶接(オスコンVB)

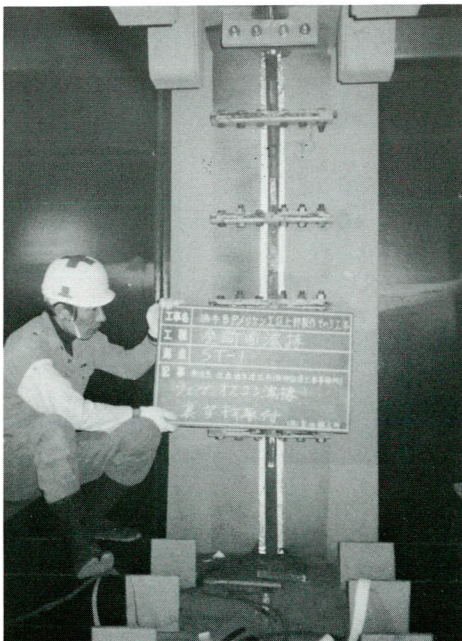


写真-7. ウェブ裏当材取付状況

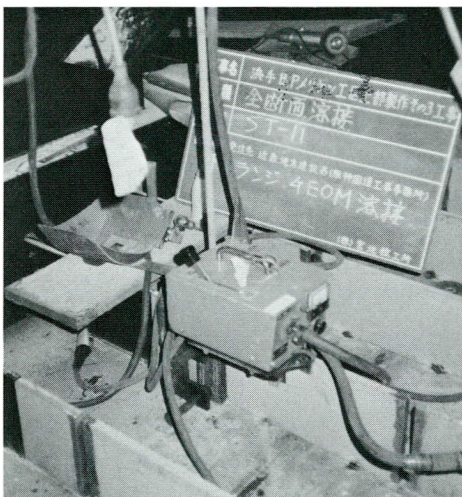


写真-8. 下フランジ縦リブ短尺立向片面自動溶接(GEOM)

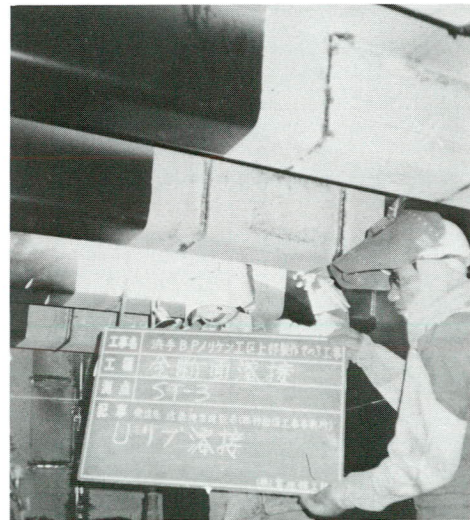


写真-9. 上フランジ縦リブ被覆アーク溶接

(6) その他

側縦桁の突合せ溶接、水平スティフナーのすみ肉溶接及びハンドホール、スカラップ、マンホールの埋め戻し溶接は全て被覆アーク溶接である。以上の溶接施工法を図-1に示す。

3. 全断面溶接のための溶接計画

全断面溶接に求められる条件は、溶接品質が良好なこと、溶接による変形が少ないこと、及び部材もしくはブロックとしての寸法形状が良いことである。この条件を満足させるための溶接施工上の基本方針を、次のように定め、実用化研究を続けてきた。

- 1) 溶接品質を高度で安定なものにするため、可能な限り自動溶接法を採用すること。
- 2) 1 溶接線について可能な限り同一工法を採用すること。
- 3) 1 溶接線について可能な限り連続して溶接できること。

この方針に則った溶接計画および実施について以下に述べる(図-4、5 参照)。

(1) 上フランジの溶接計画

片面潜弧自動溶接法を採用するため、次のような溶接計画をしている。

(a) 上フランジ裏面組立治具

目的

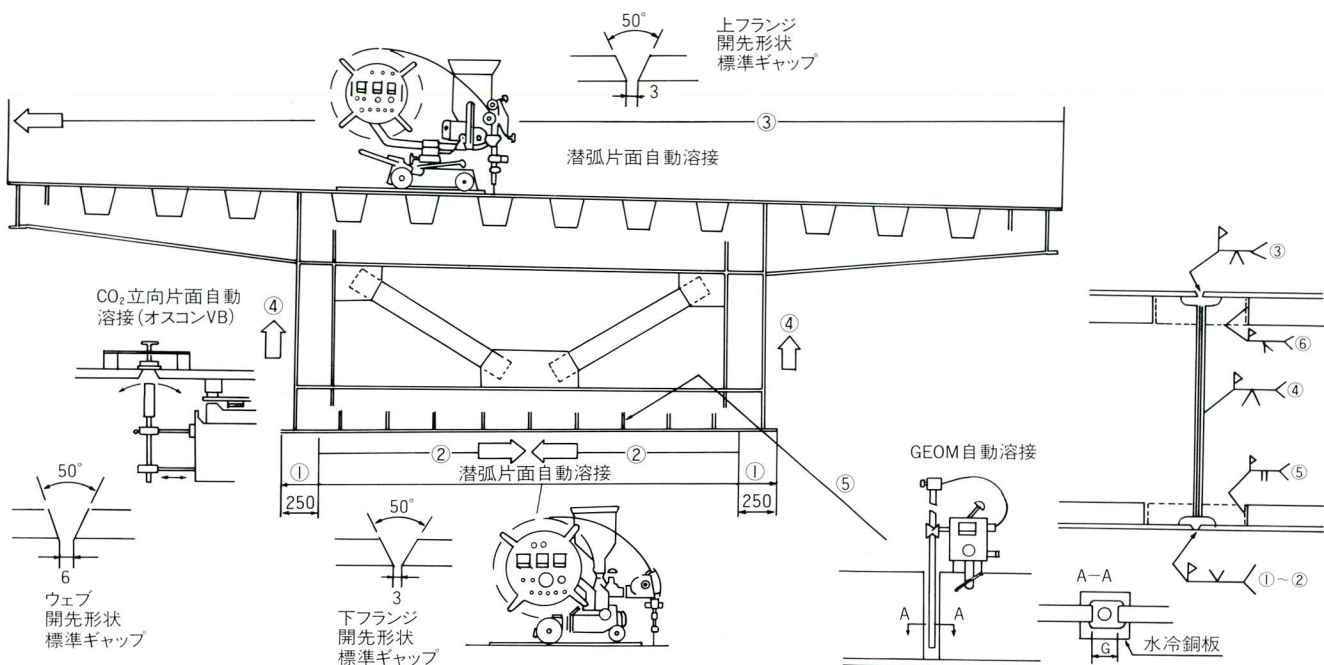


図-1. 溶接施工法

- 1) ピン、ボルトの使用によって開崎の目違い調整を容易にする。
 - 2) 組立時ピン、ボルトを使用することによりブロック部材の寸法精度を向上させる。
 - 3) 裏当材の専用押え治具の固定端として組立治具のスカラップ及びスプライス板厚部が利用する。但し上縦リブがプレート構造で、断面に余裕がある場合、縦リブをボルト継手とすることもある。
- (b) ウェブ上端スカラップ

目的

- 1) 裏当材を連続して貼ることを可能とし、潜弧片面自動溶接を連続させる。
- 2) 上フランジのX線撮影のためのカセット挿入を可能にする。
- 3) ウェブの溶接のためのエンドタブ取付スペースとする。

(c) エンドタブ兼用組立治具

目的

- 1) 欠陥の出やすい溶接始末端を本体に入れないためエンドタブとして利用する。
- 2) 外観上目立つ上フランジ端部の目違い調整を容易にする。
- 3) 組立時ピン、ボルトを入れることによって、とくに下フランジのエンドタブ兼用治具との併用で

ブロック部材の寸法精度を向上させる。

(d) 溶接線上のトラフリブ部分後付け

溶接線上にトラフリブがある場合の障害として以下の問題がある。

- 1) 裏当材が全線に貼れない。スカラップを設ければ貼れなくはないが後のスカラップの埋め戻しが困難である。
- 2) スカラップを設けてX線検査ができたとしても、トラフリブ内の手直しが極めて難しい。

これらの問題を排除するため、通常溶接線をはさんで300~500mmの区間のトラフリブを後付けとすることが多い。またこの部分に何もない状態だと組立時寸法出しが難しいこと、目違い調整が難しいこと等から(a)の上フランジ裏面組立治具を取付けている。

(e) 上フランジハンドホール

目的

- 1) 溶接材料、キャプタイヤ ホース類及び工具類の挿入スペースとして使用する。
- 2) 溶接時の排煙機設置スペースとして使用する。

(2) 下フランジの溶接計画

両端部は被覆アーク溶接による裏波溶接とし、中央部は潜弧片面自動溶接法を採用するため、次のような溶接計画をしている。

(a) エンドタブ兼用組立治具

目的

基本的には上フランジのエンドタブ兼用治具と同じであるが、組立時最初に寸法決めとしてピンボルトを挿入する。

(b) 下フランジ裏面組立治具

目的

- 1) (a)との併用によって、組立時ピンボルトを使用して部材間隔を決める。
- 2) 目違い調整を容易にする。
- 3) 裏当材の専用押え治具の固定端として利用する。
- 4) 溶接の角変形をある程度拘束する。
- 5) 裏波余盛ビード仕上げのため上向きでグラインダーを使用するが、その重量及び反力受けとしてのガイドレールを保持する固定端として利用する。

(c) 横リブの新設

目的

図-2に示すようにダイヤフラムが全断面溶接線からアンバランスな位置にある場合、下フランジ溶接ビードの縦収縮、角変形によって下フランジが落ち込んだり場合によって浮き上がることがあり、それを拘束するために適切な位置に横リブを新設する。浜手バイパスで実施した。

(d) 下縦リブの部分後付け（はめ込み下縦リブ）

目的

箱桁内部は、潜弧自動溶接機の通過空間を確保するために通常溶接線をはさんで500mmの区間を後付けとしている。但しプレートリブで断面に余裕がある場合には、はめこみリブの突合せ溶接を省略し、すみ肉溶接のみ実施してボルト継手とすることもある。

(e) ウェブ下端のスカラップ

目的

- 1) 下フランジ両端部を被覆アーク溶接によって裏波溶接するが、溶接作業者を内外に配置して連続した溶接とするためのスペースとして利用する。
- 2) X線フィルムカセットの挿入スペースとして利用する。
- 3) ウェブ溶接のためのエンドタブ取付けスペースとして利用する。

(3) ウェブの溶接計画

オスコンV B溶接機によるCO₂片面裏波自動溶接を採

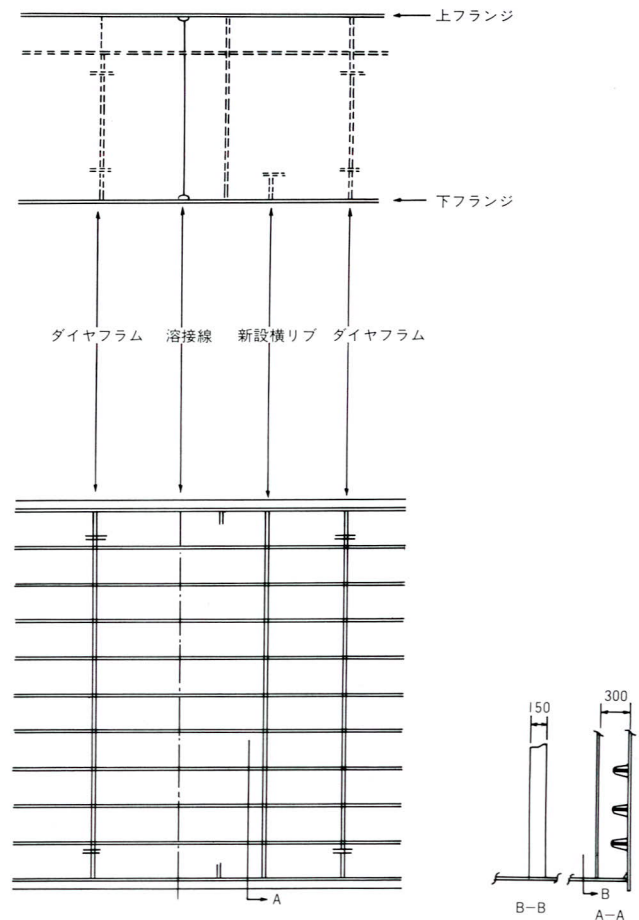


図-2. 横リブ新設例

用するため、次のような溶接計画をしている。

(a) ウェブ裏面組立治具

目的

- 1) ピン、ボルトの使用によってウェブの目違い調整を容易にする。
- 2) 裏当材を連続して貼るために、押えのフラットバーを入れるが、治具のスカラップに鋼矢を入れて容易に押えることができる。

(b) 水平スティフナーの後付け

目的

- 1) ウェブ全線の連続したCO₂片面裏波溶接を可能とする。
- 2) X線撮影の障害とならないため。

(c) 水平スティフナーをボルト継手構造に変更

水平スティフナーの位置が目違い調整として適当な位置にあり、断面に余裕がある場合には、図-3に示すような構造に変更することもある。桜橋で実施した。

(d) ウェブ上下端のスカラップ

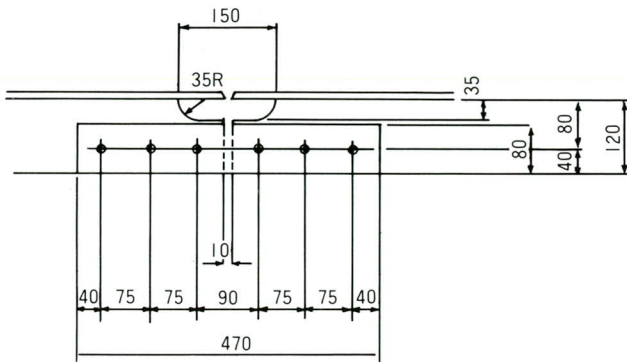


図-3. 水平スティフナのsprays構造変更例

上フランジ、下フランジの項で述べた通り、エンドタブ取付けスペースとする。

(e) マンホール

目的

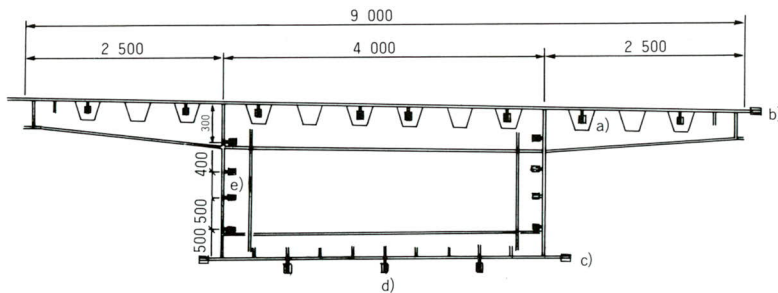
- 1) ブロックの長さが長い時に人、物の出入口として利用する。
- 2) 塗装時の換気孔としても利用する。

以上の溶接計画について浜手バイパスの施工例を図-4に、桜橋の施工例を図-5に示す。

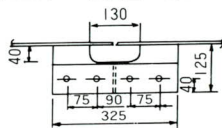
4. 全断面溶接における施工順序

全断面溶接における施工順序について述べる。

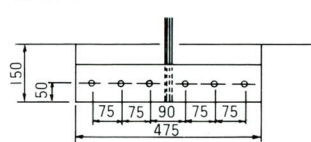
- 1) ステージの設置(キャンバー、通りに合わせる)



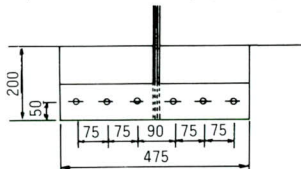
a) 上フランジ裏面組立治具



c) 下フランジエンドタブ兼用組立治具



b) 上フランジエンドタブ兼用組立治具



d) 下フランジ裏面組立治具

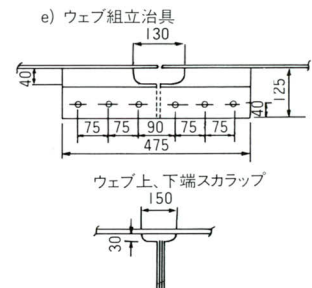
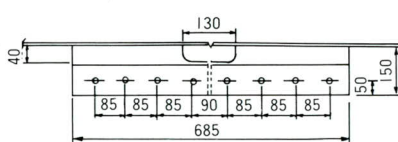


図-4. 浜手バイパスの溶接設計施工例

- 2) 桁のピン、ボルトによる接合

- 3) 開先精度のチェック

詳細を図-6に示す。この段階でブロックとしての寸法、キャンバー、通りが決定されるので何度も慎重に計測される。

- 4) 全断面溶接

④下フランジ両端部の先行溶接

⑤下フランジ中央部の潜弧片面自動溶接

③上フランジの潜弧片面自動溶接

④ウェブのCO₂片面自動溶接(両ウェブ同時溶接)

①~④の順に溶接する。⑤の後、③の後および④の後で溶接収縮量の計測とキャンバー、通りの測定をし、ブロックとしての寸法形状の確認を行う。

- 5) 余盛ビードの仕上げ

通常の仕上げ範囲を図-7に示す。

- 6) 組立治具、エンドタブの切断及び仕上げ

通常上フランジ裏面の組立治具ははめ込みトラフリブの中に入るなのでそのまま残すことが多い。またウェブ内面の組立治具も支障のない場合には残すことがある。その他の組立治具は切断して仕上げる。

- 7) X線検査

X線撮影では全て外面から照射し、桁内面にフィルムカセットをセットする。

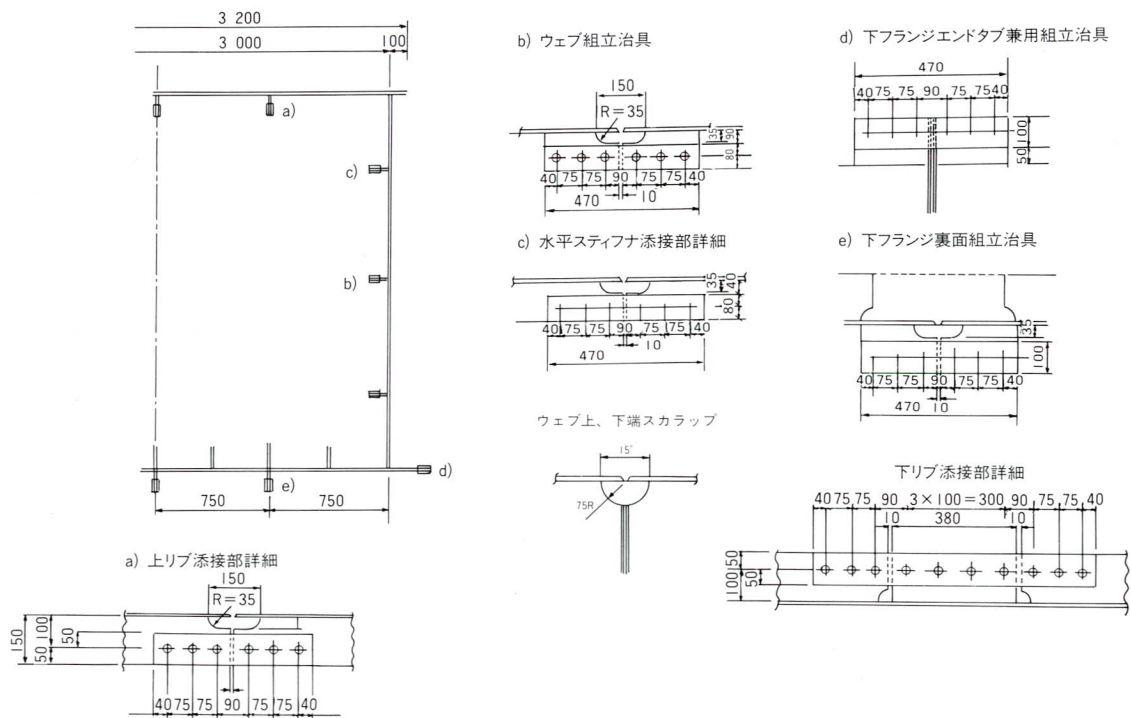


図-5. 桜橋の溶接設計施工例

8) 不良箇所の手直し

X線撮影で不合格の場合は、被覆アーク溶接によって手直しする。

以上でフランジ、ウェブの溶接は完了する。

9) 縦リブ、スティフナーの溶接

①下縦リブのGEOM溶接及び被覆アーク溶接

②上縦リブの被覆アーク溶接

③水平スティフナーの被覆アーク溶接

①～③の順に上下同時作業を避けて溶接していく。

10) ウェブスカラップ及びハンドホルルの埋め戻し溶接

11) 溶接外観検査及びブロック寸法形状検査

この検査は立会検査となることが多い。ここで全断面溶接の最終確認と寸法形状の最終確認がな

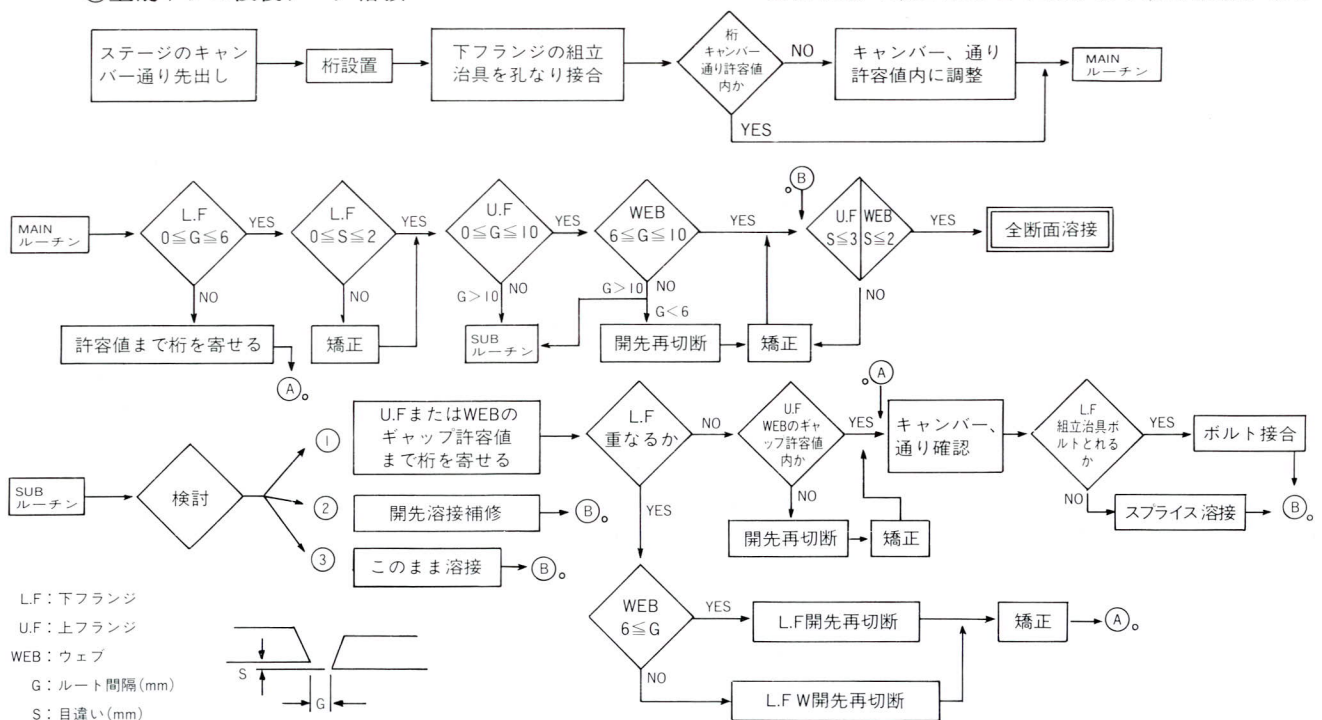


図-6. 組立手順と開先精度管理のフローチャート

れる。外観が良くない場合は手直しをする。

12) 全断面溶接部の塗装

13) マンホールの埋め戻し溶接

ブロックの長さが長い場合には、マンホールを塗装までふさがないことが多い。人、物の出入口として、また塗装の換気孔として利用するためである。

14) マンホール部の塗装

15) 塗装検査

塗膜原検査、塗装外観検査を行なう。

以上の他部分的にボルト継手を併用した場合にはHTボルトの締付け検査を行う。

5. 全断面溶接の寸法形状変化と残留応力測定

実績

全断面溶接施工法を実用化研究する段階で、溶接の収縮量、角変形がブロック全体の寸法形状にどのように影響するかは大きな問題であり、その影響を少なくする方法について研究してきた。その結果本稿に示すような溶接計画、溶接施工順序を確立した。さらに実用に踏切る前には、実用大断面の模型試験体を製作して溶接部及びその近傍の残留応力を測定し、安全を確認してきた。

ここでは主として浜手バイパス、桜橋の寸法形状変化の測定実績と、実橋では測定不可能であるために行った実物大断面模型試験での溶接部及びその近傍の残留応力測定実績とについて述べる。

(1) 収縮量

収縮量の測定は、溶接線をはさんで標点距離100mmのポンチを打ち、ダイヤルゲージ付きのノギスを用いて行なった。測定段階は溶接前、下フランジ溶接後、上フランジ溶接後、ウェブ溶接後、およびリブ等の全溶接後の5段階である。但し、桜橋のように上、下の縦リブがボルト継手構造で溶接がない場合は4段階となる。

各溶接段階における各部位の収縮量の例を図-8に示す。この図から以下のことがわかる。

- 1) 下フランジの溶接によって下フランジが収縮するのは当然であるが、その影響がウェブから上フランジにまで及んでいる。ウェブは下が大きく上が小さい収縮となり、上フランジはウェブ上端程度の収縮がほぼ一様に起っている。これは桁全体が少し引き寄せられた形である。

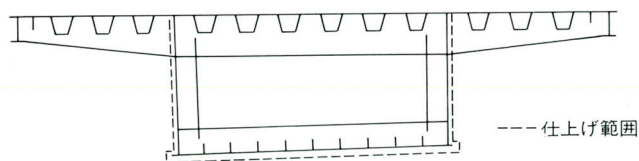


図-7. 余盛ビード仕上げ範囲施工例

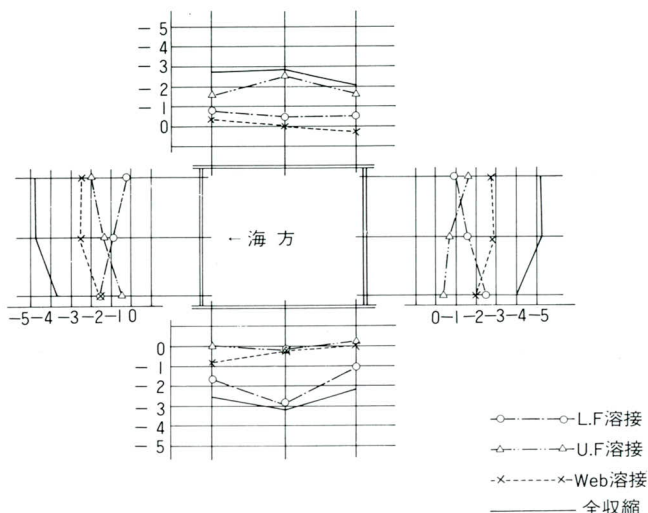


図-8. 溶接段階別開先収縮量例

- 2) 上フランジの溶接によって上フランジは収縮し、ウェブの収縮状況は1)と逆の形となっている。下フランジは既に溶接されているため、ほとんど影響を受けていない。
- 3) 上下フランジの溶接によってウェブのギャップは2~3mm程度小さくなることを示している。
- 4) ウェブの溶接によってはウェブのみ収縮し、上下フランジにはほとんど影響が及ばない。

浜手バイパス、桜橋の全継手における収縮量実測値を表-1、2に示す。

浜手バイパスの場合をみると全断面溶接段階では全継手平均収縮量は下フランジが2.4mm、上フランジ3mm、ウェブは4.7mmと4.4mmであった。上下フランジの収縮量の差0.6mmは1)で考えた桁全体が引き寄せられた量にほぼ相当するものと考えられる。左右のウェブの収縮量の差0.3mmは無視できる程度である。

全断面溶接後の収縮量と全溶接後の収縮量の差は、後付け部品の溶接収縮量と考えている。すなわち、下縦リブの溶接によって0.8mm、トラフリブの溶接によって0.9mmの収縮があり、水平スティフナーの後付けによって更に0.3~0.4mm程度の収縮があったと示している。

桜橋については全断面溶接後の収縮量だけであるが、浜手バイパスの場合と同じような傾向を示している。見

表-1. 浜手バイパス部別別溶接収縮量

単位: mm

部 位	L.Flг				U.Flг				Web (山)				Web (海)			
	板厚	ギャップ	収縮量	全収縮量	板厚	ギャップ	収縮量	全収縮量	板厚	ギャップ	収縮量	全収縮量	板厚	ギャップ	収縮量	全収縮量
ST1	13	8.1	2.8	3.2	12	8.8	3.2	3.6	10	5.8	4.0	4.1	10	9.1	3.9	4.2
ST2	15	9.0	2.9	3.4	12	7.8	1.9	2.9	10	9.8	4.8	5.1	10	7.4	4.7	5.1
ST3	13	7.2	3.0	3.7	12	7.7	1.7	2.6	10	7.2	4.0	4.4	10	6.9	3.7	4.1
ST4	14	9.2	3.5	4.5	12	9.2	5.9	6.5	10	5.8	6.0	6.2	10	7.1	3.9	4.2
ST5	12	7.7	2.6	3.1	12	9.0	2.4	2.9	10	6.1	5.0	5.1	10	5.5	5.4	5.6
ST6	14	7.0	2.8	3.7	12	11.0	3.9	4.6	10	5.8	5.7	6.2	10	5.5	5.7	6.2
ST7	13	6.4	1.5	2.4	12	6.7	2.2	2.8	10	5.9	4.7	5.1	10	4.9	5.2	5.5
ST8	16	3.7	2.1	2.7	12	3.5	2.5	3.3	10	4.0	4.9	5.2	10	5.8	3.3	3.7
ST9	18	4.3	1.9	3.3	12	7.9	3.1	4.0	16	7.6	5.2	5.3	16	4.2	4.9	5.2
ST10	16	3.4	1.7	2.8	12	8.7	3.2	4.5	10	5.8	3.9	4.3	10	7.7	3.5	4.3
ST11	18	1.8	1.3	1.9	12	7.5	3.4	4.7	10	4.8	3.9	4.3	10	4.7	4.7	5.0
ST12	15	3.7	2.8	3.5	12	4.2	2.4	3.9	10	4.8	4.4	4.7	10	4.1	4.4	4.9
平均	14.8	6.0	2.4	3.2	12	7.7	3.0	3.9	10.5	6.1	4.7	5.0	10.5	6.1	4.4	4.8

＜備考＞
 ●ギャップ 溶接直前のギャップ
 ●収縮量 全断面溶接による収縮量
 ●全収縮量 リブ、ステイフナー、溶接後の全収縮量
 ●ギャップ、収縮量は L.Flгは3点平均 U.Flгは5点平均 Webは3点平均である。

表-2. 桜橋部別別溶接収縮量

単位: mm

部 位	L.Flг			U.Flг			Web (海)			Web (山)		
	板厚	ギャップ	収縮量	板厚	ギャップ	収縮量	板厚	ギャップ	収縮量	板厚	ギャップ	収縮量
J1	12	3.2	2.4	12	3.7	3.8	9	6.0	5.4	9	6.2	5.0
J2	12	4.0	1.8	12	1.8	2.2	9	4.7	3.6	9	7.3	4.7
★J3	10	4.8	0.8	10	3.5	2.6	10	6.0	3.8	10	6.2	3.0
J4	16	5.5	0.8	16	3.5	3.6	12	5.9	5.0	12	4.7	4.7
★J5	14	2.2	1.7	16	3.3	3.5	10	5.2	3.2	10	7.6	4.5
J6	22	5.8	6.9	19	6.0	4.4	10	7.5	5.5	10	10.3	6.0
J7	22	3.5	5.0	19	8.8	8.1	10	5.9	7.8	10	5.6	7.0
★J8	14	4.4	3.9	16	5.2	4.1	10	5.0	4.3	10	4.7	4.3
J9	16	1.7	2.4	16	3.2	4.0	12	8.8	5.5	12	8.7	5.1
★J10	10	3.7	1.9	10	2.3	1.4	10	5.3	3.1	10	5.7	2.8
J11	12	4.2	2.5	12	6.9	2.7	9	4.8	4.7	9	5.9	4.4
J12	12	4.8	3.7	12	3.5	2.9	9	5.4	4.2	9	5.5	6.0
J13	12	4.0	2.8	12	0.2	1.5	9	7.3	4.1	9	7.3	4.3
J14	12	3.2	2.8	12	2.8	4.0	9	8.5	5.4	9	7.2	5.2
★J15	10	3.5	1.7	10	3.4	1.9	10	6.5	2.9	10	5.8	3.1
J16	16	4.1	2.6	16	1.7	3.0	12	5.6	4.3	12	4.8	4.5
★J17	14	4.8	2.2	16	3.5	4.4	10	5.7	3.8	10	4.7	4.4
J18	22	6.0	3.7	19	4.3	6.6	10	6.6	6.5	10	6.5	5.4
J19	22	4.0	4.4	19	7.4	2.1	10	5.0	5.9	10	5.6	6.2
★J20	14	4.1	2.1	16	5.1	3.9	10	6.4	4.6	10	4.6	4.3
J21	16	3.8	2.5	16	3.4	4.4	12	5.5	5.4	12	7.7	6.3
★J22	10	3.5	1.9	10	2.8	1.7	10	6.0	3.0	10	4.7	2.6
J23	12	5.0	3.2	12	2.8	2.3	9	6.4	4.7	9	6.5	4.6
J24	12	4.2	2.3	12	4.3	3.3	9	7.3	4.4	9	5.4	4.7
平均	14.3	4.1	2.8	14.2	3.9	3.4	10	6.1	4.6	10	6.2	4.7

★現場施工 他は地組立時施工
 ギャップ、収縮量はL.Flг、U.Flг、Webとも3点平均である。

かけ上の上下フランジの収縮量の差0.6mmは実質上0に等しく、ウェブの左右差もほとんどないといえる。なおブロック部材寸法に対する収縮の影響は、予め部材製作時に伸び量を1継手当り2~3mm入れることで解決

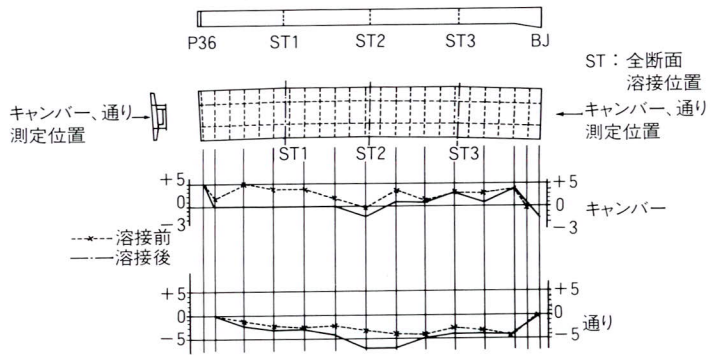


図-9. 浜手バイパスの形状変化実測例

している。

(2) 形状変化

浜手バイパスの形状変化実測値を図-9に示す。カンバー、通りとも規定値に対する誤差を符号で示している。

カンバーについては溶接後や、下がる傾向を示しているが同じ浜手バイパスの他の区間では逆の傾向を示しているものもあり一概にはいい切れないものがある。変化の最大値は5mm程度であり、溶接前の形状に合った形で変化している。

通りについては溶接後最大4mm位の変化でありこれも溶接前の形状とよく合致している。

なおカンバー、通りは日照の影響を受け易く、上下フランジの温度差、左右ウェブの温度差による変化が無視できない大きさであることを考えれば、この程度の変化はほとんど問題とならないといえる。

溶接前の形状管理を確実に行っておけば、十分許容内に治まる程度の変化である。

(3) 残留応力

実物大断面模型試験体の上フランジにおける残留応力測定例を図-10に示す。

2軸ゲージを使用して解放法で測定した。全断面溶接線直角(桁軸)方向の残留応力値は溶接ビード上で20kg/mm²以下であり、溶接線から50mm、100mm離れた母材上では15kg/mm²以下であった。いずれも圧縮応力であった。

溶接線方向の残留応力値は全て引張応力で溶接ビード上で33kg/mm²以下であり、母材上で17kg/mm²以下であった。上フランジの材質はSM50YAであり、ミルシート上の降伏応力は51kg/mm²であったから33kg/

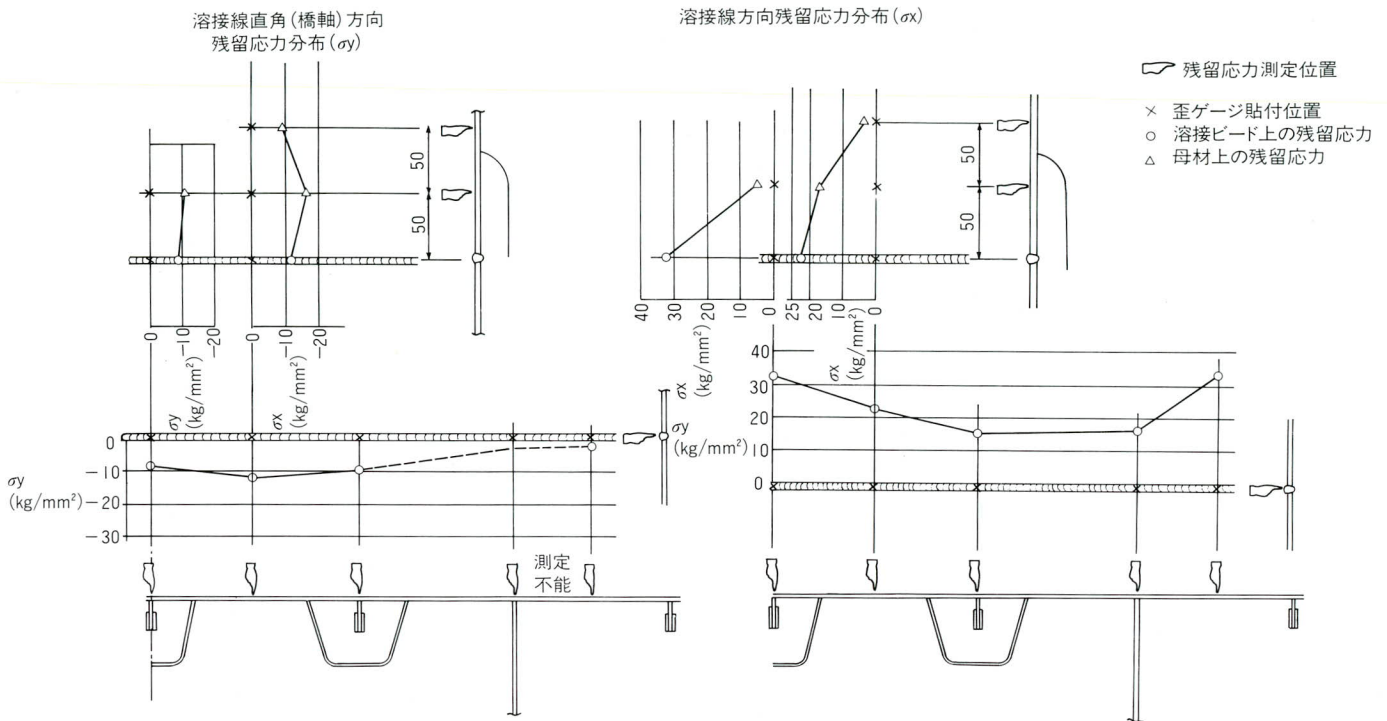


図-10. 残留応力測定例(実物大断面模型試験体)

mm²は降伏応力の65%に相当する値である。

6. 今後の研究課題

全断面溶接施工法は冒頭で述べたように8年間の実績があり、定着した方法ではあるが、昨今の技術革新の状況からみても今後改良すべき点も見受けられる。その点について述べる。

1) 下フランジの溶接施工法

現在、両端約300mmを被覆アーク溶接によって先行溶接し、中央部を中央会合方式で潜弧片面自動溶接としているが、スカラップ形状を現状より少し大きくして連続自動溶接するように考えたい。

例えば、本四公団の主構弦材の内側すみ肉溶接でミグトレインを採用しているケースがあるが、キャリッジを小型化して、突合せ溶接に対応できるようにすれば、その適用範囲は大きく広がるように思われる。分割部材縦シーム溶接方式にもすぐに適用できることになる。

2) ウェブの溶接施工法

現在使用しているオスコンVB溶接機による施工法については本文では詳しく触れなかったが、次のような問題がある。

1) オスコンVBのトーチはキャリッジの上方に保持されるようになっているので、ウェブ下端ではキャリッジの長さ分溶接できない区間ができる。このこともあって、BT251工区ではウェブの切り抜き部を大きくとった経緯もあり、現在トーチを下方にセットするようにトーチホルダーを作っている。

2) さらに、ウェブ上端では溶接残しをなくすため、逆にトーチをキャリッジより上方に上げるようなトーチホルダーを使用している。この切替えのため途中で溶接を停止している。

これらの点を改良して、溶接を停止させないで連続溶接できるようにするのが研究課題である。

例えば、トーチ保持部にスライド機構を設け、そのスライドの速度を溶接速度と同期化できるようにすれば、溶接を止めないですむ。即ち、トーチのスライドを下方にして溶接スタートし、上方に近づくときキャリッジの走行を停止させ、スライド部の上昇でウェブ上端まで溶接することができる。

この2点を改良できれば、自動溶接機による連続溶接施工法が完成することになる。現在の技術水準から見れば、それ程困難課題ではないであろう。