

I-412

1 Box 鋼床版箱桁の現場溶接施工について

首都高速道路公団 正員 亀ヶ谷 勲 首都高速道路公団 正員 大場 新哉
住友金属工業(株) 上田 康裕 住友金属工業(株) 中野 逸郎

1. はじめに

本橋は羽田空港に位置し、高速湾岸線(3期)をオーバーパスする環状8号線おとり橋との出入路となるAランプおよびFランプの2橋である。本橋主桁の現場継手は、景観への配慮から外側から見える下フランジ、傾斜ウェブおよびデッキ(橋軸方向)を現場溶接で、デッキ(橋軸直角方向)を高力ボルト接合とする混用継手を採用している。

本工事では図-1に示す現場継手部を多点支持の無応力状態で溶接した。現場溶接における問題点の1つとして溶接による変形が挙げられるが、今回は溶接時の拘束を従来の剛な拘束からできるだけ拘束の少ない柔な拘束に変えて現場施工を行い良好な結果を得たのでここに報告する。

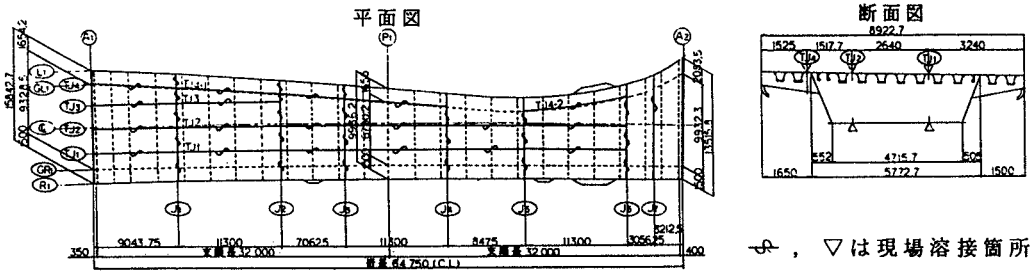


図-1 現場継手位置図(例 Fランプ)

2. 溶接施工

施工フローを図-2に、溶接順序を図-3に示す。溶接は、デッキについてはSAWを、下フランジ、ウェブについては防風対策および傾斜ウェブに対する溶接機の設置が困難なことから箱桁内からのCO₂半自動溶接を採用し、溶接ジョイントが無応力状態に近くなるようにジョイントをはさみ両側をベントで支持して行った。

溶接治具は所定のルート間隔の保持、仮組立の再現に欠かせないがそれを多くすれば溶接部の自由収縮が拘束されるため、今回溶接時はできるだけ収縮に対する拘束を少なくしてキャンパー変化と残留応力の減少を図ることとした。具体的には、下フランジ、ウェブの溶接時は可能な限り溶接付近の拘束をなくすようデッキ等のドリフトピンを抜き、下フランジ1層溶接後に縦リブのボルトをゆるめる等の処置を行い収縮量が継手全体に一樣になるようにした。溶接歪による目違い防止には溶接線に500mmピッチで目違い防止治具を取り付けた。

3. 施工結果および考察

(1) 溶接部の収縮および面外変形

測定位置、測定結果を図-4、表-1に示す。1断面当たりの平均収縮量は2.6mmとなった。下フランジよりウェブの収縮が大きいのは、下フランジを先に溶接したためその分の縮みがウェブに加算されたためと

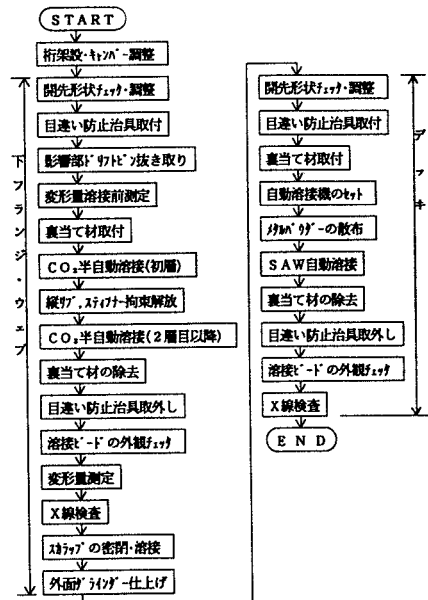


図-2 施工フロー

考えられる。面外変形は、部分的に最大1 mmの変形が見られたが全体的に問題のない値となった。変形の方法は、箱桁内側から溶接しているためか外側へ変形していく傾向がみられた。

（２）溶接による桁長変化

デッキ上面での測定結果を表－２に示す。桁長変化から、ジョイント1箇所当たり平均収縮量は 3.1 mm となった。これはウェブの収縮量とほぼ等しい値となっている。

（３）溶接によるキャンバー変化

ウェブ位置におけるデッキ上面の溶接前後の変化量を表－３に示す。全体的にマイナスの傾向となっているのは、各ジョイントの収縮量の測定結果から、下フランジよりもウェブの収縮量が大きかったためと考えられる。また、今回は溶接時にデッキのドリフトピンを抜くなどして可能な限り溶接線付近の拘束を小さくし溶接による収縮を継手全体に様に吸収する方法をとったことなどから、キャンバー変化を小さく抑えることができたと考える。

（４）溶接部の品質

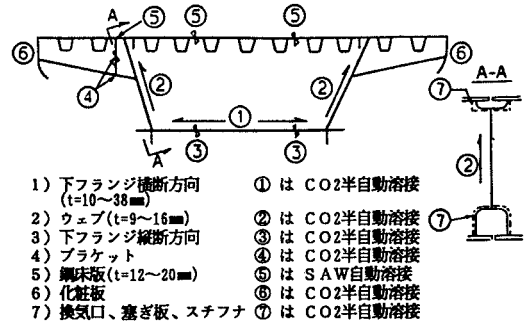
下フランジ、ウェブについては全線、デッキについては1ブロック長当たり20枚の放射線透過試験を行ったが1級合格枚数が97%以上となり十分満足できる結果となった。傾斜ウェブの箱桁内からの立向き溶接は、水平補剛材およびウェブ近接の鋼床版縦リブをはめ込み式の後付けにしたことにより溶接施工性の面でも問題なく行うことができた。

表－２ 溶接による桁長変化 (単位: mm)

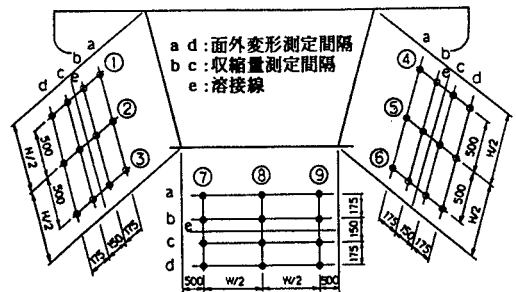
	スパン	支間長	ジョイント数	収縮量	収縮量/箇所
A ランプ	A1～P1	50.5m	5	-16.5	-3.3
	P1～P2	50.5m	5	-15.5	-3.1
F ランプ	A1～P1	32.0m	3	-9.5	-3.2
	P1～A2	32.0m	4	-10.5	-2.6
平均値					-3.1

５．おわりに

本工事は、過去の現場溶接に関する資料を参考にしながら、できるだけ収縮に対する拘束を少なくする方法を検討し溶接を行った結果、桁キャンバー、桁長等の出来形ならびに溶接品質についても満足できる結果を得られた。現場溶接継手は美観がよく、鋼重減になり、継手の塗装劣化が少ない等の理由から今後ますます採用されることが考えられる。本報告書がこれらの施工に少しでも参考となれば幸いである。



図－３ 溶接順序（例 F ランプ）



図－４ 収縮量、面外変形測定位置

表－１ 溶接部の収縮および面外変形

	位 置	測定値 (mm)	
		min ~ max	平均
収縮量	Flg 平均 (⑦~⑧)	1.3 ~ 2.5	1.9
	Web 平均 (①~⑥)	2.0 ~ 3.5	2.9
	断面平均		2.6
面外変形量	Flg 平均 (⑦~⑧)	-1.0 ~ 0.5	-0.3
	Web 平均 (①~⑥)	-1.0 ~ 1.0	0.03
	断面平均		-0.1

注）（－）は内面に變形していることを示す。

表－３ 溶接によるキャンバー変化

	計測位置	スパン中央での変化量 (mm)	
		A1～P1	P1～P2 (KP1)
A ランプ	GL1	- 3	- 2
	GR1	- 1	+ 3
F ランプ	GL1	- 5	- 2
	GR1	- 4	± 0