

橋梁修繕工事に於ける加熱矯正の施工に関して

(社) 静岡県土木施工管理技士会
 会社名 株式会社 原川土木
 工務部 石原 哲哉

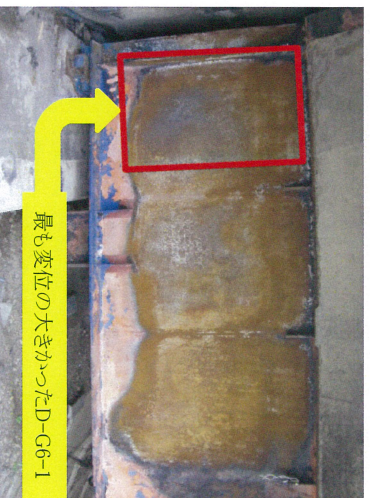
1. はじめに
 本工事は、国道150号バイパスに架かる朝比奈川橋下で起きた火災により、被害を受けた朝比奈川橋の補修工事である。

工事概要

- | | |
|----------|---|
| (1) 工事名 | 平成23年度 (国) 150号橋梁修繕 (道路維持) 工事 (朝比奈川橋補修工) |
| (2) 発注者 | 静岡県島田土木事務所 |
| (3) 工事箇所 | 焼津市八橋地内 |
| (4) 工期 | 平成23年10月6日～平成24年3月15日 |
| (5) 工事内容 | 橋梁桁補修工 1式
落橋防止装置補修工 1式
床版補修工 1式
伸縮装置補修工 1式 |

2. 現場における問題点

補修作業の中で、特殊な工種となる橋梁桁補修工の主桁ウエブ加熱矯正の施工に関して。
 まず、過去の施工例の少ない事が問題であった。そして、施工前の現地調査の結果、火災による熱影響が非常に高温(推定400℃以上)だったと考えられ、主桁の歪みの範囲が広く凹凸が大きいがわかった。その為、当初設計では一度の加熱矯正(施工温度600℃以下)とジヤキ類を併用した施工で凹凸を規格値である±7mm以内に矯正し補強する事が設計思想となっていたが、今回の場合は熱影響による鉄板の変形量が大きく、変形応力に負けて鉄板の伸縮のみで最大33mmある変位箇所の凹凸を規格値手戻りの際の矯正・補強での(600℃以上)無理な再加熱による材質の脆化、強度低下を起す恐れがあることも問題であった。



【作業着手前】
下流～上流



【作業着手前】
上流～下流

表-31 変位測定結果

測定位置 D-G6-1(ウエブ)	橋梁位置											
測定位置	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
位置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
変位(mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	5	4	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0
500	7	6	5	5	5	2	3	3	2	2	2	2
600	7	6	6	6	6	6	5	7	6	6	6	6
700	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
800	7	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8
900	7	6	6	6	6	6	10	12	13	13	13	13
1000	7	6	6	6	6	6	10	12	13	13	13	13
1100	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1200	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1300	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1400	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1500	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1600	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1700	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28
1800	7	6	6	6	6	6	15	18	26	28	28	28

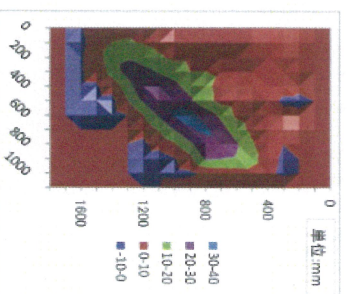
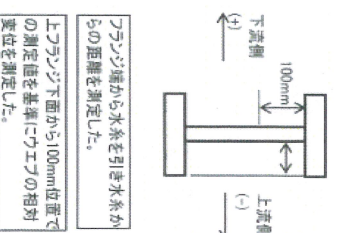


図-34 コンター図(D-G6-1)

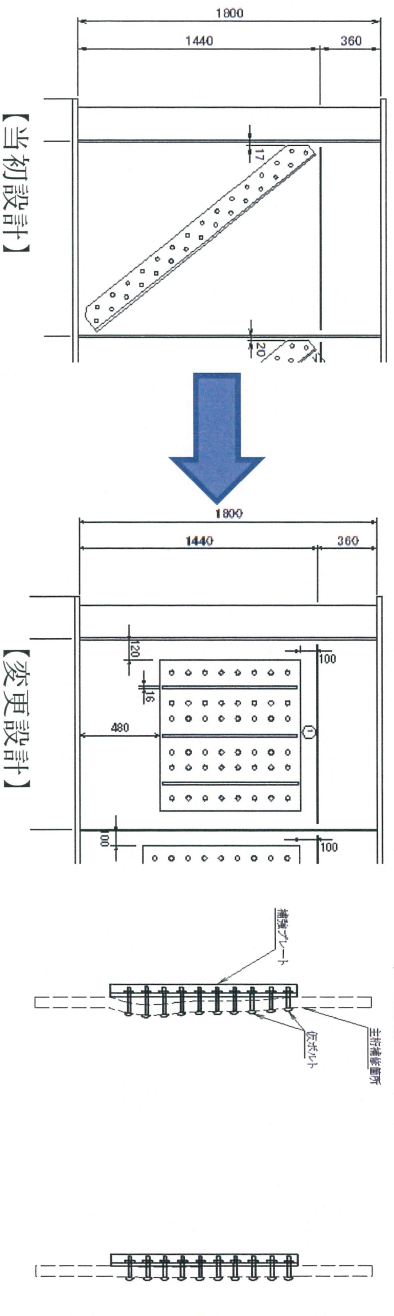


3. 現場での対応策・創意工夫

加熱矯正の出来形・品質確保について
まず、主桁ウェブの補強材であるアンガル材 (L-150*150*12*14) を補強プレート (PL-28) に補強リブを取り付けた物に変更し、大きな歪みをジャッキ等を併用した加熱矯正で修正してから、細かい歪みは全体に補強プレートを設置し、仮ボルトの締付力と再加熱仕上げ及びハイテンボルトにて本締めをすることで、歪みの仕上げ矯正をして出来形等の精度を高めた。

補強プレートの厚みに関しては、ボルトの締付け作業の時に、既設の主桁鋼材の厚み9mmに負けない厚み及び、工場制作での主桁作成時のデータや経験より22mm以上の鋼材は熱変形しにくいので、加熱矯正との並行作業を考慮して鋼材は熱変形しにくく、若干の安全率も考え28mmの鋼材を使用した。

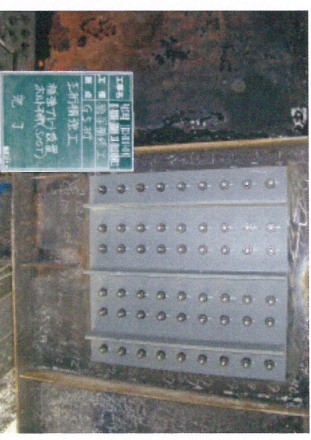
主桁ウェブ補強図



補強プレート設置状況



仮ボルト締付け→ボルト本締め



補強プレート設置完了

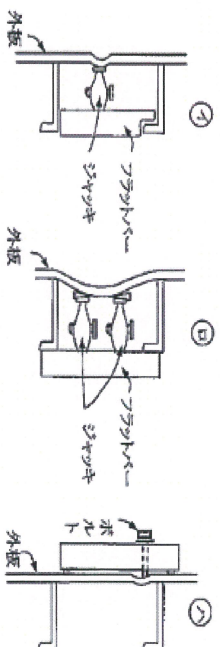
創意・工夫について

加熱矯正作業時の創意・工夫として、造船技術の鋼材の加工方法からヒントを得て、そこからまず部材に関しては、曲がり (歪み) の大きい場合は補強材を取り付け、門型治具を使用してプレートを入れる (図-1参照)、との事から治具材 (門型治具・フラットバー) を製作する事とした。そして治具材はまず、門型治具をSS400のアンガル材を加工して製作し、フラットバーは厚さ16.25mmを使用したのが最も変位の大きいD-66-1には、特別にSM490の厚さ22.0mmのフラットバーを使用した。次に、作業方法としては、歪みの周辺より少し外側から、円形に加熱する (外側から加熱すること) その度ごとジャッキを操作し、逐次輪を縮める方法で焼付、歪みを直し、その時溶接部は必ず点検する事に注意をしながら作業を行った。

(図-1)

(6) 外板の衝突曲がり直し

(主な仕様) FB、10×90以上、ボルトナット、ジャッキ(油圧ジャッキ)、定規



第 63 図

※ 垂の状態により外力をかける。

第 61 図の①～③に示すような治具を用いて行なうこと

(万一溶接部が外れた場合も考えて、ジャッキを操作すること、又ジャッキはチェーン等を用いて落下防止をする)

創意・工夫として製作した仮設治具材



門型治具

フラットバー

治具材のフラットバー・門型治具主桁を主桁ウエブに溶接して設置し、ジャッキ類を併用して焼付温度(温度チヨークを使用して600℃以下)に注意しながら加熱矯正の作業を行いました。

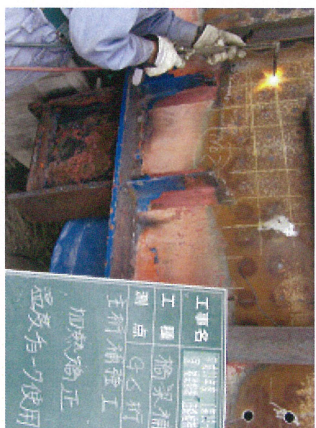
治具材(フラットバー)設置状況



治具材(フラットバー・加工アングル材)設置状況



ジャッキを併用しての加熱矯正作業状況



結果、変形応力に負けることなく作業完了する事ができ、主桁ウェブの平坦度を測定したところ、凹凸の最大値で+5mmという満足のいく数値で施工を完了することができた。



【作業完了】
下流～上流



【作業完了】
上流～下流

4. おわりに

今回の工事を担当した事により、普段知る事の出来ない施工方法や鋼材の性質・特性を勉強する事ができました。そして、自分自身にとって非常に貴重な経験となりました。しかし、国道150バイパスという主要道路に架かる橋の下での火災という非常に危険な災害が何度もあつては困りますが、この経験をまた次の何かに活かせる事ができればと思いました。



【着手前】



【完成】