

3. 施工の流れ

福岡高速1号線の橋梁のうち、橋脚番号 I-144～I-148 区間が施工範囲である。図-2 に構造一般図を示す。橋脚は、I-144 と I-145 が2層門型鋼製橋脚で、橋脚梁部の上段が上り線、下段が下り線である。施工は、足場設置後、現地調査および実施設計が完了した径間ごとに床版補修・補強工，高欄補修工を実施し，橋脚ではボルト取替時の応力検討を行ったのち施工に着手した。図-3 に施工フローチャートを示す。

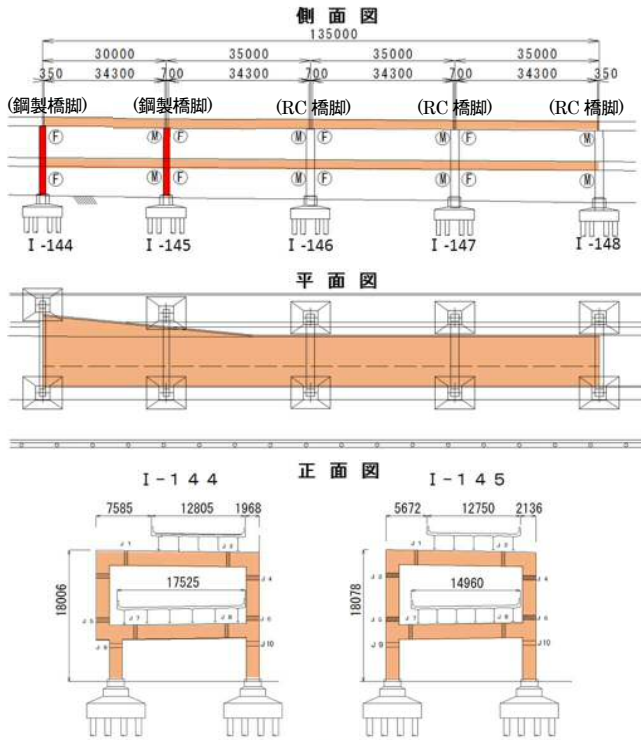


図-2 構造一般図



図-3 施工フローチャート

4. 床版補修工と炭素繊維シート貼付工

床版補修工では、床版の下面からひび割れ注入工，断面修復工を施した。写真-2 に施工状況を示す。断面修復工では、左官工による天井への修復作業で、モルタルの浮きや剥がれを生じさせないように1度に厚くモルタルを塗布せず，厚さ2cm以下でモルタル硬化を確認しながら修復作業を進行した。また，補修後は，床版の長寿命化を目的として炭素繊維シート格子貼付工を実施した。図-4 に示す貼付要領参考図から，格子窓部にてコンクリート面の目視確認ができることが分かる。

写真-3 に炭素繊維貼付完了後の状態を示す。

なお，格子窓部ではシラン系の含浸材を塗布している。



写真-2 断面修復状況

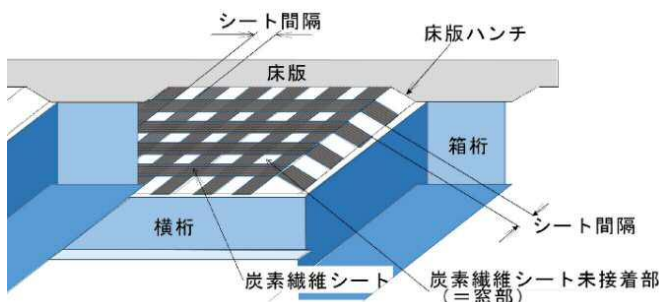


図-4 炭素繊維シート貼付要領参考図



写真-3 炭素繊維貼付完了

5. 高力ボルト取替工 [高力ボルト 7170 本(橋脚 2 基)]

高力ボルト取替工は、鋼製橋脚の添接板部で高力ボルト(F11T)を撤去しトルシアボルト(S10T)に取替えるもので、応力検討を行い取替え時の抜取り可能本数・取替え順序を決定後に施工を進行した。図-5にボルト締めされた添接板位置を写真-4、写真-5にボルト取替状況を示す。

近年、ボルトの腐食や破断等の事例が増えている。高力ボルト取替工は、建設当時から取替えが行われていない構造物に対するもので、本工事も施工対象となった。

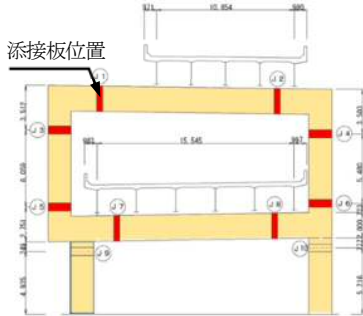


図-5 I-144 添接板位置(参考)



写真-4 ボルト取替状況



写真-5 ボルト取替状況

6. 塗装補修工の安全対策と火災防止

塗装補修工では、ブラスト工法で旧塗膜・錆部を除去し、同時に凹凸のブラストパターンを鋼材表面に施す1種ケレン処理後のRc-I塗装系部と、既塗膜の活膜を残して表面を目荒らしし、且つ、機械工具にて部分的な錆部を除去した3種ケレン後のRc-III塗装系部、および、3種ケレン部のなかで部材の主要部位で下塗り工程を2回増やした増塗塗装部に塗り分けた。

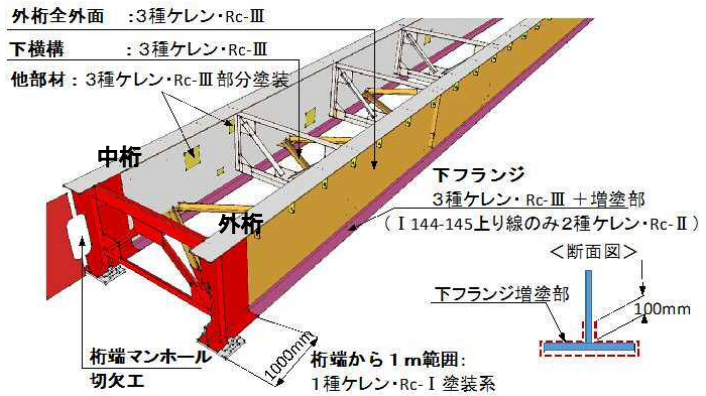


図-6 上部構造・塗装塗分け図

また、試験的に上り線 I-144, I-145 径間の主桁下フランジ部のみ、機械工具で鋼材面を露出させる2種ケレン後に Rc-II 塗装を施した。事前に行ったケレン方法と粉塵鉛濃度の確認試験結果から、1種2種ケレン時では鉛有害成分の飛散と安全性が懸念されたため、ケレン前に1種2種ケレン範囲を防護したうえで、剥離剤を用いて既塗膜を除去し、その後、各種ケレン・塗装作業を進行した。図-6に上部構造の塗装塗分け図を示す。なお、塗装前には図-6内に示す桁端マンホール切欠工を先行した。

火災防止対策として、溶剤系の可燃性塗料を現場に存置しないことは重要である。本工事も作業終了後、塗料は現場・足場上から保管倉庫へ持ち帰ることを順守した。また、保管倉庫では消防法で定められた指定数量の1/5未満の量で保管量を日々管理し、法規を厳守して作業を進行した。表-2に在庫管理表を参考として示す。

また、火災の原因は、有機溶剤が何等かの理由により引火し起こるもので、喫煙のほか、塗装作業近くのサンダーケレンなどによる火花、および、防護内の暗い空間内へ設置したハロゲンライトなどの熱による引火等が挙げられる。本工事も、足場上のみならず昇降階段内でも喫煙は厳禁で、工事車両内で決められた位置での喫煙のみ可とした。また、サンダーケレン作業は、塗装作業位置から最低でも1径間離れた箇所で行うこととし、足場内作業空間へはLEDライトの使用を厳守して作業を進行、無事工事も完了した。

表-2 在庫管理表

№	製品名	消防法	指定数量	比重	A 制限重量(kg)	B 荷姿重量(kg/缶)	保管数C	比率 n=B×C/A
1	SDジンク500マイルドベース	指定可燃物 可燃性液体類	2000	2.86	5720	19	7	0.023
2	SDジンク500マイルド硬化剤	危険物第4類引火性液体第2石油類	1000	0.89	890	1	7	0.008
3	エスコNBセーフティ(K)赤さび色ベース	指定可燃物 可燃性液体類	2000	1.46	2920	17	4	0.023
4	エスコNBセーフティ(K)ブルーベース	指定可燃物 可燃性液体類	2000	1.44	2886	17	4	0.024
5	エスコNBセーフティ(K)硬化剤	危険物第4類引火性液体第2石油類	1000	0.95	950	1	8	0.008
6	カンベAQラツカーシンナー	危険物第4類引火性液体第1石油類	200	0.84	168.8	16	1	0.080
								1/5=0.200以下
指定可燃物 可燃性液体類 → 危険物第4類引火性液体第3石油類としての取扱い								

7. 炭素繊維シート貼付工の品質確保

炭素繊維シート貼付工における品質の確保では、貼付時で炭素繊維への接着材未含浸状態等のヒューマンエラーをなくすため、明らかに含浸状態が確認できる材料の選定を行った。写真-6には、含浸接着材上塗り前と上塗り後の状態を示す。樹脂含浸後に白色ラインが透明化し繊維接着が良好であることを確認しながら作業を進行した。また、施工範囲を細分化し材料使用量を管理することで、標準使用量を満たし、且つ、適切な材料配分ができ品質確保へ繋がった。図-7に管理パネル番号を表-3に材料用量管理表の1例を示す



写真-6 炭素繊維への樹脂含浸状態

8. 足場組立の安全確保

本工事は供用中の高速道路橋の補修工事であり、高架の真下には高速道路および、市道が並行しており、第3号災害の防止が最重要事項であった。特に台風接近時や強風警報発令時には、足場朝顔部の防護シートが風圧を大きく受けないように安全対策を講じる必要があった。

また、作業床は塗装工のブラスト材堆積に対しても強く堅固であること、作業床に隙間が少ないこと、および、朝顔部の台風対策を考慮し、足場はパネル型作業床を接続するシステム式つり棚足場とし、朝顔外壁にはパネルを立てこんで構築した。

写真-7に足場全景を示す。朝顔2段足場の手摺部にあたる上部朝顔部のパネル高不足箇所では単管、メッシュシートで構築し、台風接近時にはメッシュシートの解放のみで対応できるよう工夫した。

台風の時期(7月~9月)においては頻繁に警報が発令されるたび、標準足場における両サイド朝顔部では桁高以上の防護シートを畳むなど多大な労力を必要とするが、今回の構造とすることで警報発令時の安全対策に関わる作業員が削減でき、省力化に繋がった。

9. おわりに

福岡高速の橋梁では、桁端部における伸縮装置などからの漏水に起因した腐食進行が予想されている。今後は、同種の補修工事が継続的に発注され、且つ、集中的な付属物の補修・取替工事等も発注されるものと思われる。最後に工事進行に協力して下さった関係者皆様に深く感謝の意を表すとともに、本報告が今後の高速道路橋・補修工事に活かされれば幸いである。



図-7 管理パネル番号の例

表-3 材料使用量管理表

施工箇所	仕上塗装													
	中塗り(標準 0.15kg/m ²)							上塗り(標準)						
	塗装日	塗装前状態	塗装後状態	面積 (m ²)	標準消費量 (kg)	実消費量 (kg)	消費率 (%)	塗装日	塗装前状態	塗装後状態	面積 (m ²)	標準消費量 (kg)	実消費量 (kg)	消費率 (%)
上り線	L1	1月15日	良	9.5	1.43			1月16日	良	9.5				
	L2	1月15日	良	9.9	1.49			1月16日	良	9.9				
	L3	1月15日	良	9.4	1.41			1月16日	良	9.4				
	L4	1月15日	良	9.4	1.41	10.300	0.177	1月16日	良	9.4				
	L5	1月15日	良	9.8	1.47			1月16日	良	9.8				
	L6	1月15日	良	9.5	1.43			1月16日	良	9.5				

↑ 実施標準使用量
↑ 実使用量
↑ パネルごと設計数量
↑ 施工数量合計
↑ パネルごとの面積

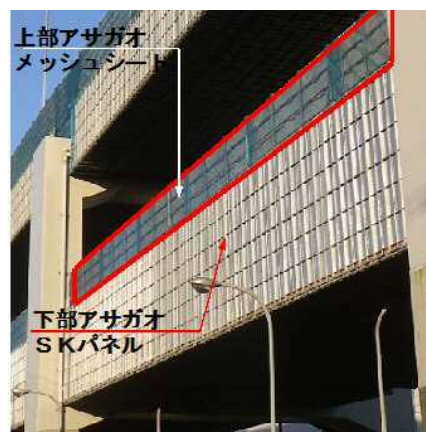


写真-7 足場・朝顔部全景