

⑪パイルベント橋脚耐震補強工（来光川橋：島田土木）

施工概要

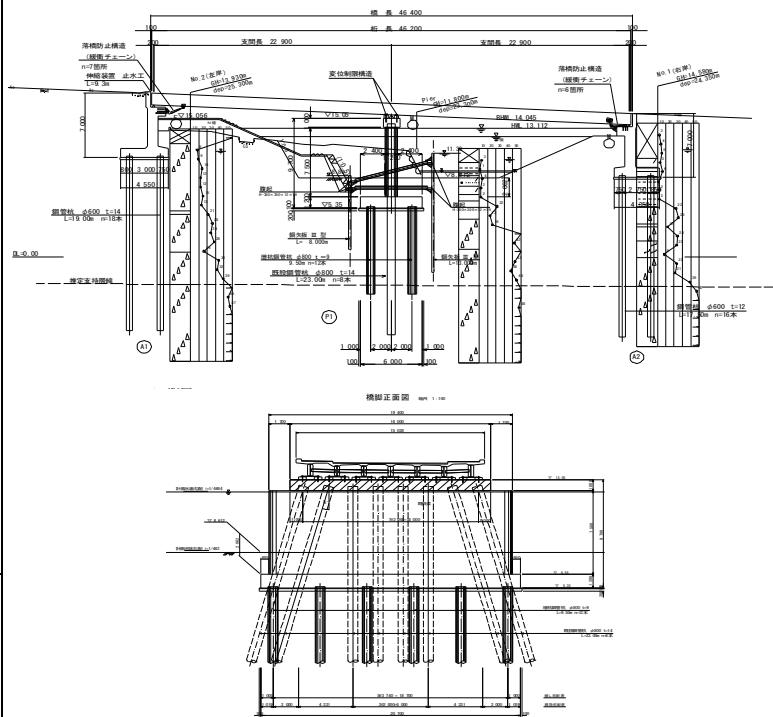
パイルベント橋脚耐震補強工の施工事例である。

橋梁構造、環境等の現場条件を考慮し、補強工法は、以下の3工法（油圧式全回転中掘り工、高耐力マイクロパイル工法、SSP工法）を検討した。

経済性・施工性を勘案して油圧式全回転中掘り工法を選定した。油圧式全回転中掘り工法は、新技術であるスペース21工法であり、橋梁桁下などの空頭制限を受ける箇所に適用可能な工法であり、施工機械が比較的軽量、移動が容易、施工性に優れている。

工事費  
耐震補強工：79,000千円  
工期：10ヶ月（H18.9～H19.6）

概要図



現況状況



仮縮切の施工状況



増し杭（スペース21工法）の施工状況

施工状況



増し杭（スペース21工法）の施工状況



橋脚の配筋状況（躯体部）



躯体部の施工状況



橋脚の配筋状況（橋脚部）



コンクリート打設状況



完成

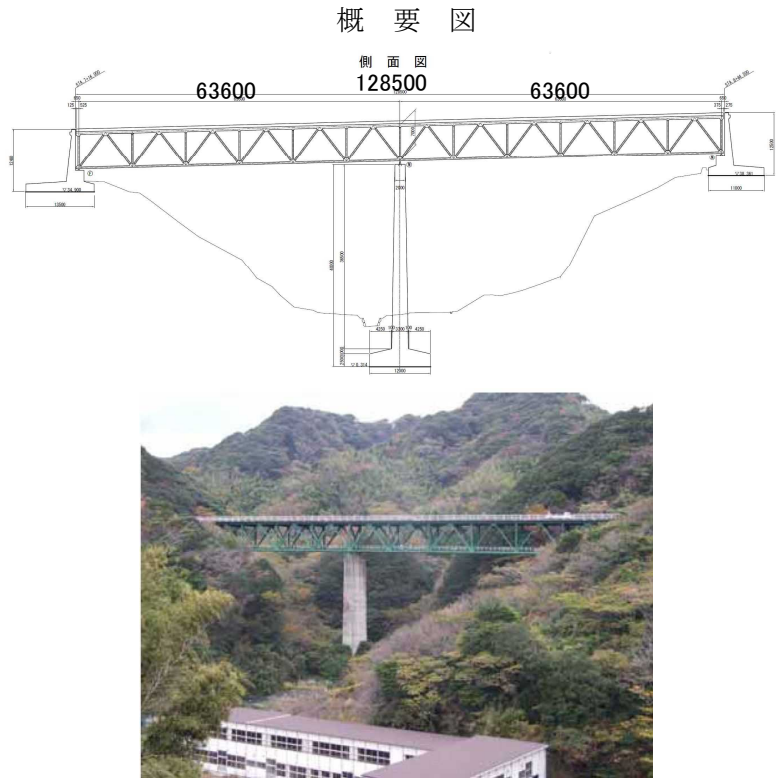
増し杭の設置 状況・工法	(第1案) 鋼管杭 φ600 (t=9mm) 油圧式回転圧入工法 (先端セメントミルク噴出挿入)	(第2案) 鋼管杭 φ800 (t=9mm) 油圧式回転圧入工法 (先端セメントミルク噴出挿入)	(第3案) 鋼管杭 φ1000 (t=12mm) 油圧式回転圧入工法 (先端セメントミルク噴出挿入)																																				
形状図																																							
河川阻害率	I = 1.20 / 29.00 x 100 = 4.14% < 5.0%	I = 1.20 / 29.00 x 100 = 4.14% < 5.0%	I = 1.20 / 29.00 x 100 = 4.14% < 5.0%																																				
工法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設パイルベントの周囲に杭を挿設して基礎の補強を行う。既設杭と増し杭はフォーチングを設けて、一体化する。</li> <li>杭はスベールマシンにて回転圧入して打設する。杭先端はセメントミルクで根固めを行う。</li> <li>パイルベント上部は、コンクリートで巻立てて、耐力を確保させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設パイルベントの周囲に杭を挿設して基礎の補強を行う。既設杭と増し杭はフォーチングを設けて、一体化する。</li> <li>杭はスベールマシンにて回転圧入して打設する。杭先端はセメントミルクで根固めを行う。</li> <li>パイルベント上部は、コンクリートで巻立てて、耐力を確保させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設パイルベントの周囲に杭を挿設して基礎の補強を行う。既設杭と増し杭はフォーチングを設けて、一体化する。</li> <li>杭はスベールマシンにて回転圧入して打設する。杭先端はセメントミルクで根固めを行う。</li> <li>パイルベント上部は、コンクリートで巻立てて、耐力を確保させる。</li> </ul>																																				
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設切：鋼矢張を継ぎながら、油圧入装置にて計画フォーチング位置の周囲に打設する。</li> <li>増し杭の施工：杭掘削機が小型化されているため、フォーチングの床面に杭打機を用い削し施工基面とすることができ、これにより、上空制限がある場所でも掘削杭の長さを長くし施工が可能である。</li> <li>土質は最大粒径3.0mmで玉石は確認されていないので、中掘り杭の掘削には問題ない。</li> <li>杭のみの施工は、3週間程度。全体の工期は、5ヶ月。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設切：鋼矢張を継ぎながら、油圧入装置にて計画フォーチング位置の周囲に打設する。</li> <li>増し杭の施工：杭掘削機が小型化されているため、フォーチングの床面に杭打機を用い削し施工基面とすることができ、これにより、上空制限がある場所でも掘削杭の長さを長くし施工が可能である。</li> <li>土質は最大粒径3.0mmで玉石は確認されていないので、中掘り杭の掘削には問題ない。</li> <li>杭のみの施工は、3週間程度。全体の工期は、5ヶ月。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設切：鋼矢張を継ぎながら、油圧入装置にて計画フォーチング位置の周囲に打設する。</li> <li>増し杭の施工：杭掘削機が小型化されているため、フォーチングの床面に杭打機を用い削し施工基面とすることができ、これにより、上空制限がある場所でも掘削杭の長さを長くし施工が可能である。</li> <li>土質は最大粒径3.0mmで玉石は確認されていないので、中掘り杭の掘削には問題ない。</li> <li>杭のみの施工は、3週間程度。全体の工期は、5ヶ月。</li> </ul>																																				
概算工事費 (諸経費込み)	<table border="1"> <thead> <tr><th>項目</th><th>金額</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>既設切</td><td>24,000</td></tr> <tr><td>削し杭</td><td>22,000</td></tr> <tr><td>仮設工</td><td>32,000</td></tr> <tr><td>合計</td><td>78,000</td></tr> <tr><td>比率</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	項目	金額	既設切	24,000	削し杭	22,000	仮設工	32,000	合計	78,000	比率	100	<table border="1"> <thead> <tr><th>項目</th><th>金額</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>既設切</td><td>25,000</td></tr> <tr><td>削し杭</td><td>20,000</td></tr> <tr><td>仮設工</td><td>33,000</td></tr> <tr><td>合計</td><td>78,000</td></tr> <tr><td>比率</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	項目	金額	既設切	25,000	削し杭	20,000	仮設工	33,000	合計	78,000	比率	100	<table border="1"> <thead> <tr><th>項目</th><th>金額</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>既設切</td><td>28,000</td></tr> <tr><td>削し杭</td><td>23,000</td></tr> <tr><td>仮設工</td><td>34,000</td></tr> <tr><td>合計</td><td>85,000</td></tr> <tr><td>比率</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	項目	金額	既設切	28,000	削し杭	23,000	仮設工	34,000	合計	85,000	比率	100
項目	金額																																						
既設切	24,000																																						
削し杭	22,000																																						
仮設工	32,000																																						
合計	78,000																																						
比率	100																																						
項目	金額																																						
既設切	25,000																																						
削し杭	20,000																																						
仮設工	33,000																																						
合計	78,000																																						
比率	100																																						
項目	金額																																						
既設切	28,000																																						
削し杭	23,000																																						
仮設工	34,000																																						
合計	85,000																																						
比率	100																																						
備 考	◎	◎	◎																																				

<p>増し杭の新築 杭程・工費</p>	<p>(第4案) 高剛力マイクログラウト φ219.1 (t=11.43mm) 削孔方式 (先端グラウト注入)</p>	<p>形状図</p>												
<p>(第5案) SSP工法 (Super Strengthening Pilevent) (鋼板巻立て補圧圧入)</p>	<p>補強径 φ96.4、剛壁巻立て厚φ1200</p>	<p>正面図</p>												
<p>河川阻害率</p>	<p><math>I = 1.20 / 29.00 \times 100 = 4.14\% &lt; 5.0\%</math></p>	<p>河川阻害率</p>												
<p>工法の特徴</p>	<p>・既設パイルベントの周囲に高剛力の鋼板杭を削設して基礎の補強を行う。既設杭と増し杭はフォーミングを設けて、一体化する。 ・削孔はローリングマシンにて行い、鋼板杭を立て込む。先端に、グラウトを施工する定着部と、鋼管のみの非定着部を構成する。非定着部の支持力は期待しない。 ・パイルベント陸上側は、コンクリートで巻立てて、耐力を確保させる。</p>	<p>工法の特徴</p>												
<p>施工性</p>	<p>・仮締切：鋼板杭を巻きながら、前圧入原位置にて非剛フォーミング位置の周囲に打設する。 ・杭掘削機は1～3案のようにフォーミングの据付け高に据え付けることができないため、空頭余裕 (桁下～施工基面間) を4.0m以上確保する必要があり。 ・あらゆる地盤に対応できるので、玉石が存在しても掘削に影響しない。 ・杭のみの施工は、60日程度。全体工期は、6ヶ月。</p>	<p>施工性</p>												
<p>概算工事費 (諸経費込み)</p>	<table border="1"> <tr><td>項目</td><td>金額</td></tr> <tr><td>鋼板</td><td>23,000</td></tr> <tr><td>掘削</td><td>88,000</td></tr> <tr><td>仮設工</td><td>32,000</td></tr> <tr><td>合計</td><td>143,000</td></tr> <tr><td>比率</td><td>1.83</td></tr> </table>	項目	金額	鋼板	23,000	掘削	88,000	仮設工	32,000	合計	143,000	比率	1.83	<p>概算工事費 (諸経費込み)</p>
項目	金額													
鋼板	23,000													
掘削	88,000													
仮設工	32,000													
合計	143,000													
比率	1.83													
<p>選定</p>	<p><math>I = 1.20 / 29.00 \times 100 = 4.14\% &lt; 5.0\%</math> (コンクリート巻立てを行わない場合 <math>I = 0.964 / 29.00 \times 100 = 3.32\% &lt; 5.0\%</math>)</p>	<p>選定</p>												
<p>河川阻害率</p>	<p><math>I = 1.20 / 29.00 \times 100 = 4.14\% &lt; 5.0\%</math> (コンクリート巻立てを行わない場合 <math>I = 0.964 / 29.00 \times 100 = 3.32\% &lt; 5.0\%</math>)</p>	<p>河川阻害率</p>												
<p>工法の特徴</p>	<p>・既設パイルベントを高さ1～1.5mの鋼板により巻立て、下方に圧入する。これを随時掘削返し、最後に充填モルタルにより既設杭と一体化させ補強する。 ・地上部のパイルベント間は、直角方向の剛性を高める事と流木等が引っつかまらないように、コンクリートで巻立てを行う。</p>	<p>工法の特徴</p>												
<p>施工性</p>	<p>・仮締切：増し杭工法に比べ大きな掘削を必要としない。 ・圧入装置の設置：反力用鋼板を鋼板直下の既設杭に溶接して固定する。その鋼板上に反力装置を設置する。 ・鋼板鋼板の圧入：圧入ジャッキと着圧ウナージェットを使用し鋼板を圧入する。圧入後、既設杭との間隙をウナージェットで洗浄し、水中分解モルタルを充填し既設杭と一体化させる。 ・全体工期は、8ヶ月。</p>	<p>施工性</p>												
<p>概算工事費 (諸経費込み)</p>	<table border="1"> <tr><td>項目</td><td>金額</td></tr> <tr><td>鋼板</td><td>2,300</td></tr> <tr><td>掘削</td><td>155,000</td></tr> <tr><td>仮設工</td><td>12,000</td></tr> <tr><td>合計</td><td>174,300</td></tr> <tr><td>比率</td><td>22.3</td></tr> </table>	項目	金額	鋼板	2,300	掘削	155,000	仮設工	12,000	合計	174,300	比率	22.3	<p>概算工事費 (諸経費込み)</p>
項目	金額													
鋼板	2,300													
掘削	155,000													
仮設工	12,000													
合計	174,300													
比率	22.3													
<p>選定</p>	<p><math>I = 1.20 / 29.00 \times 100 = 4.14\% &lt; 5.0\%</math> (コンクリート巻立てを行わない場合 <math>I = 0.964 / 29.00 \times 100 = 3.32\% &lt; 5.0\%</math>)</p>	<p>選定</p>												

⑫当て板補修工（天狗橋：下田土木）

施工概要

当て板補修工の施工事例である。  
 天狗橋（トラス橋）の主構は、軸力が卓越した部材であることから、断面積の欠損率を検討した結果、断面に対して11.5%程度の断面欠損は許容されることとなった。したがって、安全側を考慮して10%を超える断面欠損が生じている主構部材は、当て板により所定断面を確保する補強を行った。



施工状況



損傷状況



損傷状況



着手前



作業状況（錆落とし、切断）



作業状況（当て板設置）



作業状況（ボルト固定）



着手後（錆止塗装）



補修後



補修後

#### 4-2 補修工法単価

No.	工法名	単価	単位	足場単価	単位	備考
1	再塗装工（Rc-Ⅲ塗装系）	4,200	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
2	再塗装工（Rc-I塗装系）	8,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
3	当て板補強工	190,000	円/箇所	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
4	部材取替工	500,000	円/箇所	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
5	補修溶接工	110,000	円/箇所	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
6	高力ボルト取替工	1,500	円/本	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
7	ひびわれ注入工	10,000	円/m <sup>2</sup>	5,500	円/m <sup>2</sup>	積算結果
8	外ケーブル工	15,000	円/m	7,000	円/m <sup>2</sup>	積算結果
9	橋面防水工	6,000	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果
10	断面修復工	45,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
11	部分打換え工	65,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
12	表面被覆工	12,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
13	電気防食工	105,000	円/m <sup>2</sup>	7,000	円/m <sup>2</sup>	日本ILCA <sup>®</sup> 協会標準単価
14	炭素繊維接着工（2層格子）	40,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
15	炭素繊維接着工（3層格子）	55,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
16	縦桁増設工	52,000	円/m <sup>2</sup>	7,000	円/m <sup>2</sup>	積算結果
17	上面増厚工	30,000	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果
18	床版取替工（部分）	72,000	円/m <sup>2</sup>	6,300	円/m <sup>2</sup>	積算結果
19	床版取替工（全面）	80,000	円/m <sup>2</sup>	7,000	円/m <sup>2</sup>	積算結果
20	地覆補修工	85,000	円/m	30,000	円/m	積算結果
21	支承取替工	970,000	円/基	25,000	円/基	積算結果
22	支承補修工（溶射）	100,000	円/基	25,000	円/基	実績単価
23	伸縮装置取替工	250,000	円/m	-	-	積算結果
24	伸縮装置非排水化工	100,000	円/m	-	-	実績単価
25	足場工（吊足場部分、塗装用）	5,500	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果
26	足場工（吊足場部分、補修用）	6,300	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果
27	足場工（吊足場全面、塗装用）	6,300	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果
28	足場工（吊足場全面、補修用）	7,000	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果
29	足場工（片側朝顔防護足場）	30,000	円/m	-	-	積算結果
30	足場工（支承取替工等足場）	25,000	円/基	-	-	積算結果
31	足場工（枠組足場）	1,800	円/m <sup>2</sup>	-	-	積算結果

※補修単価は、各数量当りの単価とする。

また、詳細な積算については、当該年度の積算基準により算出すること。

#### ■適用基準

土木工事積算標準単価 平成27年度版  
 建設物価 土木コスト情報 '16-1  
 国土交通省土木工事積算基準 平成27年度版  
 橋梁架設工事の積算 平成27年度版  
 自治体における実績単価  
 各工法の協会資料

#### ■積算上の留意点

- ・ 時間的制約や夜間作業などの施工条件は考慮していない。

■積算条件表		補修単価	8,000 円/㎡
工法名	再塗装工 (Rc-Ⅰ 塗装系)		
工種名	再塗装工 (Rc-Ⅰ 塗装系)		
算出単位	1㎡		

■代価表	番号	名称	塗装作業 (施工規模1000㎡以上)			備考
			規格	数量	単価	
①		清掃水洗い	1000㎡以上	100	11,500	100×S0
②		1種ケレン	1000㎡以上	100	476,000	100×S0
③		下塗り塗装 有機シンククリッチペイント	1000㎡以上	100	84,000	100×S0
④		中塗り塗装 変性エポキシ樹脂塗装	1000㎡以上	100	95,000	100×S0
⑤		ふっ素樹脂塗装 (淡彩)	1000㎡以上	100	46,500	100×S0
⑥		上塗り塗装 ふっ素樹脂塗装 (淡彩)	1000㎡以上	100	82,000	100×S0
⑦		合計			795,000	Σ (①~⑥)
m <sup>2</sup> 換算					7,950	⑦/100㎡

注) I. 出典「建設物価 土木コスト情報」16-1」

設定単価：8,000 円/㎡

■積算条件表		補修単価	4,200 円/㎡
工法名	再塗装工 (Rc-Ⅲ 塗装系)		
工種名	再塗装工 (Rc-Ⅲ 塗装系)		
算出単位	1㎡		

■代価表	番号	名称	塗装作業 (施工規模1000㎡以上)			備考
			規格	数量	単価	
①		清掃水洗い	1000㎡以上	100	11,500	100×S0
②		3種ケレンA	1000㎡以上	100	143,000	100×S0
③		下塗り塗装 変性エポキシ樹脂塗装	1000㎡以上	100	120,000	100×S0
④		中塗り塗装 ふっ素樹脂塗装 (淡彩)	1000㎡以上	100	54,000	100×S0
⑤		上塗り塗装 ふっ素樹脂塗装 (淡彩)	1000㎡以上	100	88,000	100×S0
⑥		合計			416,500	Σ (①~⑤)
m <sup>2</sup> 換算					4,165	⑥/100㎡

注) I. 出典「建設物価 土木コスト情報」16-1」

設定単価：4,200 円/㎡

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗替塗装		
		清掃水洗い	素地調整	塗装作業
施工規模1000㎡以上	S0	0%	0%	0%
500~1000㎡	S1	10%	15%	10%
500㎡未満	S2	20%	25%	20%

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗替塗装		
		清掃水洗い	素地調整	塗装作業
施工規模1000㎡以上	S0	0%	0%	0%
500~1000㎡	S1	10%	15%	10%
500㎡未満	S2	20%	25%	20%

■積算条件表

工法名	当て板補強工	補修単価	190,000 円/箇所
工種名	部材取付部塗膜研削工+鋼桁孔明工+高力ボルト本締工+補修塗装		
算出単位	1箇所 (1箇所当り2㎡とする。)		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	部材取付部塗膜研削工	-	1.0	箇所	49,576	単価表第1号
②	鋼桁孔明工	-	1.0	箇所	58,406	単価表第2号
③	高力ボルト本締工	-	1.0	箇所	67,593	単価表第3号
④	補修塗装	-	1.0	箇所	6,705	単価表第4号
⑤	合計				182,280	Σ (①~④)

数量単価：190,000 円/箇所

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	1	人	28,500	10㎡当り
②	橋梁特殊工	土木一般	4.7	人	121,730	
③	諸雑費	-	10	%	15,023	Σ (①~②) × 10%
④	合計				165,253	Σ (①~③)
	1箇所換算				49,576	④ × 3.0㎡ / 10㎡

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」  
2.塗膜研削範囲は、2.0㎡(補強板部)+1.0㎡を想定する。

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	1	人	28,500	0 (=96)本当り
②	橋梁特殊工	土木一般	3	人	77,700	
③	普通作業員	土木一般	1	人	18,400	
④	諸雑費	-	25	%	31,150	Σ (①~③) × 25%
⑤	合計				1,622	Σ (①~④) / 0
	1箇所換算				58,406	⑤ × 36本/箇所

注)3.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」4.7.3 より

4.日当り施工量(Q)は次式で算出する。

$$Q = (0.03n + 72) \times \alpha \times \beta \times \gamma$$

ただし

$$80 \times \alpha \times \beta \times \gamma \leq 160 \times \alpha \times \beta \times \gamma$$

$$Q = (0.03 \cdot 36 + 72) \times 1.2 \times 1.00 \times 1.0$$

$$= 88 \rightarrow 96$$

5.補強板は、2.0㎡を想定する。

6.ボルト本数は、ボルト最大間隔(M22、150mmピッチ)から算出すると36本/箇所

付表1 材質による係数

材質	α
SS400	1.2
SM490	1.0
SM570	0.8

付表2 板厚による係数

板厚	β
t ≤ 30	1.00
30 < t ≤ 40	0.91
40 < t ≤ 50	0.88
50 < t ≤ 60	0.84

注)7.取付け補強材・鋼桁両方とも現場孔明け作業とする。

付表3 作業姿勢による係数

材質	γ
水平及び下向き	1.0
上向き	0.6

備考  
姿勢が2種類以上ある時は、γは加重平均とする。

■単価表第3号  
高力ボルト本総工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	0.74	人	21,090	1×96/130
②	橋梁特殊工	土木一般	2.22	人	57,488	3×96/130
③	普通作業員	土木一般	0.74	人	13,616	1×96/130
④	当て板鋼板材料	2㎡/箇所 t=12mm	2.70	箇所	57,633	96/36=2.7 (箇所)
⑤	ボルト	S10T	96	本	14,736	M22-100
⑥	諸雑費	-	17	%	15,675	Σ(①~③) ×17%
⑦	合計				180,248	Σ(①~⑥)
	1箇所換算				67,593	⑦ ×36/96

注)8. 出典「橋梁架設工事の精算 平成27年度版」  
9. 日当り施工量は130本を標準とする。

■単価表第4号  
補修塗装

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	下塗り塗装	500㎡以下	120	㎡	95,000	100×S2
②	変性エポキシ樹脂塗装	500㎡以下	120	㎡	46,500	100×S2
③	ふっ素樹脂塗装(淡彩)	500㎡以下	120	㎡	82,000	100×S2
④	合計				223,500	Σ(①~③)
	1箇所換算				6,705	④×3.0㎡ /100㎡

注)10. 出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗替塗装
施工規模1000㎡以上	S0	清掃水洗い 素地調整 塗装作業
500~1000㎡	S1	0% 0% 0%
500㎡未満	S2	10% 15% 10%
		20% 25% 20%



■積算条件表

工法名	部材取替工	補修単価	500,000 円/箇所
工種名	ガス切断切削仕上工+部材取替部塗膜研削工+ジャッキアップ増設部材架設工 +現場溶接工+補修塗装		
算出単位	1箇所		

1箇所当り						
代価表 番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	ガス切断切削仕上工	-	1.0	箇所	112,515	単価表第1号
②	部材取替部 塗膜研削工	-	1.0	箇所	3,305	単価表第2号
③	ジャッキアップ用 増設部材架設工	-	1.0	箇所	222,241	単価表第3号
④	現場溶接工	-	1.0	箇所	21,484	単価表第4号
⑤	鋼部材	-	1.0	箇所	116,500	1t/箇所
⑥	補修塗装	-	1.0	箇所	6,705	単価表第5号
⑦	合計				482,750	Σ(①~⑥)

設定単価：500,000 円/箇所

■単価表第1号

1m当り						
番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	0.43	人	12,255	1.0 /(2.8×α)
②	橋梁特殊工	土木一般	1.16	人	30,044	2.7 /(2.8×α)
③	諸雑費	-	33	%	13,959	Σ(①~②) ×33%
④	合計				56,258	Σ(①~③)
	1箇所換算				112,515	④×2.0m

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

2. ガス切断切削長さは2.0mとする。

付表1 切断部材板厚による補正係数

板厚	α
6 ≤ t ≤ 10	1.00
10 < t ≤ 15	0.83
15 < t ≤ 20	0.75
20 < t ≤ 25	0.64
25 < t ≤ 30	0.55

■単価表第2号  
部材取替部塗膜研削工

10m <sup>2</sup> 当り						
番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	1	人	28,500	
②	橋梁特殊工	土木一般	4.7	人	121,730	
③	諸雑費	-	10	%	15,023	Σ(①~②) ×10%
④	合計				165,253	Σ(①~③)
	1箇所換算				3,305	④×0.2m <sup>2</sup> /10.0m <sup>2</sup>

注) 3. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

4. 塗膜研削範囲は、2m×0.1m=0.2m<sup>2</sup>とする。

■単価表第3号

1t当り						
番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	0.59	人	16,815	1.0/(1.87 ×α×β)
②	橋梁特殊工	土木一般	2.67	人	69,153	4.5/(1.87 ×α×β)
③	鋼板	SM400A t ≤ 38mm	1	t	116,500	
④	諸雑費	-	23	%	19,773	Σ(①~②) ×23%
⑤	合計				222,241	Σ(①~④)
	1箇所換算				222,241	⑤×1.0

注) 5. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

6. 取替部材の重さは1.0t/箇所とする。

付表1 一部材質量による係数α(架設・取付・撤去作業別構成比率)

平均一部材	α	架設作業	取付作業	撤去作業
0.5t未満	0.34	60%	40%	24%
0.5t以上1.0t未満	0.67	65%	35%	21%
1.0t以上1.5t未満	1.00	70%	30%	18%

付表2 現場環境係数

現場条件	β
河川高水敷部	1.0
現道上からの資機材荷卸	0.9
主要道路上・鉄道上	0.8

■単価表第4号  
現場溶接工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m当り備考
①	橋梁世話役	土木一般	0.70	人	19,950	0.7 × α
②	橋梁特殊工	土木一般	2.90	人	75,110	2.9 × α
③	諸雑費	-	13	%	12,358	Σ (①~②) × 13% × α
④	合計				107,418	Σ (①~③)
1 箇所換算					21,484	④ × 2.0m / 10.0m

注) 7. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

8. すみ肉溶接6mmとする。

9. 現場溶接工長さは、2.0m/箇所とする。

付表1 施工量による係数

構造形式	α
飯桁、箱桁外面	1.00
箱桁内面	1.20

■単価表第5号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	100㎡当り備考
①	下塗り塗装	500㎡以下	120	㎡	95,000	100 × S2
②	変性エポキシ樹脂塗装	500㎡以下	120	㎡	46,500	100 × S2
③	ふっ素樹脂塗装(淡彩)	500㎡以下	120	㎡	82,000	100 × S2
④	合計				223,500	Σ (①~③)
1 箇所換算					6,705	④ × 3.0㎡ / 100㎡

注) 10. 出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」

11. 塗装範囲は、3㎡とする。

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗替塗装	
		清掃水洗い	素地調整
施工規模1000㎡以上	S0	0%	0%
500~1000㎡	S1	10%	15%
500㎡未満	S2	20%	25%
			20%

■積算条件表

工法名	補修溶接工	補修単価	110,000 円/箇所
工種名	塗膜研削工+補修溶接工+補修塗装		
算出単位	1m (1箇所当り1mとする。)		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	塗膜研削工	-	1.0	箇所	1,653	単価表第1号
②	補修溶接工	-	1.0	箇所	73,088	単価表第2号
③	補修塗装	-	1.0	箇所	241	単価表第3号
④	非破壊検査	-	1.0	箇所	35,000	
⑤	合計				109,981	Σ(①~③)

設定単価：110,000 円/箇所

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	1	人	28,500	
②	橋梁特殊工	土木一般	4.7	人	121,730	
③	諸雑費	-	10	%	15,023	Σ(①~②) ×10%
④	合計				165,253	Σ(①~③)
1箇所換算					1,653	④×0.1m <sup>2</sup> /10m <sup>2</sup>

注1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

2.塗膜研削範囲は、1m/箇所×0.1m=0.1mと想定する。

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	0.5	人	14,250	
②	橋梁特殊工	土木一般	1	人	25,900	
③	普通作業員	土木一般	0.5	人	9,200	
④	クレーン付トラック	4t積2.9t吊	1.0	日	11,400	
⑤	諸雑費率	-	25.0	%	12,338	Σ(①~③) ×25%
⑥	合計				73,088	Σ(①~⑤)

注3.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	変性エポキシ樹脂塗装	500m <sup>2</sup> 以下	120	m <sup>2</sup>	95,000	100m <sup>2</sup> 当り
②	ふっ素樹脂塗装(波影)	500m <sup>2</sup> 以下	120	m <sup>2</sup>	46,500	100m <sup>2</sup> 当り
③	ふっ素樹脂塗装(淡影)	500m <sup>2</sup> 以下	120	m <sup>2</sup>	82,000	100m <sup>2</sup> 当り
④	合計				223,500	Σ(①~③)
1箇所換算					224	④×0.1m <sup>2</sup> /100m <sup>2</sup>

注4.出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗膜塗装	塗膜調整
施工規模1000m <sup>2</sup> 以上	S0	清掃水洗い	0%
500~1000m <sup>2</sup>	S1	0%	0%
500m <sup>2</sup> 未満	S2	10%	10%
		20%	20%

■積算条件表

工法名	高力ボルト取替工	補修単価	1,500 円/本
工種名	高力ボルト取替工+補修塗装		
算出単位	1本		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	高力ボルト取替工	-	1.0	本	1,234	単価表第1号
②	補修塗装	-	1.0	本	134	単価表第2号
③	合計				1,368	Σ (①~②)

■単価表第1号  
高力ボルト取替工

設定単価: 1,500 円/本

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	0.56	人	15,960	
②	橋梁特殊工	土木一般	2.22	人	57,498	
③	普通作業員	土木一般	0.56	人	10,304	
④	クレーン付トラック	4 t 積2.9 t 吊	0.56	日	6,384	
⑤	ボルト	S10T	100	本	15,350	M22-100
⑥	諸雑費	-	17	%	17,934	Σ (①~⑤) x 17%
⑦	合計				123,430	Σ (①~⑥)
	1本換算				1,234	⑦/100本

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第2号  
補修塗装

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	下塗り塗装	500㎡以下	120	㎡	95,000	100㎡当り
②	水性工ボキシ樹脂塗装	500㎡以下	120	㎡	46,500	100㎡当り
③	ふっ素樹脂塗装(淡彩)	500㎡以下	120	㎡	82,000	100㎡当り
④	合計				223,500	Σ (①~③)
	1㎡換算				2,235	④/100
	1本換算				134	④/100×0.06

注)2.出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」  
3.補修塗装範囲は、100本当り6.0㎡を想定する。

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗替塗装		
		清掃水洗い	素地調整	塗装作業
施工規模1000㎡以上	S0	0%	0%	0%
500~1000㎡	S1	10%	15%	10%
500㎡未満	S2	20%	25%	20%

■積算条件表

工法名	ひびわれ注入工	補修単価	10,000 円/m <sup>2</sup>
工種名	下地処理工+クランク処理工		
算出単位	1m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	下地処理工	-	1	m <sup>2</sup>	2,989	単価表第1号
②	クランク処理工	-	1	m <sup>2</sup>	7,022	単価表第2号 1m <sup>2</sup> /1m <sup>2</sup>
⑤	合計				10,012	Σ (①~②)

■単価表第1号  
下地処理工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	
④	諸雑費	-	5	%	1,424	Σ (①~③) ×5%
⑤	合計				29,895	Σ (①~④)
	1m <sup>2</sup> 換算				2,989	⑤/10m <sup>2</sup>

注)1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第2号  
クランク処理工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	4.7	人	103,870	
②	特殊作業員	土木一般	12.9	人	250,260	
③	普通作業員	土木一般	4.2	人	77,280	
④	シール材	-	57.5	kg	112,125	
⑤	注入材	-	57.5	kg	141,450	
⑥	諸雑費	-	4	%	17,256	Σ (①~⑤) ×5%
⑦	合計				702,241	Σ (①~⑥)
	1m換算				7,022	⑦/100

注)1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

2. シール材、注入材使用量

必要量=設計量×(1+K)

修正係数：K=0.15、設計量：50kg (100m当り) とすると

使用量=50×(1+0.15)

=57.5 kg

3. ひびわれ密度は1m/m<sup>2</sup>と想定する。

■積算条件表

工法名	外ケーブル工	補修単価	15,000 円/m
工種名	PCケーブル取り付け工+PCケーブル緊張工		
算出単位	1m		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	PCケーブル取り付け工	-	1.0	ケーブル	305,784	単価表第1号
②	PCケーブル緊張工	-	1.0	ケーブル	133,566	単価表第2号
③	合計				439,350	Σ(①~②)
	1m換算(ケーブル1本当り30m)				14,645	③/30m

設定単価： 15,000 円/m

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	土木一般	1	人	28,500	
②	橋梁特殊工	土木一般	7	人	181,300	
③	普通作業員	土木一般	2	人	36,800	
④	諸雑費	-	24	%	59,184	Σ(①~③) ×24%
⑤	合計				305,784	Σ(①~④)
	ケーブル1本換算				305,784	⑤

注)1. PCケーブル取り付け工は、「落橋防止システム工」(橋梁架設工事の積算

平成27年度版)の歩掛を参考とする。

2. 落橋防止装置取付工の日当り施工量は4組であるが、PCケーブル取り付け工とは、長さおよび規模などが異なるため、1組/日と考える。

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	-	0.4	人	11,400	
②	橋梁特殊工	-	1.2	人	31,080	
③	普通作業員	-	0.6	人	11,040	
④	取付けブラケット	材料費・製作費	20	箇所	800,000	
⑤	PCケーブル	支間(30m)×10ケーブル、30tfタイブ	300	m	480,000	
⑥	諸雑費	-	4	%	2,141	Σ(①~⑤) ×4%
⑦	合計				1,335,661	Σ(①~⑥)
	ケーブル1本換算				133,566	⑦/10

注)3. PCケーブル緊張工は、プレキャスト桁橋の「緊張工」(橋梁架設工事の積算平成27年度版 P815)の歩掛を参考とする。

■積算条件表

工法名	橋面防水工	補修単価	6,000 円/m <sup>2</sup>
工種名	路面切削工+橋面防水工+アスファルト舗装工		
算出単位	1m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	路面切削工	-	1.0	m <sup>2</sup>	724	単価表第1号
②	橋面防水工	-	1.0	m <sup>2</sup>	2,320	単価表第2号
③	アスファルト舗装工	-	1.0	m <sup>2</sup>	2,798	単価表第3号
④	合計				5,842	Σ(①~③)

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	路面切削工	全面切削 (6cm以下)	1.00	m <sup>2</sup>	389	
②	廢材運搬工	運搬距離 21.5km以下	0.06	m <sup>3</sup>	146	1m <sup>3</sup> ×0.06m (路面厚)
③	アスファルト塊処理工	40cm以下	0.14	t	189	1m <sup>2</sup> ×0.06m (路面厚)×2.25 t /m <sup>2</sup>
④	合計				724	Σ(①~③)

注)1. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」

2. 路面切削工、廢材運搬工単価の構成

単価=労務費+機械運搬経費+諸雑費+材料費

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋面防水工	シート系防水 (アスファルト系)、補修	1	m <sup>2</sup>	2,320	
②	合計				2,320	

注)3. 出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」

4. 橋面防水工単価は、下地処理、接着剤塗布、防水材貼付、端部の処理(ドレーン・目地材設置)の費用とする。

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	アスファルト舗装工	車道・路肩、 施工幅1.4~ 3.0m	1	m <sup>2</sup>	2,798	
②	合計				2,798	

注)5. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」

6. アスファルト舗装工単価の構成

単価=労務費+機械運搬経費+諸雑費+材料費

7. 施工厚は80mmとする。

■積算条件表

工法名	断面修復工(左官工法)	補修単価	45,000 円/m <sup>3</sup>
工種名	はつり工+断面修復工(プライマー含む)		
算出単位	1m <sup>3</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	断面修復工	-	1	橋	881,095	単価表第1号
②		合計			881,095	
	1m <sup>3</sup> 換算				44,055	②*0.05

設定単価： 45,000 円/m<sup>3</sup>

- 注) 1. 1橋当りの数量を0.25m<sup>3</sup>と想定する。  
 2. 1橋当りの述べ施工量は、5.0m<sup>3</sup>(補修面積) × 0.05m (はつり深さ) を想定する。

■単価表第1号  
断面修復工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考	
①	土木一般世話役	-	6.2	人	137,241		
②	特殊作業員	-	12.4	人	240,948		
③	普通作業員	-	6.2	人	114,264		
④	断面修復材	-	1.18	m <sup>3</sup>	300,000		
⑤	諸雑費	-	18	%	88,642	Σ (①~③) × 18%	
⑥	合計					881,095	Σ (①~⑤)

注) 1. 断面修復工は、「橋梁補修工」(橋梁架設工事の積算 平成27年度版)の歩掛を参考とする。

2. 1橋当り施工日数(鉄筋ケレン・防錆処理含む)

コンクリートはつり(カッター工含む)、左官(プライマー・仕上げ工含む)、鉄筋ケレン・防錆処理を含む1橋当りの施工日数Dは次による。

$$D = 18.92 \times V + 1.48$$

$$= 18.92 \times 0.25 + 1.48$$

$$= 6.21 \text{ (日/橋)}$$



■積算条件表

工法名	部分打換え工	補修単価	65,000 円/m
工種名	はつり工+部分打換え工		
算出単位	1m		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	はつり工	-	1	m <sup>2</sup>	9,996	単価表第1号
②	部分打換え工	-	1	m <sup>2</sup>	55,209	単価表第2号
③	合計				65,205	Σ(①~②)

■単価表第1号  
はつり工

設定単価： 65,000 円/m<sup>2</sup>

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	4.4	人	97,240	
②	特殊作業員	土木一般	14.5	人	281,300	
③	普通作業員	土木一般	13.6	人	250,240	
④	コンクリート ブレーカ損料	20kg級	13.2	日	6,864	
⑤	空気圧縮機運転	排出ガス 対策型可 搬式エン ジン3.5 ~3.7m <sup>3</sup> /min	6.6	日	11,880	
⑥	諸雑費	-	3	%	18,863	Σ(①~③) ×3%
⑦	合計				666,387	Σ(①~⑥)
	1m <sup>2</sup> 換算				9,996	⑦/10×0.15

注)1. はつり工は、「とりこわし工」(橋梁架設工事の積算 平成27年度版)の歩掛を参考とする。  
2. 1層は50mmとする。

■単価表第2号  
部分打換え工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	-	0.3	人	8,550	
②	特殊作業員	-	0.8	人	15,520	
③	鉄筋工	-	0.4	人	8,560	
④	普通作業員	-	1.5	人	27,600	
⑤	断面修復材	-	1	m <sup>3</sup>	300,000	Σ(①~④) ×13%
⑥	諸雑費	-	13	%	7,830	
⑦	合計				368,060	Σ(①~⑥)
	1m <sup>2</sup> 換算				55,209	⑦×0.15m

注)3. 部分打換え工は、「コンクリート打設工」(橋梁架設工事の積算 平成27年度版)の歩掛を参考とする。

■積算条件表

工法名	表面被覆工	補修単価	12,000 円/m <sup>2</sup>
工種名	下地処理工+プライマー工+不陸修正工+仕上げ工		
算出単位	1m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	下地処理工	-	10	m <sup>2</sup>	29,895	29,895	単価表第1号
②	プライマー工	-	10	m <sup>2</sup>	17,023	17,023	単価表第2号
③	不陸修正工	-	10	m <sup>2</sup>	51,690	51,690	単価表第3号
④	仕上げ工	-	10	m <sup>2</sup>	21,314	21,314	単価表第4号
⑤	合計				119,922	119,922	Σ(①~④)
	1m <sup>2</sup> 換算				11,992	11,992	⑤/10m <sup>2</sup>

設定単価：12,000 円/m

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	7,728	
④	諸雑費	-	5	%	1,424	1,424	Σ(①~③) ×5%
⑤	合計				29,895	29,895	Σ(①~④)

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.1	人	2,210	2,210	
②	特殊作業員	土木一般	0.4	人	7,760	7,760	
③	普通作業員	土木一般	0.2	人	3,680	3,680	
④	プライマー	エポキシ樹脂系	2.0	kg	3,100	3,100	
⑤	諸雑費	-	2	%	273	273	Σ(①~③) ×2%
⑥	合計				17,023	17,023	Σ(①~⑤)

注)2.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	7,728	
④	エポキシ樹脂パテ	-	15.0	kg	22,650	22,650	
⑤	諸雑費	-	2	%	569	569	Σ(①~③) ×2%
⑥	合計				51,690	51,690	Σ(①~⑤)

注)3.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第4号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.1	人	2,210	2,210	
②	特殊作業員	土木一般	0.42	人	8,148	8,148	
③	普通作業員	土木一般	0.21	人	3,864	3,864	
④	ウレタン樹脂塗料	-	3.0	kg	5,670	5,670	
⑤	諸雑費	-	10	%	1,422	1,422	Σ(①~③) ×10%
⑥	合計				21,314	21,314	Σ(①~⑤)

注)4.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■積算条件表	電氣防食工	補修単価	105,000	円/㎡
工法名	電氣防食工			
工種名				
算出単位	1㎡			

■道路橋における電氣防食の単価に関する調査結果  
 本資料は、日本エルガード協会にヒアリングした結果を取りまとめたものである。  
 日本エルガード協会は、協会加盟各社へアンケートを実施、その結果を協会内部委員会で審議、内容等  
 確認されたものとして弊社に回答されている。

(1)日本エルガード協会からのヒアリング結果

- 設計積算の条件
  - 防食対象：道路橋の上工下工面および下工の大気中を対象とする。部材への部分的適用は対象外とする。
  - 劣化過程：土木学会標準劣化率の進捗期または加速期前期とする（加速期後期～劣化期は、別途に補強等を適用の後、実施）。
  - 前処理：劣化損傷部のはつり、修復などの費用は含まない。但し、陽極設置に必要な前処理は含む。
  - 防食回路：250㎡を1回路とし、100㎡で1回路、500㎡で2回路、1000㎡で4回路の構成とする。
  - モニタリング回路：防食回路1回路当り、照合電極を3箇所設置、3回路のモニタリング回路を形成する。
  - 配線配管：H I V Eの電線管、C Vの電線を各対象面積で100㎡を延長距離100m、500㎡を200m、1000㎡を400mとする（1回路あたり100m）。
  - 直流電源装置：遠隔監視制御装置付の直流電源装置とし、一次側電源、通信回線は別途工事とする。
  - 諸経費：共通仮設費、現場管理費、一般管理費は、含まない。

付表 施工面積ごとの設計積算

施工面積	防食回路	モニタリング回路	配管延長(m)
100㎡	1	3	100
500㎡	2	6	200
1000㎡	4	12	400

- 保守点検費の算出条件
  - 保守点検費用：保守点検費用は、運転費を管理費として計上する。<sup>※1</sup>
  - 運転費：運転費は、電氣代や消耗品など電氣防食設備の運転に必要な費用とする。
  - 管理費：管理費は、遠隔監視制御によるモニタリングと年一回の現地調査（電源装置のチェックと陽極や配管等の遠望目視点検）の管理受託費用とする。<sup>※2</sup>
  - ※1：ひとつの構造物として扱うべきとの見解から、施工面積によらず一定の費用とした。
  - ※2：インハウスにより実施の場合は、計上不要。

- メンテナンス費の算出条件
  - 10年毎：直流電源のメンテナンス及び消耗品の交換に必要な費用。
  - 20年毎：配線配管と電源装置の更新に必要な費用。
  - 40年毎：電氣防食システムのすべての更新に必要な費用。

●ヒアリング結果としての単価

a) 施工面積100㎡

積算対象		P C T 桁	P C 木口一桁	R C 橋脚	
工事費	材料費 (千円)	6,100	5,989	6,006	陽極材、被覆充填材、配線配管材、電源装置
	労務費 (千円)	4,518	4,117	4,473	世話役、作業員
	合計 (千円)	10,618	10,106	10,479	
	単価 (千円)	106	101	105	
	運転費 (千円)	(100千円前後：電力会社との契約や工法により異なる)			電氣代 (基本料金を含む電氣代) 人件費(遠隔を前提とした管理受託費)
保守点検 (年間)	管理費 (千円)	-	-		
	合計 (千円)	1,000	1,000		
	単価 (千円)	10	10		
メンテナンス費	10年目 (千円)	1,106	1,106	971	直流電源メンテナンス費 (電源装置のメンテナンス及び消耗品の交換費)
	単価 (千円)	11	11	10	直流電源メンテナンス単価
	20年目 (千円)	3,701	3,701	3,768	配線配管電源更新 (配線配管と電源装置の更新費)
	単価 (千円)	37	37	38	配線配管電源更新単価
	40年目 (千円)	12,037	11,510	11,562	すべて更新 (電氣防食システムのすべての更新)
	単価 (千円)	120	115	116	更新単価

b) 施工面積500㎡

積算対象		PCT桁	PCホ ロ一桁	RC橋脚	
工事費	材料費 (千円)	18,741	19,125	19,562	陽極材、被覆充填材、 配線配管材、電源装置
	労務費 (千円)	18,911	16,694	17,022	世話役、作業員
	合計 (千円)	37,652	35,819	36,584	
	単価 (千円)	75	72	73	
保守点検 (年間)	運転費 (千円)	(100千円前後：電力会社との契 約や工法により異なる)			電気代 (基本料金を含む電気代) 人件費(遠隔を前提とした 管理委託費)
	管理費 (千円)	-	-	-	
	合計 (千円)	1,000	1,000		
	単価 (千円)	2	2		
メンテナンス費	10年目 (千円)	1,165	1,284	1,284	直流電源メンテナンス費(電源装 置のメンテナンス及び消耗品の 交換費)
	単価 (千円)	2	3	3	直流電源メンテナンス単価
	20年目 (千円)	6,153	6,226	6,226	配線配管電源更新(配線 配管と電源装置の更新 費)
	単価 (千円)	12	12	12	配線配管電源更新単価
	40年目 (千円)	41,688	40,919	41,456	すべて更新(電気防食シス テムのすべての更新)
	単価 (千円)	83	82	83	更新単価

c) 施工面積1,000㎡

積算対象		PCT桁	PCホ ロ一桁	RC橋脚	
工事費	材料費 (千円)	35,871	37,236	38,641	陽極材、被覆充填材、 配線配管材、電源装置
	労務費 (千円)	34,469	30,849	30,738	世話役、作業員
	合計 (千円)	70,340	68,085	69,379	
	単価 (千円)	70	68	69	
保守点検 (年間)	運転費 (千円)	(100千円前後：電力会社との契 約や工法により異なる)			電気代 (基本料金を含む電気代) 人件費(遠隔を前提とした 管理委託費)
	管理費 (千円)	-	-	-	
	合計 (千円)	1,000	1,000		
	単価 (千円)	1	1		
メンテナンス費	10年目 (千円)	1,720	1,720	1,926	直流電源メンテナンス費(電源装 置のメンテナンス及び消耗品の 交換費)
	単価 (千円)	2	2	2	直流電源メンテナンス単価
	20年目 (千円)	10,327	10,327	10,992	配線配管電源更新(配線 配管と電源装置の更新 費)
	単価 (千円)	10	10	11	配線配管電源更新単価
	40年目 (千円)	77,124	75,003	77,914	すべて更新(電気防食シス テムのすべての更新)
	単価 (千円)	77	75	78	更新単価

(2) 単価の設定(案)  
日本エルガード協会からのヒアリングの結果を参考に、施工面積は100㎡未満とし、「PC T桁」、「PC Fフロー桁」、「RC橋脚」の平均工事費から電気防食の単価を以下のように設定する。

設定単価： 105,000 円/㎡

■積算条件表

工法名	炭素繊維接着工(2層格子)	補修単価	40,000 円/m <sup>2</sup>
工種名	下地処理工+墨出し工+プライマー工+不陸修正工+炭素繊維シート貼付け工+仕上げ工		
算出単位	1m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	下地処理工	-	10	m <sup>2</sup>	29,895	29,895	単価表第1号
②	墨出し工	-	10	m <sup>2</sup>	6,893	6,893	単価表第2号
③	プライマー工	-	6	m <sup>2</sup>	11,042	11,042	単価表第3号
④	不陸修正工	-	6	m <sup>2</sup>	30,024	30,024	単価表第4号
⑤	炭素繊維シート貼付け工	2層	20	m <sup>2</sup>	298,655	298,655	単価表第5号
⑥	仕上げ工	-	10	m <sup>2</sup>	21,314	21,314	単価表第6号
⑦	合計				397,823	Σ(①~⑥)	
	1m <sup>2</sup> 換算				39,782	⑦/10m <sup>2</sup>	

注)1.上記代価表は、格子接着工法(貼付間隔15cm)の場合、面積60%(プライマー工、不陸修正工、炭素繊維シート貼付け工)として算出する。

設定単価： 40,000 円/m<sup>2</sup>

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	7,728	
④	諸雑費	-	5	%	1,424	Σ(①~③)×5%	
⑤	合計				29,895	Σ(①~④)	

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.05	人	1,105	1,105	1人/200m <sup>2</sup> ×10
②	特殊作業員	土木一般	0.2	人	3,880	3,880	4人/200m <sup>2</sup> ×10
③	普通作業員	土木一般	0.1	人	1,840	1,840	2人/200m <sup>2</sup> ×10
④	諸雑費	-	1	%	68	Σ(①~③)×1%	
⑤	合計				6,893	Σ(①~④)	

注)2.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.1	人	2,210	2,210	
②	特殊作業員	土木一般	0.4	人	7,760	7,760	
③	普通作業員	土木一般	0.2	人	3,680	3,680	
④	プライマー	エポキシ樹脂系	2.0	kg	4,480	4,480	0.2kg/m <sup>2</sup>
⑤	諸雑費	-	2	%	273	Σ(①~④)×2%	
⑥	合計				18,403	Σ(①~⑤)	

注)3.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第4号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>2</sup> 当り	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	7,728	
④	エポキシ樹脂パ ー	-	15.0	kg	21,000	21,000	1.5kg/m <sup>2</sup>
⑤	諸雑費	-	2	%	569	Σ(①~④)×2%	
⑥	合計				50,040	Σ(①~⑤)	

注)4.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第5号  
炭素繊維シート貼付け工(1層当り)

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10㎡当り 備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.25	人	5,525	1人/40㎡×10
②	特殊作業員	土木一般	1.00	人	19,400	4人/40㎡×10
③	普通作業員	土木一般	0.50	人	9,200	2人/40㎡×10
④	炭素繊維シート	ロス率 15%	11.50	㎡/層	96,600	中弾性炭素繊維 シート2層張り
⑤	エポキシ樹脂含浸材	-	8.0	kg	17,920	0.8kg/㎡
⑥	諸雑費	-	2	%	683	Σ(①~③) ×2%
⑦	合計				149,328	Σ(①~⑥)

注)5. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第6号  
仕上り工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10㎡当り 備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.10	人	2,210	
②	特殊作業員	土木一般	0.42	人	8,148	
③	普通作業員	土木一般	0.21	人	3,864	
④	ウレタン樹脂塗料	-	3.0	kg	5,670	0.3kg/㎡
⑤	諸雑費	-	10	%	1,422	Σ(①~③) ×10%
⑥	合計				21,314	Σ(①~⑤)

注)6. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■積算条件表

工法名	炭素繊維接着工(3層格子)	補修単価	55,000 円/m <sup>2</sup>
工種名	下地処理工+墨出し工+プライマー工+不陸修正工+炭素繊維シート貼付け工+仕上げ工		
算出単位	1m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	下地処理工	-	10	m <sup>2</sup>	29,895	単価表第1号
②	墨出し工	-	10	m <sup>2</sup>	6,893	単価表第2号
③	プライマー工	-	6	m <sup>2</sup>	11,042	単価表第3号
④	不陸修正工	-	6	m <sup>2</sup>	30,024	単価表第4号
⑤	炭素繊維シート貼付け工	3層	30	m <sup>2</sup>	447,983	単価表第5号
⑥	仕上げ工	-	10	m <sup>2</sup>	21,314	単価表第6号
⑦	合計				547,151	Σ(①~⑥)
	1m <sup>2</sup> 換算				54,715	⑦/10m <sup>2</sup>

注)1.上記代価表は、格子接着工法(貼付間隔15cm)の場合、面積60%(プライマー工、不陸修正工、炭素繊維シート貼付け工)として算出する。

設定単価: 55,000 円/m<sup>2</sup>

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	
④	諸雑費	-	5	%	1,424	Σ(①~③) × 5%
⑤	合計				29,895	Σ(①~④)

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.05	人	1,105	1人/200m <sup>2</sup> × 10
②	特殊作業員	土木一般	0.2	人	3,880	4人/200m <sup>2</sup> × 10
③	普通作業員	土木一般	0.1	人	1,840	2人/200m <sup>2</sup> × 10
④	諸雑費	-	1	%	68	Σ(①~③) × 1%
⑤	合計				6,893	Σ(①~④)

注)2.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.1	人	2,210	
②	特殊作業員	土木一般	0.4	人	7,760	
③	普通作業員	土木一般	0.2	人	3,680	
④	プライマー	エポキシ樹脂系	2.0	kg	4,480	0.2kg/m <sup>2</sup>
⑤	諸雑費	-	2	%	273	Σ(①~③) × 2%
⑥	合計				18,403	Σ(①~⑤)

注)3.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第4号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.21	人	4,641	
②	特殊作業員	土木一般	0.83	人	16,102	
③	普通作業員	土木一般	0.42	人	7,728	
④	エポキシ樹脂パテ	-	15.0	kg	21,000	1.5kg/m <sup>2</sup>
⑤	諸雑費	-	2	%	569	Σ(①~③) × 2%
⑥	合計				50,040	Σ(①~⑤)

注)4.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第5号  
炭素繊維シート貼付け工(1層当り)

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.25	人	5,525	1人/40㎡×10
②	特殊作業員	土木一般	1.00	人	19,400	4人/40㎡×10
③	普通作業員	土木一般	0.50	人	9,200	2人/40㎡×10
④	炭素繊維シート	ロス率15%	11.50	㎡/層	96,600	中弾性炭素繊維シート3層張り
⑤	エポキシ樹脂含浸材	-	8.0	kg	17,920	0.8kg/㎡
⑥	諸雑費	-	2	%	683	Σ(①~③)×2%
⑦	合計				149,328	Σ(①~⑥)

注)5. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第6号  
仕上け工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	0.10	人	2,210	
②	特殊作業員	土木一般	0.42	人	8,148	
③	普通作業員	土木一般	0.21	人	3,864	
④	ウレタン樹脂塗料	-	3.0	kg	5,670	0.3kg/㎡
⑤	諸雑費	-	10	%	1,422	Σ(①~③)×10%
⑥	合計				21,314	Σ(①~⑤)

注)6. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」



■積算条件表

工法名	縦桁増設工	補修単価	52,000 円/㎡
工種名	縦桁増設工+クラック処理工		
算出単位	1㎡		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	縦桁増設工	-	0.4	t	249,269	単価表第1号
②	既設部材撤去工	-	0.1	t	26,693	単価表第2号
③	鋼部材	-	0.4	t	49,400	0.40t/m
④	補修塗装	-	1.0	m	17,323	単価表第4号
⑤	クラック処理工	-	10	㎡	70,224	単価表第3号 10㎡/m
⑥	合計				412,909	Σ(①~⑤)
	1㎡換算(橋面積当り)				51,614	④/8㎡

注)1.幅員8.0mと想定し算出する。

設定単価： 52,000 円/㎡

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量(障害有)	単位	単価	増設取付1t当り 備考
①	橋梁世話役	土木一般	1.1	人	31,350	
②	橋梁特殊工	土木一般	6.2	人	160,580	
③	普通作業員	土木一般	2.2	人	40,480	
④	シール材	-	4.8	kg	9,360	
⑤	注入材	-	122	kg	300,120	
⑥	諸雑費	-	15	%	81,284	Σ(①~⑤) ×15%
⑦	合計				623,174	Σ(①~⑥)

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版 P.1078」

2.シール材、注入材使用量

$$\begin{aligned} \text{シール材} &= 0.01 \times 0.01 \times 20 = 0.004 \text{m}^3 \\ &0.004 \times 1200 = 4.8 \text{kg} \end{aligned}$$

$$\text{注入材} = 0.4 \times 0.1 \times 20 \times 2 = 0.72 \text{m}^3$$

$$0.72 \times 1700 = 122 \text{kg}$$

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量(障害有)	単位	単価	既設部材撤去1t当り 備考
①	橋梁世話役	土木一般	2.3	人	65,550	
②	橋梁特殊工	土木一般	6.1	人	157,990	
③	普通作業員	土木一般	1.8	人	33,120	
④	諸雑費	-	4	%	10,266	Σ(①~③) ×4%
⑤	合計				266,926	Σ(①~④)

注)3.出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	100m当り 備考
①	土木一般世話役	土木一般	4.7	人	103,870	
②	特殊作業員	土木一般	12.9	人	250,260	
③	普通作業員	土木一般	4.2	人	77,280	
④	シール材	-	57.5	kg	112,125	
⑤	注入材	-	57.5	kg	141,450	
⑥	諸雑費	-	4	%	17,256	Σ(①~⑤) ×5%
⑦	合計				702,241	Σ(①~⑥)
	1m換算				7,022	⑦/100

注)4.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

5.シール材、注入材使用量

$$\text{必要量} = \text{設計量} \times (1+K)$$

$$\text{補正係数} : K = 0.15, \text{設計量} : 50 \text{kgとすると}$$

$$\text{使用量} = 50 \times (1+0.15)$$

$$= 57.5$$

6.ひび割れ密度は1m/㎡とする。

■単価表第4号  
補修塗装

		重防食塗装(施工規模500㎡以下)			100㎡当り
番号	名称	規格	数量	単価	備考
①	下塗り塗装 変性エポキシ樹脂塗装	500㎡以下	120	95,000	100×S2
②	中塗り塗装 ふっ素樹脂塗装(淡彩)	500㎡以下	120	45,600	100×S2
③	上塗り塗装 ふっ素樹脂塗装(淡彩)	500㎡以下	120	82,000	100×S2
④	合計			222,600	Σ(①~③)
	1m換算			16,027	④×7.2㎡/100㎡

注)7. 出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」  
8. 塗装面積は、18㎡/tに対して、0.4t/mで換算すると、7.2㎡/m

付表1 加算率の数値

区分	記号	塗替塗装	
		清掃水洗い	素地調整
施工規模1000㎡以上	S0	0%	0%
500~1000㎡	S1	10%	15%
500㎡未満	S2	20%	25%
加算率			
			塗替作業
			0%
			10%
			20%

■積算条件表

工種名	上面槽厚工	補修単価	30,000 円/㎡
工種名	路面切削工+コンクリート打設工+アスファルト舗装工		
算出単位	1m(厚さ10cmとする。)		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	路面切削工	-	1	㎡	666	単価表第1号
②	コンクリート打設工	-	1	㎡	26,076	単価表第2号
③	アスファルト舗装工	-	1	㎡	2,928	単価表第3号
④	合計				29,670	Σ(①~③)

設定単価： 30,000 円/㎡

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	路面切削工	全面切削 (6cm以下)	1.00	㎡	389	
②	廃材運搬工	運搬距離 21.5km以下	0.06	㎡	146	1㎡×0.06m (路面厚)
③	アスファルト塊処理工	40cm以下	0.14	t	189	1㎡×0.06m (路面厚)× 2.25 t/㎡
④	合計				666	Σ(①~③)

注)1. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」

2. 路面切削工、廃材運搬工単価の構成

単価=労務費+機械運転経費+諸雑費+材料費

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	-	0.3	人	8,550	1m <sup>3</sup> 当り
②	特殊作業員	-	0.8	人	15,520	
③	鉄筋工	-	0.4	人	8,560	
④	普通作業員	-	1.5	人	27,600	
⑤	鉄筋	-	50	kg	2,700	D22(SD345)
⑥	ジェットコンクリート	-	1	㎡	190,000	
⑦	諸雑費	-	13	%	7,830	Σ(①~⑥) ×13%
⑧	合計				260,760	Σ(①~⑦)
1㎡換算					26,076	⑧×0.1m

注)3. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

4. 厚さ10cmとする。

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	アスファルト舗装工	車道・路 肩、施工 幅1.4~ 3.0m	1	㎡	2,798	1m <sup>3</sup> 当り
②	合計				2,798	

注)5. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」

6. アスファルト舗装工単価の構成

単価=労務費+機械運転経費+諸雑費+材料費

7. 施工厚は80mmとする。

■積算条件表

工法名	床版取替工(部分)	補修単価	72,000 円/m <sup>2</sup>
工種名	旧橋撤去工+プレキャスト床版設置工+コンクリート打設工+アスファルト舗装工		
算出単位	1m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	旧橋撤去工	-	1.0	m <sup>2</sup>	6,619	単価表第1号
②	プレキャスト床版設置工	-	1.0	m <sup>2</sup>	62,486	単価表第2号
③	アスファルト舗装工	-	1.0	m <sup>2</sup>	2,798	単価表第3号
④	合計				71,903	Σ(①~③)

設定単価： 72,000 円/m<sup>2</sup>

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	アスファルト舗装版 破碎・積込	-	0.06	m <sup>2</sup>	215	1m <sup>2</sup> ×0.06m (路面厚)
②	アスファルト舗装版 運搬	運搬距離 21.5km以下	0.06	m <sup>2</sup>	146	1m <sup>2</sup> ×0.06m (路面厚)
③	アスファルト塊処理工	40cm以下	0.14	t	189	1m <sup>2</sup> ×0.06m (路面厚)× 2.25 t/m <sup>2</sup>
④	床版1次及び2次破碎 及び撤去	25t吊	0.20	m <sup>2</sup>	2,960	1m <sup>2</sup> ×0.20m (床版厚)
⑤	床版運搬工 (1次破碎)	運搬距離25km 以下	0.20	m <sup>2</sup>	1,884	1m <sup>2</sup> ×0.20m (床版厚)
⑥	コンクリート塊処理工	30cm以下、有 筋	0.49	t	1,225	1m <sup>2</sup> ×0.20m (床版厚)× 2.45 t/m <sup>2</sup>
⑦	合計				6,619	Σ(①~⑥)

注)1. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」  
2. アスファルト舗装版破碎・積込、アスファルト舗装版運搬、床版1次及び2次破碎撤去、  
床版運搬工(1次破碎)単価の構成  
単価＝労務費+機械運転経費+諸雑費

■単価表第2号  
プレキャスト床版設置工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	-	1.00	人	28,500	
②	橋梁特殊工	-	2.66	人	68,894	
③	特殊作業員	-	0.18	人	3,492	
④	鉄筋工	-	0.32	人	6,848	
⑤	普通作業員	-	1.11	人	20,424	
⑥	ホイールクレーン賃料	排出ガス 対策型 油圧式25 t吊	0.24	日	12,480	
⑦	プレキャスト床版	16cm	10.00	m <sup>2</sup>	465,000	
⑧	諸雑費	-	15.00	%	19,224	Σ(①~⑤) ×15%
⑨	合計				624,862	Σ(①~⑧)
1m <sup>2</sup> 換算					62,486	⑨/10m <sup>2</sup>

注)3. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第3号  
道路舗装(アスファルト舗装工)

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	アスファルト舗装工	車道・路 肩、施工 幅1.4~ 3.0m	1	m <sup>2</sup>	2,798	
②	合計				2,798	

注)4. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」  
5. アスファルト舗装工単価の構成  
単価＝労務費+機械運転経費+諸雑費+材料費  
6. 施工厚は80mmとする。

■積算条件表

工法名	床版取替工(全面)	補修単価	80,000 円/㎡
工種名	旧橋撤去工+プレキャストPC床版設置工+アスファルト舗装工+高欄防護柵設置工		
算出単位	1m		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	旧橋撤去工	-	1.0	㎡	6,899	単価表第1号
②	プレキャストPC床版設置工	-	1.0	㎡	60,202	単価表第2号
③	アスファルト舗装工	-	1.0	㎡	2,798	単価表第3号
④	高欄防護柵設置工	-	1.0	㎡	9,773	単価表第4号
⑤	合計				79,672	Σ(①~④)

設定単価：80,000 円/㎡

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	高欄撤去工	-	0.25	m	280	B=8.0mと仮定
②	アスファルト舗装版 破碎・精込	-	0.06	㎡	215	1㎡×0.06m (路面厚)
③	アスファルト舗装版 運搬	運搬距離 21.5km以下	0.06	㎡	146	1㎡×0.06m (路面厚)
④	アスファルト塊処理工	40cm以下	0.14	t	189	1㎡×0.60m (路面厚)× 2.25 t/㎡
⑤	床版1次及び2次破碎 及び撤去	25 t 吊	0.20	㎡	2,960	1㎡×0.20m (床版厚)
⑥	床版運搬工 (1次破碎)	運搬距離25km 以下	0.20	㎡	1,884	1㎡×0.20m (床版厚)
⑦	コンクリート塊処理工	30cm以下、有 筋	0.49	t	1,225	1㎡×0.20m (床版厚)× 2.45 t/㎡
⑧	合計				6,899	Σ(①~⑦)

注)1. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」  
2. 高欄撤去、アスファルト舗装版破碎・精込、アスファルト舗装版運搬、  
床版1次及び2次破碎撤去、床版運搬工(1次破碎)単価の構成  
単価＝労務費+機械運転経費+諸雑費

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	床版設置面積10㎡当り 備考
①	橋梁世話役	-	0.7	人	19,950	
②	橋梁特殊工	-	1.7	人	44,030	
③	特殊作業員	-	1.4	人	27,160	
④	普通作業員	-	1.2	人	22,080	
⑤	ホイールクレーン賃料	排出ガス対策 型、油圧式25 t 吊	0.2	日	10,400	
⑥	プレキャストPC床版	16cm	10	㎡	475,000	Σ(①~④) ×3%
⑦	諸雑費	-	3	%	3,397	
⑧	合計				602,017	Σ(①~⑦)
1㎡換算						⑧/10㎡

注)3. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	1㎡当り 備考
①	アスファルト舗装工	車道・路肩、 施工幅1.4~ 3.0m	1	㎡	2,798	
②	合計				2,798	

注)4. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」  
5. アスファルト舗装工単価の構成  
単価＝労務費+機械運転経費+諸雑費+材料費  
6. 施工厚は80mmとする。

■単価表第4号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	100m当り 備考
①	橋梁用高欄設置工	-	100	m	359,300	
②	車両用防護柵	-	100	m	3,550,000	鋼製B種
③	合計				3,909,300	
1㎡換算						③/100×0.25m/㎡

注)7. 出典「土木工事積算標準単価 平成27年度版」  
8. 橋梁全幅B=8.0mと仮定する。

■積算条件表

工法名	地覆補修工	補修単価	85,000 円/m
工程名	防護柵撤去工+とりこわし工+鉄筋工+高欄防護柵設置工+コンクリート工		
算出単位	1m		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	防護柵撤去工	-	1.0	m	3,354	単価表第1号
②	とりこわし工	-	1.0	m	19,992	単価表第2号
③	鉄筋工	-	1.0	m	8,353	単価表第3号
④	高欄防護柵設置工	-	1.0	m	39,093	単価表第4号
⑤	コンクリート工	-	1.0	m	13,737	単価表第5号
⑥	合計				84,529	Σ(①~⑤)

設定単価：85,000 円/m

■単価表第1号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	1	人	22,100	
②	特殊作業員	土木一般	2	人	38,800	
③	普通作業員	土木一般	2	人	36,800	
④	諸雑費	-	3	%	2,931	Σ(①~③) ×3%
⑤	合計				100,631	Σ(①~④)
1m換算					3,354	⑤/30

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第2号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	4.4	人	97,240	
②	特殊作業員	土木一般	14.5	人	281,300	
③	普通作業員	土木一般	13.6	人	250,240	
④	コンクリートブ レーカ損料	20kg級	13.2	日	6,864	
⑤	空気圧縮機運転	排出ガス 対策型可 搬式エン ジン3.5~ 3.7m <sup>3</sup> /min	6.6	日	11,880	
⑥	諸雑費	-	3	%	18,863	Σ(①~③) ×3%
⑦	合計				666,387	Σ(①~⑥)
1m換算					19,992	⑦/10×0.30

注)2.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」  
3.地覆は、V=0.60m×0.50m=0.30m<sup>2</sup>/mとする。

■単価表第3号

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	土木一般世話役	土木一般	1.3	人	28,730	
②	鉄筋工	土木一般	5.2	人	111,280	
③	普通作業員	土木一般	3	人	55,200	
④	鉄筋	-	1	t	54,000	D22(SD345)
⑤	諸雑費	-	2	%	3,904	Σ(①~③) ×2%
⑥	合計				253,114	Σ(①~⑤)
1m換算					8,353	⑥×0.110 t/m <sup>2</sup> ×0.30m <sup>2</sup> /m

注)4.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

5.地覆は、V=0.60m×0.50m=0.30m<sup>2</sup>/m、鉄筋はW=0.110 t/m<sup>2</sup>とする。

■単価表第4号  
高欄防護柵設置工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	100m当り備考
①	橋梁用高欄設置工	-	100	m	359,300	
②	車両用防護柵	-	100	m	3,550,000	鋼製B種
③	合計				3,909,300	
	1m換算				39,093	④/100m

注)6. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

■単価表第5号  
コンクリート工

番号	名称	規格	数量	単位	単価	10m <sup>3</sup> 当り備考
①	土木一般世話役	土木一般	2.0	人	44,200	
②	型枠工	土木一般	5.6	人	118,160	
③	特殊作業員	土木一般	1.2	人	23,280	
④	普通作業員	土木一般	6.7	人	123,280	
⑤	生コン	-	10	m <sup>3</sup>	115,000	
⑥	諸雑費	-	11	%	33,981	$\Sigma$ (①~④) × 11%
⑦	合計				457,901	$\Sigma$ (①~⑥)
	1m換算				13,737	⑦/10 × 0.30

注)7. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

8. 地覆は、 $V=0.60m \times 0.50m = 0.30m^3/m$ とする。

■積算条件表		補修単価	970,000 円/基
工法名	支取替工		
工種名	支取替工		
算出単位	1 基		

■代価表		1471.0KN以下、鋼橋-ゴム支承		1 基当り		
番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁世話役	-	2.64	人	75,240	2.4 × α1 × α2 × α3
②	橋梁特殊工	-	7.7	人	199,430	7.0 × α1 × α2 × α3
③	特殊作業員	-	3.52	人	68,288	3.2 × α1 × α2 × α3
④	普通作業員	-	2.42	人	44,528	2.2 × α1 × α2 × α3
⑤	支承材料	アンカーボルトを含む	1	個	500,000	
⑥	諸雑費	-	19	%	73,622	Σ (①~⑤) × 19%
⑦	合計				961,108	Σ (①~⑥)

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」  
 付表 1 支取替工歩掛 (鋼橋-ゴム支承)

設定単価：970,000 円/基

名称	単位	V			V I		V II	V III
		1471.0KN以下 (150t)	1471.0KNを超え (150t) 以下	2451.7KN (250t) 以下	1471.0KN (150t) を超え (250t) 以下	2451.7KN (250t) を超え (320t) 以下	3138.1KN (320t) 以上	
橋梁世話役	人	2.4	2.9	3.4	2.9	3.4		
橋梁特殊工	人	7.0	8.4	10.1	8.4	10.1		
特殊作業員	人	3.2	3.9	4.7	3.9	4.7		
普通作業員	人	2.2	2.7	3.2	2.7	3.2		
諸雑費率	%	19		27				

付表 2 現場条件による補正

現場条件	α 1
鋼桁	1.0
1 箱桁	2 桁
1 箱桁	1 桁
1 箱桁	1 桁

付表 3 環境条件による補正

現場条件	α 2
河川高水敷部	1.0
現道上からの資機材荷卸	1.1
主要道路土・鉄道上	1.2

付表 4 施工数量による補正

1 橋脚当り (1 線当り)	α 3
1~2 基	1.20
3~5 基	1.00
6~8 基	0.95
9 基以上	0.90

■積算条件表		補修単価	250,000 円/m
工法名	伸縮装置取替工		
工種名	伸縮装置取替工		
算出単位	1 m		

■代価表		伸縮装置取替工		1 m当り		
番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	伸縮継手装置設置工	普通型 1車線相当	1.0	m	112,000	
②	伸縮装置本体	伸縮量 80mm 車道用 荷重支持型 分割施工可	1.0	m	99,900	
③	交通規制費		4.0	日	40,000	
④	合計				251,900	Σ (①~③)

注) 1. 出典「建設物価 土木コスト情報 '16-1」  
 2. 伸縮継手装置設置工は、カッター工、はつり工、旧ジョイント撤去工、新ジョイント据付工、仕上・養生、麻材の積込の単価である

設定単価：250,000 円/m



■積算条件表

工法名	足場工(吊足場部分)	補修単価	5,500 円/m <sup>2</sup>
工種名	足場工(吊足場部分、塗装用)		
算出単位	1 m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」  
 2. 部分足場は、全面足場と比較し、朝顔を設置しないものとし算出する。

TYPE A2(吊足場) + シート張り防護工

$$\text{足場工費} = [S \cdot X + (N \cdot k1 \cdot k2) \cdot y] \cdot A$$

S : 損料係数(付表1)

X : 足場を架設している総月数(月)(=2とする)

N : 歩掛係数(付表1)

Y : 橋梁特殊工単価(円/人)

k1 : 環境による補正(付表2)

k2 : 極小面積の場合の補正

A : 橋梁面積または足場面積 (m<sup>2</sup>)

$$\text{足場工費} = [512 \times 2 \cdot 0 + (0.157 \times 1.1 \times 1.0) \times 25,900] \times 1.0 = 5,496$$

設定単価: 5,500 円/m<sup>2</sup>

付表1 損料および歩掛り係数

足場の種類	足場の種類		備考
	S	N	
TYPE A1	吊足場(桁高h<1.5)	0.130	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A2	吊足場(桁高h≥1.5)	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A3	吊足場(足場上で部材移動のある場合)	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
	朝顔	0.022	防護工は別途計上、片側の場合は1/2とする。
TYPE B	板張り防護工	0.018	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
	シート張り防護工	0.004	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
TYPE C	中段足場	0.023	
TYPE D	中段足場(ガラ受)	0.072	防護工含む

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>i</sub>
河川高水敷部	1.0
現通上からの資機材荷卸	1.1
主要道路工・鉄道工	1.2

■積算条件表

工法名	足場工(吊足場部分)	補修単価	6,300 円/m <sup>2</sup>
工種名	足場工(吊足場部分、補修用)		
算出単位	1 m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」  
 2. 部分足場は、全面足場と比較し、朝顔を設置しないものとし算出する。

TYPE A2(吊足場) + 板張り防護工 + シート張り防護工

$$\text{足場工費} = [S \cdot X + (N \cdot k1 \cdot k2) \cdot y] \cdot A$$

S : 損料係数(付表1)

X : 足場を架設している総月数(月)(=2とする)

N : 歩掛係数(付表1)

Y : 橋梁特殊工単価(円/人)

k1 : 環境による補正(付表2)

k2 : 極小面積の場合の補正

A : 橋梁面積または足場面積 (m<sup>2</sup>)

$$\text{足場工費} = [622 \times 2 \cdot 0 + (0.175 \times 1.1 \times 1.0) \times 25,900] \times 1.0 = 6,229$$

設定単価: 6,300 円/m<sup>2</sup>

付表1 損料および歩掛り係数

足場の種類	足場の種類		備考
	S	N	
TYPE A1	吊足場(桁高h<1.5)	0.130	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A2	吊足場(桁高h≥1.5)	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A3	吊足場(足場上で部材移動のある場合)	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
	朝顔	0.022	防護工は別途計上、片側の場合は1/2とする。
TYPE B	板張り防護工	0.018	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
	シート張り防護工	0.004	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
TYPE C	中段足場	0.023	
TYPE D	中段足場(ガラ受)	0.072	防護工含む

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>i</sub>
河川高水敷部	1.0
現通上からの資機材荷卸	1.1
主要道路工・鉄道工	1.2

■積算条件表

工法名	足場工(吊足場全面)	補修単価	7,000 円/m
工種名	足場工(吊足場全面、補修用)		
算出単位	1 m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

TYPE A2(吊足場) + TYPE B(朝顔) + 板張り防護工 + シート張り防護工

足場工事 =  $S \cdot X + (N \cdot k1 \cdot k2) \cdot y \cdot A$

S: 損料係数(付表1)

X: 足場を架設している総月数(月)(=2とす)

N: 歩掛係数(付表1)

y: 橋梁特殊工単価(円/人)

k1: 環境による補正(付表2)

k2: 極小面積の場合の補正

A: 橋梁面積または足場面積 (m<sup>2</sup>)

足場工事費 =  $[672 \times 2.0 + (0.197 \times 1.1 \times 1.0) \times 25,900] \times 1.0 = 6,956$

■積算条件表

工法名	足場工(吊足場全面)	補修単価	6,300 円/m
工種名	足場工(吊足場全面、塗装用)		
算出単位	1 m <sup>2</sup>		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

TYPE A2(吊足場) + TYPE B(朝顔) + シート張り防護工

足場工事 =  $S \cdot X + (N \cdot k1 \cdot k2) \cdot y \cdot A$

S: 損料係数(付表1)

X: 足場を架設している総月数(月)(=2とす)

N: 歩掛係数(付表1)

y: 橋梁特殊工単価(円/人)

k1: 環境による補正(付表2)

k2: 極小面積の場合の補正

A: 橋梁面積または足場面積 (m<sup>2</sup>)

足場工事費 =  $[662 \times 2.0 + (0.179 \times 1.1 \times 1.0) \times 25,900] \times 1.0 = 6,223$

設定単価: 7,000 円/m

付表1 損料および歩掛り係数

足場の種類	S	N	備考
TYPE A1 吊足場(桁高h<1.5)	425	0.130	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A2 吊足場(桁高h≥1.5)	470	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A3 吊足場(足場上で部材移動のある場合)	530	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
朝顔	50	0.022	防護工は別途計上、片側の場合は1/2とする。
TYPE B 板張り防護工	110	0.018	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
TYPE C シート張り防護工	42	0.004	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
TYPE D 中段足場	45	0.023	
TYPE D 中段足場(ガラ受)	350	0.072	防護工含む

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>v</sub>
河川高水敷部	1.0
現道からの資機材荷卸	1.1
主要道路上・鉄道上	1.2

設定単価: 6,300 円/m

付表1 損料および歩掛り係数

足場の種類	S	N	備考
TYPE A1 吊足場(桁高h<1.5)	425	0.130	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A2 吊足場(桁高h≥1.5)	470	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
TYPE A3 吊足場(足場上で部材移動のある場合)	530	0.153	朝顔・朝顔防護工は別途計上
朝顔	50	0.022	防護工は別途計上、片側の場合は1/2とする。
TYPE B 板張り防護工	110	0.018	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
TYPE C シート張り防護工	42	0.004	上記足場に加算(TYPE Bに対応)
TYPE D 中段足場	45	0.023	
TYPE D 中段足場(ガラ受)	350	0.072	防護工含む

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>v</sub>
河川高水敷部	1.0
現道からの資機材荷卸	1.1
主要道路上・鉄道上	1.2

■積算条件表

工法名	足場工(片側朝顔防護足場)	補修単価	30,000 円/m
工種名	足場工(片側朝顔防護足場)		
算出単位	1 m		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

$$\text{足場工費} = [S \cdot X + (N \cdot k1 \cdot \alpha 1 \cdot \alpha 2) \cdot y] \cdot A$$

S : 消耗係数(付表1)

X : 足場を架設している総月数(月)(= 2 とする)

N : 歩掛係数(付表1)

Y : 橋梁特殊工単価(円/人)

k1 : 環境による補正(付表2)

$\alpha 1$ 、 $\alpha 2$  : その他補正(付表3)

A : 足場面積 (m<sup>2</sup>)

$$\text{足場工費} = [448 \times 2 \cdot 0 + (0.156 \times 1.1 \times 1.0 \times 1.0) \times 25,900] \times 1.0 = 5,340 \text{ (円/m)}$$

足場幅(直角方向)を5.5mとすると

$$5.340 \times 5.5 = 29,370 \text{ (円/m)}$$

設定単価: 30,000 円/m

付表1 損料および歩掛り係数

足場の種類	S	N	備考
シートのみ	403	0.156	
シート+板張防護	448	0.156	

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>i</sub>
河川高水敷部	1.0
現道上からの資機材荷卸	1.1
主要道路工・鉄道工	1.2

付表3 その他 ( $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ )

現場からの施工が困難で片押し施工となる場合	係数
チエーン吊金具がなく新規にチエーン吊金具取付けのために仮足場を設けて金具取付け後、地覆補修足場に盛替える場合	$\alpha 1 = 1.2$ $\alpha 2 = 1.1$
上記以外	$\alpha 1 (\alpha 2) = 1.0$

■積算条件表

工法名	足場工(支取替え工等足場)	補修単価	25,000 円/基
工種名	足場工(支取替え工等足場)		
算出単位	1 基		

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注) 1. 出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

$$\text{足場工費} = [M + S \cdot X + (N \cdot k1) \cdot y] \cdot A$$

M : 損料係数(付表1)

S : 損料係数(付表1)

X : 足場を架設している総月数(月)(= 1 とする)

N : 歩掛係数(付表1)

Y : 橋梁特殊工単価(円/人)

k1 : 環境による補正(付表2)

A : 足場面積 (m<sup>2</sup>)  $A = (L+2) \times W \times 2 \times n$

$$\text{足場工費} = [708 + 18 \times 1.0 + (0.26 \times 1.1) \times 25,900] \times 1.0 = 8,133 \text{ (円/基)}$$

下部工幅L=10.0m、足場幅W=1.0m支承4基とすると、支承1基当たりの単価は、

$$8,133 \times 12.0/4 = 24,399 \text{ (円/基)}$$

設定単価: 8,200 円/m<sup>2</sup>  
25,000 円/基

付表1 損料および歩掛り係数

足場の種類	M	S	N	備考
橋脚回り足場	708	18	0.260	

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>i</sub>
河川高水敷部	1.0
現道上からの資機材荷卸	1.1
主要道路工・鉄道工	1.2

■積算条件表

工法名 足場工(枠組足場)	補修単価	1,800 円/m
工種名 足場工(枠組足場)		
算出単位		1 m

■代価表

番号	名称	規格	数量	単位	単価	備考
①	橋梁特殊工	-	1	人	25,900	

注)1.出典「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」

$$\text{足場工費} = [S \cdot X + (N \cdot k1 + k2) \cdot y] \cdot A$$

S : 積料係数(付表1)

X : 足場を架設している総月数(月)(=2とする)

N : 歩掛係数(付表1)

Y : 橋梁特殊工単価(円/人)

k1 : 環境による補正(付表2)

k2 : 極小面積の場合の補正

A : 橋梁面積または足場面積 (空m<sup>3</sup>)

$$\begin{aligned} \text{足場工費} &= [310 \times 2.0 + (0.052 \times 1.1) \times 25,900] \times 1.0 \\ &= 2,101 \text{ (円/空m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\text{足場幅} = 1.2\text{m とすると}$$

$$2,101 / 1.2$$

$$= 1,751 \text{ (円/m}^2\text{)}$$

設定単価 : 1,800 円/m<sup>2</sup>

付表1 掛料および歩掛り係数

足場の種類	S	N	備考
TYPE G 枠組足場	310	0.052	

付表2 環境条件による補正

現場条件	k <sub>1</sub>
河川高水敷部	1.0
現道土からの資機材荷卸	1.1
主要道路工・鉄道工	1.2

§ 5. 参考資料

5-1 補修施工後の確認方法

補修・補強の施工後において、現場担当者の確認方法として有効な手段を表-5.1 に参考として記載する。

表-5.1 補修・補強施工後の確認方法

部材名	補修・補強工法	重要部位・箇所	確認項目	調査・試験方法
鋼部材	塗装工		塗装仕様	外観目視、塗膜厚測定
	断面補修工 (当て板、部材取 替え等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>補修鋼材</li> <li>現場溶接部</li> <li>高力ボルト設置部</li> </ul>	補修鋼材取付け	外観目視
			現場溶接	外観目視、溶接ビードのど厚測定(すみ肉溶接)、超音波探傷試験(開先溶接)
	高力ボルト取替工	高力ボルト設置部	高力ボルト締付け	外観目視、たたき試験
RC床版 (鋼橋)	床版ひびわれ		ひび割れ	外観目視(クラックゲージ等)
	炭素繊維 シート補修	炭素繊維シート	表面処理	外観目視
コンクリート 部材	断面補修工		ひび割れ	外観目視(クラックゲージ等)
			鉄筋ピッチ、かぶり	電磁波レーダ法(RCレーダ)
	炭素繊維 シート補修	炭素繊維シート	表面処理	外観目視
基礎工	フーチング 拡大工法	既設フーチングの 打ち継目部	ひび割れ	外観目視(クラックゲージ等)
			鉄筋ピッチ、かぶり	電磁波レーダ法(RCレーダ)
支承	支承取替工	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジャッキアップ量</li> <li>ジャッキの支点反力</li> <li>アンカーボルト</li> <li>据付高さ</li> </ul>	ジャッキアップ管理	ジャッキアップの施工時管理
			アンカーボルト定着長	超音波探傷試験
			据付精度 (土木工事管理基準 参照)	計測(精度) 支承高さ±5 mm 支承中心間隔(直角)±5 mm 伸縮装置仕上げ高さ 舗装面から0~-2 mm
付属物等	落橋防止 システム設置工	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼材設置部</li> <li>アンカー定着部</li> </ul>	塗装仕様	外観目視、塗膜厚測定
			鉄筋ピッチ、かぶり	電磁波レーダ法(RCレーダ)
			アンカー定着長	超音波探傷試験
耐震補強	RC 巻立て工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋脚下端部</li> <li>橋脚下端部のフーチング定着アンカー部</li> </ul>	ひび割れ	外観目視(クラックゲージ等)
			主鉄筋ピッチ、かぶり	電磁波レーダ法(RCレーダ)
			アンカー定着長	超音波探傷試験
	鋼板 巻立て工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋脚下端部の鋼板鉛直継手部</li> <li>橋脚下端部のフーチング定着アンカー部</li> </ul>	現場溶接	外観目視、溶接ビードのど厚測定(すみ肉溶接)、超音波探傷試験(開先溶接)
			無収縮モルタル注入、 空隙確認	*点検ハンマー (パルハンマー)による打音
			アンカー定着長	超音波探傷試験
	炭素繊維 巻立て工法	炭素繊維シート	ひび割れ	外観目視(クラックゲージ等)
表面処理			外観目視	

\* 調査・試験方法のうち、\*印は参考方法とする。

## 5-2 補修・補強の記録

補修・補強の記録は、過去の履歴を含め、橋梁の供用期間中は保存し、現地においても確認可能となるように設置する。

既設橋梁の補修・補強履歴の記録は、橋梁の状態を示す重要な資料であり、補修・補強の必要性や程度、既補修・補強の有効性等を評価することで、今後の維持管理において重要な資料となる。

したがって、補修・補強に係わる履歴記録の保存が必要であることから、主要6部材（主構、床版、躯体、基礎、支承本体、沓座）において、補修・補強の部位及び工法、工事期間等を記録する。

また、現地で記録が確認可能となるように、鋼橋の場合は、主桁に塗装履歴等と共に設置する。コンクリート橋の場合は、補修履歴をプラスチック板に記載し、同様の大きさでピン止めにて設置する。

補修履歴は、その都度、記録として設置する。主要6部材における補修・補強工法の履歴記録例を表-5.2に示す。

表-5.2 補修・補強工法の履歴記録例

### ①主構の記録例

記録項目	記録事項
施工方法及び数量	当て板補修工法 ・ 当て板 (8m <sup>2</sup> 、2t)
損傷名及び推定原因	亀裂 (疲労亀裂)
工事箇所	主桁端部
工事期間	平成21年6月～平成21年10月
工事会社	〇〇〇建設会社
事務所名	〇〇〇〇土木事務所 〇〇課

### ②床版の記録例

記録項目	記録事項
施工方法	炭素繊維接着工法、橋面防水工 ・ 炭素繊維シート2層 (500m <sup>2</sup> ) ・ 防水シート工 (800m <sup>2</sup> )
損傷名及び推定原因	床版ひび割れ (疲労による耐荷力不足)
工事箇所	R C床版
工事期間	平成21年6月～平成21年12月
工事会社	〇〇〇建設会社
事務所名	〇〇〇〇土木事務所 〇〇課

### ③躯体の記録例

記録項目	記録事項
施工方法及び数量	ひび割れ補修工 ・ ひび割れ注入 (50m)
損傷名及び推定原因	ひび割れ (乾燥収縮)
工事箇所	A1橋台前面
工事期間	平成21年6月～平成21年9月
工事会社	〇〇〇建設会社
事務所名	〇〇〇〇土木事務所 〇〇課

### ④基礎の記録例

記録項目	記録事項
施工方法及び数量	フーチング拡幅工法 ・ フーチング拡幅 (80m <sup>3</sup> )
損傷名及び推定原因	耐震補強
工事箇所	P1橋脚
工事期間	平成21年6月～平成21年12月
工事会社	〇〇〇建設会社
事務所名	〇〇〇〇土木事務所 〇〇課

⑤ 支承・沓座の記録例

記録項目	記録事項
施工方法	支承取替え工法、沓座モルタル修復工、 伸縮装置非排水化工 ・ ゴム支承（10 個） ・ 沓座モルタル補修（10 箇所） ・ 伸縮装置（2 箇所、20m）
損傷名及び 推定原因	腐食、モルタル破損、漏水 （桁端部からの漏水）
工事箇所	支承、伸縮装置
工事期間	平成 21 年 6 月～平成 21 年 10 月
工事会社	〇〇〇建設会社
事務所名	〇〇〇〇土木事務所 〇〇課

25cm 程度

35cm 程度

### 5-3 耐震補強実施の必要性判定

橋梁の耐震補強について、実施の必要性を判定する場合、以下に示すフローチャートに従い、判定し適切な耐震補強を行う。

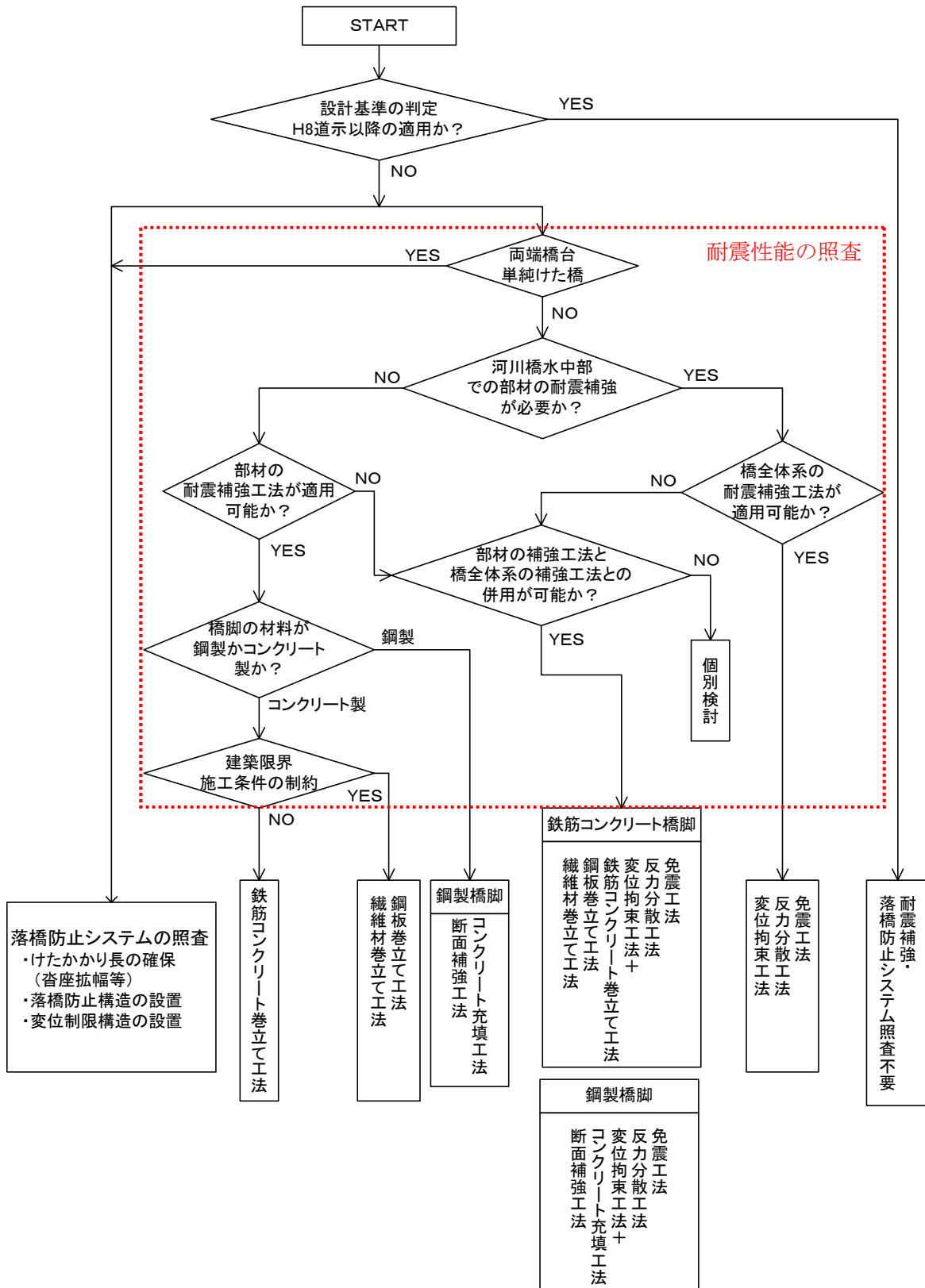


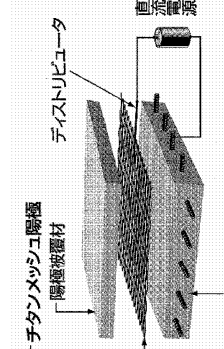
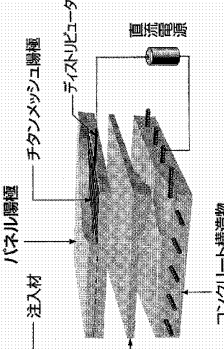
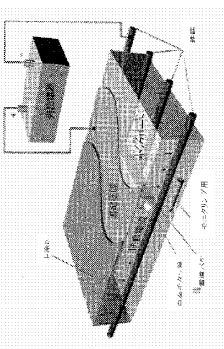
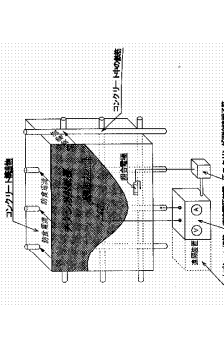
図-5.1 耐震補強実施判定フロー（「既設橋梁の耐震補強工法事例集」に加筆）



5-4 補修設計例

5-4-1 補修工法選定比較表例

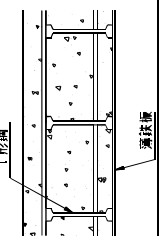
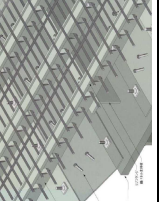
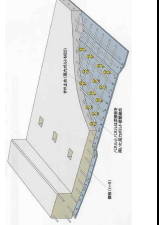
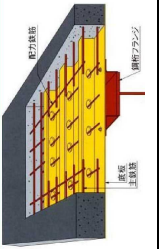
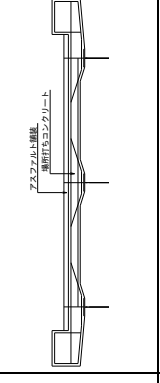
(1) 電気防食例

	チタンメッシュ陽極方式	パネル陽極方式	導電性塗料方式	チタン溶射方式
防錆理論	コンクリート中の鉄筋を陰極、コンクリート表面に設置したチタンメッシュを陽極として、外部電源から小さな直流電流を流すことにより、鉄筋の腐食を電気化学的に抑止する方法。陽極材(チタンメッシュ)はモルタルによって被覆される。	コンクリート中の鉄筋を陰極、コンクリートパネル(内部にチタンメッシュ)を陽極として、外部電源から小さな直流電流を流すことにより鉄筋の腐食を電気化学的に抑止する方法。陽極材(チタンメッシュ)はパネル内にあり、コンクリートとパネルは注入モルタルで接合される。	コンクリート中の鉄筋を陰極、コンクリート表面に吹きつけた導電性塗料を陽極として、外部電源から小さな直流電流を流すことにより鉄筋の腐食を電気化学的に抑止する方法。一次陽極材(白金チタン線)は導電性パテで覆われ、その上に塗付した二次陽極材は陽極被覆材(塗装)で覆われる。	コンクリート中の鉄筋を陰極、コンクリート表面に溶射したチタン線材を陽極として、外部電源から小さな直流電流を流すことにより鉄筋の腐食を電気化学的に抑止する方法。陽極材(溶射されたチタン線材)は一般的に被覆材等で覆われない。
工法概念図				
施工方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 排流端子設置位置を約250×250mm 鋼材が露出するまでコンクリートをつり排流端子を設置する。</li> <li>② 防食範囲のコンクリート表面の下部処理をする。</li> <li>③ チタンメッシュ陽極を防食対象部位に設置する。</li> <li>④ チタンメッシュ陽極全面に無機系の陽極被覆材により15mm程度覆う。</li> <li>⑤ 施工目地、陽極被覆端部の防水処理を施す。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 防食範囲のコンクリート表面全体を鋼材が露出するまでつり、コンクリート表面の下部処理。</li> <li>② 排流端子を設置する。</li> <li>③ パネル陽極を専用固定器具で設置する。</li> <li>④ 無機系セメントモルタルを注入してパネル陽極にコンクリート表面の隙間を充填する。</li> <li>⑤ 施工目地、陽極被覆端部の防水処理を施す。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 排流端子設置位置を約250×250mm 鋼材が露出するまでコンクリートをつり排流端子を設置する。</li> <li>② 防食範囲のコンクリート表面の下部処理をする。</li> <li>③ コンクリート表面に幅約5mm 深さ約6mm の溝を切り、溝内に深さ約30mm の孔を明け一次陽極(白金チタン線)を設置する。</li> <li>④ 溝内に導電性パテをコンクリート表面まで充填する。</li> <li>⑤ 二次陽極(導電性塗料)を全面に塗付する。</li> <li>⑥ 二次陽極の上に陽極被覆材を塗付する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 排流端子設置位置を約250×250mm 鋼材が露出するまでコンクリートをつり排流端子を設置する。</li> <li>② 防食範囲のコンクリート表面の下部処理をする。</li> <li>③ チタン線材を溶射機でコンクリート表面に付着させる。</li> <li>④ 触媒液を溶射面に散布する。</li> <li>⑤ 10mA/m<sup>2</sup> の電流密度でアノード電解してチタン面に触媒層を形成する。</li> <li>⑥ チタンボルトとチタンプレートで防食電流を供給するための通電点を10m 間隔で設置する。</li> </ol>
特徴	<p>(長所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 電流分布の均一性に優れる。</li> <li>② 陽極をモルタルで被覆するため美観に優れる。</li> </ol> <p>(短所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 設置全面の下部処理が必要になる。</li> <li>② 被覆材により若干死荷重が増加する。</li> </ol>	<p>(長所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 電流分布の均一性に優れる。</li> <li>② パネル陽極は工場製品のため高品質、任意形状である。</li> <li>③ パネルを永久型枠として用いることができる。</li> </ol> <p>(短所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 設置全面の下部処理が必要になる。</li> <li>② パネル陽極により死荷重が増加する。</li> </ol>	<p>(長所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 電流分布の均一性に優れる。</li> <li>② 陽極材の吹付けにより施工性に優れる。</li> <li>③ 上塗り塗料で仕上げるため美観に優れる。</li> <li>④ 陽極材の再補修が容易である。</li> </ol> <p>(短所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 設置全面の下部処理が必要になる。</li> <li>② 物理的損傷を受けやすい。</li> </ol>	<p>(長所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 電流分布の均一性に優れる。</li> <li>② 軽量で死荷重の増加が少ない。</li> <li>③ 複雑な形状の構造物にも施工可能である。</li> </ol> <p>(短所)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 設置全面の下部処理が必要になる。</li> <li>② 美観に劣る。(上塗り塗装すれば問題はない)</li> </ol>
適用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供用期間中、新築周囲の塩化物イオン含有量が腐食養生に関する限界値以下になるまで陽極が可能な場合に適用</li> <li>・以下の構造物に要検討 ①海洋干満帯、および海中構造物(電流分布) ②アルカリ性骨材構造物(残存膨張がある場合のアルカリ骨材反応の促進)</li> </ul>			
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 直流電源装置、モニタリング装置、遮断装置、遠隔監視制御装置 10 年程度 ② 陽極(外観、計測) ③ 配管(外観、計測) ④ 陽極(外観、計測) ⑤ 配管(外観) の点検を行う (土木学会コンクリートファイブリー107による)</li> </ul>			
耐久性	貴金属腐蝕をモニタリングしたチタン系陽極材 40 年程度			
経済性	直流電源装置、遠隔監視制御装置 20 年程度 モニタリング装置(種類によって異なる)20 年以上			
電流方式	70 千円～120 千円/m <sup>2</sup> (維持管理費用 200 千円～400 千円/年/1,000m <sup>2</sup> )			
陽極材形状	外部電源 面状陽極	外部電源 面状陽極	外部電源 面状陽極	外部電源 面状陽極

床版補強工法比較表

交通規制を必要としない工法		交通規制を必要とする工法	
構造図	①鋼板接着工法	②炭素繊維接着工法(下面)	③下面増厚工法
構造図			
経済性(直工費)	・90千円/m <sup>2</sup>	・90千円/m <sup>2</sup>	・80千円/m <sup>2</sup>
構造性	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設床版下面に鋼板を樹脂で接着する工法</li> <li>床版の曲げ耐力が向上する。</li> <li>死荷重の増加が小さい。(+0.040kN/m<sup>2</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設床版下面に炭素繊維を樹脂で接着する工法</li> <li>床版の曲げ耐力が向上する。</li> <li>死荷重の増加が最も小さい。(+0.005kN/m<sup>2</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設床版下面に補鉄筋を設置し、ポリマーセメントモルタルにより床版厚を増す工法</li> <li>床版の曲げ耐力が向上する。</li> <li>死荷重の増加がやや大きい。(+0.060kN/m<sup>2</sup>)</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材寸法が小さいため作業性はよい。</li> <li>低温時の施工における樹脂の温度管理が必要である。</li> <li>炭素繊維は電導性素材のため跨線橋の場合起電停止が必要な場合もある。</li> <li>橋面の交通規制は、資材搬入時に一時片側規制が必要な場合もある。</li> <li>足場が必要な桁下空間を侵さないか検討する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材寸法が大きい作業性はよい。</li> <li>冬季施工の場合、施工完了後1日程度の養生が必要。</li> <li>橋面の交通規制は、資材搬入時に一時片側規制が必要な場合もある。</li> <li>足場が必要な桁下空間を侵さないか検討する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材寸法が大きい作業性はよい。</li> <li>低温時の施工における樹脂の温度管理および注入管理が必要である。</li> <li>橋面の交通規制は、施工時に全ままたは片側規制が必要である。</li> </ul>
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板の塗装塗替えが必要である。</li> <li>鋼板直上の歩調調査は困難である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭素繊維自体は腐食しない。</li> <li>炭素繊維直上の歩調調査は困難である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭素繊維自体は腐食しない。</li> <li>炭素繊維直上の歩調調査は困難である。</li> </ul>
計画上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>「せん断補強が望ましい」レベルに劣化した状態まで適用可能である。</li> <li>鋼板上の滞水対策が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「曲げ補強が必要」レベルに劣化した状態まで適用可能である。</li> <li>ポリマーセメント上の滞水対策が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「せん断補強が必要」レベルに劣化した状態まで適用可能である。</li> <li>配力鉄筋方向の補強と併用する必要がある。</li> </ul>
総合評価	△	◎	◎

床版の打替工法比較表

	①形状格子床版打替工法	②合成床版打替工法	③プレキャスト床版打替工法	④FRP合成床版打替工法	⑤RC床版打替工法
構造図					
経済性(直工費)	・120千円/㎡	・130千円/㎡	・150千円/㎡	・180千円/㎡	・100千円/㎡
構造的性	・底型枠に距離めつつき薄鋼板を使用し、主部材のU形鋼および耐力鉄筋による鋼格子を配置してコンクリートを打設したもの。底版は型枠としてのみ考慮。 ・床版厚はRC床版と同じであるが、自重が大きくなる。	・底版と主筋方向のグリブ(またはトラス鉄筋)を考慮して、底版を合成断面とした床版 ・床版厚はRC床版より薄くでき、自重も小さくなる。	・底版に型枠兼構造部材の鋼板を配置し、コンクリートと合成させ、床版パネルを主筋上に架設する。これは、継手部配筋をして、コンクリートを打設し、一体化する。 ・床版厚はRC床版より薄くでき、自重は大きくなる。	・繊維強化プラスチック製の型枠を鉄筋コンクリートと合成させた床版である。 ・床版厚はRC床版より薄くでき、自重も小さくなる。	・現行示方書にしたがって、再度設計・施工を行う。 ・示方書の改訂により、床版厚は既設より大きくなり、自重も大きくなる。
施工性	・コンクリートは現場打ちとなる。 ・片側規制の場合、桁配置により仮設縦桁が必要となる。 ・床版の高さ調整は容易である。 ・足場が桁下空間を侵さないか検討する必要がある。 ・工期:30日(橋面積=300㎡)	・コンクリートは現場打ちとなる。 ・片側規制の場合、桁配置により仮設縦桁が必要となる。 ・プレキャスト床版のため、高さ調整は困難である。 ・足場が桁下空間を侵さないか検討する必要がある。 ・工期:30日(橋面積=300㎡)	・主桁との取り合い部、橋軸方向の継ぎ手部を現場打ちコンクリートとする。 ・片側規制の場合、桁配置により仮設縦桁が必要となる。 ・プレキャスト床版のため、高さ調整は困難である。 ・足場が桁下空間を侵さないか検討する必要がある。 ・工期:20日(橋面積=300㎡)	・コンクリートは現場打ちとなる。 ・片側規制の場合、桁配置により仮設縦桁が必要となる。 ・床版の高さ調整は容易である。 ・足場が桁下空間を侵さないか検討する必要がある。 ・工期:50日(橋面積=300㎡)	・コンクリートは現場打ちとなる。 ・全面交通止めが必要である。 ・足場が桁下空間を侵さないか検討する必要がある。 ・工期:50日(橋面積=300㎡)
維持管理	・底版および側版の防錆処理の点検・補修を行う。	・底版および側版の防錆処理の点検・補修を行う。	・底版および側版の防錆処理の点検・補修を行う。	・メンテナンスフリーである。	・床版のひび割れの点検・補修を行う。
計画上の留意点	・合成桁の交通供用下における施工は支保工が必要のため、設置の可否を確認する ・底版上の潜水対策が必要である。	・合成桁の交通供用下における施工は支保工が必要のため、設置の可否を確認する ・底版上の潜水対策が必要である。	・合成桁の交通供用下における施工は支保工が必要のため、設置の可否を確認する ・底版上の潜水対策が必要である。	・合成桁の交通供用下における施工は支保工が必要のため、設置の可否を確認する ・底版上の潜水対策が必要である。	・合成桁の交通供用下における施工は支保工が必要のため、設置の可否を確認する ・底版上の潜水対策が必要である。
総合評価	・RC(鉄筋コンクリート)構造である。 ・急速施工が必要なところや型枠、支保工が困難な跨線橋や高架橋での実績が多い。	・鋼板とRC(鉄筋コンクリート)との複合構造である。 ・①案と③案中間の案で、実績は少ない。	・床版は工場で作られる新規の製品であるため、製品性能に優れている。 ・鋼板とRC(鉄筋コンクリート)との複合構造である。 ・実績はあまり多くない。 ・打替案の中では最も工期が短い。	・重量軽減、耐久性に優れた構造である。 ・実績は最も少ない。	・工期、交通規制期間が一番長い。 ・実績は最も多い。

## 5-4-2 補修工法計算例

### (1) RC床版補強設計計算例

許容応力度設計

#### 1-1. 部材断面力の算出

B活荷重設計する橋においては、T荷重（衝撃を含む）による床版の単位幅（1 m）あたりの設計モーメントは、道示 8.3.4より算出する。

道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編 平成14年3月 (社) 日本道路協会

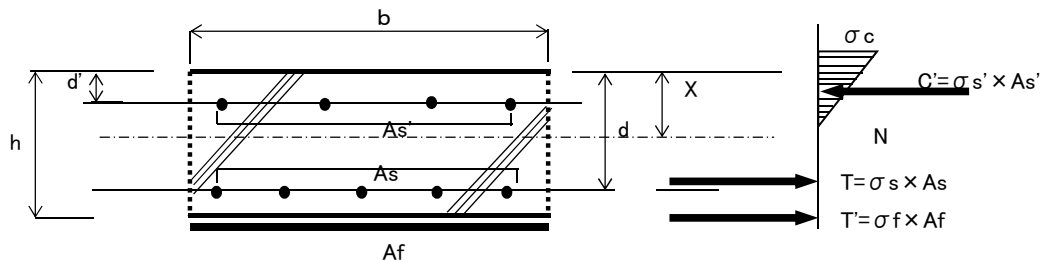
#### 1-2. 部材断面の応力度の算出

部材断面に生じるコンクリートおよび鋼材の応力度は、次の仮定により算出する。

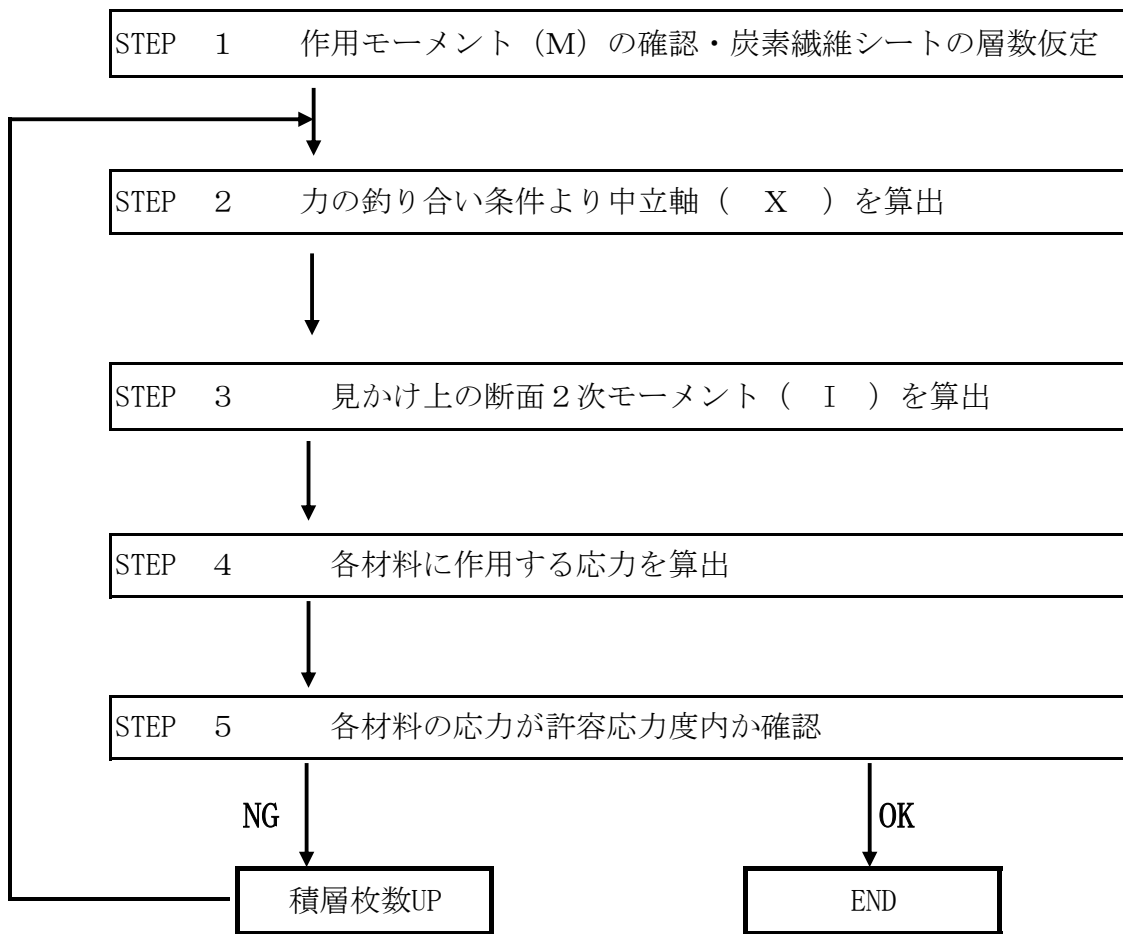
- ① 歪みは中立軸からの距離に比例する。
- ② コンクリートの引張強度は無視する。
- ③ CFRPシートの圧縮強度は無視する。
- ④ 既存の鉄筋とコンクリートとのヤング係数比は1.5とする。
- ⑤ CFRPシートとコンクリートとのヤング係数比は、コンクリートのヤング係数を $13.3\text{kN/mm}^2$ として求める。

#### 1-3. 曲げ補強計算フロー

炭素繊維シートによる補強は以下のフローに基づき行う。



$h$ : 床版高さ (mm)	$C$ : コンクリートの圧縮応力度の合計 (N)
$b$ : 有効幅 (mm)	$C'$ : 鉄筋の圧縮応力度の合計 (N)
$d$ : 部材断面の有効高さ (mm)	$T$ : 鉄筋の引張応力度の合計 (N)
$d'$ : 圧縮縁から圧縮鋼材までの距離 (mm)	$T'$ : 炭素繊維の引張応力度の合計 (N)
$X$ : 圧縮縁から中立軸までの距離 (mm)	$\sigma_c$ : コンクリートの応力度の合計 ( $\text{N/mm}^2$ )
$A_s'$ : 圧縮鋼材の断面積 ( $\text{mm}^2$ )	$\sigma_s$ : 鉄筋の応力度の合計 ( $\text{N/mm}^2$ )
$A_s$ : 引張鋼材の断面積 ( $\text{mm}^2$ )	$\sigma_f$ : 炭素繊維の応力度の合計 ( $\text{N/mm}^2$ )
$A_f$ : 炭素繊維の断面積 ( $\text{mm}^2$ )	



$$X = \frac{-A + \sqrt{A^2 + 2 \cdot b \cdot B}}{b}$$

$$A = n \cdot A_s' + n \cdot A_s + n_f \cdot A_f$$

$$B = n \cdot A_s' \cdot d' + n \cdot A_s \cdot d + n_f \cdot A_f \cdot h$$

$$I = I_c + n \cdot I_s + n_f \cdot I_f$$

$$= (b \cdot X^3) / 3 + n \cdot A_s \cdot (d - X)^2 + n \cdot A_s' \cdot (d' - X)^2 + n_f \cdot A_f \cdot (h - X)^2$$

コンクリートの圧縮応力度  $\sigma_c = M \cdot X / I$   
 鉄筋の引張応力度  $\sigma_s = M \cdot n \cdot (d - X) / I$   
 炭素繊維の引張応力度  $\sigma_f = M \cdot n_f \cdot (h - X) / I$

許容応力度による検討（計算例）

中間部（支間）主鉄筋方向

床版の断面インプットデータ（計算例）

b	=	1,000 mm	
h	=	190 mm	
d	=	160 mm	
d'	=	30 mm	
As	=	1,589 mm <sup>2</sup>	
As'	=	794 mm <sup>2</sup>	
Acf	=	163 mm <sup>2</sup>	(0.163*1000*1層) 全面貼り
	=	116	(0.163*1000*1層*250/350) 格子貼り
Ecf	=	440,000 N/mm <sup>2</sup>	注) 250mm幅の炭素繊維シートを
σcf	=	440 N/mm <sup>2</sup>	350mm間隔に貼る。
Md	=	4,425,000 N・mm	
Ml	=	30,205,000 N・mm	

検討結果

[中間主鉄筋方向]

炭素繊維シート中弾性2\*1層

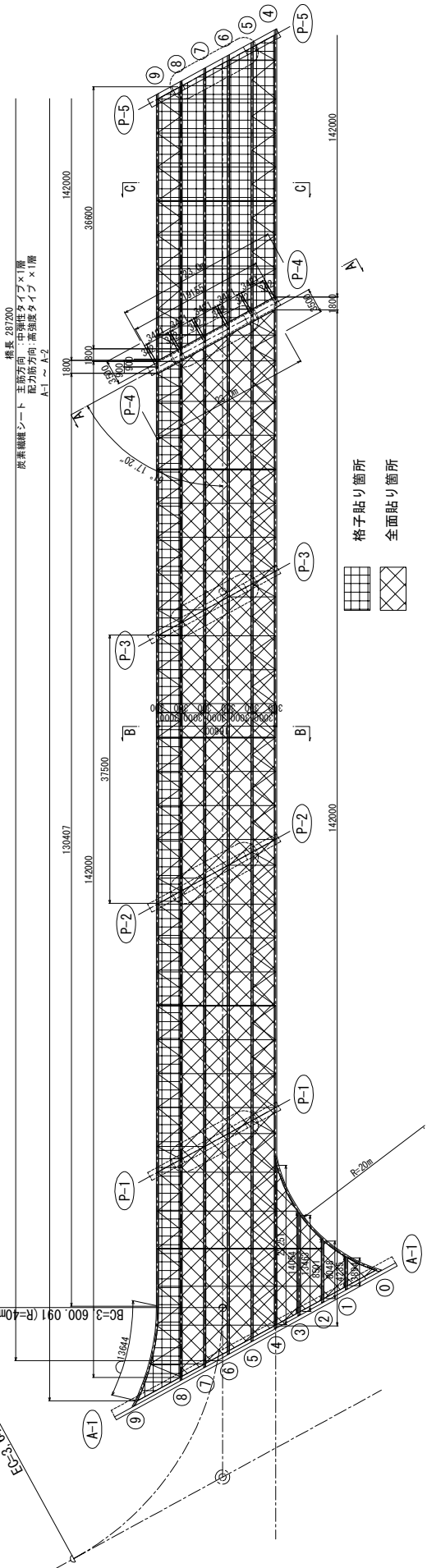
(N/mm<sup>2</sup>)

		死荷重時	活荷重時	合計	許容応力度	判定
コンクリート	補強前	0.9	5.9	6.7	8.0	OK
	補強後	0.9	5.2	6.0	8.0	OK
鉄筋	補強前	20.2	138.1	158.3	140.0	NG
	補強後	20.2	102.4	122.6	140.0	OK
CFRP	補強後		299.3	299.3	440.0	OK

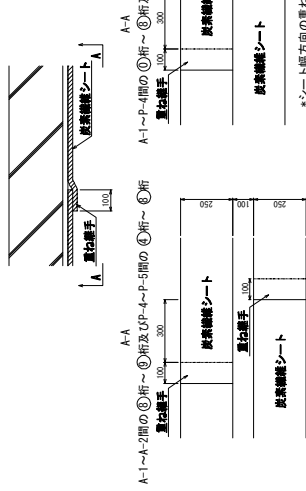
鉄筋 S S 400相当  $\sigma_a=140\text{N/mm}^2$   
 コンクリート設計基準強度  $24\text{N/mm}^2$

# 炭素繊維シート貼付補強図その1

平面図 S=1:300



## 炭素繊維シート継手処理詳細図



(格子貼り部分)

(全面貼り部分)

### 炭素繊維シートの種類

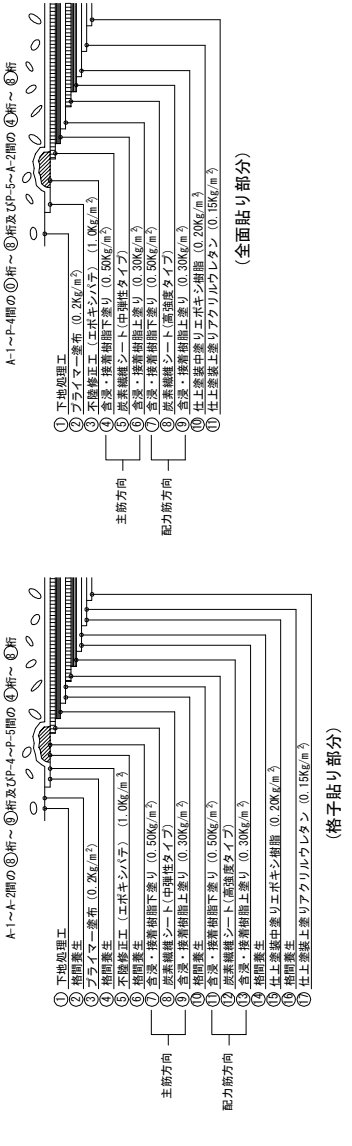
適用箇所	床下下面(主筋方向)	床下下面(配力筋方向)
分類	中強度タイプ	高強度タイプ
引張強度	240N/mm <sup>2</sup>	340N/mm <sup>2</sup>
引張伸び率	4.40×10 <sup>-3</sup> /mm <sup>2</sup>	2.30×10 <sup>-3</sup> /mm <sup>2</sup>
厚さ	0.163mm	0.167mm

数量表

名称	仕様	単位	数量	備考
下地処理	全面貼り	m <sup>2</sup>	3,024.7	
炭素繊維シート	格子貼り	m <sup>2</sup>	1,170.2	
	全面貼り	m <sup>2</sup>	3,949.5	
表面仕上げ	高強度タイプ	m <sup>2</sup>	3,585.2	
	中強度タイプ	m <sup>2</sup>	4,194.9	

## 炭素繊維シート施工接着仕様図

(下面補強)



(格子貼り部分)

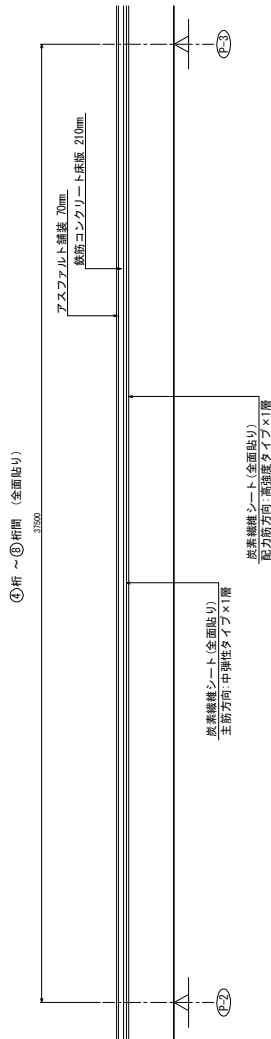
(全面貼り部分)

# 炭素繊維シート貼付補強図 その2

炭素繊維シート貼付補強縦断面図

S=1:100

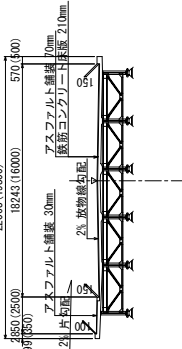
P-2 - P-3間



断面図

S=1:200

A-A

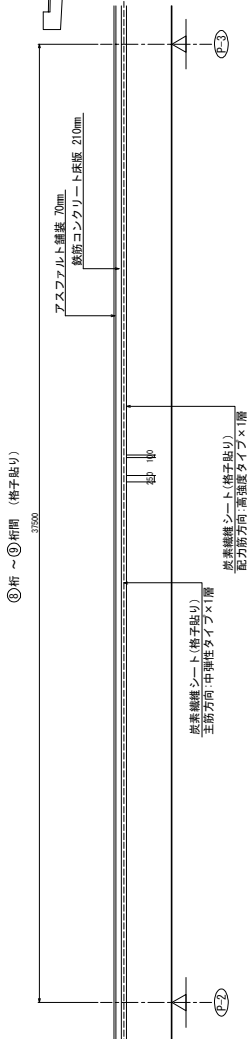


炭素繊維シート貼付補強断面図

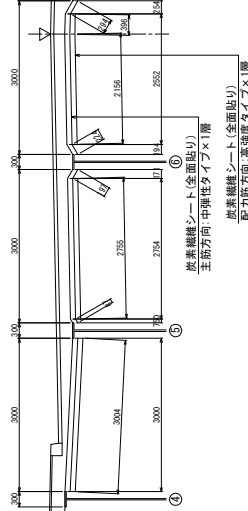
S=1:50

B-B

A-1~P-4間及P-5~A-2間



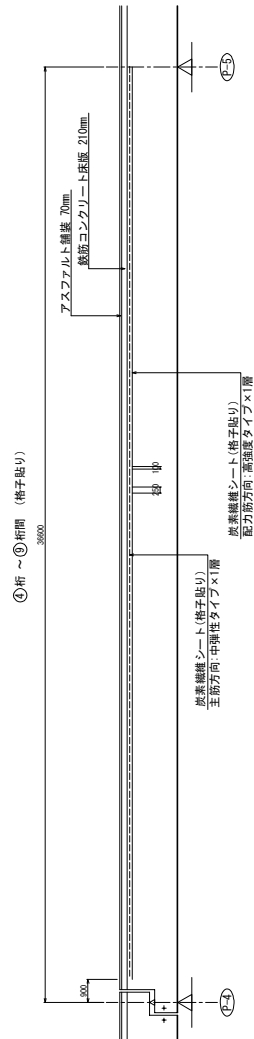
④桁 ~ ⑩桁間 (格子貼り)



炭素繊維シート貼付補強縦断面図

S=1:100

P-4 - P-5間



④桁 ~ ⑩桁間 (格子貼り)

C-C

P-4~P-5間

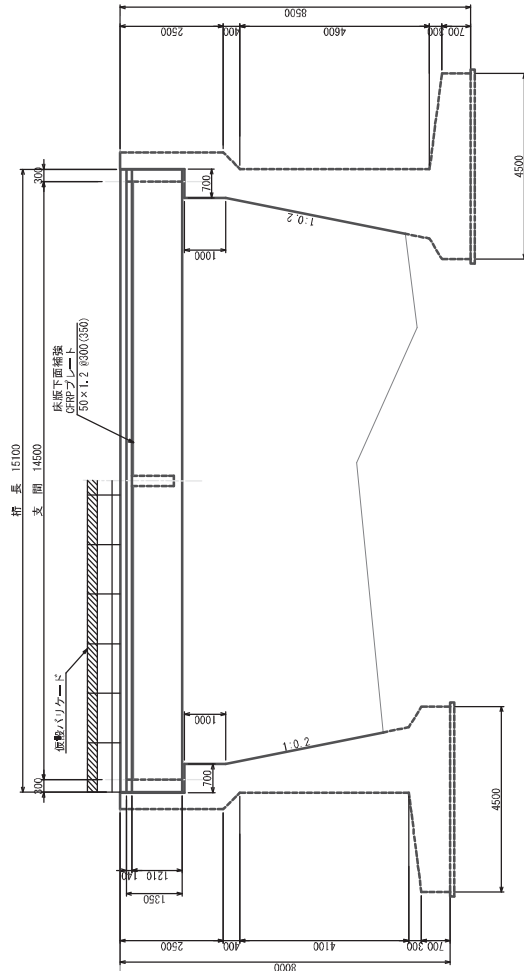


\*詳細寸法は現地実測にて確認。

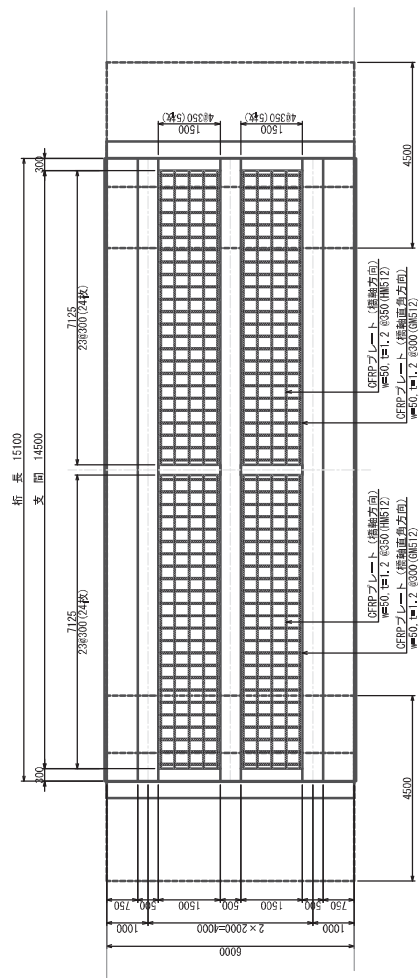


# 補強一般図

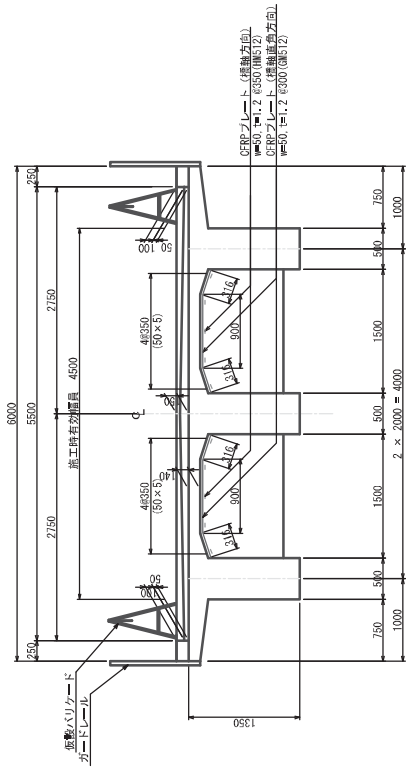
側面図 S=1:60



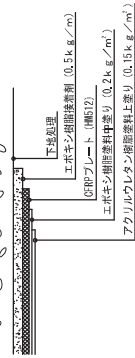
平面図 (床版下面) S=1:60



断面図 S=1:30



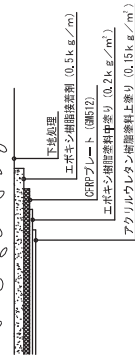
CFRPプレート (HM512) 補強施工断面図



CFRPプレート (HM512) の種類

分類	高弾性
引張強度	1,200N/mm <sup>2</sup>
ヤング係数	4500N/mm <sup>2</sup>
幅×厚さ	50mm×1.2mm

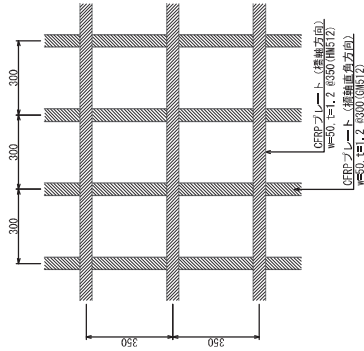
CFRPプレート (GM512) 補強施工断面図



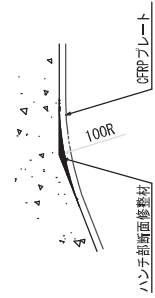
CFRPプレート (GM512) の種類

分類	高強度
引張強度	2,400N/mm <sup>2</sup>
ヤング係数	15000N/mm <sup>2</sup>
幅×厚さ	50mm×1.2mm

格子部詳細 S=1:10



ハンチ入隅部



注) 点線等は既設配筋により推測した。

# 床版 設計計算書

5,066 × 300 × 1,028

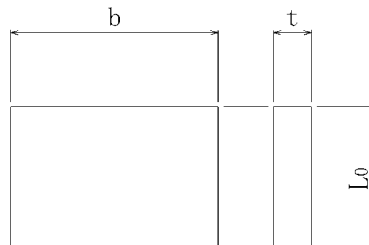
## 1. 設計条件

### a) 形状寸法

$$L_0 = 5.066 \quad \text{m}$$

$$t = 0.300 \quad \text{m}$$

$$b = 1.028 \quad \text{m}$$



### b) コンクリート

単位体積重量	$W_c =$	24.5	$\text{kN/m}^3$
--------	---------	------	-----------------

設計基準強度	$\sigma_{ck} =$	40	$\text{N/mm}^2$
--------	-----------------	----	-----------------

プレストレス導入時強度	$\sigma_{pa} =$	35	$\text{N/mm}^2$
-------------	-----------------	----	-----------------

許容圧縮応力度	$\sigma_{ca} =$	14	$\text{N/mm}^2$
---------	-----------------	----	-----------------

許容引張応力度	$\sigma_{ta} =$	-1.5	$\text{N/mm}^2$
---------	-----------------	------	-----------------

### c) 舗装

舗装厚	$h_1 =$	0.050	m
-----	---------	-------	---

単位体積重量	$W_h =$	22.5	$\text{kN/m}^3$
--------	---------	------	-----------------

### d) 土

土被り厚	$h_2 =$	0.000	m
------	---------	-------	---

単位体積重量	$W_s =$	19.0	$\text{kN/m}^3$
--------	---------	------	-----------------

### e) PC鋼棒 (SBPR 1080/1230)

呼び名	$\phi$	26
-----	--------	----

初期導入力	$P_i =$	450	kN
-------	---------	-----	----

### f) 鉄筋 (SD295A)

許容応力度	$\sigma_{sa} =$	160	$\text{N/mm}^2$
-------	-----------------	-----	-----------------

## 2. 荷重

$$a) \text{ 死荷重 } W_1 = W_c \cdot t + W_h \cdot h_1 + W_s \cdot h_2 = 8.475 \text{ kN/m}^2$$

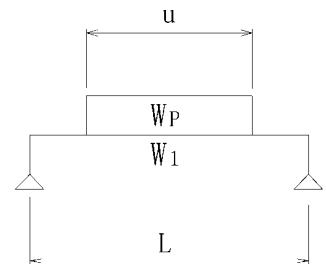
$$b) \text{ 活荷重 } (T = 25)$$

$$P = 0.4 \cdot 250 \cdot (1 + i) = 130.000 \text{ kN}$$

$$(\text{衝撃係数} : i = 0.3)$$

$$\text{内幅} : B = 2.775 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{スパン} : L &= B + t \\ &= 3.075 \text{ m} \end{aligned}$$



$$c) \text{ 分布幅 } (h = h_1 + h_2 = 0.050 \text{ m})$$

(横断)

$$0.20 + 2 \cdot h = 0.300 \text{ m} \geq L_o = 5.066 \text{ m}$$

$$u = 0.20 + 2 \cdot h + t = 0.600 \text{ m}$$

$$0.50 + 2 \cdot h = 0.600 \text{ m} < b = 1.028 \text{ m}$$

$$v = 0.50 + 2 \cdot h + t/2 = 0.750 \text{ m}$$

$$be = v + 0.3 \cdot L = 1.673 \text{ m}$$

$$be \geq b \rightarrow be = b = 1.028 \text{ m}$$

(横断)

$$W_p = \frac{P}{u \cdot be} = 210.765 \text{ kN/m}^2$$

## 3. 設計モーメント

(横断)

$$M_s = \frac{\{ W_1 \cdot L^2 + W_p \cdot u (2 \cdot L - u) \} b}{8} = 100.48503 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

## 4. 応力度

設計モーメント	:	$M_s =$	100.485	kN・m
床版長	:	$b =$	102.8	cm
床版厚	:	$t =$	30.0	cm
断面積	:	$A_c = b \cdot t =$	3084	cm <sup>2</sup>
断面係数	:	$Z_c = b \cdot t^2 / 6 =$	15420.0	cm <sup>3</sup>
PC鋼棒	:	$\phi$	26	
断面積	:	$A_p =$	5.309	cm <sup>2</sup>
偏心量	:	$e =$	2.0	cm
初期導入力	:	$P_i =$	450	kN
PC鋼棒本数	:	$n =$	3	本
有効導入力	:	$P = \eta \cdot P_i \cdot n =$	1137.3	kN
		(有効係数 : $\eta =$	0.842)	

$$\sigma_P = \frac{P}{A_c} + \frac{P \cdot e}{Z_c} = 5.16 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{P'} = \frac{P}{A_c} - \frac{P \cdot e}{Z_c} = 2.21 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_W = -\frac{M}{Z_c} = -6.52 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{W'} = \frac{M}{Z_c} = 6.52 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_P + \sigma_W = -1.35 \text{ N/mm}^2$$

$$> \sigma_{ta} = -1.50 \text{ N/mm}^2 \quad \mathbf{O. K.}$$

$$\sigma' = \sigma_{P'} + \sigma_{W'} = 8.73 \text{ N/mm}^2$$

$$> \sigma_{ca} = 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \mathbf{O. K.}$$

## 5. 引張鉄筋量の計算

$$A_{S1} \geq \frac{Tc}{\sigma sa} = \frac{b \cdot x \cdot \sigma}{2 \cdot \sigma sa} \quad \text{cm}^2$$

$$A_{S2} \geq 0.005 b \cdot x \quad \text{cm}^2$$

$$x = \frac{|\sigma|}{\sigma' + |\sigma|} \cdot t \quad \text{cm}$$

$A_{S1}$ ,  $A_{S2}$  の大なる方を設計に用いる。

$A_{S1}$	: 引張鉄筋断面積	$\text{cm}^2$
$Tc$	: コンクリートに生じる引張力	kN
$\sigma sa$	: 鉄筋の許容引張応力度	= 160 N/mm <sup>2</sup>
$b$	: 部材引張部の幅	cm
$x$	: 部材引張縁から中立軸までの距離	cm
$\sigma$	: 部材に作用する荷重による引張応力度	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma'$	: 部材に作用する荷重による圧縮応力度	N/mm <sup>2</sup>
$t$	: 部材厚	cm

頂版に作用する断面力

$$Ms = 1.35 \times 100.48503 = 135.65479 \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \frac{P}{Ac} + \frac{P \cdot e}{Zc} - \frac{M}{Zc} = -3.63 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma' = \frac{P}{Ac} - \frac{P \cdot e}{Zc} + \frac{M}{Zc} = 11.01 \quad \text{N/mm}^2$$

$$x = \frac{|\sigma|}{\sigma' + |\sigma|} \cdot t = 7.45 \quad \text{cm}$$

$$A_{S1} = \frac{Tc}{\sigma sa} = \frac{b \cdot x \cdot \sigma}{2 \cdot \sigma sa} = 8.69 \quad \text{cm}^2$$

$$A_{S2} = 0.005 b \cdot x = 3.83 \quad \text{cm}^2$$

$$A_{S1} > A_{S2} \quad \text{より}$$

$$A_S = D16-6 = 11.916 \quad \text{cm}^2 > A_{S1} = 8.693 \quad \text{cm}^2 \quad \text{O.K.}$$

### (3) 当て板補修計算例

#### 桁端部補強について

主桁端部補強は、

- |                 |              |              |
|-----------------|--------------|--------------|
| 1) 主桁の切断、部材取替え  | A1 G1桁、G2桁   | P1 (A2側) G2桁 |
| 2) 支点上補剛材の当て板補強 | P1 (A1側) G2桁 |              |

1)の主桁の切断、部材取替えは工場で製作したものを、現場にて連結する。  
設計計算は、連結部の計算と切断時の応力状態の確認になります。

2)は当て板をしたことによる応力の確認になります。

#### 1.支点上補剛材の連結

支点上反力	479 kN	(SS400材)		
必要ボルト本数 $n_{req}$	$479,000$	$/$	$96000$	$= 5.0$
				6本使用
母材の断面積/2	95	$\times$	6	$= 570 \text{ mm}^2$
添接板断面積	80	$\times$	9	$= 720 \text{ mm}^2$
				ok

#### 2.下フランジの連結

母材断面の75%にて連結する	(SM490材)			
$210 \times 13 \times 185 \times 0.75$	$= 378,788 \text{ N}$			
必要ボルト本数 $n_{req}$	$378,788$	$/$	$96000$	$= 3.9$
				4本使用
母材の断面積/2	210	$\times$	6.5	$= 1365 \text{ mm}^2$
添接板断面積	170	$\times$	9	$= 1530 \text{ mm}^2$
				ok

#### 3.腹板の連結

腹板の連結は、腹板の切断分(例えば A1 G2桁)600mmの力を流すための連結が求められる。材質は母材と同一のSM490材を用いる。

せん断力伝えるための必要ボルト本数は

腹板幅分の分担力は、	239.5 kN	であるが、応力配分が明確でないため、
全反力を考慮した	479 kN	であり、
必要ボルト本数 $n_{req}$	$479,000$	$/$
		$96000$
		$= 5.0$
		最小必要本数6本

端支点上補剛材 (現状) P1 A1側 G2桁

<断面力>

設計反力 R = 470.0 kN

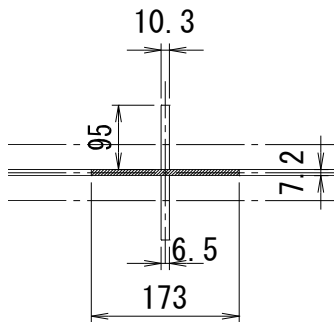
<断面>

道路橋示方書 8.7 章より 24\*腹板厚を腹板有効幅とする。

支点付近の腹板とフランジ間が腐食している

G2桁は腹板の減厚が見られる。

9mm→7.2mm



補剛材板厚が幅方向以下であると仮定して

R側	12 →	10.3 mm	板厚
	95 →	95 mm	幅
L側	12 →	6.5 mm	板厚
	95 →	95 mm	幅

ウェブ高 Hw = 1200 mm  
ウェブ厚 Tw = 9 mm

24t = 173 mm

(SS400)			断面積	y	Ay	Ay2	IX
1 -Web PL	173 x	7.2	1,244				5,375
1 -Stiff PL	95 x	10.3	979	-51	-50,001	2,555,069	735,914
1 -Stiff PL	95 x	6.5	618	51	31,554	1,612,422	464,411
			2,840		-18447		5,373,191 mm <sup>4</sup>
				δ =	-6		<u>-119,816</u> mm <sup>4</sup>
							5,253,375 mm <sup>4</sup>

AS = 2840 mm<sup>2</sup> > 1.7\*ASTIFF = 2,713 mm<sup>2</sup>  
AS = 2,713 mm<sup>2</sup>  
IX = 5253375 mm<sup>4</sup>  
RX = √(IX/AS) = 43.0 mm  
I = 600.0 mm  
I/Rx = 14.0

<補剛材板厚の照査>

補剛材幅 (B) = 95 mm < Hw/30+50 = 90.0 mm out  
補剛材厚 (T) = 12 mm > B/12.8 = 7.4 mm  
σ<sub>ca</sub> = 140 N/mm<sup>2</sup>

<応力度の照査>

Hw/RX/2 = 13.95 < 18 (SS400)  
以上より σ<sub>ca</sub> = 185-1.2(l/r-16)  
= 140.0 N/mm<sup>2</sup>  
σ<sub>N</sub> = R/AS = 470000 / 2713 = 173.2 N/mm<sup>2</sup> > 140.0 N/mm<sup>2</sup>  
**OUT**

当て板補強計算書

端支点上補剛材 当板補強 P1 A1側 G2桁  
 <断面力>

設計反力 R = 470.0 kN

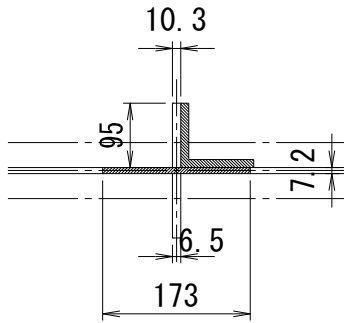
<断面>

道路橋示方書 8.7 章より 24\*腹板厚を腹板有効幅とする。

支点付近の腹板とフランジ間が腐食している

G2桁は腹板の減厚が見られる。

9mm→7.2mm



補剛材板厚が幅方向以下であると仮定して

R側	12 →	10.3 mm	板厚
	95 →	95 mm	幅
L側	12 →	6.5 mm	板厚
	95 →	95 mm	幅

ウェブ高 Hw = 1200 mm  
 ウェブ厚 Tw = 9 mm

24t = 172.8 mm

	(SS400)		断面積	y	Ay	Ay2	IX
1 -Web PL	172.8 x	7.2	1,244				5,375
1 -補強PL	95	12	1,140	-11	-11970	125,685	13,680
1 -補強PL	95	12	1,140	-51	-58254	2976779	857,375
1 -Stiff PL	95 x	10.3	979	-51	-50,001	2,555,069	735,914
1 -Stiff PL	95 x	6.5	618	51	31,554	1,612,422	464,411
				5,120	-18447		2,076,755 mm <sup>4</sup>
				δ =	-4		-66,462 mm <sup>4</sup>
							2,010,293 mm <sup>4</sup>

AS = 5120 mm<sup>2</sup> > 1.7\*ASTIFF = 4,651 mm<sup>2</sup>  
 AS = 4,651 mm<sup>2</sup>  
 IX = 2010293 mm<sup>4</sup>  
 RX = √(IX/AS) = 19.8 mm  
 l = 600.0 mm  
 l/Rx = 30.3

<補剛材板厚の照査>

補剛材幅 (B) = 95 mm < Hw/30+50 = 90.0 mm out  
 補剛材厚 (T) = 12 mm > B/12.8 = 7.4 mm  
 σ<sub>ca</sub> = 140 N/mm<sup>2</sup>

<応力度の照査>

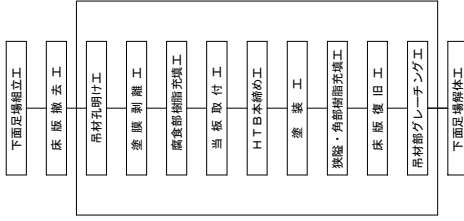
Hw/RX/2 = 30.28 > 18 (SS400)  
 以上より σ<sub>ca</sub> = 140-0.82(l/r-18)  
 = 129.9 N/mm<sup>2</sup>

σ<sub>N</sub> = R/AS = 470000 / 4651 = 101.0 N/mm<sup>2</sup> < 129.9 N/mm<sup>2</sup>  
 OK

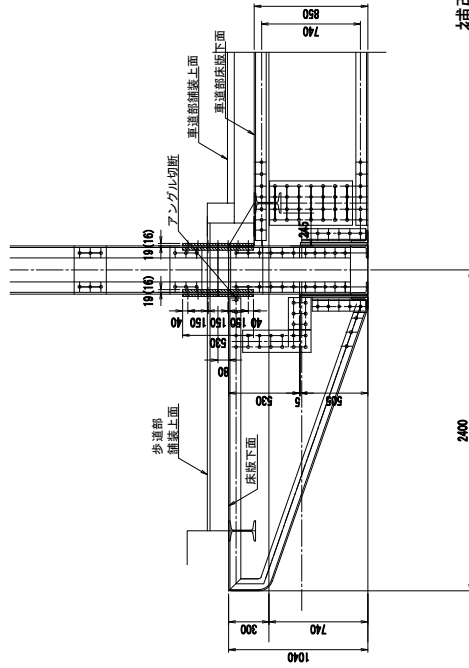


吊材当板補強図

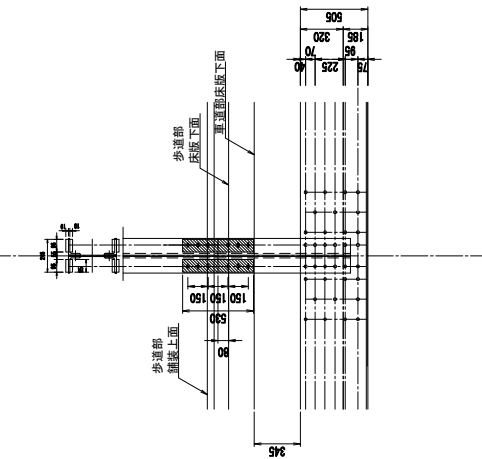
施工フローチャート



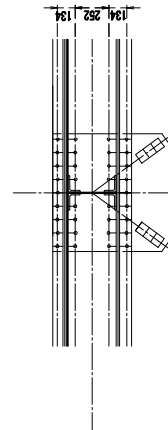
断面図 s=1:20



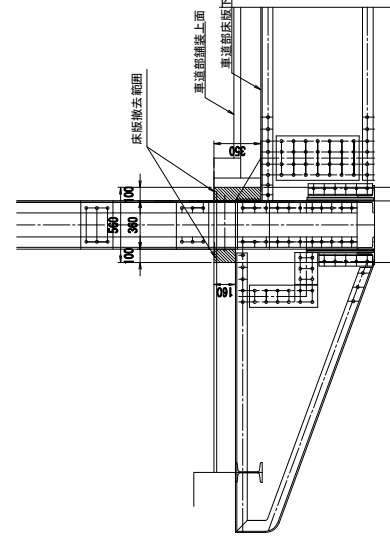
側面図 s=1:20



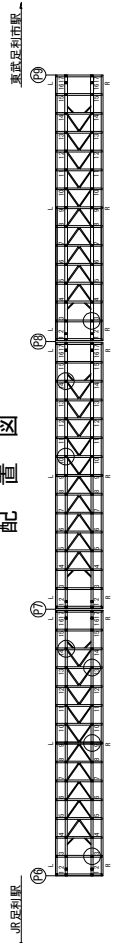
平面図 s=1:20



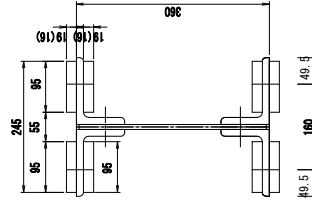
床版撤去範囲



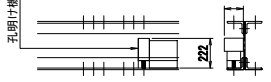
配置図



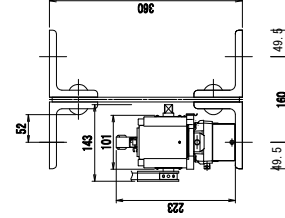
補強詳細 s=1:5



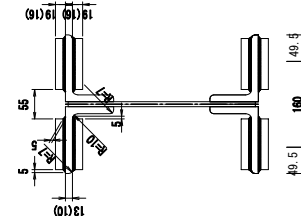
幅 143 mm  
高さ 222 mm  
長さ 292 mm  
重量 8.8 kg



孔明詳細 s=1:5



狭隘・角部樹脂充填工 s=1:5



注1) 腐蝕部がある場合は、駆留部と駆留方法を協議すること  
注2) ( ) カッコ内は、R-9、R-10、R-13、L-10を示す  
注3) 歩道モルタル層部のコンクリートは、よくチャックし、  
腐蝕部を除去し、樹脂を充填する。樹脂は、  
注4) 腐蝕部を撤去する。樹脂を充填する。樹脂は、  
下塗り 2層、中塗り 2層、上塗り 2層、  
上塗り 1層、歩道モルタル層部を  
注5) 樹脂は、樹脂/エポキシ系

### 5-4-3 補修工法概算工事費・工期算出例

#### 1. 概算工事費算出

単位：千円

名 称	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
合成床版購入費	t	23.2	350	8,109	
合成床版架設工	式			948	1号内訳書
主桁上フランジシール工	m	300.0	1.3	383	1号単価表
合成床版部シール工	m	193.8	0.9	165	2号単価表
側鋼板据付工	式			53	2号内訳書
側鋼板と合成床版接合部および 鋼板接合部シール工	m	60.0	0.9	51	3号単価表
床版工（鉄筋工～養生工）	式			1,807	3号内訳書
合 計				11,515	
m <sup>2</sup> 当たり				38	306.0 m <sup>2</sup>

#### 1号内訳書 合成床版架設工

単位：千円

名 称	規 格	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	橋梁世話役	人	4.0	24.7	98	
	橋梁特殊工	人	11.9	21.7	259	
	普通作業員	人	11.9	14.1	168	
トラッククレーン 賃料	ラフテレン クレーン490kN吊	日	4.0	80.0	318	
	機械器具損料	架設工具	日	6.0	10.1	60
	発動発電機	日	6.0	2.9	17	
諸雑費		式	1.0		26	
	合 計				948	

#### 2号内訳書 側鋼板据付工

単位：千円

名 称	規 格	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	橋梁世話役	人	0.5	24.7	12	
	橋梁特殊工	人	1.0	22	22	
	普通作業員	人	0.5	14	7	
機械器具損料	架設工具	日	0.8	10.1	8	
	発動発電機	日	0.8	2.9	2	
諸雑費		式	1.0		2	
	合 計				53	

#### 3号内訳書 床版工

単位：千円

名 称	規 格	単位	数 量	単 価	金 額	備 考
鉄筋工	D16～D22	t	7.723	101.1	781	4号単価表
排水桝設置工		個所	4.0	7.7	31	5号単価表
コンクリート工		m <sup>3</sup>	50.5	17	880	6号単価表
養生工		m <sup>2</sup>	306.0	0.4	116	7号単価表
	合 計				1,807	

1号単価表 主桁上フランジシール工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	普通作業員	人 m 式	0.300	14.1	4	10m当たり
材料費			10.5	0.8	8	
諸雑費			1.0		0	
	計 単 価				13 1.3	

2号単価表 合成床版接合部シール工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	普通作業員	人 m 式	0.300	14.1	4	10m当たり
材料費			10.5	0.4	4	
諸雑費			1.0		0	
	計 単 価				9 0.9	

3号単価表 側鋼板と合成床版接合部および側鋼板接合部シール工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	普通作業員	人 m 式	0.300	14.1	4	10m当たり
材料費			10.5	0.4	4	
諸雑費			1.0		0	
	計 単 価				9 0.9	

4号単価表 床版部鉄筋工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	加工・組立	t	1.000	38.3	38	1t当たり
材料費	異形棒鋼D16-22	t	1.030	61.0	63	
	計 単 価				101 101.1	

5号単価表 排水柵設置工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	一般世話役 普通作業員	人 人 式	1.000	20.3	20	10個所当たり
諸雑費			4.000	14.1	56	
			1.0		0	端数処理
	計 単 価				77 7.7	

6号単価表 床版部コンクリート工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
	コンクリートポンプ車打設 $10\text{ m}^3 \leq V < 300\text{ m}^3$					10m <sup>3</sup> 当たり
労務費	一般世話役	人	0.140	20.3	3	
	特殊作業員	人	0.400	16.7	7	
	普通作業員	人	0.540	14.1	8	
機械損料	コンクリートポンプ車運転	h	0.680	11.7	8	
諸雑費		式	1.0		0	
材料費	生コンクリート	m <sup>3</sup>	10.2	11.9	121	
	膨張材	kg	306.0	0.1	28	
	計				174	
	単 価				17.4	

7号単価表 床版養生工

単位：千円

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労務費	普通作業員	人	1.600	14.1	23	100m <sup>2</sup> 当たり
材料費	養生マット	m <sup>2</sup>	110.0	0.1	15	
諸雑費		式	1.0		0	端数処理
	計				38	
	単 価				0.4	

## 2. 概算工期算出

### (1) 諸元

橋長 : 30.000 m  
 全幅員 : 10.200 m  
 床版厚 :  $2.5L+11=2.5 \times 2.200m+11 = 165 \text{ mm}$

### (2) 数量

合成床版面積 : 306.000 m<sup>2</sup>  
 主桁上フランジシール延長 : 300.000 m  
 合成床版部シール延長 : 193.800 m  
 床版部鉄筋質量 : 7.723 t  
 床版部合計質量 : 23.168 t

### (3) 所要日数

#### ① 合成床版架設工

合成床版面積 :  $A=306.000 \text{ m}^2$   
 $\text{m}^2$ あたり施工量 :  $d=0.013 \text{ 日/m}^2$   
 所要日数 :  $D=d \times A=4.0 \text{ 日}$

#### ② 主桁上フランジシール工

主桁上フランジシール延長 :  $L=300.000 \text{ m}$   
 所要日数 :  $D=L \times 0.025 / 4 = 1.9 \text{ 日}$

#### ③ 合成床版部シール工

合成床版部シール延長 :  $L=193.800 \text{ m}$   
 所要日数 :  $D=L \times 0.030 / 4 = 1.5 \text{ 日}$

#### ④ 側鋼板据付工

側鋼板据付延長 :  $L=60.000 \text{ m}$   
 日あたり施工量 :  $d=120.000 \text{ 日/m}^2$   
 所要日数 :  $D=L/d=0.5 \text{ 日}$

#### ⑤ 側鋼板合成床版の接合部および側鋼板接合部シール延長

側鋼板と合成床版の接合部および  
 側鋼板接合部シール延長 :  $L=60.000 \text{ m}$   
 所要日数 :  $D=L \times 0.030 / 4 = 0.5 \text{ 日}$

#### ⑥ 床版部鉄筋工

床版部鉄筋質量 :  $W=7.723 \text{ t}$   
 日あたり施工量 :  $d=4.000 \text{ t/日}$   
 所要日数 :  $D=W/d=1.9 \text{ 日}$

#### ⑦ 排水桝設置工

排水桝設置個所数 :  $S=4 \text{ 個所}$   
 所要日数 :  $D=S \times 0.5 / 5 = 0.4 \text{ 日}$

#### ⑧ 床版部コンクリート工

床版部コンクリート体積 :  $V=50.490 \text{ m}^3$   
 所要日数 :  $D=V / 81 + 2.0 \text{ 日} = 2.6 \text{ 日}$

#### ⑨ 床版部養生工

所要日数 : 床版部コンクリート工所要日数 + 4.0 日 = 6.6 日

⑩ 所要日数計 :  $\Sigma$  (①~⑨) = 19.8 日

概算工期 : 所要日数計  $\times 1.5 = 29.8 \text{ 日}$



---

## 橋梁補修マニュアル

1. 平成 21 年 3 月 橋梁補修マニュアル（案）
  2. 平成 28 年 3 月 橋梁補修マニュアル（平成 27 年度改訂）
-