

運用指針

第2条 - 口

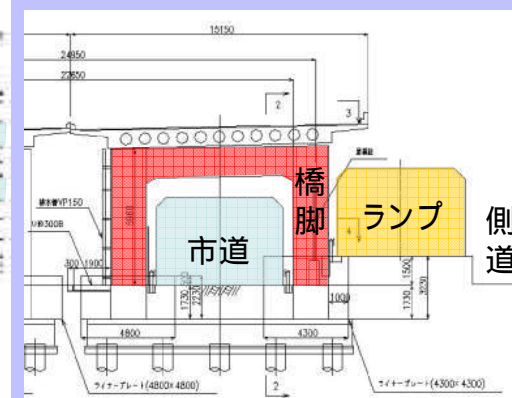
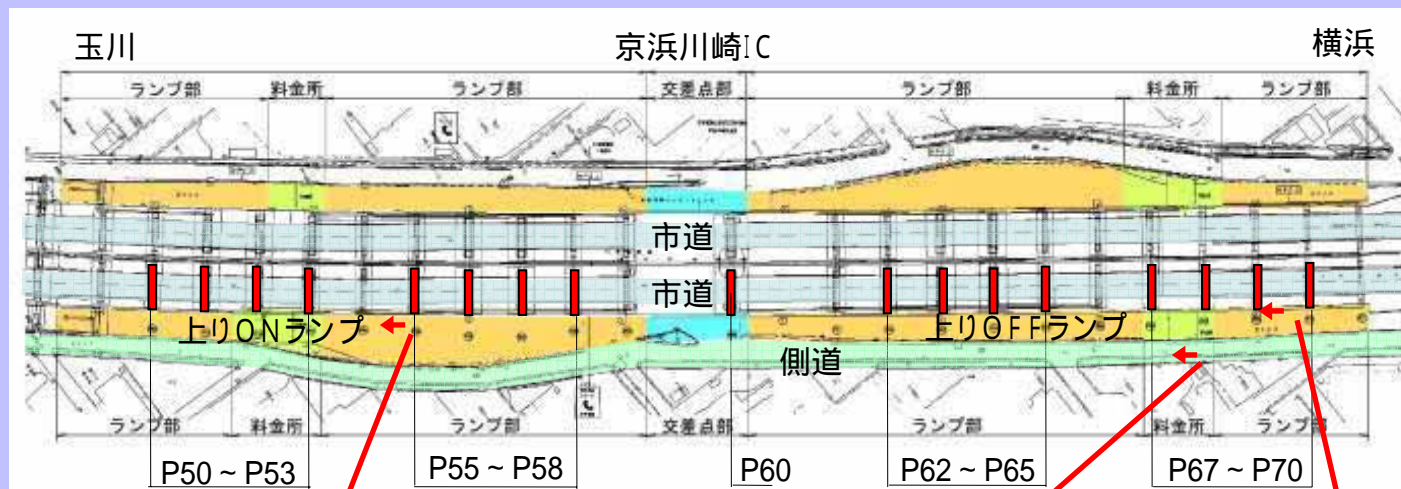
現場特有の状況に対応するための創意工夫

耐震補強工事において
近接する料金所の移設を回避

第三京浜道路 川崎高架橋の現地条件

高架橋下を市道が通り、橋脚の外側に京浜川崎ICのランプ及び側道が近接

厳しい現場条件下で耐震補強工事を実施



ランプ

上りONランプ料金所付近



側道

側道から料金所付近



ランプ

市道

P69(上り)橋脚付近

京浜川崎IC上り
ランプ交通量
ON: 4,600台/日
OFF: 12,100台/日
市道交通量
: 20,000台/日
側道通量
: 6,000台/日

橋脚の耐震補強工事(一般的な補強工法)

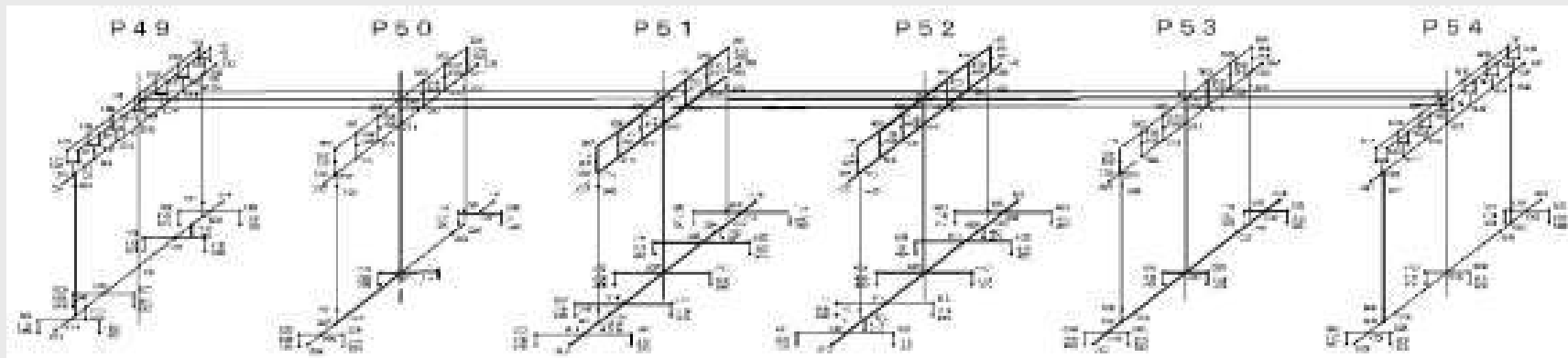
既設の橋脚にコンクリートまたは鋼板を用いて補強を行ない、橋脚の倒壊を防ぐ

工法	RC巻立て工法(標準)	鋼板巻立て工法	連続繊維巻立て工法
概略図	<p>上部工 橋脚柱 基礎 巻立てコンクリート 補強鉄筋</p>	<p>充填材 (無収縮モルタル) 補強鋼板 根巻コンクリート</p>	<p>縦方向 横方向 表面仕上げ</p>
概要	<p>厚さ25cmを標準として既設橋脚を鉄筋コンクリートで巻立てる工法で 段落とし部の補強と じん性の向上を主目的としており、 フーチングへのアンカー定着をした場合は橋脚躯体の曲げ耐力の向上を図ることができる。</p>	<p>橋脚躯体全周に鋼板を巻立て、既設橋脚との間の充填材により補強部材との一体化を図る工法で 段落とし部の補強と じん性の向上を目的とし、 フーチングへのアンカー定着をした場合は曲げ耐力の向上を図ることができる。</p>	<p>シート状に加工された炭素繊維またはアラミド繊維を、接着材を含浸させながら橋脚に貼り付ける工法で 段落とし部の補強と 変形性能を向上させることができる。</p>
補強厚	25cm	4cm前後	1~2cm

出典:設計要領第二集 橋梁保全編(NEXCO 平成19年8月)

第三京浜道路 川崎高架橋の現況における構造解析

現況についての解析結果 [レベル2地震 1 TYPE 2における解析結果]



橋脚番号		P 5 0	P 5 1	P 5 2	P 5 3
支承形式		可動	固定	固定	可動
曲げ耐力 (1/m)	橋軸		×	×	
	直角				
せん断耐力 S(kN)	橋軸		×	×	
	直角	×	×	×	×

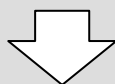
1:レベル2地震とは、橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動

2:TYPE 2とは、平成7年兵庫県南部地震のように発生頻度が極めて低い内陸直下型地震による地震動

出典:道路橋示方書・同解説 耐震設計平成14年3月社団法人日本道路協会

第三京浜道路 川崎高架橋の耐震補強工事の当初計画

RC巻立て(250mm)を標準と
考える(設計要領より)



250mmでは京浜川崎ICランプ部の建築限界を侵す

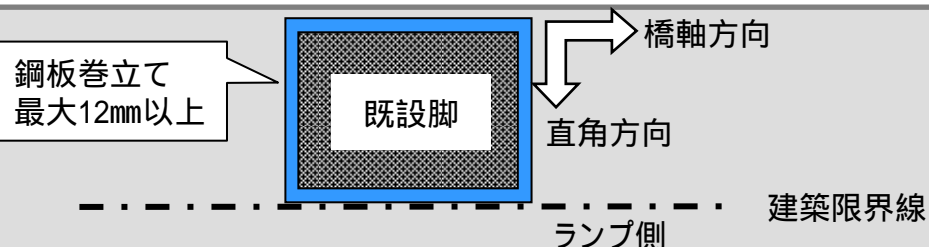


鋼板4面巻立ての検討

加工性、施工性より鋼板巻立ての最大厚さを
12mmと設計要領で規定

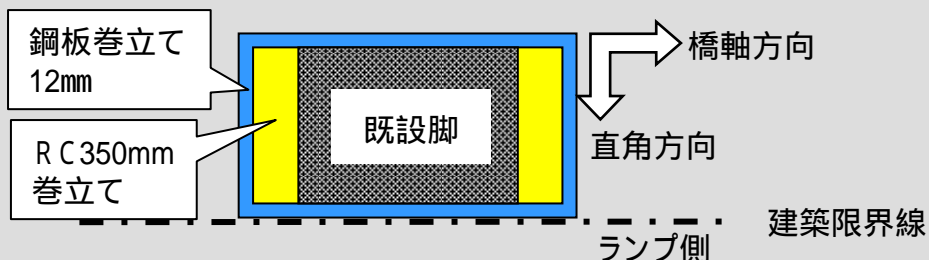


最大厚12mm以上となり、設計要領の規定外



RC + 鋼板4面巻立ての検討

建築限界に余裕のある橋軸方向はRC巻立てし、
4面に鋼板12mmを巻立てることにより、耐震性
能を確保

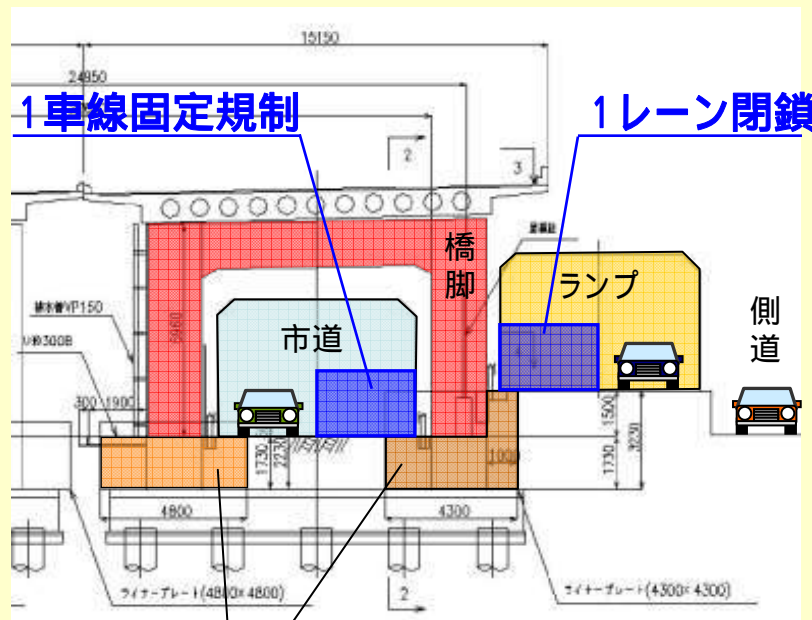


第三京浜道路 川崎高架橋の耐震補強工事は、
橋軸方向にRC巻立て(35cm) + 鋼板4面巻立て(12mm)の併用工法で計画

第三京浜道路 川崎高架橋の耐震補強工事の当初計画

施工計画上の課題：橋脚4面の基礎部までの掘削が必要

市道
↓
2車線のうち1車線を規制
↓
固定規制にて施工



ランプ
↓
入口および出口ランプとも
1レーンの閉鎖が必要(約6箇月間)
↓
1レーンでETCおよび一般レーンを混在にて運用
↓
現状2レーンでも朝夕には渋滞が発生
↓
更なる渋滞の助長
(予測渋滞長:OFFランプ最大でL=7.6km)
↓
1レーン運用では機械故障等への対応ができない
↓
故障時に通行止めが必要
↓
安全性及びお客様サービスが低下

2レーンでの運用を検討

第三京浜道路 川崎高架橋の耐震補強工事の当初計画

2レーン運用の検討

検討案	イメージ図	メリット	デメリット	評価
既存レーンの外側に1レーン追加設置		料金所から交差点までの距離が現況と同じ距離が確保できる	側道部に盛土を施工し、料金所を新設するため、側道の閉鎖が必要となり、迂回路が必要 側道の約6,000台/日の交通量や路線バス(38本/日)を迂回路では処理できない 迂回路が「通学路指定」されている 迂回路の道幅が狭く、普通車のすれ違いも困難 迂回路の歩車道分離区分がない ↓ 安全性の課題が多い	×
既存レーンの前後に新規に2レーンを設置		側道への影響が無い	料金所から交差点までの距離が短くなる(L=60m) 車線変更の混乱を招く 工事中の仮料金所について、撤去が必要となるためコストが高い 仮設、本設の料金所の切替えが必要なため工期が長くなる	
既存レーンの使用可能レーンに縦2列に設置		側道への影響が無い 経済的である 工期が短い	縦列のため料金所の故障時に、対応ができず通行止めが必要 縦列レーンのみの運用がない 渋滞対策として利用されるが、対距離区間では効果が少ない 外環美女木ICの過去の実績では1レーンに対して1.2倍程度の処理能力しかない(平成17年縦列徴収廃止) 追突事故が起こる危険性がある	×

当初計画: 既存レーンの前後に新規に2レーンの料金所を新設し、耐震補強工事を施工

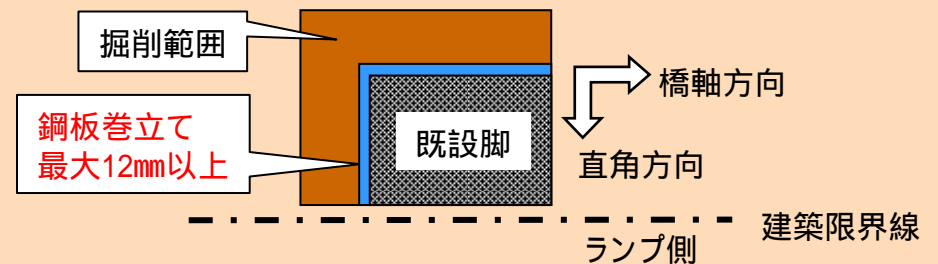
更なるコスト削減への検討

- ・料金所新設の費用の削減
- ・料金所から交差点までの距離の短縮による、車線変更の混乱に対する安全性への対応
- ・料金所の新設等の工事による工期の長期化

現状の料金所およびレーンの移設を必要としない補強方法を検討

橋軸及び直角方向に1面ずつ鋼板巻立て
せん断耐力向上には、12mm以上の鋼板巻立てが必要
加工性、施工性より鋼板巻立ての最大厚さを12mmまでと設計要領で規定

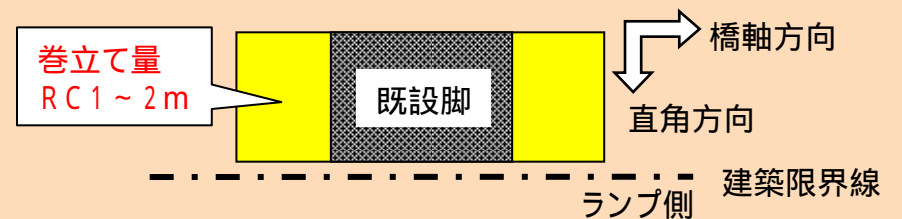
最大厚12mm以上となり、不採用



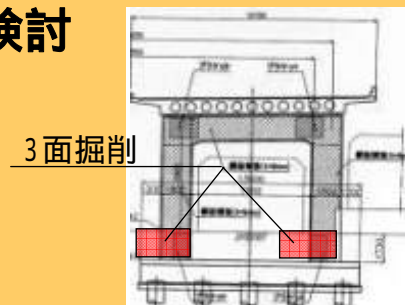
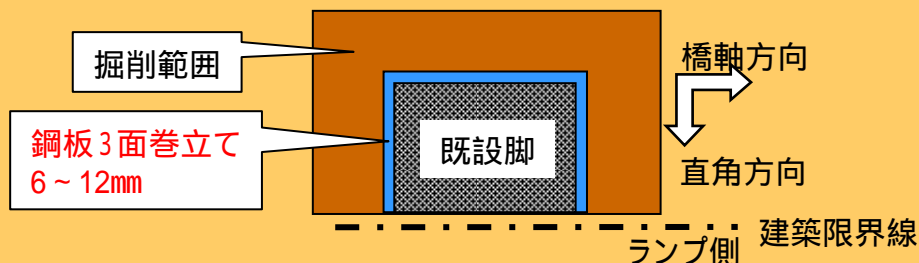
橋軸方向2面にRC巻立ての検討

片側1~2mほどの巻立て量となり現実的ではない
また、基礎杭が体力不足となる

不採用

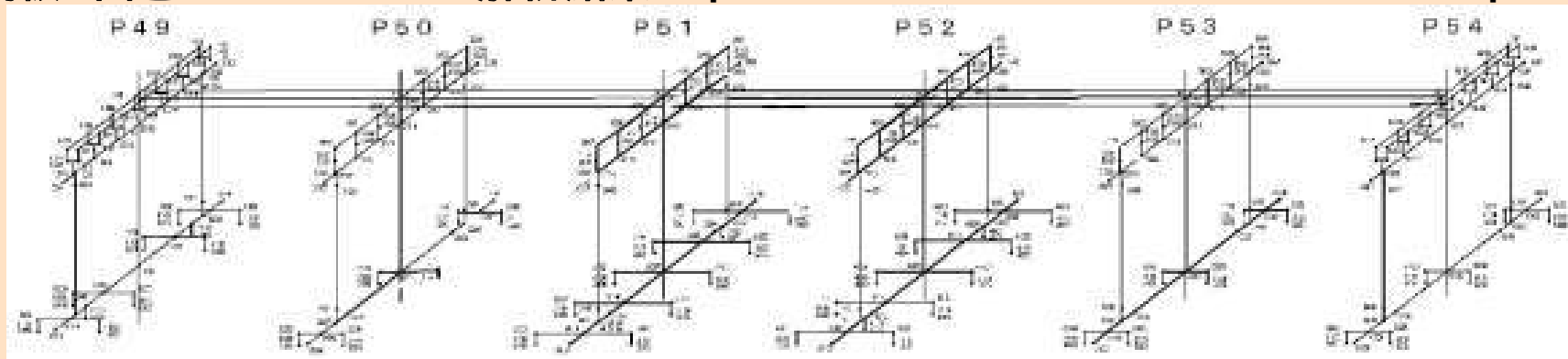


鋼板3面巻立て工法での施工を検討



鋼板3面巻立て工法の検討

鋼板3面巻立てについての解析結果 [レベル2地震 1 TYPE 2における解析結果]



橋脚番号		P 5 0	P 5 1	P 5 2	P 5 3
支承形式		可動	固定	固定	可動
曲げ耐力 (1/m)	橋軸		×	×	
	直角				
せん断耐力 S(kN)	橋軸				
	直角				

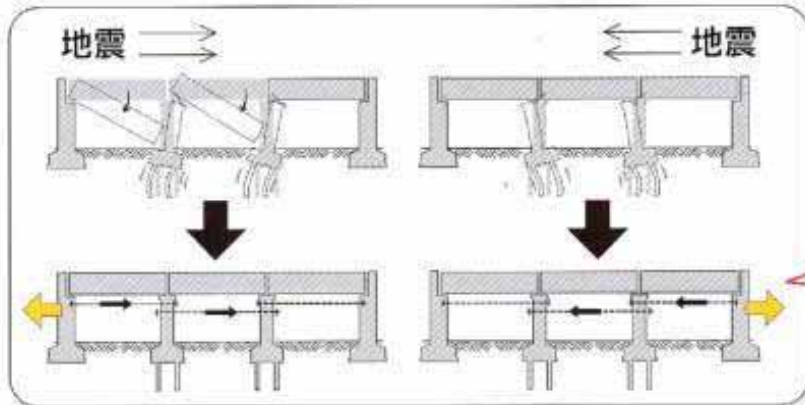
1: レベル2地震とは、橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動
 2: TYPE 2とは、平成7年兵庫県南部地震のように発生頻度が極めて低い内陸直下型地震による地震動
 出典: 道路橋示方書・同解説 耐震設計平成14年3月社団法人日本道路協会

P 5 1、P 5 2橋脚について橋軸方向の曲げ耐力が不足

橋軸方向の曲げ耐力を向上させるための工法を検討 → PC & PA工法に着目

PC & PA工法の検討

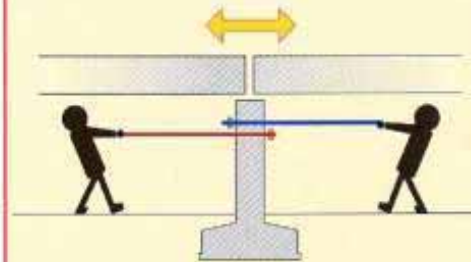
PC & PA工法とは



既設橋梁の橋台と橋脚をPC鋼材でそれぞれをつなぎ、地震時の橋脚頂部の変形を小さくすることで柱基部の負担を軽減する工法

PC&PA工法の単純な原理

PC鋼線で繋がれた橋脚はそれぞれが引っ張り合い、支え合います。地震時には、柱付根の負担を軽くし、耐震効果の高い工法です。



特徴

大規模な仮設を必要としない

PC鋼線で緊張するだけのシンプルな構造

橋脚の変形を小さくするので基礎の補強効果も同時に期待できる

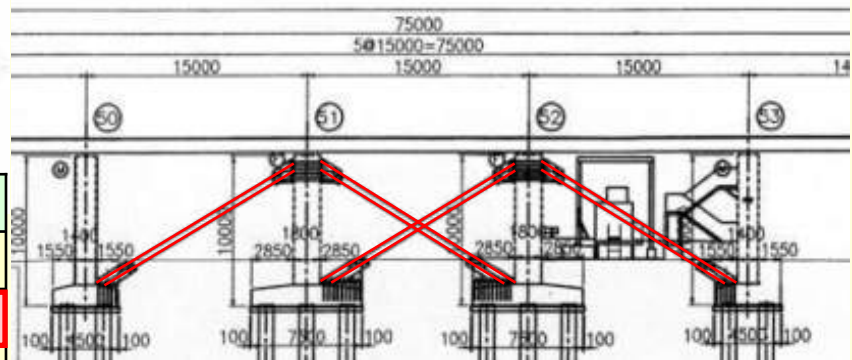
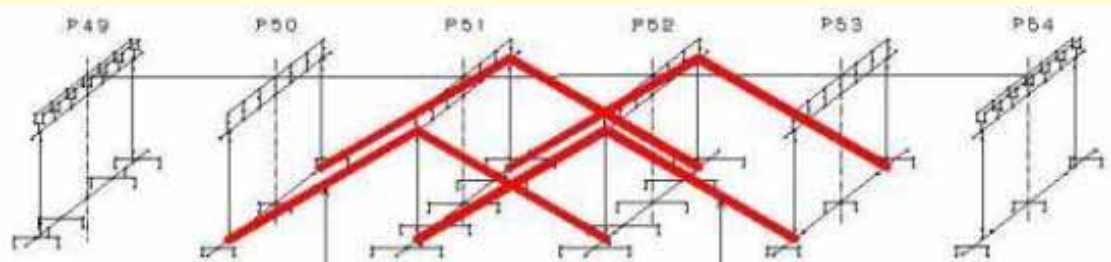
橋脚の削孔とPC鋼線の設置のみの単純作業のため工期が短い

川崎高架橋でのPC & PA工法の設計検討

PC & PA工法はPC鋼材を橋台に定着させているが、川崎高架橋は連続高架橋であり、定着させる橋台が直近にないため、隣接する橋脚のフーチングに定着

第三京浜道路 川崎高架橋における耐震補強工事の施工

PC & PA工法における耐震性能について



橋脚番号		P 5 1	P 5 2
支承形式		固定	固定
曲げ耐力 (1/m)	橋軸		
	直角		

鋼板3面巻立て工法のみでは不足する橋軸方向の曲げ耐力についてPC & PA工法を併用することで補強できることを確認

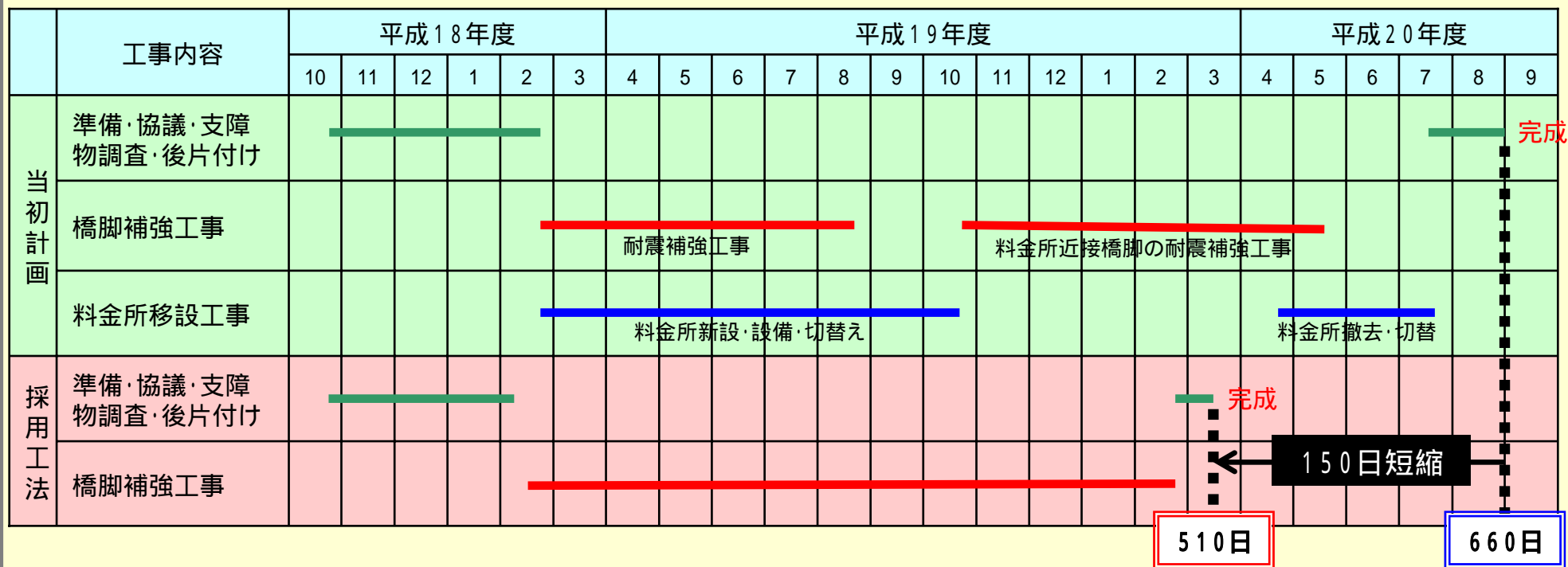
PC & PA工法を併用した鋼板3面巻立て工法による耐震補強工事は、ランプ側路面について掘削せずに施工が可能となり、料金所の移設を回避することができる



完成状況

第三京浜道路 川崎高架橋における耐震補強工事の施工

料金所移設、切り替えによる工期を短縮



PC & PA工法を併用した鋼板3面巻立て工法により耐震補強工事を施工することは、耐震補強工事に要する費用は増額となるものの、それを上回る料金所移設に要する費用等を縮減

[上記のコスト縮減以外のメリット]

・ 工期が短縮することにより耐震補強工事が原因として発生する一般道の渋滞が低減 → 社会的損失の低減

経営努力要件適合性の認定について

PC & PA工法を併用した鋼板3面巻立て工法で耐震補強工事を施工することは、適正な品質を確保しつつ、**現場特有の状況に対応するための創意工夫**である。

運用指針第2条第1項第1号ロに該当

PC & PA工法を併用した鋼板3面巻立て工法で耐震補強工事を施工することによる料金所設置費用等の縮減



会社の経営努力によるものと認定

助成金交付における経営努力要件適合性の認定に関する運用指針（抜粋）

第二条 経営努力要件適合性の認定基準

機構は、助成金交付申請をした高速道路会社の主体的かつ積極的な努力による次の各号に掲げる費用の縮減（適正な品質や管理水準を確保したものに限る。）について、経営努力要件適合性の認定を行うものとする。

次に掲げるいずれかにより、道路の計画、設計又は施工方法を変更したことによる費用の縮減。

ロ、申請の対象である現場特有の状況に対応するための創意工夫