

福岡市 道路橋教本－補修編－について




福岡市道路下水道局
道路管理部道路維持課
課長 宮本 能久

1. 福岡市の橋梁の現状

- 管理道路延長……約3,800km
- 管理橋梁数……約2,100橋
 - 鋼橋……約50橋
 - コンクリート橋…約2000橋
(PC橋…約530橋, RC橋…約1470橋)
 - 混合橋……約50橋
- 15m以上の橋梁 375橋, 15m未満の橋梁 1733橋

約75%は1960年代から1970年代の高度経済成長期に建設されている。

2. アセットマネジメントへの取り組み状況

年度	H18	H19	H20	H21	H22	H23～
補修	損傷の大きなものを補修					予防保全型補修
長寿命化修繕計画	基本方針策定	長寿命化修繕計画策定期間				
			道路橋教本－補修編－作成	アセットマネジメント支援システム構築		
点検	定期点検 1回目				定期点検 2回目 (～H26まで)	
	通常点検 1回目	通常点検 2回目		通常点検 3回目		

3. 橋梁補修の対象橋梁

判定区分の目安	診断	補修対策の必要性
a	損傷が認められない(健全)	対策不要
b	局所的な損傷はあるが、当面進行性の恐れはない(軽傷)	
c	損傷が分散的にあり、損傷の進行度合いに応じて補修を実施する(変状)	要対策
d	損傷が大きく、致命的な機能低下につながる恐れがあり、早期に補修の必要がある(注意)	
e	損傷が激しく、安全を確保できない状態にあり、早急に対処する必要がある(危険)	

4. 道路橋教本作成の目的

- ・予防保全型補修への移行に伴い、補修工事の本格化
- ・橋梁の補修の設計にあたっては、橋梁部材の知識、損傷状況の把握、損傷に応じた適切な工法の選定に関する基本知識が不可欠



- ・現在出版されている橋梁の技術・解説書はコンサルタント等の専門技術者を対象としたもの
- ・専門知識や技術力の乏しい地方自治体職員を対象としたものではない



橋梁補修に必要な基礎知識の習得から補修対策工法の選定方法まで基本的な考え方を網羅した教科書が必要
(写真や図を多用する)

5. 橋梁の基礎知識①

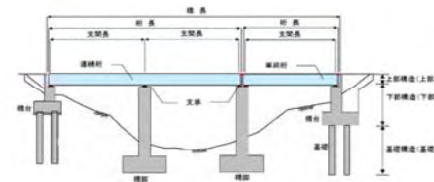


図 3-1 橋梁部材の基本構成例

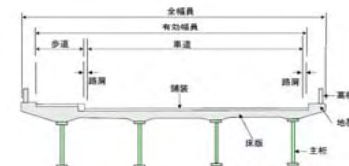


図 3-2 橋梁部材(断面)の基本構成例

5. 橋梁の基礎知識②

① T形橋
T橋における上部構造の一般的な名称および写真を図 3-8、図 3-9に示す。

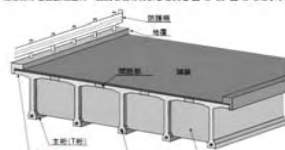


図 3-8 T形橋の構成



図 3-9 T形橋 上部工写真

- ビジュアル化
(鳥瞰的・立体的)
- 多方向から撮影した写真

5. 橋梁の基礎知識③

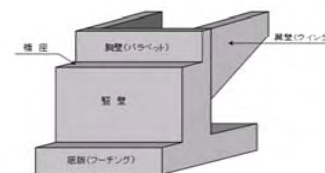


図 3-14 橋台の構成



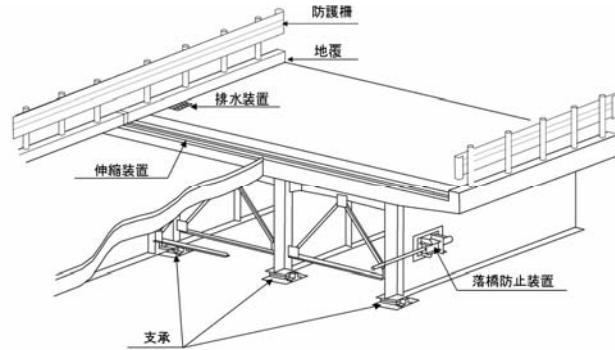
図 3-15 重力式橋台



図 3-16 T式橋台

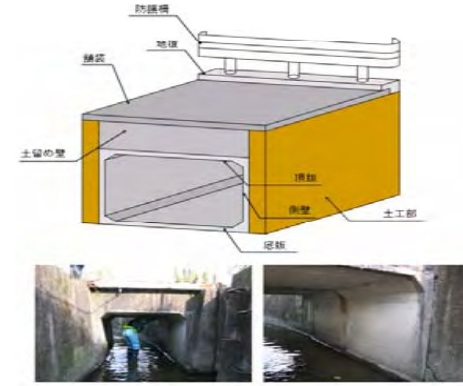
5. 橋梁の基礎知識④

付属物



5. 橋梁の基礎知識⑤

BOX形式



6. 用語解説

維持管理	構造物の供用期間において、構造物の性能を要求された水準以上に保持するための全ての技術行為、業務。
要求性能	目的及び機能に応じて構造物に求められる性能。
主部材	橋梁を構成する部材のうち、主桁、横桁、縦桁、床版、橋脚、橋台、基礎などの主要な部材。
二次部材	橋梁を構成する部材のうち、横桁、対横橋、支承、落橋防止装置、高欄、防護欄、地覆、中央分離帯、縁石、舗装、伸縮装置、排水施設、点検施設、遮音施設、照明施設、標識、添架物などの二次的な部材。
詳細調査	標準調査では得られない、より詳細な情報を得るために実施する調査の総称。
予定供用期間	構造物を供用する予定の期間。維持管理計画の発書に伴い変更される場合もある。
設計前用期間	設計において、構造物または部材が所定の機能を十分果たさなければならぬと規定した期間。
耐久性	想定される作用のもとで、構造物中の材料の劣化により生じる性能の経時的な低下に対して構造物が有する抵抗性。
耐荷性	想定される作用のもとで、外的荷重に対して発揮される構造物の荷重抵抗性。
安全性	構造物が使用者や周辺の人の生命や財産を脅かさないための性能。
使用性	構造物の使用者が快適に構造物を使用するための性能、および構造物に要求されるそれ以外の諸機能を適切に確保するための性能。
第三者影響	構造物からはく離れたコンクリート片などが器物および人に与える被害などへの影響。

7. 道路橋示方書設計の変遷

項目	事項	従来標準仕様				新標準仕様			
		規格	設計仕様	材料仕様	構造仕様	規格	設計仕様	材料仕様	構造仕様
橋脚	橋脚の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
	橋脚の基礎	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
橋台	橋台の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
	橋台の基礎	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
橋梁	橋梁の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
	橋梁の基礎	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
橋脚	橋脚の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
	橋脚の基礎	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
橋台	橋台の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
	橋台の基礎	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
橋梁	橋梁の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造
	橋梁の基礎	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造

8. 橋梁部材の損傷解説

損傷形態	損傷写真	損傷概要
① ひびわれ		コンクリート中に亀裂が形成され、表面にひびわれが生じる。
② 剥離・鉄筋露出		劣化したコンクリートが剥離し、内部の鉄筋が露出する状態となる。
③ 露出・腐食目		コンクリート中に鉄筋が露出し、ひびわれなどが発生して、コンクリート中の水分や空気中の酸素が侵入する。
④ 凹陥		コンクリート部材に車両等の衝撃が加わり、凹陥が形成される。
⑤ 凹陥・ポツポツ		コンクリート打設時、水分が表面を流下し、表面に凹陥やポツポツが生じる。また、表面が劣化して、凹陥が形成される。
⑥ 剥離・すべり		凍害等によりコンクリートが剥離し、部材が変位する状態。

例)コンクリート部材

- 損傷形態
- 損傷写真
- 損傷概要

9. 損傷の発生要因とメカニズム①

(うき、剥離・鉄筋露出)

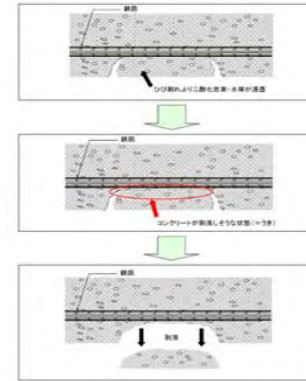


図 5-2 うき・剥離・鉄筋露出の過程の流れ

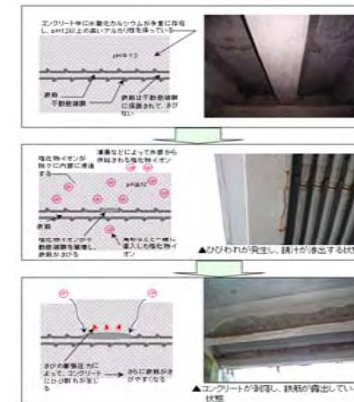
9. 損傷の発生要因とメカニズム②

(中性化)

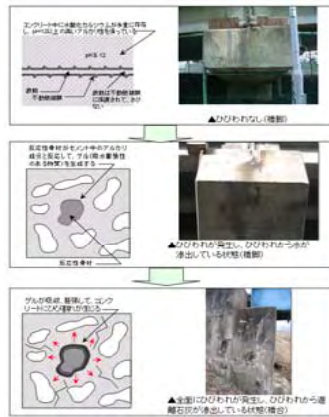


9. 損傷の発生要因とメカニズム③

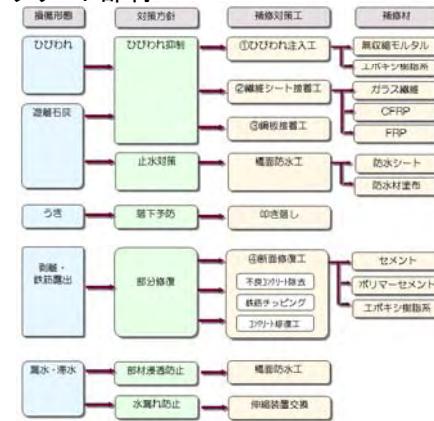
(塩害)



9. 損傷の発生要因とメカニズム④ (アルカリシリカ反応)



10. 補修対策工の選定の基本的考え方① 例)コンクリート部材



10. 補修対策工の選定の基本的考え方②

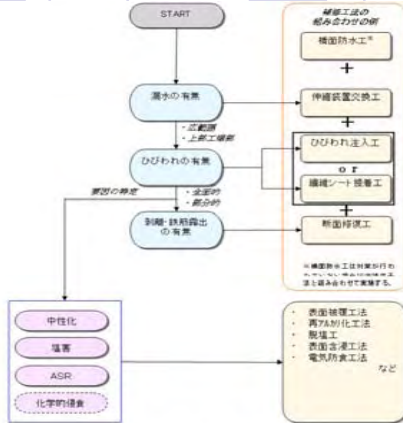
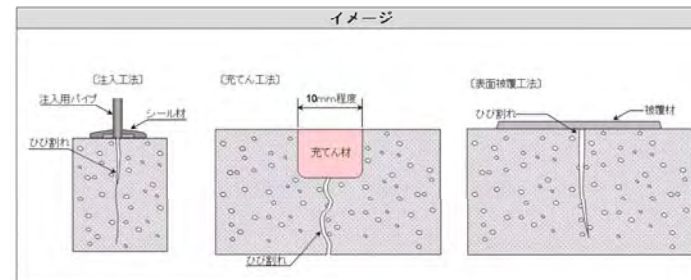


図 9-4 コンクリート部材における補修工法の組み合わせ例

11. 補修対策工の説明①

ひびわれ注入工法



11. 補修対策工の説明②

ひびわれ注入工法

目的	ひびわれの進展防止や、防水性、耐久性を向上させる。
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> ひびわれの中に樹脂系あるいはセメント系の注入材を圧入し、雨水等の侵入を防止し、防水性、耐久性、断面の再形成を行う工法である。 必要に応じて断面修復工と組み合わせる。
適用のポイント	<ul style="list-style-type: none"> 部材損傷が比較軽微な段階に有効な工法である。
施工上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> 進展性ひびわれの場合には、ひびわれの拡大に材料が追従できなくなるため、一般にひびわれ注入工は適さない。 0.2mm 以下の極細のひびわれが密集している場合は、表面処理工法が適する。 エポキシ樹脂材(低粘度、接着性・耐久性等に優れる)は、0.2～5.0mm 程度のひびわれ補修に適している。低圧力で注入する工法が一般的である。エポキシ樹脂は低温(5℃以下)では硬化しないため、低温施工に対しては要注意である。 5.0mm 以上のひびわれの場合は、一般にひびわれに沿ってU字の溝を設けて、ポリマーセメントモルタルを充填する。 エポキシ樹脂は細かいひびわれにも浸透し、ポリマーセメントより接着性が高い。 樹脂系の注入材は漏水の著しい箇所での施工は不向きである。 充填工法のうち、U型は無機系、V型は有機系の充填材が適している。

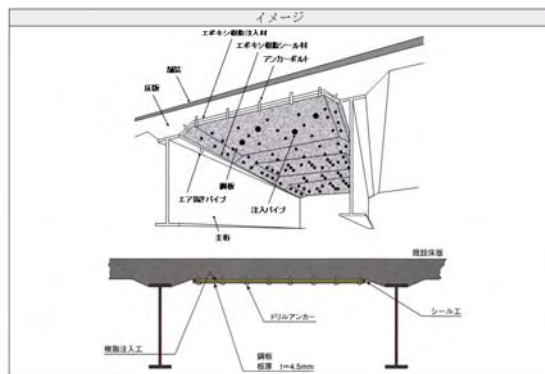
11. 補修対策工の説明③

ひびわれ注入工法

作業手順	作業内容
Step 1 ひびわれ部の清掃	・ひびわれ部の清掃を行う
Step 2 パイプの設置	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体の表面から注入する場合は、表面に注入用パイプや治具を設置する。 ・躯体の内部から注入する場合は、注入孔を削孔してその内部を圧縮空気 で清掃し、注入用の治具を設置する。
Step 3 ひびわれ面をシール	・注入孔と注入孔の間のひびわれ部をシールする。
Step 4 注入	・シール材が硬化したら注入器具を用いてひびわれ内部に注入する。
Step 5 パイプ・シール材の撤去	・注入が完了したら、注入用のパイプや治具、シールなどを撤去する。

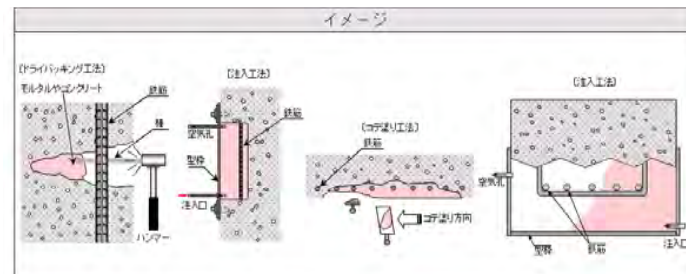
11. 補修対策工の説明④

鋼板接着工法



11. 補修対策工の説明⑤

断面修復工法



12. 今後の展開について

- 橋梁新技術・工法の積極的検討・導入
 - 耐震対策
 - 補強対策
- 新たなマニュアルの作成
(耐震編・補強編)

ご静聴ありがとうございました。