



大阪市立大学工学研究科記者発表会
2013.12.17

OSAKA CITY UNIVERSITY

短繊維補強コンクリートを用いた コンクリート構造物の補修・補強

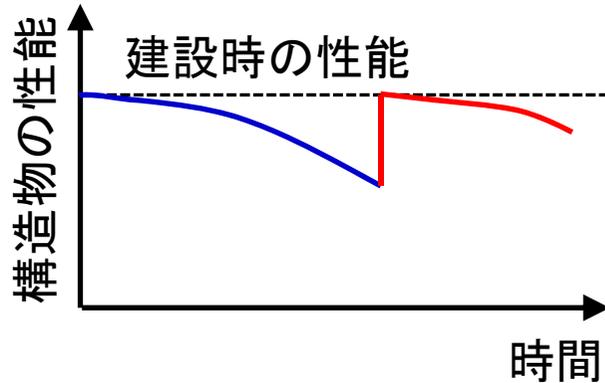
大阪市立大学大学院
工学研究科
講師 角掛久雄



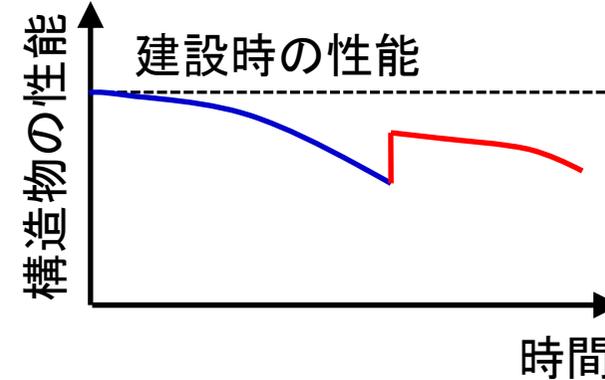
構造物の補修・耐震補強

OSAKA CITY UNIVERSITY

補修:

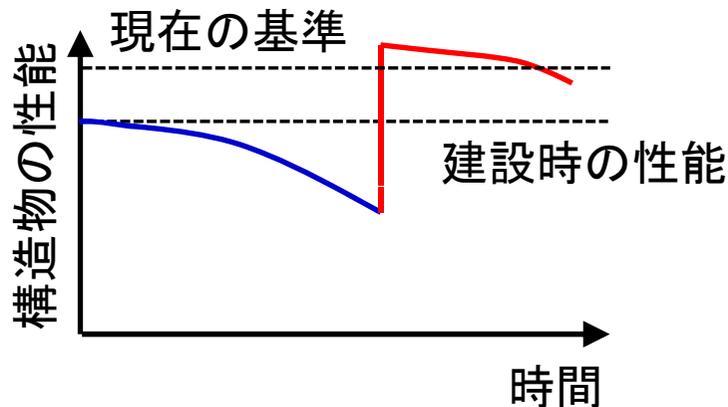


建設時の性能への回復



建設時と現状の中間の性能への回復もしくは現状の性能の維持
(供用期間の制限)

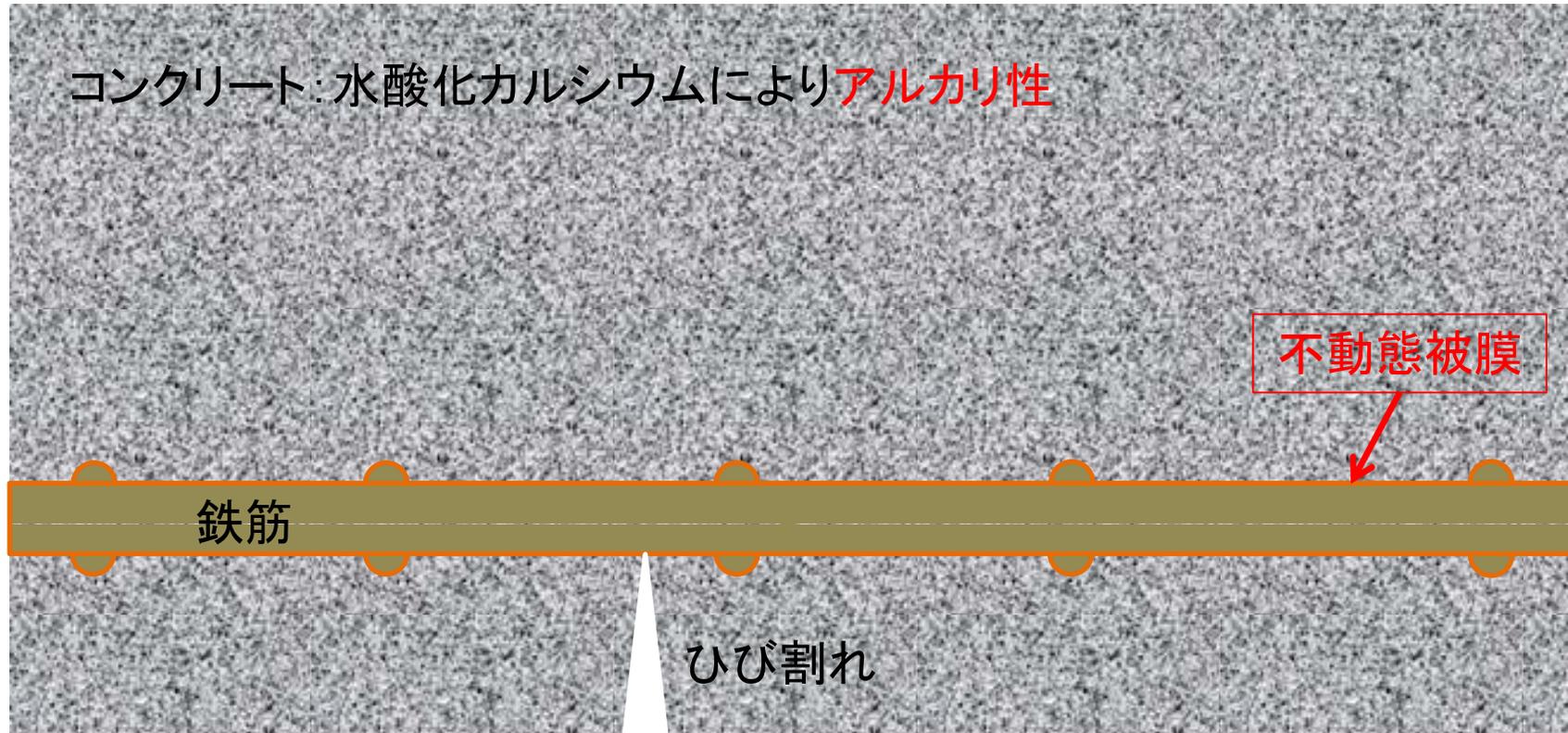
補強:



建設時よりも高い性能への向上

- ①安全性
- ②使用性
- ③耐久性
- ④美観・径間などに配慮

鉄筋劣化(コンクリート側面)



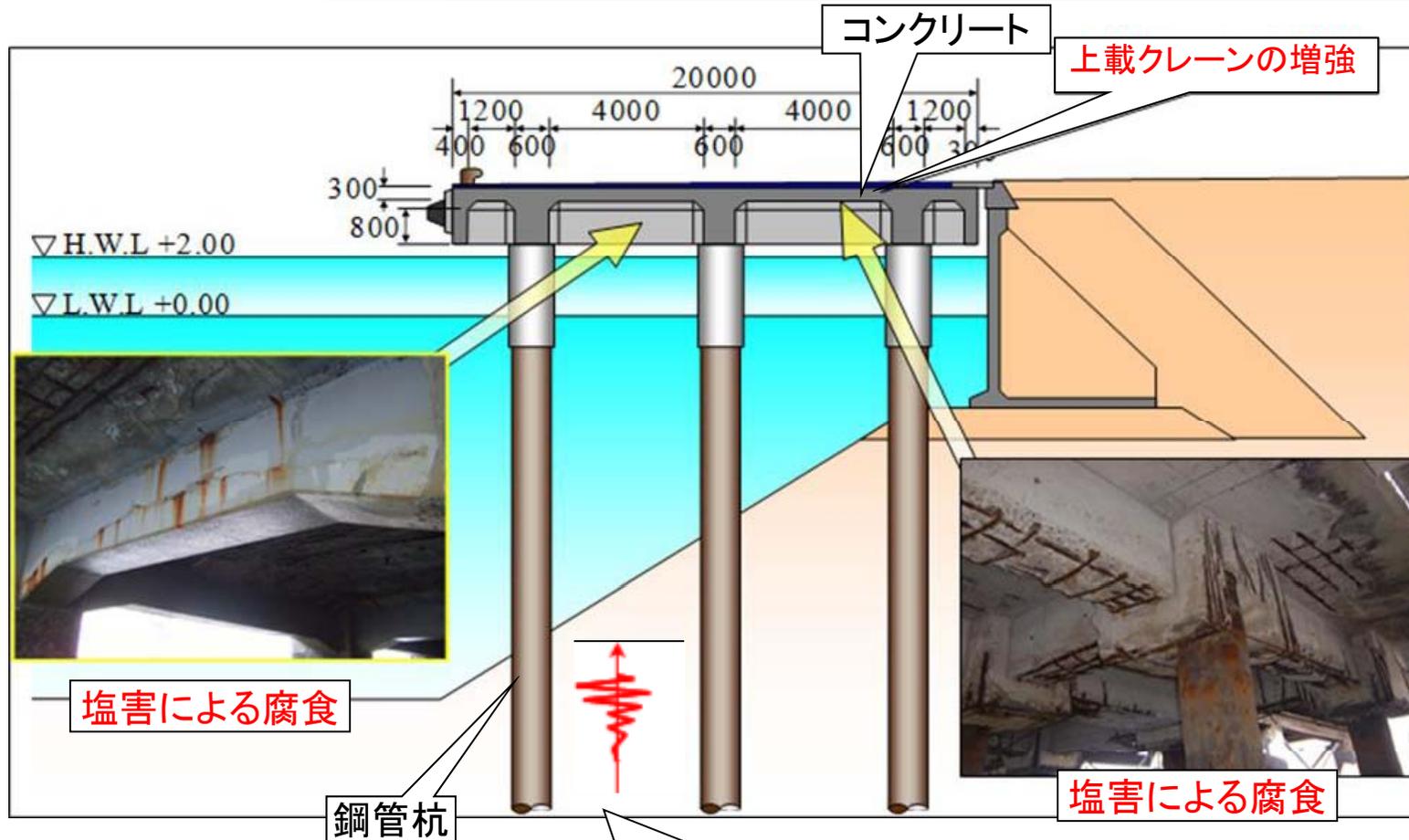
二酸化炭素

塩化物イオン

鉄筋の腐食

ひび割れ幅の限界値: 0.1~0.4mm

港湾棧橋の問題例

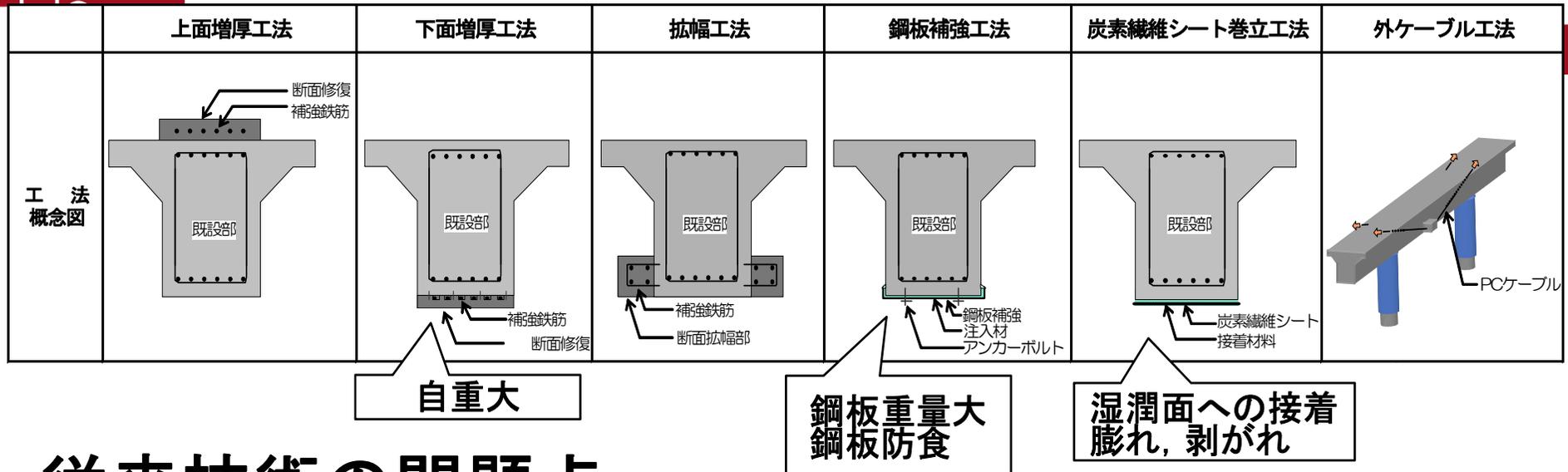


地震荷重増(サイト特性, 固有周期)

(建設から30年が経過した棧橋上部工)
 塩害によって鉄筋が腐食し, かぶりコンクリートが剥落している. 腐食により, 一部鉄筋が破断している.



栈橋の従来の補強工法



従来技術の問題点

- 増厚・拡幅: **自重増**が下部工の負担となる場合がある
- 鋼板補強: 栈橋下面に適用するには, 鋼板重量が重く, **施工性が悪い**。鋼板の**防食**と維持管理が問題。
- 炭素繊維シート接着: **湿潤部**での**接着**が問題になりやすく, 境界面に浸透した水分による**膨れ**や**剥がれ**が生じることがある。



求められる技術

OSAKA CITY UNIVERSITY

- 断面の大きな増加を伴わずに、確実な補強が行えること
(下部工の負担が少ない)
- 補強後の塩害抵抗性が優れること
(再劣化しにくい)
- 施工が容易で手間がかからないこと
(栈橋下面では重量物は扱いにくい)
- コストパフォーマンスに優れること



短繊維補強コンクリートの活用

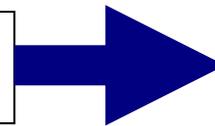
短繊維補強セメント複合材：短繊維を混入することによって、ひび割れ抵抗性やひび割れ分散性、曲げ靱性の向上などコンクリートの品質を改善する試みは従来からなされてきている



短繊維補強コンクリートの適用

コンクリート構造物の補修・補強工事

建設投資削減



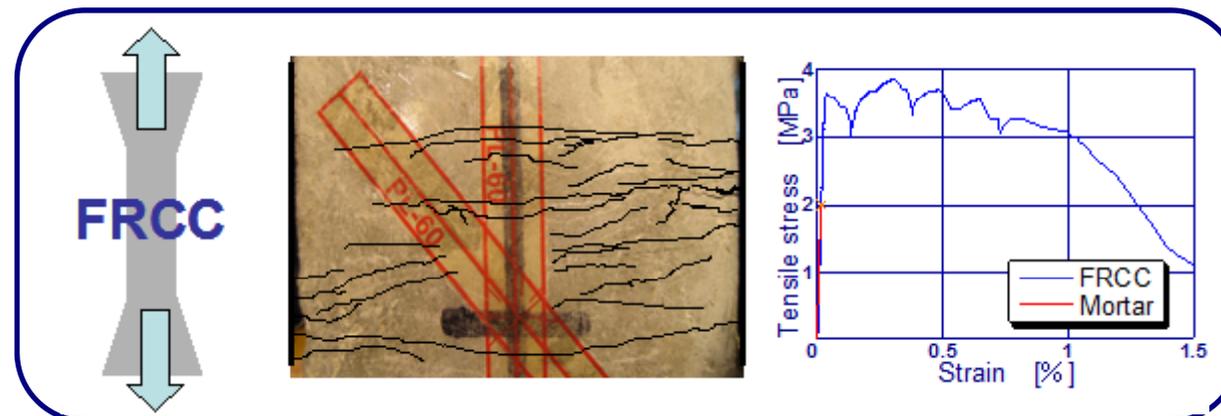
耐震性向上(補強)
耐久性向上(補修)



高靱性モルタル



FRCC=モルタル+短繊維(PVA、PE、鋼繊維etc)



短繊維補強コンクリートの曲げ試験例

- ・PVA繊維などの短繊維を混入した複合材料



高靱性



引張力に有効に抵抗



RC梁

FRCC梁

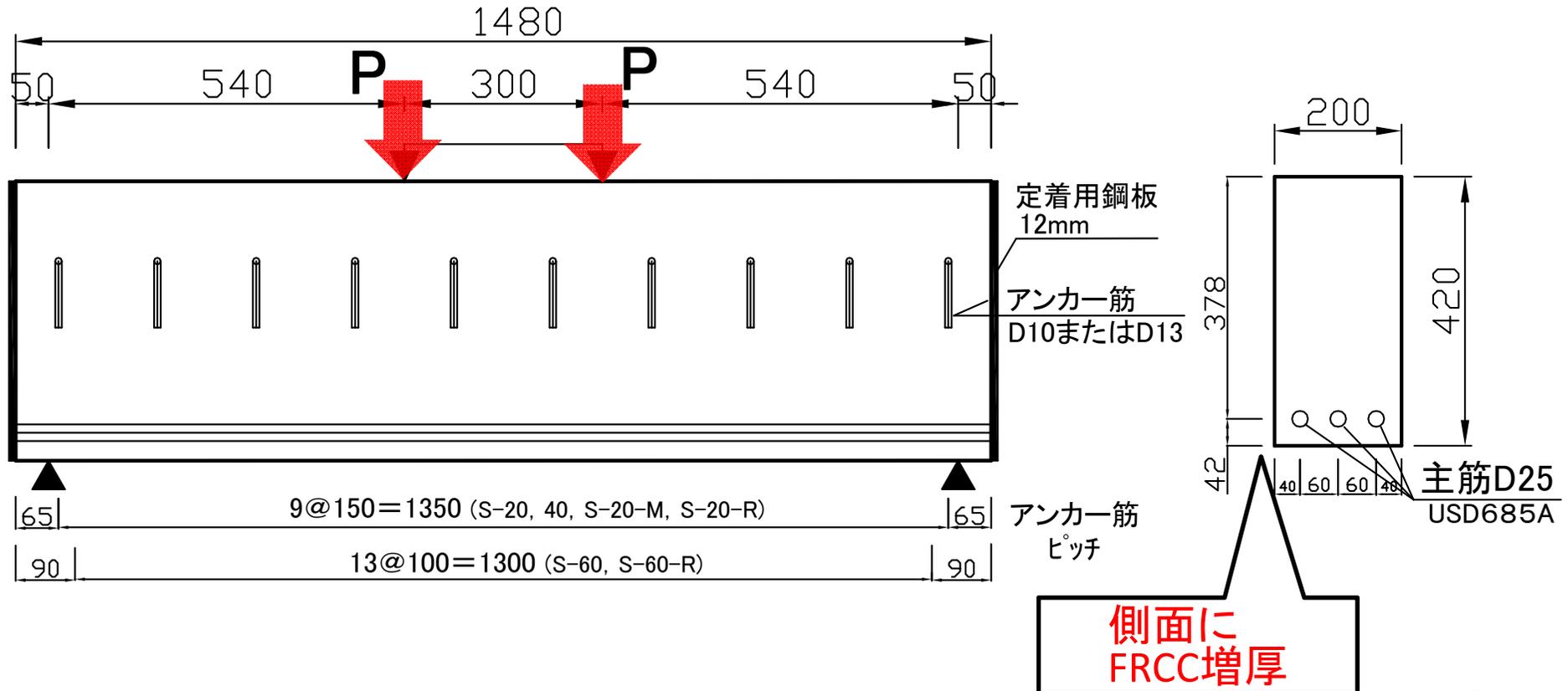
複数微細ひび割れ



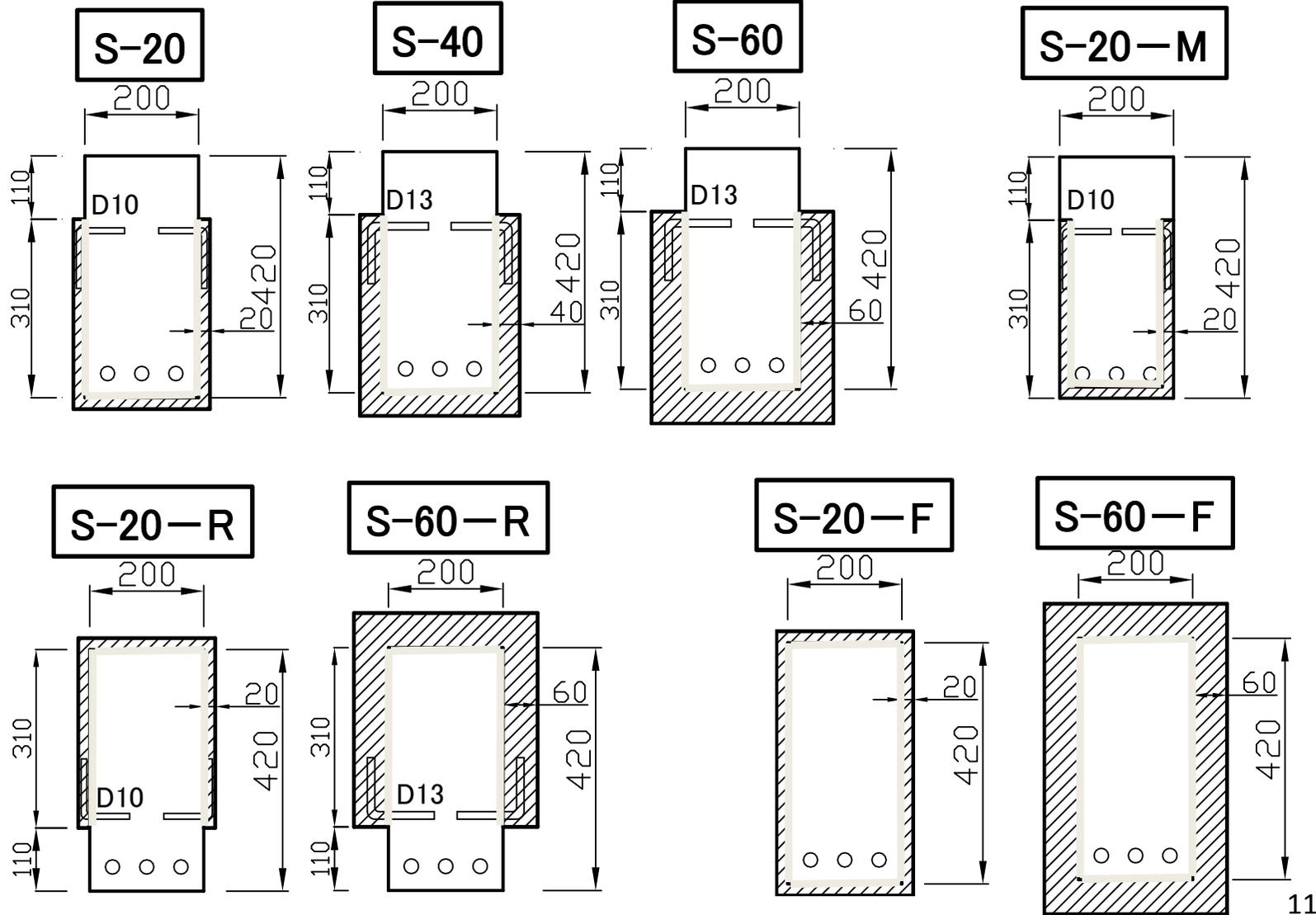
劣化因子侵入の抑制

試験対象栈橋梁部

- 縮尺1/5のモデル梁に対して、FRCCによりせん断補強を行って**載荷実験**を行う。アンカー筋を挿入して既設コンクリートと一体化
- 従来設計法との検証および設計法の提案



補強試験体例



せん断補強試験結果例

FRCCの補強でのせん断破壊

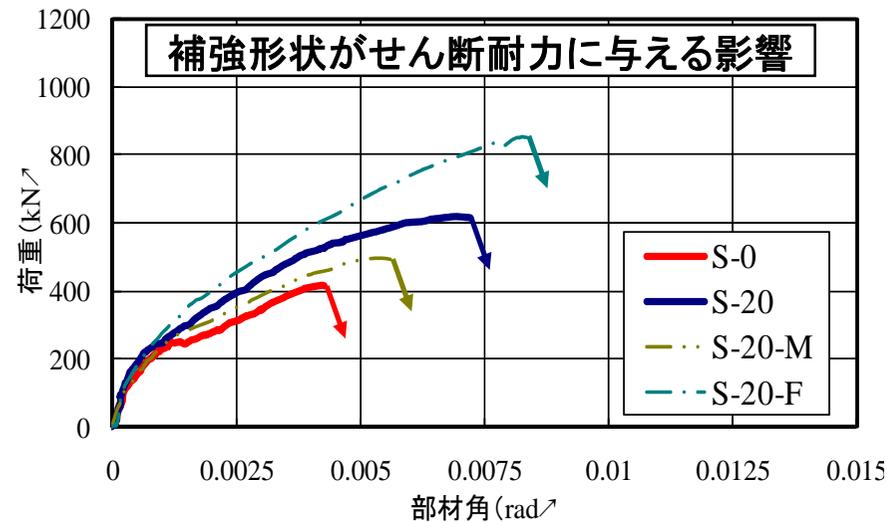
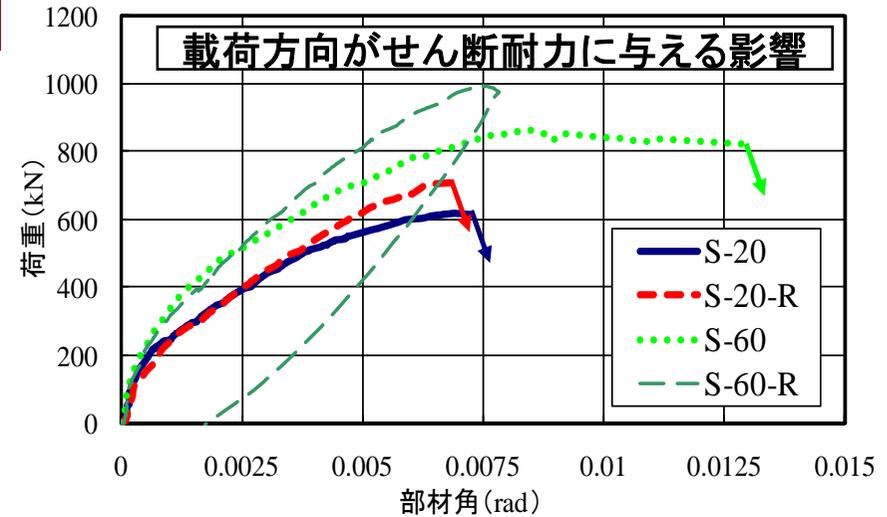
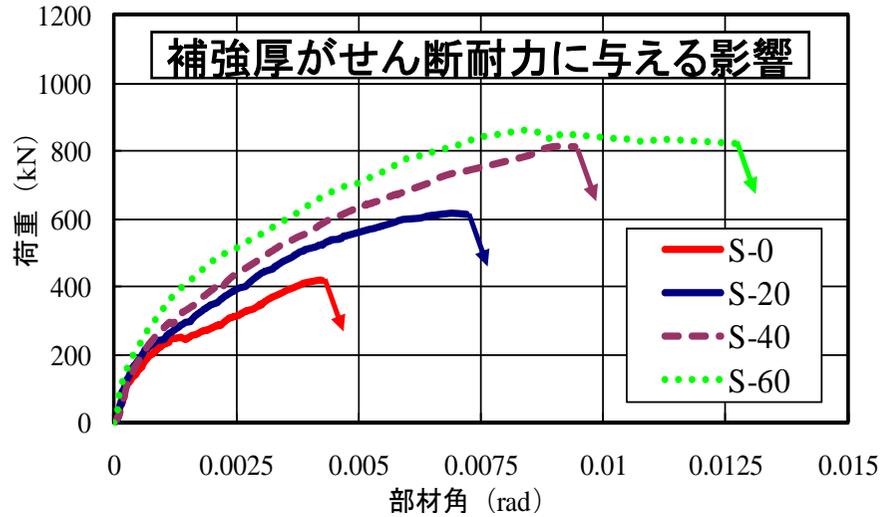


FRCCの破壊断面



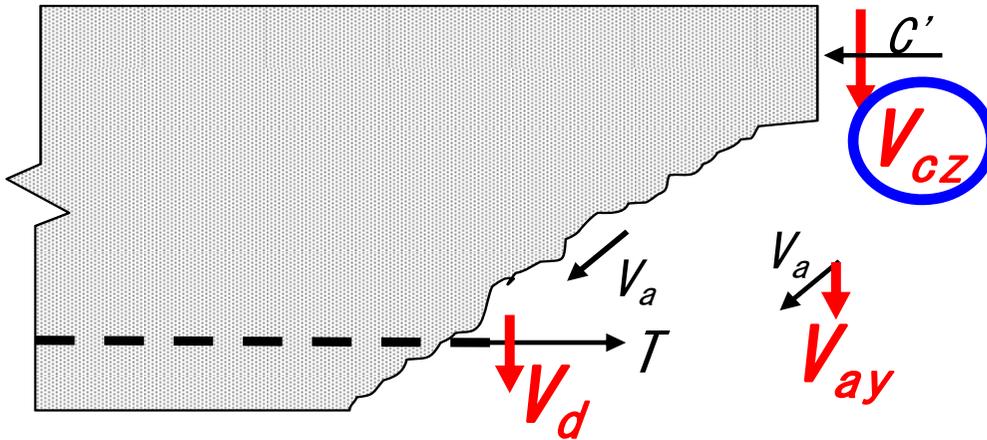


せん断補強試験結果例

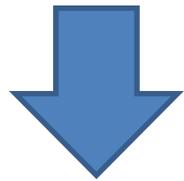


供試体名称	補強厚 (mm)	載荷面	補強形状	V_u (実験値) (kN)	備考
S-0	—	上面	—	420	
S-20	20	〃	□ [*]	618	
S-40	40	〃	〃	810	
S-60	60	〃	〃	864	純曲げ区間での 圧縮破壊が先行
S-20-M	20	〃	補修	495	
S-20-R	20	下面	□	707	
S-60-R	60	下面	〃	1000 以上 (716)	4点載荷 (4点載荷後3点載荷)
S-20-F	20	上面	全面 巻立て	863	
S-60-F	60	〃		1000 以上 (835)	4点載荷 (4点載荷後3点載荷)

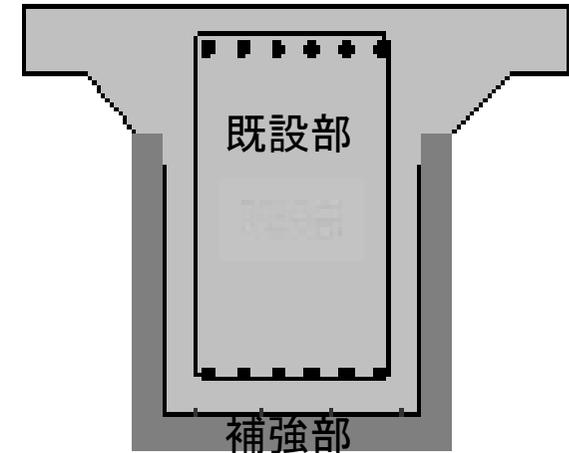
短繊維補強コンクリートによる補強時の 耐力算定法の提案



せん断抵抗メカニズム



解析による検討を加え、
耐力算定式を提案



短繊維補強コンク
リートによる補強



今後の展開

OSAKA CITY UNIVERSITY

- 様々なコンクリート構造物への補修・補強の適用方法の確立. より一般化を出来るような提案を目指す.
- ・ 栈橋は橋梁構造物などに比べて梁の支間（杭間隔）が短く、荷重抵抗メカニズムが異なるものが多い.