

## FRP 接着による構造物の補修・補強指針（案）

### 目 次

構造物の補修・補強標準
-------------

1 章 総 則 .....	1
1.1 適用の範囲 .....	1
1.2 用語の定義 .....	2
2 章 補修・補強の基本 .....	3
2.1 一 般 .....	3
2.2 補修・補強の計画 .....	4
2.3 補修・補強の流れ .....	4
3 章 補修・補強の設計 .....	7
3.1 一 般 .....	7
3.2 既設構造物の調査 .....	7
3.3 構造計画 .....	8
3.4 材料の設計値 .....	10
3.5 作 用 .....	12
3.6 性能照査 .....	13
4 章 補修・補強の施工 .....	15
4.1 一 般 .....	15
4.2 施工計画 .....	15
4.3 施 工 .....	16
4.4 検 査 .....	17
4.5 記 録 .....	17
5 章 補修・補強後の維持管理 .....	18
5.1 一 般 .....	18
5.2 点 検 .....	18
5.3 評 価 .....	19
5.4 対 策 .....	19

# FRP 接着による構造物の補修・補強指針（案）

1 章 総 則 .....	21
1.1 適用の範囲 .....	21
1.2 補修・補強の基本 .....	22
1.3 用語の定義 .....	24
1.4 記 号 .....	24
2 章 既設構造物の調査 .....	26
2.1 一 般 .....	26
2.2 詳細調査 .....	26
2.3 記 録 .....	28
3 章 材 料 .....	29
3.1 一 般 .....	29
3.2 既設構造物中の材料 .....	29
3.2.1 コンクリート .....	29
3.2.2 鉄筋および PC 鋼材 .....	30
3.2.3 構造用鋼材 .....	30
3.2.4 接合用鋼材 .....	31
3.2.5 構造用 FRP .....	31
3.3 補修・補強に用いる材料 .....	31
3.3.1 材料の品質 .....	31
3.3.1.1 補強用 FRP .....	31
3.3.1.2 接着用樹脂材料 .....	32
3.3.1.3 表面保護材 .....	34
3.3.1.4 その他の材料 .....	35
3.3.2 材料の特性値と設計用値 .....	35
3.3.2.1 一 般 .....	35
3.3.2.2 補強用 FRP .....	36
3.3.2.3 接着用樹脂材料 .....	38
4 章 作 用 .....	39
4.1 一 般 .....	39
4.2 補修・補強の設計における作用 .....	39
5 章 補修・補強の設計 .....	41
5.1 一 般 .....	41
5.2 構造計画 .....	41
5.3 構造詳細 .....	43

6章 構造解析および応答値の算定 .....	45
6.1 一般 .....	45
6.2 部材のモデル化 .....	46
6.2.1 一般 .....	46
6.2.2 線材モデル .....	46
6.2.3 有限要素モデル .....	48
6.3 構造解析 .....	49
6.4 設計応答値の算定 .....	50
6.4.1 一般 .....	50
6.4.2 断面力 .....	50
6.4.3 応力度 .....	50
6.4.4 ひび割れ幅 .....	52
6.4.5 変位・変形 .....	52
7章 性能照査における前提 .....	53
7.1 一般 .....	53
7.2 耐久性に関する検討 .....	53
7.3 クリープに対する検討 .....	54
7.4 構造細目 .....	54
7.4.1 一般 .....	54
7.4.2 補強用 FRP の定着長 .....	55
7.4.3 部材の隅角部 .....	57
7.4.4 補強用 FRP の継手 .....	57
7.4.5 補強用 FRP の機械的定着 .....	58
7.5 施工に関する検討 .....	58
8章 安全性に関する照査 .....	59
8.1 一般 .....	59
8.2 断面破壊に対する照査 .....	59
8.2.1 一般 .....	59
8.2.2 軸方向力に対する照査 .....	64
8.2.2.1 一般 .....	64
8.2.2.2 コンクリート部材の照査 .....	65
8.2.2.3 鋼部材の照査 .....	65
8.2.3 曲げモーメントに対する照査 .....	67
8.2.3.1 一般 .....	67
8.2.3.2 コンクリート部材の照査 .....	67
8.2.3.3 鋼部材の照査 .....	67
8.2.4 せん断力に対する照査 .....	68
8.2.4.1 一般 .....	68

8.2.4.2	コンクリート部材の照査	69
8.2.4.3	鋼部材の照査	75
8.2.5	曲げモーメントと軸方向力の組合せに対する照査	76
8.2.5.1	一般	76
8.2.5.2	コンクリート部材の照査	76
8.2.5.3	鋼部材に対する照査	78
8.2.6	その他の断面力の組合せに対する照査	79
8.2.6.1	一般	79
8.2.6.2	コンクリート部材の照査	79
8.2.6.3	鋼部材の照査	81
8.3	疲労破壊に対する照査	81
8.3.1	一般	81
8.3.2	コンクリート部材の照査	82
8.3.3	鋼部材の照査	84
8.4	地震作用に対する照査	85
8.4.1	一般	85
8.4.2	コンクリート部材の照査	85
8.4.3	鋼部材の照査	87
9章	使用性に関する照査	89
9.1	一般	89
9.2	使用性の照査の前提	89
9.3	快適性に対する照査	89
9.3.1	一般	89
9.3.2	外観に対する照査	90
9.3.3	振動に対する照査	91
9.3.4	変位・変形に対する照査	92
9.4	機能性に対する照査	93
9.4.1	一般	93
9.4.2	水密性に対する照査	93
10章	復旧性に関する照査	94
10.1	一般	94
10.2	偶発作用に対する修復性の照査	94
10.3	火災作用に対する修復性の照査	94
10.4	衝突作用に対する修復性の照査	95
11章	補修・補強の施工	96
11.1	一般	96
11.2	施工計画	96
11.3	材料の取扱い	97

11.4 施 工 .....	98
11.4.1 一 般 .....	98
11.4.2 劣化部の除去・補修 .....	100
11.4.3 下地処理 .....	100
11.4.4 補強用 FRP の接着 .....	102
11.4.5 仕上げ工 .....	103
11.4.6 検 査 .....	105
11.4.6.1 材料の受入れ検査 .....	105
11.4.6.2 材料の保管状態の検査 .....	105
11.4.6.3 下地処理, プライマー塗布および不陸修正の検査 .....	105
11.4.6.4 施工中および施工後の補強用 FRP の検査 .....	106
12 章 補修・補強の記録・保存 .....	107
12.1 一 般 .....	107
12.2 記録項目 .....	107
13 章 補修・補強後の維持管理 .....	108
13.1 一 般 .....	108
13.2 点検および評価 .....	108
13.3 対 策 .....	109
参考文献 .....	110
付属資料 1 : 補強用 FRP の接着接合に用いる接着用樹脂材料と鋼材との接着試験方法 (案) .....	113
付属資料 2 : 鋼板と当て板の接着接合部における強度の評価方法 (案) .....	117

# 参考資料

## 制定資料

1. 「1章 総則」について .....	131
2. 「5章 補修・補強の設計」について .....	132
3. 「6章 構造解析および応答値の算定」について .....	134
4. 「7章 性能照査における前提」について .....	139
5. 「8章 安全性に関する照査」について .....	143

## 資料集

A：補修・補強に用いる材料について .....	149
B：補強用 FRP の信頼限界について .....	155
C：鋼板と当て板の接着接合部における強度の評価方法（案）に基づく評価事例 .....	157
D：補強用 FRP が下面接着された道路橋 RC 床版の疲労耐久性 .....	180
E：連続繊維シートの曲げ引張試験方法（案） .....	189

## FRP 接着により補修・補強した構造物の性能照査例

### Part A: コンクリート構造物

1. FRP 接着による単柱式道路橋橋脚の耐震補強 .....	193
2. FRP シート接着による RC 桁の曲げ補強 .....	215
3. FRP プレート（緊張あり）接着による PC 単純 T 桁橋の曲げ補強 .....	220

### Part B: 鋼構造物

1. FRP シート接着によるトラス橋下弦材の断面欠損補修（引張力） .....	227
2. FRP スtrandシート接着によるトラス橋下弦材の断面欠損補修（圧縮力） .....	233
3. FRP スtrandシート接着による鈑桁下フランジの断面欠損補修 .....	241
4. FRP シート接着による鈑桁端部の断面欠損補修（支点反力） .....	248
5. FRP シート接着によるウェブ下端部の断面欠損補修（せん断力） .....	257

## FRP 接着による構造物の補修・補強事例

FRP 接着による構造物の補修・補強事例 .....	261
----------------------------	-----