

複合構造の現状と分析 2025

目 次

第1章 複合構造物の変遷と最近の動向	1
1.1 はじめに	1
1.2 道路構造物	2
1.2.1 はじめに	2
1.2.2 道路構造物における複合構造の変遷	3
1.2.3 基準の変遷	7
1.2.4 基礎構造・下部構造・付属物	11
1.2.5 上部構造と下部構造の接合（連続化・ラーメン化）	16
1.2.6 上部構造	18
1.2.7 FRP 材料	22
1.2.8 床版	24
1.2.9 土工構造物	25
1.2.10 トンネル	26
1.3 鉄道構造物	32
1.3.1 はじめに	32
1.3.2 設計に関する技術基準類の変遷	32
1.3.3 維持管理に関する技術基準類の変遷	34
1.3.4 合成桁	37
1.3.5 SRC 構造物	40
1.3.6 CFT 構造物	44
1.3.7 混合構造物	47
1.3.8 既設構造物の複合構造化	48
1.3.9 維持管理について	50
1.3.10 おわりに	51
1.4 港湾構造物	56
1.4.1 はじめに	56
1.4.2 設計に関する技術基準類の変遷	56
1.4.3 維持管理に関する技術基準類の変遷	61
1.5 ヨーロッパの複合構造物	66
1.5.1 はじめに	66

1.5.2	クロソイド型ジベルを用いた複合橋梁	66
1.5.3	二重合成連続 I 桁橋	72
1.5.4	まとめ	75
1.6	FRP 構造物	77
1.6.1	はじめに	77
1.6.2	FRP 構造物とその調査の変遷	77
1.6.3	FRP 構造物の設計に関する技術基準類	78
1.6.4	FRP 歩道橋・検査路	87
1.6.5	FRP 水門扉	95
1.6.6	FRP 構造物の複合構造化	97
1.6.7	FRP 構造物の耐久性，維持管理，再利用に関する最近の動向	102
1.6.8	おわりに	108
1.7	FRP による補修・補強	112
1.7.1	はじめに	112
1.7.2	FRP による補修・補強に関する技術基準類	112
1.7.3	FRP 筋材による補強に関する近年の研究開発	114
1.7.4	FRP 接着による補修・補強に関する近年の研究開発	121
1.7.5	おわりに	133
1.8	ずれ止め	137
1.8.1	複合構造物の性能照査指針(案)および複合構造標準示方書における規定の変遷	137
1.8.2	土木学会年次学術講演会の講演原稿からみるずれ止め研究の現況	146
1.8.3	土木学会論文集の掲載論文・報告からみるずれ止め研究の現況	153
1.9	土木学会複合構造標準示方書	163
1.9.1	示方書制定に至るまでの背景	163
1.9.2	複合構造を対象とした初の示方書 ～ 2009 年制定 複合構造標準示方書	165
1.9.3	施工編・維持管理編の独立制定 ～ 2014 年制定 複合構造標準示方書	166
1.9.4	新設・既設を問わないユニバーサルな示方書 ～ 2024 年制定 複合構造標準示方書	168
第 2 章	近年の代表的な複合構造物	174
2.1	はじめに	174
2.2	複合ポータルラーメン橋	175
2.2.1	はじめに	175
2.2.2	隅角部構造の変遷	175
2.2.3	施工事例	176
2.2.4	まとめ	179
2.3	GRS 一体橋梁	181
2.3.1	概要	181
2.3.2	当該構造物の特徴	181
2.2.3	まとめ	186

2.4	バタフライフェブ橋	187
2.4.1	概要	187
2.4.2	構造の特徴と実装に向けた検証	187
2.4.3	実施例	192
2.4.4	まとめ	194
2.5	プレキャスト合成床版	195
2.5.1	概要	195
2.5.2	プレキャスト合成床版の開発事例	195
2.5.3	プレキャスト合成床版に関する文献調査	200
2.5.4	まとめ	200
2.6	ソイルセメント鋼製地中連続壁の本体利用	201
2.6.1	工法概要	201
2.6.2	鋼製連壁工法-Ⅱの特徴	201
2.6.3	近年の道路・鉄道分野本体利用における採用実績	202
2.6.4	ソイルセメント鋼製地中連続壁の複合部材としての剛性および曲げ耐力について	203
2.6.5	ソイルセメント鋼製地中連続壁と床版接続部の構造	204
2.6.6	ソイルセメント鋼製地中連続壁を本体構造物の一部として利用する場合の構造形式	205
2.6.7	ソイルセメント鋼製地中連続壁を重ね壁形式 で利用する際の複合構造としての設計計算例	206
2.6.8	施工方法	207
2.6.9	まとめ	208
2.7	風力タワー（エネルギー施設）	210
2.7.1	概要	210
2.7.2	構造の特徴と実装例	210
2.8	大規模地下駅	213
2.8.1	概要	213
2.8.2	当該構造物の特徴	213
2.8.3	まとめ	216
2.9	既設構造物の複合構造化による補強	217
2.9.1	概要	217
2.9.2	シートパイル補強工法による耐震補強	217
2.9.3	既設鋼鉄道橋のラーメン構造化による延命対策	220
2.9.4	まとめ	223
2.10	既設構造物の改築	225
2.10.1	概要	225
2.10.2	当該工事の特徴	225
2.10.3	まとめ	228
2.11	FRP 構造物	229
2.11.1	FRP 水門扉の適用事例	229

2.11.2	FRP 歩道橋（3 号橋）の適用事例	234
2.11.3	FRP 応急橋梁の開発事例	238
2.12	FRP ロッド	244
2.12.1	概要	244
2.12.2	FRP ロッドを緊張材として用いた構造物の例	245
2.12.3	FRP ロッドを耐震補強材の一部として用いた構造物の例	249
2.12.4	FRP ロッドを仮設材として用いた構造物の例	251
2.12.5	FRP ロッドを RC 構造物における鉄筋の代替として用いた構造物の例	251
2.12.6	まとめ	252
2.13	FRP による補修・補強	255
2.13.1	はじめに	255
2.13.2	FRP を用いた補修・補強事例	255
2.13.3	まとめ	262
第 3 章	複合構造に関するアンケート調査	264
3.1	概要	264
3.1.1	はじめに	264
3.1.2	アンケート調査概要	264
3.2	アンケート調査結果	266
3.2.1	複合構造標準示方書について	266
3.2.2	複合構造物に対する考え方について	266
3.2.3	複合構造シリーズおよび複合構造レポートについて	267
3.2.4	複合構造の計画，建設，維持および研究開発で困っていることについて	270
3.2.5	複合構造特有の課題として取り組むべきテーマについて	270
3.2.6	まとめ	270
エピローグ		272