

# 鋼・コンクリート複合橋梁の最近の進歩

平成13年11月

土木学会 鋼構造委員会  
新形式の鋼・コンクリート複合橋梁調査研究小委員会

# 鋼・コンクリート複合橋梁の最近の進歩

登録 番号	平成14年1月10日 第 48953 号
社団法人 土木学会	
附属 土木図書館	

平成13年11月

土木学会 鋼構造委員会  
新形式の鋼・コンクリート複合橋梁調査研究小委員会

## 序

近年、世界の各地で鋼とコンクリートとを巧みに組み合わせた複合構造の橋梁が多数架設されている。これは鋼橋とコンクリート橋との熾烈な競争の結果であって、鋼・コンクリート複合橋梁が経済性、施工性、ならびに耐久性などの点で他の 2 つの構造形式よりも優れているという判断に他ならない。

鋼・コンクリート複合構造は、国際的な見地からして鋼構造およびコンクリート構造につぐ第 3 の構造としての位置づけが確立したと考えてよい状況にある。例えば、ヨーロッパ規準(Eurocode)では、第 2 編および第 3 編に、それぞれコンクリート構造(EC-2)および鋼構造(EC-3)を規定し、そして、第 4 編に合成構造(EC-4)の独立した規定がある。一方、土木学会においても複合構造に関する社会的要請に応えるため、鋼構造委員会から“鋼構造物設計指針 Part B 合成構造物”を、コンクリート委員会からは“複合構造物設計指針・施工指針(案)”を、平成 9 年に相継いで出版した。つまり、鋼構造およびコンクリート構造の双方からの複合構造へのアプローチが盛んであることがいえ、今後、わが国における複合構造のより一層の発展に期待がもてる。

このような背景のもとに土木学会鋼構造委員会では新形式の鋼・コンクリート複合橋梁調査研究小委員会が設置され、平成 10 年 1 月から活動を開始した。本委員会の目的は、複合橋梁のみを対象として調査研究を行い、この種の橋梁が鋼橋やコンクリート橋と比較してどのようなメリットがあるかを把握するとともに、設計上のノウハウをとりまとめることにあった。

周知のように鋼・コンクリート複合構造は、大きく合成構造と混合構造の 2 つに分類することができる。わが国固有の SRC(鉄骨鉄筋コンクリート)構造は合成構造に含めて考えられることが多いが、累加強度という設計上特殊な取り扱いがなされてきた歴史的な経緯があり、本委員会では独立したものとした。そこで、本委員会を、大きく 3 つの作業グループ(WG)、すなわち合成構造 WG、SRC 構造 WG、および混合構造 WG に分けて、それぞれの構造形式について調査研究を行うこととした。

本報告書は、4 年間にわたる活動成果をとりまとめたものである。

第 1 章では、用語の定義と複合構造物の種類と特徴について述べた。

第 2 章では、最近の複合橋梁の動向について、合成構造、SRC 構造、および混合構造に分けて記述した。本章で上部工のみならず下部工をも含む複合橋梁の全容と最近の設計法の要点が理解できると思われる。

第 3 章では、特徴のある複合橋梁として、合成構造では 2 主桁橋、開断面箱桁橋、二重合成桁橋、プレビーム合成桁橋、種々の合成床版橋、合成トラス橋、合成アーチ橋などの他、波形鋼板ウェブ PC 橋を含めて、それぞれの具体例と設計の考え方などを詳述した。SRC 構造では、桁、橋脚、橋台、および主塔への適用事例を紹介した。さらに、CFT 構造を用いたアーチ橋の例などについても述べた。一方、混合構造では、桁と桁、ならびに桁と橋脚との剛結橋梁や、その他の混合構造について具体例とその特徴を述べた。

第 4 章では、複合橋梁に関する今日的課題をとり上げ、それらの検討結果を示した。本章は、今後新しい複合橋梁を設計したり、開発する上で大いに参考になると思われる。

第 5 章では、複合橋梁の今後の展望について述べた。

本委員会では、膨大な数の文献を調査した。さらに、有用な橋梁写真も多く入手した。それらを取りまとめて CD-ROM 化し、付属資料とした。読者は、この CD を活用することによって必要とする橋梁の概要を知ることが出来るし、さらに詳細な文献を見いだすことも可能である。

終わりに、本報告書がわが国の複合橋梁のますますの発展に寄与することを望むとともに、報告書作成に多大なご尽力をいただいた委員ならびに幹事各位、とりわけ市川篤司幹事長に深謝の意を表す次第である。

平成 13 年 11 月

土木学会 鋼構造委員会  
新形式の鋼・コンクリート複合橋梁調査研究小委員会  
委員長 栗田 章光

**土木学会 鋼構造委員会**  
**新形式の鋼・コンクリート複合橋梁調査研究小委員会 委員構成**

(平成10年1月～平成13年10月)

委員長	栗田章光	大阪工業大学		
幹事長	市川篤司	(財)鉄道総合技術研究所		
幹事	青木圭一	日本道路公団	中村俊一	東海大学
	(越後滋)	川田工業	三ツ木幸子	総合技術コンサルタント
	大垣賀津雄	川崎重工業	矢島秀治	ジェイール西日本コンサルタント
	須藤典助	三井造船	吉田順一郎	川田工業
委員	明橋克良	横河メンテック	(山本裕一)	石川島播磨重工
	東泰宏	北海道開発コンサルタント	田中太郎	石川島播磨重工
	一瀬白子	日本工業試験所	田中俊彦	酒井鉄工所
	入部孝夫	東京鐵骨橋梁	利根川太郎	住友金属工業
	岩淵吾郎	太陽技研	長井正嗣	長岡技術科学大学
	上原正	宮地鉄工	中西克佳	日本鋼管
	牛島祥貴	川田工業	永野誠史	エスイー ソフト
	江上武史	川崎重工業	野村和嗣	首都高速道路公団
	大久保宣人	片山スラック	日野伸一	九州大学
	奥井義昭	埼玉大学	平城弘一	摂南大学
	春日井俊博	横河ブリッジ	藤井堅	広島大学
	川畑篤敬	日本鋼管	保坂鐵矢	レイウェインエンジニアリング
	正司明夫	オリエンタル建設	前川幸次	金沢大学
	上仙靖	国土交通省	松田一史	パシフィックコンサルタント
	(橋本修身)	川崎製鉄	村瀬孝典	日本車両製造
	末田明	アンジェロセック	守矢健生	大日本コンサルタント
	杉浦邦征	京都大学	吉川紀	大阪工業大学
	高海克彦	山口大学	劉玉敬	九州大学
	(竹内廣)	三井造船	渡辺淳	銭高組

(50音順, 敬称略, ( ) は途中交替)

# 新形式の鋼・コンクリート複合橋梁調査研究小委員会 報告書

## 執筆者一覧

- 1章 市川篤司, 矢島秀治
- 2章 2.1 東泰宏, 一ノ瀬伯子<sup>付</sup>, 入部孝夫, 上原正, 奥井義昭, 春日井俊博, 川畑篤敬, 正司明夫, 高海克彦, 利根川太郎, 永野誠史, 橋本修身, 末田明, 日野伸一, 保坂鐵矢, 矢島秀治, 山本裕一, 田中太郎, 吉田順一郎,
- 2.2 市川篤司, 江上武史, 大久保宣人, 杉浦邦征, 中西克佳, 松田一史, 三ツ木幸子, 村瀬孝典, 守矢健生
- 2.3 中村俊一
- 3章 3.1 東泰宏, 一ノ瀬伯子<sup>付</sup>, 入部孝夫, 上原正, 奥井義昭, 春日井俊博, 川畑篤敬, 正司明夫, 高海克彦, 利根川太郎, 永野誠史, 橋本修身, 末田明, 日野伸一, 保坂鐵矢, 矢島秀治, 山本裕一, 田中太郎, 吉田順一郎,
- 3.2 江上武史, 大久保宣人, 中西克佳, 松田一史, 村瀬孝典
- 3.3 青木圭一, 田中俊彦, 須藤典助, 渡辺淳, 岩淵吾郎
- 4章 4.1 春日井俊博, 上原正, 川畑篤敬, 入部孝夫, 保坂鐵矢
- 4.2 青木圭一, 明橋克良
- 4.3 田中俊彦, 須藤典助
- 4.4 中村俊一
- 4.5 保坂鐵矢, 平城弘一, 正司明夫, 牛島祥貴, 吉田順一郎
- 4.6 市川篤司, 江上武史, 大久保宣人, 杉浦邦征, 中西克佳, 松田一史, 三ツ木幸子, 村瀬孝典, 守矢健生,
- 4.7 吉田順一郎
- 5章 栗田章光
- 付録-1 保坂鐵矢, 平城弘一, 正司明夫, 牛島祥貴, 吉田順一郎

# 鋼・コンクリート複合橋梁の最近の進歩

## 報 告 書

### 目 次

<b>1章 土木分野における複合構造物</b>	
1.1 複合構造物の定義と分類	1
1.2 複合構造物の特徴	5
<b>2章 最近の複合橋梁</b>	
2.1 合成構造	7
2.1.1 合成桁橋	7
2.1.2 合成床版橋	12
2.1.3 その他の橋	14
2.2 SRC 構造および CFT 構造	19
2.2.1 桁	19
2.2.2 橋脚・橋台・主塔	20
2.2.3 アーチ橋	21
2.3 混合構造	24
2.3.1 コンクリート桁と鋼桁を接合した混合橋梁	24
2.3.2 コンクリート橋脚と鋼製主桁を接合した混合橋梁	24
2.3.3 その他の混合橋梁	25
<b>3章 特徴ある複合橋梁</b>	
3.1 合成構造	27
3.1.1 合成桁橋	27
3.1.2 合成床版橋	46
3.1.3 その他の橋	52
3.2 SRC 構造および CFT 構造	72
3.2.1 桁	72
3.2.2 橋脚・橋台・主塔	80
3.2.3 アーチ橋	99
3.3 混合構造	120
3.3.1 コンクリート桁と鋼桁を接合した混合橋梁	120
3.3.2 コンクリート橋脚と鋼製主桁を接合した混合橋梁	130
3.3.3 その他の混合橋梁	139
<b>4章 複合橋梁における課題と検討</b>	

4.1	連続合成桁中間支点部の設計	149
4.1.1	概要	149
4.1.2	橋軸方向プレストレスの有無とひび割れ制御	155
4.1.3	中間支点付近の床版の取り扱い	156
4.1.4	主桁作用と床版作用との重ね合わせ	157
4.1.5	クリープ, 乾燥収縮, 温度差の取り扱い	157
4.1.6	床版施工	158
4.1.7	腹板の補剛設計	159
4.1.8	床版の防水層	159
4.1.9	今後の課題	160
4.1.10	あとがき	160
4.2	大型複合橋梁における接合部の検討例	162
4.2.1	橋梁概要	162
4.2.2	接合形式の選定	163
4.2.3	接合構造	164
4.3	混合ラーメン橋剛結部の設計検討	168
4.3.1	概要	168
4.3.2	設計条件	168
4.3.3	剛結部の設計法	169
4.3.4	今後の課題と展望	174
4.4	圧延H形鋼を用いた複合橋梁の提案	176
4.4.1	検討に用いた橋梁形式	176
4.4.2	設計断面力	178
4.4.3	許容応力度法による断面照査	179
4.4.4	限界状態設計法による断面照査	181
4.4.5	今後の課題と展望	182
4.5	孔あき鋼板ジベルの設計マニュアル (案)	184
4.6	SRC 構造の設計法および定義の検討	186
4.6.1	現行基準類ないし設計	187
4.6.2	実橋における設計の考え方	191
4.6.3	SRC 構造の強度評価	198
4.6.4	定義と分類	209
4.7	まとめ	210

## 5章 今後の展望

5.1	設計法について	213
5.2	合成構造について	213



5.3 SRC 構造について .....	214
5.4 混合構造について .....	214
付録-1 孔あき鋼板ジベルの設計マニュアル (案) .....	付 1-1

( 付属CD-ROM集録資料 )

- 1-1. 複合構造物の文献調査表
- 1-2. 文献概要票
- 2-1. 橋梁写真集録一覧表
- 2-2. 写真表