

平成21年度第1回九州建設技術交流会

進化する鋼橋

平成21年6月15日

(社)日本橋梁建設協会

荒川正彦

講演の内容

- 1) 進化する鋼橋
- 2) 橋がつなぐみんなの未来
(協会PRビデオDVD)

1) 進化する鋼橋

- (1) 進化の原点(少数I桁橋)
- (2) 合成床版
- (3) 細幅箱桁橋
- (4) 複合ラーメン橋
- (5) 鋼床版桁橋
- (6) 耐候性鋼橋梁
- (7) 急速施工立体交差橋

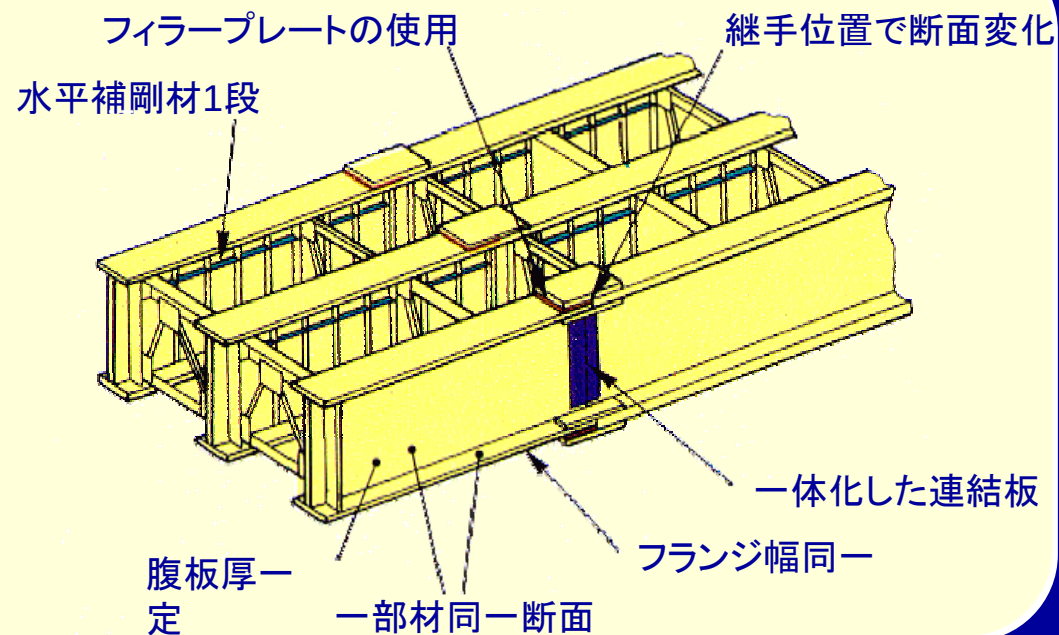
進化する鋼橋



進化する鋼橋（合理化橋梁）

コストダウン

鋼道路橋設計ガイドライン



海外の実績

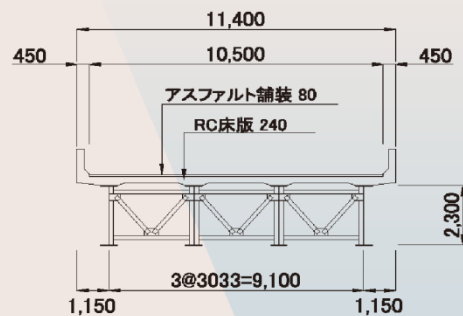
床版の長寿命化

少数主桁橋・合理化橋

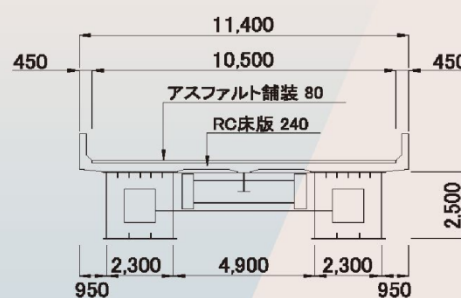
進化の原点

少数 I 桁橋は、今後も続く鋼橋進化の原点です

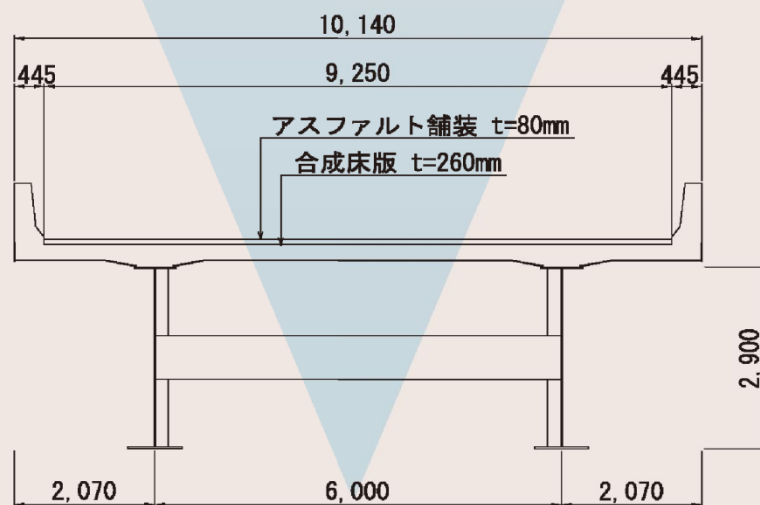
I 桁橋 (従来形式)



箱桁橋 (従来形式)



少数 I 桁橋



▼ 亀泉高架橋



▼ 吉成高架橋



▼ ホロナイ川橋



少数 I 桁橋

少数 I 桁橋とは、合成床版またはPC床版を用いて床版支持間隔を大きくすることにより、主桁本数を少なくし、横桁・横構などを単純化または省略して合理化を図った橋梁です。近年この新形式橋梁の採用が広がっており、高速道路から一般道路まで、鋼橋の一形式として一般化してきています。

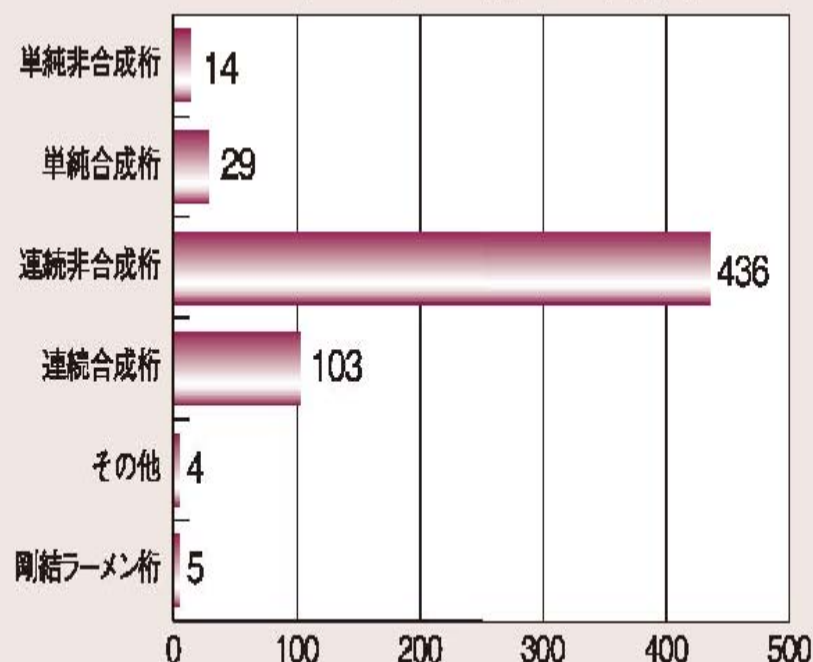
究極の橋梁

合成床版採用による耐久性の大幅向上

構造簡素化によるメンテナンス性向上

ライフサイクルコストの
極小化を実現

少数I桁橋の実績(2007年現在)



少数I桁橋



- ・合理化橋梁とは単に従来橋梁の主桁本数を削減しただけの橋梁ではない！
- ・新しい設計思想に基づいた橋梁である。
- ・景観上も非常に洗練された構造となっている。

少数I桁橋



ホロナイ川橋

わが国初の少数主桁橋

53+53m

現場打PC床版(移動型枠)

H形鋼横桁(中段配置)

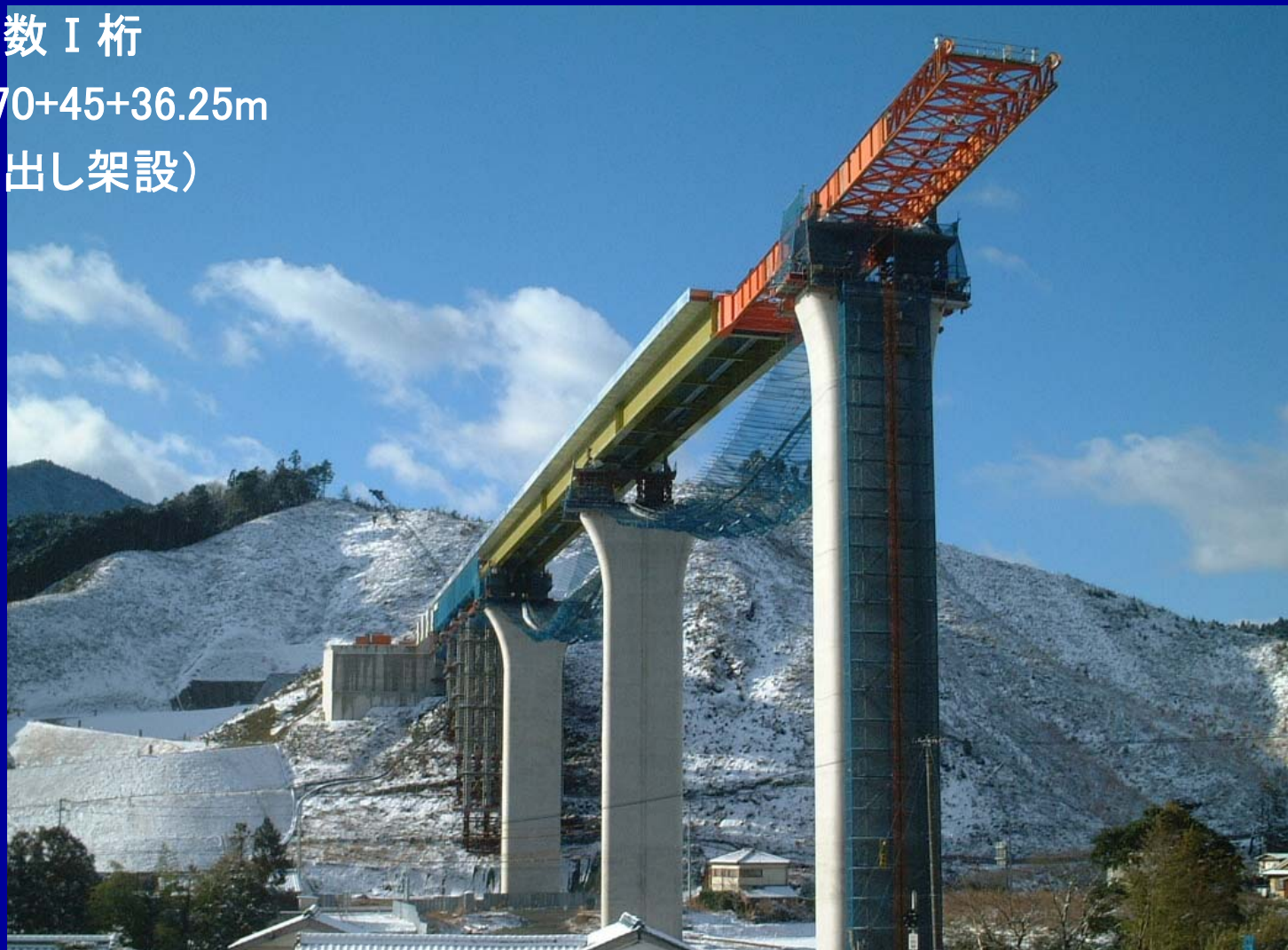
少数I桁橋

大内山川第1橋

6径間連続少数I桁

64.2+2@75+70+45+36.25m

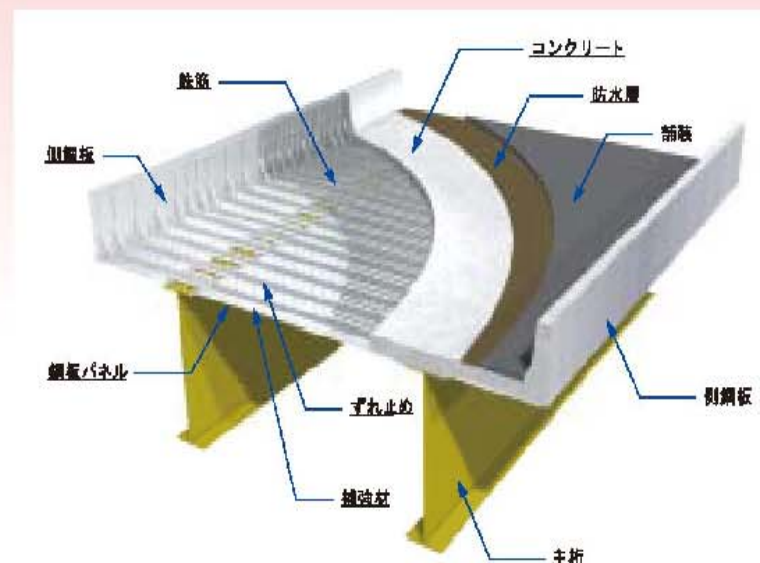
合成床版(送出し架設)



合成床版

- 高耐久性および長寿命のため、ライフサイクルコスト(LCC)が低減できます。
- PC床版に比べ、現場施工が容易で将来拡張への対応が容易です。
- 型枠支保工が不要で、現場工期が短縮できます。

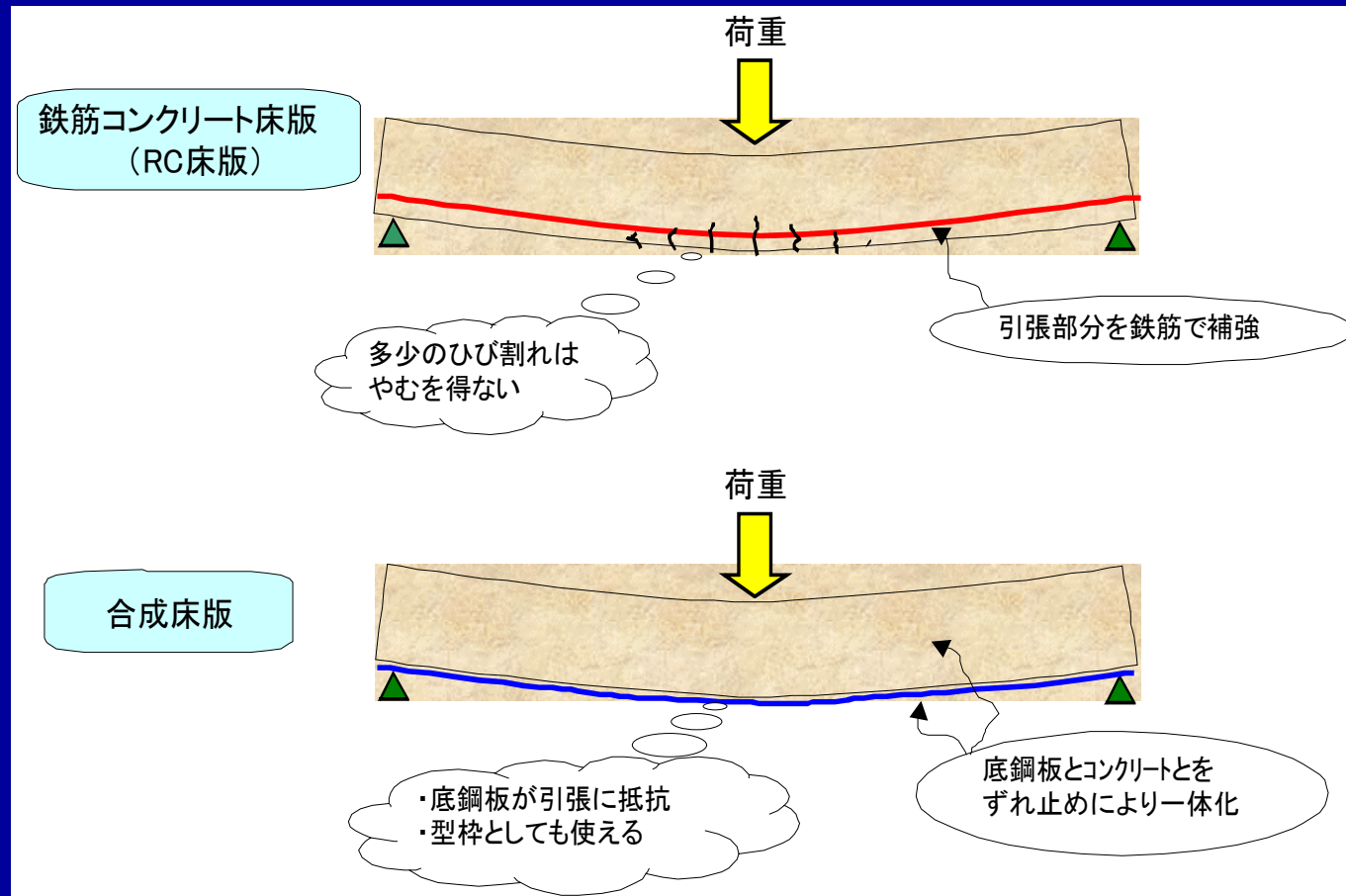
より
使い易く



- コンクリート剥落が防止できるため、第三者への安全性が確保できます。
- 床版支間を広くでき、少数桁橋または細幅箱桁橋と組み合わせることで、経済性を最大限に発揮します。

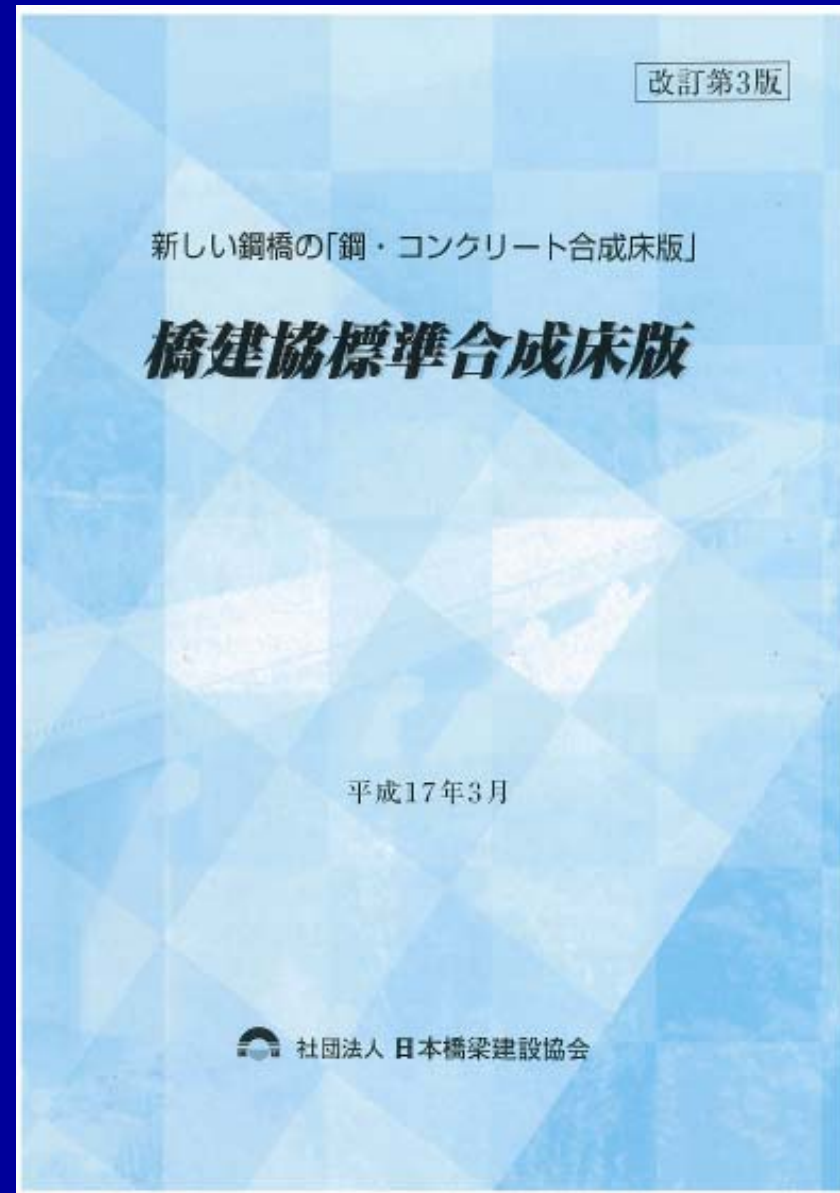
合成床版

鋼・コンクリート合成床版とは？



底鋼板とコンクリートとを一体化した高強度・高耐久性床版

合成床版



合成床版

①優れた疲労耐久性

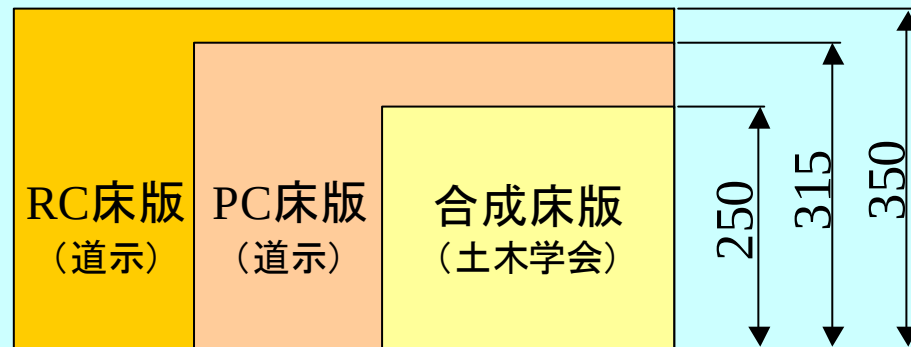
鋼板とコンクリート版とは終局状態になるまで一体挙動をし、特に鋼板の引張りに対する強固な復元力によりPC床版と同等以上の高疲労耐久性を有す



合 成 床 版

②薄い床版厚

従来のRC床版, PC床版に比し, 床版厚を薄く出来,
死荷重の低減が図れる

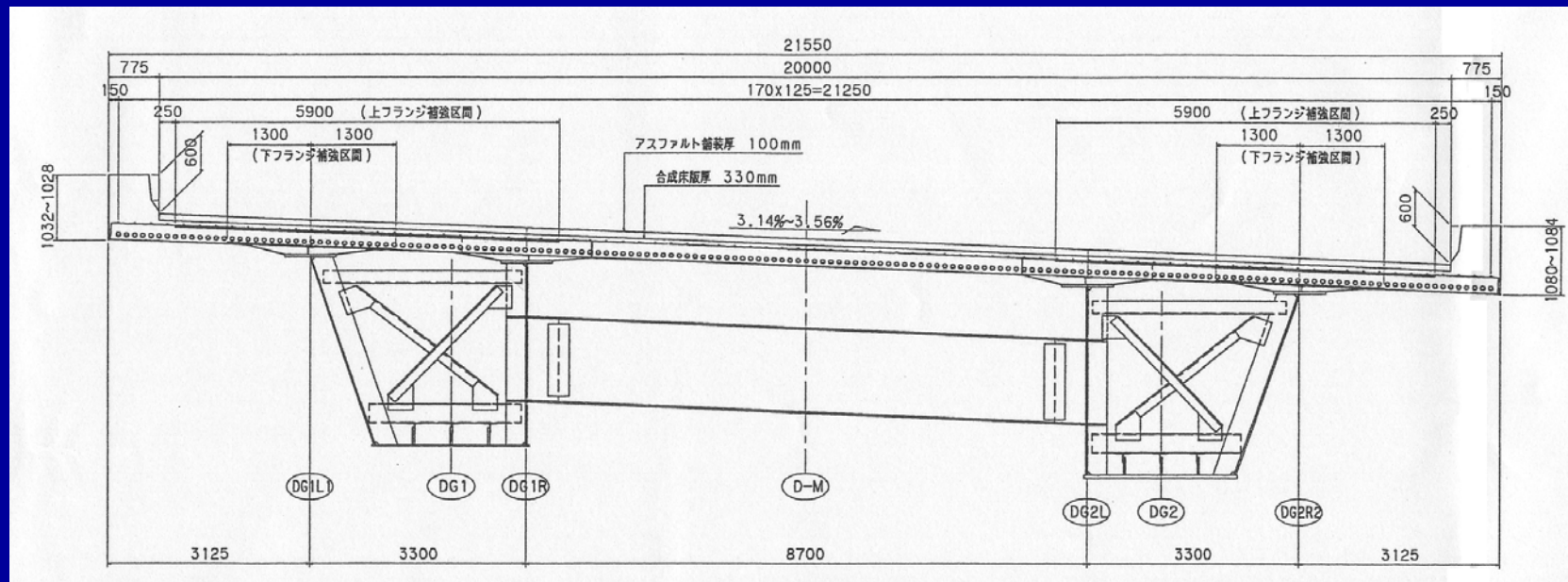


(支間長6.0m, 現行規定での試算値)

合成床版

③長支間対応

8mまでの設計式があり、それを越える合成床版も施工実績あり



合 成 床 版

④優れた施工性

1)型枠・支保工が不要

鋼パネルはコンクリートが硬化するまでは、型枠・支保工として機能する。

2)工期が短い

型枠・支保工の組ばらしがなく、コンクリート打設も早い。

3)施工が確実で容易

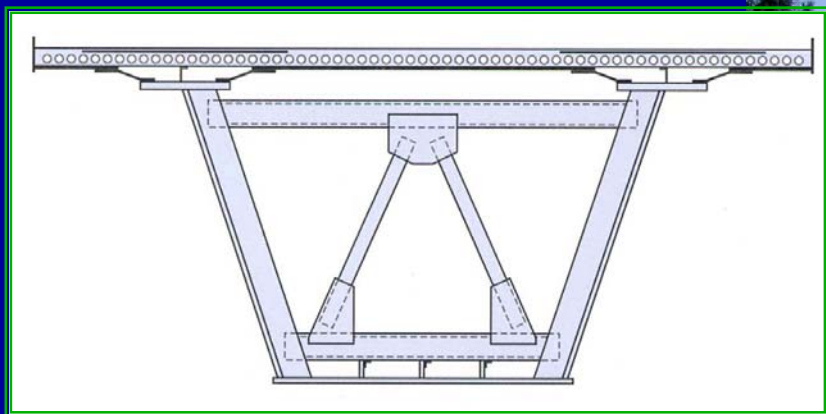
PCの緊張のような複雑な作業がなく、RC床版と同様。



合成床版

⑤架設時補強部材として機能

鋼桁架設時に鋼板パネルを鋼桁に取り付けておくことにより、
鋼桁の補強部材として働き、施工時の安定性を高める



合 成 床 版

⑥その他の特徴

- 1) 曲線橋や斜橋などへの対応がしやすい。
- 2) コンクリートの剥離やコンクリート塊の落下がない。
- 3) 鋼パネルが軽量で、輸送効率が良い

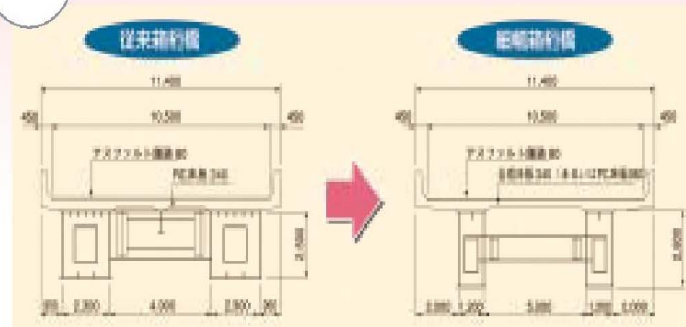
⑦PC床版と比較した特徴

- 1) 場所打ちと比較して、型枠・支保工が不要、工期が短い
- 2) プレキャストと比較して、輸送、鋼桁との合成に有利
- 3) いずれに対しても、コンクリートの剥落の恐れ無し

細幅箱桁橋

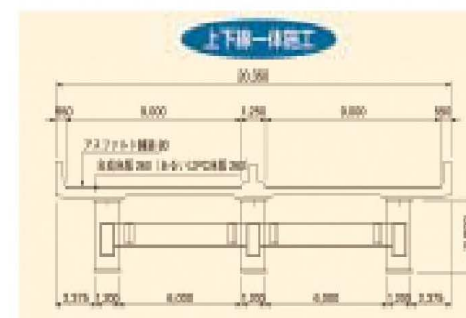
- 曲線桁も対応可能です。
- 広幅員にも有利な構造です。
- 縦桁、ブラケットなどの床組構造を省略できます。

断面図



仮組立中の曲線桁

▼大高跨線橋

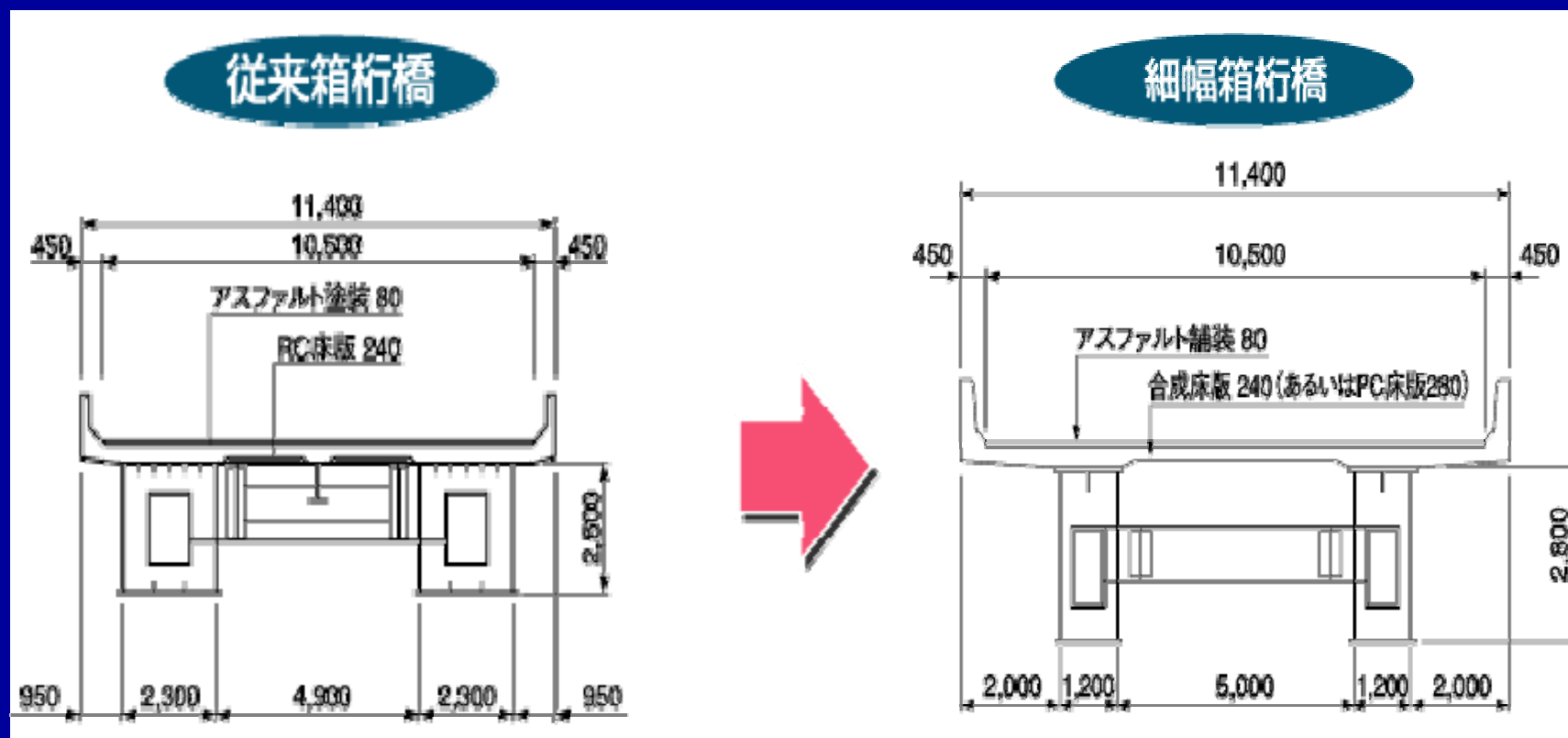


断面図

より
剛

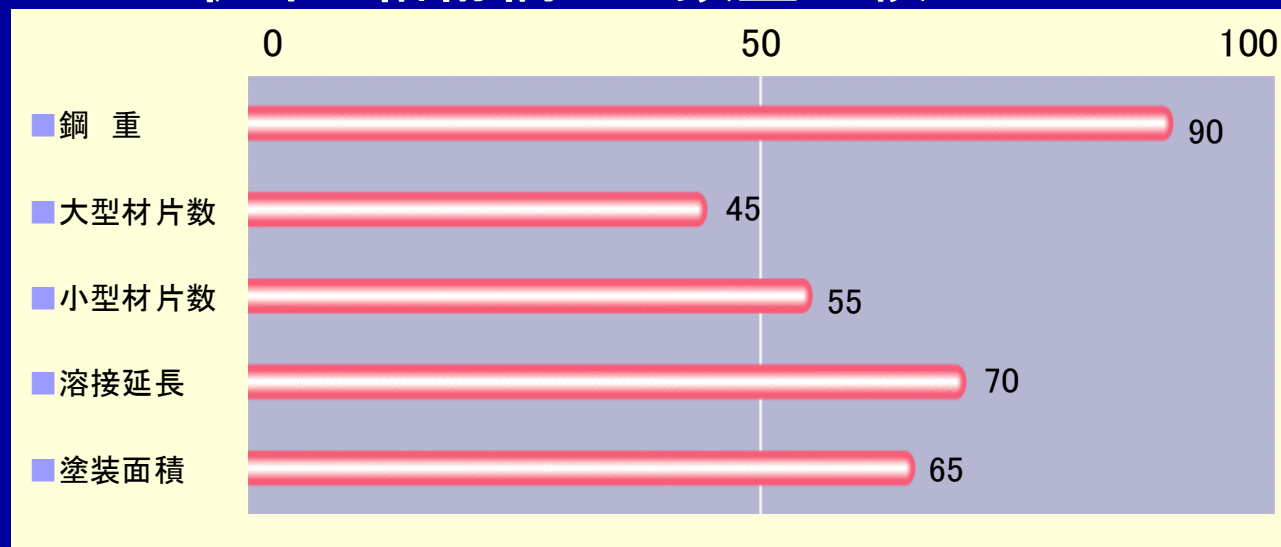
細幅箱桁橋

- PC床版や合成床版を用い、床組構造を合理化した構造。
- 箱桁断面も合理化。少数 I 桁の箱桁バージョン。
- 開断面箱桁より幅員構成に対する自由度が大きい。



細 幅 箱 桁 橋

従来2箱桁橋との数量比較



従来2箱桁橋との工費比較

No.	主桁形式	床版形式	合成/非合成	工費比率	
				塗装	耐候性
1	従来箱桁	RC床版	非合成	1.00	0.94
2			合成	0.94	0.89
3	細幅箱桁	合成床版	非合成	0.93	0.89
4			合成	0.89	0.85

細 幅 箱 桁 橋



引佐ジャンクションCランプ橋

形式: 単純合成細幅箱桁橋

橋長: 65.5m

支間: 63.6m

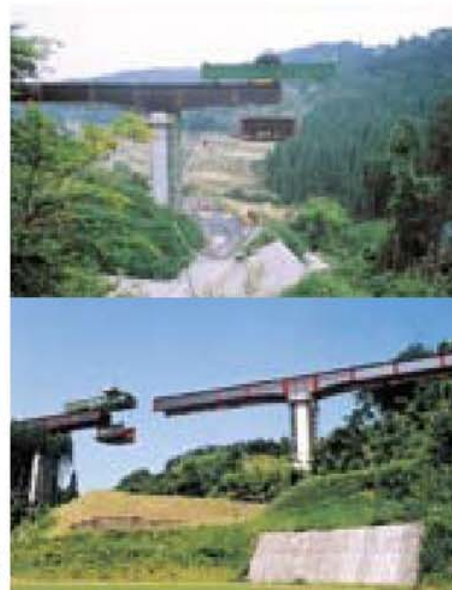
幅員: 17.9m~19.6m

曲線半径: $R=305m$

複合ラーメン橋

- 鋼桁とコンクリート橋脚とを剛結した上下部一体構造です。
- I桁橋で70m以上の長支間に適用できます。
- タワミが軽減され、桁高が低くできます。
- 支承を省略でき、耐震性および維持管理に優れた構造です。
- 下部工と剛結構造とした張り出し架設が可能です。地形・現場条件に左右されません。

▶ 移動式走行クレーンによる張り出し架設



より
長く



今別府川橋／3径間連続複合ラーメン橋 ▲▶

複合ラーメン橋

(鋼桁とコンクリート橋脚を剛結した橋梁)

RC橋脚と少数主桁を剛結することにより、支承構造を省略し、耐風安定性および耐震性を向上させることが可能となる。



今別府川橋

3径間連続複合ラーメン2主桁橋

橋 長 : 188.5m

支 間 : 48.2m+81.5m+57.2m

幅 員 : 9.250m

床 版 : PRC床版 t=300mm

剛結部 : RC連結構造

(PBLジベル)

架 設 : TEG張出し架設工法

複合ラーメン橋

今別府川橋の架設

TEG(トラベリングエレクションガントリー)を用いた張出し架設工法により、深い谷間でも架設可能



鋼床版桁橋

- 複雑なインターチェンジに見られる、曲率の大きな曲線や急激な幅員変化など、平面的な変化に対応できます。
- 不規則な支間割り、限られた桁下空間、様々な架設工法など要求される条件に合わせた構造形式の選定ができます。



▲ 西新宿ジャンクション



◀ 大山崎ジャンクション

より自由

耐候性鋼橋梁



中南大橋



夏足大橋

より
優く

- 素材を生かした、環境に優しい橋梁です。
- 塗装の塗り替えが必要なく、ミニмумメンテナンスが図れます。
- ライフサイクルコスト(LCC)が低減できます。
- 高ニッケル系耐候性鋼材を使用することにより、適用地域の拡大が図れます。

急速施工立体交差橋

- 都市内の交通渋滞を短期間で解消できます。
- 鋼床版箱桁、鋼製橋脚など、構造のプレハブ化・軽量化により、短時間の交通規制による現場施工が可能です。
- 工事に伴う交通二次渋滞を低減できます。

より
速く

施工
前



施工
後



▼新小岩陸橋／4径間連続鋼床版箱桁ラーメン橋2連▲

- 工期短縮は、実績として40%～50%の短縮を実現しています。

形式と適用支間長

構造形式	参考断面図	適用支間長 (m)	複雑な線形への適用性
I桁橋 (少主桁)			○
鋼床版 箱桁橋			◎
細幅 箱桁橋			○
複合 ラーメン橋			○

比較的適用される範囲
 一般的によく適用される範囲
 適用された長支間例

最後に 橋建協HPの紹介

鋼橋Q&A
橋梁年鑑データベース
橋建協の出版物 など



鋼橋Q&A

The screenshot shows the homepage of the Japan Bridge Association (日本橋梁建設協会). The navigation bar includes links for Home, Bridge Introduction, Activity Information, Technical Information, and Links. A sidebar on the left lists various resources like New Technology, Technical Materials, Bridge Photo Gallery, Bridge Yearbook Database, Technical Database, Steel Bridge Construction, Steel Bridge Q&A (marked as New!), and Association Magazine 'Red Bridge' (marked as New!). The main content area is titled '技術情報' (Technical Information) and '鋼橋 Q&A'. A blue banner states 'Q&Aを大リニューアルしました。' (We have a major renovation of Q&A). Below this, a text block explains that the Q&A previously on the homepage and in a booklet are now consolidated here. Two buttons are provided: '掲載のQ&Aはこちら' (Click here for the published Q&A) and '旧・鋼橋Q&Aはこちら' (Click here for the old Steel Bridge Q&A). A table titled 'Q&A集一覧' (Q&A Collection Overview) lists various topics and their file sizes and update dates. The table is organized into two columns. The first column lists topics like '新形式橋梁設計' (New type bridge design), '製作' (Manufacturing), '架設' (Erection), '鋼床版' (Steel deck), 'コンクリート系床版' (Concrete deck), '設計(1)床版' (Design (1) Deck), and '設計(2)主構造' (Design (2) Main structure). The second column lists topics like '舗装' (Paving), '保全' (Maintenance), 'ライフサイクルコスト' (Life cycle cost), '品質' (Quality), '安全' (Safety), and '設計(3)付属、材料' (Design (3) Accessories, Materials). The table also includes file sizes and update dates for each item. At the bottom of the table, there are two buttons: '分類表の詳細はこちら' (Click here for the classification table details) and 'Q(質問)の全一覧(Excel)' (Click here for the full list of questions (Excel)).

新形式橋梁設計	5.7MB	2007年9月3日更新	舗装	24.2MB
設計	23.6MB	2007年9月3日更新	保全	1.8MB
製作	6.9MB	2007年1月30日更新	ライフサイクルコスト	11.1MB
架設	8.7MB	2007年1月30日更新	品質	47.2MB
鋼床版	36.6KB	2006年11月30日更新	安全	20.2MB
コンクリート系床版	3.7MB	2006年11月30日更新		
設計(1)床版	6MB		設計(3)付属、材料	9.2MB

- ・Q&A文書はPDF形式で掲載
- ・検索・印刷が可能

検索でヒットしなければ
「お問い合わせはこちら」
からメールで質問OK

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a Q&A page from the Japan Bridge Association website. The address bar shows the URL: http://www.jasbc.or.jp/faq/faq_pdf/00.pdf. The page content includes a question Q1-45 (No.696) and its answer. The question is: '2主桁桁橋で平面線形 R<700 の実績があれば教えてください。' (For a 2-girder bridge with a planar curve radius R < 700, please provide any actual performance data). The answer states: 'A: R<700mでも2主桁橋の実績がございます。' (A: There is actual performance data for 2-girder bridges with R < 700m). Below this, there is a detailed explanation of the design considerations for R < 700m. Another question Q1-44 (No.695) is visible at the bottom of the page, asking: '2主桁桁橋で折れ角が 5° 程度になるのですが問題点と実績は？' (For a 2-girder bridge, the angle of deflection is about 5 degrees, but what are the problem points and actual performance?). The browser's status bar at the bottom shows the date and time: 07/10/02 火 15:32:34.