



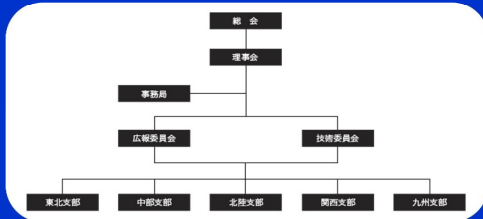
目次

1. プレベーム合成桁橋とは
2. 採用傾向と実績
3. 製作方法、分割工法
4. 架設工法について
5. プレベーム橋を経済的に計画する方法
6. 最近のプレベーム橋の技術
7. 経年変化状況と維持補修性

2

プレベーム振興会について

ホームページ: <https://www.prebeam.jp/>



会員会社

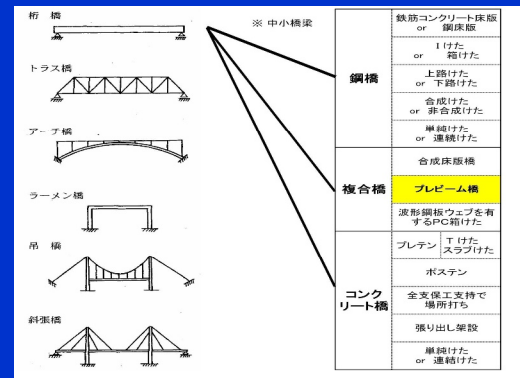
IHIインフラ建設
川田工業
昭和コンクリート
日本ビーエス
富士ビー・エス
賛助会員
協立エンジ

安部日鋼工業
樺東興和
ドービー建設工業
ビーエス三菱
駒井ハルテック

川田建設
コーアツ工業
日本高圧コンクリート
東日本コンクリート
計15社

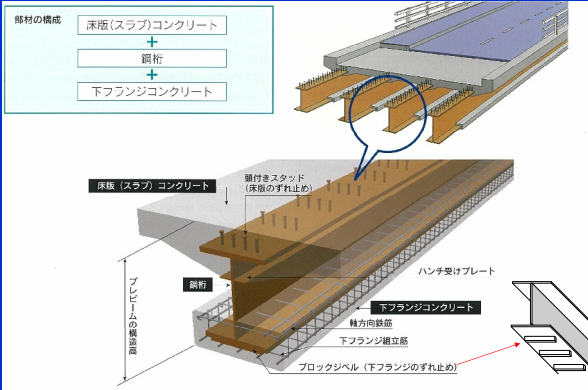
3

1. プレベーム合成桁橋とは



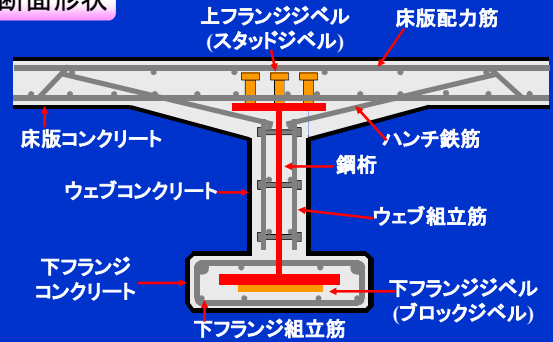
4

部材構成



5

断面形状

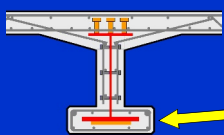


- ★鋼桁塗装の塗り替えが不要。腐食耐久性が高い。
- ★鋼桁が内部にあり、脆性的な落橋に至らない。

6

プレベーム桁の設計思想

鋼桁にプレストレスが導入された下フランジコンクリートと床版コンクリートが合成された二重合成桁



鋼桁の曲げ変形を利用して下フランジコンクリートに圧縮力を導入する

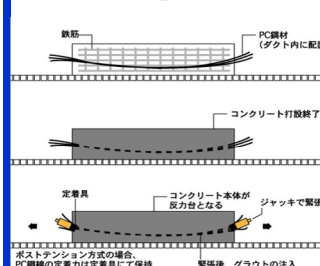
完成時の死荷重載荷状態でゼロ程度の圧縮域であり、活荷重載荷時には下フランジコンクリートの引張応力を許容

7

プレストレス導入方法

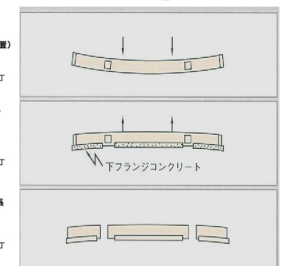
(PCポステン桁)

PC鋼線を用い、軸力でプレストレスを与える。



(プレベーム桁)

鋼桁を用い、曲げモーメントでプレストレスを与える。



8

プレビームの特長

1. 低い桁高に対応が可能。
2. 縦断勾配を利用し、桁端部の桁高を低くした変断面桁形状に対応が可能。
3. 連続桁により、更に経済性を発揮できる。
4. 複雑な道路線形への対応が可能。
(平面桁配置の自由度が高い)

9

2. 採用傾向と実績

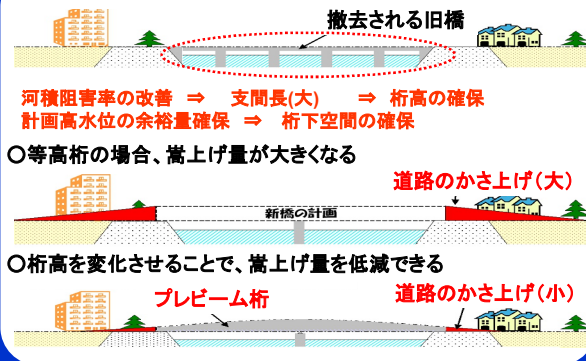
プレビームがよく適用される主な場所

1. 端部桁高が制限された橋梁
(河川改修に伴う架替え工事等)
2. スパン20～50m程度を有する連続桁
3. 桁高制限を受けた跨道橋、跨線橋
4. 拡幅橋、1期2期分割施工

10

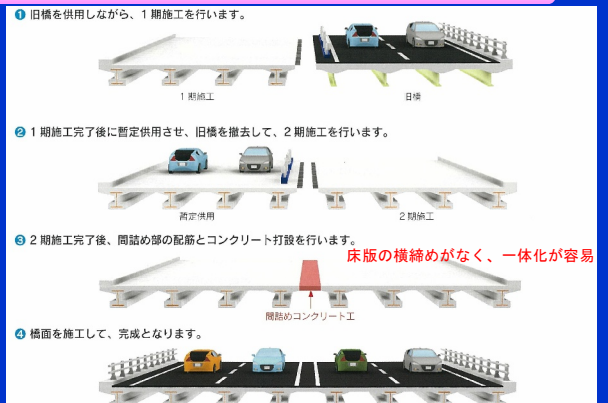
プレビームが採用されやすいケース

～河川改修のため、旧橋を架け替える場合～



11

既設橋架け替えへの対応(1期・2期分割施工)



12

全国の施工実績 (2022年3月末時点)

道路橋: 1097件(連続桁 299件)
鉄道橋: 29件
建築梁: 103件

1229件

鉄道事例



建築事例



13



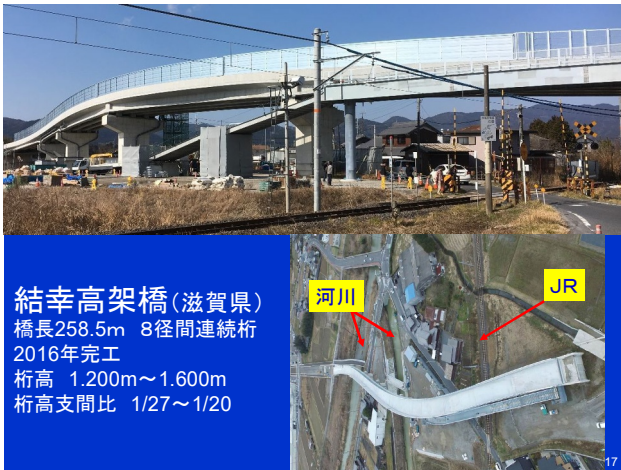
14



15



16



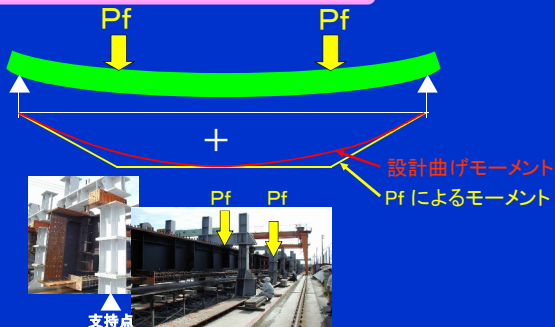
3. 製作方法、分割工法

①鋼桁製作



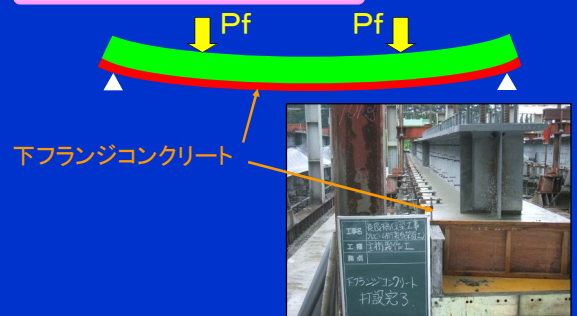
所定の製作そり(キャンバー)をつけて
I型断面の鋼桁を作成する。

②鋼桁応力導入(プレフレクション)



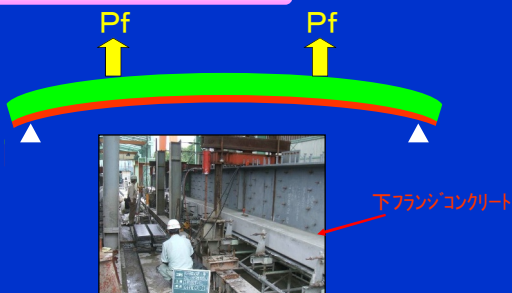
Pf 荷重を載荷し、設計曲げモーメントを包括する
プレフレクションモーメントを与える。

③下フランジコンクリート施工



Pf 荷重を載荷した状態で、下フランジコンクリートを
打設し、養生する。

④プレストレス導入(リリース)



荷重Pfを除去すると鋼桁の弾性変形により、
下フランジコンクリートに圧縮力が導入され、
プレビーム桁が完成する。

⑤架設・床版工



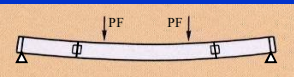
プレビーム桁を架設し、床版コンクリートを
打設する。その後、橋面工を施工し完成。

分割工法の流れ

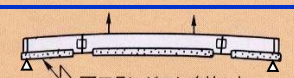
分割工法 = プレハブ化

工場で応力導入したセグメント桁を現場で連結する

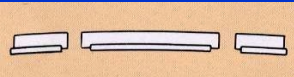
①プレフレクション



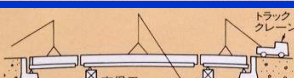
②リリース



③解体・輸送



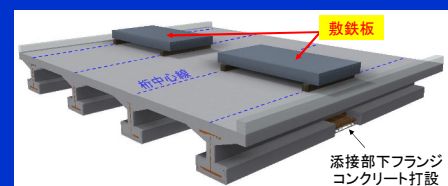
④架設



工場
作業

現場

⑤局部プレストレス



カウンターウェイトの例



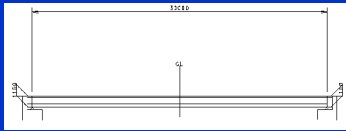
現場

プレベーム工法の工期

単純桁



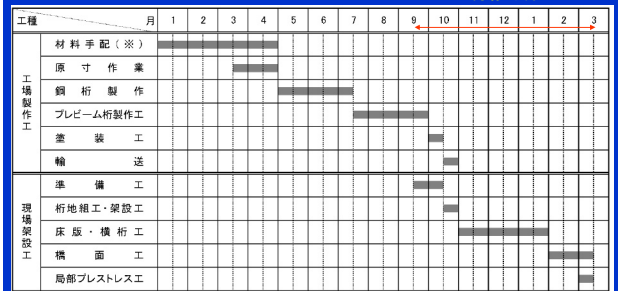
- ・支間長 30m
- ・橋幅 12m
- ・B活荷重
- ・桁高 1.1m
- ・主桁本数 8本
- ・製作鋼重 100t(SM570材主体)
- ・鋼板ウェブ使用(金属溶射)



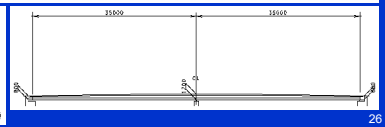
25

連続桁

現場6ヶ月



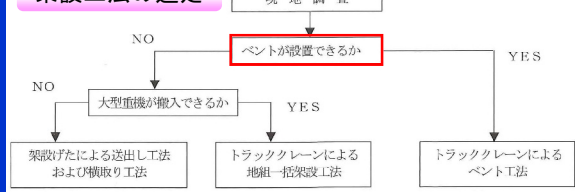
- ・支間長 70m
- ・橋幅 12.8m
- ・B活荷重
- ・桁高 0.8m～1.2m
- ・主桁本数 7本
- ・製作鋼重 210t(SM570材主体)
- ・鋼板ウェブ仕様(耐熱性鋼材+橋安定化処理)



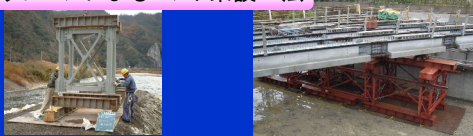
26

4. 架設工法について

架設工法の選定



トラッククレーンによるベント架設工法



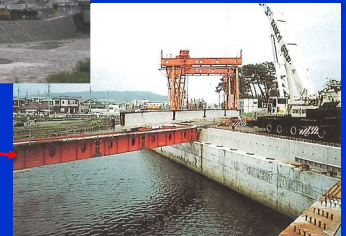
27

架設桁による送り出し架設工法



架設桁上に主桁を送り出し、トラッククレーンによる相吊り横取り架設

架設桁



28

連続桁の架設桁による送り出し架設工法



架設桁上に主桁を全支間送り出し、架設桁ごと横取りし門構にて降下させる。

29

その他の組合せ架設事例

架設桁併用横取り架設
(架設構台にクレーン設置)

架設桁上で組立



ベント上で組立

ベント併用横取り架設

30

5. プレベーム橋を経済的に計画する方法

計画のポイント

- ①桁高を確保し、桁本数の低減を図る
(変断面桁を前提として考える)
- ②連続桁の特徴を活かし、最適な支間割を計画する
- ③自由度の高い桁配置を活かし、複雑な路面線形に対応する

→特に①と②を駆使することで経済的な設計が可能です。

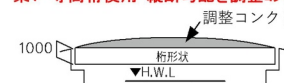
31

①桁高を確保し、桁本数の低減を図る

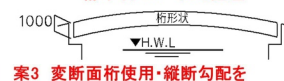
桁形状による工事費比較

縦断勾配が山勾配となる場合(縦断勾配の活用)

案1 等高桁使用・縦断勾配を調整コンクリートにて処理



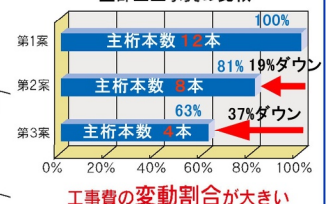
案2 等高桁使用・縦断勾配を桁キャンバーにて処理



案3 変断面桁使用・縦断勾配を桁のウェブ高で処理



上部工事費の比較



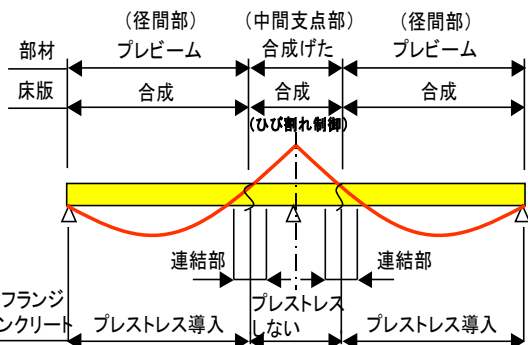
工事費の変動割合が大きい

32

②連続桁の場合、最適な支間割を計画する

連続桁の考え方

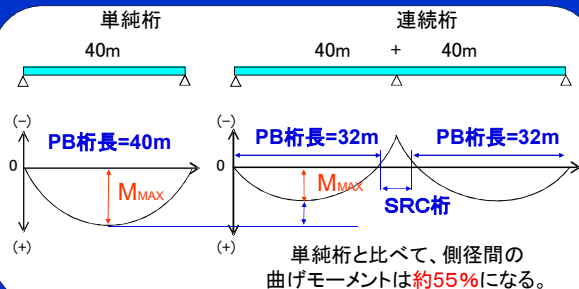
→PBとSRC構造を組み合わせている。



33

連続桁が経済的な理由(1)

2径間連続桁のモーメント分布図



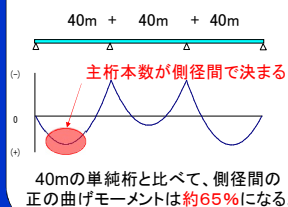
単純桁と比べて、側径間の曲げモーメントは約55%になる。
主桁本数や鋼材断面が減少する。応力導入する部材長も短くなるため、単純桁に比べ更に経済性が向上する。

34

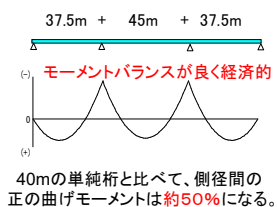
連続桁が経済的な理由(2)

3径間連続桁のモーメント分布図

等支間割の場合



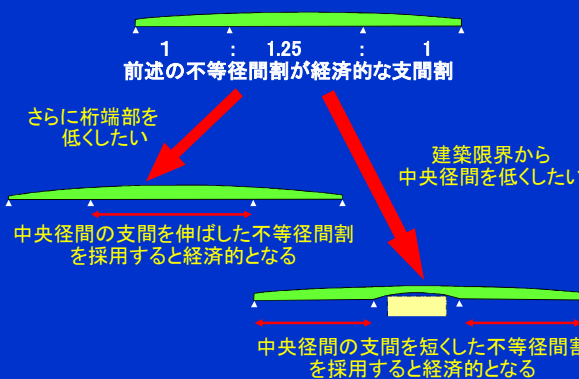
支間比率 1:1.2:1 の場合



支間割を調整する事で、更に経済的になる

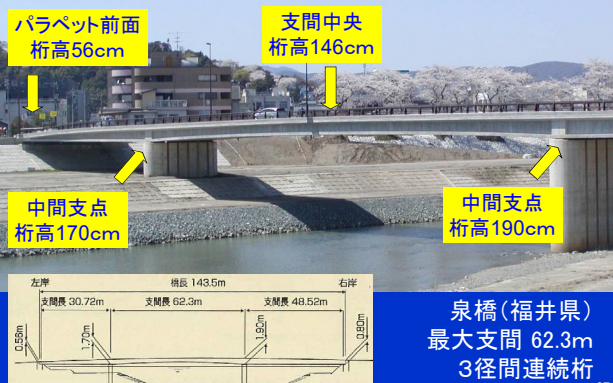
35

変断面桁形状と支間バランスの工夫



36

道路橋最大スパン(連続桁)



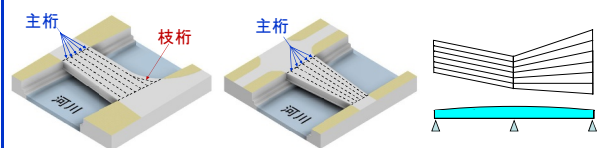
37

③自由度の高い桁配置で、複雑な路面線形に対応する

複雑な平面線形への対応

大きな拡幅やバチ形状、曲線への対応が可能

- ・大きな拡幅：主桁に枝桁を簡単に設置可能
- ・幅員変化：大きな変化でもバチ桁配置にて対応可能
- ・平面曲線：中間支点部での折れ桁にて対応可能



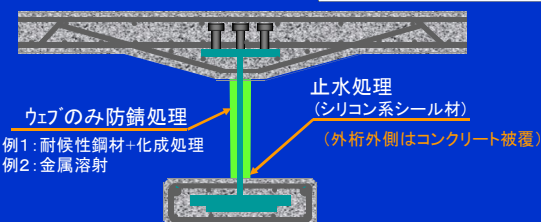
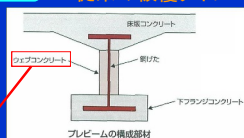
38

6. 最近のプレビーム橋の技術

1. ウェブコンクリート省略構造

(鋼板ウェブ仕様)

従来の被覆タイプ



(注) 架橋地点の周辺環境に応じて防錆仕様を決定する

39

鋼板ウェブ構造について

① ウェブコンクリート省略による死荷重の低減効果により経済性が向上

桁高が1m程度以上の場合に効果的
(鋼重の減少、桁本数の減少等)

② 防錆仕様の選定

- 一般環境 → 耐候性鋼材仕様、塗装仕様
- 塩害環境 → 金属溶射仕様 (Al-Mg合金溶射等)

防錆仕様の採用比率: (2022.03)

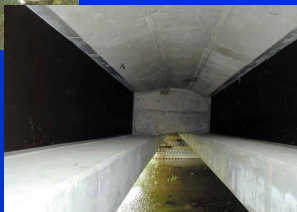
- ① 耐候性鋼材仕様 : 69%
- ② 金属溶射仕様 : 22%
- ③ 塗装仕様 : 9%

40

鋼板ウェブ構造 施工例



防錆仕様
中桁および外桁内側：
耐候性鋼材＋ラスコーン
外桁外側：
コンクリート被覆



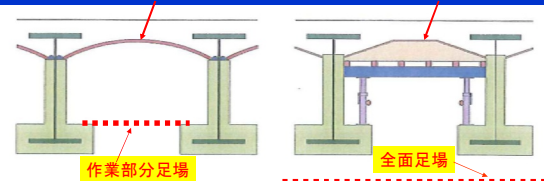
件名：下岡橋
発注先：兵庫県
場所：兵庫県北部
(日本海から約3km)
竣工：2001年
経年変化の追跡調査を実施中
20年目の調査でも異常なし

41

2. 埋設型枠(アーチフォーム)の使用

埋設型枠(アーチフォーム)タイプ

一般的な木製型枠タイプ



作業部分足場

全面足場



押出成形法によるレキャスト埋設型枠

- ・工期短縮が可能
- ・耐久性の向上
- ・床版用の全面足場が不要
- ・産業廃棄物が少ない

42

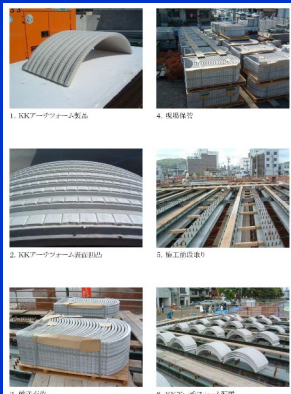
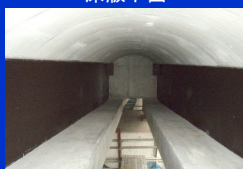
アーチフォーム施工状況

施工手順

施工状況



床版下面



43

7. 経年変化状況と維持補修性

1968年竣工(海浜部)

1969年竣工(郊外部)

1975年竣工(田園部)



下フランジコンクリート、ウェブコンクリートに
0.05~0.20mm程度のひび割れが発生
乾燥収縮によるひび割れで進行性がなく経過観察中

44

プレビームとRC桁・PC桁との設計思想の違い

部材	形式	RC	PC	プレビーム	
				ウェブ コンクリート	下フランジ コンクリート
コンクリート	プレストレスの有無	無	有	無	有
	主たる役割	・抵抗断面 ・鉄筋の防錆	・抵抗断面 ・鉄筋の防錆	・鋼材の防錆	・鋼材の防錆 ・剛性の確保
鋼材	荷重抵抗断面	「コンクリート＋鉄筋」 が応力抵抗部材	「コンクリート ＋PC鋼材プレストレス」 が応力抵抗部材	内部の鋼桁が応力抵抗部材	
	耐力	コンクリートの損傷が耐力の低下に影響する		コンクリートは耐力に影響しない	



45

補修事例(塩害による損傷)



1973年(塩害対策 指針発行前)に施工された
日本海沿岸部塩害区分Sの橋梁

竣工後34年

鉄筋腐食による断面欠損を補修

46

損傷状況



補修前



プレビームの下フランジコンクリートは
応力部材でないため、断面補修が容易。

補修後



同図-4.11 損傷状況

塩害対策指針適用前の構造であり、
鉄筋がふりが25mmのため、鉄筋が腐食。

補修手順

施工前点検

チッピング工

鉄筋腐処理工

特殊養生工

断面修復工

※補修方法はRC構造の補修方法に準じる。

補修材料

種類

種類

施工方法

防錆材

プライマー

断面修復材

47

九州でのプレビーム合成桁橋の実績

No.	橋名	形式	橋長(m)	竣工年	完成年
1	新川橋	単線桁(2連)	41.6	鹿児島県	1973
2	新田橋	単線桁(2連)	37.4	九州地方北九州圏道工事	1973
3	佐賀橋	単線桁(4連)	100.0	鹿児島県	1974
4	新田橋	単線桁(2連)	30.0	大分県	1976
5	春日橋	単線桁(2連)	40.0	九州地方北九州圏道工事	1976
6	第2新田橋	単線桁(2連)	16.7	九州地方北九州圏道工事	1977
7	春日橋	単線桁(2連)	40.0	九州地方北九州圏道工事	1978
8	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1980
9	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1981
10	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1981
11	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1982
12	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1983
13	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1983
14	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1983
15	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1985
16	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1985
17	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
18	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
19	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
20	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
21	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
22	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
23	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
24	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
25	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
26	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
27	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
28	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
29	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
30	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
31	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
32	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
33	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
34	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
35	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
36	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
37	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
38	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
39	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
40	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987
41	春日橋	単線桁(2連)	40.0	熊本県	1987



48