

笠塔橋の工事報告

DESIGN AND CONSTRUCTION OF KASATO BRIDGE



磯道 信久¹⁾



平見 勝洋²⁾

SYNOPSIS

Kasato Bridge (Tonohara 2nd Bridge) is a 99.9m long bridge located in the National Route No.371, connecting the village of Ryuujin in Wakayama Prefecture and Nakaheji-cho, in the same prefecture. Due to its location in a steep valley of a mountainous area, weathering steel without painting was used for the maintenance sake.

The topology of the area and the bridge location in a transition point between a 160m radius curve and a straight line, limitation in the transportation had to be considered during the bridge construction.

The following lines is a brief report on the construction of this bridge.

1. まえがき

笠塔橋（殿原2号橋）は、和歌山県龍神村と同県中辺路町とを結ぶ国道371号線の龍神村殿原地区に建設された橋長99.0mの道路橋である。

架橋地点が山間部の急峻な谷間に位置していることから、維持管理上有利な耐候性鋼材使用の無塗装橋梁が採用された。

本橋の施工に際しては、上述の地形的条件のほかに、路面線形が曲率半径160mから直線に変化していること、現場搬入路が制約されていることなどを考慮する必要があった。

本文では、その工事概要について報告する。

2. 構造概要

本橋の構造形式としては、輸送および架設条件による制約、ならびに、美観的な面から、主構を平面的に折れ線とした曲線トラス橋（上路式クレートラス）が採用されている。

図-1に一般図を示す。また本橋の構造概要は表-1のとおりである。

3. 無塗装橋梁に対する配慮

本橋の設計に対しては、現場での施工に対する配慮だけでなく、上路トラス橋に無塗装耐候性鋼材を使用するための種々な検討も加えている。ここではその一例を報告する。

3.1 断面形状

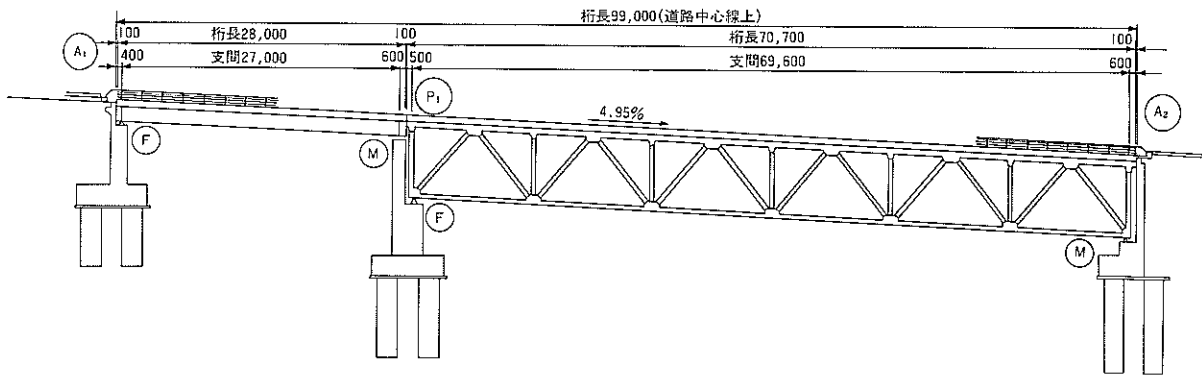
トラスの断面形状は、左右の主構の剛性を等しくする同

表-1 工事概要

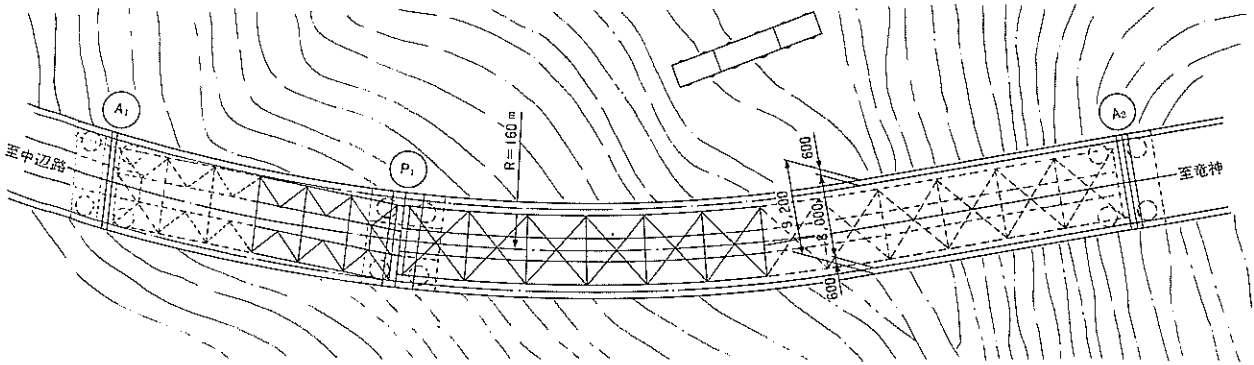
| | | | |
|---------|--|---|-----------------|
| 工 事 名 | 国道371号橋梁整備（殿原2号橋上部工）工事 | | |
| 工 事 箇 所 | 和歌山県日高郡龍神村殿原地内 | | |
| 工 期 | 自）平成元年12月26日 至）平成3年3月25日 | | |
| 発 注 者 | 和歌山県御坊土木事務所（龍神駐在所） | | |
| 橋 格 | 一等橋（TL-20） | 下部工形式 | 逆丁式（深礎杭基礎） |
| 橋 長 | 99.000m（道路中心線上） | 巾 員 | 8.000m（有効巾員） |
| 支 間 長 | トラス部 69.600（道路中心線上）〔204.6 t〕 | | |
| 〔重量〕 | 鈹桁部 27.000（道路中心線上）〔33.3 t〕 | | |
| 形 式 | 主径間、鋼単純曲線（折れ線）トラス部 側径間、鋼単純活荷重合成鈹桁 | | |
| 縦 断 勾 配 | i=4.95%直線 | 横 断 勾 配 | i=5.00~i=0.3%勾配 |
| 平 面 線 形 | R=160m ~ R=∞ | H,T,Bolt 数 | M22-18,262本 |
| 鋼 材 | 耐錆性鋼材無塗装 | 鉄 筋 | D13~D22,60.6 t |
| コンクリート | 主径間 床版δ ₂₆ =240kg/cm ² 156.7m ³ | 地覆δ ₂₆ =210kg/cm ² 25.2m ³ | |
| | 側径間 床版δ ₂₃ =300kg/cm ² 65.4m ³ | 地覆δ ₂₆ =210kg/cm ² 10.0m ³ | |

1) 本店 工事部 工事計画課長 Nobuhisa ISOMICHI

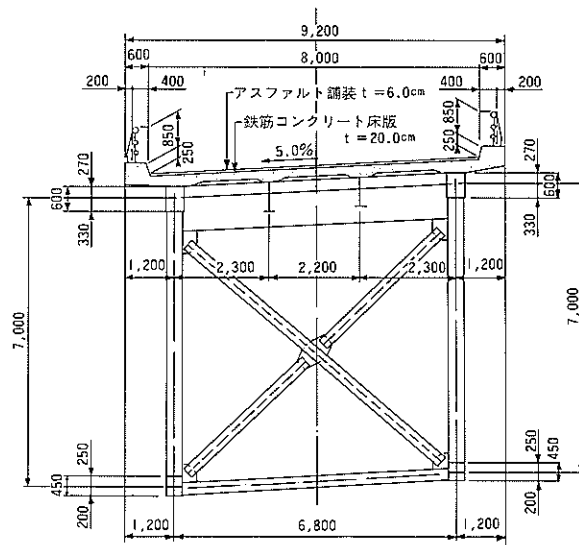
2) 本店 設計技術部 設計課主任技師 Katsuyoshi HIRAMI



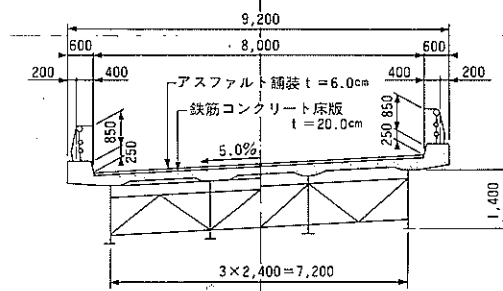
(a) 側面図



(b) 平面図



(c) トラス部断面図



(d) 縦桁部断面図

図-1 一般図

一構造高の平行四辺形断面と、製作上有利な下弦材をレベルとした台形断面とが考えられる。

本橋は耐候性鋼材を用いた無塗装仕様のため、支材および横構等の排水に対する考慮および台形断面とした場合でも曲率の影響により左右主構のたわみ差が約25%発生するため、平行四辺形断面にて製作しても差異がないことから、平行四辺形断面を採用した。

3.2 格点部の構造

部材の腐食に対する環境を改善するため、極力、自然排水が可能な構造となるよう工夫したが、良好な部材環境とすることが困難な格点部は密閉構造とした(図-2)。

4. 架設工法

4.1 架設地点の概要

本橋の架設地点においては、架設時にA2橋台の背面まで大型重機の進入が可能であるが、A1橋台側では既設道路

および下部工事用道路の幅員が3mと狭いうえに、山なりの曲線道路であるため大型重機の進入は不可能である。

また、橋梁下面の地形は急峻な谷間であった。

4.2 架設工法の選定

前節で述べた架設地点の状況を考慮して、架設工法について検討を行った。

図-3には、架設工法を選定するためのフローチャートを示す。また、表-2には2種類の架設工法に関する検討結果を示す。

検討の結果、第1案の架設工法(ケーブルクレーンベント工法)を採用することとした。これは、本橋の主構が平面的に折れ線となった曲線トラスであり、中央でのサグ量が2.8mと大きいこと。ケーブルエレクション工法では、架設時の載荷荷重が片ぎきとなり、出来形調整が非常に複雑となるためである。

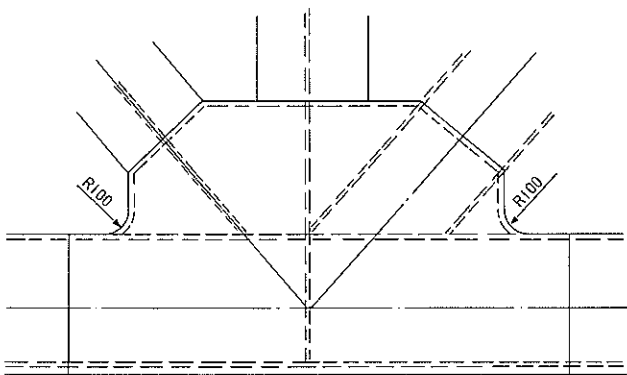


図-2 格点部の構造

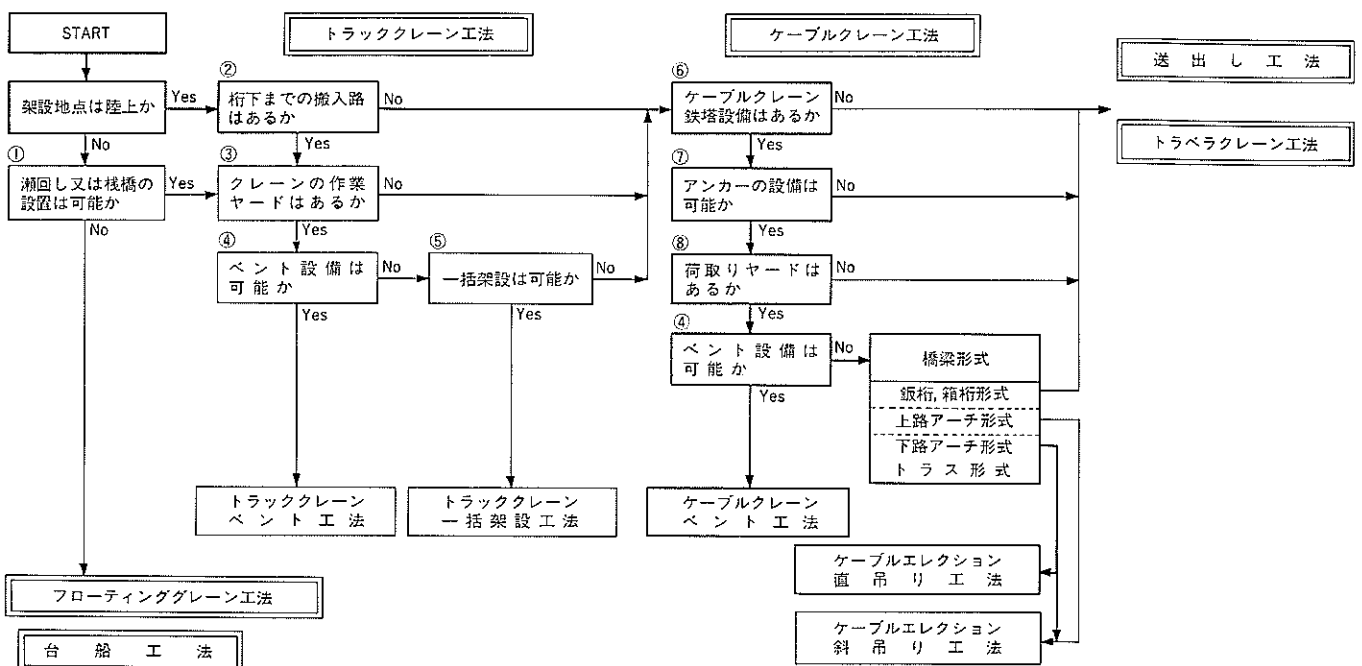


図-3 架設工法選定のフローチャート

表-2 架設工法検討表

| 第1案 ケーブルクレーンベント工法 | | |
|---|---|---|
| 概要図 | | |
| 架設条件 | 利点 | 問題点 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・ステージが立てられること。 ・タワーおよびアンカーの設置が可能であること。 ・片押し架設となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・アンカーブロックが小さくてすむ。 ・形状管理が容易である。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ステージングが大規模となる。 ・ステージング基礎の施工が困難である。 |
| 第2案 ケーブルエレクション工法 (直吊り) | | |
| 概要図 | | |
| 架設条件 | 利点 | 問題点 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・タワーを堅固な地盤に建てる事が出来ること。 ・アンカーの設置が可能であること。 ・中央部で落とし込み架設となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・桁下を使用しないので急峻な谷でも問題はない。 | <ul style="list-style-type: none"> ・架設設備が多量である。 ・職人の熟練を要する。 ・耐風設備の必要がある。 |

5. 施工概要

図-4 施工要領図を、表-3 に実施工程表を示す。

(1) アンカー設置法

バックアンカーとしては、一般的にコンクリートアンカー、あるいは、アースアンカーが考えられる。

本工事においては、現場の地質が軟弱であることより、コンクリートアンカーを採用した。

表-3 実施工程表 (現場関係のみ)

| 工種 | H2 | | | | | H3 | | | | |
|-------------|----|---|---|----|----|----|---|---|---|---|
| | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 準備工 | | | | | | | | | | |
| ケーブルクレーン設備工 | | | | | | | | | | |
| ベント設備工 | | | | | | | | | | |
| 架設工 (足場工共) | | | | | | | | | | |
| 床版工 | | | | | | | | | | |
| 跡片付け | | | | | | | | | | |

※工事期間中下部工の遅れおよび台風3回の襲来、大雨による搬入路崩壊等により125日もの作業中止が有り工期変更になった。

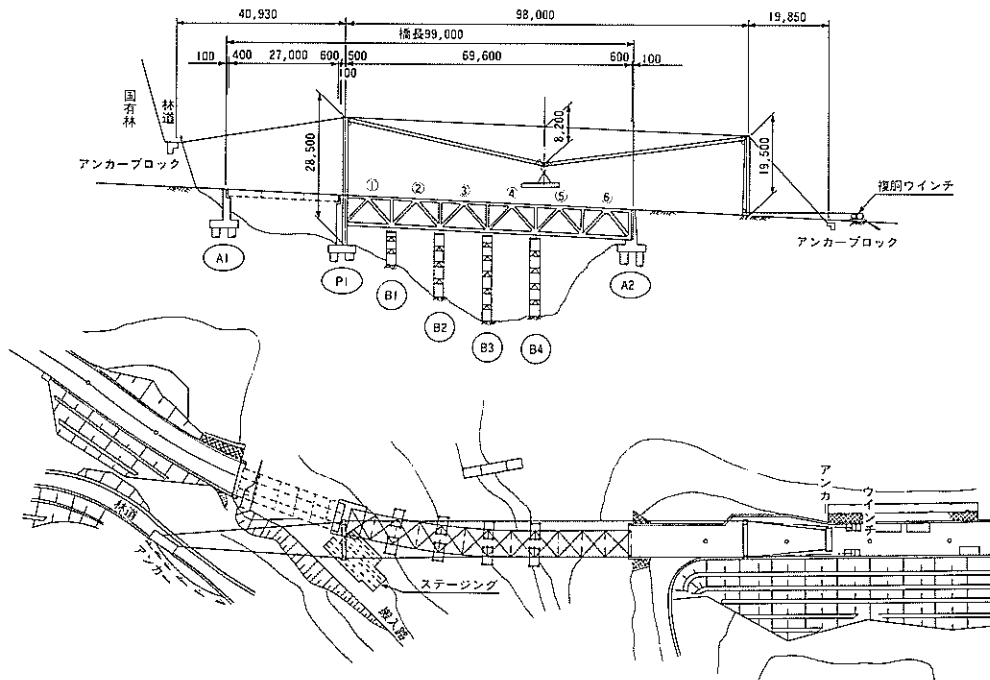


図-4 架設要領図

(2) ベント設備工

写真-2に示すように橋梁下面是急峻な谷間で、ベント高さは約25mとなった。ベント基礎は、通常、杭木と鉄板養生であるが、地盤が悪いうえに傾斜地であるためコンクリート基礎とした。

ベントの横倒れ防止は、各ベント間に継ぎ材を取付けることにより対応した。

(3) 架設工

架設要領図(図-4)に示すように、部材は①～⑥の順に架設を行った。

①部材の架設は、P1橋脚付近に設けたステージング(写真-4)よりラフタークレーンにて行った(写真-5)。

②～⑥部材は、ケーブルクレーンを用い、A2橋台より荷取りして架設した(写真-6, 7)。

格点で折れ線となった曲線トラス橋のため、仮組時の計測データを参考にしながら、架設途中の形状管理を慎重に行い、所定の精度で架設を完了した。

6. あとがき

以上、笠塔橋(殿原2号橋)の工事概要について述べた。

本橋は平成3年3月、舗装などの附帯設備を除き無事竣工となった。

本橋の架設は、架設時期が台風シーズンということもあり、気象条件的にもかなり厳しいものがあった。とくに、架設途中の耐風および地盤対策には、非常に苦慮した。

最後に、本工事には多大なご協力、ご指導を賜った和歌山県御坊土木事務所の方々、ならびに、関係各位に深く感謝する次第であります。

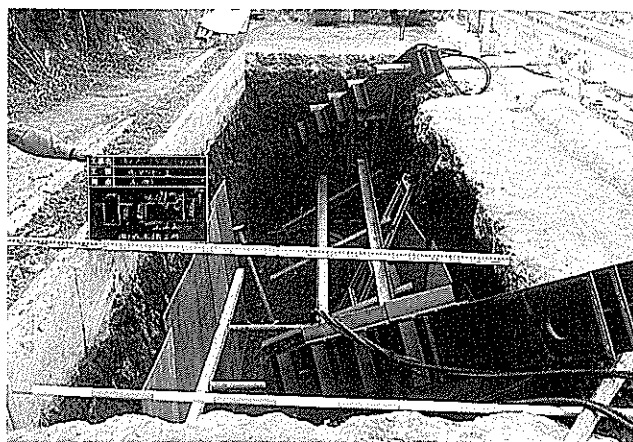


写真-1 アンカーブロック

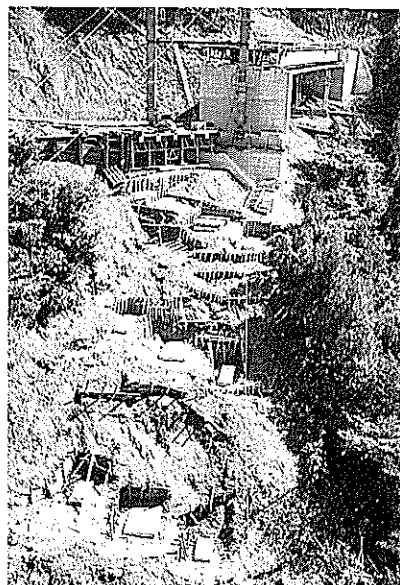


写真-2 ベント基礎およびステージング

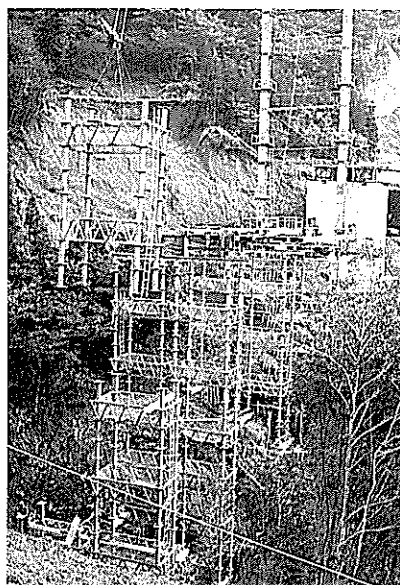


写真-3 ベント架設



写真-4 ステージおよび搬入路補強

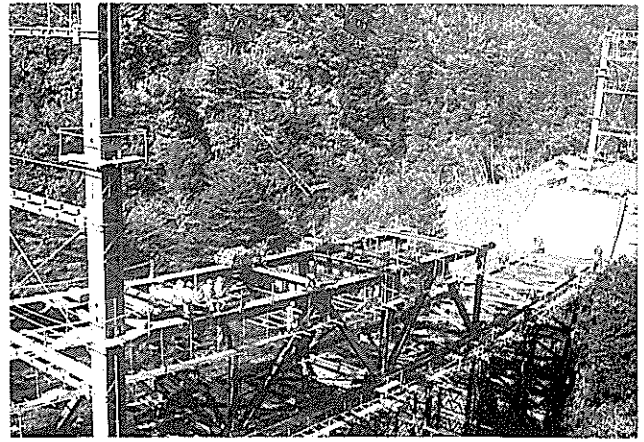


写真-6 ケーブルクレーンによる架設

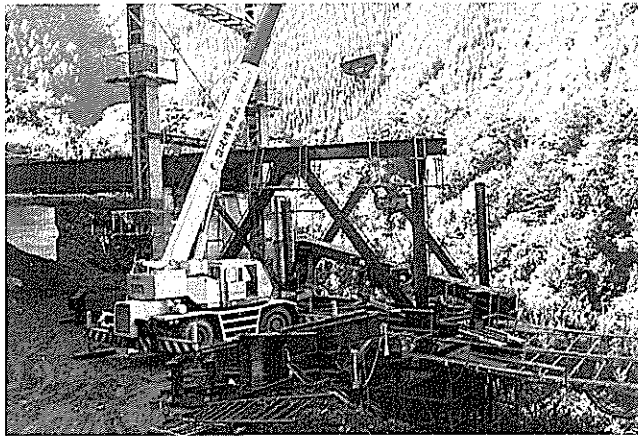


写真-5 クレーンによる架設

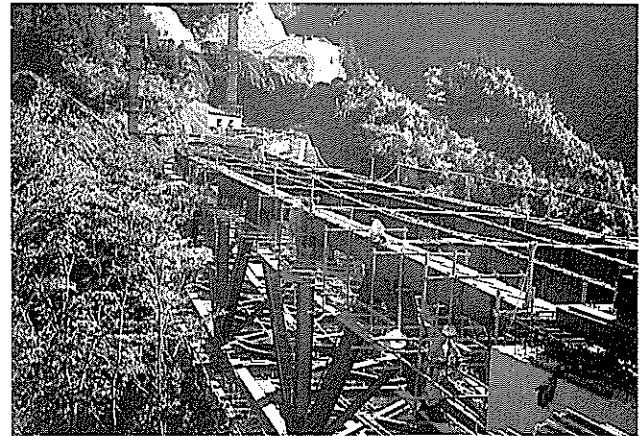


写真-7 架設完了

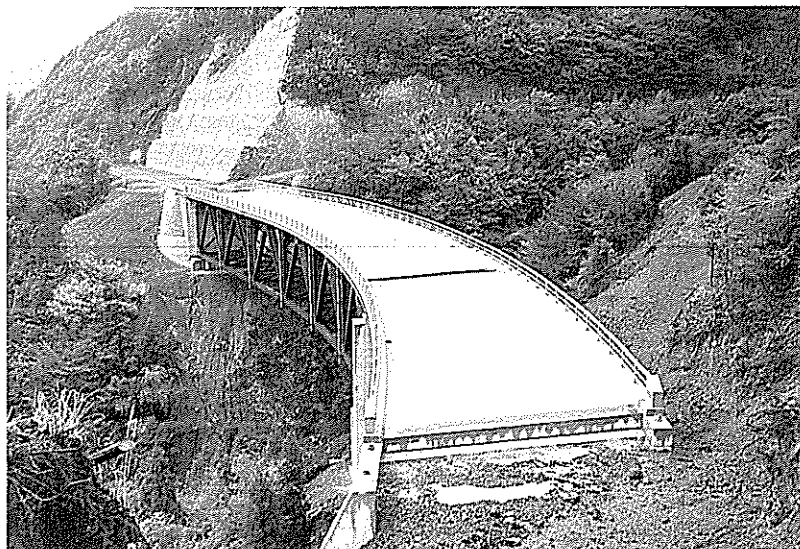


写真-8 完成状況