

鶴川橋の全熔接

青木 楠 男
 内務省土木試験所 技師
 松村 孫 治
 内務省東京土木出張所 技師

本文は我國に於ける最初の全電弧熔接國道橋として最近竣工した山梨縣の鶴川橋に就きその設計者たる青木氏と施行の任に當られた松村氏の好意に依り寄せられたものである。全電弧熔接橋としては往年鐵道省東京改良事務所の手に依り架設された省線田端驛構内の跨線橋、内務省横濱土木出張所の架設に依る瑞穂橋（鐵道橋）等があるが、これは國道橋にして規模、構造とも大きく、圓熟せる技術に依り理想的に施工されたものと云はれる。工事着手は昭和11年11月、竣工は昭和13年2月10日で、施工は横河橋梁製作所、内務省土木試験所の額賀慶三郎氏の熱心なる監督に依つて完成されたものである。

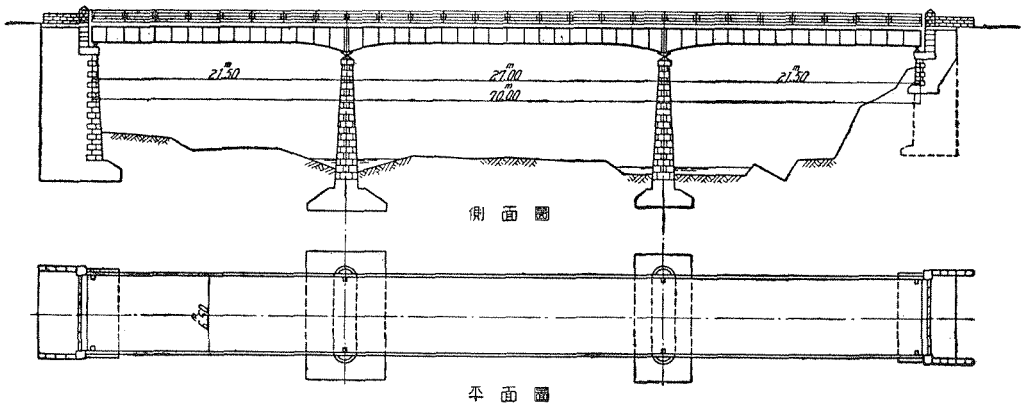
1. 概要

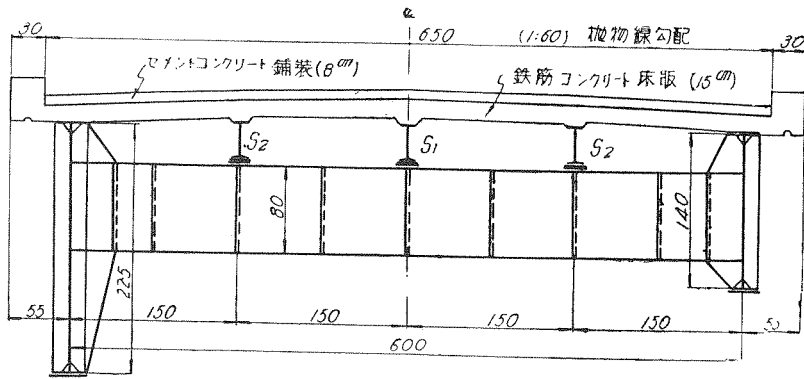
鶴川橋は八號國道が山梨縣北都留郡上野原町より同郡巖村に至り、桂川支流鶴川に架設されたる本邦國道橋として最初の全熔接橋であり、又下部構造には金森式鐵筋煉瓦を使用し、最近に於ける國道橋として、蓋し豪華な

ものである。

型式：上路型三徑間連續鉸桁橋
 全支間：70.0m（中央支間27.0m 兩側支間2@21.5m）
 橋格：國道橋 有效幅員：6.5m
 舗装：コンクリート舗装（1:3:6）厚さ8 cm

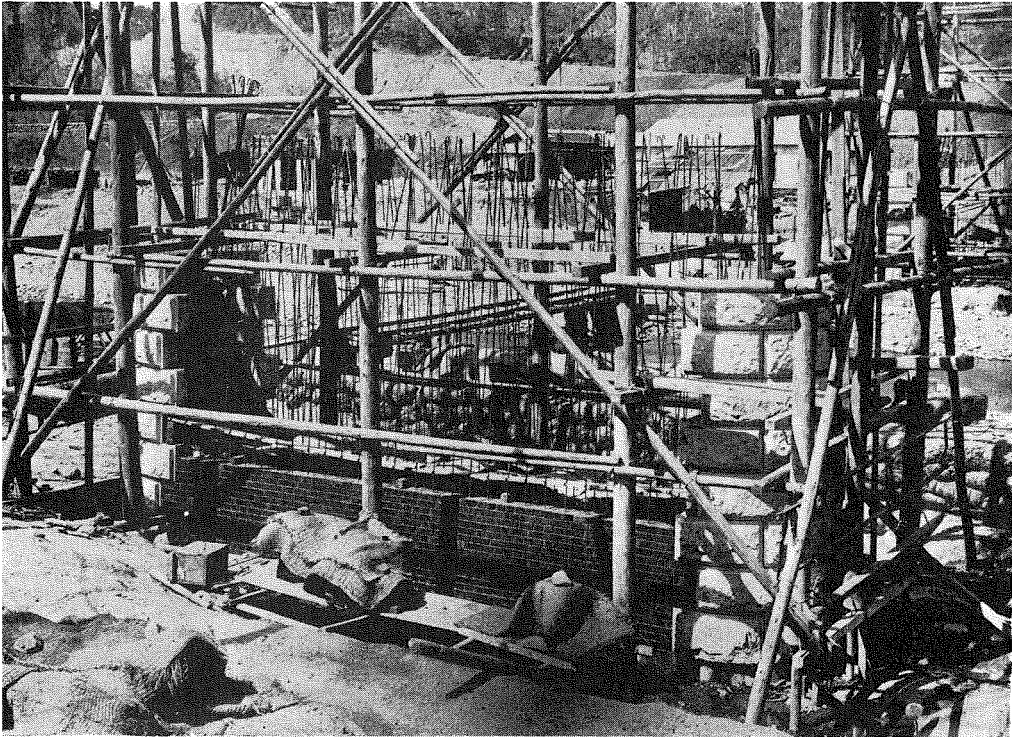
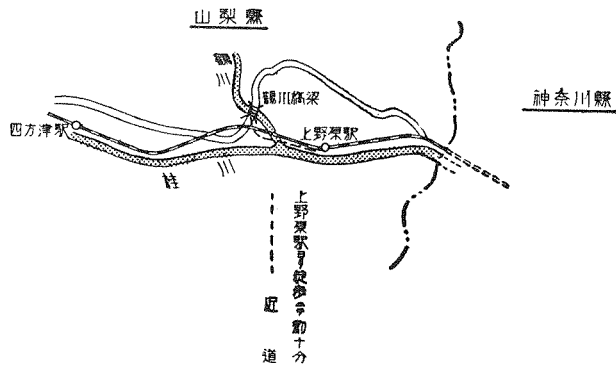
第1圖 鶴川橋一般圖。



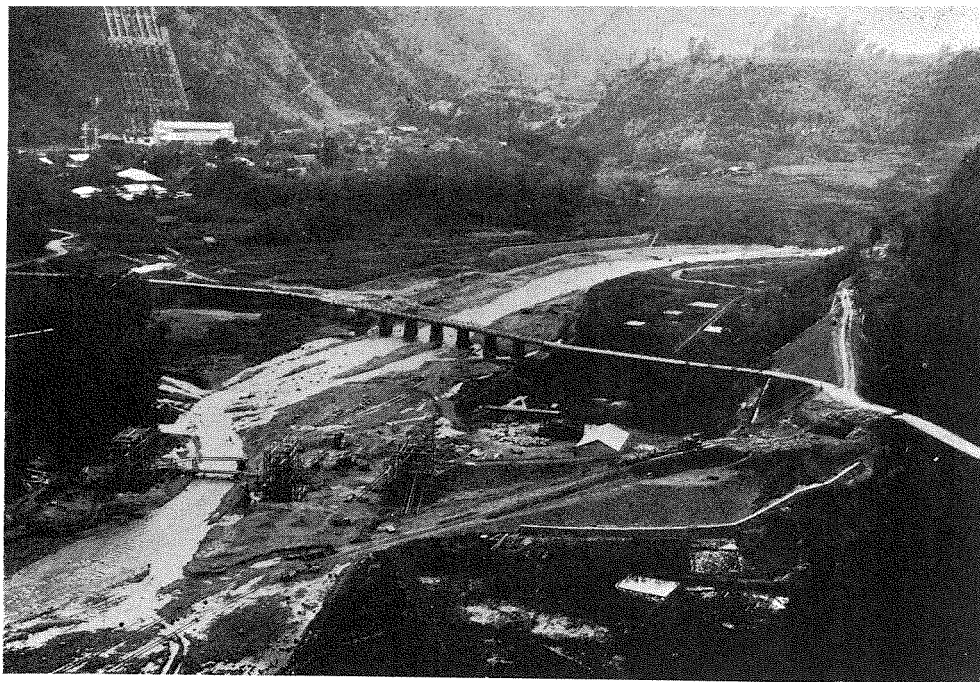


第2圖 鶴川橋横断面圖。

第3圖 鶴川橋附近略圖。



(1)金森式鉄筋煉瓦積立中の橋脚。



(2)下部構造8分
通竣工の現場全景

橋 床：鉄筋コンクリート床版

路面勾配：縦断 $\frac{1}{200}$ 、横断 $\frac{1}{60}$ 拋物線

橋臺橋脚：金森式鉄筋煉瓦

起 工：昭和11年11月6日

竣 工：昭和13年2月10日

鋼 重 比 較

部 材	鉄 結	熔 接	熔接による重量減	
	t	t	t	%
主 桁	55.576	45.280	10.296	18.5%
横 桁	13.446	11.629	1.817	13.6%
縦 桁	15.890	13.195	2.695	17.0%
綾 構	4.750	3.555	1.195	25.0%
沓 其 他	4.300	2.774	1.526	31.0%
電 鉄 棒	2.220	1.950	0.250	
合 計	96.162	78.383	17.779	18.5%

鶴川橋總工費(有効面積 $6.5 \times 70 = 455m^2$)

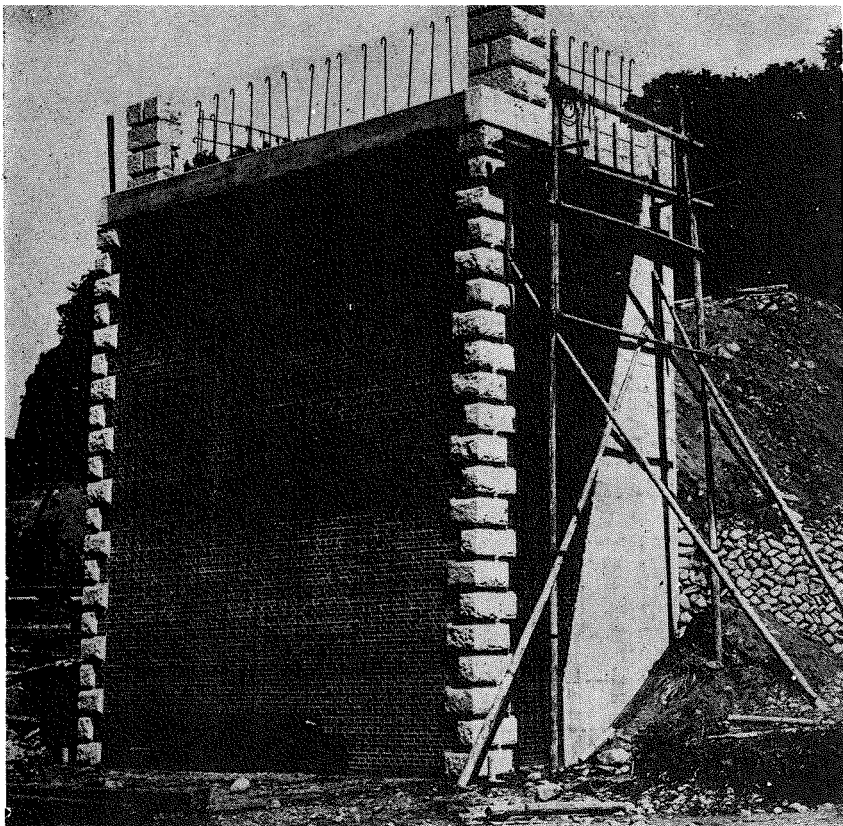
總 工 費	66 813.00 (@147)
上 部 構 造	42 969.00
下 部 構 造	23 844.00
上 部 構 造 工 費 内 譯	
總 工 費	42 969.00 (@95)
褥 床 費	4 969.00 (@11)
鋼 材 並 加 工 費	29 890.08 (90.576@330)
運 搬	905.76 (@10)
現場架設及塗工	7 064.928 (90.576@78)
其 他	139.232
下 部 構 造 工 費 内 譯	
總 工 費	23 844.00 (@52)
橋 臺 橋 脚	21 387.14
兩 翼 壁	2 266.54
駒 止	290.32

2. 鋼重比較

右表は設計當初本橋を鉄結橋とした場合を假定し比較したものであるが、其の結果約18.5%の鋼重を節約し得た。

3. 總 工 費

本工事に要したる總工費は左表の如くである。因に下部構造及床版舗装工は内務省東京土木出張所山梨國道改良事務所の直營施工にして、橋桁の製作及架設は株式会社横河橋梁製作所の施工による。



(3)竣工せる左岸橋臺

基礎面積 7.0m × 8.0m

高さ 13.0m

使用材料 コンクリート195立米

鉄筋 9.2吨

鉄筋煉瓦 13,000個

花崗石 90個

コンクリートは配合1:2:4、煉瓦は普通煉瓦も含んでゐる。

(4)竣工せる固定端橋脚

基礎面積 6.5m × 11.0m

高さ 12.46m

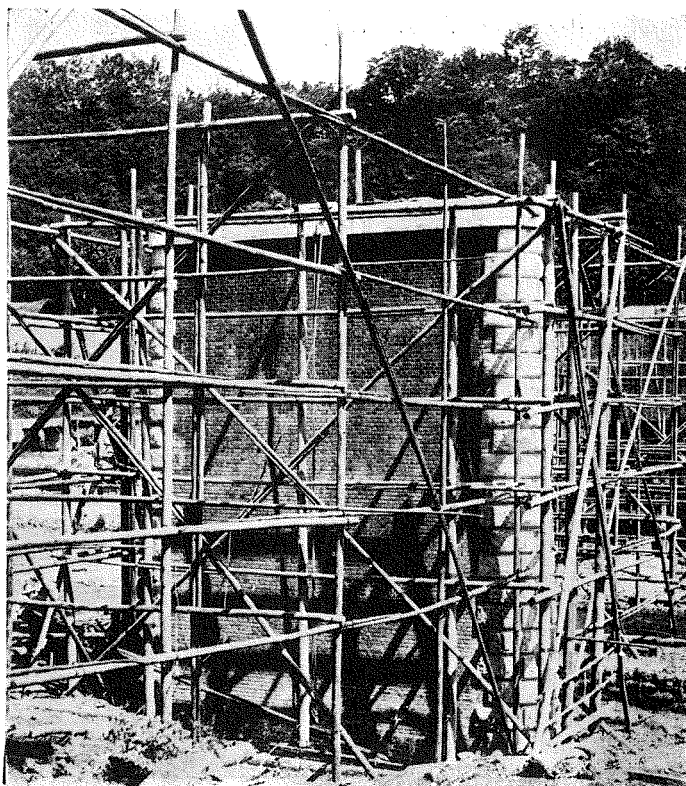
使用材料 コンクリート197.0立米

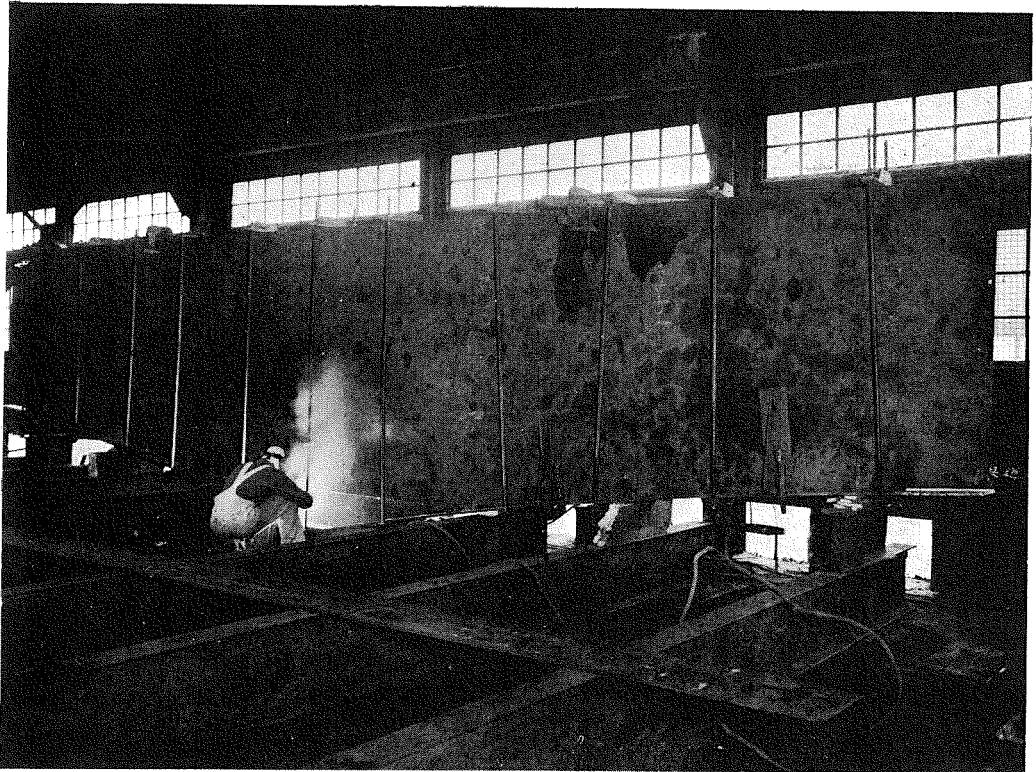
鉄筋 3.7吨

鉄筋煉瓦 18,800個

花崗石 162個

コンクリートは基礎及天端1:2:4、中詰は1:4:8、鉄筋煉瓦中には普通煉瓦も含んでゐる。





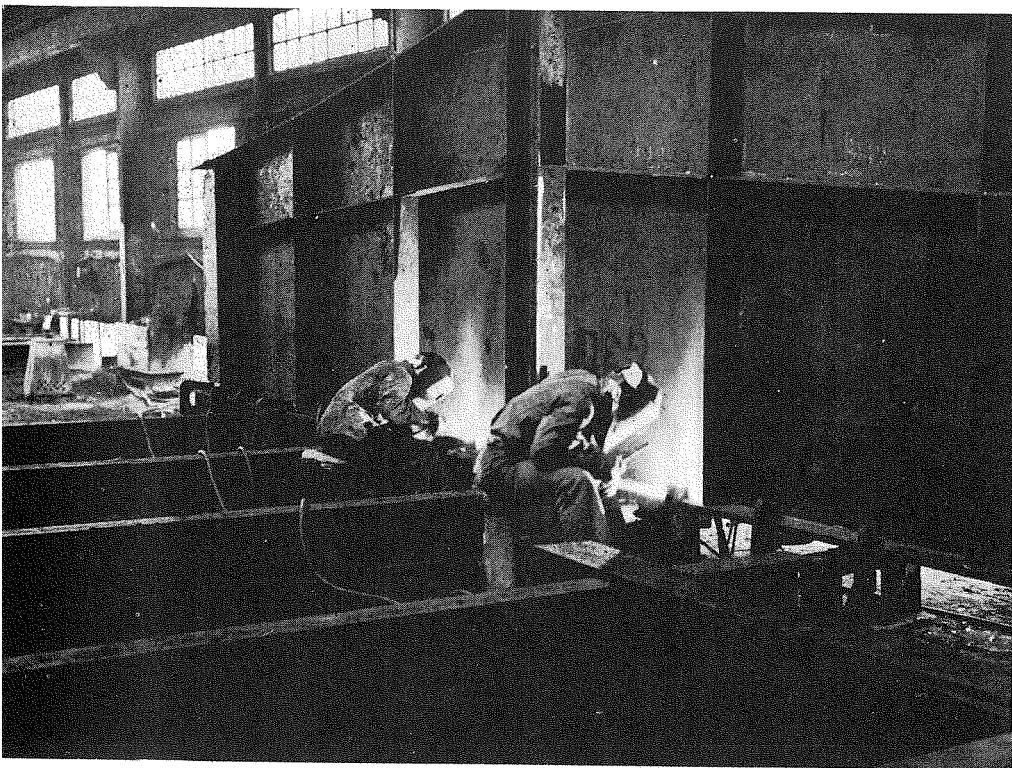
(5)主桁の製作 多数の緊結具を用ひて下突縁鈹を取付け、これに假着熔接を施すところ。

4. 橋桁の製作

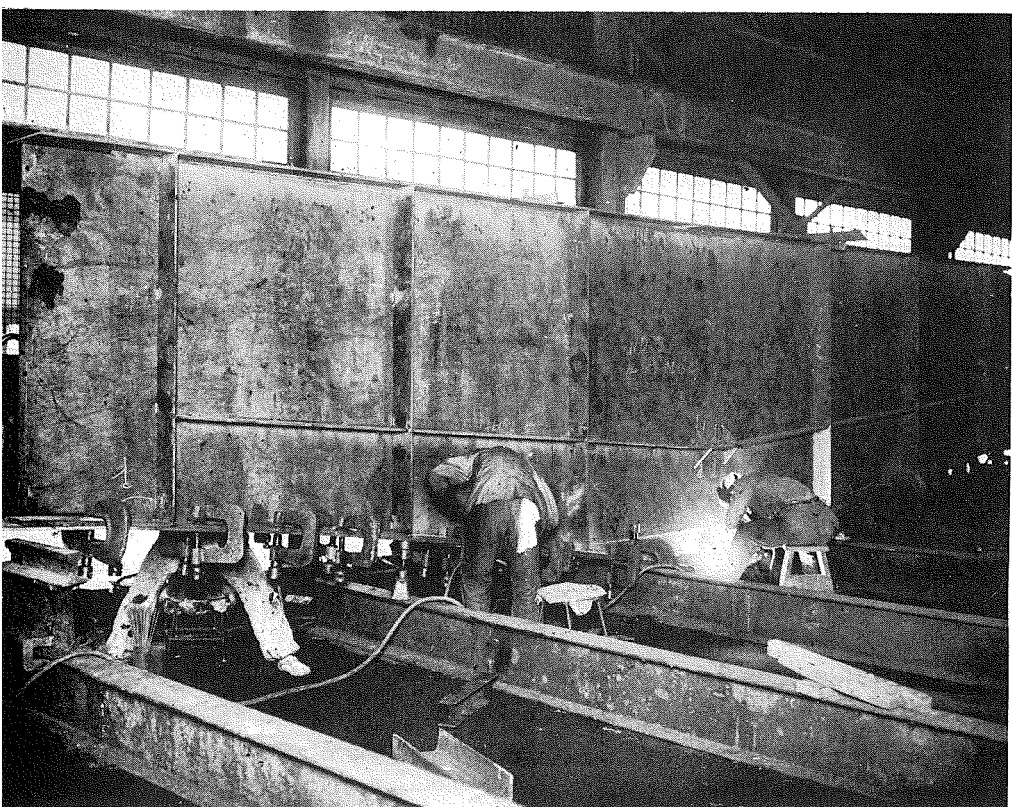
熔接作業に於て最も注意すべきことは熔接の熱影響による歪と熔接部に於ける残留應力である。この両者は非常に密接な関係を有してをり、歪を消去せんと無理な抑制を施すときは熔接内部に残留應力を留めることは明である。故になるべく自由の状態に熔接を進めることが肝要なことではあるが、本橋の如く單に鈹のみを以つて集成された断面に對しては或る程度の抑制も多少の歪の發生も亦止を

得なかつた。熔接法は總て對稱法を採用し、熔接の疲労性を重要視して全部連續熔接とした。熔接の總延長は5,113m (工場3,778m 現場1,355m) 使用電極棒は1,950kg (工場1,200kg 現場750kg) これらを上部構造の全鋼重90.576噸割り當つるときは鋼材1噸當り、約56m及21.5kgとなる。

使用電極棒はGE.F ($\frac{3}{16}$ 吋 ϕ 長14吋塗布棒)を、熔接機は日立製作所300Amp直流機を使用した。

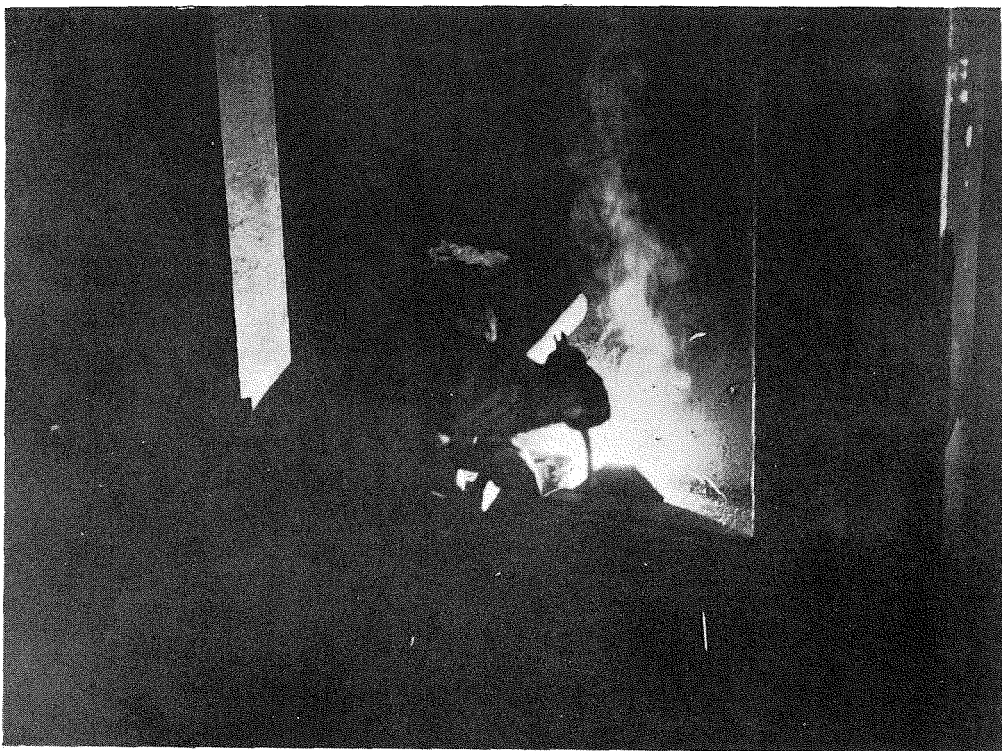


(6)下突縁假着後
後兩側補剛材を
假着し、桁を反
轉して上突縁鈹
の本熔接施工
中の景。

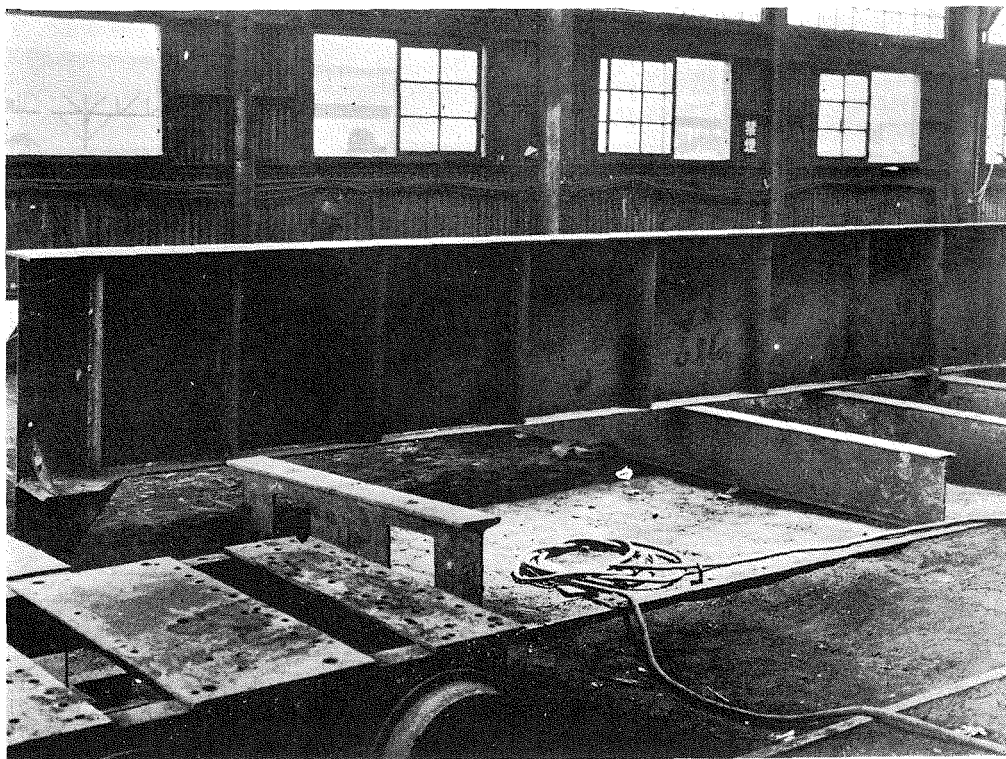


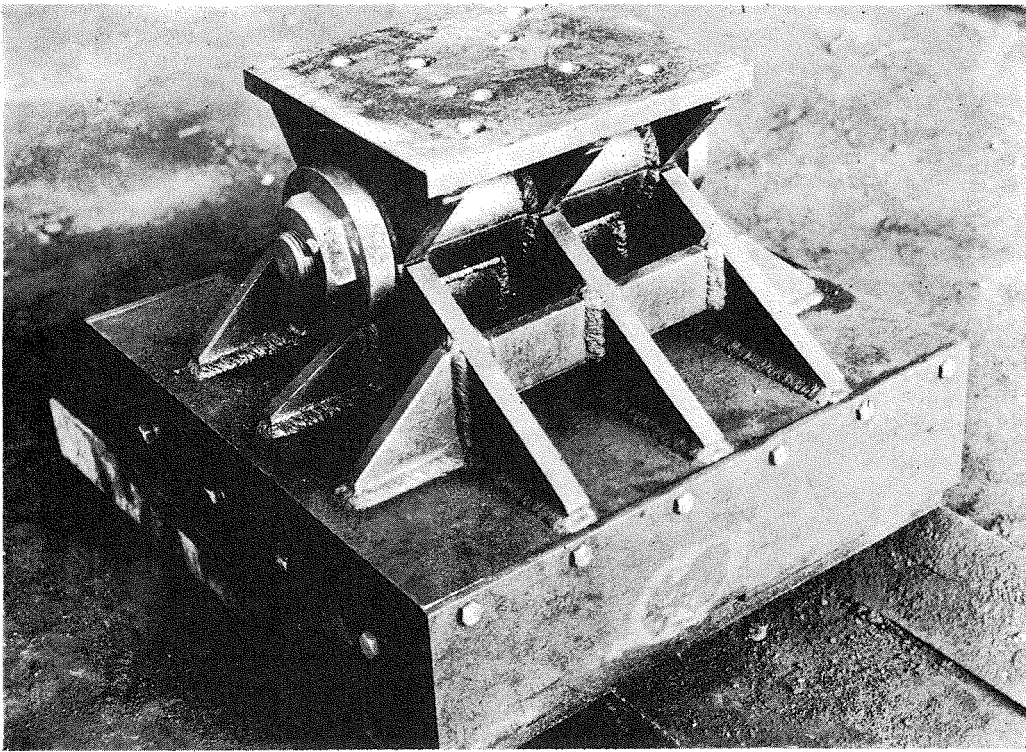
(7)上突縁部の
本熔接を終り、
更に桁を反轉し
て下突縁部を本
熔接中のところ
かくして上下
突縁の本熔接を
終れば桁を平置
して兩側補剛材
の本熔接を行ひ
完成せしめるの
である。

(8)閃光を浴びて熱心に溶接に従事する溶接工
(現在は溶接後の完全な検査法がないので偏へに溶接工の技倆と徳義心に俟たねばならぬ)

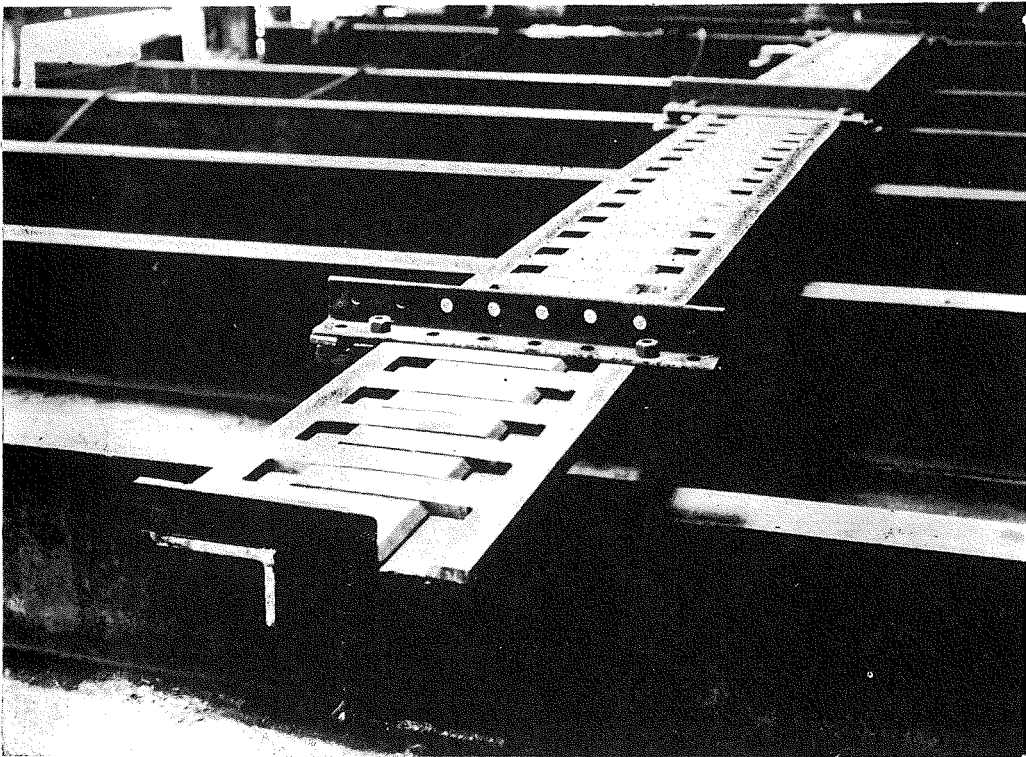


(9)完成した横桁
長さ 6m.
高さ 80cm.
重量 0.8噸



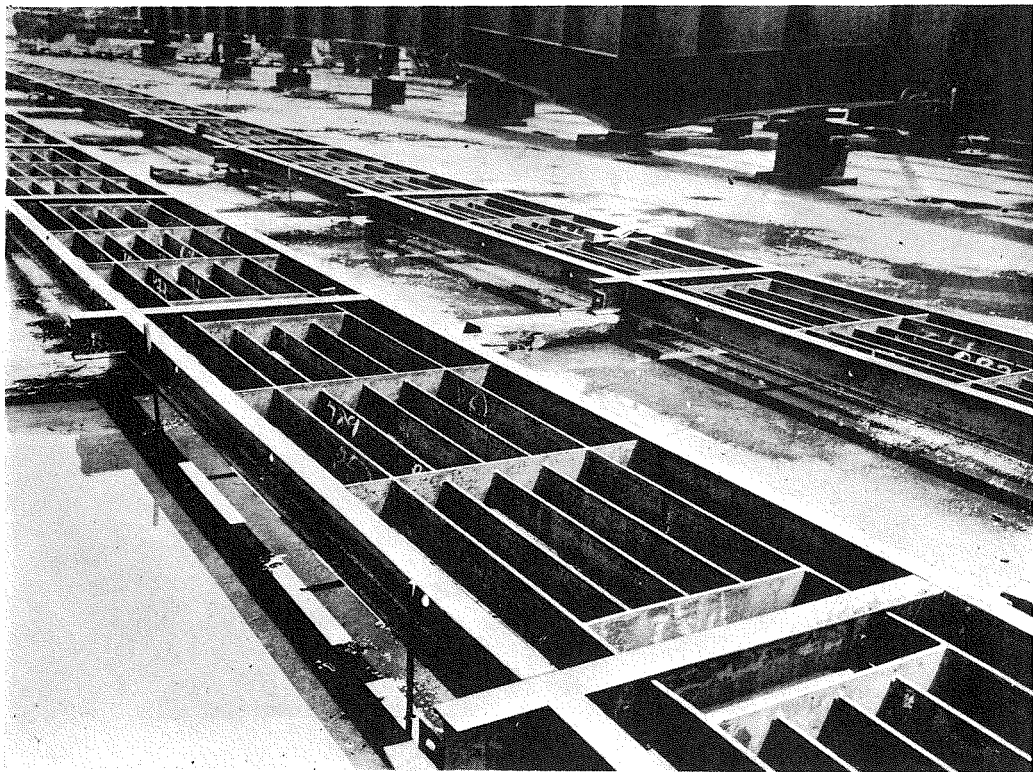


(10)完成した可
動巻。主肋板及
主隔板はすべて
複斜接ぎ単斜接
ぎを用ひてガウ
チリと熔接され
た。

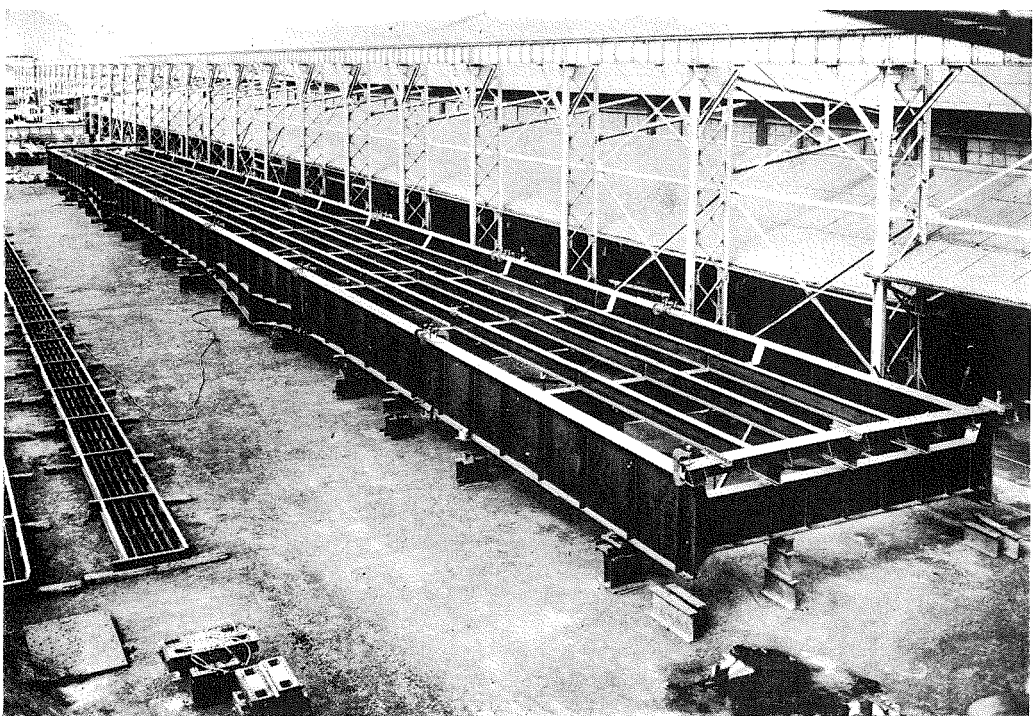


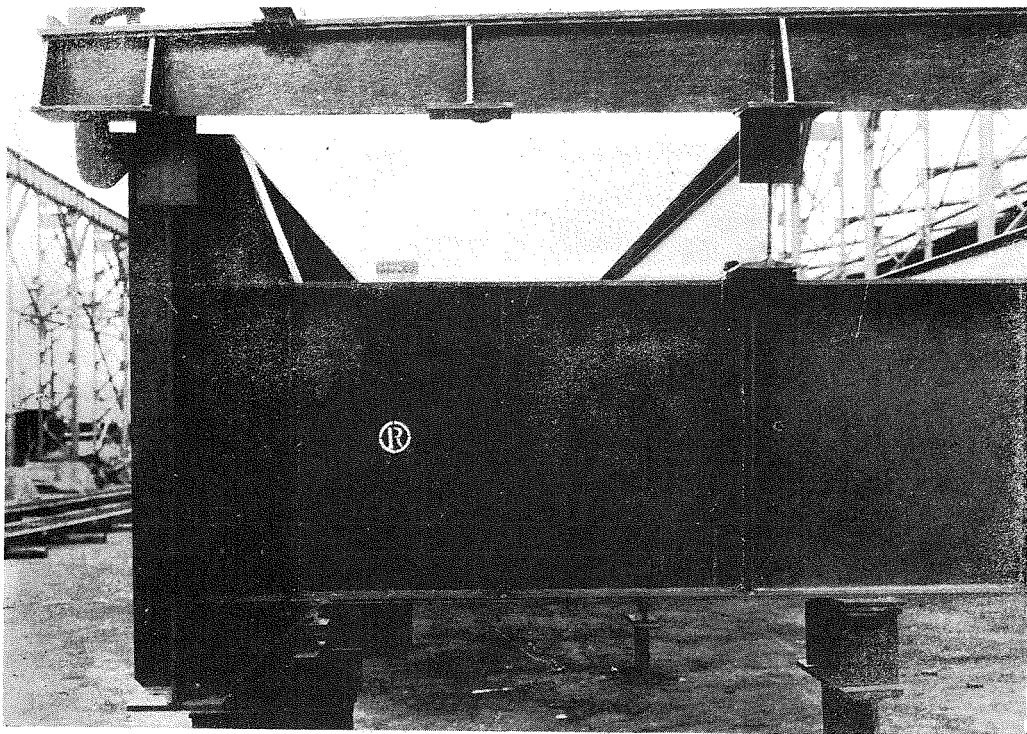
(11)組立てられ
た伸縮装置。従
來の綫鋼板を廢
し、厚16耗の鋼
板を箔狀型に瓦
斯切斷し製作し
たもので、新ら
しき試みの一つ
である。

(12)工場に於て
假組立されし全
溶接の高欄。I
型及溝型鋼を骨
子とし、厚さ9耗
の平鋼を切込み
組立て之を溶接
して格子とした
もので、完成後
非常に輕快の觀
を與へてゐる。

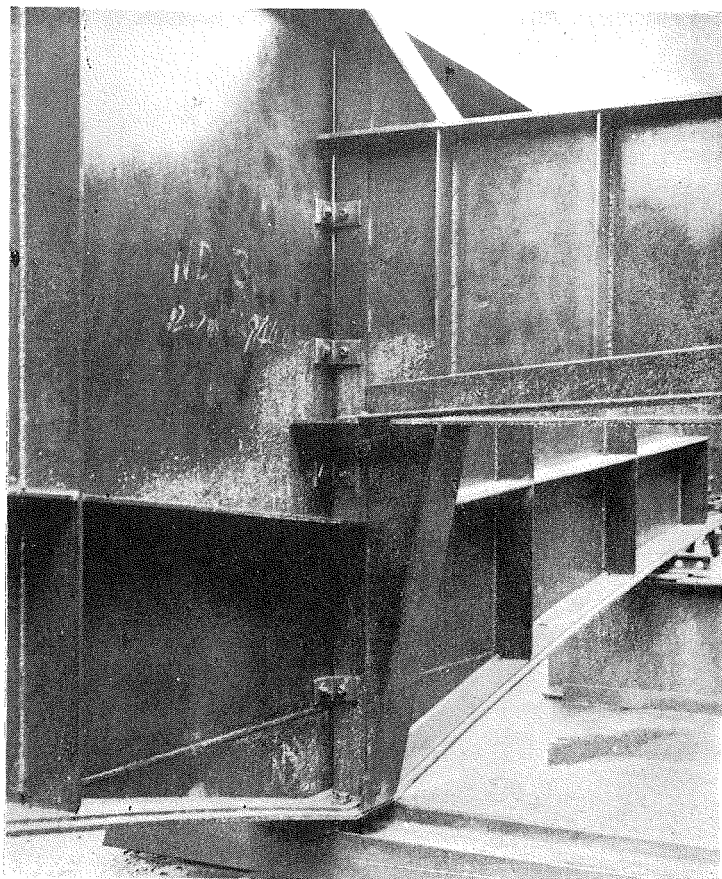


(13)工場内の假
組立完了せる狀
況。

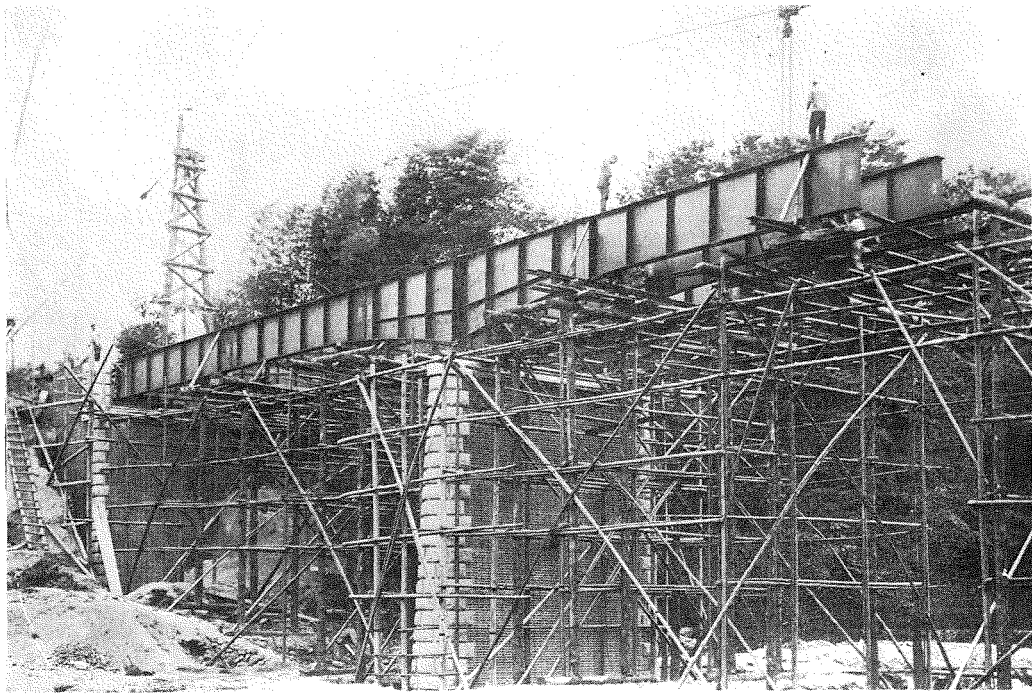




(14)橋臺上の横
桁及伸縮装置の
取付け。



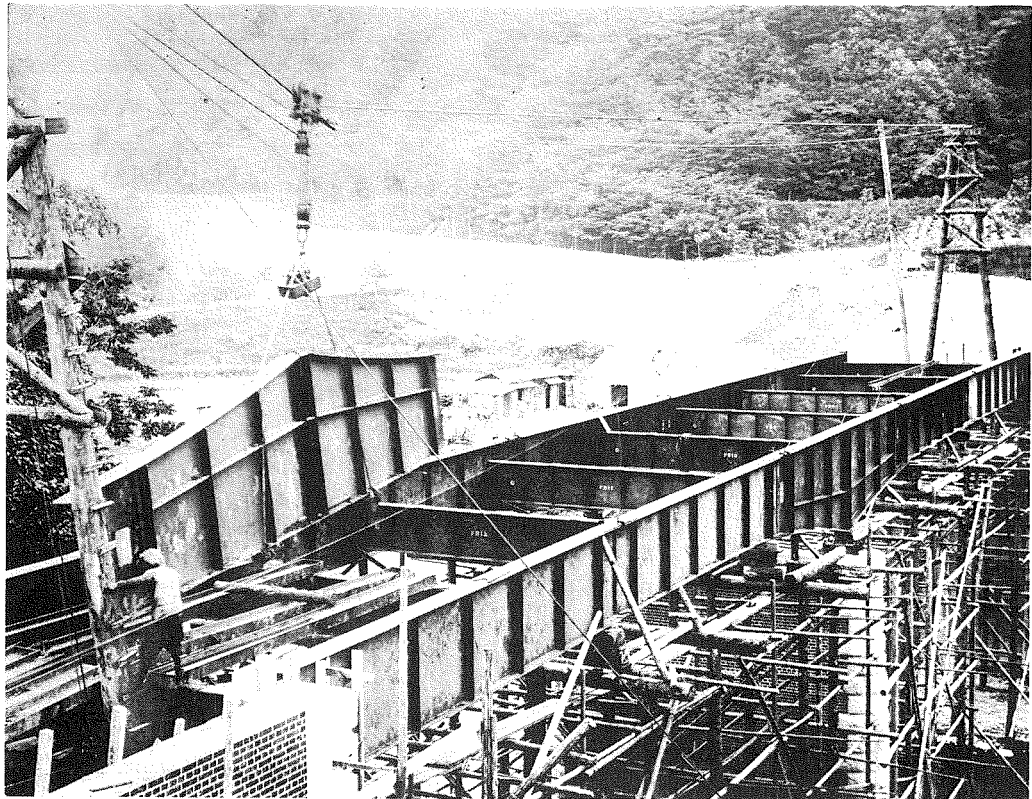
(15)橋脚上の横
桁及綾構の取付
け。



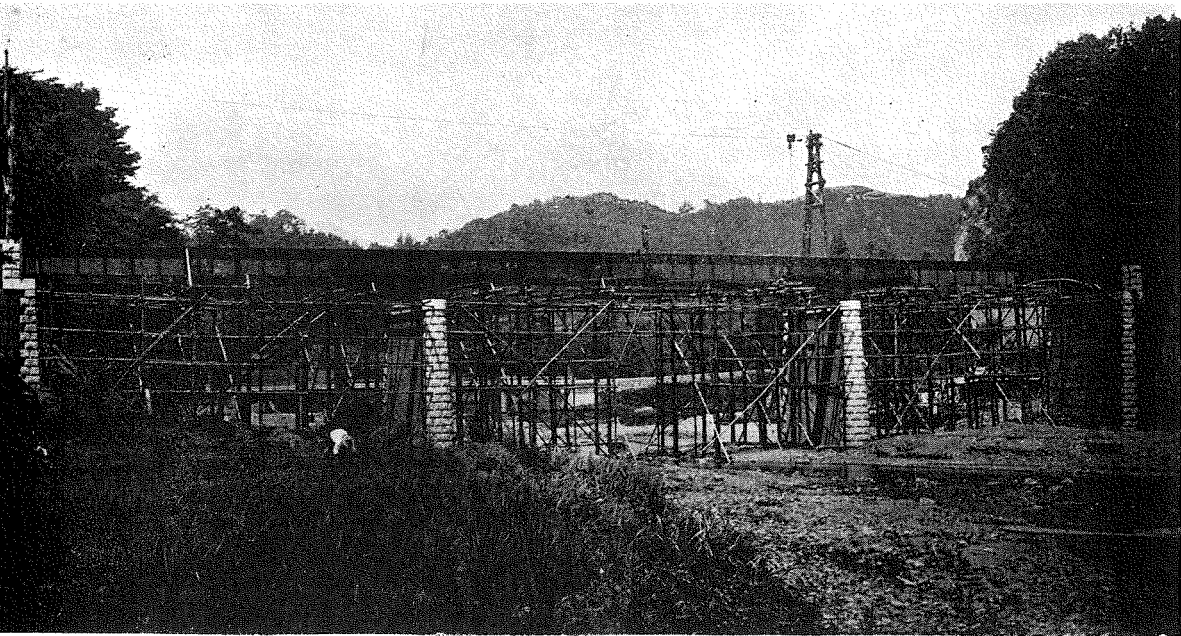
(16)中央徑間の
中心まで進行し
たところ。

架 設

各現場溶接個所に鳥居型足場を設け、捲上機
に依つて部材を吊り出し架設する極めて一般的
な方法である。



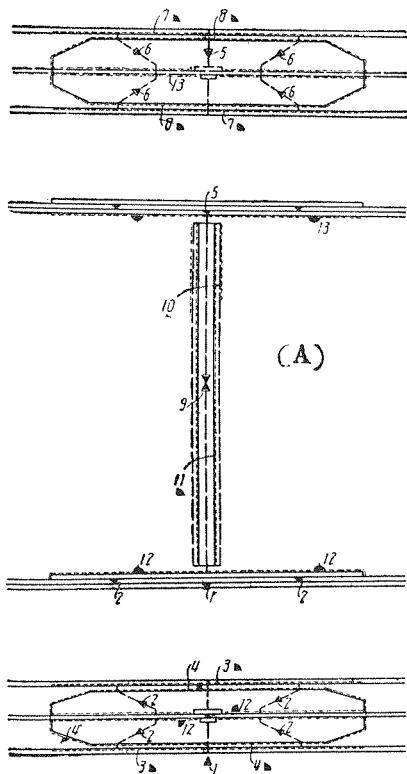
(17)部材吊出し
の状況。



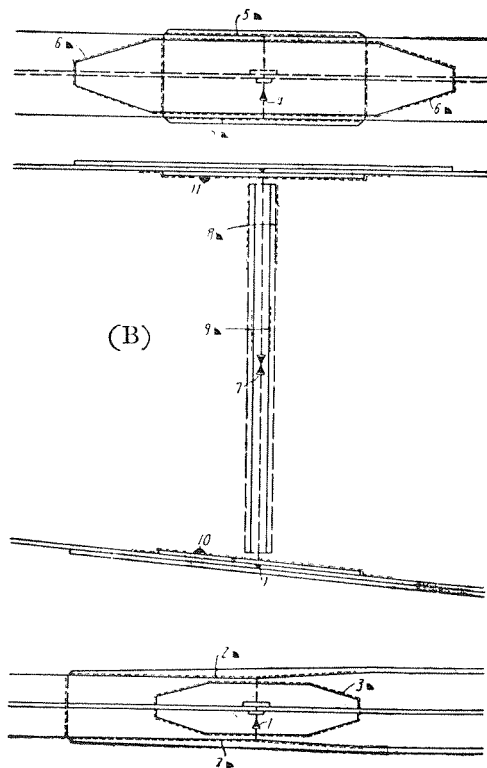
(18)桁の架設を終了すると、高低及通りを照査訂正し現場溶接に移る。

主桁の現場溶接

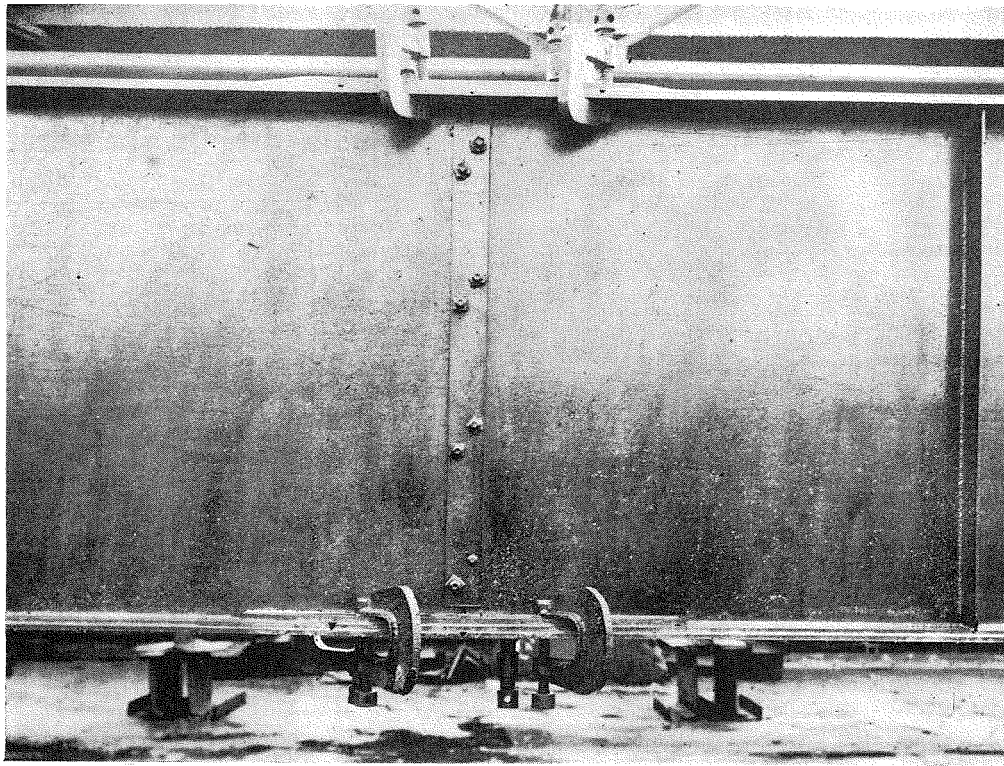
主桁の現場接手の型は下圖に示す如く(A)及(B)の2種で、先づ下突縁部を溶接し、上突縁部に移り、次で腹部を溶接して完了した。圖中の番號は其の溶接順序を示すものである。



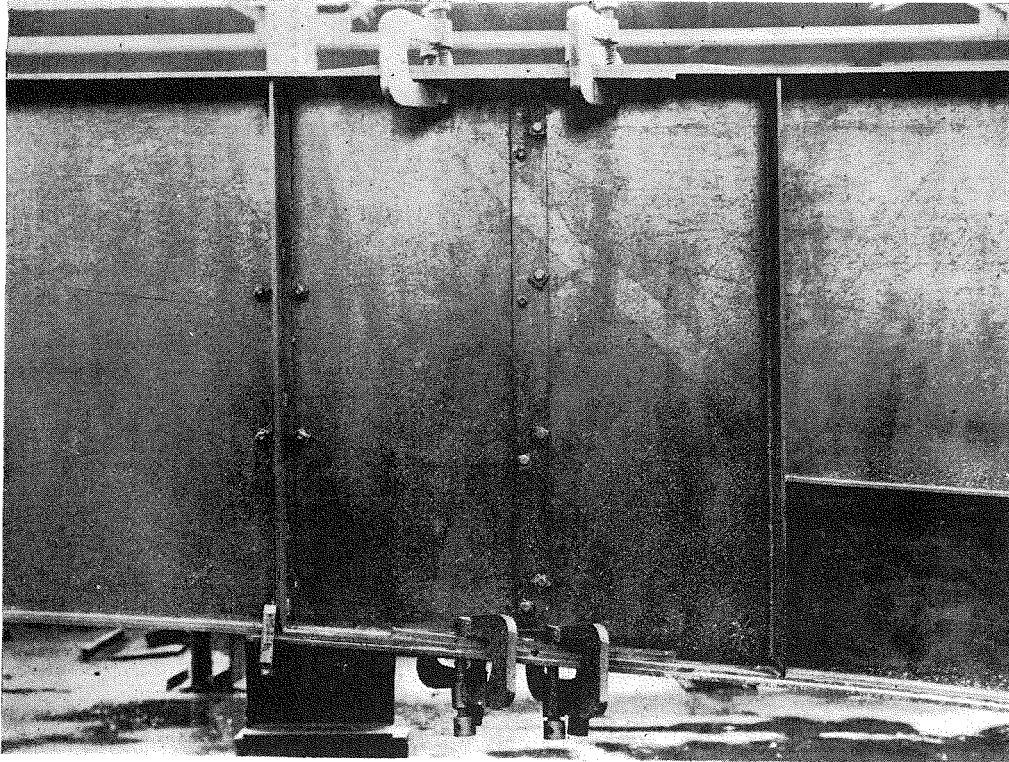
(A)



(B)



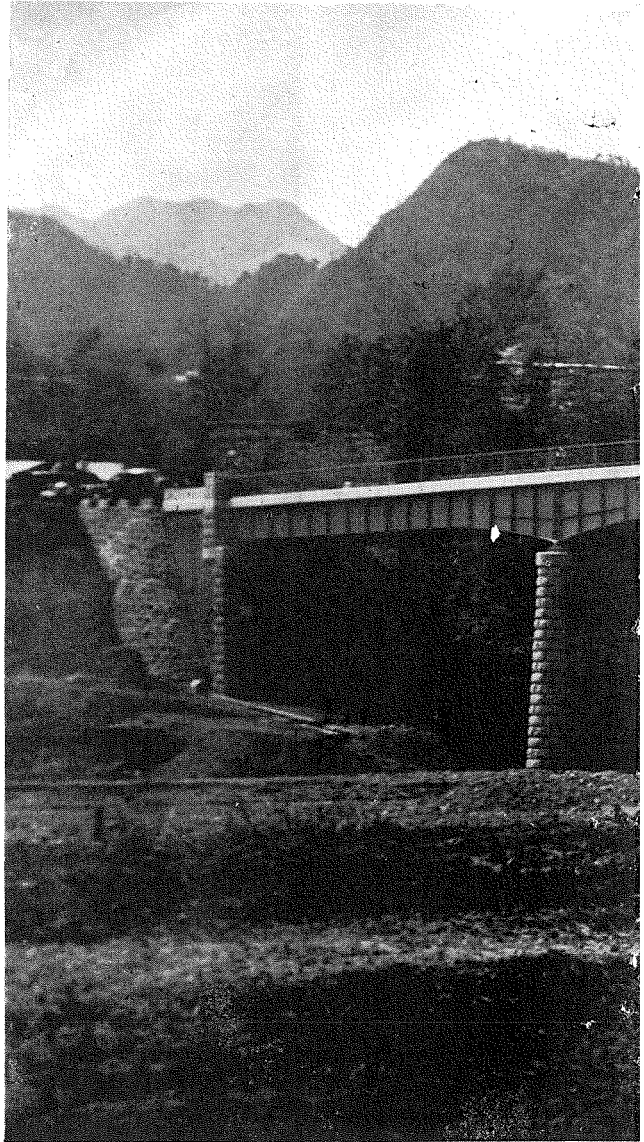
(19)主桁現場熔
接部(A)。



(20)主桁現場熔
接部(B)



(21)主桁現場溶接を完了した後横桁の取付溶接作業中の状況。



(22)完成せる鶴川橋。

