

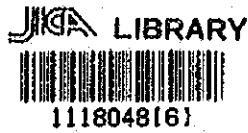
S  
P  
R  
I  
N  
G  
S  
T  
R  
E  
E  
T  
S

UNION  
214  
615  
PLZ  
LIBRARY

パラオ国

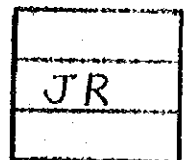
コロール・バベルタウン橋補修計画 (案)

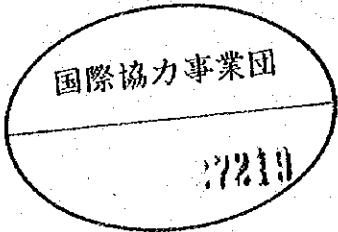
27219



平成 2 年 2 月

国際協力事業団





国際協力事業団

27219

## I. 補修対策の提案

### 1. 補修対策（案）

本橋の現状は、放置したとしても構造上の問題となるものとは、認められないが、今後の保守点検の際の参考として、以下の項目に対する補修対策につき、予備的検討を行った。

（主桁のたわみ防止に対する補修案については、設計計算書が入手できなかったため、あくまでも理論的考察にとどまるものである。）

- ① 主桁のたわみ防止及び車輛走行性の確保
- ② 主桁コンクリートの劣化防止
- ③ その他損傷部分の修復

#### 1) 主桁のたわみ防止及び車輛走行性の確保

主桁のたわみ防止対策として次に示す2案の補修案を提案し、その比較を表-1に示す

A案：橋梁の構造形式は変更しない。（有ヒンジ）

橋面舗装のオーバーレイ等の増加荷重に対するたわみ抑制のため、主桁内上面にアウトケーブルを設置する。

B案：中央ヒンジ部を閉合して、構造を連続ラーメン形式にする。構造変更に伴い主桁内下面にアウトケーブルを設置する。

#### (1) A案による補修

##### i) 施工フロー

A案による施工フローを図-1に施工順序図を図-3に示す。

##### ii) 橋面高の設定

今回の調査結果をもとに補修後の橋面高は、増加荷重による弾性変形及び塑性変形と、今後予想される中央ヒンジ部のたわみ量（推定10cm）程度を考慮しても走行性が確保されるように設定した。

従って、図-13に示すように中央ヒンジ部で20cmのオーバーレイを行う。

##### iii) アウトケーブルの検討

オーバーレイによる弾性変形量は5.7cmである。さらに、クリープによる変形（ $\phi=1.0$ ）が加算され、また、今後予想されるたわみ量約10cmを考慮すると、オーバーレイのみによる補修では、補修後再び走行性が悪化する恐れがある。

従って、オーバーレイによる弾性変形量を打ち消し、かつ今後予想される沈下量を考慮しても走行性が確保されるようにアウトケーブルを配置する。

アウトケーブルは、SEEタイプF 360Tを使用すれば、図-5～図-7に示す様に中央ヒンジ部の両側に各12本ずつ（導入力約 2,400 t）計24本が必要となる。

#### iv) 車輛走行性の確保

中央ヒンジ部の変形量は次の通りである。

オーバーレイと定着部コンクリート重量による弾性変形量 10.7cm

アウトケーブルのプレストレスによる弾性変形量 -15.9cm

補修直後の変形量  $10.7 - 15.9 = 5.2\text{cm}$  (上方に変形)

従って、塑性変形量 ( $\phi=1.0$ )を考慮すると、クリープ終了後は、-10.4cmとなるが、今後予想される沈下量 (10cm程度)と相殺され概ね Levelになり、車輛の走行性は確保されると思われる。

#### (2) B案による補修

##### i) 施工フロー

B案による施工フローを図-2に施工順序図を図-9に示す。

##### ii) アウトケーブルの検討

中央ヒンジ部を閉合して構造が連続ラーメン形式に変化するため、オーバーレイ及び活荷重により橋中央部の主桁下縁で大きな引張応力度が生じる。この引張応力度を許容値内にするため、主桁内下面にアウトケーブルを配置する。図-10～図-12に示す様に、SEEタイプF 360Tを使用すれば、12本（導入力約 2,400 t）必要である。

##### iii) 車輛走行性の確保

A案と同様なオーバーレイを実施した場合、橋中央部の変形量は次の通りである。

オーバーレイと定着部コンクリート重量による弾性変形量 3.3cm

アウトケーブルのプレストレスによる弾性変形量 -4.3cm

補修直後の変形量  $3.3 - 4.3 = -1.0\text{cm}$

本案の場合、将来のクリープ変形の影響も小さく図-13のようなオーバーレイを行えば車輻走行性も確保されると思われる。

## 2) 主桁コンクリートの劣化防止

主桁に発生しているひびわれ箇所は、長く放置するとひびわれを通して鉄筋の腐蝕につながり、コンクリートが劣化して橋の耐力を低下させることが予想される。従って、エポキシ樹脂系注入等で早期に補修する必要がある。

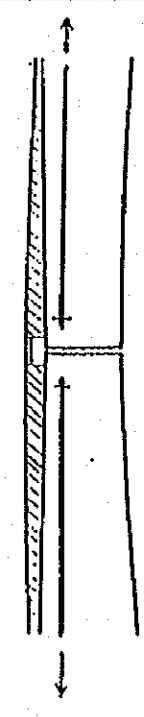
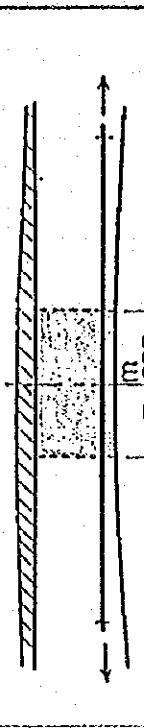
また、当橋は海上に架っているため、コンクリートの塩害を受けることも考えられ、耐久性から主桁コンクリートを全面塗装する方が望ましい。この場合、ひびわれ補修跡も目立たなく、美観上からも良いと思われる。

## 3) その他損傷部分の修復

調査で確認された本橋のその他損傷部分も補修しておく方が望ましい。主な補修箇所を次に示す。

- ・ アバット前面ひびわれ部の補修
- ・ タイダウン用塩ビパイプの補修
- ・ 手摺破損部の修復
- ・ 橋面舗装メッシュ筋露出部の補修

表一 I 補修対策案の比較

項目	A 案 (現況補修案)	B 案 (連続ラーメン形式への改造案)
対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行性を確保できる程度に橋面舗装のオーバーレイを行い、縦断修正する。</li> <li>・ 死荷重の増加に対して、そのたわみ抑制のため、桁内にアウトケートルを設置しプレストレスを導入して対応する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中央ヒンジ部を一体化し、連続ラーメン形式に改造する。</li> <li>・ 走行性を確保できる程度に橋面舗装のオーバーレイを行い、縦断修正する。</li> </ul>
概念図		
構造上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造系に変化はない。</li> <li>・ 現在も沈下が進行しているため、アウトケートルは増加荷重による沈下量の他に将来の予測沈下量を考慮して決定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造系が変化する。</li> <li>・ 活荷重及びオーバーレイにより支間中央部下縁に引張応力が発生するため、桁内にアウトケートルを設置しプレストレスを導入する。</li> <li>・ 将来のクリープ変形の予測誤差の影響が少ない。</li> <li>・ 温度変化が少ないため、その影響は少ない。</li> </ul>
施工時の交通規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オーバーレイ施工中は片側車線の規制が必要であるが、その他作業では交通規制は少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中央ヒンジ部を切断する時も橋面に仮橋を設ければ、全面的な交通規制は行わなくてよい。</li> </ul>
メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中央ヒンジ部が摩耗等により損傷した場合、メンテナンスが必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メンテナンスは殆ど不要である。</li> </ul>
工期	13ヶ月	13ヶ月
事業費	607百万円	594百万円
総合評価	○	◎

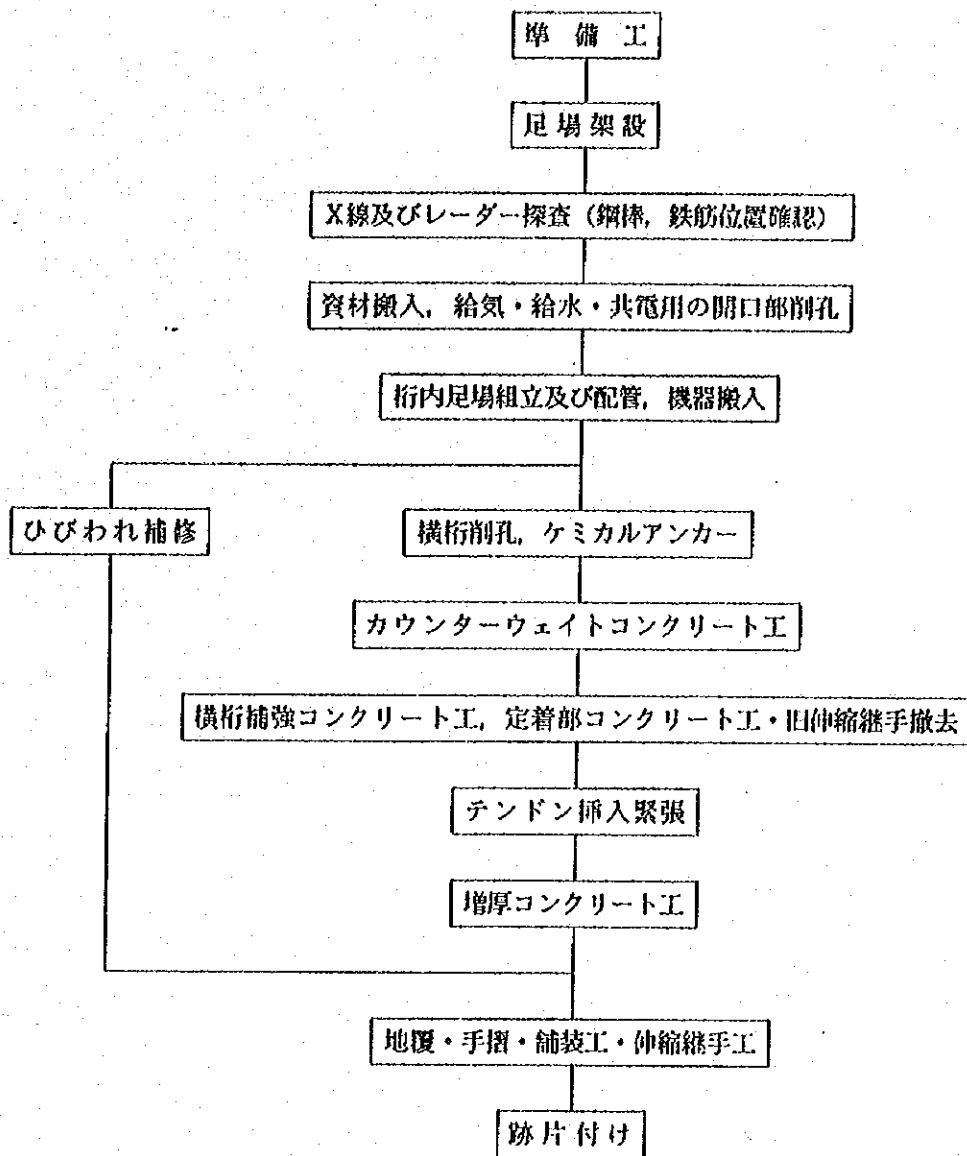


図-1 A案施工フロー



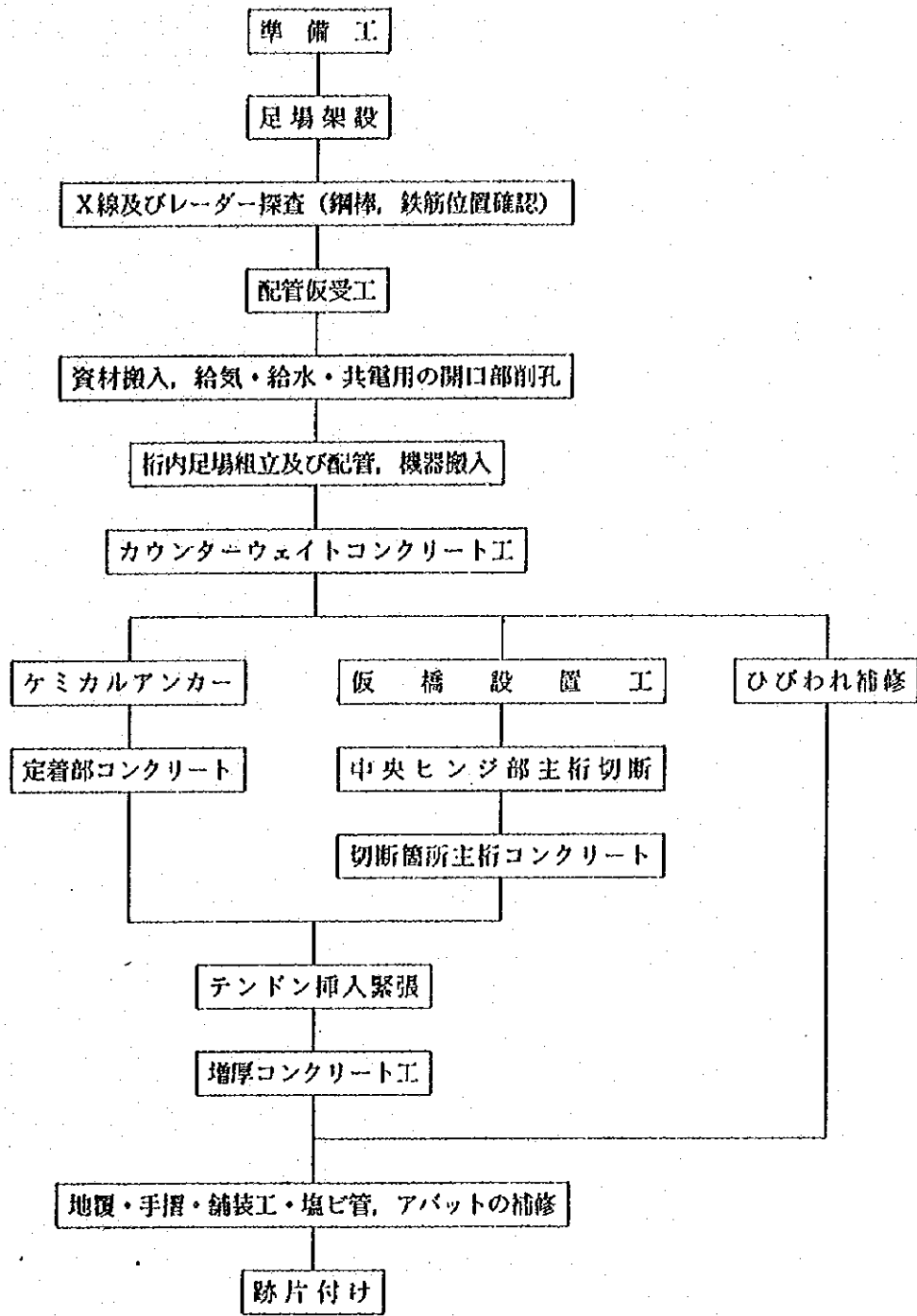
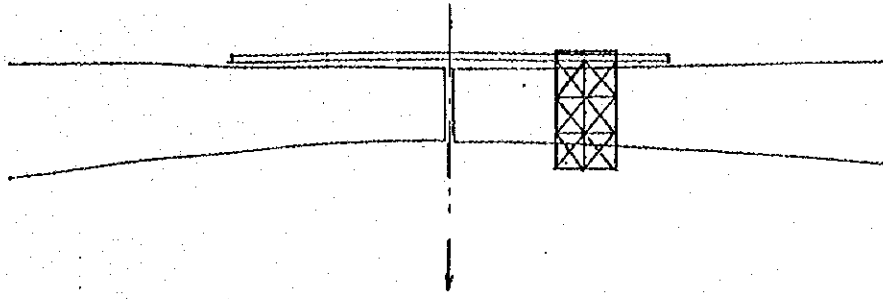


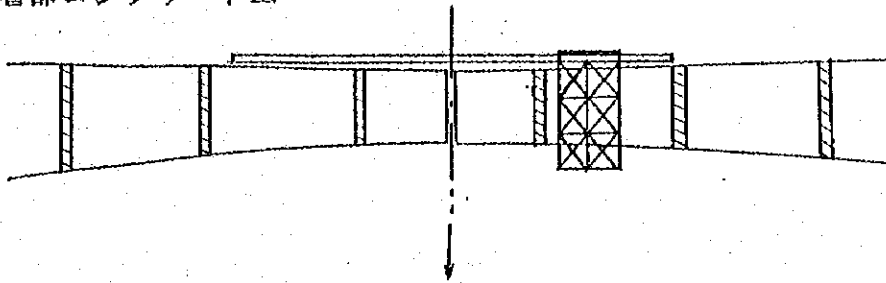
図-2 B案施工フロー

A案 施工順序図

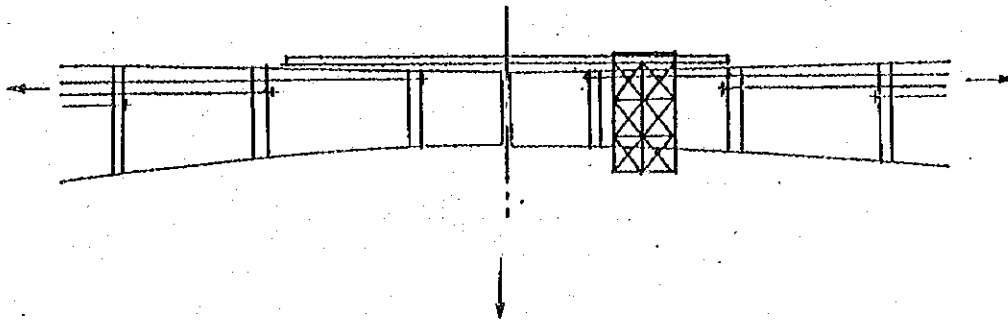
1 足場架設（移動式つり足場）



2 定着部コンクリート工



3 テンドン挿入、緊張



4 増厚コンクリート工

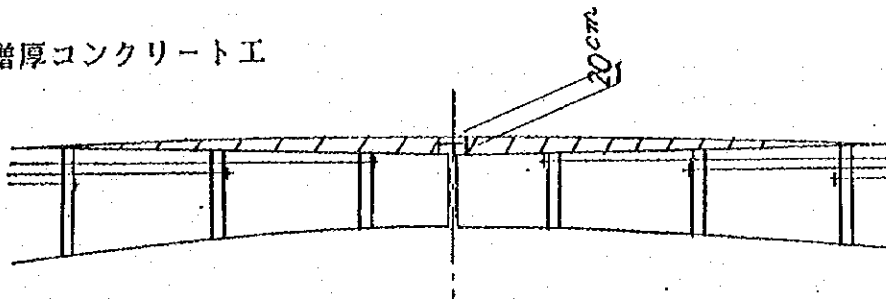
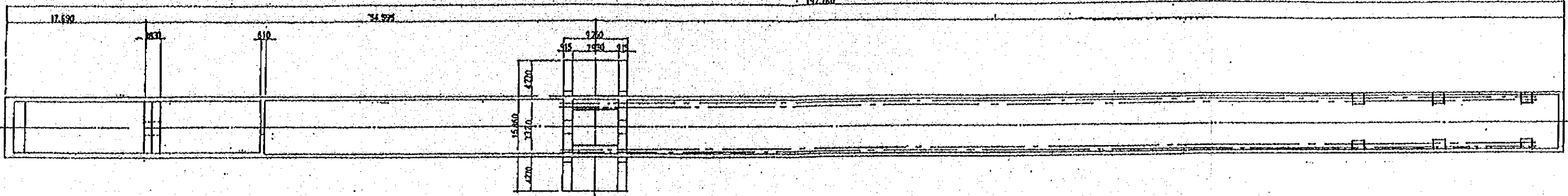


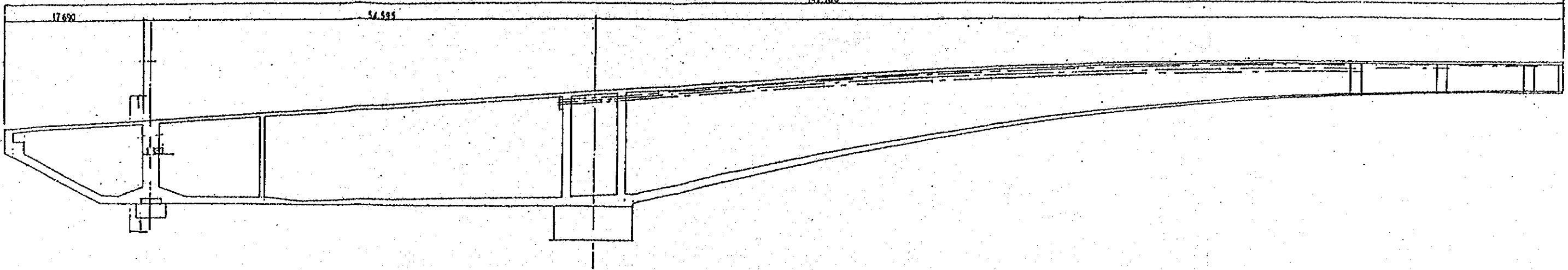
図 - 1

A案 鋼材配置図

PLAN S=1:250



ELEVATION S=1:250



注) 3~4 m毎に1箇所防震設備を兼ねた止め金具を設置する。

定着端部はアンカーキャップを取り付け、ウレタン注入等防錆処理を施す。

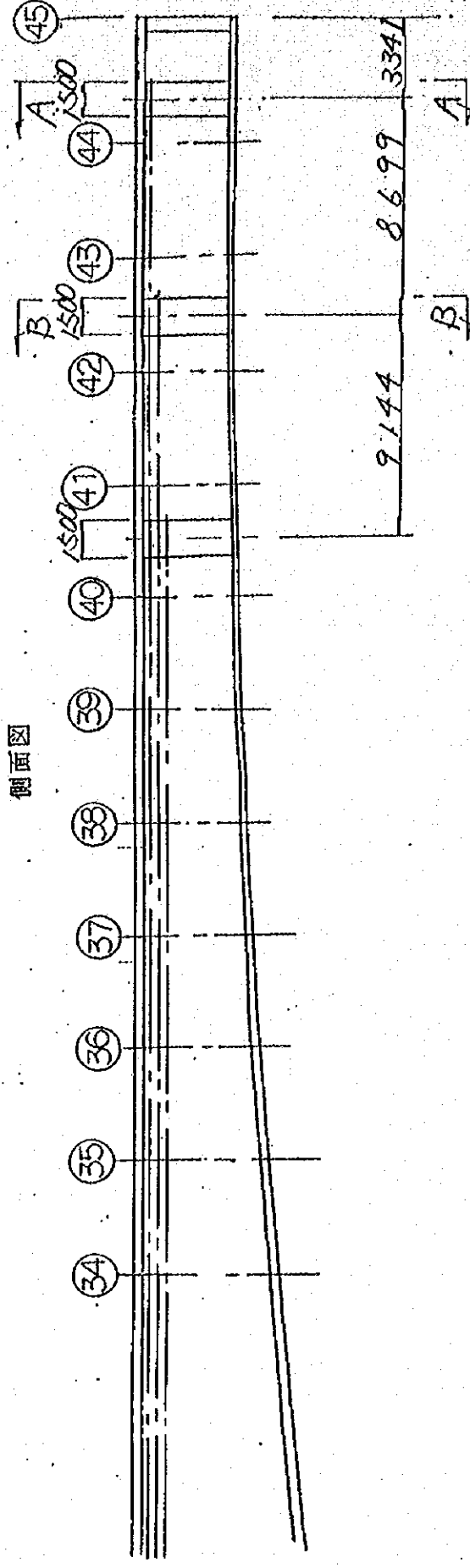
鋼材 SEEタイプRF360T 24本(中央ヒンジの左右各12本)

{	l = 122 m	8
{	l = 114 m	8
{	l = 106 m	8

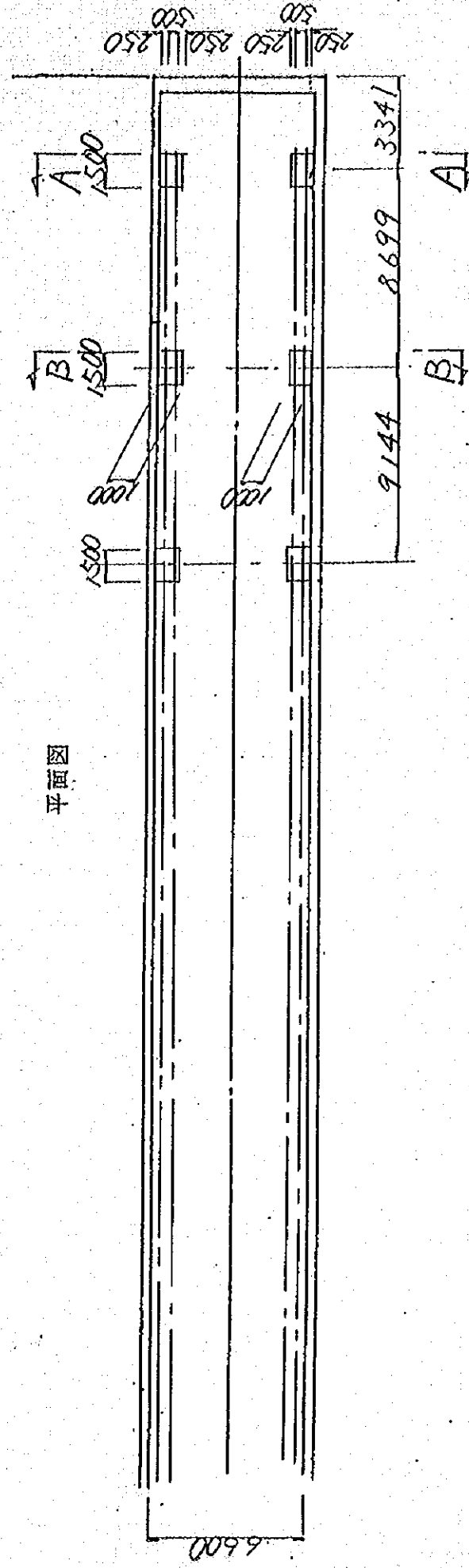
図 - 2

A案 鋼材配置詳細 (中央徑間中央部)

側面圖



平面圖



A案 鋼材配置断面図

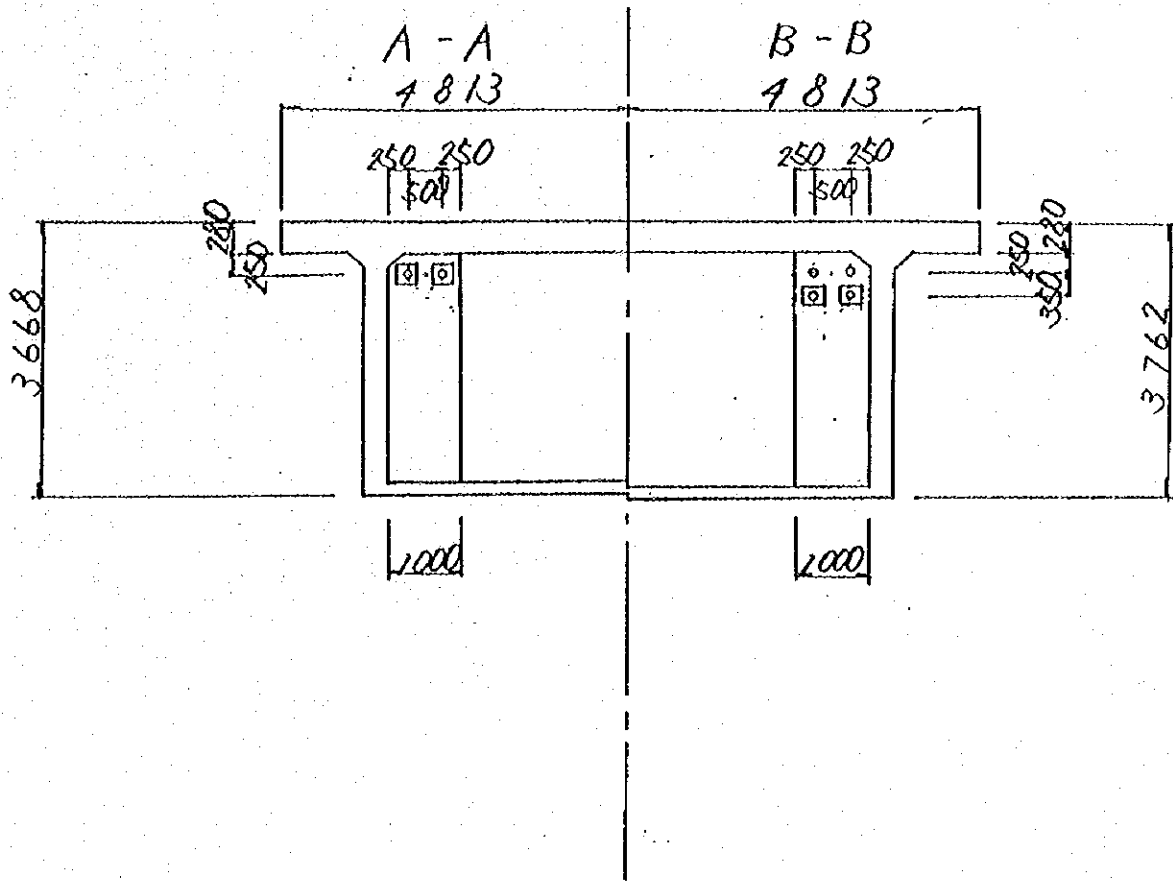
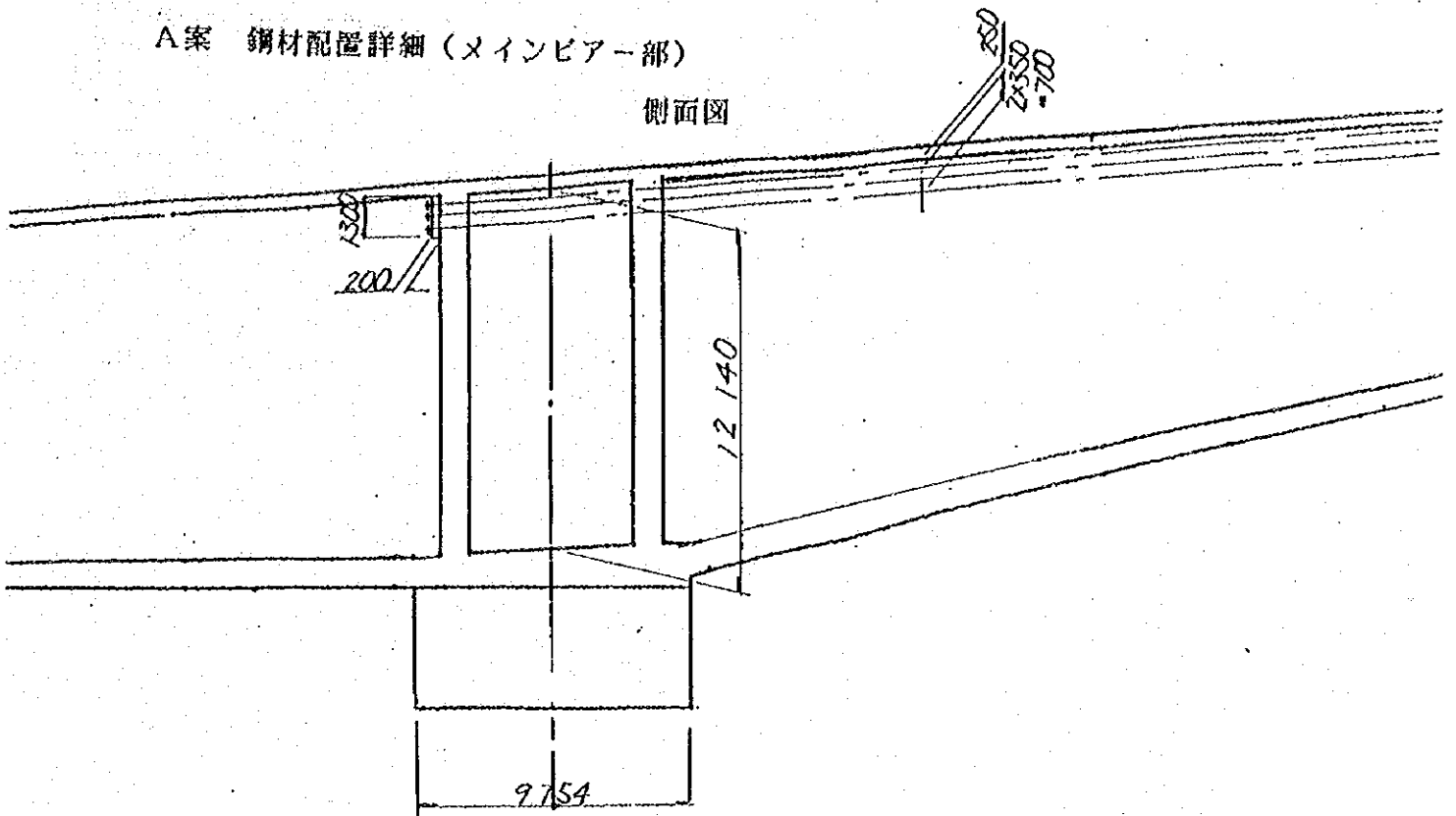


図 -- 4

A案 鋼材配置詳細 (メインビアー部)

側面図



平面図

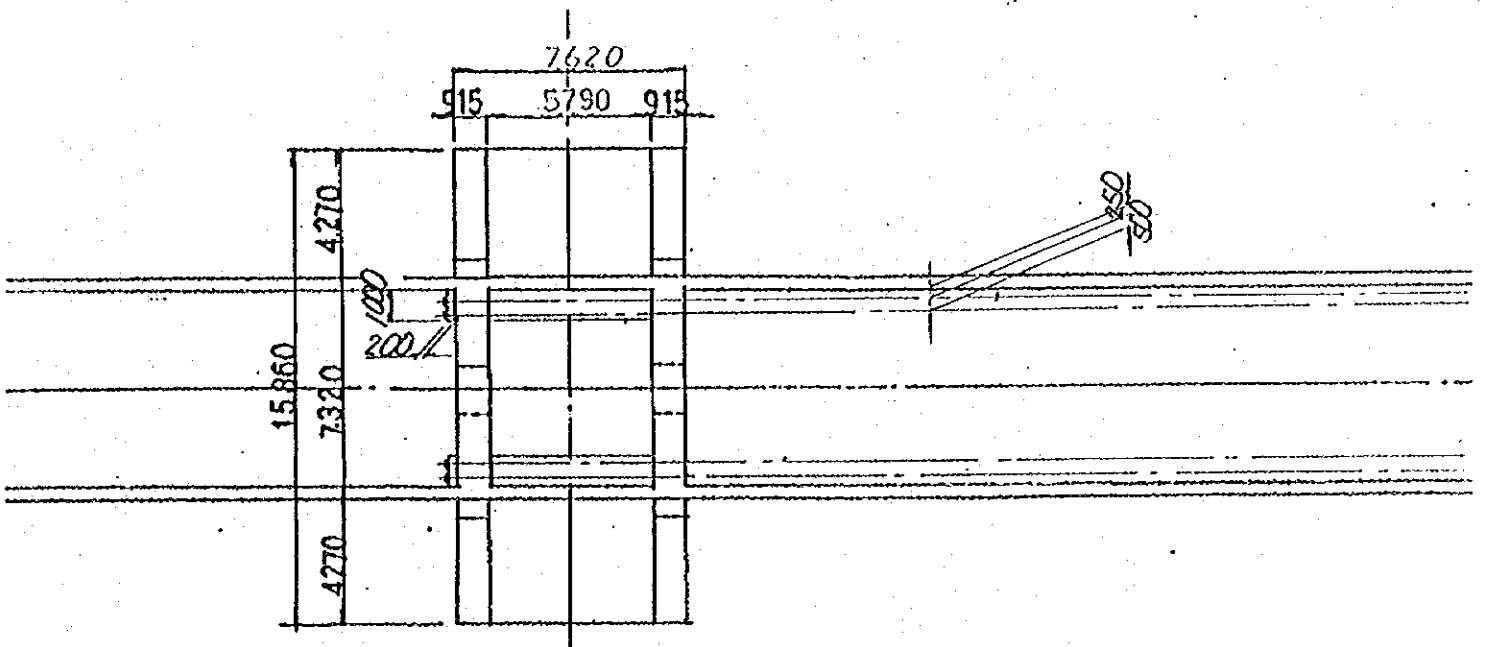
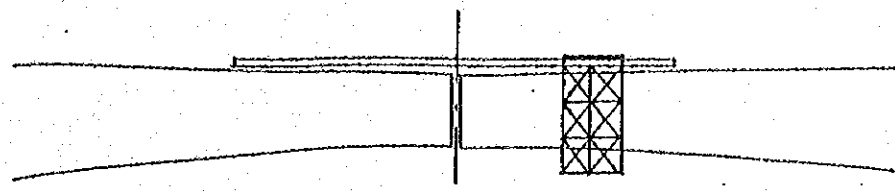


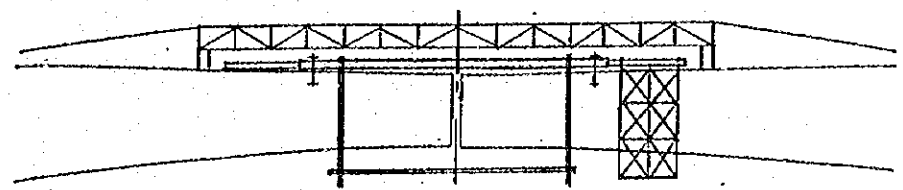
図 - 5

B案 施工順序図

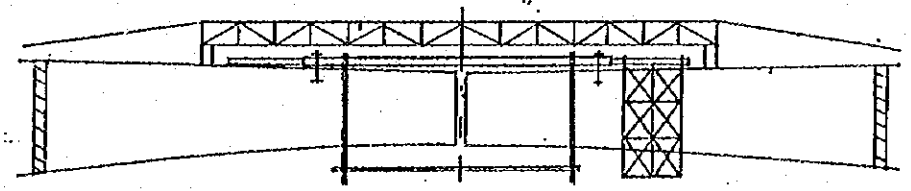
1 足場架設（移動式つり足場）



2 仮橋、つり支保工設置



3 定着部コンクリート工



4 中央ヒンジ部主桁切断

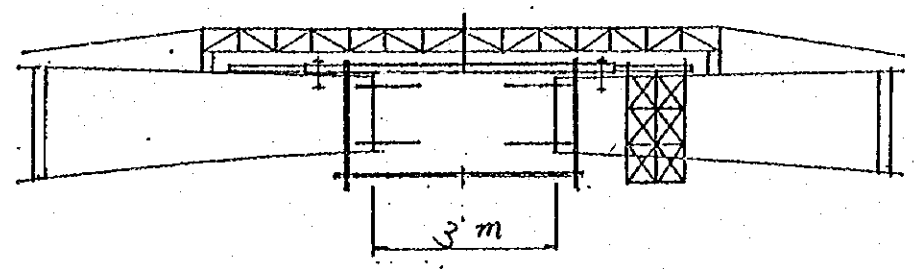
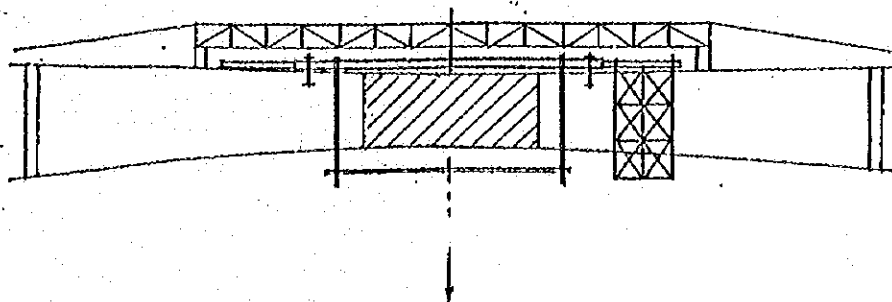
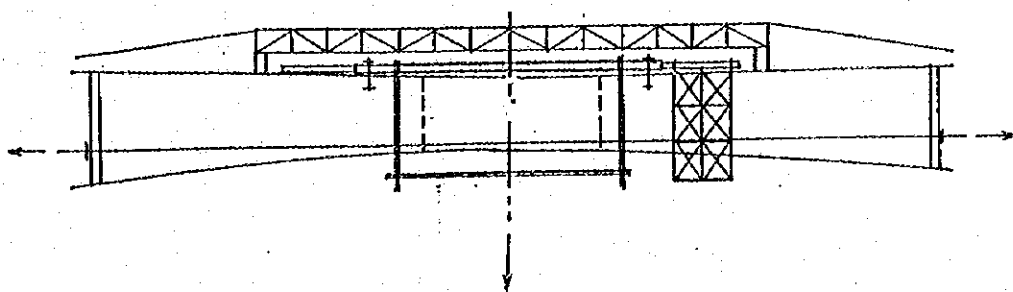


図 - 6

5 切断箇所主桁コンクリート工



6 テンドン挿入、緊張



7 増厚コンクリート工

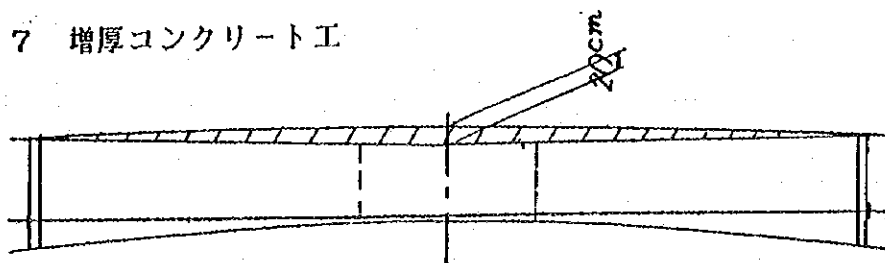
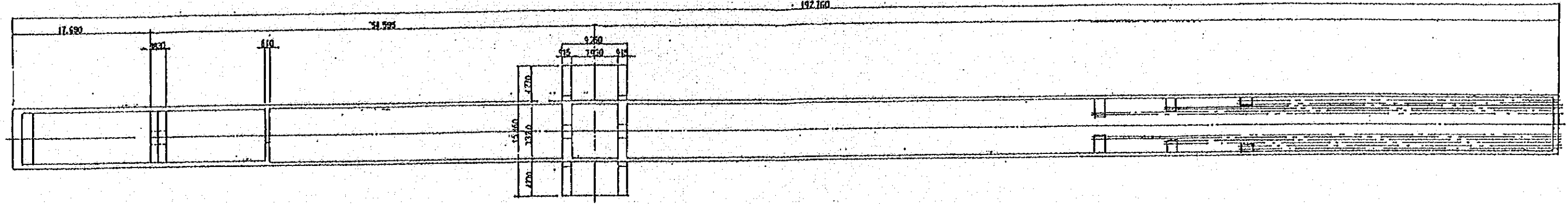


図 - 7

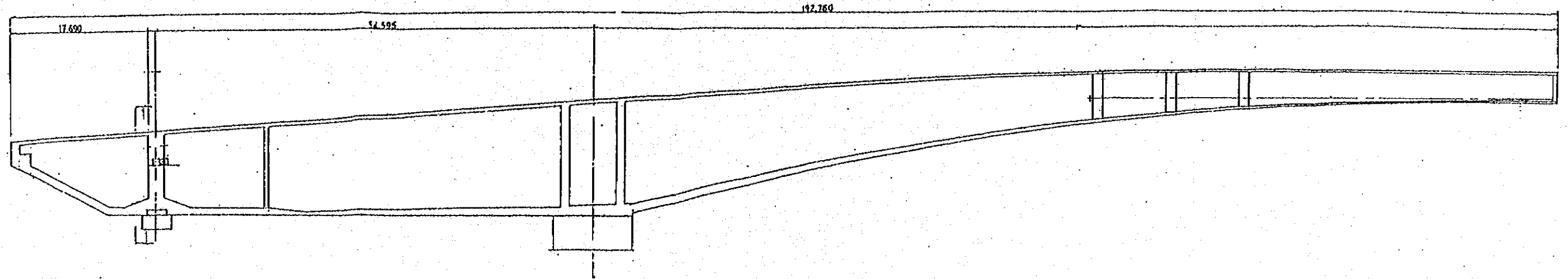


B案 鋼材配置図

PLAN



ELEVATION



注) 3~4m毎に1箇所防震設備を兼ねた止め金具を設置する。

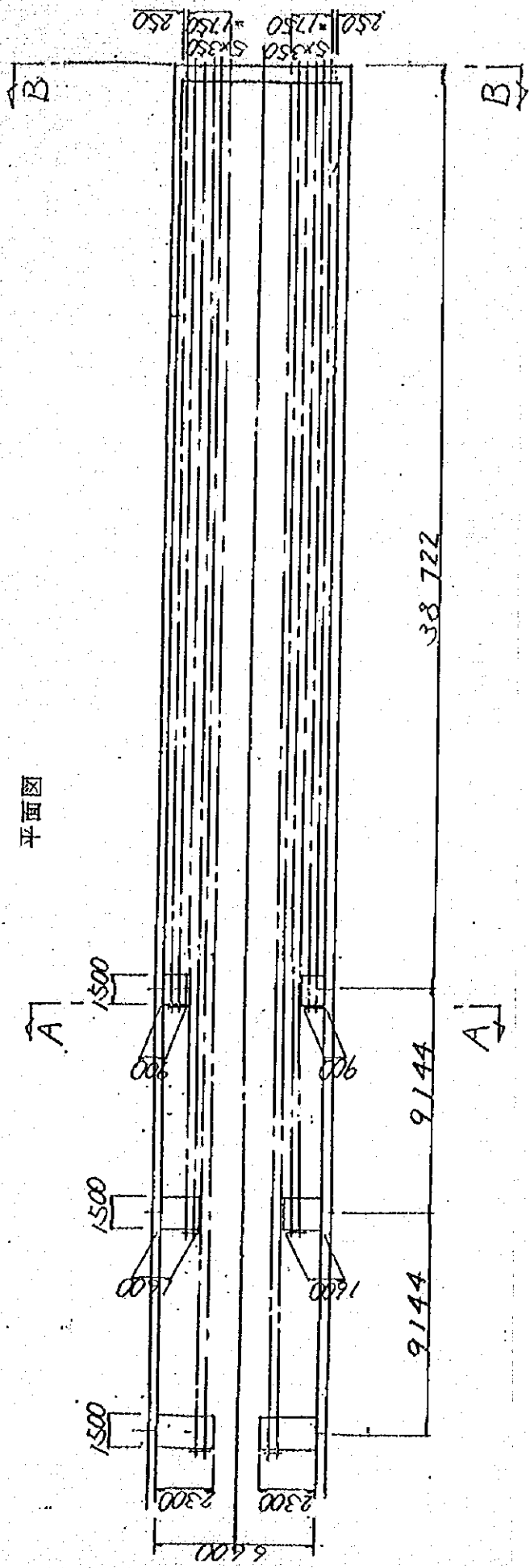
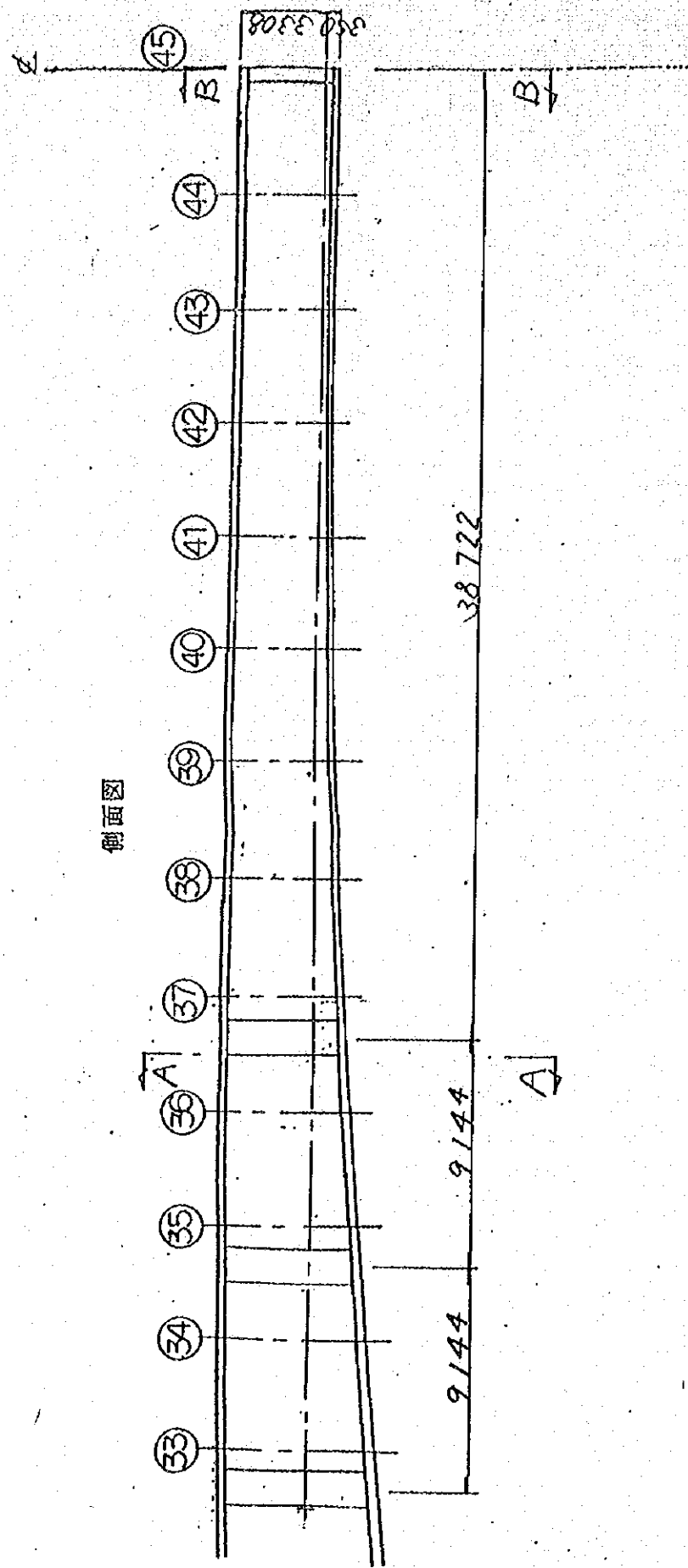
定着端部はアンカーキャップを取り付け、ウレタン注入等防錆処理を施す。

鋼材 SEEタイプRF360T 12本

$\left\{ \begin{array}{l} l = 130^m \quad 4 \\ l = 110^m \quad 4 \\ l = 90^m \quad 4 \end{array} \right.$

図 - 8

B案 鋼材配置詳細



B案 鋼材配屬断面図

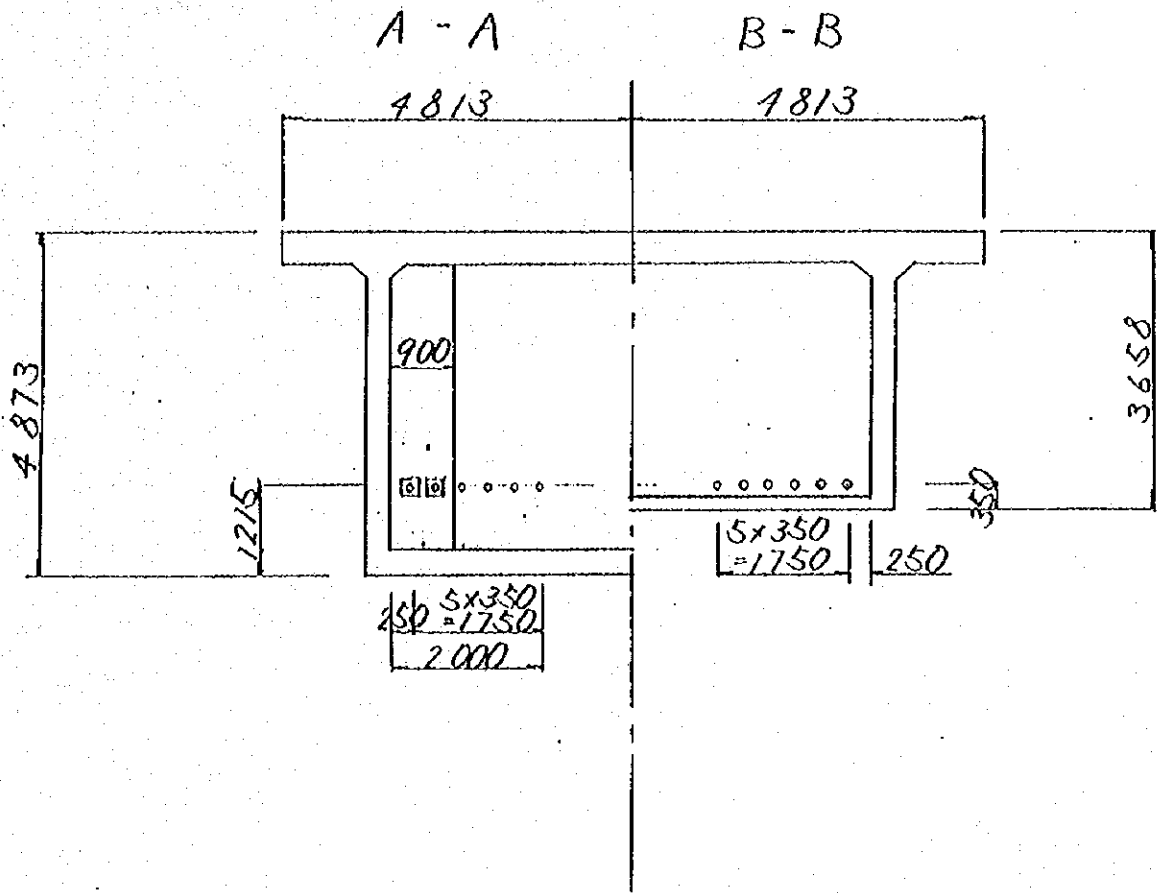


図 - 10

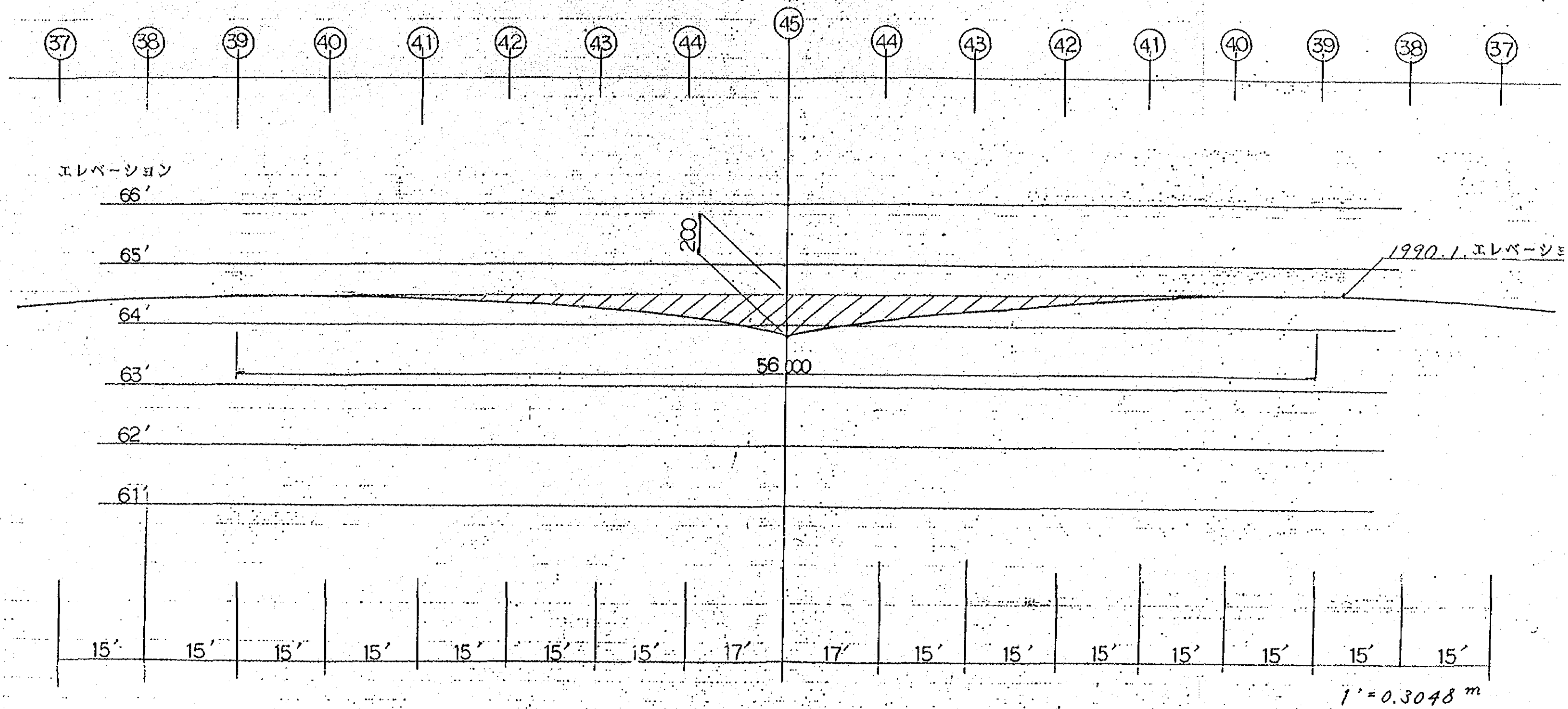


図-11 オーバーレイの厚さ及び計画範囲

## 2. 実施計画

### (1) 工事实施工程（案）及び事業費算出

1. 補修対策（案）によりA案（中央ヒンジ案）B案（連続桁案）について工程及び事業費の算出を行うと以下のようなになる。

#### 事業費

（単位：千円）

	中央ヒンジ案	連続桁案
1) 建設工事費	287,142	268,803
2) 共通仮設費	29,357	29,357
3) 輸送梱包費	46,903	46,903
4) 技術者派遣費	27,330	34,645
5) 現場経費	86,569	86,569
6) 一般管理費	31,447	30,344
I. 建設費 (1)~(6))	508,604	496,621
II. 予備費	16,624	16,436
III. 設計管理費	81,290	81,290
事業費 (I + II + III)	606,518	594,347

### (2) 技術移転

技術移転は、現地調査期間及び実施設計時、施工時に共同作業を行う事によりカウンターパートを通じて行う。

技術移転の方法は、資料収集、レポートの作成、説明、現地調査、特に維持管理及び点検、現橋の耐力評価の手法について共同作業を行う事により技術の移転に努める。

工 事 実 施 工 程 (中央ヒンジ案)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
実施設計	○																										
コンサルタント契約及び承認 詳細設計及び 入札書類作成																											
入札・契約						○																					
工事入札公示							○																				
入札書配布							—																				
入札							—																				
入札審査報告							—																				
交渉及び承認 工事契約										○																	
標準工																											
定着部																											
伸縮装置																											
増厚ユンクリー ト橋面舗装																											
ひびわれ補修																											
塗装																											

工 事 実 施 工 程 (連続桁案)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
実 施 設 計	コンサルタン ト契約及び承認	○																										
	詳細設計及び 入札書類作成	—																										
入 札	工事入札公示					○																						
	入札書配布						—																					
契 約	入 札						—																					
	入札審査報告							—																				
建 設	交渉及び承認 工事契約									○																		
	準 備 工											—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
工 事	中央閉合部																—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	定 着 部																—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
工 事	カウンター ウエイト																—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	増厚コンクリー ト橋面舗装																					—	—	—	—	—	—	—
工 事	ひびわれ補修																				—	—	—	—	—	—	—	—
	塗 装 工																					—	—	—	—	—	—	—

## II. 今後の調査、設計項目

実施に向けて細部の検討、施工時の調査、計測等が必要であり、基本設計に必要な項目及び施工時に必要な項目の調査、検討について以下に示す。

### 1. 現地調査

- ・ 主桁エレベーション
- ・ バラストの状況及び単位体積重量
- ・ トレミーコンクリート（水中部）の状況
- ・ 土質調査（ボーリング）

### 2. 設計・検討

#### 1) 原設計の照査

- ① 設計条件等の調査
- ② 構造解析

#### 2) 施工時の検討

- ① アウトケーブル、定着部etc の検討
- ② 構造解析

#### 3) 補修後の詳細検討

#### 4) 工事計画

#### 5) 計測計画

### 3. 施工時の調査・計測

#### 1) X線及びレーダー探査（鋼棒・鉄筋位置の確認）

#### 2) 施工時応力測定

- ① ケーブル張力
- ② 定着部応力

#### 3) たわみ測定



