

国鉄勝田電車庫増築工事

藤 田 和 雄*
堀 江 洋**

1. はしがき

国鉄勝田電車庫は常磐線電化のために新設されたもので、第1期の上野～勝田間、第2期の勝田～平間の、それぞれの電化工事に並行して、電車庫も第1期新築、第2期増築が行なわれ、このたびその増築が落成し、ここに常磐線の電車基地としての勝田電車庫が一応完成されたわけである。

本建物は、全面的にプレストレスト コンクリートで施工されたわけであるが、以上工事の概要について、簡単に述べてみたい。

2. 建物のあらまし

この建物の大きな特色として、第1期工事では、当時として全く画期的な、PC造のShell屋根を採用し、大部分のコンクリートを現場打とし、ポストテンションで施工されたのに対し、今回行なわれた第2期工事では、屋根はWT版を敷きならべたFlat slabとし、大部分のコンクリート部材を工場で製作し、貨車輸送で現場搬入のうえ建込みポストテンションで施工したことである。

したがって建物の外観は、丸屋根と平屋根とが連なった、一見奇異な感じの建物となっている。常磐線を旅行される方は、一度窓外に目を向けていただければすぐわかるはずである。勝田は上野から急行で約2時間、水戸を発車してつぎの通過駅である。青森に向かって左方に見える鉄道線路群に囲まれた建物がそれである。

なお、いままでの電化区間が直流2000ボルトであるのに対し、常磐線は交流20000ボルトを採用しているのであるが、車庫の建物としては、特にそのために変っている点は別になくことを付け加えておく。

本報告は今回行なわれた第2期の増築工事に限定することとし、つぎに設計施工の各スタッフを記す。

設計担当 国鉄水戸鉄道管理局施設部建築課
極東鋼弦コンクリート振興KK
工事担当 国鉄水戸鉄道管理局水戸工事区
施工会社 躯体 興和コンクリートKK
仕上 東鉄工業KK
防水 ライト工業KK

本建物にPCを採用したことについては、耐火、保守

* 国鉄水戸工事区 建築助役

** " 営繕士

費の節減、スペースの確保、等々の理由があるが、今回の工事で最も特長としたことは、徹底したプレキャスト工法によったことで、これはつぎのような理由によるものである。

- a) 工期を短縮できること。
- b) 仮わく、支保工などを大幅に節約できること。
本建物のように、高さが普通の建物の2階分以上ある場合、特にこの要素は大きい。
- c) 材料置場、仮設プラントなどを設備する余地がなかったこと。
- d) 国鉄の線路(側線)が工事場のすぐそばにあり、貨物輸送の便がよかったこと。
- e) 信頼度の高い、しかも美しい製品を使用しうること。
- f) プレストレスの導入が確実になり、人為的に応力状態を作ることができること。

上記のような理由によって、基礎および耐震壁のみを現場打込みとし、主要部材はもとより、間柱や、はなかくしの類にいたるまで、プレキャスト製品を使用したわけである。

各部材は、興和コンクリートKK大月工場において製作され、貨車輸送で現場に持ち込まれたわけである。

3. 設計について

建物の構造上の構成はつぎのとおりである。

- a) スパン方向：柱、はりともプレキャスト部材で特にはり(全長19.200m)は輸送の都合で3本に分けて製作し、現場で一体化し、ポストテンションで組立てた。柱脚はピンとし、水平力は各ラーメンが負担する。
- b) 桁行方向：現場打RC地中ばり、およびRCのプレキャスト桁を、端部で、柱を貫通させておいた鉄筋に溶接し、目地コンクリート打ちによってラーメンを構成し、水平力は、両端に配した4枚の耐震壁で負担することにした。第1期工事部分との取合わせには、エキスパンションジョイントを作り、構造上の縁を切った。

各部材はつぎのとおりである。

地 業：コンクリートパイル 300φ×3m 打込み
耐力 22t/本
基 礎：RC現場打 柱用PCケーブル 12-7φ-8° 定着
地中ばり：RC現場打(桁行方向のみ)
柱 : PC工場打 現場ポストテンション 12-7φ-8°

報 告

はり : PC工場打 現場ポストテンション 12-7φ-6^c
 桁 : RC工場打 現場で鉄筋溶接 継目コンクリート打
 版 : PC工場打 プレテンション WT 版
 10.8φ ストランド 6^c~10^c
 間 柱 : PC工場打 プレテンション 10.8φ ストランド
 4^c
 パンダグラフ点検台ブラケット
 PC工場打 現場ポストテンション 鋼棒 2-22φ
 耐震壁 : RC現場打
 平面, 断面, 部材断面 および ストレス導入状況は,
 図-1~6 のとおりである。

PCケーブルの定着はフレシネ工法によった。参考までに柱用PCケーブルの、基礎への定着状況を 図-6、写真-1 に示す。

4. 施工について

本工事は昭和 38 年 2 月に着工, 同年 9 月に仕上げとも竣工させる予定であった。この間, 建込みの行なわれる時期が, ちょうど梅雨期に当るため, 大変心配していたが, 思いのほか雨に災いされずにエレクトションが行なわれたことは幸いなことであった。

図-1 平 面 図

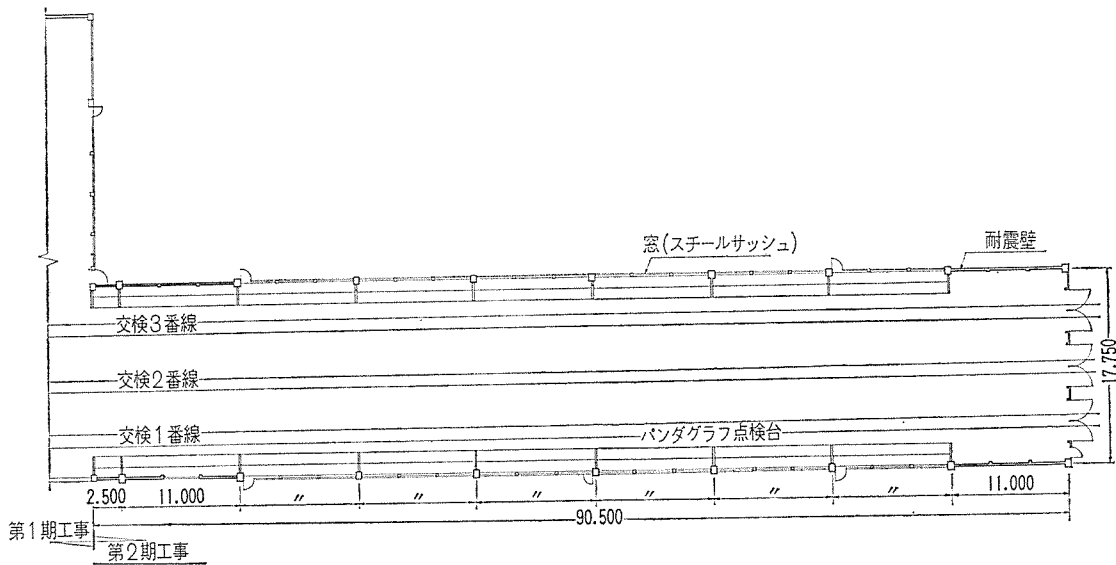


図-2 ラーメン配筋図

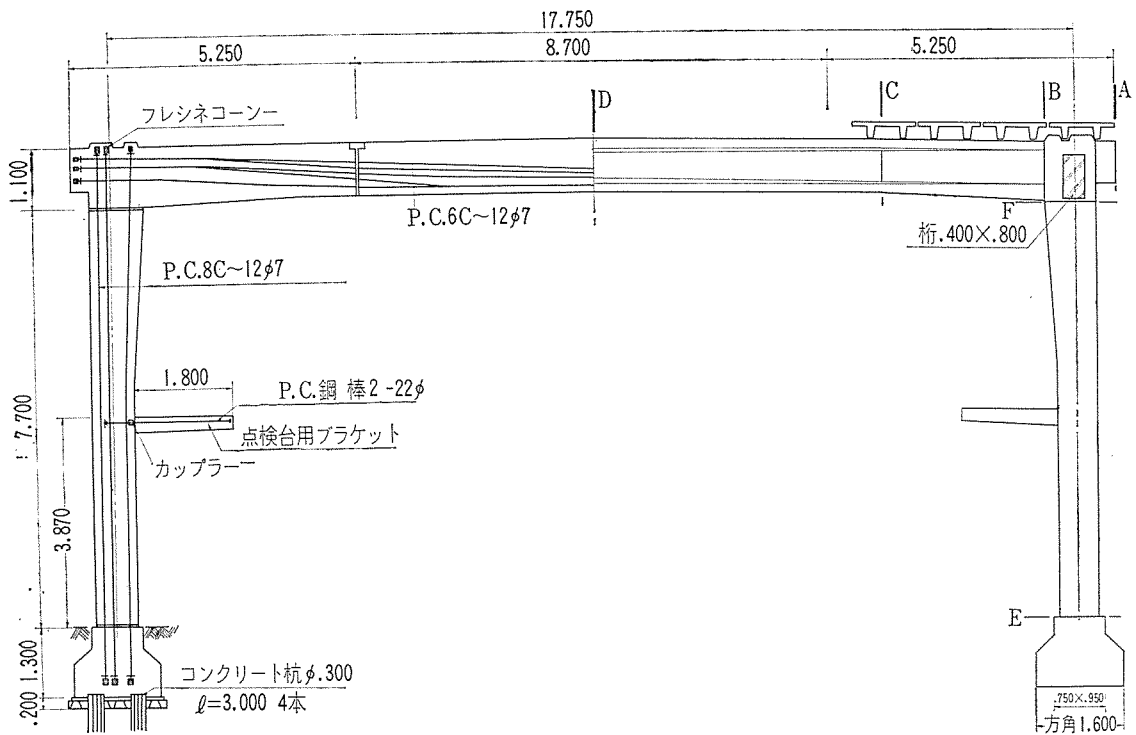
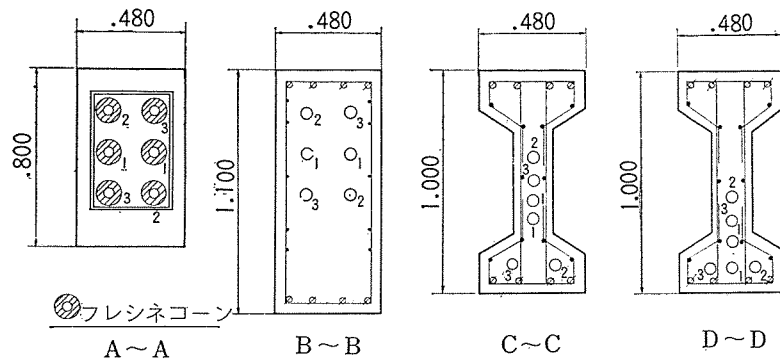


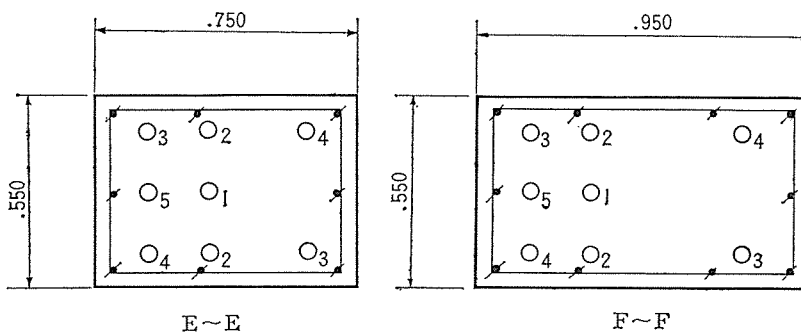
図-3 はり 断面図



○ P.C.6C~12φ7
 ∅8~∅19(SS49)
 ・10~φ9
 St φ9@.300

番号はケーブル緊張順序

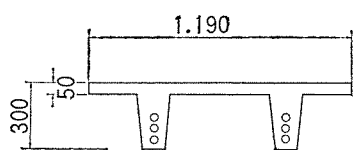
図-4 柱 断面図



○ P.C.8C~12φ7
 ∅10~φ13
 Hoop φ9@.300

番号はケーブル緊張順序

図-5 屋根 WT 版標準断面図



P.C.ストランド6~φ10.8

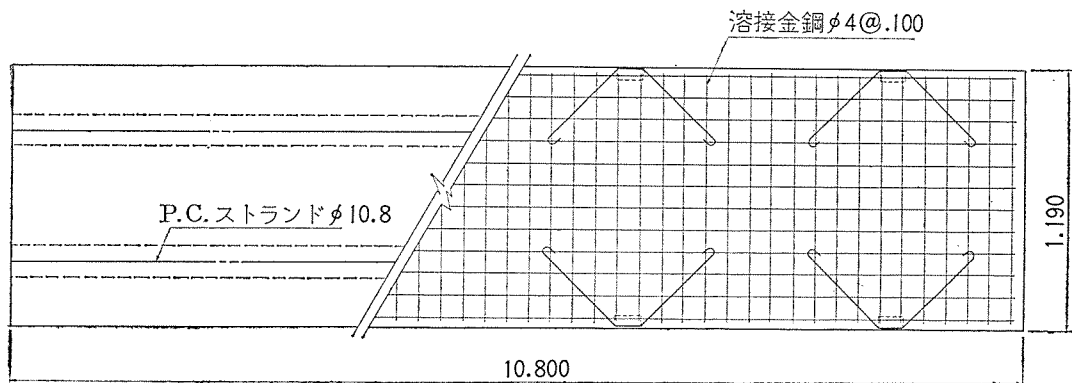


図-6 PC ケーブル基礎定着詳細図

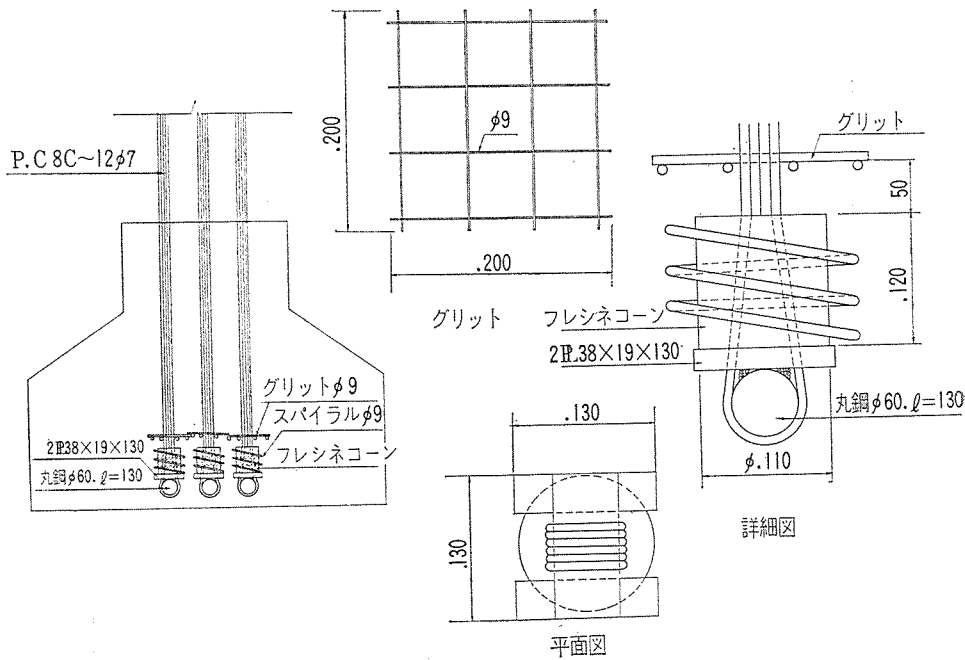


写真-1 基礎定着部加工

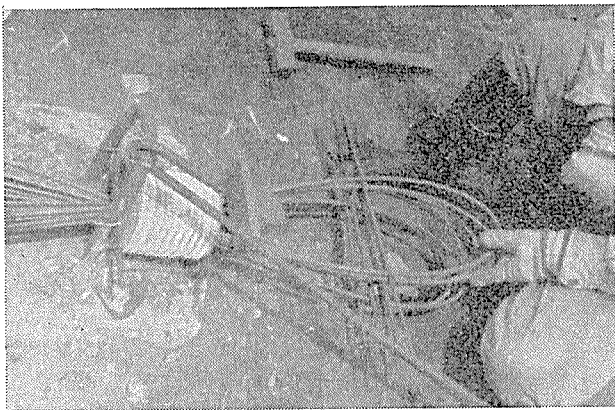
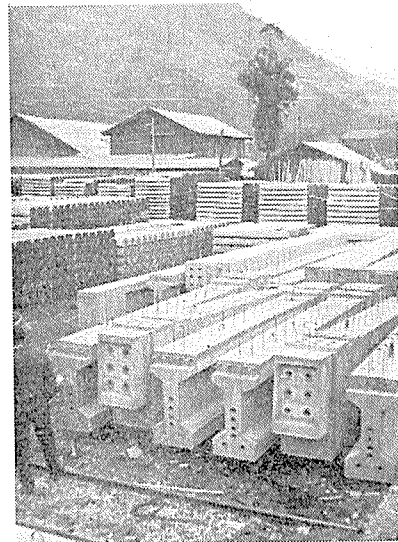


写真-2 工場内集積状況



工事は、現場での基礎工事と並行して、興和コンクリートKK大月工場で各部材の製作が進められたが、現場では農繁期にあたって土工不足で難行をきわめ、当初心配された工場製作の方が、かえって早くなり、製品の輸送を一時ストップさせるような事態までも生じた(写真-2)。

現場にはまずはりが搬入され、3個に分けたブロックを一体にする作業から始められ、ついで柱を搬入、配置し終えた所で建方にかかった。貨車からの取おろし、配置等には12tトラック クレーン1台で操作され、ラーメンの建方には前記のほかに20tのトラック クレーン1台も使用した。施工能率は、おおよそつぎのとおりであった(写真-3~7)。

一日平均

部材の取おろしおよび配置 部材数 6 重量 37t

ラーメンの架設(ストレス導入、グラウトをのぞく)

ラーメン数 1.5 重量 70t

WT版の架設 部材数 20 重量 70t

施工の上で問題となった点を二、三述べてみよう。

(1) はり端部配筋の混雑

はり端部は三方向の鉄筋、シースで全く窮屈な配筋である。これは一般のRCでも言えることであるが、PCの場合、PCケーブルの定着具のため、いっそうそれはなほだしいわけである。通常、図面では平面的な表現にしかならないが、これは立体的にいま一度検討しなおして見る必要があるはしないか——と考えさせられた。幸いにして本工事ではどうにかおさめることができたが、それでも実際に施工を担当された方々は、随分苦勞された模様である(写真-8)。

(2) 建て方施工中の転倒防止

建て上げられてから、目地モルタルが所要強度に達し、

写真-3 貨車取おろし

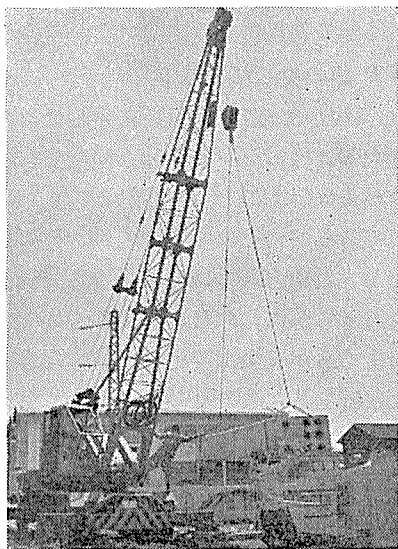


写真-6 ストレス導入

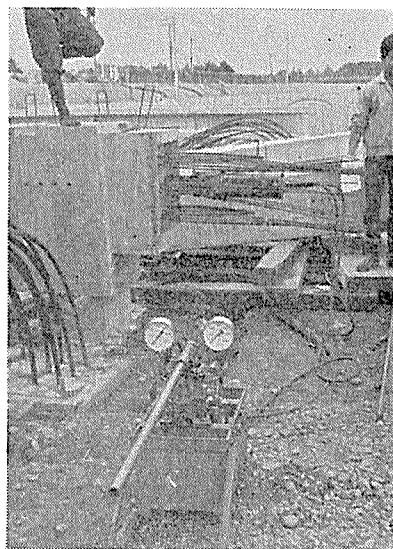


写真-4 架 設

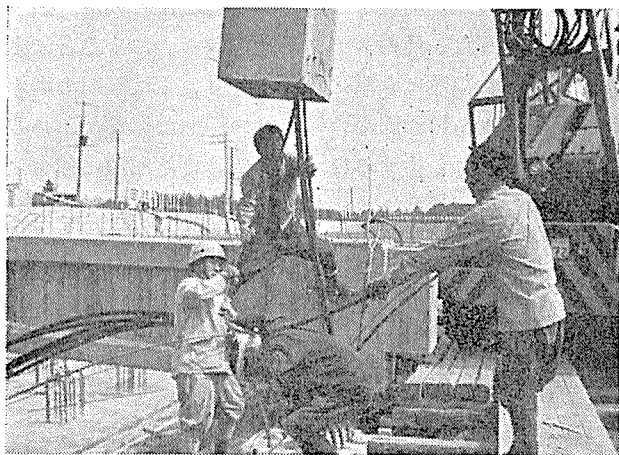


写真-7 版 架 設



写真-5 架 設

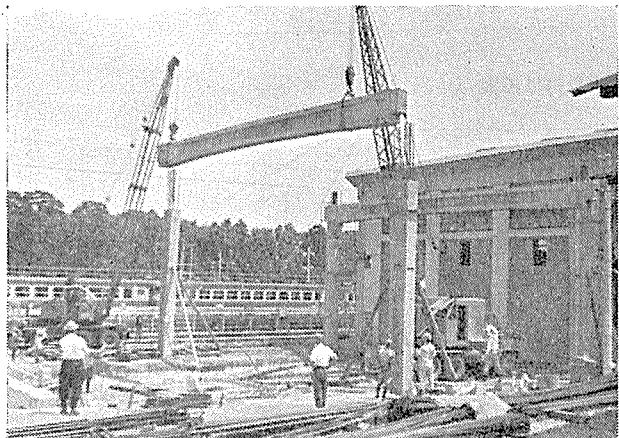
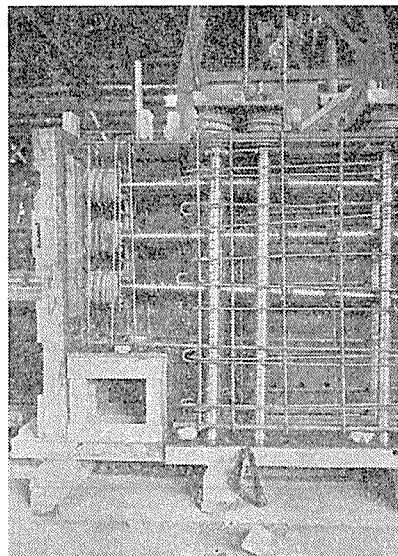


写真-8 はり端部のシース配置状況



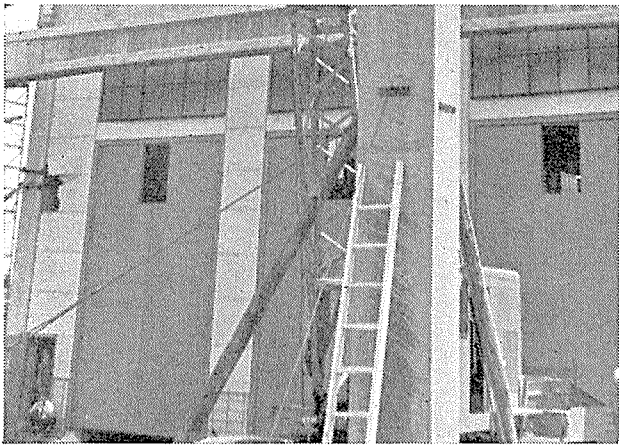
柱にストレスを導入するまでの間であるが、写真-9 に示すように 16φ丸鋼を3本に、末口90φの丸太を2本使用して仮支えをとった。幸い、強風、地震もなく無事に建て上げることができた（もっとも地震があっても大丈夫のようにするために苦労したわけであるが）。

(3) WT 版の不陸

この建物には天窓があり、したがって天窓荷重を支え

る版は一般の版と応力状態が違い、ストランドの本数配置なども異なっていた。したがって導入応力量および導入中心が変化する状態となり、これが大きな原因となって版のむくり量が違い、相隣り合った版で最大 25 m/m

写真-9 転倒防止の支保工



程度の目違いが生じた。その結果、もともと屋根面に1/50の勾配がつけられていたのであるが、とおてこの不陸を水勾配上修正することができずに、屋根面に水たまりができる結果となってしまった。

もちろん、モルタルで全面塗するほどの無駄な固定荷重の余裕はなく、またたとえストランドの本数や配置が同一であったにしても、程度の差こそあれ、いくぶんの不陸はまぬがれられない事実だと思ふ。

これを解決するにはやはり、WT版を水流れ方向に配置することであり、かつ両端に立上がりをつけて瓦棒に

することにより防水層も不用になり、固定荷重の減少等々、一石何鳥かの効果が上るのではなからうか？。

(4) WT版のねじれきれつ

WT版の幾枚かに図-7(a)に見るようなきれつが発生した。大きさはヘヤクラック程度で、強度上はなんらさしつかえないものと認められた。これは架設後発見したものであるが、その発生原因は、そのきれつがステムの付根から対角方向の両端に発生しているところから推して、あきらかに、ねじれによるものであり、これは輸送中のまくらが完全に平行でなかったものが、貨車の振動によって生じたものとしか考えられない。

そしてまた、WT版が現在のような形態(すなわち、横方向にはきわめて抵抗力の少ない形)をとっている限り、常にこの種の危険にさらされていることと言えよう。

WT版の製作技術上むずかしいこととは思うが、図-7(b)のような一種のスチフナーを取りつけることによって、ねじれ剛性は非常に大きくなり、また版間の継手コンクリートを打つ際の、仮わくの面倒な作業が不必要となる副産物さえ生ずるはずである。また前項に述べた防水層なしの瓦棒スタイルを採用するにあたって、当然問題になることであろう。

図-7(a) WT版に生じたきれつ

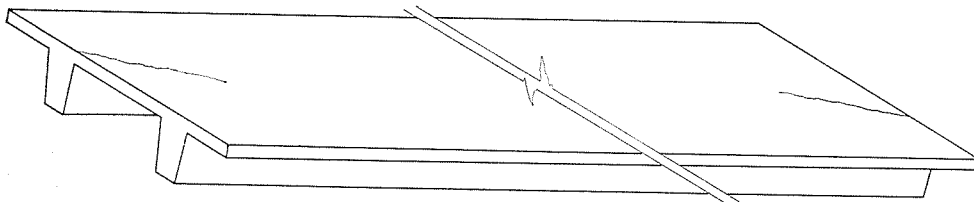
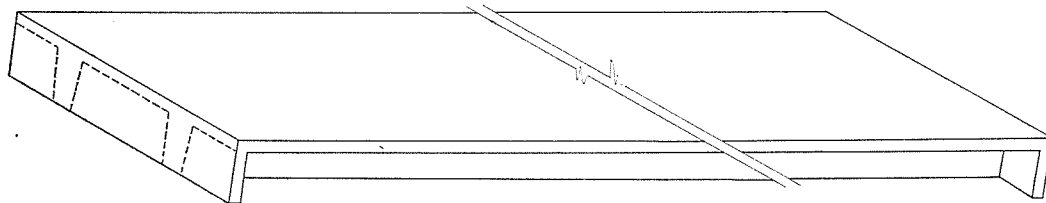


図-7(b) 小口版を取り付ける案



5. 各材料の成績

(1) 鋼材

品名	使用箇所	種別 または 寸法	規格		試験成績	
			引張強度	降伏点	引張強度	降伏点
普通鋼材	耐震壁・地中はり等	SS 41	41~50 kg/mm ²	>23 kg/mm ²	41.8~49.2 kg/mm ²	29.1~38.7 kg/mm ²
"	はり上端筋	SSD 49	49~63 "	>30 "	53~54 "	37~39 "
P C 線	柱・はり	7φ	> 6 000 kg	> 5 200 kg	6 450~ 6 700 kg	153~ 159 kg
P Cストランド	版・間柱	10.8φ	>12 400 "	>10 600 "	12 900~13 300 "	12 000~12 320 "

(2) コンクリート (施工時期 4 月～8 月)

使用箇所	打込み場所	所要強度 (kg/cm ²)	ストレス導入時所要強度 (kg/cm ²)	配 合 (kg/m ³)						結 果		
				W/C (%)	G	S	C	W	pozz	スランブ (cm)	σ_{28} (kg/cm ²)	導入時 (kg/cm ²)
基礎・地中はり	現場	300	—	45.5	1193	626	341	155	No. 5	6.5~10	365~450	—
柱・はり	工場	450	375	40	1060	774	430	172	—	3~6	510~679	—
間 柱	"	450	375	33	1365	475	475	157	—	0.5~1	535~612	382~459
版	"	500	375	33	1315	520	485	160	—	0.6~0.9	510~634	379~521
耐震壁	現場	225	—	55	1088	736	300	167	No. 8	15~21	230~345	—

* 現場打コンクリートは、日立セメントKK森山工場の生コンクリートである。

* σ_{28} は σ_3 または σ_7 よりの推定である。

(3) 目地モルタル (施工時期 7 月)

所要強度 σ_{28} (kg/cm ²)	ストレス導入時強度 (kg/cm ²)	セメント	W/C (%)	スランブ (cm)	試験成績	
					20時間 (kg/cm ²)	2日 (kg/cm ²)
450	250	早強	32	0	310	405~500

したがって目地施工後 24 時間でストレス導入作業ができた。モルタルそのものの品質も大切であるが、スランブ 0 cm のドライモルタルであるだけに、特に打込みには細心の注意が必要と感じられた。当現場では小角棒に木槌を並用して叩き込む方法をとった。

(4) グラウト

W	C	pozz 8#	Al 粉末	フローテスト
50	100	0.25	0.01	13 秒

この調合が最も好条件のようである。混和にはグラウトミキサーを使用した。

●仕上げについて

参考までに仕上げ表を載せる。

屋根——WT 版目地にアイガース K (日本シカ KK 製) 充填。グラスファイバー (日東紡績 KK 製) 2 層およびフリントコート (シエル石油 KK 製) により防水層を形成。表面の熱吸収防止のため、石灰、白セメント混和物を塗布して仕上げ。

天窗——軽量鉄骨の小屋組にワイヤーウェーブライト葺上げ。

外壁——腰コンクリートブロック積。壁全面スチールサッシュ。

使用材料 (躯体工事のみについて)

	PC 鋼材	普通鋼材	セメント	コンクリート・モルタル
総 量	16 250 kg	53 860 kg	243 500 kg	602.9 m ³
m ² 当り使用量	10.1 kg/m ²	33.4 kg/m ²	151 kg/m ²	0.374 m ³ /m ²

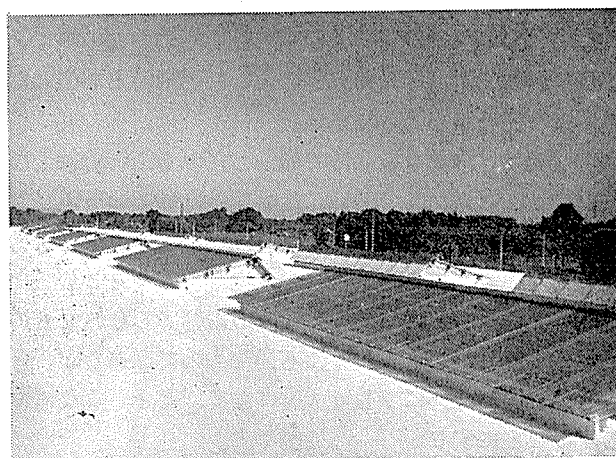
6. おわりに

本工事は躯体が 19 750 円/m²、仕上防水が 6 900 円/m² 合計 26 650 円/m² で完成している。現今の建設価格の基準から言えば、決して高いものではないと確信する。ただ、工場とか倉庫とか言ったものに、いままで既定の事実として採用されてきた鉄骨造と比較してみた場合、はたして経済的であったかどうかを若干考えさせられるの

写真—10 フローテスト



写真—11 天 窓



である。しかし長い目を見た場合、保守費の節減は建設費の差異を補なってあまりあるものと信ずる。

本工事の場合、国鉄線路が現場に入り込んでいたという利点はあったが、もしそれがなくとも、今後の PC の進む道は可能なかぎりのプレキャスト化にあると、われわれ現場担当者は考えた次第である。

以上本報告は、ごく大ざっぱにその概要について紹介しましたが、本工事の設計施工にあたり、極東鋼弦コンクリート振興 KK、興和コンクリート KK、ならびに同社大月工場の関係各位の御指導と御努力に負うところが多かったことを付記し、感謝の意にかえさせていただくことにする。

1963.12.17・受付