

渋谷高架橋の設計と施工について (2)

—都会地の Dywidag 工法—

首都高速道路公団
鹿島建設株式会社
住友建設株式会社

6巻2号には設計について記したが今回は施工について記し、特に問題点を列挙してみた。

1. 上げ越し量の計画と実測 (312 工区)

(1) 上げ越し計画における仮定

上げ越しに際しては、工事が完成した後、コンクリートのクリープが完全に終了したときに、橋面が計画高になるよう計画した。

a) たわみ計算に用いたヤング係数

桁について $E=3.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

脚について $E=3.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

b) クリープによる塑性変形の計算においては、たれ下りは、美観をいちじるしくそこなうばかりでなく、排水などにも悪影響をおよぼすので、Vorbau 完了時の平均クリープ係数を $\varphi=2.0$ とした。

c) 施工後におこる力学系の相異による不静定力の変化のために生ずる変形について。

本橋の完成した力学的構造は、3次不静定であるが、桁は、まず静定構造で Vorbau され、桁端の施工により短期間ではあるが、1次不静定となり、中央のヒンジを連結することにより、構造が完成する。したがって、この後におこるクリープにより、不静定力の変化を生ずる。この変化量は次式で計算している。

$$X_{\varphi} = X_B - (X_L - X_B)(1 - e^{-\varphi})$$

ここに $X_{\varphi} = t = \infty$ における不静定力

X_B = 中央ヒンジを結んだときに起っている不静定力

X_L = 全構造物を支保工上で一時に造ったときの不静定力

$(1 - e^{-\varphi}) = 0.8$ と仮定した。

上式によって計算した弾性変形と、これにより生ずる塑性変形も考慮した。

(2) 上げ越しの計算

上げ越しの計算は、施工順序にしたがいつぎの項目について実施している。

a) Vorbau 中に生ずるたわみ

桁構造コンクリート、プレストレスおよびワーゲンによるたわみ (静定)

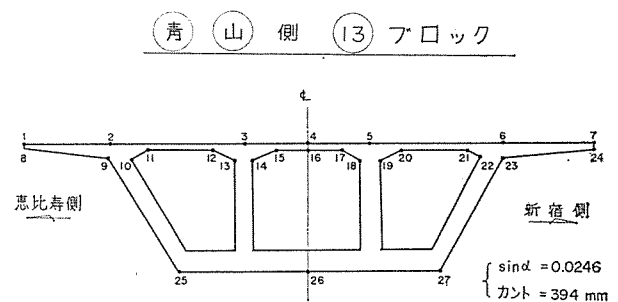
b) 桁端 6m 区間の支保工施工によるたわみ

桁構造コンクリート、プレストレス渋谷側では、吊支保工によるたわみ (1次不静定)

c) 中央ヒンジの連結によるたわみ

渋谷側、中央ヒンジ部コンクリート、ワーゲン調整荷重、によるたわみ (以後3次不静定)

図-1



No.	計画高	(+26)		(-2)		(+3)		(+9)	
		コンクリート打設準備完了	コンクリート打設完了	コンクリート打設完了	コンクリート打設完了	プレストレス導入後	プレストレス導入後	ワルバウワーゲン撤去	ワルバウワーゲン撤去
	計画	実測	計画	実測	計画	実測	計画	実測	
1	29.045	29.071		29.043	29.052		29.048	29.056	29.054
2	29.107	29.133							
3	29.198	29.224							
4	29.242	29.268		29.240	29.243	29.245	29.245	29.251	
5	29.286	29.312							
6	29.377	29.003							
7	29.439	29.465		29.437	29.442	29.442	29.453	29.448	
8	28.845	28.871	28.872						
9	28.657	28.683							
10									
11	28.933	28.959	28.960						
12	28.978	29.004	29.005						
13									
14									
15	29.017	29.043	29.003						
16	29.042	29.068							
17	29.067	29.093	29.093						
18									
19									
20	29.106	29.132	29.133						
21	29.152	29.178	29.178						
22									
23	29.163	29.189							
24	29.239	29.265	29.266						
25	26.787	26.813							
26	26.896	26.922							
27	27.005	27.031							

図-2

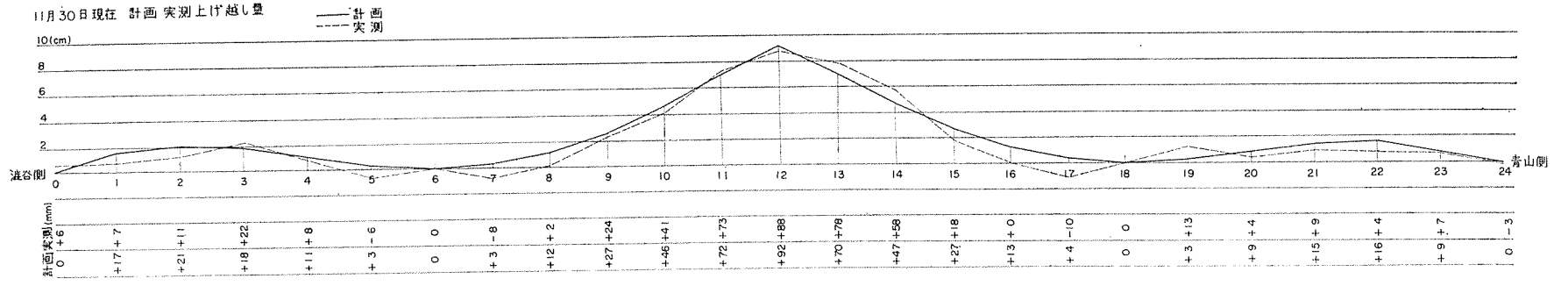


図-3

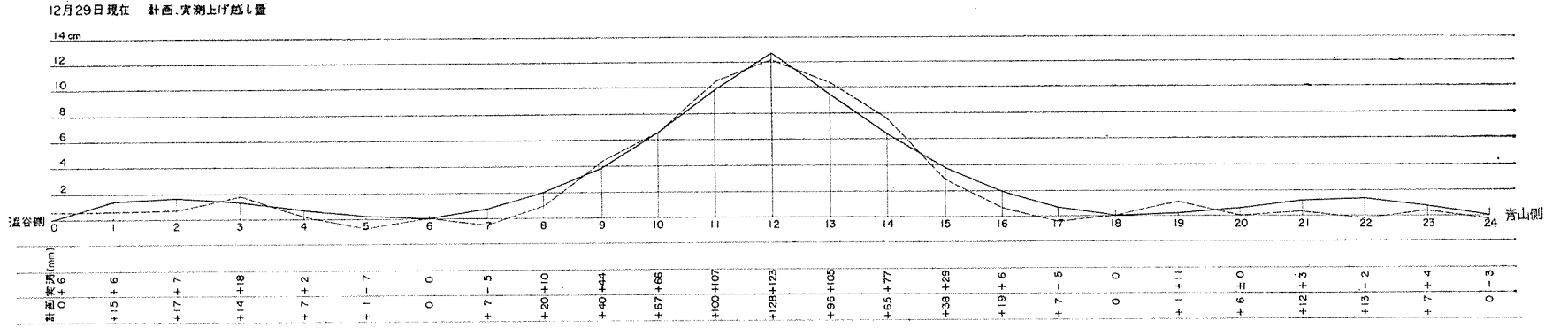
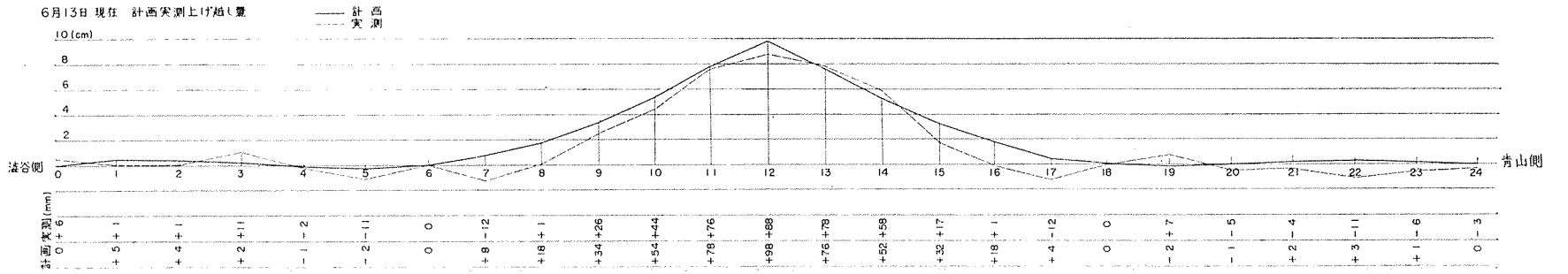


図-4



- d) 地覆, 高欄, 舗装によるたわみ
 - e) 持続荷重 (死荷重とプレストレス) によるたわみ
 - f) コンクリートのクリープおよび乾燥収縮, および鋼棒のリラクゼーションによるPC鋼棒応力度減少のために生ずるたわみ
 - g) 力学系の変化によるたわみ
- なお曲線桁のねじれによるたわみの影響は小さいので無視している。

(3) 上げ越しの実施

a) Vorbau 中の上げ越し

Vorbau 中には 図-1 に示す表により

- ① コンクリート打込み前
- ② コンクリート打込み直後
- ③ プレストレス導入後

の各段階において測量し, 結果を記入し計画と対照した。①の場合は ±5mm まで修正し, ②, ③の測量結果は, 計画と実測の差が, 各ブロックとも 20mm 以内におさまっており, ほとんど 10mm 内外なので特別の修正は実施しなかった。

表-1 Vorbau 完了時の上げ越し量の誤差 (11月30日) (mm)

測点	計 画	実 測	誤 差
0	0	+6	+6
1	+17	+7	-10
2	+21	+11	-10
3	+18	+22	+14
4	+11	+8	+3
5	+3	-6	-9
6	0	0	0
7	+3	-8	-11
8	+12	+2	+10
9	+27	+24	-3
10	+46	+41	-5
11	+72	+73	+1
12	+92	+88	-4
13	+70	+78	+8
14	+47	+58	+11
15	+27	+18	-9
16	+13	0	-13
17	+4	-10	-14
18	0	0	0
19	+3	+13	-10
20	+9	+4	-5
21	+15	+9	-6
22	+16	+4	-12
23	+9	+7	-2
24	0	-3	-3
平均			-3

b) Vorbau 完了時の上げ越し量

昭和38年11月30日 渋谷側ヒンデ部のプレストレス導入により完了した。このときの上げ越し量の計画ならびに実測値は 図-2 に示すとおりである。

なお各測点の誤差は 表-1 に示すようになっており最大でも 14mm でコンクリートの不陸の範囲内にある。

(4) 上げ越し量の推移

Vorbau か完了してからはも早や上げ越し量の修正はできないのであるが, 11月30日現在の上げ越し量が上記のごとく比較的正確にできたことは, この段階までの諸種の仮定が一応満足

されているものと思われる。以後再三にわたって, 変化の状況を測量したが,

○ワーゲン調整荷重除去後 (12月29日)

○クリープの進行が 1/2 に達したと思われるとき, すなわち, 6ヵ月経過したとき (6月13日)

の2回の計画と実測値を 図-3, 4 に示した。これによれば, 荷重による弾性変形と現在までの塑性変形は計画とよく一致している (表-2)。

表-2 上げ越しの変化量

中央ヒンジ連結→ワーゲン調整→重りコンクリート地覆施工後
11月30日 荷重除去後 クリープの1/2進行
12月29日 6月13日 (mm)

測点	自11月30日 至12月29日		自12月29日 至6月13日		自11月30日 至6月13日	
	計 画	実 測	計 画	実 測	計 画	実 測
0	0	0	0	0	0	0
1	-2	-1	-10	-5	-12	-6
2	-4	-4	-13	-6	-17	-10
3	-4	-4	-16	-7	-16	-11
4	-4	-6	-3	-4	-10	-10
5	-2	-1	-5	-4	-5	-5
6	0	0	0	0	0	0
7	+4	+3	+1	-7	+5	-4
8	+8	+8	-2	-9	+6	-1
9	+13	+10	-6	-18	+7	+2
10	+21	+25	-13	-22	+8	+3
11	+28	+34	-22	-31	+6	+3
12	+36	+35	-30	-35	+6	0
13	+26	+28	-20	-27	+6	0
14	+19	+19	-13	-19	+5	0
15	+11	+11	-6	-12	+4	-1
16	+6	+6	-1	-7	+5	-1
17	+3	+5	-3	-7	0	-2
18	0	0	0	0	0	0
19	-2	-2	-3	-4	-5	-6
20	-3	-4	-7	-5	-10	-9
21	-3	-6	-10	-7	-13	-13
22	-3	-6	-10	-9	-13	-15
23	-2	-3	-6	-10	-8	-13
24	0	0	0	0	0	0

6月13日以後は, 舗装の弾性変形とクリープによる変形の残量が生ずる。

11月30日より12月29日の間には, ワーゲンの撤去と重なりコンクリートのごく一部が打ち込まれている。

12月29日より2月18日までの間には, 重なりコンクリートの大部分と地覆コンクリートが打込まれ, 以後, 6月13日現在までに荷重の変化はない。

(5) 今後のたわみ量の推定

表—4 クリーブ計算上の材令と推定される $k\phi$ の値 (青山側)

B.L.	6BL 施工		11BL 施工		16BL 施工		20BL 施工	
	材令	$k\phi$	材令	$k\phi$	材令	$k\phi$	材令	$k\phi$
21								
19							8	2.12
17							17	1.60
15					6	2.41	27	1.42
13					18	1.57	39	1.32
11			0	4.68	28	1.40	49	1.24
9			10	1.91	38	1.31	59	1.21
7			23	1.47	51	1.23	72	1.18
5	4	2.84	31	1.38	59	1.21	80	1.16
3	15	1.66	42	1.29	70	1.18	91	1.13
0								
	61	1.20	88	1.14	116	1.10	137	1.10
1								
	39	1.30	66	1.19	94	1.13	115	1.10
2								
	29	1.39	56	1.22	84	1.15	105	1.12
4								
	9	2.00	36	1.32	64	1.19	85	1.15
6								
	0	4.68	27	1.42	55	1.22	76	1.17
8								
			14	1.67	42	1.29	63	1.20
10								
			4	2.86	32	1.37	53	1.23
12								
					23	1.47	44	1.27
14								
					11	1.85	32	1.36
16								
					0	4.68	21	1.50
18								
							12	1.78
20								
							0	4.68

プレストレス導入時($\sigma=240\sim 270\text{kg/cm}^2$)の材令を0とする。

b. 桁高が橋脚上で 4 m, スパン中央で 1.6 m と変化している。このため、箱桁の底幅も 7 m から 10 m まで変化する。

c. カントが 0 から 4.7% に変化する。

d. 桁の側面が傾斜している (60°)。

しかしながら、さいわい Vorbau の場合は 3.4 m までに区分して施工されるので、この区間における変化量は小さい。したがって、当初心配されたほど困難なものではなく、渋谷の繁華街に優美な線を描き出した。

もちろん、当初の予想よりは容易であったとはいえ、直線桁に比べれば、施工に当たった者の形状確保のために払った努力は、非常に大きなものであったことは言をまたない。なおこの程度の曲率の橋を Vorbau したのは世界でも初めてである。

(2) 施工上、直線桁に比して困難な点

1) PC 鋼棒の種類増加

本橋は、幅員が 16 m あるので、中心線上を 3.4 m に区分し、半径方向に Vorbau の区分割をして施工した。このことは、測量を比較的容易にし、形状の確保にはあづかって力があつたが、内側と外側の長さの差が、クロソイドの対称点に近づくにしたがって大きくなり 20 cm 以上に達した。

このため、1 施工区分に配置する PC 鋼棒は、5 cm を 1 段階として、数種類の異なった長さのものを配置しなければならなかった。しかもクロソイド曲線であるため曲率が各施工区分ごとに異なっている。このため曲率が小さくなるにしたがって、この段階の種類も多くなってきている。

この程度の規模の直線橋を施工する場合 PC 鋼棒の種類 (長さ別, ねじ長別) は一般に 7~80 種類程度であるのが普通であるが、この場合には、斜桁の採用と相まって 200 種類におよんでいる。

これの準備と、連結を混乱することなく実施するためには、細心の注意と多大の労力を必要とした。

2) Vorbauwagen の設置と移動

曲線桁を Vorbauwagen を用いて施工するのに、直線と異なる点は、移動に際して方向変換をとまなうことと、設置に際して、カントに対する補整を必要とすることである。

本橋程度の曲率 ($R=250\text{ m}$) では、直線の場合と同様 3.5 m ごとの施工は方向変換に何ら支障をきたさない。レールの引出しに際して、曲率にしたがってセットし、これを固定することにより容易に方向を変えうる。さらに短い曲率半径の場合には、1 区間の長さを短縮すれば可能であり、現在用いられているワーゲンで $R=100\text{ m}$ 位までは十分施工可能であると思われる。ただし 1 回の施工区間が短くなるので経済性については、個々の場合に検討を要する。

橋面のカントに対しワーゲンは水平に設置しなければならないので、ワーゲンの 4 本のレールはサドルを用いて、いずれも同じ高さになるように調節した。本稿では各区分ごとにカントが異なり、最大は 4.7% で橋面からレールまでの高さは、内側と外側で 50 cm の差となりワーゲン作業を進める上に若干の困難をともなった。

3) その他

本橋ではカントにしたがい箱桁自体を傾斜させており、また外側の桁はさらに 60° の傾斜をしているので、型わくの固定には直線桁に比して、工夫を必要とした。

3. コンクリートの配合

この工事の上部工に用いるコンクリートは、表—5 の A 配合 (公団標準配合 402B 早強) であり、 $\sigma_7=400\text{ kg/cm}^2$ スランプ 4 cm, 粗骨材の最大寸法 25 mm のものを要求されている。これに対して現場では、セメント使用量を極力減らすことによって、経済性、施工性、収縮きれつ等の条件を有利にするために、分散剤を使用することとした。これが B, C 配合である。

これは上記設計条件を満足させると同時に、プレストレス導入の時期を考慮し、現場における構造物と同様な養生状態で養生した。供試体の 3 日強度を 270 kg/cm^2 以上 (標準養生で 300 kg/cm^2 以上) となるように決めたものである。

早強セメントを用い、3 日強度の管理をすることは、きわめて困難なことであり、強度のバラツキは、非常に

大きかったが、スランプ、強度の延びから推察して、生コン工場の製品の管理も、理想的なものとは思われない。このため工事の初期においては、緊張が遅れ、8日サイクルの工程が狂うことがしばしばであった。

表-5 配合表

	W/C	S/A	セメント	水	砂	砂利	混和材	試験練結果			配合作製者
								σ_3	σ_7	σ_{28}	
A	37	33	440	165	601	1220	—	—	—	標準配合 402B	
B	37	33	405	151	598	1229	ポリゾス No. 5, 8	274	455	—	東京コンクリート
C	35	33	404	141	619	1257	"	362	482	—	小野田レミコン
D	41	34	370	152	627	1311	プラスチックメント 0.25%	371	428	483	シーカ試験室
E	41	34	370	150	629	1315	" 0.35%	381	451	491	"

テストピースは、毎回 10~15 個採取（このほか生コン業者が 6 個採取）標準養生（ σ_3 , σ_7 ）と、現場養生（各種材令）を行なった。その結果は表-6 のとおりである。

表-6 強度試験結果

	材令	平均強度	標準偏差	変動係数
		kg/cm ²	kg/cm ²	%
B 配合	標準養生	σ_3 322	39.6	12.7
	"	σ_7 426	42.3	10.2
	現場養生	σ 256	53.7	21.5
D, E 配合	"	σ_7 370	44.8	12.4
	標準養生	σ_3 318	18.5	6.3
	"	σ_7 415	18.8	4.8
	現場養生	σ_3 286	21.1	7.8
	"	σ_7 378	23.5	6.6

夏季を迎えるにあたり、コンクリートの温度上昇がはなはだしく、凝結時間が短くなり、施工が難しくなったのと、温度上昇と、乾燥収縮によると思われる、きれつが一部に発生した。

これの対策として

- ① セメントの減量
- ② リターダーの使用（凝結を遅らせ、コールドジョイントの発生を防ぐとともに、温度の発生を緩慢にするため）
- ③ 生コンクリートの温度の低下（骨材の冷却）
- ④ 打設後のコンクリートの冷却（パイプクーリング）を検討した。

これにもとずき作成したものが D, E 配合である。気温 30°C 以下の場合を D, 以上の場合を E 配合とした。セメント使用量の 35 kg 減は、気温の上昇と、品質管理の向上により補いえたと思われる。D, E 配合の試験結果が、B 配合よりいちじるしく良いが、これは必ずしも

添加剤の優劣を意味するものではなく、生コン工場が当現場のコンクリートの品質に対する要求を理解した結果、品質管理の基準を高めたためと思われる。

4. PC 工事にレディーミクスト コンクリートを使用する場合の問題点

レディーミクストコンクリートは一段に設備のよいプラントを設けコンクリートの製造管理はよく行きとどいているが現場で気付いた問題点はつぎのようである。

(1) コンクリートの配合について

一 バッチごとに異なった配合でミキシングするので、前に練ったコンクリートの配合がいくぶんつぎのコンクリートの配合に影響を与える。その程度は、洗分折試験を行なっていないから不明であるが、同一配合のコンクリートでスランプの変動が現場に設備したプラントで製造したものより大きいことによってもある程度分かる。特に貧配合のコンクリートのつぎに、富配合のコンクリートを練った場合、その貧富の差がいちじるしい場合には、富配合コンクリートにおよぼす悪影響は無視できない。

現場練りのコンクリートは、特別の場合をのぞいて、同一配合を連続して練るので、配合の恒常性は十分に保ちうる。

(2) ワーカービリチーについて

前述と同一理由にもとずいて、スランプ変動は、現場練りの場合よりもいくぶん大きい。

さらに、レディーミクスト コンクリートの工場は、現場より相当離れている場合が多いので、時間経過によるスランプの減少が起る。さらに春から秋にかけては、運搬中にミキサー車が直接日光を受けて、コンクリートの温度が上昇し、これによるスランプの減少も加わり、わずか 40 分程度の運搬時間中に 4~5 cm のスランプ低下が起っている（ポリゾス No. 8 を使用した場合）。

現場練りの場合にはこの現象は、一般の場合非常に小さい。したがって所要の W/C でワーカービリチーを確保するためには、現場練りの場合よりも余分のセメントを必要とする。このことは、コンクリートの発熱の増大、クリープ量の増加等好ましくない結果を生ずるばかりでなく不経済である。

(3) 温度について

前述のごとくセメント量の増加による硬化熱の増加に加へ運搬中のコンクリートの温度上昇により打ち込み温度が高くなっている。

表-7 はコンクリートの温度を工場、現場で同じミキサー車での測定値である。

打設する時には 30°C を越へ、仕様書に反したものに

なっている。

コンクリートの硬化温度を下げるのには、コンクリートの打設時の温度を下げるのが一番有効であるが、レディーミクストコンクリートはこれが不可能に近い。

骨材を冷すことによってコンクリート温度がどれ位い低くなるか吉田先生の式で計算してみると（骨材温度は表-7 の第4回の測定値を使用する）表-8 のようになる。

表-7 生コンクリートの温度
38.7.9 測定 東京コンクリート北沢工場

	第1回	第2回	第3回	第4回
工 場				
外 気 温	26°C	28°C	30°C	31°C
湿 度	90%	83%	69%	70%
セ メ ン ト	53°C	49°C	52°C	50°C
水	18.2 "	18.3 "	17.8 "	17.5 "
砂	26.5 "	26.8 "	25.8 "	27 "
砂 利	25 "	25 "	26.2 "	28 "
バッチ開始時間	10時10分	10時38分	13時3分	14時50分
出 発 時 間	10 〃 13 〃	10 〃 52 〃	13 〃 20 〃	15 〃 04 〃
コンクリートの工場温度	28°C	29°C	30°C	29.7°C
現 場				
着 時 間	10時45分	11時25分	14時0分	15時20分
ミキサ車内 コンクリート温度	31°C	30°C	31.5°C	32°C
打設個所の コンクリート温度	32 "	30 "	32 "	31.5 "
ス ラ ン プ	3.7 cm	3.3 cm	5 cm	4.5 cm
到 着 時 気 温		29°C	31°C	32°C

表-8

水のみを冷却した時									
水 温	0°	3	6	9	12	15	18	20	
コンクリート 温 度	23.8	24.5	25.2	25.9	26.6	27.3	28.0	28.4	
骨材のみ冷却した時									
骨材温度	0	3	6	9	12	15	18	20	
コンクリート 温 度	11.1	12.9	14.7	16.6	18.4	20.2	22	23.2	
水、骨材を冷却した時									
骨材温度	10	13	16	19	22	25	28	30	
コンクリート 温 度	14.6	17.3	20.0	22.6	25.3	28.0	30.6	32.4	

以上のように井戸水を使用（10°C）すれば 26°C のコンクリートができる。また骨材に 18°C の水を掛けるだけでも 23°C のコンクリートができるのである。これが現場練では容易にできる。

(4) 運搬中の管理について

近年のごとく交通の渋滞が径口到着所に起っており、はなはだしい場合には、運搬に思わぬ時間がかかり、このためミキサ車内で硬化を開始することがある。一般にミキサ車内で硬化したコンクリートの処理は運転手に任

せられているので、コンクリート工学に知識の無い運転手は、途中で水を加える事例があり、工場では十分に管理されたコンクリートも現場についたときは全く異質の物となっていることもある。

(5) 過誤について

工場内では種々の配合のコンクリートを一つのプラントで、連続して製造しているのだから、全く別種の配合を実施する過誤が発生しやすい。特にセメントの種類（早強が普通）添加剤の種類を誤った場合には、外見でその誤りを発見できないので、非常に危険である。

なお運搬車が間違っても他の現場に運搬するなどの場合も往々にして生じている。

これ等は、現場練りの場合には起きる場合がきわめて少ない。

5. コンクリート硫化温度について

温度計は長さ 5.0 m 線、径 0.65 mm の銅、コンスタンタン熱電対で、ビニール被覆のものを使用した。

記録器には精度 0.5% の打点式電子管自動平衡型温度記録器で、12点を5秒ごとに自動的に順次切換えて自記できるものを用い、硬化熱がコンクリートにおよぼす影響を調べようとして測定したのである。

まず硬化熱は 60°C を越えているので、それに対する収縮また、内部の温度差 etc を考へてみる。

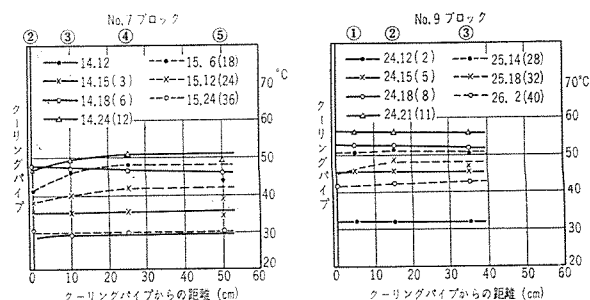
コンクリート打設後、最大温度に達するまでの時間および最大温度上昇は表-9 のようである。

表-9

ブロック No.	最大温度 上 昇	打設後経過 時 間	最大温度上昇を 示した位置	常温まで下 降する時間
7	29°C	12-17 hr	下床版の中央部	60 hr
9	26	12-14	"	65
11	30	12-13	"	60

コンクリートの最大温度は 55~65°C に達している。最大温度から平均温度まで下るその下降率は 0.3°C/hr になる。クーリングを行ないその効果を調べて見た。図-7 のようで、クーリングの影響範囲はパイプより 10~15 cm と思われこのような富配合のコンクリートには

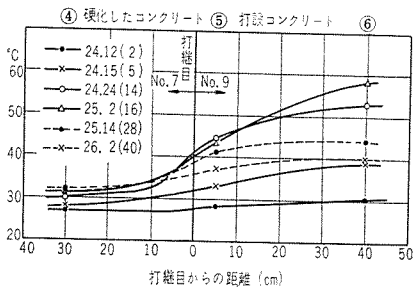
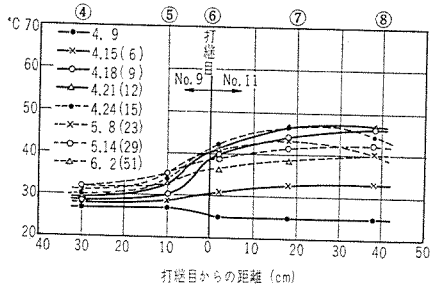
図-7 クーリングパイプ付近の温度分布



その効果はない。

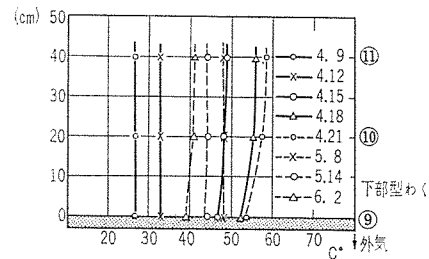
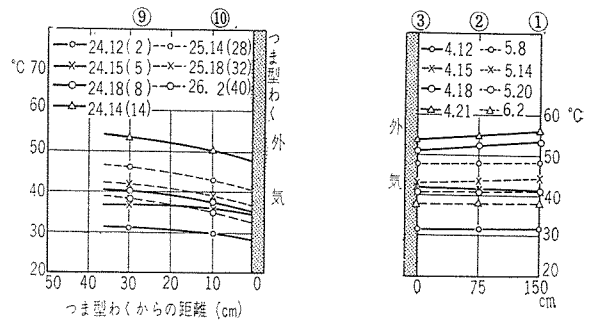
また新旧コンクリートの打継目に生じる温度差を調べると 図-8 のようである。

図-8 打継目の温度分布



(注) 凡例の数字の意味は次のとおりである。
(例) 14・18(16)
↑
日 時刻
打設後の経過時間

図-9 型わく付近の温度分布



6. 工 費

下部工、上部工とも住友建設、と鹿島建設で施工したのであるが現場の関係で、下部工の一部を大成建設ならびに東急建設が施工した。その内訳は 表-10 のごとくである。

表-10

工区別	施工業者	工 費	支給品額	計	橋面当工費
		千円	千円	千円	
311 工区	住 友 大 成	105 710	40 578	146 288	75 000 円/m ²
		15 800	—	15 800	
312 工区	鹿 島 東 急 大 成	132 730	40 122	172 852	79 000 円/m ²
		10 170	8 131	18 301	
		13 599	—	13 599	

会 員 増 加 に つ い て お 願 い

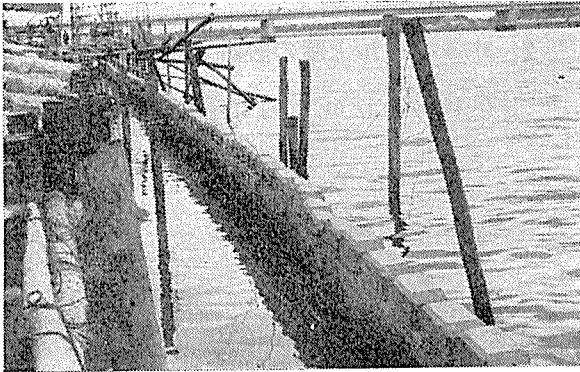
会員の数はその協会活動に反映するもので、増加すればそれだけ多くの便益が保証されています。現在の会員数は創立当時に比較すると約4倍の1200名ですが、まだまだ開拓すべき分野が残されています。お知合の方を一人でも余計ご紹介下さい。事務局へお申出で下されば 入会申込書 はすぐお送りいたします。

豊田コンクリート株式会社

(旧)ユタカブレコン株式会社

プレストレスト・コンクリート
プレキャスト・コンクリート

PC矢板施工状況



本社・工場

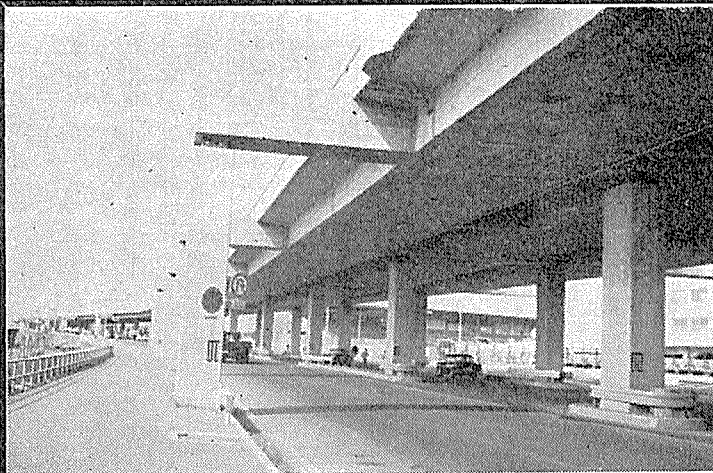
豊田市トヨタ町6
TEL 798

東京営業所・工場

東京都大田区古市町18
TEL (731) 4047

名古屋営業所

名古屋市中村区笹島町 豊田ビル517号
TEL (54) 9369・8842



首都高速 高架橋新設工事

第106工区(その1) 高架橋上部新設工事

発注先 首都高速道路公団

橋長 526.00m

有効巾員 16.40m

桁長 56.60~94.40m

桁高 1.40m

P.C2室箱型連続桁

3径間連続5連, 2径間連続2連,
単桁1連

プレストレスト コンクリートB.B.R.V.工法 橋梁、タンク等の設計施工



東亜コンクリート株式会社

取締役社長 巽 榮 吉

本社	東京都新宿区南元町8番地(多土ビル)	TEL 東京(341) 4226(代)
大宮工場	大宮市日進町2丁目1950番地	TEL 大宮(42) 1385~6
大阪営業所	大阪市北区山崎町47番地(海屋ビル)	TEL 大阪(341) 9081
名古屋出張所	名古屋市昭和区高辻通り3の15(三富ビル)	TEL 名古屋(87) 7311~5
福岡出張所	福岡市天神3丁目10番地30号(東亜ビル)	TEL 福岡(75) 5436~9