

首都高速道路公団

正会員 波羅 芳武

〃

正会員 小笠原 政文

〇（株）オリエンタルコンサルタンツ

正会員 廣 谷 彰彦

§ 1 まえがき

横浜港横断橋下部構造PCバジは、図-1に示すようにプレストレストコンクリート製薄肉面体構造¹⁾である。PCバジは、既に文献等で紹介されているため細部には触れないが、他に例が少ない構造であり、その製作において大きな構造系、荷重系の変化を経て完成系にいたる。このため設計精度の実証ならびに施工の安全確認を目的として計測管理を実施し、その結果の一部については前年度に報告²⁾した。今回は若い材令のコンクリートのプレストレスング下におけるひずみについて報告する。

§ 2 計測データ

PCバジの計測はプレストレスング時は1時間毎に行った。これらの測定結果をそのままプロットすると一日周期の大きな波が認められたが、これは温度変化にともなう2次応力と考えられる。今回はこの影響を避けるために毎日零時の測定値を用いて解析を行った。

図-2は外壁断面3における1次プレストレスング直前と直後のひずみ差の分布であるが、材令が若い上縁のひずみは他の部分の値より大きい。本報告はこのひずみの挙動について検討したものである。

§ 3 ひずみの解析

3-1 数値解析 プレストレスによるひずみを平面FEMモデルを使用し、弾性計算により解析した。PCバジ外壁は4回のコンクリートリフト打設によって製作され、プレストレスング時の材令および弾性係数は図-2のとおりである。ここに弾性係数はテストピースによる試験結果より、プレストレスング時の材令に相應する値を求めたものである。プレストレスは、実際に導入された緊張力を用い、「道示」に従って緊張力の損失を計算し、該当する要素に節点荷重として入力した。

3-2 結果の整理 外壁のプレストレスングは57年5月17、18、19、20、25、26日の6日間にわたって行われた。このうち5月25日だけは、外壁と同時に内側隔壁（全ケーブル）の緊張も行われている。

図-3は最も埋設ゲージが多い断面3において、測定値とFEM解析のひずみを比較したものである。材令が若い上縁の測定値は常に解析値より大きい、材令が古い下縁の測定値は解析値にほぼ一致している。

図-4は断面1～10の上縁ひずみの6日間の動きを累計したも

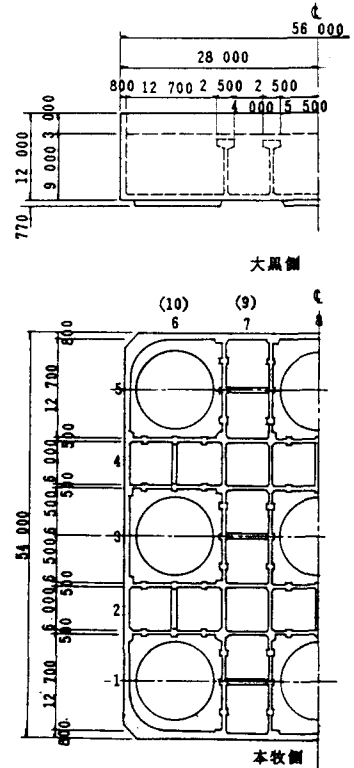


図-1 P2バジ構造一般図

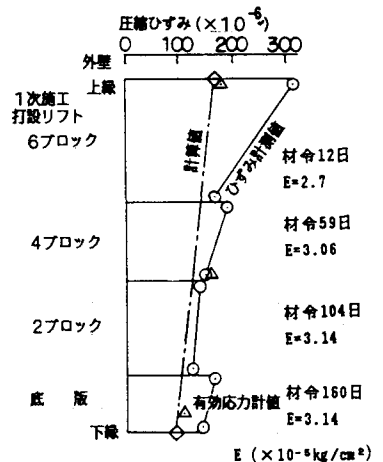


図-2 断面3のひずみ分布

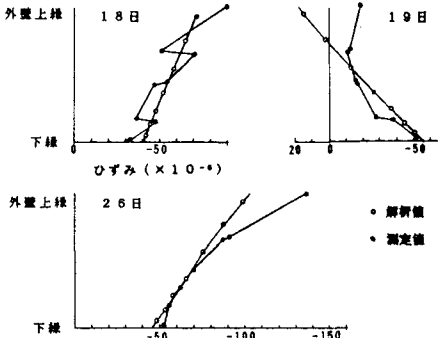


図-3 断面3のひずみ

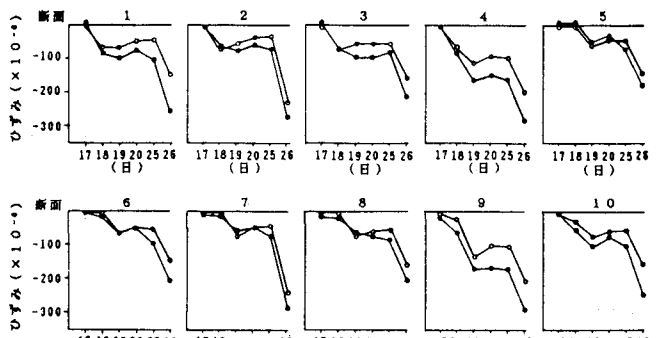


図-4 累計ひずみ

のである。データのばらつきはあるが、大方の断面において、測定値は日を経るに従って解析値より大きくなる傾向がある。

表-1は26日までにけるひずみ測定値と解析値の累計値の差を開口部及び隔壁部に分けて平均したものである。この差はコンクリートのクリープひずみ、プレストレッシングの2次応力によるひずみ、温度変化の2次応力によるひずみ、隔壁ケーブル緊張によるひずみ、乾燥収縮によるひずみ等の影響が複合されたものと考えられる。この内乾燥収縮によるひずみは、着目期間が6日間であることから、無視できる範囲である。また温度変化の2次応力によるひずみは、作業が行われていない日の温度変化とひずみ変化の関係から補正値を推定した。内側の隔壁緊張によるひずみの影響は外側の隔壁緊張のひずみにより推定した。以上の補正を行ったものが表-1中()内の値である。

表-1 測定値と解析の差

			測定値－ 解析値（μ）	解析値 （μ）	備 考
開口部	上 縁	最大値	-110	-153	①③⑤ ⑥⑧⑩ 断面の 平均
		平均値	-60（-42）		
	下 縁	最大値	-84	-136	
		平均値	-31（-20）		
隔壁間	上 縁	最大値	-85	-219	②④⑦ ⑨断面 の平均
		平均値	-68（-44）		
	下 縁	最大値	-86	-222	
		平均値	-33（-22）		

表-2 クリープ係数との比較

	差/解析値	クリープ係数	
		$\phi d_0=0.4$	$\phi d_0=0.5$
上縁	0.24	0.19	0.23
下縁	0.13	0.17	0.20

ϕd_0 遅れ弾性ひずみに対するクリープ係数

3-3 結果 表-1中()内の値を解析値で除した平均値と「道示」

に示された式によるクリープ係数を比較して表-2に示す。前者は複合されている他の影響が残されているものの、上縁の値は「道示」による遅れ弾性ひずみに対するクリープ係数 $\phi d_0=0.5$ とした場合に近く、下縁の値は係数を0.4として「道示」に準じた値より小さい結果となった。

§4 まとめ

前年度において、PCバージの一次施工プレストレッシングおよび直後1ヶ月間のひずみ進行等を検討して、必要なプレストレス導入の確認や「道示」によるクリープ係数計算値より小さな実測値等を報告した。

今年度はさらに、同工事時に測定された挙動のうち、若い材令である上縁のプレストレッシング時のひずみが他の部分の値よりかなり大きな点について検討を加えた。このひずみには温度変化やプレストレス等による二次応力、他部位のプレストレッシングの影響がコンクリートのクリープ等と複合されているため、これらの分離は困難である。しかし若い材令のコンクリートのクリープ進行が「道示」に示されている値より大きくなる可能性が示唆されたものと考えられ、今後の研究が待たれる拠である。

謝 辞 計測計画策定に当たりご指導を賜った。「横浜港横断橋下部構造の設計施工に関する調査研究」委員会の委員長をはじめとする委員ならびに幹事各位に、深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 前田、山内：横浜港横断橋下部構造の設計 土木学会論文集 1986年夏
- 2) 波羅、小笠原：横浜港横断橋下部構造PCバージデータ解析 第40回年次学術講演会講演概要集