

VI-67

誘発目地によるボックスカルバートの温度ひびわれ対策

フジタ 横浜支店 正会員 新出 久雄
 フジタ 土木本部 正会員 山県 達弥
 フジタ 土木本部 正会員 小畑 耕一

1. まえがき

本ボックスカルバートは、壁厚 1.5m、1.0m、0.7m のマスコンクリートであり、水和熱による温度ひびわれが予想されるため構造物の耐久性に大きな影響を与えと考えられた。当報告は、壁部にひびわれ誘発目地を設けることによるひびわれ制御対策を実施し、ひびわれ調査結果および解析結果についてとりまとめたものである。なお、温度解析、温度応力、温度ひびわれ幅の計算には、J C I マスコンクリート研究委員会で開発した2次元有限要素法温度解析およびC P ひびわれ幅法による解析を用いた。

2. 解析概要

対象構造物は、図-1に示すような鉄筋コンクリートボックスカルバートであり、1ブロックの施工延長は、45mである。ひびわれ誘発目地は、壁厚 $t=1.5\text{m}$ の側壁で 5.4m、壁厚 $t=1.0\text{m}$ および 0.7m の中壁で 10.8mの間隔で設置した。また、コンクリートの熱特性、強度特性等の解析条件については、土木学会「コンクリート標準示方書・施工編」によった。

3. ひびわれ調査結果

第二リフトにおいて、ひびわれ調査を行った。計測は、側壁 ($t=1.5\text{m}$) では海側および山側の内面を対象に、中壁 ($t=1.0\text{m}$) では両面を対象に、クラックスケールを用いて行った。これらのコンクリートは11月下旬から12月初旬にかけて打設されたものであり、調査日の材齢は、110～120日である。

ひびわれ発生状況を図-2に示し、各ひびわれにおける最大ひびわれ幅を表-1に示す。同図表から(1)側壁 ($t=1.5\text{m}$) : ひびわれは、海側、山側ともに誘発目地部とその目地部間のほぼ中央に1本発生した。計測結果、目地部の最大ひびわれ幅は、0.15～0.30mmであった。目地部中間の最大ひびわれ幅は、0.04mmのヘアークラック程度のものから0.25mmまでであった。

(2)中壁 ($t=1.0\text{m}$) : ひびわれは、誘発目地部と目地間を3分割する位置で発生した。目地部の最大ひ

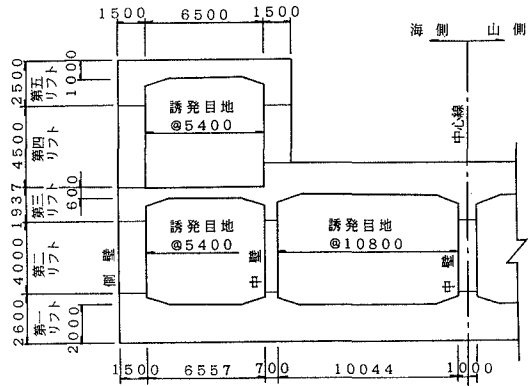


図-1 構造概要

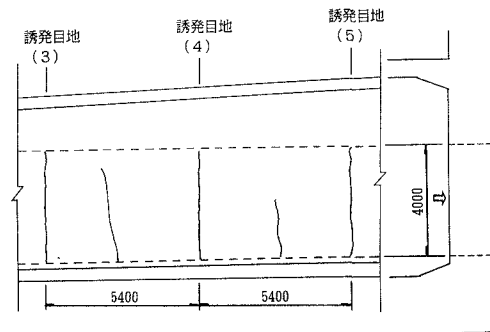
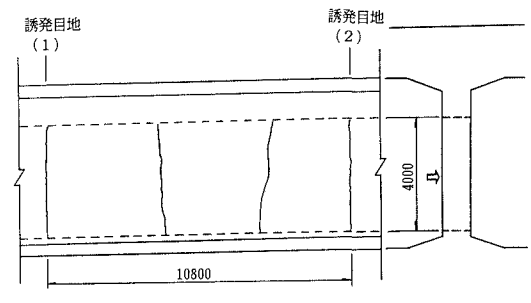
側壁 ($t = 1.5\text{m}$)中壁 ($t = 1.0\text{m}$)

図-2 ひびわれ発生状況

びわれ幅は、0.30～0.50mmであり、目地部以外の最大ひびわれ幅は、0.15～0.40mmであった。

このように、目地部と目地部以外のひびわれ幅を比較すると目地部の方が若干大きいという計測結果となった。

4. 解析値と計測値の比較

側壁（ $t=1.5\text{m}$ ）において計測を行って得たコンクリートの温度経時変化ならびに圧縮強度試験に基づいて、解析条件の確認を行った。解析値と計測値の比較を図-4、5に示す。同図は L/H をパラメータとして、ひびわれ幅を示したものである。ここに、 L は奥行き長さであり、 H は地盤からの高さである。解析値については、 $L/H=1.0$ 、 1.5 、 2.0 の時のひびわれ幅を求め、その回帰直線を実線で示した。

C Pひびわれ幅法は、奥行き長さ L の中央に1本のひびわれが生じる条件で解析を行うため、ひびわれ間隔の取り扱いが重要である。ここでは、目地部のひびわれは、目地部以外のひびわれに先行するものとして、奥行き長さ L に、目地間隔を用い、目地部以外のひびわれには、ひびわれ間隔 ℓ を用いた。（図-3参照）

計測値の最大ひびわれ幅に着目して、以下のことがいえる。

- (1) 側壁（ $t=1.5\text{m}$ ）では、目地部（ $L/H=0.82$ ）、目地部以外（ $L/H=0.41$ ）の最大ひびわれ幅は、計測値と解析値はほぼ一致した。
- (2) 中壁（ $t=1.0\text{m}$ ）においては、目地部（ $L/H=1.63$ ）の最大ひびわれ幅は、解析値と計測値はよく一致するが、目地部以外（ $L/H=0.55$ ）の最大ひびわれ幅は、計測値 0.40mm 、解析値 0.25mm となり、計測値の方が幾分大きい結果となった。

5. まとめ

今回のC Pひびわれ幅法による解析と計測結果の比較検討から、ひびわれ誘発目地を計画する場合には、

- (1) 奥行き長さ L の取り扱いとして、誘発目地部のひびわれ幅の検討には目地間隔を用い、目地部以外のひびわれ幅の検討にはひびわれ間隔を用いると、最大ひびわれ幅は、精度よく推定できる。

- (2) 誘発目地間隔の長さによりひびわれ本数は変化する。

したがって、事前にマスコンクリート構造物の検討を行う場合には、目地間に発生するびわれ本数の決定が課題となる。本工事では目地間のひびわれ本数は、目地間隔 5.4 m で1本、目地間隔 10.8 m で2本であった。

今後、さらにひびわれ誘発目地を用いたひびわれ制御に関するデータの蓄積を行って行くつもりである。

【参考文献】

- 1) 日本コンクリート工学協会：「マスコンクリートの温度応力研究委員会報告」1992年
- 2) 後藤、服部他：「コンクリートボックスカルバートの温度ひび割れ幅に関する研究」土木学会第49回年次学術講演会、V-563、平成6年9月

表-1 最大ひびわれ幅の計測結果 (mm)

側壁 ($t=1.5\text{m}$)・海側 (山側)			中壁 ($t=1.0\text{m}$)		
番号	誘発目地部	目地部以外	番号	誘発目地部	目地部以外
(1)	0.15 (0.10)	0.06	(1)	0.40	0.30
(2)	0.15 (0.25)	0.10 (0.10)			0.15
(3)	0.30 (0.15)	0.20 (0.04)	(2)	0.50	0.30
(4)	0.30 (0.15)	0.20			0.40
(5)	0.25 (0.20)	0.25 (0.06)	(3)	0.30	0.35
(6)	0.30 (0.20)	0.15			
平均	0.24 (0.18)	0.16 (0.07)	平均	0.40	0.30

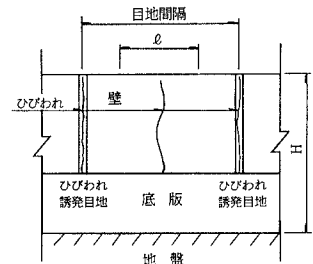


図-3 ひびわれ間隔

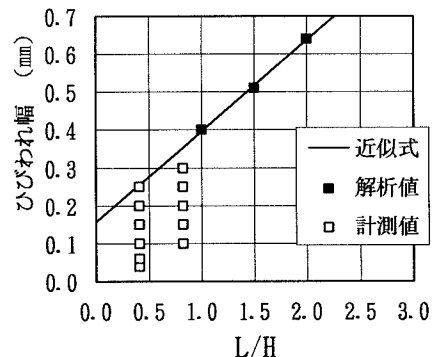


図-4 計測値と解析値の比較
（側壁 $t=1.5\text{ m}$ ）

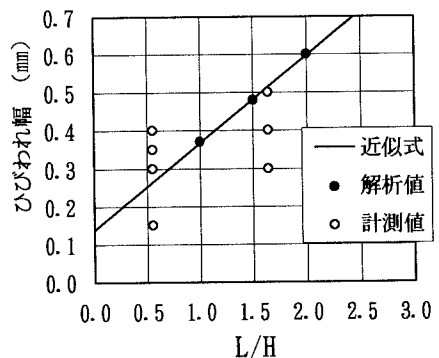


図-5 計測値と解析値の比較
（中壁 $t=1.0\text{ m}$ ）