

1. まえがき

温度ひびわれ、あるいは乾燥収縮ひびわれの発生が予測されるコンクリート構造物に、ひびわれをまったく発生させないことは、技術的に困難であるばかりか不経済となる。一方、ひびわれが発生し、ひびわれからの漏水、鉄筋の腐食など美観あるいは耐久性を低下させる場合には補修や補強が必要となる。そこで、ひびわれの発生を許すが、そのひびわれ幅を許容限度以下に制御することができれば対象構造物の機能および耐久性は、満足されるものと判断される。

本論は、下水処理場における曝気槽導流壁（壁厚：0.4m、長さ：56.9m、高さ：4.6m）にひびわれ幅制御対策を種々実施し、その効果を比較してまとめたものである。

2. 設計・施工における温度ひびわれ、乾燥収縮ひびわれ制御対策の選定

温度ひびわれ、乾燥収縮ひびわれを制御する方法には、材料の選定、配合、製造、運搬から、施工全般にわたっての検討が必要となる。温度ひびわれ、乾燥収縮ひびわれ制御対策について、壁体コンクリートを対象として、以下の5対策を選定し、その効果を実証的に評価することにした。

- ① AE減水剤遅延型の利用
- ② 水和熱抑制型膨張材の使用
- ③ ひびわれ分散筋の配置（現設計鉄筋比 $p=0.25\%$ 、分散筋配置後鉄筋比 $p=1.01\%$ ）
- ④ ひびわれ誘発目地の設置（目地間隔 $l=3.0, 3.5, 7.0, 14.0\text{m}$ 、断面欠損率 20% ）
- ⑤ 伸縮目地の増加（目地間隔 $l=17.6, 21.7\text{m}$ ）

3. ひびわれ制御対策の比較条件

(1) 対象構造物

曝気槽Y10～Y16通りの導流壁を対象として、選定した5つの対策の割付けを図-1に示す。また、Y通りの形状および配筋状況を図-2に示す。

(2) コンクリートの配合・打設時期、およびひびわれ測定時期

コンクリートの配合を表-1に示す。打設は、9～10月にかけておこない、ひびわれの測定時期は、コンクリート打設後約6ヶ月とした。

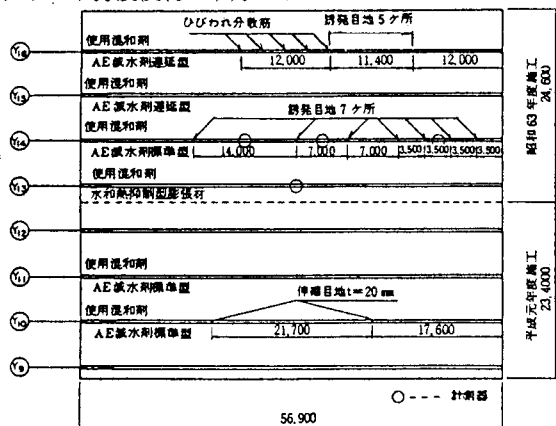


図-1 ひびわれ幅制御対策配置計画平面図

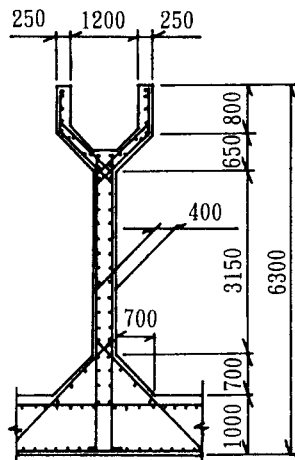


図-2 Y通り断面図

4. ひびわれ制御効果に関する考察

ひびわれ誘発目地、伸縮目地位置でのひびわれを含めた平均ひびわれ間隔と、平均ひびわれ幅の関係を、図-3に示す。これは、導流壁全体の収縮に着目したものである。

水和熱抑制型膨張材の使用を除くひびわれ制御対策では、平均ひびわれ間隔と平均ひびわれ幅の関係には、良い相関があることがわかる。膨張材の使用の場合は、平均ひびわれ間隔に対する平均ひびわれ幅が、他の対策の場合よりも小さく、これは導流壁全長における絶対収縮量が、異なるためと考えられる。

図-4に、ひびわれ誘発目地、伸縮目地位置でのひびわれを除いた平均ひびわれ間隔と、平均ひびわれ幅の関係を示す。これは、各ひびわれ制御対策における効果に着目したものである。

許容平均ひびわれ幅を0.2mmと想定すると、長期にわたるひびわれ制御対策としては、水和熱抑制型膨張材、ひびわれ誘発目地（目地間隔3.0m、3.5m）、ひびわれ分散筋のひびわれ制御効果が大きいものと考えられる。

水和熱抑制型膨張材の場合は、許容平均ひびわれ幅0.2mmをほぼ満足するとともに、平均ひびわれ間隔が5m以上となっていることから、他の低減対策に比べてひびわれ制御効果が大きいものと考えられる。

ひびわれ誘発目地（目地間隔3.0m、3.5m）の場合は、発生するひびわれを全て目地に集中させることができたことから、本構造物に対しては、目地設置間隔を3m前後にすればほぼ完全なひびわれ制御が可能なものと判断される。

ひびわれ分散筋の場合では、平均ひびわれ幅を0.2mm程度に制御可能であり、平均ひびわれ間隔が1.14mとなり他の対策に比べて狭いことから、ひびわれ分散筋の本来の目的であるひびわれ本数を増加させて、ひびわれ幅を小さくする効果が十分に得られているものと考えられる。

表-1 コンクリートの配合

粗骨最大寸法 mm	目標スランプ cm	目標空気量 %	水セメント比 %	細骨材率 %	単位量 (kg/m ³)					
					セメント C	水 W	細骨材 S	粗骨材 G	混和材	混和剤
25	8	4.5	55	43.2	288	158	778	1067	—	0.576
25	8	4.5	55	43.2	258	158	778	1067	30	0.576

注) 呼び強度 210kg/cm²、普通ポルトランドセメント使用
下段は水和熱抑制型膨張材使用時の配合

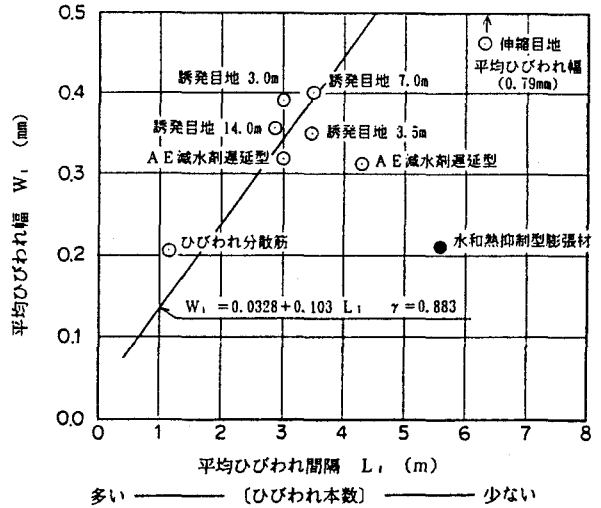


図-3 平均ひびわれ間隔と平均ひびわれ幅の関係
(ひびわれ誘発目地、伸縮目地位置でのひびわれを含む)

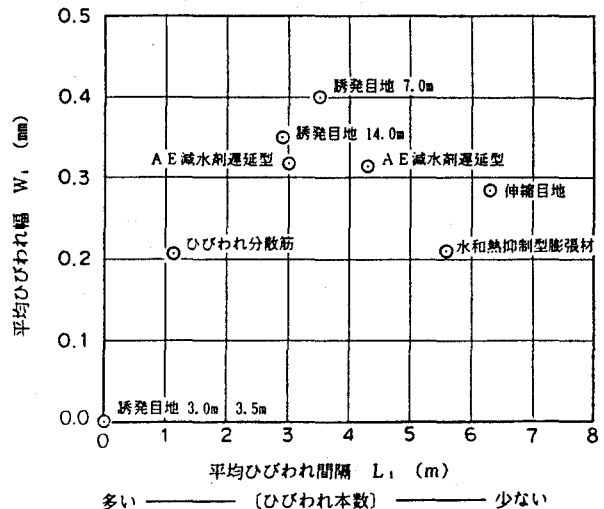


図-4 平均ひびわれ間隔と平均ひびわれ幅の関係
(ひびわれ誘発目地、伸縮目地位置でのひびわれを除く)