

群馬大学 工学部 正会員 川島 俊美

群馬大学 工学部 正会員 辻 幸和

1. まえがき

近年、コンクリート構造物の耐久性が社会的な問題となっているが、耐久性に悪影響を及ぼす要因の一つとして、沈下ひびわれがある。沈下ひびわれについては、鉄筋のかぶりが高すぎると、コンクリートのブリージングや沈下量が多いほど発生しやすいとされている。しかしながら、沈下ひびわれは、タンピング（コンクリート打込み後、数時間おいてコンクリート表面を叩いて締固めること）を行えば解決できるとされていたために軽視されていた。そのため、沈下ひびわれの定量化については、未だ十分な検討がなされていない。本研究では、コンクリートにおける沈下ひびわれの定量化をするにあたっての基礎的研究として、鉄筋コンクリートはりの曲げ試験を行い検討をした。

2. 実験の概要

2.1 使用材料および配合

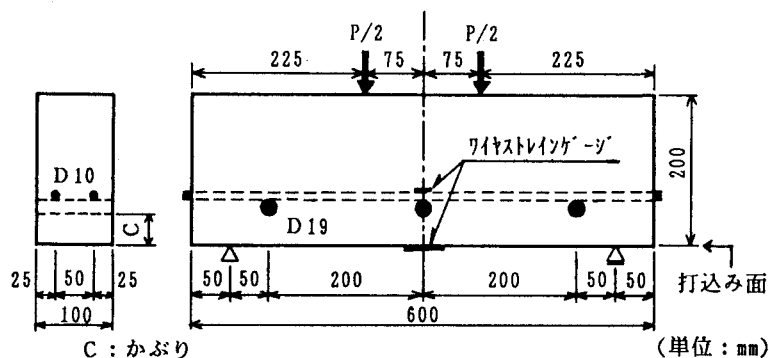
セメントは普通ポルトランドセメント（比重＝3.16）を、細骨材および粗骨材はともに渡良瀬川産の川砂（比重＝2.61、吸水率＝2.91％、粗粒率＝2.55）、川砂利（比重＝2.63、最大寸法＝25mm）を、膨張材はエトリンガイト系のものを、水は桐生市水道水をそれぞれ使用した。水セメント比を60％とし、スランブは18cmとした。配合およびコンクリートの圧縮強度については表－1に示す。

2.2 実験方法

供試体寸法は10×20×60cmで、軸方向にD10の異形鉄筋を2本配置し、それに対して垂直にD19の異形鉄筋を中央より20cm間隔で3本配置した。このD19までのかぶり（打込み面から）を2cm、4cm、6cm、8cmと変化させたはりと、D19を配置しないはり（D10の位置はかぶり2cmのはりと同じ）の5種類について、それぞれ2体ずつ作製し、1体は、打込み後2時間経過してタンピングを行った。載荷試験方法は、打込み面を引張縁にして行った（図－1参照）。

3. 実験結果

水セメント比が60％、膨張材を用いない場合のコンクリート引張縁のひずみとモーメントとの関係を示したのが、図－2である。ひびわれ発生までのひずみは弾性計算による計算値とほぼ等しくなっている。しか



図－1 断面諸元および載荷方法

表－1 配合および圧縮強度

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (mm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					圧縮強度 (kgf/cm ²)	
					水	セメント	膨張材	細骨材	粗骨材	20℃水中	湿布
25	18	1.5	60	41	196	327	0	729	1068	330	298
			60	41	196	297	30	729	1068	304	294

しながら、かぶりが2 cmのはりは小さいモーメントにおいて計算値からはずれている。これは、タンピングを行う際にはすでに目視で確認できるほどの沈下ひびわれが発生していたためである。タンピングを行ったはりについては、このような現象は認められず、タンピングの効果が顕著に現れた。

かぶりが2 cmのはりにおけるD10の異形鉄筋の引張ひずみも小さいモーメントから大きくなっている(図-3参照)。沈下ひびわれが発生しているために、すでに鉄筋が大きな引張力を受けもっているためである。他のかぶりについては、鉄筋が大きな引張力を受けもつまでのひずみが、かぶりが大きいほど小さくなっている。ワイヤストレインゲージを貼付したD10の鉄筋位置が、かぶりが大きいほど中立軸へ近づいていたためであるが、かぶりが8 cmのはりは中立軸を超えているために、圧縮力が働いている。

ひびわれ発生時の荷重から弾性計算によりコンクリートの引張縁に生ずる応力度の曲げひびわれ発生応力度を求め、かぶり別に表したものを図-4に示す。

水セメント比が60%において、単位膨張材量Eが0kg/m³では、タンピングの有無による差異が大きい、Eが30kg/m³ではタンピングの効果が小さい。しかし、タンピングを行っていないはりの曲げひびわれ発生応力度は、Eが0kg/m³のときのタンピングを行ったはりの値より大きいので、膨張材による効果が大きいことが認められるのである。

4. まとめ

本研究により、タンピングによる効果はかぶりが小さいほど有効であり、同じ水セメント比であっても、膨張材を用いることによってタンピングを行わなくても、膨張材を用いないがタンピングを行った場合と同等か、それ以上の効果が得られることが認められた。

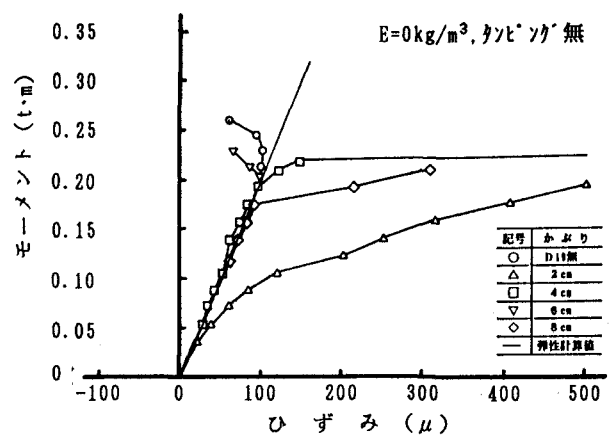


図-2 モーメントとコンクリートの引張縁のひずみの関係

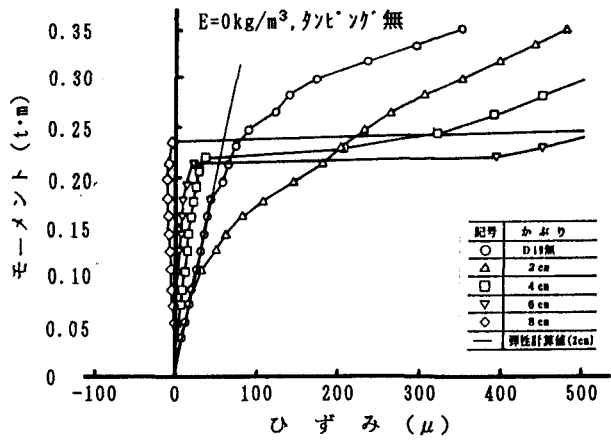


図-3 モーメントと鉄筋の引張ひずみの関係

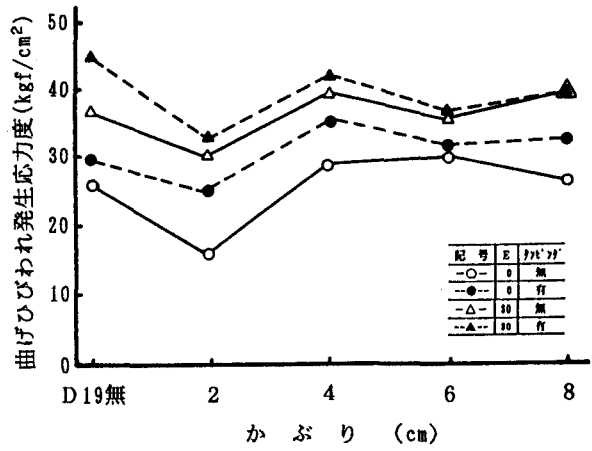


図-4 かぶり別によるひびわれ発生応力度