

東京理工専門学校 正会員 ○ 森 田 興 司

防 衛 大 学 校 正会員 加 藤 清 志

1. まえがき

前報において¹⁾、鉄筋コンクリートはりのひびわれ生長に関して、ひびわれの発生量を定量的に評価するために 対数減衰率表示を行ない、また、はりの力学的挙動を非破壊的に観察する一手法として超音波縦波伝播速度の変化をブレンコンクリートはりと比較研究した。すなわち、それらの要点は、ブレンと鉄筋コンクリートはりのひずみ分布については、引張りひびわれが生じ始める荷重レベルから 対数減衰率は大きく増大するが、動弾性係数はかなり遅れて低下し始めた。超音波伝播速度は圧縮の場合もそうであるが、ひびわれ開始を瞬間的に捕えることはきわめて困難であった。

以上の諸現象を踏まえて、鉄筋量を異にする鉄筋コンクリートはりの微小ひびわれの発生量を定量的に評価するために、対数減衰率表示・超音波縦波伝播速度測定等によって、鉄筋量の違いによるはりの力学的挙動を非破壊的に観察・追跡した。

2. 実験方法

1) 供試体の作製 セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、比重は3.17、細・粗骨材は川砂・川砂利で、比重がそれぞれ2.48、2.68である。コンクリートの配合を表-1に示す。供試体は10×10×42 cmの型わくで作製した。供試体数は圧縮および引張試験用円柱（高さ20 cm、直径10 cm）6本と、曲げ試験用角柱供試体を表-2のごとく36本作製した。また鉄筋の配置状況は図-1のようである。供試体は28日間標準養生を行なったあと、ひびわれ観察用に幅90 mmにダイヤモンドカッターで切断した。なお練り混ぜにはアイリッヒ型ミキサを、締め固めには棒状振動機を使用した。

2) 実験結果 ブレンコンクリートの圧縮強度は286 kg/cm^2 、引張強度は30.9 kg/cm^2 であった。荷重レベルの上昇に伴うたわみ振動法と超音波伝播速度測定法とによる（動弾性係数）、対数減衰率（ δ ）などの変化の状態を図-2に示す。

3. 実験結果の考察

動弾性係数は荷重が増加するにつれて、徐々に低下し、たわみ振動法によれば終局強度の8割付近から急激に低下している。一方超音波伝播速度測定から得られた結果では、供試体番号（A～4）、（B～3）、（C～5）のように、終局強度の9割付近から急激に低下するものと、（D～3）、（F～3）のように、終局強度の3割付近から急激に低下し、初期の動弾性係数の約5割付近から漸減するタイプの2種類が観察される。この2種類のタイプは、鉄筋量の比較から検討すると、付着面積の大きい（D～3）、（F～3）が、早期に減少するのは、コンクリートの構造的欠陥（ブリージングやコンクリートのまわりの程度）によるものと思われる。また、たわみ振動法による動弾性係数は、鉄筋量を増すに従って、各荷重レベルにおける動弾性係数の低下率は小さくなり、急激に低下し始める荷重レベルは高くなっている。対数減衰率は、荷重の増大とともに徐々に増加してゆき、終局強度直前で急激に増大するパターンを示す。これは圧縮強度試験で見られるものと同様な傾向を示している。前報によれば、対数減衰率とひびわれ量は一次対応している。本実験においても、鉄筋量の増大とともに対数減衰率の値は、鉄筋量の多いものほど大きくなるが、これは前述の構造欠陥によるものと思われる。また、ひびわれが急激に進展し始める荷重の終局荷重に対する割合は、鉄筋量の少ない方から逐次増加していることが観察された。

表-1 使用コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法(mm)	スランプ(cm)	空気量(%)	単位水量(kg)	単位セメント量(kg)	水セメント比(%)	細骨材率(%)	単位細骨材量(kg)	単位粗骨材量(kg)
20	15	1.0	203	338	60	46	827	955

表-2 曲げ試験用供試体

	鉄筋量(cm^2)	供試体本数	記号・No
無筋		8	A-1~8
$\phi 6 \times 2$	0.5208	7	B-1~7
$\phi 6 \times 3$	0.7812	7	C-1~7
$\phi 6 \times 5$	1.3020	5	D-1~5
$\phi 6 \times (5)$	1.3020	2	E-1~2
$\phi 8 \times 3$	1.6155	7	F-1~7

図-1 鉄筋配置図(mm)

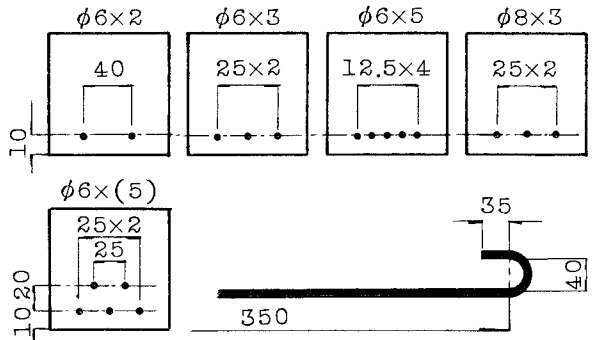
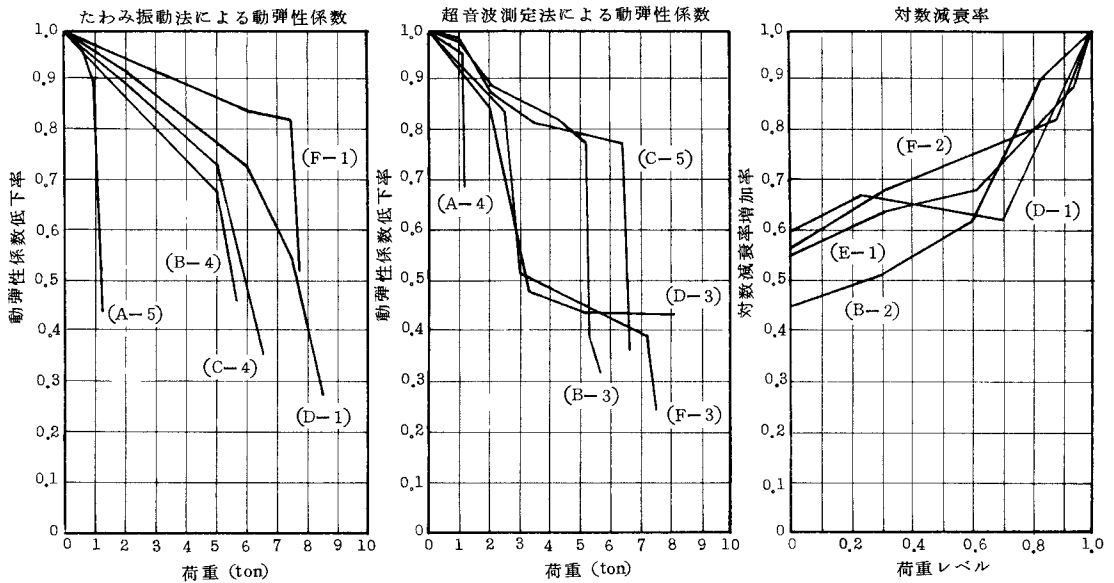


図-2



4. あとがき

本研究を行なうに当たり、終始助力を得た防衛大学校土木工学教室 荻野雪男技官 および 藤山・徳留・馬見塚 三氏に深謝申しあげる。

5 参考文献

- 1) 森田・加藤：鉄筋コンクリートはりのひびわれ生長に関する基礎的研究，28回年講，48.10，PP.16~17.
- 2) 加藤：ブレンコンクリートの微小ひびわれと物性評価，土論 208，1972.12，PP.121~136.
- 3) 近江・加藤：ブレンコンクリートはりの曲げ疲労ひびわれの発生と伝播，27年講，47.10，PP.97~100.
- 4) Jones, R. et al.: The Damping Properties of Plain Concrete; Effect of Composition and Relations With Elasticity and Strength, RRL Report, LRIII, 1967, PP. 1~2.