

V-397

ひび割れ面のせん断伝達におよぼす交番繰り返し载荷の影響

日本道路公団 正会員 岩立次郎

〃 正会員 緒方紀夫

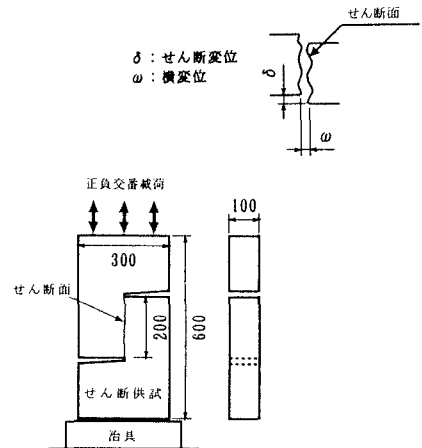
〃 正会員 中須 誠

1. はじめに

コンクリートのひび割れ面で伝達されるせん断力はその断面の鉄筋量やプレストレス量により変化することは既往の研究にて明らかにされている¹⁾。また、繰り返しによる影響もいくつかの実験結果が報告されているが、交番の高サイクル繰り返しの実験例はほとんどない。道路橋のコンクリート床版では走行する輪荷重によって交番の繰り返しせん断力が働くことにより耐力の低下を引き起こすとされている。本研究では交番繰り返し荷重によるせん断伝達力の劣化の影響を見るためせん断供試体を作成し実験を行った。

2. 実験概要

供試体および試験状況を図-1に示す。せん断面にはあらかじめノッチを入れておき、せん断試験の前に曲げにより貫通クラックを発生させた。供試体の種類は表-1に示すようにせん断面の鉄筋比2種類とプレストレスを導入したものである。プレストレスはフルプレストレス時の一般的な量 (30kgf/cm^2) を導入した。また、水の影響を見るために湿潤試験も行った。载荷荷重は各供試体のせん断耐力計算値に対して約50%程度となるように設定し正負交番载荷により 10^5 回を目標に繰り返し载荷した。計測は1, 2, 3, $10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5$ 回にて荷重-変位（せん断変位、横変位各両面1点づつ）を測定した。



3. せん断剛性の低下

図-1 せん断供試体

図-2に荷重-せん断変位（裏表の平均）を示す。せん断面の鉄筋量の違いは、ダウエル効果とせん断面開口の抑制能としてせん断伝達力に関与すると考えられるが、この図において引張側（+側）は曲げが働いていると思われるため、圧縮側（-側）だけで比較すると、せん断変位の劣化度は鉄筋比が小さい方が大きい。また、図-3は荷重-せん断変位から荷重レベルが低い部分（2 t以下）と高い部分にわけ、せん断剛

表-1 供試体種類

供試体名	せん断面	荷重	試験状態	繰り返し回数
RC1%-d	鉄筋比1%	$\pm 4.0\text{t}$	乾燥	10^5 回で試験終了
RC2%-d	鉄筋比2%	$\pm 5.4\text{t}$	乾燥	64000回で試験終了
PC-d	プレストレス量 30kgf/cm^2	$\pm 3.3\text{t}$	乾燥	10^5 回で試験終了
RC1%-w	鉄筋比1%	$\pm 4.0\text{t}$	湿潤	2717回で破壊
PC-w	プレストレス量 30kgf/cm^2	$\pm 3.3\text{t}$	湿潤	10^5 回で試験終了

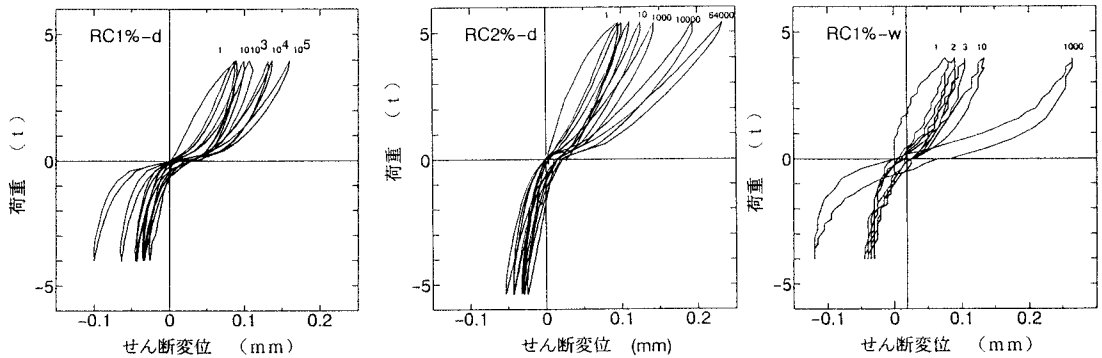


図-2 荷重-せん断変位

性を角度により表したものである。乾燥状態の場合、RC供試体は荷重レベルが低いところで繰返しによる剛性低下が著しい。これは、繰返しによりせん断面形状の比較的細かい部分は劣化するが、粗い部分は繰返しの影響を受けにくいいため劣化しにくく大きな荷重にはまだ剛性を保っているものと推測される。PC供試体はプレストレスによりひび割れが開口しないため、せん断面形状の劣化はRCに比べると少なく、剛性の低下が小さいと思われる。

水がある場合、RCはさらに劣化の速度が早くなり、せん断変位からみると約100倍程度の早さで劣化し、約2700回で破壊している。プレストレスが導入されたものも 10^4 回まではほとんど劣化は見られないが、 10^5 で劣化が見られる。水の影響は、水がひび割れ面に浸入し、水圧によりせん断面の磨耗を早めせん断を伝達する力を劣化させるといわれているが、RC供試体の試験後のせん断面は水に洗われて骨材の形が見えるような状態であった。PC供試体の場合、ひび割れ面に水が浸入しにくいいため劣化が促進されなかったと考えられる。

4. まとめ

本研究では、交番繰返し載荷せん断試験によりひび割れ面のせん断剛性低下を観察した。その結果次のようなことが明らかになった。①鉄筋量の違いによる劣化度を把握できた。②プレストレスを導入すると繰返しによる劣化は大幅に改善されることが確認できた。③水の影響はRCの場合せん断剛性の低下を大幅に促進させるが、PCの場合はそれほど影響がない。

最後に、本研究を行うにあたり貴重なご意見を頂いた東京大学、前川宏一先生に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 岡村甫, 前川宏一: 鉄筋コンクリートの非線形解析と構成則, 技報堂出版

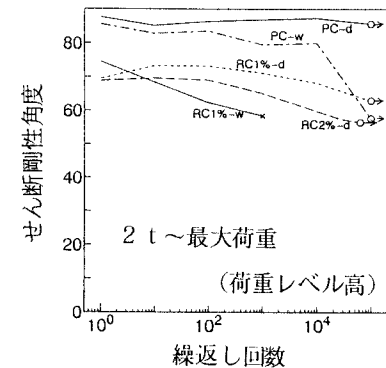
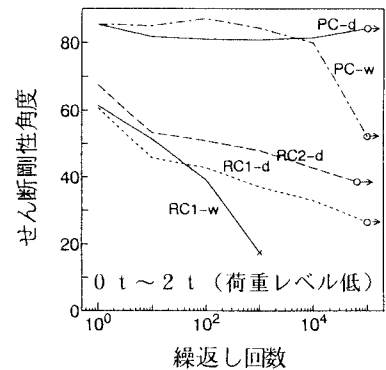
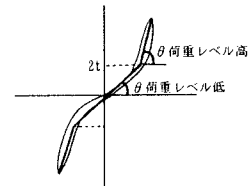


図-3 せん断剛性