

神戸大学工学部 正員 西村 昭
神戸市交通局 正員 ○竹中 康訓
神戸大学大学院 学生員 北之防 保

1 まえがき

近年、鉄筋コンクリート床版の破損事故例が多く報告され、多くの補強工法に関する研究が行なわれている。しかし、どの程度床版が破損した場合に補強が必要であるかを決定することは、きわめて困難な問題であり、この点について明確な回答がみられない。そして、客観的、定量的判定基準の確立という問題が依然として残されている。今回の報告では、びびわれに着目して、反復荷重下のびびわれ性状について明らかにすることを試みた。

2. 實驗概要

2.1 供試床版 供試床版を図1に示す。これに人工びわれ(幅0.7mm、深さ15mm)を3本、間隔15cm[供試床版番号、SI(1)]と、20cm[同SI(2)]の2種類入れた。

2.2 實驗方法

載荷装置 載荷は門型載荷装置を使用し、油圧ジャッキからH型鋼単純桁に伝わった荷重が、桁の支点の一方のロードセルおよび載荷板(150mm×150mm)を介して供試床版に伝わる方法をとった。また今回の実験では荷重を中央ひびわれの両側に交互に繰返し載荷するために支点とロードセルの移動による反復方法をとった。(図2参照)

載荷方法 載荷方法は次の要領で行なつた。荷重増加は3tまで1tピッチで、3t以上は0.5tピッチとした。各々の荷重状態で図2に示す載荷位置をEAST, WESTと決めた。そして、 $P=0 \rightarrow P(E) \rightarrow 0 \rightarrow P(W) \rightarrow 0$ と載荷するのを1サイクルとした。それぞれの荷重でのサイクル数はクラックゲージの変動に応じて必要回数だけ繰返した。ここで $P(E)$, $P(W)$ とは、それぞれ載荷位置EAST, WEST時の荷重を示す。

測定方法 載荷、除荷時のひびわれ幅拡大量 (ΔH)、ひびわれずれ (ΔV)を、クラックゲージで、床版の主鉄筋方向の中央線上のたわみをダイヤルゲージで、鉄筋ひずみをストレインゲージで測定した。各測定位置を図3に示す。

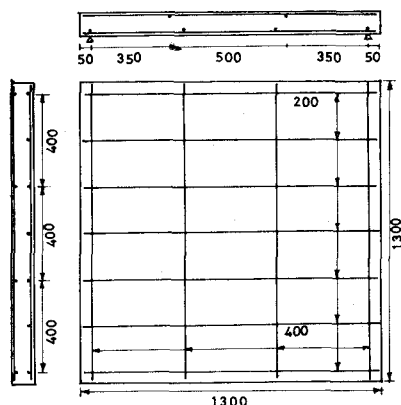
3. 実験結果および考察

実験結果から得られた関係について考察する。

3.1 ひびわれ幅拡大量(δ_H)と鉄筋ひずみ(ε)の関係

$\delta_H \sim \varepsilon$ 図を図4に示す。但し、図中の δ_H はMクラックの δ_H である。
図から次のことがわかる。すなわち、

- ① $\delta_H \sim \varepsilon$ 関係は、両供試床版共に直線関係を示している。



1300
圖1 供試床版

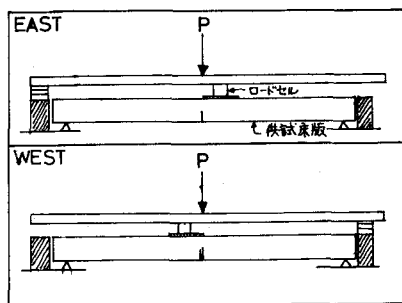


圖2 載荷位置圖

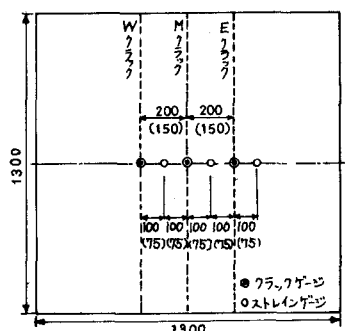


圖3 測定位置圖(SI(1), SI(2))

- ② 荷重を繰返し載荷しても、 δ_H, δ_V は直線上に生ずる。
- ③ ①②より、クラックゲージによる δ_H 測定値から鉄筋ひずみを推定することは可能である。そのためには、各種の条件の床版の δ_H - ε 線の勾配を求めておく必要がある。

3.2 ひびわれ幅拡大量(δ_H)とひびわれずれ(δ_V)の関係

載荷時および除荷時の点(δ_H, δ_V)をプロットし、連続的に直線で結ぶと次の3つの型に分類された。すなわち、

- (a) 傾斜一定振幅型 この型は、両供試床版の3つ付近までみられる。載荷除荷時を結ぶ直線の傾斜は一定で、 δ_H, δ_V の残留変位は生じていない。(図5.6参照)
- (b) 傾斜一定 δ_H 増加型 この型は、(a)型に続いて生じ、荷重段階が大きくなっても δ_V は増加せず、 δ_H の増加のみ生ずるが傾斜は一定である。(図5参照)
- (c) 傾斜変化型 この型も(a)型に続いて生じ、 δ_H, δ_V の増加バランスが崩れて特に δ_V の増加が最終的に目立つようになる。(図6参照)

以上の3つの型の相互関係および床版の安全性を次に考察する。

- ① (a)型は一般に弾性範囲内にある動きをしている。傾斜が一定で、 δ_H, δ_V の残留変位を生じないことから、ひびわれの発達が促進されていないと考えられる。これより(a)型のひびわれは安全範囲にあると思える。
- ② (b)型は、(a)型から荷重増加につれて δ_H の増加のみがみられる。これはひびわれの内部進行状態を示していると考えられ、最終的には(c)型に移行すると思われる。
- ③ (c)型は、(a)(b)型の進行した型と考えられ、特に δ_V の増加傾向が著しい。これから(c)型は、ひびわれの内部進行が限界に達し、曲げモーメント、せん断力に対する抵抗力は、すでに失われつつある状態を示していると考えられる。この場合、床版の鉄筋等の拘束作用によってかろうじてその形を保持していると思える。これより(c)型は危険範囲にあると思える。

4. まとめ

以上の結果から次のようにまとめられる。

- ① δ_H - ε 関係にもとづいて、実床版の鉄筋応力は、クラックゲージにより δ_H を測定することで推定できる。
- ② δ_H, δ_V 関係の3つの型は、実床版の安全性の客観的、定量的判定基準となる。

以上に対しては、今後なお多くの実験データの集積が要求されよう。

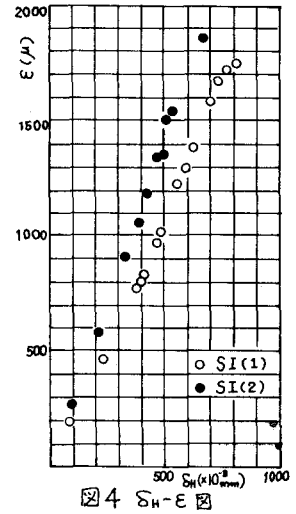


図4 δ_H - ε 図

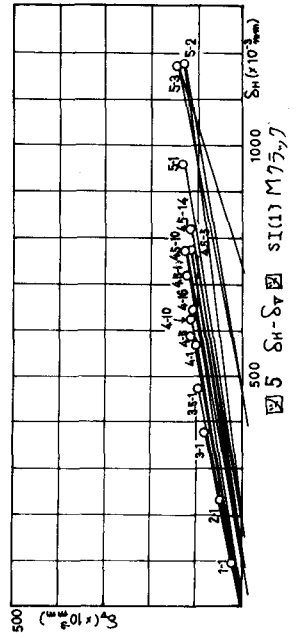


図5 δ_H - δ_V 図 SI(1) M77

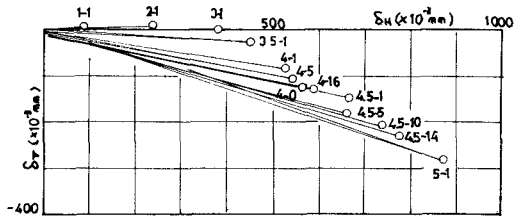


図6 δ_H - δ_V 図 SI(1) M77