

プレキャスト床版継手部の疲労特性

山口大学大学院 学生員○阿部哲良

山口大学工学部 正会員 浜田純夫

山口大学工学部 正会員 兼行啓治

1. まえがき

近年自動車交通量の増加にともない橋梁の損傷が進み、部分的あるいは全面的な補修が行われるようになった。また建設業界では熟練労働者の不足という深刻な問題を抱えており、工期の短縮化、品質管理の面からもプレキャスト製品が注目されている。そこで本研究はプレキャスト製品の問題点である接合部分に着目し、過去数年間に本学で考案された継手構造⁽¹⁾の中で実用性が望める一継手構造について疲労試験を行いその疲労特性を検討したものである。

2. 実験方法

実験に用いた供試体は図-1に示すような継手構造で、あらかじめプレキャスト部材内に鉄筋配置用のシースを埋設しておき、その内部に異形鉄筋の付着を確保し、さらにその腐食を防ぐためにグラウトを注入したものである。

図-2に示すように床版の継手部には主として負の曲げモーメントが作用し、最も大きい曲げモーメントが生じるのは主桁上の両側に輪荷重が載荷されたときである。継手部に負の曲げモーメントが作用するため、供試体の上下を逆さにし継手部をスパン中央に配して、図-3のように2点載荷で荷重差と下限荷重を変え実験を行った。また載荷サイクルは3.33Hz(毎分200回/sec)で、繰返し回数が1, 10, 100, …10³回になったとき試験機を止め下限荷重と上限荷重の間で静的載荷試験を行い、たわみ、継目部開き、引張鉄筋とコンクリートのひずみを観測した。表-1に載荷荷重を示す。

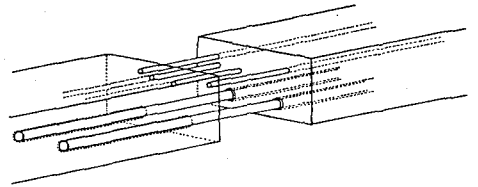


図-1 本研究の継手構造

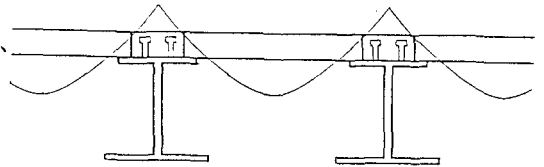


図-2 主桁上の曲げモーメント

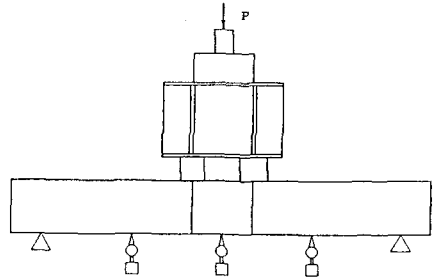


図-3 載荷方法

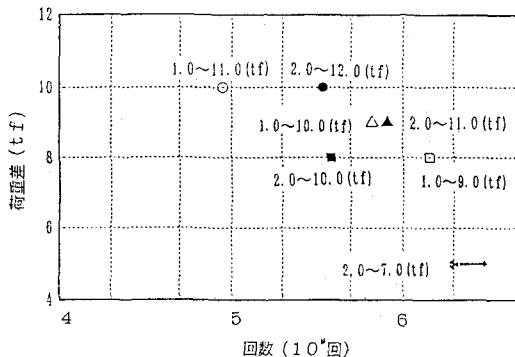


図-4 荷重-破壊回数関係図

表-1 載荷荷重

	上限荷重(tf)	下限荷重(tf)	荷重差(tf)
SH-1	9.0	1.0	8.0
SH-2	10.0	1.0	9.0
SH-3	11.0	1.0	10.0
SH-4	9.0	2.0	8.0
SH-5	10.0	2.0	9.0
SH-6	11.0	2.0	10.0
SH-7	7.0	2.0	5.0

3. 実験結果および考察

図-4に荷重差－破壊回数の関係を示す。破壊に至るまでの繰返し回数は、上限荷重から下限荷重を引いた荷重差に影響を受けているがかなりのばらつきがみられる。また、破壊形式はいずれも引張鉄筋の疲労破断によるもので鉄筋破断と同時に圧縮側コンクリートが圧壊した。疲労破壊しなかったSH-7については200万回載荷後静的載荷試験を行った。純静的載荷試験の破壊強度は14.5tfであるのに対し、残留強度は16.2tfとなり大きくなった。

図-5に荷重－疲労試験と純静的試験のスパン中央引張鉄筋ひずみの関係を示す。疲労試験の結果は1回目の残留ひずみが大きく出ておりそれ以降ひずみの増加はあまり見られない。また純静的試験では2000 μ で鉄筋は降伏し破壊に至っているが、疲労試験においてはそれ以下のひずみで破壊しており破壊時予測の困難さがうかがえる。

次に、図-6に載荷回数ごとの荷重－たわみ関係を示す。1回目の残留たわみが大きく出た後、たわみ量は疲労回数にともない徐々に増加し、破壊前になると残留たわみが大きく出ている。これを剛性の面からみるために⁽²⁾

$$\delta = \frac{P l^3}{48 E I} \quad \text{より剛性} K \text{ を } K = \frac{P}{\delta}$$

の関係より各回数ごとに求めたものを図-7に示す。剛性は繰返し回数Nが10回目までは増加しその後1万回目まではわずかに減少する傾向がある。1万回目以降はほぼ一定値をとり破壊回数に近づくとき徐々に小さくなる。

4. まとめ

今回は供試体の数が少ないため、これらの試験結果から一般的な結論を導くことは困難であるが以下のような傾向がみられた。

- 1) 疲労破壊はいずれの供試体についても引張鉄筋の疲労破断で起こっている。
- 2) 破壊は急激に起こるため疲労破壊回数を予測するのは困難ではあるが、たわみや剛性の変化より多少検討することができる。

今後さらに実験を行い200万回強度を検討する必要がある。

5. 参考文献

- (1) 釣 修之：プレキャスト床版継手の開発に関する研究；山口大学大学院修士論文 1992.2
- (2) 高岡 宣善：静定構造力学（増補版）；共立出版

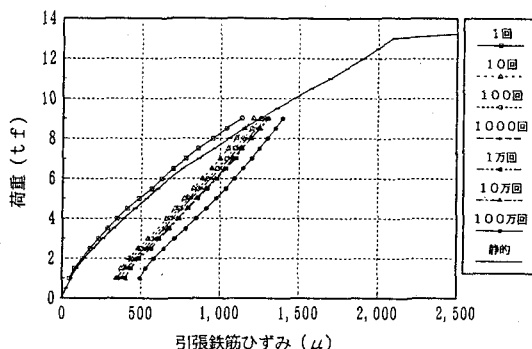


図-5 荷重－引張鉄筋ひずみ関係図

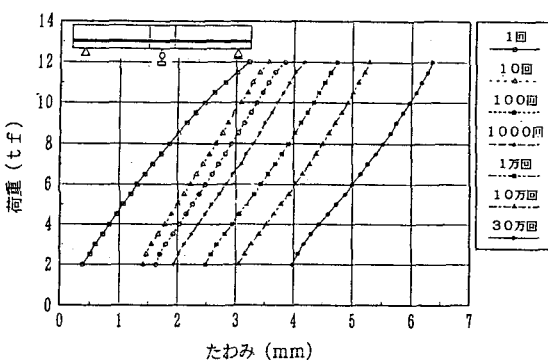


図-6 荷重－たわみ関係図

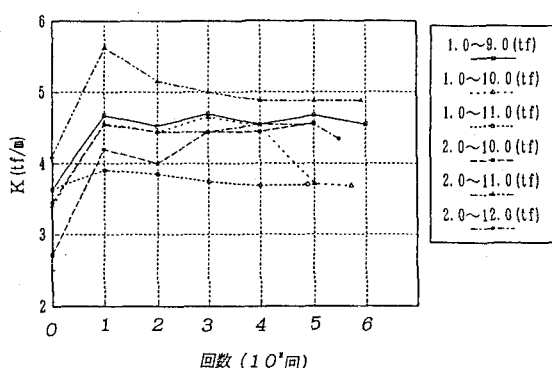


図-7 剛性K－繰返し回数関係図