

九州大学 正員 太田 俊昭

〃 〃 松下 博通

〃 学生員 日野 伸一

〃 〃 〇井上 弥九郎

1. まえがき

著者らは、プレキャストブロックの結合法として、金属ジョイントによるボルト接合法を考へ、それを、R.CおよびP.C単純桁に適用し、漸増荷重による一連の曲げ試験を行い、それらの結果を順次報告してきた。これまでの実験結果によって、接着面の密着性と高い接合部の連続性を保つうえで、セメントペースト充填材、あるいは接着剤、加圧ボルトならびに付加鉄筋等が重要な役割を果たすこと、そしてそれらの効果的な組み合わせによって、一体桁と同等もしくはそれ以上の静力学上の剛性と強度を有する連結桁が製作可能であることを確認した。

本研究では、ボルト加圧力を比較的大きくした場合の力学性状や破壊性状を明らかにするとともに、この種連結桁の動的破壊強度、特に疲労強度について実験的な解明を試みるものとする。

2. 実験の概要

(1) 供試体

静的曲げ試験および疲労試験に使用した供試体は、文献-1のCase 7, 9に準じた。すなわち、ジョイント接合面は、セメントペーストキャッピング

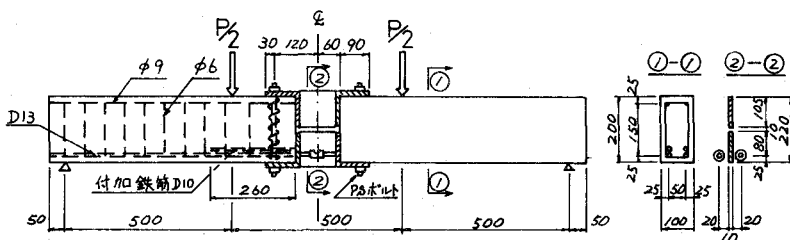


図-1 (単位 mm)

を施すことにより、面touchを良くし、取り付け金具を介して3ton/本の力(従来のそれは1~2ton/本)で、ボルト締めすることにより一体化したもの(Bシリーズ)、さらには、図-1に示すようにジョイント部コンクリートを付加鉄筋で補強した連結桁(Cシリーズ)、および比較用の一体桁(Aシリーズ)である。

尚、供試体製作に用いたコンクリート配合および材料強度は、それぞれ表-1、表-2に示す。

(2) 実験方法

打設後20日間、恒温湿潤養生した後、実験室内に10日以上放置した供試体は、各シリーズ2体ずつ(A-1, 2, B-1, 2, C-1, 2)図-1に示すように3等分載荷で静的曲げ試験を行い、平均破壊荷重の85%, 75%, 65%荷重時のたわみに相当する荷重を、各シリーズの上限荷重とした曲げ疲労試験を行った。又、下限荷重は、すべて0.5t、繰り返し速度は、300 R.P.M.とした。

疲労試験においては、各シリーズについて、200万回疲労強度を求めるだけでなく、任意回数繰り返し後の静的たわみ、歪、およびひびき幅を測定し、初回載荷時におけるそれらとの比較を行った。

3. 結果および考察

(1) 静的試験

スラブ (cm)	細骨材 S/a (%)	水セメント比 W/C (%)	単位量 (kg/m ³)			
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G

細骨材: 比重 2.58 FM 2.68
粗骨材: 比重 2.93 最大寸法 20 mm
早強セメント使用 比重 3.18

表-1

コンクリート	圧縮強度	引張強度	弾性係数
	53.4 kg/cm ²	3.2 kg/cm ²	2.88 × 10 ⁴ kg/cm ²
鉄筋	降伏点	引張強度	弾性係数
	28.60 kg/cm ²	40.20 kg/cm ²	2.04 × 10 ⁴ kg/cm ²

表-2

桁の破壊は、写真-1に示すように、すやく載 A-1 の荷点付近の鉄筋の降伏による曲げ破壊であった。連結桁の鋼とコンクリート接合面のずれは見られず、またジョイント内部には、顕著なひびわれは B-1 とほとんど存在せず、接合部の一体性はほぼ完全であったと思われる。

表-3は、各供試体の静的破壊荷重を示す。又、図-2は、桁中央点の荷重-たわみ曲線を示している。これによると、連結桁(B,Cともに)のたわみが一体桁より抑えられ、曲げ剛性の高いことを示しているが、破壊荷重直前にたわみが急増し、剛性が低減し、最終耐力は一体桁に比して B-1 で 17%、C-1 で 5% 程度低かった。この原因を考へるに、本例のように剛性の高い鋼ジョイントを使用した場合、ボルト加圧力が大であれば接合部の一体性が完全に保持され、剛性が著しく大となるため、ひびわれは写真-1のようにコンクリート母材の荷点近傍に集中し、その結果、桁全体としての耐力が多少低下したと思われる。この解決法の1つとしては、鋼ジョイント部の剛性と適宜調節することによって、コンクリートのひびわれの集中化を防ぐ方法が考えられる。これに関しては、別途研究中である。

(2) 疲労試験

疲労試験については、一体桁の結果のみを示し、連結桁については、講演当は発表の予定である。一体桁の A-3 (破壊荷重の 15%, 4.1 t と上限荷重とした) は、繰返し数 $N = 50$ 万 ~ 60 万回で破壊(鉄筋の脆性破断)し、A-4 (同じく 85%, 5.0 t) は、 $N = 10.2$ 万回で破壊(鉄筋の疲労によるコンクリートの破壊)した。

図-3は、繰返し数 N と上限荷重と静的に載荷した時のひびわれ幅比 $C\%$ (C は N 回繰返し後のひびわれ幅、 C_0 は $N = 1$ におけるひびわれ幅) の関係を示したものであるが、上限荷重の高い A-3 の方が、ひびわれ幅比の増加が大きい。

又、図-4は、同様に N とたわみ比 $\delta\%$ (δ は N 回繰返し後、上限荷重を静的にかけた時の中央点のたわみ、 δ_0 は $N = 1$ におけるたわみ) の関係を示したものである。A-4 は、 N とともにたわみ比が増大しているが、A-3 は、 $N = 20$ 万回まではほとんどたわみは変化せず、破壊直前にたわみが急増した。本研究遂行に、九大徳光教授、九大生細田、前川両君ならびに土木実験室の方々の御指導、御助力を得たことに対し、感謝の意を評す。

参考文献 1) Toshiaki Ohta, Kiyoharu Iwataki and Shinichi Hino: Studies on Elasto-Plastic Behaviours of Reinforced Concrete Beams connected with a Steel Joint, Memoirs of the Faculty of Engineering, Kushu University (Vol. 36, No. 1, 1976)

2) 太田、花田、日野: 曲げを受けるプレテンション PC 桁の荷台法について、土木学会第 31 回学術講演会。

3) 徳光、出光、松下: 鉄筋コンクリートのボルト疲労に関する実験 九大工学集報、第 42 巻、第 2 号、昭和 44 年 3 月。



供試体	破壊荷重
A-1	5.77 t
A-2	6.18
B-1	4.88
B-2	5.07
C-1	5.94
C-2	5.50

表-3

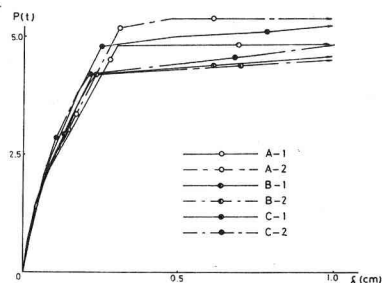


図-2

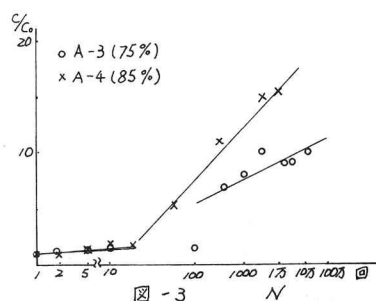


図-3

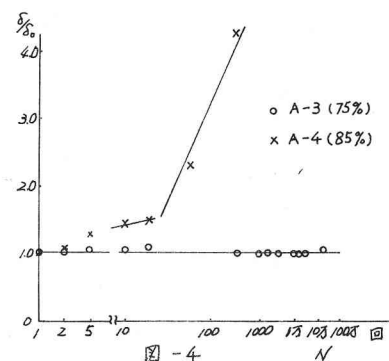


図-4