

(V-50) 表面形状の異なるPCより線を主鉄筋に用いたRC部材の交番载荷試験

J R 東日本 東京工事事務所 正会員○ 小林 寿子
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 山内 俊幸
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 築嶋 大輔

1. はじめに

主鉄筋に、降伏点の高い(1200N/mm²程度)PCより線(以下「ストランド」)を用いた、RC部材の交番载荷試験を行った。ストランド表面にインデント(凹凸)のないものと、インデントを設けたものを使用した試験体を比較し、破壊形態、剛性、耐力に与える影響について報告する。なお、インデントのある場合のデータは、文献1)に示された試験体NO.16のものを用いた。

2. 試験概要

(1) 試験体

試験体概要および諸元を図-1、表-1に示す。試験体は1/2～1/3モデルの場所打ち杭を想定したもので、実施工を考慮し、ベントリト溶液を塗布したストランドを用いている。

(2) 载荷方法

载荷はアクチュエーター

により行い、降伏変位 δ_y の整数倍の変位段階において3回繰返しを基本

とした。但し、I1はストランドの降伏強度が高く、曲げ圧縮破壊先行が想定されたため、NO.16の降伏荷重時の変位を δ_y と仮定した。

3. 試験結果

(1) 破壊形態

図-2に実験終了時のひび割れ状況を、図-3に荷重～変位曲線を示す。

いずれの試験体も10t程度で柱下端(フーチングとの境界)に初期ひび割れが発生し、17～19tで柱下端から20cm付近、25t前後で60cm付近にそれぞれ曲げひび割れが発生した。インデントを設けたNO.16ではその後新たにひび割れが入らなかったのに対し、インデントのないI1はその後2～3箇所ひび割れが入り、最終的に約15cm間隔に曲げひび割れが分散した。NO.16は、2 δ_y 以降、ストランドの拔出しによると思われる柱下端のひびわれ幅の増加が顕著になり、柱下端以外のひびわれは開かなくなった。その後圧縮側で部材軸方向の縦ひび割れが入り、このひび

キーワード：交番载荷試験、ストランド、インデント

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 tel.03-3320-3482 fax.03-3372-7980

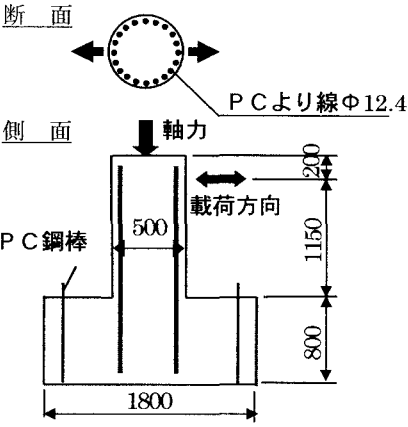
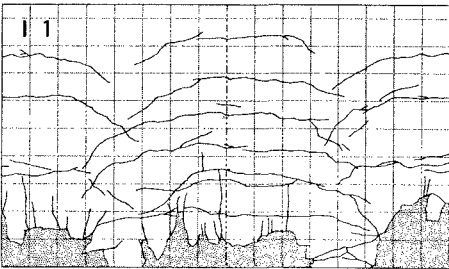


図-1 試験体概要(断面及び側面)

表-1 試験体諸元

試験体名	インデント	ストランド本数	帯鉄筋(mm)	コンクリート強度 N/mm ²	ストランド降伏強度 N/mm ²	ストランドヤング係数 N/mm ²	軸圧縮応力 N/mm ²
I1	無し	20	D13-ctc50	49	1731	0.186×10 ⁵	2.94
NO.16	有り	20	D13-ctc50	46	1237	0.191×10 ⁵	2.94



※ 1マス 10cm×10cm

コンクリート剥離部

図-2実験終了時ひびわれ状況(载荷点を中心に展開)

割れと曲げひび割れに囲まれた部分のかぶりコンクリートが剥落し最終的には $5\delta y$ でストランドが破断して耐荷力を失った。一方I 1は、圧縮側で軸方向の縦ひび割れの発生後かぶりコンクリートが剥落してストランドが破断するという過程は同じだが、NO.16のような柱下端のひび割れ幅の増加は見られなかった。

図-4に $1\delta y\sim 3\delta y$ までの最外縁ストランドひずみ分布を示す。I 1のひずみ分布図において δy は、実験で得られた荷重変位関係よりI 1の降伏荷重作用時の変位(23.7mm)としている。若干柱側でNO.16のひずみ分布が平均化している傾向が見られるが、両者のひずみ分布に顕著な違いは認められない。I 1のひずみがNO.16に比べ、大きい値を示しているが、これは付着性能の違いによるものではなく、インデントのないI 1のストランドの降伏ひずみが 9061μ なのに対し、インデントのあるNO.16のストランドの降伏ひずみは 6642μ と小さいことに因るものである。

(2) 耐力および剛性

両試験体の荷重～変位包絡線を図-5に示す。350kN程度までのI 1とNO.16の荷重～変位関係はほぼ同じであり、今回の実験ではインデントの違いによる剛性への影響は認められなかった。

表-2に、最大荷重の実験値と計算値を示す。計算値 Pu_1 は、コンクリートの終局ひずみ(ϵ_{cu})を 3500μ として計算したもので、実験結果を過小評価する結果となった。特に、ストランドの降伏強度が高いI 1については計算上曲げ圧壊先行となっていたことからその傾向が大きくなった。計算では、圧縮側最外縁のひずみが終局ひずみになった時点をも最大耐力としているが、実験での破壊状況の観察から、今回のように円形断面で帯鉄筋も密に配置されている試験体では、最外縁でコンクリートの圧壊、浮き上がりが生じた後も荷重は増加しており、最外縁のひずみが 3500μ 以上であったと推察される。そこで、 ϵ_{cu} を増加させて計算したところ(Pu_2)、 $\epsilon_{cu}=6000\mu$ の時、両試験体とも実験結果を概ね評価できた。

4. まとめ

本実験の範囲において得られた結果を以下に示す。

(1) ストランドの表面形状の違いによるストランドのひずみ分布および荷重～変位関係への影響はほとんど認められなかった。ストランドにベント付溶液を塗布したことによる付着劣化の影響が大きかったため、表面形状の違いによる影響が顕著に現れなかったものと思われる。

(2) 最大荷重はコンクリートの終局ひずみを大きく

表-2 Pu (終局ひずみを変化させた計算値及び実験値)

(6000μ)設定することにより、概ね評価できた。

※参考文献1)第52回年次学術講演会「フレッシュ」鉄筋コンクリート杭の耐力と破壊性状について」小林寿子 古谷時春 山内俊幸 鬼柳雄一

試験体名	Pu (KN) 実験値	Pu_1 (KN) $\epsilon_{cu}=3500\mu$	Pu/Pu_1	Pu_2 (KN) $\epsilon_{cu}=6000\mu$	Pu/Pu_2
I1	499.31	382.40	1.30	471.18	1.06
NO.16	392.00	339.08	1.16	392.10	1.00

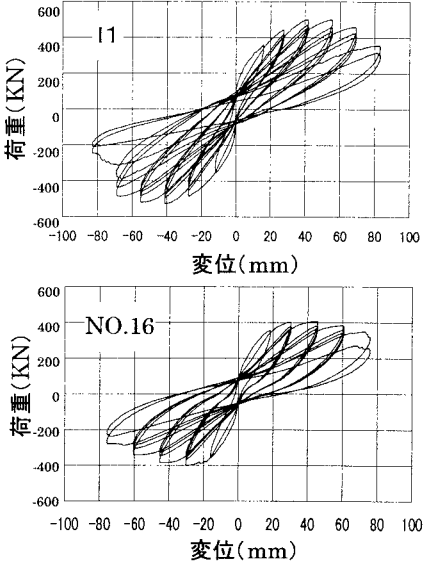


図-3 荷重～変位曲線

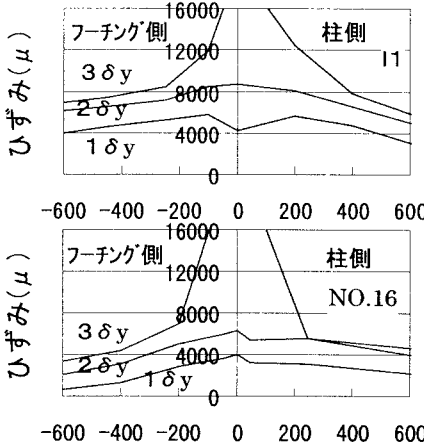


図-4 ストランドひずみ分布

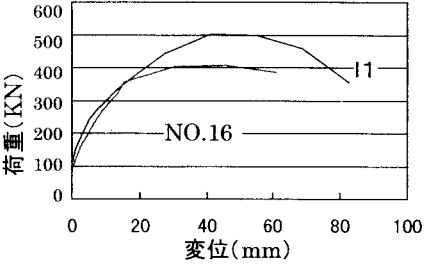


図-5 荷重～変位包絡線