

NC継手の引張強度

名城大学 フェロー会員 泉 満明
日本ピーエス 正会員 高棹 紘一

1、まえがき

NC継手は、重ね継手の一種であるが、従来の重ね継手と異なり鉄筋の結束を行わず鉄筋の間を離して、その間のコンクリートおよび横方向鉄筋の作用により鉄筋間に力の伝達を行なう鉄筋継手である。この継手は、鉄筋の結束の必要がなく、プレキャスト部材、プレハブ鉄筋の継手に容易に適用でき、建設工事の省力化、経済化に役立つものと思われる。

ここでは、主として引張終局時の挙動について述べる。

2、NC継手の力学的機構

鉄筋とコンクリートとの力の伝達で重要なことは、端部における鉄筋の定着であり、重ね継手も定着の一種である。この定着長の具体的な長さは、種々の条件を考慮に入れなければならないので、現時点では最終的には実験的に求めることになる。土木学会のコンクリート標準示方書では、Orangun等の曲げ引張り場で行なわれた多数の定着実験を整理して、鉄筋の定着長の算定式を規定している。

一般に使用されている異形鉄筋の定着を確保するためには、軸方向鉄筋の引張り力により生じる横方向力をコンクリートおよび横方向鉄筋で抵抗しなければならない。特に、ひび割れ発生後の横方向鉄筋の役割は重要である。

NC継手の供試体の純引張り破壊時のひび割れ状況を図-1に示す。図-1から想定出来る様にNC継手の軸方向鉄筋間の力の伝達を行なうためには、コンクリートに斜め圧縮力を、横方向引張り力を、横方向鉄筋に抵抗させる図-2に示す力の伝達機構モデルが考えられる。このことから、NC継手において、横方向力を拘束する鉄筋の役割は重要である。

3、圧縮場理論による算定値と実験結果

NC継手の挙動を調べるために、図-1のひび割れ状況より図-2に示す力学的モデルを仮定する。図-2のモデルの斜めひび割れ発生後の力のつり合いと歪みの適合条件より、ひび割れ角度 α は次式により求めることができる。

$$\tan^2 \alpha = \frac{\epsilon_d + \epsilon_l}{\epsilon_d + \epsilon_h}$$

ここで、 ϵ_l ：軸方向鉄筋のひずみ
 ϵ_h ：横方向鉄筋のひずみ
 ϵ_d ：コンクリートの斜めひずみ

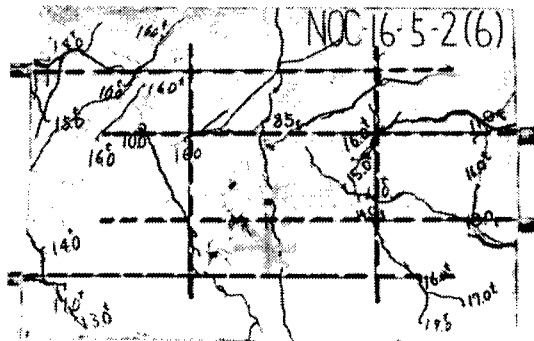


図-1 NC継手供試体のひび割れ状況

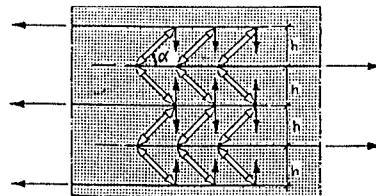


図-2 NC継手の力学的モデル

キーワード；重ね継手、NC継手、圧縮場理論、軸方向鉄筋間隔、
 連絡先；〒468 名古屋市天白区塩釜口 1-501, Tel 052 832 1151, FAX 052 832 1178,

供試体は図-1に示す長方形で、厚さ100mmとした。
供試体製作の主な条件は、コンクリート強度 300kg/cm^2 、
軸方向鉄筋はD25、16、横方向鉄筋はD16、13、10、6を
使用、重ね長さは鉄筋径(Φ)の30倍、軸方向鉄筋中心
間隔は1、3、5、7 Φ である。

測定は、鉄筋およびコンクリートの歪み、ひび割れ、
終局荷重について行なった。

図-3は、理論値と実験による軸方向、横方向鉄筋
の応力度の関連を比較したものである。実験値A、A'
と理論値B、B'との差は大きい。供試体のひび割れが
発達し、図-2に示すモデルと類似の力のつり合い状
態となるとして、定数K、K'を考慮してC、C'とす
ると、理論値と実験値の差は少なくなる。

図-4には、軸方向鉄筋D25、D16を使用した場合
の終局強度と鉄筋中心間隔、横方向鉄筋量との関連
を示した。

図-5には、鉄筋の降伏点応力で6回の繰り返し
載荷前後の定着部の鉄筋応力分布を示したも
ので、鉄筋とコンクリートとの付着が破壊
されて来ていることがわかる。しかし、繰
り返し載荷の終局強度は単純載荷の95%程
度である。

4、結論

この実験的研究の範囲での結論は、

- (1) 圧縮場理論により、NC継手にお
ける、軸および横方向鉄筋間の応力
度の関連の推定が可能である。
- (2) NC継手の終局強度に関して、軸
方向鉄筋中心間隔、横方向鉄筋量の
影響は少ない。
- (3) 定着長 30Φ の場合、繰り返し載荷による終局
強度の低下は5%程度であつた。

となる。

今後の問題点としては、

- (1) 圧縮場理論の精度を上げるために、ひび割
れ間の摩擦、鉄筋のダウエル作用を考慮する。
 - (2) コンクリート強度、鉄筋量の組合せを変え
た供試体による研究。
 - (3) 純引張り以外の応力状態に関する研究。
- となろう。

この実験的研究のデータの整理は、中村、塚本両
君によつておこなわれた。ここに感謝します。

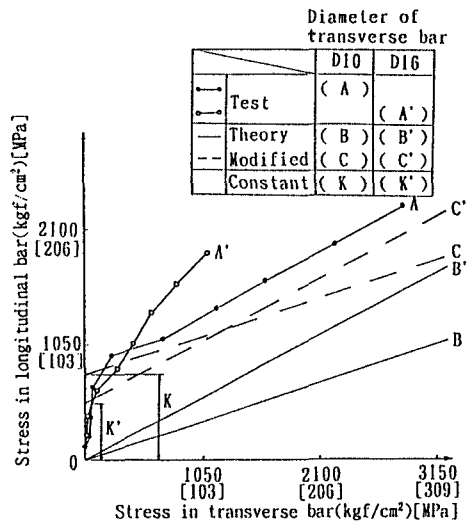


図-3 軸方向鉄筋(D25, 間隔 5Φ)と横方向鉄筋応力度の関連

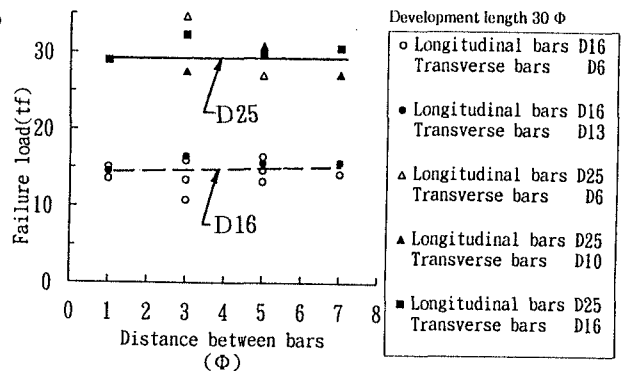


図-4 破壊強度と鉄筋間隔、横方向鉄筋量の関連

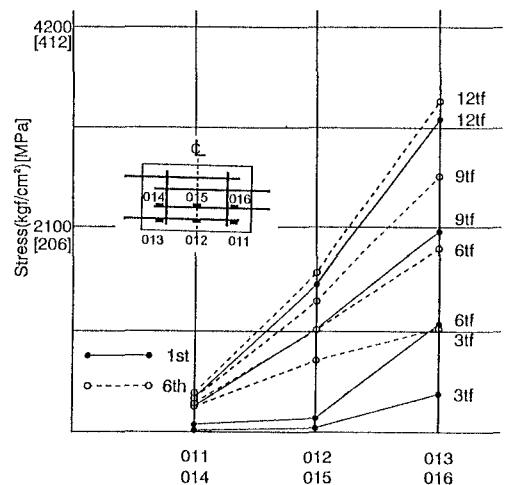


図-5 定着部の鉄筋応力分布