

V-17

マッシブなコンクリートに埋め込まれた異形鉄筋の定着破壊性状に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学生員○金子晋一
東北学院大学工学部 正 員 大塚浩司
東北学院大学大学院 学生員 半田昌博

1. まえがき

本研究は、マッシブなコンクリートに埋め込まれた異形鉄筋の鉄筋間隔、埋め込み長さを変えた時に生じる群効果や内部ひび割れ性状の変化をX線造影撮影法を用いて詳細に検出することを目的としたものである。

2. 実験材料

セメントは、早強ポルトランドセメント、細骨材は川砂、粗骨材は最大寸法15(mm)の碎石、埋め込み鉄筋は市販の横節異形鉄筋SD345、D16を使用した。

3. 実験方法

供試体の形状寸法は、図-1に示すとおりである。この供試体に表-1に示すような14種類の鉄筋を設置し、X線造影撮影（A、B、Cタイプ）のために鉄筋と平行に造影剤注入孔を設けた。また、本実験に使用したX線装置の透過能力の限界のため、供試体の厚さを10(cm)以下にする必要があった。そこで、マッシブなコンクリートの引き抜きと同様の状態を与えるために、供試体の両側からボルト締め付けによるプレストレスを与えた。また、実際にマッシブな供試体（Dタイプ）および軸力ボルトの本数を変えた供試体（Vタイプ）の引き抜き実験を行い、両供試体の測定値を比較し、上記プレストレスの大きさの妥当性を検証した。

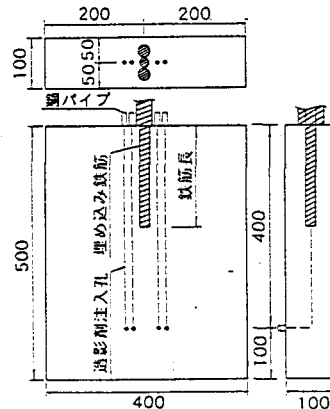


図-1 供試体寸法形状

表-1 供試体の種類

供試体 No.	鉄筋間隔 (mm)	埋め込み長さ (mm)
A-1	—	100
A-2	—	150
A-3	—	200
B-1	30	100
B-2	30	150
B-3	30	200
C-1	60	100
C-2	60	150
C-3	60	200
D-1	—	100
D-2	—	150
V-1	—	100
V-2	—	150
V-3	—	200

実験装置の概要は図-2に示すとおりである。この装置の下部クロスヘッド②にバンドで供試体を固定し、鉄筋に自重がかからないようにした。そして、鉄筋を上部クロスヘッド①に固定し載荷を行った。また、鉄筋にダイヤルゲージを取り付け、コンクリート表面との相対変位を測定した。

4. 実験結果および考察

図-3は、実験によって得られた各供試体における荷重-変位曲線である。埋め込み長さ別に鉄筋1本当たりの荷重に換算して示した結果、鉄筋2本の場合、最大荷重点が鉄筋単独の2倍程度になると思われるが、埋め込み長さの違いに関係なく最大荷重点が鉄筋単独の50～60%になっている。これは2本の鉄筋の力の重なり合う領域が生じ、群効果を生じるため、定着鉄筋1本当たりのコンクリート領域が小さくなるためであると思われる。また、この現象は、鉄筋間隔が狭いほど顕著に発生すると思われる。

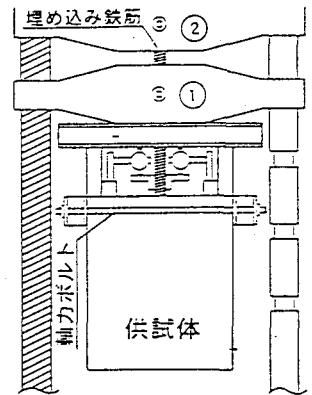


図-2 実験装置

コンクリート内部のひび割れ状況を観察した結果、図-4および図-5（曲線上の数字は、測定地点の数

字に対応している。)に示されるように、初期に供試体上部から発生したひび割れは、荷重の増加とともに徐々に深部から発生し、最大荷重時に鉄筋下端から発生したひび割れが供試体側面に達する。そして、最大荷重点以後は、供試体両端の支点の圧縮力などの影響によりコンクリートの定着破壊はそれほど進展せず、鉄筋節間のコンクリートのせん断破壊が生じ、それにともなって供試体上部にコーン状破壊が生じると思われる。また、鉄筋下端から発生するひび割れの鉄筋軸とのなす角度は、コーン状破壊部の角度とほとんど等しくなると思われる。そして、鉄筋単独の場合、鉄筋軸とひび割れのなす角度は、埋め込み長さが短いものほど大きくなることが観察された。

埋め込み鉄筋2本の場合、ひび割れの発生が鉄筋単独の場合と異なり、鉄筋間に発生したひび割れは、連結するような水平に近い梯子状のひび割れを形成する。そして、この現象は鉄筋間隔が狭く、埋め込み長さが短いものほど顕著に発生すると思われる、これが群効果の発生に関する1つの要因ではないかと思われる。

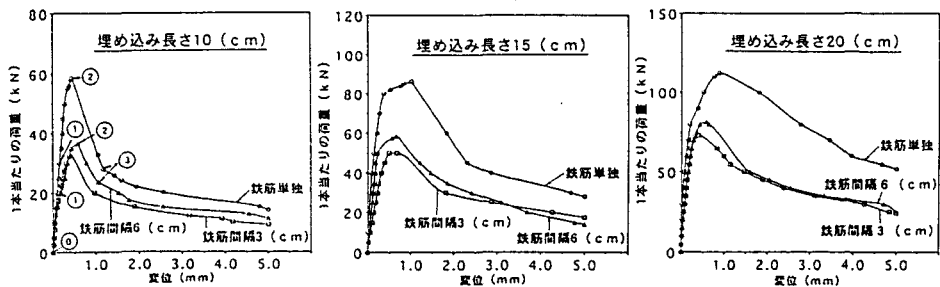


図-3 鉄筋1本当たりの荷重に換算した荷重-変位曲線の変化

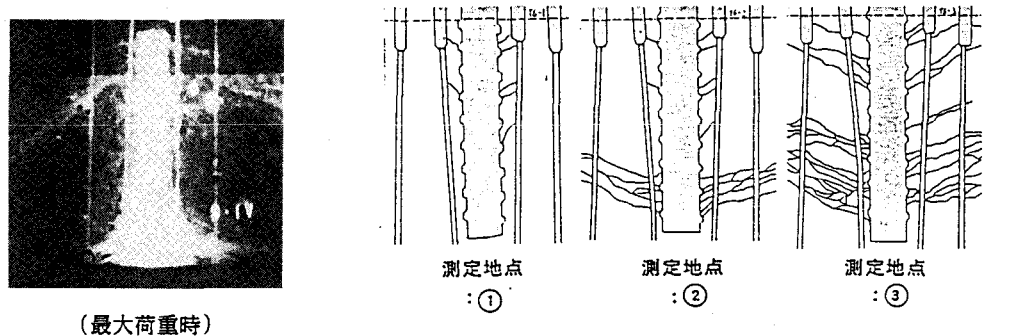


図-4 鉄筋単独の場合のひび割れ進展状況 (埋め込み長さ10 cm)

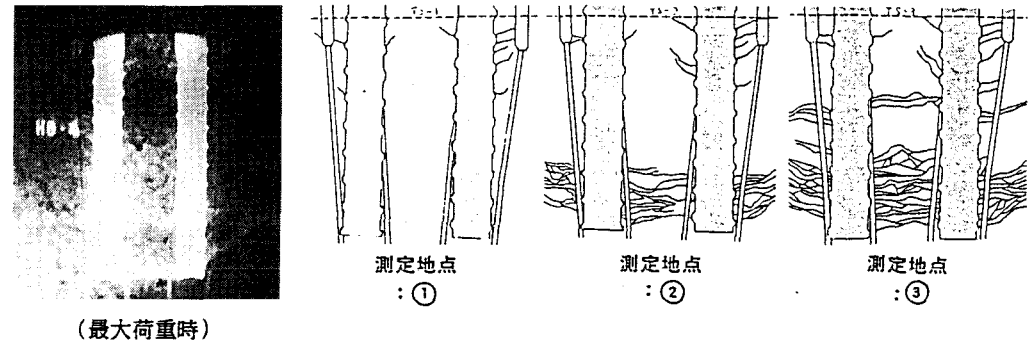


図-5 鉄筋間隔3 (cm)の場合のひび割れ進展状況 (埋め込み長さ10 cm)