

V-245

U字形定着部を有する開孔補強材の定着性に関する実験的研究

九州工業大学 学生員 前口 剛洋
 同 上 正会員 出光 隆
 同 上 正会員 山崎 竹博
 九州共立大学 正会員 渡辺 明

1. はじめに

本実験は、鉄筋コンクリート梁のウェブ開孔を補強するために提案した既製の開孔補強材の定着性状を把握することを目的としたものである。

既製の開孔補強材は施工性を重視するため全体的にコンパクト化された形状であり、定着部はできるだけ短く集約し、かつ高い定着効果を得る必要がある。そこで、本提案補強材は2本の斜め鉄筋を末端部でU字形に加工し、連続性を持った形状にすることにより定着部としての定着効果の向上を図った(図-1参照)。

2. 実験概要

供試体の形状、寸法を図-2に示した。供試体の種類は、本提案補強材の定着部をモデル化したKNタイプと従来補強方法のSSタイプの2種類で、定着部のコンクリート埋込長を10、14、21cmとし、それぞれの種類について3体、合計18体を作製した。本実験に使用した材料試験結果を表-1に示す。

実験は日本コンクリート工学協会提案の引抜き試験方法に準じて行なった。載荷方法は供試体のコンクリート直方体部分に変位測定用治具を取付け、それを万能試験機上部の支圧板を介して設置し、鉄筋に溶接した鋼板を下方方向に引っ張る方法とした。引抜き量の測定には1/1000mm目盛りの高感度変位計を用いた。

測定箇所は引抜きの際に、露出部の鉄筋の伸びによる変位も考えられることから、自由端側と加力端側の2箇所測定した(図-2参照)。

3. 実験結果および考察

実験結果を表-2に示す。実験結果欄は、自由端側の引抜き量が0.05mm、加力端側の引抜き量が0.25mmに達したときの荷重と露出部鉄筋2本のいずれかが降伏時に達したときの自由端、加力端側の引抜き量を示したものである。図-3は露出部鉄筋が降伏時に達したときの埋込長と引抜き量との関係を示したものである。図によれば、両タイプとも自由端、加力端側の引抜き量は埋込長に反比例して小さくなっているが、埋込長が14cmを超えるとその傾向は緩やかになっていることがわかる。また、埋込長が長い21cmの供試体では、自由端側で

表-1 材料試験結果

鉄筋 (SD295A, $\epsilon_r = 1860 \times 10^{-4}$)

呼び名	降伏点強度 σ_s (kg/mm ²)	引張強度 σ_t (kg/mm ²)	ヤング係数 E_s (kg/cm ²)
D13	34.3	52.3	1.97×10^4

コンクリート (普通コンクリート)

材令 (気中養生)	圧縮強度 σ_c (kg/cm ²)	弾性係数 E_c (kg/cm ²)
33~35日	300	2.7×10^4

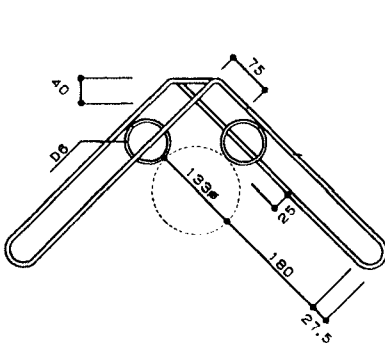


図-1 開孔補強材

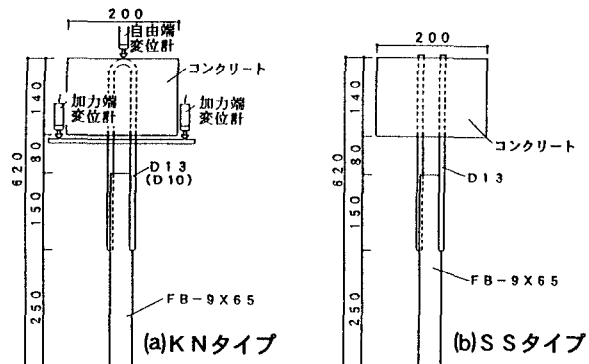


図-2 供試体

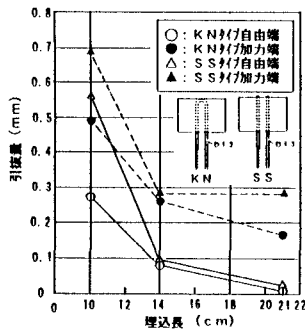
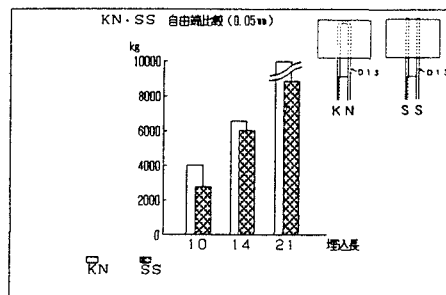
表-2 試験結果

供試体名	No.	埋込長 L (cm)	荷重 ^{*1} P _s (kg)	荷重平均値 P _s (kg)	鉄筋降伏時自由 端引抜量(mm) ^{**}	荷重 ^{*1} P _s (kg)	荷重平均値 P _s (kg)	鉄筋降伏時加力 端引抜量 (mm)
SS10	1 2 3	10	2775 2647 3000	2810	0.41 0.64(0.56) 0.64	4745 4023 4330	4370	0.44 0.84(0.69) 0.78
SS14	1 2 3	14	5813 6100 6233	6050	0.08 0.07(0.09) 0.12	6811 7940 6384	7050	0.25 0.19(0.28) 0.41
SS21	1 2 3	21	9060 ※ 8700	8880	0.02 0.01(0.02) 0.04	8077 7538 7200	7610	0.21 0.19(0.28) 0.36
KN10	1 2 3	10	4613 3273 4250	4050	0.15 0.38(0.27) 0.29	5709 5704 5224	5550	0.40 0.51(0.49) 0.57
KN14	1 2 3	14	6925 6300 5820	6350	0.06 0.08(0.08) 0.10	8048 5262 8022	7110	0.17 0.34(0.26) 0.27
KN21	1 2 3	21	※ ※ ※	※	0.01 0.01(0.01) 0.01	8456 8776 8655	8630	0.13 0.14(0.17) 0.23

*1) . *2) Pの添字 a, bはそれぞれ a: 0.05mm (自由端), b: 0.25mm (加力端) 降伏時の数値を意味する。
 *3) 鉄筋降伏時自由端引抜量とは、露出鉄筋の左右どちらかが降伏点に達した時点での平均引抜量。
 *4) 荷重項の※印は、自由端の引抜量が0.05mmまで達していないことを示す。
 *5) 供試体3体の平均値を示す。

の引抜量は両タイプとも比較的小さく高い定着性を示しており、定着形状の違いによる影響は小さいと考えられる。しかし、埋込長の短い10cmの供試体においては、KNタイプの引抜量はSSタイプの約半分であり、定着部の形状の違いによる引抜量への影響が大きく表れている。また、埋込長が10cmの供試体ではSSタイプは自由端側と加力端側の引抜量の差が小さいが、KNタイプでは他の埋込長におけるその差とほぼ等しい値を示している。このことから、本定着方法の定着効果に対する有効性が伺える。

なお、このことは鉄筋とコンクリートとの付着力が許容値を超えて引抜けが生じた際、U字形鉄筋内のコンクリートの支圧抵抗力が生じたためであると考えられる。図-4は自由端側の一定の引抜量における両タイプの定着力の比較を示したものである。図において、各埋込長における両タイプの荷重の差がU字形鉄筋内のコンクリート部の支圧抵抗力の大きさと考えられる。

図-3 埋込長と引抜量との関係
(露出部鉄筋降伏時)図-4 自由端側の一定の引抜量(0.05mm)
における定着力の比較

4. まとめ

本実験によれば、定着部がU字形の場合、比較的小さい定着長でも定着効果の向上を図ることが確認できた。また、補強材に異形鉄筋D13を使用した場合の定着長は、約18cm以上であれば十分な定着効果が得られると考えられる。

【参考文献】

(1) 前口剛洋, 出光隆, 山崎竹博, 渡辺明: 簡易補強材を用いたRC造有孔梁補強方法の改善についての実験的研究, コンクリート工学年次論文報告集 第16巻 第2号 pp. 383-388, 1994. 6 (2) 前口剛洋, 出光隆, 山崎竹博, 渡辺明: 有孔梁簡易補強金物の定着長に関する実験的研究, 土木学会西部支部研究発表会講演概要 1994. 3