

R C造有孔梁のせん断補強方法に関する実験的研究

九州工業大学 学生員○前口 剛洋 正会員 山崎 竹博
同 上 正会員 出光 隆 平尾鉄建 平尾 貞行

1. はじめに

今日の鉄筋コンクリート造有孔梁の開孔部の補強方法は、建設現場における熟練配筋工の不足に伴い、従来のように斜め筋を1本ずつ加工切断して組み立てていく補強方法から、現場作業の省力化や簡素化を図るために、図-1に示すような種々の既製補強金物が提案され一般的に用いられるようになった。

しかし、現場における梁部材の配筋作業工程は、一般に鉄筋工による配筋工事を行った後に設備配管工による貫通孔の設置とその補強作業が実施されるため、これらの既製補強金物を用いても補強作業の際、既に組み立てられている鉄筋の結束を緩めて肋筋やスラブの定着筋を移動させ補強用鉄筋を組み立てた後、再度肋筋やスラブ定着筋を基の位置に戻し、結束仕直さなければならぬために充分な省力化とは云い難い。

そこで、本研究は上記のような問題点を解消するため、特に施工性に重点をおいた実用的な補強金物を考案し、その現場における施工性と力学的な補強効果を実験的に検討したものである。なお、ここでは、強度性状等については結果のみを示し、主に本研究の主目的である提案補強金物の特徴とその施工性を中心に報告する。

2. 施工実験

本研究で提案した補強金物の主な特徴は図-2に示すように、既に組み立てられたスラブの定着筋や肋筋間を通して配筋が出来るように補強金物を後部上下に分離し、2本で1対として、その形状をくの字型としたところにある。写真-1は、実際の建設現場において、くの字型補強金物を用いてその施工性を実験的に検討した取り付け作業風景である。写真で示すように梁の開孔部周辺の鉄筋の空きは非常に狭くなっているが、くの字型補強金物はこのような鉄筋間隔の狭い場所でも既存の鉄筋の結束を緩めることなく配筋することができた。

実際の現場での各工法による組み立て配筋作業に要した時間は、それぞれ、従来工法(図-1(a))は、9分20秒、市販既製補強金物工法は、5分42秒、そして、本提案補強金物工法は、3分55秒(いずれの工法も3回の平均時間)であり、従来の補強方法に比べて組み立て作業時間が大幅に短縮できた。

また、本工法では補強の際、特徴の一つ

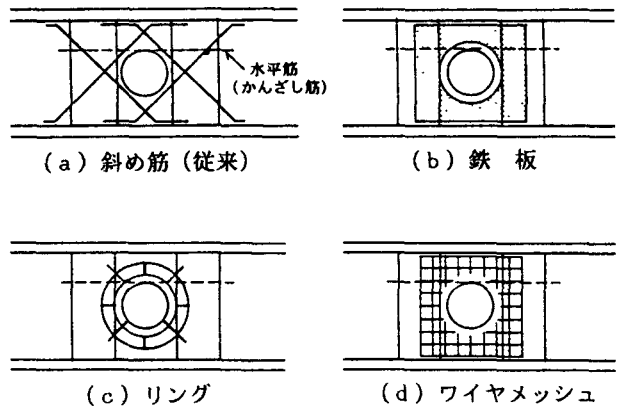


図-1 各種の補強方法

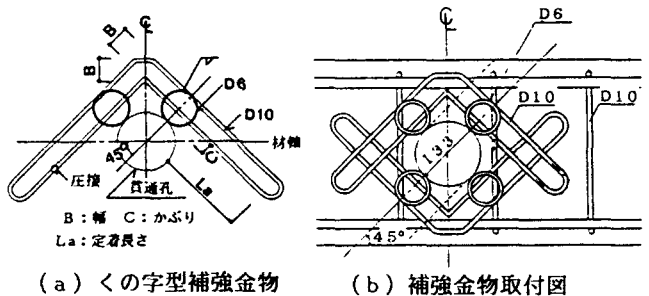


図-2 提案補強金物

表-1 実験結果

試験体記号 試験体名	NO	開口部 補強方法 C区間	開口部 補強筋比 $P_{w0}(\%)$ (P_{w0}')	曲げひび 割れ発生 荷重 $P_{bc}(tf)$	斜めひび割れ荷重		最大荷重 $P_{max}(tf)$	最大せん 断耐力 $eQ_s(t)$	平均せん 断耐力 $\bar{eQ}_s(t)$
					対角線 $P_{dc}(tf)$	接線 $P_{tc}(tf)$			
M 無補強	1 2 3	肋筋	0.38 (-)	18.7 15.7 13.0	12.3 15.7 14.5	34.5 28.6 30.9	37.4 34.5 37.7	16.0 14.8 16.2	15.7
KA くの字型 補強金物	1 2 3	肋筋 + 補強金物	1.46 (1.08)	15.1 12.4 14.6	19.6 19.7 21.0	41.6 44.0 35.5	55.4 58.2 53.8	23.7 24.9 23.1	23.9

<共通事項>

- ・試験体断面: $b \times D = 25 \times 40 \text{ cm}$ ($d = 35 \text{ cm}$)
- ・コンクリート (圧縮強度) $F_c = 22.0 \text{ kg/cm}^2$
- ・開口径: $H_e = 133 \phi$ ($D/3.0$)
- ・主筋 (SD35): 上端筋 3-D22 ($P_t = 1.327\%$), 下端筋 3-D22
- ・肋筋 (SD30): D10@100 (A-B, C-D間, $P_w = 0.572\%$)
D10@200 (B-C間)
- ・せん断スパン比: $a/d = 1.143$
- ・補強筋有効範囲: $C = 15 \text{ cm}$

でもあるリング型のかぶり筋が、貫通孔を設けるために設置されたボイド管を孔部の上下45度位置の4箇所ですべて固定するため、従来、コンクリート打設時にボイド管の浮き上がり防止用に用いられていた2本の水平筋 (図-1に示す) を使用することなく、ボイド管の浮き上がりによる孔のずれを防ぐことが出来、コンクリート打設後も孔が適正な位置に保たれ、施工精度及び経済性に優れていることが確認された。

3. 強度性状

図-3に提案補強金物を用いた試験体の形状・寸法を示し、表-1にその実験結果を示した。また、補強効果の比較の基準となる無補強試験体との荷重-たわみ曲線の一例を図-4に示した。結果より、無補強試験体に提案補強金物を加えた試験体は、斜めひび割れ発生後の靱性も大きく、最大耐力は無補強試験体の約1.5倍の値であった。

4. まとめ

本研究結果より、提案補強金物を用いた施工法は、施工の簡易化、施工精度および経済性等の向上が図られ、かつ、せん断耐力に対しても補強効果を高めることが出来ることを確認した。

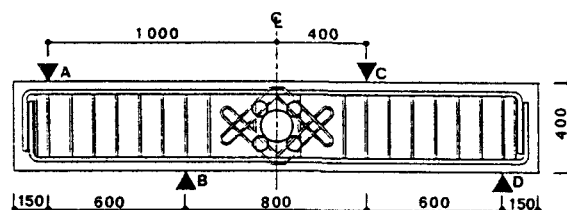


図-3 試験体

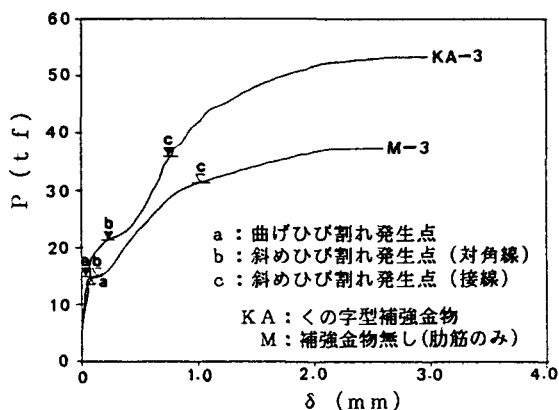


図-4 荷重-変位曲線

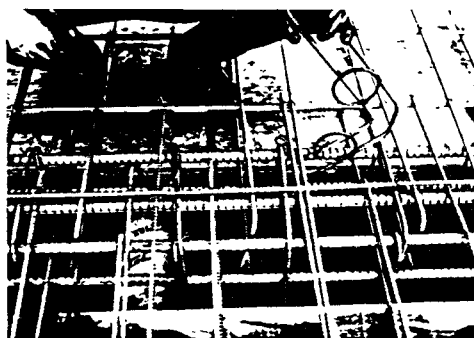


写真-1 現場取付作業

【参考文献】

- (1) 前口、出光、山崎: ウェブに貫通孔を有するRC梁のせん断補強方法, 土木学会西部支部講演要集 1991.3
- (2) 広沢他: 鉄筋コンクリート造有孔梁のせん断強度と靱性 (vol. 2), 建築技術 1979.3月, 4月
- (3) 有孔梁委員会: 鉄筋コンクリート造有孔梁に関する研究 (vol. 1~10), 建築学会論文報告集 63号