

ワイヤクリップを用いた鉄筋の重ね継手について(第1報)

長野高専 正夏 山崎 英樹

〃 〃 〇 服部 秀人

1. まえがき

長いRC構造物の場合には、鉄筋を継ぎ足して使用せねばならないが、この継手が鉄筋の弱点となるため、設計および施工にあたっては特に色々な配慮が必要となる。

一般に用いられる継手法には、重ね、溶接、カプラーによるもの等があるが、これらの方法はその信頼性、経済性、施工の難易等々点でそれぞれ長短を有する。

特に重ね継手を必要とするが十分な継手長を確保しにくい様な場合には、継手長の不足分を何らかの方法で補強せねばならない。我々は重ね部分を繋結することによりこれを補強しようと考え、たまたま入手可能であったワイヤクリップ(写真1)を用いて本研究を行なった。

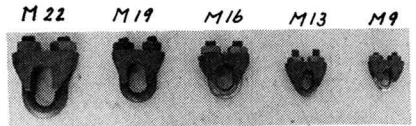


写真1. ワイヤクリップ。

2. 実験概要

(1) ワイヤクリップのナット締め付けトルクとUボルトの軸力との関係を知るため、Uボルト直線部の断面に4枚づつ都合8枚のワイヤストレッチゲージを貼り、ナット締め付けトルクを $50^{kg\cdot cm}$ 刻みに変化させ、それに対応してUボルトのひずみを測定した。

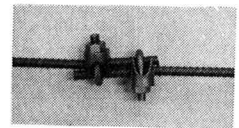


写真2. 継手
(クリップ2つの例)

(2) ワイヤクリップの個数と継手強度との関係を知るため、 $\varphi 8 \sim \varphi 19$ の丸鋼およびD10~D19の異形鉄筋について、写真2の様にセットした重ね継手それぞれ、締め付けトルク $50^{kg\cdot cm}$ 刻みで変化させ、その都度引張荷重をかけ、継手強度を測定した。ただし鉄筋とクリップとのずれ等を考え、ある値の締め付けトルク($50^{kg\cdot cm}$ とか $100^{kg\cdot cm}$)で引張試験機を作動させ、荷重指針が一定速度で進行する最高値をもって、そのトルクにおける継手強度とした。

クリップの間隔は便宜的に鉄筋径の4倍とし、外側のクリップから鉄筋の端までの距離は、径に比例なく 2.5^{cm} とした。

尚、クリップの個数は最初1個とし、鉄筋の降伏強度にほぼ相当する継手強度(引張強度)が得られるまでクリップ個数を1個づつ増し、引張試験を行なった。

3. 実験結果

(1) ワイヤクリップのナット締め付けトルクとUボルトの軸力との関係

ナット締め付けトルクとボルト軸力との間の力の釣合式は次式で示されるが、実測されたTとNと

T; ナット締め付けトルク

$$T = N \left\{ \left(\frac{d}{2} \right) \tan(\rho + \beta) + t \mu_2 \right\} \quad \text{ただし、} N; \text{ボルト軸力}$$

d; ボルト有効径

β ; ネジのリード角(ネジのピッチをpとし、 $\tan^{-1}(p/\pi d)$)

ρ ; ネジ面のまさつ角(ネジの半角 α , ネジ面のまさつ係数 μ_1 とし、 $\tan^{-1}(\mu_1/\cos \alpha)$)

μ_1 ; ナット面におけるまさつ係数

r ; ナット接触位置の平均半径

から判断して、 μ_1 , μ_2 の値は0.15~0.20の範囲と推察され、 $T = \pi d N$ とした場合の πd の値(トルク係数)は0.23~0.25の範囲となった。

(2) ワイヤクリップの個数と継手強度との関係

鉄筋の降伏強度に対する継手強度の割合を継手の効率とし、その値の大きいものを表にまとめると表1を得る。また、継手強度とナット締め付けトルクとの関係を、13φとD13と例として図1に示す

継手 径	クリップ 数	トルク (kg/cm)	継手強度 (kg/cm ²)	鉄筋の降伏強度 (kg/cm ²)	効率 (%)	継手長 (mm)	トルク係数 (mm)
丸鋼	3	250	3700	3760	98	122	
	4	200	3670	3760	"	158	394
	5	"	3620	"	96	194	
	4	300	3050	"	95	206	
	5	250	3030	3200	"	258	549
	6	300	"	"	"	310	
異形鋼	4	"	2850	3240	88	242	700
	6	"	3010	"	93	372	
	6	"	2880	3170	91	418	831
	2	150	3650	"	97	70	
	3	50	4220	3760	100	90	238
	4	"	4190	"	100	110	
異形D形	2	250	3100	"	89	102	
	3	100	3440	3510	98	154	318
	4	150	"	"	"	206	
	3	100	3190	"	87	202	398
	4	"	3550	3660	97	278	478
	5	"	3460	"	95	354	

表1. 継手の効率

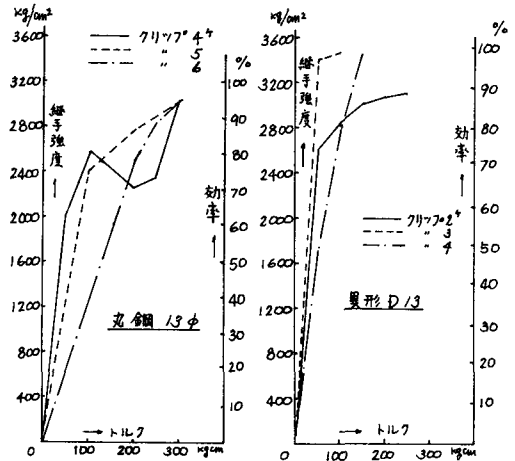


図1. 継手強度と締め付けトルク

4. 結論

本実験の範囲内で得られた結論は、

(1) 丸鋼については、締め付けトルク 250 ~ 300 ^{kg/cm}, クリップ数 4 ~ 6^φで、異形鉄筋については、トルク 50 ~ 150 ^{kg/cm}, クリップ数 2 ~ 4^φで鉄筋の降伏強度にほぼ等しい継手強度が得られ、特に異形鉄筋においてクリップの効果が著しい。

(2) 継手長はクリップの個数と間隔とに支配されるが、一般的に最大骨材寸法を対象とするならばクリップ間隔は50^{mm}程度で十分と考えられるので、単なる重ね継手の場合より継手長を大巾に減ずることが出来る。

5. あとがき

簡単な基礎実験であったが、当初の期待に反しない結果が得られたので、これらを基に現在、重ね継手を有する鉄筋コンクリートはりについて実験を行っている。その結果については次の機会に報告する予定である。

6. 参考文献

- (1); 田島二郎, 「高力ボルト摩擦接合概説」技報堂
- (2) 小倉弘一郎他, 「引張形式による異形鉄筋の重ね継手」日建会論集第103, 339, 10他。