

V-405

高力ボルトにより接合した埋設型枠試験体の曲げ性状

東京理科大学大学院	学生会員	山門 隆雄
東京理科大学理工学部	正会員	辻 正哲
日本コンクリート工業(株)	正会員	土田 伸治
日本セメント(株)		碓井 浩

1. はじめに

近年、建設現場における鉄筋工、型枠工などの技能工の不足は深刻な問題となっており、コンクリート構造物における施工の合理化、省略化が望まれている。これらの問題の対策として、鉄筋を配した埋設型枠の研究、開発がなされている。しかし、型枠接合部に重ね継手を施すことによる強度の低下、型枠接合時にモルタル充填を行う作業時間などの問題点が指摘されている。本研究は、鋼製継手を有し主筋および配筋筋を配筋した埋設型枠の接合に高力ボルトを用いる方法を提案し、これを用いた梁試験体の曲げ載荷試験により接合部の性能の評価を行ったものである。

2. 実験概要

実験で用いた鋼製継手は、図-1に示す重ね合わせ式(以下A-1)および差し込み式(以下A-2)の2種類である。いずれの継手もM22高力ボルトを用い摩擦接合により接合するものである。また、鋼製継手への鉄筋の定着方法としては、図-2に示すように鉄筋の端部を雄ネジに加工し、鋼製継手にねじ込み、さらに溶接により固定する方法とした。

埋設型枠試験体の形状を図-3に示す。埋設型枠には、本体コンクリートとの一体性を確保するため、高さ1cmのシェアコッターを設けた。鋼製継手には、主筋の他に継手とコンクリートとの一体性を高めるため補助筋を3本配置した。なお、実験では、鋼製継手のタイプの異なる2種類の埋設型枠試験体の他に、比較用として配筋は同じで埋設型枠および接合部のない通常の梁試験体(以下A-0)についても実験を行った。載荷方法は、スパンを200cm、等モーメント区間を90cmとし、2点載荷で中央変位載荷方式とした。

コンクリートおよび鉄筋の力学的特性は、それぞれ表-1および表-2に示すとおりである。型枠および本体コンクリートの材齢は、それぞれ2週および1週とし、設計基準強度はいずれも 250kgf/cm^2 とした。

3. 実験結果および考察

表-3は、曲げ載荷試験の主な試験結果を示したものである。ひび割

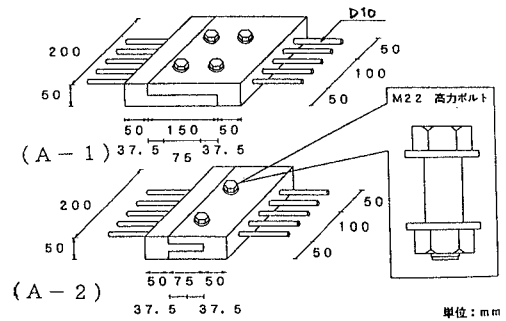


図-1 鋼製継手の形状

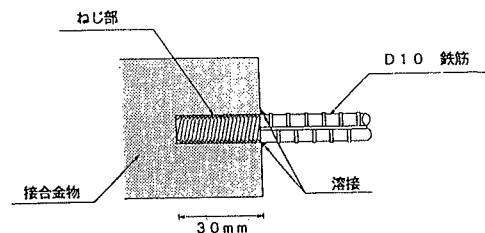


図-2 鋼製継手への鉄筋の固定方法

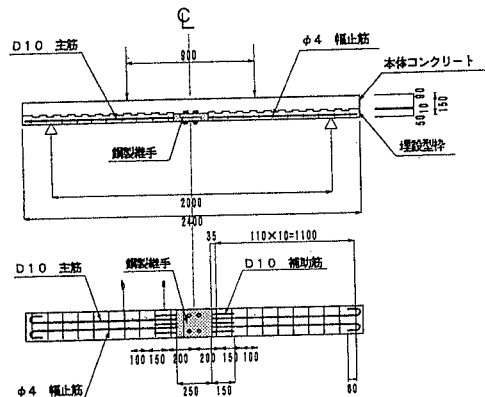


図-3 曲げ試験体の配筋図(A-1)

れ発生荷重は、A-0に比べてA-1およびA-2の方が小さな値を示した。これは、A-1およびA-2は試験体中央部における曲げ剛性が大きいために応力が載荷点付近に集中し、その周辺において早期にひび割れが生じたものと考えられる。また、A-1とA-2のひび割れ発生荷重を比較するとA-1の方が小さな値となった。これは、A-1はA-2に比べて鋼製継手の長さが7.5cm長く、試験体中央部における曲げ剛性がA-2よりも大きいためと考えられる。最大耐力は、すべての試験体が終局限界状態における計算値とほぼ同等の値を示した。このことから今回提案した試験体には従来の設計方法が適用できるものと考えられる。

図-4は、荷重と中央変位の関係を示したものである。A-0に比べてA-1およびA-2の降伏荷重が小さくなっている。これについても、A-1およびA-2の試験体は試験体中央部分の曲げ剛性が大きく、載荷点付近に応力が集中したことによると考えられる。

図-5は、梁試験体の破壊状況を示したものである。A-0は等モーメント区間全体に大きなひび割れが分散した状態で発生している。A-1およびA-2は、型枠接合部および補助筋のある試験体中央付近においては大きなひび割れをほとんど生じていないが、載荷点付近には大きなひび割れが集中している。この違いは試験体中央部における曲げ剛性の違いによると考えられる。

4. まとめ

高力ボルト接合を用いた埋設型枠試験体は、試験体中央部における曲げ剛性が大きく応力集中が生じるため、載荷点付近に大きなひび割れが集中する傾向がみられた。しかし、最大耐力は土木学会標準示方書の終局限界状態における計算値とほぼ同等の値を示しており、従来の設計方法が適用できるものと考えられる。

参考文献

- 1) 碓井浩 配筋を施した埋設型枠の接合方法に関する研究 材料学会

表-1 コンクリートの力学的特性

試験体	材齢(日)	圧縮強度(kgf/cm ²)	引張強度(kgf/cm ²)
A-0 本体	7	371	23.0
A-1 本体	14	355	22.0
A-1 型枠	7	374	27.0
A-2 本体	14	343	23.0
A-2 型枠	7	322	17.0

表-2 鉄筋の力学的特性

種別	降伏強度(kgf/cm ²)	引張強度(kgf/cm ²)	弾性係数(kgf/cm ²)	伸び(%)
D10 SD295	3700	5400	1.75($\times 10^6$)	21

試験体	ひび割れ荷重 実験値(tf)	最大耐力 P _u		
		実験値(tf)	計算値(tf)	実験値/計算
A-0	1.02	2.52	2.20	1.15
A-1	0.43	2.47	2.20	1.12
A-2	0.65	2.28	2.17	1.05

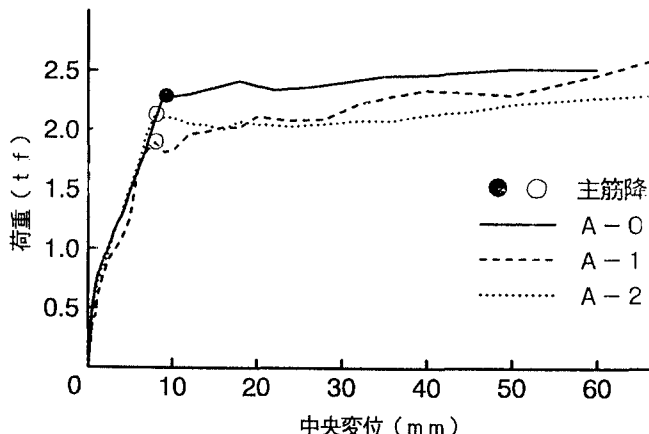


図-4 荷重-中央変位の関係

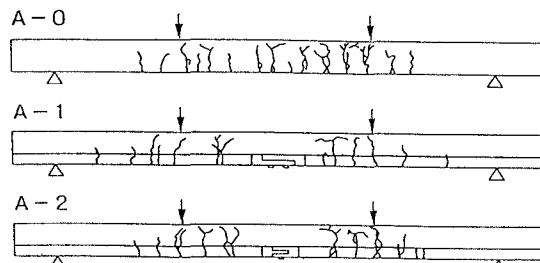


図-5 曲げ試験体のひびわれ状況