

V-173 鉄筋コンクリートフーチングと鋼管との接合方法に関する研究 (その3)

— 実大模型実験 —

首都高速道路公団	正員	和泉	公比古
"	"	安孫子	敏雄
"	"	鯨井	裕嗣
住友金属工業(株)	"	森本	精洋

1 まえがき

本研究は、すでに報告した接合構造の原理模型による基礎的実験でのせん断耐力、定着(引抜き)耐力等の基礎研究を踏まえ、実用に供し得ると考えられる接合構造について、実大模型による耐荷性能、変形能等について検証したものである。

2 実験概要

接合構造の選定に際しては、原理模型による基礎的実験の成果をもとにし、耐荷性能に優れること、変形性能に優れること、及び施工時の安定性を考慮した。実験に用いる供試体は、図-1に示す縮尺 $\frac{1}{4}$ の実大に近い部分模型とし、G1を初期剛性を高める理由から、鉄筋コンクリート構造(開口あり)と鉄筋差し込み方式の併用、G2を鉄筋差し込み方式とした。それらの構造詳細を示すと、図-2のとおりとなる。

荷重載荷は、せん断鉄筋が鋼管から突出している部分にせん断載荷中心がくるように供試体をセットし、曲げモーメントが作用しないように載荷両端部には球面座を取り付けて行った(図-3)。載荷の最終段階は、荷重とせん断面のずれ変位に非線形性が認められるようになった時点で除荷を行った後に再度載荷を行った。

また、せん断実験を行う前に、これらの供試体を用い、施工性の試験を行い、所定の位置に鉄筋組立て等が可能であるとの確認を行った。

3 結果及び考察

載荷実験より得られたG1、G2供試体の最大荷重； Q_{max} と荷重とせん断面のずれ変位に非線形性が著しくなり始める降伏荷重； Q_y 等を示すと表-1のとおりとなる。また、荷重とずれ変位の関係は、図-4のとおりとなる。

表-1及び図-4より以下の考察を得た。

- ① G1、G2供試体のモデル換算設計荷重は、300t(ただし、曲げモーメントを受ける鉄筋D22の12本もせん断荷重に抵抗、鋼管1本に作用する設計荷重は400t)であることから、降伏及び破壊に対する安全率はG1供試体で2.73、G2供試体で1.83、2.50となり、いずれも耐荷性能、変形能とも十分であった。

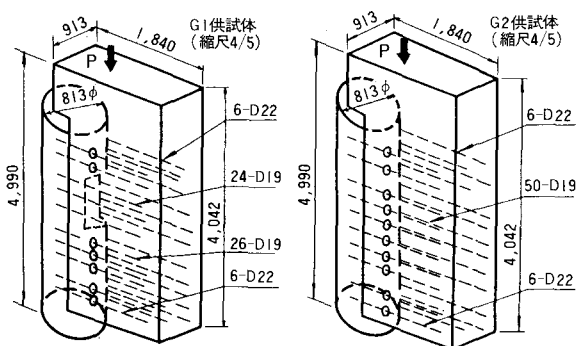


図-1 供試体形状

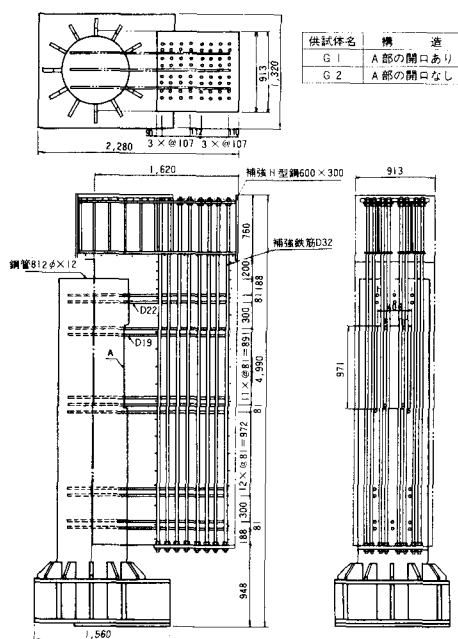


図-2 実大部分模型詳細

② G 2 供試体は、G 1 供試体に比べて、降伏荷重は小さいが降伏後の耐力増加は 750 t と大きかった。一方、G 1 供試体では、降伏後の耐力増加は認められなかった。

③ G 1 供試体の降伏荷重は、G 2 供試体の約 1.49 倍と高いが、鉄筋コンクリート構造（開口部）の部分にクラックが入ると、その耐力は次第に低下してゆき G 2 供試体の約 1.04 倍と

なった。前者については、鉄筋コンクリート構造の部分が 15.7 % あり、この部分のコンクリートもせん断に抵抗するためである。後者については、鉄筋コンクリート構造部のコンクリートとコンクリートの摩擦係数の方が鋼管表面とコンクリートのそれよりも大きいことを意味している。

④ G 1 供試体のように、鉄筋コンクリート構造と鉄筋差し込み構造の併用方式では、開口部と穴あけ部の比を変えることにより、降伏荷重と最大荷重を変えることができる。

⑤ G 1 供試体の耐力は、G 2 供試体より優れているが、G 1 供試体のような鉄筋コン

クリート構造と鉄筋差し込み構造併用方式では降伏後の耐力増加が認められないため、実用的見地から G 2 供試体の鉄筋差し込み構造のように降伏してから最大荷重まで耐力に余裕のある構造の方が好ましい。

4. まとめ

① 施工性については、試験の状況から見て、事前に鉄筋カゴを組み立てておき、取り付ける場合、あまり困難さを伴わない。この接合方法のポイントは、鋼管の所定の位置に正確かつ迅速に開口及び穴をいかにあけるかにあると思われる。

② G 1 供試体のせん断耐力について

鉄筋コンクリート構造と鉄筋差し込み構造併用方式の最大耐力は、設計荷重の 2.7 倍で十分安全な構造であるが、設計方法によっては開口部の補強が必要となる。また、降伏荷重は、大きい、降伏後の耐力増加は認められなかった。

③ G 2 供試体のせん断耐力について

鉄筋差し込み方式の最大耐力は、設計荷重の 2.4 倍であり、耐荷性能、変形能にも優れ、最も有利な構造と考えられる。また、降伏荷重は、設計荷重の 1.8 倍であり、その後の耐力増加が認められた。

5. あとがき

以上述べてきたように、原理模型による基礎実験を踏まえて行った実大模型によるせん断実験は、現場溶接を全く使用しない新しい接合構造として採用できる確認を得た。今後、残された問題は、合理的な設計方法の確立と安定性のある迅速な施工方法の検討にあると考えられる。

最後に、本研究において多大な御指導を得た首都高速道路公団戸田氏、秋元氏、住友金属工業(株)山川氏に深甚なる謝意を表します。

【参考文献】

- 安孫子，鯨井，和泉：「鉄筋コンクリートフーチングと鋼管との接合に関する研究（その 1）」
鯨井，安孫子，和泉：「（その 2）」

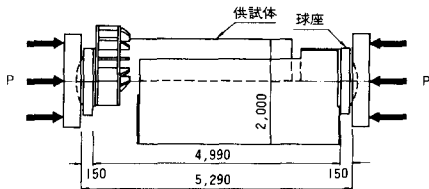


図-3 載荷方法

表-1 実験結果

供試体	降伏荷重 Q_y (ton)	最大荷重 Q_{max} (ton)	鉄筋比 (%)	Q_y/Q_{max}	備 考
G 1	820.0	820.0	0.757	1.0	R C、鉄筋差し込み併用構造
G 2	550.0	750.0	0.757	0.73	鉄筋差し込み構造

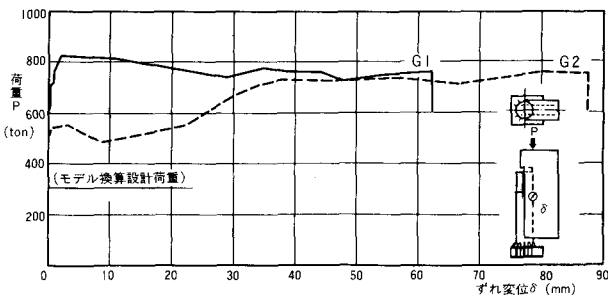


図-4 荷重とずれ変位