

IV-53 曲げ圧縮を受けるコンクリート填充鋼管に関する実験

神戸大学工学部	正員	工博大村 裕
京阪神急行電鉄	正員	○住野 尚
全 上	正員	本野健吾
川崎重工業K.K.	正員	繁戸武一
全 上	正員	原田照男

① まえかき

京阪神急行電鉄において計画中の新大阪駅連絡線は国鉄新幹線大阪駅付近において、現東海道線に新設される新幹線連絡駅をまたぐことになり、この連絡駅のホーム上に予めこの線橋の橋脚を築造しておくことになった。

そこで種々の構造型式につき、比較検討の結果、ホーム占有幅を最小にして上部構造を安全に支え、施工容易で外観も良好なものとして、コンクリート填充鋼管柱を採用した。この種構造の内、中心軸圧縮力を受ける場合については、京阪神急行電鉄京都地下延長線において実例もあり、また、これに関する実験については、すでに第16回年次講演会において“鋼管コンクリート合成柱に関する2,3の実験”として報告されている。

しかし、曲げ圧縮を受ける場合については、実例も少く、応力的にも不明な点が多いので設計に際しては、曲げモーメントについては、コンクリートは抵抗しないものとして、応力計算を行ない、別に模型供試体により、前記実験の拡張を試み、その安全性を確認するとともに、一般構造材としてのコンクリート填充鋼管の設計および、研究上の基礎資料を得ることを目的として、昭和38年8月から11月にわたって、神戸大学工学部において、実験を実施した。

② 実験内容および方法

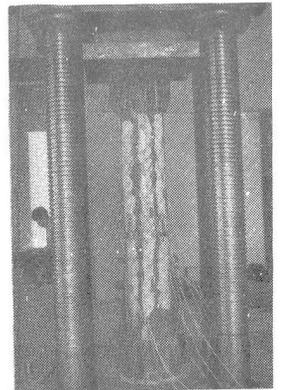
試験装置は神戸大学工学部のオルゼン500トン圧縮曲げ試験機を使用した。

供試体に圧縮力と曲げモーメントを同時に加えるため、支圧板を供試体の両端に取付け、荷重の作用線を供試体の軸線に対して偏心するようにした。

供試体は外径216.3mm、管長1400mm、管厚5.8mm、および、7.0mmの溶接鋼管、合計13本に、 $\sigma_{28} = 150 \text{ kg/cm}^2$ 、 350 kg/cm^2 、および、 450 kg/cm^2 の3種類の強度のコンクリートを填充したものである。

これらの供試体に中心軸圧縮荷重、または偏心圧縮荷重（偏心2.7cm、10.0cm、または20.0cm）を加えた。このうち、偏心10.0cmと20.0cmの場合には、曲げモーメントによって、断面に大きな引張応力を生じる。

鋼管の外表面の縦、および、横方向のひずみ量を、電気抵抗線ひずみ計で、一部の供試体では、填充コンクリート中に埋込まれたモールドゲージにより、コンクリートの縦方向のひずみ量を測



(供試体取付状態)

定した。また供試体の中央真における、たわみ量をダイヤルゲージにより、測定した。

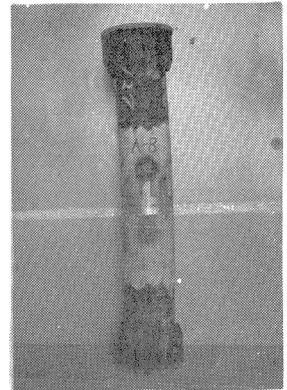
③ 実験結果と2,3の考察

供試体中央断面の鋼管内面から、3cmの位置に取付けた、モールドゲージで測定したコンクリートのひずみ量と、鋼管外縁のストレインゲージによる鋼管のひずみ量との比が、ほぼ一定であることから、曲げモーメントによって断面に引張応力が生じても、鋼管の弾性限度内では、鋼管内面とコンクリートとの、ずれは、ほとんどないものと考えられる。一方引張側ではコンクリートにクラックが発生していることが、推察される。

さらに応力が大きくなり、鋼管の弾性限度をこえると、鋼管とコンクリートとの付着が、はかれるが、急速に耐力が低下することとはなかった。

填充コンクリートの弾性係数は、ひずみの増大にともなうて減少していくが、これは標準供試体の弾性係数の変化とほぼ同じ傾向を示している。従って鋼管の負担が、荷重増加にともなうて大きくなる。この場合弾性係数比は、5~10の間で漸増している。このことは、中央真のたわみが、曲げモーメントの増加とともに、曲線的に増加していくことから推測される。

填充コンクリートの強度が低い方が、鋼管の負担が大きい強度の差ほど、著るしくはない。これは鋼管で周囲を拘束されたコンクリートは、比較的、強度の低いコンクリートでも、かなりの強度を発揮出来る結果と考えられる。



(供試体の破壊状況)

④ 結論

① 本実験のように、両端を強固な支圧板で拘束されたコンクリート填充鋼管では、大きな曲げモーメントを受けて、断面に引張応力を生じる場合でも、圧縮側においては、鋼管の弾性限度内では、鋼管とコンクリートの付着は、ほぼ完全で、鋼管とコンクリートは共同して、軸方向力および、曲げモーメントに耐えうると考えられる。

② 塑性領域におけるコンクリート填充鋼管の、曲げモーメントに対する最大耐力は、中空鋼管に比べて、かなり大きい。

③ コンクリートの填充によって、剛性を高め、中空鋼管よりも、たわみ量を減らすことが出来ると同時に、塑性領域におけるたわみの急激な増大にも、ある程度、抵抗し得るように思われる。

⑤ あとがき

今回の実験は試験装置も、必ずしも目的に合致したものでなく、供試体の数も少いので、満足な結論を導き出すのは困難であったが、今後この種の構造物の解析についての基礎的な一資料となれば幸甚である。

(以上)