

東京都立大学 正員 村田 二郎

首都高速道路公団 西野祐治郎

〇山寺 徳明

I 緒言

鉄骨鉄筋コンクリート(以下 S.R.C.と云う)構造物を高架橋の橋脚として採用するに当たり、首都高速道路公団では、その設計法を定める為に設計基準の作成及び実験研究を続けてきた。本文は S.R.C.構造の一連の研究のうち、部材隅角部に関するものであつて、隅角部が曲げを受けた時の力学的挙動を調べ、S.R.C.隅角部の設計上の資料をうる事を目的としたものである。

ラーメン隅角部の具備すべき条件は一般に①柱、梁の全塑性モーメントに等しい大きさの荷重に耐え、②この部分に集まる部材の剛性に適合する剛性を持ち、③塑性ヒンジ形成後、崩壊までの変形にみあう回転容量を持つことである。S.R.C.ラーメン隅角部を累加強さ式の考えに従つて、鉄骨の強度と鉄筋コンクリートの強度を別々に算定する場合、鉄骨の隅角部は、剪断力により剪断破壊することなく、この条件を満たす必要がある。一方、S.R.C.隅角部の変形能力は鋼構造物とは異なつたから、鉄骨がコンクリートにより完全に包まれば、鋼構造物の隅角部の考え方を鉄骨に適用出来るか、又その必要があるか疑問である。この様な考えに従つて次の実験を行った。尚、梁は鉄骨のみで、柱は S.R.C.と同一構造物に於て S.R.C.としての設計が可能な範囲を調べる実験も含めを行った。

II 実験の概要

供試体の全体寸法は図-1

に示す通りで、一般部の S.R.C.断面を図-2に示す。供試体は6本で各々 N 桁～S 桁と名付け、S 桁は梁を鉄骨、柱を S.R.C.とし、他は

梁、柱とも S.R.C.である。N 桁～R 桁の隅角部鉄骨断面は表-1の通りであり、隅角部周辺の配筋は図-3に示す通りである。S 桁の断面寸法を図-4に示す。使用鋼材は SS41 で、試験施行

当日のコンクリートの強度及びヤング率を表-1に示す。

表-1

	N 桁	O 桁	P 桁	Q 桁	R 桁	S 桁
フランジ断面 mm^2	180×13	180×15	180×16	180×13	180×13	180×19
ウェブ断面 mm^2	274×45	259×25	258×16	274×16	274×45	262×19
鉄骨隅角部の断面決定法	一般部と同じ	公団 S.R.C.基準(等)により断面決定	連立等 S.R.C.基準により断面決定	ウェブは N 桁と同じ	N 桁と同じ	
圧縮強度 kg/cm^2	345	380	441	432	404	400
ヤング率 $\text{E} \times 10^5$	3.03×10^5	3.11×10^5	2.64×10^5	2.78×10^5	3.04×10^5	2.86×10^5

載荷方法は図-5に示す通り、セルフアンカー方式で、7-70 コーンを用いて引張り、隅角部に曲げ、軸力、剪断力を与へた。鉄骨フランジ、ウェブ、鉄筋、及びコンクリートに電気抵抗線歪計(検査 8%

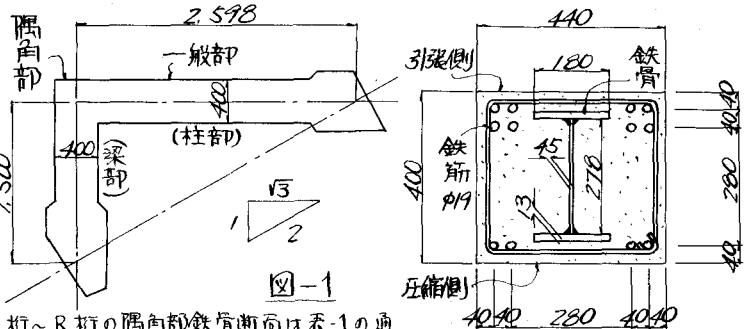


図-1

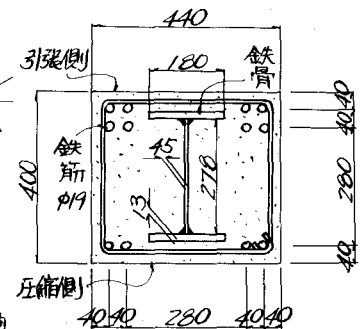


図-2

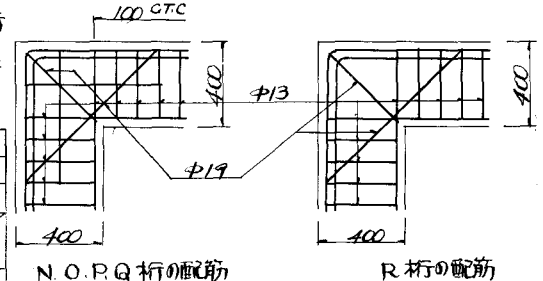


図-3

60%)をばりつけ、各荷重段階の歪を測定した。ひびわれはコンタクトゲージにより、折変位置はダイヤルゲージによった。

表-2	N桁	O桁	P桁	Q桁	R桁
破壊荷重	43.4	57.0	56.2	58.8	47.2

III 実験の結果と考察

①実験桁の破壊荷重は表-2に示す通りである。隅角部に要求される破壊強度に対応する荷重 P の値は、ACI-ASCE合同委員会式によると35.4となり、実験値はこれよりかなり高い。この違いは、実験桁の破壊と計算式に於ける破壊に対する仮定との差によると思われる。又、この値を累加強度式で求めると44.0となり、N桁、R桁の破壊荷重と大略等しい。

②柱部分の撓み量もN桁とP桁について比べる(図-6)荷重-撓み曲線は放物線状となり、鉄筋コンクリート隅角部のそれと類似する。N桁に於て、ひびわれ発生後の中立軸位置を歪測定値より計算すると0.44d附近となり、この値を用いて撓み量を計算した

結果を鎖線で示す。補強してない桁は計算値よりかなり撓みやすい事は明白である。

③隅角部腹板の代表的箇所における主剪断応力度をN桁とP桁について比べる。(図-7) N桁には非常に低い荷重で剪断降伏する部分が生じる。この事が図-6の如く、N桁が非常に大きな撓みを生じる原因となっていると思われる。隅角部の鉄骨の補強はS.R.C.ラメン隅角部の所定の破壊強度の確保に非常に有効である。

④S桁の柱部分に於て柱軸-梁との接合部からの距離 x を取り、鉄骨の引張応力度(σ_{ss})と鉄筋の引張応力度(σ_{sy})との比を縦軸に取り、この比と x との関係を表々の荷重状態で示す。(図-8)図の水平部分ではこの比が定常的となり、この向では桁は完全なS.R.C断面を構成する。この範囲は外力により異なるが、鉄骨桁高の25倍を越える範囲であらう。

本実験の試験体制に当って、川重橋梁設計課、松崎、口広両氏の御忠告になりました。ここに感謝の意を表します。

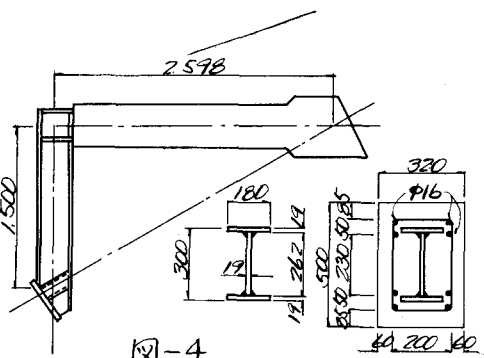


図-4

図-5

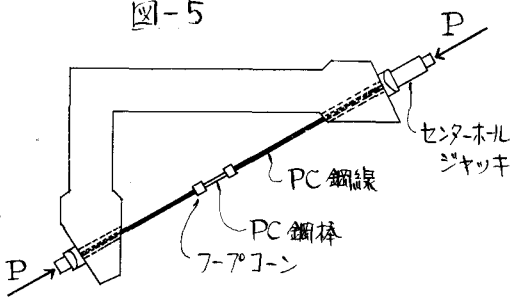


図-6

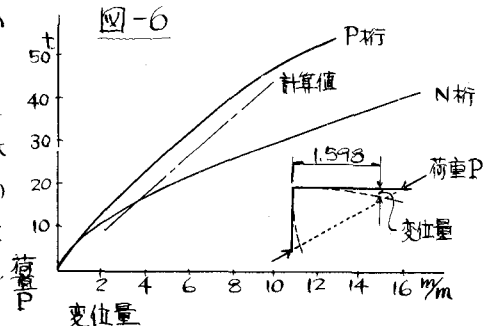


図-7

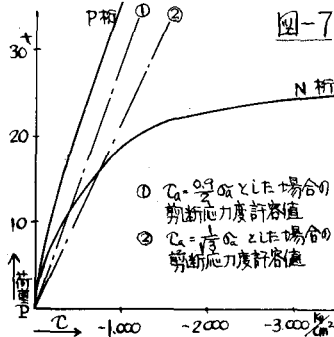


図-8

