

宮崎大学工学部 正員 中沢 隆雄

学生員 村山 忠光

〇和田 賢治

1. 予えがき

本研究は、漸増二点集中荷重を受け、種々のせん断アーム比 a/d (a : せん断アーム長, d : 有効高) を有する単鉄筋コンクリート単純はりを対象に、その破壊メカニズムに関する基礎資料を得ることを目的としたものである。この目的のため、みそで曲げひびわれ発生後、荷重構造へと移行し、荷重割離を経て崩壊に至るまでのコンクリートおよび鉄筋の応力、ひずみの変化、さらにははりのたわみを測定し、弾塑性はり理論を誘導して^{(1), (2), (3)}きたが、ここでは実験結果との比較・照査を行ない、誘導解析理論の妥当性に検討を加えるものとする。

2. 解析結果および実験例

実験に用いたコンクリートの示方配合を表-1に示す。はり試験体は、図-1および表-2に示す諸元を有する7種類について作製した。また、実験からえられた、鉄筋およびコンクリートの応力-ひずみ関係を、解析に便ならしめ

表-1

粗骨材 最大径 (mm)	スラン (cm)	細骨材 水セメント比 S/AG	単位量 (kg/m³)				
		W/C (%)		W	C	S	G
25	15	412	50	178	356	723	1045

に便ならしめ

表-2

しめられた め、図-2 に示す	a/d	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	l (cm)	101.2	128.2	155.2	182.2	209.2	236.2	263.2
	a (cm)	27	40.5	54	67.5	81	94.5	108

うに理想化した。なお、それぞれの数値を表-3に示す。

以下、実験結果と理論解との比較・検討を用い、て行なう。

まず、図-3は、 $a/d=1.0$ のはりについて、図示した各ゲージ位置でのコンクリートおよび鉄筋の荷重-ひずみ関係を表わす。この図から2Pが約5tまでの弾性域では、実験値および解析解は、極めてよく一

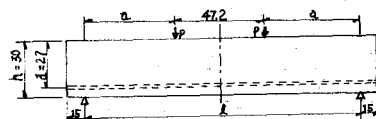


図-1

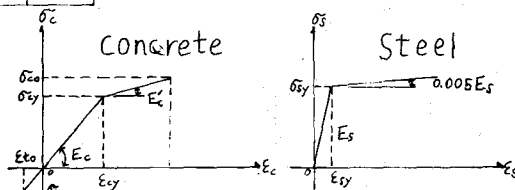


図-2

致している。また、弾性限界以降の両者の挙動も、定性的によく一致し、定量的に見

た場合でも満足できる結果がえられていると考えられる。なお、2P=5~6tの間で

ゲージ番号18のコンクリートおよびゲージ番号24の鉄筋のひずみが、破線を示す解析解において急激に増加しているのは、ひびわれ間のいわゆるコンクリート荷重の割離による影響が極めて明確に現れたものと考えられる。

以下、同様に $a/d=2.0, 3.0$ および 4.0 のはりについての荷重-ひずみ曲線を図-4

表-3

a/d	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
σ_{co} (kg/cm²)	255	267	234	229	283	284	292
$\epsilon_{co} (\times 10^{-6})$	1800	2000	1900	1800	1800	1900	2100
σ_{cy} (kg/cm²)	204	209	181	175	209	232	215
$\epsilon_{cy} (\times 10^{-6})$	1000	1100	800	900	1000	1000	1000
σ'_{to} (kg/cm²)	28	28	22	23	28	28	27
$\epsilon'_{to} (\times 10^{-6})$	138	150	95	119	134	122	126
E_c (kg/cm²)	20.4 $\times 10^3$	190 "	226 "	195 "	209 "	232 "	215 "
E'_c (kg/cm²)	6.44 $\times 10^3$	6.43 "	5.06 "	5.97 "	9.15 "	5.19 "	6.97 "
σ_{sy} (kg/cm²)	2944	"	"	"	"	"	"
$\epsilon_{sy} (\times 10^{-6})$	1487	"	"	"	"	"	"
E_s (kg/cm²)	1.98 $\times 10^6$	"	"	"	"	"	"

、図-5および図-6に示す。これらの場合も、 $a/d=1.0$ と同様のことがいえる。また、図-7に $a/d=1.0, 2.0, 3.0$ および 4.0 についての荷重-たわみ曲線を、図-8に各 a/d における鉄筋降伏曲率モーメント、鉄筋降伏荷重、ひびわれ発生曲率モーメント、ひびわれ発生荷重を示す。たわみについては、解析解と実験値で、定量的な差異がある程度生じているのはやむをえないが、定性的傾向はよく一致している。また、鉄筋降伏荷重は a/d の増加とともに減少し、鉄筋降伏曲率モーメントが a/d の変化にかかわらず、ほぼ一定値を示しているのは、解析解と実験値と極めてよく一致している。以上で、本解析理論がほぼ妥当であることが確かめられたが、今後、腹鉄筋を有する場合や、I形およびT形断面、さらには連続ばりに拡張応用して、研究を進める予定である。

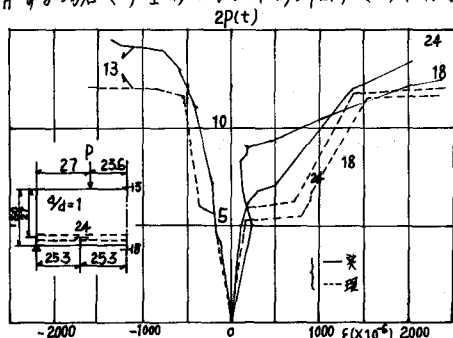


図-3

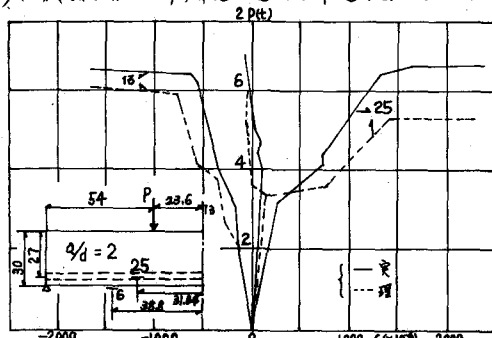


図-4

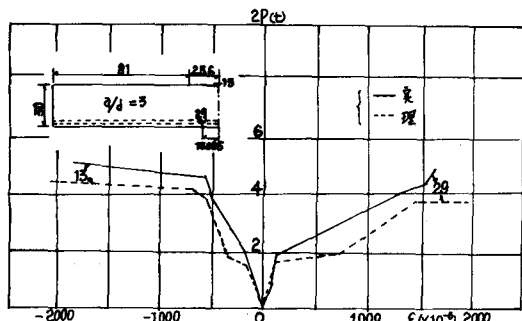


図-5

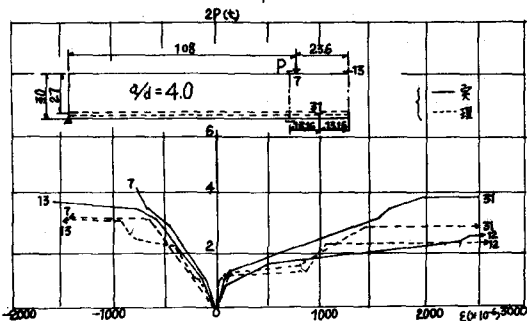


図-6

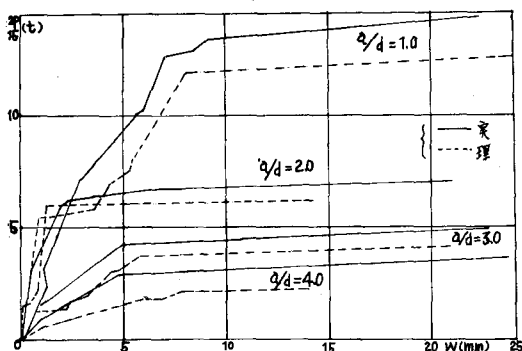


図-7

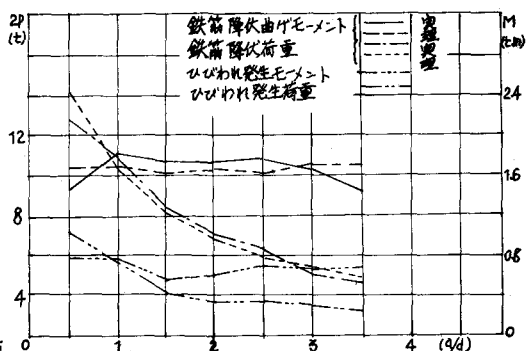


図-8

参考文献 1) T. Okta, T. Nakagawa: Fundamental Studies on Elasto-Plastic Bonding and Shearing of Reinforced Concrete Beams, Memoirs of the Faculty of Engineering Kyushu University, Vol. 33, No. 3, 1974. 2) 中沢・山崎・久原・太田: 鉄筋コンクリート桁の破壊に関する研究(第1報), 京浜大学工学部研究報告, 第19号, 昭和49年8月, 3) 中沢・久原・太田: 鉄筋コンクリートはり梁の破壊に関する研究(第2報), 京浜大学工学部研究報告, 第20号, 昭和49年8月。