

IV-3 PSコンクリート梁の合成に関する実験的考察 (昭和32年度科学研究費)

正員 京都大学工学部 工博 岡田 清
 〇準員 徳島大学工学部 福井英吉

まえがき PC部材と普通コンクリートを打継いで一体とするPC合成部材は実際にしばしば用いられており、F.J. SamruelyやR.H. Evans等によっても研究されている。普通PC梁においては、梁断面重心上部には、實際上不必要な余分のPSが導入されている。そこで梁を上下二つの断面に分け、下部断面にのみ必要なPSを導入した後、上部に普通コンクリートを打継いで合成梁を作れば、PS導入量は少なくてすむ。すなわち鋼材量を節約でき経済的である。普通PC梁と合成PC梁が同一断面で、断面下縁に矢えた圧縮応力がかかれば、同一亀裂モーメントに耐え、しかも合成PC梁は、PS導入位置(緊張材の重心位置)が下ることにより破壊モーメントに対しても有利に働くが、緊張材断面の減少により一般に破壊に対する安全率の減少することはまのあたなり。一方、既製PC梁とその上に打ち継いだ普通コンクリート梁との収縮差、クリープ差によって生ずる応力の為にPSの減退量の増大を招くようになる。これらの合成効果を説明する目的で主として各項について実験的に考察した。i) 普通PC梁と合成PC梁の終局強度の比較。ii) 普通PC梁と合成PC梁の収縮、クリープ量の比較。iii) 合成による収縮、クリープ量の差によって生ずるPSの減退の程度を求める。iv) PS導入時および上部梁(普通コンクリート)打継時における応力のクリープおよび収縮に及ぼす影響。v) 下部PC梁と上部梁との間に及ぼすコンクリートの付着状態。

実験概要 実験に使用した供試体は表-1、図-1に示す。表中配合A,Bとあるは、それぞれ1%, 0.38, 0.57, 単位セメント量 450, 300 kg/m³, S/A 0.33, 0.40, 0.28 440, 250 kg/m³である。すべてポストテンション型であり、φ16mmの高張力鋼棒を用いて、I群で12本、II群で6本、すなわち、梁下縁で133 kg/cm², 上縁で0のPSを矢えるように図-1に示す位置で緊張した。供試体はPS導入迄(杖令21日)恒湿室にて養生、その後屋外に放置した。II群では杖令21日または、28日に上部普通コンクリートを打継いだ。II群のPC柱は配合A,Bそれぞれの収縮、クリープ特性を求めるために図-1に示すように断面重心位置で、A配合では13本(圧縮応力90 kg/cm²) B配合では7本(49 kg/cm²)のPS導入を行った。各供試

群	種類	寸法 cm	配合	部材数	試験種目
I	普通PC梁	10X18X40	A	—	クリープ、収縮、持続耐力、静的載荷
	PC柱	12X12X40	A	—	クリープ、収縮
II	"	"	B	—	"
	合成PC梁	10X9X40 10X9X40 (PC梁)	A	28	クリープ、収縮、持続耐力、静的載荷
III	"	"	A	21	クリープ
	"	"	B	28	クリープ、持続耐力、静的載荷
	"	"	B	21	クリープ、持続耐力
	"	"	B	28	クリープ (恒湿室で数日)

表-1 供試体一覽表

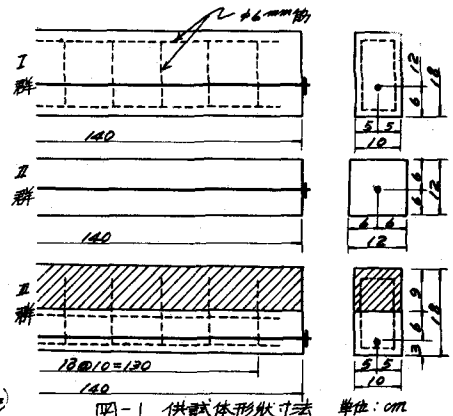


図-1 供試体形状寸法 単位: cm

体のクリープ、収縮は、Whittemore strain gaugeで測定した。I群とII群の上部梁はA配合を使用したものは、PS導入後3週間、(II群では上部梁打継後2週間)また、II群の上部梁はB配合を使用したものは、PS導入後5週間(上部梁打継後4週間)でスパン110mの3分長載荷で静的載荷試験を行った。

実験結果 i) 現在迄(PS導入後60日)の所、A配合コンクリートの収縮値は、約 9×10^{-3} で、クリープ係数は約0.3弱であり、これによるPSの減退は微少で考慮する値に達してゐない。I群もII群もほぼ同じ程度の値を示してゐる。従つてPS導入後21日で載荷試験を行つた当時のPS減退に付ては、なおさう考慮する必要はなかつた。ii) 静的載荷試験を行つた時に、梁の上下縁の歪を測定し、それより求めた曲が剛性を図-2に示す。普通PC梁と合成PC梁は、各荷重によりほとんど同じ値を示しており、いくぶん合成PC梁が小さな値である。亀裂発生迄はほとんど同じ値で進み、亀裂発生後は急激に減少する。曲が剛性上から考えて合成PC梁の合成効果は期待できそうである。また、PC梁と普通コンクリートの打継めの付着状態は、十分気を付けて打設すれば、剪断によつて破壊することはなからう。iii) 載荷試験の結果は表-2に示す。亀裂発生荷重はすべて5.5tで同じであり、その時に梁の下縁に生ずるコンクリートの曲が引張り応力は、(荷重により生ずる曲が引張り応力) + (導入初圧縮応力) = $188 - 133 = 55 \text{ kg/cm}^2$ である。普通のPC梁も合成PC梁も亀裂に対する安全率は同一である。iv) 破壊荷重も表-2に示してゐるが、破壊はすべて上縁において圧縮による破壊をおこしてゐる。普通PC梁に対して合成PC梁は、約95%(上部梁A配合材令14日)、約70%(上部梁B配合材令28日)の値を示してゐる。この場合、破壊時において、その応力分布も矩形、鋼棒の伸びが大でなりとし土木学会制定PSコンクリート設計施工指針よりそのコンクリートの圧縮破壊強度を求めれば、I群で 47.6 kg/cm^2 、II群 A配合で28.4、B配合では 21.0 kg/cm^2 である。この場合上縁でコンクリートの圧縮により破壊したが、鋼材の引張りで破壊する場合でも、PS導入位置(緊張材の同心位置)が下ることにより有利に働く。実験使用鋼材の都合により、鋼材の引張り破壊するようには設計できなかった。

	亀 裂		破 壊		
	荷重(t)	モーメント(kg-cm)	荷重(t)	モーメント(kg-cm)	破壊比
I	5.5	101,700	12.28	227,200	100
I	5.5	"	12.22	226,100	100
I	5.5	"	12.10	223,900	99
I	5.5	"	12.21	225,900	100
II _a	5.5	"	11.63	215,300	95
II _a	5.5	"	11.43	211,500	94
II _b	5.5	"	8.00	148,000	65
II _b	5.5	"	9.00	166,500	74

表-2 静的載荷試験結果

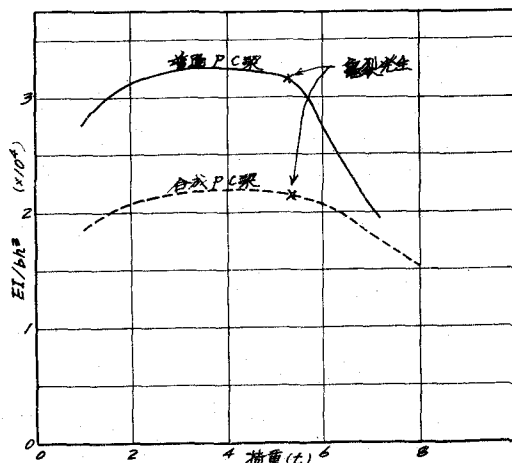


図-2 荷重-曲が剛性図