

集中荷重を受ける鉄筋コンクリート版の終局耐力に関する研究

名古屋工業大学 正 員 吉田 弥 智

シ 学生員 加藤 祐一郎

1. まえがき

集中荷重を受ける鉄筋コンクリートスラブにおいては、曲げ破壊よりせん断破壊する例が多くみられるが、スラブの終局耐力にはスラブの形状、支承方法、載荷条件、材料の性質など種々の要因が関連すると考えられる。本実験では周辺補剛ばりを有する鉄筋コンクリートスラブについて補剛ばりの断面形状、コンクリート強度、鉄筋比を変え破壊試験を行ない、終局耐力に及ぼす影響を検討した。

2. 試験方法

(1) 供試体 スラブ内法スパン 90 cm. 版

厚約 8 cm で周辺補剛ばりを有する鉄筋コンクリート 2 方向スラブであり、補剛ばり寸法は、幅 15 cm で一定、高さを 20 cm, 25 cm, 30 cm, と変化させた。鉄筋は D-10 を使用し鉄筋間隔は 5 cm, 10 cm, 20 cm, と変えた。セメントは早強セメント、骨材は川砂、川砂利で材令 7 日で載荷試験を行なった。供試体諸元は表-1 に示す。

(2) 試験方法 支束間隔 105 cm とし 4 隅

点で単純支持した。荷重は直径 22 cm の鋼製載荷盤を使用しスラブ中央に載荷した。スラブ中央のたわみ、および周辺補剛ばりの側方変位はダイヤルゲージで測定し、ひずみは鉄筋、コンクリートともワイヤーストレインゲージで測定した。荷重は供試体が破壊するまで 1 cm づつ増加させた。

3. 試験結果

AI-1~DI-1 の試験結果の一部を図-1, 図-2, 図-3 に示す。スラブはいずれもせん断破壊したが、載荷盤下中央の鉄筋が降伏点に達したのち、しばらくして載荷盤がスラブに急激に陥没し破壊したものと降伏点に到達する前に破壊したものとある。前者はスラブ中央の塑性化した領域が広がってゆく過程でせん断破壊したとと考えられる。スラブ下面で中央から支承方向へのクラックが多くみられ、鉄筋が降伏したスラブはどクラックの発達が著しかった。なおクラックは、載荷中は肉眼およびコンクリートにはったストレインゲージ測定により発生位置と荷重を求めた。上面のクラックは、ほぼスラブと補剛ばりの境界付近に正方形に近い形に入り、クラック幅は補剛ばりの固定度が増すほどひろく鉄筋比が大きくなるほど小さかった。補剛ばり中央下面付近にも 2~3 本クラックが入った。

周辺補剛ばりが及ぼす影響については A, C シリーズで比較したが、図-1 にみられるように固定度が増すほど終局耐力が少なくなる傾向がある。又図-2, 図-3 より固定度とスラブ中央たわみ、及び鉄筋中央ひずみとの間には有意な関係は認められなかった。補剛ばりの形状はおもにスラブの破壊

表-1 供試体諸元

供試体 番 号	有効高 (cm)	周辺補剛ばり 高×幅 (cm)	鉄筋比 (%)	コンクリート圧縮強度 (N/mm ²)	
				σ_c	σ_{test}
AI-1	6.2	25×15	1.15	250	237
AII-1	5.8	20×15	1.23	250	257
AIII-1	6.1	30×15	1.17	250	259
CI-1	6.2	25×15	1.15	350	347
CII-1	6.0	20×15	1.19	350	343
CIII-1	6.1	30×15	1.17	350	344
BI-1	6.4	25×15	1.11	300	300
BI-2	6.3	25×15	2.26	300	322
BI-3	6.1	25×15	0.58	300	304
AI-3	5.9	25×15	0.60	250	236
CI-2	6.3	25×15	2.26	350	377
DI-1	5.8	25×15	1.23	400	402

形態に関係し固定度が小さいほどクラックがよく発達しているのがみられる。補剛ばりの回転量は測定結果によると非常に小さく、無視しても差はつかえないと思われる。

コンクリート圧縮強度に関しては、図-1よりAI-1は13.5 ton、DI-1は17.0 tonのようにかなり差があり、補剛ばり、鉄筋比が同一でコンクリート強度が違ふ他の供試体を比較しても同様の傾向を示している。中央部でのたわみは圧縮強度が増すにつれて減少し、中央鉄筋ひずみには、ほとんど影響していない。

鉄筋比については、補剛ばり、コンクリート強度がほぼ同一で鉄筋比が相違する供試体を比較すると1~2%の鉄筋比ではそれほど差はなく終局耐力に大きな影響を及ぼさないと考えられるが、0.5%となるとAI-3、BI-3がそれぞれ12.5 ton、13.0 tonと終局耐力が小さくなっている。図-2、図-3より鉄筋比はスラブ中央たわみと中央鉄筋ひずみには、大きな影響を与える。BI-1、BI-2、BI-3を比較すると鉄筋比が2倍になると鉄筋ひずみもだいたい2倍となり比例する。スラブ中央たわみは荷重が8 tonを越えたところから鉄筋比による違いが増加してゆく。本実験では同一の鉄筋を用いたが鉄筋比が同じでも鉄筋のザウル作用を考慮すると径すなわち間隔の違いが影響を与えることも考えられる。供試体破壊後、破壊傾斜角を測定したが $27^{\circ}\sim 30^{\circ}$ であり鉄筋にそって平均4~5 cmのび、さらにスラブ下面にいたっている。鉄筋のザウル作用はこの鉄筋にそってクラックが入った部分のコンクリート引張抵抗によってせん断力を分担していると考えられる。

図-1 スラブ破壊荷重

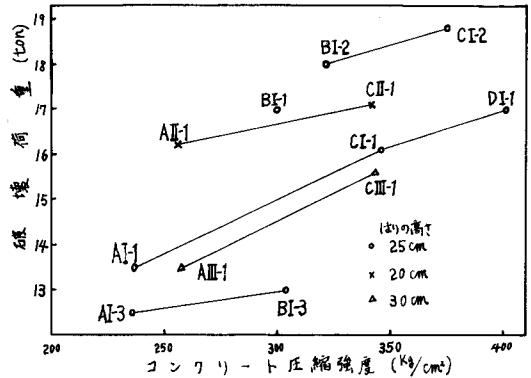


図-2 スラブ中央の荷重-たわみ曲線

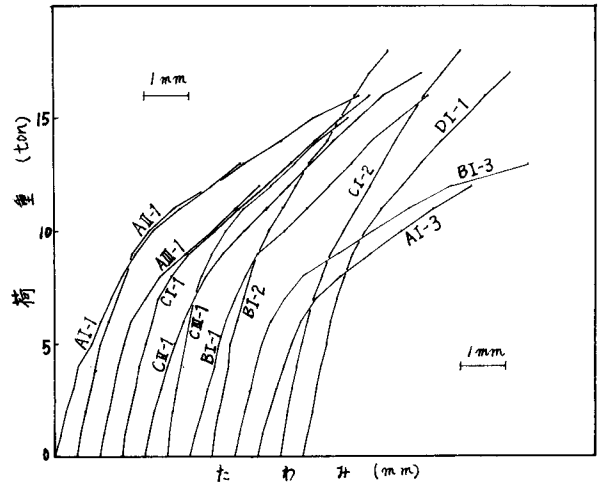


図-3 スラブ中央の荷重-鉄筋ひずみ曲線

