

日本大学 学生員 ○丹羽 昭泉
 日本大学 正 員 阿部 忠
 日本大学 正 員 澤野 利章
 日本大学 正 員 木田 哲量

1. はじめに

従来より採用されているブロック工法においてプレキャストブロック工法におけるブロックの接合法として、ブロック間の目地に充填材を詰め、接合した後にプレストレスを与えて個別のブロックを一体の構造物とする方法がある。しかし、ブロック間の接合面が他部材と異質のものになることから、構造上の弱点になるのではないかと指摘されている。

そこで本研究では、プレキャストブロック工法におけるポストテンション方式によって緊張力を与えたはり部材の接合面の状態として、接着力の有無による影響について、光弾性実験による曲げ解析を行い、偏心距離や緊張力が変化した場合の接合面の応力状態について考察することとする。

2. 実験概要

2-1 供試体

実験に使用する供試体は、偏心距離 e_p を 0 mm, 10 mm とし、直径 3 mm のシース孔を設けて切断しないもの（モデル 1）、それぞれを恒温炉で 143℃ に熱しながらカッターによりスパンの中央で切断したもの（モデル 2）と切断したものを接着剤により一体化したもの（モデル 3）の 6 種類とする。モデル 3 の供試体形状・寸法を図-1 に示す。

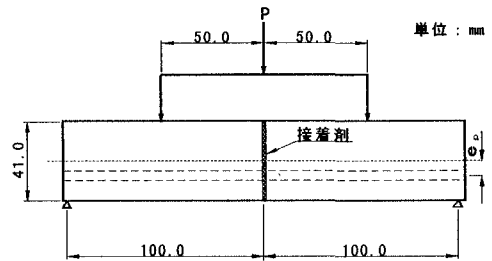


図-1 供試体形状・寸法

2-2 実験方法

光弾性材料であるエポキシ樹脂板から供試体を製作し、各モデルの光弾性感度は、モデル 1 : 0.996 mm/kg, モデル 2 : 0.924 mm/kg, モデル 3 : 0.914 mm/kg である。

次に、切断した供試体モデル 2 およびモデル 3 においては 2 ブロックをアンボンドポストテンション方式により緊張力を与えて両ブロックを接合する。緊張力を与える方法としては、PC 鋼材の代用として直径 3 mm のねじを両側 2 枚の鋼片に通してナットで止め、片側の鋼片に設けた 4 本のボルトの締めつけによって目標の緊張力を与えるものとする。供試体に作用する緊張力の測定は、反対側にロードセルを 4 つ設置して行い、各ロードセルにできるだけ均等に緊張力が作用するようにボルトを微調整しつつ、目標の緊張力まで締める（図-2）。なお、供試体に与える緊張力 P_t は 0 ~ 50 kgf とする。

また載荷方法としては、支間 200 mm のはり部材とした供試体に純曲げ区間ができるように 2 点対称集中載荷とし、載荷荷重 P は 0 ~ 50 kgf とする。

3. 実験結果および考察

本研究では、両ブロックをポストテンション方式により緊張力を与えて一体化したはり部材の曲げ解析を 2 次元光弾性実験法により行った。また、応力解析断面は供試体中央部とし、部材高さ方向に 8 等分した点における応力分布状態の解析を行った。各モデルにおける偏心距離 $e_p = 10$

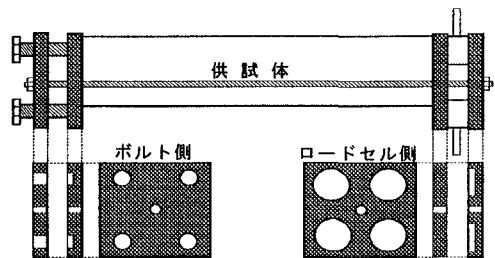
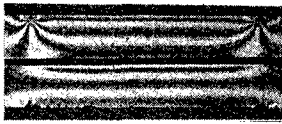


図-2 緊張力導入装置図

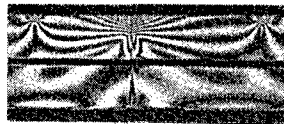
キーワード：プレキャストブロック工法、接合面、応力

〒275 習志野市泉町 1-2-1 TEL 0474-74-2640

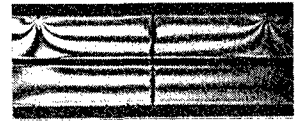
mm, 緊張力 $P_t=20\text{kgf}$, 荷重 $P=30\text{kgf}$ の場合に供試体に現れた縞を写真-1に, またそのときの応力分布状態を図-3に示した。さらに偏心距離 $e_p=10\text{mm}$ の場合を図-4に示した。



モデル1



モデル2



モデル3

写真-1 等色線図

図-3において, 各モデルの上縁端を見ると, モデル2はモデル1, 3に比べて約3倍もの圧縮応力が発生しており, 応力集中が生じている。また, 断面6の場所から圧縮応力は0になっており, 引張応力は発生していない。逆に, モデル1, 3の応力分布状況はほぼ同じ分布状態を示していることがわかる。

次に図-4においては, モデル2の上縁端の圧縮応力は他の2つのモデルの約2倍に留まっており, 圧縮応力が0になる場所は断面7からとなっている。また, モデル3の応力分布はモデル1に比べて圧縮側へ増加する傾向となっており, 引張応力の発生量が減少している。

ここで両図を比較してみると, モデル2においては切断面を接着していないため, 上縁端を支点とする形で下縁に開きが生じるために, 上縁に一点集中のような現象が起きて応力集中が生じている。しかし, 偏心量を大きく与えることによって下縁側の開きは抑制され, 上縁側の応力集中も防ぐことができる。そのため圧縮応力が0になる点も下縁側に下がっていると考えられる。一方, モデル3においては切断面を接着しているため, 下縁側の開きは阻止されるので, 応力分布状態はモデル1と同様に上・下縁に圧縮・引張応力が明瞭に現れることとなる。しかし, 偏心量が与えられたモデル3では, モデル1よりも全体的に圧縮応力側に大きい分布となっている。これは, 切断面が接着されているが, その接着部分の微妙な伸縮により, モデル3の方が緊張力が大きくなることで部材内部の圧縮力が増加したためと考えられる。

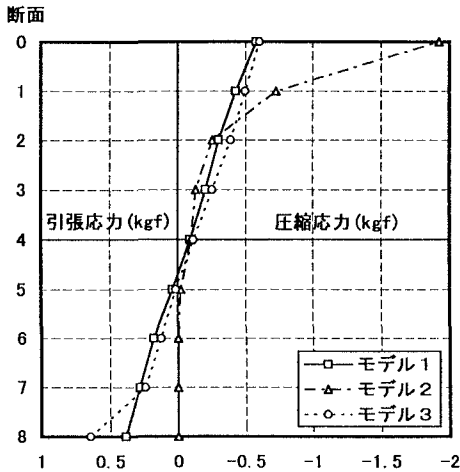


図-3 応力分布図 ($e_p=0\text{mm}$)

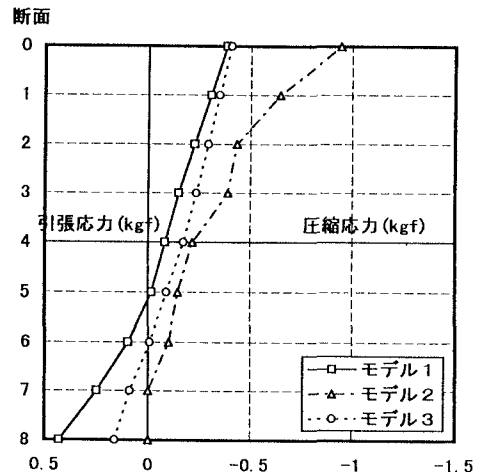


図-4 応力分布図 ($e_p=10\text{mm}$)

4. まとめ

切断面を緊張力のみで接合したはり部材に関しては, 偏心距離や緊張力を与えることによって, 応力集中を防ぐことができる。また接着剤で接合したはり部材は一体化施工のPCはり部材と比較してみると, 接着面が完全なもの, つまり接着部の伸びが微小であり, かつクラック等の発生が無いものとするならば, 同様のものとみなしてもよいと思われる。

今後は, シース孔に接着剤を注入し, プレテンション部材を想定した模型を用いて, そのときの応力分布状況からシース内の充填の有無による影響について検討が必要である。