

# プレストレスト コンクリート連続板の破壊実験

黒 正 清 治

## 1. まえがき

本報告は、アメリカのカリフォルニア大学で行なわれたプレストレスト コンクリート床板の破壊実験に関するもので、筆者が留学中この実験の一部を担当したのでここに報告する次第である。

アメリカでは、最近特に学校その他の建物において、フラット スラブ、あるいは、リフト スラブの利用がさかんとなってきており、これにプレストレスを与えた場合の効果、ならびに破壊性状に関する実験データが不足しているので、設計上の指針をうるために、この実験が計画されたものである。

## 2. 試験体

図-1 に示すように、試験体はおよそ 1/3 縮尺の模型で 7 ft 間隔に 9 点で支持されている 15 ft 角、3 in 厚のプレストレスト コンクリート板である。直径 1/4 in の鋼線のまわりをビニール チューブで被覆したもので、15 in 間隔に二方向からポストテンションが与えられている。鋼線の配置状況は図-2 に示したように断面内で

図-1 試験体寸法および配筋図

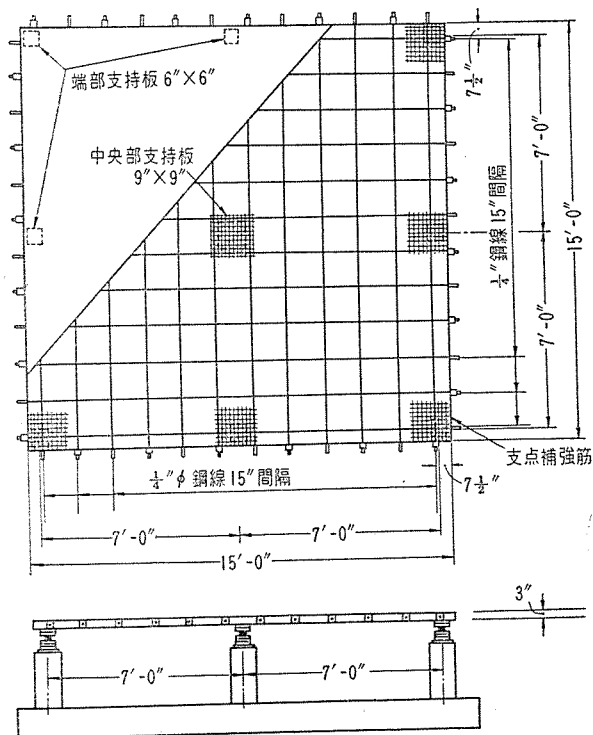


図-2 鋼線配置図

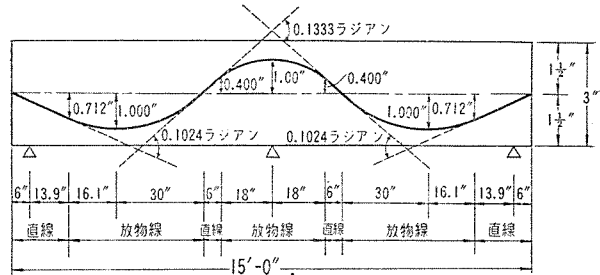


図-3 鋼線端部詳細図

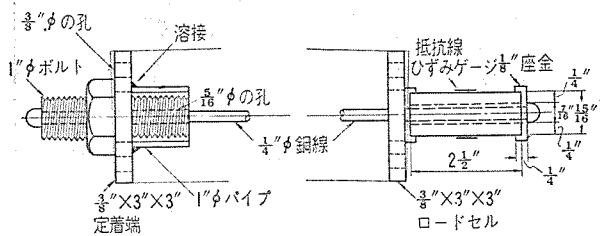


表-1 コンクリート

調 合	重量比:セメント 1.00, 砂 2.05, 砂利 2.56 水セメント比 51%, スランプ 5"				
材令 (日)	7	14	22	28	43
シリンダー強度 (psi)	3 590	4 337	4 985	5 455	5 940
1 000 psi におけるセメントモジュラス (psi)	—	3.40 × 10 <sup>6</sup>	—	3.50 × 10 <sup>6</sup>	—
ポアソン比	—	0.14	—	0.14	—
曲げ破壊係数 (psi) 6"×6"×20" のハリで 3 等分点加力, ただしスパン 18"	—	540	—	480	—

表-2 鋼 線

直 径	比例限界	降伏点応力度	引張強度	ヤング率	伸び
1/4"	170 ksi	218 ksi	253 ksi	29 400 ksi	6.7%

曲線を描いている。また端部の定着状況は図-3 に示したが、鋼線の応力を測定するために、一端にはロードセルがはめこまれている。

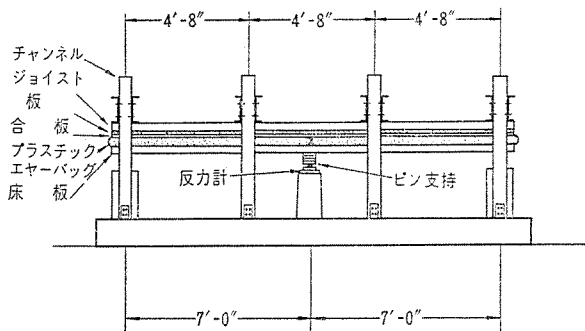
試験体に使用されたコンクリートおよび鋼線の性質を表-1 および表-2 に示す。

## 3. 加力方法

プレストレスは、30 t のオイル ジャッキによって与えている。

床板に対する等分布荷重は、図-4 に示すように、床

図-4 加力装置図



板の上方におかれたチャンネルとジョイストに支えられた合板との間に、プラスチック製のエアバッグを4個おき、それぞれ床板の1/4の面積をおおるように配置しそのエアバッグに圧さく空気を送り、加力するようにしてある。エアバッグ内の空気の圧力は、それぞれ別個にコントロールできるようになっており、各バッグごとに水柱によって、圧力が測定されている。

#### 4. 測定方法

曲げモーメント分布状態を調べるために、対称であることを考慮して床板の1/8部分のコンクリート表面(上端と下端)に抵抗線ひずみゲージを接着して、ひずみ測定を行なった。また、鋼線のプレストレスならびに荷重による応力を調べるため、鋼線の定着部に図-3に示したようなロードセルをおくと同時に、鋼線自体にも抵抗線ひずみゲージを接着してひずみ測定を行なった。

9個の支点には反力計(油圧計)をおき、各支点における不静定反力を測定し、実験解析に対するチェックに用いた。

スラブのたわみは小変形の間は1/1000 inのダイヤルゲージで、大変形となつてからは、スラブ下端にスケールをとりつけ、レベルによって測定した。

#### 5. 実験結果と検討

##### (1) 曲げモーメント分布

弾性範囲と考えられる荷重(積載)100 psfにおける曲げモーメント分布状況を示したのが、図-5と図-6である。比較のため、平板理論(支点間を4のグリッドに分割して求めた)によって得られた計算値を破線で示し、3点支持の連続バリと簡単にみなして得られた計算値を点線で示してあるが、実線によって示されている実験値は、中央部支持点付近を除き、平板理論値にほとんど一致していることがわかる。

##### (2) きれつ発生状況

初きれつは中央部支持板上に100 psfで発生したことがひずみ測点の結果から認められた。これは荷重が増加

図-5  $X=0$  ft における曲げモーメント分布図

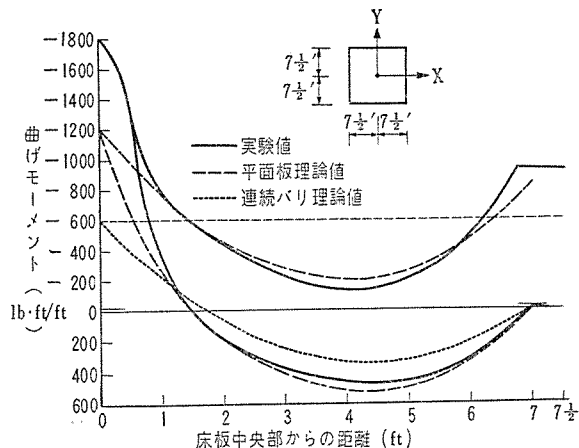
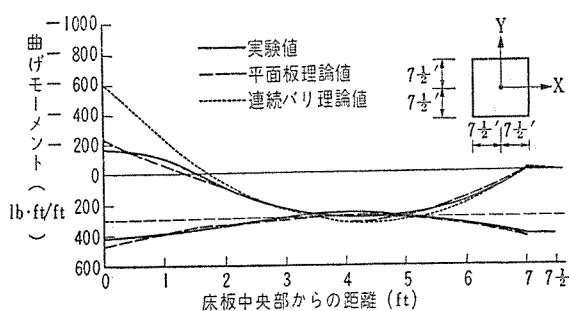
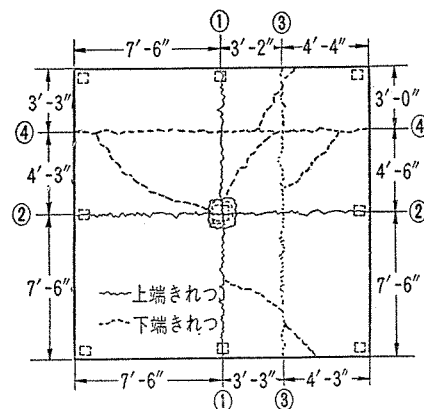


図-6  $X=3.5$  ft における曲げモーメント分布図



してもあまり進展せず、290 psfで初めて肉眼で見られる端部(図-7の①と②の点)にまで進展した。下端のきれつは330 psfで図-7の③と④の点で発

図-7 きれつ図



見され、荷重の増加とともに端部から中央に向かって進展した。最大荷重362 psfでは、中央部支持点の板のすぐまわりで、45°の傾斜面によってすべり、パンチングシャ

による破壊が起つた。

##### (3) 初きれつ荷重

鋼線1本当りの有効プレストレスを6840 lbs、コンクリートの曲げ破壊係数を480 psiとして連続バリ理論で求めると、初きれつ荷重は194 psfとなり、前記のように100 psfで初きれつが発生したとすると、危険側の誤差となっている。

##### (4) 最大荷重

連続バリとして、鋼線の応力度を200 ksi、コンクリー