

## V-24

連続鉄筋コンクリート舗装  
における鉄筋の品質に関する考察

新東京国際空港公団 正会員 岡野 一良, 笠原 勝  
正会員 亀田 昭一, 阿部 洋一  
宇都宮大学工学部 正会員 佐藤 良一

## 1. 目的

連続鉄筋コンクリート(以下、CRCと略す)舗装の鉄筋は版中央より表面側に配置されることから、鉄筋の品質を検討する際には、1)鉄筋の偏心曲げ効果、2)偏心曲げに対するコンクリートの強度特性、3)コンクリート強度の時間依存性が重要な要素であると考えられる。しかしながら、これまで鉄筋量の算定によく用いられたVetter式<sup>1)</sup>(下記の(I))は、これらの要素を考慮していない。

このようなことから、本研究では、偏心曲げ効果を取り入れた式(II)を提案し、鉄筋応力の算定に必要なコンクリートの偏心引張強度特性に関する実験を行い、CRC舗装に用いる鉄筋の品質について検討した。

## 2. 実験概要および結果

## 2-1. 供試体の作製

偏心引張試験の供試体寸法は、CRC舗装の原寸大に応じたものとし、図-1に示すように幅12.5cm、高さ35cm、全長180cmとした。これは、CRC版の鉄筋1本当りのコンクリート断面を抽出したものである。この供試体の他に、純引張および曲げ試験用の供試体も併せて作製した(図-1(b),(c)参照)。

供試体を使用したコンクリートの曲げ強度は、材令28日で45kgf/cm<sup>2</sup>、スランプは8cm、粗骨材の最大寸法は40mmである。

供試体の養生方法は、試験開始前まで湿布養生を行ない、脱型後、直ちに塩化ビニールストレッチフィルムを巻き付け、コンクリート中の水分の逸散を防止した。

## 2-2. 載荷方法

偏心引張試験と純引張試験では、万能試験機を用いて鉄筋が降伏するまで両側から引張載荷した。曲げ試験では、三等分点載荷方法を用いた。

## 3. 実験結果及び考察

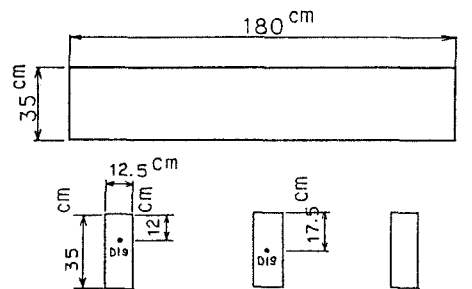
各実験結果の相互関係は、図-2に示すように引張強度、偏心引張強度、曲げ強度の順に高い値を示している。なお、この図に標準供試体による曲げ強度(以下、標準曲げ強度と略す)も示してある。図から明かなように、標準曲げ強度が空港舗装設計に用いる

50kgf/cm<sup>2</sup>に達していないため、本実験の偏心引張強度を、そのまま版厚35cmの偏心引張強度とすることに無理があると思われる。このため、標準曲げ強度から比例配分により偏心引張強度を補正し、曲げ50kgf/cm<sup>2</sup>に対する偏心引張強度とした(その値は、41kgf/cm<sup>2</sup>となる)。

$$6c = \frac{1}{A_e} A_s 6s \text{ ----- (I)}$$

$$6c = \left\{ \frac{1}{A_e} + \frac{e}{I_e} (h-x) \right\} A_s 6s \text{ ----- (II)}$$

ここに 6c: コンクリート応力度      e: 偏心量  
Ae: 換算断面積 (Ac+nAs)      h: 版厚  
Ie: 換算断面2次モーメント      x: 中立軸の高さ  
As: 鉄筋の断面積      6s: 鉄筋の応力度  
ただし、eは断面の圆心から鉄筋中心までの距離



(a) 偏心引張試験 (b) 純引張試験 (c) 曲げ試験

図-1 供試体寸法

実際のCRC舗装では常に変動する引張応力を受けており、実際の強度は静的強度とクリープにより低減した値の間にあると考えられる。清水、西林・阪田<sup>2) 3)</sup>らは、引張応力・強度比とクリープ破壊時間の関係式を実験により求めており、本研究ではこれらの実験式を用いて引張強度の平均的な低減率を図-3のように仮定した。また、標準曲げ強度（材令91日で50kgf/cm<sup>2</sup>）の発現状態を基に、本実験で得た標準曲げ強度と偏心引張強度の比（41/50）から材令ごとの偏心引張強度を求めた。さらに、この偏心引張強度に図-3から求めた低減率を乗じてクリープを考慮した強度を算出している（図-4に示す）。これらの図から、材令91日におけるクリープ限度は0.70となり、偏心引張強度は静的なもので41.0kgf/cm<sup>2</sup>、クリープ限度を考慮した場合には28.7kgf/cm<sup>2</sup>となる。したがって、鉄筋応力は、（Ⅱ）式を用いて算定すると3375~2362kgf/cm<sup>2</sup>の間となる。これら値は、

（Ⅰ）式から求めた値の1/2程度に相当する。これはコンクリートに発生する応力の内、偏心曲げによる応力が半分を占めていることに起因する。このことから、（Ⅰ）式のように偏心曲げ効果を考慮しない場合の鉄筋応力は、非常に大きなものとなり、CRC舗装の鉄筋の品質を説明するには不適当なものであることは明らかである。

以上の結果から、鉄筋を版中央より表面側に配置すれば鉄筋の曲げ効果が期待でき、鉄筋応力の算定にはこの効果を考慮した（Ⅱ）式が妥当であると考えられる。また、鉄筋比が0.65%、偏心量5.5cm程度のCRC舗装の鉄筋には、SD35が望ましいと判断できる。

#### 4. 参考文献

- 1). 運輸省航空局，空港コンクリート舗装構造設計要領，1977年
- 2). 清水昭之，コンクリートの引張クリープ，コンクリート工学，Vol.21，No.6，1983年
- 3). 西林新蔵他，引張高応力下におけるコンクリートの時間依存的挙動に関する研究，材料，Vol.26，No.290，1977年

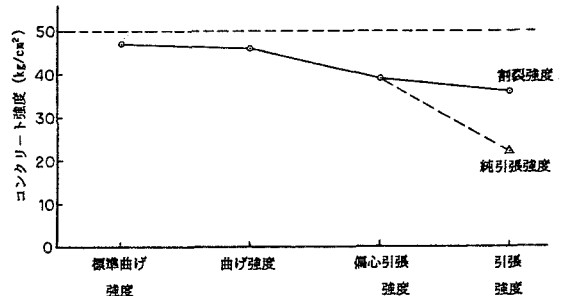


図-2 各種実験結果

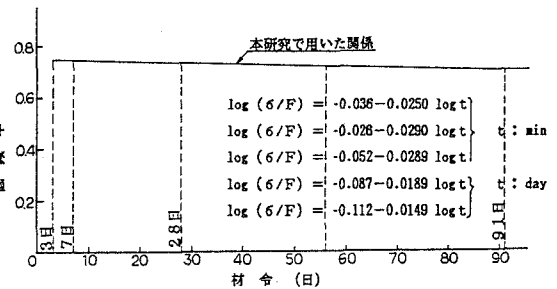


図-3 コンクリート強度の低減率

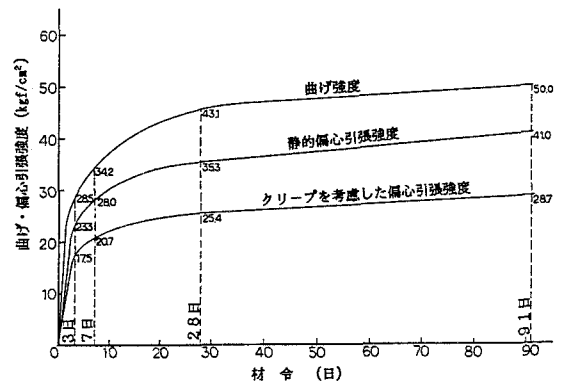


図-4 曲げ・偏心引張強度の発現状況