

V-67

舗装用ローラ転圧コンクリート(RCC)の疲労特性について

北海道大学工学部 学生員 島 崎 勝
 同 上 正 員 菅 原 照 雄
 同 上 正 員 姫 野 賢 治

1. はじめに

ローラ転圧コンクリート舗装(以下RCCP)は、従来のコンクリート舗装とは異なり、水量の小さい堅練りコンクリートをアスファルト舗装用フィニッシャーで敷き均し、ローラによって転圧して得られる舗装であり、いくつかの問題点を抱えているものの、早期交通開放ができ、経済的ともいわれ道路技術にとって非常に魅力的な工法であるといえる。

本研究では、このローラ転圧コンクリート(以下RCC)についてセメントの種類、配合、養生日数、含比をかえ、力学的性状として、疲労試験および静的強度試験によってその疲労抵抗性を検討する。

2. 供試体

セメントの種類は、普通ポルトランド、中庸熱、フライアッシュの3種類とした。また配合は、砂の5mm通過量35%および42%の2種類とし、それぞれC配合、D配合とする。養生日数は、28日、91日、182日の3種類である。単位水量は、105kg/m³したが、28日養生のもののみ126kg/m³も作製した。なお、単位水量105kg/m³はC配合の最適含水比である。

混合にはパン型ミキサを使用し、締固めは振動タンパーを用いて2層に分けて行った。モールドはφ10H20を用い、脱型後、水中養生(約20℃)を行った。なおダイヤモンドカッターでφ10×8cmの寸法に切断した。

3. 静的強度試験

3-1 試験方法および理論解析

試験は、供試体の上下にステンレス製の載荷板を置き、その載荷板を加圧することによって供試体の鉛直面に一様な引張応力を生じさせを行った。試験機は、インストロン1185型万能試験機を用いた。

引張応力の算出に、Hondrosの弾性解による解法を用いた。その計算式に本研究の条件を入れて数値分析した結果は次のようになる。

$$\sigma_t = 0.0618 \cdot P / t$$

P : 荷重 (kg)
 t : 供試体の厚さ (cm)

3-2 試験結果

1) 養生日数と引張強度の関係 Fig. 1は、養生日数と引張強度の関係を示したものである。

養生日数が長くなるほど、強度が高くなることを示しているが、セメントの種類による差の少ないことがわかる。

2) 養生日数と圧縮強度の関係

引張強度と同様の結果がみられた。これらより、RCCは通常舗装用コンクリートと比較して同等、もしくは、それ以上の強度をもつことが確認された。

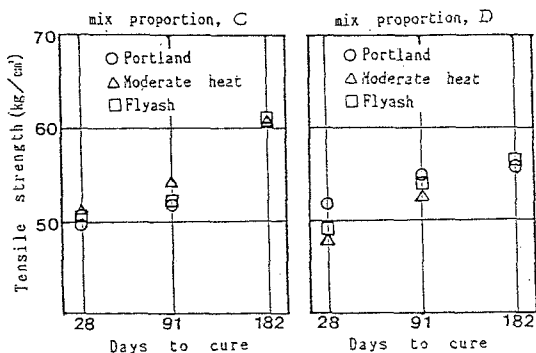


Fig.1 relationship between Days to cure and Tensile strength

4. 疲労試験

4-1 試験方法および理論解析

この試験は、インストロン1350型油圧サーボ式疲労試験機を用い、荷重制御、ハーバーサイン波10回/秒の繰り返し载荷で行った。静的強度試験の結果をもとに応力レベルを変化させ、疲労破壊回数をもとめた。

载荷応力と疲労破壊回数との関係は、両対数紙上で直線になるとされている。この直線を疲労曲線とよび、次式により解析した。

$$\log \sigma t = A \log N f + B \quad (A, B \text{ は定数})$$

σt : 载荷応力 (kg/cm^2)

$N f$: 破壊回数 (回)

4-2 試験結果

1) 疲労曲線

a) 単位水量 $126 \text{ kg}/\text{m}^3$

この供試体はデータのバラツキが非常に大きく、セメントの種類や配合による差をみるができなかった。そのため一本の疲労曲線として解析するのが困難であった。これは、含水量が大きいために、均一な供試体ができていないことを示している。

この結果より、全てのデータをまとめて密度別に疲労曲線の解析を試みた。すなわち、ある密度グループを選定し、そのグループごとに解析するものである。

その結果がFig. 2である。グラフは、密度が高くなるにつれて、その疲労抵抗性が增大することを示している。疲労抵抗性は、密度による影響の大きいことがわかる。

b) 単位水量 $105 \text{ kg}/\text{m}^3$

この供試体は、上記の供試体と比較すると、強度も高く、データおよび密度のバラツキが小さいが、セメントの種類による差はみられなかった。そのため、配合別に上記と同じ方法で解析を試みた。その結果が、Fig. 3、Fig. 4である。

やはり、密度が高いとその疲労抵抗性の大きいことがわかる。また、C配合とD配合を比較すると、C配合の方がD配合よりバラツキも小さく、強度の大きいことがわかる。ただし単位水量を、C配合の最適含水比を用いて算出しているため、単純に、配合による差とはいえない。

2) 養生日数による影響

養生日数が長くなると、疲労抵抗性は増大する。

5. まとめ

RCCは、従来のコンクリートと同等、もしくはそれ以上の強度をもつ。また、その疲労抵抗性は、密度の影響が大きい。今後さらに、含水比の検討、作製方法、施工方法の確立が必要と思われる。その結果、十分な品質管理がなされれば、十分に耐久しうる疲労抵抗性を得ることが可能である。

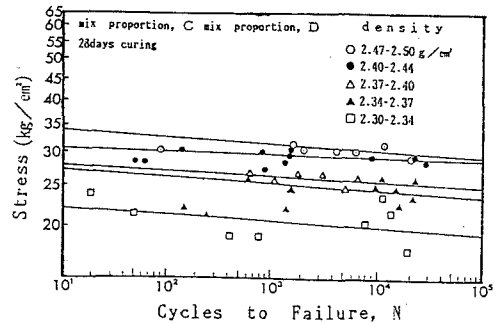


Fig. 2 relationship between Cycles to Failure, N and Stress

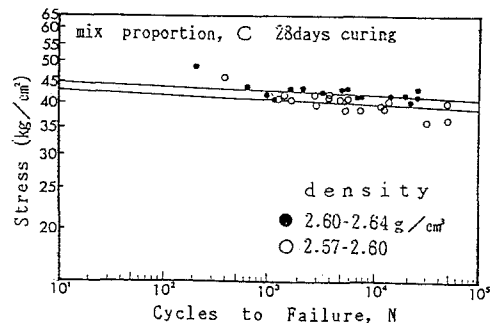


Fig. 3 relationship between Cycles to Failure, N and Stress

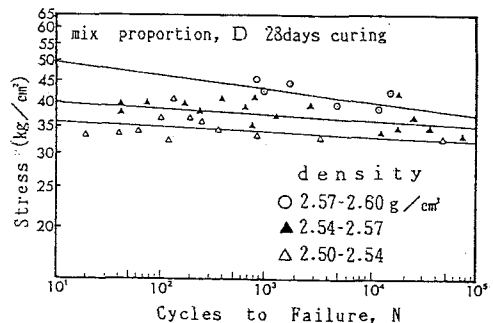


Fig. 4 relationship between Cycles to Failure, N and Stress