

学位論文の要旨

専攻名	システム工学 専攻	ふりがな 氏名	エルドンオチル E RIDENGAOQIER
学位論文題目 二種類の弾性波法を用いたポーラスコンクリートの品質管理に関する研究 (英訳 A Study on Quality Control of Pervious Concrete Using Two Kinds of Elastic Wave Method)			
<p>ポーラコンクリート（以下POCと略記）は、その中の連続した空隙により、透水性能、吸水性能、水質浄化性能、緑化性能および昆虫・動物生息性能など多くの性能を持つ環境共生型コンクリートであり、豪雨対策など防災分野にも適用できる。空隙率は、POCの各性能を決定づける最も重要な特性の1つであるが、実施工における締固め程度などの影響により、各部の空隙率が調合設計によるものと異なり、品質が左右される可能性も小さくない。したがって、施工されたPOCにおける品質管理を行うことが非常に重要である。</p> <p>現状では、現場施工されたPOC舗装の品質管理に用いられる一般的な試験では、構造体からコア抜きした試験体を用いられる。しかし、この方法は、構造体からコア試験体を採取する作業が大変、またはコア試験体を採取した後に構造体に傷が残るなど問題がある。それで、このような問題を解決できるより簡便かつ高い精度の新しい品質管理方法の提案が期待されている。本研究では、超音波法および打音法を用いた非破壊試験によるPOCの品質管理手法について検討した。</p> <p>本研究の内容は以下のとおりである。</p> <p>第1章 序論では、本研究の背景として、POCの実用化が推進されている現状と品質管理方法の問題点について整理し、本研究の目的を示した。</p> <p>第2章 既往の研究では、POCの各基本特性、品質管理手法およびコンクリートの弾性波法（超音波および打音法）に関する既往の研究を取りまとめた。</p> <p>第3章 POCの弾性挙動と空隙率の関係に関する理論的検討では、本論文の実験に関わる理論的な裏付けとして、弾性論に基づきPOCの力学特性に関する理論的検討を行った。その結果、POCの弾性係数と空隙率の関係は、x切片に骨材の容積率を用いた線形式により表示でき、POCの超音波伝播速度と空隙率の関係、および固有振動数と空隙率関係は、ほぼ2次の関係で表示できることが確認された。</p> <p>第4章 POCの品質管理に関する共通実験では、POCの品質管理に関する全国共通実験の一機関として三重大学では行われた実験について報告した。その結果、POCの圧縮強度および曲げ強度は共に空隙率を変数とした指数関数として表すことができ、その関係は現場施工されたPOCの構造体にも適用可能であることが明らかとなった。</p> <p>第5章 超音波法によるPOCの空隙率の推定では、非破壊でコンクリートの品質を評価する方法である超音波法を用い、POCの空隙率の推定について検討した。その結果、POCの空隙率と超音波速度の関係は相関性の高い二次関数で近似できることが確認され、その関係においては、超音波がPOC内の固体部分を伝搬する最短経路が支配的な要因であることが確認された。ま</p>			

ふりがな
氏名エルドンオチル
E RIDENGAOQUIER

た、POCの超音波伝播速度と空隙率の関係は、接触媒質として適用される媒質の種類の影響を受けるが、y切片のみが異なる二次関数により概ね近似することが可能であることなどが明らかとなった。また、現場で適用可能である超音波法の表面法によるPOCの超音波伝播速度の測定では、発・受振子間距離を補正し、適切な距離および接触媒質を用いることにより、POCの空隙率の推定が可能であることが明らかになった。

第6章 打音法によるPOCの空隙率の推定では、超音波法と同様に、打音法はコンクリートの非破壊試験の一つであり、試験体を打撃し発生させた音により品質を評価するため、表面がより凹凸しているPOCの品質管理に有効であると考えられる。したがって、ここでは、打音法によるPOCの品質管理について検討した。その結果、打音法によるPOCの固有振動数（卓越周波数）は、試験体の表面の凹凸の程度および打音診断棒の打撃力の影響をほぼ受けなく、空隙率の影響を大きく受けることが確認され、POCの固有振動数と空隙率の関係は、相関性の高い二次関数により近似でき、打音法を用いてPOCの空隙率を推定可能であることが明らかになった。また、POCの動弾性係数と空隙率の関係は、その骨材の実積率を用いた相関性の高い線形式により近似可能であることが分かった。

第7章 二種類の弾性波法の適用性に関する検討では、実現場での品質管理に向けて、二種類の弾性波法の適用性に関する検討を行った。その結果、超音波法では、超音波の伝播経路を補正することにより、POCの空隙率を推定可能であることが分かった。打音法では、部材のサイズ、境界条件など影響を大きく受けるため、現時点では現場の品質管理への適用が難しいであることを示した。

第8章 新たなPOCの品質管理手法の提案では、第1.から6.章で得られた研究成果に基づいて、現場に施工されたPOCの品質管理手法の一例として、空隙率および強度の推定手法について検討を行った。POCの超音波法により推定した空隙率と、施工時に作製した型枠試験体により得られた強度と空隙率の関係式を用いることで、非破壊で強度を推定する手法を示し、より現実的な実施工における品質管理手法を提案した。

第9章 総括および今後の課題では、本研究の内容をまとめ、今後の課題を述べた。

これらの成果により、POCの最も主要な用途先である舗装を対象にし、その品質管理に関するより高精度かつ簡便な品質管理手法を提案することができた。POCの多様で魅力的な性能を正しく評価し、品質を保証することで、その社会基盤材料としての健全な発展につながる一助になればと考える。