



1. はじめに

トンネルや高架橋からのコンクリート片の剝離・落下事故が契機となり、コンクリート構造物に代表される社会基盤施設の維持管理システムの重要性が再認識されている。特に、第三者への障害が想定される構造物は、所有者にその管理責任があるため、構造物の危険性を診断することが求められている。しかし、コンクリート片の剝離や内部欠陥の状況は、コンクリート表面からの観察では判断することができないため、コンクリートの内部を探查する技術が必要となっている。

超音波法は、コンクリート内部の空隙やひび割れなどの欠陥状態を詳細に点検する方法として適しており、安全かつ簡便であるため使用実績も多い。そこで、超音波法により、コンクリート内部空隙の形状を探查する方法を開発した。

2. 内部空隙探査法の特徴

この内部空隙の探查方法は、超音波探傷器からパルス信号を発信し、内部空隙で反射したパルス信号を測定することにより内部空隙を精度良く測定できることに特徴がある。通常、実構造物のコンクリート部材の表層部は、初期養生の不足によるコンクリート表面の乾燥などの影響により圧縮強度や弾性係数が低下し、超音波伝播速度は内部に比べ小さくなっている。このコンクリート部材に生じている音速分布が原因となり、コンクリートの内部空隙を正確に計測することが難しかった。そこで、このような条件下でも、内部空隙を測定できる方法を提案した。

3. 内部空隙の形状測定例

模擬試験体として、コンクリート版の裏面にアルファベット

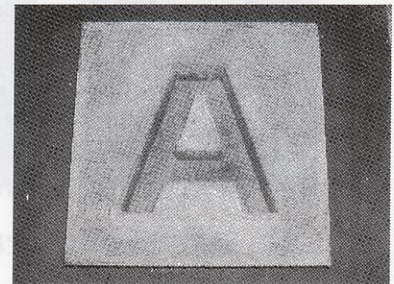


図2 模擬試験体の形状

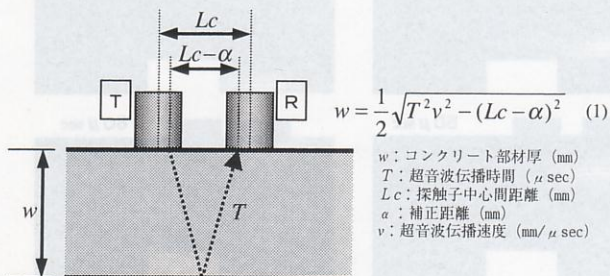


図1 内部空隙の測定方法

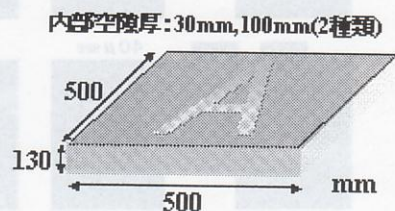


図3 模擬試験体の寸法

「A」の形状の内部空隙を作製し、この模擬試験体の表面より内部空隙の形状を測定した。内部空隙の厚さは、30mmと100mmの2種類とした。内部空隙の測定方法を図1に、模擬試験体の形状・寸法を図2、図3に示す。直径40mmの円形垂直探触子を用い2探法で測定した。

4. 内部空隙の探査結果

図4、図5に示すように、コンクリート内部の空隙を可視化し三次元図化することがきる。探査精度は、探触子の配置や粗骨材の影響を受けるものの、平面方向は最大約25mm、深さ方向は最大約2mmの誤差でコンクリートの内部空隙を探査できる。複雑な形状の内部空隙の探査精度は、図6に示すように超音波伝播解析を行うことにより確認でき、実構造物への本探査法の適用が可能となる。

(執筆担当：平田隆祥・魚本健人)

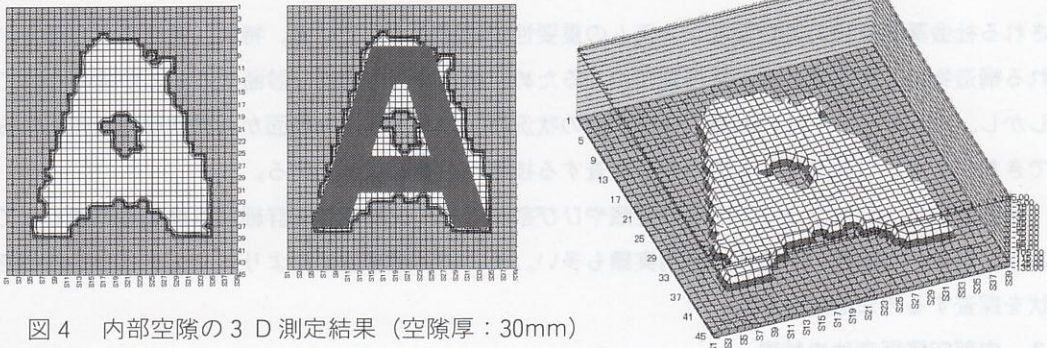


図4 内部空隙の3D測定結果（空隙厚：30mm）

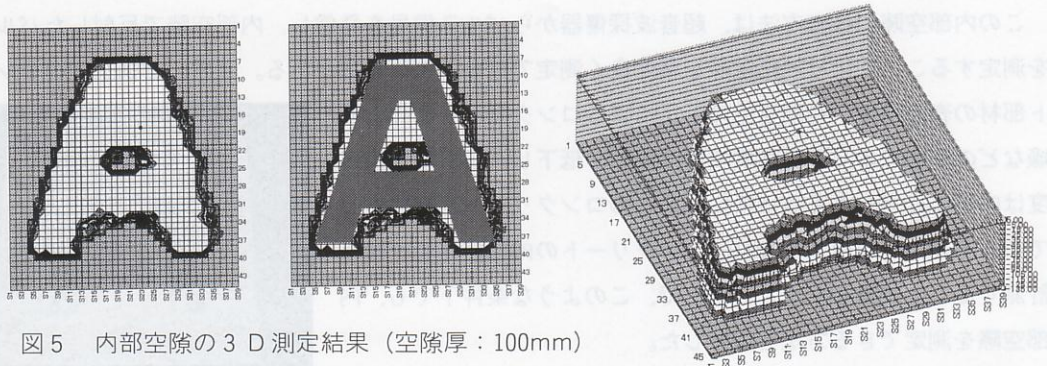


図5 内部空隙の3D測定結果（空隙厚：100mm）

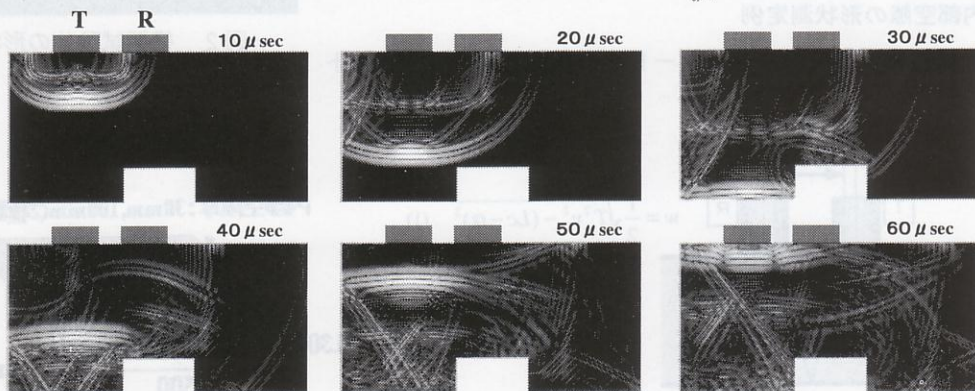


図6 超音波伝播状況の解析結果（周波数：500kHz、空隙厚：30mm）