

横波超音波共振法によるモルタルとコンクリート接着面の欠陥探査 Defect Investigation in Joint Interface between Mortar and Old Concrete by Shear Wave Resonating Method

○石黒 覚・和田隆弘

Satoru ISHIGURO, Takahiro WADA

1. はじめに コンクリートとモルタルの接着面における剥離や空洞などの非破壊検査方法として、横波超音波共振法を適用した。本方法の適用性を検証するため、コンクリート内部に発泡スチロールなどの介在物を埋め込んだ供試体を作製し、探査波形から接着面における欠陥探査が可能かどうか実験を行った。

2. 実験概要 供試体の種類と概要を Fig.1(a)~(d)に示す。供試体として寸法 300×300×100mm のコンクリート版 (W/C: 50%, σ_c : 26.9N/mm²) を作製し、その後、補修用モルタル (σ_c : 50.8N/mm²) を用いて厚さ $d=10, 20$ mm で上面を被覆した。No1 は健全な供試体, No2~No4 は欠陥を模擬した供試体である。模擬欠陥は、厚さ 5mm の発泡スチロール板、鋼板および木板などを埋め込んで作製した。

横波共振法に用いた発振・受振子センサーは、点接触型、周波数 5kHz である。測定器はソニックサーチャ TR 300 を使用した。横波共振法による欠陥探査の概要を Fig.2(a)および(b)に示す。共振振動数は欠陥の有無に応じて変化するため、各測定部分の探査波形を記録し、共振振動による探査波形の最大振れ幅に着目して内部欠陥の有無を推定する。

測定時の発振子と受振子のセンサー間隔は 50mm と 100mm とし、供試体上面の中心線を挟むように配置する。そして、供試体の左端から右端に向かって任意間隔で測点を設け、波形を測定した。

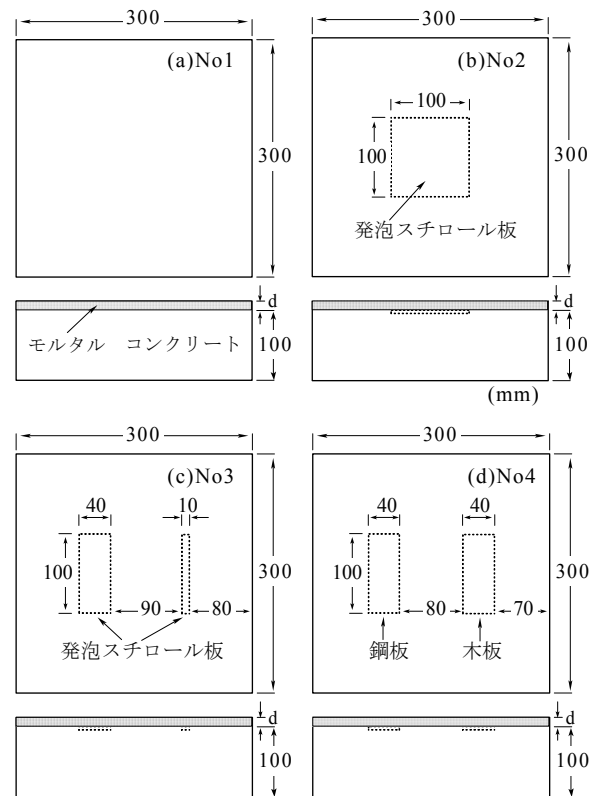


Fig.1 供試体の形状寸法 (d=10mm,20mm)
Size and shape of specimen

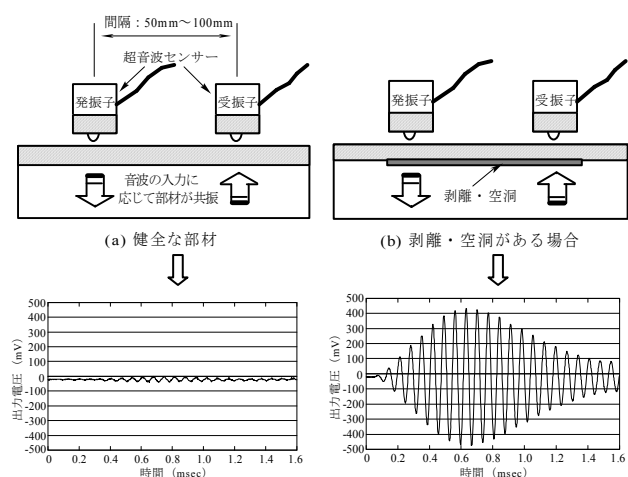


Fig.2 横波共振法による欠陥探査
Shear wave resonating method

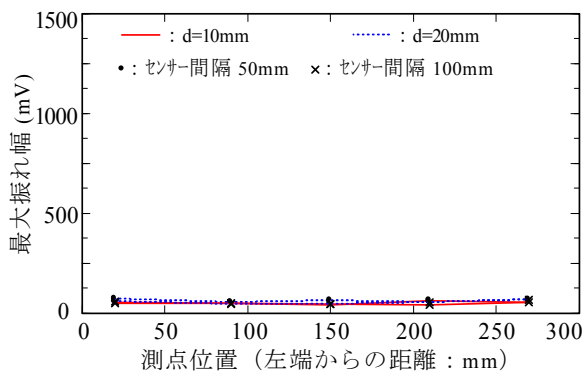
3. 実験結果 各供試体における探査波形の最大振幅(波形の最大値と最小値の差:mV)の測定結果を Fig.3(a)~(d)に示す。ここで、発振子と受振子のセンサー間隔が50mmの場合、両センサーの測点は欠陥供試体の欠陥の上部を通る。一方、センサー間隔が100mmの場合、両センサーは欠陥部と健全部の境界を通るように計測した。

Fig.3(a)に示すように、欠陥部のないNo1供試体の最大振幅は小さく、各測点における最大振幅の変化も認められない。一方、同図(b)に示すNo2の測定結果から、欠陥部の大きさが100×100mmの測点では健全部に比べて最大振幅が大きくなり、欠陥部の探査が十分に可能である。センサー間隔が50mmの場合、両センサーは欠陥の上部を通ることから、センサー間隔100mmの場合に比べて最大振幅は大きくなっている。なお、d=10mmの場合、探査波形が振り切れているため、実際の最大振幅は1000mV以上である。

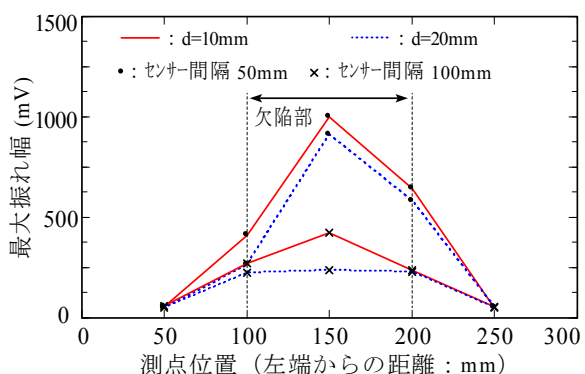
Fig.3(c)に示すように、欠陥部の幅が40mmの部分では最大振幅が大きくなり、欠陥の探査はできた。しかし、欠陥幅が10mmの場合については最大振幅の変化は見られず、探査は難しいことがわかった。また、同図(d)に示すNo4の測定結果から、木板部では最大振幅が大きくなり、鋼板部の最大振幅は非常に小さかった。

4. おわりに 本実験結果から、モルタルの厚さが10mmと20mmの場合においては、接着面における欠陥部の幅が40mmと100mmの場合や木板を埋め込んだ場合などでは探査波形の最大振幅が大きくなり、横波共振法により欠陥探査が十分に可能であることが確認できた。

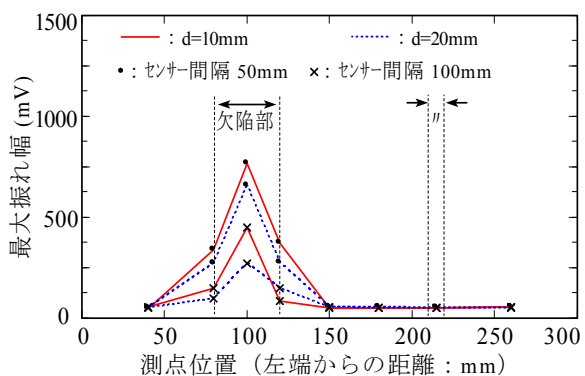
参考文献 1) 茨田匠 他：横波超音波共振法による農業用水管路の探傷の有効性，農土論集，No. 237，p.124-128，2005.6 2) 和田隆弘・石黒覚：超音波法によるコンクリート内部空洞の探査について，第66回京都支部研究発表会講演要旨集，3-5，2009.11



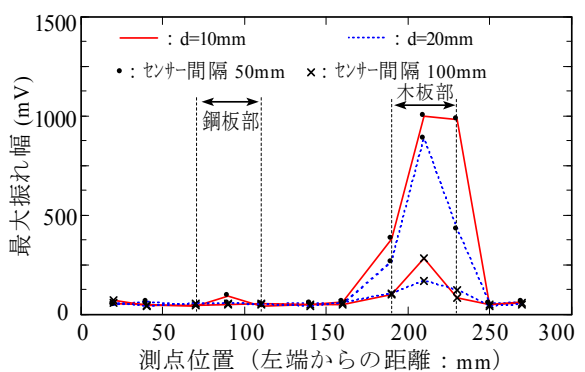
(a) No1



(b) No2



(c) No3



(d) No4

Fig.3 最大振幅の測定結果
Measured maximum amplitude