

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 464 号	氏 名	山地 功二
学位論文題目	外部振動機の最適配置を目的とした プレキャストコンクリート型枠内に充填する コンクリートの伝搬加速度の定量化に関する研究		
<p>内容要旨</p> <p>近年の建設従事者の減少および高齢化，建設業界における作業関係の改善，省力化および生産性向上，プレキャストコンクリートの積極的活用の社会的背景，コンクリート構造物を製造・施工する上で重要な要素の一つにフレッシュコンクリートの充填および締固めという工程においては，そのほとんどが定量的ではなく，定性的な締固め作業標準のものとなっているという研究的背景がある。また，その締固めによるフレッシュコンクリートの加速度を直接計測している研究事例も皆無である。</p> <p>本研究では，フレッシュコンクリートの充填および締固め作業における定量的基準や評価の構築等の研究的背景の対策として，プレキャストコンクリート型枠に設置する外部振動機の最適配置を目的としたプレキャスト型枠内に充填するコンクリートの伝搬加速度の定量化について実験的検討を室内および実機レベルで行った。</p> <p>プレキャストコンクリートを想定したフレッシュコンクリートに伝搬される加速度の計測システムを開発し，シングルボードコンピュータと圧電素子の3軸加速度センサを使用し，通信規格 IEEE802.15.4 の環境下の遠隔操作で，充填過程のフレッシュコンクリートの合成加速度を直接的に計測実施することができ，本加速度計測システムで計測された合成加速度が変化する要因は，内部振動機と加速度センサの距離減衰が主たる要因であると考えられる。</p> <p>次に，同様の加速度計測システムを用いて，プレキャストコンクリート工場で製造された配合のコンクリートを模擬型枠内に振動締固めし，その工程途中におけるフレッシュコンクリート内部の加速度計測を実施し，締固め途中のフレッシュコンクリート自体の加速度計測手法を示すことができた。さらには，締固め時に流動するフレッシュコンクリート内部に発生する加速度は，配筋されている鉄筋による阻害や距離の減衰によって減少するということが示され，締固め途中のフレッシュコンクリート内部の加速度はスランプにほぼ依存しないことを明らかにした。</p> <p>また，前述の加速度計測システムに改良および改善を施し，無線 IC タグを使用した完全無線化の加速度計測手法を構築し，プレキャストコンクリート工場で製造される製品を対象に，その型枠内へ打設されるフレッシュコンクリートの伝搬加速度を計測した。実機で製造されたプレキャストコンクリートのスランプやスランプフローが大きく変わっても，プレキャストコンクリート型枠の同一部位で計測した加速度の大きさは同程度であった。無線 IC タグによるフレッシュコンクリート内の伝播加速度は，外部振動機近傍では，大きな値（100～150m/s²程度）となり，遠い箇所では，小さい値（50m/s²以下）を示し，その差異は外部振動機の加振位置からの減衰作用と考えられることが明らかとなった。</p> <p>その後，静電容量式加速度センサ付き無線 IC タグが受信不通となる事象の散見の解決および改善を目的に，各媒質に埋没させた無線 IC タグの通信適用範囲を評価するための実験を行った。無線 IC タグは，媒体および媒質が気体であれば，25m 以上の通信適用範囲を有し，通信適用範囲は，媒質が水，グラウト，モルタル，コンクリートと液体から塑性体へと変化するにつれて，その通信範囲長は長くなる傾向になることが認められた。媒質がコンクリートにおける通信適用範囲は，225mm であることが確認され，静電容量式加速度センサ付き無線 IC タグによる同時多点加速度計測システムは，プレキャストコンクリート製品を含めたかぶりに充填されるコンクリートの締固め中の伝搬加速度を計測することが十分可能である。</p>			