

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 335 号	氏 名	籠谷 武
学位論文題目	2軸強制練りミキサの高性能化のための3次元画像解析手法を用いた流動解析とその定量化		
<p>内容要旨</p> <p>近年のコンクリート業界においては、$100\text{N}/\text{mm}^2$以上の超高強度コンクリートや高流動コンクリート、再生コンクリートのように様々なコンクリート配合が出現している。これらは超微粒子であるシリカフェームや高炉スラグ微粉末、フライアッシュなどの混和材を混合し、従来に比べ粉体量が非常に多くなっている。これらの高性能コンクリートは練混ぜ時間が多く必要であり、通常のコンクリートでは30秒前後で練混ぜが完了するのに対し、高粉体量のもので10分以上練混ぜが必要なものである。このため、コンクリート製造工場では供給能力の低下が課題となっている。この原因は、高粉体量であり、かつ単位粗骨材量が$850\text{kg}/\text{m}^3$前後で極端に粗骨材量が少ないことにより、粗骨材粒子群の回転・衝突による練混ぜが期待できないためである。そのため、高性能コンクリートの練混ぜ時間の短縮を可能とする2軸強制練りミキサの高性能化が要求されている。</p> <p>これまで2軸強制練りミキサの練混ぜ性能はアーム角度や本数、ブレード形状、容器形状などの要素を研究し高性能化がなされてきたが、本研究では、ミキサの軸回転方向に着目した。現在市販されている2軸ミキサの回転方向はすべて同じ回転方向（以下、正回転と称する）でありこれまで回転方向の違いによる練混ぜ性能を検証した実験報告はない。この理由として、粗骨材の噛み込みが挙げられる。2軸コンクリートミキサは正回転方向に回すことでブレードと容器の間に粗骨材を噛み込む隙間なく進入でき、粗骨材の噛み込みを防止した構造となっている。しかし、コンクリート以外の分野には正回転と逆の方向に回転するミキサは存在する。ゴム混練のように強力な混練作用を必要とする分野である。最近のコンクリートの配合は、前述した通り、単位粉体量が増加し、単位粗骨材量が減少する傾向である。つまり、富配合のコンクリートであり、高流動コンクリートや$100\text{N}/\text{mm}^2$以上の超高強度コンクリートは、コンクリートというよりはモルタルに近い粘性流体である。従来のコンクリートよりは、ゴムに近い練混ぜと考えられる。</p> <p>より高性能なコンクリートミキサを開発するためには、従来のコンクリートミキサの常識である回転方向を逆回転にすることが有効になるのではないかと考えに至った。しかしながら、ゴムとコンクリートは組成が大きく異なる。そのため、回転方向が練混ぜに与える影響は不明な点が多い。さらに、粗骨材の噛み込みによる影響を考慮する必要がある。</p> <p>以上のような発想のもと、本研究では、可視化実験を3次元画像解析手法にて、ミキサ回転方向による流動挙動を解明した。また、ミキサブレードの傾斜角度による流動挙動についても解明した。ミキサ回転方向に関しては、さらに実際に高流動のモルタルを練混ぜることで逆回転の有効性を確認した。そして、逆回転の有効性を取り入れながら逆回転の課題を解決すべく、正回転と逆回転を組み合わせた新しいミキサを考案・試作し、現行タイプのミキサと練混ぜ性能を比較し、その有効性を証明した。</p>			