

木灰を用いたバイオマスコンクリートの開発

鈴木 麻由

要旨

本研究の目的は、木灰が水と反応して硬化するメカニズムを解明し、木灰コンクリートの強度増進方法を構築することである。

コンクリートは主要な建設材料である。近年、コンクリートの再生利用が進み、不要となった廃コンクリートはそのほとんどが道路の路盤材等の再生砕石として再資源化されている。しかし、コンクリートは最も排出量の多い建設廃棄物でもあり、今後、路盤材や再生砕石等の需要が減少していくと、自然エネルギーでの物質循環が不可能なセメントコンクリートは廃棄物処理場の残余容量を圧迫しかねない。

高知工科大学では、この問題解決のために木質バイオマス発電所から発生した木材の3種類の燃焼灰、消石灰、水といった土に還り樹木成長の養分となり得る材料のみを練り混ぜることで、使用後に土に還ることを意図した地還型木灰コンクリートの開発を行ってきた。

3種類の木灰のうち、強度発現に寄与しているのは飛灰である。この飛灰は回収の過程で加湿処理が行われており、木灰コンクリートとしての反応・強度発現が必要とされる前に、水分と反応してしまっていることから、本研究を着想した。

加湿飛灰の磨り潰し処理により、飛灰と水のみで練り混ぜた木灰コンクリートは硬化し、材齢7日において圧縮強度が得られた。さらに、材齢28日の圧縮強度はわずかであるが増加した。さらに、加湿を行ってから木灰コンクリートとして練るまでの期間が長いほど、圧縮強度は低下することが分かった。

そして、加湿処理を行わなかった飛灰と水のみを用いた木灰コンクリート（未加湿飛灰硬化体）の圧縮強度が得られた。この圧縮強度は、これまでの消石灰を一部添加した木灰コンクリートよりも高かった。

空気中で養生した未加湿飛灰硬化体の粉末 X 線回折により、炭酸カルシウム、エトリンガイトおよびフリーデル氏塩の生成が確認できた。CO₂濃度が大気中のものより高ければ炭酸カルシウムのみが生成し、低濃度であればエトリンガイトとフリーデル氏塩のみが生成された。一方、大気中濃度であれば、炭酸カルシウムを含む3種類の結晶が生成された。生成された結晶の種類が多いものの未加湿飛灰硬化体の強度が最も高かった。