

火山灰を使用した長寿命コンクリートの開発

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部構法材料グループ
環境科学部環境グループ

●共同研究機関：地質研究所、工業試験場、寒地土木研究所、
社団法人全国コンクリート製品協会、
●協力機関：日鉄住金セメント（株）

研究の背景・目的

財政負担の低減や建設に伴う二酸化炭素排出の抑制等の観点から、社会基盤構造物の長寿命化が望まれています。コンクリート構造物建設の歴史は百年程度です。そんな中、百年を経過して構造物としての機能を十分果たすものとして、小樽北防波堤があり、火山灰（ポゾラン）が使用されたことが知られています。火山灰の利用は防波堤の長寿命化に寄与したとされていますが、効果の度合い、メカニズム、有効な火山灰の特性等が明らかでなく、火山灰を効果的に利用する手法が得られていないのが現状です。本研究では、火山灰を利用したコンクリートの長寿命化技術を検討し、実用化に向けた提案を行います。

研究の概要・成果

本研究では、北海道内の火山灰について各種試験・評価を実施し、火山灰が反応性をもつこと等を明らかにしました。火山灰を砂の一部に置き換えたコンクリートの耐久性は比較用の通常のコンクリートと同等以上であることを確認しました。特に、火山灰の反応が進行すると、中性化や塩化物イオンの浸透が小さくなり、鉄筋腐食予防の観点から、構造物の長寿命化が図られる可能性を得ました。また、効果の高い火山灰の特徴も明らかにしました。これらの結果をふまえ、実際の製品工場において、火山灰を使用したコンクリート二次製品製作にむけた検討を行い、調合設計手法と実用化に向けた課題を明らかにしました。さらに試作した二次製品の長寿命を実証するため、モニタリングを開始しました。

以上から、実用化に向け、北海道内の火山灰の利用可能性、有効な火山灰の選択方法、調合設計手法、解決すべき問題点を提案することができました。

今後の展開

北海道産火山灰を使用した長寿命なコンクリート製品製造技術は、製品協会を通じ、道内製品工場へ普及します。また、火山灰のコンクリート利用について、道総研機関と寒地土研の連携により情報提供が可能となり、今後の骨材資源枯渇等の対策としての活用を図ることができます。

表-1 研究の流れ

検討項目	H23	H24	H25
(1) 火山灰の利用可能性に関する検討			
a. 道内既存火山灰の品質調査とコンクリートへの利用可能性に関する検討	火山灰試料の採取	採取試料の品質調査	データベース化 火山灰のデータベース化
b. ポゾランの反応性評価およびセメント硬化体中での反応挙動	試料の各種分析	評価手法の比較検討 セメント硬化体中での反応評価	評価手法 反応性評価手法の確立
(2) 火山灰の利用によるコンクリートの耐久性・信頼性向上に関する検討			
a. モルタルおよびコンクリートの基礎性状の検討	活性度試験	基礎性状評価	
b. コンクリートの耐久性改善効果に関する検討		コンクリートでの耐久性検討 凍結融解、塩害、化学抵抗性	中性化、乾燥収縮
(3) 火山灰を利用した長寿命コンクリート製品の实用化に向けた検討			
a. 火山灰を利用した長寿命コンクリート製品の製造	工場の選定、フレッシュ性状確認	試験体の作製	製品製造トライアル
b. 火山灰を利用した長寿命コンクリートの検証			長期検証開始 調合設計手法検討

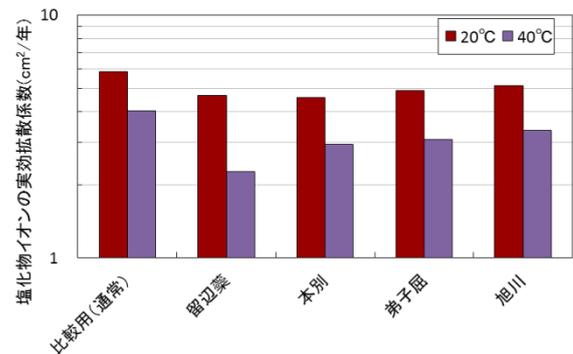


図-2 火山灰種類と塩化物イオンの浸透しやすさ (実効拡散係数)



図-3 二次製品製造状況とモニタリング状況