

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	酒井 雄也
研究機関名	東京大学
所属部署名	生産技術研究所
役職名	准教授
研究課題名	地球外での建設にも利用可能な次世代コンクリートの開発
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、砂とアルコール、触媒を混ぜて加熱することで、砂同士を接着させ、コンクリートの代替となる建設材料を開発することを最終目標としている。2021 年度は、密閉条件 240℃でΦ20×40mm の硬化体を作製すること、コンクリート程度の圧縮強度（約 20MPa）と耐久性の付与を目標として検討を実施した。

検討においてはまず、上記の基本原料の混合割合や加熱温度、加熱時間などを変化させて、様々な条件で硬化体を作製した。検討の結果、硬化のためにはある程度の量の触媒（KOH）が必要であることを確認した。検討の開始当初は、接着面積および空隙率での評価を試みたが、作製条件によっては、アルキメデス法により評価された「空隙率」と、定性的ではあるが指で押しつぶすことで評価された「硬化度」の間には、必ずしも相関がないことが明らかになった。そこで、作製した硬化体を成形して、圧縮強度を評価する手法を確立した。圧縮試験の結果、作製条件によっては一般的なコンクリートと同程度か、それ以上の圧縮強度を有する硬化体が得られた。高強度な硬化体を作製する手法については、現在出願準備中である。

また硬化体の寸法について、上記検討では基本的に、直径、高さともに 10mm 程度の硬化体を用いているが、反応容器のスケールアップと、作製条件の最適化により、目標とするΦ20×40mm の硬化体の作製に成功した。

非晶質成分を有する砂については上記とは異なるアプローチとして、アルカリ、水と混合して加熱することで硬化体の製造を試みた。これは、コンクリート中の砂・砂利が有する、特定のシリカ分がアルカリにより反応してゲル化する現象を参考にしたものである。検討の結果、240 度を大幅に下回る温度で硬化体を作製することに成功し、特許を出願するに至った。本技術により、月レゴリスの成分を模擬した模擬砂から硬化体を製造することも可能であった。