

靱性が高く、軽量で施工がしやすい断熱コンクリートの開発による基礎又は躯体断熱工法の検証と確立

研究目的

地球温暖化に対する住宅建築の省エネルギー対策の更なる向上と住宅のストック化に向けた長寿命化が求められています。それにともない、住宅単体に対する省エネルギー対策と施工、維持管理までを含めた全体的な省力化への取り組みが必要となっています。

住宅の構成で特に省エネルギー対策の弱点とされるのは基礎部です。コンクリートに断熱材を外張りまたは内張りする基礎断熱工法が採用されてきていますが、コンクリート自体に断熱性を持たせることができれば、住宅の省エネルギー性の向上、施工における省力化を図ることができます。本研究では、基礎に求められる強度と靱性を確保しながら断熱性を高めた軽量コンクリートの開発を目的とします。

研究概要

本研究の内容と分担を表1に示します。最初にコンクリートの調合の検討、試験体の試作、性能検証を行います。目標とする性能を達成できる調合が決まると、生産技術と住宅に適用する設計方法を検討し、最終的には施工マニュアルの整備まで行う予定です。

今年度は、東北大学が中心となり、軽量骨材や使用材料の選定、水結合材比、繊維量、気泡剤等の調合を検討しました。各調合での試験体を試作し、圧縮強度や曲げ強度、熱伝導率の測定を行いました。図2に示すように、熱伝導率は比重と高い相関関係にあり、比重を下げて断熱性能を向上させるため、より比重が小さく強度の高い軽量骨材を選定し、練り混ぜ等の施工性も考慮しながら配合割合を検討しました。

表1 研究内容と検討体制

研究内容	担当
断熱コンクリートの開発と検証	NPO 法人環境住宅、東北大学、北総研
断熱コンクリートの性能の検証と試験の実施	NPO 法人環境住宅、東北大学、北総研
生産技術の検討と事前調査	(株)グランドワークス、(株)昭和住宅、藤島建設(株)、富士川建材工業(株)
設計及び評価方法の整備	東北大学、北総研
施工マニュアルの整備と認定の申請と取得	NPO 法人環境住宅

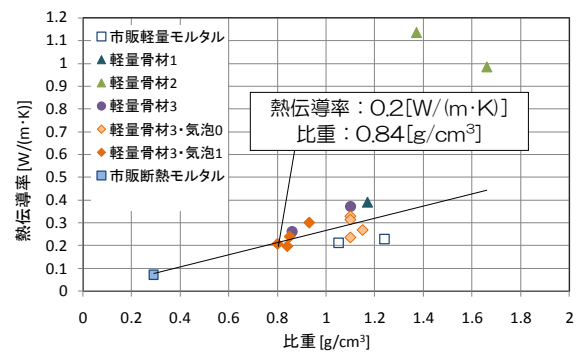


図2 試験体の比重と熱伝導率の関係

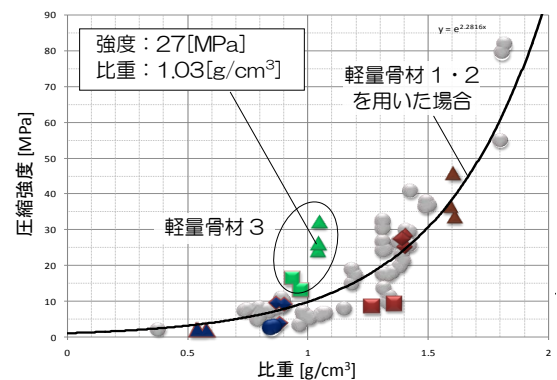


図3 試験体の比重と圧縮強度の関係

研究の成果

軽量骨材を用いて気泡剤を添加し、比重を $0.84[\text{g}/\text{cm}^3]$ まで下げることで、 $0.2[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ の熱伝導率が得られました（図2）。また、図3に示すように軽量骨材の種類を変えることで、他の骨材を用いた時よりも比較的小さい比重で高い圧縮強度を得ることができました（比重 $1.03[\text{g}/\text{cm}^3]$ で $27[\text{MPa}]$ ）。さらに、水量を減らすことで圧縮強度の上昇が見込めること、繊維を使用することで曲げ強度が上がることを確認できました。

今後は、基礎に必要な断熱性能を確保するため、別の種類の軽量骨材や繊維を用いてさらなる軽量化を図っていきます。さらに、施工性のよい生産技術も合わせて検討していきます。