



ネパールにおける組積造目地強化に関する研究 - 反応物質の化学的性質検証 -

Study on Reinforcement of Masonry Joint in Nepal
- Sampling for chemical react factors -

自然応用化学系／建築構造／圧縮試験
土／岩塩／化学分析／論文

建築デザインコース

松本 和磨

Matsumoto Kazuma

2015年4月25日および5月12日にネパールでグルカ地震が発生した。多くの被害が出たこの災害において、専門家が関わらずに建てられたノンエンジニアド建築は特に被害が甚大であった。これに対し、組積造建築の耐震性の向上のため目地の強化という観点から研究を進めた。本研究では特に赤土×岩塩による強度向上のメカニズムを、破壊試験に加え化学分析を交えながら深掘りしていく。

背景

ネパール山間部の住民が現地で入手可能な素材のみを用いて自力で建設可能な耐震性を有する組積造住宅の開発を目的とする。またその耐震性の一部を担う目地に着目していく課程で得た赤土 × 岩塩による強度向上のメカニズム解明、反応物質の同定を目指す。

試験概要

試験は試験体作成→乾燥→破壊試験の順序で進めた。試験体は1種類の配合に対し3つの試験体を作成、乾燥期間は一律約2ヶ月間設け、その後に圧縮試験を行なう形とした。また、作成した試験体の番号の割り当ては日本で作成した試験体という意のJ-を冠した。本研究では圧縮試験の後に化学分析を行ない、その結果を踏まえた上で考察を進める。以下の図は試験方法を示したものの。

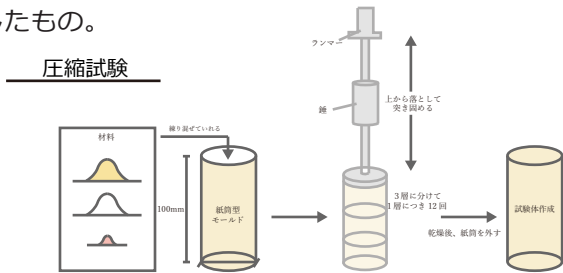


図1 試験方法

また、反応物質の同定のため、使用する添加物や赤土を変化させ、それに伴う強度の変化を観察する

- 添加物—岩塩、食塩、NaCl、KCl
- 赤土—茨城産→熊本産、沖縄産

試験結果

今回行なった試験の圧縮応力度とひずみ度の関係を表したグラフを以下に示す。

添加物ごとの最大強度の推移について考察する。本研究では岩塩、食塩、NaCl、KClについて試験を行なった。以下に示す図2ではその添加物による強度変化を示す。図2から分かるように岩塩、食塩、KClにおいて強度の上昇が見られた。

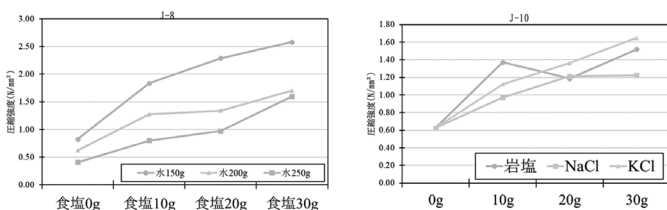


図2 各添加物の強度推移のグラフ

次に、使用する赤土を変えて試験を行なった。以下の図3に示すのは熊本産、沖縄産の赤土を使用して作成した試験体の圧縮試験結果を従来の茨城産のものと比較しているグラフである。図3から分かるように熊本産の赤土を使用すると岩塩なしの場合でも高い強度を示し岩塩を添加することでより強度が上昇する形となった。また沖縄産の赤土では岩塩の有無に関わらず低い強度を示した。

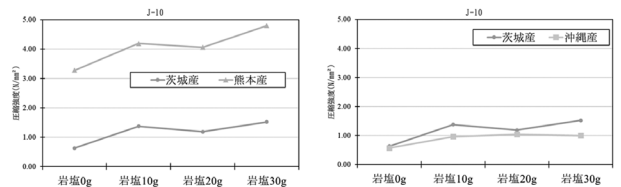


図3 熊本産、沖縄産赤土使用試験体の強度推移のグラフ

本研究ではより正確で効率的な主要因の抽出をするため化学的な分析を外部機関に依頼した。ここでは行なった分析の中から、試料の断面形状を観察するSEM-EDXによる分析の結果を示す。以下の図4は強度の低い結果となった沖縄産赤土×岩塩なし試験体と、高い強度を示した熊本産赤土×岩塩30g試験体の分析結果の比較である。図4から分かるように高強度の試験体は空隙が少なく、低強度の試験体は空隙が少ない結果となった。

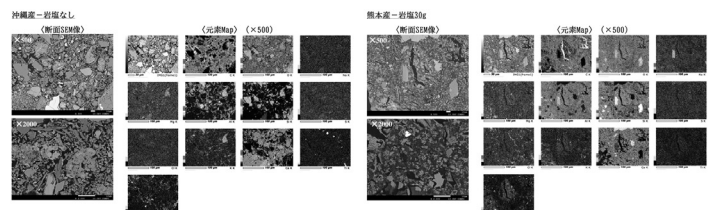


図4 SEM-EDXによる分析結果

改良土は何らかの理由で空隙が減少し土の密度が上がったことで強度が上昇したものと考えられる。考えられる要因として、あくまで推測ではあるが粒子同士の滑り性が向上したことが考えられる。

参考文献

- 橋本麻友子 「組積造目地の強化に関する研究-ネパールの住宅を対象として-」平成30年度卒業論文
- 市川靖菜 「ネパール組積造目地に関する研究-水分量と反応物質の検証-」令和2年度卒業論文