

V - 372

花崗岩骨材の風化度判定のための簡易強熱減量測定法の検討

大成建設（株）技術研究所 正会員 宮崎礼子
同上 正会員 藤原 靖

1. はじめに

低品質骨材の1つである風化花崗岩を有効利用するには、その風化程度を把握する必要がある。風化程度の判定には強熱減量の測定が有効であるが、実際の施工現場などにおける品質管理の際の測定では強熱減量の測定は器具、分析操作などの点で難しく、測定法の改良が必要である。そこで風化花崗岩の重量変化と温度との詳しい関係を検討し、より簡易な測定法を提案することを目的として研究を行ってきた。これまでに得られた結果について報告する。

2. 実験概要

(1) 供試試料

風化花崗岩骨材試料として、同一地域で採取した風化度の異なる5種類の広島型花崗岩¹⁾と7種類の東北型花崗岩²⁾を使用した。

使用した花崗岩の主要鉱物は長石、石英、黒雲母であり、X線回折により東北型花崗岩の風化の進行した試料中に風化生成物であるパーミキュライト、カオリナイトが確認された。

(2) 実験方法

1) 示差熱分析

風化度の違いによる加熱温度と重量変化との詳しい関係を調べるために、12の試料について示差熱分析を行った。示差熱分析にはTAS200(理学電気)を使用して20～1000℃まで分析を行った。

2) 乾燥器による加熱実験

より簡易な風化度の判定法の検討として、210℃までの加熱が可能な市販の乾燥器を使用して、表-1に示した条件で重量減少率への試料重量の影響、加熱時間の影響、加熱前後の試料中の風化生成物の挙動について検討した。乾燥器はAFO-151(岩城硝子)を使用し、内部温度を200℃に設定して加熱実験を行った。供試試料には110℃で絶乾状態にした12の試料を使用し、加熱用容器は内径約5cmのアルミホイルシャーレを使用した。なお使用容器については加熱による重量変化が測定に支障をきたさないことを事前に確認した。

表-1 実験条件

検討項目	試料	粒度	条件
試料重量の影響	東北型花崗岩	0.15mm以下	試料重量5g、10g（加熱時間1、3、5、20時間）
加熱時間の影響	東北型花崗岩	0.15mm以下	試料重量5g、10g（加熱時間1、3、5、20時間）
加熱前後の風化生成物の挙動	東北型花崗岩 広島型花崗岩	0.15mm以下	加熱前試料と加熱後試料（試料重量10g、加熱時間5時間）をX線回折

3. 実験結果

1) 示差熱分析結果

強熱減量と比較して示差熱分析による100～1000℃までの重量減少率はほぼ同程度であった。示差熱分析で得られたDTA曲線の吸熱および発熱反応の状態から試料の重量変化率を100～200℃、200～400℃、400～600℃、600～800℃、800～1000℃に分けて、それぞれの重量変化率と強熱減量との関係を図-1に示した。それぞれの温度範囲での重量変化率と強熱減量との相関は良好で、中でも100～200℃での相関が非常に良く、重量変化率も比較的大きいことから、100～200℃の加熱による重量変化率の測定で風化度が把握できる可能性が考えられた。

2) 乾燥器による加熱実験結果

100～200℃の加熱は市販の乾燥器で行うことができる。そこで、乾燥器を使用した簡易な風化度の判定法の検討として表-1の条件で試料重量と、加熱時間の影響について調べるために行った乾燥器による加熱実験の結果を図-2にまとめて示した。

図-2のように、乾燥器による加熱では、試料重量を変化させても重量変化率に大きな違いは見られなかった。200℃までの加熱における重量減少率は、最も風化度が進んだ花崗岩でも強熱減量の約20%であった。実際に簡易法として使用する場合には、試料重量の秤量限界を考慮する必要がある。

加熱時間については、図-2に見られるように風化度の大きな試料程加熱時間による重量変化率のばらつきが大きくなっていた。1時間、3時間、5時間では加熱が不十分であったが、20時間加熱した試料では、100～200℃の範囲での示差熱分析結果とはほぼ同程度の重量の減少率が得られた。したがって一昼夜の加熱が適当と考えられた。

乾燥器による200℃の加熱前後の試料のX線回折図形を図-3に示した。図-3のように加熱前と比較して加熱後ではパーミキュライトの回折強度が低下していた。パーミキュライトは200℃1時間の加熱で回折ピークが14Åから12Åへ移行するとの報告³⁾があるが、今回の実験では12Åへのパーミキュライトのピークの移行は確認することはできなかった。

4.まとめ

○示差熱分析による温度と重量減少率の検討結果から、200℃程度の加熱による測定で風化度を把握できる可能性が考えられた。

○乾燥器による200℃の加熱で得られた重量減少率と強熱減量との間に良好な相関があることが認められ、試料重量はその秤量限界を考慮して設定する必要がある、加熱時間は一昼夜が適当と考えられた。

○加熱後に風化生成物であるパーミキュライトの回折強度が減少していた。

〔参考文献〕

- 1) 藤原靖、岡本修一：コンクリートの性質に及ぼす花崗岩骨材の風化度に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.14、No.1、1992
- 2) 岡本修一、藤原靖：花崗岩骨材の風化度がモルタルの物性に及ぼす影響について、土木学会第48回年次学術講演会、V-226、1993
- 3) 柿谷悟、河野忠臣：風化花崗岩中の黒雲母の変質、Vol.12、No.2、1972

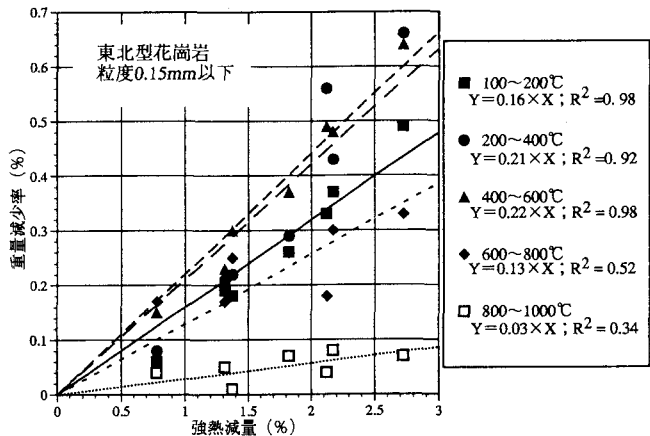


図-1 示差熱分析による重量変化率と強熱減量との関係

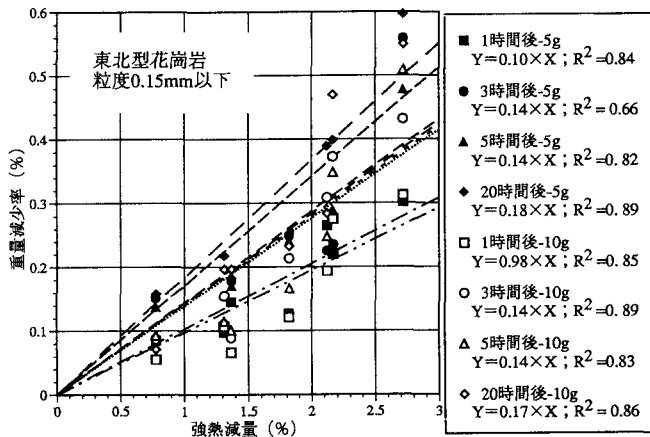


図-2 乾燥器加熱による重量減少率と強熱減量との関係

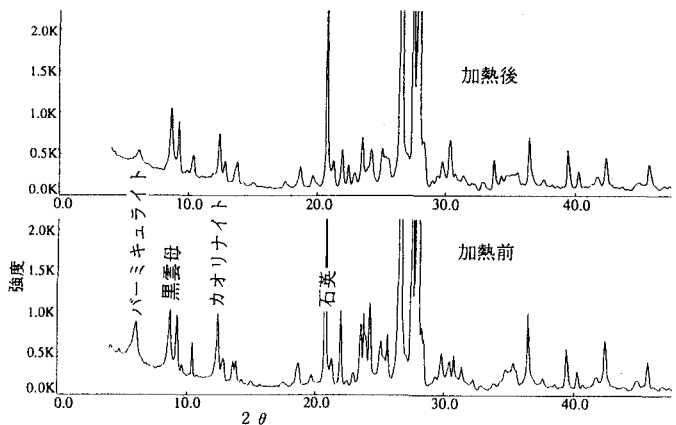


図-3 乾燥器による加熱前後のX線回折図形