



モルタル硬化体の生成物結晶構造分析【実地研修】

辛 軍青¹，藤本 真世¹，朴 相俊²
 1 株式会社 安部日鋼工業，2 金城学院大学

キーワード：ガラス骨材，モルタル，ASR

1. 背景と研究目的

太陽光パネルの大量廃棄時代の到来を備え、また、カーボンニュートラルおよび自然環境保護などコンクリート産業が直面する課題を解決するために、太陽光パネル由来の廃ガラスをコンクリート材料として高度利用する技術の研究開発を行っている。しかし、廃ガラスを細骨材として使用する場合、アルカリシリカ反応（略称 ASR）と呼ばれるコンクリートの劣化現象を引き起こす恐れがあり、廃ガラス高度利用上に避けられない重要な技術課題である。

そのため、太陽光パネル由来のガラス骨材を使用したコンクリートの ASR 発生機構を解明すること、ならびに ASR 劣化抑制対策の効果を評価することを研究目的とし、従来の研究手法に加え、ASR 反応物の結晶構造の分析測定を行った。

2. 実験内容

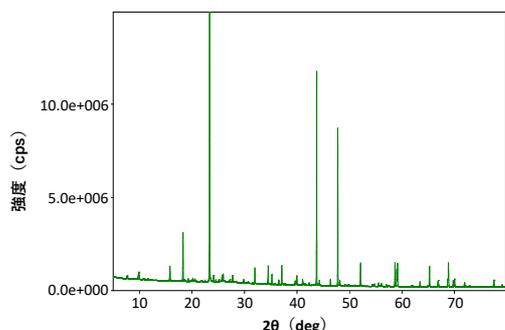
試験用の試料は、別途進行中の 50°C 飽和 NaCl 溶液浸漬法（デンマーク法）による ASR 促進試験のモルタル硬化体を使用し、硬化体の表層部分から試料を取り出した。試料は乾燥およびアセトンによる水和停止の処理後に、試験用粉末サンプルを調製してビームライン BL8S1 にて X 線回折測定を実施した。

試験ケースはモルタル硬化体 12 種類のほか、比較するために Ca₂O₄Si 試薬 1 種類も加えて、計 13 種類を用いた。なお、これまでの研究ではデンマーク法 ASR 促進試験の開始前、3 ヶ月後の時点でそれぞれ試験を行っており、今回は促進試験 6 ヶ月後の測定となった。

3. 結果および考察

Fig.1 に測定した結果例を示す。左がピークリスト、右が RIR 法の結果となっている。デンマーク法 ASR 促進試験 6 か月後に、試験開始前に比べてモルタル中の水酸化カルシウムの減少が確認された。また、SiO₂ の割合が大幅に減少しており、促進試験の進行により骨材中の SiO₂ が変化し、非晶質に変わった可能性があると考えられる。

ただし、ASR の進行はかなり緩やかなため、今後はさらなる調査・研究が必要であり、促進試験は開始前と明確な相違が確認できるまで継続して試験を行う。なお、促進試験の進行と合わせ、ASR 反応物の要素のみを抽出し定量的に評価していく予定である。



結晶相名	重量比(%)
Quartz	38.7(13)
Portlandite	3.24(7)
Lime	55.2(12)
Vaterite	1.3(2)
Cs H C2 O4	0.22(10)
dicalcium silicate	0.26(10)
Ca2 (Si O4)	0.71(19)
Dicalcium	0.38(16)

Fig.1 モルタル硬化体の粉末試料による X 線回折測定結果例