

 茨城県 <small>IBARAKI Prefectural Government</small>	MLF Experimental Report	提出日(Date of Report)
課題番号(Project No.) 2016BM0019 実験課題名(Title of experiment) 深海底を模擬した高水圧養生条件下におけるセメント固化処理土の中性子構造解析(トライアルユース) 実験責任者名(Name of principal investigator) 島岡 晶子 所属(Affiliation) 五洋建設株式会社 技術研究所	装置責任者(Name of responsible person) 石垣 徹 装置名(Name of Instrument : BL No.) iMATERIA/BL20 実施日(Date of Experiment) 2017年3月24日 2017年4月12日	

実験目的、試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、及び結論を記述して下さい。

実験結果などの内容をわかりやすくするため、適宜図表添付して下さい。

Please report experimental aim, samples, experimental method, results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 実験目的(Objectives of experiment)
<p>深海底を模擬した様々な高水圧養生条件下におけるセメント系固化処理土の硬化特性把握に関するこれまでの研究において、同じ養生日数を経過したセメント固化処理土の一軸圧縮強度は、高圧で養生させたものが常圧で養生させたものに比較して、高い強度を示す傾向があり、その傾向は圧力の増加と共にその差が大きくなることが明らかになっている。</p> <p>このような強度の増加と微細組織の変化の関連性に関する既往の研究では、セメント系固化処理土を対象にして、セメント水和物の一つであるエトリンガイト生成量と強度との相関について報告されている(小林, 2014)。一方、セメント水和物の多くが非晶質であることから、従来のX線回折法では分析が困難であるがためにそれらの微細構造やそれらの定量的評価については十分な研究がなされていない。</p> <p>中性子回折法を用いることで、セメント水和物の構造を明らかにし、高水圧養生条件下におけるセメント固化処理土の硬化特性と微細組織・組成変化との関連性を調べることにより、セメント系固化処理土の硬化・強度発現メカニズムを解明することを目的とする。</p> <p>引用文献： 小林正樹(2014) 再生半水石膏を用いた地盤改良に関する実務設計法の提案, 群馬大学大学院工学研究科 博士論文</p>

2. 試料及び実験方法

Sample(s), chemical compositions and experimental procedure

2.1 試料 (sample(s))

今回の実験での試料総数は 4 試料。測定日は養生経過日に合わせてあらかじめ調整し、7日および28日養生試料と2回に分けて行った。測定試料の詳細を表 1 に示す。

表 1 測定試料

試料番号	Run No.	試料タイプ	一軸圧縮強度 (kN/m ²)
MAT1700021	16606	常圧 (7日養生)	35.0
MAT1700022	16607	高圧 (7日養生)	66.9
MAT1601319	15909	常圧 (28日養生)	114.9
MAT1601313	15908	高圧 (28日養生)	170.8

2.2 実験方法(Experimental procedure)

測定に用いた試料は、一般的な土木材料と水と混練させたもので、常圧および高圧条件下において所定の養生期間 (7日および28日) を経過・硬化させたセメント固化処理土を用いた。

養生後の試料は、(時間の経過によるセメント硬化の影響をできるだけ無視できるように) 直ちに J-PARC に持参し、J-PARC 指定の (バナジウム製) 試料ホルダー (内径 5.8mm、高さ約 6cm) に高さ 40mm 程度以上充填し、インジウムリボンを用いて密封する。各試料重量として、約 1g を用いた。

試料封入後、試料ホルダーを (時間の経過によるセメント硬化の影響をできるだけ無視できるように) 直ちに茨城県材料構造解析装置 (BL20: iMATERIA) に装着し、迅速に中性子回折分析を行った。そのため、あらかじめ測定日は養生経過日に合わせた調整を行った。なお、測定条件は出力 150kW、ダブルフレームモードで、測定時間 2.5 時間/1 試料とした。

3. 実験結果及び考察（実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。）

Experimental results and discussion. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

今回試料作製の際に使用した水は、試験的にあえて重水を使用しなかったため、軽水由来の非干渉性散乱が非常に大きく、結果としてバックグラウンドノイズが高くなる結果になった。

図 1-4 は、飛行時間型中性子回折パターンとリートベルト解析結果を示す。ここに示した解析結果は、茨城県材料構造解析装置グループ（代表 茨城大 石垣徹教授）の全面的な御協力によるものである。

ピークのように見えているものの多くは、補正に使用したバックグラウンド測定等のデータの揺らぎが反映されており、X線回折で検出される鉱物の多くが、軽水由来の非干渉性散乱によるバックグラウンドに埋もれてしまっている結果となった。

また、代表的なセメント水和物であるエトリンガイトの検出はわずかながらできたが、正確な定量値の決定までには至らなかった。

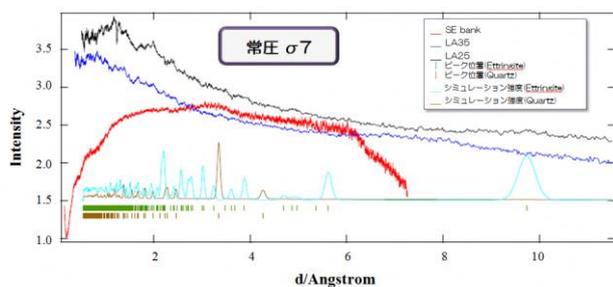


図 1：常圧 7 日養生試料

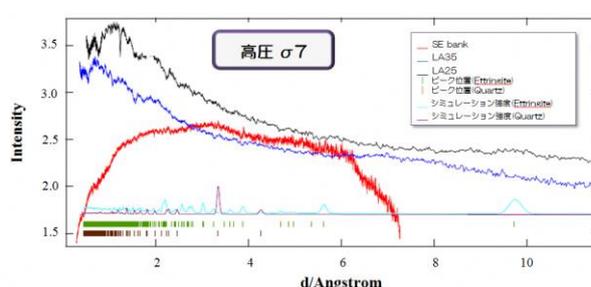


図 2：高圧 7 日養生試料

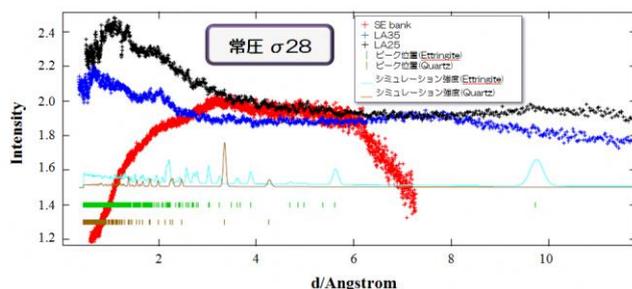


図 3：常圧 28 日養生試料

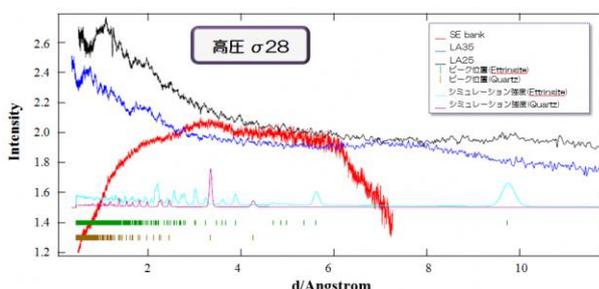


図 4：高圧 28 日養生試料

4. 結論(Conclusions)

今回の実験では、試料中の軽水由来の非干渉性散乱が大変大きく作用した結果、7日および28日養生試料共にセメント水和物の構造解析を行うまでに至らなかった。今後の課題として、重水を用いた試料作製や試料測定時間の調整等の試みが必要と考える。