

III-794 生石灰改良土の中性化処理に関する基礎試験

東京電力 技術研究所 正会員 貝沼憲男
 同 上 正会員 高橋守男
 同 上 正会員 伊東裕之

1. はじめに

近年、掘削残土の処分量を削減するために、その再生利用法について種々検討されている。掘削残土を生石灰等で性状を改善した改良土は既に埋戻し材として実用段階にある。生石灰等による改良土には、消石灰が残存していることから、改良土はpHが高くアルカリ性という特徴を有している。そのことから、改良土を利用する箇所の条件によっては、地下水質のアルカリ性化に対する対策を必要とする。従って、改良土の強度性状が維持されたままで中性であれば、残土の有効利用はさらに進むと考えられる。

本報告は、改良土の中性化処理を二酸化炭素の加圧により行い、加圧処理条件等について検討を行ったものである。

2. 生石灰改良土の中性化処理方法

残土に生石灰を添加すると、生石灰の消化反応により残土性状が短時間で改善される。長期的には消石灰と土とのポズラン反応により改良土の硬化が進むが、消石灰は、長期間にわたり改良土中に残存する。それにより、改良土はアルカリ性となる。従って、必要な強度性状が得られた時点で、強度性状を損なうことなく中性化処理ができれば、中性の改良土として利用できる。中性化処理の一つの方法として、二酸化炭素の接触処理が考えられる。消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は二酸化炭素 CO_2 に接触すると化学反応により難溶性の炭酸カルシウム CaCO_3 となり、接触部分は中性となる。一般に改良土は多孔質であるため、図-1に示すように、 CO_2 の圧力を大きくすること（以下、 CO_2 加圧処理と呼ぶ）が有効であると考えられる。その場合、改良土の内部まで中性化し、締め固め作業により粒子がつぶれてもアルカリ性とはならないと考えられる。

図-1 改良土の CO_2 加圧処理の効果

3. 試験方法

(1) 使用材料

1) 試料土

試料土として、東京都日野市および茨城県千代田町の関東ローンを使用した。

各試料土の物性を表-1に示す。

2) 改良材

工業用生石灰JIS特号品を使用した。

(2) 改良方法および中性化処理方法

生石灰添加率を10%とし、生石灰と試料土5.0kgをホバートミキサー（25ℓ）で30秒間混合し改良土とした。改良土2.0kg（CBR試験を行う場合は4.5kg）を三軸圧縮試験装置の三軸セル（φ15×33cm）内に入れ、液化 CO_2 ポンペを接続し、三軸セルの下方から気化 CO_2

表-1 試料土の物性

試料土採取場所	土粒子の密度 g/cm ³	自然含水比 (%)	液限 (%)	塑性指数 (%)	粒度 (%)				最大粒径 (mm)	pH
					礫分	砂	シルト	粘土		
日野市	2.720	123.4	159	93	13	17	45	25	19.0	6.6
千代田町	2.703	108.7	155	94	0	6	76	18	9.50	6.2

を導入した。まず、空気とを CO_2 置換してから CO_2 の圧力をレギュレーターで調整した。設定した圧力値で一定時間保持した後 CO_2 加圧処理した改良土についてpH等の試験を行った。試験後は、 CO_2 をホースにより水槽内に導いた。なお、試験は 20°C 恒温室内で行った。

(3) 試験項目

① CO_2 加圧処理した改良土のpHと圧力および圧力保持時間の関係

② CO_2 加圧処理の強度への影響

4. 試験結果

(1) CO_2 加圧条件

CO_2 の各加圧圧力における時間に伴うpHの変化を図-2に示す。加圧処理は生石灰混合後1日に行なった。図に示すように、時間とともにpHが低下しており、圧力が高いほど低下の速度が大きい。図-2から排水基準値のpH（5.8～8.6）を満たす CO_2 加圧条件（圧力と圧力保持時間）が求められ、図-3の斜線部が中性化処理の CO_2 加圧条件である。この条件は、現実的な値であり、中性化処理方法として CO_2 加圧処理法は有望と考えられる。

(2) CO_2 加圧処理した改良土の強度

図-4に1気圧30分で CO_2 加圧処理した場合の改良土の強度を処理しない場合と比較して示す。 CO_2 加圧処理は、混合後1日および7日放置した改良土について行い、直ちに締め固めて（締め固めエネルギー1E c）、10日（4日水浸）後にCBR値を求めた。図から CO_2 の加圧処理が強度に悪い影響を与えないことがわかる。

5. おわりに

改良土の中性化処理方法として CO_2 の加圧処理が効果的であることを確認し、加圧条件を求めた。改良の対象となる土質の条件により加圧処理条件は異なることも考えられ、今後さらに、各種土質に対する検討を行う予定である。

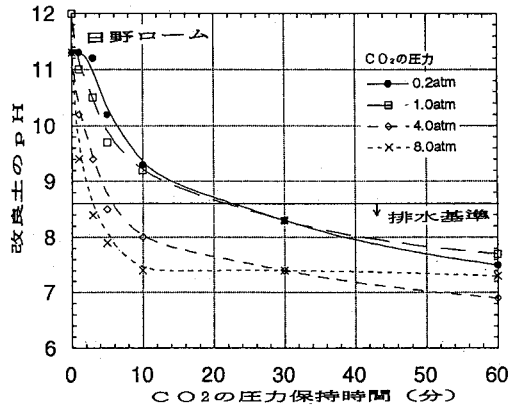


図-2 CO_2 の圧力保持時間と改良土のpHの変化

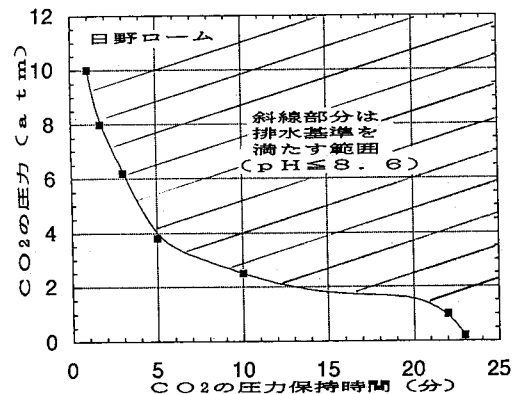


図-3 排水基準を満たす CO_2 加圧条件

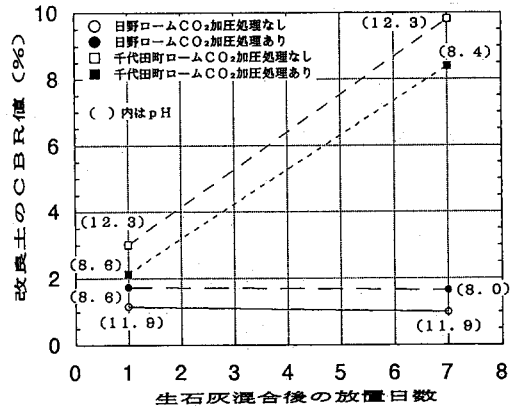


図-4 CO_2 加圧処理した改良土のCBR値