

二酸化炭素による改良土の中性化について

大阪市立大学大学院 正会員 西 元央
 大阪市立大学大学院 正会員 山田 優
 正会員 鈴木健夫

1. はじめに

セメントや石灰等を用いた泥土の安定処理では、改良土の pH が高く、アルカリ溶出が周辺地盤や地下水などに及ぼす影響が問題となっている。前報¹⁾では、二酸化炭素を用いて改良土の中性化実験を行い、改良土の含水比が中性化速度に影響を及ぼしていることがわかった。そこで本研究では、改良土からのアルカリ溶出の制御を目的に、二酸化炭素処理する際に改良土の含水比を変えて二酸化炭素処理を行い、その pH 挙動を調べた。

2. 実験概要

(1) 試料土

試料土に碎石スラッジ(表1)を使用し、含水比を20%、40%、60%にして、普通ポルトランドセメントを混合することにより改良土を作製した。28日密封養生後の改良土の性質を表2に示す。

(2) 二酸化炭素処理

28日養生後の改良土を恒温装置内において、含水比を15%、10%、5%に調整したのち、図1に示す方法で二酸化炭素処理を行った。なお、二酸化炭素の注入口での圧力は0.15MPa、供給速度は1ℓ/minとした。

(3) 試験

二酸化炭素処理実験後、JGS T 211 による pH 試験および JIS R 9101 による二酸化炭素含有率を測定した。

3. 実験結果と考察

(1) pH

改良土の含水比と pH の関係を図2～5に示す。w=20%、C=250kg/m³の改良土では、密封養生後の含水比が15%であり、含水比の調整を行わず二酸化炭素処理すると、pH に大きな変化はなく12程度であった。一方、含水比を下げると、二酸化炭素処理による pH の低下は大きかった。したがって、含水比が低い改良土では、含水比の調整なしで二酸化炭素処理しても pH の低下は期待できず、pH を低下させるためには含水比を下げる必要がある。また他の改良土に比べて、pH の低下が小さかった。これは、碎石スラッジの含水比が低く、セメントと均一に混合されなかったため、二酸化炭素処理すると中性化が部分的にしか起こらず、pH の低下が小さかったと考えられる。w=40%、C=275kg/m³ と w=60%、C=350kg/m³ では、二酸化炭素供給量360ℓ以上になると、含水比の違いによる pH の差はほとんどみられなかった。また、w=5%では180ℓ、w=10%、15%では360ℓの供給量で、pH は9.0～9.5程度を示し、それ以上二酸化炭素を供給しても大きな変動がみられず、pH は一定値に達したものと考えられる。しかし、一定値に達した pH は排水基準8.6以下まで下げる

表1 碎石スラッジの性質

ρ_s (g/cm ³)	L.L. (%)	P.L. (%)	土の分類
2.747	33.5	19.0	CL

表2 改良土の強度、pHおよび含水比(28日養生後)

改良土配合	一軸圧縮強さ (MPa)	pH	含水比 (%)
w=20% , C=250kg/m ³	4.58	12.55	15.0
w=40% , C=275kg/m ³	5.81	12.69	26.5
w=60% , C=350kg/m ³	5.62	12.64	30.0
w=40% , C=150kg/m ³	2.13	12.60	35.5

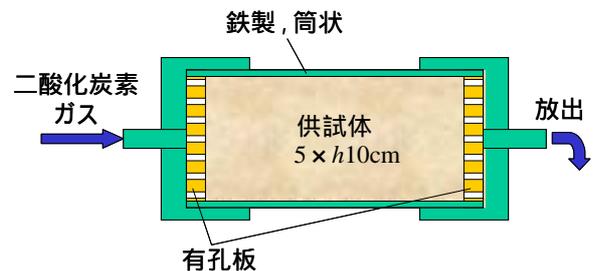


図1 二酸化炭素処理

キーワード：二酸化炭素、中性化、pH、改良土

連絡先：〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科 Phone.&Fax.06-6605-3048

ことができなかつた。w=40% , C=150kg/m³では,二酸化炭素供給量 60ℓで大きく低下し,w=5%では60ℓ,w=10,15%では180ℓの供給量でpH8.6以下まで下げることができた。これらのことから,セメント量も改良土の中酸化速度に影響を及ぼしていることが考えられる。

(2)二酸化炭素含有率

w=40% ,C=275kg/m³の改良土の二酸化炭素供給量と二酸化炭素含有率の関係を図6に示す。二酸化炭素供給量の増加に伴って二酸化炭素含有率も増加し,pHと同様に二酸化炭素供給量 360ℓ程度で含有率 13%の一定値に達した。w=40% ,C=275kg/m³の改良土では,13%以上二酸化炭素を吸収することはなく,pHも9.0以下に下がらないことがわかった。図7に二酸化炭素含有率とpHの関係を示す。二酸化炭素処理した改良土では,二酸化炭素含有率が1%増えるだけで顕著にpHが低下することがわかった。また,図中の二酸化炭素処理なしの改良土のpHとの比較から,二酸化炭素含有率とpHの関係は,ある二酸化炭素含有率を境に,顕著なpHの低下が始まると考えられる。

4. まとめ

- (1)二酸化炭素処理前の含水比が低いもののほど,pHの低下が顕著であった。
- (2)密封養生後の含水比が高く,二酸化炭素処理前に含水比を調整した改良土が,二酸化炭素処理の効果が大きかった。
- (3)w=40% ,C=150kg/m³では二酸化炭素処理でpH8.6まで下げることができたが,セメント量が多くなるとpH8.6以下にならないことから,セメント量も改良土の中酸化速度に影響を及ぼすことがわかった。
- (4)w=40% ,C=275kg/m³の改良土では,二酸化炭素含有率が13%まで吸収するが,それ以上吸収することなく,pHは9.0以下にならない。
- (5)二酸化炭素含有率とpHの関係では,二酸化炭素含有率が1%増えるだけで顕著にpHが低下した。また,この顕著なpHの低下はある二酸化炭素含有率を境に始まると考えられる。

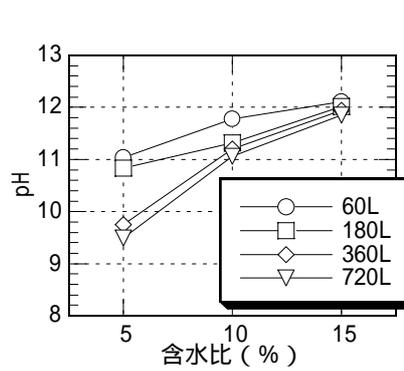


図2 含水比とpHの関係
(w=20% ,C=250kg/m³)

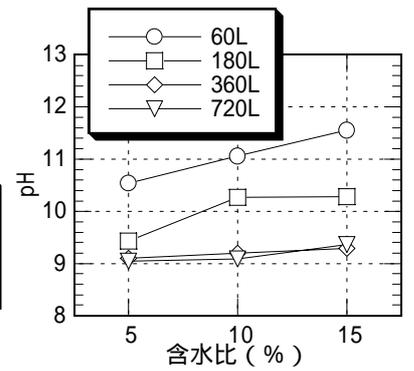


図3 含水比とpHの関係
(w=40% ,C=275kg/m³)

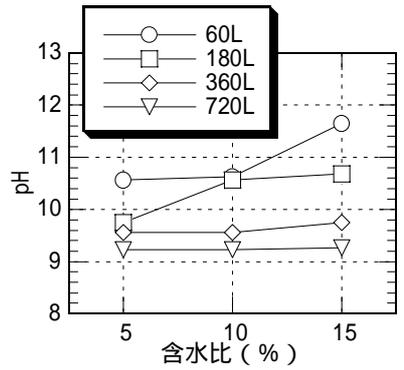


図4 含水比とpHの関係
(w=60% ,C=350kg/m³)

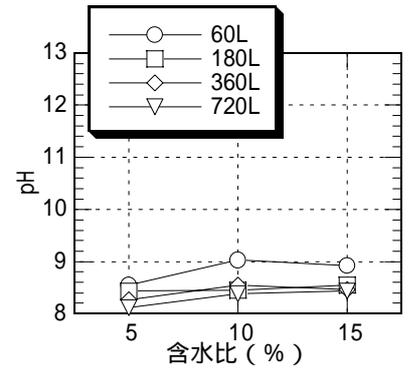


図5 含水比とpHの関係
(w=40% ,C=150kg/m³)

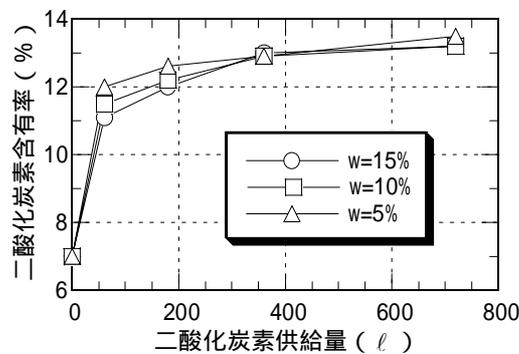


図6 二酸化炭素供給量と二酸化炭素含有率の関係

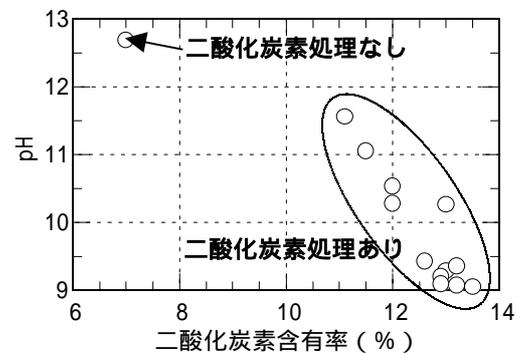


図7 二酸化炭素含有率とpHの関係

【参考文献】1) 西,山田,鈴木:二酸化炭素を用いた泥土改良土の中酸化について,土木学会第56回年次学術講演会,2001.