

埋立て現場等での再生土の pH 測定に関する検討

山崎康廣

1 目的

「千葉県再生土の埋立て等の適正化に関する条例」（以下「再生土条例」という）では建設汚泥等の産業廃棄物を資材として再資源化したものを「再生土」と定義している。

再生土に浸み込んだ水は強いアルカリ性を示すことがあり、周辺環境の保全のため、再生土条例では、「埋立てに使う再生土は同条例施行規則で定められた方法（以下「公定法」という。概略は図1のとおり。）で pH が 8.5 以下になるものにする」か、「埋立て現場からの流出水の pH を 8.5 以下にする措置を行う」のいずれかを講じなければならぬとしている。

再生土の埋立て現場等に行くと、公定法での pH 測定が求められる場合があるが、結果が出るまで最低でも 40 分程度要する。そのため、pH 測定の短時間化を検討した。

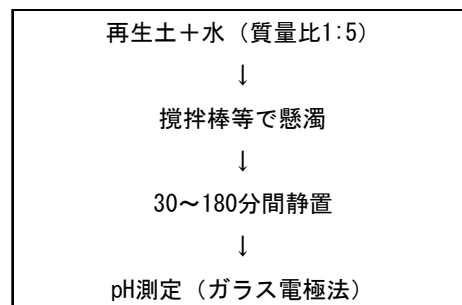


図1 施行規則で定める pH 測定方法

2 調査方法

調査方法を図2にまとめた。公定法に準拠した方法であるが、「攪拌棒等で懸濁」のかわりに手振り操作を採用した。土壌や水の量は、埋立て現場等で測定する場合の妥当性を考慮して設定した。試料は当センター内で採取した土壌に炭酸カルシウムや水酸化カルシウムを添加した再生土模擬試料を用いた。

2・1 再生土模擬試料の調製

再生土は建設汚泥に固化剤を添加して作る場合が多く、代表的な固化材として酸化カルシウムや水酸化カルシウムが挙げられる。これらは建設汚泥に添加された後、大気中の二酸化炭素や水分と反応して、酸化カルシウムから水酸化カルシウム、水酸化カルシウムから炭酸カルシウムへと化学変化を起し、再生土中に存在することになる（下式参照）¹⁾。

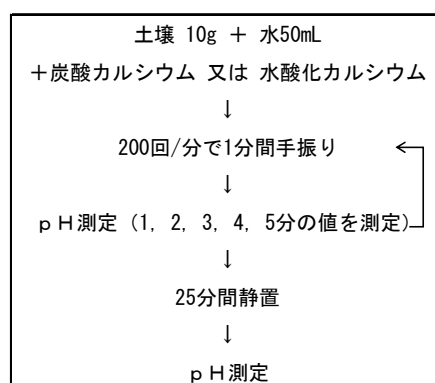
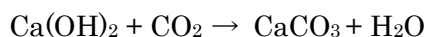
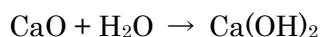


図2 調査方法



そのため、再生土の pH を支配するのは、残存した強アルカリ性の水酸化カルシウムや最終形態である炭酸カルシウムと想定されることから、当センター敷地内の土壌にそれらを添加し、模擬試料とした。

炭酸カルシウムと水酸化カルシウムの添加量は調査終了時の pH が再生土条例の基準値の 8.5 程度になる量とそれより高くなる量とした。なお、土壌は 2mm 目のふるいを通したものを使用した。これは、草や小石等を除去するためである。

2・2 pH 測定時間の短縮化の検討

攪拌時間と pH 測定値の安定の関係を検討するため、1 分間の手振り後に pH を測定することを繰り返した。手振りの速度は環境庁告示第 46 号「土壌の汚染に係る環境基準について」を参考に、毎分約 200 回の速度とした。埋立て現場等で作業することを想定した場合、手振り時間は長くても 5 分が限度と思われたことから、繰り返しは 5 回までとした。手振り終了から 25 分間静置後の pH も測定し、その後の pH の挙動を調べた（水との接触時間は 30 分間となる）。さらに、比較のために公定法（30 分間静置）も実施した。

3 結果

調査結果を表 1 に示す。土壌の結果と比較すると、再生土模擬試料では、振とう時間が長いほど、pH が低くなる傾向があり、公定法の結果との差が大きくなる。公定法の結果に最も近い結果となったのは 1 分後の結果であり、公定法との差は最大で 0.8 であった。このことから、公定法と同じ精度で pH を測定するのは難しいが、埋立て現場等で 1 分間程度振とうすれば、概ねの pH を把握することができることがわかった。

表1 調査結果

添加量(g)	土壌	炭酸カルシウム		水酸化カルシウム			
		0.5	3	0.003	0.01	0.03	
振とう時間	1分後	7.6	8.3	8.4	8.5	9.1	10.4
	2分後	7.6	8.1	8.2	8.3	8.9	10.4
	3分後	7.6	8.1	8.2	8.2	8.7	10.3
	4分後	7.5	8.0	7.9	8.1	8.7	10.0
	5分後	7.6	8.0	7.8	8.1	8.7	9.9
振とう後静置(25分)	7.5	7.9	7.9	8.0	8.7	9.9	
公定法(30分)	7.5	8.2	8.3	8.8	9.9	11	

参考文献

- 1) 小関宣裕, 桐山栄, 木戸健二: 石灰および石灰複合系固化剤による地盤改良. *Journal of the Society of Inorganic Materials, Japan* 12, 512~514p(2005).