

VII-19

コンクリートスラッジを利用した中和処理について

東北工業大学 正員 ○ 斎藤 孝市
 “ “ 江 成 敬次郎

1. はじめに

多量の生コンクリートが製造され、使用されている一方で、廃棄される生コンクリートも多い。これらの生コンクリートは、残コンあるいは戻りコンと称され、生コンクリート工場で処理され、その後に、コンクリートスラッジという廃棄物が残る。

コンクリートスラッジの有効利用のひとつとして、コンクリートスラッジ内に含まれているCa成分を利用して、酸性廃水を中和処理するための中和材として用いる方法がある。昨年、カラム（縦流れタイプ）実験¹⁾を行い、その有効性などについて若干の知見が得られた。

本報告は、水槽（横流れタイプ）を用いた場合の中和処理について、流入量などの違いによる影響について実験検討を行ったものである。合わせて、昨年の結果と比較して流入タイプの違いによる中和処理に対する有効性などについても検討を行った。

2. 実験方法

図-1に、実験に使用した水槽の概略を示す。幅100mmの塩ビ製的水槽中にコンクリートスラッジ（以後、スラッジ称す）を浸漬して、酸性水を流入させる。pHの測定は、流入水、流出水、水槽内のA点（スラッジから1cm離れた場所）、B点（スラッジから25cm離れた場所）である。今回、実験に使用した実験条件を表-1に示す。なお、実験に用いた流入水は、水道水に1N-HClを希釈して、pHが約3になるように調整したものである。

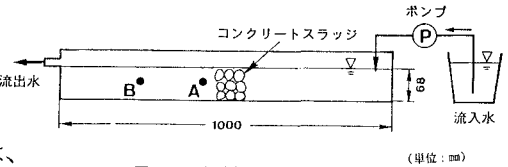


図-1 実験装置概略

表-1 実験条件

条件	水量負荷 Q/A(cm/d)	スラッジ量 (g)	スラッジ径 (mm)
条件 1	142.6	158.1	30~40
条件 2	285.2	160.3	30~40
条件 3	427.7	160.3	30~40
条件 4	713.0	160.9	30~40
条件 5	427.7	484.8	30~40
条件 6	142.6	160.0	19~25
条件 7	427.7	480.0	19~25

3. 結果及び考察

図-2は、条件1、2、3、4の流出水のpHの経日変化を示す。条件1は、実験開始当初はpHが約9以上を示し、その後、経過日数とともに徐々にpHが低下している。条件2、条件4とも実験開始1日目に、pHが8以上を示した後、条件2は4日目にpHが4前後に低下し、条件4は2日目にpHが4前後に急激に低下している。条件3は、実験当初から流出水のpHが5以上を示さなかった。今回の実験条件では、条件1のpHの低下が最も小さくなっている。このことは、水量負荷（断面積当りの流入量）が280cm/日を越えると、中和機能が十分に発揮出来ないことを示している。

図-3は、条件1と条件5の流出水のpHの経日変化を示す。条件5は、条件1よりも水量負荷が3倍になっているが、水槽に浸漬させたスラッジ量は、条件1の約3倍である。つまり、スラッジ量当りの流入量はほぼ同じになる。条件1、条件5とも経過日数とともに流出水のpHが徐々に低下している。条件1と条件5のpHを比べると、条件5の方が流出水のpHがやや低くなっているが、差は小さい。スラッジ量当りの流入量が同じであっても、流入量が大きくなると中和処理にやや影響を及ぼしているが、流入量を大きくする場合は浸漬するスラッジ量を増加してやれば、中和処理を有効に行うことが出来ることを示している。

図-4は、水量負荷が143cm/日（条件1、6）と285cm/日（条件5、7）の場合に、水槽に浸漬させるスラッジ径の大きさを30~40mmと19~25mmの2種類に変えた場合の流出水のpHの経日変化を示す。浸漬させたスラッジ径の大きさの違いを比較すると、水量負荷が143cm/日、285cm/日とも、実験開始から17日目あたりまでは、流出水のpHが徐々に低下しているが、浸漬させたスラッジの大きさによる

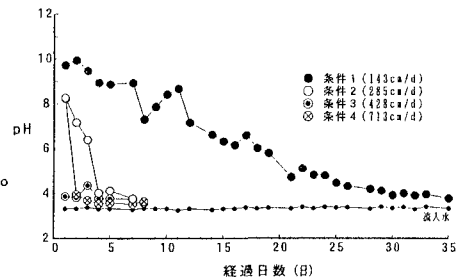


図-2 流入負荷の違いによるpHの経日変化

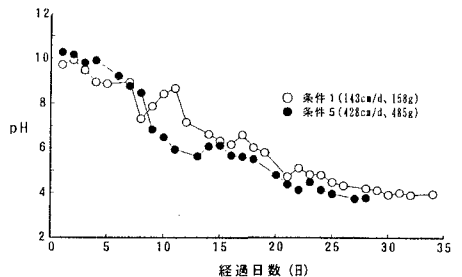


図-3 水量負荷とスラッジ量の違いによるpH経日変化

pHの違いはあまり見られない。18日目以降は浸漬させたスラッジ径の大きさが30～40mmよりも、19～25mmの方が両水量負荷とも流出水のpHが高くなっている。

図-5は、条件1の流出水、A点、B点のpHの経日変化を示す。これを見ると、A点、B点のpHの差はあまり見らずほぼ同じ傾向を示している。実験開始から15日目あたりまでは流出水のpHが、A点、B点よりやや低い値を示しているが、A点、B点のpHとほぼ同じような経日変化を示している。

次に、水槽（横流れタイプ）と、カラム（縦流れタイプ）を用いた場合の流入タイプの違いによる中和処理機能の違いなどについて考察を行なった。

図-6は、横流れタイプと縦流れタイプ（飽和流で、計算上の滞留時間が約50分）による流出水のpHの経日変化を示す。なお、横流れタイプと縦流れタイプの水量負荷は、それぞれ143cm/日、137cm/日で、横流れタイプの方がやや水量負荷が大きい。実験開始直後は縦流れタイプのpHが11.5、横流れタイプの方がpHが9.5を示し、実験開始から流入タイプの違いによる影響が見られる。両流れタイプとも経過日数とともに徐々にpHが低下しているが、横流れタイプと縦流れタイプを比較すると、縦流れタイプの方が流出水のpHが高い値を示している。

次に、縦流れタイプで不飽和流（計算上の滞留時間は0分）で行った中和処理実験の結果と、横流れタイプを比べると、ほぼ同じような流出水のpHの経日変化を示している。このことは、横流れタイプでは、スラッジ内の滞留時間が小さいことを示しているものと思われる。今後、横流れタイプの水槽で、縦流れタイプ（飽和流）と同じ水量負荷で中和処理を有効に行うには、滞留時間を大きくするような工夫が必要であると思われる。

図-7は、横流れタイプ（条件1、2、4）と縦流れタイプの水量負荷と、流出水のpHが6になるまでに流下させた流入水の積算流量との関係を示す。これを見ると、水量負荷が200cm/日を越えると、両流れタイプとも、積算流量が急激に低下している。このことは、両流れタイプとも中和処理を有効に行うには水量負荷を200cm/日以下にする必要を示している。また、横流れタイプと縦流れタイプを比較すると、水量負荷が200cm/日以上では、pHが6になるまでの日数が少ないために、流れタイプによる違いはあまり見られない。水量負荷がほぼ同じである140cm/日を見ると、縦流れタイプの方が、積算流量が約2倍になっている。つまり、水量負荷が200cm/日以下では、縦流れタイプの方が中和処理に適していることを示している。

4. まとめ

今回の実験結果より次のようなことが分かった。

流入水のpHが3程度の酸性廃水の場合、横流れタイプでも水量負荷が143cm/日以下であれば、コンクリートスラッジによる中和処理が約3週間程度行える。流入量が多い場合は浸漬するスラッジ量を増加させると中和処理機能を有効に行うことが出来る。また、コンクリートスラッジによる中和処理実験では、水量負荷が200cm/日以下の場合は縦流れタイプの方が、横流れタイプより中和処理が有効に行える。

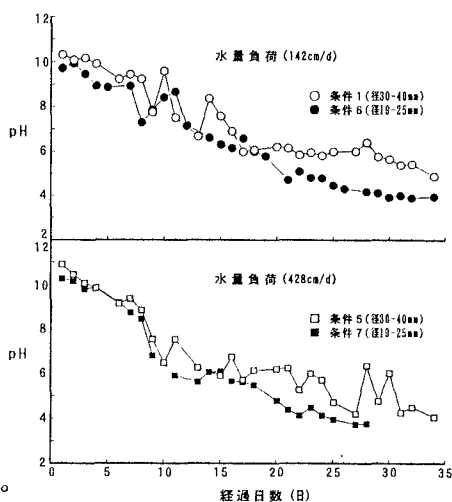


図-4 スラッジ径の違いによるpHの経日変化

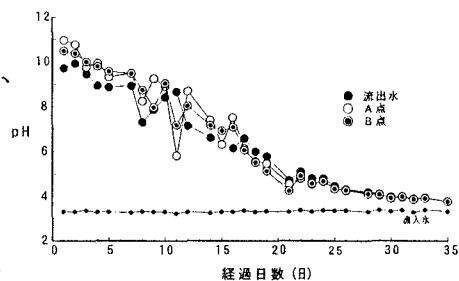


図-5 条件1の槽内のpHの経日変化

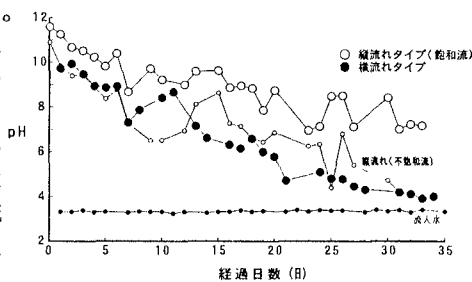


図-6 流入タイプの比較

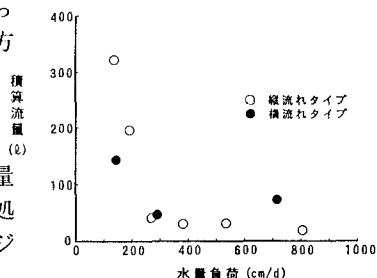


図-7 pH6になるまでの水量負荷と積算流量との関係