

排気ガスを利用した生コン車洗浄水の中和処理に関する試み

安藤ハザマ 土木事業本部 正会員 ○辰巳 順一 正会員 稲葉 秀雄

1. はじめに

山岳トンネルの現場では、吹付けコンクリート運搬用のトラックミキサー（以下、生コン車）を現場内で洗浄しており、pH12 以上の高アルカリ性の濁水（以下、洗浄水）が発生する。洗浄水は、現場内の濁水処理設備の中和処理槽で炭酸ガス（CO₂）を用いて中和処理されている。一方、生コン車の洗浄はドラムを低速および高速で回転させながら行われるため、洗浄中はエンジンが点いたままとなっており、その間排気ガスが大気中に放出されている（図-1）。

そこで、生コン車洗浄時に排出される排気ガス中の CO₂ を、洗浄水の中和処理に利用する「生コン車洗浄水の pH 低下装置」を試作した（図-2）。本稿で、装置の概要と、その効果を報告する。

2. 生コン車洗浄水の pH 低下装置

試作した「生コン車洗浄水の pH 低下装置」は、以下の機構で構成される（図-3）。

- (a) 処 理 槽：洗浄水を貯留する水槽である。貯留した洗浄水中に排気ガスを送り込み、その圧力を利用して洗浄水を攪拌することで、洗浄水の中和処理を行う。処理槽のサイズは、幅 60cm、奥行き 180cm、深さ 60cm とした。なお、処理槽内部の水位は、アイドリング時の低い排圧でも排気ガスを装置内へ送り込めるように、35cm に設定した（処理容量：約 0.4m³）。
- (b) 送 気 部：生コン車のマフラーから、処理槽内部に排気ガスを送り込むための配管である。
- (c) 障 壁 部：処理槽内部に設置した仕切り板である。処理槽内部に送り込まれた排気ガスは、上方へ通過せず、仕切り板に沿って水平方向に流れる。仕切り板は凹凸形状となっており、洗浄水と排気ガスが効率よく攪拌される。これらにより、中和反応が促進される。
- (d) 排 気 部：洗浄水中を通過した後の排気ガスを装置外へ排出する排気口である。
- (e) 給排水部：処理槽内へ洗浄水を供給する給水口、および中和処理後の洗浄水を排出する排水口である。
- (f) 制 御 部：洗浄水の給水・排水を自動制御するものである。

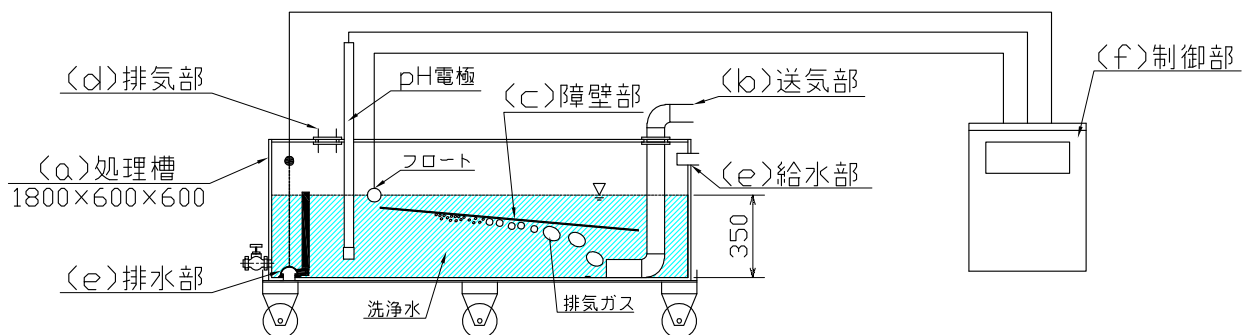


図-3 生コン車洗浄水の pH 低下装置

キーワード 山岳トンネル、中和処理、生コン車洗浄水、排気ガス、CO₂

連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ土木事業本部技術第三部 TEL 03-6234-3673

3. 現場適用実験

「生コン車洗浄水の pH 低下装置」の性能を確認するために、山岳トンネルの現場で実験を行った。実験概要と実験結果を以下に示す。なお、実験対象は現場の吹付けコンクリート運搬用の生コン車とした。

(1) 実験概要

① CO₂ 排出量の算定

- ・生コン車の排気ガス量と排気ガス中の CO₂ 濃度を、ドラムの低速回転時、および高速回転時に測定する。これらにより、生コン車が洗浄時に排出する CO₂ 量を算出する。

② pH 低下量の確認

- ・仮設ヤード内の洗浄水貯留ピットの横に pH 低下装置を設置し、ピットから装置内に洗浄水をポンプアップする (図-4)。
- ・生コン車の洗浄時、生コン車のマフラーに装置の送気部を接続する。接続後、洗浄を開始し、装置内へ排気ガスを送り洗浄水を攪拌する (図-5)。
- ・生コン車の洗浄時間、および装置内の洗浄水の pH を記録し、pH の低下量を確認する。
- ・洗浄終了後、装置内の洗浄水を原水槽へ排水する。

③ CO₂ 吸収量・吸収率の算出

- ・上記①と②の結果から、CO₂ 吸収量、および吸収率を算出する。

(2) 実験結果

生コン車の洗浄時間は約 5 分 30 秒で、そのうちドラム高速回転が約 1 分、低速回転が約 4 分 30 秒であった。CO₂ の排出量は、ドラム高速回転時が 106g/min、低速回転時は 31g/min であった。

生コン車洗浄中の、洗浄水の pH 低下量と CO₂ 吸収量を図-6 に示す。pH は、洗浄開始時の 12.1 から 10.6 に低下した (低下量:1.5)。また、CO₂ の吸収率は 85% (210g/246g) であった (表-1)。

参考データとして、洗浄水を水で希釈してあらかじめ pH を 11.5 まで下げておいた場合の結果を、図-7 に示す。この場合、pH の低下量は 3.0、CO₂ の吸収率は 24% であった (表-1)。

表-1 pH の低下量と CO₂ の吸収量

	pH			CO ₂			備考
	洗浄開始	洗浄終了	低下量	供給量	吸収量	吸収率	
データ1	12.1	10.5	1.5	246g	210g	85%	洗浄水の上澄み
データ2	11.5	8.5	3.0	246g	60g	24%	洗浄水を水希釈 (参考データ)

4. まとめ

今回の実験で、生コン車洗浄中の排気ガスを、洗浄水の中和処理に利用できることが確認できた。排気ガスを利用して洗浄水の pH をあらかじめ低下させることにより、濁水処理設備で使用する炭酸ガスを削減できる。また、大気中に放出される CO₂ も削減できる。今後、上記現場において装置を一定期間運用し、装置の最適な処理容量や運用方法を検討していく予定である。

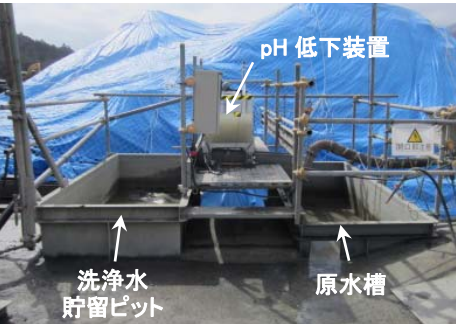


図-4 装置の配置状況



図-5 装置の作動状況

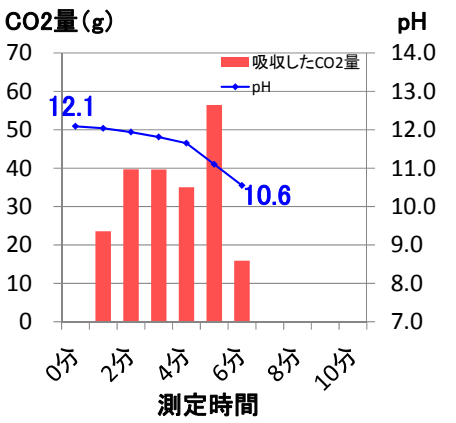


図-6 装置の効果(データ 1)

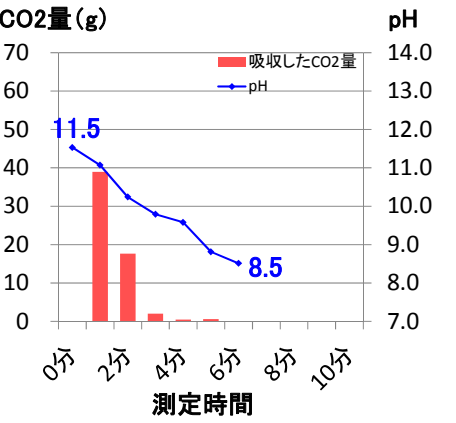


図-7 装置の効果(データ 2)