

現場技術報告

コークス炉ガス液の高度処理技術

Advanced Technology of Coke Oven Gas Drainage Treatment

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所

山口彰一・菊池勇人・嵯峨弘・
東忠幸*

1. 緒言

新日鐵名古屋製鐵所では、コークス炉ガス液(以下;安水と記す)のCOD削減の為、オゾン酸化法の安水への適用を検討し、H6年4月より実機稼働を実現した。本報は、オゾン酸化法を安水へ適用した場合の操作条件の最適化、装置スケールアップ性に関する技術検討結果と実機稼働状況について報告する。

2. 現状のコークス炉ガス液処理フローと課題

コークス炉から発生した安水は、アンモニア等の除去を目的に安水蒸留設備により一次浄化した後、活性汚泥処理による脱COD後、排水される。

しかしながら、処理水には生物処理不能な高分子COD成分が含有されており、さらなる環境浄化に対応する安価、且つ高効率な処理技術の確立が必要と考えた。(Fig.1)

3. オゾンによる基礎試験

オゾンによるCOD除去性能を確認する為、バッチ試験装置を製作し、COD除去率等の基本的な性能を確認した。

- (1) Fig.2に示すように、入側COD濃度に対して、出側COD濃度は比例的に減少し、オゾンにより低減可能であることを確認した。
- (2) オゾン酸化により排水中のSS成分も酸化され、減少する。
- (3) オゾン消費原単位は、1~3mg/mg-CODであった。

4. オゾンによる気液攪拌装置の開発

本法の装置の適正化として、従来からオゾン処理に利用されている散気式と比較し、液中での気体の拡散力の高い機械攪拌方式を利用した安水のCOD除去性の定量化を実施した。

4.1 実験装置と方法

攪拌方式でのCOD除去性を定量化すべくFig.3に示す165φ×500Lの小型処理装置(1m³/Hr)を用い試験を実施した。COD除去量を定量化する事を指標としてオゾンとCOD成分との気液反応であることから、排水へのオゾンの総括物質移動容量係数 K_{La} を指標とした。 K_{La} は(A)式で表せられ、飽和オゾン濃度から K_{La} を求めた。

$$\text{Log } \frac{C'-C}{C'} \dots\dots\dots (A)$$

C' : 溶存オゾン濃度(mg/l), C : 液中平衡オゾン濃度(mg/l),

t : 接触時間(1/s)

4.2 実験結果と考察

浄水に対するオゾンの溶存量を調査した結果をFig.4に示す。これより(A)式を用いて、 K_{La} を求めると従来の散気式の数倍程度となる。

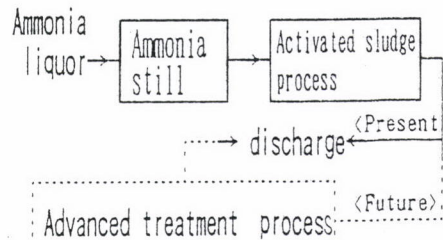


Fig. 1. Process of the Ammonia Liquor Treatment.

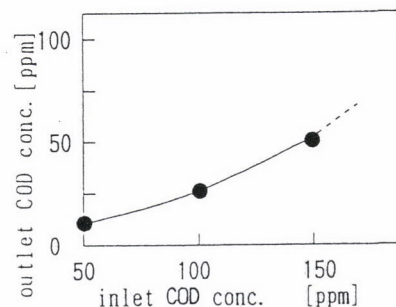


Fig. 2. Relation between inlet COD conc. and outlet COD conc.

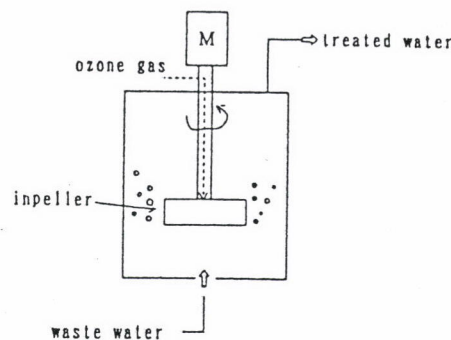


Fig. 3. Experiment apparatus.

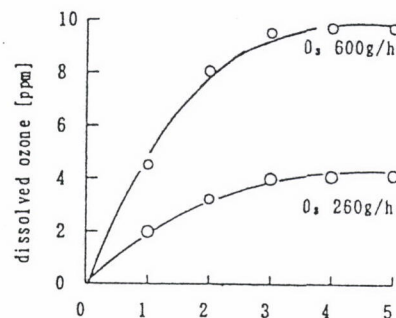


Fig. 4. Amount of dissolved ozone.

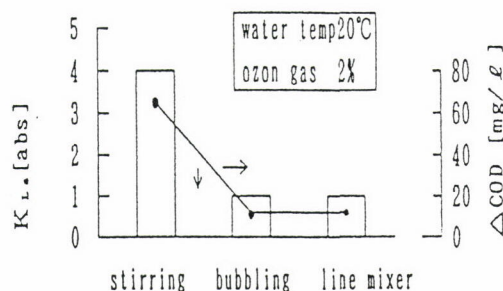


Fig. 5. Comparison of treated methods.

また、各気液方式の K_{La} 、COD除去性能を比較した結果をFig.5に示す。機械攪拌方式は、散気式やラインミキサー式より4倍程度の K_{La} を有しておりCOD除去性能も6倍優れている。

5. 装置のスケールアップ性

実機化を実施するに当たり、装置のスケールアップ性と連続処理性について検討を加えた。

5.1 実験装置と方法

小型試験装置の知見を基に700φ×1040L処理量10m³/Hrのパイロットプラントを建設した。

スケールアップについては、オゾンと安水の反応は気液界面で進行していると考え、その溶解性の指標となる K_{La} を一定にする為、回転数と線速度を制御し、気泡径、気泡拡散を一定化した。Table 1にベンチプラントとパイロットプラントの仕様を示す。

5.2 試験結果

Fig.6に小型試験装置とパイロットプラントのCOD除去結果を示す。オゾン添加量を変化させても両者ともに同等の処理性能を有しており K_{La} 一定で十分スケールアップ可能であることが判明した。

Table 1. Experimental condition.

Item	Bench Ex	Pilot Ex
Troughput [m ³ /H]	1	10
Linear Velocity [cm/s]	2.4	1.5
Rotation Speed [rpm]	1,300	950
Dia. and Height [mm]	165φ×450L	700φ×1,040L

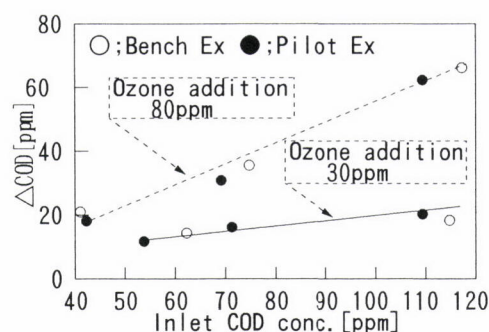


Fig. 6. Results of scale-up data.

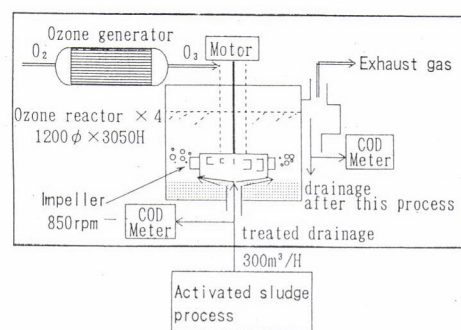


Fig. 7. Schematic flow of COG drainage treatment.

6. 実機稼働状況

基礎試験からパイロットプラント試験までの知見を基に、実機の建設を進め、平成6年4月から順調に稼働中である。その概要について述べる。

6.1 設備概要

本設備の概要をFig.7に示す。本設備の特徴は、非溶解性CODも機械的に剪断し、酸化する高効率反応装置(小翼式剪断型攪拌装置)を採用した事にある。本装置によればオゾンの気泡径を微小化、均一化する事ができる。

6.2 設備稼働状況

- (1) Fig.8は、開発段階と実機設備のCOD除去性能を比較したものであり、両者はほぼ一致している。これは、 K_{La} 一定でのスケールアップ則が妥当であることを示している。
- (2) Fig.9に本設備の入側、出側COD濃度を示す。入側COD濃度変動に対して、オゾン注入量を変化させる事により出側COD濃度をほぼ一定に制御する事が可能である。
- (3) 設備稼働率は98%以上であり、順調に稼働中である。

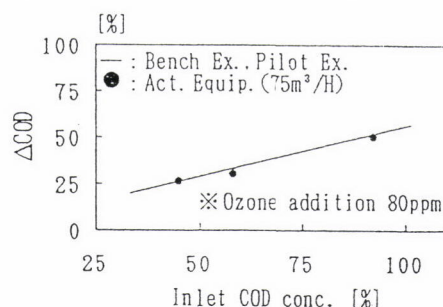


Fig. 8. Inlet COD conc. vs ΔCOD.

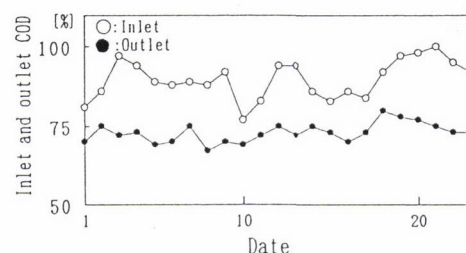


Fig. 9. Transition of COD in drainage.

7. まとめ

さらなる環境浄化を目的に安水へのオゾンの適用を基礎試験から実施し、高効率な方式による実機設備化まで完成させた。今後も設備の安定稼働に努めると共に、その他の環境への対応も実施していく。