

NO_x ガスの排出事故について

UBE 株式会社
宇部ケミカル工場

1. 発生日時、場所

- 1) 発生日時 : 令和 6 年 3 月 16 日(土曜日) 11:35 頃
- 2) 発生場所 : ラクタム工場 8 期脱硝(8XK)工程／加熱炉

2. 事故の概要

8XK 工程(灯油を燃料とした加熱炉で廃ガスを昇温し、それを脱硝触媒存在下で NH_3 ガスと反応させることで NO_x を窒素へ還元する工程)において加熱炉と燃焼空気の供給圧の差圧「低」により INT(インターロック)が作動した。INT 作動により、脱硝反応器の温度が低下し希釈空気でパージされる残留廃ガスの脱硝効率が低下し、通常よりも NO_x 濃度の高い排ガスが通常放出口から大気へ排出された(通常放出口において山口県公害防止条例の届出値 400ppm を一時的に超過した)。

また、前工程(Nd塔)からの NO_x を含む廃ガスはそのまま緊急放出口から大気へ排出された。 ※通常放出口から 66 分間、緊急放出口から 4 分間、 NO_x ガスを排出させた。

緊急放出口からの NO_x 排出量 : $8.0 \text{ kg} [6.0 \text{ Nm}^3] \text{-NO}_x$ と推算

通常放出口からの NO_x 排出量 : $12.3 \text{ kg} [9.2 \text{ Nm}^3] \text{-NO}_x$ と算出

3. 環境影響

市街地等への事故影響を確認するために事故発生時にポータブル測定機を用いて宇部ケミカル工場の市街地境界等の NO_2 測定を行った結果、 NO_2 はゼロ~1ppm であり、ラット(吸入)の LC50:57.5ppm/4hr と比べて低い結果であった。

※トラックなどの大型車両が通行した時に測定値 1ppm を示した。

また、山口県測定局(宇部総合庁舎、岬児童公園)での NO_x 濃度推移を確認したところ、事故前、事故後に関わらず NO_x 濃度は上昇、下降を繰り返しながら推移しており、事故後の上昇傾向の時間帯については事故による NO_x 排出の影響を否定できないものの、この濃度上昇程度は、事故前の変動の範囲内であった。

更に、発災より本報告書提出時点までの間、市民及び従業員の健康被害若しくは生活環境に関する被害が生じたとの情報はない。

4. 原因

・通常、マニュアルで制御している加熱炉の負荷変動時の差圧調整を AUTO 制御で行っていたため加熱炉と燃焼空気の差圧が上下に大きく変動(ハンチング)し、差圧値が低下したため INT で 8XK 工程が停止し、排ガスの脱硝処理ができなくなったため NO_x を含む排ガスが緊急放出口及び通常放出口から大気へ排出された。

AUTO 制御の設定になっていた経緯として 3/16 5:41 に 8XK 加熱炉内圧力と燃焼空気の供給圧力の差圧「高」で警報が発報し、運転員が空気の制御弁開度を調整するため、DCS のキーボードの調整ボタンを操作した際、誤って DCS キーボード上の制御モード切替えボタンに指が触れ、マニュアル制御から AUTO 制御へ意図せずして設定が切り替わったと推定される。

操作した運転員は中堅社員で、本差圧制御をマニュアル制御で実施しなければならないことは認識していた。

・再稼働に際し、加熱炉を安全に稼働開始させるために点火シーケンスを設けているが、この度、その起動条件を満足できず、点火シーケンスの条件成立を示す現場制御盤の“点火可”の表示が点灯しなかったため、再稼働に時間がかかってしまった。

5. 対策

NOx 排出への対策

- (人) ・空気ブロワ吸入側制御弁開度の調整は AUTO 制御ではなくてマニュアル制御で実施することを改めて運転員に教育する。 【2024 年 3 月 29 日完了】
- (設備) ・空気ブロワ吸入側制御弁開度の調整ではマニュアル操作しか行わないため、当該操作を行っているときに AUTO 切り替えボタンを押しても無効になるように設定する。 【2024 年 6 月 7 日完了】
- (管理) ・空気ブロワ吸入側制御弁開度の調整におけるマニュアル制御の手順化当該制御は AUTO 制御ではなく、マニュアル制御で実施することについて、手順化(明文化)した。 【2024 年 3 月 18 日完了】

加熱炉を再稼働させる点火シーケンスの起動条件が満たされなかった事への対策

- (人) ・加熱炉の点火シーケンスの内容を運転員への周知教育を実施する。 【2024 年 3 月 29 日完了】
- (設備) ・シーケンスの状態(点火可能条件を満たしているか、条件が成立しない場合は何が不足しているか)を DCS 或いは現場操作盤で確認できるように改善する。 【2024 年 10 月末完了予定】
- (管理) ・加熱炉の点火シーケンスフローの印刷物を計器室に配置し、いざという時に運転員が確認できるようにする。 【2024 年 7 月 25 日完了】

6. 水平展開

- ・今回の事故の原因と対策について宇部ケミカル工場の環境管理委員会(工場長及び各部署長で構成される委員が出席して定期的開催される会議体)で周知する。 【2024 年 4 月 19 日完了】
- ・7期脱硝(7XK)工程の加熱炉についても、同様に AUTO 制御へ誤って切り替わり INT が作動するリスクがあるため、対策を水平展開する。 【2024 年 10 月末完了予定】
- ・実際の手順が手順書と合致していないものがないか、全体的にチェックする。
 - a.インターロックに関して、同様に手順書に反映されてない箇所が無いか確認する。 【2024 年 3 月 22 日完了】
 - b.全工程で手順書に反映されてない箇所を抽出する。 【2024 年 3 月 29 日完了】

以上