

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-625	事故名称 アンモニア製造施設ナフサ改質炉のクリープ破断		
事故発生日時 2008-10-22(水)10:02	事故発生場所 富山県富山市		
施設名称 アンモニア製造施設	機器名 ナフサ改質炉出口配管	主な材料 SB410(内部にキヤスタブル施工)	概略の寸法 Di.577.6mm× t16mm×L521.6mm
高圧ガス名 水素、一酸化炭素、二酸化炭素、メタン	高圧ガス製造能力 (NoI.) 171 千 m ³ /日	設計圧力(運転圧力) 2.7MPa(2.6MPa)	設計温度(運転温度) 300℃ 内部 815℃(770℃)
被害状況 アンモニア製造施設のナフサ改質炉出口配管に周方向の割れ(長さ約 130mm)が発生し、ナフサ改質ガス(水素、一酸化炭素など)が漏えいした(人的被害なし)。			
事故概要 <ol style="list-style-type: none"> ① 10:02 作業員がアンモニア製造施設のナフサ 1 次改質炉(H-102)付近で破裂音がしたのに気づき、ガスの漏えいを覚知した。 ② 10:07 アンモニア製造施設の緊急停止操作を開始した。 ③ 10:14 プラント内の可燃性・毒性ガスは、安全を確認の上、大気放出弁からブローして脱圧し、保安用窒素でパージを行った。 ④ 漏えいに伴う火災・爆発の発生および人的被害はなかった ⑤ 調査の結果、ナフサ 1 次改質炉の出口配管の外面に周方向の割れが約 130mm 発生していた。 			
事故原因 <ol style="list-style-type: none"> ① この事故は、本来の施工範囲外に保温材が施工されていたため、高温流体の影響で配管材の温度が上昇し、炭素鋼配管(SB410)にクリープ破断が発生して、プロセスガスが漏えいしたものである。 ② 平成 20 年 7 月、定期修理前までは、損傷部に保温材は施工されていなかったが、定期修理復旧時に保温材を設計範囲外にまで施工した。このため、炭素鋼配管の温度が上昇(600℃)して、80 日間(1,920 時間)の運転を行っていたところで破断した。 ③ SB410 の許容応力表の温度上限は 450℃である。そのため、内部にキヤスタブル(断熱材)を施工して、高温流体(770℃)に対処していた。 ④ 加熱炉出口直後のインコロイ材(耐熱材)には温度低下防止のため保温材が施工されていたが、7 月の定期修理で、いったん剥離した後、保温材を再度被覆施工させる際に、余分な水分が入り込み、新たな保温材を手配し、更新した。 ⑤ このとき、当初の施工仕様書では、保温材の施工範囲は設計通りで適正なものであったが、保温材を新たに施工する段になって、現状復旧に基づいて業者へ依頼した。 ⑥ ところが、現場作業員の判断により施工範囲を広げた図面が作図されたが、耐熱材ではない炭素鋼配管の部分まで(本来施工してはならない箇所)保温材を被覆していた図面であった。保温材質、厚みが現状通りであることを確認したものの、施工範囲は現状通りと認識してしまった。 ⑦ 変更図面を工事管理部門が未確認のまま保温施工されたため、炭素鋼配管の温度が 600℃を超え、運転時間が破断時間を超えたところでクリープ破断を起こした。 ⑧ 結果的に、設計思想に基づく保温目的を理解していなかったことも原因である。 			
再発防止対策 <ol style="list-style-type: none"> ① 設計時の断熱施工範囲に復旧する。 			

- ② 配管表面温度計の設置および警報の設定(常時監視)
- ③ 保温材禁止範囲を現場に明記する。
- ④ サーモグラフィによる定期検査の強化(2回/年←1回/年)
- ⑤ 保全計画書へ保温目的、保温範囲の理由、管理値を記載
- ⑥ 製造と工務合同でプロセスおよび設備構造の勉強会を開催(1回/月)
- ⑦ 仕様に変化があった場合、施工図面、仕様書、変更後図面などをグループ責任者へ報告し承認を得る。

教訓

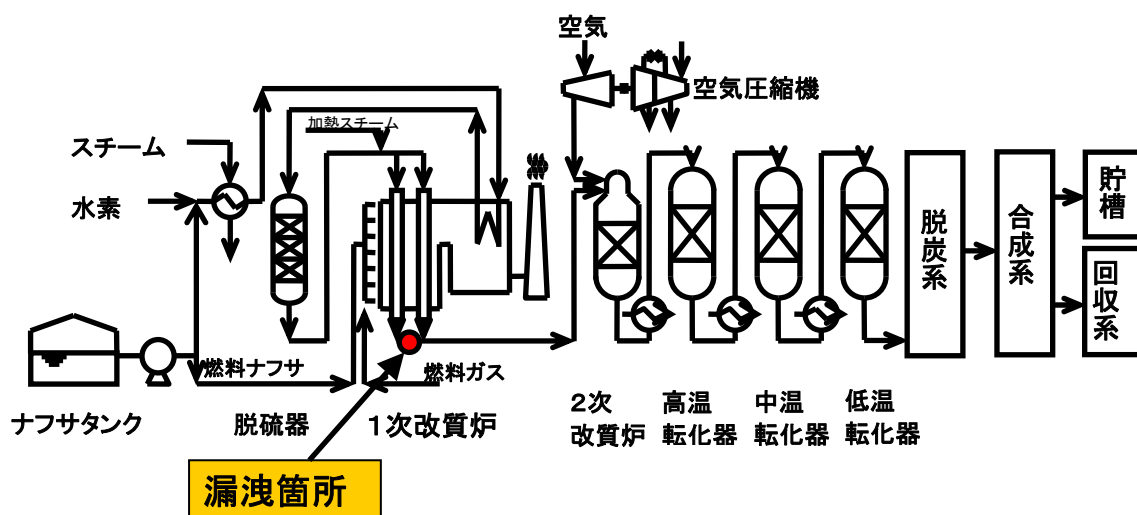
- ① この事故は、保温材を変更したときの安全確認が工事担当者間で行われていたことであり、いわゆる変更管理が十分ではなかったことによる。設備、運転、人、手順など全ての変更について、安全確認の手順を定め、ルールに従った承認、確認を行うことが重要となる。
- ② この場合、配管材料の選定、保温の目的など設計思想が維持管理には欠かせず、いわゆる技術の伝承を行うための仕組みが安全確保には欠かせない。

備考

事故調査委員会

なし

写真・図面



1次改質炉
 ナフサに過熱スチームを混合し、管型反応器に通す。
 ナフサ及びスチームは H_2 、 CO 、 CO_2 、 CH_4 に改質される。

図1 フローの概要

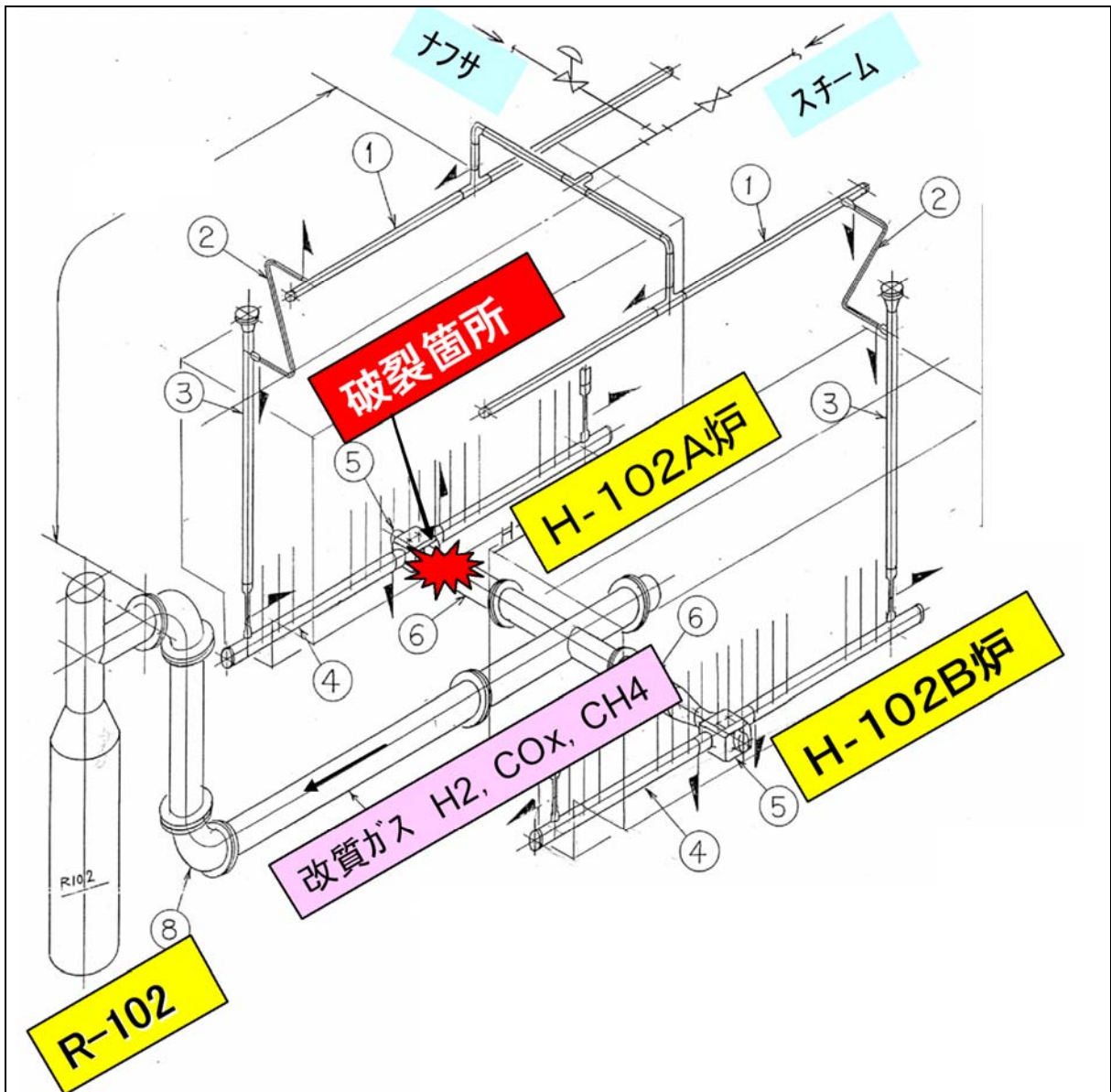


図2 破損部分の概要



写真1 破断部の状況

