

## 高压ガス事故概要報告

整理番号 2006-082	事故名称 減圧軽油脱硫装置 / 第一水素製造装置の爆発		
事故発生日時 2006-4-16 5時37分頃	事故発生場所 千葉県市原市		
施設名称 減圧軽油脱硫装置 / 第一水素製造装置	機器名 セパレータ (HP-V18)	主な材料 SB410 × t12	概略の寸法 Di700 × H. 約 3.5m
高压ガス名 水素ガス	高压ガス製造能力 600 千 m <sup>3</sup> /日(水素)	常用圧力 1.8MPa	常用温度 66
被害状況 第一水素製造装置の炭酸ガス吸収塔下流のセパレータ胴部が開口(縦約 310mm × 横約 140mm)し、水素が漏えい、着火・爆発して、減圧軽油脱硫装置及び第一水素製造装置群のうち、エアフィンクーラーなどが損傷を受け、約 500m <sup>2</sup> の範囲にある機器、配管等が焼損、損傷した。さらに、この施設内の計器室の窓ガラス、屋根、計装機器及び操作盤が損傷し、隣接施設の窓ガラス、屋根等の一部が破損した(人的被害なし)。漏えい量は、水素約 9,700m <sup>3</sup> (標準状態)、脱硫減圧軽油約 10.6kL。			
事故概要 定常運転中の午前 5 時 37 分頃、減圧軽油脱硫装置 / 第一水素製造装置付近で爆発、火災を確認した。午前 5 時 44 分 消防当局へ通報し、防衛隊による消火活動を開始した。その後火災は続いたが、滞留油などが燃え尽きたため、午前 8 時 44 分鎮火を確認した。 事故は、第一水素製造装置内の炭酸ガス吸収塔セパレータ(HP-V18)の胴板が開口し、その開口部から水素が漏えい、着火源は特定できないものの着火・爆発、火災に至ったものである。この開口部からの水素の漏えい量は、数秒間で事故と同等規模の爆発が起こりうる量であったと推計された。 開口部の肉厚は、0.7mm まで減少しており、計算上は、約 1mm まで減肉すると内圧に耐えられず開口する。この部分から、水素が漏えい、爆発したことによって、付近の装置群、建築物に甚大な被害が発生した。また、爆発により配管のフランジが開口したため、この部分から減圧軽油が漏えいしたので、長時間に亘り火災にさらされることとなり、付近の装置が広範囲に焼損し、消火までに長時間を要する事故となった。			
事故原因 この事故のセパレータ胴板は、主にエロージョン(事業所報告書ではエロージョン / コロージョン)が原因で減肉して開口した。このセパレータは、上流側の炭酸ガス吸収塔(HP-V15)から、水素ガスに同伴する熱炭酸カリウム(HPC)のミストを除去するため、上流側に水を注入している(炭酸濃度 < 20ppm)。このセパレータは、ガスと水を分離する目的で設置されており、内部には、水と水素ガスの混合流体が高速かつ連続的に流入していた。 更新前のセパレータでも、同じ部位が減肉し開口して、'96 年に更新した。このとき、更新セパレータの胴板を 12mm(更新前は 11mm)とし、入り口配管の構造をバッフルタイプからインナーノズルタイプに設計を変更、製作した。この変更に当たって、十分検討を行わないまま、ライセンサーにも相談せずセパレータの更新を行っている。 更新後から発災まで、10 年間の使用で、胴板が 12mm 0.7mm に減肉していた。 バッフルタイプからインナーノズルタイプに構造変更した際に流体の挙動について検討がなされず、以前のセパレータが減肉して開口した経験を生かすことなく板厚測定の定点を減肉部に設定していなかったこと、および、開放点検時に内部の目視検			

査でも構造変更後の減肉進行を把握できなかった。その後、水素の発生量が増加して、セパレータへ流体の流量が増加していたにもかかわらず、装置の能力の範囲内ということだけで影響なしと判断し、その後も発災箇所の板厚測定及び十分な内部確認を行っていなかったため、減肉に気づかず事故に至った。

再発防止対策

- ・ このセパレータは、運転、保全を考慮したうえで全面更新する。
- ・ 肉厚測定定点を見直すなど減肉傾向の管理を強化する。
- ・ 構造変更を行った機器について、影響評価及び検証を行う。
- ・ 定点としていない部分であっても腐食環境下における流れの変化点について、肉厚確認を行い、安全性を確認する。
- ・ 変更管理システム及び設備管理のさらなる改善を図る。

教訓

- ・ 会社幹部を始め、全員がコンプライアンスの重要性を認識する。
- ・ 設備、原料、運転及び人の変更の際は、保安の低下をもたらすことがないように事前に充分検討する。
- ・ 変更後の検証・評価を確実にを行う。
- ・ 維持管理に必要な検討結果及び設計データは残す。
- ・ 事故の経験を生かし、再発防止対策に反映する。
- ・ 事故の教訓は決して忘れず、生かし続けなければならない。

備考

平成7年(1995年)12月11日、更新前のセパレータ(HP-V18)の胴板が開口し、水素が漏れ出す事故が起きていた。ところが、事故報告は行われないうまま隠蔽し処理した。さらに、関係官庁に許可を受けずセパレータを補修し運転を再開した。その約半年後の定期修理の際、許可を受けてセパレータを更新した。これが今事故を起こしたセパレータである。この一連の事実関係は、当初、事故調査委員会でも隠蔽されていたが、内部告発により発覚し、その後、事故調査委員会の委員を再編成し、事故報告書が最終的にまとめられた。

後日、この事業所は、認定保安検査実施者及び認定完成検査実施者の認定が取り消された。

事故調査委員会

減圧軽油脱硫装置 / 第一水素製造装置 事故調査委員会(事業所内に設置)  
全5回開催(KHKはオブザーバ参加)



図1 事故発生場所



写真1 事故後の状況(炭酸ガス吸収塔(HP-V15)の右隣りが開口したセパレータ)



写真2 事故後の状況(通路を挟んで右手は減圧軽油脱硫装置群)





写真3 開口したセパレータの状況



写真4 開口部の状況



写真 5 減圧軽油脱硫装置の配管類の状況

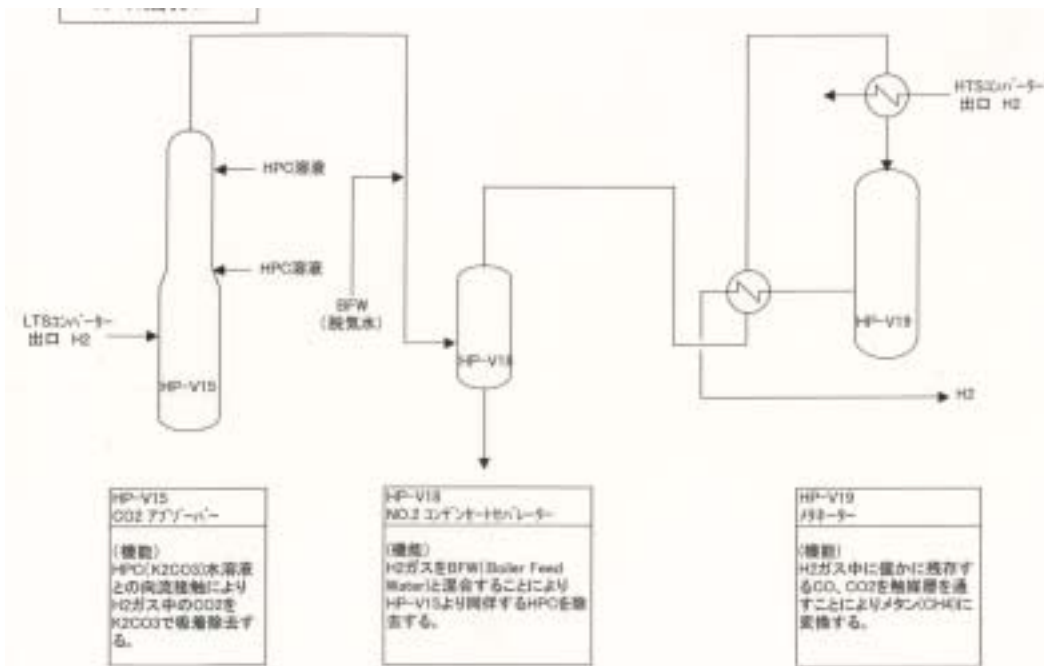


図 2 セパレータ周りのフロー概要

24,700m<sup>3</sup>/h (事故直前の水素発生量の1時間平均値。この値は、1996年当時に比べて、水素発生量は約30%増加している。)

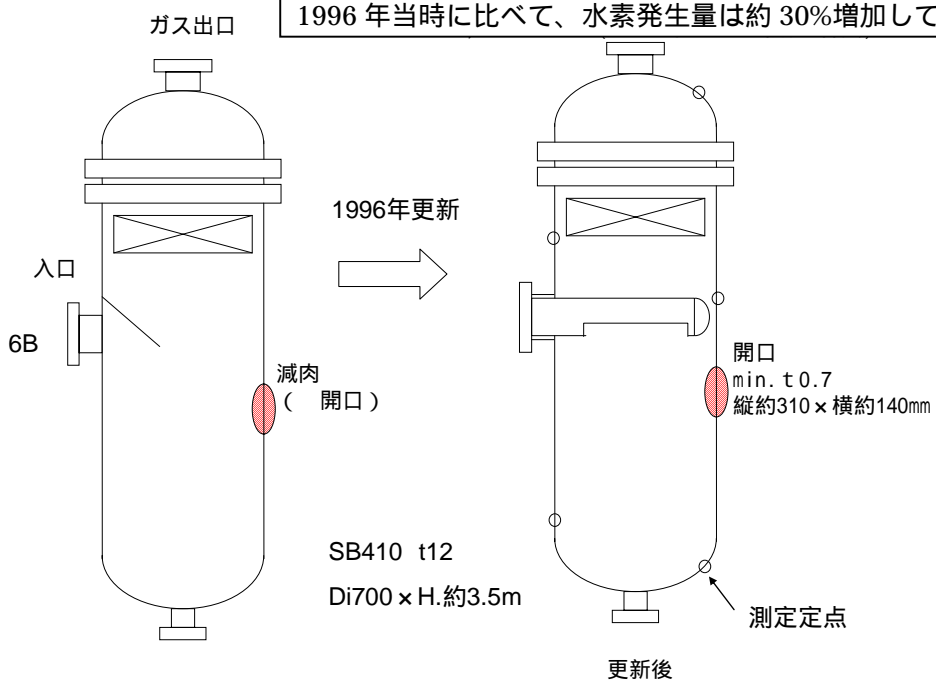


図3 セパレータの概要