

み等のためガスが漏洩して自然発火した。

### 事例 8

- ・発生年月 : 平成 18 年 9 月
- ・発生地 : 大阪府
- ・業種 : 石油精製業
- ・事故の型 : 爆発
- ・事故発生状況及びその原因 :

軽油を精製する軽油水添脱硫装置の運転停止作業中に、加熱炉内において、点火中のメインバーナーとパイロットバーナーが失火したが、燃料を遮断しなかった（マニュアルにもなかった）ため、加熱炉内に LNG と空気の混合気が未燃焼のまま流入し続けて滞留し、引火して爆発した。

- ・業界コメント : バーナー消火作業における不適切な調整と燃焼異常時の緊急操作の不徹底によるもので、教育・訓練の徹底で防止できる事例。

### 事例 9

- ・発生年月 : 平成 18 年 9 月
- ・発生地 : 愛知県
- ・業種 : 石油精製業
- ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

灯軽油脱硫装置運転中に装置内のリサイクル水素ガス供給圧縮機の現場計器盤から火災が発生した。

リサイクルガス圧縮機の吐出圧力計取出部の小径配管からガスが漏洩し火災となった。

小径配管は、建設以来 31 年間使用していた間に、ガス中に含まれる硫化水素及び水分の存在下で湿性硫化物腐食により減肉し開口したという防食管理上の抜けがあった。

- ・業界コメント : 圧力計取り出し配管の監視盤内小口径導管接続部が湿性硫化物腐食を受け、微細な開口が発生したものであり、予測は比較的難しいが、プロセスの主流ではなく、通常流れのない静的な環境下にある附属配管に対する設備管理強化の必要性が認識された事例。

### 事例 10

- ・発生年月 : 平成 18 年 10 月
- ・発生地 : 三重県
- ・業種 : 石油精製業
- ・事故の型 : 爆発
- ・事故発生状況及びその原因 :

運転を停止した脱硫装置の滞油を抜き出す作業における臭気対策として、排風機とダクトで地下ピット内の軽質油を含む空気を燃焼用空気予熱器に送り出していたところ、軽質油が送り込まれた当該予熱器付近で爆発し、周辺の機器が損傷した。

滞油中の軽質油の一部がピット内で蒸発し排風機で送り込まれ、ダクト内にあった鉄さびが羽根車に衝撃し花火により着火爆発したと考えられる。

- ・業界コメント : 運転停止時の滞油処理作業中の事故であるが、爆発混合気が空気予熱器内部で形成されることについては、予測困難な事例。

### 事例 1 1

- ・ 発成年月 : 平成 18 年 10 月 ・ 発生地 : 千葉県
- ・ 業種 : 石油精製業 ・ 事故の型 : 火災
- ・ 事故発生状況及びその原因 :

運転停止作業中であった排ガス中の硫黄化合物を除去する処理装置のバイパス配管において、火災が発生した。

三方弁のシート漏れによる空気流入で硫化鉄が酸化発熱した。

- ・ 業界コメント : 装置停止作業中、三方弁のシート漏れによる空気流入で硫化鉄が酸化発熱したもので、弁の点検強化で防止できるが、比較的予測困難な事例。

### 事例 1 2

- ・ 発成年月 : 平成 18 年 10 月 ・ 発生地 : 千葉県
- ・ 業種 : 石油精製業 ・ 事故の型 : 火災
- ・ 事故発生状況及びその原因 :

オフサイト油水分離設備のピット内で、含油排水管の補修工事を実施していたが、別のオイルピットで受け入れた廃油から発生したガソリン蒸気が、油回収用の配管を通じて工事中のピットへ逆流し、電動グラインダーのスイッチ投入による電気火花で着火し、工事中の作業員 1 名が火傷を負った。

(労働基準監督署の調査結果に石油連盟のコメントを加えて作成)

## 設備の腐食・摩耗、亀裂等によって発生した爆発、火災事故（平成14～18年）

事例 1

- ・発生年月 : 平成 16 年 4 月      ・発生地 : 茨城県
- ・業種 : 石油精製業      ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

原油のうち重油原料の硫黄分を水素添加反応により除去して精製する重油脱硫装置の加熱炉の内部の加熱管に開口部が生じ、高温、高圧の流体が炉壁を破壊し、加熱炉外に流出し、5時間にわたる火災が発生した。

加熱管は、管内壁に最大 6mm の層状コーク（炭化物）が経年的に付着蓄積し、局所的に加熱管の温度が上がった結果、クリープ損傷が進行し開口に至ったもので、加熱管のコークの生成の有無について、2 年以内ごとに放射線透過検査を定点で実施していたが、当該箇所を検査部位としていなかったため、コークの蓄積を把握できなかった。

- ・業界コメント：技術的には予見可能であったが、過去のデコーキングでは長期間コーキングしていなかった実績があったため、十分な予防措置が取られなかった事例。

事例 2

- ・発生年月 : 平成 15 年 9 月      ・発生地 : 神奈川県
- ・業種 : 石油精製業      ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

石油精製事業所において、流動接触分解装置の反応塔上部の配管内からガソリンを主成分とする高温ガスが配管外面へ漏れ、さらに配管を覆っていた補強板のテストホールから漏洩して自然発火し火災となった。

配管からの漏洩の原因は反応塔出口配管に取り付けられている内部点検用マンホール内面溶接部が長期間内部流体にさらされ摩耗し、摩耗が溶接不良（ブローホール）箇所に進んだため、マンホールの内面を適切に検査していなかった。

- ・業界コメント：触媒によるエロージョンの発生と進行は定性的には把握していたものの、予測困難な内在欠陥が存在していたため予見を難しくし、補修が必要との判断には至っていなかったが、エロージョンの進行は技術的に予見可能な事例。

事例 3

- ・発生年月 : 平成 15 年 4 月      ・発生地 : 北海道
- ・業種 : 石油精製業      ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

軽油脱硫装置の加熱炉内部において、火炎を当てる加熱管に亀裂が生じ、内容物である軽油と水素の混合物が漏れ、バーナーの火炎が引火し火災が発生した。さらに隣接した熱交換器に同混合物が流入し、熱膨張によりフランジから原料が漏れて火災となった。

亀裂が生じた原因は、加熱炉管が肉厚減少するとともに、内壁にコークス（炭素質固

体) が分厚く付着し温度上昇したことにより、高温硫化水素腐食とクリープを併発し、開口に至ったことである。加熱炉管について定められた周期で管内面の付着状況を確認していたが、当該箇所は平成9年以降検査していなかった。

- ・業界コメント：放射線による抜き取り検査を実施していたものの、局所的なコーキングのため実態を把握できていなかったが、技術的には予見可能で、定性的なデコーキングの重要性が見直された事例。

#### 事例4

- ・発生年月 : 平成15年2月      ・発生地 : 千葉県
- ・業種 : 石油精製業      ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因：

石油精製事業所において、接触脱ろ装置内の4基の熱交換器から内容物である軽油が漏洩して着火し火災となった。

事故の原因は、熱交換器のフランジ接続部のステンレス製ガスケットに局所的な塩化物応力腐食割れが発生し、運転中に貫通割れへと進展し、そこから内容物が漏洩したことであり、ガスケットについて検査を行っていなかった。また、着火の可能性が高い内容物の漏れを検知していれば防止できたと考えられる。

- ・業界コメント：類似部位のガスケットには問題なく、またガスケットが割れることも非常に稀で通常は予測困難な事例。

#### 事例5

- ・発生年月 : 平成14年10月      ・発生地 : 千葉県
- ・業種 : 石油精製業      ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因：

石油精製事業所において、中圧水素化分解装置の通油量及び温度を段階的に下げるといふ運転条件の変更を行っていたところ、反応塔出口配管のフランジ部から水素ガスが漏洩して6時間半にわたる火災が発生した。

接続部の上下のフランジについて、配管系全体がゆがみフランジ面が平行でないにもかかわらず引っ張ってボルト穴を合わせて締めたため、各ボルトの締め付け力不足と面圧不均一が生じていた。通常の運転条件においては漏洩を防げたが、温度降下による変化には耐えられず水素ガスが漏洩した。

- ・業界コメント：スペーサー挿入フランジの温度変化に締め付け力が追従しなかったものであり、比較的予測困難な事例であるが、トルク管理、ホットボルティング等の施工管理の強化で防止できる事例。

#### 事例6

- ・発生年月 : 平成14年6月      ・発生地 : 大分県
- ・業種 : 石油精製業      ・事故の型 : 爆発
- ・事故発生状況及びその原因：

設備起動時に、高温高圧の水素を流しながら、その圧力を調整していたところ、水素を流していた配管が腐食していたため破れ、引火、爆発し、配管付近の労働者1名が火傷を負った。