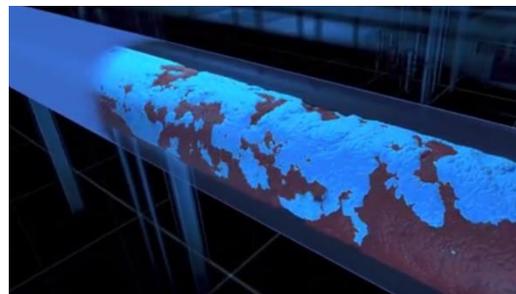


## 水和物の危険性

2016年1月



2015年10月のビーコンではプロセスプラントでの幾つかの水の危険性を話題にした。水とある種の物質との混合によるもう一つの潜在的な危険として水和物の形成がある(より具体的にはガス水和物やクラスレート[包接化合物]水和物)。水和物は1810年に英国の王立協会でハンフリー・デイビー卿の講義で初めて紹介された。水和物は水と他の物質から成る結晶化した氷に似た固形物である。一般に他の物質とは気体であるが、液体のこともある。水和物を作る物質の例として、硫化水素・アセチレン・メチルメルカプタン・塩素・フッ化ビニル・二酸化炭素・エチレン・メタン・エタン・天然ガスおよび他の炭化水素ガスがあげられる。水和物が形成されると、配管、計装品接続部、バルブおよびその他機器の閉塞を招き、時に危険なプロセスの混乱を引き起こす。水和物が形成されるには、物質の存在に加えて、通常三つの条件が整う必要がある。

- 遊離した凝縮水
- 十分な圧力(どの程度かは物質によるが、例えばメチルメルカプタンなど一部の物質は大気圧でも水和物を形成する)
- 低温(温度は物質と圧力によるが、水和物は水の凝固点よりかなり上でも形成され得る)

一旦形成されると水和物は非常に安定しており、除去が困難である。水和物の形成による閉塞を除去することは、それが定常作業か非定常作業かにかかわらず適切に行わなければ危険を伴う。その潜在的な危険には、引火性、可燃性、腐食性、有毒な物質の放出、固形物により閉塞された配管や機器内部の想定外の圧力ポケットも含まれる。水和物の塊を除去するには、プロセス機器の開放に伴うすべての危険を想定して、配管や機器を開ける必要がある。管内の水和物除去のために塊の一方に圧力を加えると、閉塞が緩んで塊が管内を高速で移動するかもしれない。もし、塊が配管のティーやエルボ、その他の曲がり部に衝突すれば破裂させるかもしれない。

米国化学安全委員会は最近、メチルメルカプタン-水系の水和物をラインから除去する作業でメチルメルカプタンが放出され、4名が死亡した事故について報じている。( <http://www.csb.gov/dupont-laporte-facility-toxic-chemical-release/> ).

## あなたにできること

自分のプラントに水和物を形成し得る物質があるかどうかを知っていること。水和物を形成し得る物質を扱っているなら、以下のことを理解していること。

- 水和物が形成し得る温度・圧力条件は何か
- 自分のプラントで、水和物形成防止のための設計上の工夫や運転手順は何か
- 水和物が形成された場合、どのように察知するか
- 水和物が形成された場合、安全に除去するためにしなければならない手順は何か

閉塞した機器の清掃など、いかなる非定常作業も実施前には必ず危険性評価を実施すること

## あなたのプラントでは水和物を形成するものを扱っているか?