

A0301-05	断熱材に隠れた部分の腐食に注意	
本文	断熱材に覆われた塔や配管などにはその状況により腐食しやすい部分があり、かつ断熱材のカバーは腐食の発見を遅らすので、断熱材に隠れた部分の腐食に注意すること	
リスクの種類	設備破損 漏洩 爆発 火災 中毒 環境汚染	関連目次・章節
理由(何故)	断熱材や耐火材のカバーは、単に機器や配管の表面を覆うだけでなく、水分や漏れた薬品を溜め込んで腐食しやすい状況を作り出す。また、その進行を直接目視できないため、しばしば腐食による設備の破損で重大な結果をもたらしている。	
方策	<p>1) 断熱材:</p> <ul style="list-style-type: none"> ① ナトリウム・カリウム・塩化物などを含む断熱材の使用を避ける。 ② 耐熱/耐湿性の優れた断熱材を使用する。 ③ 断熱材の雨締めいをしっかりしたものにする。 ④ 欠陥や損傷を受けた断熱材は使用しない。 <p>2) 検査:</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 断熱材に覆われている機器・配管・構造物の水分が溜まりやすい箇所を定期的に点検し、腐食の進捗状況を確認する。 ② 点検では、錆・染み・膨らみ・泡・漏れ・臭いなどの有無をチェックする。ただし、見るだけで触れてはならない。 ③ 可能ならば、断熱材を剥がさない realtime radiography(備考の3)参照)で検査する。 <p>工事や定期修理時に保温を剥いだ時は必ず観察する。また、施工終了後は断熱材の損傷がないか・正しく復旧されているか確認のこと。</p>	
事故例	<p>1) (アメリカ) 球形タンクの水压テストのため注水中に支柱が破損、死者、重傷者各1名の事故となった。</p> <p>2) (アメリカ) 保温されていた配管が腐食し、大量のフェノールが流出した。人的被害はなかったが、環境汚染と配管の修復費用が高く付いた。</p> <p>3) (国内) ガソリン水素化処理装置の熱交換器と反応塔間の保温材で4.9-5.6MPa、74~79℃に保たれた水平配管が外面腐食により破裂し大規模火災となった。雨じまい施工不良のため浸入した雨水による外面腐食が原因とされている。</p> <p>4) (国内) 400~500℃の熱媒の通る配管を、12年使用後検査したところ、断熱材の下の管外面に局部的腐食が広範囲に広がり、最大で3mm程度減肉していた。減肉部の付着物をEPMA分析(備考の4)参照)した結果、断熱材(シリカ、アルミナ系)に含まれるNa、Kに由来するアルカリ腐食と断定された。(実験によると、鉄は200℃を超えると溶融アルカリによる腐食が急増する)。</p>	
法的参考事項		
備考	<p>1) API 570(Inspection Repair, Alteration, and Rerating of In-service Piping Systems)では、断熱材下腐食(CUI)の起こりやすい区域として①冷水塔のミスト・スチームベントがかかるところ②散水設備やプロセスの流出物水分や酸蒸気が入りやすい場所③-</p>	

4～+120℃の炭素鋼配管などを挙げている。

このほか、④大気中の水分が凝縮・蒸発を繰り返すような運転⑤120℃以上であっても断続的な運転⑥断熱材ジャケットを損傷させるような振動⑦スチームが漏れるスチームトレース配管なども CUI が起こる可能性がある。

2) 事例3)の会社では、検査対象の基準を以下のように定めた。材質が炭素鋼、低合金鋼の配管で、①Na、Kを含む断熱材を施工し、②使用温度が200℃以上で③年1回以上運転停止しながら10年以上使用したものを検査することにした由。

3) realtime radiography:(RTR)リアルタイムX線撮影、又はリアルタイムX線透視。対象を破壊しないで随時に内部イメージが得られる。特に、漏れることが災害をもたらす配管については必須である。

4) EPMA: electron probe microanalysis(または microanalyzer)

参考資料:「事例に学ぶ化学プロセス安全」(丸善出版、P215)