

付属所 C4 流れ加速型腐食 (FAC)

1. 概要

腐食は流体の流れにより加速されることがしばしばある。このような事象は、多くの場合、エロージョン・コロージョン等に分類される。流れ加速型腐食 (FAC: Flow Accelerated Corrosion) は、通常、炭素鋼配管が乱流状態の高温水にさらされ、減肉が加速される現象に対して表現されている。炭素鋼の表面に形成される酸化皮膜 (マグネタイト) の溶解・溶出が、高温水の流れにより加速されるため、腐食が加速される。

FAC が問題となる材料は、炭素鋼である。

2. 腐食速度算出

減肉速度は、式 (1) で求める。

減肉速度 mm/y = $0.01 \times A_s$ (形状係数) $\times T_a$ (温度係数) $\times O_a$ (酸素量係数) $\times P_f$ (pH 係数) $\times f_f$ (事例係数) \times 注入/混合補正係数 $cc \times$ デッドレグにおける補正係数 DL -
--- 式 (1)

・形状係数

形状係数は表 1 から求める

表 1 形状係数(A_s)

形状	形状係数(A_s)
直管・内径変動 (レジューサー、オリフィス、弁下流)	8
曲管 (エルボなど)	5

・温度係数

温度係数は表 2 から求める。

表 2 温度係数(T_a)

温度 (°C)	温度係数(T_a)
100 以下	1
100~125	3
125~175	10
175~225	3

・酸素量係数

酸素量係数は表 3 から求める。

表 3 環境係数(Oa)

水中の溶存酸素量	酸素量係数(Oa)
10ppb 以上	1
10ppb 未満または不明	1.3

・ pH 係数

pH 係数は表 4 から求める。

表 4 水の pH と pH 係数の関係

水の pH		pH 係数
pH は 9 以上か？	Yes	0.5
	No 又は不明	1

・ 事例係数

過去の流動加速腐食の発生事例の有無による事例係数 ff を表 5 に示す。

表 5 過去の事例の有無による係数

事例の有無	事例係数 ff
対象部位およびプラント内とも事例はない	1
プラント内に事例がある	2
対象部位に事例がある	3

・ 注入/混合やデッドレグがある場合の損傷係数の補正

注入/混合係数

補正の方法は、損傷係数(全面か局部減肉の大きい方)に係数 3 を掛ける。もし、注入個所に対して注入/混合個所の減肉に有効な検査が実施されているならば、この補正は不要である。補正を行う減肉機構は、流動加速腐食 (FAC)、アルカリ腐食、酸素腐食である。

表 6 注入/混合補正係数

対 応	係数 cc
注入個所に対して注入/混合個所の減肉に有効な検査の実施	1
注入/混合個所の減肉があり得、有効な検査がされていない	3

・ デッドレグ(滞留)による補正係数

デッドレグを含む配管系の場合、この部分で減肉が起こる確率が高くなることを考慮して表 7 のように損傷係数の補正を行う。もし、デッドレグでの局部腐食に有効な検査が実施されているならば、この補正は不要である。

表 7 デッドレグにおける補正係数

対 応	係数 DL
デッドレグでの局部腐食に有効な検査が実施されている	1
デッドレグを含む配管系があり、有効な検査が実施されていない	3

3. 参考文献

- 1) 梅村文夫：高温水による炭素鋼配管の減肉現象「メカニズムと対策」、第 38 回技術セミナー、腐食防食協会（平成 17 年 10 月）
- 2) <http://www.meti.go.jp/committee/materials/g41213aj.html>
- 3) Kupinski, M.et.al.,Pressure Vessels and Piping Codes and Standards, 338,ASME(1996)
- 4) Kastner,W.et.al.,IAEA Report : IWG-RRPC-88-1、Vienna,1990