

HPIS Z-107 TR (2010)を用いて 定量的リスクアセスメントを実施する方法

1. 背景

現行の HPIS 規格 Z-107 初版では、リスクアセスメント方法として半定量的方法を用いているので、リスクは高、中高、中、低の 4 段階にランク付けされ、数値として示すことは出来ません。

そこで、現行の HPIS Z-107 のリスクアセスメント方法を使ってリスクを数値として表現する方法を記載しました。

2. HPIS 法の発生確率解析結果を用いて定量的な発生確率(PoF)を得る方法

以下のように、HPIS Z-107 のリスクアセスメントで得られた破損確率指数(FPI)に、GFF(一般破損頻度)を乗じて求めます。

- ①HPIS Z107 解析方法に基づき破損確率指数 (FPI) を求めます。
- ②得られた FPI に GFF から得られた破損頻度を乗じます。
- ③GFF は漏洩孔径毎の破損頻度を合計した数値(GFF_{total})を用います。

3. HPIS 法を用いて影響度を評価する方法

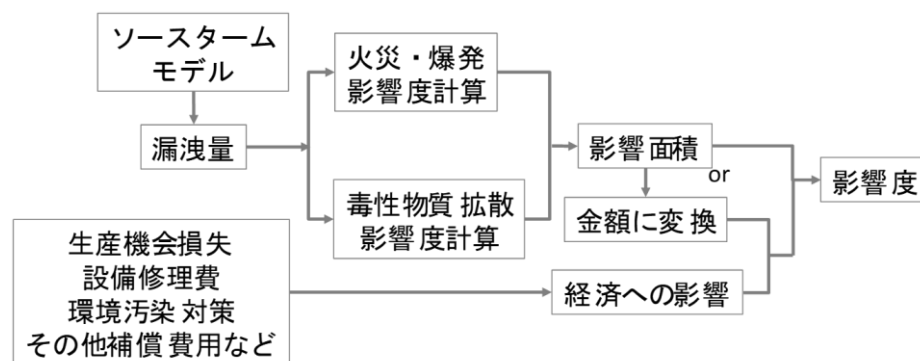


図 1 影響度の評価方法

図 1 は、HPIS 法における影響度の評価方法を示します。HPIS の影響度評価は、API 法を参考に行っています。その手順を以下に示します。

- ① GFF で想定された孔径を選択します。
- ② 各孔径の単位時間当りの流体漏洩速度、漏洩量をオリフィスモデルにより求めます。
- ③ 機器の保有量、遮断システムなどから、最大漏洩量を求めます。
- ④ レベル 1 評価の場合は、API RP581 に示される式と、この式で用いられる漏洩物質毎に与えられた係数と指数の値から影響面積（拡散汚染、火災輻射熱影響）を求めます。

(例) アンモニアが漏洩した場合は

$$CA = e(rate)^f \quad (\text{連続流出}) \quad (1)$$

$$CA = e(\text{mass})^f \quad (\text{瞬間流出}) \quad (2)$$

ここで CA : 毒性影響面積、 e と f : 表から得られる数値

⑤ 式 (3) を用いて、各孔径について得られた影響面積を重み付けして合計します。

$$CA = \left(\frac{\sum_1^m gff_n \cdot CA_n}{gff_{total}} \right) \quad (3)$$

ただし CA : 影響面積、 CA_n : 各孔径の影響面積、 gff_n : 各孔径における破損頻度、 gff_{total} : 各孔径毎の破損頻度(漏洩頻度)の合計、 m : 想定された孔径の数

表 1 想定された漏洩孔径 (API RP581 第 3 版の場合)

	漏洩孔径	孔径の範囲 in (mm)	代表孔径 in (mm)
1	Small	0~1/4 (0~6.4)	0.25 (6.4)
2	Medium	>1/4~2 (6.4~51)	1 (25)
3	Large	>2~6 (51~152)	4 (102)
4	Rupture	>6 (>152)	min [D, 16] [(D, 406)]

4. リスクの算定

(4)式によりリスクを計算します。

$$R_{(t)} = P_f(t) \cdot C_f \quad (4)$$

ここで $R_{(t)}$: リスク $P_{f(t)}$: 発生確率 C_f : 影響度

付属書 C. API 法と HPIS 法の発生確率を求める方法の比較

現状の HPIS Z-107 と API 規格(RP581)の比較を図 2 に示します。

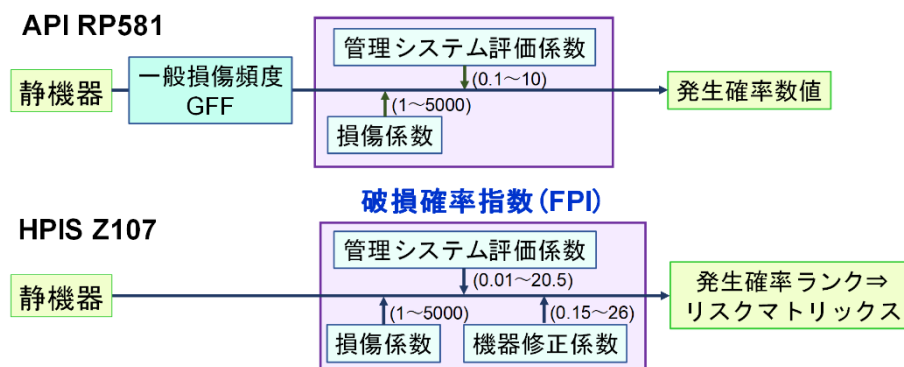


図 2 API RP581 と HPIS Z-107 における発生確率の求め方の比較

以上