

HPIS

リスクベースメンテナンス

Risk Based Maintenance

HPIS Z 106:2010

2010年3月26日制定

社団法人日本高圧力技術協会

High Pressure Institute of Japan

目次

| | ページ |
|---------------------------------------|-----|
| 序文 | 1 |
| 1 目的 | 1 |
| 2 用語の定義 | 1 |
| 3 リスクベースメンテナンス手法 | 1 |
| 3.1 リスクベースメンテナンス実施手順 | 1 |
| 3.2 実施者の役割と資格 | 2 |
| 3.3 リスクベースメンテナンスの準備 | 4 |
| 3.4 リスクアセスメントの実施 | 5 |
| 3.5 意思決定と保全計画 | 7 |
| 3.6 再評価と文書化 | 7 |
| 3.7 リスクベースメンテナンス実施のための具体的手法 | 7 |
| 附属書 A(規定) リスクベースメンテナンス用語の定義 | 8 |
| 附属書 B(参考) リスクベースメンテナンスの考え方 | 11 |
| 附属書 C(参考) 必要データ及び情報の収集 | 20 |
| 附属書 D(参考) 評価対象のスクリーニング | 24 |
| 附属書 E(参考) 評価対象のグループ分け | 26 |
| 附属書 F(参考) 運転範囲の決定 | 27 |
| 附属書 G(参考) 損傷メカニズム一覧表 | 28 |
| 附属書 H(参考) 破損発生確率の評価手法 | 29 |
| 附属書 I(参考) 破損発生確率の決定 | 30 |
| 附属書 J(参考) 破損影響度の評価手法 | 32 |
| 附属書 K(参考) 破損影響度の指標 | 34 |
| 附属書 L(参考) 化学，石油化学産業における破損影響度評価 | 36 |
| 附属書 M(参考) リスクの決定の補足説明 | 40 |
| 附属書 N(参考) リスクの表示方法 | 42 |
| 附属書 O(参考) 意思決定の考慮点 | 44 |
| 附属書 P(参考) リスク低減の検討 | 46 |
| 附属書 Q(参考) 保全計画の例 | 50 |
| 附属書 R(参考) 保全の実施例 | 53 |
| 附属書 S(参考) 再評価と文書化 | 56 |
| 「リスクベースメンテナンス」の解説 | 解1 |
| リスクに基づく保全技術研究委員会（略称 RBM 委員会）構成表 | 解5 |

日本高圧力技術協会規格

リスクベースメンテナンス

Risk Based Maintenance

序 文

既存設備を安全に使い続ける必要性のある社会的背景から設備の維持管理がより重要になっている。この規格は産業用設備の維持管理に関わる保全計画の策定及び実施に適用する。保全計画は設備の設計段階あるいは供用段階で策定，実施される。

1 目的

圧力設備など産業用設備の維持管理に関わる，信頼性や安全性と経済性を両立させた合理的な保全計画（保全対象機器，保全対象部位，保全範囲，保全方法，保全時期，保全頻度等）を策定，実施する上に必要なリスクベースメンテナンスの適用方法を示す。

2 用語の定義

この規格で用いる主な用語と定義は，**附属書 A**による。

3 リスクベースメンテナンス手法

リスクとは，破損が起きる可能性と，その影響度の組み合わせで，定量的には次式で定義する。

$$\text{リスク} = \text{破損発生確率} \times \text{破損影響度}$$

リスクベースメンテナンスは，適用対象のデータ及び情報の収集，破損の発生確率の評価，破損の影響度の評価，リスクの順位付け，検査方案の作成，低減措置の提案，再評価の手順で実施する。この規格では，適用対象を装置，設備，機器の階層構造として捉えリスクベースメンテナンスを実施する。リスクベースメンテナンスの考え方については**附属書 B**に示す。

リスクベースメンテナンスにおけるリスクアセスメントの方法には，定性的評価，定量的評価，半定量的評価がある。それらの選択は，データの質や量，評価目的によりリスクアセスメント担当者が決定する。

3.1 リスクベースメンテナンス実施手順

リスクベースメンテナンスは，事前準備，リスクアセスメント，意思決定と保全計画の順で実施される。**図 1**に，リスクベースメンテナンスの実施手順を示す。この手順は，保全計画を作成する毎に実施する。

「リスクベースメンテナンス」の解説

序 文

この解説は、リスクベースメンテナンス規格が作られた背景と、作成に関与した委員会活動について説明するもので、規格の一部ではない。

1 はじめに

リスクを指標として検査計画、更には保全計画を作成する RBM に関する委員会が、2001 年、国内において初めて、社団法人日本高圧力技術協会(HPI)により「RBM 専門研究委員会」として設置され、活動を開始している。その間、世界においては RBM が設備保全の道具として益々その有用性が認識され、活用されている。一方、日本においては石油業界のように積極的に活用を目指す業界を除き、未だ産業界全体から見れば活用例は少ないのが現状である。しかし、高経年化した設備の増加、技術伝承の要求、経営の一層の合理化要求の高まりにより、効率的な設備管理、検査、保全、その技術の伝承の重要性が増加している。それに対し、RBM は、それらを解決する重要な手法の一つとなっている。ここに、API RP580(第一版、2002 年 5 月)、API Pub.581(第一版、2000 年)、ASME Post Construction Inspection Planning Standard 最終ドラフト(2006 年 8 月)、また、ヨーロッパにおける RIMAP (Risk Based Inspection and Maintenance Procedures for European Industry)を参考に RBM 専門研究委員会においてまとめられた「リスクベースメンテナンス」について解説する。また、その背景となった日本での活用状況についても紹介する。

2 HPI RBM 専門研究委員会 WG1 の発足と活動

2.1 国内外における RBM ガイドの背景

わが国では、石油業界を中心にいくつかの先行企業で RBM が導入されている。また、学術的な面からは学術振興会第 180 研究委員会において本格的な導入に向けた産学協同での調査、研究が始まっている。また、世界的には、米国を中心とした API、ASME とヨーロッパの RIMAP が、規格化やガイドライン作成などの分野で活動している。アメリカとヨーロッパにおいて提案されているガイドにはそれぞれ特徴がある。API は石油化学と石油化学産業を主たる対象としているのに対し、RIMAP は産業によらないリスクベースマネジメント(RBIM: Risk Based Inspection and Management) の確立を目指している。また、リスクの対象となる破損として、API は、耐圧部からの内部流体の漏洩であるのに対し、RIMAP では、広い産業を対象としているため、評価の対象も機器及び配管耐圧部からの内流物の漏洩だけでなく、回転機械や計装、安全装置などの故障も対象としている。ただし、2008 年 9 月に発行された API RP581(第 2 版)においては適用範囲を、石油、石油化学の静止機器及び配管に限定せず、広げる傾向が見られている。

API、RIMAP とも「リスクは破損発生確率(PoF: Probability of Failure, ポフ)と破損影響度(CoF: Consequence of Failure, コフ)の大きさの積である。」と定義されている。これらは、ISO/IEC での安全規格作成の基になる ISO/IEC Guide 51 のリスクの定義「危害の発生確率と危