

# HPIS

## 圧力機器の高温亀裂状欠陥評価方法

Assessment Procedure for Crack-Like Flaws  
in Pressure Equipment at Elevated Temperature

HPIS Z 103:2026

2026年3月23日制定

一般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 適用範囲 .....	1
1.1 一般 .....	1
1.2 適用対象設備 .....	1
1.3 適用期間 .....	2
1.4 評価対象欠陥 .....	2
2 引用規格 .....	2
3 用語および記号の定義 .....	2
3.1 用語 .....	2
3.2 記号 .....	2
4 評価に必要なデータ .....	3
5 評価方法と結果の判定 .....	3
5.1 亀裂状欠陥評価の基本事項 .....	3
5.2 評価方法 .....	3
5.3 結果の判定 .....	5
6 評価後の対応 .....	7
6.1 継続使用をしてもよいと評価された場合 .....	7
6.2 継続使用をしてはならないと評価された場合 .....	7
7 解析要員などの要件 .....	7
附属書 A (規定) 用語の定義 .....	8
附属書 B (参考) 材料特性 .....	20
附属書 C (規定) 欠陥形状のモデル化 .....	25
附属書 D (規定) 応力分類, 参照応力, 応力拡大係数 .....	38
附属書 E (規定) 疲労 J 積分範囲およびクリープ J 積分算出式 .....	90
附属書 F (参考) 例題 .....	97
圧力機器の高温亀裂状欠陥評価方法 解説 .....	解 1
圧力機器の高温亀裂状欠陥評価方法 原案作成委員会 構成表 .....	解 45

**日本高圧力技術協会規格**  
**圧力機器の高温亀裂状欠陥評価方法**  
**Assessment Procedure for Crack-Like Flaws**  
**in Pressure Equipment at Elevated Temperature**

## 序文

この規格は、クリープが懸念される温度域で運転される一般産業用設備（発電用原子力設備を除く）の圧力機器において供用中検査で検出された亀裂状欠陥に対して疲労及びクリープ疲労の定量的評価方法を与えることを目的とする。なお、クリープの影響を無視してもよい温度域における亀裂状欠陥の評価方法は、HPIS Z 101-1:2008「圧力機器のき裂状欠陥評価方法—第1段階評価<sup>1)</sup>」およびHPIS Z 101-2:2011「圧力機器のき裂状欠陥評価方法—第2段階評価<sup>2)</sup>」に規定されている。

## 1 適用範囲

### 1.1 一般

この規格は、圧力機器の高温亀裂状欠陥評価方法について規定する。

### 1.2 適用対象設備

この規格は、以下に示す法規、規格で設計製作された設備に対して適用する。

#### 設計製作法規

高圧ガス保安法  
ガス事業法  
労働安全衛生法  
電気事業法  
消防法

#### 設計製作規格

JIS B 8243<sup>(1)</sup> 圧力容器の構造  
JIS B 8249 多管円筒形熱交換器  
JIS B 8265 圧力容器の構造 — 一般事項  
JIS B 8267 圧力容器の設計  
JIS B 8270<sup>(1)</sup> 圧力容器（基盤規格）  
JIS B 8501 鋼製石油貯槽の構造（全溶接製）  
JPI-7S-77 石油工業用プラントの配管基準

**注<sup>(1)</sup>** これらの規格は現在廃止されている規格である。

**注記** ただし、ここに記載されていない法規、規格であっても同等と判断される法規、規格で設計製作された設備に対しての適用を妨げるものではない。

# 圧力機器の高温亀裂状欠陥評価方法 解説

この解説は、本体及び附属書に規定した事項、およびこれらに関連した事項を説明するもので、規格の一部ではない。

## 1 制定の趣旨及び経緯

化学工業、石油産業や都市ガスなどの一般産業用として使用される圧力容器、配管、貯槽といった機器においては、設計時に有害な欠陥のないことを前提として強度設計がなされている。しかし、製造時の欠陥や供用期間中に種々の要因によって生じる欠陥が供用期間中の検査で検出される場合があり、また長期間の運転による経年変化が健全性に影響を及ぼすことが懸念される。このため、機器の経年変化を正確に把握し、供用中の設備が有する強度、および同設備の供用可能な期間を精度よく評価する、いわゆる供用適性評価を行うことが重要である。一般社団法人日本高圧力技術協会では **HPIS Z 101-1 : 2008 圧力機器のき裂状欠陥評価方法—第1段階評価<sup>1)</sup>** および **HPIS Z 101-2:2011 圧力機器のき裂状欠陥評価方法—第2段階評価<sup>2)</sup>** を制定、刊行している。前者ではモデル化された欠陥寸法と評価不要欠陥寸法との比較に基づく安全かつ簡易な欠陥評価の方法を定め、後者では破壊力学に基づくより詳細かつ正確な欠陥評価の仕方を規定している。しかしながら、これらの規格はクリープによる損傷、クリープ域での亀裂進展評価や寿命評価などを対象外としている。また、設計規格において、クリープ変形、クリープ破壊に基づいて許容応力が設定されている温度領域があり、クリープ破壊の考慮はされている。一方、この温度域で設計されたとしても、クリープ変形が局所的に拘束されクリープ亀裂が発生進展する場合がある。クリープ破壊の例として、熱応力クリープ、クリープ疲労、溶接継手のクリープ割れ（タイプ I, II, III, IV）などがあげられる。このようなクリープ破壊は、高温下で運転される一般産業用機器において考慮すべき劣化の主たる要因であることが少なくなく、規格化を通じた供用適性評価法を整備することの意義は大きい。以上の状況を踏まえ、先行して制定された規格<sup>1,2)</sup>と整合のとれた、高温下での圧力機器の亀裂状欠陥評価方法に関する規格を制定することとなった設計と維持の間には**解説図 1** に示すような補完関係があり、設計想定条件からの逸脱や技術進歩に対処するために損傷の兆候を検査で発見し、その損傷の冗長性を力学的に評価し、次の定期点検までの安全性が確認不可能な場合には補修を行うために維持規格が適用される。

## 2 本体の各項の解説

### 1 適用範囲

**a) 1.4 評価対象欠陥 本体 1.4** においてクリープが懸念される温度域とは、部材に持続的な応力が作用することにより時間依存型の変形（クリープ変形）が現れる可能性の温度域のことを指す。

高温で使用される機器では、クリープを考慮した損傷モードが構造健全性を判断する上での重要な要素となる。クリープを考慮すべき温度領域としては、高温使用時間や負荷応力に関わらず ASME や JSME で以下のように一律に規定されていた。

### 解1

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。