

WES

圧力設備の維持管理基準

In-service inspection and maintenance of pressure
equipment

WES 9802 : 2026

令和8年7月1日 改正

一般社団法人 日本溶接協会

The Japan Welding Engineering Society

WES 9802 (圧力設備の維持管理基準)

原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	南 二三吉	大阪大学
(副委員長)	小川 武史	青山学院大学
(委員)	里永 憲昭	崇城大学
〃	保坂 由文	神奈川県庁
〃	増子 敏昭	ENEOS 株式会社
〃	萩 誠	コスモ石油株式会社
〃	鈴木 哲平	出光興産株式会社
〃	多田 年孝	日本製鋼所M&E株式会社
〃	松久 弘典	非破壊検査株式会社
〃	隆 賢治	株式会社 IHI プラント
〃	岡本 茂	徳機株式会社
〃	高橋 淳	日揮グローバル株式会社
〃	中野 正大	株式会社高田工業所
(事務局)	佐古 浩昭	一般社団法人日本溶接協会

原案作成委員会 分科会 構成表

	氏名	所属
(主査)	増子 敏昭	ENEOS 株式会社
(委員)	福田 健彦	ENEOS 株式会社
〃	吉井 清英	コスモ石油株式会社
〃	鈴木 晴記	コスモ石油株式会社
〃	服部 龍明	昭和四日市石油株式会社
〃	小倉 剛	出光興産株式会社
〃	鈴木 哲平	出光興産株式会社
〃	大原 良友	大原技術士事務所
〃	吾郷 忠	三菱ケミカル株式会社
(事務局)	佐古 浩昭	一般社団法人日本溶接協会

制定年月日 : 令和 6 年 7 月 1 日

改正年月日 : 令和 8 年 7 月 1 日

原案作成委員会 : 一般社団法人日本溶接協会 圧力設備サステナブル保安部会 (部会長 石崎 陽一)
規格原案作成委員会 (委員長 南 二三吉)

審議委員会 : 一般社団法人日本溶接協会 規格委員会 (委員長 山根 敏)

この規格についてのご意見又はご質問は、附属書 E 参照又は一般社団法人日本溶接協会 業務部 (〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町 4-20) にご連絡ください。

なお、WES は、少なくとも 5 年を経過する日までに一般社団法人日本溶接協会 規格委員会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	2
4 資格	9
5 検査	9
6 供用適性評価	9
7 補修	9
7.1 一般	9
7.2 溶接補修要領のレビュー	9
7.3 溶接補修施工の確認	9
7.4 検査	9
7.5 気密試験及び耐圧試験	10
8 気密試験	10
8.1 気密試験時の漏れ試験方法	10
8.2 気密試験の方法	11
9 耐圧試験	11
9.1 一般	11
9.2 耐圧試験の免除	12
附属書 A (規定) API 510 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項	13
附属書 B (規定) API 570 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項	26
附属書 C (規定) API 579-1/ASME FFS-1 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項	36
附属書 D (参考) 多管円筒形熱交換器の余寿命の算定に関する補足事項	38
附属書 E (参考) 解釈の問合せ	39
解説	40

まえがき

この規格は、一般社団法人日本溶接協会（以下、協会という。）の定款及び諸規定に基づいて規格案が作成され、パブリックコメント公募を経て規格委員会の審議及び理事会によって承認された日本溶接協会規格（WES）である。これによって、WES 9802:2025 は改正され、この規格に置き換えられた。

当協会は、この規格に関する説明責任を有するが、この規格に基づいて使用又は保有したことから生じるあらゆる経済的損害、損失を含め、一切の間接的、付随的、また結果的損失、損害についての責任を負わない。また、この規格に関連して主張される特許権及び著作権などの知的財産権の有効性を判断する責任も、それらの利用によって生じた知的財産権の侵害に係る損害賠償請求に応ずる責任ももたない。そうした責任は、全てこの規格の利用者にある。

この規格の内容の一部又は全部を他書に転載する場合には、当協会の許諾を得るか、又はこの規格からの転載であることを明示のこと。このような処置がとられないと、著作権及び出版権の侵害となり得る。

）
R
A
E

日本溶接協会規格

圧力設備の維持管理基準

In-service inspection and maintenance of pressure equipment

序文

この規格は、協会が、国際的に広く活用されている米国石油協会（American Petroleum Institute, API）規格及び米国機械学会（American Society of Mechanical Engineers, ASME）規格の維持管理手法を体系的に国内向けに整理し、高圧ガス保安法が適用される設備を含め、圧力設備の適切な維持管理を達成するために制定するものである。高圧ガス保安法の対象設備に関しては、特定認定高度保安実施者又は特定認定事業者が行う保安検査の方法として **WES 9801:2026** があり、この規格は **WES 9801:2026** に従って圧力設備の維持管理を行うための技術的な内容とした。

1 適用範囲

この規格は、圧力設備の維持管理における検査、評価、補修及び試験について規定する。

高圧ガス保安法の対象設備の維持管理にこの規格を適用する場合で、この規格と適用法規との間に矛盾がある場合、この規格の内容にかかわらず、適用法規を優先して適用する。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 0190 圧力容器の構造に関する共通用語

JIS B 2251:2024 フランジ継手締付け方法

JIS B 8210 安全弁

JIS Z 2300 非破壊試験用語

JIS Z 2305 非破壊試験技術者

JIS Z 2329 非破壊試験—発泡漏れ試験方法

JIS Z 2330 非破壊試験—漏れ試験方法の種類及びその選択

JIS Z 3001-1 溶接用語—第1部：一般

KHKS 0861:2018 高圧ガス設備等の耐震設計に関する基準（レベル1）

KHKS 0862:2018 高圧ガス設備等の耐震設計に関する基準（レベル2）

WES 2820:2026 圧力設備の供用適性評価方法-減肉評価

WES 7700-1:2019 圧力設備の溶接補修 第1部：一般

WES 7700-2:2019 圧力設備の溶接補修 第2部：きず除去と肉盛溶接補修

WES 7700-3:2019 圧力設備の溶接補修 第3部：窓形溶接補修

WES 7700-4:2019 圧力設備の溶接補修 第4部：外面当て板溶接補修

WES 8103 溶接管理技術者認証基準

WES 9801:2026 特定認定高度保安実施者による保安検査基準（コンビナート等保安規則関係）

API 510:2022, Pressure Vessel Inspection Code:In-Service Inspection, Rating, Repair, and Alteration

API 570:2024, Piping Inspection Code:In-Service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping Systems

API RP 571:2020, Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in the Refining Industry

API RP 576:2024, Inspection of Pressure-relieving Devices

API 579-1/ASME FFS-1:2021, Fitness-For-Service

ASME PCC-1:2022, Guidelines for Pressure Boundary Bolted Flange Joint Assembly

ASME PCC-2:2022, Repair of Pressure Equipment and Piping

注記 **API 510:2022**, **API 570:2024**, 及び **ASME PCC-2:2022** には, **API** 又は **ASME** が承認し, 規定の理解に参考となる日本語翻訳版が発行されている。

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は, 次によるほか, **JIS B 0190**, **JIS Z 2300**, **JIS Z 3001-1**, **API 510:2022** 及び **API 570:2024** による。

3.1

圧力設備 (pressure equipment)

圧力容器, 配管, 加熱炉管, タンク, 動機械の耐圧部などから構成される設備

注釈 1 圧力容器には, 例えば熱交換器, 反応器, 塔, 槽などを含む。

注釈 2 動機械には, 例えばポンプ, 圧縮機などの回転機械の機器本体を含み, スナッパ, 配管などの附属機器は含まない。

(出典: **WES 7700-1:2019** の一部を変更)

3.2

供用中 (in-service)

圧力設備 (3.1) が設置され, 使用を開始してから廃止されるまでの間の状態

注釈 1 圧力設備 (3.1) の運転状態及び停止状態の両方を含む。

3.3

損傷要因 (damage mechanism)

石油精製設備, 石油化学設備などで発生し, 減肉, きず, 欠陥などの原因となって圧力設備 (3.1) の健全性に影響を及ぼす可能性のある化学的又は機械的な材料の劣化因子

注釈 1 損傷要因の具体的な項目は, **API RP 571:2020** などによる。

(出典: **API 570:2024** の一部を変更)

3.4

劣化損傷

流体及び材料の組合せ，使用条件などによって発生する割れ，材質変化であり，損傷要因（3.3）のうち減肉以外のもの

3.5

腐食速度 (corrosion rate)

エロージョン，エロージョン・コロージョン，又は環境との化学反応による減肉の速度

注釈 1 減肉速度ともいう。

（出典：API 570:2024 の一部を変更）

3.6

環境助長割れ (environmentally assisted cracking 又は environmental cracking)

引張応力とともに環境との相互作用が原因で発生する材料の割れ

注釈 1 延性的な材料でも顕著な塑性変形を伴うことなく破壊に至る場合がある。特に指定のない限り，API RP 571:2020 による損傷要因のうち，塩化物応力腐食割れ，腐食疲労，アルカリ応力腐食割れ，アンモニア応力腐食割れ，液体金属ぜい化，水素ぜい化，エタノール応力腐食割れ，硫酸塩応力腐食割れ，ポリチオン酸応力腐食割れ，アミン応力腐食割れ，湿潤硫化水素損傷，ニッケル合金のフッ酸応力腐食割れ，カーボネイト応力腐食割れ，及びフッ酸中の水素応力割れを含む応力腐食割れを指す。

（出典：NACE/ASTM G193 の一部を変更）

3.7

水素損傷 (hydrogen damage)

水素の作用によって金属材料に発生する割れなどの損傷

注釈 1 特に指定のない限り，API RP 571:2020 による損傷要因のうち，湿潤硫化水素損傷，高温水素侵食，水素ぜい化及びフッ酸中の水素応力割れを指す。

3.8

総合気密試験

設備の運転停止中に行う気密試験のうち，個々の設備などの耐圧性能が確認され，その周辺の設備も含めた装置内の特定の範囲又は全ての範囲が復旧，接続されて運転開始の工事準備が完了した時点で，対象範囲の気密性能を確認するために行う試験

（出典：JPI-8S-1 の一部を変更）

3.9

運転中気密性能確認試験

設備を開放せず，運転中に気密性能に異常がないかを確認するために行う試験

3.10

供用適性評価 (Fitness for service, FFS)

圧力設備（3.1）の継続的な使用のための健全性判断に用いる減肉，及び／又は劣化損傷（3.4）を評価する工学的な手法

注釈 1 例えば API 579-1/ASME FFS-1:2021 又は WES 2820:2026 に従って評価を行う。

（出典：API 510:2022 の一部を変更）

3.11

内部検査 (internal inspection)

目視及び／又は非破壊検査を用いて圧力設備 (3.1) の耐圧性能に影響する状態を確認するために内側から実施する検査 (3.14)

(出典：API 510:2022)

3.12

外部検査 (external inspection)

目視及び／又は非破壊検査により圧力設備 (3.1) の外側から実施する検査 (3.14) で、耐圧性能に影響する状態、又は支持構造 (はしご、プラットフォーム、サポートなど) の健全性を損なう状態を発見するための検査 (3.14)

注釈 1 設備の運転中又は運転停止中に行うことが可能で、オンストリーム検査 (3.13) と同時に実施する場合もある。

(出典：API 510:2022 の一部を変更)

3.13

オンストリーム検査 (on-stream inspection)

非破壊検査を用いて、圧力設備 (3.1) を開放しない状態で、圧力設備 (3.1) の外側から内部の状態を確認するために実施する検査 (3.14)

注釈 1 継続運転に対する設備の健全性を証明するために行う。

(出典：API 510:2022 の一部を変更)

3.14

検査 (inspection)

検査員 (3.18)、又は検査員 (3.18) によって指名された者が、この規格に沿って行う圧力設備 (3.1) の確認調査

注釈 1 内部検査 (3.11)、外部検査 (3.12) 又はオンストリーム検査 (3.13)、又はその組合せをいう。

3.15

リスクベース検査 (risk-based inspection, RBI)

故障確率と故障影響度との両方を考慮するリスク評価プロセスを含む検査計画方法

注釈 1 この方法は、許容レベルを超えたリスクの管理、内部流体の漏えい故障の低減、及び検査方針の最適化を目的とするものである。

(出典：API 510:2022)

3.16

オーナー／オペレータ (owner / operator)

圧力設備 (3.1) の運転、エンジニアリング、検査 (3.14)、補修 (3.23)、設計変更 (3.25)、保全、耐圧試験及び再定格 (3.26) を管理する圧力設備 (3.1) のオーナー (所有者) 又はオペレータ

注釈 1 オーナー使用者ともいう。

3.17

認定検査機関 (authorized inspection agency)

圧力設備 (3.1) のオーナー／オペレータ (3.16) のうち、**箇条 4** の要件を満たすオーナー／オペレータ (3.16) の自らの装置向けの検査 (3.14) を管理する機関

(出典：API 510:2022 の一部を変更)

3.18

検査員 (inspector)

A.2.11 及び B.2.10 の資格要件を満たし、この規格をもとに圧力設備 (3.1) の検査 (3.14) を行うよう認定検査機関 (3.17) が指定した者

注釈 1 API 510:2022 の 3.1.6 の認定圧力容器検査員 (authorized pressure vessel inspector), 及び API 570:2024 の 3.1.7 の認定配管検査員 (authorized piping inspector) に相当する。

3.19

検査作業員 (examiner)

圧力設備 (3.1) のための非破壊検査を実施する者

(出典: API 510:2022 の一部を変更)

3.20

認定 UT 斜角法検査作業員 (industry qualified UT angle beam examiner)

超音波探傷試験斜角法を実施する検査作業員 (3.19) で、JIS Z 2305 の UT レベル 2 又はレベル 3 の資格を保有し、オーナー/オペレータ (3.16) が承認した者

(出典: API 510:2022 の一部を変更)

3.21

エンジニア (engineer)

圧力設備 (3.1) の技術者で、オーナー/オペレータ (3.16) が指定した者

(出典: API 510:2022 の一部を変更)

3.22

腐食専門家 (corrosion specialist)

特定のプロセスの化学物質、損傷要因 (3.3)、金属材料、材料選定、腐食防止策、腐食監視方法及びそれらの機器に対する影響に関して知識及び経験を有し、オーナー/オペレータ (3.16) が指定した者

(出典: API 510:2022)

3.23

補修 (repair)

圧力設備 (3.1) を設計条件下で安全な運転に適した状態に復元するために必要な、耐圧部の溶接、切断、又は研削作業を伴う作業

注釈 1 これらの作業のうち、設計温度又は設計圧力を変更するものは、補修ではなく、設計変更 (3.25) に該当する。

(出典: API 510:2022)

3.24

補修機関 (repair organization)

圧力設備 (3.1) のオーナー/オペレータ (3.16) が指定した圧力設備 (3.1) の補修 (3.23) を実施する機関

(出典: API 510:2022 の一部を変更)

3.25

設計変更 (alteration)

既存の設計の範囲を超えた、耐圧性能に影響する設計関連部品の構造変更

注釈 1 類似又は同仕様の取替, 既存の寸法以内の補強ノズルの取替, 及び補強不要のノズルの追加は, 設計変更には該当しない。

(出典: API 510:2022)

3.26

再定格 (rerating)

圧力設備 (3.1) の設計温度, 最低設計金属温度又は最高許容圧力 (3.27) の変更を含む設計条件変更

注釈 1 再レーディングともいう。

(出典: API 510:2022)

3.27

最高許容圧力 (maximum allowable working pressure, MAWP)

評価温度における, 適用規格で許容される最高の運転圧力

(出典: WES 2820:2026)

3.28

常用の圧力

通常の使用状態において当該設備に作用する圧力

注釈 1 圧力が変動する場合にあっては, その変動範囲のうち最高の圧力をいう。

(出典: コンビ則第 2 条第 1 項第 9 号)

3.29

局部腐食 (localized corrosion)

金属の表面の限られた範囲で, 局部的に発生している腐食

(出典: API 510:2022)

3.30

運転変更 (service change 又は change in service)

運転圧力, 運転温度の変更のほか, 内部流体の変更など損傷要因 (3.3) の見直しが必要となる変更

注釈 1 API 510:2022 及び API 570:2024 の service change に相当し, サービス変更ともいう。

(出典: API 510:2022 の一部を変更)

3.31

配管系 (piping system)

通常, ほぼ同じ成分のプロセス流体, 及び/又は使用条件にさらされ, 連結された配管の集合系統

注釈 1 配管系には, 直管部及びエルボ継手, T 継手, ボス継手などの継手部及び配管附属品 [弁 (圧力容器に直結された弁類を含む。), ノズル, ストレーナ, フィルタなどであって特定設備に該当しないもの] 並びにローディングアームなどが含まれる。

注釈 2 配管系には, 配管サポート部材 (スプリング, ハンガ, ガイドなど) も含まれるが, 架構, 垂直ビーム, 及び水平ビーム, 及び基礎などの支持構造物は含まれない。

注釈 3 配管システムともいう。

(出典: API 570:2024 の一部を変更)

3.32

配管サーキット (pipe circuit)

配管系 (3.31) の中で、腐食環境、損傷要因 (3.3)、及び構成材料がほぼ同じ範囲

(出典：API 570:2024 の一部を変更)

3.33**小径配管 (small bore piping)**

JIS 呼び径が 50 A (2 B) 以下の配管及び配管部品

3.34**一次配管 (primary process piping)**

バルブによって停止不可能、又はバルブによって停止した場合、装置の運転に大きな影響を及ぼすプロセス配管

注釈 1 通常、運転状態の環境にあるもので、一次配管には、小径配管 (3.33) 及び附属配管は含まれない [二次配管 (3.35) についても参照]。

注釈 2 一次プロセス配管ともいう。

(出典：API 570:2024)

3.35**二次配管 (secondary process piping)**

遮断弁の下流に配置され、プロセス装置の運転に著しく影響を及ぼすことなくバルブによって停止可能なプロセス配管

注釈 1 二次配管は、小径配管 (3.33) であることが多い。

注釈 2 二次プロセス配管ともいう。

(出典：API 570:2024)

3.36**合流部 (mixing point)**

流体の成分、温度などの異なる 2 種類以上の流れが合流する配管部位

(出典：API 570:2024 の一部を変更)

3.37**注入部 (injection point)**

プロセス本管とは異なる水、蒸気、化学薬品、添加剤などの流体が、プロセス本管の流れに比べて少量で導入される配管部位

(出典：API 570:2024 の一部を変更)

3.38**同じ又は同様の運転 (same or similar service)**

2 基以上の圧力容器が並列、同等又は同一の運転下に設置され、これらのプロセス条件及び環境条件がそれぞれ 4 年以上一致しており、同じ損傷要因 (3.3) 及び同等の損傷速度と評価される状態

例 1 並列の運転とは、例えば類似点及び明らかな類似性をもって、同等の構成で並列に接続されたプロセス又はプロセスの一部をいう。

例 2 同一の運転とは、例えば構成、プロセス、運転範囲、材料、環境条件が全て同じであり、予期される劣化特性が同じであるものをいう。

(出典：API 510:2022 の一部を変更)

3.39

状態監視部位 (condition monitoring location, CML)

設備の状態を直接的に監視及び評価するための定期検査 (3.14) を実施する設備上の指定範囲

注釈 1 CML には、予測する損傷要因 (3.3) に基づき複数の検査手法を適用する場合がある。

注釈 2 CML は、単一の検査点ではなく、配管のある部分全体を含んだ面などに設定する場合もある。

注釈 3 CML には TML (Thickness Monitoring Location) と呼ばれるものも含まれるが、それらに限定するものではない。

(出典：API 570:2024 の一部を変更)

3.40

硬化肉盛溶接 (hard facing 又は hard surfacing)

摩耗に耐えるように、母材表面に硬い金属層を溶着させる溶接

(出典：JIS Z 3001-1 の 11806)

3.41

ホットタップ (hot tapping)

運転中の圧力設備 (3.1) に分岐管を溶接などで接続する方法

注釈 1 分岐管を接続した箇所に穴を開けるか切断することで圧力設備 (3.1) に開口部を設ける。

3.42

プレートライニング

圧力容器の内側に内部流体による腐食や劣化損傷 (3.4) から保護する目的で、溶接される金属板

注釈 1 ストリップライニングともいう。

3.43

ライニング

圧力容器と一体的に結合されていない保護層を示し、プレートライニング (3.42)、コンクリートライニング、ゴムライニングなどの総称

3.44

ストレングス溶接 (strength weld)

伝熱管長手方向の負荷に耐えるよう強度設計をされた熱交換器の伝熱管と管板をつなぐ溶接

3.45

一時的な補修

恒久補修までの間、設備が継続使用に適する状態にするための補修 (3.23)

(出典：API 510:2022 の一部を変更)

3.46

当て板溶接補修

圧力容器の内部又は外部に当て板をすみ肉溶接で取り付けの一時的な補修方法であり、すみ肉当て板溶接補修、容器の全周当て板溶接補修、スリーブ溶接補修などの総称

3.47

リスクアセスメント

リスク特定、リスク分析、及びリスク評価の行程全体のこと

注釈 1 リスク特定の技法は、**JIS Q 31010** による。

(出展：**JIS Q 0073**)

3.48

ニアミス (pressure equipment integrity near miss)

腐食減肉、劣化損傷などの損傷要因により、計画外の装置停止を伴う設備補修が必要になった事象

注釈 1 内容物の漏えいなど、圧力設備が内容物を保持する性能を喪失した事象は故障に該当し、ニアミスには含まない。

(出典：**API RP585** の一部を変更)

4 資格

高圧ガス保安法の対象設備に対して、この規格を使用して圧力設備の維持管理を行う者は、高圧ガス設備の特定認定高度保安実施者又は特定認定事業者として認定を受けた者でなければならない。また、高圧ガス設備において、この規格を使用する者は、業界団体などが主催する、この規格に基づいた圧力設備の維持管理に関する事例の共有、教育活動、及び技術改善活動に参加し、この規格の理解を深めなければならない。

5 検査

圧力設備の検査に関する事項は、**API 510:2022** 及び **API 570:2024** による。高圧ガス保安法の対象設備の検査をこれらの規格に従って行う場合、その補足事項及び例外事項は、**附属書 A** 及び **附属書 B** による。

6 供用適性評価

圧力設備の供用適性評価に関する事項は、**API 579-1/ASME FFS-1:2021** 又は **WES 2820:2026** のいずれかによる。なお、一つの設備で評価対象となる減肉が複数ある場合には、過去の評価箇所も含めて、全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し、両規格を併せて用いてはならない。

供用適性評価を **API 579-1/ASME FFS-1:2021** による場合、その補足事項及び例外事項は **附属書 C** による。

7 補修

7.1 一般

圧力設備の補修に関する事項は、**API 510:2022** 及び **API 570:2024** による。高圧ガス保安法の対象設備の補修をこれらの規格に従って行う場合、その補足事項及び例外事項は、**附属書 A** 及び **附属書 B** による。

圧力設備の補修に関する具体的な方法は、**ASME PCC-2:2022** 又は **WES 7700** 規格群による。なお、同一時期かつ同一箇所の補修において、両規格を併せて用いてはならない。

7.2 溶接補修要領のレビュー

溶接管理技術者を任命し、補修要領のレビュー及び施工結果の確認を行う。なお、溶接管理技術者は **WES 8103** の 1 級資格又は同等以上の能力をもつ者とする。

7.3 溶接補修施工の確認

溶接補修要領に従い、**WES 8103** の 2 級資格又は同等以上の能力をもつ者の指示監督下で実施する。

7.4 検査

適用する基準及び溶接施工要領書に従って溶接前及び溶接後に検査を行い、健全性を確認する。

7.5 気密試験及び耐圧試験

圧力設備の補修に伴う気密試験及び耐圧試験は、それぞれ**箇条 8**及び**箇条 9**による。

8 気密試験

8.1 気密試験時の漏れ試験方法

8.1.1 一般

気密試験におけるフランジなどの漏えいの懸念がある箇所の漏れ試験の方法は、**JIS Z 2330**による。また、適用する関連規格に基づいて、**8.1.2**又は**8.1.3**の方法を採用してもよい。

8.1.2 ガス漏えい検知器による方法

ガス漏えい検知器は、**表 1**の性能基準を満足しなければならない。

表 1—ガス漏えい検知器の性能基準

項目	性能基準
警報設定値	警報設定値は、対象とするガスに応じて次のとおりとする。 — 可燃性ガス又は特定不活性ガスは、爆発下限界の 1/4 以下 — 酸素は 25 % — 毒性ガスは、許容濃度値以下（アンモニア、塩素、その他これらに類する毒性ガスで試験用標準ガスの調製が困難なものは、許容濃度値の 2 倍の値以下）
警報精度	警報精度は、警報設定値に対して次のとおりとする。 — 可燃性ガス又は特定不活性ガスは、±25 %以内 — 酸素用は、±5 %以内 — 毒性ガス用は、±30 %以内
警報遅れ時間	警報設定値のガス濃度の 1.6 倍の濃度のガスを検知部に導入し、30 秒以内に作動しなければならない。ただし、検知警報設備の構造上又は理論上これより遅れる特定のガス（アンモニア、一酸化炭素、その他これらに類するガス）は 1 分以内とする。

8.1.3 ガス漏れ検知用赤外線カメラによる方法

ガス漏れ検知用赤外線カメラは、**表 2**の性能基準を満足しなければならない。

表 2—ガス漏れ検知用赤外線カメラの性能基準

項目	性能基準
----	------

検知対象ガス	メタン、プロパン、ブタンなどの炭化水素系ガス
漏えい検知（可視化）下限	メタンガス（体積分率 99.5%以上）については、19 g/h の漏えいを検知（可視化）できなければならない。 さらに、次のいずれか一つのガスの漏えいを確認できなければならない。 — プロパンガス（体積分率 99 %以上）22 g/h の漏えい — ブタンガス（体積分率 99 %以上）29 g/h の漏えい
検知（可視化）条件	ガス温度（気温）と背景温度との差が 5 °C 以下、かつ、風速 1 m/s 以下の測定環境条件において、2 m 以上離れた場所から検知（可視化）できなければならない。
検知時間	測定開始から 10 秒以内に検知できなければならない。
記録機能	録画時間 5 分以上を記録として保持できなければならない。

8.2 気密試験の方法

8.2.1 運転中気密性能確認試験

設備運転中の気密性能の確認では、設備の運転中に次のいずれかの方法により、フランジなどの漏れの懸念がある箇所において漏れの確認を行う。

- 8.1.2 に規定するガス漏えい検知器による方法
- 8.1.3 に規定する赤外線検知カメラによる方法
- JIS Z 2330 による漏れ試験

8.2.2 総合気密試験

設備の運転開始前に実施する総合気密試験は、次のいずれかの方法による。ただし、認定検査機関により個別に承認された場合には、他の方法を用いてもよい。

- a) **従来法** 設備を窒素又は安全な気体で設計圧力（高压ガス設備にあつては常用の圧力）以上に昇圧させ、フランジなどの漏れの懸念がある箇所において漏れ試験を行って漏れがないことを確認する。漏れ試験の方法は、JIS Z 2330 に規定されている漏れ試験のうち、発泡漏れ試験、又はこれと同等以上の検知性能を有する方法とし、発泡漏れ試験の方法は JIS Z 2329、それ以外の試験の方法は JIS Z 2330 の引用規格による。
- b) **段階法** 次に示す実施手順により、漏れがないことを確認する。
 - 1) フランジの締付け作業は、例えば JIS B 2251:2024 又は ASME PCC-1:2022 に準じて行う。
 - 2) フランジの締付け作業完了後、JIS Z 2330 に規定されている漏れ試験方法のうち、発泡漏れ試験又はこれと同等以上の検知性能を有する試験方法を選定して漏れを確認する。発泡漏れ試験の方法は JIS Z 2329、それ以外の試験の方法は JIS Z 2330 の引用規格による。ただし、試験圧力は 105 kPa 又は設計圧力（高压ガス設備にあつては常用の圧力）の 25 % の小さい方の圧力以上とし、かつ、ぜい性破壊防止の観点から設計圧力の 35 % を超えない範囲とする。
 - 3) この段階でフランジ接続部などに漏えいを確認した場合、内部圧力を試験圧力の 50 % まで低下させ、フランジ接続部などの増締めを実施した上で、再度、b) の 2) に規定する試験を実施する。
 - 4) 試験に合格後、実流体を導入して設備の圧力を上昇させ、内部圧力が運転圧力の 10 % に到達した段階、又は可能な限り低压で 1 分間以上保持し、8.1.2、8.1.3 又は JIS Z 2330 で規定する漏れ試験方法のいずれかで異常がないことを確認する。その後、段階的に運転圧力の 100 % に至るまで、同様の手順を繰り返し、漏れがないことを確認する。

8.2.3 補修に伴う気密試験

補修に伴い実施する気密試験では、JIS Z 2330 に規定されている漏れ試験方法のうち、発泡漏れ試験又

はこれと同等以上の検知性能を有する試験を選定して、フランジなどの漏れの懸念がある箇所において漏れがないことを確認する。ただし、認定検査機関により個別に承認された場合には、他の方法を用いてもよい。漏れ試験の方法は、**JIS Z 2330** の引用規格による。

9 耐圧試験

9.1 一般

9.1.1 耐圧試験の実施

耐圧部材に対する溶接補修を行った場合、**9.2** に該当する場合を除いて耐圧試験を実施しなければならない。なお、耐圧部材に対する溶接補修とは、耐圧部材に非耐圧部材を溶接する場合を含む。

9.1.2 耐圧試験圧力

耐圧試験の試験圧力は、適用法規又は設計規格に定められた圧力以上とする。

9.1.3 耐圧試験方法

設計規格又は **ASME PCC-2:2022** の **Article 501** による。

9.1.4 耐圧試験時の耐震性確保

液体を使用した耐圧試験の実施においては、耐圧試験時重量に対して法令で要求される耐震性能を満足する。耐震性能を満足しない場合、当該施設が万一地震で倒壊しても、二次的に周辺施設に危害が生じないように安全措置を講じなければならない。

9.2 耐圧試験の免除

当て板溶接補修以外の、**表 3** の基準を満足する溶接補修は耐圧試験を免除してもよい。ただし、認定検査機関が個別に要求した場合には、耐圧試験を実施する。

表 3—耐圧試験が免除される溶接補修の要求事項（当て板溶接補修は除く。）

項目	性能基準
溶接補修の程度	ASME PCC-2:2022 の Article 502-2 に規定する範囲で、次のいずれかの条件を満たす場合とする。 <ul style="list-style-type: none"> a) 耐圧部材を貫通していない溶接又はろう付 b) 漏れ止め溶接（シール溶接ともいう。） c) クラッド（プレートライニング、耐食肉盛など）の施工又はその補修 d) 硬化肉盛溶接 e) フランジシート面の補修溶接で、フランジの厚さの 50%未満の深さの溶接 f) 伝熱管—管板のストレンクス溶接で、1 回の運転期間後の伝熱管取替本数が総伝熱管本数の 10%未満 g) 熱交換器、蒸気発生器及びボイラの伝熱管のプラグ打設、又はスリーブ施工

附属書 A (規定)

API 510 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項

A.1 一般

API 510:2022 を高圧ガス保安法の対象設備に適用する場合、この附属書は、**箇条 5**（検査）及び**箇条 7**（補修）の補足事項及び例外事項を規定する。

API 規格の引用文章のうち、（要求事項）と記載された規程は、原文に“shall”又は“shall not”を用いて表記された規程であり、それぞれ要求又は禁止を意味する。（推奨事項）と表記されたものは、原文に“should”又は“should not”を用いて表記された規程であり、それぞれ推奨又は緩い禁止を意味する。

A.2 補足事項及び例外事項

A.2.1 API 510 の適用範囲

A.2.1.1 一般用途

API 510:2022 の適用範囲のうち、一般用途は、API 510:2022 の 1.1 による。ただし、次の事項は読み替える。

- a) 対象範囲（API 510:2022 の 1.1.1）は、高圧ガス保安法 特定設備検査規則に基づいて設計製作された圧力容器、及び特定設備検査規則の制定前に設置された設備であるが、現在の特定設備検査規則に照らして同等の設備についても、対象範囲とする。
- b) 意図（API 510:2022 の 1.1.2）のうち、検査員の要件である API 510:2022 の Annex B に基づく資格取得は、移行措置として 2029 年までの間はオーナー/オペレータが個別に定めた要件をもって代替してもよい。

A.2.1.2 特定用途

API 510:2022 の適用範囲のうち、特定用途は API 510:2022 の 1.2 による。

A.2.2 API 510 の引用規格

API 510:2022 に規定された引用規格（API 510:2022 の**箇条 2**）について、相当国内規格への読替え及び高圧ガス設備への適用は、**表 A.1** のとおりとする。**表 A.1** に記載のない API 510:2022 の引用規格については、そのまま引用する。

表 A.1—API 510:2022 引用規格の国内対応

API 510:2022 引用規格 ^{a)}	国内適用指針
API 510, Inspector Certification Examination Body of Knowledge	オーナー/オペレータにより別途定めることとして読み替える (2029 年までの経過措置)。
API 579-1/ASME FFS-1, Fitness-For-Service	この規格の 箇条 6 に関する事項は、 WES 2820 に読み替えてもよい。ただし、一つの設備で評価対象となる減肉が複数ある場合には、過去の評価箇所も含めて、全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し、両規格を併せて用いてはならない。
API RP 580, Risk-Based Inspection	適用対象外とする。
API RP 581, Risk-Based Inspection Methodology	適用対象外とする。
API RP 2201, Safe Hot Tapping Practices in the Petroleum and Petrochemical Industries	適用対象外とする。
ASME PCC-2, Repair of Pressure Equipment and Piping	この規格の 箇条 7 に関する事項は、 WES 7700 規格群に読み替えてもよい。ただし、当て板溶接補修に関する規定 (ASME PCC-2 の Article 206 及び Article 212) は読み替えてはならない。また、同一時期かつ同一箇所の補修において、 ASME PCC-2 及び WES 7700 規格群の両規格を併せて用いてはならない。
ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section II, Materials ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section V, Nondestructive Examination ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Rules for Construction of Pressure Vessels; Division 1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Rules for Construction of Pressure Vessels; Division 2: Alternative Rules ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX, Welding and Brazing Qualifications	対象設備の設計製作時の規格又は適用法規の該当基準に読み替える。
ASNT CP-189, Standard for Qualification and Certification of Nondestructive Testing Personnel	JIS Z 2305 に読み替える。
ASNT SNT-TC-1A, Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing	JIS Z 2305 に読み替える。
注 ^{a)} RP : Recommended Practice	

A.2.3 用語、定義及び略語

用語、定義及び略語 (API 510:2022 の**箇条 3**) は、この規格の**箇条 3**による。

A.2.4 オーナー/オペレータの検査機関

A.2.4.1 オーナー/オペレータの責務

オーナー/オペレータの責務は、API 510:2022 の**4.1**による。

A.2.4.2 エンジニア

エンジニアの要件は、API 510:2022 の**4.2**による。

A.2.4.3 補修機関

補修機関の要件は、API 510:2022 の 4.3 による。

A.2.4.4 検査員

圧力容器の検査員の要件は、API 510:2022 の 4.4 による。ただし、API 510:2022 の Annex B に基づく資格取得は、移行措置として 2029 年までの間は、オーナー/オペレータが個別に定めた要件をもって代替してもよい。

A.2.4.5 検査作業員

検査作業員の要件は、API 510:2022 の 4.5 による。

A.2.4.6 その他の人員

その他の人員の要件は、API 510:2022 の 4.6 による。

A.2.4.7 検査機関の監査

検査機関の監査は、API 510:2022 の 4.7 によるほか、高圧ガス保安法に基づく事業所による内部監査で代替してもよい。

A.2.5 検査・調査・耐圧試験の手順

A.2.5.1 検査計画

検査計画（検査計画の作成、内容など）は、API 510:2022 の 5.1 による。

A.2.5.2 リスクベース検査

リスクベース検査（API 510:2022 の 5.2）は、適用対象外とする。

A.2.5.3 検査の準備

検査の準備（安全準備、記録準備など）は、API 510:2022 の 5.3 による。

A.2.5.4 種々の損傷要因及び故障形態に対する検査

種々の損傷要因と故障形態に対する検査は、API 510:2022 の 5.4 による。

A.2.5.5 圧力容器の検査及び監視の種類

圧力容器の検査及び監視の種類（内部検査、外部検査、オンストリーム検査、肉厚測定、保温材下腐食検査など）は、API 510:2022 の 5.5 による。

A.2.5.6 状態監視部位

状態監視部位（CML）に関する事項（CML の監視方法、CML の設定方法など）は、API 510:2022 の 5.6 による。

A.2.5.7 状態監視の方法

状態監視の方法（監視方法の種類、選択方法など）は、API 510:2022 の 5.7 による。

A.2.5.8 耐圧試験

耐圧試験に関する事項（実施時期、試験圧力、事前準備、水圧及び気圧試験の配慮事項、非破壊検査による代替など）は、API 510:2022 の 5.8 による。ただし、API 510:2022 の 5.8.5.1 は、表 A.2 のとおり読み替える。

表 A.2—API 510:2022 の 5.8.5.1 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 5.8.5.1	水圧試験を適用する前に、支持構造及び基礎設計を確認し、 <u>KHKS 0861:2018 又は KHKS 0862:2018</u> で要求される耐震性能を満足する（要求事項）。満足しない場合、補強を行わなければならない（要求事項）。水圧試験の最大圧力が加わる可能性のある計器とその他部品は、指定の耐圧試験用に設計されていなければならない（要求事項）。指定の耐圧試験用に設計されていない場合、試験から除外しなければならない（要求事項）。
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

A.2.5.9 材料の検証及びトレーサビリティ

材料の検証及びトレーサビリティは、API 510:2022 の 5.9 による。

A.2.5.10 供用中の溶接部の検査

供用中の溶接部の検査（検査の対象、方法など）は、API 510:2022 の 5.10 による。ただし、API 510:2022 の 5.10.3 は、表 A.3 のとおり読み替える。

表 A.3—API 510:2022 の 5.10.3 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 5.10.3	割れ状のきず、環境助長割れ、及び溶接部の選択腐食は、検査員のほか、エンジニア又は腐食専門家が評価しなければならない（要求事項）。 <u>きずは、製作時の検査合格基準により評価する。</u>
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

A.2.5.11 フランジ継手の検査及び補修

フランジ継手の検査及び補修は、API 510:2022 の 5.11 による。

A.2.5.12 多管式熱交換器の検査

多管式熱交換器の検査は、API 510:2022 の 5.12 による。

A.2.6 検査の周期/頻度及び範囲

A.2.6.1 一般

検査の周期、頻度及び範囲に関する一般事項（適用規格、承認方法、材料、設計の配慮事項など）は、API 510:2022 の 6.1 による。

A.2.6.2 設置時及び運転変更時の検査

設置時及び運転変更時の検査周期、頻度及び範囲は、API 510:2022 の 6.2 による。

A.2.6.3 リスクベース検査

リスクベース検査（API 510:2022 の 6.3）は、適用対象外とする。

A.2.6.4 外部検査

外部検査の周期、頻度及び範囲は、API 510:2022 の 6.4 による

A.2.6.5 内部検査、オンストリーム検査、肉厚測定検査

内部検査、オンストリーム検査及び肉厚測定検査の周期、頻度及び範囲は、API 510:2022 の 6.5 による。ただし、次の a) 及び b) の読替え及び補足に従う。

- a) 内部検査、オンストリーム検査及び肉厚測定検査の周期は、API 510:2022 の 6.5.1 による。ただし、API 510:2022 の 6.5.1.1 及び 6.5.1.5 は、それぞれ表 A.4 及び表 A.5 の読替え及び補足に従う。

表 A.4—API 510:2022 の 6.5.1.1 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 6.5.1.1	<p>内部検査又はオンストリーム検査の周期は圧力容器の余寿命の半分又は <u>12 年の短い方</u>を超えない周期としなければならない（要求事項）。<u>ただし、余寿命が 4 年未満の場合、次のうち短い方とする。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 余寿命と同じ期間 — 2 年 <p>検査員又はエンジニアは、オーナー/オペレータの品質保証（QA）システムに従って周期を設定する。内部検査の代わりにオンストリーム検査を実施する場合、その要件については、<u>この規格の表 A.6</u>を参照する。</p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

表 A.5—API 510:2022 の 6.5.1.5 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 6.5.1.5	<p><u>A.2.7.3</u> に従って各圧力容器部品の MAWP を推定し、検査周期を設定する方法がある。この方法では、仮設定した検査周期、及びその周期による次回検査までの期間に推定される減肉量から、<u>次回検査時点における MAWP を推定する。推定した MAWP が、次のいずれかの値よりも高い場合に、仮設定した検査周期を適用してよい。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — <u>高圧ガス設備</u> 常用の圧力 — <u>ASME 規格による設備</u> 銘板に記載された MAWP に静水圧を加えた値、又は再定格した MAWP に静水圧を加えた値 <p><u>この方法を使う場合の最長検査周期は 12 年とする。</u></p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

- b) 内部検査の代わりにオンストリーム検査は、API 510:2022 の 6.5.2 による。ただし、API 510:2022 の 6.5.2.1 は、表 A.6 の読替え及び補足に従う。

表 A.6—API 510:2022 の 6.5.2.1 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 6.5.2.1	<p>次の状況においては、検査員の承認で、内部検査の代わりにオンストリーム検査を行ってもよい。</p> <p>a) サイズ又は構造により、内部検査のための容器への立入りが不可能な場合</p> <p>b) 内部検査のための容器への立入りが物理的に可能であっても、以下の全ての条件を満足する場合</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 圧力容器の腐食速度が 0.125 mm/y 未満であることを把握している。 2) 圧力容器の余寿命が 12 年を超えている。 3) 微量成分の影響を含めて、内容物の腐食性が少なくとも 4 年以上ほぼ同じである。 4) 外部検査において疑わしい状態を発見していない。 5) 運転温度が、<u>API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Table 4.1 に示されている圧力容器材料のクリップ下限温度を超えない。</u> 6) 圧力容器が、取り扱う流体に起因した環境助長割れ又は水素損傷の対象ではない。 7) 圧力容器が、プレートライニングなど、一体的に結合されていないライニングを有さない。
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

c) 同じ及び同様の運転の機器（API 510:2022 の 6.5.3）の代表検査は、表 A.7 の読替え及び補足に従う。

表 A.7—API 510:2022 の 6.5.3 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 6.5.3	<p><u>同じ又は同様の運転下の圧力容器群において、ある圧力容器に内部検査が行われた場合、その検査結果を群の代表として扱い、同じ群の他の圧力容器に対して、表 A.6 に基づく内部検査のオンストリーム検査による代替の判断を行ってよい。</u></p> <p>ただし、検査結果を群の代表として扱うには、次の a)～c) を満足しなければならない。なお、群の中で最も状態が悪いものを代表として扱うことが望ましい：</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 2 基以上の圧力容器が直列に接続されている場合には、群の中間点で、容器の健全性に影響する可能性のある腐食性物質が導入されない又は生成しない。 b) 群のあらゆる場所の運転条件が同じであり、同じ損傷要因及び同等の腐食速度と評価される。 c) 腐食経歴が十分に蓄積されている。 <p><u>同じ又は同様の運転の規定を適用する範囲及び検査対象基数を検討する際に、リスク評価又は RBI 分析が有効な場合がある。</u></p> <p>ただし、環境助長割れ又は水素損傷の対象の圧力容器には、内部検査のオンストリーム検査による代替を行ってはならない。</p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

A.2.6.6 圧力逃がし装置

圧力逃がし装置の検査の周期/頻度及び範囲は API 510:2022 の 6.6 による。ただし、6.6.3.2 は表 A.8 の読替えに従う。

表 A.8—API 510:2022 の 6.6.3.2 の読替え及び補足

対象箇条	規 定 ^{a)}
API 510:2022 6.6.3.2	<p>圧力逃がし装置は 1 年に 1 回、目視検査を行い、外観に腐食、損傷、変形及びその他の異常がないことを確認する。圧力逃がし装置の作動試験及び分解検査の周期は、次に示す a)又は b)を超えてはならない (要求事項)。また、破裂板については、作動試験ができないため、次に示す a)又は b)を超えない周期で取替を行う (要求事項)。</p> <p>a) 一般的なプロセス運転下の場合 4 年</p> <p>b) 実績により汚れがなく、かつ、腐食性がないことが確認されている運転下の場合 8 年</p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

A.2.6.7 検査、試験及び調査の延期

検査、試験及び調査の延期は、API 510:2022 の 6.7 による。

A.2.6.8 検査結果による補修推奨期日の延期

検査結果による補修推奨期日の延期は、API 510:2022 の 6.8 による。

A.2.6.9 検査結果による補修推奨

検査結果による補修推奨は、API 510:2022 の 6.9 による。

A.2.7 検査データの評価、分析及び記録

A.2.7.1 腐食速度の決定

腐食速度の決定の方法は、API 510:2022 の 7.1 による。ただし、既存の圧力容器 (API 510:2022 の 7.1.1.1)、及び新規設置の圧力容器又はサービス変更 (API 510:2022 の 7.1.2) に関する事項は、それぞれ表 A.9 及び表 A.10 の読替え及び補足に従う。

表 A.9—API 510:2022 の 7.1.1.1 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 7.1.1.1	<p>減肉の損傷要因に対する腐食速度は、2回の肉厚測定値の差を、それらの測定時期の間隔で割ることで算定する。短期腐食速度は、直近2回の肉厚測定値によって算定する。長期腐食速度は、直近の測定値及びその機器の初期の測定値から算定する。統計的解析により腐食速度を算定してもよい。短期腐食速度 (ST) 及び長期腐食速度 (LT) の算定は、それぞれ式(3)及び式(4)による(要求事項)。</p> $\text{長期腐食速度(LT)} = \frac{t_{\text{initial}} - t_{\text{actual}}}{t_{\text{initial}} \text{と} t_{\text{actual}} \text{の間の期間}} \quad (3)$ $\text{短期腐食速度(ST)} = \frac{t_{\text{previous}} - t_{\text{actual}}}{t_{\text{previous}} \text{と} t_{\text{actual}} \text{の間の期間}} \quad (4)$ <p>統計的解析のうち、最小二乗法の直線回帰により腐食速度 (R_{LSM}) を算定する場合、次の式による(要求事項)。</p> $\text{最小二乗法による腐食速度}(R_{\text{LSM}}) = \frac{n \sum_{k=1}^n y_k t_k - \sum_{k=1}^n y_k \sum_{k=1}^n t_k}{n \sum_{k=1}^n y_k^2 - \left(\sum_{k=1}^n y_k \right)^2}$ <p>ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> t_{initial} : 初期肉厚 (mm) 製造初期の肉厚値、又は新たな腐食速度環境での初期肉厚 t_{actual} : 直近の検査で測定した肉厚 (mm) t_{previous} : 前回の検査で測定した肉厚 (mm) k : 1からnまでの順位数 (整数) n : 測定回数 (3以上) y_k : k回目の検査時における使用期間 (y) t_k : k回目の肉厚測定値 (mm) <p>注記 1 t_{actual} は、t_{initial} 又は t_{previous} と同一箇所測定した値とする。 注記 2 t_k は、全て同一箇所測定した値とする。 注記 3 腐食速度の単位は、(mm/y) とする。</p>
注^{a)}	読替え及び補足箇所を下線部で示す。

表 A.10—API 510:2022 の 7.1.2 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 7.1.2	<p>新規の圧力容器、又は運転変更があった圧力容器については、次のいずれかの方法を使って推定腐食速度を決定しなければならない。この推定腐食速度から余寿命及び検査周期を推定してよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 同じ又は同様の運転下の圧力容器からオーナー/オペレータが収集したデータを使って推定した腐食速度 b) 機器に適切に設置した超音波センサで測定した肉厚データから算定した腐食速度 c) 同じ又は同様の運転下の圧力容器の公表データから推定した腐食速度 <p>a)から c)の腐食速度が不確実な場合、腐食速度の予想外の加速が起こらないことを確認するために、供用6か月後に、肉厚測定によるオンストリームでの減肉速度の評価を検査計画に含めなければならない。測定誤差が影響する可能性があるため、6か月という短い間隔の測定では、信頼性の高い腐食速度の評価が不可能な場合もあるが、この測定データは、信頼性の高い腐食速度が設定されるまでの間、余寿命の算定に利用してもよい。</p>
注^{a)}	読替え及び補足箇所を下線部で示す。

A.2.7.2 余寿命の算定

余寿命の算定は、API 510:2022 の 7.2 による。ただし、API 510:2022 の 7.2.1 及び 7.2.2 は、それぞれ表 A.11 及び表 A.12 のとおり読み替える。

表 A.11—API 510:2022 の 7.2.1 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 7.2.1	<p>圧力容器の余寿命は、次に示す式(5)から算定する（要求事項）。ただし、供用適性評価を適用する場合の余寿命は、将来腐れ代を求めるために想定した期間とする。</p> $\text{余寿命} = \frac{t_{\text{actual}} - t_{\text{required}}}{\text{腐食速度}} \quad (5)$ <p>ここで、</p> <p>t_{actual} : 直近の検査で測定した肉厚 (mm)</p> <p>t_{required} : 対象部材の必要肉厚 (mm)</p> <p>注記 1 必要肉厚は対象設備の製作時の設計式（例えば、圧力及び構造による設計式）により算定され、腐れ代は含まない。</p> <p>注記 2 多管円筒形熱交換器の伝熱管の必要肉厚は、附属書 D により算定してもよい。</p> <p>腐食速度は、長期腐食速度 (LT)、及び短期腐食速度 (ST) のうち、腐食環境変化などの考察を踏まえて、適切な方を選定しなければならない。適切な判断根拠がない場合、安全側の評価となるよう、LT 又は ST のうち大きい方の腐食速度を用いる。検査員が適切と判断した場合、これらに代えて統計的解析による腐食速度を採用してもよい。</p>
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

表 A.12—API 510:2022 の 7.2.2 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 7.2.2	<p>圧力容器の各部位の腐食速度と余寿命の算定に用いる統計的解析による腐食速度は、内部検査の周期を決定する目的や内部検査の代わりにオンストリーム検査を行うための評価（表 A.6 参照）に適用してもよい。ただし、統計的解析による検討が、圧力容器の実際の状態を反映しているか、注意を払うことが望ましい（推奨事項）。分析に用いたデータは、保管しなければならない（要求事項）。</p>
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

A.2.7.3 最高許容圧力の決定

最高許容圧力 (MAWP) の決定は、API 510:2022 の 7.3 による。

A.2.7.4 腐食範囲の分析評価

腐食範囲の分析評価（供用適性評価による減肉評価、孔食評価、代替評価方法、継手効率の調整、容器ヘッドの腐食範囲の評価など）は、API 510:2022 の 7.4 による。ただし、API 510:2022 の 7.4.2、7.4.3 及び 7.4.4 は、次の a)、b)、及び c)の補足及び読替えに従う。

a) 局部腐食範囲の評価 (API 510:2022) の 7.4.2 は、表 A.13 のとおり読み替える。

表 A.13—API 510:2022 の 7.4.2 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
------	------------------

API 510:2022 7.4.2	局部減肉の評価は、 <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> 又は <u>WES 2820:2026</u> による。なお、一つの設備で評価対象となる減肉が複数ある場合には、過去の評価箇所も含めて全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し、両規格を併せて用いてはならない。高圧ガス設備の評価に <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> の方法を使用する場合の補足及び例外事項は 附属書 C による。
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

b) 孔食の評価 (API 510:2022 の 7.4.3) は、適用対象外とする。

c) 減肉の代替評価方法 (API 510:2022 の 7.4.4) は、**表 A.14** のとおり読み替える。

表 A.14—API 510:2022 の 7.4.4 の読替え

対象箇条	規 定 ^{a)}
API 510:2022 7.4.4	全面減肉及び局部減肉については、 <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> の Part 4 又は Part 5 若しくは <u>WES 2820:2026</u> を適用してもよい。なお、一つの設備で評価対象となる減肉が複数ある場合には、過去の評価箇所も含めて全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し、両規格を併せて用いてはならない。高圧ガス設備の評価に <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> の方法を使用する場合の補足及び例外事項は 附属書 C による。
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

A.2.7.5 供用適性評価

供用適性評価 (API 510:2022 の 7.5) は、**表 A.15** のとおり読み替える。さらに、供用適性評価の適用範囲は**箇条 6**による。

表 A.15—API 510:2022 の 7.5 の読替え

対象箇条	規 定 ^{a)}
API 510:2022 7.5.	荷重 [圧力及び他の荷重 (例えば <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> に記載された、重量、風などの荷重)] の支持能力に影響しうる損傷が見つかった耐圧部については、使用継続が可能であるか評価しなければならぬ。供用適性評価を、この評価に適用してもよい。供用適性評価は <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> 又は <u>WES 2820:2026</u> の方法による。なお、一つの設備で評価対象となる減肉が複数ある場合には、過去の評価箇所も含めて全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し、両規格を併せて用いてはならない。高圧ガス設備の評価に <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> の方法を使用する場合の補足及び例外事項は 附属書 C による。
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

A.2.7.6 必要肉厚の決定

必要肉厚の決定は、API 510:2022 の 7.6 による。

A.2.7.7 最小限の文書記録を有する既存設備の評価

銘板がない機器の評価、設計記録のない機器の評価など、最小限の文書記録を有する既存設備の評価は、API 510:2022 の 7.7 による。

A.2.7.8 報告書及び記録

報告書及び記録 (構造設計の記録、検査経歴、補修及び設計変更の記録、供用適性評価の記録など) は、API 510:2022 の 7.8 による。

A.2.8 圧力容器及び圧力逃がし装置の補修、設計変更及び再定格

A.2.8.1 補修及び設計変更

補修及び設計変更（一般事項、承認方法、設計、材料及び欠陥補修の配慮事項など）は、API 510:2022 の 8.1 による。A.2.8.2 を除き、**箇条 7**に従って、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えて用いてもよい。

A.2.8.2 一時的な補修

一時的な補修は、API 510:2022 の 8.2 による。ただし、次の a)～c)の補足及び読み替えに従う。

a) 圧力容器の一時的な補修に関する一般事項 (API 510:2022 の 8.2.1) は、**表 A.16** のとおり読み替える。

表 A.16—API 510:2022 の 8.2.1 の読み替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 8.2.1	<p>圧力容器への一時的な補修は、それによって圧力容器が、恒久的な補修が行われるまでの間、継続使用に適する状態になることを検査員及びエンジニアが承認した場合に実施してよい。<u>一時的な補修については、次の保全の機会までに、適切な恒久的補修又は取替を実施しなくてはならない (要求事項)</u>。一時的な補修の文書記録には、次の a)～c)の情報を含むことが望ましい (推奨事項)。</p> <p>a) 補修箇所 b) 補修仕様の詳細 (構成材料、厚さ、溶接サイズ、実施される非破壊検査など) c) 恒久補修又は取替までの間、容器が供用に適することを証明する検討の詳細 d) 今後の検査の要件 e) 恒久的な補修を行う期日</p> <p>恒久的な補修が完成するまでの間、検査計画には、一時的な補修の健全性の監視を含めなければならない (要求事項)。なお、<u>リークボックス溶接補修 (ASME PCC-2 の Article 204) 及びメカニカルクランプ補修 (ASME PCC-2 の Article 306) は適用対象外とする。</u></p>
注 ^{a)} 読み替え及び補足箇所を下線部で示す。	

b) すみ肉溶接当て板は API 510:2022 の 8.2.2 による。ただし、8.2.2.2 及び 8.2.2.3 は、それぞれ**表 A.17** 及び**表 A.18** のとおり読み替える。なお、割れの補修には使用してはならない。

表 A.17—API 510:2022 の 8.2.2.2 の読み替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 8.2.2.2	<p>すみ肉溶接当て板は、特に溶接継手効率に関連して、次の a)～c)の特別な設計上の考慮が必要である。</p> <p>a) すみ肉溶接当て板は、シェル、ヘッド、及びヘッドの内面又は外面に適用してよい。オンストリーム状態での検査を容易にするために、外表面に設置するのが望ましい。</p> <p>b) すみ肉溶接当て板は、各部品の膜ひずみを吸収するように、適用構造規格の規定に従って 1) 及び 2)を満足するよう設計しなければならない (要求事項)。</p> <p>1) 容器部品や当て板において、許容膜応力を超えない。 2) <u>すみ肉溶接部で許容応力を超えるような応力を生じない。</u></p> <p>c) すみ肉溶接の設計に、ASME PCC-2 の Article 212 を適用してもよい。</p>
注 ^{a)} 読み替え及び補足箇所を下線部で示す。	

表 A.18—API 510:2022 の 8.2.2.3 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 8.2.2.3	<p>すみ肉溶接当て板は、適用構造規格によって認められた開口部の補強を除いて、既存のすみ肉溶接当て板の上に重ねて設置してはならない（要求事項）。既存のすみ肉溶接当て板に隣接してすみ肉溶接当て板を設置する場合、すみ肉溶接止端の間の距離は<u>次の距離を下回ってはならない（要求事項）</u>。</p> $d_v = 4\sqrt{Rt_v} \quad (7)$ <p>ここで、 d_v : 対象のすみ肉溶接と隣接するすみ肉溶接の止端の間の最小距離 (mm) R : すみ肉溶接箇所の実際の内半径 (mm) t_v : すみ肉溶接箇所の容器の実際の肉厚 (mm)</p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

c) 全周当て板溶接補修 (API 510:2022 の 8.2.3) は、表 A.19 のとおり読み替える。

表 A.19—API 510:2022 の 8.2.3 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 510:2022 8.2.3	<p><u>容器胴に対する全周当て板溶接補修は、次のa)~i)の要件を満足する場合、検討してもよい。</u></p> <p>a) 設計がエンジニア及び検査員によって承認され文書化されている。 b) <u>補修対象の損傷が割れではない（要求事項）。</u> c) 全周当て板は、容器の設計圧力を保持するよう設計されている。 d) 全周当て板の長手溶接は、全て完全溶込み突合せ溶接であり、適用規格に準じて設計継手効率を設定し、検査している。 e) 全周当て板及び容器母材を接合するすみ肉周溶接は、継手効率 0.45 として長手方向の荷重を伝達するよう設計されている。偏心の影響が顕著な場合、容器母材に対する全周当て板の偏心の影響を、全周当て板溶接寸法に考慮しなければならない（要求事項）。 f) 全ての取付溶接継手に対して、適切な表面検査を実施しなければならない（要求事項）。 g) 該当する場合は、容器母材と全周当て板との熱膨張差に起因する疲労など、取付溶接部の疲労を考慮することが望ましい（推奨事項）。 h) 全周当て板の材料及び溶接金属は、設計条件における内部流体との接触に適した材料であり、全周当て板に適切な腐れ代を設けている。 i) 補修の原因となった損傷要因を考慮し、補修部に対する追加監視及び今後の検査の必要性を判断しなければならない（要求事項）。</p> <p><u>ノズルに対する全周当て板溶接補修については、ASME PCC-2のArticle 206に規定された配管の全周当て板溶接補修（スリーブ補修）を参照する。ただし、ASME PCC-2のArticle 206-1.1.1（タイプAスリーブ）は適用対象外とする。</u></p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

d) 非貫通ノズル補修 (API 510:2022 の 8.2.4) 及び非金属コンポジットラップ補修 (API 510:2022 の 8.2.5) は、適用対象外とする。

A.2.8.3 恒久的な補修

恒久的な補修（補修方法、配慮事項など）は、API 510:2022 の 8.3 による。ただし、**箇条 7** に従い、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えて用いてもよい。

A.2.8.4 溶接及びホットタツプ

溶接に関する事項（溶接方法、品質管理方法など）は、API 510:2022 の 8.4 による。ただし、ホットタツプは適用対象外とする。また、**箇条 7** に従い、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えて用いてもよい。

A.2.8.5 溶接後熱処理

溶接後熱処理（Post Weld Heat Treatment, PWHT）に関する事項（PWHT 方法など）は、API 510:2022 の 8.5 による。ただし、**箇条 7**に従い、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えて用いてもよい。

A.2.8.6 PWHT の代替方法

PWHT の代替方法は、API 510:2022 の 8.6 による。ただし、**箇条 7**に従い、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えて用いてもよい。

A.2.8.7 溶接部の非破壊検査

溶接部の非破壊検査は、API 510:2022 の 8.7 による。

A.2.8.8 ぜい性破壊を生じるおそれのある圧力容器の溶接検査

ぜい性破壊を生じるおそれのある圧力容器の溶接検査は、API 510:2022 の 8.8 による。

A.2.8.9 再定格

再定格（再定格の方法、配慮事項など）は、API 510:2022 の 8.9 による。

A.2.9 採掘及び生産に用いられる圧力容器への代替規則

採掘及び生産に用いられる圧力容器への代替規則（API 510:2022 の**箇条 9**）は、適用対象外とする。

A.2.10 規格の免除範囲

規格の免除範囲は、オーナー／オペレータが指定し、例えば、API 510:2022 の Annex A を参照する。

A.2.11 検査員の認証

認定圧力容器検査員の認証（API 510:2022 の Annex B）の資格は、移行措置として、2029 年までの間はオーナー／オペレータが個別に定めた要件をもって代替する。

附属書 B (規定)

API 570 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項

B.1 一般

API 570:2024 を高圧ガス保安法の対象設備に適用する場合、この附属書は、**箇条 5**（検査）及び**箇条 7**（補修）の補足事項及び例外事項を規定する。

API 規格の引用文章のうち、（要求事項）と記載された文章は、原文に“shall”又は“shall not”を用いて表記された規程であり、それぞれ要求又は禁止を意味する。（推奨事項）と表記された文章は、原文に“should”又は“should not”を用いて表記された規程であり、それぞれ推奨又は緩い禁止を意味する。

B.2 補足事項及び例外事項

B.2.1 API 570 の適用範囲

B.2.1.1 一般用途

API 570:2024 の適用範囲のうち、一般用途は API 570:2024 の 1.1 による。ただし、**a)**及び**b)**は、次のとおり読み替える。

- a) 対象範囲（API 570:2024 の 1.1.1）については、高圧ガス保安法コンビナート等保安規則に基づいて設計製作された配管も対象範囲とする。
- b) 意図（API 570:2024 の 1.1.2）のうち、配管の検査員の要件である API 570:2024 の Annex A に基づく資格取得は、移行措置として 2029 年までの間はオーナー/オペレータが個別に定めた要件をもって代替してもよい。

B.2.1.2 特定用途

API 570:2024 の適用範囲のうち、特定用途は API 570:2024 の 1.2 による。

B.2.1.3 供用適性評価及びリスクベース検査

API 570:2024 の適用範囲のうち、供用適性評価及びリスクベース検査は API 570:2024 の 1.3 による。ただし、リスクベース検査はこの規格の適用対象外とする。

B.2.2 API 570 の引用規格

API 570:2024 に規定された引用規格（API 570:2024 の**箇条 2**）について、相当国内規格への読替え及び高圧ガス設備への適用は、**表 B.1**による。**表 B.1**に記載のない API 570:2024 の引用規格については、そのまま適用する。

表 B.1—API 570:2024 引用規格の国内対応

API 570:2024 の引用規格 ^{a)}	国内適用指針
API 579-1/ASME FFS-1, Fitness-For-Service	この規格の 箇条 6 に関する事項は、 WES 2820 に読み替えてもよい。ただし、一つの設備で評価対象となる減肉が複数ある場合には、過去の評価箇所も含めて、全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し、両規格を併せて用いてはならない。
API RP 580, Risk-Based Inspection	適用対象外とする。
API RP 581, Risk-Based Inspection Methodology	適用対象外とする。
API RP 2201, Safe Hot Tapping Practices in the Petroleum and Petrochemical Industries	適用対象外とする。
ASME B16.34, Valves—Flanged, Threaded, and Welding End	対象設備の設計・製作時の適用規格又は適用法規の該当箇所に読み替える。
ASME B31.3, Process Piping	対象設備の設計・製作時の適用規格又は適用法規の該当箇所に読み替える。
ASME PCC-2, Repair of Pressure Equipment and Piping	この規格の 箇条 7 に関する事項は、 WES 7700 規格群に読み替えてもよい。ただし、当て板溶接補修に関する規定（ ASME PCC-2 の Article 206 及び Article 212 ）は、読替えてはならない。また、同一時期かつ同一箇所の補修において、 ASME PCC-2 及び WES 7700 規格群の両規格を併せて用いてはならない。
ASNT CP-189, Standard for Qualification and Certification of Nondestructive Testing Personnel	JIS Z 2305 に読み替える。
ASNT SNT-TC-1A, Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing	JIS Z 2305 に読み替える。
注 ^{a)} RP : Recommended Practice	

B.2.3 用語、定義及び略語

用語、定義及び略語（API 570:2024 の**箇条 3**）は、この規格の**箇条 3**による。

B.2.4 オーナ／オペレータの検査機関

B.2.4.1 一般

オーナ／オペレータの検査機関に関する一般事項は、API 570:2024 の**4.1**による。

B.2.4.2 認定配管検査員の適格性確認及び認証

認定配管検査員の適格性確認及び認証は、API 570:2024 の**4.2**による。ただし、Annex A に規定される適格性確認のための資格は、移行措置として、2029年までの間はオーナ／オペレータが個別に定めた要件をもって代替してもよい。

B.2.4.3 責務

責務（オーナ／オペレータの責務、構成人員の責務など）は、API 570:2024 の**4.3**による。ただし、オーナ／オペレータの責務のうち、検査機関の監査（API 570:2024 の**4.3.1.2**）は、高圧ガス保安法に基づく事業所による内部監査で代替してもよい。

B.2.5 検査・調査・耐圧試験の手順

B.2.5.1 検査計画

検査計画（配管系の設定及び配管サーキットの設定、検査計画の作成、最小限の要求内容など）は、API 570:2024 の 5.1 による。

B.2.5.2 リスクベース検査

リスクベース検査（API 570:2024 の 5.2）は、適用対象外とする。

B.2.5.3 検査の準備

検査の準備（安全準備、記録確認など）は、API 570:2024 の 5.3 による。

B.2.5.4 劣化及び故障の損傷形態に応じた検査の種類及び箇所

劣化及び故障の損傷形態に応じた検査の種類及び箇所（配管系の損傷種類、配管系の劣化範囲など）は、API 570:2024 の 5.4 による。

B.2.5.5 一般的な検査及び監視の種類

一般的な検査及び監視の種類（内部目視検査、外部目視検査、オンストリーム検査、肉厚測定など）は、API 570:2024 の 5.5 による。

B.2.5.6 状態監視部位

状態監視部位に関する事項（状態監視部位の設定方法など）は、API 570:2024 の 5.6 による。

B.2.5.7 状態監視方法

状態監視方法の種類（超音波探傷試験、放射線透過試験、非破壊検査のための表面処理など）は、API 570:2024 の 5.7 による。

B.2.5.8 保温材下腐食の検査

保温材下腐食の検査は、API 570:2024 の 5.8 による。

B.2.5.9 合流部の検査

合流部の検査は、API 570:2024 の 5.9 による。

B.2.5.10 注入部の検査

注入部の検査は、API 570:2024 の 5.10 による。

B.2.5.11 配管系の耐圧試験

配管系の耐圧試験に関する事項（耐圧試験の実施時期、試験圧力、事前準備、水圧及び気圧試験時の配慮事項、非破壊検査による代替など）は、API 570:2024 の 5.11 による。ただし、API 570:2024 の 5.11.1 は、表 B.2 の読替え及び補足に従う。

表 B.2—API 570:2024 の 5.11.1.の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 570:2024 5.11.1.	<p>通常、日常的な検査の一部として耐圧試験を実施しない（補修、設計変更、及び再定格に対する耐圧試験要件については B.2.8 を参照）。ただし、所轄官庁の要件、溶接後の設計変更、埋設配管、検査員又は配管エンジニアの指示などによる耐圧試験の実施は、この限りではない。耐圧試験を実施する場合、耐圧試験は、ASME B31.3 の要件に準じて実施しなければならない（要求事項）。耐圧試験に関するその他の考慮事項は、API RP 574、API 579-1/ASME FFS-1:2021、及び ASME PCC-2 Article 501 による。配管系の気密試験は、オーナー/オペレータが指定する圧力で実施してもよい。</p> <p>耐圧試験は、一般的に配管サーキット全体に対して実施する。ただし、支障がなければ、配管サーキット全体の代わりに（配管の取替セクションなど）個々の部品又は部分に対して耐圧試験を行ってもよい。配管の部品又は部分への耐圧試験を行う場合、所期の目的に沿っているか、エンジニアに相談することが望ましい（孤立縁切り用機器の使用も含め）（推奨事項）。</p> <p>耐圧試験は、全ての熱処理を実施した後に行う（要求事項）。</p> <p>液体による耐圧試験を行う前に、支持構造及び基礎の設計が、KHKS 0861:2018 又は KHKS 0862:2018 で要求される耐震性能を満足することをエンジニアが確認する（要求事項）。満足しない場合、補強を行わなければならない（要求事項）。</p> <p>注記 オーナー/オペレータは、特に高温運転機器において、試験温度における当該材料の規格最低降伏強度の 90% を超えないよう注意する。</p>
注^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

B.2.5.12 材料の検証及びトレーサビリティ

材料検証及びトレーサビリティ（新設及び既存配管の材料検証など）は、**API 570:2024** の **5.12** による。

B.2.5.13 バルブの検査

バルブの検査は、**API 570:2024** の **5.13** による。

B.2.5.14 溶接部の供用中検査

溶接部の供用中検査は（**API 570:2024** の **5.14**）は、**表 B.3** の読替え及び補足に従う。

表 B.3—API 570:2024 の 5.14 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
<p>API 570:2024 5.14</p>	<p>配管溶接品質の検査は、通常、新規製作、補修又は設計変更における要件の一環として行う。一方、溶接部は、<u>オンストリーム検査の一環として、腐食がないか検査することが多い</u>。溶接部の選択腐食が見つかった場合、同じ配管サーキット又は配管系の溶接部を、腐食がないか追加調査することが望ましい。</p> <p>注記 1 API 577 に、溶接検査におけるその他のガイダンスが明記されている。</p> <p>各種非破壊検査の特徴及びきず検出性は異なるため、製作時とは別の非破壊検査を使用することにより、供用中ではなく、元から存在していたきずが見つかる場合がある [例えば、製作時は RT のみが適用され、供用中検査では超音波探傷試験 (UT) 及び磁気探傷試験 (MT) が適用される場合]。このため、製作時に、オーナー/オペレータが供用中検査で適用を計画している種類の非破壊検査を指定して実施しておくことが望ましい。</p> <p>配管系の運転中に割れ状きずなどの不全部を検知した場合、その不全部の程度を評価するために、放射線透過試験及び/又は超音波探傷試験を使った追加検査を行うことが望ましい (推奨事項)。さらに、検査員は、割れ状の不全部が元々の溶接施工に起因するものか、環境割れ要因によるものか検討することが望ましい (推奨事項)。</p> <p>割れ状きず及び環境割れについては、エンジニアが製作時の検査合格基準に基づき評価するか、及び/又は腐食専門家が評価しなければならない (要求事項)。溶接部の選択腐食については、検査員及び/又は腐食専門家が<u>その原因を検討し腐食速度を評価しなければならない</u> (要求事項)。既存の溶接部の品質を評価する際に考慮すべき事項には、次を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 元々の製作時検査方法及び受入れ基準 b) きずの範囲、大きさ、及び方向 c) 使用期間 d) 設計条件に対する実際の運転の条件 e) 配管 2 次応力 (残留及び熱) の影響 f) 疲労負荷 (機械的疲労及び熱疲労) の可能性 g) 一次配管系か二次配管系か h) 衝撃負荷又は過渡負荷の可能性 i) 環境助長割れの可能性 j) 補修及び熱処理の経歴 k) フェライト系-オーステナイト系、アロイ 400-炭素鋼などの異材溶接 l) 溶接部の硬さ <p>供用中の配管溶接部において、ASME B31.3 における元々の構造規格の溶接品質に対する放射線透過試験の許容基準を適用するのは不適切な場合がある。ASME B31.3 の許容基準は、<u>新規製作への適用を意図しており、当該溶接部だけではなく、系内の全ての溶接部 (又は溶接作業員) の品質を推定し評価するためのものである</u>。</p> <p>オーナー/オペレータにより次のいずれかが要求される場合、オーナー/オペレータは認定 UT 斜角法検査作業員を指定しなければならない (要求事項)。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 外面からの検査により、内表面の面状きずを検知する場合。 b) 面状きずの検知、特性評価、及び/又は肉厚方向のきず寸法の測定が必要な場合 <p>このような認定 UT 斜角法検査作業員を適用する例としては、供用適性評価のためのきず寸法の確認、既知のきずの監視などが含まれる。</p>
<p>注^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。</p>	

B.2.5.15 フランジ継手の検査

フランジ継手の検査は、API 570:2024 の 5.15 による。

B.2.5.16 フッ酸アルキレーション装置における配管検査

フッ酸アルキレーション装置における配管検査は、API 570:2024 の 5.16 による。

B.2.6 検査の周期、頻度及び範囲

B.2.6.1 一般

検査周期、頻度及び範囲に関する一般事項は、API 570:2024 の 6.1 による。

B.2.6.2 設置時及び運転変更時の検査

設置時及び運転変更時の検査は、API 570:2024 の 6.2 による。

B.2.6.3 配管検査計画

配管検査計画（周期設定の方法、配管サービスクラスなど）については、API 570:2024 の 6.3 による。ただし、RBI を使用した検査周期の設定（API 570:2024 の 6.3.2）は、適用対象外とする。

B.2.6.4 外部目視検査及び保温材下腐食検査の範囲

外部目視検査及び保温材下腐食検査の範囲は、API 570:2024 の 6.4 による。

B.2.6.5 肉厚測定検査の範囲及びデータ分析

肉厚測定検査の範囲及びデータ分析は、API 570:2024 の 6.5 による。

B.2.6.6 小径配管、デッドレグ、附属配管、及びねじ接続部の検査

小径配管、デッドレグ、附属配管、及びねじ接続部の検査は、API 570:2024 の 6.6 による。

B.2.6.7 圧力逃がし装置の検査及び保全

圧力逃がし装置の検査及び保全は API 570:2024 の 6.7 による。ただし、6.7.3.2 及び 6.7.3.3 は表 B.4 及び表 B.5 の補足及び読替えに従う。

表 B.4—API 570:2024 の 6.7.3.2 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 570:2024 6.7.3.2	<p>圧力逃がし装置は 1 年に 1 回、目視検査を行い、外観に腐食、損傷、変形及びその他の異常がないことを確認する。圧力逃がし装置の作動試験又は分解検査の周期は、次に示す a) 又は b) を超えてはならない（要求事項）。また、破裂板については、作動試験ができないため、次に示す a) 又は b) を超えない周期で取替を行う：</p> <p>a) 一般的なプロセス運転下の場合 4 年</p> <p>b) 実績により汚れがなく、かつ、腐食性がないことが確認されている運転下の場合 8 年</p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

表 B.5—API 570:2024 の 6.7.3.3 の読替え及び補足

対象箇条	規定 ^{a)}
API 570:2024 6.7.3.3	<p>検査周期の妥当性の裏付けとなる作動試験実績を得るために、清掃前の作動試験を実施することが望ましい（推奨事項）。</p> <p>作動試験前に清掃した場合、圧力逃がし装置の作動の阻害となり得る汚れを、試験前に除去してしまうおそれがある。清掃前の作動試験及び周辺配管の清掃に関する詳細は API RP576:2024 を参照する。</p> <p>なお、フッ酸アルキレーション装置などの危険性の高い環境では、清掃、作動試験などにおいて、安全な取扱い及び人員の保護に特に注意する必要がある。</p> <p>圧力逃がし装置に深刻な汚れ、固着を認めた場合、又は圧力逃がし装置が清掃前の作動試験の結果不合格になった場合、検査周期を短くするか、又は他の是正策をとるかについて、再評価しなければならない（要求事項）。<u>作動試験の合否基準は、設定圧力に対する試験作動圧力の比を基に設定し、詳細は JIS B 8210 に従う。</u>評価では、不合格の原因又は作動不良の理由を、API RP585 に記載された考え方を参考に、調査することが望ましい（推奨事項）。作動試験結果及び調査に関する詳細については API RP 576:2024 を参照する。</p>
注 ^{a)} 読替え及び補足箇所を下線部で示す。	

B.2.7 検査データの評価、分析、及び記録

B.2.7.1 腐食速度の決定

腐食速度の決定の方法（二点間法など）は、**API 570:2024** の **7.1** による。ただし、統計的解析（**API 570:2024** の **7.1.3**）として、最小二乗法の直線回帰を用いる場合は、**表 A.9** による。

B.2.7.2 余寿命の算定

余寿命の算定は、**API 570:2024** の **7.2** による。ただし、腐食速度の決定に、**B.2.7.1** による統計的解析を使用した場合の余寿命の算定は、**A.2.7.2** による。

B.2.7.3 新規設置の配管系及び運転変更

新規設置後の配管系及び運転変更した配管系の腐食速度は、**API 570:2024** の **7.3** による。

B.2.7.4 既存配管及び更新配管

既存配管及び取替配管の腐食速度は、**API 570:2024** の **7.4** による。

B.2.7.5 最高許容圧力の決定

最高許容圧力（MAWP）の決定は、**API 570:2024** の **7.5** による。

B.2.7.6 必要肉厚の決定

必要肉厚の決定は、**API 570:2024** の **7.6** による。

B.2.7.7 検査結果の評価

検査結果の評価は、**API 570:2024** の **7.7** を、**表 B.6** のとおり読み替える。

表 B.6—API 570:2024 の 7.7 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
API 570:2024 7.7	荷重 [圧力及び他の荷重 (例えば, 重量, 風などの荷重)] の支持能力に影響し得る損傷が見つかった耐圧部については, 継続使用が可能と評価されるか, 是正処置/補修を実施するまで使用を停止しなければならない (要求事項)。発見した損傷の形態に対して適切な供用適性評価をこの評価に適用してもよい。供用適性評価は <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> 又は <u>WES 2820:2026</u> の方法による。なお, 一つの設備で供用適性評価の対象となる減肉が複数ある場合には, 過去の評価箇所も含めて全ての減肉をいずれか一方の方法で統一して評価し, 両規格を併せて用いてはならない。 <u>API 579-1/ASME FFS-1:2021</u> による場合の補足及び例外事項は 附属書 C による。
注 ^{a)} 読替え箇所を下線部で示す。	

B.2.7.8 配管応力解析

配管の支持構造の検査と応力解析は, API 570:2024 の 7.8 による。

B.2.7.9 配管系の検査報告書及び記録

配管系の検査報告書及び記録 (記録の種類, 運転及び保全記録, コンピュータ記録, 配管サーキット記録など) は, API 570:2024 の 7.9 による。

B.2.7.10 検査結果による更新又は補修の推奨

検査結果による更新又は補修の推奨は, API 570:2024 の 7.10 による。

B.2.7.11 外部検査の記録

外部検査の記録は, API 570:2024 の 7.11 による。

B.2.7.12 配管系の故障及びニアミスの報告書

配管系の故障及びニアミスの報告書は, API 570:2024 の 7.12 による。

B.2.7.13 検査, 試験及び調査の延期

検査, 試験及び調査の延期は, API 570:2024 の 7.13 による。

B.2.7.14 検査結果による補修推奨期日の延期

検査結果による補修推奨期日の延期は, API 570:2024 の 7.14 による。

B.2.8 配管系の補修, 設計変更及び再定格

B.2.8.1 補修及び設計変更

補修及び設計変更 (承認方法, 溶接補修, 非溶接補修など) は, API 570:2024 の 8.1 による。ただし, 次の補足及び読替えに従う。なお, 適用法規の規定に矛盾する場合, 適用法規を優先する。

a) 一時的な補修 (API 570:2024 の 8.1.4.1) は, 表 B.7 の読替え及び補足に従う。

表 B.7—API 570:2024 の 8.1.4.1 の読替え

対象箇条	規定 ^{a)}
API 570:2024 8.1.4.1	<p>一時的な補修として、配管エンジニアが設計した全周当て板溶接補修を損傷又は腐食範囲に適用してもよい。詳細については、ASME PCC-2 の Article 206 を参照する。ただし、ASME PCC-2 の Article 206-1.1.1 (タイプ A スリーブ) は適用対象外とする。また、この方法で割れの補修を行ってはならない (要求事項)。</p> <p>補修範囲が局部的で (孔食、ピンホールなど)、配管の規格最小降伏強度が 40 000 psi (275.8 MPa) 未満であり、かつ、該当する供用適性評価により許容可能な場合、これらの減肉範囲に対して、適切に設計された分割カップリング (ASME PCC-2 の Article 206) 又は部分当て板 (ASME PCC-2 の Article 212) による一時的な補修を適用してもよい。ただし、ASME PCC-2 の Article 206-1.1.1 (タイプ A スリーブ) は適用対象外とする。補修材料は、配管エンジニアが承認した場合を除いて、母材相当材としなければならない (要求事項)。すみ肉溶接当て板は、既存のすみ肉溶接当て板に重ねて設置してはならない (要求事項)。既存のすみ肉溶接当て板に隣接してすみ肉溶接当て板を設置する場合、すみ肉溶接の止端の間の距離は、次の距離を下回ってはならない (要求事項)。</p> $d_p = 4\sqrt{Rt_p} \quad (3)$ <p>ここで、 d_p : 対象のすみ肉溶接と隣接するすみ肉溶接の止端の間の最小距離 (mm) R : すみ肉溶接部の配管の実際の内半径 (mm) t_p : すみ肉溶接当て板の最小必要厚さ (mm)</p> <p>オンストリーム状態での補修は、適用対象外とする。</p> <p>一時的な補修については、次の保全の機会までに、適切な恒久的補修又は取替を実施しなくてはならない (要求事項)。</p>
注^{a)}	読替え箇所を下線部で示す。

b) 非溶接補修 (オンストリーム) (API 570:2024 の 8.1.5) は、適用対象外とする。

c) 箇条 7 に従って、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えてもよい。ただし、API 570:2024 の 8.1.4.1 については、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読替えてはならない。

B.2.8.2 溶接及びホットタツプ

溶接に関する事項 (品質管理方法、溶接方法、予熱及び PWHT の方法、PWHT の代替方法、設計、材料、非破壊検査、耐圧試験など) は、API 570:2024 の 8.2 による。ただし、ホットタツプは、適用対象外とする。また、箇条 7 に従い、ASME PCC-2 を WES 7700 規格群に読み替えてもよい。

B.2.8.3 再定格

配管の再定格は、API 570:2024 の 8.3 による。

B.2.9 埋設配管の検査

B.2.9.1 一般

埋設配管の検査に関する一般的な事項は、API 570:2024 の 9.1 による。

B.2.9.2 検査頻度及び範囲

埋設配管の検査頻度及び範囲は、API 570:2024 の 9.2 による。

B.2.9.3 埋設配管系の補修

埋設配管系の補修は、API 570:2024 の 9.3 による。ただし、クランプ補修（API 570:2024 の 9.3.2）は、適用対象外とする。

B.2.9.4 記録

埋設配管の検査の記録は、API 570:2024 の 9.4 による。

B.2.10 検査員の認証

API 570:2024 の Annex A に規定される認定配管検査員の認証の資格は、移行措置として、2029 年までの間はオーナー/オペレータが個別に定めた要件をもって代替してもよい。

）
DRAFT

附属書 C (規定)

API 579-1/ASME FFS-1 の高圧ガス設備への適用のための 補足事項及び例外事項

C.1 一般

API 579-1/ASME FFS-1:2021 を高圧ガス保安法の対象設備に適用する場合、この附属書は、**箇条 6**（供用適性評価）の補足事項及び例外事項を規定する。

C.2 補足事項及び例外事項

C.2.1 ぜい性破壊に対する既存設備の評価（API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 3）

高圧ガス設備に対しては、Level 1 評価、又は Level 2 評価のうち Pressure Vessel Method A を使用する。

C.2.2 全面減肉の評価（API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 4）

全面減肉の評価は、次の a)～c)による。

- a) KHK S 0861:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、最小測定厚さ t_{mm} 、及びその値を測定した位置の平均径及び内径を持つ容器とみなして耐震評価を行い、耐震性の合否を判定する。
- b) KHK S 0862:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、耐震性能を満足するための設計検討時の肉厚を最小測定厚さ t_{mm} が上回っていれば合格とする。
- c) API 579-1/ASME FFS-1:2021 Part 4 Level 1 及び Level 2 評価で不合格又は適用対象外となり、Level 3 評価により合格となった設備については、次の保全の機会までに、適切な恒久的補修又は取替を実施しなくてはならない。

C.2.3 局部減肉の評価（API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 5）

局部減肉の評価は、次の a)～b)による。

- a) API 579-1/ASME FFS-1:2021 Part 5 Level 1 又は Level 2 評価を適用する場合は次のとおりとする。
 - 1) KHK S 0861:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、次による。
 - 1.1) 評価対象部位全体を、最小測定厚さ t_{mm} 、及びその値を測定した位置の平均径及び内径を持つ容器とみなして耐震評価を行い、耐震性の合否を判定する。不合格の場合は、耐震評価に基づく外力を API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 5.4.3.4 に規定するサプリメンタル荷重として与えて評価を行う。
 - 1.2) 減肉部の周方向長さに基づくサプリメンタル荷重評価の免除規定 [API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 5 の式(5.13)に示されている条件] は、適用しない。
 - 1.3) 圧縮側許容値は、最小測定厚さ、及びこれを測定した位置の平均径又は内径を用いて KHK S 0861:2018 に基づいて求める。
 - 1.4) KHK S 0861:2018 に示されている引張側許容値、及び 1.3) で得られた圧縮側許容値を耐震許容応力 S_e として、それぞれ引張側又は圧縮側に対して適用し、次の式を満足しなければならない。ただし、 σ_e^A 及び σ_e^B は、API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 5.4.3.4 による。

$$\max(\sigma_e^A, \sigma_e^B) \leq S_e$$

- 1.5) 1.4)を適用する場合、API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 5.4.3.4 の 9 の ii)に規定されている圧縮許容応力の算定方法は使用しない。
- 2) KHK S 0862:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、耐震性能を満足する設計検討時の肉厚を最小測定厚さ t_{mm} が上回っていれば合格とする。
- b) API 579-1/ASME FFS-1:2021 Part 5 Level 3 評価を適用する場合は次のとおりとする。
- 1) KHK S 0861:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、最小測定厚さ t_{mm} 、及びその値を測定した位置の平均径及び内径を持つ容器とみなして耐震評価を行い、耐震性の合否を判定する。
- 2) KHK S 0862:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、耐震性能を満足するための設計検討時の肉厚を最小測定厚さ t_{mm} が上回っていれば合格とする。
- 3) API 579-1/ASME FFS-1:2021 Part 4 Level 1 及び Level 2 評価で不合格又は適用対象外となり、Level 3 評価により合格となった設備については、次の保全の機会までに、適切な恒久的補修又は取替を実施しなくてはならない。

C.2.4 孔食の評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 6)

孔食の評価は、次の a)～c)による。

- a) 高圧ガス設備に対しては、API 579-1/ASME FFS-1:2021 Part 6 の Level 1 評価又は Level 2 評価のいずれかを使用する。Level 3 評価は使用しない。
- b) KHK S 0861:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、次による。
- 1) 最小測定厚さ t_{mm} 、及びその値を測定した位置の平均径及び内径を持つ容器とみなして耐震評価を行う。不合格の場合は 2)に進む。
- 2) レベル 1 耐震評価に基づく外力を API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 6.4.3.5 に規定するサプリメンタル荷重として与えて評価を行う。
- 3) 圧縮側許容値は、最小測定厚さ、及びこれを測定した部位の平均径又は内径を用いて KHK S 0861:2018 に基づいて求める。
- 4) KHK S 0861:2018 に示されている引張側許容値、又は 3)で得られた圧縮側許容値を耐震許容応力 S_e として適用し、次の式を満足しなければならない。ただし、 σ_e は API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 6.4.3.5 c) 9)による。
- $$\sigma_e \leq S_e$$
- 5) 4)を適用する場合、API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 6.4.3.5 c) 10)の ii)に規定されている圧縮許容応力の算定方法は使用しない。
- c) KHK S 0862:2018 に基づく耐震性能が求められている場合、耐震性能を満足する設計検討時の肉厚を最小測定厚さ t_{mm} が上回っていれば合格とする。

C.2.5 水素誘起割れ及び応力指向性水素誘起割れによる水素ブリスタ及び水素損傷の評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 7)

水素誘起割れ及び応力指向性水素誘起割れによる水素ブリスタ及び水素損傷の評価は、高圧ガス設備の合否の判定には使用しない。

C.2.6 溶接目違い及びシェルのひずみの評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 8)

溶接目違い及びシェルのひずみの評価は、高圧ガス設備の可否の判定には使用しない。

C.2.7 割れ状きずの評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 9)

割れ状きずの評価は、高圧ガス設備の可否の判定には使用しない。

C.2.8 クリープ域で運転する部材の評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 10)

クリープ域で運転する部材の評価は、次の a)～b)による。

- a) 最小厚さが適用法規などによって定められた必要厚さを下回った場合、クリープ余寿命評価の結果にかかわらず不合格とする。
- b) 高圧ガス設備に対しては、API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 10 のうち、次の 1)～4)は適用対象外とする。
 - 1) クリープ疲労評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 10.5.3)
 - 2) クリープき裂進展評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 10.5.4)
 - 3) クリープ座屈評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 10.5.5)
 - 4) 異材溶接に対するクリープ疲労評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 10.5.6)
- c) API 579-1/ASME FFS-1:2021 の 10.5.2 のクリープ寿命評価において、Annex 10B の材料データ [例えば、MPC Project Omega(10B.2.1), Larson Miller パラメータ (10B.2.2 又は 10B.2.3)など] を使う場合、各材料の下限強度のデータを使用する。ただし、実機試験片の試験データなど、他に参照可能な材料データがある場合には、それらのデータを使用してよい。

C.2.9 ヘこみ、ガウジ及びそれらの組合せの評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 12)

へこみ、ガウジ^り及びそれらの組合せの評価は、高圧ガス設備の可否の判定には使用しない。

注^り 細長く局部的な減肉であり、例えば機械的に生じた引掻ききずによる減肉などが該当する。

C.2.10 ラミネーションの評価 (API 579-1/ASME FFS-1:2021 の Part 13)

ラミネーションの評価は、高圧ガス設備の可否の判定には使用しない。

附属書 D (参考)

多管円筒形熱交換器の余寿命の算定に関する補足事項

D.1 一般

この附属書は、**A.2.7.2**（余寿命の算定）のうち、多管円筒形熱交換器の伝熱管の余寿命の算定に関する補足事項を示す。

D.2 補足事項

A.2.7.2（余寿命の算定）のうち、多管円筒形熱交換器の伝熱管で、次の **a)~c)**に該当する安全上の配慮がされた設備に対しては、 $t_{required}$ を、伝熱管内外面の運転差圧を基に設定してもよい。ただし、高压ガス設備においては、伝熱管内外面の差圧を常用の圧力に変更する法手続きを実施する。

- a) 管側及び胴側の設計圧力について、低压側が高压側の 2/3 以上の設備、又は低压側が高压側の 2/3 未満であっても管が破断した場合に低压側が設計圧力以内に圧力上昇を抑えるための安全装置が設置されている設備
- b) 設計資料、変更の管理を含むリスクアセスメントの記録などで **a)**が確認できる設備
- c) 海水や循環冷却水など、大気開放系と接続していない設備

附属書 E

(参考)

解釈の問合せ

E.1 はじめに

協会は、当該規格に対する解釈の問合せがあった場合はこれを受け付ける。解釈の問合せに対しては、圧力設備サステナブル保安部会の規格原案作成 WG で回答案を検討し、規格原案作成委員会で審議を行う。なお、問合せの受付に当たっては、誤解に基づく問合せの場合があるため、必要に応じて問合せ者に対して質問し詳細説明を要求することがある。この確認の結果、問合せが誤解に基づくものであることが明らかになった場合は、問合せ者に対し差し戻される。

E.2 問合せの方法

解釈の問合せは、次の a) 及び b) による。なお、問合せは、規格の根拠、使用者の技術的解釈に間違いな
いかの確認、解釈しづらい文章の確認など、規格の使用者が規格の内容について理解を深めるための内容
に限られる。

- a) 解釈の問合せをする者は、解釈の問合せ書を協会ホームページの圧力設備サステナブル保安部会のページの“解釈の問合せなどについて”の項の“解釈の問合せフォーム”に従い提出する。
https://www.jwes.or.jp/committees/pressure_equipment/enquiries/
- b) 文書以外の問合せ、匿名など問合せ者が特定できない場合は、原則、受け付けない。

E.3 問合せへの回答

解釈の問合せへの回答は、次の日本溶接協会のホームページの圧力設備サステナブル保安部会のページで確認が可能である。

https://www.jwes.or.jp/committees/pressure_equipment/enquiries/

WES 9802 : 2026

圧力設備の維持管理基準 解説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、この規格の一部ではない。

この解説は、日本溶接協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は日本溶接協会である。

1 制定時の趣旨及び今回改正までの経緯

石油／石油化学産業を中心に利用されている圧力設備については、従来、設計規格を基にした維持管理が行われてきたが、近年、圧力設備の最大活用と国際競争力の確保が注目される中で、国内外において供用中の圧力設備の維持管理方法に関する規格化が進められ、それらを活用した合理的かつ最適な維持管理の考え方へと大きくシフトしている。そこで、国内においてそのニーズに応えるべく、世界的に活用されている米国石油協会（American Petroleum Institute, **API**）、米国機械学会（American Society of Mechanical Engineers, **ASME**）などの維持管理に関する規格群を国内に体系的に取り込んで活用するための基準として、この規格を作成した。

2025年に改正を行い、**API**及び**ASME**規格の維持管理手法のうち、制定時点で検討未了だった事項について、検討結果を反映した。具体的には、同じ又は同様の運転下の機器の検査に関する規定、圧力逃がし装置の検査方法、一時的な補修などを追記した。

2 今回の改正の趣旨

API及び**ASME**規格の維持管理手法について、国内の圧力設備に適用するために技術的な整理を進め、前回の改正までに検討未了だった次の**a)～c)**について、この規格に反映するとともに、引用規格の最新版の反映、補足事項の追加などを行った。

- a) 供用適性評価のうち、孔食の評価方法
- b) 供用適性評価のうち、クリープ域で運転する部材の評価方法
- c) 供用適性評価のうち、減肉の評価方法

今回、圧力設備サステナブル保安部会は、**WES**原案作成委員会を組織し、**WES**原案を作成した。

3 審議中に特に問題となった事項

今回のこの規格の審議において問題となった主な事項及び審議結果は、次のとおりである。

- a) **適用範囲（箇条 1）** 近年、埋設配管などへの非金属製配管の使用が増えていることから、この規格に非金属製配管を含めるかどうかについて議論となった。審議の結果、**API 570:2024**の適用範囲は金属製配管のみで非金属製配管が含まれていないこと、高圧ガス設備において非金属製設備は一般的でないことから、この規格の適用範囲には含めないよう判断した。
- b) **資格（箇条 4）** 旧規格では、設備の維持管理技術に関する最新情報の収集活用、継続的な技術研鑽、

教育活動などが不可欠であり、業界団体の取組みへの参画と継続が望ましいとしていたが、この規格を使用する事業者の努力義務として具体的な要件を規定していなかった。この規格は高圧ガス保安法の法定検査に関わる規格であることから一定の目安を示すべきとして、**WES 9801** 又は **WES 9802** 規格への追加を検討したが、規格で一律に規定するのは困難なため、解説に例示することとめた（**解説 5.6**）。

- c) **API 570 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項（附属書 B）** 旧規格の**附属書 B**には **API 570:2016** を高圧ガス設備に適用する際の補足事項及び例外事項を規定していたが、**API 570:2024** に改正されたことから、各変更点について **API 570:2024** を引用すべきか、**API 570:2016** を引用すべきかを議論し、その結果をこの規格に反映した。

4 主な改正点

4.1 引用規格（箇条 2）

年版指定した引用規格のうち改正された規格に関しては、最新の規格の内容を確認し、この規格への反映要否を検討して、その結果により年版を見直した。

4.2 供用適性評価（箇条 6）

WES 2820:2026 が発行されたため、改正事項を確認し、この規格の関連事項を見直した。**WES 9802:2025** では、**WES 2820:2015** の補足及び例外事項として、高圧ガス設備の耐震評価に関する要求を**附属書 D**に規定していたが、引用規格である **WES 2820:2026** に同様の要求が規定されたため、この規格から該当する規定を削除した。それ以外の改正点は、この規格で引用している **API 579-1/ASME FFS-1:2021** と整合する内容であり、補足及び例外なく使用できると判断して、**WES 9802:2025** の**附属書 D**を削除した。

4.3 気密試験（箇条 8）

ガス漏れ検知用赤外線カメラの性能基準（表-2）について、参考文献である **CFR Title 40 Chapter I Subchapter C Part 60 Appendix K** の最新版に従って見直した。また、**8.2**（気密試験の方法）についても、**WES 9801** との整合をとり、規定の一部を見直した。

4.4 検査データの評価、分析、及び記録（A.2.7）

腐食速度の算定方法として、**API 510:2022** 及び **API 570:2024** には統計的解析が認められているが、国内では、統計的手法の一つとして最小二乗法の直線回帰による腐食速度の算定が広く活用されていることから、旧規格では、統計的解析を最小二乗法の直線回帰に読み替えて規定していた。実際には、直線回帰以外の統計的解析も活用されていることから、原文のとおり、直線回帰に限定せず、統計的解析を使用できるよう見直した。

4.5 API 570 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項（附属書 B）

API 570:2024 が発行されたため、**API 570:2016** を全面的に引用していた**附属書 B**に関して、**API 570:2024** の改正事項の反映要否を確認し、その結果を基に、**附属書 B**を見直した。

4.6 全面減肉の評価（C.2.2）

API 579-1/ASME FFS-1 の **Part 4** による全面減肉の評価について、第 2 版までは Level 3 評価の採用を保留していたが、**WES 9801/9802** 原案作成委員会分科会（以降、本分科会という）での検討の結果、

Level 3 評価を技術的に妥当と判断し、使用できるように改正した。ただし、海外における Level 3 評価の運用方法を参照し、次回の保全の機会までに恒久的な対策を実施することを前提とした。

4.7 局部減肉の評価 (C.2.3)

API 579-1/ASME FFS-1 の Part 5 による局部減肉の評価について、第 2 版までは Level 3 評価の採用を保留していたが、全面減肉の評価(C.2.2)と同様に、Level 3 評価を使用できるように改正した。ただし、海外における Level 3 評価の運用方法を参照し、次回の保全の機会までに恒久的な対策を実施することを前提とした。

4.8 孔食の評価 (C.2.4)

API 579-1/ASME FFS-1 の Part 6 の孔食評価について、第 2 版までは採用を保留していたが、本分科会での検討の結果から、使用できるように改正した。ただし、Level 3 評価は評価が複雑であり、使用する機会も非常に少ないため、この規格では採用を保留した。

4.9 クリープ域で運転する部材の評価 (C.2.8)

API 579-1/ASME FFS-1 の Part 10 のクリープ域で運転する部材の評価について、第 2 版までは採用を保留していたが、本分科会での検討の結果、使用できるように改正した。ただし、より安全側の観点から、適用法規などによる必要最小肉厚を満足することを前提とした。また、クリープ疲労、クリープき裂進展などの一部の評価方法については、高压ガス保安法における取扱いについて整理が必要なため、採用を保留した。

5 構成要素について

5.1 基本方針

この規格の制定及び改正における基本方針は、次のとおりである。

- a) この規格は、圧力設備の維持管理に関して世界的に広く用いられている API 及び ASME の圧力設備の維持管理に関する規格群の方法を体系的に整理し、国内の圧力設備の維持管理にも広く取り入れることで、圧力設備の最適な維持管理を達成することを目的としている。そのために、それらの規格群の中で石油精製及び石油化学の圧力設備の維持管理に関する基盤規格である API 510 及び API 570 を骨子とした。
- b) この規格は、API 510 及び API 570 を中心とした規格群を国内で適用する場合に、追加及び補足すべき事項（補足事項）、及び適用対象外とする事項（例外事項）を中心に規定した。主要な引用規格である API 510 及び API 570 に対する補足事項及び例外事項を附属書 A 及び附属書 B にまとめた。補足及び例外事項の例を次に示す。これらの中には、今後の調査検討によって見直す可能性のある事項も含まれている（解説箇条 5 参照）。
 - 1) **補足事項の例** 原文規格に対して、国内の法規などで優先すべき基準があるもの、及び国内で実績があり確立された方法がある場合、それらを規定に追加した。また、原文規格を国内に適用する際に意図が曖昧な場合は、その意図ができるだけ明確に伝わるよう補足を加えた。
 - 2) **例外事項の例** 海外との資格や認証などの制度の違いにより国内で適用が困難な事項、及び国内の一般的な方法と大きく異なり技術的な調査検討を要する事項は、例外として適用対象外とするか、代替える方法に読み替えた。
- c) この規格は、高压ガス保安法の対象の圧力設備を主な対象としたが、それ以外の圧力設備にも適用可

能な構成とした。

5.2 全体構成

この規格の構成において、制定時又は改正時に議論となり配慮した事項は次のとおりである。

- a) この規格は API の維持管理の基盤規格である **API 510** 及び **API 570** を全般的に引用した。制定において、**API 510** 及び **API 570** の要点をこの規格に記載すべきかが議論となったが、審議の結果、要点のみでは原文の意図を正確に説明するのが困難なこと、及び引用規格の規定全文の記載は著作権上の問題があることから、引用にとどめ、この規格の規定は補足事項及び例外事項を中心に構成した。ただし、**附属書 A** 及び **附属書 B** を、**API 510** 及び **API 570** の箇条ごとに引用する構成にすることで、これらの引用規格の構成や概要が使用者に理解しやすいよう配慮した。
- b) 引用した API 規格の多くは、製作時の構造規格として ASME の圧力容器及び配管の構造規格を引用しており、国内適用の際、国内の構造規格に代えてこれらの ASME の構造規格群を引用すべきか、制定審議において議論となった。調査の結果、引用規格は構造規格を ASME の規格に限定する内容ではなく、国内の他の構造規格を用いても問題ないことを確認した。ただし、この点を明確にするため、**附属書 A** 及び **附属書 B** において、ASME の構造規格を製作時の構造規格や適用法規に読み替えるよう明記した。
- c) 補修及び供用適性評価の方法については、**ASME PCC-2**、**API 579-1/ASME FFS-1** などの海外規格に加えて、**WES 2820**、**WES 7700** 規格群などの国内で実績のある同等の規格を引用したが、その際、同一の補修や評価において、海外規格と国内の同等規格を混在させて適用する懸念が制定時の委員会であげられた。そこで、そのような混同を避けるため、複数の規格を併せて適用しないことをこの規格の規定に明記した。

5.3 適用範囲（箇条 1）

この規格は、特定認定高度保安実施者による高圧ガス設備への適用を主な対象として検討したが、高圧ガス設備に限定せず、それ以外の圧力設備にも適用できるような構成とした。

5.4 引用規格（箇条 2）

この規格を使用するに当たって、特に必要な規格について次の **a)** 及び **b)** を考慮して引用した。

- a) この規格は、一部の引用規格について年版を指定した。これらの引用規格は、この規格の規定する評価及び補修方法、合否の判定などへの影響が大きいため、改正された場合、その改正内容の採否を規格原案作成委員会で審議し、必要に応じてこの規格を改正することとした。なお、**解説**では、特定の年版を引用する場合にのみ年版を指定し、いずれの年版にも共通する一般事項については年版を省略した。
- b) **API 510** 及び **API 570** は、具体的な検査及び保全の実施方法について、API、ASME などの膨大な推奨規格（Recommended Practice）群を引用している。推奨規格の例を**解説表 1**に示す。推奨規格の規定は要求事項ではなく推奨事項である。このため、使用者がその採用を判断し、参照することで適切な検査と保全の遂行に活用することを目的としている。この規格の引用規格には関連する推奨規格の一部しか含まれていないが、**API 510** 及び **API 570** を引用することで、検査及び保全に関連する推奨規格群を参照できるような構成とした。

解説表 1—供用中設備の検査及び保全に関する推奨規格の例（引用規格を除く。）

API RP 572, Inspection Practices for Pressure Vessels
API RP 573, Inspection of Fired Boilers and Heaters
API RP 574, Inspection Practices for Piping System Components
API RP 575, Inspection Practice of Atmospheric and Low-pressure Storage Tanks
API RP 576, Inspection of Pressure-relieving Devices
API RP 577, Welding Processes, Inspection, and Metallurgy
API RP 578, Material Verification Program for New and Existing Assets
API RP 582, Welding Guidelines for the Chemical, Oil, and Gas Industries
API RP 583, Corrosion Under Insulation and Fireproofing
API RP 584, Integrity Operating Windows
API RP 585, Pressure Equipment Integrity Incident Investigation
API RP 939-C, Guidelines for Avoiding Sulfidation (Sulfidic) Corrosion Failures in Oil Refineries
API RP 941, Steels for Hydrogen Service at Elevated Temperatures and Pressures in Petroleum Refineries and Petrochemical Plants

5.5 用語及び定義（箇条 3）

5.5.1 一般

この規格で使用した用語のうち、引用規格にない用語に加え、引用規格に定義があっても次のような用語については定義した。

- a) 海外と国内との制度の違いなどを理由に補足及び読替えが必要な用語
- b) 意図をより明確にすべく、追加説明及び補足が必要な用語
- c) 複数の引用規格の間で定義に違いがあり、整合化が必要な用語

5.5.2 各用語

主な用語の定義は、次の事項を考慮した。

- a) **環境助長割れ (3.6) 及び水素損傷 (3.7)** API 510:2022 及び API 570:2024 はこれらの用語を定義していないが、検査計画の検討におけるいくつかの規定でこれらの劣化損傷を引用しており、具体的な定義が必要だったため、NACE / ASTM G 193 及び API RP 571:2020 を参考に具体的に定義した。
- b) **認定検査機関 (3.17)** API 510:2022 には次のような定義が挙げられているが、1)、2)及び4)は制度の違いにより国内では該当がないため、本体の定義のみを採用した。
 - 1) 所轄官庁の検査機関
 - 2) 圧力容器の保険を取り扱う許可を有した保険会社の検査機関
 - 3) 圧力容器のオーナーオペレータの検査機関で、販売又は再販を目的とする容器向けではなく、自らの装置向けの検査機関
 - 4) 所轄官庁に認められ、オーナー／オペレータとの契約のもとに検査を行う検査機関
- c) **検査員 (3.18)** API 510:2022 には認定圧力容器検査員、API 570:2024 には認定配管検査員が定義され、それぞれに資格認証制度があるが、この規格は圧力容器及び配管の共通の検査員として用語を定

義した。国内では同様の資格認証制度がないため、その要件の検討を将来的な課題としたが、圧力容器と配管の検査員の資格を別々とするかも含めて検討中である。なお、同じように、**API 510** 及び **API 570** において、類似した用語をそれぞれ圧力容器向け及び配管向けに定義しているが、この規格では圧力設備を対象とした一つの用語に読み替えた。

- d) **認定 UT 斜角法検査作業員 (3.20)** API には、UT 斜角法によるきずの検出、寸法計測などに関して、検査作業員の適格性確認のための認証制度があり、**API 510** はそのような認証を受けた者を認定 UT 斜角法検査作業員の例に挙げている [例えば、**API bulletin 587 Guidance for the Development of Ultrasonic Examiner Qualification Programs** による認定検査員など]。国内には該当する制度はないが、国内の非破壊検査実施者の認証制度のうち **JIS Z 2305** の UT レベル 2 又はレベル 3 が適切と判断し、読み替えて定義した。
- e) **補修機関 (3.24)** **API 510:2022** には次のような定義が挙げられているが、**1)**, **2)**, 及び **4)** については国内では該当する制度がないため、本体の定義のみを採用した。
- 1) ASME の構造規格による該当する刻印の認定、NBIC (National Board Inspection Code) の R 刻印及び VR 刻印、又は他の適用規格に基づく認定を有して補修を実施する機関
 - 2) 自らの設備の補修を実施するオーナー/オペレータの機関
 - 3) 圧力容器のオーナーオペレータに適格性を認められた契約補修者
 - 4) 所轄官庁により補修を実施する認定を受けた機関
- f) **補修 (3.23)**, **設計変更 (3.25)** 及び **再定格 (3.26)** この規格の補修、設計変更及び再定格の定義は、API 規格における定義に従った。補修、変更などは適用法規により定義が異なるため、適用法規の定義と矛盾がある場合、適用法規による申請及び届出などの手続きについては適用法規の定義を用いる。
- g) **運転変更 (3.30)** 引用した API 規格には定義されていない用語だが、検査計画の策定において具体的に定義する必要があったため、引用規格の規定を基に具体的な定義を検討した。
- h) **同じ又は同様の運転 (3.38)** **API 510** は、同じ又は同様の運転の定義として、プロセス条件及び環境条件が一致していることを挙げているが、対象期間が数年とされ曖昧である。この点を明確にするために、この規格は一般的な定修間隔に基づきプロセス条件及び環境条件が 4 年以上一致していることと規定した。
- i) **ニアミス (3.48)** **API 510:2022** 及び **API 570:2024** では損傷要因に起因した故障及びニアミス (Near Miss) の報告及び記録が推奨されている。これらの規格にニアミスの具体的な定義はないが、引用規格である **API RP 585** には該当する用語として圧力設備の信頼性に関わるニアミス (Pressure Equipment Integrity Near Miss) が定義されているため、この規格では **API RP 585** を参考にして用語を定義した。

5.6 資格 (箇条 4)

次のような背景から、高圧ガス設備にこの規格を適用する使用者の要件を規定した。

- a) この規格は、特定認定高度保安実施者が保安検査の方法として適用することを想定としており、その旨を明記した。
- b) この規格を適用して圧力設備の維持管理を適切に実施するには、オーナー/オペレータが**解説表 1** に例示する推奨規格群を活用しながら、適切な維持管理の方法を追求していくことが重要である。そのためには設備管理技術に関する最新情報及び事例情報の収集活用、継続的な技術改善、教育活動などが不可欠であり、そのような業界団体の取組みへの参画と継続を推奨事項とした。
- c) b) に関して、例えば、圧力設備サステナブル保安部会が定めた **WES 9801/9802** 使用事業者規格理解努力義務に関する自主基準を満足することなどが挙げられる。

5.7 検査（箇条 5）

API 510 及び API 570 は、石油精製及び石油化学設備の圧力容器及び配管の供用中検査に関する基盤規格であり、オーナー／オペレータの責務、検査手順、検査周期、余寿命評価、記録、補修などを規定している。この規格は、検査に関する規定として、API 510 及び API 570 を全面的に引用するよう構成した。

5.8 供用適性評価（箇条 6）

API 510 及び API 570 は供用適性評価の手法として API 579-1/ASME FFS-1 を引用していることから、この規格は供用適性評価に関して API 579-1/ASME FFS-1 を引用した。ただし、国内では減肉の供用適性評価の方法として、WES 2820 が規格化され広く活用されていることから、WES 2820 も引用し、適用可能とした。WES 2820 は、API 579-1/ASME FFS-1 をベースに、FFS に基づく圧力設備の減肉評価について、部位のタイプ分類、残肉厚さ測定法、減肉特性化、継続供用可否判定、不合格判定後の処置などの評価手順を整え、規格の利便性を図っている。

5.9 補修（箇条 7）

API 510 及び API 570 は、当て板、肉盛などの補修方法の選択と配慮事項について規定している。それぞれの具体的な補修の方法は、ASME PCC-2 を引用している。この規格も同様に、補修の選択、配慮事項などについては API 510 及び API 570 を引用し、その際の具体的な方法については ASME PCC-2 を引用した。ただし、国内では圧力設備の補修方法に WES 7700 規格群が広く活用されていることから、ASME PCC-2 だけでなく WES 7700 規格群も適用可能となるよう引用した。また、補修に関する要件を明確にするため、WES 7700-1 を参考に、7.2（溶接補修要領のレビュー）、7.3（溶接補修施工の確認）、及び 7.4（検査）を補修に関する要件として規定した。補修後の 7.5（気密試験及び耐圧試験）は、箇条 8 及び箇条 9 を引用する構成とした。なお、補修方法のうち、当て板溶接補修に関しては、ASME PCC-2:2022 と WES 7700-4:2019 の両方に規定されているが、後者については改正を検討中のため、この規格では前者のみを引用した（解説 5.18 参照）。

5.10 気密試験（箇条 8）

気密試験の方法は、従来から高压ガス設備に適用されてきた気密試験方法を規定するとともに、次の事項を検討し追加した。

- a) 漏れ試験の方法として、ガス漏れ検知用赤外線カメラによる方法を取り入れた。ガス漏れ検知用赤外線カメラによる方法は、国内外の石油関連設備で活用されており、米国連邦規則 40 CFR part 60 subpart OOOOa（石油及び天然ガス設備の性能に関する基準）においても漏れ監視の方法として認められている。この規格は、40 CFR part 60 Appendix K（2024）を参考にして、一般的な要求性能を表 2 に規定した。なお、ガス漏れ検知用赤外線カメラによる測定は、風速、距離、温度差などの測定条件の影響を受けやすい点に注意が必要である。測定条件や方法の詳細については、40 CFR part 60 Appendix K（2024）などが参考になる。
- b) 気密試験の方法として、低圧での漏れ試験を適用した段階法による気密試験を規定した。低圧での漏れ試験の方法については、ASME PCC-2:2022 Part 5 の 6.3（tightness test）を引用した。

5.11 耐圧試験（箇条 9）

供用中の圧力設備の耐圧試験について、次の a)～d) を考慮して、実施対象や配慮すべき事項を規定した。

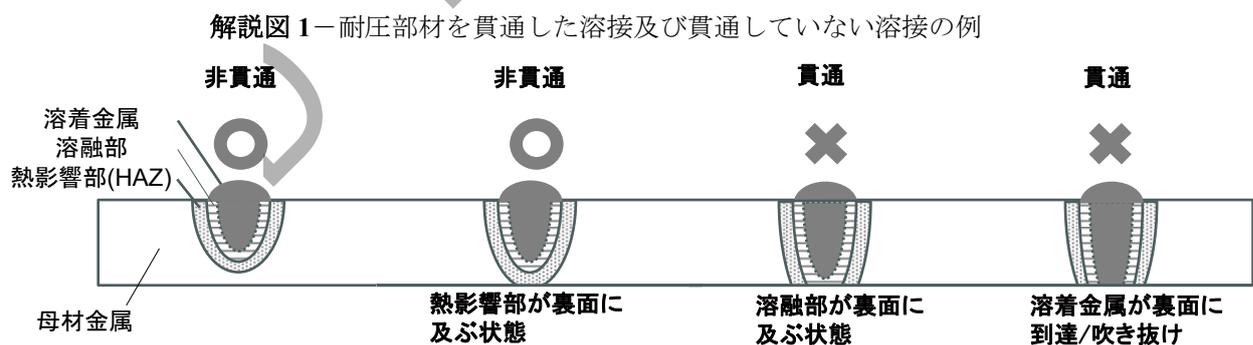
- a) 溶接補修後に耐圧試験を実施することを基本としたが、API 510 及び API 570 を参考に耐圧試験の免

除範囲を定めた。API 510 は耐圧試験の対象について ASME PCC-2 を引用していることから、この規格も免除範囲に ASME PCC-2 の条件を引用した。ただし、ASME PCC-2 の耐圧試験の免除範囲のうち、ホットタップに関する事項は対象外とした。これは、附属書 A 及び附属書 B の圧力設備の補修方法に関する事項において、ホットタップの採用を保留し、適用対象外としたためである（解説 5.18 参照）。参考として、関係する各規格の耐圧試験の免除範囲に関する規定を解説表 2 に示す。

解説表 2—各規格における耐圧試験の免除範囲

参考規格	規定の内容
NBIC NB23:2023 Part 3	Routine repair の範囲内の補修については、通常、耐圧試験が要求されない。 Routine repair とは、次のいずれかに該当する溶接補修をいう。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 5 インチ以下の配管、バルブ、フィッティングの補修又は取替のための溶接で、製作規格上、PWHT や目視以外の非破壊検査が要求されない溶接 2) 荷重負担のない取付物の耐圧部への溶接のうち、PWHT が要求されない溶接 3) シェル、鏡又はフランジの肉盛溶接で、溶接深さが公称肉厚の 25 % 又は 13 mm 深さ未満、又は溶接範囲が 0.645 m² 以下の溶接 4) 溶接範囲が 0.645 m² 以下の耐食オーバーレイ溶接 5) 漏れ止め溶接 6) 爆着溶接を用いた 19 mm 以下の熱交換器伝熱管のプラグ溶接
API 510:2022 5.8	日常的な検査として耐圧試験は実施しない。大規模補修及び設計変更には耐圧試験が要求される。その他は ASME PCC-2 による。 大規模補修とは、圧力設備の主要部品の取替（例えば、シェルの一部及び鏡の取替）をいう。ただし、ノズルの取替は大規模補修に該当しない。また、設計変更に該当するもの、及び再定格に該当するものは、補修には該当しない。

- b) 表 3 の a) にある“耐圧部材を貫通していない溶接又はろう付”における“貫通していない溶接”に関して、溶接前の状態では貫通していなくても溶接後に板厚全体にわたって溶け込んだ溶接は、“耐圧部材を貫通していない溶接又はろう付”には該当しない。例えば片側肉盛溶接において溶接面の反対側（裏側）の一部が溶融して溶接金属（溶着金属又は溶融部）となった溶接は、耐圧試験の免除条件に該当しない。解説図 1 に概略図を示す。



- c) 耐圧試験の方法は、適用法規及び規格によるほか、ASME PCC-2 に詳しい配慮事項が解説されていることから、ASME PCC-2 を引用した。
- d) 耐圧試験時の耐震性能の要求については、国内の高圧ガス設備の基準を引用した。
- e) 一時的な補修のうち、当て板溶接補修は、検討の結果、耐圧試験の免除対象外とし、その点を明記した。

5.12 API 510 の適用範囲 (A.2.1)

認定圧力容器検査員の API 資格は、国内での取得が困難であり、国内に相当する資格がないため、代替要件を圧力設備サステナブル保安部会で検討中である。当面は代替する要件に読み替えた。

5.13 API 510 の引用規格 (A.2.2)

API 510 の引用規格は、次の a)～e)を考慮して補足及び読替え事項を規定した。

- a) API 規格には構造規格として ASME 規格が多く引用されているが、ASME 規格に限定されず他の構造規格も適用してよい規定となっている。その意図がより明確に伝わるよう、この規格を国内に適用する際には ASME の構造規格を国内の適用規格や適用法規に読み替えてよいことを明記した。
- b) API 510 が供用適性評価方法として API 579-1/ASME FFS-1 を引用している部分は、WES 2820 に読み替えてよいことを明記した (箇条 6 参照)。
- c) API 510 が補修方法として ASME PCC-2 を引用している部分については、WES 7700 規格群に読み替えてよいことを明記した (箇条 7 参照)。ただし、当て板補修に関する規定については ASME PCC-2 のみ引用することを記載した (解説 5.9 参照)。
- d) 非破壊試験技術者の適格性に関する規格 (ASNT CP-189 及び ASNT SNT-TC-1A) は、国内においてほぼ同等の規格である JIS Z 2305 に読み替えてもよいことを明記した。
- e) リスクベース検査及びホットタップは、国内の圧力設備への適用に当たって検討すべき課題も多いため、この規格は導入の判断を保留して適用対象外としており、引用規格も適用対象外とした。

5.14 オーナ/オペレータの検査機関 (A.2.4)

API 510 には、規格を使用するオーナ/オペレータの役割責任などが規定されている。そのうちオーナ/オペレータの検査機関の監査については、他のオーナ/オペレータ、本社、又は経験と能力を要する第三者機関を監査実施者の例として挙げている。国内の高圧ガス設備のオーナ/オペレータにおいては、類似の仕組みとして高圧ガス設備の内部監査があり適切に機能していることから、これと同様の内部監査により、この規格への適合状況を確認してよいことを規定した。

5.15 検査・調査・耐圧試験の手順 (A.2.5)

検査・調査・耐圧試験の手順は、次の a)～c)を考慮して、補足及び読替え事項を規定した。

- a) リスクベース検査は国内の現行の方法との差異が大きく、適用に当たって調査検討を要することから、この規格では導入判断を保留し、高圧ガス設備に対しては適用対象外とした。
- b) 耐圧試験については、API 510 では、水圧試験において基礎及び支持構造の確認を推奨しているが、国内の高圧ガス設備においては、具体的な基準として KHKS 0861 及び KHKS 0862 が要求されるため、その点を追記して読み替えた。
- c) 供用中溶接部の検査について、API 510 が溶接部の割れ状のきずの評価の方法として供用適性評価を引用しているが、この規格は割れ状のきずの供用適性評価を適用対象外としたため、この点を読み替えた (附属書 C 参照)。

5.16 検査の周期、頻度及び範囲 (A.2.6)

検査の周期、頻度及び範囲は、次の a)～e)を考慮して、補足及び読替え事項を規定した。

- a) リスクベース検査による周期の設定は、この規格では導入判断を保留し、適用対象外とした（**解説 5.13** 参照）。
- b) 内部検査及びオンストリーム検査の周期について、**API 510:2022** では余寿命の半分又は 10 年の短い方を上限としている。一方、国内の高圧ガス設備では、余寿命の半分又は 12 年の短い方を上限として運用され実績がある。このため国内の実績を基に“余寿命の半分又は 10 年の短い方”を、“余寿命の半分又は 12 年の短い方”に読み替えた。
- c) 内部検査の代替としてオンストリーム検査を実施するため、**API 510** では腐食性が 5 年以上ほぼ同じであることを要求している。5 年という期間は、米国の石油精製及び石油化学設備の一般的な定修間隔に基づく。一方、国内の認定事業者の一般的な定修間隔は 4 年であることから、5 年以上を 4 年以上と読み替えた。
- c) **API 510:2022** の **6.5.3**（同じ及び同様の運転の機器）について、制定時は適用対象外としていたが、考え方を整理し、第 2 版で適用可能とした。**API 510:2022** の規定は、適用範囲に関して曖昧だったため、その読替え及び補足を**表 A.7**に追加した。並列の場合と、直列の場合の条件が規定されており、使用者は、いずれの場合も対象範囲が同等の材質で、かつ同じ損傷要因及び同等の腐食速度であることについて、予測、十分な実績の蓄積などにより確認することが求められる。例えば次のような場合には、特に慎重に検討する必要がある。
- 1) 並列であっても腐食が偏流の影響を受けやすい環境など、腐食の過酷度に違いが予想される場合
 - 2) 直列であっても、上流と下流の構造違い、温度差などにより、腐食速度に違いが予想される場合
- c) 圧力逃がし装置の検査に関する規定 [**API 510:2022** の **6.6**（圧力逃がし装置）及び **API 570:2024** の **6.7**（圧力逃がし装置の検査と保全）] について、制定時は適用対象外としていたが、考え方を整理し、第 2 版で適用可能とした。その読替え及び補足を**表 A.8**、**表 B.4** 及び**表 B.5**に追加した。作動試験又は分解検査の周期については、**API 510:2022** 及び **API 570:2024** の 5 年又は 10 年を、国内の連続運転期間に合わせ、それぞれ 4 年又は 8 年とした。また、**API 510:2022** 及び **API 570:2024** には標準的な周期が規定されていたが、国内での実績を踏まえて、この規格では最長周期を規定するよう読み替えた。目視検査については、国内関連法規や引用規格である **API RP 576:2024** を参考に、外観目視検査を 1 年に 1 回実施するよう追記した。尚、清掃前の作動試験で異常がなく分解検査を行わない場合、分解検査と検査後の作動試験を行う場合などが考えられるため、ここでは作動試験又は分解検査の周期とした。

5.17 検査データの評価、分析、及び記録 (A.2.7)

検査データの評価、分析及び記録は、次の a)～d)を考慮して、補足及び読替え事項を規定した。

- a) 腐食速度の算定方法として、**API 510** には統計的解析が認められており、この規格でも適用可能とした。統計的解析の具体的な手法としては、例えば最小二乗法の直線回帰、三乗根則などがある。なお、長期腐食速度又は短期腐食速度を適用するか、統計的解析による腐食速度を適用するかは、検査員が腐食経歴や検査データを基に判断することを要求事項とした。
- b) 孔食の評価について、**API 510** は規格本文の中に **API 579-1/ASME FFS-1** を参考にした独自の孔食の評価基準を規定しているが、この規格では **API 579-1/ASME FFS-1** による方法を**附属書 C**に規定したため、**API 510** の本文に規定された孔食の評価は適用対象外とした。
- c) **API 510** の腐食範囲の分析及び FFS 評価には、減肉の供用適性評価方法として **API 579-1/ASME FFS-1** が引用されているが、減肉の供用適性評価に **WES 2820** も引用した（**箇条 6** 参照）。
- d) 多管円筒形熱交換器の伝熱管で **API 521** の **4.4.14**（伝熱機器の損傷）を満足している設備 [**E.2** の a)に該当] については、**ASME PCC-2:2022** の **Article 312** を参考に維持管理する考え方を採用可能とした。高圧ガス設備においては、伝熱管内外面の差圧を常用の圧力に変更する法手続きを実施する。運転差

圧で管理する場合、 t_{required} が非常に小さくなることがあるため、使用者は伝熱管の管理肉厚を個別に設定して管理することが望ましい。なお、気密試験における昇圧時などは注意を要する。

5.18 圧力容器及び圧力逃がし装置の補修、設計変更及び再定格 (A.2.8)

圧力容器及び圧力逃がし装置の補修、設計変更及び再定格は、次の **a)** 及び **b)** を考慮して、補足及び読替え事項を規定した。

- a) **API 510:2022** には一時的な補修として、すみ肉溶接当て板補修、ノズル補修などの補修方法が許容されているが、この規格では、すみ肉溶接当て板補修のみを使用可能とし、それ以外の方法は保留とした。
- b) この規格は補修方法全般に **ASME PCC-2** 及び **WES 7700** 規格群を引用しているが、当て板溶接補修に関する規定のうち、特に強度計算方法の規定が両者で異なる。この規格の改正時点で、後者については当て板の強度計算方法の見直しが検討されているため、この規格は **ASME PCC-2:2022** のみを引用するよう規定した。今後、**WES 7700** 規格群の改正版が発行された後、この規格への引用を改めて検討する。
- c) 一時的な補修の使用期日を明確にすることを推奨事項ではなく要求事項とした。
- d) **API 510** には、圧力設備へのホットタップが認められているが、高圧ガス設備への適用には調査検討が必要なことから採用を保留し、適用対象外とした。

5.19 採掘と生産に用いられる圧力容器への代替規則 (A.2.9)

この規格は、石油精製及び石油化学設備を主対象として検討したため、採掘装置及び生産装置に用いられる圧力容器は適用対象外とした。

5.20 検査員の認定 (A.2.11)

検査員の認定のための資格は、国内での適用が困難なため、適用対象外とした (**解説 5.14** 参照)。

5.21 API 570 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項 (附属書 B)

検査員の認定、検査機関の監査、耐圧試験、リスクベース検査、供用適性評価など、**附属書 A** で読替え又は適用対象外とした事項は、**附属書 B** でも同様に読替え又は適用対象外とした。

5.22 埋設配管の検査 (B.2.9)

埋設配管の補修方法として、**API 570:2024** はクランプ補修を一時的な補修として認めているが、管理方法などについて調査検討が必要なため、この規格では適用を保留した。

5.23 検査データの評価、分析、及び記録 (B.2.7)

配管系の故障及びニアミスの報告書(**B.2.7.12**)の対象や内容に関しては、**API RP 585** が参考になる。

5.24 API 579-1/ASME FFS-1 の高圧ガス設備への適用のための補足事項及び例外事項 (附属書 C)

API 579-1/ASME FFS-1:2021 は、次の事項を考慮して、適用における補足及び読替え事項を規定した。

- a) **API 579-1/ASME FFS-1:2021** の **Part 3** (ぜい性破壊に対する既存設備の評価) の Level 1 評価及び Level 2 評価のうち **method A** は、**JIS B 8267** の最低設計金属温度の設定方法と同様の方法であり、国内でも

既に用いられ実績もある方法である。このため、この規格もそれらの方法を引用し適用できるよう規定した。ただし、**method A** 以外の方法は今後の調査検討によって判断するため、適用を保留した。

- b) **API 579-1/ASME FFS-1:2021** の **Part 4** 及び **Part 5** の Level 1 及び Level 2 評価は、国内では **WES 2820:2026** に同様の手法が規定され、適用の実績があることから、この規格でも、**API 579-1/ASME FFS-1:2021** を引用し評価に適用可能とした。ただし、評価に当たっては、高圧ガス設備の耐震性に関する要求事項に従う必要があり、**KHK S 0861** 及び **KHK S 0862** を引用した耐震性能の評価方法を読替え事項に示した。
- c) **API 579-1/ASME FFS-1:2021** の **Part 4** 及び **Part 5** の Level 3 評価、及び **API 579-1/ASME FFS-1:2021** の **Part 6** 及び **Part 10** の Level 1 及び Level 2 評価は、本分科会で検討した結果、技術的に妥当であると判断されたため、第3版で適用可能とした。
- d) a), b) 及び c) を除く供用適性評価の手法は、導入に当たって検討調査を要するため、適用対象外とした。

6 懸案事項

この規格の作成及び審議の段階で、懸案事項として挙げた事項は次のとおりである。これらの事項については、今後の改正において見直しを検討する。

- a) **API 510** 及び **API 570** の検査員の適格性確認のための資格制度は、国内での取得が困難であり、国内に該当する資格制度もない。このため、国内の検査員の資格制度を圧力設備サステナブル保安部会で2029年までに検討する。
- b) 制定時及びこの規格の改正時において、国内の高圧ガス設備に適用するための技術的な判断が難しく、採用を保留して、今後の検討課題とした事項がある。主な検討課題は次のとおりである。今後、圧力設備サステナブル保安部会などで継続して調査検討する。
 - 1) 供用適性評価のうち、この規格に反映されていない評価方法（割れ状きずの評価など）
 - 2) リスクベース検査による検査計画及び周期設定

参考文献

- 1) NATIONAL BOARD INSPECTION CODE NB-23 Part 3 Repairs and Alterations, The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors, 2023
- 2) 40 CFR Chapter I Subchapter C part 60 Appendix K, Determination of Volatile Organic Compound and Greenhouse Gas Leaks Using Optical Gas Imaging, May 2024
- 3) API STANDARD 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems, SEVENTH EDITION, June 2020, ERRATA 1, NOVEMBER 2022
- 4) API RECOMMENDED PRACTICE 585 Pressure Equipment Integrity Incident Investigation, SECOND EDITION, 2021

日本溶接協会規格 **WES 9802** 圧力設備の維持管理基準

令和 8 年 7 月 1 日 第 1 刷発行

編集 一般社団法人日本溶接協会 規格委員会

発行人 大丸 成一

発行所 一般社団法人 日本溶接協会

〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町 4-20

<https://www.jwes.or.jp>