

【材質劣化】劣化損傷事例一覧表

事例番号	タイトル	設備	発生部位	主要流体	材質	劣化損傷機構 中分類	劣化損傷機構 小分類
CB0055033	一酸化炭素と水素を含有する高温ガス中における金属の侵食	予熱器	伝熱管	一酸化炭素と水素を含有する高温ガス	SUS310	材質劣化 湿食	浸炭 孔食
CB0055042	空冷式熱交換器用Ti管の水素脆化とその対策	空冷式熱交換器	伝熱管		チタン	材質劣化	水素脆化
CB0055043	減圧蒸留装置での12Cr鋼の475℃脆化	減圧蒸留塔	内装品		SUS405	材質劣化	475℃脆化
CB0055044	石油精製流動接触分解装置再生塔内部部品の浸炭	(流動接触分解装置)再生塔	スタンドパイプ	CO2:8、CO:11、H2O:11、N2:68	2.25Cr-1Mo鋼	材質劣化	浸炭
CB0055046	石油精製水素改質装置のリアクターチャージヒーターへの配管の水素侵食	(水素改質装置)高温配管	配管エルボー		0.5Mo鋼	材質劣化	水素浸食
CB0055053	配管系のOリング材の取り扱い特殊高圧ガスによる劣化に起因したガス爆発	プラズマCVD装置	逆止め弁Oリング	亜酸化窒素(支燃性ガス)	フッ素ゴム	材質劣化	材質劣化
CB0059035	ステンレス鋼における異材溶接部の粒界脆化割れ	熱交換機部品	溶接接続部品	大気	SUS304	材質劣化	液体金属脆化
HS-015	耐摩ライニング材質による母材の浸炭、ライニングの剥離への影響	再生塔	プレナムチャンパー		SUS304 耐摩ライニング	材質劣化	浸炭
HS-026	ステンレス鋼容器の溶接部での脆化割れ	容器	容器溶接部	炭化水素、還元剤	SUS304	材質劣化	水素脆化
SIN-002	オーステナイトステンレス鋼配管のZnリッチペイントによるZn脆化割れ	石油化学プラント	管外面	—	オーステナイト系ステンレス鋼(SUS304、SUS316)	材質劣化	液体金属脆化
SIN-026	304H鋼溶接部のクリープ割れ	RFCCプラント	セパレーター・ノズル部	プロセス流体	オーステナイト系ステンレス鋼(SUS304H)	クリープ 材質劣化	クリープ破壊 再熱われ
SIN-033	高圧容器の異材溶接部の損傷	多管式熱交換器	異材溶接部	—	オーステナイト系ステンレス鋼(SUS316L、SUS 309L) 炭素鋼	材質劣化	水素脆化
SIN-034	高圧配管の水素侵食による破裂	アンモニアプラント	測温用ノズル取り付け部	水素	低合金鋼(1/4Mo鋼)	材質劣化	水素浸食
SIN-035	高圧容器の現地組立て溶接部の遅れ割れ	アンモニアプラント・反応器	周溶接部	プロセスガス	低合金鋼(21/4Cr-1Mo SA387 Grade22 Cl2)	材質劣化	水素脆化
SIN-040	21/4Cr-1Mo鋼製アンモニアコンバーターのNelson線図安全域での割れ	アンモニアプラント	周方向溶接部	プロセスガス	低合金鋼(21/4Cr-1Mo鋼)	材質劣化	水素浸食
SIN-042	ガス反応器の始動予熱器チューブの割れ	ガス反応器	溶接部	プロセスガス	低合金鋼(Modified 9Cr-1Mo鋼 SA-335(P91))	材質劣化	水素脆化
SIN-044	高温高圧水素ガス中での異材溶接剥離・水素侵食による圧力容器破裂	水添脱硫装置	反応塔壁	水素	低合金鋼(C1/2Mo鋼-SB46M)フェライト系ステンレス鋼(13Cr-Al鋼)	脆性破壊 剥離 材質劣化	脆性破壊 クラッド剥離 水素侵食
SIN-045	重油脱硫装置の水素侵食による爆発・火災	重油直接脱硫装置	管内面	プロセス流体	炭素鋼(STPT38)	材質劣化	水素浸食
SIN-046	Cr-Mo鋼/Inconel溶接部の剥離	アンモニアプラント	シェルと管板の溶接部	プロセスガス	低合金鋼(1-1/4Cr-1/2Mo鋼) Inconel 82(溶接材料)	材質劣化	水素脆化
SIN-049	石油精製工場における圧力容器の破裂・火災	石油精製プラント	周方向溶接部	プロセスガス	低合金鋼(ASTM A516 Grade70)	材質劣化 SCC	水素脆化 水素誘起割れ
SIN-050	カーボン製機器の塩酸による腐食漏洩	化学プラント	塔壁面	26%塩酸(含6%芳香族系溶媒)	炭素鋼、ブチルゴムライニング、カーボンブロック	材質劣化 湿食	材質劣化 塩酸腐食
SUZ-011	チタンの水素脆化による割れ	高圧液相反応塔	塔本体内面チタンライニング部	有機酸50%水溶液(pH3)	Ti	材質劣化	水素脆化
SUZ-020	微量の極性溶媒を含む水溶液による有機材料の劣化	配管、貯槽	ライニング面		硬質ゴムライニング	材質劣化 剥離	軟化、剥離
SUZ-032	FRP製回収ドレンタンクの大規模破壊	常圧貯槽	胴板下部マンホール部		FRP、耐食層:ノボラック型ビニルエステル樹脂、強化層:不飽和ポリエステル樹脂	材質劣化	熱劣化

SUZ-033	燃焼ガスの流路変更により発生したSUS316製コニカルプレート の浸炭および酸化損傷	熱風炉	燃焼ガス整流用 コニカルプレート		オーステナイト 系ステンレス鋼 (SUS316)	材質劣化 湿食	浸炭、酸化
SUZ-048	ボイラー連絡管の黒鉛化による 破断	ボイラー	連絡管		炭素鋼(STBA1 2)	材質劣化 クリープ	黒鉛化 クリープ破壊
SUZ-051	PTFEライニング鋼管の膨れ	配管	直管部	無水フッ酸	PTFEルーズラ イニング鋼管	材質劣化 剥離	酸浸透 スウェリング 剥離
SUZ-052	テフロンシートガスケットの有機 溶媒による劣化	—	気相部フランジ シートガスケット	有機溶媒(モノ マー)	テフロン	材質劣化	体積膨張
SUZ-053	熱可塑性樹脂の化学反応劣化	スルホン化工程 除外ガスライン	配管エルボ部		ポリプロピレン	材質劣化	化学反応劣化
SUZ-060	メカニカルシールリングの損傷	反応槽攪拌機	メカニカルシール リング	反応液	二元共重合ビ ニリデンフルオ ライト系ふっ素 ゴム(FPM)	材質劣化	ふくれ
SUZ-061	アラミド繊維系ジョイントシートガ スケットの損傷	配管	ジョイントシート ガスケット	蒸気(160°C)	アラミド繊維系 PTFE包みガス ケット	材質劣化	硬化
SUZ-062	ふっ素樹脂ライニングにおける薬 液透過による膨れ	配管	ライナー	有機酸(150°C )	PFAライニング 鋼管	材質劣化	塗膜ふくれ
SUZ-077	FRP製塩酸タンクの劣化	タンク(貯槽)	気相部	塩酸	FRP	材質劣化	劣化
TKW-001	Tiの水素脆化	攪拌機付反応 器	軸受けスリーブ		Ti-Ni(50- 50)合金	材質劣化	水素脆化
TKW-003	Ta 熱交換器伝熱管拡管部からの漏 れ	多管式熱交換 器	伝熱管	20% 塩酸	Ta	材質劣化	水素脆化
TKW-012	SUS304アンモニアフィード配管 の窒化	反応槽	原料フィード配管	アンモニア主 体のプロセス ガス	SUS304	材質劣化	窒化
TKW-017	輻射管の浸炭と窒化	オレフィン製造 用分解炉	輻射管		オーステナイト 系耐熱鋼 HP(25Cr- 35Ni)遠心鑄造 管	材質劣化	浸炭
TKW-027	塩酸コンデンサーの水素脆化	コンデンサー	コンデンサー本 体	濃塩酸	Ta	材質劣化	水素脆化
TKW-044	ステンレス鋼管の液体金属脆化	鋼管	鋼管		SUS304	材質劣化	液体金属脆化
TKW-050	水添反応系1/2Mo 鋼製熱交換器鏡板の水素脆化	多管式横型熱 交換器	鏡板ナックル部	プロセスガス( H2 57 vol%, HC 43 vol%, H2S 200 ppm)	1/2 Mo 鋼	材質劣化	水素脆化
TKW-054	有機合成反応塔部材の窒化損 傷	流動触媒反応 器	スパージャーノ ズル	NH3ガス 炭化水素ガス	1 1/4Cr-1/2Mo 鋼	材質劣化	窒化
TKW-057	エチレン製造分解炉輻射管の浸 炭損傷	オレフィン製造 用分解炉	輻射管	ナフサ等液状 炭化水素、希 釈スチーム	オーステナイト 系耐熱鋼 HK40	材質劣化	浸炭
UME-108	ダイヤフラムの化学的劣化に起 因するよる弁からの塩酸漏洩	海水淡水化装 置塩酸注入系	ダイヤフラム	塩酸	合成ゴム(EPD M)	材質劣化	化学的劣化 塩酸腐食
UME-112	予熱・後熱処理が不十分のため 生じた溶接金属の低温割れ	発電プラント・高 圧タービン	溶接部	水蒸気	低合金鋼	材質劣化	水素脆化
UME-128	金属表面温度が高い個所でのス ケールの析出と管の熱劣化	廃ガス冷却用ジ ャケット	溶接線近傍	廃ガス	オーステナイト 系ステンレス鋼	材質劣化	窒化 浸炭
UME-133	管内表面スケール中に析出した 低融点金属による液体金属脆化	ボイラー	肉盛補修部近傍	燃料	炭素鋼(STB41 0)	材質劣化	液体金属脆化
UME-135	事前検討を十分に行わず、適用 事例の少ない材料を使用したこ とによる異常減肉	マイクロガスタ ービン	内壁側	燃料+空気	Co基合金	材質劣化 乾食	浸炭 高温酸化
UME-139	チタンは、脱気環境でかつ皮膜 が壊されるような条件では、水素 化物を形成し脆化する	多管式熱交換 器	管外面	排水	チタン (ASME SB Gr.2)	材質劣化 湿食	水素脆化 異種金属接触腐食
UME-212	亜鉛を含有する防錆材(カーボン ジंक)の付着に起因する亜鉛脆 化割れ	原子力発電原 子炉	管外面	—	オーステナイト 系ステンレス鋼 (SUS316)	材質劣化	液体金属脆化
UME-219	ばね力の経年的な低下を想定し なかつたことによるシール水の漏 洩	原子力発電設 備 (加圧水型)	シールリングス プリング	—	ニッケル基合 金	材質劣化	歪時効
UME-222	材料選定の事前検討不足による 早期劣化	貯槽	シートパッキング	無水ジメチル アミン	フッ素樹脂 (PCTFE・ホリロ トリフロエチレン)	材質劣化	劣化
UME-223	耐食性を重視し、機械的特性を 軽視したための早期劣化	タンク	ライニング	酢酸メタノー ル水	FRPライニング /炭素鋼	割れ 材質劣化	割れ 塗膜ふくれ
UME-237	タンタルは耐食性が極めて優れ ているが、水素吸収により脆化 する	化学プラント	保護管鞘部	硫酸その他	タンタル(Ta)	材質劣化	水素脆化
UME-238	熱履歴を受けたニッケル基合金( Ni-Mo合金)は、非酸化性環境で、 水素脆化する	化学プラント	溶接熱影響部	硫酸酸性溶液 (水素加圧)	ニッケル基合 金(B合金)	材質劣化	水素脆化

UME-313	溶融亜鉛メッキ高強度鋼は、亜鉛が腐食する事により水素脆化する	橋梁	アンカーロッド	高pH水	亜鉛メッキした高強度鋼	材質劣化	水素脆化
---------	--------------------------------	----	---------	------	-------------	------	------