資料２－４

危険物施設以外の設備・機器の事故の調査について（中間報告）

１．目的

危険物施設に用いられている設備・機器と類似の設備・機器を用いている他の施設（水道施設等のインフラ・産業施設）における腐食疲労等劣化等による事故事例などについて調査する。

長期使用危険物施設の安全対策に参考となる事項を抽出する。

２．調査計画と現状

	項目	説明
ステップ１	危険物施設以外で類似の設備・機器を用いているインフラ・産業施設分野の選定と絞り込み	・主に産業基盤となるインフラの範囲を選定した。 （道路、鉄道、上下水道、送電網、港湾、ダム、通信網　等） ・選定にあたり、新聞記事検索結果（例示：産業や生活の基盤として整備される施設について記載のある分野）をもとにインフラ・産業施設分野の範囲を考察した。 ・危険物施設に用いられている設備・機器と類似の設備・機器を用いている施設として鉄道、上下水道、送電網（発電所）、港湾、高圧ガス関連設備を選択した。 ・なお、ステップ２も実施して、道路、通信網、および航空機（飛行場）等は参考事故事例が少ないために除外することとした。
ステップ２	インターネットによる事故事例の調査実施 （詳細を次表に記載した）	・選定した分野について、インターネットによる検索を実施した。 ・検索項目を「施設名、腐食、疲労、劣化　事故事例」とした。 ・検索結果から、「事故の概要、主な原因、使用年月、対策、特記事項（参考になる事項）」等が明示されている事例を選定した。 ・原因、対策、特記事項等で危険物施設に用いられている設備・機器等に関して参考になる事項を明記した。（設計・施工、検査方法、点検方法、管理手法など参考となる点）
今後の予定	事故事例の調査 （引き続き）	・ボイラー関連の事故事例を引き続き調査する。 （参考事例とする予定）

表１　ステップ２（インターネットによる事故事例の調査実施）の調査に用いたデータベース等

分野	参照したデータベース
原子力発電所関連事故事例	・「失敗知識データベース」
港湾関連事故事例	・「失敗知識データベース」
上下水道関連事故事例	・「失敗知識データベース」 ・「高崎新聞　2011 年 6 月 22 日」
鉄道関連事故事例	・「失敗学会誌　2017－10－16」 ・「失敗知識データベース」 ・「国土交通省・鉄道事故報告書　平成 15 年 4 月 25 日」
電力関連事故事例	・中部近畿産業保安監督部近畿支部電力安全課　技術係　電気事故情報」 注：事故事例が詳細に紹介されているので代表例とした
高圧ガス関連事故事例	・「液化酸素用低温容器破裂事故調査報告書　2017 年 5 月」 ・「高圧ガス事故事例情報シート　神奈川県ホームページ　2017 年 9 月 22 日」 ・「高圧ガス保安協会　容器保安規則関係事故」 ・「高圧ガス事故概要報告 2004-285」 ・「高圧ガス事故概要報告 2007-597」 ・「高圧ガス事故事例情報シート　H17-11」 ・「高圧ガス事故概要報告 2009-045」 ・「高圧ガス事故概要報告 2010-035」 ・「高圧ガス事故概要報告 2010-001」 ・「高圧ガス事故概要報告 2009-060」
その他の参考データベース	・リレーショナル化学災害データベース ・京都大学―事故事例データベース ・経済産業省―全国鉱山災害事例データベース ・高圧ガス保安協会―事故事例データベース ・日本ボイラー協会―事故情報 ・Ｊ－ＳＴＡＧＥ ・神奈川県高圧ガス事故事例データベース

３．調査中間報告

危険物施設以外の設備・機器の調査として、「原子力関連・事故事例」、「港湾関連・事故事例」、「上下水道設備関連・事故事例」、「鉄道関連・事故事例」、「電力関連・事故事例」、「高圧ガス関連設備・事故事例」などについて調査を行った。

３．１．原子力関連・事故事例

１）事故の内容

・美浜原子力発電所の配管破裂で蒸気噴出
・浜岡原発タービンの損傷
・敦賀原発 2 号機の熱交換器から一次冷却水漏れ
・敦賀発電所 1 号機シュラウドサポートのひび割れ
・浜岡原子力発電所 1 号機制御棒駆動機構ハウジング貫通部のスタブチューブ取付け溶接部の応力腐食割れ
・敦賀 2 号機加圧器逃し弁管台溶接部からの漏洩事故　　など

２）主原因

・配管内の乱流によるエロージョン／コロージョンによる局部減肉。
・未点検箇所での腐食、疲労トラブルの発生
・定期検査の対象外設備でのトラブル発生
・設計時の想定外の異常振動
・高温と低温の冷却水が交互に流れて「高サイクル熱疲労」で配管に亀裂が発生
・ニッケル合金（インコネル）の溶接部では応力腐食割れが発生。

３）対策

・設計：高温、高圧、高速の熱流体が関係する設計では、実際の現象が設計の予想から外れることを想定し、実物大モデルでの挙動の確認
・検査：再生熱交換器胴本体の超音波探傷試験および寸法調査
・点検：点検リストの作成と統一的管理による配管肉厚管理の規定化

４）特記事項

・機械・装置は必ず劣化するとの認識が必要
・不具合の兆候をモニターする。ただし、モニターする範囲が大切
・インコネル合金を使用し、補修などで高い残留応力が発生している溶接部には応力腐食割れが発生する。

３．２．港湾関連・事故事例

１）事故の内容

・桟橋出荷設備における圧力計取付用枝管の腐食部からの重油の漏えい

・漁船に積載中の酸素ガス容器の腐食による破裂

２）主原因

・海水飛沫による配管外面腐食の進行。

・配管の再塗装時の錆落としなどの塗装前の下地処理が不十分であった。このため腐食が進行した。

・海風の影響及び海水に触れる環境での容器放置による外部腐食。海岸雰囲気でのＭｎ鋼の腐食速度は 0.31mm/年であった。

３）対策

・検査：目視検査の強化

・管理：腐食の疑いがある場合は全長について塗膜と錆を除去し、複数方向の肉厚の測定

・点検：長期貸し出し容器の台帳管理の徹底と定期的な点検

４）特記事項

・外面腐食は、ある特定部位に発生しやすい。

・腐食した配管類の保全修理作業では、腐食が予想外に内部まで進行していることが多い。

・残圧のある設備を放置すると腐食により破孔し破裂の怖れがある。

・ガスボンベ容器管理の徹底

・窒素、酸素等のガス容器の破裂事故は毎年発生している

３．３．上下水道設備関連・事故事例

１）事故の内容

・上水道滅菌設備のバルブからの塩素ガス漏えい

・上水配管漏水で近くに埋設してあったガス管が腐食して破損

・市道の地下に埋設された上水道の水道管から水が噴出

・水道水に白い異物が混入

２）主原因

・滅菌設備の塩素が水分と反応して塩素イオン化しバルブのスピンドルの腐食を促進させた。

・水道管の漏水（噴出）箇所の１０ｃｍ上でガス管が交差しており腐食した

・土質等の影響により配管が腐食

・水道管内面の腐食を防ぐための保護材が劣化によりはがれ，混入した

３）対策

・管理：バルブに防災キャップの取付け

・施工：水道管とガス管を道路の左右などに離して敷設する。上下に敷設しない。

・施工：土壌に直接触れる埋設配管の外面腐食防止対策として、配管を被覆するポリエチレンスリーブは、埋設配管が腐食することを防ぐ効果がある

・検査：次のような埋設配管腐食部の診断方法がある。（例：www.jfe-eng.co.jp）

①電位差利用：埋設鋼管とアース間に電圧を印加することで、アース（大地）と埋設鋼管に電気的な閉回路ができ電流が流れる。この電流の多くは塗覆装損傷部に集中して流れ込むため、損傷部近傍の地表面に電位勾配を生じる。点間電位差として連続計測し腐食部を特定できる。

②電磁波利用：電磁波をアンテナから地中に向けて放射し、土と電気的性質の異なる物質（埋設管、空洞等）から反射波を受信して、到達時間から埋設物の位置と深さを確認する。

・管理：老朽化した配管の計画的更新

４）特記事項

・腐食の診断方法など同様の手法が危険物施設の配管でも活用できる。

３．４．鉄道関連・事故事例

１）事故の内容

・エキスポランド・ジェットコースター事故

・ＪＲ西日本新幹線トンネルにおけるコンクリート剥落

・大井川鉄道列車脱線事故

２）主原因

・ジェットコースター車輪を支える軸のねじ部の疲労破壊

・不十分な装置検査の頻度と検査内容及び行政へのずさんな報告

・トンネル内の長期間に渡る漏水・温度変化・列車振動などによる側壁のひび割れの進展

・列車通過中に分岐器に使用されているトングレールが左右動を繰り返す状況となっていたことが、トングレールの疲労破壊を早めた

３）対策

・点検：定期検査方法等の明確化及び定期報告内容の充実

・点検：トンネルの総点検実施と応急措置

・検査：線路の疲労解析実施

４）特記事項

・テーパーとねじの組み合わせの構造は、いつかはゆるみを生じ事故に至る。

・定期検査は軽視される傾向があり、報告制度も形骸化する。

３．５．電力関連・事故事例

１）事故の内容

・ボイラー水管の破孔漏えい
・ボイラーの一次過熱器管及び接触電熱壁管に破孔
・ボイラーの過熱器管及び過熱器吊り下げ管の破孔
・ボイラーの後部ケーシングの隙間に雨水が浸入し水管の外部腐食
・ボイラーの１次低温過熱器管のベンド部に破孔
・節炭器管の破孔
・変圧器が経年劣化及び点検不備のため焼損
・地中ケーブルが絶縁不良のため地絡
・高圧ケーブルが経年劣化のため地絡
・真空遮断器が経年劣化と整備不良により地絡短絡
・風力発電所のロータヘッド内の機器を取り付けているボルトの折損と内部機器の破損
　など

２）主原因

・経年劣化
・絶縁破壊、
・絶縁不良
・化学腐食
・外部腐食による減肉
・回転機器のボルトの疲労
・クリープ破断　　など

３）対策

・施工：雨水浸入防止工事の実施
・管理：腐食防止対策として、ボイラー水質管理強化の徹底
・管理：経年劣化が予想されるものの早期取り替えの実施
・点検：定期点検にてボイラー水管の詳細点検の実施
・点検：定期的な絶縁診断の実施と管理の徹底
・点検：点検周期の見直し

４）特記事項

・経年劣化、腐食、疲労等に起因するトラブルの比率は全てのトラブルの約２０％程度である　との記載があった。

３．６．高圧ガス関連設備・事故事例

１）事故の内容

①冷凍設備

・冷凍設備における配管破断による冷媒の漏洩

・空冷式ヒートポンプチラーの配管及び可溶栓からの冷媒漏洩

②圧力容器

・液化酸素用超低温容器（ＬＧＣ）の破裂 ・着火爆発

・ＬＰＧ 揚荷配管の圧抜き配管からのガス漏えい

・エチレン貯槽への返送ラインにおけるエチレンガス漏えい

・水素充填設備の圧力計用導圧管からの漏えい

・液化アンモニア導管からの漏えい、噴出

・液化窒素 CE（コールド・エバポレーター）の受入配管継手からの漏えい

・使わなくなった分析用容器の破裂

・タンクコンテナの計装配管の破断

・貯槽配管からの液化石油ガス漏えい

・希硝酸プラント配管からのアンモニア漏えい

・天然ガススタンド内の圧縮機ユニットのクーラーから天然ガス漏えい

・ヨウ素製造プラント塩素ガス製造設備からの塩素ガス漏えい

２）主原因

①冷凍設備

・配管ろう付け部の疲労破壊

・ウオーター―ハンマー現象

・配管を固定している結束バンドの振動

・可溶栓のジョイント部のＯーリングの劣化

②圧力容器

・配管保温材の中に雨水が進入し滞留すると配管外面腐食が進行が速くなる。

・局部的な加温により腐食が進行

・不十分な下地処理での配管塗装による塗膜の劣化

・塗膜の内側への水分浸入による腐食の進行

・金属疲労による破断

・振動に伴う繰り返し応力による疲労破壊。

・小口径配管への必要な検査や対策の見逃し

・応力集中箇所の疲労による亀裂

・ガスボンベに残ガスが残ったまま長期間放置

３）対策

①冷凍設備

・施工：配管のサポート支持の強化による振動の抑制

・管理：劣化配管更新と類似箇所の点検を実施

・検査：配管の外面腐食検査方法の見直し

・施工：ウオーターハンマー防止策（高温蒸気と低温ドレンの接触を断つ）

②圧力容器

・施工：配管の外面を塗装

・設計：配管の保温材の施工に関しては、保温材の間隙部が生じにくい形状にする。

・検査：配管の内面腐食状況をＸ線透過写真撮影と画像処理法により、運転を停止することなく検査、診断する

・施工：施工配管にスチームトレースを施工する際は、局部的加温による温度変化に起因する腐食に注意する。

・検査：外面腐食検査の方法を見直す。

・検査：配管の外面腐食の非破壊検査手法として種々のものがある。（資料２－６参照）

　・垂直、水平配管　　：ロングレンジガイド波、磁気飽和過流探傷

　・被覆配管　　：パルスＥＴ

　・ラック接触部配管　：ラックスルー、レイリースキャン

　・保温、保冷材の水分：中性子水分計

・施工：塗装施工基準の見直し。下地処理（素地調整）の対象物に配管溶接部を加えて、塗装の施工品質を確保する。

・設計：配管材質を炭素鋼から耐食材（ＳＵＳ）に変更する。

・設計：常時振動を繰り返し受けている設備や配管は疲労破壊の怖れがあるので、振動を緩和する必要がある。振動変位を吸収できるサポート構造とする。

・設計：防振装置の設置

５）特記事項

・運転部門や保全部門による日常の目視点検による異常の発見が重要である。

・現場作業員への保安教育の徹底

・目視検査の視点として、配管部分やサポート部分の他に塗装劣化部を追加する。

・高圧ガス配管の外面腐食対策は、環境要因を遮断することがポイントである。

・極低温のガスを受け入れる際の温度差により応力がかかる部分を把握して、日常及び定期自主等の点検に活かすことが重要である。

以上

原子力関連事故事例

項　　目	内　　容
事故名称	原子力発電所の配管破裂で蒸気噴出
発生年月日	2004年8月9日
施設の概要	原子力発電所のタービン建屋内
事故の概要	タービン建屋（3階建て）内で、配管が破裂して高温の蒸気が噴出し、2階で定期点検の準備作業をしていた作業員11人のうち、５人が死亡した。
主な原因	配管のエロージョン／コロージョンによる局部減肉による。 破損箇所は流れの乱れの発生しやすいオリフィスの下流であった。
事故発生個所	加圧水型軽水炉、発電用タービン、復水器と蒸気発生器をつなぐ復水管
設備・機器の種類	復水器から蒸気発生器をつなぐ復水管で、炭素鋼製、外径約560 mm、肉厚約10 mm、冷却水の圧力10 MPa、温度142 ℃である。
材質	炭素鋼
構造・設置場所	タービン建屋内
環境	
使用年月数	27年
使用状況	
維持管理状況	破裂した部位は1976年に運転を開始してから27年間、一度も点検されていなかった。 美浜発電所3号機に係る点検リストなどを作成した際に、すでに破損箇所が記載漏れになっていた。
更新有無	有
措置対策	水質の環境改善対策として給復水系への酸素注入を行い、炭素鋼の表面に ヘマタイト（Fe2O3）の不動態被膜を生成させるとともに、 エロージョン／コロージョン対策材への取替えを行ってきている。
特記事項	減肉管理に係る品質保証と保守管理の観点から、以下に示す対策を行うことが必要である。○ 点検リストの作成と統一的管理 ○ 的確な外注管理（協力企業の調達管理）の実施 ○ 配管肉厚管理の規定化 ○ 問題を未然に防ぐための事業者間の情報共有の着実な実施
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CB0011025.html

項　　目	内　　容
事故名称	浜岡原発タービンの損傷
発生年月日	2006年6月15日
施設の概要	発電用タービン
事故の概要	タービンが損傷して自動停止し、続いて原子炉が自動停止した。タービンのカバーを外して内部点検したところ、低圧タービンの外側から3段目の動翼1本が、車軸への取付部が折れて脱落していた。
主な原因	タービン本体の設計時に想定されなかった異常振動が起きたことによる金属疲労が原因と推定される。脱落した翼の破面を観察した結果、高サイクル疲労特有の模様（ビーチマーク）が確認された。
事故発生個所	5号機低圧タービン第12段羽根。低圧タービンBの両側の軸に取り付けられた第5軸振動検出器と第6軸振動検出器で検知された異常に大きな振動によって発信された。
設備・機器の種類	低圧タービンの羽根
材質	
構造・設置場所	発電用タービン室
環境	
使用年月数	1年
使用状況	損傷したのは新型タービンで、高効率化のために従来より大型に設計されていた。
維持管理状況	定格熱出力一定運転（出力1,406MW）中
更新有無	有
措置対策	全数交換するにあたって、ランダム振動およびフラッシュバック振動を考慮して翼を新たに設計・製作する。 また、車軸も翼取付部にひび割れが見つかったことから新たに製作する。
特記事項	新たな技術に挑戦すると、考えもしなかった現象が現れることがある。 高温、高圧、高速の熱流体が関係する設計では、実際の現象が設計の予想から外れた場合、破壊的な力が発生することがある。 このような機械の設計では、実物大モデルで挙動を確認して、安全な品質を確保したい。
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CZ0200703.html

項　　目	内　　容
事故名称	敦賀原発2号機の熱交換器から一次冷却水漏れ
発生年月日	1999年7月12日
施設の概要	原子力発電所原子炉格納容器
事故の概要	敦賀原発２号機の原子炉格納容器内で一次冷却水51トン漏れる。熱交換器が内筒と外筒を持つ２重構造で、 高温と低温の冷却水が交互に流れて「高サイクル熱疲労」で配管に亀裂が発生した。 保温材を撤去し、当該部分を点検したところ、同再生熱交換器を つなぐ配管表面に約80mmのひびが確認された。
主な原因	「高サイクル熱疲労」の蓄積等
事故発生個所	化学体積制御系の再生熱交換器近傍の保温材部分
設備・機器の種類	再生熱交換器
材質	SUS316
構造・設置場所	原子炉格納容器内
環境	原子力環境・高温の冷却水
使用年月数	１２年
使用状況	再生熱交換器の胴の内面やL字形連結配管に、熱による膨張と収縮を繰り返して疲労強度を上回る応力が 繰り返し加わる「高サイクル熱疲労」が蓄積され、小亀裂が多数発生。
維持管理状況	熱交換器の内部点検は定期検査の対象外で，稼動開始以来1度も行なわれなかった。
更新有無	再生熱交換機の取替
措置対策	(1)発電所における再生熱交換器に関する調査実施 ① 再生熱交換器胴本体の超音波探傷試験および寸法調査 ② 再生熱交換器下段支持脚と架台の拘束状況調査 (2)民間調査機関等での調査実施 （３）再生熱交換機の取替 （４）自主検査の充実
特記事項	【知識化】 ① 些細な違いが大きな事故の原因となる。 ② 不具合発生メカニズムを想定する。 ③ 機械・装置は必ず劣化する。不具合の兆候をモニターする。 ただし、モニターする範囲が大切。
引用元	http://www.sydrose.com/case100/125/

項　　目	内　　容
事故名称	敦賀発電所１号機シュラウドサポートのひび割れについて
発生年月日	1999年12月9日
施設の概要	原子炉内中心部を覆う構造体
事故の概要	第26回定期検査においてシュラウド取り替え工事を計画していた。新シュラウド据えつけ前に実施した下部シュラウドサポートの上端開先加工部の検査においてひび割れが発見された。その後、下部シュラウドサポートを詳細に調査したところ合計300箇所のひび割れが発見された。
主な原因	ひび割れは、すべてニッケル合金（インコネル）の溶接部に発生しており応力腐食割れである。応力・環境・材料の各因子が重畳して発生する粒界型応力腐食割れと推定される。
事故発生個所	炉内構造物シュラウドサポート
設備・機器の種類	シュラウドサポート
材質	ニッケル合金（インコネル）
構造・設置場所	原子炉内
環境	原子力環境
使用年月数	15年以上
使用状況	ニッケル基合金（インコネル）溶接金属は、応力腐食割れを発生する感受性がある。 溶接残留応力に耐圧試験の圧力が加わり溶接部の残留応力分布は変化した。さらに運転圧力が加わり応力腐食割れが発生した。
維持管理状況	定期検査で取り換え
更新有無	有
措置対策	（１） 原子炉圧力容器との取り付け部を残し下部シュラウドサポートを新品と取り替えた。 （２） ひび割れはすべて除去。 （３） 構造強度上問題がなかったが、付加的余裕の観点より取り付け部上部に補強溶接を行い従来と同等の強度を確保した。 （４） 溶接金属には、応力腐食割れ抵抗性が高いものを採用した。 （５） 水素注入を実施し環境改善を図る。
特記事項	ニッケル基合金（インコネル）溶接金属は、環境・応力・材料の条件が重畳した場合、応力腐食割れが発生する。 ただし、原子力環境においてこの応力腐食割れ現象は発生頻度が低い事象である。
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CB0041003.html

項　　目	内　　容
事故名称	浜岡原子力発電所1号機制御棒駆動機構ハウジング貫通部のスタブチューブ取付け溶接部の応力腐食割れ
発生年月日	2001年11月9日
施設の概要	原子力発電所制御棒駆動機構ハウジング貫通部
事故の概要	配管破断による蒸気漏洩事故（2001年11月7日）の調査中に、制御棒駆動機構ハウジング貫通部に、ハウジング表面を伝わる水を確認した。スタブチューブと原子炉圧力容器底部の取付け溶接部（溶接金属インコネル182）で、応力腐食割れのき裂が貫通し、漏洩に至った。取付け溶接部の溶接金属（インコネル182）全体に面状に進展しているが、熱影響部と原子炉圧力容器底部（低合金鋼）へは進展していない
主な原因	溶接部（溶接金属インコネル）に、外面（ハウジングとスタブチューブの間隙）から応力腐食割れが発生し、内面（圧力容器内部の溶接部表面）へ貫通して、軽微な漏洩に至った。炉水環境が応力腐食割れを生じさせる環境にあったことから、当該部に応力腐食割れによるき裂が生じた。
事故発生個所	制御棒駆動機構ハウジング貫通部のスタブチューブ取付け溶接部
設備・機器の種類	
材質	溶接金属（インコネル182）
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	本質的、かつ深刻なインコネルの溶接金属の応力腐食割れと、取付け溶接部の補修工法という2つの課題を提起した。
特記事項	
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CB0011014.html

項　　目	内　　容
事故名称	敦賀2号機加圧器逃し弁管台溶接部からの漏洩事故
発生年月日	2003年9月9日
施設の概要	原子力発電所加圧器
事故の概要	定期検査中に加圧器逃し弁の点検のため保温を撤去したところ、白いホウ酸の析出を発見した。
主な原因	PWR一次系水質環境下で発生するインコネル溶接金属(インコネル600系合金)に発生したインコネル合金の応力腐食割れ
事故発生個所	加圧器逃し弁管台溶接部
設備・機器の種類	加圧器逃し弁
材質	インコネル600系合金
構造・設置場所	
環境	PWR一次系水質環境下
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	(1)漏洩の発生している箇所の取り替えを実施した。 (2)同様なインコネル600系合金を使用した溶接部で、かつ補修溶接を実施した箇所の点検を行った。
特記事項	PWR一次系水質環境下で、インコネル600系合金を使用し、かつ補修などで高い残留応力が 発生している溶接部には応力腐食割れが発生する。
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CB0041006.html

港湾関連事故事例

項　　目	内　　容
事故名称	桟橋出荷設備における圧力計取付用枝管の腐食部からの重油の漏洩
発生年月日	1993年7月7日
施設の概要	海岸の桟橋出荷設備
事故の概要	製油所でタンカー向けに重油の積込みを開始したところ、圧力計の取付枝管の腐食部から重油が漏洩し、約2Lが海上に流出した。
主な原因	塗装時に下地処理が不十分で錆が残り、海水飛沫による腐食が進行した。
事故発生個所	製油所の海上出荷設備の配管
設備・機器の種類	圧力計取付用枝管
材質	ＳＴＰＧ３７０
構造・設置場所	海上設置
環境	海水飛沫により外面腐食が進行していた。
使用年月数	20年
使用状況	
維持管理状況	点検後の再塗装時の錆落としなどの塗装前の下地処理が不十分であった。
更新有無	有
措置対策	・緊急停止。漏洩した油をオイルフェンスと吸着マットにより回収した。 ・目視検査を強化する。　腐食の疑いがある場合は全長について塗膜と錆を除去し、複数方向の肉厚を測定する。
特記事項	外面腐食は、ある特定部位に発生しやすい。
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CC0000185.html

項　　目	内　　容
事故名称	漁船に積載中の酸素ガス容器の腐食による破裂
発生年月日	2002年5月
施設の概要	酸素ガス容器（容量47リットル、胴の外径232mm、厚さ6.0mm）
事故の概要	底引き網漁船の甲板に積載していた酸素ガス容器（容量47リットル、胴の外径232mm、厚さ6.0mm、材質Mn鋼）が突然破裂し、船首左舷側側壁（FRP製）を突き抜け岸壁のコンクリートに直撃したあと、海底に落下した。
主な原因	劣化（腐食）。潮風の影響及び海水に触れる環境に放置されていたため外部腐食が進み破裂したもの。
事故発生個所	海岸
設備・機器の種類	酸素ガス容器
材質	Mn鋼
構造・設置場所	
環境	潮風の影響及び海水に触れる環境に放置されていた
使用年月数	34年
使用状況	ここ数年放置された状態になっていた。
維持管理状況	放置されていた
更新有無	
措置対策	12.7年前から長期にわたって貸し出されていたもので,長期貸し出し容器の台帳管理の徹底
特記事項	
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CB0012032.html

上下水道関連事故事例

項　　目	内　　容
事故名称	上水道滅菌設備のバルブからの塩素ガス漏洩
発生年月日	2001年11月
施設の概要	簡易水道施設・上水道滅菌設備
事故の概要	塩素滅菌器に付帯するエジェクタにスケールが詰まったため取り外した。 エジェクタを取付け直した後、塩素ガスを流したところ、水が注水器（インジェクタと呼ばれ圧力調整器及び流量計の機能を持つ）に逆流していることがわかった。 整備のために作業者は容器元バルブを閉め注入器を取り外したところ、バルブから塩素ガスが噴出した。
主な原因	劣化（腐食）。バルブの分解点検を行ったところ、スピンドルのテーパー部が腐食していた。塩素が水分と反応して塩素イオン化し腐食を促進させたものと見られる。
事故発生個所	エジェクター元バルブ
設備・機器の種類	
材質	
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	
措置対策	防災キャップの取付け、中和作業を行った後、容器を収納筒に入れ塩素製造メーカーで処理した。
特記事項	真空引きの際、ガスを流すに当たって系内に真空ポケット部が発生しないか十分に検討する。
引用元	http://www.shippai.org/fkd/cf/CB0012027.html

項　　目	内　　容
事故名称	漏水でガス管破損
発生年月日	2010年9月30日
施設の概要	地下埋設水道管
事故の概要	地下１ｍの水道管が劣化によって漏水、水道水が噴出してガス供給用の配管に穴を開け、ガス管内に水が入って、ガス計量メーターが故障するなど１８０世帯にガス供給ができなくなった。
主な原因	配管の外腐。たまたま、水道管の漏水箇所の１０ｃｍ上でガス管が交差していた。 噴出した水の水圧で土砂がガス管を削る「サンドブラスト現象」で、ガス管に穴を開け、ガス管内に水が入り、ガス供給エリアー帯のガスメーターが故障した。
事故発生個所	地下1ｍで水道管とガス管との交差場所
設備・機器の種類	水道管
材質	
構造・設置場所	地下１ｍ
環境	地下環境
使用年月数	40年以上
使用状況	地下
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	水道管とガス管を道路の左右などに離して敷設する
特記事項	
引用元	http://www.takasakiweb.jp/news/article/2011/06/2205.html

項　　目	内　　容
事故名称	市道の地下に埋設された上水道の水道管から水が噴出
発生年月日	2009/8/9
施設の概要	鋳鉄製の上水道配水本管
事故の概要	市道の約1.2mの地下に埋設された直径約60cmの鋳鉄製の上水道配水本管から水が噴出した。約6,200立方mの水が流出し，市道が約50平方m陥没した
主な原因	土質等の影響により配管が腐食
事故発生個所	土質等の影響により配管が腐食
設備・機器の種類	直径約60cmの鋳鉄製の上水道配水本管
材質	鋳鉄
構造・設置場所	
環境	地下環境
使用年月数	37年
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	老朽化した配管の改良工事を来年度行う予定であった。
特記事項	
引用元	https://riscad.aist-riss.jp/

項　　目	内　　容
事故名称	水道水に白い異物が混入
発生年月日	2013/11/6
施設の概要	
事故の概要	特別支援学校の給食調理用水道水に白い異物の混入が起きた。
主な原因	劣化。水道管内面の腐食を防ぐための保護材が劣化によりはがれ，混入した可能性がある。
事故発生個所	
設備・機器の種類	
材質	
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	
措置対策	配水管を洗浄し，水質調査を行った。
特記事項	
引用元	https://riscad.aist-riss.jp/

鉄道関連事故事例

項　　目	内　　容
事故名称	エキスポランド　ジェットコースター事故
発生年月日	2007年5月5日
施設の概要	遊園地のジェットコースター
事故の概要	「エキスポランド」のジェットコースターで、ジェットコースターの車輪が突然レールから脱輪し、車体が傾き、搭乗者1名が車両と左側の鉄柵に頭を挟まれて死亡、負傷者21名の犠牲者を出した。
主な原因	車輪を支える軸のねじ部が疲労破壊し左側の車輪を支える車軸ブロックの軸が折断した。
事故発生個所	遊園地のジェットコースター
設備・機器の種類	車両
材質	鋼系
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	15年
使用状況	車軸は15年間取り換えられていなかった
維持管理状況	ジェットコースターの定期検査は目視で行われ、すべての検査項目が「A（指摘なし又は良好）」として、吹田市(特定行政庁)に報告されていた。
更新有無	有
措置対策	１．テーパーとねじの組み合わせの構造は、いつかはゆるみを生じ、事故に至る（設計が不適切）。 ２．定期検査は軽視される傾向があり、報告制度も形骸化する。 ３．定期検査は、経済的理由で延期されることがある。 ４．スリルの裏側には危険が潜むことを認識する必要がある。バンジージャンプなども同様である。
特記事項	
引用元	http://www.shippai.org/shippai/html/index.php?name=nenkan2007_01_Expoland

項　　目	内　　容
事故名称	JR西日本新幹線トンネルにおけるコンクリート剥落
発生年月日	1999年6月27日
施設の概要	新幹線トンネル
事故の概要	トンネル内のコンクリートが剥落。トンネルを走行中の新幹線ひかりに直撃し、車両屋根およびパンタグラフの一部が破損した。 同区間の北九州トンネルでコンクリート塊が線路脇に落下しているのが見つかった。約226kgものコンクリート塊が5つに分かれて落下。
主な原因	施工・養生・供養期間を通して、CJ内部にひび割れが発生・進展し、剥落につながったと見られている。北九州トンネルは、施工プロセスで設けられた突起状のコンクリート打ち込み口が、トンネル完成後に除去されず残され、側壁部分が沈下するなど何らかの理由で、突起部と側壁本体との間にひび割れが発生、長期間に渡る漏水・温度変化・ 列車振動などによりひび割れが進展し、最終的には自重で落下したと見られる。 塩分を含んだ海砂が使用されたことも遠因。
事故発生個所	小倉～博多間の福岡トンネル・北九州トンネル
設備・機器の種類	
材質	コンクリート
構造・設置場所	
環境	トンネル内
使用年月数	24年
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	
措置対策	JR西日本は山陽新幹線全142トンネルのCJについて打音検査による総点検を実施。 不良部分の叩き落としなどの応急処置を行った。
特記事項	
引用元	https://ja.wikipedia.org/wiki/福岡トンネルコンクリート塊落下事故 http://www.shippai.org/fkd/cf/CD0000130.html

項　　目	内　　容
事故名称	大井川鉄道列車脱線事故
発生年月日	2002年2月27日
施設の概要	事故現場のポイントは、対向で通過する上り列車に常時進路を構成し、背向で通過する下り列車は、トングレールを車輪のフランジで押し広げて通過し、通過後はバネの力により自動的に復帰するもの。
事故の概要	ワンマン運転で速度約30km/hでポイント（発条転てつ機）を通過後先頭車両の前台車が下り本線内に脱線、後台車が上り本線内に脱線、また、後部車両の第1軸が上り本線内に脱線した。今回の事故は、進行方向左側のトングレールが、先端から94cmのところで折損していた。
主な原因	列車通過時の応力によりトングレールの疲労破壊折損。発条転てつ器の油緩衝器の緩衝機能が十分に働いておらず、列車通過中にトングレールが左右動を繰り返す状況となっていたことが、トングレールの疲労破壊を早めることに関与した可能性が考えられる。
事故発生個所	大井川本線　家山駅構内分岐器
設備・機器の種類	分岐器トングレール
材質	30Ｋｇレール
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	24年
使用状況	
維持管理状況	社内規定に基づき、線路巡回検査を月２回、分岐器の軌道狂い検査を 年１回実施している。
更新有無	有
措置対策	疲労解析を行った結果、現在の年 間通過軸数においては、疲労寿命は、乾燥疲労条件で約42年、腐食疲労. 条件で約30年との計算 結果が得られた。
特記事項	
引用元	http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/2003-2-1.pdf

http://www.safety-kinki.meti.go.jp/denryoku/20accident/H20FYdenki_jiko.htm

電力関連事故情報（Ｈ１７度～Ｈ２８度）

出典：中部近畿産業保安監督部近畿支部電力安全課　技術係

発生年月日	事故の種別	事故の概要	原因	再発防止策
H17.4	波及	変圧器が経年劣化及び点検不備のため焼損、GR電源が消失し波及事故になった。	・保守不備（自然劣化）	・主任技術者の選任 ・点検にて発見した不良箇所は早急に改修する。
H17.5	波及	高圧絶縁電線が絶縁破壊のため線間短絡し、保護対象外のため波及した。	・保守不備（自然劣化）	・高圧受電設備の更新年数を参考に更新を実施する。
H17.10	損壊	ボイラー火炉缶左側壁バーナ上端レベル付近にて蒸発管が破損し、蒸気が噴出したためボイラーを直ちに停止した。点検した結果、減肉による蒸発管破損と判明した。	・化学腐食	・蒸発管パネル更新を行う。
H17.11	損壊	ボイラーの火炉内部圧力の上昇とともにボイラー蒸発量低下を確認したためボイラーを停止した。点検の結果、ボイラー水管の破孔漏洩を確認した。	・化学腐食	・定期点検にてボイラー水管の詳細点検を実施する。
H17.11	損壊	ボイラーの炉内圧力が上昇したため異常と判断し、ボイラーの負荷を下げ、解列した。点検した結果、ボイラー後壁蒸発管破孔と判明した。	・化学腐食	・蒸発管パネル更新を行う。化学腐食防止対策としては、ボイラー水質管理強化を実施している。
H17.12	損壊	炉内圧力が上昇したため異常と判断し、解列した。点検した結果、ボイラー水管の破損と判明した。	・化学腐食	・詳細点検を行い、必要に応じて止栓を行う。化学腐食防止対策としては、ボイラー水質管理強化を実施している。
H18.1	損壊	日常巡視点検中、一次過熱器付近で異音を確認、蒸気漏れの兆候も確認されたため、ボイラーを停止した。点検の結果、一次過熱器管及び接触電熱壁管に破孔を発見した。	・接触伝熱壁管との貫通部の局所的なエロージョン	・一次過熱器管の貫通部は全数触手検査を行い、へこみが確認された部位は目視及び肉厚検査を実施し、減肉箇所は止栓、プロテクター取り付け及び肉盛補修による対策を実施
H18.2	波及	高圧引込み地中ケーブルが絶縁不良のため地絡し、波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	・ケーブル取り替え ・定期的な絶縁診断を実施し管理する
H18.2	損壊	運転中に火炉下部圧力の低下とともにボイラー蒸発量が徐々に低下したため、蒸気漏れの可能性があると判断し、ボイラーを解列した。点検の結果、2次過熱器管に損傷を発見した。	保守不備（自然劣化）	・摩耗抑制目的のため炉内流速の低減を図る ・点検基準の見直し ・早急に総点検を実施する
H18.6	波及	構内往上開閉器の1次側主回路口出線ブッシングの破損により地絡し波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	・絶縁抵抗測定結果で要注意のものや、経年劣化に該当するものは、早期に取替を行う
H18.7	破損	1次過熱器内部で蒸気漏れらしき音を確認したので、ボイラーの運転を停止した。点検結果、吊り下げ管の破孔を確認した。	保守不備（自然劣化）	・減肉箇所については管取替又は肉盛り補修を実施する ・減肉が激しいと思われる箇所にはプロテクターを取り付ける ・灰付着防止対策として、除灰剤のテストを行うとともに一次過熱器管表面に灰剥離剤の塗布を実施する
H18.7	破損	「火炉ドラフト高」の表示が点き主蒸気流量が急減と同時に給水量が急増したためボイラーを緊急停止した。点検の結果、2次過熱器の過熱管が破損、変形していた。	保守不備（自然劣化）	・破損管の取替 ・同様部位について材質検査を実施する ・2次過熱器全パネルを次回定期点検時に更新する
H18.10	波及	高圧引込ケーブルが経年劣化のため地絡し、波及した。地絡継電器不動作（原因不明）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	－ （ケーブルの更新）
H18.10	波及	地中高圧引込ケーブルが経年劣化のため地絡し、波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	－ （ケーブルの更新）
H18.10	波及	年次点検を実施するためPGSを開放したとき、PGSの経年劣化(17年)に伴い内部故障し、波及した。【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	・経年劣化が予想されるものは早期取替を実施する
H18.12	波及	高圧引込ケーブルの経年劣化(15年)により地絡し、波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	・絶縁抵抗測定の結果、要注意の地中・高圧引込ケーブルについては、定期的に行う測定の間隔を狭める等、監視強化を図る ・地中・高圧引込ケーブル配管の雨水が浸入する恐れのある箇所を年次点検時に確認を行う
H18.12	波及	高圧引込ケーブルの経年劣化(15年)により地絡し、波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	・経年劣化の恐れがある高圧機器については早期に取替を実施する
H18.12	破損	1次過熱器内部で蒸気漏れらしき音を確認したので、ボイラーの運転を停止した。点検結果、過熱器管及び過熱器吊り下げ管の破孔を確認した。	保守不備（自然劣化）	・破孔部位近傍のプロテクター未施工箇所に対する肉厚測定（減肉管があれば肉盛り補修）及びプロテクターの取付け ・2次過熱器等の同様部位に対する肉厚測定（減肉管があれば肉盛り補修）及びプロテクターの取付け
H19.2	波及	引込ケーブルの経年劣化（設置後39年）により地絡事故が発生し、波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	－ （PASの設置）
H19.2	破損	巡視点検中に主蒸気管中間弁付近から蒸気漏れ音を確認し、発電機解列。点検の結果、主蒸気管と中間弁入側の溶接部に亀裂を確認した。	保守不備（自然劣化）	・同一蒸気条件で長期間使用している部位の溶接部全数について、非破壊検査の実施
H19.3	波及	高圧地中引込ケーブルが経年劣化（設置後12年）により地絡し、波及した。（保護範囲外）【受電電圧：高圧】	保守不備（自然劣化）	・地絡検出にあたっての保護範囲の検討を実施
H20.4	破損	運転中、燃焼段左側壁外部ケーシングより水漏れを発見し、ボイラーを停止した。内部点検の結果、ボイラー「第1放射室及び燃焼室左側壁水管」パネルの水管とレンガ受金物との溶接部にクラックを確認した。 【②14時頃】	保守不備（自然劣化）	・損傷管の取替 ・損傷管以外の水管とレンガ受金物との溶接部を点検し、状況に応じて、管の取替又は肉盛補修を実施
H20.4	破損	定期点検のため、予備のボイラーを起動。昇圧中にボイラー後部から蒸気の噴出とドレン落下を発見しボイラーを停止した。点検の結果、後部ケーシングの隙間に雨水が浸入し、水管の外部腐食により減肉し、破損したものと推定。 【②21時頃、③くもり】	保守不備（自然劣化）	・雨水浸入防止工事の実施 ・当初予定の定期事業者検査時期を見直し、繰り上げて実施
H20.4	破損	給水量と蒸発量の差が日を追う毎に数値が変化し、炉内の状況など日々確認しながら運転を継続していたが、節炭器ホッパーから湿った灰が排出されるのを確認したため、節炭器管からの漏れと判断し運転を停止した。 【②8時頃、③晴れ】	保守不備（自然劣化）	・上段節炭器管の肉厚測定を行い、減肉箇所については、管の取替又は肉盛補修を実施 ・プレート型プロテクターの取付
H20.5	破損	風力発電所運転中に、火災発生等の警報が発生し運転が停止した。点検の結果、ロータヘッド内の機器を取り付けているボルトの折損と内部機器の破損を確認した。 【②15時頃、③くもり】	保守不備（自然劣化）	・ロータヘッド内足場にロータヘッドの変形による荷重がかからない構造に変更
H20.5	破損	運転中、節炭器ドラフトの異常警報発生、ドラムレベル極低インターロックによりボイラー及び蒸気タービンがトリップした。ボイラーについては給水ポンプの2台運転によりドラムレベルの上昇を図り安全に停止した。点検の結果、節炭器ホッパーからの水の排出を確認し、節炭器管の破孔と判断した。 【②18時頃、③くもり】	保守不備（自然劣化）	定期検査時に肉厚測定を行い、社内管理規定値を下回る管については、計画的に管の取替又は肉盛補修を実施
H20.6	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。供給支障電力781kW（保護範囲外） 【①高圧、②0時頃、③晴れ】	保守不備（自然劣化）	－ （自家用廃止）
H20.6	波及	PGSの絶縁不良により地絡短絡し、内部機構が損傷したため開放せず波及した。供給支障電力180kW 【①高圧、②3時頃、③晴れ】	保守不備（自然劣化）	－ （PGSの取替）
H20.6	波及	受電用遮断器一次側にて地絡短絡し、波及した。供給支障電力1,694kW（保護範囲外） 【①高圧、②14時頃、③くもり】	保守不備（自然劣化）	PASの設置
H20.6	波及	高圧進相コンデンサが絶縁劣化により地絡し、波及した。供給支障電力847kW（PAS不動作） 【①高圧、②11時頃、③くもり】	保守不備（自然劣化）	更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施
H20.7	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。（保護範囲外） 【①高圧、②18時頃、③雨】	保守不備（自然劣化）	PASの設置 （高圧ケーブルの取替）
H20.9	破損	ボイラーの蒸発量と給水量の差が徐々に拡大し推移を観察していたが、破孔が発生していると判断し運転を停止した。点検の結果、1次低温過熱器管のベンド部に破孔を確認した。 【②17時頃、③晴れ】	保守不備（自然劣化）	・スートブロワの圧力管理の徹底 ・1次低温過熱器管の全数取替
H20.9	破損	ボイラーの蒸発量と給水流量差の警報発生。ボイラー設備の異常と判断し、運転を停止した。点検の結果、節炭器管に破孔を確認した。 【②21時頃】	保守不備（自然劣化）	・節炭器管の肉厚測定を行い、減肉箇所については、管のバイパス化または肉盛補修を実施 ・次回定期事業者検査時に、節炭器管の上部を取替 ・定期事業者検査において、肉厚測定箇所を拡大して実施

H20.10	破損	ボイラーの給水量が増加したことから、ボイラー設備の異常と判断し、運転を停止した。点検の結果、蒸発器管の破孔を確認した。 【②11時頃、③晴れ】	腐食(化学腐食)	・水質管理の徹底 ・定期点検時の検査において、管内部のファイバースコープによる腐食確認を実施
H20.10	波及	キュービクル内高圧計器用変圧器(経年34年)が地絡し、波及した。供給支障電力1,023kW(保護範囲外) 【①高圧、②14時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施
H20.11	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。供給支障電力195kW(保護範囲外) 【①高圧、②0時頃、③雨】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施
H20.12	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。供給支障電力695kW(保護範囲外) 【①高圧、②1時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	ー (自家用廃止)
H20.12	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。供給支障電力1,815kW(保護範囲外) 【①高圧、②2時頃、③くもり】	保守不備(自然劣化)	・PASの設置 (高圧ケーブルの取替)
H21.1	破損	ボイラードラム管頂レベル下限警報により、非常停止した。点検の結果、ボイラー上部水管が高温腐食によりピンホールが発生し、そこから噴出した蒸気により隣の水管を破孔させた。 【②21時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・破孔水管の取替 ・破孔部に近接する水管を耐火物で保護
H21.1	供給支障	変電所において、計器用変圧器が絶縁劣化により破損し、供給支障が発生した。供給支障電力10,000kW 【②12時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	同型の計器用変圧器を計画的に取替(当面の対応)
H21.1	波及	PGSの経年劣化(13年)により、内部で短絡し、波及した。 【①高圧、②5時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施 (PASに取替)
H21.2	破損	ボイラーの火炉側壁から蒸気・砂の吹き出しを確認し、運転を停止した。点検の結果、耐火材の脱落、摩耗により火炉蒸発管表面が露出し、流動床ボイラーの砂による摩耗で減肉し破孔しているのを確認した。 【②13時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・定期補修時における火炉、耐火材の摩耗、劣化状況の確認徹底 ・空気乱流による耐火材摩耗防止のため、層内バーナー保護管を撤去(耐火材を再施工)
H21.2	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、PASも経年劣化により不動作のため波及した。 【①高圧、②21時頃、③雨】	保守不備(自然劣化)	・年次点検の確実な実施 ・更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施 (高圧ケーブル及びPASの取替)
H21.2	波及	高圧ケーブル終端接続部が経年劣化(19年)により焼損したことで地絡し、波及した。(保護範囲外) 【①高圧、②8時頃、③雨】	保守不備(自然劣化)	PASの設置 (高圧ケーブルの取替)
H21.2	波及	高圧ケーブル末端接続部において絶縁破壊し地絡、地絡継電器が故障していたため波及した。 【①高圧、②3時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施 (高圧ケーブル及びPASの取替)
H21.2	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。(保護範囲外) 【①高圧、②23時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	ー (高圧ケーブルの取替)
H21.2	波及	高圧ケーブルの絶縁不良により地絡し、波及した。(保護範囲外)供給支障電力664kW 【①高圧、②2時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	更新推奨時期を過ぎている機器については順次更新を実施
H22.6	波及	高圧引込ケーブル(架空)が経年劣化(敷設後24年)により地絡し、波及した。(保護範囲外)供給支障電力738kW 【①高圧、②10時頃、③曇】	保守不備(自然劣化)	・ケーブルの取替 ・今後は更新推奨時期毎に高圧ケーブルを取替
H22.6	波及	真空遮断器(設置後21年)が経年劣化と整備不良により地絡短絡し波及した。なお、直近の点検では遮断器1次側の回路の絶縁抵抗値の低下が確認されており、事故部にトラッキング痕が認められた。(保護範囲外)供給支障電力498kW 【①高圧、②16時頃、③雨】	保守不備(自然劣化)	・遮断器の取替 ・高圧気中負荷開閉器(PAS)の設置 ・年次点検における劣化度測定を強化
H22.7	波及	真空遮断器(設置後19年)が経年劣化により短絡し波及した。(保護範囲外)供給支障電力304kW 【①高圧、②2時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・真空遮断器の取替 ・更新推奨機器が近づいている機器の計画的な更新
H22.8	破損	自家用火力発電所(自然循環式ボイラー)において、復水器水位が低下しボイラー上部からの蒸気漏れを確認したため手動停止した。点検の結果、過熱器ベンド部のクリープ破断を確認した。	保守不備(自然劣化)	・クリープ破断を起こす可能性のある類似箇所の取替
H22.8	破損	事業用火力発電所(変圧貫流型ボイラー)において、ボイラー給水流量「高」の警報が発報したため各部点検開始。ボイラー上部で異音を確認したためユニット停止後、内部点検したところ、過熱器管の破孔を確認した。	保守不備(自然劣化)	・過熱器管の取替
H22.9	破損	自家用火力発電所(自然循環型ボイラー)において、給水量と蒸発量の差の変化を確認したため手動停止した。点検の結果、スートブロワのドレンアタックによるボイラー水管の破孔を確認した。 【②3時頃、③雨】	保守不備(自然劣化)	・スートブロワの運転頻度の変更 ・点検等の着実な実施
H22.9	波及	受電用真空遮断器(VCB)(設置後22年)が経年劣化により短絡し波及した。(保護範囲外)供給支障電力6kW 【①高圧、②23時頃、③晴れ】	保守不備(自然劣化)	・受電用真空遮断器(VCB)の取替 ・更新推奨時期をふまえた計画的な設備更新の実施
H22.12	波及	高圧引込ケーブル(架空)(設置後20年)が経年劣化により地絡し波及した。(保護範囲外)供給支障電力80kW	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期をふまえ計画的な設備更新を実施
H23.1	波及	高圧引込ケーブル(地中)(敷設後29年)が経年劣化により地絡した。柱上気中開閉器(PAS)があり保護範囲内であったが、何らかの原因で作動せず(設置後20年)波及した。(保護範囲内)供給支障電力592kW 【①高圧、②22時頃、③雪】	保守不備(自然劣化)	・高圧引込線の取替 ・柱上気中開閉器の取替 ・更新推奨時期をふまえ計画的な設備更新の実施
H23.3	波及	高圧引込ケーブル(架空)(1990年製造)が経年劣化により地絡し保護範囲外であったため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期をふまえ計画的な設備更新を実施。
H23.3	波及	高圧引込ケーブルが経年劣化(1987年製造)により地絡し、保護範囲外であったため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・高圧ケーブルの取り替え。
H23.3	波及	母線に設置されているVT(1982年製造)内部が絶縁劣化により湿触し地絡が発生。高圧地絡継電器(HGR)が動作しなかったため波及事故となった。 【(1)高圧 (2)16時 (3)雨】	保守不備(自然劣化)	・高圧地絡継電器(HGR)の交換。 ・柱上高圧気中開閉器(PAS) の設置。 ・更新推奨時期を過ぎた機器の更新。
H23.4	波及	柱上気中開閉器(PAS)(製造後14年)を投入した際に、内部の絶縁が低下しており短絡した。短絡時のPAS内部圧力上昇により一部が破裂し、トリップ回路が断線したため、トリップせずに波及事故となった。 【1. 高圧 2. 3時 3. 晴れ】	保守不備(自然劣化)	・柱上気中開閉器(PAS)の取り替え。 ・点検結果の詳細分析。
H23.4	波及	柱上気中開閉器(PAS)(製造後24年)の経年劣化が原因で地絡したことにより、波及事故となった。 【1. 高圧 2. 9時 3. 晴れ】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期を参考に取り替えを実施し保守点検をする。
H23.5	供給支障	計器用変圧器(PT)モールドコイルで地絡が発生し、供給支障事故が発生。地絡電流により、配電線ケーブルも同時に焼損し、供給支障時間が長期化した。 【1. 特別高圧 2. 8時 3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・検討中(詳細原因は調査中)
H23.6	波及	受電用地中引込ケーブル(1995年製)が自然劣化により地絡発生。方向性地絡継電器が動作しなかったので、柱上気中開閉器(PAS)が開放せず波及事故となった。 【1. 高圧 2. 7時 3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・ケーブル・地絡継電器の取り替え。 ・更新推奨年に高圧引込ケーブルの取り替えを実施する。 ・地絡継電器不動作原因は調査中。
H23.6	波及	受電用引込ケーブル(1991年製)が自然劣化により絶縁破壊し地絡した。保護範囲外のため波及事故となった。 【1. 高圧 2. 0時 3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・ケーブルの取り替え。 ・保護管設置によるケーブルの保護。 ・更新推奨年を経過した機器は改修計画に挙げて随時更新する。
H23.7	波及	台風時、構内第一柱(コンクリート製・製造後31年)が地際部より折損倒壊し、柱上気中開閉器破損による短絡のため波及事故となった。 【1. 高圧 2. 10時 3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・構内第1柱及び気中開閉器の更新。 ・支線の施設。
H23.9	波及	経年劣化により柱上気中開閉器(PAS)(製造後26年)内部に雨水が浸入し地絡事故が発生し、同時に地絡継電器も動作不能となったため波及事故となった。 【1. 高圧 2. 15時 3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・柱上気中開閉器(PAS)及び地絡継電器の取替え。 ・更新推奨時期を参考に取り替えを計画。
H23.9	波及	キュービクル内の進相コンデンサが絶縁破壊し、短絡・地絡状態となった。高圧負荷開閉器のヒューズ及び地絡継電器が不動作であったため、波及事故となった。 【1. 高圧 2. 21時 3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・コンデンサの取替え。 ・柱上気中開閉器(PAS)の取替え。 ・緊急連絡体制表の修正し連絡の迅速化。
H23.10	波及	定期精密点検実施中、柱上気中開閉器(PAS)(製造後28年)を投入したところ、投入時のサージ電圧で絶縁が破壊され地絡事故となり、波及事故となった。 【1. 高圧 2. 11時 3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・再受電する際は、事前に高圧回路の絶縁抵抗測定を実施し、十分な絶縁があることを確認する。 ・更新推奨期限を参考に機器を取り替える。
H23.10	波及	受電用ケーブルの地下管路埋設部分のハンドホール内で、ケーブル(製造後24年)が経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧 2. 19時 3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・ケーブルの取り替え。 ・計画的な設備の更新。

H24.1	波及事故	受電用架空引き込みケーブル(製造後22年)が経年劣化により地絡し、継電器が動作しなかったため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 16時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・ケーブルの更新。 ・継電器の更新。
H24.1	波及事故	受電用ケーブルの地下管路埋設部分で、ケーブル(製造後21年)が経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 10時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・ケーブルの更新。 ・管路内への雨水浸入有無の確認及び排水の徹底。 ・柱上気中開閉器の設置検討。
H24.1	波及事故	柱上気中開閉器(PAS(製造後32年))の経年劣化により絶縁破壊し地絡した。継電器は動作したがPASが開放しなかったため、波及事故に至った。電気主任技術者は未選任であった。 【1. 高圧　2. 21時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・柱上気中開閉器(PAS)の更新。 ・電気主任技術者の選任。 ・更新推奨年超過機器の更新を計画。
H24.4	波及	受電用引込ケーブル(製造後23年)が経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 2時　3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・構内柱及び柱上気中開閉器(PAS)の設置。
H24.4	波及	受電用引込ケーブル(製造後27年)が経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 2時　3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期超過設備の更新。 ・点検により検出された要改修事項の早期対応。
H24.6	波及事故	真空遮断器(製造後23年)1次側が経年劣化により焼損し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 17時　3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・機器の取り替え。 ・リークホーンによるコロナ放電の有無調査の定期的な実施。
H24.6	波及事故	真空遮断器(製造後20年)が経年劣化と天候(雷雨)により内部で短絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 4時　3. 雷雨】	保守不備(自然劣化)	・更新推奨時期超過設備の更新の徹底。
H24.7	破損事故	変圧器(製造後35年)の巻線内部の絶縁が低下し、絶縁破壊となり破損した。(油中ガス分析等の結果、内部からの異常発生と推定。) 【1. 特別高圧　2. 8時　3. 雨】	保守不備(自然劣化)	・経年劣化が進んでいる電気工作物について、劣化度合いの把握。
H24.9	波及事故	受電用引込ケーブル(製造後17年)が経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 21時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・ケーブルの取り替え。
H24.9	破損事故	火力発電設備において、空気予熱器の上部空気フード取付ボルトが脱落し、下部空気フードと位置ズレが生じたことにより燃焼空気量が減少したためユニットを緊急停止させた。 【1. ー　2. 4時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・上部空気フード取付ボルトを溶接固定。
H24.9	破損事故	水力発電所において、調速機の一部であるサーボモーター内のセンサー部分が故障したことにより、モーターの温度検出ができず、発電所が停止した。 【1. 高圧　2. 12時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・センサーの取り替え
H24.10	波及事故	受電用引込ケーブル(製造後23年)が経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 10時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・設備更新の早期実施。
H24.12	供給支障事故	変電所において、配電系統の地絡を検出したが、変電所の当該フィーダーの遮断器が経年劣化により、トリップしなかったため、フィーダーの他の遮断器が全てトリップし、供給支障事故となった。 【1. ー　2. 2時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・遮断器の経年劣化部の取り替え。 ・同型の遮断器の点検。
H25.1	波及事故	受電用引込ケーブル(製造後25年)が、経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 5時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・構内柱及び柱上気中開閉器(PAS)の設置。
H25.1	破損事故	水力発電所の水槽水位が低下したため、巡視したところ導水路の天端崩落を発見した。	自然劣化	・導水路の調査を実施。 ・崩落箇所と類似する地質等の箇所は要注意箇所として重点的に管理する。
H25.2	波及事故	出迎えケーブルのストレスコーン付近の保護層が、経年劣化により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。 【1. 高圧　2. 21時　3. 晴】	保守不備(自然劣化)	・設備更新の早期実施。
H25.4	波及　事故	高圧引き込みケーブルの端末処理部に亀裂があり、地絡が発生し、保護範囲外であったため、波及事故となった。	自然劣化	・計画的な設備更新。
H25.4	波及　事故	過去の雷サージにより絶縁が劣化した箇所から微少放電しており、そこから一気に内部が短絡状態になり、波及事故となった。	自然劣化	・PASの取替え。
H25.5	波及　事故	電力会社の柱に設置してあった出迎え式高圧引き込みケーブルが、サドル部分で損傷し、水が浸入したため地絡した。保護範囲外であったため、波及事故となった。	自然劣化	・計画的な設備更新
H25.5	波及　事故	出迎え方式にて受電している事業場で、真空遮断器が、絶縁破壊により短絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。	自然劣化	・保安法人から受けた指導・助言の的確な実行。
H25.5	波及　事故	出迎え方式にて受電している事業場で、真空遮断器が、絶縁破壊により短絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。	自然劣化	・保安法人から受けた指導・助言の的確な実行。
H25.6	波及　事故	引き込み用高圧ケーブルC相端末処理部(ストレスコーン下部)にて絶縁破壊を起こし地絡。出迎え方式で保護範囲外であったため,波及事故になった。	自然劣化	・出迎え方式からPASを設置した。 ・高圧ケーブルのブラケットには固定用ゴムスペーサーを使用し確実に固定する。
H25.6	波及　事故	出迎え方式にて受電している事業場で、母線支持物の絶縁破壊により地絡し、保護範囲外のため、波及事故となった。	自然劣化	・高圧受電を廃止し、低圧受電とした。
H25.6	破損　事故	ボイラー蒸気発生量と給水量の差が大きくなりボイラー水漏れと判断。ボイラーを停止し、点検を実施したところボイラー水管の破孔を確認。	保守不備　自然劣化	・定期検査時に当該箇所及び類似箇所を経過観察する。
H25.7	波及　事故	VCB(1991年製)の絶縁劣化のため、三相短絡した。保護範囲外のため、波及事故となった。(出迎方式)	保守不備 (自然劣化)	・VCBの交換を実施。 ・経年劣化した機器の計画的な更新及び改修。
H25.11	波及　事故	高圧ガス開閉器(PGS)内部のガスが漏洩し、水分が入り込み絶縁が劣化したため短絡した。可動コンタクトが溶着したので、過電流蓄勢要素は作動したが、開放できず波及事故に至った。	保守不備(自然劣化)	・高圧気中開閉器(PAS)へ取替える。 ・更新推奨年を過ぎた機器は速やかに取り替える。
H26.1	波及 事故	引込み高圧ケーブル(埋設)が、劣化のため地絡、波及した(出迎え方式)。	保守不備(自然劣化)	・引込み高圧ケーブルの取替え ・GR付きPASの設置
H26.1	波及 事故	電力会社AS～事業場AS間の引き込み高圧ケーブルが、地絡、波及した(出迎え方式)。	保守不備(自然劣化)	・引込み高圧ケーブルの取替え
H26.2	破損 事故	ガスタービン前部軸振動上限異常発報に続き、ガスタービン重故障が発報したため停止動作。 停止後、ガスタービン内部点検を実施したところ、高圧圧縮機4段以降の動翼破損を確認。	保守不備(自然劣化)	・点検周期の見直し
H26.5	波及 事故	経年劣化及び雨の影響のため、絶縁低下が起こり、PASから調電柱までの高圧引込ケーブルS相端末部で放電し地絡し波及した。(地絡保護範囲外)	保守不備(自然劣化)	・電力会社との責任分界点をPASまでとし、引込みケーブルを電力会社で保護する。 ・財産責任分界点の再確認
H26.6	波及 事故	高圧受電用電力ケーブルの絶縁低下により地絡し、保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・経年したケーブルの取替え
H26.6	波及 事故	受電用高圧ケーブル(1999年製　出迎え方式)の電力会社側ケーブル端末部A相が絶縁破壊のため地絡し波及した。	保守不備(自然劣化)	・更新推奨年の3年前より電気設備の改善計画を作成する。 ・確実な点検を行い、設備の状態を把握する。
H26.7	波及 事故	経年劣化(1993年製)及びキュービクル内に雨水が浸入したことによる吸湿のため、真空遮断器の絶縁材で短地絡が発生し焼損した。地絡継電器が動作し、当該機器は遮断したが、事故点が保護範囲外であったため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・老朽設備の更新 ・キュービクルの通気孔を遮蔽し雨水の浸入を防止する。 ・部分放電測定を月次点検以外でも湿度の高い時期に実施する。
H26.12	波及 事故	高圧引込ケーブル(1990年製)の絶縁不良により地絡が発生し波及事故となった。高圧ケーブルは出迎え方式で保護範囲外であった。	保守不備(自然劣化)	・高圧ケーブル取り替え ・更新推奨時期を考慮し、更新計画を立て更新
H26.12	波及 事故	高圧引込みケーブル(1992年製)の経年劣化及び雨の影響のため、絶縁低下が起こり、高圧引込ケーブルT相端末部で放電し地絡。構内PGSにあるSOG装置(1992年製)が経年劣化により動作せず、波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・高圧引込ケーブル、PGS、SOG制御装置の取替え ・更新推奨時期を考慮し、更新計画を立て更新
H26.12	破損 事故	PCS地絡警報により風車が重故障停止した。発電機の回転子巻線中性点ニュートラルリングの損傷が原因と推定される。	保守不備(自然劣化)	・他号機についてニュートラルリングの修理
H27.2	波及 事故	地下埋設されている高圧引込ケーブル(1998年製)が絶縁破壊のため地絡、出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となる。 供給支障電力:1,999kW　供給支障時間:39分	保守不備(自然劣化)	・高圧受電ケーブルを取替
H27.2	波及 事故	地下埋設されている高圧引込ケーブル(1999年製)が絶縁破壊のため地絡、出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となる。 供給支障電力:1,443kW　供給支障時間:41分	保守不備(自然劣化)	・年次点検時に各機器の更新推奨年を確認 ・構内柱にPAS取付け
H27.3	波及 事故	高圧引込みケーブル(1996年製)の埋設部分の絶縁不良により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となる。 供給支障電力:1,384kW　供給支障時間:54分	保守不備 (自然劣化)	・高圧ケーブルを更新
H27.5	波及事故	高圧引込みCVTケーブル(1986年製)白相が絶縁破壊し地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。 供給支障電力:1,777kW　供給支障時間:3時間27分	保守不備 (自然劣化)	・高圧引込みケーブル取替 ・更新時期を越えた機器は、速やかに更新
H27.5	波及事故	他社の地絡事故に伴い、配電線の対地電圧が上昇したため、当該事業場の高圧引込みケーブル(1989年製)の青相が絶縁破壊し地絡。また、地絡継電器も他社地絡事故に伴う異常電圧により故障したため、PAS不動作となり波及となった。 供給支障電力:2,235kW　供給支障時間:2時間28分	保守不備 (自然劣化)	・PAS、高圧引込みケーブル、継電器の取替 ・自然劣化した設備は計画的に速やかに改修(ケーブルは2年前の定期点検で絶縁不良と判定されていた)
H27.5	波及事故	高圧引込みケーブル(1987年製)青相が絶縁破壊し地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。 供給支障電力:1,243kW　供給支障時間:3時間33分	保守不備 (自然劣化)	・高圧引込みケーブル取替 ・更新推奨時期に機器を更新
H27.7	波及事故	LBS自然劣化及び雨天による高湿潤によりLBSの絶縁物が絶縁低下し、短絡・地絡。地絡継電器動作及びPF破裂(R相)、溶断(ST相)したが、LBSが短絡時のアークにより焼損したため開放せず、波及事故に至った。 供給支障電力:238.9kW 供給支障時間:42分	保守不備 (自然劣化)	・高圧受電を廃止し、低圧受電への切替を検討

H27.7	波及事故	受電用高圧引込みケーブル(1990年製、地中線)が自然劣化により地絡。高圧ケーブルは出迎え方式であり、保護範囲外であったため波及事故に至った。	保守不備	・高圧ケーブル取替
		供給支障電力:573kW　供給支障時間:1時間37分	(自然劣化)	・自然劣化の高圧機器については取替を検討
H27.7	波及事故	高圧引込み線の常用線・予備線切替開閉器が、自然劣化により絶縁が低下し短絡焼損。切替開閉器は保護範囲外であったため、波及事故に至った。	保守不備	・点検結果を尊重し、また機器更新推奨時期も考慮し速やかに機器の更新を図る
		供給支障電力:942kW　供給支障時間:2時間36分	(自然劣化)	
H27.7	波及事故	受電用VCB自然劣化及び強風雨の影響によりキュービクルの架台下に雨水が溜まりキュービクル内が高湿潤状態となったことで、VCBの絶縁物が絶縁低下し短絡・地絡が発生し焼損。受電用VCB不動作のため波及事故に至った。	保守不備	・更新推奨時期が経過している機器については更新計画を立て更新
		供給支障電力:780kW　供給支障時間:1時間50分	(自然劣化)	・高湿潤対策として、キュービクル床面の通気口を塞ぐことを検討
H27.7	波及事故	PAS自然劣化により絶縁不良となり地絡。地絡継電器が不動作のため波及事故に至った。(1回目事故後、電力会社にて事故点探査するも、事故点が自然消失したため送電。その後、再び地絡が発生し波及事故となった。)	保守不備	・高圧受電を廃止し、低圧受電への切替
		①供給支障電力:797kW　供給支障時間:1時間4分	(自然劣化)	
		②供給支障電力:752kW　供給支障時間:1時間34分		
H27.8	破損事故	火力発電所において、蒸気タービンが停止した。再起動を試みたが、調速機再起動不成功となったため、電気式調速機の故障と判断。	保守不備(自然劣化)	・電気式調速機の取替。 ・電気式調速機は設置後、15年を経過しており、交換時期の目安を10～15年と定めていたが、今後は点検時の不具合がない場合も、12年経過時に交換する。
H27.8	波及事故	受電用高圧VCBが劣化による絶縁破壊により短絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・当該VCBの取替。
		供給支障電力:286kW　供給支障時間:42分		・PASの設置を計画。
H27.10	波及事故	高圧架空引込みケーブル(1992年製)の自然劣化により地絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故に至った。	保守不備	・高圧ケーブルの取替
		供給支障電力:639kW　供給支障時間:42分	(自然劣化)	・更新推奨年を過ぎた高圧機器については取替を検討
H27.10	波及事故	受電用真空遮断器が自然劣化により絶縁が低下し短絡。出迎え方式であり、受電用真空遮断器は保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備	・受電用遮断器取替
		供給支障電力:724kW　供給支障時間:1時間4分	(自然劣化)	・来年度に更新推奨年機器取替を計画
H27.10	波及事故	出迎え方式の高圧架空引込ケーブルが、電力会社柱に併架されている他の配電線の吊架線と接触し被覆の摩耗により絶縁が低下し短絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・出迎え方式を変更し、PASを設置
		供給支障電力:507kW　供給支障時間:56分		
H27.11	波及事故	キュービクル天井部の発錆が進行して発生した穴より雨水が浸入し、受電用LBSの絶縁低下にて地絡。地絡継電器により、LBS開放動作するが、出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・当該LBSの取替。
		供給支障電力:1,464kW　供給支障時間:47分		・雨水進入箇所をシートにて仮養生。 ・キュービクル天井部に雨水が直接当たらないよう屋根設置。 ・更新推奨時期超過したものの更新の計画 ・主任技術者未選任であったため選任。
H27.11	波及事故	高圧引込みケーブルのキュービクル内端末部の1相が経年劣化により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・受電用高圧引込みケーブル取替。
		供給支障電力:322kW　供給支障時間:21分		・PASの設置を計画。
H27.11	破損事故	自家用火力発電所において、運転中にボイラーの通熱器バーナーが失火、給水流量と主蒸気流量の差が拡大、排ガス温度が上昇したためボイラーを非常停止し点検したところ、通熱器管の破孔を確認。	保守不備	・スートブローによる摩耗減肉対策としてプロテクタを取付
			(自然劣化)	・定期管肉厚計測範囲を拡大
H27.11	波及事故	高圧架空ケーブル(2005年製)が自然劣化により地絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故に至った。	保守不備	・自家用電気工作物廃止
		供給支障電力:182kW　供給支障時間:1時間26分	(自然劣化)	(低圧受電に変更)
H27.12	波及事故	高圧地中ケーブル(1992年製)の自然劣化により地絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故に至った。	保守不備	・自家用電気工作物廃止
		供給支障電力:677kW　供給支障時間:1時間3分	(自然劣化)	(低圧受電に変更)
H27.12	破損事故	火力発電所において、制御用シーケンサが故障により脱気器の水位が低下し、ボイラー給水ポンプが空転運転となり破損。	保守不備	・制御用シーケンサが故障した場合の対応マニュアルを作成し、教育を実施
			(自然劣化)	
H27.12	破損事故	火力発電所において、ボイラー給水量に対する蒸発量異常でボイラーが停止。冷却後、ボイラー内を調査したところ天井蒸発管の破損を確認した。	保守不備	・蒸発管の更新工事を実施
			(自然劣化)	・蒸発管肉厚の測定箇所を追加
H28.1	波及事故	受電用高圧ケーブル(1987年施工)の自然劣化により地絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故に至った。	保守不備	・高圧ケーブルの取替
		供給支障電力:694kW　供給支障時間:1時間3分	(自然劣化)	・更新推奨年が過ぎた機器の取替
H28.1	破損事故	ボイラー点火約4時間後にボイラーの「ドラム水位低」によりトリップ。点検したところ、経年劣化による蒸発管2本の破孔を確認した。	保守不備	・破孔部に肉盛補修
			(自然劣化)	・管の肉厚測定を実施
H28.1	波及事故	受電用高圧ケーブル(1987年製)の自然劣化により地絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故に至った。	保守不備	・高圧ケーブルの取替
		供給支障電力:1,004kW　供給支障時間:1時間16分	(自然劣化)	
H28.2	波及事故	受電用高圧ケーブル(1986年製)の自然劣化により地絡。出迎え方式であり、ケーブルは保護範囲外のため波及事故に至った。	保守不備	・高圧ケーブルの取替
		供給支障電力:927kW　供給支障時間:30分	(自然劣化)	
H28.3	破損事故	水力発電所の水路トンネルにおいて、コンクリートの側壁ジョイントの自然劣化による損傷により漏水し、地山を横穴状に洗い流し、河川に濁水が流れた。	保守不備(自然劣化)	・側壁ジョイント部およびその周辺の劣化箇所を補修。
H28.4	波及事故	6.6kV受電用ケーブル(1993年製)が自然劣化により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・自家用電気工作物廃止し、低圧受電へ切替。
		供給支障電力:477kW　供給支障時間:54分		
H28.4	波及事故	6.6kV受電用ケーブル(1990年製)が自然劣化により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・受電用高圧ケーブルの取替。
		供給支障電力:640kW　供給支障時間:1時間28分		・PASを設置。
H28.5	波及事故	受電用高圧引込みケーブル(1992年製)が絶縁不良で地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・受電用高圧引込みケーブル含む高圧機器一式取替予定。
		供給支障電力:681kW　供給支障時間:58分		
H28.5	波及事故	受電用高圧引込みケーブル(2010年製)が地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。ケーブルを確認したところ、ケーブル終端接続部で、屋外の使用で日射の影響と考えられるケーブルシースのシュリンクパックの発生があり、これに伴い、アースシース(銅テープ)も移動し、絶縁体が露出したため、絶縁破壊し地絡となった。	保守不備(自然劣化)	・受電用高圧引込みケーブル取替。
		供給支障電力:561kW　供給支障時間:51分		・シースずれ止め用熱収縮チューブ採用により、シュリンクパックの防止。
H28.6	波及事故	受電用真空遮断器(VCB)が自然劣化により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・当該VCBの交換。
		供給支障電力:794kW　供給支障時間:1時間21分		・当該VCB用過電流継電器の交換。
H28.7	波及事故	受電用高圧引込ケーブル(1991年製、地中)が絶縁不良で地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・高圧受電用ケーブルが引き込けないため仮ルートでの復旧。
		供給支障電力:1,164kW　供給支障時間:48分		・引き込み点にPASを設置することを計画。
H28.7	波及事故	受電ケーブルのリード線(VCT1次側KIP線)取付のクリート(ベークライト製)のセパレーターの1相が絶縁不良のため地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・クリート(ベークライト製)のセパレーターの撤去、絶縁シート養生での仮復旧。
		供給支障電力:84.24kW　供給支障時間:52分		・出迎えケーブルのリード線の取付け部を碍子タイプに取替予定。
				・経年劣化設備の早期更新。
H28.7	破損事故	ボイラー火炉上部圧力高によるボイラーMFT動作(火炉上部圧力高警報発令、燃料遮断装置作動)により、ボイラー自動停止。停止後、火炉右壁蒸発管1本破損を確認。火炉右壁蒸発管に対し肉厚測定したところ、19本に必要最小肉厚を下回る箇所を確認。破損管と隣接の管を抜管して調査したところ、内面の火炉側に腐食が確認された。原因は、破損部内部が水から蒸気の変化点であり、気液二層流状態となっていたことにより、①蒸気状態における管火炉側内面の水蒸気酸化スケールの生成、成長による熱負荷の増大、②内部が液層状態のとき、スケールが剥離し、局部減肉したことによる応力の増大となり、①と②の繰り返しにより、クリープ損傷が促進され、破孔に至ったと推定。	保守不備(自然劣化)	・破損管及び必要最小肉厚以下の蒸発管の取替え。(19本) ・気液二層流状態となる範囲の曲げ管部付近に、減肉が発生している可能性が考えられるため、次回定期検査時に肉厚測定を実施し、著しい減肉が確認された箇所については、抜管取替えを行う予定。
H28.7	破損事故	ボイラーにおいて給水流量上昇を確認したため、蒸発管の漏洩を想定し、ボイラー停止処置に入る。停止後、火炉左壁蒸発管1本の穴あきを確認。当該蒸発管につながる火炉左壁上部管寄は火炉外に位置するヘッダー室内にあり、この上部の屋外デッキに穴あき部が確認されたことから、ここから浸入した雨水により耐火物が摩耗し、露出した蒸発管の外面腐食が進行し、減肉したことが原因と想定される。類似の蒸発管を確認したところ、必要最小肉厚割れを確認。なお、本ボイラーは予備	保守不備(自然劣化)	・破損管及び最小必要肉厚以下の蒸発管の取替え又は肉盛り補修。(37本) ・穴あきのある上部デッキの雨水浸入部の仮補修。 ・ボイラ停止中の雨天時においては、ヘッダ室内の雨漏り点検を実施。ヘッダ室の内部点検実施。(1回/月)
H28.7	波及事故	雨水が受電室に侵入し、受電用LBSに伝わり、LBSストライカーR相が焼損したため地絡。地絡継電器は動作しPGSも動作したが、経年劣化のため、PGSの気密性の低下による内部開閉器機構の不具合により正常トリップ動作されず波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・受電用LBSの取替。
		供給支障電力:858kW　供給支障時間:41分		・受電室天井亀裂部の雨水侵入防止 ・PGS、HQRの取替え予定。
H28.8	波及事故	受電用高圧引込みケーブル(1989年製 CVT)が自然劣化により絶縁不良となり地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備(自然劣化)	・移動式低圧発電機2台で負荷設備に仮供給して復旧。
		供給支障電力:190kW　供給支障時間:1時間18分		・受電用高圧ケーブル取替え、本復旧。
H28.8	破損事故	火力発電設備において、発電機地絡継電器動作により、自動停止。絶縁抵抗測定の結果、発電機固定子巻線の3相中1相の絶縁破壊を確認。埃や粉じんが固定子のワニスに付着し、絶縁劣化したことが原因と考えられる。	保守不備(自然劣化)	・発電機固定子一式を新規作成予定。 ・固定子以外は洗浄、絶縁回復により再使用予定。 ・定期的(4年毎)に絶縁診断を予定。 ・定期的(8年毎)に発電機の分解整備を計画。

H28.9	波及事故	受電用高圧ケーブル（1993年製）の1相が絶縁不良となり地絡し、出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備（自然劣化）	・仮ケーブルにより復旧。
		供給支障電力：569kW　供給支障時間：58分		・仮ケーブルから本ケーブルへの敷設替え予定。
				・受電用LBS及び地絡継電器の取替え予定。
H28.11	波及事故	受電用高圧ケーブル（1996年製）が経年劣化により電源側端末部で短絡し、出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備（自然劣化）	・非常対策用ケーブルにて仮復旧。
		供給支障電力804kW　供給支障時間1時間49分		・高圧引込ケーブル、高圧地絡継電器の取替予定。
H28.12	波及事故	受電用GRの電源用VTが焼損し地絡短絡したことにより、当該地絡を検出するGRが電源喪失となり、PASが不動作。波及事故に至った。	保守不備（自然劣化）	・受電室内のGR電源用VTを取替え。
		供給支障電力1,660kW、供給支障時間1時間2分		・VT取替え後、VTからGRへの電源ケーブルの不具合も見つかり、PASに近い別ルートで低圧仮設ケーブルでGR用電源を確保し、復旧。
				・PAS動作用GRの電源送りケーブルの劣化により、VTを焼損したことが事故の原因であると考えられるため、VT内蔵のPASへ更新を検討。
				・受電室内VT2個の更新。
H29.1	波及事故	受電用高圧引込みケーブル（1998年製）の絶縁低下により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備（自然劣化）	・引込みケーブルの取替え
		供給支障電力：1,222kW、供給支障時間：68分		・構内柱を建柱、PAS設置の予定
H29.1	破損事故	構内、変電所間の特別高圧電線路（ケーブル　1982年製）で地絡。上流の変電所にて67G（地絡方向継電器）が動作しトリップし、上流の変電所内遮断器の二次側（ケーブル）の絶縁測定を実施すると0MΩであった。ケーブルの絶縁破壊の原因は、経年によりケーブル内へ侵入した水分に伴う水トリーによるものと考えられる。	保守不備（自然劣化）	・遮水層付きケーブルへの取替。
H29.2	波及事故	受電用高圧引込ケーブル（2002年製）の絶縁低下により地絡。出迎え方式で保護範囲外のため波及事故となった。	保守不備（自然劣化）	・受電用高圧引込ケーブルを仮設ケーブルにて仮復旧、次いで新規受電用高圧引込ケーブル設置により本復旧。
		供給支障電力：1,033kW、供給支障時間：44分		・構内PAS設置を計画。

まとめ

H17度～H28年度
・総事故件数：803件
　内、経年劣化、腐食、疲労：152件（18．9%）
　　経年劣化：140件
　　腐食：7件
　　疲労：5件
その他：
　152件中：ボイラー：27件（内、腐食7件、疲労：1件）
　　ケーブル：68件

＊＊経年劣化には腐食に起因するものも含まれると思われる

高圧ガス関連事故事例

項　　目	内　　容
事故名称	液化酸素用超低温容器（ＬＧＣ）の破裂 ・着火爆発
発生年月日	2016年9月10日
施設の概要	液化酸素充填所
事故の概要	充填作業員が事故容器の安全弁が作動していることを確認し、残液回収のた め、 空容器への移送作業を実施した時、容器（１７５ℓ）が破裂した。
主な原因	ネックチューブ付近の加圧コイル銅管継手部が金属疲労により破断していた。 当該部分より真空断熱層へ酸素ガスもしくは液化酸素ガスが漏洩した ものと考えられる。
事故発生個所	容器は外槽が溶接線ではない部分で3つに引き裂かれた
設備・機器の種類	充填空容器（残液あり）
材質	内槽：ＳＵＳ３０４、外槽：ＳＭ５０Ａ
構造・設置場所	
環境	屋外
使用年月数	20年4ケ月
使用状況	
維持管理状況	―
更新有無	―
措置対策	移充填作業は行わず大気放出とし、設備工事と作業 手順等の整備を行った。 酸素ガス中の断熱材が0.5ＭＰa以上において着火することから、外槽破裂板の作動圧力 を0.3ＭＰaへ変更することとした。
特記事項	・現場作業員の保安教育の徹底 ・販売、製造、配送の情報伝達、連携の徹底 ・真空断熱層に高圧ガスが溜まる可能性があり、容器破裂の危険性があることを考慮した作業の徹底 ・真空断熱層の状態把握と開放が難しい構造のため、容器の仕様及び検査方法の見直し。
引用元	http://www.itechs.co.jp/report_yokosuka.pdf#search=%27%E6%B6%B2%E5%8C%96%E9%85%B8%E7%B4%A0%E7%94%A8%E8%B6%85%E4%BD%8E%E6%B8%A9%E5%AE%B9%E5%99%A8%EF%BC%88%EF%BC%AC%EF%BC%A7%EF%BC%A3%EF%BC%89%E3%81%AE%E7%A0%B4%E8%A3%82+%E3%83%BB%E7%9D%80%E7%81%AB%27

項　　目	内　　容
事故名称	LPG 揚荷配管の圧抜き配管からのガス漏えい
発生年月日	2012年9月24日
施設の概要	高圧ガス製造事業所
事故の概要	保温(冷)材被覆の LPG 揚荷配保温(冷)材被覆の LPG 揚荷配管（2B）のサポート付近にて陽炎が上がっていた。
主な原因	配管サポート部を中心に、配管サポート部を中心に保温材下腐食による湿食が 進行していた。配管外面腐食。
事故発生個所	LPG 入出荷桟橋上の配管
設備・機器の種類	屋外配管
材質	炭素鋼（STPL）
構造・設置場所	屋外
環境	海岸
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	配管更新
措置対策	配管材質をステンレス（SUS304）に変更
特記事項	運転部門や保全部門による日常の目 視点検による異常の発見が非常に重要となってくる。
引用元	http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14877.html

項　　目	内　　容
事故名称	エチレン貯槽への返送ラインにおけるエチレンガス漏えい
発生年月日	2013年1月 9日
施設の概要	高圧ガス製造事業所
事故の概要	配管から陽炎が上がっているのを発見したため、確認するとエチレンガスが漏洩していた。
主な原因	当該ノズル部にはスチー ムトレースが巻かれており、局部的に 加温されることにより温度範囲が変化 して腐食が進行したものと考えられる。配管外面腐食。
事故発生個所	屋外配管
設備・機器の種類	
材質	炭素鋼（STPL）
構造・設置場所	屋外
環境	海岸
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	配管更新
措置対策	配管材質をステンレス（SUS304）に変更
特記事項	運転部門や保全部門による日常の目 視点検による異常の発見が非常に重要となってくる。
引用元	http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14877.html

項　　目	内　　容
事故名称	水素充填設備の圧力計用導圧管からの漏えい
発生年月日	2011年7月31日
施設の概要	水素充填設備のトレーラー室
事故の概要	トレーラー室の圧力計用導圧管（SUS、φ8mm）付近から異音が出ていることに気付き、直ちに圧縮機を停止して導圧管の元弁を閉止した。導圧管の調査を行ったところ、直管部上面に直径約 1mm の開孔を発見した。
主な原因	配管の外面腐食。導圧管は計装設備で、小口径であることから見逃されており、必要な検査や対策が行われていなかった。
事故発生個所	水素充填所トレーラー室水素充填配管
設備・機器の種類	水素充填配管
材質	SUS304TP-S
構造・設置場所	海岸に近い場所
環境	強風による飛沫等の浮遊物が導圧管上面に堆積し、屋根があるために雨等で洗い流されることのない環境。
使用年月数	26年
使用状況	日射を遮るための屋根と通風の確保”という充てん場における必須の環境が、塩化物イオンの濃縮によるステンレス配管の腐食を引き起こしてしまった。
維持管理状況	4年程前にも同様の腐食事例があり、配管の更新と塗装、及び定期点検時には配管表面の清掃を実施している。
更新有無	有
措置対策	腐食した導圧管は更新し、設備内の他の導圧管と併せて外面を塗装する。
特記事項	高圧ガス配管の外面腐食対策は、環境要因を遮断することがポイントである。
ＵＲＬ	http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14877.html

項　　目	内　　容
事故名称	液化アンモニア導管からの漏洩・噴出
発生年月日	2010年1月27日
施設の概要	高圧ガス製造所
事故の概要	運河上のガス管橋中央の配管ラック付近から何かが漏 れているのを発見し、製造課課員が現場で、液化アンモニア導管からのアンモニア漏洩であると確認した。漏洩箇所付近を点検したところ、導管の溶接線を中心に約200mmの範囲で外面腐食が確認された。
主な原因	腐食管理不良。運河上の潮風が当たる厳しい腐食環境の中で、結露等により発生した水分が配管下面に集まったこと、漏洩箇所付近の溶接線の周辺部が設置時及び 1989 年の再塗装時に、下地処理を十分に行わないまま塗装を行ったため、塗膜の劣化が他の部位に比べて早まったこと、更に錆等で浮いた塗膜の内側に水分が浸入して腐食が進み、孔食により漏えいに至ったものと考えられる。
事故発生個所	運河上のガス管橋中央の配管
設備・機器の種類	設計/常用の条件 ：2.35/2.16MPa、50℃/40℃ 必要肉厚/製作肉厚：1.13mm/6.6mm
材質	STPG370S/3B (Sch60)
構造・設置場所	運河上のガス管橋中央の配管ラック
環境	潮風が当たる厳しい腐食環境
使用年月数	53年
使用状況	日常及び定期自主点検時には地上から確認する程度であった。
維持管理状況	当該導管はガス管橋の歩廊から離れた位置（図 2）に設置されているため、目視点検が十分に行われなかった。また、腐食環境が厳しいにも関わらず、定期自主点検のポイントに選定されておらず、日常及び定期自主点検時には地上から確認する程度であった。
更新有無	有
措置対策	塗装施工基準を見直し、下地処理（素地調整）の対象物に配管溶接部を加え、当該部分の塗装の施工品質を確保する。
特記事項	目視検査の視点として、配管部分やサポート部分の他に塗装劣化部を追加する。
ＵＲＬ	http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14877.html

項　　目	内　　容
事故名称	液化窒素CE（コールド・エバポレーター）の受入配管継手からの漏洩
発生年月日	2009年11月5日
施設の概要	液化窒素CE（コールド・エバポレーター）
事故の概要	タンクローリからの液化窒素受入時に、受入口から CE 側手動弁（V1、V2）の間にある銅製のクロス継手に亀裂が入り、液化窒素が漏えいした。
主な原因	配管継手の疲労。液化窒素 CE 設備は設置後 36 年が経過し、この間の受入作業における熱サイクルにフレキホースの取付け及び取外しによる振動が加わり、応力が集中するクロス継手の根元部分が疲労して亀裂が入り、漏えいに至ったものである。
事故発生個所	ＣＥ本体の液体窒素受け入れ口のフレキホース
設備・機器の種類	液化窒素 CE 設備
材質	C3771BE（継手）
構造・設置場所	
環境	液化窒素CE（コールド・エバポレーター）
使用年月数	36 年
使用状況	1.6MPa / -196～40℃
維持管理状況	設置後 36 年が経過していた。
更新有無	有
措置対策	・配管のクロス継手の更新を行う。 ・受入口の上下方向の振動防止対策として、基礎に固定するサポートを追加設置する。
特記事項	設備の使用頻度や経過年数を考慮した上で、極低温のガスを受け入れる際の温度差により応力がかかる部分を把握して、日常及び定期自主等の点検に活かすことが重要である。
引用元	http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14877.html

項　　目	内　　容
事故名称	使わなくなった分析用容器の破裂
発生年月日	2007年8月1日
施設の概要	屋外の容器置き場
事故の概要	事業所の屋外にある容器置き場に保管していた分析用の窒素容器（13.6リットル）が突然破裂した。同じ場所に保管していた水素容器が飛翔し約１５ｍ先の民家のブロック塀に当たり破損させた。
主な原因	残ガスが残ったまま20年以上放置状態で置いていた。雨水等により容器底部が腐食で減肉し圧力に耐えきれず破裂した。
事故発生個所	容器置き場で窒素容器の底部
設備・機器の種類	ガスボンベ
材質	合金鋼
構造・設置場所	
環境	屋外
使用年月数	21年
使用状況	放置状態
維持管理状況	高圧ガス容器を貯蔵している認識がなく、容器の安全管理を行ってなかった。
更新有無	
措置対策	容器所有者と、販売業者による容器管理を徹底する。使われなくなった容器は責任を持って処分する。
特記事項	毎年同様な破裂事故が繰り返し発生している。
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/contnr.html

項　　目	内　　容
事故名称	タンクコンテナの計装配管の破断
発生年月日	2004年8月26日
施設の概要	移動用ＬＮＧ専用タンクコンテナ
事故の概要	ＬＮＧ専用タンクコンテナ（内容積：25.9㎥）から液化天然ガスの漏洩を発見した。当該コンテナには特別仕様として差圧発信器が取り付けられており液面計と接続する計装配管が継手部から破断し、漏洩に至った。
主な原因	差圧発信器に取り付けられた計装配管が、振動に伴う繰り返し応力によって、疲労破壊に至ったものと推定される。
事故発生個所	差圧発信器に取り付けられた計装配管
設備・機器の種類	
材質	ＳＵＳ３０４ＴＰ－Ｓ
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	
使用状況	鉄道やトラックでの移送
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	１．計装配管をループ付きに変更し、変位を吸収できる構造とした。 ２．液面計の取付け方法を見直し、相対変位が少なくなるように改善した。
特記事項	個々の部品については、設計の際に移動時の振動は考慮していたが、組み上げた後の液面計と差圧発信器の相対変位による外力は想定外であった。システムとしての検証が必要である。
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2004-285.pdf

項　　目	内　　容
事故名称	冷凍設備における配管破断による冷媒の漏洩
発生年月日	2007年11月13日
施設の概要	冷凍設備
事故の概要	冷凍設備の蒸発器入口に設置された電磁弁配管ろう付け部が破断し冷媒の フルオロカーボンが約２Ｔ漏洩した。
主な原因	１．配管ろう付け部で全周破断や半周割れが発見されたことから疲労破壊と考えられる。 ２．細い配管に質量の大きな電磁弁が支持なしで接続されていたので振動の影響を 受け易い構造であった。ウオター―ハンマー現象があった。
事故発生個所	電磁弁配管ろう付け部
設備・機器の種類	
材質	Ｃ１２２０Ｔ
構造・設置場所	冷凍設備蒸発器
環境	ウオーター―ハンマー等振動が激しかった
使用年月数	５ケ月
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	１．電磁弁本体及び配管に支持を追加し、振動を抑制した。 ２．ウオーター―ハンマー防止策
特記事項	
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2007-597.pdf

事故名称	内　　容
発生年月日	貯槽配管からの液化石油ガス漏えい
施設の概要	2005年7月27日
事故の概要	従業員がパトロール中にLPG貯槽周辺でLPG臭気を知覚した。漏えい箇所確認のため点検し、断熱施工された昇圧器ガス配管の断熱材継ぎ目部分からガス漏れを確認した。断熱材を取り外したところ、配管のサポート付近にピンホールが発見された。
主な原因	配管の外面腐食。 ・腐食管理不良断熱施工箇所のうち、配管サポート付近が断熱板金を切り欠いた状態にあったため、そこから雨水等が浸入し、配管外面が湿潤状態となって外面腐食が進行し、開孔に至った。
事故発生個所	昇圧器ガス配管の断熱材継ぎ目部分
設備・機器の種類	
材質	STPG-370S、口径：50A sch40、肉厚：3.9mm
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	25 年
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	1. 当該不良配管の更新と類似箇所の点検を実施。 2. 配管の外面腐食検査の方法を見直した。
特記事項	
引用元	http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/422116.pdf#search=%27%E8%B2%AF%E6%A7%BD%E9%85%8D%E7%AE%A1%E3%81%8B%E3%82%89%E3%81%AE%E6%B6%B2%E5%8C%96%E7%9F%B3%E6%B2%B9%E3%82%AC%E3%82%B9%E6%BC%8F%E3%81%88%E3%81%84++2005%27

項　　目	内　　容
事故名称	空冷式ヒートポンプチラーの配管及び可溶線栓からの冷媒漏洩
発生年月日	2009年4月29日
施設の概要	空冷式ヒートポンプチラー
事故の概要	吹き出し過熱アラームが作動し設備が異常停止した。チラー制御盤裏の凝縮器から受液器に向かう配管及び可溶栓ジョイント部から冷媒（フルオロカーボン２２）２２kgが漏洩していた。
主な原因	１．冷媒配管を固定している結束バンドが振動により摩耗し配管が減肉した。 ２．可溶栓のジョイント部のＯーリングが劣化したためと推定される。
事故発生個所	冷媒配管及び可溶栓
設備・機器の種類	
材質	配管：Ｃ１２２０Ｔ、　Ｏーリング：クロロプレンゴム
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	２０年
使用状況	
維持管理状況	O-リングの交換されたことはなかった
更新有無	有
措置対策	１．振動箇所について、バンド、固定金具等を用いて配管を固定した。 ２．メンテナンス体制を強化し、検査箇所、検査方法、部品取替え時期について具体的な基準を作成した。
特記事項	
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2009-045.pdf

項　　目	内　　容
事故名称	希硝酸プラント配管からのアンモニア漏洩
発生年月日	2010年2月17日
施設の概要	希硝酸製造プラント
事故の概要	パトロール中の運転員がアンモニア臭を感じた。付近の配管の断熱材を一部取り外し点検した結果、アンモニアガス配管のトレース管近傍で微小漏れを発見した。
主な原因	１．応力腐食割れ。断熱材の雨仕舞い不良個所から進入した雨水が断熱材内部で塩素分を含んだ付着物により、トレース管近傍の温度の比較的高い部位において応力腐食割れを発生した。 ２．過去の外面腐食点検後に付着していたスケールをケレンせずに塗装した。等
事故発生個所	アンモニアガス配管のトレース管
設備・機器の種類	ＳＵＳ配管
材質	ＳＵＳ３０４
構造・設置場所	
環境	
使用年月数	34年
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	１．当該配管部分の更新 ２．他配管もトレース接触部の断熱材を取り外し、目視、ＰＴ及び気密試験を実施した。
特記事項	断熱材に含まれる塩素成分にも注意が必要である。
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2010-035.pdf

項　　目	内　　容
事故名称	天然ガススタンド内の圧縮機ユニットのクーラーから天然ガス漏洩
発生年月日	2010年1月6日
施設の概要	天然ガススタンド
事故の概要	圧縮機ユニット内の２段クーラー入口継手と伝熱管の溶接部近傍から天然ガスが漏洩した。
主な原因	１．運転中の熱応力及び振動の相互作用により疲労が繰り返され、伝熱管に割れが発生した ２．フレームと伝熱管両端が溶接で固定されていたため、熱応力を充分に吸収できなかった
事故発生個所	圧縮機ユニット内の２段クーラー入口継手と伝熱管の溶接部近傍
設備・機器の種類	天然ガススタンド内の圧縮機ユニット
材質	ＳＵＳ３０４ＴＰ－Ｓ
構造・設置場所	天然ガススタンド
環境	
使用年月数	８年
使用状況	振動が発生している箇所
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	１．伝熱管の取付けを熱応力を緩和する構造に変更した。 ２．空気ばね式の防振装置を設置した。
特記事項	設計時に想定される振動や熱応力等に十分注意することが必要である。
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2010-001.pdf

項　　目	内　　容
事故名称	ヨウ素製造プラント塩素ガス製造設備からの塩素ガス漏洩
発生年月日	2009年5月23日
施設の概要	ヨウ素製造プラント塩素ガス製造設備
事故の概要	塩素ガスタンクの圧力計導圧管が腐食し塩素ガス（約2.7t）が漏洩した。
主な原因	塩素ガスタンクには温度調整を意図し散水していた。この結果、圧力計導圧管部が外面腐食により開口し、塩素ガスが漏洩した。
事故発生個所	塩素ガスタンクの圧力計導圧管
設備・機器の種類	塩素ガスタンク
材質	ＳＴＰＧ３７０
構造・設置場所	塩素ガスタンクヤード内
環境	タンク外面を散水中
使用年月数	
使用状況	
維持管理状況	
更新有無	有
措置対策	１．塩素ガスタンクの温度調節は、建物の断熱性能を強化し、散水による温度調節を廃止した。 ２．日常点検の強化。チェックリストにタンク本体及び各種ノズルの項目を追加した。
特記事項	塩素ガス設備に潜在している危険性の洗い出し、安全な取り扱いの徹底及び緊急時対応マニュアル の整備が必要である。
引用元	https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/pdf/2009-060.pdf