

No.	想定リスク-1	想定リスク-2	想定リスク-3	想定リスク-4	想定リスク-5	想定リスク-6	想定リスク-7	想定リスク-8	想定リスク-9	想定リスク-10	想定リスク-11	
発生年月	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	想定リスク	
発災工程分類	電気分解炉	原料投入口	鑄造装置	集塵設備	原料投入口	鑄造装置	薬品送液ライン	反応槽	反応槽	原料保管庫(テント倉庫)	グラスライニング反応槽	
事故発生概要	熔解された浴に冷却水が入り、爆発のおそれ	投入口に堆積した、原料の微粉に、投入時のエネルギーにより発火	冷却水を通水せずに鑄造し、系内の水が急激に水蒸気になり水冷銅ロールが破裂	ダクト配管内での発火	投入口に堆積した、原料の微粉に、投入時のエネルギーにより発火	冷却水を通水せずに鑄造し、系内の水が急激に水蒸気になり水冷銅ロールが破裂	送液ラインの破損により薬品が漏出	希土類酸化物の酸溶解時に過昇温により吹き上がる	急激な水和反応により反応槽内が高圧化し、槽天板のボルトは破損し爆発。プシューン・ドカーンの音がした。	台風でテント倉庫の屋根一部が破損、そこからフレコンバック入りの原料に雨水が浸透し、水和反応が発生。	槽内部のガラス面にクラック・ピンホールが発生、そこから内容物の強酸液が浸透し鉄製部は溶け出し穴が開いた。その穴から床面には強酸液が漏洩した。	
1	発災工程	電気分解工程	原料投入工程	鑄造工程	集塵	原料投入工程	鑄造工程	薬品送液工程	溶解工程	水酸化反応	原料保管	結晶化
	プロセス条件	炉体の破損を防ぐために冷却水を流す										
2	物質	希土類酸化物および金属の溶けた浴	希土類合金	希土類合金	希土類合金	希土類合金	希土類合金	酸、アルカリ薬品	希土類酸化物	酸化ランタン、酸化ネオジウム	酸化ランタン	硝酸第2セリウムアンモン
	潜在エネルギー危険性	1000°Cくらいの浴と冷却水の接触による爆発										
3	保安事故分類	爆発	火災	破裂	火災	火災	破裂	漏えい	漏えい	爆発	その他	漏えい
4	人的被害	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	物的被害	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	自社(従業員、パート)／派遣／協力会社の別	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	直接要因	水蒸気爆発(冷却管の破損など)	安全管理(マニュアル)(安全設備の定期検査、粉塵の定期清掃)合金粉塵の付着、アースボンディング不良	安全教育(ヒューマンエラー)	粉じん火災	合金粉塵の付着、アースボンディング不良	ヒューマンエラー	設備の施工不良	粉末投入の過剰投入	希土類酸化物の活性度、攪拌機の故障、ヒューマンファクター	雨水と酸化ランタンによる水和反応	GL槽ガラス面の摩耗、劣化。
	間接要因	安全教育(希土類金属の発火・爆発危険性に関する十分な知見不足)	安全教育(粉塵発火の知識不足)	安全教育(設備の理解不足)	安全教育(希土類合金の発火・爆発危険性に関する十分な知見不足)	安全教育(粉塵発火の知識不足)	安全教育(設備の理解不足)	安全管理(設備)(施工時の確認不足)	安全教育(過剰な反応に対する知見不足)	安全管理(設備)(希土類、Nd・La酸化物の水和反応に関する十分な知見不足。反応槽排気系の容量不足)	安全管理(設備)(原料フレコンバックの密閉性不足、テント倉庫シートの経年劣化)	安全管理(設備)(急冷等によるガラスのヒートショック)
	安全対策	安全管理(マニュアル)(冷却管の漏れチェック)、安全教育(希土類金属の発火・爆発危険性)	安全管理(マニュアル)(アースボンディングの定期検査、粉塵の定期清掃)安全教育(粉塵爆発、火災の原理、爆発実験ビデオ、緊急処置)	安全管理(設備)(冷却水通水のインターロック化と定期検査)安全教育(水蒸気爆発の原理、安全装置のしくみ)	安全管理(マニュアル)(ダクト配管内に付着および堆積した粉じんは定期的に除去)安全教育(希土類合金の発火・爆発危険性)	安全管理(マニュアル)(アースボンディングの定期検査、粉塵の定期清掃)	安全管理(設備)(冷却水通水のインターロック化と定期検査)	安全管理(設備)(施工時のチェックの徹底)	安全教育(投入速度の制御)	安全管理(設備)(圧力逃がし口の設置(投入口フタのボルト閉め禁止)、排気配管の拡大)	安全管理(設備)(防水カバーをして保管する)	安全管理(設備)(漏洩時のピット設置)

■保安事故事例(希土類製造関係)

No.	想定リスク-12	想定リスク-13	1	2	3	4	5	6	7	
発生年月	想定リスク	想定リスク	2005年4月8日	2005年6月27日	2006年2月9日	2006年6月9日	2009年1月27日	2009年12月4日	2011年11月16日	
発災工程分類	シヤトルキルン	遠心分離機	配合	サンプル作業	堆積合金除去	清掃	溶解	掃除	消火中	
事故発生概要	異常焼成し、焼成物、焼成容器、レンガ等が溶融	高速回転中に内部バスケケットが破断 これにより外側ボディは変形し、天板は5m下の床面に落下、破損した各部品は四方八方に吹き飛んだ	粗粉入り微粉末を分級中、微粉に着火し顔面に火傷を負った。	粉碎処理後、サンプル作業機に保管すると自然発火	粉碎B系列の定修作業で堆積合金除去作業中、微粉に着火し手首を火傷を負った。	Mgヒュームが付着した軍手を着用したまま、ライターで着火すると発火	過酸化水素を過剰に入ると爆発した。	炉内で粉じんの掃除中、掃除機に1次爆発が発生し、その爆風で炉内に残っている粉末に引火し二次爆発が起きた。	テープに附着していた合金が発火しごみ箱内の紙に引火した。発火物をサンプル室外へ運び出すとき、両手首に火傷を負った。	
1	発災工程	焼成	脱水	配合	サンプル作業	堆積合金除去	清掃	溶解	掃除	消火中
	プロセス条件			合金と大気中の酸素との酸化反応抑制の為、不活性ガスを使用。	分析用サンプル作成のため保管	粉碎設備解放状態での作業。	Mgヒュームなどを発火させて危険性を下げている	溶けた鉄を還元	品種変えのための炉内清掃	通常のごみとして廃棄。
2	物質	希土類炭酸塩などの焼成		合金	希土類合金	合金	Mg	過酸化水素 希土-鉄合金	Mg合金	合金
	潜在エネルギー危険性		合金同士の接触で火花が発生。	微粉末の希土類合金の危険性	合金と設備との接触で火花が発生。	Mgヒュームや粉じんの危険性	水素ガス発生	Mgヒュームや粉じんの危険性	合金と大気中の酸素による発熱。	
3	保安事故分類	破損	破裂	火災	火災	火災	火災	爆発	爆発	火災
4	人的被害	—	—	1名負傷	なし	1名負傷	1名負傷	1名負傷	4名負傷	1名負傷
	物的被害	—	—	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	自社(従業員、パート)／派遣／協力会社の別	—	—	自社(従業員)	自社(従業員)	自社(従業員)	自社(従業員)	協力会社	自社(従業員)	自社(従業員)
5	直接要因	温度センサーの位置がずれて低温を感知、制御回路はフルパワーでの燃焼を指示	バスケットの溶接不良、強度不足 経年使用によるクラック発生 天板内部品の脱落	手ぶるい作業時の振動で合金同士が接触し火花が発生。	微粉末の希土類合金の危険性	こぼれた合金が設備と接触し火花が発生。	Mgヒュームや粉じんの危険性	水素ガス爆発限界濃度オーバー	粉じん爆発	極微量の合金が付着したシルテープを通常のごみ箱に廃棄し発火。
	間接要因	安全管理(設備)(センサーが外に抜け掛かっていた。担当者は機器の自動運転を信じ、途中の確認を怠った)	安全管理(設備)(酸性液脱水における機器の腐食ピンホール・クラックの発生、点検時クラック・ピンホールの確認不足)	安全教育(処理数量の過多及び、不活性ガス置換不足)	安全教育(不活性ガスバーン、真空バックなどを怠った)	安全教育(保護具の未着用)	安全教育(軍手にMgが付いており不適切であった)	安全管理(設備)(還元剤投入量の人的ミス)	安全教育(使用物質の危険性の知識がなかった)	安全教育(合金の発火危険性に関する十分な知見不足)
	安全対策	安全管理(設備)(別途温度センサーを設置。異常温度で燃料(LPG)を遮断する)	安全管理(設備)(信頼できる業者による点検の実施。不良個所の修理)	安全教育(保護面の着用)安全管理(マニュアル)(不活性ガス雰囲気中での作業を徹底)	安全教育(不活性ガスバーン、真空バックなどを徹底)	安全教育(保護具着用の再教育)安全管理(マニュアル)定期清掃の実施	安全管理(マニュアル)(保護手袋の見直し)安全教育(Mgヒュームや粉じんの危険性)	安全管理(設備)(還元剤投入の自動化)安全教育(応急対策として還元剤添加のタイミングおよび方法の再教育)	安全管理(マニュアル:炉内清掃の頻度を増加)安全教育(使用物質の危険性)	安全管理(設備)(金属製ごみ箱の準備及び、ごみ分別の徹底)