



保安強化活動 : 危険源管理



2017年6月30日 花王株式会社 和歌山工場
保安強化プロジェクト



花王株式会社概要

商号	花王株式会社(Kao Corporation)
本店所在地	東京都中央区日本橋茅場町一丁目14番10号
創業	1887年6月(明治20年)
設立	1940年5月(昭和15年)
売上高	1兆4,576億円(連結)
営業利益	1,856億円(連結)
資本金	854億円
従業員数	7,195名(連結対象会社合計 33,195名)

2016年12月31日現在



本 社





花王グループの生産拠点(国内)



和歌山

- ・ 家庭品 西日本供給拠点
- ・ ケミカル 供給拠点

総合力を生かした基幹工場

川崎

- ・ 家庭品 東日本供給拠点



愛媛

- ・ サニタリ製品 西日本供給拠点

栃木

- ・ サニタリ製品 東日本供給拠点



酒田

- ・ 紙加工製品 グローバル供給拠点

鹿島

- ・ ケミカル 供給拠点



小田原

- ・ 化粧品 グローバル供給拠点

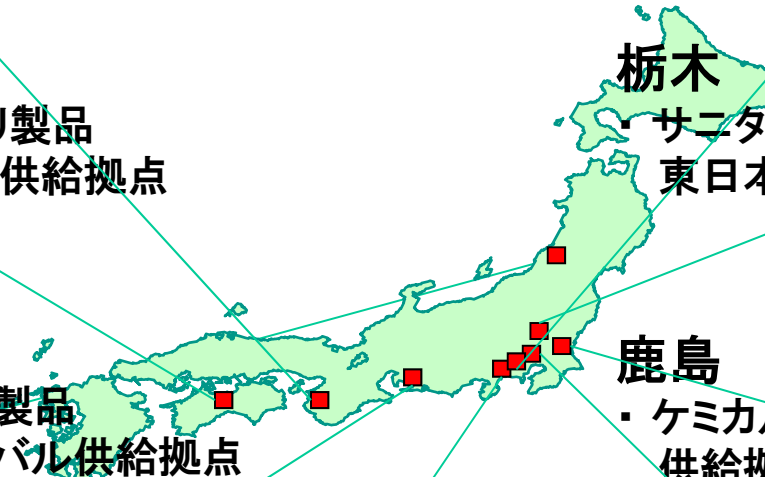


豊橋

- ・ ビューティケア 新製品 供給拠点

東京

- ・ 新規開発拠点





1. 背景と目的

2. 活動の成果

3. 活動の内容

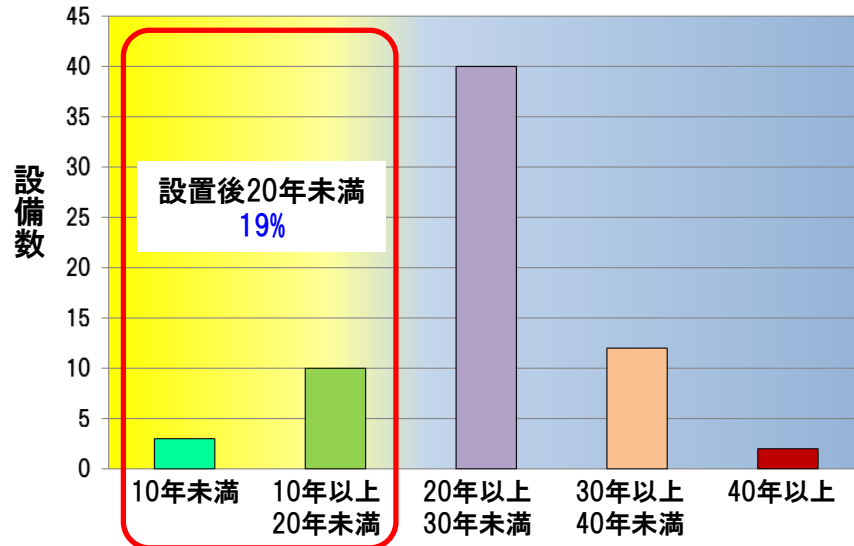
- ・変更管理体制強化
- ・設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- ・異常現象時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

4. 今後の保安強化活動

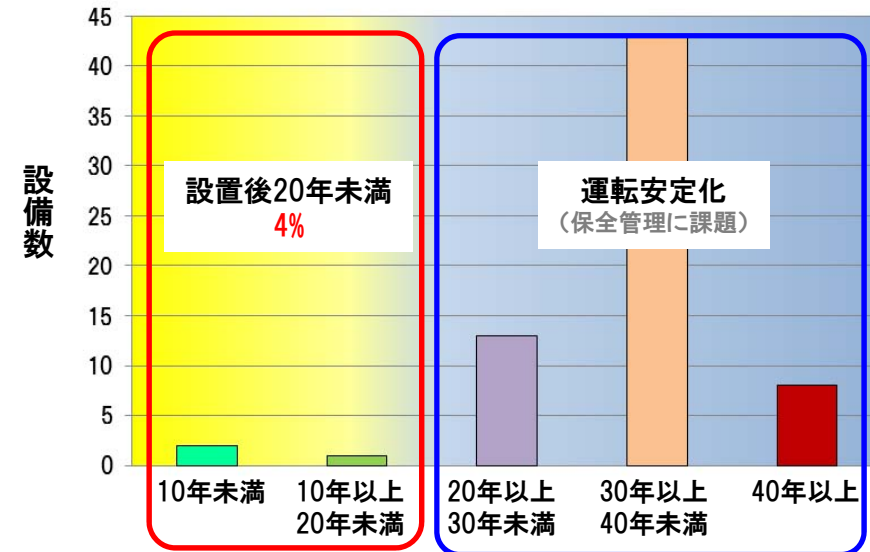


➤ 和歌山工場 反応設備の経過年数

2013年(活動開始当時)



将来:2020年



- ✓ エンジニアの経験不足 (設備設計・建設の機会減少)
- ✓ 運転イレギュラーへの対応力低下 (新規プラント立上げ、トラブルの機会減少)
- ✓ 設計思想の伝承不足 (立上げ・試運転を経験してきたベテラン減少)

近年の重大災害(他社)
 共通点: 非定常時の判断ミス(認識不足・見落とし)

安全・安定操業の継続、信頼される工場をめざして、危険源管理による保安強化活動を開始

- 変更管理体制の強化
- 設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- 異常現象発生時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)



1. 背景と目的

2. 活動の成果

3. 活動の内容

- ・変更管理体制強化
- ・設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- ・異常現象時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

4. 今後の保安強化活動



危険源管理による保安強化活動の成果

➤ 変更管理体制の強化

- ⇒ 変更の規模、危険度に応じた審査・承認ルートの設定
； 約1,000件/年の変更確認(研究試作含む)
アセスメント実施 約450件/年

管理

➤ 設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)

- ⇒ プラント安全設計思想の精査、体系化完了
- ⇒ GENBA Knowledge システムへ登録
(花王独自の生産支援システム)

知識

➤ 異常現象発生時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

- ⇒ 異常事態、緊急事態の条件明確化
； 被害最小化、二次災害防止
- ⇒ 公設消防との連携強化
； 情報提供シートによる通報訓練
合同夜間消防訓練

技能

知識・技能のボトムアップを行い、管理することで保安強化へ
重大災害“ゼロ”を継続中



1. 背景と目的

2. 活動の成果

3. 活動の内容

- ・変更管理体制強化
- ・設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- ・異常現象時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

4. 今後の保安強化活動



変更管理強化への取り組み

- **変更管理の目的** ⇒ **変更に伴う災害・トラブル発生の未然防止**
変更に伴う潜在リスクを洗い出し、必要な対策実施と関連部門への周知

管理すべき変更事例

CCPS発行
Guideline for Management
of Change for Process Safety

1) 設備

- ・ プロセス装置
- ・ プロセス制御
- ・ 安全システム
- ・ サイトのインフラストラクチャ

2) 保全

- ・ 検査、テスト、
- ・ 予防保全、修理要求
- ・ 手順

3) 運転

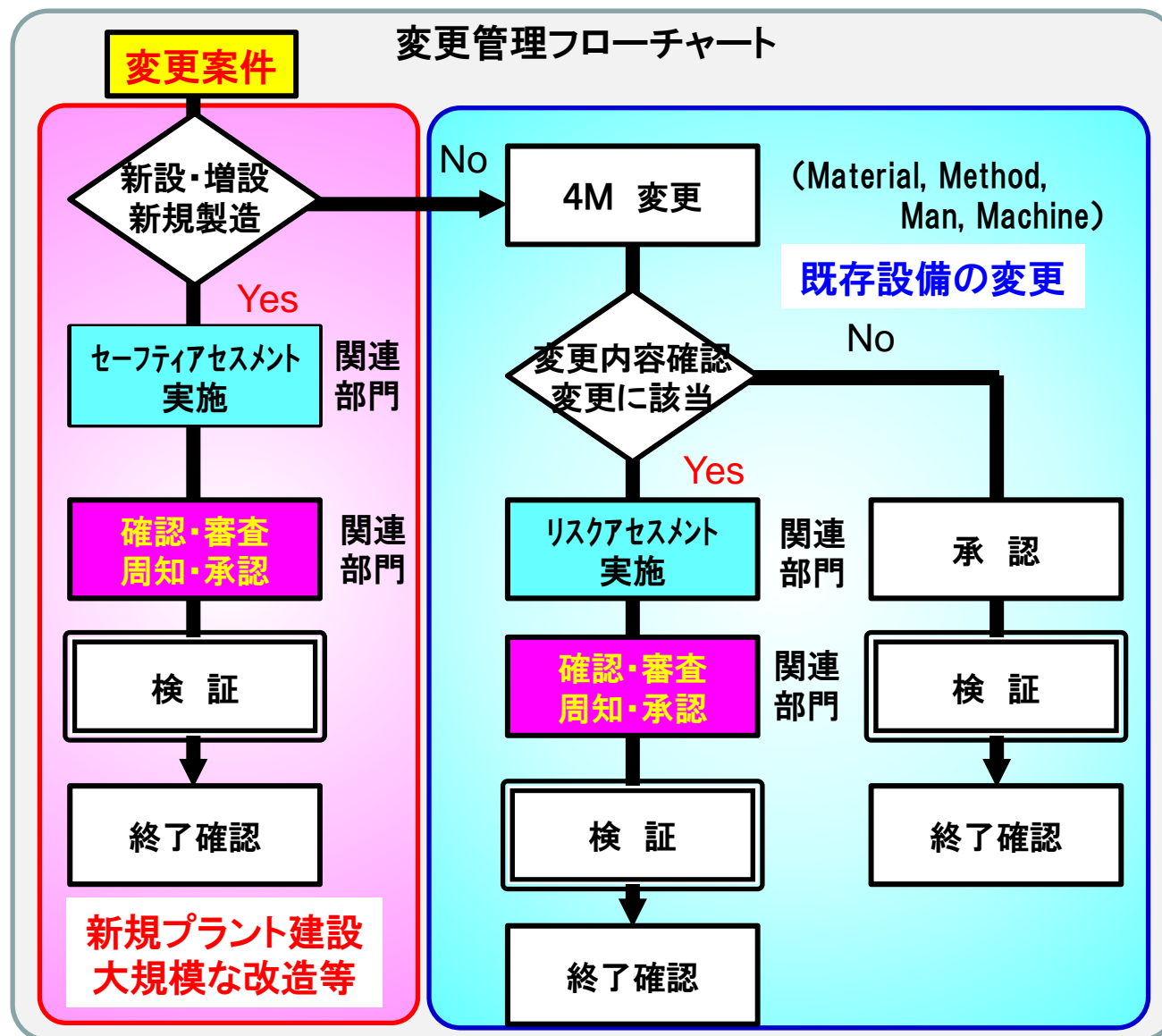
- ・ 運転方法や技術
- ・ 手順

4) 組織

- ・ 組織やスタッフ
- ・ 方針

CCPS;

Center for Chemical Process
Safety (An AIChE Technology
Alliance)





変更管理の進め方と審査組織

対象設備の重要度評価

		変更規模(投資金額)		
		100百万円以上	20百万円以上 100百万円未満	20百万円未満
危険度ランク	I	A	A	B
	II	A	B	C
	III	C	C	C

危険度ランク;
物質、容量、
温度、圧力、
操作により決定

変更管理における審査・承認ルート

重要度	審査部門	承認者	報告
A	運転、設備、安全、技術	工場長、技術部門長	生産技術(安全担当)
B	運転、設備、安全	運転部門長	工場長、技術部門長
C	運転	運転部門長	設備、安全

	2013年	2014年	2015年	2016年	
変更内容確認	1,080	1,157	982	1,158	
変更管理に該当	458	450	449	434	
重要度A	1	1	3	4	(工場長承認案件)
重要度B	1	27	18	21	(工場長報告案件)
重要度C	51	321	358	372	

(重要度管理は2013年11月～運営開始)



1. 背景と目的

2. 活動の成果

3. 活動の内容

- ・変更管理体制強化
- ・設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- ・異常現象時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

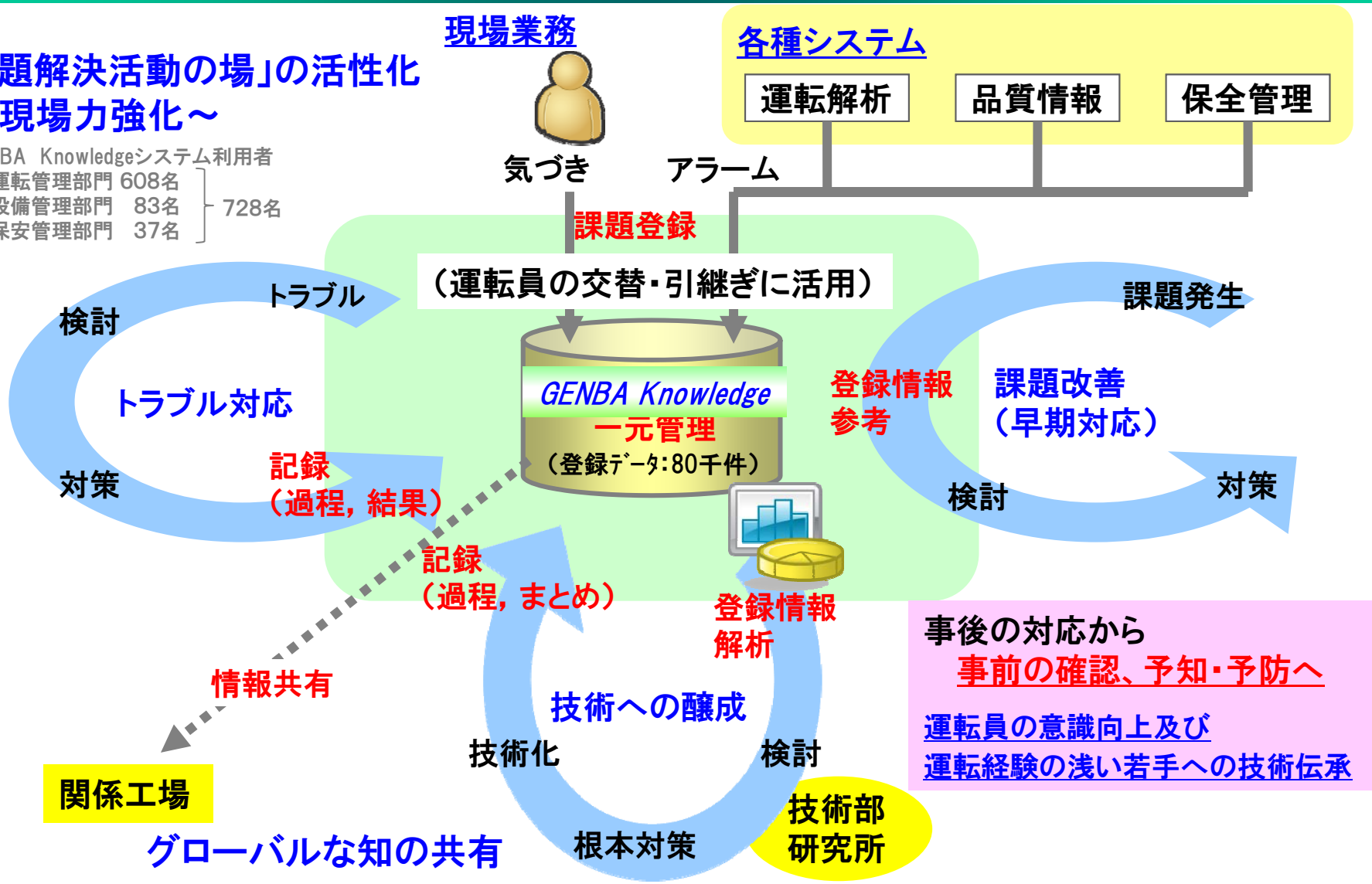
4. 今後の保安強化活動



GENBA Knowledge システム(2008年導入)の概要

「課題解決活動の場」の活性化
～ 現場力強化～

GENBA Knowledgeシステム利用者
運転管理部門 608名
設備管理部門 83名
保安管理部門 37名 } 728名



GENBA Knowledge プラットホームの拡張
⇒ 設計Know-Why (プラント安全設計思想) の伝承



3つの重大事故の解析結果より抽出した共通主要原因

3つの共通事項として絞り込み、重点点検項目としてガイドライン化

第1群:プラント設計、安全性評価

・反応の安全性評価

・設計

安全設計思想

冷却

温度・圧力上昇リスク対応

インターロック、重要アラーム(Know-Why)

緊急停止後の安全状態

・非常作業計画

第2群:運転管理、設備管理、変更管理

第3群:教育・訓練【緊急対応含む】

保安強化ポイント

○ 設計思想のドキュメント整備

・設計部門から運転部門への移管資料

○ 重要パラメータ、アラーム管理の充実

・重要ランク区分別の管理システム再検討

○ 異常現象時の行動マニュアルと教育・訓練

・最低限実施すべき項目のマニュアル化

○ インターロック条件解除の明確化

・系内安定状態の目安を設定

(温度、圧力、組成、……)

⇒ Key word : Know-Whyの周知・教育
非常時のアクション

反応設備、蒸留設備(74設備)のプラント設計、安全性評価 精査完了
(2016年12月)



保安事故防止ガイドライン活用による技術伝承(教育・訓練)

<p>プラント設計__安全設計 安全性評価__リスクアセスメント</p> <p>緊急停止時の反応槽安定状態確保 (ガイドライン I-2-1:レゾルシン爆発火災)</p>	<p>※バッチ反応中の酸化反応器緊急停止において、温度低下速度が遅いと判断した。 ※緊急停止後の安全状態を維持する温度の目標値と温度低下の目標速度が運転マニュアルに記載されていなかった。</p> <p>目標値(温度、圧力等)に到達するまでの温度低下速度が、運転マニュアルに記載されているか</p>	<p>YES</p>	<p>冷却目標速度(冷却の許容)について調査済マニュアルへ記載済。</p> <p>関係資料①精7ミネE80作業手順書 ②水添6号精7ミネE-80 冷却能力</p>
--	--	------------	---

現場技術体系

～ 現場ナレッジ(現場技術体系) ～

ヘルプ 状況一覧 更新課題一覧 申し送り一覧 ToDo 検索 是正処置 深耕課題一覧 ログオフ

縦軸

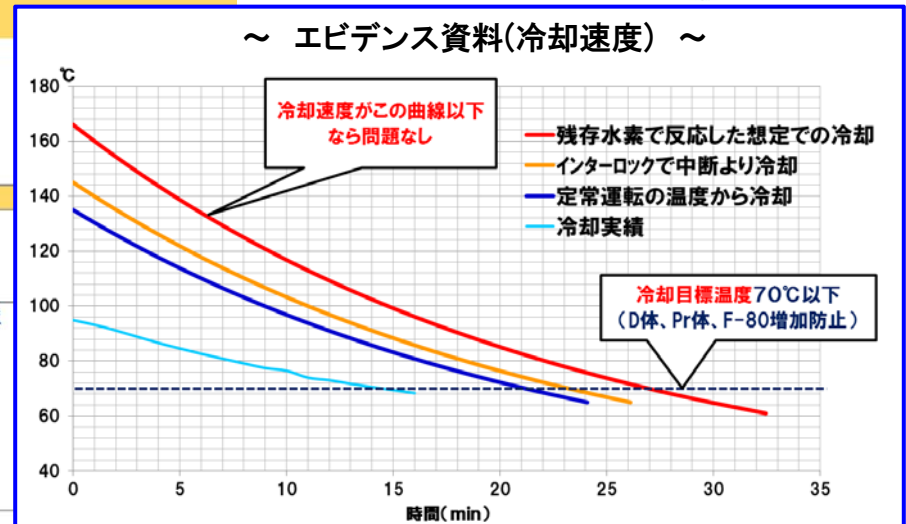
設備分類

横軸

ジャンル分類

安全設計資料、異常反応資料、作業手順書
リスクアセスメント資料、物性資料
冷却能力資料 etc...

	アラームリスト	リスクアセスメント資料	安全設計資料	異常反応資料	冷却能力資料
KPA*リマ		緊急停止時の温度・圧力目標値	V-703スケッチ10値 ガラスライニング使用設計 タンク機器図面 タンク零入熱源なし 付属機器関係	反応槽温度 等熱温度と圧カシミュレーション	重合熱と冷却能力
雷料7号 水添	インターロック機構マトリックス表(雷料マルチ V-301)	HAZOP触媒詰りの影響 HAZOP反応検討	P&ID水添反応系 V301コイル(V301タンクケーブル、品種別圧力値) V301反応初期発熱量と冷却能力 機器図面(28V-301) 反応槽設計圧力及び設計温度(合成雷料)	HAZOP反応槽IPA混入 MNA副反応 V301残留水素反応温度上昇 V301反応初期発熱量と冷却能力 フェニルヘキサノール副反応 雷料マルチV201分層不十分だった場合 反応槽IPA混入検証	発熱と冷却 比較 冷却能力データ
蒸留3号	インターロック機構マトリックス表(蒸留3号)			DME起こりうる反応	
水素製造設備	インターロック機構マトリックス表(水素製造)	HAZOP 追加対策まとめ SA 分解反応圧力ラインターロック値問題	H2製造脱圧グラフ 運転停止70-回 運転中急降下速度グラフ 水素製造 機器一覧表 水素製造グラフフィック 分解系P&ID	PSAトラフ/チューニング表 トリメチルアミン調整 触媒層内洗浄 副反応メーカー回答 分給・回収系圧力上昇計算 分解系トラフ/チューニング	水添6号精7ミネE-80 冷却能力



プラント安全設計資料を設備・品種・ジャンル別に
体系化してGENBA Knowledge システムへ登録
(誰もが、いつでも確認可能)

⇒ 設計Know-Why・保安技術の伝承、教育・訓練に活用



1. 背景と目的

2. 活動の成果

3. 活動の内容

- ・変更管理体制強化
- ・設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- ・異常現象時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

4. 今後の保安強化活動

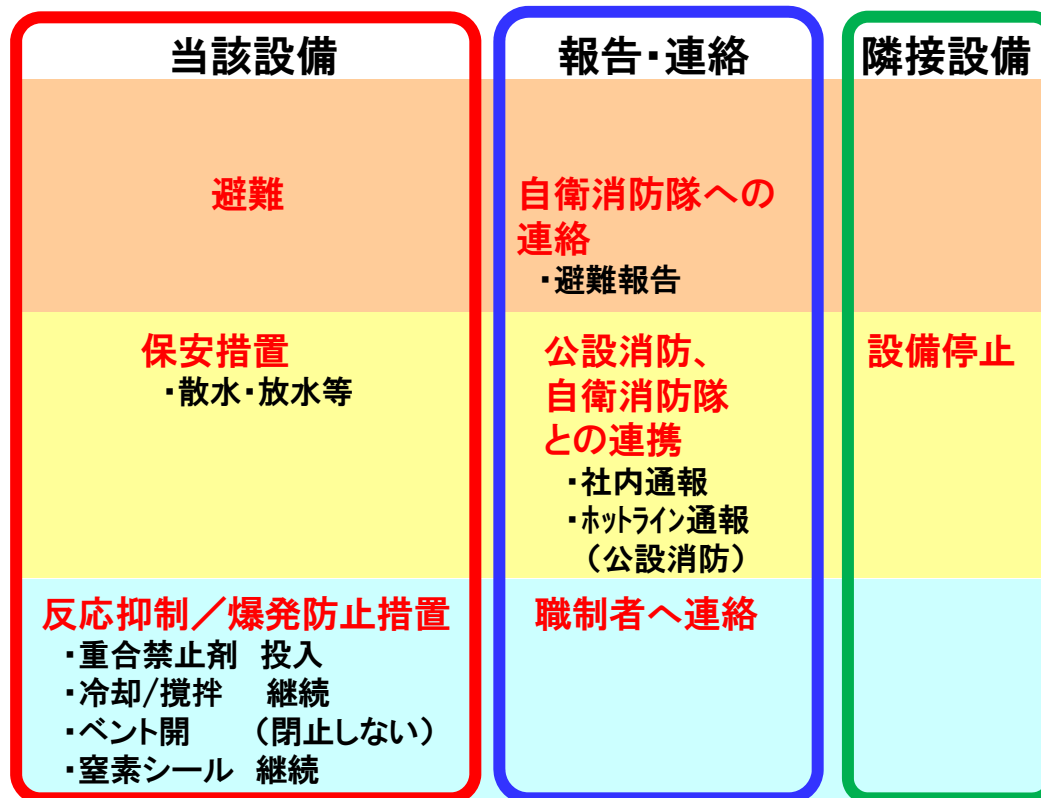
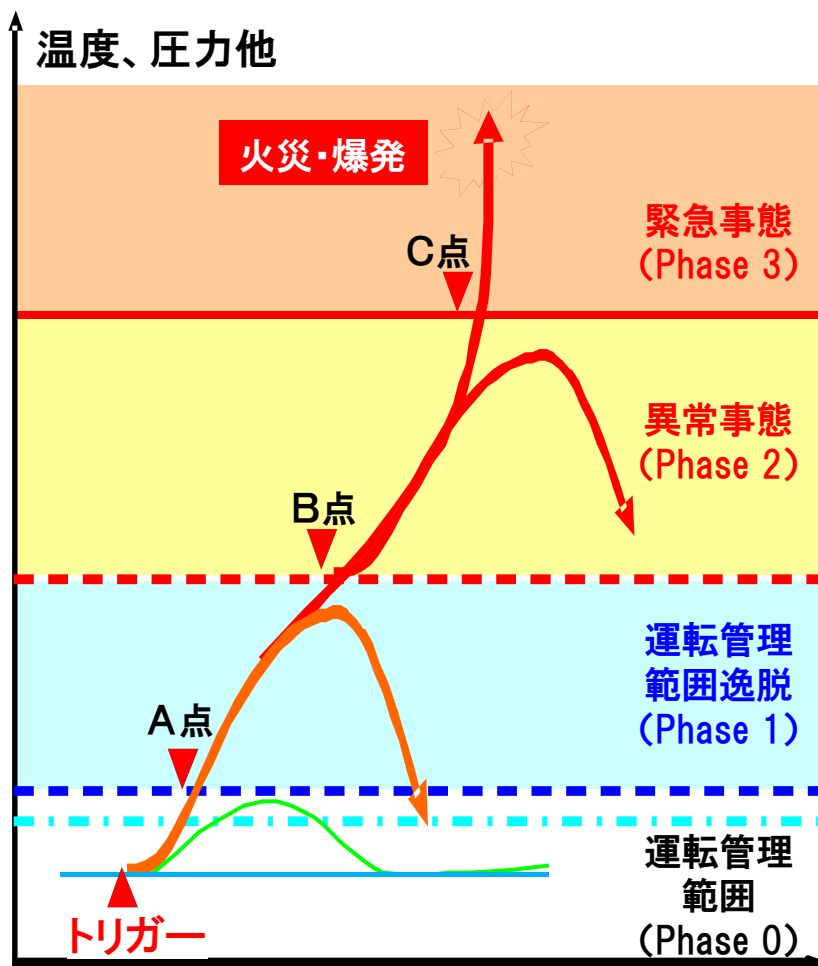


異常現象発生時のマニュアル強化(重合発熱設備)

➤ 和歌山工場 対象設備/物質 (対象:重合発熱反応等により火災爆発懸念のある物質)

対象設備 約50基 (反応槽、モノマー槽、貯槽等)

対象物質 約50品種 (アクリル酸、メタクリル酸、その誘導体等)



異常、緊急事態の条件明確化(温度、圧力他)
 ⇒ 被害最小化、二次災害防止
 (訓練 1回/年)



通報

必要な情報(第1報); 公設消防と摺合せ

- ・異常現象の状況(火災・爆発、漏洩、・・・)
現在の状況 (初期消火中 等)
- ・対象物質/流体 (危険物 ◎類◎石)
- ・施設名
- ・施設区分 (危険物、高圧ガス・・・)
- ・発災建築物規模
- ・死傷者の有無

必要な情報を明確にし、迅速に伝える為に

チェックリスト方式採用

通報訓練

(発災職場⇒防災センター⇒消防局)
(4回/年 実施)

▶ 通報チェックリスト

災害発生(現場本部)チェックリスト									
発生場所	部門名	設備名	報						
発生時刻	20 年 月 日 時 分		1	2	3	4	5	6	7
通報時刻	20 年 月 日 時 分		8	9	10				
通報者	所属	地区SC安全	連絡先		TEL 073-426-8429 FAX 073-426-8673				
項目	内容								
エリア番号	消防集結場所		□正門 □その他()						
施設区分	□危険物		□高圧ガス		□毒劇物				
	□一般対象物		□その他()						
施設名他	□タンク		□塔・槽類		□弁・配管・ポンプ		□研究施設		
	□反応槽(器)		□電気設備		□その他()				
発災建築物規模	階建	階	高さ m						
異常現象の状況	□火災・爆発		□火災継続中		□初期消火済み				
	□漏洩		□漏洩中		□漏洩停止				
	□反応(異常・暴走)		□反応中		□反応停止				
	□その他()								
事象の規模	□大規模		□中規模		□小規模				
死傷者の有無	□無し		□有り		人数				
死傷者の状況	救助	□要	□否	逃げ遅れ	□有	□無し	□その他()		
対象流体	□名称 (類別・品名:)								
	□量 kg・t	□ガスの有無							
公	人体危険	□無し	□有り	(薬傷・放射線物質)					

▶ 合同夜間消防訓練

【自衛消防隊本部での公設消防への説明】 ⇒ 【公設消防への指揮権 委譲】



公設消防と自衛消防隊との
合同夜間消防訓練(1回/年 実施)

異常事態発生に備え、継続的に公設消防と合同訓練 実施中



1. 背景と目的

2. 活動の成果

3. 活動の内容

- ・変更管理体制強化
- ・設計Know-Whyの伝承(保安事故防止ガイドラインの活用)
- ・異常現象時の行動マニュアル強化(重合発熱設備)

4. 今後の保安強化活動



～ 更なる安全・安定操業への進化、安心・信頼される工場へ向けて ～

安全・安心：非定常時の安全操作オペレーション(Know-Whyの周知・教育)

1. 危険源管理の強化

1) 非定常作業リスク評価

プラント停止・立上、緊急停止・再開時

2) 運転操作リスク評価と対策

非定常HAZOPによるリスク特定と対策

【手動操作(サンプリング、切替)、緊急停止、中断再開時】

高圧ガス設備から検討開始 (2016年～)

高リスクの設備への展開 (2019年～)

3) 保安事故防止ガイドラインの活用

他工場への展開

教育・訓練、定期レビューへ

安定・信頼：運転・機器コンディションのデータ定量化(数値化 ⇒ グローバル標準)

2. 設備管理技術の体系化

向上・連携：継続的改善活動と一体運営体制(ベンチマークとベストプラクティス)

3. 自主保安力向上、人財育成



自然と調和する ところ豊かな毎日をめざして

安全・安定操業の継続、信頼される工場をめざして