

● トレーニング実習設備による現場力強化

技術センター 生産技術室

宮原 浩和
矢野 信正
児玉 義則
瀧谷 義則

1. 要 旨

南陽事業所（山口県周南市）に、トレーニング実習設備を新設（Fig. 1）しました。

このプラントを活用した実習を通じて、理論上の知識を実現象として考察し、通常時及び異常状態におけるプラントの挙動やその制御方法などを学びます。

この実体験を通じ、製造現場の操作感覚の醸成や異常状態対応訓練（トラブルシューティング）を通じたリスク感性の強化を図り、弊社が目指している「世界一安心・安全な化学メーカー」の確立に繋がります。

2. 背 景

[1] 塩ビモノマープラントの爆発火災事故を教訓

塩ビモノマープラントの爆発火災事故（2011年11月13日）から5年が経過しました。

弊社における最重要課題として、二度とこの様な事故を起こさないための仕組みづくりがあり、その仕組みづくりの一環に教育体制の再構築が挙げられます。

再構築にあたり、以下の3つのことを「腹落ちさせる」ための重要ポイントとし、その手段として、トレーニング実習設備を新設しました。

重要ポイント1、塩ビモノマー事故を起因とし「設計思想の根拠」や「Know-Why」の大切さを学ぶ。

重要ポイント2、「指差呼称」や「報連相」の大切さを

を伝え、実習を通じて、その大切さを学び、自職場で実践する様仕向けをおこなう。

重要ポイント3、異常時の備えの重要性を「身をもって」感じて貰うことで、異常に対するイメージトレーニングの重要性を学ぶ。

[2] 実習設備の必要性

若手技術者（製造オペレーター、技術スタッフ）が早い段階から、実運転の本質を理解する事は非常に重要です。しかし、若手技術者が自らの意志で、運転操作やDCS操作ができる機会は少なく、さらに、最近では昔と比べ運転が安定してきたことから、プラントの起動・停止頻度も減少し、OJTで学習できる機会も少なくなってきました。そこで、実際のプラントと同様な機能を備えた実習設備が必要と考えました。

[3] 本実習設備の役割

若手技術者の実運転機会の創出が可能となります。更に、座学で学んだ、理論やシミュレーションの検証ができ、知識がより確実なものとなり、装置設計から運転までの基本技術の習得が可能で

3. 設備・教育概要

[1] 設 備

(1) 設置場所

南陽事業所教育研修センター

(2) 取扱物質の選定

- 1) 人体への害が低い物質として、エタノールを採用しています。
- 2) 安全に配慮し、引火・発火などの事故回避のため、蒸留時の最大エタノール濃度は、55wt%までとしています。

(3) 設備の特徴

- 1) 実プラント同様の機能を備えた設備

実際のプラントと同様な機能を備えた実習設備とするため、化学プラントにおいて、汎用性の高い塔・槽類、熱交換器、ポンプ等の機器で構成さ



Fig. 1 (新設) 化学プラント実習設備

れている蒸留設備を採用しています。

2) 工程概要 (Fig. 2)

エタノール濃度数%の水溶液を蒸留塔に供給し、蒸留精製します。精製された留出液および缶出液は回収、再び原料として利用します。

(4) 制御システム (Fig. 3)

- ・制御システムは、実プラント同様なDCSを導入しています。
- ・効果的な教育をおこなうため4名/G編成としています。

[2] 教育概要

(1) 教育日数及び教育カリキュラム (Table. 1)

- 1) 実習設備 (導入後) 一人あたりの年間教育総日数
- 2) 教育カリキュラム

1項 (要旨) にも述べておりますが、このプラントを活用した実習を通じて、理論上の知識を実現象として考察し、通常時および異常状態におけるプラントの挙動やその制御方法などを学びます。

以下に、講座の一例を紹介します。

①現場・DCS操作実習

- ・製造オペレーター対象 (入社2～3年目)

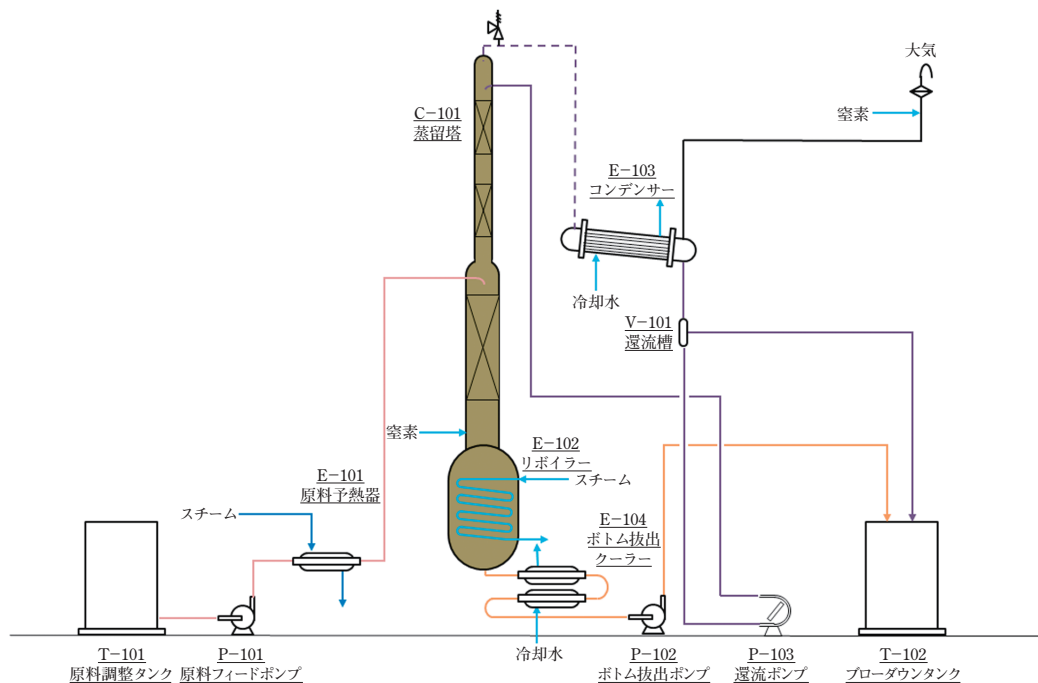


Fig. 2 (エタノール水) 蒸留設備概略説明

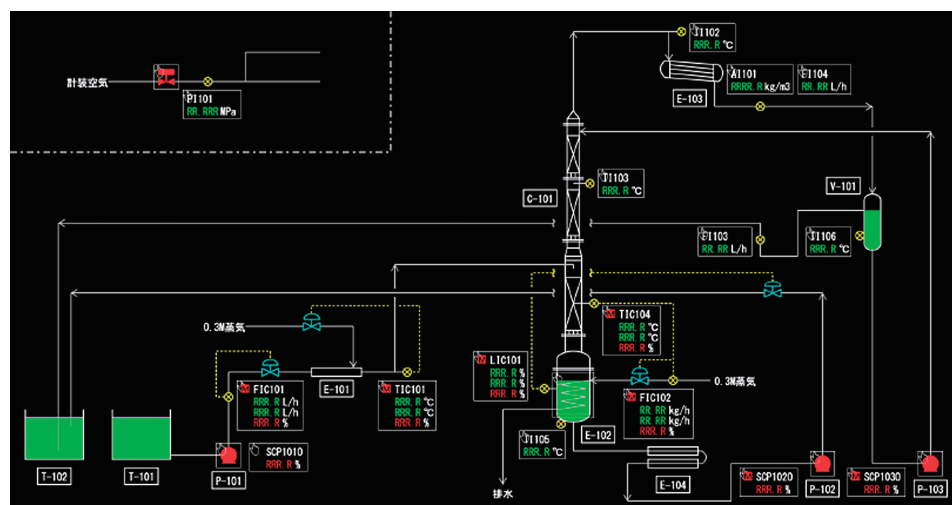


Fig. 3 制御システム

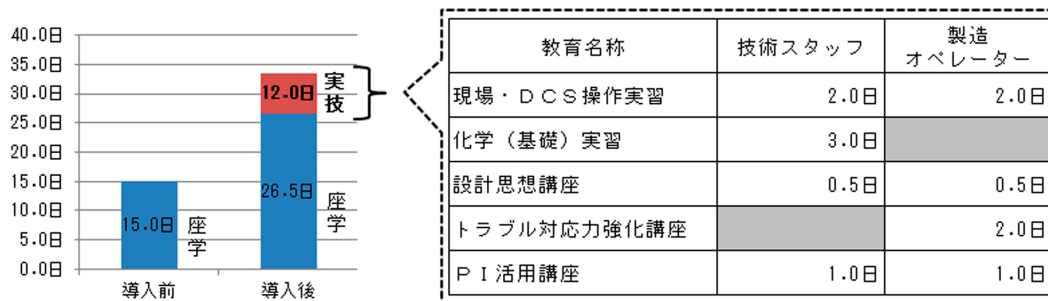


Table 1 教育カリキュラム及び教育日数

➤ P & ID、作業基準に基づいたスタートアップ/シャットダウン操作を実際に運転することにより、運転センスを養います。

②化学工学(基礎)実習

・技術スタッフ対象(入社1~2年目)

➤ 座学で学んだ化学工学に関する知識が、プラントにどのように生かされているかを実際に運転することを通じて学びます。

③ノウホワイ(Know Why)講座

・製造オペレーター対象(入社3~4年目)

➤ 塩ビモノマーの事故を例に、技術伝承の必要性(失敗の伝承)について学びます。

➤ プラント運転において、必須事項を学びます。

➤ P & IDの重要性、運転マニュアルの重要性等を学びます。

④プラント安全設計講座

・技術スタッフ・研究含対象(入社3~4年目)

➤ 設計思想・運転条件の設定根拠を理解する必要性について学びます。

⑤トラブル対応力強化実習

・製造オペレーター対象(入社5~7年目)

➤ 異常・緊急事態に対応できる人材を育成します。

➤ 運転中に異常現象を故意に起こし体験させることで、現象・原因を早期に理解し、冷静沈着に判断・処置することを学びます。

➤ 運転異常に対する感性を高めることで、自職場の安全運転・管理の意識を高めます。

(具体的な講座内容)

正常運転状態から、インストラクター用異常状態再現スイッチ(Fig. 4)を“ON”にすることで、実習設備において、故意に異常状態を作り出し(Fig. 5)、これに対し、原因を特定し、その対応操作を実施します。

⑥ ProcessBook (リアルタイムデータをグラフィカルに表現)を使ったPI活用講座

・技術スタッフ対象(入社3~5年目)

➤ 緊急時に備えた監視体制(DCS監視)の必要性について学び、自職場において、運転支援システムの構築を図ります。

➤ 緊急時において、運転支援ツール(Fig. 6)として役立ちます。

3) 教育計画スケジュール

・実証講義期間* 2016年10月~2017年1月

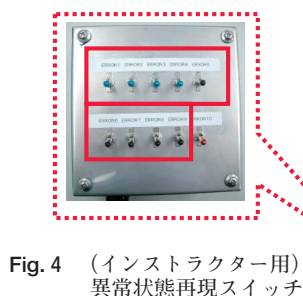


Fig. 4 (インストラクター用) 異常状態再現スイッチ

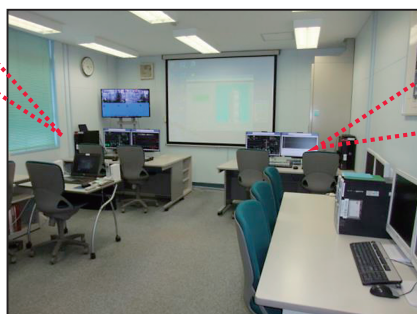


Fig. 5 (インストラクター用) 異常状態設定画面

* 2 本講義の教育内容を改善するために、受講者からの意見・感想を問う目的で開催する講義

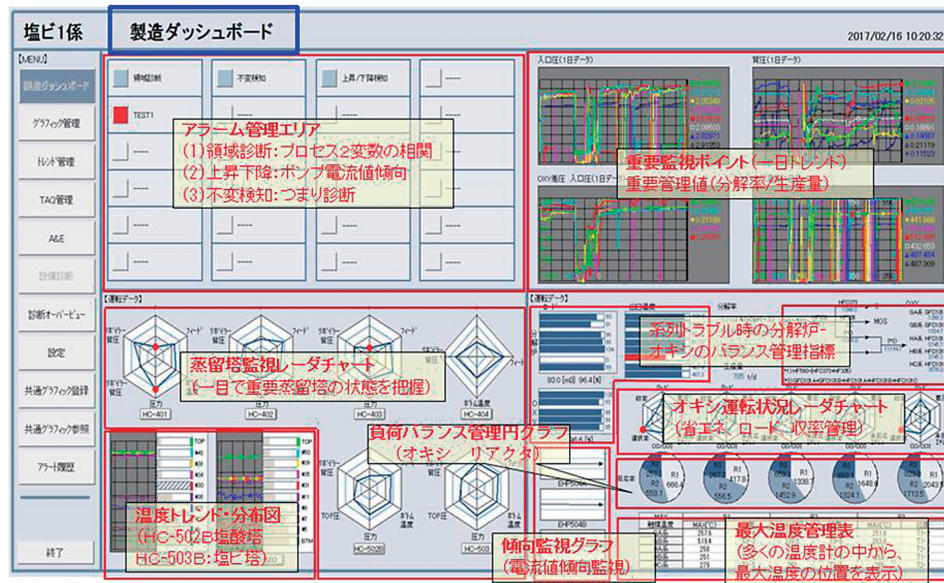


Fig.6 ProcessBookを使ったPI活用講座内容



Fig.7 ウェアラブルカメラの関心度“大”

・本講義開始時期 2017年2月～

- ≫ 実証講義において、受講者から意見・感想を聞き、その後、講義内容を見直し、本講義を開始しました。
- ≫ 本講義を進める中、受講者から以下のような「関心ごと」や「今後の課題」が見えてきましたので、今後、見直しを図りたいと考えております。

【関心ごと】

- ・ウェアラブルカメラ (Fig. 7) に対する関心度“大”
- ≫ 計器室において、現場の作業風景が監視できることは、誤操作防止対策に繋がり、また、作業風景を計器室で監視して貰うことで、若手オペレーターは安心して現場作業や操作が出来、相乗効果が期待出来ます。

【今後の課題】

- ・教育カリキュラムの追加
- ≫ 技術スタッフを対象とした「プロセス設計講座」や各プラントにあるすべての「(緊急時) 自動弁操作体験講座」の実施を強く望んでおり、今後検討して参ります。

4. おわりに

トレーニング実習設備を用いた体験学習を通じて、個々のレベルアップを図り、今後これらを確実に継承して参ります。