

プロセス産業における生産革新の取り組み



企業レポート

小河 義美^{*}, 小園 英俊^{**}

Approach of Production Innovation in Process Industry

Key Words : production innovation, intellectual integration production

1. はじめに

製造業において、国際競争力を強化し、多様化した顧客のニーズを満足するため、コスト構造や高品質生産体制への変革が必要である。さらには、2008年末から経済状況が激変する中で、需要の変動に即応し、損益分岐点を悪化させないものづくりの仕組みの構築が急務となっている。

従来、製造業における革新は、商材(モノ、機能)の革新に着目した「プロダクトイノベーション(製品革新)」と、製法や製造設備、原材料などに着目した「プロセスイノベーション(プロセス革新)」に大別された。さらに近年では、生産現場を出発点とした生産活動全体の革新として「プロダクションイノベーション(生産革新)」が注目され、2008年3月に、経済産業省主導で進められた生産革新研究会の報告書¹⁾が公表された。この報告書では、弊社の網干工場で開発した「ダイセル式生産革新(ダイ

セル方式)」²⁾を事例にし、化学プロセス産業における生産革新の取り組みとして以下の4つの段階で構成されると述べられている。

第0段階：必要性の確認

第1段階：基盤整備・安定化

第2段階：標準化

第3段階：システム化

本書では、ダイセル方式の特長と、第0段階から第3段階でのポイントについて述べる。

2. ダイセル方式の切り口

(1) 人に着目する

～意思決定プロセスの紐解き～

素材プロセス型は、加工組立型と異なり、化学的、物理的、機械的な操作で生産され、原料から製品までプロセス(配管、塔槽類)の中で形状が変化するため視認性が低く、製造の過程を、オペレータ(人)が代替変数で常に監視し、判断し、操作している特徴がある。

そこで、従来であれば属人的なものとして片付けられていたオペレーションのノウハウや技能を、真に技術として昇華させる必要があると考え、熟練オ



*Yoshimi OGAWA

1960年1月生
大阪大学基礎工学部化学工学科卒業
(1983年)
現在、ダイセル化学工業株式会社 執行役員 生産技術室長 学士
TEL : 079-273-7535
FAX : 079-273-7911
E-mail : ys_ogawa@daicel.co.jp



**Hidetoshi KOZONO

1966年8月生
京都工芸繊維大学大学院工芸化学研究科修了(1991年)
現在、ダイセル化学工業株式会社 生産技術室 生産革新センター 所長 修士
TEL : 079-273-7040
FAX : 079-273-7911
E-mail : hd_kozono@daicel.co.jp



ーズにするだけでなく、図面を活用し、原理原則で議論する風土を養うことになる。生産革新に取り組むためにも大変重要なことである。

また、この統一ルールによる基盤整備を実施する中で、当たり前のことを当たり前に実行する風土を醸成する。そして、工場内の様々な取り組みが個別に実施されている場合があるが、例外をなくし全てを生産革新の取り組みに一本化する必要がある。

(3) 第2段階「標準化」

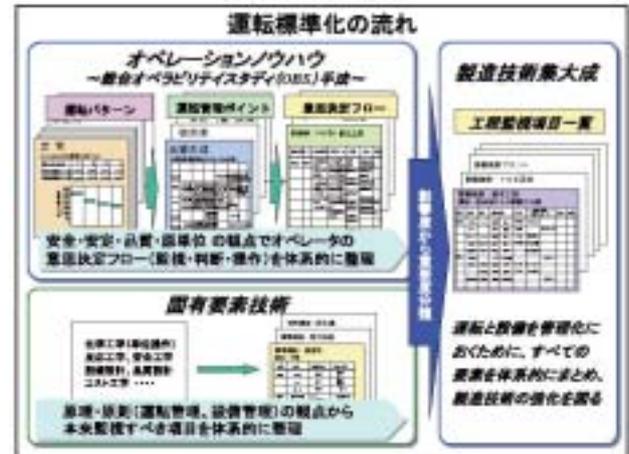
～ 運転標準化と製造技術の集大成～

運転標準化を行う上で留意すべき点として、オペレータの意思決定方法を引出す、網羅的に実施する、原因系と結果系を混在させないなどがあるが、基盤整備・安定化が不十分な状態で実施すると、過去発生したトラブル・変調の対処方法が中心に整理され、熟練オペレータが培ったそれらを未然に防ぐノウハウを顕在化できない。また、徹底した安定化（オペレータ負荷低減）を実施することで、ゆとりを作り出すだけでなく、伝承が必要なノウハウを選別することができる。

定常運転時のオペレータの意思決定方法を標準化する方法として、総合オペラビリティスタディ手法を考案している。この手法は、オペレータの意思決定プロセスを「安全」「安定」「品質」「コスト(原単位)」の要素毎に監視 - 判断 - 操作の流れで網羅的に顕在化する方法である。これにより工場全体で、数百万のオペレーションのケーススタディが顕在化できている。さらに、総合オペラビリティスタディによって体系的にオペレーションノウハウを整理した結果を、従来実施してきた固有要素技術（原理原則）の観点からも解析、評価する必要がある。化学プラントは、重厚長大なイメージがあるが、整理すると数十の単位機能を持った機器（蒸留塔、ポンプ、熱交換器など）でプラントの大半が構成されることがわかる。そこで、標準的な機器についてチェックリストを設け、設備や運転、品質など原理原則の観点から現状のプラントを評価し、総合オペラビリティスタディの結果を検証したことで、従来属人的であったオペレーションを技術まで昇華させ、知的財産化するにまで至った。そして、IT技術を駆使し、この集大成された製造技術をシステムに搭載し、後戻りしない仕組みとして知的生産システムが完成し

た。

また、本手法により新たな切り口で従来認識していなかった多くの課題を抽出でき、オペレータのノウハウを紐解くことが課題解決の糸口となり、大きな改善効果をもたらした。



(4) 第3段階「システム化」

～ 知的生産システム構築～

知的生産システムのコンセプトは、「必要な時に、必要な人に、必要な加工度の情報がミエル仕組み」であり、オペレータの意思決定を支援するための仕組みづくりである。この意思決定ロジックは、先の運転標準化により顕在化した運転方法であり、技術・技能・ノウハウ・ノウハウイを「標準書のオンライン化」という視点で集約した。このような運転標準化の結果に基づくシステム設計手法、そしてシステムの施工・教育・検証の手法も体系化している。

化学プラントの場合、異常変調発生時の的確な判断と迅速な対処が求められる。しかし、従来のシステム化では、情報過多になりオペレータ負荷を増大させ、異常・変調発生時に展開する画面までもが、ノウハウになってしまう場合があった。知的生産システムでは、1台のディスプレイから必要とする情報が得られる画面に展開できる「シングルウィンドウオペレーション」の思想を採用している。運転標準化によって得られた意思決定プロセスを盛り込み、上位となる全体監視の画面において異常・変調発生時に画面が变色（もしくは点滅など）する箇所をタッチ（もしくはクリック）することで、下位の意思決定を支援する画面に展開することが可能であり、必要情報を迅速かつ的確に確認できるように設計し

ている。

4. 得られた成果とさらなる展開

生産革新に取り組んだ結果、安全・安定生産や品質改善、コストダウンを実現し、人生産性3倍、原価20%低減を達成できた。また、オペレーションにおいても運転標準化し知的生産システムを導入することで、監視範囲を2倍～3倍に拡大することができた。

知的統合生産を2000年から開始し、10年経過しているが、継続して効果を発揮できている。これは、知的統合生産を陳腐化させないために

集大成した製造技術を日々の運転の中で常にブラッシュアップさせていく仕組み

標準化した運転方法を教育する仕組み

新規プロセス設計に活用する仕組み

を構築し、さらなるノウハウの顕在化・標準化に努めている成果である。また、新規プロセスにも適用することで、垂直立ち上げを実現している。また、社内のプロセス型全工場への展開も完了している。



5. 結言

本書で「ダイセル式生産革新」の概要について解説した。

しかし、手法を実行するだけでは真の革新とは言えない。第0段階の「必要性の確認(問題点の発掘)」～第1段階の「基盤整備・安定化」を通じて徹底した安定化とそれを支える基盤づくりが肝要である。そして革新を進めるためには、全体最適を視野にいたれた体制を構築し、一人ひとりがブレークスルーする必要がある。

経済情勢が変動するときこそ、今までの取り組みの成果が問われる。生産革新は生産の仕組みをカエルことから着手し、その性格から固定費削減を中心に効果が得られる。そして、コスト構造の見直しによる損益分岐点の改善に寄与していくものとする。さらに、業務革新(製-販-物流革新)との連携や、技術革新への展開を図り、より広範囲な成果を目指している。

今後も継続した革新に取り組む所存である。

<引用文献>

- 1) 生産革新研究会：化学/プロセス産業における革新的生産システムの構築～新たな生産方式の胎動～平成20年3月
<http://www.meti.go.jp/report/data/g80728aj.html>
- 2) 小河義美：生産革新 - ダイセル方式とは何か，化学経済2008・9月号，pp.26-36

