

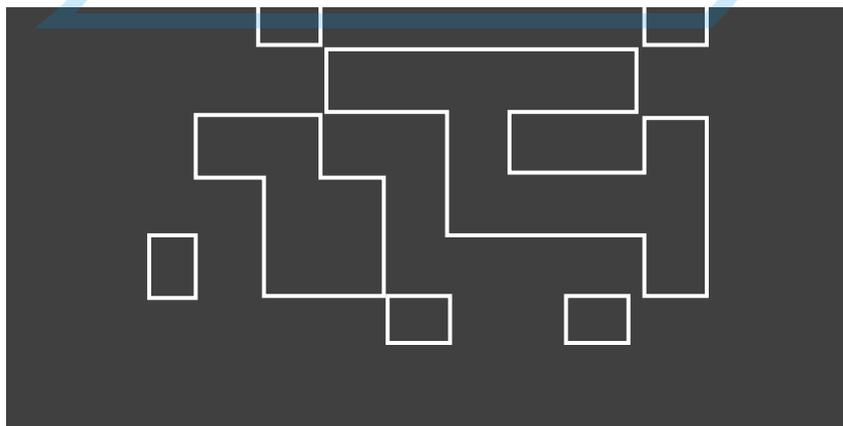
IEを 学ぶ!

事務、販売、サービス領域に活かす
インダストリアル・エンジニアリング

木内 正光 編著

渡邊 一衛・野上 真裕・高村 航・植木 卓 著

日科技連



まえがき

製造業の生産性向上を中心に発展を遂げてきたIE(Industrial Engineering)が、間接部門やサービス産業などへと拡がり、同様の貢献を期待されるのは今に始まったことではありません。設備の機械化、産業構造の変化、労働人口の減少など、社会の動向に注視すれば、この分野への拡がりには十分に予測できます。しかし現在、IEの考え方や手法について、同分野における知名度や認知度が高いとはいえません。名称だけは知ってはいても、その実が何を示しているのかわからないという人も相当数いるのではないかと思います。

この原因の一つとしては、分野が異なるため、適用の検討すら行われていないことが考えられます。製造業という特徴にフィットしたIEは、逆にその他の分野には適用できないと捉えられている可能性があります。ここでの特徴とは、仕事の対象が制御しやすいモノであり、繰り返し性が高いことです。

仕事の対象が制御の困難なものである場合、仕事の対象へのアプローチの仕方に工夫はできないでしょうか。業務の繰り返し性が低い場合、範囲を広く捉えることで、規則性が現れることはないでしょうか。ここで触れた「視点」や「粒度」の変化については、IEの大切な見方や考え方をよく表している言葉です。仕事の場だけでなく日常生活においても、現状を整理したいときにとっても役に立ちます。

本書では上記で触れた領域へのIEの適用について、事例を基に理論や手法を解説しています。IEにおける対象の見方や考え方は多くの分野で活用可能であり、製造業とは異なる分野での事例を扱っているからこそ、IEの真の特徴が確認できるともいえます。さらに本書では、事例全体を「構造」という視点で整理し、文脈の中で改善効果などを可視化する方法を提案しています。読者のみなさまには是非試していただきたい考え方です。

本書は多くの方々のサポートにより刊行を迎えています。紙面の都合上、すべてのお名前を挙げることはできませんが、直接的に関わっていただいた方に、この場をお借りして謝辞を述べさせていただきます。はじめに、日本科学技術連盟の堀江ゆか氏に感謝の意を称します。本書の議論の原点は『QCサ

まえがき

ークル』誌の連載であり、堀江氏には連載委員会の運営や編集において、大変お世話になりました。続いて、原信ナルスオペレーションサービスの齋藤祐亮氏、岸田瑠美子氏に心よりのお礼を申し上げます。齋藤氏と岸田氏は、手法の紹介や具体的な構造分析適用の議論など、連載とは異なる内容を盛り込む際に鋭い指摘や示唆に富んだ助言を幾度となくいただきました。最後に、日科技連出版社の木村修氏に深謝を致します。書籍化の過程において、委員会運営や編集で適切なお指摘やお力添えをいただきました。

読者のみなさまには、本書をきっかけに是非ITを活用いただき、職場の活性化に繋げていただければ幸いです。

2024年9月

著者を代表して
玉川大学 木内正光



JUSE

IEを学ぶ!

事務、販売、サービス領域に活かす
インダストリアル・エンジニアリング

目次

まえがき……………iii

第1章 IEとは何か?……………1

1.1 IEによる対象の見方・考え方……………3

1.2 IEによる現状の整理……………12

1.3 各章の構成……………21

第1章の引用・参考文献……………22

第2章 オフィスにおける情報の流れを考えよう……………23

2.1 事例紹介：コールセンターでの管理者業務の改善……………25

2.2 コールセンター改善事例におけるIEの考え方および手法
……………32

2.3 IE手法の発展的活用：「人」「モノ」「情報」の視点で現状を把握
……………33

2.4 事例における分析の詳細……………35

2.5 事例における構造の可視化……………39

第2章の引用・参考文献……………40

第3章 営業パーソンの動きを考えよう……………41

3.1 事例紹介：営業職の改善……………43

目次

- 3.2 営業改善事例における IE の考え方および手法……………47
- 3.3 IE 手法の発展的活用：「予定」「実働」で現状を把握……………48
- 3.4 事例における分析の詳細……………49
- 3.5 事例における構造の可視化……………56
- 第3章の引用・参考文献……………58

第4章 職場のレイアウトを考えよう……………59

- 4.1 事例紹介：事務職の改善……………61
- 4.2 事務職改善事例における IE の考え方および手法……………70
- 4.3 IE 手法の発展的活用：モノの移動と取扱いの視点で現状を把握……………72
- 4.4 事例における分析の詳細……………73
- 4.5 事例における構造の可視化……………75
- 第4章の引用・参考文献……………77

第5章 販売職の動きを考えよう……………79

- 5.1 事例紹介：販売職の改善……………81
- 5.2 販売職の動きの改善事例における IE の考え方および手法……………88
- 5.3 IE 手法の発展的活用：理想的な動作を追究……………88
- 5.4 事例における分析の詳細……………92
- 5.5 事例における構造の可視化……………95
- 第5章の引用・参考文献……………97

索引……………99

装丁・本文デザイン＝さおとめの事務所

1.1.3 IE手法の特徴(IEステップ①②で実施する現状把握)

IE手法の特徴を考えます。ここではあえてQC手法と比較をすることにより、その特徴を際立たせます。

図1.3は、QC手法とIE手法の特徴を表しています。例えば工程の現状を把握する場合を想定します。QC手法では工程に対して特性を定めてデータを収集し、ヒストグラム⁶⁾や管理図⁷⁾を作成します。そしてヒストグラムの形や管理図における点の動きを見て、工程の状態を考えます。これに対してIE手法では、実際に工程で動いている人やモノ⁸⁾をダイレクトに観察・測定し、記号化などを実施していきます。したがって、対象に動きがあるため、「何(人、モノ、情報)を見るか」という視点を定める必要があります。このように対象を直接見ることは、IE手法の大きな特徴といえます。そして、視点の設定後、対象の動きを分解し、構成要素を精緻に調べます。

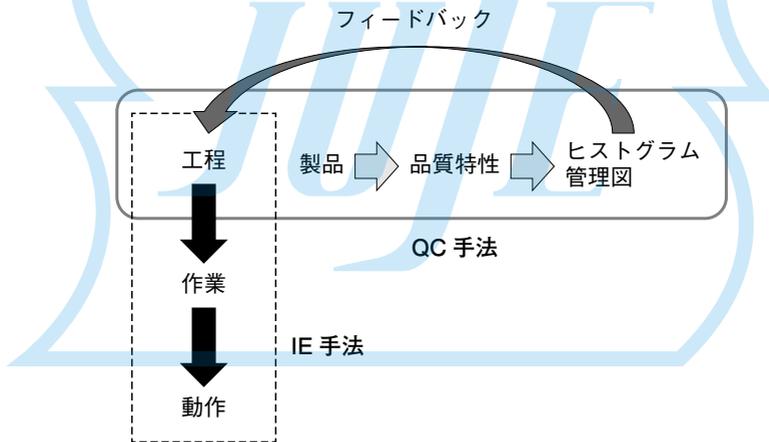
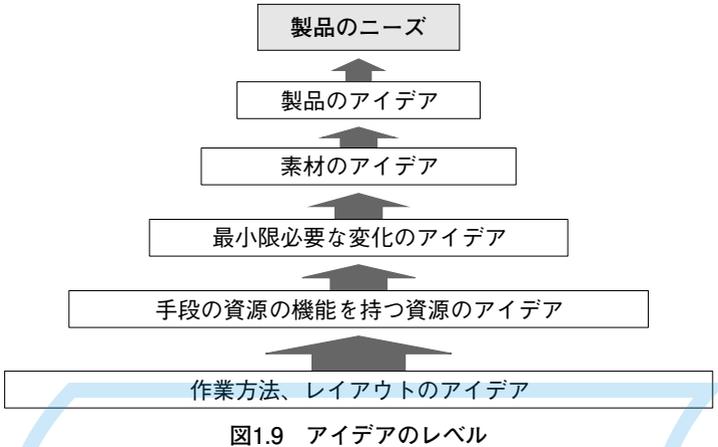


図1.3 QC手法とIE手法の特徴^[4]

- 6) JIS Q 9024「マネジメントシステムのパフォーマンス改善」(以下、JIS Q 9024)ではヒストグラムを、「測定値の存在する範囲をいくつかの区間に分けた場合、各区間を底辺とし、その区間に属する測定値の度数に比例する面積をもつ長方形を並べた図」と説明しています。詳細については3.4.1項を参照ください。
- 7) JIS Q 9024では管理図を、「連続した観測値又は群にある統計量の値を、通常は時間順又はサンプル番号順に打点した、上側管理限界線、及び/又は、下側管理限界線をもつ図」と説明しています。管理図はいくつかの種類がありますが、本事例ではX-R管理図を採用しています。詳細については3.4.2項を参照ください。
- 8) 仕事の対象物(付加価値の対象)を記述する場合について、カタカナの「モノ」としています。これは4Mの「Material(材料・情報)」に対応します。



ます。

1.2.5 問題解決と仕事の構造

1.1.2項「IEにおける問題解決の手順(ステップ)」では、「問題とは、目標(あるべき姿)と現状の差(ギャップ)である」と定義しています。しかし、国語辞典を引いてみると、例えば次のように記されています。

①答えを求めて他が出したまたは自分で設けた問い。⑦実力を試したり練習したりするための問い。④研究・議論により、または策を講じて、解決すべき事柄。②問題①に似たあり方のもの。⑦扱いが面倒な事件。④人々の注目を集めている、集めてしかるべきこと。」(岩波国語辞典第六版)。

そこで、問題解決を仕事の構造と同様に問題を広く捉え、図1.10のように構造化してみます。この図1.10では問題解決の流れが当たり前のように表現されているのですが、以下に説明を加えていきます。

まず、「問題が解かれた状態」についてです。仕事の中で問題解決を行うためには、顧客・企業・組織などに対する目的やニーズがあるはずです。もし、目的やニーズがなければその問題を解く必要はありません。そのため、問題解決を行うときには始めに、「その問題は何のために解決するのか」を明確にする必要があります。問題が解かれた状態には1つだけではなく、多くの答えが

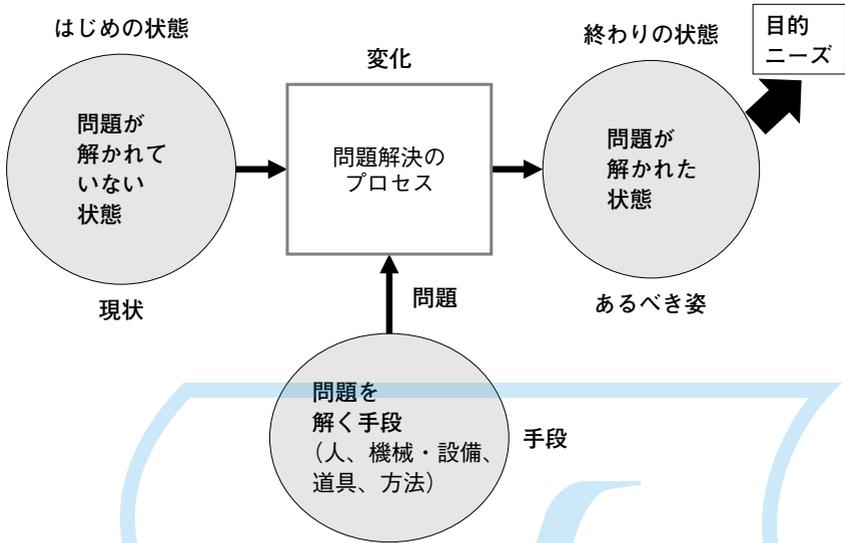


図1.10 問題解決の流れの構造化

あるはずです。その中で最もよい「問題が解かれた状態」を選ぶための目標や評価尺度には、一般に以下のようなものが考えられます。

- ① P(Productivity：生産性)
- ② Q(Quality：品質)
- ③ C(Cost：コスト・金額)
- ④ D(Delivery：時間・量)
- ⑤ S(Safety：安全性)
- ⑥ M(Morale：モラル、士気、やる気、作業環境)
- ⑦ E(Environment：自然環境、社会環境)

次に、「問題解決のプロセス」に着目しましょう。図1.10ではプロセスが1本の矢印で表現されていますが、仕事の構造で示したように多くのプロセスが考えられます。分析的アプローチと設計的アプローチもこのプロセスの代替案です。そして、多くのプロセスから最適なプロセスを求める必要があり、そのときにも先に示したPQCDSMEなどの評価尺度により評価することになります。

始めの状態である「問題が解かれていない状態」では問題を明確化し、どのような問題であるかを把握します。

例えば、この問題の制約条件、問題の発生頻度、問題の規模、問題にかかわ

るステークホルダー(利害関係者)など問題を解くために必要な情報を集める必要があります。問題についての状況はできる限りデータを集め、データにより議論することが重要です。

最後に、「手段」についてです。問題を解決するためにはさまざまな手段が必要になります。解決にあたる人、それを補助する人などの人財を集め、問題の解決の方向に向かってプロセスを進めていきます。機械・設備といえばコンピュータを思い浮かべるかもしれませんが、実験を行う機械や建物も必要になるかもしれません。また、筆記具、紙など問題を解く時にいろいろな道具を用いることもあります。そして、解く方法としてこの本で扱っているQCやIE等の管理技術が役に立ちます。

このように問題を解決する流れを、仕事の構造と同様な考え方で整理することで問題を解き易くできると考えます。第2章から第5章では、JHSに関わる4つの問題について解決の考え方を学びます。各章では仕事の構造の発想を用いた説明があります。第2章、第3章では、時間の使い方、第4章、第5章では、ニーズへの対応を仕事の構造分析を用いて解説しています。

1.3 各章の構成

第2章以降の構成を表1.2に示します。第1節では、IEにおける問題解決のステップで行った改善事例を紹介しています。第2節では、事例で用いられたIEの考え方について説明しています。第3節では、第2節に基づき、IE手法のさらなる活用の可能性を検討しています。第4節では、第1節で用いられた手法に対する具体的手順について解説しています。第5節では、事例で行われた内容を仕事の構造分析により整理し、構造という観点で可視化を試みます。

表1.2 各章の構成

節	題目
1	事例紹介
2	改善事例におけるIEの考え方および手法
3	IE手法の発展的活用
4	事例における分析の詳細
5	事例における構造の可視化

索引

【A-Z】

ECRS 9、10、83
IE 3
IE手法 4、7
IE手法の全体像 9
JHS 3
JHSの特徴 11
PQCDSME 20
QC 3
QC手法 7
QCストーリー 5
R管理図 55
SGH 3
X管理図 55

【あ行】

アイデアのレベル 19
移動 26、32
運搬 34
運搬活性示数 72、74
運搬活性示数分析 63、68
運搬工程分析 73

【か行】

改善案検討 9
改善の原則 9
加工 32、34
稼働分析 8
稼働率 44
要の変化 14
簡素化 9、10
管理限界線 55
管理図 7、50、54
管理線 56
業務効率化 44
区間のはじめ 51
区間幅 51
系統図作成手順 37
系統図法 28
系統マトリックス図 28
結合 9、10
検査 26、32、34
現状把握 7、27、45
効果の確認 31
交換 9、10
工数削減 26
工程図記号 32、34、74、88

索引

工程分析 8、27

個別生産 49

【さ行】

作業空間 89、90

作業研究 4

作業工程分析 15、35

サブブリッジ 89

サブブリッジ記号 91

サブブリッジ分析 89

残資源 13、14

時間研究 8

仕事の構造分析 12、13

実績資料法 49

手段 21

情報 33

身体の使用に関する原則 89、90

設計的アプローチ 4

セル生産 65

【た行】

滞留 34

段取り 18

段取り替え 18

中心線 55

貯蔵 34

データ収集シート 51

手待ち 26、32

動作経済の原則 89、90

動作研究 8

特性要因図 84、85

特性要因図作成過程 94

度数分布表 52

【な行】

流れ作業 63

流れ線図 63、66、67

流れ線図作成手順 73

ニーズ 17

【は行】

排除 9、10

範囲 54

ヒストグラム 7、50、53

ヒストグラムの見方 53

評価尺度 20

標準時間 48、49

品質管理 3

分析的アプローチ 4

平均値 54

【ま行】

マテリアルバランス 13、14

マトリックス図 28

マトリックス図作成手順 38

ムダ・ムラ・ムリ 4

モノ 7、33

もの・こと分析 12

問題 5、19

問題解決 19、20

問題解決のプロセス 20

問題が解かれた状態 19

問題が解かれていない状態 20

【や行】

余裕時間 49

【ら行】

ライン生産法式 63

両手作業分析 92、93

レイアウト図 63

ロット 62、63

【わ行】

ワーク・デザイン 4



編著者紹介

木内 正光(きうち まさみつ)

玉川大学経営学部国際経営学科教授。経営工学、生産管理、品質管理、IE手法、QC手法を中心に管理技術の研究に従事。

経営工学および管理技術を、経営学的文脈に位置付けることを目指している。

担当：第1～5章、全体編集

著者紹介

渡邊 一衛(わたなべ いちえ)

成蹊大学名誉教授。経営工学、生産管理、IE、品質管理、経済性工学を中心とした教育・研究・開発に従事。

問題解決に対する管理技術の適用についての企業組織への普及を目指している。

担当：第1章

野上 真裕(のがみ まさひろ)

株式会社TMJ 企業価値創造PJ 担当部長、NGM K-consulting 代表。

QCサークル上級指導士。QCサークル本部幹事、QCサークル本部認定指導員として社内外においてQCサークル活動の普及・推進、日本科学技術連盟QCサークルセミナー講師などに従事。組織の問題解決力向上を支援している。

担当：第2章、第4章

高村 航(たかむら わたる)

公益財団法人日本生産性本部 主任経営コンサルタント。中小企業診断士。

中堅・中小企業を中心とした総合経営コンサルティングおよび人材育成研修に従事。

経営改善・組織成長による長期的な収益力向上を支援している。

担当：第3章

植木 卓(うえき すぐる)

アクシアルリテイリンググループ 原信ナルスオペレーションサービス株式会社商品本部グロサリー部加食チーフバイヤー。

スーパーマーケットの仕入れ担当部署で、IE手法、QC手法を業務に取り入れ、販売効率や店舗作業効率の上昇を目指している。

担当：第5章

IE を学ぶ！

事務、販売、サービス領域に活かすインダストリアル・エンジニアリング

2024年11月2日 第1刷発行

編著者 木内 正光
著者 渡邊 一衛・野上 真裕
高村 航・植木 卓
発行人 戸羽 節文

検 印

省 略

発行所 株式会社 日科技連出版社
〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷 1-7-4
渡貫ビル
電 話 03-6457-7875

Printed in Japan

印刷・製本 壮光舎印刷

© Masamitsu Kiuchi, Ichie Watanabe, Masahiro Nogami, Wataru Takamura,
Suguru Ueki 2024

ISBN 978-4-8171-9804-4

URL <https://www.juse-p.co.jp/>

本書の全部または一部を無断でコピー、スキャン、デジタル化などの複製をすることは、著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人や家庭内での利用でも著作権法違反です。