現場改善へのバーチャルファクトリーシミュレーションとその有効性について

○舟田尚康、三上行生、澁谷正弘（北海道工業大学）
飯田憲一、畑沢賢一（道工試）、神代雅晴（産業医科大学）

An examination of effectiveness of Virtual Factory Simulation for work improvement

Naoyasu Funada, Koki Mikami, Shibuya Masahiro (Hokkaido Institute of Tech.)

Kenichi Iida, Kenichi Hatazawa (Hokkaido Industrial Research Institute)

Masaharu Kumasiro (UOEH, Japan)

1. はじめに

今日、生産システム効率化に対し VR(Virtual Reality) 技術を応用したシミュレーションが注目を集めている。現場作業効率化への VF(Virtual Factory)シミュレーションの有効性の検討は、企業においては事前に改善投資効果の評価を可能とすることから、関心事となっている^{1) 2)}。

本研究では、化粧品工場を対象として新規事業への人員配属のために生ずる少人化対策ラインを例にとり、現場改善への VF シミュレーションの有効性について検討した。

2. 方法

1) 本研究で使用した VF シミュレータは QUEST (Queuing Event Simulation Tool: 米国 Deneb Robotics 社開発) である。

2) 対象ラインの実調査と VTR の分析結果から、解析に必要なパラメータを抽出し、それらパラメータ、すなわち各工程の作業時間・作業内容、作業者の運搬時間、袋詰め機から出力される製品の発生間隔、仕掛り量、製品の移動経路、ならびに設備サイズを求めた。次いで、下記の手順に沿って少人化のためのシミュレーションを実行した。

3) モデル作成とシミュレーション手順

- ① 対象となる工場レイアウトを実寸で作成
- ② レイアウト上に必要な設備類を配置
- ③ ワークの移動経路の設定
- ④ 設備・作業者に必要なパラメータ値の入力

⑤ シミュレーションの実施と評価

⑥ 手順②へ戻り 実行可能な最適案に近づける

3. 結果と考察

1) 現状レイアウト 及び 作業内容

対象ラインの各工程の作業内容、レイアウト及び作業人員を Fig.1 に示す。

第1工程では、袋詰め機より出される小袋製品の箱入れ作業を2名で行い、第2工程は取扱説明書の挿入と箱とじ作業及び仕掛品の移動、第3工程は製品流し作業、第4工程は検査作業、第5工程はロットシール貼り作業、第6工程は梱包作業となっており、それぞれ1名で行っている。

Fig.1 対象ラインレイアウト 及び 作業人員

2)現状及び改善モデル構築

手順に従い、シミュレータの仮想空間上に現状モデル及び、分析結果から2つの改善策を立案し、その改善モデルを構築した。

本研究では、現状ラインを忠実にシミュレータ上に再現し、シミュレーションを実行させるため、既存のパラメータにはない条件設定に関しては、SCL(Simulation Control Language)を用い新たなプログラムを作成した。

プログラム作成を必要としたパラメータは、①作業者の運搬時間、②作業者の手持ち仕掛り量である。

3)シミュレーションの実施

シミュレーションは、“袋詰め機2台・作業人数10名ならびに袋詰め機3台・作業人数13名で行っている現状作業”と、“袋詰め機2台で各々、作業の分割・統合を行い、作業人数を8名とした場合の改善案1”と、“袋詰め機を3台で作業人数を11名で実施した場合の改善案2”の計4モデルのシミュレーションを実行した。

Fig.2、3はシミュレーション時における改善案1・2の実行画面である。

4) 現場改善へのVFシミュレーションの有効性について

改善案に対するシミュレーションでは、現行、機械2台の場合10名体制から8名体制への移行、機械3台の場合は現行13名体制から11名での移行の可能性とかつ生産性の向上をもたらす改善効果が明らかとなった。

しかし、これらは通常シミュレーションによって得られるメリットとして当然のごとく述べらる事項である。

本研究を通してのVFシミュレーションの1番のメリットは、シミュレータ上の改善案を実行に移す場合には、現場において多くの細かな改善を必要とすることになりこれを職場全員に視覚的に理解させ、実行させる基盤作りに何よりも貢献できる点である。

Fig.2 改善案1の実行画面

Fig.3 改善案2の実行画面

4. まとめ

VFシミュレーションと現場改善活動の融合こそが真のVFシミュレーションの有効性に結びつくものと考えられる。

参考文献

- 1)仲町英治: ヴァーチャルファクトリー 未来工場への挑戦 工業調査会
- 2)野口恒: バーチャルファクトリー 超収益企業への挑戦 日刊工業新聞社