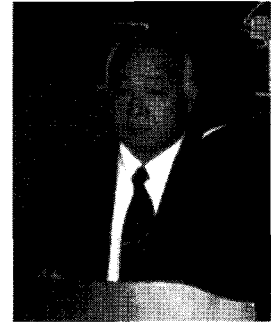




自動化 골판紙包裝工場의 管理理論과 實際



日本 Rengo 株式會社 前工場長
HAMADA 印刷 機械 株式會社 紙器機械 事業本部
常務取締役 村田 源 三

1. 머 리 말

오늘날의 산업계에 있어, 골판지포장의 중요성은 대단히 큰 위치를 점하고 있으며, 식품 관계를 비롯하여 폭 넓게 각 업계에서 상품의 보관, 수송 용기로는 물론, 내용상품 판매 전략의 무기로서, 나아가 상품의 1부분으로까지 생각하기에 이른 것이다. 또한, 골판지는 가공적성이 매우 우수하고 가격경쟁력 면에서 볼 때, 타(他) 대용포장재가 없으며, Recycle 성이 주는 자원보호와 환경오염이 없는 면에서 보아도 이상적인 포장재 임으로 가일층 중요시 되리라고 생각한다. 따라서, 금후 각 일반 업계로부터 골판지 포장업체로의 각종 요구가 한층 증가될 것으로 보인다.

이에 이와같은 요구를 충족하기 위해서, 또는 자사의 기업체질 강화를 위해서도 골판지포장업체의 효율화를 추진할 필요가 있는 것이다.

본 강의에서는 골판지포장공장에 있어서의 최근의 자동화 추세에 대하여 본인의 체험을 포함하여 설명하고자 한다.

User의 요구의 변화와 이에 대한 골판지포장공장으로의 대응을 포함하여 각 공장의 자동화 추진에 참가가 된다 면 더 바랄것이 없다.

2. End User의 요구의 변화에 대하여

골판지포장 사용 업계에 따라 그 내용은 여러가지가 있으나, 음료업계, 가공식품업계, 가전 전기업계 등으로 부터의

요구의 변화가 크며, 그 경향은 다음과 같다.

2-1. 품질관계의 요구

- 1) User의 상자 조립공정이나 상자 적재 공정의 기계화시의 골판지상자의 마무리 정도(精度) : 치수 레션 등
- 2) 내용상품의 판매 촉진을 위한 인쇄, 외관의 마무리 : Bar Code 포함

2-2. 납품 관계의 요구

- 1) 상품 종류의 증가에 따라 다품목, 소 Lot 단납기화 (상품 Life Cycle 의 단기화)
- 2) 재고를 갖지 않는 생산방식에 따라 필요한 것을 필요한 때, 필요량만을 납품함(도요따 강방 방식)

2-3. 가격 저감(低減)의 요구

수송 보관 등 물류조건 개선을 포함하여, 포장재질이나 상자 형식의 개선에 의한 가격 저감

3. 골판지포장공장에 있어서의 관리 Policy의 변화 (대응)

User 요구의 큰 변화의 흐름에 대하여 골판지포장공장에 있어서의 관리의 Point를 변화 시킬 필요가 있다.

요컨대, User의 요구의 변화는 골판지포장공장에 있어서의 효율이 저하되는 내용이며, 제조원가를 증가시키는 요구

뿐이다. 또한, 기업 내부적으로는 인건비의 상승도 큰 요소 중의 하나이다. 따라서 이들 제요소를 자동화에 의한 효율 향상으로 흡수해야 하며, 자동화는 기계적 자동화 뿐만 아니라, 관리면의 자동화까지를 고려한 변화가 필요하다.

3-1. 재고에 대한 고려점

재료, 반제품, 완제품 등 전 재고를 최소한으로한 생산 관리가 중요…… 금리부담의 감소, 수주내용과 생산 효율의 Balance 효율점을 찾아야 한다.

3-2. 설비 능력의 배려점

- 각 설비의 최대효율 발휘와 Total Balance를 고려한다.
- 국부적인 자동화로 본기(本機)능력의 저하를 가져와서는 않된다.

3-3. 설비 Maintenance의 배려점

- 각 설비의 안전가동
- 예비품 정기점검 교육

3-4. 자동화 Point와 Balance

- 목적을 명확하게 한다 - 생력화 생산성 품질
- Initial Cost와 Running Cost
- 관련 설비와의 능력 Balance

4. 자동화의 목적과 내용

자동화에도 여러가지 목적과 내용이 있으며, 넓은 의미로는 본기(本機)자체의 자동화와 부대 설비의 자동화로 나누어, 그 목적별로 정리하면 다음과 같다.

4-1. 생력화(省力化) 생인화(省人化)

현재 인력(人力)으로하는 작업을 기계작업으로 대처함에 따라 인원을 감소시킨다. 또는 감시 작업을 하는 것에는 다음의 것을 들 수 있다.

1) Corrugator 관계

연속운전을 위한 생산관리 System

2) 제상기(製箱機)관계

- Set Up시간 단축을 위한 자동화 (CNC화)
- 복합기(複合機)화 - 공정단순화

4-2. 품질관계

품질상의 조정 및 판단을 자동화 하는 것

1) 코루게이터 관계

폴 Roll의 간격조정(SF, GM), 열량 Control, 수분 Control, 편면 골판지 골의 불량 검출, Belt Press의 Single Facer, Laser Cutter Slitter, 자동불량 제거

2) 제상기 관계

- 세라믹 아니록스롤, 티칭 기능
 - 마크센서(표리, 위치검출, 기타), 잉크 점도 조정
- 자동화의 채택 실시에 있어서 목적을 명확히 함과 동시에 관리 설비와의 Capacity Balance를 신중히 생각하여 판단 하는 것이 중요하다.

Corrugator 관계는 비교적 판단하기가 쉬움으로 Balance에 맞는 자동화를 순차적으로 추진하는 공장이 많으나, 제상공정은 본기(本機)와 부대 설비, 반송 장치를 포함한 Balance가 잘 맞지 않는 자동화를 하였기 때문에 전체적인 효율이 향상되지 않고 있는 예가 많다.

5. 제상기의 Auto Feeder 실례

자동화를 위한 부대설비로서 선택의 폭이 넓고, 효과 판단이 어려운 한 예가 제상기의 Auto Feeder 이다.

Auto Feeder를 채택함에 있어, 검토한 사항에 대하여 사례를 들고자 한다.

통상 1-3명으로 행하고 있는 제상기의 급지작업은 Auto Feeder를 채용함으로 0-1명으로 충분하다고 생각하기 쉬우나, 본기의 생산성을 포함하여 생각하면, 생각보다는 효율이 향상 되지 않는 경우가 많다. 그것은 Auto Feeder의 선택에 있어 관련요건을 충분히 검토하지 아니했기 때문이라고 본다.

5-1. 제상기 본체의 요건

- 1) 상인쇄(上印刷)인가, 하인쇄인가
 - 2) 운전속도는 어느 정도인가
- 100 매/ 분 이하
100-200 매/분
200매 / 분 이상

5-2. Corrugator의 Dry End의 요건

- 1) Sheet 쌓아 올리는 방법이 반자동의 교호반전(交互反轉) 적재인가, Stacker에 의한 일방향 적재인가
- 2) 베니아판 (또는 Pallet)에의 적재인가, 직접 적재인가

5-3. Sheet의 반송방법

1) Roller Conveyer인가, Fork Lift인가, Roller Conveyer의 경우, Roller의 치수와 피치는 어떠한가
 이러한 제 요건에 대하여 자동화의 목적과 정도를 어떻게 할 것인가를 명확히하여, Auto Feeder의 사양을 정할 필요가 있다.

Auto Feeder의 기종의 선정 및 부대 장치의 추가에 따라 50%정도의 반자동에서부터 90% 가까운 전자동의 Step 조정이 가능하며, 이에 따라 투자금액과 효과도 크게 차가 있게 된다.

전자동으로 하기 위한 필요조건은

- 1) Sheet의 적재 방향은 일방향 적재로 할 것
 - 2) 적재 Sheet는 1열식 Auto Feeder에 공급될 수 있을 것 (1열식의 경우라도 Sheet가 전도하지 않을 정도의 Warp가 없을 것)
 - 3) 베니아판 (또는 Pallet) 적재시는 Sheet의 분리 장치가 필요
 - 4) 그리고 베니아판 (또는 Pallet)의 회수 장치가 필요
 - 5) 쌓아 올린 Sheet의 열(列)의 Centering장치가 필요.
- 이러한 요건을 충족시키고, 필요에 따라 Robot도 도입함으로써 자동화로 진전될 수 있는 것이나, 본기의 운전속도를 200매/분 이상으로 유지하려면, 상기 요건이 충족치 못하면 인원은 1-2명 필요하게 된다. 한편, 다른 각도에서 생각할 때, 상기 2) - 4)의 요건을 충족시키는 방법으로서 Sheet 반송의 Conveyer를 No Veneer가 가능한 사양으로 하는 방법도 있다. 앞으로의 문제를 생각할 때, 본기 속도를 200매/분 이상을 유지하기 위하여 급지를 전자동화 하려면, 주요 제상 Line부터 순차로 No Veneer 반송으로 하는 방법이 Total로서는 저 Cost의 자동화가 가능하다고 본다.

6. 기계 Maker에 요구되는 내용

골판지포장업계의 변화에 수반하여, 기계 Maker에 대한 요구도 변화하고 있으며, 기계 Maker들은 다음과 같은 방

향에 대한 개선에 노력하고 있다.

- 1) 운전하기 쉬운 기계의 제작 (Easy Operation) 숙련기능자가 아니어도 조작 가능케 CNC 화, Teaching 기능
- 2) 고장이 적은 기계의 제작 (Maintenance Free) 간단한 기구로 고장이 적은 것
 전기관계의 Trouble 발견이 용이하고, Cassette 화
- 3) 안전성과 품질유지 할 수 있는 기계 제작 (Trouble Free) Ceramic Roll, 지분제거 장치 Lead Edge Feed, 위치제어
- 4) 생산효율을 향상 할 수 있는 기계 제작
 Lot Change작업의 시간 단축에 의한 조업도 향상 CNC, Teaching 기능, 위치제어

7. 결 언

골판지포장공장에 있어서의 각 공정의 흐름에 대하여 학술한 바, 자동화와 관련한 관리상의 Point의 변화 및 경영 Policy 변화의 필요성에 대하여 언급하였다

제상공정에 있어서의 Auto Feeder의 예와 같이 자동화의 목적과 정도를 명확히 함과 동시에 전후 공정과의 관련 사항과 생산능력 Balance를 충분히 검토 판단하지 않으면, 목적하는 바 효율화는 성공할 수가 없는 것이다.

금후, 계속하여 기업외의 End User후의 Needs와 기업 내의 인건비 등 상승으로 골판지포장업계로서의 생산관리 효율성 제고 과제가 절실할 것으로 보인다.

우리들 기계 Maker들도 이러한 상황에 알맞는 기계의 설계 개발로 한국의 골판지 포장업계에 기여하고자 한다.

自動化段ボール工場の管理理論と実際

ハマダ印刷機械株式会社
 (レンゴ株式会社前工場長)
 紙器機械事業部

常務取締役 村田 源三

1. はじめに

現在の産業界に於ける段ボール箱の重要性は、大変大きな位置を占めており、食品関係を始め幅広い各業界に於いて、商品の保管、輸送の容器としては勿論、内容商品の販売上の武器として、商品の一部と考えられる様になってきている。

又、段ボールは加工性の安易さと、価格競争力の点からも、他に代わる材料はなく、そのリサイクル性から資源保護や環境汚染等の点からも理想的な材料であるため、益々重要となってくると考える。

従って、今後各業界からの段ボール業界への各種の要求は、更に強くなってくると考える。

そこで、これ等の要求に応えるためにも、又自らの企業体質の強化の為にも、段ボール業界の効率化を推し進めることが必要である。

本日は、段ボール工場に於ける最近の自動化の流れについて、私自身の体験も含めてお話を致します。

ユーザーの要求の変化と、それに対する段ボール工場としての対応を含め、各工程の自動化を進める上での考え方について、参考になれば幸いです。

2. ユーザーからの要求の変化について

業界によって、内容は色々異なるが、飲料業界・加工食品業界・家庭電機業界等からの要求の変化の大きな傾向は、次の様である。

2-1. 品質関係の要求

- 1) ユーザーでの組箱工程や箱積工程の機械化による段ボール箱の仕上精度
(寸法・罫線 他)
- 2) 内容品の販売促進の為に印刷、外観の仕上がり(バーコードも含む)

2-2. 納品関係の要求

- 1) 商品の種類の増加による多品種、少ロット短納期化
(商品ライフサイクルの短期化)
- 2) 在庫を持たない生産方式により、必要なものを、必要な時に、必要な量だけ納入する。
(トヨタ・カンバン方式)

2-3. 価格低減の要求

輸送・保管等の物流条件の改善も含め、材質や形式の見直しによる価格低減

3. 段ボール工場に於ける管理ポリシーの変化(対応)

ユーザーの要求の大きな変化の流れに対し、段ボール工場に於ける管理のポイントを
変える必要がある。

つまり、ユーザーの要求の変化は、段ボール工場にとって、全て効率を下げる内容で
あり、製造原価の増加する要素ばかりである。

更に、内部的には人件費の上昇も大きな要素である。従って、これらの全ての要素
を自動化による効率アップで吸収する必要がある訳であるが、機械的な自動化だけでな
く、管理面での考え方についても変える必要がある。

3-1. 在庫に対する考え方

材料・仕掛製品 全ての在庫を最小限にする生産管理が必要…金利負担の減少受注
内容と生産効率のバランスで効率点を見出す。

3-2. 設備能力の考え方

各設備の最大効率発揮とトータルバランスを考える。
局部的な自動化で本機能力の低下のない様に

3-3. 設備メンテナンスの考え方

各設備の安定稼働

予備品・定期点検・教育

3-4. 自動化のポイントとバランス

目的を明確にする～省力化・生産性・品質

イニシャルコストとランニングコスト

関連設備との能力バランス

4. 自動化の目的と内容

自動化にも、色々な目的と内容があるが、広い意味で本機そのものの自動化と付帯設備による自動化の両方について目的別に監理すれば、下記の様なものとなる。

4-1. 省力化・省人化

現在、人手によって行っている作業を機械に置き替わる事により、人員を減らせる。

或いは、監視作業にするもので次の様なものがある。

1) コルゲーター関係

原紙自動給排出、ミルスタンドへの原紙の脱着、自動紙継ぎ(スプライサー)

自動スリスコ、ダウンスタッカー、不良除去装置

2) 製箱機関係

オートフィーダー、シートスタッカー、積上げロボット

3) 全体

シート自動搬送(トラバーサー、コンベアー)、自動ラック倉庫

4-2. 生産性の向上

少ロット化による操業度の低下をカバーする為のもの。

1) コルゲーター関係

連続運転の為の生産管理システム

2) 製箱機関係

セット替時間短縮の為の自動化(CNC化)

複合機化

4-3. 品質関係

品質上の調整及び、判断を自動化するもの

1) コルゲーター関係

糊ロールの隙間調整 (S/F, G/M), 熱コントロール, 水分コントロール

片段の不良検出, ベルトプレス of シングルフィーダー

レーザーカットスリッター, 自動不良除去

2) 製箱機関係

セラミックアニロックスロール, ティーチング機能

マークセンサー (表裏, 位置検出 他), インキ粘度調整

自動化の採用・実施に当たっては, 目的を明確にすると共に関連設備との能力バランスをよく考えて, 判断することが重要である。

コルゲータ関係は, 比較的判断しやすい為に, バランスのとれた自動化を順次進められている工場が多いが, 製箱工程は, 本機と付帯設備・搬送装置も含め, バランスの悪い自動化で全体の効率が上がっていない例が多い。

5. 製箱機でのオートフィーダーでの実例

自動化の為の付帯設備として, 選択の幅が広く, 効果の判断が難しい例として, 製箱機のオートフィーダーがある。オートフィーダーを採用するに当たって検討すべき事項について実例として上げておきたい。

通常1~3名で行われている製箱機の給紙作業にオートフィーダーを採用して, 0~1名と考えるが, 本機の生産性も含めて考えた程, 効率化出来ないことが多い。

それは, オートフィーダーの選択に当たって, 関連する要件について十分検討されていないからと云える。

5-1. 製箱機本体の要件

1) 上印刷か下印刷か

2) 運転速度はどれ位か

100 枚/分 以下

100 ~ 200 枚/分

200 枚/分 以上

5-2. コルゲーターのドライエンドの要件

- 1) シートの積み上げ方法は、半自動による交互反転積みか
スタッカーによる一方向積みか
- 2) ベニヤ板（或いはパレット）への積み上げか、直接積みか

5-3. シートの搬送方法

- 1) ローラコンベアーか、フォークリフトか

ローラコンベアーの場合は、ローラーの寸法とピッチはどうか

これらの要件に対し、自動化の目的と程度をどうするかを明確にして、オートフィーダーの仕様を決める必要がある。

オートフィーダーの機種を選定及び、付帯装置の追加によって、30%程度の半自動から、90%近い全自動のステップが可能であり、それによって投資金額も効果も大きく異なってくる。

全自動にする為に必要な条件

- ① シートの積み方向は、一方向積みであること。
- ② 積み上げたシートが、1列ずつオートフィーダーに供給出来ること。
(1列でも、シートが転倒しない程度の反りであること)
- ③ ベニヤ板（或いはパレット）積みの場合は、シートとの分離装置が必要。
- ④ 更に、ベニヤ板（或いはパレット）の回収装置が必要。
- ⑤ 積み上げたシートの列のセンタリング装置が必要。

これらの要件が満足されて全自動に近づく訳であるが、本機の運転速度を200枚/分以上に保つには、上記の要件が欠けると人員が1~2名必要となる。

又、別の考え方として上記の②~④の要件を満たす方法として、シート搬送のコンベアーをノーベニヤが可能な仕様にする方法もある。

将来のことを考えれば、本機速度を200枚/分以上を確保し、給紙を全自動化する為には、主要な製箱ラインから順次ノーベニヤ搬送にする方が、トータルでは安いコストでの自動化が可能になると考える。

6. 機械メーカーに要求される内容

段ボール業界の変化に伴って、機械メーカーへの要求も変化してきており、我々としては下記のような方向で改善に努力している。

1) 運転の安易な事 (Easy Operation)

熟練技能者でなくても操作できる。

CNC化、ティーチング機能

2) 故障が少ない事 (Maintenance Free)

簡単な機構で故障が少ない事。

電気関係のトラブル発見の安易さとカセット化。

3) 安全性と品質維持 (Trouble Free)

セラミックロール、紙粉除去装置

リードエッジフィード、位置制御

4) 生産効率の向上

ロット替作業の時間短縮による操業度の向上。

CNC、ティーチング機能、位置制御

7. まとめ

段ボール工場に於ける各種工程の自動化の流れについて述べてきたが、自動化に関連する管理上のポイントの変化、更には経営ポリシーの変化の必要性にも触れた。

製箱工程でのオートフィーダーの例のように、自動化の目的と程度を明確にすると共に、前後工程との関連事項や、能力バランスを十分に検討して判断をしなければ求めている効率化は確保出来ない事になる。

今後、更に外部からの要求と共に、内部的な人件費の上昇により段ボール業界としての効率化の要求が強くなってくると考えるが、我々、機械メーカーとしても状況に合わせた機械の設計開発をし、貴国の段ボール業界に寄与したい。 以上