

# 「制約条件下における生産性向上と 工程内品質保証を目指す生産方式」

## 発表の主旨

どの業種にも「制約条件」はあるが、この制約条件を踏まえた管理・改善の方法を適用していくことが肝要である。他業種のやり方や書籍等で紹介されているやり方はあくまでも一つの参考例であり、それをそのまま適用しても上手くいかないケースは多い。なぜなら置かれた環境は業種によって様々であり、同じように真似て上手くいくものもあるが、前提条件が全く違うため適用するとかえって悪い方向に行ってしまうものもあるからである。したがって、目的を達成するための最適な方法は自社で知恵を出して構築していかなければならない。

「プロセス型」、「加工型」、「組立型」という製法による分類は比較的良好に用いられているが、生産方式には各々の特徴が見られる。自社の業態によって、克服できない制約条件には何があるのか、制約条件を踏まえた上でどのやり方が最も経済合理性があるのか、ということを考えて理想の生産方式を構築していくことが大切である。

生産システムに影響する制約条件としては、「受注プロセス」と「製品特性」の2つが最も大きいと考えられる。「受注プロセス」における制約条件は、生産計画と調達・在庫計画の立て方に影響し、この影響が生産工程の工程管理方法や工程設計のあり方にも波及する。生産の平準化は一つの理想形であるが、これのある程度実現できるのは、一部の業種・企業に限られているのが現実である。多くの世界では、サプライヤーへの無理な発注手配や、コントロールできない市場・顧客ニーズに振り回されているのが普通である。平準化生産ができないのであれば、量・種類・納期・仕様の変動に合わせた生産システムを構築していかざるを得ない。

また「製品特性」における制約条件は、工程設計や工程内品質保証のやり方に影響を及ぼし、モノの流し方と在庫の持ち方、標準時間、品質の確認方法とタイミングといった工程要素の標準化がどこまで可能かという問題に行き当たる。

本論文では、食品加工業の企業様事例発表も合わせ、この制約条件下における生産方式の構築方法について要点を整理した。この論文が多くの企業様の一助になれば幸いである。

## 発表者の紹介

氏名	代表取締役社長 早川 勝博 氏他
会社名	オカザキ製パン株式会社 〒444-0241 愛知県岡崎市赤浜町塚ノ口50番地 (店舗販売用の製パン、学校給食用の米飯などの販売及び製造)
氏名	山口 郁 睦
専門分野	上席主任コンサルタント コンサルティング事業部 製造業における生産管理、品質管理、管理会計、現場改善等の指導
コンサルティング歴	上記分野のコンサルティングおよび研修等で多数の企業様の支援に従事

## 1. はじめに

どの業種にも「制約条件」はあるが、この制約条件を踏まえた管理・改善の方法を適用していくことが肝要である。

他業種のやり方や書籍等で紹介されているやり方はあくまでも一つの参考例であり、それをそのまま適用しても上手くいかないケースは多い。なぜなら置かれた環境は業種によって様々であり、同じように真似て上手くいくものもあるが、前提条件が全く違っているため適用するとかえって悪い方向に行ってしまうものもある。したがって、目的を達成するための最適な方法は自社で知恵を出して構築していかなければならない。生産性の向上や品質不良の発生・流出の抑制を図るための生産システムも同様である。

生産システムに影響する制約条件としては、「受注プロセス」と「製品特性」の2つが最も大きいと考えられる。業界の取引慣行やサプライチェーンの位置関係による影響は大きいですが、これは生産面では「受注プロセス」に大きく関係してくる。他にも様々なものが考えられるであろうが、大体はこの2つに関連しているものと考えられることができる。なお、企業の実力（経営・人材能力、資金調達能力）も生産システムに及ぼす影響は大きいといえるが、これは努力次第で克服可能、あるいは克服していくべき課題と考えるべきであり、本論文の「制約条件」には定義されない。

「受注プロセス」における制約条件は、生産計画と調達・在庫計画の立て方に影響し、この影響が生産工程の工程管理方法や工程設計のあり方にも波及する。生産の平準化は一つの理想形であるが、これをある程度実現できるのは、規模の大きい素材メーカーや市場支配力のある最終消費材メーカーなど一部に限られているのが現実である。顧客がサプライヤーの平準化を意識した発注手配をしてくれる企業グループ内においては、その恩恵に与れることもある。しかし多くの世界では、サプライヤーへの無理な発注手配や、コントロールできない市場・顧客ニーズに振り回されているのが普通である。平準化生産が難しいのであれば、量・種類・納期・仕様の変動に合わせた生産システムを構築していかざるを得ない。

「製品特性」が違えば作業の仕方も違うのは当然であるが、これは本論文の主旨ではない。「製品特性」における制約条件は、工程設計や工程内品質保証のやり方に影響を及ぼし、モノの流し方と在庫の持ち方、標準時間、品質の確認方法とタイミングといった工程要素の標準化がどこまで可能かという問題に行き当たる。単純な加工・組立作業のように作業の手順や工数が標準化しやすいものがある一方、組込みソフトのデバッグ検査・修正作業や一品個別仕様の特注品のように予測がつきにくいものもある。またある程度最終工程に近づかないと良品かどうかの判断ができない製品においては、工程内品質の保証レベルも制限される。

本論文では、食品加工業の企業様事例発表も合わせ、この制約条件下における生産方式の構築方法について要点を整理してみた。この論文が多くの企業様の一助になれば幸いである。

## 2. 生産方式に影響を及ぼす制約条件

### (1) 製法による分類と特徴

製造業の業種・業態には様々なものがあるが、製造形態や製品形態で大まかに分類することができる。一つの切口として、「プロセス型」、「加工型」、「組立型」という製法による分類は比較的よく用いられている。(図1)

図1 製造業の製法別分類の例

	プロセス型	加工型	組立型
主な業種	化学、鉄鋼、製紙などの素材産業が中心	切削加工、板金加工、プレス加工、金型加工など素材を加工する業種	電気機器、輸送機械、産業機器など部品組立を行う最終製品業種
製品の特徴	加工型メーカーに重量単位などで販売される(大口以外は商社ルートでの販売が多い)	組立型メーカーに個数単位で販売される(末端部品は商社ルートが多く、上位部品は直販が多い)	最終消費者に使用可能状態で販売される(規格品は代理店販売が多く、特注品は直販が多い)
製造法の特徴	設備投資額が多く、設備と固有技術で優劣が決まりやすい	自動や手動の機械を用いた加工が多く、熟練を要するものも多い	労働集約型の作業が多く、海外への生産移転も多い

#### ① プロセス型

「プロセス型」とは、一般に素材(基礎材料)をつくる類型である。粉末や液体状の原料を化学的な反応や物理的な結合を行わせることで目的の素材を形成し、次の「加工型」の顧客に提供する川上産業である。業種にもよるが、大型の設備を必要とする場合が多く、装置型産業と呼ばれていることもある。代表的な業種としては、化学、鉄鋼、製紙などが挙げられる。この「プロセス型」という名称は比較的よく使われているものであるが、プロセスという言葉は工程を表すものであるし、化学反応させる工程や装置を使う工程は「加工型」や「組立型」でも見られるので、素材型と言った方がわかりやすいかもしれない。

巨大な製造装置やインフラを有している場合は、人が作業に直接介入する余地も少なく、オートメーション化された設備の稼働状況の監視や、遠隔操作でセットアップしている風景もよく見られる。比較的資本の大きい企業も多いが、拠点や設備の移設には多額の費用が必要になるため、労務費の削減を目的とした海外移転はあまり見られない。労働集約型の作業が少ないというのもその理由であろう。顧客である「加工型」の企業からは、購買面で融通

が利かないことで不満を持たれていることも多い。前工程になればなるほど段取り替えに伴う歩留、エネルギー、時間のロスが莫大になるため、納期や購入量の面で「加工型」企業の要望になかなか沿ってこないのである。

この業態では生産計画も材料・設備の固有技術的特性の影響を大きく受けるため、在庫削減や納期順を目的とした生産は多少犠牲にした計画でつくるケースも多い。改善手法としては、固有技術や統計解析などのアプローチを活用している場合が多い。原材料費は市場価格の変動影響を直接受けることが多く、原料価格が高騰した時の製品価格転嫁が上手くできないと大きな減益要因となる。

## ② 加工型

「加工型」とは、主に加工機械を用いて素材を部品に変えていく類型を示している。最終的な完成品組立を行う顧客に部品を提供している業態だけでなく、その前段階である素材を部品加工できるようにする中間材料を加工している業態も含まれる。ここに該当する業種は多様であるが、どのような素材を扱うのか、どのような加工機能を有しているかで分類することができる。例えば、金属素材の板金加工や切削加工、プラスチック素材の射出成形加工などが身近なものとして挙げられる。

用いられる加工機械には、全自動式、半自動式、手動式などあり、人手で行われる加工作業もある。近年はオートメーション化も進みつつあるが、段取り替え時の条件出しのように熟練技能を必要としている作業も多く残されている。しかしながら、比較的規模の小さい事業所も多いため、技能の伝承に苦しんでいる企業も多い。工程はジョブショップ型（機能別集約型）を採用するケースが多く、フローショップ型（製品群別のライン化）の配置は少ない。そのため工程間の仕掛品在庫を一定量抱えているケースが多い。

融通の利かない「プロセス型」の調達先と、短納期・低コストでの供給を要求する「組立型」の顧客の間で板挟みになり、苦しんでいるケースも多々見られる。顧客の内示情報精度や発注方法に問題がある場合は、在庫を増やして対応せざるを得ず、生産計画の修正も多くなる。小ロット生産で製造リードタイム短縮と在庫削減を進めていくことが重要であるが、段取り替えの手間や歩留悪化を理由に進められていないケースもよく見られる。

この業態では加工に使う機械と用いる素材によってある程度顧客が固定されており、下請け的な位置付けにある場合も多い。材料費と販売価格のコントロールに制約があることが多く、付加価値である加工賃をいかに溜めて固定費を回収していくかが収益改善のポイントである。労務費を削減するために人時間あたり生産性を上げていくための管理と改善を行うことが必要である。管理面では、作業員あるいは機械の余裕時間を減らすための要員配置や時間管理が求められる。改善面では、段取り替え時間の短縮や機械の異常停止低減などが効果的である。また材料価格の低減は難しいが、単位製品あたりの材料使用量低減（不良低減、歩留向上）は改善余地が大きければ効果も大きい。

### ③ 組立型

「組立型」とは、最終消費者に提供される完成品またはその一步手前のユニット品を購入した部品で組立てる類型を示している川下産業である。組立の製法はボルト等による締結、溶接等による接合、溶剤等による接着、突起や寸法差等を利用した嵌合など様々なものがあるが、業種は製法ではなく製品や市場・用途で分かれている場合が多い。例えば、輸送機器、産業機器、精密機器、電気機器、日用品などのような大雑把な分類もあるし、用途別にもっと細かく分類することも行われている。基本的にはいくつかの手段を用いて製品実現させていくので、製法というよりも手順の組合せで成り立っている。

対市場でみた場合、B to B型とB to C型の2パターンがある。B to Bの場合はプロセス型や加工型と同じように、顧客の仕様・価格・納期に沿った対応が求められる。生産計画は顧客の内示情報や確定オーダーに基づいて立てられるのが普通である。見込部分も一部あるであろうが、基本は受注生産型の生産管理を行っていくことになる。顧客先とのコミュニケーション（情報収集、受注から納品に向けた調整）が重要である。顧客事情の影響を強く受けるため、自社の価格・原価コントロールや生産体制における自由度も制限がある。

一方B to Cの場合は、自社で企画設定（場合によっては流通と調整）した仕様・価格・納期および生産・在庫計画を立てて対応される。基本は見込生産型の生産管理を行っていくことになるため、自社にとって最適な方法を追求しやすい。市場投入計画に沿った生産体制構築と、市場の需要予測が大幅に修正された場合の対応を迅速に行っていくことが収益面で重要である。

生産量や仕様の繰返し性でみた場合、量産品型と個別品型の2パターンがある。量産品の場合は自動機を用いた組立工程も見られるが、多くは人手による作業で製品の組立が行われている。運動感覚的なスキルが求められる作業もあるが、どちらかという作業手順に沿って間違いなく行える管理体制と作業能力が必要とされる場合が多い。リピートの受注が続く製品については、内示情報に基づく生産・在庫計画を立てて進めるのが普通である。一定の受注量・頻度が確保できれば、生産の平準化や標準化も進めやすく、製品群別の専用ラインを設置することも可能である。コスト面では直接労務費の削減が重要で、生産性を上げるための工程管理と工数低減・省人化の改善を進めていくことが求められる。

個別受注品の場合は、受注と売上、負荷（設計、工程作業）の波が大きいのが最大の悩みである。特に販売単価の大きい製品を扱っている業種ほどその変動は顕著であり、平準化は理想にすぎない。現実的には閑散期は仕事が少なく、繁忙期は受注を断ったり外注費が増加したりする。したがって高い単価で売れなければ、期待する利益の確保が難しくなる。生産計画は受注案件ごとに設定するケースが多く、工程別の作業順序・負荷計画が上手く立てられていないことも多い。作業の効率化を図るための改善も必要であるが、製品が複雑になるほど、また仕様の特殊性・個別性が強くなるほど、仕様の確認・打合せによる手待ち余裕や停滞、出荷前の検査や立会などに要する時間が増えるので、設計審査や仕様展開の管理をしっかり行うことが重要である。また部品の集結度を上げるための納期管理も重要である。

#### ④ 混合型

製造業者の中には、「プロセス型」と「加工型」の両方を有しているもの、「加工型」と「組立型」の両方を有している場合も多い。素材を生産した後に中間材料の形態まで加工している素材メーカーや、一部の部品を内製加工して完成品の組立てに用いている最終消費材メーカーなどがよく見られるケースである。中には3つの型を有しているケースもあるが、その代表的な業種として食品加工業が挙げられる。食品加工業は、原料を投入した後に化学的または生物学的な反応をさせながら加工し、一気に最終消費者に提供できる状態まで完成させることができる点で非常に興味深い業態である。

#### (2) 受注プロセスによる制約条件

市場や業種によって商取引の慣行も違う。他にも顧客の方針や顧客との相対的な力関係なども商慣行に影響する。この商慣行は受注プロセスに直接影響する。受注プロセスは生産計画と在庫計画の立て方に影響し、それが資材発注と工程管理のやり方に影響する。どのような生産方式が最も合理的で低コストであるかは、置かれた受注プロセスの環境に依存する。

企業にとって最も重要な目的は利益の最大化である。利益を最大化するためには、[売上高]－[原価]の差をプラス側にできるだけ大きくする工夫が必要となる。企業によっては、販売機会の逸失を防ぐことが最も重要な場合もあるし、あるいは原価の低減を最優先に考える場合もあるであろう。原価は会計上、製造原価と販売費・一般管理費に大きく分かれるが、どちらの負担を軽減していくことがより有効なのか、製造原価も材料費、労務費および製造経費に分かれるが、どの費目の負担軽減が重要なのか、各費目のコスト改善余地はどれくらいあるのか、といったことをミックスさせて考えた上で最も経済合理性のある生産方式を採用していくことが賢明である。工程管理の方法、工程の編成やレイアウト、モノの流し方、作業ムダとりと標準化といった改善を進めることは大切なことであるが、これはあくまでも手段に過ぎない。目的である利益の最大化を図るためには、すぐに形から入るのではなく、置かれた環境を踏まえた上でどのようなやり方が最も経済的に合理性があるのかを定量的に判断することが大切である。

生産面でみた受注タイプは、「見込生産」と「受注生産」の2つに大きく分けることができる。「見込生産」については、市場予測に基づく計画で対応せざるを得ない場合と、受注の確定オーダーを受けてから製造したのでは間に合わないために行っている場合の2つがある。前者は流通の現場で店頭販売されるような製品が典型的である。後者については、商慣行上の無理な要求がある場合もあるが、本来は受注生産であるにも関わらず、製造リードタイムが長いという自社の能力不足が理由である場合もある。いずれにしても、自分たちの意思で生産計画を立てる自由度が高いので、一定期間の平準化された生産計画を立て、それに合わせた工程編成と工程管理を行っていくことが得策である。在庫についても、安全在庫水準を設定し、計画期間の更新ごとにその過不足を調整していく方法が一般的である。

「受注生産」については、確定注文を受けた後でも製造リードタイム内で対応できる場合（中間製品の在庫を持って対応している場合も含む）と、確定注文を受けた後の仕様が決まらなると生産に着手できない場合の2つがある。前者は見込生産で行うことも可能だが、余分な在庫を持たないようにするために、「必要な時に、必要な分だけ」という対応ができている場合である。後者は「個別受注生産」と呼ばれるタイプである。一定期間リピートが続くのであれば、2回目からは仕様の確定待ちは発生しないが、毎回個別の仕様を取り交わす必要のある「一品個別受注生産」の場合は常に仕様が確定しないと製造着手できない。この形態では、受注の変動も大きく、顧客との納期調整で負荷の平準化を図るのが難しい場合が多い。したがって生産計画の立て方や工程作業の標準化でロスを低減する自由度は低く、工程の体制も負荷の集中を乗り切るための機動性が重視されることが多い。負荷のピークに合わせた要員を抱えると閑散期の固定費負担が大きくなるので、外注委託も活用しながら要員数を抑制していくことが必要である。

以上の受注タイプで分類した特徴と制約条件を表1にまとめた。

表1 受注タイプ別の特徴と制約条件

受注タイプ		生産方式と関連した特徴と制約条件
見込 生産	市場の需要予測が必要な場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆販売計画と連動させた生産計画を立てることが可能</li> <li>◆需要予測の差異や安全在庫の過不足を調整する必要はあるが、一定期間の平準化生産計画を立て、それに合わせた生産体制を適用していくことが可能</li> </ul>
	製造LTが長く、受注確定後では納期に対応できない場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆内示情報の確定変動や需要予測の精度不足が大きいと安全在庫の保有量も多くなる</li> <li>◆前工程と後工程の作業優先順が変わることが多く、緊急飛び込み指示や工程間の仕掛品在庫量も多くなりがちで、平準化計画を立てても崩れやすい</li> </ul>
受注 生産	製造LTが短く、受注確定後に着手しても間に合う場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆基本的に在庫を持った対応を行わないので、生産能力を超える注文の集中が起こると、受注キャンセルや外注委託が増加する</li> <li>◆受注の閑散期に入ると、作業や機械の余裕が増えるが、短納期オーダーが入ると計画停止が行いにくい</li> </ul>
	仕様が決まらなると生産に着手できない場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆仕様の確定前に納期が決められてしまうと、仕様の確定遅れで調達・製造の期間が必要日数分確保できなくなってしまう</li> <li>◆個別受注案件の日程管理が主になるため、各工程の負荷調整が難しい。職場間の応援など機動的な要員配置が出来ないと苦しい</li> <li>◆個別仕様への対応が求められるため、作業の標準化や精度高い工数管理が難しい</li> </ul>

### (3) 製品特性による制約条件

製品特性が生産計画、工程管理および作業方法の決定に影響を及ぼすことは多い。製品の固有特性には様々なものがあるのは当然であるが、生産方式への影響という観点から見るといくつかの制約パターンが挙げられる。

先述した「プロセス型」や一部の「加工型」に見られるが、生産ロットの大きさが一定量以上あるいは固定された量だけ必要という場合がある。材料特性や設備仕様、あるいは操業コスト面で、納期のタイミングに合わせて必要な量だけつくることが難しいのである。特に前工程になればなるほどその傾向が顕著になる。このようなケースでは、工程の投入順序にも制限がある場合が多い。品質面や操業コスト面で、ある製品の次に投入できるのは性質が似通った製品に限定されてしまうのである。この制約条件下では中間の仕掛品在庫が溜まりやすいので、この量を適正範囲内でコントロールし、前工程と後工程を別々の生産計画で動かしている例も多い。

製品に使われている材料の特性や製法などの理由で、一定時間内に製品を完成させなければならない（または工程作業を完了させなければならない）という場合がある。そのような制約条件があると、工程作業を物理的タクトタイムに合わせ、工程間の同期化も図っていかなければならない。一見理想的な状況と思われるかもしれないが、生産量が十分確保できていないと過剰な要員数を抱え込まなければならず、作業者・機械の余裕時間も増えてしまう。タクトタイム設定の自由度がないため、必要な作業工数に見合った要員数を投入していくことが難しいのである。

工程作業の所要時間が読めないという特性を持った製品もよく見られる。当然のことであるが、品質や作業者スキルのばらつきを低減し、工程トラブルによる異常停止を予防していくことは克服すべき課題であり、「課題」と「制約条件」は分けて考えていかなければならない。ここに最も該当するものとして、顧客の個別仕様を製品特性に反映させなければならない個別受注生産品が挙げられる。特にオーダーごとの仕様の類似性が低いもの、機構が複雑で相互作用の影響が読めないもの、ソフトウェアのプログラミング検証の完全性が難しいもの、製作途中や立会時に顧客の追加要求が発生するものなどが挙げられる。このような制約条件がある場合は、できるだけ納期に対して余裕を持った日程計画を考慮しなければならない（現実的には顧客の短納期要求に対応できず、納期の延期申請や納品後の調整作業が発生しているケースも多い）。

最終製品（または後工程）にならないと品質の良し悪しが判定できないというものもある。その場合は品質の不適合があっても、最終検査（または後工程）まで流れないとその存在に気付けない。一般的に保証すべき要求品質特性を直接に測定・評価できない場合は、代用特性とそれの許容基準を決めて間接的に評価していくのが普通である。要求品質特性と代用特性の間には一定の相関関係を持たせるが、完全に一致しているわけではない。また破壊試験のような品質評価方法であれば、サンプリングで行うしか手段が無く、特性値のばらつき程度によってはロット全体の品質が必ず保証されているとは言い難い面もある。

以上の製品特性でみた主な制約条件を表2にまとめた。

表2 製品特性による制約条件の例

製品特性	生産方式と関連した制約条件	
物理的特性 設備的特性 経済的特性	ロットサイズの制約	◆必要な量だけつくることができない場合、中間在庫のコントロールが必要になる。部分的に先行生産が発生するため、生産計画の自由度が少なくなる
	投入順の制約	◆投入順に制限があると、納期順に沿った生産計画を立て、工程間の同期化を図る上での自由度が少なくなる
	タクトタイムの制約	◆生産量が十分確保できていないと過剰な要員数を抱え、作業員・機械の余裕時間も増えてしまう
仕様の特性 評価の特性	標準時間の制約	◆所要時間が読めない工程があると、必要な要員数、工数、日数の計画精度が悪く、余裕を設ける必要がある
	品質評価の制約	◆中間工程では代用特性を用いて工程内品質を保証せざるを得ない。不適合品の後工程流出や手戻り・再製作の可能性もある ◆サンプリングで特性値を評価する場合、ロット全体の品質特性が完全に評価されているわけではない

### 3. 制約条件の抽出および解決のステップ

これまで生産方式に及ぼす制約条件について、その考え方をいくつか述べてきた。他の分類や着眼点も当然あるであろうが、生産方式の構築方法に影響し、かつ自社の工夫や努力で克服していくのが難しいものを中心にまとめてみた次第である。

「課題」と「制約条件」は分けて考えることが大切である。企業の市場支配力や資本力が大きく技術力が高い場合は、「制約条件」のいくつかを「課題」として解決していくことも可能かもしれない。それでも自社の力で市場の構造や慣行を変えられない場合、活用したい水準の技術がまだ世に存在していない場合、物質や自然現象の影響を除去できる代替法が無い場合などは「制約条件」として残されるであろう。

以下に、生産方式の構築に関わる「制約条件」の抽出から解決に向けた進め方を紹介する。

#### (1) あるべき姿の構想

生産方式のあるべき姿というのは、獲得できる利益を最大化できることを第一に考えていくことで具体化することができる。まずは制約条件にとらわれず、理想とする姿を考えてみることである。これはおそらくどの企業・業態でも大差の無いものになるであろう。

以下に、一般的なあるべき姿の例を示す。(表3)

表3 生産方式におけるあるべき姿の例

①必要な生産能力がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆必要とする絶対量を生産できる方式</li> <li>◆急な受注増に機動的な対応ができる方式</li> <li>◆トラブルが無く安定した操業ができる方式</li> <li>◆小ロット生産でも生産性を落とさない方式</li> </ul>
②低コストで生産できる	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆平準化生産による負荷のばらつき抑制(適正人員維持)</li> <li>◆作業者の余裕を極力少なくする要員配置と工程編成</li> <li>◆ムダが排除され労働生産性が上がる作業環境・方法</li> <li>◆不良発生と歩留低下を抑制できる工程設計</li> <li>◆より省エネルギーで操業できる操業計画と設備設計</li> </ul>
③在庫の負担が少ない	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆納期に対する先行生産を抑制できる生産計画と流し方</li> <li>◆タクトタイムに沿った工程間の同期化計画と流し方</li> <li>◆工程内の仕掛品在庫が極力少なくなる小ロット生産</li> <li>◆在庫の適正水準を維持するための生産抑制機能</li> </ul>
④不良品が流出しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆自工程で品質を保証できる作業手順と検査基準</li> <li>◆作業者の注意力に依存し過ぎないポカヨケ機能</li> </ul>

(2) あるべき姿を実現するための障害物の明確化

あるべき姿を明確にすることができたら、何が理由でそれが実現できていないのか(障害物)を考えて抽出する。ここでは「課題」と「制約条件」を分けず、考えられるものはできるだけ多く挙げていくのが望ましい。

抽出された障害物について、そのいくつかは類似性や因果関係があると思われるので、KJ法などの手法を用いてデータの整理を進めておくとよい。

(3) 克服すべき課題、克服できない制約条件の明確化

整理された障害物のデータを、克服すべき「課題」と、克服できない「制約条件」に分けていく(図2)。「課題」については改善して克服していくべきであるが、短期で改善できない場合や目標水準のハードルが高くて難しい場合は「一時的な制約条件」となる。

図2 課題と制約条件の仕分けフォームの例

障害物	課題		制約条件	
	課題事項	一時的制約理由	制約事項	制約理由
〇〇が許可されない			AB工程隔離	顧客の品質要求事項

#### (4) 制約条件下における生産方式の構築

制約条件を踏まえた上で、表2のあるべき姿を目指しながら、経済合理性に合った生産方式を検討していく。経済合理性の評価は、市場・原価構造を把握した上で、できるだけ定量的に評価していくことが大切である(図3)。いくつかの案が出た場合、制約条件下で最も合理性があると評価された方法を採用する。ただし定量的に評価するのが難しい重要事項(例えば、事業・販売戦略との融合、工程内の潜在リスクなど)があれば、それらも加味して総合的に考えていくべきである。

図3 制約条件の経済合理性評価フォームの例

制約条件	生産方式の採用案	経済合理性の見積	評価結果
〇〇工程におけるロットサイズ制約	① 〇〇工程における最小ロット基準化 ② 〇〇工程完了品の適正在庫水準決定 ③ 〇〇工程以降のタクトタイム生産化	◆仕掛在庫 X 千万円減 ◆△△工程要員 X 名減 ◆標準LT X 日短縮	採用 XX年X月迄に構築

#### 4. 制約条件を踏まえた生産方式の構築事例

これまで述べてきた制約条件下における生産方式の構築について、いくつかの事例を紹介していく。(表4, 表5, 表6)

##### (1) A社様での取組み事例

表4 A社様の取組み事例

①業種・業態	半導体製造業界向けの製造装置製作 [組立型、一品個別受注生産]
②改善ニーズ	◆部品の欠品(未入荷)や作業の手戻りが多く、予定の納期・工数で作業することができない
③制約条件 または課題	◆顧客の要求納期に対し、調達LTが追い付いていない。調達先の供給能力も不足しているところが多い ◆製品を組立てた後の保証精度を出すための調整作業に多大な時間を要しており、どれくらいの時間で完了できるか予測ができない
④新生産方式 の構築方法	◆製番BOMで都度発注する部品(個別仕様部品、納期内調達が確実な部品)と、適正在庫を保有して補充手配する部品(汎用の小口部品、納期内調達が不確実な部品)を区分し、組立計画のタイミングに合った部品供給方式を確立 ◆数多くある調整項目・箇所について、固定条件と調整条件に分け、調整条件間の相関関係を統計的に把握し、これを基にした調整作業手順のマニュアルを整備

(2) B社様での取組み事例

表5 B社様の取組み事例

①業種・業態	プリント基板の実装およびユニット製作 [加工・組立型、受注生産]
②改善ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆工程間の仕掛品在庫が多く、ライン周辺にも溢れている</li> <li>◆必要とする生産能力が足りず、納期遅延も度々発生している</li> <li>◆労働生産性が低く、直接労務費の予実差異が大きい</li> </ul>
③制約条件 または課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆材料投入から製品完成までの工程数が非常に多く、製品によって工程経路も異なっている</li> <li>◆前工程での品質不具合について、中間・最終検査で発覚するため、修正作業の手戻りが多い</li> </ul>
④新生産方式 の構築方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆全製品の工程経路分析を行い、生産量の多い製品を対象にした「専用ライン」、比較的生産量が多く汎用的な類似工程を通過する製品を対象にした「準専用ライン」を構築し、タクトタイムで流す機動的な工程編成を実現。それ以外の多品種少量・特殊仕様の製品はジョブショップ型の作業エリアに集約し、工程管理の強化で流れ化を実現</li> <li>◆物性解析の結果に基づく対策で不良を低減した後に、前工程に代用特性チェックの機能を設け、後工程への不良流出をほぼ撲滅</li> </ul>

(3) C社様での取組み事例

表6 C社様の取組み事例

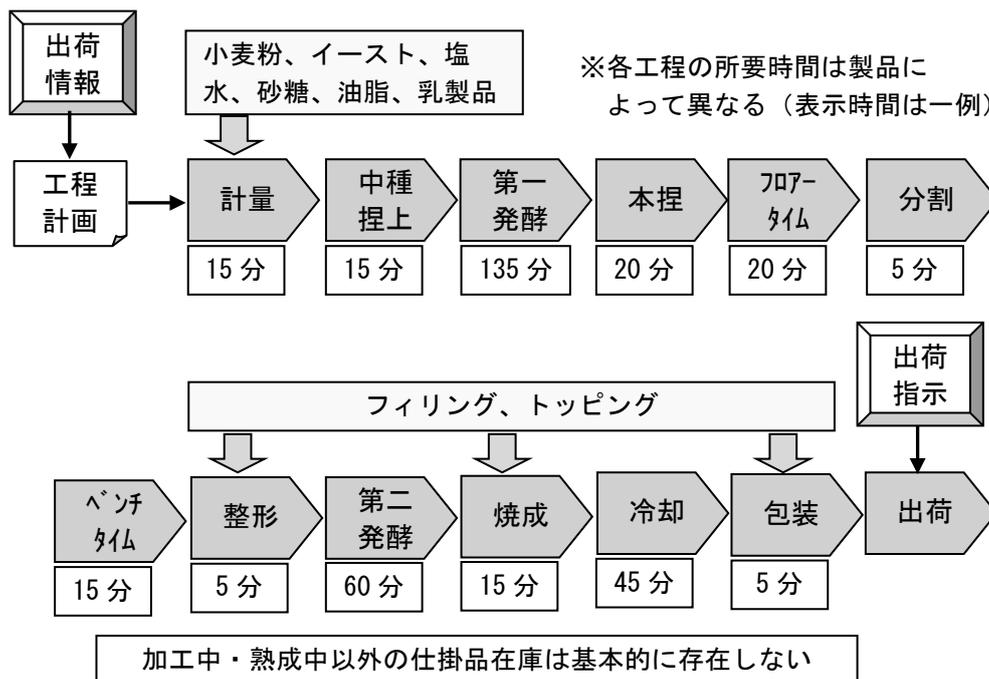
①業種・業態	鉄鋼製品（板・帯等）の製造 [プロセス型、見込生産及び受注生産]
②改善ニーズ	◆製造L Tが長いため、顧客納期の満足と目標の在庫削減がなかなか進まない
③制約条件 または課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆前工程になるほど製品物性、設備、エネルギーコストの制約条件が多く、ロットサイズと工程作業順序の制限が大きい</li> <li>◆顧客ニーズに沿った特注製品が増えている</li> </ul>
④新生産方式 の構築方法	◆類似製品群の成分規格（C, Si, Mn, S, P, Cr など）を調整し、成分が決まる溶解工程における作業品種を整理統合。中間製品の在庫をコントロールしながら、溶解工程は見込生産計画と中間製品補充計画で生産。中間製品からオーダーに基づいた生産計画を立て、受注から納品までの個々の製品における加工L T（圧延工程、熱処理工程、表面処理工程、剪断工程など）を短縮

## 5. 事例発表企業様におけるポイントの解説

事例発表企業様の業種は、食品加工業であり、その中の製パン製造業に分類される（当企業様は他の事業も有しているが、今回の発表対象はこの事業が主である）。

事例発表企業様の工程概要は以下のとおりである。

図4 発表企業様の工程概要



パンの製造に欠かせない原料は、小麦粉、イースト、塩、水の4つあり、この他にも味と風味を良くするために、砂糖、油脂、乳製品、香料などが用いられている。さらに副原料であるトッピングや包餡の具材が中間工程で投入されている。

まず1つ目の制約条件は製品特性に起因するものである。微生物であるイースト菌の働きが挙げられる。生き物であるイースト菌は自然界に存在する酵母の一種であるが、パン生地の発酵過程において細胞分裂による増殖とそれに伴うガスの発生を起こす。これが発酵であり、焼き上がった後の製品における味、風味、食感、形状、焼色などの要求品質特性に大きな影響を及ぼす。このイースト菌の働きに影響する因子は数多く存在し、仕込み工程時にミキサー温度、粉温度、室内温度、水温度などの主要因子を制御して代用特性である捏上温度を目標範囲に収めていくことが重要である。他にも小麦粉や塩の品質などの配合因子もあり、因子間の相互作用も含めた非常に複雑なプロセスで成り立っている。従って同じ製品でも仕込む度に代用特性の捏上温度は変動し、まったく同じ生地を再現することは非常に難しい。

ただし、得られたデータを多変量解析することで、自社の製法においてどの因子の制御が最も効果的かという目安を付けることはできた。（図5）

図5 多変量解析のデータ採取方法

$y_1$  : 仲種捏上温度、 $y_2$  : 終点温度、 $y_3$  : 本種捏上温度  
 $x_1$  : 粉温度、 $x_2$  : 室温、 $x_3$  : 水温、 $x_4$  : ミキシングタイム

	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
No.1	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XXX
No.2	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XXX
No.3	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XX.X	XXX

$y_1 = ax_1 + bx_2 + cx_3 + d$  … 仲種捏上温度の設定条件式  
 $y_2 = ex_1 + fx_2 + gx_3 + hy_1 + i$  … 仲種終点温度の設定条件式  
 $y_3 = jx_1 + kx_2 + lx_3 + my_2 + n$  … 本種捏上温度の設定条件式

これ以外にも、品質に影響を及ぼす作業上の変動要因をリストアップし、それらが現状どのような条件やルールになっているか、基準やマニュアルは整備できているか、決められたことは順守できているかどうかを調べて、作業時の条件管理を強化してきた。多くの条件をすべて制御していくのは実務上難しいので、固定条件と調整条件を分け、固定条件は維持の確実化を、調整条件のみ条件表を整備して活用できるようにした。

製品の出来栄も焼き上がった後の包装工程にならないと判明することができない。その前工程での工程内品質保証（次工程への引き渡し品質管理）の手段は、最終製品の品質に影響すると考えられる代用特性の目標値をクリアすることと、決められた条件設定と作業ルールの実行確認を確実にやっていくことの2点である。従って、ある特定製品ロットの製造において、初工程から順次各工程に続く代用特性値と設定条件を追跡調査し、そのデータと最終製品の品質特性にどのような因果関係があったのかを推定していくことが重要である。

発酵時間の制約があるため、焼き上がる前の在庫は加工中と搬送中（ミキシング、整形、焼成の各作業中）のものと、熟成のために一時的に保存しているもの（捏上後の一次発酵、分割・丸め後のベンチタイム、整形後の仕上げ発酵であるホイロ中のもの）しか存在しない。そのため在庫を持つことを前提とした生産方式は基本的に成り立たない（整形後に冷凍保存するという手段も物理的に不可能ではないが、生産管理面と顧客要求品質面の制約により選択されていない。また製品在庫も賞味期限の制約があるため基本的に持つことができない）。初工程から焼き上がり完了までの時間コントロールと、最終工程の包装・出荷工程までの各工程間の引渡し・受入れ時刻の管理をきっちりやっていくプッシュ式の流し方を同期化していかなければならないのである。

熟成時間の管理を厳格にして、必要量を出荷時刻に合わせてつくるためには、スピードコントロールされたコンベアに要素作業で割り振られた工程を設定し、適正人数の要員を配置していくやり方が、品質とコスト面で管理しやすく合理的である。指定された出荷時間に合わせた生産量の確保が求められるので、小型装置を組み合わせたセル生産方式は一部の少量品を除いて適用することが難しい。生産効率面では、分業作業している工程のムダ取りとラインバランスの改善で省人化を目指していくことがポイントである。品質管理面では、限ら

れた時間内で次工程へ安心して渡せられるよう作業を遂行しなければならない。特に人手作業への依存度が高い工程ほど作業者のスキルが重要になる。現状の各要員のスキルを評価し、目標のレベルまで引き上げていくための教育・訓練を計画的に行っていくことが肝要である。企業様の事例発表においても、包餡作業やトッピング作業における作業者のスキル向上訓練とバラツキ低減に向けた取り組み、各作業のマニュアル整備の重要性が強調されている。

2つ目の制約条件は受注・出荷の条件に起因するものである。1日の生産において多品種かつ比較的手間のかかる製品の比率が高いこと、多くの製品寿命が短く新製品への切替え頻度が高いことが挙げられる。工程の自動化を進めることは不可能ではないが、品種の切替え頻度の高さを考慮すると、設備投資の費用対効果の面や切替え時間短縮の面から必ずしも経済的とは言えないのが実情である。

熟成時間を厳守するために各工程間のつなぎをスムーズにしていかなければならないが、そのためには品種切替え時間の迅速化と、次の製品のための工程内・工程間の要員配置替え（製品別フォーメーションの再編成）を監督者の合図と共に迅速に行っていくことが求められる。このような対応が自然と出来るようになるまで訓練していくことが重要であり、作業者も多能工化されていることが前提条件となる。

また毎日深夜0時前に翌日出荷分の内示計画を受け、その後に工程計画を立て生産を進めていくが、確定指示は出荷の数時間前である。そのため見込み生産的な要素が強く、数量のショートを起こさないために若干計画量より多めに生産している。しかし内示数と実績数の不足差異が大きい場合や、製品不良が多発するようなトラブルが発生した場合は、迅速に追加生産の手配をしなければならない。在庫を持たずに歩留を上げていくことを両立する苦しみを迅速な対応能力でカバーしていくことが必要なのである。これも切替え作業の多さに拍車をかけている制約条件である。

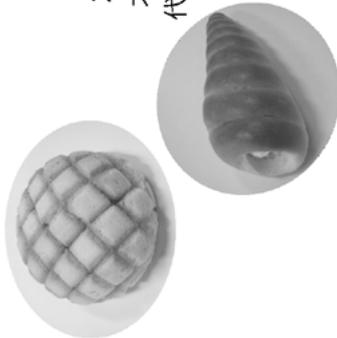
3つ目の制約条件として、食品加工業の宿命である厳格な衛生管理を要求されていることが挙げられる。順守しなければいけない衛生管理の項目は多岐に渡るが、生産方式のあり方に直接影響するのは、雑菌の付着や異物混入の原因と成り得る作業方法は採用できないという点がある。例えば、工程内のラインバランス効率が悪くても、使用済み器具など汚染されたものを触る作業者と製品に触れて作業する作業者の間の負荷バランス調整を簡単に行うことはできない。汚れたものを触った後は必ずアルコール消毒をするか手袋を換えることがルール化されている。また作業に使う設備や道具も破片等の混入リスクが完全に防げるものしか採用することができない。

他にも様々な制約条件はあるであろうが、主なものとして、製品特性に起因する微生物の働きの制御条件、業界特性に起因する受注・出荷条件、食品加工業という業種特性に起因する衛生管理条件という3つを挙げて解説した。

本日聴講された企業様においても、自社の製品製造における制約条件を整理し、これを踏まえた上で最も顧客ニーズへの適合と経済的メリットが得られる生産方式を考案及び実践して頂けると誠に幸いである。

オカザキパン

## 当社の品質向上活動の推進 ～不良削減・クレーム防止～



2017年11月21日  
オカザキ製パン株式会社  
代表取締役社長 早川勝博  
取締役製造部長 大石亨  
製造係長 海野雅史  
製造係長 稲吉美紀  
総務課長 馬場智明

1

# 岡崎市



平成28年  
市政100周年

## <会社概要>

社名：オカザキ製パン株式会社

所在地：岡崎市赤浜町字込ノ口50番地

創業：昭和8年

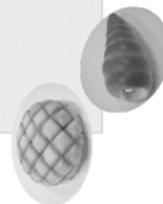
代表者：早川勝博

従業員数：150名

主な事業：食品製造業

パン（菓子パン他）

ご飯（学校給食用）



3

## ★経営理念

私たちは、食を通じて  
「価値ある豊かさ」を  
創造していきます

## ★2017年度 品質方針・行動方針

- 基準を守る仕事に  
不良・クレーム・労災無し！
- みんなでやろう 職場の改善

4

## 事業紹介

★敷島製パン様の協力企業として

(コンビニ、スーパーなど「Pasco」ブランドの菓子パン製造、主に中部・関西地区)

★学校・保育園給食主食の受託工場

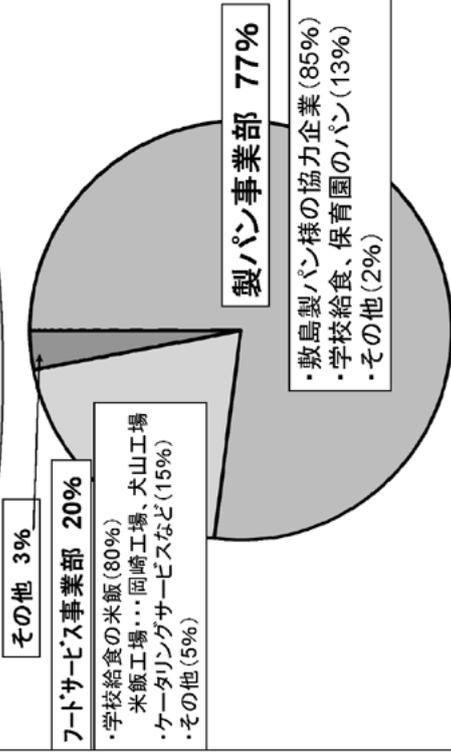
(岡崎市、幸田町、犬山市はじめ愛知県内の4市3町へのパンと米飯)

★地域の食のコーディネーター

(事業所給食、ケータリングサービス、イベント出店など)

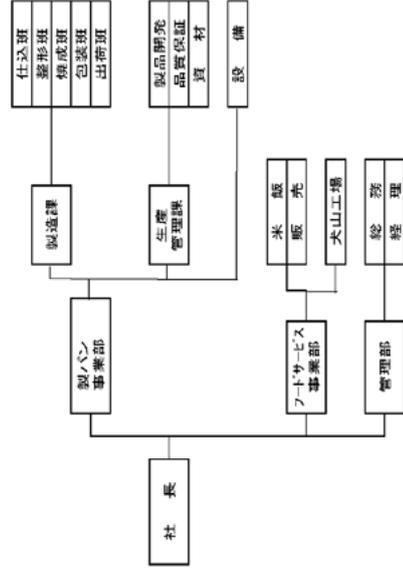
5

## 売上高の構成



6

## ＜業務組織図＞



7

## 当社(業界)の特徴

- ・365日稼働...コンビニ・スーパー対応
- ・製品の単価が低く、付加価値が低いこと
- ・多品種少量生産
- ・多くの製品の製品寿命が短い
- ・受注生産でありながら見込生産
- ・受注時間が深夜
- ・高度化する衛生管理

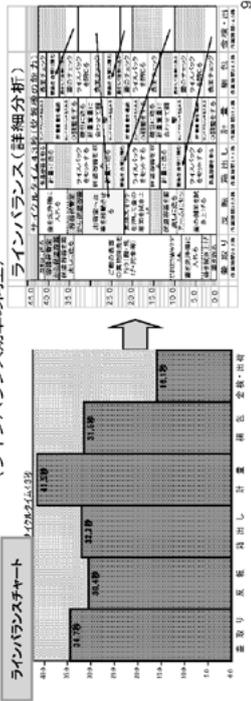
8

## 米飯事業の取り組み

### ● 1日最大4万5千食の米飯を炊飯

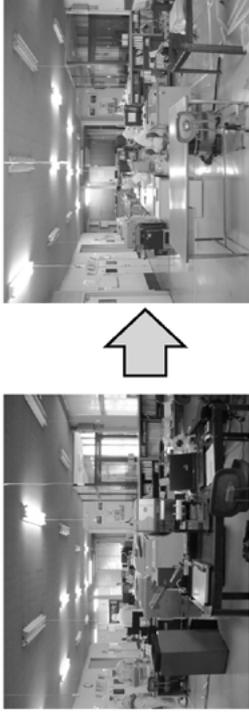
- ＜上半期の改善について＞ 毛髪クレーム改善・炊飯ロス改善に取り組み、改善済み。⇒現在も改善継続
- ＜下半期の改善について＞

- ①設備配置の検討 ②作業の効率化の検討 (ラインバランス効率の向上)
- ③人件費の削減



9

## 総務の取り組み



- ・ 事務所レイアウト変更・・・配置変更(上図)
- ・ 倉庫3S活動の推進・・・在庫確認時間 平均35.25%減少
- ・ 事務作業の10%効率化・・・勤務報告書様式変更、決算資料の作成方法見直し等
- ・ 清掃作業10%効率化・・・清掃方法の見直し

10

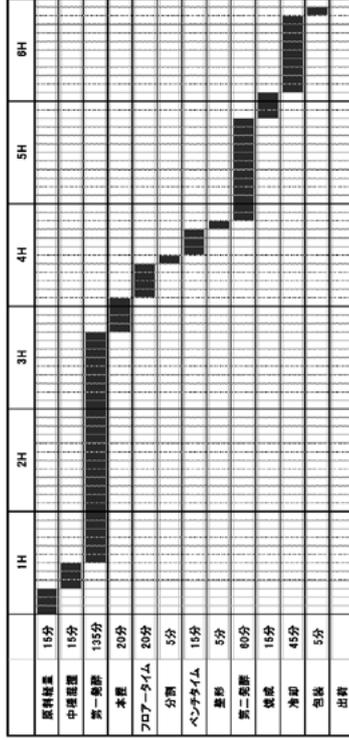
## 当社製品の特徴



- ・ 主力製品のコルネ、メロンパンは、国産小麦(ゆめちから)を使用
- ・ 多品種小ロット生産の為、自動化が難しく、手作業、手作り

11

## パンが出来るまで



- ・ パンをつくるには、約6時間が必要
- ・ 工程間に在庫を持たない 工程間の同期化が必要

12





# 整形作業のスキルアップ

## 社内検定制度

受検者	検査員
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
① 巻巻数は、合っているか?	
1 2 3 4 5	
② 巻巻数の巻きサイズは、互しく正しいか?	
1 2 3 4 5	
③ 巻巻数の巻きの高さは、揃って上がっていないか?	
1 2 3 4 5	
④ 天板の巻き方は、正しいか?	
1 2 3 4 5	
⑤ 巻の間に、巻きが狂っているか?	
1 2 3 4 5	
⑥ 1分間に14個巻くことが出来るか?	
1 2 3 4 5	

国産小麦のミルコルネサイズ決定	5月18日(水)	検査員	23
<p>① 巻巻数は、合っているか?</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>② 巻巻数の巻きサイズは、互しく正しいか?</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>③ 巻巻数の巻きの高さは、揃って上がっていないか?</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>④ 天板の巻き方は、正しいか?</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>⑤ 巻の間に、巻きが狂っているか?</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>⑥ 1分間に14個巻くことが出来るか?</p> <p>1 2 3 4 5</p>	<p>新幹線</p> <p>国産小麦のミルコルネサイズ決定</p>		

# 充填作業のスキルアップ

2017 改善目標											
テーマ	改善内容(改善項目)内容	計画	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
50kg袋の フィリング の充填 (コルネ)	マニキュアール・ワン に沿って作成	充填機①	①	①	①	①	①	①	①	①	①
		充填機②	②	②	②	②	②	②	②	②	②
		充填機③	③	③	③	③	③	③	③	③	③
		充填機④	④	④	④	④	④	④	④	④	④

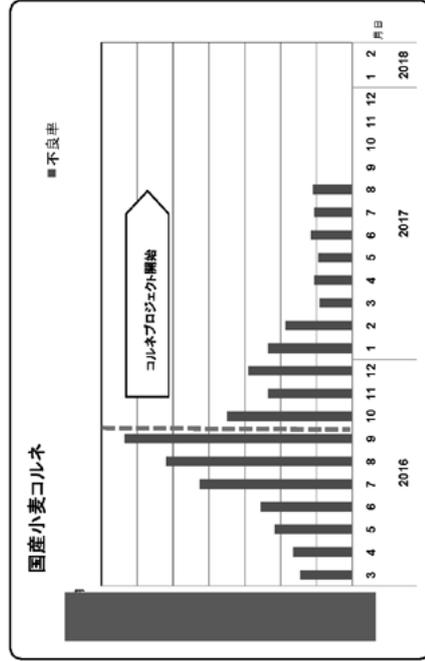
• マルチスキル化を目標に改善計画を立てた

# 充填作業のスキルアップ

包装		教育中作業者スキルアップ		ミルコルネ		フィリング形成		国産小麦のミルコルネ		フィコ	
荻原 隆也	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
長田 英佳	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
高橋 裕介	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
二宮	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
アンジェリカ	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4

• 教育の進捗は4段階に表示し、活動板に掲示

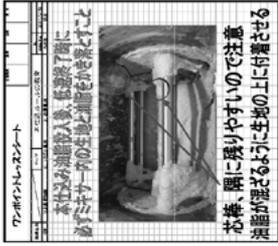
# コルネ不良低減の成果



## 仕込工程での取り組み

### 必要なルールの洗い出し

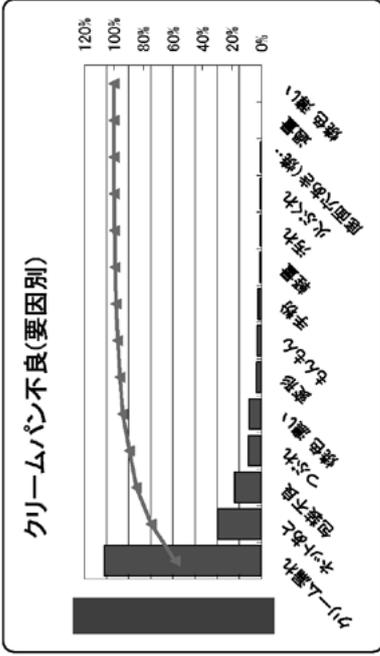
仕型	必要なルール	必要なルールの洗い出し
1	ルールの材質	ルールの材質は、ステンレス製とする。
2	ルールの形状	ルールの形状は、円筒形とする。
3	ルールの寸法	ルールの寸法は、直径φ100mm、長さ1000mmとする。
4	ルールの加工	ルールの加工は、両端を丸め加工とする。
5	ルールの保管	ルールの保管は、清潔な状態で保管する。
6	ルールの使用	ルールの使用は、作業員が着用する手袋を使用する。
7	ルールの洗浄	ルールの洗浄は、作業終了後、専用の洗浄剤を使用して洗浄する。
8	ルールの点検	ルールの点検は、作業前、作業中、作業後に行う。
9	ルールの廃棄	ルールの廃棄は、破損した場合は、廃棄処理を行う。
10	ルールの管理	ルールの管理は、作業員が責任を持って行う。



- 仕込工程で必要なルールを抽出し、現在あるルールと今後作成しないといけないルールに分けた
- ルールの作成、見直しを行った

25

## 整形が原因で多発していた不良



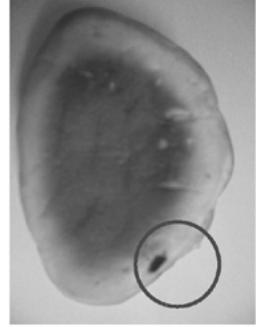
- 不良の抽出・・・クリーム漏れが多い

26

## クリーム漏れ2大要因



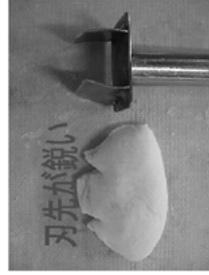
カットからの漏れ



とじ目からの漏れ

27

## カット方法の改善前



漏れる

28

### カット方法の改善後

刃先を平く  
押す 手で押さえる

漏れない

29

### 包み作業の教育

強く閉じる

漏れ無し

30

### クリームパン改善の効果

不良率

改善実施期間

年月	不良率 (%)
2016年7月	1.5
2016年8月	1.5
2016年9月	1.5
2016年10月	1.5
2016年11月	1.5
2016年12月	1.5
2017年1月	0.5
2017年2月	0.2

31

### 焼成工程での取り組み

- テンプレート使用により、製品形状の安定と不良の防止を図る

32

## 焼成工程での取り組み

- オープン管理表による管理

オーブン管理表		菓子心	
項目	内容	項目	内容
1	温度	1	温度
2	湿度	2	湿度
3	回転	3	回転
4	振動	4	振動
5	騒音	5	騒音
6	電圧	6	電圧
7	電流	7	電流
8	電圧変動	8	電圧変動
9	電流変動	9	電流変動
10	電圧変動率	10	電圧変動率
11	電流変動率	11	電流変動率
12	電圧変動率	12	電圧変動率
13	電流変動率	13	電流変動率
14	電圧変動率	14	電圧変動率
15	電流変動率	15	電流変動率
16	電圧変動率	16	電圧変動率
17	電流変動率	17	電流変動率
18	電圧変動率	18	電圧変動率
19	電流変動率	19	電流変動率
20	電圧変動率	20	電圧変動率
21	電流変動率	21	電流変動率
22	電圧変動率	22	電圧変動率
23	電流変動率	23	電流変動率
24	電圧変動率	24	電圧変動率
25	電流変動率	25	電流変動率
26	電圧変動率	26	電圧変動率
27	電流変動率	27	電流変動率
28	電圧変動率	28	電圧変動率
29	電流変動率	29	電流変動率
30	電圧変動率	30	電圧変動率
31	電流変動率	31	電流変動率
32	電圧変動率	32	電圧変動率
33	電流変動率	33	電流変動率
34	電圧変動率	34	電圧変動率
35	電流変動率	35	電流変動率
36	電圧変動率	36	電圧変動率
37	電流変動率	37	電流変動率
38	電圧変動率	38	電圧変動率
39	電流変動率	39	電流変動率
40	電圧変動率	40	電圧変動率
41	電流変動率	41	電流変動率
42	電圧変動率	42	電圧変動率
43	電流変動率	43	電流変動率
44	電圧変動率	44	電圧変動率
45	電流変動率	45	電流変動率
46	電圧変動率	46	電圧変動率
47	電流変動率	47	電流変動率
48	電圧変動率	48	電圧変動率
49	電流変動率	49	電流変動率
50	電圧変動率	50	電圧変動率

## 焼色チェック



## 中心温度チェック

## 焼成時間チェック



## 包装工程での取り組み

### 作業マニュアル

2.ロスの削減方法 マニュアル No.2

A. B Adjust with the adjustment screw so that the screw height is adjusted.  
調整ネジを調整して、調整ネジの高さを調整する。

Secure the screw.  
ネジを締める。

\* Tighten the screw when necessary.  
必要に応じてネジを締める。

\* Always tighten the fixing screw after adjustment.  
調整後は必ず固定ネジを締める。

A. Adjust the weight so that the weight will be added and set to 0.  
A. 重り量を調整して、重り量が増え、0を設定する。

\* Be sure to set it before product filling.  
製品充填前に必ず設定してから作業すること。

\* Report to your boss immediately when there is an abnormality.  
異常がある場合は直ぐに上司に報告すること。

### ワンポイント レッスンシート

ワンポイントレクレーション

Always check the loosening of screw before working.  
作業前に必ずネジの緩みがないか確認する。

- 外国人実習生にも分かり易いように英語での説明を併記するようになった

## 工程間での取り組み

### 不良調査表

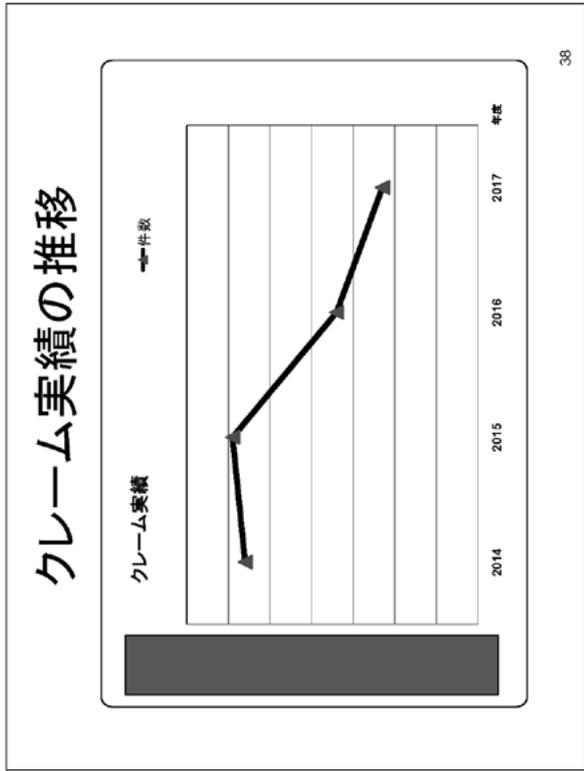
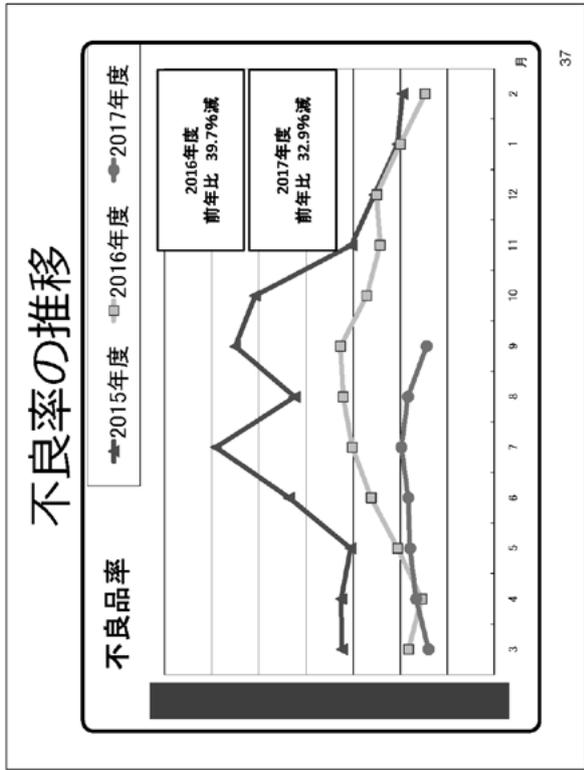
不良調査表		菓子心	
項目	内容	項目	内容
1	温度	1	温度
2	湿度	2	湿度
3	回転	3	回転
4	振動	4	振動
5	騒音	5	騒音
6	電圧	6	電圧
7	電流	7	電流
8	電圧変動	8	電圧変動
9	電流変動	9	電流変動
10	電圧変動率	10	電圧変動率
11	電流変動率	11	電流変動率
12	電圧変動率	12	電圧変動率
13	電流変動率	13	電流変動率
14	電圧変動率	14	電圧変動率
15	電流変動率	15	電流変動率
16	電圧変動率	16	電圧変動率
17	電流変動率	17	電流変動率
18	電圧変動率	18	電圧変動率
19	電流変動率	19	電流変動率
20	電圧変動率	20	電圧変動率
21	電流変動率	21	電流変動率
22	電圧変動率	22	電圧変動率
23	電流変動率	23	電流変動率
24	電圧変動率	24	電圧変動率
25	電流変動率	25	電流変動率
26	電圧変動率	26	電圧変動率
27	電流変動率	27	電流変動率
28	電圧変動率	28	電圧変動率
29	電流変動率	29	電流変動率
30	電圧変動率	30	電圧変動率
31	電流変動率	31	電流変動率
32	電圧変動率	32	電圧変動率
33	電流変動率	33	電流変動率
34	電圧変動率	34	電圧変動率
35	電流変動率	35	電流変動率
36	電圧変動率	36	電圧変動率
37	電流変動率	37	電流変動率
38	電圧変動率	38	電圧変動率
39	電流変動率	39	電流変動率
40	電圧変動率	40	電圧変動率
41	電流変動率	41	電流変動率
42	電圧変動率	42	電圧変動率
43	電流変動率	43	電流変動率
44	電圧変動率	44	電圧変動率
45	電流変動率	45	電流変動率
46	電圧変動率	46	電圧変動率
47	電流変動率	47	電流変動率
48	電圧変動率	48	電圧変動率
49	電流変動率	49	電流変動率
50	電圧変動率	50	電圧変動率

- 資材(計量)～包装(仕上げ)までの追跡調査・・・不良調査表の活用
- 前工程での製造状況、製品状態を後工程に伝える
- 状況に応じ、製造条件を調節していく
- 特に、仕込の生地が整形、焼成に影響する

## 情報の共有



- 役職者によるミーティング (毎日実施)
- 職場ごとの朝礼
- 発生した問題に対し、情報を共有し、解決していく



### 改善の継続






- 月に1回、改善指導
- 半年に1回、改善発表会

### 活動を振り返って (苦労した事)

- 食品会社として、食品安全を第一に考えると改善内容自体も範囲に限られる事があった。
- 「全員参加」と言いながら、ベクトル合わせができず、一部の人のだけの時があった。
- 現実を把握・確認せず、憶測だけで進める事があった。
- スケジュールどおり進まず、改善途中に製品が中止になってしまった。
- 新製品発売時に一発上げが出来ず、不良率が増加してしまった。



