

令和8年度下期 生産技術人材育成講習会

第1回 | 構想

現場課題から描く省力化の構想

工程と作業を分解し、自社に適した省力化の方向性を考える

一般社団法人日本食品自動化協会 白坂紳滋
2026年10月15日



本日は、令和8年度下期、生産技術人材育成講習会の第1回として、『現場課題から描く省力化の構想』をテーマにお話しします。今日の中心は、設備やロボットの種類を覚えることではありません。自社の現場を見たときに、どの工程の、どの作業に課題があり、その課題をどのような方向で変えていくのか。そこを整理することが今回のテーマです。省力化というと、すぐに設備の導入を考えがちですが、設備はあくまで手段の一つです。まずは、何を変えたいのか、なぜ変えたいのか、そして、どの仕事を対象にするのかを整理する必要があります。本日は、工程と作業を分けて現場を見ながら、自社に適した省力化の方向性を考えていきます。この講習では、特定の設備を正解としてご紹介するのではなく、設備を含めた複数の手段をどのような順序で考えるかを扱います。皆さんには、ご自身の工場の工程を一つ思い浮かべながらお聞きいただければと思います。



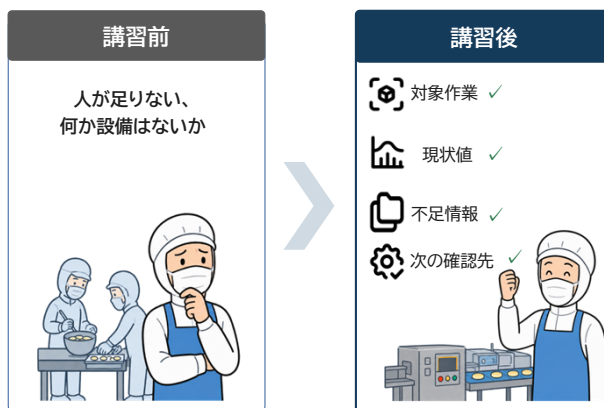
これまでの講習会では、大きく二つの視点を扱ってきました。一つは、生産性や付加価値、限られた資源の活用、全体最適といった経営・生産の視点です。もう一つは、標準化、モノの流れ、工程間のつながり、ボトルネックといった現場・工程を見る視点です。今回は、これらを知識として繰り返すものではありません。これまで学んだ視点を使って、現場課題を分け、省力化の選択肢を比較し、自社にはどの方向が適しているのかを考えます。知識を増やす段階から、知識を使って具体的な構想をつくる段階へ進みます。これまで学んだ標準化や全体最適の考え方は、今回の講習の前提になります。理論をもう一度覚えるのではなく、どの場面で使うかを意識してください。例えば、目の前の作業だけを速くしても、前後工程が詰まれば工場全体の成果にはなりません。今回の視点は、現場課題の分解、省力化手段の比較、自社に適した方向性の三つです。では、この講習を受ける前と後で、どのような変化を目指すのかをご説明します。

本講習会が目指すこと



知識を得るだけでなく、自社で「最初の一步」を決める

- 1 理解する 省力化の目的と、検討の基本的な順序を知る
- 2 置き換える 自社の工程、作業、課題、条件に照らして考える
- 3 行動を選ぶ 現場確認、社内相談、外部相談の準備を決める



設備の候補が決まっていなくても、次の行動が決まれば前に進める

省力化を考え始めるとき、多くの現場では『人が足りない』『何かよい設備はないか』というところから検討が始まります。これは大切な現場の困りごとですが、この状態のまま設備を探しても、自社に合うかを判断することは難しくなります。本講習では、まず省力化の目的と検討の順序を理解し、次に自社の工程や作業へ置き換え、最後に現場確認、社内相談、外部相談のうち何から準備するかを決められる状態を目指します。今日の講習後に設備候補が決まっている必要はありません。対象作業、現状値、不足情報、次の確認先が整理できれば検討は前へ進みます。今日のゴールは、答えを持ち帰ることより、自社で次に確認すること、つまり『最初の一步』を決めて持ち帰ることです。ご自身の現場に完全に当てはまる設備事例を探すのではなく、『自社なら何を確認するか』という視点で考えてみてください。今日の時点で分からないことが見つかるのは、検討が進んだ証拠です。分からないことを不足情報として整理し、誰に、何を確認するかを決められれば、具体的な行動へつながります。この『次の行動を選べる状態』まで、下期の講習会全体を通じて段階的に進めていきます。

省力化プロジェクトを5段階で進める



今回は、現場の困りごとを作業単位で捉え、課題に適した省力化の方向性を考える
次回以降の省力化の具体化・判断・定着・継続へ繋げるための、「構想」を扱う

下期全体ロードマップ



4

R8年度下期の生産技術人材育成講習会は、省力化の検討を四つの段階に分けています。第1回の今回は『構想』として、何を、なぜ変えたいのか、どの仕事を対象にし、どの方向で改善するのかを考えます。第2回は『具体化』として、製品、運転、設置、食品安全、製品品質、労働安全など、検討に必要な条件を整理します。第3回は『判断』として、実現できるか、進める価値があるかを、複数案の効果、費用、リスク、運用条件から見極めます。第4回は『定着・継続』として、新しい設備や仕組みを現場で使える状態にし、効果を確認して、改善と横展開へつなげます。今回は設備の採否や詳細仕様を決める回ではありません。次の具体化へ進む土台として、省力化の方向性を考えます。今回の構想は完成した計画ではありません。次回以降に製品条件や工場条件を確認した結果、対象作業を戻したり、方向を変更したりして構いません。むしろ、確認した事実によって構想を更新することが重要です。そのため、第1回で扱うことと、第2回以降で扱うことをあらかじめ分けておきます。

第1回では「設備を選ぶ前の整理」を行う



第1回は方向性を整理し、第2回以降で実行条件と採否を詰める

今回扱うこと

-  省力化で実現したいこと
-  現場を見る単位
-  確認すべき数値と事実
-  省力化手段の選択肢
-  方向性を選ぶ視点

第2回以降で扱うこと

-  詳細な目標と対象範囲
-  必須条件、希望条件、制約条件
-  社内関係者との確認
-  外部事業者への相談
-  実現可能性、費用、採否判断



POINT

今回の成果物は設備仕様書ではなく、対象・目的・課題・不足情報の初期整理

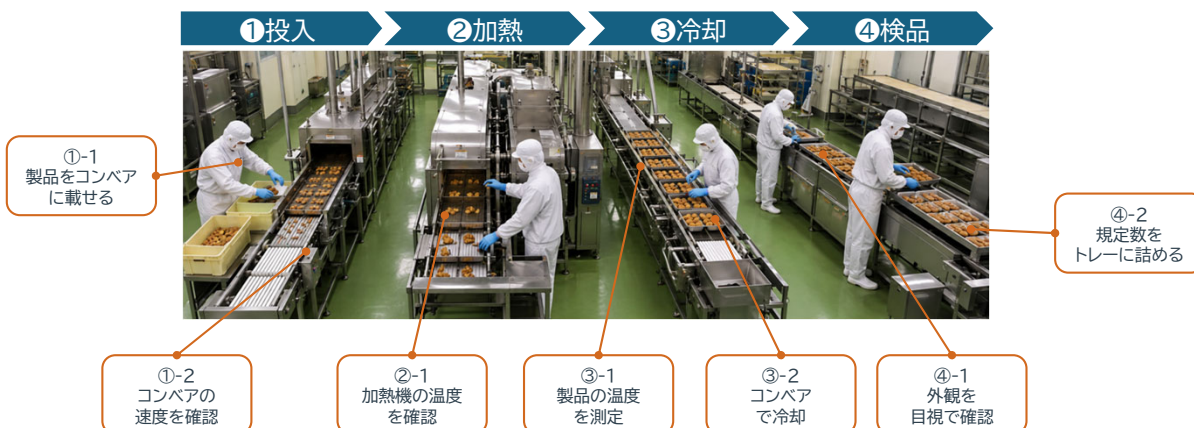
第1回では、設備を選ぶ前の整理を行います。省力化で何を実現したいのか、工程のどの作業を変えたいのか、現場で何が起きているのか、どのような手段が考えられるのか、現時点ではどの方向が適していそうかを整理します。一方、詳細な目標と対象範囲、必須条件・希望条件・制約条件、社内関係者との確認、外部事業者への相談、実現可能性、費用、採否判断は第2回以降で扱います。今日の成果物は設備仕様書ではありません。対象、目的、課題、不足情報の初期整理です。分からないことが残っていて構いません。何が分からないかを言葉にできれば、次の確認行動を決められます。『まだ情報が足りないので構想できない』と考える必要はありません。足りない情報を特定すること自体が、今回の構想づくりの一部です。この段階では、例えば製品の最大・最小寸法が分からない、切替に何分かかかるか把握していない、停止原因を記録していない、といったことが分かれば十分です。ここからは、皆さん自身の現場を一つ思い浮かべながら聞いていただきたいと思います。

自社で省力化したい工程を一つ思い浮かべる



まずご自身が所管・担当されている工程を思い出す

工程の例：唐揚げの製造ライン



6

ここで、ご自身が所管・担当されている工程から、省力化したい工程を一つ思い浮かべてください。最適な工程を選ぶ必要はなく、まずは仮置きで結構です。ただし、工程名だけでなく、その中のどの作業を変えたいのかまで考えてみます。例えば唐揚げの製造ラインには、投入、加熱、冷却、検品という工程があり、投入の中にも製品をコンベアへ載せる、速度を確認などの作業があります。同様に、加熱では加熱機の温度確認、冷却では製品の温度測定とコンベアでの冷却、検品では外観の目視確認と規定数のトレーへの詰込みといった作業に分かれます。

自社で省力化したい工程を一つ思い浮かべる



工程名だけでなく、その工程の「どの作業」を変えたいかまで考える

自社のテーマを仮置きする

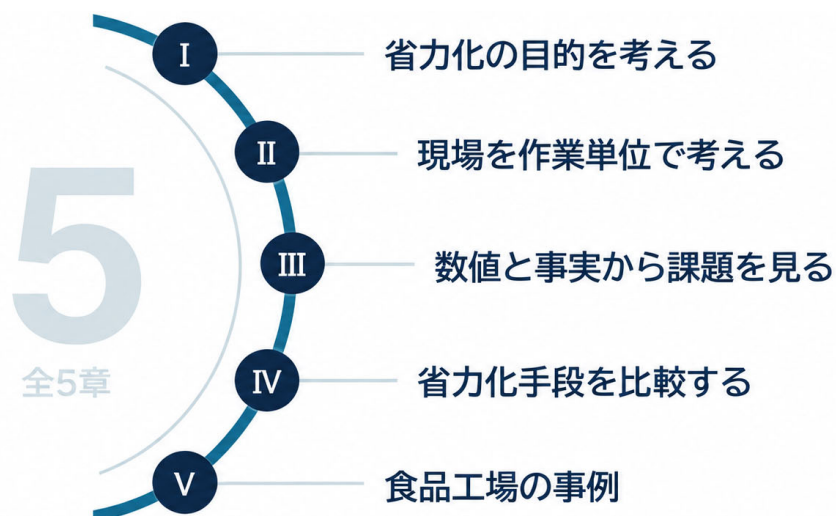
対象工程	(自身の工程を思い出し、テーマを仮置きしてみましょう)
その中で 変えたい作業	(仮置きしたテーマを踏まえ、対象とする作業を考えてみましょう)

講習中に考えてほしい問い

問	• 工程の全体像はどうか • 作業(工程を構成する個々の動き)単位では、誰が・いつ・何をするか • その作業を一日に何回行うか • 何が最も大変か／その作業がなくなると何が良くなるか
---	---

7

対象工程と、その中で特に変えたい作業を考えてみてください。まだ作業まで分からなければ、工程名だけでも構いません。この後、工程の全体像はどうか、作業単位では誰が・いつ・何をするか、一日に何回か、何が最も大変か、その作業がなくなると何が良くなるかを考えながら聞いてください。ここでいう工程は、目的を達成するための一連の流れのまとまりです。一方、作業は、その工程を構成する個々の仕事です。工程名だけでは改善対象が広すぎますので、講習を聞きながら、対象を少しずつ作業単位へ絞ってください。では、少しだけ時間を取ります。対象工程は何でしょうか。その中で変えたい作業は何でしょうか。途中で別の工程の方が適切だと思った場合は、変えていただいて構いません。それでは、本講義の流れを確認します。



本日は五つの順番で考えます。最初に、省力化によって現場をどのような状態へ変えたいのか、目的を考えます。次に、工程名ではなく、主作業、付随作業、非定常作業へ分けます。三つ目に、『大変』『足りない』『止まる』という声を人数、時間、回数、条件等の数値と事実へ置き換えます。四つ目に、作業をなくす、簡単にする、治具やデジタルで支援する、一部を機械へ任せるといった手段を比較します。最後に、二つの食品工場事例で考え方を振り返ります。目的、作業、事実、選択肢を順番につなげて、省力化の構想をつくる流れです。五つの章は別々の話ではありません。『なぜ変えるのか』を決め、『どの仕事を変えるのか』へ下り、『何が起きているか』を事実で捉え、その事実合う選択肢を比べ、最後に事例で一連の考え方を確認します。今どの段階を話しているかを意識しながら、自社のテーマへ置き換えてください。それでは最初に、省力化によって何を実現したいのかを考えます。

I 省力化の目的を考える



問い

なぜ、いま省力化する必要があるのか



内容

設備を決める前に、
省力化で**実現したい状態**を言葉にする「何を導入するか」ではなく、「**なぜ変えるのか**」から考える

9

最初のテーマは、省力化で実現したいことです。省力化では『何人減らしたいか』『何の設備を入れるか』が先に出ることがありますが、最初に確認するのは、省力化によって現場をどのような状態へ変えたいかです。必要な生産量を安定して確保したい、欠員が出ても生産を維持したい、重量物や危険作業を減らしたい、品質のばらつきを減らしたい、記録負担を減らしたい、人を改善や教育へ振り向けたいなど、目的はさまざまです。同じ『省人化したい』でも、背景が異なれば選ぶ手段と評価指標も変わります。ここからは設備を考える前に、まず省力化の目的を整理します。例えば、同じ箱詰め工程でも、欠員が出るとラインが止まることを改善したい場合と、重量物の持ち上げを減らしたい場合とでは、必要な手段は異なります。生産、人、品質・安全、管理のうち、何を最も優先するのかを考えてください。人数削減は答えではなく、省力化によって得られる成果の一つとして捉えます。では、そもそも省力化によって目指す状態とは何か、設備導入との関係から確認していきます。

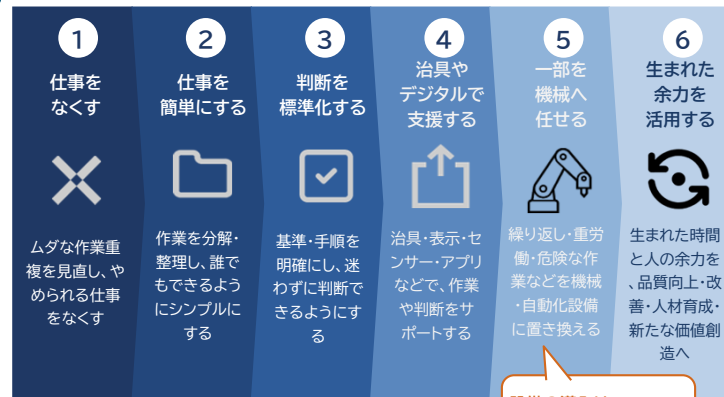
省力化の本質は、限られた人材で 安全かつ安定的に 生産できる状態をつくること

目指す姿：安全で安定した生産

- 安全な作業環境(リスク低減)
- 品質が安定し、不良・クレームを低減
- 限られた人材で安定的に生産
- ムダが減り、生産性が向上
- 働きやすく、やりがいのある職場に

現状：安全で安定した生産

- 人手不足・特定作業への依存
- 作業のばらつき・品質の不安定
- 判断の属人化・教育に時間がかかる
- ムダ・ムリ・ムラが多く残業や負担が発生
- ヒューマンエラー・安全リスク



設備の導入は、あくまで手段の一つ



POINT

現場の仕組みづくりと人の力を最大限に活かすことが、真の省力化につながる

設備を導入すること自体が、省力化の目的ではありません。人手不足、特定の人への依存、品質のばらつき、判断の属人化、残業や身体負担、安全上のリスクなどを解決し、限られた人材で安全かつ安定的に生産できる仕組みをつくることが目的です。そのためには、不要な仕事をなくす、手順や距離を簡単にする、判断基準を標準化する、治具やデジタルで支援する、繰り返しや危険な作業を機械へ任せるといった手段があります。そして、生まれた時間や人の余力を品質確認、改善活動、人材育成などへ振り向けるところまで考えます。省力化の対象は人ではなく、まず仕事の仕組みです。仕事をなくす、簡単にする、判断を標準化する、治具やデジタルで支援する、一部を機械へ任せるという選択肢は、必ず左から順番に実施するものではありません。現場の状況に応じて組み合わせます。例えば、供給位置を統一し、位置決め治具を使い、重量物の持ち上げだけを設備へ任せるといった考え方です。なお設備導入そのものを否定するのではなく、設備へ任せる前に仕事を見直すことが重要です。では、現場課題から成果へ進む流れの中で、設備導入がどこに位置付けられるかを見ます。

設備は主役ではなく、課題を成果へつなぐ選択肢の一つ

① 現場課題



・人手不足、負担が大きい
・ばらつき、ミスが多い
・生産性が上がらない
・品質や安全に不安がある

② 作業を見直す



作業の流れや方法を観察・分析し、ムリ・ムダ・ムラを洗い出す。

③ 手段を比較する



現状維持
今のやり方を続ける



作業改善
やり方や手順を工夫する



治具、デジタル支援
補助具やデジタルを活用する



設備導入
設備・機械を導入する
コスト・効果・リスク・実現性などを比較し、最適な手段を検討する。

④ 現場で使う



選んだ手段を現場に導入し、使い方を定着させる。
必要に応じてサポートや教育も行う。

⑤ 効果を確認する



成果を数値や現場の声で確認する。
うまくいかない点を見直し、次の改善につなげる。



POINT

目的は「成果を出すこと」
そのために、最適な手段を選び、現場で活かし、継続的に改善していくことが大切である

省力化の検討は、現場課題から設備選定へ直接進むものではありません。まず、人手不足、負担、ばらつき、停止、品質、安全といった現場課題を確認します。次に、作業の流れや方法を観察し、ムリ、ムダ、ムラを洗い出します。そのうえで、現状維持、作業改善、治具やデジタル支援、設備導入などを比較します。選んだ手段は、役割分担や教育、異常時対応を整え、現場で使える状態にする必要があります。最後に、人数だけでなく処理量、停止、品質、負担、安全がどう変わったかを確認します。設備は主役ではありません。主役は現場課題を解決して成果を出すことであり、設備はその途中にある選択肢の一つです。作業を見直さずに設備を選ぶと、必要のない動作まで設備仕様へ含める可能性があります。また、設備を導入した後も、使い方が定着しなければ期待した効果は出ません。導入前の比較、導入時の教育、導入後の効果確認までが一つの活動です。目的は設備を動かすことではなく、現場の成果を出すことです。では、その成果を何で捉えるのかを整理します。

どの成果を優先するかによって、選ぶ手段と評価指標は変わる



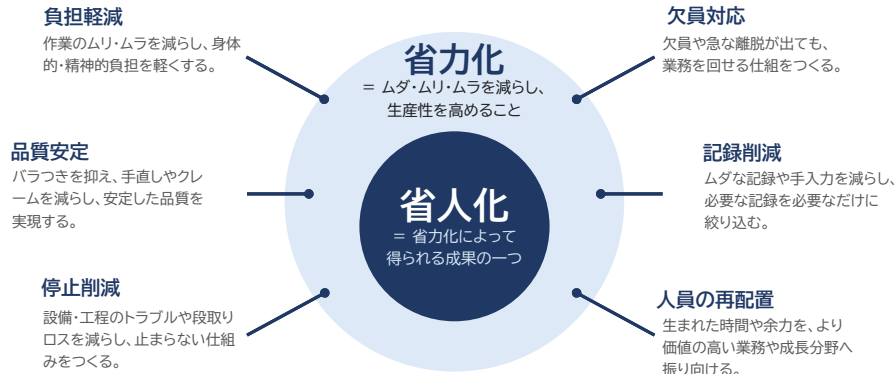
12

省力化の成果は、何人減らせたかだけでは測れません。成果は大きく四つに分けられます。一つ目は生産で、必要な生産能力の確保や欠員時の生産維持です。二つ目は品質・安全で、ばらつき、手直し、危険作業を減らすことです。三つ目は人で、配置人数の見直し、身体的負担、属人化の軽減です。四つ目は管理で、記録、確認、転記の削減や判断の標準化です。多くのテーマでは複数の成果を期待しますが、すべてを同じ優先度にとすると、手段を比較する基準が曖昧になります。今回の構想で最も重視する主目的を一つ仮置きし、それ以外は必須条件や副次効果として整理します。例えば、生産量を増やすことが主目的なら、一日の合格品数量や停止時間が重要になります。身体負担の軽減が主目的なら、重量、姿勢、反復回数、歩行距離が評価指標になります。品質安定が主目的なら、不合格率、手直し件数、判定差などを見ます。すべてを改善できれば理想的ですが、主目的が決まることで、案を比較するときに何を重く見るかが明確になります。先ほど仮置きした工程について、生産、品質・安全、人、管理のどれを最も重視するか考えてみてください。

配置人数が変わらなくても、負担・停止・手直しが減れば省力化の成果になる

省人化の定義

常時配置人数、応援者、残業時間を減らし、人員を別の仕事へ再配置できる状態。



POINT

まずは省力化に取り組み、ムダ・ムリ・ムラを減らすことが、持続的な成果(=省人化)につながる減らす仕事だけでなく、生まれた余力で「増やす仕事」も計画できるので、省力化の効果を、「何人減ったか」だけで終わらせないことが重要

前提として省力化とは、ムダ、ムリ、ムラを減らし、生産性や安定性を高めることです。負担が軽くなる、品質のばらつきや手直しが減る、停止や段取りロスが減る、欠員時にも生産を維持できる、記録や手入力が減る、人を改善や教育へ再配置できる。これらはすべて省力化の成果です。一方、省人化は、省力化によって得られる成果の一つです。ここでいう省人化とは、常時配置人数、応援者、残業時間を減らし、人員を別の仕事へ再配置できる状態を指します。設備を導入しても、補充、回収、監視、清掃、復旧のため同じ人数が必要なら、配置人数は変わりません。それでも負担や品質、停止時間が改善していれば成果があります。人数だけで評価せず、生まれた余力を何へ振り向けるかまで考えます。例えば、常時二名だった作業を一名で担当でき、もう一名を品質確認へ移せるなら省人化と再配置が成立します。一方で、設備を入れた結果、主作業は自動になっても、補充や回収のために担当者が張り付くのであれば、配置人数は変わりません。成果を人数だけで見れば『省人化できなかった』となりますが、身体負担や品質が改善している可能性があります。逆に、人数だけ減らして残った人の負担や残業が増えれば、持続的な省力化とは言えません。次に、『省人化したい』という言葉の背景を、箱詰め工程を例に掘り下げます。

何人減らしたいかを決める前に、なぜ配置人数を見直す必要があるのか明確にする



POINT

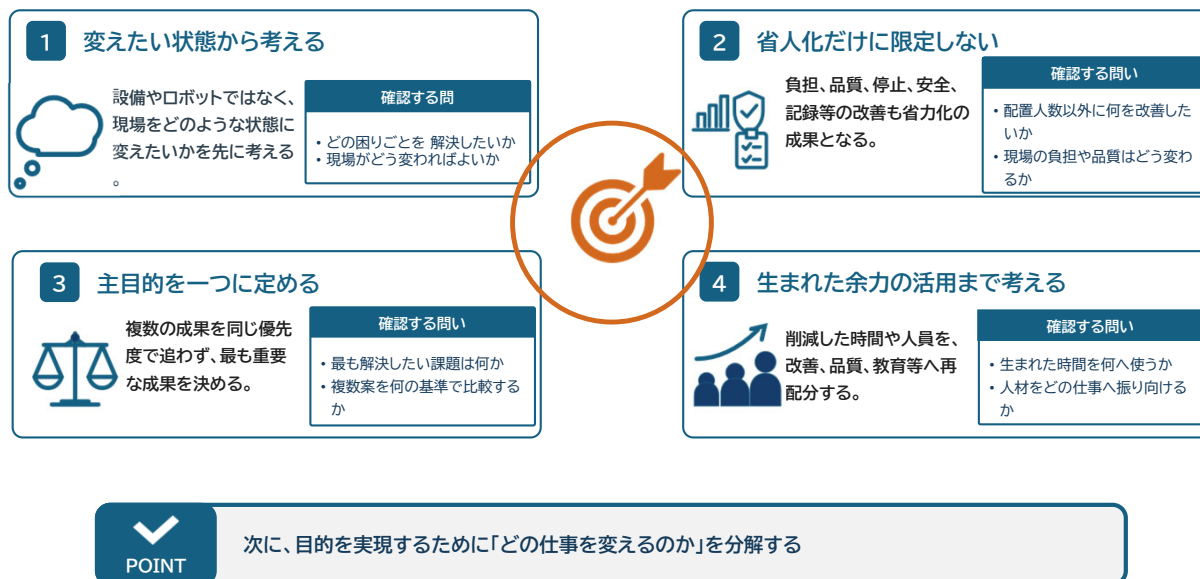
同じ「省人化」でも、背景が違えば選ぶ手段も変わる

『箱詰め工程を省人化したい』という相談を考えてみます。なぜ配置人数を見直したいのでしょうか。欠員が出ると生産を維持できないのであれば、欠員対応が目的です。繁忙期に製品が滞留するなら、生産能力の確保が目的です。重量物や高温環境が課題なら、作業負担の軽減が目的です。人によって速度や品質が異なるなら、作業の安定化が目的です。定常作業の人材を品質、改善、教育へ振り向けたいなら、人員の再配置が目的です。同じ『省人化』でも背景によって、作業改善、標準化、補助具、設備化など適切な手段が変わります。何人減らすかを決める前に、なぜ人数を見直したいのかを明確にします。複数の背景が同時に存在することは珍しくありません。ただし、最初の構想では最も優先するものを一つ置いてください。例えば、欠員対応が主目的なら、特定作業の完全自動化より、誰でも代替できる標準化や簡単な支援が効果的な場合があります。生産能力が主目的なら、対象工程ではなくボトルネック工程へ手を入れる必要があるかもしれません。負担軽減が主目的なら、持ち上げ補助や作業高さの変更だけで大きな効果を得られる可能性があります。皆さんの工程では、どの背景が最も近いでしょうか。複数ある場合でも、最も優先したいものを一つ選んでみてください。

目的を定める | 第 I 章のまとめ



省力化の出発点は「何を導入するか」ではなく、「なぜ変えるのか」を明確にすること



第 I 章を四つのポイントでまとめます。一つ目は、設備ではなく変えたい状態から考えることです。二つ目は、省人化だけに限定せず、負担、品質、停止、安全、記録等も成果として捉えることです。三つ目は、複数の成果の中から主目的を一つ仮置きすることです。主目的が、後で複数の手段を比較する中心的な基準になります。四つ目は、生まれた余力の活用まで考えることです。皆さんの自社テーマについて、欠員対応、生産能力、作業負担、品質安定、人員再配置のうち、現時点で最も近い主目的を一つ考えてください。目的を仮置きしたら、次に、その目的を実現するためにどの仕事を変えるのかを見ていきます。現時点では正式に決めなくて構いません。後で事実を確認した結果、主目的が変わることもあります。ただし、仮置きでも主目的があることで、次に見るべき作業と数値が明確になります。省力化の出発点は『何を導入するか』ではなく、『なぜ変えるのか』を明確にすることです。次の第 II 章では、工程を作業や動作へ分け、実際に変更すべき仕事を具体的に見ていきます。

Ⅱ 現場を作業単位で捉える



問い

どの工程の、どの作業を変えるのか



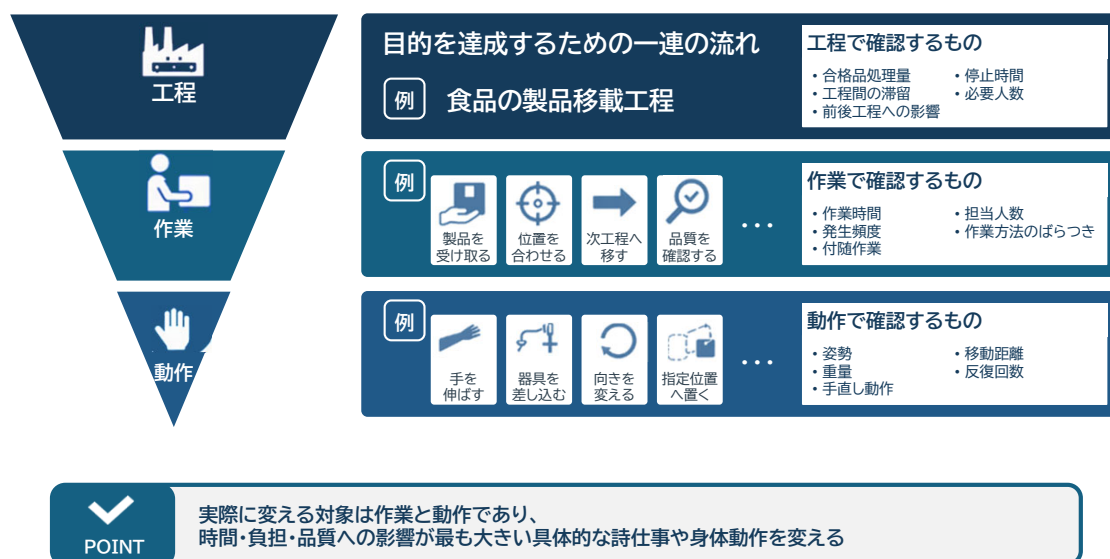
内容

工程名だけでなく、工程を構成する
主作業、付随作業、非定常作業を見る。工程名ではなく、**工程を構成する具体的な仕事を見る**

16

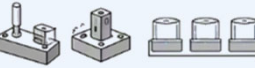
第Ⅰ章では『なぜ変えるのか』を考えました。ここからは、その目的を実現するために、どの仕事を変えるのかを考えます。『箱詰め工程を自動化したい』『計量工程を省人化したい』という工程単位のままでは対象が広すぎます。工程の中には、受取り、位置合わせ、供給、加工、品質確認、排出等の複数の仕事があり、補充、回収、清掃、切替、復旧もあります。第Ⅱ章では、工程を作業や動作へ分け、どの仕事時間が時間、負担、品質へ大きく影響しているかを確認します。中心となる問いは、『どの工程の、どの作業を変えるのか』です。第Ⅰ章で仮置きした目的を実現するには、工程のどこへ手を入れるかを考える必要があります。工程全体を一つの箱として見ると、目立つ主作業だけに注目しがちです。ここでは、通常運転中の作業だけでなく、補充、回収、切替、清掃、異常対応まで含めて分けます。まず、工程、作業、動作では、見るものと測るものがどのように違うのかを整理します。

改善対象は、時間・負担・品質に影響する具体的な仕事や身体動作である



工程、作業、動作では見る範囲が異なります。工程は目的を達成する一連の流れで、合格品処理量、滞留、前後工程への影響、停止時間、必要人数を確認します。作業は工程を構成する一つひとつの仕事で、作業時間、発生頻度、担当人数、付随作業、方法のばらつきを確認します。動作は、手を伸ばす、器具を差し込む、向きを変える、置くといった身体の動きで、姿勢、重量、手直し動作、移動距離、反復回数を確認します。工程名だけで考えると工程全体の設備化へ進みやすくなりますが、実際に時間や負担を生んでいるのは一部の作業や動作かもしれません。工程は成果を見る単位、作業と動作は改善対象を見つける単位です。例えば、移載工程の処理量が不足していると分かって、その原因が製品をすくう動作なのか、トレイの位置合わせなのか、空トレイの回収なのかによって対策は変わります。工程単位の数字は成果を把握するために必要ですが、改善対象を決めるには作業や動作まで下りる必要があります。一方で、動作だけを改善して工程全体の能力が変わらない場合もあります。大きな単位と小さな単位を行き来しながら確認してください。では、作業へ分けるとどのような改善方向が見えるかを見ます。

工程全体を設備化する前に、作業ごとに廃止・改善・支援・機械化を判断する

作業(例)	現場で見える課題	最初に考える手段
1 製品・資材を受け取る 	- 取りに行く - 置き直す - 待ち替える - 到着を待つ	- 置き場所の変更 - 搬送方法の見直し - 供給タイミングの調整 
2 位置を合わせる 	- 毎回合わせ直す - 向きが不規則 - 位置ずれが発生	- 位置決めガイド - 治具 - 供給状態の標準化 
3 製品を取り扱う 	- 付着 - 破損 - すくい直し - 製品ごとの処理時間差	- 器具の改善 - 製品供給方法の見直し - 保持方法の検証 
4 品質を確認する 	- 判定が人によって異なる - 見逃しがある - 確認に時間がかかる - 過剰排除がある	- 判定基準の明確化 - 確認位置の変更 - 人に残す判断の整理 
5 容器・資材を回収する 	- 歩行 - 待ち替え - 仮置き - 回収待ち	- レイアウト変更 - 回収位置の変更 - 単純な搬送機構 



POINT

「設備を入れやすい作業」ではなく、「課題への効果が高い手段」を選ぶ

工程を作業へ分けると、課題と手段が変わります。製品や資材を受け取る作業で、取りに行く、置き直す、待つことが課題なら、置き場所や搬送方法の見直しが考えられます。位置合わせが課題なら、ガイド、治具、前工程で供給状態をそろえる方法があります。製品の取扱いで付着や破損が起きるなら、器具、供給、保持方法を確認します。品質確認で判定差があるなら、検査装置の前に判定基準を明確にする必要があります。回収で歩行や持ち替えが多いなら、回収位置やレイアウトを見直します。作業を分ける目的は、設備化する場所を探すことではなく、最も単純に課題を解決できる場所を見つけることです。例えば、位置合わせのたびに人が微調整している場合、高性能なロボットで不規則な位置を認識する方法もありますが、前工程で製品位置をそろえる、ガイドを付ける、容器規格を統一する方が単純な場合があります。品質確認も同様で、判定基準が曖昧なまま検査装置を導入しても、何を検出すべきか決められません。設備を入れやすい作業ではなく、課題への効果が高い手段を選びます。ただし、現場で目立つ作業だけを見ていると、設備導入後に多くの仕事が残ります。

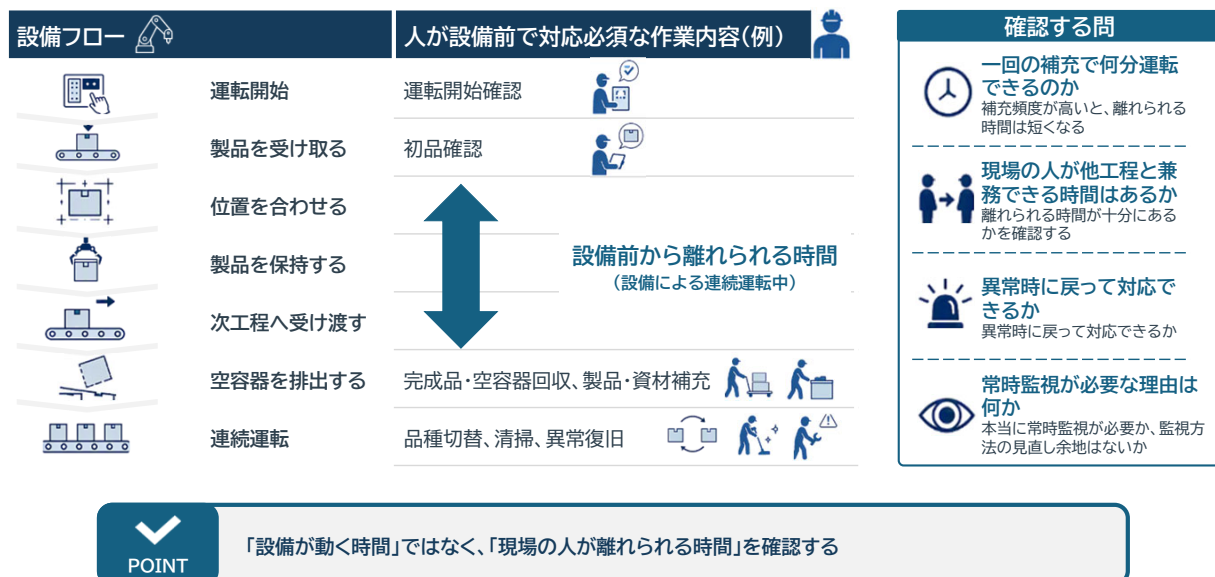
主作業だけを自動化しても、海面下の作業が残れば省力化効果は出にくい



19

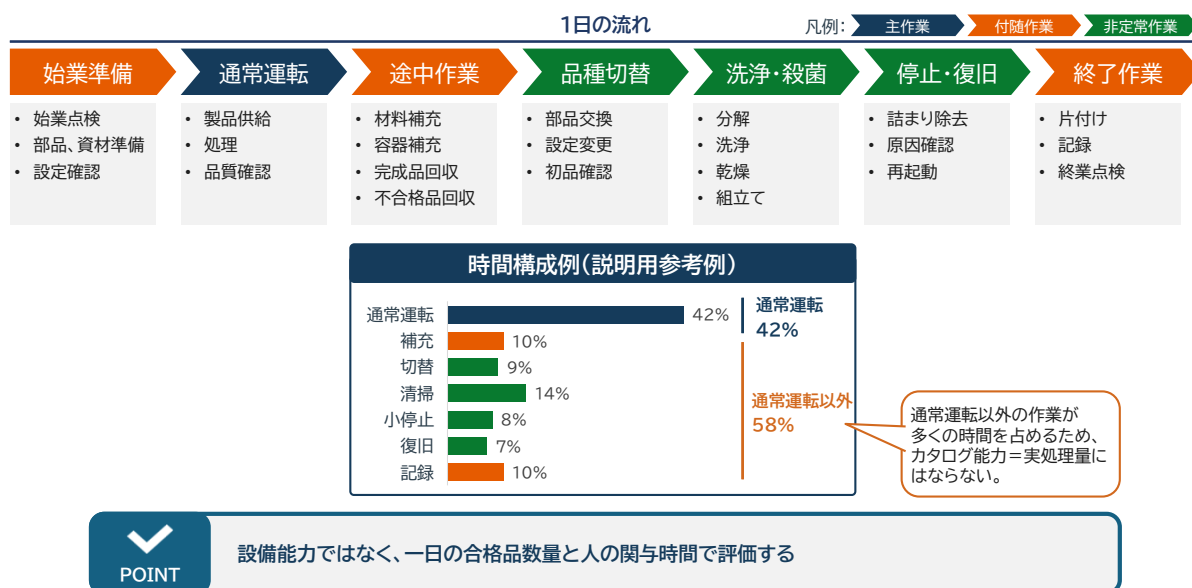
よくある氷山の例ですが、海面上に見えているのが、製品の位置決め、製品の取扱い、次工程への受渡し、品質確認といった主作業です。しかし、実際の作業時間には、海面下の上層として、製品や資材の補充、向き調整、不合格品回収、部品交換、完成品や空容器の回収、記録といった付随作業も含まれます。さらに、その下層には、品種切替、清掃・洗浄・殺菌、詰まり除去、異常原因の確認、復旧、再起動、初品確認など、毎回ではないものの時間と技能を要する非定常作業があります。主作業だけを自動化しても、補充や回収、復旧が頻繁なら、現場の人は設備前から離れられません。通常運転が速くても、切替や洗浄が長くなれば一日の処理量は増えません。省力化では、見える主作業より、導入後に残る仕事を先に確認します。付随作業や非定常作業は、頻度が低い、または複数の場所に分散しているため、実際より小さく見積もられやすい傾向があります。例えば、一回の補充は短くても、一日に何十回もあれば大きな時間になります。洗浄や切替が一日一回でも、複数人で長時間行えば運用負担は大きくなります。主作業だけの動画やサイクルタイムで設備を判断せず、一日の仕事を通して確認します。では、設備導入後に人が本当に別の仕事へ移れる状態とは何かを考えます。

設備化しても人の作業は残り、その分散の仕方が配置人数を決める



設備導入では処理能力や連続運転時間に注目しがちですが、省力化で確認したいのは、設備が何分動くかではなく、現場の人が何分間設備前から離れられるかです。設備が製品を受け取り、位置を合わせ、保持し、受け渡していても、人には運転開始確認、初品確認、材料や容器の補充、完成品回収、品種切替、清掃、異常復旧、再起動確認が残ります。60分動ける設備でも、10分ごとに補充が必要なら担当者は離れられません。一回の補充で何分運転できるか、他工程と兼務できる時間があるか、異常時に戻って対応できるか、常時監視が本当に必要かを確認します。分からない場合は、それが次に現場で測る情報です。常時監視が必要だと言われる場合も、その理由を分けます。製品がなくなることが心配なのか、回収容器が満杯になるのか、設備が異常を知らせないのか、品質判断が必要なのかによって対策は異なります。補充容量の拡大、満杯検知、警報、遠隔表示、品質確認の間隔見直しなどで常時待機を減らせるかもしれません。設備前から離れられる時間が分からなければ、実際の現場で補充間隔、回収間隔、異常頻度を測る必要があります。さらに、通常運転だけでなく始業から終業までの一日全体で考えます。

設備のカatalog能力が高くて、切替・洗浄・復旧等に時間がかかれば、1日の実処理量は増えない

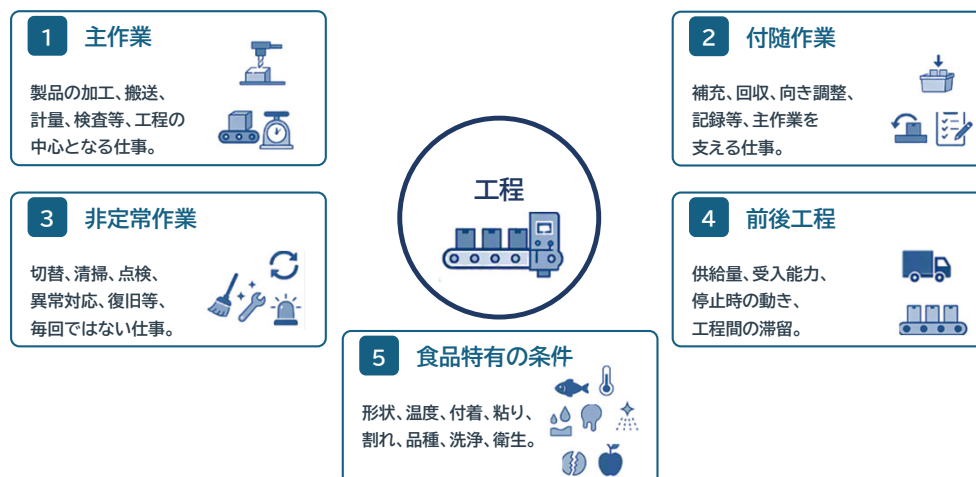


省力化の効果は、通常運転中の速度だけでは判断できません。一日には、始業点検、部品や資材の準備、設定確認があります。運転中には材料や容器の補充、完成品や不合格品の回収があります。品種切替では部品交換、設定変更、初品確認があり、食品工場では分解、洗浄、乾燥、再組立ても欠かせません。小停止、原因確認、復旧、再起動、終了時の片付け、記録、点検もあります。円グラフは説明用の参考例ですが、この例では通常運転が42%、補充、切替、清掃、小停止、復旧、記録といった通常運転以外が58%を占めています。このように、通常運転以外が一日の多くを占める場合があります。カatalog能力が高くて、切替、洗浄、停止、復旧が長ければ一日の合格品数量は増えません。設備能力ではなく、一日の合格品数量と人の関与時間で評価します。一日の合格品数量を見る際は、設備が動いている時間だけでなく、良品として次工程へ渡せた数量を確認します。高速化によって不良や手直しが増えれば、見かけの処理量は上がっても成果は上がりません。また、洗浄時間の増加や部品交換の複雑化が残業につながる場合もあります。この参考例の割合を自社へそのまま当てはめるのではなく、自社の一日を同じ区分で見てください。

現場を作業単位で考える | 第Ⅱ章のまとめ



工程名だけで判断せず、工程を構成する仕事と前後の繋がりで見る



作業を分けた後に、感覚ではなく事実を確認する

第Ⅱ章では、工程名だけで判断せず、工程を構成する仕事へ分けました。確認する視点は五つです。一つ目は加工、搬送、計量、検査等の主作業です。二つ目は補充、回収、向き調整、記録等の付随作業です。三つ目は切替、清掃、点検、異常対応、復旧等の非定常作業です。四つ目は供給量、受入能力、停止時の動き、工程間の滞留といった前後工程です。五つ目は形状、温度、付着、粘り、割れ、品種、洗浄、衛生といった食品特有の条件です。ここまでで見るべき仕事を分けました。次は、『大変』『足りない』『止まる』を人数、時間、回数、重量、品質等の数値と事実へ変えます。皆さんが選んだ工程について、主作業以外の仕事を一つ思い浮かべてください。補充でしょうか、回収でしょうか、記録でしょうか。次に、毎回ではない仕事を一つ考えてください。品種切替、洗浄、詰まり除去、復旧などです。そして、前後工程や食品特性がその仕事へどのように影響しているかを見ます。作業を分けた後に、感覚ではなく事実を確認します。次の第Ⅲ章では、現場の声を測定できる問いへ置き換えます。

Ⅲ 数値と事実から課題を見る



問い

現場で何がどの程度起きているのか



内容

人数、時間、停止、品質、負担を、
測定できる言葉へ変える。**現場の声を否定せず、判断できる事実へ置き換える**

23

第Ⅱ章で見るべき仕事を分けました。ここからは、その仕事について、実際に何がどの程度起きているのかを確認します。現場では『人が足りない』『この作業は大変』『設備がよく止まる』『品質が安定しない』という声が出ます。これらは重要な出発点ですが、そのままでは何を優先し、どの手段を選ぶか判断できません。第Ⅲ章では、いつ起きるか、一日に何回か、一回何分か、何人が関わるか、どの製品や条件で起きるかという測定可能な問いへ変えます。中心となる問いは、『現場で、何が、どの程度起きているのか』です。この章では精密な分析手法を覚えることが目的ではありません。まず、判断に必要な最小限の事実をそろえることが目的です。すべてを一度に測るのではなく、第Ⅰ章で定めた主目的と、第Ⅱ章で絞った対象作業に関係する情報から確認します。例えば、負担軽減が目的なら重量と回数、生産能力なら停止時間や滞留、配置人数なら介入時間を優先します。まず、現場でよく使われる言葉を、どのような問いへ置き換えるかを見ます。

「大変」「足りない」「止まる」は出発点であり、原因や手段を決めつけず、まず事実を確認

現場の声	測定できる問い
人が足りない 	• いつ不足するか • どの作業で不足するか • 通常時と繁忙時で何人必要か • 応援が必要な時間は何分か
作業が大変 	• 扱う重量は何kgか • 1日に何回持ち上げるか • 無理な姿勢は何分続くか • 歩行、運搬距離は何mか
設備が止まる 	• 1日に何回止まるか • 1回当たり何分止まるか • どの製品、条件で止まるか • 復旧に何人必要か
品質が不安定 	• 何が不合格となるか • どの条件で発生するか • 不合格率は何%か • 手直し、廃棄は何件か
切替が長い 	• 分解、洗浄、設定のどこに時間を 使うか • 交換部品はいくつあるか • 誰が行うか • 製品ごとに時間は異なるか

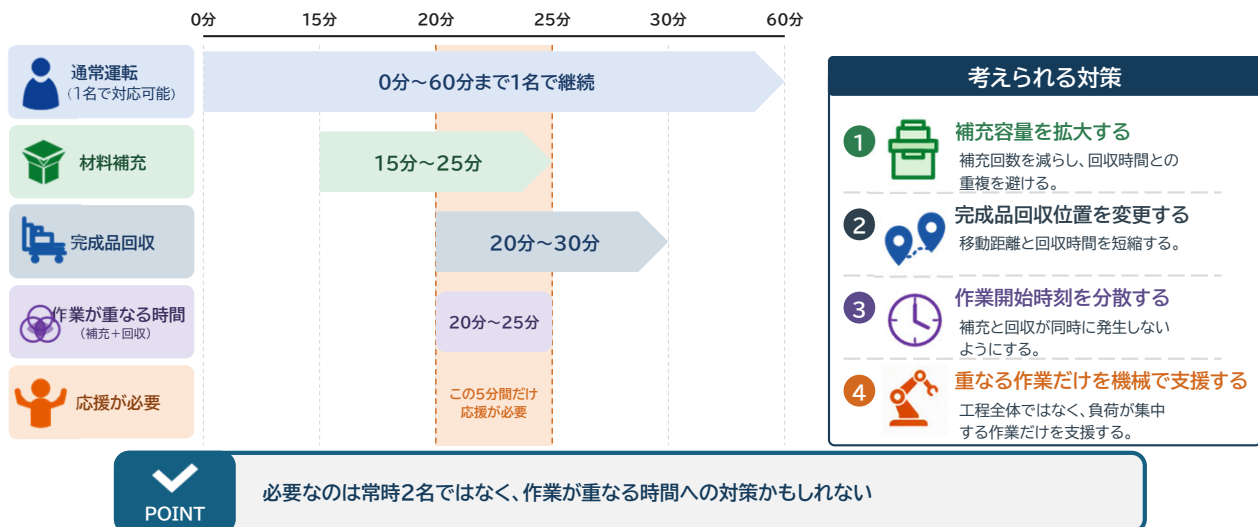
24

現場の声をそのまま原因や対策として扱わず、測定できる問いへ変えます。『人が足りない』なら、いつ、どの作業で不足するのか、通常時と繁忙時で何人か、応援が必要なのは何分かを確認します。『作業が大変』なら、重量、回数、無理な姿勢の時間、歩行・運搬距離を確認します。『設備が止まる』なら、回数、一回当たりの時間、製品や条件、復旧人数を確認します。『品質が不安定』なら、不合格の定義、発生条件、不合格率、手直しや廃棄を確認します。『切替が長い』なら、分解、洗浄、設定のどこに時間を使うか、交換部品はいくつあるか、誰が行うか、製品ごとに時間が異なるかを確認します。困りごととは結論ではなく、現場確認を始める入口です。現場の声と数値は対立するものではありません。現場の声があるからこそ、どこを測るべきかが分かります。ただし、『人が足りないから自動化する』『設備が止まるから新設備へ替える』と、課題から手段へ直接飛ばないようにします。まず、その声が発生する場面、頻度、時間、条件を確認します。この段階で原因を決める必要はありません。困りごとを測定できる問いへ変えることが重要です。では、『人が足りない』を時間軸へ分けてみます。

「人が足りない」を分解する

常時不足か、補充・回収・異常対応が重なる時間だけ不足するかで、対策は異なる

状況設定 通常運転は1名で対応可能。ただし、材料補充と完成品回収が**重なる時間だけ**、応援者が必要。

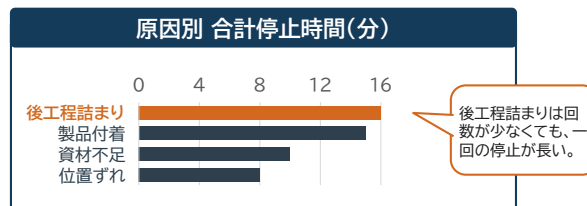
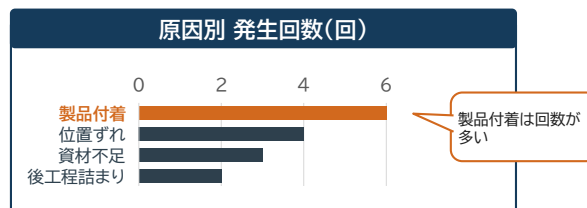


この例では通常運転は一人に対応できますが、15分から25分に材料補充があり、20分から30分に完成品回収が発生するため、20分から25分の5分間だけ作業が重なります。現場では『二人必要』とを感じるかもしれませんが、常時二人が必要なのではありません。この違いによって対策が変わります。補充容量を増やして回数を減らす、回収位置を近くして時間を短くする、開始時刻をずらして重なりを避ける、それでも難しければ重なる作業だけを機械や補助具で支援する方法があります。重要なのは、人手が必要になる時間と作業の重なりを確認することです。皆さんの工程は常時不足でしょうか。それとも補充、回収、切替、異常対応が重なる時間だけでしょうか。なお、この5分間が短いから問題が小さいという意味ではありません。5分の重なりによってラインが停止する、安全確認ができない、製品品質へ影響するのであれば対策が必要です。重要なのは、問題の範囲を正しく捉えることです。常時二名の設備を導入するのか、補充量を変えるのか、回収動線を短くするのかでは、費用も運用も大きく異なります。同じように、『設備が止まる』という言葉も、回数と時間に分けて見ます。

「設備が止まる」を定量化する

発生回数が多い原因と、合計停止時間が長い原因は同じとは限らない

停止ログ例					
時刻	停止箇所	原因	停止時間	復旧人数	処置
10:15	対象工程	製品付着	3分	1名	手作業で除去
11:40	後工程	製品詰まり	8分	2名	製品を回収
13:05	対象工程	位置ずれ	2分	1名	再位置決め
15:20	供給工程	資材不足	5分	1名	資材を補充



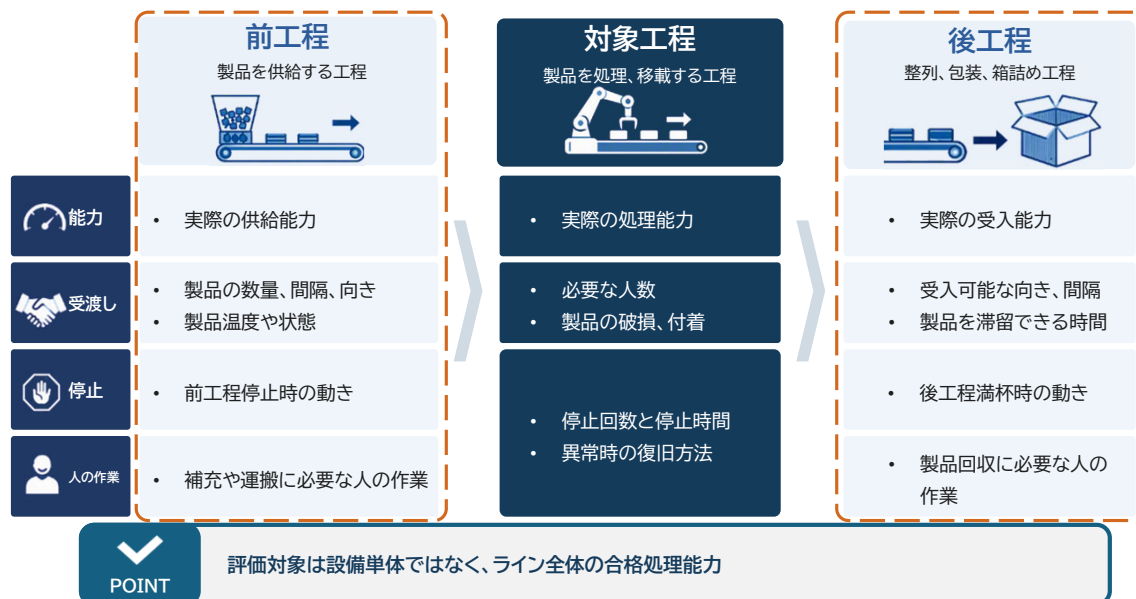
POINT

停止ログは、改善の優先順位を決めるための証拠になる

設備停止も『よく止まる』という印象だけでは優先順位を決められません。停止時刻、場所、原因、停止時間、復旧人数、処置を記録します。こちらの例では、製品付着、後工程詰まり、位置ずれ、資材不足を記録しています。ここで重要なのは発生回数と合計停止時間を分けることです。製品付着は一回が短くても回数が多く、担当者が頻繁に戻る原因になるかもしれません。後工程詰まりは回数が少なくても一回が長く、複数人の復旧が必要かもしれません。介入回数を減らすなら付着、生産能力を上げるなら詰まりを優先するなど、主目的で優先順位は変わります。停止ログは、現場の印象を否定するのではなく、改善の優先順位を決める証拠です。さらに、復旧人数と品質への影響も確認します。停止時間が短くても、毎回二名が呼ばれるなら人の関与時間は大きくなります。停止中に製品が温度変化したり、廃棄が発生したりする場合は、時間だけでなく品質損失も評価します。左のグラフは回数、右は合計時間です。同じ原因が一位になるとは限りません。この記録を数日、できれば異なる品種や稼働条件で取り、優先順位を考えます。また、停止した場所が対象工程とは限らないため、前後工程も確認します。

部分最適の落とし穴①

対象工程だけを速くしても、前後工程が対応できなければライン全体の処理量は増えない



対象工程だけを見ると部分最適になることがあります。前工程では、実際の供給能力、製品の向きや間隔、温度や表面状態、停止時の動きを確認します。対象工程では、合格品処理能力、必要人数、破損や付着、停止回数と復旧方法を確認します。後工程では、実際の受入能力、受入可能な向きや間隔、一時滞留の可否、満杯時の停止方法を確認します。また、補充、運搬、回収に人がどの程度関与するかも見ます。評価する対象は導入設備の処理速度ではありません。前工程から後工程までを通じた、ライン全体の合格品処理能力です。対象工程の能力ではなく、ラインの最も弱い接点を確認します。例えば、対象工程で詰まりが起きているように見えても、前工程からの供給間隔が不規則であることや、後工程の受入能力が不足していることが原因かもしれません。対象設備だけを改善すると、別の場所へ滞留が移る可能性があります。能力だけでなく、製品状態、停止信号、人の作業を一緒に見ます。次に、対象工程だけを高速化した数値例で確認します。

部分最適の落とし穴②

対象工程だけを速くしても、前後工程が対応できなければライン全体の処理量は増えない



POINT

滞留することにより「製品が詰まる、温度変化、乾燥・変形、手直しが発生、人手による回収」等の品質低下・余計な工数がかかるという悪影響が生じる可能性もある

例えば、改善前の能力が、前工程が毎分240個、対象工程が毎分240個、後工程が毎分250個であれば、ライン全体は最も小さい毎分240個です。対象工程へ高性能設備を導入し毎分300個へ、25%上げて、前工程からは240個しか供給されず、後工程は250個しか受け取れません。ライン全体は240個のままです。増やした毎分60個の能力は使いきれません。対象設備は速くなりましたが、合格品処理量は増えていません。さらに、後工程の前に製品が滞留し、詰まり、温度変化、乾燥、変形、手直し、現場の人による回収が発生する可能性があります。高速な設備が必ず生産性向上になるわけではありません。最も速い工程ではなく、最も遅い工程や接点がライン全体の能力を決めます。この例では対象工程の余裕が増えたこと自体には意味があります。将来、前工程や後工程も改善する計画があるなら、300個の能力が必要になる可能性もあります。ただし、現在のライン能力が240個のままなのに、対象設備だけの能力向上を成果として扱うことはできません。何を目標として設備能力を上げるのか、将来条件を含めて確認する必要があります。また、前後工程との接続は能力や製品の受渡しだけではありません。

前後工程との接点は、製品だけではない

停止時の安全と品質を守るためには、製品だけでなく、設備・情報、現場の人の作業も丁寧に引き継ぐ必要がある



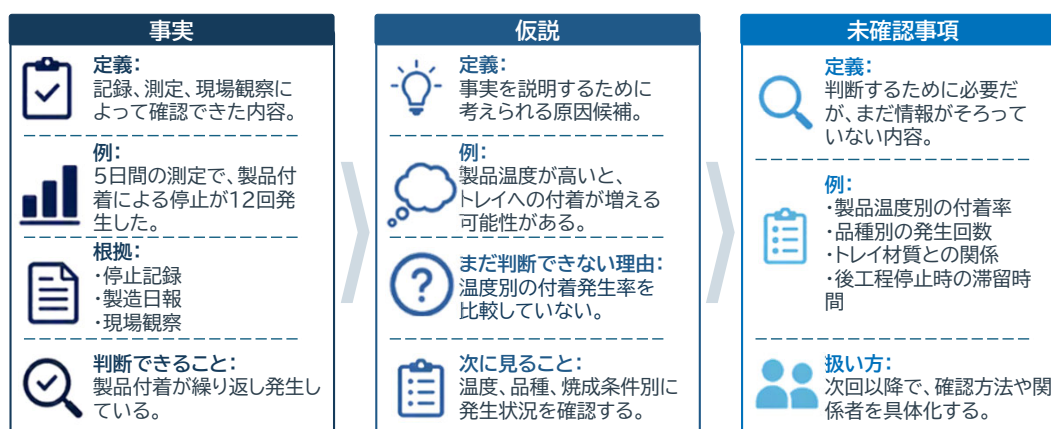
POINT

停止時の処理方法が未定の場合、設備間の連携で新たな詰まりや品質問題が生じる

前後工程との接点には三つあります。一つ目は製品の受渡しで、数量、向き、間隔、高さ、幅、温度、表面状態、重なり、付着を確認します。二つ目は設備・情報の受渡しで、製品到着信号、満杯信号、停止信号、一時滞留、再起動条件、異常警報をどのように伝えるかを確認します。三つ目は現場の人の対応で、補充、回収、品質確認、詰まり除去、復旧、再起動確認があります。後工程が止まったときに対象設備だけが動けば、詰まりや品質変化が起きます。すべてを止めれば、設備内に残った製品をどう扱うかが問題になります。接続とは製品を渡せることだけではなく、停止時にも食品安全、製品品質、労働安全を守れることです。信号がなくても人の声や目視で連携している現場があります。その運用が悪いという意味ではありませんが、自動化によって人が離れるなら、これまで人が担っていた連絡や判断を別の仕組みに置き換える必要があります。後工程満杯を誰が気付き、どの設備を止め、滞留品をどう扱い、誰が再開を判断するかまで考えます。ここまで数値や記録を見てきましたが、確認できたことと原因として考えていることを混同しないことも重要です。

事実・仮説・未確認事項を分ける

事実は判断材料、仮説は検証対象、未確認事項は次に揃える情報



POINT

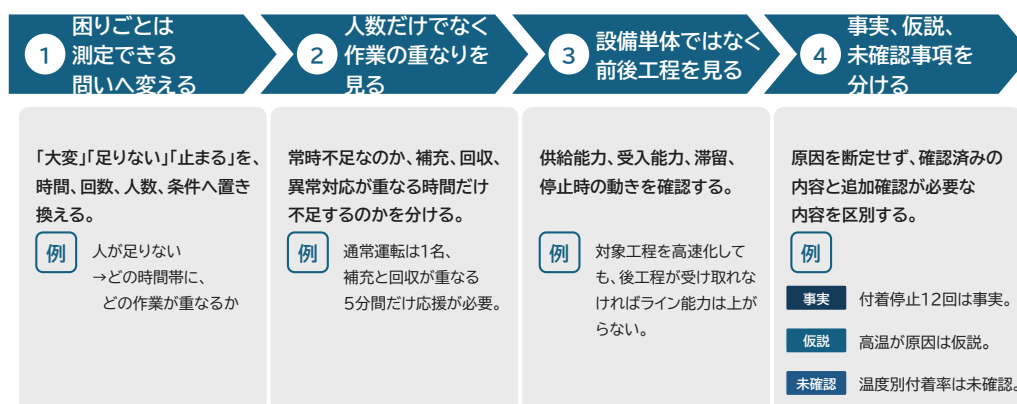
原因を決めつけず、確認できたことと未確認のことを分ける

現場課題を整理するときは、事実、仮説、未確認事項を分けます。事実は、記録、測定、観察で確認できた内容です。例えば、5日間で製品付着による停止が12回発生したことです。ここから言えるのは、付着停止が繰り返し起きていることまでです。『製品温度が高いとトレイへの付着が増えるのではないかな』は仮説です。可能性のある原因ですが、温度別の付着率を比較していなければ事実ではありません。温度別付着率、品種別発生回数、トレイ材質との関係、後工程停止時の滞留時間などは未確認事項です。仮説は間違いではなく、次に検証する原因候補です。事実は判断材料、仮説は検証対象、未確認事項は次にそろえる情報として、原因を早く決めつけないようにします。現場経験に基づく仮説は非常に重要です。経験者の気付きがなければ、測定する項目も決められません。ただし、仮説のまま高額な対策へ進むのではなく、温度、品種、時間帯、作業者、材料ロットなど、仮説を確認できる条件を決めます。確認した結果、仮説が合わなければ別の原因候補へ進みます。未確認事項は『分からない』で止めず、誰が、どの方法で、いつ確認するかへつなげます。

数字と事実から課題を見る | 第Ⅲ章のまとめ



困りごとを数値と事実に変えると、改善の優先順位と確認すべき情報が見える



事実が揃って初めて、手段を比べる基準ができる

第Ⅲ章を四つのポイントでまとめます。一つ目は、『大変』『足りない』『止まる』を、時間、回数、人数、重量、条件へ置き換えることです。二つ目は、必要人数だけでなく、補充、回収、切替、異常対応が重なる時間を見ることです。三つ目は、設備単体ではなく、前後工程の供給、受入れ、滞留、停止時の動き、人の対応を見ることです。四つ目は、事実、仮説、未確認事項を分けることです。皆さんの自社テーマについて、次に確認する数値や事実を一つ仮置きしてください。人数、作業時間、発生回数、停止時間、不合格率、重量、移動距離など、主目的と対象作業に最も関係する事実から確認します。事実がそろって初めて、手段を比較する基準ができます。すべての情報をそろえてから進む必要はありません。主目的に関係する事実が何かを決め、優先して確認します。例えば、配置人数の見直しが目的なら、設備の最高速度より、人が介入する回数と時間の方が重要です。品質安定が目的なら、不合格の定義と発生条件が先です。次の第Ⅳ章では、ここまで整理した目的、対象作業、数値と事実をもとに、作業改善、治具、デジタル、部分機械化、全体自動化等の手段を比較します。

IV

省力化手段を比較する



問い

改善、治具、デジタル化、機械化から
何を学ぶか

内容

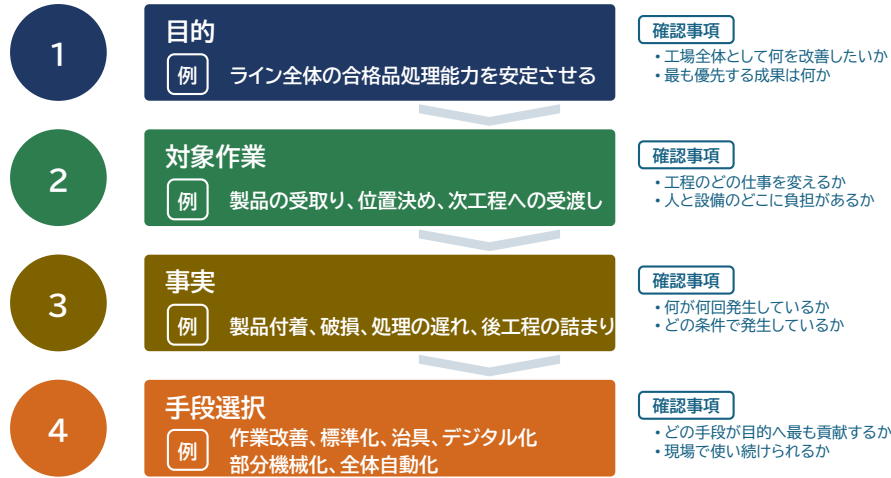
設備の大きさではなく、改題と現場に
適した方向性を比較する。

大規模な設備を選ぶのではなく、課題に必要な手段を選択する

32

ここまで、省力化の目的、変更する作業、現場の数値と事実を整理しました。ここからは、それらをもとに手段を比較します。大規模な設備を選ぶことが目的ではありません。作業をなくす、簡単にする、治具やデジタルで支援する、一部を機械へ任せる、工程全体を自動化するなど、複数の方向を比較します。中心となる問いは、『どの方法が、自社の課題と現場に最も適しているか』です。設備の性能や価格の前に、どの程度の手段が本当に必要なのかを考えます。この章では、特定の設備を選定したり、投資採否を決めたりするところまでは行いません。現時点でどの方向を比較すべきか、その方向を判断するために何を確認すべきかを整理します。作業改善と設備導入を対立させるのではなく、課題に応じて組み合わせます。まず、『何ができる設備か』ではなく、目的、作業、事実から手段へ進む流れを確認します。

「何ができる設備か」ではなく、「課題に何が必要か」から考える

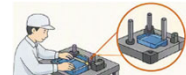


POINT

目的や事実に関係しない機能を設備へ盛り込まない

省力化の手段は設備カタログから選ぶのではなく、目的、対象作業、事実から考えます。例えば、目的がライン全体の合格品処理能力の安定で、対象作業が製品の受取り、位置決め、受渡しであり、事実として付着、破損、遅れ、後工程詰まりが確認されているなら、その課題へ必要な手段を考えます。作業改善か、標準化や治具か、デジタル支援か、部分機械化か、前後工程を含む自動化かを比較します。『何ができる設備か』ではなく、『自社の課題に何が必要か』から考えます。目的や確認した事実に結び付かない機能は、設備仕様へ安易に加えないようにします。例えば、製品付着が事実として確認されている場合でも、原因が供給温度なのか、接触材質なのか、置き方なのかによって必要な手段は変わります。目的が配置人数の見直しであれば、付着を減らすだけで人が離れられるのかも確認します。このように、一つの事実だけで設備を決めず、目的と対象作業とのつながりを見ます。では、設備導入を含む省力化手段を四つの方向で整理します。

大規模な自動化ほど優れている訳ではなく、課題に合う方法を比較する

	① なくす	② 簡単にする	③ 支援する	④ 機械へ任せる
考え方	目的や価値を生まない仕事をやめる	作業の手順、距離、判断を簡単にする	人が行う作業を、道具や情報で軽減する	繰り返し、重量物、危険作業等を設備へ任せる
方法	- 廃止 - 重複確認の削減 - 不要な運搬の削減 - 統合	- 順序変更 - 標準化 - 単純化 - レイアウト変更	- 治具 - からくり - 持ち上げ補助 - デジタル表示 - 記録の自動化	- 部分機械化 - 専用設備 - ロボット - 自動搬送 - 自動検査
食品工場での例	同じ内容を紙とシステムへ二重入力する作業をなくす 	製品の置き場と向きを統一し、毎回の位置合わせをなくす 	位置決め治具で、製品の向きと置き場所をそろえる 	繰り返しの移載作業だけを設備化する 



POINT

課題を最も単純に解決できる手段を選ぶことが重要
必ずしも左から右の順に実施するものではない
複数手段を同時に組み合わせて取り組むことも有効になる

省力化の方向は四つに整理できます。一つ目は、目的や価値を生まない仕事、重複確認、不要な運搬、二重入力等をなくすことです。二つ目は、順序、置き場所、距離、判断、手順を見直し、仕事を簡単にすることです。三つ目は、治具、からくり、持ち上げ補助、デジタル表示、記録の自動化等で人の作業を支援することです。四つ目は、繰り返し、重量物、危険作業などを機械へ任せることです。左から順番にすべて実施する必要はなく、複数を組み合わせても構いません。機械化が最も優れた方法という意味でもありません。課題を最も単純に解決でき、現場で使い続けられる方法を選びます。食品工場では、複数手段の組合せが特に重要です。例えば、容器の向きを統一し、位置決め治具を追加し、最後の繰り返し移載だけを機械へ任せる方法があります。すべての製品ばらつきを高度な設備で吸収しようとするより、前工程でばらつきを小さくしてから機械化する方が安定する場合があります。左から右へ進むほど優れているわけではなく、自社の目的を達成できるところで止めることも適切です。現在の仕事をそのまま自動化すると何が起きるかを次に見ます。

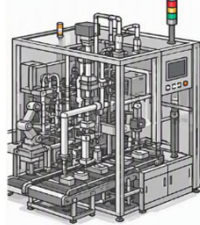
不要な作業を、自動化設備の仕様に入れない

仕事を見直してから設備化すると、設備を小さく、単純に、使いやすくなる

× 現在の仕事をそのまま自動化

設備へ盛り込む作業

- ・ 製品の位置合わせ
- ・ 向き調整
- ・ 品質判定
- ・ 製品移載
- ・ 不合格品の排出
- ・ 空容器の回収



発生しやすい問題

- ! 設備が大型化する
- ! 機構が複雑になる
- ! 設備価格が高くなる
- ! 洗浄箇所が増える
- ! 異常復旧が難しくなる
- ! 品種変更へ対応しにくい

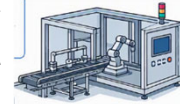
○ 仕事を見直してから設備化

先に見直すこと

- ・ 向き調整が本当に必要か
- ・ 前工程で位置をそろえられるか
- ・ 品質判断を人に残せないか
- ・ 移載と回収を分けられるか
- ・ 容器規格を統一できないか

設備へ任せる作業

- ・ 標準位置からの製品保持
- ・ 繰返しの移載
- ・ 決められた位置への排出



期待する効果

- ✓ 設備を単純化できる
- ✓ 設備を適正規模にできる
- ✓ 洗浄、点検がしやすい
- ✓ 異常復旧がしやすい
- ✓ 現場で使い続けやすい



POINT

無駄な作業を、速く自動化しない

現在の仕事をそのまま自動化すると、設備が複雑になります。位置合わせ、向き調整、品質判定、移載、不合格品排出、空容器回収など、人が行うすべてを一台へ盛り込めば、設備は大型化し、価格、洗浄箇所、復旧難易度、品種対応の負担が増えます。そこで、向き調整は本当に必要か、前工程で位置をそろえられるか、最終判断を人に残せないか、移載と回収を分けられないか、容器規格を統一できないかを先に見直します。その結果、設備へ任せる仕事を、標準位置からの製品保持、繰返しの移載、決められた位置への排出へ絞れる可能性があります。無駄な作業を速く自動化するのではなく、仕事を見直してから設備化します。設備を単純にすることは、価格を下げるためだけではありません。製品接触部や部品数が減れば、洗浄、点検、品種切替、異常復旧もしやすくなります。現場の人が仕組みを理解しやすく、保全しやすいことは、導入後の定着に直結します。一方で、人へ残す品質判断や異常対応が多すぎれば省人効果は限定的になります。そこで、設備に何を任せ、人に何を残すかを明確にします。

繰り返し動作は設備へ任せ、複雑な判断と異常対応は現場の人に残す選択肢もある

工程	担当	内容	確認する問
 製品到着	現場の人と設備	製品が所定位置へ到着したことを確認する	 設備化後も常時監視が必要か
 位置決め	設備	製品や容器の位置を一定にそろえる	 現場の人が他工程と兼務できるか
 製品認識	設備	センサーや画像で製品の有無、位置を確認する	 補充・回収は何分ごとに発生するか
 保持	設備	製品を保持し、次工程の指定位置へ移す 人の介入ポイント	 不合格判断を設備へ任せる必要があるか
 初品確認	現場の人	品種切替後の最初の製品を確認する	 設備停止時に安全に復旧できるか
 不合格判定	現場の人	設備で判断しにくい品質を最終確認する	
 清掃・異常復旧	現場の人	製品残留、詰まり、部品のずれを確認し、設備を復旧する	

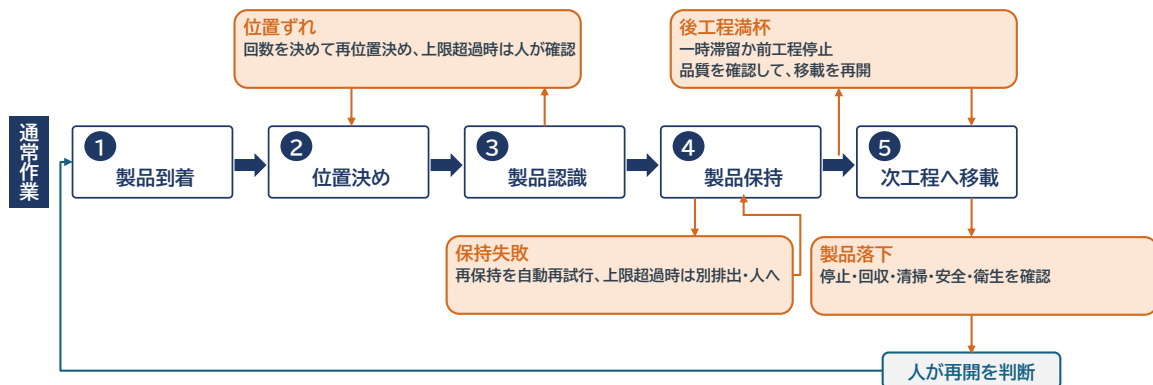


POINT

部分機械化では、設備化する範囲より「人が残る範囲」を先に確認する

部分機械化では、負担やばらつきが大きく、設備が安定して繰り返しやすい仕事だけを任せます。この例では、位置決め、製品認識、保持、移載を設備へ任せ、初品確認、不合格品の最終判断、清掃、異常復旧は人へ残しています。重要なのは設備化する範囲だけではなく、人に何が残るかです。設備が移載しても常時監視が必要なら配置人数は変わりません。補充が頻繁なら他工程と兼務できません。不合格判断や復旧が多ければ担当者は設備付近に残ります。設備前から離れられるか、補充や回収は何分ごとか、品質判断をどこまで任せるか、異常時に安全に復旧できるかを確認します。人に残す仕事が明確で無理なく安全に運用できることが重要です。人へ残す仕事があることは、自動化の失敗ではありません。人は、未知の変化や複雑な品質判断へ柔軟に対応できます。設備は、条件が定まった繰り返し動作を安定して実施できます。それぞれの強みを生かして役割を分けます。ただし、人へ残す仕事が頻繁すぎる、危険である、特定の熟練者しかできない場合は、役割分担を見直します。さらに、通常時だけでなく、失敗や停止が起きた場合の役割を確認します。

再試行の回数、人へ切り替える条件、安全に再開する基準を決める



自動対応で戻れる範囲と人が対応する条件

- ・ 再試行や一時滞留を許す条件を決める
- ・ 製品の品質と、安全・衛生を確認して再開する



POINT

正常時のみならず、失敗・異常発生時の動きと復旧方法を確認する

自動化設備の説明では、製品到着、位置決め、認識、保持、移載という正常フローが中心になります。しかし、現場では保持失敗、製品落下、後工程満杯、位置ずれ、品種切替、洗浄が起きます。保持失敗時に再保持するのか、別排出するのか、人を呼ぶのかを決めます。落下時には停止、回収、清掃、安全・衛生確認、再起動が必要です。後工程満杯時には一時滞留か前工程停止かを決めます。位置ずれでは自動再試行の回数と人へ切り替える条件を決めます。自動化で難しいのは正常動作を一回行うことではありません。異常時にどこまで自動対応し、どこから人へ切り替え、安全に復旧するかです。正常時の動画だけでなく、失敗したときの動きと復旧方法を確認します。例えば、保持失敗を三回まで自動再試行するのか、一回で別排出するのかによって処理能力と品質への影響が変わります。製品落下後にそのまま再開すれば、異物や衛生上の問題が生じる可能性があります。後工程停止中に滞留した製品が品質基準を満たすかも確認が必要です。正常フローを描くだけでなく、代表的な異常ごとに、検知、設備動作、製品処理、人の対応、再開判断までつなげます。ここまでの視点を使って複数案を比較します。

- ・設備の大きさではなく、自社の課題・食品特性・運用への適合性で判断する

案詳細	段階的に検討する			
	案A:作業改善	案B 治具・支援	案C 部分機械化	案D 全体自動化
主目的への効果	作業手順、置き場、レイアウト、役割分担を見直す。	位置決め治具、補助具、からくり、デジタル表示を使う。	繰返し、重量物、ばらつきが大きい作業だけを設備化する。	供給、処理、移載、排出等を連動させる。
初期費用	小:投資はほとんど不要。	小～中:治具や補助具の製作が中心。	中:設備の範囲により費用が発生。	大:設備・制御・周辺含め高額。
食品ばらつきへの対応	人が柔軟に対応:現場の判断で柔軟に吸収。	一定範囲で対応:治具・支援の調整範囲で対応。	条件整理が必要:ばらつき条件の整理・標準化が必要。	事前検証が重要:幅広いばらつきに事前検証が必要。
洗浄・品種切替	現在と同程度:手順・時間は大きく変わらない。	追加部品を確認:治具・補助具の追加部品を確認。	分解箇所を確認:分解・アクセス・清掃性を確認。	設備全体の洗浄設計が必要:CIP/SIPやアクセス設計が必要。
現場の人に残る作業	多い:多くの作業が現場に残る。	多い:人の作業が中心で支援が主。	一部:監視・段取り・補助が中心に。	少なくなる可能性:ただし補充、清掃、復旧は残る。
技術・運用リスク	低い:新しい技術や仕組みは少ない。	低～中:治具・表示の不具合リスク。	中:設備トラブルや条件ずれのリスク。	高い:複雑な設備・制御のリスクが高い。
次に確認する方法	現場試行:小さく試して効果を確認。	治具試作:治具・補助具を試作して検証。	要素試験:ユニット単位で試験して検証。	ライン全体の検証:ライン全体で検証して確認。

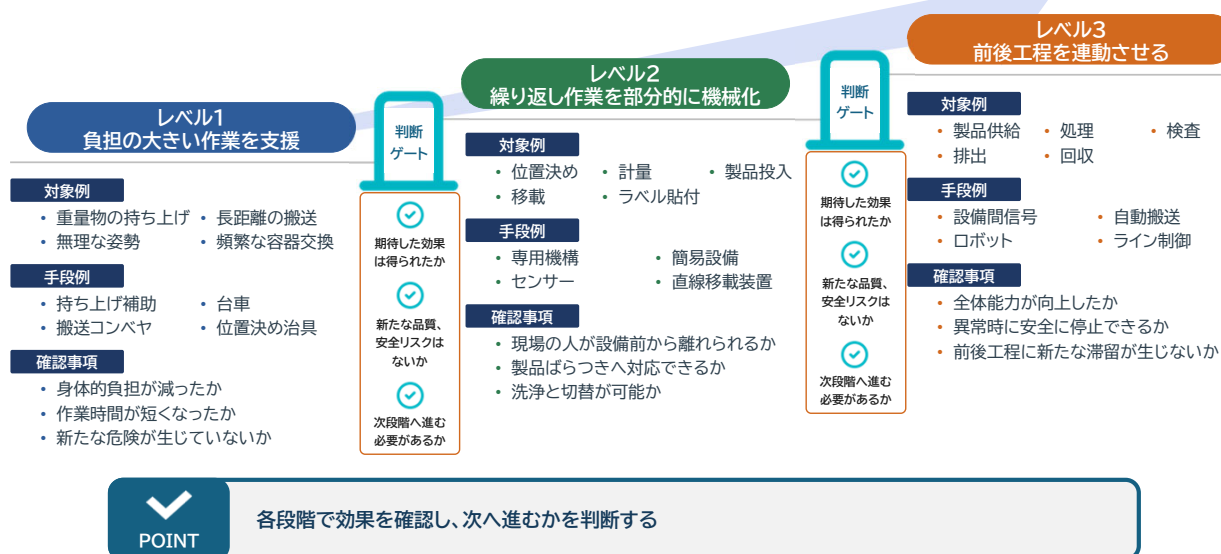


POINT

まずは作業改善でムリ・ムダ・ムラを減らし、治具・支援で作業の安定化を図る
そして部分機械化から全体自動化へと段階的に検討し、生産性・品質の向上と省人化につなげる
なおいずれの案も、法令遵守・食品安全・製品品質・労働安全の確保を前提とする

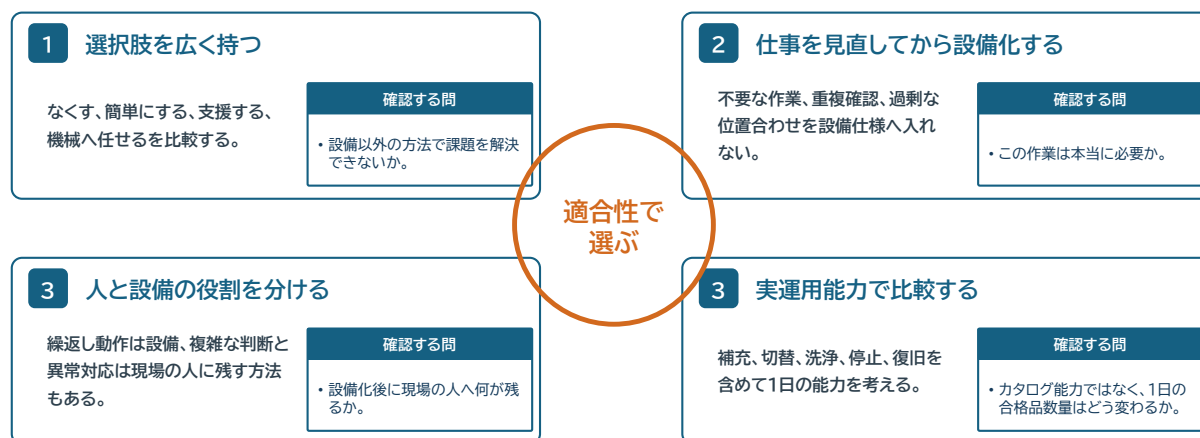
作業改善、治具・支援、部分機械化、全体自動化を同じ評価軸で比較します。まず、主目的への効果を確認します。次に、形状、温度、付着、柔らかさ、向きといった食品のばらつきへどこまで対応できるかを見ます。三つ目に、補充、切替、清掃、点検、異常復旧など、現場の人に残る作業を確認します。四つ目に、次の確認方法を考えます。作業改善なら現場試行、治具なら試作、部分機械化なら要素試験、全体自動化なら前後工程を含む検証です。初期費用、洗浄・品種切替、技術・運用リスクも比較しますが、法令遵守、食品安全、製品品質、労働安全の確保はいずれの案でも前提であり、これを満たさない案は候補にできません。比較表は点数で正解を決めるものではなく、案ごとの成立条件と未確認事項を見つけるために使います。表の上部の矢印のとおり、まず作業改善でムリ・ムダ・ムラを減らし、治具・支援で作業を安定させ、そのうえで部分機械化、全体自動化へと段階的に検討するのが基本です。ただし、必ず最後の段階まで進む必要はなく、途中の段階で目的を達成できれば、そこで止める判断も適切です。比較軸の重みは主目的によって変わります。身体負担の軽減が主目的なら、作業支援の案でも十分な効果が得られる可能性があります。配置人数の削減が主目的なら、人の残作業と介入頻度を重く見ます。多品種生産では、最高速度より切替や洗浄の負担が重要になる場合があります。また、比較表の『小』『中』『大』といった評価は一般的な傾向を示した目安であり、確定評価ではありません。未確認なら『要試験』『要測定』とし、無理に点数化しないようにします。最終的な採否は第3回の判断段階で扱います。ここでは比較したい方向と確認事項を明らかにします。

段階導入なら、初期投資と技術リスクを抑え、現場で得た結果を次段階へ反映できる



省力化は、最初から工程全体を自動化する必要はありません。レベル1では、持ち上げ、無理な姿勢、長距離搬送、頻繁な容器交換など、負担の大きい仕事を補助具、台車、コンベヤ、治具で支援します。レベル2では、位置決め、移載、計量、ラベル貼付、投入などの繰り返し作業を部分的に機械化します。レベル3では、供給、処理、排出、回収、検査等の前後工程を連動させます。各段階で、効果、新たな品質・安全リスク、次段階の必要性を確認します。必ず次へ進む必要はなく、最初の段階で目的を達成できれば止める判断も適切です。小さく始めることは妥協ではなく、次の判断に必要な事実を増やす方法です。段階導入では、将来の拡張を見据えることも重要です。最初の支援設備が次の機械化を妨げないか、データやレイアウトを将来活用できるかを確認します。一方で、将来の可能性を理由に初期設備を過剰にしないようにします。各段階の効果を確認し、次へ進まない判断も含めてゲートを設けます。

高性能な設備ありきではなく、課題に対して最も単純で使い続けられる手段を選ぶ



40

第IV章を四つのポイントでまとめます。一つ目は、なくす、簡単にする、支援する、機械へ任せるといった選択肢を広く持つことです。二つ目は、不要な作業や重複確認をそのまま設備仕様へ入れず、仕事を見直してから設備化することです。三つ目は、人と設備の役割を分け、現場に何が残る、どの頻度で介入するかを確認することです。四つ目は、補充、切替、洗浄、停止、復旧を含む実運用能力で比較することです。皆さんの自社テーマについて、なくす・簡単にする、支援する、部分機械化、全体自動化のうち、比較したい方向を二つ程度仮置きしてください。高性能な設備ではなく、最も単純で使い続けられる手段を選びます。現時点で案を一つに絞る必要はありません。例えば、作業改善案と部分機械化案の二つを残し、現場試行や要素試験で比較しても構いません。重要なのは、なぜその案を比較するのか、何が確認できれば次へ進めるのかを言葉にすることです。次の事例パートでは、目的や食品特性が異なると、見るべき事実と方向性がどのように変わるかを確認します。

V 食品工場の事例

事例 1 パイ製品の移載



主目的：
ライン全体の生産性向上



食品特性：
高温、割れ、付着



中心論点：
作業分解、保持方法、
前後工程、トレイ変更

事例 2 麺の計量・投入



主目的：
配置人数の見直し



食品特性：
絡まり、付着、切れ



中心論点：
計量、補充、回収、
自動化後に残る作業



結果ではなく、何を見て、どのように方向性を考えたかを捉える

ここからは、これまでの考え方を二つの食品工場事例へ当てはめます。一つ目はパイ製品の移載で、主目的はライン全体の生産性を安定させることです。高温、割れやすさ、付着を踏まえ、作業分解、保持方法、前後工程、トレイ変更を見ます。二つ目は麺の計量・投入で、主目的は配置人数を2名から1名へ近づけることです。絡まり、付着、切れやすさを踏まえ、計量だけでなく、補充、回収、異常対応、自動化後に残る仕事を見ます。設備そのものではなく、目的、食品特性、現場作業から、どのように方向性を考えたかに注目してください。二つの事例はいずれも、最終的な設備を決めることが目的ではありません。どこで構想を戻したか、何を設備へ任せ、何を人へ残したかという判断過程を見ます。まず、二つの事例で重点的に見る内容を比較します。

目的と食品特性を念頭に置くと、見るべき事実・検討すべき論点・方向性が決まる



事例1 | パイ製品の移載



事例2 | 麺の計量・投入

	目的	ライン全体の合格品処理能力を安定させる	計量・投入工程の配置人数を見直す
	現場作業	焼成後のパイをトレイからすくい、次工程へ移載する	麺を取り分け、計量し、容器へ投入する
	食品特性	- 焼成直後で高温 - 割れ、欠けが発生しやすい - トレイへ付着する場合がある - 焼成状態によって処理しやすさが変わる	- 絡まりやすい - 付着しやすい - 切れやすい - 温度や状態によって供給性が変わる
	中心論点	- どの作業を変えるか - 前後工程の能力 - 保持方法 - トレイ変更による前提条件の変化	- 計量精度 - 補充と回収 - 連続運転時間 - 自動化後に現場の人へ残る作業



POINT

設備の種類ではなく、目的と食品特性から事例を読む

二つの事例では重点が異なります。パイ製品では、ライン全体の合格品処理能力が中心です。そのため、割れや欠け、付着、前後工程の能力、後工程停止時の滞留を確認します。麺の計量・投入では、配置人数の見直しが中心です。そのため、計量精度だけでなく、補充、容器供給、完成品回収、異常対応等の人の介入を確認します。同じ設備化でも、主目的が異なれば見るべき事実と評価基準は変わります。目的と食品特性を先に置くと、見るべき事実と比較すべき方向性が決まります。パイの事例では、保持原理の検討途中でトレイ変更という前提条件が変わり、対象工程へ戻ります。麺の事例では、計量設備の性能より、補充や回収の介入頻度が1名運転を左右します。この違いを意識しながらご覧ください。まずパイの事例です。

当初は「移載を自動化したい」という相談だったものの、課題はそれだけではなかった



POINT

「移載を自動化したい」の前に、移載工程を構成する仕事と問題を分ける

パイ製品の事例では、当初『移載を自動化したい』という相談でした。しかし工程を分けると、オープンからトレイが排出され、現場の人が受け取り、位置を合わせ、ヘラを差し込み、付着状態に応じて角度や力を調整し、パイをすくい上げ、指定の向きと間隔で次工程へ置き、品質を確認し、空トレイを回収しています。課題は移載動作だけではありません。受取り、位置決め、離型、品質確認、空トレイ回収、前後工程との連携が含まれます。『移載を自動化したい』という言葉の中に、複数の異なる仕事があることを確認します。高温のパイを扱うため、作業者の負担だけでなく、製品温度が付着や割れへ影響する可能性があります。また、後工程が停止すると、すくい上げた製品を置く場所がなくなります。工程を分けることで、どの箇所でも品質、負担、滞留が生じているかが見えます。次に、作業ごとの課題と改善方向を整理します。

移載工程を作業へ分けると、改善する場所が見える

工程全体を自動化する前に、どの作業が時間、品質、負担へ影響しているかを確認する

工程	①	②	③	④	⑤	⑥
	オープンから焼成済みトレイが排出される 	現場の人がトレイを位置決める 	ヘラでパイをすくい上げる 	次工程コンベヤへ移す 	品質を確認する 	空トレイを回収する 
	課題 - 排出位置が一定しない - 受取りのたびに置き直す - 前のトレイが残ると滞留する	- 毎回の位置合わせが必要 - トレイのずれで作業位置が変わる	- 製品が付着する - すくい直しが発生する - ヘラの角度で割れ、欠けが変わる	- 向き、間隔が人によって異なる - 処理速度が一定しない - 後工程停止時に置き場所がない	- 割れ、欠けの判定が人によって異なる - 確認しながら移載するため処理が遅れる	- 持ち替えが多い - 回収のために歩く - 製品移載と回収が重なる
考えられる方向性	- 受取り位置の変更 - トレイ搬送の改善 - 排出間隔の調整	- 位置決めガイド - ストッパー - トレイ規格の統一	- ヘラ形状の改善 - 離型支援 - すくい上げ方式の検証 - 製品温度、焼成条件の確認	- 置き位置の標準化 - ガイド設置 - 部分機械化 - 一時滞留方法の検討	- 判定基準の明確化 - 確認位置の変更 - 最終判断を現場の人に残す	- 回収位置の変更 - 空トレイコンベヤ - 移載作業との分離



POINT

改善で十分な作業と、設備化を検討する作業を分ける

作業ごとに課題の性質は異なります。トレイ受取りでは排出位置や間隔、滞留が課題であり、搬送や排出間隔の見直しが考えられます。位置決めでは、ガイド、ストッパー、規格統一が考えられます。すくい上げでは、付着、すくい直し、割れ・欠けに対して、ヘラ形状、離型、温度、焼成条件、保持原理を確認します。移載では向き、間隔、一時滞留が論点です。品質確認では判定基準を明確にし、最終判断を人へ残す方法もあります。空トレイ回収では回収位置や簡単なコンベヤが候補です。工程全体を一台で自動化する前に、改善で十分な作業と設備化を検討する作業を分けます。ここで、すべての課題を同時に解決しようとしなことが重要です。例えば、トレイ位置をそろえるだけで移載作業が安定するなら、まずガイドを試せます。パイの付着が焼成条件に強く影響されるなら、移載設備より前工程の条件を確認する必要があります。回収だけが負担なら、空トレイ搬送を分ける方法があります。改善で十分な作業と、設備化を検討する作業を分けます。

高温、付着、割れやすさを踏まえ、設備名称ではなく保持原理を比較する

	選択肢A 作業改善・治具	選択肢B すくい上げ方式	選択肢C 吸着方式	選択肢D 挟み込み方式	選択肢E トレイ傾斜・反転方式
原理イメージ					
期待できること	- 作業負担の軽減 - すくい直しの削減 - 短期間で試行可能	- トレイへ付着した製品への対応 - 現在の手作業に近い原理	- 高速な繰返し移載 - 複数個同時保持の可能性	- 吸着しにくい製品への対応 - 側面からの安定保持	- 個別保持を減らせる可能性 - 機構を単純化できる可能性
確認事項	- 目標処理能力へ届くか - 作業者間の差を十分に減らせるか	- 製品下部の損傷 - すくい部への付着 - 摩耗、清掃	- 油分、粉による吸着力低下 - 高温の影響 - 製品表面の損傷 - 吸着部の洗浄	- 製品の変形 - 割れ - 品種、寸法への対応	- 落下衝撃 - 製品の向きの乱れ - 製品同士の衝突 - 次工程での整理

※各選択肢の共通比較軸として、「処理能力・割れ欠け・付着への対応・品種変更・洗浄性・異常復旧・現場の人に残る作業」を念頭に置く。



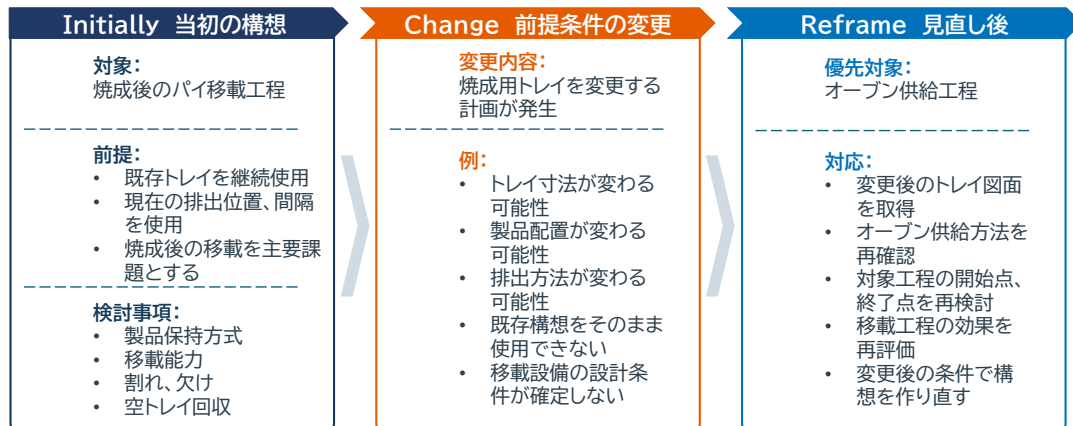
POINT

設備の価格ではなく、製品品質を守りながら安定して移載できるかを比較する

パイの移載方法にも複数の方向があります。作業改善や治具、手作業に近いすくい上げ、吸着、挟み込み、トレイの傾斜・反転などです。すくい上げでは製品下部の損傷、付着、清掃を確認します。吸着では油分、粉、高温による吸着力低下や表面損傷を確認します。挟み込みでは変形、割れ、品種・寸法への対応を確認します。傾斜・反転では落下衝撃、製品同士の接触、向きの乱れを確認します。重要なのは方式名ではなく、処理能力、割れ・欠け、付着、品種変更、洗浄性、異常復旧、現場に残る仕事という共通軸で比較することです。各案には期待できることと確認事項があります。例えば吸着が高速でも、製品表面を傷めるなら採用できません。すくい上げが手作業に近くても、付着物の蓄積で頻繁な清掃が必要なら人の介入が増えます。トレイ反転が単純でも、落下による割れや向きの乱れが後工程へ影響する可能性があります。方式の長所だけでなく、食品特性に対する弱点と運用時の負担を同じ条件で比較します。しかし、この事例では比較途中で前提条件が変わりました。

前提条件が変われば、構想は戻して考え直す

焼成用トレイの変更によって、移載工程よりオープン供給工程を優先する方針へ変わった



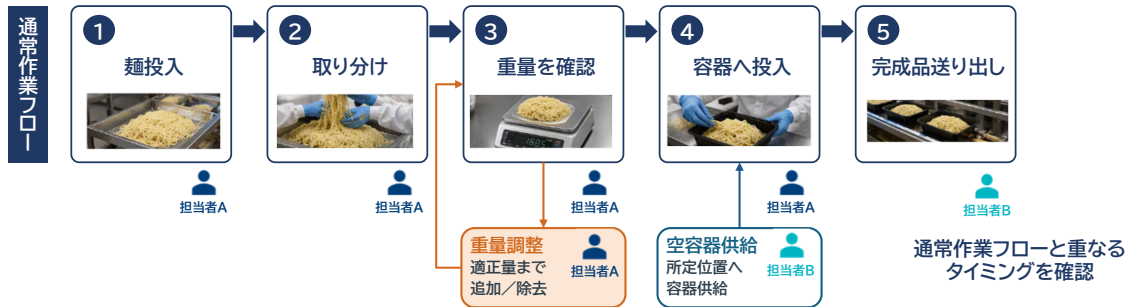
POINT

工程条件や包材などの前提を確認し、条件が変われば目的・対象範囲に立ち返って、導入の見送りも含めて構想を見直す

当初は既存の焼成用トレイを継続使用し、焼成後の移載を対象として、保持方式、能力、割れ・欠け、空トレイ回収を検討していました。ところが、検討中に焼成用トレイを変更する計画が発生しました。寸法、製品配置、排出方法が変わる可能性があり、移載設備の設計条件を確定できません。そこで、優先対象を移載工程からオープン供給工程へ切り替え、変更後のトレイ図面を取得し、オープンへの供給方法を再確認し、対象工程の開始点と終了点も再検討することにしました。この事例の教訓は、構想を一度決めたら守ることはありません。前提条件が変われば、目的と対象範囲へ戻って構想を更新します。条件が確定しない段階で設備導入を進めない判断や、導入の見送りも含めて構想を見直すことも適切です。前提変更を早く把握できたこと自体が重要です。変更前のトレイを前提に詳細設計や見積りを進めれば、後で大きな手戻りになります。設備検討を止めることは後退ではなく、誤った前提で投資することを防ぐ行動です。移載工程については、新しいトレイ条件を確認した後、変更後の条件で効果を再評価し、構想を作り直します。次の麺の事例では、人の介入が省人化の成立性を左右します。

(事例2)現状:麺の計量・投入工程を2名で担当

目標は1名運用。現在の作業分担と、重量調整・補充・回収が重なる場合を確認する



麺の特性が生む手間

- 絡まり／一度に多く取れる ▶ 重量調整の繰り返し
- 付着／切れやすさ ▶ 取り残し・品質確認
- 柔らかさ／温度や状態の変化 ▶ 供給・取り分けの安定性

現状で確認すること

- 調整・異常対応 発生頻度と1回の所要時間
- 補充・回収 間隔、同時に重なる場面
- 作業分担 各作業の担当と兼務の可否



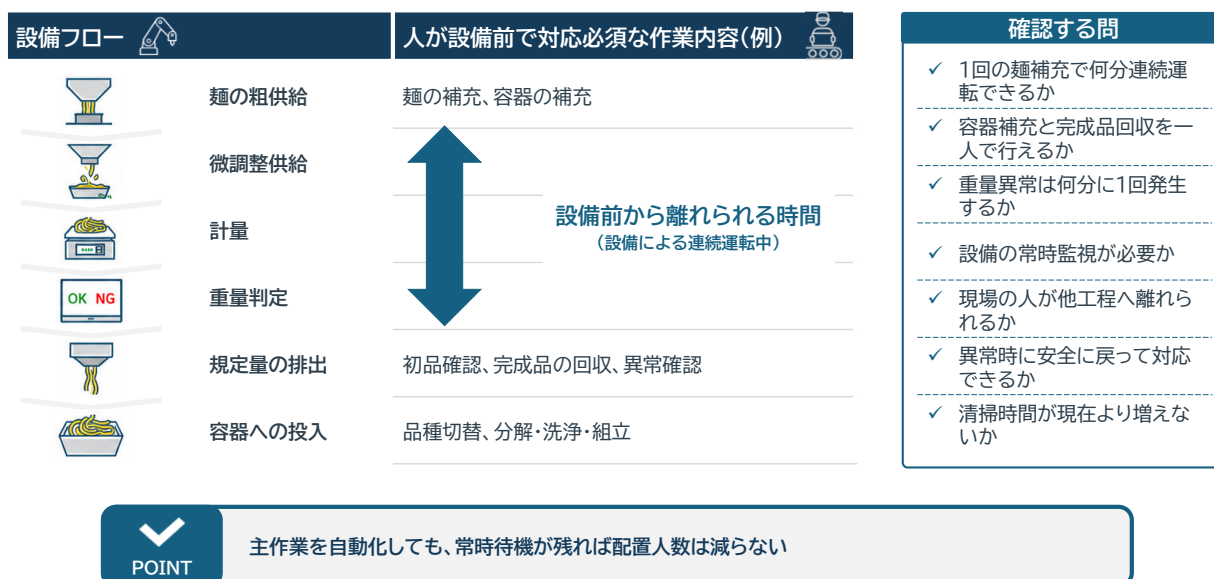
POINT

現状の作業全体を捉え、設備に任せる仕事と人に残す仕事を分ける

二つ目は麺の計量・投入工程です。目標は現在の2名配置を1名運用へ近づけることです。現在は、担当者Aが麺を投入して取り分け、重量を確認し、目標重量との差を見て追加または取り除く重量調整を行ったうえで、容器へ投入します。担当者Bは、所定位置への空容器供給と完成品の送り出しを担当しています。麺は絡まりやすく一度に多く取れてしまうため重量調整が繰り返され、付着や切れやすさから取り残しや品質確認が必要になり、柔らかさや温度・状態の変化が供給や取り分けの安定性に影響します。計量だけを自動化しても、容器供給、回収、補充、異常対応に人が常時必要なら、2名から1名へ変えられない可能性があります。省人化では計量精度だけでなく、補充、回収、異常対応まで見ます。現状で確認することは三つです。調整や異常対応の発生頻度と一回の所要時間、補充と回収の間隔と同時に重なる場面、そして各作業の担当と兼務の可否です。ここで見るべきなのは、どの作業に誰が関わり、作業がどのタイミングで重なり、何が停止や遅れを生んでいるかです。計量の自動化率ではなく、一人で補充、回収、異常対応を回せるかを考えます。次に、設備と人の役割を分けます。

設備へ任せる作業と、現場に残る作業を分ける

省人化では、設備ができることより、現場の人が設備前から離れられるかが重要



設備へ任せる仕事は、麺の粗供給、微調整供給、計量、重量判定、規定量の排出、容器への投入です。一方、現場の人には、麺補充、容器補充、完成品回収、初品確認、異常確認、品種切替、分解・洗浄・組立てが残ります。1名運転が成立するかを判断するには、一回の麺補充で何分運転できるか、容器補充と回収を一人で行えるか、重量異常は何分に一回か、常時監視が必要か、他工程へ離れられるか、異常時に安全に戻れるか、清掃時間が増えないかを確認します。主作業を自動化しても常時待機が残れば配置人数は減りません。設備ができることより、現場の人が設備前から離れられるかが重要です。例えば、麺をまとめて補充できれば補充間隔を延ばせますが、麺の絡まりや温度変化に影響する可能性があります。完成品回収容量を増やせば人が離れやすくなりますが、保管時間や品質条件を確認する必要があります。異常の通知が遠隔で分かっても、復旧に複数人が必要なら兼務には限界があります。人の介入をなくすことだけでなく、介入の頻度、所要時間、安全性を確認します。これを踏まえ、四つの方向を比較します。

設備へ任せる作業と、現場に残る作業を分ける

各案は組み合わせも可能。人が介入せずに運転できる時間と、残る仕事で比べる

	 A案 作業標準化	 B案 計量のみ自動化	 C案 計量・投入を機械化	 D案 周辺工程まで連動
変える範囲	取り分け・重量目安 補充・回収のタイミング 置き場・動線	粗供給・微調整供給 計量・重量判定	自動計量に加え 規定量の排出 容器への投入	容器供給・搬送まで 周辺工程と連動
主目的への効果	重量調整と待ちを減らす 配置人数への効果を確認	計量精度と重量調整を改善 計量以外の作業は残る	条件が整えば 1名運転へ近づく	省人効果が広がる 可能性がある
人に残る仕事	計量・投入 補充・回収	容器供給・投入 補充・回収	補充・回収 異常対応・清掃	補充・監視 異常復旧・保全
成立性の確認	作業を見直して 一人で回せるか	計量以外に 人の常時対応が必要か	介入頻度・所要時間と 連続運転時間	洗浄・保全・停止の影響 費用と技術リスク

共通比較軸：目的への効果、人の介入、麺の切れ・付着、補充頻度、洗浄、異常復旧

C案で1名運用が成立すれば、D案は不要
補充・回収が詰まるなら、周辺も見直す



POINT

設備能力ではなく、現場の人が介入せずに運転できる時間で省人化を考える

この工程について四つの案を考えます。A案は作業標準化で、取り分け方法、重量目安、補充・回収のタイミング、置き場を見直します。B案は計量のための自動化で、精度と重量調整を改善しますが、容器供給や投入、回収は残ります。C案は計量と容器投入の機械化で、条件が整えば1名運転へ近づきますが、補充、回収、異常対応、清掃は残ります。D案は周辺工程まで連動し、省人効果が広がる可能性がある一方、洗浄、保全、停止時影響、費用、技術リスクも増えます。比較の中心は価格や精度だけではありません。1名運転が本当に成立するか、人の介入頻度と連続運転時間を確認します。高額な設備ほど省人化できるとは限りません。A案からD案は、必ず順番に進むものではありません。標準化によって重量調整を減らし、そのうえで計量だけを自動化する組合せもあります。C案で一名運転が成立すれば、D案まで進む必要はないかもしれません。反対に、容器供給や搬送がボトルネックなら、計量設備だけでは目的を達成できません。各案について、主目的への効果、人の介入、麺の切れや付着、補充頻度、洗浄、異常復旧を共通軸で確認します。二つの事例を比較して、共通する考え方を整理します。

食品特性と現場運用を踏まえ、目的・作業・事実・選択肢をつなぐ



事例1 | パイ製品の移載



事例2 | 麺の計量・投入

目的	ライン全体の合格品処理能力を安定させる	計量・投入工程の配置人数を見直す
現場作業	受け取り・位置決め・保持・移載	取り分け・計量・重量調整・容器投入
事実	付着、割れ・欠け、保持方法、トレイ条件、前後工程の能力	絡まり・付着、補充・回収の頻度、人の介入時間、連続運転時間
選択肢を見直す点	・トレイ変更で、対象工程そのものが変わる ・前提条件が変われば、構想を戻す	・主作業を自動化しても、常時待機が残るか ・補充・回収・復旧まで一人で回せるか



POINT

事例が違っても、目的・作業・事実・選択肢をつなぐ考え方は共通する

二つの事例を比較すると、主目的によって重点が変わることが分かります。パイ製品ではライン全体の合格品処理能力が目的であり、付着、割れ・欠け、保持方法、前後工程、トレイ条件を確認しました。また、トレイ変更によって対象工程そのものを見直しました。麺の計量・投入では配置人数の見直しが目的であり、計量精度だけでなく、補充、回収、連続運転時間、人の介入を確認しました。共通するのは、設備の種類から考えず、目的、作業、食品特性、現場運用をつないで方向性を考えていることです。目的と食品特性が違えば、省力化の適切な方向も変わります。パイの事例からは、前提条件が変われば構想を戻すことを学びました。麺の事例からは、主作業を自動化しても人の介入が残れば省人化が成立しないことを学びました。事例固有の設備や数字は異なりますが、目的、作業、事実、選択肢をつなぐ考え方は共通しています。ここまでの講義全体を、この四つの言葉で整理します。

省力化手段は、自社の課題と現場から選ぶ
高性能な設備ではなく、変えたい課題に対して、最も簡単で、現場で使い続けられる手段を選ぶ

現場課題から、省力化の方向性を考えるための4つの視点

1 目的：何を実現するか



確認すること

- ・生産
- ・品質・安全
- ・人
- ・管理

のうち、何を優先するか

2 作業：どこを変えるか



確認すること

- ・主作業
- ・付随作業
- ・非定常作業

のどこに課題があるか

3 事実：何が起きているか



確認すること

- ・人数
- ・時間
- ・停止
- ・品質
- ・作業負担

を数値と事実で捉えられるか

4 選択肢：どの方向が適しているか



確認すること

- ・なくす
- ・簡単にする
- ・支援する
- ・機械へ任せる

を比較したか



POINT

設備ありきではなく、目的、作業、事実、選択肢をつなげて考える

さて、本日の内容を四つの言葉で整理します。一つ目は目的で、何を実現したいのか。二つ目は作業で、どの仕事を変えたいのか。三つ目は事実で、現場で何がどの程度起きているのか。四つ目は選択肢で、どの方向が課題に適しているのか。この四つを順番につなげることで、設備候補が決まっていなくても、省力化の構想を考えられます。目的、作業、事実、選択肢をつなげて考えることが、本日の基本的な流れです。この四つは、順番が重要です。最初から選択肢へ飛ぶのではなく、目的を置き、対象作業を分け、事実を確認してから選択肢を比較します。また、選択肢を見たことで新たな事実が必要になれば、戻って確認します。一方向に一度だけ進むのではなく、行き来しながら構想を更新してください。

第1回の結論は、省力化手段は自社の課題と現場から選ぶ、ということです。目的では、生産、人、品質・安全、管理のうち何を優先するかを考えます。作業では、主作業、付随作業、非定常作業のどこに課題があるかを確認します。事実では、人数、時間、停止、品質、作業負担を数値と観察で捉えます。選択肢では、なくす、簡単にする、支援する、機械へ任せるを比較します。最も高性能な設備を探すものではありません。変えたい課題に対して、最も簡単で、現場で使い続けられる方向を考えます。設備ありきで進めないということは、設備を使わないという意味ではありません。設備を使う場合も、目的と対象を絞り、不要な機能を減らし、食品特性と現場運用に合う形にするという意味です。自社に適した方向性は、他社の成功事例をそのまま当てはめて決まるものではありません。自社の目的、作業、事実から選びます。

省力化の構想を考える4つの問い



設備候補が決まっていなくても、この4つの問いから検討を始められる

	 ①目的	 ②作業	 ③事実	 ④選択肢
問	何を実現したいか	どの仕事を変えるか	現場で何が起きているか	どの方法が課題に適しているか
考える内容	- 欠員への対応か - 生産能力の確保か - 負担軽減か - 品質安定か - 人員の再配置か	- 主作業か - 付随作業か - 非定常作業か - 前後工程との接点か	- 何人必要か - 何分かかるか - 何回止まるか - どの条件で不合格が出るか - どの作業の負担が大きいか	- なくせないか - 簡単にできないか - 治具やデジタルで支援できないか - 一部だけ機械化できないか - 工程全体の自動化が必要か



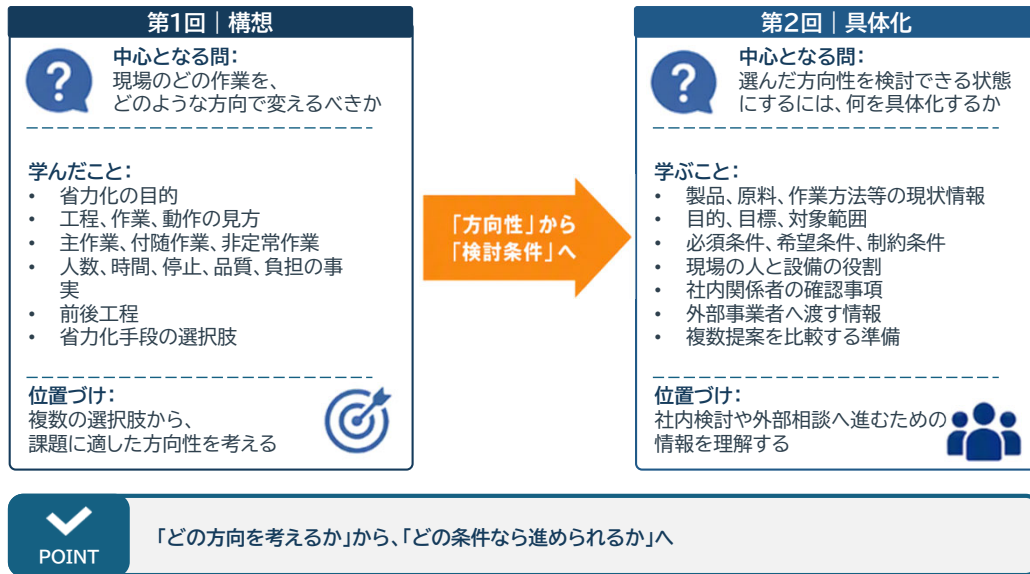
POINT

設備を探す前に、この4つの問いを順番に確認する

講習後に自社で検討するときは、四つの問いとして、順番に使ってください。一つ目は、『何を実現したいか』です。欠員対応、生産能力、負担軽減、品質安定、人員再配置等から主目的を考えます。二つ目は、『どの仕事を変えるか』です。主作業、付随作業、非定常作業、前後工程との接点を確認します。三つ目は、『現場で何が起きているか』です。人数、時間、停止、不合格、重量、作業負担を確認します。四つ目は、『どの方法が課題に適しているか』です。なくす、簡単にする、支援する、部分機械化、全体自動化を比較します。答えられない問いが、次に現場で確認する情報です。設備候補がなくても、この四つから検討を始められます。例えば一つ目の目的に答えられない場合は、現場や上司と『何を最も改善したいか』を確認します。作業が絞れない場合は、一日の流れを観察し、主作業、付随作業、非定常作業を書き出します。事実が不足している場合は、いきなり大規模な計測をせず、数日間の停止記録や作業時間から始めます。選択肢が分からない場合は、改善、治具、デジタル、部分機械化を並べ、社内外の関係者へ相談します。完全な答えより、次に確認する問いを持つことが大切です。次回、この方向性を検討条件へ変えます。

第2回では、方向性を「検討できる条件」へ変える

第1回で考えた方向性を、社内外の関係者が検討できる情報へ具体化する



第1回で考えたのは、省力化の構想です。現場のどの作業を、どのような方向で変えるべきかを考えました。第2回では、この方向性を社内外の関係者が検討できる条件へ変えます。製品、原料、作業方法等の現状情報、目的・目標・対象範囲、食品安全・製品品質・労働安全を含む必須条件・希望条件・制約条件、現場の人と設備の役割を具体化し、社内関係者の確認事項や外部事業者へ渡す情報を整理して、複数の提案を比較する準備を行います。第1回が『どの方向を考えるか』なら、第2回は『どの条件なら具体的に検討できるか』を考える回です。例えば、パイを移載する方向を考えた場合、第2回では、製品の最大・最小、温度、付着状態、必要能力、トレイ条件、洗浄、安全、前後工程との接続を具体化します。麺の計量であれば、目標重量、品種、供給状態、補充頻度、容器条件、異常時対応、洗浄時間などを整理します。そして、品質部門、製造部門、設備部門、安全担当、外部事業者の誰と何を確認するかを決めます。『どの方向を考えるか』から、『どの条件なら進められるか』へ進みます。