

食品プロジェクトマネージメント検定 2 級

生産管理

工場生産管理と自動化の基礎

儲かる工場に変化するための設備投資

監修



山形県立産業技術短期大学校
メカトロニクス科 教授
博士（工学） 山口 俊憲



大阪工業大学情報科学部
データサイエンス学科 教授
博士（工学） 皆川 健多郎

本テキストで学ぶこと



工場の生産管理の重要性

生産管理の必要性の理解

生産活動を行う以前に必要な
食品製造に関する生産管理の考え方



自動化するにあたり直面する課題とは

自動化をすすめるための基礎知識

自動化する工程を見つけるために
必要な考え方

アジェンダ

はじめに 生産管理とは

第一章

品質 (Quality)

第二章

原価 (Cost)

第三章

納期 (Delivery)

第四章

課題発見・分析・改善

QCDとは… … p.5

- 1-1) 品質管理の必要性について … p.8
- 1-2) 品質管理で管理する項目について … p.9
- 1-3) 製法・製造条件の管理について … p.10
- 1-4) 製品・原材料の物性特徴に合わせた管理 … p.11
- 1-5) 品質保証機器・検査機器導入の必要性 … p.12
- 1-6) 賞味期限・消費期限印字の必要性 … p.13

- 2-1) コスト管理の必要性 … p.15
- 2-2) 原材料ロス率・歩留まり管理の必要性 … p.16
- 2-3) 人件費管理の必要性 … p.17

- 3-1) 生産計画作成・管理の必要性 … p.19
- 3-2) 原材料発注管理の必要性 … p.20
- 3-3) 製造設備回転数・稼働率を管理する必要性 … p.21
- 3-4) サイクルタイム・タクトタイム管理の必要性 … p.22

- 4-1) 課題発見・分析・改善プロセスの概要 … p.24
- 4-2) プロセス概要 ①データ収集 … p.25
- 4-3) プロセス概要 ②現状分析 … p.26
- 4-4) プロセス概要 ③課題の特定 … p.27
- 4-5) プロセス概要 ④根本原因の分析 … p.28
- 4-6) プロセス概要 ⑤改善策の立案 … p.29
- 4-7) プロセス概要 ⑥改善策の実施 … p.30
- 4-8) プロセス概要 ⑦効果の評価とフォローアップ … p.31

第五章

自動化する工程の抽出

5-1) 自動化工程選定プロセス 現状の把握	… p.33
5-2) ボトルネック工程の把握	… p.34
5-3) スループットの考え方・重要性	… p.35
5-4) 原材料 適正在庫管理の重要性	… p.36

第六章

自動化の目的設定

6-1) 自動化の目的設定の重要性	… p.38
6-2) 自動化の目標設定の重要性	… p.39
6-3) 対象ワーク設定の必要性	… p.40
6-4) タクトタイムの計算方法	… p.41
6-5) 自動化工程レイアウトの確認の必要性	… p.42
6-6) 議事録の必要性	… p.43
6-7) 自動化改善省人化コストとは	… p.44
6-8) 自動化設備投資コストの考え方	… p.45
6-9) 担当業者選定の重要性	… p.46
6-10) 電気設備技術基準書の必要性について	… p.47~48
6-11) 要求仕様書の必要性について	… p.49
6-12) 自動化検討書について	… p.50~59

総括

本テキストのまとめ	… p.60
-----------	--------

生産管理の目的と要素

食品工場で自動化に取り組む前にまずは、食品工場の役割を理解することも大事な要素です。その役割を達成するために生産管理が用いられ、様々な管理項目や対象を設定して生産活動を行っています。

食品工場の役割

使用者、消費者が求めている品質の製品を、適正なコストで製造し、適時お届けする。

工場の役割を達成するための生産管理は大きく分けて3つの要素から構成されます。

1. 品質管理 (Quality)
2. コスト管理 (Cost)
3. 納期管理 (Delivery)

それぞれの要素について解説します。

品質管理



品質管理とは製品仕様書に定められた品質で製品が生産されているかを管理します。生産物が食品であるため、自然由来の色や性質も影響することから良品不良品の範囲を設定することや、生産するための機械のメンテナンスも品質を守るために重要な要素です。

コスト管理



コスト管理とは製品を生産するのに、どれだけ費用が掛かっているかを管理します。製造現場で働く人だけでなく、事務所で管理業務を行う人、生産活動に必要な備品や管理システム等も対象になります。

納期管理



納期管理とは製品を生産するためのスケジュール管理のことを指し、原材料の発注から消費者へ製品が届くまでの期間を加味した生産計画の策定を行うことです。

生産管理の要素の具体例

前ページでは生産管理の必要性や目的について解説しました。

日々の生産活動を行う中で、不具合にいち早く気付く視点を養うことや今後自動化を進めていくべき工程を設定する場合には生産管理についての理解は不可欠です。

品質・コスト・納期の具体的な要素について説明します。

1. 品質管理 (Quality)
2. コスト管理 (Cost)
3. 納期管理 (Delivery)

それぞれの要素を最適化していく手段の一つとして自動化（省人化、省力化、合理化）は大きな効果を出すことが可能です。

品質管理



- ・ 製造条件、品質規格の遵守
- ・ 品質保証機器（金属検出器、X線検査装置）の点検
- ・ 生産設備の保全、メンテナンス
- ・ 防虫防鼠活動の展開

…etc

コスト管理



- ・ 原材料ロス率、歩留まりの把握、改善
- ・ 電気、ガス、水道等エネルギー使用料の把握
- ・ 製造現場、事務所等含めた人件費
- ・ 生産活動に使用する備品購入、システム利用料
- ・ 生産仕掛品や完成品等の製品在庫

…etc

納期管理



- ・ 原材料発注から納品までのリードタイム
- ・ 一日あたりの製品日産能力を元に生産計画の立案
- ・ 生産設備の能力、処理量、回転数
- ・ 生産設備の準備、切替、立下げ

…etc



第一章

品質 (Quality)

- 1-1) 品質管理の必要性について
- 1-2) 品質管理で管理する項目について
- 1-3) 製法・製造条件の管理について
- 1-4) 製品・原材料の物性特徴に合わせた管理
- 1-5) 品質保証機器・検査機器導入の必要性
- 1-6) 賞味期限・消費期限を印字する必要性

1 – 1) 品質管理の必要性について

生産管理の要素の1つである品質管理の必要性について解説します。食品製造を行う上で、品質管理が必要であることは当然ですが、企業全体の目線から見た場合の必要性も理解しておきましょう。

企業全体の目線で品質管理を見た場合、以下のような点で必要性が特に強いと言えます。

1)消費者の安全と信頼確保

2)法規制の遵守と企業のリスク管理

3)企業ブランド価値の向上と市場競争力の強化

中でも食品製造部門が主に担うのは「消費者の安全」という領域ですが、原材料調達から販売部門までサプライチェーン全体が密接に関連しています。

各具体的必要性と具体例について説明します。

1)消費者の安全と信頼確保

品質管理は、消費者が安心して製品を消費できるようにするための基礎です。食品の安全性を確保し、消費者の信頼を得ることができます。

具体例：衛生管理、異物混入防止、アレルギー管理などを徹底し、製品の安全性を保障します。

2)法規制の遵守と企業のリスク管理

食品業界は厳しい法規制に従う必要があり、品質管理はこれを確実にする手段です。法規制を遵守することで、企業は法的リスクを回避していきます。

具体例：食品衛生法や食品安全基準に準拠し、定期的な内部監査や第三者監査を実施します。これにより、法令順守の確認が行われ、企業の信頼性が高まります。

3)企業ブランド価値の向上と市場競争力の強化

高い品質を維持することで、消費者からの信頼を得て、ブランド価値を向上に繋げ、競争の激しい市場での競争力強化を実現します。

具体例：HACCPやFSSC22000のような品質管理システムを導入し、品質管理に対する取り組みを明確に示します。これにより、顧客満足度が向上し、リピーターの獲得につながります。

1 - 2) 品質管理で管理する項目について

前項で品質管理の必要性について解説しました。本項では食品製造を行う上で、品質管理で管理する項目について解説します。下記に4つ例を示します。

1) 製法・製造条件

製品の味や特長などに直接影響

2) 製品・原材料の物性特徴

原材料の物性に合わせた保管方法や保管基準

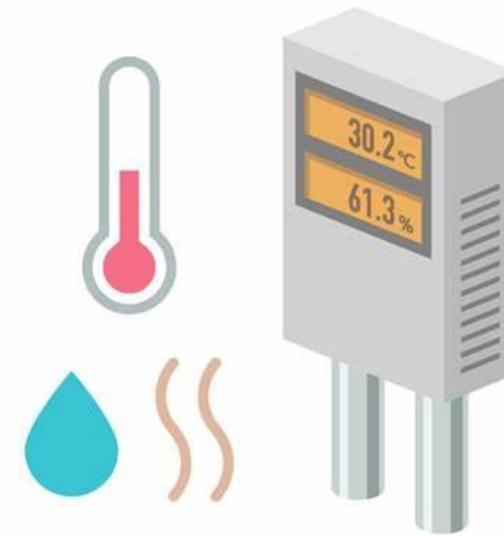
3) 品質保証機器・検査機器

異物混入、内容量不足、不良品の流出防止

4) 賞味期限・消費期限

消費者の消費可否、製造トレーサビリティ

実際の管理項目は、製造する品目や、納品先からの要求事項によって変化します。



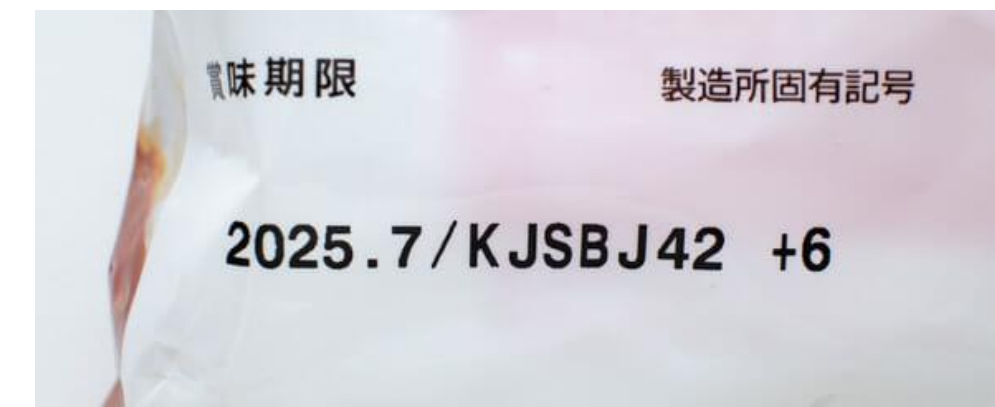
製法・製造条件



製品・原材料の物性特徴



品質保証機器・検査機器



賞味期限・消費期限

自社の製造ラインにあった管理を行い、
一定の品質で製造することが求められます。

1－3）製法・製造条件の管理について

品質管理の中でも製法・製造条件は製品の味や特徴に大きく影響します。

製法・製造条件の管理項目について具体的に項目名とポイントについて解説します。

1)温度管理

加熱工程や冷却工程で適切な温度範囲を設定し、定期的に確認を行います。

2)衛生管理

作業開始前後や工程間での入室手順、機器の洗浄で汚染リスクを抑えます。

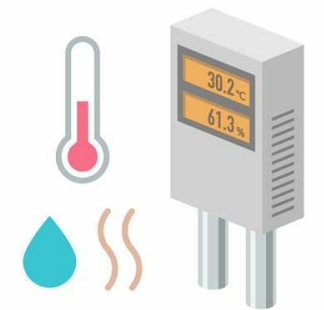
3)製造条件の標準化、システム運用

作業手順書作成、従業員への教育、プロセス標準化で製造工程を安定させます。

それぞれの条件を製品規格書通りに常に管理されていることが重要です。

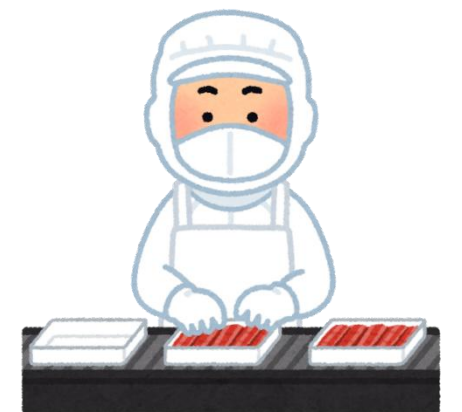
1)温度管理

製造過程での適切な温度管理は食品の安全性を確保するために重要です。温度記録装置を使用し、製造ライン全体で温度をモニタリングします。適切な温度範囲を設定し定期的に確認することで、安定的な製造に繋がります。



2)衛生管理

製造エリアの清掃と消毒を定期的の実施し、従業員への衛生教育を徹底します。作業開始前後や工程間移動時の手洗いや器具の消毒を徹底し、汚染リスクを最小限に抑えます。



3)製造条件の標準化、品質管理システムの運用

製品ごとに標準作業手順書を作成し、従業員がその手順に従って作業するようにします。HACCPやFSSC22000のような品質管理システムの導入、運用を行いリスク管理や品質管理のプロセスを標準化します。これにより、トレーサビリティの確保や継続的な改善活動にも繋がっていきます。



1－4）製品・原材料の物性特徴に合わせた管理

製品の品質維持のために原材料の適切な管理は非常に重要です。本項では原材料の物性に合わせた管理の具体的な方法について解説します。

1)原料受入れ時の品質検査

検査基準を設定し、逸脱原料は受入しない

2)原料の保管管理

物性維持のため適切な保管条件を設定

3)製造工程のモニタリング

原料の物性を継続的にモニタリング

同じ原材料でも仕入れ製造元の出産地、製造ロットによる差があります。細かく管理することで品質のばらつきも抑えられるため製造工程で発生するロス低減などにも貢献します。

1)原料受入れ時の品質検査

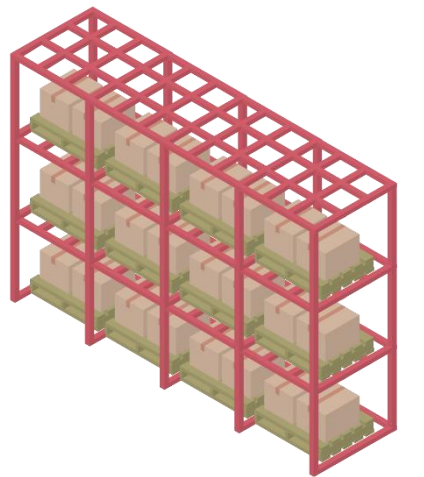
原料を受け入れる際には必ず品質検査を行います。具体的には外観、色、香り、味、異物混入の有無など検査基準を明確に設定し、基準を満たさない原料は受け入れません。

2)原料の保管管理

原料の物性を維持するために、適切な保管条件を設定します。例えば温度や湿度の管理が必要な原料は、冷蔵庫や冷凍庫での保管を徹底します。湿気や光による劣化を防ぐために、遮光性のある器や袋を使用して管理を行います。

3)製造工程のモニタリング

製造工程中に原料の物性を継続的にモニタリングします。例えば、ミキシングや混合の際に粘度や粒度を測定し、適切な製造条件を維持します。リアルタイムで監視を行うことにより製品の安定的な製造に繋がります。



1－5）品質保証機器・検査機器導入の必要性

品質管理を行う上で、クレームに繋がる製品の流出防止を目的として設置されている様々な品質保証機器ですが、導入の必要性について解説します。

1)製品の安全性確保

2)一貫した品質の維持

3)法規制の遵守

4)製造効率の向上とコスト削減

既に導入されている工程が多い様々な品質保証機器、検査機器について必要性を理解しておくことは重要です。

1)製品の安全性確保

品質保証機器や品質検査機器を導入することで、製品の安全性を確保し、異物混入や汚染のリスクを低減します。これは消費者の健康を守り、信頼を得るためには不可欠です。

2)一貫した品質の維持

機器を使用することで、製品の品質を一貫して高いレベルで維持できます。これにより、消費者の期待に応える品質を常に提供することが可能になります。

3)法規制の遵守

食品業界には厳しい法規制があり、品質検査機器の導入はこれらの法規制を遵守するために重要です。品質検査機器を導入することで、法的要件を満たす製品の製造を保証していきます。

4)製造効率の向上とコスト削減

自動化された品質検査機器を使用することで、製造プロセスの効率を向上させ、人為的ミスを減少させます。これによりコスト削減とともに生産性が向上します。



1－6）賞味期限・消費期限を印字する必要性

消費者にとって食品に関わる情報の中で最も重要な情報の一つとなるのが、賞味期限・消費期限です。ほぼすべての食品に印字されていますが必要性について解説します。

1)消費者の安全と信頼確保

2)法規制の遵守

3)在庫管理と廃棄コストの削減

具体的な印字内容、管理方法については製品包材の種類や、印字方法（レーザーマーカやインクジェットプリントなど）によって検査方法も異なるため製品規格書に定めておくことが重要です。

1)消費者の安全と信頼確保

賞味期限の印字は、消費者に製品が安全に消費できる期間を知らせるために重要です。これにより、消費者の健康を守り、製品に対する信頼を維持することができます。

2)法規制の遵守

多くの国では、食品の期限表示を行うことが法的に義務付けられています。賞味期限を適切に印字することで、法規制を遵守し、罰則やリコールのリスクを回避することができます。

3)在庫管理と廃棄コストの削減

食品の期限表示を管理することで、製品の在庫を効率的に管理でき、古い製品が出荷、販売されないようにすることができます。これにより、廃棄コストを削減し在庫管理の精度を向上させることができます。

