

---

---

2026 年度 岐阜協立大学  
学内ゼミナール大会 参加論文

---

---

ゼミ名 韓ゼミナール（演習Ⅱ）

テーマ

トヨタ生産システムの基本的仕組み

代表者 西山 漸

参加者 大淵創新、奥村亮哉、小山稔太、下村郁矢  
大林陸人、安井陸斗、今井魁人、上田空翔  
大村隼人、宮嶋ちひろ、李 和旭

# 目 次

はじめに

I. 管理・改善の基盤づくり

II. 標準化とムダ取り改善

III. 整流化改善

IV. 仕組みの改善

V. 物流改善

VI. 日常管理の整備

おわりに

主要参考資料

## はじめに

トヨタ自動車の年間業績は、コロナ禍の 2021 年度に増収増益を達成し、過去最高となった。この好業績は、トヨタ生産方式（TPS）の実践による影響が大きいと考えられる。そこで、世界に誇るトヨタ生産方式を学ぶことで、日本製造業の強みを理解できると考え、文献調査を通じて TPS の伝統的な基礎知識を学ぶことにした。

トヨタ生産方式を研究する中で、その基本的な考え方である「生産現場の効率向上」は、トヨタという一企業にとどまらず、あらゆる業界や仕事に応用できる「普遍的な問題解決の思考法」であることに気づいた。本日の発表では、トヨタ生産システムに欠かせない管理・改善の基盤と仕組みを紹介し、どのような点が普遍的な問題解決の思考法につながるかを明らかにする。

## I. 管理・改善の基盤づくり

### 1-1. まずは 5S から

トヨタ生産方式では、改善を継続できる基盤が重要であり、その基盤が 5S である（下図）。5S は「整理・整頓・清掃・清潔・躰（しつけ）」のことであり、ムリ・ムラ・ムダを排除して仕事を安定化する。整理は不要物の排除、整頓は必要物の配置、清掃は異常の早期発見、清潔は維持による安定、躰はルール of 習慣化と改善意識の育成を意味する。



## 1-2. 5S の進め方

5S 推進では、特定エリアでチームが改善を行い、成功事例を他の職場に展開して全社浸透を目指す。進め方は、①準備、②教育、③整理、④整頓、⑤清掃・清潔・躰、⑥定着、⑦横展開の順である（下図）。

### 5Sによる改善の手順

- |   |
|---|
| <p>①<b>活動の準備</b>：方針・目標の明確化、体制づくり、モデル職場の明確化</p> <p>②<b>啓蒙・教育</b>：ポスター・ニュースによる啓蒙、5Sの基本教育、事例研究、改善伝道師・5Sトレーナー教育など</p> <p>③<b>整理の推進</b>：整理基準の作成、不要品棚ざらし、写真撮影による改善前後の状態認識など</p> <p>④<b>整頓の推進</b>：整頓基準の作成、整頓モデル化、写真撮影による改善前後の状態認識など</p> <p>⑤<b>清掃・清潔・躰の推進</b>：清掃基準と当番表の作成、清潔モデル化、定期巡回点検、写真撮影による改善前後の状態認識など</p> <p>⑥<b>5Sの定着</b>：チェックリストの作成と自主点検の制度化、改善目標と計画の立案と改善推進、表彰の実施、トップ巡回、職場写真の掲示など</p> <p>⑦<b>横展開</b>：モデル職場から他職場への展開、改善伝道師の育成など</p> |
|---|

## 1-3. 5S の例：徹底的に整理を行う方法

要・不要が不明なもの（製品・材料・工具など）は目立つ場所に展示し、持ち主が期間内に処置しなければ「不用品」として処分する。

## 1-4. 5S の定着と改善基盤の構築

5S は管理の基盤であり、ルールを守ることで不良や無駄、労災を防ぎ、異常を見える化して改善を促進する。経験者がノウハウを伝えることで人づくりも進み、管理・改善の基盤を強化することにつながる。

## Ⅱ. 標準化とムダ取り改善

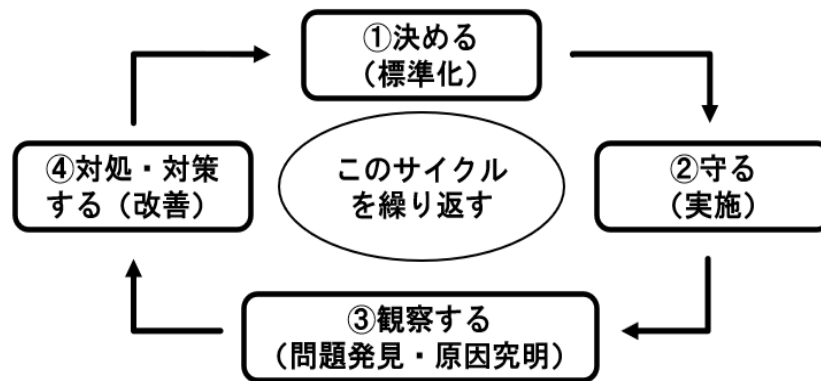
### 2-1. ムダの徹底排除

作業者の動きは「作業」と「ムダ」に分けられ、トヨタ生産方式ではムダを徹底排除する。ムダは加工、不良、運搬、作りすぎ、在庫、動作、手待ちの 7 種類である。この 7 つのムダは、通常作業の動きには、作業の割合よりこのようなムダの割合のほうが圧倒的に多いのが現実である。これらをムダ取り改善で徹底的に排除していく。ムダを排除する活動は、行動重視で行う。行動や検討することも必要だが、何よりも「やってみる」ことが重要であろう。

まずは行動し、そこから問題点を再度改善していく。最初は簡単などころから、お金をかけない改善から始めていく。

### 2-2. 標準作業

改善は標準作業の設定から始まる。標準作業とは、人の動きを中心として、無駄のない効率的な生産を行うことを指す。標準作業は無駄のない作業方法のルールであり、遵守させた後に観察し、差異を改善するサイクルを繰り返して柔軟に見直す。標準作業はタクトタイム、作業手順、標準手持ちの三要素で構成される。標準作業を用いた改善の流れ（作業手順）は、①標準を決める。②その通り作業者に守らせる。③作業者が標準通りに作業しているか監察する。④標準と異なる動きをしている作業者を見つけ、ムリ、ムラ、ムダを発見し改善する（下図）。



### 2-3. 要素作業分割

要素作業分割は作業を小単位に分けてムダを排除する手法である。各作業の時間をストップウォッチで計測・分析して標準時間を設定し、ばらつきをなくす。一連の作業、（例えば、切断し穴あけ乾燥冷却し、完成品を収容箱に入れる）のムダ取りをする場合、まず要素作業という小さな単位に分割する。つまり、①切断する、②穴あけする、③乾燥する、④冷却する、⑤完成品を収容箱に入れる。

各要素をストップウォッチなどで時間計測をする。要素作業ごとに所要時間を出すことで要素作業単位での問題の把握ができる。

### 2-4. ワークサンプリング

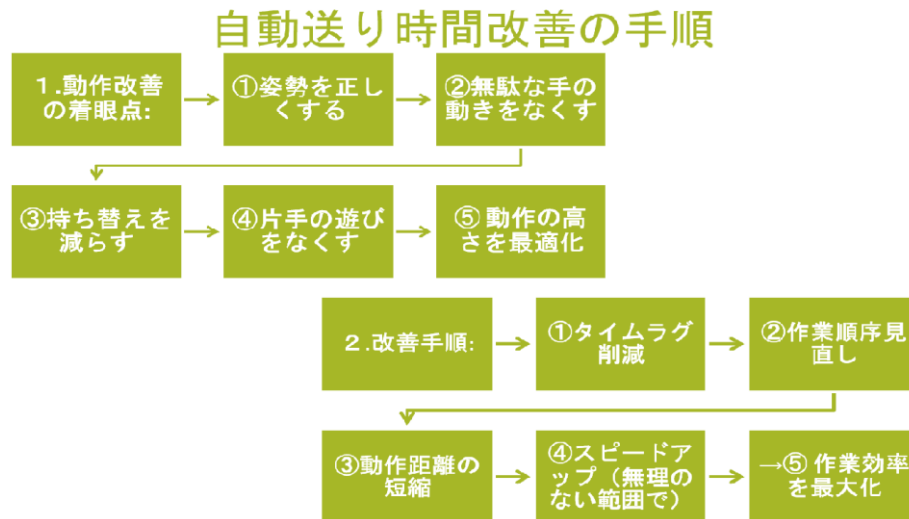
ワークサンプリングは、作業者を一定間隔で観察して作業内容の比率を分析する手法である。広範囲・長時間の作業を効率的に把握でき、生産性向上や作業改善に有効である。手順は、目的と観察項目の設定、定間隔での観察・記録、集計による比率算出の順に進め、ムダや改善点を明確にする。人員配置や作業効率の見直しに資する重要な方法である。

### 2-5. 標準作業改善

標準作業改善とは、ムリ・ムダ・ムラをなくし、生産性・品質・安全性を高める取り組みである。改善では「目的・現状・対策」の3要素を明確にし、目的の確認、現状把握、課題の抽出、対策の実行を行う。主な改善例は、部品配置の見直し、手順変更、両手作業化、歩行距離の削減などである。実施後は効果測定を行い、継続的な改善につなげる。

### 2-6. 自動送り時間改善の手順

自動送り時間の改善は、作業動作の見直しで進める（下図）。ポイントは、姿勢の適正化、無駄動作・持ち替え・片手の遊びの削減、動作高さの最適化の5点である。作業順序の見直しでタイムラグを減らし、動作距離を短縮し、無理のない範囲でスピードを上げて効率を高める。これにより自動送り時間の短縮と生産性向上が実現する。



### Ⅲ．整流化改善

トヨタ生産方式の柱である整流化改善は、生産の流れをスムーズにしてムダを排除し、リードタイムを短縮する取り組みである。人手不足や多様化する顧客ニーズに対応するため、迅速にモノを流す仕組みづくりが重要である。

#### 3-1. 生産革新の基本：リードタイム短縮と改善のアプローチ

生産革新の目的は、ムダを徹底的に排除し、効率的で強い生産体制を築くことである。現代の製造現場では、人手不足や顧客ニーズの変化に対応するため、生産性向上とリードタイム短縮が求められている。リードタイムは作業開始から終了までの時間であり、その短縮はコスト削減、顧客満足向上、競争力強化、キャッシュフロー改善につながる。

#### 3-2. 整流化改善の進め方

整流化改善は工程を速く滑らかにする取り組みであり、その基礎となるのが ECRS(排除・結合・再配置・簡素化) である。これはムダを取り除き、作業量を減らすための基本順序として用いられる。現場では小さな改善の積み重ねが重要であり、これがリードタイム短縮と生産効率向上につながる。ECRS は改善の出発点となる考え方である。

#### 3-3. ECRS の先にある目標：少人化・省人化

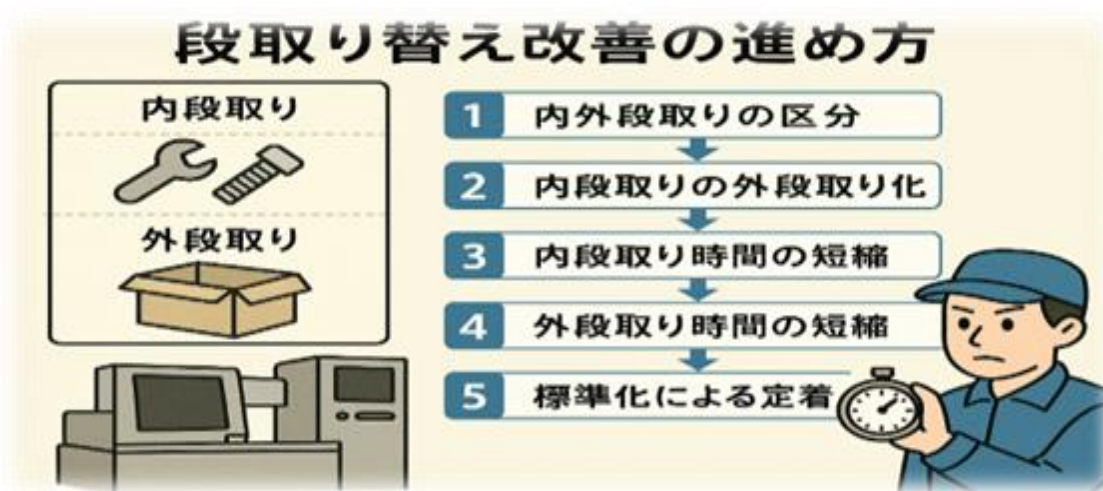
ECRS の先には、少人化と省人化がある。少人化は、生産量が増えても最小人数で対応し、人をより付加価値の高い業務へ振り向ける考え方である。省人化は、改善や自動化で作業量そのものを減らし、必要人数を削減する取り組みである。どちらもムダをなくし、変化に強い生産体制づくりに資する。

### 3-4. 小ロット生産

従来の大量生産は在庫過多やリードタイム長期化などのムダを生んだ。一方、小ロット生産は在庫削減やリードタイム短縮に有効である。その実現には、段取り替えの迅速化や生産平準化が重要である。その具体的な対策としては、段取り替えの迅速化・平準化生産によるスムーズなライン運営が挙げられる。

### 3-5. 段取り替え改善

段取り替え時間の短縮は小ロット生産に欠かせない。目的は内段取りを外段取り化し、両者の時間を短縮することである。手順は、①内外段取りの区分、②内段取りの外段取り化、③内段取り時間の短縮、④外段取り時間の短縮、⑤標準化による定着、の順で進める（下図）。



### 3-6. 段取り替え時間測定

段取り替え改善の第一歩は現状把握である。つまり、段取り替え時間を把握し、改善へつなげることが重要となる。ストップウォッチやビデオで作業時間を測定し、内段取りと外段取りを区分して記録する。改善前後を比較することで効果を明確にする。

## IV. 仕組みの改善

### 4-1. つくり過ぎの罪悪

生産で最も避けるべきムダは「つくり過ぎ」である。在庫増加は保管・コスト・管理負担を増やし、キャッシュフロー悪化や現場問題の隠蔽、品質や生産計画の混乱を招く。必要な分だけを必要な時に生産することで、ムダを減らし効率的な生産体制が実現する。

### 4-2. トヨタ流生産管理

トヨタ流生産管理は、「つくるスピード」と「売れるスピード」を一致させることを特徴とする。需要に応じて生産を調整し、過剰在庫や欠品を抑える。代表的な仕組みはジャスト・イン・タイムと平準化生産であり、効率的で安定した生産を実現する。

### 4-3. 工程連結によるサプライチェーン

トヨタ方式では、各工程が「かんばん」で連結され、後工程（あとこうてい）が前工程（まえこうてい）に必要な量を伝えて生産を進める。これにより過剰在庫やつくり過ぎを防ぎ、工場やサプライヤーと連携して小ロット・短納期にも対応可能である。ムダを排除し、需要に応じて柔軟に変化する仕組みで、高い生産効率を実現する。

#### 4-4. かんばん方式の目的と機能

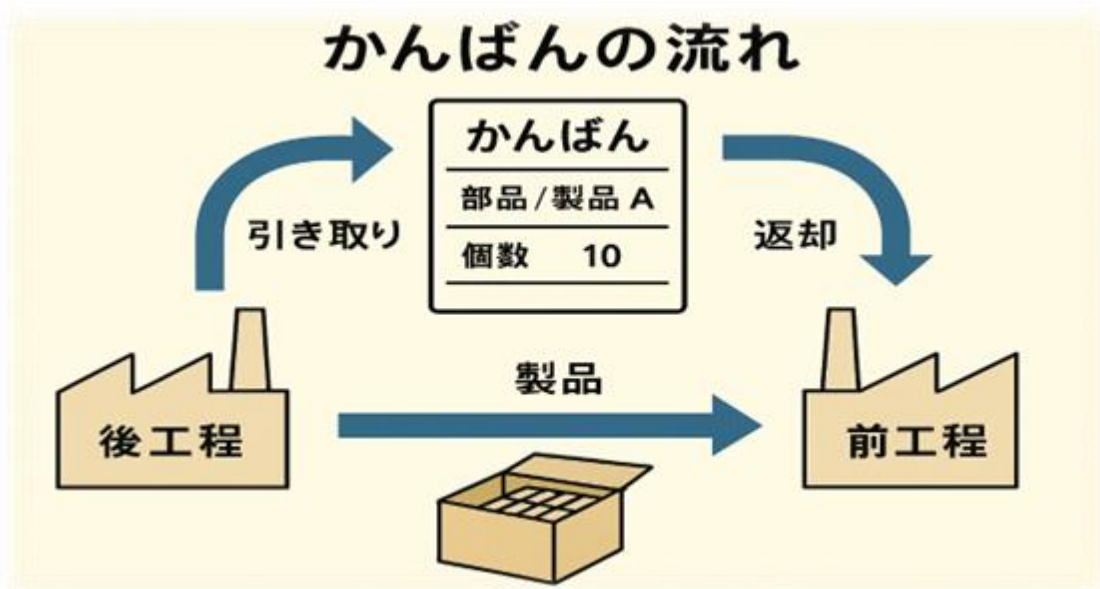
かんばん方式は、必要なものを必要なときに必要な量だけ生産するジャスト・イン・タイムを実現する仕組みである。かんばんは生産指示と運搬指示の役割を持ち、過不足の問題を可視化することで改善の起点となり、生産の流れを整え、在庫削減と効率化を可能にする。

#### 4-5. かんばん運用のための必須条件

かんばん運用を効果的にするには、長期的に取り扱う製品を対象に生産を標準化し、安定した工程で行うことが重要である。また、工程能力が高く不良率の低い安定した工程であることも必要である。

#### 4-6. かんばんの流れ

かんばん方式では、後工程が必要なタイミングで前工程から製品を引き取り、かんばんを返却することで生産指示と運搬指示を伝える（下図）。この仕組みにより、ジャスト・イン・タイム生産が可能になり、在庫削減と効率的な生産管理が実現する。



## V. 物流改善

ここでは「物流の考え方」について、JIT 物流、縦物流・横物流、そして物流の種類  
の 3 つに分けて説明する。

### 5-1. JIT（ジャスト・イン・タイム）物流

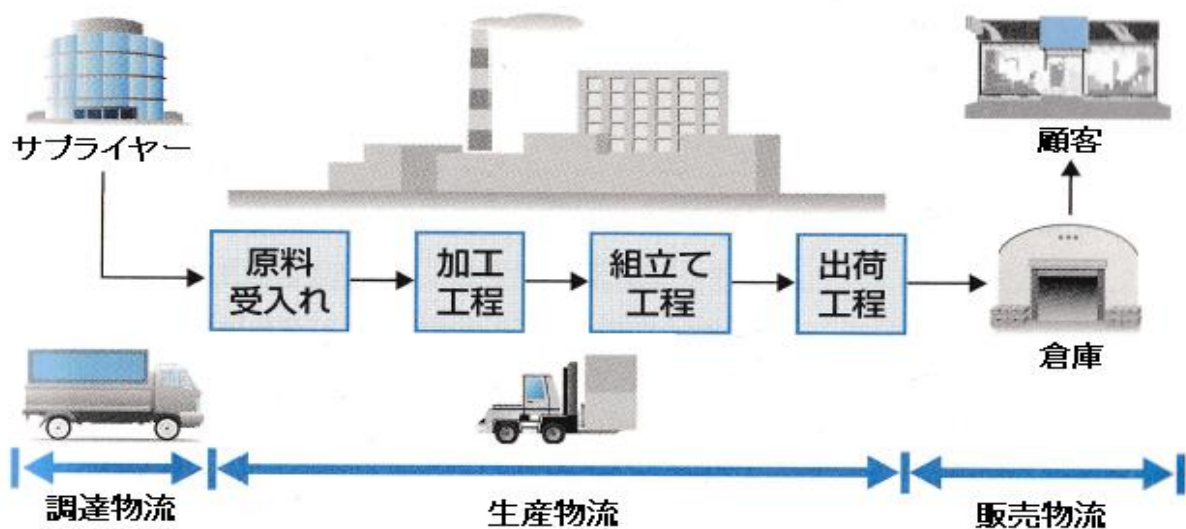
JIT（ジャスト・イン・タイム）物流は、運搬によるムダを減らし、物流を必要最小限に抑えることを目的とする。具体的には、多頻度で運ぶ、停滞時間を短くする、積載効率を高める、低コストで行うことを重視する。

### 5-2. 縦物流と横物流

縦物流は、調達から生産、販売、顧客までのモノの流れであり、速く・短く・細かくすることを旨とする。一方、横物流は各段階での在庫に関わる物流であり、在庫のムダを減らしゼロに近づけることが重要である。

### 5-3. 物流の種類

物流には、原材料を調達する「調達物流」、工場内で加工・出荷する「生産物流」、製品を倉庫から顧客に届ける「販売物流」の3種類がある（下図）。これらが連携することで、製品が効率よく顧客に届く。JIT や縦横物流の考え方を理解すると、企業の生産システムの効率化が見えてくる。

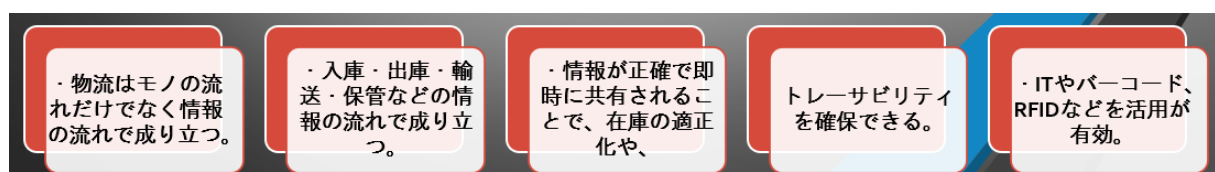


出典：『最新トヨタ方式の基本と実践がわかる本（第2版）』秀和システム、2011年、133頁。

### 5-4. 適正在庫と物流情報の管理

適正在庫とは、在庫の過不足を防ぎ必要最低限に保つ考え方であり、在庫を抑えることで問題を早期発見できる。適正在庫を維持するには、生産計画・需要予測・物流の連動が重要である。

物流情報管理では、入出庫や輸送の情報を正確に把握することで、在庫の適正化やトレーサビリティを確保できる（下図）。IT やバーコード、RFID の活用により、より精度の高い管理が可能である。



### 5-5. 輸配送の方法

トヨタ方式では、輸送にもムダ取りを適用し、JIT（必要なものを必要な時に必要な量だけ届ける）を基本に、便引き、多回り、セット運搬、混載運搬などの輸配送方法を状況に応じて使い分け、ムダ削減と効率化を図る。

以下の集荷・運搬の方法がある。

- ①便引き（便単位集荷）：1回の量をまとめて引き取る方法。
- ②多回引き：1便の量をいくつかに分割し「等ピッチ」で引き取る方法。
- ③ちよろ引き：多回引き共同を徹底的にしたもので1箱ずつで引き取る方法
- ④セット（水すまし）運搬複数の前工程を指定された順番に運搬し、決められた数量だけ自工程の生産順序に合わせた種類の部品を集める方法
- ⑤タクシー（流し）方法：次に供給する部品は何か、ラインサイドを空走行し部品を見つけ出す方法。
- ⑥ダイヤ運搬：自工程の組立ダイヤと部品供給ダイヤを同期させる方法。
- ⑦ハイヤー（呼び出し）方法：各部分を必要とする工程から運搬依頼を受けた際、依頼情報を集中管理板にて表示し、依頼された工程に必要な部品を集める方法
- ⑧混載運搬：1台の車両に多種類・複数の部品を積載して運搬をする方法。

### 5-6. JIT 物流の進め方

JIT 物流では、まず出荷管理盤による入口・出口の管理で荷受や出荷が見える化し、待機や混雑を減らす。次に、モノと情報を正しく一致させることで、余分な在庫やムダ作業を防ぐ。さらに、運搬を平準化してトラック運行や作業のムラを減らし、安定した生産と物流を実現する。

## VI. 日常管理の整備

日常管理の整備とは、作業ルールを守り、変化や異常を早期に発見できる状態をつくることである。見える化と組み合わせることで問題の早期発見と改善を進め、品質や生産性の低下や属人化を防ぐ。

### 6-1. 作業手順書

作業手順書は「当たり前のことを当たり前に行う」ための基盤であり、作業を標準化し誰でも同じ品質で作業できる状態をつくる。また、その標準を守るためのルールを明確にし、日々の実行を確認する。手順書は再発防止のためにわかりやすく作成し、課題への取り組みを通じて現場の気づきや改善を促す。標準をつくり、守り、改善することで、ミス防止と作業の安定につながる。

### 6-2. アンドン

アンドンは、生産現場の異常を視覚的に即座に知らせる管理ツールである。作業者が不良や部品不足、設備故障などを見つけるとスイッチ操作で信号灯が点灯し、異常の種

類と場所を知らせる。これにより監視者は迅速に対応でき、ムダを減らし早期の問題解決と品質確保に役立つ。特に、異常時に赤色を点灯させ、5分以内に処置するなどのルールとともに運用される。

アンドンの種類と用途は、以下の通りである。

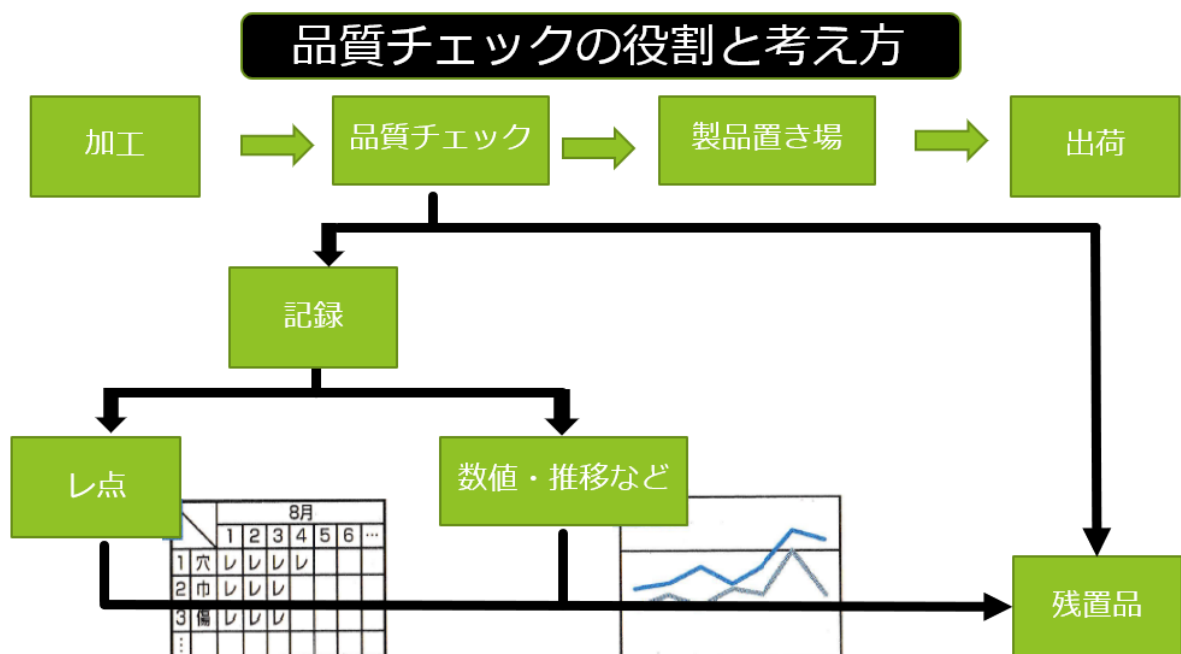
- ①呼び出しアンドン…応援・補助・材料補充などを要請する際に使用
- ②異常表示アンドン…故障・不良・品質以上などトラブル時に使用
- ③稼働アンドン…各工程の稼働状態をランプで表示
- ④生産達成アンドン…生産目標の進捗や達成状況をリアルタイムで表示

### 6-3. 品質の管理

品質管理の基本は「検査では品質は良くなり、品質は工程で作りこむ」という考え方である。不良を作らず、後工程に流さない仕組みづくりが重要となる。具体的には、異常を早期に捉える一定個数での機械停止、製造履歴を明確にする整流化、古いものを残さない先入れ先出しなどを行う。これらにより工程全体を管理し、安定した品質を確実に維持する。

### 6-4. 品質チェック

品質チェックは、前回から今回までの製品が良品であることを確認する役割を持つ。不良が見つかった場合は残留品として扱い、ロットの記録を詳細に残す。特に数値や推移などのデータを工程へフィードバックし、原因分析と再発防止に活かすことが重要である。検査結果を分別だけで終わらせず、品質改善に役立てる（下図）。



### 6-5. 多能工化のための人的管理

生産現場では「人に作業がつく」状態を改め、「作業に人がつく」体制を目指すことが重要である。特定の人しかできない作業があると、休欠勤でラインが止まる原因になる。

これを防ぐために多能工化を進め、作業者が複数の作業を担当できるよう育成する。多能工化が進むと人員配置が柔軟になり、少人数での生産が可能となって生産効率が大きく向上する。

#### おわりに

以上、トヨタ生産システムの基盤と仕組みを説明した。これまでの研究から、発表のまとめとして以下の点を挙げる。

##### ① ムダの排除による効率化

価値を生まない作業を減らすことで、生産性を最大化できる。これは製造現場だけでなく、オフィスやサービス業にも応用可能である。

##### ② 標準化による再現性のある仕事づくり

作業を標準化することで、品質を安定させることができる。また、新人でも短期間で戦力化できる仕組みを構築できる。

##### ③ 根本的な問題解決力の向上

撮影や計測に基づく分析によって、表面的な問題ではなく原因を突き止め、改善することができる。

##### ④ スピード・品質・コストの両立

流れ、平準化、自動化により、小ロット・短納期・高品質を同時に実現できる。

##### ⑤ 個人の生産性向上にも有効

タスク管理や時間管理、集中力の向上など、個人の働き方にも応用可能である。

以上のように、ムダの排除、標準化、問題解決、流れづくりなどのトヨタ生産方式は、工場改善だけでなく、あらゆる業界に役立つと考えられる。また、このような方式を理解して仕事をすることで、普遍的なビジネススキルを身につけることができ、価値があると結論づける。

#### 主要参考資料

- ・『トヨタ自動車 統合報告書 2024』（トヨタ自動車の公式 HP）
- ・『トヨタ有価証券報告書（2025年3月期）』（トヨタ自動車の公式 HP）
- ・中沢孝夫・赤池学『トヨタを知るということ』日本経済新聞社、2004年
- ・石川秀人『最新トヨタ方式の基本と実践がよくわかる本（第2版）』秀和システム、2011年
- ・野村正實『トヨタイズムー日本型生産システムの成熟と変容』ミネルヴァ書房、1993年
- ・トヨタ自動車工業株式会社『トヨタのあゆみ』、1973年
- ・トヨタ自動車株式会社『創造限りなく トヨタ自動車 50年史』、1987年