

## 生産方式

A  
ゾーン

## ライン生産

★★★★★ check     

**ライン生産方式**は、生産する製品の作業別工程を順番に並べ、流れ作業として製品を順に加工していく方式です。連続生産を行う場合、ライン生産方式を採用します。JISによると「生産ライン上の各作業ステーションに作業を割り付けておき、品物がラインを移動するにつれて加工が進んでいく方式」と定義されています。

## ライン生産方式の種類

|             |                          |   |                |
|-------------|--------------------------|---|----------------|
| 単一品種<br>ライン | 単一の製品だけを製造する。(専用ライン生産方式) |   |                |
| 多品種<br>ライン  | ライン切替<br>方式              | 複数の製品を一定数量ずつラインで生産する方式。ライン切替時に、段取り替えが発生するので、段取り替えを効率的に行うことが重要になる。 |                |
|             | 混合ライン<br>方式              | 異なる品種を同一のラインに投入して連続生産する方式。段取り替えが不要、もしくはワンタッチ段取りの場合に採用される。         |                |
|             |                          | 固定サイクル<br>投入方式  | 一定間隔でラインに投入する。 |
|             | 可変サイクル<br>投入方式           | 種類によって投入間隔を変える。   |                |

## ライン生産方式のメリットとデメリット

| メリット  | デメリット  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作業を単純化できる</li> <li>■ 専用の機械を用いることができる</li> <li>■ 作業者に、高いスキルを必要としない</li> <li>■ 効率が良く、生産性が高い</li> <li>■ 生産リードタイムが短くなる</li> <li>■ 工程管理が比較的容易で、品質管理がしやすい</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 製品種類や生産量の変化に柔軟に対応できない</li> <li>■ 作業が単純なため、作業者のモラルがあがりにくい</li> <li>■ 専用ラインのため、作業内容が変更になると配置替えが必要になる</li> </ul> |

## ラインバランシング

★★★★ check ■■■■■

**ラインバランシング**とは、ライン生産方式において行う効率改善のための取り組みです。JISでは「生産ラインの各作業ステーションに割り付ける作業量を均等化する方法」と定義されています。それぞれの工程の作業を行う場所を作業ステーションとよびます。ライン生産方式では、各作業ステーションで行う作業時間をできるだけ均等化する必要があります。

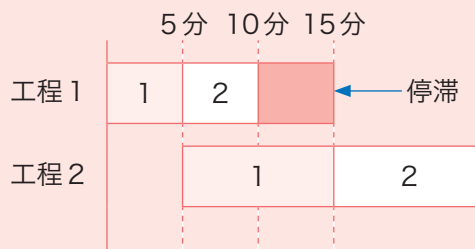
各工程間の作業時間の長さの差が大きければ大きいほど、各作業ステーションでロスタイム（手待ち）が発生するため、ラインの効率が悪くなります。そのため、ラインバランシングが必要になります。

### ラインバランシングの必要性

- 人や機械の稼働率向上
- 省力化
- 自動化、機械化
- 作業の効率化
- 生産リードタイムの短縮

### 2つの工程からなる製品Aの製品ラインの場合

工程1：作業時間5分、工程2：作業時間10分



- ① ラインの始点から、1つめの製品の資材を流すと、5分後に工程1の作業は終わる。
- ② 1つめの製品は工程2に移り、2つめの資材を始点から工程1に投入することができる。
- ③ 次の5分後、工程2の作業時間は10分なので、1つめの製品は、まだ半分しか加工が終わっていない。
- ④ 2つめの製品は工程1が終了し、仕掛在庫として工程1と工程2の間に置かれることになる。

## ラインバランシングの実施手順

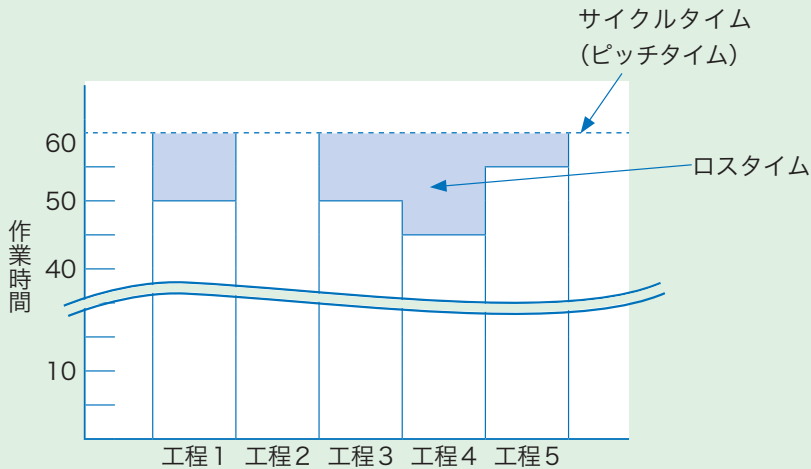
★★★★ check ■■■■■

## ① 作業単位に工程を分け、時間測定

|      | 工程 1 | 工程 2 | 工程 3 | 工程 4 | 工程 5 |
|------|------|------|------|------|------|
| 作業時間 | 50   | 60   | 50   | 45   | 55   |

## ② ピッチダイヤグラムの作成

**ピッチダイヤグラム**は、横軸に各工程（作業ステーション）を取り、縦軸にそれぞれの作業時間を示します。ピッチダイヤグラムを作成することで、各工程の作業時間のバラツキがわかるようになります。



各工程の作業時間の中で最長のものを**サイクルタイム (ピッチタイム)**といいます。生産ラインに材料を投入する時間間隔と同じものです。

また、サイクルタイムと各工程の作業時間の差を**ロスタイム**といいます。これは、作業時間が短い工程での加工が終了しても、次の工程の作業が終わっていない場合、仕掛在庫として滞留する時間のことです。

## ③ ラインバランス効率の計算

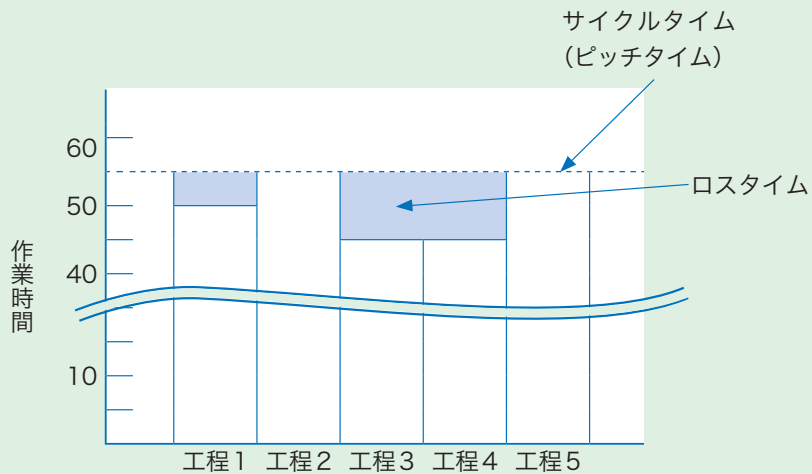
$$\text{ラインバランス効率 (\%)} = \frac{\text{各工程の所要時間の合計}}{\text{サイクルタイム} \times \text{工程数}} \times 100$$

$$\text{バランスロス率 (\%)} = 100 - \text{ラインバランス効率 (\%)}$$

#### ④ ラインバランシングの検討

作業の優先順位を考慮しながら、ピッチダイヤグラムを見て、各工程間の作業時間が平均化されるように工程の作業内容を組み替えます。

#### ⑤ 改善後のピッチダイヤグラムの作成



#### ⑥ 改善効果の計測

改善後のラインバランス効率およびバランスロス率を計算し、改善度合いを確認します。