

工場レイアウト設計の5つの原則

原則 1: 物の流れを優先

基本概念

製品の製造工程に沿った一方向の動線設計は、効率的な工場レイアウトの最も重要な原則です。「物の流れ」とは、原材料が工場に入荷してから完成品として出荷されるまでの一連の移動経路を指します。

なぜ物の流れが重要なのか

1. 無駄な移動の削減

- **現状の問題:** 多くの工場では、工程の配置が機能別に分かれているため、製品が工場内を複雑に移動する
- **改善効果:** 一方向の流れを作ることで、運搬距離を平均 40-60%削減可能
- **具体例:** 印刷工場での改善事例では、製品の移動距離を 1 日あたり 2.3km→0.9km に短縮

2. 仕掛品在庫の削減

- **滞留ポイントの発見:** 逆流や交差が発生する箇所で仕掛品が滞留
- **在庫削減効果:** 一方向フローにより仕掛品在庫を 30-50%削減
- **キャッシュフロー改善:** 在庫削減により運転資金の効率化

3. 品質向上

- **混入防止:** 製品や材料の交差を避けることで異物混入リスクを低減
- **トレーサビリティ:** 明確な流れによりロット管理と品質追跡が容易

実践的な設計手法

スパゲティ図による現状分析

作成手順:

1. 工場の平面図に製品の移動経路を線で描画
2. 移動頻度に応じて線の太さを変える（高頻度：太線、低頻度：細線）
3. 逆流や交差点を特定
4. 滞留ポイント（仕掛品置き場）をマーキング

分析ポイント:

- 交差回数（目標：1日10回以下）
- 総移動距離（製品1個あたり）
- 逆流の頻度と距離

理想的な物流パターン

I字型レイアウト:

- 直線的な工程配置
- 最もシンプルで理解しやすい
- 長い建物に適している

U字型レイアウト:

- 入荷と出荷が同じ側に配置
- コンパクトな動線
- 管理者の監督がしやすい

L字型レイアウト:

- 敷地形状に制約がある場合
- 段階的拡張に適している

業種別の応用例

印刷工場の場合

- **工程順:** 原紙入庫→断裁→印刷→折り→製本→梱包→出荷
- **特徴:** 版替えが頻繁なため、印刷機を中心とした放射状配置も有効
- **注意点:** インキや版の供給動線も考慮

ディスク製造工場の場合

- **工程順:** 基板投入→成膜→印刷→検査→包装→出荷
- **特徴:** クリーンルーム内での一方向フローが必須
- **注意点:** 汚染防止のため人と製品の動線分離

配送センターの場合

- **工程順:** 入荷→検品→保管→ピッキング→梱包→出荷
- **特徴:** 商品特性に応じたゾーン分け
- **注意点:** 返品処理動線の分離

実装における注意点

1. 段階的な移行

- 全面的なレイアウト変更は生産停止リスクが高い
- 工程単位での段階的移行を推奨
- パイロット運用による効果検証

2. 設備制約への対応

- 重量設備や固定設備の移動は困難
- 既存設備を活かした最適化を優先
- 将来の設備更新時期と合わせた計画

3. 作業者の慣れと教育

- 新しい動線への習熟には時間が必要
- 標準作業手順書の更新
- 安全教育の実施

効果測定指標

定量指標

- **移動距離:** 製品 1 個あたりの総移動距離
- **移動時間:** 工程間の搬送時間
- **仕掛品在庫:** 各工程間の仕掛品量
- **リードタイム:** 投入から完成までの時間

定性指標

- **作業者の疲労度:** 無駄な移動による負担軽減
- **管理のしやすさ:** 進捗把握の容易さ

- **安全性:** 作業動線の安全性向上