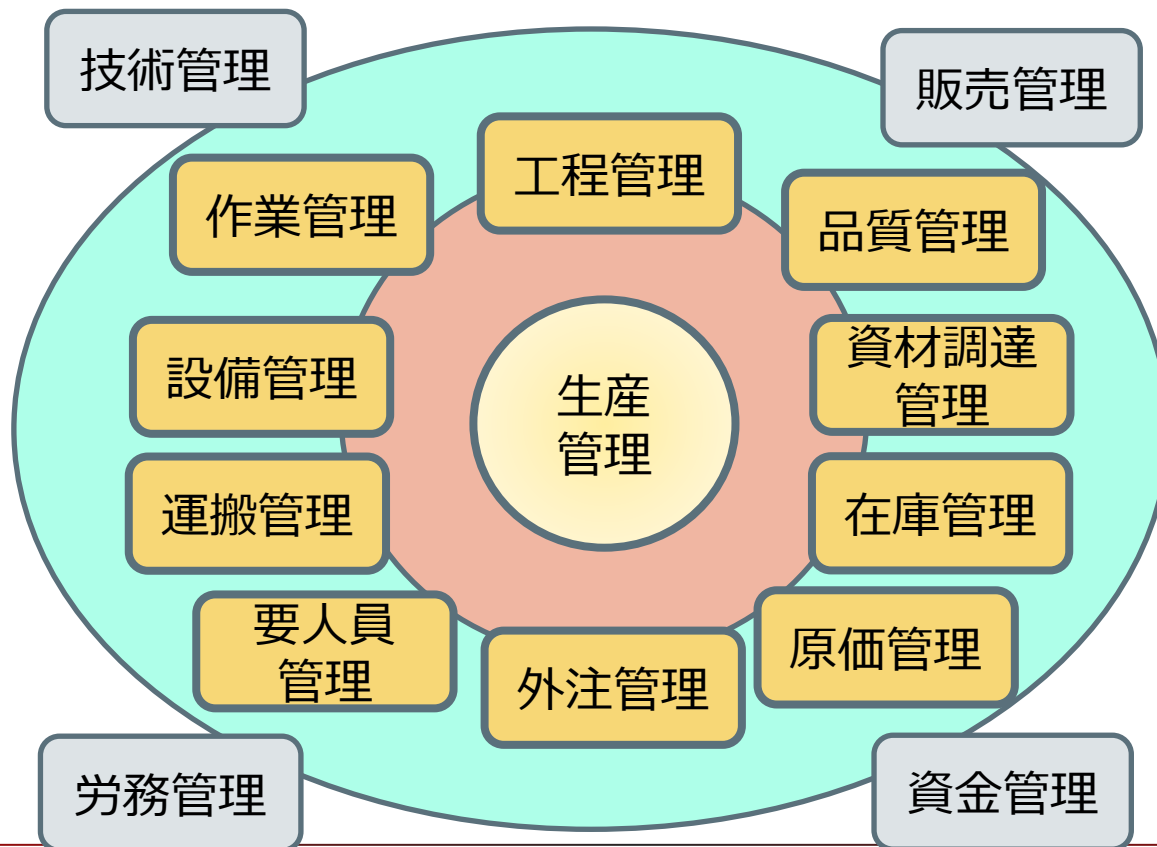


- 生産現場での課題解決には、生産管理を司る個々の基本的な専門的知識体系の理論と実践的な工夫に関するノウハウを上手く取込むことが有効である
- 生産管理を構成する専門機能には、工程管理、運搬管理、作業管理、設備管理、在庫管理、購買管理、……等がある
- カイゼンに際しては、現場で観察される個々の諸現象の解決に必要な理論やノウハウを学び、それを実地に適用して、解決を図っていくことが必要となる



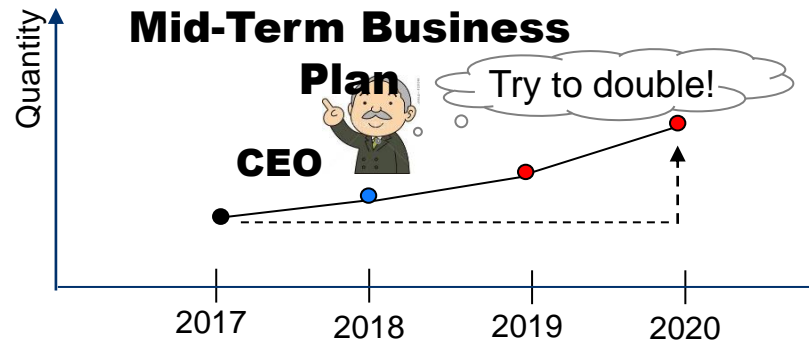


-
- ```

graph TD
 Client([Client]) --> Eval{Product's
Function
Quality, Price
Delivery}
 Eval --> Marketing[Marketing]
 Marketing --> Dev[Development
& Design]
 Dev --> Purch[Purchasing]
 Purch --> Raw([Raw
Materials])
 Raw --> Prod[Production
Man & Machine]
 Method([Method]) --> Prod
 Prod --> Product([Product])
 Product --> Eval
 Product --> Logistics[Logistics]
 Logistics --> Client
 subgraph NarrowSense [Narrow Sense of Production]
 Method
 Purch
 Raw
 Prod
 Product
 end
 Product -.-> Eval
 Prod -.-> Product

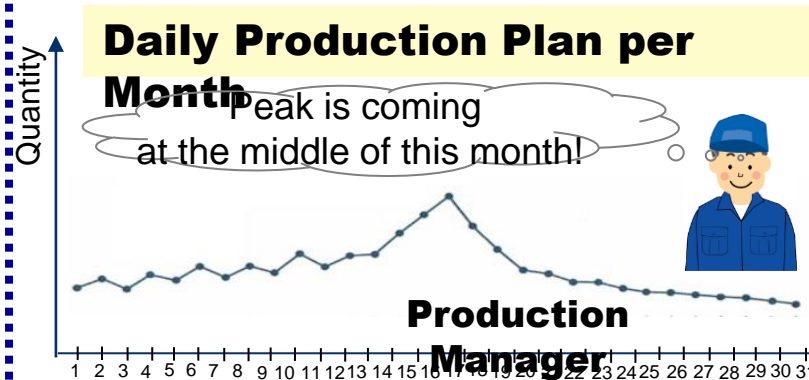
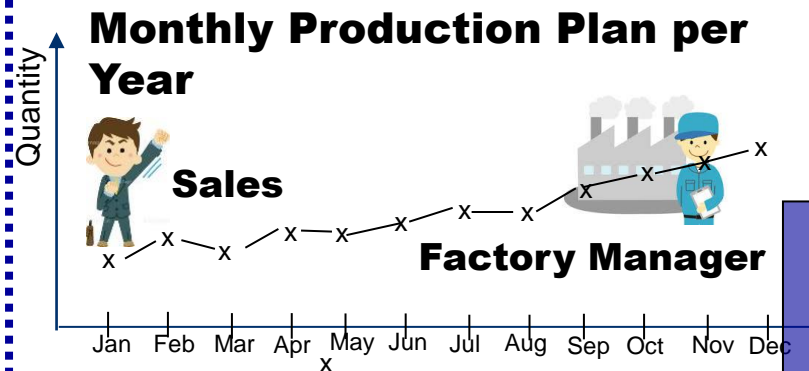
```
- The diagram illustrates the 'Broad Sense of Production' and 'Narrow Sense of Production'.
- Broad Sense of Production:** This includes the entire process from Client to Marketing to Development & Design, and from Logistics to Product to Production.
- Narrow Sense of Production:** This is a subset of the broad sense, focusing on the core production process. It includes the following components:
- Product:** The final output, represented by a yellow oval.
  - Production (Man & Machine):** The core production process, represented by a yellow rectangle.
  - Method:** The production method, represented by a yellow oval.
  - Purchasing:** The procurement process, represented by a yellow rectangle.
  - Raw Materials:** The inputs to production, represented by a white oval.
- The flow of the process is as follows:
- Client** (yellow oval) sends an arrow to **Product's Function Quality, Price Delivery** (yellow diamond).
  - Product's Function Quality, Price Delivery** sends an arrow to **Marketing** (yellow rectangle).
  - Marketing** sends an arrow to **Development & Design** (yellow rectangle).
  - Development & Design** sends an arrow to **Purchasing** (yellow rectangle).
  - Purchasing** sends an arrow to **Raw Materials** (white oval).
  - Raw Materials** sends an arrow to **Production (Man & Machine)** (yellow rectangle).
  - Method** (yellow oval) sends an arrow to **Production (Man & Machine)**.
  - Production (Man & Machine)** sends an arrow to **Product**.
  - Product** sends an arrow to **Product's Function Quality, Price Delivery** (feedback loop).
  - Product** sends an arrow to **Logistics** (yellow rectangle).
  - Logistics** sends an arrow to **Client**.
- A dashed box encloses the **Product**, **Production (Man & Machine)**, **Method**, **Purchasing**, and **Raw Materials** components, indicating the **Narrow Sense of Production**.
- A large vertical arrow on the right side of the diagram indicates the **Broad Sense of Production**, encompassing the entire process from Client to Marketing to Development & Design, and from Logistics to Product to Production.

Copyright2018 by Management Progress Association (MPA)

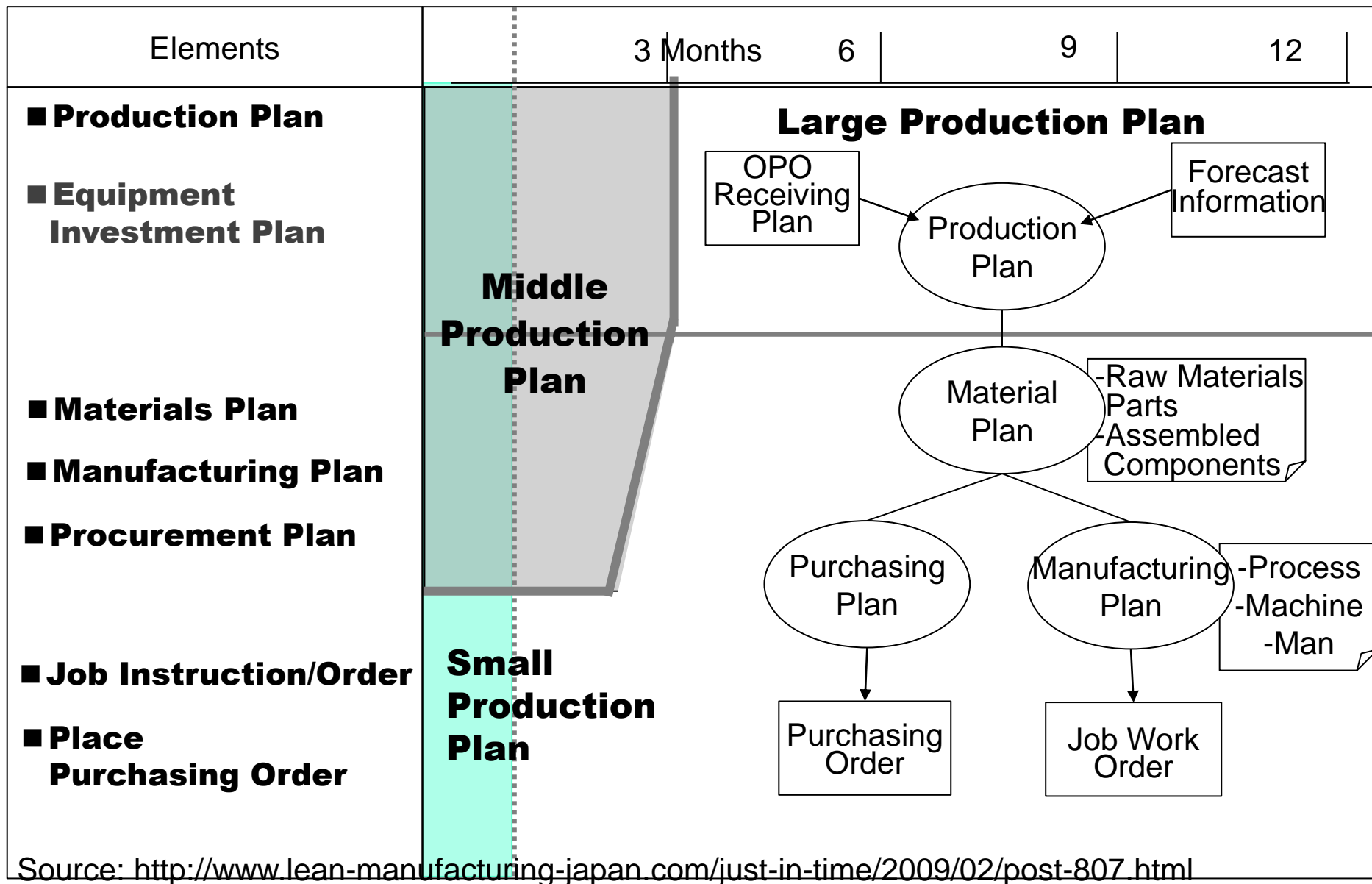


## ■ Practical Production Planning

|             | Term            | Scope                   | Purpose                                                                                                                                                                   |
|-------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Large Plan  | 3-Mon. ~ 1-Year | All Factory             | *1) Matching Sales & Production Planning<br>*2) Equipment Invest.<br>*3) Procure Material of long-lead time needed                                                        |
| Middle Plan | 1~3 Month       | Each Section Or Process | *1) Measure & check capacity of sections<br>*2) Decide the delivery date of components<br>*3) Decide the due date to arrange drawings, Jigs, etc.                         |
| Small Plan  | 1-Day ~ 1-Week  | Each Person             | *1) Assign & allocate specific role & working jobs to each personnel and the machines<br>*2) Study the ways to shorten the production lead time & improve operation ratio |



# Scope of Production Plan with Large - Middle - Small



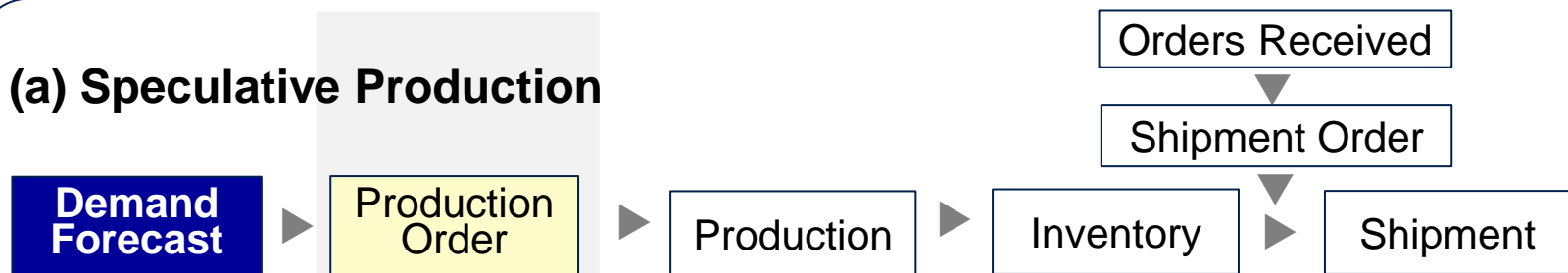
工程管理

# Q-1: Explain your Type of Production

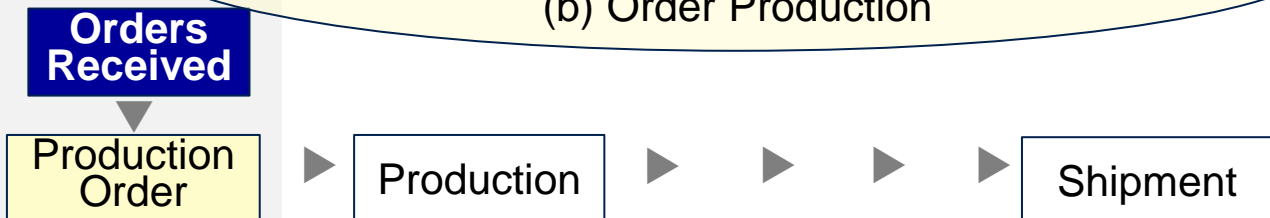
## ■ Type of Production

- 1) Speculative Production (Market Production, Make to stock)?  
Or
- 2) Order Production (Built-To-Order [BTO] Production)?  
Or
- 3) Mix of Speculative and BTO production?

### (a) Speculative Production

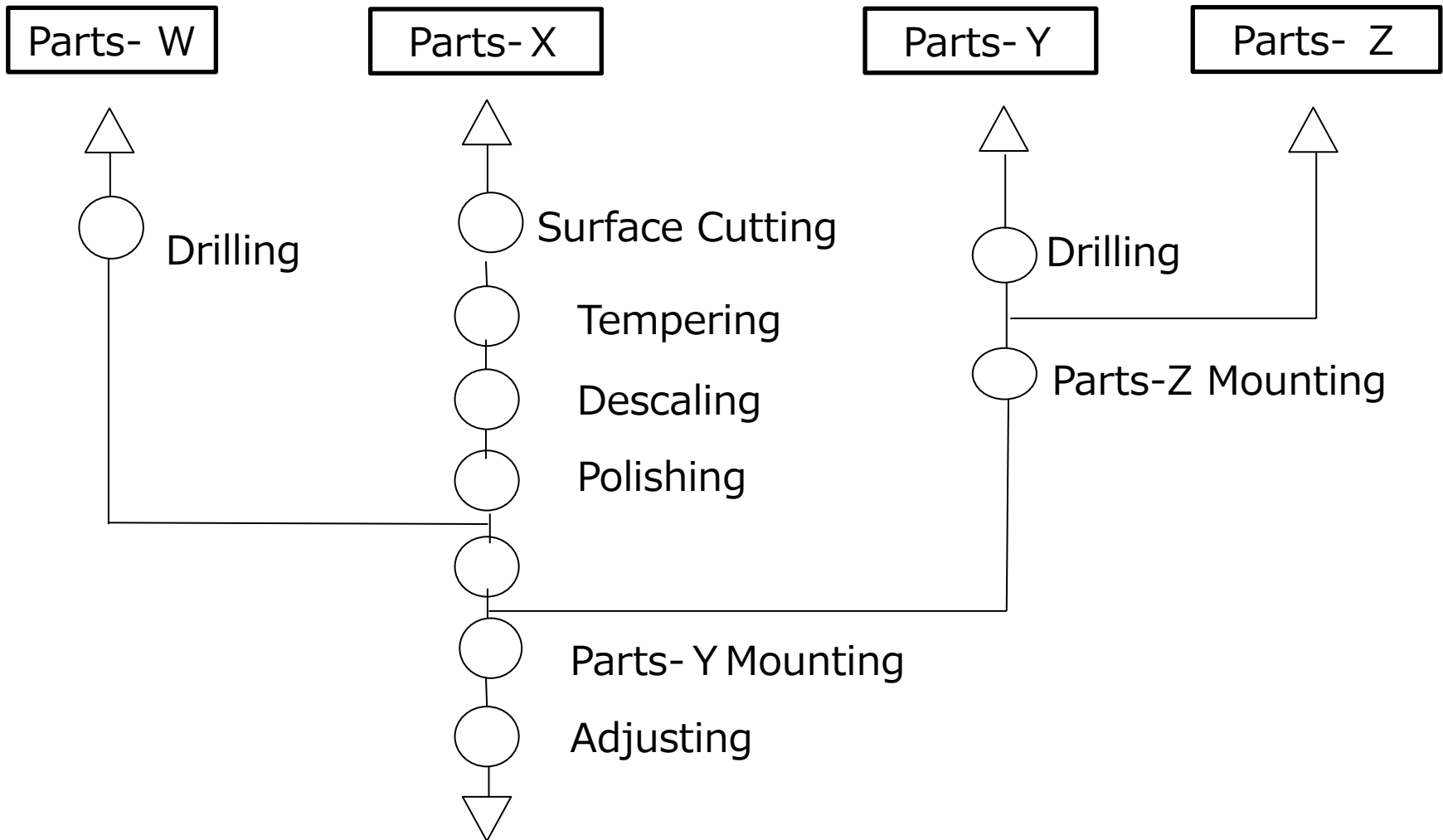


### (b) Order Production



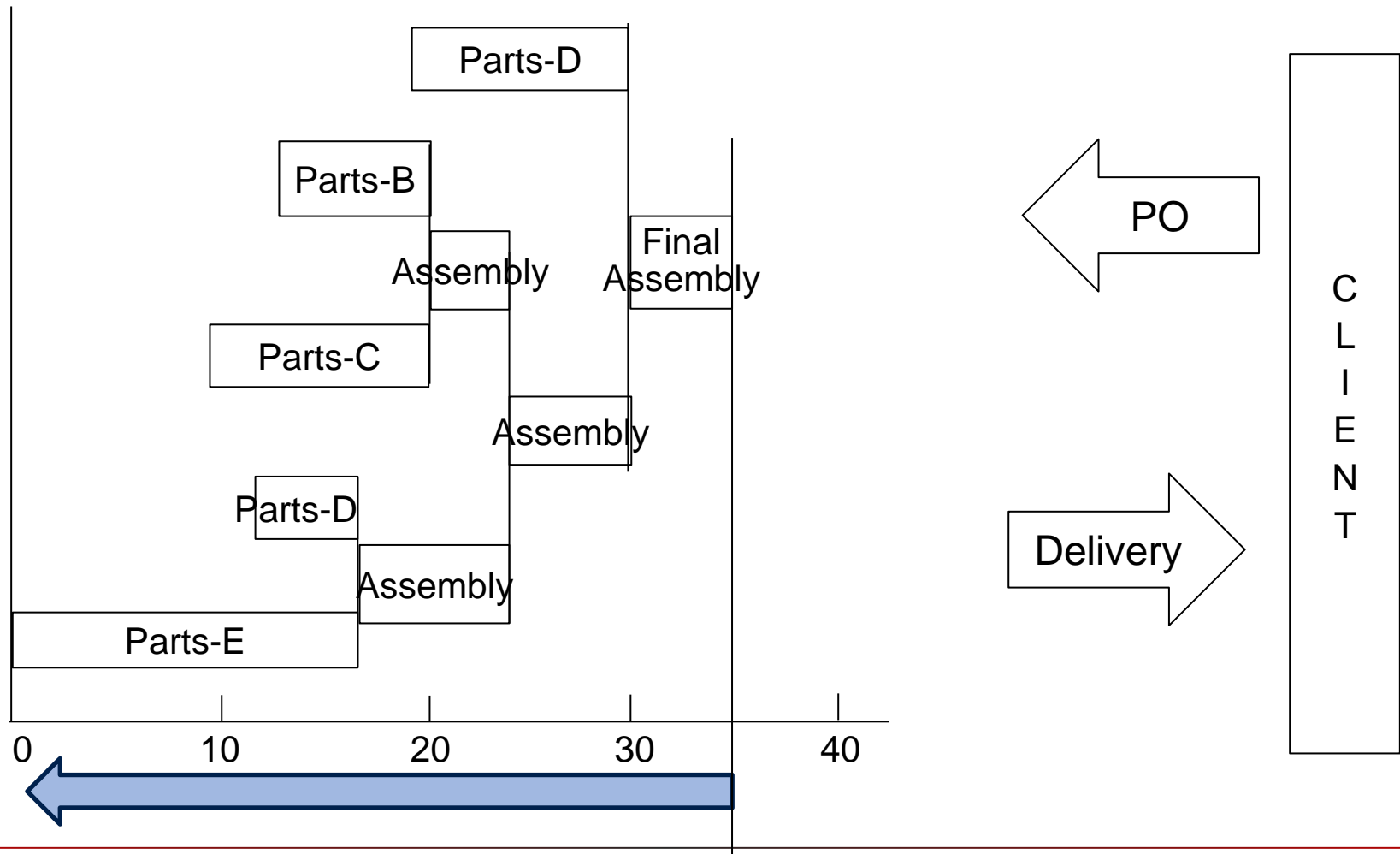
Practically speaking, production planning is composed mixed of (a) Speculative and (b) Order Production

- Define the order and procedures of processing and assembling from materials and parts to finished product





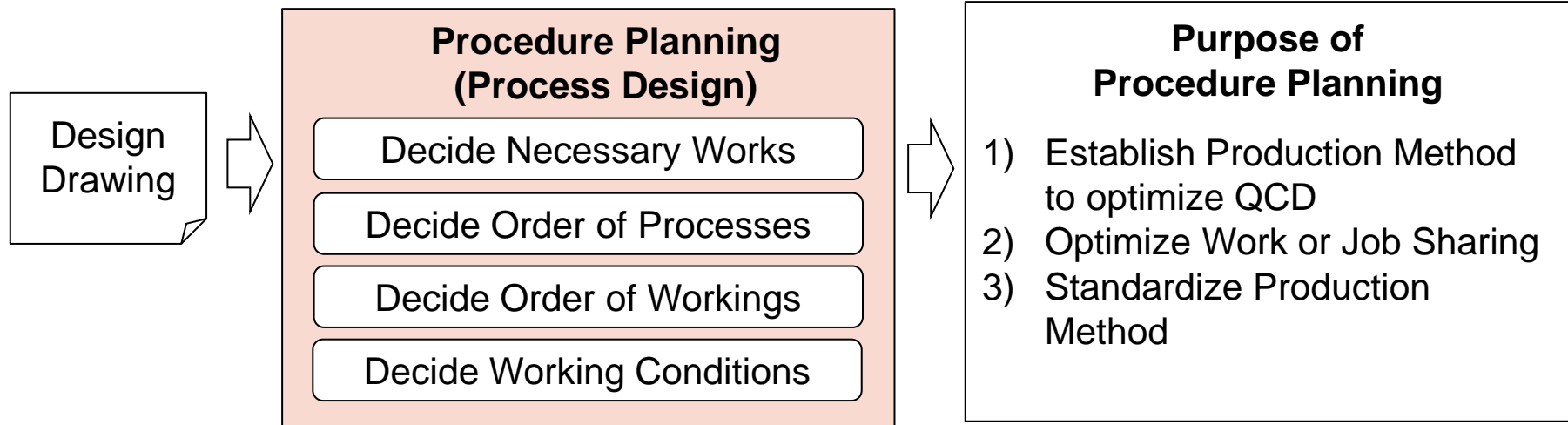
- The Backward way of planning Standard Schedule Design enable to:
  - ◆ Establish the basis to clarify & remove the wasteful of stagnation of time



## ■ Large Production Plan

| Customer           |        |         |     |     |         |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
|--------------------|--------|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|
| Order #            |        | Q'ty    |     |     |         |     |     | Delivery Date |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
|                    |        | 1st-Mon |     |     | 2nd-Mon |     |     | 3rd-Mon       |     |     | 4th-Mon |     |     | 5th-Mon |     |     | 6th-Mon |     |     |
|                    |        | 1-      | 11- | 21- | 1-      | 11- | 21- | 1-            | 11- | 21- | 1-      | 11- | 21- | 1-      | 11- | 21- | 1-      | 11- | 21- |
| Design             | Plan   | -----   |     |     |         |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
|                    | Actual | -----   |     |     |         |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
| Procedure Planning | Plan   |         |     |     | -----   |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
|                    | Actual |         |     |     | -----   |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
| Parts Preparation  | Plan   |         |     |     |         |     |     | -----         |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
|                    | Actual |         |     |     |         |     |     | -----         |     |     |         |     |     |         |     |     |         |     |     |
| Product Assembly   | Plan   |         |     |     |         |     |     |               |     |     | -----   |     |     |         |     |     |         |     |     |
|                    | Actual |         |     |     |         |     |     |               |     |     | -----   |     |     |         |     |     |         |     |     |
| Product Inspection | Plan   |         |     |     |         |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     | -----   |     |     |
|                    | Actual |         |     |     |         |     |     |               |     |     |         |     |     |         |     |     | -----   |     |     |

## ● Procedure Planning

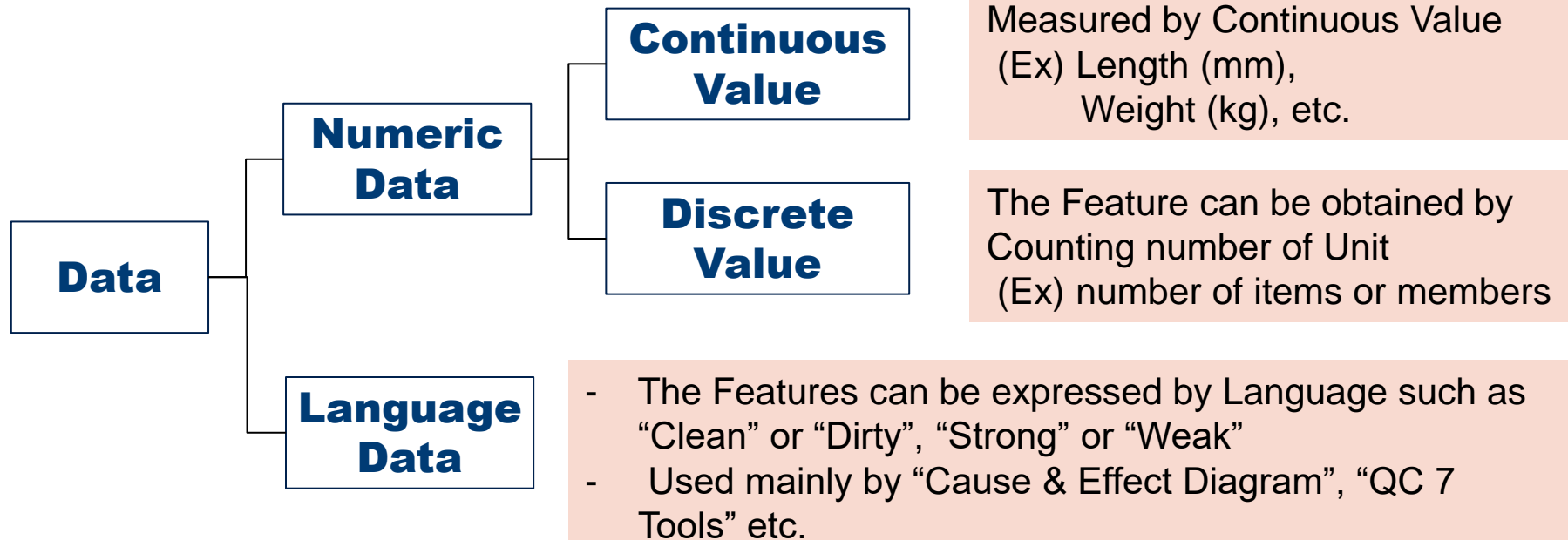


品質管理

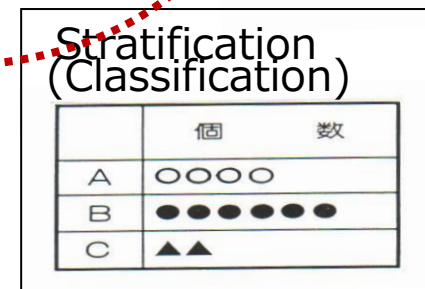
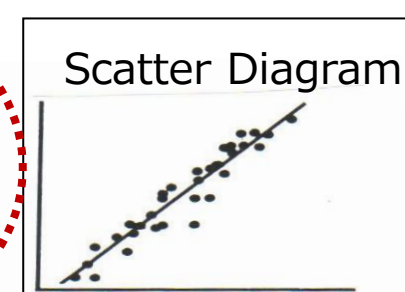
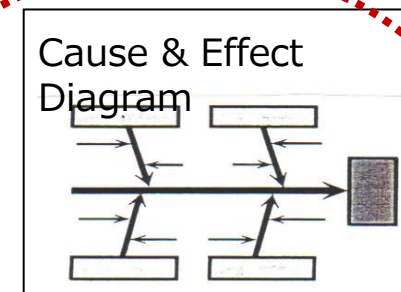
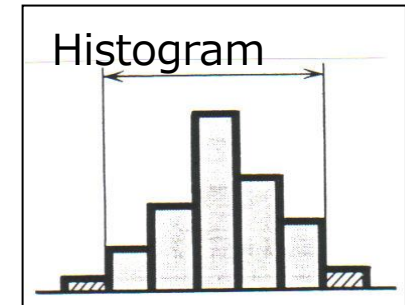
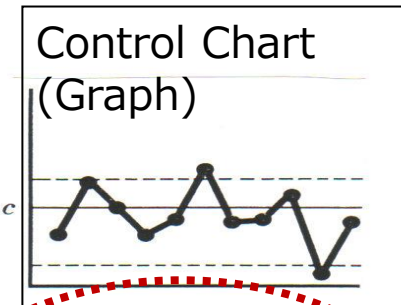
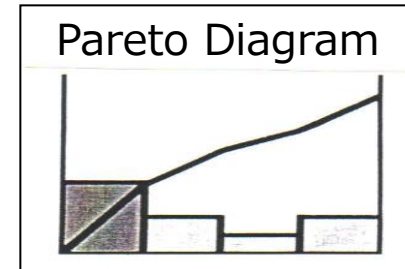
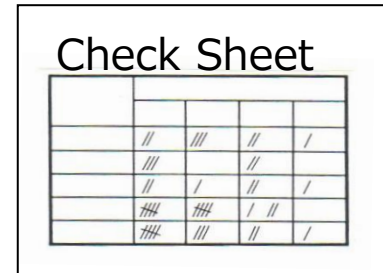
## ■ Issues

- ◆ **Get Data of Quality Failures** → Starting Point is “**Capturing Data**”
  - Internally discovered ones
  - Customer Claims
- ◆ **Analyze** what kind of Problems & the causes of **Why** those happened actually?
- ◆ **Think out** what kind of **Countermeasures**?
- ◆ Think out **How to stabilize** Quality by preventing Failure Arising?

## ■ Kind of Data for Quality Management



- Check Sheet
- Pareto Diagram
- Control Chart / Graph
- Histogram
- Cause & Effect Diagram
- Scatter Diagram
- Stratification / Classification



# Frequency Distribution Table

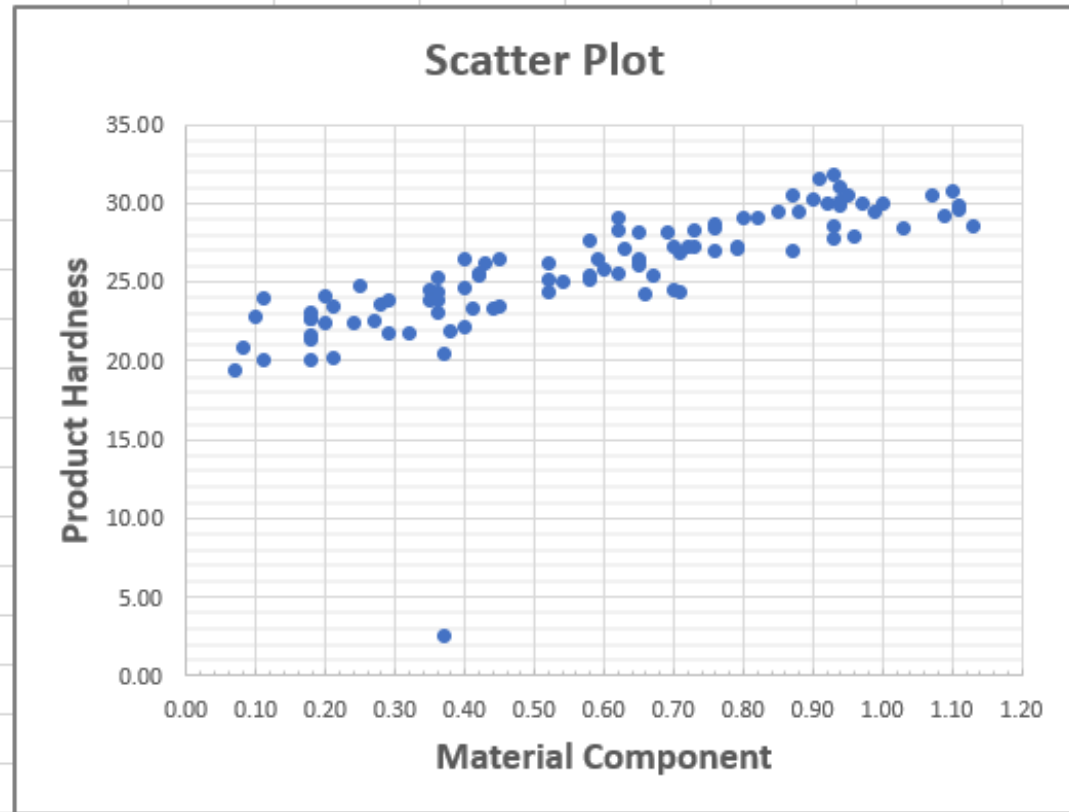
| 番号 | 区間            | 中心値    | 度数マーク                | 度数 |
|----|---------------|--------|----------------------|----|
| 1  | 197.75～198.25 | 198.00 | /                    | 1  |
| 2  | 198.25～198.75 | 198.50 | //                   | 2  |
| 3  | 198.75～199.25 | 199.00 | ///                  | 3  |
| 4  | 199.25～199.75 | 199.50 | //// // // // // //  | 31 |
| 5  | 199.75～200.25 | 200.00 | //// // // // // /// | 34 |
| 6  | 200.25～200.75 | 200.50 | //// // // //        | 16 |
| 7  | 200.75～201.25 | 201.00 | //// //              | 8  |
| 8  | 201.25～201.75 | 201.50 | ///                  | 3  |
| 9  | 201.75～202.25 | 202.00 | //                   | 2  |

- “Title”, Name of x- axis and y-axis written

2. Rearrange all data in vertical order

3. Generate "Scatter Plot Graph"

| No | Material Component<br>x | Hardness<br>y |
|----|-------------------------|---------------|
| 1  | 0.52                    | 26.20         |
| 2  | 0.58                    | 25.40         |
| 3  | 0.66                    | 24.20         |
| 4  | 0.18                    | 22.70         |
| 5  | 1.00                    | 30.00         |
| 6  | 0.71                    | 26.90         |
| 7  | 0.87                    | 27.00         |
| 8  | 0.36                    | 25.30         |
| 9  | 0.62                    | 25.60         |
| 10 | 0.73                    | 27.30         |
| 11 | 0.76                    | 28.70         |
| 12 | 0.40                    | 24.60         |
| 13 | 0.24                    | 22.40         |
| 14 | 0.94                    | 31.00         |
| 15 | 0.94                    | 29.80         |
| 16 | 0.90                    | 30.30         |
| 17 | 0.52                    | 25.10         |
| 18 | 0.45                    | 23.50         |



資材調達  
管理



## 4) 購買方式

### 購買組織

#### ① 集中購買方式

発注方式や業務を本社で集中的に行う方式。まとめ買いでの価格引き下げ、標準化などのメリットがある

#### ② 分散購買方式

各工場など、必要場所ごとに分散して購入する方式

#### ③ グループ購買

系列会社や企業グループが一括購入して、集中購買よりも更に価格の引下げを狙う方式

#### ① 競争入札方式

購入内容、条件等を公開して、応募企業の入札で購入先を決める方式

#### ② 協議方式

受注者側から提出された見積書の内容をもとにして発注者との協議のうえで価格を決める方式

#### ③ 指値方式

受注者側が見積計算に基づき価格を指定して、受注者側が合意した場合に契約をする方式

#### ④ 随意契約方式

1社または複数の会社を指定して、発注する都度。価格と納期を決める方式

### 時期と数量

#### ① 当用買い(都度購入方式)

必要なものを必要なだけその都度購入する方式。主として特殊材料について適用される

#### ② 定期購買方式

生産計画に基づいて、定期的に必要数量を発注する方式

#### ③ 見込仕入方式

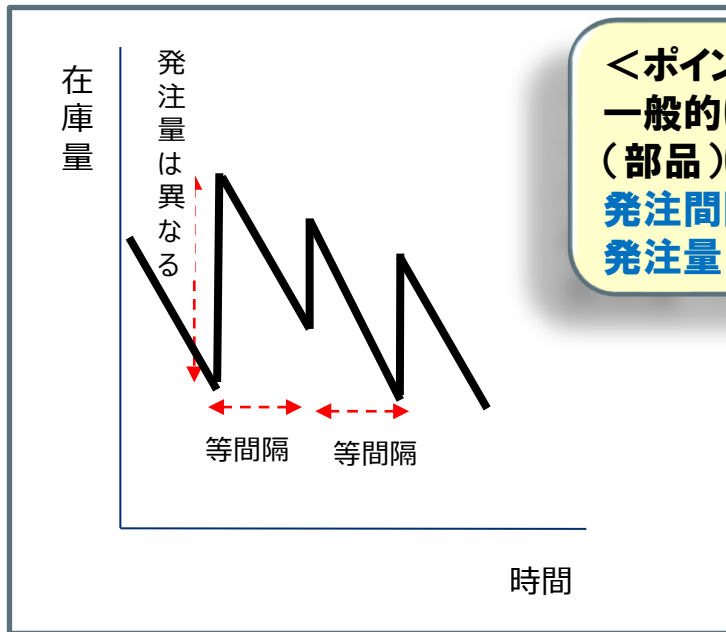
生相場による価格変動が大きいものは、価格が安いときに大量に纏めて購入する方式

### 価格決定方式

## 5) 資材管理

### 定期発注方式とは

発注時期になると、その都度、発注量を決めて発注する在庫管理方式



<ポイント>  
一般的には、単価が高く、重要な品目  
(部品)に適用する  
発注間隔 → 一定  
発注量 → 発注ごとに異なる

需要変動又は補充期間  
の不確実性を吸収する  
ために必要な在庫

発注量

=

需要推定量

-

発注残

-

手持在庫量

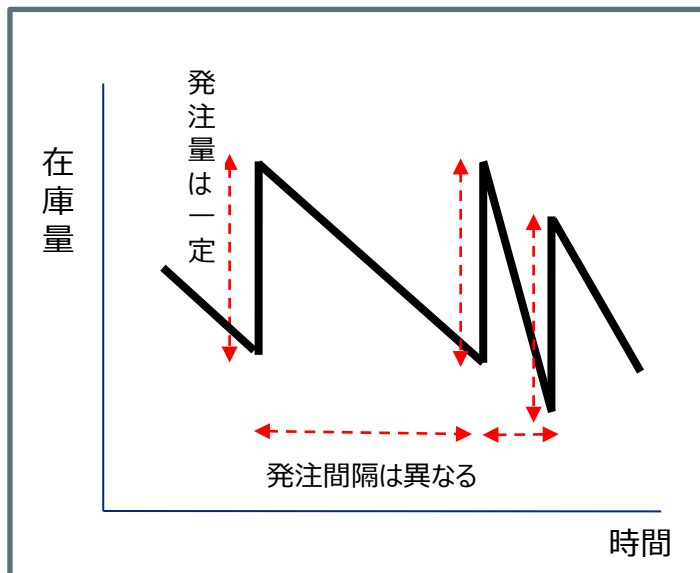
+

安全在庫量

## 5) 資材管理

### 定量発注方式とは

発注時期になると、その都度、  
発注量を決めて発注する在庫管理方式

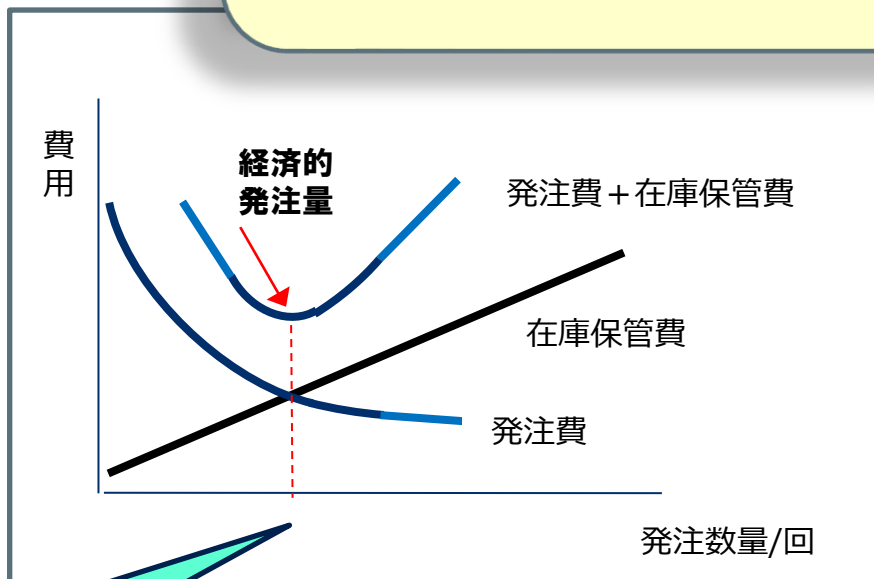


### <ポイント>

一般的には、単価が比較的低く、一定  
期間の使用量のバラツキが少ない品目  
(部品)に適用する

発注量 → 一定(経済的発注量)

発注間隔 → 発注ごとに異なる



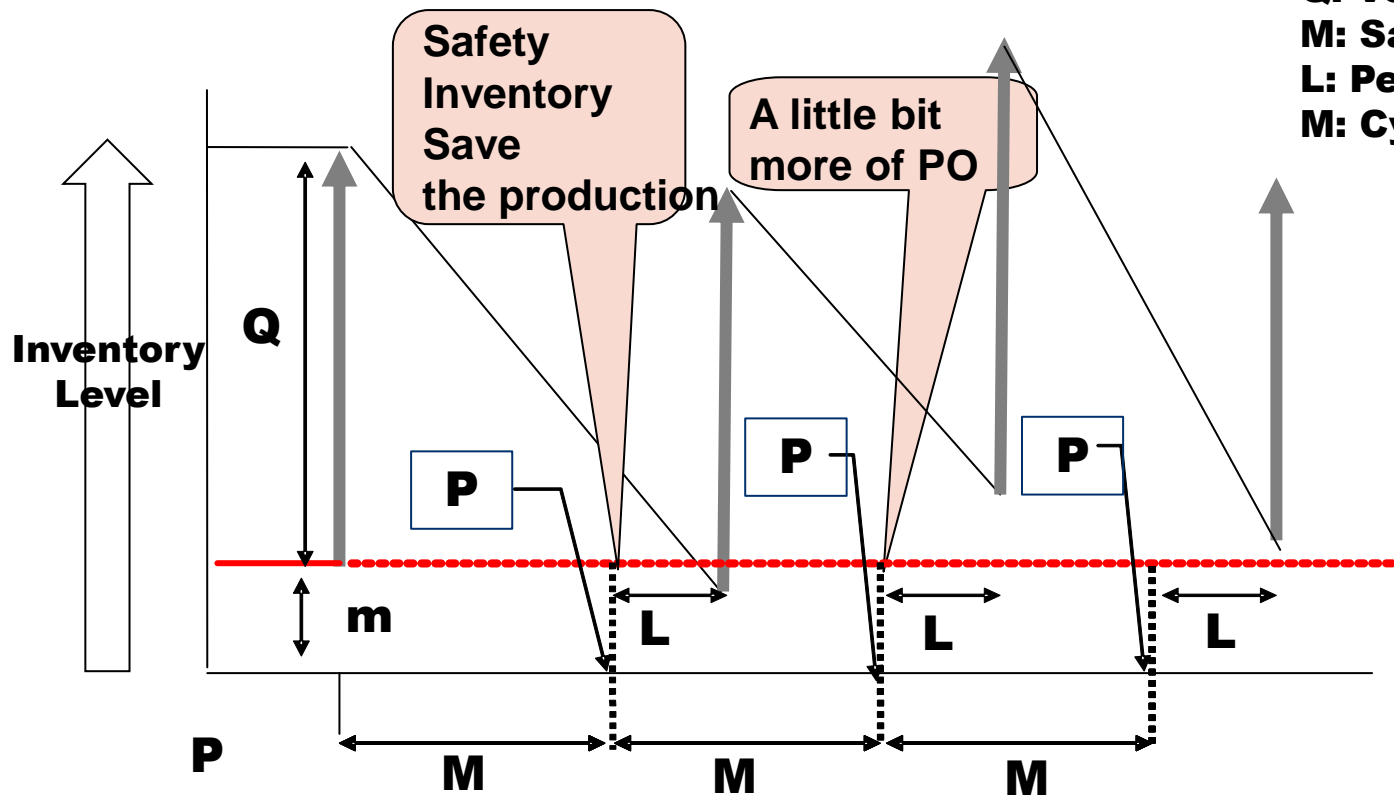
経済的発注量はEOQとも呼ぶ

在庫管理

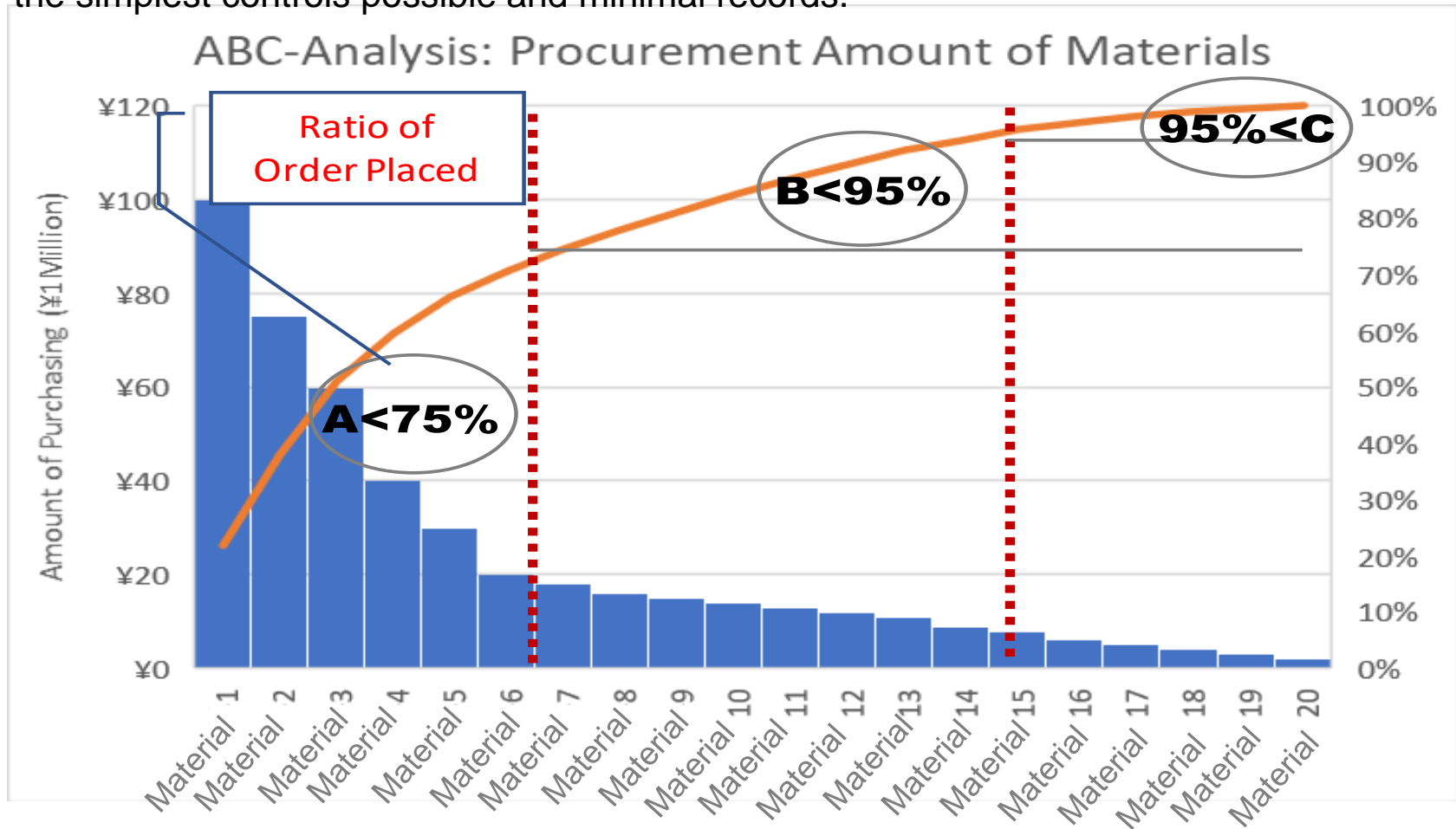
- **Fix the timing of reordering** the inventory such as 20th day per every month,

- ◆ Determine and place the order of the necessary volume of Inventory by forecasting the demanded volume to satisfy the production during the following fixed period and considering the current volume being held at hands and Safety Inventory Level and so on
- ◆ This method is applied to **A-Rank** based on **ABC-Analysis**

**P: Date of Purchase Order**  
**Q: Volume of PO (variable)**  
**M: Safety Inventory Volume**  
**L: Period of time to procure**  
**M: Cycle Time of PO**

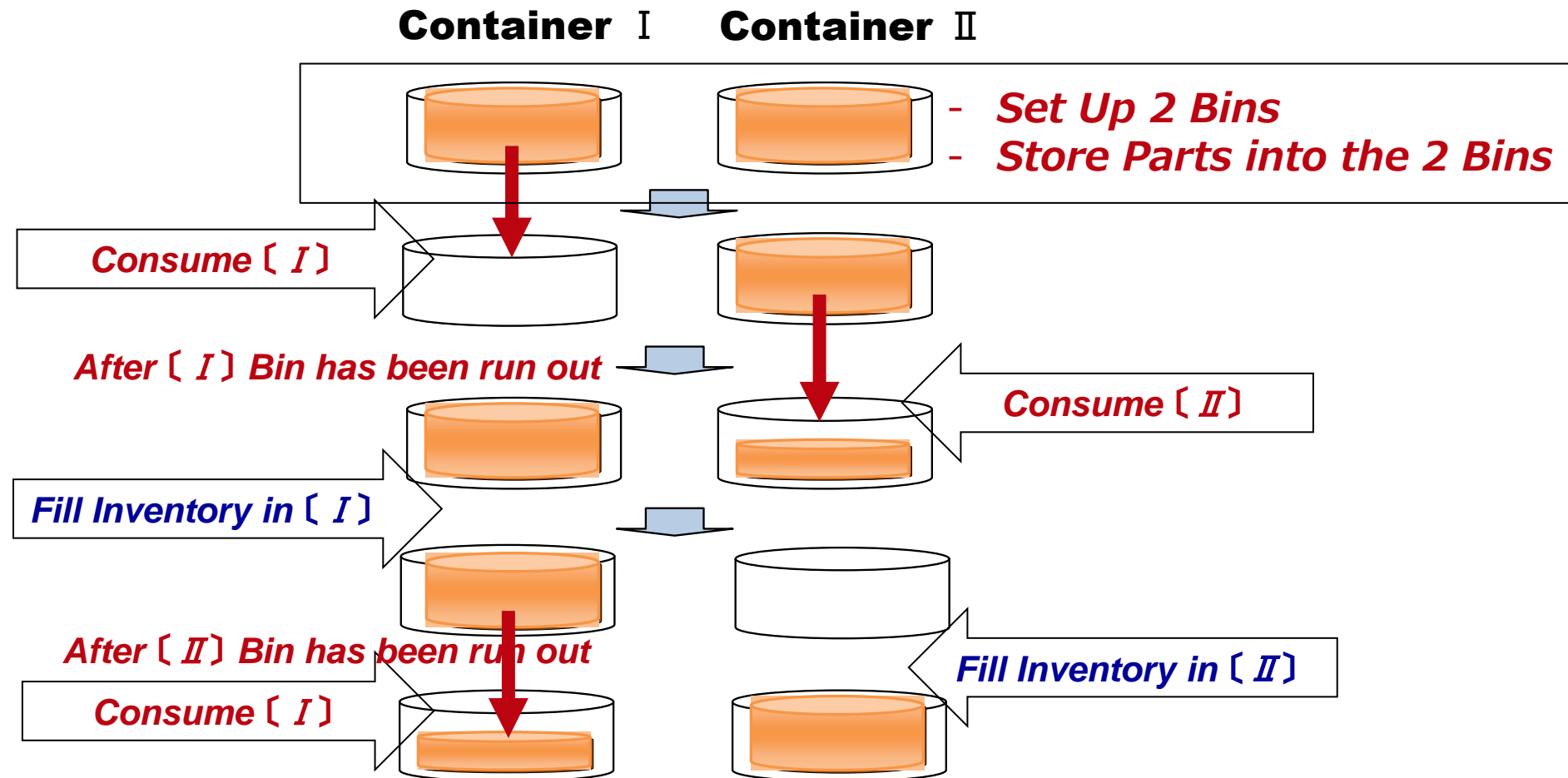


- The ABC analysis provides a mechanism for identifying items that will have a significant impact on the goods such as Materials, Parts, Finished Product or Inventory etc.
- Divides the goods or things into three categories—"A items" with very tight control and accurate records, "B items" with less tightly controlled and good records, and "C items" with the simplest controls possible and minimal records.



# Double Bin System of Reordering

- Prepare 2 same size of Bins to hold inventory ( I and II )
- ◆ Start to consume the inventory of [ I ] Bin until the Bin has been run out
- ◆ Start to use the inventory out of [ II ] Bin and Refill the inventory into [ I ] Bin
- ◆ This method is applied to **C-Rank** of goods



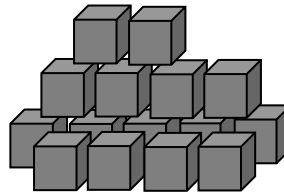
- Calculate “Rate of Number of Days” per Average Shipment Volume

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Number of Days per} \\ \text{Average Shipment Quantity} \\ \text{(per Day or Month)} \\ \hline \end{array} = \frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{Then existing Inventory Quantity} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{Average Shipment Q'ty per Day or Month} \\ \hline \end{array}}$$

◆ This rate is showing **How Many Days** your company **can keep satisfying** the possible request of product shipment ordered by Customers, provided that the past Average of shipment request seem to come to your company.

**In case the sales volume changes, then Number of Days covered by the current Inventory is changing!!!**

Current Inventory = 500 units



If Av. Shipment  
20 units

**25** days left

If Av. Shipment  
50 units(Past History)

**10** days left

If Av. Shipment  
100 units

**5** days left

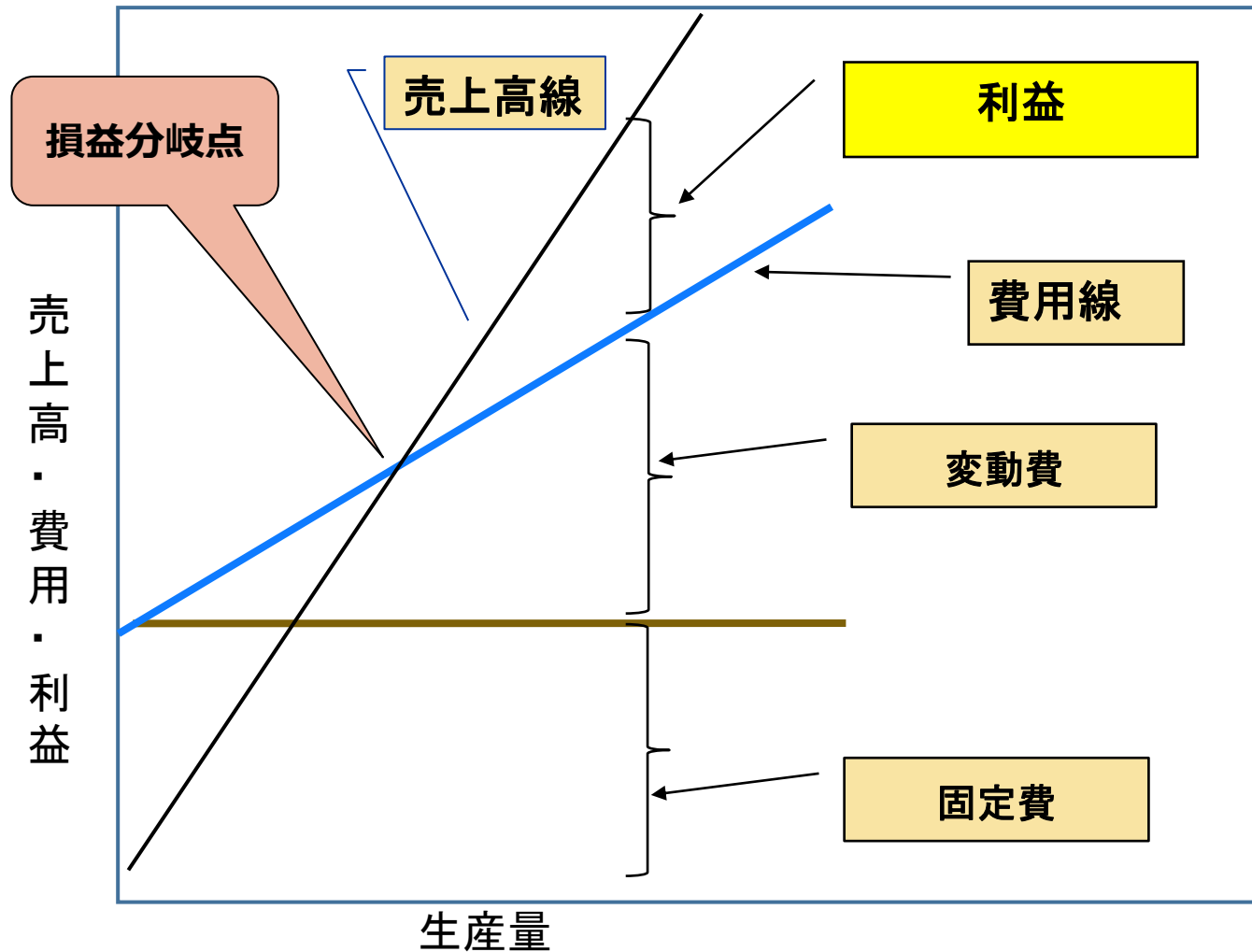


原価管理

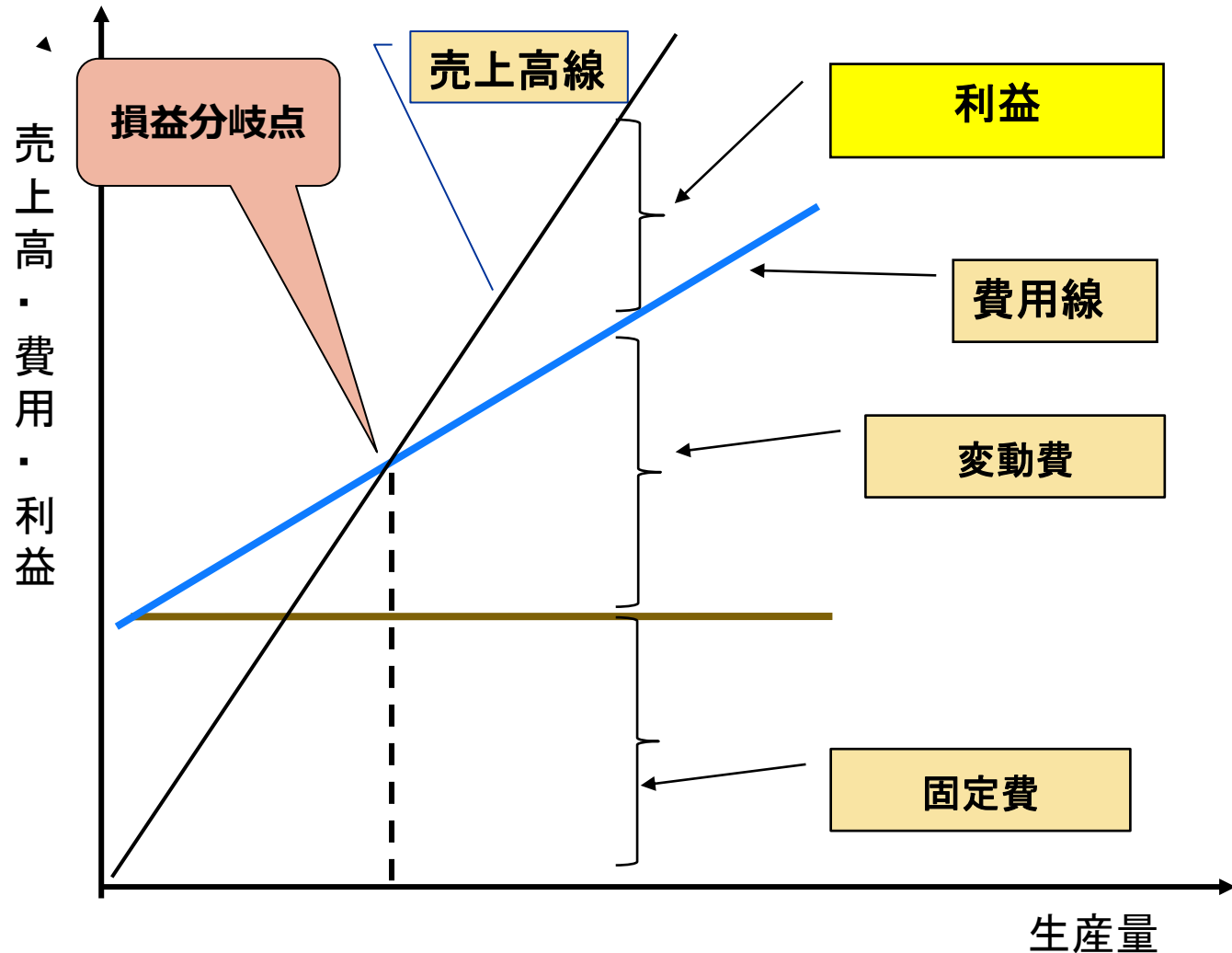
- ・原価とは、製品をつくり、売するために使われたヒト、モノ、カネなどの消費額を言う
- ・粗利とは、売上げ高と製造原価の差額。製品による儲けを意味する

| 利益                     | 利益など  |      | 売上高 |     |
|------------------------|-------|------|-----|-----|
| 販売費<br>一般管理費           | 営業費   |      |     | 粗利  |
| 間接材料費<br>間接労務費<br>間接経費 | 製造間接費 | 製造原価 |     | 総原価 |
| 直接材料費<br>直接労務費<br>直接経費 | 製造直接費 |      |     |     |
|                        |       |      |     |     |

損益分岐点とは、かかる費用をカバーでき、損益が「0」となる売上の額。これを上回れば利益が出る。



損益分岐点とは、かかる費用をカバーでき、損益が「0」となる売上の額。これを上回れば利益が出る。

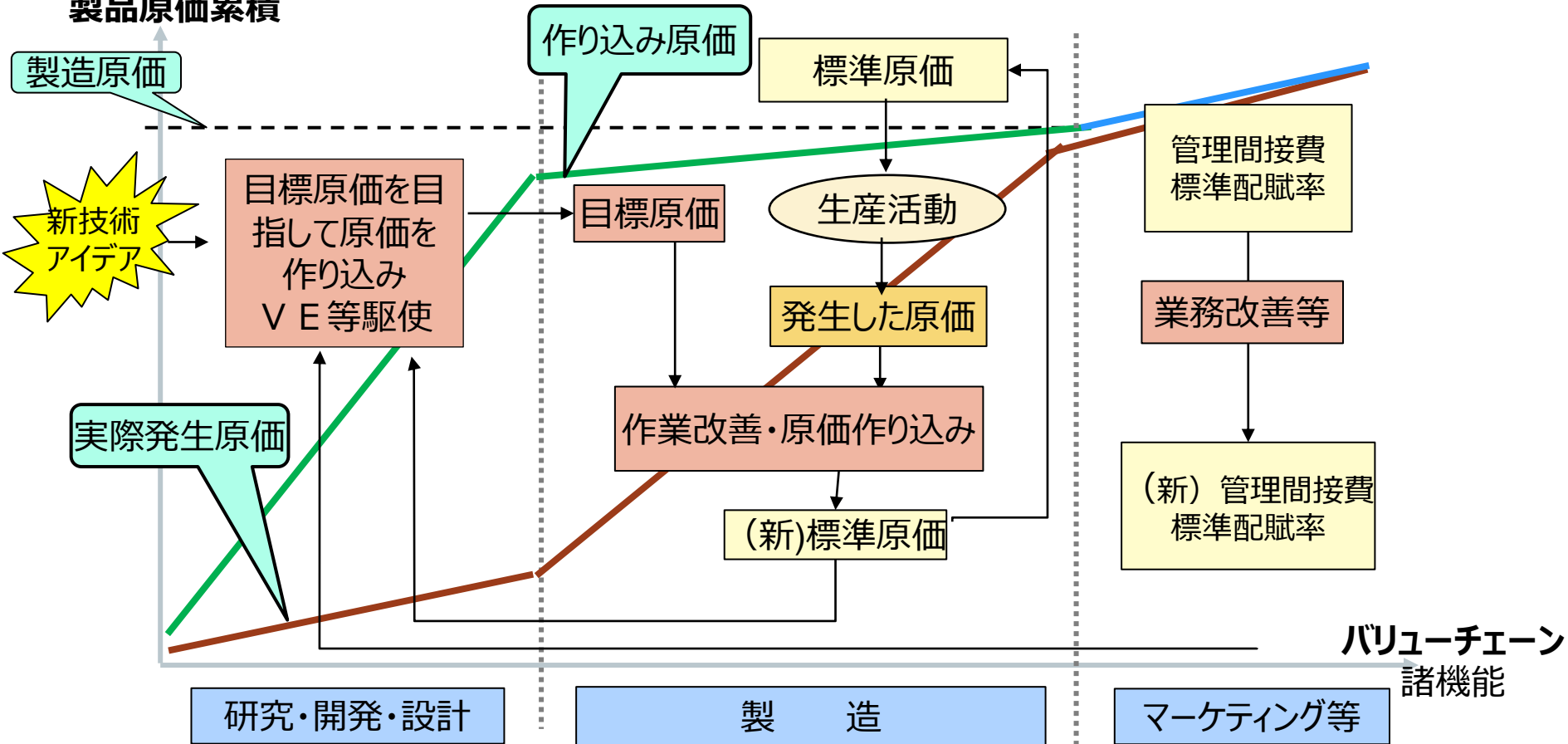


# 作り込み原価と実際発生原価

目標原価 = 市場価格 - 目標利益である。

作り込み原価は、目標原価が実現できるよう、事前に計画する原価をいう。一般には製品や工程の開発設計段階で作り込みの検討をするのが最も効果的である。

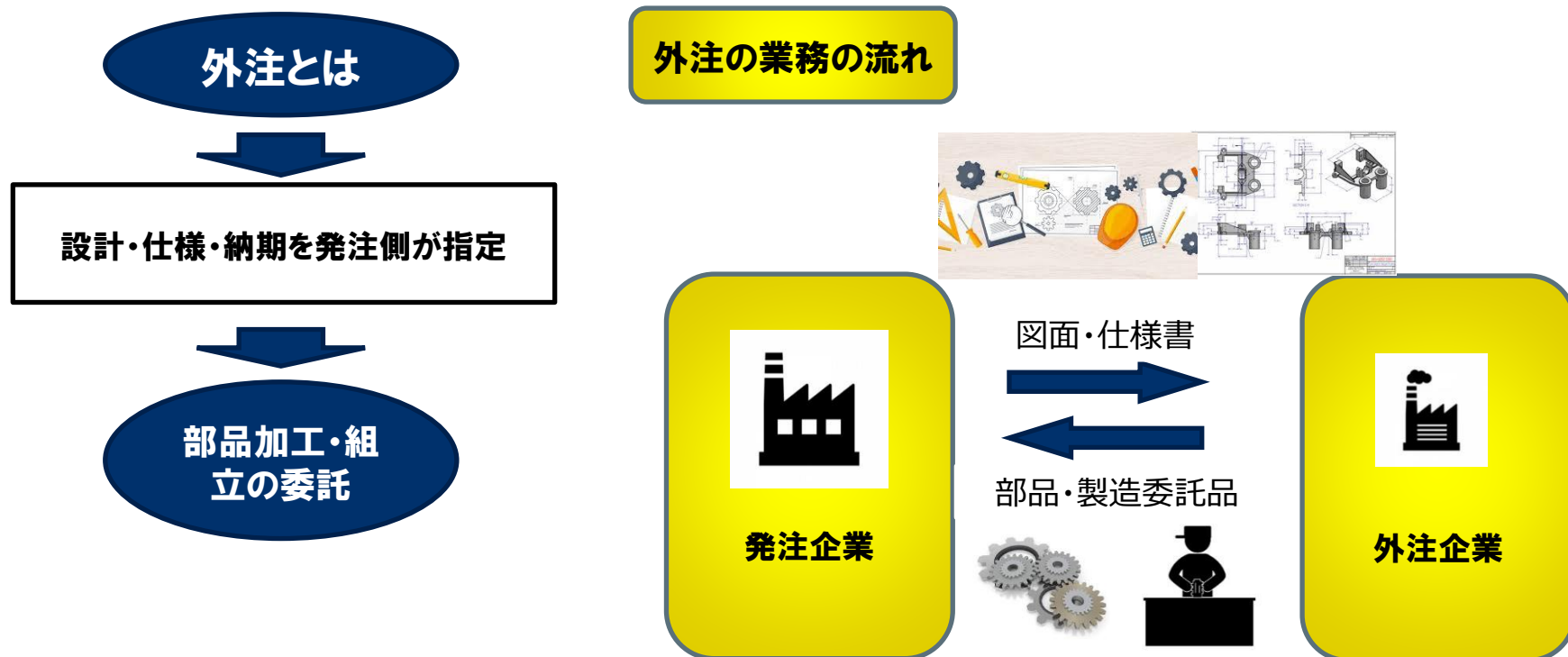
## 製品原価累積



原価計算論（廣本敏郎・挽 文子著）より引用加工

外注管理

1) 外注管理とは:生産活動に当たって、内外製の最適分担のもとに、原材料、部品を安定的に外部から  
調達するための手段の体系



## 2) 外注利用の目的と内外作区分

### 外注管理の目的

目的① 自社の技術の補完

目的② 自社の生産能力補完

目的③ 要求品質の確保

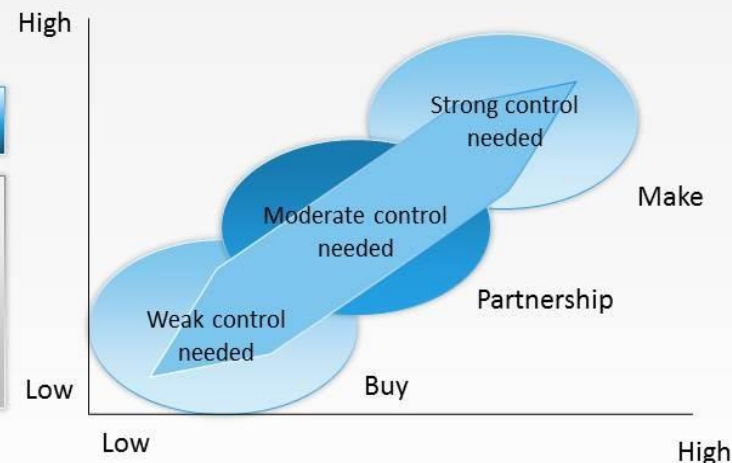
目的④ 低コストへの期待

目的⑤ 加重投資の回避

### make-or-buy

#### Advantages of Making

- Low costs
- Better quality
- Unique characteristics
- Better time management
- Control of proprietary information
- Etc...



### 内外作区分の決定要因

目的① 企業機密、技術継承などの方針展開

目的② 採算・コストの観点

目的③ 技術力、加工固有技術

目的④ 人的余裕、操業度、生産量の変動・跛行性

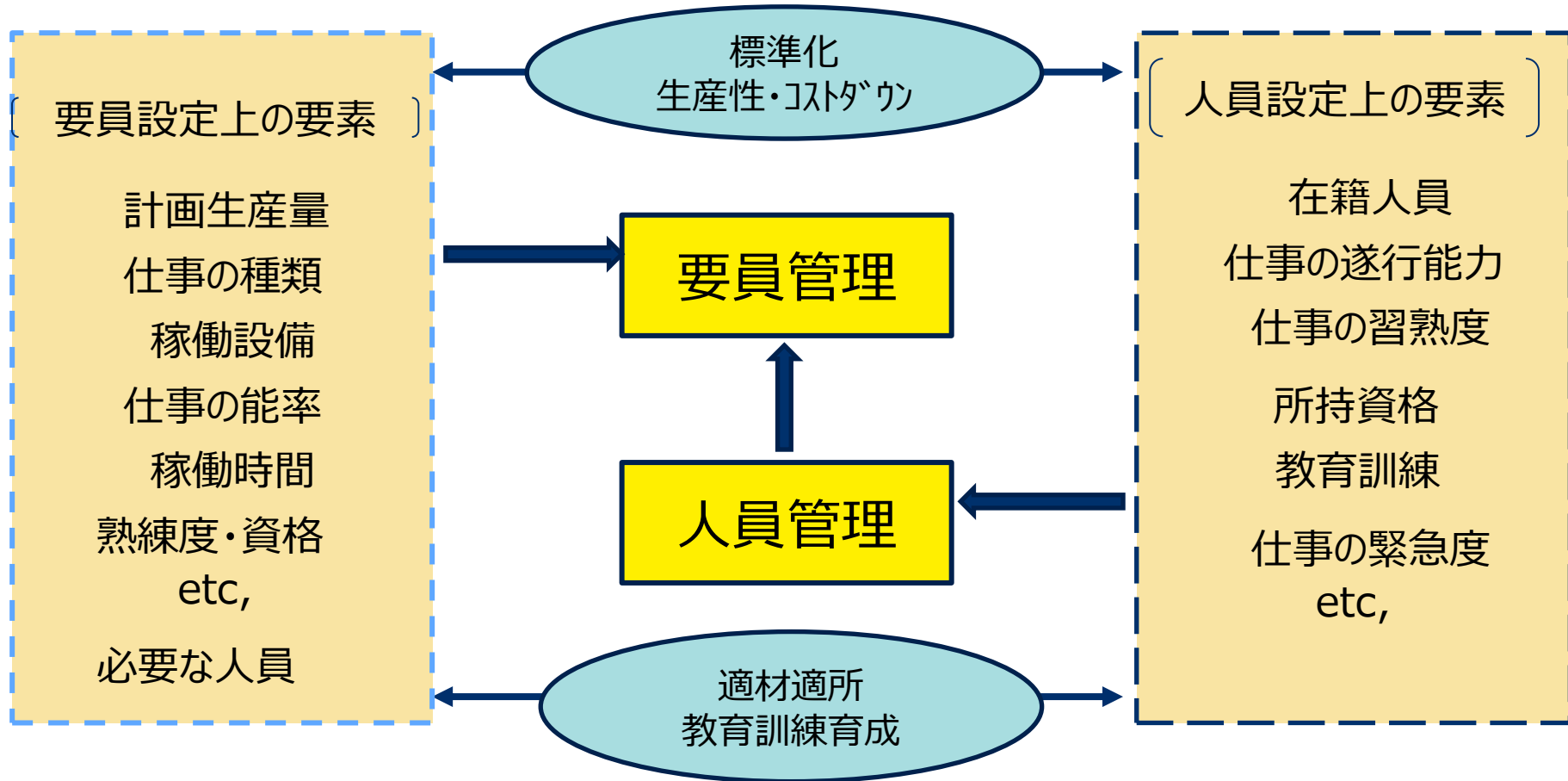
#### Risks tied to Outsourcing

- Size, power of producer
- Technical capacity of buyer
- Number of transactions involved
- Etc....



要人員  
管理

要人員管理とは、事業計画（生産計画）に基づき業務を遂行するに必要なスキル、仕事量などを明確にし、これに見合った人材を配置する活動である。必要な人材の教育訓練なども行い、適切に人材の配置管理をすることにより、生産性の向上・仕事の精度向上・モラル向上を図ることが出来る。

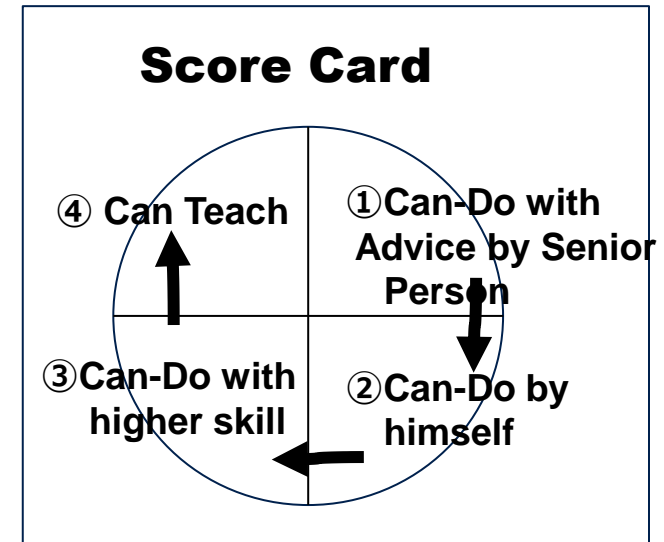
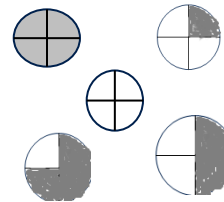
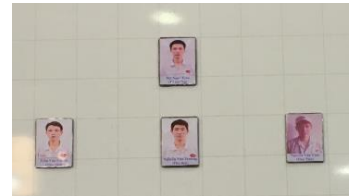


# How to develop & evaluate Human Capability?

- Need to establish the Criteria or Standard for each Job
- Define the SKILL MAP & SCORE CARD SYSTEM
  - ◆ (a) Create "SKIL MAP" composed by a detailed Sub-Set of respective required skills
  - ◆ (b) Use "Score Card" with 4 grades of CAN-DO below to certify the capability of skill

| Skill Map Board |          |   |   |   |   |
|-----------------|----------|---|---|---|---|
|                 | Job List |   |   |   |   |
|                 | A        | B | C | D | E |
| Mr. xxxx        |          |   |   |   |   |
| Mr. xxxx        |          |   |   |   |   |
| ....            |          |   |   |   |   |
| ....            |          |   |   |   |   |
| Mr. xxxx        |          |   |   |   |   |

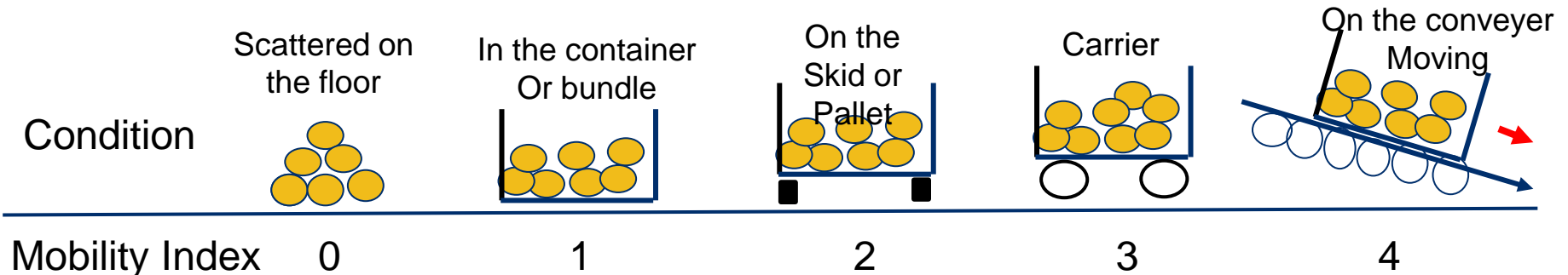
Promoted to the next step



運搬管理

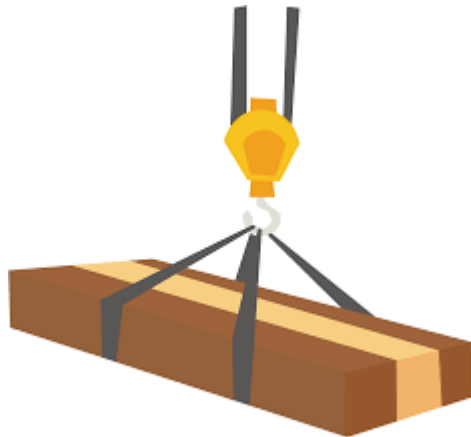
- Index of liveliness of transportation shows the easiness of transporting of object.
- Mobility index is the bigger the better.
- ①Gathering,②raising,③lifting,④moving

| Condition                         | Work required | Type of work |   |   |   | mobility Index |
|-----------------------------------|---------------|--------------|---|---|---|----------------|
|                                   |               | ①            | ② | ③ | ④ |                |
| 1)Scattered on the floor          | ①→②→③→④       | 0            | 0 | 0 | 0 | 0              |
| 2)In the container or bundle      | ②→③→④         | 1            | 0 | 0 | 0 | 1              |
| 3)On the Pallet                   | ③→④           | 1            | 1 | 0 | 0 | 2              |
| 4)On the carrier                  | ④             | 1            | 1 | 1 | 0 | 3              |
| 5)On the moving conveyer or slide | No work       | 1            | 1 | 1 | 1 | 4              |



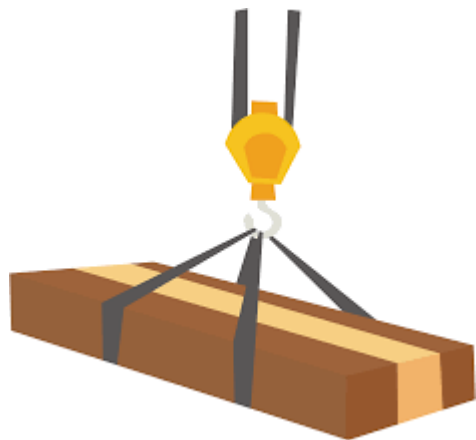


**Folk-lift**



**Crane**





クレーン

ワイヤー  
掛け



玉掛け



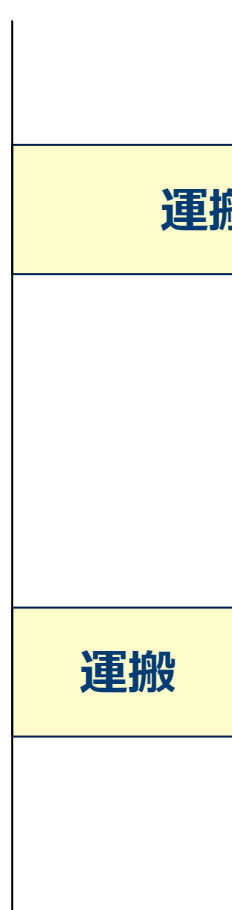
運搬



ワイヤー  
外し



フォークリフト



設備管理



## 1) 設備保全：設備の能力を最大限に発揮させるために

### 設備保全とは

設備の性能を維持する為に、設備の劣化防止、劣化測定、劣化回復を行う、日常的、定期的な活動。  
点検、検査、調整、整備、修理、取替えなどから構成される。

### 設備保全活動の分類：維持と改善の2側面から

(現場で)設計時の設備の性能を維持

#### 維持活動



#### 保全活動

**予防保全**：故障する前に寿命を推定して故障を未然に予防する保全方式

**事後保全**：設備に故障が発見された段階で、その呼称を取り除く保全方式

**定期保全**：故障記録の評価から周期を決め、周期ごとに行う保全方式

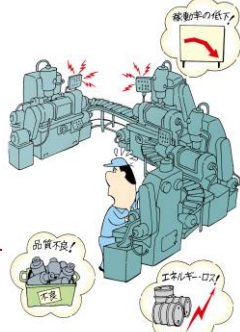
**予知保全**：設備の劣化傾向を設備診断技術などによって管理し、故障になる前に最善の対策を行う保全方式

#### 改善活動

**改善保全**：故障が起こりにくい設備への改善又は性能の向上を目的とした保全活動

**保全予防**：部品などについて過去の保全実績から故障を予知し、排除する為の対策を盛り込む活動

(全社で)設備の性能劣化を修復・改善する



## 2) 設備総合効率: OEE Overall Equipment Efficiency 設備の使用効率の度合いを把握する管理指標

設備総合効率 = 時間稼働率 × 性能稼働率 × 良品率



停止ロス



性能ロス



不良ロス



負荷時間

稼働時間

停止  
ロス

時間稼働率 = (負荷時間 - 停止時間) / 負荷時間

正味稼働  
時間

性能  
ロス

性能稼働率 = (基準サイクルタイム) × (加工数量) / 稼働時間

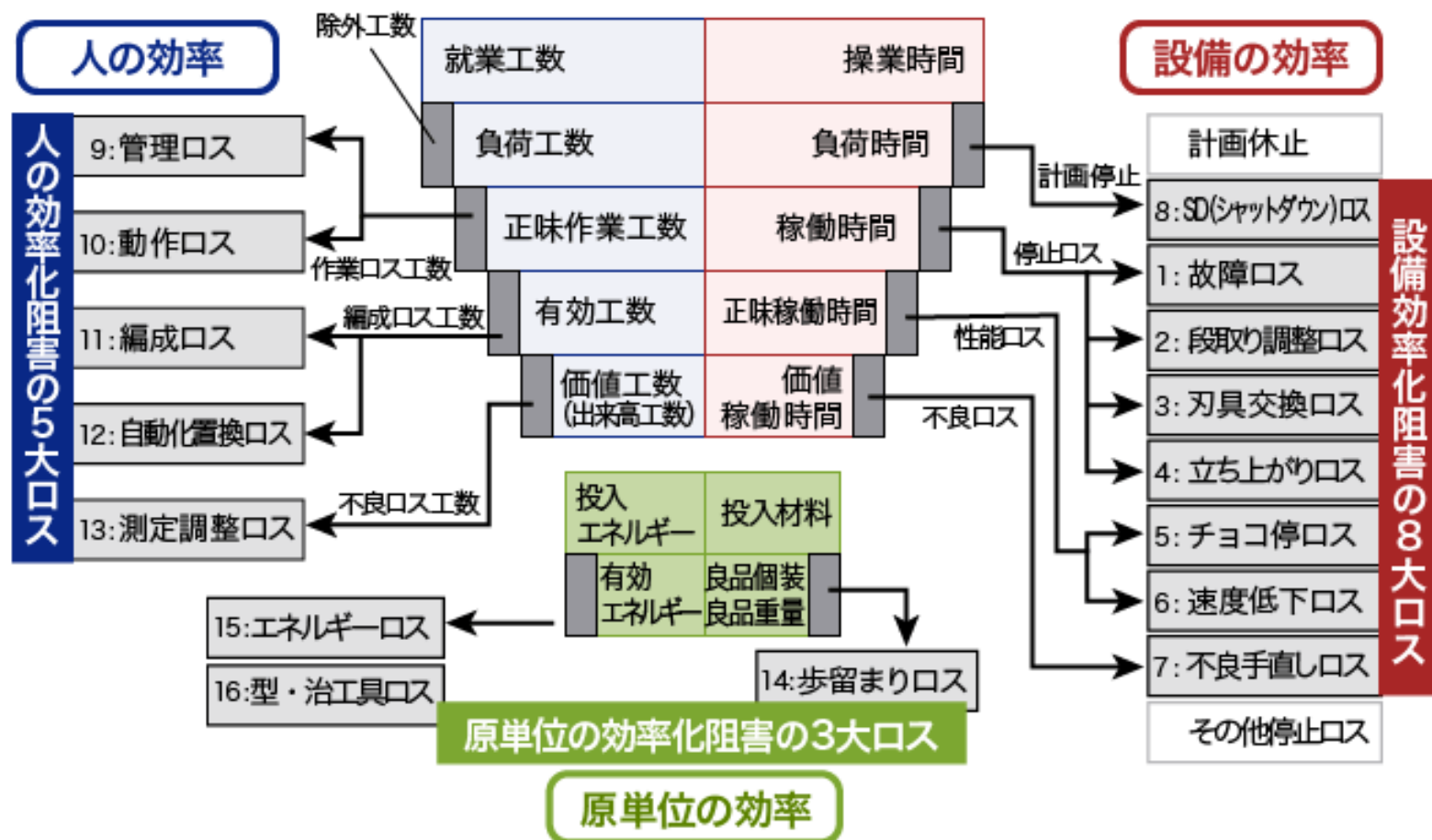
価値稼働  
時間

不良  
ロス

良品率 = (加工数量 - 不良数量) / 加工数量

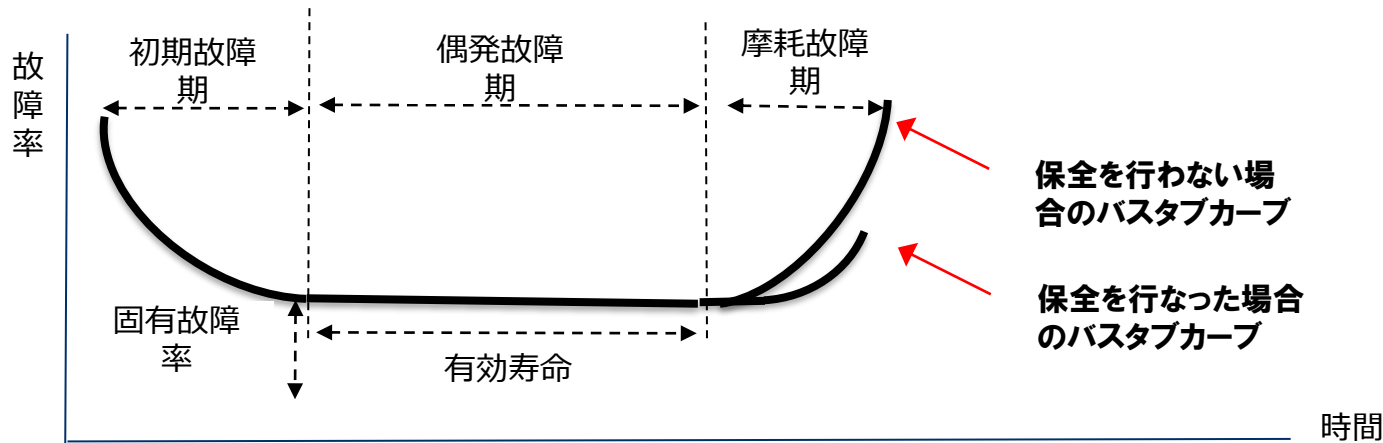
## 4) 設備の16大ロス

全頁の「7大ロス」に加えて生産効率の阻害要因を深掘りをするには、「16大ロス」の低減に挑戦をし、ロスの徹底排除により、コストを下げ、業績改善に繋ぐ。



6) バスタブカーブ(寿命特性曲線):設備の故障率をY軸に、時間をX軸にして故障率のグラフを書くと、バスタブ形状になることをいう。

## バスタブカーブのイメージ図



## 性能低下の要因

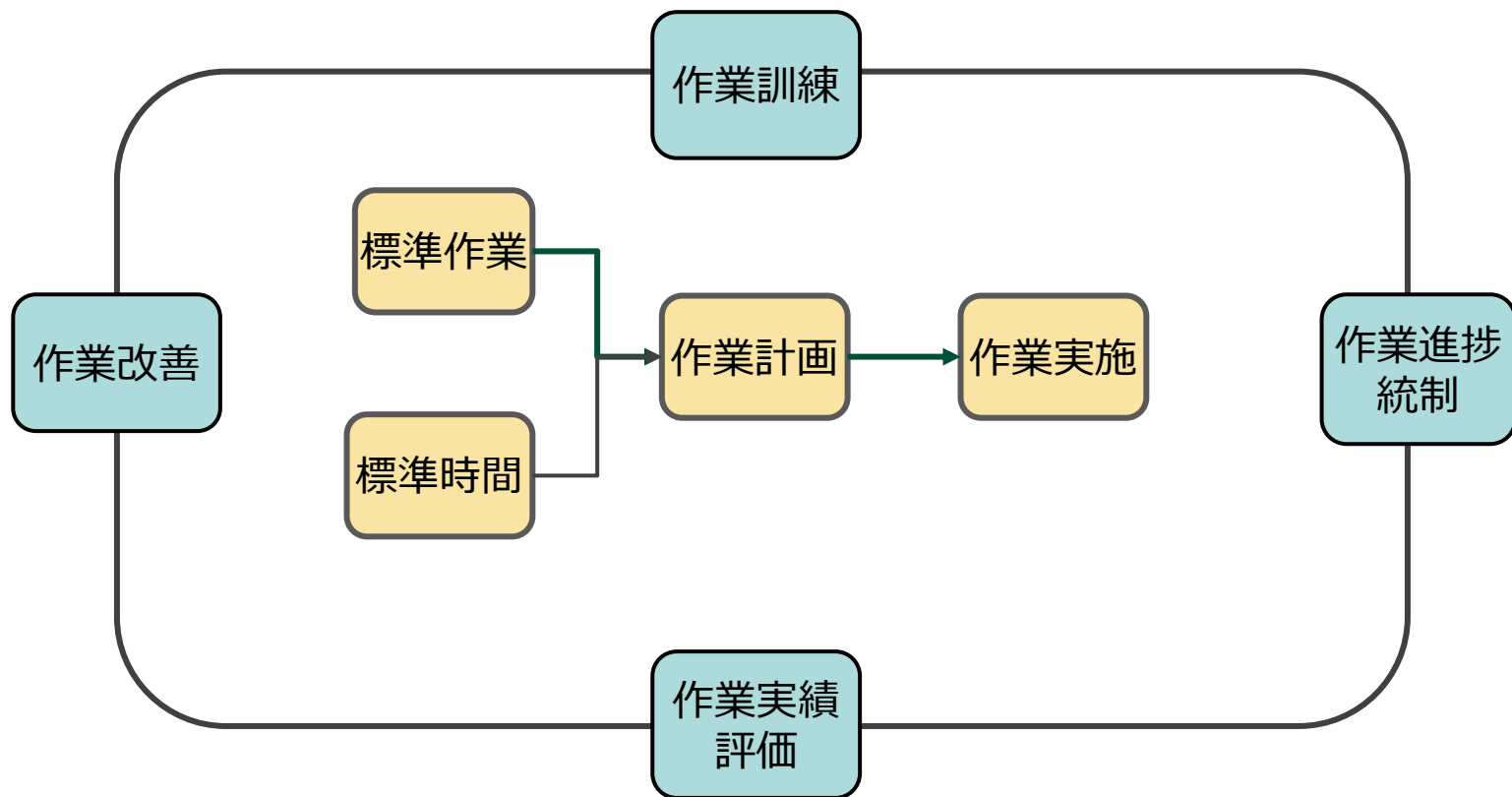
**陳腐化:** 技術の進歩によって、所有していた設備の技術レベルや経済的価値が相対的に下がること。

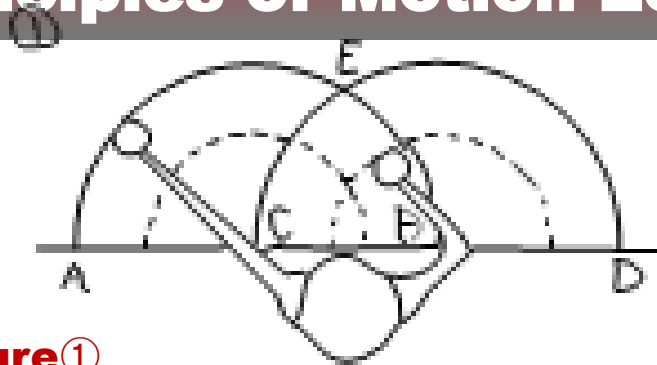
**劣化:** 運転や使用によってストレスが加わり、設備の強度または性能が下がっていく変化のこと。



作業管理

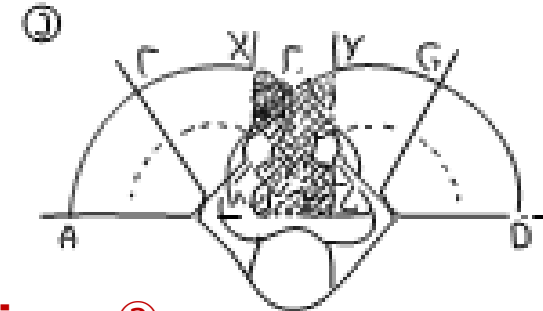
作業管理は、作業方法の分析・改善により標準作業と標準時間を設定してこの標準を維持する活動である。平均的な熟練度の作業者が標準作業を行うときの作業時間を標準時間と設定し作業者を教育訓練する。生産活動をより効果的で作業をしやすいものにしていくことを目的としている。





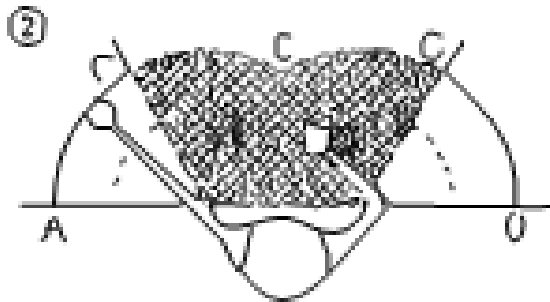
**Figure 1**

- The widest workspace which the operator can stretch right and left hand.
- He must move the shoulder out of the space. The space surrounded by the dotted line the most effectively.



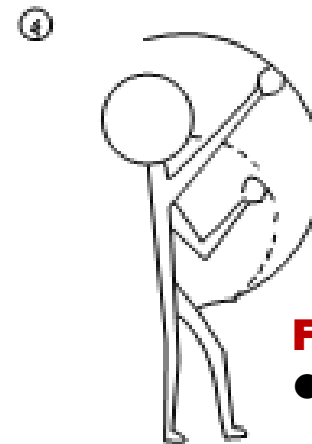
**Figure 3**

- In the space surrounded by the slash line the operator can start and finish moving in union by using the right and left hand.



**Figure 2**

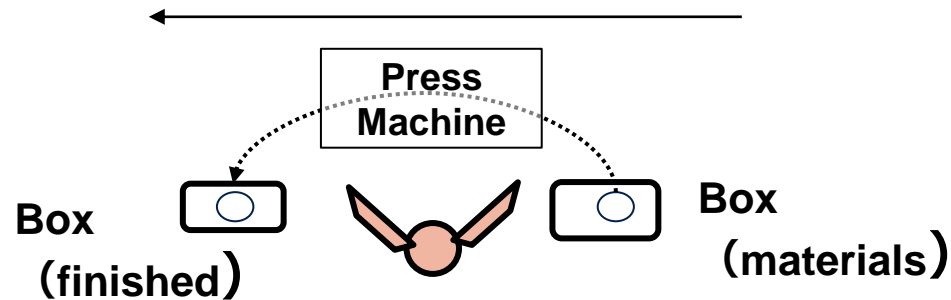
- The operator can pick up a small material in the space surrounded by the slash line.



**Figure 4**

- In the vertical space the operator can stretch hands.

## Layout



| Left hand motion             |   |   | Right hand motion             |
|------------------------------|---|---|-------------------------------|
| Waiting                      | D | ⇒ | Stretch hand out to materials |
|                              | ↓ | ○ | Pick materials up             |
|                              |   | ⇒ | Move them in front of press   |
|                              |   | ○ | Slide them into position      |
| Stretch hand out to finished | ⇒ | ○ | Push the button               |
| Pick finished up from press  | ○ | D | Pick finished up from press   |
| Put it into the product box  | ⇒ | ↓ |                               |