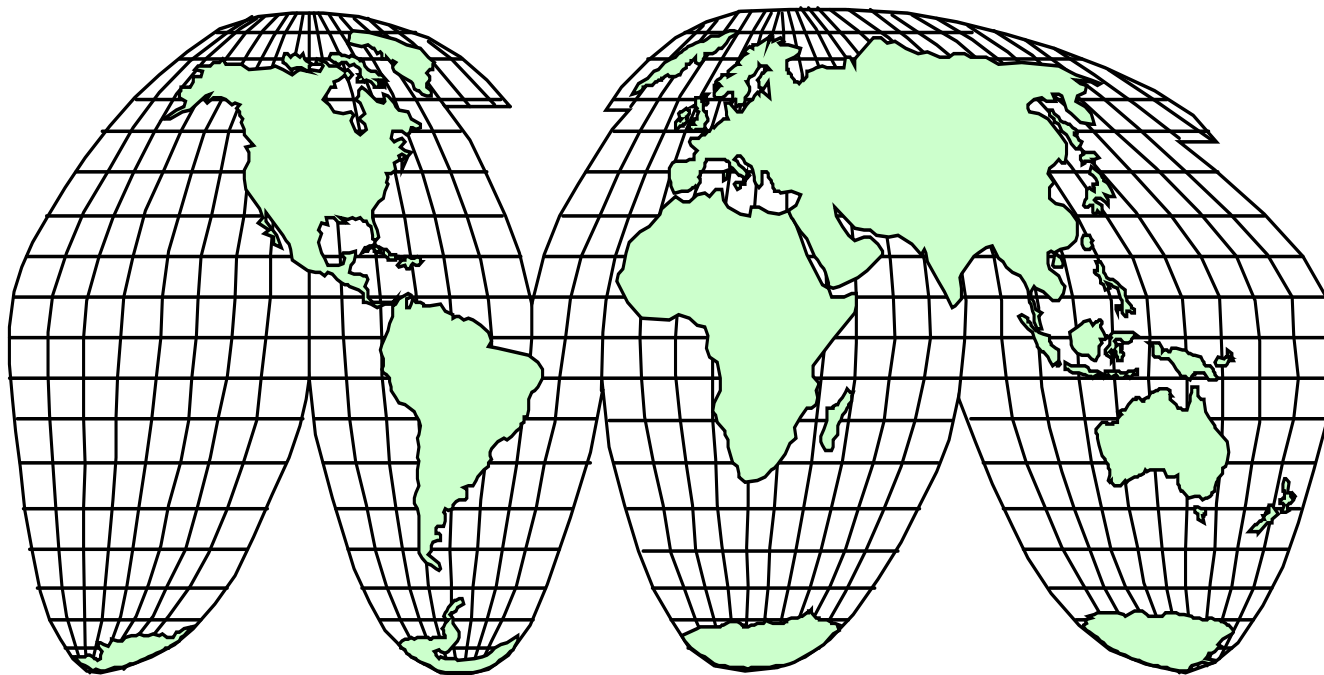


= Модель фирмы «Тоёта» применима в любой отрасли =
業種を問わず展開できるトヨタウェイ

Суть и эволюция производственной системы фирмы «Тоёта»

トヨタ生産方式の本質と進化

= Каковы сегодняшние требования? = 今、何が求められているか



АО «Тоёта дзидося»
Главный инженер
Нампати Хаяси

I. Требование постоянной рационализации в любой отрасли

I. あらゆる業種に求められる 改善・改良・改革

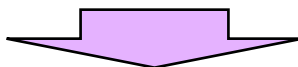
= Быть может, вы считаете, что ваше предприятие — исключение? =

= 自分の所は別格と思いついでないか =

- **Автомобили — массовое производство. Оборудование для атомной энергетики — производство по спецзаказам, в котором продукция не повторяется.**
Настолько ли эти отрасли различны?
 - ・自動車は大量生産、原子力発電の機器は受注生産の一品料理
全く別のものではないか
- **Производственная система фирмы «Тоёта» сформировалась в условиях массового производства. Может показаться, что она не подходит для производства по спецзаказам.**
 - ・トヨタ生産方式は量産工場で確立した方式
一品料理の受注生産には合わないのではないか
- **Конструкторские разработки — мир техники и озарений. Здесь не видно ничего такого, что можно было бы типизировать с такой же легкостью, как на производстве.**
 - ・開発は技術とヒラメキの世界
製造現場のように単純に標準化できるものは見当たらない
- **Логистика — это работа с конечным потребителем. Но разве здесь нет места для применения концепций, родившихся на производстве?**
 - ・流通業界は客相手の仕事
製造現場で生まれた考え方等は入り込む余地はない

- **Рационализация работы в больницах!**
 - ・病院の合理化!! 病院は命を預かる所、ものづくりとは別世界
 - Да ведь больницы отвечают за жизнь людей, производство — другая вселенная?
- **Вы считаете, что из-за сезонных колебаний спроса на вашу продукцию производственную систему фирмы «Тоёта» внедрить будет трудно?**
 - ・うちの製品は季節変動が大きくトヨタ生産方式の導入は困難では?
- **Вы думаете, что массовое производство — решающий фактор победы в ценовой конкуренции? Чем больше, тем лучше**

・コスト競争に打ち勝つためには、量産効果が決め手。
規模の拡大が全てだ。



Это повсеместное убеждение, но каждый понимает необходимость радикальных перемен.

強い思い込みが蔓延するが、改革の必要性は認識



Сегодня, когда требуются крупные большие реформы, разве нет сомневающих в том, что надо сохранить, а что — изменить?

大きな変革を求められている現在、何を守り、何を变えるべきか、迷いが出ていないか?

II. Взгляды и управленческие концепции, лежащие в основе производственной системы фирмы «Тоёта»

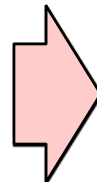
II. トヨタ式を支える経営的な物の見方・考え方

1. С какой целью существует предприятие?

1. 企業の目的

Поддерживая гармонию с международным сообществом («Тоёта» — путем предоставления автомобилей)

国際社会との調和を図りつつ、
(トヨタは車の供給を通じて)



ИСПОЛНЯТЬ СВОЮ СОЦИАЛЬНУЮ МИССИЮ

社会的使命を果たす

- **Повышать качество и культуру жизни.**

・より文化的で豊かな生活がおくれること

- **Способствовать своей деятельностью развитию местных сообществ.**

・会社を通じて地域を活性化させること

- **Обеспечивать своим работникам материальную базу.**

・従業員の生活基盤を安定させること

Для этого предприятие должно получать прибыль и не прекращать своего существования.

その為には、まず、利益を上げて、
企業が存続し続けることである

2. Без снижения себестоимости невозможен рост прибыли

2. コストを下げないと利益が増えない

(1) $\text{Продажная цена} = \text{себестоимость} + \text{прибыль}$

売値

原価

利益

(2) $\text{Прибыль} = \text{продажная цена} - \text{себестоимость}$

利益

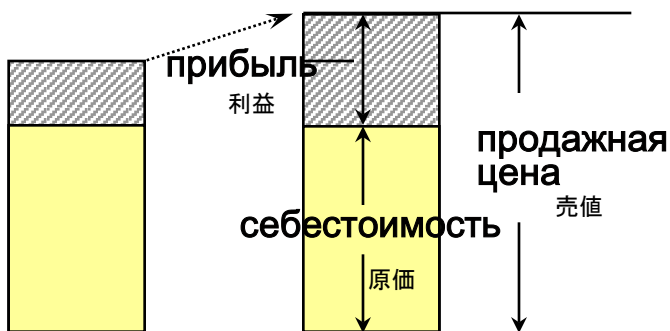
売値

原価

СНИЖЕНИЕ
себестоимости

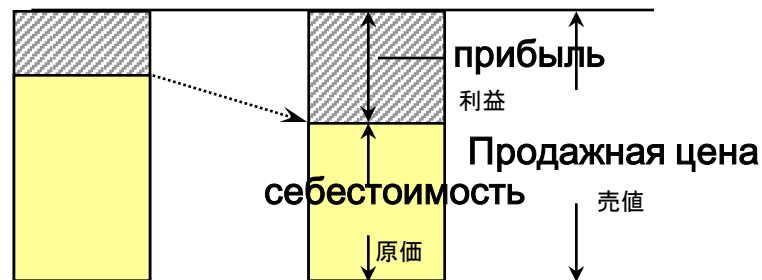
原価低減

(1)



(2) Снижение себестоимости

原価低減



Пути повышения прибыли

利益を増す方法

1. Повысить продажную цену — спрос > предложение

売値を上げる

需要

供給

2. Снизить себестоимость — спрос < = предложение

原価を下げる

需要

供給

Продажную цену определяет покупатель (рынок).

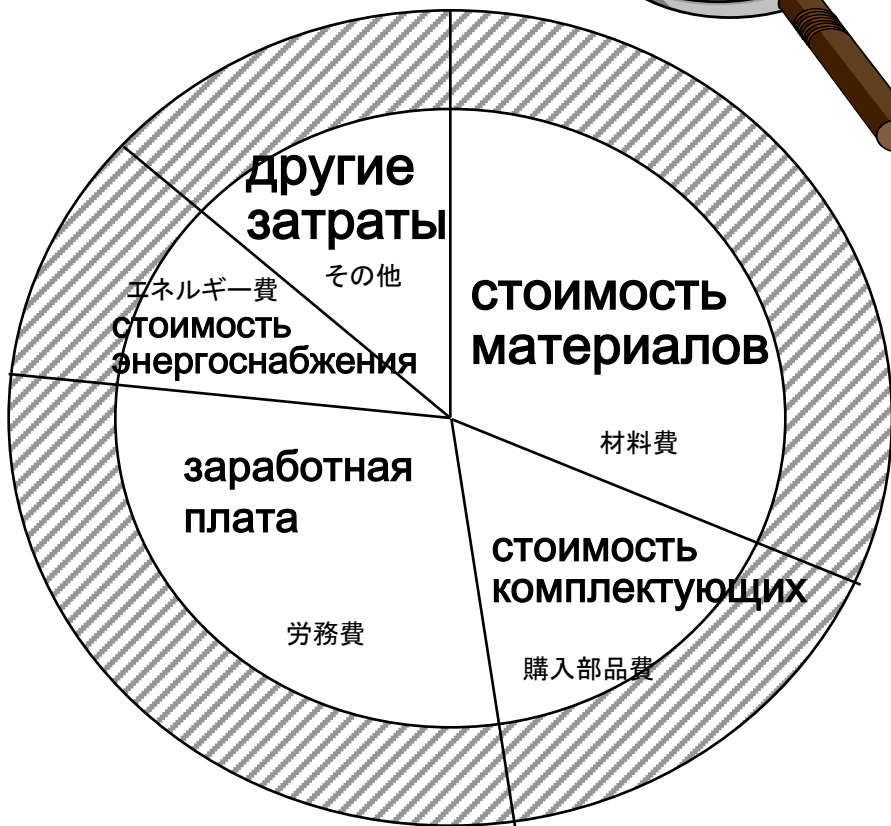
売値は顧客(市場)が決める

3. Себестоимость можно изменить и путем изменения методов производства

3. 造り方でも原価は変わる

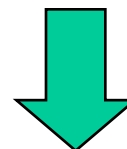
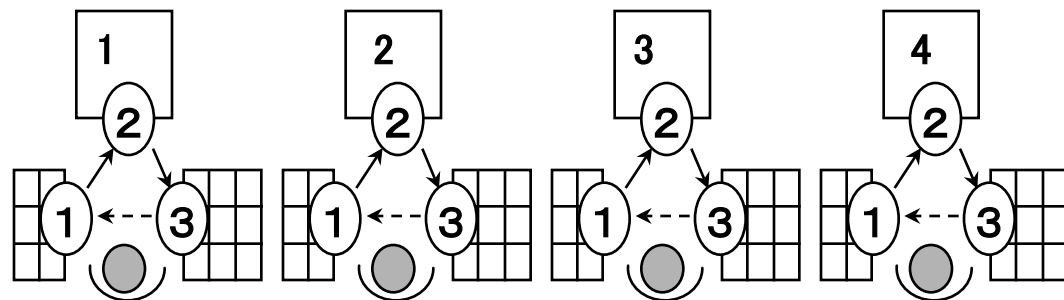
Структура себестоимости

原価の構成



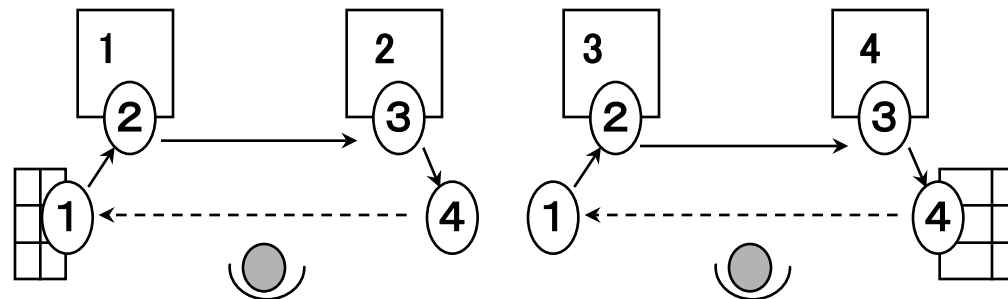
Технологический маршрут

物の流れ



Технологический маршрут

物の流れ



部分 себестоимости, общая для разных предприятий

部分 себестоимости, обусловленная различиями в методах производства

各社同じ費用

各社の造り方により異なる費用

Традиционный метод производства

一般的な物の造り方

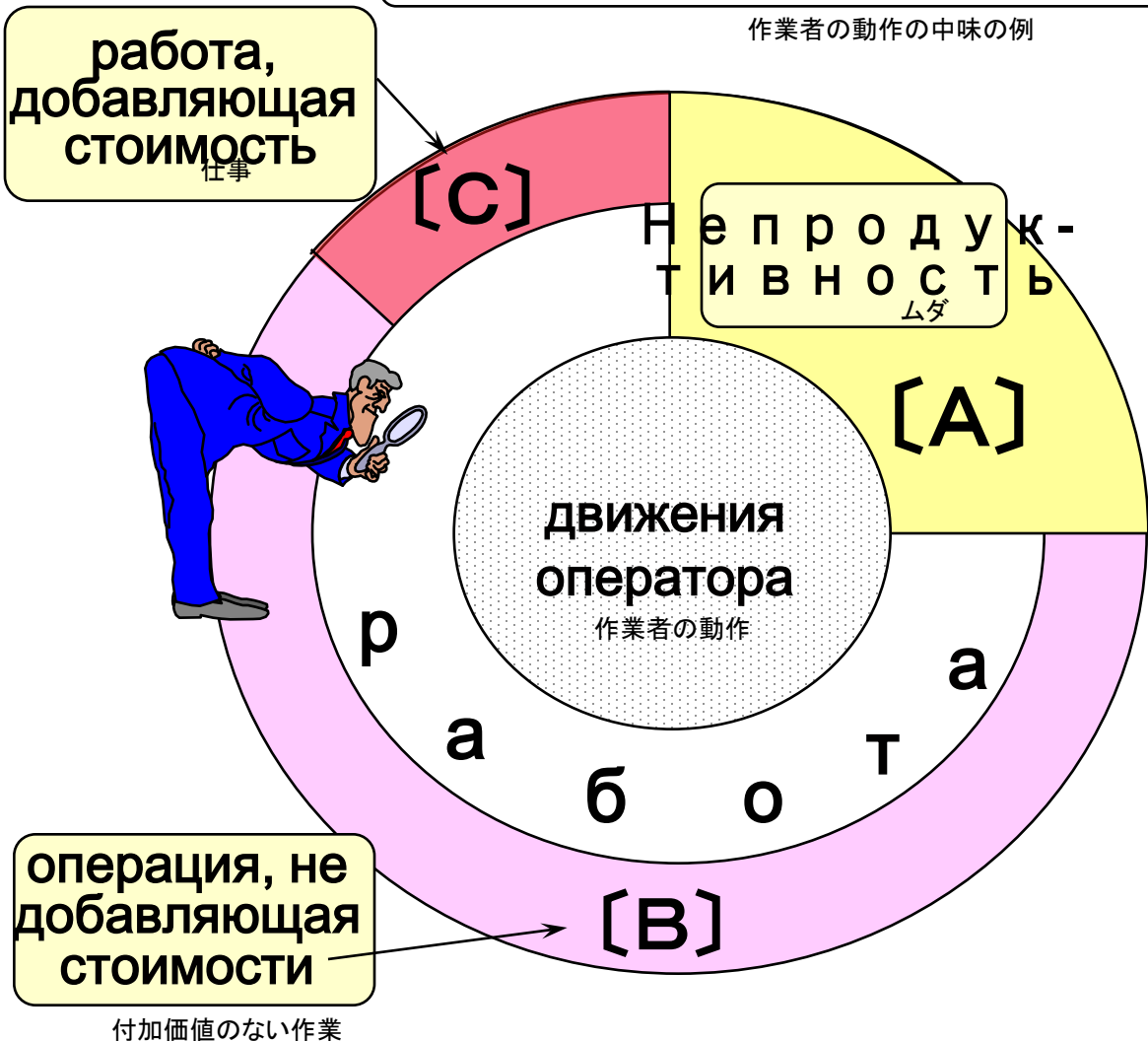


4-1. Повсюду встречается непродуктивность

4-1. ありとあらゆるところにムダがある

Пример: разбивка движений оператора

作業者の動作の中味の例



[A]

Непродуктивные движения, не нужные для выполнения операции

ムダ: 作業上の不必要な動作

[B] Операция, не добавляющая стоимости

В нынешних условиях работы — неизбежное зло

付加価値のない作業: 今の作業条件下で付加価値はないがやらなければならないもの

[C] Работа, добавляющая стоимость

Работа, в результате которой ценность материала (детали) повышается.

正味作業: 作業により物に付加価値を与えるもの

4-2. Имеются различные типы непродуктивности

4-2. ムダにはいろいろある

Непродуктивность [яп. *muda* — бесполезность, пустая трата] обозначает те элементы производства, которые не добавляют ценности к изделию, а только увеличивают затраты.

生産現場におけるムダとは・・・付加価値を生み出さず原価だけを高める生産の諸要素をいう

(1) Непродуктивность в форме перепроизводства

(1) 造り過ぎのムダ

(2) Непродуктивность в форме ожидания

(2) 手待ちのムダ

(3) Непродуктивность транспортирования

(3) 運搬のムダ

(4) Непродуктивность обработки

(4) 加工のムダ

(5) Непродуктивность складирования

(5) 在庫のムダ

(6) Непродуктивность движения

(6) 動作のムダ

(7) Непродуктивность, обусловленная браком и исправлениями

(7) 不良・手直しのムダ

В производственной системе фирмы «Тоёта» наихудшей считается непродуктивность в форме перепроизводства.

トヨタ生産方式では造り過ぎのムダを一番悪いムダと考える

- Изделия, конечно, выброшены не будут. Если их удастся как-нибудь продать, то ведь и убытка не будет, не так ли?

・捨てるわけではない そのうち売れば損はない?

- **Если крупное производство дешевле, то почему бы и нет?**

・まとめて造った方が安くできるのに、なぜいけないのか?



4-3. Наихудшая непродуктивность — непродуктивность в форме перепроизводства

4-3. 造りすぎのムダが一番悪いムダ

(1) Почему мы считаем наихудшей непродуктивностью именно в форме перепроизводства

(1) 造りすぎをムダと考える訳

Почему продукции производится больше, чем может быть продано?

なぜ売れる量より余分に造れるのか？

• Наличие лишней рабочей силы и техники

余分な人や設備を持っている

Лишняя рабочая сила и техника.

余分な人、設備

Откуда стремление к перепроизводству?

なぜ余分に造りだがるのか？

• Буферный запас на случай простоев вследствие поломок, брака, невыхода на работу и т. д.

設備故障、不良、欠勤率などに対する安心賃

При перепроизводстве растут складские запасы, мешающие выявлять проблемы и находить для них решения.

余分に造ると在庫が増えて、問題が隠れ、直すべき所が判らない

Не снижается себестоимость

原価下がらない

(2) Примирение с перепроизводством приводит к новой непродуктивности

造りすぎを容認すると新たにムダが発生する

• Увеличение количества поддонов и коробок

パレット、箱の増加

• Увеличение парка транспортных средств и вилочных погрузчиков

運搬車、リフトの増加

• Строительство складов

倉庫の建設

Возникает новая непродуктивность.

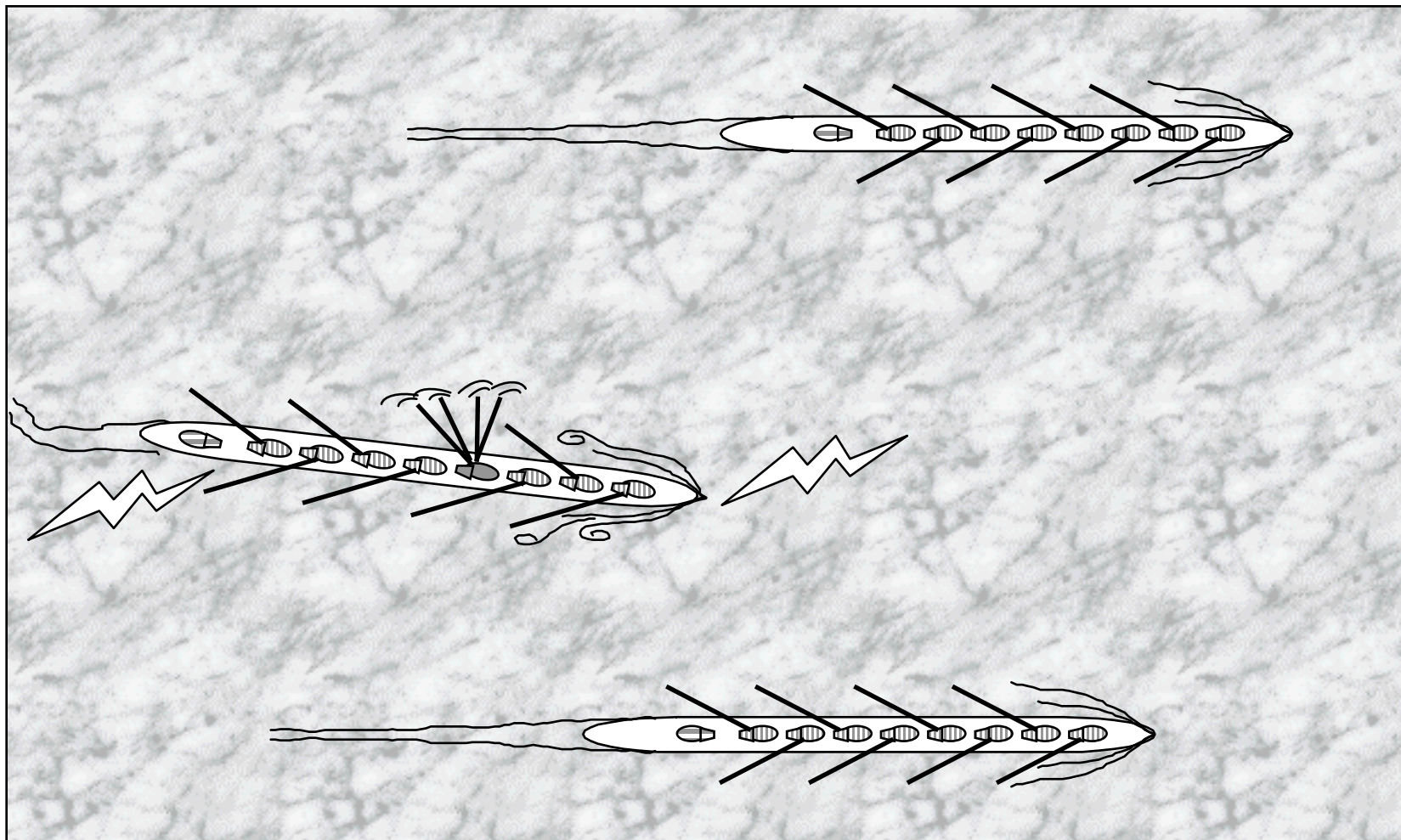
新たなムダが発生

5. Общая производительность важнее индивидуальной

5. 部分能率よりも全体効率が重要

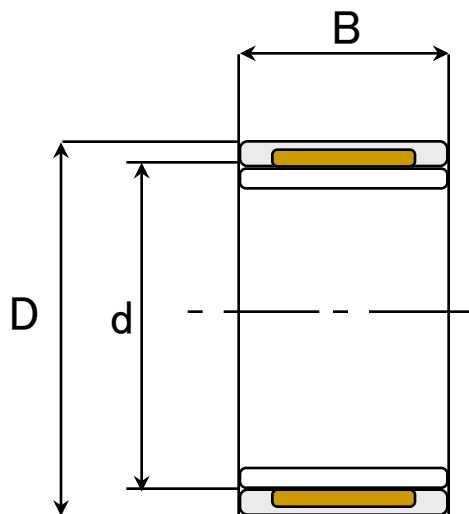
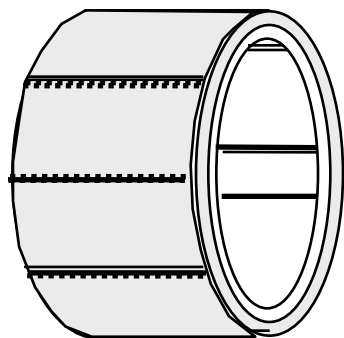
Состязания по гребле

ボートレース



Пример: подшипниковый завод

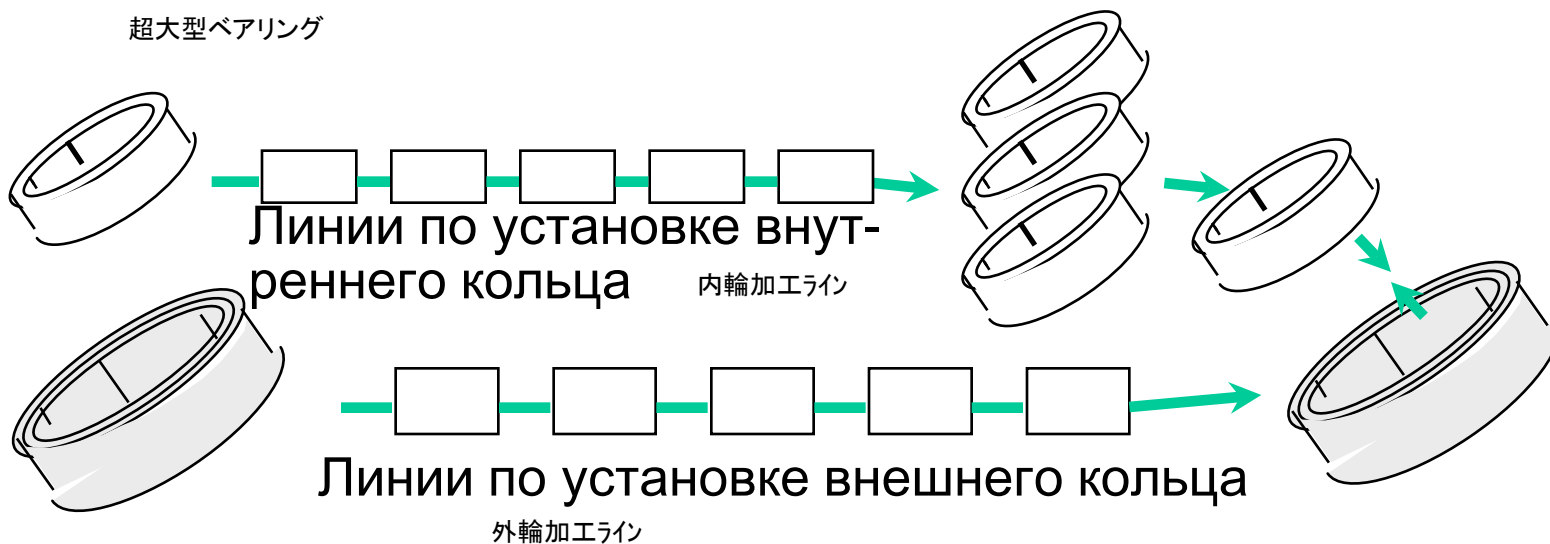
〈ベアリング工場の例〉



Одно внутреннее кольцо — 5000 дол.
内輪 1ヶ 50万円

Сверхкрупный подшипник

超大型ベアリング



6. Различие между повышением производительности и интенсификацией труда

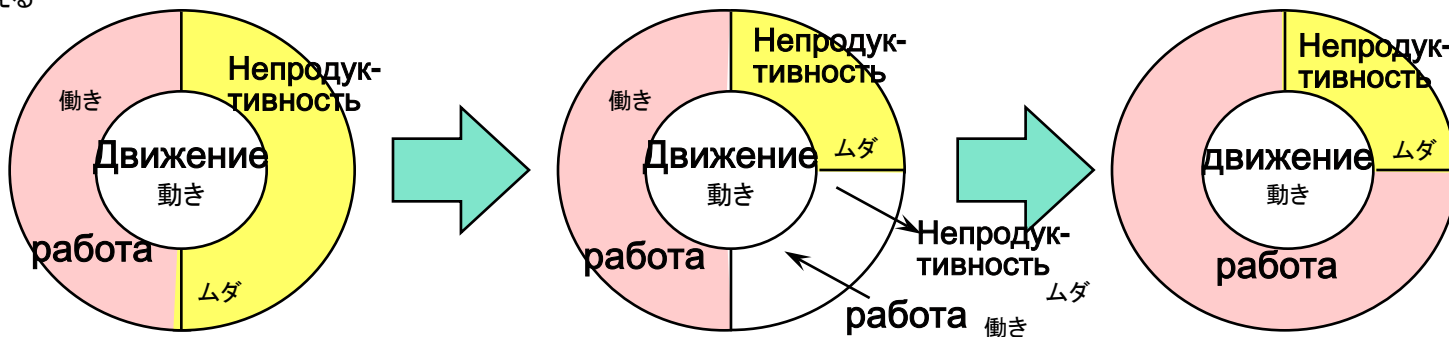
6. 生産性向上と労働強化は違う

Повышение производительности

生産性向上

Движения становятся работой

「動き」を「働き」に変える

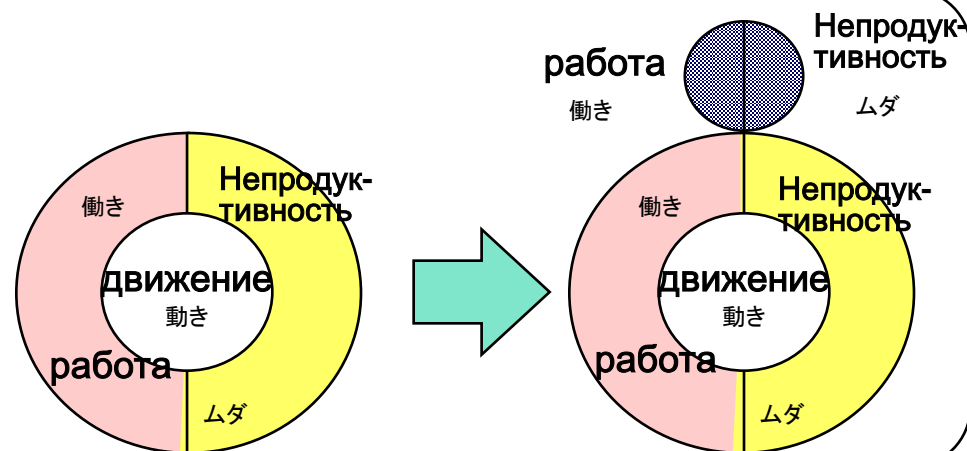
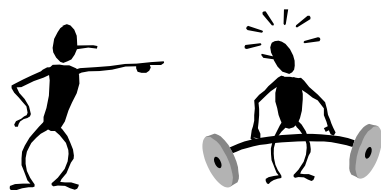


Интенсификация труда

労働強化

Более интенсивная работа без проведения *кайдзэна*

改善をせずに頑張らせること



III. Основы производственной системы фирмы «Тоёта»

III. トヨタ生産方式の原点

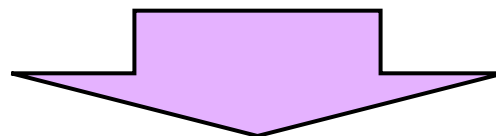
Изучая старое, узнавать новое

古きをたずねて新しきを知る

Видео

Производственная система фирмы «Тоёта» зародилась
во времена серьезных перемен.

激動期に生まれたトヨタ生産方式



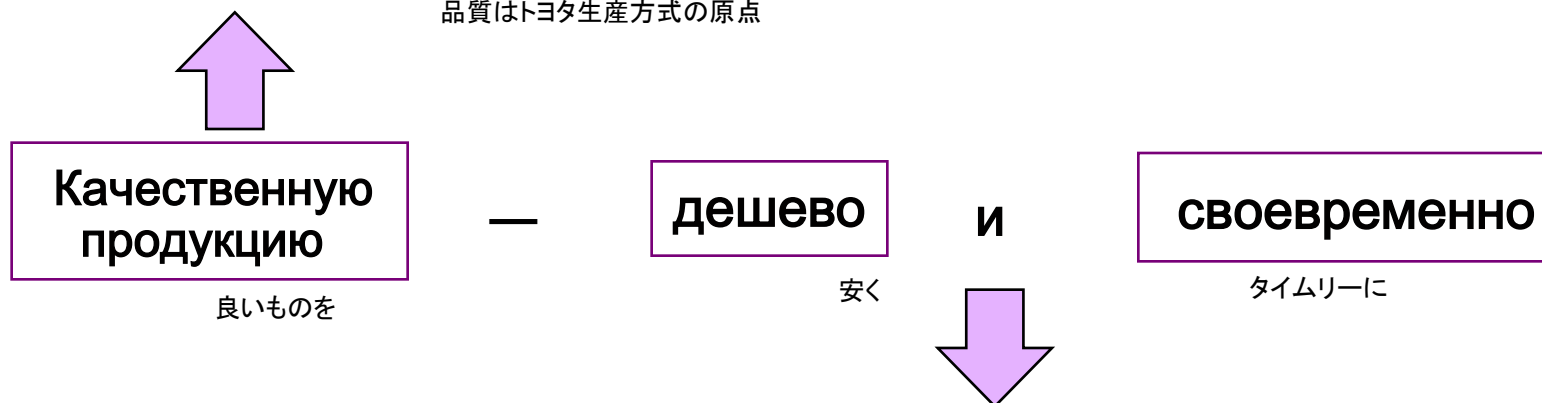
- Каковы были цели и задачи производственной системы фирмы «Тоёта»?
トヨタ生産方式の目的・狙い
- Что такое «дзидока» («умная» автоматизация)?
自動化の意味するもの?
- Что такое «своевременность»?
ジャストインタイムの意味するもの?

1. Почему нужно было так настаивать на принципе *дзидока*?

1. なぜ自動化にこだわったのか

❖ **Качество — основа производственной системы фирмы «Тоёта».**

品質はトヨタ生産方式の原点



2. Почему нужно было так настаивать на принципе своевременности?

2. なぜジャストインタイムにこだわったのか

❖ **Уровень своевременности определяется продолжительностью процесса.**

ジャストインタイムのレベルを決めるリードタイム

❖ **Продолжительность процесса — время от начала действия до появления его результата.**

リードタイムとは行動を起こしてから結果の出るまでの時間

❖ Почему нужно было так настаивать на принципе *дзидока*?

・なぜ自動化にこだわったのか



▪ Остановка при сбое.

・異常があつたら止まる止める



▪ Закладывание качества в каждый процесс.

(Не допускать появления брака и попадания его на следующую стадию.)

・品質を工程で造り込む(不良品を造らない流さない)

▪ Остановка после завершения процесса.

・仕事が完了したら止まる

(Не превращать операторов в надсмотрщиков за техникой.)

(人を機械の番人にしない)



▪ Требуется меньше операторов.

(Повышается обеспечиваемая ими добавленная стоимость и их производительность.)

・より少ない人数でやれる (人の付加価値生産性を上げる)

= Клиент — прежде всего =

= お客様 第一 =

Без качественной продукции клиента не привлечь.

良いものを提供できなければ 客はつかない

= Потребности фирмы =

= 社内事情 =

При ограниченных средствах брак непозволителен.

資金がない中で、
不良品を造る余裕はない

**Нет средств на технику.
Единственный способ повышать производительность труда —
увеличивать добавленную стоимость.**

設備を買う資金がなく、人の付加価値生産性を上げるしかない

- **Остановка при сбое.**

 - 異常があったら止まる止める



- **Закладывание качества в каждый процесс.**

 - (Не допускать появления брака и попадания его на следующую стадию.)

 - 品質を工程で造り込む (不良品を造らない流さない)

- **Изобретенный Сакити автоматический ткацкий станок**

 - 佐吉翁の自動織機



- При обрыве основы или утка станок останавливается.

 - 縦糸が1本切れても止める 横糸が切れても止める

Это аналогично контролю за всеми элементами для обеспечения качества.

まさに良品条件を監視

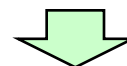
- **Новейший дефектоскоп (устройство обработки изображения)**

 - 最近の検査機器 (画像処理装置)



Осмотр изделий

製品を監視



Бракованная продукция с предприятия не вышла, но случаи брака есть.

不良は流出しないが“0”にはならない

Что означает *дзидока*

自動化の意味するもの

・ Остановка при сбое.

- ・ 異常があったら止まる止める

・ Остановка после завершения процесса.

(У человека своя работа, у машины — своя.)

- ・ 仕事が完了したら止まる
(人を機械の番人にしない)

= В концепцию *дзидока* мы добавили новые концепции, сосредоточенные на качестве =



= 自動化の考え方の中、品質に重点を置いた新たなコンセプトを追加 =

Дзикотэй-канкэцу! (качество на каждой стадии)

自工程完結!!

- ・ Какие условия и на какой стадии должны обеспечиваться для гарантии качества?

- ・ どこで何を押さえれば保証できるのか
- ・ 良品条件は何か

Эту новую концепцию необходимо внедрять не только на производстве, но и на всех этапах создания изделия (проектирование и т. д.).

製造はもとより設計等、全ての工程で重要

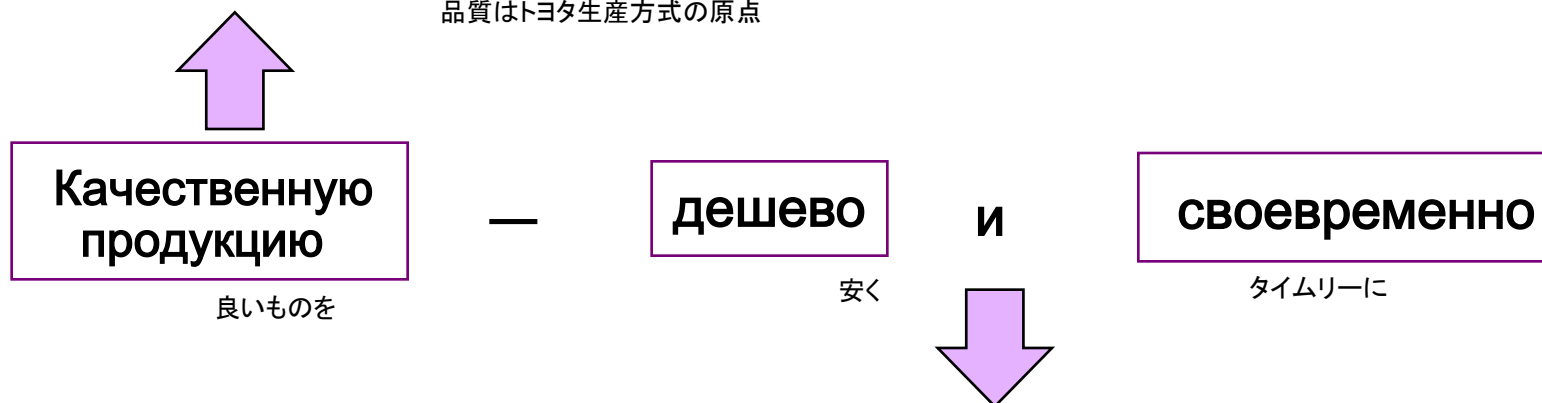


1. Почему нужно было так настаивать на принципе *дзидока*?

1. なぜ自動化にこだわったのか

❖ **Качество — основа производственной системы фирмы «Тоёта».**

品質はトヨタ生産方式の原点



2. Почему нужно было так настаивать на принципе своевременности?

2. なぜジャストインタイムにこだわったのか

❖ **Уровень своевременности определяется продолжительностью процесса.**

ジャストインタイムのレベルを決めるリードタイム

❖ **Продолжительность процесса — время от начала действия до появления его результата.**

リードタイムとは行動を起こしてから結果の出るまでの時間

❖ Почему нужно было так настаивать на принципе своевременности?

・なぜジャストインタイムにこだわったのか



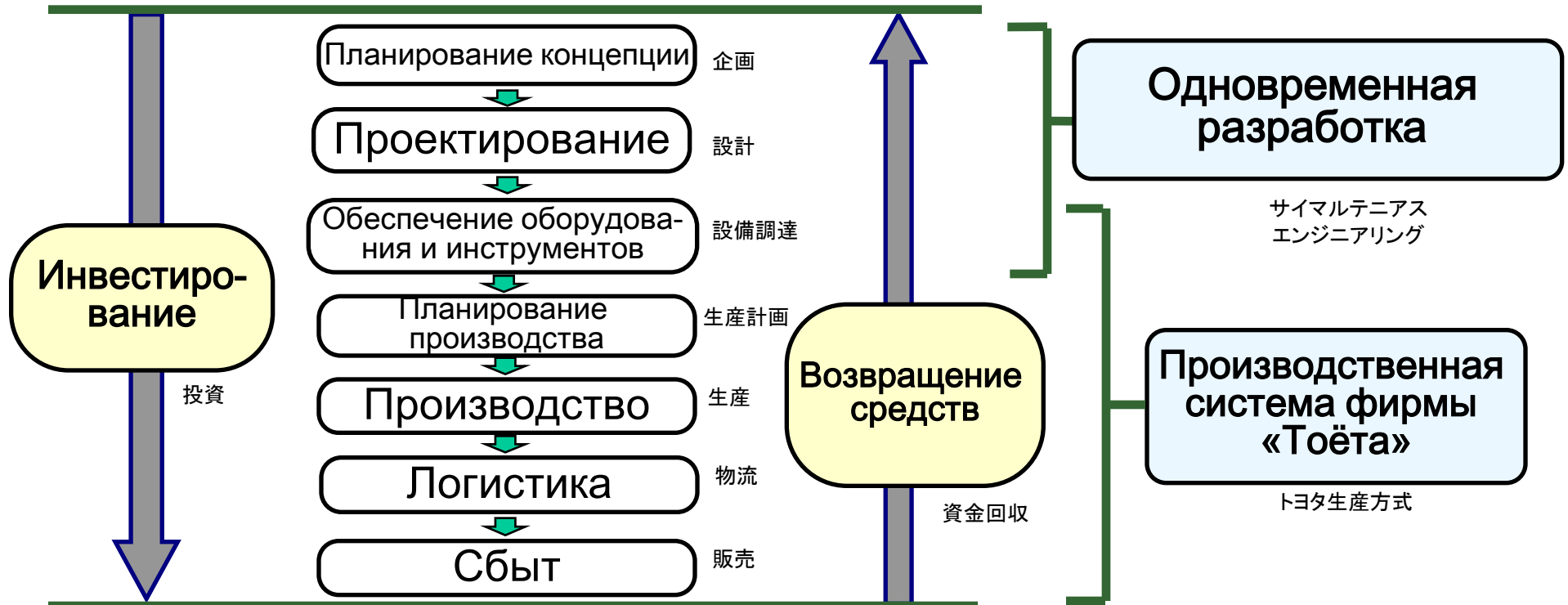
= **Клиент — прежде всего** =
= お客様 第一 =

Качественную продукцию — дешево и своевременно.
良いものを・安く・タイムリーに

= **Потребности фирмы** =
Цикл заказа на предприятии

= 社内事情 =

《企業にとってのリードタイム》



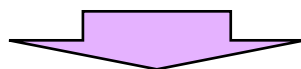
Как добиться быстрого возвращения средств в условиях их отсутствия

金がない中で資金を如何に早く回収するか

Производственная система фирмы «Тоёта»

トヨタ生産方式

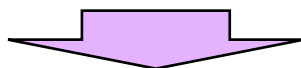
- *Дзидока* 自働
止 ジャストインタイム
- Своевременность



Непременная позиция «КЛИЕНТ —
ПРЕЖДЕ ВСЕГО».
Производить хорошие изделия дешево и своевременно.

常にお客様第一主義

・良いものを安くタイムリーに



Чтобы побеждать в жесткой мировой конкуренции, требуется
еще точнее соблюдать принцип «клиент — прежде всего».

グローバルかつ熾烈な競争の中、より高い精度を要求されている

▪ *Дзидока*

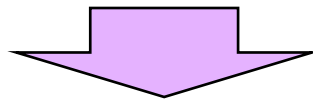
自動化

▪ *Своевременность*

ジャストインタイム

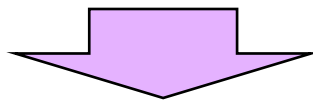
Опираясь на эти два базовых принципа ПСТ, мы разработали множество инструментов и методов работы.

2本の柱を基に、様々な手法・道具立てを開発



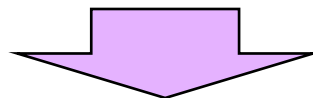
▪ ПСТ не только вышла за рамки автомобилестроения, но и распространилась по всему миру.

・自動車産業にとどまらず、世界のものづくり全体に展開・拡大



▪ Но все ли действительно понимают суть системы и правильно применяют ее на практике?

・皆が本当に本質を理解し、うまく展開しているだろうか



На чем «Тоёта» сосредоточивает усилия?

トヨタは何に力を入れているのか？

IV. Не ограничивается ли *кайдзэн* узкими рамками, не распространяясь на всю систему?

IV. トータルで取り組まずに、狭い範囲の改善に留まっていないか

Традиционные рамки деятельности

従来の取組み範囲



Применение принципа своевременности в узких рамках

狭い範囲のジャストインタイム

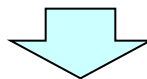
- Во времена бурного промышленного роста такая деятельность в этих рамках принесла некоторые успехи.

右肩上りの時はこの範囲を取り組めば成果が出た

→ Не живем ли мы сегодня прошлыми достижениями?

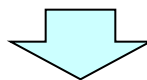
今も過去の成功体験に甘んじてはいないか

1. Деятельность не должна ограничиваться производством, а должна распространяться и на предшествующие ему области проектирования и промышленных технологий

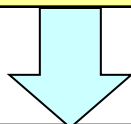


1. 造りの狭い範囲だけでなく、上流(設計・生技)まで遡った取組みが重要

- Устранить ограничения на этапе проектирования изделия
 - ・製品設計段階で制約を外す
- Устранить ограничения на этапе подготовки производства
 - ・生産準備段階で制約を外す

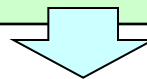


Ограничения устраняются путем комплексной деятельности, охватывающей проектирование, промышленные технологии, разработку производства и собственно производство.



設計、生技、製造技術、現場が一体となった活動により可能

Наша сила была в использовании знаний и навыков, приобретенных в процессе производственной деятельности.

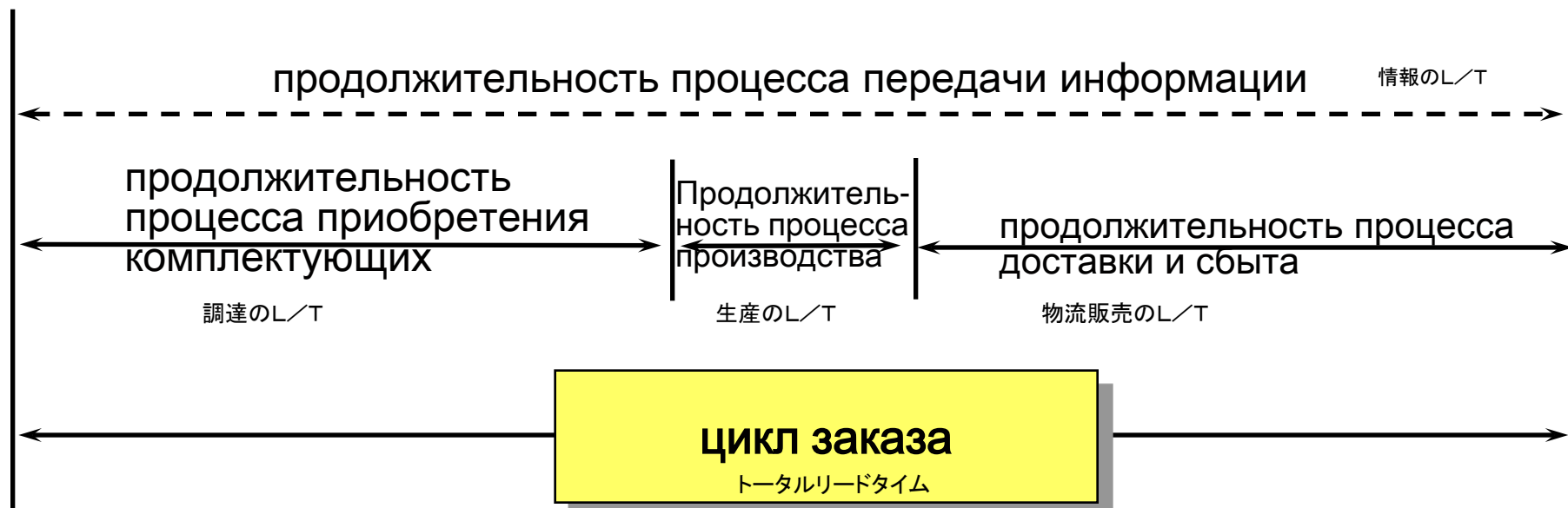
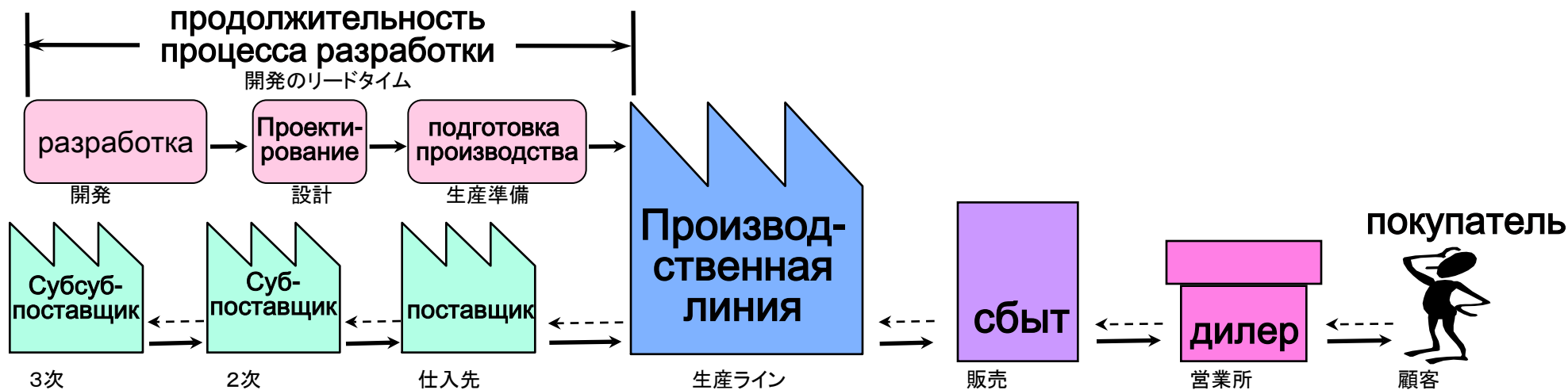


現場の知恵と技を活かしてきたから強かった

Разделение функций и жесткая командная система привели к тому, что голоса с производства становились слышны всё хуже и хуже.

2. Непрерывное стремление к сокращению цикла заказа

2. 我々の求めてきたのはトータルリードタイムの短縮



V. Как сократить цикл заказа

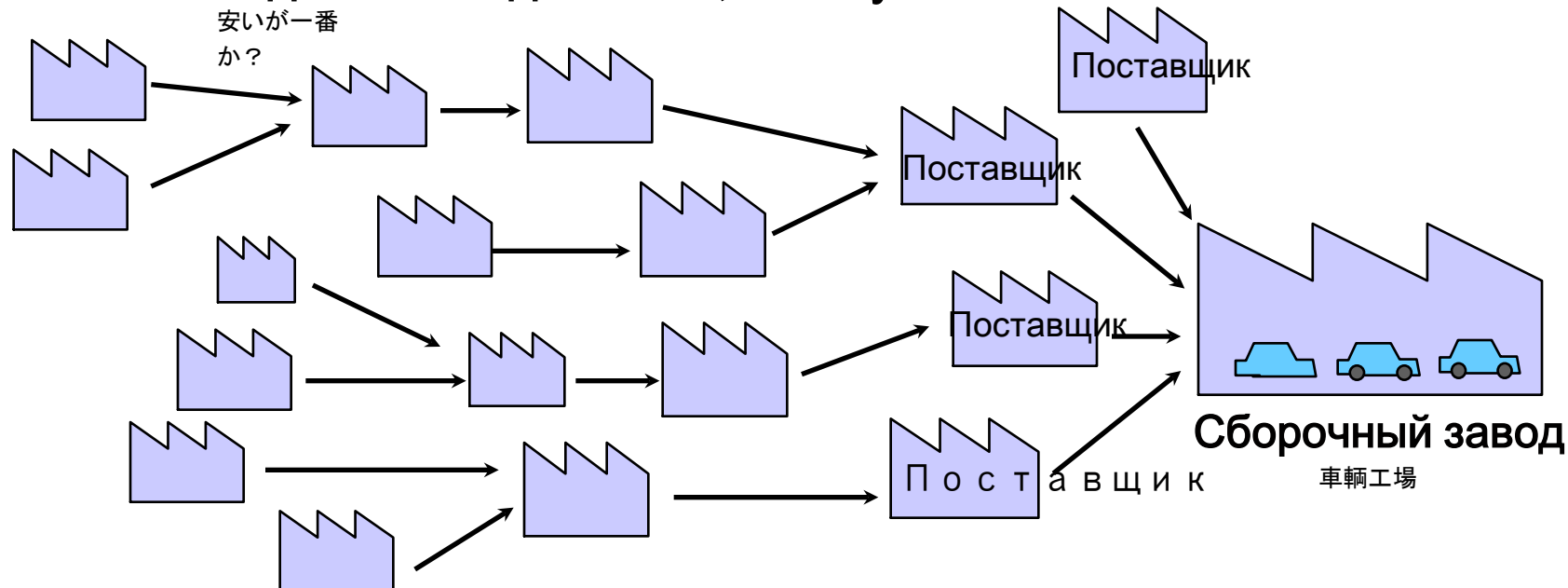
V. トータルリードタイムを短縮するには

= Важно, насколько возможно, сокращать задержки =
= 滞留を極力減らす事が重要 =

1. Приобретающее всё большую важность управление цепью поставок

1. 益々重要になるサプライチェーンマネジメント

= Всегда ли чем дешевле, тем лучше? =



1. Хорошо владеть ситуацией.
2. Обеспечить себя как можно более близкими поставщиками комплектующих.

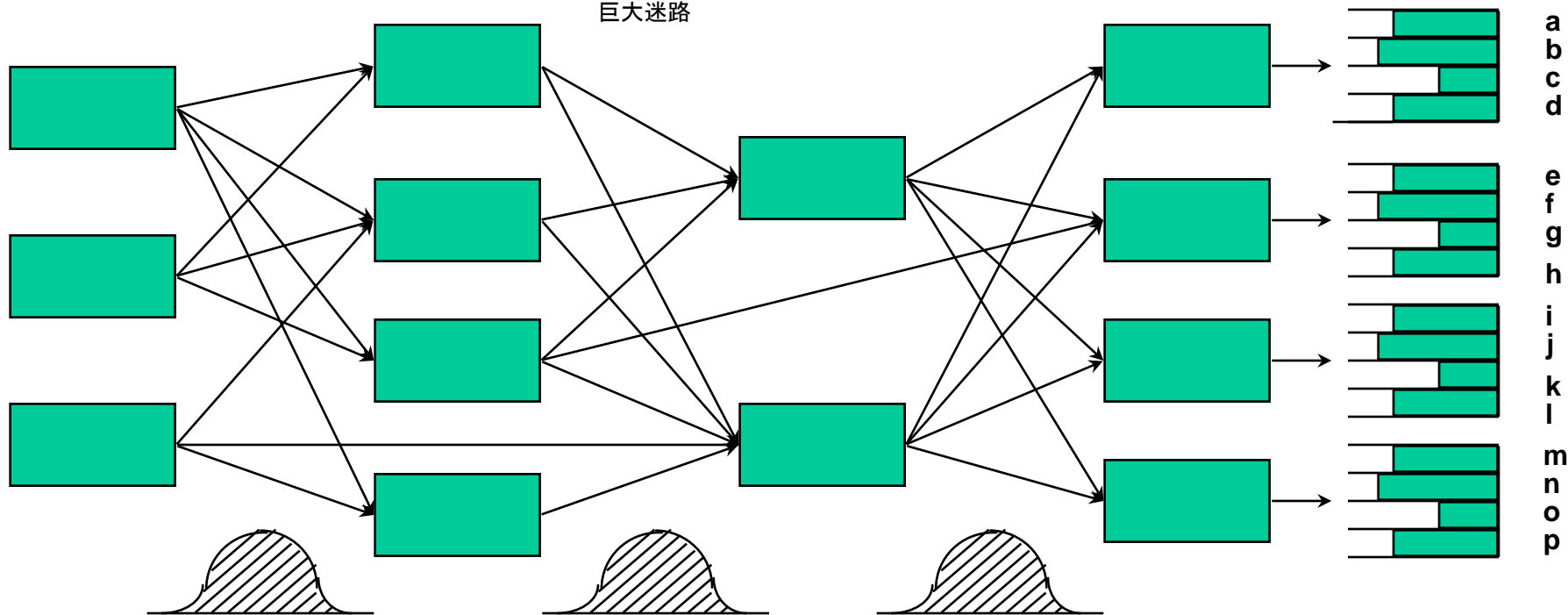
実態を正確に把握する
極力近くで調達をする活動

(2) Микротоки (проблемы, обусловленные организацией процессов на предприятии)

(2) ミクロな流れ (社内の工程の組みかたの悪さ)

==== Огромный лабиринт? ====

巨大迷路



Множество задержек заготовок вследствие многочисленных разделений-слияний потоков

工程の中は分岐合流が多く製品があちこちに滞留



Когда будет готово начатое изделие — непонятно.

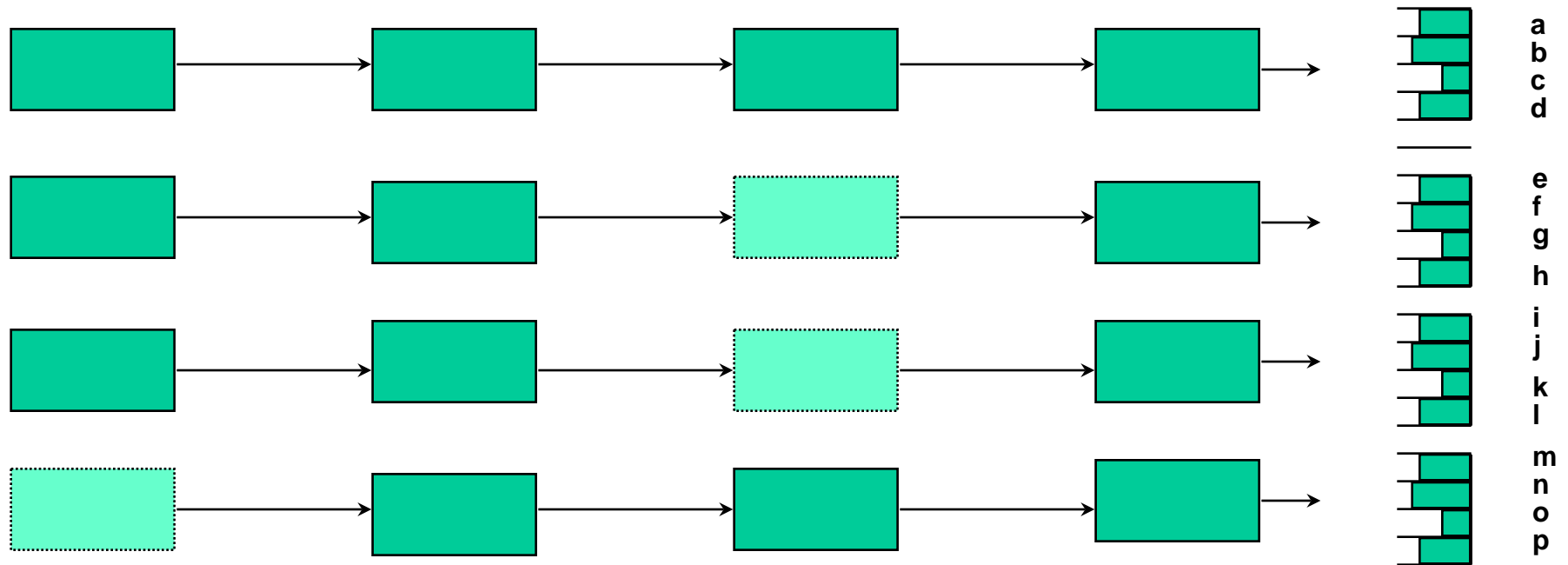
仕掛けた物がいつ出て来るか分からない

(3) Рационализация потоков с помощью недорогого оборудования

(3) 安価な設備で整流化

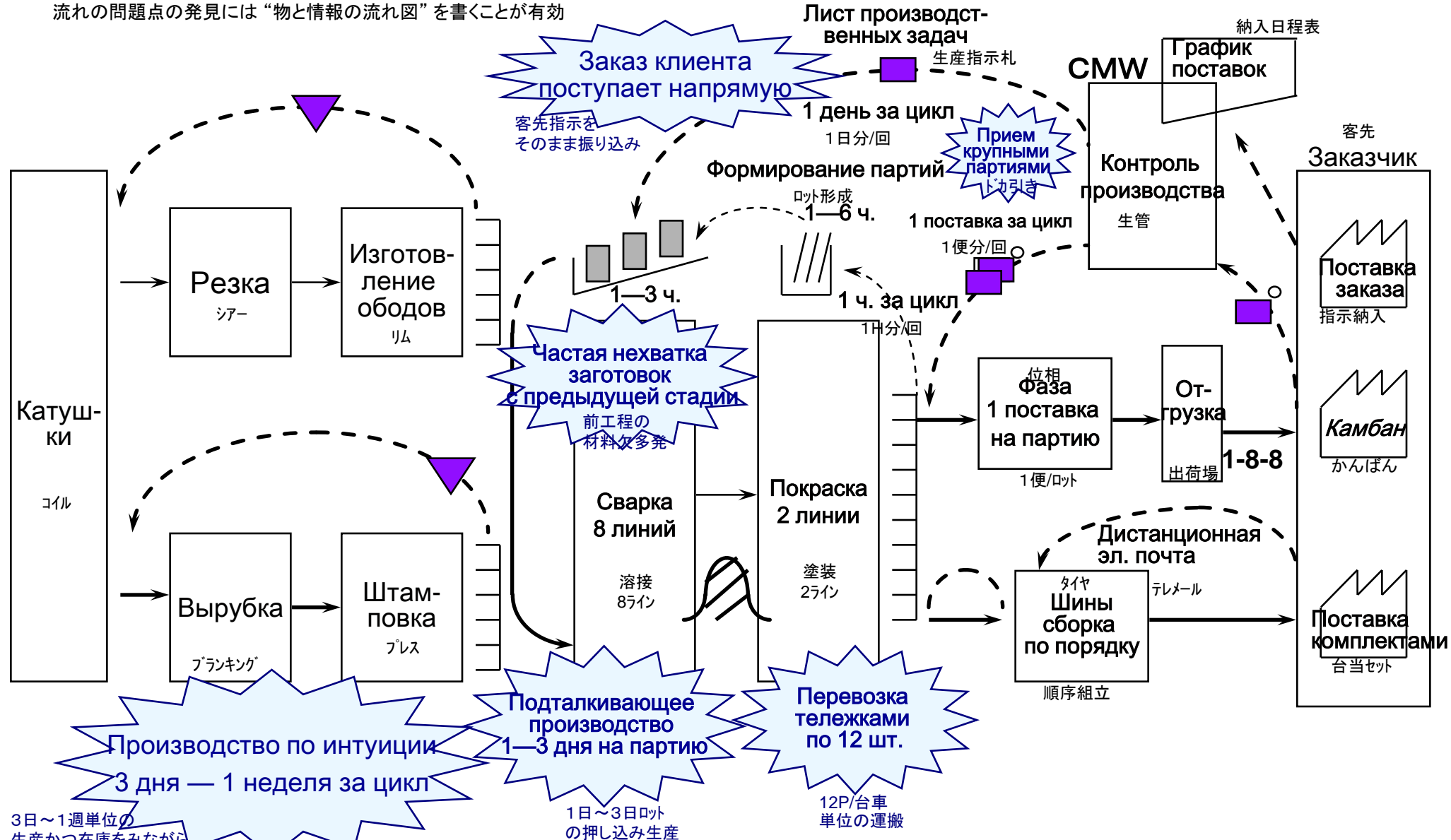
== Устранение лабиринта ==

迷路の解消



Проблемы организации технологического маршрута в целом результативно выявляются с помощью схемы материально-информационных потоков

流れの問題点の発見には“物と情報の流れ図”を書くことが有効



3. Уменьшение размеров партий

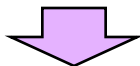
3. ロットサイズを小さく

(1) Причина роста продолжительности процесса — крупные партии

(1) リードタイムを延ばす元凶は大ロット

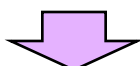
Повышается ли производительность при производстве крупными партиями?

大ロットで生産すると生産性が高い?



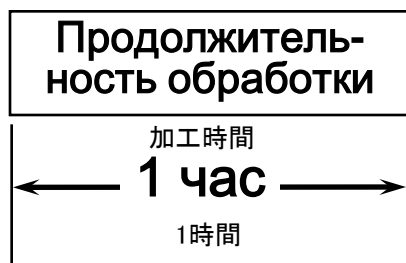
Производительность определяется только исходя из объема производства.

造って何ぼの生産性



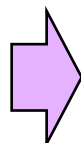
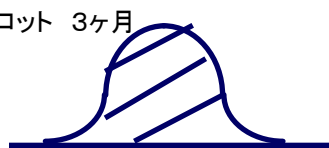
Производительность должна определяться исходя из объема заказа.

売れて何ぼの生産性



1 партия в 3 мес.

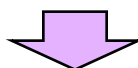
1ロット 3ヶ月



Возможность изготовления —
1 раз в 3 месяца
3ヶ月に1度の生産チャンス

Можно ли предсказать объем сбыта по прошествии 3 месяцев?

3ヶ月先の売れる量まで読めるのか?



*Если все детали будут изготовлены за месяц,
не будет конфликтов с коммерческим отделом.*

1ヶ月で全品種を造れば、営業ともめることはない

(2) Нет возможностей для дальнейшего сокращения времени наладки?

(2) 段取替えを短縮する余地はないか

= А всё ли вы делаете рационализации? =

= 本気でチャレンジしているか =

«Никак не сокращается время наладки».



「段取替えの短縮で困ってます」

«А сколько времени у вас на это уходит?»



「何分かかるのか」

«Минут девяносто».



「90分くらいです」

«А сколько секунд у вас на это ушло в прошлый раз?»



「さっきの段取替えは何分何秒かかったか？」

«...»

*** *Надо купить часы
с секундной стрелкой.***

* 秒針のついた時計を買ってもらえ

*** Установить норму.**

*基準を決めろ

*** Каждый раз стараться
побить рекорд**

* 毎回勝負しろ!!

Развитие умения выполнять наладку — залог эффективности управления!

段取替の実力向上は、経営効率化の源泉!!

(3) Конечная цель при сокращении размера партий — партия в одну деталь

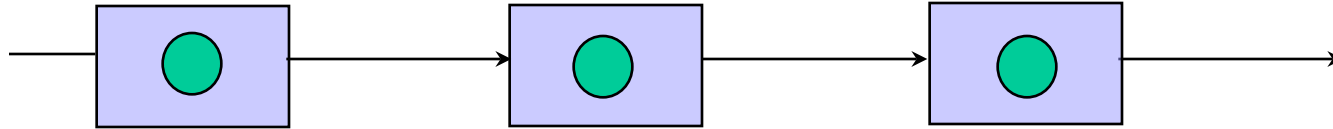
(3) 小ロット化の究極は1

Преимущества поштучного производства

売れた順に1個ずつ生産することのメリット

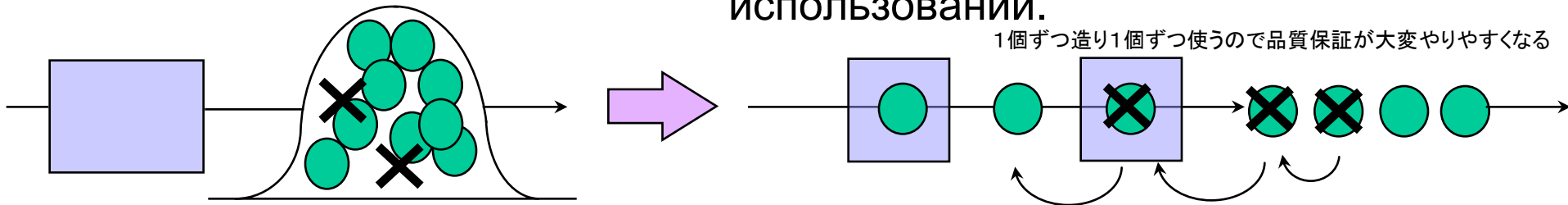
① Отсутствие задержек

① 滞留がおきない



② Гарантия качества

② 品質保証



Следить за качеством изделия гораздо легче при поштучном изготовлении и использовании.

1個ずつ造り1個ずつ使うので品質保証が大変やりやすくなる

③ Ежедневное изготовление всех деталей эффективнее и в плане управления рисками

③ 毎日 全品種 造る力があれば危機管理上も有利

4. Важно, чтобы темпы производства деталей совпадали с темпами сбыта

(1) Если темпы производства опережают темпы сбыта, возникают перепроизводство и задержки. (1) 売れるペースより速く造るが為に造りすぎと滞留が生じる

= **Тактовое время** = = タクトタイム =

4 売れるペースで造ると言う概念が重要

$$\begin{array}{l} \text{Тактовое} \\ \text{время} \\ \text{タクトタイム} \end{array} = \frac{\text{суточное рабочее время} \quad \text{日当り稼働時間}}{\text{необходимый суточный объем производства} \quad \text{日当り必要数}}$$

Пример

Суточное рабочее время — 460 минут
日当り稼働時間

Необходимый суточный объем производства — 460 деталей
日当り必要数

$$\text{Тактовое время} = \frac{460 \text{ минуты}}{460 \text{ деталей / сут}} = 1 \text{ минута / деталь}$$

Объем производства не должен определяться производительностью станка и возможностями оператора.

Соответствие темпов производства темпам сбыта

売れるペースで物を造る



Наличие понятия тактового времени

タクトで造るという概念があるから



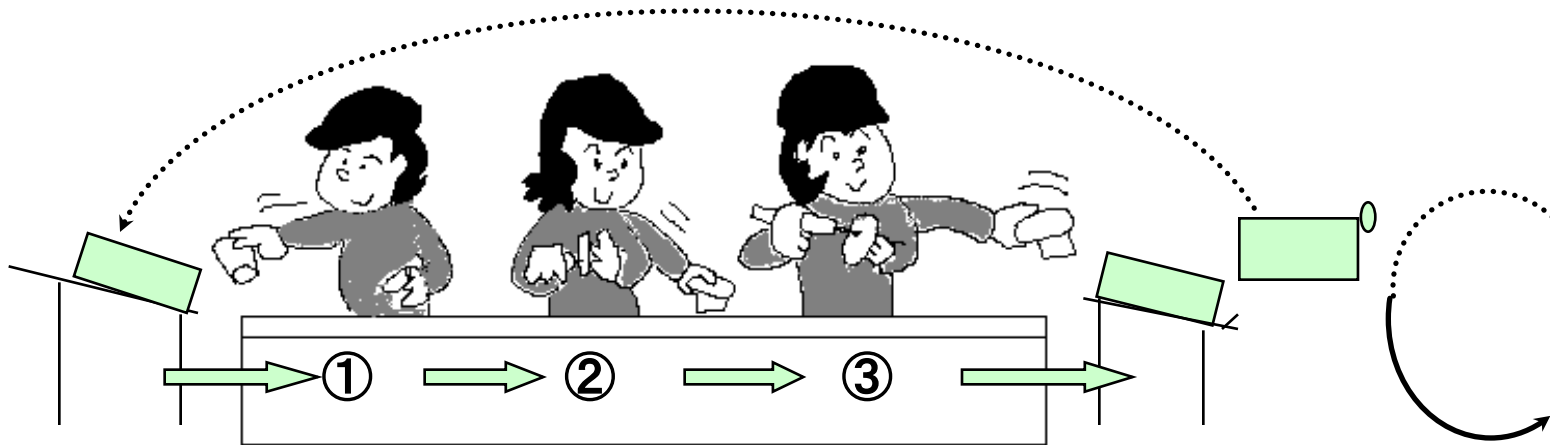
Возможность определения скорости работы оператора

作業量が決められ



Типизация работы

標準作業が決められる



Соответствие темпов
производства темпам сбыта

売れるペースで物を造る



=

Возможность удешевления
производства

安い物造りが可能

≪ Важно упорно стремиться типизировать работу ≫

≪ 標準作業に対するこだわりが大切 ≫

- ① **При непостоянстве качества невозможно осуществлять производство на основе тактового времени.** ① 品質が不安定ではタクトタイムで造れない
 - Устанавливать рамки качества.
 - ・ 品質ゲートの確立
 - Укреплять деятельность по закладыванию качества в каждый процесс.
 - ・ 品質を工程で造り込む活動の強化
- ② **Производство на основе тактового времени невозможно при слишком частых остановках оборудования.** ② 設備トラブルが多ければタクトタイムで造れない
 - Принять радикальные меры по устранению частых остановок оборудования. ・ トラブル解消の徹底
- ③ **Производство на основе тактового времени невозможно при неравномерной работе оператора.** ③ バラツキが多いとタクトタイムで造れない
 - Принимать меры в связи со сложными операциями.
 - ・ やりにくい作業の吸い上げと対策
 - Осуществлять упрощение и типизацию.
 - ・ シンプル化、標準化

Типизация работы — самое важное в плане безопасности, качества и себестоимости.

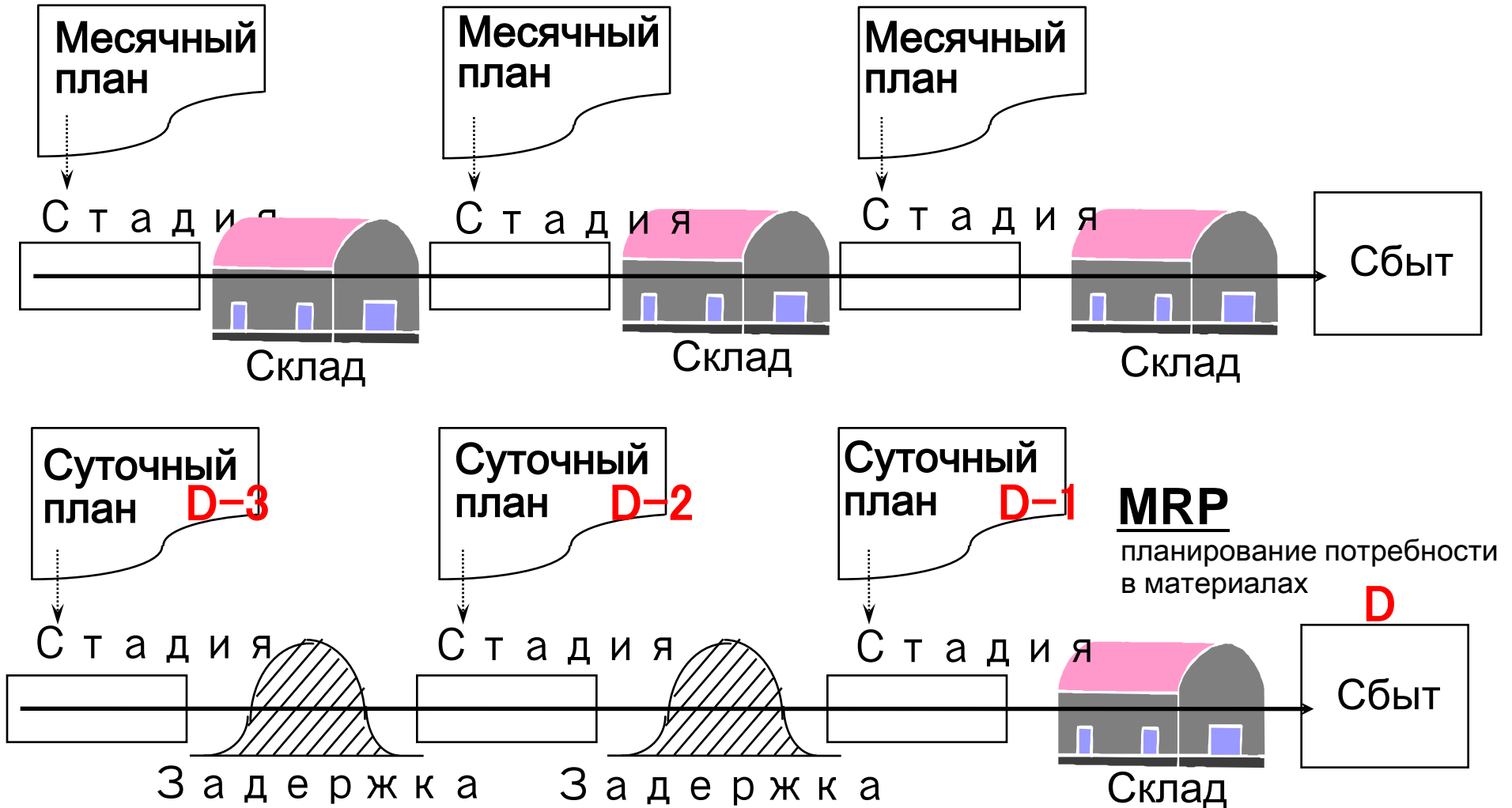
標準作業は、安全・品質・原価 の面で最も重要

(2) Чрезмерный объем информации мешает производству В СООТВЕТСТВИИ С ТЕМПАМИ СБЫТА

(2) 情報を出し過ぎると売れるペースで物を造らなくなる

= Не загружать избыточной информацией =

= 情報を出し過ぎない =

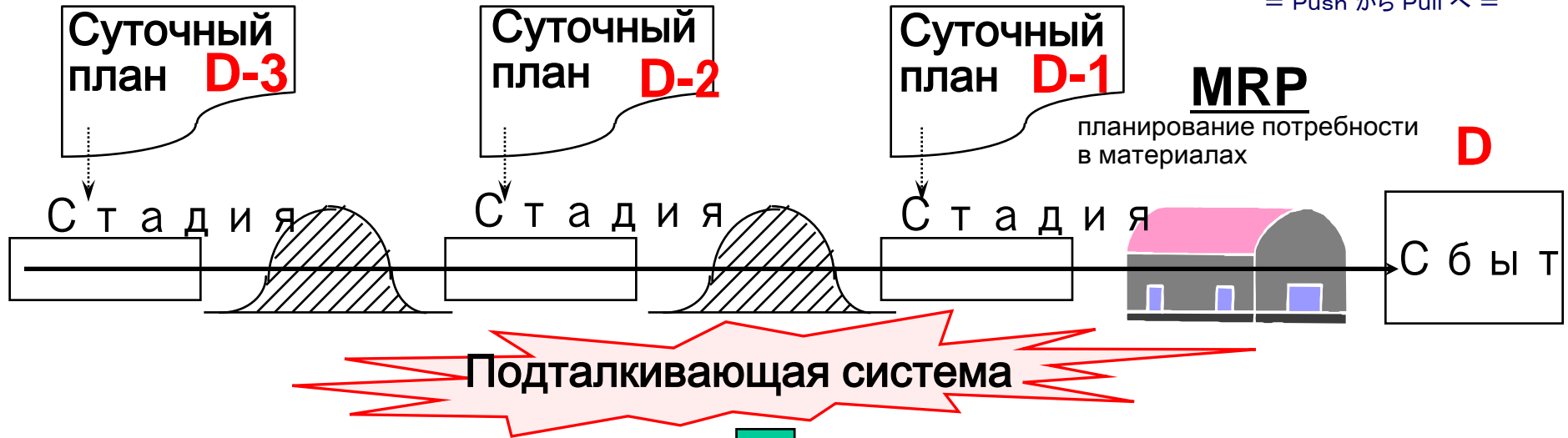


(3) Поскольку с предыдущей стадии не видно положения дел на следующей, устанавливается собственный темп производства

前工程では売れの状況が見えないからマイペース生産になる

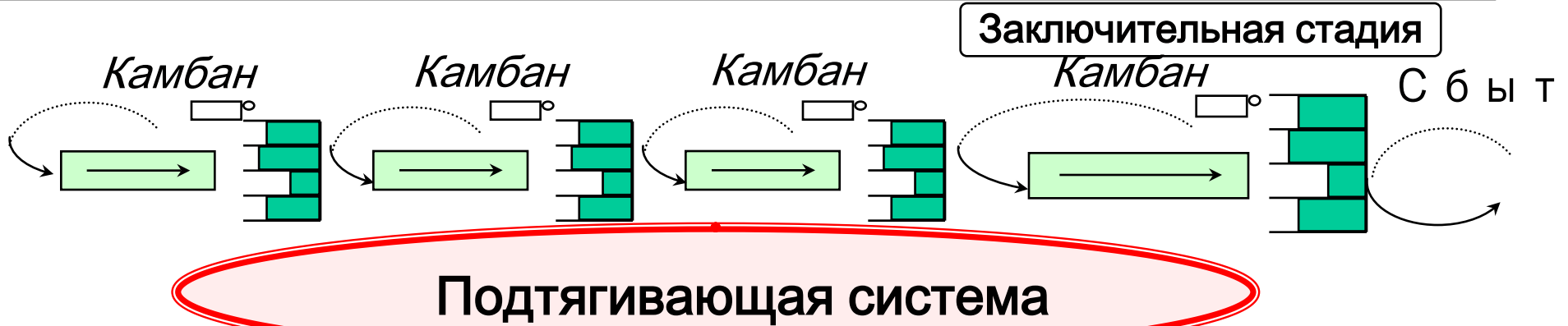
= От подталкивающей системы производства к подтягивающей =

= Push から Pull へ =



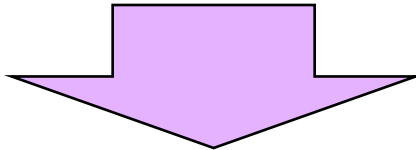
Темпы «сбыта» на предшествующих стадиях равны темпам потребления на заключительной стадии.

前工程の売れるペースは最終工程が使うペース



**До сих пор речь шла о заводах,
занимающихся массовым производством
одной и той же продукции.**

これまでの話は、量産工場で同じ物を繰り返し生産し続けることができる世界の話



**Рассмотрим случай производства по
спецзаказам, такого как производство
оборудования для атомной энергетики.**

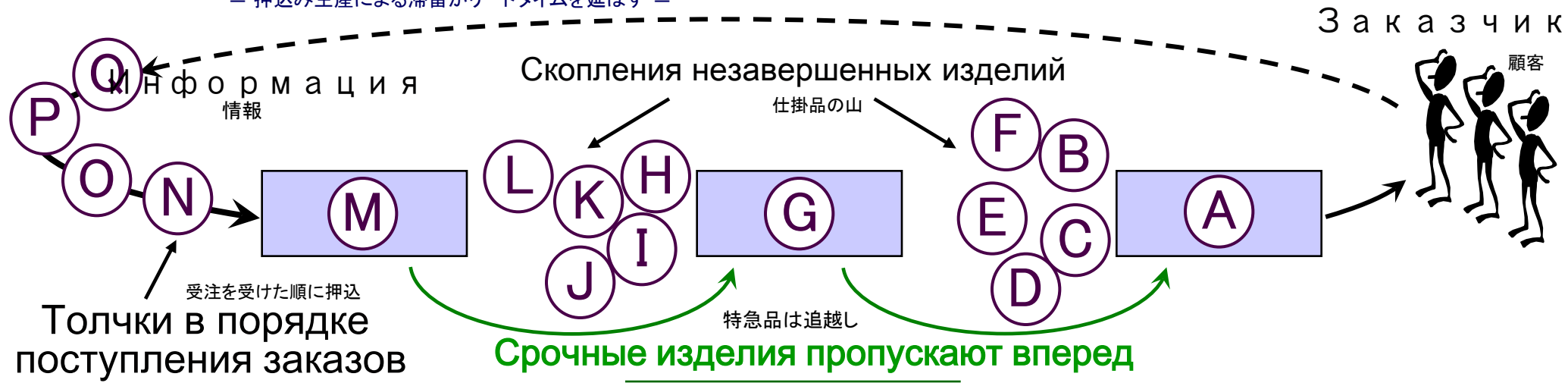
原子力発電機器の様に受注生産で 一品料理の世界ではどうなるか

5. В производстве по спецзаказам сокращение цикла заказа — способ выделиться

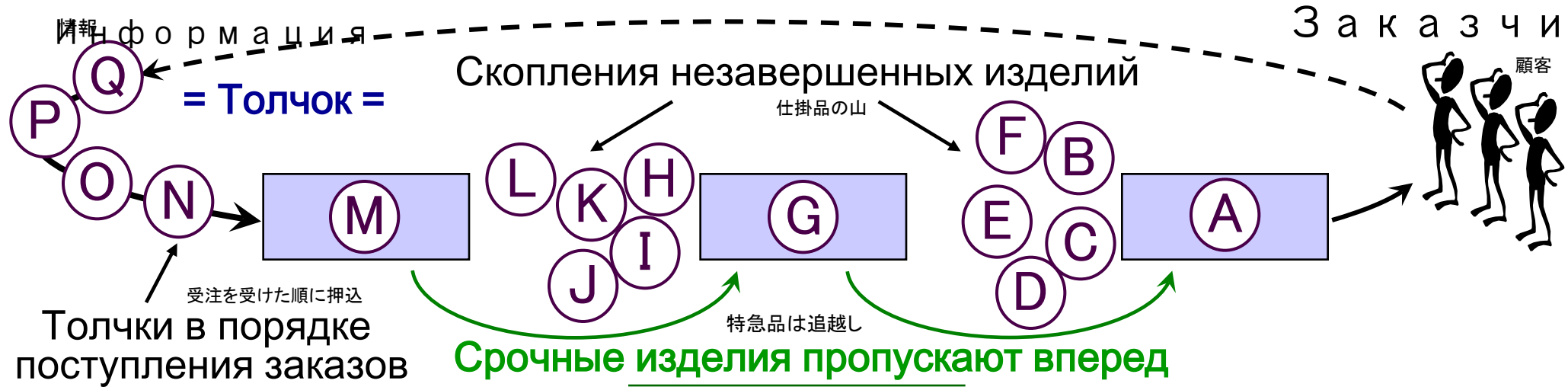
5. 受注生産においてリードタイム短縮は差別化の武器

= Задержки, присущие подталкивающей системе, вызывают рост цикла заказа =

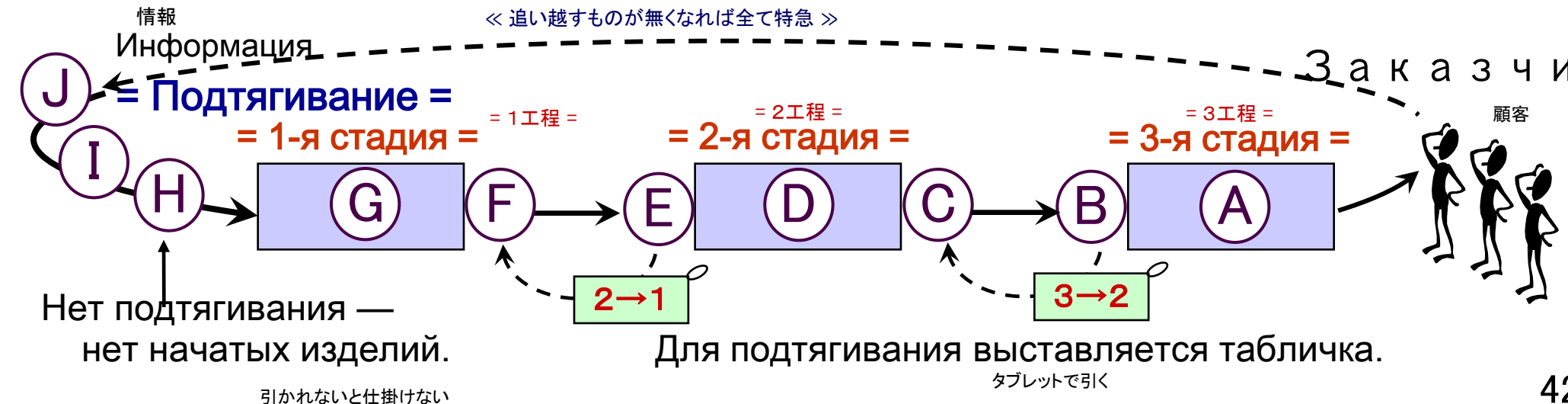
= 押込み生産による滞留がリードタイムを延ばす =



(1) Подталкивающая система → подтягивающая система

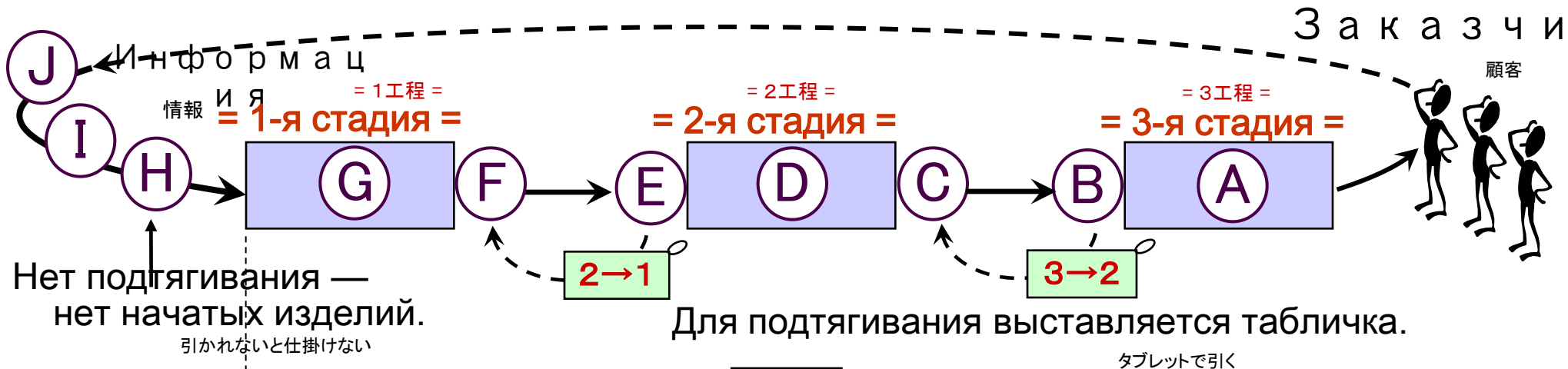


При отсутствии обгоняющих изделий все изделия срочные.

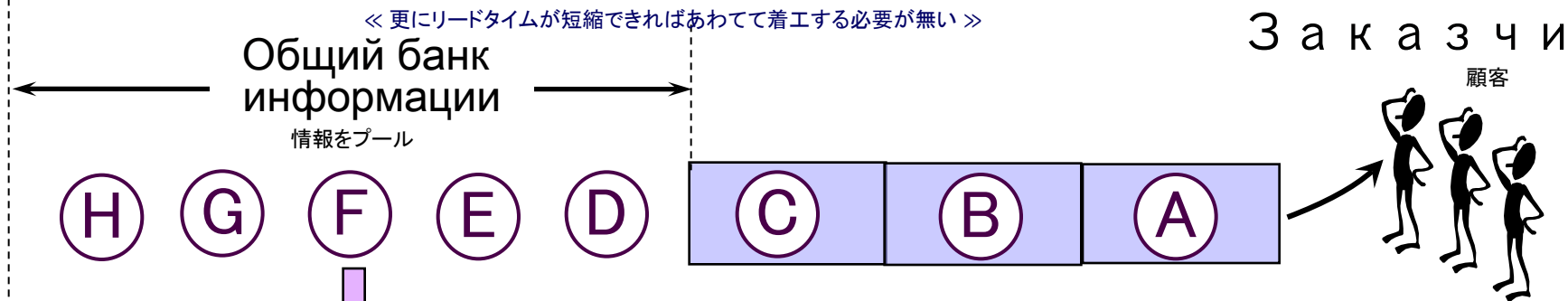


« При отсутствии обгоняющих изделий все изделия срочные. »»

« 追い越すものが無くなれば全て特急 »



«Если цикл заказа может быть сокращен, нет нужды торопиться начинать производственный процесс. »»



Достаточно объединить информацию, и отпадет потребность в складских помещениях.

情報をプールするだけなら倉庫は要らない

(2) Получить точную информацию обо всем потоке деталей

(2) 全ての部品の流れを正確に把握する

= **Серьезное отношение к составлению схемы материальных потоков** =

= 物の流れ図 作成の留意点 =

① Записать по горизонтали все стадии в порядке их следования.

① 横軸に全工程・工程順にそって記入

= 1-я =
Нарезка
заготовок

= 2-я =
Обработка
внешних
поверхностей

= 3-я =
Обработка
базовых
поверхностей

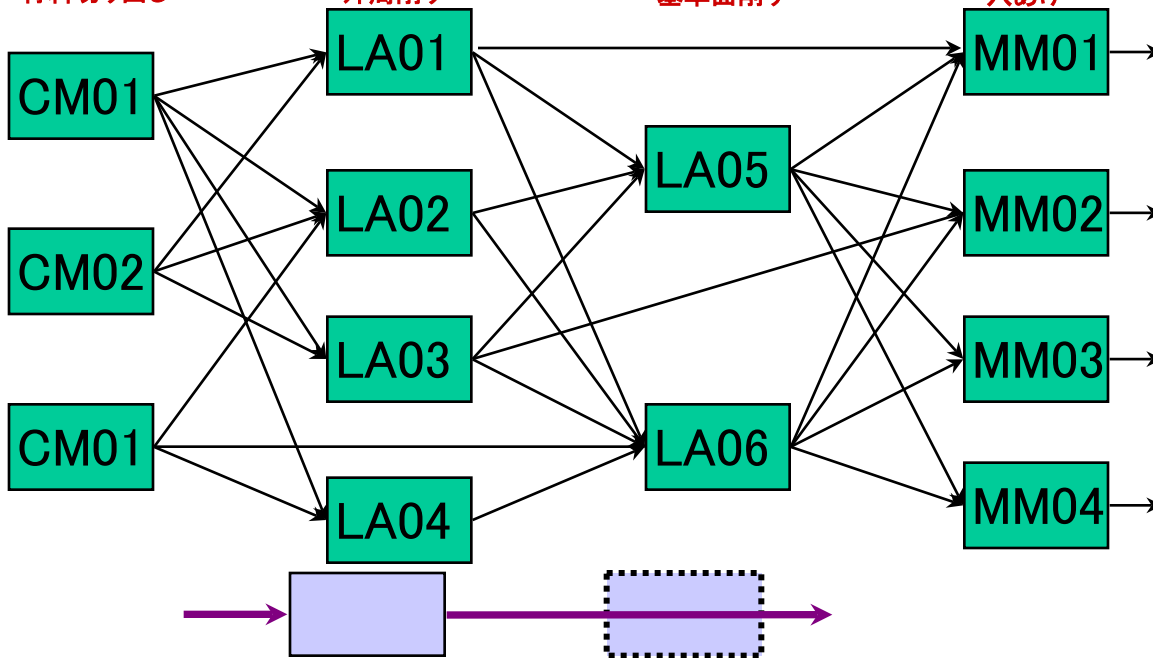
= 4-я =
Сверление
отверстия

= 1工程 =
材料切り出し

= 2工程 =
外周削り

= 3工程 =
基準面削り

= 4工程 =
穴あけ



Вариант: использование одного и того же оборудования на разных стадиях

工程順の違う工程が同一設備を使う場合

② Записать точное количество оборудования на каждой стадии.

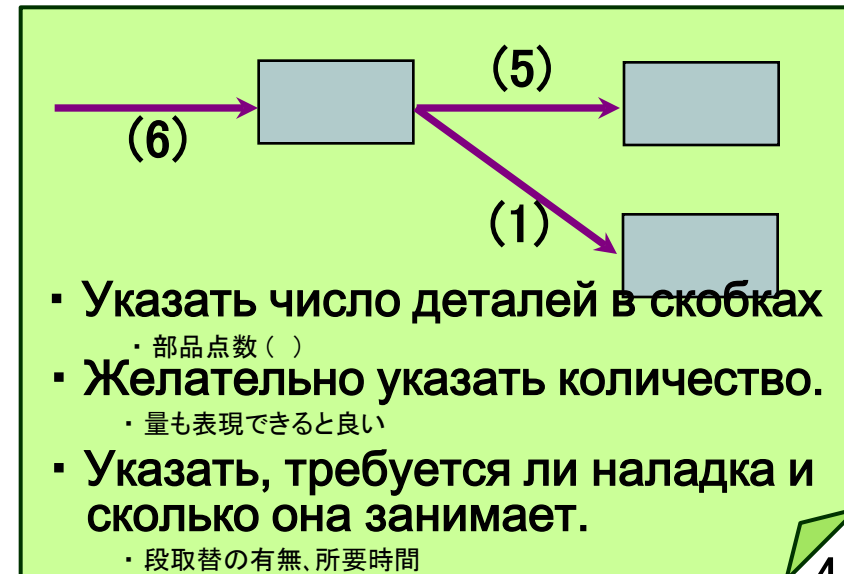
② 各工程の設備台数を正確に図に表す

③ Выяснить число маршрутов.

③ 何本のルートがあるか把握

④ Выяснить, сколько видов деталей следует по каждому из маршрутов.

④ 各ルートに何種類の部品が流れるか

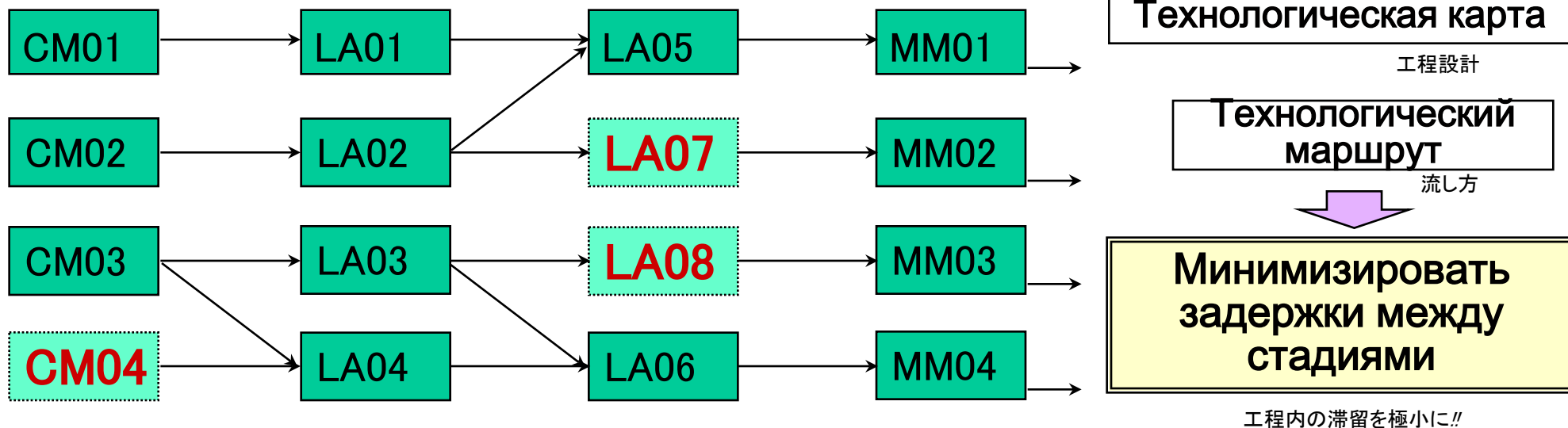


(3) Сократить число разделений-слияний и насколько возможно выправить технологический маршрут

(3) 分岐合流を減らし 極力 整流化を図る

= Технологическая карта не менее важна, чем чертеж детали =

= 製品設計と同等に重要な工程設計 =



① Какое оборудование, до какой стадии и в каком количестве используется?
Одинаковы ли данные о режимах механической обработки для всего оборудования? → Принципиально наличие сборочного чертежа.

① どの設備でどこまで加工するのか? 加工基準は統一しているか → 工作図が重要

② Расширить возможности оборудования путем рационализации и сократить число разделений-слияний.

② 設備の制約を改善で減らし、分岐合流を極力無くす

③ В нужных местах внедрить недорогое оборудование, если необходимо, и сократить число разделений-слияний.

③ 設備の不足している所は安価な設備を入れ分岐合流を極力無くす

④ Похожие детали пустить по одному технологическому маршруту.

④ 類似品は同じ流れに入れる

(4) Принцип производства: выпускать продукцию в порядке, нужном заказчику

(4) 物の造りは欲しい順番に完成させるのが原則

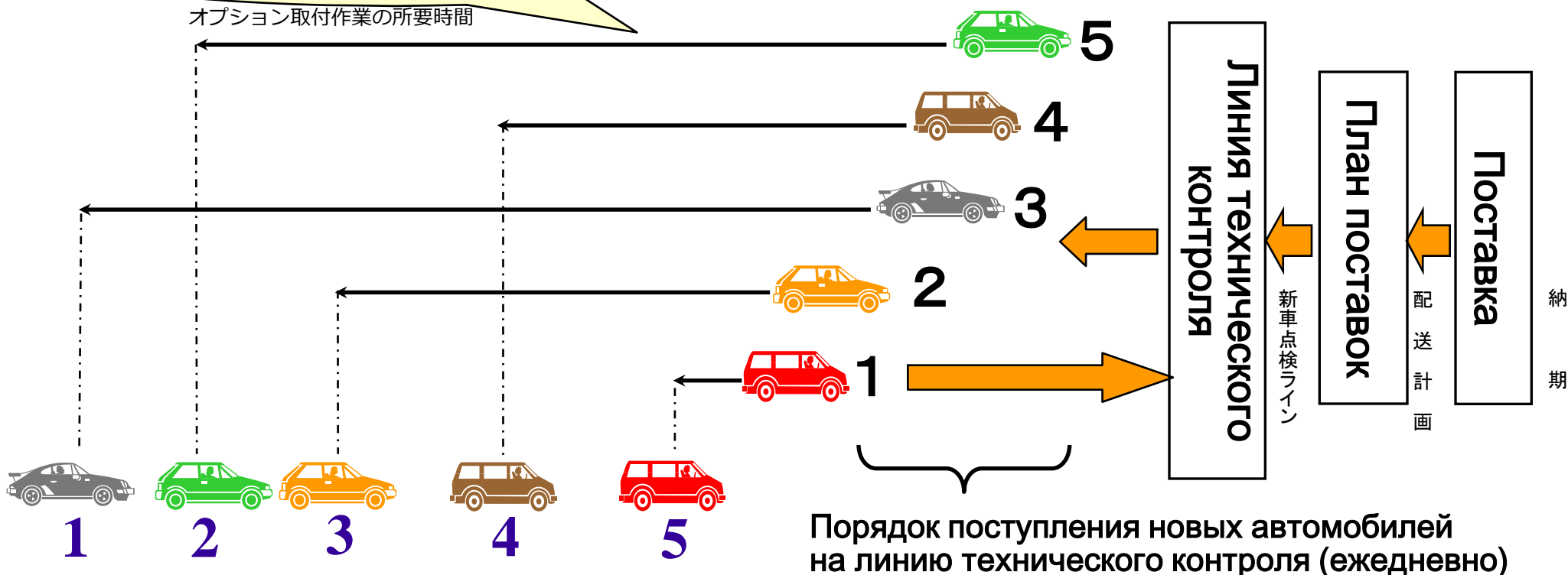
< Пример: рационализация установки деталей по заказу

< 販売店新車点検センターにおけるオプション取付工程の改善例 >

в представительствах по сбыту >

Время сборки деталей по заказу

オプション取付作業の所要時間



Порядок сборки деталей по заказу (ежедневно)

オプション取付の着工順序 (日時)

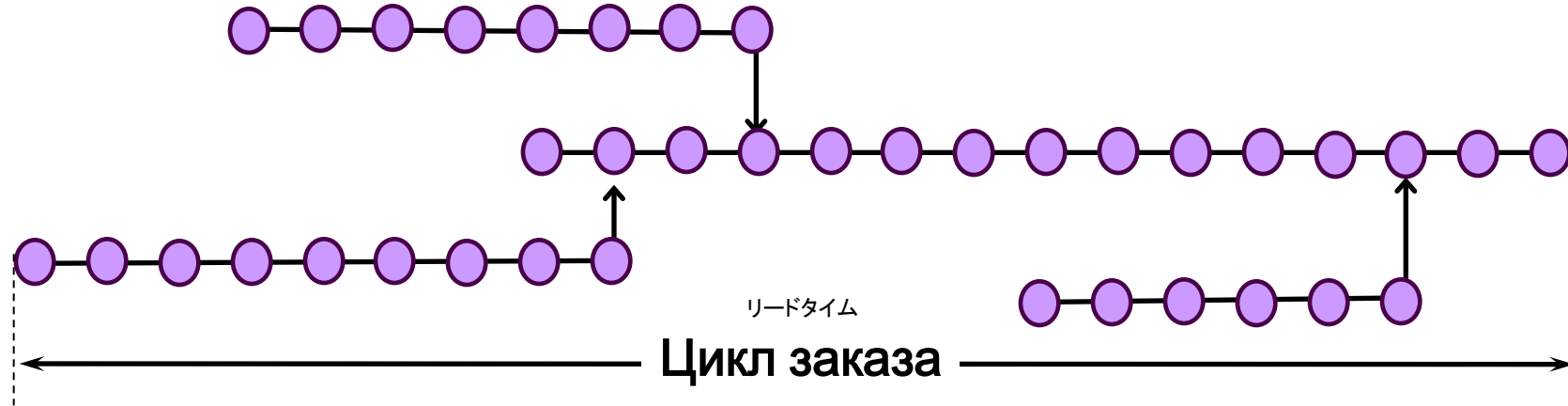
新車点検ラインへの投入順序 (日時)

Этот принцип всегда действовал в в мире кулинарии.

後で使うものを先に造るから滞留が起きる

(5) Приведена ли в порядок карта цикла заказа?

(5) 整理されているか リードタイムマップ



① Какова продолжительность процесса изготовления или приобретения данной детали? ① この部品の製作または調達のリードタイムはどれだけかかるのか

② В какой момент эту деталь использовать?

② 更に、この部品はどこのタイミングで使われるのか

③ Когда лучше всего начать изготовление?

③ どのタイミングでスタートすれば良いのか

④ С чего начинать сокращение цикла заказа?

④ 全体を縮めるためには何から手掛けるべきか

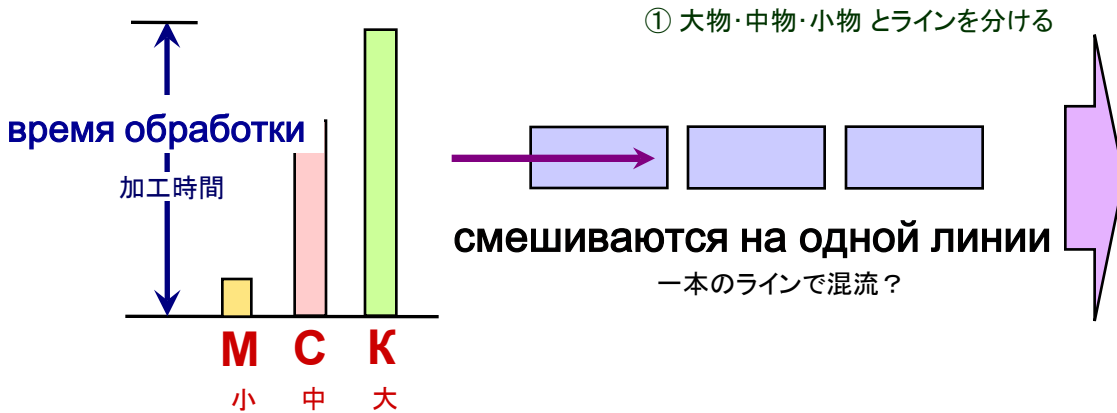
- ・ Почему чертеж детали, которая изготавливается дольше всего, сдается последним?
 - ・ 製作に一番時間の掛かる部品の図面が何で最後に出図されるか？

Задержки вызваны тем, что производство начинается с изделия, необходимого в последнюю очередь.

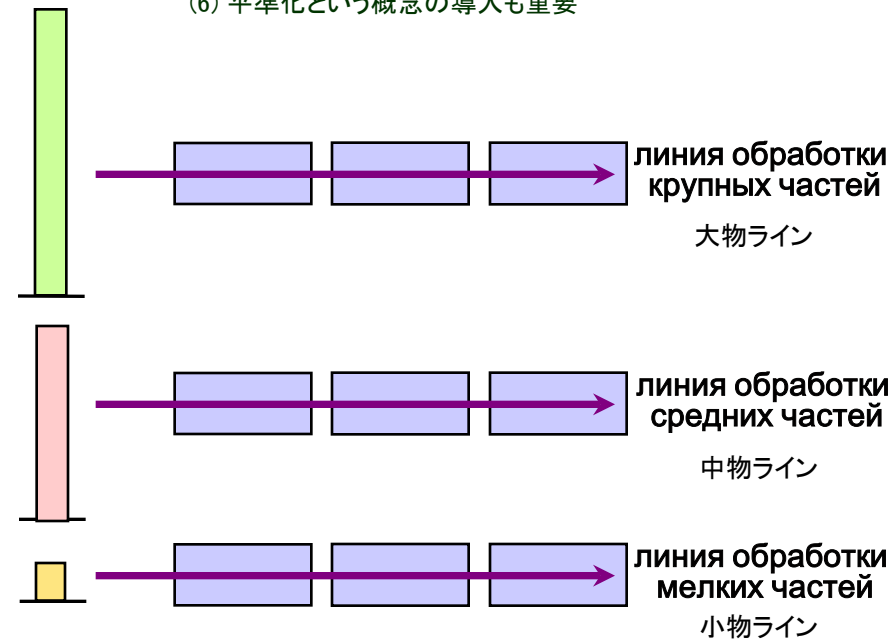
後で使うものを先に造るから滞留が起きる

(6) Также важна концепция выровненного производства — *хэйдзюнка*

① Разделить все линии на линии обработки крупных, средних и мелких частей.



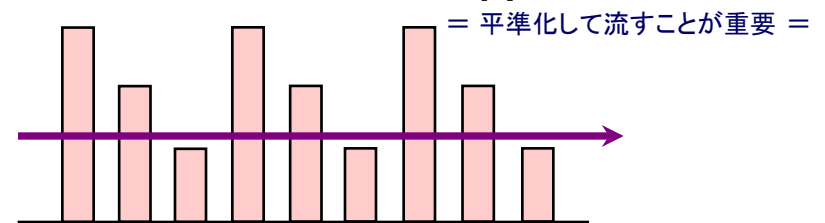
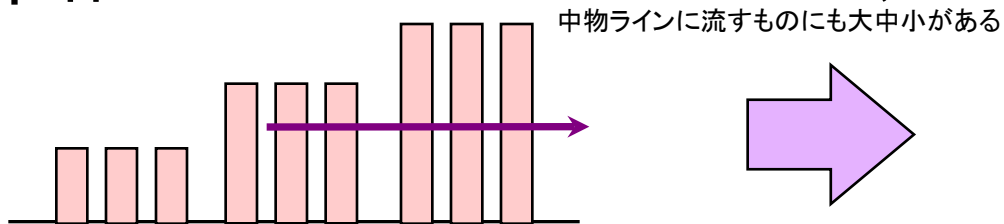
(6) 平準化という概念の導入も重要



② И при раздельной обработке крупных, средних и малых частей время обработки разных частей одной категории различно.

② 大中小 と分類しても各々が同一加工時間ではない

На линии обработки средних частей также имеются относительно крупные, средние и мелкие части. → Важно, чтобы обеспечивалась *хэйдзюнка*.



(Возникают простои и задержки.)

(待ちか滞留が起きる)

(7) Обеспечиваются ли материалы для начала производства по плану?

(7) 計画どおり着工できるよう材料の手配はできているか

Завод «ЗиО-Подольск», изготовление корпусов реакторов

Zio-Podolsk 容器加工工場

= В нормальном ли состоянии цех — совершенно не видно. =

= 正常か異常か現場では全く見えない =



- ① Избавиться от ненужного (отсеивание — *сэйри*). ① いらぬ物は捨てる (整理)
- ② Разгромоздить производство, чтобы было видно что, сколько и где (чтобы доставать необходимое в нужном порядке) (упорядочение — *сэйтон*).
② 何がいくつどこにあるのか見える様に (必要な物を順番に取出せる) = (整頓)
- ③ Каждый материал (деталь) снабдить информацией о нем.
③ 物に情報を付けておく
- ④ Обеспечить использование материалов в порядке их поступления (борьба с коррозией).
④ 先入れ先出しの保証 (錆対策)

<Пример: рационализация хранения материалов на случай производства с очень большим числом деталей >

< 超多品種材料置場の改善事例 >

Штамповочное производство автозапчастей (запас таких частей должен иметься на более длительный срок)

自動車プレス部品の補給品メーカー (長期保証)

= Обеспечить определенное место для хранения каждого из 300 видов
 = 300種類の固定ロケ設定は困難 = **материалов сложно.** =

Внедрение системы свободного размещения позволило организовать управление складским хозяйством и обеспечить использование материалов в порядке их поступления. フリーロケーションシステム運用により、「在庫管理」と「先入先出し」を可能にした

- (i) **Материалы повсюду.** (i) あちこちに点在
- (ii) **Каждый раз надо искать.** (ii) 毎回探し回る
 - Несмотря на наличие материала оператор думает, что нужного нет, и меняет порядок изготовления.
- (iii) **Обслуживание в порядке поступления невозможно.** Старые материалы ржавеют.
 (iii) 先入先出しが出来ず、古いものには錆

- (i) **Цех разбит на участки для складирования материалов, близких по размерам.**
- (ii) **Части из различных материалов разной толщины складываются вместе, но не более 5 ярусов в штабеле.**
- (iii) **Цех разгроможден — видно, где что находится.**
 - (i) 類似サイズ毎にエリアを割り付ける
 - (ii) 「一山5段」を上限に、材質・板厚違いは混合して山積
 - (iii) どこに何があるかを見える化

Раньше

< 改善前 >



Горы материалов с человеческий рост

Запас на 25 смен

25直分の在庫

人の背丈程積まれた材料

Теперь

< 改善後 >



Обеспечивается обслуживание в порядке поступления, не надо беспокоиться о безопасности.

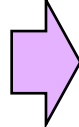
Запас на 8 смен

8直分の在庫

先入れ先出しも守れ、安全上の問題もなくなった

Принцип работы системы свободного размещения

フリーロケーション運用のしくみ



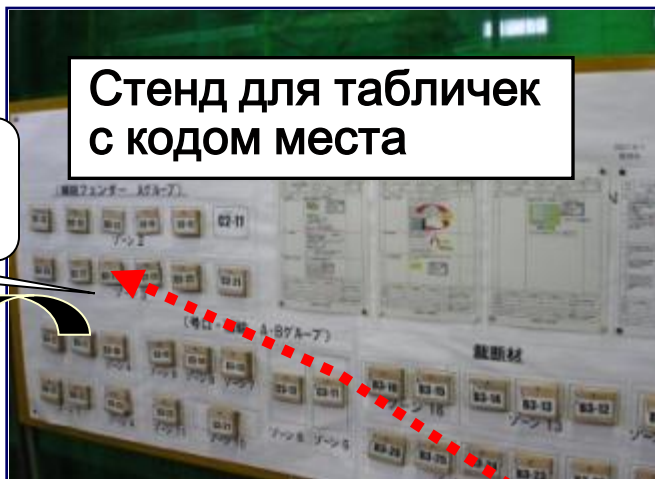
- (i) Разгромождение — должно быть видно, где что находится.
- (ii) Обеспечение использования в порядке поступления.

(i) 何がどこにあるかの見える化
(ii) 先入先出しの保証

При поступлении материалов

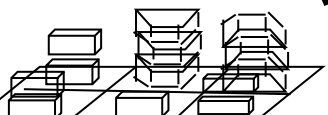
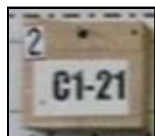
〈材料納入時〉

Стенд для табличек с кодом места

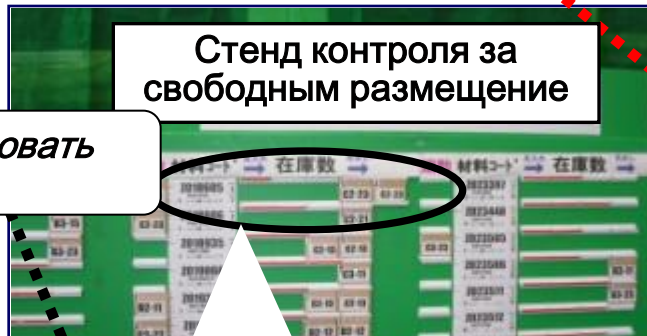


① Взять табличку с кодом места (наличие таблички означает, что это место хранения свободно).

① 空いている「ロケ札」をとる



Стенд контроля за свободным размещением



② Поступивший материал складировать в месте, указанном на табличке.

② 納入した材料を、ロケ札のロケに置く

③ Табличку с кодом места поместить в левый конец цепочки табличек.

③ 材料コード毎の列に、ロケ札を「左から」挿入

Помещать таблички слева, брать справа => гарантия использования в порядке поступления.

「左から」入れて「右から」取出し
=> 先入れ先出し保証

При использовании материалов

〈材料使用時〉

④ ロケ札を「右から」抜き、ロケーションボードにロケ札を返却

④ Взять табличку с кодом места с правого конца цепочки табличек и вернуть ее на стенд для табличек с кодом места.



⑤ Перевезти материал на линию.

⑤ ラインへ運搬

(8) В идеале детали, используемые в комплекте, должны и изготавливаться целым комплектом (8) セットで使われる部品は1セットずつ完成させるのが理想

Биметаллы = Перевозятся со стадии на стадию крупными партиями =
= 工程間を動かす単位が多過ぎる =

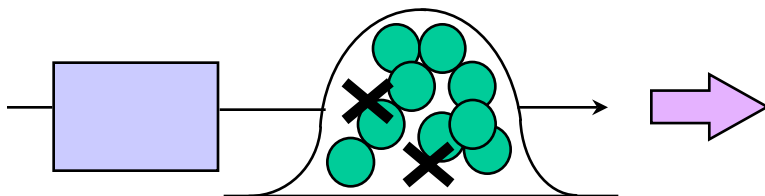


= Конечная цель при сокращении размера партий — партия в одну деталь =

=小ロット化の究極は1個 =

① Отсутствие задержек

① 滞留がおきない

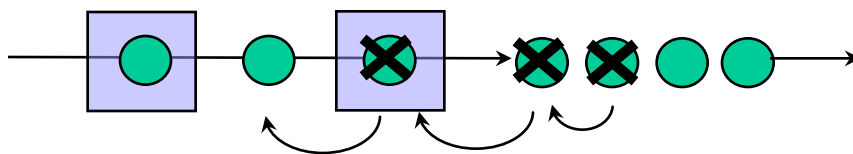


② Гарантия качества

② 品質保証

Следить за качеством изделия гораздо легче при поштучном изготовлении и использовании.

1個ずつ造り1個ずつ使うので品質保証が大変やりやすくなる



- Для изготовления регулирующего стержня требуется комплект из 50 видов деталей.

- 制御棒1セットに50種類?の構成部品

- Если бы для каждой детали имелась своя линия,

- 各構成部品に各々専用のラインがあれば



В действительности на одном оборудовании и на одной линии производятся разные виды деталей.

実態は同一設備または同一ラインで多品種の構成部品を生産

Что будет, если детали будут перевозиться со стадии на стадию партиями по 100 комплектов?

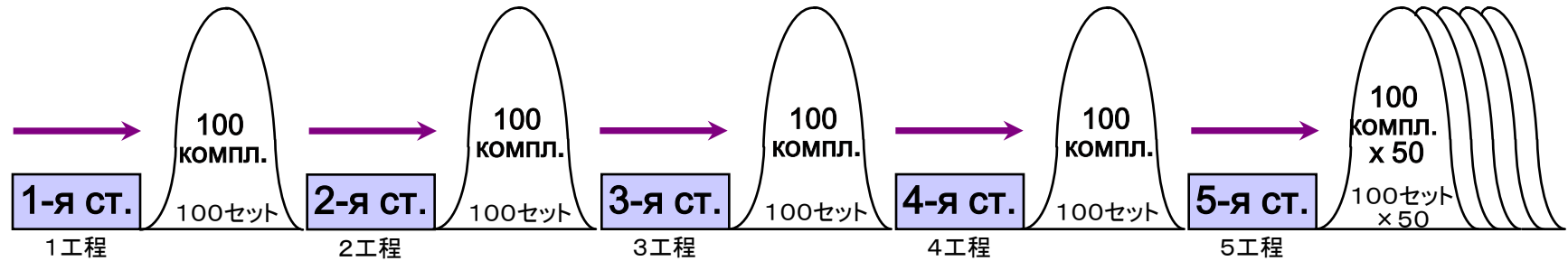
工程間を100セット単位(1セット1個使いは100個、4個使いは400個)で流すとどうなるか

Детали, конечно, не выбросят. Но действительно ли эффективнее изготавливать детали партиями?

捨てるわけではない。まとめて造った方が効率的?

(1) Что будет, если детали будут перевозиться со стадии на стадию партиями по 100 комплектов?

(1) 100セット単位で流すと、どうなるか

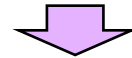


① Пока не поступит последняя деталь, ни одного комплекта не продать.

① 最後に流す構成部品が完成するまで1セットも売り物にならない

② Уже потрачены средства на материалы для начатых изделий и их обработку, но деньги будут получены только после поставки готовых изделий.

② 仕掛品の材料代と加工賃は既に支払い製品代は納入後



В случае таких дорогостоящих изделий, как ТВЭЛы и регулирующие стержни, большие суммы денег будут лежать на стадиях мертвым грузом.
燃料棒・制御棒のような高額商品では膨大な金が工程内で寝てしまう

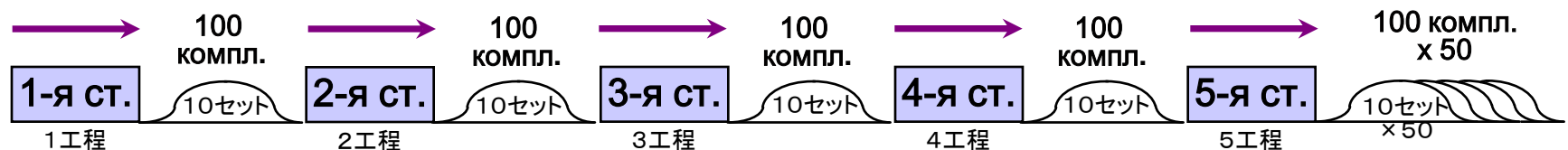


Это отрицательно сказывается на движении наличных средств фирмы.

経営的にキャッシュフローの悪化

(2) Что будет, если детали будут перевозиться со стадии на стадию партиями по 10 комплектов?

(2) 10セットずつ流すと、どうなるか



① Цикл заказа сократится в 10 раз. Улучшится и движение наличных средств.

① リードタイムは1/10。キャッシュフローも好転

(3) Если размер партии сократить до 10 комплектов

(3) 流す単位を小さく(10セット流しに)すれば

① Вилочного погрузчика не требуется, достаточно тележки.

① 工程間運搬もフォークリフト不要、手押し台車で充分

② Легко направлять детали по порядку.
(Отслеживаемость почти такая же, как при поштучной обработке.)

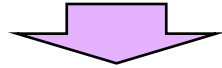
② 加工した順に流すことが容易 (1個流しと同等のトレーサビリティが可能)

③ Лучше видно положение дел на предыдущей и последующей стадиях (отставание или опережение).
(Легче поддерживать баланс между стадиями.)

③ 前後工程の進み遅れが明確に見える (工程バランスが取り易い)

④ Вместе с тем в 10 раз возрастает число наладок.

④ ただし、段取替え回数は10倍に増加



(4) Необходимо сократить время наладки

Если сократить время наладки в 10 раз, производительность не уменьшится.

(4) 段取替え時間の短縮が必要 (段取替え時間を1/10にすれば生産性は落ちない)

① Почему эта работа выполняется при остановленном станке?

① 何であんな仕事を機械を止めてやるの?

② Почему работа, которую могут выполнять двое одновременно, выполняется одним рабочим?

② 並行してやれる仕事があるのになぜ1人でやるの?

③ Почему для наладки нужно так много инструментов?

③ 1回の段取替えになぜこんなに多くの工具がいるの?

④ Почему после наладки не получается сразу изготовить качественную деталь?

④ なぜ段取替え後、1発で良品が造れないの?



Придумать, как выполнять
внестаночную наладку.



外段取りの工夫
Придумать, как выполнять
наладку одновременно двумя
рабочими. 2人作業の工夫



Унифицировать инструментарий.
工具の統一



Устранить необходимость
доналадки. 調整を無くす改善

То же применимо и к производству корпусов реакторов и парогенераторов на заводе «ЗиО-Подольск»

Zio-Podolsk 容器工場や熱交換機生産工場も同様

- Сколько деталей каждого вида используется в одном комплекте?

- 各部品は1セット何個使われるのか



Переход на комплектный поток может дать значительное сокращение задержек.

1セット流しにすれば滞留は大幅に低減可能



3. Не принижается ли значение внутризаводских перевозок?

3. 疎かにされていないか構内物流

(1) Для перехода к подтягивающей системе требуется упорство.

プルの世界に変えるこだわりが大切

(2) Внутризаводские перевозки — «проводник» для поточной линии!

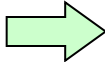
構内物流は生産ラインのコンダクター

- Действительно ли эффективно перевозить детали на вилочных погрузчиках крупными партиями? フォークリフトでドン!!が本当に効率的か?

Вилочный погрузчик служит для погрузки, а не для перевозки!

フォークリフトはリフト!! キャリーではない

- Перевозить и производить меньшими партиями. こまめに運んでこまめに造る

 Частота перевозок не пропорциональна объему транспортных работ. → 運搬回数と運搬工数は比例しない!!

(3) Непродуманное размещение оборудования

間違いだらけのレイアウト

(Возможно, многократное добавление оборудования привело к тому, что технологический маршрут перестал быть рациональным?) (増設・増設でおかしなレイアウトになってしまった?)

- Нельзя ли изменить расположение оборудования, пользуясь тем, что поток упрощен?
 - 流れを整理した段階でチャンスを見て 流れにそったレイアウトに変えられないか

- Нельзя ли внедрить дешевое оборудование, если не хватает оборудования для выправления технологического маршрута?

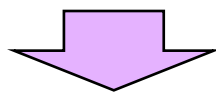
• 設備不足で流れがシンプルにならない所は安価な設備を入れて流れをシンプルに出来ないか。

VII. Не становится ли внедрение системы или метода самоцелью?

VII. 仕組みやシステムを導入することが目的になっていないか

Почему не приживается внедренный метод?

導入した仕組みがなぜ定着しない？

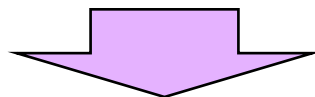


Не ограничился ли *кайдзэн* «визуализацией» разгромождением цеха?

現場が見える様になったところで改善が終わっていないか

(Не упокоились ли вы на том, что устранен беспорядок?)

混乱解消の効果で満足？



Внедрение метода или системы — это только один из этапов непрекращающегося *кайдзэна*.

(Если дело ограничилось визуализацией разгромождением, цех быстро вернется к прежнему состоянию.)

仕組みの導入は改善し続けるための手段(現場を見える様にしただけではすぐに後戻り)

Разгромождение цеха

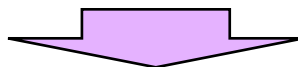
現場を見える様にする

◆ Визуализация потоков

流れが見える

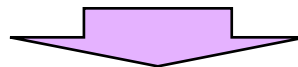
◆ Визуализация проблем

異常が見える



Выявлять моменты непродуктивности, продолжать и продолжать *кайдзэн*.

ムダを見つけて改善を積上げる



Изменить образ мыслей и осуществить радикальные изменения.

発想を変えて改革をする

Важна частота зрительного выявления проблем.

異常がどのくらいのスパンで判るかが重要

Ясно ли, что в порядке, а что нет? Ясны ли цели?

何が正常で何が異常か、何を狙っているかが明確か？

① **Применяются ли наглядные средства отображения того, каким должен быть цех и его работа?**

① 職場の、そしてその仕事のあるべき姿が提示されているか

② **Обеспечена ли общность информации?**

② 情報の共有化ができていますか

▪ *Курс предприятия и курс отдела (цеха)*

▪ 会社方針、部方針

▪ *Показатели качества работы*

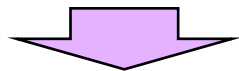
▪ パフォーマンスメジャー

Показатели хода работы

プロセス指標

Показатели результатов работы

結果指標



Визуализация

ビジュアル化

Общность информации для всех

メンバー全員で情報共有

トヨタ自動車の成形部パフォーマンスボード

Стенд показателей работы в цеху пластмасс фирмы «Тоёта»



Гораздо важнее иметь ежеминутную возможность видеть, что в цеху не в порядке.

現場で時々刻々の異常が判ることはもっと重要

Стенд анализа производства

生産管理板



Склад готовой продукции

完成品ストア



Важно иметь наглядные средства отображения положения дел с отставанием и опережением

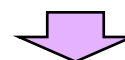
生産現場で遅れ進みが判る工夫が重要

*Цех по производству корпусов реакторов завода «ЗиО-Подольск»
(Не видно, работает ли цех с отставанием или с опережением.)*

Zio-Podolsk 容器加工工場
遅れ進みが現場で見えない



- ① В правильном ли порядке начинается изготовление?
① 順番どおりに着工しているの？
- ② Когда начинается та или иная стадия?
Когда заканчивается?
② この工程はいつスタート？
そしていつ終わるの？
- ③ Сколько осталось сделать сегодня?
③ 今日はどこまでやるの？
- ④ Когда и куда будет направлено изделие после этой стадии?
④ 次はいつどの工程へ行くの？



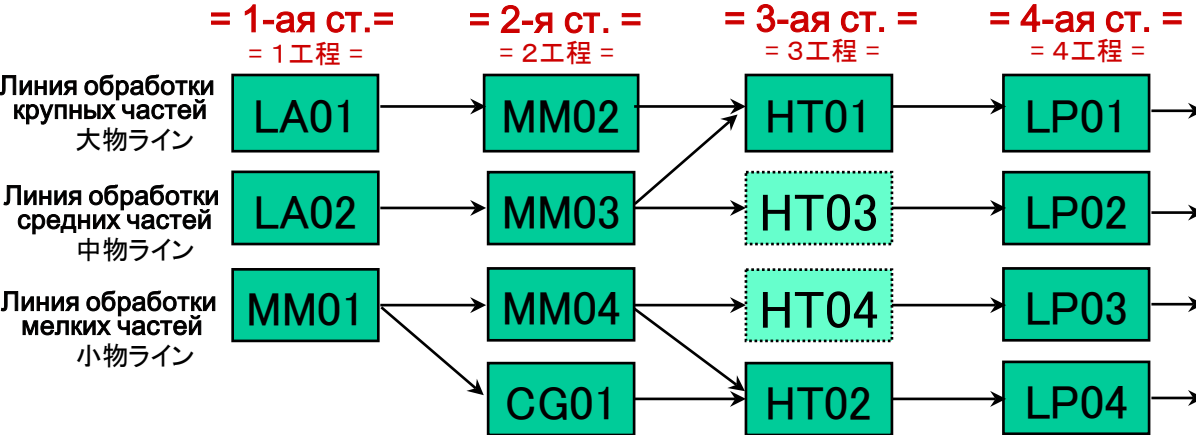
Отстаем или опережаем?

遅れているの？ 進んでいるの？

= Визуализация отставания или опережения в цеху по производству корпусов реакторов (предложение) =

= 容器工場 遅れ進みの見える化 (案) =

- ① Выправить технологический маршрут. ① 流れを整理
- ② На каждом станке указать номер стадии. ② 機械番号に工程Noを付与



④ 素材入荷時からものに情報をつけて流す

- ④ С момента поступления материала он постоянно должен быть снабжен информационным листком.

Деталь № А. Линия обработки крупных частей

Стадия	План	Изготовлено	Соблюдение графика
Поступление	10/8	9/8	+1
1st	15/8~5/9	14/8~4/9	+1
2nd	8/9~30/9	6/9~1/10	+2
3rd	3/10~25/10	2/10~26/10	-1
4th	1/11~10/11		
Отгрузка	20/11		

③ График работ по линиям и стадиям (определяется для каждой стадии)

② 라인별·工程別 着工順序表 (工程へ付与)

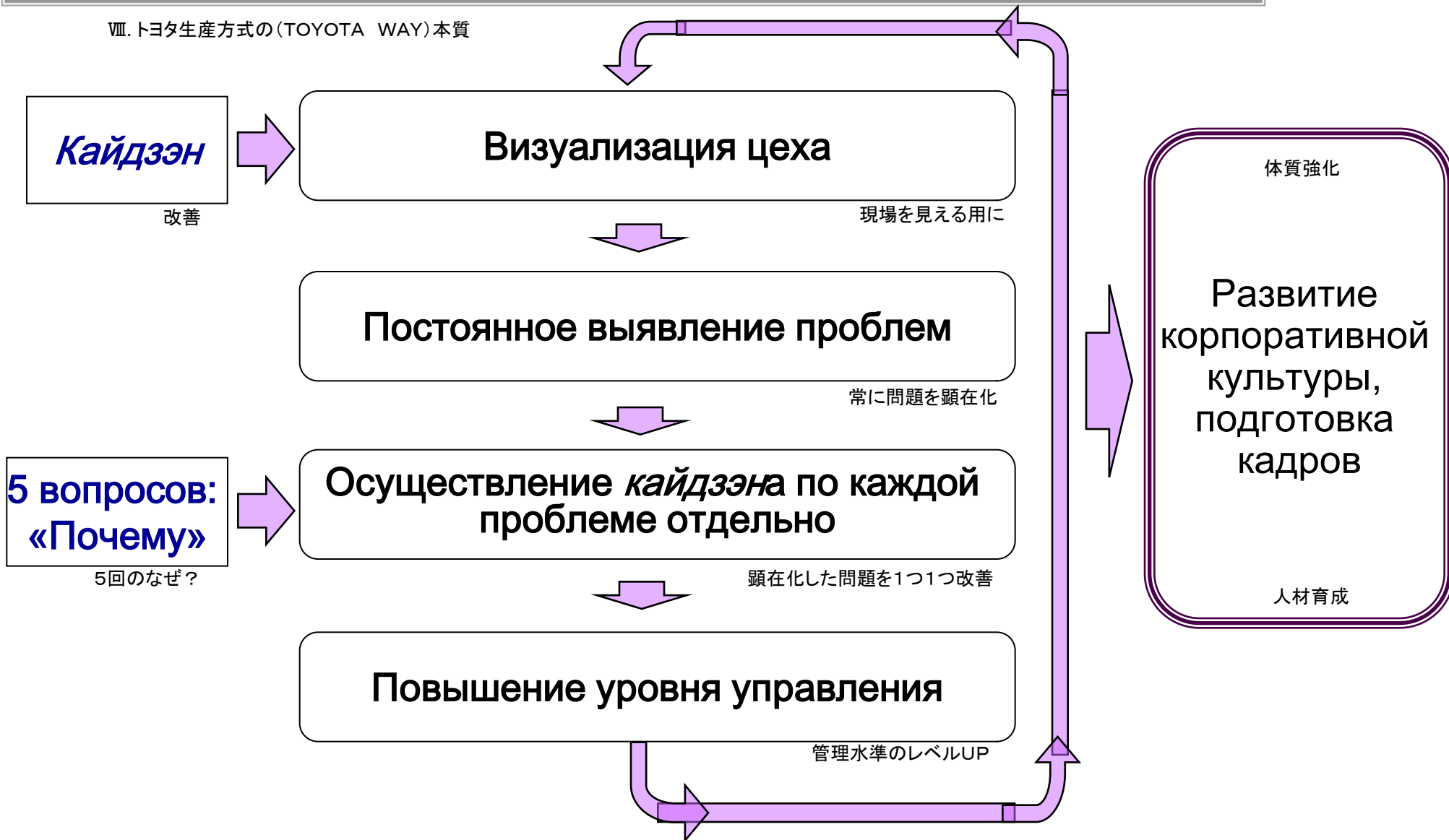
График работ. Линия обработки крупных частей. 3-я стадия

Порядок	№ детали	План	Выполнение
1	A	3/10~25/10	2/10~26/10
2	B	26/10~11/12	
3	C	11/12~	

- Выправить технологический маршрут и изготавливать по порядку (минимизировать задержки)
 - Визуализировать отставание или опережение и не допускать увеличения отставания (принять меры по ликвидации отставания)
- 流れを整理し順序で物を作る (滞留を最小限に)
 • 進み遅れの見える化をし遅れを累積させない (リリース対応)

VIII. Основы производственной системы фирмы «Тоёта» (модель фирмы «Тоёта»)

VIII. トヨタ生産方式の(TOYOTA WAY)本質



Задавать 5 вопросов: «Почему» надо научиться

5回のなぜ? には訓練が必要

❖ Нельзя задавать себе 5 вопросов только умозрительно.

❖ 頭だけのなぜ?なぜ?は禁物

Почему?

Станок перегрелся и сломался.

機械が焼付き故障した

Почему?

Не был смазан.

給油がされていないかった

Почему?

Начальник производственного отдела не осознает важность техобслуживания.

製造課長が保全の重要性を認識していなかった

Почему?

Начальник управления назначил не того руководителя.

部長の人選ミス

Почему?

Директор мало что понимает.

役員が判っていない

Виноват президент.

社長が悪い

- На первый взгляд кажется, что все 5 вопросов связаны.

・一見“Why” はつながっているように見える(イメージでは)

- Но заданные умозрительно, 5 вопросов рисуют преувеличенную проблему.

・イメージだけのWhyは問題点を拡散するだけ

- Смена президента не гарантирует, что подобные случаи не повторятся.

・社長を替えても再発防止にはならない

❖ Всегда действовать по принципу «гэнти-гэмбуцу» (своими глазами)

❖ あくまでも現地現物で遡る

Почему?

Уровень масла в станке проверялся.

給油点検は行われていた

Почему?

Масломерное стекло коричневое из-за грязи.

給油点検口のガラスに付着物がつき茶色に変色

Проверявший решил, что масла достаточно.

点検者は油が充分に入っていると錯覚

❖ Считаете себя слишком сообразительным? Никогда не говорите: «А-а, вот оно что!»

❖ 物分りが良すぎる? 「ああそうか」と絶対に言うな!

Что нужно, чтобы *кайдзен* не прекращался:

改善が継続するためには

- высшее руководство должно бывать в цехах トップが現場に出て
- и по поводу проблем, возникающих ежедневно и ежеминутно, 日々、時々刻々、出てきた問題に対し
- ставить задачи и четко курировать их выполнение. 具体的に課題を与えて、確実にフォローしていくこと

❖ Всегда действовать по принципу «гэнти-гэмбуцу» (своими глазами)

- Комната для совещаний на этаже или в центре управления
— это не цех (*гэмба*).

・現場の会議室やコントロールセンターは現場ではない



- Проблему надо обсуждать, стоя у давшего сбой станка и ощупывая его со всех сторон.

・問題を起した設備の前で現物に手を触れて議論すべき



- Выражений «наверно», «должно быть» не употреблять. Нужно знать, что конкретно произошло на самом деле.

・「たぶん」「はず」ではダメ。本当に現場で何が起ったのか

- ① Даже не имеющий технических знаний оператор знает, что случилось.

① 現場の作業者は技術的知識がなくても事実を知っている

- ② Вещь знает, что случилось.

② 物は真実を知っている

Не спрашивай у человека, спроси у вещи! (Из высказываний Оно)

IX. Закалывается ли качество в каждый процесс? (Дзидока)

区. 品質の造り込み(自動化)が出来ているだろうか

1. Обязательно можно придумать что-нибудь еще для повышения *пока-ёкэ* (защищенности от ошибок).

1. ポカヨケの工夫の余地がまだまだある

(1) **Находки, защищающие от ошибок**

- Деталь не вставляется другой головой.
- Деталь не вставляется, потому что другого размера.
- Деталь другого цвета.

(1) 間違いが起こり得ない工夫

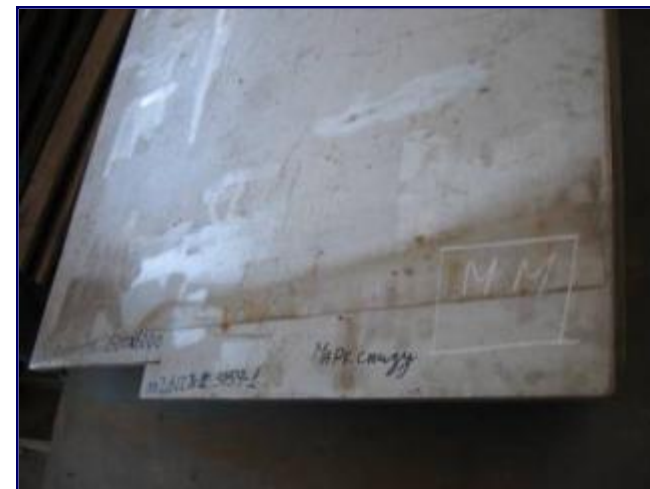
- 逆には取り付かない
- サイズが違うから入らない
- 色合わせ

(2) **Предотвращение недоразумений: не класть похожие детали рядом.**

(2) 勘違い防止



類似品を並べて置かない



(3) **Обозначить место хранения** ⊕ **каждую деталь снабдить информацией.** (Еще лучше, если есть более ясная информация.) (もっと判り易い情報だと更に良い)

(3) 置場標示

物に情報を付けておく

2. Для обеспечения качества важно обеспечивать контроль и уход за инструментами

2. 品質確保で重要な刃具管理

= Контроль и уход за режущими инструментами на заводе «ЗиО-Подольск» =

= Zio-Podolsk 容器工場の刃具管理 =



① Типизирована ли повторная шлифовка режущих инструментов?

① 再研磨の標準化はできているのか？

② Можно ли сразу получить любой инструмент, в котором возникла необходимость на той или иной стадии?

② 工程毎に使用する刃具が必要な時にすぐ取れる様になっているか？

③ Нет ли царапин на хвостовиках? Нет возникает ли биения?

③ シャンクはキズだらけ、刃具の振れは大丈夫か？

④ Совершенно непонятно, где какие инструменты находятся и сколько их. Не нужен ли централизованный контроль за инструментами?

④ どこに何がいくつあるのか さっぱり判らない。
集中管理が必要では？

= Контроль и уход за инструментами в фирме «Тоёта» =

= トヨタ自動車 の刃具管理 =

(1) Шлифовка инструментов — залог точности обработки и высокой производительности

(1) 精度確保と高い生産性(切削性)確保には正しい刃具研磨が命

刃具回収

Сбор использованных инструментов



集中研磨室

Шлифовальный центр



洗浄

Мойка



研磨(NC機で正確に研磨)

Шлифовка (на станках ЧПУ)



検査

Осмотр



Пример: ручная шлифовка

【手動研磨のケース】

- ① Придумать простую технологическую оснастку для обеспечения точности наладки.

① 正確な角度を出す為の簡易治具の工夫

- ② Провести обучение для обеспечения единообразия действий рабочих.

② 徹底したトレーニングにより人によるバラツキ排除

(2) Точная установка в чистых условиях

(2) クリーンな環境で振れない正確なセッティング

切粉除去(エアブロー)

Удаление отходов (воздуходувкой)



セッティング
На л а д к а

洗浄(超音波洗浄)

Мойка (ультразвуком)



振れ・最終確認
З а к л ю ч и т е л ь н ы й о с м о т р

乾燥(エアブロー)

Сушка (воздуходувкой)



プリセット棚
С т е л л а ж и



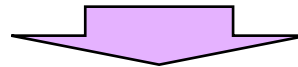
Не нуждаются ли в таком же контроле и уходе биметаллы, которые требуют такой же точности?

高精度を要求されるComposite metalsでは同じレベルの管理が必要ではないか

X. Правильно ли применяются информационные технологии?

X. ITの活用を間違っていないか

- В компьютер вводятся все данные, даже ненужные.
・何でもデータをコンピューターに入力し、蓄積
- Возникает иллюзия, что при взгляде на красиво оформленные данные в компьютере любой получает полное представление о положении дел на производстве.
・コンピューターから出てくるもっともらしい管理データを見て、現場が見えたように錯覚



Начальник не ходит в цех и не проверяет работу своими глазами.

現場に足を運ばない

Компьютер препятствует визуализации производственной площадки.

現場をかえって見えなくしている

***Тот, кто не может читать данные, — никуда не годный работник.
Производство, о котором нельзя судить по данным, никуда не годится.
Но хуже всех тот, кто не видит ничего кроме данных.***

データの読めない奴は話にならん。
データで見れる様になっていない現場もいかん。
データしか見ない奴が一番いかん。 大野語録より

Для применения ИТ важно исчерпывающим образом соблюдать принцип *гэнти-гэмбуцу*

ITを活かすには現地現物管理の徹底が重要

Наряду с применением
ИТ не менее важны:

IT活用と同時に一層重要なこと

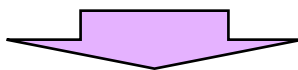


- визуализация производства;
現場を見えるようにする
- снабжение деталей информа-
цией.
物に情報を付ける

Компьютер производство не реформирует.

コンピューターが現場をなおしてくれるわけではない
人が現地現物で確認できる事が何よりも大切

Важнее всего то, чтобы люди могли выявлять проблемы путем *гэнти-гэмбуцу*.



Управление на принципах *гэнти-гэмбуцу* — основа основ производственной системы фирмы «Тоёта».

現地現物管理はトヨタ生産方式の基本の基本

XI. Не забыли ли вы, что именно снижение себестоимости — ваша работа?

XI. 原価低減こそが自分の仕事!! を忘れていないか?

1. Производительность техники

1. 設備生産性

2. Производительность труда

2. 労働生産性

3. Производительность материалов

3. 材料生産性



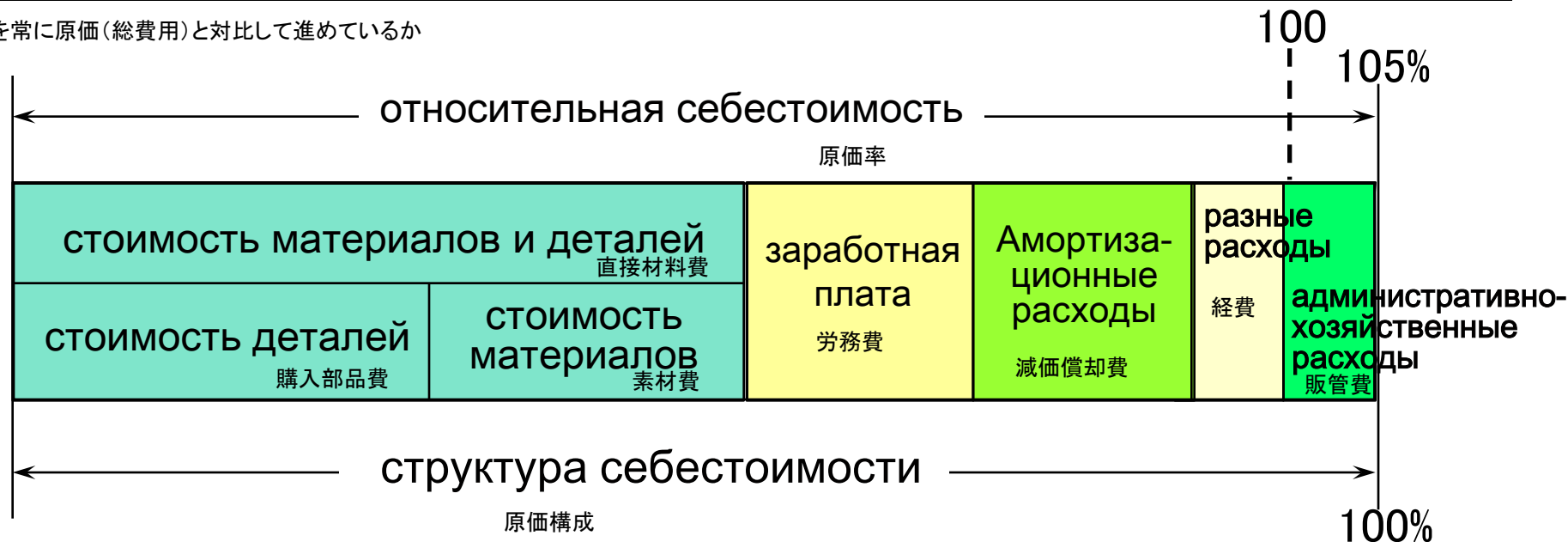
Внедрение быстродействующих станков тоже важно, но...
高性能な新鋭機の導入も重要

без повышения общей производительности себестоимость не снизится.

トータルの生産性を上げないと原価は下がらない

Осуществляется ли повышение производительности с учетом себестоимости (общей стоимости)?

生産性向上を常に原価(総費用)と対比して進めているか



Выяснить относительную себестоимость каждого изделия и структуру его себестоимости и прояснить стратегию *кайдзэна*.

各製品毎の原価率、原価構成をしっかり把握、攻めどころを明確にした上で改善

Насколько стало возможным сократить себестоимость?

それでいくら安くできるようになったのか

1. Производительность оборудования

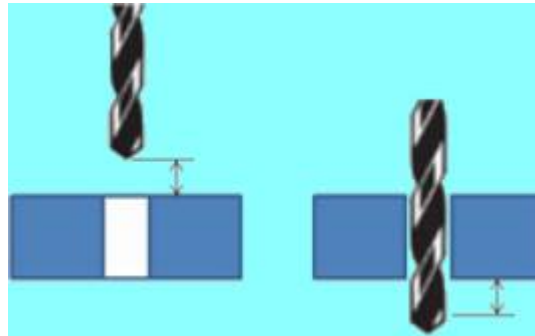
1. 設備生産性

= Полностью ли используются возможности эксплуатируемого оборудования? =

= 現有設備の能力を最大限に引き出しているか =

(1) Избыточный ход инструмента удлиняет продолжительность цикла.

(1) オーバーストロークによりサイクルタイムが長い



(2) Не применяются ли дорогостоящие прецизионные станки для простых операций?

(2) 高価で精密なマシンで簡単な加工をしていないか



2. Производительность труда

2. 労働生産性



= Люди служат надсмотрщиками за техникой = (Российское законодательство?)

= 人が機械の番人になっている = (ロシアの法律?)

(1) Нельзя ли внедрить концепцию *дзидока*?

(1) 自動化の考え方の導入は出来ないか

- Остановка станка при сбое (остановить может и оператор, если он находится рядом со станком)
- Остановка станка после завершения резки (допускается автоматическая остановка по таймеру перед окончанием резки)

・異常が出たら止まる(止められる範囲に人が居ればよい)

・加工が完了したら止まる(タイマーで終了直前に自動停止も可)



Поставить рабочих на обслуживание двух станков или двух стадий.

人は2台持ち、または、2工程持ち
または、次の型の外段取り等 有効に働ける

Поручить им дополнительные операции, такие как внестаночная наладка.

(2) Есть ли возможность осуществить *дзидока* в случае с аппаратом для сварки цилиндров?

(2) 円柱の溶接等ここまで出来ていれば自動化は可能では

3. Производительность материалов

3. 材料生産性



= Не слишком ли велик припуск на обработку? =
= 削り代が多すぎないか =

Велики потери из-за отходов при обработке.
Не слишком ли велик запас надежности?

加工残りが出ても損失が大きいが安全代を取りすぎ?

- Есть возможность сократить затраты на инструменты. · 刃具費の低減
- Есть возможность сократить время резки. · 加工時間の短縮
- Есть возможность сократить стоимость сырья. · 粗材費の低減

= «Невероятно» высокие затраты на инструменты =

= 意外と重い刃具費の負担 =

(1) Нет ли инструментов подешевле?

(1) もっと安価な刃具はないか

(2) Нет ли инструментов с четырехкратным сроком службы, хотя и вдвое более дорогих?

(2) 単価が倍でも4倍持つ刃具はないか

XII. То же применимо к проектному, административному подразделениям и подразделению по обслуживанию

XII. 開発部門・事務部門・サービス部門も同じ事

Что означает «удовлетворение потребностей клиента» в вашей работе и в вашем коллективе?

自分の仕事・自分の職場のC.S.とは何か？

Качественную продукцию — дешево и своевременно.

良いものを安く タイムリーに

1. Важно придумывать что-либо для выравнивания производства (*хэйдзюнка*).

1. 平準化の工夫が重要

2. Важно придумывать что-либо для типизации.

2. 標準化の工夫が重要

▪ **Всегда есть то, что поддается типизации.**

・ 標準化できる場所は必ずある

3. Как сократить задержки и цикл заказа?

3. 滞留を減らし、リードタイムを如何に短縮するか

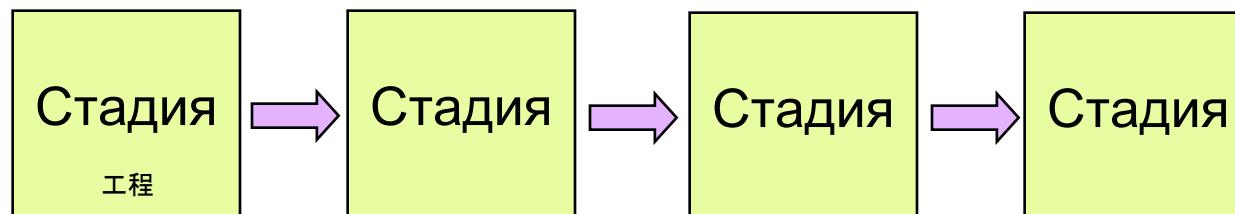
- **На производстве** — сократить задержки материальных потоков.
 - ・ 生産現場は物の滞留を減らす
- **В офисе** — сократить задержки информационных потоков.
 - ・ 事務部門は情報の滞留を減らす

Представляет важность концепция «стадия».

工程という概念が重要

Производственные потоки отображать на схемах

業務のフローを図に落とす



- **Где задерживается информация?**
 - ・ どこで情報が滞留しているか
- **Известно ли время обработки одной детали?**
 - ・ 処理時間の原単位は明確になっているか

4. Важнее всего — качество.

4. 品質が何よりも重要

- **Выбор момента** — также в известном смысле качество.
 - ・ タイミングもある意味では品質
- **Отношение к клиенту** — также составляющая качества.
 - ・ 対人関係も品質の重要な要素

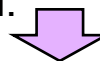
Важно визуализировать отставание или опережение также в офисе и в конструкторском подразделении

事務部門・設計部門でも遅れ進みを見える様にする工夫が重要



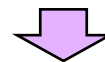
Скорость проектирования сильно возрастает благодаря внедрению автоматизированного проектирования.

CADの導入で設計スピードは大幅にUP



Со стороны не видно как соблюдается график.

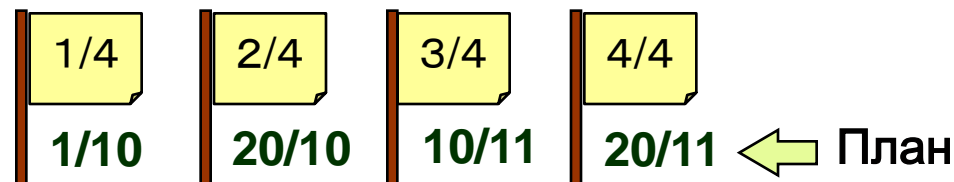
どこまでできているか外からは全く見えない



Установить контрольные точки.

Один из вариантов, как отмечать ход выполнения графика — флажки.

マイルストーンを決めておき、フラッグを立てるのも一つのアイデア



❖ Важно правильно подбирать инструменты контроля за соблюдением графика.

❖ 進捗管理の物差しの選び方も重要



= Каждая работа должна контролироваться по времени. =

= 個々のJobは時間で予定を立てるべき =

XIII. Создание системы, обеспечивающей непрерывный *кайдзен* и радикальные перемены

XIII. 改善・改革し続ける仕組みづくり

1. ものづくりは人づくり (人材育成)

1. Производство изделий — это подготовка кадров

(1) Нет ничего важнее ОРМ (обучения на рабочем месте)

(2) 何より大切なOJT

= Организовано ли обучение для рядовых работников? =

= 底上げの仕組みはできているか =

① Подготовка руководств, типизация, упрощение

① マニュアル化・標準化・シンプル化

② Ведется ли при проведении ОРМ учебный дневник, и построено ли оно по принципу постоянного повышения квалификации?

② 能力マップ等を作り、OJTが積み上げられているか

= Способствует ли обучение формированию настоящих мастеров? =

= 本物を育成しているか =

① Развиваются ли у работников умение мыслить и сильная воля?

① 考える力・やり切る力を伸ばしているか

② Ставятся ли перед работниками серьезные задачи и курируются ли работники?

② 実力を超える課題を与え、フォローしているか

(2) Также важно развивать у работников наблюдательность

(3) 気が付かせる工夫も大切

① Поручать составлять схему материально-информационных потоков.

① 流れを図に落とす (物と情報の流れ図)

② Поручать составлять схему движений оператора, материалов и деталей.

② 人の動線・ものの動線をレイアウトに記入

▪ Нарисовать весь маршрут.

・ 全ルート、ループとして記入

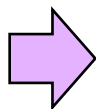
・ どこが混雑、どこにムダ？

▪ Определить места скоплений и выявления непродуктивности.

③ Применять видео.

③ ビデオの活用

Съемка
с одной точки



定点撮影

Ускоренное воспроизведение → выявление проблем
расположения

早送り観察 → レイアウトの悪さ

Медленное воспроизведение → *кайдзен* движений

遅送り観察 → 動作改善

«Время — отражение движений».

“ 時間は動作の影である ”

= Подготовка и применение видеоруководства =

= ビジュアルマニュアルの導入 =

The screenshot shows a web-based training interface for Toyota. On the left, a sidebar lists the manual's structure: 2. ステップ (Steps), 3. ビス締付編 (Screw Tightening Section), and 4. 応用編 (Application Section). The main content area is titled "[2-5] ボルトの送り訓練" (Bolt Feeding Training) and features a video player. The video shows a person's hands in white gloves holding a bolt, with a red arrow pointing to the bolt's head and a red circle with the number "1" indicating the first step. To the right of the video is a photograph titled "ボルト送りのコツ" (Tips for Bolt Feeding) showing a hand holding a bolt. Below the video player is a description in Japanese: "ボルトの頭の部分が手前になるように左手の送りを繰り返す訓練する" (Train by repeating the left hand's feeding so that the bolt head is in front). A callout box labeled "Видео" (Video) points to the video player, and another labeled "Фотографии, анимация" (Photographs, animation) points to the photograph. A callout box labeled "Порядок операций" (Order of operations) points to the sidebar menu, and another labeled "Описание" (Description) points to the text below the video. At the bottom right, there is a note: "言葉の壁を乗り越えるのに有効 発生頻度の低い(1~2年に1回)仕事を教えるのに有効" (Effective for overcoming language barriers, effective for teaching low-frequency work (once every 1-2 years)).

**Такая форма эффективнее устных объяснений.
Такая форма эффективна при обучении редко повторяющейся работе
(1 — 2 раза в год).**

2. Предотвращение задержек информации для оперативного принятия решений

2. 情報の滞留を起さず迅速な意志決定



▪ Несмотря на разветвленность организационной структуры мы стараемся размещать подразделения в единых больших помещениях или на одном этаже, насколько это возможно.

・組織は細分化していてもできるだけ大括りに1フロアで



▪ Отсутствие перегородок способствует повышению скорости распространения информации.

・パーティションもなく情報の流れを早く

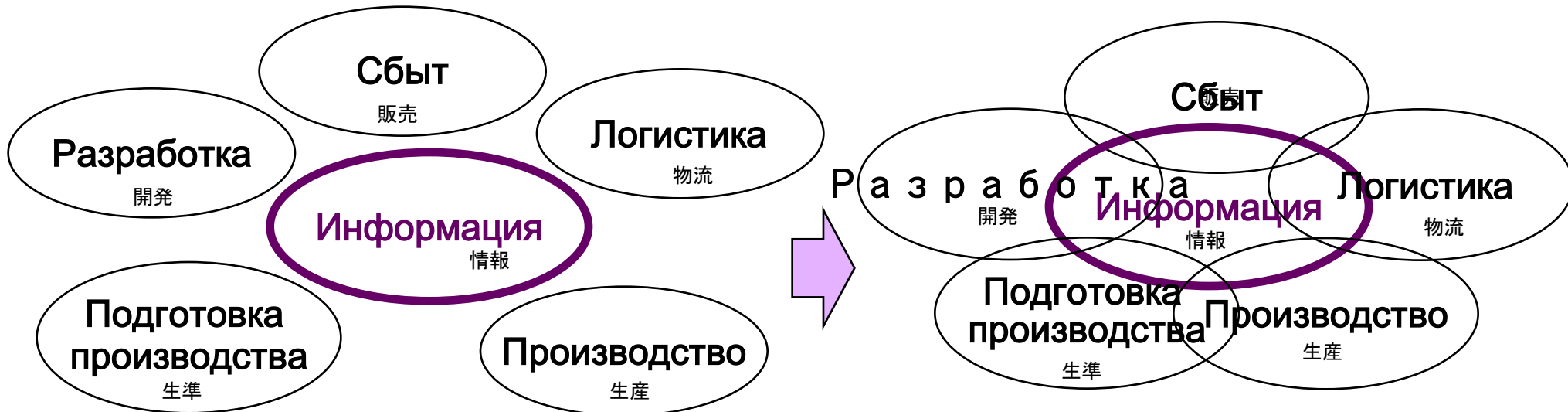


▪ Благодаря нахождению начальников управлений и отделов на этом же этаже решения принимаются быстрее.

・課長や部長も同一フロアで即断即決

3. Что нужно, чтобы не допустить неполноты оптимизации

3. 部分最適に走らせぬために

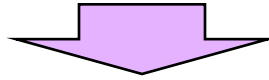


Сила коллектива, а следовательно и сила предприятия
— в создании связей внутри коллектива.

“スルーに連携する力”こそが職場力であり企業の力!!

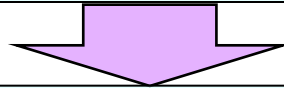
- ❖ Не переписываться по электронной почте! Общаться лицом к лицу, даже если для этого надо далеко сходить.
- ❖ Не обсуждать проблемы в комнате для совещаний! *Гэнти-гэмбуцу.*
- ❖ Не гнаться за пользой для своего малого коллектива. Судить о том, есть ли польза для всего предприятия.

- ❖ メールを使うな、遠くても出かけて、フェイス to フェイス。
- ❖ 会議室で議論するな → 現場で、現物で。
- ❖ 自職場のメリットにこだわるな → トータルでメリットがあるか否か



- ❖ **Выявлены ли проблемы, затрагивающие разные подразделения?**
- ❖ **Поставлены ли задачи по решению проблем, затрагивающих разные подразделения?**

- ❖ 機能をまたぐ課題が整理されているか
- ❖ 機能をまたぐ課題を与えているか

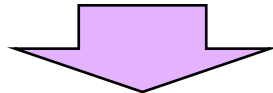


- ❖ **Не препятствуют ли делу руководители среднего звена?**

- **«Я об этом не знаю. Займитесь своим делом».**
- **«Что вы командуете моими подчиненными?**

Не вмешивайтесь в наши дела».

- ❖ 中間層がフタをしてはいないか
- ・「俺は聞いてない。勝手なことをするな。」
- ・「俺の部下に指示するな。内政干渉だ。」

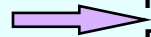


= Расторжение «пакта о ненападении» =

= 不可侵条約の解消 =

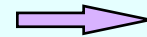
Дзисюкэн

自主研究会



Совместная группа
начальников цехов
по проведению
кайдзэна

各ショップのマネージャーで合同チーム



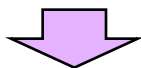
Кайдзэн в каждом цеху
поочередно

各ショップを持ち回りで改善(相互乗り入れ)

4. Что нужно для ускорения реформ

4. 改革のスピードアップのために

- ❖ Создать специальную группу из специалистов разных подразделений для решения задач в плоскости изделий и задач в плоскости регионов. ❖ 機能軸中心の組織!! 商品軸!! エリア軸!!



Такая группа находится в непосредственной связи с высшим руководством.

トップ直轄で横串を入れる専属チーム

Отдел изучения производства осуществляет генеральное руководство производственной системой фирмы «Тоёта».

トヨタ生産方式の総元締め 生産調査部

OMCD = Operations Management Consulting Div

- ❖ Реструктурировать организацию на новых принципах деления или пространственно соединить отделы или функции.

❖ 違った区分原理で組織を再編、または 大部屋化

XIV. Модель фирмы «Тоёта» широко применяется не только в обрабатывающей промышленности

XIV. 製造業にとどまらず、広く展開されている“トヨタウェイ”

1. Утверждение этой модели хозяйствования в представительствах по сбыту способствует сокращению издержек реализации продукции и увеличению объема сбыта.

1. 販売店のビジネスモデルの確立で、販売コストの低減と増販

2. При строительстве международного аэропорта Тюбу эта модель позволила сократить сроки строительства и сэкономить 100 миллиардов

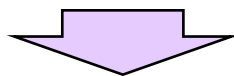
2. 日本の新しい国際空港の工期短縮と1000億円のコストセーブ

3. *Кайдзэн* логистики в супермаркетах.

3. スーパーマーケットの物流改善

4. *Кайдзэн* работы почтовой службы (в стадии осуществления).

4. 郵政事業の改善(進行中)



Иными словами, если взглянуть на дело под другим углом, повсюду найдется множество возможностей для рационализации работы.

視点を変えれば、どこにも合理化の余地はまだたくさん残されている

XV. Модель фирмы «Тоёта». Обобщение

XV. “トヨタウェイ” のまとめ

1. Клиент — прежде всего.

1. お客さま第一主義

2. Постоянное выявление проблем.

2. 常に問題を顕在化

3. *Гэнти-гэмбуцу* и постоянный каждодневный *кайдзэн*.

3. 現地現物で日々改善し続ける

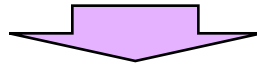
Что нужно, чтобы *кайдзэн* не прекращался:

=改善が継続するためには=

- высшее руководство должно бывать в цехах
- и по поводу проблем, возникающих ежедневно и ежеминутно,
- ставить задачи и четко курировать их выполнение.

- トップが現場に出て
- 日々、時々刻々、出てきた問題に対し
- 具体的な課題を与えて、確実にフォローしていくこと

Для повышения производительности и сокращения продолжительности процессов от всех требуется осознание необходимости изменения прежних методов работы. 生産性を向上させ、リードタイムを短縮するには、従来のやり方を変革しなければいかん、という認識は共有



ПСТ — не панацея, но полагаю, что во многих областях работы ее внедрение, по-видимому, могло бы дать эффект. トヨタ生産方式が全てではないが、導入すると効果の出そうな所が多々あるように思う

アドバイス

Советовать

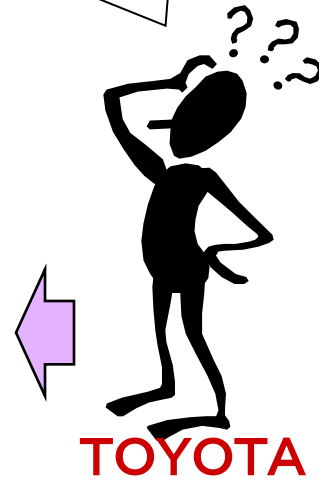
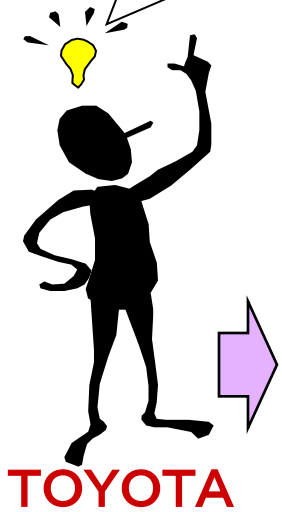
問題提起

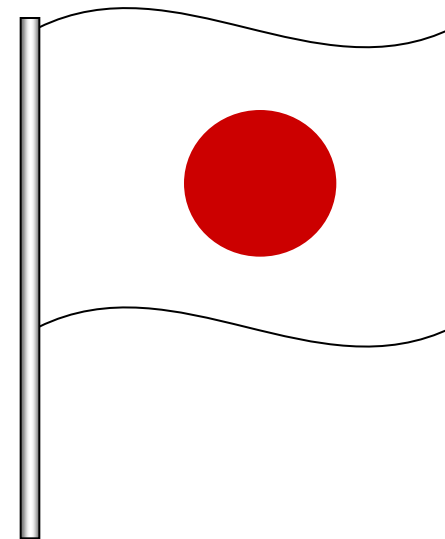
Ставить вопросы

Однако внедрить ПСТ сложнее, чем принять лекарство от простуды. トヨタ生産方式の導入は風邪薬を飲むのとは訳が違う

Требуется упорно продвигаться вперед шаг за шагом. 根気よく一歩一歩積み上げていくしかない

Главные действующие лица в Атомэнергпроме — Вы. Без изменения ВАШЕГО мышления и без ВАШИХ действий не удастся продвинуться ни на шаг. 主役はアトムエネルギープロムの皆さんです 皆さんの意識改革と行動が無ければ一歩も進まない



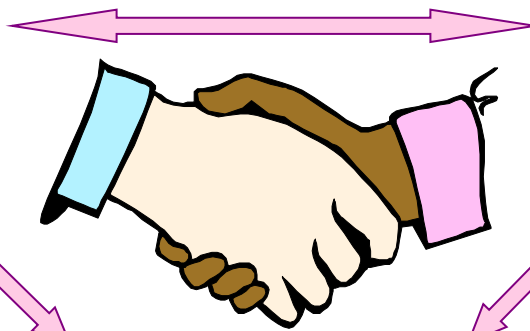


Давайте беречь нашу прекрасную планету!
美しい地球を守ろう!!

РОСАТОМ
АТОМЭНЕРГОПРОМ

ロスアトム
 アトムエネルギープロム

РОССИЯ

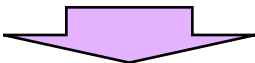


TOSHIBA

Westinghouse
ウェスチングハウス

ЯПОНИЯ

TOYOTA



**Давайте учиться друг у друга
 для совместного процветания!**

КОНЕЦ