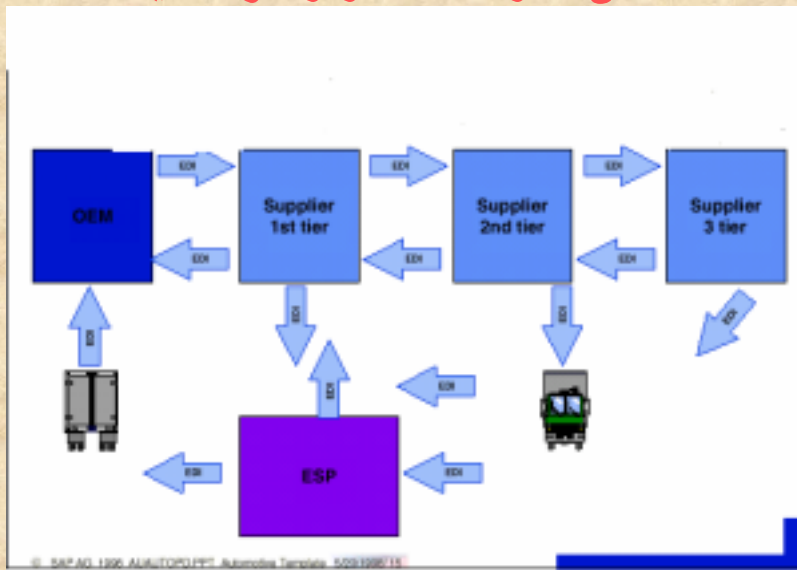


نظام تولید به هنگام JIT

نقش سازندگان در زنجیره تامین



اهداف

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| Gain competitive advantage | کسب فواید رقابت |
| Improve responsiveness to customer | بهبود توان پاسخ به مشتری |
| Achieve perfect quality | تحقق کیفیت |
| Improve quality of life | بهبود کیفیت حیات |
| Improve flexibility | بهبود انعطاف پذیری |
| Improve asset productivity | بهبود بهره وری داراییها |
| Time based management | مدیریت زمان |
| Reduce product cost | کاهش هزینه محصول |

مبانی

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Continuous improvement | بهبود مستمر |
| Problems as opportunities | مشکلات فرصت هستند |
| Quality at the source | کیفیت در مبدأ |
| Eliminate Waste/ Adding value | حذف اتلاف / اضافه کردن ارزش |
| Respect for individuals | احترام به افراد |
| Development of people | ارتقا منابع انسانی |
| Employee involvement | مشارکت کارکنان |
| Team work | کار تیمی |
| Simplify | ساده سازی |
| Focus | توجه و تمرکز |
| Flow manufacturing | جریان تولید |
| Visual control | کنترل چشمی |
| Focus on customer need | توجه به نیاز مشتری |
| Production to customer demand | تولید بر اساس نیاز مشتری |

دامنه

- ◆ From market need to obsolescence
 - Rapid introduction of new product
 - Application finding for existing product
 - On time production
 - Engineering changes
- ◆ Applicability to different Manufacturing environment
 - Repetitive manufacturing
 - Batch production
 - Custom manufacturing
 - Continuous production

از نیاز بازار تا منسوخ شدن

- ◆ محصول جدید
- ◆ بازاریابی
- ◆ تولید به موقع برای مشتری
- ◆ تغییرات مهندسی

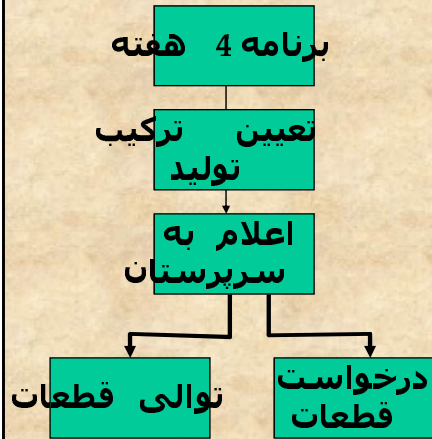
محیطهای مختلف ساخت

- ◆ تولید تکرار
- ◆ تولید دسته ای
- ◆ تولید کارگاهی
- ◆ تولید پیوسته

روش سنتی برنامه ریزی

در روش سنتی دستور کار تولیدی معین میکند که برنامه عملیاتی تولید (Operation Plan) استخراج شده از برنامه کلی تولید (Master Production Plan) چگونه بایستی انجام شود. این روش برخورد بدین معنی است که فرآیندها به صورت عمودی به برنامه تولید متصل هستند و نه به صورت افقی به فرآیندهای تولیدی دیگر.

مدل نمونه



- ❏ ثابت نمودن برنامه 4 هفته
- ❏ زمانبندی ترکیب تولید
- ❏ اعلام برنامه به سرپرستان
- ❏ درخواست قطعه
- ❏ برنامه ریزی توالی قطعات
- ❏ طرح استقرار سلولی برای قطعات با ارزش
- ❏ انتقال اتوماتیک با کانویرجنت کاهش حمل
- ❏ از سیستم بدون کاغذ استفاده و ظروف، کانبان تلقی میشوند

تعریف کانبان

- ❏ MRP system
- ❏ JIT system
- ❏ MIN-MAX ordering system
- ❏ CONSIGNMENT system
- ❏ روش MRP: موجودی کم و سفارش بر اساس تولید
- ❏ روش JIT: تولید یکنواخت و سفارش بر اساس مصرف
- ❏ روش MIN-MAX: نقطه سفارش بر اساس موجودی اطمینان
- ❏ روش consignment: کنترل موجودی در محل مصرف توسط عرضه کننده

کانبان و تولید به هنگام

بسیاری از افراد تصور میکنند که سیستم کانبان بخش اصلی تکنیکی است که تولید به هنگام (JIT) بر آن اساس ایجاد شده است. در صورتیکه کانبان فقط یکی از ابزارهای بکار گرفته شده در نظام تولید به هنگام (JIT) است و به هیچ وجه تکنیک اصلی سیستم تولیدی JIT نیست. از سویی دیگر گفته میشود که: "هر جا کانبان وجود دارد، موجودی کالای در جریان (WIP) نیز وجود دارد" و به همین دلیل است که میتوان کانبان را در همه جای کارخانجات ژاپنی و در حال گردش مشاهده نمود و به همین دلیل است که کارکنان تصور میکنند با گردش کانبان، JIT را پیاده سازی نموده اند.

چرا کانبان؟

سوالی که یک محقق JIT میتواند پرسد آنست که "چرا بایستی از کانبان استفاده نمود؟" واقعیت آنست که دلیلی برای ضرورت استفاده از کانبان در نظام تولید به هنگام (JIT) وجود ندارد. بلکه اصل حاکم در JIT، جریان یکنواخت محصول در سیستم است. در واقع، سیستم کانبان یک ایده جدید نیست بلکه روشی است که مبتنی بر یکی از روشهای مدیریت موجودیها بنام روش نقطه سفارش بنا شده است. در روش نقطه سفارش هر کارخانه تعدادی قطعه / محصول را در هر مقطع سفارش دهی درخواست میکند و هر گاه که موجودی به سطح خاصی (نقطه سفارش) کاهش یابد سفارش جدیدی برای جایگزینی قطعات مصرف شده صادر میگردد.

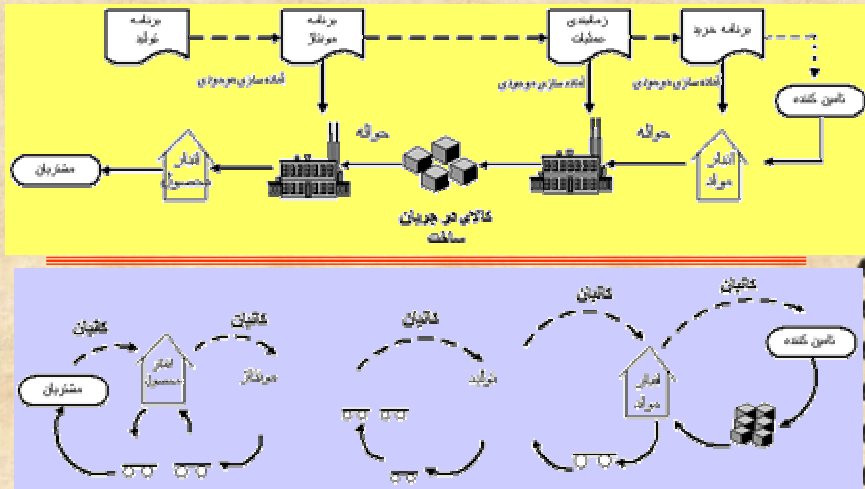
تفاوت کشش و فشار در تولید

- ❖ کارخانجاتی که از دستور کار تولیدی سنتی استفاده میکنند از سیستم فشاری (Push System) استفاده میکنند که در برنامه کنترل تولید، فرآیندهای ابتدای تولید بر فرآیندهای انتهایی و حرکت کالا اولویت دارند.
- ❖ در صورتیکه در سیستم کششی (Pull System) که از اصول پایه سیستم کانبان است فرآیندهای انتهایی تعیین میکنند که چه اقدامی مورد نیاز است، چه زمانی مورد نیاز است و چه مقدار لازم است.
- ❖ لذا به صورت طبیعی هر گاه که در فرآیندی میزان مواد اولیه ورودی کم میشود، از فرآیند قبلی اقلام مورد نیاز را درخواست میکند (کشش = Pull).

مقایسه کانبان و روش نقطه سفارش

تشابهها	1- مدیریت موجودی بدون توجه به نوسانات تقاضا امکانپذیر است 2- در صورت نوسانات شدید تقاضا مناسب نیست 3- کمک میکند که هزینه مدیریت و کنترل موجودی کاهش یابد 4- در سیستمهای اتوماتیک سفارش دهی قابل استفاده است		
	سیستم کانبان	روش نقطه سفارش	اطلاعات و محصول
تفاوتها	اطلاعات (کانبان) و محصول با یکدیگر نگهداری میشوند	اطلاعات و محصول مستقل از یکدیگر نگهداری میشوند موجودی (= کالا) براساس ورودی / خروجی (اطلاعات) تعیین میشود	نیازی به مدیریت ندارد
	نیازی به مدیریت ندارد	نیازمند مدیریت و کنترل موجودی است (مدیریت ورود و خروج محصول)	مدیریت
	کنترل دیناری را ممکن میکند	کنترل دیناری در آن امکانپذیر نیست	کنترل دیناری (چشمی)
	کاملاً به کارخانه و عملیات تولیدی وابسته است	مستقل از کارخانه مدیریت میشود	ارتباط با کارخانه
	کاهش تعداد کانبان نشانگر بهبود است	وجود ندارد	ارتباط با فعالیتهای بهبود

PULL - PUSH



PULL - PUSH

بزرگترین تفاوت بین دو سیستم فشاری و کششی ارتباط بین اطلاعات و اقلام تولیدی است. در سیستم کششی سعی میشود که به هر صورت مطابق برنامه اولیه تولید فعالیتها انجام شود مستقل از آنکه واقعا چه اتفاقی در خطوط انتهایی تولید افتاده است، لذا در سیستم فشاری ابتدا به اطلاعات عمومی تولید نگاه میشود و سپس گردش تولید بوقوع میپیوندد در صورتیکه در سیستم کششی براساس اطلاعات خاص فرآیندهای انتهایی، انتقال و جابجایی مواد صورت میگیرد.

روش سنتی دستور کار تولیدی که کار پایه سیستم فشاری است دستور کاری تلقی میشود که بایستی به هر قیمت براساس برنامه تولید تعیین شده انجام شود در مقابل سیستم کانبان که روش اجرایی سیستم کششی است براساس نیازهای فروش و به همین صورت خطوط انتهایی تولید سفارشات تولیدی را در سیستم به جریان میاندازد.

کانبان چیست؟

کانبان در زبان ژاپنی از دو واژه کان به معنای کارت (Card) و بان به معنی علامت (Signal) تشکیل شده است. از نظر کاربردی کانبان به مفهوم علامتی است که به اقلام در جریان ساخت متصل میگردد و به عنوان سیستم عصبی یک کارخانه فعالیت میکند. کانبانها به صورتهای مختلفی وجود دارند که در کاربردهای مختلف بکار گرفته میشوند.

"The term kanban (with a lowercase "k") is a Japanese word that has come to mean "visual-demand signal to replenish inventory."

مثال ساده کانبان

پیمانکار را انبار و مشتری را خط تولید فرض کنید.
 یک جعبه / پالت در خط مصرف میشود.
 جعبه / پالت خالی به پیمانکار جهت تحویل ارسال میشود.
 این حالت همان کانبان حمل است.
 در تویوتا کانبان حمل به عنوان کانبان تولید پیمانکار استفاده میشود.

Kanban

سفارش

شماره توالی خط تولید

شماره قطعه

محل مصرف

تعداد

کاتبان

حواله، برگ سفارش و اطلاعات پالت

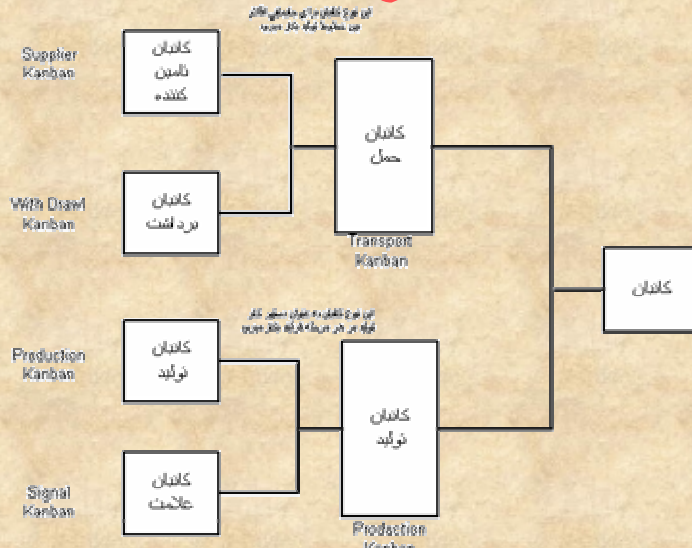
جدا کننده کاتبان سفارش و اطلاعات پالت

Jamshid Nazemi - Advanced production & operation management 12-17

کاتبان

- ☞ کاتبان حمل
- ☞ مبدا و مقصد حمل
- ☞ کاتبان تولید
- ☞ چه کاری و چه وقت در ایستگاه کاری انجام شود
- ☞ کاتبان حمل در یک شرکت کاتبان تولید پیمانکار است.
- ☞ حداکثر موجودی با تعداد کارت در جریان تعیین میشود

انواع کانبان



انواع کانبان

کانبان تامین کننده (supplier Kanban)
 این نوع کانبان که برخی اوقات، کانبان سفارش نیز خوانده میشود برای سفارشات بزرگ مورد نیاز خطوط تولید بکار گرفته میشود. معمولاً این نوع کانبان به تامین کننده های خارج از سازمان که اقلام تولیدی را تامین میکنند ارسال میشود.

کانبان برداشت (With Drawl Kanban)
 خطوط تولید، اقلامی را که در داخل کارخانه و در فرآیندهای قبلی تولید میشوند را بکار میگیرند. این نوع کانبان برای سفارش اقلام به فرآیندهای قبلی است. بعضی اوقات این نوع کانبان حتی در صورتیکه یک قطعه نیز برداشت شود مورد استفاده قرار میگیرد. این نوع کانبان انواع مختلفی را شامل میشود که برحسب نوع و اندازه حمل قطعه نامهای مختلف نیز گرفته است (مانند: کانبان کارتین (Box Kanban) برای چسباندن به کارتین و کانبان گاری (Cart Kanban) برای چسباندن به گاری حمل).

کانبان تولید (Production Kanban)
 کانبان تولید برای موجودی در جریان ساخت بین فرآیندها بکار میرود. معمولاً تصویری که از کانبان میشود محدود به این نوع کانبان است. کانبان تولید یک دستور کار تولیدی است که به هر یک از ایستگاههای تولیدی کاری ارجاع میشود.

کانبان علامت (Signal Kanban)
 جایجایی تجهیزات به خطوط تولید به دلیل هزینه زیاد آنها غیر عملی است لذا با تغییر در مدل تولید و یا تغییرات ویژه تقاضا برخی اوقات لازم است که تولید دسته ای صورت گیرد و این کار غیر قابل اجتناب است. کانبان علامت برای تولید به صورت دسته ای در اینگونه مواقع است.

محاسبه تعداد کانبان

کانبان ابزاری برای نگهداری سیستمهای تولید یکنواخت و هموار است. همچنین کانبان در نگهداری عملیاتی که استاندارد شده است به نحوی کارآ بکار می‌رود ولی قبل از بکارگیری کانبان لازم است که در مرحله برنامه ریزی تولید، حجم تولید و مدل‌های مختلف محصول را به صورت یکنواخت برنامه ریزی نماییم. برای محاسبه تعداد کانبان با فرضیات فوق (یکنواختی تولید - استاندارد بودن عملیات) از فرمول زیر استفاده میشود:

(موجودی اطمینان + فرصت تحویل) × (بار واحد / نرخ تولید روزانه) = تعداد کانبان که در آن:

نرخ تولید روزانه = تعداد روز در ماه / تولید ماهیانه

فرصت تحویل (Lead Time) = فرصت برای ساخت از زمان درخواست (زمان تولید + زمان ارسال کالا) + فرصت برای انتقال کانبان

موجودی اطمینان = برحسب تعداد روز کاری یا به هر میزان مورد نیاز

بار واحد (Unit Size) = تعداد قطعه در یک ظرف (این تعداد تا حد امکان بایستی کوچک انتخاب شود). با کوچک شدن بار واحد تعداد دفعات حمل افزایش می‌یابد

کنترل تولید

سیستم کنترل تولید مبتنی بر کانبان به زمانبندی تحویل و گردش کانبان متکی است و یکی از مبانی پیاده سازی سیستم کانبان است. برنامه ریزی تحویل (سفارش) در سیستمهای سنتی کنترل موجودی را میتوان به دو گروه اساسی:

تحویل مقدار ثابت (Fixed Quantity)

تحویل زمان ثابت (Fixes Cycle) طبقه بندی نمود.

زمان ثابت - مقدار ثابت

در روش تحویل مقدار ثابت، فواصل زمانی تحویل متغیر بوده و درخواست (سفارش) نیز پس از رسیدن حجم نیاز به حد تعیین شده صادر میگردد. در سیستم کانبان به دلیل آنکه مقدار در هر کانبان ثابت است به این نوع روش شباهت زیادی دارد اما در روش اجرایی سیستم کانبان نحوه برخورد با سفارش متفاوت است و با برداشت اولین قطعه سفارش صادر میشود و میزان سفارش ثابت است. در روش تحویل دوره ثابت در سیستمهای سنتی کنترل موجودی، فواصل زمانی درخواست (سفارش) ثابت است و با بررسی وضعیت موجودی مقدار نیاز تعیین میگردد و لذا معمولاً تعداد مورد درخواست متغیر است. در سیستم کانبان علیرغم آنکه تعداد در هر کانبان ثابت است اما از نگرش تحویل زمان ثابت استفاده میشود. ولی با این تفاوت که میزان سفارش تعداد صحیحی (Integer) از کانبان است.

زمان ثابت در تحویل

این نوع برخورد با تحویل زمان ثابت کمک میکند که تغذیه خطوط تولیدی به روشی ساده صورت پذیرد و مسوولین تغذیه خطوط با مراجعه منظم و یکنواخت (دوره ثابت) به خطوط تولیدی سفارش را دریافت و سفارشات دریافتی را تحویل دهند. با ملحوظ نمودن زمانبندی تحویل و گردش کانبان در سیستم محاسبه تعداد کانبان به صورت زیر انجام میشود.

$$(A / B) (C + 1) \text{ (بار واحد / نرخ تولید روزانه) = تعداد کانبان}$$

که در آن:

A: دوره زمانی یکنواختی تولید و مبنای محاسبه تعداد کانبان است (مثلاً 30 روز، 7 روز، یک روز)

B: دفعات تحویل در دوره زمانی (A) مبنای محاسبه تعداد کانبان است

C: ضریب اطمینان موجودی است که معمولاً عددی بین صفر تا یک است و در موارد خاص اعداد بزرگتر از یک نیز قابل قبول است.

مثال

مثال: فرض کنید نرخ تولید قطعه الف روزانه 200 عدد باشد و ظرف حمل (پالت) مربوط به این قطعه ظرفیتی برابر با ده قطعه داشته باشد. اگر برنامه ریزی تغذیه خطوط تولید برای مراجعه 4 بار در روز جهت تحویل کالا و انتقال کانبان از ایستگاه تولیدی تنظیم شده باشد و با فرض ضریب اطمینان صفر (به دلیل آنکه ایستگاه قبلی در کارخانه بوده و تحت کنترل است) تعداد کانبان را محاسبه نماید.

$$\text{کانبان} = (200/10)(1/4)(1+0) = 5$$

اگر قطعه از تامین کننده بیرونی حمل شود و به دلیل بعد مسافت در هفته (شش روز)، سه بار حمل و سفارش دهی صورت گیرد و با فرض ضریب اطمینان موجودی 20٪، تعداد کانبان را محاسبه نماید.

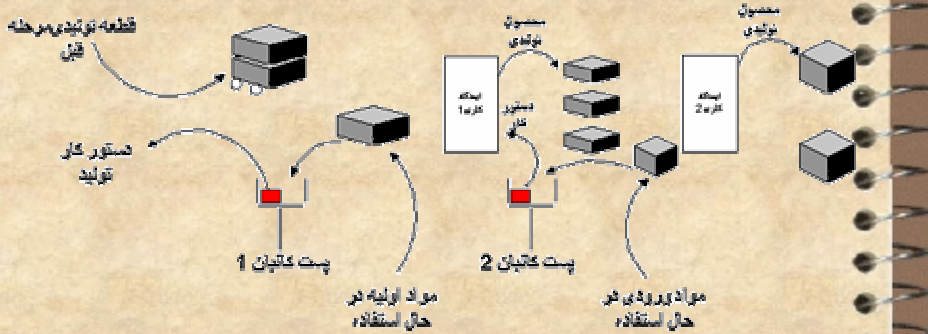
$$\text{تعداد کانبان} = (200 / 10) (6 / 3) (1 + .2) = 48$$

سیستم کنترل کانبان

سیستم کنترلی کانبان با بهره گیری از سطوح موجودی در سیستم، تولید را هماهنگ مینماید و هر گاه سطح موجودی یک انبار به میزان حداکثر تعیین شده برسد در آنصورت ماشین / ایستگاه کاری تولید کننده آن متوقف میگردد. این مکانیزم معمولاً با گردش کارت کانبان بین یک ایستگاه کاری / ماشین با انبار ایستگاه بعدی است. در این روش، ایستگاه کاری بایستی قبل از شروع تولید دارای یک کارت باشد.

ایستگاه کاری مواد اولیه را از مرحله قبلی دریافت نموده و تولید را انجام میدهد و کارت را به محصول تولید شده الحاق میکند. تعداد کارت در گردش، تعیین کننده حجم موجودی است زیرا وقتی تمام کارتها به قطعات تولیدی ملحق شوند دستور کار برای تولید قطعه باقی نمی ماند.

کنترل کانبان



نگهداری کانبان

(Kanban Maintenance)

فرضیه اساسی سیستم کانبان هموار بودن تولید است لذا با تغییر در برنامه تولید لازم است که کانبانهای موجود در سیستم تولید تجدید نظر گردند.

این فعالیت را نگهداری کانبان (Kanban Maintenance) می نامند. تجدید نظر در دو زمینه صورت میگیرد:

1_ تعداد کانبان مورد نیاز

2_ قطعه مورد نیاز (تغییر در کانبان)

تجدید نظر در تعداد کانبان مورد نیاز معمولاً در مقطع دوره های برنامه ریزی صورت میگیرد و در صورتیکه تغییرات برنامه حداکثر تا میزان 10% باشد محاسبه مجدد تعداد کانبان صورت نمیگیرد. تجدید نظر در قطعه با تغییر در مدل محصول و قطعات مربوطه صورت میگیرد و کانبان جایگزین برای تبدیل قطعات قدیمی به قطعات جدید صادر میشود.

اجرای JIT

سیستم کانبان با بکارگیری اصول پایه سیستمهای تولیدی و با نگرشی نو مهندسی مجدد ساختار تولیدی را ایجاد میکند. فرآیند بکارگیری کانبان به صورتی غیرمستقیم تاکید بر نیروی انسانی را ایجاد میکند.

این سیستم ساختار تولیدی سلولار (Cellular Manufacturing)، استاندارد نمودن عملیات (Standard Operation)، حلقه های کنترلی کیفی (Quality Circles)، سیستم پیشنهادات (Suggestion System) و بهبود مستمر (Improvement Kaizen - Conations) را به دنبال خود ایجاد میکند زیرا این اصول پایه های اصلی پیاده سازی سیستم کانبان هستند.

برخی از مشکلات پیاده سازی

فرآیند بکارگیری کانبان نیاز به کار تیمی و چند مهارته بودن دارد

قوانین کار مانع گردش مشاغل و چند مهارته بودن و کار تیمی است

رابطه روانی مدیریت با کارکنان مانع مسئولیت پذیری خانه داری و فعالیتهای مشابه در کارهای تیمی است.

در ژاپن پیمانکاران در حوالی شرکتهای بزرگ هستند

توزیع جغرافیایی در کل کشور و هزینه حمل محموله کوچک مشکل اجرایی در خارج از ژاپن است.

شرکتهای کوچک از الگوی ارتباط کایرتسو نمیتوانند استفاده نمایند و بیشتر این الگو برای شرکتهای با تولید زیاد قابل بهره برداری است.

الزامات JIT

- روش کششی
- کیفیت
- نگهداری پیشگیرانه
- کارکنان چند مهارته
- زمانبندی هموار
- کاهش زمان آماده سازی setup
- مشارکت کنندگان
- عرضه
- طرح استقرار ماشین آلات تجدیدنظر شده
- اندازه های تولیدی کوچک
- سازماندهی ایستگاههای کاری
- فعالیتهاي بهبود گروههاي کوچک
- تعهد مدیریت

تغییرات ناشی از JIT

- ساختار سازمانی
- مسئولیت نیروی انسانی
- پیش بینی و برنامه ریزی
- یکپارچگی و ساده کردن سیستمها و روشها
- بهبود آرایش ماشین آلات، زمان راه اندازی و بهره برداری
- جریان مواد و انبار
- انتظارات کیفیت، اندازه گیری و تحلیل
- رابطه پیمانکار و مشتری
- هزینه محصول و حسابداری
- حمل و نقل و توزیع
- کنترل و اندازه گیری عملکرد

سازمان سنتی و نوین

سازمان سنتی

- ☞ کیفیت دارای هزینه است
- ☞ عیوب توسط کارگران ایجاد میشود
- ☞ حداقل سطح کیفیت که مشتری را راضی نماید، کافی است.

سازمان نوین بکارگیرنده کانبان

- ☞ کیفیت منجر به کاهش هزینه میشود
- ☞ عیوب توسط سیستم ایجاد میشود
- ☞ کیفیت در چارچوب کایزن قابل بهبود است
- ☞ این سازمان است که باید تغییر یابد و نه سخت افزار
- ☞ کانبان یک روش خارق العاده نیست بلکه تغییر سازمان به سمت عدم تمرکز در مسئولیتها است.

کانبان و کار تیمی

- ☞ کانبان بر فرد در چارچوب کار تیمی تاکید میکند
- ☞ کارکنان از محصول تولیدی خود زیاد میدانند
- ☞ بسیاری از شرکتهایی که کانبان استفاده میکنند استخدام مادام العمر وجود دارد
- ☞ حلقه های کنترل کیفی بخش اصلی سیستم کانبان هستند.
- ☞ بهره گیری از سازماندهی مدولار که در آن اعضای تیم مسئول فرایند تولید هستند چند مهارت را سبب میشود
- ☞ گردش مشاغل
- ☞ آموزش

کانبان و کایزن

- ☞ کایزن واژه ژاپنی برای بهبود مستمر است
- ☞ فلسفه ای که از کار امروز و دیروز خود راضی نباشید
- ☞ چرخه بهبود مستمر عبارت است از
 - ☞ طرحریزی اقدام
 - ☞ انجام بر روی یک مورد کوچک
 - ☞ مشاهده نتایج
 - ☞ تحلیل نتایج و نتیجه گیری از یافته ها
- ☞ حلقه های کنترل کیفی در چارچوب کار تیمی وظیفه بهبود مستمر را به عهده دارند.
- ☞ وظیفه تیمها بهبود سیستم و کانبان است.

کانبان و خانه داری

- ☞ برای راه اندازی یک سیستم تامین سریع نیاز به یک محیط تمیز و منظم وجود دارد
- ☞ علاوه بر بهبود خط تولید، تیمها موظف هستند که ایستگاههای کاری را تمیزنگهداشته و ابزارها را در شرایط خوب نگاهدارند.
- ☞ توقف خطوط عمدتاً ناشی از فعالیتهای نگهداری و خانه داری است
- ☞ طرح استقرار در کارخانه لازم است که امکان نگهداری و خانه داری را مهیا و تشویق نماید.
- ☞ کلیه جعبه ها بایستی در جای از پیش تعیین شده قرار گیرند.
- ☞ کارتهای کانبان بایستی در محلهای معین شده نصب شوند.

کانبان و کنترل موجودی

کانبان سیستم تولیدی است که بیش از کنترل موجودی است.

- ☞ مهندسی مجدد صنعتی
- ☞ تولید سلولی و مدولار
- ☞ تولید به شکل U
- ☞ مدیریت نگهداری جامع
- ☞ تولید انبوه از چندین مدل
- ☞ مدیریت فرآیند
- ☞ شکستن حصارهای اداری کارها
- ☞ کار تیمی، حلقه های کنترل کیفی
- ☞ بهبود مستمر
- ☞ حفظ محل کار و خانه داری

جایگاه انبار

شایعات مربوط به مرگ بیش از واقعیت آن است.
علیرغم روشهای نوین کاهش موجودی، انبار یک ضرورت است که در مواردی بیشمار ضرورت دارد.

☞ با ورود تکنولوژی اینترنت، آیا کتاب و مجله جایگاهی ندارد؟
☞ پیاده سازی صد در صد JIT، به دلایل پیچیدگی نظام داخلی و همچنین عدم توانایی عرضه کنندگان امکانپذیر نیست.

☞ حتی اگر شما موجودی نداشته باشید. عرضه کننده شما موجودی اطمینان را برای خود نگهداری می کند.
☞ حذف انبار نیاز به اعتماد دارد.

☞ بهره گیری از تکنولوژی اطلاعات یک ضرورت است.

پدیده ضربه ناگهانی

- ✎ علائم : اطلاعات در مورد یک کالا که ، یک روز افزایش سپس کاهش مجدد، اجازه ورود و بعد خروج
- ✎ هر گاه برنامه اصلی تولید، نقطه سفارش ، موجودی اطمینان دوره تحویل ،موعدهای تحویل تغییر کند این پدیده بوجود میاید
- ✎ طبق مطالعات بین 4 تا 6 هفته انتقال اطلاعات از بالای زنجیره عرضه تا انتهای آن طول میکشد
- ✎ همین مطالعات نشان از تحریف اطلاعات در این زنجیره دارد. این هزینه در بخش خودرو 70دلار برای هر خودرو است
- ✎ اگر در زنجیره چندین گروه بر روی JIT کار کنند این پدیده شدیدتر مشاهده میشود.
- ✎ این پدیده را میتوان با ترمز کردن خودرو جلویی در یک اتوبان مقایسه نمود که اگر مکانیزم اطلاع رسانی و تصمیم گیری سریع وجود نداشته باشد شوک به مجموعه گریزناپذیر است

EDI & JIT

- ✎ لغت کلیدی برای ارتباط تامین کننده و مشتری
- ✎ **وابستگی متقابل و اعتماد** است.
- ✎ بنابراین چه فعالیتی در دو طرف دوباره کاری میشود؟
- ✎ چه فعالیتهایی بدون ارزش افزوده است؟
- ✎ ما میتوانیم موجودی کالای خود نزد مشتری را برنامه ریزی کنیم!
- ✎ نیازی به MRP نیست ما با دریافت فایل موجودی از طریق اینترنت و به دلیل آشنا بودن با کالا با وارد کردن در سیستم برنامه ریزی خود کالا را تامین میکنیم!!
- ✎ **فاکتور ضرورت ندارد!** ما از سیستم بانکی از حساب وی برداشت میکنیم!!

مقایسه چند نگرش تولیدی

	JIT	MRP	TOC
Situation			
System	system-pull	system-push	system downstream -Push from constraint, and system upstream -Pull the constraint
Capacity scheduling	---	Infinite scheduling	Finite scheduling
Environment assumption	stable	---	stable
Reaction on Changes	very sensitive	quick reaction because of infinite scheduling	sensitive
Transfer batch	1 focus is on a batch size of	set to the process batch size	optimized to maximise throughput
Improvement	up improvement -Set everywhere	Changes the scheduling	up times change when -Set throughput can be improved
Focus on	Quality	Customer services and due dates	Bottlenecks
Inventory status	Reducing Inventory till ZERO	Inventory is no problem, but the less is better	With no bottlenecks, there will be no inventory
Production Pace	Set by master production schedule	Set by master production schedule	Set by the Beat of the Drum Buffer Rope system

نکاتی پیرامون نظام تولید به هنگام

کایرتسو

- ☞ سیستم کایرتسو ارتباط مشتری و پیمانکار را تضمین میکند
- ☞ رابطه درازمدت، انتقال تکنولوژی و برنامه زمانبندی ثابت شده از قبل ارتباط پیمانکار و سازنده خودرو را زیاد میکند.
- ☞ با ایجاد محیط اطمینان به هم، کانبان در بهترین حالت خود کار میکند و موجودیها در کمترین مقدار خود خواهند بود.
- ☞ صرفه جویی بعمل آمده لزوماً به پیمانکار واگذار نمیشود و پیمانکاران هزینه تحویل به موقع را می پردازند.
- ☞ با این وجود تعداد کمی در باره مضرات این سیستم صحبت میکنند و رابطه خود را به خطر می اندازند

مشکلات فرهنگی برنامه ریزی غیر متمرکز

- ☞ موفقیت این روش به تمایل کارکنان در موفقیت اقتصادی است
- ☞ مقاومت در مقابل تغییر مانع بهبود مستمر و کایزن است.
- ☞ در مقابل بهبود سؤال میشود؟ " مگر در این کار مهارت نداشته ایم که نیاز به تغییر در آن وجود دارد، تاکنون این کار را نکرده ایم."
- ☞ مقاومت فرد در تیم و یا به مسخره گرفتن فرایند کایزن " مثلاً اگر خط بخوابد بگویند: فکر میکنم کایزن شده باشد"
- ☞ به دلیل عدم تعهد به شرکت و عدم ارتباط قوی با مدیریت دیدگاه مدیریت با این فرهنگ که " کارکنان دوست دارند کار نکنند مگر آنکه..."

ارتباط با طراحی

یک نظام تولید به هنگام بدون عنصر طراحی مناسب موفق نیست

Just-In-Time refers to the movement of material, so as to have only the necessary material, at the necessary place, at a necessary time in the lot-size requested by the customer.

- کیفیت بایستی در محصول دیده شود تا تعداد تستهای کنترل کیفیت حداقل شود
- ماشین آلات مدرن شود
- تامین کننده را عضو تیم خود نمایید
- کارکنان را بخشی از تیم نمایید.
- بازخور از مشتری نهایی را پیگیری نمایید

کنترل سیستم سبک توسط کانبان

سیستم سبک، سیستمی است که خروجی زیاد/تولید زیاد THROUGHPUT با موجودی کم دارد

- کانبان بهترین روش کنترل کامل در سیستم سبک نیست
- کانبان با تعداد خود حجم موجودی را تعیین میکند و سیستم را مطمئن میسازد که تولید بر اساس سفارش صورت گیرد
- اشکال سیستم آنست که با موجودی در راه از تولید مازاد جلوگیری مینماید. (وقتی یک ماشین کار نمیکند که کارت کانبان نداشته باشد یا ماشین بعد متوقف باشد)
- سیستم کانبان بجای بازخوراطلاعات باموجودی فیزیکی سیستم را کنترل میکند

سیستم کنترل موجودی در راه

- 👉 در سیستم کانبان توقف ماشین بعد سبب توقف ماشین قبل میشود. (کانبان برای تولید به ماشین قبل نمیرسد)
- 👉 اگر کانبان ناشی از درخواست مشتری به ابتدای خط برسد و هر ماشین به اندازه فضای در اختیار تولید نماید. مفهوم بازخور اطلاعات و موجودی اطمینان از هم جدا میشود
- 👉 فضای خالی برای موجودی اطمینان از توقف ماشین آلات جلوگیری میکند (از ماشین قبلی برای تولید و ذخیره سازی و از ماشین آلات بعدی برای استفاده از ذخیره اطمینان)
- 👉 کانبان بین ماشین و بخش ذخیره اطمینان ردو بدل میشود
- 👉 کارت کانبان به ابتدای خط تولید ارسال میشود