豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

豐田式開發設計系統

TDS(Toyota Development System)

－ 協助提升企業價值及讓生產最佳化的開發系統－

２０２４年１０月１６日
豐田工程技術株式會社
中村　公一

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

＜目 錄＞

〔１〕開發設計部門的職責及重要性
〔２〕TDS開發流程
〔３〕CE (Chief Engineer)制度
〔４〕先行改善活動
〔５〕大部屋及可視化
〔６〕設計的自工程完結活動
〔７〕統一管理開發業務資訊
〔８〕數位轉型提升企業價值

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

〔１〕開發設計部門的職責及重要性

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

1. 新商品開發為企業發展做出巨大貢獻

豐田汽車作為製造業且建立堅實的企業基礎並在全球取得成功的原因

◇使用TPS（豐田生產方式）的良好品質與業務能力
然而，TPS現已成為全球的常識，並在美國、韓國、中國、其他新興國家的製造業廣泛運用、積極落實，並正在提高其生產工廠的品質水準，以減少品質差異。

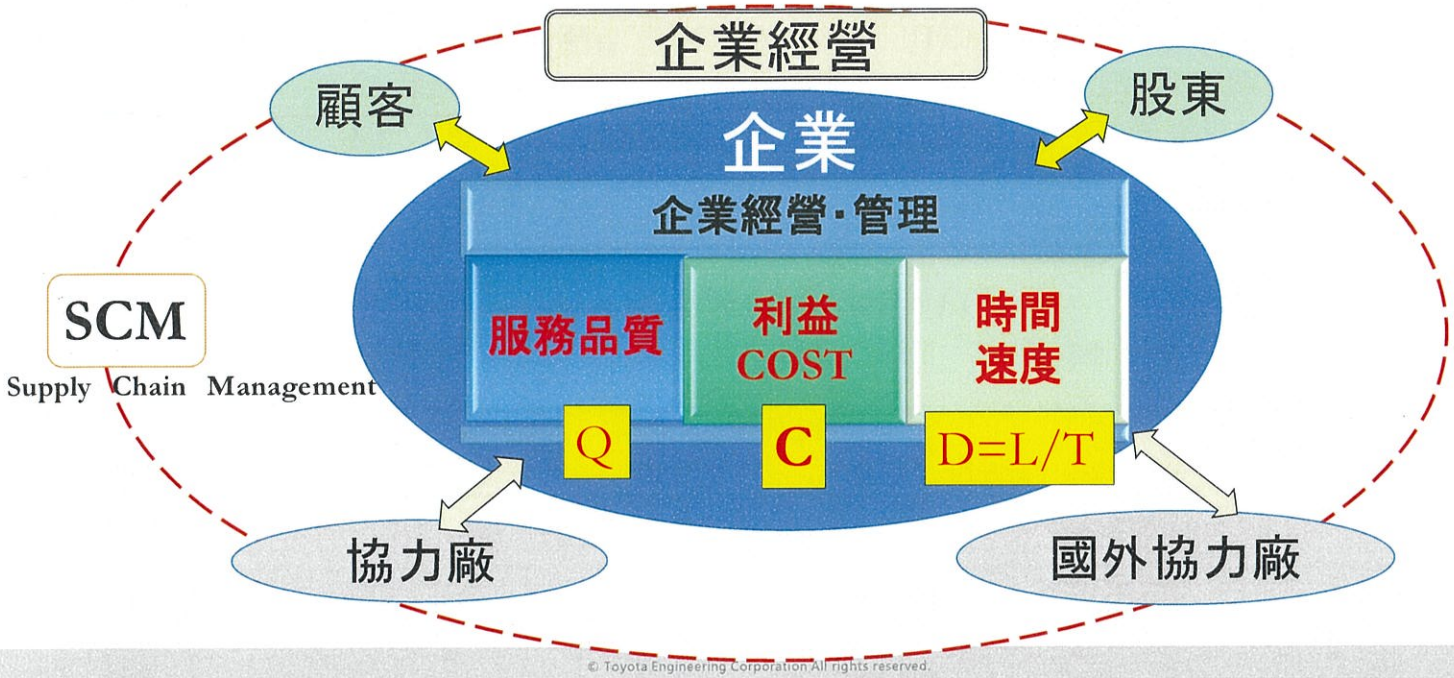
◇使用TDS（豐田式開發系統）開發可銷售且獲利的商品
豐田在汽車產業中持續保有優勢的原因在於，我們擁有優秀的產品開發能力，可及時規劃並開發「準確地捕捉顧客的需求，滿足顧客且有魅力的商品」。

TPS (Toyota Production System)
TDS (Toyota Development System)

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

2．企業活動目的

創造經濟價值，對社會繁榮有所貢獻。



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

3．開發設計部門的職責

準確掌握到顧客的潛在需求，快速開發高附加價值的產品及服務並提供給顧客。

應採取的措施

1）企劃、開發具高附加價值且吸引人關注的商品（Q,C）

- 建立產品企劃、成本企劃的架構及體制

2）縮短開發前置時間（D）

- 建立高效率達成開發目標的架構，制定開發業務流程並確實經營

3）培育開發人才（製造商品與培育人才同等重要）

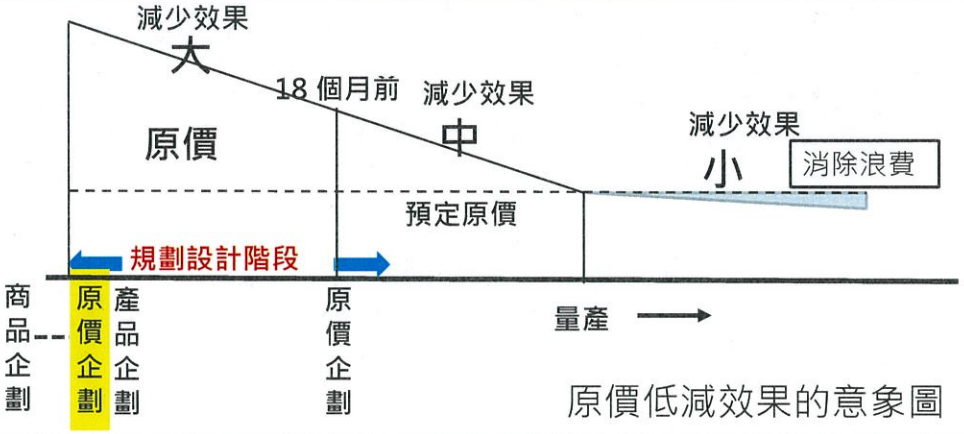
- 有計畫地培育人才、業務程序及專業知識可視化、強化OJT

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

4. 開發設計部門活動的重要性

「商品的價值・成本・生產難易度有80%是在規劃・設計階段決定的」

▿在開發初期的產品規劃階段，若在設計轉化為圖面之前就朝向目標成本進行開發，則可以進行深入的製作活動，效果也會更加顯著。
▿一旦完成圖面零件的模具、設備・製程完成後，進行重大的變動則會非常困難。



原價低減效果的意象圖

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

企業若要確保利潤？

利潤＝（售價－成本）×販售數量

①提高售價	㊀降低成本	⊛增加販售數量
提升產品的附加價值讓售價能夠跟著提高	實施成本企劃，徹貫降低成本的活動，以此式成功降低成植	若能企劃顧客が想購買且能夠吸引他們的商品，就能夠增加販售數量

- **TPS的活動期待在㊀產生效果。**
- **TDS的活動能實現①㊀⊛全部項目，期待產生效果。**

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

5. 豐田的基本理念

▽**豐田的研究開發的基本理念**

『對研究與創造力充滿熱情，始終走在時代的前面。』

〔豐田綱領：豐田佐吉翁的遺訓〕

▽**豐田的企業理念**

我們致力於在各個領域進行最先端技術的研究與開發，並提供能滿足全球顧客需求且有魅力的商品與服務。

▽ **TOYOTA WAY「智慧與改善」**

不滿足於現狀，始終追求更高的附加價值以持續完善其智慧。

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

豐田的研究開發相關思維

〈豐田集團創辦人 豐田佐吉的話〉



「如果您沒有做充分的產品測試，就不能向世界證明其真正的價值 」

⇒客戶至上、品質第一

（為客戶提供有足夠品質和可靠性保證的產品。）

〈豐田的創業原則 - 豐田喜一郎的教導 〉



「不斷監控並改進產品品質和工作運作」

⇒ 稽核與改善 （不斷審核工作結構和規則
因時制宜地加以改善）

繼承為「豐田的靈魂：豐田人的 DNA」

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

TDS製造哲學

豐田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation



1）客戶第一主義（受益的順序）
- ●1：客戶　2：轉銷商　3：廠家
- ●後工序是客戶，不良不流到後工序

2）現地現物主義
- ●生產，技術，總部連接

3）危機意識與變革的能量

4）人才培育

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

6. TDS的特色

豐田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

導向產品開發成功的主要活動

1）總工程師（ CE ）制度：
統籌管理高附加價值的產品開發與開發的整體性

2）先行改善： SE活動（同步開發）
在開發早期階段，提升全公司一體的圖面完成度

3）可視化與大部屋活動：快速解決問題、遵守開發時程

4）設計的自工程完結活動：提升工作品質、預防問題

5）開發工作的資訊集中管理：
藉由圖面/技術資訊的早期確認與迅速溝通以達到開發的效率

※SE: Simultaneous Engineering

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

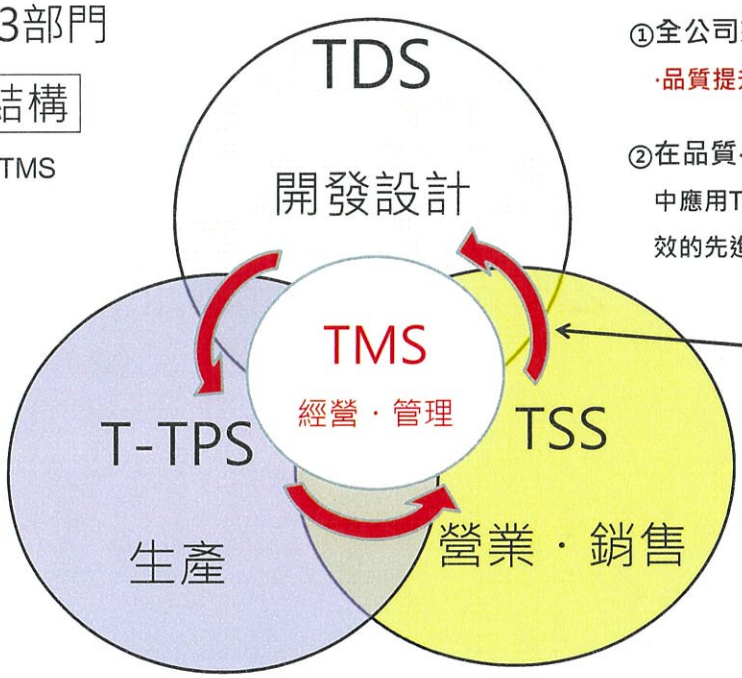
企業整體的經營體系就是ＴＭＳ

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

尤其重視3部門

TMS的結構

Structure of TMS



①全公司來徹底探究和改善商品開發
·品質提升·降低成本

②在品質·成本·新產品開發·銷售等
中應用TPS並不斷發展，進行高
效的先進的企業經營

展開速度（lead time）

· TMS: Total Management System
· TDS: Toyota Development System
· Total TPS：Toyota Production System
· TSS: Toyota　Sales System

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

To Maximize Output　（最高業績）

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

業績

$$\text{Output} = \alpha * \sum_{i=1}^{n} (\text{Personality})_i \times (\text{Ability})_i \times (\text{Motivation})_i$$

個性

能力·知識　　幹勁、志向

品質
成本
LEAD　TIME（速度）
改善

改善 the improvement

α=組織之間的係數：　組織之間合作程度、團隊力量

n：　全體員工 = Workers　+　Staff

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

〔２〕TDS開發流程

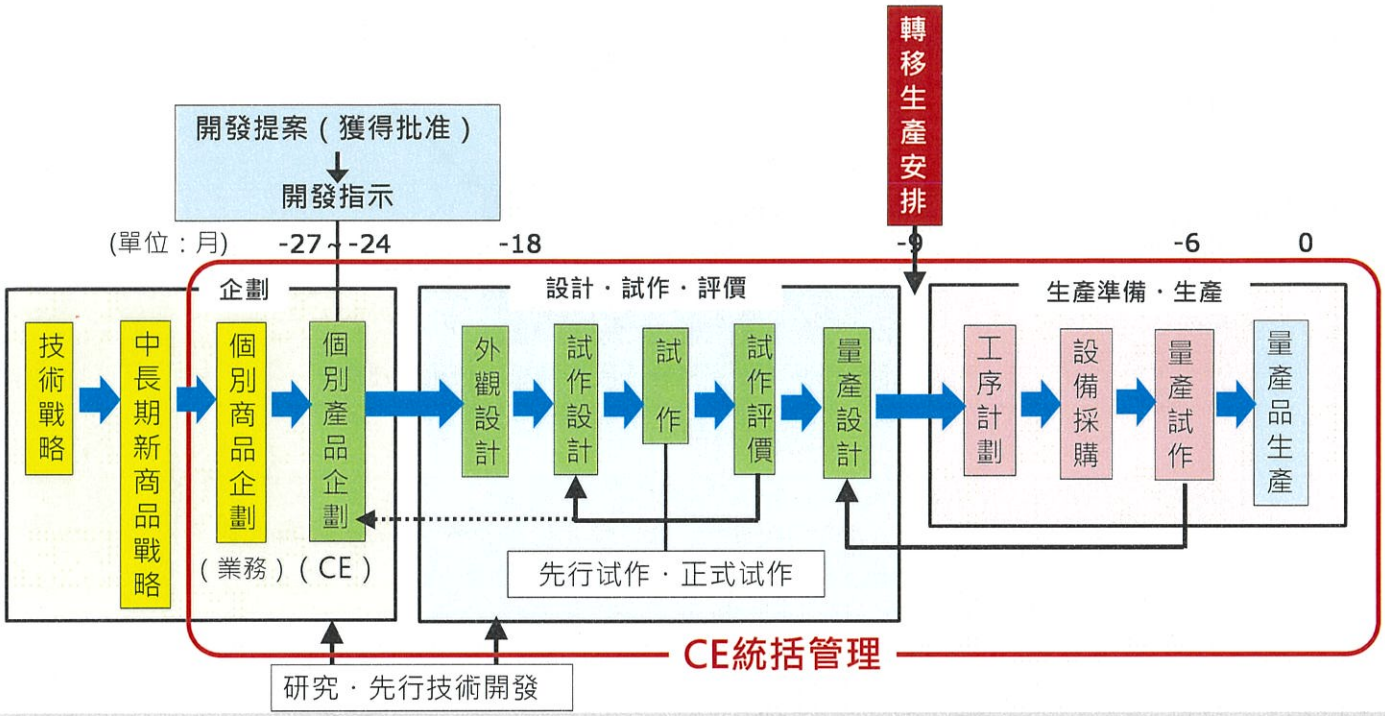
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

1．新產品開發流程與措施

	開發前		開發		提升生產準備完成度	量產＆銷售
開發階段	公司願景 中長期計畫	先行開發 商品企劃	產品企劃	產品開發 設計/試作/評價	生產企劃 銷售企劃	生產・銷售
實施內容	・中長期事業計畫製作 ・中長期商品戰略擬定	・新技術/新機構的研究與先行開發 ・市場調查等的各種情報調查 ・商品企劃 個別產品企劃的需求/提案	・概念決定 CE構想擬定 ↓ 產品企劃書製作 ・原價企劃 ・開發指示	・圖片/技術資訊製作 ・外觀設計、設計、試作、評價等的開發目標達成活動 ・原價低減活動	・生產企劃 工程/設備計畫 設備採購 ・製造準備 作業訓練 ・量產試作 打造品質 ・銷售企劃/準備	・量產管理 (量、日程) ・製造品質確保 ・原價維持/改善 ・銷售動向把握、服務活動
負責部門	經營層 戰略企劃部門	研究所 先行開發部門 業務部門	產品企劃部門 (總工程師・Chief Engineer)	設計、試作、評價	生產技術部門 品質保證部門 製造部門 銷售服務	品質保證部門 製造部門 銷售服務

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

新產品開發流程



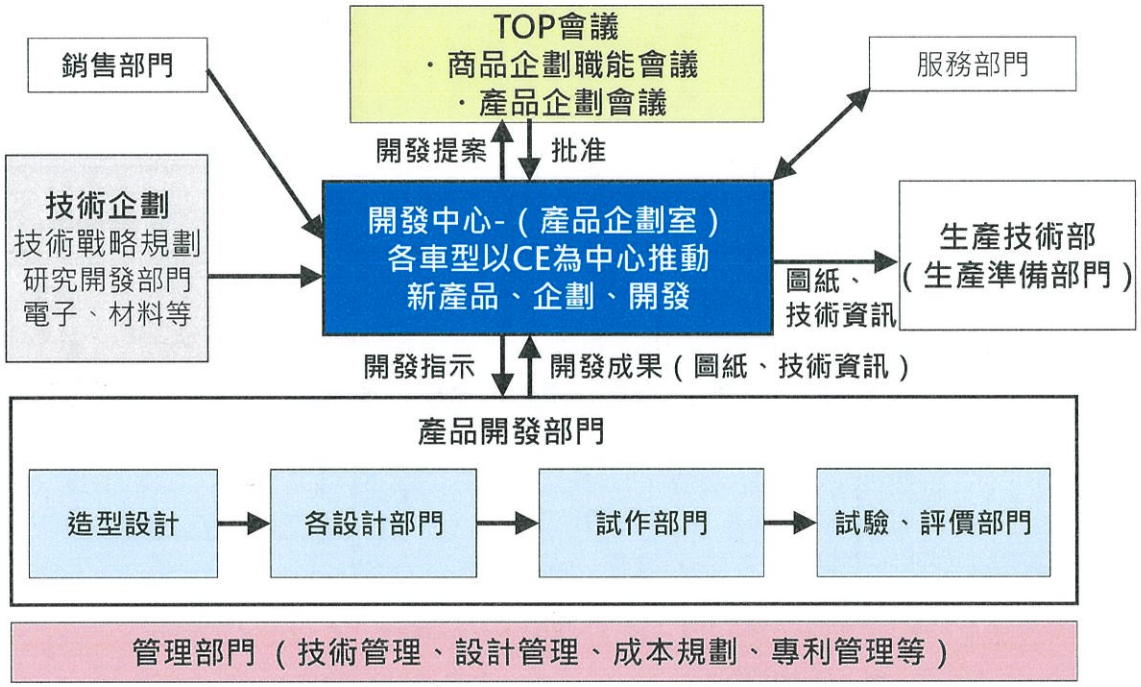
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

2. 開發組織和業務

部門	業務內容
基礎研究	新機構，新材料，新處理方法等的基礎研究
先行開發	錄用決定新技術的功能確認開發
企劃部門 (製品、技術・開發統籌)	中長期技術戰略，個別的新產品開發企劃。 技術，開發統括
造型設計部門	外觀設計，室內設計，色彩設計
設計部門	設計：引擎，車身，車身底盤，驅動，電子・・
試作部門	試作零件和試作單元的製造
實驗部門	性能，功能等的測試和評估
專門部門（材料開發，智慧財產權管理）	開發新材料。智慧財產權的獲取和利用
管理部門（技術管理，設計管理，成本管理）	開發人員和預算管理。 技術資訊管理，法律法規對應，取得認證。成本規劃

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

3. 新產品開發的組織與運營



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

〔3〕Chief Engineer（CE）制度

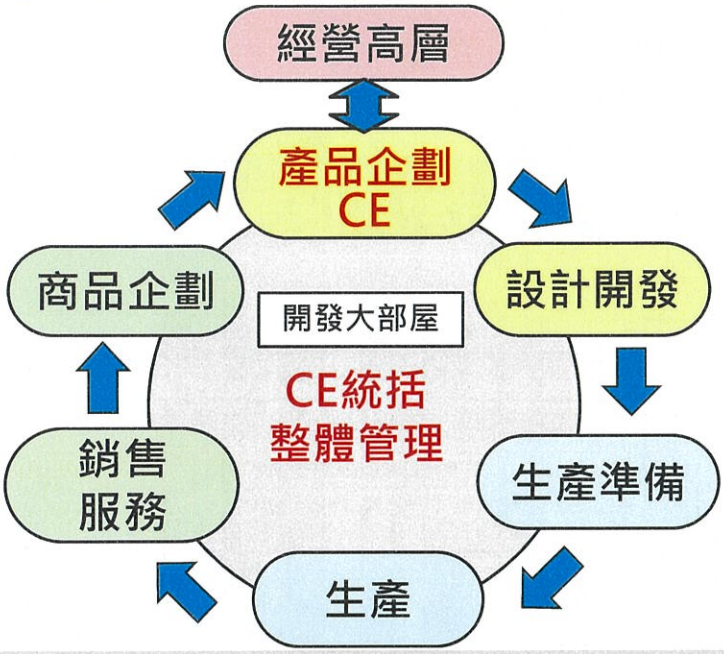
© Toyota Engineering Co. All rights reserved.

1. 何謂總工程師（ Chief Engineer, CE ）

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

CE制度的開發體制

※始於1952年（具有71年歷史）



- ●売れて儲かる魅力ある製品の企画をCE主導で行い実現させる
- ●從商品企劃到量產，CE對全部功能事項負責，統括管理推進開發
- ●在確定的日程下，有效運用人，物，資金等資源推進產品開發

C E : Chief Engineer

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

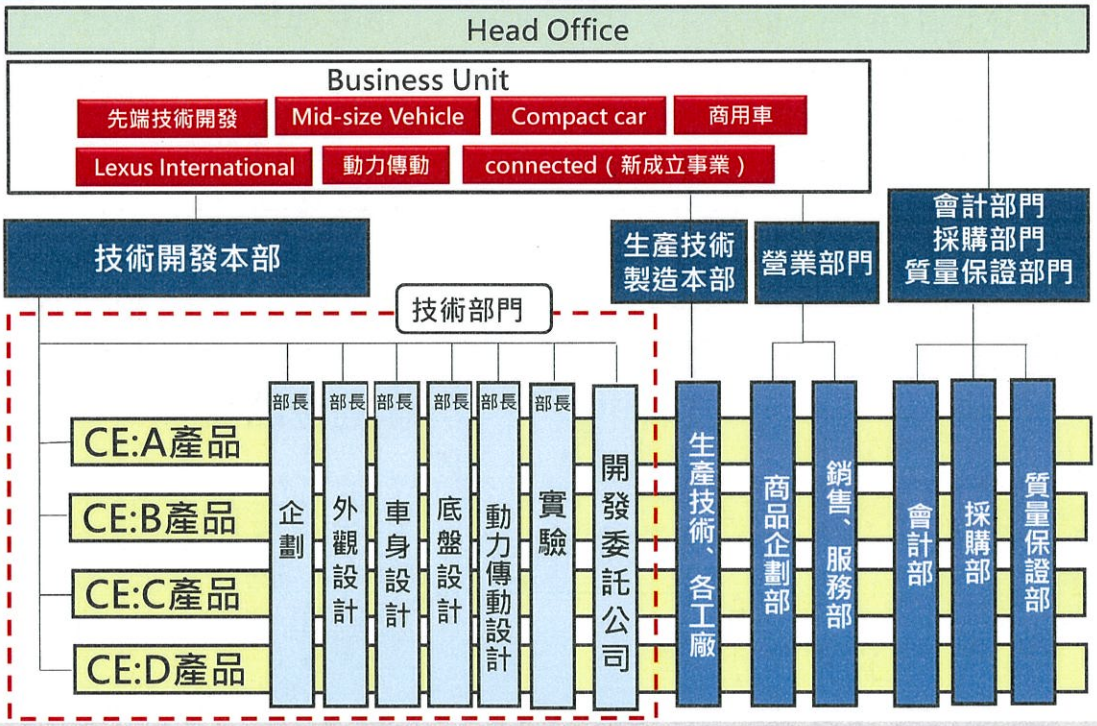
2. CE的具體工作

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

角色・工作	內容
1）產品企劃	業務部門的商品企劃提案與新技術的先行開發資訊，是以具有魅力、暢銷且盈利的產品概念（CE構想）為基礎決定的。
2）原價企劃	為達成利潤計畫，設定原價目標，並在設計、生產技術等部門展開，推動原價低減活動。
3) 獲得開發提案的批准與開發指示	向企業經營層提出CE構想，獲得批准後，指示相關部門進行開發並實施。
4）開發推動的統籌管理	確保所有開發目標依日程達成。 作為開發大部屋的領導者，負責統籌所有相關部門，以提高圖面完成度。

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

3. CE和功能組織・・・跨組織活動



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

4. 何謂產品企劃

為了回應基於市場調查與競爭對手調查結果的商品需求，實現讓顧客滿意的有魅力且高附加價值的產品規劃活動。

可以毫不誇張地說，一個新產品80%的商業價值是在企劃階段決定的。產品企劃是一項關係到事業成敗的重要工作。

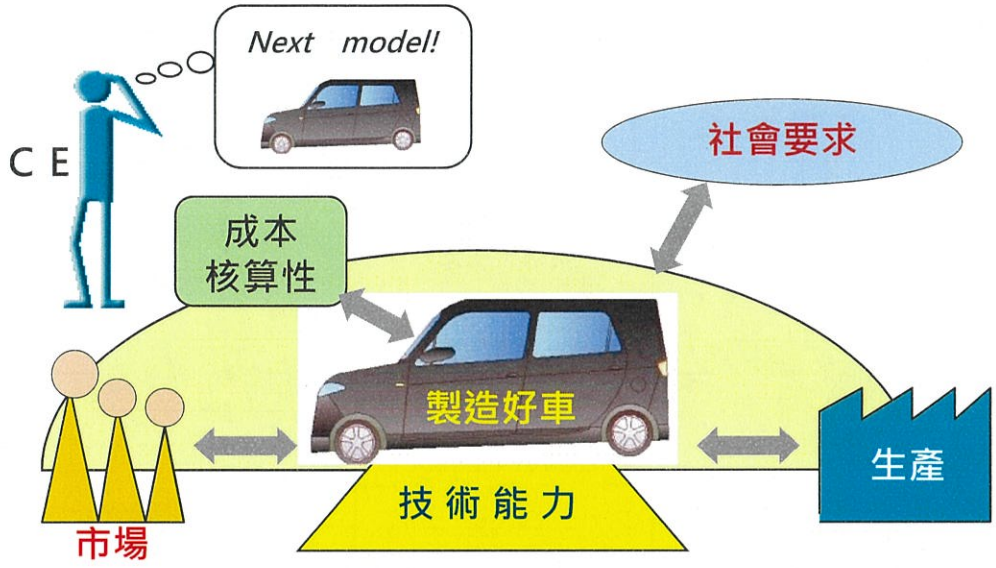
CE除了進行深入的調查外，收集和分析顧客需求、社會和市場趨勢的資訊，制定平衡的對策，並將其反映在企劃內容中。

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

通過Chief Engineer(CE)實現總體最優

豐田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

在滿足客戶需求，市場競爭，技術動向，社會要求等各種條件制約的基礎上開發能夠售出的產品。



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

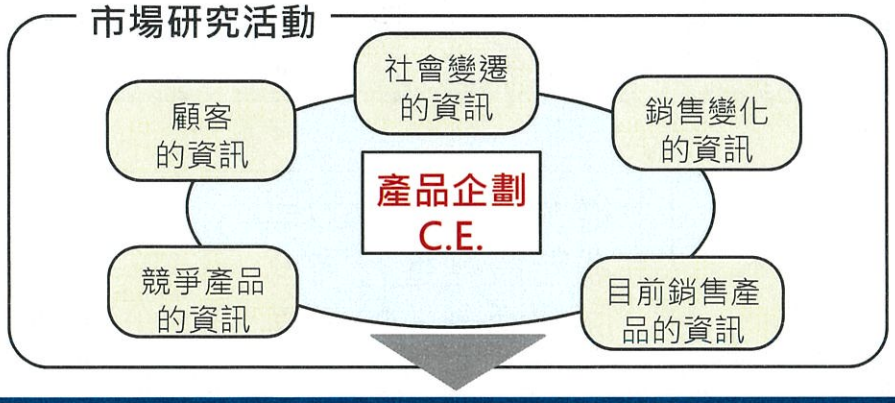
CE可銷售且獲利的產品企劃

豐田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

掌握環境變化、市場趨勢並適當地應對變化

➡ **規劃有魅力且抓住客戶潛在需求的產品企劃**

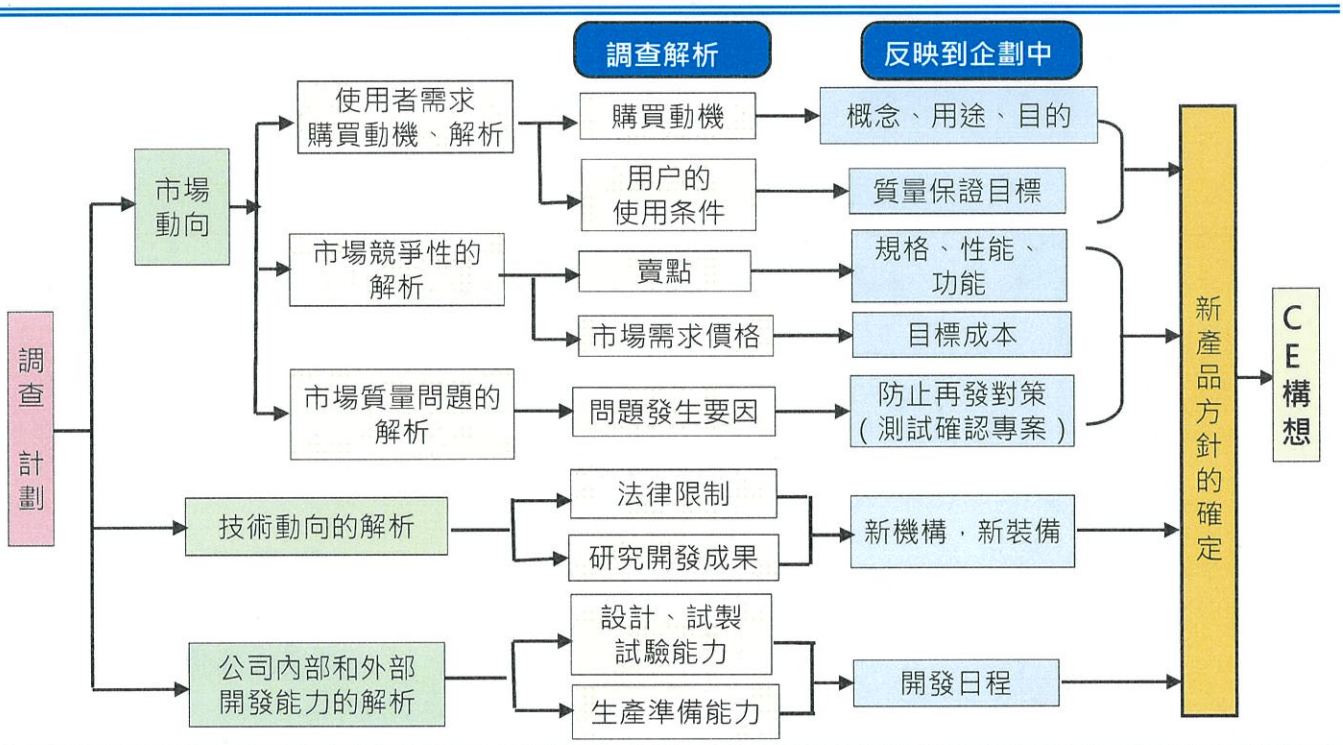
及時收集鞏固產品形象所需的所有資訊，制定企劃，並將其反映在圖面中。



將開發設計反映在圖面中，然後將產品具體化。

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

產品規劃流程



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

5. 何謂原價企劃

開發階段（產品企劃、設計・視作、生產準備）實現目標成本的各種活動

確保公司的利潤

從公司整體利潤目標來看為每個商品分配利潤目標

將原價（成本）納入「應達到的目標原價」中

決定以適當的價格提供功能、性能和品質的目標成本，並分配給每個部分。

從企劃・設計的早期階段就進行降低原價活動，並將其反映在圖面中。

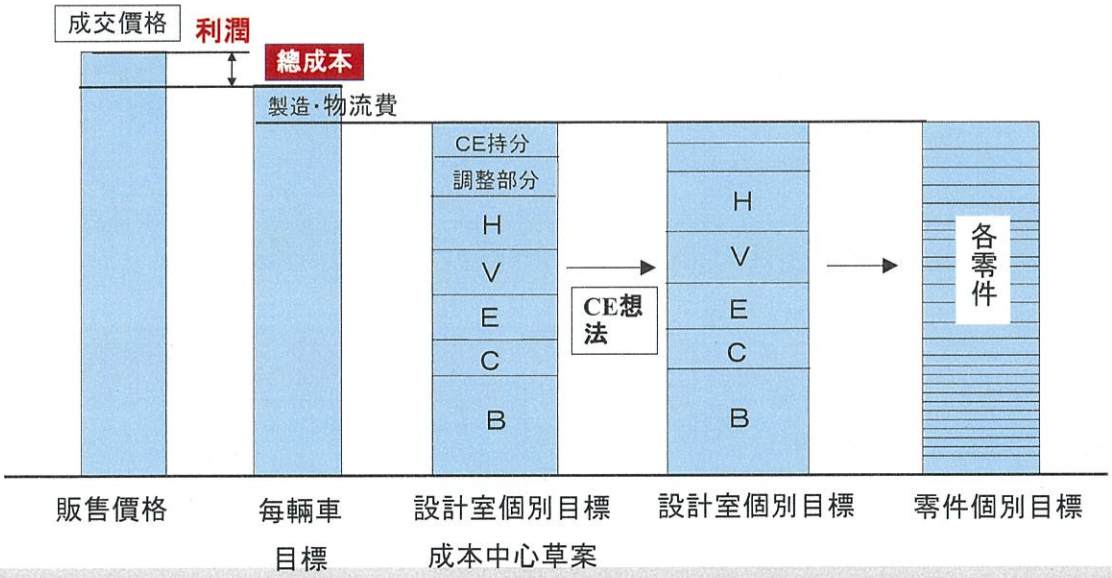
設計師與參與開發的每個人都具有成本意識，並應用在自己的工作中。

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

成本企劃方式

預算成本企劃

利潤目標 ⇒ 每輛目標 ⇒ 設計室個別目標 ⇒ 零件個別目標



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

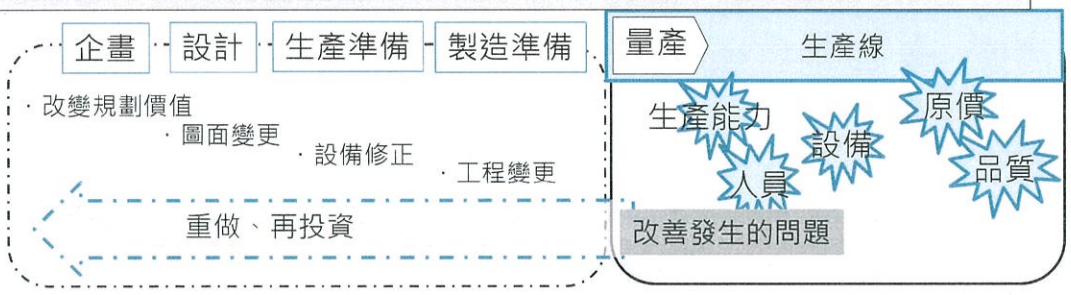
豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

〔４〕先行改善活動

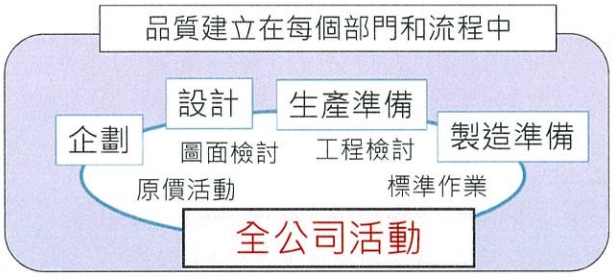
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

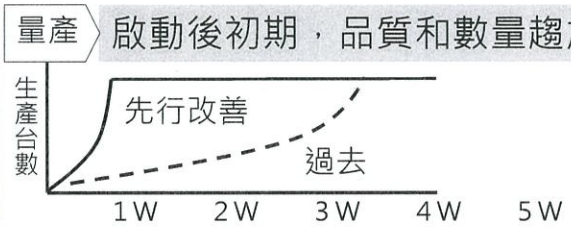
1. 先行改善

過去的改善：開始批量生產後出現了許多問題，造成重工浪費。



先行改善：減少批量生產後出現的問題，提高產品的完整性



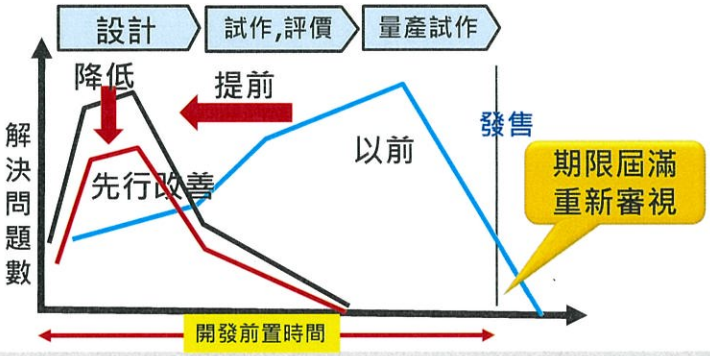


© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

2．何謂SE活動

SE：Simultaneous Engineering（同步開發）

與專案有關的部門全部自開發早期階段起，即同步確認設計開發的內容，提議改善要求並將其加入至圖面裡。
後製程部門的業務提前加入設計階段，能早期提升產品的性能、成本、品質、生產製程・設備、製造容易度等的完成度，高效率進行開發。



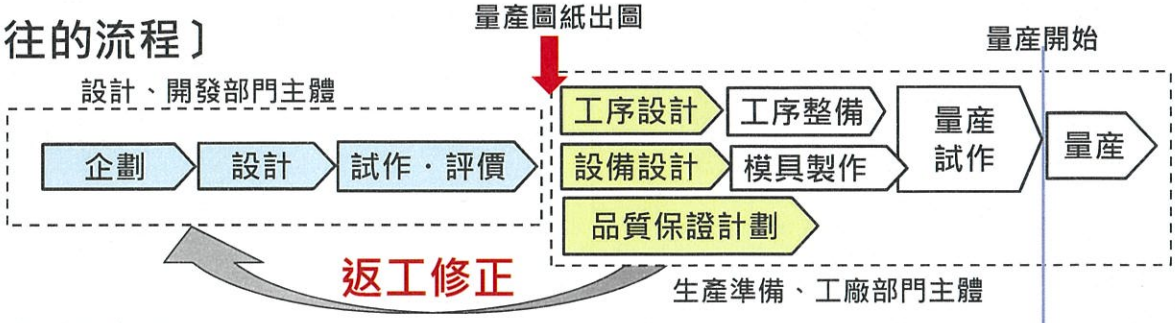
超乎預期大幅度提升圖面完成度

提升開發品質
縮短開發期間
降低開發費用

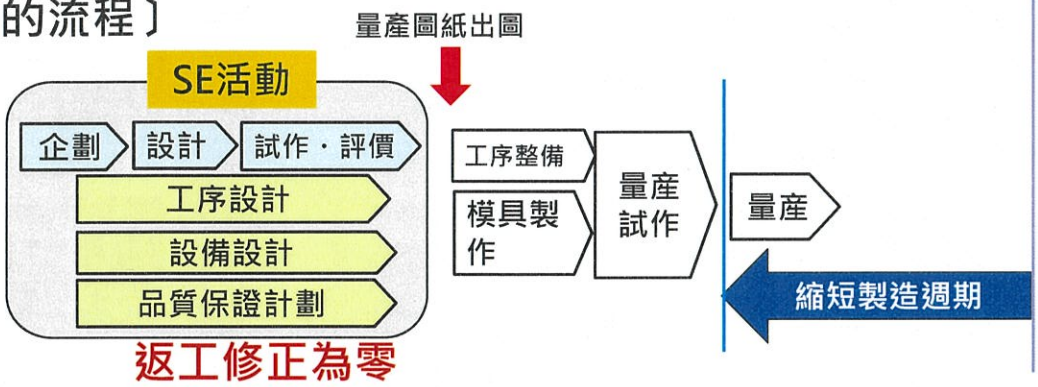
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

不返工修正的開發流程

〔以往的流程〕



〔SE的流程〕



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

3. 各部門新產品推出前的改進活動

1）設計 **提升圖面完成度的改善**

・SE活動：Simultaneous Engineering（同步工程）
・PPC活動：失敗事例・市場不具合/要望的提案、圖面反應
・DR活動：機能・信賴性、設計要件的點檢、改善
・VE/VA活動：達成企畫成本　　・RE活動：快速問題對策

2）品質保証 **提升品質保証度的改善**

・再發防止活動：解決以往問題的機制。
・品質保証度的點檢活動：新製品、新部品、新工法
逆RE活動(逆向工程)：由最初的大部屋常駐者提出納入圖紙的建議

3）生產準備 **提高工程計畫精度的改善**

製造方法改進活動：改進製造方法、追求良好條件、精簡設備
縮短總交貨期活動：遠程物流、提高裝載效率

4）製造準備 **提升作業的改善**

工作培訓：標準化前培訓、道場培訓
管理系統：視覺化看板、自主保養計畫

相互交流、及早驗證

PPC : Pre-Production Check
DR : Design Review
VA : Value Analysis
VE : Value Engineering
RE : Resident Engineer

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

生產準備 先行改善工作

生產準備　準備生產線來製造汽車

SE研究
工序計劃
設備計劃
設備製造
設備確認
工序整備

計測／數據準備


工廠內3D掃描
（工廠・設備數據）


3 D掃描數據的例子
（工廠・設備數據）


數位化裝配
（製品數據）

加工・成形分析


衝壓成形解析

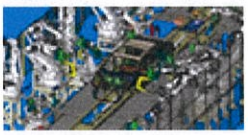

鑄件成形解析

模具・夾具設計


加工用夾具設計


衝壓模具討論・設計

數位模擬


焊接機器人模擬


把AR技術用於的研究

工序整备支持




生產線整備

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

〔５〕大部屋及可視化

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

1. 何謂大部屋活動

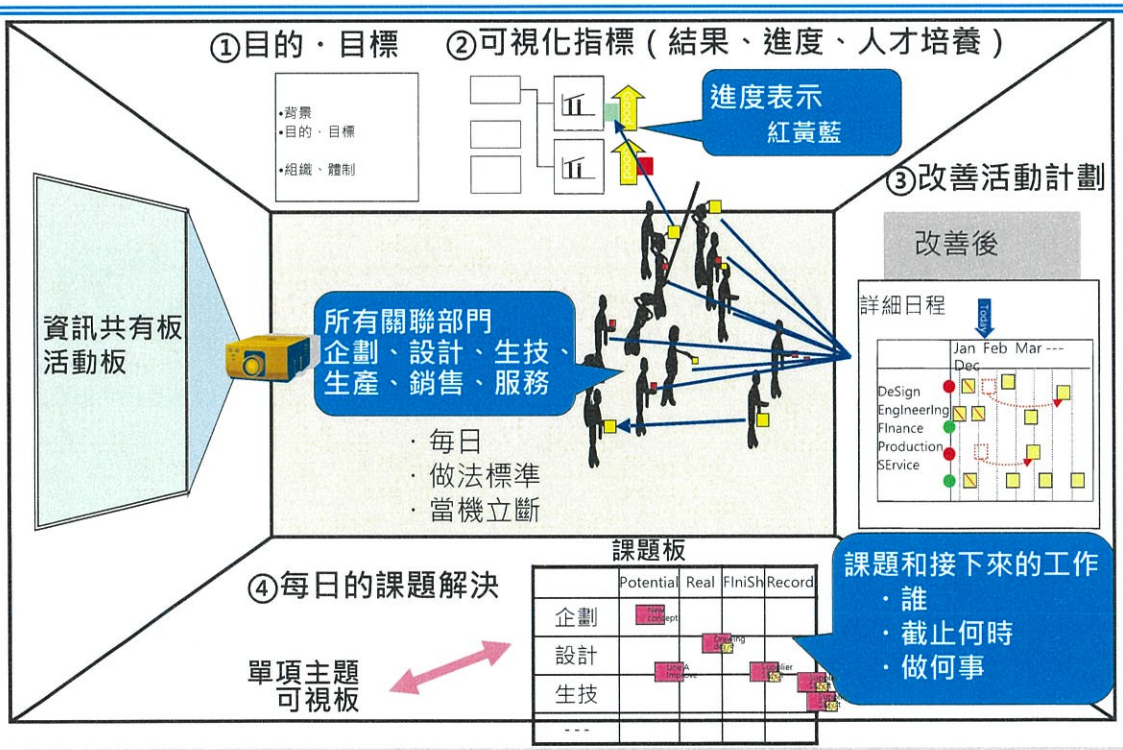
跨部門的利益相關者聚集在大部屋，將所有關於專案進展與達成目標所面臨的問題可視化，並與所有人共用，建立一個能夠快速改善和解決問題的機制。這也是實現專案內自工程完結的重要工具之一。

大部屋有各種不同類型：

1）作為經營層實踐和普及全公司活動的大部屋
2）專案級別的大部屋
3）為實現方針的重要課題的大部屋
4）用於日常管理的職場・團隊單位的小部屋

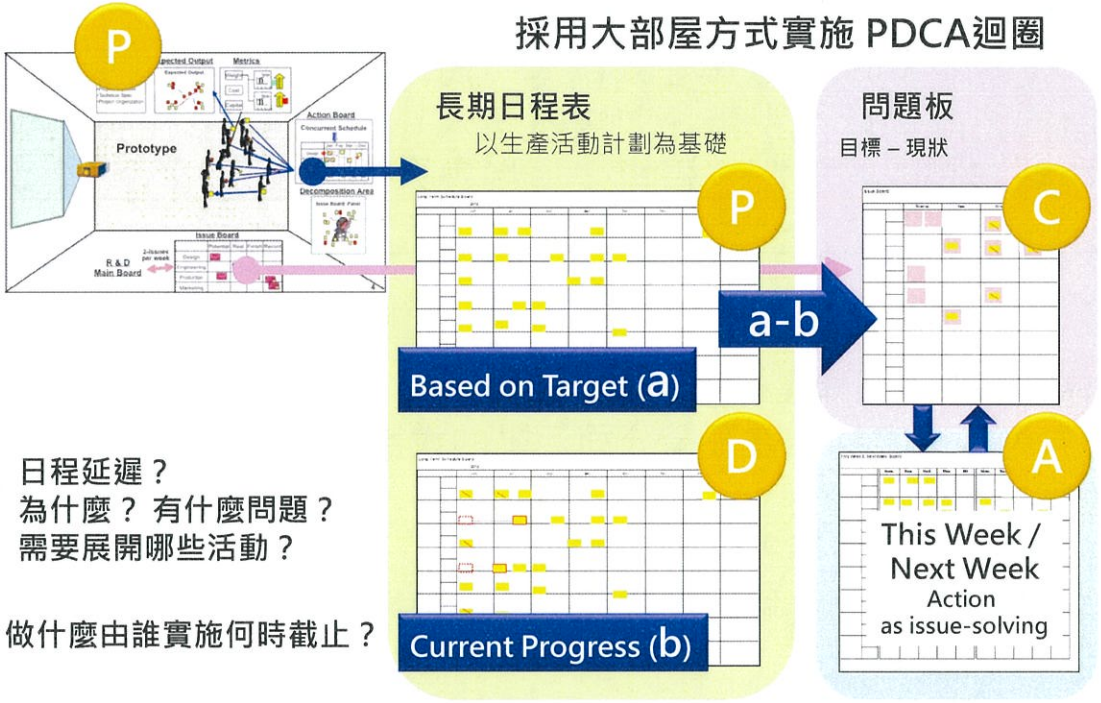
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

大部屋活動與資訊共有



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

可視化 ： 日常業務管理



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

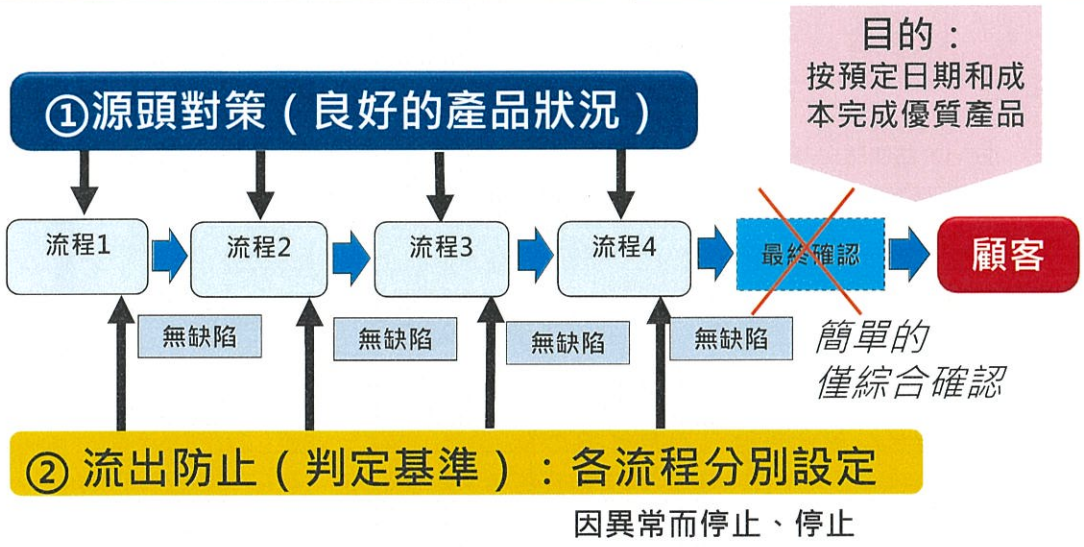
豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

〔６〕設計的自工程完結活動

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

1. 自工程完結的基本概念

將構成業務的每個流程
納入①**源頭對策（良好的產品條件）**及②**流出防止（判斷標準）**



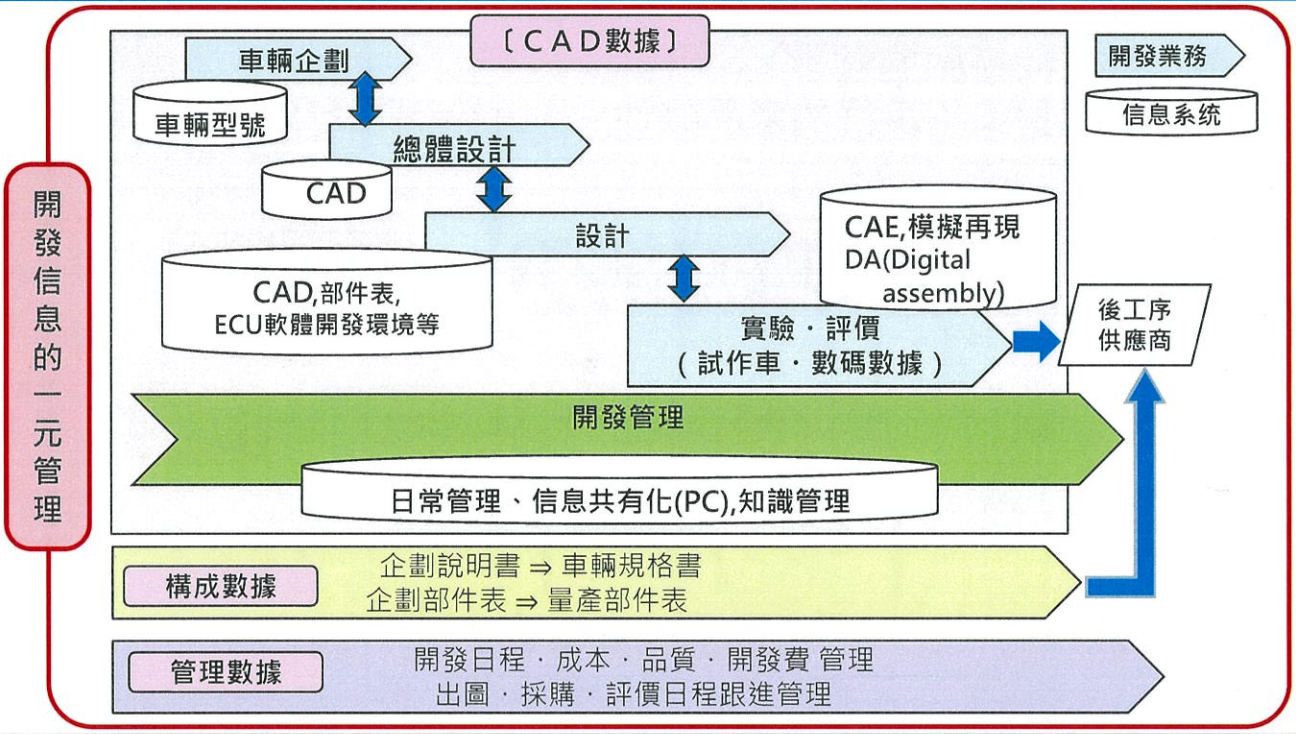
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

〔７〕統一管理開發業務資訊

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

1. 車輛開發業務的信息系統總體

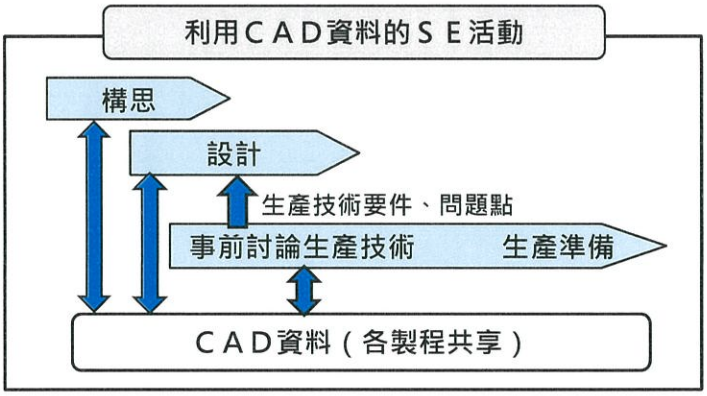


© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

技術資訊主要系統

1）CAD、技術資訊及資料

・在圖面階段提升產品的完成度
　使用資料，加強與內部的各部門合作
・早期確定圖面/技術資訊並迅速傳達
　迅速且確實地將圖面、產品開發管理資料傳達給後製程



CAD資料使用在CAE、DA(Digital Assembly)評估及後製程的模具製作上。

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

2）車輛型號、部件表系統

每台汽車是根據公司內部的車輛基礎資訊組裝而成的。包括車輛裝備和構成零部件（零部件型號）。此資訊為全公司共同使用，用於零部件的生產和訂購、工廠組裝、維修部件的設定和管理、成本和重量管理。

系統名稱	概要	主管部門
工務SMS（部件表）	計算量產零件的必要數量，訂購併下達生產指示	生產管理部
WARP（採購）	決定供應商並確定購買單價的機制	採購部
成本企劃	車輛成本的綜合統計系統	成本企劃部
試作管理	試作車製作和試作零件的訂購和管理機制	試作部
出圖日程管理	新設零件的出圖預定和實績的管理機制	設計管理部
品質管理	輔助計算每台車品質成本的支援機制	車輛企劃部

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

〔8〕數位轉型提升企業價值
（創造價值與生產最佳化）

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

1．數位轉型提升企業價值

提升企業價值指提升顧客滿意度、強化企業體質

實現企業的永續發展及存續

提升顧客滿意度

加強創造價值的能力
- 提供高附加價值且充滿吸引力的商品、服務
- 信任、信用、加強品牌力，

強化企業體質

加強對於環境變化的應變能力
- 顧客需求改變
- 經營環境全球化
- 社會急遽變化
- 技術創新及數位轉型

企業措施

利用數位轉型（實現DX）
強化Supply Chain，Engineering Chain並推動一體化

DX: Digital Transformation

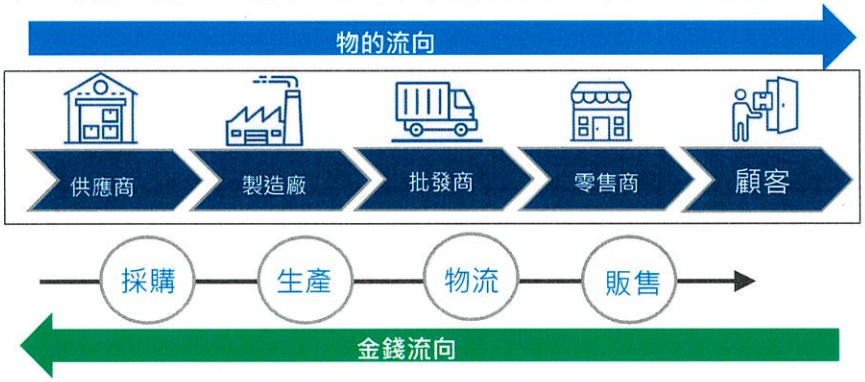
© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

SCM與ECM

◆SCM (Supply Chain Management)

在原料採購至製造、物流等、販售給顧客為止的一連串生產流程上，著眼於物及金錢的流向，試圖達到最佳化。

在降低成本、縮短前置時間、提升業務效率上有一定成效。

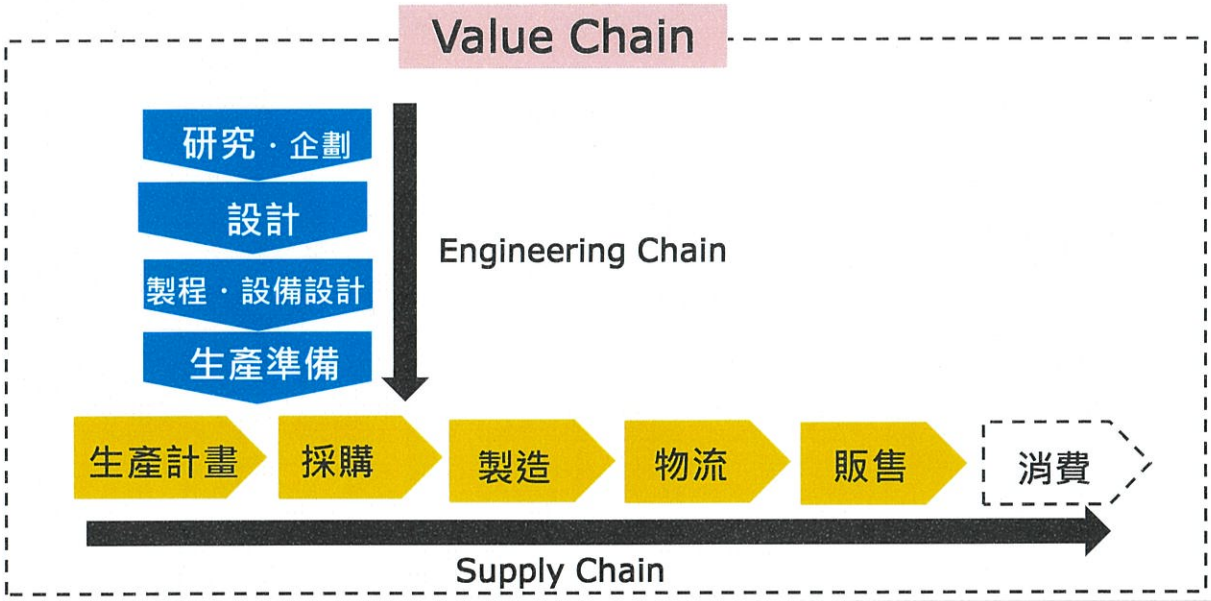


◆ECM (Engineering Chain Management) = TDS的措施
- 提升汽車附加價值、提升顧客滿意度的創造管理
- 能提升品質、縮短前置時間、提升開發業務效率

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

2．價值創造最佳化與生產最佳化的實現

藉由分析Value Chain，了解在企業全體生產活動供應鏈的哪一部分，可以創造什麼樣的價值，讓創造企業價值達到最佳化、最大化

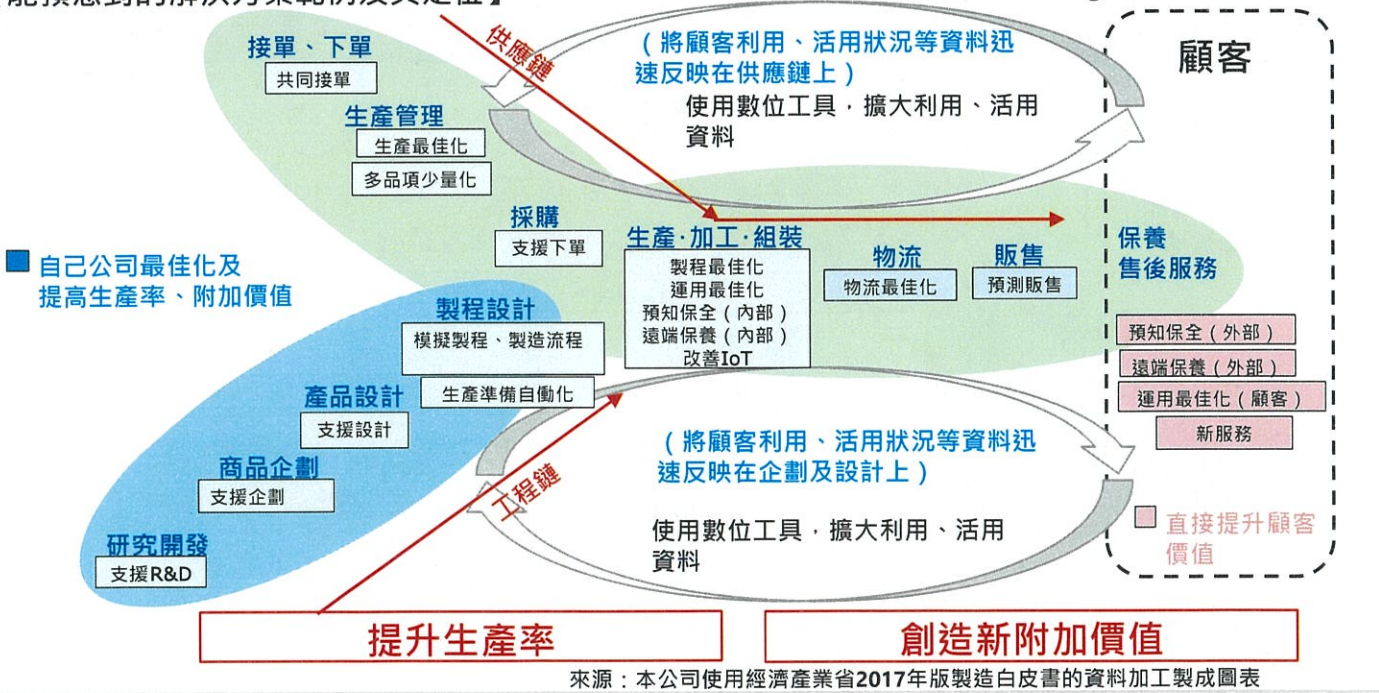


© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

3．推動DX加強製造業的企業轉型

【能預想到的解決方案範例及其定位】

DX: Digital Transformation

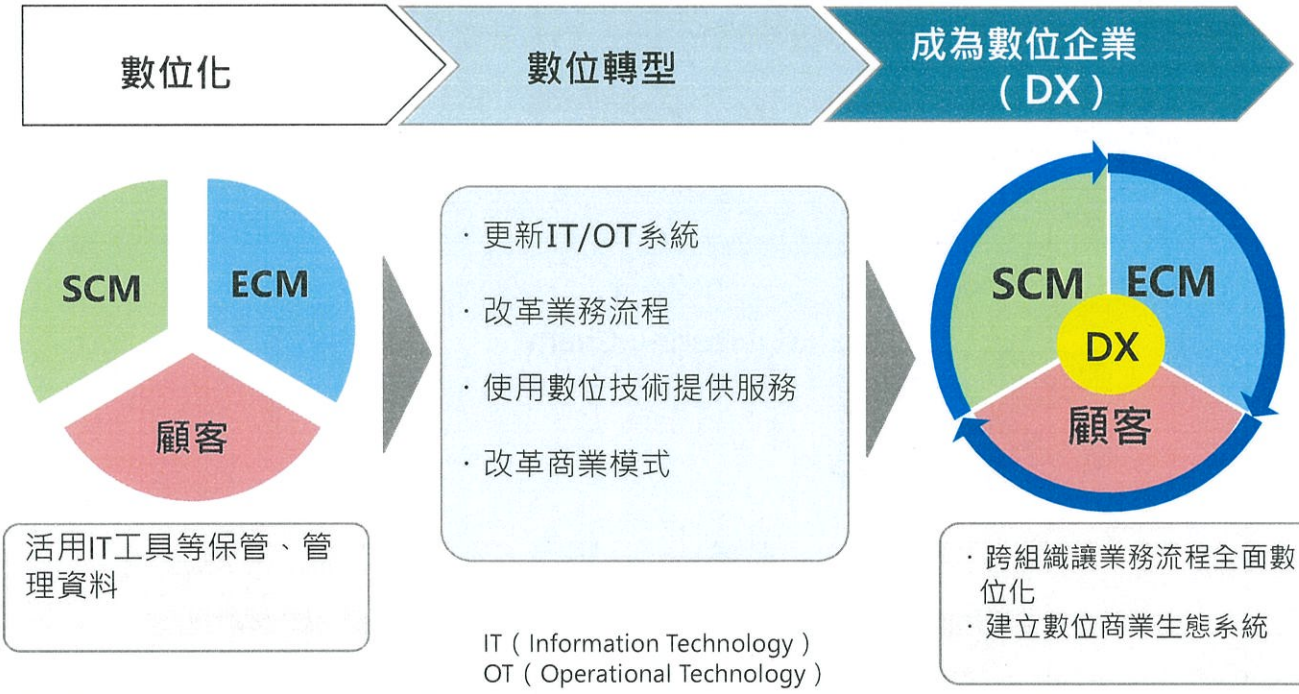


來源：本公司使用經濟產業省2017年版製造白皮書的資料加工製成圖表

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

DX實現步驟

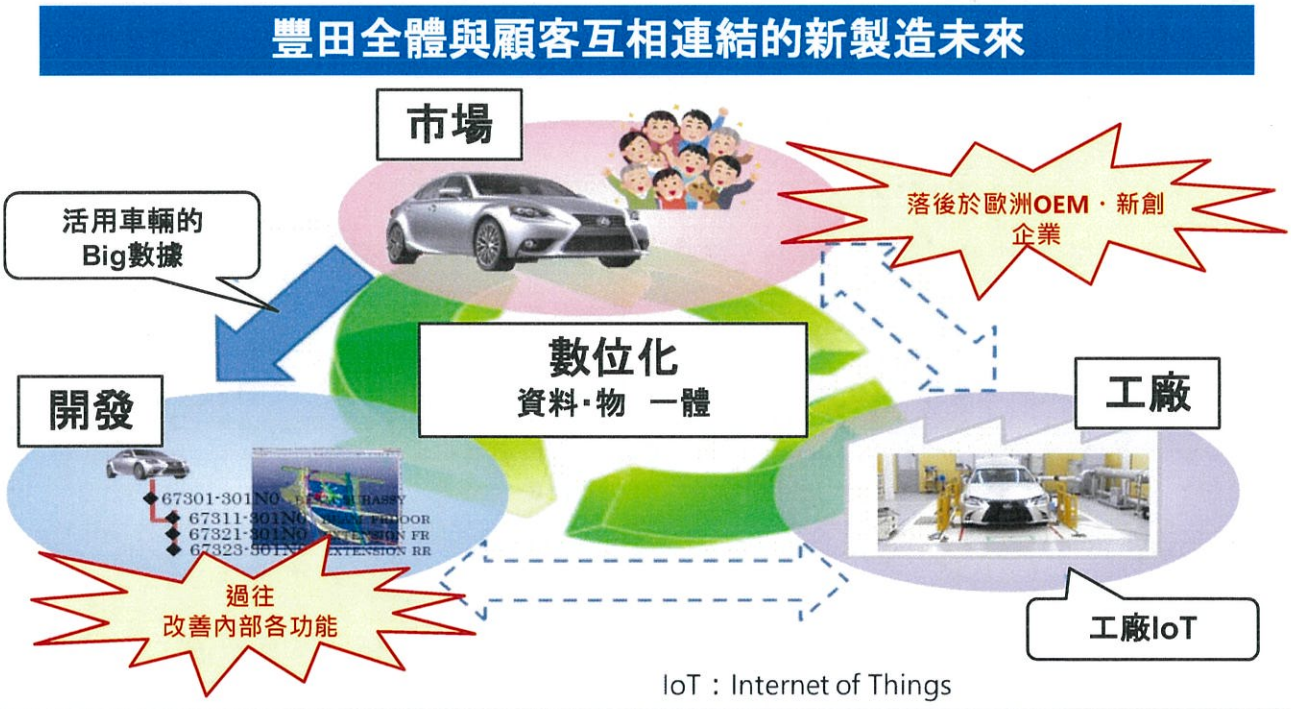
豐田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

4．豐田的「工廠IoT」　數位化目標

豐田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

豐田的工廠IoT

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

「工廠IoT]是橫跨統一管理3D CAD資料等的工廠、現場等部門之間的資訊共享基礎，運用在技術開發、生產準備上已有一定成效。
但是，至今仍苦於如何將實際自製造端、顧客取得的資料，適時回饋到技術開發，須進一步加強此一部分。

〔目的〕·「最大程度有效活用現有資產]：活用既有設備，能立即開始
·「利用AI解決尚未處理完的現場困擾」：高效率分析資料
·「接收、傳送A機器類的資料」：有效活用現有資產保管的資料
·「安全對策」：在與外部連接的IoT工作機械等採取措施
·「未IE化的設備標準化」：介面標準化

FA：Factory Automation　　IE：Industrial Engineering

今後課題

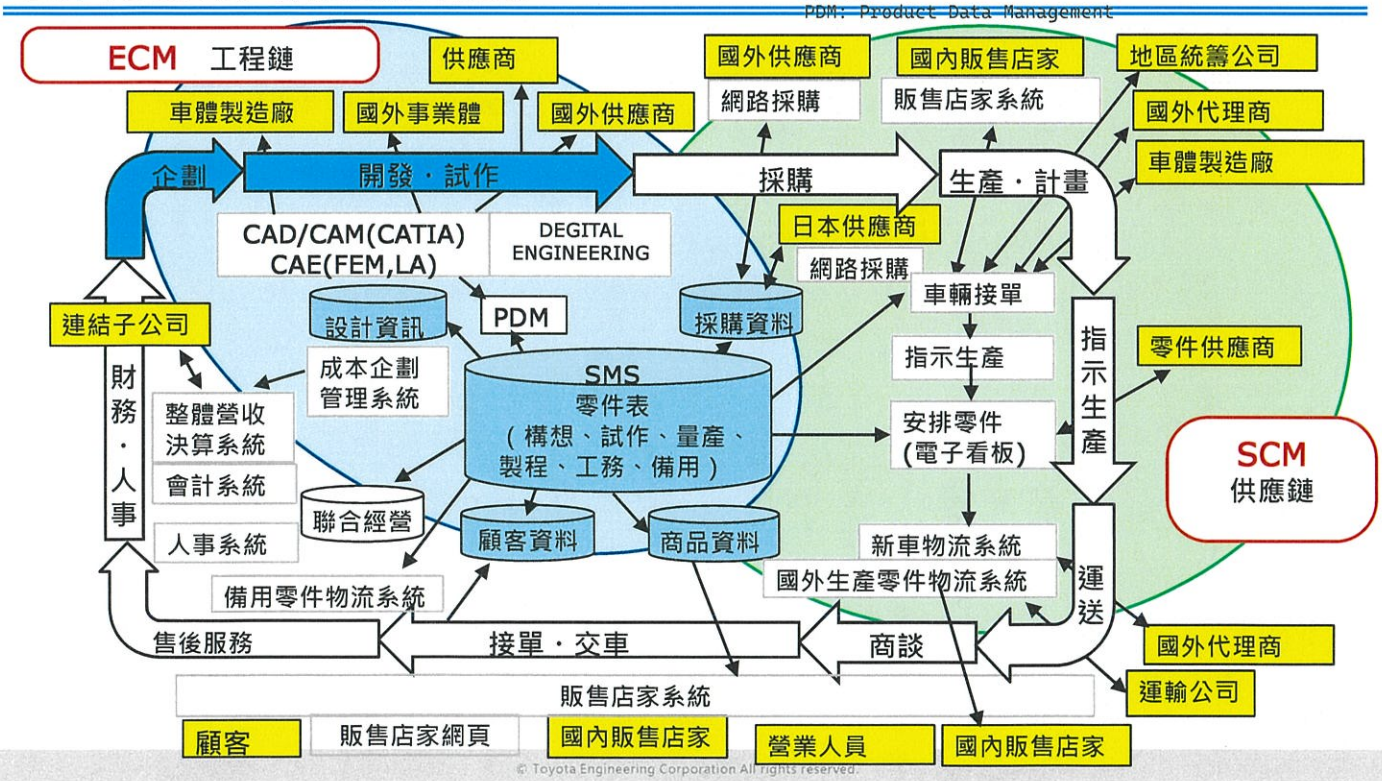
將該架構推廣至工程鏈及整個供應鏈，建立資訊共享基礎，利用數位化連結開發、市場及工廠。

·強化行銷及販售體系
·除了硬體層面外，亦須提升軟體的價值

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

豐田資訊系統整體樣態

SMS: Specification Management System
PDM: Product Data Management



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

何謂CASE

Connected
（連接）

Autonomous
（自動化）

移動
新技術領域

Shared
（共享）

Electric
（電動化）

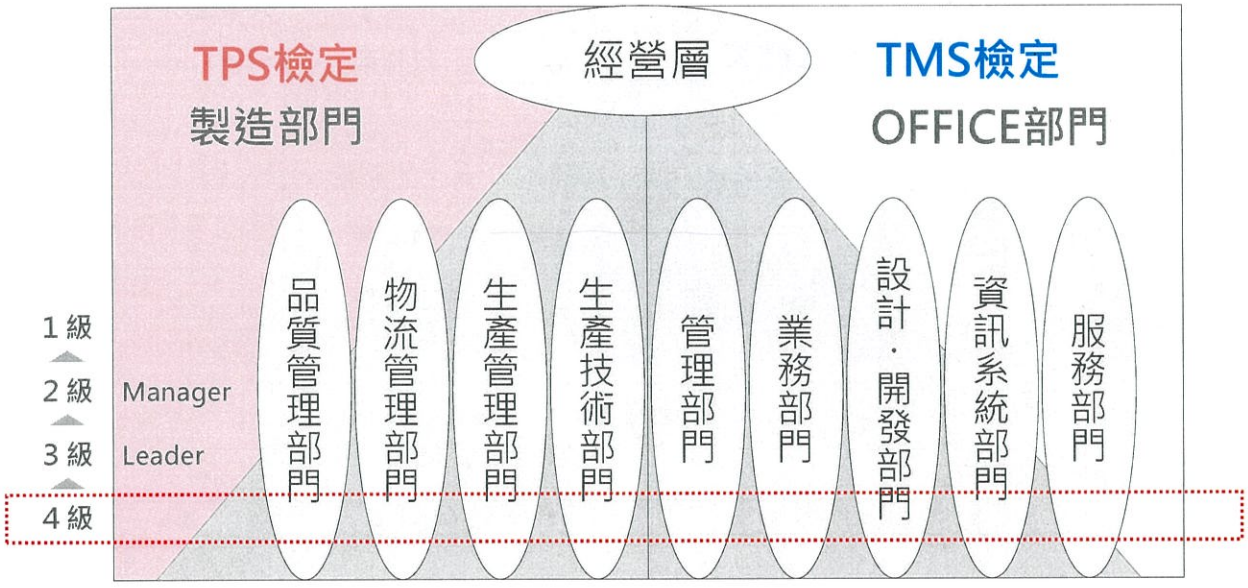
豐田褪去汽車製造企業的色彩，致力於改革技術，期許未來轉型成能提供各種移動服務、滿足多種需求的「移動公司」。

實現「未來移動社會」

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

TMS&TPS資格檢定

TMS＆TPS檢定協會
TMS & TPS Certificate Institution



© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

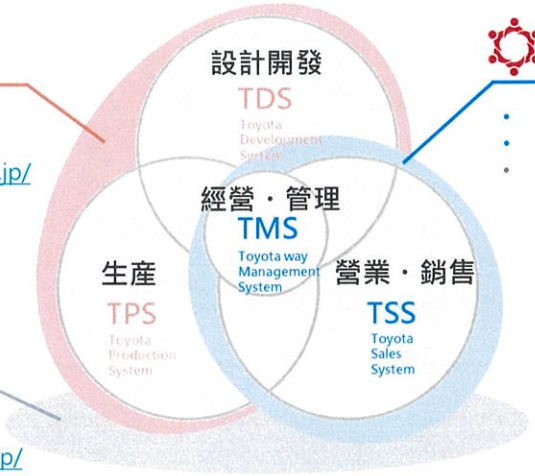
豐田Engineering Group簡介

豊田エンジニアリング株式会社
Toyota Engineering Corporation

我們集團支持所有業務活動 - 生產，設計開發，營銷，銷售，經營，管理，人才培養 等

豐田工程技術株式會社
Toyota Engineering Corporation

- TPS/TDS講座及企業指導
- TPS/TDS專家 70餘名
- http://www.toyota-engineering.co.jp/



株式會社豐田經營管理研究所
Toyota Management Institute

- TMS/TSS講座及企業指導
- TMS/TSS專家 20餘名
- https://toyota-management.com/

社團法人TMS&TPS檢定協會
TMS & TPS Certificate Institution

- TPS/TMS考試和認證
- 有助於企業內人才培養
- https://www.tms-tps-certification.jp/



書籍一覽

- TOYOTA流教科書
- TOYOTA的成本
- TPS檢定教科書　4級編
- TPS檢定教科書　3級編
  (質量改善/工序改善/物流改善/現場運營)
- TMS檢定教科書　4級編

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.

感謝您的聆聽

豐田工程技術

豐田經營管理研究所

TMS&TPS檢定協會

© Toyota Engineering Corporation All rights reserved.