

2024
DevOps Tec. x SIEMENS
POLARION

淺談電動車輛 (Electric vehicle) 發展與 電子控制單元 (ECU) 之功能安全要求

S

Vincent Liao

合辦單位：



SIEMENS



01

企業永續發展關鍵指標

*ESG 代表環境保護 (Environmental) 、
社會責任 (Social)
和公司治理 (Governance)*

MARKET & TRENDS

交通運輸產業面臨著需要變革的全球挑戰 - 使永續發展成為策略主題

電動出行



到 2030 年，電動乘用車的使用量每年增長約 25%

監管要求



每十年排放量減少 50%，到 2050 年達到淨零排放

不斷變化的期望



客戶和投資者期待可持續的產品和經營

循環利用



整個價值鏈中更廣泛地注入循環經濟實踐，從成本和資源利用效益中獲益

Source: 1) McKinsey and Company <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/climate-math-what-a-1-point-5-degree-pathway-would-take>
2) "Net zero Challenge." Boston Consulting Group <https://www.bcg.com/about/about-bcg/>

02

產業背景與挑戰

交通運輸產業格局變化和軟體定義世代

Industry context and challenges

不斷變化的汽車運輸產業格局

2023年一月立法院三讀通過《氣候變遷因應法》，將「2050淨零排放」目標入法，正式畫押台灣對國際的永續承諾，隨著歐盟《碳邊界調整機制》(CBAM)、美國《清潔競爭法案》(CCA)的減碳法案即將上路，2030年台灣的中期減排目標也上修到24%，將要對全球淨零的共識奮力一搏。



車輛電氣化



電子應用
複雜度



政府規章/
環境保護



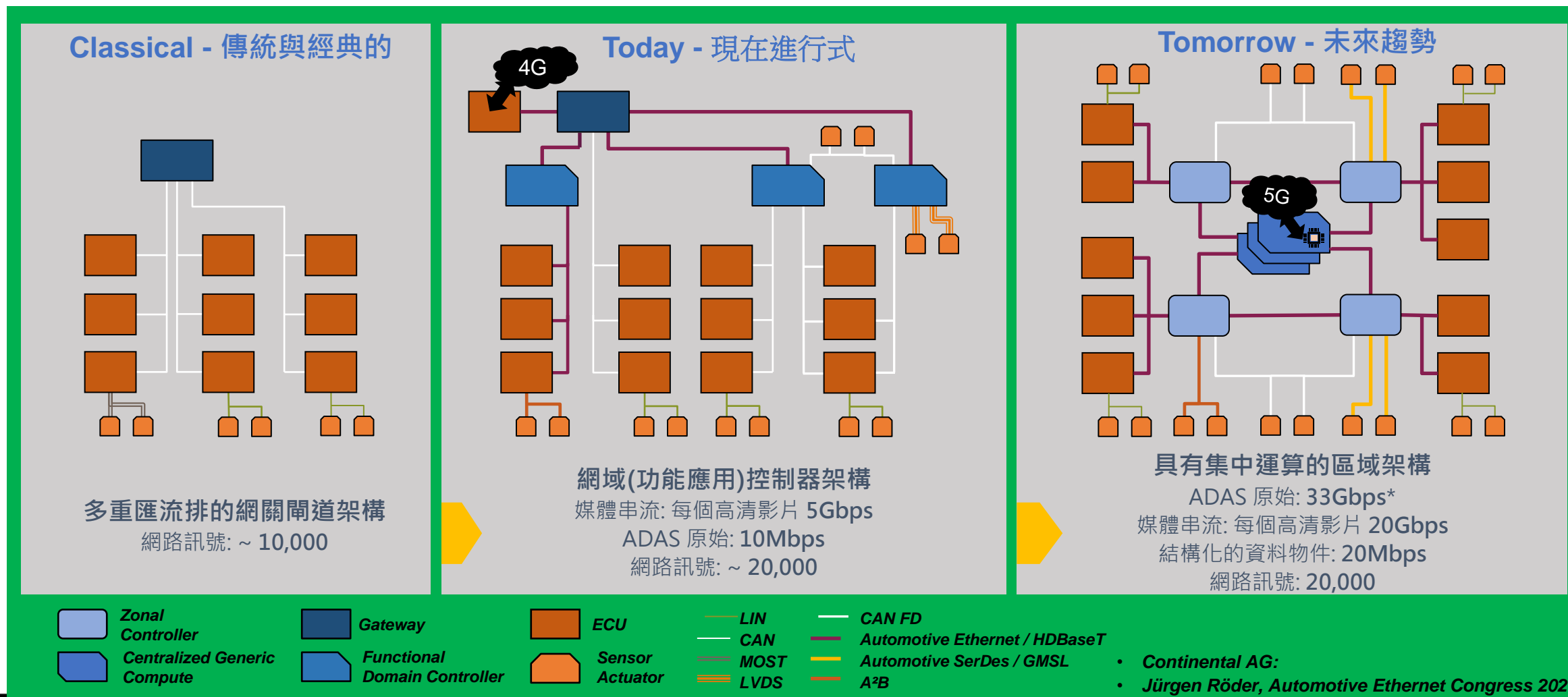
新的商業模式



自動駕駛領域

Architecture transformations: Software Defined Vehicle

架構轉型: 軟體定義的車輛電氣架構, 不是更少而是更多.. 設計新車不是”從頭開始”的任務, 通常需要大量繼承早期車輛或功能實現. 即使新進者和新創公司也是如此, 更依賴Tier-1市場提供產品的結轉再利用.



Software Define Vehicle & Design

隨著車輛電氣化和電子複雜度提升，嵌入式軟體是交通運輸產業推動創新的幕後推手

軟體定義的新一代架構 支援不斷增長的功能需求

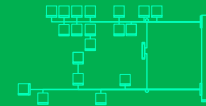
Business objective

- 掌握所提供的軟體和越來越多的內部開發軟體的組合
- 市面上的汽車採用約 70 ~ 100 個 電子控制單元 (ECU)，進行動力、馬達、電池、自動駕駛輔助系統等各項應用
- 伴隨著電動 (能源) 車創新發展，對於軟體功能安全要求成為了不可獲缺的議題

Solution

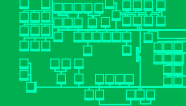
- 建立預先驗證的軟體架構
- 儘早驗證網路通訊系統
- 使用 AUTOSAR 方法與平台整合軟體
- 將 ECU 整合為高效能運算節點
- 透過統一建模語言產生程式碼來實現設計正確的軟體
- 符合功能安全要求

大部分是機械式



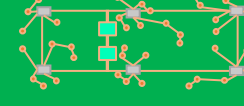
1990

電子 / 軟體



2010

連結性 / 使用者體驗

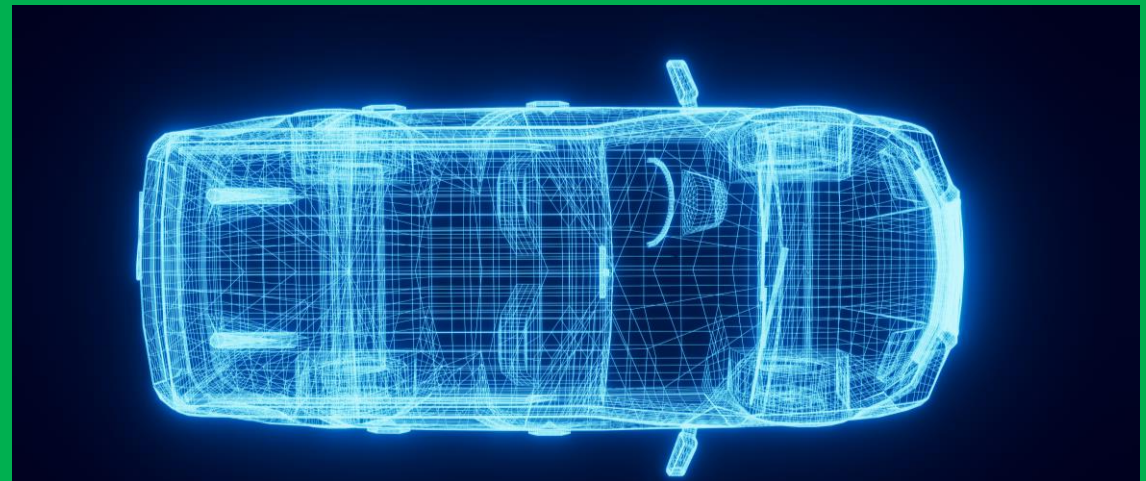


2020

永續發展足跡



Beyond 2023



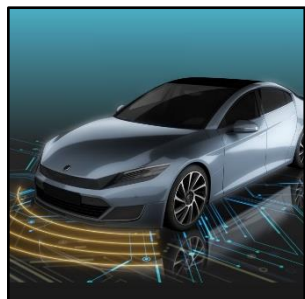
03

西門子工業軟體汽車運輸產業數位主線 *車輛電氣化和軟體定義與設計追溯*

Automotive Industry solutions aligned with Digital Threads - Software Defined Vehicle

與數位線程一致的汽車產業解決方案 - 軟體定義車輛

自動駕駛
汽車開發



車輛電氣化



車輛
嵌入式軟體



加速產品開發



智慧製造



物聯網與分析



交通運輸的轉型

產品生命週期流程更新

“軟體將佔未來汽車創新的
90%,” *Herbert Diess - VW March 2019*

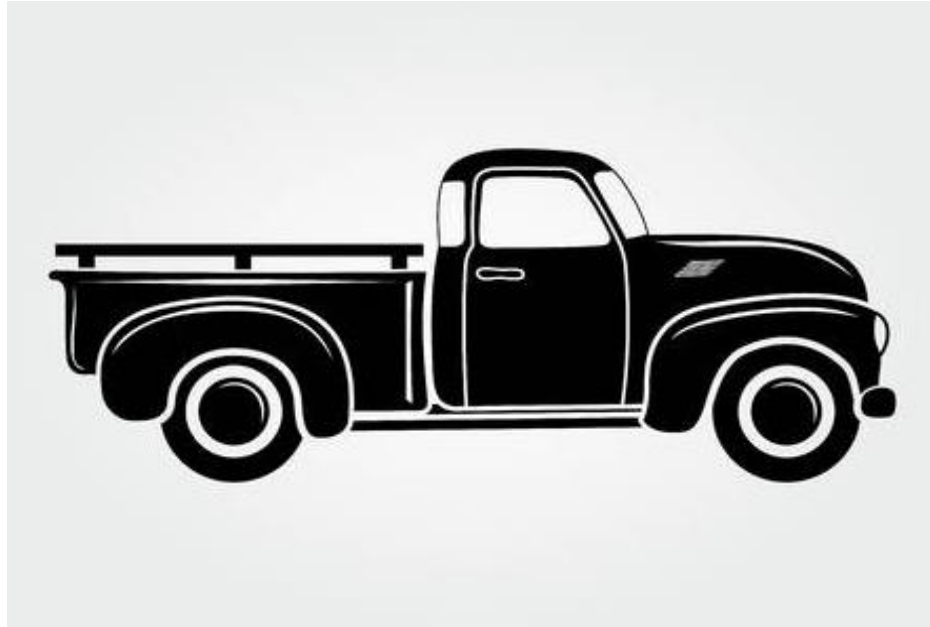


“到 2030 年，軟體將佔車輛總
含量的 30%，而目前這一比例約
為 10%。”

- Roland Berger

Automotive OEM

汽車供應鏈製造商 - 基於特徵對具有控器條件的控制器軟體開發的整合解決方案

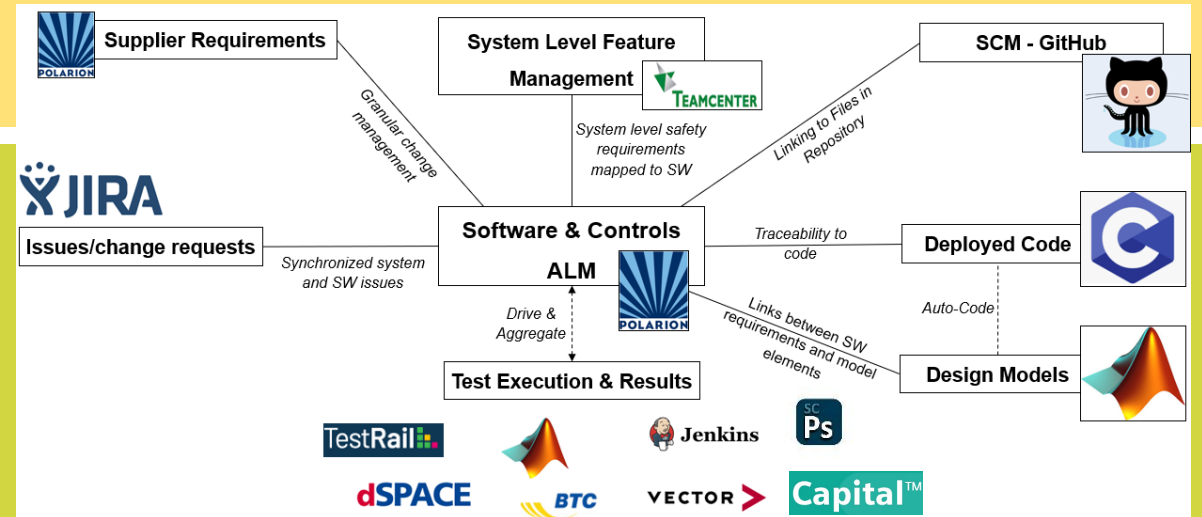


挑戰與期望

- 控制工程開發與軟體開發人員的協助
- 整合協助開發過程中許多工具間的差距
- 透過更好的變更管理提高效率 and 品質與追溯
- 核心工程與並行作業和程序間的協調
- 實現功能安全和 A-SPICE

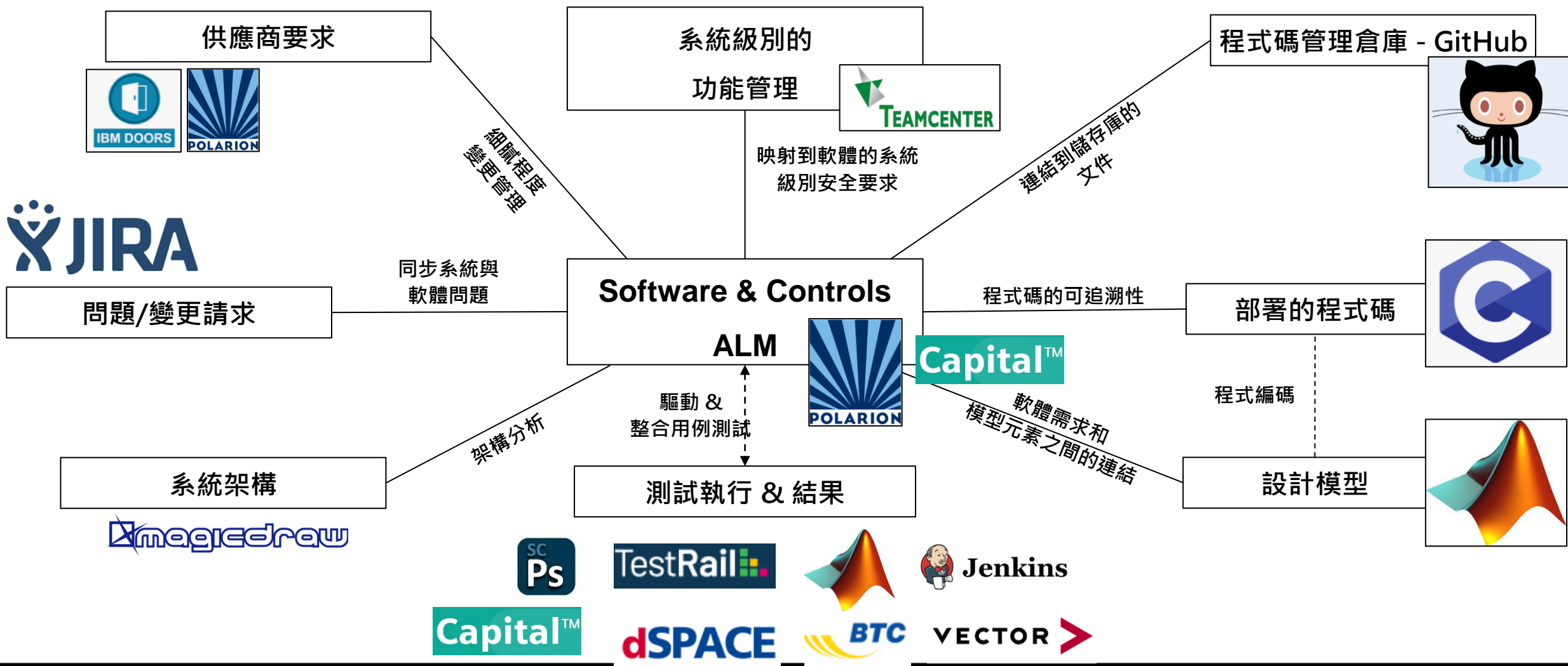
解決方案交付

- **ISO26262 功能安全流程跨越系統到車輛的嵌入式軟體程式碼**
- 整合控制工具，包含 JIRA, MATLAB, GitHub, Jenkins, dSPACE ..
- **必須符合功能安全要求；從單元/用例/系統/整合測試，進行追溯**
- 以變更流程協作，提高內部工作、歷程和供應商協作的效率信心



Automotive OEM

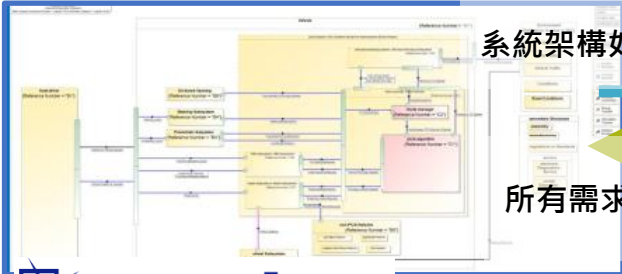
借助 Polarion & PLM 整合 ISO 26262 工作流程中的前後工程



Automotive OEM

使用可追溯流程進行完整性和影響分析

Simulink / C-code 執行



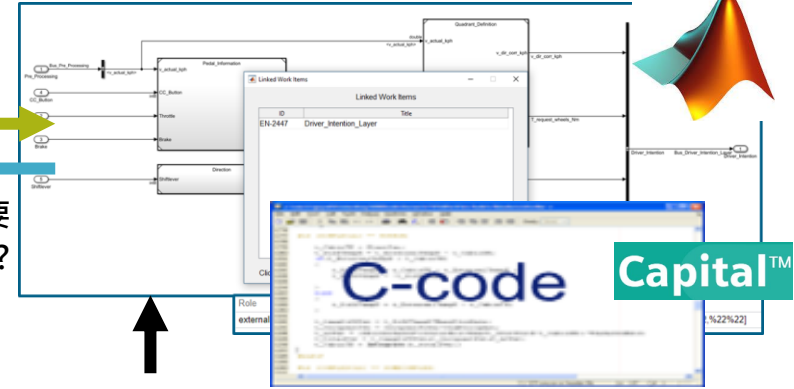
系統架構如何映射到需求



需求/要求/規格

如果需求發生變化，我的模型的哪些部分需要更新？

所有需求都對應到架構？



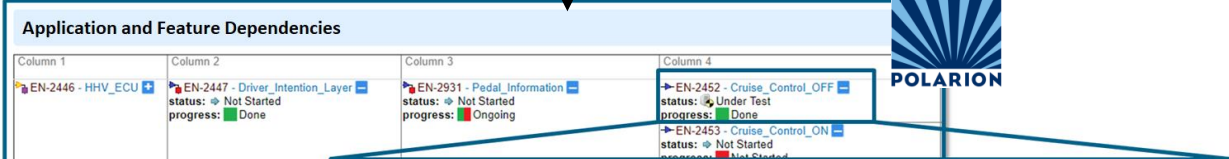
如果我的模型被修改，哪個要求值得懷疑？



如果測試用例失敗，哪些需求會受到影響？

測試是否涵蓋了所有要求？
如果需求發生變化，需要檢查哪些測試案例？

測試用例



3 Test specification

Step	Step Description	Expected Result
1	Stabilize the vehicle at an ambient temperature of 15 deg C. Run the vehicle in NEDC cycle, with ambient temperature steady at 15 deg C.	Battery temperature shall remain between 30 deg C and 42 deg C once it comes into the band.
2	Stabilize the vehicle at an ambient temperature of 30 deg C. Run the vehicle in NEDC cycle, with ambient temperature steady at 30 deg C.	Battery temperature shall remain between 30 deg C and 42 deg C once it comes into the band.
3	Stabilize the vehicle at an ambient temperature of 45 deg C. Run the vehicle in NEDC cycle, with ambient temperature steady at 45 deg C.	Battery temperature shall remain between 30 deg C and 42 deg C once it comes into the band.
4	Stabilize the vehicle at an ambient temperature of 15 deg C. Run the vehicle in NEDC cycle, with ambient temperature steady at 15 deg C.	Battery temperature shall remain between 30 deg C and 42 deg C once it comes into the band.
5	Stabilize the vehicle at an ambient temperature of 30 deg C. Run the vehicle in NEDC cycle, with ambient temperature steady at 30 deg C.	Battery temperature shall remain between 30 deg C and 42 deg C once it comes into the band.

哪些測試用例需要重新運行？

測試狀態如何？

檢測結果

EN-2452 - Cruise_Control_OFF

Type: Atomic Model
Status: Under Test
Progress: Done
Model Maturity: Not Tested

SLX Model: Open_Loop.slx
ISO 26262 Compliant: yes
Requirements Document: Requirements / Cruise_Control_OFF
Testing Document: Testing / Cruise_Control_Off_Test_Cases

Research Project: Engower
Resolution: Jenkins Last Build State: Server Test Completed

Test Results
Compile Error Message: Nothing to report

Model-in-the-Loop Variable Step Results

Model Analysis
Compile Check: SUCCESS
(Detailed general model analysis report)
General Passed: 74
General Warning: 2
General Failed: 0

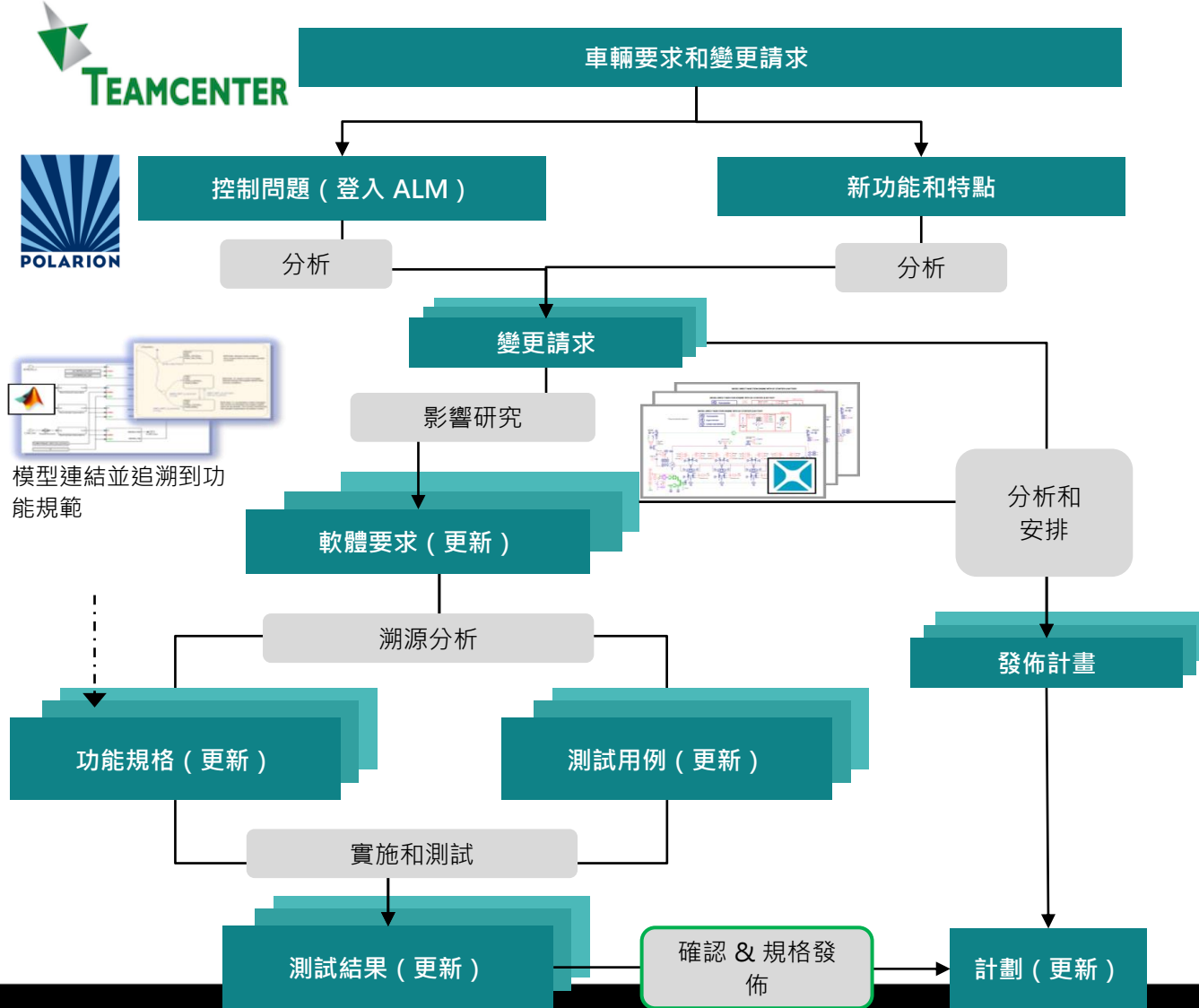
Functionality Testing
(Detailed result report)
Passed Test Cases: N/A
Failed Test Cases: N/A

Coverage Results
(Detailed coverage report)
MCDC Coverage (%): 100
Execution Coverage (%): 100
Condition Coverage (%): 100
Decision Coverage (%): N/A



Automotive OEM

基於特徵要求的變更管理實現軟體與開發測試流程



需求管理和可追溯性

需求之間的可追溯性

顯示系統和軟體需求之間的父子關係的需求樹。

實施的可追溯性

需求可以直接連結到 Simulink 模型。實現規範和實施之間的可追溯性。

Impact Analysis

Tree view showing traceability between all linked work items

標記的連結

TCRM-1147 - Torque Control Reflective Master

TCRM-1055

TCRM-1065

Specification Management

Specifications that can be managed, tracked, and approved. Allows versioning.

Draft (0)

In Review (0)

Reviewed (1)

Approved (0)

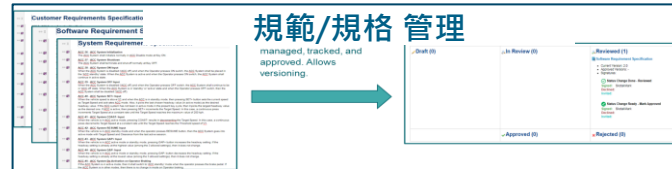
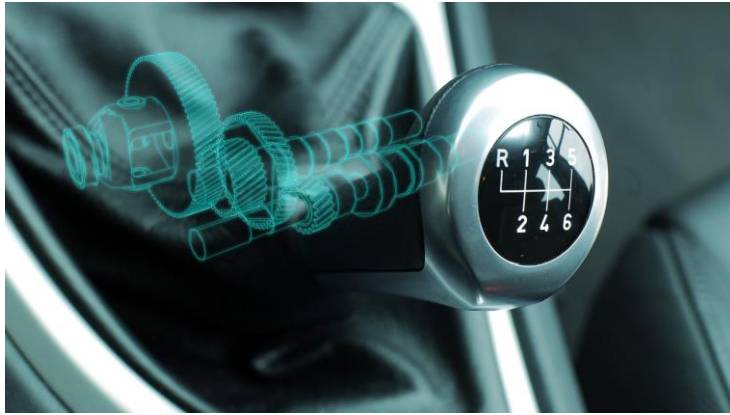
Rejected (0)

04

開發工作與測試符合功能安全要求 *採用符合功能安全要求的工具應用*

Automotive Tier-1

汽車供應鏈製造商 - 承接上游設計需求與實現控制器的軟體功能要求



挑戰

當沒有現有的記錄來要求驗證，驗證軟體時開發和測試控制軟體非常困難。

解決方案

我們採用逆向工程與軟體功能需求展開，進行定義軟體開發工作流程與開發、測試和驗證，與整合開發工具鏈。

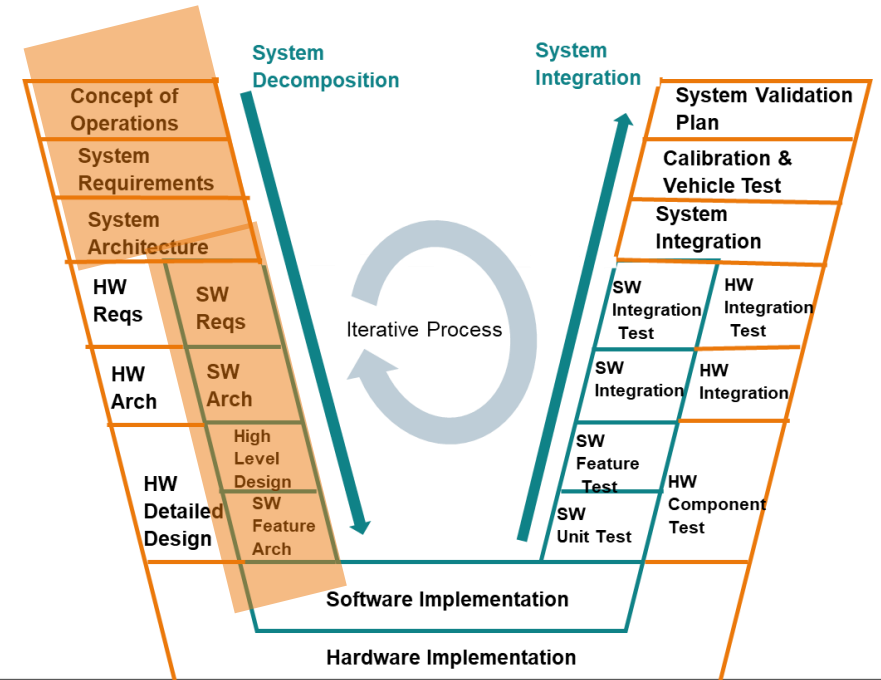
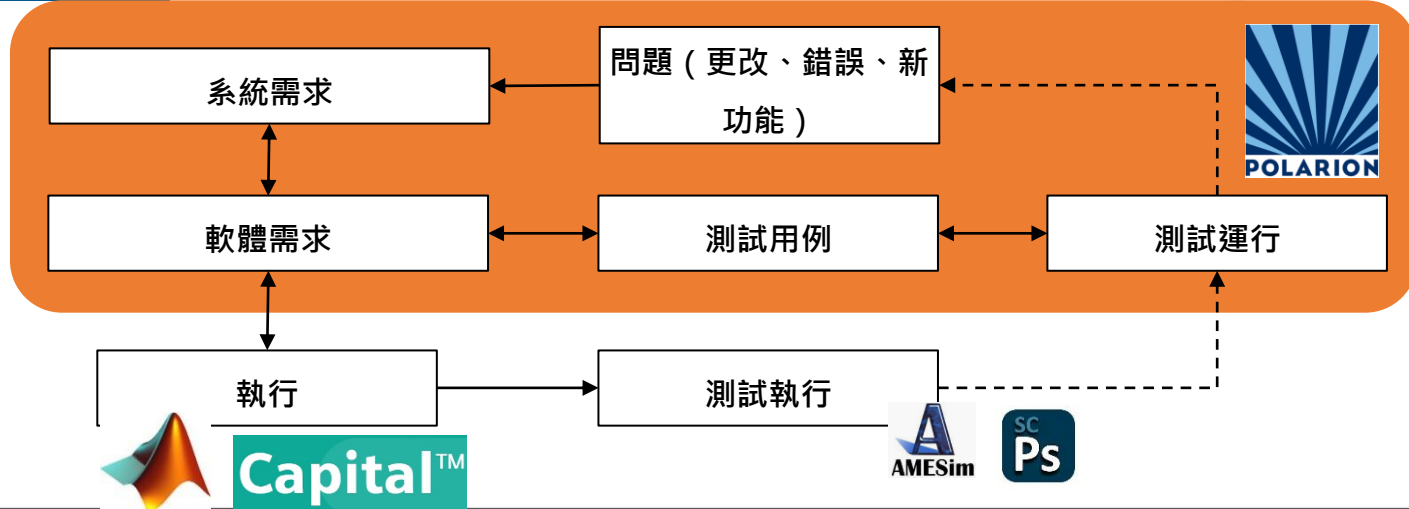
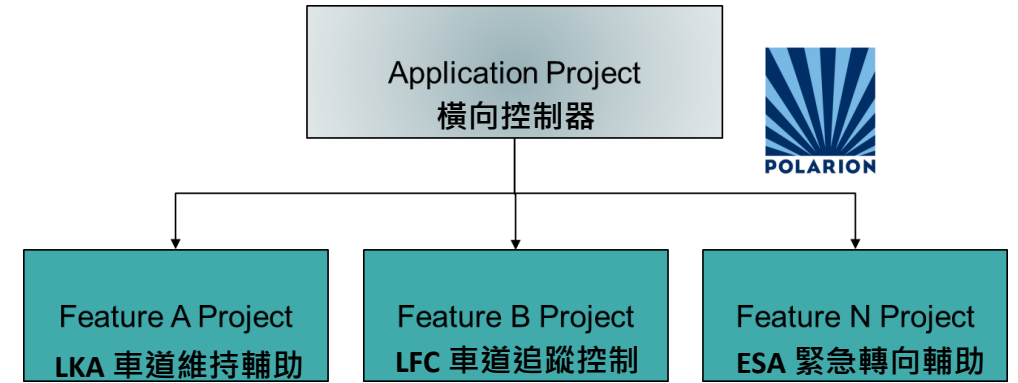
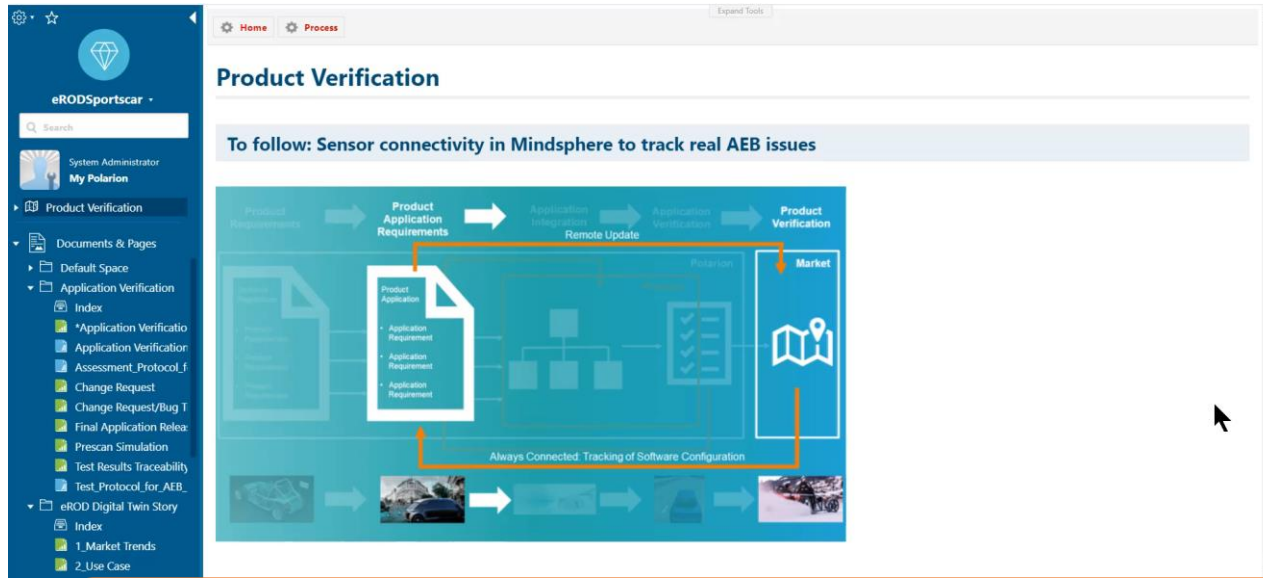
效益

- 產生一組功能軟體需求，可在未來重複用於軟體開發、驗證和確認
- 實施工作流程來管理/編排軟體開發、測試用例執行、驗證回覆、歷程追溯
- 滿足功能安全要求

- Simcenter Engineering 利用現有的軟體開發工件來識別軟體功能，定義用於演算法開發以及驗證和確認的功能要求
- Polarion 可促進軟體開發流程工作流程，包括需求可追溯性、變更管理、軟體發佈規劃

Major Electronics Manufacturer

製造商進行 ADAS 控制器開發時 - 使用 Polarion 管理軟體開發專案進行橫向的流程追溯和功能安全驗證



Capital Embedded Integrator - Based on AUOTSAR

基於 AUTOSAR 標準，BSW 模組程式碼生成

The screenshot displays the Capital Embedded Integrator interface. The top section shows 'On Task/Task Mapping' and 'Runnable' tables. The bottom section shows a diagram titled 'Partitioning of SW-C and Runnable on multicore platforms'. The diagram illustrates the relationship between SW-C, Runnable, Task, Partition, OS-Application, and BSW-Resource (e.g., NV-block) on a μC-Core. A text box in the bottom left of the screenshot reads: 'Partitioning of SW-C and BSW on multicore platforms'. The interface also shows an error log with messages like 'ModelRequestSource CanSM has been enabled in BswMGeneral but no ModelRequestPorts have been configured of the same type.'

Capital Embedded Integrator
基於 AUTOSAR 軟體平臺進行軟體開發

Capital Embedded 開發工具與 Polaron 整合
實現軟體開發用例的測試與回饋

The screenshot shows the Capital Embedded Integrator AR Classic interface. The top section displays the 'Polaron Browser' with a message: 'Polaron has been upgraded to v22R2'. The main area shows a 'Default Repository' with a list of work items. The interface includes a 'Work Items' section with a table of items, and a 'Polaron Browser' section with a search bar and filters. The bottom status bar shows '235M of 1537M' and 'Master Project: SeatHeater System: ecuc_seatheaterCo'.

Simcenter Prescan - Vehicle Road Simulation

駕駛輔助系統控制器開發/測試，車輛駕駛道路模擬



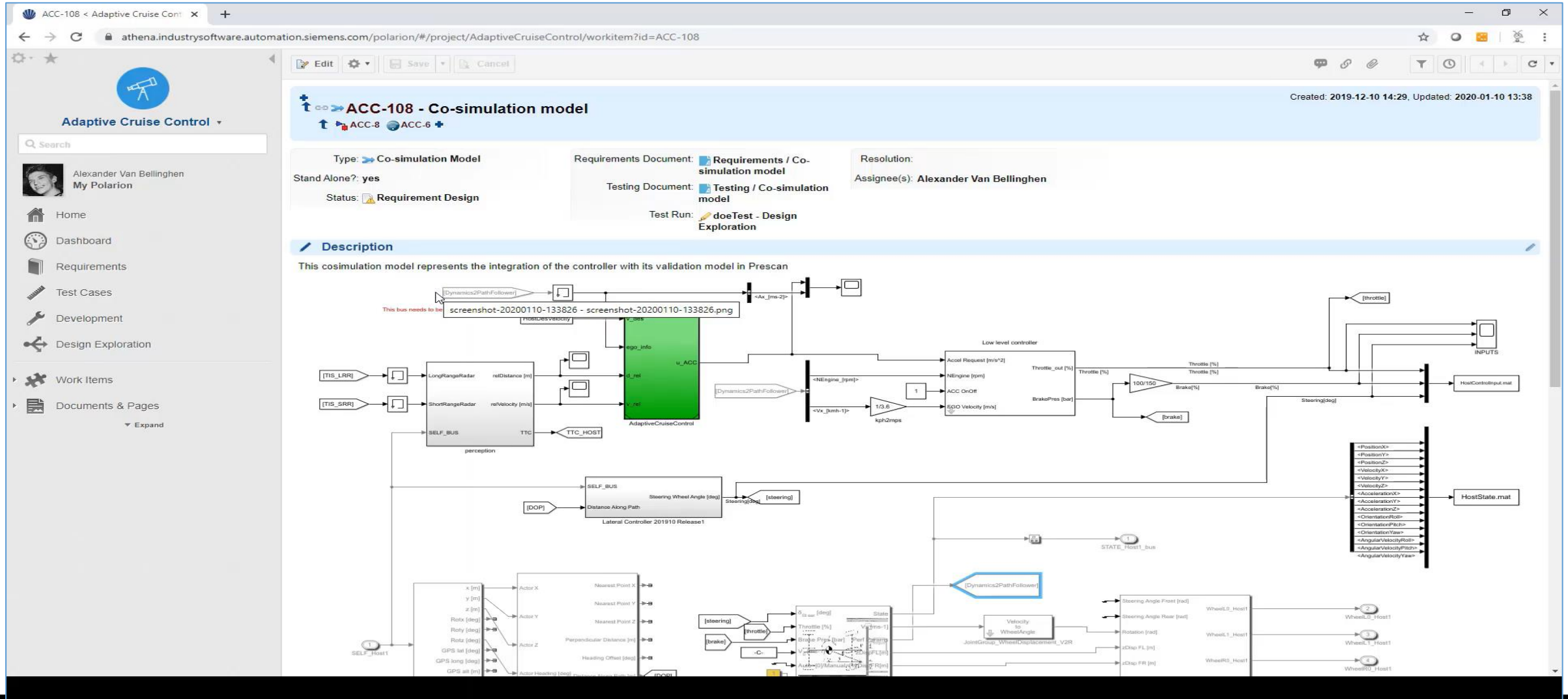
車道維持輔助模擬

車道偏離警告開發 - 變化的天氣條件



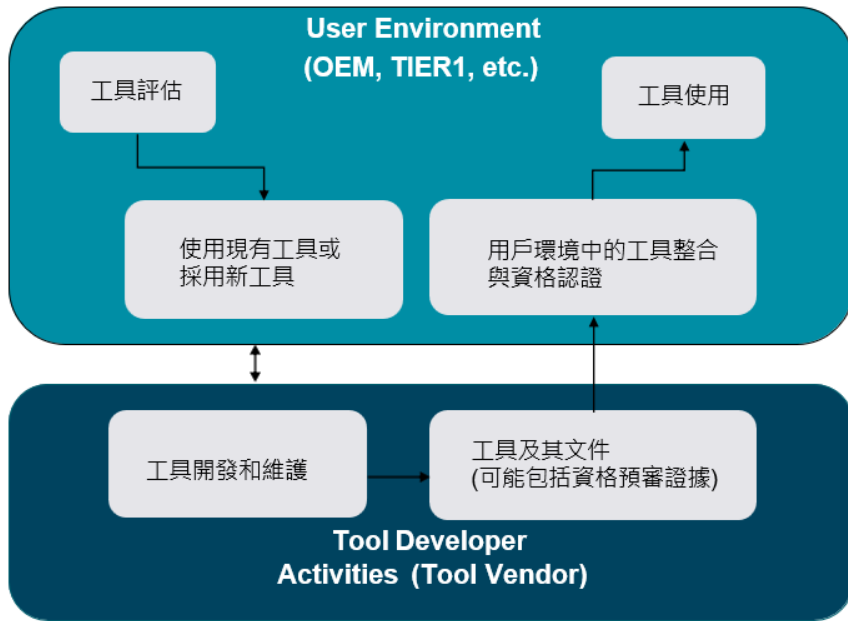
Polarion and Simcenter Amesim - Mechatronics Engineering

ACC 自主巡航控制器開發，進行控制領域設計探索與結合不同場景的測試用例影響分析



Software tool Qualification according to ISO 26262

符合 ISO 26262 軟體工具資格認證



工具應用與其相關概述

Source: ISO 26262:2018



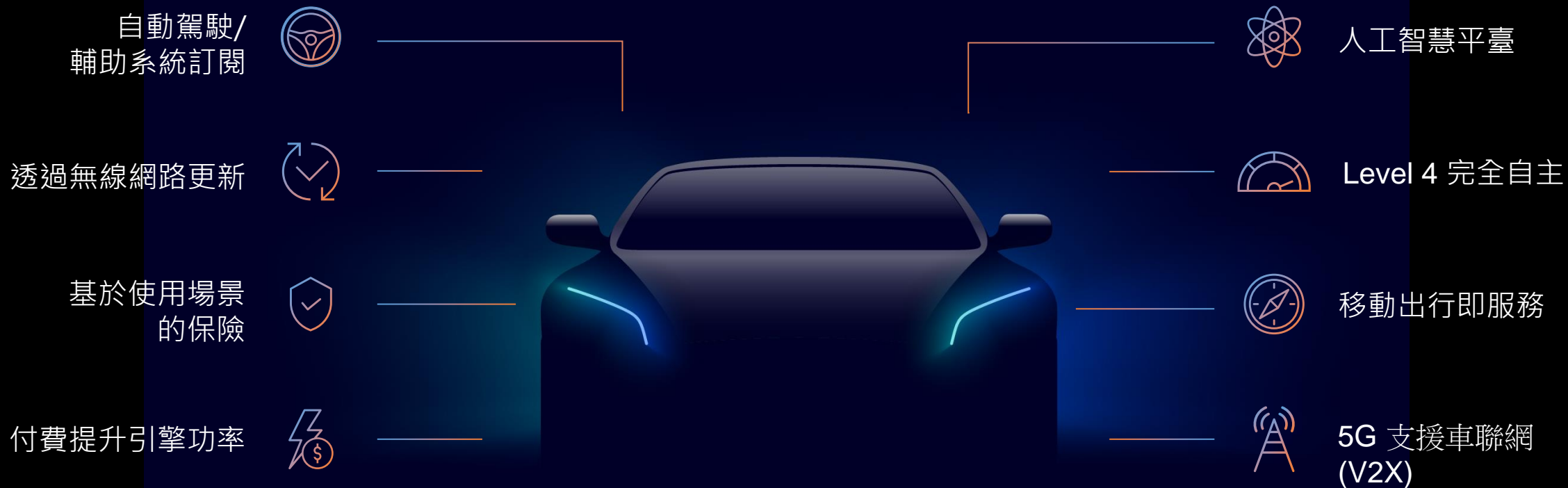
06

小結

西門子已準備好幫助汽車公司轉型為新的軟體驅動範例，以實現快速新興的產業創新

Siemens is ready to help automotive companies to transform into new software driven paradigms that enable rapidly emerging industry innovations

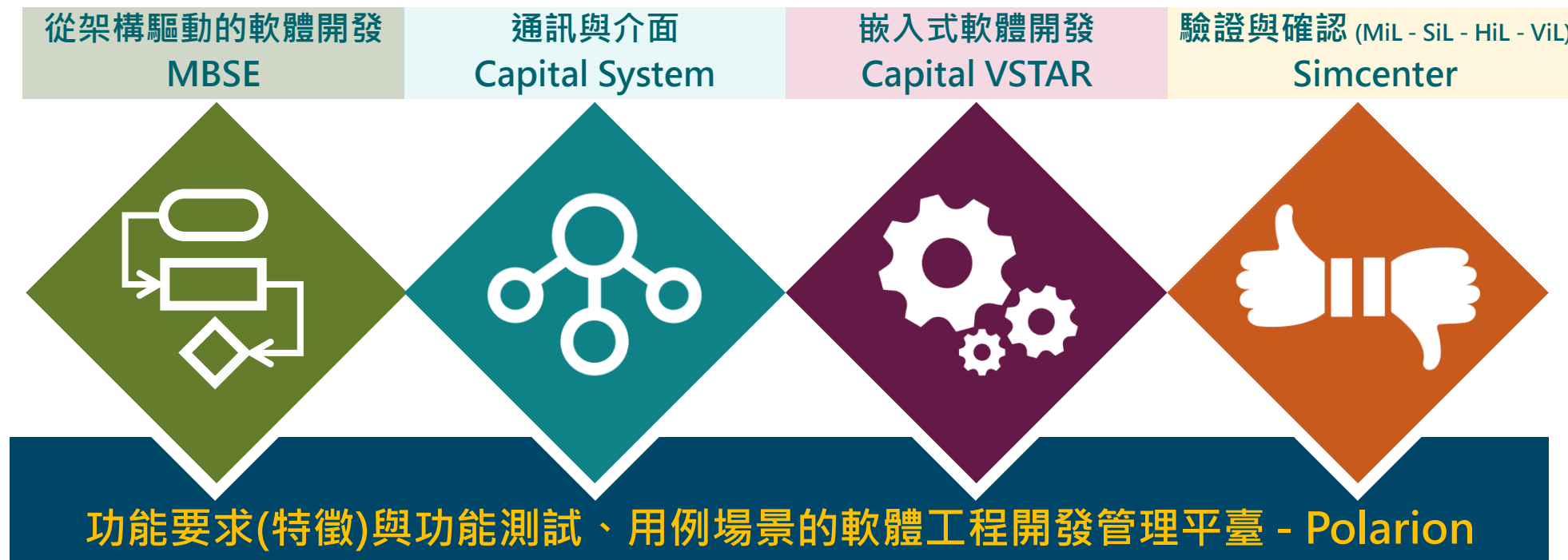
西門子已準備好幫助汽車公司轉型為新的軟體驅動範例，以實現快速新興的產業創新



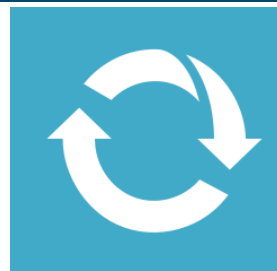
軟體將佔未來所有汽車創新的 90%，因此迫切需要跨領域和組織邊界採用一致、敏捷的工作方式。

Siemens Digital Thread

運用數位主線打造汽車電子開發應用關鍵組合 助力符合軟體功能安全要求



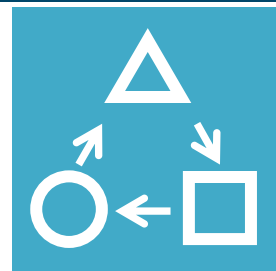
前後工程合作



重用



可追溯性



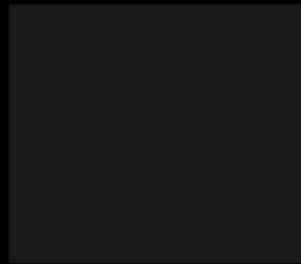
整合與互操作性



靈活且彈性



Q&A



聯絡資訊

Contact Information



Vincent Liao 廖大毅

Email : ta-yi.liao@siemens.com

Moblie : +886 979-466757



西門子 TW
技術交流大群



西門子軟體工業
(TW) EV 解決方案



西門子模擬分析
交流群

THANK YOU



DevOps Tec.

戴博斯科技股份有限公司



Facebook



官網