



Ansys + Toyota

「在這場百年一遇的革命中，我們相信必須創新業務流程以縮短前置時間，才能讓日本製造業永續發展。藉由導入即時 CAE，我相信我們找到了能縮短開發與生產準備所需時間的方法。我希望透過增加即時 CAE 的使用範圍，同時使用實際現象和傳統分析進行驗證，進一步改善業務流程。」

— **Yuki Suzuki**
工程師/Toyota

/ Toyota 透過 Ansys Discovery 的即時 CAE 實作來加速業務流程的創新

Toyota 的全球願景是藉由在全球各地豐富生命和社會，實現「感動的時刻，超越您的期待」，引領未來的移動服務社會。為了達成此目標，Toyota 的每個人都致力於打造高品質的產品，不斷追求領先時代一步的創新。他們保持著貼近全球環境的意識，目標是在 2050 年前透過多種途徑方法達到碳中和。為達成這些目標，Toyota 的動力系統製造基礎工程部門 (Powertrain Manufacturing Fundamental Engineering Division) 透過即時電腦輔助工程 (CAE)，與產品設計和製造部門合作，徹底提高效率和縮短開發時間，從而提高產品和生產線概念的競爭力。

/ 挑戰

汽車產業正面臨全球暖化與空氣污染等環境挑戰。為了因應這個問題，汽車製造商已訂下目標，要在 2035 年前將 CO2 排放量從 2019 年水平降低超過 50%，以達成碳中和的目標，迫使汽車製造商將重點轉移到更能永續發展的傳動系統。在競爭激烈的市場中，車輛電動化所帶來的產品開發挑戰，如資源不足、獲利能力降低等，使得這些目標更加複雜。

為解決這些問題，Toyota 必須大幅改善效率並縮短開發時間，以提高生產力。

/ 使用的技術

- Ansys Discovery™ 3D 產品模擬軟體

/ 工程解決方案

Toyota 使用 Ansys Discovery 模擬軟體來研究新產品，並針對生產線上的問題進行疑難排解，協助公司在生產現場做出立即的決策。

具體而言，模擬可讓 Toyota 在三個關鍵領域採用即時 CAE 策略。

1. 藉由辨識 CAE 分析所需的元素以及可省略的元素，前期機制解析的累積提升了 CAE 分析的技術能力。
2. 電腦演進的加快，包括 GPU 效能和自動網格產生等速度。
3. 與 CAD 和 3D 模型相關的數位化策略已經發展成熟。

/ 效益

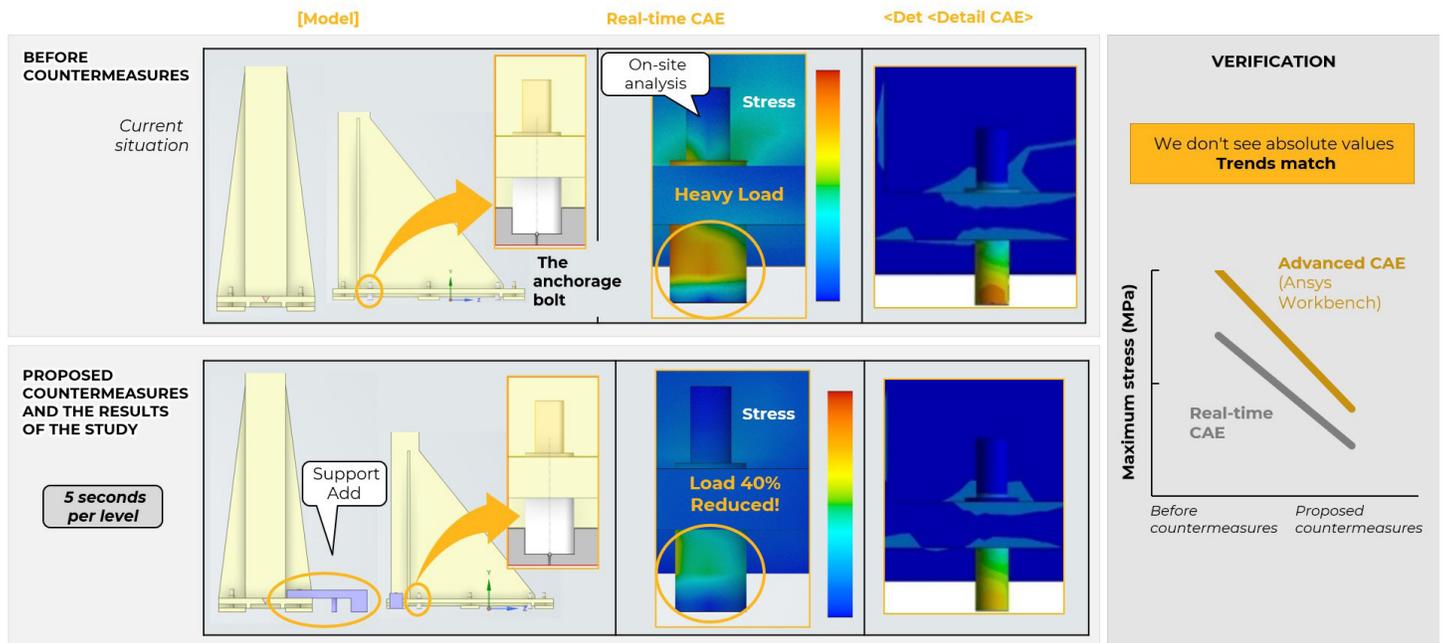
在一個案例中，關鍵生產線設備的錨定螺栓區域的地板表面受損，導致輸送系統在加速和減速時產生明顯震動問題。實際現場檢查發現地面表面有裂痕，表示需要迅速採取對策。

過去，Toyota Motor Corporation 主要使用 CAE 進行定量評估。花了很多時間將個別需求回饋至現場，以及檢查細節以取得分析結果。透過使用即時模擬式 CAE，分析部門的成員可以前往發生問題的實際現場，例如設計師的工作地點，或是生產現場所在的工廠，並透過在該現場分析資料來加速決策以解決問題。

為此：

- Discovery 軟體能夠辨識並排除分析元素，並縮小分析點以在現場開發立即對策，滿足高緊迫性的需求。
- 初步分析顯示錨定螺栓區域承受極大壓力。根據結果，Toyota 提出具有額外支撐裝置的對策，將錨定螺栓負載降低 40%。
- 作為驗證，與詳細分析的比較也確認了在實施對策前後，分析結果的趨勢與本次分析的結果一致。
- 整體而言，使用 Discovery 軟體進行即時現場反應分析，與其他詳細的 CAE 方法相比，研究時間縮短了 93%。從分析得到的驗證結果，會顯示對於快速研究有效解決方案而言關鍵的趨勢。

/ Stiffness analysis of countermeasures against shaking of workpiece transport equipment



現場剛性分析與討論可及早找出對策。

另一個使用案例則是利用即時 CAE 來維持恆溫室內的均勻溫度，恆溫室的設計可維持高溫、高濕或低濕的條件。初步的狀況分析顯示，空氣因室內設備而無法順利循環。根據恆溫室的位置，也觀察到有溫度的差異。考慮到大規模空間資料，有必要在 Discovery 軟體的協助下導入即時 CAE。

為此：

- 在 Discovery 軟體中進行的參數研究，透過將鼓風機放置在最佳位置，大幅降低恆溫室的溫度不均勻性。
- Discovery 軟體能夠立即產生無條件參數研究的有效條件，因為它能夠快速分析更大型資料集，例如恆溫室。

儘管恆溫條件的尺寸和規模龐大，Toyota 仍能在分析過程中找出哪些元素是需要的、哪些是可以省略的，從而簡化模型。

在未來，藉由 Ansys 工具和求解器的協助，Toyota 也許畫建立可供設計師和現場人員使用的即時 CAE 環境。

/ Fluid analysis — Measures against temperature inconsistency in the constant temperature room

REVIEW L/T.

Detailed CAE has not been performed

→ It was judged that the scale of the analysis was difficult

Analysis performed on Ansys Discovery only

AFTER COUNTERMEASURES

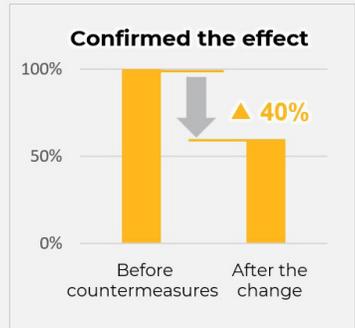
Installed the blower in a low temperature area



Reduced temperature uniformity!

Blower

Uneven temperature



CONCLUSION

Even large data can be analyzed in a short period of time, enabling immediate and effective conditioning even for parameter studies with unlimited conditions.

利用分析時間短的優勢，從參數研究中提出最佳條件

/ 公司描述

Toyota Motor Corporation (豐田汽車公司) 以生產和銷售汽車為主要業務，目前正以「讓我們改變汽車的未來」為口號，致力於轉型為一家移動服務公司。透過 Toyota 的業務活動，其目標在於協助打造繁榮的社會，並成為值得所有利益關係人信賴的優良企業公民。

TOYOTA

ANSYS, Inc.
Southpointe
2600 Ansys Drive
Canonsburg, PA 15317
U.S.A.
724-746-3304
ansysinfo@ansys.com

當有遠見的企業想要改變世界，他們透過 Ansys 模擬軟體來縮小設計和實際之間的差距。50多年來，Ansys 軟體已經協助不同產業的創新者透過模擬的預測能力提升產品設計的極限。從永續的交通運輸到先進半導體，從衛星系統到拯救生命的醫療設備，Ansys 推動人類進步的創新。

Ansys 以及所有 ANSYS, Inc. 品牌、產品、服務和功能名稱、標誌、標語均為 ANSYS, Inc. 或其子公司在美國或其它國家的註冊商標或商標。所有其他品牌、產品、服務和功能名稱或商標是其各自所有者的財產。

如需更多資訊，請造訪 www.ansys.com。

©2024 ANSYS, Inc. 版權所有。