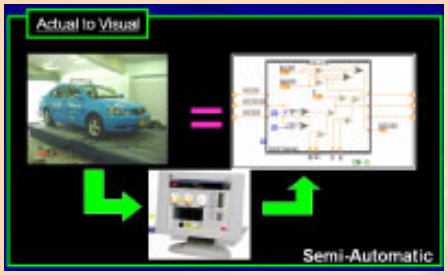
ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของเครื่องยนต์

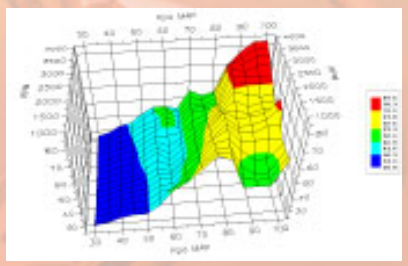
ซอฟต์แวร์แบบจำลองเครื่องยนต์ (Engine Calibration & Model-base Toolbox)
เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการกับเครื่องยนต์ ให้ทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ลดค่าใช้จ่ายและเวลาการทำงาน แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

1. โปรแกรมส่วนออกแบบการทดลอง (Design of Experiment: DoE)
2. โปรแกรมส่วนสร้างแบบจำลองเครื่องยนต์ (Engine-Model Mapping)
3. โปรแกรมส่วนการปรับแต่งค่าให้ ECU (Calibration & Optimization Generator)



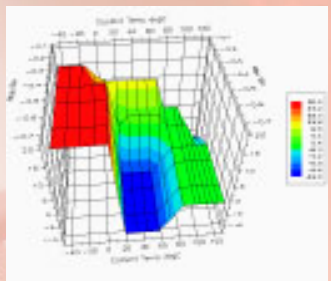
1

Design of Experiment: DoE
เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบการทดลอง เพื่อให้ได้ค่าโดยประมาณที่จะเป็นตัวแทนหรือแบบจำลองของเครื่องยนต์ (Model Engine) เนื่องด้วยมีปัจจัยหลากหลายที่ส่งผลต่อการทดลอง และแต่ละปัจจัยก็มีค่าหลากหลาย เป็นผลให้จำนวนการทดลองทวีมากขึ้น (Dynamometer Test) ใช้เวลาตลอดการทดสอบยาวนาน ตัวอย่างการทดลองตามแบบเดิมๆ นั้น ทำโดยการกำหนดค่าคงที่ให้แต่ละพารามิเตอร์ (Constraints) และเปลี่ยนค่าตัวแปรที่ต้องการทีละตัว **DoE** มีความสำคัญและมีบทบาทอย่างมากในกระบวนการสร้างแบบจำลองของเครื่องยนต์ที่มีความซับซ้อน การออกแบบแบ่งเป็น 3 แบบ คือ แบบทราบพารามิเตอร์เป็นส่วนใหญ่ (Optimal Designs) แบบมีตัวไม่ทราบหลายตัว (Space-filling Designs) และแบบไม่สามารถนิยามระบบได้ (Classical Designs) ส่วนคุณภาพของการออกแบบ (Quality of a Design) พิจาณาได้จากค่าความผิดพลาดของตัวแปรที่เกิดขึ้น (Prediction Error Variance, PEV)



2

Engine-Model Mapping: A Two-Stage Approach
ตารางการควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ ถือเป็นหัวใจที่สำคัญมาก เพื่อให้ยานยนต์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยทั่วไปจะให้ค่าความเร็วรอบเครื่องยนต์ (RPM) เป็นดัชนีร่วมกับค่าพารามิเตอร์อื่นๆ อาทิ องศาการจุดระเบิด (ignition space advance), อัตราส่วนผสมอากาศกับน้ำมัน (AFR) / MAP (Maniflow Air Presser), Load, EGR (Exhaust Gas Recycling) ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆ เหล่านี้ จะส่งผลกับเครื่องยนต์ไม่ว่าทางใดทางหนึ่ง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเกิดแนวคิดในการสร้างเป็นแบบจำลองทางสถิติและคณิตศาสตร์ ขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแทนของผลตอบสนองจากเครื่องยนต์นั้นจริงๆ และเรียกวิธีการแบบนี้ว่า “Model-Mapping” Engine Model-Mapping จึงเป็นหนึ่งในกระบวนการแรกๆ ที่จะต้องทำสำหรับงานการออกแบบสมองกลฝังตัวเพื่อการควบคุมระบบเครื่องยนต์ (ECU: Electronics/Engine Control Unit)



3

Calibration & Optimization Generator
การทำ Calibration ก็คือการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์ ซึ่งส่งผลในท้ายสุดแล้วก็คือจะได้เครื่องยนต์ที่ให้พลังงานสูงสุดเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงที่จ่ายและสร้างมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยจุดการทำงานนี้เรียกว่า Optimization Operating และในที่นี้จะเป็นการปรับค่าเสมือนบน Engine Model Software บนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแบบจำลองเครื่องยนต์ที่ได้จากกระบวนการข้างต้นนั่นเอง

งานวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์และการควบคุม
ฝ่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 02-564-6900 โทรสาร 02-564-6901..2

http://automotive.nectec.or.th

สวทช NSTDA NECTEC