การเขียนซอฟท์แวร์การจ่ายเชื้อเพลิงร่วมระหว่าง DIESEL+LPG

ดร.สุรเชษฐ เดชฟุ้ง

เผยแพร่โดยการบรรยาย

เมื่อ 27 มีนาคม 2555 งานบางกอกอินเตอร์เนชั่นแนลมอเตอร์โชว์ 2012

และเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2555 งานวิศวกรรมแห่งชาติ

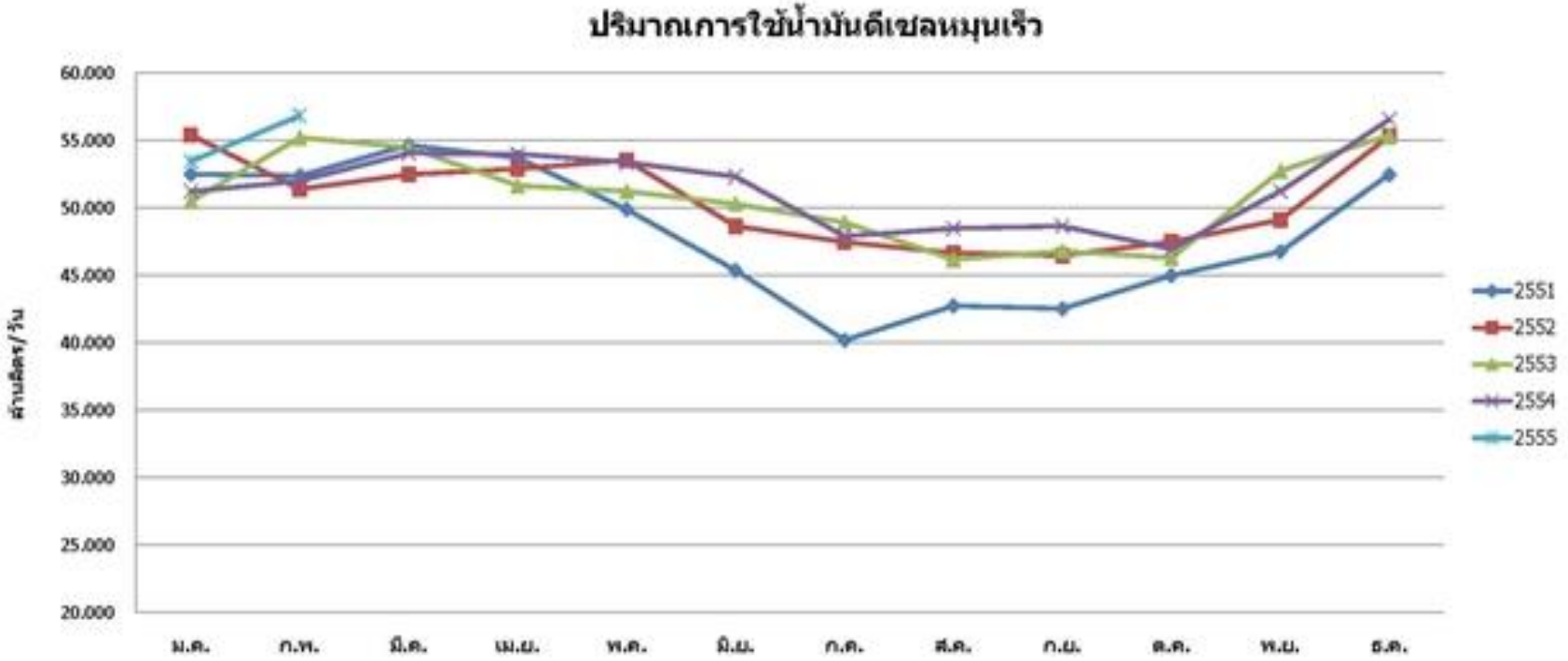
ณ.ชาเลนเจอร์ฮอลล์ อิมแพค เมืองทองธานี

ประวัติการศึกษา

(1) ปริญญาเอก วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต(วศ.ด.)
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(2) ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.)
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล



หน่วย : ล้านลิตร/วัน

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. - ธ.ค.
2551	52.507	52.395	54.653	53.725	49.901	45.371	40.196	42.752	42.541	44.994	46.762	52.487	48.190
2552	55.423	51.403	52.486	52.911	53.558	48.641	47.485	46.656	46.480	47.494	49.131	55.321	50.582
2553	50.501	55.221	54.496	51.671	51.235	50.292	48.922	46.172	46.799	46.293	52.752	55.391	50.812
2554	51.227	52.014	54.055	54.007	53.386	52.323	47.914	48.481	48.657	46.971	51.248	56.570	51.404
2555	53.455	56.847											

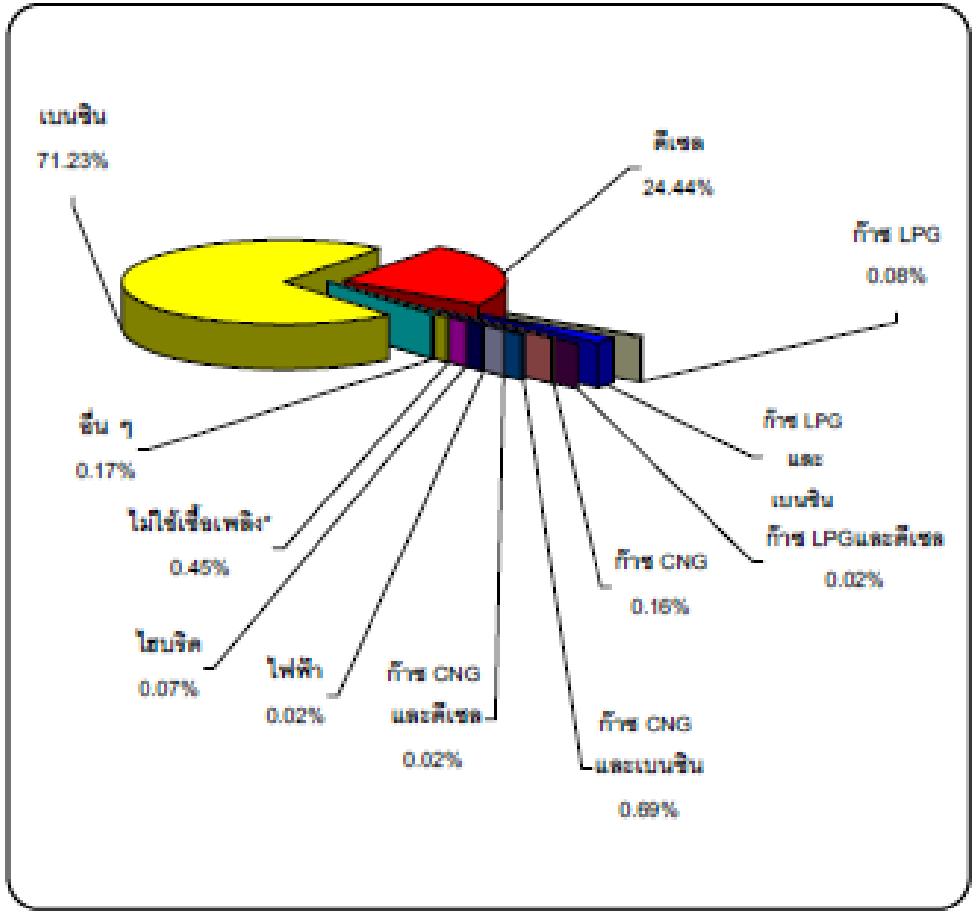
* ข้อมูลเบื้องต้น

ประเทศไทยใช้น้ำมันดีเซลโดยซื้อจากต่างประเทศปีละกว่าสามแสนล้านบาท

จำนวนรถจดทะเบียนทั่วประเทศ จำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง

สะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2554

ชนิดเชื้อเพลิง	จำนวน (คัน)	ร้อยละ
เบนซิน	21,508,336	71.23
ดีเซล	7,379,227	24.44
ก๊าซ LPG	27,440	0.08
ก๊าซ LPG และเบนซิน	799,839	2.65
ก๊าซ LPG และดีเซล	5,603	0.02
ก๊าซ CNG	47,115	0.16
ก๊าซ CNG และเบนซิน	207,927	0.69
ก๊าซ CNG และดีเซล	5,726	0.02
ไฟฟ้า	6,414	0.02
ไฮบริด	21,531	0.07
ไม่ใช้เชื้อเพลิง*	135,014	0.45
อื่น ๆ	50,765	0.17
รวม	**30,194,937**	**100.00**



*หมายเหตุ : รถที่ไม่ใช้เชื้อเพลิง คือ รถพ่วง รถกึ่งพ่วง และรถกึ่งพ่วงวัสดุยาว

ที่มา : สถิติการขนส่งไตรมาสที่ 1 ปีงบประมาณ 2555 (กลุ่มสถิติการขนส่ง) กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก

เปรียบเทียบจำนวนรถแยกตามประเภทที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2553 และ 2554

ประเภทรถ	จำนวนรถ (คัน)		ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
	31 ธันวาคม 2553	31 ธันวาคม 2554	2554/2553 [เพิ่ม , (ลด)]
รวมทั้งสิ้น	28,464,829	30,194,937	6.00
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	27,530,042	29,204,511	6.08
รย. 1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	4,496,828	5,001,442	11.22
รย. 2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	392,354	403,321	2.80
รย. 3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	4,894,655	5,137,564	4.96
รย. 4 รถยนต์ลากเลื่อนส่วนบุคคล	1,414	1,435	1.49
รย. 5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	4	4	0.00
รย. 6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน	97,477	103,391	6.07
รย. 7 รถยนต์ขี่ขี่เล็กรับจ้าง	3,679	3,368	(8.45)
รย. 8 รถยนต์รับจ้างลากเลื่อ	21,310	21,018	(1.37)
รย. 9 รถยนต์บริการธุรกิจ	1,848	1,792	(3.03)
รย. 10 รถยนต์บริการทัศนาจร	787	859	9.15
รย. 11 รถยนต์บริการให้เช่า	74	76	2.70
รย. 12 รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	17,156,712	18,018,066	5.02
รย. 13 รถแทรกเตอร์	219,755	273,640	24.52
รย. 14 รถบดถนน	10,057	10,487	4.28
รย. 15 รถใช้งานเกษตรกรรม	87,857	91,135	3.73
รย. 16 รถพ่วง	2,129	2,510	17.90
รย. 17 รถจักรยานยนต์สาธารณะ	143,102	134,403	(6.08)
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	954,787	990,426	3.73
รวมรถโดยสาร	131,735	134,973	2.46
แยกเป็น - ประจำทาง	87,547	89,085	1.76
- ไม่ประจำทาง	33,346	34,824	4.43
- ส่วนบุคคล	10,842	11,064	2.05
รวมรถบรรทุก	816,844	852,923	4.42
แยกเป็น - ไม่ประจำทาง	168,906	181,832	7.65
- ส่วนบุคคล	647,938	671,091	3.57
รถขนาดเล็ก	6,208	2,530	(59.25)

เปรียบเทียบจำนวนรถแยกตามประเภทที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2553 และ 2554

ประเภทรถ	จำนวนรถ (คัน)		ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
	31 ธันวาคม 2553	31 ธันวาคม 2554	2554/2553 [เพิ่ม , (ลด)]
รย. 10 รถยนต์บริการทัศนาจร	787	859	9.15
รย. 11 รถยนต์บริการให้เช่า	74	76	2.70
รย. 12 รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	17,156,712	18,018,066	5.02
รย. 13 รถแทรกเตอร์	219,755	273,640	24.52
รย. 14 รถบดถนน	10,057	10,487	4.28

ราคาน้ำมันเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2555

Today is 25 March 2012
ราคาขายปลีกมาตรฐาน ในเขต กทม. นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ
หน่วย : บาท/ลิตร
Retail Prices in Bangkok & Vicinities
Unit : Baht/Litre

	ปตท PTT	บางจาก BCP	เชลล์ Shell	เอสโซ่ Esso	เชฟรอน Chevron	ไออาร์พีซี IRPC	ภาคใต้เชื้อเพลิง PT	ซัสโก้ Susco	ระยองเพียว Pure	ปิโตรนาส Petronas
แก๊สโซฮอล ออกเทน 95 (Gasohol 95-E10)	40.23	40.23	40.23	40.23	40.23	40.23	40.23	40.23	40.23	40.23
แก๊สโซฮอล ออกเทน 95 (Gasohol 95-E20)	37.48	37.48	-	-	-	-	-	-	-	-
แก๊สโซฮอล ออกเทน 95 (Gasohol 95-E85)	23.98	23.98	-	-	-	-	-	-	-	-
แก๊สโซฮอล ออกเทน 91 (Gasohol 91-E10)	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48
เบนซิน ออกเทน 95 (ULG 95 RON)	-	-	-	-	46.53[1/]	-	45.23	47.50	-	47.13
เบนซิน ออกเทน 91 (UGR 91 RON)	42.58	42.58	41.51	42.58	42.58	-	42.58	42.58	42.58	42.58
ดีเซลหมุนเร็ว (HSD, 0.035%S)	32.33	32.33	32.33	32.33	32.33	32.33	32.33	32.33	32.33	32.33
มีผลตั้งแต่ (Effective Date)	16 Mar	16 Mar	12 Mar	16 Mar	16 Mar	12 Mar	16 Mar	16 Mar	16 Mar	16 Mar

การใช้เชื้อเพลิงดีเซล

วัตถุประสงค์

1 ต้องการลดการใช้น้ำมันดีเซลจากการนำเข้าให้ต่ำกว่า 50% (ของสามแสนล้านบาท) เพื่อประหยัดเงินตราของประเทศกว่า หนึ่งแสนห้าหมื่นล้านบาท

2 ต้องการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร , อุตสาหกรรมการขนส่ง ซึ่งจะเพิ่มค่าเชื้อเพลิงถึง 50% ของต้นทุนทั้งหมด ให้เหลือเพียงครึ่งหนึ่ง

3 ให้ใช้ก๊าซ LPG สอดคล้องที่รัฐบาลกำหนดเป็นนโยบายให้ภาคขนส่ง ใช้ LPG , โดยควบคุมราคาตามประกาศของนายกรัฐมนตรี ณ วันที่ 9 มกราคม 2554

4 คนไทยต้องเป็นผู้ค้นคิดทั้งอุปกรณ์ และเทคโนโลยีคนแรกของโลกให้ได้

5 การใช้ก๊าซ LPG ผสมกับน้ำมันดีเซลจะต้องลด CARBON FOOT PRINT ลงกว่าเดิม , และจะต้องไม่เพิ่มความร้อนให้กับเครื่องยนต์

6 ถ้าใช้ก๊าซ LPG ร่วมจะขับหมดถังแล้ว , ต้องสามารถใช้รถยนต์น้ำมันดีเซลได้ปกติ

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ใช้การทดลองโดยอาศัยก๊าซ CNG ก่อน จนสำเร็จโดยใช้ GAS MIXER ช่วยทำให้ก๊าซ CNG เฉื่อยลง

2. ต้องปรับปรุง “ECU” (ELECTRONIC CONTROL UNIT) ใหม่ทั้งหมดให้สามารถเป็นชนิด AUTOMATIC คิดเองได้, ปรับตัวเองได้จนสำเร็จ

3. ต่อมาเปลี่ยน GAS MIXER โดยสามารถทำให้ก๊าซ LPG เฉื่อยลง และเครื่องยนต์ดีเซลไม่ต้องเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น โดยไม่ให้เกิดเครื่องยนต์มีอาการ “เขก” (KNOCK)ได้เลย ทั้งนี้ต้องมี “ECU.” ที่พัฒนาเองนี้เป็นหัวใจที่สำคัญที่สุดของงานวิจัยนี้

ผลการวิจัยการใช้ดีเซลร่วมแอลพีจี (DGT)

- ประหยัดกว่า 50% ของค่าเชื้อเพลิงดีเซลเดิม โดยใช้ดีเซลลดลงกว่า 66% เหลือ 33% และใช้ก๊าซ LPG ผสมเจือจางให้เฉื่อยลงใช้ปริมาณของก๊าซ LPG เพียง 33% จากการใช้ปกติ
- ได้กำลังม้า (HORSE POWER) เพิ่มขึ้น
- ได้กำลังบิด (TORQUE) เพิ่มขึ้น

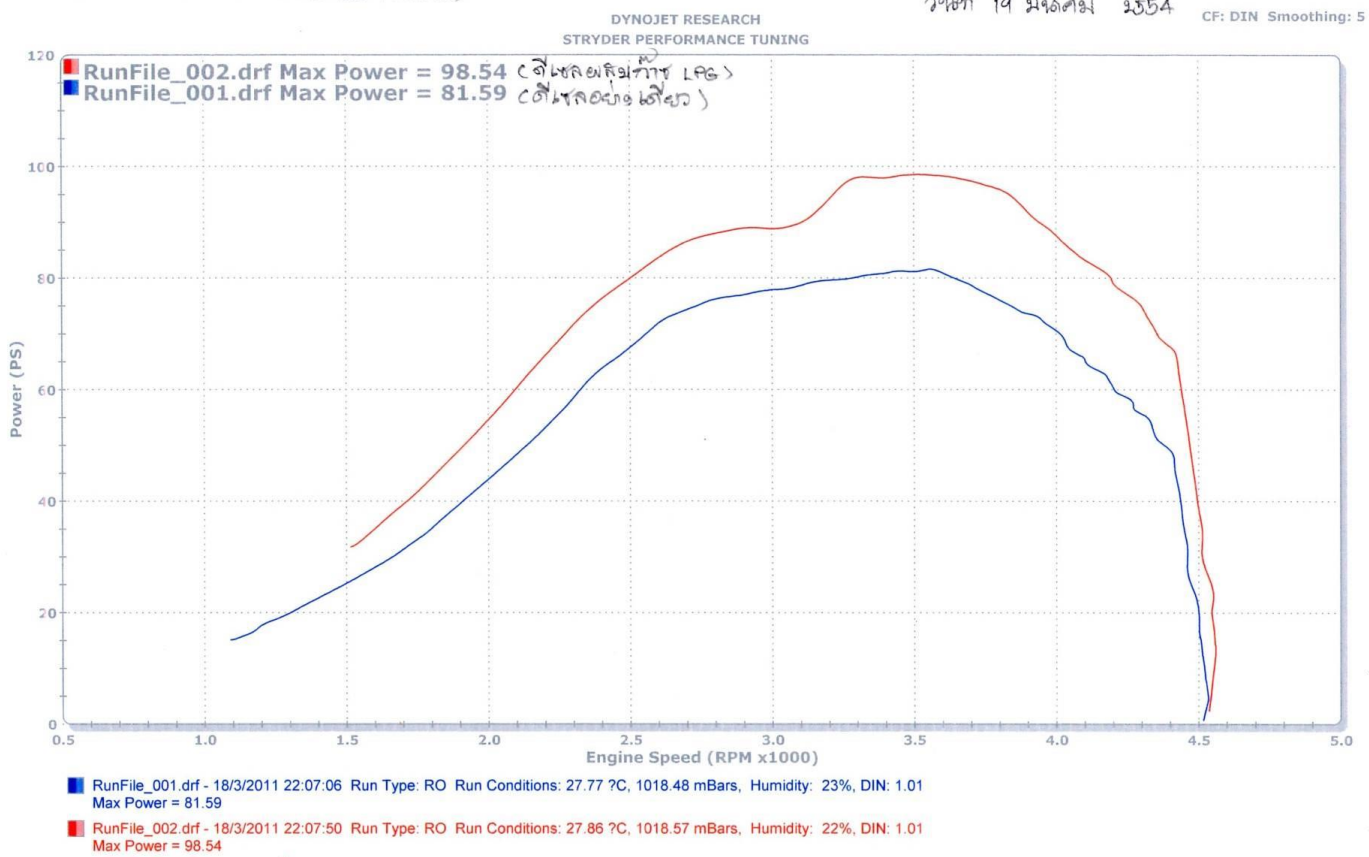
ผลการวิจัยการใช้ดีเซลร่วมแอลพีจี (DGT)

แผ่นที่ 1

รถยี่ TOYOTA COMMUTER, D4D ดีเซล
อุปกรณ์เสริม : ชุดผสมก๊าซ LPG.

ทะเบียนรถยนต์ 89 4104
วันที่ 19 มีนาคม 2554

กำลังม้าเครื่องยนต์ (HORSE POWER)



แผ่นที่ 2

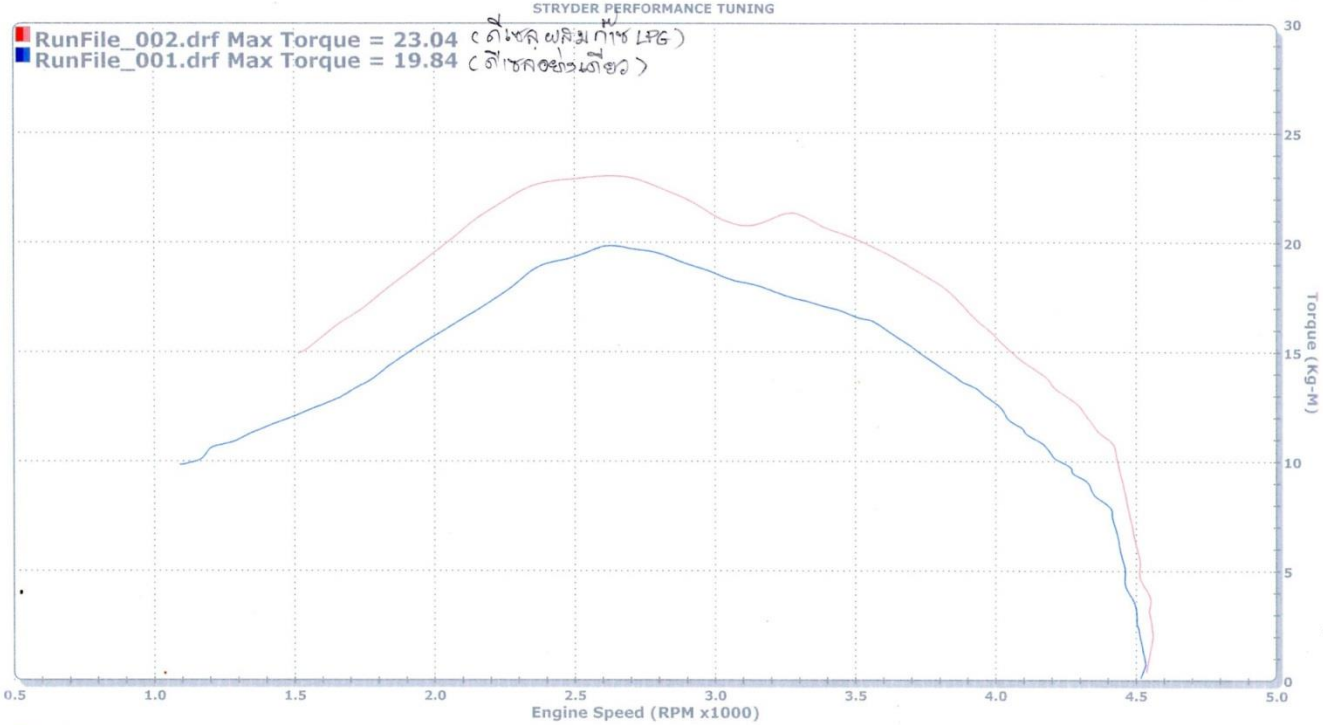
รถตู้ TOYOTA COMMUTER, D4D. ดีเซล
อุปกรณ์เสริม ชุดผสมก๊าซ LPG.

ทะเบียนรถยนต์ ฮง 4104
วันที่ 19 มีนาคม 2554

วัดแรงบิดเครื่องยนต์ (TORQUE)

DYNOJET RESEARCH
STRYDER PERFORMANCE TUNING

CF: DIN Smoothing: 5



RunFile_001.drf - 18/3/2011 22:07:06 Run Type: RO Run Conditions: 27.77 ?C, 1018.48 mBars, Humidity: 23%, DIN: 1.01
Max Torque = 19.84

RunFile_002.drf - 18/3/2011 22:07:50 Run Type: RO Run Conditions: 27.86 ?C, 1018.57 mBars, Humidity: 22%, DIN: 1.01
Max Torque = 23.04

ผลการวิจัยการใช้ดีเซลร่วมแอลพีจี (DGT)

- ไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมทั้งสิ้น
- สามารถเปลี่ยนนิสัย ผู้ขับรถยนต์ให้สามารถขับโดยประหยัดน้ำมันเองโดยใช้สูตรใน ECU เป็นตัวบังคับ
- ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ เพราะมีหน่วยป้องกันการผิดปกติของระบบเครื่องยนต์
- สามารถปรับระดับ ECU. เองได้ (AUTO TUNE) โดยรู้จักการปรับสภาพจราจร (ในเมือง , นอกเมือง) สภาพบรรทุก (หนัก , เบา) สภาพถนน (ทางเลียบ , ลาดชัน)

ผลการวิจัยการใช้ดีเซลร่วมแอลพีจี (DGT)

- **ความร้อนของเครื่องยนต์ไม่เพิ่ม**
- **ควันที่ออกมาจากการใช้ก๊าซ LPG. ร่วม , สามารถลดจำนวน CARBON ได้เกินครึ่งจากจำนวนเดิม**
- **ระบบจะกลับไปใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวทันที เมื่อก๊าซ LPG หมดถังขณะขับ , และสามารถขับต่อไปเลย**

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ✓ ประหยัดเงินให้ประเทศกว่า 150,000,000,000.00 บาท/ปี
- ✓ รถยนต์บรรทุกมีกำลังทั้งแรงม้าและแรงบิดดีขึ้นกว่า 50%
- ✓ ลงทุนเฉพาะอุปกรณ์เสริม (ไม่เปลี่ยนอุปกรณ์เดิม) น้อยกว่าการดัดแปลงเครื่องยนต์เดิม
- ✓ ECU. ใหม่ฉลาดกว่า ECU. เดิม และประหยัดกว่าเดิม
- ✓ คนไทยเป็นคนแรกที่ทำได้สำเร็จในเทคโนโลยี เครื่องยนต์ดีเซลผสมก๊าซ LPG (DGT = diesel gas technology)
- ✓ ดำเนินตามนโยบายรัฐบาลเป็นหลัก
- ✓ ทำให้ต้นทุนการผลิต , การเกษตร, การขนส่ง ลดลงกว่า 25%
- ✓ ลด CARBON FOOT PRINT กว่า 60%

เปรียบเทียบข้อเด่นระบบเชื้อเพลิงร่วมดีเซล+ LPG

DDF	DGT
1. จ่ายแก๊สแปลผันตามรอบของเครื่องยนต์	1. จ่ายแก๊สตามความเหมาะสมของการจ่ายน้ำมันของเครื่องยนต์ (รับค่าสัญญาณจาก TPS)
2. Setการจ่ายแก๊สได้ 24 ครั้ง(ช่อง) ทุกๆ 50-100 รอบ จึงมีเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้มีอัตราเร่งดี	2. จ่ายแก๊สอย่างต่อเนื่องทำให้เครื่องยนต์ไม่สะดุดและเพิ่มการจ่ายแก๊สขึ้นเรื่อยๆตามความต้องการของเครื่องยนต์
3. นำไปใช้ได้กับเครื่องยนต์หลายแบบ/หลายประเภท	3. ใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลทุกประเภท โดยไม่มีการดัดแปลงเครื่องยนต์และระบบไฟฟ้าของเครื่องยนต์
4. สามารถลดการจ่ายแก๊สที่รอบใดๆ ก็ได้ เมื่อปรากฏอาการน๊อคของเครื่องยนต์	4. ระบบไม่ก่อให้เกิดการน๊อคของเครื่องยนต์ในทุกย่านของความเร็วรอบ

เปรียบเทียบข้อเด่นระบบเชื้อเพลิงร่วมดีเซล+ LPG

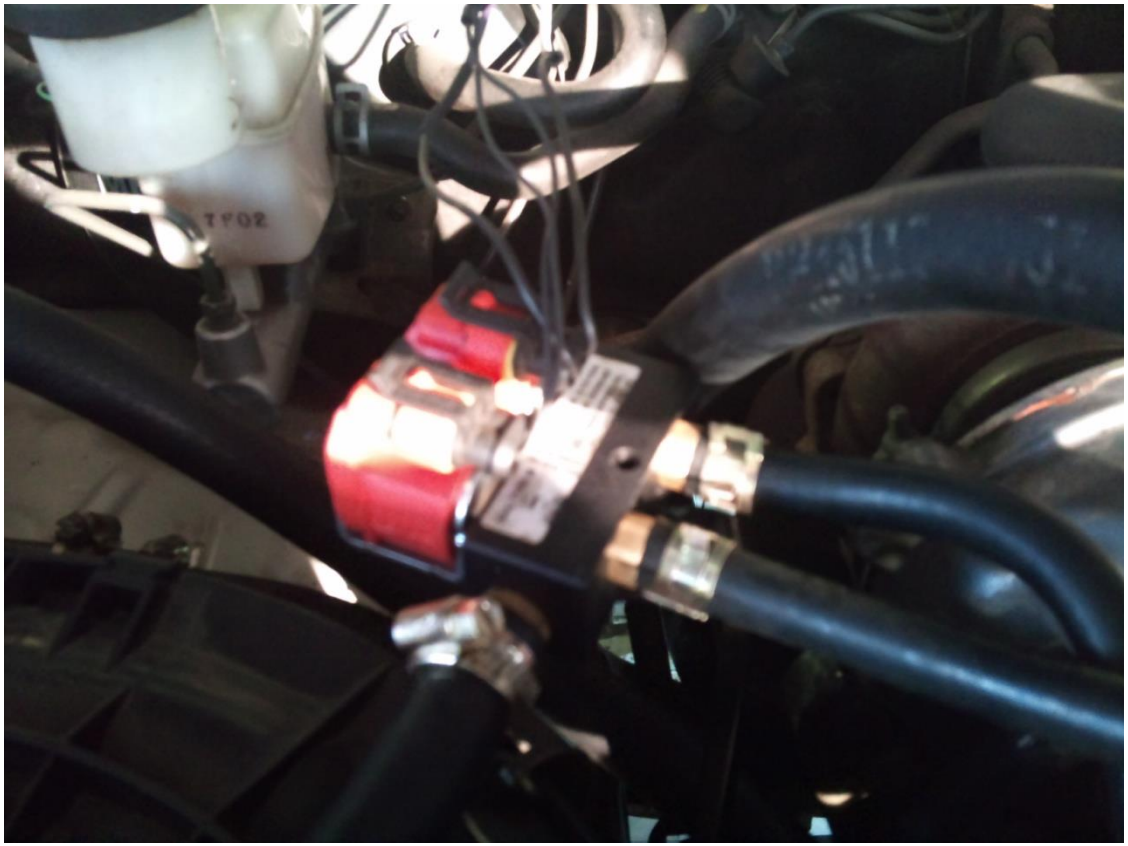
DDF	DGT
5. กำหนดความเร็วสูงสุด(รอบเครื่อง) โดยสั่งตัดการจ่ายแก๊สเพื่อป้องกันพนักงานขับรถเร็วเกินกำหนด	5. สามารถจ่ายแก๊สได้ในทุกย่านของความเร็วรอบและทุกย่านของความเร็วรถ
6. มีSensorอุณหภูมิเพื่อสั่งตัดการจ่ายแก๊ส เพื่อป้องกันความร้อนสูง	6.ระบบมีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทำให้อุณหภูมิของระบบหล่อเย็นเครื่องลดลง 1-3 องศาเซลเซียส ไม่เกิดความร้อนเกิน
7. การจูนด้วยคอมฯ เป็นการป้องกันการปรับแก๊สเองของคนขับรถ ช่วยลดปัญหาการเซอร์วิสลง	7.การปรับจูนด้วยคอมฯ มีโอกาสทำให้ค่าที่เซตไว้ในหน่วยความจำเปลี่ยนแปลง เพื่อหลีกเลี่ยงค่าคลาดเคลื่อนในหน่วยความจำ ECU ซึ่งทำให้ระบบเกิดความผิดพลาดจึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้วิธีจูนแบบ manual

เปรียบเทียบข้อเด่นระบบเชื้อเพลิงร่วมดีเซล+ LPG

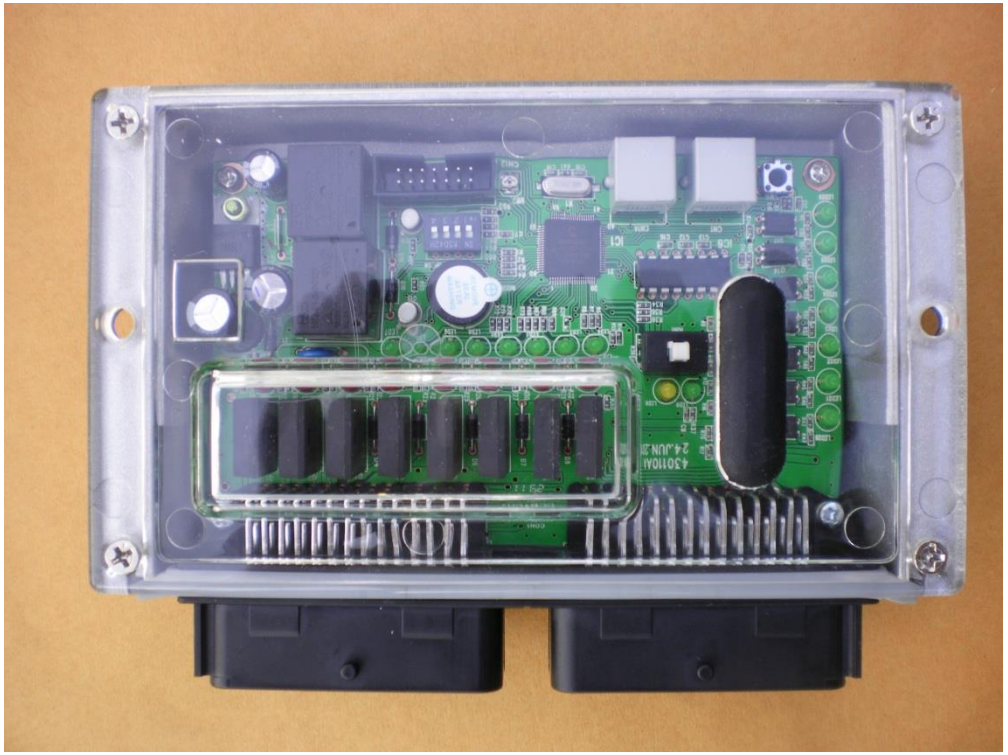
DDF	DGT
8. มีระบบป้องกันตัวเองจากการต่อสายผิด	8. ติดตั้งง่ายและมีระบบป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยตามมาตรฐาน
9. สามารถ Save การจูนอัพของรถแต่ละคันเป็นรูปของ file สามารถส่งทาง Internet	9. การจูนอัพที่ออกแบบไว้ไม่มีความยุ่งยาก (สามารถปรับตามสภาพการใช้งานของรถแต่ละคัน)
	10. สามารถอัพเกรด firmware ได้โดยผ่านทาง internet ได้ไม่ต่ำกว่าแสนครั้ง
	11. กล่อง ECU สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง LPG และ NGV
	12. มีโหมดเพิ่มอัตราการเร่งของเครื่องยนต์ได้ (sporty mode)
	13. มีโหมดเลือกเกียร์ auto และ manual

รูปการติดตั้ง

หัวฉีดความเร็วสูง



กล่องควบคุมอัจฉริยะ(ECU)



กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ชุดสายไฟ

a New World Innovation
by Thailand of Thailand and for International
ดีเซลผสมแก๊สประหยัดกว่า 50 เปอร์เซ็น
PSCC
GREEN GRIT

ระบบจ่ายเชื้อเพลิงร่วมดีเซล – ก๊าซแอลพีจี
31
32
33
34
35
จุดจำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่ม
Lounge Area (Food & Drink)
DGT
29,900 บาท

ผลการทดสอบรถตู้โตโยต้าคอมมิวเตอร์

ทะเบียน ฮธ 4104, 2.5 คอมมอนเรล

กรุงเทพ-นครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช-กรุงเทพ

ระยะทาง 1997 km (รถหนักมากครับ 11 คน ของเพียบ)

เริ่มเดินทาง 5.51 น.

น้ำมันเต็มถัง, แก๊สเต็มถัง

ระยะทาง 133.8 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าเต็มครับ

ระยะทาง 245.8 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าเต็มครับ

ระยะทาง 313.8 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าเต็มครับ

ระยะทาง 430.8 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าลดลงมาหน่อย

ได้เวลาเติมแก๊สแล้วครับ

ระยะทาง 633.0 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าลดลงมาอีกนิดครับ

ระยะทาง 695.2 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าลดลงเหลือ ¾ ของถัง

ระยะทาง 819.4 km

เกจน้ำมันยังแสดงค่าลดลงจาก ¾ ของถังนิดเดียวครับ

ถึงที่พัก ก่อนเข้าขอเติมแก๊สอีกถังครับ

ระยะทาง 1052.6 km

เกจน้ำมันยังแสดง 1/2 ของถังพอดี

เติมน้ำมันเต็มอีกรอบครับ

ระยะทาง 1890.8 km ก่อนสิ้นสุดการทดสอบที่ 1997 km
เกจน้ำมันยังเหลือกว่า 1/2 ถัง

สรุปผลการทดสอบ

กินแก๊ส (กิโลเมตร/ลิตร)	11.86
ถ้าคิดที่ราคาแก๊ส (บาท/ลิตร)	10.98
กินแก๊ส (บาท/กิโลเมตร)	0.93
กินดีเซล (กิโลเมตร/ลิตร)	34.75
ถ้าคิดที่ราคาดีเซล (บาท/ลิตร)	29.99
กินดีเซล (บาท/กิโลเมตร)	0.86
กินดีเซล+LPG (บาท/กิโลเมตร) (0.93+0.86)	1.79
กินดีเซล 100% (กิโลเมตร/ลิตร)	9.3
กินดีเซล 100% (บาท/กิโลเมตร)	3.22
ประหยัด (บาท/กิโลเมตร)	1.43
% ประหยัด	44.41

หมายเหตุ:- ทดสอบเมื่อเดือนสิงหาคม 2554

จบการนำเสนอ