汽車能效測試採用WLTC與NEDC行車型態差異說明

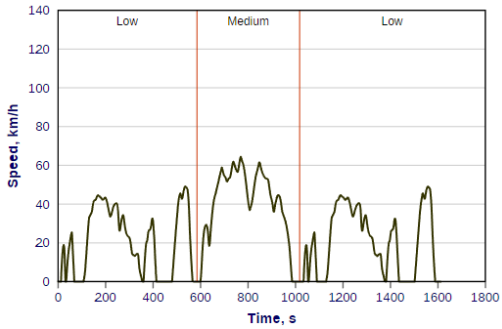
全球調和輕型車輛測試程序(Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures, WLTP)係聯合國UN ECE WP29(The UNECE World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations is a unique worldwide regulatory forum within the institutional framework of the UNECE Inland Transport Committee.)於2014/03/12 UN/WP29及其管理委員會第162會議通過之GTR15(Global Technical Regulation No.15)法規，為共同規範全球輕型汽車產業的測試程序，主要整合目前所存在包括歐洲、美國、日本及印度等差異的行車型態，並導入車輛族的概念，除了可減少廠商測試成本，在動力計阻力模擬上提供更佳的設定參數及更接近實際的測試車重，更能反映真實的行車型態。

歐盟自2017年9月起由現行之輕型車輛油耗污染測試程序(UN ECE R101，行車型態為New European Drive Cycle, NEDC)逐步轉換成全球調和輕型車輛測試程序(WLTP)，至2019年9月後所有車型認證皆依循WLTP。

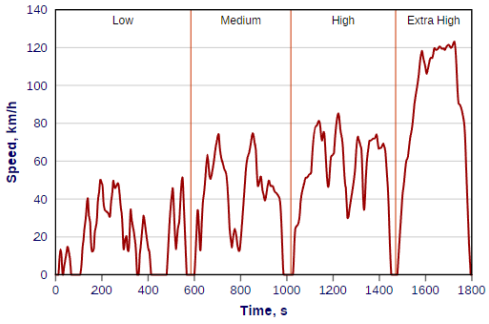
WLTP採用之行車型態為WLTC，是依據車輛輸出功率與車重比(Power to Mass Ratio, PMR ratio)，分為Class1、2、3共三個等級，Class3等級又再依最大速度(是否大於120km/h)分為Class 3a及Class 3b兩種(參考表1)， WLTP共包括四個循環(Low、Medium、High、Extra high)，利用此四種不同循環可組成不同的WLTC測試行車型態(圖1)。

表1、WLTC車輛等級分類表

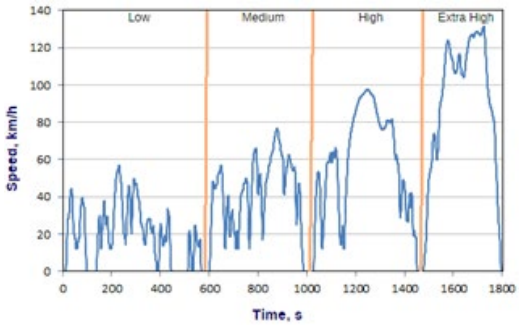
車輛等級分類	功率/空重比 (Power/ Unladen mass ratio, PMR (W/kg))	速度 (km/h)	行車型態名稱
Class 1	PMR ≤ 22	–	$Low^{1}+Medium^{1}+Low^{1}$
Class 2	22 < PMR ≤ 34	–	$Low^{2}+Medium^{2}+High^{2}+Extra\ High^{2}$
Class 3a	34 < PMR	<120	$Low^{3}+Medium^{3\text{-}1}+High^{3\text{-}1}+Extra\ High^{3}$
Class 3b	34 < PMR	≥120	$Low^{3}+Medium^{3\text{-}2}+High^{3\text{-}2}+Extra\ High^{3}$



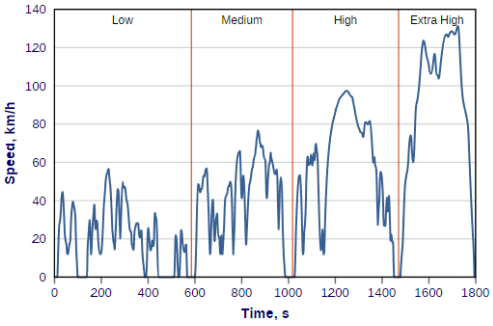
WLTC cycle for Class 1 vehicles



WLTC cycle for Class 2 vehicles



WLTC cycle for Class 3a vehicles



WLTC cycle for Class 3b vehicles

圖1、WLTC行車型態

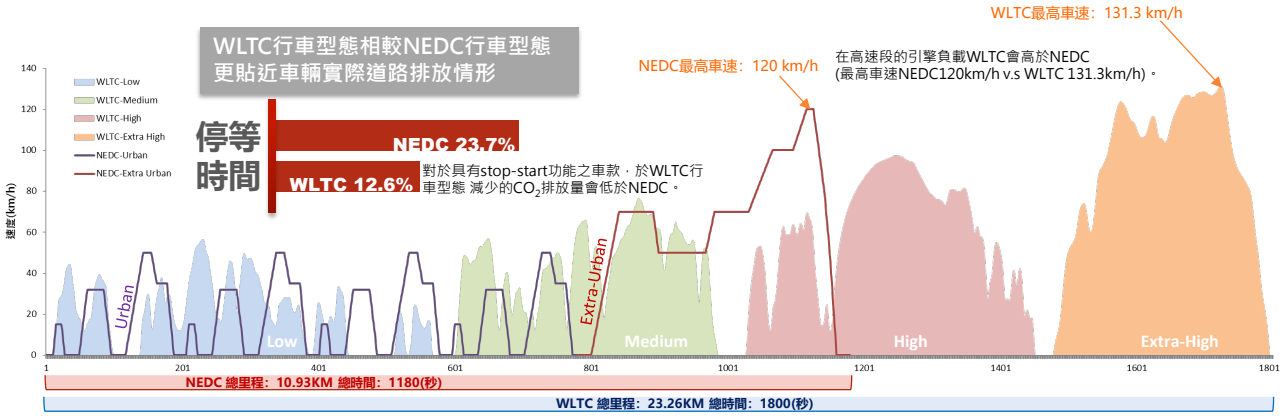
WLTC與NEDC行車型態之差異如表2及圖2所示，NEDC區分市區(Urban)及非市區(Extra-Urban)兩個階段進行取樣分析，總測試時間約為20分鐘，市區(Urban)型態行駛距離約4公里，平均車速為18.7km/h，非市區(Extra-Urban)型態行駛距離接近7公里，平均車速為62.6 km/h；WLTC區分為低速(Low)、中速(Medium)、中高速(High)及高速(Extra-High)等四個階段進行取樣分析，總測試時間為30分鐘，低速(Low)型態行駛距離約3.1公里，平均車速為18.9km/h，與NEDC的市區型態平均車速相當，中速(Medium)型態行駛距離約4.8公里，平均車速為39.5km/h，於我國相近於車輛行駛於郊區道路之平均車速，中高速(High)型態行駛距離約7.2公里，平均車速為56.6km/h，於我國相近於車輛行駛於省道與快速道路之平均車速，高速(Extra-High)型態行駛距離約8.3公里，平均車速為92 km/h，於我國近似於車輛行駛於國道之情況。

同時WLTC行車型態中的惰轉及定速行駛的占比降低，加減速的占比大幅增加，更接近車輛於實際道路使用之情境；此外在WLTC行車型態惰轉比例(12.6%)相對NEDC惰轉比例(23.7%)降低的情況下，具有stop-start(怠速熄火)功能之車輛，該功能作動下所減少的CO_2排放量，於WLTC行車型態相對NEDC行車型態較少。

表2、WLTC與NEDC型態基本參數比較

項目		單位	NEDC		WLTP	
啟動狀態			冷啟動		冷啟動	
行駛時間		s	1180		1800	
距離		km	11.03		23.27	
平均速度		km/hr	33.6		46.5	
最大速度		km/hr	120.0		131.3	
停止階段			14		9	
行駛時間與占比	停止	s	280	23.7%	226	12.6%
	定速	s	475	40.3%	66	3.7%
	加速	s	247	20.9%	789	43.8%
	減速	s	178	15.1%	719	39.9%
加速度	平均	m/s^2	0.59		0.41	
	最大	m/s^2	1.04		1.67	
減速度	平均	m/s^2	-0.82		-0.46	
	最大	m/s^2	-1.39		-1.50	

NEDC與WLTC主要差異比較



NEDC

行車型態		距離 (km)	時間 (s)	最高車速 (km/h)	平均車速(含怠速) (km/h)
NEDC	Urban	4.052	780	50	18.7
	Extra Urban	6.955	400	120	62.6
	Total	11	1180	120	34

WLTC

行車型態		距離 (km)	時間 (s)	最高車速 (km/h)	平均車速(含怠速) (km/h)
WLTC	Low	3.10	589	56.5	18.9
	Medium	4.76	433	76.6	39.5
	High	7.16	455	97.4	56.6
	Extra High	8.25	323	131.3	92.0
	Total	23.26	1800	131.3	46.5

圖2、WLTC與NEDC行車型態差異比較

WLTP作為輕型車輛於實驗室內執行燃料消耗及污染排放的測試程序依據，除了測試結果相對以往更能反映實際道路之車輛使用及駕駛情況之外，其特性更促使車輛產業投入更多有關車輛環保科技之開發，以符合全球逐漸加嚴之車輛管制標準。