

# 建大工業股份有限公司

## 新型低噪音輪胎開發

### 公司小檔案

- 成立日期：民國 51 年 3 月 30 日
- 負責人：楊銀明
- 資本額：新台幣 5,262,500 仟元
- 員工人數：1359 人
- 經營理念：誠信、品質、服務、創新



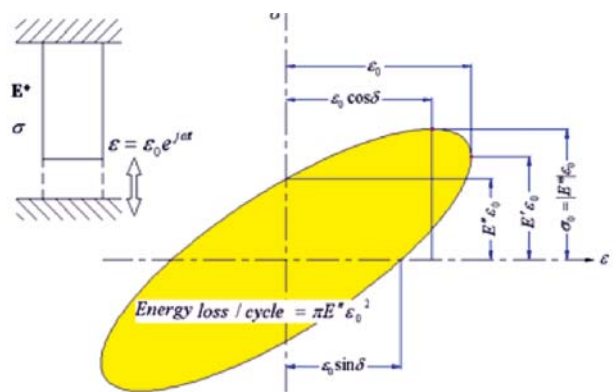
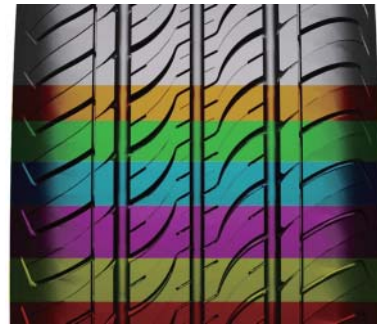
### 計畫緣起

本計畫擬開發一新型低噪音輪胎，具低滾動阻力可改善油耗，及低輻射噪音等優點，以提升本公司於轎車胎產品之競爭力；開發過程將導入 CAE 模擬分析驗證技術，可針對輪胎結構、負載特性及振動模態等進行模擬分析，配合胎紋與膠料配方的創新、及胎體輻射噪音的特性量測，可進行設計參數之調校與驗證，實際開發量產低阻力、低噪音之環保輪胎。

新產品目標設定較本公司現行 KR02 之轎車胎主力產品，其滾動阻力降低 3%、輪胎單體噪音降低 3dB (A)；市場定位由平價、性能指數中間略低的水準，提升至平價但性能指數中間偏上的水準，於國內同價位等級產品中突顯其節能、低噪音的創新環保特色。

### 新產品簡介

1. 運用了新一代「不規則排列胎塊進化理論」，以電腦不斷模擬不同的胎塊排列組合，並精準計算出最佳的花紋胎塊組合比例如此便可微調出最合適的音頻表現，有效降低花紋所產生的共鳴噪音。
2. 使用 Silica 填充補強而非傳統之 Carbon 石化碳黑，在常溫下有較高的 Modulus 及較低之  $\tan\delta$  遲滯損失正切因此能量損失較少，可降低輪胎滾動阻力，節省油耗，達到節能減碳之效果。



### 計畫創新重點

#### 1. 計畫開發內容

本計畫以現有量產新品之轎車輪胎為基礎型式 (KR02)，搭配近年來導入之 CAE 模擬分析軟體及輪胎噪音聲場分析技術進行改善創新，以開發低阻力 (省油)、低噪音之輪胎，並建立系統化之設計開發流程，以落實自主技術深耕及擴大產品競爭利基。

#### 2. 創新重點

- (1) 導入輪胎模擬技術於開發過程，協助產品創新設計與性能提升

由於有限元技術不斷的進步創新，目前可利用

電腦輔助工程分析 Computer-Aided Engineering, CAE) 推算出輪胎本身的結構頻率、接觸應力及滾動阻力…等，其中結構特性分析，於量產前即可確認本身之自然頻率，避免往後結合於車輛上運轉時，因轉動速度之頻率碰到本身結構頻率而產生高速抖動、操控不穩之現象，節省開發成本及有效縮短開發時程；因此若能有效將此一技術運用於本計畫，除可協助設計人員精確掌握輪胎結構特性及理論實際應用的效果外，預期可大幅降低實測參數研究的檢測數量與試作成本。以此計畫建立本公司研發人員於實測開發、試作驗證技術之紮根，理論不足部分則輔以車輛中心之 CAE 技術支援，結合雙方專業團隊可發揮整合加成的綜效，亦進一步強化本公司研發團隊充分善用國內資源之雙贏模式。

#### (2) 胎紋設計及材料配方的創新

一般輪胎胎紋的設計，主要考慮到耐磨性及抓地力等功能，而材料配方則提供胎紋與路面接觸時之滾動阻力，因此本公司將自行研發新一代胎面膠（使用 Silica 填充補強而非傳統之 Carbon 石化碳黑，在常溫下有較高的 Modulus 及較低之 tan 遲滯損失正切因此能量損失較少），並搭配大小不同之多種花紋塊混合排列及左右側位置偏移等參數，可強化花紋塊支撐性，降低操控時產生之變形，並強化橡膠分子結合及高強度胎體簾紗合併應用；並委請國外輪胎專業技術驗證機構（美國 STL 公司），協助進行輪胎滾動阻力量測驗證，在不影響花紋耐磨的前提下，提供良好的溼地抓地力，降低輪胎滾動阻力，節省油耗，達到節能減碳之效果。此新一代之膠料研發將提前符合 2010 年的歐盟 PHAS 法案要求率先使用環保加工油，在輪胎生產、使用過程乃至後期的廢胎、膠料回收等都以減少資源之耗用為重點並將空污、廢氣排放、噪音、污染等環境衝擊降至最低。

#### (3) 音頻優化設計技術創新

應用本公司特有之基因演算法進行胎塊/胎紋排列之最佳化設計分析，再搭配車輛中心輪胎單體噪音及 NS-STSF 量測技術，分析輪胎滾動狀態下之輻射聲場，可協助設計人員精確掌握輪胎胎紋設計與噪音分布的關係，亦可建立單體噪音與 ECE R117 實車滑行噪音的關聯性，可大

幅降低實測參數研究的檢測數量與試作成本。經由本項技術合作，培養本公司研發人員的聲學理論基礎原理及測試驗證之技術，奠定後續新品開發驗證之基礎。

#### 3. 新產品競爭優勢

新環保輪胎兼具低滾動阻力及低噪音等特性，可提升車輛燃油經濟性、降低噪音對交通環境的影響，改善生活環境的永續與舒適性。強化對低滾動阻力及低噪音輪胎開發技術掌握能力，可符合歐盟 ECE R117 之法規要求，在法規門檻汰弱留強之際可維持生存實力並藉機提升市場佔有率。

#### 4. 產品應用範疇

藉由本計畫開發完成第一型輪胎後可延伸同系列胎紋至 20 種以上 SIZE，並將技術應用於其他車輛之輪胎產品開發，提升本公司全系列產品之性能品質，強化本公司進入 OE 市場之技術能量與客製化設計能力，可配合整車廠或客戶特定訴求，提供完整有效率之開發應對服務。

### 研發成果及衍生效益

1. 本計畫產品為低噪音輪胎兼具低滾動阻力的環保輪胎，新環保輪胎進入市場可望增進本公司於中價位元汽車外胎系列產品的競爭力，預估 2010 年開發完成後，可成為本公司中階市場主力競爭利基產品，以國內市場而言每年可增加銷售 5~6 萬條，增加產值至少 5000 萬。
2. 搭配本公司進階 CAE 工具之導入 (Abaqus)，培養研發人員質量以達到初步設計階段即可充分掌握輪胎設計參數之影響趨勢，並兼顧耐磨、節能、低噪音等各項訴求，大幅降低試作修改之次數與時程等成本；並可展現充實研發設計能量，提高進入 OEM 市場或配合客制化精品供應鏈的機會。

### 專案執行重要心得

1. 藉由 FEM 簡單模型的分析比對輪胎網格理論的計算結果，從中修正材料特性進行達到 FEM 分析與理論計算相符的結果，使得 FEM 分析的結果具有可靠性及可信度。
2. 因 CAE 模態振型與實物測試相符，但頻率 CAE 偏小，除了整理材料模數或邊界條件進行 CAE 分析，另也將多作幾組的 CAE 與振動模態實驗從結果差異比對求出相關公式後，未來可應用此關係式由 CAE 分析結果反推求出真實模態頻率值。