

# 타이어의 시험

協會 李 光 宰

## [概要]

타이어는 乘用車를 비롯한 各種車輛이나 航空機 등의 重要部品으로서 실로 広範圍한 機能을 다하고 있는 것이다.

타이어는 무엇보다도 安全走行을 할 수 있어야 하고 自動車를 사용하는데 있어서의 經濟性도 考慮되어야 한다. 그리고 특히 乘用車인 경우에는 車의 操縱·安定性이나 振動·乘車感·騒音 등의 各種 要求에도 만족되어야 한다. 따라서 타이어가 이와같은 各種 要求條件을 만족시키고 있는가를 알기 위해서는 여러가지 試驗을 통해서 評價하지 않으면 안된다. 또한 당연한 일이겠지만 이와같은 結果는 타이어 開發에 많이 活用되어야만 될 것이다.

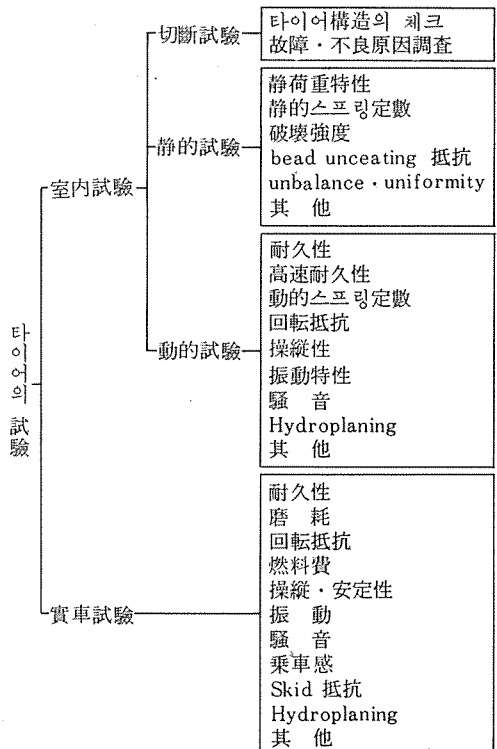
타이어의 役割은 車輛에 關 다음부터 나타나게 되므로 타이어의 最終的인 評價는 實車試驗에 따르는 것이 가장 좋으나, 試驗의 能率, 經濟性, 精密度, 再現性 등의 여러가지 問題가 있기 때문에 室内試驗으로 代替할 수 있는 諸特性에 대해서는 가능한 限 여러가지의 室内試驗機로 測定하는 方法을 택하고 있다. 그러나 自動車와의 調和로 나타나는 操縱安定性이나 振動·騒音: 乘車感 등에 대해서는 實車試驗으로 最終的인 評價·判定을 하는 수 밖에 없으므로 現在 世界의 많은 타이어 메이커들은 타이어 테스트코스를 設置하여 많은 試驗車를 가지고 試驗하고 있다. 따라서 여기서는 타이어의 試驗이 어떠한 方法으로 이루어지고 있는지를 살펴 보고자 한다.

## 1. 타이어 試驗의 分類

타이어의 試驗에는 여러가지 方法이 있으나, 편의상 몇가지로 分類하여 說明하기로 한다.

먼저 大別해서 室内試驗과 實車試驗으로 나누고 그것을 또 다음과 같이 細分하였다.

[타이어 試驗의 分類]



## 2. 타이어의 室內試驗

이것은 文字 그대로 극히 少數의 例外를 除外하고는 試驗室內나 또는 試驗室에 設置된 試驗設備를 이용하는 試驗으로서, 주로 새로운 타이어를 開發할 때 Screening의 目的이나 또는 靜的(여기서는 回轉시키지 않는 狀態), 動的인 諸特性을 測定하는 동시에 量産中인 타이어의 品質保證을 위한 試驗, 安全基準適合度의 체크 등을 하게 된다. 이 方法은 試驗하기가 便利하므로 타이어 메이커에서는 이 試驗에 많이 置重하고 있다.

### (1) 切斷 試驗

試作한 타이어의 構造調査나 故障한 타이어의 原因調査 등을 하기 위하여 타이어를 切斷하여 斷面의 狀況 및 各部材의 配置를 調査하고 또 故障 타이어의 경우에는 故障한 部分 또는 그 근방을 자르거나 벗겨서 체크하는 것을 말한다.

정상적인 切斷의 경우에는 먼저 타이어를 Radial 方向으로 잘라서 두께 2~3cm 정도의 Cut sample을 만들고 切斷面을 Buff grinder로 研磨하여 잘 보이도록 한다. 그러면 타이어의 構造에서 說明한 斷面圖에 해당되는 것을 볼 수 있을 것이다.

Cut sample을 만들 때에는 지금까지는 銳利한 얇은 칼로 물을 물여가면서 半徑方向으로 자르고, Bead wire는 쇠틱으로 잘랐다.

솔더부와 같은 고무케이지의 두터운 곳은 힘이 많이 들고 카카스에 오면 기분 좋게 잘 잘라진다(특히 Kevlar나 Steel cord에서는 그렇게 되지 않을 것이다).

이러한 方法이 建設機械用 타이어와 같은 크고 두터운 타이어나 Steel cord타이어 등에서는 불가능하므로 現在에는 油圧이나 空氣圧을 利用한 切斷機를 사용하고 있다. 잘 다듬어진 Cut sample을 잘 살펴보면 비드 周圍의 모양, 코드가 접치는 곳, 브레커의 端末位置, 고무質이 서로 다른 境界線 등 여러가지를 알 수 있다. 또 고무부의 斷面은 물을 물여서 반짝이

게 하면 接한 部分이 잘 나타나게 된다.

코드 앵글을 보기 위해서는 별도로 카카스의 一部를 벗겨서 調査하든가 또는 Step Cut의 샘플을 만들어서 調査한다. 플라이 數가 많은 大型 Bias타이어 등에서는 그렇게 간단한 일이 아니다. 그 밖에 必要에 따라서는 實際 타이어로 만든 다음 코드의 強伸度나 플라이間 또는 코드와 고무間의 接着力 등을 測定하기도 한다. 어쨌든 이 切斷試驗은 메이커들의 타이어체크의 가장 基本的인 方法으로서 매우 중요한 것이다.

### (2) 靜的 試驗

여기서 말하는 靜的試驗이란, 타이어를 完全히 静止한 狀態에서 또는 극히 低速으로 回轉시키면서 試驗하는 것이다.

타이어의 基本的인 機能 중에는 荷重負擔이 있는데, 그 때에 타이어의 形狀·크기 등의 變化를 測定하는 것이 靜荷重試驗이다. 이 試驗에서 나타나는 特性으로는 試驗 타이어의 內壓을 필요한 몇가지 水準으로 나누어서 거기에 荷重을 負荷시킬 때 일어나는 縱的變形, 幅變形特性, 接地面積과 接地形狀 등이 있으며, 이들 諸特性으로부터, 타이어가 스프링으로서의 特性을 나타내는 各方向에 대한 타이어의 스프링定數를 誘導할 수 있다.

이와같은 試驗에는 일반적으로 機械的인 強度試驗에 쓰이는 Amsler式 試驗機를 사용하게 되나, 建設機械用 등의 大型타이어用 試驗機에서는 荷重테이블이나 타이어를 끼우는 Yoke 등이 커야 하므로 結局 試驗機全體가 엄청나게 크게 된다.

垂直(縱) 方向 이외의 스프링定數 測定에는 그 밖에 地面代用의 下側 테이블을 前後左右로 움직이든가 아니면 回轉시켜서, 그 때의 荷重과 變位를 測定하는 附屬物 및 測定器가 필요하다.

타이어의 破壞強度의 試驗에는 Plunger 試驗이 잘 쓰이고 있는데, 이 試驗은 원래 美國軍人들의 타이어 購入規格에 들어있던 것으로서, 타이어의 安全基準의 한 條項으로 採用되면서부터 많이 普遍化되었다.

이 試驗은 타이어를 림에 끼워서 壓力을 넣은 다음 끝이 半球形으로 된 Plunger를 타이어의 크라운센터에 대고 눌러서 타이어가 터지든가 아니면 Plunger가 림에 닿을 때의 荷重과 Plunger의 變位를 測定하여 이것을 곱한 다음 그 2分の1을 破壞 에너지로 定義하고, 그 값을 規格과 比較하는 것인데, 타이어가 날카로운 障害物에 부딪혔을 때의 強度를 알고자 한 것이다. Plunger의 지름은 두 種類가 있는데, 大型타이어에는 큰쪽(지름 1 1/4 인치)을, 小型타이어에는 작은쪽(3/4 인치)을 사용한다.

Plunger 試驗에서 ply數가 많은 두터운 타이어를 破壞해 보면 이상하게도 最外層의 ply부터 잘라지게 된다. 예컨대, Plunger를 밀고 들어갈 때 醫師用 聽診器로 그 소리를 들어보면, 처음에는 簾織橫糸가 끊어지는 것 같은 소리가 난 다음 強한 소리가 들리기 시작한다. 이때 타이어를 切斷해보면 위에서와 같은 現象이 나타났음을 알 수 있다. 얼핏 생각하기에는 內側에서부터 破裂될 것으로 보이나, 그렇게 되지 않는 것은 아마 카카스의 部分的인 曲率變化에 따른 荷重移動으로 外側 ply가 內壓에 의한 張力을 전부 받게 되어 外側부터 破壞되는 것 같다.

航空機用타이어에서는 전통적으로 카카스의 破壞試驗을 水壓에 의한 試驗으로 하고 있다. 사용중에는 물론 空氣를 넣겠지만, 만일 空氣를 카카스가 破裂될 때까지 넣게 된다면 破裂時에는 순간적으로 폭탄처럼 되어 危險하기 때문에 물의 非壓縮性을 利用하여 試驗하는 것이다. 그러나 이 試驗에서도 림 플랜지가 破損될 염려가 있으므로 注意하여야 한다.

最近에는 특히 Tubeless 타이어의 普及으로 走行中에 비드 離脫로 인한 急激한 內壓 loss가 問題되어, 이른바 Bead unseating test를 하여 타이어의 비드부와 림의 結合狀態를 체크한다. 이것도 安全基準에 關連되어 採用된 것인데, 림에 끼운 타이어의 림 플랜지 근처를 半月形인 荷重 블록으로 눌러서 비드가 벗어질 때의 荷重을 測定하여 規定된 荷重과 比較한다. 비드가 벗겨지지 않을 경우에는 그 荷重을 감내하느냐

못하느냐를 본다.

Unbalance moment나 Uniformity 등 타이어의 均一性에 關한 試驗은 現在에는 오히려 타이어의 檢査工程의 一部로서 選別하는데 利用하는 例가 많다.

其他 타이어의 特性을 解析하기 위한 試驗으로는, 타이어 接地面內의 壓力分布나 Tread element의 움직임을 測定하고 또는 트레드 패턴과 Traction의 關係 등을 測定한다.

### (3) 動的 試驗

室內에서 타이어를 實用速度에 가까운 速度로 回轉시키면서 試驗하는 것을 말한다. 一般的으로 하고 있는 것은 各種 耐久性試驗이나 操縱性試驗 등인데, 其他 回轉抵抗, 動的 스프링定數, 騒音測定 등이 動的試驗의 테마가 되고 있다.

타이어를 走行시키기 위해서는 路面代用으로 무엇이 있어야 한다. 가장 일반적으로 많이 사용되는 것은 지름이 큰 金屬製 드럼인데, 動的試驗을 드럼試驗이라고 하는 것도 이 때문이다. 드럼의 경우에는 面의 曲率이 있으므로 타이어의 荷重에 의한 變形狀況이 水平路面上의 경우와는 약간 다르다. 따라서 드럼의 外徑이 너무 작으면 測定值나 壽命 등에 影響이 미칠 염려가 있으므로 드럼徑은 어느정도 큰 것이 좋다.

美國系의 規格에서는 外周가 300分の1마일이 되도록 드럼徑을 攄하고 있다. 計算해보면 이것은 67.23인치(≒ 1,707mm)이다. JIS 規格이나 FMVSS 등의 安全性關係의 테스트에서는 이러한 지름의 드럼을 사용하는 것이 基準으로 되어 있다. 平坦路面의 接地條件에 가능한 限 맞춘다는 立場에서 본다면 試驗時의 代用路面도 平面이 좋을 것이므로, 지금은 두개의 드럼에 의해 지지되어 回轉되고 있는 Steel製 순환피대를 代用路面으로 하는 試驗機를 만들고 있다.

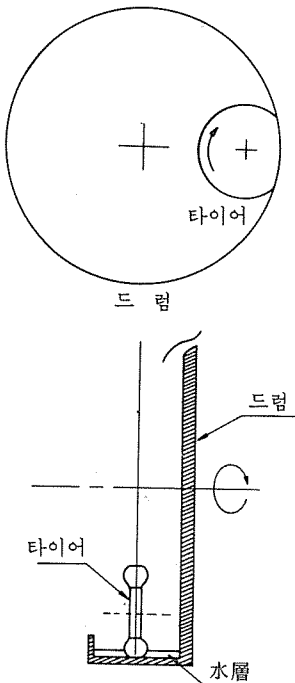
평벨트에 의한 테스트는 理論的으로는 확실히 路面에 보다 近似하며 특히 操縱性關係의 데이터에는 드럼式 試驗機에 의한 것과 다소의

差異밖에 없으나, 半面表面의 상태나 타이어와의 摩擦係數 등의 差에서 오는 영향도 있어 벨트식이 절대로 좋다고도 말할 수 없을 것이다.

耐久性에 관한 試驗에서는 보통 드럼試驗機를 사용하고 타이어를 정해진 荷重과 速度로 走行시키는 것인데, 荷重, 内圧, 速度를 綜合分析하여 타이어의 故障發生을 어느 정도 調整할 수 있으므로 試驗目的에 따라 試驗條件을 택하게 된다

또 實際路面과 비슷하게 하기 위하여 드럼 表面에 突出部를 만들어서 타이어에 衝激을 주어 破壞를 促進하는 試驗方法도 일부에서는 쓰고 있다.

安全基準의 테스트에서 쓰이고 있는 方法은 어떤 内圧荷重을 택하여 規定된 時間을 走行하게 되면, 다음에는 荷重 또는 速度를 增加시킨 條件에서 走行시켜서 타이어가 安全하면 또 다음 條件으로서 荷重이나 速度를 再次 높여서 試驗하는 "Step-load, Step-speed"라고 하는 方法이 있다. 타이어의 高速性 랭킹에서는 이 Step-speed 法을 쓰고 있다.



[그림 1] Inside tire tester (原理圖)

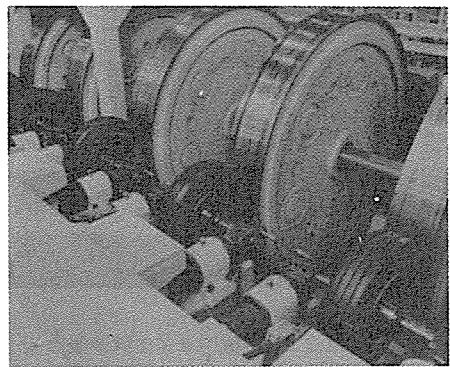
[그림 2] Inside tester에 의한 Hydroplaning test (原理圖)

또 드럼表面의 曲率의 영향을 反對로 이용하여 드럼表面의 内側을 따라 타이어를 走行시키는 試驗機도 考案되고 있다. 이렇게 되면 荷重分布가 變化하여 故障가 發生하는 原因도 달라지게 된다(그림 1).

西獨의 한 工科大學에서는 Inside tire tester로 水膜上의 타이어의 走行狀態를 測定하는 方法도 개발하였다(그림 2). 즉, 드럼의 가장자리를 굽혀서 그 속에 물을 넣은 다음 드럼을 高速으로 回轉시키게 되면 물은 遠心力에 의해 드럼 内側으로 붙어서 安定되므로 Hydroplaning 現象을 實驗室에서 觀察할 수 있다.

從來의 드럼 試驗機는 타이어도 1個만 걸고 荷重은 自體荷重(deadweight)만 걸리는 간단한 것이 많았으나, 最近에는 能率을 올리기 위하여 드럼을 2連式으로 하고 각 드럼에는 양쪽에서 타이어를 負荷하는 方法이 늘어나고 있다. 그 중에는 타이어 10個를 同時에 試驗할 수 있는 것까지 出現되었다. 또한 Step-load 나 Step-speed의 條件도 프로그램 設定에 따라 自動的으로 하게 되는 自動化도 開發되었다.

특히 操縱性試驗機 등에서는 슬립角, 캠버角, 荷重 등의 諸元을 몇가지로 바꾸어서 그 條件에 따라 각각 測定하고 그 結果를 印書(printout)하는 에너지 節約型도 있다. 타이어의 故障도 早期檢出되어 過去와 같이 實驗室에서 破裂되는 例도 없어졌다. 例로서 10連式 타이어試驗機를 보면 그림 3과 같다.



[그림 3] 타이어 드럼試驗機의 例 (10連式 드럼 試驗機)

建設機械用이나 大型트럭용타이어 등의 試驗을 할 때에는 보통 試驗機를 大型化하면 充分하나, 航空機용타이어의 경우에는 過去부터 飛行機의 地上滑走·離陸·着陸·地上滑走의 사이클을 모방한 試驗規格이 設定되어 있으며, 그 規格에 따라 試驗하게 되어 있다. 특히 最近의 高速제트機용타이어에서는 規格마다 試驗條件이 정해져 있는 것이 많기 때문에 그 試驗을 잘 하기 위해서는 試驗機의 能力도 크고, 또 프로그램調整으로 速度와 荷重을 設定하고, 그에 따라서 荷重의 增減과 速度의 加減이 될 수 있어야 한다.

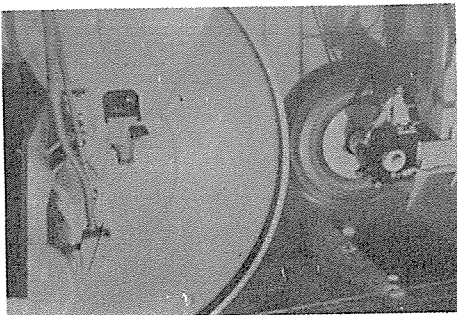
1968年 Bridgestone 에 設置된 試驗機는 最高速度 400마일/時(640km/h), 最大荷重 45톤, 試驗 타이어는 드럼 兩側에서 負荷可能, 모터 8,000馬力 등 뛰어난 것이었다. 同社는 當時 世界 대부분의 航空機용타이어 試驗機를 製作하였는데, 機構나 制御裝置도 決코 複雜하지 않으며, 여러가지 經驗으로 인한 信賴性이 높은 設計로서 評이 좋았다. 그림 4는 航空機용타이어

試驗機本體와 콘트롤 室의 写真이다.

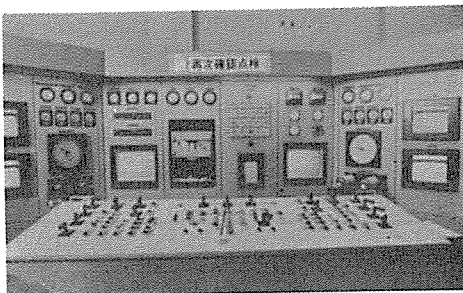
타이어 騒音의 室内測定 등도 動的試驗의 범주에 들어갈 수 있다. 타이어 單體의 試驗은 그림 5와 같이 防音室内의 드럼 試驗機에 타이어와 測定用 마이크를 장치하여 試驗한다. 또 自動車의 騒音이 問題될 때에는 防音室内로 타이어를 낀 自動車를 가지고 들어가서 테스트하는 경우도 있다(그림 6).

### 3. 實車 試驗

앞에서도 말한 바와 같이 타이어의 最終的인 性能判斷은 自動車에 끼워서 走行하게 될 때 비로소 가능하므로 타이어의 實車試驗을 완전히 省略할 수는 없다. 또 타이어의 耐久性, 經濟性

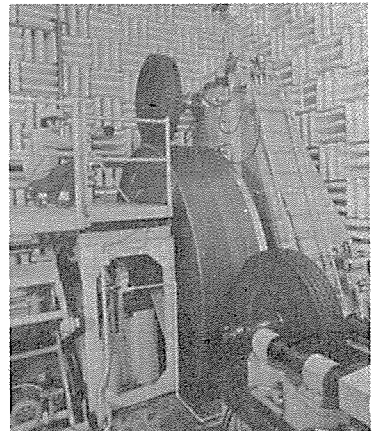


(A) 試驗機本體

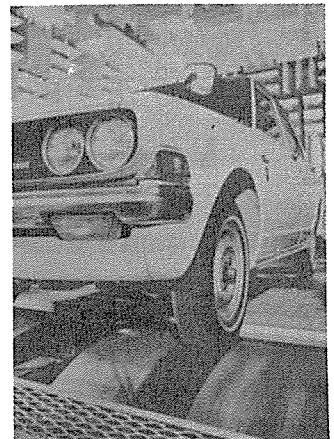


(B) Control 室

〔그림 4〕 航空機용타이어 試驗機



〔그림 5〕 室内 타이어 騒音 測定裝置



〔그림 6〕 Chassis dynamo에 의한 騒音測定

에 관한 큰 要素로는 트레드 磨耗의 問題가 있으나, 이 點에 관해서는 室內試驗法이 全然 없는 상태이므로 지금까지 實車試驗의 判斷에 의 존할 수 밖에 없었다.

트레드 磨耗率(트레드 홈깊이 1mm當 走行 km數)을 短期間이나 또는 中間 데이터로 算出한다 해도 트레드가 磨耗됨에 따라 接地面積이나 크라운半徑 등의 諸元이 變化될 뿐 아니라, 磨耗率自體도 走行km數에 따라 變하게 되므로, 트레드의 磨耗壽命을 간단히 推定하기는 어려운 일이다.

따라서 확실한 壽命推定을 하기 위해서는 상당히 오랜 期間의 走行試驗이 필요하다. 한때는 트레드 고무部分의 表面을 微量의 放射線同位元素(Isotope)로 處理하여(타이어가 磨耗됨에 따라 放射能이 減少되기 때문에) 극히 短期間에 磨耗率을 求하는 方法이 提案되었으나, 위에서 말한 바와 같은 理由와 또 하나는 放射能 取扱上의 安全 및 法的規制 등으로 지금은 별로 생각하지 않는 것 같다. 또한 惡路에서의 外傷이나 그로 인한 2次的인 部分的인 損傷, 完全磨耗에 가까워지면서부터 나타나는 타이어의 모양 등 走行하지 않고서는 알 수 없는 要素도 많아서 어쨌든 實車耐久走行試驗에 依存하는 것은 아직도 상당히 많다.

또 最近에는 乘用車타이어의 경우에는 타이어와 自動車와의 調和로 나타나는 操縱性, 安定性 또는 운전할 때의 過渡特性 등을 綜合한 이른바 Feeling 이 타이어를 評價하는데 重要的項目으로 되어 있으며, 騒音이나 振動·乘車感 등의 快適性에 關係되는 諸要素에도 比重을 많이 두고 있으므로 더욱 實車試驗의 必要性이 높아졌다.

過去에는 이러한 實車試驗은 自社の 試驗車나 依託車 등에 의해 公道路上에서 實施하는 것이 극히 일반적이었으나, 現在에는 交通이 복잡하고 社會的인 制約 등으로 公道路上에서의 試驗은 거의 不可能하게 되었다. 특히 耐久性關係의 試驗에서는 數萬km의 長距離走行을 해야 하는 경우가 많으므로 더욱 어려운 일이며, 自社에서는 어쨌든 社內에서 해야 하는 操縱,

安定性, 振動, 乘車感, 騒音 등의 試驗을 주로 하고, 耐久性에 關聯된 試驗은 社外에 依託하는 方法을 取해 왔다.

또한 公道路의 事情은 테스트 請負業者로서도 같은 立場이므로 大部分의 테스트會社는 交通事情이 월등히 좋은 美國에서도 특히 南部에 集中되어 있는 것 같다.

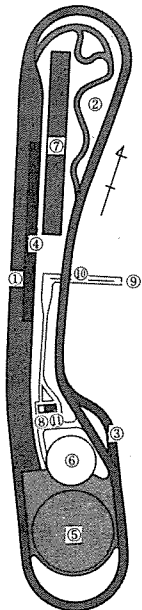
텍사스州 地方은 氣溫도 높고 날씨의 變動도 比較的 적으며 또 交通量도 적으므로 타이어試驗에는 最適地인 것 같다. 벌써 20餘年前에 日本 BS社에서 그곳을 다녀온 사람의 말에 의하면, San Antonio市 近處에 있는 한 타이어 테스트會社에서는 數10臺의 試驗車를 가지고 美國 國內外로부터 依託받은 타이어의 耐久試驗을 각각 指定된 條件에 따라 實施하고 있었다고 한다. 當時는 아직 日本에서도 겨우 試驗해볼 정도의 初期段階였다고 하니 역시 이點에서도 美國이 先驅者임에는 틀림없는 것 같다.

한편, 操縱性 등을 中心으로 하는 試驗에 대해서는 당연히 自社施設이 必要하게 되었고, 이제는 타이어會社에서 테스트 코스를 가지는 것은 常識化된 일이다. 자세한 것은 알 수 없으나, 美國, 유럽의 主要 메이커에서는 이미 60年代 初期에 훌륭한 테스트 코스를 가졌던 것 같다. 테스트 코스란 各社의 “노하우”에 관한 것으로 外部人으로서는 見學하기도 어렵다고 한다.

타이어의 테스트 코스는 一般的으로 高速走行을 할 수 있는 周回路, 슬랄롬(Slalom)·브레이크 등을 試驗할 수 있는 幅이 넓은 直線路, 回轉·슬립 등을 조사하는 Skid pad, 그리고 그밖에도 여러가지의 試驗路가 준비되어 있다.

그림 7은 테스트 코스의 各部의 說明圖를 例示한 것이다. 코스의 外周를 形成하고 있는 것이 周回路로서 高速走行試驗코스인데 둘레가 3.5 km이다. 兩端의 曲線部에는 最大 38°의 橫傾斜(bank)가 있어서 100km/h의 走行에서는 均衡이 알맞게 잡혀서 손을 메도 코스를 維持하게끔 되어 있다. 물론 熟練된 運轉技士라면 200 km/h 이상으로 走行할 수도 있다고 한다.

兩端을 있는 中間코스的一部分은 길이 1.3km의



- ① 周回路
- ② Handling 路
- ③ 方向变换路
- ④ 特殊試驗路
- ⑤ 綜合試驗路
- ⑥ Skid pad
- ⑦ 不整地試驗路
- ⑧ Control tower
- ⑨ 正 門
- ⑩ 進入路 터널
- ⑪ 車 庫

[그림 7] 테스트 코스의 例示

直線으로 되어 있고 幅도 넓은데, 특히 그중의 500m에는 撒水設備가 되어 있어서 乾·濕路面 상태에서 여러가지의 操縱性·安定性의 走行試驗을 할 수 있도록 되어 있다. 周回路의 코스内 側에는 Handling 路, 綜合試驗路, Skid pad 등이 있어서, 각각 方向바꾸기 運轉테스트, 各種 브레이크 및 J-turn 테스트, 슬립 테스트, 牽引力(traction)테스트, 走行抵抗 테스트 등을 하게 된다. 또 一部에는 地下濠와 유리窓을 설치하여 그 위로 타이어가 지나갈 때 타이어 接地面의 排水狀態나 Hydroplaning 現象 등을 調查하도록 되어 있다. 또 直線走行路에는 特殊試驗路, 不整地試驗路 등이 併設되어 있는 등, 世界的으로 存在하는 各種道路의 路面狀況을 그 대로 再現하여 振動·騒音·乘車感·運轉難易度 등을 評價하고, 또 非鋪裝道路나 惡路(Off

road)에서의 外傷 테스트, 눈 또는 밭에서 사용하는 農業用트랙터 타이어가 빠지는 試驗 등도 할 수 있다.

이들 테스트는 각각 精密性도 필요하지만 또 부득이한 條件으로 無理한 運轉도 安全上 필요한 경우가 있으므로 엄중하게 管理되어야 한다. 그러므로 코스안에는 높은 Control tower 를 設置하여 테스트의 指令·報告·監視 및 코스 의 撒水調整 등을 하게 된다.

各種 테스트를 하기 위한 試驗車에는 評價의 客觀性이 유지되어야 하므로 有名 브랜드의 外國車가 一般的인 社内評價에 使用되나, 앞에서 說明한 바와 같이 最近의 各種 Feeling이나 快適 등의 要求에 대해서는 車의 構造·Suspension 方式과 타이어 特性의 調和가 큰 要素로 부각되고 있으므로 그 點을 追究하기 위해서는 아무래도 實際로 그 車로 테스트할 필요가 있기 때문에 各 自動車메이커의 새로운 모델이 必要한 경우가 많다. 그러나 그것을 必要할 때마다 購入하여 갖추어 나가는데는 상당한 時間과 費用이 들어서 큰 문제이다. 또 試驗車을 完全한 狀態에서 테스트할 수 있게 되자면 車輛의 整備도 소홀해서는 안된다. 더구나 試驗中인 車輛과 의 Communication이나 데이터의 Telemetering, Processing 機器 등의 복잡한 일들을 보는 것도 큰 일이기 때문에 이와같은 뒤에서 하는 일의 勞苦도 적지 않다.

이와같은 테스트 코스가 있기 전에는 무엇보다도 먼저 道路를 利用하였으나 그것이 점차 어렵게 되면서부터는 機械試驗所나 自動車研究所의 코스를 利用해 왔다. 그러나 이와같은 남의 施設을 利用하는 것은 適時試驗을 할 수도 없거니와 時間的으로도 制限을 받아 不便한 點이 많기 때문에 이제는 거의 自社 테스트코스를 갖추고 있는 실정이다.

☆

☆

☆