타이어의 科學(1)

— 달림(走行)을 떠받치는 技術의 秘密

李 德 杓*

이 자료는 일본에서 자동차관계 自由寄稿家로 활약중인 御堀直嗣(미호리 나오쯔구)의 著書「타이어의 科學」(1992, 講談社 刊)을 번역한 것으로서, 앞으로 6회에 걸쳐 게재할 예정이다.

참고로 著者의 略歷을 소개하면 다음과 같다. ····· 〈譯者註〉

〔著者〕 미호리 나오쯔구(御堀直嗣)

〔略歷〕 1955年生

日本 玉川大 工學部 機械工學科 卒

自動車競走者(在學中에는 프로덕션 카 레이스에 熱中하고, 卒業後에는 FL 500과 FJ 1600으로 4年間 本格的인 레이스活動)

現在는 自動車關係 프리랜서 作家로 活躍中임.

1. 타이어는 進化한다

1.1 自動車用 空氣들이 타이어는 미쉬랭(Michelin)이 最初로 使用

現在의 乘用車用 타이어와 마찬가지의 타이어가 태어난 것은 1920~30年代의 일이다. 自動車의 發明은 1885年 獨逸의 칼 벤쯔(Carl Benz)가 만든 三輪乘用車가 最初라고 여겨지고 있다. 이어서 1986年에 같은 獨逸의 고틀리브 다이믈러(Gottlieb Daimler)가 四輪乘用車를 만들어냈다(다이믈러는 1985年에 二輪 오토바이를 만들기도 하였다).

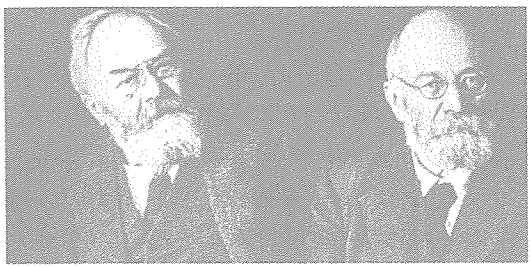
이것이 가솔린엔진을 얹은 自動車의 起源이라고 여겨지고 있으나, 實은 이 定說에 異論을 펴는 소리도 있고, 벤쯔 發明의 一年前에 프랑스에서 世界 最初의 自動車가 誕生하였다고 하는 說도 있다. 뭐 어떻든간에 1884~86年 사이에 自動車는 태어났다.

그런데 當時의 自動車用 타이어라고 하여도 그것은 아직 馬車바퀴의 延長이라는 느낌이었고 좋다는 것이 自轉車바퀴에 가까운 것이었다.

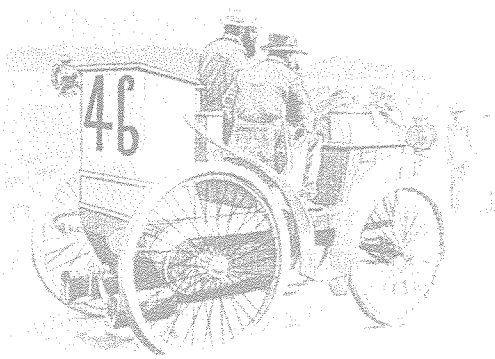
고무로 만든 타이어는 있었지만 그것은 아직 空氣들이가 아니고 솔리드고무(고무덩어리)를 사용한 타이어였다. 따라서 乘車感은 딱딱하고 操縱安定性도 나쁘며 勿論 道路도 整備되어 있지 않았으므로 20km/hr 程度의 스피드를 내면 車體가 와르르 무너져 나갈 것 같은 程度의 振動이 생겼다고 한다.

自動車에 空氣들이 타이어를 쓰기 始作한 것은 프랑스 사람 안드레 미쉬랭(André

* 前 韓國고무學會 會長



안드레(右, 兄)와 에드아르(左, 弟)의 미쉬랭兄弟



1895년의 파리～볼도우間 往復레이스에 參加한 미쉬랭 兄弟의 에클레어號(上下의 寫眞은 日本미쉬랭타이어 提供)

Michelin)과 에드아르 미쉬랭(Édouard Michelin) 兄弟이다.이 두 사람이 本格的인 自動車競走의 起源이라고 여겨지고 있는 파리(Paris)와 볼도우(Bordeaux)間 往復의 1,180 km 레이스(競走)에서 에클레어(éclair, 번개)號라고 이름 붙인 푸조(Peugeot) 車體에 막 開發한 自動車用 空氣들이 타이어를 使用하였다. 1895年의 일이다.

미쉬랭兄弟가 처음으로 사용한 공기들이 타이어는 길이 惡路였기 때문에 스타트에서 골인까지 22回나 펑크를 記錄하는 트러블의 연속이어서 그들은 果然 自動車 레이스를 겨루었는지 그렇지 않으면 타이어 交換 레이스를 겨루었는지를 알 수 없는 狀況이었던가 보다.

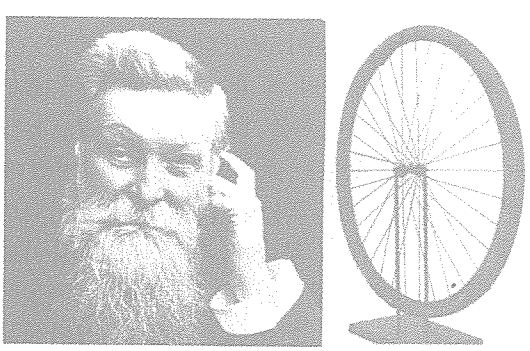
그래도 兄弟가 操縱하는 에클레어號는 完走한 19臺中에서 12位가 되었으며, 途中에서는 時速 61km의 速度記錄도 樹立하였다. 이 競走에서의 優勝車 平均時速은 24km였는데 空氣들이 타이어를 붙인 車의 速度는 驚異的이어서 사람들에게 強한 印象을 주었다. 그래서 이듬해인 1896年의 파리～마르세이유間의 競走에서는 出場車의 殆半이 空氣들이 타이어를 裝着하게 되었다고 한다.

初期의 空氣들이 타이어는 트러블이 많았으나 그 스피드와 操縱性은 솔리드고무의 타이어와는 比較가 안될만큼 優秀한 것이었다.

1.2 空氣들이 타이어의 生父母는 톰슨(R.W. Thompson)

空氣들이 타이어의 原型은 19世紀 中葉인 1845년에 스코틀랜드 사람인 톰슨이 考案하였다. 이것은 馬車用 타이어였는데 고무를 塗布한 帆布地로 만든 튜브를 獸皮 덮개로 싸가지고 馬車用 나무호일에 볼트로 붙인 것이었다. 乘車感이 좋았으며 달리는 馬車의 조용함에 사람들은 놀래서 空氣들이 타이어에 注目하게 되었다.

톰슨은 이것을 蒸氣機關을 搭載한 自動車



J.B. 던롭(左)과 그가 만든 空氣들이 自轉車用 타이어 「마미타이어」(右) (「Dunlop 100年史」에서)

에도 採用하려고 하였으나 當時의 英國에서는 무거운 蒸氣車는 道路를 損傷시키고 또 騷音도 크고 當時 一般的이었던 馬車를 끄는 말을 놀라게 한다는 理由로 都市部에서는 2 mile(3.2㎞)/hr이라는 스피드 制限과 붉은旗를 가진 사람이 先導하지 않으면 안된다고 하는 珍妙한 「赤旗法」이 施行되고 있었기 때문에 톰슨의 空氣들이 타이어는 世上에 알려지기도 前에 잊혀져버리고 말았다.

그 後, 그 速度規制가 12mile/hr로 끌어올려지고 1904年에는 20mile/hr로 緩和되었으나 1918年 第1次 世界大戰이 끝나고 나서도 다시 13年間이나 그대로 두었었다. 이 동안 영국의 自動車의 發達이나 競走의 發展이 크게 뒤진 것은 말할 필요도 없다.

時間은 조금 經過하였으나 톰슨 다음으로 空氣들이 타이어에 挑戰한 이는 스코틀랜드 사람인 던롭(J.B. Dunlop)이었다. 그는 1888年에 當時 10살짜리 아들의 自轉車用 타이어로 空氣들이 타이어를 考案하였다. 當時의 自轉車用 타이어는 솔리드고무를 사용한 것이어서 乘車感이 나빴기 때문이다.

그래서 던롭은 고무튜브의 둘레를 고무를 塗布한 帆布地를 씌워서 그것을 圓盤모양의 나무板 둘레에 대갈못으로 붙였다. 그리고 나서 아일랜드의 벨퍼스트에 있는 自宅 마당에서 實驗을 하여 보았다.

먼저 아들녀석의 세발자전거에 붙어 있던 솔리드고무 타이어를 떼어내어서 굴려보았는데 이 타이어는 途中에서 넘어져버렸다. 이어서 試作한 空氣들이 타이어를 굴리니까 마당을 가로질러 문에 부닥쳐 튕겨 돌아왔다. 地面의 凹凸을 잘 견뎌내면서 空氣들이 타이어는 굴렀던 것이다. 그래서 이번에는 자전거에 試作한 空氣들이 타이어를 붙여 아들에게 달려보게 하였더니 乘車感이 上之上이었다. 그 空氣들이 타이어는 路面과의 接點이 되는 트레드部에 고무시이트를 붙여서 補強되어 있었다.

던롭의 이 發明은 곧 이듬해 1889年의 自轉車競走에서 採用되었다. 와이어스포크(wire spoke)를 使用한 自轉車 호일에 공기들이 타이어를 붙인 것인데 타이어는 帆布地를 둘레에 말아감아서 스포크호일에 固定하였다. 이 타이어를 던롭은 「마미타이어(mammy tire)」라고 命名하였으나 처음 空氣들이의 自轉車타이어를 본 사람들은 「푸딩타이어(pudding tire)」라거나 「소세지타이어(sausage tire)」라고 하며 놀렸다.

그런데 이 타이어를 裝着한 홉이라는 選手가 自轉車競走에서 連勝하였다. 뿐만 아니라 그의 速度는 他의 追從을 不許하여 어느 競走에서나 壓勝하였다.

홉은 當時 아직 거의 無名選手였던 까닭에 던롭의 空氣들이 타이어의 威力은 온 英國에 알려지고 評判을 단번에 높였다. 1889年에는 空氣들이 타이어會社가 設立되고 工場이 建設되었다. 그것이 뒤의 던롭社이다.

1.3 고무를 發見한 콜럼버스

美大陸을 發見한 人物로 크리스토퍼 콜럼버스(Christopher Columbus : 1451 ~ 1506)를 모르는 사람은 없을 것이다. 4번에 걸친 콜럼버스의 航海中 2번째에 西印度諸島의 하이티섬에 들렀을 때 콜럼버스는 現地 아이들이 가지고 있던 이상한 물건을 發見하였다. 이 物質은 軟하며 땅에 던지면 튕겼다. 그것이 고무였던 것이다'. 콜럼버스는 고무를 유럽으로 가지고 돌아왔으나 아직 아무도 고무를 活用하는 일에 注目하지 않았다.

歲月은 흘러 19世紀에 이르렀다. 아직 고무는 좀처럼 實用化하기 어려운 물건이었

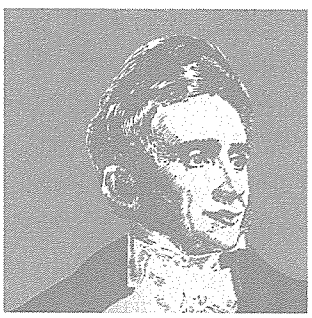
다. 결국 더워지면 軟해져서 끈적거리는 고무는 추워지면 굳어져서 彈力이 없어지고 나중에는 금이 생기고 말기 때문이었다. 한해내내 고무의 彈力이 달라지지 않게 하지 않으면 어떤 商品으로도 實用化하는 것이 어려웠다. 그 고무의 彈力을 四季節 내내 유지하는 方法의 發見은 偶然한 事件에서 發端하였다.

1839年, 美國人 찰즈 굳이어(Charles Goodyear)는 趣味로 고무에 對한 硏究를 하고 있었지만 實은 그의 本業은 코네티커트州의 철물전(鐵物廛)이었다. 어느 겨울날 갑자기 손님이 찾아와서 硏究中인 고무와 黃을 스토브위에 놓아둔 채로 잊고 있다가 방으로 돌아오니 고무와 黃이 타오르고 있었다. 그러나 다음날 아침 그 고무를 쥐어보니 추운 겨울밤에 내버려 두었는 데도 不拘하고 고무가 굳어져 있지를 않았다. 고무와 黃을 섞어서 熱을 加하면 추워도 고무가 굳어지지 않는다는 「熱加黃法」은 이와 같은 偶然한 産物로 태어났다. 그 밖에도 고무의 熱加黃法에 對해서는 여러가지 逸話가 傳해지고 있으나 어떻든 간에 고무의 彈力을 溫度變化에 關係없이 保存하는 方法은 偶然의 産物로서 19世紀에 發見되었던 것이다.

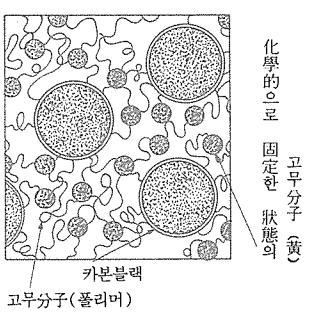
1876年에 英國人 위캄(H. Wickham)은 브라질의 아마존江流域에서 고무 種子를 영국으로 가지고 돌아왔다. 이 種子는 런던의 植物園에 심어졌고 자란 고무苗木은 다시 英國의 植民地였던 말레半島로 옮겨져 天然고무의 一大 産地가 形成되었다.

1914年에 第一次世界大戰이 勃發하자 영국 艦隊에 海上封鎖된 獨逸에서는 天然고무 供給이 杜絶하자 감자로부터 合成고무를 만들어내는 方法이 考案되었다. 그러나 그 감자를 原料로 만들어진 「메틸고무」라고 불린 當初의 合成고무는 軍用 트럭의 고무타이어에 쓰여서 겨울철에는 딱딱해지고 타이어로 쓰기에 強度도 낮았다. 그 問題를 解決하는 데는 고무에 「카본블랙」을 配合하면 좋다는 것을 알게 되었다.

카본블랙이란 검은 炭素粒子를 말한다. 원래 카본블랙은 19世紀末에 美國 會社가



고무의 熱加黃法을 發見한 찰즈 굳이어



카본블랙을 配合하면 고무分子와 化學的·物理的으로 結合하여 고무를 強化한다.

天然가스로부터 검댕이를 끄집어내서 그것을 印刷用 材料로 팔고 있던 것이다.

이 카본블랙이 타이어 製造에 사용되는 契機가 된 것은 1900年 英國의 타이어 메이커가 타이어의 種類를 區別하기 爲해서 카본블랙을 一部의 타이어에 配合하였더니 強度를 올리는 效果가 있었던 것에서 비롯된다고도 한다.

카본블랙이 配合되기 前의 타이어는 고무나무에서 얻어지는 라텍스(고무의 原液) 그대로의 크림色을 띠고 있었다. 現在에도

오래되고 품위있는 自動車(vintage car)를 보면 間或 흰색 타이어가 끼워져 있는 것이 있다. 하여튼 카본블랙이 配合되는 것에 따라 타이어의 耐久性이 10倍나 높아졌다. 現在에도 카본블랙은 타이어에는 없어서는 안되는 材料이며 고무와 섞음으로써 強度가 높아지고, 타이어 誕生初期의 빈번한 펑크나 타이어 交換을 자주 해야 할 程度로 빨리 닳았던 타이어가 수만km도 달릴 수 있는 耐久性이 높은 타이어가 되었던 것이다.

合成고무에 對해서는 19世紀初에 英國人 마이컬 파라데이(Michael Faraday)가 고무의 成分分析을 하여 天然고무의 主成分은 炭素와 水素의 原子로 構成되는 炭化水素라는 것을 發見하였다. 그런데 石油도 炭素와 水素의 化合物로 된 炭化水素이다. 20世紀에 들어와 러시아 科學者 레베데프(S.V. Lebedev)는 石油에서 나오는 부타디엔을 加熱重合하여 고무를 만드는 데 成功하였다.

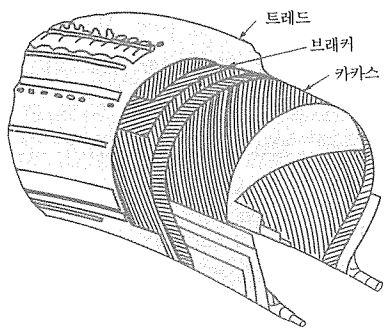
이와같은 合成고무의 開發은 1910年頃부터 活潑히 進行되어 그 中의 하나가 獨逸의 감자로부터 만든 고무였던 것이다. 곧 독일에서는 石炭에서 고무를 만들 수 있도록 되었고, 1930年代가 되면서 美國에서도 石油에서 合成고무가 大量生産되게 되었다.

1.4 바이어스와 래디얼

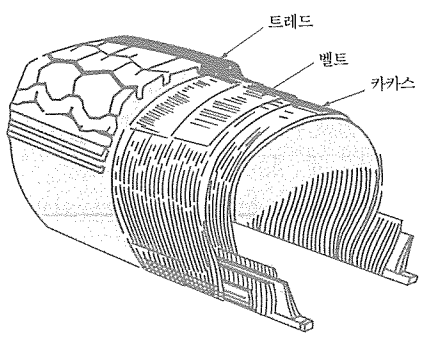
空氣들이 타이어는 고무 튜브를 고무풀을 먹인 帆布地로 被覆한 形態로 始作되었다. 그 帆布地가 타이어의 모양을 갖추는 骨格을 이루고 있었다.

그런데 車가 달리면 타이어는 道路와의 接地面에서 變形하고 路面을 떠나면 처음으로 되돌아가는 運動을 되풀이하고 있다. 走行中에 겹쳐진 帆布地는 서로 쓸려 닳아서 끊어져버린다. 그 結果 帆布地를 使用한 타이어의 壽命은 겨우 2,000~3,000km 밖에 되지 않았다. 지금 年間 10,000km 車를 타고 있는 사람인 경우로 計算하면 3~4個月마다 타이어를 交換하지 않으면 안되게 되는 셈이다.

그래서는 不便하다고 해서 1903年에 팔머(J.F. Palmer)라고 하는 사람이 날실과



바이어스 타이어



래디얼 타이어

바이어스 타이어(上) 래디얼 타이어(下)의 基本構造

씨실을 짜맞춘 布地가 아니고 실을 발(簾)처럼 가로로 나란히 늘어놓은 것을 얇은 고무를 사이에 끼워서 두장겹침을 만드는 것으로 타이어 骨格으로 할수가 없을지를 생각했다. 뿐만 아니라 그 위아래의 실이 놓이는 方向을 타이어에 걸리는 힘을 잘 받아

내도록 交差시키면 쿠숀으로서의 타이어 衝擊吸收力도 좋아진다고 생각했다. 이렇게 해서 만들어진 것이 「바이어스(크로스플라이) 타이어」이다.

그러나 팔머의 發明은 바로는 實用化되지 않았다. 타이어의 基本構造로서 바이어스 타이어가 實用化되는 것은 1920年頃이 되어서이다. 帆布地에서 발모양의 바이어스構造로 하는 것으로 타이어의 平均壽命은 3倍以上이 되었다고 한다.

한편 1913年에는 그레이(C.H. Grey)와 슬로퍼(T. Sloper)의 두사람이 래디얼 타이어를 발명하였다. 그것은 팔머가 생각한 발모양의 실을 交差시키는 것이 아니고 타이어 回轉方向으로 가로로 가지런히 늘어놓는 方法이다. 現在의 래디얼 타이어에 쓰이고 있는 內部構造와 같으며 劃期的인 發明이었지만 當時에는 아직도 타이어로 製造할 수 있는 技術이 없었다.

래디얼 타이어가 市場에 登場하는 것은 그레이와 슬로퍼의 發明以後 30年以上이 지나서이다. 처음으로 空氣들이 타이어를 自動車에 裝着하고 달린 미쉬랭兄弟가 만든 미쉬랭社가 「X」라는 이름의 스틸 래디얼 타이어를 1946年에 만들어내어 特許를 申請하고 1947年에는 實用化하였다.

래디얼 타이어는 발모양의 코오드地를 타이어 回轉方向에 가로方向으로 늘어놓고 그 周圍를 「벨트」라고 부르는 補強 밴드로 조여붙인 構造이다. 타이어의 骨格이 되는 코오드를 벨트로 조여붙이기 때문에 래디얼 타이어는 잘 휘지 않고 變形하지 않는 몫, 그만큼 壽命이 길어진다. 거꾸로 바이어스 타이어에 比較해서 乘車感은 떨어지지만 그것은 곧 改良되어 가게 되는 것이다.

미쉬랭의 스틸 래디얼 타이어는 補強 밴드에 가는 스틸糸를 꼬아 짠 스틸벨트를 使用하였다. 와인(술)통은 나무로 만들어져 있으나 그 테로는 쇠테가 쓰여지고 있다. 그와 마찬가지로 래디얼 타이어의 벨트도 스틸와이어를 꼰 것을 사용함으로써 纖維로 만든 코오드를 세게 조여 붙일 수가 있는 것이다.

미쉬랭의 스틸 래디얼 타이어의 벨트構造는 特許로 지켜져 있었으므로 다른 타이어 메이커는 別途 方法의 래디얼 타이어를 開發하였다. 그것이 이탈리아의 피렐리社로 代表되는 텍스타일 래디얼 타이어이다. 텍스타일 래디얼 타이어는 벨트에 스틸보다 부드러운 레이온纖維를 使用하였으므로 스틸 래디얼보다 乘車感이 좋았다. 피렐리의 래디얼 타이어는 1948年에 製品化되었고, 「친치라아트」라고 불렸던 그 타이어는 래디얼 타이어의 基本이라고 할 수 있다. 그 後 던롭社도 이 텍스타일 래디얼 타이어를 만들기 始作하였다. 덧붙여서 말하면 1890年에 피렐리社를 創業한 것은 조반니 바지스타 피렐리(J. B. Pirelli)이다.

日本에서도 1930年에 브리지스톤에서 純國產 自動車用 타이어가 生產되게 되고 1967년에는 브리지스톤 最初의 래디얼 타이어가 完成된다. 日本에서는 좀처럼 래디얼 타이어가 普及되지 않았으나, 프랑스나 이탈리아에서는 1970年 以後에는 大部分의 新車가 래디얼 타이어를 裝着하게 되었다.

1.5 化學纖維가 타이어를 強하게 한다.

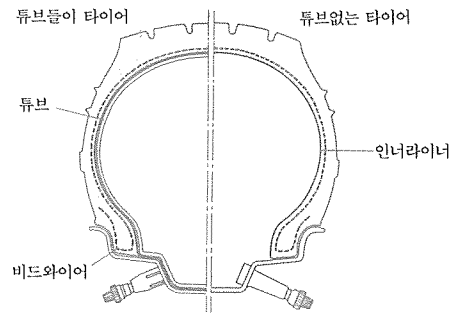
타이어의 骨格인 발모양(簾狀) 코오드에는 예전에는 명주실이 쓰였다. 그러나 化學纖維가 普及되면서 타이어 코오드도 化學纖維가 主流를 이루게 되었다. 먼저 레이온이 1937年頃부터 使用되게 되었고 美國에서 듀폰社가 開發한 나일론이 레이온보다 強하다 하여 使用되었다. 그러나 나일론은 熱에 弱하다고 하는 缺點이 있다. 그래서 유럽에

서는 레이온의 強度를 높이는 硏究가 이루어져 改良된 레이온이 오랫동안 쓰이게 되었다. 現在엔 第2次 世界大戰後에 工業化가 進行된 폴리에스텔이 主流로 되어 있다.

래디얼 타이어가 登場하면서 스틸와이어가 타이어에 사용되게 되었으나 實은 이 래디얼 타이어가 登場하기 前부터 스틸와이어는 타이어에 쓰였다. 그것은 타이어를 호일에 밀어붙여 두는 「비드」라고 불리는 部分이다. 비드는 타이어와 호일이 닿는 유일한 곳으로 여기가 단단하고 튼튼하지 않으면 타이어가 호일에서 빠져버린다. 이 重要한 비드部分에 스틸와이어가 使用되기 始作한 것은 空氣들이 타이어가 誕生한 二年後이다.

타이어코오드의 種類

코오드材	主된 特徵
레 이 온	무명보다 強度가 있고 耐熱性이 優秀하므로 化學纖維가 나타나기까지 카카스材의 主流를 이루었다. 耐濕性에 難點은 있으나 現在에도 유럽에서는 래디얼 타이어의 벨트材로 使用되고 있다.
나 일 론	레이온의 2倍나 強度가 있고 가볍고 耐濕性이 있어서 바이어스 타이어의 主材料이다. 熱에 弱한 缺點이 있고 플랫스폿트를 일으키는 일이 있다. 乘用車用 래디얼 타이어의 카카스에도 使用되고 있다.
폴리에스텔	고무와의 接着이 나쁜 難點이 있지만 나일론과 同等한 強度가 있고 耐熱性도 높아서 理想的인 카카스材로 보고 있다. 乘用車用 래디얼, 바이어스 타이어에 많이 使用되고 있다.
스 틸	彈性이 높고 強度가 있으므로 래디얼 타이어의 벨트材로 또 트럭, 버스用 타이어의 카카스材로 많이 使用된다. 고무와 接着하기 어렵다. 타어어 傷處에서 흘러든 水分으로 녹이 스는 따위의 難點이 있다.
알라미드纖維	스틸의 5分의 1의 무게이면서 스틸과 同等한 強度를 갖는다. 가벼우면서 질기지만 아직 값이 비싸서 하이퍼퍼먼스 타이어에 使用된다.



튜브레스 타이어의 構造

다.

던롭이 發明한 自動車用 空氣들이 타이어는 劃期的인 것이었지만 問題는 펑크가 났을 때 림에서 타이어를 벗겨내는 것이 쉽지 않은 일이었다.

그래서 1890年에 英國의 웰치(C.K.Welch)라는 사람이 타이어가 림에 닿는 곳에 와이어를 두르고 한편 림쪽에는 움푹한 팸을 만들어 거기에 와이어를 두른 타이어가 꼭 끼어들도록 궁리하였다. 이 타이어는 「와이어드 타이어(wired tire)」라거나 「와이어드온 타이어(wired on tire)」라고 불리고 림은 그 後의 웰베이스 림(Well Base Rim)과 드롭센터 림(Drop Center Rim)의 原型이 되었고 現在의 림으로 發展하였다.

펑크對策에 있어서는 1947年에 美國의 굳리치(B.F. Goodrich)社가 튜브레스 타이어를 商品化하였다. 그 때까지의 타이어는 타이어 本體와 空氣를 넣는 고무튜브가 別個의 構造로 되어 있었다. 고무로 만든 튜브는 못 따위가 박히면 簡單히 空氣가 빠져버린다. 그래서 굳리치社에서는 타이어 안쪽에 特殊고무의 軟한 라이너를 코오팅하는 것으로 空氣가 새는 것을 막고 튜브가 없이도 타이어를 空氣로 부풀도록 만들었다. 이 構造이면 타이어에 못이 박혔을 때 그 못이 빠지지 않는 限, 라이너가 못에 둘러붙어서

空氣가 빠지기 어렵게 되고 타이어 本體는 化學纖維의 코오드로 단단히 形成되어 있기 때문에 튜브들이 타이어와 달라서 펑크되기가 어렵다.

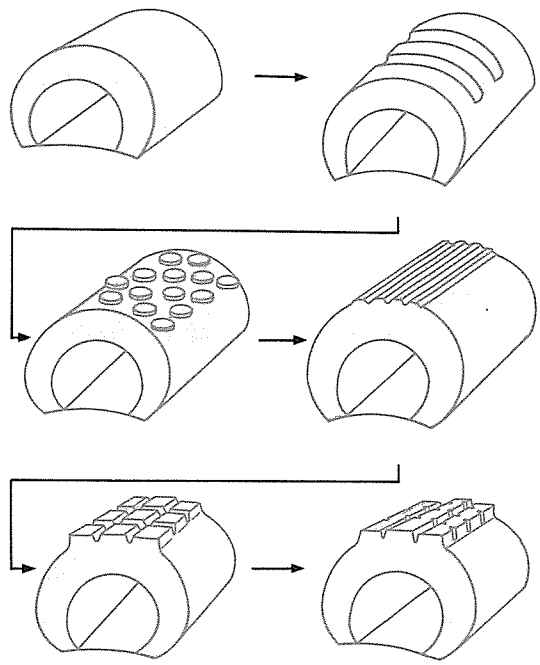
化學纖維로 이야기를 돌리면 1965年에는 美國의 듀폰社에 의해서 「케블라(kevlar)」라고 불리는 새로운 아라미드系의 化學纖維가 誕生하였다. 이 纖維는 카본화이버와 더불어 70年代부터 사용되기 始作한 纖維인데, 例를 들면 스틸에 比하여 5倍만큼의 引張強度를 갖는다. 또 케블라는 카본화이버보다 나긋나긋하다. 따라서 타이어와 같이 車의 走行中 늘 휨이 생기는 것에 適當한 材料이다. 그래서 이 케블러가 80年代에 들어와 타이어의 벨트材料로 쓰이게 되었다.

케블라를 使用하는 利點은 強度뿐만이 아니다. 스틸의 5倍의 세기를 갖는다는 것은 스틸과 같은 強度를 얻으려면 그 5분의 1의 무게로 解決된다는 것을 뜻한다. 곧 타이어의 輕量化에 도움이 되는 것이다. 가벼운 타이어는 燃費節約의 決定的 手段의 하나다.

1.6 타이어의 그루브(Groove)

競走用 타이어를 본 일이 있는 분은 많으리라 생각한다. 實物이든 아니든 고사하고 TV에서도 레이스를 자주 放映하고 있으므로 畫面을 通해서 알고 계신 분은 많을 것이다. 技術의 最尖端을 걷는 레이스에서 사용되는 競走用 타이어에는 그루브가 없다. 이같은 타이어를 「슬릭 타이어(slick tire)」라고 한다.

그런데 空氣들이 타이어가 誕生한 19世紀末頃의 타이어도 그 競走用 타이어와 마찬가지로 그루브가 없었다. 馬車 바퀴는 나무 호일에 쇠테를 두드려 붙인 것만이므로 그루브가 붙지를 않았었다. 馬車 바퀴에서



타이어의 그루브(트레드패턴)의 進化

솔리드고무 타이어가 태어나고 다시 空氣들이 타이어가 發明된 經緯를 생각하면 타이어에 홈(그루브)을 붙인다고 하는 發想이 처음부터 없었다고 하더라도 首肯이 간다.

고틀리브 다이믈러가 1886年에 만든 世界 最初의 四輪自動車는 1.1馬力의 單氣筒 엔진을 搭載하고 18km/hr의 스피드로 달렸다고 한다. 얼마 안 있어 自動車는 속속 大馬力의 엔진을 얹게 되어간다.

1895年에 있었던 파리~볼도우間에서의 最初의 自動車競走에서 優勝한 「파날」이라는 自動車는 90馬力의 엔진을 搭載하고 平均 24km/hr의 스피드로 달렸다고 한다. 24km/hr라고 하면 느리다고 느끼지만 그것은 平均 스피드이고 最高速度는 더 나왔을 것이다.

自動車 스피드가 오르게 되면, 단단한 그리프(grip : 핸들)를 얻지 못하면 操縱安定性을 維持할 수 없게 된다. 自動車 타이어

에 그리프를 얻기 爲한 그루브가 붙여진 것은 20世紀에 들어와서이고 1905年製의 던롭타이어에는 짧은 鐵棒을 가로方向으로 밀어붙여서 생긴 홈이 남아 있다. 이것은 매우 單純한 홈이지만 非鋪裝道路에서는 路面을 이 가로홈으로 마구 긁어서 加速이 좋아지지 않았을까? 그밖에 홈 代身에 미끄럼防止를 爲하여 징을 박아넣은 일도 있었다.

얼마 안 있어 均一한 磨耗를 얻을 수 있는 세로홈도 파이게 되어 1922年에는 美國人 사이프(J.F. Sipe)라고 하는 분이 칼로 줄무늬를 붙인것 같은 가는 커트(cut)를 넣었다. 그 가는 줄무늬는 現在에도 트레드패턴의 디자인에 使用되고 있고 사이프의 이름을 따서 「사이핑(sipping)」 또는 「나이프커트(knife cut)」라고 불리고 있다. 트레드패턴은 現在에도 타이어 開發의 重要項目의 하나로 되어 있다. 〈다음호에 계속〉

〈23 page에서 이어짐〉

의한 소음이 더 크다는 것을 고려하면 소음발생이 적은 타이어의 개발은 타당성이 높아질 것이다.

또한 현재와 같이 공기를 넣어 운행시의 충격을 흡수하는 타이어는 존재하기 힘들 것이며, 새로운 충격흡수재를 개발·활용함으로써 펑크가 나지 않는 타이어가 등장할 것이고, 타이어의 바란스, 마모 등 주행시 타이어의 안전상태를 감지하는 센서시스템 등이 타이어 자체에 내장되어 고속주행에 따르는 자동차의 안전을 도모하게 될 것이다.

이와같은 혁신적 여건을 고려할 때 타이어산업의 가장 큰 변모는 타이어를 제외한 자동차 자체가 복잡한 과정을 거쳐 단순화되어가기 때문에, 전기자동차의 경우 엔진 자체가 불필요하게 되는 등 타이어가 자동차의 부품이 아닌 핵심이 될 가능성이 크다. 타이어가 자동차에서 차지하는 비중이 지금보다 훨씬 높아질 것이며, 타이어의 성능, 첨단 여부 등이 자동차의 기능을 결정하게 될 때가 도래할 것이다.

5. 맺는말

넓은 바다를 항해하는 배도, 높은 하늘을 날아다니는 비행기도 다니는 길이 있다는 것을 어렸을 때는 알지 못했다. 먼 장래를 예측하는 것도 이와 같아서 캄캄한 밤하늘 같지만 희미한 길을 찾아보는 데 그 의미가 있다고 보아 미비한 자료를 정리한 것이며, 대상기간이 분석하는 사람의 생존가능기간을 초월하기 때문에 그 결과가 자세할 수는 없고 개념적일 수 밖에 없다.

또한 에너지, 원자력, 자동차, 타이어, 공학, 경제학 등 넓은 범위를 다루다보니 비전문가인 나로서는 어쩔 수 없이 아는척 하고 분석하였지만, 잘못된 점이 많을 것이라고 본다.

하지만 크게 보면 고속증식로 및 핵융합로의 개발은 필연적인 것이며, 이것이 실용화될 때 세계경제는 큰 변화를 가져올 것이고, 이를 개발하고, 실용화하는 나라가 세계의 경제권을 장악하게 될 것이다. 이에 따른 부문별 변화는 전력 등 에너지산업 자체를 제외하고는 수송부문에 미치는 영향이 가장 클 것으로 이는 오히려 혁신적 변화라고 불러야 할 것이다.

여기서는 이러한 변화가 왜, 어떻게, 어떤 경로를 통해서 올 수밖에 없는가에 대해 촛점을 두고 분석하였기 때문에 자동차 및 타이어산업에 미칠 영향과 대책에 대해서 관심있는 사람들의 보다 집중적인 분석이 필요할 것이고 독자 스스로가 이러한 개념을 갖고 구체화하고 그 방향을 정립해 나가야 할 것이다.