

世界 타이어 産業 展望*

- 1990年代 및 그 以後 -

協 會 金 民

今世紀末 世界 타이어 産業은 많은 變化를 겪을 것 같다. 즉, 企業의 合併 및 買収는 계속될 것이고, 또 工場 自動化의 擴大, 商品의 括目 할만한 改善 및 熾烈한 企業 競爭 등이 豫想되고 있다. (編輯者 註)

1. 概 要

今世紀 동안 全世界에서 生産된 10억臺의 車輛에는 300억個의 타이어가 供給되었다. 向後 25年間에도 같은 臺數의 車輛이 生産되어 150억個의 타이어가 需要될 것으로 보이며, 추가로 또 100억個 정도는 現在 保有하고 있는 15억臺의 車輛에 쓰일 것으로 豫想되고 있다. 그리고 이들 타이어는 거의가 코드로 補強된 空氣入 고무 타이어이다. 그러나 今世紀末에는 타이어 製造工程이 요즘과는 다를 것이며, 生産業체 중 90%以上은 現在와는 다른 場所에서 타이어를 生産하게 될 것으로 보인다.

타이어의 長期的인 販賣戰略 및 技術革新 등은 타이어에 대한 新素材, 製造方法, 試驗技術 등의 研究開發은 물론 카 메이커들의 多樣한 要求特性, 타이어 流通構造의 變化 등에 따라 이루어지게 될 것이다. 이와같이 技術과 市場의 諸要素들은 밀접한 聯關性을 가지게 되므로 1次的으로 自動車에 대한 精確한 需要豫測과 이에 따른 타이어의 需要豫測이 必要하게 된다.

*本稿는 1986年 10月 7~10日 美國 Georgia 州 Atlanta 에서 開催된 제130次 美國化學會에서 發表된 것이다.

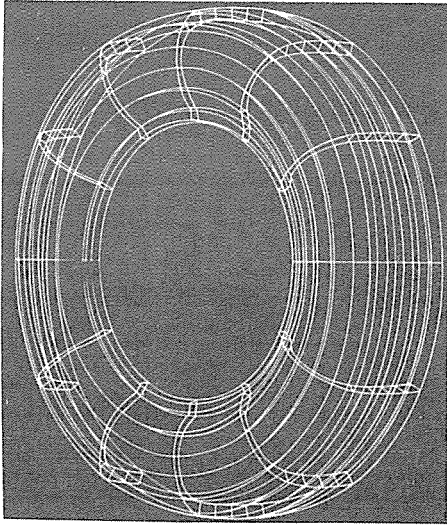
2. 世界 自動車市場 動向

自動車市場의 再編要因은 人口對 自動車의 比率인데, 美國에서는 過去 10年間 自動車 1臺當 人口比率이 約 1.7名 정도였다. 全世界의 으로 보면 自動車 1臺當 人口比率은 10.2名이며, 年間 1人當 平均走行距離는 2,200km이다.

西獨의 경우는 自動車 1臺當 人口가 2.7名이고, 유럽 全體의 平均은 3.3名이다. 그리고 포르투갈은 11名, 파키스탄은 209名, 또 中共과 같은 나라는 自動車 1臺當 1,022名이나 되는 등 地域別로 심한 차이를 나타내고 있다. 自動車 保有臺數에 대한 人口比率이 가장 높은 나라는 印度, 인도네시아, 나이지리아, 西南아시아 등이고, 이들 地域에는 世界人口 20大 國家 중 9個國이 있으며, 同地域 GNP의 60%는 日本과 濠洲가 占하고 있다. 이 數字만으로 全部를 얘기할 수는 없지만, 이들 國家는 각기 經濟的·政治的·資源的 特性, 基本的인 社會構造 및 貿易問題 등으로 精確한 需要展望을 할 수는 없다.

(1) 유럽 地域

유럽 諸國의 自動車 1臺當 人口比率은 각기 다르며 매우 복잡하다. 自動車의 廢車率은 거의



[FEA 數學에 의한 타이어 圖解]
(Selective Electronic Corp. 提供)

앞으로는 타이어 設計에 有限要素分析 (FEA : Finite Element Analysis) 과 같은 컴퓨터 設計技術을 活用하게 되며 또 10年内로는 모든 타이어 成型에서 25%는 사람의 손을 거치지 않고 이루어지게 될 것이다.

일정하겠지만, 市場擴大와 輸出에서 變化가 있을 것으로 예상되므로 自動車需要는 더욱 늘어날 것으로 보인다.

유럽에서도 最先進國이 아닌 핀란드, 그리스, 아일랜드, 스페인, 포르투갈 등 自動車保有比率가 그렇게 높지 않는 國家들은 유럽 最先進國水準에 도달할 때까지는 市場이 계속 늘어나게 될 것이다. 이와같이 西유럽은 自動車の 生産 및 全体 保有臺數가 增加함으로써 1983년에는 人口 3.28名當 自動車 1臺꼴였으나, 2005년에는 3.0名當 1臺꼴이 될 것이다.

西유럽의 人口는 美國의 約 1.5倍이며, 人口 增加率은 年平均 0.6%에 不過하다. 自動車市場이 飽和狀態인 점을 감안하면 自動車 保有臺數의 增加率도 人口增加率과 거의 같을 것으로 보이며, 이 점은 美國도 마찬가지일 것이다. 그러나 西유럽의 自動車輸出은 美國과는 달리 每年 約 150萬臺 정도되며, 또 人口增加에 따라 自動車保有臺數도 늘어나게 되므로 결국 人口增

加와 輸出이 自動車生産에 직접적인 영향을 주게 될 것이다.

(2) 極東地域

① 日 本

1986년에 日本의 自動車生産은 頂上에 달했다. 自動車生産의 58%를 輸出했지만, 2005년까지는 40%로 줄어들 것이다. 最近 乗用車保有臺數는 每年 110萬臺나 늘어나서 점차 飽和狀態에 이르고 있다. 自動車에 대한 人口比率도 꾸준히 줄어들어 1978년에 1臺當 5.4名이던 것이 84년에는 4.3名으로 줄어들었고 또 1987년에는 4.0名, 2011년에는 3.6名으로 줄어들 것으로 推定되고 있다.

日本의 乗用車 生産·販賣는 全世界적으로 계속 늘어나겠지만, 이는 주로 日本외의 美國이나 유럽의 新工場에서 늘어나는 것이다. 또한 日本은 아시아의 開發國, 특히 臺灣과 韓國의 挑戰을 받게 되고, 또 外國으로부터 經濟的, 政治的인 壓力을 받게 되어 日本에서의 自動車輸出은 減少될 것이다.

② 韓 國

韓國의 年間 自動車生産量은 1979년에 11만 臺였으나, 1980~82년에는 世界 景氣의 침체로 半으로 줄어들었다. 그러나 韓國은 다시 自動車生産이 1984년에는 157,000臺였고 또 85년에는 225,000臺로 增加되었다.

韓國은 內需 및 輸出需要에 맞추어 自動車生産能力을 增加시키고 있다. 1976년에는 自動車 1臺當 人口數는 379名이었으나, 1996년까지는 1臺當 28名이 될 것으로 예상된다. 1986年度의 韓國人口는 4,500萬, 自動車生産은 30萬臺, 自動車輸出은 12萬臺로 각각 推定된다. 그리고 2011년까지의 人口는 8000萬, 自動車生産은 每年 約 65萬臺, 自動車輸出은 每年 約 40萬臺가 될 것으로 展望된다.

韓國은 國土面積이 좁은데다 人口가 都市에 集中되어 있고, 勞動力確保難, 生産原價의 上昇, 輸入原油價의 引上 등의 問題로 계속적인 擴大는 어려울 것으로 보인다. 韓國은 트럭·버스 등 營業用車輛生産이 급격히 늘어나고 있는

데, 1972년에는 1臺도 生産되지 않았으나, 73년에 6,000臺, 79년에 96,000臺가 生産되었다. 그리고 2011년에는 200萬臺에 達할 것으로 豫상된다.

③ 臺灣

臺灣은 人口 2000萬으로 조밀한데다, 人口增加率は 2.03%로 이 地域國家 중에서는 가장 낮은 쪽에 속한다. 經濟開發로 2005년까지는 自動車 生産이 50萬臺에 달하고, 自動車保有臺數는 250萬臺로 增加할 것이다.

세계의 自動車 生産 및 保有臺數는 크게 달라지기 시작하였다. 1986年度 世界 自動車 保有臺數는 4억 8,000萬臺에 달할 것으로 보이며, 그 중 約 2억 4,500萬臺의 乘用車는 先進國에 있고 開途國에 있는 乘用車는 1억 2,500萬臺 미만이다. 今世紀末까지는 世界 自動車 總保有臺數가 쉽게 6억臺를 돌파할 것이며, 世界 總生産臺數는 5,000萬臺(그 중 約 3,800萬臺는 乘用車)가 될 것이다. 先進國의 乘用車 保有臺數는 2억 9,000萬臺를 약간 上廻하여 4,500萬臺가 增加될 것이며 開途國에서는 增加率이 상당히 높아 乘用車 總保有臺數가 2억~2억 1,000萬臺로 7,500萬~8,500萬臺가 增加할 것이다.

21世紀 初年度에는 開途國의 乘用車 保有臺數가 급격히 증가할 것으로 豫상되며, 經濟的, 政治的 突發事態가 일어나지 않는 한, 2011년까지는 世界 自動車 保有臺數가 7억臺를 上廻하게 될 것이다. 그리고 그 때에는 開途國과 先進國의 車輛保有臺數가 거의 비슷하게 될 것으로 展望된다. 開途國의 自動車 需要傾向은 주로 購買價格과 維持費가 적게드는 小型車를 택하고 있기 때문에 向後 25年以上은 4氣筒 小型乘用車의 需要가 꾸준히 늘어날 것이며, 또한 이와같은 需要趨勢에서는 4輪驅動車의 需要增加率도 꾸준할 것으로 보인다.

開途國의 車輛壽命은 2011년까지는 13년을 넘을 것이다. 先進國에서는 旅行用으로 中型車의 需要가 急増할 것으로 보아, 주로 美國과 같은 나라에서는 2011년까지 이러한 經濟的인 中型車들이 乘用車市場의 40%를 占할 것으로 보인다. 그리고 4輪驅動車 터보 엔진車도 잘 달리게 될

것이다. 小型 밴 등 經濟的인 旅行用車輛도 今世紀末까지는 꾸준히 늘어나서 2011년까지는 이들 車輛이 乘用車市場에서 30% 以上 占할 것으로 豫상된다.

3. 世界 타이어 市場動向

타이어는 自動車와 함께 發展되어 왔다. 1839年 Charles Goodyear가 고무 加黃法을 發見하여 오늘날 300억달러의 타이어 産業으로 이어지게 되었으며, 270個 工場을 가진 140個企業으로 成長하였다.

1985년에는 5억個의 乘用車용타이어와 1억 8,500萬個의 トラック용 타이어, 合計 約 7억個의 타이어가 生産되었다. 最初의 空氣入 타이어는 1845년에 特許를 받아 1888년에는 三輪車에

空氣入 타이어의 發展過程
(表 1)

年度	發 展 事 項
1905	加黃促進劑開發
1912	트레드 補強劑로 카본블랙 使用
1924	老防劑 Antioxidants 開發
1925	타이어 코드로 綿織物 使用
1929	백테(white sidewall) 타이어 開發
1931	補強劑 레이온 開發
1943	美國產 타이어 50%以上 合成고무 使用
1947	Tubeless 타이어 本格生産販賣
1948	Radial 타이어 特許
1962	폴리에스테르 타이어코드 開發
1965	美國에서 Radial 타이어 最初生産
1967	Fiberglass 타이어 코드 開發
1969	美國 OE 市場, glass 벨트 및 polyester 카카스로 만든 Bias belted 타이어 使用
1970	美國 OE 市場, Radial 타이어 生産
1971	美國에서 高性能 Radial 타이어 生産
1972	타이어 코드材로 Aramid纖維 使用
1975	Radial 타이어, 美國 OE 市場의 50% 占有
1977	美國에서 全天候(All season)타이어 開發
1983	아라미드 벨트 開發
1986	美國에서 高性能 全天候 타이어 開發
1986	世界 타이어 業체들 革新的인 타이어 製造法 導入

사용되었고, 또 1892년에는 비드(Bead)를 림에 끼우게 되었으며, 자동차에는 1894년에 사용되었다. 최초의 공기인 타이어는 1896년에 北美에서 製造되었는데, 1985년에 北美의 타이어生産량은 乘用車用이 21,400萬個, 트럭用이 4,300萬個였다.

공기인 타이어의 開發過程을 살펴보면 대략 表 1과 같다.

基礎原料 고무의 使用率は 現在 地域別로 급속히 變하고 있다. 現在 世界의 고무 使用增加率は 年平均 3%인데 비해 아시아 共產圈諸國에서는 주로 타이어 部門에 使用되고 있지만 고무 使用增加률이 9.6%로 매우 높다. 이는 中共과 印度에서 고무 消費가 急增하고 있기 때문이다. 즉, 1985~1990年 사이에 中共은 50%, 印度는 85% 이상 增加할 것으로 보고 있다.

타이어 市場豫測의 變數로는 다음과 같은 여러가지 要因이 있다.

- Radial 對 Bias 타이어의 使用比率
- 新車用과 交換用 타이어의 構成比
- 主宗 타이어의 規格
- 地域別, 타이어 構造別(Radial, Bias), 컴파운딩 差 등으로 인한 타이어 壽命
- 廢車率
- 自動車生産 및 保有臺數
- 타이어 製造用 原資材使用狀態
- 交通, 運送手段의 變化
- 新車 모델에 대한 選好意識

4. 타이어 交換率

新車에 所要되는 타이어 數는 같기 때문에 車輛臺數만 알면 그대로 新車用 타이어의 需要는 豫測할 수 있으나 交換用 타이어의 需要는 타이어의 壽命에 따라 다르기 때문에 豫測하기 어렵다. 예전대, 乘用車의 경우는 新車用타이어 1세트와 廢車時까지 交換用타이어 4~5세트(Bias 타이어의 경우)가 必要했지만, 이제는 新車用타이어 1세트와 交換用 타이어 2세트면 족하게 되었다. 즉, 타이어 品質이 좋아짐에 따라 타이어 市場은 줄어들게 되는 것이다.

(1) 美國 타이어 市場

美國 自動車의 年平均 交換用 타이어 需要는 거의 1個정도(輸入 타이어 包含 1.07, 輸入 타이어 除外 0.98)이므로 4년에 1세트(4個)가 所要된다. 自動車의 走行距離가 年平均 約 9,700마일이므로 타이어 1세트로는 平均 約 39,000마일을 달릴 수 있다. 그리고 性能이 좋은 新製品은 55,000~65,000마일까지 달릴 수도 있다. 이와같이 타이어의 壽命이 늘어나는 한편, 車輛의 輕量化, 엔진 馬力の 減少 등으로 交換用 타이어의 壽命은 더욱 늘어나서 2005년에 가면 交換用 타이어의 需要가 7,500萬個以上 줄어들 것이다. 그러므로 2005년에 交換用 타이어의 生産計劃이 年 17,700萬個(Bias 타이어 基準)라면, 실제 生産은 10,200萬個면 될 것이다. 이는 1983年の 交換用타이어 生産量 12,000萬個에 比하면 훨씬 줄어든 것이다. 1983年度 美國의 乘用車用 타이어 生産량은 新車用이 3,940萬個, 미니스퀘어 타이어(小型픽업형 타이어 包含) 780萬個, 交換用이 12,030萬個였다. 그리고 2005년에는 乘用車用 타이어에서 新車用이 5,860萬個, 交換用이 10,200萬個 生産될 것으로 보인다.

1983年度 乘用車用 타이어에서 Radial타이어의 生産比率는 新車用이 100%이고 交換用은 65%였으나, 2005년에는 新車用에서는 變動이 없겠지만, 交換用은 Radial 比率이 88%로 늘어날 것이다.

前輪驅動車는 타이어 磨耗率이 전반적으로 高르기 때문에 타이어 總生産量에는 別 영향이 미치지 않겠지만, 4輪驅動車는 타이어 磨耗率이 20~30%나 增加될 것이다.

(2) 유럽 타이어 市場

유럽의 타이어 平均交換率은 1971年 1臺當年 1.46個에서 1981년에는 0.73個로 떨어져 每年 7.2%씩 급격히 떨어졌다. 自動車 1臺를 生産하자면 5個의 타이어가 所要된다는 것은 간단히 알 수 있는 것이다. 유럽의 Radial 生産比率는 新車用은 100%이고, 交換用에서는 98%이다. 이러한 趨勢는 2005년까지도 계속될 것으로 보인다.

로 보인다. 1983年 西유럽의 乘用車 타이어 生産은 新車用이 5,370萬個, 交換用이 8,000萬個였고, 또 1,100萬個가 輸出되었다. 그리고 2005년에는 新車用이 6,400萬個 生産되고 交換用은 8,000萬個로 83年과 같을 것이며, 또 輸出量도 83年水準과 같을 것으로 예상된다.

1983年 西유럽의 交換用타이어 年平均需要는 自動車 1個當 0.75個였다. 유럽과 美國의 타이어 交換率이 크게 다른 것은 運轉習慣, 走行距離, 車輛重量, 엔진馬力, 壽命이 긴 Radial 타이어의 使用比重 등의 差異에서 오는 것이다. 또 유럽은 美國과는 달리 每年 1,100萬個 정도의 타이어 輸出을 하고 있다.

小型 트럭은 주로 營業用으로 사용되고 있기 때문에 타이어 交換率이 상당히 높다. 한편, Radial 타이어의 品質改善으로 年平均 타이어 交換率이 0.60個로 낮아질 것으로 보아 交換用 타이어 總需要量은 年間 1,900萬個씩 줄어들 것으로 예상된다.

(3) 極東地域 타이어 市場

極東地域에서는 天然고무 및 合成고무의 75%가 타이어 및 타이어 關聯製品에 使用되고 있다. 이 地域은 天然고무 生産地와 가깝고 또한 日本을 除外한 다른 나라들은 合成고무가 비교적 不足하기 때문에 大部分의 餘他國家와는 달리 타이어 生産에서 天然고무의 使用率이 높다.

① 日本 타이어 産業構造

日本에는 6大 타이어 會社에서 31個의 工場을 稼動시키고 있다. 1984年 現在 業体別 現況

日本 타이어 會社別 賣出額

〈表 2〉

	賣出額 (10억)		從業員 (名)
	円	달 러 (86.8.20)	
Bridgestone	450.6	2.930	17,000
Yokohama	177.9	1.160	6,800
Toyo	118.1	0.768	3,500
Sumitomo	159.0	1.034	5,000
Ohtsu	65.2	0.420	1,400
Okamoto	16.2	0.105	1,700

은 表 2,3과 같다.

日本은 乘用車用 타이어 生産에서 世界的인 大國家로서 年 1억個의 타이어 生産能力을 가지고 있으며, 主要生産業体는 世界的인 大企業이다. 또한 日本은 年間 約 1,800萬個의 타이어를 輸出하였고, 向後 10年間 日本은 世界的 타이어 産業에 계속 君臨하게 될 것이다. 日本은 現在 2大 타이어 메이커가 美國 現地에서 직접 타이어를 生産·供給하고 있기 때문에 日本의 對美 타이어 輸出(新車用 및 交換用)은 不振할 것으로 보인다. 또한 低價品市場에서는 보다 競爭力을 가지고 있는 韓國과 臺灣같은 나라의 生産業体들이 市場占有率을 많이 차지할 것으로 예상된다.

日本은 또 불도저用 타이어 및 其他 OTR 타이어도 많이 輸出하고 있다. 北美 및 유럽에서는 高速道路 및 鐵道建設의 減少, 鉸山 등 採掘 産業의 減退로 OTR 타이어의 需要가 끊어졌으나, 이와는 反對로 中共, 中東 및 南美 등에서는 鉸山 및 建設事業이 많이 늘어나고 있기 때문에 이 分野의 타이어 輸出로 많은 재미를 보고 있다.

② 韓國 타이어 市場

韓國은 自動車生産 및 保有臺數의 增加에 따라 타이어 産業이 많이 發展하였다. 世界的인 景氣 沈滯로 1981~82년에는 극심한 不況을 겪었지만 1976~83年 사이에 乘用車用 타이어 生産量은 무려 7倍나 늘어났다.

1986년에 韓國은 內需用으로 119萬個의 新車用 Radial 타이어와 54萬個의 交換用 Radial 타이어를 生産하였으며, 또 740萬個의 Radial 타이어와 80萬個의 Bias 타이어를 輸出하였다. 그리고 2005년에는 韓國이 約 320萬個의 新車用 Radial 타이어와 250萬個의 交換用 Radial 타이어를 市販하는 한편, 1,200萬個의 Radial 타이어와 100萬個의 Bias 타이어를 輸出할 것으로 예상된다.

③ 極東地域 타이어 市場

1986년에 極東地域에서는 10,300萬個의 乘用車用 타이어와 4,500萬個의 小型트럭用 타이어, 그리고 2,000萬個의 中·大型트럭用 타이어를 生

産하였는데, 2005년에는 타이어 生産이 乘用車用 12,500萬個, 小型트럭用 6,000萬個, 中·大型트럭用 3,000萬個로 각각 늘어날 것으로 展望되고 있다.

5. 技術開發

(1) 全天候 타이어 (All season Tire)

全天候 타이어는 1977년에 生産되어 86년에는

日本 4大 타이어 메이커 工場別 生産能力

〈表 3〉

타이어 메이커 工場所在地	生産 製 品	従業員(名)	操業開始 年 度	生産能力 (1000個/月)
Bridgestone				
Amagi	Bias 타이어(모든 種類) Steel 타이어(트럭·버스用)	1,000	1973	224
Tosu	튜브, 후랩, Bias 타이어(트럭·버스用, 乘用車用, 航空機用)	1,100	1970	835
Shimonoseki	OTR 타이어	700	1970	9
Hofu	Bias 타이어(트럭·버스用) Radial 타이어(乘用車用)	650	1976	436
Hikone	Bias 타이어(트럭·버스用) Radial 타이어(乘用車用)	1,500	1968	994
Tokyo	Bias 및 Radial 타이어(트럭·버스用, 乘用車用)	3350	1960	350
Ageo	튜브	450	-	-
Tochigi	Radial 타이어(트럭·버스用, 乘用車用)	1,050	1971	476
Nasu	Radial 타이어(乘用車用), Bias 모터사이클용타이어	950	1962	1291
Toyo				
Tatsuno	Bias 및 Radial 타이어(OTR, 大型트럭用)	-	-	-
Itami	타이어(모든 種類), 튜브	800	1953	3.3(톤/月)
Sendai	타이어(모든 種類)	1150	1965	4.6(톤/月)
Kuwana	타이어(乘用車用)	500	1980	1600(個/日)
Yokohama				
Hirat suka	Bias 및 Radial 타이어(트럭·버스用, 航空機用)	2,400	1952	3000(톤/月)
Mie	Bias 및 Radial 타이어, 튜브(트럭·버스用, 乘用車用, 小型트럭用), 農耕用 Bias 타이어	1300	1944	5000(톤/月)
Mishima	Radial 타이어(乘用車用, 小型트럭用), 再生 타이어 資材	750	1946	3000(톤/月)
Shinshiro	타이어 및 튜브(乘用車用, 小型트럭用)	850	1964	4000(톤/月)
Ageo	타이어 및 튜브(乘用車用, 小型트럭用, 모터사이클용, 모페드用)	250	1950	600(톤/月)
Onomichi	OTR 타이어	250	1974	750(톤/月)
Sumitomo				
Kobe	타이어(모든 種類)	2000	1909	1000(톤/月)
Nagoya	Bias 및 Radial 타이어(乘用車用, 트럭·버스用, 小型트럭用)	1200	1961	5000(톤/月)
Sherakawa	Radial 타이어(乘用車用, 트럭·버스用)	1200	1974	5000(톤/月)

美國 交換用타이어 市場에서 約 7,200萬個가 販賣되고 또 新車用까지 合하면 9,200萬個가 팔릴 것으로 推定되고 있다. 이렇게 되면 全天候 타이어가 美國 타이어市場의 33%를 占하게 된다. 全天候 타이어는 燃料가 節約되고 騒音이 比較的 적으며, 빗길이나 눈길에서는 牽引力이 특히 좋기 때문에 꾸준히 人氣를 얻게 될 것이다. 1990년까지는 美國 타이어 市場에서 8,000萬個以上 팔릴 것이고, 그후 1995년까지는 每年 3~4%씩 增加되며, 또 今世紀末까지는 約 1.5~2%씩 成長할 것으로 보인다.

前輪驅動車에 全天候 타이어를 사용함으로써 磨耗問題는 많이 改善되었다. 이와같이 全天候 타이어는 耐磨耗性이 좋기 때문에 全天候 타이어의 人氣는 前輪驅動車의 人氣와 함께 계속 上昇될 것이다. 高性能·低扁平比의 高級 全天候 타이어는 더욱 많이 늘어나고 있는 趨勢이다(本稿에서 高性能 타이어란 操縱性能을 向上시키기 위하여 특별히 開發된 타이어를 말함).

1990년까지는 적어도 全天候 타이어의 20% 이상은 人氣가 가장 좋은 70, 65, 60 시리즈의 高性能 타이어가 될 것으로 보인다. 그밖에 全天候 타이어에서 開發되고 있는 部門은

- Self-sealant 타이어 또는 低空氣壓이 自動 警報되는 Run-flat 타이어
- 新素材의 벨트 타이어
- 操縱性 向上
- 回轉抵抗 向上
- 騒音減少 등이다.

最近 P 2051 R14 全天候 타이어 17個 브랜드를 1985年型 Buick 乘用車에 끼고 75%는 高速 道路에서, 25%는 地方道路에서 각각 55mph로 實走試驗을 해본 결과 多數의 브랜드가 5萬마일을 走行한 후에도 磨耗限界點까지 5萬마일이 더 남은 것으로 設計되어 있었다. 試驗中에는 타이어가 1,000 마일마다 位置가 交換되었고, 空氣壓이 세밀히 체크되었으며 또 車에는 運轉士와 乘客 한사람이 있었고 트렁크에는 100파운드의 짐이 있었다.

各種 路上試驗結果, 타이어의 位置交換을 제대로 하지 않았거나, 空氣壓이 適正하지 않았거

나, 또는 車輪整列이 안 되었을 경우에는 磨耗率이 50%나 높은 것으로 나타났다. 또한 車輻의 쿠션 상태나 運轉方法, 運轉習慣, 季節의 影響 등으로도 磨耗率에 30%以上 作用하는 것으로 나타났다.

(2) 安全(Run-Flat) 타이어 및 Self-Sealing 타이어

美國의 카 메이커들은 自動車 코스트를 낮추기 위하여 스페어 타이어를 없애는 方案을 研究하고 있다. 즉, Run-flat 타이어(펑크가 나더라도 얼마간은 그대로 運行할 수 있는), Self-Sealing 타이어(펑크가 나더라도 타이어 내부에서 傷處가 自動적으로 메어지는), 低空氣壓의 自動警報裝置 등이 開發된다면 스페어 타이어를 準備하지 않아도 될 것이다. 結果적으로 다음과 같은 事項이 前提되어야 함을 알게 되었다.

- 實用的이고 簡單할 것
- 車輻에 지장이 없을 것
- 需要者를 安心시킬 수 있을 것
- 經濟적이고 重量이 가벼울 것
- 타이어 本來의 性能을 고루 갖출 것

現在까지 全規格의 스페어 타이어를 上記條件에 맞도록 開發은 했으나 타이어를 바꾸어 끼어야 하는 不便은 어쩔 수가 없었다. 몇몇 主要 타이어 業체들은 Self-sealing 타이어를 開發하였고, 다른 일부 業체들은 여러가지의 Run-flat 타이어를 開發하였으며, 또 어떤 業체에서는 低空氣壓 警報裝置 開發에도 열을 올리고 있다.

低空氣壓 警報裝置는 그 자체가 타이어 펑크로 인한 事故를 豫防할 수 있다고 보고 있다. 따라서 만일 運轉者들이 그 機能을 信賴하게 된다면 스페어 타이어를 사용하지 않아도 좋고 또는 스페어 타이어 無用論에 많은 도움이 될 것이다. 이 裝置가 完全히 開發되자면 앞으로 時間이 걸리겠지만 1990年代 初까지는 實用化될 것으로 보인다.

(3) 타이어 고무 配合와 押出部門의 開發

最近의 컴파운딩(compounding)과 多重押出의 技術革新은 트레드 磨耗, 牽引力, 回轉抵抗,

및 힘의變化 등을最適化하는分子工學의 한場을 열었다. 우수한牽引力을 가진全天候 타이어는 컴파운드의技術向上으로壽命이 보다延長되었다. 새로운特殊 컴파운딩技術은 4輪驅動車의制動시스템에 맞추어서 더욱 많이普及될 것이다. 2重컴파운딩技術 및 其他最近의트레드設計는 타이어솔더部分의發熱을減少시키면서牽引力을最適化할 수 있는特性을 가지게 될 것이다.

最近 일부 타이어會社에서는 3重 시스템(triplex system)으로 타이어를生産하고 있으며, 또 일부業體에서는 4重 시스템(quadriplex system)으로도 타이어를製造하고 있다. 이와같은方法은回轉低抗이 작고均一성이 높은 타이어를生産할 수 있는 매우 중요한技術開發이라고 볼 수 있다. 또한低扁平比 타이어는空氣壓을增加시켜서回轉低抗을 줄일 수 있고 또幅이 넓어서一般 타이어보다는乘用感이 좋기 때문에 많은 사람들에게 폭발적으로選好되고 있다.

今世紀末까지는 타이어의素材技術 및核高分子化學(Nuclear polymer chemistry)의進展과熱分析의研究開發로 타이어加黃工程에서熱을 가하지 않고도 타이어를 만들게 될 것이다.

(4)高性能 타이어

高性能 Radial 타이어는 타이어産業史上 가장 빠르게開發成長된 것 중의 하나이다. 1970年代初에開發되어 82년에 크게普及되었으며, 지금은高性能 타이어의比重이美國의新車用 타이어市場에서 15%, 交換用 타이어市場에서 20%를 각각 차지하고 있다. 그리고 1990年代에는高性能 타이어와全天候 타이어의結合品이 타이어市場을 주름잡게 될 것이다.美國의 눈(雪)이 많은地域에서 매우人氣가 있는全天候 타이어가 유럽市場에서는季節뿐만 아니라高性能까지도兼해야 될 것이다.高性能 타이어로는 70, 65, 60 시리즈가 가장 많으나, 55, 50, 40 시리즈도 상당히 많다.

美國의制限速度 55mph로運行하더라도高

性能 타이어의操縱性이確固한 것은 그高性能車輛의人氣에도關聯되므로高性能 타이어의賣出은 많이 늘어나게 될 것이다.美國의全天候條件에 맞는高性能 타이어市場의需要展望은 1990년에新車用 타이어에서約 30%, 交換用 타이어에서 25%가 될 것으로 보인다.

유럽에서도高性能全天候 타이어의市場基盤이 급속히 잡혀서新車用 및 交換用市場에서 상당한比重을占할 것으로 본다. 2005년까지는全世界 타이어市場(新車用 및 交換用)의 60%以上이高性能 타이어 및高性能全天候 타이어가 될 것이다.

(5)電子빔照射加黃(Electron Beam Irradiation Curing)

化學的인加黃方法이 아닌超短波效果에 의한加黃技術의開發은 오랜念願이었지만實現되자면長期間이 소요될 것 같다. 타이어는 두껍고絶緣性이 강하며 또 Steel로補強되어 있기 때문에電子빔加黃이不可能하다.陽子供與體(proton-donor)加黃시스템을代替하기 위해서는全然 다른加黃機構가必要하다. 그러자면트레드를透透하기 위하여過去의스팀加黃方法보다는 더 큰에너지가必要하게 된다.

그러므로 타이어加黃을 전적으로電子빔으로 하기는不可能한 것 같다. 따라서 타이어의 어떤特定部分만電子빔으로部分加黃을 하는方法을研究하고 있다. 이와같은加黃시스템이 가장 적용되기 쉬운 것은 두께가 얇고處理量이 많아야 한다.

(6)타이어 磨耗測定 및豫測

앞으로는 타이어의磨耗測定에 대한研究가 상당히 강조될 것이다. 타이어의트레드와路面과의接觸面에作用하는 모든 힘의成分을測定할 수 있는 힘變換器(Force transducer)와 같은 새로운測定方法이考案되었기 때문에回轉하고 있는 타이어에作用하는 힘을測定할 수 있다. 이 새로운計器(힘變換器)는 가로·세로가 특수하게 되어 있어回轉하고 있는 타이어의슬립 상태를測定할 수 있으며, 또 컴파운딩

效果를 除外한 相對的인 磨耗率을 알아보기 위한 高強度의 힘 變換器의 測定을 결합할 수 있다. 短距離의 路上磨耗試驗과 試驗室 磨耗試驗을 결부시키면 컴파운드의 效果도 測定할 수 있을 것이다.

荷重, 空氣壓, 슬립角, 캠버角 등에 따라 나타나는 타이어의 여러가지 모양은 곧 타이어의 屬性을 研究하는데 利用된다. 이것으로 결국 타이어의 磨耗性向을 자세히 알 수 있고, 또 이것은 車輪整列(alignment)의 效果를 높여서 타이어의 偏磨耗를 防止하고 여러가지의 運行條件에서 磨耗率을 決定하는데 특히 有用하다. 또한 低強度 및 高強度의 힘 變換器를 함께 쓰면 타이어의 순간적인 特性 및 힘에 대한 トレ드 各部分의 寄與度를 알 수 있다.

(7) 캐스트 타이어(Cast Tire)

캐스트 타이어는 립 離脫, 發熱, 빠른 トレ드 磨耗, 弱한 接地力, 橫的 치우침(偏向), Flat spotting 및 原資材價格이 從來의 타이어보다 3배나 비싼 점 등으로 보아 現在의 타이어 原資材事業(SBR, PBD, 부틸, 카본블랙, 고무化學藥品, Zinc oxide, 스틸와이어 등)에 當장 위협을 줄 것으로는 생각되지 않는다.

캐스트 타이어는 熱硬化性 고무와 熱可塑性 고무 및 熱可塑性 고무 自体를 블렌딩하여 射出 물드로 찍어내서 만들게 된다. 이와같은 타이어는 農耕用 車輛이나 輕·低速 乘用車 및 OTR用으로 潛在的인 需要가 있을 것이다. 最近 報道에 의하면 캐스트 타이어가 일부 短點만 改善된다면 멀지않아 評價를 받게 될 것 같으나, 今世紀末까지 市販되기는 어려울 것으로 보인다.

(8) 타이어 製造 技術動向

最近 한 타이어 메이커가 타이어 自動生産 特許權을 받았다. 小型 컴퓨터 모듈러 시스템에 의한 이러한 生産方式은 모든 原資材를 低溫連續으로 混合(mixing and blending)할 수 있고 또 ply 原料의 카렌드링을 줄일 수 있으며, 品質과 Uniformity를 向上시킬 수 있다.

또한 同 自動 시스템은 生産原價가 낮고 維持

費와 에너지를 節約할 수 있으며, 工場 規模가 小型化되므로 市場에 인접한 곳에서 經濟的인 타이어 工場을 가질 수가 있다. 이러한 生産工場이 制限的이나 稼動될 것으로 보이는 1996年前까지는 적어도 各種 生産費用이 50%는 節減될 수 있을 것이다.

(9) 타이어 非破壞檢査

레이저 透視, 斷層攝影 등의 技術이 타이어의 非破壞檢査에 利用되고 있다. 이 技術을 製品에 적용하는 것은 檢査時間 때문에 乘用車용이나 トラック용 타이어의 見本檢査에 限定된다.

레이저 透視나 斷層攝影은 상당히 느린 檢査 裝置이다(특히 檢査內容이 記錄되자면). 이 裝置의 最大檢査速度는 한사람이 時間當 10~15個이다. 그리고 同檢査裝置는 타이어의 剝離檢査機器로서 業界에서의 使用率이 年間 2~5%씩은 계속 늘어나게 될 것이다. 그러나 再生 타이어 業界에서의 使用增加率은 이보다 더 높을 것으로 보인다.

6. 結 論

全世界의 自動車 타이어 需要는 新車用 市場에서는 增加할 것으로 보이나 交換用 市場에서는 變動이 별로 없을 것으로 보인다. 또한 Radial化가 急速히 이루어지고 있는 地域에서는 交換用 타이어의 需要가 상당히 줄어들 것 같다.

타이어 業界는 여전히 變化가 많아, 지속적인 企業의 買収·合併, 施設縮小, 遊休工場의 活用, 業体間의 熾烈한 競争 등이 豫상된다. 自動車市場이 安定될 때까지는 새로운 타이어 製品이 계속 開發될 것이다.

앞으로 10年内에는 모든 自動車 타이어의 約 1/4이 成型工程에서 사람의 손에 의하지 않고 만들어질 것이다. 그리고 타이어 試驗도 거의 試驗室에서 끝나고 製品도 전반적으로 상당히 좋아질 것으로 展望된다. 그리고 앞으로는 타이어 需要者들의 비판도, 특히 高性能 타이어의 使用增加에 따라 더욱 까다로와질 것으로 豫상된다.

(Elastomerics, 1987年2月號)