

자동차용 타이어의 연구(2)

李 源 澤* 譯

제 1 장 자동차용 타이어의 개요

1.4 타이어 주요 원자재와 그 변천

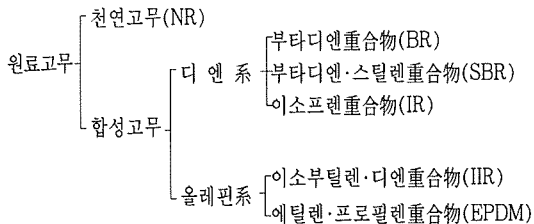
1.4.1 타이어 주요 원자재

타이어는 기본적으로 고무系 복합재료(FRR)로 되어 있기 때문에 주요 재료로서는 고무 및 첨유(코드)로 구성되어 있다.

여기에서는 타이어 주요 원자재중 타이어용 고무 및 첨유에 대하여 설명하고자 한다.

(1) 타이어용 고무

원료고무의 종류는 [그림 1-8]에 나타나 있는 것과 같다. 합성고무 사용량은 매년 증가하고 있는데, 현재는 SBR을 주로 사용하고 있으며, 그 다음으로는 BR을 많이 사용하고 있다. IIR(부틸고무)은 다른 고무에 비하여 공기투과성이 적기 때문에 오직 튜브용으로만 사용되고 있다.



[그림 1-8] 원료고무의 종류

위에서 설명한 원료고무가 단독으로 사용

되는 일은 적으며, 대부분 천연고무와 SBR 또는 BR을 블렌드한 것이 사용되고 있다. 각종 고무의 특성은 <표 1-2>와 같다.

<표 1-2> 각종 고무의 특징과 용도

	특 징	용 도
천연고무	발열이 적다 耐cut성이 우수하다. 강도가 높다.	트럭·버스용 타이어
SBR	耐熱老化성이 우수하다. 가혹한 사용조건에서 耐摩耗성이 우수하다. 내cut성이 나쁘다.	승용차용 타이어 특수용도의 트럭· 버스용 타이어
BR	크랙이 발생하지 않는다. 가혹한 사용조건에서 耐摩耗성이 우수하다. chipping이 잘 발생한다. 耐cut성이 나쁘다.	승용차용 타이어 특수용도의 트럭· 버스용 타이어

(2) 타이어용 첨유

현재 타이어용으로 사용되고 있는 첨유는 레이온, 나일론, 폴리에스터, 아라미드, 스틸와이어이다. 이 타이어용 첨유의 物性은 <표 1-3>에 나타나 있다.

타이어 코드는 타이어가 제품이 되었을 때 그 형상의 변화가 적도록 伸張이 안정적인 것이 좋으며, 또한 크리프(creep)가 적어야 한다. 타이어 사용중 열의 영향 또는 작은 외부 상처부위로부터의 수분침투 등에 의해 코드의 강도가 급격히 변화하는 것은 좋지 않다.

합성첨유는 비교적 신장률이 크기 때문에

* 大韓타이어工業協會 會誌次長

高溫延伸處理를 하고 있다. 나일론은 熱收縮이 잘 되기 때문에 이와같은 事前熱處理 외에 타이어를 가황한 직후에도 공기를 넣어 냉각될 때까지 그대로 두어 찻수의 안정화를 도모하고 있다. 레이온은 나일론 등의 합성섬유에 비하여 吸濕性이 높기 때문에 제조공정에서 含水率을 조정해야 한다. 벨트部材의 코드로서는 伸張率이 적은 것이 필요하며, 이러한 의미에서 아라미드 및 스틸와이어는 최적의 코드라고 할 수 있다.

1.4.2 타이어 원자재의 변천

타이어의 원자재도 타이어 성능에 대한 요구가 다양해짐에 따라 여러가지 원자재를 사용하기 시작하였다.

타이어용 보강섬유는 공기 타이어를 처음 생산할 당시에는 천연섬유(木綿)를 사용하였으나 강도와 내구성에 문제가 많아 이와같은 성능을 향상시키기 위해 점차 천연섬유를 대신할 수 있는 새로운 섬유를 개발하여 왔다. 그 결과 현재는 레이온, 나일론, 폴리에스터, 아라미드 등이 사용되고 있다. 또한 래디알 타이어의 출현과 함께 스틸코드도 사용되기에 이르렀다.

<표 1-3> 각종 타이어용 섬유의 물성비교

종류	물성	인장강도 (g/d)	신장률 (%)	비중	수분율 (%)	열의 영향
레이온		3.4~4.8	7~15	1.50	11.0	軟化溶融하지 않고 260~300℃에서 着色分解됨.
나일론 6		6.4~10.5	16~25	1.14	4.5	軟化點 180℃ 溶融點 215~220℃
스틸 (硬鋼線材)		3.5~4.5	1.8~2.2	7.86	0	變態 } A ₃ 점 910℃ 點 } A ₄ 점 1,390℃ 溶融點 1,530℃
폴리에스터		6.3~9.5	7~17	1.38	0.4	軟化點 238~240℃ 溶融點 255~260℃
아라미드 섬유		22~23	3~4	1.44	7.0	溶融點 없음 500℃에서 분해되기 시작함.

타이어는 복합재료로 되어 있으며, 그 중에서도 고무系 복합재료(FRR)로 되어 있는데, 복합재료로서 스틸코드(보강섬유)를 사용하고 있는 것은 고무系 복합재료뿐이다.

타이어용 고무는 처음에는 천연고무를 사용하였지만, 합성고무가 나옴에 따라 각종 성질이 다른 고무, 예를 들면 BR, SBR 등을 각종 타이어의 요구성능에 맞추어 사용하기 시작하였다.

1.5 타이어의 종류와 호칭표시

1.5.1 타이어의 종류

타이어는 사용조건별, 단면형상별, 장착차종별 등에 따라 많은 종류로 나누어지고 있다. 타이어는 차량의 한 부품으로서 차량에 장착되어 법률 및 각종 규정의 적용을 받고 있다. 따라서 차량관계 여러가지 기준과 관련되어 있으며, 규격의 작성 및 운용, 타이어 수요자의 편의를 도모하기 위하여 세계 각국에서는 타이어 규격을 차종별로 정해 놓고 있다. 주요 규격 및 그 규격으로 표시되고 있는 차종은 <표 1-4>와 같다.

한편 타이어를 외관상으로 보아 타이어 트레드 패턴별로 분류하는 방법도 있다.

패턴별 분류로서는 주로 리브(Rib), 러그(Lug), 리브·러그, 블록(Block)의 4종류가 있다.

리브 패턴은 타이어의 원주방향으로 연속된 모양으로 되어 있으며 승차감, 조종안정성이 우수하여 승용차를 비롯한 트럭·버스용, 소형트럭용 등 거의 모든 종류의 타이어에 사용되고 있다.

러그 패턴은 타이어 단면방향으로 그루브가 디자인된 모양으로서 구동성·제동성이 우수하며 트럭·버스용, 소형트럭용의 일부 및 건설차량용, 산업차량용 타이어는 거의 대부분 이 패턴을 사용하고 있다.

〈표 1-4〉 자동차용 타이어의 분류

일본 JATMA YEAR BOOK*	미국 TRA**	유럽 ETRTO***
승용차용 타이어	Passenger car tire	Passenger car tyre
경트럭용 타이어 및 소형트럭용 타이어 트럭·버스용 타이어	Truck & Bus tire	Commercial Vehicle tyre
건설차량용 타이어	Off-the Road tire	Earthmoving Equip- ment tyre
농업기계용 타이어	Agricultural tire	Agricultural Tractor and Implement tyre
산업차량용 타이어	Industrial tire	Industrial and Fork Lift Truck tyre
이륜자동차용 타이어	Cycle tire	Cycle and Motorcycle tyre
항공기용 타이어	Aircraft tire	Aircraft tyre

* JATMA : The JAPAN Automobile Tire Manufacturers Association, INC.

** TRA : The Tire and Rim Association, INC.

*** ETRTO : The European Tyre and Rim Technical Organisation.

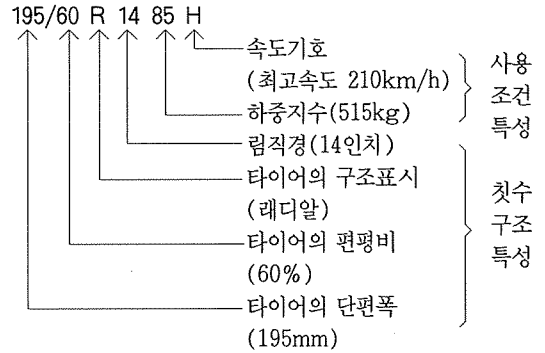
리브·리그 패턴은 리브형과 리그형을 병용한 모양으로서, 중앙부의 리브로 조종안정성을, 솔더부의 리그로 구동성을 발휘할 수 있게 되어 있으며, 일반도로, 비포장도로 모두 사용할 수 있다. 주로 트럭·버스용, 소형트럭용으로 이용되고 있다.

블록 패턴은 독립된 블록으로 구성된 모양으로서 구동성, 제동성이 우수하며 또한 외관의 스포티한 이미지 때문에 고성능 승용차용 타이어 패턴으로 주로 이용되고 있다. 그리고 눈길, 진흙길용으로서 스노우 타이어와 RV용 타이어, 건설차량용 타이어에 이 패턴이 사용되고 있다.

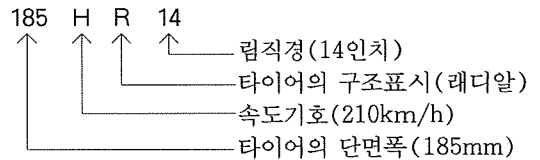
1.5.2 타이어의 호칭표시

승용차용 타이어중에서도 대형승용차와 소형승용차에 장착되는 타이어는 다르게 표시하고 있다. 승용차의 크기가 여러가지 있는 것과 같이 승용차용 타이어에도 여러가지 규격이 있다(표 1-5 참조). 이와같이 각기 다른 규격을 표시하기 위하여 타이어에는 호칭을 표시하는 방법이 정해져 있다.

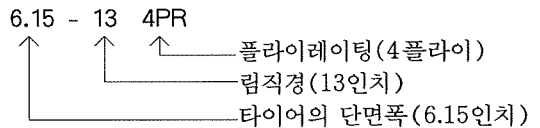
구체적으로는 원칙적으로 칫수·구조특성(타이어폭, 림직경 등) 및 규격의 호칭, 플라이레이팅(ply rating)에 의하여 표시한다. 예를들어 승용차용 래디알 타이어에서는 다음과 같이 표시하고 있다.



과거에는 다음과 같은 방법으로 표시하였으나 현재는 앞의 표시방법으로 통일되어 가고 있다.



한편 승용차용 바이어스 타이어는 다음과 같이 표시하고 있다.



또한 다음의 타이어에는 사용조건 특성 또는 플라이레이팅 등의 뒤에 용도별 기호를 표시하여 구분하고 있다.

- 경트럭용 ULT
- 소형트럭용 LT
- 건설차량용 OR
- 농업기계용 AG

〈표 1-5〉 편평비별 타이어 外徑 일람표

偏平率 外徑	82	70	60			50.55				65	mm
			13	14	15	13	14	15	16		
480	145-10	165/70-10									480
500						175/50-13					500
520											520
540	145-12 155-12	175/70-12	185/60-13			205/50-13				155/65-13 165/65-13	540
560	145-32	165/70-13	195/60-13	175/60-14						165/65-14	560
580	155-13	175/70-13	205/60-13 215/60-13	185/60-14 195/60-14			205/55-14	195/50-15 205/50-15		175/65-14	580
600	165-13 175-13	185/70-13 195/70-13	225/60-13	205/60-14 215/60-14	185/60-15		225/55-14	195/55-15 225/50-15		185/65-14 195/65-14	600
620	165-14	185/70-14		215/60-14 225/60-14	195/60-15 205/60-15			215/50-15 225/55-15		185/65-15	620
640	175-14	195/70-14		215/60-14	215/60-15				[205/55-16] 225/50-16	195/65-15	640
660	185-14	205/70-14									660
680								285/50-15			680

이 표는 대략적인 기준이며, 상세한 것은 각사의 타이어 諸元表를 참조할 것.

산업차량용(공기 타이어)..... I

예들들어 건설차량용 타이어에서는
18.00-25 28PR OR

과 같이 표시하고 있다.

타이어 단면폭은 일반적으로 세자리숫자인 경우에는 mm로 표시하고, 세자리 이하의 숫자 또는 소숫점을 포함한 숫자에서는 inch로 표시하고 있다. 현재는 국제규격(ISO)에 따라 inch 표시에서 mm 표시로 옮겨가고 있다.

타이어 外徑은 자동차의 仕樣에 따라 결정되어 왔다. 예들들어 外徑이 600mm라고 하면 편평률 82에서는 165-13, 70에서는 185/70-13으로 되어 기본적으로는 어떤 타이어도 사용할 수 있다. 다만, 자동차 타이어 하우스내에 들어가는 것이 조건이며, 지

나치게 편평률이 낮은 타이어는 타이어폭이 커서 자동차의 휠더보다 나오기 때문에 이 경우에는 사용할 수 없다.

특히 최근에는 타이어 형상이 편평화되어 가고 있어 이른바 경주용 타이어에 가까운 형상을 가진 타이어가 나오고 있다. 편평률로 보더라도 70시리즈, 60시리즈, 50시리즈로 편평화되고 있다. 이와같이 편평률을 낮춤으로써 [그림 1-7]과 같이 같은 外徑의 타이어라고 하더라도 타이어폭을 크게 할 수 있다.

다만 편평화와 함께 타이어의 립직경은 크게 할 필요가 있다. [그림 1-7]에서도 밝혀진 것과 같이 편평화에 의해 타이어의 코너링파워를 높일 수 있고 나아가서는 자동차의 조종성을 크게 향상시킬 수가 있다.

〈다음 호에 계속〉