

TIRE 보강용 STEEL CORD, BEAD WIRE 소개

배 달 향

(동양나이론(주) 언양공장 기술부)

1. STEEL TIRE의 구조

자동차의 TIRE는 그림에서 나타낸 바와 같이 크게 구분하여 TREAD, CARCASS, BREAKER BEAD의 4부분으로 구성되어 있다.

여기서 TREAD는 노면 부분으로 TIRE의 내부를 보호하고 구동 및 제동을 위하여 여러가지 모양의 홈이 있다. 또 CARCASS는 TIRE의 뼈대에 해당되는 것으로 하중, 충격 및 내부의 공기압에 견딜 수 있도록 되어 있고, BREAKER는 CARCASS를 보호하여 외상 및 CRACK을 막아주는 역할을 하는 보강층이다. BEAD는 TIRE를 차륜에 고정하는 역할을 한다.

2. BEAD WIRE 개요

TIRE의 구조 중 BEAD부는 TIRE의 내압 때문에 대단한 장력을 받게되며 이경우 BEAD부에 신축성이 있으면 이 장력에 의하여 내경이 늘어나서 TIRE가 차륜으로부터 이탈하게 될 것이다. 이에 따라 차륜에 TIRE를 간단히 고정 시킬 수 있도록 신축성이 없는 BEAD로서 BEAD부에 강선을 넣은 것을 개발하였다. 이를 BEAD WIRE라 하는데 현재는 선경이 0.95 mm이고 표면에 BRONZE 도금을 한 HIGH CARBON STEEL WIRE가 주류를 이루고 있다.

3. STEEL CORD 개요

일반 고무 제품의 보강재로서 이전부터 섬유가 사용되어 왔으나 시대에 따라 그 제품도 개선이 되어 당초 면을 사용하던것이 합성섬유로 변하여 RAYON, NYLON, POLYESTER 등이 많이 사용되어지게 되었고, 또 사회의 급속한 발달에 따라 자동차의 고속, 장거리 운행을 촉진 시켜서 그 사용 재료에 대해서도 계속 높은 수준이 필요하게 되었는데 이에 따른 대책으로 선경 0.175 mm~0.38 mm의 고탄소 강선 WIRE로 된 CABLE, 즉 STEEL CORD가 등장하게 되었으며 이후 계속 발전되어 현재는 고무 보강재로서 널리 사용되고 있다. 이러한 STEEL CORD를 사용한 TIRE는 합성 섬유 CORD를 사용한 TIRE에 비교 할 때 다음과 같은 장점이 있다고 한다.

(1) 지면과 접하는 TREAD 부위가 미끄러지는 현상이 적기 때문에 내마모성이 향상되어 TIRE의 수명이 길다.

(2) CARCASS가 얇고 STEEL CORD의 열전도성이 좋으므로 방열이 용이하여 고속 장시간 운행이 가능하다.

(3) TIRE 펑크가 적으므로 안정성이 향상 된다.

(4) 연료 소모량이 적다.

(5) BRAKE 성능이 우수하고 특히 비올 때 양호하다.

(6) CARCASS가 얇으므로 고무의 사용

량이 적다.

(7) 고속도로에서의 승차감이 좋다.

(8) 조종성능이 향상된다.

실제로 TIRE 보강재의 재질별 사용 추이를 보면 STEEL CORD는 다른 재질의 TIRE 보강재에 비교하여 급격한 증가를 하고 있다.

4. 품질 특성

STEEL CORD가 가진 특성은 다음과 같다.

(1) 강도

STEEL CORD는 비중이 NYLON 1.14 포에 대해 7.83으로 훨씬 높기 때문에 단위 면적당으로는 NYLON의 3.5배 정도의 강도를 가지므로 현재의 TIRE CORD 재료 중 우수한 강도를 가진 재료이다.

(2) 신률

STEEL CORD의 파단시의 신률은 대략 2~3%로서 섬유와 비교해서 매우 적다.

(3) 내 피로성 및 유연성

STEEL CORD의 내 피로성은 선경, PITCH, WRAPPING 유무 등에 따라 큰 차이가 나타나는데 동일 선경의 CORD에서는 세선경 일수록 CABLE 상태의 것 일수록 우수하다.

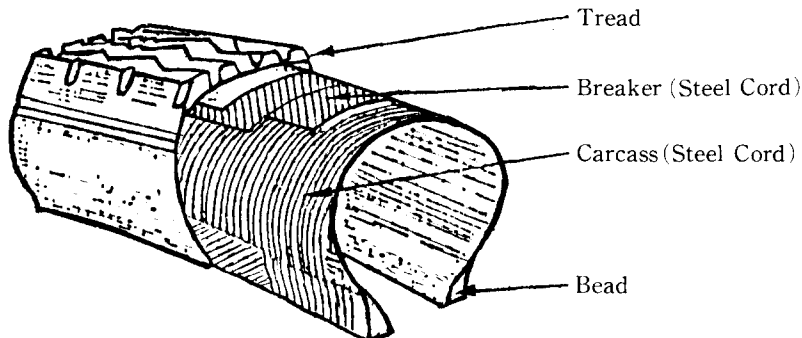
(4) 고무와의 접착성

접착성은 STEEL CORD에 있어서 가장

중요한 특성이다. 특히 표면의 BRASS 도금층은 보통 CORD를 고무에 넣어 가류할 때 고무와 접착이 되는데 BRASS층의 동과 고무의 유황이 반응하여 BRASS와 고무의 계면에 생성된 유황동이 고무 분자의 불포화 점과 결합하게 된다. 이때 BRASS층의 아연성분은 이 반응을 억제하는 작용을 한다. 고무와의 접착성에는 BRASS의 성분, 두께, 결정 및 성분의 분포상태, 불순물, 신선후의 WIRE 표면상태 및 고무 COMPOUND가 중요한 요인이다. 또한 물리적으로는 STEEL CORD 내부에 고무가 침투하는 정도에 따라서도 영향을 받는데 이는 STRAND 및 소선 간의 간격이 큰 구조가 고무의 침투가 양호하다.

(5) CABLE 상태

이는 기본적으로 제조시의 잔류응력 때문에 문제가 발생하는데, STEEL CORD는 TIRE에 평행한 상태로 CALENDERING을 해서 성형하기 때문에 직선성이 나쁘게 되면 평행성이 나빠지고 CORD를 넣은 고무 SHEET가 재단후 뒤틀어 진다. 또 CORD 자체가 가공시의 잔류응력 때문에 축을 중심으로 해서 회전하게 되면 마찬가지로 재단후 SHEET가 뒤틀어지므로 직선성 및 자전의 BALANCE가 매우 중요하다. 또 STEEL CORD는 여러가닥의 강선을 CABLING하여 제조한 것이기 때문에 CORD를 절단했을 때 WIRE가 한가닥씩 LOOSE하



TIRE 보강용 STEEL CORD, BEZD WIRE 소개

게 되면 TIRE의 제조공정에 지장을 주게 되므로 완전한 PREFORM이 필요하다.

(6) 내열성, 치수 안정성, 열전도성

TIRE가 고속, 고부하를 받게 되면 마찰에 의하여 열이 발생하게 되는데 다른 유기 재료에는 없는 내열성 및 치수 안정성이 있고, 열전도성이 양호하므로 국부적인 이상

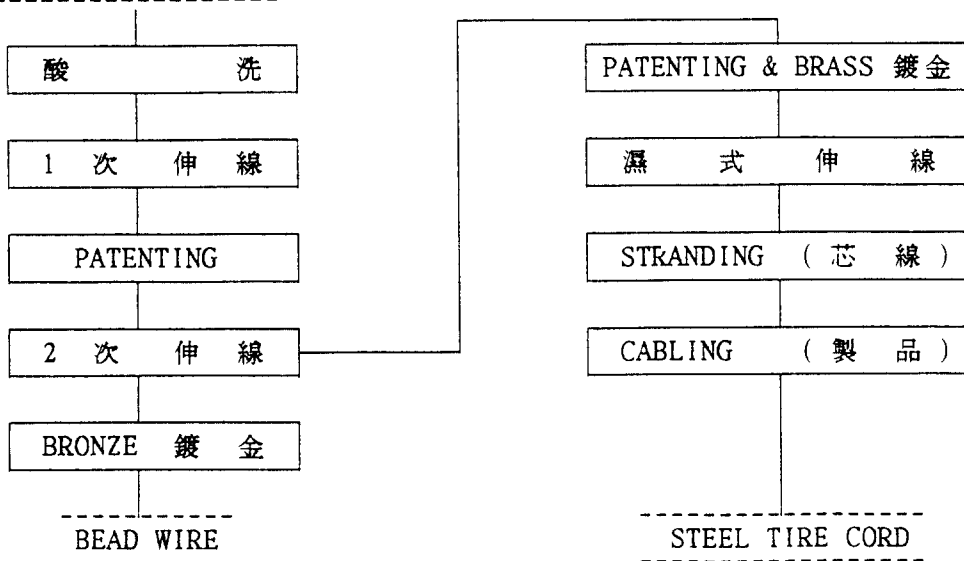
발열등을 피할 수 있다.

5. STEEL CORD 제품 종류

TIRE의 용도별로 STEEL CORD의 종류는 여러가지가 있으나 대표적인 종류 및 용도는 다음 표와 같다.

항 목	승용차용				트럭·버스 용		
	1×4 BREAKER	1×5 BREAKER	2+2 BREAKER	1×2HT BREAKER	3+6 BREAKER	3+9+15 CARCASS	3+9 CHAFER
단 면 도							
소선경 (mm)	0.28	0.25	0.25	0.30	0.20, 0.38	0.175	0.22
CORD 경 (mm)	0.67	0.68	0.67	0.60	1.16	1.34	1.12
절단 하중 (kg)	60	60	50	42	170	160	125

WIRE ROD (Φ 5.5mm)



STEEL TIRE CORD 製造 工程圖

6. 생산 방식

STEEL CORD는 0.15 mm~0.38 mm의 선경을 가진 세선 WIRE를 CABLING하여 제조한 것으로서 선경 5.5 mm의 WIRE

ROD로 3차에 걸친 신선을 하고 중간 단계에서 열처리도 실시하며, 고무와의 접착성을 부여하기 위한 BRASS도금은 2차 신선 후의 2차 열처리시 동시에 행한다. 또 BEAD WIRE는 2차 신선후 BRONZE 도금을 하여 완제품으로 된다.