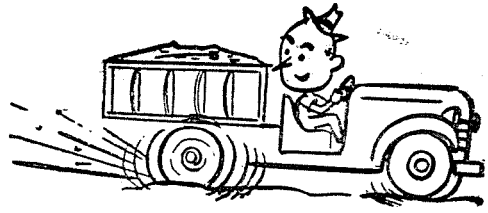


<技術資料>

타이어의 상식



(한국 타이어 제조주
식회사 기술 개발부)

머릿말

오늘날 우리는 자동차의 홍수속에서 살고 있다. 우리가 현대생활을 영위하기 위해서는 자동차와는 불가분의 관계가 되었다. 인간과 자동차와의 관계는 생활이 합리화 내지 능률화되어 감에 따라 더욱더 밀접한 관계를 맺어가고 있다.

최근 우리나라에서는 경부고속도로를 비롯한 각종 도로망의 완공을 서두르고 있고, 아직 포장되지 않은 도로는 정부의 장기계획에 따라 착착 포장되고 있다. 선진국의 수준에는 아직 도달하지 못했으나, 본격적이고 속도로서 시대가 닥아오고 있다. 자동차의 국산화비율이 점차 높아감에 따라 “마이카”(자가용)를 갖는 사람이 늘어가고 있으며, 운전기술을 배우는 사람도 부쩍 늘었다.

그러나 자동차의 구조나 운전법을 잘 알고 있는 사람일지라도 자동차의 “발”이라고 할 수 있는 타이어에 대해서는 얼마나 알고 있을까? 가까운 일본의 통계에 의하면 최근의 차량사고 중에서 20%가량이 타이어의 사고에 의한 것이라 한다. 독자는 아마 그 원인이 타이어의 품질이 나쁘기 때문이라고 말할 것이다. 그러나 결코 그렇지 않다. 아무리 좋은 물건이라도 사용법을 모르면 제기능을 완전히 발휘할 수 없는 것과 마찬가지로, 운전기사가 타이어에 대해서 무관심하거나, 적절히 관리할 수 있는 정확한 지식이 없다면, 아무리 우수한 타이어를 끼우더라도 결과는 마찬가지 일 것이다.

타이어는 자동차용 뿐만 아니라 자전거용, 항공기용, 트랙타용 등 20여종이 있고, 같은 종류라도 구조상, 사용목적상 여러가지로 분류된다. 사용목적에 맞는 타이어를 골라쓰고 잘 관리한다면, 운전은 보다 안전하고, 능률적이고 또 경제적인 뿐만 아니라 인명피해가 따르는 위험한 교통사고도 미연에 방지할 수 있을 것이다. 이런 면에서 본편은 사용자를 위한 타이어 상식에 대해 몇가지 기술해 보았다.

기 초 편

본편에서는 타이어의 구조 및 사용법의 기초적인 것

에 대해서 설명하기로 한다.

타이어에는 여러가지 표시가 되어 있는데, 당신의 차에 끼워져 있는 타이어는 어느 회사 제품이고 어느 위치에 어떤 것이 끼워져 있는가를 묻는다면 아마 60%도 알아 맞추기 힘들 것이다.

1. 타이어의 기초지식

1-1. 타이어의 표시와 호칭방법

타이어에는 5.60—13 4PR와 같은 기호가 반드시 되어 있다. 이것이 어떤 뜻이며 어떻게 읽는가? 이것은 싸이즈를 나타내는, 것으로써 읽기는 「오륙공의 십삼사푸라이레이팅」이라 읽는다. 6.95—14 6PR은 「육구오의십사 육푸라이레이팅」이라고 한다. 그런데 5.60이나 6.95는 각각 타이어의 폭이 5.6인치와 6.95인치라는 뜻이다. 13이나 14는 리무의 지름이 13인치와 14인치라는 뜻이다.

타이어에는 이외에도 회사 상표, 회사이름, 제조번호, 타이어의 구조, 품질표시 등이 표시되어 있다. 표시 위치는 타이어에 따라 회사에 따라 다르다

1-2. 푸라이 레이팅 (Ply Rating)

타이어의 단면을 보면, 타이어는 몇개의 포층으로 이루어져 있다. 이 포층의 매수를 세는 단위를 푸라이라고 한다. 따라서 푸라이수와 타이어의 강도는 정비례하는 경우가 많지만 포층의 재료면에서 볼 때 면사(綿絲)에서 레이온, 나이론 등의 강력한 코—드로 바뀔 때 따라 푸라이의 의미가 바뀌어졌다.

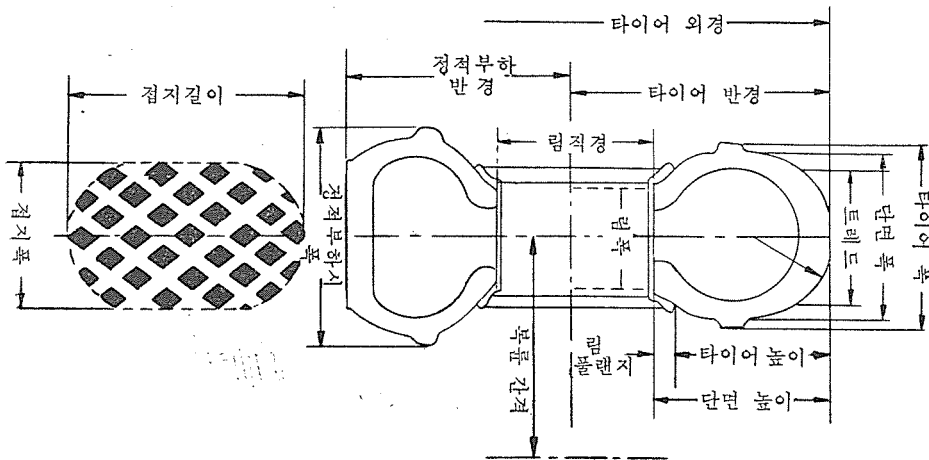
면(綿)을 재료로 만든 코—드지가 사용되던 때에는 타이어가 견딜 수 있는 하중의 크기를 표시하는 기준으로서, 푸라이의 매수 자체를 표시한 것이다.

그러나 품질이 우수한 코—드가 개발되면서부터는, 예를들어 면(綿) 코—드 6매(枚)의 강도는 나이론코—드 4매의 강도와 같게 되므로, 푸라이수 그 자체의 표시는 무의미하게 되었다. 그러므로 타이어의 강도를 정확히 나타내는 방법으로써 현재는 K.S 규격으로 정해져 있는 면(綿) 코—드의 강도를 기준으로 하여 “푸라이, 레이팅” 즉 “푸라이상당”이라는 용어를 써서 “이 타이어의 코—드는 면(綿) 코—드인 경우의 몇 푸라이의 강도에 상당한다”라는 의미를 나타내고 있다. 4

Ply Rating 이라고 하면 먼 코-드 4푸라이와 같은 강도를 나타내고 있는 것으로써 실제의 포층수와는 관계가 거의 없다.

1-3. 타이어의 크기

(그림 1)을 참고로 현재 사용되고 있는 타이어의 각 부분의 정의를 내리고자 한다.



[그림 1] 타이어의 각부치수

타이어의 외경; 신폴타이어에 림을 조립하여 표준공기압을 넣고 무하중 상태에서 측정한 타이어의 직경
단면폭; 타이어의 외경 측정때와 동일 조건하에서 측정한 타이어의 폭으로써 보호용 리브(Rib)와 바(Bar)가 포함되지 않은 폭.

타이어폭(타이어 전폭); 위와 같은 조건으로써 보호용 리브(Rib) 바(Bar)를 포함한 폭.

트레드폭; 타이어의 접지면의 폭으로써 호 또는 현의 길이로 표시한다.

트레드반경; 공기를 넣은 무하중시의 트레드의 곡면의 반경.

단면높이; 타이어의 외경에서 림의 직경을 뺀값의 반을 단면 높이라 한다.

타이어의 높이; 타이어의 외경에서 림후렌지(Rim flange)까지의 직경을 뺀 것의 2분의 1.

림경; 후렌지에 접하는 림베이스의 직경

림폭; 림후렌지의 내면간격

후렌지높이; 림후렌지의 외경에서 림경을 뺀값의 2분의 1.

정지하중반경; 하중을 받는 타이어의 접지면에서 축중심까지의 수직거리.

최소복원간격; 하중에 의하여 타이어는 굽고, 타이어폭은 커진다. 그러므로 복원타이어의 경우 타이어와 타이어가 닿치 않도록 메어 놓은 간격.

접지길이; 접지면의 원주방향의 길이.

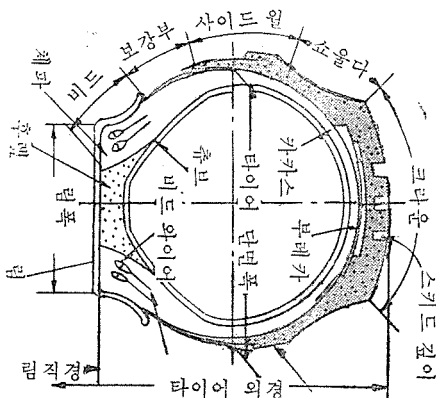
접지폭; 접지면의 원주에 대해 직각인 방향의 길이.

접지면적; 접지부분의 바깥둘레를 둘러싸고 있는 면적.

하중을 받을 때의타이어폭; 사람이나 화물을 실었을 때의 타이어의 전체폭으로서, 무하중시의 타이어폭에 하중에 의해서 성장된 폭을 더한폭.

1-4. 구조와 기능

타이어의 역할은 주로 하중을 지지하고, 엔진의 추진력을 로면에 전달하며, 주행시 장애물에 의한 충격을 흡수하는 한편, 안전하게 자동차를 출발, 정지방향 전환을 시키는 것이다. 그러나 승용차, 트럭, 산업차량등 사용목적에 따라 다르기 때문에 요구되는 성능 및 구조도 조금씩 다르지만, 일반적인 구조와 그명칭은 그림 2와 같다.



[그림 2] 타이어 단면도

타이어의 각부분의 기능에 대하여 간단히 설명하기로 한다.

“크라운”부분; 로면에 닿는 부분을 말하며 견인력,

제동력, 내마모성이 증도록 되어 있다. 타이어의 크라운 부분은 여러가지의 모양으로 설계되어 있다. 이것을 트레드패턴(모양)이라 하며 견인력, 제동력, 미끄럼방지 등에 증도록 고안되어 있고, 주행시 타이어에 발생한 열을 피도록 많이 발산시키는 역할도 겸하고 있다.

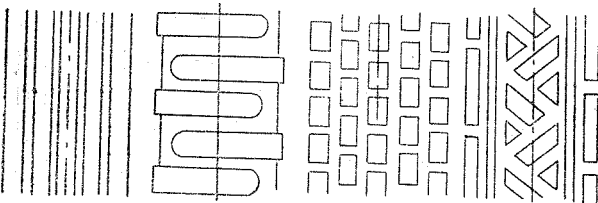
숏다부, 사이드월부; 숏다는 타이어의 모서리 부분을 말하며, 사이드월은 측면 부분을 말한다. 이 두 부분은 주행시 하중을 받아서 항상 주름이 계속 생기게 된다.

비-드부; 타이어와 립이 밀착되는 부분인데, 중심에 강철선을 넣어 보강하고 있다. 튜브레스타이어(튜브없는 타이어)에서는 이 비-드부분이 공기밀폐 역할을 한다. 립은 타이어의 사이즈에 맞는 것을 사용해야 한다.

1-5. 트레드의 모양과 타이어

상세한 설명은 뒤로 미룬다. 타이어의 종류, 사이즈 푸라이데이팅은 자동차를 설계할 때 결정되는 것이지만, 트레드의 모양은 운전자가 사용조건에 따라 선정한다.

기본적인 트레드 모양은 4가지로 크게 분류된다. (그림 3)에서 보는 바와 같이 "A"; 원돌래방향의 "리브" (Rib)형이다.



(A)원주방향 리브 (B)횡방향 리브 (C)독립한 단추 모양의 형 (D)여러가지 종합형

[그림 3] 타이어 패턴의 기본형

- 장점, (1) 미끄럼이 적고 소음이 적다.
 (2) 조경성, 안전성이 좋으며 포장로 위에서
 의 주행에 적합하다.

"B" 횡방향의 "러그" (Lug)형이다.

장점, 견인력, 제동력이 우수하며 산악로와 같은 험로에 적합하다.

"C" 서로 떨어져 있는 단추모양의 형태.

장점, 견인력이 좋고, 진흙에 잘 빠지지 않으며, 모랫길, 다듬지 않은 길에서 사용하는데 적합하다.

"D" 위의 3가지를 적당히 혼합한 형태, 실제로는 "D"와 같이, 여러가지의 기본형태를 복잡하게 섞어서 각각의 특징을 살리도록 되어 있다.

타이어의 종류는 차에 따라

1. 승용차

2. 트럭 및 버스용
3. 항공기용
4. 화물차용 등 12종이고 품질 및 용도에 따라서
 1. 나이론코-드 타이어
 2. 강철코-드 타이어
 3. 스노우 타이어 등 9종으로 나눌 수 있다.

1-6. 코-드, 튜브, 후랩

코-드; 1928년까지는 면(綿) 코-드가 널리 사용되었으나 1942년경에는 면(綿)대신에 레이온이 쓰이게 되었다. 그후 1958년경에는 나이론이 레이온대신 등장하게 되었다. 또 1946년경부터 유-립에서는 강철코-드를 사용하기 시작하였지만 최근에는 가까운 일본에서도 이 강철코-드 타이어가 눈에 띄게 늘어났다. 강철코-드(스틸코-드)타이어는 내구력이 우수하고, 특히 고속주행시의 안전성이 큰 것이 특징이다. 그런데 최근에는 포리에스테르코-드라는 것이 활발히 연구되고 있는데, 이것은 지금 우리가 쓰고 있는 나이론코-드보다 푸랫, 스포트(주 1)가 적고, 승차감이 좋고 미국에서는 이미 신형차량에 끼워 사용하고 있다. 그러나 포리에스테르 코-드는 가격이 비싸서 결단을 내리기를 주저하고 있는 실정이다. 만약 합성섬유의 제조방법이 개선되면 타이어도 싼값으로 사용할 수 있을 것이다.

코-드는 나이론, 레이온등의 실로 짠 것으로서 여름철 가정에서 사용하는 발과 같이 엉성하게 되어 있고, 여기에 고무를 입힌 것이 1"푸라이"가 된다. 보통 방법으로 짠 코-드지를 사용하면 주행중에 심한 굴곡운동 때문에 가로 세로의 실이 마찰하여 열이 발생하고 따라서 고무층이 떨어져 나가 코-드가 끊어지게 된다. 이것을 막기 위하여 세로 줄(絲)을 중심으로 해서 짜고, 가로줄은 다만 세로줄을 연결시키는 정도로 엉성하게 짜는 것이다.

튜브; 자동차의 하중을 받치고 있는 것은 튜브속의 공기이고, 이 공기의 압력을 유지하는 것이 튜브이다. 따라서 튜브의 품질은 타이어 수명에 큰 영향을 주게 된다. 튜브는 천연고무 튜브와 합성고무튜브가 있는데, 공기의 투과성이 우수한 점, 높은 열에 견딤은 합성고무 튜브가 천연고무보다 우수하다.

발브; 발브에도 여러가지 종류가 있다. 그중 고무베이스로 한 것이 있는데 이 고무제 발브는 베이스가 튜브에 밀착되어 있으므로 공기가 새 염려는 없다. 발브의 선택은 타이어의 사이즈 및 차종에 따라 달라진다.

후랩; 이것은 주행중에 비-드 부분(그림 2)과 립후랜지 사이에 끼워 넣어서 튜브를 보호하는 역할을 한다. 또 휠 리벳트에 의한 튜브의 상처를 방지하기 위하여 립밴드를 사용한다. 후랩과 립밴드는 용도에 따

라서 보면, 평저림(平底 Rim)을 사용하는 트럭, 버스용 타이어에는 후랩을, 심저림(深底 Rim)을 사용하는 승용차용 타이어에는 림밴드가 각각 사용된다.

림; 표준림은 타이어 사이즈에 따라 제작되고, 이 표준림에 맞도록 타이어를 설계하고 있다. 따라서 타이어 사이즈에 맞지 않는 림, 모양이 뒤틀린 림을 사용하던 타이어는 오래 쓰지 못하게 된다.

(주 1) 푸랫·스팟트; 타이어가 하중을 받은 채 오래 놓아 두면 땅에 닿는 부분이 평평하게 되는 것을 말한다. 보통은 화학섬유나 합성섬유는 열을 받으면 부드러워지는데 타이어의 섬유는 달릴때 생기는 열로 인해서 뜨거워지며, 오래 정지한 채 있으면 땅에 닿는 곳이 타부분과의 온도차로 인하여 변형이 일어난다. 이와 같은 현상을 푸랫·스팟트라 한다. 이 현상은 레이온타이어 보다는 나일론 타이어가 더 심한데 그 이유는 나일론이 레이온 보다 늘어났다가 줄어드는 힘이 약하기 때문이다. 그러나 출발해서 20분정도 주행하면 이 푸랫·스팟트 흔적은 곧 없어지고, 이것은 온도가 상승함에 따라 타부분과 거의 비슷하게 원상복귀 되는데, 3mm 이하인 것은 거의 우리 몸에 느껴지지 않는다.

푸랫, 스팟트(flat spot)가 발생하는 원인은 다음과 같다.

1. 타이어의 온도가 높다
2. 기온이 낮다
3. 공기압이 낮다
4. 하중이 크다
5. 신폴타이어인 경우에 잘 발생한다

2. 타이어의 장기간 사용법

2-1. 타이어의 사용이의

험한 길보다 완전 포장된 도로를 주행하는 편이 타이어의 수명이 길다. 올바르게 타이어를 사용한다면 어느정도 이익이 되는가?

트럭 50대를 가지고 있는 모 운수회사의 예를 들어 보자.

타이어 사이즈; 8.25—20 14PR

타이어 가격; 20,000원(구입가)

타이어 수명; 50,000km

년간 평균 주행거리를 40,000km 라고 하고 가령 타이어를 표준공기압보다 25% 부족한 상태로 사용했다면 연간 타이어의 비용은

1. 표준공기압의 경우 1km 당 타이어의 비용은

$$20,000\text{원} \div 50,000\text{km} = 0.4\text{원}$$

2. 25%의 공기압 부족한 상태로 주행하면 통계적으로 수명이 20% 단축되고 이 경우 1km 당 타이어의 비용은

$$20,000\text{원} \div \left(50,000\text{km} \times \frac{8}{10}\right) = 0.5\text{원}$$

이 결과 회사의 타이어비용의 연간손실은

$$(0.5\text{원} - 0.4\text{원}) \times 40,000\text{km} \times 6\text{대} \\ \times 50\text{대} = 1,200,000\text{원}$$

이 된다.

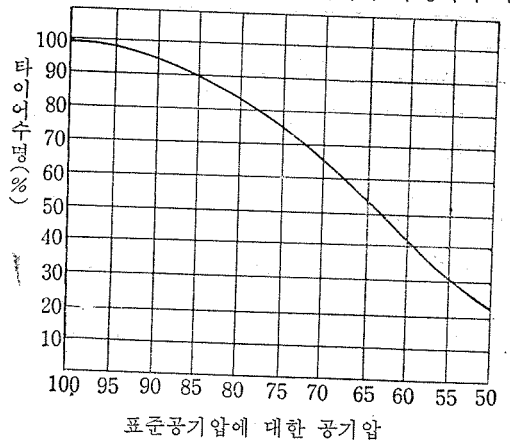
즉 타이어 관리에 주의를 하지 않았기 때문에 연간 100여만원 이상의 필요없는 손실을 보고 있는 것이다. 이러한 손실을 방지하기 위하여는 올바른 타이어의 사용법을 알아야 되겠다.

사용상 주의할 사항으로써는

1. 규정된 공기압을 유지하고
2. 올바른 적재정량과 적재방법
3. 올바른 복륜의 조립과 위치교환
4. 올바른 "트우인" "트우아웃" 조정
5. 기타 안전운전, 용도에 맞는 타이어의 선정, 적시의 타이어 수리와 재생, 표준림의 사용 등을 들수 있다.

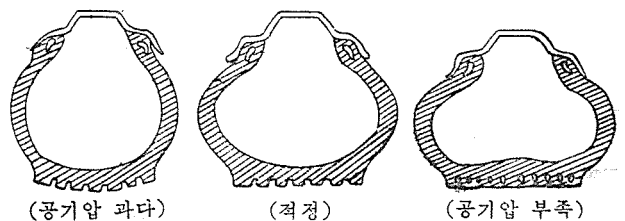
2-2. 규정된 공기압의 유지

타이어를 설계할 때, 굴곡시 카-카스의 형상, 접지압의 분포등에 주의해야 한다. 타이어는 올바르게 굴곡할 때에 최고의 성능을 발휘할 수 있도록 설계되어 있는 것이다. 공기압의 부족과 타이어의 수명과의 관



[그림 4] 타이어 수명 및 공기압

계는 그림 4에 나타난 바와 같이 표준공기압에 대해 63%에서는 수명은 50%로, 50%의 공기압의 경우에는 수명은 30%이하로 된다. 이외에 공기압부족으로 발생하기 쉬운 타이어의 사고에는 다음과 같은 것이 있다.



[그림 5] 공기압과 타이어 단면도

A. 주행중의 타이어 모양은 그림 5의 단면도와 같이 되며 마모가 빠르고 특히 앞부분에 이상마모를 이르게 된다.

B. 타이어(특히 싸이드월)는 심하게 굴곡되기 때문에 코—드와 고무의 마찰이 심하게 되어 열이 발생되어 코—드가 끊어지고 “푸라이”간에 부피(Ply separation), 트레드부피 등의 원인이 된다.

C. 타이어의 굴곡이 커지기 때문에 싸이드월부분에 굵이 가고, 터지게 된다.

D. 브레이크를 걸 경우 타이어 내부에는 림과 튜브사이 간격이 생기며 림의 발브구멍과 발브위치가 어긋나게 된다. 이 때문에 발브베이스는 상처가 나고 심한 경우에는 발브가 타이어 내부로 들어가 외부에서 보이지 않는 경우도 있다.

E. 타이어의 굴곡이 커져서 회전반경은 적어지며 같은 거리를 주행한다고 해도 타이어는 여분으로 더 회전하지 않으면 안되며 주행저항도 증가하여 연료소비량 역시 많아진다.

F. 고속주행(시속 100km 이상)의 경우에는 트레드 고무가 원심력에 의해 덩어리같이 떨어져 나간다. 이것을 트레드칭크아웃(chank out)이라고 한다.

공기압이 높을 경우

공기압이 표준공기압보다 너무 높으면 타이어의 단면은 그림 5와 같이 되고 다음과 같은 사고가 발생하게 된다.

A. 타이어의 굴곡이 적어지며, 로면으로부터 받는 충격의 흡수가 적어진다. 그러므로 승차감이 나쁘며 차체의 각부를 상하게 하고 자동차의 고장을 유발하게 된다.

B. 트레드의 접지면적이 적어지며 단위면적당의 하

중이 크게 되어 트레드의 중앙부가 일찍 닳게 된다. 또 접지면적이 적기 때문에 타이어는 미끄러지기 쉬우며 브레이크가 제대로 기능을 발휘하지 못하기 때문에 비나 눈이 오는 날은 항상 위험하게 된다.

C. 카—카스(Carcass)의 공기압이 높기 때문에 몸이 팽창되어 있으므로, 코—드가 절단될 뿐만 아니라, 절상(cut), 파열(burst), 충격파열이 된다.

2-3. 규정된 하중

타이어에 가해진 하중은 수명이나 사고에 밀접한 관계가 있다. 화물은 규정이상 싣게 되면 일시적인 운반량은 증가되나 타이어나 차륜에 고장이 발생하여 수리비 및 타이어 경비가 대폭 늘기 때문에 손해가 크다.

규정된 적재하중을 100으로 하고 그때의 타이어 수명을 100으로 한다면 하중과 타이어의 수명과의 관계는 80% 하중시의 타이어 수명은 15% 초과적재가 20% 즉 120%의 적재라면 수명은 70%로 감소하며 140%에 서의 수명은 50%로 반감하게 된다.

더욱이 180%의 적재라면 수명은 30%, 적재가 200% 즉 화물을 배로 실었을 경우에는 타이어 수명이 25%로 된다.

과적재는 이와 같이 타이어의 수명을 단축시키며 코—드 절상 균열 등 공기압 부족의 경우보다 더 심한 조 기 마모를 일으킨다.

또한 타이어의 최대 허용하중 이상으로 싣고 주행하는 경우에는 일반적으로 공기압을 높이는 것이 보통인데 이와 같은 사용 방법은 공기압 과다때 보다 더 나쁜 영향을 다이어에 미친다.

피치못할 사정으로 과하중으로 주행할 경우에는 스피드를 가능한 한 줄여야 된다.

3千萬이 合心하여

3千억원 수출하자