

자동차 주·정차를 위한 안전장비 디자인에 관한 연구

Design of safety equipment for the parking

김기수(Kim Kie-Soo)

신라대학교 공과대학 제품디자인공학과

이 연구는 2001년도 신라대학교 연구비로 이루어 졌음

1. 서론

- 1-1 연구의 필요성
- 1-2 연구의 목적

2. 이론적 배경

- 2-1 기존 연구 및 사례 고찰
- 2-2 마찰력에 대한 물리학적 고찰
- 2-3 타이어 재질 및 안전 지지대 재질

3. 실험

- 3-1 실험 자극물 제작
- 3-2 기존 지지대와 새로운 지지대 간의 성능 비교실험

4. 한계점 및 시사점

5. 향후연구

- 5-1 스타일링의 차별화 와 디자인 전략
- 5-2 디자인 대안 사례

6. 결론

참고문헌

(要約)

21세기를 거듭하면서 산업의 발달은 우리생활에 크나큰 영향을 주고 있으며, 그 중에서도 교통수단인 자동차의 발달은 우리 삶의 편리함을 제공하고 있다. 그러나 점차 대중화 추세로 나아가는 자동차인구의 증가와 함께 주차 안전의 중요성이 어느 때보다 중요시되고 있으며 교통사고 중 우리가 안심하고 있는 자동차 주차 및 정차 시에 일어나는 사고가 빈번히 발생하고 있으므로 이러한 사고를 예방하기 위한 자동차 안전장비 개발이 필요하다.

본 연구의 목적은 주차 및 정차 시 발생하는 안전사고를 사

전에 방지하기 위한 안전장비 개발로서 기존의 실용신안으로 제안된 안전 지지대에서 고려하지 못한 정지마찰력이 높고 도로의 다양한 환경변화, 비포장, 젖은 노면에 적응하며 타이어의 크기를 고려한 각도조절이 용이한 지지대를 개발하였다. 더 나아가 휴대성과 이동성이 고려된 향상된 안전 지지대를 개발하였다.

본 연구는 우리나라의 전체 교통사고중 10%에 육박하는 주정차 안전사고의 경각심을 고취시키고 안전사고를 줄일 수 있는 방안을 모색하고 나아가 정책적인 의무사용규정을 확립하는데 기초자료를 도출하여 폭 넓은 보급과 활용 방안에 대한 방향을 제시하였다.

(Abstract)

Beyond the millennium industrial development affects all of our life, and the growth of the automobile among them provides us with convenience of the living. One, however, was regarded as important to recognize the safety of the parking rather today than any past, getting together with the increasing auto population into the popularization gradually. It was needed to develop an active system and safety equipment in order to protect against an accident because there were so many accidents during the parking about which one felt relief.

The objectives of this study was to develop a supporting structure with high static friction, adapt to various road environments, such as an unpaved road, a wet paved road, controlling an angle, considering a portable and moveable device in order to prevent an accident during parking. As it mentioned above, the novel supporting structure had four strengths rather than a previous supporting structure, a practical new design (1998 084336 B60C)

The implication of the study was the inspiration from warning of the parking accident almost 10 % of the total traffic accident in Korea, tries to find a solution to a problem in order to decrease the parking accident, in addition, makes it regulation ,and it was implied to the orientation about the popularization and the practical use of the new supporting structure which was developed

(Keyword)

a supporting structure, friction, safety equipment, parking, car accident

1. 서론

1-1. 연구의 필요성

문명의 이기인 자동차는 우리에게 편리함을 제공하는 유익한 도구인 반면 도시화, 산업화를 통한 도심지 차량증가로 인하여 수많은 교통사고의 원인이 되기도 하였다. 이러한 교통사고로 인한 인명피해는 날로 늘고있는 실정이며 그 중에서도 경사진 도로에 주차된 자동차로 인한 안전사고가 날로 급증하고 있다. 그러나 그에 대한 적절한 안전대책이 개인적 차원이든 국가적 차원이든 간과되고 있는 실정이다.

오늘날 주, 정차 시 발생하는 안전사고가 심각해진 원인은 주차시설과 자동차 공급과잉간의 불균형과 국토의 70%가 산악으로 이루어진 지리적 특성 때문으로 사료된다. 구체적으로 살펴보면, 우리나라의 경우 주차시설이 충분히 확보되지 않은 상태임에도 불구하고 국내 자동차 회사들간의 과도한 차량판매 경쟁으로 자동차 주차공간이 부족해지는 문제가 발생하였다. 그 뿐만 아니라, 한국적 산악지형으로 인해 도로조건 및 환경이 자동차 주차에 취약한 비탈길이 많아서 자동차 주차 시 안전사고를 부추기는 심각한 원인으로 작용하고 있다.

이러한 비탈길 도로조건에서도 안전하게 주차할 수 있는 대책마련이 시급하며 이를 위한 자동차 주, 정차 시 안전보조장치에 대한 학술적 접근에 대한 필요성이 제기되고 있다.

1-2. 연구의 목적

본 연구는 우리나라에서 빈번하게 발생하는 주, 정차 시 안전사고를 사전에 방지하기 위해 자동차 주, 정차 시 안전보조장치를 개발하고자 한다.

주차를 위한 안전장치는 주, 정차 시 발생하는 안전사고를 해결하기 위해 기존 실용신안으로 제시된 자동차 타이어 안전지지대 [그림1] 및 사례 [그림2], [그림3]에 대한 고찰과 정지마찰력과 운동마찰력에 대한 물리학적이론을 조사하고 구조적인 디자인 형태를 통한 견고하며 기능성이 강한 안전지지대 디자인을 개발 하고자 한다. 또한 적합한 재질에 대한 연구를 토대로 보다 향상된 자동차 타이어 안전 지지대의 프로토타입을 실제모형(mock-up)으로 제작하여 실제 경사면의 적용방법과 개선 방향을 실험을 통해 다음과 같이 다섯 가지 절차에 의해 결과물이 도출되었다.

첫째 :디자인 개발에 필요한 기존제품사례와 개선방법을 모색한다.

둘째 : 정지마찰력과 운동마찰력에 대한 물리학적이론을 조사하여 제품개발의 안전성을 고찰한다.

셋째 : 자동차 주, 정차 시 노면의 상태와 재료의 특성, 자동차 무게를 공학적으로 분석하고 이를 토대로 한 실험 자극물을 제작한다.

넷째 : 비교실험을 통해 도출된 결과에 대한 시사점과 한계점을 파악하고 향후 개선방향을 모색한다.

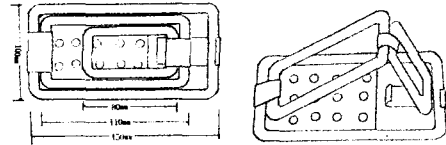
다섯째 : 구조적 접근을 통한 제품디자인을 제안하여 비탈길 주, 정차 안전사고 방지를 고려한 대안 제품 디자인의 최종 결과물을 제시한다.

2. 이론적 배경

2-1. 기존 연구 및 사례 고찰

1) 자동차 타이어 안전 지지대(고임장치)

본 장치는 가로130mm 세로100mm 크기의 자동차 고임장치로서 경사진 곳에 자동차를 세워 두었을 때 자동차가 미끄러지는 위험을 제거하여 사고를 예방할 수 있는 간편한 제품이다. 철판 재질의 간단한 프레임 구조로 이루어진 특성을 가지고 있고, 비탈길 주차 시 보조 브레이크로 활용되고 있다. 하지만 단순한 각도만 고려했기 때문에 경사도가 다른 도로상태와 자동차 타이어 표면 재질에 대한 특성을 반영하지 못한 문제점을 가지고 있다¹⁾.



[그림 1] 자동차 보조 브레이크

2) 타이어 크기별로 제작된 나무재질의 고임장치

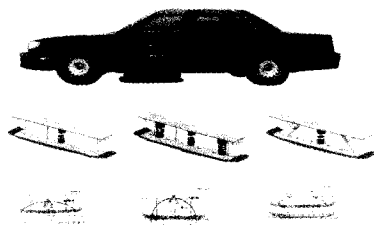
본 고안은 가장 널리 사용되는 비탈길 안전주차 고임장치로서 제작이 쉽고 비용이 저렴한 장점을 가지고 있으나 무게가 무거우며 부피가 큰 특성을 가지고 있기 때문에 휴대성과 이동성이 떨어지는 단점을 갖고 있다.



[그림 2] 작업장에서 사용하는 재래식 주차안전장비

3) 자동차 보조 브레이크

접촉하는 마찰력을 최대로 하여 개발된 세계최초의 보조브레이크로 평상시에는 차량에 부착되어 차체에 매달린 상태를 유지하고 자동차 주차 시, 혹은 주행 시 급브레이크를 조작하면 브레이크와 연동되어 강력한 제동력을 발휘한다. 그러나 주차 기능에 비해 주행기능위주의 제품으로 가격이 비싸다²⁾.



[그림 3] 자동차 보조 브레이크

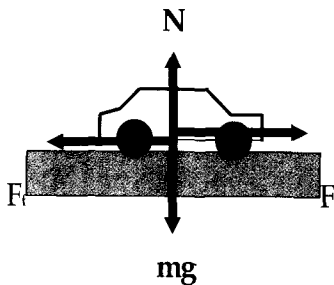
1) 대한민국 특허청 실용신안특허, 1998 084336 B60C

2) www.hakrhim.com/product.html : 자동차 보조브레이크 종류

2-2. 마찰력에 대한 물리학적 이론 고찰

자동차가 도로 위를 달릴 수 있는 것은 바닥과 타이어와의 마찰 때문이다. 뉴턴의 제 3법칙인 작용과 반작용에 의하면 타이어가 바닥을 미는 힘과 같은 크기의 힘으로 바닥이 타이어를 밀기 때문에 타이어가 회전하면서 차가 앞으로 갈 수 있는 것이다. 마찬가지로 주. 정차 시 주차차량의 무게(수직항력)와 비탈길에서 가해지는 외력(정지마찰력)이 발생한다.

물리학에서 마찰력은 정지마찰력³⁾과 운동마찰력⁴⁾의 두 가지로 나눌 수 있으며 정지상태에서 물체에 작용하는 마찰력을 정지마찰력이라 한다. 정지마찰력은 가해지는 외력에 대하여 반대방향으로 작용한다. 또한 가해지는 외력과 정지마찰력은 항상 같은 크기의 힘이다. 정지 마찰력의 최대 값을 최대 정지 마찰력⁵⁾이라고 하는데 이는 정지해 있는 물체가 움직이기 바로 직전까지 작용하는 힘과 같다. 그 힘의 크기는 접촉면의 물성 및 메커니즘 (mechanism) 구조에 따라 조형적 형태와 디자인 외적형태가 달라질 수 있다.



$$F_f = \mu_s N \quad (\mu_s: \text{정지마찰계수}, N: \text{수직항력})$$

[그림 4] 정지마찰계수와 수직 항력

운동하고 있는 물체가 접촉면에 의해 받는 마찰력을 운동마찰력이라고 한다. 운동마찰력은 물체의 속도나 물체에 가해지는 외력의 크기에 관계없이 거의 일정하다. 특히 접촉면의 넓이에는 관계없고 물체가 받는 수직항력과 물체와 접촉면의 성질에 따라 달라질 뿐이다.

$$F_f = \mu_k N \quad (\mu_k: \text{운동마찰계수}, N: \text{수직항력})$$

운동마찰력은 항상 최대 마찰력보다 작다. 예를 들어 경사면에 주차 되어있는 자동차가 수직항력으로 밀린다면 움직이기 전까지는 천천히 움직이지만 자동차가 탄력을 받아 가속도가 붙으면 처음 속도보다 빠른 속도로 움직임을 이룰 수 있다.

- 3) 정지마찰력(F): 정지해 있는 물체에 작용하는 마찰력, 물체에 힘을 가해도 움직이지 않는 경우이다. 움직이는 힘과 마찰력이 힘의 평형을 이루었기 때문에 움직이지 못한다. (등속운동인 경우와 같음)
- 4) 운동마찰력(F): 운동하고 있는 물체에 작용하는 마찰력. 물체가 등속운동 또는 등가속도 운동을 하는 경우이다.
- 5) 최대정지마찰력: 정지하고 있는 물체가 힘을 받아 움직이는 순간의 마찰력(어떤 물체를 움직이기 위하여 가장 큰힘이 들어가는 시점의 마찰력)

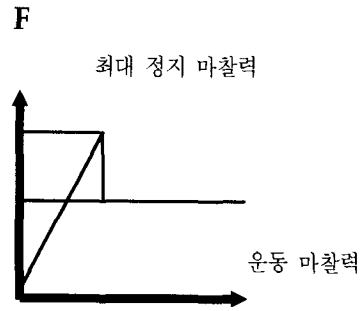


그림 5. 최대 정지 마찰력

마찰력은 겨울철 도로결빙상태에서도 마찬가지다. 항상 운동마찰력보다 크기 때문에 타이어를 그대로 굴리면서 속도를 낮추는 것이 빙판에 더 많은 힘을 주게되어 차가 보다 빠른 시간에 정지하게 할 수 있다.

결빙된 경사도로에 주차된 차량에 속도가 붙으면 타이어의 고무 운동마찰력은 주행중의 속도와 비례하므로 보통 “미끄러진다” 는 말로 표현되지만 이 경우 정지마찰력이 아닌 운동마찰력이 올라가 상당히 위험한 사고로 연결될 수 있는 가능성이 있다. 그리고 결론적으로 차량용 안전지대에서 더욱 고려되어야 할 사항은 물체(자동차체)가 받는 수직 장력과 물체(타이어) 접촉면의 성질에 따라 결정되고 이는 물리학적 성질에 근거해서 타이어 재질을 선택되어야 함을 의미한다.

2-3. 타이어 재질 및 안전 지지대 재질

1) 타이어 재질

타이어 재질은 정지 마찰력이 높은 소재들을 주로 사용하는 데 우레탄고무, 실리콘 고무, 불소고무, 브틸고무(IIR)⁶⁾, 니틀고무(NBR)⁷⁾ 등을 사용한다. 각 고무들의 특징을 살펴보면 우레탄 고무의 경우 기계적 강도가 우수하고 실리콘 고무는 고도의 내열성과 내한성을 지니고 있으며 불소고무는 내염성과 내약품성이 뛰어난 특징을 갖고 있다. 게다가, 브틸고무는 내후성, 내오존성이 양호하며 니틀고무는 내마모성, 내노화성이 양호한 특징을 갖고 있다. 현재 사용되는 타이어는 특히 정지 마찰력이 우수한 소재를 선택해서 사용하는 것을 기본으로 하고 있다⁸⁾.

2) 안전 지지대 소재 고찰

물리학적 이론⁹⁾에 따르면 마찰력은 접촉면의 넓이에 관계없이 물체가 받는 수직 항력과 접촉면의 성질에 의존하므로 그에 적합한 소재의 선택은 무엇보다 중요하다 할 수 있다. 안전 지지대로 적합한 소재를 찾기 위하여 다음 6가지 소재에 대한 분석을 실시하였다.

6) 부틸고무 Isobutylene Isoprene Rubber (IIR)

7) 니틀고무 Nitrile Butadiene Rubber(NBR)

8)

http://www.hanta.co.kr/hantax/korea/hanta_research/product/cyber_1.asp?page_no=31

9) 김종오, 물리학 총론 2판, 교학사 (1987)

① 알루미늄 (Aluminum)

전성(展性)·연성(延性)이 풍부하고 비중이 작으며, 열·전기의 전도성이 크고 대기 중에서의 내식성이 강하기 때문에, 판재·박재(箔材)·봉재·선재·관재·형재(型材) 등 모든 형태로 가공되어 이용된다. 가벼운 점을 이용하여 항공기·자동차·선박·철도에 사용되고, 전기의 양도체인 점을 이용하여 송전선 등에 사용된다. 또, 식품공업·식기류 등에서의 알루미늄 이용은 내식성(耐蝕性)과 인체에 해가 없는 점 때문이다. 이 밖에 페인트, 알루미늄박에 의한 포장이나 건축재료 및 원자로 재료 등 현재까지 극히 많은 용도가 알려져 있다

② ABS (Acryl Butadiene Poly-Styrene)

사출성과 착색성, 제품성이 뛰어나고 제품디자인의 형태에 따라 처리도 자유롭게 할 수 있어서 제품의 특성을 살릴 수 있다. 열변형 온도는 74-107. C 정도이다. 단 자유로운 재질의 변형 조건에 비해 강도가 약한 단점을 가지고 있다.

③ 플라스틱 (Plastics)

플라스틱이 가진 최대의 장점은 가벼우면서도 높은 강도를 지니고 있기 때문에 제조방법, 가공방법의 발달로 뛰어난 방수성과 비오염성, 타재료와의 친화력 등이 큰 장점이나 반영구적인 내구력 때문에 심각한 환경오염이 문제시된다.

④ HIPS (High Impact Poly Styrene)

전자제품의 주재료이며 고충격성 폴리스티렌보다 다량의 고무성분을 첨가시킴으로서 충격에 보다 강하고 강도가 높다.

⑤ 티타늄 (Titanium)

티타늄은 가벼우면서도 강하고, 내식성이 강한 특성을 가지고 있다. 비중은 4.5로 동이나 니켈의 약 2분의 1, 철의 약 6할 정도로 가볍다. 순수 티타늄의 비 강도는 스테인리스 철이나 보통 철을 능가하고, 알루미늄의 약 3배나 된다.

티타늄 합금은 특수강과 동등한 강도를 가지며, 500C전후의 고온에서도 그 성질이 거의 변화하지 않는다. 또한 내식성은 스테인레스 철에 비교해서도 몹시 뛰어나고 특히 해수에 대한 내식성은 백금에 필적한다.

⑥ PC (Polycarbonate)

Polycarbonate(PC)는 5대 범용 EP중에서 유일한 투명 수지로, 제조방법에 따라 여러 가지 Type이 있으나 현재 공업용으로 주 생산되고 있는 것은 비스페놀 A 와 CDC, NaOH를 원료로 한 CDC법이 주류를 이루고 있다. PC는 투명한 비결정성 수지로서 빛 투과율이 80-90%에 이르고 뛰어난 내충격성, 내열성, 치수안정성, 내후성, 전기절연성 등의 특성을 고루 갖춘 열가소성 수지이다.

이런 여러 소재 중에서 안전 지지대의 소재로 알루미늄을 선택한 이유는 변질, 부식이 없고 거의 100% 재생이 가능하며, 라이프 싸이클 비용을 최소화하는 것과 함께 환경을 오염시키지 않는 "환경 친화적인 금속"이기 때문에 선택하였다.

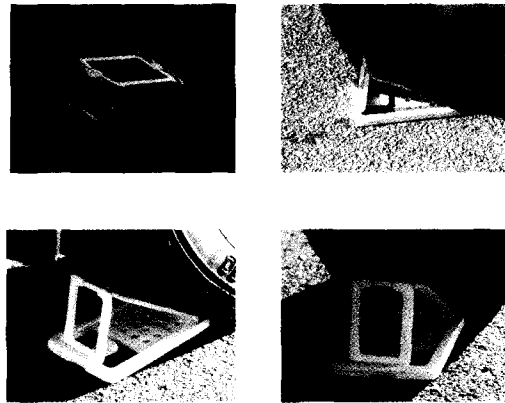
3. 실험

3-1. 실험 자극물 제작

실험 자극물은 기구구조 및 디자인 형상만 실험조건에 맞추어 충실한 목업(Mock-Up) 형태로 제작하였다. 그러나 섬세하고 감성적인 디자인 디테일(Detail)은 앞으로 언급할 5-2. 대안 제품디자인에서 사례제품 렌더링(Rendering)으로 제시하였다.

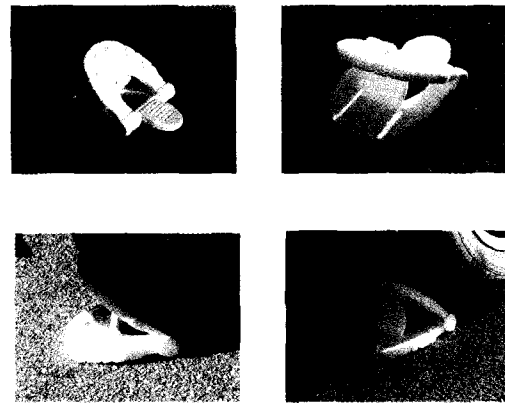
1) 기존 안전 지지대

[그림 1] 실용신안 안전 지지대를 동일한 구조와 크기로 제작 (각도조절이 11. 이상을 넘지 못함)



[그림 6] 기존 안전 지지대 실험 MOCK-UP

2) 새로운 안전 지지대



[그림 7] 새로운 안전 지지대 실험 MOCK-UP

3-2. 기존 지지대 와 새로운 지지대 간의 성능 비교 실험

기존 지지대[그림1]는 1998년도 실용신안 특허를 받은 것으로서 단지 타이어나 지면과의 각도만을 고려해서 고안된 것이다. 그러나 기존 지지대는 이런 각도 이외의 차종별 수직항력을 적절히 지탱할 내구성이 뛰어난 소재와 타이어나 접하는 재질에 대한 부분, 차종별 타이어나 지면과의 적절한 각도 조절에 대한 부분이 미흡한 것으로 사료된다. 그래서 다음과 같

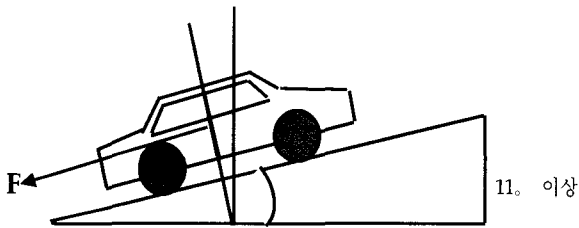
은 실험 조건에서 세 가지 실험 방법을 통해 주, 정차 안전장비에 대한 가장 적절한 모형을 도출하게 되었다.

1) 실험 조건

[표1] 자동차 3사의 차량 무게 조사표

구분	차명	무게	타이어조건
기아자동차(A)	스펙트라	1100 kg	출고 후 3개월 미만
현대자동차(B)	아토스(경차)	900 kg	출고 후 3개월 미만
대우자동차(C)	칼로스	1010 kg	출고 후 3개월 미만

[표1] 은 국내 자동차 3 사의 대표적인 소형차들로서 무게는 1100kg 이하 출고 후 3개월 미만 차량을 대상으로 선택하였다. 자동차 3사의 각각 3개 영업소로부터 최근에 판매된 판매명부를 표집의 틀(sampling frame)로 하였으며 판매명부로부터 각 영업소 별로 무작위로 각각 3대씩 선택하여 총 9대를 대상으로 관찰하였다. 실험 조건은 그림 8과 같이 경사각이 11. 이상의 경사면에서(1) 빈 상태 차량으로 실험 자극물을 적용하고 (2) 포장, 비포장, 젖은 포장과 같은 도로 환경변화에 따라 실험 자극물에 미치는 영향에 대해서 관찰하였다.



(F : 운동마찰력)

[그림8] 경사각이 11. 이상의 경사면에서 정지상태

2) 실험

실험 I : 총 9대 차량의 수직항력에 따른 기존 실용신안 제품과 개선제품간의 정지 마찰력에 미치는 영향에 따라 차량이 밀리는지 그렇지 않는지를 관찰하기 위해 11.의 경사면 포장도로에서 실험하였다.

실험 II : 정지마찰계수가 높은 소재를 파악하기 위해 A사, B사, C사 승용차를 각기 다른 도로면 각도(11. , 20. , 30.)와 세 가지 도로환경상태-포장, 비포장, 젖은 포장-를 적용하여 관찰하였다.

실험 III : 안전지대의 적용방법과 보관 방법을 비교 분석하여 두 가지 제품 가운데 어떠한 제품이 실제 활용도가 높은지 살펴보았다.

3) 실험 결과

실험에 대한 평가는 기계공학 전문가에게 의뢰하여 관찰된 결과에 대한 전문가 평가를 실시하였으며 각 실험별 구체적인 결과는 다음 [표2] [표3] [표4] 에 제시하고 있다.

실험 I 결과

[표2] 각 차종별 평균 비교 분석표

실험 자극물	합격	불합격	전문가 평가	차 종
기존 실용신안 제품		⊙	정지 마찰력이 부족하고 뒤로 미끄러지는 현상이 발생함	스펙트라 3대
개선 제품	⊙		타이어와 동일한 우레탄 고무를 적용함으로써 밀착 강도가 좋고 정지 마찰력이 매우 우수함	
기존 실용신안 제품	⊙		차량의 무게에 영향을 받음	아토스(경차) 3대
개선 제품	⊙		차량의 무게가 가벼우면 가벼울수록 밀착 강도가 좋고 정지 마찰력이 매우 우수함	
기존 실용신안 제품		⊙	기아자동차의 스펙트라와 동일한 미끄럼 현상이 있음	칼로스 3대
개선 제품	⊙		정지 마찰력이 매우 우수함	

합격 : 밀리지 않음 불합격 : 밀림

[표2] 는 스펙트라(3대), 아토스(3대), 칼로스(3대), 각 자동차 3사 별로 총 9대 자동차에 대해서 차량의 밀리고 밀리지 않는지에 대한 평균값을 제시하고 있다. 표2를 통해서 볼 때, 수직항력과 정지마찰력에 대한 기존 디자인 구조물과 개선 제품을 비교 분석한 것으로서 개선 제품이 기존 실용신안제품보다 정지 마찰력이 우수한 것으로 나타났다.

실험 II 결과

[표3] 경사면 20. 에서 도로환경상태에 따른 평균 비교분석표

실험자극물	환경조건	합격	불합격	차 종
기존 실용신안 제품	포장 도로	⊙		스펙트라 3대
	비포장 도로		⊙	
	젖은 포장도로		⊙	
개선 제품	포장 도로	⊙		아토스(경차) 3대
	비포장 도로	⊙		
	젖은 포장도로	⊙		
기존 실용신안 제품	포장 도로	⊙		칼로스 3대
	비포장 도로		⊙	
	젖은 포장도로		⊙	
개선 제품	포장 도로	⊙		스펙트라 3대
	비포장 도로		⊙	
	젖은 포장도로	⊙		

합격 : 밀리지 않음 불합격 : 밀림

[표3] 은 지면 관계상 경사면 20. 에 대한 결과로서 세 가지 다른 도로환경상태에 따라 차량이 밀리는지 그렇지 않는지를 제시한 것이다. [표3] 에 의하면 기존 실용신안 제품보다 개선 제품의 정지마찰력이 더 우수하게 나타났으며 경사면이 높으면 높을수록 도로 노면의 상태에 따라 개선 제품도 밀리는 경향이 있음을 보여 주고 있다.

실험 III 결과

[표4] 안전 지지대의 적용방법과 보관 방법을 비교 분석 조사표

실험자극물	실험조건	우수	미흡	전문가 평가
기존 실용 신안 제품	지지대 설치		◎	차량의 다양한 크기와 도로 면의 노면각도를 다양하게 적용하기 어려움이 있다.
	사용 후 보관	◎		보관성은 개선제품과 동일한 접는 방식이다.
개선 제품	지지대 설치	◎		다양한 크기와 도로면의 노면각도를 다양하게 적용 가능하다.
	사용 후 보관	◎		기구적 특성을 고려한 보관성이 우수하다.

본 실험은 디자인 기능성과 조형성에 대한 실증적 연구로서 [표4]에서 시사하는 바는 기존 지지대의 설치 적용시간은 개선제품과 비교적 같은 시간대에 설치 가능하였으나 안전 지지대 설치자의 행동유도성(affordance)에서 미흡한 결과를 가져 왔다. 개선 제품은 조형적 이미지를 부각시킨 장점과 함께 설치 후 보관 면에서 기구적 메커니즘이 우수한 것으로 전문가 평가 결과가 나왔다. 그 결과 개선 제품이 기존 제품보다 우수한 것으로 사료된다.

4. 한계점 및 시사점

전문가 평가 중 합격, 불합격이라고 평정한 근거는 차량이 지지대의 경사면에서 밀리는지 안는지 밀리는지에 대한 관찰 결과를 근거로 하였으며 각 차량에 대한 정지 마찰계수에 대한 자료까지 도출하지는 않았다. 그러나 본 연구에서 도출된 개선제품을 통해 자동차 주, 정차 시 발생하는 사고를 미연에 방지하는 방안을 제시할 것으로 기대 된다.

5. 향후 연구

5-1. 스타일링의 차별화와 디자인전략

자동차 안전주차를 위한 타이어 고임장치는 일반적인 스타일링에 대한 인식보다 구조적으로 견고하며 안전성을 우선 고려되어야 한다. 목적에 적합한 소재 선택과 더불어 주, 정차를 위한 선택적 요소가 아닌 안전 주차를 위한 필수 요소로 인식되어야 한다.

1) 자동차의 정지마찰력을 지탱하는 기능

안전지지대의 바닥 면을 정지마찰계수가 높은 소재인 화학 고무가 필수적이며 이는 자동차의 경사면 도로에 주, 정차시 운동 에너지를 노면에 분산시키는 기능을 갖는다.

2) 노면경사각도에 알맞은 지지대각도 조절기능

차량의 종류에 따라 차량의 무게 및 타이어의 크기가 다르다. 또한 주차시 경사각도의 차이에 의한 변환기능을 충분히 수행하여야 한다.

3) 자동차 안전주차를 고려한 디자인

경사진 곳에 자동차를 세워 두었을 때 자동차가 미끄러지는

위험이 없어 사고를 예방할 수 있다. 또한, 간편하고 견고한 고임장치는 운전자에게 심리적인 안전감을 주며 사용하지 않을 때는 간편하게 접어서 운전석 밑의 좁은 공간에 두거나 차량 트렁크에 보관할 수 있다.

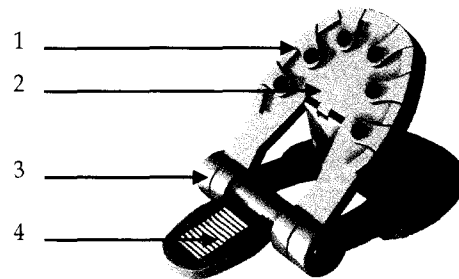
4) 주차환경을 고려한 디자인

주차해 놓은 곳이 포장도로이외의 경우를 대비해서 지지대의 두면중 한쪽 면은 포장도로에 적합한 합성고무재질을 일반적으로 사용하고 반대편 한 면은 흙과 같은 비포장도로에 고정될 수 있는 철판 돌출고정장치를 별도로 제작할 필요가 있다.

5-2. 디자인 대안 사례

1) 대안 제품디자인 (사례)

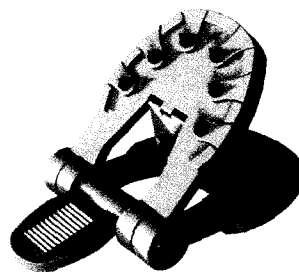
- ①우레탄고무(기계강도우수) :타이어와 동일한 재질
- ②알루미늄재질: 내구성우수
- ③각도조절기능 :차종에 적용
- ④미끄럼 방지기능 (타이어 불림기능)



[그림 9] 대안제품디자인

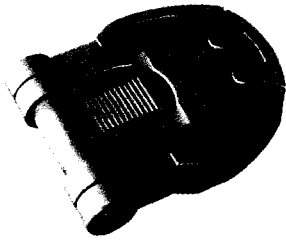
2) 비포장용 Application

- [그림 10] 은 비포장용(미끄럼방지)으로서 반대편 노면 바닥에 접촉부위는 스파이크기능을 할 수 있도록 가변적이고 기능적인 디자인을 적용한 것이다.



[그림 10] 비포장용 디자인 물

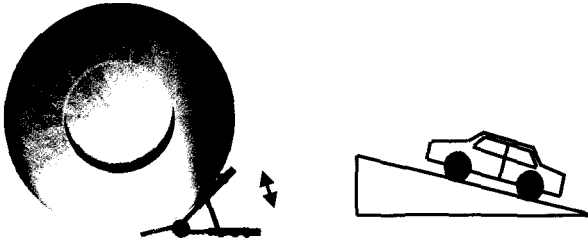
- [그림 11] 은 보관에 적합한 구조로서 자동차 안에 보관 시 부피와 무게를 최소화 할 수 있는 디자인으로 적용한 것이다



[그림11] 보관용 디자인 물

3) 안전 지지대 각도조절 기능(차종별 적용가능)

- [그림 12] 는 실시간으로 적용이 가능하고 모든 승용 차량의 타이어에 적용될 수 있도록 경제성 있는 디자인을 추구한다.



[그림 12] 가변형 각도 조절용 디자인 물

6. 결론

본 연구는 1500cc 이하의 국내 대표적인 자동차 3사 중 차량 판매율이 높았던 경 승용차를 대상으로 실증적인 연구를 통해 기존의 실용신안을 받은 지지대 보다 본 연구를 통해 새로 개발된 지지대의 성능이 실험 결과 [표 I, II, III] 에서와 같이 더 우수하게 나타났다. 새로 고안된 지지대는 기존의 제품보다 정지마찰력이 높게 나타나 운전자의 심리적 안전감을 도모 할 것이며 여러 경사도(11도, 20도, 30도)에서도 우수한 결과를 보였으며 노면의 세 가지 상태(포장, 비포장, 젖은 포장)에서도 좋은 결과를 가져 왔다. 게다가 각종 차량의 다양한 타이어 크기를 고려한 각도 조절 장치는 가변적인 상황에도 적용이 가능한 기구적인 장점을 지니게 되었다. 또한, 보관 및 이동이 용이한 특징을 갖고 있어서 새로 개선된 지지대의 생산과 보급이 폭 넓어질 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김종오, 물리학총론 2판, 교학사 (1987)
- 이정춘, 커뮤니케이션 과학, 나남 (1991)
- 교통문화사, 교통연감, (1992-1994)
- 변상태, 디자인과 표정, 홍익대 출판사 (2001)
- 황태호, 벤치마킹과 기업경쟁력 (1993)
- 원제무, 도시 교통론, 서울 박영사 (1994)
- 이규환, 도시 행정론, 서울 녹원출판사 (1990)
- 마이클.스펜돌리니, 황태호역, 벤치마킹 & 기업경쟁력, 김영사 (1993)
- 유종식, 주차관리체계의 개선방안에 관한 연구 (1991)
- 교통개발연구원, 도시교통 소통을 위한 정책 수립에 관한 연구(1990)
- 이용국, 원주지역 주차문제 개선에 관한 연구 (1997)
- 대한민국특허청 실용신안특허, 1998, 084336 B60C
- Innovation summer IDSA, U.S.A(1998)
- Mitsuo Nagamachi, 1995, International Journal of Ergonomics (15) pp 3-11
- Christopher Lorenz, 1990, The design dimension,
- Typeset by Advance typesetting Ltd, Oxfordshire
- www.rtsa.or.kr
- www.hakrhim.com/product.html
- www.hyundai-motor.com
- www.hanta.co.kr
- www.do-korea.co.kr/b-4b .htm
- www.24car.co.kr/08/01. htm
- www.traffic-accident.pe.kr/w17.htm
- www.xxen.hihome.com/product/musso/explain/driving6.htm
- www.cmcost.com/indexgo.php?go=4&pub=44
- www.my.netion.com/brake2.htm
- www.koreafaq.net