

2014년도

자동차공학 설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 자동차 자동 도어가드
(Automobile auto door guard)

팀명: 끝판대장

2014. 06.

대 구 대 학 교 기계·자동차공학부

2014년도

자동차공학 설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 자동차 자동 도어가드

(Automobile auto door guard)

2013년 09월 01일 ~ 2014년 06월 30일

팀명: 끝판대장

자동차공학 설계프로젝트 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

2014. 06.

대 구 대 학 교 기계·자동차공학부

제 출 문

대구대학교 기계·자동차공학부 학부장 귀하

본 보고서를 대구대학교 기계·자동차공학부 설계프로젝트과제
‘자동차 자동 도어가드’의 결과보고서로 제출합니다.

과제기간 : 13. 09. 01 ~ 14. 06. 30.

2014. 06.

지도교수 : 임 학 규 (인)
대표학생 : 김 대 진 (인)
참여학생 : 김 동 석 (인)
박 정 환 (인)
성 동 희 (인)

최종보고 요약문

과제명	자동차 자동 도어가드
팀명	끝판대장
팀원	김대진, 김동석, 박정환, 성동희
과제기간	2013년 09월 01일 ~ 2014년 06월 30일

1. 연구개발 목표

일반 스펀지 탈부착형 도어가드의 경우, 경우에 따라 떨어지거나 훼손될 가능성이 크다. 그 이유는 항상 밖에 튀어나와 있는 상태고, 그 상태가 지속되다 보면 도어가드가 떨어지거나 훼손되어 외관상 모양새가 매우 보기 안 좋다.

이 상황에 따라 도어가드를 변형함으로써 필요할 때만 도어가드의 역할을 수행할 수 있도록 도어가드의 모양, 부착 위치, 작동방식을 개선하여 설계하는 것을 최종 목표로 한다.

2. 연구개발 내용 및 범위

본 제품은 차량용 자동 도어가드를 180° 제어를 하기위하여 설계를 한다. 차량용 자동 도어가드를 설계하기 위해서 CATIA를 이용하여 차량문의 내부 및 부품 구조의 도면을 제작할 수 있고, 우리가 사용 하려는 스테핑 모터의 제작회사인 autonics에서 제공하는 PMC-1HS Program Edit를 활용하여 시스템을 제어하는 방식으로 최적의 회로를 설계할 계획이다. 또한 스테핑 모터를 이용하여 회전각도와 회전속도를 적절하게 계산하여 제어한 후 입력되는 pulse수 및 속도를 간단하게 제어 할 수 있다. 또한, 자체적으로 속도 조절을 할 수 있어 속도를 정밀하게 통제할 수 있는 모터 시스템으로서 프로그램에 의해 실행된 값에 따라 원하는 방향으로 회전하고, 다시 되돌아오는 방식을 채택할 계획이다.

3. 가상 설계 및 제작

가상설계로 우선 기본 sketch를 통해 대략적인 제어 하는 방법과 최종적으로 제어하는 모양을 손으로 sketch하여 제시한다. 그리고 우리가 실제 자동차에 적용하기에는 여러 가지 문제점이 많아 유아용 자동차의 문을 기준으로 잡고, 제시한 sketch를 바탕으로 CATIA 3D 모델링 및 2D의 도면을 통해 가상설계를 제작한다. 가상 설계를 제작하면서 차량 문의 크기와 빠른 응답성, 속도를 고려한 스테핑 모터를 제시한다. 선정된 스테핑 모터와 스위치의 크기에 맞게 유아용 차량 문에 위치를 선정하고, 우리가 부착해야 될 도어가드의 위치를 선정하면서 부족한 도면을 수정하면서 제작할 계획이다.

4. 기대 효과 및 활용방안

과제의 기대효과

- 내리고 탈 때 차량 문이나 내 차량 문에 흠집의 걱정을 하지 않아도 된다.
- 기존 흠집 방지용보다 실용적인 뿐더러 디자인상 깔끔해 보인다.
- 현재 시중에 판매되고 있는 흠집방지용처럼 스펀지가 바깥으로 돌출 되어 있지 않아 떨어질 우려가 적다.

과제의 활용방안

- 기존 흠집방지용도 시중에 많이 나와 있지만, 요즘사람들은 차량의 외형을 신경을 많이 쓰고 있어 표시가 많이 않나는 제품을 선호 하므로, 외형에 많이 신경쓰는 사람들에게 특히 효과적일 것 이다.
- 또한 아이들이나 택시손님들은 내리거나 탈 때 신경쓰지 않고 승, 하차하기 때문에 효과 적일 것 이다.

목 차

제 1장 서론.....	1
제 1절 필요성 및 목적.....	1
제 2절 과제의 목표.....	1
제 3절 기대 효과 및 활용방안.....	2
제 2장 이론적 배경.....	3
제 1절 이론적 배경.....	3
제 2절 시장조사.....	3
제 3절 국내 특허조사.....	6
제 3장 개념설계 및 상세설계.....	8
제 1절 개념설계.....	8
제 2절 기존 제품의 장단점.....	12
제 3절 형상 모델링.....	14
제 4절 제어기 프로그램 설계.....	22
제 5절 상세설계.....	26
제 4장 제작.....	32
제 1절 재료 및 제작방법.....	32
제 2절 제작 과정.....	33
제 3절 제작 결과물.....	36
제 4절 제작 시 문제점 및 보완방법.....	37
제 5장 결론.....	38
제 1절 결론.....	38
제 2절 설계과정에 대한 고찰.....	40
제 3절 제언.....	41
[참고문헌].....	43
[부 록].....	44

1장 과제내용 및 목표

제 1절 필요성 및 목적



<그림> 1-1-1

차량 자동 가드도어의 목적은 차량 주차시나 운행 시, 주변 장애물로부터 차량문의 페인트 벗겨짐, 손상을 방지하기 위함입니다. 또한 차량 외형에 좀 더 보탬이 될 수 있도록 디자인면도 신경 쓸 예정이다.

차량 자동 가드도어의 필요성은 차량 주차 시, 문을 열고 닫을 때 운전자가 의식하지 않아도 자동으로 가드도어가 돌출됨으로써 페인트 벗겨짐을 방지하고, 반대편 차량 또한 보호함에 있다. 또한 <그림> 1-1-1처럼 도어가드가 오래 되어서 지저분하게 뜯어지는 것을 방지하기 위해서 저희 팀은 이 부분을 목표로 삼아 설계를 진행하고 있다.

제 2절 과제의 목표

차량 자동 가드도어라는 설계를 하면서 현재 수업에서 배우지 않은 전자회로, 제어 공부를 하게 되었으며, 이 쪽 분야에 좀 더 관심을 가질 수 있었다. 따라서 목표는 차량 자동 가드도어의 완성과 회로 및 제어의 이해에 있다. 물론 궁극적인 목표는 완성된 차량 자동 가드도어이다. 설계가 원활하게 진행되고 결과가 좋을 시, 특허를 내고 대중적으로 사용할 수 있도록 노력할 것이다.

제 3절 기대 효과 및 활용 방안

1.과제의 기대효과

- 내리고 탈 때 상대 차량 문이나 내 차량 문에 흠집이 날까봐 신경 쓰지 않아도 된다.
- 기존 흠집방지용보다 실용적인 뽀뽀러 디자인상 깔끔해 보인다.
- 현재 시중에 판매되고 있는 흠집방지용처럼 스펀지로 되어 있지 않아 떨어지지 않는다.

2.과제의 실용성

기존의 흠집방지용은 스펀지로 되어있어 탈부착식이다. 스티커형식이라 접착제가 남아 지저분해 질수도 있다. 그래서 새것으로 교환할 때 번거롭고 어려운 부분이 있다.



<그림> 1-3-1 자동차 좌석도어가드

<그림> 1-3-1과 같이 탈 부착하는 흠집방지용도 존재 하지만 외관상 보기 안 좋을 뽀뽀러 문 끝 쪽은 흠집이 날수도 있다. 하지만 우리가 설계하고자하는 제품 으론 문 끝을 확실히 보호할뽀뽀러 평소 문을 닫고 있을 때는 외관상 보이지 않게 된다. 그리고 자동으로 제어가 되므로 아이들과 같이 흠집에 대해 신경 쓰지 못하는 사람들에게 특히 효과적일 것 이다.

3.과제의 경제성

현재 자동차수는 1929만3927대로 2012년 말 대비 2.2% 증가 했었다. 우리나라 인구수가 5100여만 명임을 고려할 때 인구 2.65명당 1대의 자동차를 보유하고 있는 셈이다. 자동차를 타는 사람이라면 누구나 차를 내리거나 탈 때 옆 차나 벽에 부딪혀 문에 흠집이 날까봐 신경 써본 경험이 있을 것이다. 때문에 요즘 일명 문콕방지용 도어가드를 많이 달고 있는 추세이다. 그래서 도어가드는 시중에 많이 출시된 상태 이다. 하지만 완벽히 보호가 되지 않고 외관상 보기 좋지 않아 달기 망설여 하는 분들이 많다. 저희가 설계하고 있는 이 제품은 이러한 단점들을 보완하여 기존 제품들의 비해 높은 경제성을 보일 것이라 예상된다.

하지만, 지금 현재 나와 있는 도어가는 단순한 탈·부착 하는 단순한 형태이지만, 저희가 설계하고 있는 제품은 모터도 들어 가기 때문에 비교적 가격이 오를 수밖에 없다.

제 2장 이론적 배경

제 1절 이론적배경

요즘은 자동차의 외형에 신경을 많이 쓴다. 그래서 평소에는 보이지 않고 문을 열때만 보이게 하는 게 저희 설계의 목표이다. 우선은 문 안쪽 공간을 파내어 거기에 보호대를 설치 후 문을 열 땐 90°로 닫을 때는 180°로 제어를 하여 만들 생각이다. 제어는 도어핀센서나, 경첩이나 와이어 방식의 on, off 방식도 있다. 제작비용으로는 모형 자동차 값이 조금 비쌀 뿐 모터 센서는 상대적으로 저렴할 것으로 예상된다.

제 2절 시장조사



<그림> 2-2-1 포드자동차 도어가드

<그림> 2-2-1 현재 포드 자동차에서 나온 도어가드이다.

특별한 제어 장치가 필요 없이 문이 열리면 도어가드가 자동차 문을 보호하며, 문이 닫히면 도어가드가 필요 없어지므로 문 안쪽으로 들어 가는 것을 <그림> 2-2-1을 보시면 확인 할 수 있다.

현재 가장 깔끔하면서 간단한 방식으로 나온 포드의 자동차 도어가드이다.



<그림> 2-2-2 자동차 자석 도어가드

<그림> 2-2-2 현재 BMW에서 스티커 도어가드 대신 자석 형 도어가드가 나와서 시중에 팔리고 있습니다. 하지만, 자석도어가드는 부피가 너무 크며, 도난의 위험이 큰 것이 문제점이다.



<그림> 2-2-3 스티커 차량용 도어가드

<그림> 2-2-3 현재 시중에 가장 많이 보급된 스펀지 형 도어가드이다.
스펀지 형 도어가드는 붙이기가 가장 쉬우면, 시중에 여러 가지 형형색색으로 다양한 모양으로 많이 나와 있는 것이 단점이다.
하지만, <그림> 2-2-4에서보면 시간이 지나면 변색이 된다는 단점과 시간이 지나면 모양이 뜯어진다거나, 스펀지가 떨어지면서 더러운 이물질이 차량에 붙어 그것을 때다가 차량에 흠집이 많이 날수 있는 단점이 있다.



<그림> 2-2-4

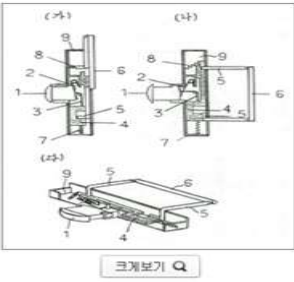
제 3절 국내 특허조사

차량용 도어 가드
AUTOMOBILE DOOR GUARD

상세정보 공고전문 등록사항

서지정보 인명정보 행정처리 청구항 지장국 선행기술조사문헌

(51) Int. CL	B60J 5/04(2006.01)
(21) 출원번호/일자	2020030034072 (2003. 10. 30)
(71) 출원인	박일준
(11) 등록번호/일자	2003497550000 (2004. 04. 14)
(65) 공개번호/일자	
(11) 공고번호/일자	(2004. 05. 03) 전문다운
(86) 국제출원번호/일자	
(87) 국제공개번호/일자	
(30) 우선권정보	
최종처분내용	설정등록의뢰
등록사항	소멸 (등록료불납)
심판사항	
구분/원출원권리	/ 특허
원출원번호/일자	1020030075290 (2003. 10. 27)
Family 출원번호	1020030075290
기술이전 희망	
심사청구여부/일자	N
심사청구횟수	4



<그림> 2-3-1 차량용 도어가드 특허

<그림> 2-3-1 는 차량용 도어 가드에 관한 것으로 차문을 열고 닫을 때 생기기 쉬운 흠집을 예방하기 위한 것으로써 평상시 차문이 닫혀 있을 때는 차문 틈새에 접혀져 수납되어 눈에 띄지 않고 차문을 열면 외부로 퍼지며 튀어나와 도어가드로써의 역할을 수행하게 된다.

이를 위하여 본 특허는 좁은 차문의 틈새에서 특이한 형태의 부품과 구조를 이용하여 차문 모서리 안쪽에 장착하는데 차문 개폐시 차문과 차량 본체의 유격을 이용하여 작동하는 원리이며 이때 차량본체는 차문 쪽에 장착된 도어가드의 스위치 역할을 하게 되는 것이다.

차문이 열리면 도어가드의 스위치를 누르고 있던 차량본체가 멀어지면서 스프링의 힘에 의해 도어가드의 스위치가 나오면 도어가드가 퍼지며 외부로 돌출하게 된다. 반대로 닫히면 도어가드의 스위치를 차량본체가 눌러 도어가드는 접혀져 수납되게 된다. 일반적으로 차량의 문은 앞뒤로 이루어져있으며 장착부위인 틈새의 구조가 앞뒤 약간의 차이가 있어 본 발명은 앞뒤 각각에 대처할 수 있도록 2가지를 기재 설명한다. 그러나 구조 원리는 같은 것이다.

유사성	문이 닫혀 있을 때는 안으로, 열릴 때 튀어나와 가드로써 역할을 함
차이점	이 특허와 달리 저희 조는 모터를 쓸 계획입니다.

차량 도어의 보호장치
Safeguard of vehicle door

상세정보	공고전문	등록사항
서지정보 인명정보 행정처리 실구함 지정국 선행기술조사원형		
(21) 출원번호/일자	2000050008803 (2005.03.31)	
(71) 출원인	김선수	
(11) 등록번호/일자	2003884300000 (2005.06.22)	
(65) 공개번호/일자		
(11) 공고번호/일자	(2005.06.30)	전문다운
(86) 국제출원번호/일자		
(87) 국제공개번호/일자		
(30) 우선권정보		
최종처분내용	설정등록의뢰	
등록사항	소멸 (등록료불납)	
심판사항		
<그림> 구분/원출원권리	/	
차량 원출원번호/일자		
장치 Family 출원번호		
기술이전 희망		
심사청구여부/일자	N	
심사청구횟수	2	



림> 2-3-2
도어의 보호

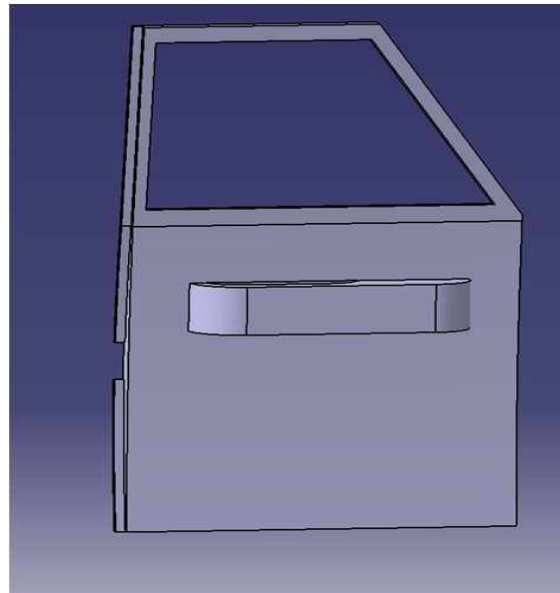
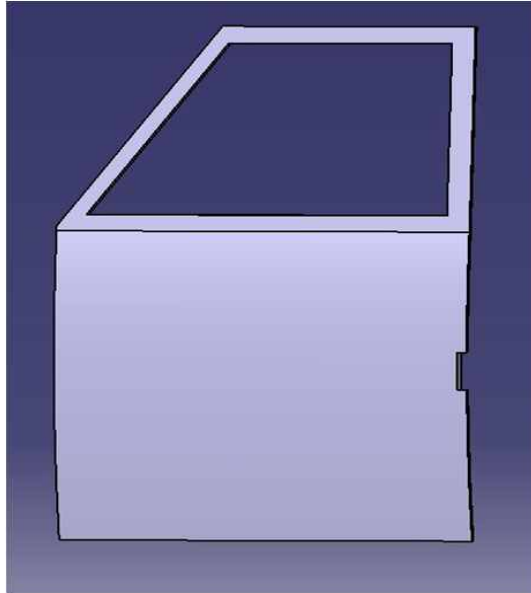
<그림> 2-3-2는 차량 도어의 보호 장치에 관한 것으로, 탑승자가 차량에서 내리기 전에 작동시키면 차량 도어의 바깥쪽 도어아웃패널에 내설된 흡집방지시트가 자동으로 차량 도어 바깥쪽으로 인출되면서 주변 물체에 대해 차량 도어가 접촉되더라도 손상되지 않도록 한다. 이를 위해 도어아웃패널의 상측 내부에 형성된 시트수납공간을 개폐하는 시트인출도어와, 컨트롤러의 제어신호에 따른 도어구동 모터의 동력으로 회전되는 도어 원동 기어 및 상기 도어 원동 기어와 치합 연결된 도어종동기어의 회전에 따라 상기 시트인출도어를 회전시켜 열거나 또는 원위치로 닫는 도어개폐링크와, 상기 컨트롤러의 제어신호에 따른 시트구동모터의 동력으로 회전되는 시트 원동 기어 및 상기 시트 원동 기어와 치합 연결된 시트종동기어의 회전에 따라 시트수납공간으로부터 흡집방지시트를 차량 도어 밖으로 인출시키거나 상기 시트수납공간 안으로 원위치 수납시키는 시트개폐링크를 포함하여 구성된다.

유사성	모터를 이용하여 도어가드를 회전식으로 제어한다.
차이점	도어핀센서를 이용한다.

제 3장 개념 설계 및 상세설계

제 1절 개념설계

1) 문 바깥쪽 도면

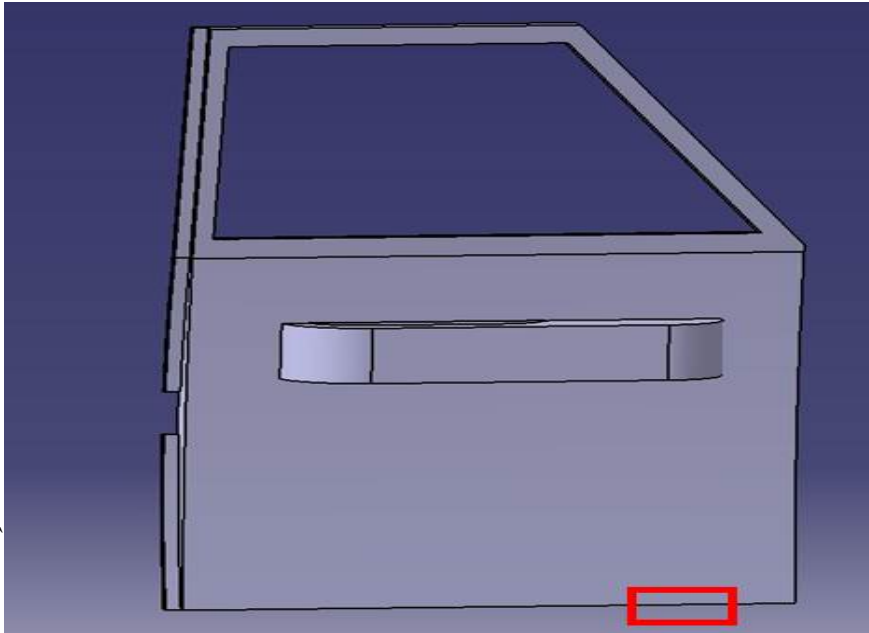


<그림>
>
3-1-1 문 안쪽과 바깥쪽의 도면 위의 <그림>

> 3-1-1은 문의 바깥쪽과 안쪽의 도면사진이다. 문이 열릴 때 도어가드가 나오고 닫힐 때 도어가드가 안쪽으로 들어가게 된다. 도어가드는 <그림> 3-1-1에서 보는 것과 같이 문 끝 쪽 홈이 파져 있는 곳에 삽입하였고 모터는 도어가드 위에 부착하였다. 도어 센서는 문 중간부분에 삽입하였다.

2) 도어핀 부착 부분

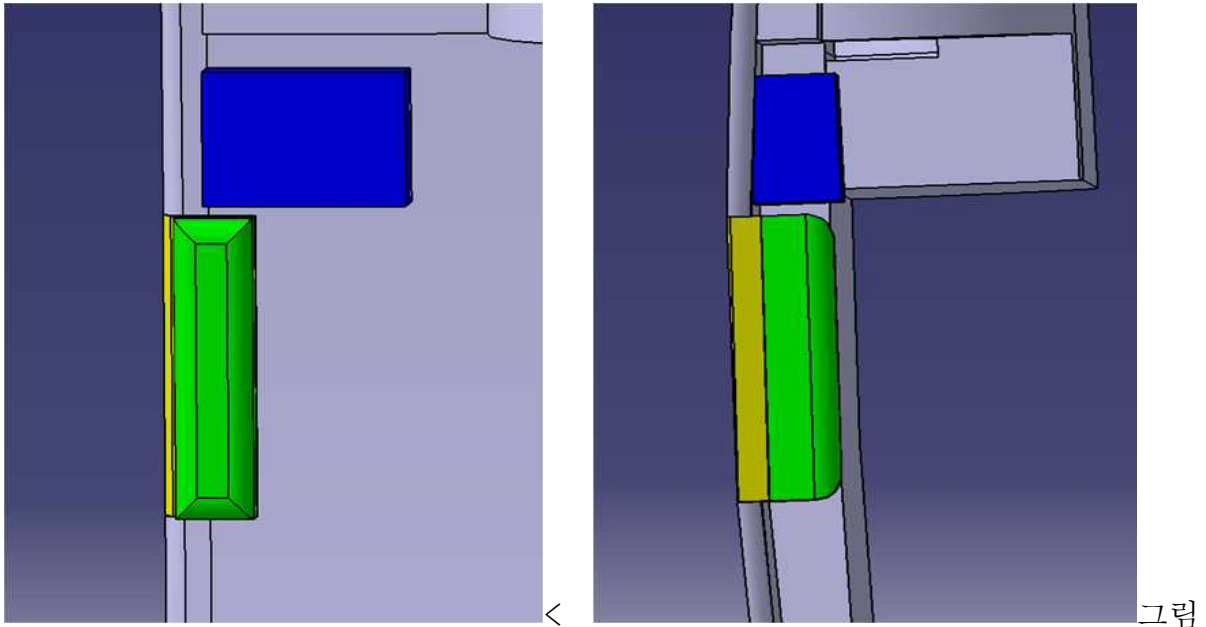
<그림>
ON,OFF
도면



3-1-2문 안쪽
스위치 위치

위의 <그림> 3-1-2과 같이 빨간 부분에 ON, OFF 스위치를 부착하였다. 다음과 같은 부분에 부착하게 되면 문이 닫히면서 스위치가 ON이 되어 도어가드가 안으로 접히게 된다. 그리고 문이 열리게 되면 스위치가 OFF가 되어 도어가드가 밖으로 나오게 된다. 원래 설계 목표는 도어가드 밑 부분에 센서를 부착하려고 했으나 문을 닫을 때 센서와 문이 닫는 위치가 맞물리지 않아서 수정하였다.

3) 도어 센서가 ON일 때

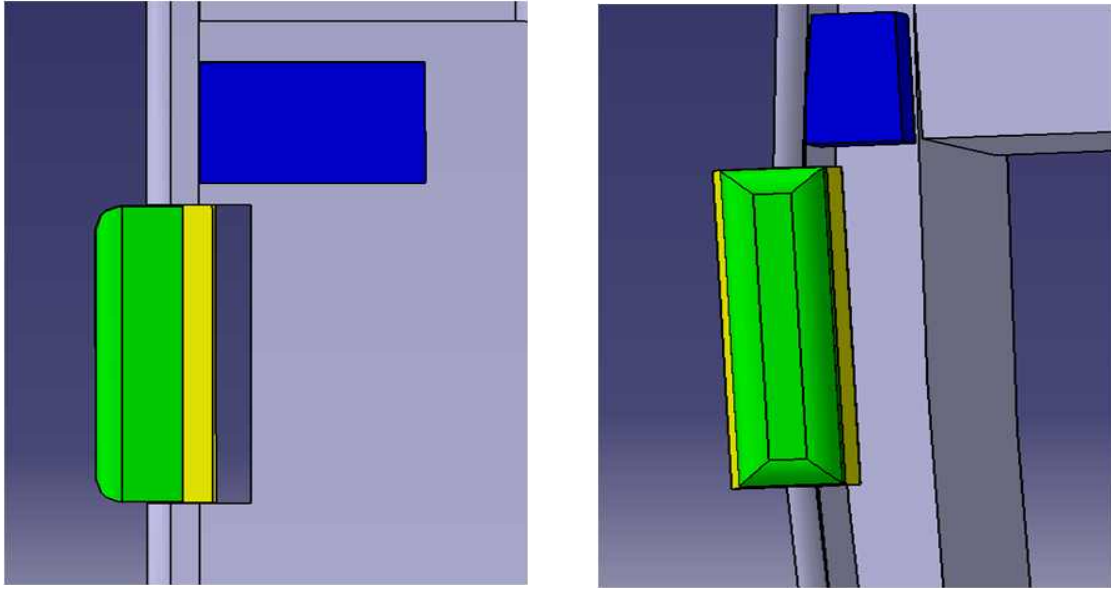


> 3-1-3문이 닫혔을 때 도어가드가 안으로 접어 들어간 도면

위의 <그림> 3-1-3은 문이 닫혔을 때 센서가 ON이 되면서 도어가드가 안으로 접혀 들어간 모습이다. 파란색은 모터를 나타낸 것이고, 초록색은 가드도어를 나타 낸 것이다.

따라서 평소 문을 닫고 있을시 도어가드가 따로 보이지 않아 외관상 보기 좋지 않다는 도어가드의 단점을 보완할 수 있으며, 보안성 에 있어서 스티커 형 도어가드 보다 좋을 것이며, 외관상도 좋을 것이다.

4)도어 센서가 OFF일 때



<그림> 3-1-4 문이 열렸을 때 도어가드가 밖으로 제어된 도면

위의 <그림> 3-1-4은 문이 열렸을 때 도어 센서가 OFF가 되면서 도어가드가 밖으로 제어된 모습이다. 도어가드의 윗부분은 모터의 모습이다. 어린이나 문을 빨리 여는 사람들을 위해서 모터속도를 빠르게 하여 도어가드가 좀 더 신속히 나와 문을 보호하도록 하였다.

모터의 속도는 모터가 낼 수 있는 최고 속도로 설정할 것이다.

단, 모터의 속도를 설정하면서 모터에 무리가 없는 최고 속도로 선정.

제 2절 기존 제품의 장단점



<그림> 3-2-1 스펀지 형 도어

장점 : 탈부착이 간단하다.
 여러 가지 디자인이 현재 판매중
 가격이 저렴하다.
 언제 어디서든 마트에서 쉽게 구매가능.
 단점 : 탈·부착시 흔적이 생긴다.
 시간이 지나면 색깔이 변색됨.
 시간이 지나면 스티로폼이 떨어진다.



<그림> 3-2-2 bmw자석 도어

장점 : 자석식이라서 탈·부착 시 흔적 없다.
 단점 : 도난의 위험이 있다.
 크기가 너무 커서 디자인상 부적합.

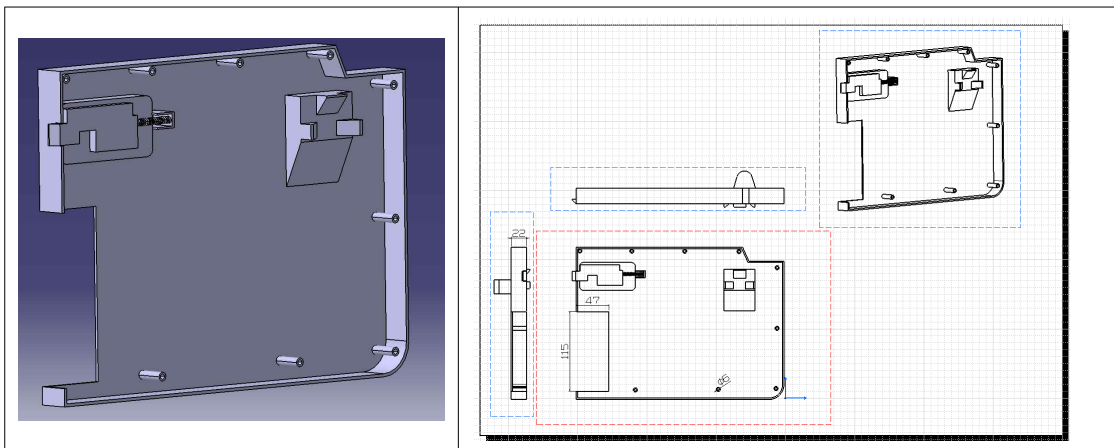
제 3 절
 형 상 모 델 링



장점 : 디자인상 용이하다.
 탈·부착 시 흔적이 없다.
 도난의 위험성이 없다.

단점 : 구매 시 옵션 비용이 든다.
 고장 날 시 수리를 해야한다.
 현재 시중에 상용화가 되지 않았다.

<그림>3-2-3 포드자동차 도어가드

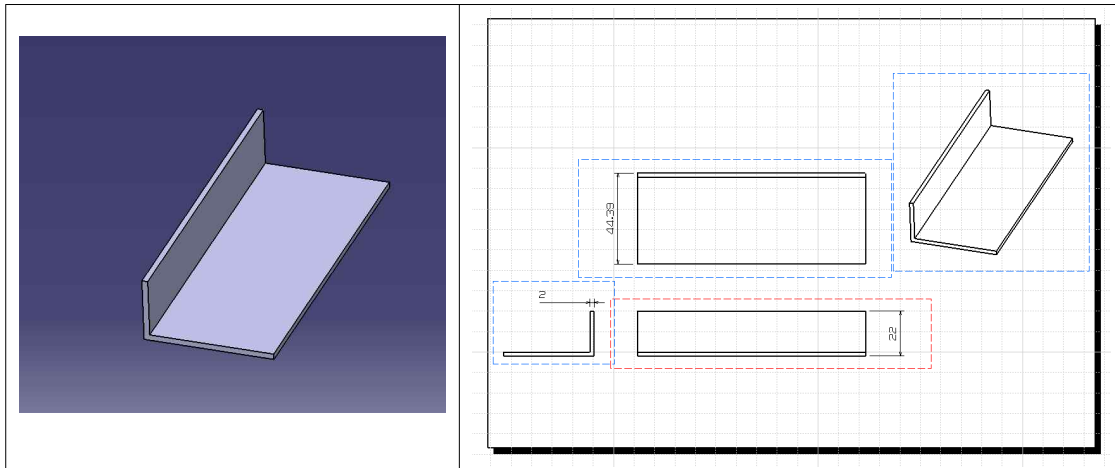


<그림> 3-3-1 차량 문 앞쪽 내부 2D 및 3D 모델링

(1) 차량 문 앞쪽 내부

<그림> 3-3-1 차량 문 앞쪽 내부에는 02K-S523(W) 24각 스테핑 모터와 도어가드가 부착 될 수 있도록 하는 역할을 한다. 왼쪽 부분에 가로 47mm, 세로 115

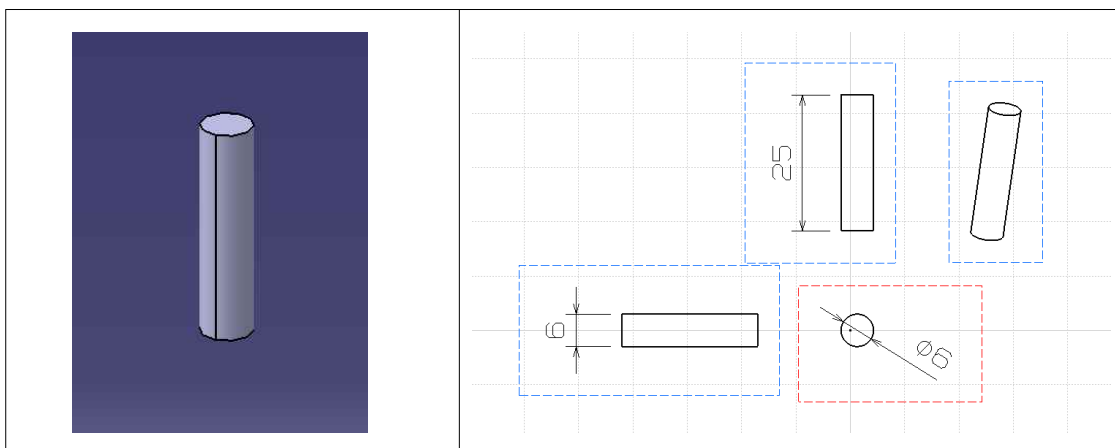
mm의 크기로 커팅 하여 도어가드가 자유롭게 움직일 수 있도록 제작할 예정 이다.



<그림> 3-3-2 도어가드 걸 부분 2D 및 3D 모델링

(2) 도어가드 걸 부분

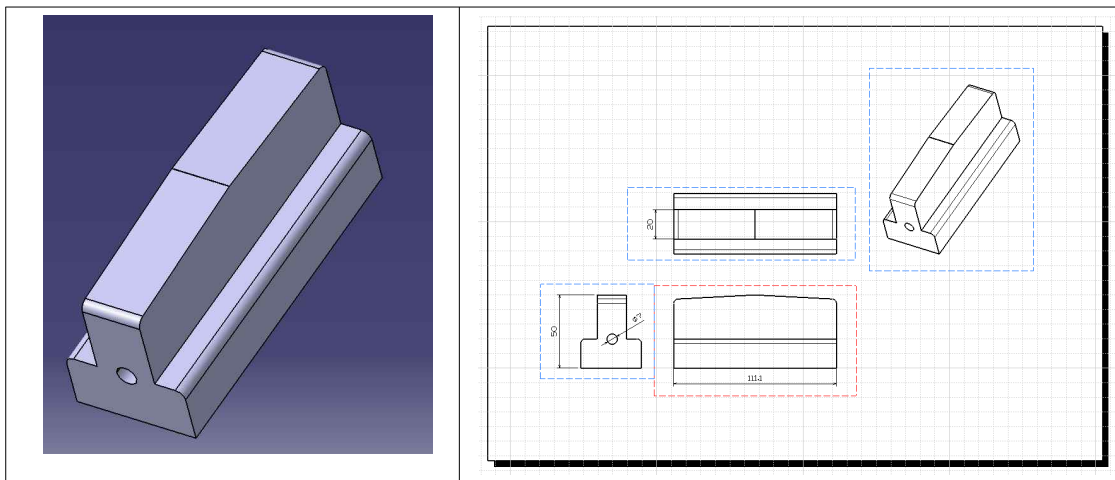
<그림> 3-3-2 도어가드 걸 부분은 차량 문이 닫혔을 때 밖에서 보이는 부분으로 차량이 운행중 이거나 문이 닫혔을 때 외관상 보기가 좋게 하는 역할을 한다. 우리가 구매한 유아용 자동차의 문을 크기에 맞춰 커팅 하여 치수를 측정해 2D 도면과 3D 도면으로 작업을 실시하였다.



<그림> 3-3-3 도어가드 고정부 2D 및 3D 모델링

(3) 도어가드 고정부

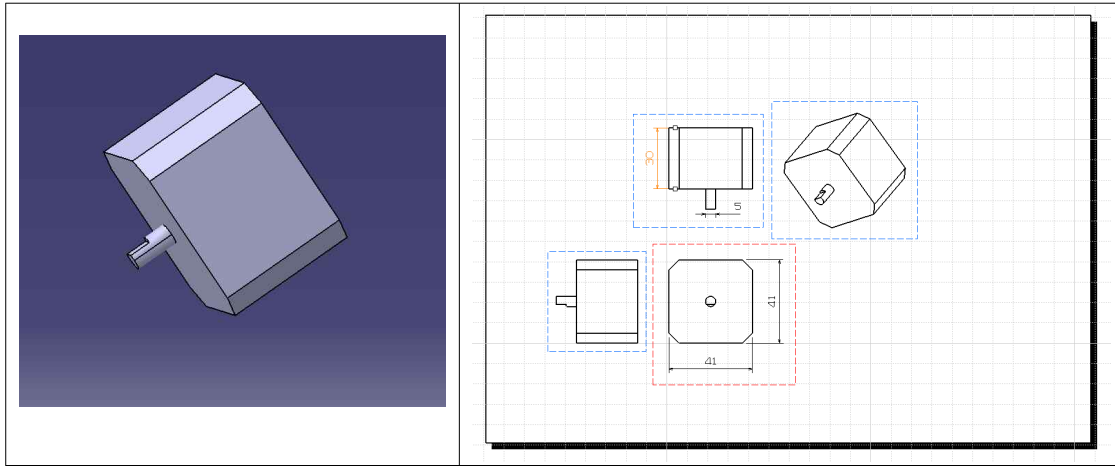
<그림> 3-3-3 도어가드 고정부는 02K-S523(W) 24각 스테핑 모터의 반대편 도어가드 끝부분에 고정되며, 고정된 도어가드 고정부는 도어가드가 빠른 속도로 제어를 할 때 안정적으로 회전하게 하며, 차량 문이 열릴 때 받는 충격량을 어느 정도 완화 시켜주는 역할을 한다.



<그림> 3-3-4 도어가드 2D 및 3D 모델링

(4) 도어가드

<그림> 3-3-4 도어가드는 문이 닫혔을 때에는 차량 안쪽으로 숨어 있다가 차량 문이 열릴 때 바깥으로 돌출이 되어 차량을 보호 하는 역할을 한다. 재질은 일반 도어가드와 같은 스펀지 재질도 되어있다. $\varnothing 7$ 의 구멍은 안쪽으로 25mm 뚫여 있어서 도어가드 고정부가 들어가 도어가드 고정부의 $\varnothing 6$ 보다 큰 $\varnothing 7$ 로 되어있어서 자유롭게 움직이게 해준다.

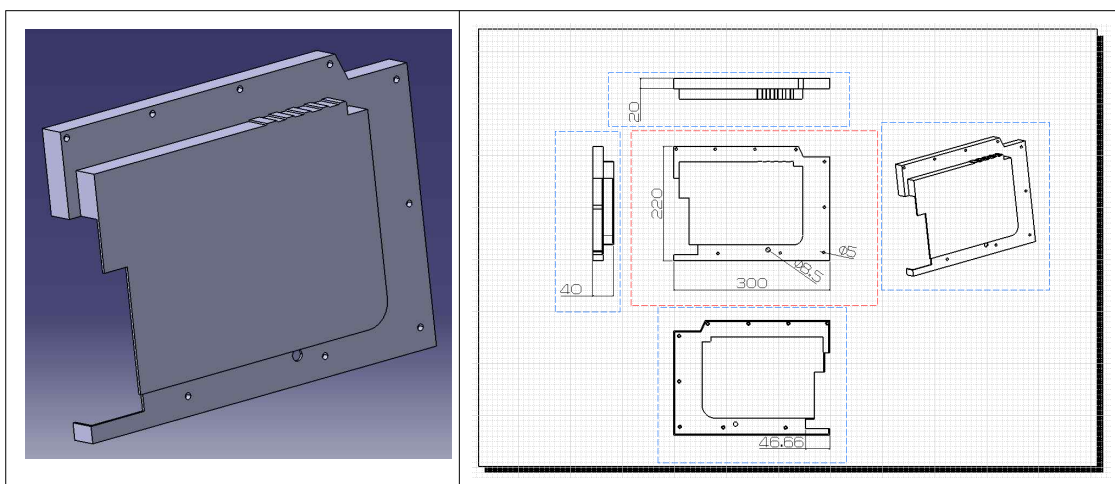


<그림> 3-3-5 A1K-S543 42각 스텝핑 모터 2D 및 3D 모델링

(5) A1K-S543 42각 스텝핑 모터

<그림> 3-3-5 A1K-S543 42각 스텝핑 모터는 우리가 설계 중에 가장 핵심 부품이다.

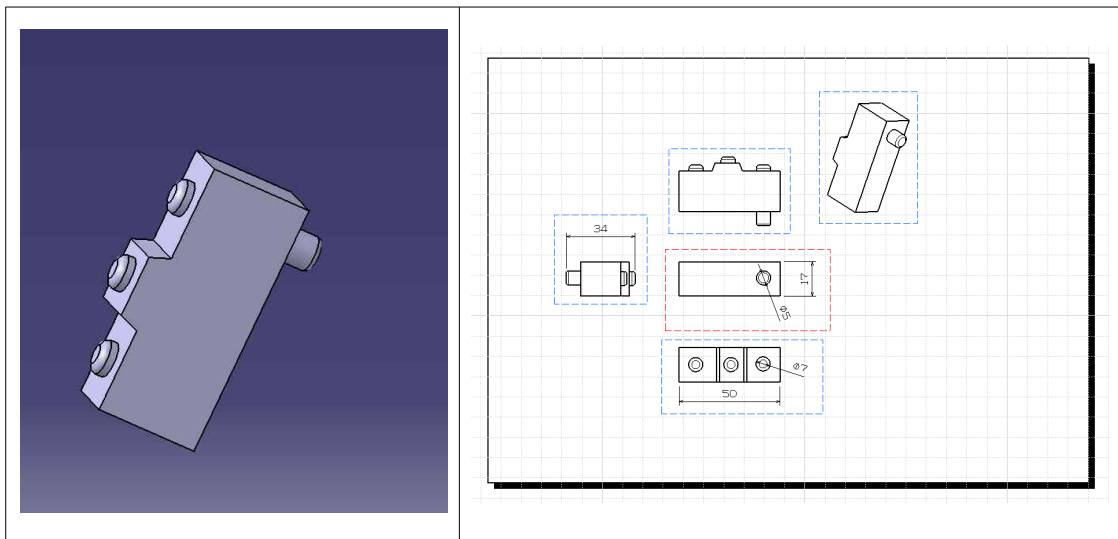
가로41mm, 세로41mm, 높이30mm 이고, 회전축은 $\varnothing 5$ 의 스텝핑 모터 부품을 선정하게 되었다. 최대한의 속도로 회전할 필요가 있으므로 감속기와 브레이크가 없는 부품을 선정하게 되었다.



<그림> 3-3-6 차량 문 뒤쪽 내부 2D 및 3D 모델링

(6) 차량 문 뒤쪽 내부

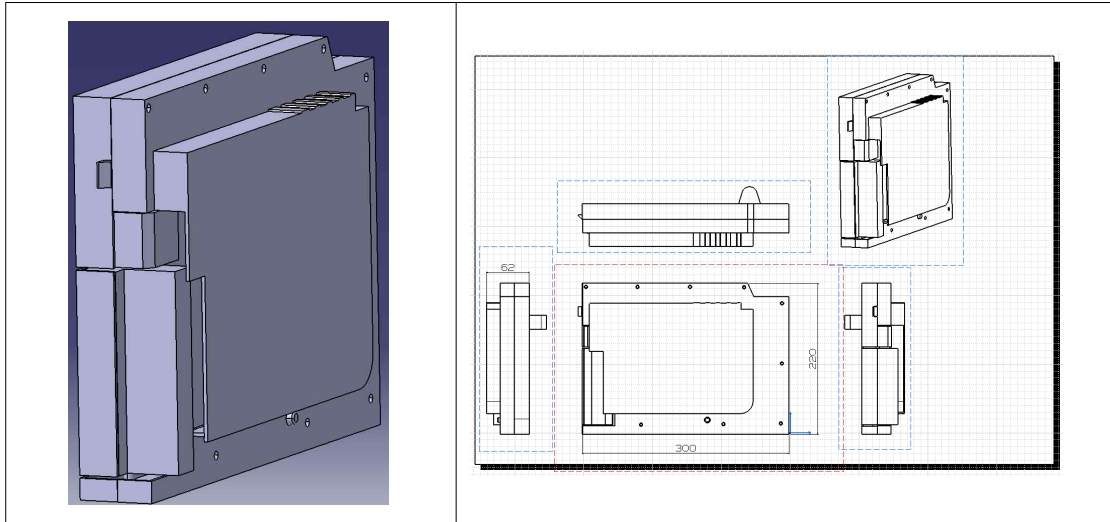
<그림> 3-3-6 차량 문 뒤쪽 내부는 차량의 문에 반대편 쪽이며 앞쪽과 뒤쪽이 하나로 합쳐져서 하나의 문이 된다. 차량 문 뒤쪽에는 도어 핀센서가 장착되어 차량 문이 닫힐 때 와 열릴 때 스테핑 A1K-S543 42각 스테핑 모터를 제어하게 하는 on/off 스위치 역할을 하게 된다. 왼쪽 부분은 자동 도어가드가 회전할 때 부딪히는 부분을 제거하여 원활하게 회전 할 수 있도록 제작할 예정 이다.



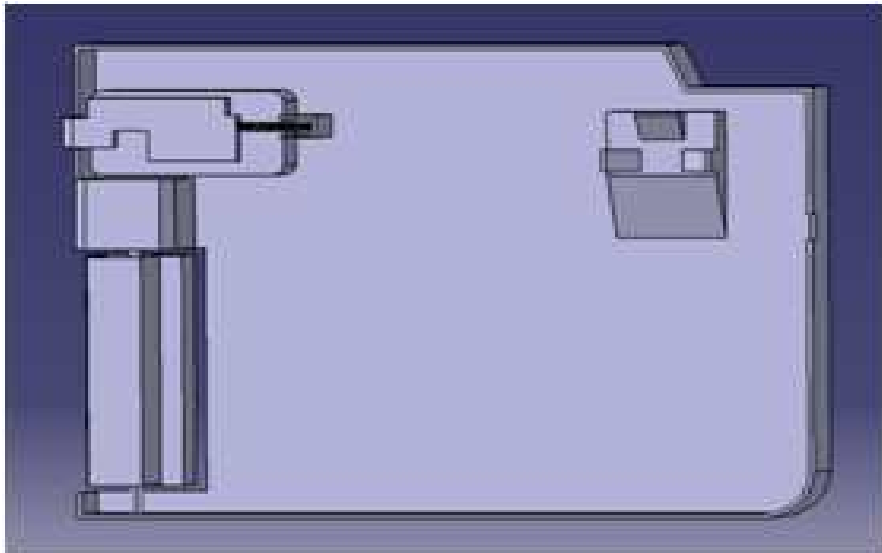
<그림> 3-3-7스위치 2D 및 3D 모델링

(7) 스위치

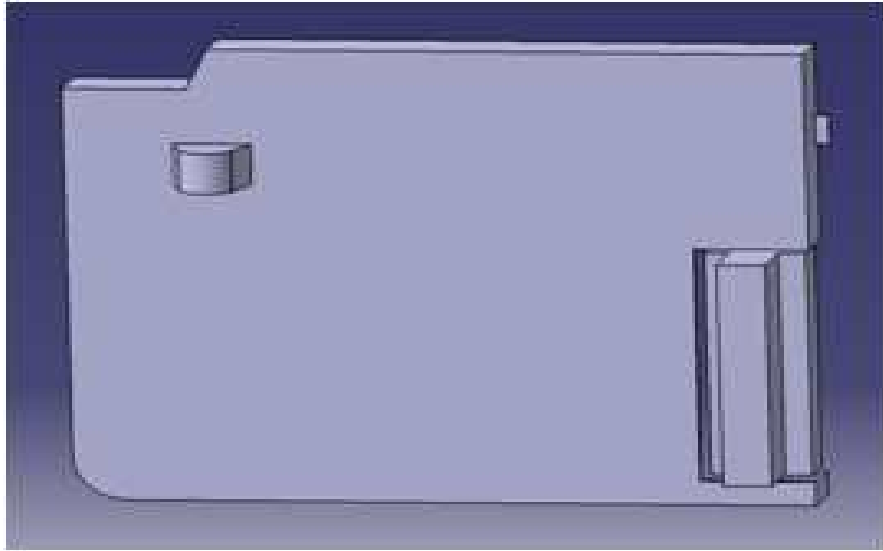
<그림> 3-3-7 스위치는 원래 차량용 도어 핀 센서를 사용 하려고 하였으나, 실제 차량에 장착하지 않은 문제점이 있어서 도어 핀 센서와 같은 역할을 수행하는 스위치로 대처하게 되었다. 이 스위치는 가로50mm, 세로17mm, Ø5의 버튼을 갖는 부품이고, 뒤쪽에 중앙부분이 (-극), 아래 부분이 (+극)을 연결하게 되는 부품으로 제작할 예정이다.



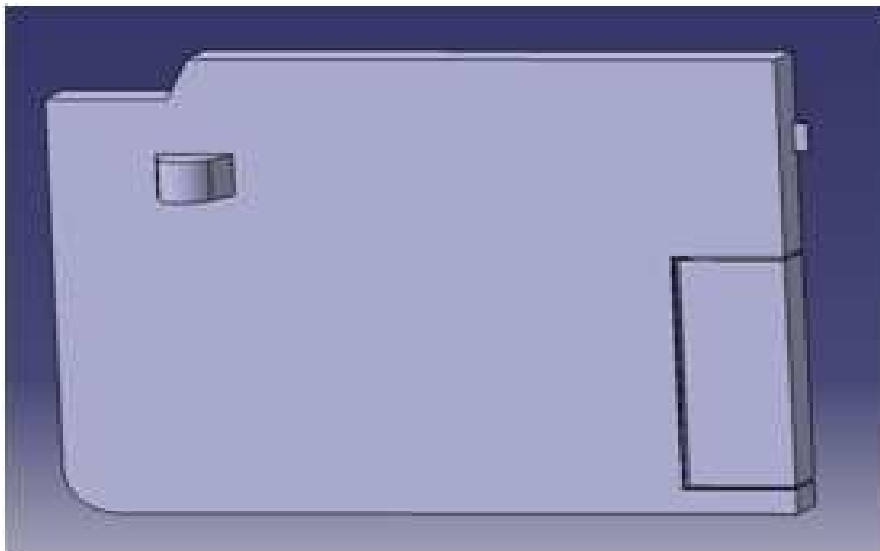
<그림> 3-3-8.1 부품 조립도 2D 및 3D 모델링



<그림> 3-3-8.2 부품 조립도 안쪽부분



<그림> 3-3-8.3 부품 조립도 차량 문 열때



<그림> 3-3-8.4 부품 조립도 차량 문 닫을때

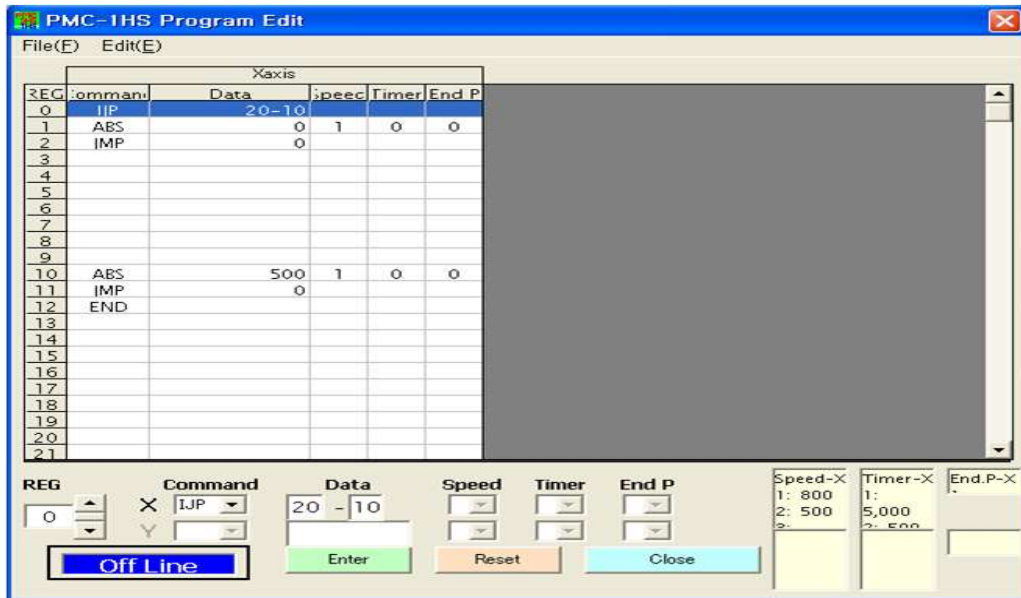
(8) 부품 조립도

<그림> 3-3-8.1 부품 조립도는 위에 나온 <그림> 3-3-1~<그림>3-3-7 부품들을 전부 결합하여 작성한 도면이다.

실제로는 모델링과 다르게 여러 굴곡이 있지만 모델링이 난해하여 생략하였다.

<그림>3-3-8.2 부품 도면은 조립 후 문 쪽 안쪽을 CATIA로 형상 모델링 한 모습이며, <그림>3-3-8.3 부품 도면은 조립 후 문을 열때 의 형상을 CATIA로 형상 모델링 하였으며, <그림>3-3-8.4 부품 도면은 조립 후 차량문을 닫 을때의 형상을 CATIA로 형상 모델링 한 형상이다.

제 4절 제어기 프로그램 설계



<그림> 3-4-1 제어기 프로그램

명령의 종류	코 드	내 용
드라이브 명령	ABS	절대 위치 이동
	INC	상대 위치 이동
	HOM	원점 복귀
입출력 명령	IJP	입력 조건 점프
	OUT	출력 포트 ON/OFF
	OTP	출력 포트 ON 펄스
프로그램 제어 명령	JMP	점프
	REP	반복 시작
	RPE	반복 종료
	END	프로그램 종료
그 외	TIM	타이머
	NOP	NO OPERATION

<표>
3-4-1
동 작
프 로
그 램
명 령

어

<그림> 3-4-1에서 보시면 IJP, ABS, JMP, END 프로그램을 볼 수 있으며, 그에 대한 프로그램 설명은 <표> 3-4-1에서 프로그램 설명을 확인할 수 있다.

REG	Command	Data	Speed	Timer	End P
0	IIP	20-10			
1	ABS	0	1	0	0
2	IMP	0			
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10	ABS	500	1	0	0
11	IMP	0			
12	END				

동작 프로그램 명령어

- ABS
- JMP
- IJP
- END

<그림> 3-4-2

<그림> 3-4-2는 우리가 제어하려는 A1K-S543 42각 스테핑 모터를 제어하는 프로그램이다. <그림> 3-4-2에 나오는 동작프로그램 명령어는 모터제어프로그램에 사용한 명령어 들이다. 동작 프로그램의 명령어에 대한 설명은 다음과 같다.

(1) ABS

CMD	Data	STD	TIM	EMD.P	Both
ABS	절대 위치(-8388608 ~ + 8388607)	1~4	0~3	0/1	0/1

<표>
>

3-4-2 ABS 절대 위치이동

<표> 3-4-2 ABS는 원점을 기준으로 지정된 거리를 절대위치 이동한다.

-Data : 이동위치를 절대값으로 입력한다. 이 값은, 펄스 스케일 분자/분모를 설정하면, mm단위나 inch단위로 설정할 수가 있다. 출하시에는 펄스 스케일 분자와 분모가 같기 때문에 펄스값이 된다. 펄스치에서의 데이터 설정 범위는 -9388608 ~+ 9388607 이다.

-SPD : 이동시킬 때 드라이브 속도를 선택한다. 드라이브 속도는 1~4는 파라미터 설정에서 등록되어 있는 속도이다.

※800pps(초당 펄스 수) 로 지정되어있다.

- TIM : 이동 완료 후, 다음 레지스터 실행까지의 대기 시간을 지정한다.
TIM에 1~3을 지정했을 경우에는, 파라미터로 등록되어 있는 포스 타이머 1~3의 시간이 된다.
- END.P : 1을 지정하면, 이동 완료 후 패러렐 P I/F의 nDRIVE/END 출력 신호에 드라이브 종료 펄스를 출력한다. 다만, 모드 설정으로 드라이브 종료 펄스가 Enable(유효)로, 또 파라미터 설정에서 드라이브 종료 펄스 폭이 설정되어 있어야 한다.
- Both : X축을 단독으로 동작시키는 경우는 0을, Y축을 X축과 함께 스타트 시켜, 모두 종료 대기를 실행하는 경우는 1을 설정한다. Both는 X축의 ABS, INC, HOM 명령에만 적용된다.
Both=1로 설정되어 있을 경우에는 같은 레지스터 번호의 Y축도 같은 명령(ABS, INC, HOM 명령)이어야 Y축 또한 동시 이동이 가능하다. 만약 다른 명령어일 경우 Error가 발생한다.

(2) JMP

CMD	Data 1
JMP	점프할 레지스터 번호

<표> 3-4-3 JMP 점프

<표> 3-4-3 JMP는 지정된 레지스터로 점프한다.

- Data : 점프 할 레지스터 번호를 지정한다. 설정 범위는 0 ~ 63 이다.

(3) IJP

CMD	Data 1	Data 2
IJP	입력 포트 번호	점프할 레지스터 번호

<표> 3-4-4 IJP 입력 조건 점프

<표>3-4-4 IJP는 지정의 입력 포트가 Low레벨(GEX와 연결상태)이라면, 지정된 레지스터(Data2)로 점프하고, Low 레벨이 아닌(오픈 상태) 경우 라면, 다음 레지스터를 실행한다.

즉, Data 1(입력 포트 번호)가 Low레벨(GEX와 연결상태)는 스위치가 on된 상태로 이므로 다음 레지스터인 ABS(Data 0)를 실행하여 원점 상태, 도어가드가 안으로 들어오게 되고, Low 레벨이 아닌(오픈 상태)는 스위치가 off된 상태로 이므로 Data 2(점프할 레지스터 번호), REG 10번으로 이동하여 ABS(Data 500)를 실행하여 도어가드가 180°제어하게 된다.

(4) END

CMD	Data 1
END	-

<표>3-4-5 END 프로그램 종료

<표> 3-4-5는 프로그램을 종료한다. 프로그램의 마지막에 반드시 기술해야한다.

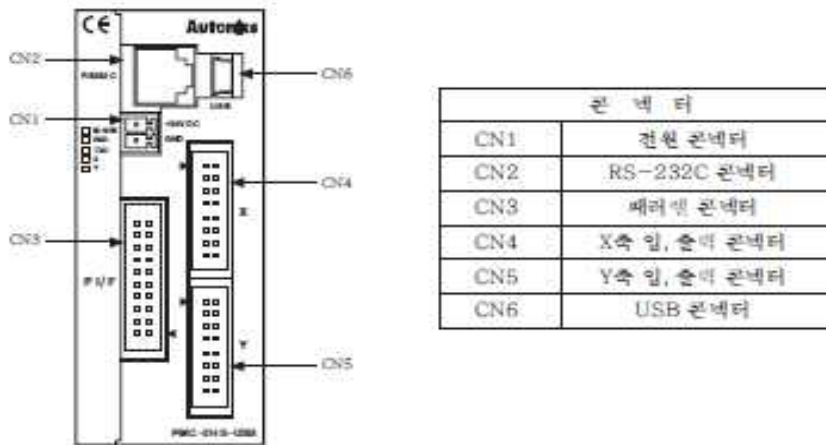
제 5절 상세설계

1). PMC-1HS

제어 축수	1축
제어 대상 모터	펄스 열 입력의 스텝 모터 또는 서보모터
인덱스 수	각 축 64
인덱스 펄스 설정 범위	-8388608~+ 8388607
드라이브 속도 수	4
동작 모드	<ul style="list-style-type: none"> • 원점 복귀 • 스캔 드라이브 • 연속 드라이브 • index 드라이브 • 프로그램 드라이브
프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 기억 매체 : EEPROM • 스텝수 : 64 • 명령수 : 12명령 • 파워 온 프로그램 자동 스타트 기능
제어 인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 패러렐 PI/F • RS-232C USB
전원 입력	24VDC
전원 소비 전류	최대 0.25A 입, 출력 신호 오픈시
동작 온도 범위	0~45도
외형 치수	높이 90mm × 폭 36mm × 깊이 64mm
질량	96g

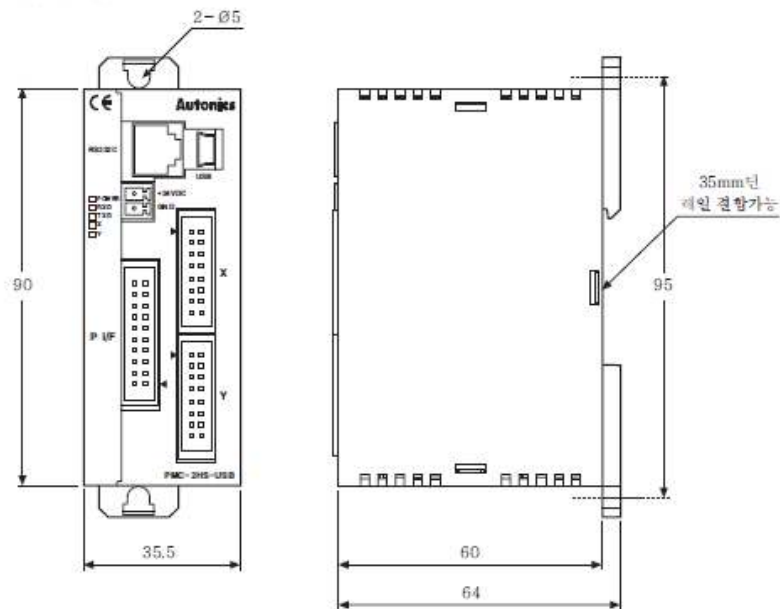
<표> 3-5-1 PMC-1HS 제품 설명

<표> 3-5-1을 보시면 PMH-1HS 제어기의 상세 세부 설명을 확인할 수 있다.



<그림> 3-5-1 PMC-1HS 콘넥터 설명

<그림> 3-5-1 을 보면 PMC-1HS의 각각의 콘넥터 가 무엇을 의미하는지 확인할 수 있다.



<그림> 3-5-2 PMC-1HS 단면도

<그림> 3-5-2을 보면 PMC-1HS의 크기를 단면도로 나타낸것을 확인할 수 있다.

2. A1K-S543(W)

42각 스테핑 모터



<그림> 3-5-3 A1K-S543(W) (42각 스테핑 모터)

종류	모델명	상전류	최대 정지 토크	최대허용 토크	Roter 광선 모멘트	권성저항	모터 길이
42각	A1K-S5 43(W)	0.75	1.3(kgf · cm)	-	35(g · cm ²)	1.1Ω	30.5m m

<표>3-5-2 A1K-S543(W) (42각 스테핑 모터)의 제품 설명

<그림>3-5-3은 A1K-S543(W) (42각 스테핑 모터) 모터의 사진이며, <표>3-5-2를 보면 A1K-S543(W) (42각 스테핑 모터)의 세부 상세 설명이 적혀 있는 것을 확인할 수 있다.

3. KR-505G



<그림> 3-5-4 KR-505G

모델명	KR-505G
입력 전원	100-115VAC 50/60Hz(최대정격)
구동 전류	2.8A/Phase
구동 방식	바이폴라 정전류 펜타곤 드라이브 0.72도(full), 0.36도(half)/1step
소비 전력	650VA
사용 온도 범위	0~40도
사용 습도 범위	35~85%RH
중 량	약 1.7Kg

<표>3-5-3 KR-505G의 제품 설명

<그림> 3-5-4는 KR-505G의 사진이며, <표> 3-5-3를 보면 KR-505G의 제품 상세 설명이 적혀있는 것을 확인할 수 있다.

4. MD5-ND14



<그림> 3-5-5 MD5-ND14

모델명	MD5-ND14
전원 전압	20-35VDC 3A
구동전류	0.5-1.5A/Phase
구동방식	바이폴라 정전류 펜타곤 드라이브
기본스텝 각도	0.72도/phase
분해능	1,2,4,5,8,10,16,20,25,40,50,80,100,125,200,250분할
입력펄스폭	10 μ s 이상
pulse duty	50%
상승·하강시간	각 120ns 이하
최대입력펄스 주파수	50kHz
입력전압 레벨	High : 4-8VDC, Low : 0-0.5VDC
입력저항	390 Ω
사용주의 온도	0~40도
사용주위 습도	35~85%
회특규격	CE
중량	약 120G

<표> 3-5-4 MD5-ND14의 제품 설명

<그림> 3-5-5 1.5A/Phase, DC전원형 노멀 스텝 드라이버
 내구성과 신뢰성을 더욱 업그레이드한 Normal step 5상 스테핑모터드라이버 MD5-ND14는 소형, 경량화로 협소한 공간에도 설치가 편리하며, 경제적인 가격으로 시스템 구성시 원가 절감 효과를 준다.

5. XTB-20H



<그림> 3-5-6 XTB-20H

Model	Pole 수	장착콘넥터	장착 콘넥터 Model	케이블측 콘넥터 Model	제품치 수	취부방 법
XTB-20H	20	MIL Standard	HIF3BA-20PA-20 54DSA	HIF3BA-20 D-2.54R	80.0 × 40.5	Ssrew 체결

<표>3-5-5 XTB-20H 제품 설명

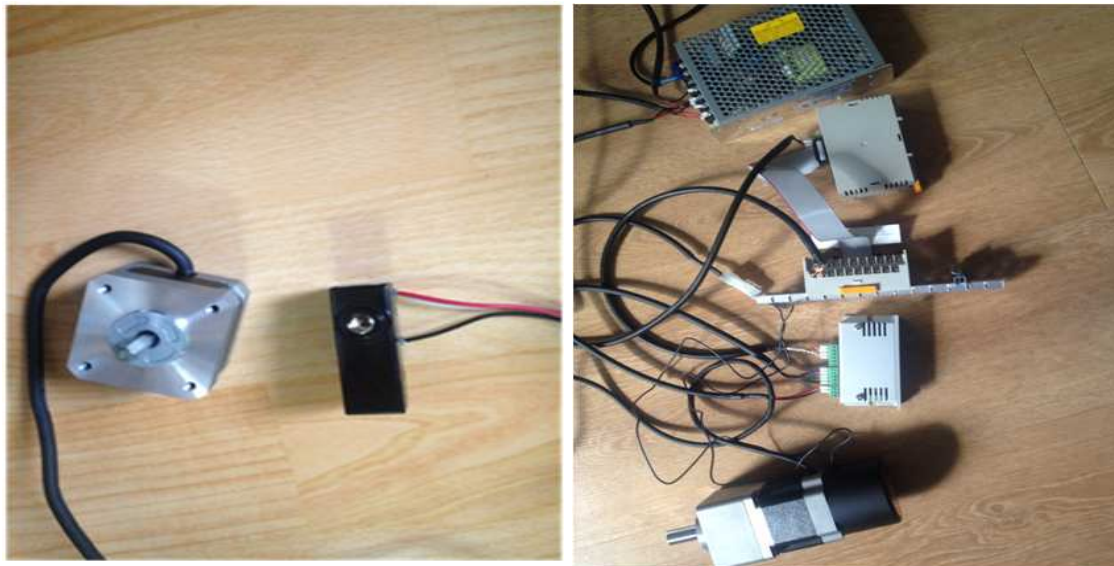
<그림> 3-5-6은 XTB-20H의 사진이이며, <표> 3-5-5는 XTB-20H의 제품 상세 설명이 적혀 있는것 을 확인할 수 있다.

제 4장 제작

제 1절 재료 및 제작 방법 조사



<그림> 4-1-1 자동차 모형 사이즈 단면



<그림> 4-1-2 제어기 품목

<그림> 4-1-1와, <그림> 4-1-2 에 있는 품목으로 자동차 자동 도어 가드를 만들 계획이다. 제어기를 자동차 보닛쪽에 위치할 것이며, 모터랑 가드는 문을 짚아서 그곳에 위치 하여 자동가드 도어가 작동되게 할 것이다.

제 2절 제작 과정



<그림> 4-2-1



<그림> 4-2-2

<그림> 4-2-1 전동자동차에 보닛에 위치한 각종 필요 없는 제어부품들을 <그림> 4-2-2그림처럼 깔끔하게 제거 하여 모터에 필요한 제어기 위치 확보.



<그림> 4-2-3



<그림> 4-2-4

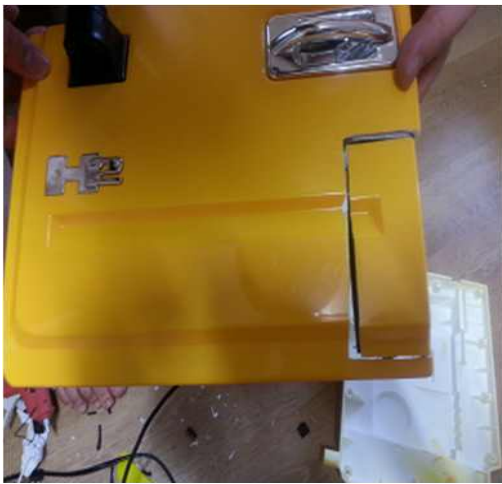
<그림> 4-2-3 전동 자동차에서 문을 분해 후, <그림> 4-2-4처럼 도어 가드의 크기 만큼 문을 절단.

<그림> 4-2-5

<그림> 4-2-6



문을 <그림> 4-2-4크기로 절단 후, <그림> 4-2-6처럼 모터와 절단된 문과 부착 후, <그림> 4-2-5에서 크기가 맞는지 확인.



<그림> 4-2-7



<그림> 4-2-8

<그림> 4-2-6을처럼 모터를 부착한 후, 차량 문에 최종적으로 부착.

<그림> 4-2-7은 가드가 들어 가 있을 때 평상시 모습이며, <그림> 4-2-8은 도어가드가 나와 있을 때 모습입니다.

<그림> 4-2-9

<그림> 4-2-10



ON,OFF스위치를 결합하기 위하여 <그림> 4-2-9처럼 구멍을 뚫고(구멍을 뚫은 이유가 ON,OFF 스위치가 문을 열고 닫을때 제대로 작동하기 위해서), 그림 4-2-10처럼 ON,OFF 스위치를 결합.



<그림> 4-2-11

<그림> 4-2-11처럼 모터를 작동하기 위해 필요한 제어기들 자동차 보닛 쪽에 위치하도록 설치하였음.

제 3절 결과물



<그림> 4-3-1

제작 과정 <그림> 4-2-1에서부터 <그림> 4-2-11까지 과정을 거치고 난후 최종적으로 만들어진 결과물이며, <그림> 4-3-1은 차량 문이 열려 있을 때, 도어가 드가 나와서 사람이 내릴 때 옆에 차와 부딪히는 것을 막아서 내차와 상대편 차량의 문을 보호할 수 있을 것이다.



<그림> 4-3-2

제작 과정 <그림> 4-2-1에서부터 <그림> 4-2-11까지 과정을 거치고 난후 최종

적으로 나온 결과물이며, <그림> 4-3-2은 문이 닫혀 있을 때 도어가 가드가 들어가서 외관상 보기가 좋으며, 탈부착 시 흠집을 방지 할 수 있어서, 차량용 스티커 식 도어가드보다 더욱더 실용적이고 깔끔할 것이다.

제 4절 제작 시 문제점 및 보완 방법



<그림> 4-4-1

제작 시 문제점으로는...

자동가드 도어가 돌아 가면서 문에 걸려서 제대로 작동을 하지 못하였다. 그래서 <그림> 4-2-7에서 보면 문과 도어 가드 사이에 조금의 틈이 존재 한다. 틈이 없 이 딱 맞으면 제대로 자동 도어가드가 작동을 못하였다. 그래서 최소한의 자동 도어가드가 돌아 갈수 있도록 본래의 설계 치수보다 조금 더 틈을 두 었는 것이다.

두 번째 제작 시 문제점으로는 <그림> 4-4-1에서 보면 ON,OFF스위치가 너무 짧아서 도어가드가 반응속도가 느렸다.

그래서 반응속도를 보완하기 위해서 ON,OFF스위치의 위치를 더욱더 앞쪽으로 당겨서 더욱 반응 속도를 빠르게 개선하였다.

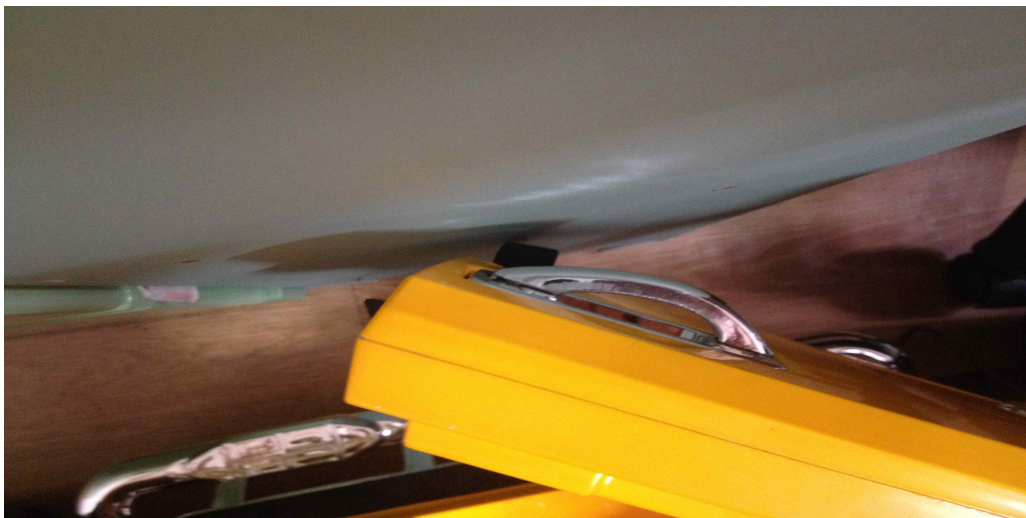
제 5장 결론

제 1절 결론

1)자동도어 가드 테스트



<그림> 5-1-1 자동도어 가드 실험



<그림> 5-1-2 자동도어 가드 실험

<그림> 5-1-1, <그림> 5-1-2에서 처럼 문이 열렸을 때 가드도어가 나와서 옆에있는 벽이나 옆 차로 부터 자기 자신의 차량 문을 가드 할 수 있는 것을 확인 할 수 있습니다.

2)자동도어 가드 테스트 결과

<표> 5-1-1 실험결과

	자동 도어가드	
차량문 개폐 횟수	50회	100회
실험 결과	오작동 없음	가드도어가 3mm 초과 회전함.
	문 걸림 (1회)	문 걸림 (3회)

<그림> 5-1-1, <그림> 5-1-2와 같은 테스트를 한 결과 <표> 5-1-1에서 처럼 50회시 오작동 없었고 문 걸림 1회 있었으며, 100회 실험 시 가드도어가 3mm초과 회전 하였으며, 문 걸림 3회가 있었다.

즉, 도어가드가 정상작동 확률은 97%이며, 오작동 확률은 3%인 것을 <표> 5-1-1처럼 실험을 한 결과 알 수 있었다.

제 2절 설계과정에 대한 고찰

자동 도어가드라는 이 제품이 비록 높은 기술력을 가지고 만든 제품은 아니지만

실제 소비자들의 불평을 토대로 확실하게 차문 흠집을 보호하는데 중점을 두었다. 처음 설계 계획은 도어가드를 90도를 제어하여 흠집을 방지하려고 했으나 주차된 차 문의 각도를 생각해본 결과 180도로 제어하여 흠집을 좀 더 확실하게 방지하였다.

제어 방식에는 2종류가 있었다. 도어 센서와 락 폴딩 시스템이다. 우리 팀에선 도어 센서를 선택하였다. 그 이유는 락 폴딩 시스템은 도어 센서보다 예산이 많이 들고 구조가 복잡하여 채택되지 않았다. 그리고 가장 큰 이유는 락 폴딩 시스템이란 차 리모컨을 사용하여 문을 잠그거나 열었을 때 사이드 미러가 펴지고 접히는 기능인데 우리 팀이 제어할 도어가드는 리모컨이 아닌 문을 열고 닫았을 때 확실하게 제어되어야 함으로 제외되었다. 모터는 스테핑 모터(Autonics 02K-S525 42각)를 사용하였다. 여기서 42각이란 가로 세로 42mm를 뜻한다. 처음에는 60각, 가로 세로 60mm를 주문하여 차 문에 부착시키려고 하였지만 모터를 부착시킬 차가 아이들이 타는 전동차라 문에 비해 모터가 너무 커 모터를 교체하였다. 모터 제어 프로그램은 우리가 아는 부분이 하나도 없어서 북구쪽 유통단지 오토닉스 사무실에 찾아가서 자문을 얻어 센서가 ON일때 접혀 있다가 OFF가 되면 180도 제어되게 프로그램을 만들었다. 실험용 차량은 유아용 전동 자동차를 가지고 실험을 했다. 다른 유아용 자동차와는 다르게 문을 여닫을 수 있고 우리 팀이 만들고자 하는 도어가드를 삽입하는데 문의 크기가 적합하였다. 제어기 등은 앞의 본스넛부분 에 있는 부품들을 분해하여 그 안에다가 삽입 후 외부에 안보이게 하였다. 비록 유아용 자동차지만 이조그마한 자동차에도 많은 종류의 부품들이 들어가는걸 알 수 있었다.

제 3절 제언

우리 팀이 만든 이 자동차 자동 도어가드는 새 자동차를 좀 더 오래 흠집이나 파손 없이 탈 수 있도록 고객의 만족을 제공하기 위함이다.

일반적으로 자동차 도어를 열 때 사람들은 옆 차를 신경 쓰지 않고 문을 열 경우

가 대다수이다. 그렇게 되면 옆 차의 문 흡집은 물론이거니와 자신의 자동차마저 모서리에 흡집이 나는 경우가 많다. 이런 경우를 위해 소비자들은 도어가드를 사서 부착한다. 하지만 시중에 있는 도어가드들은 도어 위에 탈·부착해야 하기 때문에 외관상 보기 좋지 않다. 또한 스펀지와 같은 도어가드의 경우 탈착 시 자국이 남는 단점이 있다. 이러한 단점들을 보완하기 위해 옆 차나 내 차의 흡집이 생기지 않을까라는 소비자들의 우려를 덜어내고자 이 아이디어를 생각하게 되었다. 아이디어 도출 후 조원들과 설계 및 도면을 만들고 거기에 맞는 제어기와 모터 선정, 차량 구입 후 제어 프로그램 제작 후 실험을 하고 최종 발표를 통해 많은 부분들을 배울 수 있었다.

제품을 다 만들고 발표를 마친 후 우리 팀원들은 제품에 대해 높은 만족감을 보였지만 최종발표 후 교수님들께서 여러 조언들을 해주셨다. 특히 교수님이 지적해주신 이미 시중에 출시되어있는 포드사의 도어가드가 비슷하다는 점과 문을 훼손하면서까지 도어가드를 부착할 소비자들이 얼마나 될까라는 말씀은 우리가 만든 제품을 다시 한번 되돌아보면서 문 쪽 끝 가장자리에 도어가드를 부착하였으면 어땠을까 라는 생각을 하게 해주셨다.

끝으로 졸업 작품에 대해서 아무것도 모르던 우리들에게 많은 조언과 아낌없는 관심을 보내주신 임학규 교수님에게 감사의 말씀을 올린다.

참고 문헌

- 단행본 - 제14판 Autonics 종합카탈로그; 발행기관 - 오토닉스
- 단행본 - Autonics Motion Devices 카탈로그; 발행기관 - 오토닉스
- 단행본 - Autonics USER MANUAL; 발행기관 - 오토닉스
- CATIA V5 활용서; 발행기관 - 예문사

사이트 주소

오토닉스 ; <http://www.autonics.co.kr/Front/index.php>

영진 비앤비 ; <http://www.yjbnb.com>

전동차 사이트 ; <http://cafe.naver.com/autobahnkidschargumi>

포드 자동차 도어가드 ; <http://blog.chojus.com/2929>

자동차 도어가드 특허 조사 ; <http://www.kipris.or.kr>

자동차 도어가드 특허 조사 ; <http://www.kipris.or.kr>

자동차 도어가드 특허 조사 ; <http://www.kipris.or.kr>

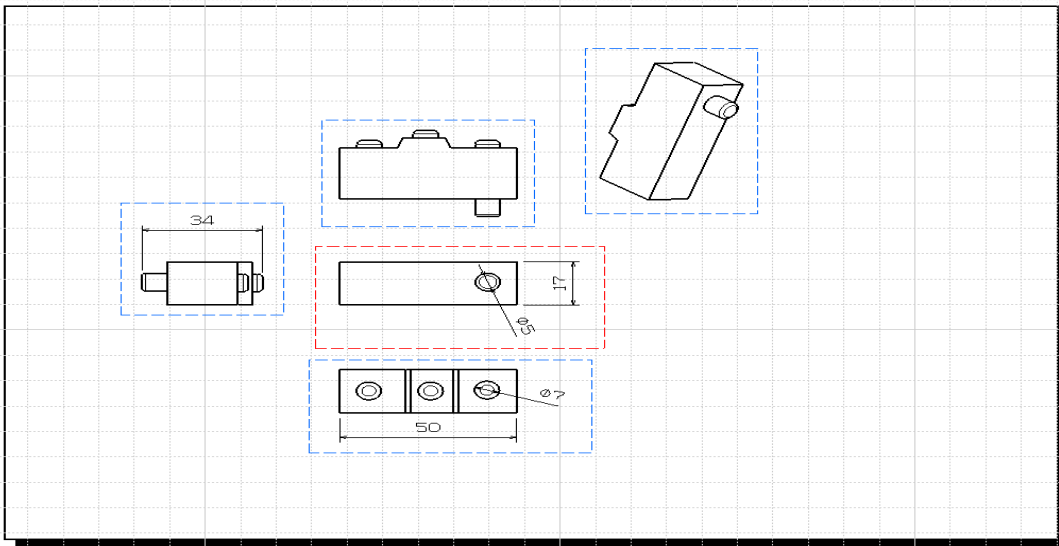
자동차 도어가드 특허 조사 ; <http://www.kipris.or.kr>

자동차 도어가드 특허 조사 ; <http://www.kipris.or.kr>

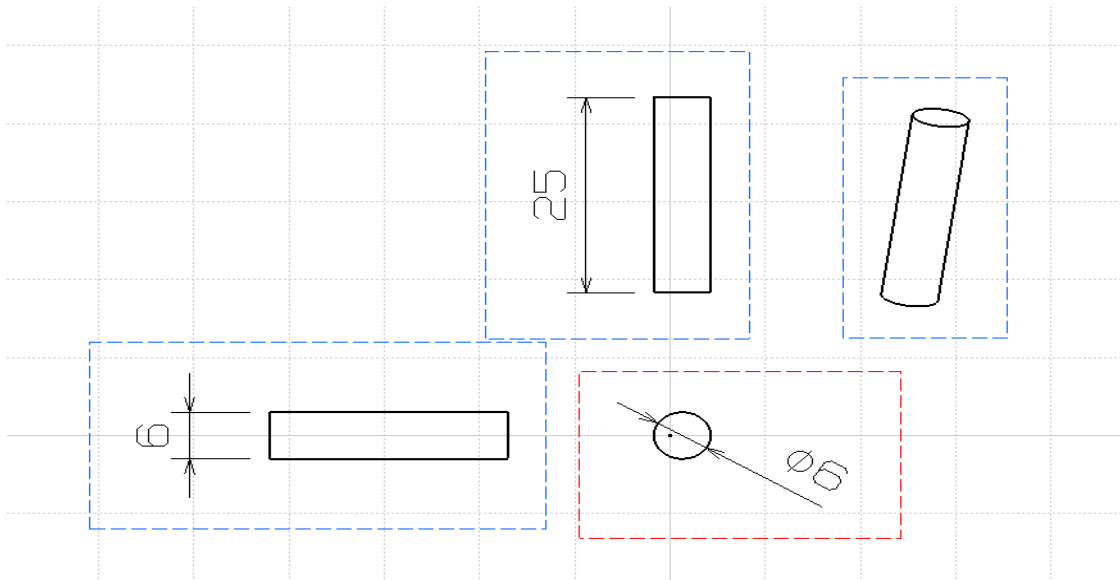
부록

1. 도면 및 부품 도면

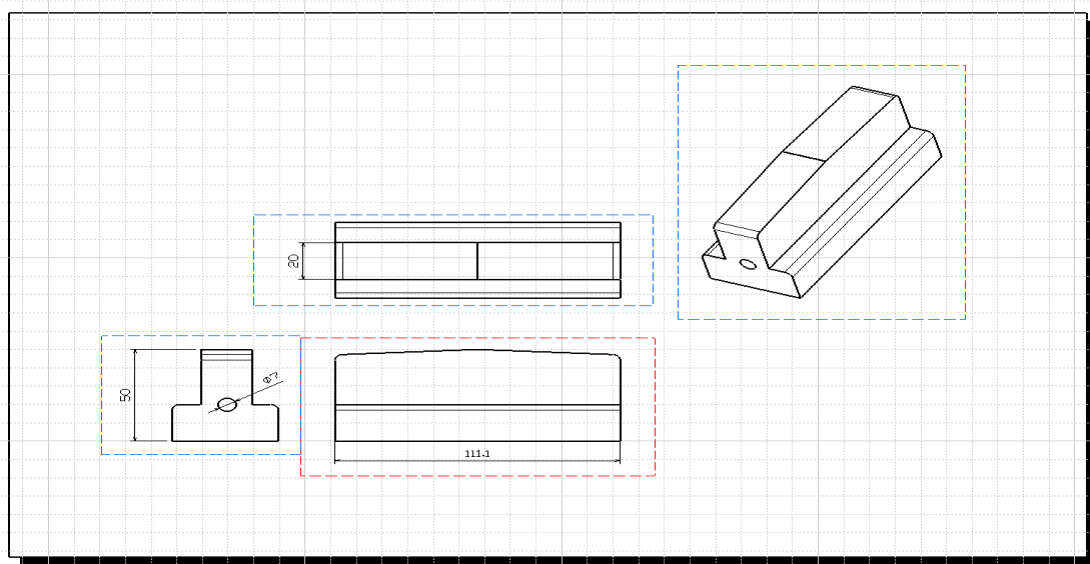
<도면1>



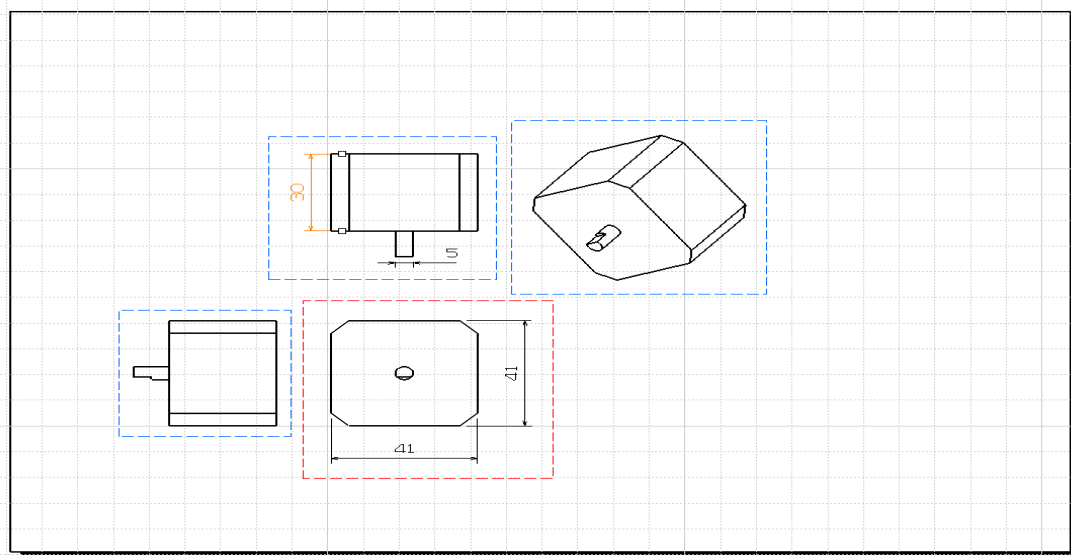
<도면2>



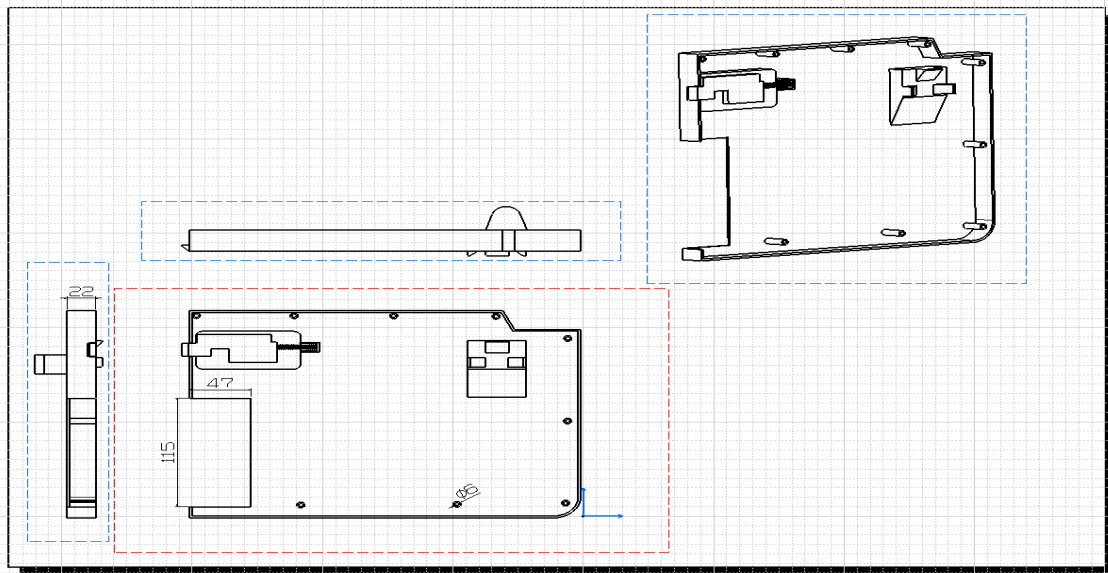
<도면3>



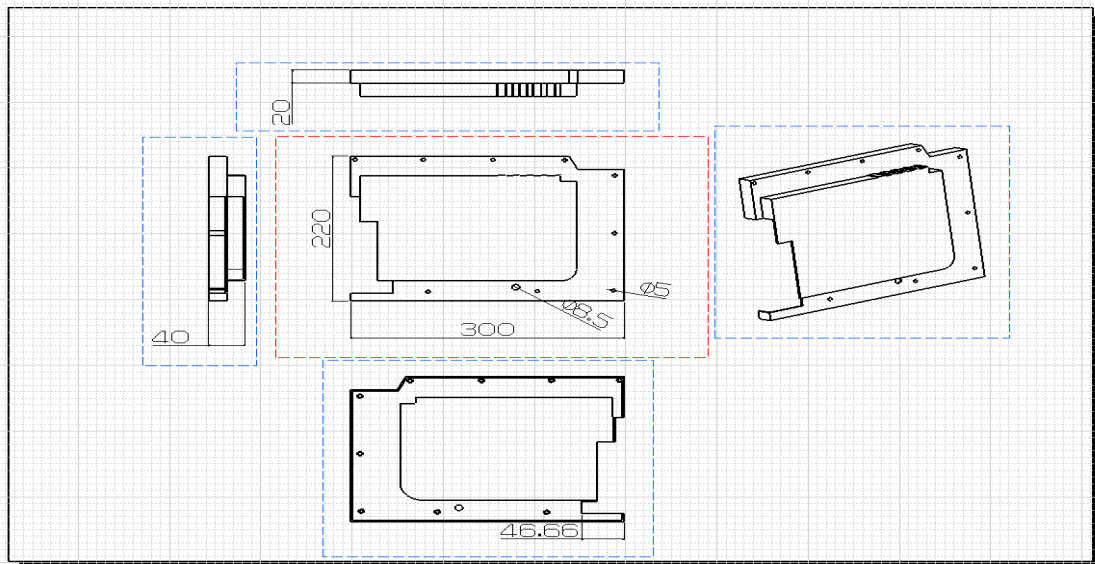
<도면4>



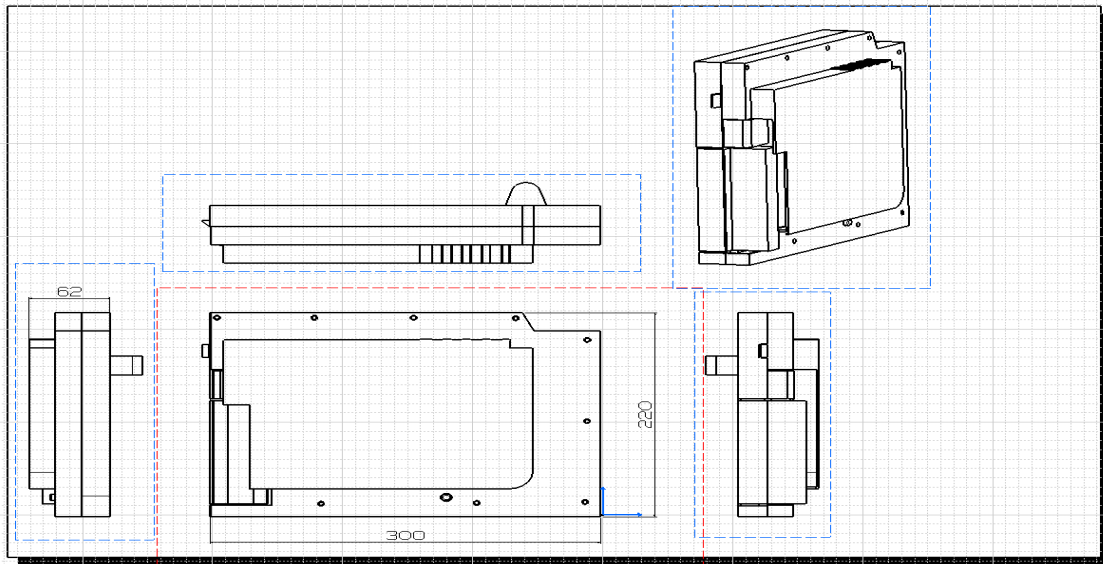
<도면5>



<도면6>



<도면7>



<도면8>

