

2016학년도
기계설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 우산 물기 제거기

팀명: G.I

2016. 06

대구대학교 기계공학부(기계설계공학전공)

2016학년도 기계설계프로젝트 최종 보고서

과제명 : 우산 물기 제거기

(2015년 09월 01일 ~ 2016년 06월 15일)

팀명: G.I

기계설계공학 설계프로젝트 최종보고서를
붙임과 같이 제출합니다.

2016. 06

대구대학교 기계공학부(기계설계공학전공)

제 출 문

대구대학교 기계공학부 학부장 귀하

본 보고서를 대구대학교 기계공학부 설계프로젝트 과제
“우산 물기 제거기”의 결과보고서로 제출합니다.
(과제기간 : 2015. 09. 01 ~ 16. 06. 15)

2016. 06.

지도교수 : 윤재웅 (인)
대표학생 : 강형구 (인)
참여학생 : 김나라 (인)
안호찬 (인)
이영직 (인)
장광덕 (인)
최정도 (인)

보고서 작성 윤리 서약서

대구대학교 기계공학부 학부장 귀하

본인은 보고서를 작성함에 있어 다음과 같이 연구 윤리 및 보고서 작성 윤리를 준수하였음을 서약합니다.

1. 본인은 다른 학생의 보고서를 복사(copy)하지 않았습니다.
2. 본인은 다른 사람의 보고서 내용 중 전부 또는 일부를 무단으로 도용하거나 인터넷에서 내려받기(download)하여 대체하지 않았습니다.
3. 본인은 보고서에 참고자료를 인용할 경우 원본의 출처를 반드시 표시하였습니다.

2016. 06.

대표학생 : 강형구 (인)

참여학생 : 김나라 (인)

안호찬 (인)

이영직 (인)

장광덕 (인)

최정도 (인)

기계종합설계(2016년도 1학기)
팀원 역할분담 계획

팀명: G.I (Good Idea)

주제: 우산 물기 제거기

	성명	개인별 업무 계획
1	강형구	PPT 제작
		업체 방문
		실험데이터 계산 및 도출
2	김나라	3D CATIA 도면 작성
		우산물기제거기 관련 특허 조사
		LNC 사업단 관련 자료 수정 및 작성
3	안호찬	PPT 제작
		업체 방문
		바인더 정리
4	이영직	3D CATIA 도면 작성
		부품 조사
5	장광덕	자료 출력
		실험 데이터 계산 및 도출
6	최정도	3D CATIA 도면 작성
		부품 시장 조사
		LNC 사업단 관련 자료 수집 및 작성
공동 업무		제품실험(압력Bar에 따른 물기제거효과)
		최종발표 PPT 준비 및 최종보고서 자료 수집 및 작성

목 차

최종보고 요약문	I
요약1 부품 및 제작비 사용내역	II
요약2 설계구성요소 일람	III
요약3 현실적 제한요소 일람	IV
제1장 과제내용 및 목표	1
제1절 목적 및 필요성	1
제2절 과제의 목표	1
제3절 기대효과 및 활용방안	2
제2장 이론적 배경	3
제1절 시장조사	3
제2절 국내 특허조사	7
제3절 이론적 배경	12
제3장 개념설계 및 상세설계	14
제1절 기초설계	14
제2절 설계보완	15
제3절 상세설계	17
제4장 제작 및 시험	18
제1절 공정도	18
제2절 제작 및 부품소개	21
제3절 시험 요구조건	27
제4절 시험결과	28
제5장 결론	31
참고문헌	33
부록	34

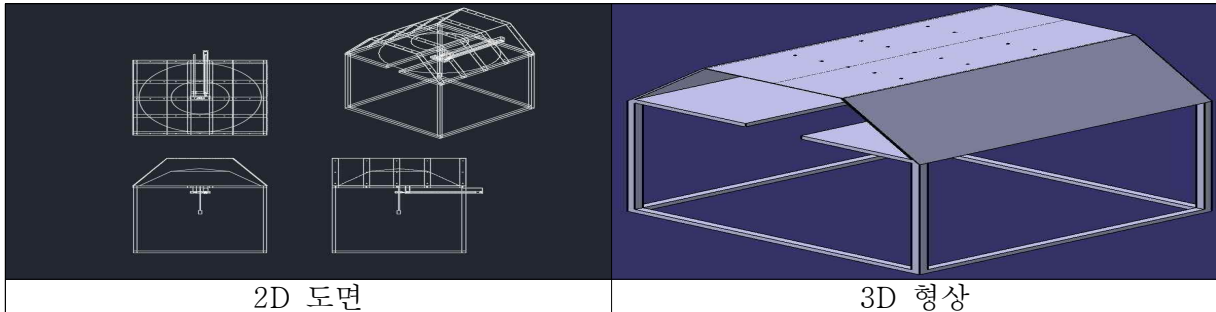
최종보고 요약문

과제명	우산 물기 제거기
팀명	G.I(Good Idea)
팀원	강형구, 김나라, 안호찬, 이영직, 장광덕, 최정도
과제기간	2015 년 09 월 01 일 ~ 2016 년 06 월 15 일

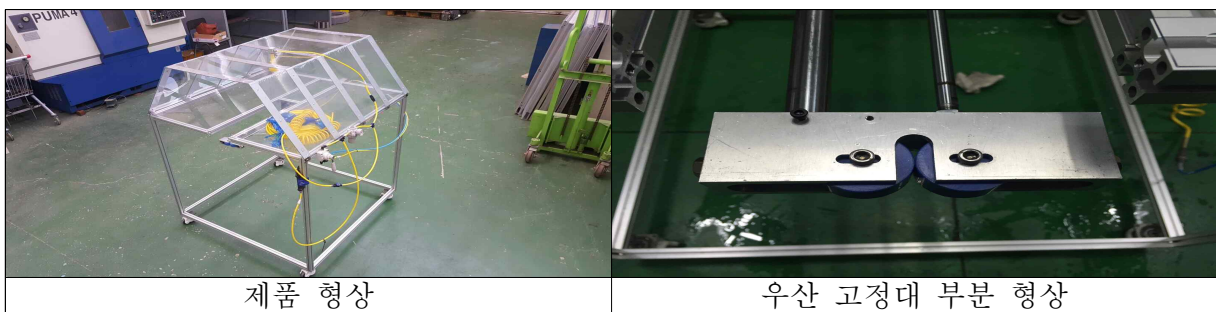
1. 개발내용 및 목표

최근 환경문제가 심각해지면서 전 세계적으로 환경 보존에 대한 정책이 많이 나오고 있는 현상에서 장마철이나 비가 올 때마다 대형건물에서는 일회용 우산비닐을 사용하여 우산을 가지고 다니고 있다. 하지만 우산비닐의 경우 한번 사용 후에 재활용이 되는 양은 약 20% 정도 이며 재활용이 되지 않는 우산비닐은 버려지는데 50년이 지나도 썩지 않아 환경문제가 심각한 영향을 끼친다. 우산비닐 사용량을 줄여보고자 우산 물기 제거기를 개발하여 환경문제를 줄여보고자 한다. 만들려는 우산 물기 제거기의 경우에는 우산의 물기가 제거되는 압력을 구하여야 하고 그 압력bar에 따라서 얼마나 제거되는지를 구하여야 한다.

2. 개념설계 및 상세설계



3. 제작



4. 시험 및 평가

	1bar	2ba	3bar	4bar	5bar	6ba
변화된 휴지 무게	14.2g	11.8g	9.4g	7.5g	5.2g	2.9g
남은 양 (%)	47.3%	39.3%	31.3%	25%	17.3%	9.7%

5. 세부 연구개발 내용 및 실적

우산 물기 제거기를 사용할 경우 연간 1억장 가량의 비닐 사용량을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 환경문제의 부담 또한 줄일 수 있다.

요약 1. 부품 및 제작비 사용내역

순번	부품 구매 및 제작 내용 상세	참조페이지	소요예산(원)
1	우산 물기 제거기 제작	30p	1,340,000
2	에이맥 슈퍼건	10p	80,000
3	에어 레귤레이터	30p	20,000
4	우레탄 바퀴 X 4개	10p	10,000
5	에어 실린더	29p	50,000
6			
7			
8			
9			
10			
총 액			1,500,000
예산지원 사업목록	<ul style="list-style-type: none"> 기계공학부 실험실습비: 1,500,000 		

요약 2. 설계구성요소 일람표

구 분	적용 내용	적용 여부	적용	
설 계 구 성 요 소	설계 목표 설정	설계목표로는 우산에 고여 있는 물기가 90%를 제거하는 것을 목표로 설정하였다.	○	1.1절 pp. 1
	합성	우산 물기 제거기를 제작하면서 노즐을 이용하여 물기를 제거하였으며 유체역학을 이용하여 물기가 제거되는 압력을 구하였다.	○	1.2절 pp. 1
	분석	기존에 나와 있는 터널식 우산 물기 제거기는 우산이 제품을 완전히 통과하여 우산의 물기를 제거하는 방식이지만 설계하려고 하는 우산 물기 제거기 같은 경우에는 우산을 이동시켜 고정시킨 후 우산의 물기를 제거하는 방식이다.	○	2.2절 pp. 7~11
	제작	지붕 쪽에 노즐을 달아 우산의 물기를 제거할 수 있게 제작하였다. 실린더를 이용하여 우산을 이동시켰으며 남아있는 물기의 경우에는 에어건을 이용하여 완전 제거할 수 있게 제작하였다.	○	4.1~4.2절 pp. 18~26
	시험	제품시험과정으로는 물 30cc를 우산에 분사한 후 약 5초간 에어를 분사 한 후 휴지를 이용하여 물기를 닦았다. 변화된 휴지의 무게로 물기가 제거된 양을 구하였다.	○	4.3절 pp. 27
	평가	우산 물기 제거기를 사용하여 약 90%의 물기가 제거되었으며 이는 우리가 목표로 했던 90%와 비슷하였다. 우산의 물기를 제거하는데 걸리는 시간은 총 15초이며 활용성 또한 뛰어나다고 할 수 있다.	○	4.4절 pp. 28~30

요약 3. 현실적 제한조건 일람표

구 분	적용 내용	적용 여부	적용	
현 실 적 제 한 조 건	원가	우산 물기 제거기의 경우 제작 비용이 1,500,000 원 들었으며 여러 종류의 물기제거기가 존재하지만 설계하려는 제품과 비슷한 형태의 물기제거기는 찾기 힘들어 적용하지 못하였다.	×	
	안전성	제품을 실험 할 때 공기를 분사하는 방식으로 설계 되어 열을 사용하는 제품과 비교 하였을 때 안전하다.	○	3.3절 pp. 17
	신뢰성	약 20회의 실험을 통하여 가장 높은 압력인 6bar 로 분사하였을 때 남아 있는 물기의 양이 2.9%로 신뢰성이 높았다.	○	4.4절 pp. 28
	윤리성	특허 부분에서 기존의 것과 여러 가지의 차이점을 보여 윤리적으로도 문제가 없다고 볼 수 있다.	○	2.2절 pp. 7~11
	미학	물기의 제거가 가장 중요시 되므로 초기 설계 단계 부터 미학적인 부분은 배제되어 설계하였다.	×	
	사회에 미치는 영향	제품이 제작 될 경우 약 1억장가량의 비닐을 절약할 수 있을 뿐만 아니라 찌지 않는 비닐이 사라지게 된다. 또한 공기를 분사하는 방식을 택하여 환경오염물질이 발생하지 않는다.	○	1.3절 pp. 2

제 1장 과제내용 및 목표

제1절 목적 및 필요성

1. 과제개발의 목적

제작하려고 하는 우산 물기 제거기 같은 경우에는 공기를 분사하는 방식으로 물기를 제거하는 기계이다. 또한 우산의 물기를 제거함으로써 우산에서 떨어지는 물기로 인해 실내가 더럽혀지는 것을 방지함과 동시에 일회용 비닐을 줄여 환경오염을 방지하고 자원낭비를 줄이는 것에 초점을 맞추어 설계하였다.

2. 연구개발의 필요성

기계설계프로젝트를 진행하면서 공학자로서 자기 발전과 팀원들과의 협력 조율 및 각자의 역할이 무엇인지 알아가는 수업이고, 문제점을 조사하여 그에 대한 해석과 실험을 통하여 설계를 진행하도록 한다.

또한 일회용비닐봉투의 경우 연간 1억장 가량 사용되고 이중 80%는 재활용이 되지 않는다. 한번 사용하면 다른 용도로 사용이 불가능하고 쓰레기로 버려지고 있어 사용한 우산 보관용 비닐통투를 수거하지 못할 경우 실내를 어지럽히고 환경오염 문제가 심각하다. 따라서 공학적이고 효율적인 제품을 출시할 필요성 있다.

제2절 과제의 목표

1. 과제의 목표

본 제품은 위와 같이 환경오염과 자원 낭비 해소를 위해 설계된 제품이다. 우산의 물기를 용이하게 제거 하는 “우산 물기 제거기”를 설계하는 것으로 목표 하며 부가적으로 일회용비닐에 의한 환경오염이나 비용 부담을 획기적으로 줄일 수 있다. 또한공학적 측면에서의 해석과 문제점을 보완하여 진보된 우산 물기 제거기를 설계하는 것이다.

제3절 기대효과 및 활용방안

1. 기대효과 및 활용방안

본 “우산 물기 제거기”는 빗물에 젖은 우산의 물기를 제거함으로써 비닐사용량을 줄이고 우산에서 떨어지는 물기에 의해 사람이 미끄러지거나 실내가 더럽혀 지는 것을 방지할 수 있다.

비가 오면 비를 피하기 위한 수단으로 비옷이나 우산을 많이 사용한다. 특히 우산의 경우에는 휴대가 용이하고 사용 또한 간편하여 유용하게 쓰이고 있다. 하지만 외부에서 빗방울이 맺힌 상태로 실내로 들어오면 바닥이 더럽혀지는 문제뿐만 아니라 빗물에 의하여 사고가 일어나는 경우도 있다. 따라서 대형건물에 사람이 다니는 출입구에 우산을 보관하기 위한 우산 통이나 비닐봉투를 비치하고 있다.

그러나 이러한 비닐봉투의 경우 한번 사용하면 다른 용도로 전혀 사용할 수 없고 실내를 어지럽힐 뿐만 아니라, 비닐의 다량 사용에 의하여 환경문제에 영향을 끼친다.

제작하려고 하는 우산 물기 제거기는 이러한 문제를 해소하기 위한 것이다. 또한 우산의 물기를 보다 편리하고 빠르게 제거할 수 있는 우산 물기 제거기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

제2장 이론적 배경

제1절 시장조사

1. 에어콤프레샤

1-1 2.5마력 에어콤프레샤



<그림2-1> 2.5마력 에어콤프레샤

모델명	사이즈				비고
	출력(HP)	압력(kgf/c m ²)	탱크용량(L)	중량(kg)	
KAC-25	2.5	8	25	27	가격 : 102,000원

출처 : <http://item2.gmarket.co.kr>

1-2 3마력 에어콤프레샤



<그림2-2> 3마력 에어콤프레샤

모델명	사이즈				비고
	출력(HP)	압력(kgf/c m ²)	탱크용량(L)	중량(kg)	
sp3-120	3	9	120	105	가격 : 847,000원

출처: <http://www.airssen.co.kr>

2. 에어건

2-1 RG-9 에어건



<그림 2-3> RG-9 에어건

모델명	노즐		비고 재질 : 플라스틱 손잡이 : 방아쇠 타입 가격 : 2,500원
	길이(mm)	구경(mm)	
RG-9(소)	100	2	
RG-9(대)	300		

출처: <http://itempage3.auction.co.kr/DetailView.aspx?itemno=A894292745>

2-2 D-69 에어건



<그림2-4> D-69 에어건

모델명	노즐		비고 재질 : 스틸 손잡이 : 방아쇠 타입 가격 : 9,600원
	길이(mm)	구경(mm)	
대원 D-69-2	300	2	

출처: <http://www.dhtool.com/>

3. 노즐

3-1 토네이도 에어건



<그림2-5> 토네이도 에어건

모델명	사이즈			비고 재질 : 알루미늄, 플라스틱 가격 : 38,000원
	공기압력(bar)	길이(cm)	무게(kg)	
토네이도 에어건	4.5 ~ 6.3	25	1	

출처 : <http://itempage3.auction.co.kr>

3-2 자바라호스

자바라 호스 (FLEXIBLE HOSE)



<그림2-6> 자바라 호스

모델명	사이즈			비고 재질 : 플라스틱 가격 : 3,000원
	타입	압력(kgf/cm ²)	유량(L/hr)	
자바라 호스	1/4	2~3.5	900	
	3/8	2~3.5	1500	
	1/2	1.5~2.5	1800	
	3/4	0.7~1.4	1900	

출처 : <http://www.11st.co.kr>

3-3 에이맥 슈퍼건



<그림2-7> 에이맥 슈퍼건

모델명	사이즈			비고
	공기압력(mpa)	길이(cm)	무게(kg)	
SG-80 (Unit Type)	0.4~0.45	13.8cm	0.95	재질 : 알루미늄, 플라스틱 가격 : 80,000원
SW-80 (에어건 일체형)	0.3~0.35	13.8cm	2.95	

출처 : <http://blog.yeogie.com/amech/prod/G014369?>

4. 바퀴

4-1 산업용 브레이크 바퀴



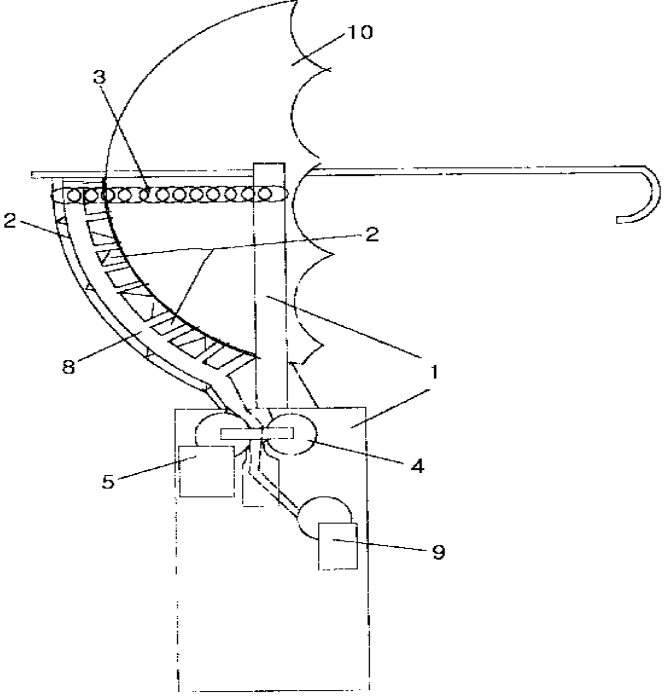
<그림 2-8> 산업용 바퀴

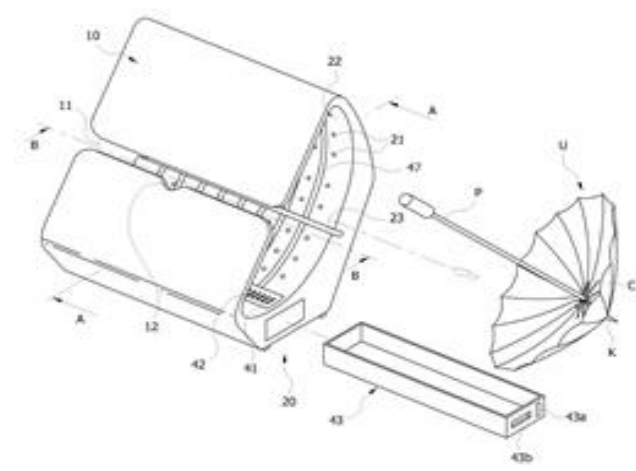
모델명	사이즈			비고
	지름(mm)	높이(mm)	폭(mm)	
우레탄바퀴	50	65	20	재질 : 우레탄 방식 : 스톱형 가격 : 2,500원

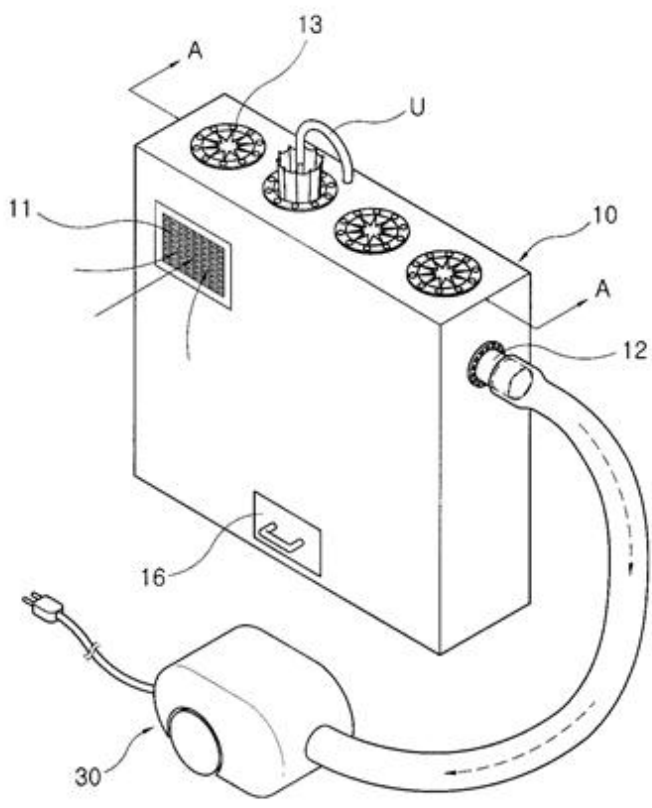
출처: <http://lohas79.com>

제2절 특허조사

<p>특허명</p>	<p>터널식 우산물기제거장치</p>
<p>출원번호</p>	<p>2020030025812 (2003.08.11)</p>
<p>등록번호</p>	<p>2003415680000 (2004.02.02)</p>
<p>특허내용 요약</p>	<p>우천 시 보행자가 실외에서 실내로 진입하는 순간, 젖은 우산의 물기를 제거함을 목적으로 신속한 물기의 제거와 장시간 연속적인 사용을 하고 유동인구가 많은 곳에서의 사용이 요구되며, 일회용 우산비닐봉투의 사용이 억제 될 수 있고 우산의 종류에 구애됨이 없는 우산물기제거장치의 사용은 쾌적한 실내 환경을 본 이루는 데 도움이 될 수 있다.</p> <p>본 제품은 조건을 만족시키기 위하여 계획되었으며, 먼저 보행자가 우산의 물기제거를 위하여 정지하거나 기다림 없이, 우산을 편 채 곧바로 실내의 통로에 설치된 기기를 통과함으로써 우산의 물기가 제거되고, 물기가 제거된 상태의 우산을 손쉽게 실내에서 접을 수 있게 하였다.</p> <p>또한 송풍에 의한 물기제거와 자동이송의 비교적 간단한 원리로 구성되었으며, 터널식으로 구성되어 사용에 부주의 할 수 있는 어린이등도 불안 없이 안전하게 사용 할 수 있는 장점이 있다.</p> <p>우산의 개폐에 어려움을 겪는 어린이나, 복잡한 통로를 위하여 구성되었으며, 특히 초등학교 등 안전한 사용이 요구되는 곳에서 적절히 활용 될 수 있을 것으로 기대되며, 좁은 통로와 많은 유동인구를 가지는 지하철역사, 대형건물 등에서의 사용도 고려 해 볼 수 있다.</p>
<p>대표도면</p>	<p style="text-align: center;"><터널식 우산물기제거장치></p>
<p>팀 프로젝트와 차별성</p>	<p>위 발명품은 송풍 팬을 이용하고 우산이 지나가서 우산을 건조하는 방식이지만 팀의 발명품은 공기압력을 이용하고 우산을 고정시켜 물기를 제거하는 방식이다.</p>

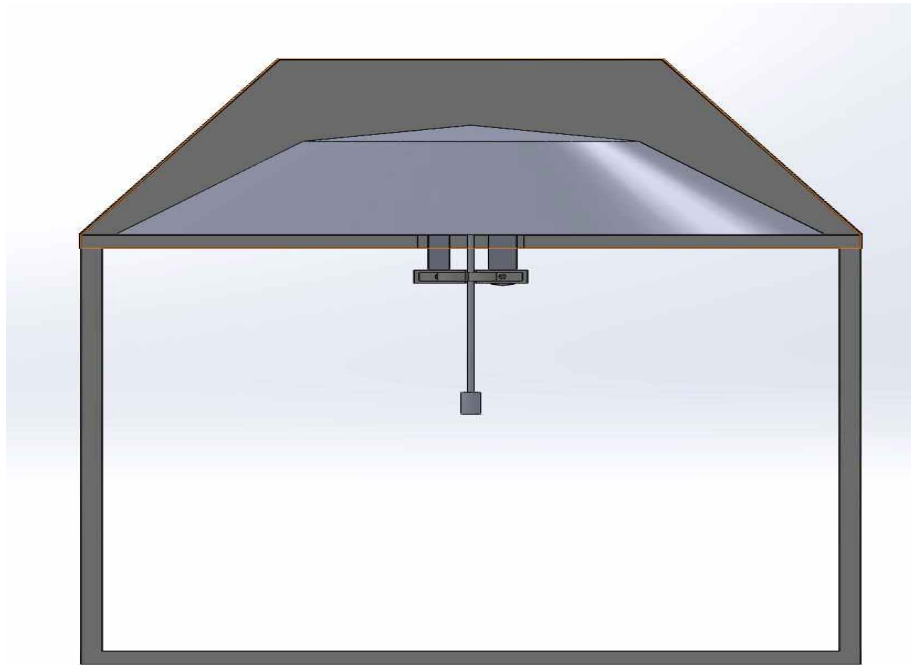
특허명	우산 물기제거기
출원번호	2020030005082 (2003.02.20)
등록번호	2003139840000 (2003.05.09)
<p style="text-align: center;">특허내용 요약</p>	<p>비에 젖은 우산을 들고 실내에 들어갈 때, 실내를 오염시키지 않기 위한 우산 물기 제거기에 관한 것이다. 이 우산 물기 제거기는, 꼭지 점에 구멍이 형성되고 이로부터 우산살처럼 방사형으로 뻗어 틀을 형성하는 다수의 금속뼈대와, 대략 삼각 형태로 형성되어 서로 소정 간격으로 떨어져 상기 각 뼈대에 부착되고 단부는 링 형 파이프에 고정되는 다수의 고정판과, 상기 각 고정판의 내면에 여러 조각으로 서로 겹쳐 부착되는 흡수성 소재와, 상기 고정판들의 외측을 감싸는 커버로 이루어진다. 이와 같은 우산 물기 제거기는, 젖은 우산의 물기를 효과적으로 제거할 수 있고, 별도의 비닐 등을 사용하지 않으므로 자원과 비용을 절감할 수 있으며, 환경도 보호할 수 있다.</p> <p>또한, 전원의 유무에 따른 사용 장소의 제한을 받지 않고, 제작비용을 절감할 수 있으며, 누전이나 부식 등의 원인이 되는 방수 문제를 해결할 수 있다.</p>
<p style="text-align: center;">대표도면</p>	 <p style="text-align: center;"><우산 물기제거기></p>
<p style="text-align: center;">팀 프로젝트와 차별성</p>	<p>위 특허는 흡수력이 강한 소재를 이용하여 물기를 제거하는 방식으로 팀의 발명품은 공기압을 이용하여 물기를 제거한다.</p>

특허명	터널식 우산건조기
출원번호	2020130000322 (2013.01.14)
등록번호	2004660980000 (2013.03.22)
<p style="text-align: center;">특허내용 요약</p>	<p>(가) 기술분야 : 우산을 펼친 상태에서 집어 넣을 수 있도록 터널식으로 되어 우산을 삽입하거나 빼기 용이하고 장치의 부피를 줄일 수 있으며 탈수 내지 건조효과를 높일 수 있다.</p> <p>(나) 배경기술 : 우천시 몸이 젖는 것을 방지하기 위함과 젖은 우산을 건물에 갖고 들어가면 바닥이 온통 물과 먼지로 얼룩지게 되므로 이를 방지하기 위해 제작하였다.</p> <p>(다) 해결과제 : 우산을 펼친 상태에서 편리하게 건조실 내부로 투입하여 송풍 또는 열풍으로 건조 할 수 있는 우산건조기를 제공하는 것이다. 또한 우산건조기가 차지하는 부피를 최소화 목적이다.</p> <p>(라) 해결수단 : 상기 가림판에 연결되어 상기 우산의 차수천이 펼쳐진 상태에서 끼워질 수 있는 넓이의 터널을 이루는 것으로서, 공기압을 수용할 수 있는 밀폐된 내부공간을 제공하되, 상기 가림판을 향한 방향으로 압축공기를 분사할 수 있도록 다수의 노즐공이 형성되는 송풍 통체와 상기 터널에서 발생하는 물을 모아 배출하기 위한 배수수단을 포함하는 것을 특징으로 터널식 우산건조기에 의해 달성된다.</p>
<p style="text-align: center;">대표도면</p>	 <p style="text-align: center;"><터널식우산건조기></p>
<p style="text-align: center;">팀 프로젝트와 차별성</p>	<p>팀 프로젝트와 가장 유사한 방식이나 밑 부분에서 공기압력을 이용 하는 점과 우산을 이동 시키는 점에서 제작하려는 우산 물기 제거기와 차이가 난다.</p>

특허명	우산건조기
출원번호	2020030026652 (2003.08.19)
등록번호	2003339220000 (2003.11.11)
<p style="text-align: center;">특허내용 요약</p>	<p>본 고안은 흡기구와 배기구가 형성되고 상향 개구된 우산 투입구를 가지며 우산 건조 시 배기구를 통해 내부 공기가 강 제배기 되는 케이싱 및 우산투입구의 외주를 따라 구비되며 우산투입구의 형상을 우산의 횡단면 형상으로 되게 하는 빗물 제거판을 구비하며, 케이싱의 내부에 우산투입구를 통해 투입된 우산이 삽입 고정되는 우산 삽입공 및 우산에서 제거된 빗물을 하향 이동시키는 물통과공이 형성된 우산 지지판을 구비하여 빗물에 젖은 우산을 신속히 건조시킬 수 있는 우산건조기에 관한 것이다.</p>
<p style="text-align: center;">대표도면</p>	 <p style="text-align: center;"><우산건조기></p>
<p style="text-align: center;">팀 프로젝트와 차별성</p>	<p>공기압 분사방식으로 팀 발명품과 흡사하지만 고정식 과 삽입식의 차별화가 나타남.</p>

특허명	공공건물용 우산 건조기
출원번호	2020030029924 (2003.09.22)
등록번호	2003366250000 (2003.12.09)
<p style="text-align: center;">특허내용 요약</p>	<p>본 고안은 우천 시 공공기관 혹은 대형건물의 실내로 입장할 때 우산을 건조시키는 우산건조기에 관한 것으로 본 고안에 의하면 사람이 건물의 입구에서 실내로 입장하는 보행 중에 우산을 건조시킴으로 우산의 물기를 제거할 수가 있게 하여 출입의 혼잡함을 방지할 수 있도록 하기 위해 고안되었다. 본 고안의 우산건조기는 우산을 투입하는 단계와 우산의 물기를 제거하는 브러쉬와 타올로 구성이 되어 지는 물기제거단계와 상기 물기가 제거된 우산을 열풍을 통과 시켜서 우산을 건조시키는 우산건조단계로 구성이 되어 진다. 본 고안은 우산투입단계와 물기제거단계와 우산건조단계 로의 이행이 보행자의 이동과 더불어 단계적으로 이루어지는 것에 큰 특징이 있다.</p>
<p style="text-align: center;">대표도면</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><공공건물용 우산 건조기> 1 : 우산투입구 2 : 브러쉬 3 : 1차 브러쉬 4 : 2차 브러쉬 5 : 3차 브러쉬 6 : 회전타올 7 : 열선 8 : 회전팬 9 : 방수막</p>
<p style="text-align: center;">팀 프로젝트와 차별성</p>	<p>위 특허품은 자동세차기방식과 열풍 방식을 이용하는 방식으로 공기를 이용하는 방식과 차이가 있다.</p>

제3절 이론적 배경

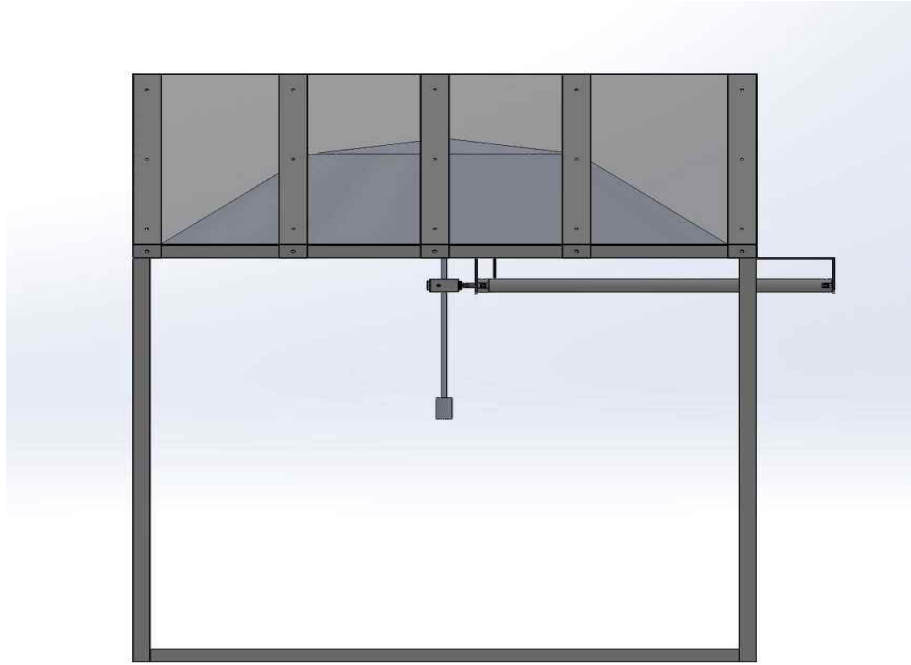


<그림2-9> 우산 물기제거기 평면도면

<그림 2-9>은 우산 물기 제거기의 평면도면이다.

야외에서 비를 맞은 후 실내로 들어오면 우산은 젖어있기 마련이다. 우산비닐을 사용할 경우 우산비닐을 벗긴 후에 남아있는 물기는 실내를 더럽히고 비닐은 재활용 되지 않고 버려진다.

실내를 청결하게하고 비닐의 사용량을 줄이고자 <그림2-9>과 뒤 장의 <2-10>과 같이 우산을 우산 물기 제거기에 고정시킨 후 실린더를 이용하여 넣은 뒤 노즐을 이용하는 분사하는 방식으로 물기를 제거할 수 있게 한다.



<그림 2-10> 우산 물기제거기 측면 도면

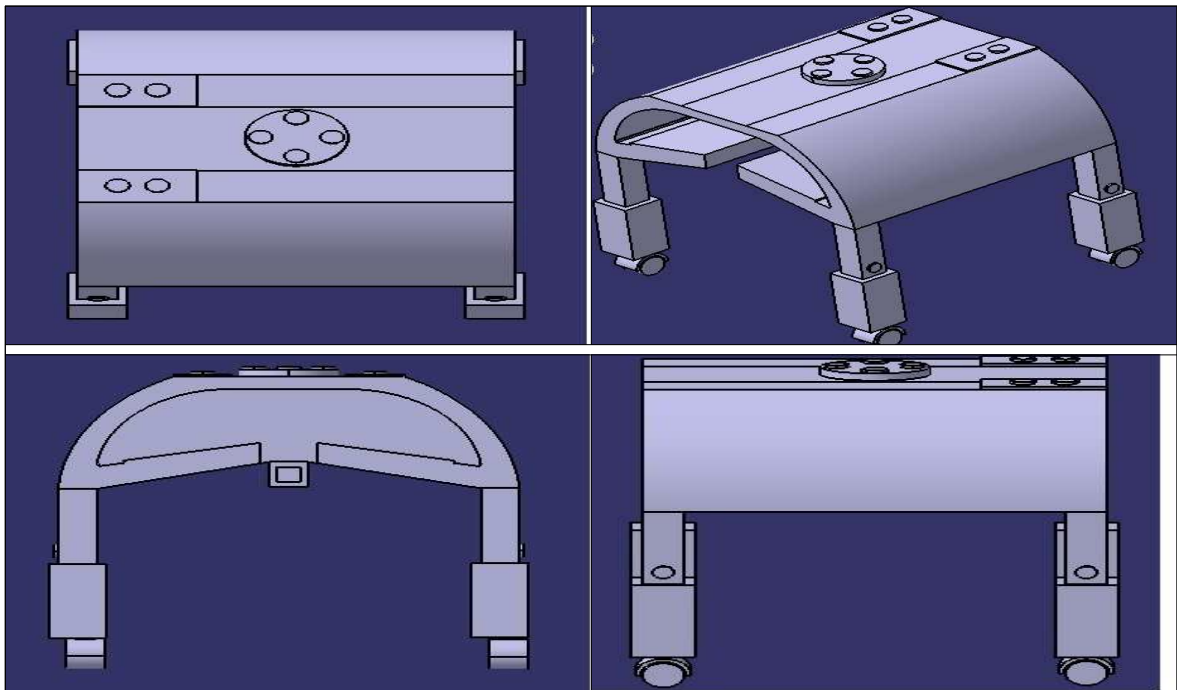
<그림 2-10>은 우산 물기 제거기의 측면도면이다.

측면도면에서 보는 것과 같이 실린더를 이용하여 제거기 가운데 우산을 오게 한 뒤 지붕 부분에서 노즐을 이용하여 공기를 분사하는 방식으로 사용된다.

제3장 개념설계 및 상세설계

제1절 기초설계

<그림 3-1>은 팀원 회의를 통해 도출된 아이디어를 기초 설계한 것이다. 우산이 들어가는 우산 물기 제거기의 모양을 밴딩을 한 뒤 리니어 모터를 이용하여 우산을 우산 물기 제거기에 넣고 고정을 시킨다. 모터는 리니어 모터를 사용한다. 그 다음 우산 물기 제거기의 중앙부분까지 우산을 이동 시킨다. 우산의 이동이 종료되면 위쪽 지붕의 원형부분에서 4개의 노즐을 이용하여 고정된 에어가 분사된다. 우산의 중심 부분으로 4방향을 쏘는 형태가 되고 2개의 리니어 모터가 움직이며 4개의 에어노즐은 이동식으로 분사가 되면서 제거되지 않은 우산의 양 옆의 물기를 쏘는 형태가 된다. 이동을 편리하게 하기 위해 바퀴를 설치하고 다리 지지대는 안전하게 지지할 수 있어야 하므로 4개의 다리로 설계하였다. 또한 다리 지지대가 접힐 수 있게 설계를 하였으며 중앙 부분에 우산의 물기가 양 옆으로 빠질 수 있게 기울여 물기가 다리지지대 안에 빠질 수 있게 설계를 하였다.

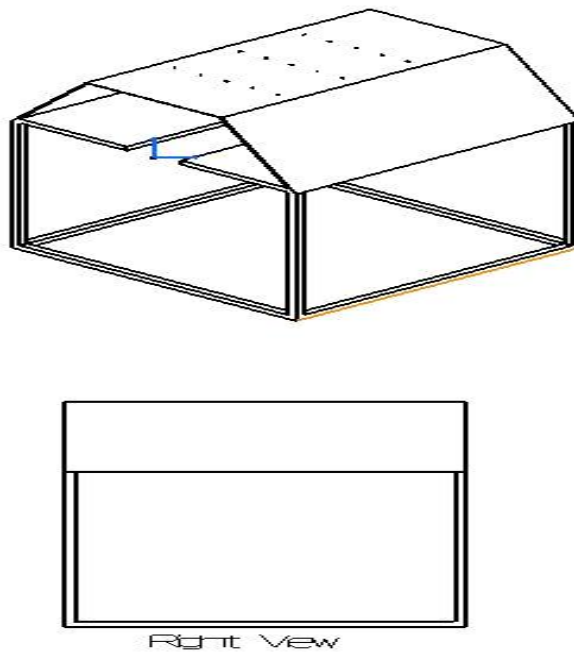


<그림3-1> 우산 물기 제거기 기초 설계 형상화

제2절 설계보완

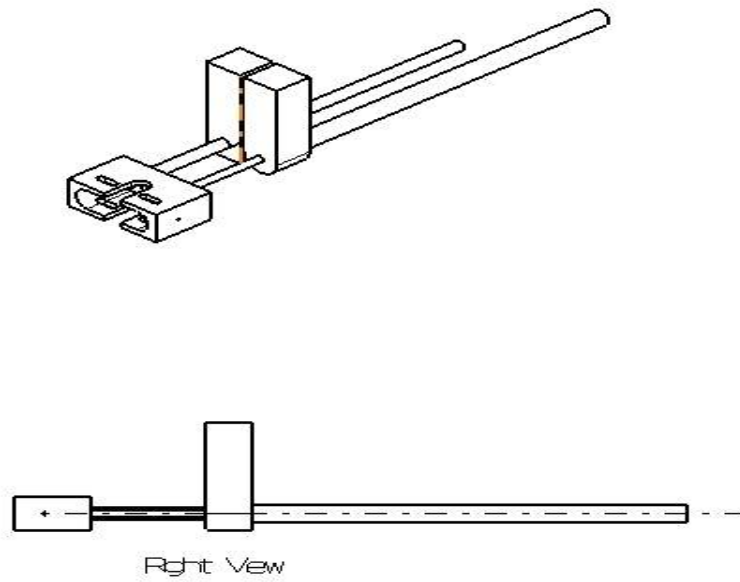
<그림 3-2>에 우산이 들어가는 형상의 외관을 밴딩 처리를 하지 않고 사다리꼴 형태로 만들어도 우산이 충분히 들어 갈 수 있다는 토론 끝에 사다리꼴 형태의 모양을 설계를 하였다. 각각 4개씩 다리지지대를 부착을 하는 설계가 나왔으나 기업체와의 미팅을 통하여 위에서 하중을 주었을 때 버티지 못하고 쓰러질 수 있다는 자문을 얻어 각각 부착을 하는 것 보다 <그림3-2>처럼 다리지지대를 연결시켜서 부착을 하는 방식으로 설계를 변경하였다.

우산 물기 제거기에 노즐부분에 대해서는 여러 개의 노즐을 사용하여 분사를 할 경우 전체적인 압력이 약해져 우산의 물기가 원하는 만큼 제거가 되지 않았다. 기업체의 미팅을 통해 하나의 강력한 노즐을 달 경우 물기제거율을 높일 수 있다는 자문을 얻어 하나의 노즐로 우산을 쏘는 방식으로 변경하였다.



<그림 3-2> 우산 물기 제거기 상세설계 형상화

리니어 모터를 이용을 해서 우산 고정대 부분을 설계하려고 했으나 모터를 사용 하면 노즐이 분사할 때 물기가 모터 쪽으로 튀어 모터의 빈번한 고장이 우려되었다. 그래서 <그림3-3>와 같이 실린더를 이용해서 왕복운동을 하도록 설계를 보완을 하였다. 실린더 앞에 우산대를 고정 시킬 수 있는 부분을 조금 더 넓게 해서 사람들이 쉽게 우산을 넣을 수 있도록 설계를 하였다.

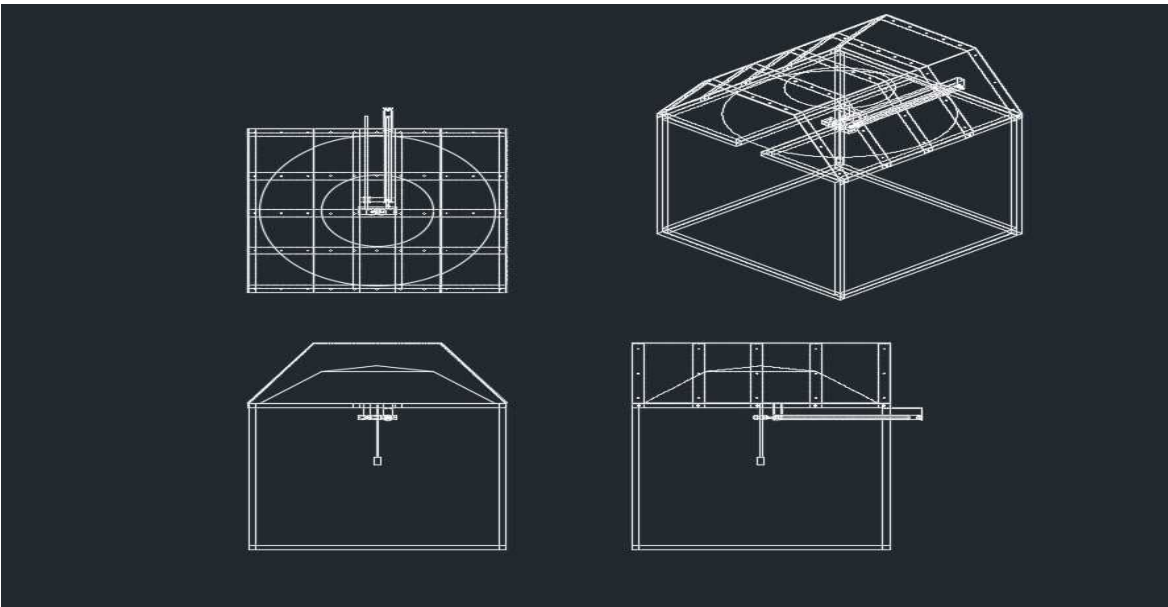


<그림 3-3> 우산 고정대 부분 형상화

제3절 상세설계

<그림3-4>은 최종 형상을 2D로 표현한 것이다. 우산 물기 제거기의 크기는 2단 우산과 60우산을 기준으로 하여 사람이 약간 숙여 쉽게 우산을 넣을 수 있게 설계를 하였다.

우산 물기 제거기 지붕 부분은 설계보완을 하여 사다리꼴 형상으로 설계를 했다. 우산물기제거의 지붕부분에 고정식 노즐을 하나 달아 우산물기를 하는 제거하는 형태로 하였는데 우산 고정대 부분을 실린더형태로 바꾸면서 에어컴프레샤를 사용하여 여러 개의 노즐을 추가하였다. 노즐을 추가하여 공기를 분사하면 분사 압이 약해져 우산의 물기 제거양이 현저히 떨어져 하나의 노즐을 이용하는 방식으로 바꾸었다.



<그림 3-4> 최종 제품 2D, 형상화

<그림3-4>의 정면을 보면 우산 고정대 부분 모양은 롤러와 스프링을 이용하여 우산을 고정을 하는 형태로 설계하였다. 우산 고정대 부분 스트로크 거리를 150mm로 제한하여 우산 투입 후 종료 시점까지 약 15초가량 소요될 수 있게 설계하였다.

제4장 제작 및 시험

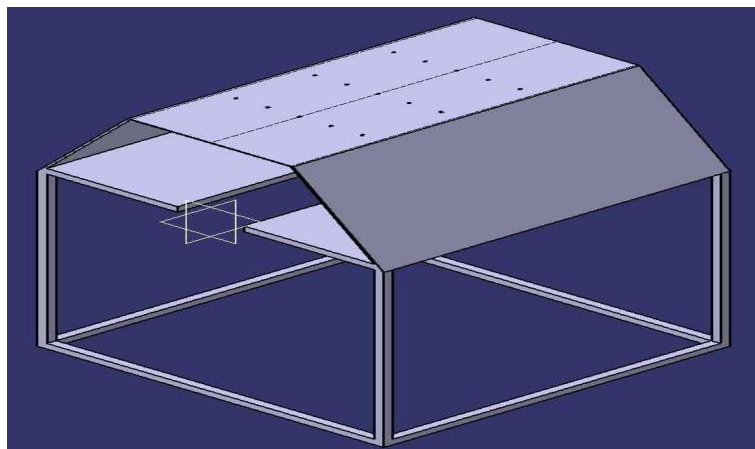
제1절 공정도



<그림 4-1> 프로젝트 공정도

<그림 4-1>은 프로젝트 진행 과정을 나타낸다. 본 팀은 일반과정 팀이었기에 아이디어 도출에서 시작하였다. 특허 조사와 시장 조사를 통해 기존 제품들의 개선사항을 더해 제작을 목표로 했고 최종적으로 2개의 아이디어 중에서 최종적으로 선정 해 본 프로젝트를 진행하였다.

설계방향을 설정한 뒤 기초 설계를 하였고 자문을 구할 수 있는 기업체를 선정해 제품을 제작했다. 제품 제작 후 역설계와 실험을 통해 개선 부분을 찾아 최종적으로 수정하고 기업체를 통해 최종제작을 하였다. <그림4-2>는 최종 제작 형상이다.

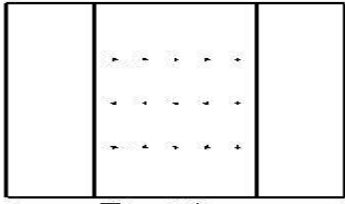
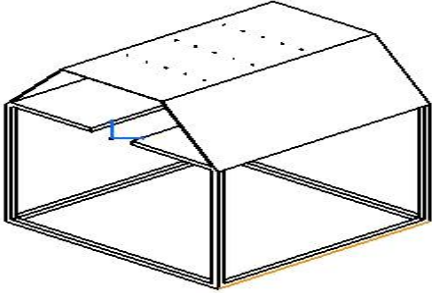
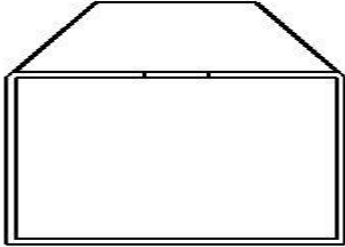
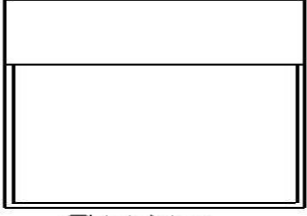


<그림 4-2> 최종 제작 형상

1.우산 물기 제거기의 목표

기존의 제품들은 우산을 고정을 하지 않거나 접은 상태로 건조를 하여 효율에 차이가 있었다. 본 프로젝트에선 기존 제품과 다르게 우산을 편 상태로 물기를 제거하여 성능을 향상시키고 고정시키며 물기 제거의 과정을 자동화시켜 편의성을 상승시키고 공기압의 조절이 가능하도록 하여 우산 종류별, 강수량별로 효율성을 높이고 에너지 소비율은 감소에 목표를 두었다.

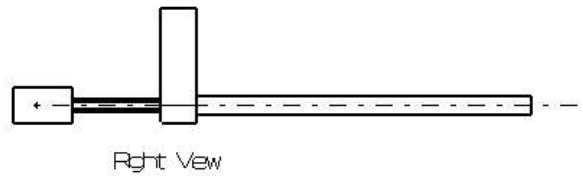
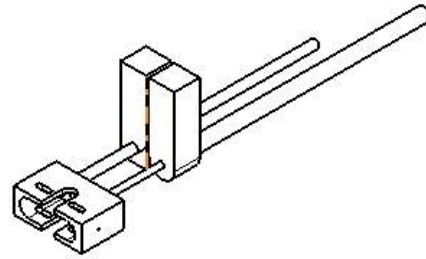
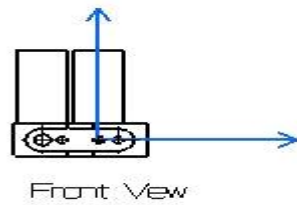
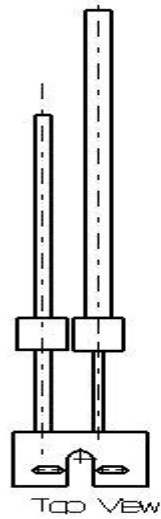
2. 사용파트별 제작 사양

지붕	
 <p>Top View</p>	
 <p>Front View</p>	 <p>Right View</p>
<p>가로길이 : 1200mm 우산 거치대 15° 세로길이 : 1100mm 지붕 전체 기울기 40° 높이 : 450mm</p>	<p>우산대가 들어가는 간격 : 30mm 물이 흐르는 간격 : 10mm 리니어모터 레일 간격 150mm</p>

<그림 4-3> 지붕

<그림 4-3>은 지붕 파트의 형상과 제작수치를 나타낸 것이다. 지붕의 재질은 아크릴이며 우산이 들어가는 장소이자 물기제거 작업이 이루어지는 공간이다. 제품 외관은 우산이 들어가는 데 문제가 없게 사다리꼴 형상으로 하였고 우산이 튕겨나가거나 물이 사방으로 흩어지는 것을 막아주는 역할도 한다.

우산 지지대 파트



가로길이 : 60mm

세로길이 : 550mm

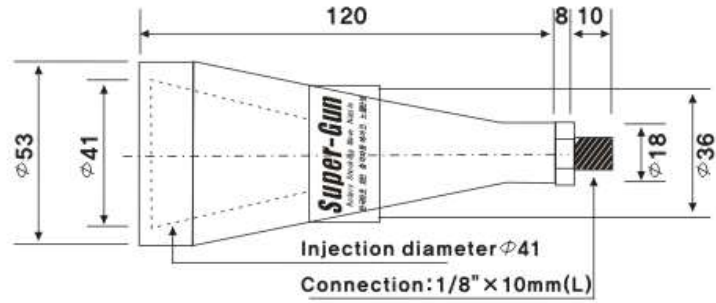
높이 : 60mm

우산 들어가는 부분 : 30x30mm

<그림 4-4> 우산 고정대 부분

<그림 4-4>은 우산 지지대 파트의 형상과 제작수치를 나타낸 것이다. 우산 고정대의 재질은 알루미늄이다. 우산을 고정하여 노즐이 있는 부분까지 이동, 작업이 끝난 우산을 사용자의 위치까지 안전하게 되돌려 주는 역할을 한다.

에어 노즐



가로길이 : 138mm

세로길이 : $\varnothing 53$

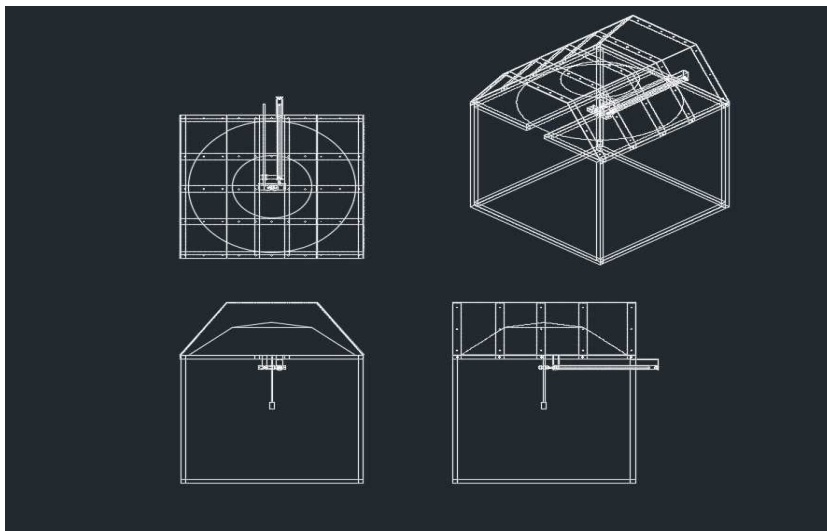
내경 : $\varnothing 41$

노즐 내경 : $\varnothing 18$

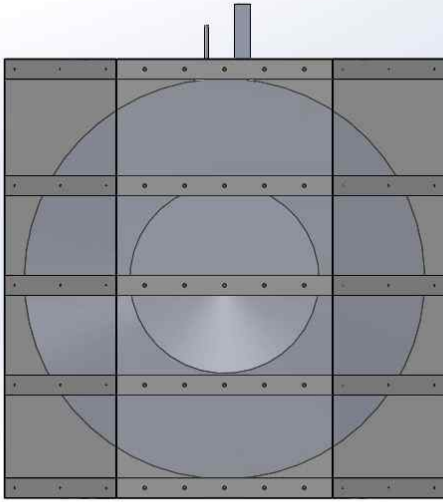
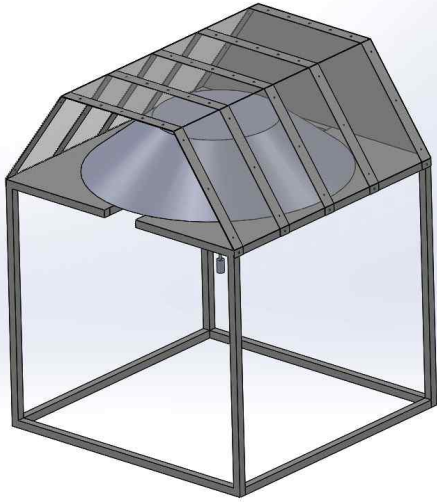
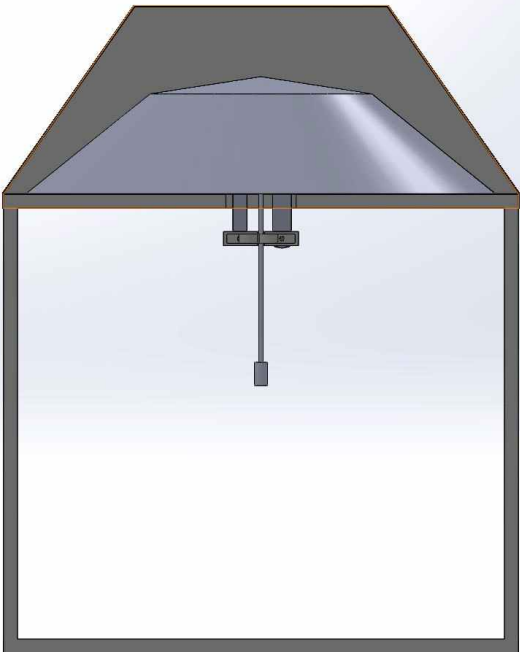
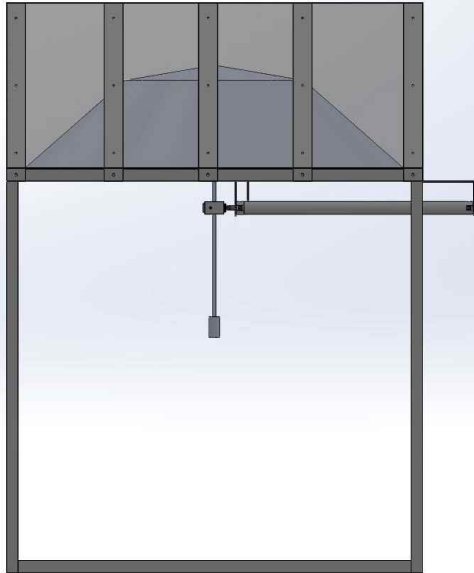
<그림 4-5> 에어 노즐

<그림 4-5> 에어노즐의 형상과 제작수치를 나타낸 것이다. 에어노즐의 재질은 알루미늄과 플라스틱이다. 압축공기를 분사하여 물기를 제거하는 장치이다.

제2절 제작 및 부품소개

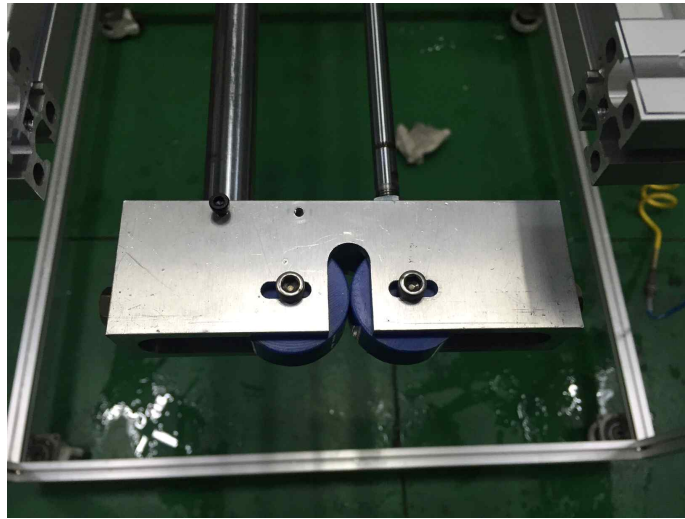


<그림 4-6> 최종 2D 도면 형상

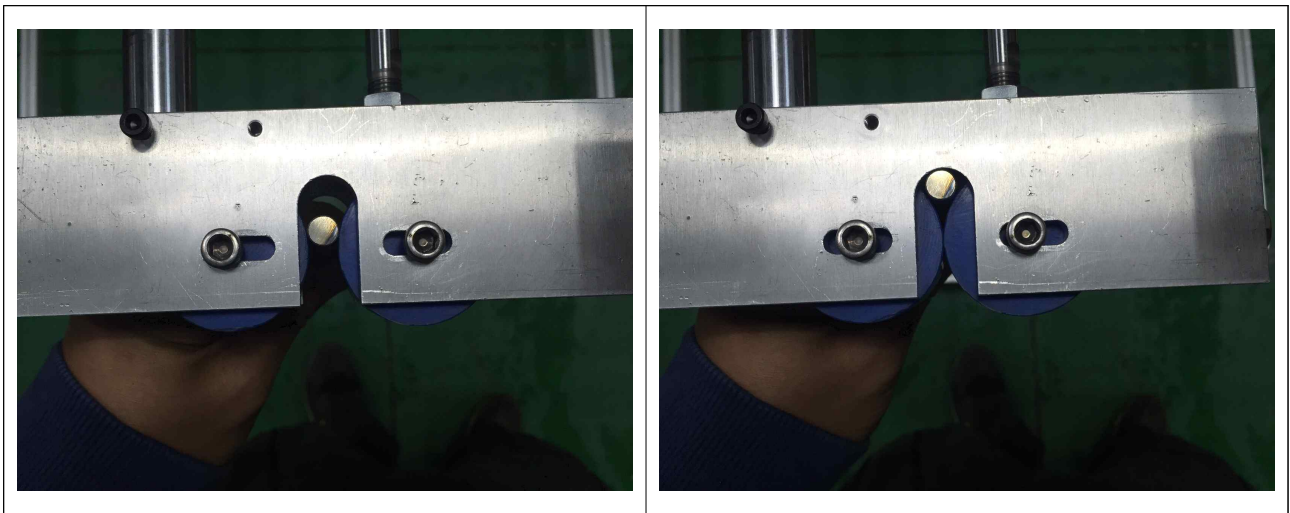
평면도	ISO
	
정면도	우측면도
	

<그림 4-7> 최종 제품 3D 도면

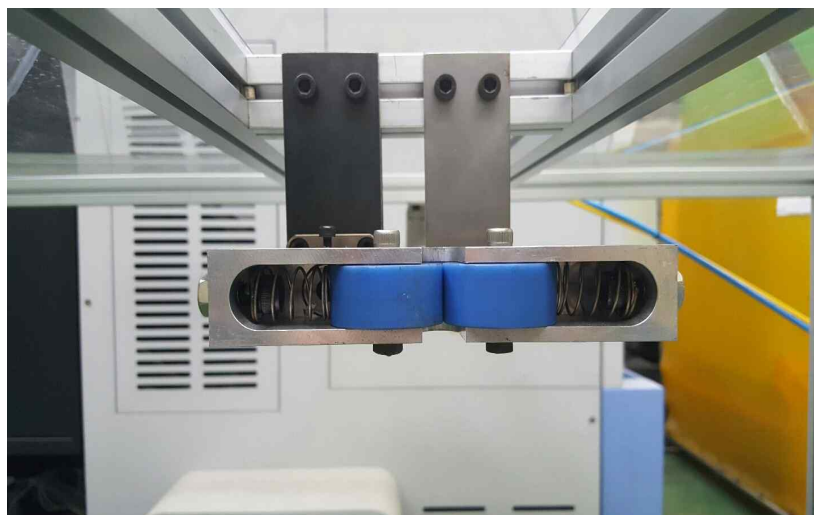
<그림 4-6>과 <그림 4-7>는 최종 제품의 2D, 3D도면을 각각 나타낸 것이다. 제품의 크기는 1042 X 1382 X 1100이고, 비용문제로 지붕의 형상이 밴딩 형상에서 사다리꼴 형상으로 변경되었다. 도면에는 나타나 있지 않지만 바퀴를 달아 이동이 편리하게 제작되었다.



<그림 4-8> 우산 고정대 부분



<그림 4-9> 우산 고정대 부분 작동형상

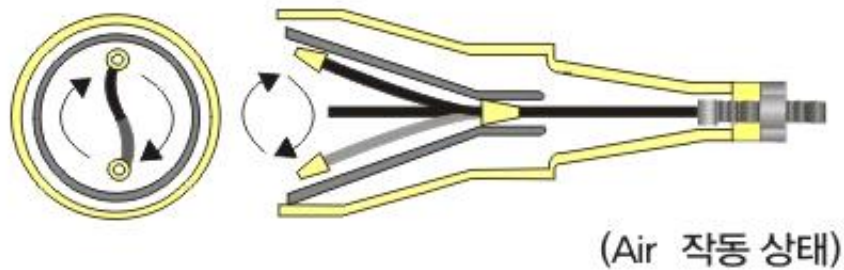


<그림 4-10> 우산 고정대 부분 롤러와 스프링

<그림 4-8>은 최종제품의 우산 고정대 모습이다. 두 개의 롤러와 스프링으로 구성되어 있으며 <그림 4-9>, <그림 4-10>에 보이듯이 우산 고정대의 롤러와 스프링은 물기제거기의 작업위치를 고정시키는 역할을 한다.



<그림 4-3> 에어 노즐 부분



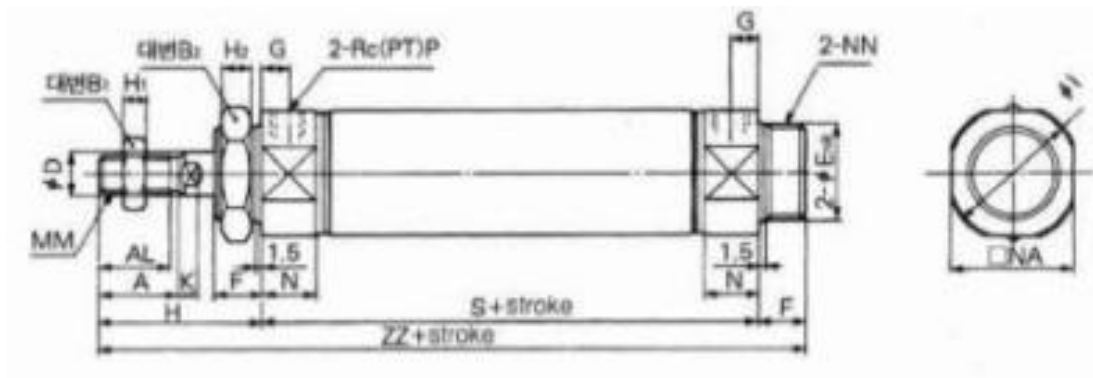
<그림 4-3> 에어 노즐 작동 원리

<그림 4-11>은 최종제품에 사용 된 에어노즐의 모습이다. <그림 4-12>과 같이 일반 노즐과 다르게 자동으로 압축공기를 회전시키면서 분사한다. 이는 기존설계의 이동식과 고정식 노즐의 성능을 동시에 만족시킬 수 있다.



<그림 4-3> 에어 실린더

그림<4-13>은 에어 실린더로 WCS 25-300L의 제품이다. 플레이트와 Ass'y를 에어를 이용해 수직 상하 운동 하는 제품으로 <식 4-1>의 공식을 이용하여 실린더 로드 힘의 값을 구했다. 우산을 충분히 고정시키고 이동시켜야 하므로 WCS 25-300L의 제품을 선정했다.



<그림 4-3> 에어 실린더 그림

$$0.1\text{mpa} = 1.02\text{kgf/cm}^2$$

$$\text{실린더 단면적} = \frac{\pi \cdot D(\text{cm})^2}{4}$$

$$\text{실린더로드의 힘} = \text{단면적} \cdot \text{압력}$$

$$\text{실린더 단면적} = \frac{3.14 \times 3\text{cm} \times 3\text{cm}}{4} = 7.07\text{cm}^2$$

$$\text{실린더로드의 힘} = 7.07\text{cm}^2 \times 1.02\text{kgf/cm}^2 = 7.2\text{kgf}$$

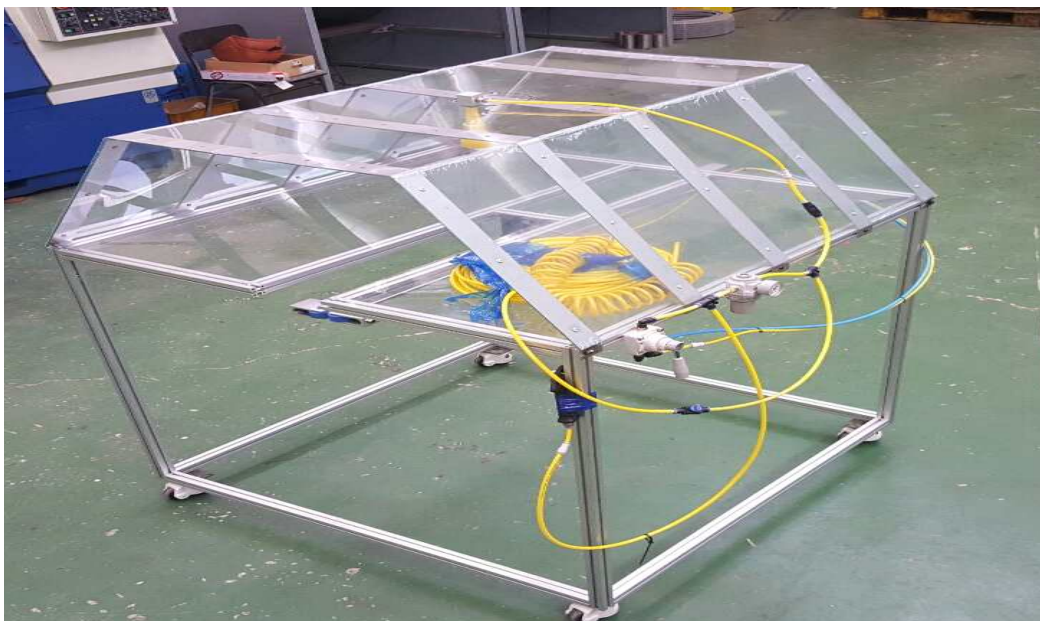
<식 4-1>



<그림 4-15> 에어 레귤레이터

<그림 4-15> 레귤레이터는 SAR 3000 제품으로, 테스트 시 주입되는 공기의 양을 조절하고, 압력을 볼 수 있도록 시각적으로 표시하는 기능을 한다.

이 레귤레이터는 보증 내 압력으로 1.5MPa, 최고 사용범위 0.97MPa이고 우산 물기 제거기를 테스트 할 경우 사용되는 압력bar는 1~6bar 이다.



<그림 4-16> 최종 완성된 제품

제3절 실험방법 및 요구조건

1. 실험방법

우산에 물30cc를 분사하고 각각 1bar, 2bar, 3bar, 4bar, 5bar, 6bar로 압력을 구분하여 우산 물기 제거기를 5초간 작동 시킨 후 우산에 남아 있는 물기를 휴지로 닦았다. 휴지무게의 변화량을 각 20회 측정하여 물기제거율을 도출한다.

2. 요구조건

- 조건 1. 각 실험 전 우산의 물기를 최대한 제거하여 오차를 줄인다.
- 조건 2. 물 30cc를 정확히 측정하여 분사한다.
- 조건 3. 동일한 조건을 위해 휴지는 같은 제품을 사용한다.



물의 비중은 1이므로 1cc는 1g 이다. 이를 이용하여 전자저울을 통해 그림 <4-18>의 계량컵을 이용하여 <그림 4-19>과 같이 30g의 물을 측정하여 분사한다. <그림 4-17>의 휴지는 주유소에서 흔히 나누어주는 제품을 사용하였으며 한 장의 무게는 0.9g이다. 실험 중 휴지로 물기를 꼼꼼하게 닦아 오차율을 줄인다.

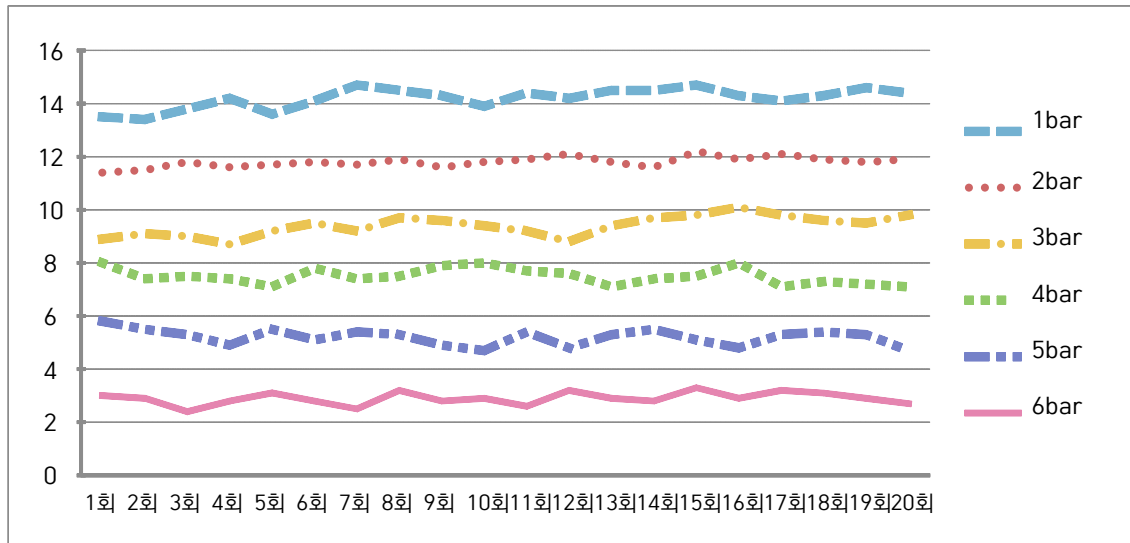
제4절 실험결과

1. 실험결과

각 압력 당 20회, 총 120회의 실험결과를 <표 4-1>와 <그래프 4-1>로 작성하였다.

압력 실험횟수	1bar	2bar	3bar	4bar	5bar	6bar
1회	13.5	11.4	8.9	8	5.8	3
2회	13.4	11.5	9.1	7.4	5.5	2.9
3회	13.8	11.8	9	7.5	5.3	2.4
4회	14.2	11.6	8.7	7.4	4.9	2.8
5회	13.6	11.7	9.2	7.1	5.5	3.1
6회	14.1	11.8	9.5	7.8	5.1	2.8
7회	14.7	11.7	9.2	7.4	5.4	2.5
8회	14.5	11.9	9.7	7.5	5.3	3.2
9회	14.3	11.6	9.6	7.9	4.9	2.8
10회	13.9	11.8	9.4	8	4.7	2.9
11회	14.4	11.9	9.2	7.7	5.4	2.6
12회	14.2	12.1	8.8	7.6	4.8	3.2
13회	14.5	11.8	9.4	7.1	5.3	2.9
14회	14.5	11.6	9.7	7.4	5.5	2.8
15회	14.7	12.2	9.8	7.5	5.1	3.3
16회	14.3	11.9	10.1	8	4.8	2.9
17회	14.1	12.1	9.8	7.1	5.3	3.2
18회	14.3	11.9	9.6	7.3	5.4	3.1
19회	14.6	11.8	9.5	7.2	5.3	2.9
20회	14.4	11.9	9.8	7.1	4.7	2.7
평균	14.20	11.80	9.40	7.50	5.20	2.90

<표 4-1> 압력별 남은 물의 양



<그래프 4-1>

<그래프 4-1>을 보면 각 압력 당 그래프가 서로 겹치지 않는데, 이를 보아 실험이 큰 오차 없이 잘 되었음을 알 수 있다.

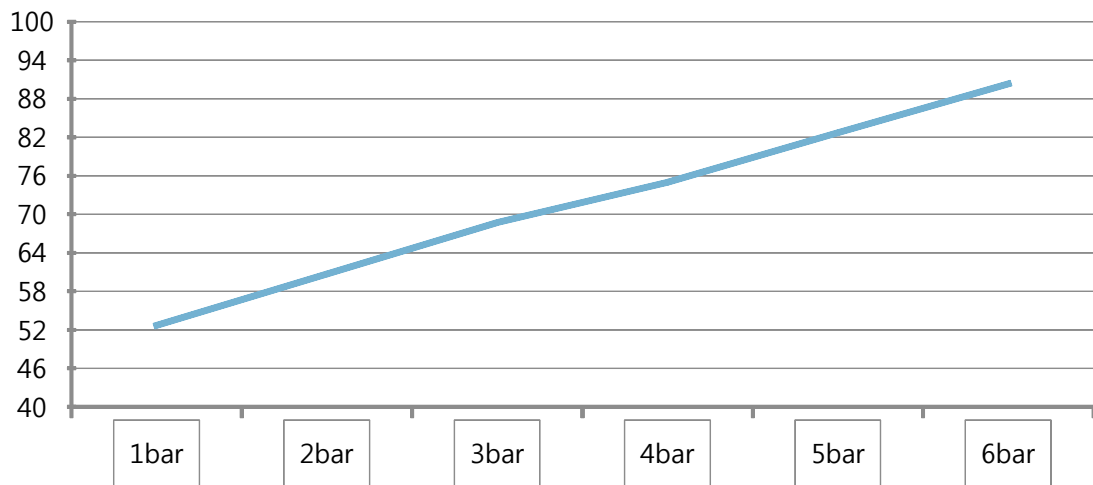
2. 물기제거율

실험결과에서 물기제거율을 도출하여 <표 4-2>와 <그래프4-2>로 정리하였다.

압력	1bar	2bar	3bar	4bar	5bar	6bar
제거율(%)	52.7	60.7	68.7	75.0	82.7	90.3

<표 4-2> 압력별 물기제거율지붕

물기 제거율



<그래프 4-2>는 물기 제거기의 작동압력이 올라갈수록 물기 제거율이 선형으로 증가하는 모습을 보여준다. 최대 압력인 6bar에서 가장 물기 제거율이 좋았으므로 6bar로 작동하는 것이 바람직하다.

제5장 결론

기계설계프로젝트는 우산 물기 제거기에 대하여 기계설계프로젝트를 진행하게 되었다. 현재 전 세계적으로 환경적인 문제에 대해 관심을 많이 가지고 있기 때문에 일회용품 사용을 줄이고 열을 사용해서 건조하는 방식보다 공기압력을 사용하여 우산을 건조시키는 방식으로 선택하여 빠른 시간 내에 우산의 물기를 효과적으로 제거 할 수 있는 방식으로 연구하게 되었다. 공기압력을 사용 할 경우 압력과 각도에 따라서 물기가 제거되는 양도 연구하였다.

현재의 우산 물기 제거기에 발생하는 우산에 남아 있는 물기를 줄이고자 현재 설계되어 있는 것을 개량의 관점에서 연구 하였다.

첫 번째, 우산 물기 제거기를 사용하여 우산의 물기를 제거 할 경우 약 15초 내로 우산에 남아있는 물기의 90% 이상의 물기가 제거되었다.

두 번째, 우산 물기 제거기의 관련 자료들을 주제에 맞게 시장조사 하였으며 사용 될 에어컴프레샤와 에어노즐을 연구 및 특허자료를 수집하면서 기초적인 지식을 습득했다. 교수님의 면담을 통하여 여러 기업체와 만나 제품의 실현가능성에 대해 들으면서 제작에 완성도를 높이고 시험하여 결과 치를 얻을 수 있었다.

세 번째, 여러 기업체를 방문하여 토의를 하면서 제품을 제작하는데 생각보다 많은 비용이 들어가게 된다는 점도 알게 되었고, 우산이 들어가는 방식이나 에어노즐의 분사방식에 대한 문제점과 개선에 대한 공학적인 측면을 알 수 있었다.

네 번째, 기업체와의 자문을 바탕으로 팀원 간에 재 회의를 하였고, 노즐의 분사방식 변경과 에어컴프레샤 마력을 낮추어 가격을 절감하였다. 또한 3D모델링 이용하여 제작 및 시험을 하였다.

이 모든 것을 종합하면 우산 물기 제거기는 약 15초간의 시간을 이용하여 우산에 남아있는 물기의 90%를 제거 할 수 있다.

1년 동안의 설계프로젝트를 통하여 여러 가지를 배울 수 있었다. 먼저 팀원들 간의 여러 가지 의견들을 종합하여 하나의 주제를 정하고 서로가 생각지 못한 부분과 서로의 의견에 대해서 생각하고 고민하면서 최선의 설계 방향을 선정하였다. 또한 부족한 지식에 필요한 정보를 찾아보고 습득하며 수업을 떠나서 조원들 스스로 새로운 내용을 배우는 계기가 되었다.

기계설계공학을 전공 분야로 일반 팀으로 프로젝트를 진행하였는데 처음 해보는 프로젝트라 많은 어려움이 있었다. 하지만 최대한 지원해주시고 노력해주셔서 저희들이 설계 목표를 설정하는데 많은 도움이 되었다. 학문적으로만 익힌 전공지식을 실무에 적용시켜봄으로써 설계프로젝트의 참된 의미를 알게 되었다.

끝으로 이번 프로젝트를 진행하면서 많은 도움을 주신 임학규 교수님, 그리고 기계설계 모든 교수님께 감사의 말씀을 드립니다.

[참고문헌]

(학술 논문)

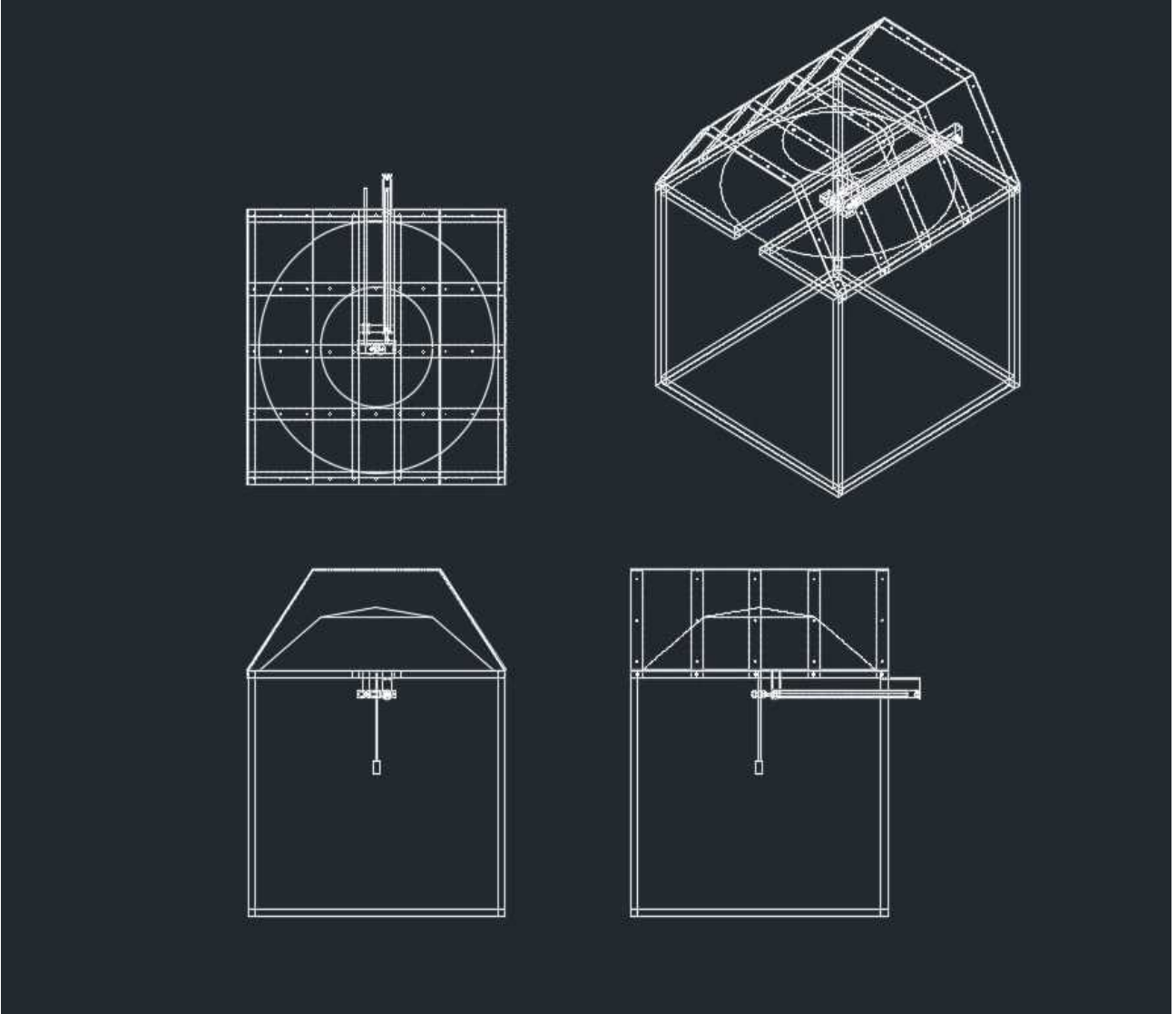
1. 살아있 조, 2015, “워터펌프 기밀검사기” 자동차공학 설계프로젝트 최종보고서 Vol. 1
No. 1 pp 25~26

(특허 검색)

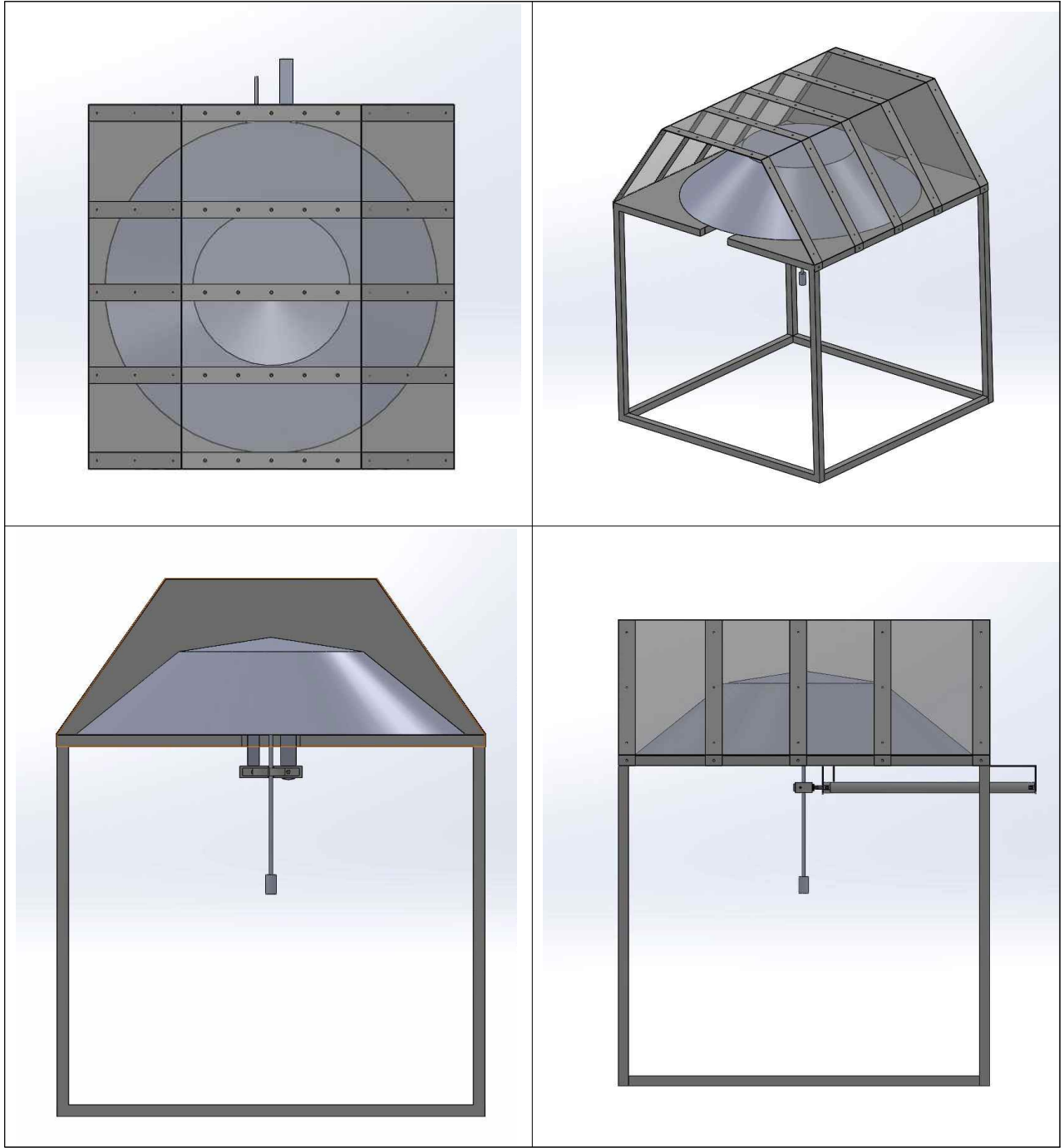
2. 주현, 2004, “터널식우산물기제거장치”, 대한민국 특허실용 (출원번호 20-2003-0025812),
서울 : 특허청.
2. 이 무, 2003, “우산 물기 제거기”, 대한민국 특허실용(출원번호 20-2003-0005082),
서울 : 특허청.
3. 이태신, 2013, “터널식 우산건조기”, 대한민국 특허실용(출원번호 20-2013-0000322),
서울 : 특허청.
4. 백민호, 백승호, 2003, “우산건조기”, 대한민국 특허실용(출원번호 20-2003-0026652),
서울 : 특허청.
5. 최재선, 박동균, 김판재, 2003, “공공건물용 우산건조기”, 대한민국 특허실용(출원번호
20-2003-0029924), 서울: 특허청.

[부록]

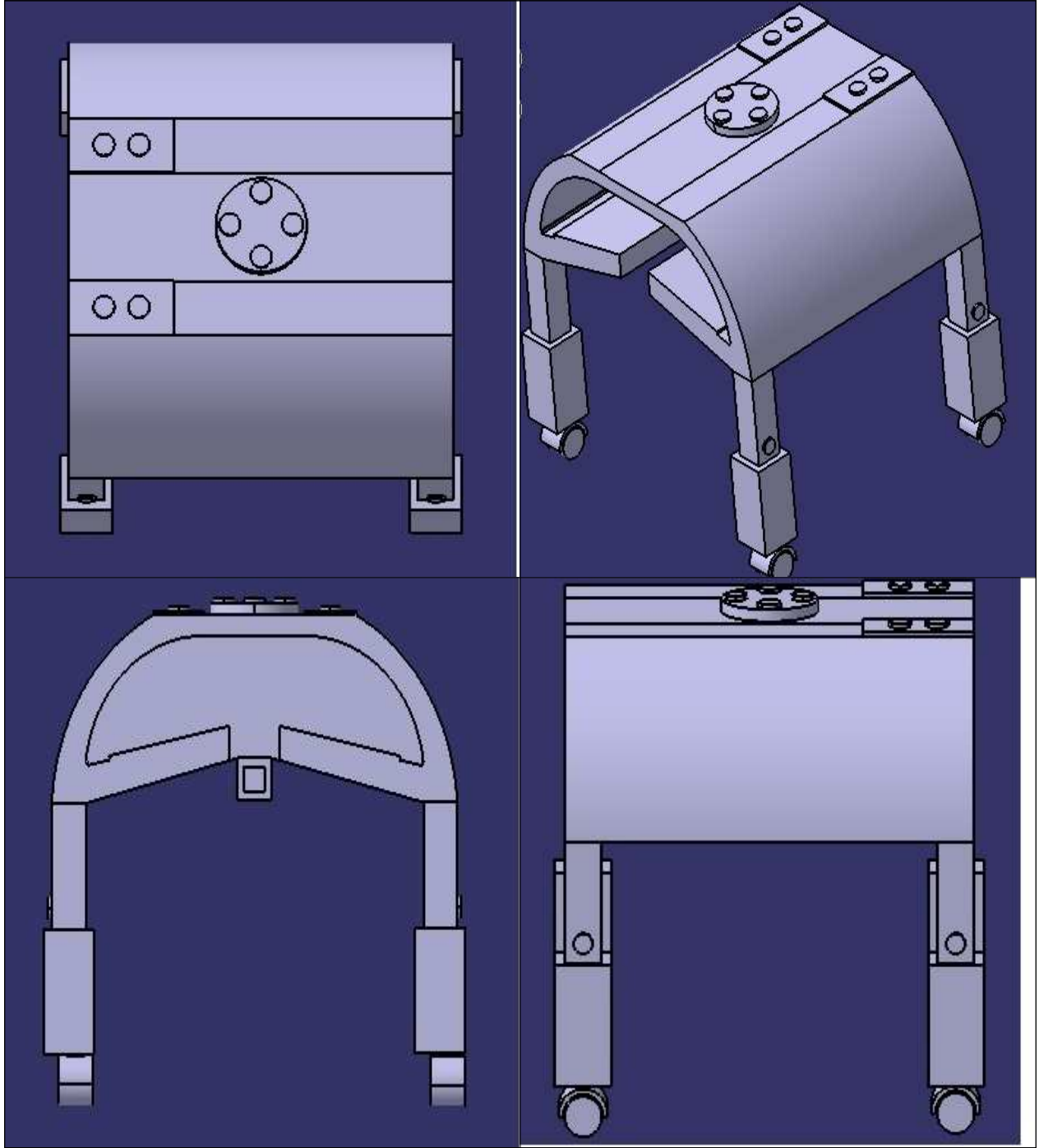
부록 1. 2차원 모형도



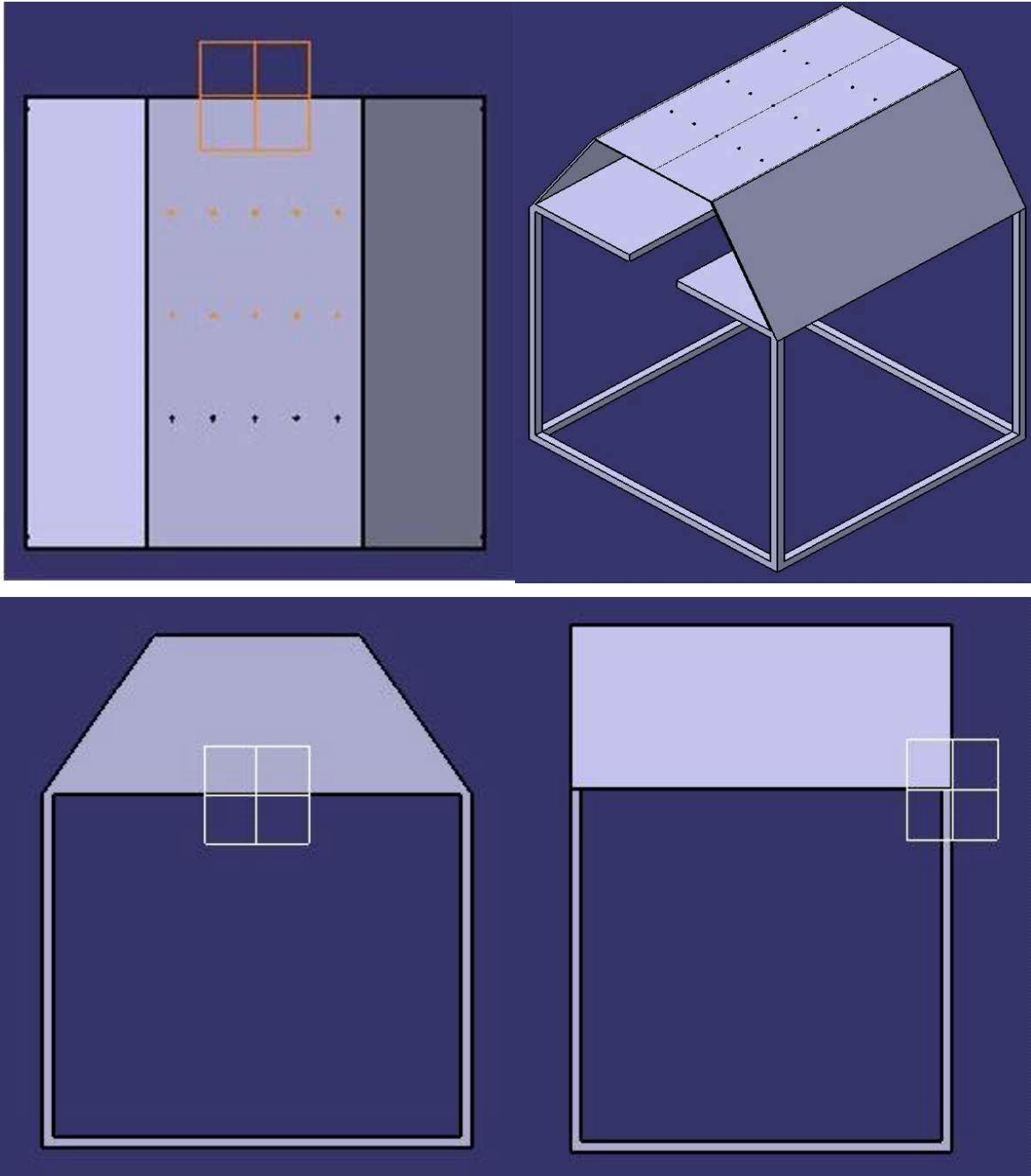
부록 2. 2차원 모형도 형상화



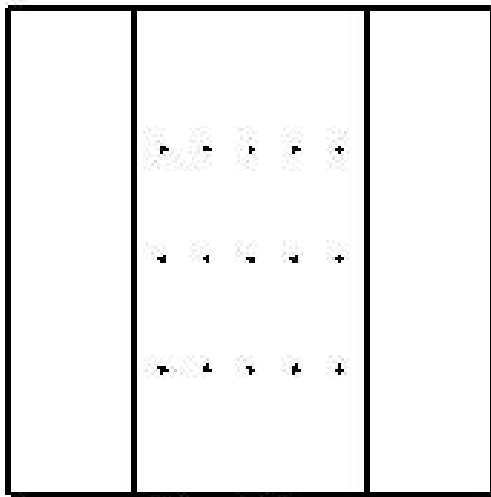
부록 3. 3차원 모형도 (기초형상)



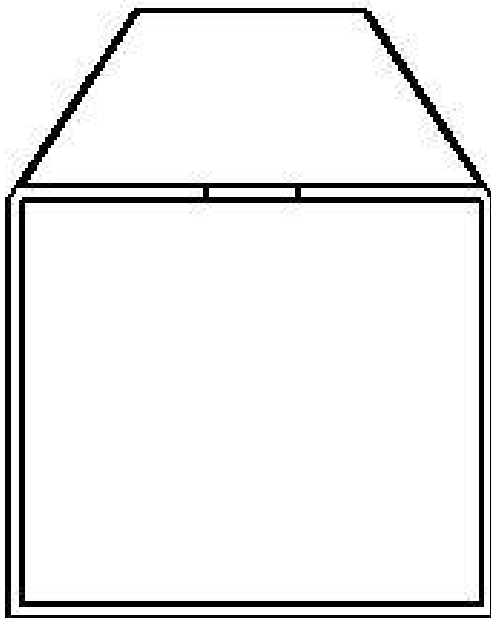
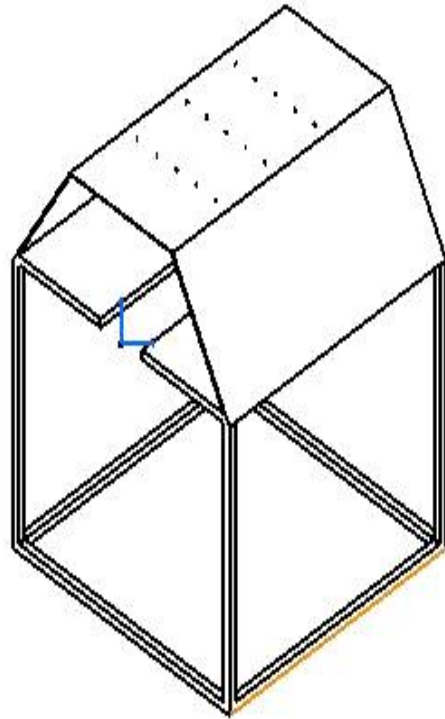
부록 4. 3차원 모형도 (최종형상)



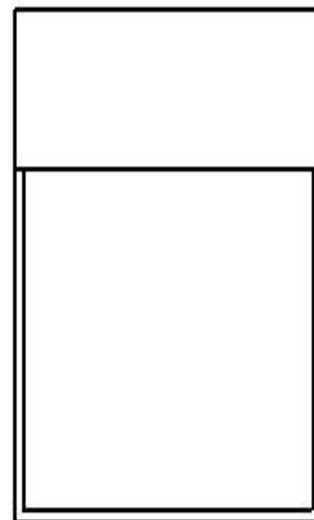
부록 5. Body 부분 (최종형상)



Top View

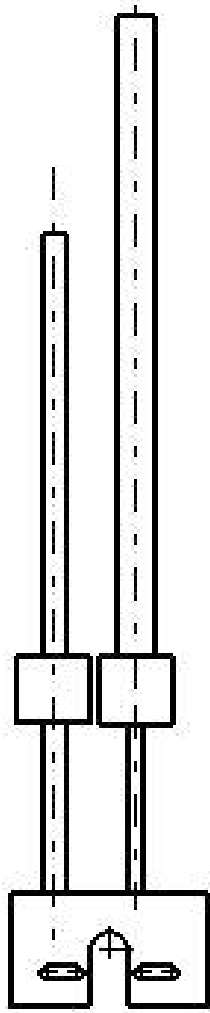


Front View

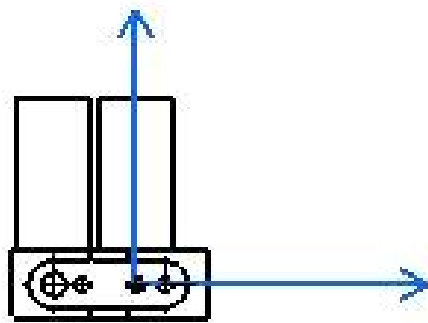
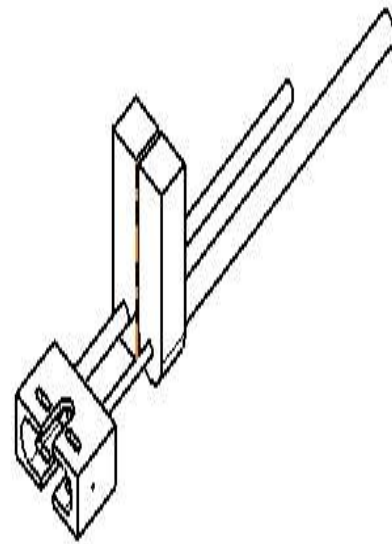


Right View

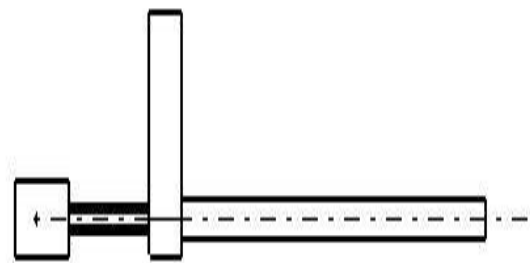
부록 6. 우산 고정대 부분 (최종형상)



Top View



Front View



Right View

