◎ 특 집

쓰레기 자동집하시설의 기능성 투입구 개발

이재민* · 변종윤 · 이동훈 · 이성진

1. 서 론

일반적으로 운영되고 있는 기존의 생활폐기물 수거 방법은 많은 수거시간의 소요, 운반차량으로 인한 교통 적체, 수거 지체 또는 차량 이동시 발생하는 침출수로 의한 악취 발생 등 많은 문제점을 안고 있어, 이러한 쓰레기 수거방식에 대한 과제를 해결하기 위해 새로운 생활폐기물 수거방식 중의 하나인 진공흡입 원리를 이용한 "쓰레기 자동집하시설"이 최근 국내에 도입되어 적용되고 있다.

이 수거방식은 투입된 쓰레기는 일정한 부피의 임시저장조에 저장되었다가 일정한 량이 쌓이거나 수거시간이 되면 하부 배출밸브가 열려 송풍기에 의해 집하장까지 약 20~30 m/sec의 고속공기로 이송, 수집하여 중앙집중식으로 처리하는 새로운 개념의 쓰레기 수거 방법으로 본 기술개발을 통하여 쓰레기 자동집하시설의 투입구 설비를 국내 모델로 표준화함으로써 수입대체효과 및 기존 투입구 시설의 문제점을 개선하여 사용자가 안전하고 편리하게 사용 할 수 있는 기능성 투입구를 개발하는데 있다.

2. 개발목표 및 내용

2.1 목 표

기존 투입구의 문제점을 보완한 쓰레기 투입구 설비의 구조 개선, 통합제어 시스템의 적용, 안전성 및 편리성 확보, 가격경쟁력을 갖춘 표준화된 투입구 개발로 쓰레기 자동집하시설의 국내 정착화를 앞당겨 주거생활환경을 개선하는데 있다.

* 효림산업
E-mail : leejm@hyorim.co.kr

2.2 내 용

- 투입구의 구조 개선을 통한 유지관리 편리성 향상
- 통합제어 시스템의 적용으로 투입구 제조비용 절감
- 배출밸브의 구조 개선으로 고장원인 제거
- 안전장치 보완을 통한 사용자의 안전성 및 편리성 향상
- 기능의 단순화를 통한 투입구 제조비용 인하
- 투입구의 제품 표준화 및 규격화

2.3 세부항목

① 투입구의 구조 개선
- 내부 부품 표준 모듈화
- 부품의 공용화 (제작 및 구매품 규격통일)
- 부품의 경량화
- 제작 단순화

② 투입구 인식 및 제어장치 개선
마이컴 적용한 통합 인식 및 제어장치개발

③ 투입문의 개폐방식 개선 공압 또는 전동식 자동개폐 연동구조 적용 (수동 개폐 가능)

④ 배출밸브 구조개선(플랫밸브 구조개선)
씰링부 보완 및 누설, 오작동 등 고장원인제거 & 기구적 장치에 의한 Self Lock 구조

3. 투입구

3.1 기초 자료조사

3.1.1 개 요

95년부터 전국적으로 시행중인 쓰레기 수수료 종량제 시행지침을 기준으로 쓰레기 수거 방법에 있어 기

존의 수거방법의 문제점인 위생문제, 미관, 수거인력, 수거 컨테이너 설치의 반발 등의 문제 해결을 위해 새로운 수거방법의 하나인 자동 크린넷 시스템 (관로수송이송시스템)을 적용하여 주민들이 각 가정에서 종량제 봉투에 모은 쓰레기를 버리는 장치로 인식장치와 투입장치로 구성되어 있다.

* 쓰레기 규격봉투는 용도에 따라 다음의 기준에 따라 제작하되 자치단체 실정에 맞게 조정이 가능하며, 이외에 처리방법에 따라 매립용(불연성), 소각용(가연성) 봉투로도 구분·제작 가능
  - 일반용 봉투 용량 : 3ℓ, 5ℓ, 10ℓ, 20ℓ, 30ℓ, 50ℓ, 75ℓ, 100ℓ
  - 공공용 봉투 용량 : 30ℓ, 50ℓ, 100ℓ
  - 음식물쓰레기 전용봉투 용량 : 1ℓ, 2ℓ, 3ℓ, 5ℓ
  - 1회용 비닐봉투 전용봉투 용량: 3ℓ, 5ℓ

3.1.2 투입구 일반 조건

① 사용자와 직접 접촉되는 시설로서 사용자의 편리성과 신뢰성 반영

② 단지주변과의 미관을 고려한 색채 및 디자인 계획을 하며, 외부 노출된 부분은 부식을 고려하여 안전하고 안정적인 쓰레기 투입이 가능할 것

③ 투입 금지물과 무단투기 방지로 관로시설의 손상을 방지하며, 쓰레기 배출에 비례 하는 비용징수 방법 및 쓰레기 정책변화에 대처할 수 있도록 부가기능 반영

④ 종량제 봉투【일반(20ℓ), 음식물(20ℓ), 대형(100ℓ)】를 안전하게 투입 가능한 구조

3.2 개발방향

3.2.1 디자인 개발

① 고객의 잠재된 need를 분석하여 감성지향의 디자인 개발.
- 사용상의 편리성, 견고성, 안전성, 신뢰감을 줄 수 있는 이미지

② 주변 환경과 조화 및 최근의 디자인 트렌드를 반영한 디자인 개발

③ 제품의 특성, 장점 또는 기업의 기술적 장점을 디자인으로 구체화 하여 차별된 디자인

④ 제품의 구조와 재질, 제조방법 등을 분석하여 경제성있는 디자인

3.2.2 투입구 구조

① 투입구 Door와 용적제한 커버의 연동구조.

② 종량제 봉투를 안전하게 투입 할 수 있도록 투입규격을 일반/음식물 쓰레기(20ℓ)는 Φ320mm, 대형(100ℓ)은 Φ500mm이상으로 제작한다.

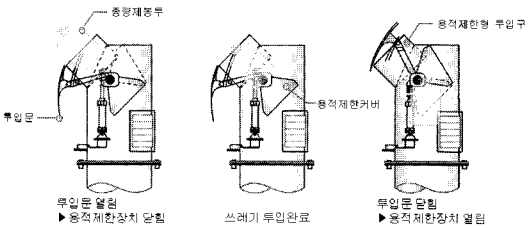


Fig. 1 투입구 연동 구조도

③ 투입구는 약 45° 경사형으로 자중에 의한 미끄럼 투입이 가능토록 제작되어 사용자의 안전성 확보가 가능한 구조

④ 동절기시 동결에 따른 도어 작동불능 현상이 없는 구조

⑤ Door는 부식 및 악취를 방지 할 수 있는 구조, 또는 Packing을 설치한다.

⑥ 규격이외의 투입물을 억제 할 수 있는 용적제한 장치를 설치한다.

⑦ 투입구 케이싱에 보조공기 흡입구가 설치되어 쓰레기 배출 효율을 증가시키고 투입구내 압력을 대기상태로 유지, 안전한 배출이 되도록 한다.

3.2.3 안전대책 및 편리성

① 사용자 손 끼임 방지 대책.
- Door부에 Packing을 설치하여 손 끼임과 악취를 방지.
- Door 개폐 시 손 끼임을 감지 할 수 Sensor를 설치한다.

② 화재 시 대책
- 화재 감지 Sensor를 장착하여 화재발생시 소화기를 작동시킨다.

③ 사용자 편리성.
- 장애우 및 노약자를 고려한 투입구 개발.

3.2.4 인식장치

① 바코드 시스템 개발
- 종량제 봉투에 인쇄되어 있는 PDF417 2차원 바코드를 인식하여 투입구 개폐

• 종량제 봉투 훼손에 따른 인식율을 높이기 위해서 바코드 카드 또는 다수의 2차원 바코드를 종량제 봉투에 인쇄하여 인식율 향상.

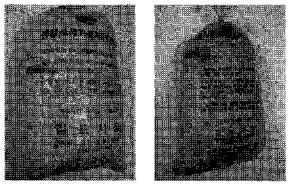


Fig. 2 종량제 봉투

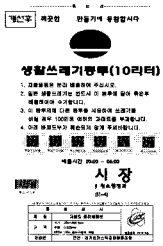


Fig. 3 종량제봉투 개선안

② RFID 시스템 개발

• RFID System을 적용한 투입구 개폐장치 & 사용자 데이터 관리

• 후불제 투입 가능한 요금징수방법 적용

Fig. 4 RFID SYSTEM 개념도

Table 1 1차 투입구 개발 항목

항목	개 발 내 용
디자인	• 신뢰감을 줄 수 있는 이미지 • 견고성, 안전성, 사용자 편의성을 고려한 디자인 • 주변 환경과의 조화 • 최근 디자인 트랜드 반영
구동장치	• Door 와 용적제한 커버의 연동구조 • 구동장치 : AIR CYLINDER 적용 • LINK를 이용한 기구 개폐장치 적용
인식장치	• 바코드 SYSTEM 적용(종량제 봉투에 인쇄된 PDF417 2차원 바코드 인식방법) • RFID 인식시스템 적용(13.56 MHz 주파수 사용 및 사용자 후불제 요금정산 적용)
안전장치	• 화재방지 : 자동소화기 설치 • Door 손 끼임 방지 : AIR CYLINDER에 SENSOR설치 • 장애우, 노약자를 위한 음성안내 및 작동순서 DISPLAY설치
제어	• PLC를 사용한 제어장치 개발 • 인식장치(바코드,RFID)의 시리얼(RS232)통신제어 • 자동 동작용 AIR VALVE 제어 • 온도SENSOR에 의한 소화기 제어장치

3.3 1차 투입구 개발

3.3.1 개발목표

사용자 편의성을 고려하여 자동 개폐 및 장애인과 노약자를 위한 투입높이(85Cm)적용과 투입구 내부 규격 및 구조를 단일화하고 부품의 호환성을 반영한 다양한 디자인개발로 제품의 기능 및 제작성 그리고 편의성을 제공하는 향상된 제품을 개발 다양한 시장의 요구와 최근 트랜드 디자인을 반영한 투입구 개발

3.3.2 디자인 Concept 선정 과 보완

① 6개의 초안 Concept중 자문회의 결과 "B안"과 "D안"의 디자인을 발전시켜 디자인 개발

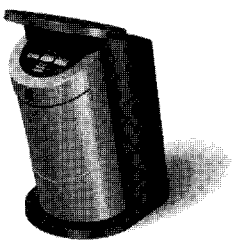


Fig. 5 디자인 "B"안 보완

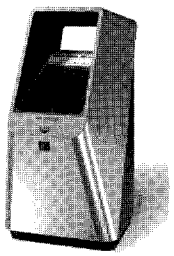


Fig. 6 디자인 "D"안 보완

② 최종 디자인 : Concept 확정된 2개의 디자인 발전시킨 결과 다수의 의견을 수렴한 결과 "D안"으로 최종 확정되어 최종 디자인 개발

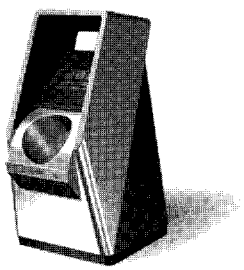


Fig. 7 최종 디자인

③ 투입구 구조

• 구성 : FRAME, 전면 COVER, DOOR, 하부 CHUTE, CHUTE FRAME, 회전 CHUTE, 용적제한 COVER, 외기공급용 그릴

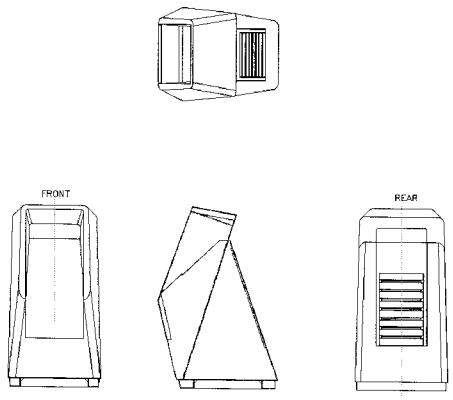


Fig. 8 투입구 외함 참조도

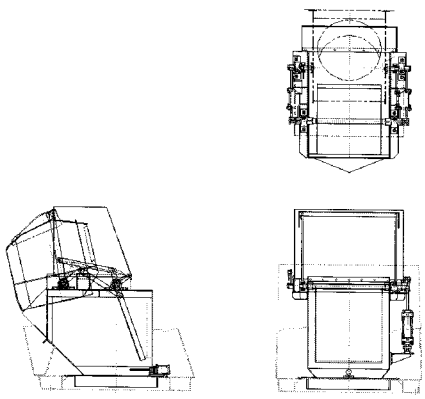


Fig. 9 투입구 구동 참조도

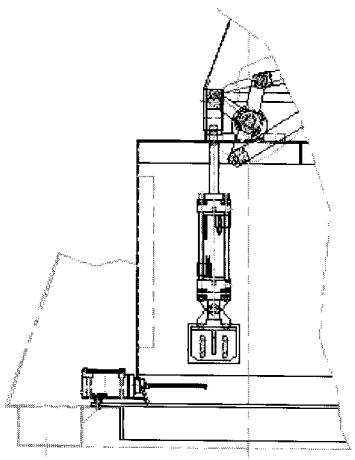


Fig. 10 AIR CYL' 구동장치 참조도

④ 구동부 설계

- 형식 : Door 및 용적제한 COVER & 회전 CHUTE 동시 구동형 (회전 CHUTE 기울기 각도 32° OPEN)
- 용량 : 일반 쓰레기 20L용 (CHUTE 규격 : Φ 320*500L - 쓰레기 투입구 기준)
- 구동 UNIT : AIR CYLINDER
- 동력전달방법 : ARM LINK 방식

⑤ 시제품 제작

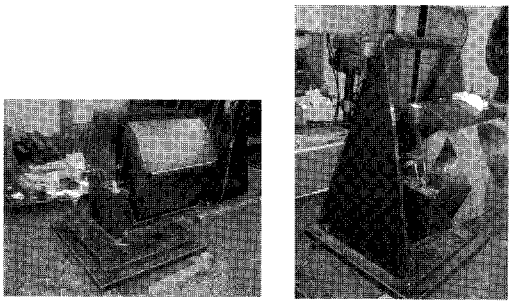


Fig. 11 투입구 조립도

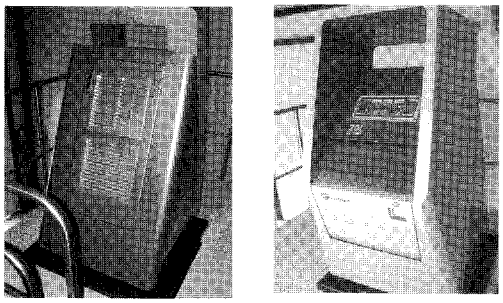


Fig. 12 투입구 완성품

3.4 2차 투입구 개발

3.4.1 개발목표

주거 공간 및 주변화경과 어울리는 디자인과 사용자의 편리성과 가격경쟁력을 갖출 수 있는 표준화된 전면 부 디자인을 채택하고 옥외/옥내형에 적용하여 생산비를 절감하고 전면부 디자인에 기업의 CI (Corporate Identity)를 반영한 고유제품을 개발 다양한 시장의 요구 반영과 표준화된 투입구 개발

3.4.2 디자인 Concept 선정 과 보완

① 5개의 초안 Concept중 "A안" 과 "D안"의 디자인을 선정하여 발전시켜 디자인 개발

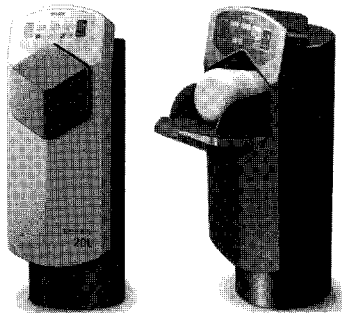


Fig. 13 디자인 보완 "A"안

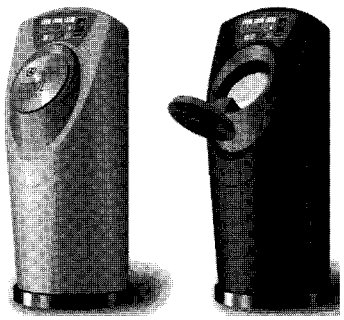
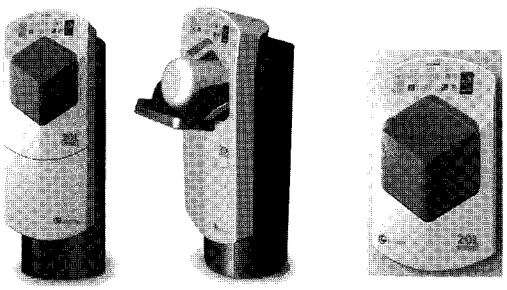


Fig. 14 디자인 보완 "D"안

② 최종 디자인 확정

Concept확정된 2개의 디자인 발전시킨 결과 다수의 의견을 수렴한 결과 " A안 "으로 최종 확정되어 최종 디자인 개발



(옥외형) (옥내형)

Fig. 15 최종 디자인

③ 투입구 구조

- 외함구성 : 투입구 FRAME, 투입구 전면 COVER, 투입구 DOOR,전면 BRACKET, CHUTE FRAME, DOOR, 용적제한 COVER, 외기공급용 그릴

④ 도어설계

- 형식 : Door 및 용적제한 COVER 일체형 TYPE (도어 열림 각도 75° OPEN)
- 용량 : 일반 쓰레기 20L용
- 도어 개폐방법 : 사용자에 의한 수동 열림

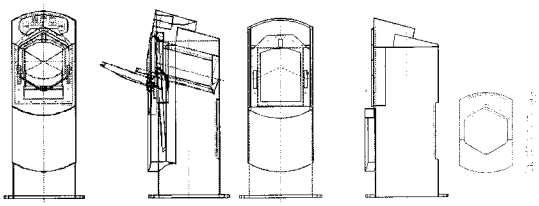


Fig. 16 투입구 외함 참조도

⑤ 시제품 제작

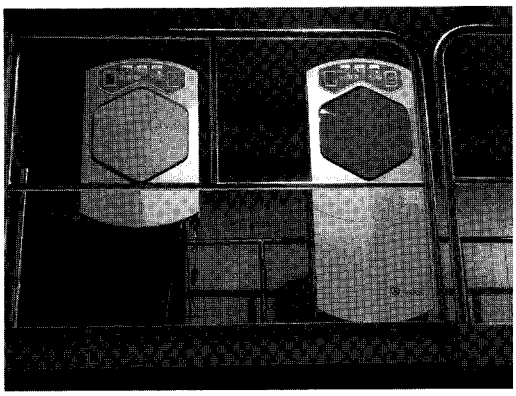


Fig. 17 투입구 완성품

4. 투입구 통합 제어시스템(MICOM) 개발

4.1 개 요

마이컴(ONE CHIP MICROPROCESSOR)은 마이크로 프로세서(MICROPROCESSOR) + ROM + REM + I/O 장치 등으로 구성된 것으로 하나의 IC 안에 CPU,RAM,ROM, TIMER,

A/D 등의 기능이 들어 있어서 개별 부품을 사용해서 구성한 회로에 비해서 주변 부품을 간소화할 수 있을 뿐 아니라 성능은 더 향상되도록 하여 소형 경량화 및 필수 핵심 부품으로 회로 구성과 프로그램의 조합에 의해 투입구 통합 제어

4.2 통합 제어시스템(MICOM) 특징

마이콤은 그 종류도 다양해서 용도에 적합한 디바이스를 선택하여 적절한 회로와 프로그램을 개발하면 마이콤을 사용하지 않은 기존의 제품에 비해서 품질향상과 원가절감 및 경쟁력 강화를 통해 고부가가치를 창출할 수 있다

4.3 통합 제어시스템(MICOM) 개발 의의

기존의 PLC로 구현되는 투입장치 제어UNIT의 구성부품 (RFID,바코드, 음성인식장치, 구동제어장치)을 마이컴과 PCB보드에 집약하여 일체화된 제품으로 설치 편리성, A/S 발생에 따른 빠른 대응으로 투입구에 장착 가능한 모듈화, 규격화, 소형화 할수 있는 제품 개발하여 투입구 디자인개발 적용이 쉽고, 마이컴 양산에 따른 가격 경쟁력 확보 할 수 있다.

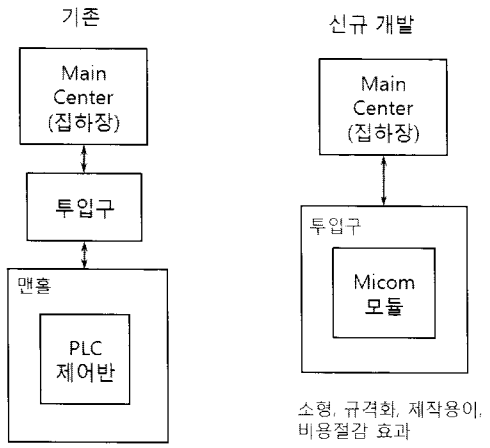


Fig. 18 마이컴 비교표

4.4 기능 및 규격

4.4.1 기능

- RF 카드 인식, 1차원 및 2차원 바코드 인식 기능 (투입구 자동인식, 개폐 및 과금 정보에 사용)
- 화재 및 장비 장애 검출 및 제어 기능 (온도 센서 설치, Sol v/v 구동)
- 투입량 검출기능(투입량 LEVEL확인, Limit 센서)
- 사용자 동작 기능 및 동작 상태 표시 기능 (LED 표시, 호출 버튼 ⇒ 호출 기능은 음성안내 기능)

4.4.2 규격

- 동작전원 : 220VAC
- 보관 온도 : -30℃~60℃
- 제어전원 : 24VDC
- 습도 조건 : 10%~95%
- 동작온도 : -20℃~60℃

4.5 마이컴 장점 및 시제품

4.5.1 마이컴 장점

① PLC제어 구성품을 집약화 할 수 있다.

② 투입구 디자인에 따른 설치가 쉽다.

- 마이컴을 모듈화 및 제어부품을 슬림화하여 투입구 장착, 조립 공간 확보가 용이

③ A/S 발생 시 대응 및 문제 해결이 빠르다.

- 제어 구성품(PLC, RFIS, 바코드, 릴레이, 시리얼 통신.등)을 PCB집약하여 원인규명과 고장 발생에 따른 교체가 빠르다

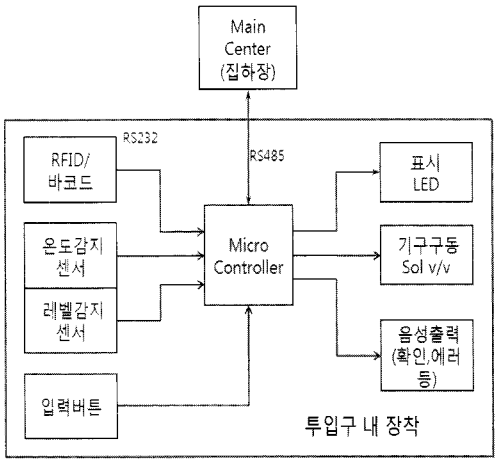


Fig. 19 마이컴 구성도

④ 투입구 증설에 따른 확장성 쉽다.
- 개별 투입구 제어를 마이컴화 하여 투입구 증설이 쉽고, 메인집하장과 투입구의 개별제어 및 온라인 감시(시리얼 통신: RS485)의 원격 제어가 가능

⑤ 투입장치(투입구+배출밸브+맨홀)의 전장공사가 쉽다.
- 투입구 설치 수량에 상관없이 개별의 마이컴설치로 현장작업이 쉽다.

4.5.2 시제품 제작

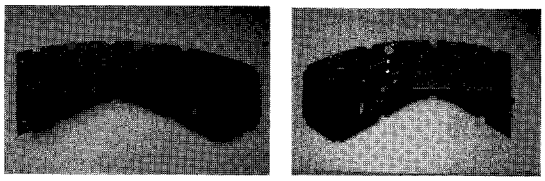


Fig.20 마이컴 시제품

5. 배출밸브

5.1 기초 자료조사

5.1.1 개 요

투입설비중 지하에 매립된 맨홀의 하부에 설치되어 투입구를 통해 투입된 쓰레기를 저장, 집하장 운전에 따라 저류조에 저장된 쓰레기 배출을 단속하는 밸브. 쓰레기 침출수에 의한 누수/부식방지, 수집관로 내부의 압력(진공압)과 투입된 쓰레기 하중을 지지하여 외부의 힘에 의한 누설이 없고 밸브 개방시 Chute내 저장된 쓰레기를 완전 배출하며 정확한 개폐와 구동원인 공기 및 전기 공급이 끊겨도 Self Lock에 의한 기밀유지, 밸브는 디스크, 구동장치(공압, 전동MOTOR), 패킹으로 구성되어 있다.

5.1.2 배출밸브 일반조건

① 배출밸브의 정확한 개폐 되도록 설계 제작
② AIR, 전기 공급 차단중 자기유지 가능하도록 설계
③ 쓰레기 침출수에 대한 내 부식성과 일반 쓰레기에 대한 내마모성이 확보
④ 쓰레기의 완전한 배출이 가능하고 빠른 개폐동작이 되도록 설계
⑤ 배출밸브 구동장치 고장발생시 수동으로 개폐가능
⑥ 쓰레기 하중 및 이송관리 내부압력(진공압)에 기밀 유지

5.2 개발방향

구동장치 개발: 압축공기를 이용한 AIR CYLINDER 구동방식 채택

5.2.1 공기압 시스템의 특징

① 구조가 간단하므로 설치비용 및 보전비용의 절감이 가능.
② 낮은 압력을 사용하고 있어 유압에 비해 출력이 작아 경량작업에 최적이다.
③ 압축성이 있기 때문에 탱크 등에 에너지를 축적하여 비상시에 사용이 가능한 이점이 있는 반면에 정확한 정속제어나 중간 정지가 곤란하다.
④ 유체의 저항이 작으므로 고속운전이 가능하다.
⑤ 압력조절기(Regulator)를 사용하여 구동력의 무단계제어가 가능하다.
⑥ 외부에 누출하여도 유압에서와 같은 화재, 환경오염 등의 문제가 없다.
⑦ 공압 배관에서 에너지원을 쉽게 얻을 수 있다.
⑧ 복귀 회로가 불필요하므로 유압에 비해 배관 작업이 대폭 절감된다.
⑨ 사용할 수 있는 온도범위가 -40℃~130℃로서 유압에 비하여 그 범위가 넓다.

5.3 Packing 개발

5.3.1 RUBBER PACKING 형상

밸브 DISK와 밀폐성 및 접지력을 높이기 위해 형상을 "P"형으로 제작하고 조립장착이 쉬우며 균일한 품질과 정도를 위해 금형을 이용 제작.

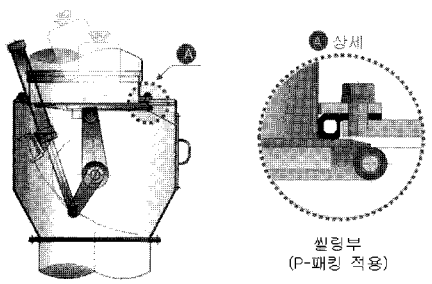


Fig. 21 P 패킹 조립 사진

Table 2 구동기기 비교표

구분		전기.전자	유 압	공 압
구동계	직선운동	어렵다	쉽다	쉽다
	회전운동	쉽다	약간 어렵다	소중
	구 동 력	소~대	중~대	소~중
	구동역 조명	어렵다	쉽다	쉽다
	구동속도	중-대	소-중	소-대
	속도조정	약간 어렵다	매우쉽다	쉽다
	속도의 안정성	한정적	한정적	저속은 곤란
	구 조	약간복잡	약간 복잡	간단
	과부하에 따른 특성변화	적다	약간 있다	크다
	응답성	매우빠름	빠름	빠름
	정전대책	어렵다	쉽다	쉽다
	보수	기술필요	약간간단	간단
제어계	신호의 교환	매우 쉽다	약간 어렵다	쉽다
	연산속도	매우 빠름	보통	보통
	내방폭성	별도대책 필요	양호	매우양호
	온도의 영향	크다	약간 있다	거의 없다
	습도의 영향	크다	없음	크다 (드레인에 주의)
	대 진동성	나쁨	보통	보통
	제어의 자유도	매우 좋다	나쁨	좋다
가격		약간고가	약간고가	보통
비 고		구동계로는 전자 클러치 브레이크 등 기계식과 제어계는 리밋스위치, 릴레이 등에 의한 제어방식	구동계로는 실린더 등에 의한 압력을 이용 제어계로는 각종 유압 제어밸브에 의한 제어방식	구동계로는 실린더 증에 의한 구동 방식 제어계로는 공압 제어 밸브에 의한 제어방식

5.4 Self Lock System 개발

5.4.1 Self Lock 개념

압축공기 또는 전기 공급이 차단되어도 기구장치를 의해 닫힘 상태가 유지되며 누수 및 누설이 발생하지 않는 자기유지 장치.

5.4.2 Self Lock 종류

① 구조를 이용한 방법 (1차 개발 배출밸브 적용)
② Link를 이용한 방법 (2차 개발 배출밸브 적용)

Table 3 Packing 사양표

	Packing 사양	클로로프렌(CR) 고무의 장점
특징	① RUBBER 재질 : CR 제품 적용 ② RUBBER 경도 : 40 ~ 55 ③ PACKING 규격 -내경Φ512 × 외경Φ 620 × 높이 32	• 내후성, 오존성 열노화성에 우수하다. • 내유성, 약품성이 우수하다. • 난연성이다. • (GAS)투과성이 적다. • 접착제로 점착성이 우수하다. • 강도가 우수하다. • 내열성이 우수하다. • (최고 150℃까지 사용)

5.5 1차 배출밸브 개발

5.5.1 개발목표

정확하고 빠른 개폐동작과 확실한 기밀을 유지하며 단순화된 부품을 사용하여 A/S발생에 빠른 대처 가능한 구조적용, 내부식성, 내마모성을 반영한 재질사용과 쓰레기를 완전 배출 할 수 있는 밸브DISK 형상을 반영하고, 누수와 기밀, 열악한 환경에 적합한 패킹을 반영한 배출밸브 개발

5.5.2 밸브 구성

Table 4 1차 배출밸브 구성표

항 목	구 성
구조	• 저류용 Chute 장,탈착이 쉬운 구조 • 기밀을 위한 O-RING설치 • 구동부품 교환을 위한 점검구 설치
구동 장치	• DRIVE ARM을 적용 • 구동장치 : AIR CYLINDER 적용 • 구조에 의한 Self Lock 장치 적용
패킹	• 누수 및 기밀성 향상을 위해 "P패킹 적용" • 내후, 내열, 내약품, 내노화성 우수, 뛰어난 난연특성을 갖춘 "Chloroprene Rubber" 소재 사용
DISK	• 차압(진공압) 및 쓰레기 하중에 견딜 수 있는 STS304 재질 적용 • 패킹과 기밀성을 높이기 위한 프레스 가공

5.5.3 배출밸브 제원

① 형　　식 : FLAP 밸브 TYPE
② 규　　격 : 디스크 내경Φ500
③ 구동방식 : 공압 구동 (Φ125 AIR CYLINDER)
④ 개폐속도 : 10초 이내
⑤ 밸브재질 : SS400, STS304(밸브DISK)
⑥ 패킹재질 : CR재질 (Chloroprene Rubber)

5.5.4 구동부 설계

① DRIVE ARM구조와 AIR CYLINDER를 적용
② AIR CYLINDER 사용으로 고속운전 가능한 설계
③ 온도 -20℃~60℃범위에서 원활한 구동 가능한 구조

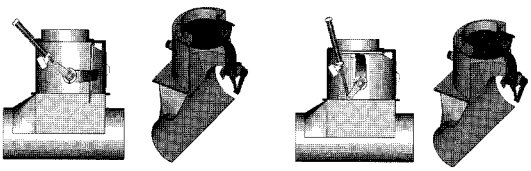


Fig. 22 밸브 열림 & 밸브 닫힘

5.5.5 밸브 구조 검토 조건

① 하　　중 : 쓰레기 하중 : 250 Kg
② 작용압력 : 0.45kg/㎠ (약 1,500kg⇒안전율 포함)
③ 적용면적 : Φ500 적용
④ 패　　킹 : CR재질 (Chloroprene Rubber)
⑤ DISK SUPPORT 재질 : S45C×10t(R180 활 형태 구조)
⑥ DISK 재질 : STS304× 6t

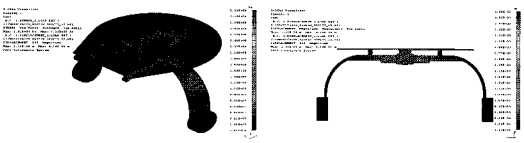


Fig. 23 밸브 구조해석

5.5.6 시제품 제작

① 구성 : 밸브 HOUSING, DRIVE ARM, DISK, 구동CYLINDER

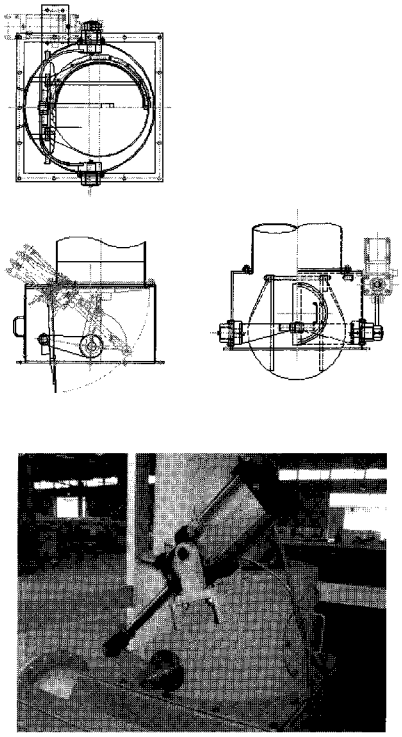


Fig. 24 밸브 제작도 & 밸브 시제품

5.6 2차 배출밸브 개발

5.6.1 개발목표

1차 배출밸브 개발의 문제점인 Chute의 저장 공간 확보를 위해 배출밸브 Housing 높이를 낮추고 1차에 적용했던 구조에 의한 Self Lock 방식을 LINK 기구에 의한 방식을 적용 간단하면서 확실한 기밀을 확보하고 1차 배출밸브의 부품과 구매품 수량을 줄여 한 차원 발전된 배출밸브 개발

5.6.2 밸브 구성

Table 5 2차 배출밸브 구성표

항목	구　성
구조	• 구동부품 교환을 빠르게 하기위해 구동부를 모듈화.
구동장치	• LINK 기구를 적용한 구동UNIT 개발

5.6.3 밸브제원

① 형　　식 : FLAP 밸브 TYPE
② 규　　격 : 디스크 내경Φ500 적용
③ 구동방식 : 공압 구동 (Φ125 AIR CYLINDER)
④ 개폐속도 : 10초 이내
⑤ 재　　질 : SS400, STS304(밸브DISK)
⑥ 패　　킹 : CR재질 (Chloroprene Rubber)

5.6.4 구동부 설계

① LINK구조와 AIR CYLINDER를 적용
② AIR CYLINDER 사용으로 고속운전 가능한 설계
③ 온도 -20℃~60℃범위에서 원활한 구동 가능한 구조

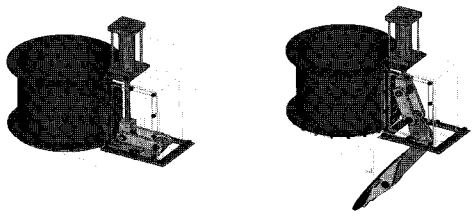


Fig. 25 밸브 닫힘 & 열림

5.6.5 시제품 제작

• 구성 : 밸브 HOUSING, DRIVE ARM, DISK,

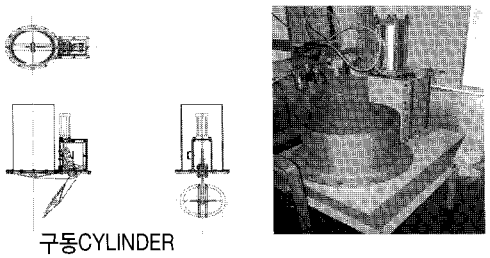


Fig. 26 밸브 제작도 & 밸브 시제품

6. 결 론

"쓰레기 자동집하시설의 기능성 투입구 개발" 연구를 통해 투입구(제어시스템 포함) 및 배출밸브의 기술개발을 진행하며 표준화된 사양과 설계기준, 제품Test 방안과 Test기준 등이 정립 되어있지 않아 개발, 제작, 사운전 과정에 설계기준, 자체 Test기준 정립과 외국기술을 도입 설치 사용중인 제품에 대한 사용자 요구와 문제점을 검토 제품개발에 반영한 결과 디자인(주변 환경조화, 디자인 트랜드 반영)중요성과 편리한 조작성, 투입조건의 편의성을 반영한 제품 개발과 부품에 대한 내구성 검증, 투입구 통합 제어시스템(MICOM)개발을 통한 제품 경쟁력 제고, 시연회를 통한 시장성, 상품성, 가격경쟁력을 확보 하였습니다.

① 인체공학적 편리한 구조 및 원활한 투입높이의 디자인과 구동 장치를 자동 개폐 구조로 설계(AIR CYLINDER를 적용⇒전동MOTOR방식 설계 예정)를 반영 Door 개폐 장치 내 손 끼임 방지/악취방지 Seal 적용과 Door/Chute를 용적제한Cover와 Link 연동구조 적용한 투입구 개발
② MICROPROCESSOR등으로 구성된 하나의 IC와 음성출력IC, 온도 감지 IC, 출력 제어용 릴레이를 하나의 PCB에 집적설치 모듈화 하고 주변설비(인식장치) 및 MAIN집하장 제어용 RS485 통신 방식으로 병렬 연결하여 확장성 및 투입구/배출밸브/공기 흡입밸브/공기압력Sensor 등의 주변장치 제어용 슬롯(인식장치 외부 확장용 통신포트)확보
③ 배출밸브 기본설계 후 SIMULATION을 통한 구조 해석과 부품별 변형량을 검증(기구학적 간섭과 설계 조건을 반영)과 Housing에 조립된 구동부의 기밀성과 부드러운 동작을 Test, 시제품 제작과정의 공정 관리를 통한 가공 및 조립 문제점 해결, 제품 양산에 적용 할 수 있는 생산기술 확보 및 제작된 제품에 대한 반복 개폐 실험과 기밀성 시험 테스트 기준을 정립하여 외부공인기관에 제품의 시험을 의뢰하여 제품의 신뢰도를 높임.