

# 2020년 스마트 생태공장 구축 사업 사업계획서

|      |        |
|------|--------|
| 신청기업 | (주)000 |
|------|--------|

0000. 00. 00

## 사업계획 요약

|      |                                        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 사업명  | 스마트 생태공장<br>구축 사업                      | 분야  | <input checked="" type="checkbox"/> 오염물질 저감 <input checked="" type="checkbox"/> 소음 진동 저감<br><input checked="" type="checkbox"/> 자원순환 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 친환경설비<br><input type="checkbox"/> 온실가스 저감 <input type="checkbox"/> 악취 저감<br><input type="checkbox"/> 에너지절감(생산공정 외)      (상기 8개 분야 중 3개 이상 선택 필수)<br><input type="checkbox"/> 스마트시설(생산공정 외)<br><input checked="" type="checkbox"/> 공장 에너지(클린팩토리) <input type="checkbox"/> 스마트시스템(스마트공장) |
| 신청기업 |                                        | 과제명 | 친환경 설비 제작 및 폐기물 재활용을 활용한 스마트 생태공장 구축                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 협약기간 | 0000 년 00월 00일 ~ 0000 년 00월 00일 ( 0개월) |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| 구분       | 총 사업비 | 정부지원금 | 민간부담금            |    |
|----------|-------|-------|------------------|----|
|          |       |       | 신청기업             | 합계 |
| 금액 (천원)  | -     | -     | (현금)<br>(현물)     | -  |
| 비율 ( % ) | %     | %     | (현금) %<br>(현물) % | %  |
|          |       |       | 민간<br>부담금<br>기준  |    |

### 1. 사업 추진 배경

- 작업 현장의 소음, 진동 및 대기오염 개선
- 폐기물(오일 찌꺼기, 고철 등) 발생 문제 해결

### 2. 사업 목표

- [오염물질저감] 폐기물 저감 : 오일슬러지 배출량 00% 저감, 트리밍칩 발생량 00% 저감
- [자원순환] 재활용 너트 생산량 00ea 증대, 오일미스트 포집 후 걸러지는 가공유 재활용량 증대. 탈유기 도입으로 가공유 재활용량 증대
- [소음·진동저감] 방음커버 설치로 소음 00% 저감
- [기타 친환경시설] 생태연못 조성하여 친환경적인 환경조성(00㎡)

### 3. 세부 사업 내용

- [오염물질저감] 기름 찌꺼기 여과 방식 개선을 통한 폐기물 저감
- [자원순환] 스크랩 리포밍(scrap reforming)을 통한 폐기물 재활용
- [자원순환] 가공유 회수 및 재활용
- [소음·진동저감] T형 너트의 upsetting 공법 적용을 통한 소음 및 진동 저감
- [기타 친환경시설] 자연친화적인 녹지공간 조성(생태연못, 테라스정원, 식물터널)

### 4. 세부 추진 일정(안)

- 0000.00.00~00.00

### 5. 예상 효과 및 기타 기대효과

- (오염물질 저감-폐기물) 오일슬러지 발생량 00% 저감, 트리밍 칩 발생을 00%
- (자원순환-폐기물 재활용) 리포밍 너트 연간 00천개(00%생산, 00개) 생산
- (자원순환-폐기물 재활용) 가공유 재활용량 연간 00L(00%, 00L) 재활용
- (자원순환-폐기물 재활용) 단조 가공유 재활용량 연간 00L(00L) 재활용
- (소음·진동 저감-소음) 진탕공정 소음 발생량 00dB(00%, 00dB→00dB) 저감
- (소음·진동 저감-소음) 단조공장 소음 발생량 00dB(00%, 00dB→00dB) 저감
- (기타 친환경시설) 생태연못 조성하여 친환경적인 환경조성(00㎡)
- (인력창출) 스마트 생태공장 구축으로 인력창출 00명 예상
- (온실가스저감) 에너지절감 등을 통하여 온실가스 00tCO<sub>2</sub>eq 저감예상

## 제1장 신청기업 일반현황

### 1. 신청기업

※ 신청기업이 여러 기업으로 구성된 경우 각 기업별 역할을 명시하여 별도 작성

#### 1.1. 기본정보

| 업 체 명 | 설립일   |                           |
|-------|-------|---------------------------|
| 설립목적  |       |                           |
| 기관연혁  |       |                           |
| 인력현황  | 대표자 : | 직원 수 : 명 ※ 상시인력 수 기준으로 기재 |
| 주 생산품 |       |                           |

### 1.2. 최근 2개년 재무현황

(단위:천원)

| 구분          | 2019년 | 2018년 |
|-------------|-------|-------|
| 유동자산        |       |       |
| 고정자산        |       |       |
| <b>자산총계</b> |       |       |
| 유동부채        |       |       |
| 고정부채        |       |       |
| <b>부채총계</b> |       |       |
| 자본금         |       |       |
| 자본잉여금       |       |       |
| 이익잉여금       |       |       |
| 자본조정        |       |       |
| <b>자본총계</b> |       |       |
| 매출액         |       |       |
| 환경산업부분 매출액  |       |       |
| 영업이익        |       |       |
| 경상이익        |       |       |
| 당기순이익       |       |       |
| 이자비용        |       |       |

### 1.3. 기구현황

※ 조직도를 도식화하고 조직별 주요기능 기술, 상시인력 수 기준으로 기재

## 제2장 사업 추진 내용

### 1. 사업 추진 배경

#### 1.1 파스너 산업의 정의

- 산업용 파스너(industrial fastener) : 기계, 기구, 구조물의 부품 또는 부속품을 체결, 결합하는 요소 부품을 총칭함
- 파스너 제품군: 볼트, 너트, 베어링, 기어, 밸브, 단조 부품류 등
- 파스너 산업군: 소성가공, 절삭가공, 표면처리, 열처리, 금형, 소재(선재) 제조기업군
- 파스너 고객사: 자동차, 조선, 플랜트, 기계, 건설 산업군 등
- 파스너는 각종 구성요소를 체결·결합하는 기초 부품으로 조립제품의 품질과 성능에 지대한 영향을 미치는 매우 중요한 기계부품산업임



<그림 2-1> 파스너 종류

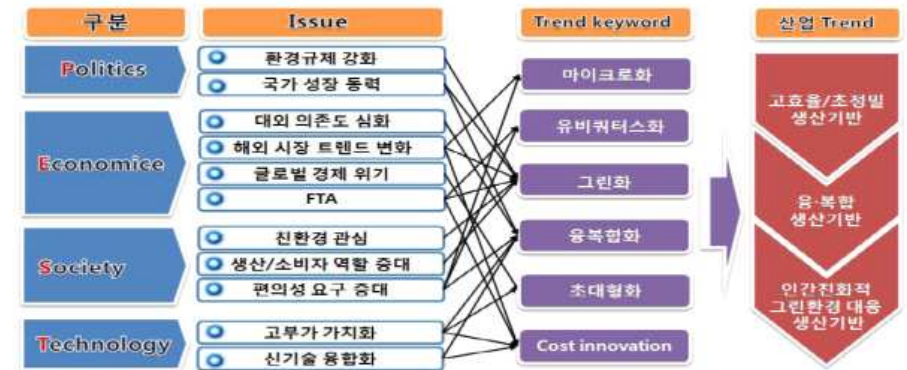


<그림 2-2> 파스너 산업의 전·후방 산업간 공급사슬 구조

- 파스너 산업은 소재, 가공, 단위 부품, 모듈 부품의 생산단계를 통해 완제품 수요처인 기계, 자동차, 전기전자, 에너지, 조선, 항공산업 등으로 공급되는 공급 가치사슬 구조를 이루고 있음
- 파스너 산업은 광범위한 산업의 융·복합 기술 분야로 산업 수요가 점차 증가하고 있는 전통 제조산업과 첨단 산업의 중간단계에 자리 잡고 있으며, IT산업을 포함한 전자산업과 항공우주 및 수송기계 산업 관련 고부가가치 시장의 수요증가가 전체 산업의 성장을 견인하고 있음
- 산업용 파스너 제품은 시장의 급속한 팽창이 예상되는 IT 전자부품, 항공우주 및 수송기계, 신재생에너지 부품 산업의 기초요소로서 고부가가치 제품의 개발을 통해 관련 전후방 산업의 시너지 효과를 창출함으로써 전통산업의 활성화 및 고용창출에 크게 기여할 것으로 기대됨

## 1.2 파스너 산업의 특징

- 산업용 파스너 산업은 고정밀도 및 원가경쟁력이 요구되는 복합 엔지니어링 산업으로 단시간 내에 기술력 확보가 어려운 자본과 기술집약적 산업임
- 전문화와 분업화를 통한 산업으로써 다양한 전후방 산업의 발전을 견인함
- 주요 뿌리산업을 아우르는 산업으로 금속성형, 소재, 열처리, 금형, 표면처리, 소성가공, 공작기계 기술기반의 국가원천기술 발전을 견인함
- 글로벌 시장의 트렌드가 우수한 고품질과 높은 가성비 제품에 대한 요구는 물론, 높은 편의성과 AS 수준에 대한 요구 등으로 변화함에 따라 소재, 부품의 품질 및 생산성을 좌우하는 성형가공산업의 파급효과는 매우 높음
- 최근, 기존 노동집약적 제조방법에서 신기술과 첨단기술, 4차 산업혁명 시대의 도래에 맞는 사물인터넷(IoT), 빅데이터(big data), 스마트 팩토리(smart factory) 기술의 도입과 집약을 통한 융합적인 제조기술 개발과 적용으로 전환 중임
- 고정밀, 고기능, 미세화, 친환경 등 고부가가치 산업에 필요한 생산기반기술 산업으로의 전환을 위한 제조시스템 고도화가 진행되기 시작했음



〈그림 2-3〉 파스너 성형가공산업의 거시환경(PEST) 분석

- 뿌리산업(생산기반산업)이 글로벌 수준의 기업으로 도약하여 세계시장을 선도하기 위해서는 기존 3D(Dangerous, Dirty, Difficult) 이미지를 탈피할 수 있는 새로운 ACE(Automatic, Clean, Easy) 뿌리산업으로의 변신을 위한 생산시스템 구축이 절실히 필요함



\* 출처 : 제조업의 원천, 뿌리산업의 현황과 발전전략(김성덕, KEIT)

〈그림 2-4〉 뿌리산업의 ACE화 개념도

- 전방산업의 활성화를 위해서는 국내 기반의 뿌리기술 중소기업의 기술력 향상이 요구되고 있음. 특히 전후방 연계성이 큰 소성가공은 고효율화/고부가가치화/제품 및 제조공정의 신뢰성을 극대화할 수 있는 원천 핵심요소기술 개발이 필요함
- 고품위 신소재 및 표면처리/열처리 기술개발, 소성공정(단조/인발/압출/전조) 기술개발, 금형/절삭 기술개발, 고신뢰성 포머 제조기술 개발이 통합적으로 이루어져 성력화, 성인화될 때 진정한 국제경쟁력을 갖춘 뿌리기술 산업으로 자리매김할 수 있음

- 특히, 소성단조공정의 효율 극대화를 통한 원가 및 에너지 저감요구와 고신뢰성/고품위 제품제조에 대한 높은 요구를 해결할 수 있는 포머 설비 메커니즘의 개발이 매우 중요하며, 이를 통해 고감면을 성형, 난성형제품 제조가능, 생산리드타임 및 제조원가 절감, 고품질/고정밀도 제품성형, 재료손실 최소화 등의 구현이 가능해짐
- 뿌리산업은 자동차, 조선, 반도체, 기계산업 등 주력산업의 글로벌 경쟁력의 근간이 되는 기반산업으로 최종 제품의 품질 및 성능을 결정하여 주력산업을 고도화시키는 발판이 됨
- 미래지향적 신기술 융합화와 고신뢰성 제조공정 확립을 위한 융합화, 스마트화 필요함

### 1.3. 국내 파스너 산업의 문제점

- 관련 기술의 낙후성 및 기업의 영세성  
국내 파스너 산업은 전형적인 뿌리산업으로 대표적인 기간산업이지만, 전후방기술의 낙후성 및 기업의 영세성 등으로 중국이나 대만 기업 제품대비 가격경쟁력이 떨어지고 최첨단 자동화를 기반으로 한 일본, 유럽 등 선진국 대비 품질력이 저하되어 Global 시장에서의 입지가 점차 줄어드는 추세임
- 생산성 및 원가 경쟁력 저하  
시장규모가 거대한 중국시장의 경우 전용설비로 표준품 위주의 대량 생산방식이지만, 시장규모가 작은 국내 파스너 업체들은 범용설비로 다품종 소량 생산을 할 수밖에 없어 잦은 금형 교체 및 모델체인지 등으로 생산성 및 원가경쟁력이 떨어질 수밖에 없는 구조임
- 기업 단위의 단편적 기술개발  
Global 시장에서의 경쟁력 열세를 극복하기 위해 국내기업들은 주로 파스너 생산업체를 중심으로 단편적인 공정개선 수준의 개선 활동을 추진해왔으나 원소재, 금형, 단조 및 탭핑 가공설비 등 관련업체들의 기술혁신이 병행되지 않은 파스너 생산업체 독자적인 개선 활동은 기술혁신의 한계에 봉착하고 있음

### 1.4. 파스너 생산공정의 문제점

- 파스너 생산공정은 ‘냉간단조 → 탭핑 → 탈유 → 검사 → 포장’ 등 5개의 공정으로 이루어져 있음
- 구형 포머의 소음 cover의 노후화로 인한 성능 저하로 인하여 공장내 많은 소음이 발생함
- 제조상에 발생하는 oil mist에 의해 공장 바닥에 기름 먼지가 누적되어 바닥이 미끄러워 대기 오염 문제가 심각함

- 대부분의 냉간단조 업계에서는 다량의 찌꺼지와 오염으로 인해 설비 고장 등의 문제가 발생함
- 너트 제조과정에서 불가피하게 발생되는 피어싱(piercing) scrap의 리포밍은 약 80%를 차지하여, 이에대한 대책이 필요함
- T형 welding nut는 다른 용접 너트에 비해 형상이 까다롭고 고속 생산으로 다른 welding nut에 비해 제품의 형상결함이 자주 발생하고, 이로 인해 트리밍 칩과 제품을 분리해야 하여 진탕기 사용이 불가피고, 진탕기 사용에 따른 소음이 발생함



<그림 2-5> 5단계로 구성된 냉간단조 생산공정

- 파스너 생산공정의 이러한 문제점을 극복하고, 파스너 제조사들이 글로벌 경쟁력을 갖추기 위해서는 그린 뉴딜에 부합하는 디지털 공장 구축이 요구됨

## 2. 사업의 목표

**2.1 [오염물질저감 : 폐기물 저감]** 오일슬러지 배출량 연간 00% 저감, 트리밍칩 발생량 00% 저감

- 제조공정에서 발생하는 오일슬러지로 인하여 지속적인 배관 막힘, 품질 문제 발생으로 오일세퍼레이터를 설치하여 기존에 혼합 폐기처리하였던 오일과 오일슬러지를 분리함으로써 폐기되는 오일의 양 저감
- 단조설비 전면 수리로 업세팅 공법을 적용하여 T형 너트 공정에서의 제품 트리밍시 발생하는 고철 스크랩 발생량 저감

**2.2 [자원순환 : 폐기물 재활용]** 재활용 너트 생산량 00만개/년 증대, 00 $\mu$ m 오일미스트 포집 후 걸러지는 가공유 재활용량 00L/년 증대, 탈유기 도입으로 가공유 재활용량 00L/년 증대

- 제조공정에서 발생하는 오일미스트에 의해 공장 바닥이 미끄럽고, 대기오염 문제가 심각하여 기존 집진기보다 포집이 세밀한 전기집진기로 교체하여 오일 미스트를 저감함과 동시에 필터에서 걸러지는 가공유 재활용
- 너트제조공정에서 발생하는 고철(스크랩)을 재활용하기 위해 단조설비 전면 수리로 리포밍 공법을 적용하여 리포밍 너트 생산
- 기존 단조설비 탈유기가 없으나, 단조설비를 전면 수리하고 단조설비 전용 탈유기를 도입함으로써 가공유 재활용

**2.3 [소음저감]** 방음커버 설치로 소음 00% 저감

- 진탕(진동)설비 가동에 따른 발생 소음을 업세팅(up setting)공법을 적용하여 대폭 줄이고, 구형 단조설비에 방음커버를 설치하여 소음 저감

**2.4 [기타 친환경시설]** 생태연못 조성하여 친환경적인 환경조성(00m<sup>3</sup>)

- 공장 유헤부지에 생태연못을 조성하여 비점오염물질 등을 저감하면서 친환경적인 환경조성에 기여

## 3. 사업내용

**3.1 과제(시설)명 : 집진설비 개선을 통한 대기오염 방지[오염물질저감 : 대기오염저감]**

### 3.1.1 개요

기존의 집진기는 노후되어 공장 내부에 oil mist가 날아다니고 공장 바닥에 기름 먼지가 누적되어 바닥이 미끄러워, 정전기 방식의 신규 집진기를 설치하려 함



<그림 3-1> 기름 먼지가 쌓인 공장 바닥

### 3.1.2 신청 과제(시설) 관련 동향

- 대기오염방지 설비의 종류별 세계시장 규모는 배가스 탈황설비, 집진용 전기집진기와 백필터 중심으로 전개되고 있음.
- 탈황시장 28%, 탈질시장 20%, 전기집진기와 백필터를 사용하는 집진기 시장이 약 41% 차지
- 향후 전체 시장 규모는 연평균 6.5% 이상 성장이 전망되며, 탈질과 백필터 시장의 성장률이 큼

[ 대기오염 물질방지 설비 종류별 세계 시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 백만 달러, %)

| 구분                   |       | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | CAGR |
|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 대기<br>오염<br>방지<br>설비 | 탈황설비  | 18,613 | 19,562 | 20,560 | 21,608 | 22,710 | 23,868 | 5.1  |
|                      | 전기집진기 | 13,769 | 14,443 | 15,151 | 15,893 | 16,672 | 17,489 | 4.9  |
|                      | 탈질설비  | 14,168 | 15,060 | 16,009 | 17,018 | 18,090 | 19,230 | 6.3  |
|                      | 백필터   | 12,957 | 13,644 | 14,367 | 15,128 | 15,930 | 16,774 | 5.3  |
|                      | 스크러버  | 4,619  | 4,817  | 5,024  | 5,240  | 5,466  | 5,701  | 4.3  |
|                      | 기타    | 3,295  | 3,394  | 3,496  | 3,601  | 3,709  | 3,820  | 3.0  |
|                      | 합계    | 67,420 | 70,921 | 74,607 | 78,489 | 82,577 | 86,883 | 5.2  |

\* 출처 : BCC Research(2015), Air Pollution Control Equipment: Technologies and Global Markets

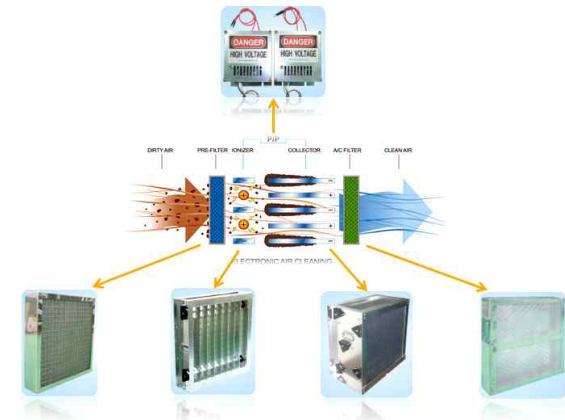
- 전기집진기의 세계 시장 규모는 2016년 13,769백만 달러에서 2021년 17,489백만 달러로 연평균 4.9% 증가할 것으로 전망됨

### 3.1.3 신청과제(시설) 필요성

#### 가. 본 사업 목적과 설치 시설과의 연관성

- (1) 건강한 작업환경과 생산성 향상
  - 00 micron의 작은 입자까지 제거
  - 깨끗하고 건강한 작업 환경 제공, 근로자의 건강증진과 생산성 향상에 기여
- (2) 고효율

- 00 micron 까지의 작은 입자도 00% 이상 집진할 수 있는 높은 효율.
- (3) 유지 보수의 경제성
- 집진기의 핵심 부품인 필터의 교환이 필요치 않고, fan의 정압 손실로 인한 동력비를 절감.
  - 부품의 높은 견고성으로 부품교체에 따른 보수 유지비 절감
- (4) 제품의 품질 향상 및 불량률 감소
- 작업 공정시 일어나기 쉬운 먼지 및 가스에 의한 제품 불량률을 줄이고 제품의 품질을 향상
  - 각종 기기, 공구 및 설비를 분진 및 가스 등으로부터 보호함으로써 시설 유지비 절감에 기여



<그림 3-3> 전기집진기 구성

## 나. 과제(시설)의 우수성

- 고온의 배출되는 대기오염물질을 강제공기순환하여 냉각하는 등 모집효율이 98% 이상
- 기존 설비 외부 덕트형태의 집진에서 설배 내부에서 집진하는 방식으로 개선



〈그림 3-4〉 전기집진기 내부 집진 타입

| 구 분       | 전기집진기 (EP system)                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 원 리       | 정전기원리에 의한 오염물의 포집후, 실내로 공기를 배출시키는 방식                                                                                     |
| 포집대상      | 0.01 $\mu$ m 입자 이상의 오염물 (입자가 적은 가스에도 효율성이 높다)                                                                            |
| 포집효율      | >0.5 $\mu$ m의 입자상 물질 : 98%이상<br>>0.01 $\mu$ m의 가스상 물질 : 98%이상                                                            |
| 설비구성 및 역할 | 1. FAN : 오염물을 흡입시키는 원동력<br>2. Demister : 입자상 오염물의 포집<br>3. Ionizer & cell : 정전기원리에 의한 오염물의 포집<br>4. Power pack : 고전압 발생기 |
| 설치 위치     | 공장 외. 내부설치 가능 (일반적으로 내부설치를 선호함)                                                                                          |
| 설비면적      | 모델별 상이함                                                                                                                  |

〈표 3-1〉 전기집진기 사양 및 성능

## 3.2 과제(시설)명 : 기름 찌꺼기 여과 방식을 통한 폐기물 저감[오염물질저감 : 폐기물저감]

### 3.2.1 과제(시설) 개요

- 오일 여과기를 통한 폐기 가공유 저감
- 오일 찌꺼기로 인한 배관 및 설비 고장 사전 예방
- 생산성 향상 및 품질문제 예방



〈그림 3-5〉 오일 찌꺼기 및 오염된 오일

### 3.2.2 신청 과제(시설) 관련 동향

- 대부분의 냉간단조 업계에서는 다량의 찌꺼지와 오염으로 인해 원심분리기 타입을 사용하고 있으며 오일 여과기 타입은 최근에 개발되어 적용 중에 있음



〈그림 3-6〉 현재 사용중인 원심분리기

- 원심분리기 타입은 주기적으로 원심분리기를 점검해야 하며, 점검 누락시 오일 찌꺼기로 인한 배관 막힘등의 설비고장이 발생하게 되며, 이로 인한 설비비가동 시간과 품질문제가 다발적으로 발생하는 상황임 따라서 자체적으로 여과를 해주는 여과기는 향후 냉간단조 업계에서 높은 성장률이 예상됨

### 3.2.3 신청과제(시설) 필요성

#### 가. 본 사업 목적과 설치 시설과의 연관성

- 기존의 원심분리기는 오일찌꺼기가 포집되면 담당인원이 직접 포집된 찌꺼기를 긁어 배출해야 하고 또한 오염의 정도에 따라 찌꺼기 포집의 양을 확인해야 하는데, 확인에 대한 어려움이 크고 상당 시간을 생산의 목적이 아닌 청소에 할애해야하는 문제가 발생하게 됨, 이에 이러한 일련의 문제들을 자동으로 처리하여 효율 및 저감 효과를 극대화 시키는데 목적이 있음
- 또한 기존의 원심분리기는 찌꺼기를 수동으로 제거하는 과정에서 다량의 오일이 같이 폐기되는 문제점이 발생하기 때문에 고체와 액체를 분리할 수 있는 시설이 필요함



<그림 3-7> 오일 탱크 및 여과기 내 필터

- 해당 시설은 오일의 오염이 생길 수 있는 현장 설비의 고체와 액체를 2상 분리하여 자동으로 배출시키는 설비이며, 본 설비는 식품, 섬유화학 등 여러 산업 분야에 사용이 가능하며 에너지 절감의 효과를 극대화시키기 위해 개발됨



<그림 3-8> 오일 여과기

- 제품 생산 중 발생하는 오일의 오염원을 제품 생산에 영향 없이 전자동으로 배출하여 생산 효율성을 높이고, 오일과 오염원을 2상 분리하여 폐기물을 절감함으로써 장기적으로 환경 친화적인 기업으로 발전할 수 있음

#### 나. 과제(시설)의 우수성

- 자동으로 오염원이 배출 되면서 작업시 제품 생산에만 역량을 집중할 수 있고 이에 따른 생산성 향상의 효과가 있음
- 효율성: 본 설비는 이동식으로 1대로 다수 설비의 오일을 여과할 수 있도록 하여 효율성을 높임
- 경제성: 별도의 여과 소모품이 필요하지 않아 유지보수비가 절감되며, 오일이 꾸준히 여과됨에 따라 오일의 사용기간이 향상되고, 고체와 액체의 2상 분류로 폐기되는 오일의 양을 절감시킬 수 있음

### 3.3 과제(시설)명: 스크랩 리포밍(scrap reforming)을 통한 폐기물 재활용[오염물질 저감 : 폐기물저감]

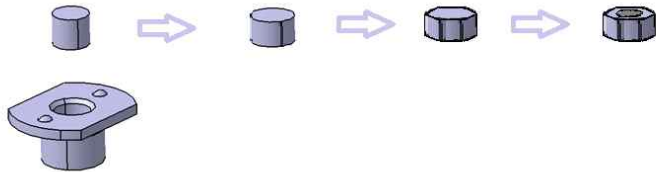
#### 3.3.1 과제(시설) 개요

- 원재료 가격은 지속적으로 상승하며, 제조원가의 약 80%의 비중을 차지하는 원재료를 재활용함으로써 가격경쟁력 및 자원 재활용
- 너트 제작 후 폐각 되어지는 scrap의 재활용 및 상품화를 통해 자동차 산업을 포함한 산업 전반에 활용되는 육각너트로 개발



<그림 3-9> Scrap 및 M5 육각 너트

- 본 과제를 통하여 냉간단조 설비 4대를 활용한 리포밍장치 개발



<그림 3-10> 리포밍 공법

- scrap reforming 공법



<그림 3-11> 리포밍 5단계 공정

#### 3.3.2 신청 과제(시설) 관련 동향

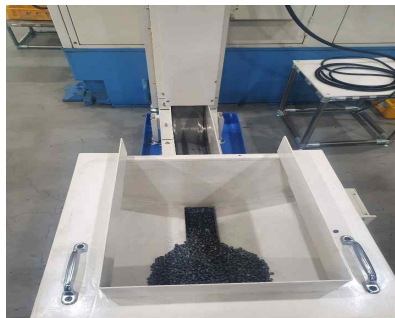
- 너트의 제조 공법 중 피어싱(piercing)과정에서 불가피하게 발생하는 scrap으로 신규 아이템을 생산하므로 추가 원재료 구매가 필요 없으므로 원가절감을 극대화 할 수 있다.
- 대부분의 nut 제조사들은 scrap을 최소화하는 방향으로 공법을 개발하지만 이는 금형 수명의 급격한 하락과 품질경쟁력 저하로 이어질 가능성이 높음
- scrap 리포밍은 1차 아이템 성형 시 scrap 중량을 최소화 할 필요가 없으므로, 금형 수명과 품질경쟁력 확보
- 1차 압축 성형 후 발생한 scrap으로 리포밍 시 제품의 강도는 기존 원재료를 이용하여 타 업체의 시중 제품에 비하여 경도나 체결성 우수

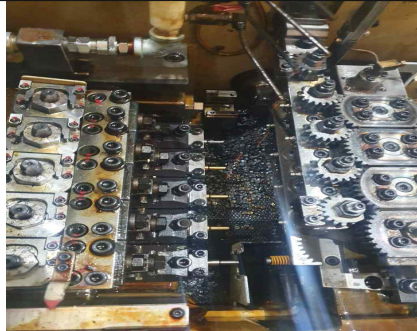
#### 3.3.3 신청과제(시설) 필요성

- scrap 리포밍으로 자원의 재활용, 금형수명 증가, 품질경쟁력 확보, 원가절감
- 너트 제조과정에서 불가피하게 발생하는 피어싱(Piercing) scrap의 리포밍은 약 80%를 차지하는 원재료의 비율을 “0%” 까지 낮추는 혁신적인 기술로써 지적재산권을 보유하고 있으며, 해당 아이템 및 설비의 증대로 효과를 극대화 할 수 있다
- SCRAP 리포밍의 선두주자로서 기술력 확보
- 국내 자동차부품 산업을 포함한 각 산업계의 경쟁력 향상
- 기존 자동차시장 외 다양한 산업군으로 새로운 시장 개척

#### 가. 본 사업 목적과 설치 시설과의 연관성

기 개발된 기술을 활용하여 M8, M10, M12 너트까지 생산의 필요성을 느끼나 기존 설비로는 생산이 불가하여 피딩(공급) 장치 및 dies block, punch block, transfer 장치 등을 개조하여 폐기물 재활용률을 높이하고자 하며, 본 사업을 통하여 다음과 같은 설비를 제작하려 함.

| 구분 | 제품 가공 및 설비 사진                                                                      | 설 명                             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1  |   | 55kW급 5단용<br>다단 단조용 포머<br>단조 설비 |
| 2  |   | 다단 포머의 제어 및<br>운영을 위한<br>콘트롤 장치 |
| 3  |  | SCRAP 투입 실시                     |

| 구분 | 제품 가공 및 설비 사진                                                                        | 설 명                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4  |   | SCRAP 투입 실시        |
| 5  |   | 5단 DIES 의<br>금형 세팅 |
| 6  |  | 단조 성형              |

| 구분 | 제품 가공 및 설비 사진                                                                       | 설 명   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7  |    | 단조 성형 |
| 8  |    | 단조 성형 |
| 9  |   | 제품 취출 |
| 10 |  | 제품 취출 |

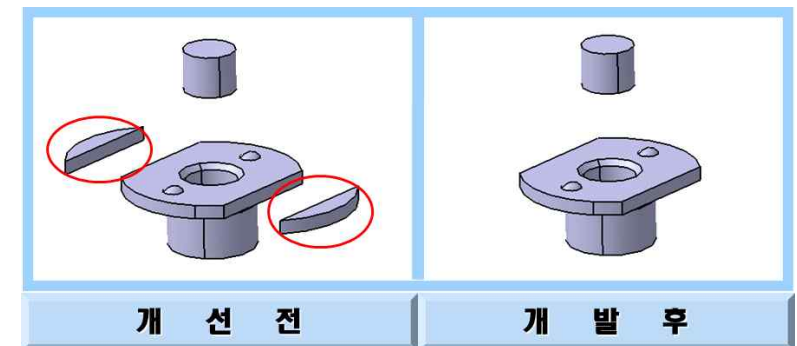
## 나. 과제(시설)의 우수성

- 너트의 공급은 국내사와 중국지가 제품으로 이루어지나 가장 높은 소재비의 원가절감을 통한 가격경쟁력을 확보하여 수입대체 효과와 매년 00% 이상의 매출 신장성이 있을 것으로 예측됨
- 본 과제를 통하여 개발된 리포밍 5밀리 육각너트는 산업 전 분야 (전기, 전자, 자동차, 가구, 건설 등)에 걸쳐서 사용되므로 공격적인 마케팅을 통하여 판매 및 매출 극대화가 예상됨
- 너트의 제조 공법 중 피어싱(piercing)과정에서 불가피하게 발생하는 스크랩으로 신규 아이টে를 생산하므로 추가 원재료 구매가 필요 없으므로 원가절감을 극대화할 수 있음

## 3.4 과제(시설)명: T형 nut의 upsetting 공법 적용에 의한 소음 개선 및 폐기물 저감[오염물질저감-폐기물저감, 소음저감]

### 3.4.1 과제(시설) 개요

- 기존 방식: T형너트 공정 상 burr 제거를 위하여 진탕 공정을 사용함으로써 소음 발생
- 신규 방식: 근본원인 해결을 위하여 개발된 업셋팅 공법을 활용하여, T형너트 전 아이টে의 진탕공정을 없앴
- 제품 트리밍시 발생하는 칩(폐기물)을 근본적으로 발생하지 않도록 함



<그림 3-22> 개선 전과 후

### 3.4.2 신청 과제(시설) 관련 동향

T형 용접너트를 생산하는 국외의 기업으로 The Ohio Nut and Bolt Company의 경우는 좁은 채널에 T형으로 사용되거나 강한 용접구조물 그리고 긴 나사산을 요구할 경우에 폭이 좁은 플랜지 형태로 제작되고 있고, O.E.M. Fastening System은 T형 용접너트를 저탄소강으로 생산하나 현재 국내·외에 당사에서 기술개발 하고자 하는 upsetting 방식과 scrap reforming의 공법은 개발되지 않아 당사에서 개발, 양산 적용 시 국제적인 기술과 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단됨.

### 3.4.3 신청과제(시설) 필요성

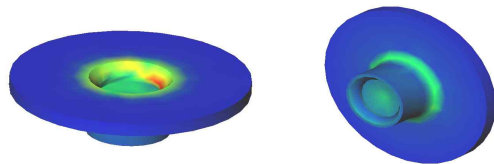
#### 가. 본 사업 목적과 설치 시설과의 연관성

##### (1) upsetting 단조금형 설계

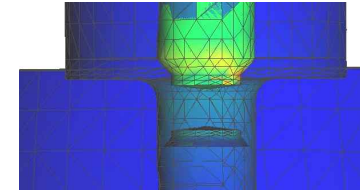
- upsetting에 의한 금형수명 및 부품품질 만족하는 최적설계
- upsetting 부분의 굴곡 또는 burr 등에 의한 후공정의 지장 방지를 고려한 설계
- 용접돌기의 형상변화와 용접품질 저하에 대한 고려
- 비대칭 단조와 단조공정 변경에 의한 단류선 검토와 잔류응력 검토 필수  
(단류선 검사방법 ; 시료를 절단후 전단면을 #400페이퍼에 갈아 고온면을 유지시킨후 염산과 물 50:50 혼합액에 담가 약 30분간 가열한다. 시료를 꺼낸후 액을 닦고 대기에 약10분간 방치후 공구현미경으로 단류선의 위치및 현상을 관찰한다)

##### (2) 설계 금형 simulation

- 의뢰기관 ;
- 단조시 금형의 응력집중 분포 분석

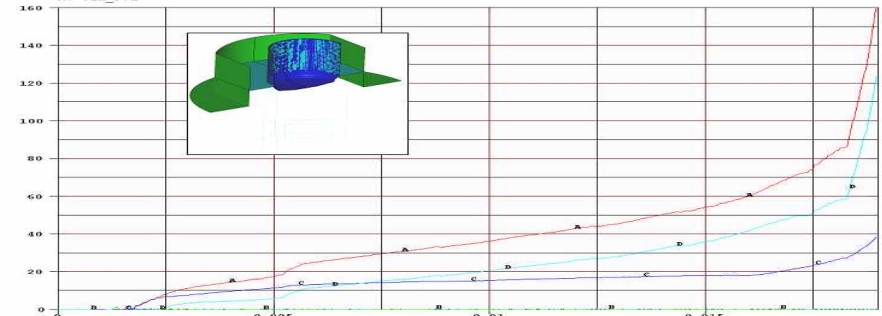


시뮬레이션을 통하여 금형과 부품에 응력집중 분포(상기 그림의 황색부) 파악 및 응력 집중방지를 위한 설계적 보완



上記 그림은 소재를 사이에 두고 가공편치와 다이에 의한 재료의 응력집중을 해석하기 위하여 부품 전체를 mesh generation 한 모습임

##### ○ 금형수명의 예측



다이스와 편치의 성형하중 곡선에 의한 금형과부하 검토

- 부품의 단류선 검토와 잔류응력 분석

##### (3) 금형제작

##### (4) 금형 trial 및 시제품 제작

- 형상 및 치수의 도면 적합성 측정
- nut 하중시험에 의한 부품 신뢰성 시험
- 용접 하중시험
- simulation과 실제 단조의 일치 검토

#### 나. 과제(시설)의 우수성

- (1) 진탕기를 사용하였을 경우 소음 크기는 공장 기준인 70 데시벨을 훨씬 상회하는 95~102 데시벨이지만, 진탕공정을 없앤 상태의 소음은 65 데시벨 이하로 측정됨
- (2) 제조 공정 자체에 변화를 줌에 따른 원가 절감, 소음 개선, 대기 오염 개선 등의 효과가 발생함



<그림 3-23> 소음 원인인 진탕기

(3) 본 기술을 적용하여 트리밍공정시 발생하는 소음 진동 해소 뿐만 아니라 불량률 감소 및 생산성 향상도 기할 수 있음

- (가) 스크랩 발생률 ; 00%
  - 절단중량: 00g
  - 제품중량: 00g
  - 소재효율: 00% ( 개발전: 00%)
- (나) 개발전,후 투입중량 ; 00g 감소
  - 개발전 대비 00% 향상

0(다) 불량률 ; 0 ppm

(총 검측량 00개 중 불량 0개)

(라) 개발전 불량률 00ppm; 트리밍시 제품 회전에 의한 용접돌기 형상 편심 발생

(마) 생산성 ; 00RPM

- 시간당 생산속도 ; 00RPM
- 개발전 시간당 생산속도 약00EA 로 개발후 00% 생산성 향상

### 3.5 과제(시설)명: 설비 노후로 인한 소음 개선을 위한 방음커버 설치[소음저감]

#### 3.5.1 과제(시설) 개요

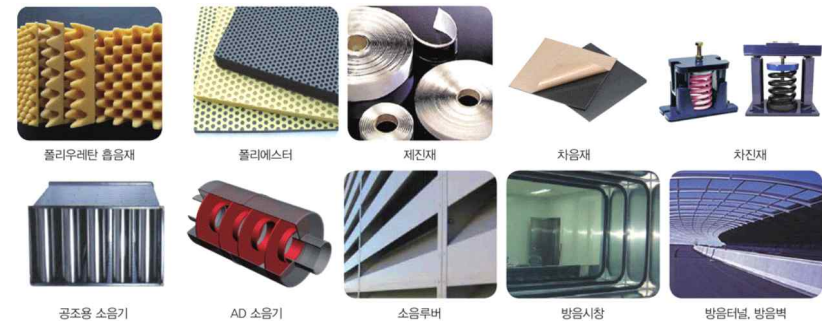
설비의 노후에 의해 소음 및 진동 등이 심하고, 현재 사용 중인 소음 커버는 17~20년 된 것으로 소음 방지 효과가 미미함



<그림 3-26> 현재 사용 중인 구형 포머 소음 커버

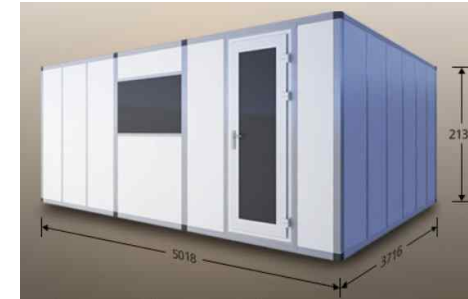
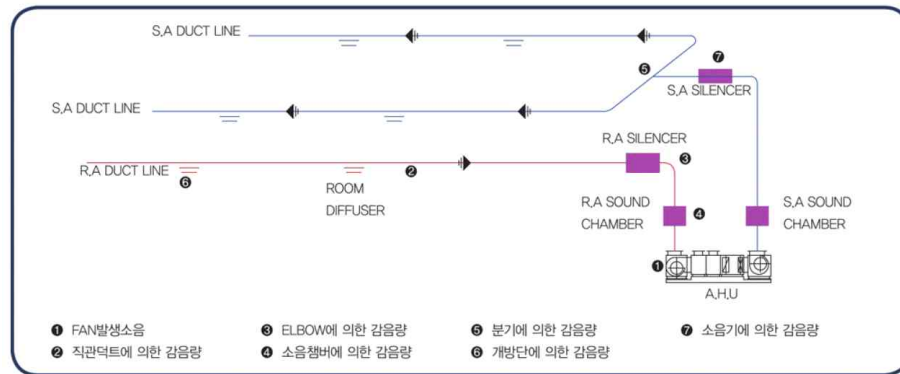
#### 3.5.2 신청 과제(시설) 관련 동향

- 방음 및 음원대책: 발생원 제거, 소음기 설치, 방진재 설치 및 밀폐 등
  - 전과정로대책: 흡음, 차음, 방음벽, 거리감쇠, 지향성 등
  - 수음자 대책: 개인보호구 착용, 이중창, 마스크링 효과
- 소음 제어를 위한 자재류 종류



- 소음 자체별 용도
  - 흡음재: 잔향음의 에너지 저감, 소음기의 스프리터
  - 차음재: 음의 투과율을 저감시키는데 사용
  - 제진재: 판재의 진동으로 발생하는 음에너지의 저감에 사용
  - 차진재: 일반 회전기계류의 전달률 저감, 구조체 전달음 저감
  - 소음기: 덕트소음, 엔진의 흡/배기음, 송풍기, 터빈 등의 회전기계류에 사용

※ 공조라인의 소음전달 경로



- 방음 페인트를 적용하여 방음효과 극대화
- 제품 낙하부 커버 제작을 통한 낙하부 소음 최소화
- 방음뿐만 아니라 단열과 흡음 기능이 탁월함

### 3.5.3 신청과제(시설) 필요성

#### 가. 본 사업 목적과 설치 시설과의 연관성

현재 노후된 소음 커버의 경우 소음 크기는 공장 기준인 00데시벨을 상회하는 00 데시벨 이상이지만, 신규로 도입할 소음 커버의 경우 소음을 00%이상 감소시켜주어, 작업자 간의 소통 원활 및 스트레스 감소 효과가 있음

#### 나. 과제(시설)의 우수성

<그림 3-27> 방음 커버

- 이중 방음벽이며 이동이 자유롭고 가벼운 재질의 RPP 사용하여 설비 이동이나 공장 이전 시에도 유용함
- 조립형으로 지지대, 상판, 하판으로 분리되어 설치가 용이함
- 친환경 제품을 사용하여 쾌적한 환경 제공

### 3.6 과제(시설)명: 녹지조성(생태연못, 테라스정원, 식물터널)[기타 친환경시설]

#### 3.6.1 과제(시설) 개요

- 직원들이 쉬는 시간에 숨을 돌리고, 녹지 공간을 바라보며 쉴 수 있는 공간으로 인공적이지 않은 녹지를 조성함



<그림 3-28> 생태연못

- 생태연못 : 당사 경비실 옆 카페 앞의 공터를 활용하여 조성할 계획임



<그림 3-29> 당사 생태연못 예정 장소

- 식물터널 : 당사 정문 앞 출입로를 활용하여 조성할 계획임



<그림 3-30> 당사 식물 터널 예정 장소

- 테라스정원 : 당사 카페 위의 테라스를 활용하여 조성할 계획임



<그림 3-31> 당사 테라스 정원 예정 장소

### 3.6.2 신청 과제(시설) 관련 동향

- 생태연못 : 각종 산업화로 없어진 자연 습지 따위를 대체하여 조성하는 자연에 가까운 인공 연못으로 자연 친화적인 환경 학습장과 여가 공간을 제공하며, 풍부한 조광으로 다채로운 식물대 따위의 친환경적 생태계가 생성될 수 있음
- 식물터널 : 경관 및 덩굴 식물 터널의 조성은 특색 있는 볼거리를 제공하고 무더위 그늘 덩어리로 활용되며, 미세먼지 저감 효과가 있기 때문에 각종 야영지 외에 조성되고 있는 추세임
- 테라스정원 : 부지에 여유가 없고 충분한 녹지의 확보가 어려운 경우 및 고밀도의 토지 이용이 이루어진 도시의 시가지에서 녹지의 부족을 보충하는 것을 목적으로, 최근 도시 공간의 미화를 위해 옥상 및 테라스에 정원을 만드는 일이 점점 많아지고 있음

<표 3-3>생태연못분류

| 유 형 분 류  |                        | 특 정                                                                                                                                                                                                                                                                     | 비 고                         |
|----------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 대분류      | 세분류                    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |
| 조성<br>규모 | 소규모                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지면적 : 5~50m<sup>2</sup></li> <li>• 단위면적 대비 조성비용 비쌈</li> <li>• 가정집, 공원, 학교운동장의 자투리 땅에 간단하게 조성</li> <li>• 주로 수생식물과 곤충 서식, 일부 어류 도입 가능</li> <li>• 가장 인공성이 강한 시공방식과 유지·관리시스템 요구</li> </ul>                                        | 적용가능지:<br>건물 주변             |
|          | 중규모                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지면적 : 50~200m<sup>2</sup></li> <li>• 단위면적당 조성비용 저렴</li> <li>• 학교나 APT단지, 공원 등에서 주변 녹지와 조화되도록 조성</li> <li>• 수생식물 뿐만아니라 습지식물, 곤충, 어류 등 다양한 생물종 서식</li> <li>• 양서류, 조류 등도 출현</li> <li>• 비교적 자연친화적 시공방식과 유지·관리시스템 도입 가능</li> </ul> | 적용가능지:<br>운동장 모서리,<br>기타 공터 |
|          | 대규모                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지면적 : 200m<sup>2</sup> 이상</li> <li>• 단위면적당 조성비용 매우 저렴</li> <li>• 기존의 습지나 계류 등의 수원이 확보된 넓은 면적의 대상지에 조성</li> <li>• 거의 완전한 수생태계 완성으로 다양한 생물들의 서식처 제공</li> <li>• 자연친화적 시공 가능 및 자체 정화시스템으로 관리 요구도 낮음</li> </ul>                    | 적용가능지:<br>학교동산,<br>야외학습장    |
| 주변<br>환경 | 주변에<br>녹지가<br>풍부한<br>곳 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소규모부터 대규모에 이르기까지 다양한 규모로 조성 가능</li> <li>• 주변녹지와와의 조화를 통한 완전한 생태계 구성에 중점</li> <li>• 자연학습, 경관조성 등 다양한 요구 수용가능</li> <li>• 자연친화적 조성기법을 통해 조성하는 것이 바람직</li> </ul>                                                                   | 기존 녹지<br>훼손 최소화             |
|          | 주변에                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹지 조성이 어려운 오픈스페이스에는 중규모 이상의 경관형 연</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | 도심지 학교                      |

|          |             |                                                                                                                                                                                                         |                          |
|----------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|          | 녹지가 거의 없는 곳 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관의 단조로움을 피하기 위해 폭포나 실개천 등 다양한 요소를 도입</li> <li>• 녹지 조성이 가능한 대상지에는 마운트와 식재를 통해 연못과 조화된 경관으로 조성하고 동시에 자연성 확보에 주력</li> </ul>                                      | 의 일반적<br>상황 대규모<br>는 어려움 |
|          | 건물주변 / 자투리땅 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소규모 생태연못 조성</li> <li>• 유지·관리 용이한 시공방법과 시스템을 도입하고 경관형 연못으로 조성</li> <li>• 면적상 제약으로 생물종의 도입이 어려우므로 물 자체가 주는 정서적인 감흥을 극대화할 수 있도록 물흐름 등을 제어하여 다이나믹한 경관연출</li> </ul> |                          |
| 조성<br>목표 | 수경관 연출      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비교적 작은 규모의 부지도 활용가능</li> <li>• 물레방아나 폭포, 생태수로, 분수 등 다양한 시설물 적용</li> </ul>                                                                                      | 중·고교 적<br>용              |
|          | 자연교육의 장     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중규모 이상의 생태연못 조성공간 요구</li> <li>• 친환경적 시공방법 선택 및 다양한 생물종 서식위한 토양 도입</li> <li>• 목재테크 등을 이용한 관찰로 조성 및 수목명찰 등 각종 해설판 설치</li> </ul>                                  | 초등학교 권<br>장              |
|          | 수생태계 조성     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중규모 이상의 부지 면적에 연못주변의 육상생태계와 연계 조성</li> <li>• 다양한 연못깊이와 수공간, 습지공간, 수초, 어류 휴식처(돌, 나무) 도입</li> <li>• 일정 공간은 사람들의 접근이 통제되도록 배려</li> </ul>                          | 넓은 부지<br>요구              |

### 3.6.3 신청과제(시설) 필요성

#### 가. 본 사업 목적과 설치 시설과의 연관성

녹지공간을 조성을 통하여 스트레스 감소 등의 효과를 기대함

#### 나. 과제(시설)의 우수성

- 생태연못 : 다양한 수생식물의 배치로 자연 친화적인 여가 공간을 제공
- 식물터널 : 무더위 그늘 덩어리로 활용이 가능하며 각종 볼거리 제공
- 테라스정원 : 다양한 수목과 꽃 등의 생물로 자연친화적인 공간을 제공

#### 4. 신청시설 관련 연구실적 등 (해당되는 항목 기재)

##### 4.1. 시설 적용실적

| No | 설치일자 | 설치일자 | 설치<br>기관 | 수량 | 금액<br>(원,부가가치<br>세 포함) | 비고 |
|----|------|------|----------|----|------------------------|----|
| ①  |      |      |          |    |                        |    |
| ②  |      |      |          |    |                        |    |
| ③  |      |      |          |    |                        |    |

\* '17~이후에 설치/추진된 신청시설관련 내용만 기재

\* 각 항목에 대해 시설설치 실적증명원(별첨 18)과 기타 첨부서류(계약서, 세금계산서 등 증빙자료) 제출

#### 6. 세부추진일정(안)

| No. | 사업추진내용 | 진도율(월) |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-----|--------|--------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|     |        | 11     | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 3   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 4   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 5   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 6   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 7   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 8   |        |        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

\* 사업목표 달성을 위해 추진할 내용을 구체적으로 기술하고, 추진내용별 일정을 Bar Chart로 표기

### 제3장 예상 효과

#### 1. 과제(시설명): 친환경 설비 제작 및 폐기물 재활용을 활용한 스마트 생태공장 구축

#### 2. 예상 효과

(단위 : )

| 구 분                     | 항목 | 사업 전(계획) | 사업 후(계획) | 예상효과(계획)* |
|-------------------------|----|----------|----------|-----------|
| 오염물질 배출량                |    |          |          |           |
|                         |    |          |          |           |
|                         |    |          |          |           |
| 자원순환량                   |    |          |          |           |
|                         |    |          |          |           |
| 악취배출량                   |    |          |          |           |
| 소음·진동 발생량               |    |          |          |           |
| 에너지 소비량<br>(생산공정 외)     |    |          |          |           |
| 스마트시설 효과<br>(생산공정 외)    |    |          |          |           |
| 에너지 소비량<br>(클린팩토리)      |    |          |          |           |
| 스마트시스템<br>효과<br>(스마트공장) |    |          |          |           |
| 고용창출                    |    |          |          |           |

\* 과제 수행에 따른 사업 전·후 예상효과 등 기재

#### 3. 산출근거

##### 1) 오염물질 배출량(오일 미스트)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

##### 2) 오염물질 배출량(오일 슬러지)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

3) 오염물질 배출량(트리밍 칩 발생율)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

4) 자원순환량(발심 재활용 너트 생산수량)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

5) 자원순환량(단조 가공유 재활용량)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

6) 소음, 진동 발생량(진탕기)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

7) 소음, 진동 발생량(단조설비)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

8) 에너지 소비량(클린팩토리-폐기물 처리비용 절감)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

9) 고용창출(과제수행인력)

- 사업 전 :
- 사업 후 :
- 예상 효과 :

## 제4장 사업비 사용계획 등

### 1. 총괄표

(단위 : 천원, %)

| 총 사업비 | 정부지원금 | 민간부담금  |                 |    |
|-------|-------|--------|-----------------|----|
|       |       | 신청기업   |                 | 합계 |
|       |       | (현금)   |                 |    |
|       |       | (현물)   |                 |    |
| %     | %     | (현금) % | 민간<br>부담금<br>기준 | %  |
|       |       | (현물) % |                 |    |

※ 신청기업이 복수인 경우, 표의 칸을 추가하여 각각 기재

### 2. 세부 사용계획

(단위 : 천원)

| 비목  | 세목 | 세부내역 | 산출근거            | 금액 |
|-----|----|------|-----------------|----|
| 인건비 | 소계 |      |                 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |
|     |    |      | 연봉 x 개월 수 x 참여율 |    |

(단위 : 천원)

| 비목  | 세목          | 세부내역 | 산출근거 | 금액 |
|-----|-------------|------|------|----|
| 직접비 | 소계          |      |      |    |
|     | 장비 및<br>재료비 |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
|     |             |      |      |    |
| 합 계 |             | -    | -    |    |

\* 사업계획서 제출 시, 세부 산출내역에 대한 근거자료 제출 필요 (외주제작 견적서 등)

\* 장비·재료비는 건당 1천만원 이상인 경우 비교견적을 포함하여 제출

\* 사업완료 후 사업비 정산 시, 개별 집행건별로 증빙서류를 갖추어 세부내역 입증 필요

## 제5장 사후관리 계획

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 유지·보수<br>계획 및<br>인력운용 계획 | <p>※ Software</p> <p>(1) 하자보소로 정의하며, 단순 오류수정을 범위로 함</p> <p>(2) 무상기간은 최종 검수완료 시점부터 12개월로 하며, 무상 하자 보수 기간 중 사용자의 고의, 파실 및 천재지변에 의한 사항에 대해서는 책임지지 않음</p> <p>(3) 무상 하자보수 기간 중 발생된 변경요구에 대한 사항은 이를 검토하고 무상 하자보수 범위 포함여부를 판단하여 상호 별도 협의</p> <p>(4) 정기적 시스템 업그레이드</p> <p>(5) 월 2회 방문 상담</p> <p>(6) 기타 유상유지 보수 범위에 해당되지 않는 버그 및 오류</p> <p>※ Hardware</p> <p>(1) 각종 하드웨어 운영환경 설정, S/W의 정상적인 운영지원</p> <p>(2) OS(Window)의 설치 및 환경설정 운영지원</p> <p>(3) CPU, Disk, Memory 주변장치 등의 정상적인 운영지원</p> <p>(4) 설비관리시스템 JUMP 솔루션 사용으로 설비 이력관리</p> <p>※ 인력운용</p> <p>(1) 일/주/월/분기별 축적되는 data 저장 및 분석</p> <p>(2) 이상 발생 시 문제해결 및 업그레이드</p> |
| 사후관리<br>대응계획             | <p>※ 자원재활용</p> <p>(1) 발심 재활용을 통한 이익 창출</p> <p>(2) 신규시장 확보를 위한 지속적인 영업관리</p> <p>(3) 소음 및 진동 설비 이력관리를 통한 유지보수</p> <p>(4) Oil 여과기 상태 모니터링</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>모니터링<br/>방 법</p> | <p>○ 2019년 구축이 완료된 스마트뿌리공정시스템과 연계하여, 공기 중의 오염물질 등의 농도를 실시간 모니터링</p> <p>※ data 소스 저장 및 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>공장의 data는 최소 100ms~최대 초당 12byte 씩 생성</li> <li>센서 1포인트당 하루 80,000~130,000 건의 data 발생</li> <li>대량의 고용량 data의 특성상 처리 방법에 따라 Big-data 엔진의 다중화</li> </ul> <div data-bbox="347 421 995 775"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>일/주/월/분기별 분석 리포트 확인</li> <li>임계치 설정값 초과 시 알람 설정</li> </ul> |
| <p>성과관리<br/>방 법</p> | <p>※ 설비 가동상태 변경에 따른 성과의 변화가 없도록 지속적인 설비 유지관리에 중점을 두며, 모니터링 시스템을 통한 일/주/월/분기별 data 관리로 data의 변화 추이를 분석하여, 이상 유.무 및 추가 변경사항에 대한 실시간 모니터링 전개</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>기 타</p>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |