

Technical Proposal

누리플랜 백연저감 솔루션

Project Goal 가시 백연 최소화를 통한 민원 및 이미지 리스크 해소와

안정적인 플랜트 운영 환경 구축

PROPOSED BY

(주)누리플랜 | 환경사업부

누리플랜 그룹 소개

VISION & MISSION

Creating a Beautiful & Safe World

세상을 아름답고 안전하게 만드는 기업

“ Innovative Solution for a Better Tomorrow

CORE VALUES



고객감동
Customer
Satisfaction



가치창조
Value
Creation



미래선도
Leading
the Future

📅 설립연도 / 상장

1994년

2010년 KOSDAQ 상장

📈 총 매출 (2024년)

1,161억

안정적 재무 구조

👥 임직원 수

400명

전문 인력 보유

🏢 사업 영역

건설 / 도시경관 / 환경 / 플랜트

Total Solution Provider

Group Structure & Equity

자회사 지분율

NURIPLAN

누리온
LED/조명/IT
100%

유니슨HKR
플랜트/기자재
69%

누리웍스
경관조명/미디어 조명
70%

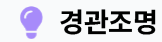
Business Portfolio



건설



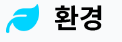
플랜트



경관조명



IoT



환경

Business Portfolio

누리플랜 그룹 사업영역 및 실적

Section 02



CONSTRUCTION
건설사업

면진장치 (LRB)
교량 및 건축물 내진 설계 핵심 자재

AR 강관거더
구조적 안전성 확보

디자인 보도육교
도시 미관 경관 육교

Track Record

현대건설 삼성물산 KB국민은행 IT센터



PLANT
플랜트사업

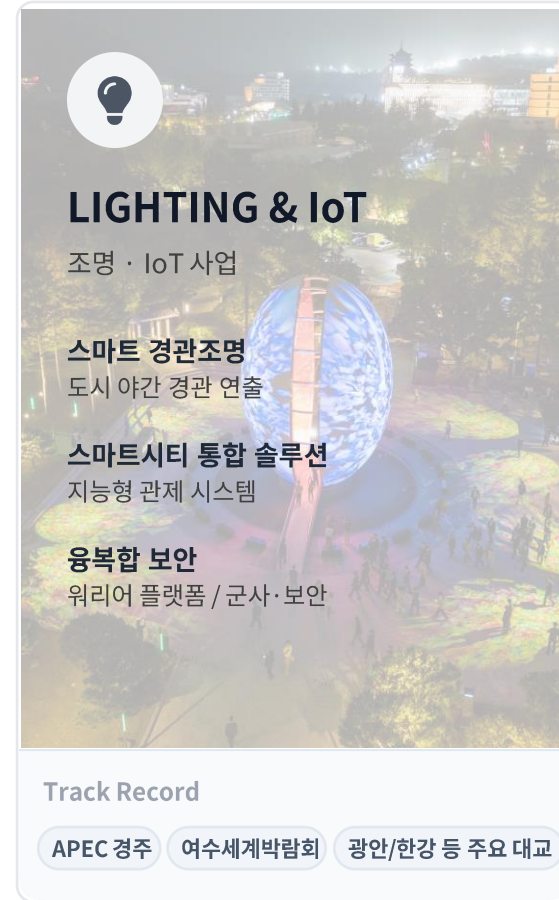
Hanger Support
플랜트 배관 지지 장치

Expansion Joint (EJ)
500% 변형률

초저온 LNG용 EJ
독점 기술

Track Record

국내 6대 발전사 DSME 독점 Global EPC



LIGHTING & IoT
조명 · IoT 사업

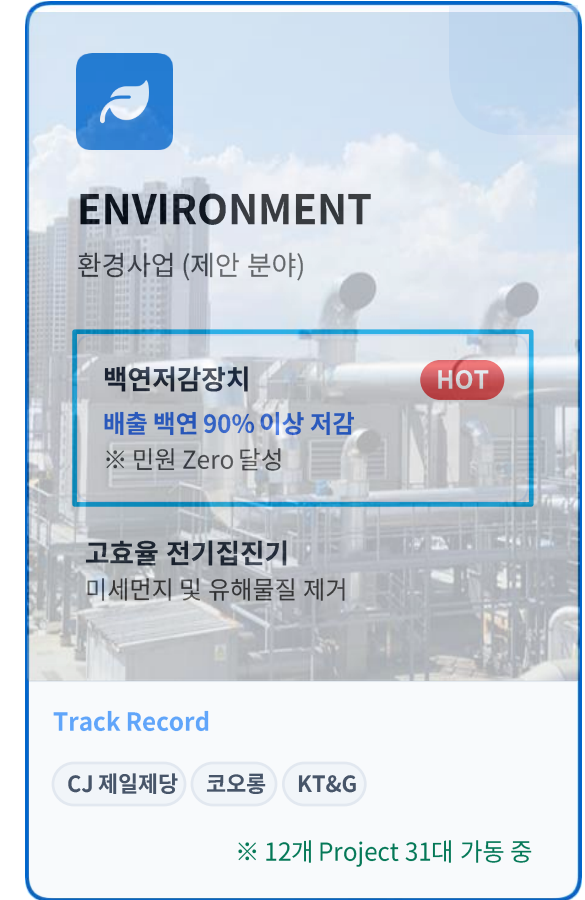
스마트 경관조명
도시 야간 경관 연출

스마트시티 통합 솔루션
지능형 관제 시스템

융복합 보안
위리어 플랫폼 / 군사·보안

Track Record

APEC 경주 여수세계박람회 광안/한강 등 주요 대교



ENVIRONMENT
환경사업 (제안 분야)

백연저감장치 **HOT**
배출 백연 90% 이상 저감
※ 민원 Zero 달성

고효율 전기집진기
미세먼지 및 유해물질 제거

Track Record

CJ 제일제당 코오롱 KT&G

※ 12개 Project 31대 가동 중

백연(白煙) 현상 개요 및 비즈니스 영향



백연(白煙)이란?

White Plume Definition

고온 다습한 배출가스가 외부의 차가운 공기와 만나 급격히 냉각되면서, 포함된 수증기가 응결되어 하얗게 보이는 현상

굴뚝 배출가스 (고온/다습) → 외기 접촉 (냉각) → 응결 및 가시화 (백연)



왜 문제인가?

Key Issues

✓ 환경민원 및 평판 하락

✓ 민원 대응 및 운영 부담

✓ 조업 차질 및 생산성 저하



비즈니스 영향

Business Impact

운영 리스크 증가

지속적인 민원으로 인한 지자체 점검 증가 및 가동 중단 압박

기업 이미지 손실

지역 사회 내 '환경 오염 유발 기업'이라는 부정적 인식 고착화

추가 비용 발생

민원 대응 인력/비용 소모 및 향후 사업 확장에 제약

해결 목표

Goal of Solution

🎯 가시 백연 최소화 & 민원 Zero



왜 '누리플랜'인가?



코스닥 상장사

1994년 설립, 2010년 상장
재무 건전성과 경영 투명성 공인 기업
프로젝트 안정적 수행 보장



안정적 조직 규모

연 매출 1,161억원(2024년 기준)
임직원 400명 규모의 중견기업
지속가능한 파트너십과 체계적인 지원이 가능



환경전문공사업 등록

법적 자격과 전문 엔지니어링 역량 보유
설계부터 시공까지 One-Stop 서비스 제공



독자 기술력 보유

백연저감 관련 특허 13건 보유
독자적인 설계 노하우로 최적의 솔루션 제공



검증된 성과와 실적

12개 프로젝트, 31대 장치 성공적 설치 및 운영 중
다양한 산업 현장에서 성능 검증



EP+WPE 통합 솔루션

미세먼지와 백연을 동시에 처리하는 통합 기술 보유
단순한 구조, 인버터 제어로 조작 및 유지보수 간편

검증된 실적 및 성능 보증



Total Projects
12_{PJT}



Installations
31_{Units}



Complaints
Zero_(0건)

주요 실적 현황 (Major References)

고객사 (Client)	유량 (CMM)	설치 대수	산업 분야 / 특이사항
CJ제일제당 부산	890	3	식품산업
경산제지	4,800	12	제지산업
코오롱IND 구미	450	2	화학산업
KT&G (태아산업)	1,200	3	담배제조업
태인비료	500	1	비료산업
하이코리아 (1·2호기)	500	4	건축자재 제조업



핵심 기술 개념 : 백연저감 3단계

백연저감의 핵심 원리는 **절대습도 저감**과 **온도 상승**을 통해 배출가스의 상태를 제어하여, 대기 중 확산 시 백연 발생 구간(과포화 상태)을 회피하는 것입니다

1



1차 냉각

Cooling & Condensing

Action:

고온 다습한 유입 가스를 열교환기를 통해 1차 냉각

Mechanism:

온도 하강에 따른 포화수증기량 감소로 수분을 응결수 변환

Result

↓ 온도 하락 | 💧 절대습도 감소

2



2차 추가 감습

Mixing / Exchanging

Action:

건조한 외부 공기를 혼합하거나 추가적인 열교환 수행

Mechanism:

가스 내 수분 함유량(절대습도)을 백연 발생 한계치 이하로 2차 저감

Result

💧 절대습도 추가 감소 | 포화곡선 이동

3



승온 배출

Reheating

Action:

처리된 가스의 온도를 다시 높여 대기 중으로 건조가스 배출

Mechanism:

온도 상승으로 상대습도를 낮춰 백연 구간(과포화)을 완전히 회피

Final Outcome

٪ 상대습도 저감 | 가시 백연 제거



Biz Impact

3단계 제어를 통해 외부 기상 조건 변동에도 안정적인 성능 보장

Key Value

Operating Certainty (운영 확실성)

백연 발생 메커니즘과 대응 원리

현장 데이터 (예)

● 현장 조건 및 문제점

- 유입가스(A) : 40°C, 38g/kg
- 외기조건(O) : -5°C, RH 60%

고온 다습한 배출가스가 찬 외기와 만나 **과포화 구역**을 통과하며
질은 백연 발생

● 솔루션 적용 시뮬레이션

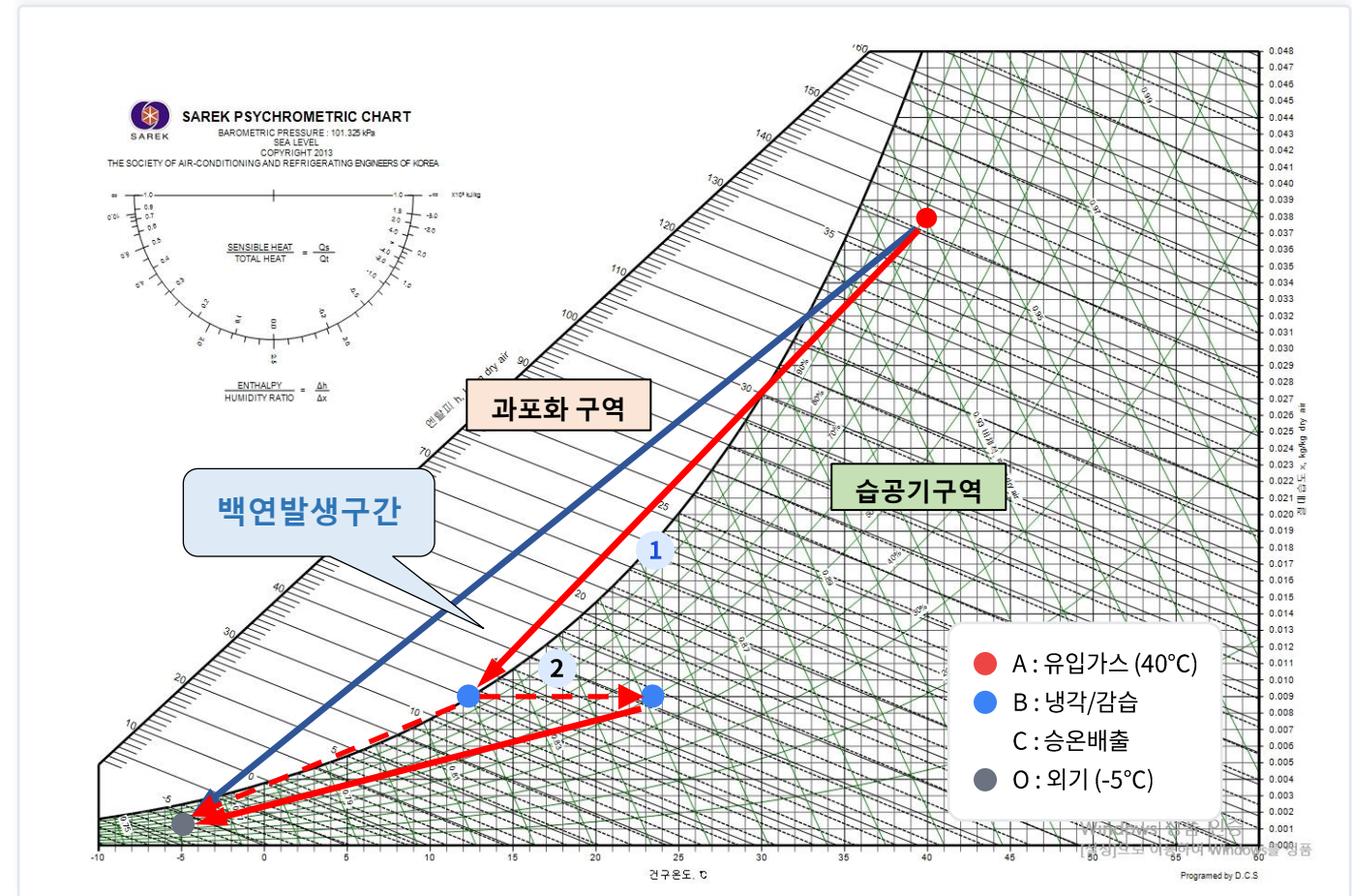
1. 1·2차 냉각/감습 (A → B)
포화곡선을 따라 12.5°C, 9g/kg 수준까지 감습
2. 최종 승온 배출 (B → C)
23.5°C로 승온, 백연 발생 구간을 완전히 회피하여 배출

Expected Outcome



현장 기준 **백연 90% 이상 저감** 달성

습공기선도 시뮬레이션 (Psychrometric Chart)



승온 방식 경제성 비교 (Cost & ROI)

백연 저감을 위한 승온(Reheating) 열원 선택은 장기적인 **운영비(OPEX)**를 결정짓는 핵심 요소입니다.

누리플랜은 고객사의 이익 극대화를 위해 **폐열 회수 방식**을 표준으로 제안합니다.

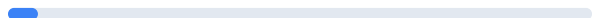
👍 HIGHLY
RECOMMENDED



폐열 활용

Waste Heat Recovery

OPEX (운영비) **Zero**



CAPEX (투자비) **Moderate**



- ✓ 연료비 0원 (버려지는 열 재사용)
- ✓ 열교환 효율 최고 수준
- ✓ 친환경적

ROI Verdict

Best Value



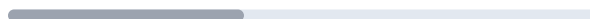
스팀 사용

Industrial Steam

OPEX (운영비) **Medium**



CAPEX (투자비) **Low ~ Mid**



- 스팀 생산/구매 비용 발생
- ✓ 잉여 스팀 존재 시 검토 가능
- 별도 배관 및 유틸리티 필요

ROI Verdict

Conditional



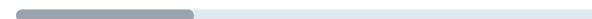
전기 히터

Electric Heater

OPEX (운영비) **Very High**



CAPEX (투자비) **Low**



⚠ 전력비 부담 최대

- 가장 낮은 효율 (최후의 수단)
- ✓ 초기 설치의 간편함

ROI Verdict

Low Value

경쟁 우위 및 고객 가치 (Why Nuriplan?)



검증된 신뢰성 (Credibility)

코스닥 상장사의 투명한 경영과 재무 안정성을 기반으로,
프로젝트 중단 리스크를 원천 차단합니다.
14건의 핵심 특허가 기술력을 증명합니다.

✓ 상장사 재무 안정성 + 특허 14건



기술 우위 (Tech Leadership)

EP(전기집진)와 WPE(백연저감) 통합 기술로 오염물질 제거와
백연 저감을 동시에 수행합니다.
다수 현장에서 검증된 최적 설계 노하우를 보유하고 있습니다.

✓ EP+WPE 하이브리드 솔루션



경제성 (Cost Efficiency)

폐열 회수 시스템을 통해 추가 연료비 없이 백연 저감 성능을
구현합니다.
경쟁사(전기/스팀) 대비 압도적인 OPEX 절감 효과를 제공합니다.

✓ 운영비(OPEX) Zero 지향



운영 편의성 (Usability)

Simple한 구조와 인버터 제어 시스템으로 복잡한 조작이
불필요합니다.
고장 요소가 적어 유지보수 소요를 최소화하고 가동률을
극대화합니다.

✓ 무인 자동화 운전 가능



재무 효과 (Financial Impact)

민원으로 인한 조업 중단 리스크를 해소하여 영업 연속성을
보장합니다.
낮은 TCO(총소유비용)로 투자 회수 기간을 단축합니다.

✓ 민원 리스크 회피 비용 절감



구축 편의성 (One-Stop)

설계부터 제작, 시공, 시운전까지 One-Stop 서비스를 제공합니다.
정확한 일정 준수로 비즈니스 계획의 불확실성을 제거합니다.

✓ Turn-Key 베이스 수행



Strategic Value

단순 설비 도입이 아닌, 지속 가능한 경영 환경을 구축하는 투자입니다.

Trust Index

High Reliability

맺음말 및 업무 프로세스

제안 요약

누리플랜은 안정적인 운영 환경과 비용 효율성을 최우선으로 고려합니다.

검증된 기술력과 재무 안정성을 바탕으로, 최적화된 **맞춤형 솔루션**을 제공할 것을 약속드립니다.

업무 추진 프로세스 (Next Steps)

1

현장 정밀 진단

Data Collection

- ✓ 배출가스 온도/습도 측정
- ✓ 설계 기초자료 조사(가스성상, P&ID 등)
- ✓ 현장 실측(설치 장소, 공간, 간섭물 등)

2

최적 솔루션 설계

Simulation & Design

- ✓ 성능 시뮬레이션
- ✓ 장치 및 유틸리티 사양 선정
- ✓ P&ID, 상세 설계

3

제안 및 의사결정

Final Proposal & ROI

- ✓ 상세 견적 및 제안서 제출
- ✓ 세부 설계 및 공사 일정 협의
- ✓ 계약 체결 및 착수

Your Partner for a Cleaner, Safer Tomorrow

누리플랜은 고객의 성공적인 비즈니스를 지원하는 최고의 환경 파트너가 되겠습니다.