

안전한 산업현장,

**SERVICE DESIGN
FOR ————— SAFE
MANUFACTURING
ENVIRONMENT**

서비스디자인으로 만들다



산업통상자원부



KIDP 한국디자인진흥원

●

2021 서비스디자인혁신사업

안전한 산업현장,
서비스디자인으로 만들다

2021 서비스디자인혁신사업

**안전한 산업현장,
서비스디자인으로 만들다**



산업통상자원부



KIDP 한국디자인진흥원

CONTENTS

Chapter 1. 서비스디자인혁신 안전인프라 구축 및 실증 사업안내

- 08 서비스디자인이란
- 10 사업의 배경 및 필요성
- 12 사업 개요

•

2021 서비스디자인혁신사업

안전한 산업현장,
서비스디자인으로 만들다

Chapter 2. 안전서비스디자인 사례

CASE 1 대영R&T+디자인선

- 16 프롤로그
- 18 주요 내용
- 32 에필로그

CASE 2 영도밸벳+알마덴디자인리서치

- 34 프롤로그
- 36 주요 내용
- 46 에필로그

CASE 3 서영산업+크리액티브

- 48 프롤로그
- 50 주요 내용
- 62 에필로그

CASE 4 풍원정밀+모트

- 64 프롤로그
- 66 주요 내용
- 78 에필로그

Chapter 1.

서비스디자인혁신 안전인프라 구축 및 실증 사업안내

서비스디자이너란

사업의 배경 및 필요성

사업 개요

SERVICE DESIGN FOR —— SAFE MANUFACTURING ENVIRONMENT

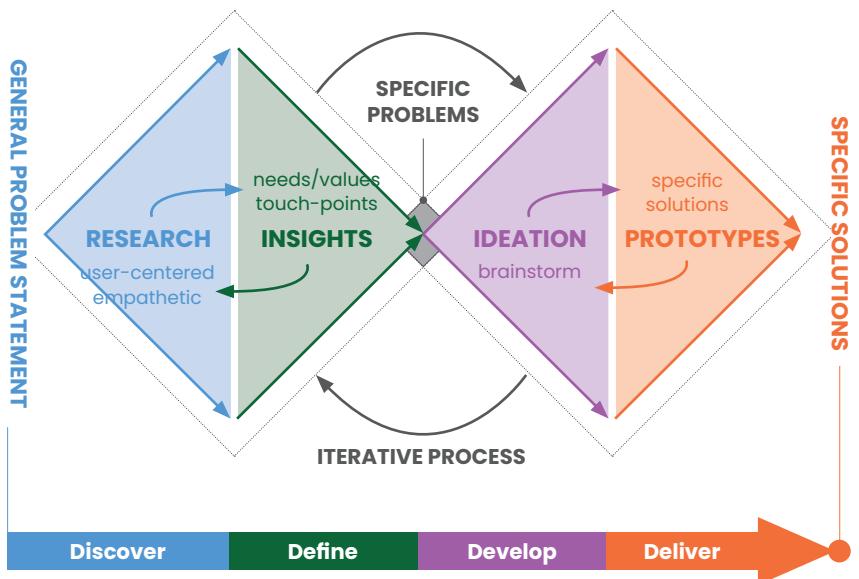
서비스디자인이라

서비스디자인은 서비스를 전달하는 과정 전반에 걸쳐 사용자 중심의 리서치를 강화함으로 사용자의 경험 전체를 디자인하는 디자인 방법을 의미합니다.

특정한 과제 해결을 위한 서비스가 이용자의 목표를 만족시키기 위해서는 제공자의 관점에서 제안한 결과물을 이용자가 수동적으로 사용하는 프로세스가 아니라 서비스를 받는 측의 입장을 바탕으로, 다양한 조사와 분석을 통해 발견하게 되는 이용자의 ‘본질적인 요구’에 기초하여 능동적으로 활용할 수 있도록 하는 것이 중요합니다.

즉, 서비스디자인은 ‘서비스 이용자’가 어떻게 행동하고 생각하는지를 이해한 후에 이용자의 경험 전체를 디자인하는 것입니다. 이를 위해서 서비스 제공자는 해결해야 올바른 문제를 명확히 정의하고, 문제에 대한 올바른 해결 방법을 도출하는 과정이 필요합니다. 해결 방법이 아무리 훌륭하더라도 발견한 문제가 올바르지 않으면 과제의 해결로 이어지기 어렵기 때문입니다. 또한, 올바른 문제를 발견하였다 하더라도 해결 방법이 잘못된다면 이 역시, 올바른 과제의 해결이라고 볼 수 어렵기 때문입니다.

효과적인 서비스디자인 과정을 위하여 2005년 영국 디자인 협의회는 더블 다이아몬드를 제안하였습니다. 이는 2개의 다이아몬드를 바탕으로 확산과 수렴을 통한 과제 해결 과정을 시각화한 것입니다. 이 더블 다이아몬드는 개인이나 단체가 문제 해결을 위해 진행하는 디자인이 전체 프로세스에 있어서 어떠한 과정에 있는지를 확인하는 도구로 무엇을 목적으로, 어떠한 해결 방안과 디자인을 제시하면 좋은 것인지를 명확히 할 수 있는 장점이 있습니다.



참고 : Service Design Vancouver Meet Up

서비스디자인 과정별 특징

더블 다이아몬드의 과정은 옆 그림과 같이 2개로 나누어져 있습니다.
첫 번째 다이아몬드는 올바른 문제를 찾는 다이아몬드로 문제점을 ‘발견(Discover)’ 하고
‘정의(Define)’ 하는 과정입니다. 그리고 두 번째 다이아몬드는 올바른 해결책을 찾는
다이아몬드로 해결 방안을 ‘개발(Develop)’ 하고 사용자에게 ‘전달(Deliver)’ 하는
과정입니다. 각 과정의 특징 및 과정별 주요 실행 방법은 아래와 같습니다.



1 | Discover

문서, 정보, 관찰 등을 통하여 해결하여야 할 문제점 및
요구사항 등을 발견, 나열하는 단계입니다.

- 관찰
- 조사
- 샘플링
- 맥락 인터뷰
- 터치 포인트
- 유저 되어보기
- 이해관계자 맵
- 고객 여정 지도
- 서비스 스케이프



2 | Define

취합된 정보를 바탕으로 해결해야 할 문제를 좁혀가는
‘수렴’ 과정의 단계입니다.

- 마인드맵
- 클러스터링
- 그룹 인터뷰
- 콜라주
- 브레인스토밍



3 | Develop

위 단계에서 수렴한 서비스 목표의 실현을 위한 해결 방안을
구상, 기획, 설계해가며 확산하는 단계입니다.

- 컨셉 스케치
- 프로토타이핑
- 코크리에이션 워크숍
- 스토리텔링
- 페르소나
- 시나리오
- 사용성 평가

4 | Deliver

해결 방안 등을 평가와 수정을 통하여 좁혀나가고 서비스의
실행, 관리를 위한 가이드 등을 구축하는 단계입니다.

- 서비스 블루프린트
- 롤플레이
- 그룹 스케치
- 필름메이킹
- 고객 여정 맵
- 스토리텔링
- 가이드라인
- 서비스 시연

사업의 배경 및 필요성

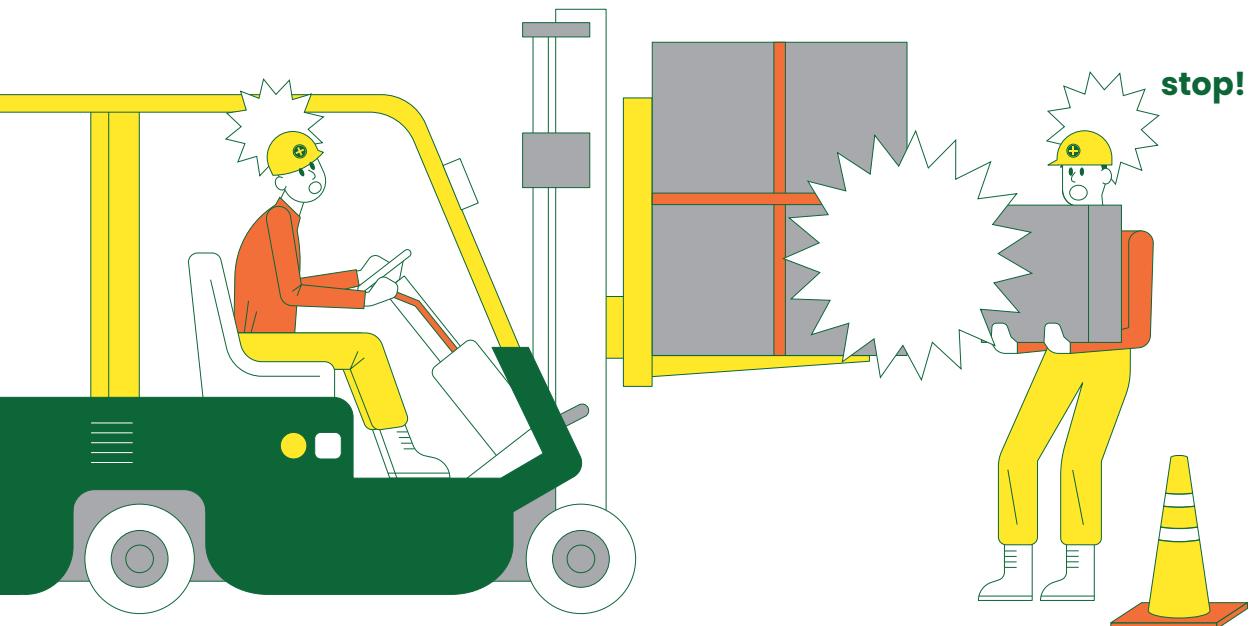
산업단지는 지난 반세기 동안 국가 산업과 지역 경제의 중심지로서 우리 경제의 성장을 견인하였고, 현재도 1천2백여 개가 넘는 산업단지가 산업 곳곳에서 혁신을 주도하고 있습니다.

한국산업안전보건공단에 따르면 2020년 산재 사고 사망자는 882명으로 2019년에 비해 27명 증가했습니다. 특히 산단 내 입주기업은 대부분 폐쇄적 공간구조로 조성되어 있기 때문에 사고 발생 시 신속한 대처를 위한 접근성이 떨어지고, 지속적인 안전 부주의는 인재(人災)형 사고로 이어지고 있습니다.

노후화된 산업단지의 증가로 다양한 안전사고가 발생하다 보니 근로의욕 저하와 생산력 하락이 나타나고 있으나 근로자의 심리적, 행동적 특성을 고려하지 못한 ‘관리’ 중심의 안전사고 예방과 대응체계가 미흡하여 안전을 위한 서비스디자인의 도입은 더욱 시급한 상황입니다.

이에, 한국디자인진흥원은 산업단지의 근로환경 개선과 사고 예방을 위해 디자인 기반의 위험물 안전사고 저감 연구, 안전디자인 가이드라인 개발, 서비스디자인 패키지모델 등 산업단지 안전에 특화된 디자인 개발을 추진하였습니다.

그 결과 반월시화 산업단지의 위험물 안전사고 저감 연구를 적용하여 작업 전 보호 장구 착용 등 안전에 대한 근로자의 행동 변화가 2배 이상 증가하였으며, 근로자에게 안전사고에 대해 보호받고 있다는 긍정적인 인식을 제공하였습니다.



특히, 2020년의 서비스디자인 컨설팅 과정 및 아이디어 실증 운영사업을 통하여 산업단지의 노후화로 인한 안전사고가 빈발하여 예방이 시급하다는 점과 이를 바탕으로 기업의 수요가 많다는 점을 확인함에 따라, 한국디자인진흥원은 스마트그린산업단지 입주기업의 안전사고를 예방하기 위한 서비스디자인 아이디어 개발과 실증을 통한 사례확산을 목표로 본 사업을 진행하였습니다.

해당 사업에는 스마트그린산업단지 입주 중소기업(수요기업)과 디자인 전문회사(협력기업)가 컨소시엄을 구성하여 참여하였습니다. 참여 기업은 안전 표시와 같은 시각화 방안뿐만 아니라, 근로자의 행동과 인식의 분석을 바탕으로 통합적인 안전한 환경을 구축하기 위하여 안전인프라 구축 컨설팅 과정과 실증 및 성과확산 과정을 진행하였습니다.

안전인프라 구축 컨설팅

근로자 관점에서의 문제점 및 원인을 분석하고 이해관계자 참여로 다양한 아이디어 도출

실증 및 성과확산

적용 가능한 범위와 안전기여 수준 등을 고려하여 기업 내 실증하고 개선사례를 유관기관과 지자체 등에 공유

본 사업은 기업과 근로자의 산업단지 안전디자인에 대한 인식을 개선하고 부주의한 행동으로 발생하는 안전사고와 인명사고를 줄이고, 이를 통하여 불필요하게 소요되는 사회적 비용도 크게 줄이는 기회를 마련할 것입니다.



사업의 개요

사업 내용	
현황 진단	· 산업·안전·환경 등에 대한 근로자 중심의 문제 정의
아이디어 개발	· 근로자 관점에서의 문제점 및 원인을 분석하고 이해관계자 참여로 다양한 서비스디자인 아이디어 개발
적용안 선정	· 서비스디자인 아이디어 우선순위(핵심과제)를 선정하고, 세부 디자인 적용 방안 상세 개발
디자인 컨설팅	· 선정된 서비스디자인 아이디어를 시각화하고 해법 제공
실증	· 서비스디자인 적용이 가능한 범위, 안전 기여 수준 등을 고려하여 안전인프라 구축 및 실증 · 산업단지 안전 문제 해결 디자인 진단 툴을 활용한 효과성 분석 추진
성과확산	· 한국산업단지공단과 산업안전 협력 기반 마련을 위한 MOU 체결 · 서비스디자인 컨설팅 및 실증 성과사례집 제작·배포



사업 절차

3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
공모									
		: 기업 공모 신청 접수							
	워크숍		: 사업설명회/서비스디자인 워크숍						
		선정		: 서류 평가/현장 평가/기업 선정					
					개발 : 심화진단/서비스 개발				
						개발 : 안전디자인 자가진단 Tool 개발			
					: 산단 안전분야 협업 방안 완성 및 MOU 체결		개발		
							: 성공사례 발굴 및 확산		성과확산

**스마트그린산업단지
현황 및 본 사업
대상 기업**

<지원 대상>

안전한 근로환경 조성을 위해 즉시 적용이 가능하고 실질적인 안전성 강화가 필요한
스마트그린산업단지 입주 중소·중견기업



	수요기업(산업단지 입주기업)	협력기업(디자인전문기업)
반월시화	서영산업	크리액티브
	풍원정밀	모트
대구성서	대영R&T	디자인선
구미	영도밸벳	알마덴디자인리서치

Chapter 2.

안전서비스디자인 사례

CASE 1 대영R&T+디자인선

CASE 2 영도벨벳+알마덴디자인리서치

CASE 3 서영산업+크리액티브

CASE 4 풍원정밀+모트

SERVICE DESIGN FOR —— SAFE MANUFACTURING ENVIRONMENT

프롤로그

사업의 배경

대영R&T는 표면처리(접착제 도포, 인산염 피막) 분야에서 국내 시장의 약 80%를 점유하며 최고의 품질과 기술력을 인정받고 있는 피막 접착 선두 기업입니다. 과감한 투자와 끊임없는 기술 개발을 통해 60%의 성장을 이뤄냈으며, 미국 자동차 빅 3와 계약을 통해 구미에 300억 원을 들여 2공장 신설 및 안전디자인을 적용하여 작업 관리의 모범사례로 인정받고 있습니다. 하지만 작업장 내에서는 여전히 화재 및 부주의로 인한 아차사고가 발생하는 등 항상 크고 작은 사고의 위험에 노출되어 있습니다. 따라서, 안전디자인 사업을 통하여 이러한 문제점을 해결하고자 하였습니다.



대구 성서공단에 위치한 국내 최초의 접착 및 표면처리 선두 기업

설립년월일	2005년 1월
근로자수	87명
사업영역	자동차 부품 접착 및 도포
주소	대구광역시 달서구 성서공단북로 77길 29

협력기업 디자인선

서비스디자인의 중요성을 알리고 다양한 분야에 디자인을 접목하여 지역 발전을 도모하는 기업

서비스디자인 전문인력 9명

주요실적

- 서비스디자인 혁신사업 서비스디자인 아이디어 실증 지원
- 평화시장 닭똥집 골목 명품 테마로드 조성, 마스터플랜 수립 및 BI 캐릭터 개발
- 남구 맛집 메이크업 사업
- 양산시 서창고 인근 안전마을 만들기
- 컬러풀대구 페스티벌 캐릭터, 로고 및 디자인 상품개발

안전디자인을 통해 이루고자하는 컨소시엄의 목표

Goal 1



지역 대표 안전 작업장으로 자리매김하여
안전디자인 문화 확산

Goal 2



작업 안전성과 생산 효율성을 동시에
충족하는 안전한 근로 환경을 조성

Goal 3



작업 만족도와 근로 환경에 대한 애착 강화
로 노사 간 화합 및 지역경제 발전에 기여

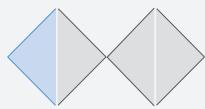
Goal 4



작업장 내 안전사고와 사회적 비용
(재산 및 인명피해) 감소

주요내용

1 | Discover



발견(Discover) 단계는 안전디자인을 제안하기 위한 현상을 파악하는 과정입니다.

협력기업인 디자인선은 대영R&T현장의 작업 환경을 파악하고자 작업자 구획 및 동선 조사, 작업 환경 조사, 작업자 및 작업 과정 조사, 안전사고 조사, 정보 전달 방식 및 기업 이미지 조사 등을 실시하였습니다.

또한, 대영R&T의 여러 이해관계자와 인터뷰를 통하여 작업장에 대한 인식, 핵심 문제 요인, 문제 해결을 위한 이상향에 대한 요구사항을 확인하였습니다. 그리고 앞에서 실시한 조사를 바탕으로 향후 제안해야 할 안전디자인의 접근 범위를 설정하고 우선순위를 정하였습니다.

이를 통하여, 대영R&T이 필요로 하는 안전디자인 우선순위로 1순위로는 보행자/지게차 영역 구분, 공정 프로세스 개선, 맞춤형 안전 매뉴얼 가이드, 맞춤형 작업복 지원 등이 도출 되었으며 2순위로는 약품 보관함 분리 계획, 청소 도구함, 디지털 종합 상황판, 공동체 프로그램 마련, 정리 정돈 계획 등이 도출되었습니다.



1 환경분석

환경분석은 주제 접근 범주 설정을 위한 조사로

관찰을 겸한 현장 인터뷰를 통해 대상지 내 전반적인 이슈를 확인하였습니다.

작업 환경/작업자 조사

6~7월에 걸쳐 3차례 진행하여 작업자 및 작업환경, 정보 전달 측면 등을 조사하였습니다.

남성 및 짧은 경력(1~3년)의 근무자들의 비율이 높은 대영R&T의 작업 현장은 재료의 유입, 작업공정, 완성품 출고의 효율적인 관리를 고려하여 구획되어 있으나 입출고 공간의 경우 지게차, 화물차, 작업자와 적재, 출고품의 구역이 정돈되지 못하는 문제가 있었습니다.

또한 ①경사로로 인한 지게차 미끄러짐, ②단차로 인한 사고 위험, ③지게차 트럭의 잦은 이동, ④개방된 약품 보관 공간 등의 문제를 발견할 수 있었습니다.

작업자 환경 측면에서는 공간 및 주변 상태, 소재 및 기계시설, 작업자의 작업 태도 등을 조사하였으며, 이를 통해 공간의 관리 부족, 공정 특성상 발생하는 분진, 소음 및 악취, 단순 반복으로 나타나는 근로자들의 무감각해진 안전 인식 등의 문제를 발견하였습니다.

정보 전달 방식 조사

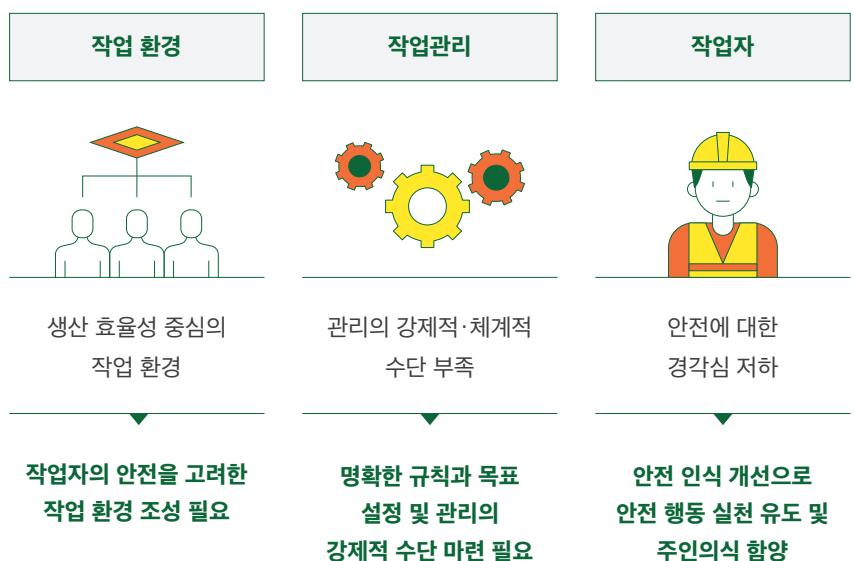
정보 전달 측면에서는 안내 사인을 알림, 지침, 식별, 경고, 유도, 처리 등 6가지 기준으로 조사하였습니다. 이를 통해 정보의 위계 부재, 정보 전달력의 부족, 정보의 직관성 부족 등의 문제를 발견하였습니다. 특히, 외국인이 전체 근로자의 15%를 차지하기 때문에 외국인을 위한 전달력 높은 정보 체계가 필요한 것으로 나타났습니다.

또한, 색채 사용 부분에서는 유사하거나 같은 색이 서로 다른 의미를 전달함에 따라 작업자에게 혼란을 초래하는 등 색상 사용에서 일관적인 기준과 체계가 필요하다는 점을 확인하였습니다.

환경분석의 종합

앞서 조사한 문제점들은 화재, 아차사고, 근골격계 질환 등의 사고로 이어질 수 있으므로 안전디자인을 통한 문제 해결 방안이 필요했습니다.

대영R&T의 환경분석을 통해 도출된 3가지 쟁점을 바탕으로 서비스디자인을 적용하여 작업장 내 안전디자인 구축 프로젝트를 진행하였습니다.



2 이해관계자 인터뷰

인터뷰를 통하여 다양한 이해관계자들이 생각하는 작업장에 대한 인식, 핵심 문제 요인, 문제 해결을 위한 이상향에 대한 요구를 발견해가는 과정도 함께 진행하였습니다.

임원진, 관리자, 작업관리자, 작업자 등 총 8명을 대상으로 진행한 본 인터뷰로 효율적인 정보 전달 체계, 직원들의 주인의식, 안전 인식 개선, 공동체성 강화 수단 등 직원들 체감하는 문제점과 필요성을 도출할 수 있었습니다.



“모든 직원들이 주인의식을 가지고 회사의 발전을 위해 노력해야 합니다”

“제조업이다 보니 작업자 중심의 정보 전달에 한계가 있죠”

“안전에 신경 써야 하는 환경보다 안전한 환경을 만드는데 집중해야죠”

“안전한 작업장을 위해서는 작업자들의 안전의식이 선행되어어야 합니다”



“문제의 주요 원인은 작업자의 부주의예요.
반복작업으로 인한 무의식적 행동이 제일 위험합니다.”

“작업의 효율성과 불량률을 줄이기 위해서는 본질적으로
작업의 동기를 부여하는 것이 가장 중요해요”

“작업자만 조심하면 사고가 안 나나요? 안전할 수 있는 환경을
구축하는 것 또한 중요합니다”

“한국에서 계속 머무르면서 생산적인 활동을 하고 싶어요”



3 접근 범위 설정

본 과정을 통해 앞서 진행한 현장 조사와 인터뷰 조사의 검증 및 근로환경에 대한 문제 현황, 문제의식 수준을 확인하고 각 이해관계자가 추구하는 잠정적 대안의 방향을 확인하고자 하였습니다. 대영R&T가 지닌 주요 쟁점들에 대하여 질문과 검토, 종합, 분석 등의 과정들을 통해 쟁점별로 인사이트, 목표, 해결 방안 등을 정리하며 문제 해결 방안을 위한 아이디어 접근 범위를 좁혀 나갔습니다.

공간 활용

인사이트	생산성 중심	규칙 부재
목표	작업자의 안전을 고려하고, 안전 행동을 유도하는 공간 계획 및 공간 개선	
방안	통합적 공간 확보 계획	작업 가이드(규칙)

바닥

인사이트	사고 유발	경사로 인한 위험	
목표	안전사고를 예방하는 바닥 계획		
방안	바닥의 평탄화	경사로 구간 정비	행동 가이드(규칙)

환경특성

인사이트	안전사고 내재	안전보다 생산 우선	
목표	안전에 기반한 작업 환경 조성 및 작업자의 행동 및 인식 개선		
방안	유해 물질/악취 해소	설비 안전라인	행동 가이드(규칙)

사고예방법

인사이트	비물리적 접근 다수	안전은 선택사항이라는 의식	
목표	일관된 안전 행동에 대한 실천 유도 및 작업자의 마인드 함양		
방안	안전보호구 개선	체계적인 교육훈련	행동 가이드(규칙)

정보 전달과 소통 방법

인사이트	규칙과 체계 부족	관리자 관점 의사전달	
목표	장소 특성에 적합한 시각 체계 정립 및 자발적 참여를 유도하는 소통 방식 마련		
방안	맞춤형 안내 사인	소통 채널의 일원화	정보 전달 가이드(규칙)

4 우선 순위 설정

발견(Discover) 단계의 마지막 과정은 접근 범위 설정 과정에서 정리한

주요 해결 방안 아이디어들에 대하여 우선순위를 설정하는 과정입니다.

공간, 바닥, 소재 특성, 사고 예방법, 정보 전달과 소통 방법, 작업자 인식과 관련된 세부 항목 34개를 도출하고 각 항목의 위험성과 비용, 심각도와 발생 빈도를 평가하였습니다.

구분	No.	아이디어	비고	위험성 평가			비용	비용효율성	총진우선순위			종합
				발생빈도	심각도	종합			중요도	비밀호율성	직원선택도	
공간	1	작업공간 확보	재정립	3.5	2.5	3	5	0.6	2	1	1	
	2	작업공간 확보	재정립	3.5	2.8	3	1	3.1				
	3	보행자/시각차 영역구분		4.5	3.8	4	2	2.1	1	1	1	1순위
	4	시거리 출신/중거리 구역		3	2	2	2	1.2				
	5	임출고 Zone 구획		4.2	3	4	3	1.2	1			
	6	기자/사업자 분리계획		3	4	3	5	0.7				
	7	작업환경 분리계획	3종	4	4	4	4	1	1	1	1	2순위
	8	지거차 출입방지 시스템		3	3	3	2	1.5				
	9	도로 개선		3.5	3.5	4	5	0.7	1			
	10	작업 벌집액트		3	1.8	2	3	0.8				
바닥	11	흡수공간 개선		3.5	3.5	4	4	0.9	1			
	12	흡수구역 마련		4	3	3	5	0.7				
	13	스트레칭 바		3	3.2	3	2	1.5				
	14	비단 정비		4	3	3	5	0.7				
	15	경사로 철거 및 사프트 설치		4	3	3	5	0.7				
소재특성	16	접진자 설치		3	4.2	4	5	0.7	1			
	17	설비 안전화이		1	2.5	2	2	0.8				
	18	공정 프로세스 개선	충돌률 취급 관련	4	4.5	4	1	4.2	1	1	1	1순위
	19	안전보증금 입고가이드		3	3	3	2	1.5				
사고예방법	20	안전보호구 보관함		4.5	2.5	3	2	1.7				
	21	맞춤형 안전 매뉴얼 가이드		4.5	4.5	5	3	1.5	1	1	1	1순위
	22	안전 세크인(스마트카오스크)		3	3	3	5	0.6				
	23	소화기/소화栓 위치 표지 청각시트		3	4	3	3	1.2				
	24	장소별 구별		4	3.2	4	1	3.6	1	1		2순위
정보전달과 소통방법	25	안전관리자 지정		2.5	3.5	3	1	3				
	26	맞춤형 작업복 지원		4	4	4	3	1.3	1	1	1	1순위
	27	장소 계획	전체 작업장 영역	3.2	3.4	3	1	3.3				
	28	안전 사이버나지		2.5	2.5	3	3	0.8				
직업자 인식	29	디지털 종합 상황판		4.5	4.8	5	5	0.9	1	1		2순위
	30	안전 보상 체계		2.5	2.5	3	2	1.3				
	31	직업별 작업복 분리		2	2	2	1	2				
	32	공동체 프로그램 마련		3.5	3.5	4	2	1.8	1	1		2순위
	33	자동 출입시스템		2.2	2.2	2	5	0.4				
	34	정리정돈 계획	작업자 영역	4.5	3.5	4	1	4	1	1		2순위

위험성 및 효율성 평가를 거쳐 위와 같이 표를 정리한 후에

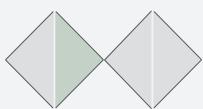
우선 개발해야 할 안전디자인 1~2순위의 9가지 항목을 선정하였습니다.

1 순위 아이디어

공간 보행자/지거차 영역 구분	소재 특성 공정 프로세스 개선
사고예방법 맞춤형 안전 매뉴얼 가이드	사고예방법 맞춤형 작업복 지원

2 순위 아이디어

공간 약품 보관함 분리 계획	사고예방법 청소 도구함 개선
정보 전달과 소통 방법 디지털 종합 상황판	작업자 인식 공동체 프로그램 마련
작업자 인식 정리 정돈 계획	



정의(Define) 단계는 앞서 결정한 우선순위들을 명확히 규정하는 과정입니다.

이를 위하여 협력기업인 디자인선은 앞 단계의 결과를 토대로 개발 목표 지도, 수요 유형 분석, 퍼소나, 고객여정지도 및 터치포인트 도출, 콘셉트 도출, 목표에 따른 우선순위 정립, 개발 항목 우선순위 검증 등을 진행하였습니다. 특히, 본 과정에서는 공동체성과 일관성을 바탕으로 ‘함께 나아가다’라는 컨셉을 설정하였습니다. 그리고 ‘신뢰를 기반으로 조직의 명확한 목표 공유를 통한 개개인의 주체성과 추진력 강화’와 ‘안전과 생산성을 유지하는 작업환경 조성을 통한 효율적인 작업 흐름 구축’이라는 방향성을 설정하였습니다.

그리고 본 과정의 결과를 바탕으로, 전문가로부터 자문을 듣고 이를 반영한 디자인 개발 및 프로토타입을 계획하였습니다.

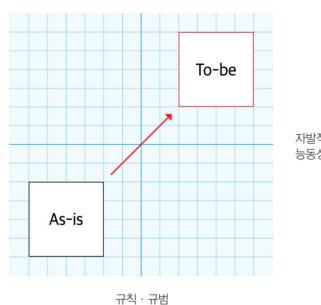


1 개발목표 지도를 통한 수요 유형 분석

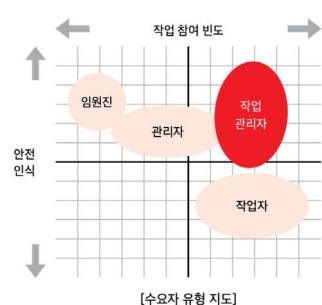
개발 항목의 정의를 위하여 ①자발적 능동성이 가로축, ②규칙과 규범이 세로축인 개발목표 지도를 통하여 As-is와 To-be 목표를 정리하였습니다. 또한 ①작업 참여 빈도를 가로축, ②안전의식을 세로축으로 하는 수요자 유형 지도를 통하여 안전디자인의 수요 유형을 분석하였습니다. 이를 통하여 상호의존적 안전 행동이 중심이 된 안전의 일상화를 통한 건강한 조직문화 형성 및 동반 성장을 목표로 한다는 점을 공유하였습니다.

또한, 공통된 질서 확립 및 안전 문화 확산을 도모하기 위하여 안전의식과 작업 참여 빈도가 모두 높은 작업관리자를 핵심 수요자로 설정하였습니다.

개발목표지도



수요자 유형 지도



2 퍼소나, 고객여정 지도를 활용한 터치포인트 도출

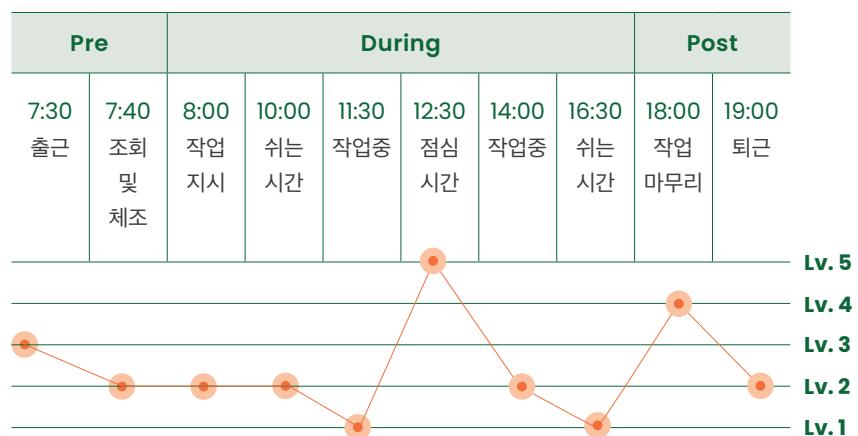
다음 단계로는 안전디자인과 관련된 작업장의 현상을 보다 구체적으로 정의하기 위하여 대형R&T의 가상 인물을 퍼소나로 설정하고, 그가 작업장에서 일하는 동안 경험하게 되는 과정을 고객여정지도로 표현하였습니다.

이 과정에서 설정한 퍼소나는 앞서 수요 유형 분석을 통해 핵심 수요자로 도출한 작업관리자(조장)로, 각 경험 별로 감정 및 터치 포인트 등을 도출하였습니다.

- | | |
|-------------------|--|
| · 이름: 김OO | · 근무경력이 오래된 베테랑이며, 꼼꼼한 성격으로 작업관리자를 맡아 작업지시 및 조직관리 진행. 팀원이 다친 경험이 있어 작업 안전에 민감함 |
| · 나이, 성별: 52세, 남성 | |
| · 직급/근무기간: 조장/9년 | |
| · 동거인: 아내, 아들2 | |

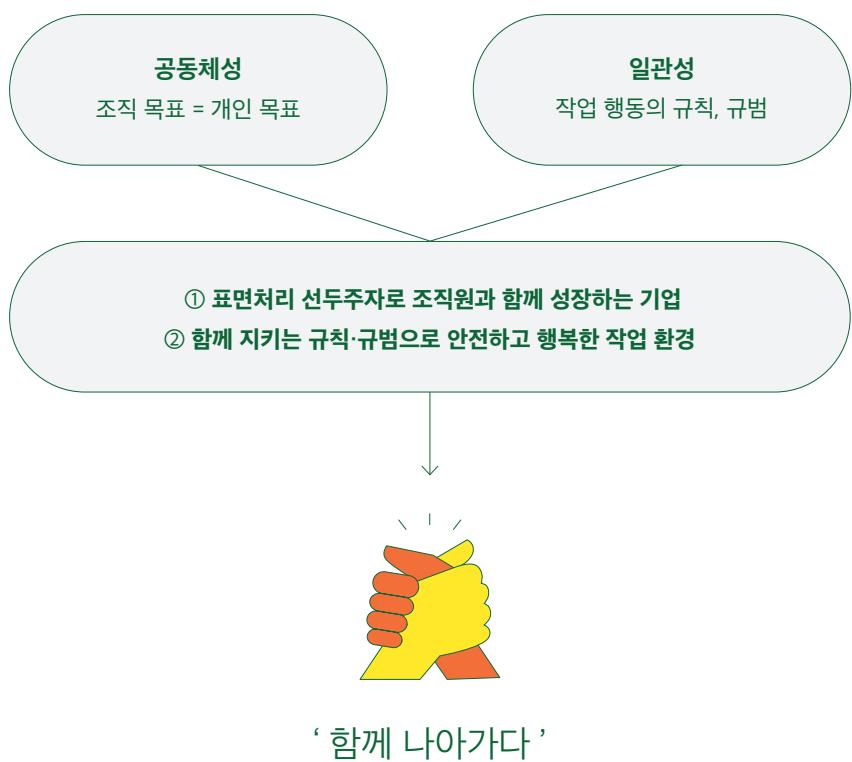
이렇게 도출한 터치포인트는 총 5개의 레벨로 나누었으며, 이는 문제의 우선순위를 결정하고, 개발 항목을 도출하는 데 사용하였습니다.

- Lv. 1** 작업 안전을 고려한 작업 환경 마련 및 동선 분리 방안
- Lv. 2** 작업 목표 의식 함양
- Lv. 3** 공정 자체 특성을 반영한 안전사고 예비 방안
- Lv. 4** 안전 경각심을 자극하며 통일성, 일관성을 확보한 정보 원칙
자기만족 달성을 위한 동기 부여 수단
- Lv. 5** 공동체 프로그램을 통해 구성원들의 참여 및 실천 유도 방안



3 컨셉 도출

앞서 진행한 여러 과정의 결과를 바탕으로 안전디자인 제안을 위한 전체적인 개념을 도출하였습니다. 대영R&T는 안전디자인을 위하여 공동체성과 일관성에 대한 이슈가 많이 도출되었기에 ①표면 처리 선두 주자로 조직원과 함께 성장하는 기업, ②함께 지키는 규칙·규범으로 안전하고 행복한 작업 환경을 만드는 것을 목표로 ‘함께 나아가다’라는 컨셉을 설정하였습니다.



목적하는 방향을 향해가다

신뢰를 기반으로 조직의 명확한 목표 공유로
개개인의 주체성과 추진력 강화

일이 점점 되어가다

안전과 생산성을 유지하는 작업환경 조성으로
효율적인 작업 흐름 구축

4 우선순위도출/ 개발항목 우선 순위 검증

'함께 나아가다'라는 컨셉을 토대로 단기 목표(안전과 관련하여 문제 해결이 시급한 과제), 중기 목표(작업의 효율성을 높이기 위한 과제), 장기 목표(안전의 시스템화와 혁신성 제고를 위한 과제)를 수립하고 목표별로 우선순위를 설정하였습니다.
그리고 우선순위를 토대로 실증할 과제들을 최종 도출하였습니다.

본 과업의 실증범위

단기목표: 안전과 관련하여 문제 해결이 시급한 과제

1 순위 아이디어

공간
보행자/지게차 영역 구분

공간
입출고 Zone 구획

정보 전달과 소통 방법
안전 사이니지(부착형)

사고예방법
청소 도구함(3개소)

2 순위 아이디어

사고예방법
맞춤형 안전 매뉴얼 가이드 마련

사고예방법
안전관리자 지정

작업자 인식
공동체 프로그램 마련

작업자 인식
정리 정돈 계획

정보 전달과 소통 방법
디지털 종합상황판 적용 디자인

중기목표 : 작업의 효율성

1 순위

공간
작업 공간 확보

공간
작업 공간 확보

공간
약품 보관함 분리 계획

공간
조도 개선

환경특성
공정 프로세스 개선

장기목표 : 시스템/혁신성

1 순위

공간
지게차 충돌 방지 시스템

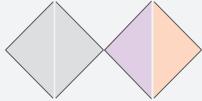
사고예방법
안전 체크인 시스템

2 순위

이미지 구축
이미지의 통합적 시각화

3 | Develop

4 | Deliver



개발(Develop)과 전달(Deliver) 단계는 앞서 정의한 문제점의 개선안을 제시하기 위한 단계입니다. 문제 해결을 위한 다양한 아이디어를 제시하고, 이를 구체화하여 대영R&T의 현장에 적용하기 위해 ①디자인 개발, ②프로토타이핑, ③매뉴얼 가이드 마련,

④서비스 구현 총 4가지 과정을 거쳤습니다. 본 과정을 통하여 대영R&T의 작업 현장에 공간, 정보 전달과 소통 방법, 사고예방법, 작업자 인식 4가지 분야에 대한 안전디자인을 제시하고, 실증을 진행하였습니다.

또한 작업장에 안전디자인 적용 후의 사용성과 만족도를 조사하였는데, 정보 전달과 소통 방법 측면에서 만족도가 95.2%가 나오는 등 **작업장 변화에 대한 만족도가 4개 분야 모두 92% 이상**으로 나왔습니다. 특히, 업무 경험이 적은 젊은 층에서 만족도가 상대적으로 높게 나왔고 기업과 근로자가 사업의 지속적인 필요성을 표명하는 등 기업과 근로자의 안전디자인 인식 개선 및 문화 확산이라는 사업의 취지에 부합하였습니다.



공간

- 보행자/지게차 영역 구분 및 입출고 Zone 구획
- 전선 수직화
- 조도 개선

정보 전달과 소통 방법

- 안전 사이니지(부착형) 개발
- 디지털 종합상황판 적용 디자인

사고예방법

- 청소 도구함 개선
- 맞춤형 안전 매뉴얼 가이드 마련
- 안전관리자 지정

작업자 인식

- 공동체 프로그램 마련
- 정리 정돈 계획 수립

1 공간분야

동선관리

보행자/지게차 영역 구분 및 입출고 Zone 구획을 진행하였습니다.

동선의 혼란을 미연에 방지하여 충돌 위험을 낮출 수 있도록 차량, 지게차, 작업자의 동선을 명확히 구분하였습니다. 또한, 지게차 도로에 횡단보도를 마련하여 충돌 및 사고로 연결될 수 있는 위험성을 감소시키고자 하였습니다.



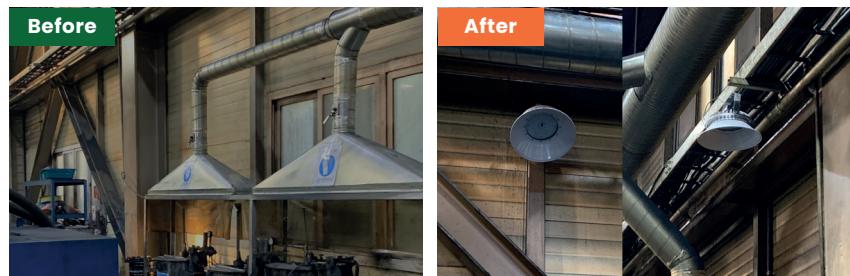
전선의 수직화

전선의 수직화를 통해 지게차, 차량 등에 의하여 전선이 손상되는 것을 방지하여 누전으로 인한 감전 사고 및 화재 사고를 예방하고자 하였습니다



조도 개선

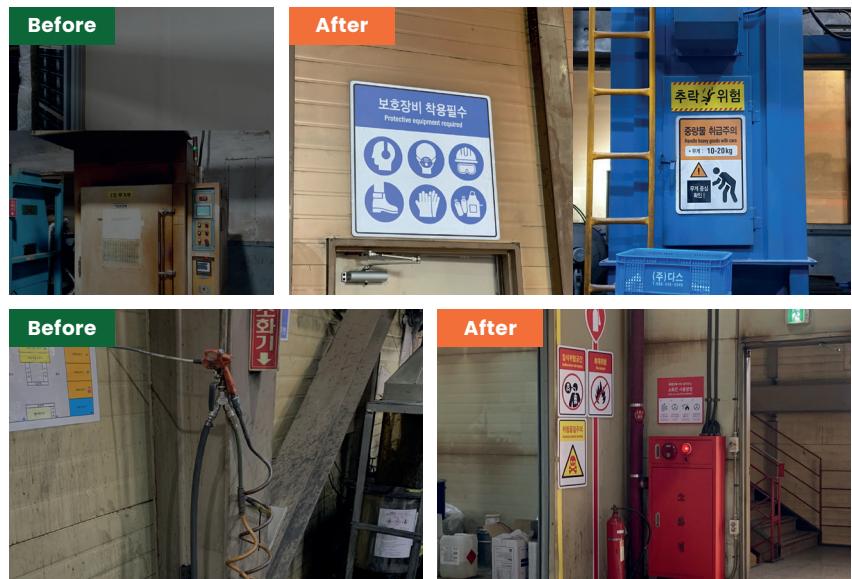
조도 개선을 위하여 작업등을 설치하여 내재된 안전사고의 위험을 감소시키고 기준에 적합한 조도로 관리하여 작업자의 작업능률을 향상하고자 하였습니다.



2 정보 전달과 소통 방법 분야

안전 사이니지 개발

안전사고 대비를 위한 위험 경고 등을 표현하면서 쉽고 빠른 인지를 위한 비언어적 시각화를 진행하였습니다. 안전 사이니지를 개발하여 정보 전달의 일관된 색상 체계를 마련하고 정보의 체계에 따라 목적에 부합하는 위치에 시각 요소를 배치하였습니다.



디지털 종합상황판 제작

디지털 종합상황판을 제작하여 효율적 관리 및 메시지 전달이 용이하도록 하였습니다.



3 사고예방법 분야

청소 도구함 개선

청소도구가 작업장 내, 외부에 무질서하게 흘여져 있어 디자인된 청소 도구함을 비치함으로 작업장 관리를 용이하게 하고 공장 전반 청결도를 개선할 수 있도록 하였습니다.



맞춤형 안전 매뉴얼 가이드 개발

맞춤형 안전 매뉴얼 가이드는 정보의 구성과 전달 방식을 작업자가 쉽고 빠르게 인지할 수 있도록 제작하였습니다. 특히, Card Sorting 워크숍을 통하여 안전 약속 우선순위를 도출하는 등 안전 상황 발생 시 신속한 대응이 가능하도록 작업장의 상황을 반영하여 콘텐츠를 재구성하고 시각 체계 개선을 실시하였습니다.

안전관리자 전용 용품 제작

안전관리자를 충원함과 동시에 안전관리자임을 나타낼 수 있는 조끼 또는 완장 착용 등의 솔루션을 통해 작업장 내 안전에 대한 경각심을 고취하고 관리가 쉬울 수 있도록 하였습니다.

4 작업자 인식

공동체 프로그램 운영

공동체 프로그램은 내국인, 외국인, 작업자, 관리자 등 직원들 간 소통의 부재로 공동체가 형성되지 않고 소속감을 느끼지 못한다는 문제점을 발견하여 ①한국어 배움터 및 퀴즈 대회, ②네팔 음식 요리 배움터 개설, ③안전 멘토링 프로그램 등의 공동체 프로그램 솔루션을 통해 직원 간의 정서적 만족도와 친밀감을 향상시켜 즐거운 공동체 문화 형성하고자 하였습니다.

한국어 배움터 및 퀴즈 대회



네팔 음식 요리 배움터 개설



안전 멘토링 프로그램



정리 정돈 체크시트 제작

체계적이고 지속적인 정리 정돈 계획을 수립하여 작업장 청결 유지와 생산성을 생상성을 높일 수 있도록 정리 정돈 체크 시트를 디자인하였습니다.



제작년에 5S 체크 및 협력장을 위한 정리와 같은 체크 시트		
구분	제작년	제작년
제작	1. 작업장 내부는 깨끗하고 청결합니다. 2. 작업장 내부에는 불필요한 물건이나 재료는 없습니다.	1. 작업장 내부는 깨끗하고 청결합니다. 2. 작업장 내부에는 불필요한 물건이나 재료는 없습니다.
정리	1. 물건을 정리하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다. 2. 물건을 정리하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다.	1. 물건을 정리하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다. 2. 물건을 정리하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다.
정돈	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다.	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다.
정돈	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다.	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정돈하는 데 있어 차량이나 장비를 사용하지 않습니다.
정결	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다.	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다.
정결	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다.	1. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다. 2. 물건을 정리한 후에는 그 물건을 정결하게 관리합니다.

작업장 내 안전디자인을 구축하기 위한, 사업의 진행과정에서
작업장 환경을 객관적으로 확인하고 개선점을 발견하여
기업이 실제로 안전디자인에 대한 필요성 인지 및 요구로
발전하게 되는 계기가 되었습니다.

또한, 근로자가 안전한 작업장을 위한 개선에 적극 참여하여
실질적인 대안을 마련할 수 있는 경험과 기회를 통하여 관리자 및 작업자의
인식 개선과 안전 의식을 고취하는 소중한 계기가 되었습니다.

이를 바탕으로 대영R&T는 향후 안전의 관점에서 작업 공정뿐만 아니라
전반적인 부분에서 안전과 관련된 인프라를 꾸준히 구축할 계획입니다.





프롤로그

사업의 배경

영도밸벳은 벨벳을 국산화하여 1975년 미국에 수출함으로 우리나라 벨벳 산업을 수입국에서 수출국으로 전환시킨 기업으로 2001년부터 2020년 현재까지 세계 우븐 벨벳 시장의 점유율 1위(9.4%)를 기록하고 있습니다. 2010년에는 제품 다각화를 통해 산업 내장재 시장과 LCD러빙포 시장에 진입, 섬유 소재 기업에서 첨단 IT소재 기업으로 도약하고 있습니다. 특히, 2020년까지 안전사고 발생률 0%를 유지하는 등 안전에도 만전을 기하고 있었으나, 2021년 직조 공정 중에 화재 사고가 발생함에 따라 안전에 대한 전체적인 프로세스 점검 및 개선 방향 로드맵 수립이 필요한 상황입니다.



밸벳 단일 품목 60년 장인 기술로 세계시장 점유 1위 기업

설립년월일	1982년 5월 1일
근로자수	130명
사업영역	직물 제조 무역 디자인
주생산품	우븐파일직물(밸벳)
주소	경상북도 구미시 3공단2로 82-34

협력기업 알마덴디자인리서치

서비스디자인과 빅데이터 분석을 기반으로 서비스디자인 컨설팅, 상품기획 컨설팅을 수행하는 기업

서비스디자인 전문인력

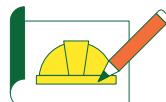
주요실적

4명

- 사이즈코리아 인체치수 활용 가이드라인
- 안성시장 환경개선 및 CPTED
- 성범죄예방 서비스디자인(IF수상)
- 동대문 글로벌 명품시장 육성사업 서비스디자인
- EV보급 활성화를 위한 서비스디자인
- 안동 구시장 글로벌 명품시장 서비스디자인
- 부여전통시장 서비스디자인 시범사업
- 전통시장 SDP(Service Design Package) 개발

안전디자인을 통해 이루고자하는 컨소시엄의 목표

Goal 1



안전에 대한 전체적인 프로세스 점검 및
개선 방향에 관한 로드맵 수립

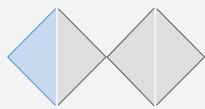
Goal 2



서비스디자인 적용 및 실증을 통한
PtD(Prevention to Design) 개념의 내재화

주요내용

1 | Discover



영도밸벳과 알마덴디자인리서치는 발견(Discover) 단계에서 근로환경 분석을 통하여 현재 영도밸벳이 지니고 있는 안전에 관한 문제를 파악하고자 하였습니다.

협력기업인 알마덴디자인리서치에서는 데스크 리서치 과정으로 기존의 산업안전 관련 가이드라인 및 체크리스트 등을 조사하여 영도밸벳에 적용 가능한 현황 진단 체크리스트/템플릿을 개발하였습니다. 해당 템플릿을 가지고 영도밸벳 1공장 및 2공장의 ‘공장 레이아웃’, ‘공정별 작업 동선 및 작업 환경’ 등을 면밀히 조사하고 주요 관계자의 인터뷰를 통하여 현장에서 발생하는 안전사고의 유형과 원인, 각종 작업 환경에 대한 정리를 진행하였습니다. 이를 통하여 발견된 현장의 과제들을 물리적 위험요소, 화학적 위험요소, 정신 사회학적 위험요소, 인적 위험요소 등으로 분류하여 다음 단계를 위한 기초를 구축하였습니다.



1 데스크 리서치

데스크 리서치 과정은 현장 조사에 들어가기 전에 이미 존재하는 다양한 자료들을 조사하고 검토하며 정리하는 과정입니다.

산업안전 관련 가이드라인 및 체크리스트 조사

본 과정에서는 ‘산업안전 관련 가이드라인 및 체크리스트’ 등을 조사하였습니다.

대한안전교육협회, 한국산업안전보건공단, 한국건설안전협회, 한국종합안전교육 등 8개의 다양한 기관에서 발행한 15개의 자료들을 정리하였습니다.



현황 진단 체크리스트/템플릿 개발

이렇게 정리한 자료들을 바탕으로 진단을 위한 체크리스트와 템플릿을 구성하였습니다. 본 체크리스트의 주요 항목으로는 ①산업 재해 발생 현황, ②근로자 안전보건 교육, ③안전 보건 관리 담당자 선임, ④안전 보건 표지판 현황, ⑤개인용 보호구 지급 및 착용, ⑥유해 또는 위험한 기계, 기구에 대한 안전검사 및 방호 조치, ⑦안전 인증 제품 구입, ⑧근로자에 대한 정기적 건강 진단, ⑨사업장 작업환경 측정, ⑩물질 안전 보건 자료 작성 비치 교육, ⑪화학공장 등 유해, 위험 설비의 공정안전 보고서 제출, ⑫사업주 자체 위험성 평가 등이 있습니다.

2 현황 진단 및 분석

산업안전 현황 진단

체크리스트/템플릿을 활용하여 2차례의 현장실사 및 인터뷰를 진행하였습니다. 이를 통하여 1, 2공장의 공정 및 현황 파악, 작업환경 측정(온도/습도/악취 정도), 공정별 안전사고 위험요소 및 작업 환경 개선 사항 등을 진단하였습니다.

주요 안전사고 유형 및 개선 필요 부분

설비 및 환경 노후화로
인한 고장/사고

▶ 노후화된 장비 및 설비에 대한 유지 보수 및
점검 체계 확보 (중장기적으로는 교체)

작업자들의 안전 인식
개선 및 일상화

▶ 체크리스트 활용, 안전구 착용 등 작업자들의
노력 및 일상 적용 유도 필요

위험 환경 개선

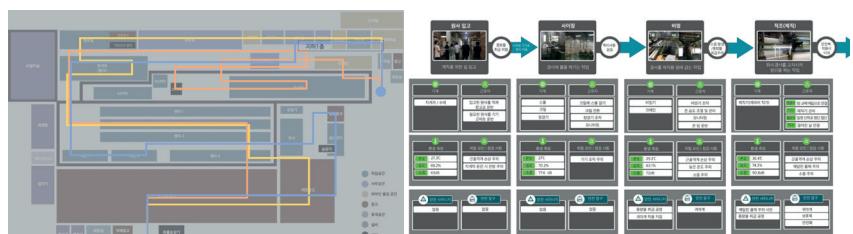
▶ 젖은 바닥, 악취 및 고온에 대한 작업 환경 개선 등 필요

긴급 상황에 대한 대응
체계 구축 필요

▶ 담당자 이외에 대응이 어려운 부분에 대하여 직관성
(Compatibility) 제고를 위한 디자인 개선이 필요

공정별 산업안전 현황 분석

영도밸벳의 공장 레이아웃, 공정별 작업 환경, 사이니지 현황들을 분석하였습니다.



3 환경분석의 종합

산업안전 현황 진단, 공정별 산업안전 현황 분석을 통하여 안전과 관련된 위험한 요소를 물리적, 화학적, 정신 사회학적, 인적 위험요소로 도출하였습니다.

물리적 위험요소



- 소음으로 인한 위험/중량물 취급 시 근골격계 위험
- 호이스트 및 크레인 작동 시 보행 위험
- 기기 조작 중 신체 부위 끼임 위험
- 염료 탱크 추락 위험/미끄러운 바닥으로 낙상 위험
- 원단 절단 시 다침 위험

화학적 위험요소



- 가성소다 등 화학 물질로 인한 유해가스 위험
- 화학 물질의 신체 접촉으로 인한 위험
- 고온의 액체 및 약품 등에 의한 위험

정신 사회학적 위험요소

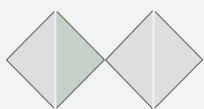


- 주문 물량 축소로 인한 인원 감축으로 업무 가중 스트레스

인적 위험요소



- 고온 다습한 작업 환경으로 인해 안전 장구 미착용
- 안전지침 준수 미흡으로 인한 위험
- 안전 교육 미비로 인한 위험



정의(Define) 단계에서는 근로자의 참여를 기반으로 하는 서비스디자인 방법을 적용하여 공장 전체 프로세스의 안전디자인 요소를 정의하고자 근로자를 대상으로 산업안전 서비스디자인 아이디어 공모전을 진행하였습니다.

본 공모전을 통하여 4팀의 우수팀을 선정하였으며, 공모전 수상자들을 대상으로 워크숍 및 인터뷰를 진행하여 공모전의 아이디어를 발산하고, 문제가 된 현장을 직접 방문하며 **아이디어를 구체화하는 과정**을 거쳤습니다.

특히, 워크숍 과정에서는 협력기업인 알마덴디자인리서치의 **만다라트와 포지션 맵을 바탕으로 하는 서비스디자인 툴킷**을 활용하여 아이디어를 구체화하였습니다.



1 서비스디자인 아이디어 공모전

영도밸벳의 안전 관련 문제점들을 명확히 하고, 근로자들의 참여를 독려하기 위하여 산업안전서비스디자인 아이디어 공모전을 진행하였습니다.

아이디어 공모전

본 공모전을 통하여 ①1공장 가공부의 원단 쓸림 방지를 위한 아이디어, ②1공장 가공부의 기계 안전커버 및 소음방지 커버의 청소가 용이하도록 추가적으로 커버를 뚫어서 개방하는 아이디어, ③1공장 실험실의 BT북 관리 부주의로 인한 파손 및 분실 위험 등을 방지하는 아이디어, ④1공장 탱크 작업장의 물레 추락 위험 지역의 안전사고를 예방할 수 있는 아이디어 등을 선정하였습니다.

수상작1 원단 쓸림 방지

▶ 평벨트로 정중앙으로 투입될 수 있도록 기계장비 설치

수상작2 개방형 커버

▶ 분진 제거를 위하여 기계 안전 커버 개방 작업 필요(19대)

수상작3 컬러 데이터 문서 전산화 및 간소화

▶ 보조 인력을 투입하여 데이터 전산화
수납공간 조성을 통한 체계적 BT관리

수상작4 물레 추락 위험지역 안전사고 예방

▶ 물레 아래 통로 양쪽 기둥에 경광등을 설치

2 Co-Creation Workshop

공모전의 아이디어를 발산하고 구체화하기 위하여 공모전 수상자들과 함께 워크숍을 진행했습니다. 워크숍은 만다라트 툴을 활용하여 개선 방안 아이디어를 도출하고, 이를 열거한 후에 포지션 맵을 활용하여 위험성 평가와 비용 효율성 평가를 실시하 순서로 진행되었습니다. 또한, 직원들을 대상으로 인터뷰와 선호도 투표를 진행하여 종합 순위를 평가하였습니다.

만다라트 활용

만다라트(Mandal-Art) 발상 기법은 일본의 디자이너 ‘이마이즈미 히로아키’가 고안한 아이디어 발상법으로 메인 주제와 관련된 단어를 채워나가며 아이디어를 확산해 나가는 기법입니다. 이를 통하여 문제상황 및 아이디어를 도출했습니다.



포지션 맵 활용

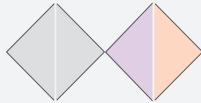
포지션 맵을 활용하여 중요도와 비용 효율성을 평가합니다. 중요도 평가는 가로축을 발생 빈도, 세로축을 심각도(강도)로 설정하고 모든 아이디어를 포지션 맵에 표기 후 원점을 중심으로 동심원을 그려가며 가장 먼 곳에 위치한 아이디어부터 1순위로 그룹핑하여 중요도를 평가합니다. 또한, 비용 효율성 평가는 가로축을 비용, 세로축을 효과로 설정하고 모든 아이디어를 포지션 맵에 표기 후 원점을 중심으로 기울기 그리드를 그려 기울기가 가파른 영역의 아이디어들을 1순위로 그룹핑하여 비용 대비 효율성을 평가합니다.



본 과정을 통하여 총 42개의 아이디어를 1순위 2개, 2순위 6개로 선정하고, 나머지는 3순위 15개, 4순위 19개로 아이디어를 분류하였습니다.

3 | Develop

4 | Deliver



개발(Develop) 단계에서는 도출된 안전디자인 요소를 환경개선, 장비 도입, 프로세스 정비, 작업자 인식 개선 및 적용 등 활용 분야별로 분류하고 구축 비용 대비 효과 관점에서 추진 우선순위를 결정하였습니다.

전달(Deliver) 단계에서는 ①우선순위가 높은 대안의 실증 적용, ②실증 적용 아이디어의 사용성과 효과성 검증의 단계를 통해 디자인을 개발하고 적용하여 총 34개의 아이디어를 도출하고, 그중 26개를 구축하였습니다.

사업 종료 후 5점 만점을 기준으로 진행한 만족도 평가에서는 변화 체감도와 만족도, 재참여 의사 모두 4점 이상의 결과가 도출되어 기업과 근로자의 안전디자인에 대한 인식 및 기대감이 향상된 것을 확인하였습니다.

또한, 안전디자인의 인식 변화와 기대감 상승은 수요기관의 안전디자인에 관한 적극적 실천으로 이어져, 추가 예산이 필요한 아이디어(2개)의 경우 자체적으로 별도 예산을 마련하여 진행하기로 하였습니다.



1 순위 아이디어

탱크 염색

호이스트 작동 시 경광등

2 순위 아이디어

탱크 염색

탱크안전 손잡이

레피드 염색

누전차단기

레피드 염색

집진후드 설치

텐타/가공

원단쏠림 방지

레피드 염색

인체공학 보조발판

2공장 공정

분진 방지용 덮개 개조

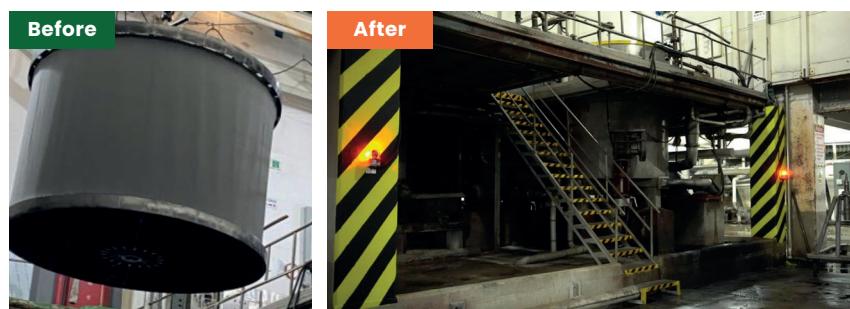
레피드 염색

화물용 전동 캐리보이 및 경광등

1 1순위 아이디어 실증

호이스트 경광등

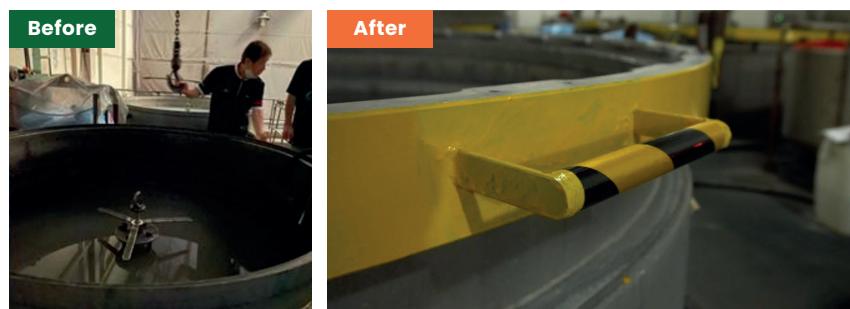
호이스트 작동 시 경광등 점등은 탱크, 물레와 같은 중량물의 이동을 위해 호이스트 작동 시 보행에 위험이 있는 점을 알리기 위해 만들어졌습니다. 센서를 활용하여 크레인이나 호이스트 작동 시 경고음 울리고 경광등이 점등됩니다.



2 2순위 아이디어 실증

탱크 안전 손잡이

탱크 작업 중 탱크 안으로 추락할 위험이 있으므로 탱크에 손잡이를 설치하여 추락 위험을 방지하였습니다.



누전차단기

주변 및 바닥 물 고임 등으로 누전 사고의 위험이 있어, 컨트롤 박스에 누전차단기를 설치하여 위험을 방지하였습니다.



화물용 전동 캐리보이 및 경광등

화물용 전동 캐리어를 도입하여 작업물의 이동을 수월히 하고 캐리어에 경광등을 부착하여 사고 위험을 방지하였습니다. *사업비 외 영도벨벳 자체 비용을 투입



인체공학 보조발판

작업자가 팔을 기계 안쪽 깊숙하게 넣어야 하는 작업을 위해 여러 차례 높은 위치의 작업대를 오르고 내리게 되는 과정에서 발생할 수 있는 근골격계 질환의 위험을 낮추기 위해 보조발판을 설치하였습니다.



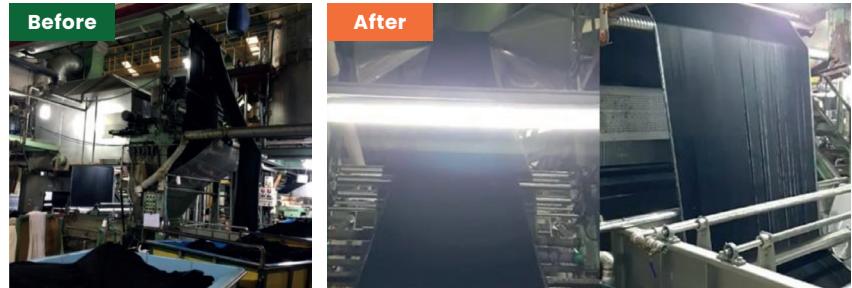
분진 방지용 덮개 개조

무거운 커버를 열고 청소해야 하는 불편으로 청소 미흡 시 분진으로 인한 화재 발생 위험을 낮추고자 커버의 일부를 개방형으로 개조하였습니다.



원단 쓸림 방지 장치

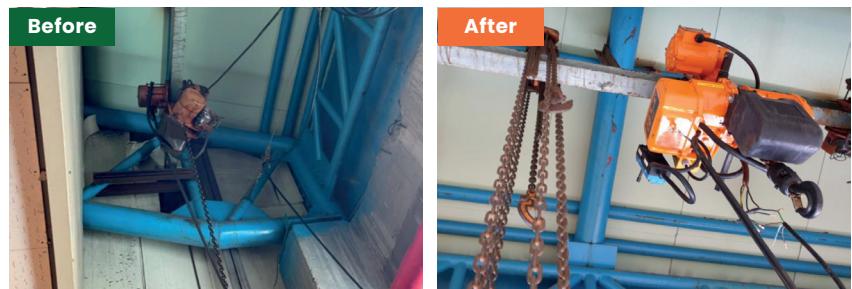
원단 쓸림 방지는 작업 시 원단이 한쪽으로 쓸리지 않도록 손으로 잡아당기면서 정렬을 맞추는 과정에서 손 끼임이나 원단에 손을 베이는 등의 사고 위험이 있다는 점을 고려하여 제안한 아이디어입니다. 원단을 둘러싸는 쓸림 방지 가이드를 설치함으로 수작업으로 인한 사고 위험을 방지할 수 있습니다.



3 기타 아이디어 실증

1순위와 2순위 아이디어에 들지 않더라도, 다양한 공정 과정에서 필요하다고 여겨지는 기타 순위의 안전디자인도 함께 제안하고 실증하였습니다.

노후 호이스트 개선



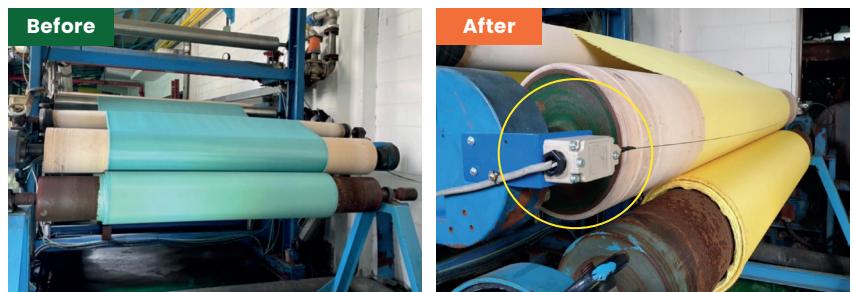
보호장구 착용



바닥 미끄럼 방지 매트 설치



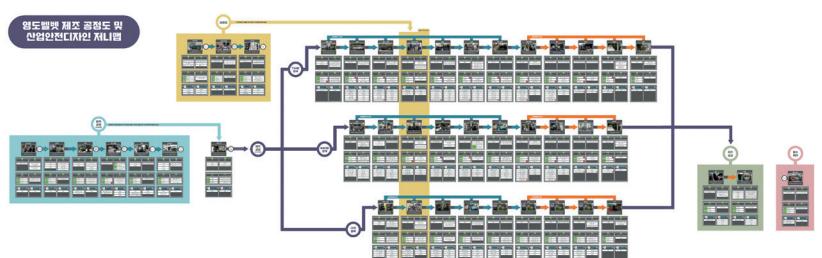
수세 밧징 비상 정지 와이어



원단 뒤집기 자동화 장치



영도벨벳 제조공정도 및 산업안전디자인 저니맵 디자인



에필로그

사업의 시작 단계에서는 서비스디자인이 생소한 제조기업의 특성상 직원들의 기대 수준과 이해도가 크게 높지 않았으나, 산업안전 이슈를 서비스디자인 관점에서 진단하는 과정을 통하여 직원들의 이해도 및 기대감이 점차 상승하게 되었습니다.

특히, 서비스디자인 경진대회의 개최는 직원들로 하여금 직접 평소 산업안전 측면에서 위험하거나 불편했던 사항의 개선 아이디어를 제안·평가·시상의 과정을 경험하게 하여, 동기부여와 참여도를 높일 수 있었습니다.

한편, 기업도 적극적으로 참여하여 서비스디자이너의 요구 및 협조 요청에 발 빠르게 대응하였고, 본 사업 예산 이외 별도의 예산을 투입하여 사업의 효과를 극대화할 수 있었습니다.

향후, 프로세스 정립 결과를 활용한 스마트 팩토리화와 사업 연속성을 위한 DB구축 및 라이브러리화를 진행한다면, 더욱 안전한 작업 환경을 구축할 것으로 기대됩니다.



CASE 2 영도벨벳+알마덴디자인리서치

프롤로그

사업의 배경

서영산업은 2006년 설립한 케이블트레이 전문 생산 업체로 그동안 국내외 산업현장 및 건설 현장에 케이블 트레이와 관련 제품을 납품하여 기술력과 제품의 우수성을 인정받은 국내 트레이 업계 선두주자 기업입니다. 2008년 연 매출 50억에서 2016년 200억, 2017년 300억으로 빠르게 성장하고 있으며, 기술혁신형 중소기업, 경영혁신형 중소기업, 뿌리기업 인증 등 대외적으로도 신뢰를 높여오고 있습니다. 하지만 주요 생산품이 철제 및 고중량 제품이고 지게차의 높은 활용빈도로 인하여 발생하는 사고 이슈를 지니고 있습니다. 따라서, 서비스안전디자인을 통하여 작업자들의 안전의식과 체감 안전도를 높이고자 합니다.



케이블트레이 전문 생산 업체로 케이블트레이와 관련 제품의 국내 트레이업계 선두주자

설립년월일 2006년 1월 5일

근로자수 87명

사업영역 제조업

주생산품 케이블트레이, 케이브더트, 레이스웨이

주소 경기도 안산시 단원구

협력기업 크리액티브

전략, 기술 사업화, 디자인분야의 전문가가 융합하여 토탈 비즈니스 솔루션 서비스를 제공하는 회사

서비스디자인 전문인력 10명

주요실적

- 골목형 시장 육성 사업(태인서부시장, 수원정자시장)
- 문화관광형시장 서비스디자인 컨설팅 사업
(원주자유시장, 하남신장전통시장)
- 마장축산물시장 환경 개선 서비스디자인
- 마장축산물시장 협동조합 협업화 서비스디자인 시범사업

안전디자인을 통해
이루고자하는
컨소시엄의 목표

Goal 1



작업자들의 안전의식 제고

Goal 2



작업자들의 체감 안전도를 증진

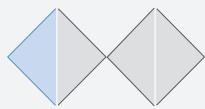
Goal 3



철강 가공 중공업 산업 분야로의 전반적인
안전디자인 인식 확장

주요내용

1 | Discover



서영산업과 크리액티브는 발견(Discover) 단계를 서비스 이해 단계로 정의하고, 데스크 리서치(관련 동향 조사)와 필드 리서치(기업 현장 및 리서치)를 통하여 기업의 현황과 안전과 관련된 주요 요인 등을 파악하고자 하였습니다.

데스크 리서치 단계에서는 산업 동향, 안전디자인과 관련된 제도 및 주요 이슈, 제조업의 주요 사망재해 유형과 요인을 파악하고, 안전디자인의 범위와 주요 내용을 구체화하며 기본 방향을 설정하였습니다. 현장 조사 단계에서는 작업 동선, 주요 방재시설, 심층 인터뷰, 샘플링, 서비스 사파리, 설문조사 등을 실시하였습니다.



1 관연 동향 조사

서영산업과 크리액티브는 문헌조사를 중심으로 산업안전과 관련된 다양한 측면에 대해 데스크 리서치를 진행하였습니다. 문헌 조사를 통하여 산업구조의 변화 제조방식의 혁신, 노동인구의 다변화 등 작업 환경이 급격하게 변화하고 있으며, 작업 현장을 중심으로 통합적인 안전질서 구축 및 안전도 제고 방안 구체화가 필요하다는 점을 제시하였습니다. 또한, 제조업 주요 사망재해 유형 4가지와 5가지 요인을 분석하고 동시에 안전디자인의 개념과 업계에서 지향하여야 할 방향성을 정리하였습니다.

마지막으로 산업안전보건법, 산업안전보건공단법, 산업안전보건표지기준, 안전보건표지, 안전보건실무길잡이, 산업재해예방안전수칙, 보호구착용 가이드라인 등 다양한 산업안전에 관련된 법규와 디자인 세부 규칙 및 수칙 등을 토대로 향후 안전디자인 개발 방향성을 정립하였습니다.

컨설팅 방향성

법/규제와의 정합성 기반 사각지대 발굴

효과적으로 활용할 수 있는 적합성

인간 중심의 문제의식 반영

안전디자인 원칙 및 전략 접근

2 기업현장 및 리서치

기업현장 이슈 검토

현장 조사 과정에서 소음측정, 조도 측정, 공기 측정을 진행하여 안전디자인의 기초자료로 활용하였습니다. 측정 결과 본 작업장의 실내 밝기는 조도 평균 기준 내에 포함되지만, 실내 소음과 초미세먼지 수치는 기준치를 넘어 개선이 필요한 것으로 나타났습니다. 또한, 작업장을 섹션 별로 나누어 작업 환경의 안전디자인 요소를 검토하였으며 아래와 같은 이슈를 도출하였습니다.

기업현장 이슈



- 대피로
- 차량통행로 및 보행로
- 파렛트 적재
- 적재물 배치
- 설비 소음
- 작업 영역 가이드라인
- 방재시설로의 접근성
- 배전반
- 지게차 이동
- 안전 사인물
- 철판 및 부자재 보관
- 소화전
- 비상구 출입문
- 코일
- 지게차와 보행자 통행로
- 호이스트
- 바닥 정리
- 사인물의 위치 및 밝기
- 소화기 위치
- 전선 정리
- 소형자재 정리

기업현장 이슈 정리

앞서 조사한 기업 현장 이슈들을 하드웨어 요인(장비 및 작업 환경 등)과 소프트웨어(심리적인 요인)로 구분하여 분석하였습니다. 물리적/심리적 분석을 통해 기존 문제 해결 방식이 아닌 서영산업의 현장에 최적화되고 차별화된 이슈를 도출하고자 하였습니다

안전사항 (HW)			
안전 사인물	방재 시설	안전 관리 매뉴얼	세이프티 존
시설 및 설비 (HW)			
가공 장비	지게차 운송트럭	호이스트 크레인	적재 선반
작업 환경 (HW)			
장비 사용 작업 환경	비상표지판	보호장구	시설 정비관리
심리적 요인 (SW)			
작업 순련도	시각적 불안감 조성	안전 규칙 이해도	언어 소통

심층 인터뷰를 통한 주요 이슈

작업 현장의 시설 설비, 작업 환경에 대한 현황 파악, 다양한 이해관계자의 의견, 특이 사항 등을 도출하기 위하여 공장장을 포함한 5명의 근로자와 심층 인터뷰를 진행하였습니다. 인터뷰를 통해 도출된 다양한 이슈들은 시설 설비, 작업 환경, 기타 이슈로 나누어 정리하였습니다.

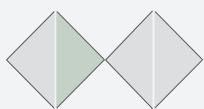


설문 조사

20~40대 현장 근로자 18명을 대상으로 안전 장비, 작업복, 소음, 작업대 불편함 정도, 업무 중 스트레스 부분, 업무 내 개선 부분 등의 항목을 중심으로 설문조사를 진행했으며 아래와 같은 결과를 도출하였습니다.

- 난청에 대한 대처 미흡
- 인체 공학 요소 및 효율성이 부족한 작업대
- 현 위치 인식이 어려운 호이스트 크레인
- 불안정한 코일 적재로 인신사고 발생 위험
- 정돈되지 않은 레이아웃에 의한 작업 환경 및 작업자 동선 혼재
- 적재물들의 수직적인 배치로 인한 시야 확보 어려움
- 지게차와 적재물에 대한 정리 시스템 미구축

2 | Define



정의(Define) 단계는 앞서 구축한 자료의 결과를 바탕으로 향후 제안해야 할 안전디자인을 명확히 하기 위하여 깊이 있는 분석과 이를 통한 시사점을 파악, 문제점을 정의하는 과정으로 진행되었습니다. 이를 위하여 협력기업인 크리액티브는 이해관계자맵, 고객여정맵, 새도잉, 퍼소나 등의 과정을 진행하였습니다.



1 새도잉

새도잉은 서비스디자인을 제공하기 위하여 관찰자가 단어의 의미대로 그림자가 되어 근로자의 생활에 참여해 그들의 행동과 경험을 관찰하는 과정입니다. 본 사업에서는 시간대별로 지게차, 호이스트 크레인, 작업자를 새도잉 하였고 이를 통하여 표면적·내면적 문제점을 발견하였습니다.

표면적 문제점

- 공간 협소(지게차 운행, 작업시 공간 확보 필요)
- 운영의 시스템 구축 필요(지게차운행, 공간정리)
- 안전선 넘은 부자재
- 크레인(호이스트) 안전장치 필요
- 작업대 불안정(적재 시 특히 문제)
- 어수선한 휴식공간
- 소화전, 소화기 위치 표시 불분명

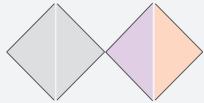
내면적 문제점

- 휴식시간을 효율적으로 누릴 수 있는 기반 시설 부재
- 일상이 되어 안전에 대해 자각이 무뎌짐
- 원활하지 못한 소통

2 퍼소나

작업장의 현상을 보다 구체적으로 정의하기 위하여 서영산업의 가상 인물을 설정하는 퍼소나 과정을 진행하였습니다. 지게차 담당, 생산 관리 담당, 기계팀 작업자, 포밍팀 팀장 등 총 4명의 퍼소나를 설정하였고, 각각의 입장에서 라이프스타일과 목표, 불만 사항과 기회요소를 파악하였습니다.

3 | Develop
4 | Deliver



개발(Develop)과 전달(Deliver) 단계에서는 앞서 도출된 문제 정의를 바탕으로 실증할 수 있는 안전디자인 요소를 제시하고자 하였습니다.

세 차례의 코크리에이션 워크숍을 진행하며 안전과 관련된 이슈와 해결 방향성을 도출하고 작업자의 작업 환경, 행태에 따른 프로토타이핑을 도출·제안하였습니다. 그리고 제안한 프로토타입을 직접 실행하고 스토리보드와 블루프린트 기법을 통해 효과를 검증하였습니다.

마지막으로, 설문조사를 통하여 안전서비스디자인 결과물에 대한 근로자들의 만족도를 조사하였으며 본 조사를 통하여 ①호이스트/지게차의 안전 가이드와 세이프티 박스에 대한 높은 만족도, ②기존 공장에서 경험한 안전 관련 문제의 실질적인 해결 방법을 도출한 점, ③안전한 공장 환경의 조성 등 근로자들이 작업 환경에 대한 긍정적으로 생각한다는 점을 확인하였습니다.



**1 공동 창조
(Co-creation)**

공동 창조(코크리에이션)는 안전디자인 개발을 위하여 다양한 이해관계자들의 협력과 참여를 통해 진행되는 과정입니다. 이해관계자 모두를 가치 창출 과정에 동참시킴으로 안전디자인의 가치를 함께 형성하고 공유하기 위한 목적이 있으며 본 사업에서는 효과적인 성과를 얻고자 세 차례로 나누어 진행하였습니다.

만다라트 기법을 활용한 이슈 도출

1회차는 만다라트 기법을 활용하여 서비스디자인에 대한 아이데이션 키워드를 도출하였습니다. 서영산업의 안전과 연관성이 높은 환경요인/인적 요인/심리적 요인 등을 아이데이션 키워드로 다양하게 발산하였습니다.

또한, 선행된 조사를 바탕으로 하드웨어와 소프트웨어의 우선 해결 순위를 나열하고 만다라트 아이데이션과 매칭하여 해결 가능성에 대한 분석을 진행하였습니다. 해당 내용을 바탕으로 디자인 기관 - 기업(관리부) - 외부 전문가와 함께 1차 워크숍을 진행하고 현장 작업자를 대상으로 2차 워크숍을 진행하여 아이데이션 실증 우선순위를 도출하였습니다.

설문조사

2회차는 1회차에서 도출한 다양한 의견들을 산업안전서비스디자인을 위한 설문조사를 통해 다수의 의견을 수렴하였습니다. 서영산업 근로자 40명을 대상으로 진행한 설문을 통하여 호이스트, 화재 위험, 장비 착용, 작업대, 지게차, 구역 정리, 휴게공간 등 13개 분야에 관한 약 60개의 의견들 중에서 근로자가 중요하다고 생각하는 부분을 정리하였습니다.



1	호이스트	호이스트 통로 공간 확보	28
2	작업대	서랍 공간	27
3	구역정리	적재물 네임태그	22
4	휴게실	신발장, 로카재정비	20
5	작업복	쉽게 입고 벗을 수 있는 작업복	19
6	화재안전	조명 밝기 및 색채 정비	18
7	소통	인물소개 게시판	18
8	소통	사내문화/친목도모	18
9	지게차	무게중심 표시장치	18
10	구역정리	구역별 라인 시안성 높이기	17
11	화재안전	공장 간 연결통로소화기배치	16
12	작업복	탈부착 가능, 절개라인 작업복	16
13	호이스트	운반물 밴딩 고정	16

우선순위, 해결 방안 도출

3회차는 1,2차로 의견 수렴을 바탕으로 서비스디자이너, 서영산업 작업자, 관리자가 함께 안전과 관련된 직, 간접적 이슈를 구분하고 현 상황에서 해결 가능한 우선순위를 도출하였습니다.



도출이슈	해결 방향성
지게차에 전/후방 카메라를 부착하여 안전 시스템 구축 호이스트 크레인 안전 레이저 가이드	직관적으로 확인 가능한 안전거리 표시 → 운행자, 작업자 동시 식별 가능 필요
작업 환경에 맞춘 안전 고정식/이동식 작업대	작업대 사용에서의 신체 안전 보호 → 중대형 사고로 발생할 수 있는 요소 방지
작업 환경 개선을 위한 발 받침대	잠재적 문제에 대한 방지 → 차후 나타날 수 있는 문제 방지
소음성 난청 방지 시스템 도입 안전한 코일 적치를 위한 맞춤형 설비	작업자의 신체 안전 보호와 대형 사고 방지 → 문제 발생 시 대형 사고로 연결
장비 안전 태그 설치 안전 사인물 개선	시각적으로 전달하여 자각하도록 관리 → 시간이 지나갈수록 무감각해질 수 있으니 여러 현장에 부착하여 지속적으로 전달 노력 필요
구급상자, 방재 시설 통합 세이프티 박스	화재 시 방재 시설 위치 인식 유도 → 구급상자 사용하면서 자동적으로 위치 인식

2 안전디자인 개발 및 제안

코크리에이션의 결과물을 바탕으로 프로토타이핑과 시뮬레이션의 우선순위를 선정하고 안전디자인 실증을 진행하였습니다. 주요 안전디자인의 개선방안은 안전한 환경 구축을 기반으로 작업 현장의 안전도를 직, 간접적으로 높이며 지속 가능한 시스템을 구축하는 것을 목표로 하였습니다.

협력기업과 수요기업이 함께 도출한 프로토타이핑 우선순위

작업 환경에 맞춘 안전 고정식/이동식 작업대 제작

지게차에 전, 후방 카메라 부착 : 안전 시스템 구축

호이스트 크레인 안전 레이저가이드 부착

구급상자, 방재시설 통합 세이프티 박스 설치

장비 안전 태그 설치

작업환경 개선을 위한 발 받침대 제작

안전한 코일 적치를 위한 맞춤형 설비

소음성 난청 방지 시스템 도입

안전 사인물 개선

구역별 라인 시안성 높이기

프로토타이핑 현장 검증

협력기업과 수요기업이 함께 도출한 프로토타이핑에 대한 현장 검증을 진행하였습니다. 서비스경험디자인 기사와 함께 현장을 둘러보고 피드백을 받아 앞서 제안한 프로토타이핑을 더욱 구체화하는 과정을 거쳤습니다.

일시 2021. 12. 01 / 11:00~15:00

전문가 서비스경험디자인기사 강 은 혜 전문가

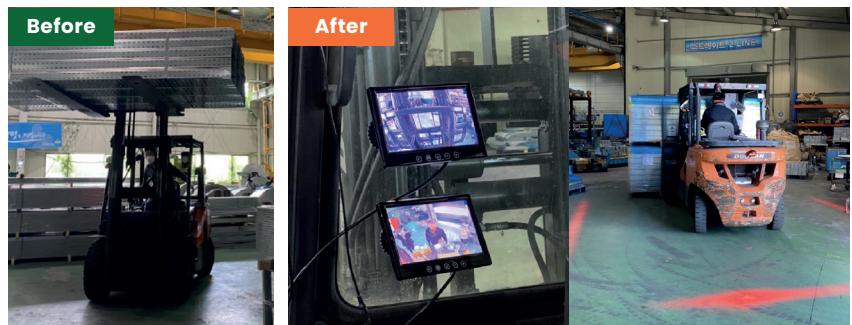


프로토타이핑

현장 검증과 전문가 피드백을 거쳐 현장에 알맞은 안전디자인을 개발하고 실행하였습니다.

지게차 안전 시스템

공장 내 지게차 통행로가 좁고 운전자 시야 확보가 어려웠던 기존 문제점을 보완하고자 지게차에 전후방 카메라와 안전 레이저 가이드를 설치하였습니다.
카메라를 통해 시야 확보가 가능해졌으며, 안전 레이저로 인근 작업자가 지게차를 인지할 수 있게 되었습니다.



호이스트 크레인 안전 레이저

공장 내 소음으로 호이스트의 이동을 파악하기 어려웠던 점을 보완하고자 호이스트에 안전 레이저를 장착하였습니다. 안전 레이저로 인근 작업자가 시각적으로 호이스트를 인지하고, 이동경로를 예측하여 신속하게 대응할 수 있게 되었습니다.



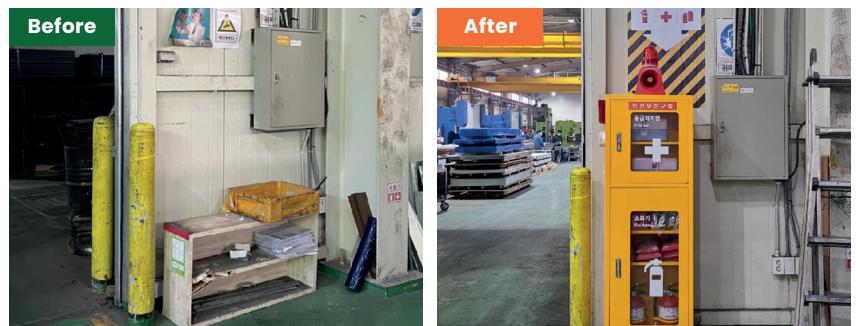
안전 작업대

기존 작업대의 사이즈와 높이가 작업 공정에 맞지 않고, 작업 중 필요한 공구 정리가 어려웠던 점을 보완하고자 제안한 아이디어입니다. 안전 작업대를 수요기업에서 원하는 사이즈로 맞춤 제작하여 작업 효율성을 높였습니다.



세이프티 박스

기존 세이프티 박스는 공장 내 소화전의 시인성이 떨어지거나, 다른 적재물로 인하여 접근이 어려웠습니다. 이러한 문제점을 보완하고자 통합 세이프티 박스를 설치하여 방재용품, 응급처치 용품의 접근성을 높였습니다. 또한, 원격 제어가 가능한 경보 시스템을 구축하여 화재 경보 시스템을 개선하였습니다.



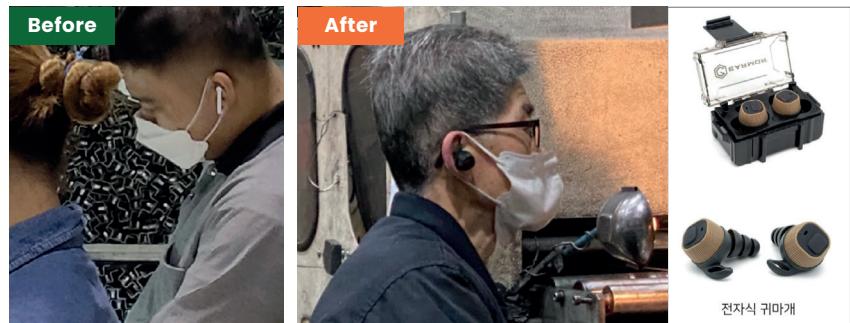
코일 적치대

기존 코일 적치대는 나무 소재로 내구성이 떨어지며, 코일 이탈, 간격 조절이 어려워 자재 손상 발생 등 많은 문제점이 있었습니다. 이를 보완하고자 높이가 높고 내구성이 높은 코일 적치대를 사용, 스토퍼를 통한 간격 조절이 가능한 코일 적치대를 제안하였습니다.



소음성 난청 방지 시스템

작업자들은 장비 소음으로 일반 귀마개를 착용하지만 중요한 정보를 전달할 때 귀마개를 벗어야 하는 번거로움과 부피가 커 사용성이 떨어지는 문제점이 있었습니다. 소음성 난청 방지 시스템을 통해 귀마개를 착용하고 있을 때 외부 소음을 버튼으로 쉽게 제어할 수 있게 되었으며 청력 보호를 위해 소음 차단력이 높고, 인이어 타입으로 부피가 작은 전자식 귀마개를 선택하여 작업 시 행동 제한 요소가 줄어들어 사고 방지율을 높였습니다.



시뮬레이션

위에서 제시한 프로토판 뿐만 아니라 서영산업의 작업 환경 안전도를 높이기 위하여 안전선 표시, 지게차 미끄럼 방지 포장, 지게차 주차 영역 개선, 비상구 표시 개선, 공간 정리, 적치물 및 배선 정리, 연소성 자재 공간 개선 방안 등 다양한 아이디어의 시뮬레이션도 함께 제안하였습니다.

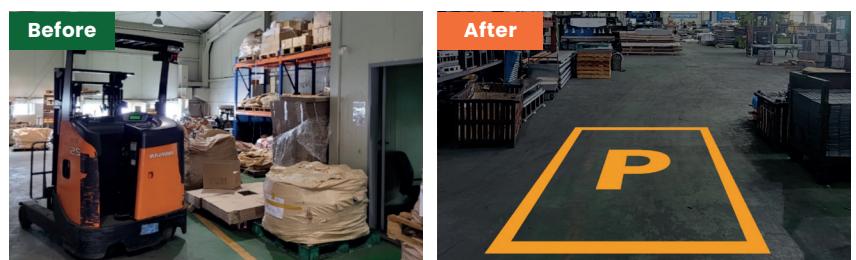
안전선 표시 시뮬레이션



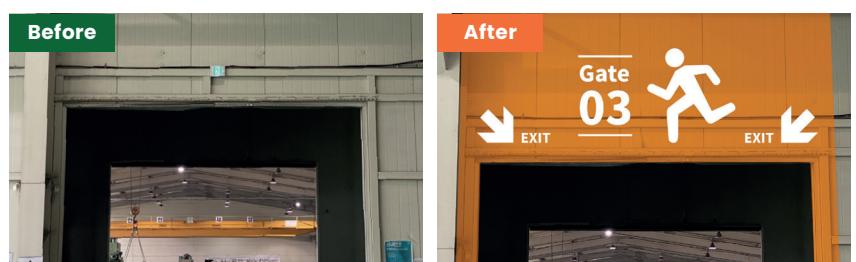
미끄럼 방지 포장 시뮬레이션



지게차 주차 영역 개선



비상구 표시 개선 시뮬레이션



에필로그

산업단지 현장은 대부분 정해진 순서에 따라 규칙적으로 반복되는 작업의 특성상, 현장 안전에 관한 기본 요건이 갖추어지면, 작업자들은 큰 위험에 쉽사리 노출되지 않고 업무를 수행할 수 있습니다.

서영산업 역시, 본 서비스디자인을 통하여 작업자가 작업 중 신경 쓰고 있던 잠재적 위험 요소들을 제거하는 등 현장 안전에 관한 기본 여건을 갖추게 되므로 작업자들은 더욱 안전하게 업무를 수행할 수 있게 되었습니다.



그리고 이를 통하여 작업자가 업무에 더 집중할 수 있게 되고, 동시에 기분 좋은 감정선을 유지하게 하여 업무의 스트레스 감소 및 업무 능률 향상도 기대할 수 있게 되었습니다.

추가적으로 안전과 직접 연관된 부분, 지게차의 후방 센서 부착, 연소성 자재 보관 장소 지정, 호이스트의 철제 고리 등 문제점으로 자주 노출되었던 이슈들도 시스템을 구축하여 개선한다면 더욱 안전한 작업환경이 될 것이라 기대합니다.



프롤로그

사업의 배경

풍원정밀은 첨단 디스플레이 부품 제조 회사로 차세대 디스플레이 제조 공정의 핵심 소재들을 생산, 공급하는 회사입니다. 1996년 설립된 이후 박막 금속 가공 기술을

이용해 총 1만 4천 개의 제품을 개발, 생산해 총 180여 기업에 공급해오고 있습니다.

2020년 신규 공장동(p3동)을 신축하면서 공정 이동 간 동선이 원활하지 못하고 공장의 각종 물품의 정리 정돈 미흡, 장비 이동 간의 충돌사고 등 잠재적인 안전 문제에 직면하고 있었습니다.

본 사업을 통해 공장 현장의 종합적인 문제 및 위험 사항을 해소하여 매뉴얼화하고 근로자들이 보다 안전하고 건강하게 근무할 수 있는 환경을 구축하고자 합니다.



글로벌 No.1 포토에칭기술을 보유하고 있으며 AMOLED 제조의 핵심부품을 생산하는 회사

설립년월일	1996년 1월 16일
근로자수	약 150명
사업영역	제조업
주생산품	금속 마스크 외
주소	경기도 안산시 단원구

협력기업 모트

서비스디자인 기반으로 토탈 디자인 솔루션을 제공하는 종합디자인 전문기업

서비스디자인 전문인력

주요실적

10명

- 학점은행제 및 정보공시 시스템 개선 고도화
- CMF 통합정보 온라인시스템 고도화
- 2020년 소상공인 제품 상품성 개선
- 휴대용 스마트 레이저 비염치료기의 서비스 모델 개발
- 인공지능 기반 MRI-Whole Body 체성분 자동분석 및 질환 자동 판독 통합 서비스 개발

안전디자인을 통해 이루고자 하는 컨소시엄의 목표

Goal 1



사고 문제의 원천적 차단을 위한 안전불감증 개선

Goal 2



안전 관리 강화를 통한 사내 전반적 안전 확보

Goal 3



넘어짐, 베임 등 사고 방지를 위한 작업환경 정돈 매뉴얼 개발

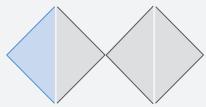
Goal 4



차량과 작업자 충돌사고 방지를 위한 효율적 동선 확보

주요내용

1 | Discover



발견(Discover) 단계는 기업의 기본적인 현황 및 안전과 관련된 다양한 사항 등을 분석하는 과정으로 크게 문헌조사, 기초 현장조사, 필드 리서치, 이해관계자 맵, 작업자 인터뷰 과정을 진행하였습니다. 문헌 조사 단계에서는 서비스디자인과 관련된 주요 쟁점을 확인하고 기초 현황 조사에서는 구역별 예상되는 안전사고 위험 요소를 도출하였습니다.

또한, 필드리서치 단계에서는 각 공정별 주요 문제점을 파악하고, 이해관계자 맵을 통하여 본 현장의 이해관계자인 관리자, 중간관리자, 작업자, 안전관리자의 구조 등을 파악하였습니다. 그리고 이를 바탕으로 작업자와 전문가의 인터뷰도 실시하는 등 향후 제안할 서비스디자인의 기초 자료를 축적하였습니다.



1 문헌조사

서비스디자인의 주요 키포인트에 대한 키워드를 도출하기 위해 문헌조사를 진행했습니다. ‘2018 국민디자인단 성과사례집’, ‘서비스디자인 산업단지 환경개선’, ‘산업단지 안전 개선 서비스디자인’, ‘알기쉬운 공공서비스디자인’ 등의 내용을 바탕으로 향후 진행할 서비스디자인의 주요 키워드를 정리하였습니다.



2 기초 현황조사 / 킥오프 회의

전반적인 공정 시스템 및 환경 실태 파악을 위해 근로자 안전과 공정별 구역, 업무 피로도에 대한 부분을 중심으로 기초현황조사를 진행했습니다. 해당 내용을 바탕으로 구역별 예상 안전사고 위험요소를 도출하였으며 이후, 직원들과의 킥오프 회의를 통하여 폐인포인트 및 이슈, 개선안들에 대한 의견을 공유하였습니다.

기초 현황조사



- 위험 물질 보관소
- 공장 내부의 정리 정돈 미비
- 근로자 안전 동선 미확보
- 대차 동선관리 미비
- 설비 이동공간의 안전바 미설치
- 간이 리프트의 안전장치 미흡
- 화물 엘리베이터의 안전바 미설치 및 이동 공간 부족
- 직원 휴게공간 미비
- 어두운 조명환경과 바닥면에 장애물
- 무거운 LCD 유리를 맨손으로 들어 옮겨 장착해야 하는 이슈

킥오프 회의



3 필드리서치

필드리서치에서는 공간의 구역별로 공정별 작업 형태, 주요 사용 품목의 위험도, 작업자의 감정, 주요 이슈, 페인포인트 등을 세부적으로 조사하여 공정별 프로세스와 이슈들을 도출했습니다.

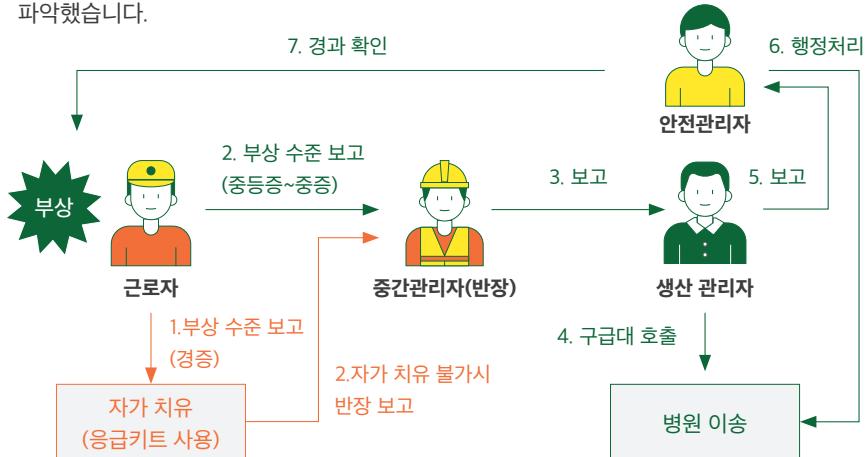
해당 리서치를 통해 ①금속판 가공으로 인한 손 베임, 운송 중 충돌 문제, 장애물로 인한 넘어짐, ②절삭 작업으로 인한 베임 사고, ③장애물 충돌 등의 문제가 빈번히 발생한다는 점을 파악했습니다.

필드리서치 대상지 분석 양식

		P3 공장: 노광/현상 공정				P3 예칭
공정	작업형태	코일세척	노광	일부 코팅	현상	
환경위험도	서서	서서	서서	물건들기	서서	
위험도	환경위험도 취급물품위험도	○ ○ ○ ● ○ ○	● ● ● ● ○ ○	● ○ ○ ● ○ ○	● ● ● ○ ○ ○	● ● ● ○
이모션	<p>The diagram illustrates emotional states and challenges. It shows a sequence of dots connected by lines. A yellow box highlights '물건을 직접 드는게 힘들어' (It's hard to hold the item directly). An orange box highlights '계단에는 왜 난간이 없어?' (Why is there no railing on the stairs?). A green box highlights '코일 자르다 또 손 베일 뻔' (Close to cutting the coil and getting hand injuries). A red box highlights '한 손으로 30번씩 현상기에 깨우려니 온몸이 쑤신다' (It's painful to wake up the developer with one hand 30 times). A blue box highlights '물기가 많아서 저번에 넘어졌어' (I fell because there was too much water last time).</p>					
페인포인트	<p>Three photographs illustrate pain points: a close-up of hands working on a coil, a view of a conveyor belt, and workers in a factory aisle.</p>					
	<ul style="list-style-type: none">· 손 베임 사고 발생 우려· 장비 보관 문제· 사고 발생 시 대처 문제· 넘어짐 사고 우려· 제품 손상으로 연결· 작업 방식 매뉴얼 미흡· 한 손으로 드는 방식이 직원 사이에서 고착화					

4 이해관계자맵 / 안전 관리 체계 분석

이해관계자맵을 통해 전체·중간관리자, 작업자, 안전관리자의 구조를 파악했습니다. 또한, 안전 관리 체계 분석을 통해 재해 발생부터 병원까지 후송되는 과정에 많은 시간이 소요된다는 점, 119 구급대를 즉시 신고할 수 있는 신고 체계가 미비하다는 점을 파악했습니다.



5 공장 레이아웃, 동선, 사이니지 분석 / 작업자 인터뷰

이어서, 공장의 레이아웃과 작업별 동선 분석을 통하여 각 공간의 페인포인트, 작업자들의 감정 요인을 정리하였고 게시판, 보관함, 안내문, 위험 경고, 장비 착용 권고 등 다양한 형태의 부착물들을 파악하였습니다. 그리고 작업자 인터뷰를 통해 각 구역별 안전에 관한 쟁점 및 애로사항을 도출하였습니다.

CR1팀 “공간이 협소해요”

CR2팀 “이동에 장애물이 많아요”

에칭/탱크팀 “설비/지원이 열악해요”

생산2팀 “철판들이 높슬어 위험해요”

품질팀 “마스크가 있어 위험해요”

“천장에 리프트가 있어서 불안해요”

6 주요 문제 도출

위의 진단 과정을 통하여 현장의 위험도가 높은 공간과 작업환경의 문제점을 CR1공정, 에칭실, 리프트, 보관 및 수납, 통로, 휴식 공간 등 주요 쟁점별로 종합함으로 향후 서비스디자인 대안을 위한 초석을 구축하였습니다.

CR1 공정

- 손 베임 사고 발생 우려
- 장비 보관 문제
- 사고 발생 시 대처 문제

보관/수납

- 자재, 사용 장비 보관이 무작위로 되어 있음
- 구급약품, 소화기에 대한 안내 부족

에칭실

- 여러 무거운 장애물이 무분별 방치
- 젖은 바닥과 손잡이 없는 계단

통로

- 통로 바닥이 훼손되어 있어 대차가 이동하기 부적합
- 사람과 대차의 이동 동선 겹침

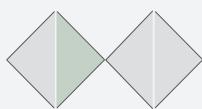
리프트

- 낙상 경고 표시 미미
- 사슬의 두께가 얕아 무거운 대차가 그대로 밀고 떨어질 가능성 존재

휴식 공간

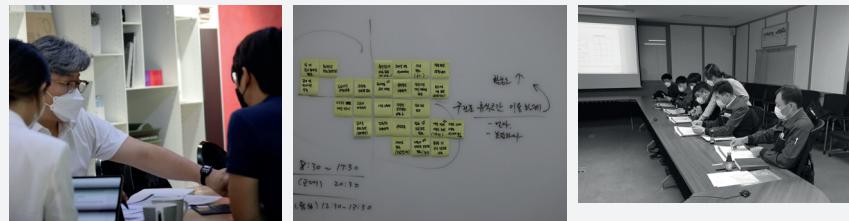
- 쉬는 시간, 작업 시간, 휴식 공간에 대한 정확한 작업 매뉴얼 부재

2 | Define



정의(Define) 단계는 앞서 도출한 작업 현장의 주요 문제점 등을 정의함으로써 향후 개선해야 할 사항들을 구체화하는 과정으로 진행되었습니다.

이를 위하여 협력기업인 모트는 공정별 현황 및 문제 사항을 명확히 하고, 이해관계자별 니즈를 도출하였으며 근로자를 대상으로 온라인 설문을 진행하여 전체적인 의견을 수렴하였습니다. 그리고 온라인 설문의 결과를 토대로 공정별로 각종 문제가 발생하는 원인을 파악하기 위한 심층 인터뷰를 진행하였습니다.



1 공정별 현황 및 문제사항 파악

발견(Discover) 과정을 통해 종합한 문제점들을 더욱 명확하게 하기 위해 생산팀, 에칭공정, 탱크실, 품질팀, 경영지원팀, 공용구역 등 공정별로 주요 쟁점을 파악하였습니다. 해당 과정을 통해 시설 노후화로 인한 안전에 대한 불안감과 적재물 배치로 인해 이동 시 공간이 협소하여 불편하다 점을 확인할 수 있었습니다.

생산 1팀 CR1

- 공간 협소
 - 팔, 다리 상해
- | | | |
|-----------|------|-----|
| 생산 2팀 CR2 | 에칭공정 | 탱크실 |
|-----------|------|-----|
- 설비 안전 미흡
 - 충돌 시 상해
 - 리프트 노후화
- 지지대 불안정
 - 계단 노후화
 - 장애물
- 노후화
 - 온도 습도
 - 환경 부적합

생산 2팀

- 좁은 공간
 - 이동 불편
 - 바닥 깨짐
- | | | |
|-----|-------|------|
| 품질팀 | 경영지원팀 | 공용구역 |
|-----|-------|------|
- 좁은 공간
 - 끼임, 협착
 - 베임
- 철판 부식
 - 설비 노후
- 폐기장소
 - 인식 부족
 - 휴게 시설 열악

2 이해관계자별 니즈 / 온라인 설문

작업자가 체감할 수 있는 안전디자인 방안을 도출하기 위해서 전체 관리자, 중간 관리자, 안전관리자, 작업자 등 다양한 이해관계자가 경험하는 문제점과 개선 요구사항들을 조사하였습니다. 이 과정에서 전체·중간·안전 관리자는 업무에 대한 커뮤니케이션이 중요하고 효율적인 업무 시스템의 필요성을 제기하였으며 작업자는 업무 동선의 불편함과 각종 설비의 개선, 휴게시설의 확충에 대한 의견을 제시하였습니다.

또한, 현장의 폭넓은 이야기, 작업환경 폐인포인트의 자세한 원인, 작업자가 근로환경에서 느끼는 감정에 대해 구체적으로 들을 수 있도록 온라인 설문조사도 함께 진행하였습니다. 근로자 28명을 대상으로 산업 안전 문제, 업무 불편문제, 휴게 및 편의에 대한 건의사항 등을 파악하고 구역별 업무 및 불편도 점수를 비교하여 개선 우선순위를 책정하였습니다.

이해관계자별 주요 니즈

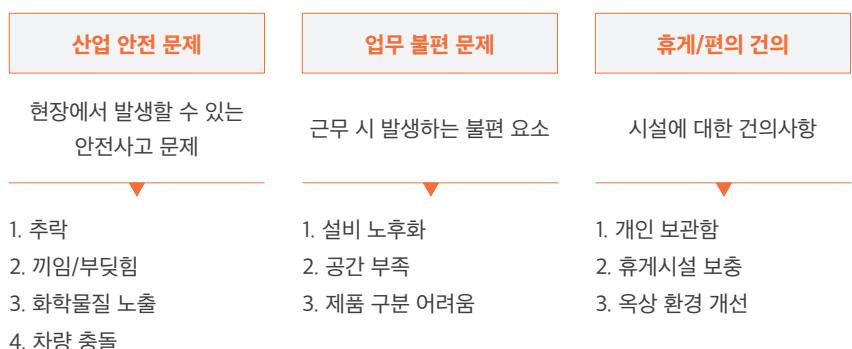
- | | |
|---------------|---|
| 전체 관리자 | <ul style="list-style-type: none">· 직원들이 느끼는 불편 사항 및 애로사항에 대한 파악· 법과 규정 준수 |
|---------------|---|

- | | |
|--------------|--|
| 중간관리자 | <ul style="list-style-type: none">· 잘 짜인 시스템 필요/운영자의 열린 사고· 메신저를 통한 부서 간 협조 |
|--------------|--|

- | | |
|--------------|--|
| 안전관리자 | <ul style="list-style-type: none">· 현재 안전사고 발생 수는 미비하지만 숨어있는 안전사고 발생 요소 파악 및 이를 개선 |
|--------------|--|

작업자	<업무 관련>	<휴게 관련>
	<ul style="list-style-type: none">· 작업 현장 약품 냄새· 제품 적재 리스트 불편· 공정 냉난방 불편· 제품의 정확한 보관 정보 필요	<ul style="list-style-type: none">· 시설 노후화· 제품 운반 어려움· 직원 동선 비효율적
		<ul style="list-style-type: none">· 남, 여 휴게실 분리· 휴식공간 부족· 도난사고 불안· 흡연부스 없음

온라인 설문조사를 통해 도출한 잠재 문제



3 심층인터뷰 / 이슈 도출

온라인 설문 조사를 통해 도출한 다양한 문제점들의 해결 방안을 제시하기 위해 문제들이 발생하는 과정을 상세하게 파악할 필요가 있습니다. 이를 위하여 공정별 담당자들과 심층 인터뷰를 진행하여 주요 이슈를 도출하였습니다. 또한, 구역별 핵심 문제 및 구체적인 원인을 마다라트 기법을 활용하여 유형별로 정리하였습니다.

심층 인터뷰를 통한 각 공정별 주요 이슈의 원인

issue 1 CR1	· 공간 부족으로 인한 제품 보관, 취급, 관리 어려움 · 적재 방법 및 보관 방법에서 나타나는 문제
issue 2 CR2	· 리프트의 크기 및 작업자의 행태에 문제 발생
issue 3 예칭공정	· 기화된 산화철로 인한 전 제품의 부식 속도가 빨라 유지/보수 곤란
issue 4 팽크실	· 화학용품으로 인한 부식 문제와 노후화 · 비상사태 발생 시 처리 구간이 한눈에 들어오지 않음
issue 5 생산/품질	· 고중량 제품 운반으로 에폭시 바닥 손상과 이에 따른 안전사고 발생 · 육안 검사를 위해 4~5인이 제품 운반 문제 발생
issue 6 폐수처리	· 높은 고도 및 노후화로 인한 작업 환경 열악(추락에 대한 불안감)
issue 7 기타	· 사용 장비/구급함/소방 용품의 위치 안내 부족 · 사람과 차량 이동 동선 구분의 불분명에 따른 혼재 발생 · 옥상 휴게 및 흡연 환경 열악

만다라트 기법을 활용한 이슈 원인 분석

공간 부족	발, 팔 부딪힘	베임 사고	리프트 문제	리프트 크기작음	리프트 스위치	산화철	장비 관리	사고처리 시설미흡
필름 보관 어려움	CR1	중간 대차 이동	단프라 보관	CR2	난간에 걸침	보호 장비 미착용	예칭/탱크	세탁 시설
보관함 디자인 문제	제품 정리 어려움	라벨 제품 구분	리프트 주락			미끄러움	고온 다습	사다리 불안
좁은 환경	베임 사고	대차, 사람 이동 혼재	CR1	CR2	예칭/탱크	눈/비 노출	냉난방 시설 부족	개인 리커
적재함 크기 부족합	생산/품질	바닥 깨짐	생산/품질	집재 위험	휴게 공간		휴게 공간	틸의실 너머 구분
제품 크기 큼	대차 이동	부딪힘	폐수 처리	구급 용품	안내 문구			옥상 흡연구역
고지대	노후화	철반부식	각	위치	사용 가이드	사용 가이드	위험 사인	주의 사인
물품 보관 미흡	폐수 처리	약품 냄새	소화기 위치 강조 모호	구급 용품	보호 장비 보관함	벽보로 테이핑	안내 문구	
사무실 가스 유입	낮은 조도	업무 불안감		경각심 낮음	장비 적용 가이드			

산업 안전 문제

1		추락
2		끼임 / 부딪힘
3		화학물질 노출
4		차량 충돌

업무 불편 문제

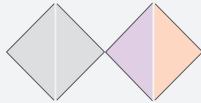
1		설비 노후화
2		공간 부족
3		정리/정돈 혼잡

기타

*	시스템/체제 미흡
---	-----------

3 | Develop

4 | Deliver



개발(Develop)과 전달(Deliver) 단계에서는 앞서 도출된 공정별 쟁점의 원인을 바탕으로 이를 해결할 수 있는 안전디자인 방안을 제시하고자 하였습니다.

이를 위하여 해결 방안 아이디어와 아이디어의 그룹핑, 포지셔닝, 스케치 과정을 통하여 안전디자인 방안을 구체화하였습니다. 이어 최종 결과물을 설치하여 실증하고, 자체 평가를 진행하였습니다. 최종적으로 ‘서비스디자인 혁신사업 최종 보고회’를 통해 추가적인 자문을 받고 서비스디자인의 결과물을 보완하여 양질의 안전디자인을 제안하였습니다.



1 해결 방안 아이디어선

아이데이션이란 아이디어가 만들어지는 과정에 중점을 둔 개념입니다.

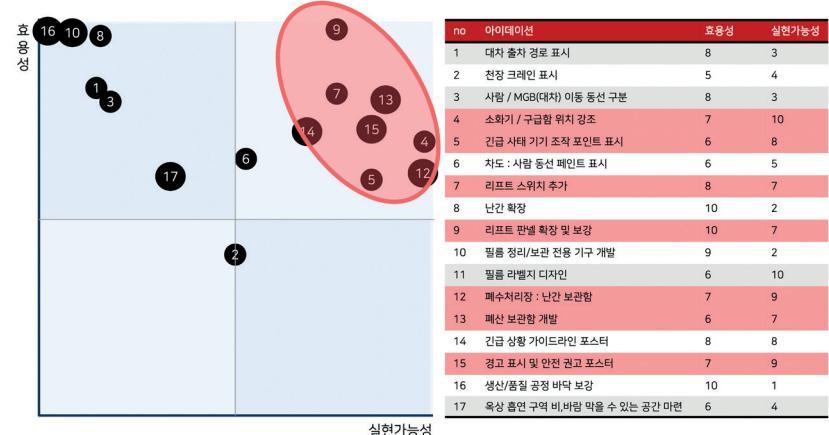
본 사업에서는 이전 만다라트 표를 통해 구역별로 정리한 핵심 문제 및 구체적인 원인에 대한 해결 방안 도출을 위해 각 공정의 이해관계자와 함께 아이데이션을 진행하였습니다.

이후, 공정별로 정리된 아이데이션 결과물을 가지고 원활한 해결 방안 제안이 가능하도록 웨이파인딩, 리프트 보완, 필름 보관함 개발, 구분 라벨/스티커, 폐수처리장 보관함, 탱크실 보관함, 경고사인, 가이드라인, 바닥 보강, 미끄러움 방지, 폐수처리장 환경 개선 해결 방안의 유형으로 그룹핑을 하였습니다.



아이데이션 포지셔닝을 통한 우선순위 도출

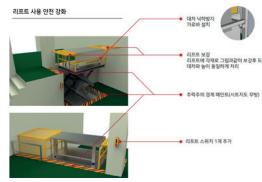
그룹핑 한 아이디어들을 가지고 가로축은 실현 가능성, 세로축은 효용성을 기준으로 포지셔닝 하여 효용성과 실현가능성이 모두 높은 아이디어에 우선순위를 부여하였습니다.



2 최종 결과물

아이데이션을 통해 구체화한 해결 방안 아이디어는 아래와 같이 총 9개의 해결 방안 유형, 22개의 안전디자인 방안으로 최종 제안되었으며, 이를 바탕으로 실증을 진행하였습니다.

최종 결과물 요약

웨이파인딩	벽면 게시판	캠페인 포스터
<ul style="list-style-type: none"> 구역 구분 사인 화재대피 유도사인 소화기 위치 스티커  	<ul style="list-style-type: none"> 벽면 게시판 	<ul style="list-style-type: none"> 안전 포스터 정리 정돈 보호구 착용 
웨이파인딩 맵	리프트 추락 방지	예청실 환경 개선
<ul style="list-style-type: none"> 웨이파인딩 맵 	<ul style="list-style-type: none"> 리프트 보완 	<ul style="list-style-type: none"> 예청기 시트 부착 비상 샤워기 도색/스티커 
전용 보관함 개발	운반 대차 제안	환경 개선
<ul style="list-style-type: none"> 안구 세척 식염수 보관함 보호구 보관함 IBC 탱크/폐산 보관통 난간 비치용 물품 보관함 관찰구 보강 	<ul style="list-style-type: none"> 간이 이동대차 레이저 표시기 	<ul style="list-style-type: none"> 폐수처리실:난간 폐수처리실:사무실 환풍기 실외 충돌 주의 야외 EV 출구 

최종 결과물의 실증

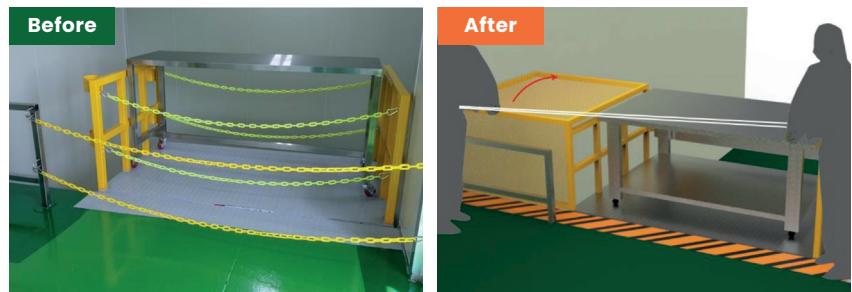
웨이파인딩

게시판은 통일된 게시판으로 시각적 안정감을 제공하고자 하였으며, 사인물(소화기, 구역 구분)은 화재 발생 시 신속한 대응 및 대처가 가능하도록 제안하였습니다.



리프트

작업의 편의성과 추락 방지를 위해 난간 기능을 하는 전용 리프트 상판을 개발하였습니다.



에칭실 환경 개선

에칭실 환경 개선을 위해 에칭기에 사용 주의사항 문구를 부착하고 샤워시설 안전 강조를 통하여 사고 발생 시 대응 방법에 대한 인식 체계 형성을 기대할 수 있도록 제안하였습니다.



폐수 처리장

난간 도색과 추락 주의 사인물을 설치하여 추락에 대한 심리적 불안을 해소하고 난간 보관함을 설치하여 업무 편의성을 높였습니다. 사무실에는 폐수 처리 시설로부터 유입되는 유해 공기를 차단하기 위한 양압 환경을 구축하여 환기 시스템과 동시에 내부 온도를 유지할 수 있도록 하였습니다

운반 대차 제안 - 레이저 표시기

운반 대차로부터의 안전 확보를 위하여 레이저 포인팅 경고 표시를 적용하여 작업자가 사각지대에서 오는 대차의 이동을 더 빠르게 인지할 수 있도록 하였습니다.

야외 차도

벽면 충돌 경고 사인을 통하여 시인성 확보와 보행자와 차로의 분리로 교통사고의 위험을 감소시켰습니다. 야외 EV차도는 차량이 경사로로 진입하지 못하도록 하고 페인팅으로 주의를 유도하였습니다.

로봇 ARM

회사가 자체적으로 비용을 부담하여 로봇 ARM을 도입함으로 품질/검수 과정 중 마스크를 옮기는 육체적 부담을 감소할 수 있도록 하였습니다.



1 폐수처리장

2 운반 대차 제안

3 야외 차도

4 로봇 ARM

에필로그

안전인프라 구축 과정을 통하여 기업에 직접적으로 안전과 편의성에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 아이디어를 도출하였습니다.

특히, 기업 측도 지원 안전 및 편의성 제고에 공감하여 자체적으로 안전 관리 팀을 증설하고 로봇 ARM을 도입하는 등 적극적으로 참여하여 보다 체계적이고 합리적인 안전 체계를 구축할 수 있었습니다.

본 서비스디자인을 통하여, 근로자의 안전 인식 강화와 체계적인 산업재해 대응 시스템을 마련하고 업무 피로도를 감소시켜 다양한 경제적, 사회적 효과 창출이 기대됩니다.



CASE 4 풍원정밀+모트

●
2021 서비스디자인혁신사업
안전한 산업현장, 서비스디자인으로 만들다

안전한 산업현장, 서비스디자인으로 만들다

발행일	2022년 2월
발행처	한국디자인진흥원 서비스디자인실
기획	김상열, 윤홍남, 심혜림, 이상호
문의처	경기도 성남시 분당구 양현로 322 코리아디자인센터 hrsim@kidp.or.kr
편집 및 디자인	사회적기업 안테나



이 책은 산업통상자원부와 한국디자인진흥원의 「2021년 서비스디자인혁신사업 안전인프라 구축 및 실증」 결과를 바탕으로 개발되었으며 한국디자인진흥원의 동의 없이 무단 전재 및 복제를 금합니다.

**SERVICE DESIGN FOR SAFE
MANUFACTURING ENVIRONMENT**

2021 서비스디자인혁신사업

안전한 산업현장,
서비스디자인으로 만들다



**SERVICE DESIGN
FOR ————— SAFE
MANUFACTURING
ENVIRONMENT**