rexsteel.kr

www.rexsteel.kr

REXSTEEL

# WONDERARCH HAS SYSTEM

HAS - Hardened Aircraft Shelter

UFC 3-340-01 Compliant

NET
(New Excellent Technology)
Certified - No. 1560

Total HAS Integrator




**본사/공장**
경상남도 함안군 함안면 광정로 344-4
TEL 055-800-8901
FAX 055-800-8903

REXSTEEL Co., Ltd. | 2026년 6월 | Rev. 01 | 본 카탈로그의 사양은 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.







## 위협 환경 (Threat Environment)

### 현대전의 양상이 근본적으로 변화

» 러시아-우크라이나 전쟁과 중동 분쟁은 저비용 드론 및 고정밀 미사일을 활용한 비대칭 공격이 핵심 위협으로 부상했음을 명확히 보여주며, 수천억 원에 달하는 최첨단 전투기가 단 수십만 원짜리 드론에 정밀 타격에 의해 반복 피해를 입고 있는 사례가 빈번해짐에 따라 비대칭 위협의 부상을 여실히 드러내고 있습니다.

### 강화 항공기 격납고의 필수성

» 고가의 항공 자산을 안전하게 보호할 물리적 방호 시설이 없다면 막대한 예산을 투입한 공군력 자체가 무력화될 수 있는 상황에서, 강화 항공기 격납고(HAS)는 더 이상 선택적 업그레이드가 아닌 국가 안보의 필수불가결한 요소가 되었습니다.

### 심각한 방호 인프라 격차

» 글로벌 인프라 결핍으로 인해 세계 최강의 미군조차 영구적인 HAS가 부족하여 방호 성능이 현저히 떨어지는 패브릭 격납고을 사용하는 실정인 가운데, 국내에서도 격납고 수요 증가 및 군사 시설 확충 사업으로 인해 HAS 및 탄약고 등 군 시설 수요가 빠르게 증가하고 있습니다.

### 최근 중동 지역 분쟁에서의 교훈

» 탄도미사일 및 드론 공격으로 중동 지역 공군기지의 항공기가 반복 피해를 입고 있습니다. 활주로에 노출 주기된 전투기들이 정밀 타격으로 반복  파괴되는 상황에서, 기존 콘크리트 격납고조차 현대식 정밀유도무기 앞에 효과적으로 대응하지 못하고 있습니다.

**강화 항공기 격납고(HAS)는 선택적 업그레이드가 아닌 국가 안보의 필수 전략 인프라입니다.**









## WONDERARCH 시스템 소개

### WonderArch

» WonderArch는 강화 격납고 건설의 구조적 전환점입니다.

### 자체 지지형 아치 구조

» 구조용 철골 트러스가 없는 아치형 구조물입니다. 원더패널을 적합한 규격의 볼트로 연결하여 구조용 아치를 형성합니다.
» 트러스나 프레임 없이 구조적 효율성을 극대화 하여 인건비와 공사시간을 최대 50%까지 절감합니다.

### 이중 골조(Double Corrugation) 디자인

» 자체 지지형 아치 구조 ➔ 트러스 · 프레임 불필요 - **공기 및 인건비 최대 50% 절감**
» 이중 골조(Double Corrugation) ➔ 다축 방향 강성 확보 - **폭발 충격 에너지 효율적 분산**
» 코로-크림프드(Coro-Crimped) 공법 ➔ 균일한 구조 성능 - **현장 품질 편차 최소화**



# 기술 사양 및 규격 준수



## 규격 준수

**WonderArch는 UFC 3-340-01 구조·방호 요구사항을 완벽히 준수하며, 미 군사기지 설계 표준 Section 05 30 00 (Steel Arch Liner) 기준을 충족합니다.**

» **적용 규격** : UFC 3-340-01, DDESB, ASTM A653/A792, KS D 3506 - 관련 증빙 서류 문의 시 제공

## 두께별 생산 스펙 - UFC 3-340-01 비산방지 규정 연동

» 격납고의 폭(SPAN)과 미국 국방부 시설 설계 기준(UFC 3-340-01)의 파편 방지 라이너(SPALL LINER) 성능 요구 사항에 따라 패널 두께가 결정되며, 경간이 넓을수록 폭발 과압 및 파편 저항 기준을 충족하기 위해 더 높은 단면 강성이 요구됩니다.

| 두께 | 프로파일 | 적용 스팬 | 대표 적용 (UFC 3-340-01 기준) |
|---|---|---|---|
| 3.2mm ★주력 | 610 × 355 | ~22m 이하 | 전투기 격납고 표준형 (스팬 22m 이하 / 시방서 최소 두께) |
| 4.0mm | 610 × 355 | ~50m 이하 | 대형 항공기 · 전술 수송기 격납고 (스팬 50m 이하) |
| 4.5mm | 610 × 355 | ~50m 이상 | 전략자산 · 대형 수송기 격납고 (스팬 50m 이상) |

※ 미 군사기지 설계 표준 Section 05 30 00, Clause 2.1.1에 명시된 대로 최소 3.2mm 두께를 적용하며, 이는 UFC 3-340-01의 폭발 하중 및 파편 방지 라이너(Spall Liner) 성능 기준에 따라 검증된 두께입니다.

※ Minimum 3.2mm as specified in U.S. Military HAS Design Standard Section 05 30 00, Clause 2.1.1.



# 코팅 기술 (POSMAC® + NET 전착도장)

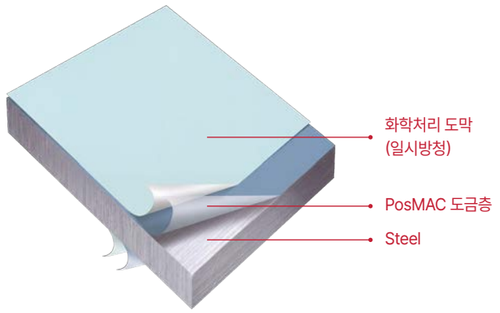
## PosMAC®이란?

» **POSCO Magnesium Aluminium alloy Coating product**를 나타내며, POSCO 고유의 기술로 개발된고내식 합금도금강판 - 일반 용융아연도금강판(GI) 대비 내식성 5~10배.

» **PosMAC®**은 포스코의 등록상표입니다

## 제품 구성

**Schematic**




## 제품 특성

» PosMAC®은 동일한 도금 부착량의 일반 용융아연도금강판(GI, GI(H)) 대비 5~10배 이상의 내식성을 보유한 제품으로, 특히 절단면의 내식성이 매우 우수하여 후(厚)도금제품의 대체 가능

» 기존 GI 강판과 동일한 가공, 조립 및 도장 공정 적용 가능

**조립 후 도장이 아닌, 전착도장 후 조립**
**크랙 · 박리 원천 차단, 반영구적 내구성**

## 제품 특성 비교표

» GI 대비 평판, 가공부, 단면부 내식성 등 우수하고, 갈바륨 대비 단면부 내식성이 우수합니다

| 품질 항목 | | PosMAC® | GI | 갈바륨 |
|---|---|---|---|---|
| 도금층 경도(Hv) | | 110~130 | 60~80 | 80~100 |
| 마찰특성 | | ○ | × | △ |
| 내식성 | 평판 | ○ | △ | ○ |
| | Bending | ○ | △ | △ |
| | Cup | ○ | △ | ○ |
| | 단면부 | ○ | △ | × |
| 내화학성 | | ○ | △ | △ |
| 용접성 | | ○ | ○ | ○ |

# NET (New Excellent Technology) 신기술 인증 전착도장 기술의 혁신성

» NET (New Excellent Technology) 신기술 인증 - 대한민국 산업통상자원부 인증번호 제1560호

NET 신기술인증 NEW EXCELLENT TECHNOLOGY
제1560호





## 기존 방식(조립후 도장)

» 구조물 조립 후 에폭시, 우레탄 등을 수작업으로 도장 용접부, 절단면 등 복잡한 형상에 도막이 불균일 수년 내 크랙 및 박리 하자 발생으로 잦은 보수 필요

## 원더아치 방식(전착도장 후 조립)

» NET 인증 전착도장 공법으로 패널 개별 코팅 후 조립 모든 면과 틈새까지 균일하고 강력한 도막 형성 크랙박리 현상 원천 차단으로 반영구적 내구성 확보

# 검증된 방호 성능 (Proven Protection Performance)

## 01 7-Bar
Blast Test



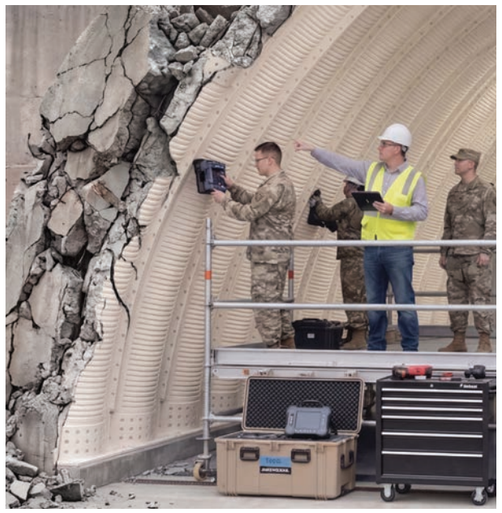
### 근접 폭발 (INDIRECT BLAST)

» 적용 기준 : UFC 3-340-01 및 DDESB TP 15
» 위협 조건 : 2,000lbs / 10m 이격거리 / 간접 폭발 / 7-Bar (약 101.5psi) 폭압
» 검증 결과 : 구조 저항성 검증 완료
» 근거 : ADP001768, AD0886769 (미 육군 공식 시험 보고서)
» Spall Liner 기능 :
- 폭압이 RC 주구조체(800mm)에 전달되며 내면에서 박락(Spalling) 발생
- 최하단 WonderArch 라이너가 박락 파편을 완벽히 차단
- 패널 관통 · 파단 없이 연성 변형으로 충격 에너지 흡수 → 내부 기체 · 인원 보호

### 직격탄 (DIRECT HIT)

» 위협 조건 : 고폭탄 직격 충격 및 복합 폭발 하중
※ 탄종 · 수치 · 층별 상세는 기재하지 않습니다.
» Spall Liner 기능 :
- 직격탄 충격 및 폭발 에너지가 다층 구조를 통과하며 순차적으로 감쇄
- 최하단 WonderArch 라이너가 최종 방어선으로서 잔류 박락 파편을 완벽히 차단
- 직격탄 타격 후에도 내부 공간의 구조적 무결성 유지 → 내부 기체 생존성 확보

## 02 Spall
Liner Effect



### SPALL LINER 통합 메커니즘

» 위 두 시나리오(근접 폭발 · 직격탄) 모두에서 WonderArch 라이너는 동일한 원리로 작동합니다.
» RC 구조체가 충격을 받아 손상되더라도 최하단 라이너는 관통·파단되지 않습니다.
» 연성 변형(소성 변형)으로 에너지를 흡수하여 내부 자산과 인원을 보호합니다.
» 기준: UFC 3-340-01 Spall Liner 성능 요구사항 충족

**모든 방호 성능 시험 결과 및 시뮬레이션 보고서는 문의 시 제공해 드립니다.**



# 핵심 경쟁우위 (Key Competitive Advantages)

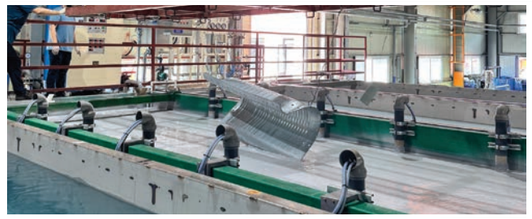
## 01 NET (NEW EXCELLENT TECHNOLOGY) 인증 전착도장
» 대한민국 산업통상자원부 인증번호 제1560호, 반영구적 내식성

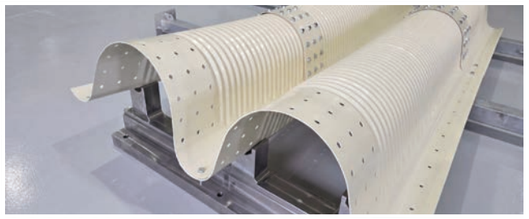
## 02 이중 골조(DOUBLE CORRUGATION) 설계
» 자재 최대 50% 절감, 동등 구조 강성

## 03 7-BAR 검증 방호 성능
» UFC 3-340-01 및 DDESB TP 15 기준 충족

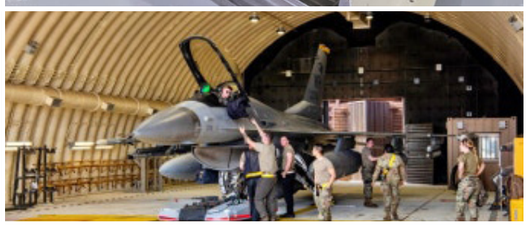
**비용 효율 / 공기 단축 / 유지보수 최소화 / 미래 위협 대응**













# 공급 옵션 3종 (Supply Options)

**귀사의 프로젝트 단계에 맞는 최적의 공급 옵션을 제공합니다.**

## Option A - 스폴라이너 패널 공급



### ◉ 스폴라이너 패널 공급

›› 바이어 상황 : 설계가 이미 완료된 프로젝트. WonderArch 패널만 필요.
›› WonderArch 패널 설계 사양에 따른 공급
›› UFC 3-340-01 두께 기준 적용 (3.2 / 4.0 / 4.5mm)
›› 자재 인증 서류 일체 제공

## OPTION B - 패널 공급 + 폭발 시뮬레이션



### ◉ 패널 공급 + 폭발 시뮬레이션

›› 바이어 상황 : 설계는 완료되었으나, WonderArch 패널 적용 시 비산방지 성능을 공식 수치로 검증해야 하는 경우.
›› 폭발 시뮬레이션 : UFC 3-340-01 및 DDESB TP 15 기준, LS-DYNA 수치 해석 수행
›› WonderArch 스폴라이너 패널 공급
›› 시뮬레이션 결과 보고서 제공 (박락 파편 차단 성능 수치 검증)

## Option C - 풀패키지 (Total HAS Integration)



### ◉ 풀패키지 (TOTAL HAS INTEGRATION)

›› 바이어 상황 : HAS 프로젝트 입찰을 준비 중인 컨소시엄 또는 Main Contractor.
›› 격납고 전문 설계 (UFC 3-340-01 기반)
›› 폭발 시뮬레이션 (LS-DYNA 수치 해석, 비산방지 성능 검증)
›› WonderArch 스폴라이너 패널 공급
›› 방폭문(Blast Door) 공급
›› One Contact Point

**어느 단계의 프로젝트든 렉스틸이 대응합니다. 문의 주시면 최적 옵션을 안내드립니다.**



# 엔지니어링 역량 (Engineering Capability)

**렉스틸은 폭발 시뮬레이션부터 자재 공급까지, 모든 규모의 HAS 프로젝트에 완벽한 엔지니어링 지원을 제공합니다.**




### ◉ 전문 기술진

›› UFC 3-340-01 기반 구조·폭발하중 해석 수행
›› LS-DYNA 수치 해석
›› DDESB TP 15 기준 성능 검증

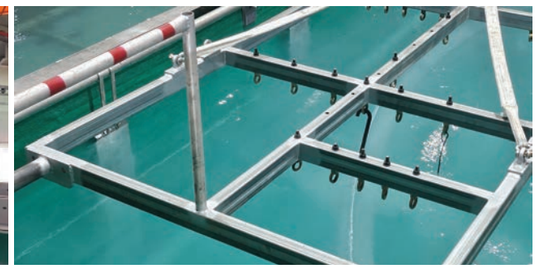
### ◉ 검증된 협력 네트워크

›› HAS 전문 엔지니어링 파트너 보유 (파트너사 실명은 별도 협의 시 공개)
›› NATO · DDESB 기준 인증 방폭문 공급사 파트너십
›› 국내 공인 군사시설 구조 전문 연구기관과의 기술 협력

### ◉ 자체 생산 역량

›› 경남 함안 전용 공장
›› KS D 3506 준수 자재 생산
›› 3.2 / 4.0 / 4.5mm 즉시 공급 가능









# 렉스틸 방호 구조물 포트폴리오

## WonderArch (강재 아치 패널 시스템)



**WonderArch**
강재 아치 패널 시스템

›› 강화 항공기 격납고(HAS)용 스폴라이너 - **전투기 보호**

## REX PLATE (파형강판 방호 구조물 시스템)





**REX PLATE**
파형강판 방호 구조물 시스템

›› 파형강판 방호구조물용 스폴라이너 - **탄약고 · 비상대피소 · 매립형 방호구조물**

**렉스틸은 강화 항공기 격납고(HAS)부터 방호구조물까지, 군사 방호 전 영역의 Total Protection Integrator입니다.**



REXSTEEL

# WONDERARCH HAS SYSTEM

HAS - Hardened Aircraft Shelter

## 격납고는 렉스틸 하나로 완성됩니다.

From blast simulation to panel supply Total HAS Integration.

rexsteel.kr

**상세 기술 사양서 · 엔지니어링 패키지 · 폭발 시뮬레이션 보고서 · 프로젝트 제안서 문의 주시면 즉시 제공해 드립니다.**