

## 미 해군교범 분석을 통한 수리온 보존절차 개선방안 연구

김정민\*, 서정미, 손원애  
국방기술품질원

### A Study on the Improvement KUH-1 Preservation Procedure through the Analysis of US Navy Technical Manual

Jung Min Kim\*, Jeong-Mi Seo, Wonae Son  
Defense Agency for Technology and Quality

**요약** 항공기가 장시간 운행을 하지 않을 때 최적의 상태를 유지하기 위해 보존절차가 있다. 보존절차는 항공기와 항공기의 주요 구성품의 부식을 방지하며, 보존 목적에 따라 주요 구성품의 탈거 등을 수행한다. 본 연구에서는 국내 회전익 항공기의 보존절차를 미 해군 보존절차와 비교 분석하여 개선점을 도출하였다. 국내 회전익 항공기인 수리온은 12년부터 육군에서 쓰이고 있는 주력 헬기이다. 수리온의 보존 절차는 보존 기간에 따라 단기, 중기, 장기 보존으로 나누어진다. 단기절차에서는 기어박스류의 오일을 작동유에서 보존유로 교환하여 저장하며, 중기-장기절차에서는 주요 구성품을 탈거하여 보관한다. 하지만 2년 이상의 장기 보존의 경우에는 적용할 절차가 없으며, 세부계통에 대한 부식방지 처리도 절차가 미흡하여 보완이 필요하다. 미 해군교범의 보존 절차는 보존 기간에 따라 LEVEL I, II, III로 구분되며 LEVEL III의 경우 무제한 보존 대상인 항공기에 적용할 수 있다. 세부 절차로는 LEVEL 별 항공기 동체, 전기, 전자, 패널류, 연료, 유압 등의 계통에 따라 일부 구성품은 탈거, 부식방지처리, 제습처리 등을 수행한다. 또한 항공기의 보존을 위해 Rigid Shelter, Shrouds, Bag, Top Cover 등 다양한 방식의 방호시스템을 제시하고 있다. 분석의 결과로 국내 절차에서 부족한 보존 분류방법, 세부계통 별 부식방지 처리절차, 방호시스템에 관한 개선안을 도출하였다. 국내 보존 절차의 개선을 통해 항공기 저장의 신뢰성을 향상할 수 있으며, 보존 이후 항공기 재사용, 수출에 도움이 될 것이다.

**Abstract** There are preservation procedures to maintain optimal conditions when an aircraft is not in service for a long time. Preservation procedures prevent corrosion of aircraft and its main components. In this study, improvements were derived by comparing and analyzing the preservation procedure of KUH-1 with that of the US Navy. The preservation procedure of KUH-1 is divided into short, intermediate, and long-term preservation. In the short-term procedure, gearbox oil is changed from working oil to storage oil and stored, and in the intermediate and long-term procedure, the main components are removed and stored. However, in the case of long-term preservation for more than two years, there is no procedure to apply, and the detailed system for corrosion-prevention treatment is insufficient. Preservation procedures of the US navy are classified as levels I, II, and III according to the preservation period. In a detailed procedure, some components are removed, and corrosion-resistant treatment and dehumidification treatment are done according to the system of aircraft for each level. In addition, various types of barrier systems are presented for preservation. As a result, improvement plans for preservation classification methods, corrosion prevention treatment procedures for each system, and a barrier system were derived.

**Keywords** : Rotary wing, Aircraft Preservation, Barrier System, Corrosion Control, Aircraft Retirement

본 논문은 국방기술품질원 연구과제로 수행되었음.

\*Corresponding Author : Jung Min Kim(Defense Agency for Quality and Technology)

email: doesi1029@naver.com

Received July 14, 2023

Revised August 8, 2023

Accepted August 10, 2023

Published August 31, 2023

## 1. 서론

COVID-19의 영향으로 많은 항공사에서 항공기가 운용되지 않는 상태로 보관되었다. 75% 이상의 민간 항공사들은 항공기를 저장할 공간이 없어 어려움을 겪었다 [1]. 쓰지 않는 활주로에 항공기를 그대로 보존한 사례도 발생했다[2]. 항공기는 복잡한 시스템을 가진 고가의 장비이기 때문에, 부식이 되지 않게 항공기를 잘 보존하는 것이 중요하다[3]. 군용 항공기의 경우에는 평균적으로 26년의 수명을 가진다고 알려져 있는데[4], 항공기 퇴역 이전에도, 다양한 이유로 항공기의 보존이 이루어진다. 항공기 보존이 중요한 이유는 재사용 가능성 때문이다. 1년 이내로 보존되는 항공기는 78%, 2년 이내로 보존되는 항공기는 65%가 재사용 된 통계가 있다.

국내 회전익 항공기는 수리온(KUH-1)를 시작으로 상륙기동헬기, 의무후송헬기, 관용헬기(경찰청, 소방서 등)가 운용 중이다. 이러한 항공기는 정비, 수리품 대기, 작전 등의 이유로 항공기가 보존되는데, 이때 수리온 항공기 저장절차(기체 및 부대 야전정비 교범, K1(3)-1520-303-23)를 따르고 있다. 하지만 일부 절차가 미흡하여, 2년 이상의 저장소요 시 적용할 절차가 없으며 항공기의 일부 구성품에만 보존 절차가 적용되어 주요 구성품의 보존 처리는 누락되어 있는 문제가 있다.

미 해군에서는 91년부터 AMARC(Aircraft Located at the aerospace Maintenance and Regeneration Center)를 설립하여 항공기 보존에 관한 업무를 수행하고 있었다[5]. 보존 단계(LEVEL)를 분류하고 구성품의 탈거 여부를 결정하는 산하기관을 설립하는 등 수준 높은 관리를 수행하고 있다. 본 연구에서는 미 해군 항공기 보존 절차와 국내 저장절차의 비교를 통해 개선점을 연구하였다.

## 2. 본론

### 2.1 수리온 보존 절차

수리온 보존 절차는 기술교범(K1(3)-1520-303-23) 5장 항공기 저장에 기술되어 있다. 미 해군에서는 보존(Preservation)이라는 명칭을 사용하고 있는데, 항공기를 단순한 저장보다는 감항성을 유지하고 목적에 맞게 처리하는 것에 무게를 둔 것으로 생각된다. 본 연구에서는 용어의 일치를 위해 항공기를 일정 기간 저장하고, 부식방지 및 일련의 절차를 통해 언제든지 운용할 수 있도록

보존하는 것을 항공기 보존이라고 명명하겠다.

수리온 보존절차는 Table 1과 같이 기간으로 구분된다.

Table 1. KUH-1 Preservation Level

Preservation Level	Term
Short Term Storage	1day ~ 45days
Intermediate Storage	46days ~ 180days
Long Term Storage	180days ~ 2years

단기보존 절차(Short Term Storage)는 항공기가 바로 근무가 가능한 상태로 유지되는 것을 말하며, 이때 수행되는 주요 보존절차는 다음과 같다.

- 1) 항공기의 메인기어박스, 중간기어박스, 테일기어박스의 오일을 작동유에서 보존유로 교환한다.
- 2) 각 기어박스의 오일 주입구를 밀봉한다.
- 3) 보조동력장치와 공기터빈시동기의 오일 충전상태를 점검하고 필요시 보충한다.
- 4) 연료탱크는 가득 차 있는 상태를 유지하여야 한다.
- 5) 배터리를 제거한 후 방전절차를 수행하여 실내에 보관한다.
- 6) 항공기의 모든 문과 창문을 닫고, 보호덮개를 설치한다. 보호덮개는 Fig. 1과 같은 고무재질로 만들어졌으며, 수분, 먼지 등 기타 이물질의 유입을 막기 위해 사용된다.
- 7) 필요시 보호덮개 미적용 부위에 보호자재와 테이프를 밀봉한다.
- 8) 정비기록부에 수행된 사항들을 기록한다.



Fig. 1. KUH-1 Engine Cover

중기보존 절차(Intermediate Storage)는 단기보존 절차를 그대로 수행하며, 추가로 엔진을 보존절차를 수행한다.

장기보존 절차(Long Term Storage)는 단기, 중기 보존절차를 수행하고 추가로 항공기를 실내에 보관하도록

명시되어 있다. 1년을 초과하여 항공기를 저장할 경우 각 기어박스 및 보조동력장치, 엔진을 항공기에서 탈거하여 저장한다.

연료탱크는 가득 차 있는 상태를 유지하되 181일이 지났을 경우 표면검사를 수행하여 연료탱크의 이상 유무를 확인한다.

항공기의 주기검사 절차는 다음과 같다.

- 1) 헬기의 저장 온도범위는 -45 ~ 49°C 이며, 해당 범위를 초과할 경우 항공기를 환기 또는 보온 한다.
- 2) 주기적으로 항공기의 부식상태를 점검한다.  
(주기는 보관 상태를 고려하여 지휘관이 결정)
- 3) 부식 발견 시 부식제거 및 부식방지처리 수행
- 4) 14일마다 아래 검사절차를 수행한다.  
⇒ 계류장비 상태, 접지 상태, 보호덮개 장착 상태, 항공전자 구성품 부식상태, 타이어 압력 상태, 연료계통의 누출 상태
- 5) 30일마다 동력전달 및 로터계통 움직임 점검  
⇒ 로터 제동장치 해제, 메인로터 블레이드 5~6회 수동 회전하여 구동축의 움직임을 점검
- 6) 동절기 전에 대기자료컴퓨터 압력튜브 수분 배출 검사 수행
- 7) 검사 완료 일시와 다음 검사일을 항공기 기록부에 기록

해당 절차는 단기와 중기, 장기 보존절차에 동일하게 적용하며, 장기보존 절차의 경우에는 탈거된 구성품이 있을 시 14일마다 상태검사, 외부 수분지시기 변색 발견 시 내부 방습제 교체 등의 절차를 수행한다.

단기 보존을 해제하는 절차는 다음과 같다.

- 1) 계류를 위한 계류고리와 체인을 제거
- 2) 동체 내/외부 세척
- 3) 보호덮개 제거
- 4) 솔벤트(MIL-PRF-680) 활용 세척
- 5) 배터리 1회 충/방전 및 배터리 장착
- 6) 각 기어박스의 보존유를 작동유로 교환
- 7) 항공기 점검

중기보존해제 절차는 단기보존해제 절차와 동일하며, 다만 배터리를 2회 충/방전 수행한다. 장기보존해제 절차는 탈거된 구성품을 장착하고 단기보존해제 절차를 수행하며 배터리를 3회 충/방전 수행한다.

국내 항공기의 보존절차를 살펴본 결과 항공기의 보존절차가 단기, 중기, 장기로 나뉘는데 2년 이상의 초장기 보존에 대한 적용절차가 없는 것을 알 수 있다. 항공기에는 동력전달계통을 제외하고도 전기, 항법, 통신 등 다양

한 계통이 있는데, 해당 보존절차는 동력전달계통에 집중되어 보존절차가 수행됨을 알 수 있다. 보존 절차가 누락된 계통은 재사용 시 검사, 세척 등 더 많은 비용을 초래 할 것으로 예상된다.

항공기 보존에서 주요한 요소인 부식에 대한 예방정비가 아닌 발견 시 제거에 집중되어 있어, 예방적 부식방지를 수행할 필요가 있다. 마지막으로 항공기의 방호시스템에 대한 언급이 없어 보존에 필요한 제습된 공간, 물리적인 가림막 등이 제공될 수 없다.

## 2.2 미 해군 보존 절차

미 해군 항공교범(NAVAIR 15-01-500, PRESERVATION OF NAVAL AIRCRAFT)는 항공기의 보존절차에 대한 교범이다. 해당 교범은 항공기의 주요 손상과 그 처리절차, 항공기의 보존 기간에 따라 LEVEL I, II, III로 구분하며, 세부 체계 별 보존절차, 항공기 방호시스템을 제시하고 있다.

### 2.2.1 부식방지제

미 해군 교범에서는 계통의 특성에 맞는 다양한 부식방지제(Corrosion Preventive Compounds, CPCs)를 소개하고 적용하고 있다. 항공기 부식의 세척 및 제거 방법은 국내 절차와 비슷한 수준이지만, 이를 방지하기 위한 부식 방지제의 사용방법에 차이가 있다.

부식방지제는 부식의 위험이 있는 재료의 표면에 적용되어 부식을 방지한다[6]. 적용 방법은 붓질, 담그기, 스프레이 등의 방식이 있으며, 부식방지제의 점성에 따라 다르다. 낮은 점성의 경우에는 스프레이 방식이 적당하며, 높은 경우에는 붓질이나 담그는 방식을 적용한다. 부식방지제 적용 전에는 표면을 세척 후 마른 상태에서 적용해야 하며, 기존 적용된 부식방지제를 제거하여야 한다.

부식방지제는 크게 Water Displacing CPCs와 Non-Water Displacing CPCs로 나뉜다.

1) Water Displacing CPCs는 수분을 밀어내는 성질을 가진 부식방지제로 표면의 부식 진행을 멈추기 위해 쓰인다. 이러한 부식방지제는 표면의 크랙, 갈라진 틈, 구멍 등에 침투할 수 있으며 대상에 약 0.001 inch의 얇은 막을 형성한다. 부식방지 효과는 규격에 따라 다르며, 실외는 약 5일, 실내는 약 30일 정도이다. 대부분의 Water Displacing CPCs는 부드럽고, 기름지며 투명한 성질을 가지고 있다. 대표적으로 사용되는 Water Displacing CPCs는 Table 2와 같다.

Table 2. Water Displacing CPCs

SPECIFICATION/ NOMENCLATURE	INTENDED USE
<b>MIL-PRF-32033</b> Lubricating Oil, General Purpose, Preservative, (Water Displacing, Low Temperature)	Lubrication of hinge areas & wherever a low temperature, water displacing lubricant is required. Requires frequent reapplications. Cannot be used with fuel systems or in engine combustion chambers.
<b>MIL-PRF-63460</b> Lubricant, Cleaner, & Preservative for Weapons & Weapons Systems	Lubrication & short term preservation of aircraft hinges & small and large caliber weapons. Facilitates the effective removal of firing residues, gums, and other contaminants from weapons components. Do not use on rubber or other elastomeric materials.
<b>MIL-PRF-81309 Type III</b> Corrosion Preventive Compounds, Water Displacing, Ultra-thin Film	Displacement of water corrosion protection of avionic equipment, electrical connector plugs and contact pins.

2) Non-Water Displacing CPCs는 건조한 표면이 나 Water Displacing CPCs를 통해 1차 처리된 표면에 사용된다. Non-Water Displacing CPCs는 점성이 높으며, 실외에서 90일정도, 실내에서 1년 정도까지 부식 방지 효과를 제공한다. 보통 불투명한 갈색 혹은 검은색이다. 대표적으로 사용되는 Non-Water Displacing CPCs는 Table 3과 같다.

Table 3. Non-Water Displacing CPCs

SPECIFICATION/ NOMENCLATURE	INTENDED USE
<b>MIL-PRF-16173 Grade 1</b> Corrosion reventive Compound, Solvent Cutback, Cold Application	Protect metal surfaces from corrosion when exposed with or without covering indoors or outdoors.
<b>MIL-PRF-16173 Grade 2</b> Corrosion reventive Compound, Solvent Cutback, Cold Application	Protect metal surfaces from corrosion during rework or storage.
<b>MIL-PRF-16173 Grade 4</b> Corrosion reventive Compound, Solvent Cutback, Cold Application	Protect metal surfaces from corrosion during indoor storage when a transparent coating is required: coating of interior cables.

현재 수리용 기술교범에는 Non-Water Displacing CPCs만 적용되어 있어, 부식의 예방에 주요한 Water Displacing CPCs의 적용이 필요하다고 볼 수 있다.

## 2.2.2 항공기 보존 LEVEL

항공기의 보존은 Table 4와 같이 LEVEL에 따라 I, II, III 단계가 있으며, 같은 레벨에서도 보존 기간에 따라 방호시스템(Tape and Barrier, Top Cover 등)을 달리 적용한다.

Table 4. Preservation Level of US Navy

LEVEL	TIME LIMIT	Barrier System
I - T & B	90 days*	Tape and Barrier
II - T & B	1 year*	Tape and Barrier
II - TOP	1 year*	Top Cover
II - STRP	60 days	Strippable Coating
III - RIG	Indefinite**	Rigid Shelter
III - BAG	Indefinite**	Conformable Bag
III - SHRD	Indefinite**	Drop Shroud

\* ± 3days

\*\* Dependent on barrier material life limit(average 8-10 years)

### 2.2.2.1 LEVEL I PRESERVATION

LEVEL I 보존은 90일 이하의 짧은 기간에 해당하는다. 이 레벨은 항공기 정비 기간, 부품 입고 대기기간 등에 적용되며 항공기 상태가 즉시 운용 가능한 상태로 유지된다. 이때 동체, 무장, 전기는 운용단계와 같이 유지하며, 연료는 가득 차 있어야 한다. 유압과 윤활 계통도 운용단계와 같이 유지하며, 기계식 구동부에는 윤활유와 부식방지제를 적용한다.

방호 시스템은 Tape and Barrier 방식을 적용하고, 항공기륙부에 수행 내역을 기록한다. 각 방호 시스템에 대한 세부설명은 2.2.1.5에서 설명하도록 하겠다.

### 2.2.2.2 LEVEL II PRESERVATION

LEVEL II 보존은 일부 선택된 계통을 제거하여 보관 장소에 저장한다. 기간은 최대 1년이다. LEVEL II 보존 절차는 다음과 같다.

무장을 항공기에서 제거하며, 연료는 항공기에서 제거하고 세척 한다. 항공기 전력부는 배관을 세척 하고 제습 처리한다. 방호 시스템은 TOP Cover, T&B, Strippable Coating 등을 적용할 수 있다. Strippable Coating 방식은 항공기의 운송에만 적용되는 보존절차이다.

### 2.2.2.3 LEVEL III PRESERVATION

이 레벨은 가장 높은 단계의 항공기 및 항공기 계통 보존방식이다. 이 보존방식은 기한이 없는 보존에도 적용될 수 있다.

Table 5. Preservation Procedure for each System

Systems	Preservation Level I	Preservation Level II	Preservation Level III
Airframe/Metal	Cover bare metal	Cover bare metal	Cover bare metal
CADS	Safety pin	Remove/Safety pin	Remove/Safety pin
Composite	Maintain operational	Cover with MIL-PRF-131 DO NOT use Strippable Coating	Maintain operational
Electrical	Maintain operational	CPC for connectors	CPC for connectors
Electronic	Maintain operational	Maintain dry	Maintain dry
Flight control surface	Maintain operational	Batten down & apply CPC	Batten down & apply CPC
Fuel	Maintain operational	Replace fuel with MIL-PRF-6081 Grade 1010	Replace fuel with MIL-PRF-6081 Grade 1010
Hydraulic	Maintain clean & full	Maintain clean & full	Maintain clean & full
Lubrication	Maintain clean & full	Maintain clean & full	Maintain clean & full
Pneumatic	Maintain clean & full	Maintain clean & full	Maintain clean & full
Power Plant	Maintain operational	Replace fuel with MIL-PRF-6081 Grade 1010	Replace fuel with MIL-PRF-6081 Grade 1010
Water	Maintain clean & full	Maintain dry & ventilated	Maintain dry & ventilated

최초 처리비용은 가장 높게 들지만, 보존 기간이 길어질수록 경제적인 방법이다. 이 레벨에서는 항공기 모든 체계/구성품을 제거하여 제습 처리한다. 이때 사용되는 방호 시스템은 항공기를 제습 처리된 구조물에 보관하는 Rigid Shelter, Drop Shroud, Flexible bag 등이 있다.

2.2.2.4 계통별 보존처리

항공기의 보존방법은 항공기 계통별 특성에 맞게 이루어져야 한다[7]. 미 해군 교범에서는 각 계통의 특성에 따라 세척, 검사, 부식제거 및 방지 방법, 계통의 보존 LEVEL 별 보호 방법, 그리고 정비 주기 등에 대한 자세한 설명을 포함한다. 계통 별 처리방법은 Table 5와 같다.

예를 들어 항공기 동체 외부프레임의 경우 표면을 세척, 표면의 부식 및 페인트 손상점검, 부식방지제를 적용하고 LEVEL에 따른 코팅제를 적용한다. LEVEL I, II는 일일 단위 육안 검사를 수행하며, LEVEL III의 경우 주기 검사를 수행하지 않는다.

전기계통의 경우에는 LEVEL I의 경우 작동상태로 유지하고 LEVEL II, III의 경우에는 전력 공급을 차단하고 배선장치를 분리한다. 접촉기와 회로차단기를 제외한 부식 가능성이 높은 부위에 부식방지제를 적용한다.

습기와 이물질 방지를 위해 외부 노출 부위에는 보호재를 적용한다. 정비는 LEVEL I, II의 경우 28일 마다 적용된 보호재의 상태를 확인하며, LEVEL III의 경우 정비가 불필요하다.

2.2.2.5 방호 시스템

항공기의 LEVEL 별 방호시스템은 튼튼한 구조물인 Rigid Shelter부터 천막을 씌우는 Top Cover 등 다양한 방법이 기술되어 있다.



Fig. 2. Various Barrier System

Rigid Shelter는 Fig. 2의 왼쪽 위 그림이며, 단단한 철골 구조물이다. 상대습도는 35±5%를 요구하며 이러한 특성을 통해 무제한 보관에 사용된다.

Shrouds는 Fig. 2의 오른쪽 위 그림과 같이 일시적으로 보존 환경을 제공할 때 사용된다. 정밀한 항공기 작업에 사용할 수도 있다.

Flexible Cover는 항공기 구조물을 유연한 덮개로 덮는 방식이다. Flexible Cover는 Fig. 2의 왼쪽 아래 그림과 같다. 마지막으로 Fig. 2의 오른쪽 아래 그림은

Top Cover로 Flexible Cover보다 단순하고 저렴한 방호시스템이다.

이처럼 미 해군교범에서는 보존의 목적에 맞는 방호시스템을 제시하고 있다. 이러한 방호시스템은 항공기 및 탈거된 구성품에 대한 보존효과를 증대해준다.

### 2.3 국내 절차 개선안 도출

국내 절차는 보존 기간의 분류를 단기, 중기, 장기로 구분한다. 하지만 보존절차가 최대 2년이며 퇴역항공기의 재수출 등을 고려할 때 그 이상의 보존절차가 필요하다. 이에 국내 보존단계에 대한 재설계가 필요하다.

항공기의 보관 방식에도 개선점이 있다. 국내 절차는 항공기의 단기, 중기보존의 방호 시스템은 항공기를 어디에 보관하든 온도에 대한 기준만 제시하고 있다. 미 해군 교범에 따르면 방호시스템을 적용한 제습된 환경이 항공기 보존에 주요하므로, 보존 절차의 목적에 맞게 방호시스템을 적용해야 한다. 국내 항공기의 형상에 맞는 Cover를 생산하고, 항공기의 장기 보존에 적용 할 수 있는 Rigid Shelter를 고려해야 한다. 이러한 방호시스템의 적용은 초반에는 비용이 들겠지만, 보존기간이 늘어날수록 비용 대비 적용기간에 따라 비용이 절감되는 효과를 볼 수 있을 것이다.

마지막으로 국내 절차는 엔진과 기어박스류, 배터리에만 보존절차를 수행한다. 보존 이후 재사용 시 항공기의 신속한 전력화를 위해서 나머지 계통에 대한 보존처리가 필요하다. 미 해군 교범에서는 동력전달 계통 이외에도 모든 계통에 대한 보존처리 절차를 제시하고 있다. 국내 절차도 항공기 세부계통에 맞게 예방적 부식방지제 처리 등 보존절차 개선이 필요하다.

## 3. 결론

수리온 계열 항공기는 수리온의 보존절차를 활용하여 항공기 보존을 수행하고 있었다. 하지만, 미 해군 교범 연구를 통해 다음과 같은 개선방안을 도출하였다.

첫째, 2년 이상의 장기 보존을 염두하여 보존 단계 재분류

둘째, 항공기 보존 효과성을 증대하기 위한 방호 시스템 적용

셋째, 항공기 보존 단계별, 세부계통 별 다양한 부식방지제 보존절차 수립,

국내 항공기를 자체개발 하고 운용하여 다수의 항공기

가 군에서 운용중이다. 개발 및 생산, 운용에 대한 연구 데이터는 많지만, 항공기 보존과 같이 장기적인 관점의 절차수립도 중요하다.

해당 연구를 통해 국내 보존절차를 분석 및 개선하여 추후 항공기가 보존될 때 최적의 상태로 유지되면 항공기 보존 후 재사용, 퇴역항공기 수출 등 목적에 맞게 항공기 상태를 유지시킬 수 있을 것이다. 또한 항공기 보존에 대한 데이터가 축적되면, 비용 대비 효과성 분석을 통해 효율적인 항공기 보존 절차를 재정립 할 수 있을 것이다.

## References

- [1] Serrano, Francisco, and Antonin Kazda. "COVID-19 Grounded Aircraft-Parking and Storing." *Communications-Scientific letters of the University of Zilina* 23.2 (2021): A103-A115. DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2021.2.A103-A115>
- [2] Adrienne, Nena, Lucy Budd, and Stephen Ison. "Grounded aircraft: An airfield operations perspective of the challenges of resuming flights post COVID." *Journal of Air Transport Management* 89 (2020): 101921. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101921>
- [3] Ignatovich, S., S. Yutskevych, and I. Makarov. "Features of aircraft structures corrosion damage during storage under COVID-19 restrictions." *Procedia Structural Integrity* 36 (2022): 66-70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.01.004>
- [4] Forsberg, Dick. "Aircraft retirement and storage trends." *Economic Life Analysis Revisited and Expanded* (2015).
- [5] Murphy, John E. Review of the economic value of excess Naval aircraft at the Aerospace Maintenance and Regeneration Center. Diss. Naval Postgraduate School, 1996.
- [6] OFFICE OF THE UNDER SECRETARY OF DEFENSE (ACQUISITION TECHNOLOGY AND LOGISTICS) WASHINGTON DC OFC OF CORROSION POLICY AND OVERSIGHT. "Corrosion Prevention and Control Planning Guidebook for Military Systems and Equipment." (2014).
- [7] Ackert, Shannon P. "Basics of aircraft maintenance programs for financiers." *Evaluation & insights of commercial aircraft maintenance programs* 10 (2010).

---

김 정 민(Jung Min Kim)

[정회원]



- 2017년 2월 : 한양대학교 전자공학부 (공학사)
- 2022년 2월 : 경상국립대학교 전자공학과 (전자공학 석사)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 국방기술품질원 연구원

<관심분야>

국방품질경영, 전자통신, 컴퓨터공학

---

서 정 미(Jeong-Mi Seo)

[정회원]



- 2018년 8월 : 경상대학교 항공우주공학과 (공학사)
- 2023년 8월 : 경상국립대학교 기계항공공학부 (석사)
- 2019년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 연구원

<관심분야>

정보경영, 정보통신

---

손 원 애(Wonae Son)

[정회원]



- 2019년 2월 : 부경대학교 전자공학부(공학사)
- 2019년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 연구원

<관심분야>

국방품질경영, 통신, 전기소자