

당신 곁에, 더 가까이...

함께 하면 힘이 되는 든든한 친구처럼
한국마사회가 당신 곁에 있겠습니다

대한민국의 경제발전과 건전한 여가 선용을 위해 국민 여러분과 함께
소통하고 화합하는 장을 만들어 가고 있는 한국마사회는

지구촌 26개국에서 함께 즐기는 글로벌 K-콘텐츠로서의 위상을 더욱
높여가고 세계 일류 말산업 강국을 향한 힘찬 질주를 계속하겠습니다.

구매상한선 준수, 건전한 여가생활의 시작입니다

한국도로공사 창립 55주년 고속도로 5,000km 시대 개막



국가경제와 함께 성장한 한국도로공사는
국민 생활상의 변화를 이끌었습니다.

매일 500만대가 이용하는 행복한 고속도로,
이제 안전하고 편리한 미래교통 플랫폼으로의 도약을 준비합니다.

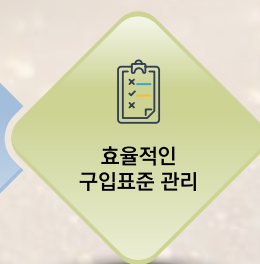
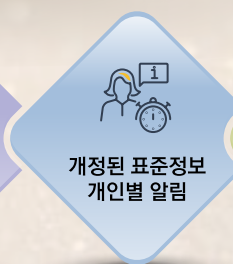
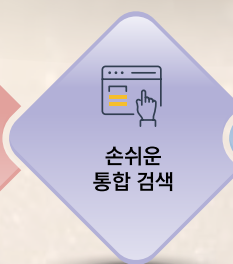
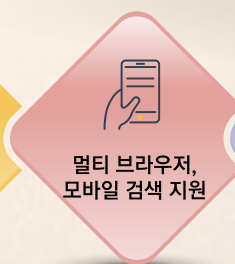
ex 한국도로공사

All Standards in your hands

세상의 모든 **표준**을 제공합니다.

한국표준정보망

www.kssn.net



휘센 AI AIR의 공간 맞춤 능력으로 쾌적함에 효율까지 더하다

MULTI V™ i

AI 엔진이 온도, 습도, 청정도를 센싱하여 실내를 쾌적하게 유지하고
목표 전력량을 넘지 않도록 스스로 관리하는 것은 물론
성능 진단부터 시스템 업데이트까지 원격으로 알아서 다 해주니까.
이제, 휘센의 시스템에어컨으로 차원이 다른 에너지 효율을 경험하세요.

사무실

사람과 활동이 많을 땐
쾌속 파워 냉방

카페

사람의 활동량을 학습하여
알아서 운전

병원

사람과 활동이 적을 땐
쾌적 절전 냉방

AI로 공기를 설계하다

LG WHISEN | AI AIR
시스템에어컨

쾌적함의 완성 그 차이는 설계입니다

서로 다른 크기, 형태, 구조의 건물들이지만 어디서나 최상의 쾌적함을 누릴 수 있는 이유
바로 LG휘센의 공기 설계가 있기 때문입니다.
공간의 온도, 습도, 청정도를 최적으로 맞춤 설계하는 LG휘센 시스템에어컨.
차원이 다른 쾌적함을 직접 경험해 보십시오.



온도



습도



공기청정

공기를 설계하다
LG WHISEN 시스템에어컨



가정용에서 산업발전용까지, 세상 모든 건물을 위한 종합공조기술은 LG휘센이 유일합니다



중대형 건물용
시스템에어컨

MULTI V sure5



중소형 상업용
냉난방 에어컨

냉난방에어컨 / 전장방에어컨



대형건물 / 발전소용
증발식조 시스템

TURBO CHILLER



대형 상업건물용
증발식조 시스템

ABSORPTION CHILLER



중소형건물 / 공장용 / 산업용
고효율 히트펌프 일체 시스템

INVERTER SCROLL CHILLER

공기를 설계하다
LG WHISEN 시스템에어컨

구입 및 제품 문의 : 1544-8777
A/S 문의 : 1544-7777 / 1588-7777
www.lge.co.kr/kr/business



땅과 바다 그리고 하늘의 평화

누가 지켜갈까?

PONGSAN

우리 육해공군이 사용하는
다양한 탄약을 자체 개발·생산하는 풍산
대한민국의 평화와 국가 경제에 기여하고 있습니다.
국내 유일의 일관생산시스템을 갖춘 종합탄약 생산기업
풍산이 평화의 가치를 지켜가고 있습니다.

PONGSAN

서울특별시 서대문구 총정로 23 풍산빌딩
TEL : 02)3406-5114 FAX : 02)3406-5400



울산항 UP, 대한민국 경제를 키웁니다

- ✓ 국내 1위 · 세계 4위 동북아 최대 에너지 허브 항만
- ✓ 정유 · 석유화학 · 조선 · 자동차 산업발전 선도 항만
- ✓ 아시아 지역 컨테이너 수출입 종합 서비스 제공 항만

U L S A N P O R T



Clean & Smart Energy Leader KOEN

new
renewable
energy

자연과 함께 에너지를 만들고
인류와 환경을 생각하는 **KOEN**
대한민국 에너지의 새 지평을 열어
First Mover로 나아갑니다.

자연과 인류를 위한 과감한 행보는
대한민국 에너지의 대표 브랜드가 되었습니다.

KOEN의 Clean & Smart Leader 정신은
대한민국을 움직이는 힘입니다.



탈라해상풍력 전경

미래의 에너지 솔루션
소형모듈원자로 (SMR) •

안전성과 경제성을 동시에
APR1400 •

탄소배출 제로
대용량 수소 생산 •

해안에서 입증된 기술력
원전수출 사업확대 •

Energy Up, Tomorrow

탄소 배출 없는 청정 에너지로
탄소중립 시대의 새로운 미래를 그려갑니다

한국전력기술과 함께하면 안전한 원전, 완전한 원전

세계적인 설계기술을 통한 안전한 원전으로
한국전력기술이 원전 생태계 복원에 따른
대한민국 에너지 국력 강화에 앞장서겠습니다



한국전력기술
KEPCO ENGINEERING & CONSTRUCTION



Think
Tomorrow,
ESG Leader!

우리가 생각하는 미래는

그저 살아가는 문제가 아닌 어떻게 살아가느냐의 문제입니다.

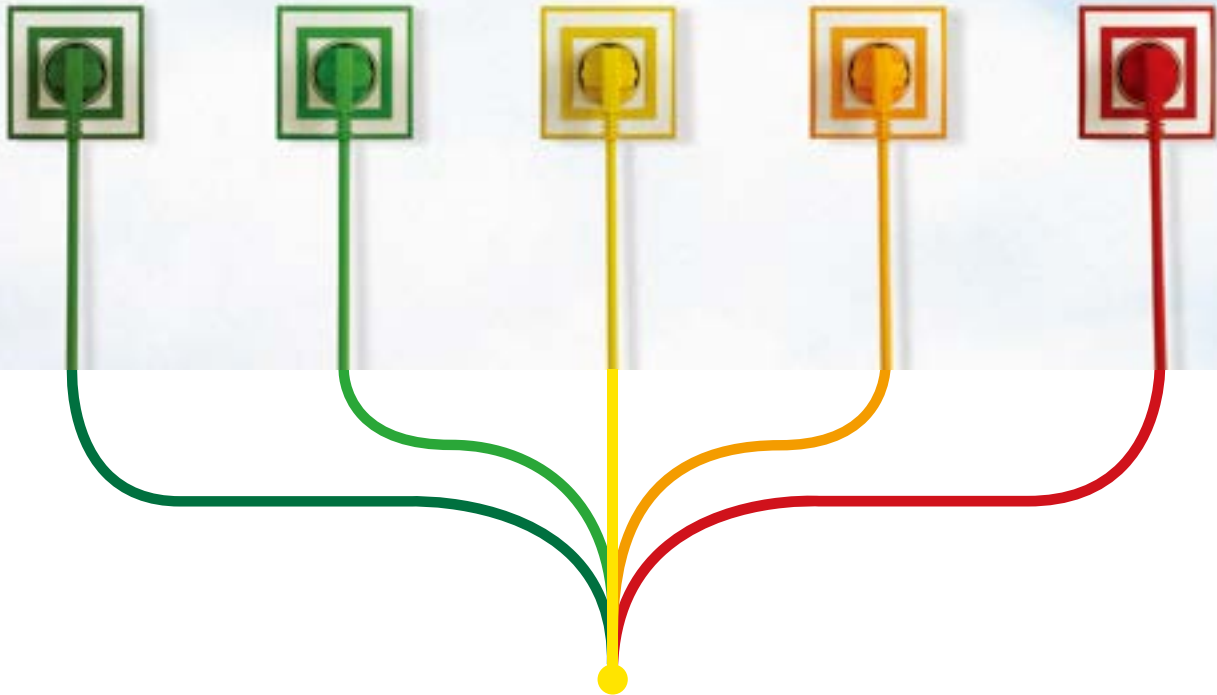
더 깨끗한
환경에서
살아갈 수
없을까?

안전사고
없는
사회가
될 수 있을까?

나만이 아닌
함께 살아가는
방법은
뭘까?

환경을
지키는 기술,
구현될 수
없을까?

청렴하고
공정한
사회로
가는 길은?



더 많은 사람들이
행복한 삶을 누릴 수 있도록,
한국중부발전은 ESG경영을 강화해 나가겠습니다.



발전

경제적인 전력 생산과 정확한 거래
에너지 ICT로 만드는 그린 에너지 세상



에너지신사업

4차 산업혁명 선도기술을 적용한 에너지신사업
발굴을 통하여 에너지 ICT 선도기업으로 도약



송변전

전국에 산재한 설비, 완벽한 관리 및 운영
전력공급 설비의 안정성 및 효율성 보장



배전

전기 사용을 위한 전전후 매니지
고품질의 전기 공급



판매

전기사용의 정확한 계량, 감침, 수납
고객과의 정직한 만남



경영정보

고객의 특성에 맞는 전력경영 IT
솔루션 컨설팅, 설계 및 구축

상상을 넘어 새로운 에너지 세상을 열어갑니다

한전KDN은 에너지 신기술로 전력 생산부터 판매까지
전 과정에 에너지 ICT 서비스를 제공하고 있습니다
더 편리하고 스마트한 세상을 한전KDN이 만들어갑니다
새로운 에너지로 대한민국을 아꼐아가는 리더, 한전KDN



40 years ∞ 100 years

국민의 사랑과 함께 한 40년!
**한전KPS가 더 나은 100년을 위한
위대한 도전을 시작합니다!**

대한민국 전력산업을 이끌어 온 한전KPS가 사창립 40주년을 맞이했습니다.
한전KPS는 국민과 함께 대한민국의 밝은 미래를 만들어 갈 것을 약속합니다.

**新동력으로 100년,
글로벌 에너지 솔루션 리더 한전KPS**



한전KPS의 역할

한전KPS는 국가경제의 핵심 기반산업인 전력산업 최일선 현장에서 발전 및 송전설비에 대한 무결점 정비서비스를 제공하고 있습니다.
한전KPS는 최고 수준의 기술력으로 고객사 전력설비가 최고의 성능을 발휘할 수 있도록 그 역할을 다하고 있습니다.



PROJECT LOOP




ecoseed

생활에 이로운 제품을 만드는
플라스틱 자원 선순환으로
세상을 더 가치있게

이 롯데
세상에
이롭게

1

수출입 물동량 전국 1위 스마트 융복합 항만

고객을 최우선으로! 발로 뛰는 영업으로!

안전한 항만을 향해! 지역과 늘 상생하며!

항만의 미래를 열어가는 여수광양항만공사,

해양산업의 내일은 여수광양항만공사의 오늘에서 시작됩니다.



한국형 스마트항만 구축



총물동량 최고 달성



최고등급 K-ESG



영업이익률 30% 달성

경쟁력 있는 해양산업 중심기지를 육성하여
국민경제 및 지역사회 발전에 기여하겠습니다.

 **여수광양항만공사**
YEOSU GWANGYANG PORT AUTHORITY

“신뢰성기반활용지원사업” 안내

(구) 신뢰성바우처사업

기업의 신뢰성 향상을 위한

“신뢰성 시험/평가, 고장분석, 신뢰성향상” 정부지원 **약 75%**

장비이용료의 Max. 75%(중소기업)를 지원 (중소기업 경우)

지원유형

구분	정기형	수시형
신청시기	연 1회 (시행공고 참조)	연 2 ~ 3 회 (시행공고 참조)
정부지원금 규모	(TRACK 1 - 사업화-국산화) : 최대 1.5억 (TRACK 2 - 기술개선-고도화) : 최대 1.2억	최대 2천만원
접수처	수행기관상담 후 → 온라인 접수 “신뢰성바우처.org”	
사용기간	(사업기간 종료 2개월 전까지 사용)	
기관부담연구개발비 (기업부담금)	*중소기업 : 총사업비(정부지원금 + 민간부담금) 의 25% *중견기업 : 총사업비(정부지원금 + 민간부담금) 의 30%	

*Track1(기술사업화-국산화): 기술개발 이후 상용화를 위해 신뢰성 확보가 필요한 제품(품목)

*Track2(기술개선-고도화): 상용화 이후 수요기업이나 시장 요구에 의해 신뢰성 개선이 필요한 제품(품목)

지원항목

지원 세부항목		
신뢰성 향상	신뢰성 평가	신뢰성 인증 획득 등 기업이 요구하는 제품의 성능, 환경, 수명평가 등 신뢰성 향상지원
	고장분석	고장 재현 시험, 고장원인 분석 등
	가속시험법 등 평가기법 개발	사용조건, 열화메커니즘별 가속수명시험법 및 핵심성능 평가법 개발
	물성, 성능평가	테스트베드 및 시뮬레이션 등을 이용하여 물성, 성능평가 지원(부품, 장비분야)
소재성능 향상	물성정보 등 데이터 및 기술정보 지원	소재 물성정보, 소재 기술정보, 신뢰성 규제/기술/표준/특허 정보 분석 서비스
	성능향상 시뮬레이션 활용 지원	컴퓨터를 활용한 개발소재의 물성 검증 해석
	소재 공정 및 성능 개선	개발 소재의 공정/성능 개선 및 생산 지원

문의안내

한국전자기술연구원

신뢰성연구센터

이관훈 수석연구원

(031)789-7281

정용백 연구원

(031)789-7292

한국전자기술연구원 신뢰성연구센터

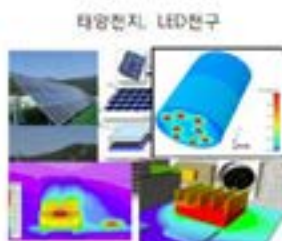
KETI Reliability Research Center

http://www.keti.re.kr/reliability 문의: 031)789-7051 / bjma77@keti.re.kr



최고의 신뢰성 Solution 제공

- FMECA, FTA, FRACAS
- Modeling & Simulation
- Prediction, Dormancy Analysis



- 열해석(FVM-FloTHERM), 열대책
- Critical Item ID.
- Design Review
- Parts Selection
- Thermal Design
- Fault Tolerance

신뢰성설계



열 분야

신뢰성분석



고장분야



고장원인 분석

종합 신뢰성
Solution 제공

신뢰성평가

- 열분석
- 전력전자부품
- 전장부품
- EMC 분석
- LED
- 고속인터페이스

시스템
신뢰성

시험/평가
신뢰성예측



우발고장
분석, 대책

- ESD, SURGE 대책
- EMC 대책



신뢰성시험

- HALT, 개발시험, 인증시험
- Stress Screening
- Test Analysis, Test Strategy



수행과제

■ 산업통상자원부

❖ 소재부품산업기술기반구축사업

- 반도체, 전기전자 신뢰성 인프라(장비, 인력, 노하우) 구축 및 기업 지원

❖ 신뢰성기반기술확산사업

- 전자분야 수요기업 및 소재.부품과 함께 신뢰성 향상

❖ 소재.부품 기술개발사업

- 전자분야 기술개발사업의 개발품 사업성 제고를 위한 컨소시엄 구성 및 공동 사업 추진 (투자연계형사업 등)

■ 중소기업청 및 민간수탁 등

- ❖ 중기청 산학연공동기술개발사업, 연구장비공동이용사업 등
- ❖ 기업지원과제(고장분석, 신뢰성시험/평가, 가속수명시험) 등

관심영역

■ 고전력소자, LED 등 Thermal analysis

■ 전장용 EMC, 고 Hz 기술

■ 신뢰성예측 기술 (MIL-217+ 등)

■ WCA (Worst Case Analysis)

■ 고장분석 및 고장메커니즘 규명

(FIB, TEM, X-ray 등 분석장비 300여종 보유)

■ AEC-Q 등 자동차 전장품 신뢰성

■ MIL-810 국방 신뢰성 시험

■ 항공우주용 전자부품 신뢰성 및 수명평가

■ 열해석, 평가 및 열설계

KETI 한국전자기술연구원





램스큐 솔루션

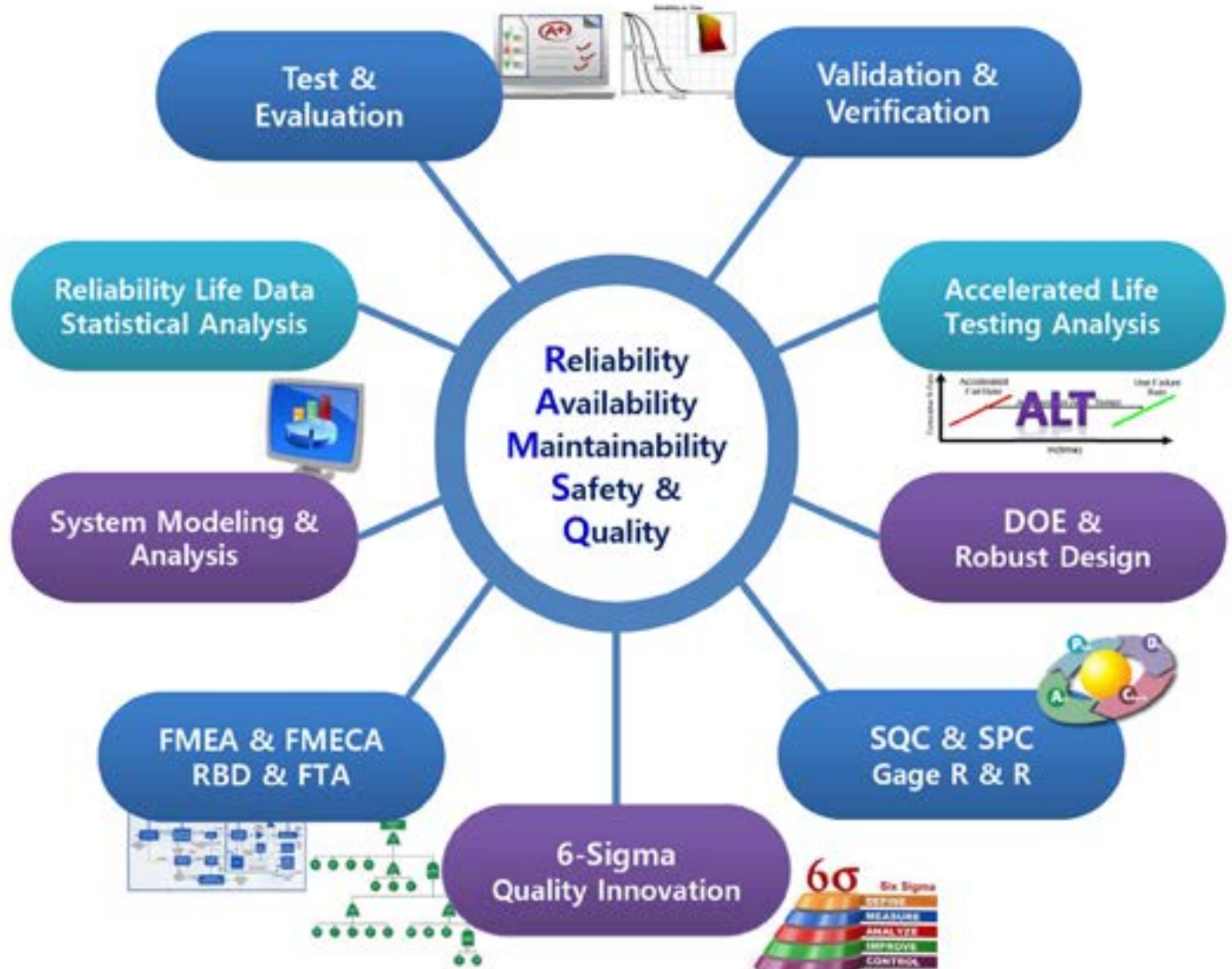
RAMS & Q Solution

Solutions for Reliability & Quality Engineering.

R&D Consulting

Education &
Training

Modeling &
Analysis



MOASOFT

디지털 엔지니어링 플랫폼 구축 전문기업

고장물리(PoF : Physics of failure) 해석 솔루션 & 컨설팅

Ansyz Sherlock

Customer Goal

- PCB reliability
- Reduce design cycle.
- Standards compliance: IPC-TR-579, IPC 9704, SAE J3168, MIL, JESD-22 etc.

Solution

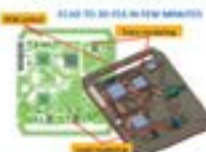
No matter what your role is in the product development cycle - mechanical analysis, design engineering, product manufacturing and testing or reliability engineering, Sherlock can solve your design challenges.

- Translates ECAD to CAE files
- Predicts product failure
- Designs for manufacturability
- Optimizes the design process
- Analyzes failure mode effects

Benefits

- 20-50% time reduction in PCB reliability prediction at Component, Board and System level
- Optimized component selection and placement for target PCB reliability.
- Meet regulations at reduced cost by reducing physical prototypes by ~50%

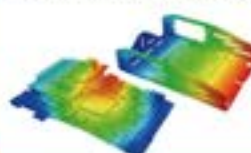
Faster Pre-Processing



Sherlock Library



Thermal, Vibration Analysis



Reliability prediction via Life Curve



RAM-C 분석 및 검증 플랫폼 Systecon OPUS Suite

Systecon의 OPUS Suite은 RAM-C 분석 전문 솔루션으로 무기체계의 성능(Performance)과 비용(Life Cycle Cost)에 대한 최적의 솔루션을 제공합니다. 또한 계약자군수지원(CLS), 성과기반군수(PBL)분야에도 특화된 솔루션으로 전 세계에서 활용되고 있습니다.

by Systecon
opus suite



OPUS 10

- Cost-Effectiveness 최적화 분석을 통해 최적의 정비 및 보급 전략 제시
- Reliability, Maintainability, Supportability 요소를 Cost 기준 Trade-off 수행



EVO

- 메타휴리스틱 진화 알고리즘을 통해 다양한 최적화 목표(성능/비용/불통/비중)에 대한 최적 값 제시
- 사업예산을 시간별 최적의 방법으로 사용할 수 있는 방법 제시



SIMLOX

- Event-Driven 시뮬레이션을 통해 무기체계의 시간별 불가동요인 식별
- 임무 달성수준을 분석하여 효과적인 OMS/MP 계획 지원



CONNECT

- ASD-S3000L, GEIA-STD-0007, MIL-STD-1388 등 기변의 RAM-C 데이터 입력 수작업 최소화
- Excel, XML, JSON 및 CSV 등 다양한 형식 지원



CATLOC

- 무기체계의 전 수명주기 및 PBL 기간동안 발생하는 수명주기비용 분석
- Cost Driver 식별 및 민감도 분석을 통한 비용 절감 분석 수행



INSIGHTS

- 복잡한 RAM-C 분석 결과를 시각화 및 대시보드를 통하여 효과적인 커뮤니케이션 및 인사이트 제공
- 불필요한 분석 결과 후처리 작업없이 핵심 결과를 통해 비즈니스 인텔리전스 제공

FAMTECH

Leaders in Test and Analysis

피로내구 · 신뢰성 · 진동내구 · 소음/진동 전문회사

ReliaSoft

신뢰성 분석 전문 소프트웨어



W WEIBULL++

A ALTA

B BLOCKSIM

R RENO

RG RGA

F XFMEA

M RCM++

Rb RBI

MP MPC

λ λ PREDICT

피로내구 계측 및 분석
진동내구시험 사양 개발
진동시험기
복합환경시험



국가공인시험기관
(인증번호 : KT729호)

- 제KT729호
- 03.전기시험
- 03.014 환경 및 신뢰성
- (KS R 1034:2006 자동차 부품 진동 시험)
- (MIL-STD-810F:2003)
- (MIL-STD-810G:2008)

(주)팜테크

전 화 055-262-3730
팩 스 055-262-3702
이메일 sales@famtech.co.kr
www.famtech.co.kr



사단
법인

한국 신뢰성 학회

THE KOREAN RELIABILITY SOCIETY



KSQM 1965

한국품질경영학회

KOREAN SOCIETY FOR QUALITY MANAGEMENT



사단
법인 한국신뢰성학회
THE KOREAN RELIABILITY SOCIETY



한국품질경영학회
KSQM 1965 KOREAN SOCIETY FOR QUALITY MANAGEMENT

2024 FALL CONFERENCE



2024 한국품질경영학회 · 한국신뢰성학회 공동 추계학술대회

디지털 전환 시대의 국가경쟁력 향상을 위한
품질경영과 신뢰성의 역할

2024. 11. 1(금) | 경주화백컨벤션센터

주최 한국품질경영학회, 한국신뢰성학회

후원



산업통상자원부
Ministry of Trade, Industry and Energy



국가기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards

KSA 한국표준협회
KOREAN STANDARDS ASSOCIATION



NRF 한국연구재단
NATIONAL RESEARCH FOUNDATION OF KOREA



협찬 | 한국마사회, 한국도로공사, 한국전자기술연구원, (주)램스큐솔루션, (주)모아소프트,
(주)팜테크, 한국학술정보



인사의 말씀

한국신뢰성학회 김 대 경 회장

안녕하십니까. 한국신뢰성학회 회장 김대경 교수입니다.

가을의 아름다움 속에서, 천년 고도의 역사와 문화가 숨 쉬는 경주에서 한국 신뢰성학회-한국품질경영학회 공동추계학술대회를 개최하게 되었습니다. 경주는 신라 천년의 수도로, 찬란한 문화유산과 우리 민족의 역사가 살아 숨 쉬는 곳입니다. 두 학회의 회원 여러분들, 그리고 귀빈 여러분들과 함께 이곳에서 학문적 탐구를 이어가며 연구성과를 나눌 수 있어 더할 나위 없이 영광입니다.

한국신뢰성학회와 한국품질경영학회가 손을 맞잡고 공동 추계학술대회를 개최하는 것은 이번이 처음입니다. 두 학회의 패턴을 융합하는 것은 큰 도전이었지만, 조직위원들의 헌신적인 노력 덕분에 이렇게 뜻깊은 자리를 마련할 수 있었습니다. 박희준 한국품질경영학회장과 두 학회의 조직위원회 및 사무국 관계자님들께 깊이 감사드립니다. 아울러 이 자리를 축하해 주신 이태식 한국과학기술총연합회 회장님, 진종욱 국가기술표준원 원장님, 강명수 한국표준협회 회장님, 정기환 한국마사회 회장님, 하야카와 일본 신뢰성학회장님께도 감사의 말씀을 전합니다.

두 학회는 기업의 경쟁력과 고객 만족 극대화를 위해 중요한 역할을 담당하는 위치에 있습니다. 바야흐로 양자 간 협력을 통해 시너지를 창출해야 할 시점입니다. 제품개발의 초기 단계부터 신뢰성과 품질을 동시에 고려해야 고장률을 낮추고 수명 주기 비용을 절감할 수 있습니다. 또 친환경 제품 및 지속 가능한 개발에 대한 요구가 강화될수록 신뢰성과 품질의 통합관리가 절실히 필요합니다. 그런 의미에서 오늘의 공동 학술대회는 신뢰성 제고와 품질 관리가 서로 유기적으로 결합된 통합관리 체계를 발전시킬 수 있는 소중한 기회입니다.

양 분야 모두 산업 전반에 걸쳐 긴밀한 연관성을 가지고 있는 만큼, 이번 협력을 통해 경쟁력을 강화할 수 있을 것입니다. 나아가 두 학회가 학문과 산업을



있는 가교 역할을 더욱 공고히 하리라 기대됩니다. 모쪼록 이번 학술대회가 지속 가능한 협력의 첫걸음을 내딛는 계기가 되기를 진심으로 희망합니다.

아울러, 한국신뢰성학회와 한국품질경영학회가 주최한 다양한 시상에서 뛰어난 성과를 이루어낸 여러기관들에 진심 어린 축하의 말씀을 전하지 않을 수 없습니다. 각 기관의 성과는 오랜 노력과 헌신의 결실이라 생각되며, 이는 향후 발전과 혁신을 이끄는 중요한 이정표가 될 것입니다. 더불어 대학생프로젝트에서 우수한 성과를 거둔 대학생 여러분께도 따뜻한 축하를 전합니다. 지속적으로 새로운 아이디어와 혁신을 통해 더욱 큰 성과를 이루어 나가기를 진심으로 응원합니다.

오늘 이 자리가 서로의 지식과 경험을 나누고, 신뢰성과 품질의 발전방향을 모색하는 의미 있는 시간이 되기를 기대합니다. 다시 한번 깊은 감사의 말씀을 드리며, 함께 더 큰 성과를 이루어 나가기를 기원합니다.

감사합니다.

2024년 11월



인사의 말씀

한국품질경영학회 박 희 준 회장

안녕하십니까?

2024년 11월 1일 아름다운 역사와 전통이 숨 쉬는 경주에서 품질경영학회와 신뢰성학회의 공동 학술대회가 개최됩니다. 이번 학술대회의 주제는 “디지털 전환 시대의 국가경쟁력 향상을 위한 품질경영과 신뢰성의 역할”입니다. 지금의 디지털 전환은 4차 산업혁명, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등 첨단 기술들이 빠르게 융합되면서 경제와 사회 전반에 걸쳐 혁신을 촉진하고 있습니다. 이러한 변화는 전 세계적으로 모든 국가와 기업이 새로운 성장 기회를 모색하는 동시에, 더욱 치열한 경쟁 환경에 직면하고 있음을 의미합니다.

디지털 시대의 핵심은 혁신적인 기술력뿐만 아니라, 그 기술을 바탕으로 한 품질과 신뢰성입니다. 아무리 획기적인 기술과 제품이라 할지라도, 품질이 담보되지 않거나 신뢰할 수 없는 경우 그 가치는 제한적일 수밖에 없습니다. 또한, 국가와 기업의 경쟁력을 지속적으로 유지하기 위해서는 고객과 사회가 믿고 사용할 수 있는 신뢰성 있는 기술과 제품을 제공하는 것이 필수적입니다. 품질경영과 신뢰성은 기업의 지속 가능한 성장을 위해서뿐만 아니라, 국가 차원에서도 국제 무대에서 경쟁력을 확보하기 위한 중요한 기반이 됩니다.

특히 디지털 전환 시대에는 제품과 서비스의 복잡성이 증가하고, 공급망이 글로벌화되면서 품질과 신뢰성 관리의 중요성이 더욱 부각되고 있습니다. 이에 따라 기업은 더 높은 수준의 품질경영과 신뢰성 확보를 통해 시장에서 차별화된 경쟁력을 확보해야 하며, 이는 곧 국가 차원의 경쟁력 향상에도 기여하게 됩니다. 이와 같은 맥락에서 오늘 이 자리는 품질경영과 신뢰성의 역할에 대해 심도 있는 논의와 다양한 인사이트를 공유하는 매우 뜻깊은 자리가 될 것입니다.



이번 학술대회는 학계와 산업계의 전문가들이 모여, 품질경영과 신뢰성에 관한 최신 연구와 경험을 공유하고, 나아가 디지털 전환 시대에 국가경쟁력을 높이기 위한 방안들을 모색하는 자리입니다. 각 분야의 다양한 시각과 경험이 이번 학술대회를 통해 융합됨으로써, 새로운 통찰과 혁신적인 아이디어가 도출되기를 기대합니다. 또한 이러한 논의가 각 기업의 품질경영 시스템과 신뢰성 관리에 실질적인 도움이 되고, 국가 차원에서도 국제 경쟁력을 높이는 데 기여할 수 있기를 희망합니다.

끝으로, 이번 학술대회를 위해 많은 노력을 기울여주신 관계자 여러분과, 지식과 경험을 나누기 위해 발표를 준비해주신 모든 발표자분들께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 이번 학술대회가 성공적으로 진행되어, 우리 모두가 디지털 전환 시대의 품질경영과 신뢰성의 중요성을 다시 한번 인식하고, 이를 통해 더욱 밝은 미래를 만들어가는 계기가 되기를 기원합니다.

감사합니다.

2024년 11월

2024년 한국품질경영학회 · 한국신뢰성학회 추계학술대회 전체일정

● ● ●

디지털 전환 시대의 국가경쟁력 향상을 위한 품질경영과 신뢰성의 역할

시 간	프 로 그 램				
9:00~15:00 3층 컨벤션	등록				
11:00~12:00 2층 회의장	Session A (201)	Session B (202)	Session C (203)	Session D (204)	Poster Session
	Session A-1 신뢰성 시험 및 평가	Session B-1 품질경영	Session C-1 신뢰성이론 및 데이터분석	Session D-1 고장물리	3층 로비
12:00~13:00 3층 컨벤션B	오찬				
13:00~13:25 3층 컨벤션A	●개회식 / 사회 : 박민재 교수 한국품질경영학회 및 한국신뢰성학회 조직/부조직위원장(홍익대학교 교수) ●국민의례 ●개회사 : 김대경 한국신뢰성학회 회장(전북대학교 교수) 박희준 한국품질경영학회 회장(연세대학교 교수) ●축 사 : 진종욱 원장(국가기술표준원), 강명수 회장(한국표준협회), 이태식 회장(한국과학기술단체총연합회), 정기환 회장(한국마사회), 하야카와 회장(일본신뢰성학회, 일본와세다대학교 교수)				
13:25~14:00 3층 컨벤션A	●품질경영학회 시상식 / 사회 : 김명수 한국품질경영학회 포상위원장(강원대학교 교수) － 품질상 소개 및 경과보고 － EQM, EQE, EQC상 － 한국CQO상 － 글로벌품질경영인대상 ●신뢰성학회 시상식 / 사회 : 김성준 한국신뢰성학회 총무이사(조선대학교 교수) － 공로상 － 한국신뢰성대상				
14:00~14:30 3층 컨벤션A	기조강연 : AI는 어떻게 제조업 생산성을 혁신할 수 있는가? 허영신 총괄 부사장(마키나락스)				
14:30~14:40	Break Time				
14:40~16:00 2층 회의장	Session A (201)	Session B (202)	Session C (203)	Session D (204)	Poster Session
	Session A-2 신뢰성 응용기술	Session B-2 빅데이터분석	Session C-2 국방품질	Session D-2 한국신뢰성학회 경진대회	질의응답 및 심사 (3층 로비)
16:00~16:10	Break Time				
16:10~17:30 2층 회의장	Session A (201)	Session B (202)	Session C (203)	Session D (204)	Poster Session
	Session A-3 LG전자 특별세션	Session B-3 국방혁신 특별세션	Session C-3 통계적 품질관리	Session D-3 한국품질경영학회 경진대회	3층 로비
17:30~17:40	Break Time				
17:40~18:00 3층 컨벤션A	●폐회식 / 사회 : 조인수 한국품질경영학회 총무이사(숭실대학교 교수) ●한국품질경영학회 대학(원)생 경진대회 총평 및 시상(한국마사회 단장) ●한국신뢰성학회 학술, 논문상, 대학(원)생 경진대회 총평 및 시상				

목 차

기조강연

AI는 어떻게 제조업 생산성을 혁신할 수 있는가?	3
허영신 총괄 부사장(마키나락스)	

Session A

Session A-1

신뢰성 시험 및 평가

좌장: 이관훈(한국전자기술연구원)

저궤도 우주 방사선량 시뮬레이션 및 AI 차폐 해석	7
이관훈, 김철희, 황순미, 이영빈, 마병진(한국전자기술연구원)	
가속수명시험을 통한 전자제품 고정용 점착제의 Creep 파괴 수명 예측	8
백정은, 김태균, 최현철(삼성전자)	
볼트 체결력 및 피로 수명 분석을 통한 체결 토크 기준 수립에 관한 연구	9
이현호, 전봉룡, 조정래(세메스)	
점진형-일정형 스트레스 인가 방식에 따른 열화량 추정 방안	10
박현중, 서양우(LIG넥스원)	

Session A-2

신뢰성 응용기술

좌장 : 임재학(국립한밭대학교)

자동차 보증 신뢰성 정보를 종합 디지털 대시보드를 통해 통합하고 제공하는 새로운 개념	13
윤혁춘(현대자동차, 한양대학교), 스테판 바르드(한양대학교)	
광통신시스템 신뢰성향상을 위한 광반도체 파장안정화 기술	14
마병진, 김제민, 김철희, 황순미, 이규석, 이관훈, 이주호, 최성순, 이영빈(한국전자기술연구원)	
진동 분석을 위한 순시 주파수 및 컨볼루션 기반 모델 연구	15
백문기(한국과학기술정보연구원)	
품목 분류를 위한 문자열 유사도 알고리즘 적용 방안	16
임재학(국립한밭대학교), 이서현(인사이트마이닝), 김윤현, 이호철(국립한밭대학교)	

수명분포를 이용한 가전제품의 시장 서비스 건수 예측 19 정 민(LG전자)	19
딥러닝 기반 가전제품 필드 신뢰도 예측 고도화 20 김성목(경기대학교), 정 민(LG전자), 김용수(경기대학교)	20
FMEA 실시 효과성과 효율성 21 장중순, 임지훈, 김상철(LG전자), 김범수(LG전자, 서울과학기술대학교), 황정호, 정 민(LG전자)	21
D-FMEA 수행방안 및 사례적용을 통한 개선 효과 22 이광민, 박경덕, 차종한, 신다미(LIG넥스원)	22

Session B

LPG혼입에 따른 가스공사 공급설비 영향 검토 25 김동민, 이승호, 김동혁, 주우성, 정상훈(한국가스공사)	25
공유가치창출(CSV) 활동요인이 장기성과 및 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구 -태권도장을 중심으로- 26 류영신, 이철우(영남대학교)	26
영화 경쟁환경과 입소문 효과를 고려한 관객수 예측 기반의 영화관 좌석 배분 연구 27 박여진, 양서연, 김태구(국립한밭대학교)	27
대구공연예술회관 공연품질과 공연만족에 관한 연구 -부가적혜택 조절효과를 중심으로- 28 이은지(연세대학교), 곽보라, 문재영(동서대학교)	28

데이터 리터러시의 구성 요소와 측정 방법에 대한 연구 31 신익주, 박승욱(인하대학교)	31
Continual learning-based remaining useful life prediction of machining tools under varying operating conditions 32 김경호, 강윤석, 양상민, 최재경, 황가현, 김주현, 임찬성, 박형욱, 임성훈(울산과학기술원)	32

생성형 AI 기반 신뢰성 평가 인프라의 통합 DB 구축 및 협력체계 개선 방안 연구	33
임다훈, 지성민, 유정연(국방기술품질원), 손성관, 정진희, 김성준(조선대학교)	

Estimating Remaining Useful Life of Multivariate Time-series Sensor Data Using A Diffusion based AI Model	34
권정국(국방기술품질원), 김기훈(부산대학교)	

Session B-3

국방혁신 특별세션

좌장 : 김상부(국립창원대학교)

RAM-C 분석을 위한 수리가능 시스템의 필드 데이터분석	37
변광식, 최도연, 황지은(한화에어로스페이스)	

통합체계지원의 지원정보체계(Computer Resources) 요소 실무 적용 방안	38
박윤규(한국항공우주산업), 김상부(국립창원대학교)	

고장 모드 개선 효과를 고려한 FMEA 연구	39
이민영(한국과학기술정보연구원), 김상부(국립창원대학교)	

머신러닝 기반의 관리도 패턴 인식 및 이상 원인의 탐색 우선 순위화	40
강소연, 김상부, 배인화, 곽우영(국립창원대학교)	

Session C

Session C-1

신뢰성이론 및 데이터분석

좌장 : 박재훈(국립창원대학교)

소프트웨어 신뢰성 모형의 종합적 판단을 위한 다중 척도 결정 방법	43
송광윤, 김윤수, 장인홍(조선대학교)	

유도무기 ASRP 데이터를 활용한 수명 안정성 측정 방법	44
박순우, 김영현, 전병준, 홍성돈(국방기술품질원), 박재훈(국립창원대학교)	

도심항공모빌리티(UAM) 실시간 이상 탐지 시스템 개발 및 CBM+ 적용	45
김희민(한국과학기술정보연구원), 김병찬, 강민정, 남현지, 곽일엽(중앙대학교)	

반도체 설비에 적용되는 실리콘카바이드의 내화학적 연구	46
최강민, 강세민, 조정래(세메스)	

Session C-2

국방품질

좌장 : 이돈희(인하대학교)

SentenceBERT 기반의 개발단계 요구사항 산출물 추적관리 오기입 보완 방안 연구	49
김태영, 조관준, 서영진(국방기술품질원)	

방위산업분야 차세대 PLM의 효율적 설계 및 구현방안 사례	50
남규민, 정광균, 주용현, 강종필(LIG넥스원)	
제조성숙도 평가체계 및 평가항목 개선을 위한 제언	51
안남수, 백승원(육군사관학교)	
신뢰도 기반 전차 소대 운용자 관점의 전투력 정량화 방법	52
류준열, 이 준(서울대학교), 서준호(국방기술진흥연구소), 안남수(육군사관학교)	

Session C-3

통계적 품질관리

좌장 : 조철호(대구한의대학교)

정규성 검정을 통한 노이즈 제거 기반 데이터 이상치 탐지 및 X-bar 관리도 적용 연구	55
박원빈, 박찬석, 김도원(부산대학교)	
실험계획법(DoE) 기반 Small Data 증폭 알고리즘 개발	56
김원진, 김하람, 신상문(동아대학교)	
가상엔진과 AI 기반 실험계획법(DoE)을 결합한 가상 실험 환경(Digital twin) 설계	57
조찬희, 장유빈, 신상문(동아대학교)	
실시간 사전 정보와 실험계획법(DoE) 데이터를 결합한 새로운 베이지안 학습 알고리즘 개발	58
허신욱, 김채은, 김지후, 신상문(동아대학교)	

Session D

Session D-1

고장물리

좌장 : 김승범(홍익대학교)

반도체의 동적 열특성을 이용한 고장 진단 기술	61
마병진, 김제민, 김철희, 황순미, 이규석, 이관훈, 이주호, 최성순, 이영빈(한국전자기술연구원)	
공기차단밸브의 모터 윤활제 특성에 따른 저온 성능 영향성 연구	62
박지훈, 전성복, 송재천(현대캐피코)	
Vibration Shaker를 이용한 OHT Cover 파손 원인에 대한 실험적 규명 및 가속실험 설계에 대한 연구	63
이두희, 노기태, 윤정민, 김종호, 박지윤, 조정래(세메스)	
열적 스트레스 환경에서 발생하는 칩레벨 불량률의 고장메커니즘 확보와 개선방안 연구	64
장세준(LIG넥스원)	

Poster Session

포스터세션

좌장 : 송광윤(조선대학교), 주용한(선문대학교)

- P1. Mechanism of micro- and nano-plastic formation in land environmental simulation 69
이경은, 정고운, 허규용(한국화학연구원)
- P2. 폭발물 탐지장비 시험용 비활성 시료 개발 70
김찬휘, 유상우, 이재성, 한수진, 이상윤, 이원주(한국산업기술시험원)
- P3. 파워테일게이트래치 핀 리벳팅 피로파손에 대한 가속내구시험법 개발 71
최정규(피에이치에이(주))
- P4. 도어모듈 내구중 풀리파손에 대한 가속수명시험 및 수명분석 72
남석우(피에이치에이(주))
- P5. 푸시오픈 연료도어 오프너의 기어파손에 대한 가속 내구시험법 개발 73
남석우(피에이치에이(주))
- P6. 시트래치의 스프링 절손에 대한 가속 내구시험법 개발 74
최성학(피에이치에이(주))
- P7. 리어빈래치의 기어 피로파손에 대한 가속 내구시험법 개발 75
최성학(피에이치에이(주))
- P8. 테일게이트래치의 기어 파손에 대한 가속 내구시험법 개발 76
윤성민(피에이치에이(주))
- P9. 테일게이트래치의 기어 파손에 대한 가속 내구시험법 정합성 검증 77
윤성민(피에이치에이(주))
- P10. 파워테일게이트래치 핀 리벳팅 피로파손에 대한 가속내구시험법 정합성 검증 78
최정규(피에이치에이(주))
- P11. 도어래치 WHEEL & WORM 끼임에 따른 ACTUATOR 내구 수명 분석 79
김우엽(피에이치에이(주))
- P12. 도어래치 개폐내구의 가속 수명 및 수명 분석 80
김우엽(피에이치에이(주))

P13. 야전운용지원 불확실성에 대한 정량적 분석 및 수명분포 모수 추정을 위한 교정 방법	81
양경민, 이두열(국방대학교)	
P14. 구동 모듈 고장 예지를 위한 PINN 기반 열화 특징 추출	82
안다운, 최승환, 이수웅(한국생산기술연구원), 박준규(전력연구원)	
P15. 가속수명모델과 열화모델의 관계로부터 파생된 새로운 고장 예지 방법	83
안다운(한국생산기술연구원)	
P16. 신뢰도를 고려한 저장탄 검사 표본 크기 설정 방안	84
김성범, 최세진, 박유빈, 안지수, 김용국(LIG넥스원)	
P17. 회로카드 형상에 따른 물리 고장에 관한 연구	85
김성태, 김창균, 이기영((주)모아소프트)	
P18. 미 공군의 RSP 예측을 위한 인공지능 기반 수리부속 관리 모델 연구	86
배성재, 이기영, 이정행, 김가현((주)모아소프트)	
P19. 미해군 항공 정비체계 변화 분석: 한국군 발전을 위한 사례 연구	87
이정행, 이기영, 배성재, 김가현((주)모아소프트)	
P20. 수명주기 지속유지 계획의 발전과정에 따른 무기 시스템 운영 효율성 변화 분석: 버전 1.0, 2.0, 3.0 비교	88
김가현, 이기영, 배성재, 이정행((주)모아소프트)	
P21. 물리지식기반 인공지능경망을 활용한 열화 모델 파라미터 추정 연구	89
방진홍, 도재혁(경상국립대학교)	
P22. 롤러형 비접촉 압전 에너지 하베스터의 신뢰성 기반 설계 최적화	90
최민혁, 도재혁(경상국립대학교)	
P23. 국방 상태기반정비정책 정착 및 확산을 위한 제도개선의 필요성	91
황윤영, 손지성(한국과학기술정보연구원)	
P24. 미국 CBM+ Guidebook 2024 버전의 시사점	92
황윤영, 손지성(한국과학기술정보연구원)	
P25. 신뢰성 기반 물리적 리사이클 소재의 정성·정량적 진위여부 분석 확립연구	93
허꽃보라, 이재은, 오정택((재)FTI시험연구원)	
P26. 장기 저장 품목의 가속시험 적용방안 고찰	94
김영현, 임다훈, 오대산(국방기술품질원), 성시일(경기대학교)	
P27. 저장탄약신뢰성평가에 대한 신뢰성공학 측면의 발전방향	95
박경환, 박순우, 홍성돈(국방기술품질원), 성시일(경기대학교)	

P28. Automotive급 부품의 국방위성 적용 가능성 및 신뢰성 기준 탐구	96
김민철, 이찬란, 서동수(한화시스템)	
P29. 대량생산 사업 맞춤형 품질보증활동 방안에 대한 연구	97
김연욱(LIG넥스원)	
P30. 총회발성유기화합물 계측기반의 한국형 잠수함 실내 공기품질 향상방안 연구	98
김영호, 장호성, 박연동(국방기술품질원)	
P31. 증기발생기 2차측 이물질 검사/제거(FOSAR) 검사에 따른 품질향상	99
김오성, 김홍화, 양선현, 이일국, 태경목, 조용원, 나대주(주)한빛파워)	
P32. 사전개념연구 제조가능성 분석 방안 연구	100
김정윤(국방기술품질원)	
P33. 함정 개발단계 품질향상을 위한 표준위험도 설정 방안 연구	101
김준우, 권정국, 이관우(국방기술품질원)	
P34. 수상함 및 수중함에 사용되는 복합소재 구조강도 특성 연구	102
김준우, 김영호, 오현석(국방기술품질원)	
P35. 국방분야 제조성숙도평가(MRA) 제도 개선을 위한 제언	103
김호섭, 이기용(국방기술품질원)	
P36. 군용총포등 운반 제도 개선에 관한 연구	104
박진만(국방기술품질원)	
P37. 언어모델을 활용한 국방품질경영체제 심사결과 유사도 분석 방안 연구	105
서영진, 김태영, 천수민(국방기술품질원)	
P38. 중대재해에 대비하기 위한 빅데이터에 기반한 의사결정시스템 구축	106
서준혁, 배성민(국립한밭대학교)	
P39. 코로나19에 따른 한국 영화시장의 구조적 변화: 관객과 배급자의 관점에서	107
양서연, 박여진, 김태구(국립한밭대학교)	
P40. 함정 무기체계 품질관리 효율화를 위한 국방품질경영체제 취약 항목 분석 및 적용 방안 연구	108
오현석, 이영주(국방기술품질원)	
P41. 경장갑차량의 내구성 시험 표준 분석 및 설계 방법	109
유영철(건설기계부품연구원), 홍성훈(전북대학교)	
P42. 미국 개선표준운영기술지침서 개정 프로세스 연구	110
이만규, 조용선(한국수력원자력(주))	

P43. 미국 원전 운영기술지침서 최적화 프로세스 연구	111
이만규, 조용선(한국수력원자력(주))	
P44. 결측치 처리 방식에 따른 모델 성능의 변화	112
이유빈, 주용한(선문대학교)	
P45. 무기체계 최초양산품 단계의 형상일치성 확인 활동 필요성에 대한 연구	113
임동하, 김동욱(LIG넥스원)	
P46. 한국형 잠수함 소나체계 내구성 및 운용성 향상방안 연구	114
장호성, 김영호, 이영주(국방기술품질원), 김준환, 장우석(LIG넥스원), 전영식(영상폴리텍)	
P47. 전자식 착화기 CBT(Closed Bomb Test) 시험소간 T-검정을 통한 신뢰성 확보	115
전병준(국방기술품질원)	
P48. 일반 탄약 합격품질한계(AQL) 적용 사례 연구	116
정희철(국방기술품질원)	
P49. 20mm 완성 탄약 정확도 시험의 시료수 절감 방안 연구	117
조관준, 김영철, 안대희(국방기술품질원)	
P50. APR 원전 비상운전지침서 품질 개선	118
조용선, 이만규(한국수력원자력(주))	
P51. 원전 안전기능결정지침서 품질 향상 연구	119
조용선, 이만규(한국수력원자력(주))	
P52. 군용 회전익 항공기 전순기 데이터 분석을 통한 품질 향상 방안 연구	120
지상용(국방기술품질원)	
P53. 향소할 것인가, 말 것인가? AI로 답하다. -AI 기반 향소 보조 시스템을 통한 판례 검색 서비스 품질 개선안-	121
강경아, 박지호, 윤혜린, 한진규(연세대학교)	
P54. 딥러닝 OCR 기반의 군수품 시험성적서 DB화 프로그램 연구	122
허형조, 강지훈(한화시스템)	
P55. 오일입자 윤활시스템 개발을 위한 입자윤활 제너레이터 설계에 관한 수치해석 연구	123
윤지섭, 김종수, 유시안(한국조선해양기자재연구원), 박성훈, 윤택상(나비기술)	
P56. 친환경 선박 황산화물 저감장치용 수질 분석 시스템 개발을 위한 신뢰도 예측 및 고장률 특성 분석	124
윤지섭, 유시안(한국조선해양기자재연구원), 허재영, 노동현, 이상민(화진기업)	

P57. 친환경 연료전지 기반 대중교통 냉각시스템 기술 고도화를 위한 Chiller 시스템 성능 비교 분석	125
권혁주((주)원진), 이상민(국립한국교통대학교)	
P58. 무기체계 고장진단을 위한 AI 알고리즘의 경량화 모델 비교	126
손지성, 김희민, 황윤영(한국과학기술정보연구원)	
P59. 군수지원데이터를 활용한 기술교범 생성방안 연구	127
엄천섭, 장세준, 박은심(LIG넥스원)	

한국 마사회 대학(원)생 경진대회

한국 마사회 대학(원)생 경진대회

심사: 한국마사회

‘게임화’와 ‘UI/UX 개편’을 통한 2040 세대의 접근성 강화	131
유준영, 이창근, 조영주(더비온라인)	
EPTS 및 rPPG 기반 생체 데이터 활용을 통한 경마 산업의 디지털 혁신 방안	132
고가림, 조연화, 최수경, 최은성(콩콩테테)	
MZ세대유입을 위한 경마관람공간 개선방안	133
홍현빈, 안예진, 박민지(다그닥 다그닥)	
디지털 앱 기반 경마 관람공간 환경 품질 향상 방안	134
윤현지(에코레츠앱)	
NFT와 AR 기술을 활용한 경마장 고객 참여 플랫폼: 디지털 기술을 통한 경마장 인식 개선 방안	135
박태영, 박규태, 진덕명, 안민경(ALL LIVE)	
경마 경험품질 고도화를 위한 디지털 플랫폼 RUN-A 제안	136
박민서(RUN-A)	
경마 관람 접근성 향상을 위한 사용자 친화적 티켓팅 앱 개선 방안	137
권민서, 김시은(스포트라이트)	
경마 관람공간 내 유리에 매립된 투명 디스플레이를 통한 개선된 동시 경기 관람	138
김도현, 김태림, 윤상현(말달리자)	
경마 산업에서 테이블 주문의 도입: 관람 경험의 혁신	139
최종희, 하혜미, 이민기, 최재용(Project management)	
디지털 경마 관람 공간의 혁신: 스마트 좌석 시스템 도입을 통한 관람 경험 향상	140
신성원, 박인영, 박민혁, 장승호(뷰가이드)	
디지털 기반 경마 관람공간 VR 기기 도입으로 인한 생동감 증가	141
조하민(스타워킹)	
디지털 기반 현 경마관람공간에 대한 문제해결방안	142
김범진, 이윤호, 김민수, 전유리(달려라 왕바우)	

디지털 기반의 경마 관람 서비스 품질 향상을 위한 경마정보 및 관람 플랫폼 ‘더비온Plus’ 구축	143
박채린, 정현수, 전나경, 이승우(천군만마)	
디지털 기술을 활용한 렛츠런파크 렛츠런파크 콘텐츠 개발 및 활성화 방안	144
김대영, 연제욱, 이혜진, 장록현(말케팅)	
MZ 세대의 새로운 여가 문화를 자리매김하는 렛츠런 파크, Let’s Run, Let’s Fun하게 즐기자	145
김채영, 배소원, 송채범(Vegetable)	
렌즈런파크의 공간 그라데이션을 위한 Ho-rison 서비스 제안	146
전진욱(호라이즌)	
마니아층 고객을 위한 온·오프라인 분석환경 구축	147
이유빈(분석의 질주)	
커스텀 기능을 활용한 경마체험 공간조성	148
고은아, 김인기, 주지인(말이 많아)	
키즈 놀이 시설과 보호자 안심 서비스 ‘키피스(ki-peace)’ 제안: 가족 친화적 관람 환경 조성을 위한 방안	149
김채빈, 조은지(cool-peace)	
신규 고객의 재방문을 제고를 위한 튜토리얼 공간: MOT 분석을 중심으로	150
강나연, 김다혜, 조은지(말잇MOT)	
혼잡도 관리를 통한 경마장 관람공간 개선	151
최준호, 김승재, 배원진, 안효찬, 아미나(품질경영기사단)	

제15회 대학(원)생 아이디어 경진대회

제15회 대학(원)생 아이디어 경진대회 심사위원: 나일웅(국방기술품질원), 박종훈(대구가톨릭대학교 교수)

엘리베이터 산업시장의 신뢰성 및 품질개선 전략 155

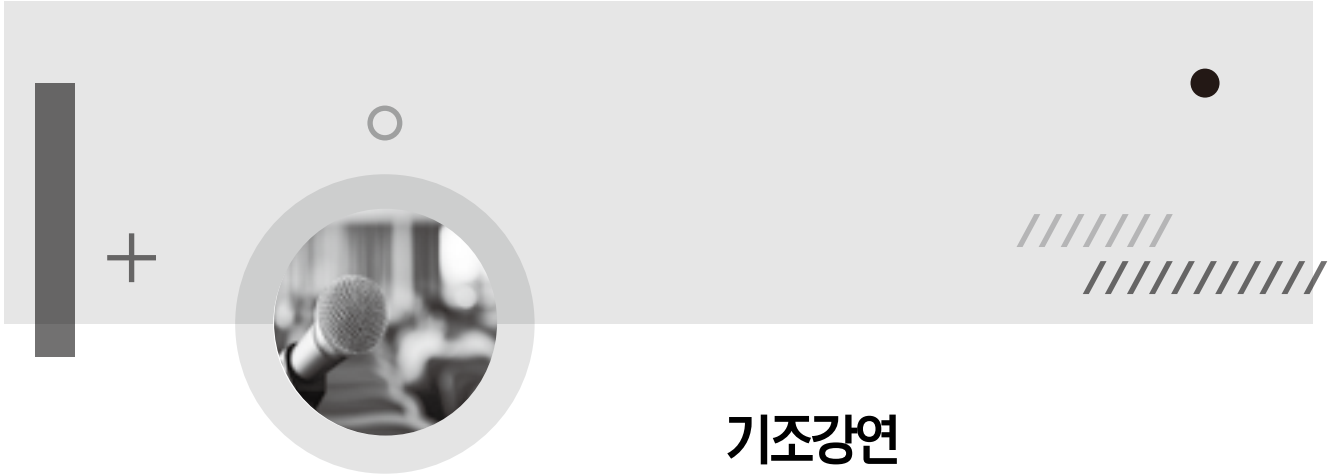
지도교수: 이상민 / 팀원: 백제현, 박건웅, 이유선(한국교통대학교)

체험단 마케팅의 온라인 리뷰에 대한 신뢰성 평가 155

지도교수: 박재훈 / 팀원: 이경아, 최주희(국립창원대학교)

기계적 신경망 격자구조 기반 컴플라이언트 그리퍼 핑거 구조물의 딥러닝 기반 신뢰성 평가 156

지도교수: 도재혁 / 팀원: 최민혁, 방진홍, 임기훈(경상국립대학교)



기조강연

AI는 어떻게 제조업 생산성을 혁신할 수 있는가?
허영신 총괄 부사장(마키나락스)

AI는 어떻게 제조업 생산성을 혁신할 수 있는가?

허영신 총괄 부사장(마키나락스)

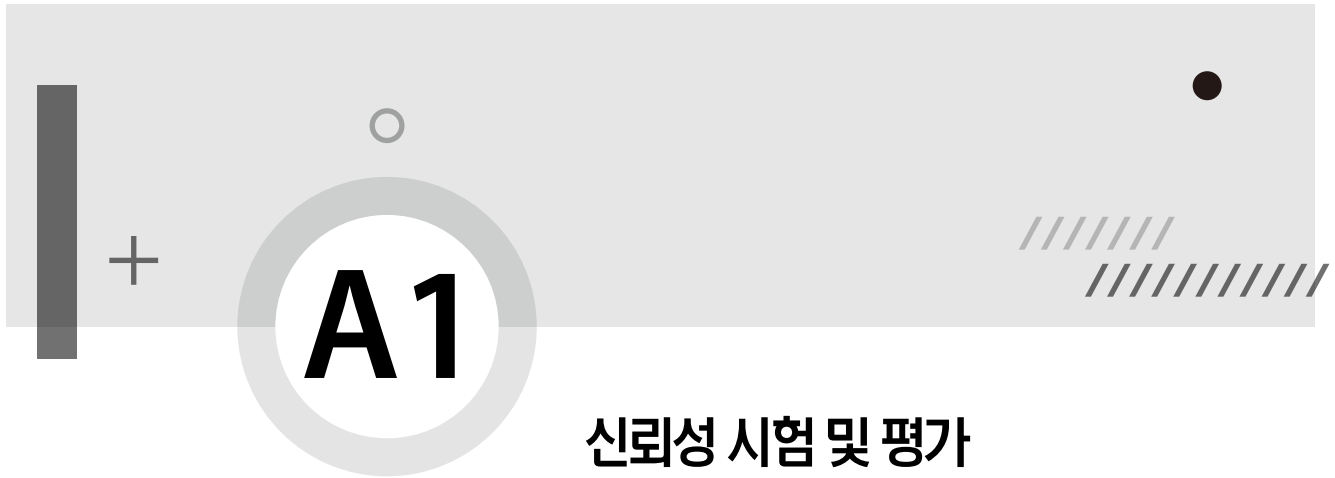
■ 강사 소개

>>> 학력

- MBA, 뉴욕대학교 (MBA, Stern School of Business, New York University)
- 경영학 석사, 서울대학교 경영대학(BS, College of Business Administration, Seoul National University)

>>> 경력

- 現, 마키나락스 사업 총괄, 부사장(Chief Business Officer)
- 前, IBM, GBS(Global Business Service)부문 Digital Strategy 컨설팅, 상무
(Associate Partner, Digital Strategy Consulting, GBS, IBM)
- 前, 액센츄어, Digital Strategy 컨설팅, 이사(Senior Manager, Digital Strategy, Accenture)



신뢰성 시험 및 평가

좌장 : 이관훈(한국전자기술연구원)

저궤도 우주 방사선량 시뮬레이션 및 AI 차폐 해석

이관훈, 김철희, 황순미, 이영빈, 마병진(한국전자기술연구원)

가속수명시험을 통한 전자제품 고정용 점착제의 Creep 파괴 수명 예측

백정은, 김태균, 최현철(삼성전자)

볼트 체결력 및 피로 수명 분석을 통한 체결 토크 기준 수립에 관한 연구

이현호, 전봉룡, 조정래(세메스)

점진형-일정형 스트레스 인가 방식에 따른 열화량 추정 방안

박현중, 서양우(LG넥스원)

저궤도 우주 방사선량 시뮬레이션 및 AI 차폐 해석

이관훈[†], 김철희, 황순미, 이영빈, 마병진(한국전자기술연구원)

요약

최근 국내에서도 항공·우주 및 인공위성 등에 대한 연구 개발이 활발하며, 항공·우주 환경에서 안정적으로 작동이 필요한 반도체, 센서 등 고신뢰성 전자소자에 대한 관심이 높다. 그러나 국내 전자 산업에서는 항공·우주 환경 자체에 대한 이해도가 비교적 낮으며 관련 시험규격, 시험방법, 평가 사례가 많지 않다.

본 발표에서는 저궤도(고도 250 km ~ 2,000 km) 운용 환경에서 우주용 전자부품(EEE Parts)이 인공위성에 탑재 시 필요한 최적 차폐 효과를 위한 시뮬레이션 과정을 소개한다. 시뮬레이션에 필요한 운용궤도 Dose 파일은 SPENVIS로 추출된 값을 활용하였으며, 쉴드 해석에 사용된 Tool은 AIRBUS사에서 개발한 SYSTEMA를 사용하였다. 차폐 재료는 Al(Aluminum)을 기본 소재로 가정하였으며, Density는 각 재료별 선택이 가능하다.

시뮬레이션 결과는 3차원적인 알루미늄 쉴드 두께 분포를 얻을 수 있으며, 쉴드 편차에 따른 전자 부품(또는 모듈)에 가해지는 총 방사선량(Total Dose rad) 값을 구할 수 있다. 이런 일련의 전산 모사는 인공위성 내 전자부품 배치와 쉴드 조건에 따라서 전자부품이 운용 기간 중 받는 총 방사선량과 데미지 효과를 미리 예측하는데 유용하게 활용 가능하다.

* 본 연구는 “우주환경용 K/Ka대역 RF 부품 국산화 기술 개발” 사업의 일부로 수행되었습니다.

Keywords: 우주방사선, 차폐, 시뮬레이션, SPENVIS, SYSTEMA

발표자 / 이메일 이관훈 / leekh@keti.re.kr

발표자 소속 및 직위 한국전자기술연구원 수석

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

가속수명시험을 통한 전자제품 고정용 점착제의 Creep 파괴 수명 예측

백정은, 김태균, 최현철[†](삼성전자)

요약

점착제는 전자 제품 분야에서 다양한 부위 및 목적으로 사용되며 고정 목적으로 사용될 경우, 점착제의 실패는 품질에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 실제로 외관 기구물을 점착Tape로 부착하는 모델에서 점착제 박리로 인한 시장 불량 발생하였고 경시적으로 그 불량율이 증가하였다. 본 논문에서는 시장 불량에 대한 점착제의 불량 매커니즘을 규명하고 가속수명시험법을 활용하여 실제 사용 환경에서의 점착Tape 수명을 예측하였으며, 불량 사전 방지를 위한 소재 시험법을 개발하였다. 고장 재현 실험 결과 점착제의 불량 매커니즘은 지속적인 고하중 Stress 인가시 점착제의 Creep 파괴로 규명하였으며, 업체 별 점착제의 물성에 따라 상이한 2개의 고장 모드를 확인하였다. 박리 고장의 주요 3요인(하중, 온도, 습도)을 도출하여 각 3수준으로 점착제 박리 수명에 대한 가속 시험을 2개 고장 모드 별로 진행하였다. 본 논문은 기존의 가속수명 연구에서 주로 2개의 고장 요인을 다루는 것과 달리 3개의 고장 요인을 분석하는 점에서 차별점을 가지며 가속 모델은 하중 요인을 추가한 modified Peck's model을 활용하였다. 실험 결과는 통계적으로 동질성, 가속성 검정 후 가속 파라미터 계산을 통해 가속 수명식을 도출하였다. 이를 활용하여 2개 고장 모드 별 실제 사용 환경에서의 점착제 수명을 예측하고 수명 보증을 위한 시험법 계산이 가능한 Tool을 개발하여 해당 제품의 소재 시험법을 개선하였다. 그 결과, 점착Tape의 Creep 파괴로 인한 시장 불량 발생 위험이 있는 소재를 사전에 선별하여 불량을 감소가 예상된다. 또한 소재 단위의 가속수명시험법은 재료 개발 단계에서 사전 검증 가능하므로 기존 세트 검증 대비 비용 절감, 검증 기간 단축 등이 가능하여 제품의 품질 향상에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 가속수명시험, 점착제, 고장 물리, Creep 파괴, 전자제품

발표자 / 이메일

백정은 / je100.baek@samsung.com

발표자 소속 및 직위

삼성전자 Global CS센터, Senior Professional

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

볼트 체결력 및 피로 수명 분석을 통한 체결 토크 기준 수립에 관한 연구

이현호, 전봉룡, 조정래[†](세메스)

요약

본 연구는 당사에서 사용되는 고강도 볼트의 체결 토크 기준을 수립하기 위하여 수행되었으며, 적절한 체결 토크를 제안하기 위하여 고강도 볼트 종류(M4, M5, M6, M8) 별 체결력 및 피로 평가를 수행하였다.

체결력 평가 결과, 당사의 체결 토크 기준이 낮게 설정되어 볼트들이 풀림 및 피로 파괴가 발생 할 가능성이 높은 것으로 확인되었다.

또한, 체결 토크가 피로 수명에 미치는 영향을 확인하기 위하여 체결 토크 별 피로 시험을 수행한 결과, 체결 토크가 증가 할수록 피로 수명도 증가하는 것을 입증하였다.

따라서, 풀림 및 피로 파괴를 방지하기 위하여 당사 체결 토크 기준을 증가시킬 필요가 있음을 제안 하였다.

Keywords: 볼트 체결력 시험, 피로 시험, 체결 토크, 피로 수명

발표자 / 이메일 이현호 / Juhwa27.lee@semes.com

발표자 소속 및 직위 세메스

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

점진형-일정형 스트레스 인가 방식에 따른 열화량 추정 방안

박현종[†], 서양우(LIG넥스원)

요약

현재 제품의 시스템 복잡도가 증가하는 반면 설계 비용은 감소시켜야 하는 요구사항이 커지고 있다. 동시에 소비자들은 제품의 높은 수명과 신뢰성을 기대하고 있다. 이러한 요구에 대응하기 위해 기업들은 가혹한 환경에서도 제품이 안정적으로 작동하도록 환경시험을 통해 신뢰성을 확보해 왔다. 이 시험은 방위 산업과 자동차 산업 등에서 수행되고 있으며, 제품을 실제 환경 조건보다 가혹한 조건에 노출시켜 작동 여부와 내환경성을 평가한다. 환경시험은 다양한 환경 조건 중에서도 특히, 온도 스트레스는 제품의 물리적 변형과 성능 저하를 유발할 수 있기 때문에 고온환경시험을 필수로 수행하고 있다. 고온환경시험은 제품이 가혹한 온도에서도 안정적으로 작동하고 내구성을 유지할 수 있는지를 평가한다. 이러한 시험 절차는 시험 장소, 시험원 및 시험 시행 시간과 관계없이 일관된 실험 결과를 얻을 수 있도록 표준서로 규정하고 있다. 대표적인 표준으로 ISO와 IEC 그리고 MIL 등이 있으며, 표준서들의 고온환경시험 조건인 시험 온도 및 온도 변화율 등이 다르게 제시되어 가혹도를 비교할 수 없다. 따라서 본 연구는 고온환경시험의 가혹도를 정확하게 비교하기 위해 수리적 모델을 바탕으로 정량적 비교 방법을 제시한다. 이 연구 결과는 고온환경시험 방법을 결정할 때 참고 자료로 활용할 수 있다.

Keywords: 환경시험, 고온환경시험, 아레니우스, 가속열화모델

발표자 / 이메일 박현종 / hyunjong.park@lignex1.com

발표자 소속 및 직위 LIG넥스원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



좌장 : 임재학(국립한밭대학교)

자동차 보증 신뢰성 정보를 종합 디지털 대시보드를 통해 통합하고 제공하는 새로운 개념

윤혁춘(현대자동차, 한양대학교), 스테판 바르드(한양대학교)

광통신시스템 신뢰성향상을 위한 광반도체 파장안정화 기술

마병진, 김제민, 김철희, 황순미, 이규석, 이관훈, 이주호, 최성순, 이영빈(한국전자기술연구원)

진동 분석을 위한 순시 주파수 및 컨볼루션 기반 모델 연구

백문기(한국과학기술정보연구원)

품목 분류를 위한 문자열 유사도 알고리즘 적용 방안

임재학(국립한밭대학교), 이서현(인사이트마이닝), 김윤현, 이호철(국립한밭대학교)

자동차 보증 신뢰성 정보를 종합 디지털 대시보드를 통해 통합하고 제공하는 새로운 개념

윤혁춘(현대자동차, 한양대학교), 스테판 바르드[†](한양대학교)

요약

이 연구는 자동차 산업에서 보증 예측 및 품질 개선을 혁신하기 위한 새로운 디지털 대시보드를 소개합니다. 통계적 모델링, 기계 학습 및 신뢰성 분석 도구에 관한 기존 연구에서 확인된 실제 현장과의 간극을 해소함으로써, 실무를 담당하는 품질 엔지니어의 요구에 맞춘 실질적인 해결책을 제공합니다. 대시보드는 최소한의 데이터 요구사항으로 신속한 데이터 기반의 결정을 가능하게 하여 보증 청구 분석, 비용 관리, 제품 품질 개선의 복잡성을 해결합니다. 품질분야의 다양한 전문가와의 협력 및 반복적인 테스트를 통해 개발된 이 대시보드는 사용자 친화적인 인터페이스와 신뢰성 분석, 보증 비용 예측 및 개선 조치 검증을 위한 고급 알고리즘을 결합하고 있습니다. 이 대시보드의 구현은 운영 효율성, 오류 감소, 비용 절감에서 상당한 개선을 보여주며, 자동차 산업에서 지속 가능한 품질 향상 및 고객 만족을 위한 중요한 단계로 평가됩니다.

Keywords: 보증 청구, 신뢰성, 예측, 대시보드, 자동차 산업

발표자 / 이메일

윤혁춘 / hcyun@hyundai.com

발표자 소속 및 직위

현대자동차 품질본부 책임매니저

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

광통신시스템 신뢰성향상을 위한 광반도체 파장안정화 기술

마병진[†], 김제민, 김철희, 황순미, 이규석, 이관훈, 이주호,
최성순, 이영빈(한국전자기술연구원)

요약

5G, 6G로 대표되는 차세대 통신 시스템의 Backbone을 담당하는 광통신시스템의 데이터 전달 capacity 확보와 안정성은 매우 중요하다. 광통신시스템의 광원으로 사용되는 레이저다이오드의 동작 속도 향상의 한계로 파장을 분할하고 각각의 채널에 데이터를 전송하는 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 방식이 일반적으로 사용되고 있고 채널의 증가에 따라 채널폭은 매우 좁아지고 있다. 현재 50 GHz 채널 간격에서는 ± 0.5 nm의 파장 안정화가 필요한 상황이다. 약 $0.1\text{nm}/^\circ\text{C}$ 의 온도민감도를 생각하면 ± 0.5 $^\circ\text{C}$ 내로 온도가 안정되어야 하는 상황이고 이를 만족시키기 위해 레이저다이오드가 실장된 기판에 온도센서를 부착하고 이곳의 온도를 TEC(Thermoelectric cooler)로 일정하게 유지하고 있으나 시간에 따른 칩의 열화가 발생하면 파장의 shift가 본질적으로 수반되는 문제가 있다.

파장변화의 여러 요인 중에 온도에 따른 파장변화가 가장 큰 점에 착목하여, 기판의 온도를 일정하게 하는 대신 레이저다이오드의 정선온도를 일정하게 유지할 수 있는 방법을 개발하였고, 이를 통해 반도체 레이저다이오드의 파장 변화를 최소화 할 수 있게 하였다. 기존의 파장안정방식이 복잡한 광학계와 추가적인 부품이 필요했던 단점을 보완하여 별도의 부품과 광학계 없이 파장 변화를 최소화하고 시스템의 신뢰성을 향상시킬 수 있다는 점에서 의의가 크다고 할 수 있다.

Keywords: 반도체, 패키지, 고장분석, 비파괴, 실시간

발표자 / 이메일

마병진 / bjma77@keti.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국전자기술연구원 수석연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

진동 분석을 위한 순시 주파수 및 컨볼루션 기반 모델 연구

백문기(한국과학기술정보연구원)

요약

진동 신호는 기계적인 시스템의 결함을 검출하는데 핵심적인 역할을 해왔으며, 이를 기반으로 하는 결함 검출은 시스템의 고장을 예방하고 유지보수 비용을 절감하여 시스템 전반의 가동률을 향상시킬 수 있다. 전통적으로 진동 신호는 신호처리를 통한 주파수 분석이 널리 활용되고 있으나, 실제 환경에서 발생하는 잡음과 운용 환경 변화에 민감한 한계점이 있다. 특히, 여러 장치로 구성된 시스템에서는 이 한계점이 부각된다.

최근 다양한 분야의 데이터셋이 공개되고 딥러닝 분야의 기술이 급격히 발전하면서, 진동 분석에 딥러닝 모델을 적용하는 연구가 늘어나고 있다. 딥러닝 모델은 충분한 학습 데이터가 제공될 경우 전통적인 방법보다 검출 성능이 우수하다고 알려져 있으며, 고차원의 데이터로부터 자동으로 유의미한 특징을 추출할 수 있어 복잡한 시스템에서도 효과적으로 결함 검출을 수행할 수 있다.

본 논문은 딥러닝 기반 진동 분석에서 순시 주파수(Instantaneous Frequency)와 컨볼루션(Convolution) 기반 딥러닝 모델의 활용 가능성을 탐구한다. 구체적으로, 주파수 도메인에서 진동 신호의 강도(magnitude)와 위상(phase)을 내포하는 딥러닝 학습 가능한 시간-주파수 표현(Time-Frequency Representation)을 제안하며, 이를 입력으로 사용하는 컨볼루션 신경망을 사용하여 결함을 탐지하는 방법을 제시한다. 실험 결과, 제안된 방법은 전통적인 주파수 분석과 비교해 높은 검출 성능을 보였다. 이는 딥러닝 모델이 순시 주파수의 위상 정보를 통해 진동 신호의 비정상성(non-stationary)을 학습한 결과로 해석할 수 있다.

* (사사) 이 논문은 2022년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임(KRIT-CT-22-081, 무기체계 CBM+ 특화연구센터)

Keywords: 진동 분석, 결함 검출, 시간-주파수 표현, 딥러닝

발표자 / 이메일

백문기 / mkback@kisti.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국과학기술정보연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

품목 분류를 위한 문자열 유사도 알고리즘 적용 방안

임재학[†](국립한밭대학교), 이서현(인사이트마이닝), 김윤현, 이호철(국립한밭대학교)

요약

제품이나 완성품의 구성품들은 체계적으로 관리하는 방법으로 분류체계를 수립하여 관리하는 것이다. 일반적인 분류체계는 대분류, 중분류, 소분류와 같은 계층적 분류 체계를 갖추고 있다. 이런 분류 체계를 갖추고 있는 제품/구성품들을 관리하는 과정에서 신규 제품/구성품이 발생한 경우 그 제품/구성품을 분류체계에 맞추어 분류할 때 표준화된 코드가 있는 경우 정확하게 분류할 수 있을 것이다. 그러나 제품/구성품의 이름을 바탕으로 분류하는 경우 동일한 제품/구성품의 이름이 변경되거나 부정확하게 기록된 경우 분류체계에서 정확하게 분류하는 것은 어려운 일일 것이다.

최근 무기체계의 야전 고장자료를 바탕으로 무기체계를 구성하는 구성품들의 고장률 정보를 제공하는 고장률 데이터북을 개발하고 있다. 이 고장률 데이터북에서는 구성품들을 대분류, 중분류, 세분류로 구분하여 분류체계를 수립하였으며 이 분류체계를 바탕으로 구성품들을 분류하고 고장률 값을 산출하여 제공하고 있다. 또한 일정 기간 동안 야전고장 자료가 추가적으로 수집되면 이를 반영하여 고장률 데이터북을 업데이트한다.

본 연구에서는 추가적으로 수집된 구성품들의 고장자료를 바탕으로 고장률 데이터북을 개정하는 과정에서 수집된 구성품의 분류를 효율적으로 하기 위하여 문자열 유사도 알고리즘 적용 방안을 고려하였다. 문자열 유사도 알고리즘은 N-gram, Hamming distance, Levenstein distance, Jaro-Winkler distance, Jaro-Winkler similarity를 고려하였으며 각 방법을 적용한 분류 정확도를 비교하였다.

Keywords: 품목 분류, 문자열 유사도 알고리즘, N-gram, Hamming distance, Levenstein distance, Jaro-Winkler distance, Jaro-Winkler similarity

발표자 / 이메일

임재학 / jlim@hanbat.ac.kr

발표자 소속 및 직위

국립한밭대학교 교수

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



A3

LG전자 특별세션

좌장: 정 민(LG전자)

수명분포를 이용한 가전제품의 시장 서비스 건수 예측
정 민(LG전자)

딥러닝 기반 가전제품 필드 신뢰도 예측 고도화
김성목(경기대학교), 정 민(LG전자), 김용수(경기대학교)

FMEA 실시 효과성과 효율성
장중순, 임지훈, 김상철(LG전자), 김범수(LG전자, 서울과학기술대학교), 황정호, 정 민(LG전자)

D-FMEA 수행방안 및 사례적용을 통한 개선 효과
이광민, 박경덕, 차종한, 신다미(LG넥스원)

수명분포를 이용한 가전제품의 시장 서비스 건수 예측

정 민(LG전자)

요 약

가전제품의 시장 서비스 건수를 예측하는 방법은 고객으로부터 접수된 서비스 를 사용시간과 발생 건수로 정리하고 Weibull 분포나 Lognormal 분포를 이용하여 분석하는 것이 일반적이다. 이러한 Field Data를 수명분포함수로 분석할 때는 분포함수의 특성, Censoring 비율, 고객의 고장에 대한 주관적 판단, Reporting Probability 등이 면밀히 고려되어야 시장 서비스 건수를 보다 정확하게 예측할 수 있다.

본 발표에서는 실제 서비스 데이터의 상황을 바탕으로 각 요소들이 예측 결과에 어떠한 영향을 주고, 데이터 분석시 주의해야 할 사항과 해결 방안을 제안한다.

Keywords: Field Data Analysis, Weibull Distribution, Lognormal Distribution, Censoring Data, Reporting Probability

발표자 / 이메일 정 민 / min.jung@lge.com

발표자 소속 및 직위 LG전자 품질경영센터 신뢰성개선팀 전문위원

발표형태 구두 발표(✓), 특별세션 발표(), 포스터 발표()

딥러닝 기반 가전제품 필드 신뢰도 예측 고도화

김성목(경기대학교), 정 민(LG전자), 김용수[†](경기대학교)

요약

기업들은 고객 만족과 신뢰성 높은 제품 생산을 위해 노력하지만, 시간 경과에 따른 제품 고장은 불가피하다. 대부분 기업에서는 충분히 수집된 클레임 데이터를 와이블 분포와 같은 수명 분포를 통해 필드 신뢰도를 예측하여 제품 고장에 대응해왔다. 그러나 최근 기술 발전 속도가 급격하게 빨라짐에 따라 제품의 개발 속도 및 수명 주기가 크게 단축되고 있어 짧은 기간 동안 수집된 클레임 데이터로 향후 필드에서 발생할 수 있는 고장을 예측해야 하는 문제가 발생하고 있다. 적은 클레임 데이터를 기반으로 기존의 수명 분석을 통해 미래의 고장을 예측하는 경우 미래 구간의 고장 확률이 과대 추정되어 과도한 서비스 대응과 비용 증가로 이어질 우려가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 서포트 벡터 머신, 랜덤 포레스트 등의 기계학습 모델을 사용하여 필드 신뢰도를 예측하는 연구가 수행되었으나, 비선형 데이터 구조의 복잡성 및 데이터의 시간적 변화 반영에 제한이 있었다.

이에 본 연구에서는 단기간(6개월~24개월) 수집된 클레임 데이터를 기반으로 딥러닝 모델인 1차원 합성곱 오토인코더(1-Dimensional Convolutional AutoEncoder, 1D-CAE)를 활용하여 장기(10년)의 필드 신뢰도를 예측하는 방법론을 제안한다. 1D-CAE는 시간적으로 인접한 정보를 누적하고 시계열 데이터의 전체적인 특징을 추출하여, 긴 예측 구간에서도 우수한 성능을 보인다. 가전제품 중 TV, 냉장고의 생산 및 클레임 데이터를 통해 평가한 결과, 제안된 방법론이 수명 분포 및 기계학습 모델 기반의 예측 방법보다 정확하고 강건하게 필드 신뢰도를 예측함을 확인하였다.

Keywords: 가전제품, 딥러닝, 클레임 데이터, 필드 신뢰도 예측

발표자 / 이메일

김성목 / ksm5489@kyonggi.ac.kr

발표자 소속 및 직위

경기대학교

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

FMEA 실시 효과성과 효율성

장중순[†], 임지훈, 김상철(LG전자), 김범수(LG전자, 서울과학기술대학교), 황정호, 정 민(LG전자)

요약

FMEA를 수행함에 있어 효과성과 효율성은 동시에 추구하여야 하는 목표이다. 효과성은 발생 가능한 모든 고장모드나 문제점을 사전에 추론하여 예방할 수 있는가의 문제이며, 효율성의 추구는 FMEA 수행에 필요한 시간과 자원을 최소화하고자 함이다. 본 연구에서는 FMEA 실시 과정에서 효과성과 효율성 추구의 역사를 알아 보고, 기업에서의 추진 방향에 대하여 논의한다.

Keywords: FMEA

발표자 / 이메일 장중순 / joongsoon.jang@lge.com

발표자 소속 및 직위 LG전자 품질경영센터 신뢰성 개발품질담당 전문고문

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

D-FMEA 수행방안 및 사례적용을 통한 개선 효과

이광민[†], 박경덕, 차종한, 신다미(LIG넥스원)

요 약

설계고장영향분석(D-FMEA)은 설계 초기 단계에 시작하여 양산 도면 출도 이전까지 수행하게 되며, 수행 기간 동안 신규 및 변경되는 부품에 대하여 적용하게 된다. 그러나 국내 함정 무기체계 연구개발사업의 경우 제작된 시제품이 전략화 시제로 함정에 탑재되기 때문에 D-FMEA 결과를 설계에 적용하여 환류하는 데에 있어 어려움을 겪고 있다. 또한 무기체계의 규모가 크거나 신규로 개발하는 무기체계의 경우에는 무기체계의 모든 영역에 대해 D-FMEA를 수행하는 것은 거의 불가능하다고 볼 수 있다. 따라서 고장 발생 위험이 높은 부품 및 구성품만을 대상으로 선정하여 D-FMEA를 수행하는 것이 효율적이며, 대상 선정을 위한 기준이 필요하다. 이에 본 연구에서는 무기체계 RAM 업무지침 및 업무편람과 MIL-STD-1629A를 기준으로 인명 손상, 부품 및 구성품의 고장이 체계에 미치는 영향 등 중요 고려 사항을 확인하여 D-FMEA 대상 품목 선정 절차를 포함한 D-FMEA 수행 방안을 제안하였다. 또한 이를 국내 함정 무기체계 연구개발사업에 적용하여 잠재적 결함 및 고장모드를 사전에 예방함으로써 개선된 결과를 확인하였다.

Keywords: 설계고장영향분석, 잠재적 결함 및 고장모드

발표자 / 이메일 이광민 / gwangmin.lee@lignex1.com

발표자 소속 및 직위 LIG넥스원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



B1

품질경영

좌장 : 김명수(강원대학교)

LPG혼입에 따른 가스공사 공급설비 영향 검토

김동민, 이승호, 김동혁, 주우성, 정상훈(한국가스공사)

**공유가치창출(CSV) 활동요인이 장기성과 및 경영성과에 미치는
영향에 관한 연구 -태권도장을 중심으로-**

류영신, 이철우(영남대학교)

**영화 경쟁환경과 입소문 효과를 고려한 관객수 예측 기반의 영화관 좌석
배분 연구**

박여진, 양서연, 김태구(국립한밭대학교)

**대구공연예술회관 공연품질과 공연만족에 관한 연구
-부가적혜택 조절효과를 중심으로-**

이은지(연세대학교), 곽보라, 문재영(동서대학교)

LPG혼입에 따른 가스공사 공급설비 영향 검토

김동민, 이승호, 김동혁, 주우성, 정상훈(한국가스공사)

요약

2022년 러-우 전쟁 장기화로 인한 유럽국가 천연가스 공급차질 및 미국 Freeport LNG 터미널 화재 등 악재로 인해 LNG 공급물량이 감소한 반면, 동절기 대비를 위한 유럽의 LNG 재고 비축 지속 등 수요 증가로 LNG 수급 불안정 및 가격급등 현상이 발생하였다.('22.10. 기준 LNG대비 LPG의 단가는 약 46% 수준) 이에 정부차원에서 공사 기준열량 상향($10,200\text{kcal}/\text{Nm}^3$ (기존)- $10,250\text{kcal}/\text{Nm}^3$ ('22.10월~'23.03월) 및 LPG 혼입확대 추가 필요성이 검토되었다.

공사 연구원에서는 2006년부터 2019년까지 국제적 천연가스 저열량화에 따라 공사 도입 LNG 평균열량 감소대비, LPG혼입 비용절감 및 도시가스 소비자 요금부담 경감을 위해 표준열량제에서 열량범위제($9,800\sim 10,600\text{Kcal}/\text{Nm}^3$)로 변경하기 위한 공급가스 품질 및 가스사용기기 영향성 검토 연구를 추진한 바 있다.

본 연구에서는 LPG 혼입관련 공급/수요단 전문가 협의체를 구성하여 기기 영향성 검토방안을 구축하고, LPG 혼입에 따른 천연가스 물성 및 연소특성 분석을 통해 공사 공급설비를 포함하여 천연가스 이용기기에 미치는 영향성을 검토하였으며, 추가적으로 연료 품질변동 발생 시 환경배출물질 변화를 검토하였다.

Keywords: LPG 혼입, 물성 분석, 연소특성, 환경배출물질

발표자 / 이메일 김동민 / dongmin@kogas.or.kr

발표자 소속 및 직위 한국가스공사 가스연구원 선임연구원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

공유가치창출(CSV) 활동요인이 장기성과 및 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구 -태권도장을 중심으로-

류영신, 이철우(영남대학교)

요 약

본 연구의 목적은 공유가치창출(Creating Shared Value, 이하 CSV) 활동요인(사회적가치, 경제적 가치)이 공유가치창출 활동결과인 장기성과(신뢰도, 태도, 만족도)와 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구를 수행하여 MZ세대와 성인층을 대상으로 어떻게 공략하고 이들을 수련층으로 끌어들이는 태권도장의 경영모델을 제시해 보고자 한다. 기존 선행연구들은 CSR(기업의 사회적책임)과 CSV에 대한 일반개념에 대한 연구와 기술적인 연구 그리고 CSR과 장단기 성과에 관한 연구는 있으나, CSV활동요인이 장기성과와 경영성과간 실증연구는 본 연구가 처음이라는데 연구의 독창성이 있다고 하겠다. 설문대상은 전국 대도시 지역의 태권도장을 중심으로 관장과 사범, 수련생과 학부모를 대상으로 하였다. 자료분석에는 SPSS22.0, Smart-PLS2.0 통계프로그램을 활용하여 구조방정식 모델링을 통한 측정 모형 검증과 구조모형 검증 등 통계적 방법을 활용하여 연구모형 및 가설을 검증하였다.

연구결과, CSV활동요인인 사회적가치와 경제적가치는 태권도장의 경영성과에 정(+)의 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그리고 CSV 활동요인 중 사회적가치는 장기성과(신뢰도, 태도, 만족도)에 정(+)의 긍정적 영향을 미치는 것으로 분석되었으나, 경제적 가치는 장기성과에 긍정적 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

본 연구의 시사점은 태권도장에서의 CSV활동요인은 경제적가치와 사회적가치 두 개념 모두 장기적 관계형성을 통해 성과향상에 도움이 된다는 점을 확인하였다. 따라서 태권도장의 발전과 성과향상이라는 목적을 달성하기 위해 태권도장의 상황에 맞는 가치활동 결과를 선택적으로 실행해 나가야 하고 태권도장과 무도회 등 체육 서비스 업종에서 비즈니스 창출을 위한 전략수립시 해당 이해관계자와 경영의사결정에 필요한 잠재요인과 측정요인을 제시해 두었기에 이를 참조하여 비즈니스 확대시 실무적 차원에서 활용할 수 있다.

Keywords: 공유가치창출(CSV), 신뢰도(Reliability), 태도(Attitude), 만족도(Satisfaction), 경영성과(Management Performance)

발표자 / 이메일 이철우 / dohc7@hanmail.net

발표자 소속 및 직위 영남대학교 박사

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

영화 경쟁환경과 입소문 효과를 고려한 관객수 예측 기반의 영화관 좌석 배분 연구

박여진, 양서연, 김태구[†](국립한밭대학교)

요약

영화 산업은 문화 산업 분야에서 가장 대표적인 분야 중 하나이며 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 지속적인 성장을 하고 있다. 이러한 영화 산업에서 각 영화에 대한 적절한 배급 규모 결정은 수익에 직접적인 영향을 미치므로 매우 중요한 문제이다. 관객수를 예측하여 배급 규모를 결정하는 문제들은 여러 연구들에서 다루어졌지만, 관객수 예측과 배급 전략의 관계를 고려하지 않았다는 한계가 있다. 또한, 기존의 관객수 예측 모델은 같은 기간에 상영하는 영화들의 경쟁과 관객들 사이의 입소문 효과를 반영하는 데에 아쉬움이 있다. 따라서 본 연구의 목적은 배급업자의 입장에서 배급과 관객수의 관계를 고려한 최적 배급규모를 결정하는 것이다.

영화 간의 경쟁을 반영하기 위해 동시에 상영되는 영화들의 정보들을 사용하여 여러 변수를 정의한다. 입소문효과는 관객들이 소셜미디어에서 영화에 대해 언급한 내용을 수집하여 반영한다. 과거 데이터와 생성한 변수들을 활용하여 할당 좌석 규모에 따른 관객수 예측 후, 수익 최대화 문제를 통해 최적 배급 규모를 구한다. 본 연구는 입소문 효과와 경쟁변수를 활용하여 배급규모와 관객수의 관계를 분석하고, 이를 활용하여 좌석 스케줄링을 하였다라는 점에서 독창성이 있다.

Keywords: 영화, 좌석 배정, 관객수 예측, 입소문효과, 경쟁변수

발표자 / 이메일

박여진 / jennymiho@naver.com

발표자 소속 및 직위

국립한밭대학교 석사과정

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

대구공연예술회관 공연품질과 공연만족에 관한 연구 -부가적혜택 조절효과를 중심으로-

이은지(연세대학교), 곽보라, 문재영(동서대학교)

요약

최근 코로나 이후 공연 건수와 매출이 증가하고 있는 상황에서 공연장의 현황을 더욱 보완하고자 대구 지역의 공연장의 품질을 부가적혜택을 조절효과로 살펴본 후 이에 대한 시사점을 제시하고자 한다. 이를 통한 연구 목적은 첫째, 공연예술회관 현황을 살펴본다. 둘째, 공연장 관람객들의 일반현황과 응답자특성 및 공연품질이 공연만족에 부가적혜택에 따른 영향을 살펴본다. 셋째, 결과에 따른 시사점을 제시하고자 한다.

본 연구에서는 대구지역 공연장의 공연을 관람한 고객들을 대상으로 2024년 04월부터 약 한달 동안 설문을 진행되었으며, 최종적으로 161부의 표본이 분석에 사용되었다. 본 연구에서는 수집된 자료를 EXCEL, SPSS Windows 18.0과 IBM SPSS AMOS 26을 이용하였다. 분석결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 응답자특성 및 일반현황 특성이 도출되었다. 둘째, 일반현황, 공연품질과 공연만족에 대한 응답자특성 차이 분석결과를 도출하였다. 셋째, 공연품질 중 묵시적서비스만 공연만족에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 넷째, 공연품질이 고객만족에 부가적혜택의 저/고에 따라 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

이를 바탕으로 학문적 시사점은 첫째, 대구 지역의 공연예술회관에 대한 현황 및 선행연구를 살펴 보았다. 둘째, 차이분석을 통해 시사점을 도출했다. 셋째, 부가적 혜택을 고려하였다. 학문적 시사점을 바탕으로 실무적 시사점은 다음과 같이 도출되었다. 첫째, 공연 관람 정보에 대한 다양한 채널이 필요하다. 둘째, 재구매 혜택이나 VIP 관련 혜택마련 확충이 필요하다. 셋째, 묵시적 서비스에 대한 차별화가 필요하다. 넷째, 세분화된 공연문화가 마련되어야 한다. 향후 표본의 대표성, 내부고객에 대한 연구 및 사례연구를 통해 지속적 연구를 통해 시사점을 제시할 필요가 있다.

Keywords: 공연예술회관, 대구공연장, 부가적혜택

발표자 / 이메일

이은지 / gavera@empas.com

발표자 소속 및 직위

연세대학교 글로벌인재대학 강사

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



좌장 : 김성준(조선대학교)

데이터 리터러시의 구성 요소와 측정 방법에 대한 연구
신익주, 박승욱(인하대학교)

Continual learning-based remaining useful life prediction of
machining tools under varying operating conditions
김경호, 강윤석, 양상민, 최재경, 황가현, 김주현, 임찬성, 박형욱, 임성훈(울산과학기술원)

생성형 AI 기반 신뢰성 평가 인프라의 통합 DB 구축 및
협력체계 개선 방안 연구
임다훈, 지성민, 유정연(국방기술품질원), 손성관, 정진희, 김성준(조선대학교)

Estimating Remaining Useful Life of Multivariate Time-series
Sensor Data Using A Diffusion based AI Model
권정국(국방기술품질원), 김기훈(부산대학교)

데이터 리터러시의 구성 요소와 측정 방법에 대한 연구

신익주, 박승욱(인하대학교)

요약

데이터에 대한 활용도와 접근성이 증대되면서 21세기는 가히 데이터의 시대라 말할 수 있다. IT 시스템의 발달, 모바일 기기 및 소셜 미디어의 확산으로 특정한 개인(전문가)이 아닌 사회의 모든 구성원들에게 데이터 문해력이 요구된다. 특히, 최근 들어와 업무와 일상 생활에서 생성형 AI의 활용과 데이터에 기반한 의사결정의 필요성이 증대됨에 따라 데이터 문해력은 과거보다 중요해 졌다.

개인을 비롯하여 학교와 기업을 비롯한 사회 전반에서 데이터 리터러시 향상이 필요하지만 그 개념은 명확히 합의되어 있지 않다. 세부적으로 다음과 같은 몇 가지 한계를 가지고 있다.

- 1) 사회 전반적으로 데이터 문해력이 이슈화가 되고 있으나 그 수준(level)은 높지 않다.
- 2) 용어에 대한 정의, 범위 및 구성 요소 등에 대하여 충분히 합의되어 있지 않다.
- 3) 디지털 리터러시 하위 구성 요소에 대한 개념적인 연구에 비해 실증적인 검증은 충분하지 않다.
- 4) 그 동안의 연구는 학생, 교사를 대상으로 하거나 특정 학과, 특정 과목 등으로 적용 영역이 제한적인 경우가 대부분이어서 일반화에 한계가 있다.

본 연구에서는 데이터 리터러시의 개념, 구성 요소 등에 대하여 종합적으로 살펴보고 비즈니스 현장에서 본인의 업무와 관련된 데이터를 직접 생산, 분석, 이용하는 사람들을 대상으로 하여 데이터 리터러시의 구성 요소와 측정 방법에 대한 프레임워크를 제시해 보고자 한다.

Keywords: Data Literacy, Data Literacy Competence, Digital Literacy, Statistical Literacy

발표자 / 이메일

신익주 / ikju.shin@jmp.com

발표자 소속 및 직위

인하대학교 경영학과 박사과정(JMP Korea 상무)

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

Continual learning-based remaining useful life prediction of machining tools under varying operating conditions

김경호, 강운석, 양상민, 최재경, 황가현, 김주현, 임찬성, 박형욱, 임성훈[†](울산과학기술원)

요약

Prediction of the remaining useful life (RUL) of equipment and assets is a crucial task in manufacturing. Accurate RUL prediction helps prevent unexpected failures and enables maximal utilization of available life, thus contributing to improved process efficiency. However, in practice, the use of multiple operating conditions that vary by time impedes performing an efficient data-driven RUL prediction. Unlike conventional setups, varying operating conditions generate heterogeneous data of which the generating distribution is time-varying. Hence, existing approaches cannot be effectively applied due to increasing modeling and memory costs. One domain that suffers from this issue is machining, where accurate RUL prediction of cutting tools is mandatory for productivity. Considering the realistic circumstances where operating conditions vary over time, this work proposes Fisher-informed continual learning (FICL), which enables an efficient tool RUL prediction by using a single model that adaptively learns as condition changes without the need to store previous data and models. In particular, Fisher information is used to improve generalization via sharpness-aware minimization and to transfer informative knowledge between operating conditions through regularization-based continual learning. Experimental results using real-world datasets demonstrate the efficacy of the proposed FICL, indicating its superior RUL prediction performance to existing data-driven approaches for all operating conditions. In addition, the proposed FICL has shown the least catastrophic forgetting, implying that it effectively retains informative knowledge from previous operating conditions.

Keywords: Continual learning, deep learning, machining tools, prognostics and health management, remaining useful life, varying operating conditions

발표자 / 이메일 김경호 / kkh0608@unist.ac.kr

발표자 소속 및 직위 울산과학기술원 산업공학과

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

생성형 AI 기반 신뢰성 평가 인프라의 통합 DB 구축 및 협력체계 개선 방안 연구

임다훈, 지성민, 유정연(국방기술품질원), 손성관, 정진희, 김성준[†](조선대학교)

요약

본 연구는 생성형 AI 기술을 활용하여 국내 신뢰성 평가 인프라의 효율성과 활용도를 제고하기 위한 방안을 제시한다. 현재 국내 민간분야와 국방분야의 신뢰성 기술 및 인프라(시험평가 시설, 장비, 인력)는 분산되어 있다. 또한, 분야 간 특수성 및 유사성을 고려하여 연계성을 판단할 수 있는 수단의 부재로 민간과 국방분야 상호 간의 인프라 활용도가 낮은 실정이다.

이에 본 연구는 국방기술품질원의 장비 및 시험평가업무와 국내 민간분야 신뢰성 평가 기관의 장비 및 시험평가업무의 연관성 분석을 통해 민간분야 연구기관(전문가) 및 장비 DB를 구축하고, 상호 교류가 가능한 방안을 제안한다. 연구는 조사항목 도출, 원천자료 조사, DB화, 연관성 매칭 분석, 교류·협력 방법 수립의 단계로 진행된다. 이 과정에서 생성형 AI 기술을 데이터 정제, 분류, 연관성 분석에 적용하며, 특히 교류·협력 방법 수립 단계에서 매칭 알고리즘 개발에 활용한다.

본 연구를 통해 이중산업 간 신뢰성 시험 및 평가 수요 발생 시, 신속하고 정확한 전문가 및 장비 매칭이 가능한 체계를 효과적으로 수립할 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 생성형 AI, DB, 연관성 분석, 협력체계 개선

발표자 / 이메일

김성준 / seongjoon.kim@chosun.ac.kr

발표자 소속 및 직위

조선대학교 산업공학과 부교수

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

Estimating Remaining Useful Life of Multivariate Time-series Sensor Data Using A Diffusion based AI Model

권정국(국방기술품질원), 김기훈(부산대학교)

요약

최근에는 기계 학습 기반 유효수명 추정 접근 방법으로 장비의 정상 상태 시퀀스를 학습한 시계열 재구성 모델을 통해 입력된 데이터를 재구성하고, 재구성값과 입력값의 차이를 잔차로 정의하여 이 값이 특정 임계값을 넘을 때 장비의 정상상태 이탈을 감지하는 방식이 좋은 성능을 보여주었다. 그러나 이러한 시계열 재구성 모델은 고차원의 데이터이거나, 복잡한 노이즈 패턴이 존재할 경우 재구성 성능이 저하되는 문제를 가지고 있으며, 특히 다변량 시계열 센서 데이터에서의 복잡한 비선형 고장 패턴을 처리하는 데 한계를 보인다. 이에 본 연구에서는 디퓨전 기반 생성형 모델을 활용하여 고차원 데이터와 복잡한 노이즈 패턴을 효과적으로 처리하는 유효수명 추정 방법을 제안한다. 디퓨전 모델은 데이터를 점진적으로 노이즈화하고 이를 역으로 제거하는 과정을 통해, 기존의 Autoencoder 나 VAE, GAN 기반 모델보다 고차원 및 복잡한 노이즈가 포함된 데이터에서 강건한 성능을 발휘할 수 있다. 제안된 방법은 다변량 시계열 센서 데이터의 정상 패턴을 재구성한 후, 재구성 오차를 분석하여 임계값을 초과할 때 정상 패턴을 벗어났음을 감지함으로써 유효 수명을 추정한다. 성능 비교는 Autoencoder, VAE, GAN 기반 모델과 디퓨전 모델 간 재구성 오차 및 잔차의 분산을 바탕으로 안전성을 기준으로 비교 분석하였다. 본 연구의 주요 기여는 디퓨전 모델을 활용하여 기존 생성형 모델들이 겪던 고차원 데이터 처리 문제와 복잡한 노이즈 패턴에 대한 한계를 극복할 수 있음을 제시한다.

Keywords: Remaining Useful Life, Conditional Score based Diffusion Model

발표자 / 이메일

권정국 / jk_2431@naver.com

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



B3

국방혁신 특별세션

좌장 : 김상부(국립창원대학교)

RAM-C 분석을 위한 수리가능 시스템의 필드 데이터분석

변광식, 최도연, 황지은(한화에어로스페이스)

통합체계지원의 지원정보체계(Computer Resources) 요소 실무 적용 방안

박윤규(한국항공공우주산업), 김상부(국립창원대학교)

고장 모드 개선 효과를 고려한 FMEA 연구

이민영(한국과학기술정보연구원), 김상부(국립창원대학교)

머신러닝 기반의 관리도 패턴 인식 및 이상 원인의 탐색 우선 순위화

강소연, 김상부, 배인화, 곽우영(국립창원대학교)

RAM-C 분석을 위한 수리가능 시스템의 필드 데이터분석

변광식, 최도연, 황지은(한화에어로스페이스)

요약

미국 국방부는 2003년부터 무기체계의 수명주기간 지속유지성을 보장하고 운용유지비용 증가 및 군수품 성능저하 등의 문제점 해결을 목적으로 총수명주기체계관리(Total Life Cycle System Management) 제도를 도입하였다.

한국 국방부는 2009년부터 총수명주기체계관리 제도를 도입하여 획득과 운영유지단계를 통합관리하기 위한 정책을 추진하고 있으며, 2023년 성과기반 군수지원 훈령의 개정을 통해 RAM-C 기반 PBL의 적용을 규정에 반영하였다.

하지만 총수명주기체계관리 제도하에서의 RAM-C 기반 PBL 수행에 있어 무기체계 개발단계에서 RAM 분석 및 IPS 업무가 수행되지 않은 무기체계의 운용단계에서의 PBL을 위한 RAM-C 분석에 많은 어려움이 있다.

특히 고장 소요로 인한 수리부속 소요예측에 필요한 고장률 값은 매우 중요한 입력 데이터로 본 논문에서는 수리가능 시스템(Repairable System) 운영단계 필드데이터와 유사장비 고장률 값을 이용하여 RAM-C 분석에 필요한 수리부속의 고장률 값을 산출하는 방안을 제시하고자 한다.

Keywords: RAM-C, 수리가능시스템, 고장 예측, 고장률

발표자 / 이메일 변광식 / ks65.byun@hanwha.com

발표자 소속 및 직위 한화에어로스페이스 수석연구원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

통합체계지원의 지원정보체계(Computer Resources) 요소 실무 적용 방안

박윤규(한국항공우주산업(주)), 김상부(국립창원대학교)

요약

무기체계의 운용 및 유지에 있어서 하드웨어보다 소프트웨어의 비중이 점점 높아지고 있는 현실에서 통합체계지원(IPS)의 지원정보체계(Computer Resources) 요소의 중요성이 대두되고 있다. 그러나 현재 우리나라 국방부 훈령에 명시된 통합체계지원 지원정보체계 요소에 포함된 업무 내용을 살펴보면 활동 항목이 간단하게 기술되어 있으며 미국의 IPS Elements Guidebook에서 제시한 지원정보체계 요소와 관련된 주요 업무 내용 중 많은 부분이 누락되어 있음을 알 수 있다.

이 연구에서는 통합체계지원의 지원정보체계 요소와 관련하여 IPS Elements Guidebook의 내용과 우리나라 국방부 훈령의 내용을 비교 분석한 후, 우리나라 국방부 훈령에는 명시되지 않은 IPS Elements Guidebook의 지원정보체계 요소 활동 항목 중 우선 도입이 필요한 활동 항목을 선정하는 주제를 다루었다. 먼저 기존의 IPS Elements Guidebook의 지원정보체계 관련 활동 항목들을 개념적, 기술적, 환경적 기준을 활용하여 항목별 중요도를 구하고 우선 도입 항목을 도출하였다. 그리고 전문가 집단을 대상으로 동일한 항목에 대하여 설문조사를 실시하여 결과를 분석하였다. 최종적으로 IPS Elements Guidebook의 지원정보체계 요소 활동 항목 가운데 우선적으로 도입이 필요한 활동 항목을 구분하였다. 이 연구에서 제시한 지원정보체계 요소의 활동 항목들의 도입 및 적용은, 우리나라 무기체계 관련 소프트웨어와 하드웨어에 대한 효율적인 운용지원 및 목표 운용가용도 달성과 운용 유지비의 최적화에 도움이 될 것으로 기대한다.

Keywords: 통합체계지원(IPS), 지원정보체계(Computer Resources), 소프트웨어, 설문조사

발표자 / 이메일

박윤규 / ygsigolai@naver.com

발표자 소속 및 직위

한국항공우주산업(주) 수석연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

고장 모드 개선 효과를 고려한 FMEA 연구

이민영(한국과학기술정보연구원), 김상부(국립창원대학교)

요약

고장 모드 및 영향 분석(FMEA : Failure Mode and Effect Analysis)은 제품 또는 프로세스의 잠재적 고장을 사전에 식별 및 관리하기 위해 사용되는 도구로 고장 모드의 위험 평가 시 심각도, 발생도, 검출도를 고려한 위험 우선순위수(RPN : Risk Priority Number)를 활용한다.

이 연구에서는 기존의 위험 우선순위 산출 방식에 시정조치의 기대 효과를 고려한 새로운 위험 우선순위화 방식을 제시한다. 고장 모드에 대한 위험 우선순위를 설정할 때 개선에 투입되는 비용 대비 개선으로 인해 절감이 가능한 비용을 고려한 개선 효과의 기댓값을 구하고, 이를 반영한 새로운 지표를 기준으로 고장 모드의 우선순위를 선정하는 방안이다. 개선 효과 지수는 고장 모드의 심각도, 검출도, 개선 활동에 투입되는 비용과 고장 손실 비용, 고장률, 고장 모드 비율, 연간 운용 시간을 고려하여 계산되며, 고장 모드의 개선 효과 지수가 클수록 개선의 비용 효과가 크다는 것을 의미한다. 고장 모드 개선 효과를 고려한 위험 우선순위 설정 방법을 판금 소재의 가공 및 성형품 공정 FMEA 예제에 적용하였으며 기존 RPN 계산 방식을 사용한 위험 우선순위 설정 방식과 비교하였다.

비용개선 효과를 고려한 위험 우선순위 설정 방법을 활용하여 고장 모드의 위험 분석을 수행할 경우, 고장 모드의 개선에 따른 비용 효과를 의사결정 시 고려할 수 있으며 주어진 예산 제약하에서 FMEA 수행 대상이 되는 아이템 또는 프로세스가 가진 위험을 비용 효과적으로 관리할 수 있을 것으로 기대된다.

* 이 논문은 2022년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRIT-CT-22-081, 무기체계 CBM+ 특화연구센터)

Keywords: FMEA, 위험 우선순위수, 개선 효과 지수, 고장 모드, 비용개선 효과

발표자 / 이메일 이민영 / lmy062100@kisti.re.kr

발표자 소속 및 직위 한국과학기술정보연구원 연구원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

머신러닝 기반의 관리도 패턴 인식 및 이상 원인의 탐색 우선 순위화

강소연, 김상부, 배인화, 곽우영(국립창원대학교)

요약

최근 AI 기술은 공정 관리 분야에도 광범위하게 적용되고 있으며, 공정의 안정성 증대 및 불량률 감소에 기여하고 있다. 이 연구에서는 통계적 공정 관리 도구 중의 하나인 관리도를 운영하는 과정에서 머신러닝을 활용하여 관리도의 이상 신호가 탐지되었을 때 이상 원인을 탐색하는 우선순위를 구하는 방법론과 실제 사례를 다루었다.

관리 대상인 공정 특성에 대해 수집된 데이터를 대상으로 Random Forest, XGBoost 등의 분류 모델과 Oversampling과 Undersampling을 통해 패턴 인식과 이상 원인을 구분하며, 데이터 불균형을 고려해 특이도를 비롯한 여러 성능 지표를 기준으로 최종 머신러닝 모델을 선정하는 절차를 제시하였다. 그리고 머신러닝 모델을 이용하여 관리도 상에서 검출된 이상 패턴에 대하여 이전 데이터로부터 확보된 이상 원인 리스트의 개별 이상 원인의 발생 가능성에 대한 조건부확률을 구함으로 리스트 상에 있는 이상 원인의 우선 순위화를 수행하였다. 최종적으로 이 연구에서 개발한 방법론을 자동차 베어링 공정에 적용하였다. 머신러닝을 이용하여 대상 관리도의 패턴 인식 모델을 찾고 이상 원인 리스트로부터 주어진 이상 신호에 대한 우선 순위화된 이상 원인 탐색 순서를 구하여, 이 연구에서 제시한 방법의 현장 적용 가능성을 확인하였다.

Keywords: 머신러닝, 패턴 인식, 관리도, 이상 원인, 우선순위화

발표자 / 이메일

강소연 / thdus614@gs.cwnu.ac.kr

발표자 소속 및 직위

창원대학교 석사과정

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



신뢰성이론 및 데이터분석

좌장 : 박재훈(국립창원대학교)

소프트웨어 신뢰성 모형의 종합적 판단을 위한 다중 척도 결정 방법
송광윤, 김윤수, 장인홍(조선대학교)

유도무기 ASRP 데이터를 활용한 수명 안정성 측정 방법
박순우, 김영현, 전병준, 홍성돈(국방기술품질원), 박재훈(국립창원대학교)

도심항공모빌리티(UAM) 실시간 이상 탐지 시스템 개발 및 CBM+ 적용
김희민(한국과학기술정보연구원), 김병찬, 강민정, 남현지, 곽일엽(중앙대학교)

반도체 설비에 적용되는 실리콘카바이드의 내화학적 연구
최강민, 강세민, 조정래(세메스)

소프트웨어 신뢰성 모형의 종합적 판단을 위한 다중 척도 결정 방법

송광윤, 김윤수, 장인홍[†](조선대학교)

요약

소프트웨어는 컴퓨터를 구성하는 요소 중 하나로 물리적 장치가 작동할 수 있는 역할을 수행한다. 과거 소프트웨어는 단순한 기능만을 수행하였으나, 사회가 발전하면서 소프트웨어는 사회 모든 분야에서 활용되고 있고, 매우 중요한 역할을 수행하고 있다. 이는 소프트웨어에 대한 의존도가 증가하여 소프트웨어가 고장이 발생한다면 사회·경제적으로 큰 손실을 초래한다. 따라서 소프트웨어 신뢰성은 매우 중요한 역할을 담당한다. 소프트웨어 신뢰성을 향상시키기 위한 많은 연구가 진행되었으며, 개선된 많은 소프트웨어 신뢰성 모형이 개발되었다. 개발된 많은 소프트웨어 신뢰성 모형의 우수성을 판단하기 위해 여러 가지 복합적인 척도를 개발하여 모형의 우수성 비교에 활용되었다.

본 연구에서는 기존에 소프트웨어 신뢰성 모형의 우수성을 입증하기 위해 예측값과 추정값 간의 차이를 기반으로 하는 여러 가지의 척도기준을 동시에 고려할 수 있는 새로운 다중 척도기준 결정 방법(Multi-criteria decision method)을 제안하였다. 순위를 이용한 다중 척도기준 결정 방법(Multi-criteria decision method using ranking)은 모형에 대한 여러 가지의 척도 순위를 가중치로 활용하여 특정 척도에 의존하지 않기 때문에 종합적 판단에 유용하다. 이를 다양한 소프트웨어 신뢰성 모형의 비교를 통해 종합적 우수성을 판단하였다.

* 이 논문은 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 G-램프(LAMP) 사업 지원을 받아 수행된 연구임(No. RS-2023-00285353).

Keywords: 소프트웨어 신뢰성, 다중 기준 결정 방법, 신뢰성 모형

발표자 / 이메일

김윤수 / imk92315@chosun.ac.kr

발표자 소속 및 직위

조선대학교 G-LAMP사업단 박사후연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

유도무기 ASRP 데이터를 활용한 수명 안정성 측정 방법

박순우, 김영현, 전병준, 홍성돈(국방기술품질원), 박재훈[†](국립창원대학교)

요약

현재 유도탄 ASRP 시험은 유도탄 성능의 단순 품질 판정(임계치를 기준으로 단순 합격 및 불합격 판정) 결과를 바탕으로 현 수준의 유도탄에 대한 수명연장 여부, 정비 가능성 및 폐기 등을 판단하고 있다. 본 연구에서는 유도탄의 개발과 양산단계의 품질 시험데이터 및 주기점검 데이터를 추가로 확보하여, 해당 데이터들을 유도탄의 ASRP 시험데이터와 연계하여 유도탄의 검사항목별 수명 안정성(life stability)을 측정하는 방법을 제안한다.

제안하는 방법은 수집된 유도탄의 시험 데이터로 검사항목별 이상치를 검출하고, 검출된 이상치 데이터를 대상으로 임계치 근접도를 평가하고, 일관성 지수 값을 계산하여 유도탄의 검사항목별 수명 안정성을 평가하는 방법이다.

이러한 분석은 개발 단계의 데이터, 초도 생산품 및 양산 품질 시험데이터, ASRP 시험데이터를 기반으로 수행한다. 또한, 유용한 분석 결과를 도출하기 위해 각 유도탄의 검사항목별로 수집된 시험데이터는 연속값이고, 임계치가 주어져 있다고 가정한다. 수집되는 초도 생산품 및 양산 품질 시험데이터와 ASRP 시험데이터의 대부분은 불합격과 관련된 데이터는 거의 존재하지 않을 것이고 현재까지 수집 가능한 데이터의 양은 적을 것으로 예상된다.

본 연구에서 제안하는 방법을 통해 유도탄의 검사항목별로 안정성의 정도를 측정할 수 있으며, 해당 측정값은 유사무기 개발 및 기능 강화에 활용될 수 있을 것으로 판단한다.

Keywords: 유도탄 ASRP, 수명 안정성, 근접도 평가, 일관성 지수

발표자 / 이메일

박재훈 / pjh3479@changwon.ac.kr

발표자 소속 및 직위

국립창원대학교 부교수

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

도심항공모빌리티(UAM) 실시간 이상 탐지 시스템 개발 및 CBM+ 적용

김희민(한국과학기술정보연구원), 김병찬, 강민정, 남현지, 곽일엽[†](중앙대학교)

요약

로보틱스 및 자율 주행 기술의 발전에 따라 도심항공모빌리티(UAM) 분야의 연구가 활발히 진행되고 있다. UAM의 안전한 운행을 위해서는 기체 내 여러 센서(온도, 진동 등)로부터 수집된 데이터를 실시간으로 분석하고, 잠재적 결함을 선제적으로 탐지할 수 있는 시스템이 필수적이다. 하지만 현재 국내에는 이러한 데이터를 기반으로 UAM 운행 시 발생할 수 있는 위험 요소를 시험 평가할 수 있는 센터가 부재하다.

본 연구는 UAM 운행 상황에서 각 부품의 동작 영상을 수집, 정제, 분석하여 부품의 세부적인 작동 위치와 움직임 패턴을 학습하고, 이상 징후 발생 시 선제적으로 조치를 취할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 사람의 관절을 예측하는 Pose Estimation 기술을 확장하여 기계 부품에 적용하고자 한다. 이러한 기술의 확장 가능성을 검증하기 위해, 우리는 CCTV 영상을 기반으로 쓰레기 무단 투기 감지 AI 모델을 개발하였다. 이 모델은 YOLOv5와 Deep SORT를 사용하여 쓰레기와 사람을 탐지하고, 손목과 쓰레기 간의 좌표를 비교하여 무단 투기 여부를 판단하는 방식으로 설계되었다.

이와 같은 기술은 단순히 사람뿐만 아니라 기계 부품에도 확장 적용될 수 있다. 특히 UAM의 핵심 부품을 실시간으로 모니터링하고, 부품 간의 위치 및 결합 순서를 학습하여 이상 징후를 선제적으로 탐지하는 시스템을 구축하는 데 유용하며, UAM의 안전한 운행을 보장하는 중요한 역할을 할 것이다.

* 본 연구는 우주항공청 주관 사업인 ‘(P0028522) 그린 UAM-AAV 핵심부품 시험평가 기반구축’ 과제로 수행된 연구 결과입니다.

Keywords: UAM, CBM+, Object Pose Estimation

발표자 / 이메일 김희민 / heernink@kisti.re.kr

발표자 소속 및 직위 한국과학기술정보연구원 연구원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

반도체 설비에 적용되는 실리콘카바이드의 내화학성 연구

최강민, 강세민, 조정래[†](세메스)

요약

실리콘카바이드(SiC)는 반도체 세정 및 식각 설비에서 중요한 소재로 뛰어난 내화학성과 높은 경도, 높은 열도율로 점차 사용처가 다양해지고 있다. 본 연구에서는 실리콘카바이드의 화학적 안정성을 평가하고, 접액 소재로서의 적합성을 검토하였다. 실험을 통해 실리콘카바이드가 3종의 화학물질에 대한 용출 평가를 진행하여 이온의 용출 및 박리에 대한 문제점을 확인하였으며 이러한 특성으로 인해 접액 소재로서 재검토 해야 됨을 확인하였다. 본 연구는 상시 접액 소재로 실리콘카바이드의 적용 시 사전 검토해야 할 사항을 제공한다.

Keywords: Chemical resistance, Silicon carbide, Chemical immersion

발표자 / 이메일

최강민 / km81.choi@semes.com

발표자 소속 및 직위

세메스 품질팀 신뢰성그룹, 프로

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



국방품질

좌장 : 이돈희(인하대학교)

SentenceBERT 기반의 개발단계 요구사항 산출물 추적관리 오기입 보완 방안 연구

김태영, 조관준, 서영진(국방기술품질원)

방위산업분야 차세대 PLM의 효율적 설계 및 구현방안 사례

남규민, 정광균, 주용현, 강종필(LIG넥스원)

제조성숙도 평가체계 및 평가항목 개선을 위한 제언

안남수, 백승원(육군사관학교)

신뢰도 기반 전차 소대 운용자 관점의 전투력 정량화 방법

류준열, 이 준(서울대학교), 서준호(국방기술진흥연구소), 안남수(육군사관학교)

SentenceBERT 기반의 개발단 요구사항 산출물 추적관리 오기입 보완 방안 연구

김태영, 조관준, 서영진(국방기술품질원)

요약

요구사항 산출물의 추적관리는 무기체계 개발 과정의 품질 보증과 프로젝트 성공에 핵심적인 역할을 수행한다. 그러나 현재의 추적관리 방식은 사람들이 직접 추적표를 작성하는 수동적인 방법으로 이루어지며, 개발단계가 진행될수록 산출물의 양이 증가하여 추적표에 오기입이 발생하는 경우가 빈번하다. 이러한 오기입은 요구사항과 산출물 간의 정확한 추적성을 저해하여 품질관리와 형상관리에 어려움을 초래한다. 게다가 개발단계별 산출물에 대한 요구사항 추적은 인접한 단계 간의 관계만을 제공하며, 전체 개발 과정에서의 유기적 연결성이 부족하다. 이로 인해 요구사항의 변경이나 오류 발생 시 영향 분석이 어렵다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 본 연구에서는 SentenceBERT 기반의 개발단계 요구사항 산출물 추적관리 오기입 보완 방안을 제시한다. SentenceBERT를 활용하여 요구사항 추적표에 연결된 인접한 산출물 내용 간의 의미적 유사도를 자동으로 분석함으로써 수동 입력에서 발생하는 오기입을 최소화하고, 전체 개발단계에 걸쳐 요구사항과 산출물을 유기적으로 연결할 수 있는 자동화 도구를 개발한다.

제안한 기법의 성능을 평가하기 위해, 부유식 기만기와 청어뢰 무기체계 개발사업 산출물 추적표에 연결된 요구사항 및 명세서의 내용을 기반으로 총 5만 개의 데이터를 수집하였다. 성능 평가는 많이 활용되는 HuggingFace의 한국어 기반 SentenceBERT 4개를 활용하였다. 이를 통해 KoSimCSE-roberta-multitask에서 각각 0.94 Accuracy와 0.80 F-score를 얻었다.

Keywords: 요구사항 산출물 추적관리, 요구사항 추적표, 추적성 오기입, SentenceBERT

발표자 / 이메일 김태영 / rlaxodud1200@dtac.re.kr

발표자 소속 및 직위 국방기술품질원 품질기획실 연구원

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

방위산업분야 차세대 PLM의 효율적 설계 및 구현방안 사례

남규민, 정광균, 주용현, 강종필(LIG넥스원)

요약

방위산업분야 PLM(Product Lifecycle Management) 시스템은 연구개발 단계의 기술자료부터 생산 단계의 기술자료까지 무기체계의 전 수명주기동안 생성 및 변경되는 모든 기술자료를 관리하는 핵심도구로서 사람, 데이터, 프로세스 그리고 시스템을 통합하고, 연구개발조직 및 기업에게 프로젝트의 근간을 제시한다. 1970년대에 CAD/CAM 시스템들의 출현을 기반으로 시작된 PLM은 무기체계 산업분야에 많은 성과를 달성하였으며, 현재 여러 방위산업체들은 PLM을 도입 및 활용하고 있다.

본 논문에서 소개하는 차세대 PLM은 시대변화에 맞춰 다양한 요구사항을 반영하면서 프로젝트와 관련된 광범위한 정보를 관리하고 설계, 생산, 운용 단계에서 발생하는 데이터를 효율적으로 축적하는 시스템이다. 본 논문에서는 PLM에서 추구했던 비용중심의 프로젝트 관리에서 프로세스 중심의 프로젝트 관리로 전환하는 과정 및 개발-규격-생산 간 품목 정보가 단절되지 않도록 효율적으로 연계하는 PLM 설계사례와 구현방안을 제시하였다.

Keywords: PLM, 제품수명주기관리시스템, 연구개발프로세스, 국방품질

발표자 / 이메일

남규민 / kyumin.nam@lignex1.com

발표자 소속 및 직위

(주)LIG넥스원 품질경영실 개발형상관리팀 / 프로

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

제조성숙도 평가체계 및 평가항목 개선을 위한 제언

안남수, 백승원(육군사관학교)

요약

과거 무기체계 연구개발시 실패 사례를 분석한 결과, 과도한 기술변경, 기술수준 부족, 관급부품 확보 미흡, 잦은 설계 변경 등이 주요 요인으로 꼽혔다. 이를 예방하기 위해 미국의 경우 제조성숙도 평가제도를 도입하여, 수준 1부터 10까지를 무기체계 개발 과정에서 확인하여 성숙도를 높여가는 방식으로 진행되고 있는 것으로 확인되었다. 그리고 대한민국도 미국의 제도를 벤치마킹하여 12년도부터 제조성숙도 수준 8에 대해서만 평가하는 방식으로 제도를 운용 중이다.

하지만 시간이 흐름에 따라 미국의 경우 새로운 평가 분야가 도입되고 평가항목도 늘어났지만, 국내의 경우 그 반대 양상을 보였다. 또한 평가 항목의 해석 및 적용범위에 대해 평가기관과 수감기관 간 이견이 존재할 수 있는 부분이 아직 남아 있으며, 현 제조성숙도 평가항목이 국방 분야의 특수성을 반영하지 못하고 있다는 지적도 일부 존재한다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 세 가지 측면에서 현 제조성숙도 평가체계에 대한 개선 방안을 제시하고자 한다.

첫 번째는 위험도 기반의 평가체계 구축이다. 대상선정, 용어/범위 정의, 위험식별, 위험분석, 위험구분, 위험관리계획 수립, 계획실천 및 문서화 순으로 각 평가항목 대상에 대해 자체평가 보고서를 작성하는 방안이다. 두 번째는 미국의 최신 평가항목을 벤치마킹하는 방안이다. 예를 들어 환경에 미치는 영향을 저장시와 폐기시에 따른 영향으로 구체화한 항목들이 그 대상이다. 마지막으로 국방 분야의 특수성을 고려하여 평가항목을 정비하는 방안이다. 예를 들어 보안 이슈 혹은 인간공학적 요소를 고려하여 평가대상을 정비하는 것이 그 대상이 될 것이다.

Keywords: 제조성숙도, 무기체계, 위험도 관리

발표자 / 이메일 안남수 / namsu.ahn@gmail.com

발표자 소속 및 직위 육군사관학교 교수

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

신뢰도 기반 전차 소대 운용자 관점의 전투력 정량화 방법

류준열, 이 준(서울대학교), 서준호(국방기술진흥연구소), 안남수(육군사관학교)

요 약

전투력이란 일반적으로 부대 및 개인이 전투를 수행할 수 있는 능력을 의미하며, 보통 잔존탄약/연료/식량 등 보급물자의 양과 장비/인력의 손실 정도, 피로도, 보급선으로부터의 거리를 대략 반영하여 나타낸 지표를 의미한다. 미군의 경우 교육훈련 $\times$ (교리+전략) $\times$ (무기체계+장비+인원수)로 표현하여 상대적인 비교 목적으로 활용되고 있는 것으로 알려져 있다. 이처럼 전투력을 표현할 때 잔존 장비 및 인력이 매우 중요한 요소이다.

그러나 전차의 경우 단순히 잔존 인원수로 전투력을 표현하기에는 몇 가지 제한사항이 존재한다. 그중 가장 큰 제한사항은 전차의 조종수가 기능을 할 수 없으면 해당 전차는 어떠한 전투력도 발휘할 수 없다는 점이다. 이는 최근 우-러 전쟁에서 전차의 조종수를 집중적으로 살상하려는 양상을 통해 확인할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 전차 및 전차 소대의 전투력을 단순히 잔존 개체수가 아닌 기능의 발휘 관점에서 분석하고자 하였다. 이를 위해 전차와 전차 소대의 전투력을 부품 신뢰도와 유사한 개념으로 표현하였다. 그리고 전투원의 신분 및 특기별로 신뢰도 값을 부여하여 새롭게 제안한 전투력 지표의 유용성과 실험 결과가 주는 의미를 분석해 보았다. 분석 결과 부사관, 장교, 용사 순으로 희생이 발생할 경우 전투력의 손실이 크며, 인원 2명의 희생이 발생하면 정상적인 전투력 발휘가 불가능하다는 결론을 도출하였다.

향후 연구에서는 전차 소대의 전투력을 향상하기 위해 각 인원이 어떤 특기를 보유해야 하고, 이에 따라 필요한 훈련 시간은 어느 정도인지 분석할 계획이며, 민감도 분석 등을 통해 최적의 특기 부여 방안을 다룰 예정이다.

Keywords: 무기체계, 전투력 지수, 전차 소대, 신뢰도

발표자 / 이메일

류준열 / barampool@gmail.com

발표자 소속 및 직위

서울대학교 박사과정

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



C3

통계적 품질관리

좌장 : 조철호(대구한의대학교)

정규성 검정을 통한 노이즈 제거 기반 데이터 이상치 탐지
및 X-bar 관리도 적용 연구
박원빈, 박찬석, 김도원(부산대학교)

실험계획법(DoE) 기반 Small Data 증폭 알고리즘 개발
김원진, 김하람, 신상문(동아대학교)

가상엔진과 AI 기반 실험계획법(DoE)을 결합한
가상 실험 환경(Digital twin) 설계
조찬희, 장유빈, 신상문(동아대학교)

실시간 사전 정보와 실험계획법(DoE) 데이터를 결합한
새로운 베이지안 학습 알고리즘 개발
허신욱, 김채은, 김지후, 신상문(동아대학교)

정규성 검정을 통한 노이즈 제거 기반 데이터 이상치 탐지 및 X-bar 관리도 적용 연구

박원빈, 박찬석, 김도원(부산대학교)

요약

이상치 탐지는 데이터 과학과 통계 분석에서 핵심적인 과제로, 데이터 분포에서 크게 벗어나는 관측치를 식별하는 작업이다. 기존의 통계적 이상치 탐지 방법들은 주로 설정된 임계값을 초과하는 데이터 포인트를 이상치로 판단한다. 그러나 이러한 접근법은 이상치의 분포가 정상 데이터의 분포와 부분적으로 중첩될 경우 정확한 식별에 한계를 보인다.

본 연구에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 정규성 검정을 기반으로 한 새로운 추정량 조정 방법을 제안한다. 제안된 방법의 핵심적 차별성은 노이즈 데이터를 정규성 검정을 활용하여 제거한 후 파라미터를 추정한다는 것이다. 이 접근법은 Minimum Covariance Determinant(MCD) 추정량을 초기값으로 사용하여 노이즈를 제거한 데이터를 기반으로 파라미터를 추정한다.

구체적으로, 최적 추정량은 전체 데이터 중 최적 부분집합의 재가중한 평균과 분산으로 계산된다. 이 부분집합은 추정된 모수를 기반으로 한 정규성 검정을 통과하는 가장 큰 데이터 셋이다. 이러한 방식을 통해, 데이터의 분포 특성을 더욱 정확히 포착하여 이상치 탐지의 정확도와 신뢰성을 향상시킨다.

제안된 방법의 효과성을 검증하기 위해 X-bar 관리도에 적용한 사례 연구를 수행하였다. 실험 결과, 제안된 방법은 기존의 통계적 방법들에 비해 이상치를 더 정확하게 식별하고 제거할 수 있었으며, 결과적으로 원래의 정상 분포에 더 근접한 정제된 데이터셋을 도출하였다. 이는 품질 관리 프로세스의 정확성과 신뢰성 향상에 기여할 수 있음을 시사한다.

제안한 방법은 그 단순성과 실용적 효과성으로 인해 다양한 분야에 광범위하게 적용될 수 있을 것으로 기대된다. 특히 산업 공정 관리, 금융 리스크 분석, 네트워크 보안, 의료 진단 등 이상치 탐지가 중요한 역할을 하는 영역에서 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

Keywords: 이상치 탐지, 통계적 추론, X-bar 관리도, 품질 관리

발표자 / 이메일

박원빈 / park1bin@pusan.ac.kr

발표자 소속 및 직위

부산대학교 산업공학과 산업데이터공학융합전공 석사과정

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

실험계획법(DoE) 기반 Small Data 증폭 알고리즘 개발

김원진, 김하람, 신상문(동아대학교)

요약

실험을 통해 얻은 실제 데이터는 매우 가치 있지만, 데이터 양이 제한적이고 실험에 따라 상당한 비용이 소요된다. 이를 해결하기 위해 최소한의 비용으로 최대한의 정보를 얻을 수 있는 실험계획법(Design of Experiments, DoE)이 사용되며, 이 과정에서 발생하는 결측값은 일반적으로 평균, 중앙값 등으로 처리된다. 하지만 결측값의 비율이 높거나 데이터 구조가 복잡할 경우 이러한 대체 방식은 한계가 있으며, 이를 해결하기 위해 AI 알고리즘을 이용한 예측이 필요하다. AI 알고리즘은 데이터를 학습해 결측값을 보완하고, 더 정밀한 예측 모델을 구축할 수 있는 방법을 제시한다.

본 연구에서는 소규모 실험 데이터를 증폭한 후, 이를 학습하여 새로운 실험 결과를 예측하는 방식을 사용한다. 이 중 데이터 증폭 과정은 예측 모델의 학습 데이터를 늘려 성능을 향상시키는 중요한 단계이다. 본 연구의 핵심 목표는 기존의 데이터 증폭 방법을 개선하여 예측 정확도를 높이고 실험 결과의 신뢰성을 강화하는 것이다. 연구 과정에서 DoE 데이터를 증폭 알고리즘으로 확장하고, 학습된 모델이 학습되지 않은 실험점을 예측할 수 있는지 평가한다. 기존 증폭 알고리즘도 일정한 성과를 보였으나, 본 연구에서 개발한 새로운 알고리즘은 예측 정확도에서 더 우수한 성능을 나타내어, 실험 비용을 절감하면서도 신뢰성 있는 결과를 얻는 데 기여하였다.

* Acknowledgement: This work was supported by the “Smart Manufacturing Advanced Workforce Training Program for the Sinpyeong-Jangrim Smart Green Industrial Complex,” funded by the 2024 Korea Industrial Complex Corporation (Ministry of Trade, Industry and Energy) (Project No: SG20240801). This research was supported by Korea Institute of Marine Science & Technology Promotion (KIMST) funded by the Ministry of Oceans and Fisheries (RS-2021-KS211529). This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) (NRF-2022R1F1A107386411).

Keywords: LPG 혼입, 물성 분석, 연소특성, 환경배출물질

발표자 / 이메일 김원진 / dnjswls988@naver.com

발표자 소속 및 직위 동아대학교 석사과정

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

가상엔진과 AI 기반 실험계획법(DoE)을 결합한 가상 실험 환경(Digital twin) 설계

조찬희, 장유빈, 신상문(동아대학교)

요약

본 연구에서는 AI를 이용한 실험계획법과 가상엔진(Unity 혹은 Unreal Engine 5)을 결합한 가상 실험 환경을 조성하고자 한다. 실제 실험계획법(DoE) 데이터를 구축된 가상 실험 환경에서의 XGBOOST와 같은 AI 알고리즘으로 학습하고 이를 기반으로 가상 실험 환경에서 새로운 데이터를 생성하여 데이터 부족에 따른 제약을 해소하고자 한다.

연구 내용은 다음과 같다. 첫째, 가상엔진을 활용하여 사용자와 가상 환경 간 상호작용을 할 수 있는 가상 실험 환경 플랫폼을 구축한다. 둘째, 가상 실험 객체 내 AI 머신러닝 알고리즘을 탑재하여 실제 DoE 데이터를 학습할 수 있는 가상 환경을 조성한다. 특히, 선행 연구 결과, DoE 실험점 학습에 예측 성능이 가장 우수했던 앙상블 기반 Gradient Boosting 모델인 XGBOOST의 적용을 중점적으로 연구를 진행하며, 모델별 최적 실험 환경 구축을 위한 AI 학습 모델을 탐색한다. 셋째, 입력받은 실제 데이터(DoE data)의 변수 정보 및 사용자 의사결정 지원 도구(ANOVA 및 회귀분석)를 확인할 수 있는 가상환경 UI를 개발한다. 넷째, 가상 실험 환경을 활용하여 새로운 데이터를 생성하고 이를 검증한다.

본 연구를 통하여 DoE 형식의 자료수집 기반의 데이터 증강의 유효성을 검증하고, 데이터 부족 문제로 인한 AI 모델 학습에서의 과적합 문제 개선을 위한 방안을 제시하였다. 이를 통해 잠재적 문제를 예측하고 최적 공정 변수 도출에 도움을 받을 수 있으며, 가상 실험을 통해 복잡한 공정에 대한 이해도를 높이고 안전성과 생산성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

* Acknowledgment : This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (Grant No. RS-2024-00465473) and by the National Research Foundation of Korea (NRF) (Grant No. NRF-2019R1F1A1060067).

Keywords: Design of experiment, Digital Twin, Machine Learning, Artificial intelligence, Statistics

발표자 / 이메일 조찬희 / ncnncnccnc@hanmail.net

발표자 소속 및 직위 동아대학교 석사과정

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

실시간 사전 정보와 실험계획법(DoE) 데이터를 결합한 새로운 베이지안 학습 알고리즘 개발

허신욱, 김채은, 김지후, 신상문(동아대학교)

요약

본 연구는 실시간 데이터를 활용한 사전 정보와 실험계획법(DoE)을 융합하여 기존 모델링 방법의 한계를 보완하고, 다양한 산업 환경에서 실시간 데이터 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 베이지안 학습 알고리즘을 개발하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 스몰 데이터와 빅 데이터를 결합하여 예측 성능을 개선하고, 실시간 의사결정을 지원할 수 있는 방법론을 모색하고자 한다. 데이터 중심의 의사결정은 여러 산업 분야에서 중요한 역할을 차지하며, 점차 복잡해지는 산업 구조 속에서 다양한 데이터 유형을 효율적으로 다루는 것이 필수적이다. 특히, 스몰 데이터와 빅 데이터를 통합적으로 고려하는 모델링은 데이터 편향과 불확실성을 줄이고, 의사결정의 신뢰성을 높일 수 있다. 하지만 기존 연구들은 주로 이러한 데이터를 개별적으로 다루는 데 집중했으며, 두 가지 유형을 통합으로 인한 잠재적 이익에 대한 연구는 여전히 충분하게 이루어지지 않은 상태이다.

본 연구는 스몰 데이터와 빅 데이터를 통합한 베이지안 학습 알고리즘을 개발하여 예측 정확도를 높이고, 이를 통해 산업 현장에서 데이터 기반 의사결정의 효율성을 증진하는 것을 목표로 한다. 먼저, 실험계획법(DoE)에 기반한 사전 정보 데이터를 활용해 주요 공정 변수를 분석하고, 체계적인 데이터 베이스를 구축하였다. 또한, 수집된 데이터를 분석하고, 적절한 전처리 과정을 통해 통합된 데이터 구조를 설계하였다. 이어서, 회귀 분석 기법을 사용해 스몰 데이터 내에서 유의미한 패턴과 상관관계를 파악하고, 다변량 회귀와 분포 기반 선택 기법을 적용해 머신러닝에 필요한 데이터 증강 알고리즘을 개발하였다. 마지막으로, 베이지안 학습을 기반으로 데이터 통합 기술과 실험점 예측 알고리즘을 구현하였다. 이를 통해 DoE와 빅데이터 학습 알고리즘을 베이지안 학습 방법으로 결합하여 스몰 데이터와 빅 데이터의 융합 AI 알고리즘을 개발하였다.

* Acknowledgment: This work was supported by the “Smart Manufacturing Advanced Workforce Training Program for the Sinpyeong-Janggrim Smart Green Industrial Complex,” funded by the 2024 Korea Industrial Complex Corporation (Ministry of Trade, Industry and Energy) (Project No: SG20240801). This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) (NRF-2022R1F1A107386411).

Keywords: 베이지안 학습, 데이터 증강, 실험계획법, 예측 알고리즘

발표자 / 이메일

허신욱 / ghksrud1999@gmail.com

발표자 소속 및 직위

동아대학교 석사과정

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



좌장 : 김승범(홍익대학교)

반도체의 동적 열특성을 이용한 고장 진단 기술

마병진, 김제민, 김철희, 황순미, 이규석, 이관훈, 이주호, 최성순, 이영빈(한국전자기술연구원)

공기차단밸브의 모터 윤활제 특성에 따른 저온 성능 영향성 연구

박지훈, 전성복, 송재천(현대케피코)

Vibration Shaker를 이용한 OHT Cover 파손 원인에 대한 실험적 규명 및
가속실험 설계에 대한 연구

이두희, 노기태, 윤정민, 김종호, 박지윤, 조정래(세메스)

열적 스트레스 환경에서 발생하는 칩레벨 불량률의 고장메커니즘 확보와
개선방안 연구

장세준(LG넥스원)

반도체의 동적 열특성을 이용한 고장 진단 기술

마병진[†], 김제민, 김철희, 황순미, 이규석, 이관훈, 이주호,
최성순, 이영빈(한국전자기술연구원)

요약

스마트폰 보급, AI 기술의 적용 등으로 반도체 수요가 크게 늘고 있다. 특히 안전과 관련이 있는 우주, 항공, 자동차, 에너지 등에서의 반도체 시스템의 경우, 신뢰성과 안전성에 대한 실시간 상태 진단의 필요성이 커지고 있다.

반도체의 고장분석 및 진단을 위해 널리 사용되던 전기적 특성 평가법은 반도체 칩의 고장을 진단하기에는 적합하나 반도체 패키지에서의 열화나 고장을 분석하기에는 한계가 있었고, X-ray 등의 고장분석 장치는 반도체 패키지의 고장을 진단하기에는 유효하나, 시스템의 실시간 검증에 한계를 가지고 있다.

반도체의 동작 전압의 온도에 대한 의존성을 이용한 정션온도, 열저항 측정이 산업의 표준으로 자리 잡고 있고, 동적 열특성 분석인 구조함수분석도 반도체 패키지 고장분석의 한 방법으로 사용되고 있다. 그러나 고가의 장비 및 수치적 계산을 위해 장시간이 소요되는 단점으로 산업에 적용하기에 한계가 있었다. 본 연구에서는 이러한 단점을 극복하기 위한 알고리즘을 제시하고 반도체 패키지의 실시간 고장 모니터링을 위한 가능성을 살펴보았다.

반도체 패키지의 신뢰성 시험장치에의 적용 뿐 아니라 자동차의 인버터 등에 이러한 방식을 채택하면 추가적인 센서를 설치하지 않고 상태를 진단할 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 반도체, 패키지, 고장분석, 비파괴, 실시간

발표자 / 이메일

마병진 / bjma77@keti.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국전자기술연구원 수석연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

공기차단밸브의 모터 윤활제 특성에 따른 저온 성능 영향성 연구

박지훈[†], 전성복, 송재천(현대케피코)

요약

지구 온난화 및 기후변화에 대한 우려가 증가함에 따라, 자동차 산업은 주요 온실가스 배출원으로 지적되고 있습니다. 이와 같은 배경 속에서 저온 환경에서의 자동차 전장품 개발은 특히 중요합니다. 저온에서는 차량의 전기적 성능이 저하되고, 수소연료전지차량(FCEV)의 효율 또한 감소할 수 있습니다. 이는 전기차와 수소연료전지차량의 대중화를 저해할 수 있는 요소로 작용합니다.

저온 환경에서의 전장품 기술 개선은 이러한 문제를 해결하고, 신뢰성을 높이며 효율적인 에너지 사용을 가능하게 합니다. 또한, 기후 변화에 적응하며 지속 가능한 이동 수단을 확보하는데 필수적입니다. 따라서, 저온 환경에서의 전장품 개발은 자동차 산업의 지속 가능성과 경쟁력 강화를 위한 핵심 요소로 자리 잡고 있습니다. 이러한 연구는 기후 변화에 효과적으로 대응하며, 친환경적인 이동 수단을 제공하는데 중요한 역할을 할 것입니다.

본 연구에서는 수소연료전지차량(FCEV)용 공기차단밸브의 사용환경을 고려하여 기후적 및 기계적 환경시험을 통해 확인한 모터 윤활제의 특성을 살펴봅니다. 특히, 모터 내부 베어링에 사용되는 윤활제(오일)의 저온 특성이 구동 내구 성능에 미치는 영향을 검증하고자 합니다. 이를 통해 저온 환경에서의 내구 성능 향상과 안정성을 도모할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 합니다.

Keywords: 저온 환경, 수소연료전지차량, 공기차단밸브, 윤활제(오일), 소결유, 내구성능

발표자 / 이메일

박지훈 / JiHun.Park@hyundai-kefico.com

발표자 소속 및 직위

현대케피코 전동화PT시험팀 / 책임연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

Vibration Shaker를 이용한 OHT Cover 파손 원인에 대한 실험적 규명 및 가속실험 설계에 대한 연구

이두희, 노기태, 윤정민, 김종호, 박지윤, 조정래[†](세메스)

요약

본 연구에서는 웨이퍼 이송장치의 커버 파손에 대한 고장모드를 실험적으로 규명하고 개선하기 위해 Vibration Shaker를 이용한 가속실험을 설계하였다. 실험 방법 및 장치 구성, 가진 Source 정의, 고장 모드 재현을 통한 검증에 대해 기술하였다. Modal Parameter를 도출하기 위해 Vibration Shaker를 이용하여 웨이퍼 이송장치인 OHT를 Random 가진하여 구동 중 발생할 수 있는 고장 모드에 대해 정의하였고, 특히 커버 파손에 관여하는 프레임 모드를 규명하였다. 실제 구동 조건의 구속을 모사하기 위해 이송장치를 Shaker에 결합하기 위한 JIG를 제작하였고, 실 주행 TEST 기반의 진동 DATA를 이용하여 Shaker의 가진 조건을 정의 하였다. 또한 고장 모드를 검증하기 위해 가속조건으로 Shaker를 구동하여 실제 현장에서 발생하고 있는 커버 하단부 파손 모드를 실험실 단위에서 재현하였다. 마지막으로 개선 제품을 Field에 적용 전 실험실 단위에서 검증하여 품질에 대한 신뢰성 확보와 실패 비용 절감에 기여하였다.

Keywords: OHT, Cover, Vibration, Fatigue, Modal

발표자 / 이메일 이두희 / Doohee21.lee@semes.com

발표자 소속 및 직위 세메스

발표형태 구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()

열적 스트레스 환경에서 발생하는 칩레벨 불량 고장메커니즘 확보와 개선방안 연구

장세준(LIG넥스원)

요약

Failure Mode Description 문서 기준 부품 및 조립품의 고장 중 가장 높은 비율을 차지하는 것은 Open Failure mode 이다. 관련 불량중 도금 공정에서 kirkendall void에 의해 구조물이 탈락하여 발생하는 Bump come off 불량에 대해 고장메커니즘을 정립하고 개선방향과 발생수준 관리방안을 수립하였다.

FCBGA type 제품 연구 중 HTS 이후 Chip에서 solder Ball이 탈락하는 현상을 발견하였고, FA 결과 Cu-Cu₃Sn 계면에서 연속으로 발생한 Kirkendall Void (*KV)에 의해 Ball 탈락 현상이 발생됨을 확인하였다. 전해도금 Open failure 관련 논문과 내부 도금액 측정데이터의 Commonality 분석을 통해 도금액에 포함된 황(S) 성분이 Void 성장을 촉진시키는 것을 확인하였고, 연구소 도금액 확인 결과 도금가속제인 Brightener(*BR) 첨가제에서 황(S) 성분이 함유됨을 확인하였다. 이를 바탕으로 실험 및 분석을 통해 BR 첨가제는 KV 발생을 촉진 시키며, KV는 심화정도에 따라 Bump come off 현상을 유발시킨다는 결론을 확보하였다.

이후 최종 DOE 평가에서 BR 첨가제 농도 안전 구간을 확립하여 도금 공정에서 동일 불량 발생방지를 완료하였다.

Keywords: Open Failure mode, 전해도금, Kirkendall Void

발표자 / 이메일

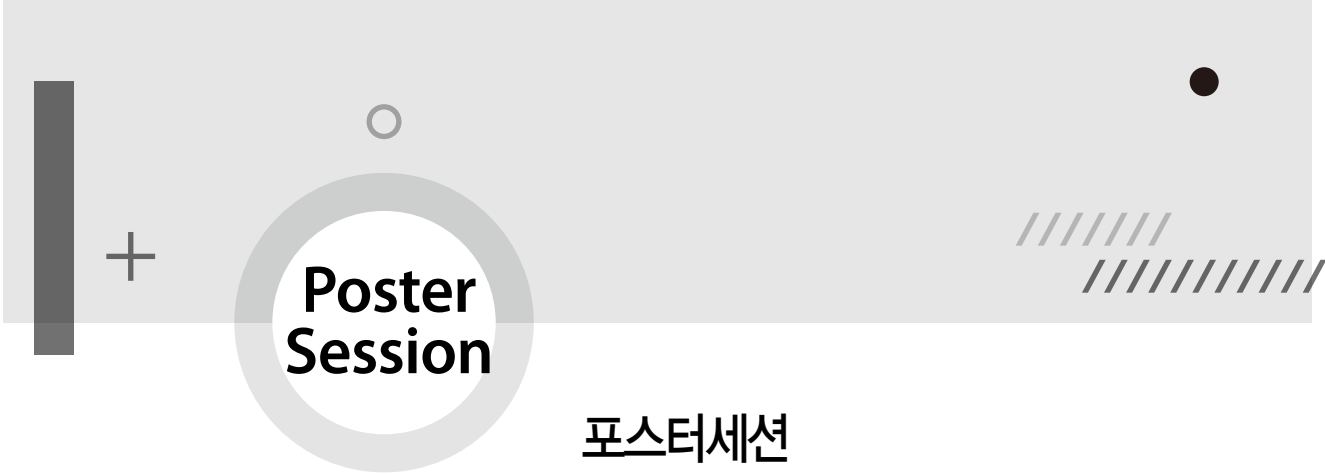
장세준 / sejoon.jang@lignex1

발표자 소속 및 직위

LIG넥스원 PGM 연구소 장세준 연구원

발표형태

구두 발표(✓), 포스터 발표(), 경진대회()



Poster Session

포스터세션

좌장 : 송광윤(조선대학교), 주용한(선문대학교)

- P1. Mechanism of micro- and nano-plastic formation in land environmental simulation
김오근, 배지웅(한국수력원자력)
- P2. 폭발물 탐지장비 시험용 비활성 시료 개발
김찬휘, 유상우, 이재성, 한수진, 이상윤, 이원주(한국산업기술시험원)
- P3. 파워테일게이트래치 핀 리벳팅 피로파손에 대한 가속내구시험법 개발
최정규(피에이치에이(주))
- P4. 도어모듈 내구중 풀리파손에 대한 가속수명시험 및 수명분석
남석우(피에이치에이(주))
- P5. 푸시오픈 연료도어 오프너의 기어파손에 대한 가속 내구시험법 개발
남석우(피에이치에이(주))
- P6. 시트래치의 스프링 절손에 대한 가속 내구시험법 개발
최성학(피에이치에이(주))
- P7. 리어빈래치의 기어 피로파손에 대한 가속 내구시험법 개발
최성학(피에이치에이(주))
- P8. 테일게이트래치의 기어 파손에 대한 가속 내구시험법 개발
윤성민(피에이치에이(주))
- P9. 테일게이트래치의 기어 파손에 대한 가속 내구시험법 정합성 검증
윤성민(피에이치에이(주))
- P10. 파워테일게이트래치 핀 리벳팅 피로파손에 대한 가속내구시험법 정합성 검증
최정규(피에이치에이(주))

- P11. 도어래치 WHEEL & WORM 끼임에 따른 ACTUATOR 내구 수명 분석
김우엽(피에이치에이(주))
- P12. 도어래치 개폐내구의 가속 수명 및 수명 분석
김우엽(피에이치에이(주))
- P13. 야전운용제원 불확실성에 대한 정량적 분석 및 수명분포 모수 추정을 위한 교정 방법
양경민, 이두열(국방대학교)
- P14. 구동 모듈 고장 예지를 위한 PNN 기반 열화 특징 추출
안다운, 최승환, 이수웅(한국생산기술연구원), 박준규(전력연구원)
- P15. 가속수명모델과 열화모델의 관계로부터 파생된 새로운 고장 예지 방법
안다운(한국생산기술연구원)
- P16. 신뢰도를 고려한 저장탄 검사 표본 크기 설정 방안
김성범, 최세진, 박유빈, 안지수, 김용국(LG넥스원)
- P17. 회로카드 형상에 따른 물리 고장에 관한 연구
김성태, 김창균, 이기영((주)모아소프트)
- P18. 미 공군의 RSP 예측을 위한 인공지능 기반 수리부속 관리 모델 연구
배성재, 이기영, 이정행, 김가현((주)모아소프트)
- P19. 미해군 항공 정비체계 변화 분석: 한국군 발전을 위한 사례 연구
이정행, 이기영, 배성재, 김가현((주)모아소프트)
- P20. 수명주기 지속유지 계획의 발전과정에 따른 무기 시스템 운영 효율성 변화 분석: 버전 1.0, 2.0, 3.0 비교
김가현, 이기영, 배성재, 이정행((주)모아소프트)
- P21. 물리지식기반 인공지능경망을 활용한 열화 모델 파라미터 추정 연구
방진홍, 도재혁(경상국립대학교)
- P22. 롤러형 비접촉 압전 에너지 하베스터의 신뢰성 기반 설계 최적화
최민혁, 도재혁(경상국립대학교)
- P23. 국방 상태기반정비정책 정착 및 확산을 위한 제도개선의 필요성
황윤영, 손지성(한국과학기술정보연구원)
- P24. 미국 CBM+ Guidebook 2024 버전의 시사점
황윤영, 손지성(한국과학기술정보연구원)
- P25. 신뢰성 기반 물리적 리사이클 소재의 정성·정량적 진위여부 분석 확립연구
허꽃보라, 이재은, 오정택((재)FTI시험연구원)
- P26. 장기 저장 품목의 가속시험 적용방안 고찰
김영현, 임다훈, 오대산(국방기술품질원), 성시일(경기대학교)
- P27. 저장탄약신뢰성평가에 대한 신뢰성공학 측면의 발전방향
박경환, 박순우, 홍성돈(국방기술품질원), 성시일(경기대학교)

- P28. Automotive급 부품의 국방위성 적용 가능성 및 신뢰성 기준 탐구
김민철, 이찬란, 서동수(한화시스템)
- P29. 대량생산 사업 맞춤형 품질보증활동 방안에 대한 연구
김연욱(LIG넥스원)
- P30. 총휘발성유기화합물 계측기반의 한국형 잠수함 실내 공기품질 향상방안 연구
김영호, 장호성, 박연동(국방기술품질원)
- P31. 증기발생기 2차측 이물질 검사/제거(FOSAR) 검사에 따른 품질향상
김오성, 김홍화, 양선현, 이일국, 태경목, 조용원, 나대주(주)한빛파워
- P32. 사전개념연구 제조가능성 분석 방안 연구
김정윤(국방기술품질원)
- P33. 함정 개발단계 품질향상을 위한 표준위험도 설정 방안 연구
김준우, 권정국, 이관우(국방기술품질원)
- P34. 수상함 및 수중함에 사용되는 복합소재 구조강도 특성 연구
김준우, 김영호, 오현석(국방기술품질원)
- P35. 국방분야 제조성숙도평가(MRA) 제도 개선을 위한 제언
김호섭, 이기용(국방기술품질원)
- P36. 군용총포등 운반 제도 개선에 관한 연구
박진만(국방기술품질원)
- P37. 언어모델을 활용한 국방품질경영체제 심사결과 유사도 분석 방안 연구
서영진, 김태영, 천수민(국방기술품질원)
- P38. 중대재해에 대비하기 위한 빅데이터에 기반한 의사결정시스템 구축
서준혁, 배성민(국립한밭대학교)
- P39. 코로나19에 따른 한국 영화시장의 구조적 변화: 관객과 배급자의 관점에서
양서연, 박여진, 김태구(국립한밭대학교)
- P40. 함정 무기체계 품질관리 효율화를 위한 국방품질경영체제 취약 항목 분석 및 적용 방안 연구
오현석, 이영주(국방기술품질원)
- P41. 경장갑차량의 내구성 시험 표준 분석 및 설계 방법
유영철(건설기계부품연구원), 홍성훈(전북대학교)
- P42. 미국 개선표준운영기술지침서 개정 프로세스 연구
이만규, 조용선(한국수력원자력(주))
- P43. 미국 원전 운영기술지침서 최적화 프로세스 연구
이만규, 조용선(한국수력원자력(주))
- P44. 결측치 처리 방식에 따른 모델 성능의 변화
이유빈, 주용한(선문대학교)

- P45. 무기체계 최초양산품 단계의 형상일치성 확인 활동 필요성에 대한 연구
임동하, 김동욱(LIG넥스원)
- P46. 한국형 잠수함 소나체계 내구성 및 운용성 향상방안 연구
장호성, 김영호, 이영주(국방기술품질원), 김준환, 장우석(LIG넥스원), 전영식(영상폴리텍)
- P47. 전자식 착화기 CBT(Closed Bomb Test) 시험소간 T-검정을 통한 신뢰성 확보
전병준(국방기술품질원)
- P48. 일반 탄약 합격품질한계(AQL) 적용 사례 연구
정희철(국방기술품질원)
- P49. 20mm 완성 탄약 정확도 시험의 시료수 절감 방안 연구
조관준, 김영철, 안대희(국방기술품질원)
- P50. APR 원전 비상운전지침서 품질 개선
조용선, 이만규(한국수력원자력(주))
- P51. 원전 안전기능결정지침서 품질 향상 연구
조용선, 이만규(한국수력원자력(주))
- P52. 군용 회전익 항공기 전순기 데이터 분석을 통한 품질 향상 방안 연구
지상용(국방기술품질원)
- P53. 항소할 것인가, 말 것인가? AI로 답하다.
-AI 기반 항소 보조 시스템을 통한 판례 검색 서비스 품질 개선안-
강경아, 박지호, 윤혜린, 한진규(연세대학교)
- P54. 딥러닝 OCR 기반의 군수품 시험성적서 DB화 프로그램 연구
허형조, 강지훈(한화시스템)
- P55. 오일입자 유통시스템 개발을 위한 입자유통 제너레이터 설계에 관한
수치해석 연구
윤지섭, 김중수, 유시안(한국조선해양기자재연구원), 박성훈, 윤택상(나비기술)
- P56. 친환경 선박 황산화물 저감장치용 수질 분석 시스템 개발을 위한 신뢰도 예측
및 고장률 특성 분석
윤지섭, 유시안(한국조선해양기자재연구원), 허재영, 노동현, 이상민(화진기업)
- P57. 친환경 연료전지 기반 대중교통 냉각시스템 기술 고도화를 위한
Chiller 시스템 성능 비교 분석
권혁주((주)원진), 이상민(국립한국교통대학교)
- P58. 무기체계 고장진단을 위한 AI 알고리즘의 경량화 모델 비교
손지성, 김희민, 황윤영(한국과학기술정보연구원)
- P59. 군수지원데이터를 활용한 기술교범 생성방안 연구
엄천섭, 장세준, 박은심(LIG넥스원)

Mechanism of micro- and nano-plastic formation in land environmental simulation

이경은, 정고운, 허규용[†](한국화학연구원)

요약

Microplastics and nanoplastics have become global environmental concerns due to their widespread presence in land, oceans, rivers, and various organisms. These particles are found almost everywhere and can have harmful chemical effects on living organisms. However, research on microplastics and nanoplastics has been limited. Recently, many studies have been conducted to address these limitations. In this study, we observed the generation of microplastics and nanoplastics under conditions that closely simulate a terrestrial environment. Polymer samples, including polypropylene, high-density polyethylene, nylon 6, and polystyrene, were exposed to degradation in the UVA-340 range. All four types of degraded plastics produced microplastics (larger than 1 μm) and nanoplastics (smaller than 1 μm) in various sizes. Crack growth in the plastics was observed corresponding to the degree of degradation. The size of generated microplastics and nanoplastics varied with crack growth. For polypropylene, high-density polyethylene, nylon 6, and polystyrene, the degradation of microplastics and nanoplastics was noticeable from 100 MJ/m^2 . At 300 MJ/m^2 of degradation, microplastic generation peaked. Degraded polypropylene produced more nanoplastics than microplastics. Microplastics were confirmed as the crack size increased after reaching a degradation degree of 400 MJ/m^2 . The size of microplastics and nanoparticles increased proportionally with the average crack size

Keywords: Microplastics, nanoplastics, Degradation

발표자 / 이메일

이경은 / lke0215@krcit.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국화학연구원, 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

폭발물 탐지장비 시험용 비활성 시료 개발

김찬휘, 유상우, 이재성, 한수진, 이상윤, 이원주[†](한국산업기술시험원)

요약

국제적으로 폭발물을 이용한 테러가 발생하면서 보안검색장비의 중요성이 커지고 있다. 최근에는 은닉된 폭발물 등을 찾아내는 폭발물 탐지장비가 개발되고 있으며, 폭발물의 Zeff(유효원자번호)를 추정해 탐지한다.

우리나라는 분야별 보안검색장비 성능인증제도를 시행, 폭발물 탐지장비의 성능평가 시험체계를 운영하고 있다. 한편, 폭발물 탐지장비 성능평가를 수행하기 위해서는 폭발물 시료가 필요하고 화학적 특성으로 취급 시 위험성이 따른다.

본 연구는 폭발물 탐지장비 시험에 사용할 수 있는 안전한 비활성 시료 개발 및 검증을 목적으로 한다. 이에 실제 폭발물과 유사한 화학적 특성 및 Zeff를 나타내는 물질을 선정, 혼합하여 개발한다. 엑스선 형광 분석, 열중량 분석, 실제 Zeff를 측정하여 비활성 시료의 성분과 조성을 분석하며, 탐지 성능을 검증한다. 이를 통해 폭발물 탐지장비 시험용 비활성 시료로서의 가능성을 제시한다.

Keywords: 폭발물 탐지장비, 비활성 시료, 유효원자번호

발표자 / 이메일

김찬휘 / kch27@ktl.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국산업기술시험원 항공국방신뢰성센터 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

파워테일게이트래치 핀 리벳팅 피로파손에 대한 가속내구시험법 개발

최정규(피에이치에이(주))

요약

차량의 편의사양이 증가하면서 차량의 테일게이트를 자동으로 열고 닫는 부품 중 하나로 파워테일 게이트래치가 개발되었다. 기존에 매뉴얼 타입의 테일게이트의 경우 테일게이트 씰링 고무(웨더스트립, 오버슬램범퍼 등)에 작용하는 반발력을 사용자의 힘으로 이겨낸 후 래치가 락킹이 되었다면 파워 타입의 테일게이트의 중 하나의 사양으로 래치가 모터의 힘으로 반발력을 이겨낸 후 락킹되는 구조로 이루어져있다. 반발력을 이겨내는 과정에 래치 내부에 부품 중 응력이 집중되는 부품이 있고 그 부품이 파손을 일으키면 테일게이트 개폐가 불가능해지는 불량 발생하게 된다. 이에 파워테일게이트래치의 내구성/신뢰성의 보증이 중요해지고 단기간에 파워테일게이트래치를 검증하는 가속 내구시험법이 필요하다.

Keywords: 편의사양, 파워테일게이트래치, 가속 내구시험법 개발

발표자 / 이메일

최정규 / 1017cjk@naver.com

발표자 소속 및 직위

피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

도어모듈 내구중 폴리파손에 대한 가속수명시험 및 수명분석

남석우(피에이치에이(주))

요약

차량의 고급화 및 크기증가로 인한 도어 윈도우 글라스의 크기와 무게가 증대되고 있다. 따라서 윈도우 글라스를 승하강 작동시키기 위한 모터의 토크가 증대된다. 도어모듈 부품의 폴리가 증대된 토크의 하중을 버티지 못하고 파손되어 케이블이 이탈되고 윈도우 글라스가 작동하지 않는 문제가 발생된다.

이에 따라서 도어모듈 폴리의 내구성/신뢰성에 대한 품질보증이 중요시되고, 장기간 소요되는 평가법에 대하여 효율적 방법을 고려해 가속수명 시험법을 개발하여 수명분석을 진행한다.

Keywords: 토크, 폴리, 가속수명 시험법

발표자 / 이메일

남석우 / swnam@phakr.com

발표자 소속 및 직위

피에이치에이(주) 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

푸시오픈 연료도어 오프너의 기어파손에 대한 가속 내구시험법 개발

남석우(피에이치에이(주))

요약

차량을 이용하는 사용자는 다양하다. 차량에 주유를 마치고 연료도어(주유구)를 닫을때 과도한 속도로 닫거나, 연료도어가 완전히 닫힌 후에도 하중을 가하여 도어를 미는 상황이 발생한다. 그로인해 연료도어를 락킹하는 로드와 기어간에 부하가 발생하고 락킹기어가 파손되는 현상이 발생하여 연료도어 개폐불량이 발생한다. 가속 내구시험을 통해 락킹기어가 파손되는 가속조건을 분석하고 조건에 맞는 시험법을 개발하여 락킹기어 파손 방지를 위한 수명분석을 진행한다.

Keywords: 연료도어, 하중, 락킹기어, 가속조건 분석, 수명분석

발표자 / 이메일

남석우 / swnam@phakr.com

발표자 소속 및 직위

피에이치에이(주) 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

시트래치의 스프링 절손에 대한 가속 내구시험법 개발

최성학(피에이치에이(주))

요약

본 연구는 내구중 스프링 절손에 의한 래치의 잠김불량이 예상되어, 신뢰성실증 시험법을 적용하여 신뢰성 목표를 충족시키는 가속내구 시험법 개발 및 가속수명시험을 통해 제품의 수명과 고장률을 예측하고자 함에 목표를 두고있다.

스프링의 절손으로 래치의 Close/Open 기능상실이 예상되며, 원인으로서는 스프링 & 스프링 걸이부의 마찰 증가로 예상된다.

고장영향 인자로는 폐속도의 증가로 선정하였고 수준을 0.8m/s, 1.2m/s, 1.6m/s 로 선정하여 시험을 진행하였고, 가속조건인 폐속도 1.6m/s에서 동일 고장모드가 발생하였다.

선정한 인자 및 수준으로 가속시험 실시하여 시험수준별 수명을 획득하였다.

결론으로 래치 Close/Open의 주요고장인 스프링 절손에 대해 신뢰성목표(B1,1만회)를 충족시키는 가속시험법(폐속도 1.6m/s, 1.4천회)을 개발하였고 제품의 신뢰성 확보로 인해 필드고장 감소 및 고객 니즈 충족이 기대된다.

Keywords: 의료품질 시스템, 환자경험, 의료산업

발표자 / 이메일

최성학 / sh3choi@phakr.com

발표자 소속 및 직위

피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

리어빈래치의 기어 피로파손에 대한 가속 내구시험법 개발

최성학(피에이치에이(주))

요약

본 연구의 개요는 내구 중 Base Plate의 변형에 의한 Lifter 고착으로 래치의 오기능 예상되어, 가속수명 시험법과 신뢰성실증 시험법을 적용하여 신뢰성 목표를 충족시키는 가속 내구시험법을 개발, 제품의 수명과 고장률 예측하고자 함에있다. 연구방법으로는 Lifter의 고착으로 래치의 Close/Open 기능 상실이 예상됨으로Lifter 고착의 주요원인은 고반력 및 내구충격의 누적으로 Base Plate의 변형 및 유격등을 초래할수 있을것으로 판단된다. 고장 영향의 인자는 반력의 증가와 충격하중의 증가로 선정하였고, 재현시험(충격하중 3,000N) 결과 동일 고장모드 발생을 확인하였다. 가속시험은 선정한 인자 및 수준으로 실시하여 시험수준별 수명 획득하였다.

결론으로 래치 Close/Open의 주요고장인 Base Plate변형에 대해 신뢰성 목표(B1, 10만회) 충족시키는 가속시험법(반력250N, 충격하중 3,000N, 1.7천회) 개발하였고, 제품의 신뢰성 확보로 인해서 필드고장 감소 및 고객 니즈 충족을 기대한다.

Keywords: 의료품질 시스템, 환자경험, 의료산업

발표자 / 이메일 최성학 / sh3choi@phakr.com

발표자 소속 및 직위 피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

테일게이트래치의 기어 파손에 대한 가속 내구시험법 개발

윤성민(피에이치에이(주))

요약

넓은 실내 공간과 높은 적재 용량을 제공하는 다목적 차량인 SUV의 인기가 높아짐에 따라 테일게이트 부품에 대한 품질 수준도 높아지게 되었습니다. 테일게이트래치는 테일게이트도어를 닫음 상태로 만들어주는 잠금 장치입니다. 이 테일게이트래치의 주요 품질 문제가 기어 파손에 의한 열림 불량입니다. 2021년 워런티 필드 고품 분석 결과 총 285건 중 189건이 발생하여 66%의 점유율을 가지고 있습니다. 이 문제점을 해결하기 위해 기어 강성 보강등의 개선 활동을 진행하였습니다. 내구를 통한 문제점 검출에는 많은 시간이 소요 되어서 가속 내구를 통해 보다 많은 시료와 빠르게 개선점을 검출하기 위해 위의 시험법을 개발하게 되었습니다.

Keywords: 테일게이트래치, 가속 내구시험법 개발

발표자 / 이메일

윤성민 / smyoon@phakr.com

발표자 소속 및 직위

피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

테일게이트래치의 기어 파손에 대한 가속 내구시험법 정합성 검증

윤성민(피에이치에이(주))

요약

넓은 실내 공간과 높은 적재 용량을 제공하는 다목적 차량인 SUV의 인기가 높아짐에 따라 테일게이트 부품에 대한 품질 수준도 높아지게 되었습니다. 테일게이트래치는 테일게이도어를 닫음 상태로 만들어주는 잠금 장치입니다. 이 테일게이트래치의 주요 품질 문제가 기어 파손에 의한 열림 불량입니다. 2021년 워런티 필드 고품 분석 결과 총 285건 중 189건이 발생하여 66%의 점유율을 가지고 있습니다. 이 문제점을 해결하기 위해 기어 강성 보강등의 개선 활동을 진행하였습니다. 내구를 통한 문제점 검출에는 많은 시간이 소요 되어서 가속 내구를 통해 보다 많은 시료와 빠르게 개선점을 검출하기 위해 위의 시험법을 개발하게 되었으며, 개발된 시험법을 활용하여 동일한 테일게이트래치에 검증하여 시험법의 정합성이 검증되었습니다.

Keywords: 테일게이트래치, 가속 내구시험법 정합성 검증

발표자 / 이메일 윤성민 / smyoon@phakr.com

발표자 소속 및 직위 피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

파워테일게이트래치 핀 리벳팅 피로파손에 대한 가속내구시험법 정합성 검증

최정규(피에이치에이(주))

요약

차량의 편의사양이 증가하면서 차량의 테일게이트를 자동으로 열고 닫는 부품 중 하나로 파워테일 게이트래치가 개발되었다. 기존에 매뉴얼 타입의 테일게이트의 경우 테일게이트 씰링 고무(웨더스트립, 오버슬램범퍼 등)에 작용하는 반발력을 사용자의 힘으로 이겨낸 후 래치가 락킹이 되었다면 파워 타입의 테일게이트의 중 하나의 사양으로 래치가 모터의 힘으로 반발력을 이겨낸 후 락킹되는 구조로 이루어져있다. 반발력을 이겨내는 과정에 래치 내부에 부품 중 응력이 집중되는 부품이 있고 그 부품이 파손을 일으키면 테일게이트 개폐가 불가능해지는 불량 발생하게 된다. 이에 파워테일게이트래치의 내구성/신뢰성의 보증이 중요해지고 단기간에 파워테일게이트래치를 검증하는 가속 내구시험법을 개발하였다. 개발된 시험법을 활용하여 동일한 매커니즘 타입의 파워테일게이트래치를 검증하여 개발된 시험법의 정합성이 검증되었다.

Keywords: 편의사양, 파워테일게이트래치, 가속 내구시험법 정합성 검증

발표자 / 이메일

최정규 / 1017cjk@naver.com

발표자 소속 및 직위

피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

도어래치 WHEEL & WORM 끼임에 따른 ACTUATOR 내구 수명 분석

김우엽(피에이치에이(주))

요약

자동차의 부품 중 탑승자가 타고 내리기는 도어의 록/언락을 하는 부품 중 하나인 도어래치의 ACTUATOR를 개발함에 있어, 타 부품에 비해 사용 빈도가 높아서(차를 운전하면 최소 2번 사용) 품질 문제 이슈가 많은 부품이다.

ACTUATOR에 인가되는 전압 조건 변화 및 사용 환경조건(고온,저온)에 따른 부품 재질의 피로도 등에 영향을 받는 부품이다.

사용빈도가 많은 만큼 품질보증 목표를 달성하기 위해 오랜 시간의 검증 기간을 필요로 한다.

따라서, 개발 시 고장에 영향을 미치는 가장 가혹한 전압 조건 및 온도 조건을 찾아 그 조건에서 시험한 데이터로 수명 분석을 하여 가속 수명식을 도출함으로써 개발 기간 단축 및 품질 향상으로 필드 고장 감소 및 고객니즈 충족을 기대 한다.

Keywords: 도어래치, ACTUATOR, 가속 내구 시험법 개발

발표자 / 이메일 김우엽 / wykim@phakr.com

발표자 소속 및 직위 피에이치에이(주) 책임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

도어래치 개폐내구의 가속 수명 및 수명 분석

김우엽(피에이치에이(주))

요약

자동차의 부품 중 탑승자가 타고 내리기 위해 꼭 필요한 부품 중 하나인 도어래치를 개발함에 있어, 타 부품에 비해 사용 빈도가 높고(차를 운전하면 최소 2번 사용) 사용자의 성향에 따른 사용 방법이 상이함에 따라 품질 문제 이슈가 많은 부품이다.

도어 씰링의 초기 조건 및 사용기간에 따른 반력의 변화 및 사용 환경조건(고온, 저온)에 따른 부품 재질의 피로도 등에 영향을 받는 부품이다.

사용빈도가 많은 만큼 품질보증 목표를 달성하기 위해 오랜 시간의 검증 기간을 필요로 한다.

따라서, 개발 시 고장에 영향을 미치는 가장 가혹한 반력 조건 및 온도 조건을 찾아 그 조건에서 시험한 데이터로 수명 분석을 하여 가속 수명식을 도출함으로써 개발 기간 단축 및 품질 향상으로 필드 고장 감소 및 고객니즈 충족을 기대 한다.

Keywords: 도어래치, 가속 내구 시험법 개발

발표자 / 이메일 김우엽 / wykim@phakr.com

발표자 소속 및 직위 피에이치에이(주) 책임 연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

야전운용제원 불확실성에 대한 정량적 분석 및 수명분포 모수 추정을 위한 교정 방법

양경민, 이두열[†](국방대학교)

요약

무기체계 신뢰도 분석에 사용되는 야전운용제원(Field data)은 원칙적으로 국방군수통합정보체계(DELIIIS)의 전자 데이터를 사용한다. 그러나 전자 데이터의 품질과 관련하여 몇 가지 문제가 확인되었다. 무기체계 신뢰도 분석에서 의미 있는 결과를 얻기 위해서는 데이터 입력의 불확실성을 줄이고 원천 데이터의 품질을 개선하기 위한 노력이 필요하다. 본 연구에서는 DELIIIS에 입력되는 데이터의 불확실성을 정량적으로 평가하기 위해 전자 데이터를 무기체계 신뢰도 분석을 목적으로 운용부대에서 별도로 수집하여 관리하는 수기 데이터와 비교 분석하였다. 세부적으로 항공기 유압작동기의 고장 데이터를 이용하여 고장 추세 및 패턴 분석, 기술 통계 분석, 통계적 수명분석, 베이지안 네트워크(BN) 분석을 수행하였다. 분석 결과, 전자 데이터는 수기 데이터와 약 69%의 차이를 보였으며 무기체계 신뢰도 분석에 사용하기에는 품질이 낮은 것으로 나타났다. 그리고 이를 개선하기 위해 Bayes의 정리에 기초한 통합 모델을 제시하였다. 통합 모델은 두 데이터 유형의 장점을 결합해 수명분포의 매개변수를 교정하여 신뢰성 분석 결과의 수준을 높였다. 제시된 모델은 베이지안 업데이트를 통해 지속적으로 불확실성을 개선할 수 있으며, 수기 데이터가 존재하는 다른 무기체계에도 적용이 가능할 것으로 기대된다.

Keywords: 데이터 품질, 신뢰성, 유지보수, 베이지안 네트워크, 교정

발표자 / 이메일 양경민 / knduals819@naver.com

발표자 소속 및 직위 국방대학교

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

구동 모듈 고장 예지를 위한 PINN 기반 열화 특징 추출

안다운[†], 최승환, 이수웅(한국생산기술연구원), 박준규(전력연구원)

요약

고장 예지는 운용 중인 시스템의 건전성 모니터링 데이터에 기반하여 정비까지 남은 시간을 예측하는 기술이다. 일반적인 고장 예지 단계는 데이터 취득, 열화 특징 추출, 열화 거동 및 잔존유효수명 예측으로 나눌 수 있다. 특히 열화 특징 추출은 원시 데이터에서 유의미한 열화 정보를 추출하는 과정으로 이후 열화 거동 및 수명 예측 결과에 중대한 영향을 미친다. 기존 고장 예지는 대부분 부품 단위의 진동 데이터에 기반하여 활발히 진행 되어왔지만, 본 연구에서는 부품이 아닌 모듈의 다중 소스 데이터를 이용한 고장 예지 연구를 진행하고자 한다. 연구의 대상은 상용 구동 모듈(Jiangsu Kaiserdrive Intelligent Technology co., LTD)이며, 속도, 전류, 토크 등을 모니터링하여 하나의 공통된 열화 특징을 추출하는 방법을 제시한다. 부족한 데이터를 보완하기 위해 모듈의 물리 특성을 데이터와 융합하여 유의미한 열화 정보를 추출하였으며, 일반적인 열화 거동의 조건을 인공지능망에 융합한 Physics-Informed Neural Network (PINN)을 이용하여 열화 특징의 불확실성 및 노이즈를 최소화하였다.

Keywords: 고장 예지, 열화 특징, 구동 모듈, 물리 특성, PINN

발표자 / 이메일

안다운 / dawnan@kitech.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국생산기술연구원 수석연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

가속수명모델과 열화모델의 관계로부터 파생된 새로운 고장 예지 방법

안다운(한국생산기술연구원)

요약

고장 예지는 서비스 중인 시스템을 대상으로 하여 유지 보수가 필요하기 전까지 남은 시간인 잔존 유효 수명(remaining useful life, RUL)을 예측하는 것으로, 비용 효율적인 정비 방법인 상태 기반 정비를 가능하게 한다. 대표적인 고장 예지 방법으로는 데이터 기반 접근법과 물리 모델 기반 접근법이 있지만, 실질적으로 적용하기에는 아직 어려움이 많이 남아있다. 데이터 기반 접근법이 유효하기 위해서는 여러 세트의 열화 고장 데이터가 필요하지만 이를 위한 시간과 비용이 매우 많이 소요되며, 적은 수의 데이터로 정확한 예측이 가능한 물리 모델 기반 방법을 위한 잘 정립된 열화 물리 모델은 다양한 응용 문제에 대해 존재하지 않는다. 본 연구에서는 물리 열화 모델 없이 가능한 최소한의 데이터를 이용하여 RUL 예측을 하기 위해, 가속 수명 시험 모델 중 하나인 역승법칙과 몇 안 되는 물리 열화 모델 중 하나인 Paris 법칙 간의 관계에서 파생된 새로운 예측 접근 방법을 제시한다. 제안된 방법은 물리 열화 모델이 필요 없으며, 대상 시스템의 현재까지 얻은 열화 데이터에 비슷한 시스템으로부터 얻은 단 한 세트의 열화 고장 데이터가 추가 된다면 활용 가능하다. 노이즈를 고려하지 않는 상황에서는 단 세 개의 데이터 포인트만으로 대상 시스템의 RUL 예측이 가능함을 두 가지 문제에 대해 이론적으로 증명하였다.

Keywords: 고장 예지, 잔존유효수명, 역승법칙, Paris 법칙

발표자 / 이메일

안다운 / dawnan@kitech.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국생산기술연구원 수석연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

신뢰도를 고려한 저장탄 검사 표본 크기 설정 방안

김성범, 최세진, 박유빈, 안지수, 김용국[†](LIG넥스원)

요약

장기간의 저장 상태로 유지되는 유도탄의 경우, 신뢰도 보장을 위해 주기별로 일정 수량을 선정하여 검사를 실시한다. 검사 시점에 유도탄의 정상작동 여부를 확인하며, 확률적 추론을 통해 전체 유도탄 수량의 신뢰도 예측을 수행할 수 있다. 본 연구에서는 고장률을 고려하여 유도탄의 검사 표본 크기를 설정하는 방법을 제시한다. 유도탄의 고장률을 통해 연도별 정상작동 비율을 산출하고, 정상작동 비율의 정규화를 통해 표본 크기를 결정하는 방식을 제시한다.

Keywords: 의료품질 시스템, 환자경험, 의료산업

발표자 / 이메일 김성범 / seongbum.kim@lignex1.com

발표자 소속 및 직위 LIG넥스원 PGM IPS연구소 선임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

회로카드 형상에 따른 물리 고장에 관한 연구

김성태, 김창균, 이기영((주)모아소프트)

요약

회로카드는 인쇄 회로 기판(PCB, Printed Circuit Board)에 전자부품을 고정하기 위해 무연 납(Pb Free)으로 고정된 형태이다. 회로카드는 더 높은 신뢰도를 유지하기 설계 규격 및 해석을 통해 다각적인 개선이 이루어지고 있다. 그럼에도 불구하고 설계만으로는 높은 신뢰도를 높이는 쉽지 않다.

신뢰도 물리(Reliability Physics) 관점에서는 3가지 구성 요소를 확인해야 하지만, 현재 신뢰도 해석 도구는 전자부품에 대한 정보를 이용하여 해석을 수행한다. 본 연구는 Ansys Sherlock을 사용하여, 회로카드에 3가지 구성 요소로 진행하였고, 회로카드 형상에 따른 고장에 관한 연구이다. 회로카드는 재료 특성, 배선 폭-간격, 비아 및 적층 구조 등에 의해 신뢰도 물리와의 복잡한 관계성을 가진다. 열 피로, 기계적 충격, 진동을 포함한 주요 고장 모드는 PCB 기하학적 구조 변화 따라 다른 결과가 나오므로 신뢰도와 고장 메커니즘을 결정하는 데 중요한 역할을 한다. 본 연구는 회로카드의 설계 변수가 해석 도구를 통해 나온 결과 분석을 통해 설계 변수의 개선 방향을 제시한다.

Keywords: 회로카드 조립체, PCB, 신뢰도, 환경 조건

발표자 / 이메일 김성태 / skim@moassoftware.co.kr

발표자 소속 및 직위 (주)모아소프트 부장

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

미 공군의 RSP 예측을 위한 인공지능 기반 수리부속 관리 모델 연구

배성재[†], 이기영, 이정행, 김가현((주)모아소프트)

요약

본 연구는 미 공군의 RSP(Ready-to-Sustain Package) 시스템에서 인공지능(AI) 기반 예측 기술을 활용하여 항공기 수리 부속을 효과적으로 관리하는 사례를 분석하였다. 특히, RSP는 비행 중 부품 고장을 사전에 예측하여, 부품의 부족이나 과잉을 방지하고 임무 준비 상태를 유지하는 것을 목표로 한다. 기존의 포아송 분포를 이용한 예측 방식은 한계가 존재했으며, 본 연구는 AI 모델을 적용함으로써 이 한계를 어떻게 극복할 수 있는지 살펴본다.

미 공군의 A-10C 항공기를 중심으로 다양한 머신러닝 알고리즘을 활용하여 부품 고장을 예측한 결과, AI는 기존 방식보다 더 정확하고 효율적인 예측을 제공하였으며, 그에 따라 부품 재고의 최적화를 이루어냈다. 그러나 AI 기반 예측 모델은 전시 상황에서의 데이터 부족 문제를 완전히 해결하지 못하며, 추가적인 데이터 처리 파이프라인 구축이 필요하다. 본 연구는 AI의 도입이 항공기 유지보수의 효율성을 크게 향상시킬 수 있음을 제시하며, 향후 전시 환경에서도 이를 적용할 수 있는 가능성을 모색한다.

Keywords: RAM-C, 수리부속예측, 인공지능, 머신러닝, 포아송 분포

발표자 / 이메일

배성재 / sjbae@moaosoftware.co.kr

발표자 소속 및 직위

(주)모아소프트 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

미해군 항공 정비체계 변화 분석: 한국군 발전을 위한 사례 연구

이정행[†], 이기영, 배성재, 김가현((주)모아소프트)

요약

본 논문은 미 해군 항공 정비체계의 변화와 이에 따른 한국군의 대응 및 발전 전략을 고찰한다. 최근 미 해군은 항공기의 가동률을 높이고 유지비를 절감하기 위해 정비체계에 중요한 변화를 도입했다.

이러한 변화는 정비 효율성 향상, 예방적 정비 시스템 도입, 데이터 기반 의사결정 지원 시스템 강화 등을 포함한다. 본 연구는 미 해군의 이 같은 변화를 분석하고, 이를 기반으로 한국군의 항공 정비 체계의 대응 방안을 모색하며, 나아가 한국군의 정비체계 발전을 위한 전략적 방향을 제시한다.

연구 결과, 한국군은 디지털 기술을 기반으로 한 정비체계 혁신, 부품 공급망 최적화, 정비 인력 교육 강화가 필요하다는 결론을 도출하였다. 본 연구는 한국군의 항공 정비체계 발전을 위한 중요한 시사점을 제공하며, 미래 군 정비 운영의 효율성 향상에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 예방 정비, 효율성, 디지털 혁신, 공급망 최적화, 정비 효율성

발표자 / 이메일 이정행 / jh_lee@moasoftware.co.kr

발표자 소속 및 직위 (주)모아소프트 군수사업부 선임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

수명주기 지속유지 계획의 발전과정에 따른 무기 시스템 운영 효율성 변화 분석: 버전 1.0, 2.0, 3.0 비교

김가현[†], 이기영, 배성재, 이정행((주)모아소프트)

요약

Life-Cycle Sustainment Plan(LCSP)의 버전 1.0, 2.0, 3.0의 발전 과정을 비교하고, 각 버전이 무기 체계 운용 효율성에 미친 영향을 분석한다. LCSP는 무기 체계의 전 수명주기 동안 정비와 운용 관리를 체계적으로 계획하고, 신뢰도, 비용 절감, 정비 성과를 극대화하는 것을 목표로 한다.

버전 1.0은 무기 체계 정비의 기초 전략을 설정하였으며, 성과 지표(KPP, KSA)를 수립하는 데 중점을 두었다. 버전 2.0에서는 비용 절감 이니셔티브와 비용 관리가 강화되었고, 성과 평가 절차가 구체화되었다. 버전 3.0은 디지털 체계 지원과 공급망 위험 관리를 포함한 현대적인 요구 사항을 반영하며, Adaptive Acquisition Framework(AAF)를 기반으로 한 맞춤형 전략이 추가되었다.

본 논문은 각 버전의 주요 절차와 요구 사항이 무기 시스템의 신뢰도를 유지하고, 운용 비용을 절감하며, 정비 성과를 향상시키는 데 어떻게 기여했는지를 설명한다. 이를 통해 LCSP의 발전이 무기 체계 운용의 효율성 극대화에 미친 영향을 논의한다.

Keywords: Life-Cycle Sustainment Plan(LCSP), 운용 효율성, 정비, 비용 절감, 신뢰도

발표자 / 이메일

김가현 / ghkim@moasoftware.co.kr

발표자 소속 및 직위

(주)모아소프트 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

물리지식기반 인공지능망을 활용한 열화 모델 파라미터 추정 연구

방진홍, 도재혁[†](경상국립대학교)

요약

최근 인공지능의 발달로 공학 분야에서 딥러닝, 머신러닝 기법들을 활용하여 기존 방법 대비 저비용, 단시간에 효과적인 결과를 도출하고 있다. 본 연구에서는 자동차용 부싱 고무의 열화 거동 모사를 위한 열화 모델 파라미터 추정에 물리지식기반 인공지능망(Physics-Informed Neural Network, PINN)을 적용하였다. 기존 연구에서 사용된 전역(Global)-국부(Local) 최적화 기법을 대체하여, 물리 기반 지식을 통합한 인공지능망을 활용함으로써 물리적으로 설명할 수 있고 신속한 파라미터 도출을 가능하게 하였다. PINN을 활용한 파라미터 추정 기법은 기존의 최적화 기법에 비해 계산 시간을 80% 이상 절감하여 더욱 빠르고 정확한 열화 모델 파라미터를 추정할 수 있었다. 본 연구는 신속한 신뢰성 확보가 필요한 초기 개발 단계에서 PINN을 통한 열화 모델링 기법이 효과적인 대안이 될 수 있음을 시사한다.

* 후기

본 연구성과물은 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업과(RS-2024-00392865) 글로벌대학 30 사업의 세부사업으로 Glocal Top 100 개척 연구팀 모집 시범 사업 재원으로 수행되었음.

Keywords: 가속 열화 수명 시험, 물리 지식 기반 인공지능망

발표자 / 이메일

방진홍 / bjh1685@gnu.ac.kr

발표자 소속 및 직위

경상국립대학교 기계항공우주공학부 석사과정

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

롤러형 비접촉 압전 에너지 하베스터의 신뢰성 기반 설계 최적화

최민혁, 도재혁[†](경상국립대학교)

요약

압전 에너지 하베스팅은 진동과 외력을 통해 운동 에너지를 축적하고 이를 전기 에너지로 변환하여 발전하는 신재생 에너지원이다. 일반적으로 압전 소자의 높은 출력 전압을 위해 공진 대역 부근에서의 작동이 요구된다. 그러나 공진 대역이 좁고 적용 분야마다 무작위적이며 작동 조건의 변화에 따라 일치하지 않을 수 있는 한계가 존재한다. 이를 해결하고자 주파수 상향 변환(Up-conversion)을 달성하는 일반적인 방법은 압전 소자에 기계적 또는 자기적 외력을 가하는 방법이 존재한다. 본 연구에서는 회전 메커니즘 기반 자기력을 통해 발전하는 비접촉 압전 에너지 하베스터(Non-contact piezoelectric energy harvester, N-PEH)의 출력 전압 향상을 목적으로 한다. 또한, 회전 메커니즘에 의해 압전 소자에 지속해서 가해지는 피로 하중을 극복하기 위해 Goodman (GM) 파손선도를 제한조건으로 수립하였다. 이를 위해 선정된 설계변수 후보의 수준에 따른 민감도를 평균분석(Analysis of mean, ANOM)을 통해 확인하였다. 면 중심합성계획법(Face-centered central composite design, FCCD)을 통해 대리모델 생성을 위한 데이터를 확보하였으며, 이를 기반으로 반응표면법(Response surface method)을 통해 목적 및 제한함수의 2차 대리모델을 생성하여 R2로 평가하였다. 초기 설계 변수에 대해 결정론적 설계 최적화(Deterministic design optimization, DDO) 선행하였다. DDO를 통해 도출된 최적값은 신뢰성 기반 설계 최적화(Reliability-based design optimization)의 초기값으로 사용되었다. 또한 GM 선도의 안전율과 신뢰 지수에 대한 사례 연구를 수행하여 N-PEH의 출력 전압의 변화 거동을 확인하였다.

* 후기

본 연구성과물은 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(RS-2024-00464665)과 글로벌대학 30 사업의 세부사업으로 Glocal Top 100 개척 연구팀 모집 시범 사업 재원으로 수행되었음.

Keywords: 회전 메커니즘, 압전 에너지 하베스팅, 신뢰성 기반 설계 최적화

발표자 / 이메일

최민혁 / mk3603@gnu.ac.kr

발표자 소속 및 직위

경상국립대학교 석사과정생

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

국방 상태기반정비정책 정착 및 확산을 위한 제도개선의 필요성

황윤영, 손지성[†](한국과학기술정보연구원)

요약

총수명주기관리업무훈령, 국방전력발전업무훈령, 획득단계수명주기관리규정에 CBM+ 반영이 명문화 되면서, 우리나라 각 군에서는 CBM+에 대한 관심이 매우 높아져 있는 상황이다. 그러나 각 훈령 및 규정에는 소요제기 및 개발 단계 반영 기능을 명시하고 있을 뿐 CBM+ 도입절차 및 정비절차 등에 대한 구체적인 사항은 아직 마련되어 있지 않은 실정이다.

따라서 본 논문에서는 CBM+ 적용하기 위해 CBM+ 적용 프로세스를 정의하고, CBM+ 적용 프로세스에 따라 필요한 신규 정책 및 신규 제도를 도출해 내었다. 각 신규 정책 및 신규 제도가 CBM+ 적용 프로세스와 어떤 관계성을 가지는지 구체화 하였다. 마지막으로 총수명주기관리업무 훈령의 제 38조를 위해 필요한 다음과 같은 가이드라인 및 절차를 도출하여 구체화하였다.

- ① 신규 적용 대상 및 범위선정의 방식에 대한 표준 가이드라인 수립
- ② 기전력화 대상장비에 대한 상태기반정비정책 시행 표준 절차 수립
- ③ CBM+ 요소가 반영된 기술교범, 지원정보체계 등 IPS 요소 개발 절차 수립
- ④ CBM+ 데이터의 활용, RAM-C 및 야전운용제원 분석 등 체계관리 업무 등 환류를 위한 세부 가이드라인 수립

* 이 논문은 2022년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임(KRIT-CT-22-081, 무기체계 CBM+ 특화연구센터)

Keywords: 의료품질 시스템, 환자경험, 의료산업

발표자 / 이메일 황윤영 / yyhwang@kisti.re.kr

발표자 소속 및 직위 한국과학기술정보연구원 책임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

미국 CBM+ Guidebook 2024 버전의 시사점

황윤영, 손지성[†](한국과학기술정보연구원)

요약

미국은 2024년 8월 Condition-Based Maintenance Plus Guidebook 개정판을 발표하였다. 2008년에 발표된 DoD Guidebook이 발표된 뒤 약 16년만에 개정된 가이드북이 발표된 것이다.

본 논문에서는 기존 가이드북과 최신 가이드북을 비교·분석하여 우리나라 CBM+ 발전을 위한 시사점을 제시하고자 한다. 2024년에 공개된 CBM+ Guidebook은 RCM, CBM, CBM+ 용어를 명확하게 정의하고 있으며, 그들 간의 관계 및 최신화된 관련 표준을 반영하고 있다. 또한 예방정비(Proactive)를 예측정비(Predictive)와 탐지정비(Detective)로 구분하여 설명하고 있으며, DoDAF Architecture Product Relationship도 현행화하여 제시하고 있다.

현재 우리나라는 CBM+를 도입하고자 많은 노력을 기울이고 있다. 이를 위해 본 가이드의 변화에서 어떤 부분을 적극적으로 도입 또는 현행화해야 할지에 대한 시사점을 제시한다.

* 이 논문은 2022년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임(KRIT-CT-22-081, 무기체계 CBM+ 특화연구센터)

Keywords: 의료품질 시스템, 환자경험, 의료산업

발표자 / 이메일

황윤영 / yyhwang@kisti.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국과학기술정보연구원 책임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

신뢰성 기반 물리적 리사이클 소재의 정성·정량적 진위여부 분석 확립연구

허꽃보라, 이재은, 오정택[†]((재)FITI시험연구원)

요약

PET소재 (polyethylene terephthalate)는 상대적으로 밀도가 높은 폴리에스터 수지로 결정성 또는 비결정성 열가소성 플라스틱이다. 우수한 크리프 강도, 낮은 수분 흡수율 등의 열적특성과 높은 치수 안정성으로 인해 PET 소재는 복잡한 부품과 치수 정밀도 및 표면 품질이 까다로운 분야에 매우 적합하게 사용되며, 수송용 내외장재 분야에서도 차량용 부직포, 카매트, 차량용 부품 등 광범위하게 사용되는 소재 중 하나이다.

이전에 PET 소재는 일회용품, 생활용 소비재 및 포장 등 일회성 사용이 널리 이루어지는 시장에서 소비되어 왔으며, 수명이 짧고 낮은 생분해 성능과 높은 수요로 인하여 빠른 폐기물화가 이루어지는 소재였다. 그 속에서 PET 소비 후 리사이클 진행은 환경오염을 줄이기 위한 소비자 및 기업의 인식 속에 빠르게 변화하고 있으며, 이는 재생소재 의무사용 법규와 맞물려 GRS(Global Recycled Standard), RCS(Recycled Claim Standard)와 같은 재활용 인증제도와 연계되어 제 3자 인증을 통해 재활용 소재의 유효성을 증명하도록 하였다. 이러한 제도는 재활용 소재의 출처 확인 및 모든 생산 공정에 대한 추적 관리를 통해 투명성을 확보하고 있기 때문에 가짜 폐섬유, 플라스틱 재생 소재가 유통되는 기현상에 대한 검증방안이 될 수 있다.

해당 연구에서는 물리적 리사이클 소재의 진위여부를 확인 할 수 있는 재료 물성분석 및 정량·정성적 진위여부 분석 도입 필요성을 언급하였으며, 리사이클 및 버진 PET의 열적 특성 및 화학적 특성을 기반 한 재료 물성연구 및 비교 분석을 진행하여 유의미한 결과를 얻고자 하였다. 또한 폐플라스틱, 폐섬유 등 리사이클 소재를 활용하여 수송용 내외장재 개발 지원을 위한 평가법을 확립하고자 하였다.

Keywords: 리사이클 재료, 리사이클-PET, 수송용 내외장재, 물성분석, 화학분석

발표자 / 이메일

허꽃보라 / heokkotbora@fiti.re.kr

발표자 소속 및 직위

(재)FITI시험연구원 신뢰성연구센터 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

장기 저장 품목의 가속시험 적용방안 고찰

김영현, 임다훈, 오대산(국방기술품질원), 성시일[†](경기대학교)

요약

국방분야에서 무기체계는 그 특성상 도입 비용이 높고 장기간 사용되어야 하는 특징을 가지고 있다. 무기체계 운용기간 동안의 신뢰성은 국방예산뿐 아니라 군의 전투력과 직결되어 중요한 지표로 관리되고 있다. 무기체계 중 유도탄은 특수한 성격을 가지고 있는데 장기간 사용하지 않는 상태로 저장된 후 필요시 일회성으로 소모된다는 점이다. 이러한 원샷 디바이스 성격에 따라, 유도탄은 별도의 신뢰성 시험을 통해 신뢰성을 평가하고 이를 통해 사용 가능 여부를 확인하여 수명연장을 결정하게 된다. 특히 해당 체계의 결함은 아군의 손실을 발생시킬 수 있기 때문에 다양한 시험 절차를 거친 후 평가 결과를 얻게 된다. 이러한 시험 중 고온 저장 시험과 같은 가속시험이 포함되어 있는데 해당 시험들의 필요성에 대해 고찰해보고자 한다.

신뢰성을 평가하는 대상인 유도탄이 이미 장기간 저장되어 있었다는 점을 고려하여 현재 수행하고 있는 시험을 통해 추론하고자 하는 바가 무엇인지 살펴보고, 가속시험을 통해 시험시간을 단축하는 것이 필수적인지를 고찰해보고자 한다. 또한 이러한 시험법의 한계점을 살펴보고 향후 추진해야 할 방향에 대해 고찰해본다.

Keywords: 신뢰성시험, 국방, 장기저장품

발표자 / 이메일

김영현 / yhkim1014@dtqa.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

저장탄약신뢰성평가에 대한 신뢰성공학 측면의 발전방향

박경환, 박순우, 홍성돈(국방기술품질원), 성시일[†](경기대학교)

요약

군수품 중에서도 탄약의 경우 장기 저장하는 특성이 있다. 저장탄약신뢰성평가란 이렇게 장기 저장하는 과정에서 탄약의 성능과 안전성을 확인하기 위해 실시하는 시험평가를 의미한다. 탄약은 오랜 기간 동안 저장되는 과정에서 다양한 환경적 요인(온도, 습도 등)에 의해 성능이 저하되거나 안전 문제가 발생할 수 있는데, 저장탄약신뢰성평가를 통해 탄약이 저장 중에도 원래의 성능과 안전성을 유지하는지 평가한다. 이를 위해 장기적으로 보관한 후, 샘플링 검사 방법을 활용하여 탄약의 성능을 측정하거나 상태를 점검하여, 탄약의 수명을 예측하고, 안전한 사용 여부를 판단하는 것이 주 목적인다고 할 수 있다.

하지만 현실적으로 다양한 한계점이 존재한다. 우선 저장탄약 중 과거에 사용되는 단순한 구조의 탄약은 상대적으로 체계의 복잡도가 높지 않아 부품 수준의 신뢰성 시험으로 수명 예측이 가능하였으나, 유도무기와 같이 다양한 구성품으로 구성된 저장탄약의 경우 시스템 신뢰성을 추정하는 것은 매우 어려운 일이다. 이러한 상황을 고려하였을 때 국방분야의 전투력 개선을 위해 신뢰성공학 측면에서 저장탄약신뢰성평가의 발전방향을 다루고자 한다.

Keywords: 저장탄약, 신뢰성 추정, 국방분야

발표자 / 이메일 박경환 / parkgh@dtqa.re.kr

발표자 소속 및 직위 국방기술품질원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

Automotive급 부품의 국방위성 적용 가능성 및 신뢰성 기준 탐구

김민철, 이찬란, 서동수(한화시스템)

요약

본 연구에서는 국방위성 개발에서 Automotive급 부품을 Space급 부품 대신 사용하기 위한 가능성과 그에 따른 가격 및 신뢰성 기준 탐구를 목적으로 한다. 최근 우주 산업의 발전과 비용 절감 요구에 따라, Automotive급 부품의 적용 가능성이 주목받고 있다. Automotive급 부품은 대량 생산이 가능하여 가격이 상대적으로 낮고, 이미 상용화된 기술로 높은 접근성을 제공한다. 그러나, 우주 환경에서의 극한 조건을 견디기 위한 신뢰성 기준을 충족해야 하는 도전 과제가 존재한다.

Automotive급 부품과 Space급 부품 간의 차이와 우주 환경에 대한 적합성을 검증하기 위한 다양한 테스트와 프로세스를 비교하여 Automotive급 부품의 사용 확대가 위성 개발에 미치는 영향에 대해 탐구한다. 이를 통해 위성 시스템에 효과적으로 통합함으로써 국방위성개발 비용 절감과 성능 충족을 동시에 달성할 수 있는 전략을 제시하며, 향후 우주 산업의 발전에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 인공위성, 제품보증, Product Assurance, 신뢰성

발표자 / 이메일

김민철 / mckim1208@hanwha.com

발표자 소속 및 직위

한화시스템 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

대량생산 사업 맞춤형 품질보증활동 방안에 대한 연구

김연욱(LIG넥스원)

요약

방산 수출/내수 사업의 대량 생산이 진행되며, 생산 공정 및 필드에서 품질 불량으로 인한 F-cost와 고객 Claim이 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 품질 불량의 주된 원인은 부품 불량이며, 체계를 구성하고 있는 부품들은 대부분 협력회사 외주 품목이다. 타 방산 사업들과 달리 대량 생산 사업은 일관된 품질이 확보되지 못할 시, 향후 발생할 수 있는 Risk는 매우 크다고 볼 수 있다. 이러한 사유로 대량 생산 사업의 제품을 생산하는 협력회사는 일관된 품질 수준을 확보해야 하며, 이를 지속적으로 관리할 수 있어야 한다. 하지만 현재 국내 일반 사업 수준으로 협력회사를 관리하고 검사업무를 수행하면서 품질목표를 달성하기에는 한계가 있다. 따라서 현재의 기준이 아닌 대량생산 사업에 맞는 품질 보증 활동을 수행하여 협력회사가 일관된 품질 수준을 확보할 수 있도록 해야 한다. 본 포스터에서는 대량 생산 사업의 품질 안정화를 위한 협력회사 공정 Audit, SPC(통계적 공정관리) 확대, 원자재 검증 및 ATE(자동화 시험장비) 유효성 점검 강화 방안 등을 소개하고자 한다.

Keywords: 국방 품질, 대량생산

발표자 / 이메일 김연욱 / yeunwook.kim@lignex1.com

발표자 소속 및 직위 LIG넥스원 김연욱 프로

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

총휘발성유기화합물 계측기반의 한국형 잠수함 실내 공기품질 향상방안 연구

김영호, 장호성, 박연동(국방기술품질원)

요약

사회적으로 생활환경의 수준이 점진적으로 높아지면서 실내 공기의 오염정도는 중요한 사회적 관심사로 등장하여 공기품질에 대한 관심은 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 국방 및 함정 분야에서는 실내공기질 관리법에 따라 운용함정에 대해 지속적인 계측을 통해 실내 공기품을 모니터링하고 있으나, 잠수함 내 공기품질 개선을 위한 연구 자료는 미비한 실정이다.

잠수함의 실선 계측결과, 총휘발성유기화합물이 가장 높은 농도로 계측되었으며, 건조 중인 함정뿐만 아니라, 소요군에 인도되어 운용 중인 함정에서도 마찬가지로 높은 휘발성 유기화합물 농도가 계측되었다. 총휘발성유기화합물은 다수 오염물질이 포함되어 있으며, 함정에서는 일반적인 실내 건축 환경과 다른 성분의 휘발성유기화합물 구성성분이 존재할 수 있다.

본 연구에서는 대한민국 해군이 운용하는 000급 잠수함에 대하여 정박상태와 항해상태를 나누어 총휘발성유기화합물을 계측하였다. 잠수함이 정상적으로 항해 중일 때, 빌지의 배출, 스노클의 수행, 필터의 교체에 따라 전·후의 총휘발성유기화합물 연속적인 계측을 수행하여 농도 변화 추이를 분석하고, 계측결과 비교를 통해 상황별 저감이 실제로 이루어지는지 확인하였다.

Keywords: 함정, 잠수함, 실내공기질, 총휘발성유기화합물

발표자 / 이메일

김영호 / yhkim1401@dtqa.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 함정1팀 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

증기발생기 2차측 이물질 검사/제거(FOSAR) 검사에 따른 품질향상

김오성, 김홍화, 양선현, 이일국, 태경목, 조용원, 나대주(주)한빛파워

요약

원자력발전소의 증기발생기는 터빈 구동에 필요한 증기를 생산하는 매우 중요한 구성 품중 하나이다. 특히 전열관을 통해 압력 경계가 형성됨은 물론 1, 2차측의 열 교환이 이루어지고 있어 전열관의 건전성 확보는 무엇보다 중요하다. 전열관의 운전 신뢰성 확보 측면에서 전열관 지지판 및 자유 공간 영역의 전열관에 침적된 침전물의 제거 및 주기적인 감시가 이물질 검사 및 제거(FOSAR)의 목적이 라고 할수 있다. 또한 증기발생기에 국한된 것이 아니라 일반 산업현장에서의 구조물 검사 등 건전성 확보가 요구되는 산업현장에서 응용되어 중요한 역할을 담당 할 것이다.

(주)한빛파워 O&M 사업본부에서 수행한 고리원자력 1발전소 2호기 및 한울3발전소 한울5, 6호기 증기발생기 2차측의 Tube Sheet 상부(이물질 검사 및 제거 (FOSAR)를 (주)한빛파워에서 보유한 육안 검사 장비(Video Image Scope)를 이용하여 전열관 표면 및 환형공간부, 중앙통로부, 튜브다발내부를 육안검사를 수행하여 전열관의 건전성 및 증기발생기의 발전효율과 수명연장에 기여하였다.

원자력발전소의 증기발생기는 여러 요인으로 인해 부식 또는 누설 등 전열관 손상이 야기되며, 특히 증기발생기 2차측 이물질은 사전에 발견 및 조치가 쉽지 않으므로 접근이 어려운 곳을 간접육안검사 장비를 이용한 이물질 검사 및 제거를 통해 증기발생기에 영향을 주지 않고 이물질 검사 및 제거 작업 공정지연을 사전예방하기 위해 반복적인 모의 훈련을 실시하고 문제진단 및 해결을 함으로써 증기발생기 건전성 및 효율성 증대에 크게 기여하여 품질향상을 증가시킬수 있다.

Keywords: 원자력발전소, 증기발생기, FOSAR(Foreign Object Search And Retrieval)

발표자 / 이메일 김오성, 김홍화, 양선현, 이일국, 태경목, 조용원, 나대주/ sung50k@hanvitpower.com

발표자 소속 및 직위 (주)한빛파워 O&M 사업본부 부장

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

사전개념연구 제조가능성 분석 방안 연구

김정윤(국방기술품질원)

요약

4차 산업혁명 과학기술 활용에 따라, 전장이 우주, 사이버, 전자기 영역으로 확대되고 있으며, 정보 화전에서 지능화전으로 전환되고 있다. 특히, 상용드론 및 전투로봇, 상용 위성 통신망, 위치정보 서비스 기술 등 민간 첨단기술 활용이 확대되고 있다. 이에 따라, 민간 첨단기술의 무기체계 적용을 위해 시제품을 개발하여 군사적 활용성을 검증하는 신개념기술시험, 신속시험획득, 신속연구개발 등을 도입하였으나, 획득절차의 복잡성·장기화, 기술의 진부화 등으로 신속한 무기체계 획득이 제한되고 있다. 하지만, 신기술의 신속한 무기체계 적용의 필요성은 확대되고 있으며, 이를 위해 새로운 획득 제도인 신속소요가 신설되어 무기체계 사전개념연구 수행 간 제조가능성 분석 업무수행 방안 개발이 요구되고 있다.

본 연구에서는 무기체계 사전개념연구 제조가능성 분석 업무수행을 위한 방안 개발 및 표준화를 통해 제조가능성분석 업무 기반을 수립하였다. 우선 신속연구개발사업 특성을 고려하여, 美의 MRL 6 항목 139개 중심으로 사전개념연구 수행 시점 및 국내 개발환경을 고려하여 시스템 검토 중심의 항목을 선정하였다. 사전개념연구 단계는 탐색개발 및 체계개발도 진행되지 않은 시점으로, 업체의 제조가능성 분석 시 세부 기술보다는 생산을 위한 시스템 확보 여부 중심의 평가항목 선정이 필요하다고 판단하여, 제조성숙도평가 제도를 기반으로 9개 Thread로 분석항목을 분류하고, 제조가능성 분석 수행을 위해 필요하다고 판단되는 항목은 추가로 신설하였다. 선정된 제조가능성 분석항목에 대한 관련 기관 검토의견 수렴 및 전문가 자문 검토를 통해 최종 17개 항목의 평가 기준을 선정 및 도출하였다.

Keywords: 신속소요, 사전개념연구, 제조가능성 분석

발표자 / 이메일

김정윤 / kjy1569@dtqa.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

함정 개발단계 품질향상을 위한 표준위험도 설정 방안 연구

김준우, 권정국, 이관우(국방기술품질원)

요약

함정 무기체계의 획득단계는 기본설계 - 상세설계 및 선도함 건조 - 양산 순으로 수행되고 있다. 국방기술품질원은 함정 무기체계 관련하여 기존에는 선도함 건조 단계부터 품질보증업무를 수행하였으나, 2020년 3월 방위사업법 시행령이 개정됨에 따라 연구개발 단계인 설계(기본설계, 상세설계)단계까지로 품질보증 범위가 확대되었다.

이에 따라 연구개발 단계인 설계단계에서 어떤 항목을 품질보증 대상으로 선정할지에 대한 논의와 함 건조 및 운용단계에서 확보한 데이터 중 위험도가 높은 항목에 대해 어떻게 설계단계로 환류시킬 수 있는지 등의 방법론적인 논의가 되어야 한다. 또한, 현재는 연구개발 산출물에 대한 위험식별 방안이 부재하므로 체계적이고 효율적인 연구개발 품질보증을 위해 위험식별 방안 도출이 필요한 실정이다.

이러한 부분들을 해결하기 위해 현재 활용 가능한 품질데이터 및 연구개발 산출물에 대한 식별부터 수행하였다. 또한 확장형 함정작업분할구조(ESWBS)를 활용하여 품질데이터와 연구개발 산출물과의 연계를 통해 기존에 확보되어있는 선도함 건조, 양산 및 함 운용단계에서의 품질데이터를 개발단계로 환류할 수 있는 방안을 마련하였다.

다만, 본 연구에서는 선도함 건조, 양산, 운용단계 등 획득 전체적으로 후속단계 혹은 실질적인 건조와 운용단계의 정보를 사용하였기 때문에 연구개발 산출물인 보고서 등과 연계되지 않는 항목이 다시 식별되었고, 이는 개발요구조건 연계등의 후속연구를 진행할 계획이다.

Keywords: 함정 무기체계, 함정 획득 절차, 연구 개발단계 품질, 확장형 함정작업분할구조(ESWBS), 품질데이터

발표자 / 이메일 김준우 / jw1216.kim@dtaq.re.kr

발표자 소속 및 직위 국방기술품질원 함정개발품질팀 선임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

수상함 및 수중함에 사용되는 복합소재 구조강도 특성 연구

김준우, 김영호, 오현석(국방기술품질원)

요약

복합재료는 비강성(Specific) 및 비강도(Specific Strength)가 높고 부식에 대한 강한 우수한 내식성, 설계 및 가공용이성, 접착성 등 재료의 우수한 특성으로 인해 항공기, 자동차, 선박, 국방등 다양한 분야에서 사용되고 있다.

함정에서 주로 사용되는 복합소재는 유리섬유강화 플라스틱(GFRP)과 탄소섬유강화 플라스틱(CFRP)가 있다. 수상함의 경우 선체 자체가 유리섬유강화 복합소재로 제작되는 경우가 있고, 수중함의 경우 비압력선체 일부 외판에 탄소섬유강화 플라스틱이 적용되는 등 함형별로 사용되는 구역과 역할이 다양하다.

강선으로 제작되는 함정의 경우 초기 강재확인 단계부터 물성치를 파악하고 관리하기 용이하나, 복합재의 경우 특성 상 복합재를 형성하는 재료의 배합비, 환경요인, 인적자원 능력, 복합재 적층 방향 등 품질에 영향을 미치는 요소가 매우 다양하므로 품질 신뢰성을 확보하기가 쉽지 않은 실정이다.

이에 최근 건조된 수상함과 수중함을 대상으로 복합재가 사용된 구역을 식별하고, 품질확인을 위해 수행된 시편의 파괴시험 결과를 수집하여 비교·분석하였다. 본 연구의 결과는 품질 신뢰성, 구조물 안정성, 유사 재료 특성 확인 시 활용할 수 있을 것이다.

Keywords: 함정, 복합재료, 유리섬유강화 플라스틱(GFRP), 탄소섬유강화 플라스틱(CFRP)

발표자 / 이메일

김준우 / jw1216.kim@dtiaq.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 함정개발품질팀 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

국방분야 제조성숙도평가(MRA) 제도 개선을 위한 제언

김호섭, 이기용(국방기술품질원)

요약

제조성숙도평가(MRA)는 연구개발 무기체계의 획득과정 중 개발단계에서 미성숙된 제조성으로 인한 사업상의 일정지연, 비용상승, 품질저하를 방지하기 위해 획득단계 전환(개발→양산)시 양산업체의 제조성 및 양산성을 평가하는 활동이다. 2011년도에 제조성숙도평가(MRA) 업무정립 이후로 지금까지 MRA 활동이 수행되면서 수검업체 및 유관기관으로부터 MRA 제도와 관련한 제도적 보완 및 개선요청이 지속적으로 요구되었다. 이를 테면, MRA 평가항목간의 유사성·중복성으로 인한 낮은 업무효율의 개선요구, MRA 표준평가항목의 평가기준 및 평가내용의 현실화, 품질통제점(QCG) 활동과의 연계를 통한 업무 효율화, 불필요한 항목 개선 등과 같이 MRA 수행사례들로부터 식별된 여러 가지 제도 개선 요청 사항들이 있었다. 따라서, 본 연구는 기존에 수행하였던 MRA 사례들로부터 제도개선을 위한 정책적, 제도적 개선방향을 식별 및 분류하고 그에 따른 개선방향을 세부적으로 기술하여 MRA 제도 개선을 위한 프레임워크를 제안하고자 한다.

Keywords: 무기체계, 제조성숙도평가(MRA), 연구개발, 획득

발표자 / 이메일

김호섭 / kimhosub@dtq.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

군용총포등 운반 제도 개선에 관한 연구

박진만(국방기술품질원)

요약

일반적인 총포·도검·화약류와 달리 군용총포·도검·화약류(이하 군용총포등)는 방위사업법 제 53조(군용총포·도검·화약류 등의 제조 등에 관한 특례)에 따라 방위사업청에 의해 관리·감독되고 있으며, 국방기술품질원은 동법 시행령 제71조(업무의 위탁)에 따라 청으로부터 감독 업무를 위탁받아 수행하고 있다. 군용총포등을 운반하고자 하는 자는 방사청으로부터 허가를 받고 기품원으로부터 신고필증을 발급받아 운반하고, 운반 후 운반절차 이행 여부를 확인받아야 한다.

군용총포등의 운반은 방위사업법, 방위산업보안업무훈령, 청고시, 청지침, 기품원지침 등 7개 법규 등의 절차에 따라 수행해야하지만, 개별 법규등을 종합적으로 숙지하거나, 대중에 공개되지 않는 보안업무훈령에 따라 규제되는 관계로 업무를 수행하는 일반인들에게는 적절한 교육이 어려운 상황이다. 또한 운반 중에 발생할 수 있는 돌발 상황에 대한 현실적인 대처방안 등 운반 현실을 반영하지 못하는 경우가 있어 개선이 필요하다.

본 연구에서는 개별적으로 산포되어있는 군용총포등의 운반에 관한 규제를 종합하여 운반절차에 관한 가이드를 작성하고, 법률에서 허용하는 예외사항이나 제한사항을 하위 규정에 반영하는 등의 개선안을 도출하였다. 또한 군용총포등의 운반에 종사하는 담당자들의 개선요구 사항에 대한 설문을 진행하고, 관련 유사 법률을 참고하여 개선방안에 대한 연구를 수행하였다.

Keywords: 군용총포등, 운반, 방위사업법, 규정, 제도, 개선

발표자 / 이메일

박진만 / jinman.bak@gmail.com

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

언어모델을 활용한 국방품질경영체제 심사결과 유사도 분석 방안 연구

서영진, 김태영, 천수민(국방기술품질원)

요약

국방기술품질원은 방산 업체의 품질시스템을 평가하고, 적절한 품질시스템을 보유하고 있음을 인증하는 국방품질경영체제(DQMS, Defense Quality Management System)를 운영하고 있다. 국방품질경영체제 인증심사에서는 업체의 품질시스템의 부적합 사항을 식별하고 시정 요구하여 시스템 개선 활동을 수행하고 있다. 부적합 사항은 텍스트 형태로 작성되며, 일부 유사한 유형의 부적합이 반복적으로 나타난다. 유사한 부적합 사항인 경우는 부적합에 따른 시정조치 방법이 유사한 경우가 많기 때문에, 품질시스템 개선의 참고 자료로 활용할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 부적합 사항 간의 유사성을 인공지능 언어모델을 활용하여 정량적으로 평가하였다. 평가 모델은 인공지능 언어모델인 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)를 적용하였으며, 부적합 사항 간의 유사성을 점수로 산정하였고, 인증 심사원을 대상으로 한 설문조사를 통해 실제 유사성 여부를 검증하였다. 본 연구는 BERT 모델을 활용한 국방품질경영체제 부적합 사항 유사성 평가의 유효성을 입증하였으며, 이를 통해 유사한 부적합에 대한 효과적인 대응 방안을 마련할 수 있는 가능성을 제시하였다.

Keywords: 국방품질경영시스템, DQMS, 인공지능, 유사도 분석

발표자 / 이메일 서영진 / mulle0514@dtqa.re.kr

발표자 소속 및 직위 국방기술품질원 품질기획실

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

중대재해에 대비하기 위한 빅데이터에 기반한 의사결정시스템 구축

서준혁, 배성민(국립한밭대학교)

요약

데이터는 디지털 대전환 시대에서 국가경쟁력의 핵심이고 기업과 사회를 변화시킬 수 있는 원동력이자 전략적 자산이다. 최근 데이터를 전략적 자산으로 인식하면서 데이터의 중요성과 다양한 활용방안에 대한 많은 논의가 진행 중이다. 또한 빅데이터의 수집, 처리, 분석 기술은 현장에서 활용 가능할 정도로 발전하여 많은 기업은 빅데이터 기반 의사결정시스템 구축을 위한 인프라 투자를 멈추지 않고 있다. 빅데이터 기반의 의사결정은 기업에서 문제점을 인식하여 해결 방안을 제시하고자 할 때 기업 내부와 외부에서 다양한 데이터를 수집, 처리, 분석하여 인사이트를 추출하여 의사결정에 활용하는 것이다. 2022년 1월부터 중대재해처벌법이 시행되었지만, 정부의 지원과 다양한 분야 전문가들의 노력에도 불구하고 중대재해 발생 빈도는 낮아지지 않고 있다. 그동안 기업이 중대재해에 대비하기 위하여 개인과 조직의 경험이나 감에 의존하였다면, 이제는 빅데이터 기술을 활용하여 이상징후를 탐지해서 선제 대응할 수 있는 시스템을 구축하여 대응할 필요가 있겠다. 따라서, 본 연구에서는 기업이 중대재해에 대비하기 위해 빅데이터에 기반한 의사결정시스템을 구축하여 대응할 수 있도록 기업의 핵심요인과 실행 방안을 도출하여 어려움을 겪고 있는 기업에 도움을 주고자 하였다.

Keywords: 빅데이터, 중대재해, 의사결정, 기업, 핵심요인

발표자 / 이메일

서준혁, 배성민 / co903@hanbat.ac.kr

발표자 소속 및 직위

국립한밭대학교 교직원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

코로나19에 따른 한국 영화시장의 구조적 변화: 관객과 배급자의 관점에서

양서연, 박여진, 김태구[†](국립한밭대학교)

요약

코로나19 팬데믹은 다양한 산업에 막대한 영향을 미쳤으며, 특히 영화시장은 사회적 거리두기와 감염 우려 등으로 치명적인 타격을 입었다. 많은 연구는 이로 인한 영화 산업의 전망과 변화에 관해 서술하는 분석을 다뤘다.

본 연구는 영화 상영의 결정권을 가진 극장의 관점에서 코로나19 팬데믹의 영향을 고려하여 영화 시장의 변화를 파악한다. 영화 공급과 소비 간의 관계를 표현하는 변수뿐만 아니라, 장르, 등급 등의 영화 고유 특성을 고려하여 경쟁 효과를 반영한다. 또한, 영화 관련 소셜미디어 데이터를 수집하여 입소문 효과를 반영하는 변수를 생성하였다. 배급자의 의사결정 방식 및 관객의 영화 소비 행태의 변화를 이해하기 위한 관계식을 개발하고, 구조 변화 검정을 통해 영화 시장의 변화를 검증 및 비교한다.

본 연구의 결과로, 영화 시장 구조의 변화 및 특성을 전반적으로 이해할 수 있는 기반을 제공할 수 있다.

Keywords: 영화 산업, 구조 변화 검정, 코로나19, 배급 의사결정, 관객 영화 선택

발표자 / 이메일

양서연 / seo3617@naver.com

발표자 소속 및 직위

국립한밭대학교 석사과정

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

합정 무기체계 품질관리 효율화를 위한 국방품질경영체제 취약 항목 분석 및 적용 방안 연구

오현석, 이영주(국방기술품질원)

요약

국방품질경영체제(Defense Quality Management System, DQMS)는 군수품의 품질 향상과 신뢰성 확보를 위해 ISO 9001을 기반으로 하여 방위산업의 특수 요구사항을 추가한 품질 관리 체제이다. 현행 국방품질경영체제 평가는 전문 심사팀의 평가뿐만 아니라, 계약 물품의 특수성을 고려하여 제품 확인 감사 담당자도 평가를 수행하는 등 이중 심사 체계를 운영하고 있다. 그러나 심사팀과 검사 담당자가 중요하게 여기는 평가 기준이 상이하여 특정 요구사항의 관리가 일관되지 않거나 효율성이 떨어질 수 있는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 상황은 특히 타 무기 체계에 비해 규모가 크고 복잡한 프로젝트를 수행하는 합정 사업에서 더욱 두드러질 수 있다. 합정 사업은 수많은 시스템과 탑재 장비가 통합되어 운용되는 복합 무기 체계로, 설계 및 건조 단계에서 복합적인 기술적 요구사항과 다양한 이해관계자의 조정이 필수적이다. 이에 따라, 효율적이고 일관된 국방품질경영체제의 적용이 무엇보다 중요하며, 이를 통해 합정 사업의 품질 경영 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구는 합정 사업의 제품 확인 감사 관점과 품질 경영 체제 관점에서 각각의 취약 항목을 도출하고, 이를 우선순위에 따라 관리함으로써 합정 무기 체계의 품질 관리 효율성을 높이는 방안을 제시하고자 한다. 본 연구 결과를 통해 국방품질경영체제의 효율적 적용 및 품질 관리를 통해 합정 사업의 성공적 수행을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 국방품질경영체제, ISO 9001, 합정사업

발표자 / 이메일

오현석 / sainelage@naver.com

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

경장갑차량의 내구성 시험 표준 분석 및 설계 방법

유영철(건설기계부품연구원), 홍성훈(전북대학교)

요약

경장갑차량은 지뢰 및 급조폭발물(Improvised Explosive Device; IED)에 대한 방호 수준과 공용 화기에 대한 방탄 성능을 갖춘 병력 수송용 차륜형 차량이다. 이러한 경장갑차량의 안전성 및 신뢰성을 확보하기 위한 시험 표준은 미 육군의 TOP(Test Operations Procedure) 표준을 기본으로 MIL, SAE, NATO STANAG 등의 표준이 활용되고 있으며 주행 성능, 내환경성, 내구성, 방호/방탄 성능 등의 시험평가 방법, 조건 및 절차들이 규정되어 있다.

본 연구는 TOP 2-2-506(Wheeled and Tracked Vehicle Endurance Testing)의 시험 주행 도로 조건, 주행 비율 등을 분석하고 TOP 1-1-010A, TOP 1-1-011B 등에서 정의하고 있는 주행 도로의 종류 및 가속도 등에 대한 정보를 활용하여 수요자의 요구 수준을 만족할 수 있는 시험 주행 도로, 주행 비율 등을 설계하고 시험을 수행하여 내구성을 확보하는데 목적이 있다.

Keywords: 신뢰성 시험, 케이블, 시험 표준

발표자 / 이메일 유영철 / ilike072@koceti.re.kr

발표자 소속 및 직위 건설기계부품연구원 책임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

미국 개선표준운영기술지침서 개정 프로세스 연구

이만규, 조용선(한국수력원자력(주))

요약

운영기술지침서(Technical Specification, 이하 TS)는 원전 운영 시 안전성 확보를 위해 사업자가 준수해야 할 안전제한치, 운전제한조건, 점검요구사항, 설계특성 등이 기술된 인허가 문서이다. 미국은 TMI 사고(1979) 이후, 노형 및 발전소별로 상이한 TS의 형식 및 목차 등을 대폭 개선하여 표준화하고자 하였으며, 그 결과 개선표준운영기술지침서(Improved Standard Technical Specification, 이하 ISTS)를 5개의 노형별로 개발(Rev.0) 하였다.

ISTS는 이후 오류 및 개선사항 등을 반영하여, 현재 최신본(Rev.5, 2021)으로 관리되고 있다. ISTS의 개정은 대략적으로 사업자가 제출한 ISTS 개선안(Travelers)에 대해 규제기관(NRC)이 검토하고 승인(Approval)하는 프로세스로 이루어진다. 개선안(Travelers)은 주로 TS 개선 전담조직(TSTF: Technical Specification Task Force) 및 소유자그룹(예: PWROG)에서 작성되며, TSTF를 통해 NRC에 제출된다. NRC는 수락(Acceptance) 검토를 통해 기술검토 여부를 결정하고, 이후 추가정보요청(RAI: Request for Additional Information) 및 관련 답변 검토 등을 통해 기술적 적절성을 확인한다. 검토결과를 기반으로 NRC는 안전성평가(Safety Evaluation, 이하 SE) 초안을 작성 및 공개하고, 의견을 수렴하여 최종 SE를 발행한다. 승인(Approval)된 개선안은 ISTS 버전별 개정 시 반영된다.

이러한 미국 ISTS의 개정 프로세스는 오류 및 개선사항 등을 반영하여, 현재 최신본(Rev.5, 2021)으로 관리되고 있다. 노형별 ISTS가 발전소의 TS 개정 근거로 사용됨에 따라, 사업자 및 규제기관은 ISTS의 품질을 최상으로 유지하기 위한 개정 프로세스를 운영하고 있다. 국내 또는 이를 참고할 수 있다.

Keywords: 원자력안전, ISTS, 문서품질, 개정 프로세스

발표자 / 이메일

이만규 / leemankyu@khnp.co.kr

발표자 소속 및 직위

한국수력원자력(주) 중앙연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

미국 원전 운영기술지침서 최적화 프로세스 연구

이만규, 조용선(한국수력원자력(주))

요약

원전의 안전성 확보를 위해 1차적으로 요구되는 활동은 운영기술지침서(Technical Specification, 이하 TS)의 준수이다. 이는 발전소가 어떠한 상태에서도 제한치 이내의 안전성을 보유하고 있음을 보증할 수 있는 TS와 규정된 운전제한조건(LCO : Limiting Condition of Operation)의 만족 여부를 확인하고, 불만족할 경우 적절한 조치를 취하는 것이다. 미국 원전의 TS는 노형별 개선표준운영기술지침서(Improved Standard Technical Specification, 이하 ISTS)를 참조하여 크게 두 가지 유형으로 관리된다.

첫째, ISTS의 개정사항이 CLIIP(Consolidated Line Item Improvement Process) 가능으로 승인(approved)될 경우, 발전소 적용 시 NRC의 세부검토 또는 정당화 절차 없이 비교적 신속하게 개정내역을 승인 받을 수 있다. 이것은 발전소별 분석이 거의 필요하지 않고, 발전소 개정요청(License Amendment Request, 이하 LAR) 내용 중 ISTS 개선안 이외의 기술적 추가검토가 필요하지 않은 사안인 경우로 국한된다.

둘째, 발전소별 별도 분석이 필요할 수 있는 개정사항의 경우, 통상적인 LAR 검토일정에 따라 심사가 진행된다. 이것은 승인된 ISTS 개선안(Traveler)과 동일하지 않은 내용이 개정요청된 경우로, ISTS 개선안(Traveler)에 포함된 모델 애플리케이션을 사용하는 것은 CLIIP 개정 시와 동일하지만, 발전소별 고유 개정내용이 기술된다.

미국 원전 사업자와 규제기관은 ISTS의 품질을 확보하기 위한 개정 프로세스를 구축하고, 개정안(Traveler)에 대해 체계적인 검토를 수행 중이다. 미국 원전 TS는 이에 기반하여 최적화를 수행하기 위해 두 가지 유형의 프로세스로 품질을 확보하고 있으며, 국내 또한 이를 참고할 수 있다.

Keywords: 원자력안전, 운영기술지침서, 최적화 프로세스

발표자 / 이메일

이만규 / leemankyu@khnp.co.kr

발표자 소속 및 직위

한국수력원자력(주) 중앙연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

결측치 처리 방식에 따른 모델 성능의 변화

이유빈, 주용한(선문대학교)

요약

실무에서 완전한 형태의 데이터가 수집되는 경우는 상당히 드물다. 공정 과정에서 데이터가 소실될 수 있기 때문이다. 따라서 불완전한 데이터 셋을 분석하고 모델을 구축하기 위해서는 적절한 결측치 처리 방법을 적용해야 한다. 본 연구는 설명변수에 결측치가 존재하는 데이터 셋을 가지고 최적의 모델을 도출하는 방법을 탐구하고자 한다. 연구에 사용된 데이터는 Kaggle에서 제공된 Water Potability 데이터 셋으로, 물의 음용 가능성을 평가하기 위한 여러 화학적 특성을 포함하고 있다. 본 데이터 셋의 세 변수는 각각 약 14%, 23%, 5%의 결측치를 포함하고 있다. 결측치 처리 방법 중 본 연구에서는 결측치 삭제, KNN 대체($k=5, 15, 20$), 중앙값 대체, 회귀대체(RandomForestRegressor)로 총 네 가지 방식을 적용하였으며 모형은 로지스틱, 의사결정나무, 랜덤포레스트, 서포트벡터머신, KNN(K-Nearest-Neighbors) 총 다섯 개를 사용하였다. 정확도, 정밀도, 재현율, 조화평균, ROC 곡선과 같은 성능 지표를 기반으로 반복을 고려한 이원분산분석을 수행하여 모형의 성능 평가를 수행하였다. 유의한 성능 지표에 대해 사후 검정을 실시하여 가장 우수한 결측치 처리 방법과 모델 조합을 선정하였다. 본 연구는 결측치 처리 방법과 모델 선택이 데이터 분석 결과에 미치는 영향을 체계적으로 분석함으로써, 불완전한 데이터 셋을 효과적으로 다루는 방법을 제안하고자 한다.

Keywords: 결측치 처리, 이원분산분석, 분류 모델, 성능 평가, 물 음용 가능성

발표자 / 이메일

이유빈 / leeyb0330@sunmoon.ac.kr

발표자 소속 및 직위

선문대학교 학사과정

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

무기체계 최초양산품 단계의 형상일치성 확인 활동 필요성에 대한 연구

임동하, 김동욱(LIG넥스원)

요약

무기체계의 군수품 최초양산품 단계는 체계개발 완료 이후 시험평가를 거쳐 규격화가 된 품목을 최초로 생산, 즉 양산하는 단계를 말한다. 이때 최초양산품의 품질관리는 대상품목의 기술자료 대비 하드웨어, 소프트웨어, 요구성능이 적합한지를 확인하는 과정이다. 연구개발 기간 중 물리적/기능적 형상확인(PCA/FCA)을 절차로 하여 일치성을 확인하고 있지만 최근 단축된 개발기간, 부족한 규격화 일정, 업체 담당자 변경 등을 이유로 최초양산 간 규격자료와 생산품 형상이 불일치하는 현상이 지속적으로 발생하고 있다. 이와 같이 최초 양산단계에서 확인하지 못한 불일치 항목들이 후속 양산단계에서 식별될 경우, 불가피한 기술변경 진행과 기 전력화된 군수품의 소급적용으로 인한 전력공백 등 불필요한 비용과 시간이 낭비되고 있다. 하나의 예로 항공우주분야에서는 이를 최소화하기 위해 별도 규격(AS9102)의 초도품검사(First Article Inspection)를 품질관리 절차에 적용하여 형상일치성을 확보하고 있다. 본 연구에서는 형상불일치 최소화를 위해 최초양산품 단계의 “형상일치성 확인 활동” 필요성을 제시하고, 실행방안을 수립한다. 본 활동을 통해 향후 양산단계에서의 형상 불일치로 인한 기술변경 소요가 최소화 될 것으로 기대된다.

Keywords: 형상일치성 확인, 최초양산단계, 초도품검사, FAI

발표자 / 이메일

임동하 / dongha.lim@lignex1.com

발표자 소속 및 직위

LIG넥스원 부품품질팀 프로

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

한국형 잠수함 소나체계 내구성 및 운용성 향상방안 연구

장호성, 김영호, 이영주(국방기술품질원), 김준환, 장우석(LIG넥스원), 전영식(영상폴리텍)

요약

수중에서 잠수함의 눈과 귀가 되어 주는 소나체계는 운용 및 작전 중 문제가 발생하면 함의 안전과 승조원 생명에 치명적인 영향을 줄 수 있는 핵심 탑재체계이다. 함 건조, 시운전 간 소나체계 내구성 및 운용성 향상을 위한 센서 함외 케이블 조립체 절연 보강 필요성 등 주요 품질개선 4가지 소요를 식별하였다. 「함외 케이블 다중수밀구조」 적용, 「기뢰회피음탐기 전시성능 향상」 적용, 「선배열예인센서 전개 및 회수 성능 최적화」 적용, 「선측배열센서 부식방지를 위한 접지구조 개선」 적용 등 소나체계 주요 구성품의 H/W, S/W 설계 변경을 수행하였다. 본 연구를 통하여 소나체계 내구성 및 운용성을 향상시켰으며, 나아가 잠수함의 작전성능 확보에 기여하였다.

Keywords: Submarine, Sonar, Flank array, Towed array, Mine avoidance array

발표자 / 이메일

장호성 / hschang@dtac.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

전자식 착화기 CBT(Closed Bomb Test) 시험소간 T-검정을 통한 신뢰성 확보

전병준(국방기술품질원)

요약

착화기는 열전지나 추진장치 내에 설치되어 최초로 에너지를 전달하는 부품으로 전기적 신호를 받으면 화약에서 발생한 열과 압력을 기계적인 동작으로 변환시키는 파이로장치 중 하나이다.

착화기 시험에는 방사선비파괴시험, 누설비파괴시험, 회로/절연 저항시험, CBT(밀폐 용기 시험) 등이 있다. 이 중 CBT는 점화기의 성능을 평가하는 중요한 요소이다. 착화기 CBT 시험의 압력센서를 통해 평가되는 요소는 착화지연시간, 최대압력, 그리고 최대압력 도달시간이 있다. 시험 결과의 신뢰성은 요구 성능의 판단에 중요하다.

본 연구에서는 점화기 CBT의 신뢰성과 반복 재현성을 확보하기 위해 시험소 간 비교 시험을 수행하였다. 초기 도입한 CBT 지그를 이용한 시험소간 비교 시험의 결과, 문제점이 도출되었기 때문에, CBT 지그를 개선하여 제작했다. 개선된 지그를 이용하여 CBT를 실시하고, 개선 전/후의 시험 결과를 비교하였다. 또한, 시험 결과가 개선되었는지 여부를 공인시험기관과 비교시험을 진행하여 T-검정을 실시, 신뢰성 확보 여부를 검증하였다.

Keywords: 전자식 착화기, CBT(Closed Bomb Test), T-검정

발표자 / 이메일

전병준 / 11487@dtq.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

일반 탄약 합격품질한계(AQL) 적용 사례 연구

정희철(국방기술품질원)

요약

일반 탄약은 일회성 품목으로 로트(LOT) 단위로 대량 생산되어 결점항목에 대한 샘플링(Sampling) 검사 후 로트(LOT) 전체의 합격과 불합격이 판정된다. 샘플링 검사 수행 시 결점검사 항목은 한국산업표준의 KS ISO 2859-1의 계수형 샘플링 절차에 따라 수행되며, 샘플링 평가 기준인 합격품질한계(AQL)는 개발된 탄약의 특성 및 불량 발생 시 위험도에 따라 치명결점, 중결점, 경결점으로 분류된다.

일반 탄약의 결점항목 AQL 부여는 개발자가 개발된 품목의 특성 및 위험도를 고려하여 적용하게 되는데, 특별한 기준이나 가이드가 없어 대부분 과거 개발된 유사탄약 규격의 AQL 또는 해외기술자료를 인용하여 적용하고 있는 실정이다. 따라서 유사 탄약임에도 적용되는 AQL이 개발기관 및 개발자에 따라 상이하며, 개발자가 해당 결점에 적용한 AQL의 적절성에 대해 설명이 제한되는 경우가 발생하고 있다.

이에 따라, 본연구에서는 국내 대구경탄에 적용된 AQL 사례 및 해외선진국(미국) 기준, 방산 이외 타 분야에서 적용하고 있는 AQL 지정 기준 등을 조사/분석하였다. 국내 대구경 탄약의 결점항목의 AQL 수준은 위험도에 따라, 중결점은 0.04% ~ 1.0%, 경결점은 0.65% ~ 2.5% 수준으로 설정되어 있으며 치명결점은 전수 검사를 기준으로 설정되어 있다. 해외의 경우 미국의 국방분야(미육군 및 미해군)에서 적용하는 AQL 설정 기준과 민간분야(의료 등)에서 적용하는 AQL 설정기준 조사를 통해, AQL 설정 기준을 수립 후 규격 작성 시 적용하는 사례를 확인할 수 있었다. 이를 통해 향후 국내 일반탄약에 대한 AQL 설정 방안 및 기준 도출을 위한 세부 연구 수행 시 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서 도출된 AQL 설정 기준 사례조사를 기반으로, 향후 국내 환경에 적합한 AQL 설정 방안 및 기준에 대한 추가 연구를 수행한다며, 국내 신규 탄약 개발 시 규격화 단계에서 개발자가 AQL 값 적용 시 효과적인 참고자료로 활용이 가능할 것으로 기대된다.

Keywords: 탄약, 샘플링검사, 합격품질한계(AQL)

발표자 / 이메일 정희철 / heechur@dtatq.re.kr

발표자 소속 및 직위 국방기술품질원 선임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

20mm 완성 탄약 정확도 시험의 시료수 절감 방안 연구

조관준, 김영철, 안대희(국방기술품질원)

요약

탄약은 일정한 공정에서 대량 생산되며, 생산 이후 성능을 확인하기 위하여 샘플링을 통하여 시료를 채취하여 평가를 수행한다. 탄약의 평가에서 가장 중요한 것은 사격시험을 수행하는 것이며, 사격시험을 통하여 탄약의 정확도(분산도)가 가장 중요한 판단요소가 된다. 그러나 탄약의 사격은 매우 위험한 시험 활동이며, 시험과정에서 안전관리 및 환경 조건을 조성하는 과정에서 많은 비용이 수반되는 활동이다. 그러므로 탄약의 사격시험을 최소화하면서 품질을 확인이 가능한 방안이 요구된다.

본 연구는 탄약 품질이 안정된 상황에서 사격 시료 수를 줄이기 위하여 일정 수의 사격을 수행하고 사격의 분포를 확인하고 체계의 공정 변동 최대 값($6\sigma(99.73\%)$)으로 사격하는 것으로 가정하여 시뮬레이션하여 결과가 실제 결과의 경향성을 갖는지 실제 데이터와 비교 분석하였다. 시뮬레이션 결과와 사격시험의 결과를 비교하였을 때, 분산도가 매우 낮고, 시험 결과 값의 산포가 좁은 경우에는 적은 사격으로도 품질을 확인할 수 있을 것으로 분석되었다.

Keywords: 일반탄약, 탄약정확도, 시료수, 시뮬레이션, 산포 안정성

발표자 / 이메일

조관준 / jkj@dtqa.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 품질기획실 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

APR 원전 비상운전지침서 품질 개선

조용선, 이만규(한국수력원자력(주))

요약

비상운전지침서(EOG : Emergency Operation Guideline)는 발전소 고유 비상운전절차서(EOP : Emergency Operation Procedure) 개발을 위한 기술적 배경을 제공하는 지침서로서, 원자로 정지가 발생되었거나 정지가 요구될 경우 또는 운전모드 3,4에서 비상사고가 발생되었을 경우 발전소 사고를 완화시키기 위해 필요한 조치를 제공하기 위한 지침서이다. 원자력발전소 안전성 향상을 위해서는 발전소의 운전 환경 변화나 규제 요구 사항 변화에 따라 비상운전지침서는 주기적으로 개선되어야 한다.

국내에서는 최근 사고관리계획서(AMP : Accident Management Program)가 법제화 되어 원자력 발전소에서 관리해야 하는 대상사고가 설계기준사고 뿐만 아니라 다중고장사고 및 설계기준을 초과하는 자연재해 사고까지 확대되었다. 이에 각 사고가 발생할 경우에도 심각한 노심 손상이 발생하지 않음에 대한 평가가 수행되었다. 사고평가 결과에 따라 노심 손상 방지를 위한 사고별 운전원의 필수 조치 사항 및 운전원이 주의해야 하는 사고별 특징 등이 새롭게 도출되었다. 해당 사고 중 원자로 정지가 발생하거나 정지가 요구되는 사고는 비상운전지침서 수행이 요구되기 때문에 사고별 필수 조치 사항 및 주의해야 하는 사고별 특징에 대한 내용이 비상운전지침서에 반영이 요구되었다.

사고관리계획서에서 요구되는 새로운 사고 평가 결과에 따른 운전원 조치 사항 및 사고 대응을 위해 추가된 설비 등의 내용을 비상운전지침서에 반영하여 비상운전지침서 품질 개선을 수행하였다.

Keywords: 원전 안전, 비상운전지침서, 문서 품질, EOP

발표자 / 이메일

조용선 / joys7896@khnp.co.kr

발표자 소속 및 직위

한국수력원자력(주) 중앙연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

원전 안전기능결정지침서 품질 향상 연구

조용선, 이만규(한국수력원자력(주))

요약

원자력발전소 운영과 관련하여 운영기술지침서에 규정된 운전제한조건(LCO : Limiting Condition of Operation)은 원자로 시설이 안전한 상태를 유지하기 위한 최소한의 기능 또는 성능 수준으로 원전 운영 중 계통 및 기기의 운전 불가능 상태를 적시에 발견하여 운전 불가능을 선언하고, 해당 운전제한 조건 불만족 상태에 진입하여 규정된 제한시간 이내에 조치요구사항을 수행해야 한다.

운전제한조건 일반요건 중 하나인 운전제한조건 3.0.6은 단지, 지원계통의 운전제한조건 불만족으로 인해 피지원계통의 운전제한조건이 불만족 되는 경우에는 해당되는 피지원계통의 운전제한조건 불만족상태로의 진입이 요구되지 않음에 대한 예외조항이다. 이러한 경우 운영기술지침서에서는 안전기능결정지침서(SFDP : Safety Function Determination Program) 수행을 통해 안전기능 상실 여부를 판정해야 한다.

안전기능결정지침서는 운영기술지침서 제3편 4.0항 “계획서 및 지침서” 중에서 4.2항에서 명시하고 있다. 이에 4.2항에서 요구하고 있는 항목에 대해서는 발전소별 안전기능결정지침서에 명확히 반영되어야 한다.

원자력 안전성 향상을 위해 운영기술지침서에서 요구하는 지침서인 안전기능결정지침서 품질 제고를 위해 발전소별 설계 특성 및 국내외 원전 지침서 비교가 수행되고 있다.

Keywords: 원전 안전, 운영기술지침서, 문서 품질, SFDP

발표자 / 이메일

조용선 / joys7896@khnp.co.kr

발표자 소속 및 직위

한국수력원자력(주) 중앙연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

군용 회전익 항공기 전순기 데이터 분석을 통한 품질 향상 방안 연구

지상용(국방기술품질원)

요약

많은 산업 분야에서는 대량 생산이 이루어지고 있으며, 연간 수백만 대의 자동차와 수억 대의 휴대 전화를 생산하는 기업들은 방대한 데이터를 수집하고 분석함으로써 다양한 품질 관리 기법을 적용해 제품 품질을 지속적으로 향상시켜 왔습니다.

반면, 국내 군용 항공기의 연간 생산량은 동일 기종 기준으로 수십 대에 불과하여, 다품종 소량 생산 체계와 유사한 특징을 보이며, 이로 인해 대량 생산에서 활용되는 품질 관리 기법을 적용하는 데 어려움이 존재합니다.

또한 군수품 관련 데이터는 군사 자료로서 보안이 요구되며, 개발 및 생산 업체, 국방기술품질원, 소요군에서 관리하는 데이터의 종류가 상이하여 데이터의 수집과 관리에 추가적인 어려움이 있습니다.

본 연구에서는 국내 회전익 항공기의 전순기(체계 개발 단계, 양산 단계, 운용 유지 단계)에 걸친 데이터를 수집, 전처리 및 분석하는 방안을 수립하여, 군수품 품질 향상을 위한 연구 방안을 제시하고자 합니다.

Keywords: 군용, 회전익, 항공기, 데이터 분석

발표자 / 이메일

지상용 / updragon@dtaq.re.kr

발표자 소속 및 직위

국방기술품질원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

항소할 것인가, 말 것인가? AI로 답하다.

-AI 기반 항소 보조 시스템을 통한 판례 검색 서비스 품질 개선안-

강정아, 박지호, 윤혜린, 한진규(연세대학교)

요약

대한민국에서는 형량 결정에 있어 공정성을 더하기 위해 3심 제도를 도입하고 있다. 이처럼 피고인과 피해자 모두, 1심 판결 이후 판결이 부적절하다 생각되면 항소제도를 통해 공정한 판결을 받을 권리가 있다. 하지만, 항소 여부 판단에 필요한 판례를 찾기 위해 사용하는 기존의 법률 검색 시스템은 키워드 기반 검색만을 제공한다. 복잡한 현실 상황을 고려해야 하는 판례 검색에 있어서 단순 키워드 검색 서비스는 한계를 가진다. 특히, 법률 전문 지식이 부족한 경우 필요로 하는 검색 결과를 얻기는 더욱 힘든 상황이다. 따라서 본 연구에서는 생성형 AI 및 머신러닝 기법을 활용하여 법률 지식 없이도 필요로 하는 검색 결과를 얻을 수 있는 향상된 법률 시스템을 제안하고자 한다.

본 연구는 1심 판결문 텍스트만으로 형량 및 집행유예 여부를 예측하고, 유사 판례를 추천하는 ‘항소 의사결정 보조 시스템’을 제안한다. 이를 위해 2019년부터 2024년까지의 국내 살인사건 판결문 1230건을 대상으로 GPT-4o를 이용해 주요 구문을 추출하고, 이를 기반으로 세 가지 차원 축소 방법(TF-IDF, Ko-SRoBERTa, Manual Segregation)을 적용하여 형량 예측 및 집행유예 여부 분류 모델을 개발하였다. 그 결과, 형량 예측에서는 Manual Segregation 기반 LightGBM 모델이 가장 높은 설명력(0.790)을, 집행유예 예측에서는 Ko-SRoBERTa 기반 XGBoost Classifier가 Accuracy 0.923, F1 Score 0.800을 기록했다.

본 연구는 기존 법률 시스템과 달리 중요 키워드를 파악하지 않아도, 1심 판결문 텍스트를 전문 입력하는 것만으로 예측형량, 집행유예 여부를 제공한다. 이를 통해 항소 여부 결정을 돕는다. 또한 유사 판례, 형량 결정에 영향을 미친 주요 요인을 제공함으로써 항소 과정에도 도움을 줄 수 있다. 따라서, 기존의 법률 시스템에 비해 사용하기 용이하다. 따라서 법률 서비스 접근성을 높이고 사회적 불균형 해소에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 형량 예측, 생성형 AI, 법률 서비스 접근성

발표자 / 이메일 한진규 / na_jj@yonsei.ac.kr

발표자 소속 및 직위 연세대학교

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

딥러닝 OCR 기반의 군수품 시험성적서 DB화 프로그램 연구

허형조, 강지훈(한화시스템)

요약

국방 분야의 군수품 성적서는 hard/soft copy 형태로 보관되는 품질 데이터를 활용하여 품질 보증 활동의 효율화가 필요하다. 특히, 품질 관리 문서 중 시험 성적서의 경우 hard copy 및 스캔한 pdf(soft copy)형식으로 보관되고 있어 품질 데이터 분석을 위해서는 자료의 전달 과정이 사람에 의한 절차가 동반되고 시간, 비용, 신뢰성 등의 리스크가 추가될 수 있는 여지가 있다.

최근 국방 품질 4.0의 핵심 요소인 빅데이터와 인공지능 적용을 위해선 데이터 축적과 디지털화가 필수 과정으로, 군수업체에서는 성적서를 DB화 요구가 높아지고 있다. 성적서 DB화의 경우 정확한 데이터 추출을 바탕으로 품질 관리가 이뤄져야 하는데, OCR(광학 문자 인식 기술)은 이미지에 대해 정보를 추출하는 기술로, 현재 딥러닝 기술의 발전으로 높은 인식률을 가진 라이브러리가 공개되고 있어, 딥러닝 OCR 기술을 활용해 성적서에 최적화된 전산화 프로그램을 제작하여 성적서 표에 들어 있는 데이터를 높은 인식률로 추출하고자 한다.

본 연구에서는 이미지 형태의 기존 성적서에서 데이터 추출을 진행하고 전산화하는 프로그램을 완성하는 것을 목표로 시작되었다. 딥러닝 OCR 라이브러리를 활용해 기존 성적서의 제품, 시험 항목, 측정치, 판정 결과 등 데이터를 추출하는 성적서 프로그램을 제작한다. 후속 연구 주제로, 과거부터 축적된 이미지 형태의 성적서를 DB화하여 다양한 품질 보증 활동에 활용함으로써 품질 데이터 입력 및 분석의 자동화를 기대할 수 있다.

Keywords: 딥러닝, OCR, 성적서, 프로그램, 품질 4.0

발표자 / 이메일

허형조 / welchs@naver.com

발표자 소속 및 직위

한화시스템 개발품보팀 수석연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

오일입자 윤활시스템 개발을 위한 입자윤활 제너레이터 설계에 관한 수치해석 연구

윤지섭, 김종수, 유시안[†](한국조선해양기자재연구원), 박성훈, 윤택상(나비기술)

요약

오일입자 윤활시스템은 모든 산업현장의 기계장치가 구동될 때, 반드시 수반되는 마찰력을 최소한으로 줄일 수 있는 필수적인 핵심 장치이다. 하지만 산업현장 여건상 높은 열과 고압으로 인한 윤활제 탄화 및 고착 문제, 분진과 냉각수 증기로 인한 이물질 인입 및 부식 문제 등이 발생하고 있으며 오일입자 기술 구현의 어려움으로 해외 경쟁사 제품이 시장을 선점하고 있는 상황이다. 또한 오일입자 윤활시스템 개발은 특성상 윤활장치와 윤활제에 대한 지식 및 모든 산업군들의 매우 다양한 설비(생산, 제조, 보수 등)에 대한 깊은 이해도가 요구된다.

본 연구에서는 오일입자 윤활시스템 개발품의 기계 구조의 안정성을 검토하기 위한 열응력 해석과 입자윤활 제너레이터의 유동 특성을 분석하기 위한 유동 해석을 수행하였다. 열응력 해석의 경우 온도 및 내압 조건에 따른 최대 응력 및 발생 위치를 파악하고, 유동 해석의 경우 윤활유 분출 입구단에서의 유동 안정성을 검증하여 개발품의 개선사항을 도출하고자 하였다. 향후 온도 및 내압 환경을 고려한 신뢰성 품질 확보용 적합성 검증 시험을 수행하고, 수요처 요구사항을 반영한 오일입자 윤활시스템의 산업현장 실증을 수행할 예정이다.

* 사사 : 본 연구는 중소벤처기업부의 창업성장기술개발(R&D)의 일환으로 수행하였음(RS-2024-00424907, 공기 부유식 마이크론급 오일입자 윤활시스템 개발 및 산업현장 실증).

Keywords: 윤활시스템, 열응력, 유동

발표자 / 이메일

윤지섭 / jsyoon@komeri.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국조선해양기자재연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

친환경 선박 황산화물 저감장치용 수질 분석 시스템 개발을 위한 신뢰도 예측 및 고장률 특성 분석

윤지섭, 유시안[†](한국조선해양기자재연구원), 허재영, 노동현, 이상민(화진기업)

요약

IMO 2020의 황산화물 배출규제 강화로 친환경 선박에서 즉시 실시할 수 있는 경제적인 방법은 탈황설비인 황산화물 저감장치(스크러버)를 장착하는 것이다. 해외 해운 조사기관 자료에 의하면 현재까지 스크러버가 설치된 선박의 비중은 24.4%에 불과하며, 세계적으로 약 3~5만의 선박들이 스크러버 설치가 필요한 것으로 파악되고 있다. 또한 황산화물 저감장치 제품은 해외 선진사가 선점하고 있고, 국내 수요처의 기술적 요구사항을 만족하지 못 하고 있는 상황으로 황산화물 저감장치용 수질 분석 시스템의 개선 설계가 필요하다.

본 연구에서는 신뢰도 예측의 정확성을 향상시키기 위해 예측하고자 하는 친환경 선박 황산화물 저감장치용 수질 분석 시스템의 BOM(데이터 제어장치, 데이터 수집 모듈, 데이터 통신 모듈, 스크린 모듈 등)과 기술자료 데이터를 확보한 후, MIL-HDBK-217F 표준을 활용하여 시스템의 신뢰도를 예측하였다. 외부 인자에 의한 고장 특성을 파악하기 위해 환경, 온도, 스트레스 조건에 의한 고장률과 MTBF(Mean Time Between Failure)를 도출하였으며, 친환경 선박 황산화물 저감장치용 수질 분석 시스템 개발에 필요한 설계 개선 자료로 활용할 예정이다.

* 사사 : 이 논문은 과학기술정보통신부의 재원으로 연구개발특구진흥재단-기술사업화 역량강화 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. RS-2024-00418869 / 선박 황산화물 저감 장치용 입/출수 통합 수질 분석 시스템 개발 및 글로벌 선급 인증 취득 상용화).

Keywords: 신뢰도, 고장률, 스크러버

발표자 / 이메일

윤지섭 / jsyoan@komeri.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국조선해양기자재연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

친환경 연료전지 기반 대중교통 냉각시스템 기술 고도화를 위한 Chiller 시스템 성능 비교 분석

권혁주((주)원진), 이상민[†](국립한국교통대학교)

요약

친환경 연료전지 기반 대중교통 수단은 지속 가능한 교통수단으로써 그 중요성이 날로 증대되고 있으며, 이와 관련된 냉동기시스템 Chiller 기술은 전체 운영 효율을 결정짓는 중요한 역할을 담당한다. 특히, 열교환기는 Chiller 성능의 핵심 요소로서, 그 설계가 열전달 효율과 압력 강하 성능에 직접적인 영향을 미치기 때문에, 이에 대한 개선 연구는 필수적이다.

현재 친환경 연료전지 기반 대중교통 수단에 적용되는 온도 제어 시스템은 배터리 온도 제어와 차량 실내 온도 제어가 각각 독립적으로 운영되고 있어, 이로 인해 상당한 폐열이 발생하는 문제가 있다. 만약 이 두 시스템을 하나의 통합된 시스템으로 운영할 경우, 원가 절감 및 차량 중량 감소와 더불어 차량 내부에서 발생하는 폐열의 활용을 통해 에너지 효율을 극대화할 수 있다. 또한, 전기차의 특성상 전력이 비주행 기능에 사용될 경우 주행거리가 감소하는 문제가 발생한다. 예를 들어, 초기 전기차에서 전기히터를 이용한 겨울철 실내 난방 시, 주행거리가 상온 주행거리에 비해 50% 이상 감소하는 사례가 보고된 바 있다.

본 연구에서는 통합 열관리 시스템 개발로 차량의 주행거리를 유지하면서도 운전 효율을 극대화할 수 있는 방법을 모색하고자 하였다. 이를 위해 냉매 및 냉각수를 기반으로 하는 Chiller의 성능 개선 방안을 제시하고, Dimple타입과 Fin타입의 두 가지 열교환기 설계를 비교 분석하여 각 설계가 Chiller 성능 향상에 미치는 영향을 비교 분석하여 시스템 신뢰성을 제안하고자 한다.

Keywords: Plate heat exchanger, Chiller system, Dimple structure, Fin structure, CFD

발표자 / 이메일

이상민 / leesm@ut.ac.kr

발표자 소속 및 직위

국립한국교통대학교 교수

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

무기체계 고장진단을 위한 AI 알고리즘의 경량화 모델 비교

손지성, 김희민[†], 황윤영(한국과학기술정보연구원)

요약

본 논문에서는 무기체계의 고장진단을 위한 여러 인공지능(AI) 알고리즘에 대한 경량화 모델 및 기법을 비교한다. 무기체계는 복잡하고 다양한 기능을 갖추고 있으며, 이를 유지하고 운용하기 위해서는 신속하고 정확한 고장진단이 필수적이다. 그러나 전통적인 AI 모델은 연산 규모가 크고, 실시간 처리가 어려워 무기체계와 같은 제한적인 환경에서의 한계가 존재한다.

이에 따라 본 연구는 고장진단을 위한 AI 알고리즘의 경량화를 위해 다양한 경량화 모델 및 기법을 비교하였다. 각 모델은 무기체계에 적용 가능성, 데이터의 특성, 성능 유지 등 여러 측면에서 평가하였으며, 비교 평가를 통하여 본 연구에서는 무기체계의 고장진단 체계 구축에 있어, 각 경량화 모델 및 기법의 장단점을 기술한다.

향후 무기체계의 실시간 고장진단 시스템 개발에 기여할 것으로 기대하며, AI 기반의 유지보수 전략 수립에 중요한 참고 자료로 활용될 수 있다.

* 이 논문은 2022년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임(KRIT-CT-22-081, 무기체계 CBM+ 특화연구센터)

Keywords: 무기체계, 고장진단, AI알고리즘, 모델경량화

발표자 / 이메일

손지성 / jsson@kisti.re.kr

발표자 소속 및 직위

한국과학기술정보연구원 선임연구원

발표형태

구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()

군수지원데이터를 활용한 기술교범 생성방안 연구

엄천섭[†], 장세준, 박은심(LIG넥스원)

요약

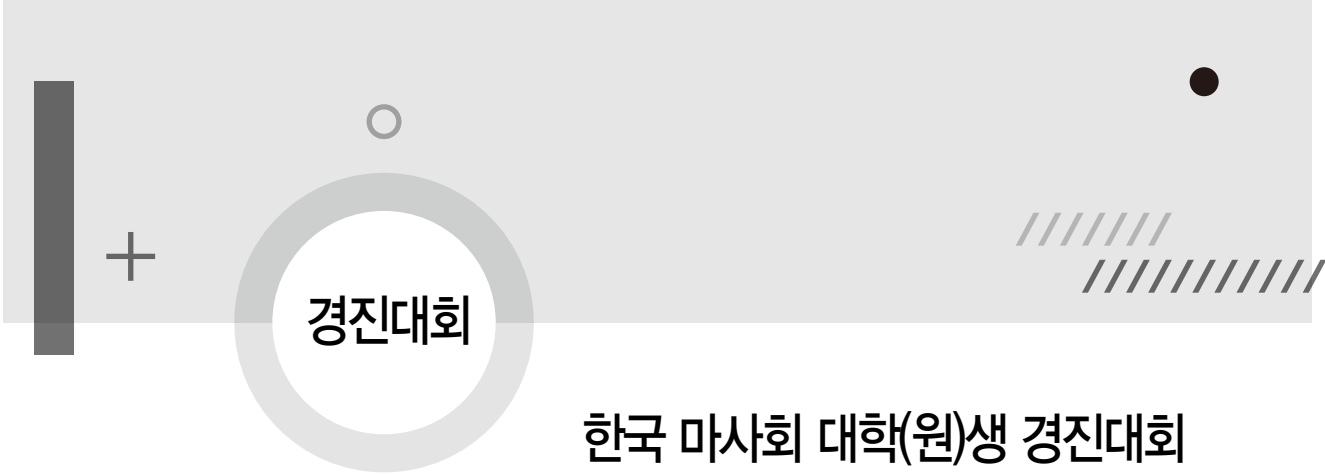
군수지원데이터는 무기체계의 종합군수지원 개발 활동 과정에서 발생하는 다양한 데이터를 체계적으로 데이터베이스화하여 생성된다. 이러한 군수지원데이터는 무기체계 개발에 있어 종합군수지원 요소의 변화에 따라 개발간 지속적으로 업데이트된다. 하지만, 하나의 요소 변경이 군수지원데이터의 여러 분야에 광범위하게 영향을 미치는 상황에서 이를 효과적으로 관리할 수 있는 시스템이 부족하여, 변경 요소 관리에 빈번한 문제가 발생하고 전체 자료의 완성도에 부정적인 영향을 미치고 있는 현실이다. 특히 통합군수지원 요소 개발에서 중요한 요소 중 하나인 기술교범은 사용자를 위한 무기체계 운용 개념 설명과 정비요원을 위한 정비 절차 및 지침을 포함하는 방대한 분량으로 제작되며, 이로 인해 기술교범 개발 과정에서는 무기체계 개발 동안 발생하는 수많은 변경 사항에 대응해야 하고 이 과정에서 필연적으로 인적 오류가 발생하게 된다. 본 연구에서는 무기체계 개발 과정에서 생성된 군수지원 데이터를 활용하여 기술교범의 초안을 자동으로 생성하는 소프트웨어를 개발하고, 이 소프트웨어의 개발 효과에 대해 분석을 수행하였다. 연구 결과, 기술교범 초안 생성 시간을 획기적으로 단축할 수 있었으며, 양식 변화 등에 신속하게 대응하고 인적 오류를 효과적으로 제거하는 성과를 확인할 수 있었다.

Keywords: 기술교범, 군수지원데이터,

발표자 / 이메일 엄천섭 / chunsup.um2@lignex1.com

발표자 소속 및 직위 LIG넥스원 선임연구원

발표형태 구두 발표(), 포스터 발표(✓), 경진대회()



경진대회

한국 마사회 대학(원)생 경진대회

심사 : 한국마사회

‘게임화’와 ‘UI/UX 개편’을 통한 2040 세대의 접근성 강화
유준영, 이창근, 조영주(더비온라인)

EPTS 및 rPPG 기반 생체 데이터 활용을 통한 경마 산업의 디지털 혁신 방안
고가림, 조연화, 최수경, 최은성(콩콩테테)

MZ세대유입을 위한 경마관람공간 개선방안
홍현빈, 안예진, 박민지(다그닥 다그닥)

디지털 앱 기반 경마 관람공간 환경 품질 향상 방안
윤현지(에코레츠앱)

**NFT와 AR 기술을 활용한 경마장 고객 참여 플랫폼:
디지털 기술을 통한 경마장 인식 개선 방안**
박태영, 박규태, 진덕명, 안민경(ALL LIVE)

경마 경험품질 고도화를 위한 디지털 플랫폼 RUN-A 제안
박민서(RUN-A)

경마 관람 접근성 향상을 위한 사용자 친화적 티켓팅 앱 개선 방안
권민서, 김시은(스포트라이트)

경마 관람공간 내 유리에 매립된 투명 디스플레이를 통한 개선된 동시 경기 관람
김도현, 김태림, 윤상현(말달리자)

경마 산업에서 테이블 주문의 도입: 관람 경험의 혁신
최종희, 하혜미, 이민기, 최재용(Project management)

디지털 경마 관람 공간의 혁신: 스마트 좌석 시스템 도입을 통한 관람 경험 향상
신성원, 박인영, 박민혁, 장승호(뷰가이드)

디지털 기반 경마 관람공간 VR 기기 도입으로 인한 생동감 증가
조하민(스타워킹)

디지털 기반 현 경마관람공간에 대한 문제해결방안
김범진, 이윤호, 김민수, 전유리(달려라 왕바우)

**디지털 기반의 경마 관람 서비스 품질 향상을 위한 경마정보 및
관람 플랫폼 ‘더비온Plus’ 구축**
박채린, 정현수, 전나경, 이승우(천군만마)

디지털 기술을 활용한 렛츠런파크 콘텐츠 개발 및 활성화 방안
김대영, 연제욱, 이혜진, 장록현(말케팅)

**MZ 세대의 새로운 여가 문화를 자리매김하는 렛츠런 파크,
Let's Run, Let's Fun하게 즐기자**
김채영, 배소원, 송채범(Vegetable)

렌즈런파크의 공간 그라데이션을 위한 Ho-rison 서비스 제안
전진욱(호라이즌)

마니아층 고객을 위한 온·오프라인 분석환경 구축
이유빈(분석의 질주)

커스텀 기능을 활용한 경마체험 공간조성
고은아, 김인기, 주지인(말이 많아)

**키즈 놀이 시설과 보호자 안심 서비스 ‘키피스(ki-peace)’ 제안:
가족 친화적 관람 환경 조성을 위한 방안**
김채빈, 조은지(cool-peace)

신규 고객의 재방문을 제고를 위한 튜토리얼 공간: MOT 분석을 중심으로
강나연, 김다혜, 조은지(말잇MOT)

혼잡도 관리를 통한 경마장 관람공간 개선
최준호, 김승재, 배원진, 안효찬, 아미나(품질경영기사단)

‘게임화’와 ‘UI/UX 개편’을 통한 2040 세대의 접근성 강화

유준영, 이창근, 조영주(더비온라인)

요약

현재 한국 경마장의 방문 연령대를 확인해 보았을 때, 2023년 기준 40대 이하 고객은 19.4%로 2020년의 16.7%보다 상승한 것을 확인 할 수 있다. 이는 2022년에 출시한 모바일게임 히트작인 ‘우마무스메 프리티 더비’와 ‘떠오르는 데이트 코스’라는 청년층의 유행으로 인한 접근성이 좋아진 결과라고 예상할 수 있다.

한국마사회는 이러한 청년층의 고객을 사로잡기 위해서 눈높이에 맞춘 40대 이하의 고객들만 입장할 수 있는 2040존이나 온라인 마권 발매 서비스를 신규 개설하여 제공하고 있다. 하지만 온라인 마권 발매 서비스의 경우 2023년 12월부터 시범운영을 시작으로 2024년 6월부터 본격적으로 서비스를 진행하고 있는데, 이는 경마 참여의 물리적인 제약을 해소하는데 큰 도움을 주지만 실제 사용량을 확인해 보았을 때, 40대 이하의 사용률은 14.6%로 청년층의 고객 확보 전략으로는 효과가 보이지 않는 낮은 수치임을 확인할 수 있다.

이와 같은 서비스 제공은 청년층의 경마에 대한 거리감을 줄일 수 있으나, 접근성 낮은 UI와 어려운 경마 시스템을 익혀야 하는 어려움 때문에, 청년층의 고객 증가는 아직 지금까지 눈에 보이지 않는 상황이다. 하여 본 팀은 이러한 거리감을 확연하게 줄이기 위한 몇 가지 ‘게임화’를 가미한 접근성 높은 UI/UX를 제안한다.

제안하는 시스템은 경주마와 기수에 대한 도감, 누적 배당금에 따른 배지 등 청년층이 익숙하고 재미 요소를 느낄 수 있는 다양한 ‘게임화’ 요소를 기획하고, 경주마와 기수에 대한 제각각의 스토리를 조희할 수 있게 하여, 배당금을 거는 경마뿐만이 아닌 팬덤 경제를 수립해 새로운 시장을 여는 기회로도 작용할 수 있다.

Keywords: 청년층, 게임화, UI/UX, 도감, 배지, 스토리

EPTS 및 rPPG 기반 생체 데이터 활용을 통한 경마 산업의 디지털 혁신 방안

고가림, 조연화, 최수경, 최은성(공공테테)

요 약

경마는 복잡한 시스템과 산발적인 데이터로 인해 젊은 세대에게 접근하기 어려운 스포츠로 인식되고 있다. 그러나 빠른 속도와 예측 불가능한 결과로 인한 짜릿한 긴장감을 제공하는 등 젊은 층이 선호하는 흥미 요소를 충분히 갖추고 있어 큰 잠재력을 지니고 있다. 따라서 경마의 저변을 넓히기 위해 이러한 특성을 살려 젊은 소비자의 참여를 유도하고 수요를 확대할 필요가 있다.

본 연구에서는 EPTS 및 rPPG와 같은 생체 데이터를 활용한 경마 산업의 디지털 혁신 방안을 제안하고자 한다. EPTS(Electronic Performance & Tracking System; 전자 퍼포먼스 트래킹)는 축구 선수의 위치, 속도, 운동량 등을 실시간으로 추적하여 경기 중 성능을 분석하는 기술이다. 또한, rPPG(remote Photoplethysmography; 원격 광혈류측정) 기술은 비접촉 방식으로 심박수를 측정하는 기술이다. 본 연구에서는 이러한 디지털 기술들을 종합적으로 활용하는 방안을 심도 있게 조사한다. 구체적으로는 경기 중 경주마의 생체 신호를 실시간으로 수집하고 모니터링하여 관람객들에게 시각화된 정보를 흥미롭게 제공하는 방식을 제안한다.

이를 통해 관람객들은 경주의 긴장감과 몰입도를 높일 수 있으며, 베팅한 말의 기본 능력치와 실시간 성능을 비교해 초보자들도 쉽게 경마를 즐길 수 있는 환경을 제공받을 수 있다. 이러한 생체 데이터 기반 시각화는 경마를 더욱 전략적이고 직관적인 스포츠로 인식하게 하여 새로운 고객층의 참여를 유도하는 데 기여할 것이다. 본 연구가 제안하는 경마 산업의 디지털 혁신을 통해 고객 만족도와 참여율을 크게 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: EPTS, rPPG, 생체데이터, 데이터기반 디지털 혁신

MZ세대유입을 위한 경마관람공간 개선방안

홍현빈, 안예진, 박민지(다그닥 다그닥)

요약

경마는 다양한 연령대가 이용할 수 있는 산업이지만 MZ세대(가족, 연인, 친구)를 위한 공간은 부족하고 활용성은 떨어진다. 본 아이디어는 경마관람 품질을 개선하고 건전한 이미지를 구축하기 위한 방안을 모색하는 데 있다.

이를 위해 첫째, 개인주의성향이 높아지고 비대면을 선호한다는 특징을 가진 MZ세대들의 라이프스타일과 성향을 반영하여 프라이빗 룸을 제공한다. 둘째, MZ세대들에게 익숙한 키오스크를 도입하여 먹거리 제공과 배달서비스로 편의를 제공한다. 셋째, 이미지개선을 위하여 마스크트 인형이나 출전마 인형등의 굿즈를 제작 및 판매와 SNS를 통해 다양한 이벤트를 진행하고 홍보한다.

본 아이디어는 MZ세대의 유입이 증가할 것으로 기대되며, 이에 따른 경마관람 이용 연령층 확대와 부정적 이미지 개선에 변화를 줄 수 있다. 또한, 팝업스토어 및 굿즈 판매 등으로 인한 부가적 수익창출도 기대할 수 있다.

Keywords: MZ세대, 키오스크, 굿즈, 이미지 개선, 관람품질 향상

디지털 앱 기반 경마 관람공간 환경 품질 향상 방안

윤현지(에코레츠앱)

요약

디지털 기반 경마 관람공간 품질 향상 방안

현대 사회에서 지속 가능한 환경 관리의 중요성은 더욱 커지고 있으며, 특히 대형 이벤트나 관람 행사를 위한 장소에서는 환경 문제를 해결하는 것이 필수적인 과제가 되고 있다. 경마공원은 많은 인원이 모여 대규모 쓰레기가 발생할 수 있는 공간으로, 이를 관리하기 위한 체계적인 대책이 필요하다. 본 논문은 부산 경마공원을 사례로 삼아, 쓰레기 환경 개선을 위한 방안으로 관람객 참여를 유도하고 쓰레기 처리 시스템을 효율적으로 운영하는 아이디어를 제안한다. 특히, 쓰레기 수거에 참여하는 관람객에게 다양한 혜택을 제공하는 시스템과 쓰레기통 확충, 관련 인식 개선을 위한 캠페인 등을 통해 경마 관람 환경을 더욱 친환경적으로 개선하고자 한다.

쓰레기 수거 참여 혜택 제공 시스템

쓰레기를 줄이고 관람객이 환경 보호에 참여하도록 유도하는 가장 효과적인 방법 중 하나는 쓰레기 수거에 참여한 사람들에게 혜택을 제공하는 시스템을 도입하는 것이다. 이 시스템은 관람객이 쓰레기를 줍고, 이를 인증하면 보상을 받을 수 있는 방식으로, 앱 기반의 포인트 시스템이 주로 활용될 수 있다.

포인트 시스템 도입

쓰레기를 줍는 관람객에게 포인트를 제공하고, 이를 다양한 혜택으로 교환할 수 있는 시스템을 도입할 수 있다. 관람객이 쓰레기를 수거하고 이를 인증하면 포인트가 적립되어 경마공원 내 카페 할인, 쇼핑 바우처, 경주마와의 굿즈 및 사진 촬영권 등으로 교환할 수 있다. 이 시스템은 관람객의 환경 참여를 높일 수 있으며, 경마공원의 친환경 이미지 구축에도 기여할 수 있다.

Keywords: 쓰레기 수거 참여 혜택, 포인트 시스템, 친환경 경마공원, 관람객 참여 유도

NFT와 AR 기술을 활용한 경마장 고객 참여 플랫폼: 디지털 기술을 통한 경마장 인식 개선 방안

박태영, 박규태, 진덕명, 안민정(ALL LIVE)

요약

본 연구는 디지털 기술을 활용하여 경마장에 대한 인식을 개선하고자 NFT 토큰과 AR 기술을 도입한 고객 참여 플랫폼을 제안한다. 이러한 접근은 젊은 세대의 참여를 증대시키고, 경마에 대한 긍정적인 인식을 확산시켜 경마장에 대한 새로운 이미지를 구축하는 데 기여할 것이다.

다양한 고객층을 대상으로 고객 충성도와 매력도를 높이기 위해 NFT 토큰을 도입한다. 경마장을 방문한 고객들에게는 경주 참여 기록, 응원 참여, 그리고 다양한 경마 관련 활동에 따라 NFT 토큰을 보상으로 제공한다. 이러한 NFT 토큰은 고객들이 경마장에서의 경험을 더욱 가치 있게 만들어 주며, 굿즈 구매나 VIP 혜택에 사용할 수 있다. 나아가, 이 토큰은 경품 응모에 참여할 수 있는 기회를 제공하여, 고객의 충성도를 강화하는 데 기여할 것이다.

2030세대를 끌어들이기 위해 AR 활용 전략을 제안한다. 첫째, AR 응원존에서는 관객들이 스마트폰 앱을 통해 작성한 응원 메시지가 대형 스크린에 실시간 AR로 표시되어, 실시간 감정적 지지를 보낼 수 있게 한다. 둘째, AR 응원 아이템을 도입하여, 가상 응원 도구를 구매해 스크린에 표시하고 특정 경주마나 기수를 응원함으로써 팬덤 활동을 강화한다. 셋째, AR 퀴즈 이벤트를 통해 경주 중간에 AR 기반 퀴즈를 진행하고, 정답을 맞힌 관객들이 실시간 점수를 확인하며 경품을 받는 참여형 이벤트를 제공한다.

결론적으로, NFT 토큰과 AR, VR 기술의 도입은 다양한 고객층의 충성도를 높이고, 경마장을 가족 친화적이며 참여적인 복합문화 공간으로 전환할 수 있는 기회를 제공한다. 이러한 혁신적 접근은 고객들에게 경마장 방문을 더욱 의미 있는 경험으로 변화시켜, 경마장에 대한 인식 개선과 경마에 대한 관심을 효과적으로 증대시킬 것이다.

Keywords: NFT토큰, AR기술, 고객참여, 경마장 인식 개선

경마 경험품질 고도화를 위한 디지털 플랫폼 RUN-A 제안

박민서(RUN-A)

요약

최근 고객 경험과 편의성 개선을 목표로 혁신을 추구하는 한국마사회의 전략 방향성에 따라 한국마사회만의 종합서비스 플랫폼 ‘RUN-A’를 제안하고자 한다. 이 플랫폼은 기존의 앱인 ‘더비온’에서 가능했던 마권구매와 같은 기능부터 경기관련 정보 제공, 송출 등 특화된 기능을 담고 있다. 아이디어의 주요 내용은 다음과 같다.

1) 경주마 정보 제공: 경주마의 혈통, 성장과정, 훈련내역, 누적된 경주 기록, 수상 내역 등 다양한 정보를 포괄한 아카이브를 구축해 제공하고자 한다. 또한 각 경주마의 스토리를 만들어, 일회성으로 경마를 즐기고 종료되는 것이 아닌 꾸준히 사랑받는 IP로 인식될 수 있도록 할 예정이다.

2) 생중계 영상 선택권 제공: 현재 유튜브에서 생중계 영상을 송출하고 있으나, 원하는 각도에서 영상을 관람하기에는 역부족이다. 외부 고객들의 관심을 높일 수 있는 특별한 말이 등장하는 경기의 경우 액션캠, 드론캠 등을 활용해 촬영하고 고객이 직접 영상각도나 방식을 선택할 수 있도록 폭을 넓혀 말과 경기 베팅에 대한 흥미를 증진한다.

3) 실시간 데이터 수집을 통한 경기예측도 향상: 축구 등의 스포츠에서 활용 중인 전자 성능 추적 시스템(EPTS)를 경주마에 부착해 훈련 및 경주 중 데이터를 실시간으로 수집할 것이다. 가속도와 심박수 센서 등의 IoT 기기를 활용하게 되면 경주마의 경기력을 예측하고 반영할 수 있게 된다.

본 아이디어는 디지털 기기와 앱을 기반으로 산재되어 있는 정보와 기능들을 하나의 플랫폼에 통합해 경주마의 스토리, 유용한 추가 정보, 경기 스트리밍 기능 등을 제공함으로써 한국 경마의 경험 품질을 전반적으로 향상할 수 있을 것이라 기대한다.

Keywords: 디지털 플랫폼, RUN-A, 경험품질, 정보 유용성, IoT

경마 관람 접근성 향상을 위한 사용자 친화적 티켓팅 앱 개선 방안

권민서, 김시은(스포츠라이트)

요약

현재 한국마사회의 경마 티켓팅 어플리케이션은 안드로이드 플랫폼에만 제한되어 있어 IOS 사용자들이 이용할 수 없다. 또한 복잡한 생체 인증 절차와 경마 어플리케이션에 대한 홍보 부족으로 인해 어플리케이션의 주 사용자층은 연령대가 높은 편이며, MZ세대의 참여율은 매우 낮다. 어플리케이션은 복잡한 구조와 마권 구매 기능에만 집중되어 있어 젊은 세대와 신규 고객층의 유입을 저해하고, 이는 경마 관람 서비스의 접근성을 떨어뜨리고 있다.

본 연구는 이러한 문제를 해결하고, 디지털 기술을 기반으로 경마 관람 서비스의 품질을 향상시키기 위한 방안을 제안한다. 주요 제안으로는 한국마사회의 자체 어플리케이션 개발이다. 현재 시중에 제공되는 마권 발행 서비스인 '더비온' 어플리케이션은 마권 구매에만 초점이 맞춰져 있어 경마 관람 서비스와 관련된 기능이 부족하다. 이를 해결하기 위해, 더비온의 마권 발행 서비스에서 개선된 어플리케이션을 개발하여 간편한 인터페이스를 제공하고 맞춤형 푸시 알림 시스템과 소셜 기능을 추가하여 다양한 사용자층의 요구를 충족할 수 있도록 한다.

또한, 새롭게 개발될 어플리케이션의 기본 메뉴에는 티켓 발권, 경마 정보, 메타버스 서비스, 장애인 관람 안내 등의 기능을 포함시켜 경마에 관심 있는 사람들이 보다 쉽게 경마를 접할 수 있도록 다양한 메뉴 구성을 제안한다. 이러한 메뉴들은 사용자 경험을 개선하고, 경마 서비스에 대한 접근성을 높이는 데 기여할 것이다.

이 연구를 통해 경마 어플리케이션의 디지털화를 촉진하고, 사용자 접근성을 강화하며, 이를 통해 사용자 만족도를 높여 궁극적으로 경마 문화의 확산에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 경마 관람 접근성 향상, 어플리케이션 개발, 메타버스

경마 관람공간 내 유리에 매립된 투명 디스플레이를 통한 개선된 동시 경기 관람

김도현, 김태림, 윤상현(말달리자)

요약

관람 사업에서 관람객의 경험과 전시 서비스의 개선은 사업의 유지와 발전을 위해 지속해서 개선 및 제안됐고, 최근 야구 VR 시청 같은 디지털 관람 산업뿐 아니라 많은 기업이 DX(Digital Transformation)을 통해 소비자의 경험을 개선하고 있다. 이런 디지털 관람에 연관된 기술 중 상업·전시 시설에 투명 디스플레이 기술 역시 적용되고 있다.

본 논문은 경마 관람 공간 내 통창 유리에 매립된 디스플레이를 통해 소비자가 다차원적으로 경기를 관람하게 해주는 디지털 기반의 실용적·현실적인 설계 방안을 제안한다.

제안하는 투명 디스플레이를 통해 여러 경기를 관람석 내에서 동시에 관람할 수 있다. 또한 경기 전 여러 경주마의 속도·순위와 같은 통계, 소비자가 흥미를 느낄 대결 구도의 시청각적 데이터와 경기에 연동된 실시간 정보를 소비자들이 직관적으로 확인할 수 있다. 추가로 경기가 쉬어갈 때는 후원사로부터의 광고 영상 게시나 공익 광고를 송출하는 등 다양한 기능을 제공할 수 있다.

제안하는 투명 디스플레이에 이용되는 기술은 MicroLED 기술이다. MicroLED 기술은 다른 투명 디스플레이인 OLED와 LCD와 달리 장시간 이용해도 손상이 없고, 색상 왜곡과 반응속도 문제점들을 해소한다. 또한 선명한 화면과 긴 수명, 뛰어난 에너지 효율을 가지고 반응속도가 빨라 실시간으로 속도감 있게 송출되는 경기를 생동감 있게 소비자들에게 전달할 수 있다.

추가로 이를 바탕으로 경마 외의 여러 스포츠 경기 및 전시 산업에 적용할 수 있는지 탐구한다.

Keywords: 경마 관람, 투명 디스플레이, MicroLED, 다차원적 관람, 동시 관람, 시청각적 데이터, 스포츠 경기, 관람객 경험

경마 산업에서 테이블 주문의 도입: 관람 경험의 혁신

최종희, 하혜미, 이민기, 최재용(Project management)

요약

본 내용은 경마장에 디지털을 기반한 테이블 오더 서비스를 도입하는 방안을 제안하고, 그로 인한 경마 산업의 이미지 개선 및 고객 경험 변화 가능성을 분석하는 데 목적이 있다. 현재 한국의 경마장은 테이블 오더 서비스를 제공하지 않고 있으며, 경마는 여전히 도박 중심의 부정적인 인식을 일부 가지고 있다. 그러나 최근 들어 경마는 젊은 세대에게 오락 문화로 자리 잡으려는 움직임을 보이고 있다. 이러한 흐름 속에서 테이블 오더 서비스는 고객 편의성을 증대시키고, 경마장을 찾는 방문객들의 만족도를 높일 수 있는 중요한 요소로 작용할 가능성이 크다.

테이블 오더 서비스는 고객들이 관람 좌석에 앉은 상태에서 손쉽게 음식을 주문하고, 그 자리로 배달받을 수 있는 서비스이다. 테이블 좌석마다 부착된 QR코드에 접속했을 시에 경마장 건물 내의 위치한 음식점 메뉴를 연결하여 주문으로 이어진다. 고객들은 음식을 받기 위하여 대기줄을 기다리지 않고도 관람과 동시에 먹거리를 동시에 즐길 수 있다.

편리한 음식 주문 시스템 도입은 관람 품질의 서비스 향상 긍정적인 장치로 작용할 것이며 동시에 재방문율을 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 국내 야구장 관람 서비스와 더불어 미국에 위치한 처칠 다운스(Churchill Downs)와 같은 경마장 등 이미 성공적으로 운영되고 있는 테이블 오더 서비스 사례를 통해 이를 벤치마킹할 가능성도 함께 검토하였다.

이러한 서비스 개선은 경마의 오락적 요소를 강화함으로써, 도박이라는 부정적 인식에서 벗어나 스포츠와 문화가 결합된 종합 오락 산업으로의 전환을 촉진할 것이다. 나아가, 고객 경험의 혁신을 통해 경마 산업의 경제적 활성화를 도모하고, 산업 전반에 걸친 이미지를 개선할 수 있는 기회로 삼고자 한다.

Keywords: 테이블오더, 스마트 주문 시스템, 모바일 결제

디지털 경마 관람 공간의 혁신: 스마트 좌석 시스템 도입을 통한 관람 경험 향상

신성원, 박인영, 박민혁, 장승호(부가이드)

요약

본 연구는 경마 관람 공간의 디지털 혁신을 목적으로 스마트 좌석 시스템을 도입하여 관람객에게 서비스 품질을 향상시키는 방안을 제안한다. 해당 시스템은 좌석 예매 시 QR 코드를 발급받아 좌석에 설치된 태블릿을 바탕으로 잠금을 해제할 수 있다. 이를 통해 관람객은 멀리 있는 스크린 대신 좌석에 있는 태블릿을 이용해 실시간 경마 경주를 시청할 수 있다. 또한, 태블릿은 AI 기반 분석을 통해 경마 우승 확률 및 배팅 정보를 제공하여 관람객의 배팅 전략 수립을 지원한다.

스마트 좌석 시스템은 관람객의 편의성을 극대화하고, 정보 접근성을 높이며, 개인화된 경마 경험을 제공한다. 실시간 경주 중계, 경마마의 실시간 위치 및 속도 정보, AI 분석을 통한 우승 확률 예측 등의 기능을 통해 관람객은 더욱 몰입감 있는 경마 관람을 즐길 수 있다. 더불어, QR 코드 기반 좌석 잠금 해제는 보안성을 강화하고, 불법 점유를 방지하는 데 기여한다.

본 연구에서는 스마트 좌석 시스템의 설계 및 구현 과정을 상세히 설명하고, 초기 파일럿 테스트를 통해 시스템의 효율성과 사용자 만족도를 평가한다. 또한, 시스템 도입 후 관람객의 경마 관람 패턴 및 배팅 행태 변화에 대한 분석 결과를 제시한다. 본 연구의 결과는 경마장 운영자에게 실질적인 디지털 혁신 방안을 제공하며, 관람객의 만족도를 높이는 데 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 스마트 좌석, 디지털 혁신, 경마 관람, 실시간 경주 중계, AI 분석, 우승 확률, QR 코드, 배팅 정보, 사용자 경험

디지털 기반 경마 관람공간 VR 기기 도입으로 인한 생동감 증가

조하민(스타워킹)

요약

최근 경마 산업은 디지털 기술의 발전에 따라 관람 경험을 개선하기 위해 가상 현실(VR) 기기의 도입을 적극적으로 추진하고 있다. VR 기술은 관람객에게 현실감 넘치는 생동감 있는 경마 관람 경험을 제공하며, 이러한 변화는 경마 산업의 비즈니스 모델에도 긍정적인 영향을 미치고 있다.

전통적인 경마 관람은 주로 실제 경마장을 방문하거나 텔레비전 중계를 통해 이루어졌으나, VR 기술의 도입으로 관람객은 물리적 거리를 넘어서 경마의 현장감을 생생하게 경험할 수 있게 되었다. VR 기기를 통해 제공되는 360도 시청각 체험은 관람객이 경마장에 직접 있는 듯한 몰입감을 느끼게 하며, 이는 관람객의 만족도와 참여도를 크게 향상시킨다.

이 연구는 VR 기술이 경마 관람공간에 도입됨으로써 생동감이 어떻게 증가하는지를 분석하고자 한다. VR 기술이 관람객의 시청각적 경험을 어떻게 변화시키는지, 그리고 이러한 변화가 경마 관람의 몰입도와 만족도에 미치는 영향을 탐구한다. 구체적으로, VR 기기를 통해 제공되는 가상 경마장 방문, 실시간 경기 중계, 다채로운 시청각 효과가 관람객에게 주는 효과를 평가하고, 이러한 요소들이 경마 산업의 매출 증대와 관람객의 재방문 의사에 미치는 영향을 분석할 것이다.

이 연구는 VR 기기의 도입이 경마 관람 산업에 미치는 다양한 측면을 실증적으로 검토하며, 향후 경마 산업의 디지털 전환에 대한 전략적 시사점을 제공하고자 한다. 결과적으로, VR 기술의 도입이 어떻게 경마 관람의 새로운 패러다임을 창출하며, 이를 통해 관람객의 경험을 한층 향상시킬 수 있는지를 규명할 것이다.

* 이 초록은 VR 기술의 도입이 경마 관람에 미치는 영향을 다각적으로 분석하며, 이론적 배경과 실증적 사례를 통해 관람객의 생동감 경험을 어떻게 향상시킬 수 있는지를 설명합니다.

Keywords: VR 기술, 경마 관람, 디지털 전환, 관람객 경험, 몰입감

디지털 기반 현 경마관람공간에 대한 문제해결방안

김범진, 이윤희, 김민수, 전유리(달려라 왕바우)

요약

디지털 매체의 발달로 인해 스마트폰이 대중화되기 시작하며 사람들은 더욱 편의성과 간편성을 찾기 시작했다. 따라서 마사회에서도 이러한 시대의 흐름에 따라가고자 24년도 6월 어플리케이션을 이용한 예매 방법을 도입하여 편의를 제공하고자 하였다. 하지만 저희가 방문하였을 때는 이러한 디지털 서비스가 원활히 작동하지 않고 있음을 발견하였다.

처음 방문하는 사람들은 실내에 배치된 의자가 예약제라는 것을 알기 어려우며 예매 어플리케이션으로 확인하지 않는 한 예매된 좌석의 구분이 어렵다. 이러한 방법의 존재를 모르거나 어려워하는 사람들은 의자에 무단으로 앉아 실제 예매자들과의 충돌이 생기는 경우를 다수 확인하였다. 또한 좌석 예매 비용이 아까워 무단으로 좌석에 앉는 사람들도 있음을 확인하였다.

따라서 좌석 상단에 LED바를 설치하여 어플과 연계해 예약가능한 좌석은 초록색, 예약된 좌석은 빨간색으로 가시화 시키면 처음 방문한 사람도 예약 좌석의 존재를 확인할 수 있을 것이며 사전에 무단착석자와 좌석 예매자 사이의 갈등을 예방할 수 있다. 또한 무단으로 앉는다 하여도 심리적으로 이미 예약된 좌석보다는 예약되지 않는 좌석에 앉을 확률이 높기에 순찰자만 있다면 무단착석자가 초록 좌석에 앉아있는 것으로 식별이 가능하다. 따라서 이로인한 운영비 손실액을 예방 할 수 있다. 그리고 LED바 측면에 QR코드와 간략한 설명지를 프린팅하여 QR코드를 통해 해당 좌석을 예매할 수 있는 편리성을 제공한다면 기존보다 좌석 예매에 대한 쉬운 접근성으로 인해 경마관람공간의 동선 혼잡을 예방하며 관람객들의 만족도가 상승될 것이 예상된다.

Keywords:

디지털 기반의 경마 관람 서비스 품질 향상을 위한 경마정보 및 관람 플랫폼 ‘더비온Plus’ 구축

박채린, 정현수, 전나경, 이승우(천군만마)

요약

경마는 방대한 데이터 분석 및 정교한 예측을 필요로 하지만, 사행성이라는 인식을 받고 있는 스포츠 중 하나로 고객확보를 위한 다각적인 노력이 필요하다. 비록 한국마사회에서 경마 관련 정보를 홈페이지를 통해 제공하고 있지만, 그 활용성은 현저히 낮은 수준으로 평가되고 있다. 따라서 본 팀에서는 경마 관람 서비스 품질 향상을 위해 기존의 전문 용어 위주로 구성된 텍스트 중심의 자료가 아닌, 다양한 계층의 관람객이 쉽게 파악하고 활용할 수 있는 자료를 제공함으로써 관람의 높은 진입장벽을 낮출 수 있는 방안을 제안하고자 한다. 특히 기존의 홈페이지에만 의존하는 방식이 아닌, 한국마사회가 운영 중인 모바일 애플리케이션 ‘더비온’을 활용함으로써 기존 및 신규 관람객들의 접근성과 편의성을 증대시키고자 한다. 본 연구에서 제안하는 주요 내용은 다음과 같이 총 3가지이다. 1) iOS 버전 지원을 통한 경마 접근성 확대, 2) 한국마사회의 공공 데이터를 활용한 경기 정보 및 결과 분석, 배당 예측 기능을 애플리케이션 내 시각화, 3) ‘경마 퀴즈’, ‘베팅 없는 결과 예측게임’ 등 다양한 이벤트 등으로 사용자 참여를 유도하고자 한다. 이는 ‘사용자 친화적 환경’ 제공을 통한 신규 고객을 유치하고 나아가 경마에 대한 이해도 및 이미지 개선을 가능하게 할 것으로 판단된다. 또한, 본 팀에서 제안하는 실시간 정보를 통한 온·오프라인의 통합 경험은 고객의 참여도를 높이고 나아가 지속적인 고객의 서비스 경험을 증대시킬 수 있을 것이다. 이는 경마 산업의 디지털 전환을 통해 다양한 고객층을 유입 시킴으로써, 경마라는 스포츠가 가족/연인/친구 스포츠로의 이미지 개선에 크게 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 경마 플랫폼, 경마 정보 시스템, 경주마 데이터 시각화, 경마 경기 정보 실시간 공유, 경마 관람 사용자 참여 유도

디지털 기술을 활용한 렛츠런파크 콘텐츠 개발 및 활성화 방안

김대영, 연제욱, 이해진, 장록현(말케팅)

요 약

마사회는 그동안 중장년층에 치중되어 있던 고객 연령층을 젊은 층까지 확대하여 ‘경마’라는 하나의 스포츠를 연령과 성별의 상관없이 누구나 즐길 수 있는 스포츠로 만들기 위해 MZ 세대 고객과의 간담회를 실시하는 등 2030 세대 대상 고객층 확보에 끊임없이 많은 노력을 기울여 왔다. 특히, 2030 세대를 위해 만들어진 경마 관람 공간인 렛츠런파크 서울의 놀라운지와 부산경남의 루키존, 가족 단위 이용객을 위한 포니랜드 등을 운영하는 것이 그러한 노력의 일종이라고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고, 여전히 경마는 중장년층의 전유물이라는 보편적인 인식이 저변에 깔려 있어 이에 대해서 지속적인 인식 개선을 위한 노력과 젊은 세대의 관심을 끌어모을 수 있는 렛츠런파크만의 차별화된 요소를 가미한 콘텐츠 개발의 필요성이 대두되고 있다.

본 논문은 렛츠런파크의 마스코트인 ‘말마’와 다양한 디지털 기반 체험형 콘텐츠를 접목하여 신규 방문객의 유치와 재방문율을 높일 방안에 대해서 논하고자 한다. 렛츠런파크 내부에 디지털 기술을 이용하여 관람객들에게 다양한 경험을 선사하는 체험형 공간인 ‘인터랙티브 존’을 설치함으로써 렛츠런파크에 방문한 사람들이 단순히 경마만을 관람하고 돌아가는 것이 아닌 말과 관련된 다양한 게임을 즐기면서 여러 감각을 이용할 수 있는 체험 요소에 대해 모색한다. 이를 통해, 고객의 체류시간 증가로 인한 매출 상승과 신규고객의 방문 증가, 렛츠런파크에 대한 긍정적인 이미지 생성, 거시적으로 렛츠런파크의 관광 및 산업 활성화를 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 2030세대, 디지털, 체험요소, 인터랙티브 존

MZ 세대의 새로운 여가 문화를 자리매김하는 렛츠런 파크, Let's Run, Let's Fun하게 즐기자

김채영, 배소원, 송채범(Vegetable)

요 약

렛츠런 파크는 '함께 뛰어놀자'라는 활기차고 밝은 이미지를 가지고 있으나, 현재 경마 관람에만 치우쳐진 이미지 개선에 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위해, 렛츠런 파크 이름에 담긴 '함께 뛰고 즐기는' 의미를 살려 다양한 콘텐츠 전략을 구상하였다. 이를 통해 관람 공간의 품질을 높이며, 동시에, 단순한 경마장이 아닌 다채로운 경험이 공존하는 'Let's Run, Let's Fun'의 공간으로 탈바꿈하고자 한다.

최근 렛츠런파크의 월간 콘텐츠 발행량 분석 결과, 사람들의 유의미한 관심이 이어지고 있음을 확인했다. 하지만 차별화된 콘텐츠가 부족하다는 점이 드러났고, 이에 따라 콘텐츠 포화지수가 낮아 진입 장벽이 높다는 사실도 알게 되었다. 이는 렛츠런파크가 잠재 고객의 관심을 충분히 끌어들이지 못하고 있다는 것을 의미하기도 하지만, 동시에 새로운 시장을 개척할 기회가 될 수 있다고 생각했다. 차별화된 콘텐츠를 통해 더 쉽게 주목받고 상위에 노출될 수 있는 잠재력을 발견했으며, 이는 렛츠런 파크가 대중화와 이미지 개선을 위해 반드시 주목해야 할 중요한 요소라고 판단하였다.

이를 해결하기 위해 차별화된 콘텐츠를 통해 지속적인 키워드 노출을 이루고, 새로운 고객 유입과 기회 창출을 목표로 해야 함에 주목하였다. 특히, 2030세대의 유입이 꾸준히 증가하고 있다는 점을 근거로, 소셜 미디어 활용도가 높은 MZ세대를 주요 목표 고객으로 설정하였고, 이들을 대상으로 한 콘텐츠 전략을 수립하였다.

MZ세대를 목표화한 전략으로, 등급별 맞춤형 혜택 서비스 제공을 통해 고객이 능동적으로 콘텐츠에 참여할 수 있도록 하였다. 해당 등급으로 가기 위해 다양한 콘텐츠들을 참여하듯이, 다양한 혜택을 고객의 동기부여로 삼았다. 그 예로, 경마의 마(馬) 콘텐츠인 마라톤 챌린지('한마지로, 汗馬之勞')와 예술 대회('의마지재, 倚馬之才')를 기획하였다.

다양한 콘텐츠는 고객들이 렛츠런 파크에서의 경험을 단순한 관람에서 활발한 참여를 하도록 확장해 준다. 이러한 변화를 통해 방문 동기를 강화하고 재방문율을 높일 수 있으며, 특히 젊은 세대를 겨냥함으로써 새로운 고객 유입을 촉진할 것이다. 또한, 'Let's Run Let's Fun' 주제에 맞게 렛츠런 파크는 다양한 콘텐츠 경험을 통해 관람 공간의 품질을 한층 높일 수 있는 기회를 마련할 것이라고 확신한다.

Keywords: MZ세대, 등급별 혜택 시스템, 馬 콘텐츠 전략

렌즈런파크의 공간 그라데이션을 위한 Ho-rison 서비스 제안

전진욱(호라이즌)

요 약

본 프로젝트는 ‘렛츠 런 파크’에서의 관람 경험을 혁신하기 위해 7가지 디지털 전략을 제시합니다. H(High-tech Infrastructure Upgrade)를 통해 QR 코드와 스마트 좌석으로 실시간 경주 정보 제공과 비대면 음식 주문 시스템을 도입합니다. 그리고 O(Optimized Engagement for Young Audiences)는 소셜 미디어와 연계한 경주 예측 게임과 소셜 배팅 경험을 통해 젊은 층의 참여를 유도합니다. R(Real-time Data and Analytics)은 QR 코드로 실시간 데이터 제공, I(Interactive and Immersive Experiences)는 SNS 이벤트로 관람객 참여를 촉진합니다. S(Seamless Mobile Integration)는 맞춤형 콘텐츠와 실시간 알림 시스템을 제공하며, O(Overall Experience Enhancement)는 가이드북과 SNS 이벤트로 관람 경험을 개선합니다. 마지막으로, 전체를 아우러 N(New Revenue Channels)을 통해 새로운 수익 모델을 제시합니다. 이 프로젝트는 최신 기술을 통해 경마장의 관람 환경을 디지털화하고 다양한 관람층의 참여를 확대하려는 것을 목적에 두고 있습니다.

Keywords: Smart tech, Live, young, trend

마니아층 고객을 위한 온·오프라인 분석환경 구축

이유빈(분석의 질주)

요약

본 연구는 경마 마니아층 고객을 위한 온·오프라인 통합 분석 환경의 구축을 목적으로 한다. 마니아층은 경마에 대한 깊은 관심과 분석 능력을 지닌 고객군을 말한다. 최근 경마장에 방문하는 30~50대 관람객 중 마니아층을 대상으로 한 VoC(Voice of Customer) 조사에서 이들은 경마를 분석하며 즐기곤 하지만 경마장 내의 활기찬 분위기와 소음이 이들의 분석 활동을 방해하고 있다는 의견을 다수 제기하였다. 따라서 본 연구는 경마 마니아층을 대상으로 한 맞춤형 분석 환경을 제안한다. 제안된 첫 번째 해결책은 오프라인 공간에서 분석존을 마련하는 것이다. 이 분석존은 조용하고 집중할 수 있는 공간으로 설계되며 다수의 태블릿이나 컴퓨터를 배치하여 경주 관련 데이터를 실시간으로 제공할 예정이다. 두 번째 해결책은 유튜브 전문가 해설 실시간 중계와 채팅을 활용하는 것이다. 이를 통해 현장 관객뿐만 아니라 온라인으로 경기를 관람하는 이들도 전문가의 분석과 해설을 실시간으로 접할 수 있으며, 채팅을 통해 온·오프라인 관람객 간의 상호 의견 교환이 가능해진다. 이러한 온·오프라인 결합 분석 환경은 마니아층 고객의 만족도를 향상시킬 수 있고 온오프라인 연결을 통한 관객들의 분석 문화 형성을 유도할 수 있다. 본 연구는 경마 마니아층 고객을 위한 맞춤형 분석 환경을 구체화함으로써, 경마장 내에서의 고객 경험을 향상하고 경마 문화 발전에 이바지하고자 한다.

Keywords: 경마 마니아층, 분석 공간, 고객 만족도, 경마 분석 문화

커스텀 기능을 활용한 경마체험 공간조성

고은아, 김인기, 주지인(말이 많아)

요약

경마는 한정된 장소에서 진행되는 스포츠로, 방문객들은 렛츠런파크를 단순한 경마 관람공간으로 인식하고 있다. 렛츠런파크의 관람 연령층은 점점 고령화되고 있으며, 이는 경마의 매력을 다양한 세대로 확장하는 데 있어 장애 요인으로 작용하고 있다. 이에 따라 기존의 수동적인 경마 관람 방식에서 벗어나 능동적 체험공간을 조성하는 방식으로 렛츠런파크의 관람공간을 개선하려고 한다.

본 연구에서는 증강현실(AR)과 메타버스 기능을 활용한 디지털 경마 체험을 제안한다. 참가자는 AR 기반 인공지능 피팅 시스템으로 기수복과 경주마를 커스터마이징하며, 색상, 문양, 장신구 등을 선택해 자신만의 디자인을 완성할 수 있다. 경연을 통해 선정된 기수복은 실제 경마 경기에 사용될 기회를 부여함으로써 관람객의 적극적인 참여를 유도한다. 더 나아가, AR로 제작한 기수복과 경주마는 메타버스 기능을 활용한 가상 경주체험과 연계될 수 있다. 참가자들은 준비된 경마 체험기구를 통해서 자신이 디자인한 기수복을 착용하고 커스터마이징한 경주마와 함께 가상 경주 트랙에서 경쟁하게 된다. 가상 경주체험은 대형 스크린과 태블릿이 연동된 시스템을 통해 몰입감 높은 체험을 제공하고, 운동과 게임을 결합하여 참가자들에게 건강과 재미를 동시에 선사한다.

본 연구에서 제안하는 방안은 디지털 시대에 맞는 새로운 경마관람 문화를 창출할 것으로 기대된다. 또한, 렛츠런파크를 능동적인 체험공간으로 전환하여 젊은 세대에게 경마를 매력적인 스포츠로 인식될 수 있는 발판을 마련하고, 단순한 관람공간을 넘어 다시 찾고 싶은 공간으로 자리매김할 수 있도록 할 것이다.

Keywords: 디지털 경마 관람, 커스텀, 증강현실, 메타버스

키즈 놀이 시설과 보호자 안심 서비스 ‘키피스(ki-peace)’ 제안: 가족 친화적 관람 환경 조성을 위한 방안

김채빈, 조은지(cool-peace)

요약

과천 경마공원은 경기도 내 유료 관광지 중 방문객 수가 가장 많지만, 최근 온라인 마권 도입으로 방문객 수가 감소하고 있다. 이로 인해 현장에서 제공되는 부가 서비스의 소비가 줄어들고 있으며, 모바일 기기 사용에 익숙하지 않은 중장년층 고객들의 방문이 지속되는 반면, 젊은 층의 고객 유치는 저조한 상황이다. 이는 방문객의 연령층이 고령화되는 문제를 가중하고 있다. 따라서, 경마공원 내에는 기존 고객의 재방문을 유도하는 동시에 젊은 세대를 포함한 신규 고객의 유입을 활성화할 수 있는 방안의 도입이 요구된다.

본 연구는 키즈 놀이 시설과 보호자 안심 서비스의 연계를 제안한다. 경마공원 내 부지인 ‘키즈 아일랜드’ 시설의 공간과 서비스 전환으로 보호자를 동반한 아동 방문객의 이용 만족도 향상을 목표로 하며, 시설을 이용하는 동안 보호자에게 RFID 기술에 기반한 실시간 모니터링 서비스를 제공한다.

이를 통해 기존의 저조하던 키즈 놀이 시설의 이용률을 높이고자 한다. 또한 조부모 세대인 기존 고객이 아동과 함께 방문할 경우, 만족도가 높은 아동은 이후 부모 세대와 재방문하여 소비의 순환 구조를 형성하고, 신규 고객 유치에 기여할 수 있을 것이다.

Keywords: 경마공원, 키즈 놀이 시설, RFID, 고객 만족도 향상, 가족 친화 공간

신규 고객의 재방문을 제고를 위한 튜토리얼 공간: MOT 분석을 중심으로

강나연, 김다혜, 조은지(말잇MOT)

요약

한국마사회는 신규고객의 유입에 적극적인 노력을 기울여 2030세대 방문 비율의 증가를 이끌었다. 유입된 신규고객의 이탈을 방지하고 충성고객으로서 꾸준한 방문을 기대하기 위해서는 재방문에 대한 관리가 더욱 필요한 시점이다. 본 연구는 MOT(Moments of Truth) 분석을 중심으로 고객이 베팅 과정에서 느끼는 진입장벽을 식별하고, 이를 개선하기 위한 해결책을 모색하였다.

경마공원을 방문하여 진실의 순간을 처음 마주한 신규고객은 복잡한 마권 구매 방식, 낯선 베팅 용어, 경마에 대한 이해 및 상식 부족 등의 큰 진입장벽을 마주한다. ‘렛츠런파크 서울 첫 방문’을 키워드로 하여 텍스트 마이닝 감성분석을 진행한 결과, 전체 감성 단어 중 약 11.4%가 ‘걱정’, ‘어려운’, ‘아쉬움’ 등의 부정적 단어인 것으로 확인되었다. 따라서, 렛츠런파크 서울의 MOT를 ‘처음 베팅을 시도하려는 순간’이라고 정의하였다.

본 연구는 키오스크를 활용한 서비스인 ‘벤토리얼’을 해결책으로 제안한다. 고객은 유형분석테스트와 모의베팅 시스템을 통해 베팅 과정을 보다 직관적이고 즐겁게 체험할 수 있다. 유형분석테스트 결과, 자신의 베팅 성향에 맞춘 승식이나 관람 좌석 등의 추천을 받으며, 과거 경주 데이터를 활용한 모의베팅을 통해 실제 베팅을 시뮬레이션할 수 있다. 이 공간은 고객의 베팅에 대한 두려움을 해소하고 교육적 가치를 제공함으로써 경마에 대한 이해도를 높인다.

본 연구는 ‘벤토리얼’을 통해 고객 데이터를 수집하고, 이를 기반으로 맞춤형 서비스 전략을 제안함으로써 재방문율을 높이는 선순환 구조를 형성할 것으로 기대한다. 또한, 올바른 베팅 교육과 건전한 경마 문화 조성을 통해 경마 산업의 지속 가능한 성장을 도모할 수 있을 것이다.

Keywords: MOT(Moments of Truth), 진입장벽, 튜토리얼, 유형분석, 모의베팅, 고객데이터

혼잡도 관리를 통한 경마장 관람공간 개선

최준호, 김승재, 배원진, 안효찬, 아미나(품질경영기사단)

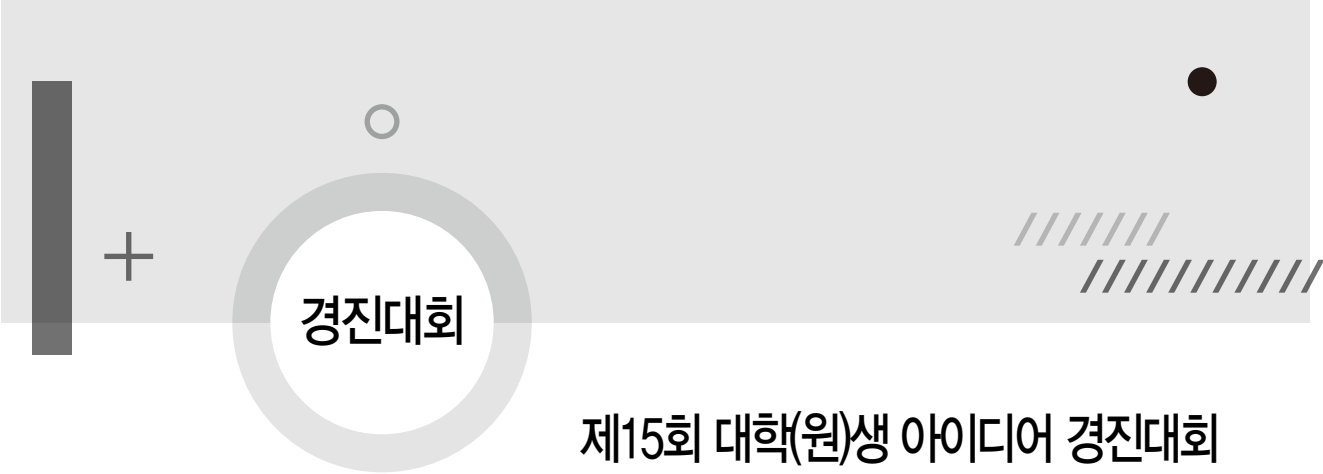
요약

현재 경마장은 많은 이용객들이 몰리는 특정 공간에 이용객들이 집중되는 현상으로 인해 안전사고 발생 위험률 상승 및 경마장 서비스 이용에 불편을 겪는 문제가 있다. 특히 1층에 서비스 구역이 모여 있어 종종 이용객들이 밀집되므로 효율적인 동선 및 안전 관리를 위해 적절한 관리가 필요하다.

서울교통공사에서도 매 출퇴근 시간에 지하철에 많은 이용객들이 모여 안전사고를 예방하기 위해 무게측정, 교통카드 이용자료, 와이파이 접속기록을 이용하여 혼잡도를 분석하고 있다. 위 연구처럼 경마장 관람공간에 맞게 품질 개선을 목적으로 IOT기술과 센서를 활용한 혼잡도 분석 시스템을 개발하려고 한다. 혼잡도 분석 시스템은 각 층별로 이용객들의 밀집도를 실시간으로 측정하고 분석하여 사전에 안전사고를 예방하며 경마장 이용객들에게 혼잡 정보를 제공한다.

이를 통해 이용객들은 각 층 관람공간에 분산되게 분포하게 되며 보다 쾌적한 관람 경험을 할 수 있을 것이다. 이용객 데이터 수집은 센서를 통해 이루어지며, 수집된 정보는 서버에 실시간으로 저장되어 분석된다. 이 후 분석 결과는 경마장 내부에 설치된 스크린, 모바일 애플리케이션 등을 통해 실시간으로 이용객들이 확인할 수 있다. 이러한 혼잡도 분석 시스템을 도입하면 방문객들에게 한눈에 들어오는 최적의 경로와 정보를 제공할 수 있다. 이러한 과정들을 통해 이용객들이 최적의 관람 공간을 선택할 수 있도록 도와줄 것이다. 이와 같은 접근은 경마장 운영 효율성을 높이며 안전 사고를 예방하며 경마장 내부에 혼잡도를 줄여 방문자 경험을 더욱이 만족시키며, 잠재적 고객 유치에도 큰 영향을 줄 것이다.

Keywords: 품질 개선, 혼잡도 분석, IoT



경진대회

제15회 대학(원)생 아이디어 경진대회

심사위원 : 나일용(국방기술품질원), 박종훈(대구가톨릭대학교 교수)

엘리베이터 산업시장의 신뢰성 및 품질개선 전략

지도교수: 이상민 / 팀원: 백제현, 박건웅 이유선(한국교통대학교)

체험단 마케팅의 온라인 리뷰에 대한 신뢰성 평가

지도교수: 박재훈 / 팀원: 이경아, 최주희(국립창원대학교)

**기계적 신경망 격자구조 기반 컴플라이언트 그리퍼 핑거 구조물의
딥러닝 기반 신뢰성 평가**

지도교수: 도재혁 / 팀원: 최민혁, 방진홍, 임기훈(경상국립대학교)

한국신뢰성학회
2024 제 15회 대학(원)생 신뢰성 프로젝트 경진대회

신뢰성 및 품질분야

엘리베이터 산업시장의 신뢰성 및 품질개선 전략
<https://youtu.be/D5dNopqjdg7si> = 5swUO9OT4Q5_JW75a

체험단 마케팅의 온라인 리뷰에 대한 신뢰성 평가

국립창원대 경영학과 최주희 이경아
발표자 이경아 (gadarling@naver.com)
지도교수 - 박재훈 교수님
발표영상 <https://youtu.be/neVfooQilao>



<https://drive.google.com/drive/folders/14Q9knyv475nQ112AwtgCj0m5t3Jao-zh6mg>

기계적 신경망 격자구조 기반 컴플라이언트 그리퍼 핑거 구조물의 딥러닝 기반 신뢰성 평가

Deep Learning-based Reliability Assessment of Compliant Gripper Finger Structure Based on Mechanical Neural Network Lattice

Minhyeok Choi¹, Jinhong Bang¹, Kihoon Lim², Jaehyeok Doh³

¹ School of Mechanical and Aerospace Engineering, Gyeongsang National University,

² School of Mechanical and Material Convergence Engineering, Gyeongsang National University,

³ School of Aerospace Engineering, Gyeongsang National University.

Presenter: Mr. Minhyeok Choi

E-mail: msk3607@gnu.ac.kr

Advisor: Prof. Jaehyeok Doh

Design Optimization and Health Management Lab. at GNU

