2024년 한국자동차공학회 차체 및 안전부문 특강

신뢰성 분석: 통계를 이용한 수명 예측



|일시| 2024. 1. 3(수)~5일(금), 1월 8일(월)~9일(화) 09:30~17:00
(점심시간 : 오후 12시 30분~오후 2시)

|장소| 서강대학교 R620

|주최| KSAE 한국자동차공학회 The Korean Society of Automotive Engineers

|주관| 한국자동차공학회 차체 및 안전부문

초대의 글

한국자동차공학회 차체 및 안전부문에서 "신뢰성 분석: 통계를 이용한 수명 예측"이라는 주제의 특강을 개최합니다. 제품의 수명을 예측하기 위해서는 이론에 기반한 수명식을 이용하는 방법과 내구실험결과를 통계처리하는 방법이 있는데, 많은 경우에 제품의 수명을 예측할 수 있는 수명식이 존재하지 않으므로 통계적인 방법을 사용할 수밖에 없습니다. 본 특강에서는 샘플의 수명데이터를 이용하여 모집단의 수명을 예측하기 위한 내구실험방법, 통계이론, 그 이론의 활용방법 등을 가르칩니다. 특별히 가속실험을 수행하고 그 결과를 바탕으로 정상상태에서의 수명을 예측하는 방법도 가르칩니다. 통계를 전혀 모르는 사람도 이해할 수 있도록 기초이론을 가르치고 실습을 통하여 그 개념을 깨우치게 도와줄 계획입니다. 따라서 귀사나 귀연구원에서 내구실험을 수행하고 이를 바탕으로 제품의 수명을 예측한다면 본 특강이 매우 유용할 것입니다. 또한 본 특강에서 배우게 될 통계이론은 수명예측 뿐만 아니라 많은 데이터를 처리하는 데에도 활용될 수 있습니다. 이에 제품의 수명예측에 관련된 연구를 수행하는 여러분을 본 특강에 초대합니다.

2023년 11월
한국자동차공학회 차체 및 안전부문 부문회장 **김창완**
한국자동차공학회 회장 **민경덕**

교육 장점

- 주요 회사에서 납품 받는 제품이 요구수명을 만족하는지 분석하는 것을 요구하는 추세
- 수명식이 없으면 반드시 통계적 접근 필요
- 본 교육에서 가르치는 통계 기본이론은 신뢰성 분석뿐만 아니라 실험결과 분석, Design of Experiments, Data Science, Artificial Intelligence, Six Sigma에도 적용 가능
- 실습을 통하여 개념과 사용방법을 익힘

교육 소개

- 내구실험(혹은 수명실험)을 통하여 측정한 수명을 바탕으로 해당 제품의 수명을 통계적으로 예측하는 방법에 대하여 강의 (제품의 수명을 이론식으로 예측하는 방법을 강의하는 것이 아님을 주의하기 바람)
- OEM에서 요청하는 L_(혹은 B_) 생산한 제품의 10%가 망가질 때의 시간의 범위를 제시하기 위하여 사용하는 통계적인 방법에 대하여 설명
- 통계의 기본부터 강의하므로 통계를 전혀 모르는 사람도 수강 가능
- Python혹은 기타 프로그램(Excel등)을 이용한 통계분석 방법 설명과 실습 (기본 기능이 있는 Python program 제공)

주요 교육 내용

- Variables and Probability Distribution Functions
- Confidence, Prediction, Tolerance Intervals
- Hypothesis Testing
- Covariance, Correlation, Linear Regression
- Analysis of Variance (ANOVA)
- Failure Probability, Reliability, Failure Rate
- Life/Reliability Bounds by Least Square Method, Median Rank Method, Maximum Likelihood Method
- Statistical and Reliability Analyses by Python: a program developed by the professor and his students will be provided for free.
- Accelerated Life Testing
- Distributions and Relations used in Accelerated Life Testing

교육 대상

- 기계/전기/전자 부품 관련 엔지니어
- 신뢰성 분석, 수명 예측 등에 관심 있는 엔지니어, 학부생, 대학원생
- 향후에 실험결과 분석, Design of Experiments, Data Science, Artificial Intelligence, Six Sigma 등을 배우고 싶은 엔지니어, 대학원생, 학부생

프로그램

일 자	교육 내용
1월 3일 (수) 09:30~17:00	**1. Introduction, 이론에 근거한 수명예측식 개발 예시 (이 특강에서는 이론에 근거하여 수명을 예측하는 것이 아니고 통계분석법을 이용하여 수명을 예측하는 부분을 기르침.ㅏㄷㅏ.)** - 강의의 범위와 내용에 대한 간단한 설명 **2. Probability, Probability Mass Function, Probability Density Function** - 확률의 의미, 변수의 종류, 확률 관련 함수 **3. Bernoulli, Binomial, Normal, Exponential Weibull, Lognormal Distributions** **4. 실습** **5. Average, Standard Deviation, Median, Mode** - 표준편차의 의미와 Degrees-of-freedom - Continuous variable에 대한 평균과 표준편차 **6. Covariance, Correlation Coefficient** - Covariance, Correlation의 의미와 계산 방법
1월 4일 (목) 09:30~17:00	**7. Probability Plot, Q-Q Plot, P-P Plot** - 그래프를 이용하여 어떤 probability density function이 합당한지 판단하는 방법 **8. Central Limit Theorem, Confidence Interval, Prediction Interval, Tolerance Interval** - Confidence Interval, Prediction Interval, Tolerance Interval의 의미와 사용례 - 신뢰도에 따라 이러한 Interval을 구하는 방법 **9. Hypothesis Testing** - Hypothesis Testing의 의미와 방법 - Hypothesis Testing과 Confidence Interval의 비교 **10. Hypothesis Testing** - For single population and for two populations - Parametric methods and non-parametric methods **11. 실습**
1월 5일 (금) 09:30~17:00	**12. Linear Regression, R^2, Adjusted R^2** - Linear Regression을 이용할 때의 주의 사항 - Confidence Interval and Prediction Interval of a Regressed Function **13. Analysis of Variance (ANOVA)** - ANOVA의 의미와 사용 방법 **14. Analysis of Variance (ANOVA)** - ANOVA의 사용례 **15. 실습**
1월 8일 (월) 09:30~17:00	**16. Test Data 종류** - Complete, Right-censored, Interval-censored Test Data의 의미 **17. Failure Probability, Reliability, Failure Rate** - Failure Probability, Reliability, Failure Rate의 의미와 계산 방법 **18. Confidence Intervals by the Least Square Method, Median Rank Method, Maximum Likelihood Method** - 각 방법의 개요 - Censored Data를 처리하는 방법 - Probability Function과 Likelihood Function의 비교 - 각 방법의 사용 범위와 특징 - 어떤 Reliability에서의 수명의 Confidence Interval을 구하는 방법 - 어떤 수명에서의 Reliability의 Confidence Interval을 구하는 방법 **19. 실습: Statistical and Reliability Analyses by Python**
1월 9일 (화) 09:30~17:00	**20. Accelerated Life Testing** - Accelerated life testing의 개요 **21. Distributions and Relations used in Accelerated Life Testing** - Arrhenius, Eyring, Inverse power law relationships - Temperature-humidity, Temperature-non-thermal, Multivariable relationships - Time-varying stress models - Likelihood ratio test, Tests of comparison and degradation analysis - Accelerated life test plans **22. 실습**

※ 주) 매일 함께 점심 식사하면서 질의응답 시간을 가집니다. (점심 식사 제공)

등록안내

- 사전등록마감: 6명이 사전 등록하거나 **2023. 12. 30(토), 17:00**까지만 등록할 수 있습니다. 본 특강 중에 실습을 많이 수행하므로 최대 6명까지만 수강할 수 있습니다.

등록비

구분		사전등록비	현장등록비
일반	회원	1,500,000원	없음
	비회원	1,500,000원	없음
학생 (석사+박사과정)	회원/비회원	1,500,000원	없음

- 참가신청: 온라인 신청

사전등록 바로 가기

준비물 안내

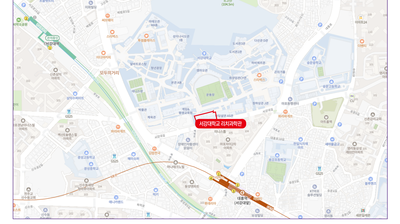
- Excel을 사용할 수 있는 개인용 컴퓨터

행사장 안내

- 서강대학교 리치과학관 R620
- 네이버 지도: https://naver.me/FdGaqof6

※ 주차비가 비싸므로 대중교통을 이용하시는 것을 추천합니다

문의처



행사 관련: 서강대학교 기계공학과 정현용 교수 (전화: 010-5248-8640 이메일: jeonghy@sogang.ac.kr)
등록 관련: 한국자동차공학회 사무국 (전화: 02-564-3971 이메일: conf@ksae.org)