



**METROL**  
Metrology & Thin film Lab.

**정밀 측정 및 박막 공정 연구실**



**박희재** 교수님  
(Prof. Pakh, Heui Jae)

- Office : Bldg. 301 #1524
- Tel : (02) 880-7467
- E-mail : hjpak@snu.ac.kr
- Lab : Bldg. 301 #1314, 1356

▪ **Career**

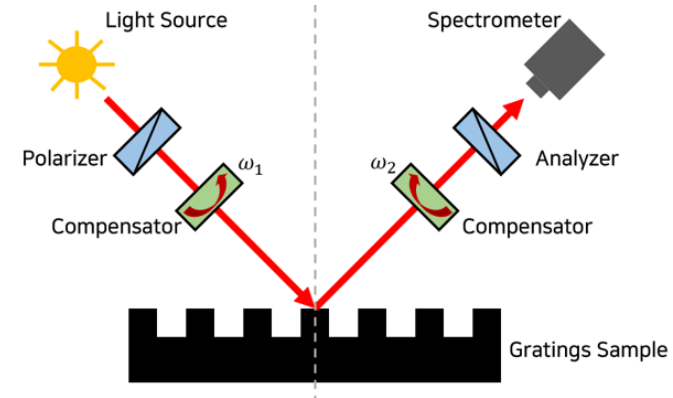
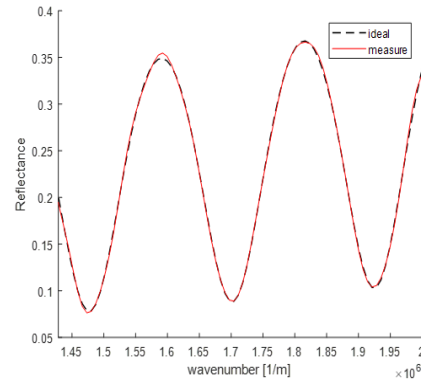
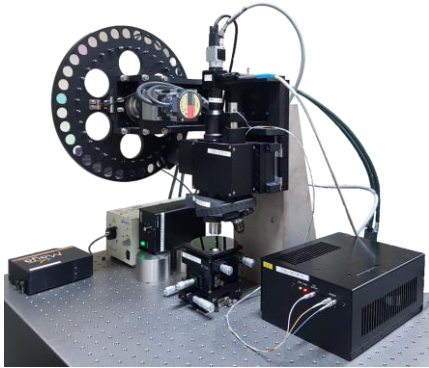
- 1979-1985 Seoul National University Mechanical Design Engineering B.S/M.S
- 1987-1991 Univ. of Manchester (UK) PhD, Research Associate
- 1991-1993 Assistant professor of Pohang University of science and technology
- 1998-2017 CEO of SNU Precision Co..Ltd
- 2013-2017 산업통상자원부 R&D 전략기획단장 (National CTO)
- 1993-2020 Professor of Mechanical Engineering Department, Seoul National University
- 2004 대한민국은탑산업훈장
- 2004,2013 IR52 장영실상
- 2019 영국 맨체스터 대학교 기계공학과 공학원사

▪ **Works**

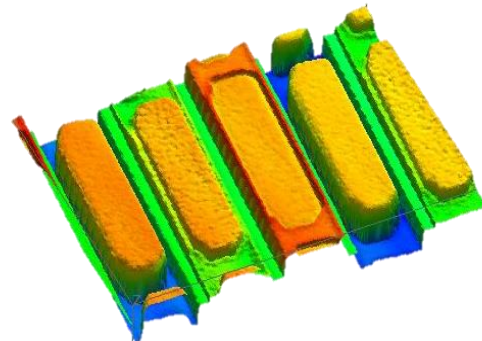
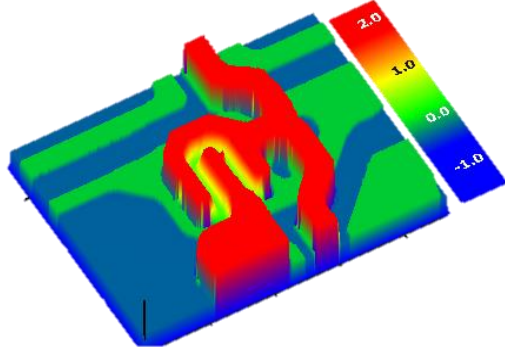
- 111 : Domestic / International Patent
- 65 : Journal Paper
- 130 : Conference Presentation

# Introduction

- **Research field:** Thin film optics, Ellipsometry, Interferometry, Reflectometry, Critical dimension, Optical inspection
- **Research purpose :** 품질 및 생산 공정 관리
- **Target product :** LCD, OLED, Display panel, Semi conductor

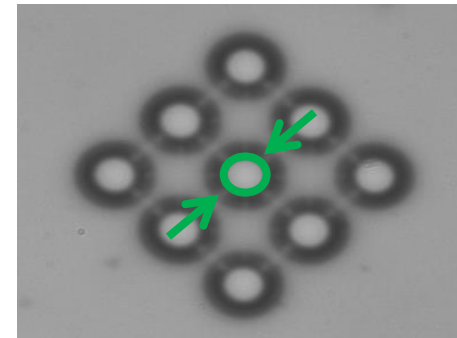


Reflectometry



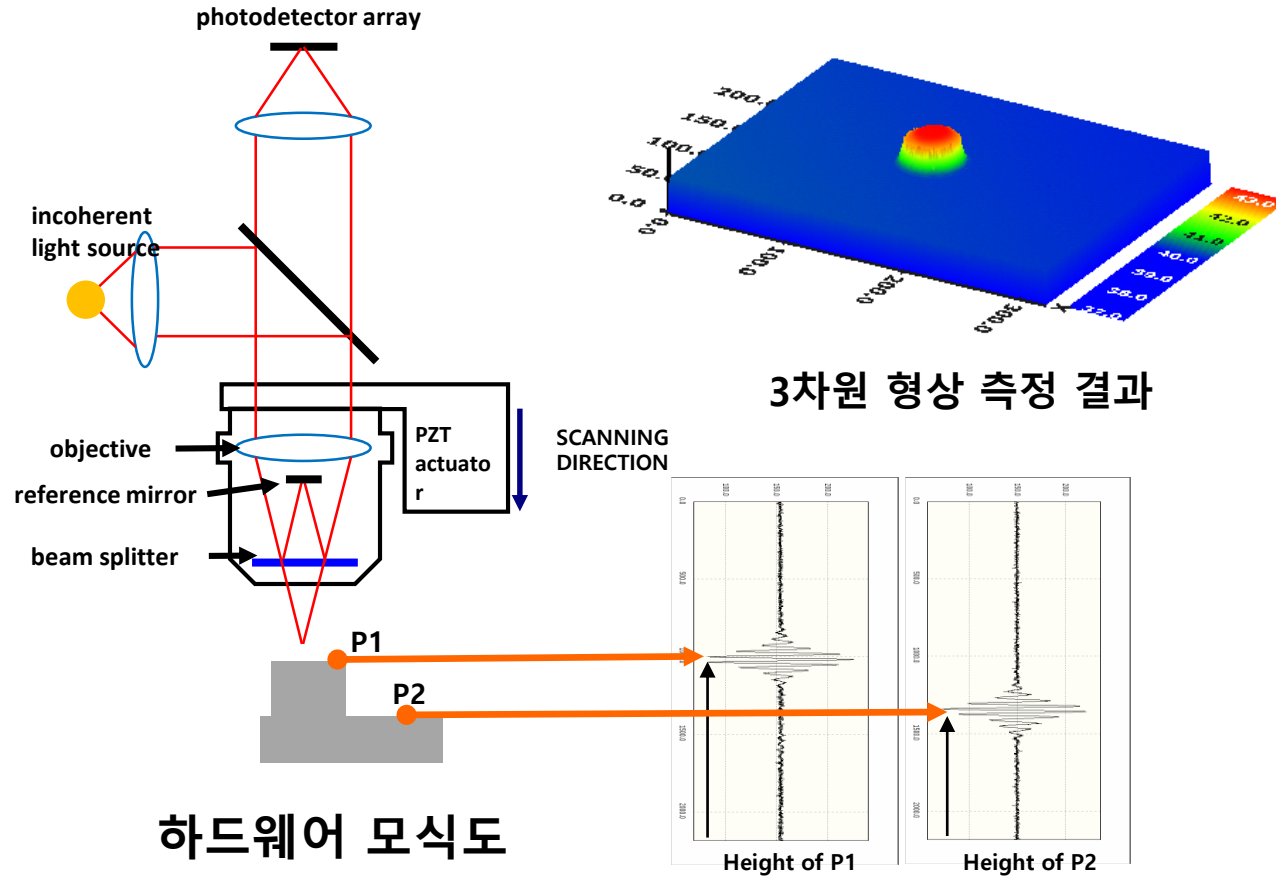
Interferometry

Ellipsometry



Critical dimension

# 백색광 위상천이 간섭계 연구 (White light phase shift interferometry research)



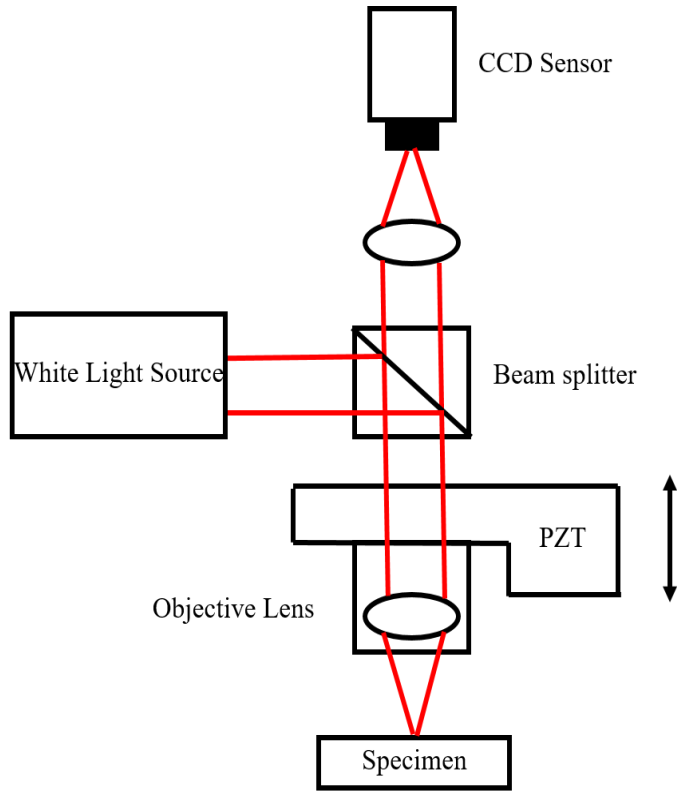
## 연구 배경

- 미세 3차원 형상의 고속 정밀 측정
- 백색광 위상천이 간섭 신호를 이용한  $2\pi$  모호성 해결

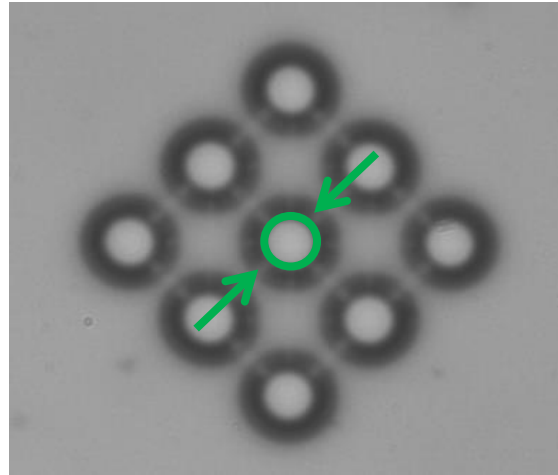
## 연구 성과

- 높이 측정 정밀도 ( $3\sigma$ ) < 10nm
- $2\pi$  모호성 해결

# 영상 처리를 통한 2차원 형상 측정 (2D critical dimension measurement using image processing)



하드웨어 모식도



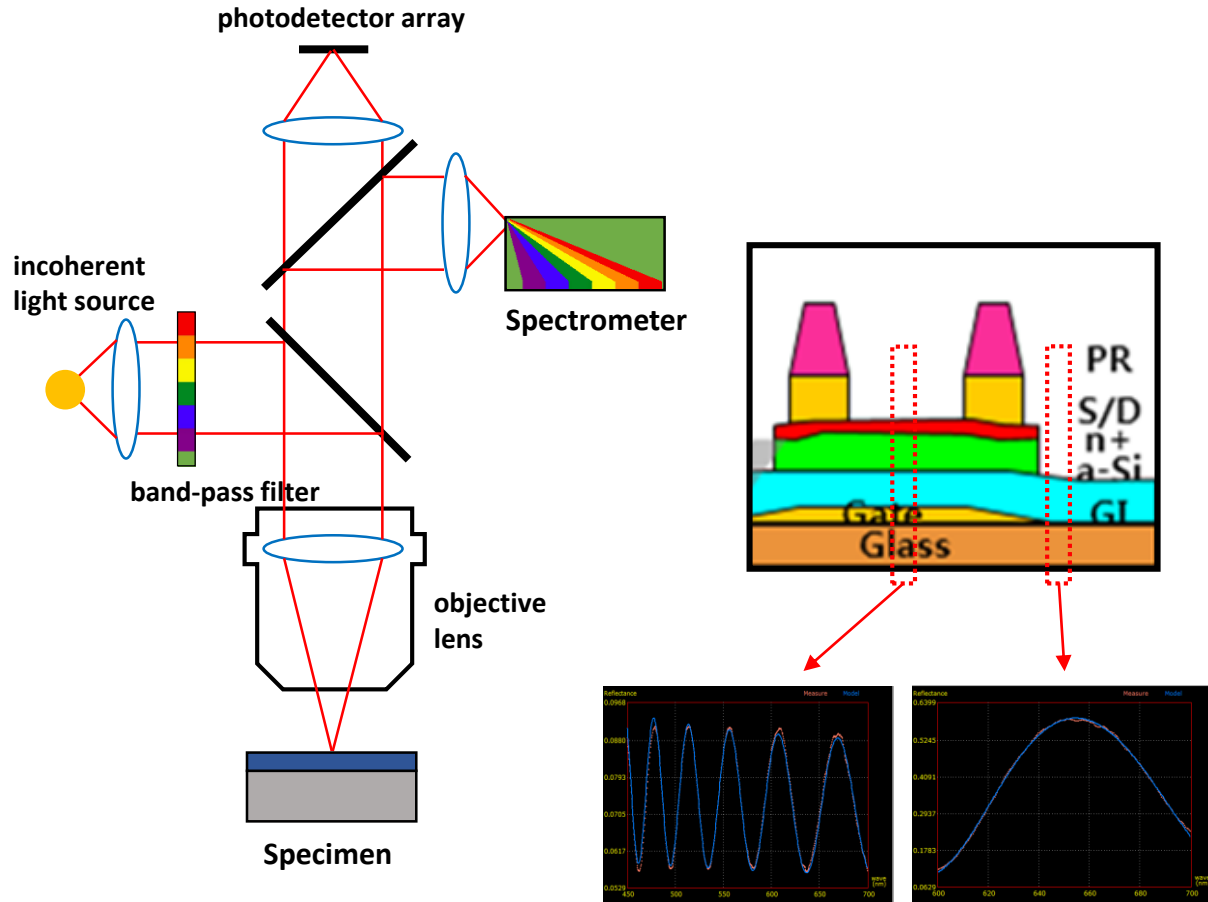
홀 직경 측정 결과

## 연구 배경

- 미세 패턴의 2차원 형상 (선폭, 홀 직경) 자동 측정
- sub-pixel 알고리즘을 통한 정확도 개선

## 연구 성과

- 2D CD 측정 정밀도 ( $3\sigma$ ) < 50nm
- 2차원 형상 측정 정확도 향상



하드웨어 모식도

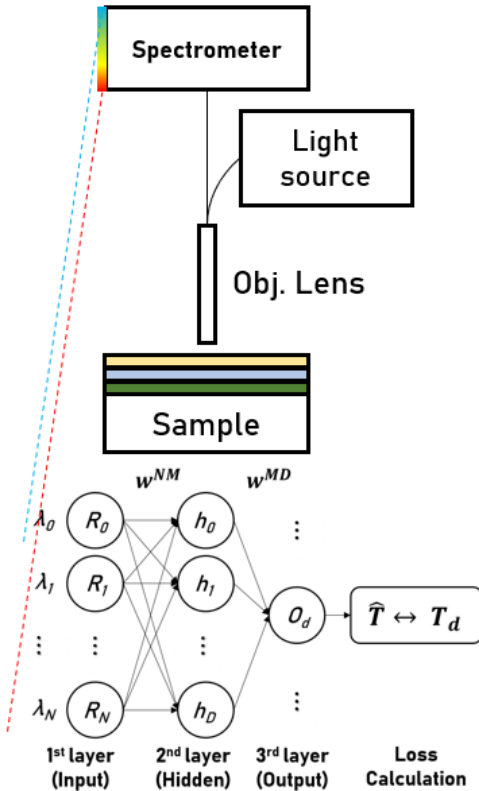
## 연구 배경

- 미세 형상 박막 두께의 고속 정밀 측정
- Spot type 두께 측정
- Imaging type 두께 형상 측정

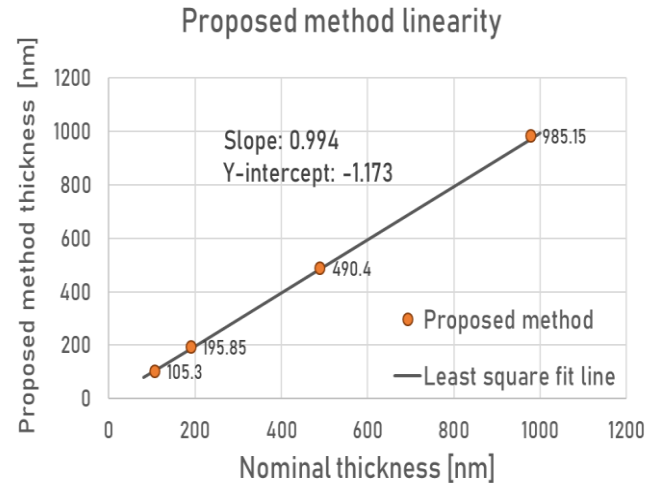
## 연구 성과

- 박막 형상 측정 정확도 향상
- 박막 두께 측정 정밀도 ( $3\sigma$ ) < 1Å

# 인공 신경망을 이용한 박막 반사도 학습 및 두께 측정 (Fast thin film thickness measurement using artificial neural network)



하드웨어 모식도  
및 측정 과정



기준 대비 예측값 선형성 확인

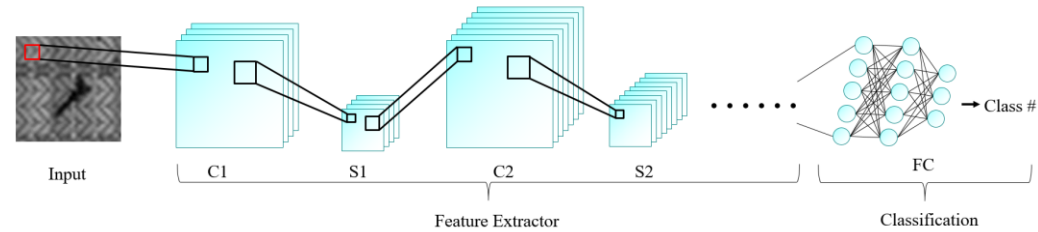
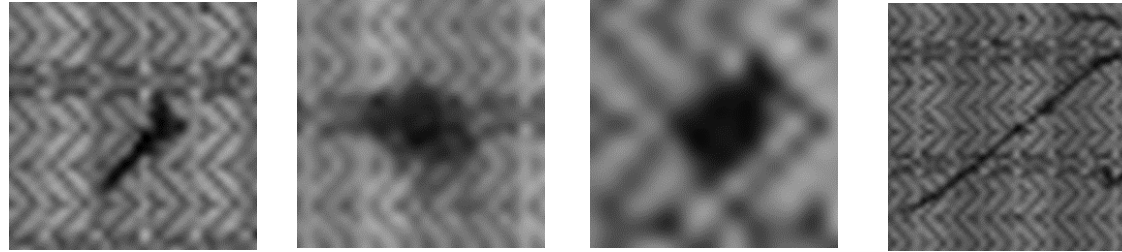
## 연구 배경

- 다층 두께 샘플 측정의 최적 측정 소요 시간 개선
- Initial value 문제 개선 및 non iterative 측정

## 연구 성과

- Real time 측정 속도 구현
- Efficient computation

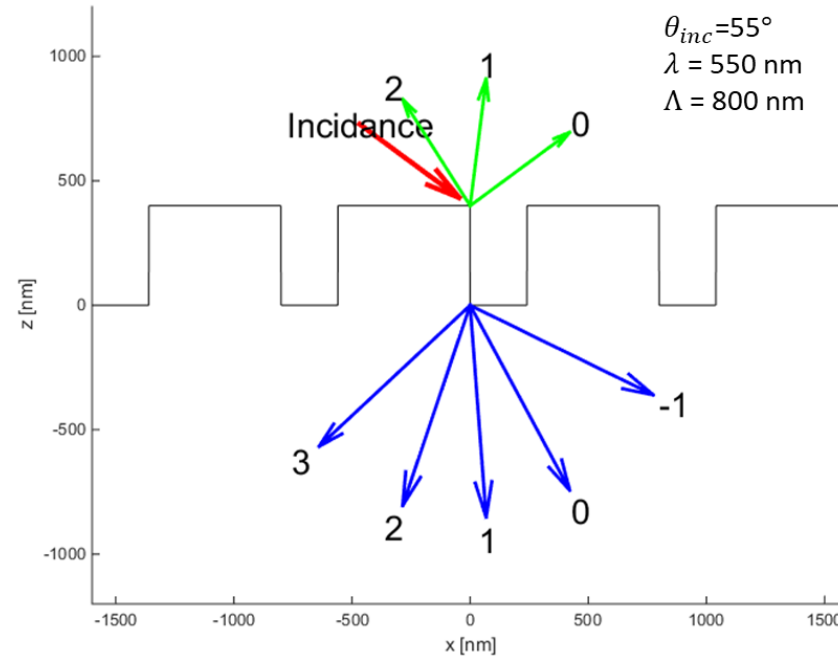
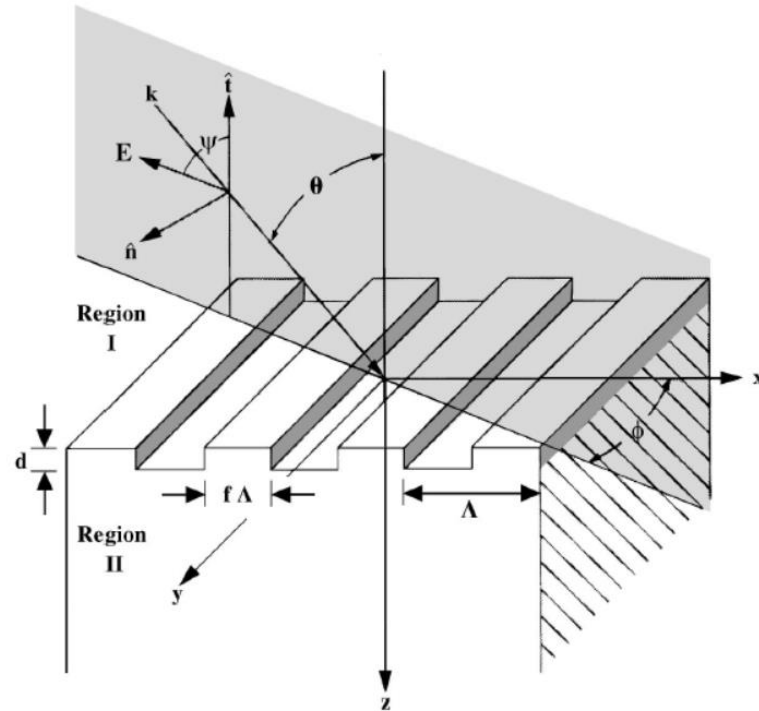
# 합성곱 신경망을 이용한 TFT-LCD 결함 분류 시스템 개발



합성곱 신경망을 이용한 디스플레이 패널 결함 분류 시스템 연구

- 장비 : AOI Defect inspection system
- 원리 : Convolutional neural network & Machine learning base feature detection and classification
- 목표 : 높은 정확도의 이물 및 결함의 공정별 빠른 분류 시스템 개발





## Optical Critical Dimension Metrology 연구

- 장비 : Optical Critical Dimension system
- 원리 : RCWA를 이용한 회절한계 이하의 형상에 대한 광학적 특성 측정
- 목표 : 100nm 이하의 기존 광학계로 측정 할 수 없는 크기의 CD를 측정