

Visual Anomaly Detection



RILS LAB

Robot Intelligence Learning & System

김채연

2026. 08. 21

01

RAID: Retrieval-Augmented Anomaly Detection

Mingxiu Cai, Zhe Zhang, Gaochang Wu, Tianyou Chai, Xiatian Zhu

CVPR / 2026

RAID

Abstract

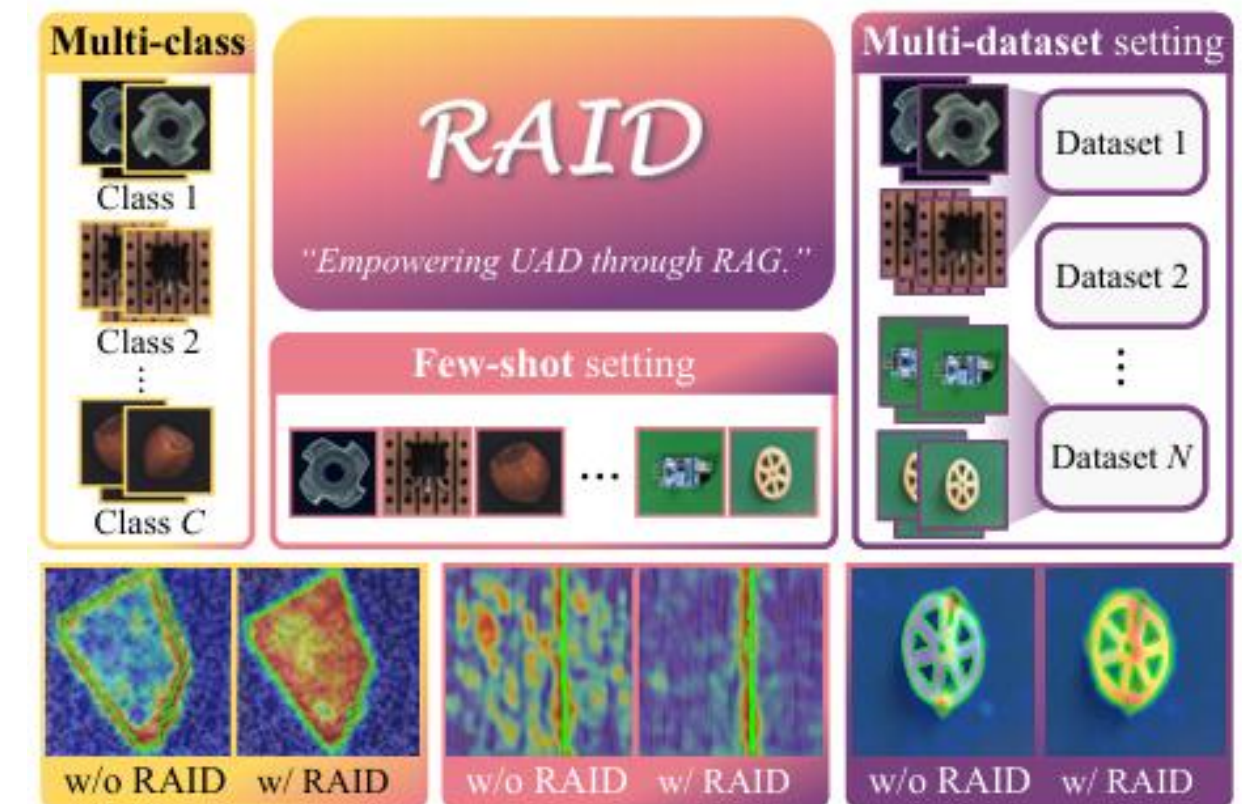
정상 Image와 비교하여 이상 영역을 찾는 비지도 Anomaly Detection 방법 제안

Problem

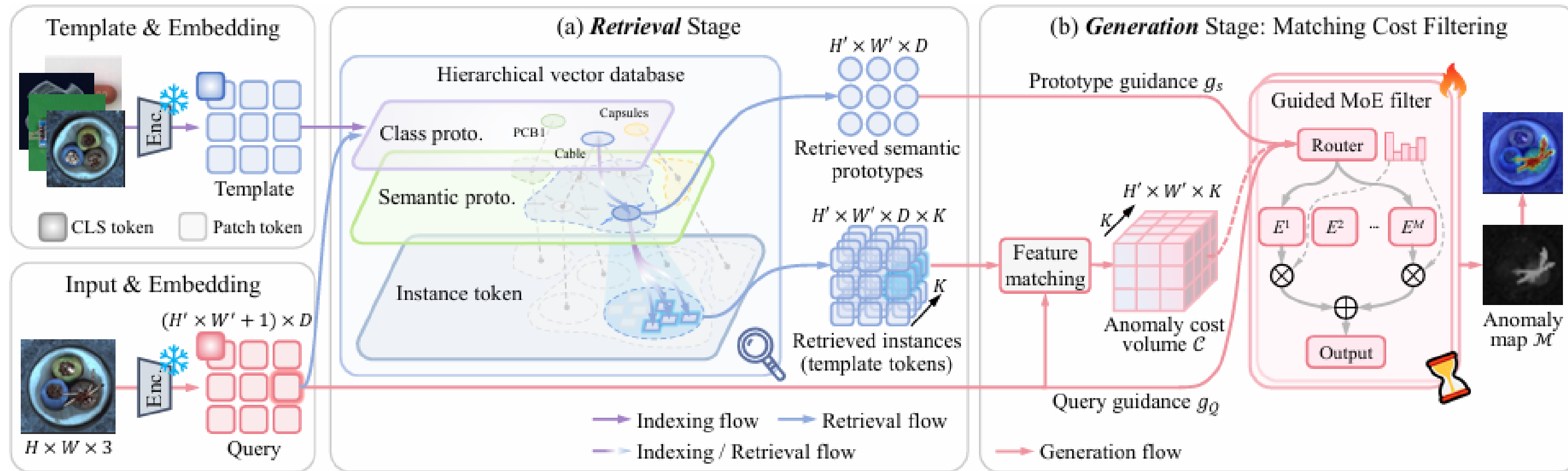
- 같은 종류의 물체라도 모양·위치·외관이 조금씩 다름
- Test Image와 Normal Image를 단순 비교하면 정상 차이도 이상으로 판단할 수 있음
- 비교할 수 있는 Normal Image가 적으면 정확한 Matching이 어려움
- 기존 방법은 이러한 **Matching Noise**의 영향을 많이 받음

Contribution

- Test Image와 비슷한 Normal Image를 검색해서 활용하는 RAID 제안
- 비슷한 Normal Image를 단계적으로 찾아 비교
- 최종적으로 실제 이상 영역에 집중된 **Anomaly Map** 생성

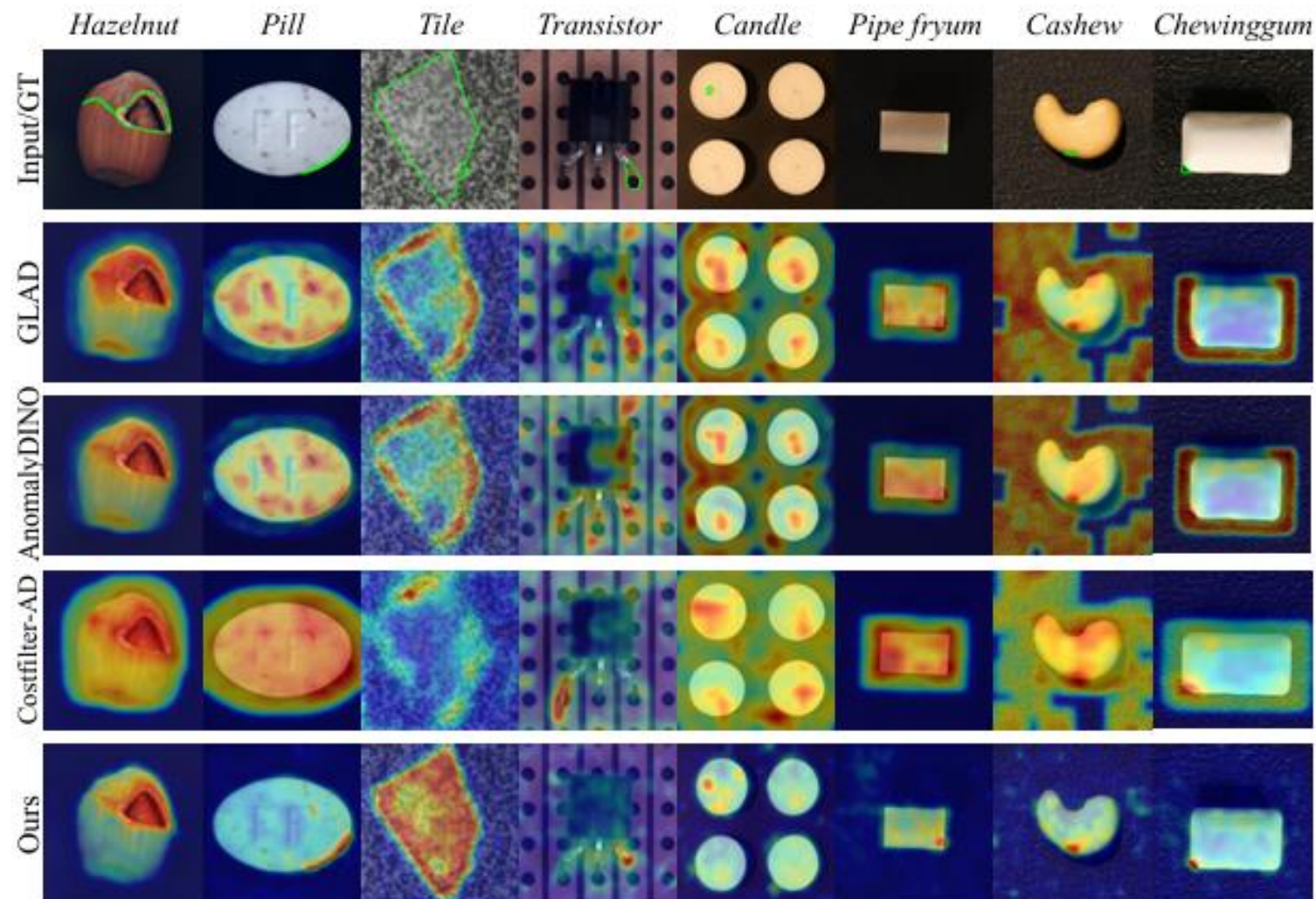


RAID Overview



- Normal Image Feature를 Hierarchical Vector Database에 저장
- Test Image와 유사한 정상 Feature를 단계적으로 검색
- Test Patch와 Normal Patch를 비교해 Anomaly Cost Volume 생성
- Guided MoE로 Matching Noise 제거 후 Anomaly Map 생성

Conclusion



- 비슷한 **정상 Feature**를 검색해 **Test Image**와 비교
- **Guided MoE**로 불필요한 차이를 줄여 실제 이상 영역을 더 정확하게 탐지
- 적은 정상 데이터나 여러 Dataset 환경에서도 **안정적인 성능**을 보임

02

SubspaceAD: Training-Free Few-Shot Anomaly Detection via Subspace Modeling

Wei Zhuo, Jianen Xiang, Miaomiao Liu, Huajun Lu

CVPR / 2026

SubspaceAD

Abstract

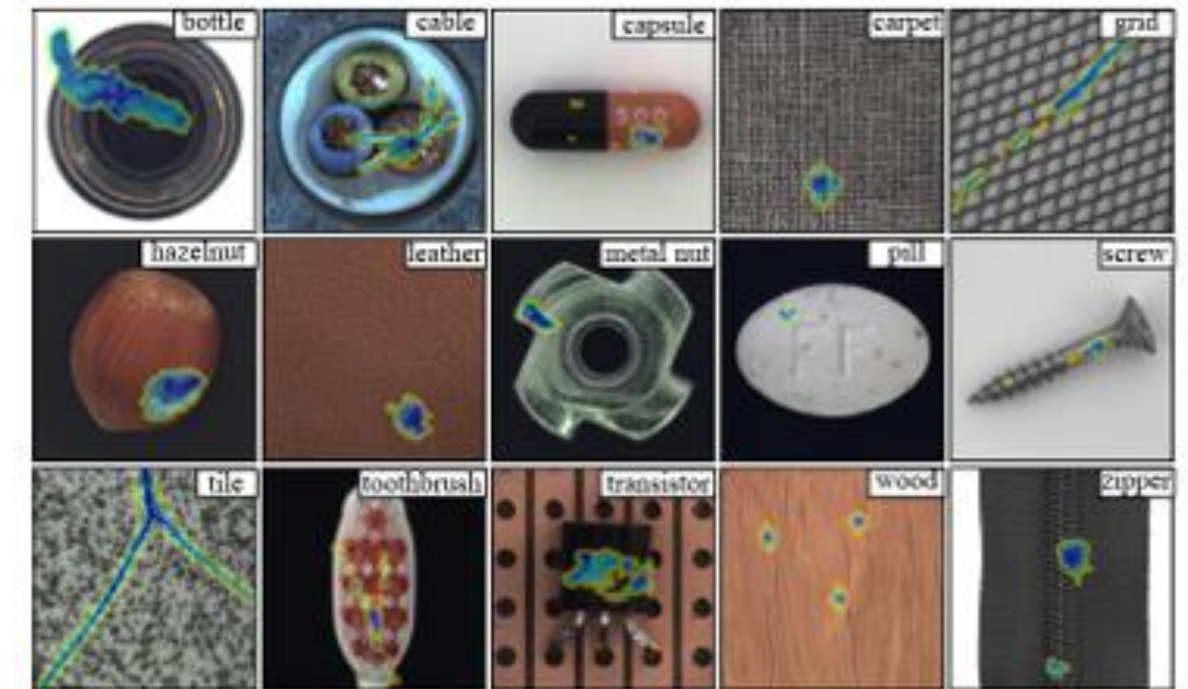
적은 수의 Normal Image만으로 정상 Feature의 공간을 만들고, 그 공간에서 벗어난 부분을 이상으로 찾는 SubspaceAD 방법 제안

Problem

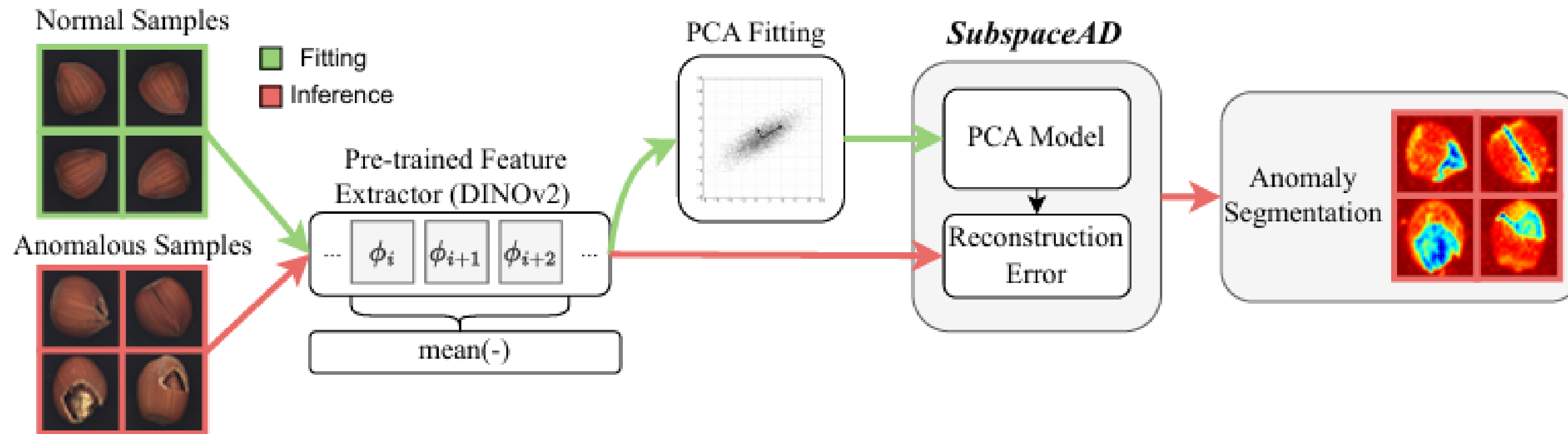
- 산업 Anomaly Detection에서는 Normal Image를 많이 확보하기 어려운 경우가 있음
- 기존 Few-shot 방법은 Memory Bank나 추가 Dataset을 사용하는 경우가 많음
- 적은 Normal Image만으로도 정상 Feature의 특징을 간단하게 표현하는 방법이 필요

Contribution

- 별도의 학습이 필요 없는 Training-Free SubspaceAD 제안
- PCA를 이용해 Normal Feature가 모여 있는 Normal Subspace 생성
- Test Feature가 Normal Subspace에서 얼마나 벗어나는지를 계산하여 Anomaly Score 생성

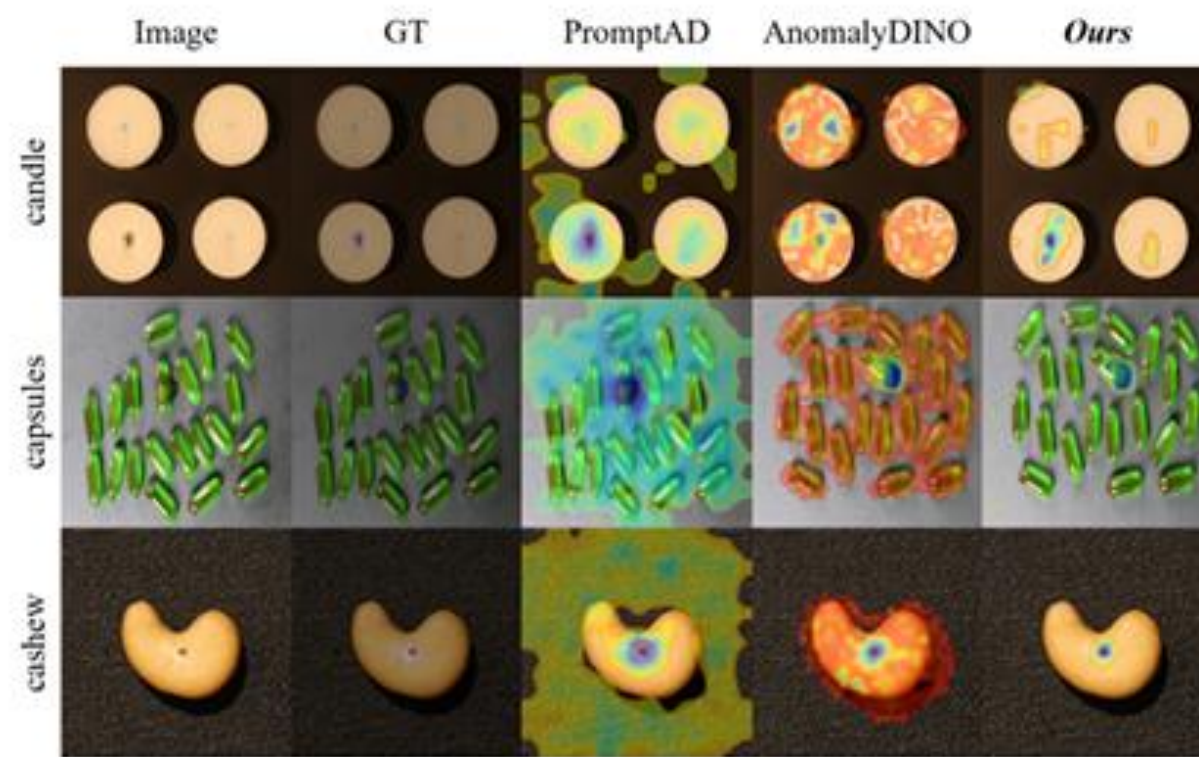


SubspaceAD Overview

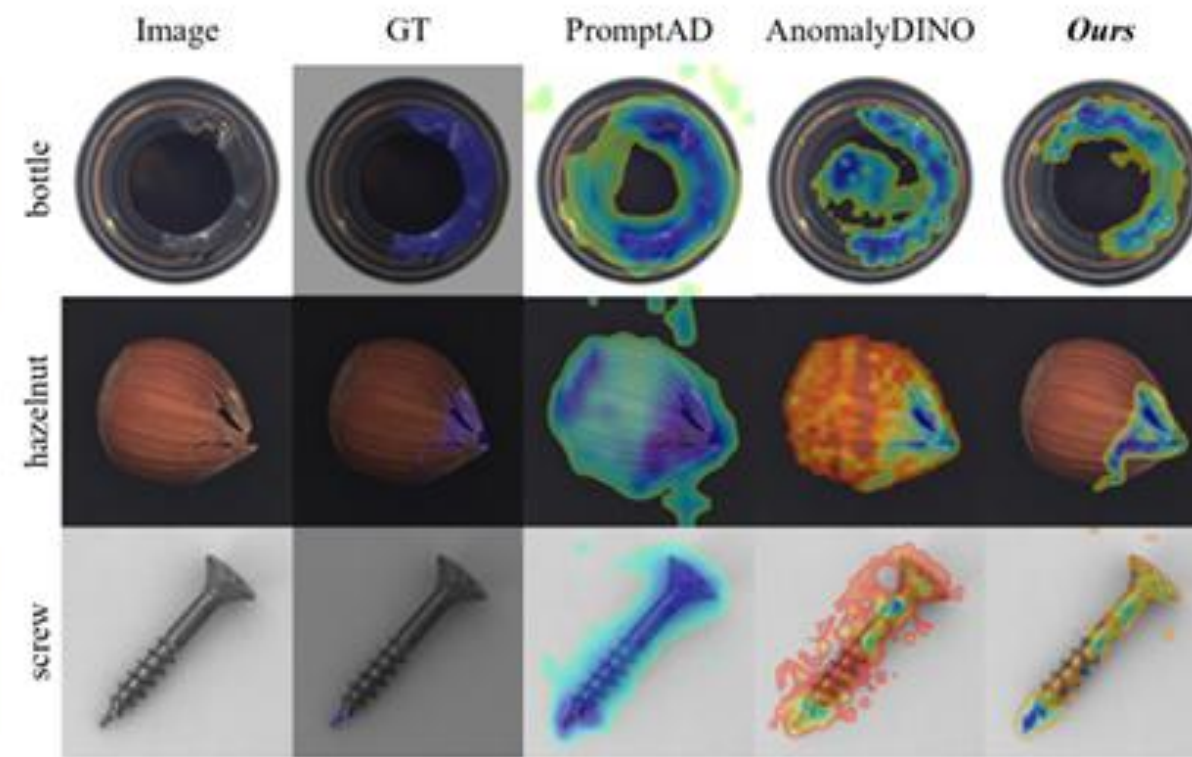


- Normal Image에서 DINOv2 Feature 추출
- PCA를 이용해 Normal Subspace 생성
- Test Feature의 Reconstruction Error로 Anomaly Score 계산
- 최종 Anomaly Segmentation Map 생성

Conclusion



(a) VisA



(b) MVTec-AD

- 적은 수의 Normal Image만으로 정상 Feature Subspace를 구성하는 간단한 Anomaly Detection 방법 제안
- Test Feature의 Reconstruction Error를 이용해 Anomaly Score 및 Anomaly Map 생성

03

AdaptCLIP: Adapting CLIP for Universal Visual Anomaly Detection

Bin-Bin Gao, Yue Zhou, Jiangtao Yan, Yuezhi Cai, Weixi Zhang, Meng Wang, Jun Liu, Yong Liu, Lei Wang, Chengjie Wang

AAAI / 2026

AdaptCLIP

Abstract

CLIP을 활용해 다양한 Domain에서 Zero-shot/Few-shot Anomaly Detection을 수행하는 AdaptCLIP 제안

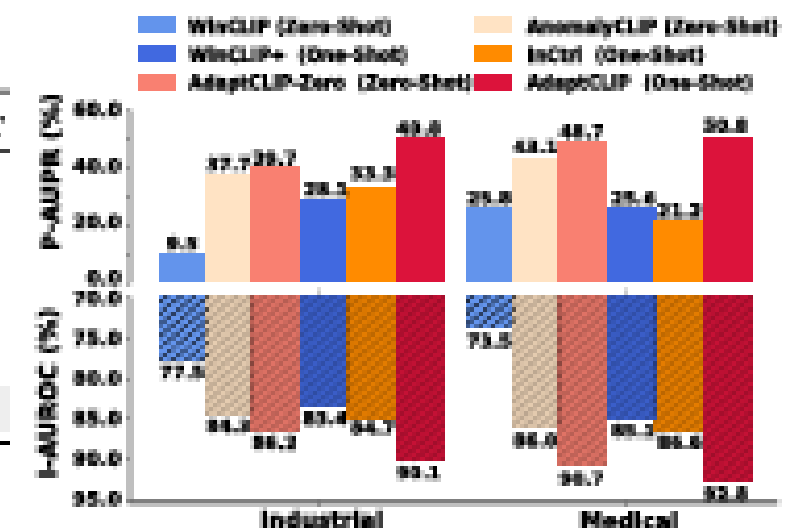
Problem

- 기존 CLIP 기반 방법은 **Prompt** 설계나 추가 학습이 필요
- 복잡한 학습은 **CLIP의 기존 표현 능력을 저하시킬 수 있음**
- 새로운 Domain에서도 잘 적용되는 **일반화된 방법이 필요**

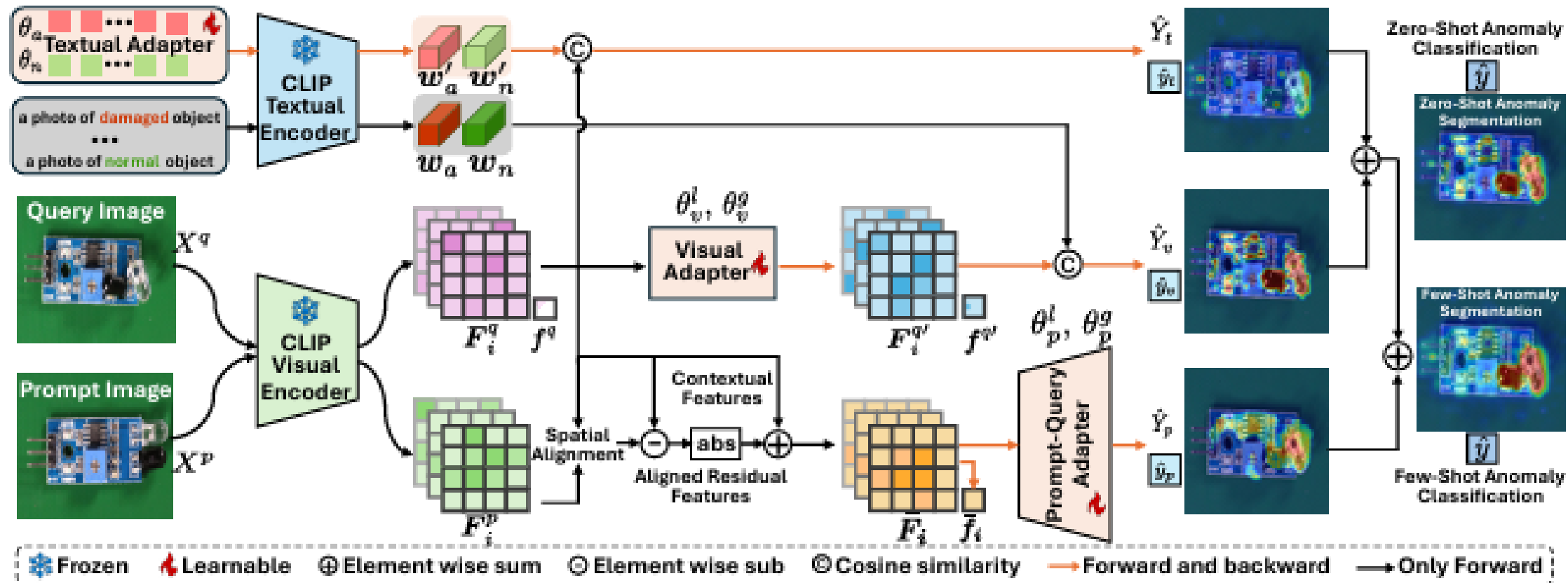
Contribution

- CLIP에 **Visual / Textual Adapter**를 추가한 AdaptCLIP 제안
- 두 Adapter를 번갈아 학습해 **Image-Text Feature**를 효과적으로 조정
- 새로운 Domain에서 **추가 Fine-tuning 없이 Zero-shot/Few-shot Detection 수행**

Methods	ZS	FS	OA	w/o FT
WinCLIP	✓	✓	✓	✓
AdaCLIP	✓	✗	✗	✓
InCtrl	✗	✓	✓	✓
AnomalyCLIP	✓	✗	✗	✓
PromptAD	✗	✓	✓	✗
AdaptCLIP	✓	✓	✓	✓

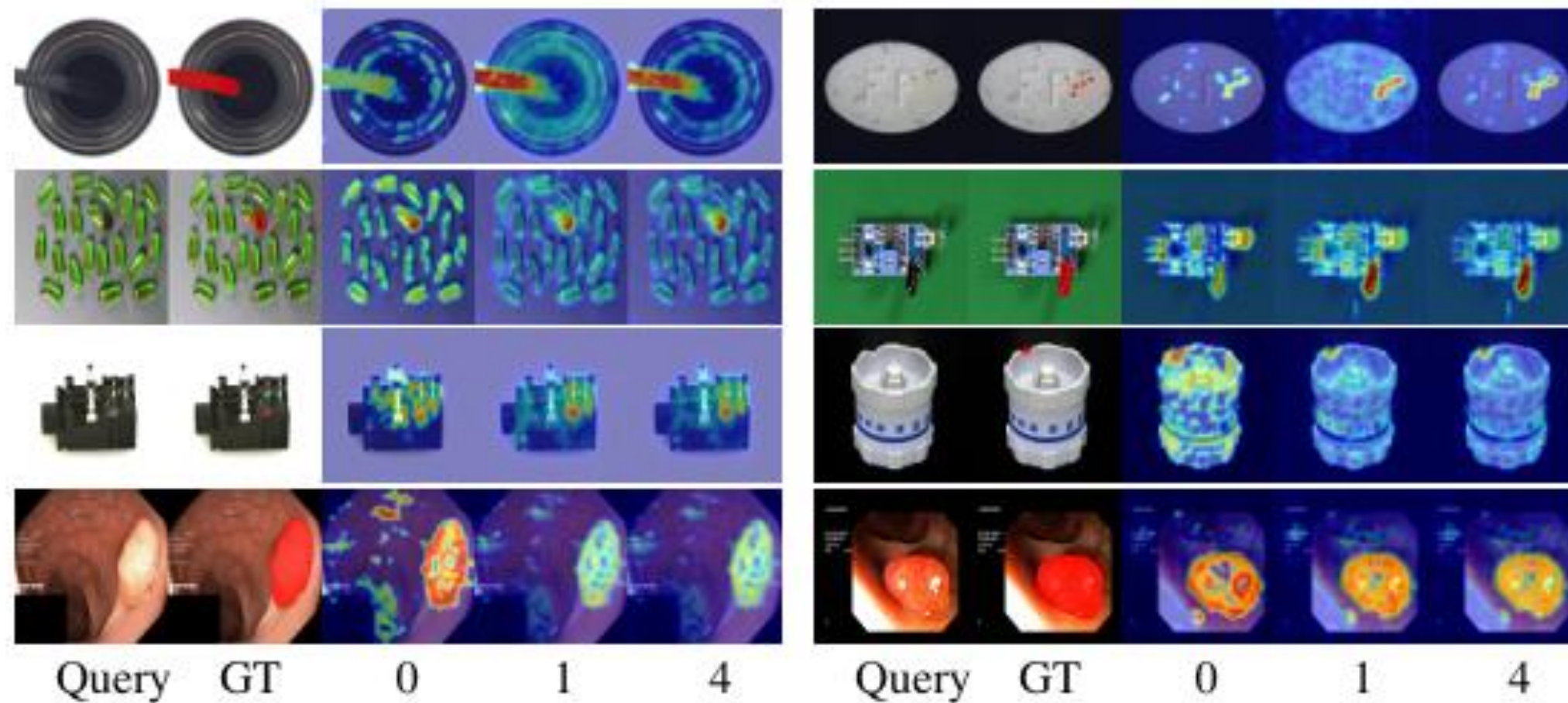


AdaptCLIP Overview



- CLIP으로 Text / Image Feature 추출
- Textual-Visual Adapter로 Feature 조정
- Query Image와 Prompt Image의 Feature 비교
- Cosine Similarity 기반으로 Anomaly Score 계산
- 최종 Zero-shot / Few-shot Classification 및 Segmentation 수행

Conclusion



- CLIP의 Visual / Text Feature를 Adapter로 효과적으로 조정
- Zero-shot / Few-shot 환경에서 Anomaly Detection 수행
- 추가 Fine-tuning 없이도 새로운 Domain에 적용 가능
- 다양한 산업·의료 Dataset에서 높은 일반화 성능 확인

04

MATCH: Flow Matching for Multi-View Anomaly Detection

Mathis Kruse , Melissa Schween , Bodo Rosenhahn

ECCV / 2026

MATCH

Abstract

여러 시점에서 촬영된 Image를 함께 활용해 산업 물체의 이상을 탐지하는 Flow Matching 기반 MATCH 방법 제안

Problem

- 복잡한 산업 물체는 한 장의 Image만으로는 모든 결함을 확인하기 어려움
- 여러 View를 사용하는 Multi-view Anomaly Detection이 필요하지만 효율적인 Feature Modeling이 어려움
- 기존 Density 기반 방법은 Likelihood 계산 비용이 커 실시간 적용이 힘들

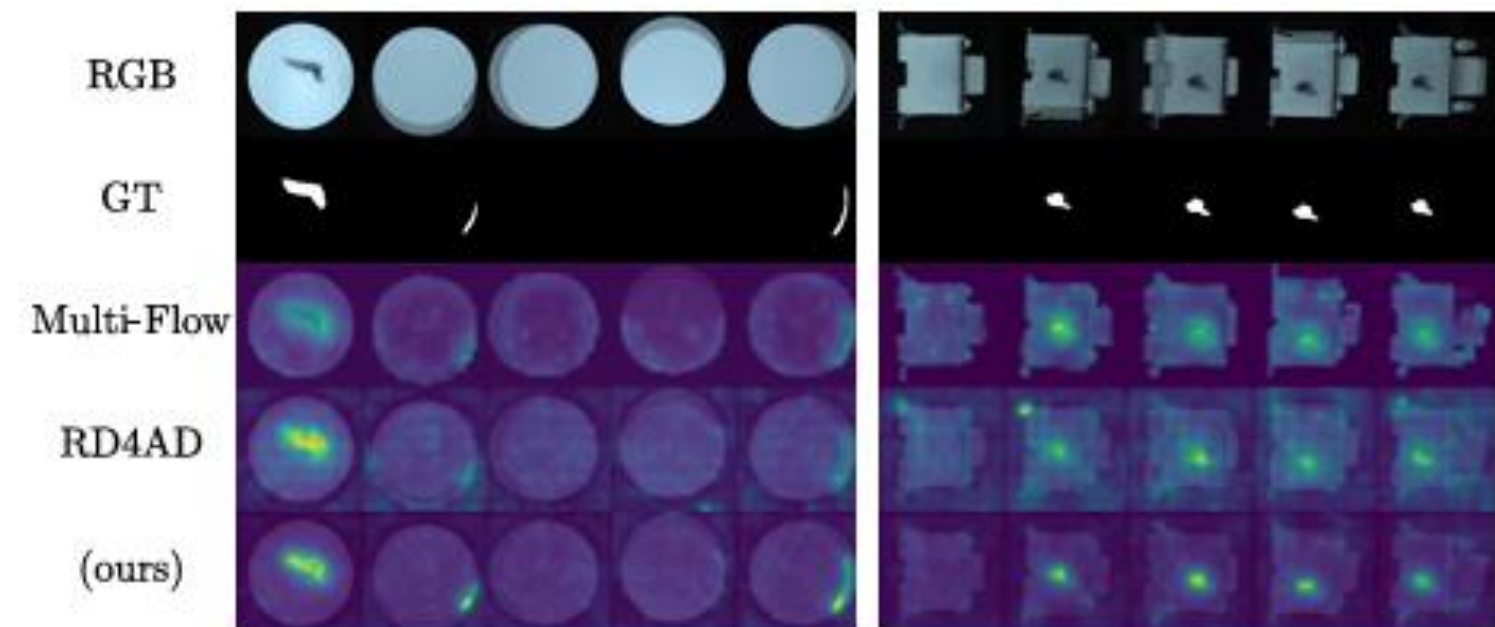
Contribution

- Flow Matching 기반 Multi-view Anomaly Detection

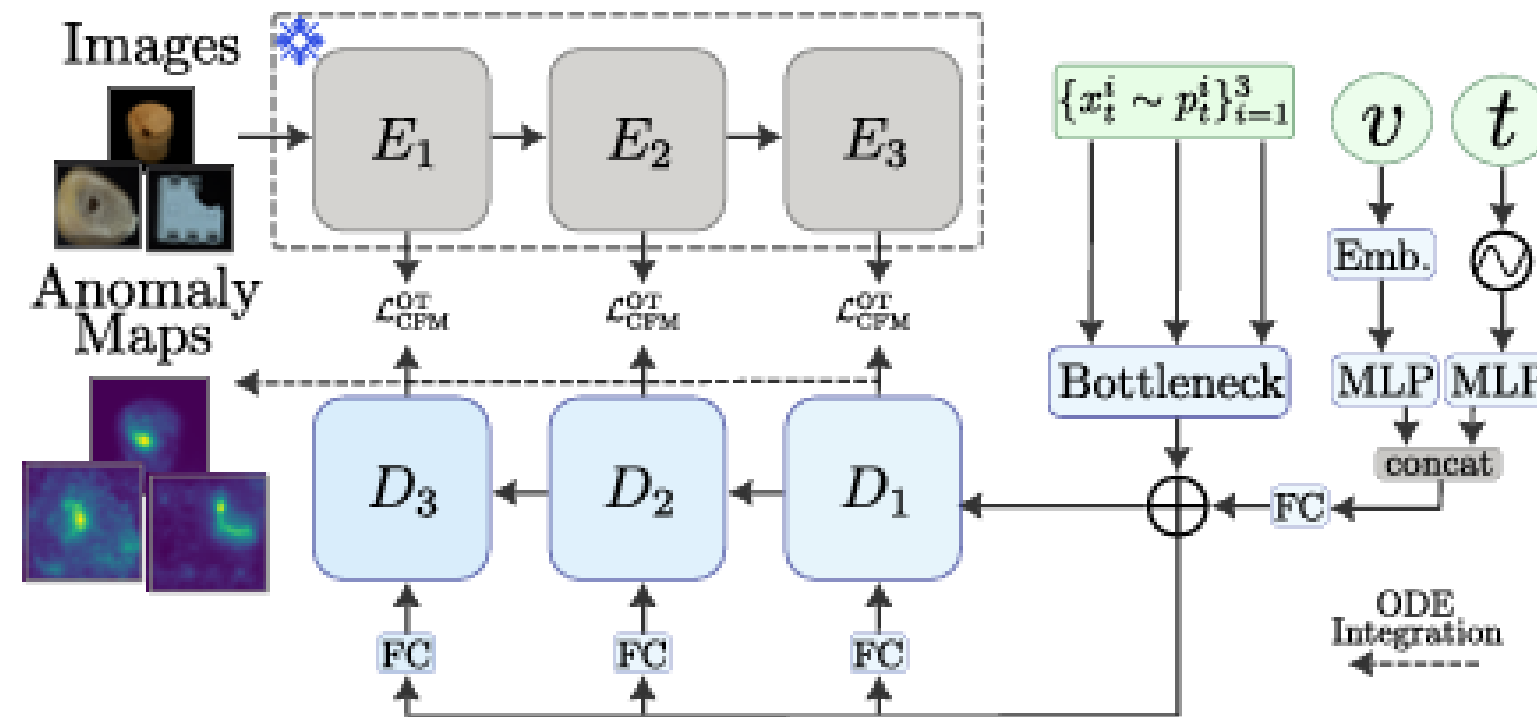
여러 View의 Feature를 이용해 정상 Data Distribution 학습

- Likelihood 기반 Anomaly Score 계산

정상 분포에서 벗어날수록 높은 Anomaly Score 부여

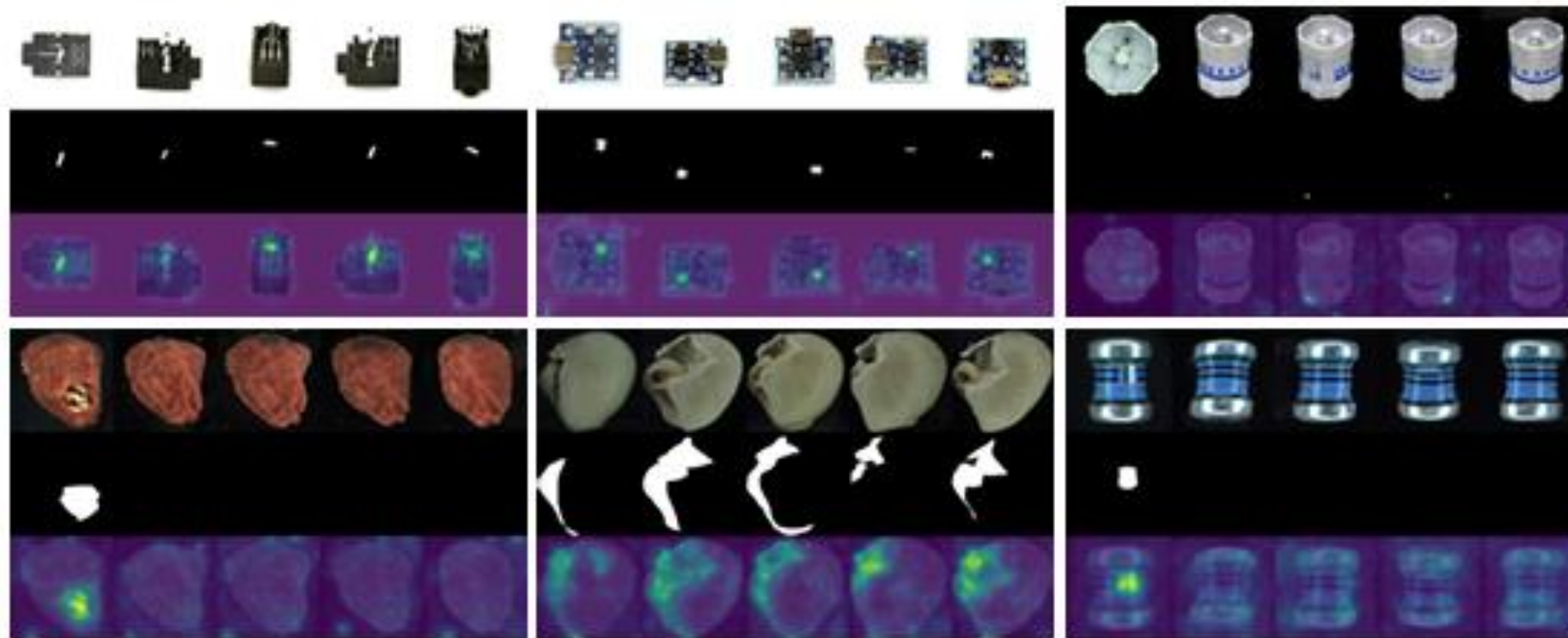


MATCH Overview



- Multi-view Image를 **Encoder($E_1 \sim E_3$)**에 입력해 Feature 추출
- 추출한 Feature에 **Flow Matching**을 적용해 정상 Feature Distribution 학습
- 시간 정보 t 와 Velocity v 를 이용해 **ODE Integration**으로 Feature 변화 모델링
- Decoder($D_1 \sim D_3$)에서 Multi-scale Feature를 복원하고, 차이를 이용해 **Anomaly Map** 생성

Conclusion



- Flow Matching으로 정상 Feature Distribution 학습
- Multi-view 정보를 활용해 Anomaly Detection 성능 향상
- 최종 Anomaly Map 및 Segmentation 생성

Thank you

Question & Discussion



RILS LAB