연세대학교 YONSEI UNIVERSITY

# AI 기반 X-ray·CT 영상 복원 및 데이터 증강 기술

연세대학교 첨단컴퓨팅학부
**백종덕** 교수



## 기술 개요

- 저선량 CT(LDCT)와 C-Arm X-ray 영상의 노이즈를 딥러닝으로 제거하고, 구조 마스크 기반 생성모델을 활용하여 이상탐지용 합성 X-ray 영상을 생성하는 AI 의료·검사영상 처리 기술
- 스코어 기반 생성모델(SGM)과 U-Net 기반 영상 복원으로 저선량 영상의 품질을 개선하고, 관심 영역별 이상영상 데이터 증강을 통해 의료영상 분석 및 산업용 비파괴 검사에 활용 가능

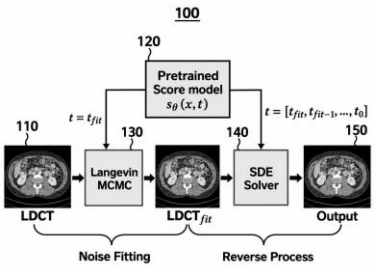
## 기술 개발 배경

- 방사선 노출을 줄이기 위한 저선량 CT 및 X-ray 촬영은 영상 노이즈 증가와 선명도 저하로 정밀한 분석에 어려움이 있음
- 기존 영상 복원 기술은 미세 구조 손실과 실시간 처리의 한계가 있으며, 움직임이 있는 영상에서는 잔상이 발생할 수 있음
- 의료·산업용 X-ray 검사에서는 이상 데이터 확보가 어려워 고품질 영상 복원과 학습데이터 증강 기술이 요구됨

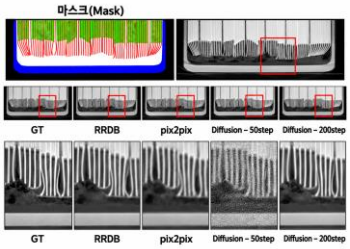
## 기술 차별성

- SGM 기반 노이즈 적합화 및 단계별 역확산 처리로 저선량 CT 영상의 잡음을 점진적으로 제거하여 고품질 영상 복원 가능
- U-Net 기반 주파수별 특징 추출과 경량화 추론으로 C-Arm 영상의 미세 구조를 보존하고 실시간 노이즈 저감 지원 가능
- 구조 마스크와 RRDB 기반 생성모델을 활용하여 관심 영역의 이상 패턴을 선택적으로 합성하고 X-ray 이상탐지 학습데이터 확장 가능
- 환자 맞춤형 덴탈 영상 데이터 증강을 통해 치과 영상의 학습데이터 확보 부담을 줄이고 AI 신경망 학습 효율 향상 지원 가능

**저선량 CT 연상 복원**




**X-ray 이상영상 증강**



연세대학교 첨단컴퓨팅학부
백종덕 교수

## 기술 활용 분야




**1** 저선량 의료영상 및 시술 지원

- CT 및 C-Arm 영상의 노이즈 저감과 실시간 화질 개선

**2** X-ray 비파괴 검사 및 AI 이상탐지

- 배터리 등 검사 대상의 이상 패턴 합성 및 학습데이터 증강

## 시장 동향 / 개발 현황

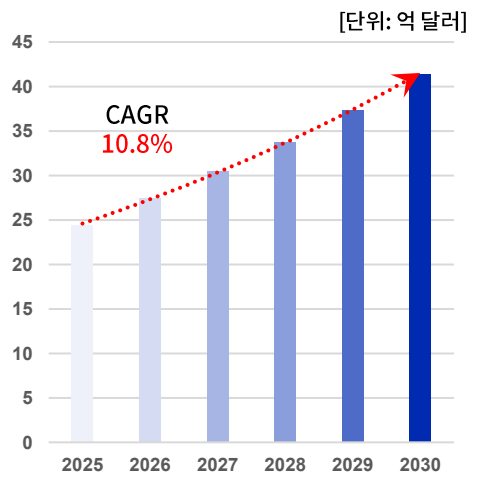
**1** 글로벌 AI 기반 X-ray 영상 솔루션 시장 전망

- 글로벌 AI 기반 X-ray 영상 솔루션 시장의 규모는 2025년 24억 4,000만 달러에서, 연평균 성장률 10.8%로 성장하여 2030년에는 41억 4,000만 달러에 달할 것으로 전망됨
- 저선량 영상의 품질 개선과 의료영상 자동화 수요 증가에 따라 AI 기반 노이즈 저감 및 영상 분석 소프트웨어의 활용이 확대될 것으로 전망됨

**2** 관련 산업 및 응용 사례

- AI 기반 의료영상 복원 및 비파괴 검사 고도화
  저선량 CT와 C-Arm 영상의 화질 개선을 통한 검사 및 시술 영상 분석을 지원하고, 치과·배터리 X-ray 영상의 합성 이상 데이터 기반 AI 탐지모델 학습에 활용 가능

글로벌 AI 기반 X-ray 영상 솔루션 시장 전망




[출처 : The Business Research Company]

## 지식재산권 현황

| No. | 특허명 | 출원번호 | 등록번호 |
|---|---|---|---|
| 1 | C-Arm X-ray영상의 실시간 복원을 위한 딥러닝 기반 노이즈 저감 장치 및 방법 | KR10-2025-0197882 (2025.12.12)<br>US 19/578,933 (2026-03-26) | -<br>- |
| 2 | SGM 기반의 LDCT 디노이징 신경망 장치 및 방법 | KR10-2024-0151607 (2024.10.30)<br>US 18/934,188 (2024.10.31) | -<br>- |
| 3 | 인공지능 기반 마스크 입력을 이용한 엑스레이 영상 이상탐지 데이터 증강 장치 및 방법 | KR10-2026-0017109 (2026.01.28) | - |
| 4 | 환자 맞춤형 데이터 증강을 통한 덴탈 영상의 신경망 학습 장치 및 방법 | KR10-2024-0150150 (2024.10.29)<br>US 18/934,180 (2024.10.31) | -<br>- |

문의처
연세대학교 산학협력단
양지혜 팀장
Tel. 02-2123-5138
E-mail. jh.yan@yonsei.ac.kr

문석재 박사
Tel. 02-2123-5172
E-mail. seokjae@yonsei.ac.kr

㈜시공아이피씨 이지용 주임연구원
Tel. 02-6453-8873
E-mail. jyyi@sigong-ip.com