

## Video: Surgical Analysis

수술 비디오를 프레임 단위 분석, 단계 인식, 도구 추적, 합병증 예측에 활용

### 수술 비디오 특성

비디오 데이터의 고유 속성

- 고해상도 (HD, 4K)
- 긴 지속 시간 (1-6시간)
- 복잡한 장면 변화
- 다양한 수술 도구

### 비디오 처리 기법

시공간 정보 추출

- 프레임 샘플링 (FPS 조정)
- 2D CNN + RNN/LSTM
- 3D CNN: 시공간 컨볼루션
- Optical flow: 움직임

### 수술 단계 인식

수술 워크플로우 분석

- Phase recognition (7-10 단계)
- Action segmentation
- Temporal CNN (TCN)
- 실시간 피드백

### 멀티모달 통합

비디오와 다른 데이터

- 비디오 + 키네틱 데이터
- 비디오 + 수술 기록
- 비디오 + 환자 정보
- 시간 동기화 중요

도구 추적 및  
사용 분석

수술 기술  
객관 평가

합병증 위험  
조기 감지