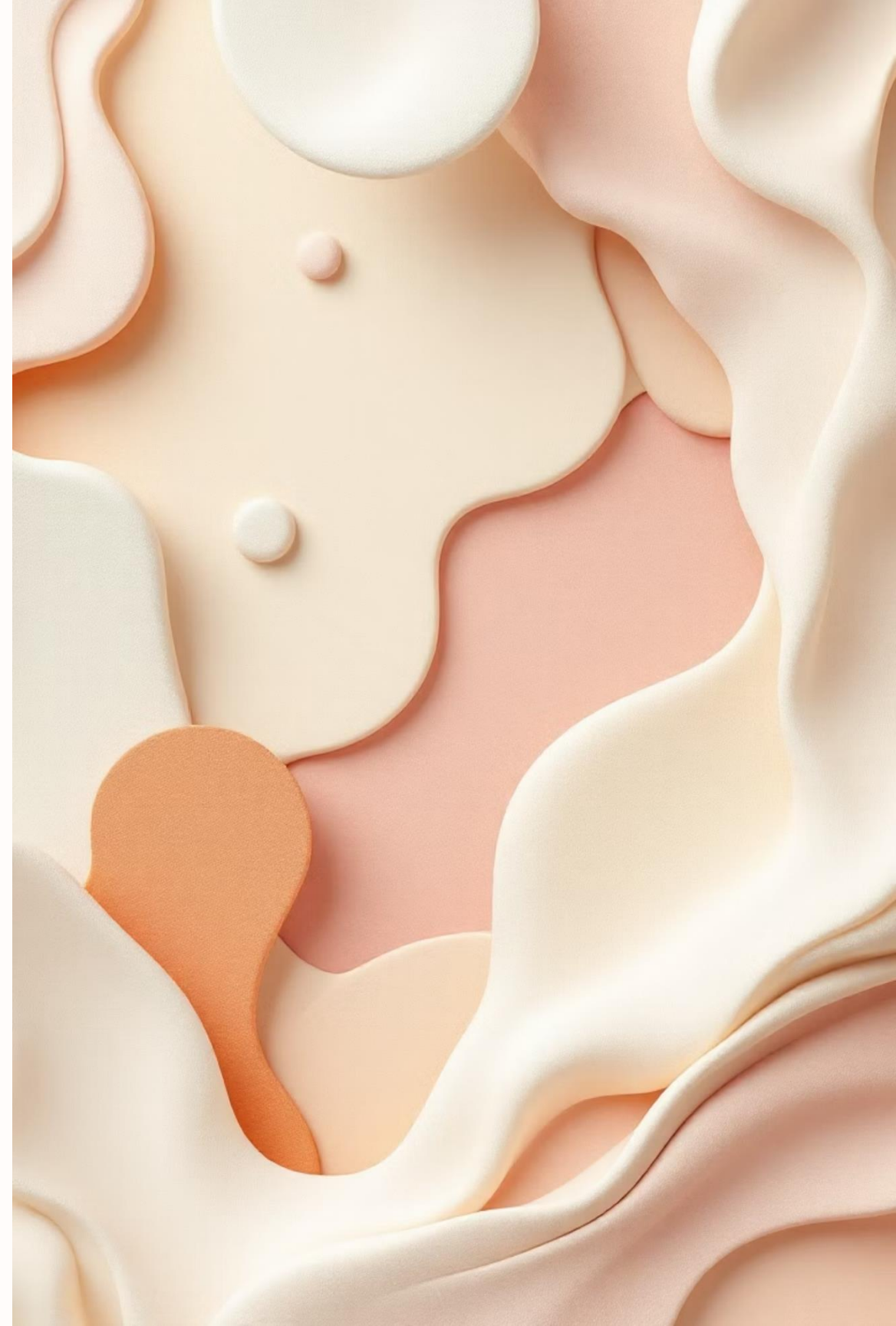


# Vision Data 지능형 검색 시스템

CCTV, 바디캠, 모바일 영상 데이터의 혁신적 활용을 위한 AI 솔루션





# 해결하고자 하는 문제

## 데이터 검색의 어려움

CCTV, 바디캠, 모바일에서 수집되는 대용량 비디오와 이미지 데이터에서 원하는 콘텐츠를 찾기 어려운 현실

## 비구조화된 데이터

Vision Data의 특성상 텍스트 기반 검색으로는 한계가 있어 효율적인 활용이 불가능

## 개발 생산성 저하

AI 개발자와 빅데이터 엔지니어가 필요한 비디오를 찾는데 많은 시간 소요



# 타겟 사용자

## AI 개발자

- 컴퓨터 비전 모델 학습용 데이터 수집
- 특정 시나리오별 영상 데이터 필요
- 빠른 데이터 접근과 품질 검증 요구

## 빅데이터 엔지니어

- 대용량 Vision Data 파이프라인 구축
- 데이터 전처리 및 품질 관리
- 실시간 스트리밍 데이터 처리



# 솔루션 개요

01

## 데이터 수집 및 저장

서비스 시나리오에 맞게 데이터웨어하우스에 유입되는 비디오는, 비디오 전체 요약 / 오디오 대화록 추출 / 1 fps로 각 프레임 장면에 대한 묘사 정보를 체계적으로 저장

02

## 지능형 인덱싱

AI 기반으로 비디오 콘텐츠를 분석하여 검색 가능한 메타데이터와 시맨틱 정보를 자동 생성

03

## 챗봇 인터페이스

자연어 쿼리를 통해 원하는 비디오 데이터를 직관적으로 검색하고 즉시 확인할 수 있는 사용자 친화적 인터페이스

# 기술 아키텍처

## LangChain/LangGraph 기반 시스템 구조

1

### 데이터 수집 레이어

CCTV, 바디캠, 모바일 등으로 수집한 비디오에 대한 분석 및 저장

2

### 처리 및 분석 레이어

LangChain을 활용하여 비디오 분석 정보를 VectorDB에 저장하고,  
RAG 시스템 구축

3

### 검색 및 응답 레이어

LangGraph 기반 에이전트가 사용자 쿼리를 처리하고 최적화된  
결과 제공



# 핵심 기술 구성요소



## 지능형 RAG 시스템 구축

수집 데이터 및 ChromaDB를 활용하여 RAG 시스템 구축



## Adaptive RAG & Sub-graph

검색 시나리오별 RAG 시스템을 라우팅하고, 기능을 모듈화함



## 프롬프트 엔지니어링

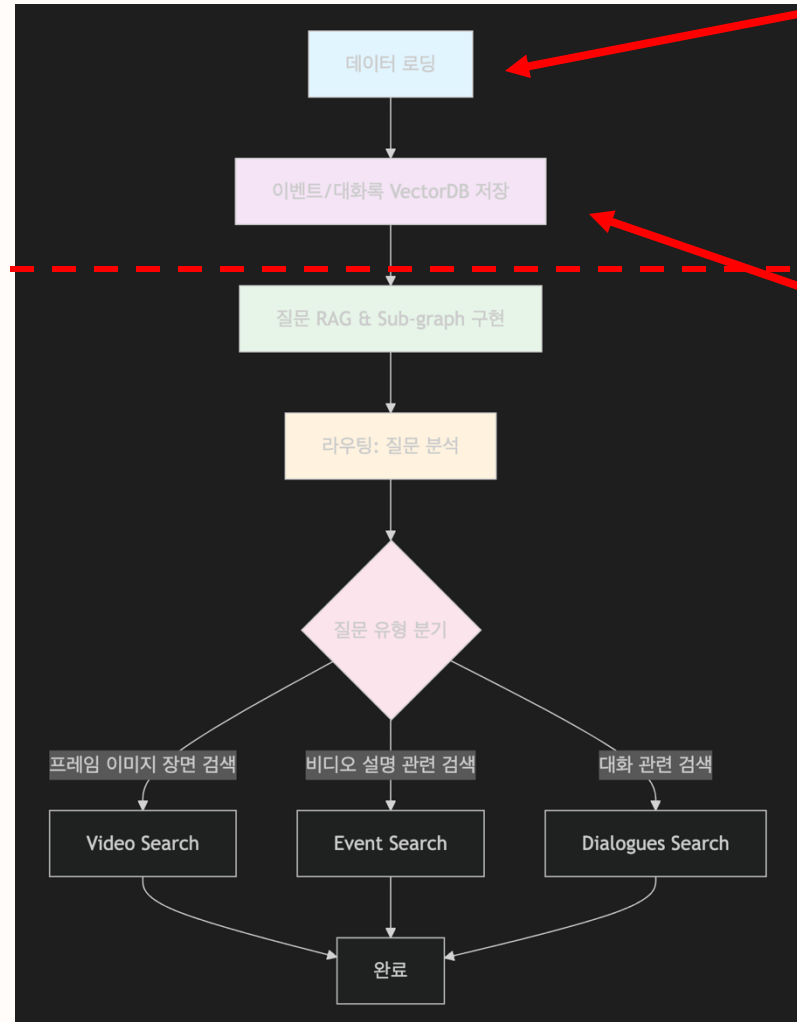
검색 최적화를 위한 도구(tool) 개발 및 이를 활용한 프롬프트 구현

# 데이터 흐름도(1/2)

- 챗봇에 사용할 데이터 준비
  - data/synopsis\_events.txt: 비디오에 대한 전체 요약 정보 저장
  - data/synopsis\_dialogues.txt: 비디오에 포함된 대화 기록 저장
  - Semantic Search APIs: 비디오 프레임 이미지(1fps)에 대한 Image Embedding(OpenClip)을 저장하고 Text-to-Image Similarity Search 지원

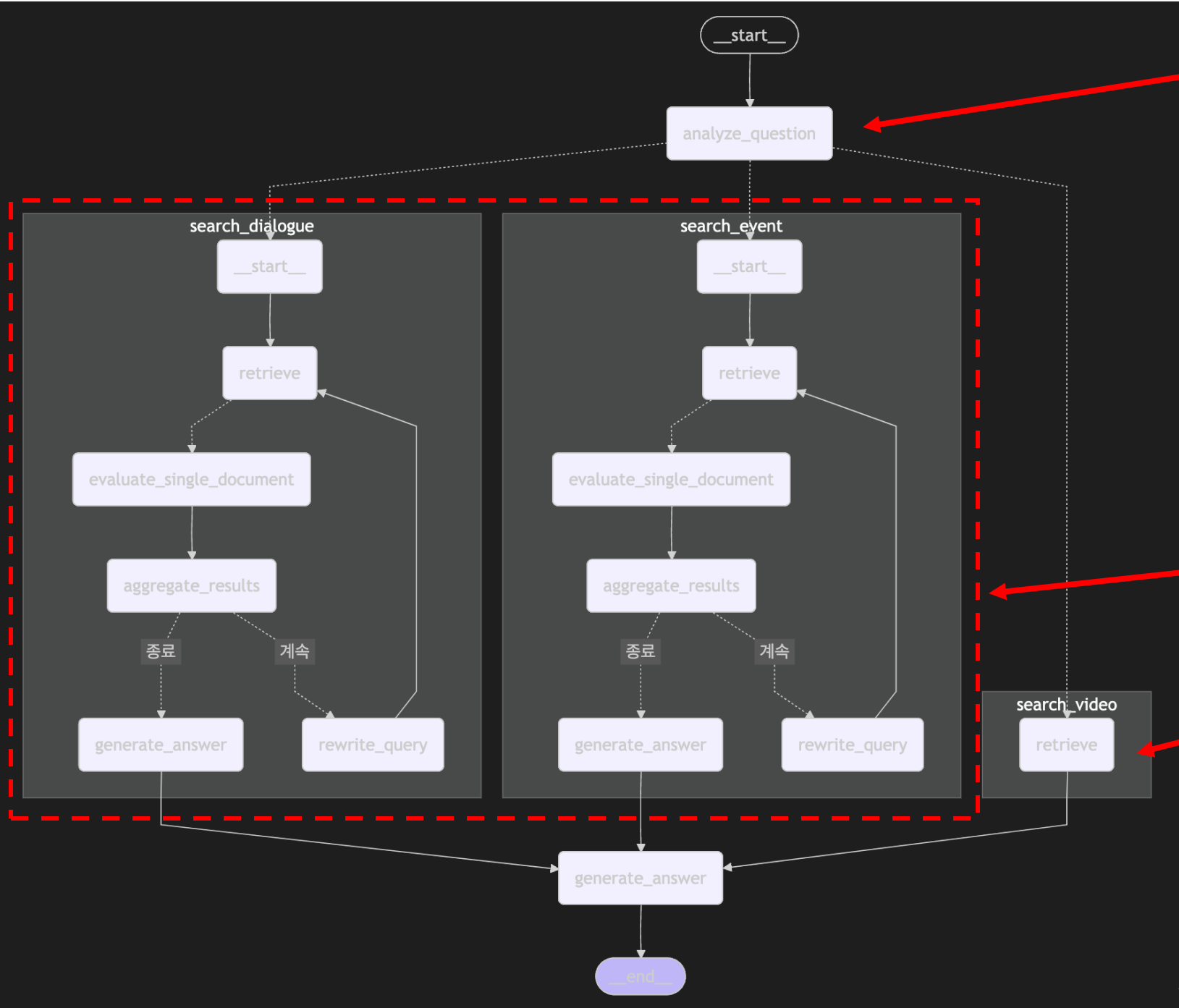
- ChromaDB를 사용하여 지능형 RAG 시스템 구축

- 사용자의 질문을 분석하여 적절한 에이전트를 선택 (Adaptive RAG 적용)
- LangGraph & Sub-graph를 사용하여 시나리오 구현



< 워크플로우 디자인 >

# 데이터 흐름도(2/2)



- 검색 라우팅 프로프트

```
...
## 비디오 검색 도구
- *semantic search*: 비디오 속 한 장면에 대한 묘사로 질문
- *event synopsis*: 비디오 전체 상황에 대한 설명으로 질문
- *dialogues*: 비디오 속에서 말하거나, 대화 또는 이야기를 하고 있는 내용에 대한 질문
...
```

- 검색 시나리오별 Agent RAG 구축

- 별도 검색 API(Semantic Search)를 사용하는 도구 추가



# 라이브 데모

## 실제 시스템 작동 시연

### 1 특정 프레임에 대한 묘사

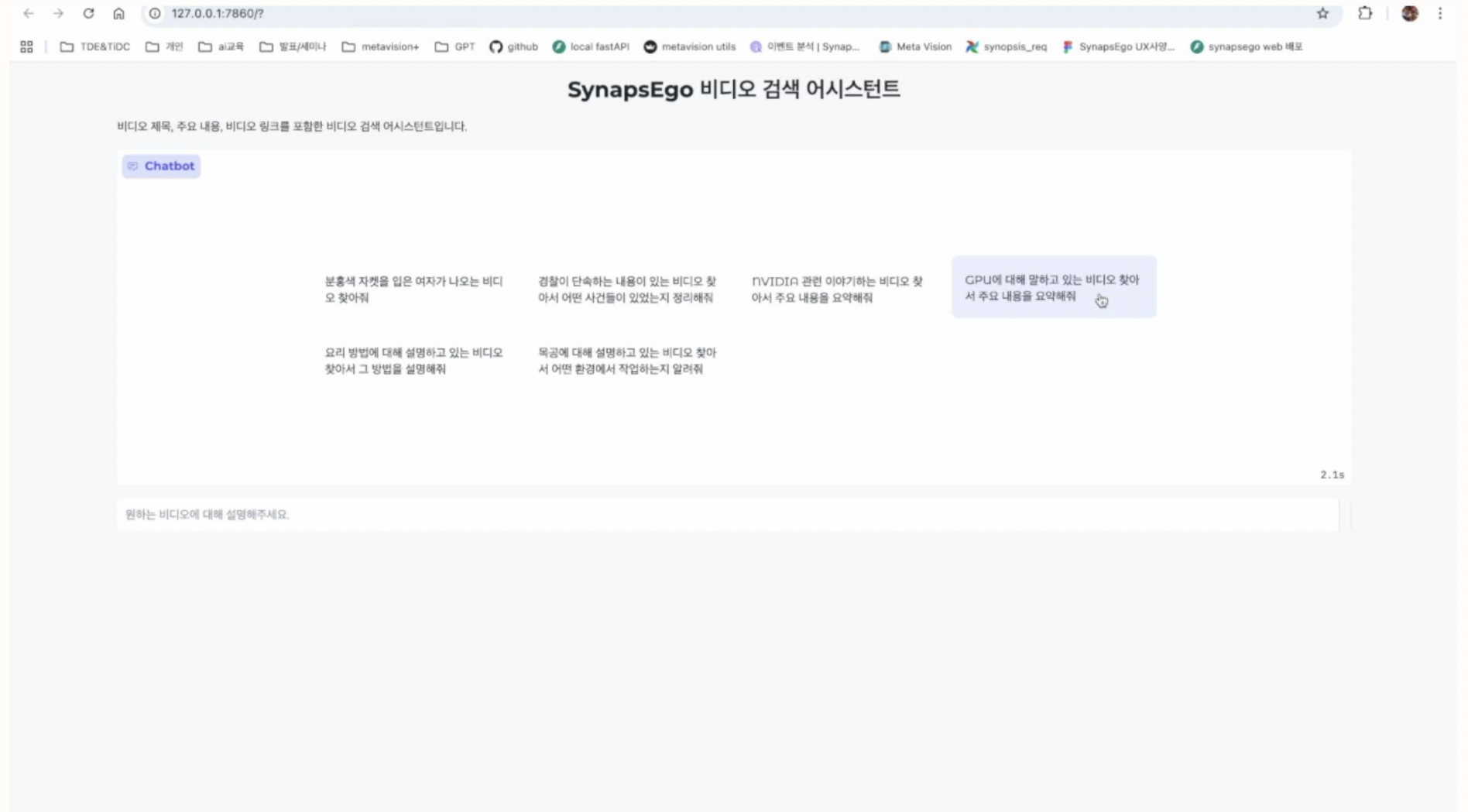
"분홍색 자켓을 입은 여자가 나오는 비디오 검색"

### 2 비디오 요약 정보

"경찰체포와 관련된 내용이 있는 비디오 검색"

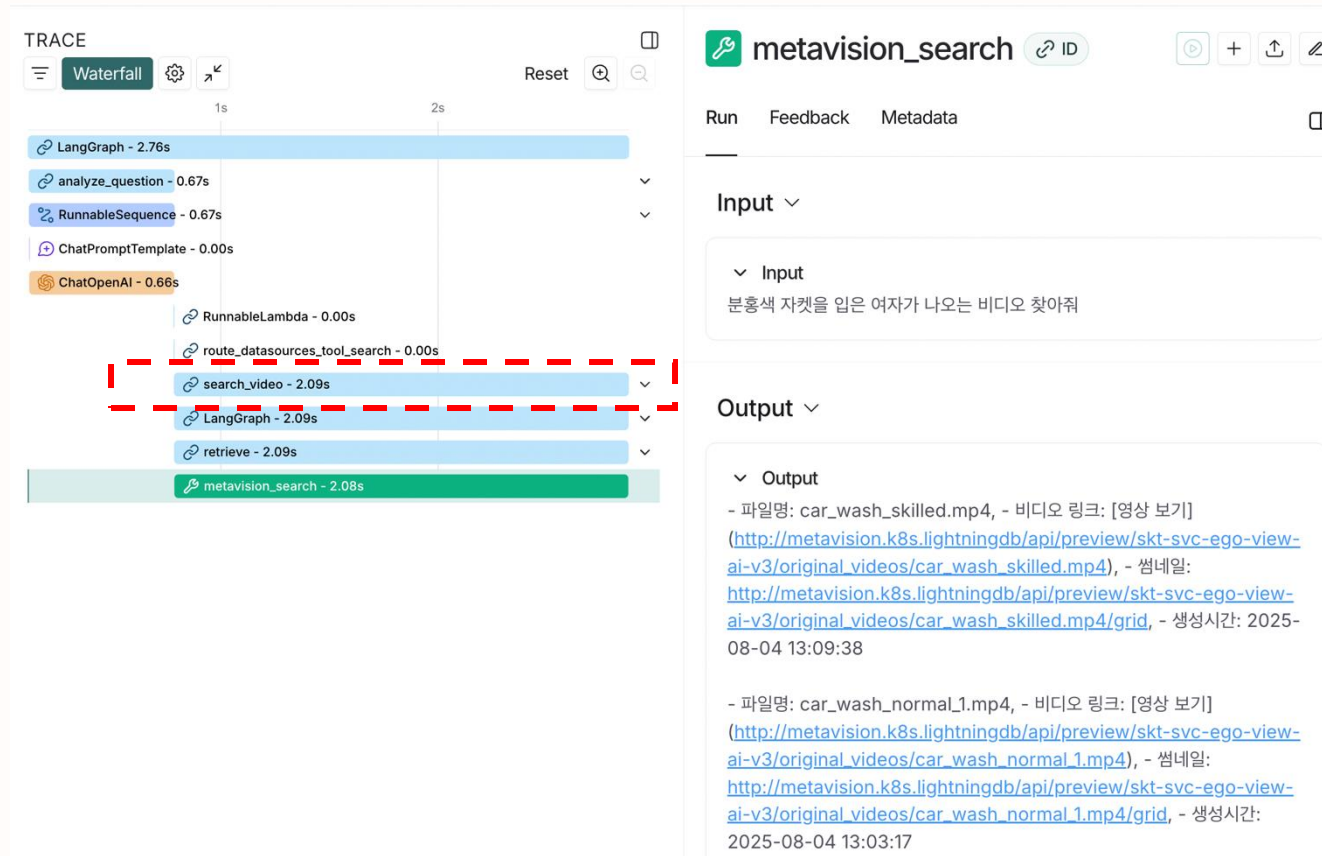
### 3 대화기록 검색

"GPU에 대해 말하고 있는 비디오 검색"

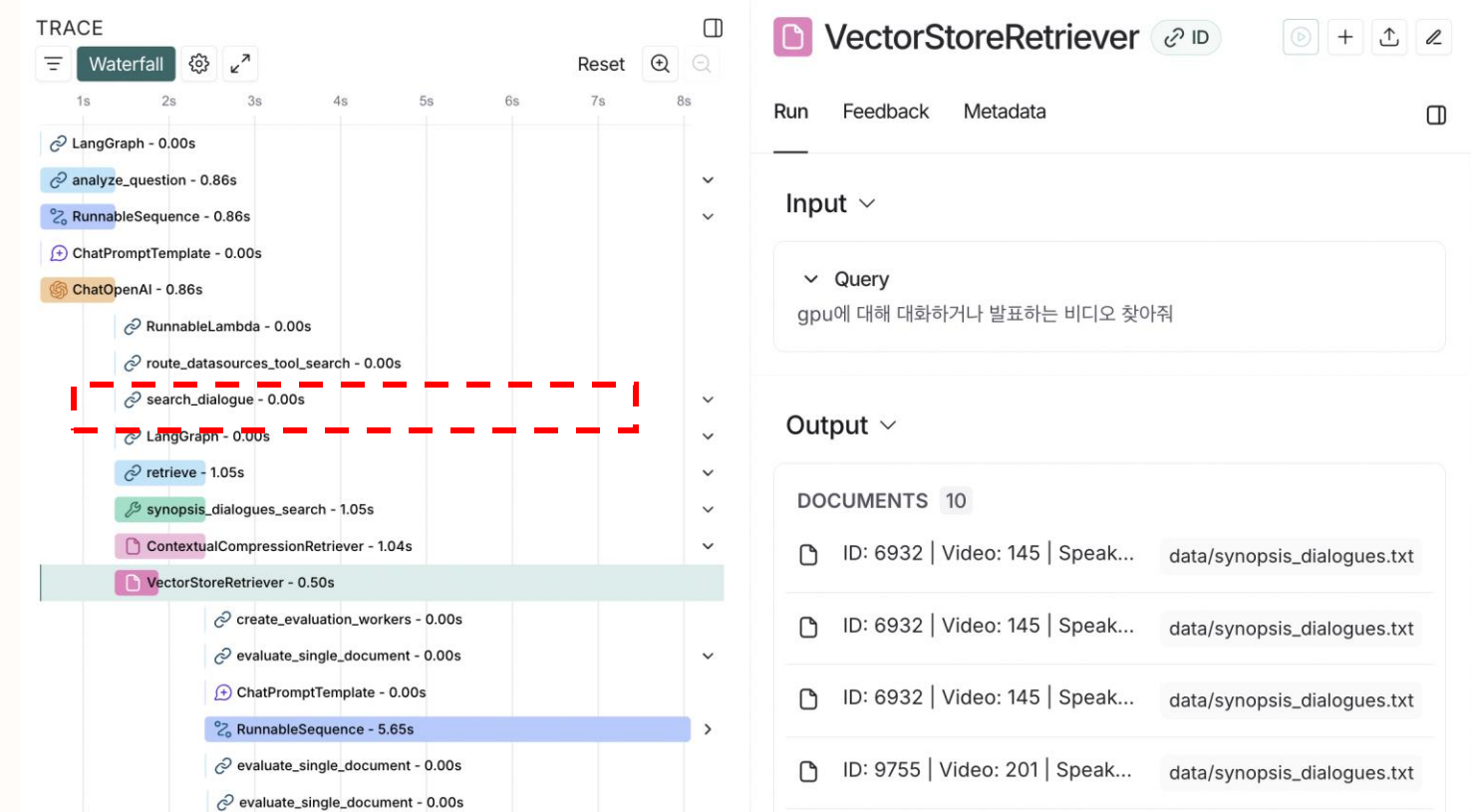


# 모니터링

## LangSmith를 활용하여 모니터링



< 'Search Video' 사용 시나리오 >



< 'Search Dialogue' 사용 시나리오 >

# 향후 확장 계획

## 기술적 개선

- 실시간 스트리밍 데이터 처리 최적화
- 다국어 지원 및 음성 검색 기능
- 엣지 컴퓨팅 환경 지원

## 비즈니스 확장

- 공공안전 분야 특화 솔루션
- 소매업계 고객 행동 분석
- 스마트시티 통합 플랫폼
- 클라우드 SaaS 서비스 제공

"Vision Data의 새로운 패러다임을 제시하며, AI 기술로 더 스마트한 세상을 만들어갑니다"

