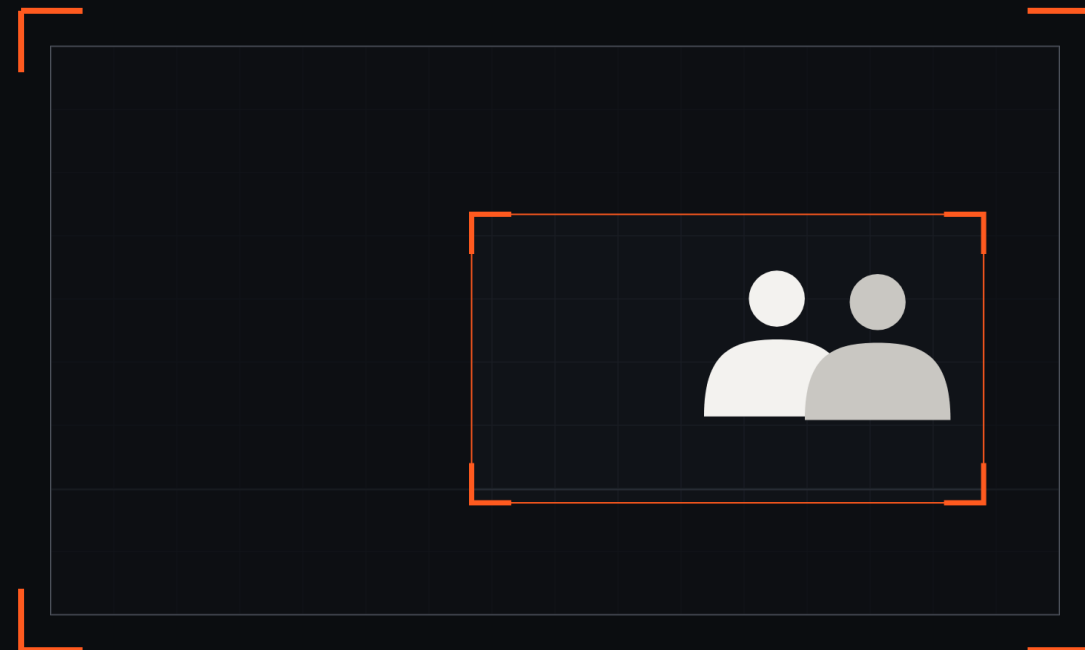


서비스 소개서

SynCam

가지고 있는 웹캠을,
따라가는 AI 카메라로



Mac용 온디바이스 AI 카메라 소프트웨어 · 2026.10

SynCam은 무엇인가

일반 4K USB 웹캠에 센터 스테이지 · 손동작 실행 · 얼굴 연출과 보호를 더하는
Mac용 AI 카메라 소프트웨어입니다.

01

따라가는 프레이밍

사람을 찾아 화면 가운데에 두고,
여러 명이면 함께 담습니다. 렌즈
보정 기반 재투영으로 «카메라를
돌린 것 같은» 원근을 만듭니다.

02

손동작 실행

손바닥·V·검지·엄지척·주먹, 휘두르기,
자세의 연결로 앱 열기·메뉴 누르기·
재생 같은 실제 기능을 실행합니다.

03

얼굴 연출과 보호

3D 얼굴 메시로 자연스러운 보정,
모든 얼굴 모자이크, 안전장치가 붙은
얼굴 합성을 제공합니다.

모든 처리는 이 Mac 안에서 — 영상이 외부로 나가지 않고, 녹화하지 않습니다.

대부분의 웹캠은 «보는 방식»이 고정돼 있습니다

01

고정된 화각

자리를 옮기면 화면 밖으로 나갑니다. 프레임을 맞추는 일은 늘 사람의 몫입니다.

02

하드웨어에 묶인 기능

사람을 따라가는 센터 스테이지·PTZ는 특정 카메라나 고가 장비의 기능이었습니다.

03

손은 키보드로

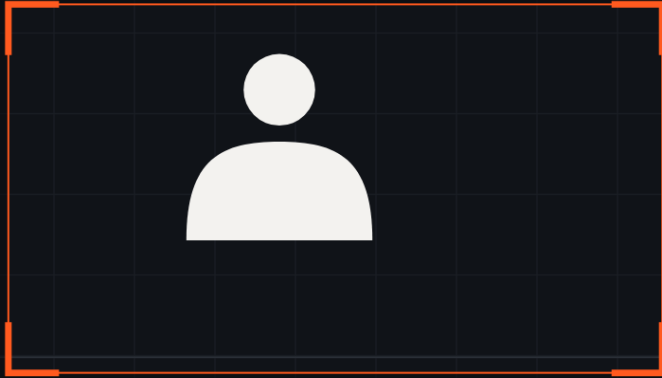
통화·발표 중에도 재생, 다음 장, 앱 전환을 하려면 손이 키보드와 마우스로 가야 합니다.

04

얼굴 노출의 부담

얼굴을 가리거나 다듬는 선택지가 없거나, 영상을 외부 서버로 보내야 했습니다.

사람을 따라가는 프레이밍



- 4K 원본에서 1080p를 잘라 2배까지 원본 해상도로 확대
- 얼굴 + 상반신 검출을 합쳐 사람을 놓치지 않음
- 흔들림 무시 구간 + 임계감쇠 스프링 — 넘치지 않고 부드럽게
- 두 명 이상이면 모두 담도록 줌을 넓힘

±16.9°

가상 팬 (2× 줌)

±12.2°

가상 틸트 (2× 줌)

범위는 렌즈 보정으로 zen 가로 화각 79.7°에서 계산한 값입니다(내부 실측).

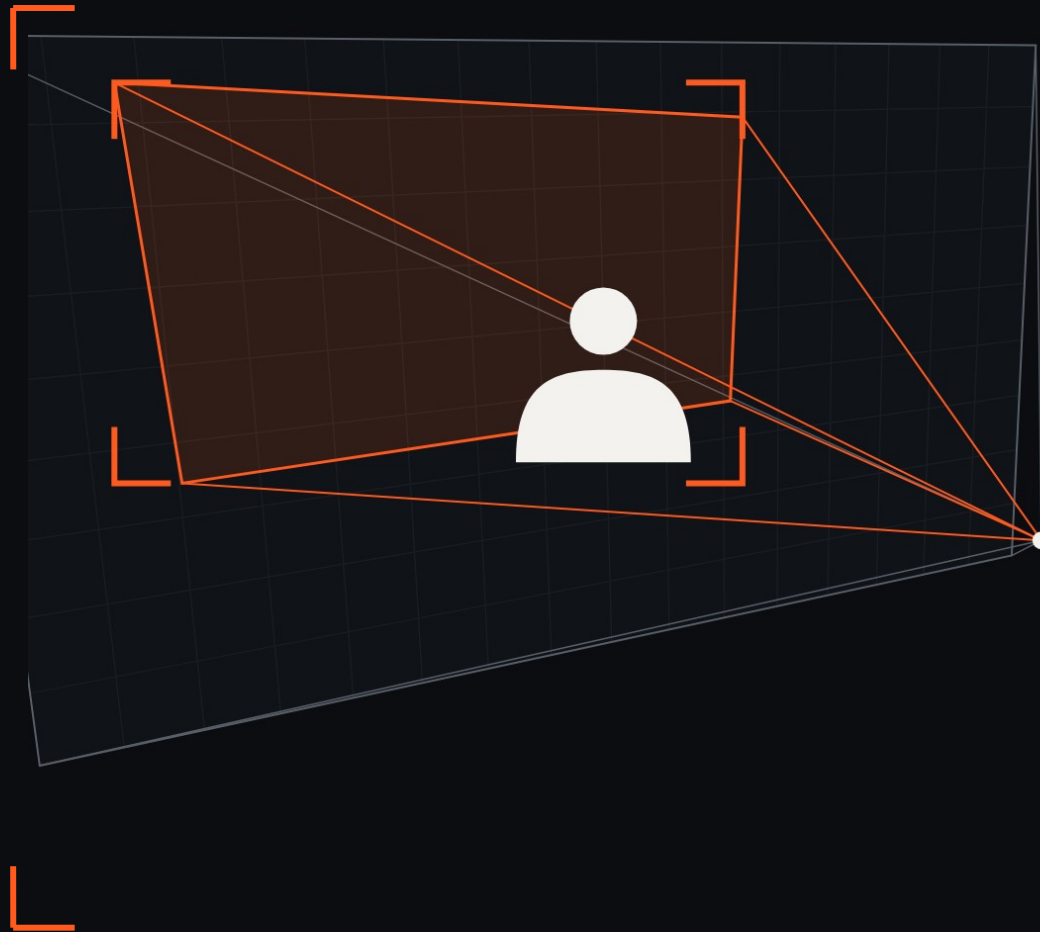
잘라내는 게 아니라, 카메라를 돌립니다

렌즈 보정 — 체커보드로 렌즈의 실제 화각·왜곡을 측정

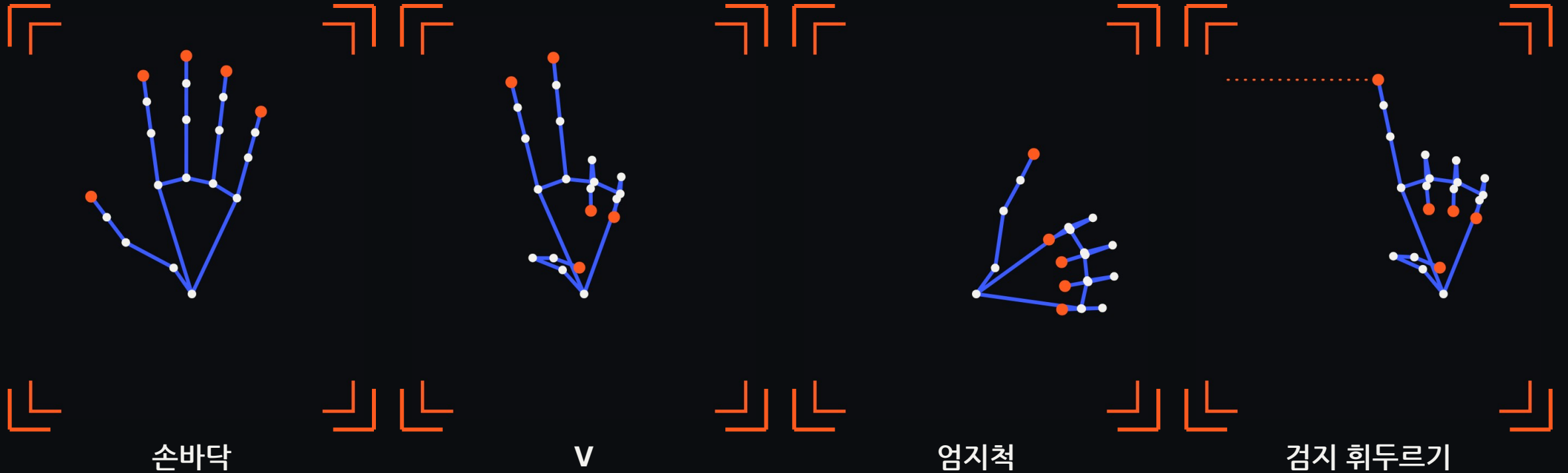
가상 카메라 회전 — 같은 광학 중심에서 회전한 이상적 카메라로 다시 투영

Metal 셰이더 — 출력 픽셀마다 원본 좌표를 계산, 복사 없이 GPU에서

결과 — 단순 자르기에서 생기는 가장자리 얼굴 늘어남이 없음



손짓 하나로 실제 기능을 실행합니다



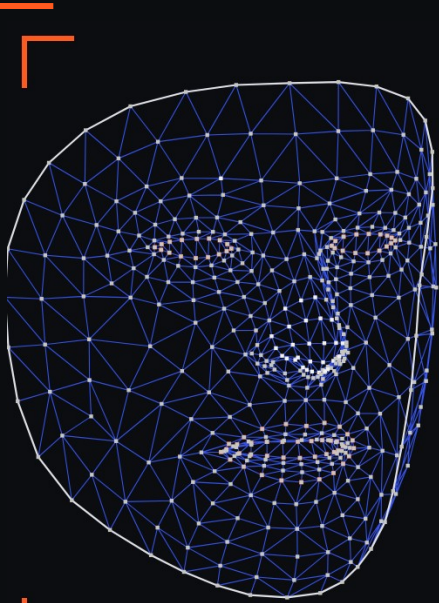
자세 5종(손바닥·V·검지·엄지척·주먹) · 움직임(좌우·상하 휘두르기) · 연결(예: 손바닥 → 주먹)을 조합해 기능에 연결합니다. Apple Vision 손 관절 21점 기반.

키를 흉내 내지 않고, 앱이 가진 기능을 누릅니다

실행 대상	예	실측 지연
앱 열기	음악 앱 열기 · 회의 앱 앞으로	0.11~0.28 s
앱 메뉴 누르기	메뉴 항목을 읽어 바로 누름(손쉬운 사용)	0.001~0.014 s
미디어 키	재생/일시정지 · 다음 곡	—
키 조합 · 단축어	스크린샷 · 단축어.app 실행	—
앱 종료	이미 꺼진 앱은 건너뛴(다시 켜지 않음)	—

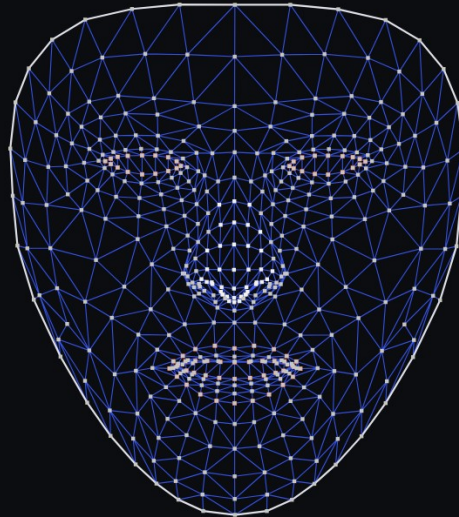
«—» 는 따로 재지 않은 항목입니다. 카메라→판정 지연의 대부분(≈47 ms)은 카메라·USB 구간입니다(내부 실측).

얼굴을 3D로 이해하고, 다듬고, 가립니다



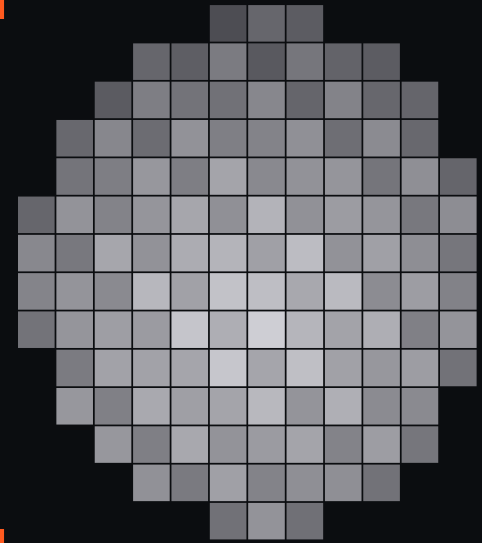
3D 얼굴 메시

표정·자세를 모양과 분리 · 프레임당 3.2 ms



얼굴 보정

정지 떨림 0.57 px · 접힘 0 (오프라인 판정)

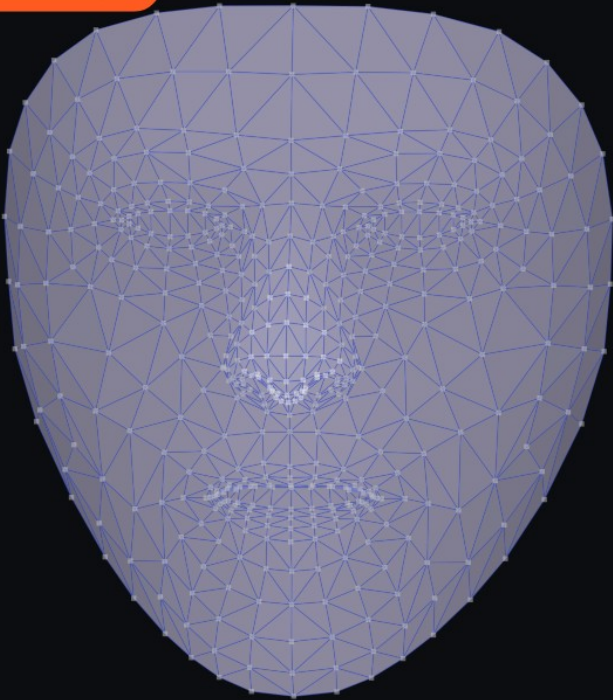


모자이크 식명화

보이는 모든 얼굴 · GPU 추가 0.21 ms

얼굴 합성 — 안전장치가 기능의 일부입니다

● 얼굴 합성 중



■ 출처가 있는 얼굴만 등록

본인 · 동의받음 · 생성 얼굴 중 하나를 고르지 않으면 등록 버튼이 켜지지 않습니다.

■ 합성 중 표시

합성이 켜져 있는 동안 «얼굴 합성 중» 표시가 화면에 뜹니다.

■ 합성 프레임은 저장하지 않음

SynCam은 녹화하지 않고, 합성 중에는 출력 스냅샷도 저장하지 않습니다.

■ 익명화에는 실존하지 않는 얼굴

가리기 목적의 프리셋은 생성 얼굴만 쓰도록 — 익명화가 사칭이 되지 않게.

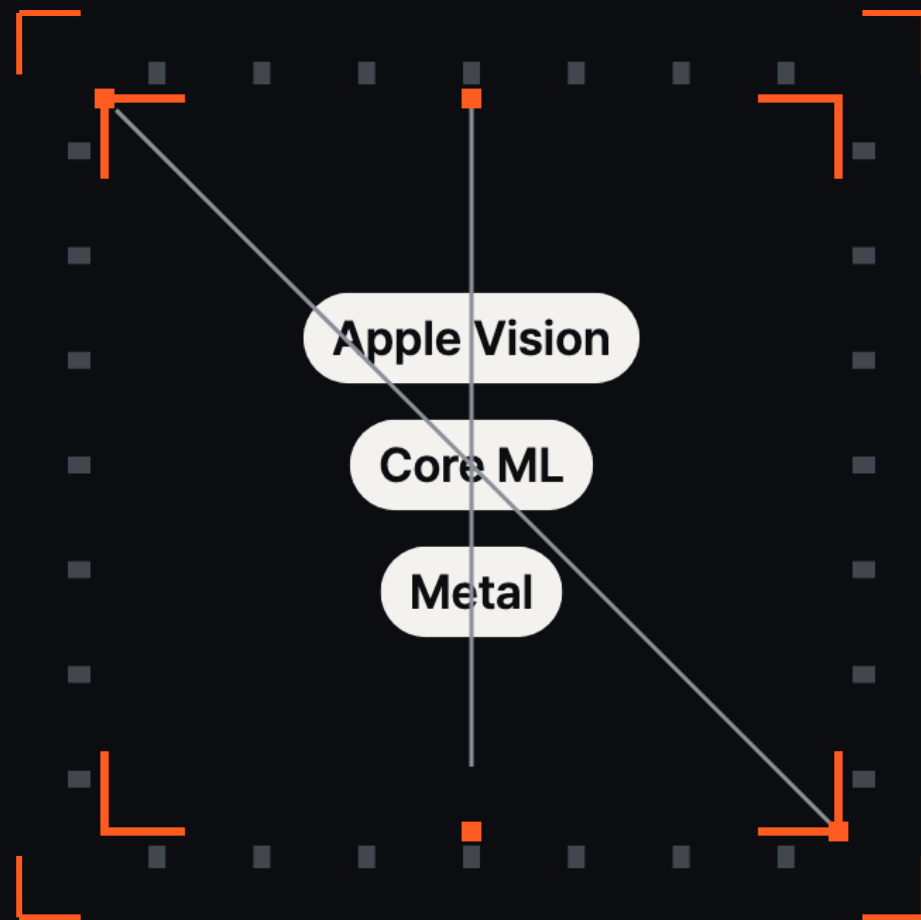
영상은 이 기기를 떠나지 않습니다

검출 · 추적 · 렌더 전부 기기 안에서 — Apple Vision · Core ML · Metal

녹화하지 않음 — 합성 중에는 스냅샷도 저장하지 않음

네트워크가 필요 없음 — 오프라인에서도 같은 동작

공개 라이선스 모델 — 얼굴 메시·분할은 Apache-2.0 공개 모델을
Core ML로 변환해 사용



측정

측정으로 확인한 숫자

30 **fps**

4K 캡처 · 출력 유지

47 **ms**

카메라 → 화면 지연 중앙값^{*}

3.2 **ms**

얼굴 3D 메시 추정 (프레임 당)

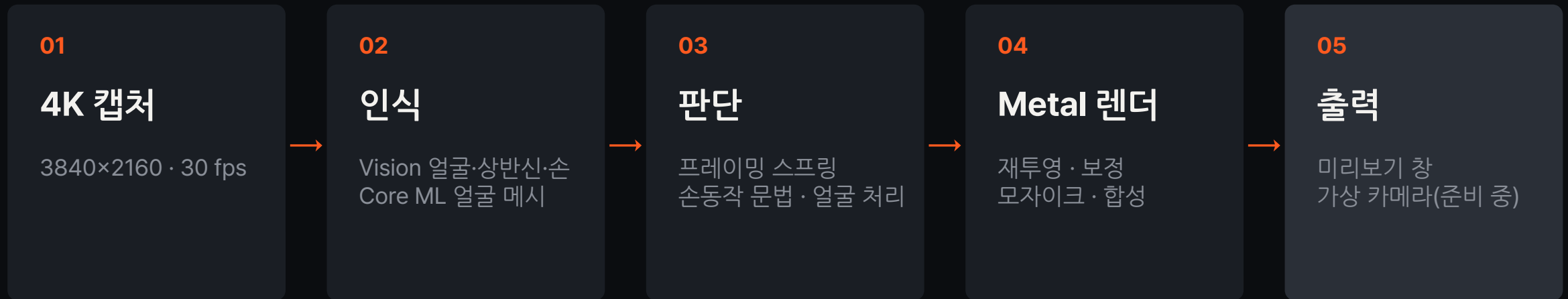
94

자동 테스트 통과

- 설계 단계에서 예측을 먼저 적고, 측정으로 맞고 틀림을 판정합니다.
- 틀린 예측은 지우지 않고 기록합니다 — 이번 개발에서 측정이 설계를 뒤집은 것이 여섯 번입니다.

^{*} 지연의 대부분은 카메라·USB 구간입니다. 모든 수치는 내부 실측(Apple M4 Max, 4K USB 웹캠, 2026.10)이며 기기·카메라에 따라 다를 수 있습니다.

한 프레임이 지나가는 길



검출은 15 Hz, 렌더는 매 프레임 — 사이 프레임은 스프링이 이어 줍니다. 4K BGRA 변환 없이 420v 원본을 GPU로 바로 읽습니다.

지금 되는 것, 준비 중인 것

지금

Mac 앱

- 센터 스테이지 미리보기 · 추적
- 웹캠 화질 조정(UVC) · 재연결 자동 복구
- 손동작 실행 · 얼굴 보정 · 모자이크 · 합성

다음

가상 카메라

- Zoom · Meet · FaceTime 등에서 «SynCam» 카메라로 선택
- 확장 코드 완료 — 배포 서명 단계

그다음

iPhone · Android

- 검증된 손동작 규칙·수치를 그대로 이식
- 테스트를 먼저 옮기고 구현을 맞춤

현재 Mac 앱의 결과 영상은 SynCam 미리보기 창에서 확인합니다. 다른 앱으로의 출력은 가상 카메라 배포 이후 제공됩니다.



함께 만들어 갈 파트너를 찾습니다

기업 도입 · 하드웨어 번들 · 공동 개발 — 자세한 조건은 협업 제안서를 참고해 주세요.



syncam.pages.dev

[Discover Creator · dylan.kim@discovercreator.com](mailto:dylan.kim@discovercreator.com)