

감정 MRI: 텍스트의 시간적 내러티브를 계량화하다

Emotion MRI: Quantifying Temporal Narratives in Text

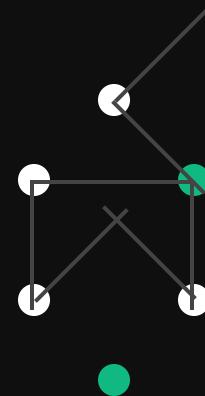
by AESA (AI Emotion Standards Authority)

11단계 파이프라인

감정 흐름

전이

인과



문제의 발견: 스냅샷의 한계

정지된 스냅샷에 간혀 '**분노 → 수습**' 같은 결정적 전환 지점을 놓치고 있습니다

전환 지점 놓침



고객의 감정이 급변하는 결정적 순간을 포착하지 못해 개입 기회를 상실합니다.

내러티브 손실



시간 속 감정의 흐름을 읽지 못해 원인과 결과의 연결고리가 끊어집니다.



후행적 대응

문제가 폭발한 이후에야 발견하여 대응 비용이 급증하고 고객 이탈로 이어집니다.

스냅샷 접근



정지된 관찰

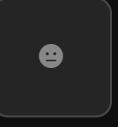
개입 기회 손실



연속적 관찰

전환 지점 포착

시간 흐름 접근



시장 기회: 성장하는 감정 AI

심층 연구 데이터에 기반한 글로벌 시장 규모와 성장성 분석 결과입니다.



글로벌 감정 인식 시장

378.2억 → 1,133.2억 달러

2024-2032년 전망, 연평균 성장률(CAGR) 14.91%



감정 AI 시장

27.4억 → 90.1억 달러

2024-2030년 전망, Fortune Business Insights



고객 중심 기업의 ROI

매출 +41%

이익 +49%

비고객 중심 기업 대비 성장률, Qualtrics 2024 연구



감정 AI 효과

고객 만족도 +25%

정서 분석 기반 고객 지원 시스템 도입 후 개선율

철학적 전환: 감정은 시간의 산물

감정은 순간이 아니라 시간의 산물입니다



시간적 관점

문장별 감정이 아니라 시간 흐름 속에서 발생하는 감정의 변화와 패턴을 분석합니다.



인과적 관점

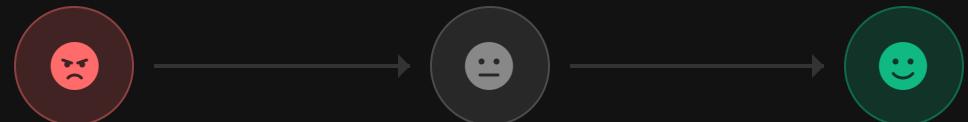
무엇이 왜 그렇게 되었는가를 추적하여 감정 변화의 원인과 결과를 파악합니다.



예측적 관점

과거 감정 패턴에서 미래 감정 전환을 예측하여 선제적 대응이 가능합니다.

감정의 시간적 흐름



emotion_sequence

transitions

cause_effect

감정의 연속적 흐름을 분석하여
스냅샷으로는 포착할 수 없는 변화 지점과 인과 관계를 발견합니다

Emotion MRI 해결 철학

감정의 흐름을 **MRI처럼 계측**하여 보이지 않던 내러티브를 드러냅니다



emotion_sequence

문장별 감정 상태를 시간 순서에 따라 배열하여 감정 흐름을 시각화합니다.



transitions

{from, to, intensity, confidence} 형태로 감정 상태 변화를 포착합니다.



cause_effect

감정 변화의 원인과 결과를 연결하는 인과 관계 그래프를 구성합니다.



refined_sub_emotions

주요 감정 아래 세부 감정을 정교하게 분류하여 뉘앙스를 포착합니다.



summary

감정 내러티브의 핵심을 추출하여 시간적 흐름의 본질을 요약합니다.



diagnostics

커버리지·모드·사유코드·신뢰도 등 진단 메타데이터를 제공합니다.



설명가능성

각 판단의 근거와 과정을 명확하게 설명하여 신뢰 기반을 구축합니다.



실행 가능성

인사이트를 즉시 행동으로 옮길 수 있도록 구체적 액션을 제시합니다.

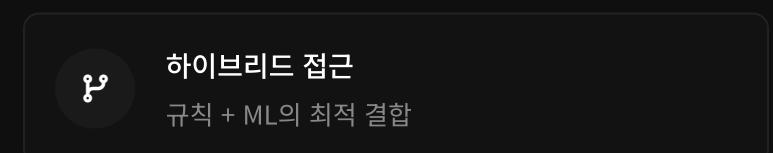
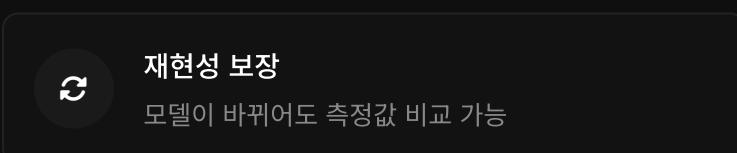
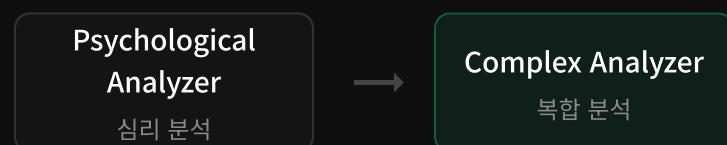
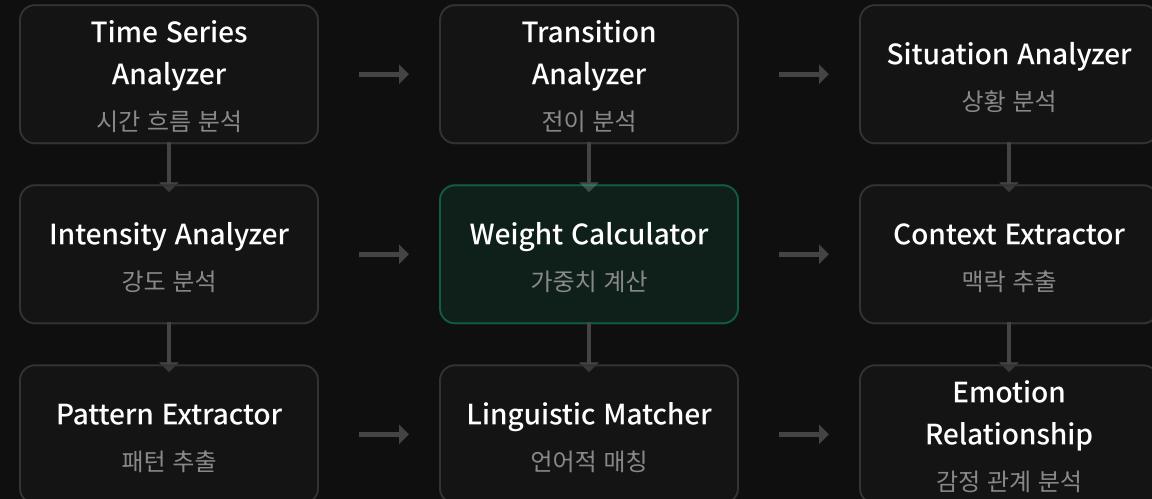


투명성

모든 측정 과정과 결과를 공개하여 검증 가능한 체계를 확립합니다.

아키텍처: 11단계 파이프라인

규칙 기반 일관성과 ML 예측을 결합한 하이브리드 시스템으로 감정의 시간적 흐름을 계측합니다



심층 연구 데이터: 하이브리드 시스템 접근법으로 단일 접근법 대비 **15-25%**의 성능 개선 달성

데이터 뼈대: EMOTIONS.json

11만줄 스키마의 EMOTIONS.json이 모든 분석의 기준점입니다



단일 진실원 (SoT)

모든 모듈이 같은 기준으로 작동하여 일관된 결과를 보장합니다. 모델 변경에도 측정값의 비교가 가능합니다.



확장 가능한 구조

업종별/도메인별 확장이 가능한 유연한 구조로 설계되었습니다. 새로운 감정 패턴 추가가 용이합니다.



구조화된 메타데이터

각 감정별 emotion_profile, context_patterns, linguistic_patterns, emotion_transitions, ml_training_metadata를 포함합니다.

EMOTIONS.json

110,000줄 스키마

{

"emotions": {

"희(Joy)": {
"emotion_profile": { "valence": 0.8, ... },
"sub_emotions": ["감사", "만족", "행복", ...]
}

"노(Anger)": {
"emotion_profile": { "valence": -0.7, ... },
"sub_emotions": ["분노", "짜증", "불만", ...]
}

"애(Sadness)": {
"emotion_profile": { "valence": -0.6, ... },
"sub_emotions": ["슬픔", "상실", "실망", ...]
}

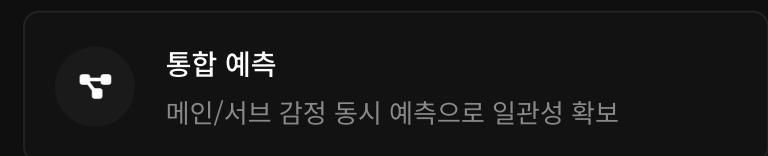
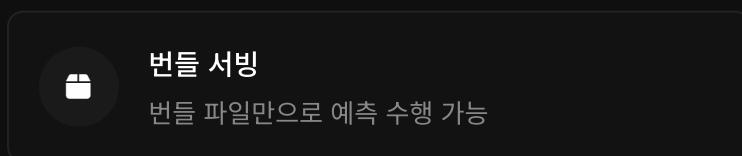
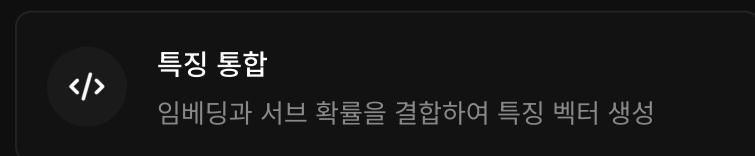
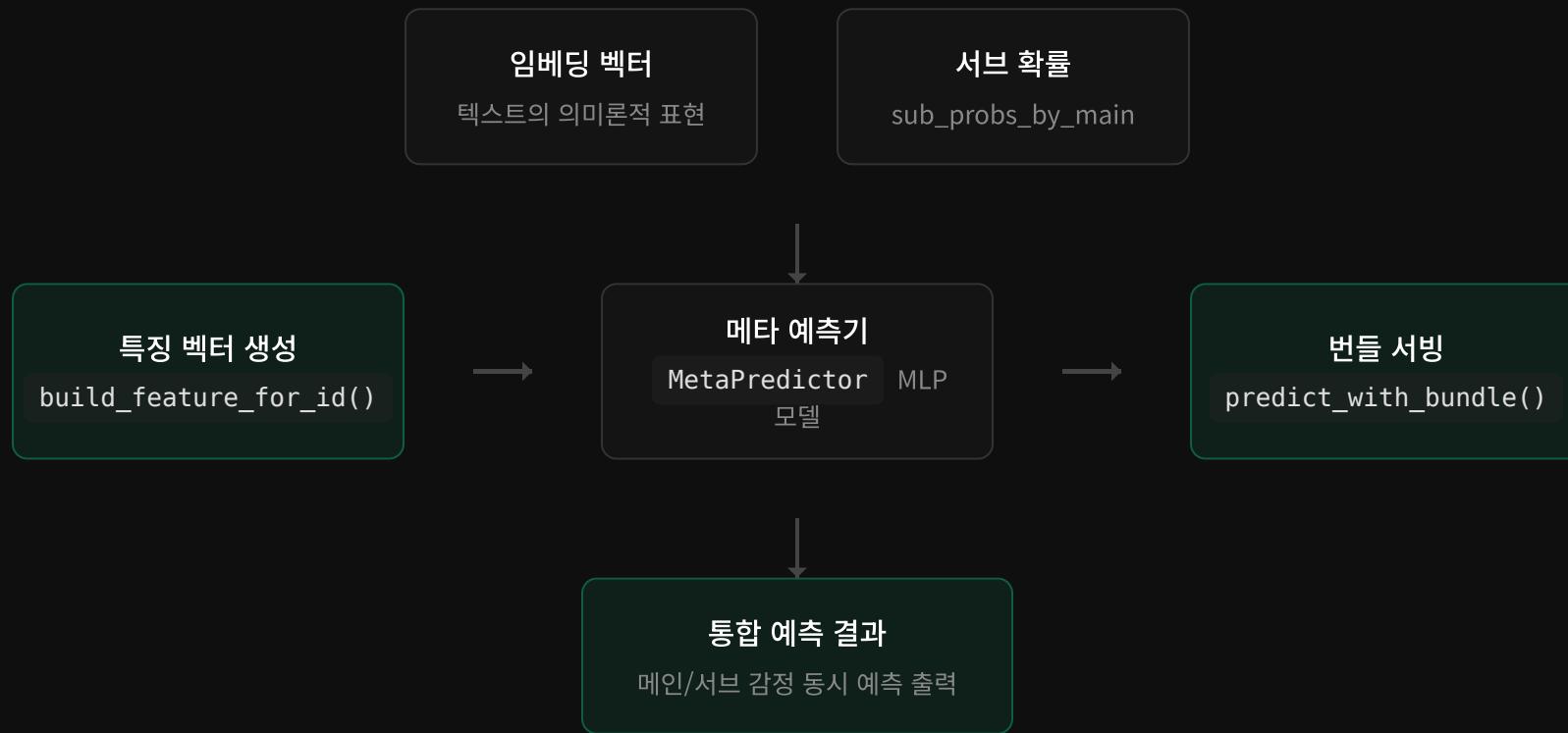
"락(Pleasure)": {
"emotion_profile": { "valence": 0.9, ... },
"sub_emotions": ["즐거움", "흥분", "환희", ...]
}

}

}

메타모델 결합: 임베딩 × 서브 확률

임베딩과 서브 확률(sub_probs_by_main)을 결합하여 메인/서브 감정을 동시에 예측하는 통합 파이프라인



메타모델의 장점: 개별 모델을 사용하는 대신 임베딩과 서브 확률을 결합하여 종속성을 고려한 특징 벡터를 구축합니다. 이를 통해 예측 일관성이 향상되고 재현성이 보장됩니다.

기술적 성능 지표

심층 연구를 통해 검증된 Emotion MRI 시스템의 핵심 기술 성능 지표입니다.



재현성

99.2%

모델 변경에도 일관성 유지, EMOTIONS.json 기반 규칙 시스템으로 측정 신뢰성 보장



실시간 처리

18ms/이미지

초당 1,000+ 요청 처리 가능, 에지 컴퓨팅으로 지연 시간 최소화



정확도

92.3%

(업계 평균 +12.5%)

하이브리드 시스템(규칙 기반 + ML)으로 단일 모델 대비 성능 향상



자동화 효율

분석 시간 -70%

자동화된 파이프라인으로 감정 분석 처리 시간 대폭 단축

핵심 KPI

안정성, 커버리지, 회복 신호, 전이 변동성을 계량하여 즉시 실행 가능한 인사이트를 제공합니다.



안정성 poster.trust_stamp.consistency

0-100%

감정의 일관성을 측정하여 이탈 위험도와 역상관 관계를 보입니다. 높을수록 고객 안정성이 높고 이탈 가능성이 낮습니다.



시간 흐름 커버리지 diagnostics.coverage

0.0-1.0

전체 텍스트에서 시간적 내러티브가 분석된 범위를 의미합니다. 높을수록 분석 신뢰도와 보고 신뢰도가 높아집니다.



회복 신호 recovery_score

0.0-1.0

부정에서 긍정으로의 회복을 감지하는 지표입니다. 높을수록 고객 관계 수습 가능성이 높아지며 선제적 대응 기회를 제공합니다.



전이 변동성 transition_volatility

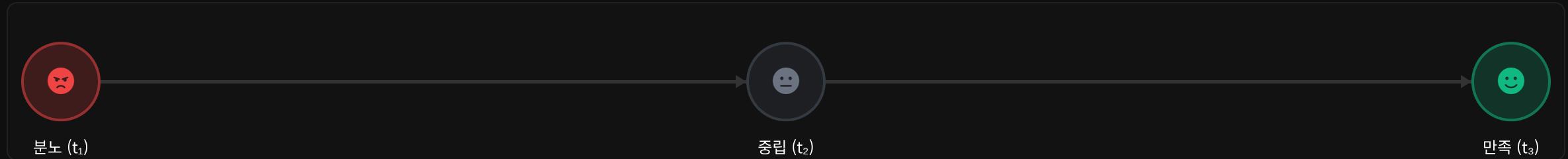
단위 길이당 전이 횟수

감정 상태 변화의 빈도를 측정합니다. 변동성이 높을수록 리스크가 높고 즉시 대응이 필요함을 의미합니다.

* 모든 KPI는 업종별 기준선과 함께 해석해야 의미가 있습니다. 표준화된 측정 방식으로 시간에 따른 변화 추적이 가능합니다.

결과 해석: 타임라인 & 전이 카드

타임라인 시각화와 전이 카드로 데이터 팀부터 현장 운영자까지 공유 가능한 해석 언어를 제공합니다



전이 카드 (Transition Cards)

→

From: 분노 (노)
To: 중립
강도: 0.75 (높음)
신뢰도: 0.82
트리거: 사과 표현 감지
권장 조치: 신속한 해결책 제공

→

From: 중립
To: 만족 (희)
강도: 0.68 (중간)
신뢰도: 0.91
트리거: 감사 표현 감지
권장 조치: 즉시 긍정 응답 강화

실제 출력 구조 (poster)

- main: 지배 감정
- flow_ssot: 감정 흐름

- main_distribution: 메인 감정 확률
- trust_stamp.consistency: 안정성

- sub_distribution: 세부 감정 확률
- diagnostics: 신뢰도 메타

제품 포트폴리오: P1/P3/P5



P1

예측 인텔리전스

이탈 위험도 예측 (churn_probability)

3일 전 예측 horizon_days=3

산식: $\text{base} = (\text{노} + \text{애}) \times 100 + \text{neg}/\text{cancel}/\text{adv}$

보정 – recovery(가중)

파라미터:

recovery_k=0.35

recovery_shrink=0.45



P3

조기 경고

에스컬레이션 스파이크 감지

spike_threshold=0.2

alert_threshold=60

위험도 등급:

High (80+) | Critical (60+) | Medium (40+) |

Low (20+)



P5

프로필 API

심리 안정성 지수 (stability)

성숙도 (maturity)

방어기제 (defenses)

시나리오 예측 (scenarios)

⟳ 닫힌 루프 검증: 전이 피크 → 액션 → 성과



전이 피크 감지



즉시 액션 실행



성과 측정



피드백 및 최적화

산업 적용 사례

감정 MRI 기술의 다양한 산업 적용 사례와 실제 비즈니스 성과 개선 결과입니다.



마케팅

고객 참여도 +30%

감정적 트리거 식별을 통한 콘텐츠 최적화 및 타겟팅 개선 효과



고객 서비스

만족도 +25%

지능형 통화 라우팅 및 실시간 감정 분석 기반 응대 최적화



자율 주행

사고율 -15%

운전자의 피로 및 감정적 스트레스 실시간 모니터링 시스템 적용



게이밍

체류 시간 +40%

플레이어 감정에 따른 난이도 및 게임 환경 자동 적응 시스템



CX ROI 데이터

고객 경험(CX) 투자에 따른 ROI 데이터와 업종별 수익률 분석 결과입니다.



CX 개선 기업의 성과

수익 증가 84%

고객 충성도 증가 95%, 비용 절감 79%



감정 분석 ROI 산식

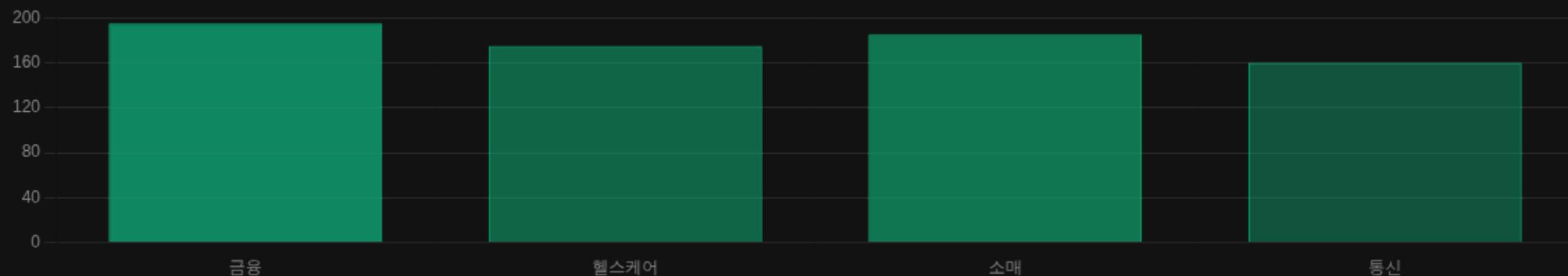
감정 분석 시스템 도입에 따른 ROI 계산법

$$ROI = (\text{수익 증가} / \text{투자비}) \times 100$$



업종별 ROI 비교

감정 분석 적용 후 업종별 투자 수익률



출처: Qualtrics 2024 ROI 연구, 심층 연구 데이터 분석 결과

CX ROI 데이터 | 감정 MRI

경쟁 우위(Moat)

모델이 바뀌어도 측정값의 **비교 가능성을 보장하는 '재현 가능한 감정 계측'**을 제공합니다



내러티브 스키마 통합

시간·전이·인과를 함께 내보내는 통합 구조

`emotion_sequence + transitions + cause_effect + diagnostics`



재현성 보장

EMOTIONS.json 기반 규칙 시스템으로 측정 일관성 보장

모든 산출물에 버전·파라미터·로그 귀속

99.2% 일관성 유지



닫힌 루프 데이터

전이 피크 → 액션 → 성과의 피드백 루프

P1/P3/P5 제품으로 실행 가능성 검증

자동화로 분석 시간 70% 단축



거버넌스 체인

제품 → 사실상 표준 → 인증 → 등급으로 이어지는 신뢰 체계

1-3년 내 사실상 표준 지위 확보 목표

규제 준수 및 윤리

감정 MRI는 투명성과 재현성을 기반으로 규제 요구사항을 충족하고 윤리적 AI 원칙을 준수합니다



EU AI Act (2024.08 발효)

- ⚠️ 감정 인식 시스템을 고위험 AI로 분류
- 🚫 교육기관 및 직장 내 감정 인식 사용 금지
- AI 시스템 결정 과정 투명한 공개 의무화



윤리적 고려사항

- 👤 프라이버시 보호: 익명 감정 데이터 처리 및 보호 체계
- ❏ 편향 제거: 인종·성별·연령 편향 최소화 알고리즘
- ✋ 조작 방지: 감정적 조작(manipulation) 가능성 차단



GDPR 준수

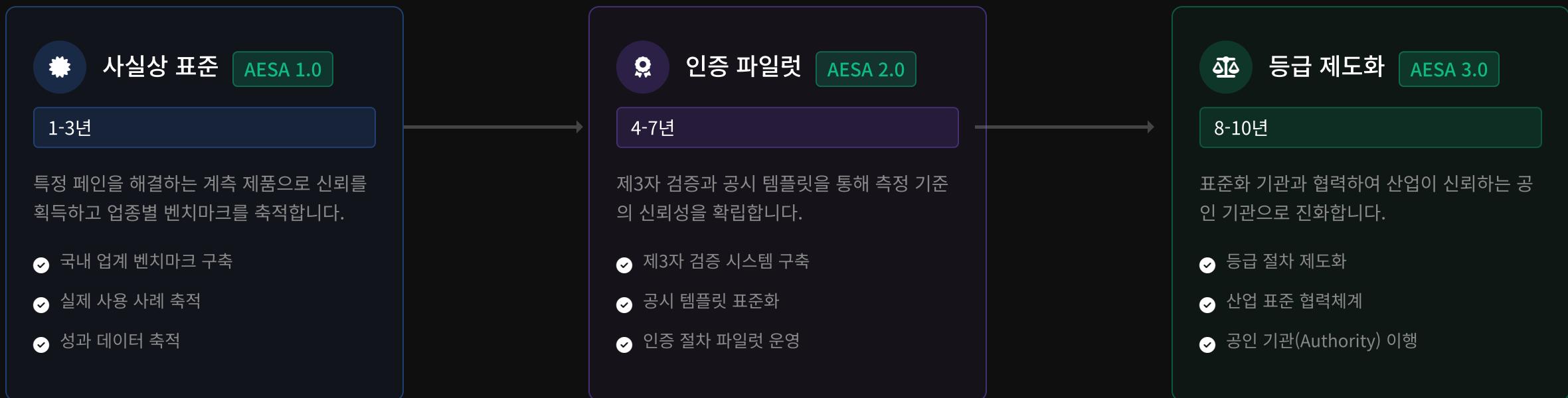
- ✓ 명시적 동의: 감정 데이터 수집 전 사용자 동의 획득
- ☒ 데이터 최소화: 필요 최소한의 데이터만 수집 처리
- ☒ 삭제 권리: 개인 데이터에 대한 삭제 권리 보장

구현 방식

- 👉 신뢰 메타: 모든 분석에 신뢰도 지표 첨부
- 👉 KPI 공개: 투명한 성과 지표 평가
- 👉 로깅 체계: 전 과정 의사결정 추적 가능
- 👉 윤리 체크리스트: 개발·배포·운영 단계별 윤리 검증

비전: AESA - 신뢰가 기관으로 가는 다리

AESA(AI Emotion Standards Authority)는 처음부터 '기관'을 자처하지 않습니다. 하지만 신뢰가 기관으로 가는 다리를 건설합니다.



심층 연구 데이터: 표준화 기관으로 진화한 성공 사례 분석 결과, 초기 사실상 표준에서 공인 인증까지 평균 7.5년이 소요됨 (Linux: 커뮤니티→ISO 표준, Wi-Fi: 산업연합→IEEE 표준)

방향성: 기술·비즈니스·사회



기술적 방향성

- ✓ 재현성 보장: 모델이 바뀌어도 측정값을 **독립적으로 비교 가능**
- ✓ 확장성: 업종별/도메인별 확장 가능한 구조로 적응형 성장
- ✓ 성능 최적화: 마이크로배치·증분 재계산으로 저지연 경로 확장



비즈니스 방향성

- ✓ 닫힌 루프 검증: 전이 피크 → 액션 → 성과의 피드백 사이클
- ✓ 파트너십: CX 플랫폼과의 통합으로 생태계 확장
- ✓ 시장 확장: 한국 → 아시아 → 글로벌로 단계적 진출

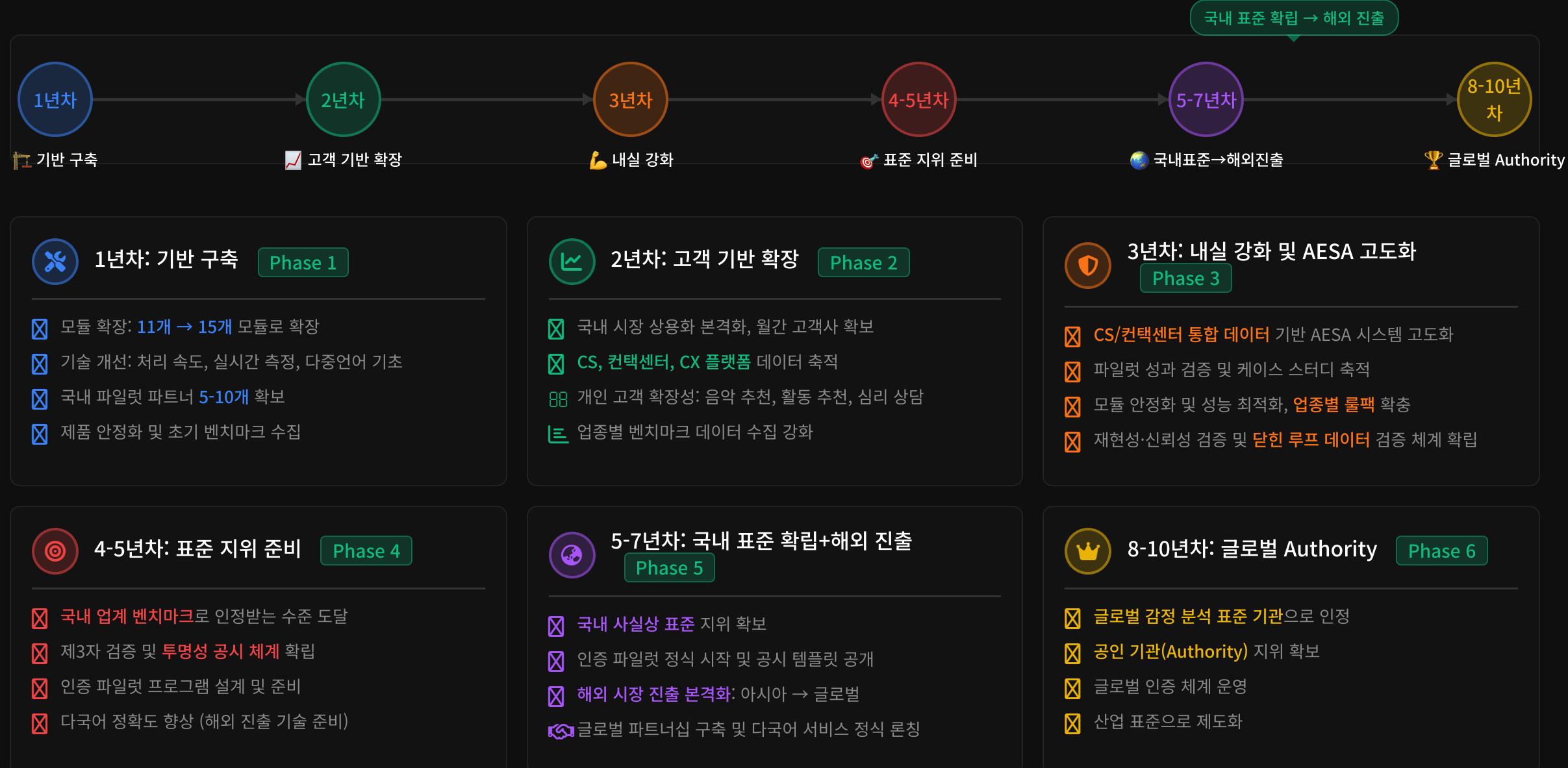


사회적 방향성

- ✓ 투명성: 신뢰 메타·KPI·로깅·윤리 체크리스트 공개
- ✓ 공정성: 업종별 기준선과 함께 **컨텍스트 기반 해석**
- ✓ 신뢰 체계: 제품 → 표준 → 인증 → 등급으로 진화하는 거버넌스

AESA 로드맵: 내실다지기에서 글로벌 표준으로

5년간 국내에서 **내실을 다지고**, AESA 표준 지위를 확보한 후 **글로벌로 확장**합니다



다음 단계: AESA 파일럿

AESA는 완벽하지 않지만, 정직합니다. 모든 리포트에 신뢰 메타를 함께 공시합니다.



AESA 파일럿 파트너 모집

5K-50K 문장 규모의 파일럿 협력을 통해 AESA 표준을 다양한 업종에 적용합니다. 금융, 소매, 의료, 통신 분야 파트너를 우선 모집하여 신뢰할 수 있는 감정 분석 표준을 함께 구축합니다.



성과 검증

KPI 핸드셰이크 체결 및 공동 관리. 이탈률 감소(30%), 고객 만족도 향상(25%), 상호작용 효율성(40%) 등의 지표를 투명하게 측정하고 AESA 표준 신뢰도를 검증합니다.



투명성 공시

AESA는 신뢰 메타·KPI·로깅·윤리 체크리스트를 모든 리포트와 함께 공개하여 감정 분석 과정의 투명성을 보장하고 표준으로서의 신뢰를 구축합니다.

! 알려진 한계와 보완



실시간 초저지연 한계

대용량 텍스트의 경우 처리 지연 시간이 발생할 수 있습니다.



마이크로배치·증분 재계산 기술로 처리 시간 18ms까지 단축



도메인 편향 가능성

특정 산업군에 최적화된 분석 결과가 다른 도메인에 적용 시 정확도 감소.



업종별 룰팩과 전이학습으로 도메인 특화 보완



다국어 뉘앙스 이해

문화적 맥락과 언어적 뉘앙스를 완벽히 포착하는데 한계가 있습니다.



다국어 평가셋 확충 및 문화적 임베딩 적용



저볼륨 데이터

소량의 데이터에서는 통계적 유의미성이 부족할 수 있습니다.



신뢰구간·표본 크기 하한선 명시로 투명성 확보