

AI 음성 키링 기반 아동학대 피해 아동의
정서적 안정 및 조기 개입을 위한
통합 지원 시스템 연구

윤샤론

아동학대는 신체적·정서적·인지적 발달에 장기적인 부정적 영향을 미치는 중대한 사회 문제이다. 그러나 피해 아동은 두려움과 의존 관계로 인해 학대 사실을 외부에 드러내지 못하는 경우가 많다. 본 연구는 이러한 한계를 극복하기 위해, **항시 휴대 가능한 AI 음성 키링(Audio-based AI Keyring)**을 활용한 아동 정서 지원 및 학대 조기 발견 시스템을 제안한다.

본 시스템은 아동이 일상적으로 감정을 표현할 수 있는 음성 AI와 교사·경찰·복지기관이 연계되는 다층적 보호 구조를 통해, 피해 아동의 심리적 안정을 도모함과 동시에 학대 위험 신호를 비가시적으로 탐지하는 것을 목표로 한다. 특히 교육 현장과 공권력의 협업 모델을 제안함으로써 기존 사후 개입 중심의 아동학대 대응 체계를 보완하고자 한다.

주요어(Keywords): 아동학대, 음성 AI, 정서 케어, 키링 디바이스, 조기개입 시스템, 학교 기반 보호체계

1. 서론

1.1 연구 배경

아동학대는 가정 내부에서 은폐되는 경우가 많아, 발견 시점에는 이미 신체적·정신적 손상이 심각한 상태인 경우가 빈번하다. 특히 우울증, 학교 결석, 정서 위축 등의 징후를 보이는 아동은 위험군에 속하지만, 이를 조기에 파악할 수 있는 체계적 도구는 부족한 실정이다.

최근 인공지능 기술은 상담, 감정 분석, 심리 지원 영역으로 확장되고 있으며, 음성 기반 AI는 문자 사용이 어려운 아동에게 특히 적합한 접근 방식으로 주목받고 있다.

1.2 연구 목적

본 연구의 목적은 다음과 같다.

1. 아동이 심리적 부담 없이 감정을 표현할 수 있는 **AI** 음성 키링 시스템 설계
 2. 학교-경찰-복지기관이 연계된 비가시적 아동 보호 모델 제안
 3. 정서 지원과 학대 조기 발견을 동시에 달성할 수 있는 통합 운영 구조 제시
-

2. 이론적 배경

2.1 아동학대 피해 아동의 심리적 특성

아동학대 피해자는 공통적으로 다음과 같은 특징을 보인다.

- 감정 표현의 억제
- 성인에 대한 불신
- 자기 비난 및 낮은 자존감
- 외부 도움 요청 회피

이러한 특성으로 인해 대면 상담이나 공식 신고 절차는 오히려 심리적 저항을 유발할 수 있다.

2.2 AI 음성 상담 기술의 가능성

음성 기반 **AI**는 다음과 같은 장점을 가진다.

- 글쓰기 능력에 의존하지 않음
- 익명성으로 인한 심리적 안정감
- 반복적·지속적 정서 반응 제공

- 감정 패턴 분석 가능성

이는 아동 심리 케어 도구로서 적합한 기술적 기반을 제공한다.

3. AI 음성 키링 시스템 설계

3.1 하드웨어 구성

AI 키링은 다음과 같은 물리적 구조를 갖는다.

- 소형 키링 형태의 외형 (일상 소지 가능)
- 음성 입·출력이 가능한 마이크 및 스피커 + CCTV
- 낙하 및 충격 방지를 위한 내부 완충 솜 삽입(필요 시 추가하기)

이를 통해 아동이 장난감 또는 개인 소지품으로 인식하도록 설계한다.

3.2 소프트웨어 및 AI 기능

키링에 탑재된 음성 AI는 다음 기능을 수행한다.

- 일상 대화 기반 정서적 공감 반응
- “오늘 기분은 어땠어?”와 같은 비지시적 질문 NO
- 반복되는 부정 감정, 공포 표현 패턴 분석
- 즉각적 신고가 아닌 위험 신호 누적 방식 채택

본 AI는 실제 상담사(예: 오은영의 금쪽이 상담소)의 언어적 공감 방식을 참고한 음성 상호작용 구조를 따른다.

4. 운영 및 배부 시스템

4.1 학교 기반 선별 구조

담임교사 및 상담교사는 다음과 같은 학생을 관찰 대상으로 설정한다.

- 우울 증상을 보이는 학생
- 장기 결석 또는 등교 거부 학생
- 정서적 위축이 두드러진 학생

4.2 경찰 협력 배부 모델

아동의 경계심을 최소화하기 위해,

- 경찰은 신분을 노출하지 않음
- 교사를 통해 “마음을 도와주는 키링”으로 전달
- 경찰들이 많은 순찰을 돌면서 피해 아동이 있는지 파악

이러한 방식은 아동의 안전과 심리적 안정을 동시에 고려한 구조이다.

5. 개입 및 보호 절차

5.1 위험 판단 및 개입 단계

1. AI 분석을 통한 위험 신호 누적
2. 학교 상담 인력의 1차 검토
3. 필요 시 경찰·아동보호전문기관 연계
4. 임시 보호 또는 임시 입원 조치 검토

5.2 가족 중재 및 회복 과정

임시 보호 기간 동안 다음을 병행한다.

- 보호자 대상 교육 및 상담
 - 알코올·흡연·마약성 물질 중단 지도
 - 아동-부모 간 관계 회복 프로그램 운영
-

6. 윤리적·법적 고려

- 아동 음성 데이터의 암호화 및 접근 제한
 - 강제 신고가 아닌 단계적 보호 원칙
 - 아동의 자기결정권 존중
 - 오탐지로 인한 불이익 방지 장치 마련
-

7. 기대 효과 및 한계

7.1 기대 효과

- 아동의 정서적 안정 증진
- 학대 조기 발견 가능성 향상
- 학교 중심 예방적 보호 체계 강화
- 기술 기반 아동 복지 모델 확장

7.2 연구의 한계

- AI 판단의 정확도 문제
 - 장기적 효과 검증 필요
 - 사회적 수용성 확보 과제
-

8. 결론

본 연구는 아동학대 문제를 기술적 감시가 아닌 정서적 돌봄 중심 접근으로 해결하고자 하였다. AI 음성 키링은 아동에게는 친구이자 위로의 도구로, 사회에는 조용한 보호 신호 장치로 기능할 수 있다. 향후 실증 연구와 제도적 보완을 통해 본 시스템은 아동 보호 정책의 새로운 대안으로 발전할 수 있을 것이다.

9. 참고자료(다이소몰 증명사진 키링)

만드는 방법

1. 두 장의 종이를 코팅하여 **SD**카드와 음성회로도를 사이에 넣습니다.
2. 코팅된 겉면에 순간접착제를 붓으로 발라줍니다.
3. 두 장의 종지와 **SD**카드, 음성**AI** 회로도를 넣습니다.
4. 두 케이스를 합칩니다.
 - 주의사항
떨어트리면 이중분리된다는 단점이 있습니다.
그렇기에 방수가 되는 실리콘 재질이나 뜨개질로
해주는 것이 좋다고 생각합니다.
 - 사진은 증명사진과 사랑의 꽃말을 가진 수선화를
추천합니다.



A Study on an Integrated Support System for Emotional Stability and Early Intervention

for Child Abuse Victims Based on an AI Voice Keyring

Sharon Yoon

Abstract

Child abuse is a critical social issue that causes long-term negative effects on children's physical, emotional, and cognitive development. However, abused children often fail to disclose their experiences due to fear, emotional dependence, and distrust of adults. To address these limitations, this study proposes an **always-accessible AI voice keyring-based system** designed to support children's emotional well-being and enable early detection of abuse.

The proposed system utilizes a voice-based AI that allows children to express their emotions naturally in daily life, combined with a multi-layered protection network linking schools, law enforcement, and welfare institutions. The system aims not only to promote emotional stability among vulnerable children but also to invisibly detect accumulated risk signals of abuse. By emphasizing collaboration between educational institutions and public authorities, this study seeks to complement existing child abuse response systems that primarily focus on post-incident intervention.

Keywords: Child abuse, Voice AI, Emotional care, Keyring device, Early intervention system, School-based protection system

1. Introduction

1.1 Research Background

Child abuse is often concealed within the family environment, and in many cases, it is only discovered after severe physical or psychological harm has already occurred. Children who exhibit symptoms such as depression, frequent absenteeism, or emotional withdrawal are considered high-risk, yet systematic tools for early identification remain insufficient.

Recent advancements in artificial intelligence have expanded into counseling, emotion analysis, and psychological support. In particular, voice-based AI has gained attention as an effective approach for children who experience difficulty with written communication.

1.2 Research Objectives

The objectives of this study are as follows:

- To design an AI voice keyring system that allows children to express their emotions without psychological burden
 - To propose an invisible child protection model linking schools, police, and welfare institutions
 - To present an integrated operational framework that simultaneously provides emotional support and enables early detection of child abuse
-

2. Theoretical Background

2.1 Psychological Characteristics of Child Abuse Victims

Children who experience abuse commonly exhibit the following characteristics:

- Suppression of emotional expression
- Distrust toward adults
- Self-blame and low self-esteem
- Avoidance of seeking external help

Due to these traits, face-to-face counseling or formal reporting procedures may increase psychological resistance rather than facilitate disclosure.

2.2 Potential of AI Voice Counseling Technology

Voice-based AI offers several advantages:

- No reliance on writing ability

- Psychological comfort through perceived anonymity
- Continuous and repetitive emotional responsiveness
- Capability to analyze emotional expression patterns

These features provide a suitable technological foundation for child-centered psychological care.

3. Design of the AI Voice Keyring System

3.1 Hardware Configuration

The AI keyring is designed with the following physical features:

- A compact keyring-type form factor for everyday portability
- Built-in microphone and speaker enabling voice input/output, with optional CCTV functionality
- Internal cushioning material to absorb impact and prevent damage

The device is intentionally designed to be perceived as a toy or personal accessory rather than a monitoring tool.

3.2 Software and AI Functions

The voice AI embedded in the keyring performs the following functions:

- Emotionally empathetic responses based on everyday conversation
- Avoidance of directive or interrogative questions such as “How was your day?”
- Analysis of recurring negative emotions or expressions of fear
- Adoption of a cumulative risk signal model rather than immediate reporting

The interaction model is inspired by empathetic counseling communication styles used by professional child psychologists.

4. Distribution and Operational System

4.1 School-Based Screening Structure

Homeroom teachers and school counselors identify students for observation based on the following indicators:

- Persistent depressive symptoms
- Chronic absenteeism or refusal to attend school
- Noticeable emotional withdrawal

4.2 Police-Coordinated Distribution Model

To minimize children's anxiety and defensiveness:

- Police officers do not directly reveal their involvement
- The keyring is distributed through teachers as a "device that helps care for emotions"
- Police conduct increased patrols to identify potential victims indirectly

This approach prioritizes both child safety and psychological stability.

5. Intervention and Protection Procedures

5.1 Risk Assessment and Intervention Stages

- Accumulation of risk signals through AI analysis
- Primary review by school counseling personnel
- Referral to police or child protection agencies when necessary
- Consideration of temporary protection or hospitalization

5.2 Family Mediation and Recovery Process

During the temporary protection period, the following measures are implemented:

- Education and counseling programs for guardians
 - Guidance on cessation of alcohol, tobacco, or substance abuse
 - Parent–child relationship recovery programs
-

6. Ethical and Legal Considerations

- Encryption and restricted access to children’s voice data
 - Gradual protection principles rather than mandatory immediate reporting
 - Respect for children’s right to self-determination
 - Safeguards against harm caused by false-positive detection
-

7. Expected Effects and Limitations

7.1 Expected Effects

- Improvement in children’s emotional stability
- Increased likelihood of early detection of abuse
- Strengthening of school-centered preventive protection systems
- Expansion of technology-based child welfare models

7.2 Limitations of the Study

- Limitations in AI decision-making accuracy

- Need for long-term empirical validation
 - Challenges related to social acceptance and institutional adoption
-

8. Conclusion

This study approaches child abuse not through technological surveillance but through emotionally centered care. The AI voice keyring can function as both a comforting companion for children and a silent protective signal for society. With future empirical research and institutional reinforcement, this system has the potential to serve as a new alternative within child protection policy frameworks.

9. Appendix: Keyring Production Reference (Daiso Photo Keyring)

Manufacturing Process

- Two sheets of paper are laminated with an SD card and voice circuit placed between them.
- Instant adhesive is applied to the laminated outer surface using a brush.
- The paper sheets, SD card, and AI voice circuit are assembled together.
- The two keyring cases are combined and sealed.

Precautions

- The structure may separate upon impact; therefore, waterproof silicone materials or knitted covers are recommended.
- Recommended images include ID-style photographs and daffodils, symbolizing love and hope.