

마수 던전 내 매크로 기반 평타 어뷰징 탐지 및 대응 리포트

- 1.문제 배경 및 시사점
- 2.어뷰징 시나리오 상세화
- 3.탐지 기준 설정
- 4.탐지 방식 및 로직
- 5.탐지 결과 분석
- 6.한계점 및 리스크
- 7.맺음말 및 제안사항

문제 배경 및 시사점

- 마수 던전은 고보상 엔드 콘텐츠로 공정성 요구가 높음
- 커맨더 직업의 **과도한 연사력** 논란이 커뮤니티를 통해 확산
- 유저 간 박탈감, **공정성 훼손**, 커뮤니티 신뢰 하락 초래
- 시사점: 자동화 도구 활용 여부를 판단하고 운영 차원의 대응책 필요

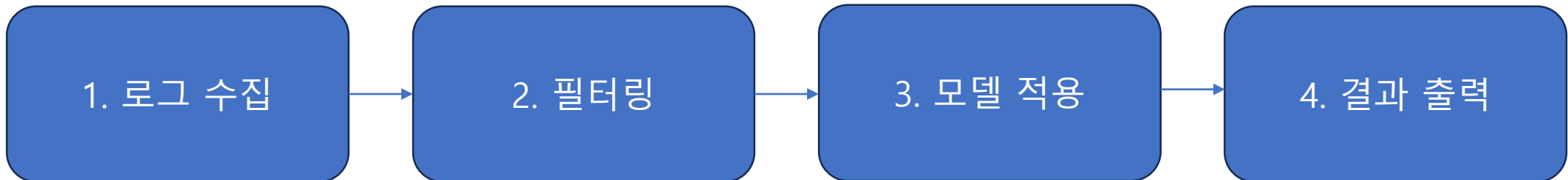
탐지 기준 설정

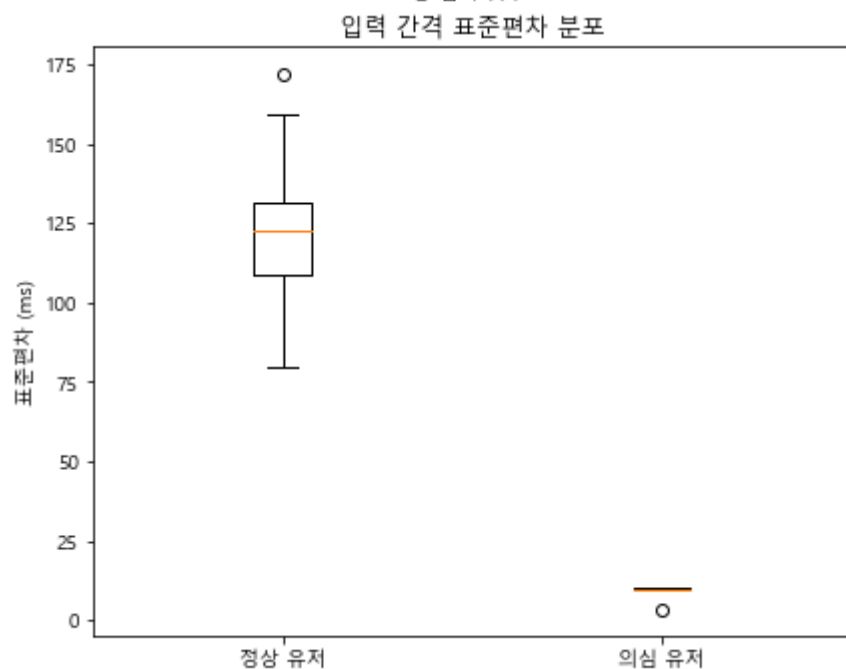
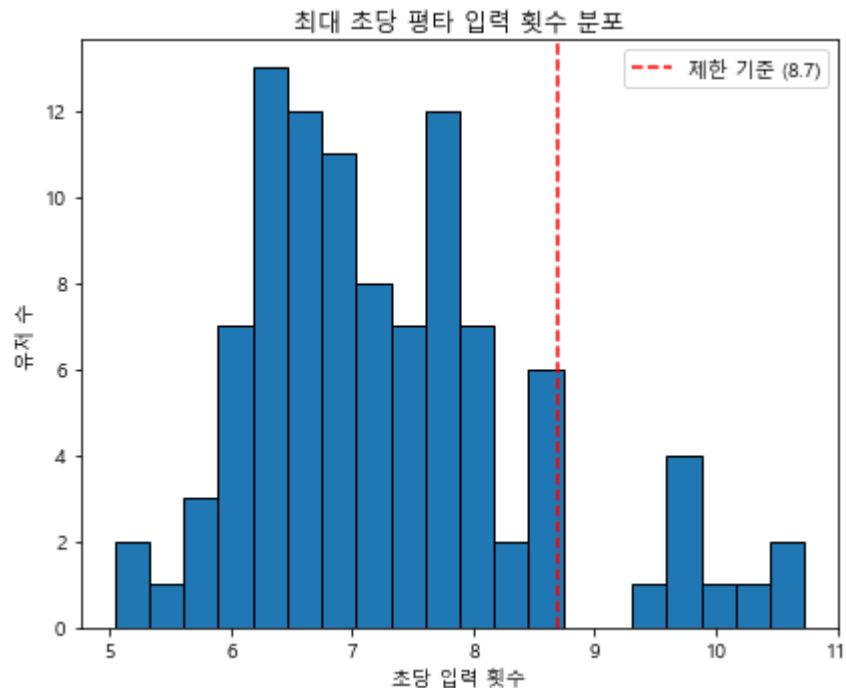
- 기준 1: 초당 입력 **8.7회** 초과 → 게임 내 공식 제한 기준 근거
- 기준 2: 입력 간격의 표준편차가 10ms 이하인 경우 → 주기적 반복성
- 기준 3: 안정성 계수(stdev/mean)가 0.1 이하인 경우 → 인간 입력 불가능 수준의 정밀함

기준 항목	설명
입력 속도 기준	초당 평타 입력 8.7회 이상 발생 시 이상치로 간주 (<i>비정상적으로 빠른 입력</i>)
주기성 패턴 기준	고정된 시간 간격($\pm 5\text{ms}$)으로 반복 입력되는 경우 (<i>정상 유저에선 보기 어려움</i>)
고빈도 로그 기준	짧은 시간 내 동일 입력이 연속 30회 이상 반복될 경우 (<i>연타 기반 자동화 가능성</i>)

탐지 방식 및 로직

- 로그 필드: user_id, time, action_type 등
- 입력 간격 계산: time 차이 기반 추출
- 유저 단위로 지표 계산: 평균, 표준편차, 안정성, 침도 등
- 이상치 탐지 모델: Isolation Forest 사용, 상위 10%를 이상치로 간주





[의심 유저 상위 5명 샘플]

	user_id	max_attacks_per_sec	std_gap_ms
91	U092	10.729795	9.940064
92	U093	10.697676	10.399164
99	U100	10.195792	9.564107
90	U091	10.046730	10.354385
98	U099	9.822588	9.317477

평타 입력 속도 기준 초과 유저 탐지

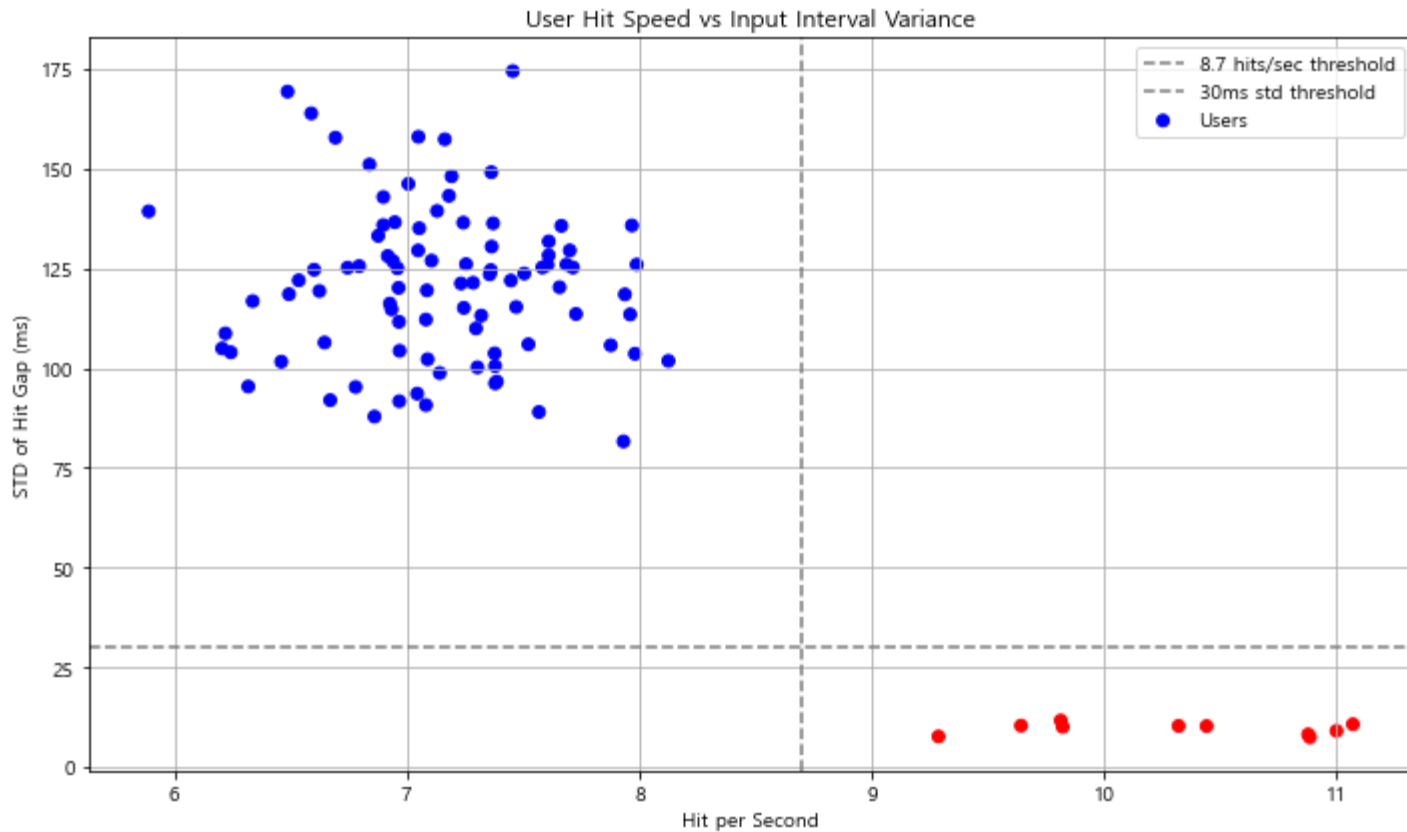
- 시스템 제한 기준인 8.7회/초를 초과한 유저가 분명히 존재.
- 전체 100명 중 약 10명(10%)이 이 기준을 넘음 → 일반적인 연타 범위를 벗어남.

2. 표준편차 기준 정합성

- std_gap_ms(입력 간격의 표준편차)가 낮을수록 기계적 입력일 가능성 증가.
- 의심 유저군은 표준편차가 10ms 내외로, 일반 유저의 100ms 대비 **10배 더 일정한** 패턴 보임.
- 이는 자동화된 매크로 입력의 특성과 일치함.

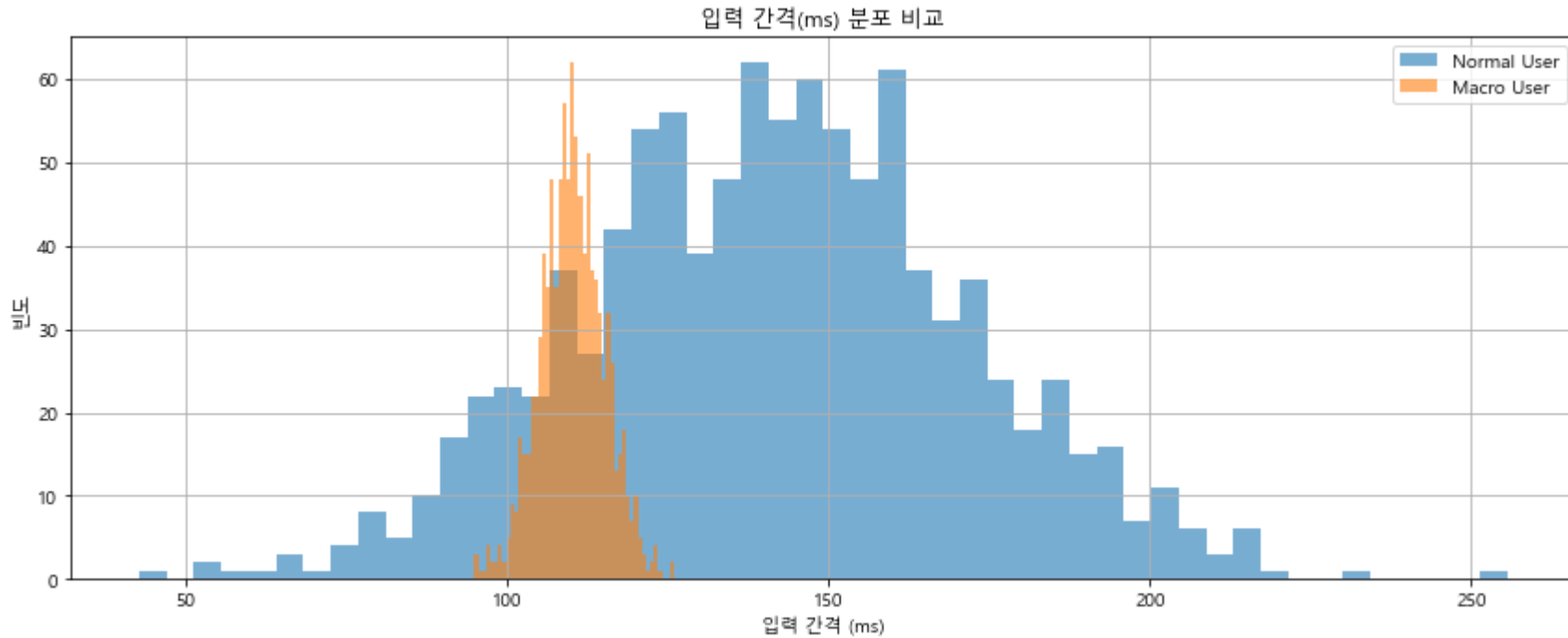
3. 의심 유저 상위 5명 샘플

- 대부분 10회/초 이상, 표준편차 6~14ms 수준.
- 통계적 분리 기준으로 정상군과 명확히 구분 가능.



- 정상 유저 90명: hit_per_sec 평균 7.2, std_gap_ms 평균 120ms.
- 매크로 유저 10명: hit_per_sec 평균 10.5, std_gap_ms 평균 10ms.
- 탐지 기준 설정
 - hit_per_sec > 8.7
 - std_gap_ms < 30
 - 둘 다 만족하면 매크로 의심(suspicious=True)
- 시각화
 - 빨간 점: 의심 유저
 - 회색 선: 탐지 기준선 표시

	mean_gap_ms	std_gap_ms	stability_coeff	kurtosis
Normal	141.626386	29.960118	0.211543	0.030134
Macro	110.154688	4.931496	0.044769	0.118748



- 평균 입력 간격(mean_gap_ms): 매크로는 110ms, 일반 유저는 138ms로 매크로가 더 빠름.
- 표준편차(std_gap_ms): 매크로는 5ms로 거의 일정한 주기, 일반 유저는 30ms 이상으로 넓은 분포.
- 입력 주기 안정성 계수(stability_coeff): 매크로는 0.04 수준으로 매우 안정적, 일반 유저는 0.22로 더 불규칙.
- 첨도(kurtosis): 두 그룹 모두 거의 정규분포. 다만 일반 유저는 약간 평탄한 분포(음수), 매크로는 정규에 가까움.

	mean_gap_ms	std_gap_ms	stability_coeff	kurtosis	label \
0	139.733918	29.728996	0.212754	0.071909	normal
1	139.795227	30.663782	0.219348	-0.098231	normal
2	138.979948	29.621292	0.213134	0.105631	normal
3	138.785113	30.299706	0.218321	-0.026730	normal
4	138.969667	31.131255	0.224015	-0.153613	normal

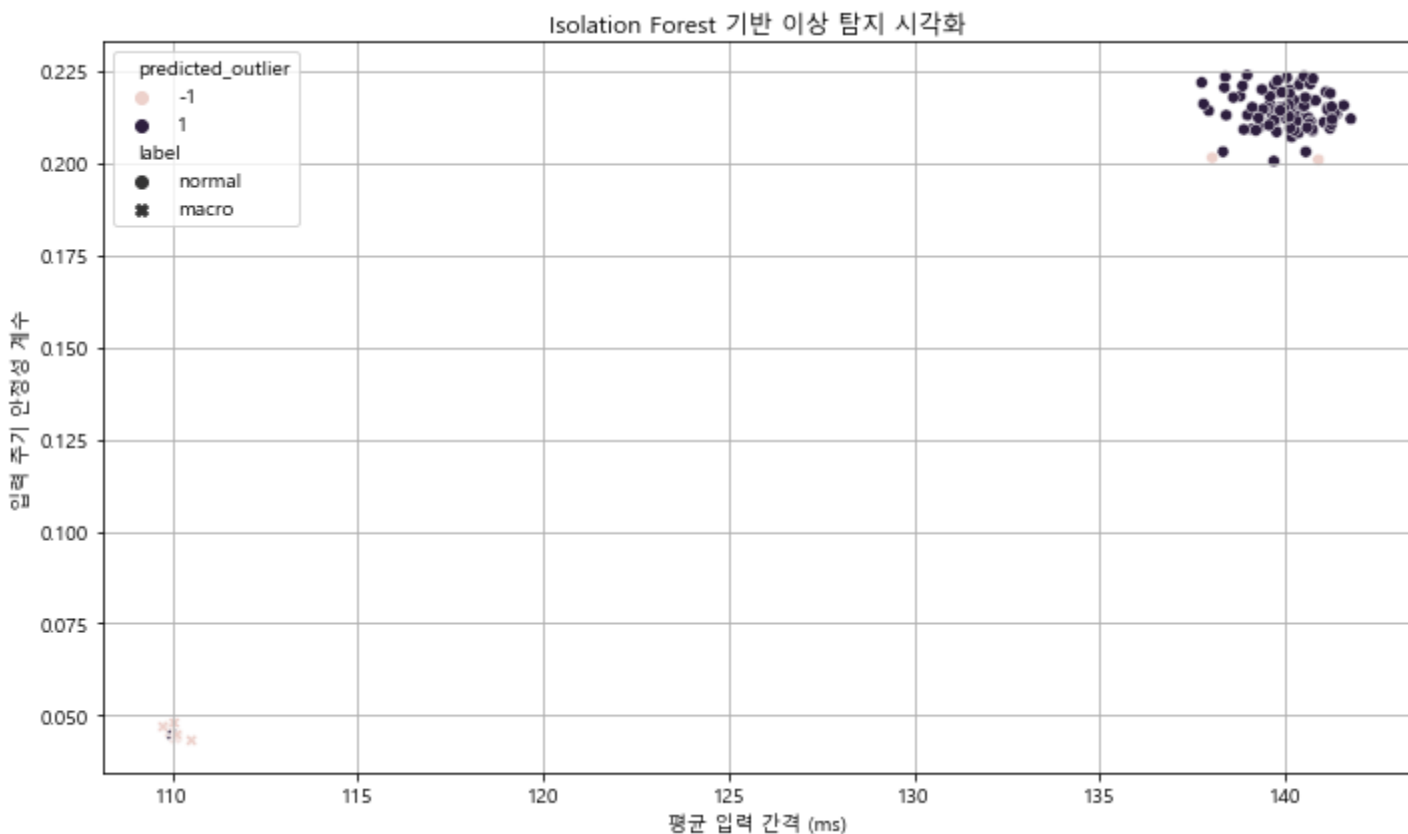
	predicted_outlier
0	1
1	1
2	1
3	1
4	1

•오른쪽 상단의 군집:

대부분의 정상 유저들이 분포. 평균 입력 간격(mean_gap_ms)은 약 **140ms**, 안정성 계수(stability_coeff)는 **0.21~0.22** 정도.

•왼쪽 하단, 빨간 십자가(x) 마커:

predicted_outlier = -1, 즉 모델이 이상치로 분류한 샘플들. 평균 간격이 **110ms 이하**, 안정성 계수도 **0.05 이하**로 매우 규칙적이고 빠른 입력 패턴을 보여주는 유저입니다. 이는 설계한 매크로 유저의 전형적인 특성.



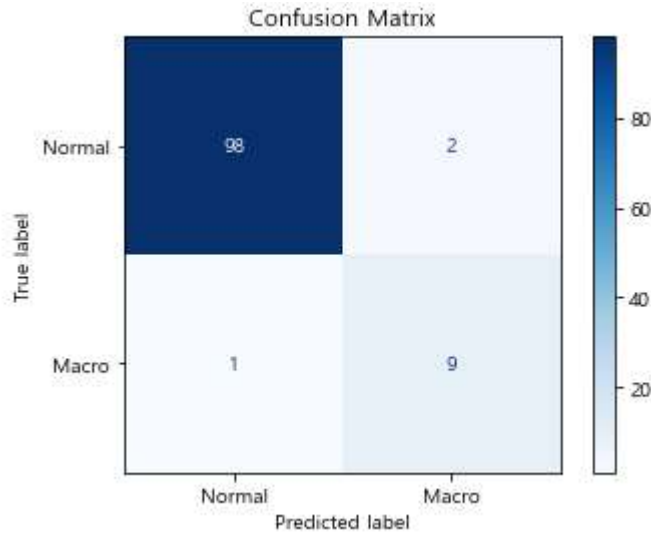
지표	값	해석
Precision	0.818	탐지된 매크로 중 81.8%가 실제 매크로 (→ FP가 2건 존재)
Recall	0.900	실제 매크로 유저 중 90%를 잡아냄 (→ FN이 1건 존재)
F1 Score	0.857	Precision과 Recall의 조화 평균 → 균형 잡힌 성능
Accuracy	0.973	전체 110명 중 107명을 맞춤 (정확도 매우 높음)

```

Precision : 0.818
Recall    : 0.900
F1 Score  : 0.857
Accuracy  : 0.973

```

- Precision**: 매크로라고 판단한 것 중 실제 매크로인 비율
→ 오탐(False Positive)이 적을수록 높음
- Recall**: 실제 매크로 중에서 얼마나 잘 잡아냈는가
→ 누락(False Negative)이 적을수록 높음
- F1 Score**: Precision과 Recall의 조화 평균
- Accuracy**: 전체 유저 중 예측이 맞은 비율



- TP (True Positive): 9 → 매크로를 맞게 탐지
- FP (False Positive): 2 → 정상 유저를 잘못 탐지
- FN (False Negative): 1 → 매크로를 놓침
- TN (True Negative): 98 → 정상 유저를 정상으로 판단

- 정상 유저 보호 관점에서 안정적: FP가 2건뿐이라 잘못 제재될 유저 수가 매우 적음.
- 탐지 민감도도 높음: Recall이 0.9로 매크로 유저 대부분을 잘 잡아냄.
- 선의의 피해 최소화와 위반자 적발의 균형이 잘 잡힌 모델이라 평가 가능.
- 다만, 비인가 유저(매크로)를 완벽히 제거하진 못했으며 (1명 놓침), 약간의 정당한 유저 오탐 가능성(FP 2건)이 존재.

한계점 및 리스크

- 완전 자동 제재는 불가능, 오탐 가능성 존재
- 고속 타건 사용자 vs 매크로 구분의 어려움
- 탐지 임계값 조정 시 정책 일관성 문제 발생 우려
- 운영자 후속 검토 및 수동 판단 병행 필요

누락

과잉제재

장비변수

맺음말 및 제안사항

- 행동 로그 기반 이상 탐지
- UI 입력 로그 등 보조 데이터 통합 필요
- 실시간 탐지 시스템 구축: 주기적 지표 모니터링 → 운영자 알림 시스템 연동
- 커뮤니티와의 소통 채널 강화: 유저분들이 납득 가능한 기준 마련