

프로그래밍 도구, 화면 재생 빈도, 운영체제에 따른 시각 자극 제시 정확도 비교

Comparison of the presentation accuracy of visual stimuli upon programming tools, refresh rates, and operation systems



정지연Jung, Jiyeon

정우현Jung, Woo Hyun*

충북대학교 심리학과
com4man@gmail.com*



서론

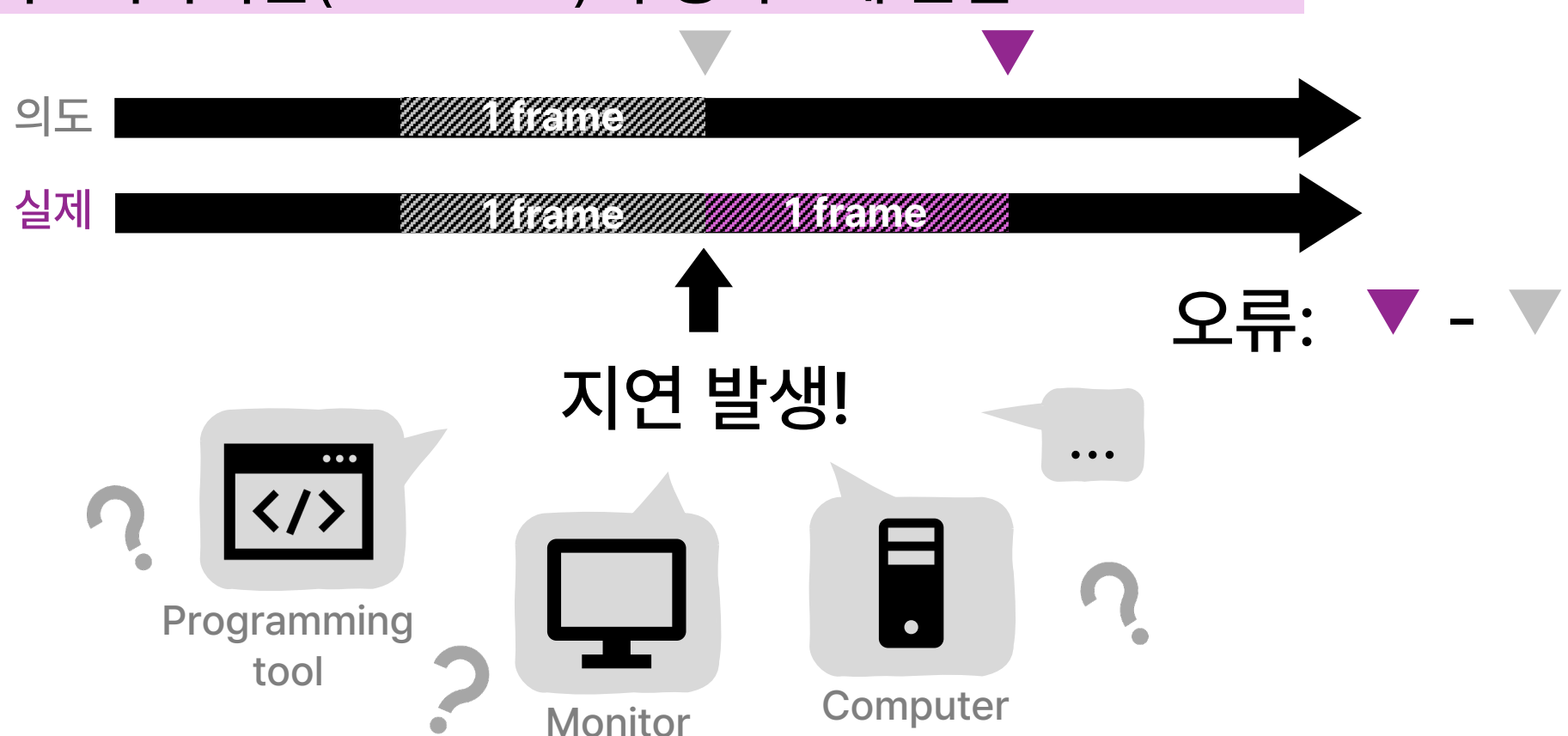
시각 자극의 제시 정확도?

기존 연구: 시작시점(timing)의 정확도에만 관심

(Anwyl-Irvine et al., 2021; Bridges et al., 2020; Garaizar & Vadillo, 2014; Lopes et al., 2021)



본 연구: 지속시간(duration)의 정확도에 관심



연구문제

- 자극 제시 프로그램에 따라 시각 자극의 지속시간 정확도가 달라지는가?
- 화면 재생 빈도, 자극 제시시간, 운영체제에 따라 시각 자극의 지속시간 정확도가 달라지는가?

방법

도구

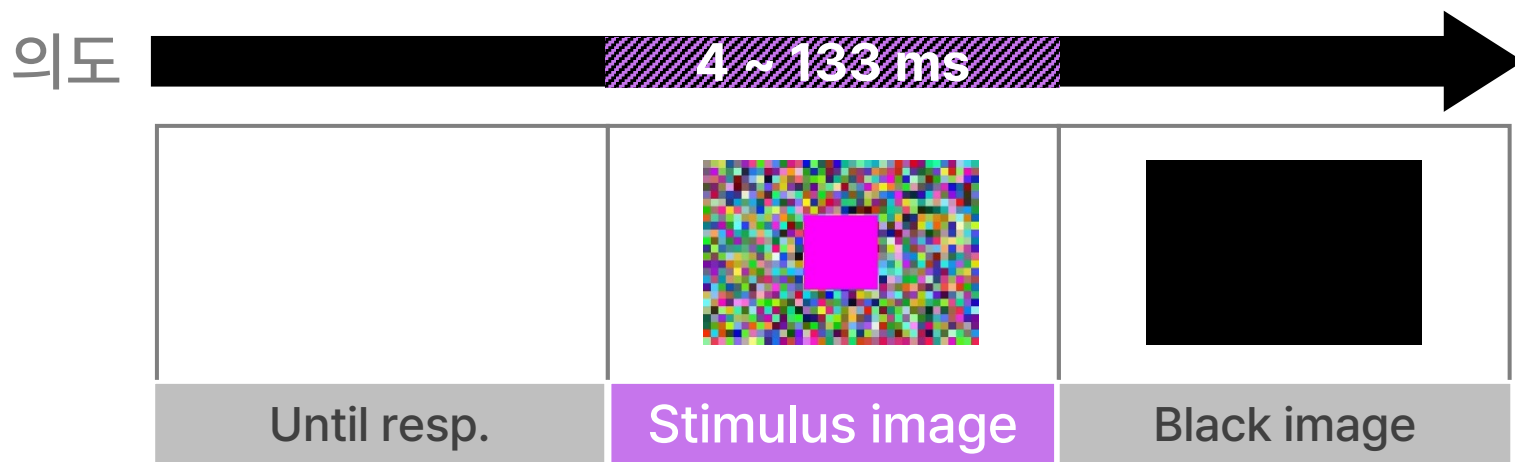
1. 자극 제시 프로그램

프로그램 버전	MATLAB R2022b Psychtoolbox(PTB) 3.0.19	Python 3.8 PsychoPy 2023.1.3	E-prime 3.0.3.214	SuperLab 6.3.1
코드	While문 or 개발자 코드 (Flip 함수)	While문 or 개발자 코드 (Builder 발체)	-	-
운영체제	Windows 10 22H2 or Ubuntu 22.04	Windows 10 22H2 or Ubuntu 22.04	Windows 10 22H2	Windows 10 22H2

2. 자극 제시 장비

모델명	DELL AW2723DF	CPU	Intel Core i5-11400
화면 재생 빈도	240, 120, 60 Hz	RAM	16 GB
공간 해상도	2560 x 1440 pixel	Graphic card (VRAM)	GeForce RTX2060 (6 GB)

절차 및 측정



모니터 화면에서 측정된 자극 지속시간

초고속 촬영 기능 활용
(시간 해상도: 960 fps)



프로그램에 기록된 자극 지속시간

자극 제시 프로그램의 기능 활용

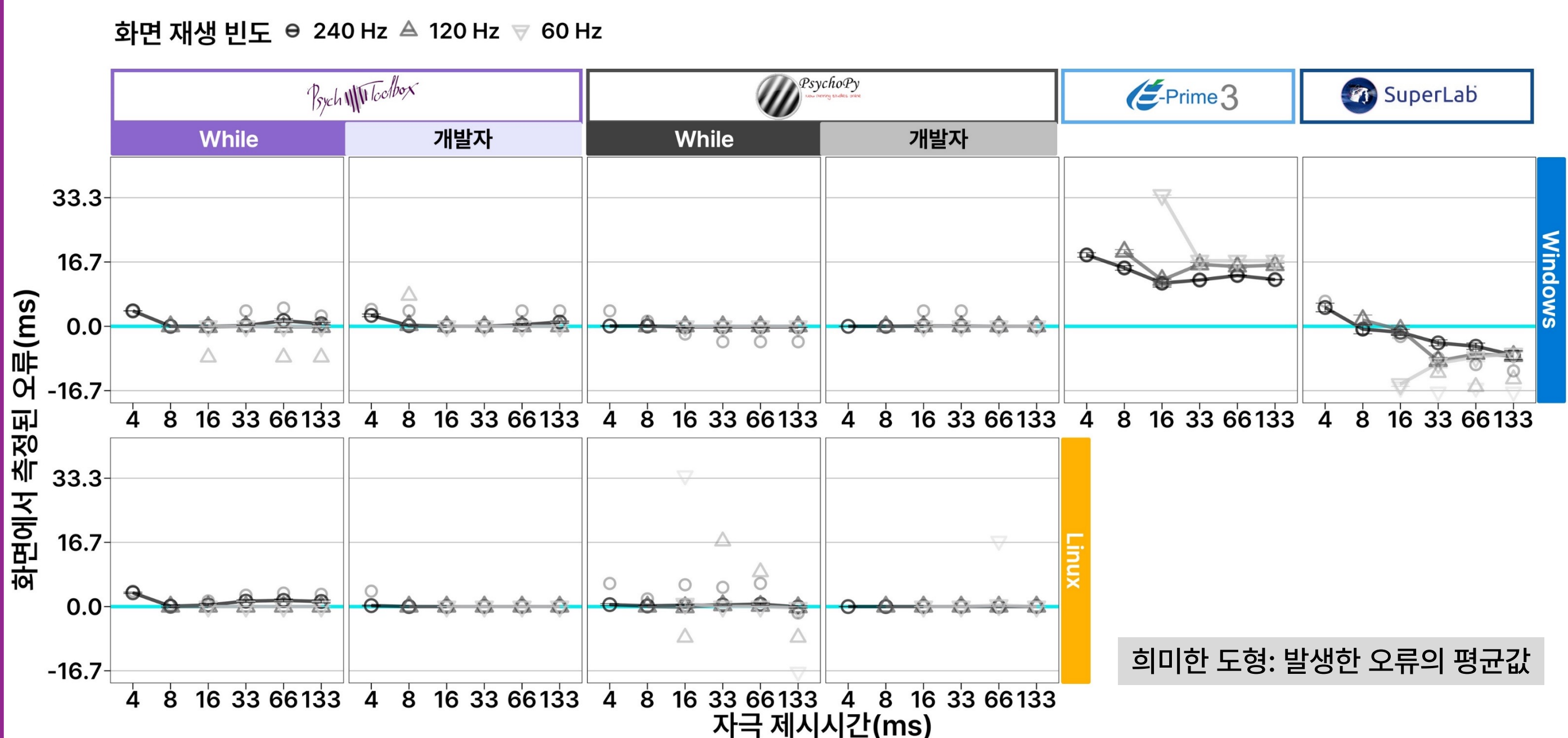


결과 및 논의

반복 48회



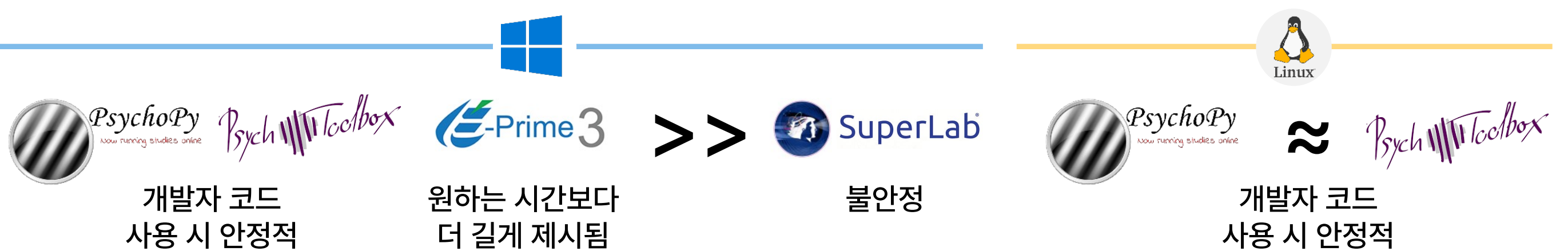
모니터 화면에서 측정된 자극 지속시간 오류



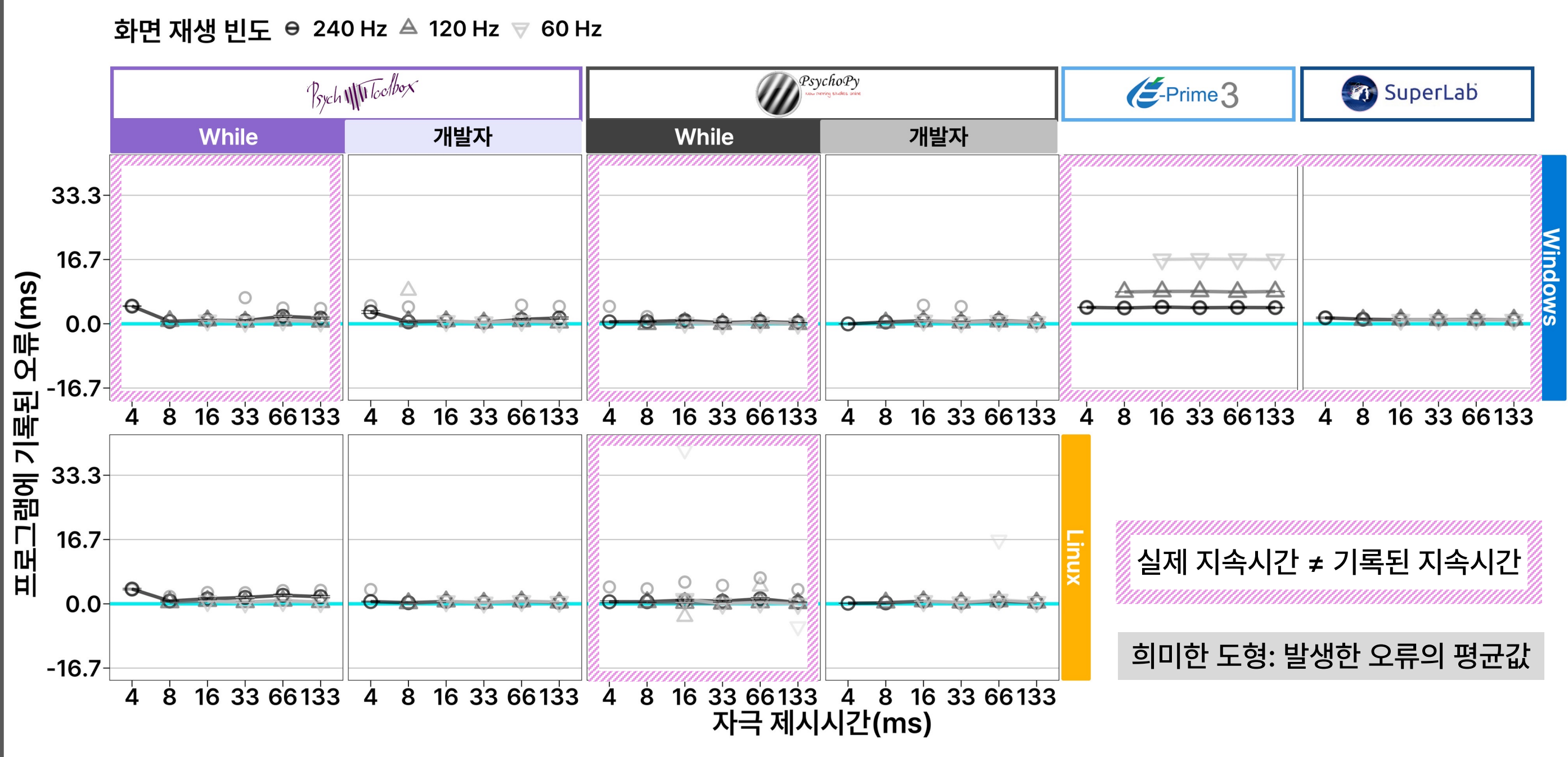
지속시간 정확도: 평균mean 기준



지속시간 정확도: 변량variability 기준



프로그램에 기록된 자극 지속시간 오류



자극 제시 도구의 특성을 이해하는 것이 중요!

화면 재생 빈도

재생 빈도가 높음 → 정확도 증가

중요도: 최적화된 설정 > 성능

운영체제

검증된 프로그램 코드 사용 → Windows, Linux 모두 OK

그래픽카드 설정

G-Sync(변동 재생 빈도), 삼중 버퍼링 → 정확도 감소

참고문헌

Anwyl-Irvine, A., Dalmaijer, E. S., Hodges, N., & Evershed, J. K. (2021). Realistic precision and accuracy of online experiment platforms, web browsers, and devices. *Behavior research methods*, 53(4), 1407-1425.
Bridges, D., Pitiot, A., MacAskill, M. R., & Peirce, J. W. (2020). The timing mega-study: comparing a range of experiment generators, both lab-based and online. *PeerJ*, 8, e9414.
Garaizar, P., & Vadillo, M. A. (2014). Accuracy and precision of visual stimulus timing in PsychoPy: No timing errors in standard usage. *PLoS one*, 9(11), e112033.
Lopes, G., Farrell, K., Horrocks, E. A., Lee, C. Y., Morimoto, M. M., Muzzu, T., ... & Saleem, A. B. (2021). Creating and controlling visual environments using BonVision. *Elife*, 10, e65541.

프로그램 작성
시작자

Cedrus Corporation. (2020). *SuperLab 6 Manual*. <https://cedrus.com/superlab/manual/superlab6-manual-rev-a.pdf>
Kleiner, M., Brainard, D., & Pelli, D. (2007, August). What's new in Psychtoolbox-3?. In *30th European Conference on Visual Perception (ECVP 2007) Abstract Supplement*.
Peirce, J., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M., Höchenberger, R., Sogo, H., ... & Lindeløv, J. K. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior research methods*, 51, 195-203.
Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2012). *E-Prime User's Guide*. Psychology Software Tools, Inc.