

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.1.513>

JCCT 2022-1-58

# 스크린리더 사용자를 위한 플러그인 가상악기 TTS-1의 접근성 평가 연구

## A Study of the Accessibility Evaluation of TTS-1 for the Screen Reader User

석용환\*

Yong-Hwan Seok\*

**요약** 본 연구는 Cakewalk by Bandlab(과거의 Sonar)의 대표적인 가상악기인 TTS-1의 접근성을 평가하고 개선방안을 제안하기 위한 목적으로 수행되었다. 본 연구는 소프트웨어 개발자의 관점에서 스크린리더 사용자가 TTS-1을 사용하여 NCS의 [가상악기 에디팅하기] 능력단위 요소를 수행하기 위한 접근성이 평가되었고, 기본 접근성이 없는 기능들은 센스리더와 MIDI 기능을 활용하여 확장된 접근 방법을 모색하였다. 본 연구결과, 스크린리더 사용자가 TTS-1을 사용하여 정안인과 동등한 수준의 작업은 가능하나, 센스리더와 MIDI를 활용한 별도의 접근방법을 사용해야만 하는 것으로 나타났다. 이 결과를 통해, 스크린리더 사용자가 보다 효율적으로 작업할 수 있는 개선방안이 제안되었다.

**주요어** : 접근성, 국가직무능력표준, 시각장애, 컴퓨터음악, 케이워크, 가상악기, 미디, 스크린리더

**Abstract** The purpose of this study is to evaluate the accessibility of the Cakewalk TTS-1 for the screen reader users. An evaluation was performed by testing the accessibility of a editing virtual instrument that is a part of MIDI production based on the NCS(National Competency Standards) by using the TTS-1 and the Sense Reader. The results of this study are as follows. The TTS-1 itself can't provide enough accessibility for the screen users to do an above task. But the screen reader users can perform the above tasks if they use extended access functions like Sense Reader's Mouse Pointer function, Position Memory function and MIDI Control Signal function. Even if they use the extended access function, there are functions that is difficult to access. To solve this problem, several suggestions are proposed.

**Key words** : Accessibility, NCS(National Competancy Standards), Visual Impairment, Computer Music, Virtual Instrument, Cakewalk, TTS-1, MIDI(Musical Instrument Digital Interface), Screen Reader

### 1. 서론

#### 1. 연구 배경 및 필요성

현대의 대중음악은 컴퓨터를 사용하여 창작되고 제작되고 있다. 과거의 기계음처럼 들리던 가상악기 소리들이

현재에는 프로 연주자도 연주해보고 싶어 하는 명기들의 소리를 재현하는 수준에 이르렀다. 또한, 가상이펙터도 세계적인 연주홀인 카네기홀에서의 연주 사운드도 모방할 수 있는 수준에 이르렀다. 하지만, 컴퓨터음악 기술의 발달이 시각장애인에게는 새로운 장애를 초래

\*정회원, 한국복지대학교 모던음악과 교수(제1저자)  
접수일: 2021년 12월 28일, 수정완료일: 2022년 1월 1일  
게재확정일: 2022년 1월 8일

Received: December 28, 2021 / Revised: January 1, 2022

Accepted: January 8, 2022

\*Corresponding Author: yhseok@knuw.ac.kr

Dept. of Modern Music, Korea National University of Welfare Korea

하고 있을 뿐이다. 접근성이 가장 열악한 가상악기(Virtual Instrument)와 가상이펙터(Virtual Sound Effect, Sound FX) 기술이 컴퓨터음악 기술의 발달을 주도하고 있기 때문이다.

시각장애인을 위한 접근성이 상대적으로 우수한 Sonar X3 Pro. 버전의 접근성을 평가한 결과를 바탕으로, 국가직무능력표준(이하, NCS)에서 제시하고 있는 컴퓨터음악 직무를 시각장애인이 수행할 수 있는지를 검증하는 선행연구에서는, 시각장애인이 NCS의 컴퓨터음악 직무를 수행할 수는 있으나, 플러그인 가상악기와 가상이펙터의 접근성이 결여되어 사회에서 요구하는 수준의 음악 제작은 어렵다고 보고했다[1].

새로운 플랫폼의 등장, 음악분야의 컴퓨터 사용의 필수화, 플러그인 가상악기 및 가상이펙터의 발달 등과 같이 정보접근성이 결여된 변화는 시각장애인에게 기회를 제공하기 보다는 새로운 장애를 초래하고 심화시키고 있다. 시각장애인의 음악분야 진출을 확대하기 위해서는 컴퓨터음악 소프트웨어의 접근성 확보는 최우선적으로 해결해야 할 과제다. 특히, 컴퓨터음악의 발달을 주도하고 있는 가상악기와 가상이펙터의 접근성 확보는 가장 시급하게 해결해야 할 과제다.

## 2. 연구 목적 및 기대효과

본 연구는 Cakewalk by Bandlab(이하, Cakewalk)의 플러그인 가상악기 중에서 가장 기본적이고 대표적인 가상악기인 TTS-1의 접근성을 평가하는 데 일차적인 목적이 있다. 이 결과를 바탕으로, 센스리더(스크린리더)를 사용하는 시각장애인이 NCS의 실용음악 직무의 [미디어프로덕션] 능력단위의 [가상악기 에디팅하기] 능력단위요소의 업무를 수행할 수 있는지를 확인하기 위한 목적도 있다. 또한, 본 연구결과를 바탕으로 센스리더를 사용하는 시각장애인이 가상악기 에디팅하기 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 부가적인 접근방안과 개선사항을 제안하기 위한 목적도 있다.

본 연구는 플러그인 가상악기에 대한 접근성을 평가하는 최초의 연구로, 본 연구를 시작으로 더 많은 가상악기에 대한 접근성 평가 연구뿐만 아니라 플러그인 가상이펙터에 대한 접근성 연구로 확대될 수 있을 것으로 기대된다. 그 결과로, 접근성이 확보된 플러그인 가상악기와 가상이펙터가 조속히 보급되어, 시각장애인이 음악분야로 진출할 수 있는 기회가 확대될 수 있길 기대한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 관점과 접근성 평가틀

본 연구는 센스리더(스크린리더) 사용자가 컴퓨터 키보드만을 사용하여 NCS의 [미디어프로덕션] 능력단위의 [가상악기에디팅하기] 능력단위 요소의 업무를 수행할 수 있는 접근성을 확보하기 위한 가상악기 개발자의 관점으로 수행되었다.

접근성 평가의 대상은 Cakewalk의 가장 기본적인 대표적인 가상악기 TTS-1로 선택되었다. TTS-1은 플러그인 형태이기 때문에, TTS-1 사용에 필수적인 Cakewalk의 기본 기능에 대한 접근성 평가도 함께 진행되었다.

본 연구의 평가틀은 NCS의 [가상악기 에디팅하기]의 수행준거를 기준으로, Cakewalk의 [접근성 설정하기], [프로젝트 파일 관리하기], [악기트랙 관리하기]와 TTS-1의 [가상악기 불러오기], [음원설정하기], [가상악기 변경하기]로 설정되었다[2].

각 항목별 접근성은 TTA의 소프트웨어접근성 지침에서 제시한, 사용자의 [기능 인지], [운용], [동작결과 인지]의 3개 항목에 가장 기본적인 항목인 [기능 이동]을 추가하여 평가되었다.[3]. 평가는 접근성을 만족하는 경우는 'O', 만족하지 못하는 경우는 'X', 일부만 만족하는 경우는 '△'로 판정되었다.

### 2. 연구절차

본 연구는, NCS의 [가상악기 에디팅하기] 능력단위 요소의 수행준거를 기준으로, 필요한 단위작업과 세부작업을 도출하고 컴퓨터 키보드만으로 도출된 작업을 수행할 수 있는지를 평가하였다. 이 결과를 바탕으로, 접근성에 문제가 있는 작업에 대해 Cakewalk, 센스리더, MIDI 컨트롤의 확장된 접근기능을 활용하여 수행할 수 있는 방법을 모색하고 접근성을 평가한 후, 개선방안을 제시하는 순서로 연구가 진행되었다.

#### 1) [가상악기에디팅하기] 단위작업 도출

[가상악기에디팅하기] 능력단위 요소의 3가지 수행준거를 충족하기 위한 단위작업은, <표 1>과 같이 [가상악기 불러오기], [음원 설정하기], [가상악기 변경하기]로 설정하였다. 이 중에서 [가상악기 변경하기]는 TTS-1 이외의 악기를 외장악기로, TTS-1에 포함된

악기를 내장악기로 구분하고, 외장악기는 [Soft Synth 변경하기]로 평가하였고, 내장악기는 [내장악기 변경하기]와 [드럼세트 변경하기]로 구분하여 평가하였다.

표 1. [가상악기메디팅하기] 능력단위요소의 수행준거, 단위작업  
 Table 1. Work Unit of the Criteria of [Editing Virtual Instrument]

능력 단위 요소	수행준거	단위작업
가상 악기 메디팅하기	곡을 완성하기 위해 다양한 악기를 사용할 수 있다.	가상악기 불러오기 가상악기 변경하기
	가상악기 및 신디사이저의 음원을 노브를 사용하여 편집할 수 있다.	음원설정하기
	악기의 서로의 음색과 음역대를 고려하여 악기를 배치할 수 있다.	가상악기 변경하기

### 2) Cakewalk의 기본 단위작업 도출

TTS-1을 사용하기 위한 Cakewalk에서 필요한 기본 작업은 <표 2>와 같이 [접근성 설정하기], [프로젝트 파일 관리하기], [악기트랙 관리하기]다. NCS와의 동일한 체계로 맞추기 위해, 기본 작업을 능력단위요소로 정의하고 수행준거와 단위작업을 도출했다.

표 2. Cakewalk 기본 작업의 능력단위요소, 수행준거, 단위작업  
 Table 2. Work Unit of the Criteria of [Basic Work of Cakewalk]

능력 단위 요소	수행준거	단위작업
접근성 설정하기	Cakewalk가 제공하는 접근성 기능을 활성화할 수 있다.	레지스트리 편집기 실행하기 Cakewalk 접근성 설정하기
프로젝트 파일 관리하기	프로젝트 파일의 만들기, 불러오기, 저장하기 등의 작업을 자유롭게 할 수 있다.	새 파일 만들기 파일 저장하기 파일 불러오기
악기 트랙 관리하기	악기트랙 만들기, 지우기, 악기변경하기를 자유롭게 할 수 있다.	Soft Synth 트랙 만들기 Soft Synth 트랙 지우기 Soft Synth 변경하기

### 3. 평가 시스템 사양

접근성 평가에 사용된 시스템 사양은 <표 3>과 같다. 컴퓨터 시스템은 설치될 소프트웨어가 요구하는 최소사양을 반드시 충족해야 하고, 권장사양 이상의 시스템을 사용해야 한다. 본 연구에서는 Cakewalk by Bandlab(Build 015)와 센스리더 7.4 Professional이 요구하는 권장사양 이상의 컴퓨터를 사용하여 접근성이 평가되었다.

표 3. 평가 시스템 및 사양

Table 3. Evaluation System and Specification

구분	접근성 평가 시스템 사양
컴퓨터	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CPU: Intel i5 9600k 3.7GHz</li> <li>● RAM: 16GB</li> <li>● SSD: 256GB, HDD: 4TB</li> <li>● 그래픽: Intel UHD (1600x900이상)</li> <li>● 사운드: SSL 2+ ASIO</li> <li>● OS: Win10 64 비트</li> </ul>
미디	● Cakewalk by Bandlab 2021.11 (Build 015, 64bit)
스크린리더	● S/W: 센스리더 Professional 7.4

## III. 접근성 평가 결과

### 1. Cakewalk by Bandlab 기본 접근성 평가 결과

#### 1) 접근성 설정하기

Cakewalk의 접근성 기능 활성화는 레지스트리 편집기를 실행하고, 사용자 설정의 Software의 Cakewalk Core가 설치된 폴더에 Dword인 AccessibilityMode를 추가하고 값을 '1'로 설정하면 된다.

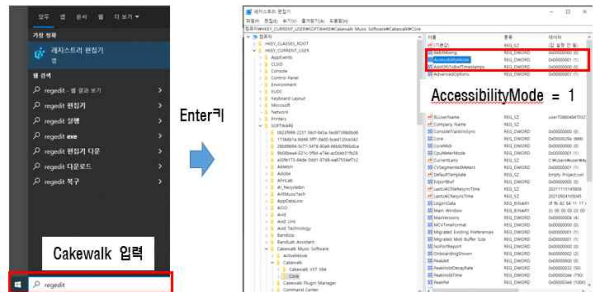


그림 1. 접근성 설정하기 작업 순서

Figure 1. Task Process of Setting Accessibility Mode.

이 작업은, <그림 1>과 같이 윈도우 검색 기능을 활용하여 레지스트리 편집기 실행하기 → HKEY\_Current\_User\Software\Cakewalk Music Software\Cakewalk\Core 폴더로 이동하기 → DWORD AccessibilityMode 추가하기 → AccessibilityMode 값을 0에서 1로 변경하는 순서로 수행된다.

[접근성 설정하기]의 단위작업인 [레지스트리 편집기 실행하기], [항목 이동하기], [Dword 추가하기]를 수행하기 위한 접근성을 평가한 결과, [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]의 모든 접근성 항목을 만족하는 것으로 나타났다.

표 4. Cakewalk 접근성 설정 평가 결과

Table 4. Evaluation Result of the Accessibility Setting Of Cakewalk

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
레지스트 리편집기 실행	검색	o	o	o	o
	레지스트리편집기 입력하기	o	o	o	o
	레지스트리편집기 실행	o	o	o	o
항목 이동 하기	Hkey_Current_User로 이동	o	o	o	o
	Software 폴더로 이동	o	o	o	o
	Cakewalk Music Software 폴더로 이동	o	o	o	o
	Cakewalk 폴더로 이동	o	o	o	o
	Core 폴더로 이동	o	o	o	o
Dword 추가 하기	편집 메뉴로 이동하기	o	o	o	o
	새로만들기 메뉴로 이동	o	o	o	o
	Dword(32비트) 선택하기	o	o	o	o
	AccessibilityMode 입력하기	o	o	o	o
	AccessibilityMode 값 수정하기	o	o	o	o
	작업 결과 확인하기	o	o	o	o

2) 프로젝트 파일 관리하기

[프로젝트 파일 관리하기]는 Cakewalk가 시작되어야 작업할 수 있기 때문에 [Cakewalk 시작하기] 상세작업이 추가되었다. 그리고 Cakewalk의 시작화면인 'Start Screen' 창은 시각장애인의 효율적인 작업방식에 따라 단축키 Alt+F4를 눌러 이 창을 닫고 작업을 시작하는

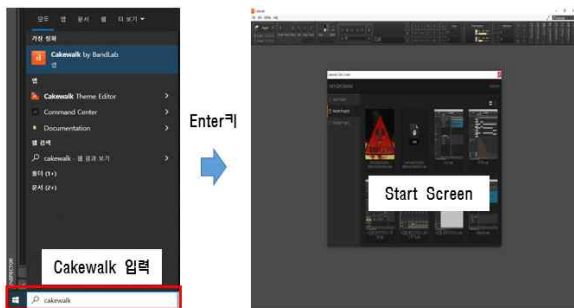


그림 2. Cakewalk 시작하기: 검색 → 'Cakewalk' 입력 → Enter키  
Figure 2. Work Process of Starting Cakewalk

표 5. 프로젝트 파일 관리하기 접근성 평가 결과

Table 5. Evaluation Result of the Accessibility Of File Management

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
새 파일 만들기	Cakewalk 시작	o	o	o	o
	Start Screen 닫기	o	o	o	o
	File메뉴 → New 실행하기	o	o	o	o
	New Project File 설정하기	o	o	o	o
파일 저장하기	File메뉴 → Save As 실행하기	o	o	o	o
	Save As 설정하기	o	o	o	o
파일 불러오기	File메뉴 → Open 실행하기	o	o	o	o
	Open 대화상자 파일 선택하기	o	o	o	o

방법으로 접근성이 평가되었다.

[프로젝트 파일 관리하기]의 단위작업인 [새 파일 만들기], [파일 저장하기], [파일 불러오기]를 수행하기 위한 접근성을 평가한 결과, [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]의 모든 접근성 항목을 만족하는 것으로 나타났다.

3) 악기트랙 관리하기

[악기트랙 관리하기]는 [악기트랙 만들기], [악기트랙 지우기], [악기 변경하기]의 단위작업으로 구분하고, 각 작업을 [메뉴 이동], [메뉴 실행], [설정 또는 선택]으로 구분하여 [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]의 접근성을 평가했다.



그림 3. 악기트랙 만들기 및 지우기 작업 순서  
Figure 3. Work Process of Inserting & Delete Instrument Track

표 6. 악기트랙 관리하기 접근성 평가 결과

Table 6. Evaluation Result of the Accessibility Of Instrument Track Management

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
악기 트랙 만들기	Insert Instrument 메뉴 이동	o	o	o	o
	Insert Instrument 메뉴 실행	o	o	o	o
악기트랙 지우기	Add Track 설정하기	o	x	o	o
	Delete Track 메뉴 이동	o	o	o	o
	Delete Tack 실행하기	o	o	o	o
악기 변경 하기	Replace Synth 메뉴 이동	x			
	Replace Synth 실행하기	o	o	o	o
	변경 악기 선택하기	o	x	o	o

[악기트랙 지우기]는 접근성의 모든 항목을 만족하는 것으로 나타났다. [악기트랙 만들기]는 <그림 3>의 가운데 그림(Add Track)의 [기능 이동], [운용], [동작결과 인지]는 가능했으나, 각 항목에 대한 정보를 읽어주지 못하여 [기능 인지] 항목을 만족하지 못했다.

[악기 변경하기]는 Replace Synth 메뉴를 활성화 하는 기능으로 이동할 수 없었다. 이 메뉴는 <그림 4>의 왼쪽 그림처럼 트랙번호 또는 악기모양의 이미지에 접근

해서 팝업키를 사용하여 활성화시킬 수 있다. 메뉴가 활성화된 상태에서는 Replace Synth를 실행하기 위한 [기능 이동], [기능 인지], [운용]은 문제가 없었다. 하지만, Replace Synth를 실행하여 나타난 <그림 4>의 오른쪽 그림의 악기 리스트에서 악기 이름을 읽어주지 않아 [기능 인지]에 문제가 있었다.

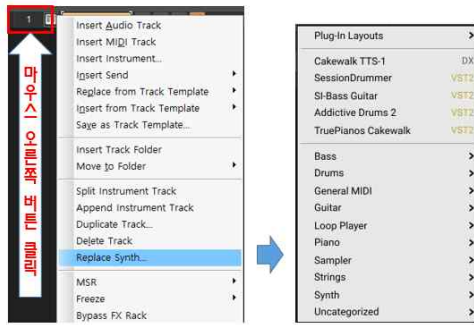


그림 4. 악기 변경하기: 메뉴 Replace Synth 사용  
 Figure 4. Work Process of Replacing Synth

2. TTS-1 접근성 평가결과

1) TTS-1 블러오기

[TTS-1 블러오기]는 <그림 5>와 같이, [Insert 메뉴 이동], [Soft Synth 실행], [악기 선택하기], [Insert Soft Synth Option 설정하기] 작업으로 구분하고, 각 작업을 위한 [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]의 항목을 평가했다.

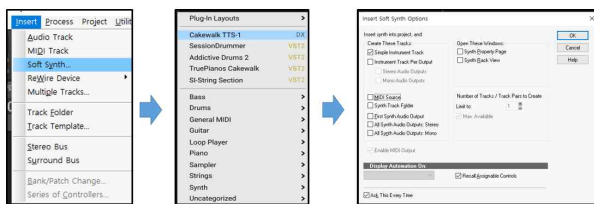


그림 5. TTS-1 블러오기: 메인 메뉴(Insert Soft Synth) 사용  
 Figure 5. Work Process of Insert Soft Synth(TTS-1)

표 7. TTS-1 블러오기 접근성 평가 결과

Table 7. Evaluation Result of the Accessibility of Insert TTS-1

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작결과 인지
TTS-1 블러오기	Insert 메뉴 이동	o	o	o	o
	Soft Synth 실행	o	o	o	o
	악기 선택하기	o	x	o	o
	Insert Soft Synth Option 설정하기	o	o	o	o

[TTS-1 블러오기]는 [악기 선택하기] 작업을 제외하면 모든 작업에서 접근성이 있는 것으로 나타났다. [악기 선택하기] 작업에서는 악기 리스트 메뉴(그림 5 중간)를 읽어주지 못해 [기능 인지] 항목을 만족하지 못하는 것으로 나타났다.

2) TTS-1의 내장 악기 변경하기

<그림 6>과 같이, TTS-1의 일반악기는 'Preset Normal 0' ~ 'Preset Normal 9'의 Bank에 저장되어 있고, 드럼세트는 'Preset Rhythm' Bank에 저장되어 있다. 따라서 TTS-1에 내장된 악기로 변경하는 작업은 [내장악기 변경하기]와 [드럼세트 변경하기]로 구분하여 접근성이 평가되었다.

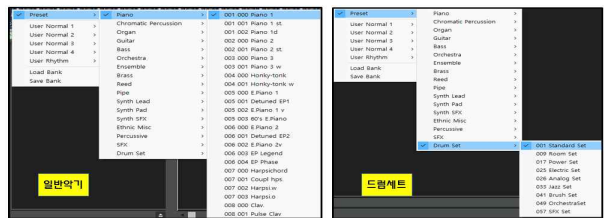


그림 6. TTS-1 일반악기 목록 및 드럼 세트 목록  
 Figure 6. TTS-1's Instruments List(Normal & Drum Set)

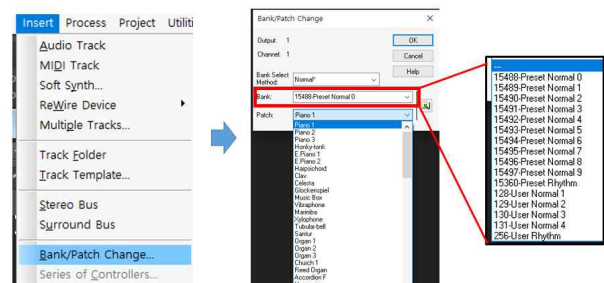


그림 7. TTS-1 내장악기 변경하기  
 Figure 7. Change built-in Instrument of the TTS-1

[TTS-1의 내장악기 변경하기] 작업의 접근성은 <그림 7>과 같이, Insert 메뉴의 [Bank/Patch Change 메뉴로 이동], [Bank/Patch Change 메뉴 실행], [Bank 이동 및 선택하기], [Patch 이동 및 선택하기], [Patch(악기) 변경하기] 작업으로 구분하고, 각 작업을 위한 접근성을 평가한 결과, 모든 작업의 [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]를 만족하는 것으로 나타났다.

표 8. TTS-1 내장악기 변경하기 접근성 평가 결과

Table 8. Evaluation Result of the Accesibility of Changing built-in Instrument of the TTS-1

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
내장 악기 변경 하기	Bank/Patch Change 메뉴 이동	o	o	o	o
	Bank/Patch Change 메뉴 실행	o	o	o	o
	Bank 이동 및 선택하기	o	o	o	o
	Parch(악기) 이동 및 선택하기	o	o	o	o
	Parch(악기) 변경하기	o	o	o	o
드럼 세트 변경 하기	Bank/Patch Change 메뉴 이동	o	o	o	o
	Bank/Patch Change 메뉴 실행	o	o	o	o
	Bank 이동 및 선택하기	o	o	o	o
	Parch(악기) 이동 및 선택하기	o	o	o	o
	Parch(악기) 변경하기	o	o	o	o

3) TTS-1의 악기 설정하기

[TTS-1의 악기 설정하기]는 <그림 8>과 같이, Synth Properties 기능을 실행하고, Mix 창(오른쪽 그림)을 통하여 Edit, System, Effects의 각 창을 열어서 작업한다. 따라서 [Mix 설정하기], [Edit 설정하기], [Effects 설정하기], [System 설정하기]로 구분하고, 각 작업을 위한 [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]의 항목을 평가하였다.



그림 8. TTS-1의 창들과 작업 방법  
Figure 8. Sub-windows of the TTS-1 and Work Process.

(1) Mix 설정하기 접근성 평가 결과

Mix창(그림 8의 중간)은 [Synth Properties 메뉴 실행하기]로 활성화 된다. Mix 창에서 각 열은 1개의 악기를 설정할 수 있는 채널로 구분되어 있고, 총 16개의 채널로 구성되어 있다.

Mix 창의 접근성은 [Synth Properties 메뉴 실행], [채널 이동하기], [Chorus 설정하기], [Reverb 설정하기], [Pan 설정하기], [Level 설정하기], [Preset(악기) 설정하기]로 구분하고, 각 작업을 위한 [기능 이동] → [기능 인지] → [운용] → [동작결과 인지]의 항목을 평가한 결과, [기능 이동]이 불가하여 접근성이 없는 것으로 나타났다.

표 9. TTS-1 음원 설정하기(Mix) 접근성 평가 결과

Table 9. Evaluation Result of the Accesibility of Mix Window

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
실행	Synth Properties 메뉴 실행	x	x	x	x
TTS-1 음원 설정하기 (Mix)	채널 이동하기	x	x	x	x
	Chorus 설정하기	x	x	x	x
	Reverb 설정하기	x	x	x	x
	Pan 설정하기	x	x	x	x
	Level 설정하기	x	x	x	x
	Preset(악기) 선택하기	x	x	x	x

(2) Edit 설정하기 접근성 평가 결과

표 10. TTS-1 음원 설정하기(Edit) 접근성 평가 결과

Table 10. Evaluation Result of the Accesibility of Edit Window

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
Edit 설정 하기	Edit 버튼 접근하기	x	x	x	x
	Edit 메뉴 실행하기	x	x	x	x
	Filter 설정하기	x	x	x	x
	Character 설정하기	x	x	x	x
	Tone 설정하기	x	x	x	x
	On/Off 스위치 작동하기	x	x	x	x
	Envelope 설정하기	x	x	x	x
	Vibrato 설정하기	x	x	x	x
	Tunning 설정하기	x	x	x	x
	Mono 설정하기	x	x	x	x
	Portamento 설정하기	x	x	x	x
	Mode Depth 설정하기	x	x	x	x
	Bend Range 설정하기	x	x	x	x

표 11. TTS-1 음원 설정하기(Drum Edit) 접근성 평가 결과

Table 11. Evaluation Result of the Accesibility of Drum Edit Window

단위 작업	상세작업	접근성			
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지
Drum Edit 설정 하기	드럼 Edit 버튼 접근하기	x	x	x	x
	드럼 Edit 버튼 실행하기	x	x	x	x
	드럼 악기 변경하기	x	x	x	x
	On/Off 스위치 작동하기	x	x	x	x
	Level 설정하기	x	x	x	x
	Pan 설정하기	x	x	x	x
	Coarse Tune 설정하기	x	x	x	x
	Fine Tune 설정하기	x	x	x	x
	Reverb 설정하기	x	x	x	x
	Chorus 설정하기	x	x	x	x
	Filter 설정하기	x	x	x	x
	Tone 설정하기	x	x	x	x
	On/Off 스위치 작동하기	x	x	x	x



Edit창(그림 8의 왼쪽)은 Mix 창(그림 8의 중간) 상단에 있는 각 채널의 Edit 버튼을 클릭하여 활성화 한다. 드럼 악기가 장착되어 있는 10번 채널의 Edit 창(그림 8의 왼쪽 아래)만 그 항목 구성이 다르고, 나머지 15개 채널의 Edit 창(그림 8의 왼쪽 위)의 항목 구성은 동일하다. Edit 창도 Mix 창과 마찬가지로 [기능 이동]이 되지 않아 접근성이 없는 것으로 나타났다.

(3) Effect 설정하기 접근성 평가 결과

표 12. TTS-1 음원 설정하기(Effect) 접근성 평가 결과  
 Table 12. Evaluation Result of the Accessibility of Effect Window

단위 작업	상세작업	접근성				
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지	
Effect 설정 하기	Effect 버튼 접근하기	x	x	x	x	
	Effect 버튼 실행하기	x	x	x	x	
	코 리 스	On/Off 스위치 작동하기	x	x	x	x
		Type 선택하기	x	x	x	x
		Rate 설정하기	x	x	x	x
		Depth 설정하기	x	x	x	x
		Feedback 설정하기	x	x	x	x
	리 버 브	Rev Send 설정하기	x	x	x	x
		On/Off 스위치 작동하기	x	x	x	x
		Type 선택하기	x	x	x	x
Time 설정하기		x	x	x	x	

Effect창(그림 8의 오른쪽 위)은 Mix 창(그림 8의 중간)의 오른쪽에 있는 Effect 버튼을 클릭하여 활성화 한다. Effect 창은 TTS-1의 전체 설정을 위한 것으로 각 채널의 Effect 설정과는 차이가 있다. Effect 창도 [기능 이동]이 되지 않아 접근성이 없는 것으로 나타났다.

(4) System 설정하기 접근성 평가 결과

System창(그림 8의 오른쪽 아래)은 Mix 창(그림 8의 중간 그림)의 우측에 있는 System 버튼을 눌러 활성화한다. System 창도 Effect 창과 마찬가지로 TTS-1 전체를 설정하기 위한 것이다.

System 창도 [기능 이동]이 되지 않아 접근성이 없는 것으로 나타났다. 하지만, System 창의 Option 버튼을 누르면, <그림 9>의 왼쪽 그림과 같은 Output Assign 창이 나타난다. Output Assign 창은 모든 항목으로 접근할 수 있으나, 각 채널 번호와 악기 이름을 읽어주지 않아 [기능 인지]가 미흡한 것으로 나타났다. 그리고 Options 창도 모든 항목에 접근할 수 있으나,

Performance File의 버튼과 Control Change Map의 버튼의 기능을 읽어주지 않고 버튼 이름만 읽어 주어, 두 작업의 [기능인지] 항목이 ‘△’로 평가되었다.

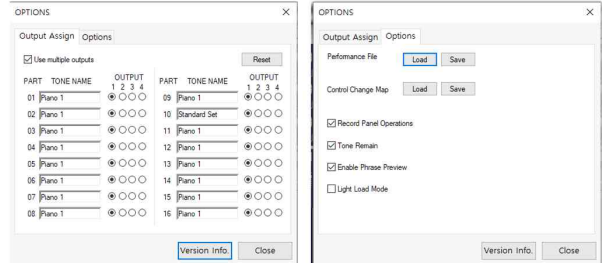


그림 9. System의 Options 설정 창  
 Figure 9. System's Options Windows

표 13. TTS-1 음원 설정하기(System) 접근성 평가 결과  
 Table 13. Evaluation Result of the Accessibility of System Window

단위 작업	상세작업	접근성				
		기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지	
Syst em 설 정 하 기	System 버튼 접근하기	x	x	x	x	
	Master Tune 설정하기	x	x	x	x	
	Master Key Shift 설정하기	x	x	x	x	
	Polyphony Limit 설정하기	x	x	x	x	
	Option 버튼 접근하기	x	x	x	x	
	Output Assign/Options 이동하기	○	○	○	○	
	Output Assign	Use Multiple Output 설정하기	○	○	○	○
		Reset 버튼 작동하기	○	○	○	○
		채널별 output 설정하기	○	△	○	○
	Option	Close 버튼 작동하기	○	○	○	○
		Performance File Load/Save 버튼 작동하기	○	△	○	○
		Control Change Map Load/Save 버튼 작동하기	○	△	○	○
		Record Panel Operations 체크하기	○	○	○	○
		Tone Remain 체크하기	○	○	○	○
		Enable Phrase Preview 체크하기	○	○	○	○
		Light Load Mode 체크하기	○	○	○	○
		Close 버튼 작동하기	○	○	○	○

4. 기본 접근성 평가 결과 종합 및 접근 방안 도출

1) 기본 접근성 평가 결과 종합

TTS-1을 사용하기 위한 기본 작업인 [접근성 설정하기], [프로젝트 파일 관리하기]는 접근성에 문제가 없으나, [악기 트랙 관리하기]에서 [악기트랙 만들기]와 [악기 변경하기] 작업에서 악기 리스트 메뉴의 항목을 읽어주지 못하고, [악기 변경하기] 작업에서 Replace

Synth 메뉴를 나타나게 하는 기능에 접근할 수 없는 것으로 나타났다.

접근이 어려운 상세작업을 수행하기 위한 접근성을 평가한 결과는 <표 15>와 같다.

표 14. 기본 접근성 평가 결과 종합  
Table 14. Summary of the Basic Accessibility

구분	작업	단위작업	접근성				
			기능 이동	기능 인지	운용	동작 결과 인지	
기본 작업	접근성 설정하기	레지스트리 편집기 실행하기	○	○	○	○	
		항목 이동하기	○	○	○	○	
		Dword 추가하기	○	○	○	○	
	프로젝트 파일 관리하기	새 파일 만들기	○	○	○	○	
		파일 저장하기	○	○	○	○	
	악기트랙 관리하기	파일 불러오기	○	○	○	○	
		악기트랙 만들기	○	X	○	○	
		악기트랙 지우기	○	○	○	○	
	TT S-1	블러오기	악기 변경하기	X	X	X	X
			내장악기 변경하기	Insert 메뉴 이동	○	○	○
Soft Synth 실행				○	○	○	○
악기 선택하기	○	X		○	○		
Insert Soft Synth Option 설정	○	○		○	○		
내장 악기 변경하기	○	○		○	○		
내장 드럼세트 변경하기	○	○		○	○		
악기 설정하기	TT S-1	Mix 설정하기	X	X	X	X	
		Edit 설정하기	X	X	X	X	
		Drum Edit 설정하기	X	X	X	X	
		Effect 설정하기	X	X	X	X	
		System 설정하기	X	X	X	X	

[TTS-1 블러오기] 작업은 가능하나, 악기 메뉴 리스트를 읽어주지 못하는 것으로 나타났다. TTS-1의 [내장 악기 변경하기]는 메인 메뉴의 Insert → Bank/patch 메뉴를 활용하여 접근이 가능한 것으로 나타났다. [악기 설정하기]는 Mix, Edit, Drum Edit, Effect, System 창 모두에서 해당 기능으로의 이동이 되지 않아 접근성이 없는 것으로 나타났다.

이 결과를 종합하면, 스크린리더 사용자는 TTS-1을 사용하기 위한 Cakewalk의 기본 작업은 가능하나, TTS-1 이외의 다른 악기로 변경할 수 없고, TTS-1의 내장악기만 변경할 수 있으나, 각 악기의 음색을 설정하는 작업은 할 수 없는 것으로 나타났다.

2) 접근 방안 도출

스크린리더 사용자가 사용할 수 있는 기본적인 접근 방법 이외에도 ① Cakewalk 단축키 등록, ② 미디 신호 및 장치 활용, ③ 센스리더 부가 기능을 활용하여 접근할 수 있는 방법이 있다. 확장된 접근방법을 사용하여

표 15. 확장된 접근기능을 활용한 접근성 평가 결과  
Table 15. Evaluation Result of the Accessibility using extended Access methods

구분	작업	단위작업	접근이 어려운 상세작업	접근방안			
				단축키 등록	미디 신호	센스리더	
기본 작업	악기트랙 관리하기	악기트랙 만들기	Add Track 설정 항목 읽어주지 않음	X	X	X	
		악기 변경하기	Replace Synth 메뉴 이동 안 됨 악기변경시, 악기 메뉴 리스트를 읽어주지 않음	X	X	○	
TT S-1	악기 설정하기	불러오기	악기 메뉴 리스트를 읽어주지 않음	X	X	X	
		Mix	Synth Properties 메뉴 이동 안 됨	X	X	○	
			Mix 창 항목 이동 안 됨	X	X	○	
			Edit 창 항목 이동 안 됨	X	X	○	
			Drum Edit	Drum Edit 창 항목 이동 안 됨	X	X	○
			Effect	Effect 창 항목 이동 안 됨	X	X	○
System	Options 창은 접근가능하나 Option 버튼으로 이동 안 됨	X	X	○			

Cakewalk가 제공하는 단축키를 등록하여 접근하는 방법은 단축키를 등록할 수 있는 기능 리스트에 상세작업을 수행하기 위한 기능이 제공되지 않아 사용할 수 없었다. MIDI 신호를 활용한 접근방법도 특정 메뉴(또는 명령)를 실행하는 신호를 별도로 제공하지 않아 사용할 수 없었다. 센스리더의 마우스 및 위치 기억 기능을 활용한 접근방법은, Cakewalk의 결함(버그)으로 인한 상세작업을 제외하고 정안인과 동일한 방법으로 작업할 수 있었다. 하지만, TTS-1의 Mix, Edit, Effects, System 창의 수많은 항목의 위치를 정안인의 도움을 받아 일일이 기억시키고 저장해야 하는 많은 사전 작업이 필요하여 실효성이 떨어지는 것으로 나타났다. 따라서 센스리더의 마우스 기능과 위치기억 기능은 [Synth Properties 메뉴로 이동하기]와 [Replace Synth 메뉴로 이동하기]와 같은 마우스 포인터를 이동하는 수준의 단순작업에 유용하게 사용할 수 있는 것으로 나타났다. 이 작업은 ‘트랙이름 항목으로 이동’ → ‘편집창 활성화’ → ‘포커스로 이동’ → ‘왼쪽 픽셀단위 이동’ → ‘마우스 오른쪽 버튼 클릭’ → ‘메뉴 활성화’와 같은 방법으로 작업할 수 있다.



Mix, Edit 창의 설정 작업은, <표 16>과 같은 MIDI 컨트롤 신호를 사용하여 모든 항목의 값을 조정할 수 있었다. 하지만, Drum Edit 창에서는 일부 항목만 MIDI 컨트롤 신호를 이용하여 조정할 수 있었고, Effect 창과 System 창의 모든 항목들은 MIDI 컨트롤 신호를 이용하여 조정할 수 없는 것으로 나타났다.

표 16. Mix, Edit, Drum Edit 항목의 MIDI 기능을 활용한 접근 방법  
 Table 16. Access Method using MIDI Control Signal

구분	설정 항목	MIDI 설정 방법		설정 항목	MIDI 설정 방법	
		Control 신호	No.		Control 신호	No.
Mix 창	Chorus	Chorus Send	93	Pan	Pan	10
	Reverb	Reverb Send	91	Level	Volume	7
Edit 창	Filter	Filter Cutoff	74	Filter	Filter Resonance	71
	Character	Character	18	Tone	Bass Gain	28
	Tone	Mid Gain	29	Tone	Treble Gain	30
	Tone	Tone Switch	27	Envelope	Env. Attack	73
	Envelope	Env. Decay	75	Envelope	Env. Release	72
	Vibrato	Vibrato Rate	76	Vibrato	Vibrato Depth	77
	Vibrato	Vibrato Delay	78	Tuning	Coarse Tuning	16
	Tuning	Fine Tuning	17	Mono	Mono/Poly	80
	Portamento	Portamento Time	5	Portamento	Portamento SW	65
	Mod Depth	Mod Depth	23	Bend Range	Bend Range	26
Drum Edit 창	Filter	Cutoff	74	Filter	Resolution	71
	Tone	Bass Gain	28	Tone	Mid Gain	29
	Tone	Treble Gain	30	Tone	Tone Switch	27

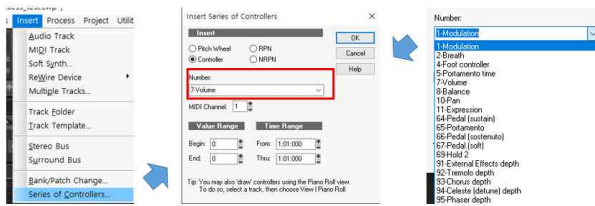


그림 10. MIDI 컨트롤 신호를 사용한 Mix, Edit 항목 설정 작업 방법  
 Figure 10. Method of Setting Mix & Edit Windows using MIDI Control Signal

MIDI 컨트롤 신호를 이용한 Mix와 Edit 창의 각 항목을 설정하는 방법은 <그림 10>과 같다. Insert 메뉴의 'Series of Controllers' 메뉴를 실행(왼쪽 그림)하고, Insert Series of Controllers 창(중간 그림)의 Number에 <표 17>의 항목별 컨트롤 번호를 입력하고, 조정할

MIDI 채널과 시간을 설정하면 된다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구를 통해, 스크린리더 사용자는 기본 접근 기능을 활용하여, Cakewalk의 기본 작업은 가능하나, TTS-1 이외의 다른 외장악기로 변경할 수 없어, TTS-1의 내장악기만 사용할 수 있으나, 내장악기의 음색을 변경하는 작업은 할 수 없는 것으로 나타났다.

센스리더의 마우스 기능과 위치기억 기능을 활용하는 확장된 접근방법을 사용하는 경우, 모든 기능에 접근할 수 있으나, 방대한 사전작업의 필요성으로 인해 실효성이 낮은 것으로 나타났다.

또한, TTS-1에 매핑된 미디 컨트롤 신호를 활용하는 접근방법을 사용하면, TTS-1의 내장악기 음색을 변경하고 설정할 수 있는 것으로 나타났다.

이 결과를 종합하면, 스크린리더 사용자는 센스리더와 미디기능을 활용한 확장된 접근방법을 사용해서 정안인과 동일한 작업을 할 수 있는 것으로 나타났다. 하지만, 확장된 접근방법을 사용한 작업방법은 많은 사전작업이 필요하여 작업 효율성이 상당히 낮은 것으로 나타났다.

스크린리더 사용자가 정안인과 동등한 수준의 음악을 효율적으로 제작하기 위해서는 다음과 같은 개선이 필요하다.

첫째, Cakewalk 사에서는 기본적인 접근성을 좀 더 확보해야 할 것이다. 특히, 메뉴 리스트로 이동했을 때 읽어들이지 못하는 Add Track의 설정 창, 변경할 악기 리스트 메뉴에 대한 오류(버그)를 조속히 수정해야 한다. 그리고 Replace Synth 메뉴는 트랙에서 바로 접근할 수 있는 공통 메뉴로 제공해야 할 것이다. 또한, Mix, Edit, Effects, System 창의 각 항목들에 대한 이동 접근성을 확보해야 하며, 각 창의 상위에 메인메뉴를 제공하는 것도 적극 수용할 필요가 있을 것으로 사료된다. 부가적으로 모든 기능에 미디 컨트롤 신호로 조정할 수 있는 기능을 업데이트하는 것도 적극적으로 고려할 필요가 있다.

둘째, 센스리더 개발사에서는 센스 독서기와 같은 별도의 Cakewalk 전용 프로그램을 개발할 필요가 있다. 특히, 컴퓨터음악 기술을 주도하고 있는 수많은 가상악기와 가상이펙터들이 매일 쏟아져 나오고 있는 현실을

감안하면, 가상악기와 가상이펙터와 같이 플러그인 형태로 작동되는 소프트웨어를 원활하게 사용할 수 있는 센스리더의 기능 보강이 절실하게 필요하다.

셋째, 정부 차원에서는 플러그인 소프트웨어 개발의 지침이나 표준의 제정과 함께 이를 강제할 수 있는 법과 규정의 개정이 필요하다. 이를 위해서는, 플러그인 가상악기와 가상이펙터의 접근성에 대한 연구와 교육이 보다 활발하게 진행될 수 있는 정책 수립과 실행이 선행되어야 한다.

시각장애인의 정보격차 해소를 위한 법과 규정의 개선, 소프트웨어 개발사의 접근성 확보를 위한 노력, 시각장애인의 컴퓨터음악 제작을 위한 적극적인 교육과 접근방안에 대한 활발한 연구가 병행된다면, 시각장애인들도 급성장하고 있는 음악분야로 조기에 진출할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 Cakewalk가 제공하고 있는 여러 악기 중에서 가장 기본적인 가상악기인 TTS-1에 대한 접근성을 소프트웨어 개발자의 관점에서만 평가한 제한점이 있다. 따라서 보다 더 다양한 가상악기를 보다 많은 스크린리더 사용자와 함께 접근성을 평가하는 후속연구가 필요하다. 그 결과로, 보다 일반화된 플러그인 가상악기의 접근방안을 도출하고, 접근성을 확보할 수 있는 플러그인 가상악기 개발의 가이드라인과 지침을 제시할 수 있을 것을 사료된다.

## References

- [1] Y.H.Seok(2019). An Evaluation of the Accessibility of the Sonar for the Screen Reader User to Produce a Professional Computer Music Based on the NCS. The Korean Journal of Visual Impairment. Vol. 35(1), 121-143.
- [2] NCS(2016). <http://www.ncs.go.kr>. Ulsan: Human Resources Development Service of Korea
- [3] TTA(2006). Software Accessibility Guidelines 1.0. TTAS.KO-10.0213, Seongnam: Telecommunications Technology Association