

발간등록번호

11-1371944-100003-01

국립국어원  
2025년  
점역 소프트웨어  
기능 개선

## 2025년 점역 소프트웨어 기능 개선

연구 책임자 | 임현섭



국립국어원



## 제 출 문

국립국어원장 귀하

국립국어원과 체결한 용역사업 계약에 따라 ‘2025년 점역 소프트웨어 기능 개선’ 사업 최종보고서를 작성하여 제출합니다.

■ 사업기간: 2025년 5월 9일 ~ 2025년 12월 5일

2025년 12월 5일

사업수행기관	(주)셀바스헬스케어
사 업 총 괄	임현섭
사업수행인력	노영관, 장기훈 박병선, 류영국 이현경, 정재현 최준영



## 〈목 차〉

1. 사업 개요 .....	1
1.1. 사업 목적 .....	1
1.2. 사업 추진 배경 .....	1
1.3. 사업 범위 및 주요 개발 대상 .....	1
1.4. 보고서 구성 .....	2
2. 추진 체계 및 일정 .....	3
2.1. 사업 수행 조직 .....	3
2.2. 역할 분담 구조 .....	3
2.3. 요구 분석 및 사용자 의견 수렴 절차 .....	3
3. 점사랑 7.0 기능 개선 .....	5
3.1. 개발 개요 .....	5
3.2. 주요 개발 성과 .....	5
3.3. 점사랑-촉각 그래픽 연동 기능 .....	6
3.4. 화면 레이아웃 변경 및 화면 낭독기(스크린 리더) 접근성 기능 예시 .....	7
3.5. 자간 및 글자 크기 지원 대화 상자 기능 예시 .....	8
3.6. 용지 설정 화면 지원 대화 상자 기능 예시 .....	9
3.7. BLT 화면 레이아웃 예시 .....	10
3.8. 문단 여백, 들여쓰기, 줄 간격 대화 상자 기능 예시 .....	11
3.9. 표에서 셀 합치기, 셀 나누기 기능 예시 .....	12
3.10. 외부 글상자 속성 가져오기 - 코드 보기 온/오프 편집 화면 예시 .....	17
3.11. 외국어 2 종 - 중국어(만다린어)/광둥어 점역 화면 예시 .....	18
3.12. 일본어 점역 보정 화면 예시 .....	20
3.13. 과학, 수식 줄 분리 금칙 보정 화면 예시 .....	21
4. 점사랑 촉각 그래픽 프로그램 3.0 기능 개선 .....	22
4.1. 개발 개요 .....	22
4.2. 주요 개발 성과 .....	22

4.3. 사용자 인터페이스/사용자 경험 개선 .....	22
4.4. 점사랑 연동 구현 .....	23
4.5. 다각형 회전 배치 - 일반 화면 모드 기능 예시 .....	24
4.6. 점형 입력 배치 - 점 편집 모드 기능 예시 .....	25
4.7. 수평 균등 정렬 배치 - 점 편집 모드 기능 예시 .....	26
4.8. 점 편집 모드에서 객체 회전 예시 .....	27
4.9. 외부 이미지/점 데이터 형식 내보내기 기능 예시 .....	28
4.10. 기타 추가 편의 기능 예시 .....	29
 5. 테스트 및 검증 결과 .....	 30
5.1. 테스트 계획 및 절차 .....	30
5.2. 일반 문서 점역 정확도 검증 .....	30
5.3. 외국어 점역 테스트 .....	30
5.4. 축각 그래픽 편집 및 출력 기능 테스트 .....	30
5.5. 통합 점자+그래픽 파일 연동 테스트 .....	31
5.6. 사용자 집단 평가 .....	31
5.7. 오류 수정 및 성능 개선 이력 .....	31
5.8. 통합 테스트 시나리오 기반 검증 .....	32
5.9. 통합 테스트 시나리오 및 검증 결과표 .....	32
 6. 사용자 중심 개선 효과 분석 .....	 35
6.1. 점역사 작업 시간 단축 및 생산성 향상 .....	35
6.2. 외국어 점역 문서 활용 편의성 개선 .....	35
6.3. 시각장애인 접근성 강화 .....	35
6.4. 통합 점자+그래픽 문서 작업 효율성 향상 .....	35
 7. 사업 성과 및 산출물 .....	 36
7.1. 사업 성과 .....	36
7.2. 산출물 .....	36
 8. 향후 개선 방향 및 제언 .....	 38

8.1. 미진한 부분에 대한 분석 .....	38
8.2. 향후 개선 방향 및 제언 .....	38
8.3. 종합 제언 .....	40

#### **부록 1. 점사랑 7.0 개발 이력(버전별 업데이트 내역)**

#### **부록 2. 점사랑 촉각 프로그램 3.0 개발 이력(버전별 업데이트 내역)**

#### **별첨 1. 점사랑 7.0 사용자 설명서**

#### **별첨 2. 점사랑 촉각 프로그램 3.0 사용자 설명서**





---

# 1. 사업 개요

## 1.1. 사업 목적

본 사업의 목적은 점역·역점역 소프트웨어의 기능을 개선하고 시각장애인의 정보 접근성을 체계적으로 확장하는 데 있다. 본 사업을 통해 점역 및 문서 편집 과정의 정확성과 효율성을 향상하고, 시각장애인 사용자의 접근성과 점역사의 작업 생산성을 실질적으로 강화하는 것을 핵심 목표로 삼았다.

이를 위해 점역·역점역 기능 고도화, 외부 문서와의 호환성 확대, 촉각 그래픽 편집 기능 강화, 외국어 점역 기능 개선 등 주요 기능을 중점적으로 개선함으로써 고성능 점자 문서 생산 환경을 구축하였다.

## 1.2. 사업 추진 배경

본 사업은 기존 점사랑 6.0 및 점사랑 촉각 프로그램 2.0의 기능적 한계를 보완하고, 최신 점자 규정과 디지털 문서 환경의 요구 변화에 대응하기 위해 추진되었다. 기존 소프트웨어는 도표·글상자·표 등 비문자 요소 점역의 오류율이 높고, 외국어 점역 지원 범위가 제한적이며, DOCX 및 HWPX 등 주요 문서 형식과의 호환성이 충분하지 않은 문제가 있었다. 이러한 한계는 시각장애인이 디지털 문서를 활용하는 과정에서 정보 접근 및 학습 환경에 실질적인 제약을 초래하였다.

또한 점자 문서 생산 과정에서 점역 소프트웨어와 촉각 그래픽 프로그램을 개별적으로 사용해야 하는 불편함이 지속됨에 따라, 통합적 작업 환경 구축의 필요성이 커졌다. 점자 기반 콘텐츠의 생성·편집·출력이 다양한 매체에서 요구되는 상황에서, 보다 안정적이고 통합적인 점역·촉각 그래픽 편집 환경 제공이 필수적인 개선 과제로 도출되었다.

## 1.3. 사업 범위 및 주요 개발 대상

본 사업의 범위는 점사랑 7.0 기능 개선, 점사랑 촉각 프로그램 3.0 고도화, 그리고 두 소프트웨어 간의 연동 기능 개발로 구성된다.

첫째, 점사랑 7.0 기능 개선은 파일 내보내기 기능 강화, 페이지 레이아웃 지원, 글상자·표 서식 점역 기능 개선, EPUB 가져오기 및 점역 기능 추가, 외국어 점역 기능 확장 등 주요 요구 사항을 포함한다.

둘째, 점사랑 촉각 프로그램 3.0 고도화는 점 편집 모드 기능 향상, 점자 틀 기능 추가, 객체 회전 기능, 이미지 자동 분할·정렬 기능, 범용 이미지 파일로의 저장 기능 개발 등 시각적·촉각적 정보 처리를 위한 기능 강화가 핵심이다.

셋째, 점사랑-점사랑 측각 프로그램 간 통합 연동 기능은 두 소프트웨어 간 교차 작업의 안정성을 높이고, 점역 결과와 측각 그래픽 요소가 통합적으로 구성된 점자 문서를 제작할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

본 사업은 이와 같은 3대 개발 영역을 중심으로 모든 기능 요구 사항(SFR), 성능 요구 사항(PER), 인터페이스 요구 사항(SIR), 테스트 요구 사항(TER), 보안 요구 사항(SER) 등을 반영하여 수행되었다.

#### **1.4. 보고서 구성**

본 보고서는 사업의 주요 개발 내용, 테스트 수행 결과, 성능 개선 효과, 그리고 향후 개선 방향을 종합적으로 정리하였다.

각 장에서는 요구 사항 분석, 설계 및 개발 과정, 기능별 구현 결과, 성능 시험 결과, 품질 검증, 사용자 대응성, 운영 안정성 평가 등을 포함하여, 본 사업이 실제로 달성한 기술적 성과와 향후 유지 보수·고도화를 위한 고려 사항을 상세히 설명한다. 또한 사업 수행 과정에서 도출된 개선 필요 요소와 추가 개발 권고 사항을 별도의 장으로 구성하여 향후 정책 및 기술 개발에 참고할 수 있도록 하였다.

---

## 2. 추진 체계 및 일정

### 2.1. 사업 수행 조직

본 사업은 안정적인 개발 수행과 품질 확보를 위해 사업 책임자 중심의 조직 체계를 구축하고, 개발·품질 관리·사용자 검증을 전담하는 조직을 구성하여 추진하였다. 사업 책임자는 전반적인 사업 진행 상황을 관리하고 제안 발표, 착수 보고, 중간보고 및 최종 보고와 주간/월간 보고 등 국립국어원과의 주요 의사 결정을 조율하였다. 개발 조직은 점사랑 7.0과 점사랑 촉각 프로그램 3.0의 기능 구현을 담당하였으며, 점역 엔진 구조 개선, 문서 호환성 기능 개발, 촉각 점 편집 기능 고도화 등 주요 기능별 전담 개발 인력을 배치하였다.

소프트웨어 품질 관리 조직은 요구 사항 기반 테스트 계획을 수립하고 단위 테스트, 통합 테스트, 점역 엔진 테스트 등 제안 요청서에 제시된 검증 요구 사항을 충실히 수행하였다. 사용자 테스트 조직은 점역사와 시각장애인 사용자 집단을 대상으로 사용성 검증을 진행하여, 개발 결과가 실제 사용 환경에서 요구되는 기능성과 편의성을 충족하는지 확인하는 역할을 담당했다. 이러한 조직 구성은 제안 요청서에서 제시된 추진 체계와 역할 분담 기준을 기반으로 설계되었다.

### 2.2. 역할 분담 구조

각 조직은 개발 목표를 효율적으로 달성하기 위해 기능 영역별로 명확한 역할 분담 구조를 마련하여 협력하였다. 점역 및 편집 기능 개선 조직은 파일 내보내기 기능(SFR-001), 페이지 레이아웃 기능(SFR-002), 글상자·표 서식 점역 기능(SFR-003), 외국어 점역 기능(SFR-005) 등 점사랑 7.0의 핵심 기능을 개선하였다.

촉각 그래픽 프로그램 개발 조직은 촉각 점 편집 모드 고도화(SFR-004)를 중심으로 이미지 자동 분할, 점자틀 기능, 객체 회전 기능 등 주요 편집 기능을 구현하였다.

연동 기능 개발 조직은 점사랑과 점사랑 촉각 프로그램 간의 데이터 교환 및 인터페이스 안정화(SIR-003)를 담당하여 작업 간소화와 호환성 확보를 목표로 개발을 수행하였다.

또한 테스트·검증 조직은 테스트 요구 사항(TER-001, TER-002)을 기반으로 테스트 시나리오를 구축하고, 점역 엔진 정확도 검증, 기능별 성능 테스트, 오류 응답 처리 검증(PER-002) 등 품질 기반 검증 체계를 운영하였다.

### 2.3. 요구 분석 및 사용자 의견 수렴 절차

본 사업의 요구 분석 및 사용자 의견 수렴 절차는 실제 사용자 환경을 고려한 기능 정의를 위해 점역사와 시각장애인 사용자 인터뷰를 중심으로 수행되었다. 초기 단계

에서 다수의 촉각 그래픽 제작 경험을 보유한 점역사, 시각장애인 사용자 등을 대상으로 한 인터뷰를 통해 문제점을 직접 도출하였고, 문서 호환성, 국립국어원의 개선 요구를 반영한 외국어 점역(일본어 점역 품질 개선 및 신규 외국어 2종 추가), 촉각 그래픽 편집 기능 등 기능별 개선 필요 요소를 도출하였다.

도출된 의견은 기능 우선순위 정의 과정에서 활용되었으며, 제안 요청서에서 요구하는 기능 요구 사항(SFR), 성능 요구 사항(PER), 인터페이스 요구 사항(SIR-004) 기준과 비교하여 시스템 개발 방향을 결정하였다.

또한 요구 사항은 단계별 개발자 회의, 전문가 자문, 프로토타입 검토 과정을 통해 검증되었으며, 이를 기반으로 실제 개발 기능 목록과 테스트 기준을 확정하였다. 이러한 절차는 국립국어원이 요구한 요구 사항 분석 및 설계 기반의 체계적 개발 방식을 충실히 반영하여 수행되었다.

## 3. 점사랑 7.0 기능 개선

### 3.1. 개발 개요

점사랑 7.0은 본 사업을 통해 범용 문서 점역 및 역점역 기능을 고도화하고, 실시간 편집 환경에서의 렌더링 성능 향상, 화면 낭독기(스크린 리더) 기반 접근성 강화, 외국어 점역 기능 확장을 목표로 개발되었다. 본 사업은 다양한 문서 형식의 점역 품질을 높이고, 다국어 점역 환경을 안정적으로 제공하며, 시각장애인 사용자와 점역 전문가 모두에게 효율적인 작업 환경을 제공하는 데 중점을 두었다.

특히 DOCX 및 HWPX와 같은 일반 문서 형식의 점역·역점역 기능을 개선하고, 편집 화면에서 실시간으로 점역 결과를 확인할 수 있는 렌더링 구조를 구축하여 생산성과 사용성을 크게 향상하였다. 또한 전면적인 접근성 요소 강화와 일본어·중국어 등 외국어 점역 기능 확장을 통해 점사랑 7.0의 활용 범위를 다국어 문서 처리 환경으로 확대하였다. 더불어 점사랑 측각 프로그램과의 연동 기능을 보강하여 점역 및 측각 자료 제작 간의 단절을 해소함으로써 통합된 점역 환경을 구현하였다.

### 3.2. 주요 개발 성과

#### 3.2.1. 범용 문서 점역 기능

점사랑 7.0은 DOCX 및 HWPX 문서의 서식을 보다 정교하게 해석하고 점역할 수 있도록 점역 엔진을 개선하였다. 본 개발을 통해 표, 글머리표, 각주, 그림 캡션 등 다양한 구성 요소를 포함한 문서를 정확하게 점역할 수 있게 되었으며, 문서 기반 구조를 분석하여 문맥을 반영한 점역이 가능해졌다.

또한 점역된 결과를 다시 일반 문서 형식으로 내보내는 과정에서 원본 문서의 서식을 최대한 유지할 수 있도록 출력 기능을 개선하였다. 이를 통해 점역 전·후 문서 간 가독성과 호환성을 확보하였으며, 점역사와 일반 사용자 간 정보 공유 과정에서도 문서의 일관성을 유지할 수 있게 되었다.

#### 3.2.2. 실시간 렌더링 기능

점사랑 7.0은 문서 편집 패널(BLT)에서 표, 서식, 그림 등 다양한 요소를 포함한 문서를 실시간으로 렌더링할 수 있도록 내부 구조를 개선하였다. 사용자는 문서를 편집하는 즉시 점역 결과를 화면에서 확인할 수 있으며, 점역 규칙 적용 결과가 실시간으로 반영됨으로써 작업 과정의 반복 수정 부담을 줄일 수 있게 되었다.

또한 대용량 문서 처리 시 발생하던 렌더링 지연과 메모리 사용 문제를 해소하기 위해 렌더링 엔진을 최적화하였다. 그 결과 복잡한 구조의 문서도 안정적으로 처리할 수 있게 되었으며, 전문 점역 환경에서 요구되는 성능 기반을 확보하였다.

### 3.2.3. 화면 낭독기(스크린 리더) 접근성 강화

본 사업에서는 시각장애인 사용자의 접근성과 사용 편의성을 높이기 위해 화면 낭독기(스크린 리더) 기반의 인터페이스를 전면적으로 개선하였다. 모든 메뉴, 버튼, 기능 항목에 접근성 텍스트를 제공하고, 사용자 인터페이스 내 초점(포커스) 이동 구조를 명확히 재정비하여 논리적인 탐색이 가능하도록 설계하였다.

또한 단축키 체계를 정비하여 문서 점역 과정에서 필요한 기능을 보다 직관적으로 사용할 수 있도록 개선하였다. 사용자는 점역 진행 상황과 문서 구조를 화면 낭독기(스크린 리더)를 통해 확인할 수 있으며, 이를 통해 점역 과정 전반을 능동적으로 모니터링할 수 있게 되었다. 이러한 개선은 시각장애인 점역 교정 전문가뿐 아니라 일반 사용자에게도 보다 접근하기 쉬운 환경을 제공하는 데 기여할 것으로 보인다.

### 3.2.4. 외국어 점역 기능

점사랑 7.0은 일본어 점역의 정확도를 높이기 위해 기존 규칙 기반 처리 방식을 개선하고 언어적 예외 처리 범위를 확장하였다. 이와 함께 중국어(만다린어) 및 광둥어에 대한 신규 점역 기능을 추가하여 중국권 언어를 필요로 하는 사용자 및 문서 처리 요구에 대응할 수 있게 되었다.

다국어 문서 점역 시 언어별 점역 규칙을 자동으로 적용하는 기능을 강화하였으며, 각 언어의 점역 결과를 검증하는 절차도 고도화하여 점역의 신뢰성을 확보하였다. 이를 통해 사용자는 다국어가 혼합된 문서에서도 안정적으로 점역 작업을 수행할 수 있게 되었다.

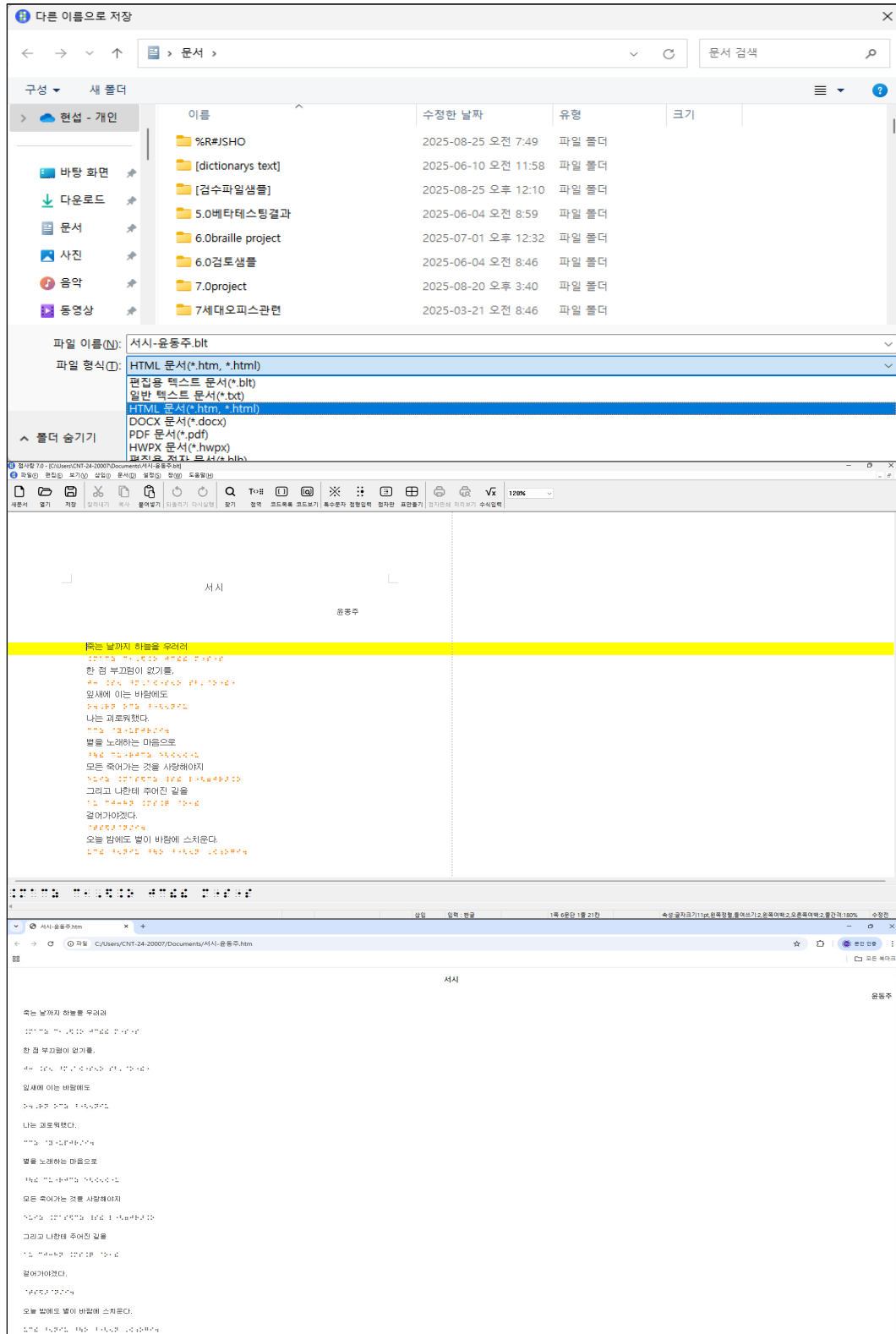
## 3.3. 점사랑-촉각 그래픽 연동 기능

점사랑 7.0은 점사랑 촉각 프로그램 3.0과의 연동 기능을 구축하여 점역 파일 내에 촉각 그래픽을 통합적으로 삽입·편집할 수 있는 구조를 마련하였다. 이를 위해 점자 콘텐츠와 촉각 그래픽 객체를 단일 파일 포맷으로 관리할 수 있도록 통합 포맷 구조를 설계하였으며, 점역 파일과 촉각 그래픽 자료 간 상호 호환성을 확보하였다.

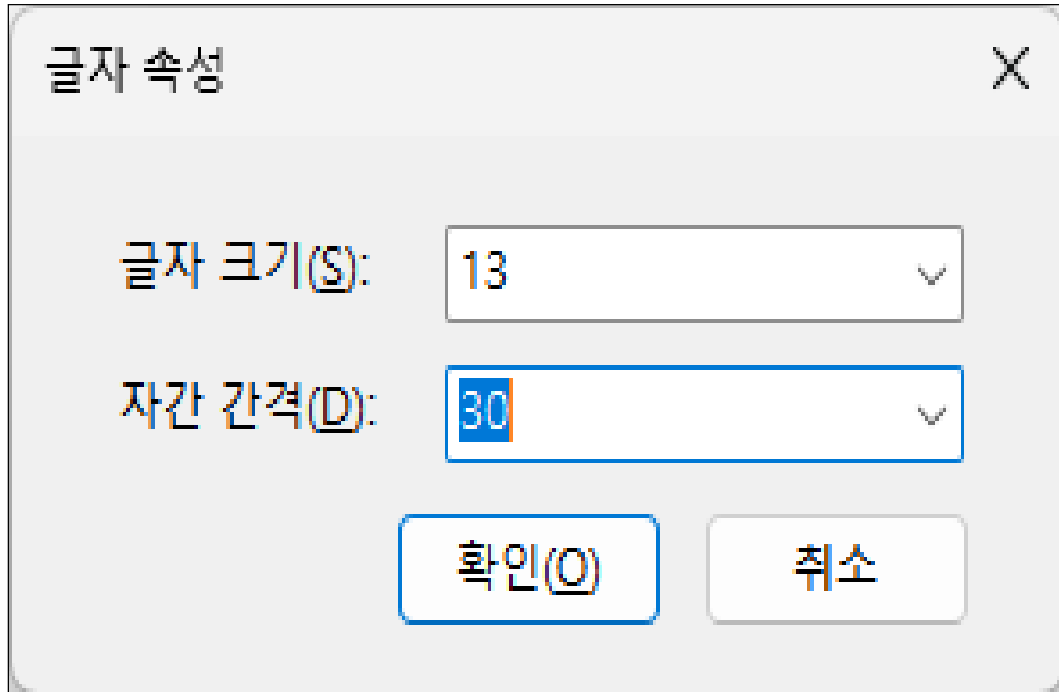
단일 파일 내에서 점자와 촉각 그래픽을 함께 편집할 수 있게 되면서 점역사와 제작자의 작업 과정이 단축되었으며, 촉각 교재·교구 제작 과정의 효율성이 크게 향상되었다. 또한 점사랑 내에서 그래픽 삽입, 위치 배치, 점자 텍스트 연동 등의 기능을 일관되게 수행할 수 있게 되어 통합 점역·제작 환경을 구현하였다.

### 3.4. 화면 레이아웃 변경 및 화면 낭독기(스크린 리더) 접근성 기능 예시

#### 1) 범용 호환 파일 형식 내보내기 대화 상자



### 3.5. 자간 및 글자 크기 지원 대화 상자 기능 예시



글자 속성

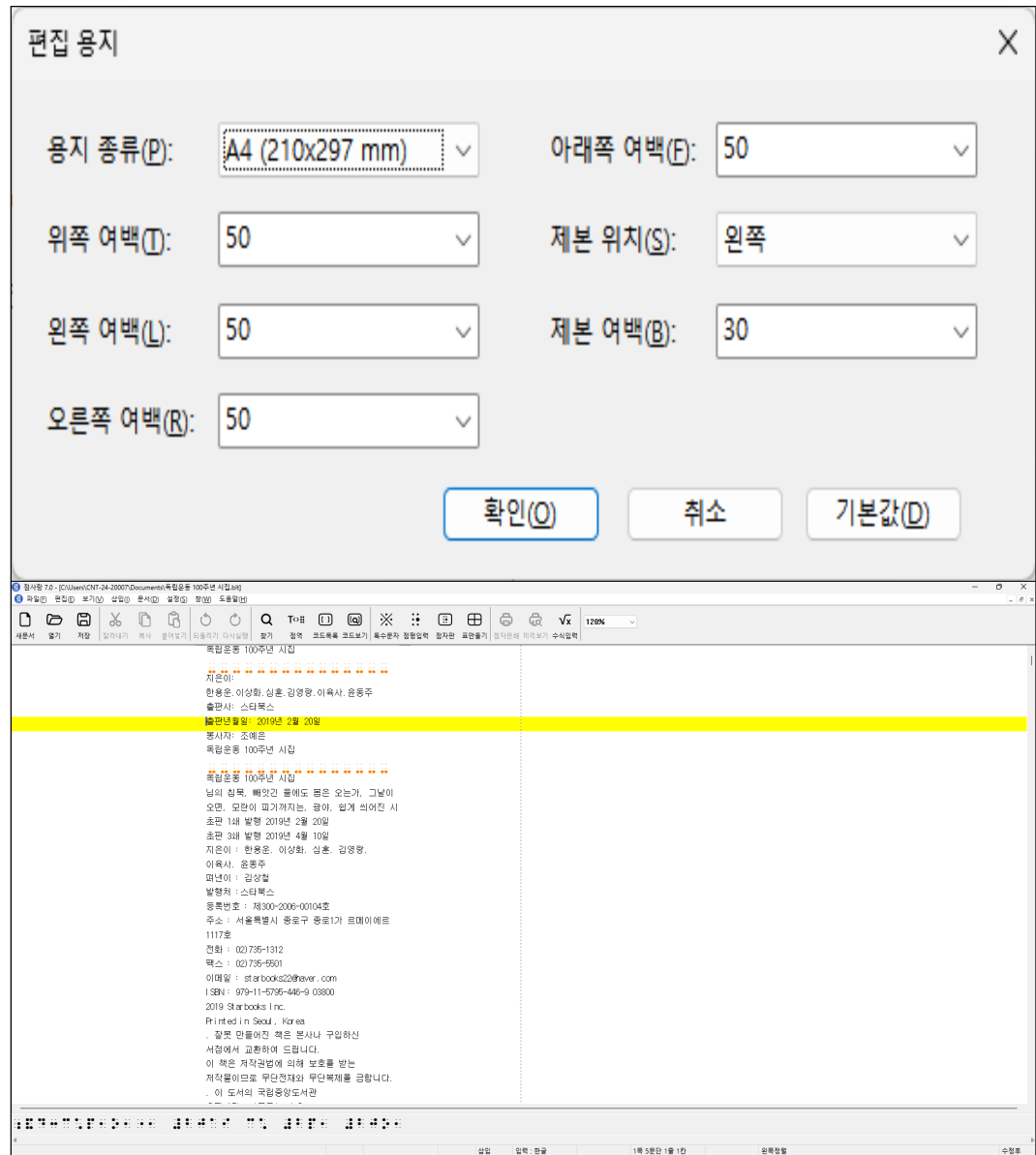
글자 크기(S): 13

자간 간격(D): 30

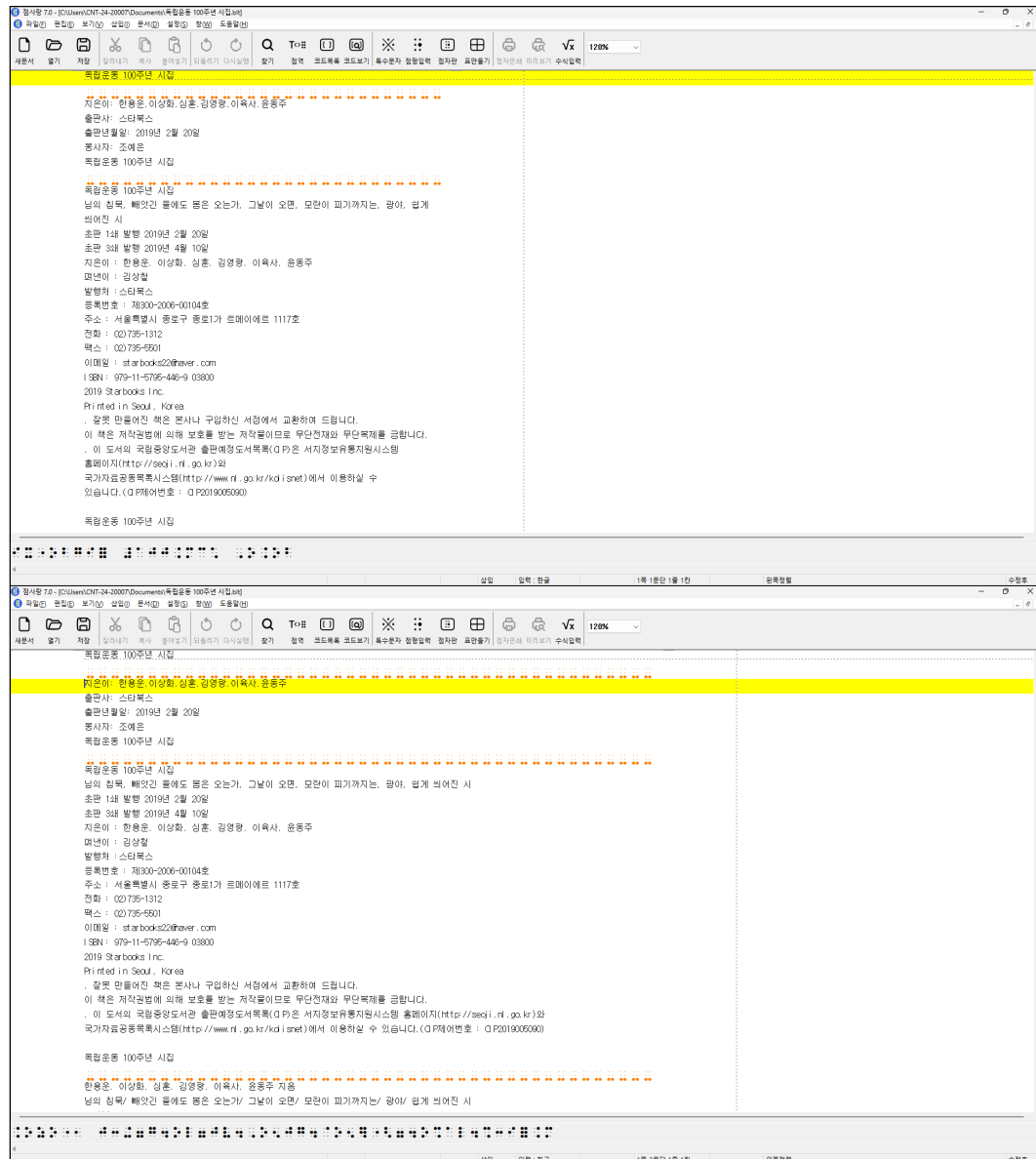
확인(O) 취소



### 3.6. 용지 설정 화면 지원 대화 상자 기능 예시



## 3.7. BLT 화면 레이아웃 예시



### 3.8. 문단 여백, 들여쓰기, 줄 간격 대화 상자 기능 예시

단락 속성

단락 유형(I): 공통

여백

왼쪽(L): 4

오른쪽(R): 4

첫 줄

선택(I): 들여쓰기

입력(N): 2

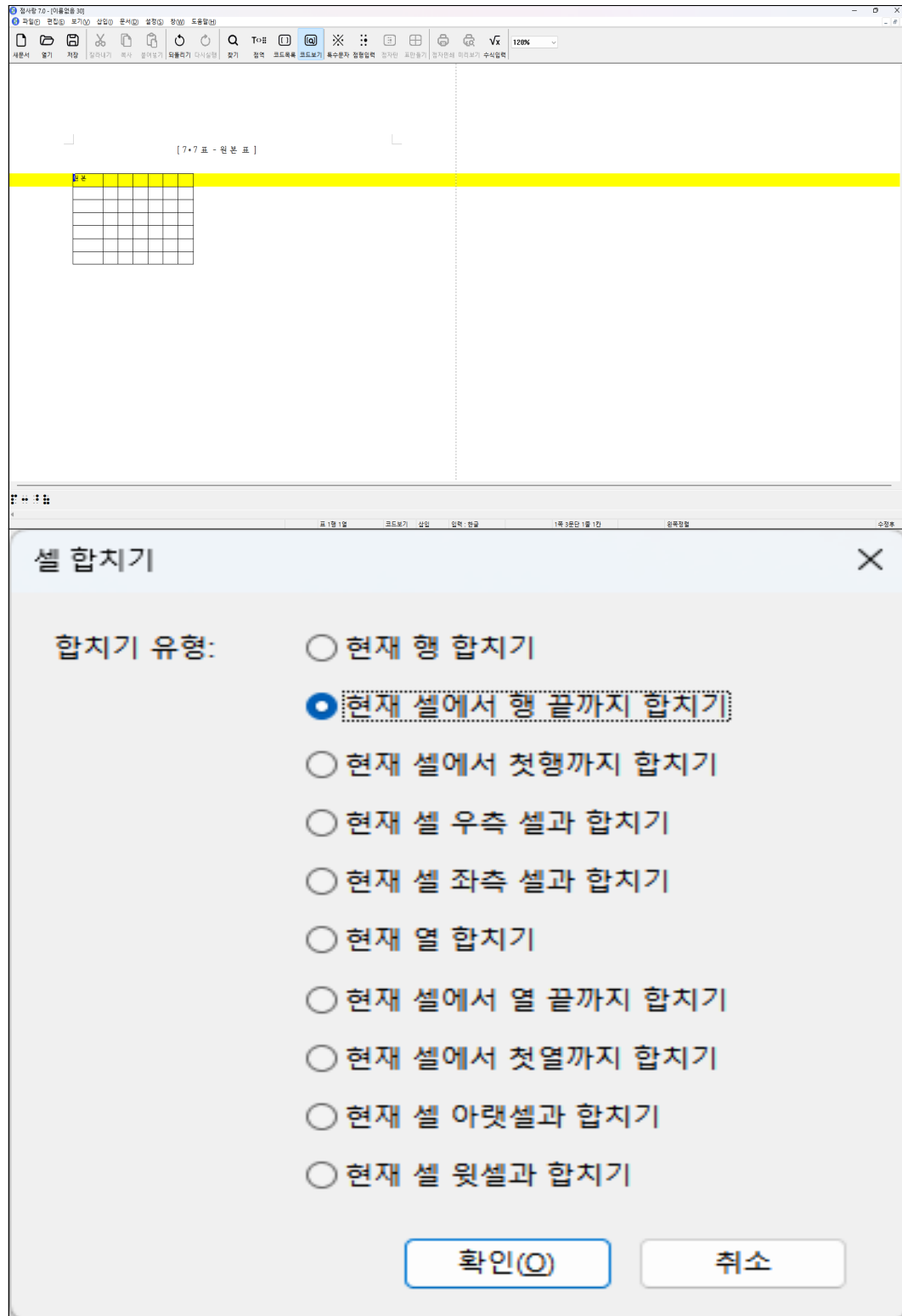
문단/줄 간격(D): 180

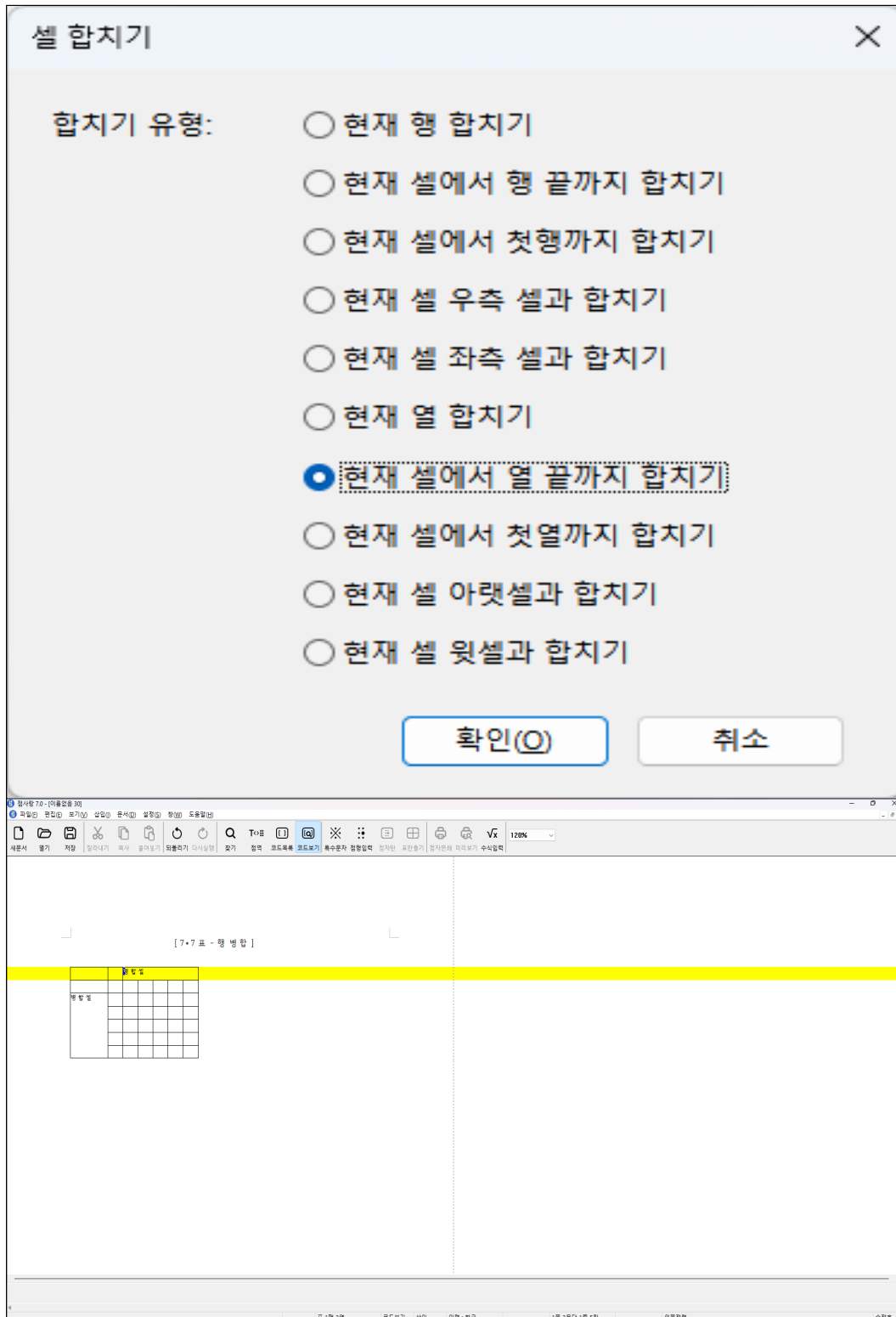
확인(O)

취소

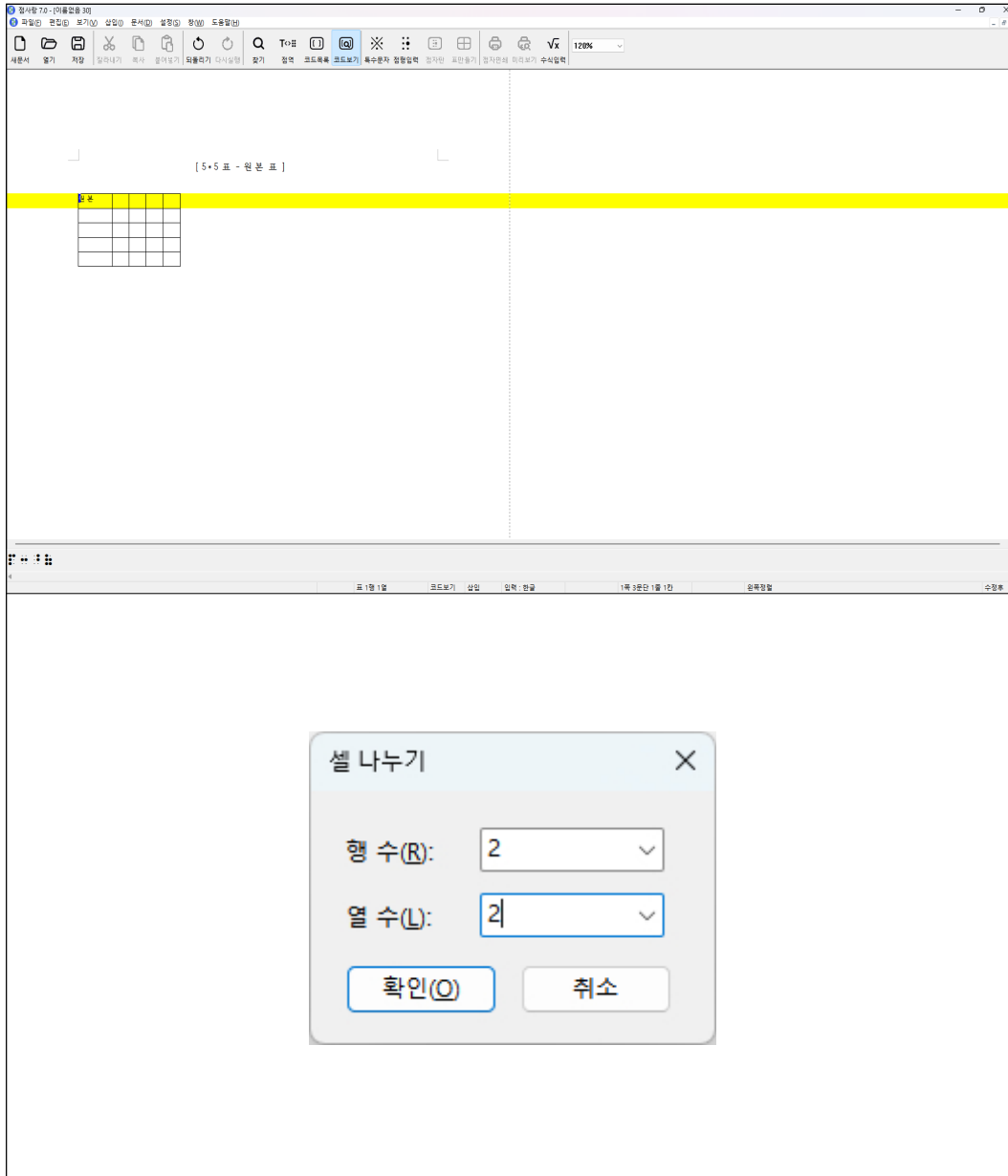
### 3.9. 표에서 셀 합치기, 셀 나누기 기능 예시

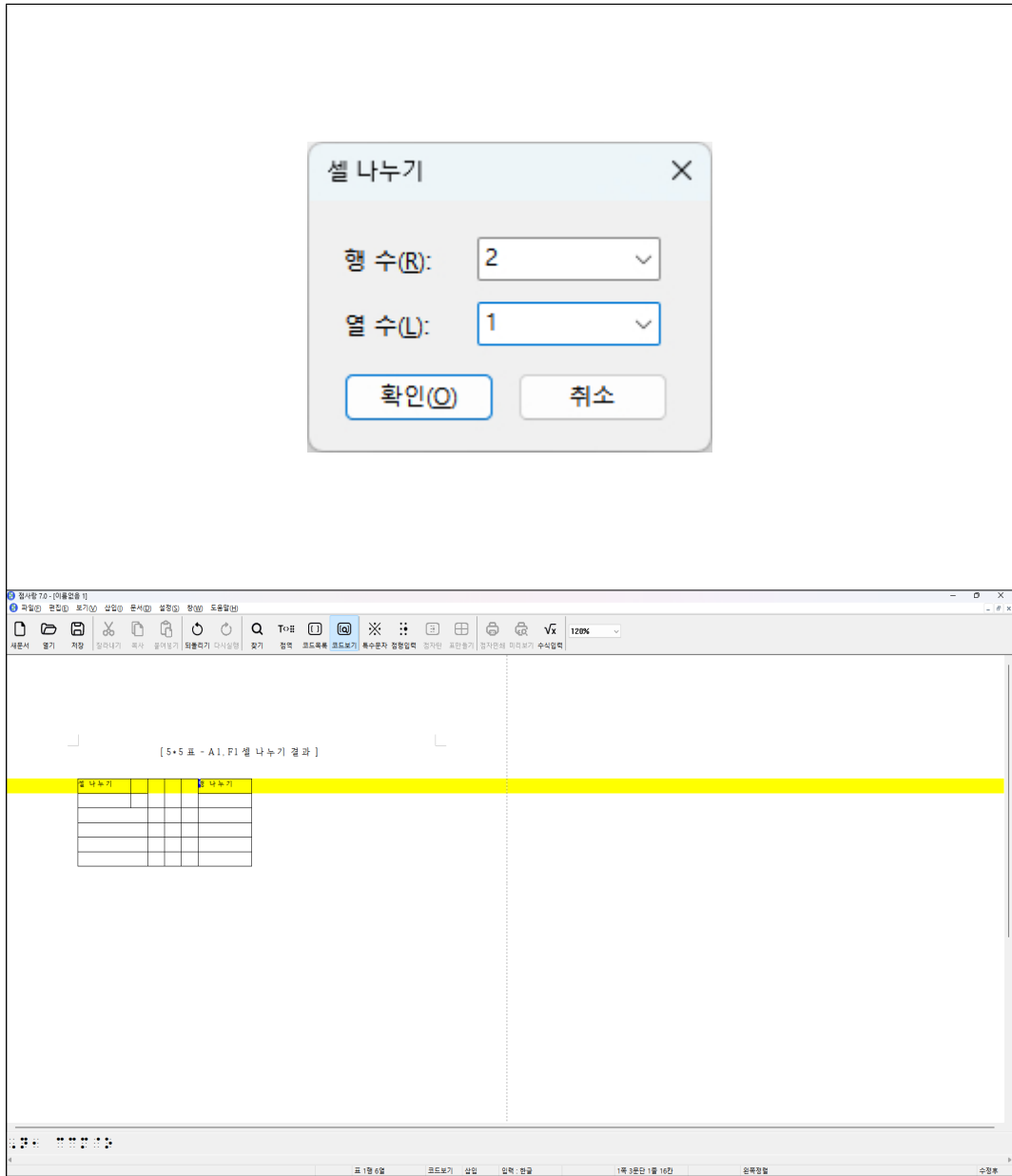
#### 1) 셀 합치기 옵션과 예시





## 2) 셀 나누기 옵션과 예시





3) 표 테두리 유형 변경 옵션

표 속성

✕

5행 6열 표입니다.

테두리 유형

3단계

▼

제목 셀(T):

열 제목 사용

▼

점역 형식(B):

원본 정렬 형태를 유지하는 표

▼

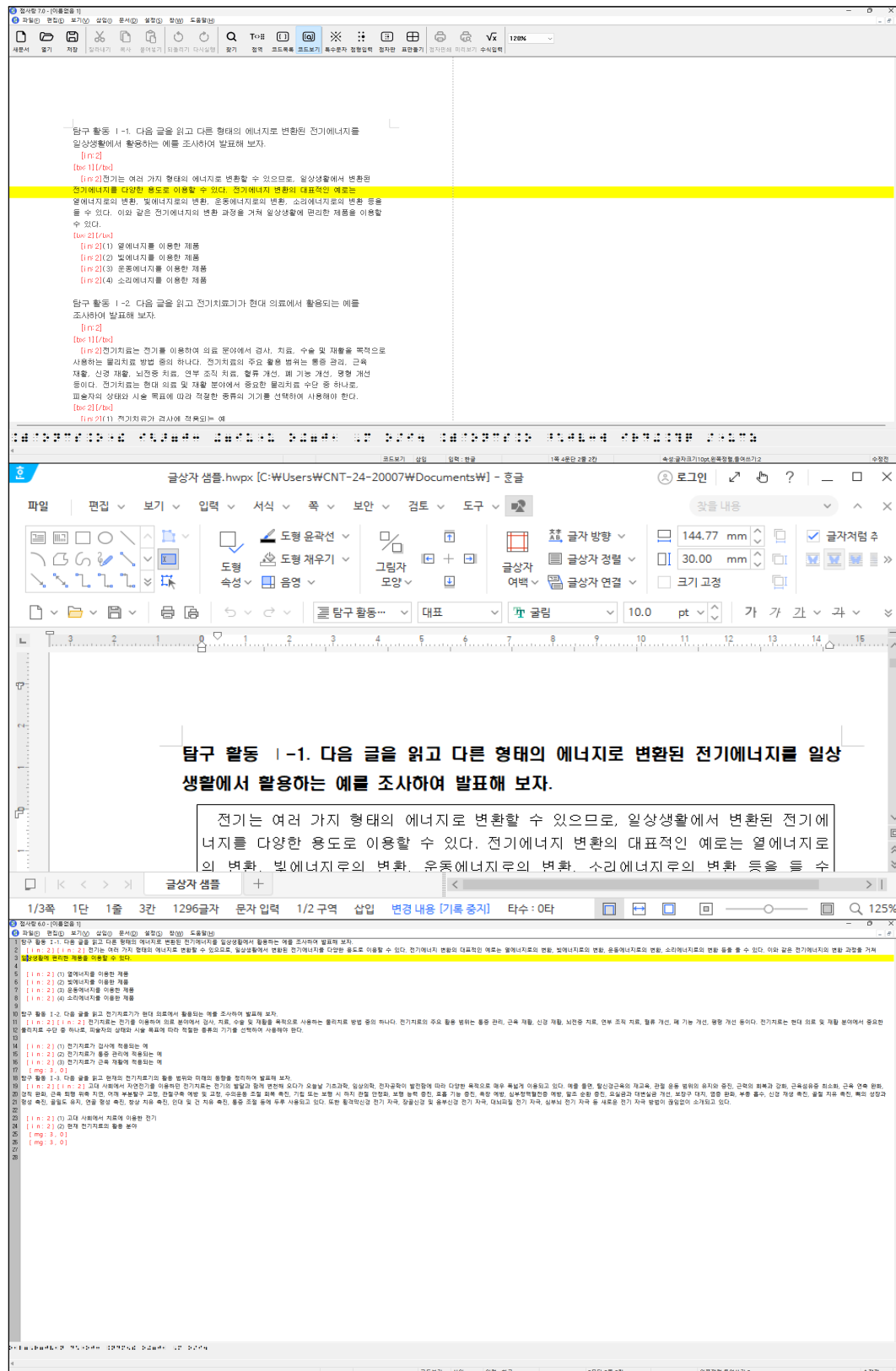
표의 제목(C):

확인(O)

취소



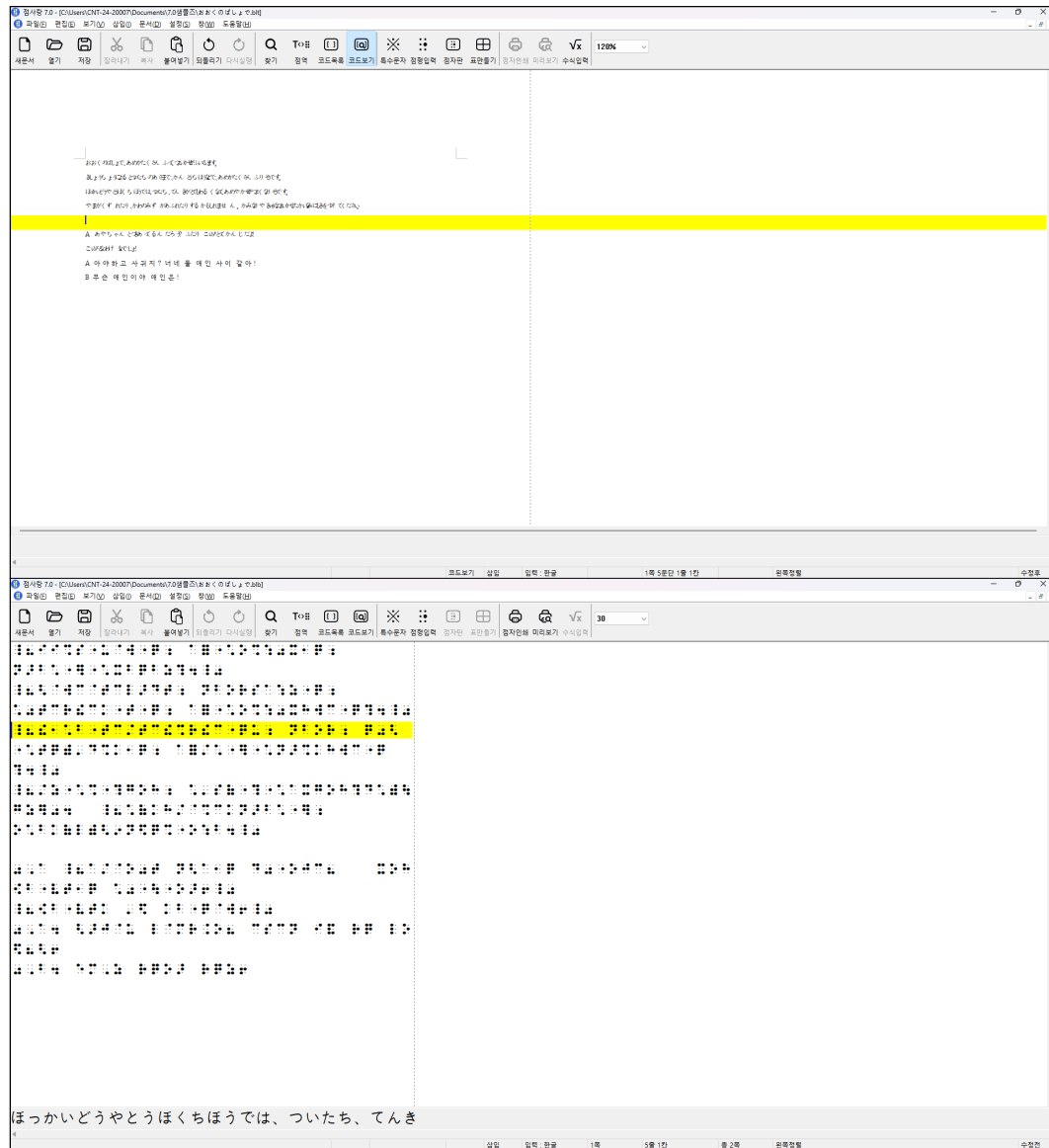
### 3.10. 외부 글상자 속성 가져오기 - 코드 보기 온/오프 편집 화면 예시



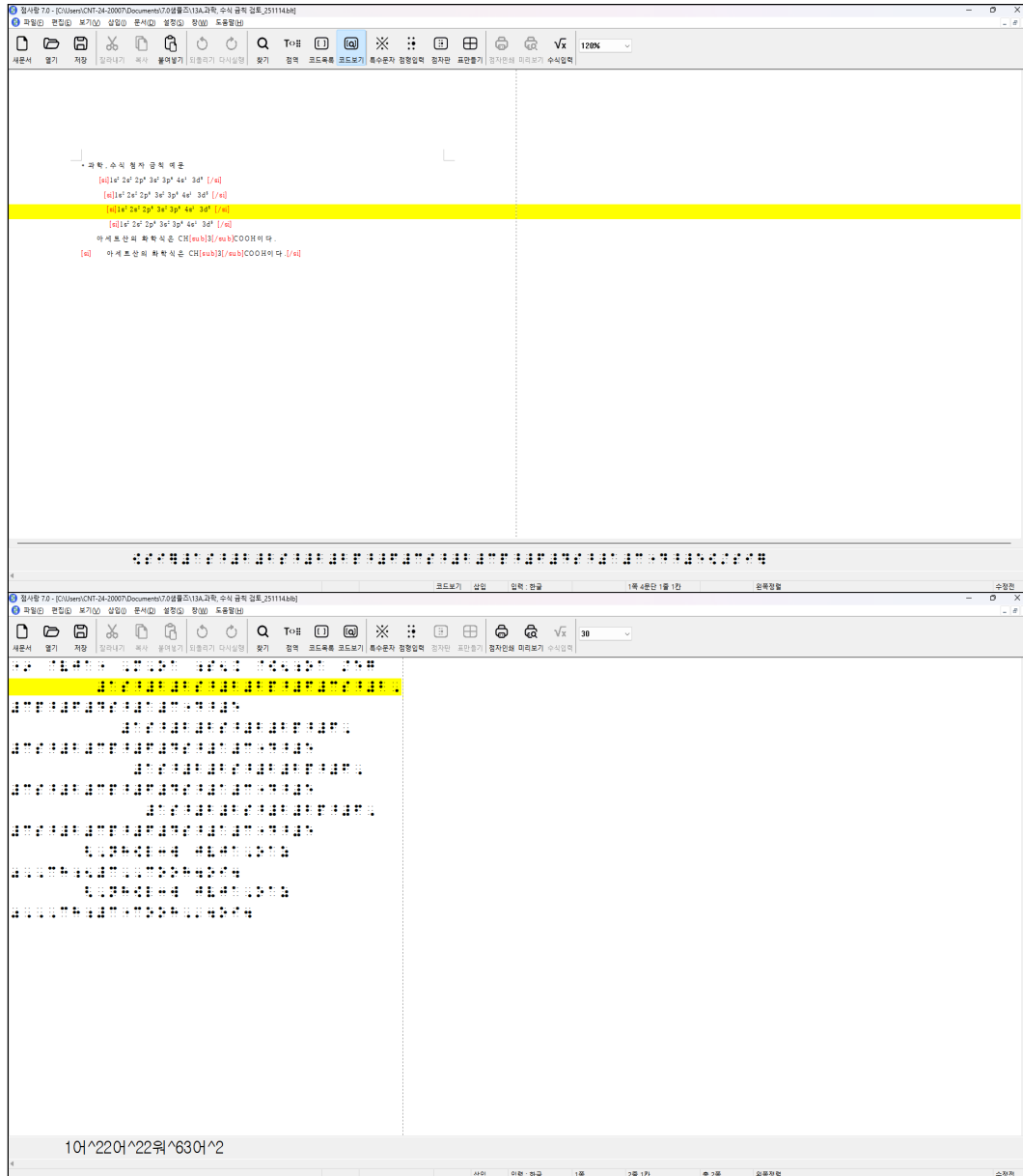




### 3.12. 일본어 점역 보정 화면 예시



### 3.13. 과학, 수식 줄 분리 금칙 보정 화면 예시



## 4. 점사랑 촉각 프로그램 3.0 기능 개선

### 4.1. 개발 개요

점사랑 촉각 프로그램 3.0은 점사랑 7.0과의 연동을 통해 점자 문서 내에 촉각 그래픽을 삽입하고 편집할 수 있는 환경을 구축하기 위해 개발되었다. 본 사업에서는 시각장애인을 위한 촉각 교재·교구 제작 과정에서 요구되는 효율성과 정밀성을 높이고, 점자 문서와 그래픽 자료를 단일 작업 흐름으로 통합하기 위한 기반을 마련하는데 목적을 두었다.

본 사업에서의 기능 개선 목표는 그래픽 편집 기능의 고도화, 파일 호환성 강화, 촉각 출력 품질 개선을 포함한다. 이를 위해 다양한 파일 형식을 지원하고, 직관적인 편집 도구를 확충하며, 점사랑과 공유 가능한 통합 포맷을 구현함으로써 문서·그래픽 통합 환경을 제공하는 데 초점을 맞추었다.

### 4.2. 주요 개발 성과

점사랑 촉각 프로그램 3.0은 사용자의 작업 효율과 출력 품질을 높이기 위해 편집 기능, 파일 지원 범위, 변환 알고리즘 등 다각적인 영역에서 기술적 개선을 이루었다.

우선 점자 기반 촉각 그래픽 파일과 일반 이미지 파일을 모두 지원하도록 파일 형식을 확장하였다. 이를 통해 사용자는 기존 이미지 자료를 프로그램에서 직접 불러와 촉각 그래픽 형태로 변환하거나 점자 기반 그래픽 파일을 편집할 수 있게 되었다.

편집 기능 역시 대폭 강화하였다. 점 단위 편집, 자유곡선, 직선, 타원, 사각형 등의 기본 도형 편집 기능을 고도화하고, 그래픽 객체의 회전 및 크기 조정 기능을 정밀하게 제어할 수 있도록 개선하였다. 또한 배경 이미지 표시 기능과 작업용 그리드 가이드를 개선하여 그래픽 요소의 배치와 정렬을 보다 정확하게 수행할 수 있도록 지원하였다.

시각 정보를 촉각 정보로 변환하는 핵심 기능인 시각화-촉각화 변환 알고리즘을 품질을 높이기 위해 구조적으로 개선하였다. 변환 과정에서 점자 점 밀도, 간격, 윤곽 표현의 선명도를 조정하여 촉각 인지에 적합한 출력을 제공하도록 알고리즘을 최적화하였다.

아울러 점자와 묵자 인쇄 기능을 고도화하여 다양한 출력 장치와의 호환성을 확보하였다. 그 결과 촉각 그래픽과 점자를 함께 포함하는 복합 문서를 안정적으로 출력할 수 있게 되었으며, 교재 제작 환경에서 요구되는 정확한 인쇄 품질을 달성하였다.

### 4.3. 사용자 인터페이스/사용자 경험 개선

점사랑 촉각 프로그램 3.0은 사용자 인터페이스와 접근성 측면에서 전면적인 개선

---

이 이루어졌다. 기존 메뉴 구조는 기능 범위 확장에 따라 재정비하였고, 기능별 그룹화와 탐색 구조 개선을 통해 사용자 경험을 높였다.

화면 낭독기(스크린 리더) 기반 접근성을 강화하기 위해 메뉴, 버튼, 도구 모음 등에 접근성 텍스트를 제공하였으며, 키보드 내비게이션 구조도 개선하였다. 이로써 시각장애인 사용자는 주요 메뉴와 세부 기능을 더욱 직관적으로 탐색하고 실행할 수 있게 되었다.

또한 사용자 인터페이스의 반응 속도와 안정성을 높이고, 편집 도중 발생하던 오류와 비정상 종료 문제를 해소하여 작업 환경의 신뢰성을 보강하였다.

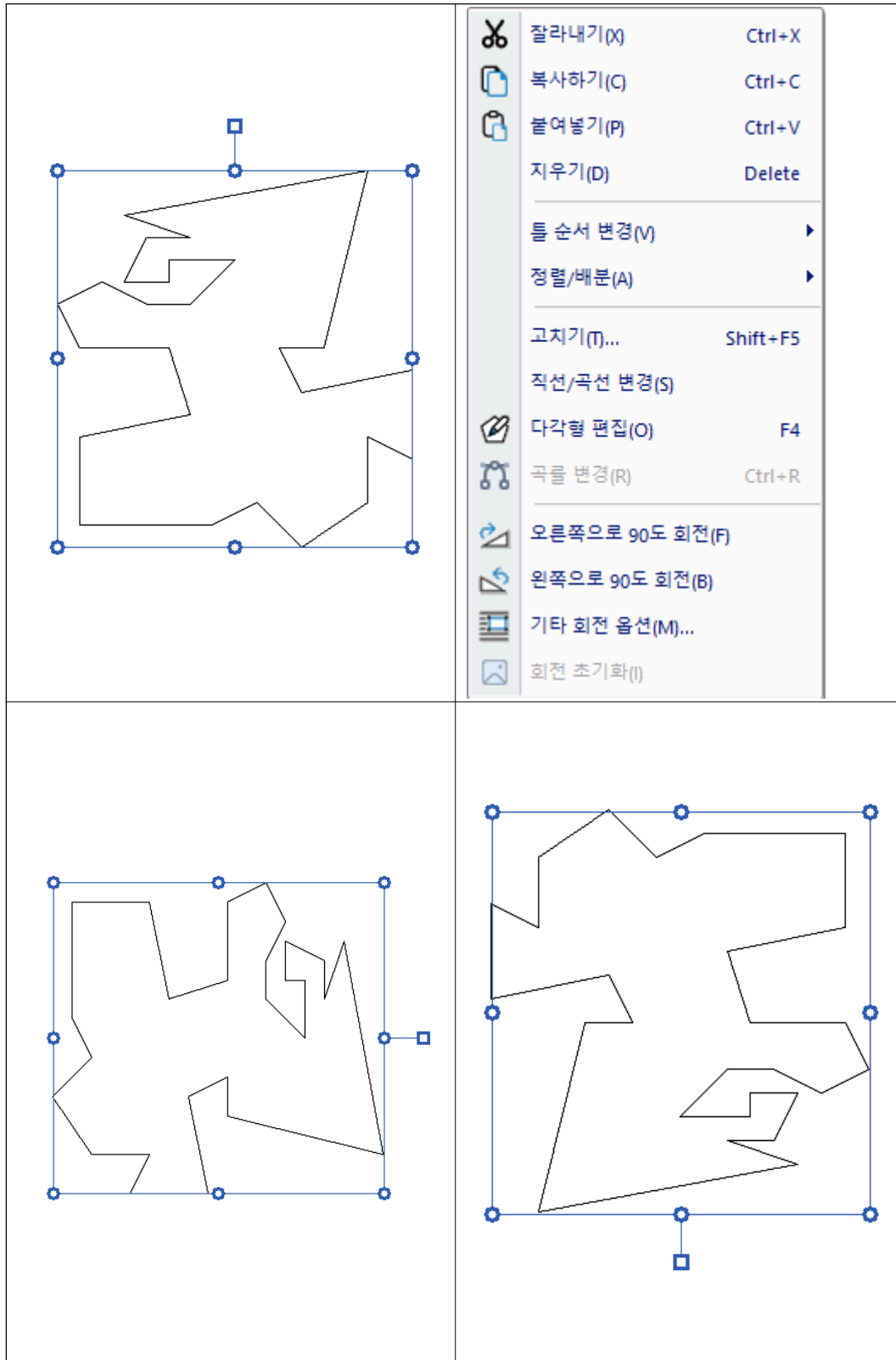
#### 4.4. 점사랑 연동 구현

점사랑 촉각 프로그램 3.0은 점사랑 7.0과의 연동 기능을 통해 점자 문서와 촉각 그래픽을 하나의 통합된 작업 과정에서 다룰 수 있도록 구현하였다. 이를 위해 점사랑 문서 내에 그래픽 객체를 삽입하고, 해당 객체를 점사랑 촉각 프로그램에서 직접 열어 편집할 수 있도록 호환 구조를 설계하였다.

특히 점자 텍스트와 촉각 그래픽 데이터를 동일한 파일에서 다룰 수 있는 통합 포맷을 구현하여 점자+그래픽 혼합 문서를 안정적으로 출력할 수 있도록 하였다. 이 통합 포맷은 점역사와 제작자가 문서 구조를 변경하지 않고도 그래픽을 추가·수정할 수 있는 유연성을 제공한다.

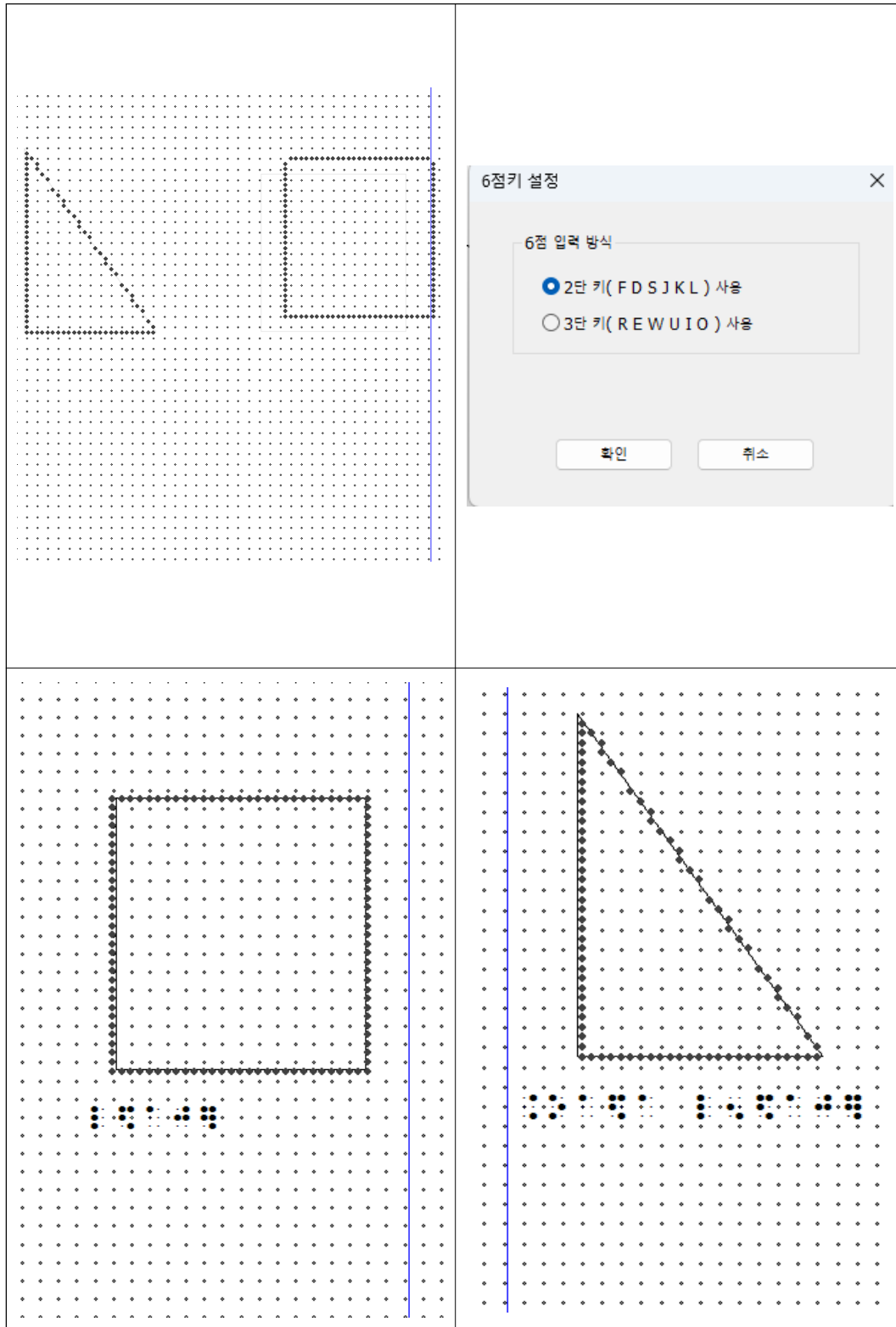
연동 기능은 실제 점역 및 교재 제작 환경에서 사용성을 검증하기 위해 다양한 시나리오 기반 테스트를 수행하여 효율성을 평가하였다. 그 결과 문서와 그래픽을 별도로 관리하던 기존 방식 대비 작업 단계가 감소하였으며, 점역·그래픽 제작 간의 호환성이 크게 향상된 것으로 나타났다.

#### 4.5. 다각형 회전 배치 - 일반 화면 모드 기능 예시





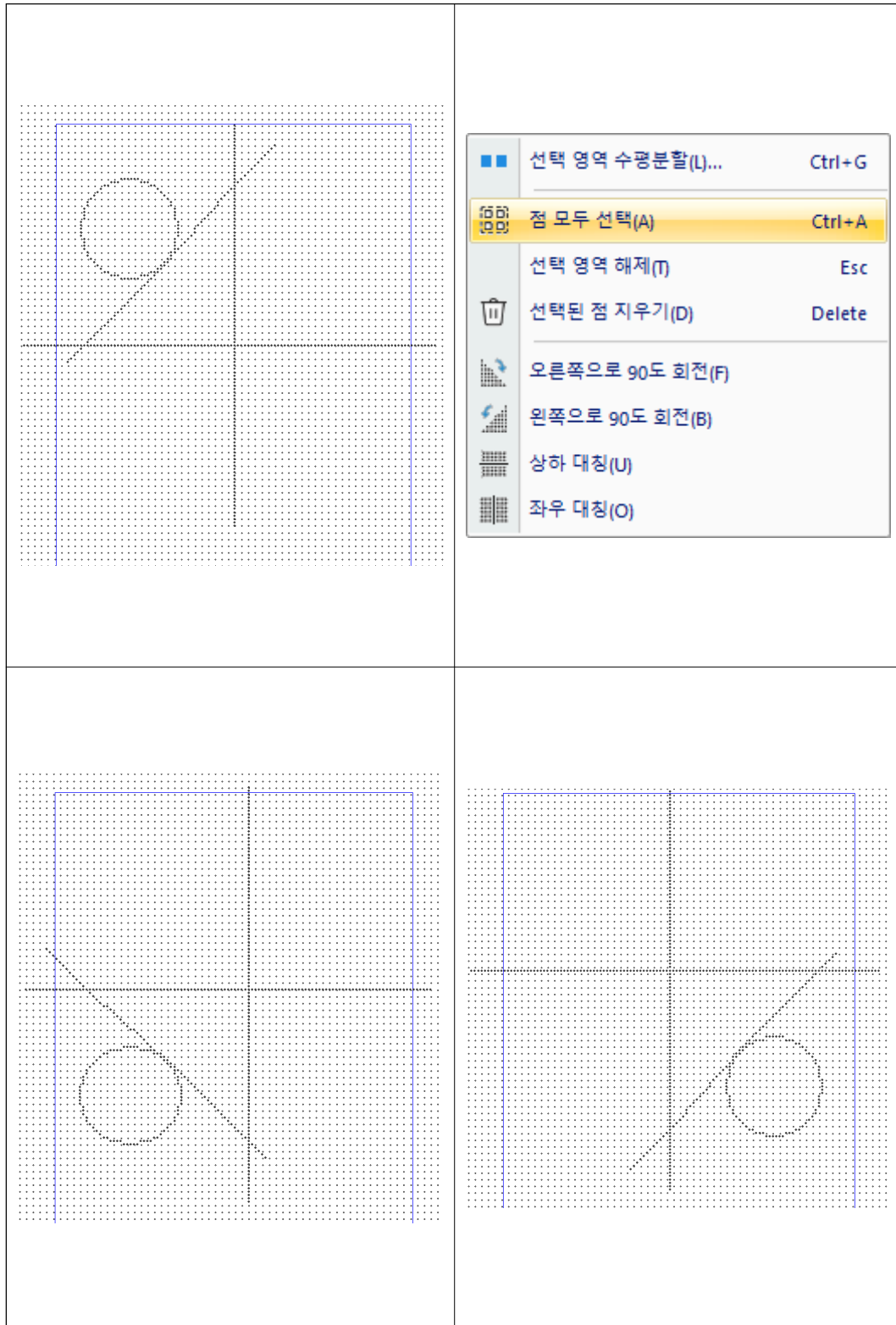
#### 4.6. 점형 입력 배치 - 점 편집 모드 기능 예시



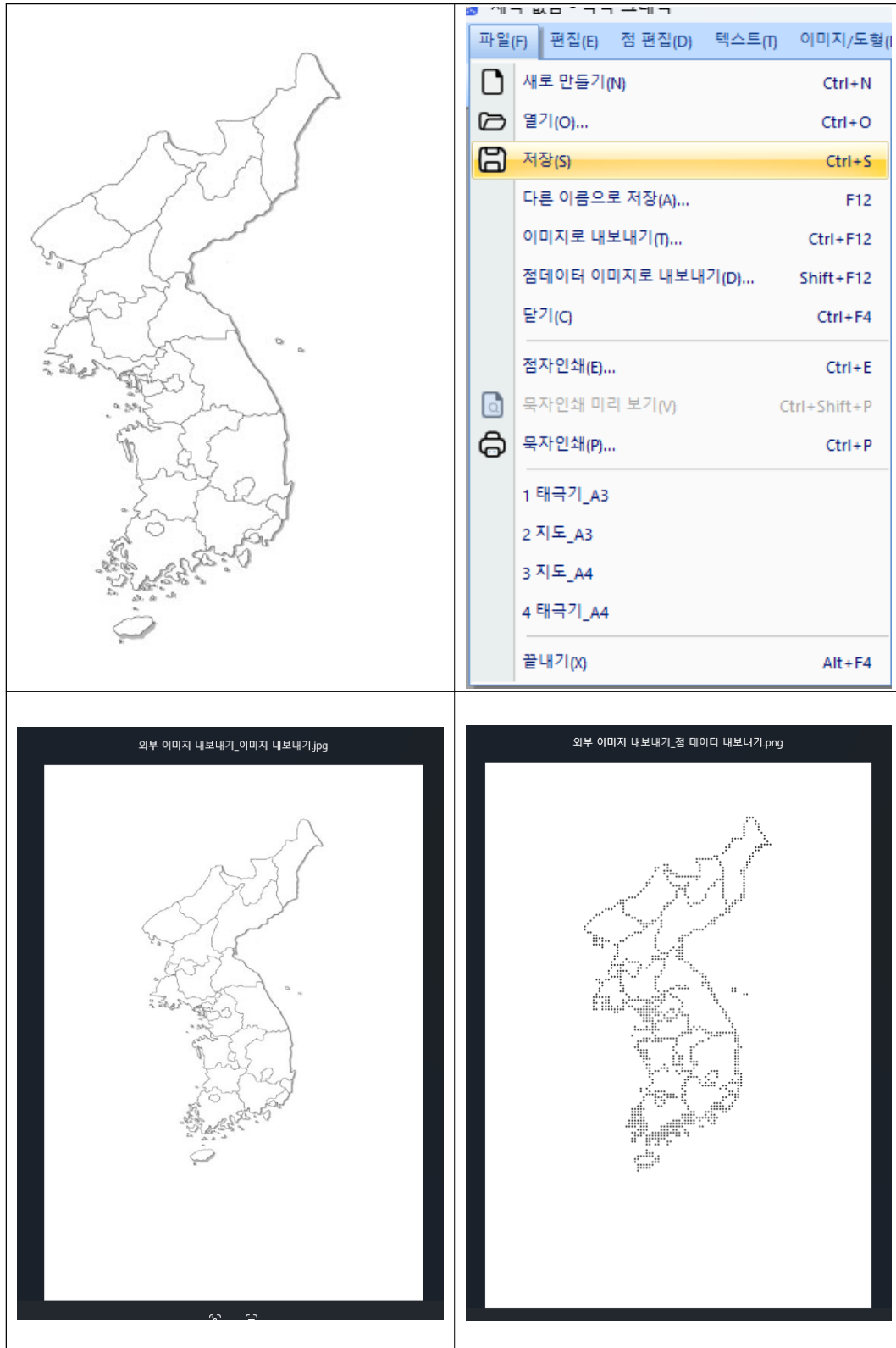
#### 4.7. 수평 균등 정렬 배치 - 점 편집 모드 기능 예시

	<p>점형 입력 설정 화면</p>
	

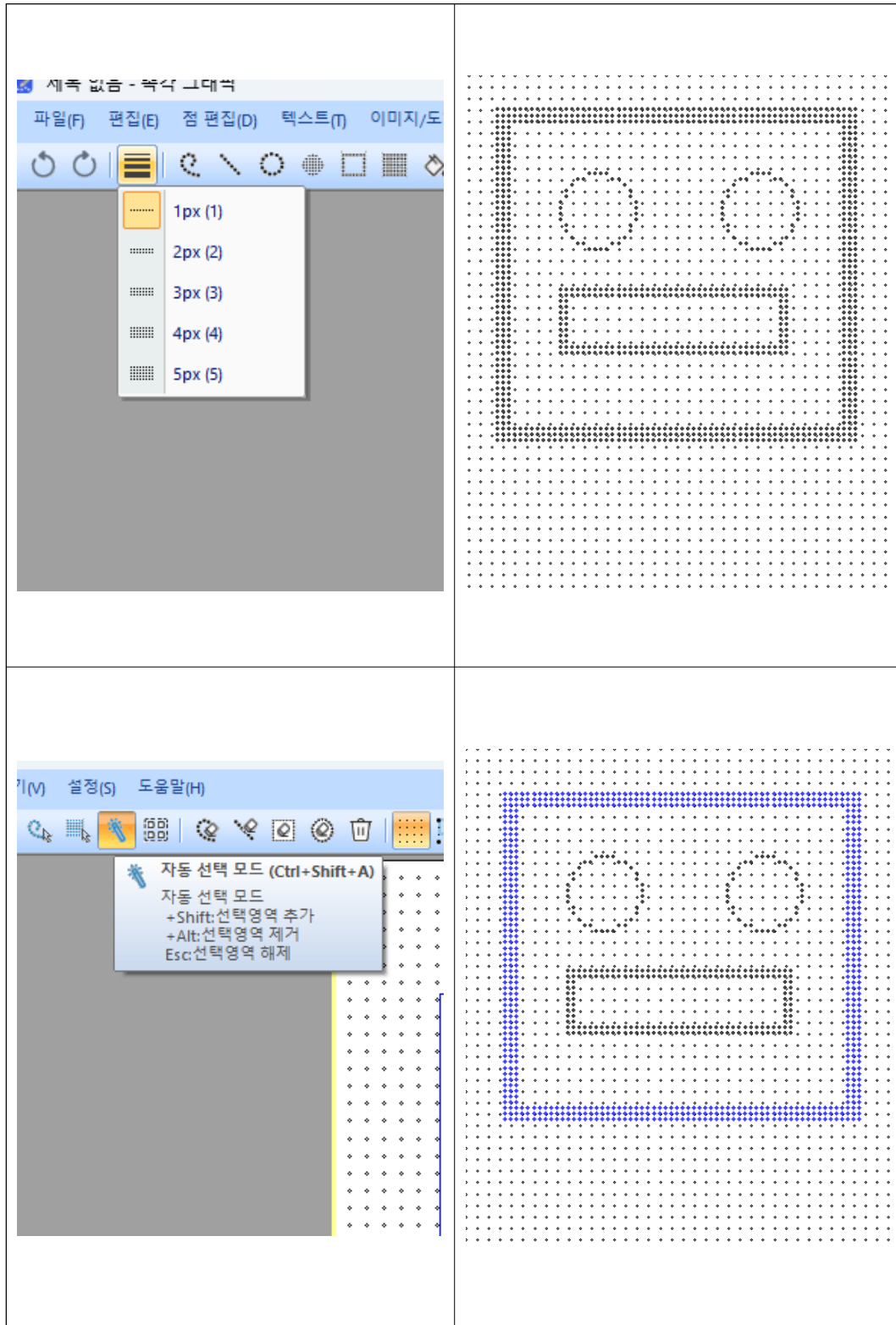
#### 4.8. 점 편집 모드에서 객체 회전 예시



#### 4.9. 외부 이미지/점 데이터 형식 내보내기 기능 예시



#### 4.10. 기타 추가 편의 기능 예시



## 5. 테스트 및 검증 결과

### 5.1. 테스트 계획 및 절차

본 사업에서 개발된 점사랑 7.0 및 점사랑 촉각 프로그램 3.0의 기능 검증을 위해 체계적인 테스트 계획을 수립하였다. 테스트는 일반 문서 점역 정확도, 역점역 재현율, 외국어 점역, 촉각 그래픽 편집 및 출력, 점자+그래픽 통합 연동, 사용자 그룹 평가 등 다양한 항목으로 구성되었다.

각 테스트 항목은 기능별 검증 시나리오에 따라 수행하였으며, 검증 과정에서 발견된 오류는 즉시 기록하고 수정하였다. 또한 성능 개선을 위해 로딩 속도, 점역 처리 시간, 편집 반응 속도 등 성능 지표를 측정하였다.

### 5.2. 일반 문서 점역 정확도 검증

DOCX, HWPX 등 범용 문서에 대한 점역 정확도를 확인하기 위해 표, 글머리표, 각주, 캡션 등 다양한 서식이 포함된 문서를 대상으로 테스트하였다. 점사랑 7.0은 첨자, 로마자·한글 혼합 구간 등 특수 서식에서도 이상 없이 점역이 수행되었으며, 점역 문서를 일반 문서로 내보낼 때 서식이 유지되는 것을 확인하였다.

역점역 검증에서는 점역된 문서를 원본 문서와 비교하여 재현율을 평가한 결과, 대부분의 문서에서 원문과 일치하게 재현되었으며 첨자 및 특수 문자 처리에서도 오류가 없음을 확인하였다.

### 5.3. 외국어 점역 테스트

외국어 점역 기능에 대한 검증은 일본어, 중국어(만다린어), 광둥어를 대상으로 수행하였다. 외국어 코드 기반 점역 시 한자 구간이 각각 설정 언어 기준에 맞게 정확히 변환되었으며, 다국어 문서에서도 점역 규칙이 자동 적용되어 검증 결과 이상이 없는 것을 확인하였다.

### 5.4. 촉각 그래픽 편집 및 출력 기능 테스트

점사랑 촉각 프로그램 3.0의 편집 기능과 출력 기능은 점자 문서 내 그래픽 삽입 및 외부 호환 이미지 파일 내보내기(PNG, JPG, BMP, GIF, SVG)를 중심으로 검증하였다.

편집 기능에서는 점 편집, 도형 객체 회전, 점 패턴 회전 및 수평 분할, 점 편집 두께 및 농도 조정이 모두 정상적으로 수행되었으며, 점자 출력용 용지 설정에 맞춘 레이아웃과 인쇄도 안정적으로 이루어졌다.

또한 배경 이미지와 그리드 표시 개선, 시각화-촉각화 변환 알고리즘 개선을 통해 촉각 교재 제작 시 인식 용이성과 편집 정확성을 확보하였다.

## 5.5. 통합 점자+그래픽 파일 연동 테스트

점사랑 7.0과 점사랑 촉각 프로그램 3.0의 통합 연동 환경에서는 점자 문서에 삽입된 그래픽 객체가 편집과 출력 과정에서 정상적으로 유지되는지 검증하였다. 테스트 결과, 통합 포맷을 기반으로 점자+그래픽 파일을 편집, 출력할 수 있었으며 문서와 그래픽 간 호환성 문제없이 작업 효율이 향상되었다.

## 5.6. 사용자 집단 평가

점역사, 교사, 시각장애인 사용자 집단을 대상으로 개발된 소프트웨어의 평가를 수행하였다. 각 집단은 점역 정확성, 편집 편의성, 접근성, 출력 품질 등을 중심으로 평가하였으며, 피드백을 반영하여 최종 버전을 개선하였다.

평가 결과, 메뉴 구조 및 단축키 체계, 화면 낭독기(스크린 리더) 접근성, 한소네 점자 정보 단말기 연동 기능 모두 사용자 요구 사항을 충족하였으며, 점역 및 촉각 편집 과정에서 효율성과 안정성을 확보하였다.

## 5.7. 오류 수정 및 성능 개선 이력

검증 과정에서 발견된 모든 오류는 기록 후 신속히 수정하였으며, 점역 처리 속도, 편집 반응 속도, 대용량 문서 로딩 시간 등 성능 지표가 개선되었다. 외부 문서 500쪽 기준 텍스트 로딩은 약 3초, 10,000문단 기준 로딩도 약 3초 전후로 안정화되었으며, 점역 처리 역시 500쪽 또는 10,000문단 기준 약 10초 전후로 완료되어 알림음이 출력되었다.

<점사랑 7.0의 대용량 문서 처리 성능 테스트 결과>

순번	테스트 조건	처리 시간
1	한컴 워드 문서 10,002문단(점자 2,200쪽) 문서 열기	3초
2	한컴 워드 문서 10,002문단(점자 2,200쪽) 점역/갱신	18초
3	한컴 워드 문서 10,002문단(점자 2,200쪽) 문단 편집/갱신	5초
4	한컴 워드 문서 10,002문단(점자 2,200쪽) 줄 편집/갱신	0초
5	텍스트 문서 29,372문단(점자 6,372쪽) 점역/갱신	1분 32초
6	텍스트 문서 29,372문단(점자 6,372쪽) 문단 편집/갱신	59초
7	텍스트 문서 29,372문단(점자 6,372쪽) 줄 편집/갱신	0초
8	한글 HWPX 문서 500쪽 문서 열기	10초
9	한글 HWPX 문서 500쪽 점역	6초
10	한글 HWPX 문서 10,000문단 열기	2.5초
11	한글 HWPX 문서 10,000문단 점역	9초

## 5.8. 통합 테스트 시나리오 기반 검증

개발 기능별 통합 테스트 시나리오를 기반으로 검증을 수행하였다. 주요 시나리오에서 점역 금칙, 첨자 처리, 외국어 점역, 편집 용지 설정, 외부 문서 내보내기, EPUB 전자책 열기, 찾기·바꾸기 코드 목록, 페이지 이동, 병합 셀/셀 합치기·나누기, 표 속성, 글상자·주석, 단락 속성, 글자 크기 자간, 점 편집 및 점형 입력, 축각 그래픽 편집·출력, 도형 객체 회전, 점 패턴 회전 및 수평 분할 등 모든 기능에서 정상 동작이 확인되었다.

특히, 접근성 관련 기능에서는 화면 낭독기(스크린 리더) 센스리더 및 첨자 정보 단말기 한소네 연동 시 글자·단어·줄·문단 단위 읽기, 커서 초점화(포커싱), 데이터 입력 및 삭제, 표 셀 이동 등 모든 작업이 정확히 수행되었다.

통합 테스트 결과, 개발된 점사랑 7.0과 점사랑 축각 프로그램 3.0은 첨자 문서 점역과 축각 그래픽 편집 및 출력 기능을 포함한 모든 요구 사항을 충족하였으며, 시각 장애인 사용자 중심의 안정적 소프트웨어로 검증되었다.

## 5.9. 통합 테스트 시나리오 및 검증 결과표

번호	프로그램명	기능	검증 시나리오	검증 결과
1	점사랑	점역_금칙	점역 후 첨자 관련 기호가 윗줄·아랫줄로 이상 없이 점역됨. 한글/로마자 위/아래 첨자 기호 전후 분리 및 첨자 묶음 괄호 시작·종료 기호 분리 현상 확인	정상
2	점사랑	점역_첨자	로마자 구간은 로마자 첨자, 한글 구간은 한글 첨자 기준으로 점역됨	정상
3	점사랑	점역_외국어	한자 구간을 중국어(만다린어) 또는 광둥어로 점역 시 이상 없음	정상
4	점사랑	화면_편집 용지	BLT 화면에서 편집 용지 설정(Shift+F11)에 맞춘 쪽 크기 적용 확인(A4, A3, B5)	정상
5	점사랑	목자 인쇄	편집 용지 설정에 맞춘 목자 인쇄 확인	정상
6	점사랑	외부 포맷 내보내기	HWPX, DOCX, PDF, HTML로 내보내기 시 정상 작동, 관련 앱으로 문서 열림	정상
7	점사랑	EPUB 전자책	EPUB 문서 열기 및 헤딩 코드 변환 확인, DRM 보안키 적용 문서는 경고 알림	정상
8	점사랑	찾기_코드 목록	찾기 대화 상자에서 코드 목록(F5) 호출, 편집 후 이동 가능	정상
9	점사랑	바꾸기_코드 목록	바꾸기 대화 상자에서 코드 삽입 및 변경 가능	정상



번호	프로그램명	기능	검증 시나리오	검증 결과
10	점사랑	이동_페이지	‘이동(Ctrl+G)’로 쪽 번호 이동, 편집 용지 설정에 따른 목자 쪽 크기 반영	정상
11	점사랑	병합 셀 표 가져오기	외부 문서 병합 표 불러오기 가능, 복잡한 다중 병합 셀 제외	정상
12	점사랑	셀 합치기	BLT 문서에서 셀 합치기(Ctrl+Shift+M) 정상 수행	정상
13	점사랑	셀 나누기	BLT 문서에서 셀 나누기(Ctrl+Shift+S) 정상 수행	정상
14	점사랑	표 속성 테두리 유형	표 속성 ‘테두리 유형’ 변경 후 점역 정상	정상
15	점사랑	글상자_외부 문서	외부 문서 글상자 영역 변환 및 점역 정상	정상
16	점사랑	주석_외부 문서	외부 문서 주석 속성 적용 시 빈 줄 포함 번호 순서대로 배치	정상
17	점사랑	단락_문단 여백	단락 속성에 따른 여백 및 들여쓰기/내어쓰기 정상 적용	정상
18	점사랑	문단/줄 간격	문단/줄 간격 설정 적용, 점역에는 영향 없음	정상
19	점사랑	단락 속성_내보내기	외부 문서로 내보내기 시 단락 여백 및 줄 간격 설정 유지	정상
20	점사랑	글자 크기	블록 설정 및 글자 속성 대화 상자(Shift+F4) 적용 정상	정상
21	점사랑	글자 크기 입력	설정된 글자 크기와 동일하게 입력됨, 단축키 변경 가능	정상
22	점사랑	자간 설정	블록 문자열 자간 변경 적용 정상	정상
23	점사랑	외부 문서 내보내기	글자 크기, 자간, 글꼴 설정이 외부 문서(HWPX, DOCX, PDF, HTML)에 동일 적용	정상
24	점사랑	동작 성능	외부 문서 500페이지 기준 약 3초 로딩	정상
25	점사랑	동작 성능	외부 문서 10,000문단 기준 약 3초 로딩	정상
26	점사랑	점역 성능	500쪽 또는 10,000문단 기준 점역 10초 전후, 점역 완료 알림음 출력	정상
27	점사랑	접근성_스크린 리더	글자, 단어, 줄, 문단 읽기 및 블록 단위 읽기 정상	정상

번호	프로그램명	기능	검증 시나리오	검증 결과
28	점사랑	접근성_스크린 리더	표 범위 이동 및 셀 내용 읽기 정상	정상
29	점사랑	접근성_한소네	글자, 단어, 줄, 문단, 페이지, 문서 처음/끝, 홈/엔드 이동 정상	정상
30	점사랑	접근성_한소네	커서 초점(포커싱) 위치에서 입력 및 삭제, 문장 부호·기타 기호 입력 정상	정상
31	점사랑 촉각 프로그램	촉각 편집 내보내기	편집 내용 외부 이미지(PNG, JPG, BMP, GIF, SVG)로 내보내기 가능	정상
32	점사랑 촉각 프로그램	도형 객체 회전	이미지/도형 객체 회전 정상	정상
33	점사랑 촉각 프로그램	점형 입력_점 편집	점 편집 모드에서 원하는 위치에 점형 입력 가능	정상
34	점사랑 촉각 프로그램	점 편집 두께	마우스 드래그 시 설정 두께(1~5점) 적용	정상
35	점사랑 촉각 프로그램	점 자동 농도 옵션	점 데이터 자동 생성 필터 창 농도 옵션 반영 정상	정상
36	점사랑 촉각 프로그램	점 패턴 회전	선택 객체 원하는 방향으로 회전 가능	정상
37	점사랑 촉각 프로그램	점 패턴 수평 분할	선택 수평 영역 2~3분할 균등 정렬 정상	정상
38	점사랑 촉각 프로그램	점 편집 용지 설정	점자 페이지 설정(Ctrl+F7) 기반 레이아웃 및 인쇄 정상	정상
39	사용자 기타	이슈 대응	사용자 피드백 및 기타 발견 문제 정상 처리	정상

---

## 6. 사용자 중심 개선 효과 분석

본 장에서는 점역사와 시각장애인 사용자의 작업 편의성, 생산성, 접근성 측면에서 본 사업이 가져온 핵심적인 개선 효과를 정리하였다.

본 사업에서 개발된 점사랑 7.0 과 점사랑 촉각 프로그램 3.0은 다양한 기능 개선을 통해 사용자 중심의 작업 효율성 향상과 접근성 강화를 목표로 하였다. 개발 결과 다음과 같은 효과가 확인되었으며, 이를 통해 점사랑 7.0과 점사랑 촉각 프로그램 3.0이 실무 환경에서 실제로 효율적으로 쓰일 수 있음을 확인하였다.

### 6.1. 점역사 작업 시간 단축 및 생산성 향상

점사랑 7.0은 범용 문서 점역과 역점역 기능, 실시간 렌더링 지원, 통합 점자+그래픽 편집 기능을 통해 점역사의 작업 시간을 크게 단축하였다.

특히, 표, 글머리표, 각주, 캡션 등 다양한 문서 서식이 포함된 문서에서도 점역 오류 없이 자동으로 처리되도록 개선되면서 점역사의 수작업 부담이 줄어들고 점역 생산성이 향상되었다.

### 6.2. 외국어 점역 문서 활용 편의성 개선

본 사업에서는 일본어 점역 정확도를 높이고, 중국어(만다린어) 및 광둥어 신규 점역 기능을 추가하였다. 이를 통해 다국어 문서 작업 시 점역사의 언어 전환 부담이 줄어들고, 외국어 점역 문서를 보다 효율적으로 활용할 수 있게 되었다. 또한 자동 규칙 적용과 검증 기능을 통해 외국어 점역의 신뢰성을 확보하였다.

### 6.3. 시각장애인 접근성 강화

점사랑 7.0은 모든 메뉴와 기능 버튼에 접근성 텍스트를 제공하고 초점(포커스) 이동 및 단축키 체계를 개선하였다. 이를 통해 시각장애인 사용자가 점역 과정과 편집 과정을 실시간으로 모니터링하고 제어할 수 있게 되었으며, 점자 단말기 및 화면 낭독기(스크린 리더)와의 연동성도 강화되었다.

### 6.4. 통합 점자+그래픽 문서 작업 효율성 향상

점사랑 촉각 프로그램 3.0과의 연동을 통해 점자 문서 내 그래픽 삽입 및 편집이 통합 포맷에서 가능해졌다.

사용자는 점자와 촉각 그래픽을 동시에 편집하고 출력까지 한 번에 수행할 수 있어, 이전 대비 작업 단계가 단축되고 효율성이 크게 향상되었다.

## 7. 사업 성과 및 산출물

### 7.1. 사업 성과

본 사업을 통해 점사랑 7.0 과 점사랑 촉각 프로그램 3.0의 개발을 완료하였다. 이번 개발로 점자 문서와 촉각 그래픽을 단일 통합 파일에서 편집하고 출력할 수 있는 기능이 확보되어 점역사 및 시각장애인 사용자의 문서 작업 효율성이 크게 향상될 것으로 기대한다.

또한, 소프트웨어 개발과 함께 소프트웨어 개발 소스 일체, 사용자 설명서, PC용 점역 엔진 검증 프로그램, 국내외 점역 소프트웨어 비교 분석 보고서, 점역 엔진 API 명세서 등 기술 자료와 문서를 완비하여 소프트웨어 활용에 필요한 기술 자료를 제공하였다. 이를 통해 사용자는 기능을 이해하고 작업 수행 과정에서 어려움 없이 소프트웨어를 활용할 수 있다.

추가로, 사용자 교육 자료를 유지 관리하고 베타 테스트를 통한 실사용 피드백을 반영하여 기능 개선과 사용자 인터페이스/사용자 경험 향상에도 기여하였다. 이를 통해 실무 환경에서의 안정성과 사용 편의성을 보장하고, 다양한 사용자 요구를 충실히 반영한 점역·촉각 문서 제작 환경을 구축하였다.

### 7.2. 산출물

본 사업의 주요 산출물 목록 및 완료 여부는 다음과 같다.

연번	요구 사항 구분	요구 사항명	산출물명	완료 여부	비고
1	프로젝트 관리 요구 사항 (PMR)	사업관리 (PMR-001)	01 사업 수행 계획서	○	
2			02 정성 제안서	○	
3			03 발표 자료	○	
4			04 수의시담 성립 공문	○	
5			05 나라장터 일반용역계약서	○	
6			06 선금 신청 공문	○	
7			07 잔금 신청 공문	○	
8			08 요구 사항 정의서	○	
9			09 요구 사항 추적표	○	
10			10 품질 보증 계획서	○	
11			11 보안 관리 계획서	○	
12			12 백업 관리 지침서	○	
13			13 산출물 관리 대장	○	
14			14 점역 소프트웨어 프로그램	○	
15			15 PC용 점역 엔진 검증 프로그램	○	

16	프로젝트 지원 요구 사항 (PSR)	프로젝트 인력 관리 (PMR-002)	16 검수 확인서	○	
17			17 납품 내역서	○	
18			01 인력 관리 계획서	○	
19			02 수행 조직 및 업무분장표	○	
20		보고 관리 (PMR-003)	01 주간 업무 보고	○	
21			02 월간 업무 보고	○	
22			03 착수계 공문	○	
23			04 착수 보고회 발표 자료	○	
24			05 중간 보고서	○	
25			06 중간 보고 발표 PPT	○	
26			07 최종 보고서	○	
27			08 최종 보고 발표 PPT	○	
28		공정 관리 (PMR-004)	01 월간 사업 추진 계획서	○	
29			02 WBS	○	
30			03 변경 관리 대장	○	
31		위험 관리 (PMR-005)	01 보안 관리 계획서	○	
32			02 백업 관리 지침서	○	
33			03 보안 관리 대장	○	
34			04 월별 보안 관리 서류	○	
35			05 위험 관리 계획서	○	
36			06 이슈 및 위험 관리 대장	○	
37		산출물 관리 (PMR-006)	01 산출물 관리 대장	○	
38			02 착수계 공문	○	
39			03 사업 수행 계획서	○	
40			04 주간 업무 보고	○	
41			05 월간 업무 보고	○	
42			06 각종 회의록	○	
43			07 이슈 및 위험 관리 대장	○	
44			08 품질 보증 계획서	○	
45			09 교육 훈련 계획서	○	
46			10 교육 이행 결과서	○	
47			11 중간 보고서	○	
48			12 최종 보고서	○	
49		하자보수 (PSR-001)	01 하자 보수 계획서	○	
50			02 하자 보수 관리 대장	○	
51		교육 지원 및 기술 지원 (PSR-002)	01 보안 교육 자료	○	
52			02 교육 이행 결과서	○	
53		산출물 지적재산권 소유 (PSR-003)	01 기술 이전 계획서	○	
54			02 저작 재산권 양도 계약서		추후 계약 체결

## 8. 향후 개선 방향 및 제언

본 사업을 통해 점사랑 7.0 및 점사랑 촉각 프로그램 3.0의 핵심 기능을 고도화하였으나, 일부 기능은 사용자 요구 변화와 기술적 환경에 비추어 추가적인 개선이 요구된다. 이에 따라 차기 버전 개발 시 고려해야 할 현실적이고 실행 가능한 개선 방향 및 제언을 다음과 같이 제시한다.

### 8.1. 미진한 부분에 대한 분석

첫째, 일부 입력기와 특수 문자 입력 기능은 사용 편의성 측면에서 충분히 확장되지 못하였다. 특히 옛한글 및 한자 등 복잡한 문자 입력과 국제음성기호(IPA) 입력 기능은 사용자 요구가 꾸준히 존재했으나 이번 사업에서는 핵심 기능 우선 개발로 인해 범위에서 다소 제외되었다.

둘째, 테이블 기능은 기본적인 사용에는 문제가 없으나, 문단 단위 제어, 셀 단위 서식 및 복잡한 구조의 테이블 안정성 면에서 추가 개선이 필요한 것으로 파악되었다.

셋째, 코드 목록 입력 기능은 단일 입력 구조가 유지되고 있어 다양한 파라미터 속성을 직관적으로 조작하기 어렵다는 사용자 피드백이 있었다.

넷째, 점역기 3.0의 수학·과학 영역 자동 점역 기능은 기초 기능 수준에서는 운영할 수 있으나, LaTeX 및 MathML 기반의 복잡한 구조 해석은 아직 고도화 여지가 남아 있다.

다섯째, 촉각 그래픽의 자동 분할 및 정렬 기능은 사용자 편의를 제공하였으나, 전체 페이지 단위의 자동화 수준은 추가 개선이 필요하다.

### 8.2. 향후 개선 방향 및 제언

#### 1) 옛한글 및 확장 문자 입력 지원(IME 연동 강화)

향후 버전에서는 마이크로소프트 옛한글 입력기와의 연동을 강화하여 옛글자·한자 입력을 보다 직관적으로 수행할 수 있도록 개선할 필요가 있다. 이는 교육, 학술 환경에서 점역 정확성을 높이는 데 기여할 것이다.

#### 2) 코드 목록 입력 기능의 구조적 고도화

현재 단일 입력 중심의 구조를 파라미터 속성별 제어 방식으로 확장하여 사용자가 조건별 코드를 보다 직관적으로 설정할 수 있도록 사용자 인터페이스를 개편하는 것이 필요하다. 이는 문서 유형 다양화에 대응하는 실효적 개선 방향이다.

### 3) 테이블 기능 강화(문단·셀 단위 서식 지원)

셀 단위 문단 설정, 테이블 레이아웃 안정화, 병합·분할 기능 정확도 향상 등을 포함한 테이블 기능 고도화가 요구된다. 특히 교육·행정 문서 처리에서 테이블 활용도가 높아져 향후 서비스 품질 향상에 필수적인 개선 항목이다.

### 4) 특수 문자·국제 음성 기호(IPA) 입력 사용자 경험 개선

자주 사용되는 유니코드 기호, 국제음성기호, 학술용 특수 문자들을 별도 입력 사용자 인터페이스로 구성하여 접근성을 강화할 필요가 있다. 이는 시각장애인 사용자들의 전문 문서 작업 효율을 실질적으로 높일 수 있다.

### 5) 사용자 템플릿 및 다중 예약 기능 확장

사용자의 문서 유형에 따라 템플릿을 다중으로 저장·예약할 수 있는 기능을 고도화하여 반복 작업의 효율성을 높일 필요가 있다. 이는 사용자 요구 대비 실현 가능성이 높아 우선 개발 대상에 적합하다.

### 6) 수학·과학 점역 고도화(LaTeX/MathML 지원 확대)

학·과학 점역 범위를 LaTeX 및 MathML 기반으로 확장하고 변환 규칙을 정교화함으로써 교육·연구 환경에서의 활용도를 크게 높일 수 있다. 이는 점역 정확도 향상 측면에서도 중요한 과제이다.

### 7) BLT 문서의 목자 글꼴 개별 적용 기능 개선

BLT 문서 내에서 목자 글꼴을 세부적으로 지정할 수 있는 옵션을 확대하여 문서 구성의 시각적 가독성을 개선할 필요가 있다. 이는 접근성 향상과 편집 유연성 증대에 기여한다.

### 8) 축각 그래픽 텍스트(특수 문자 포함) 화면 페이지 영역별 크기 자동 배치

점사랑 7.0 및 점사랑 축각 프로그램 3.0에서는 텍스트 기반 점역뿐 아니라 수식, 도형, 특수 문자 등 다양한 축각 그래픽 요소를 함께 표현해야 하는 경우가 많아지고 있다. 그러나 현재는 그래픽 요소의 크기와 배치를 사용자가 직접 조정해야 하는 부분이 많아 문서 구성의 일관성과 편집 효율성이 다소 제한되는 상황이다.

이를 개선하기 위해 향후 축각 그래픽 및 텍스트(특수 문자 포함)를 화면 또는 페이지 내 영역별로 자동 분석하고, 해당 콘텐츠의 특성에 맞는 최적의 크기와 배치를 자동으로 결정하는 기능이 필요하다.

이 기능이 구현되면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- 문서 구성 자동화: 그래픽·텍스트 요소가 혼합된 복잡한 자료도 자동으로 균형 있게 배치

- 가독성 향상: 축약 표 현황 및 특수 문자의 점형 구조를 고려하여 크기·간격을 자동 최적화
- 편집 시간 단축: 사용자가 개별 요소의 위치나 비율을 반복 조정하지 않아도 됨
- 표준화된 결과물 제공: 페이지 구조가 일정한 규칙에 따라 정리되어 사용자 간 편차 감소

특히, 수식·기호·그래픽이 혼재한 학습용 콘텐츠 제작 시 활용성이 크게 높아지며, 시각장애인의 학습 자료 접근성 향상에도 실질적으로 기여할 수 있다.

### 8.3. 종합 제언

본 사업에서는 핵심 기능의 완성도를 높이는 데 초점을 두어 실질적 성과를 도출하였으나, 사용자 관점의 사용성 개선을 중심으로 한 추가 기능 확장은 차기 사업에서 반드시 고려해야 할 부분이다. 특히 입력기 다양화, 테이블 안정성 강화, 특수 문자 입력 사용자 경험 개선, 수학·과학 점역 고도화는 사용자 요구도가 높고 기술적으로도 충분히 실현할 수 있는 영역이다.

향후 사업에서는 이러한 개선 사항 및 현실적 개발 범위를 설정하여 점사랑 소프트웨어의 경쟁력을 지속적으로 강화할 것을 제언한다.



## 부록 1. 점사랑 7.0 개발 이력(버전별 업데이트 내역)

버전	날짜	수정 내용
7.0.7.8	11.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ blb에서 아래첨자 관련 금칙 처리 이슈 수정</li> <li>➤ 붙여넣기 시 점역 코드는 현재 Caret의 정보를 적용하는 것을 안 하는 것으로 수정</li> <li>➤ [pp] 코드 처리시 짝수 페이지 마지막인 경우 스킵하던 루틴 삭제</li> </ul>
7.0.7.7	11.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb에서 금칙 처리 이슈 수정</li> <li>➤ brf로 저장시 이미지 처리 이슈 수정</li> </ul>
7.0.7.6	11.18	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb에서 이미지 삭제 이슈 수정</li> <li>➤ 블록 설정 후 'F9(코드 삽입)'를 통해 '[mm]/mm[' 코드 삽입 시 블록 처음과 끝으로 해당 코드가 배치</li> <li>➤ 기본 5*5 표를 생성하고 행 병합 후 특정 열을 삭제 시 크래시 수정</li> <li>➤ 행 병합 시 이슈 수정</li> </ul>
7.0.7.5	11.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 병합된 테이블의 열 추가, 삭제 이슈 수정</li> <li>➤ 셀 합치기 이슈 수정</li> <li>➤ blb에서 이미지 삭제 시 이슈 수정</li> <li>➤ 상태창의 "코드 보기" 체크 루틴 수정</li> </ul>
7.0.7.4	11.14	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 메뉴의 "코드 보기" 체크 루틴 수정</li> <li>➤ blb에서 점자 페이지 카운터에서 이미지 쪽 삭제하는 것에서 점자 페이지 번호를 다시 설정하는 경우 이슈 수정</li> <li>➤ 테이블 내에서 왼쪽 방향으로 이동할 때 이슈 수정</li> <li>➤ 병합된 테이블의 행 추가, 삭제 이슈 수정</li> </ul>
7.0.7.3	11.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 합병된 셀이 있는 테이블에서 행/열 추가, 삭제 비활성화 이슈 수정</li> </ul>
7.0.7.2	11.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ [rp] 태그 이슈 수정</li> <li>➤ blb에서 이미지를 페이지 수에서 생략</li> <li>➤ 축각 프로그램 업데이트</li> <li>➤ 클립보드 데이터 생성 부분 오류 수정</li> </ul>
7.0.7.1	11.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ blb에서 [rp] 태그 처리 오류 수정</li> <li>➤ blb에서 찾기 오류 수정</li> </ul>
7.0.7.0	11.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ blb에서 [rp] 태그 처리 수정</li> </ul>
7.0.6.9	11.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 축각 프로그램 업데이트 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 치명적인 오류(파일 열기, 저장하기 불가) 수정</li> </ul> </li> </ul>
7.0.6.8	11.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ blb, brf, brl 문서 열기 시 기본을 코드 보기 오프 시킴</li> <li>➤ [rp]가 페이지의 첫 줄에 나타난 경우는 바로 적용하고 첫 줄이 아닌 라인에 나타난 경우는 다음 페이지부터 적용</li> </ul>
7.0.6.7	11.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 양면 인쇄인 경우 축각 이미지는 항상 홀수 페이지에 위치하고 이미지 뒤쪽 짝수 페이지를 비워두고 페이지 구성</li> </ul>
7.0.6.6	11.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ brf 저장 시 테이블 이슈들 수정</li> <li>➤ 파일 불러오기 시 위첨자, 아래첨자 표기 오류 수정하여 삽입</li> <li>➤ brf 저장시 "폼피드 적용 안 함"으로 한 경우 폼피드 적용 안 함.</li> </ul>

버전	날짜	수정 내용
7.0.6.5	11.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb에서 코드 보기 온 상태에서 brf로 저장 시 이슈들 수정</li> <li>➤ blb에서 상태 바에서 칸 수를 스크린상의 칸수로 수정</li> <li>➤ 이미지 뒤쪽 페이지 빈 줄 삭제 유효하게 수정</li> </ul>
7.0.6.4	11.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.6.3	11.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 이미지 2개 이상 있는 blt 파일 점역하면서 생기는 이슈 수정</li> </ul>
7.0.6.2	11.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 첨부한 파일을 열고 점역하면 세번째 열이 '빈칸'이 있는 것처럼 빈칸 기호 '='이 추가되는 이상 현상 수정</li> </ul>
7.0.6.1	11.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 코드 보기 온 상태 이슈 수정</li> </ul>
7.0.6.0	11.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb에서 코드 보기 온 상태에서 디스플레이, 캐럿 이슈 수정</li> </ul>
7.0.5.9	11.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.5.7	11.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ 점사랑 바꾸기에서 점역 코드로 바뀌는 이슈 수정</li> </ul>
7.0.5.6	11.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb에서 코드 보기 온일 때 글자가 안 보이는 현상 수정</li> </ul>
7.0.5.5	11.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점사랑에서 촉각 이미지 인쇄 수정</li> </ul>
7.0.5.4	11.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ 점사랑에서 촉각 이미지 인쇄 수정</li> </ul>
7.0.5.3	10.31	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점사랑에서 촉각 이미지 인쇄 수정</li> </ul>
7.0.5.1	10.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb에서 촉각 이미지 시작/끝 접근성 추가</li> </ul>
7.0.5.0	10.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 촉각 이미지 시작/끝 접근성 추가</li> </ul>
7.0.4.9	10.24	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.4.7	10.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 폰트 관련 루틴 대대적인 수정 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 바탕, 굴림, 궁서 등의 폰트에서 겹치는 이슈, 속도 개선</li> </ul> </li> <li>➤ 바꾸기(삽입) 모드에서 캐럿 모양 이슈 수정</li> </ul>
7.0.4.6	10.21	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 한소네 관련 커서 이동 이슈 수정</li> </ul>
7.0.4.5	10.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ “표 속성” 단축키 지정</li> </ul>
7.0.4.4	10.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 바꾸기 대화 상자에서 코드 삽입 이슈 수정</li> </ul>
7.0.4.2	10.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.4.1	10.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.4.0	10.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 접근성 이슈 수정</li> </ul>
7.0.3.9	10.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 접근성 이슈 수정</li> </ul>
7.0.3.8	10.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Epub 이슈 수정</li> <li>➤ 접근성 이슈 수정</li> </ul>
7.0.3.7	9.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점사랑 도움말 업데이트</li> </ul>
7.0.3.6	9.26	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ 코드 찾기, 다시 찾기에서 캐럿 위치 오류 수정</li> <li>➤ 코드 바꾸기, 모두 바꾸기 오류 수정</li> </ul>
7.0.3.5	9.25	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blb/brf 점자 편집창에서 페이지 위로, 페이지 아래로 키에서 접근성 페이지 번호 중복되는 이슈 수정</li> <li>➤ blb/brf 점자 편집창에서 위로, 아래로 키로 표 내에서 이동 시 접근성 페이지 번호 생략되는 이슈 수정</li> </ul>

버전	날짜	수정 내용
7.0.3.4	9.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ blb/brf 점자 편집창에서 페이지 이동 시에도 blt 화면에서처럼 일관성 있게 쪽 이동 관련 접근성을 적용</li> <li>➤ 점역 시 제시되는 알림음이 점역 시작과 종료 시에 2회에 걸쳐 나는데 이를 점역 종료 시에만 출력</li> </ul>
7.0.3.3	9.22	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ blt에서 한글 글자 단위로 정렬</li> <li>➤ blb로 점역시 [mg], [in] tag의 점자 값을 적용</li> </ul>
7.0.3.2	9.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 임포팅 [mg], [in] 태그 필터링 4개로 수정</li> </ul>
7.0.3.1	9.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 임포팅 필터링 이슈 수정</li> <li>➤ 다음 문단 이동 시 이벤트 처리 시 접근성 수정</li> <li>➤ 점사랑 도움말 업데이트</li> </ul>
7.0.2.8	9.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 글자 크기, 작게에서 최소값, 최대값 체크</li> </ul>
7.0.2.7	9.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 글자 크기, 작게에서 새 문서인 경우 기본 크기 지정</li> </ul>
7.0.2.6	9.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 제목 셀이 두줄 이상일 때 ‘:’ 이 추가되지 않는 이슈 재수정</li> </ul>
7.0.2.5	9.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 병합된 셀이 있는 테이블에서 셀 이동 재수정</li> <li>➤ 글자 크기, 작게 이슈 재수정</li> <li>➤ 제목 셀이 두 줄 이상일 때 ‘:’ 이 추가되지 않는 이슈 수정</li> <li>➤ 제목 행은 항상 왼쪽 정렬되게 수정</li> </ul>
7.0.2.4	9.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> <li>➤ 데이지, Epub 실패하는 경우 경고 메시지 구분 및 문구 수정</li> <li>➤ 글자 크기, 작게 접근성 문구 수정</li> <li>➤ 글자 크기, 작게에서 글자 크기 접근성 추가</li> <li>➤ 병합된 셀이 있는 테이블에서 셀 이동 수정</li> <li>➤ 아래로 이동은 모든 셀을 거쳐갑니다. 하지만 위로 이동은 구조상 건너뛰는 셀들이 생김.</li> <li>➤ 제목 셀의 점역에서 추가되는 점자 이슈 수정</li> <li>➤ 표 속성 이슈들 수정</li> <li>➤ 테이블 경계 이슈 수정</li> </ul>
7.0.2.3	9.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Epub 지원</li> <li>➤ 셀 나누기 재수정</li> </ul>
7.0.2.2	9.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 표 접근성 추가 보정</li> <li>➤ ‘표 속성’에서 ‘제목 셀’ 속성 이슈 수정</li> </ul>
7.0.2.1	9.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.2.0	8.29	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점사랑 실행하면 초기 화면이 ‘이름없음.blt’ 처럼 새 문서 편집창으로 바로 열리도록 보정</li> <li>➤ ‘F5’ 코드 목록에서 ‘fl’ 코드에 해당되는 외국어 파라미터 목록을 가나다순으로 보정 및 “포르투갈(pt)”로 수정</li> </ul>
7.0.1.9	8.26	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 바꾸기 시 찾을/바꿀 문자열에서 호출되는 코드 목록(F5)의 경우 ‘목차 생성 (toc)’ 코드는 제외</li> <li>➤ .BLT 문서에서 ‘이동(Ctrl+g)’ 기능에서 이동 옵션에 ‘페이지’ 옵션을 추가</li> <li>➤ pdf 문서 읽기 일부 속도 개선</li> <li>➤ 코드 분석</li> <li>➤ cppcheck 실행</li> </ul>

버전	날짜	수정 내용
7.0.1.8	8.21	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 점역기 업데이트</li> <li>➢ 바꾸기 시 찾을/바꿀 문자열에서 호출되는 코드 목록(F5)의 경우 '목차 생성 (toc)' 코드는 제외</li> <li>➢ .BLT 문서에서 '이동(Ctrl+g)' 기능에서 이동 옵션에 '페이지' 옵션을 추가</li> <li>➢ hwpix 문서뒤에 [/fs] 나오는 이슈 수정</li> </ul>
7.0.1.7	8.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 점역기 업데이트</li> <li>➢ 대용량 BLB 편집 시 렌더링 속도 향상</li> <li>➢ 찾기/바꾸기 이슈 처리 및 코드 보기 오프 상태일 때는 코드 찾기를 못하게 수정</li> <li>➢ blb에서 테이블 너비 이슈 수정</li> <li>➢ blb에서 캐럿 이동 이슈 수정</li> <li>➢ 대용량 hwpix 문서 열기 속도 개선</li> <li>➢ blb에서 테이블 bx 코드 처리 이슈 수정</li> <li>➢ blb 정렬 이슈 수정</li> <li>➢ blb 정렬 속도 개선</li> <li>➢ blb에서 머리말, 꼬리말 이슈 수정</li> <li>➢ blb에서 라인이 페이지 넘치는 이슈 수정</li> <li>➢ 음악 점자 편집 도구 설치 프로그램 7.0으로 변경</li> <li>➢ 점사랑 7.0 도움말 변경</li> </ul>
7.0.1.5	8.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 점역기 업데이트</li> <li>➢ 페이지 불러오기 이력을 직전에 성공했던 경로로 항상 업데이트</li> <li>➢ 단락 설정의 리소스 수정</li> <li>➢ 현재 위치부터 줄 끝까지 삭제, 문단 삭제 단축키 변경</li> </ul>
7.0.1.4	8.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 한 줄 삭제, 줄 끝까지 삭제, 시작까지 삭제, 단어 삭제, 문단 삭제 재수정</li> </ul>
7.0.1.3	8.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 점역기 업데이트</li> <li>➢ 캐럿 이동 시 스크롤 이슈 수정</li> <li>➢ 대용량 blb 점역 및 렌더링 속도 개선</li> <li>➢ 테이블, 점자판에서 한 줄 삭제, 줄 끝까지 삭제, 시작까지 삭제, 단어 삭제, 문단 삭제 차단</li> </ul>
7.0.1.2	8.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 점역기 업데이트</li> </ul>
7.0.1.1	7.31	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 점역기 업데이트</li> <li>➢ 병합된 셀에서 셀 합치기 이슈 재수정</li> <li>➢ 외국어 코드 관련하여 중국어, 몽골어 추가</li> <li>➢ 캐럿 이동 시 접근성 이슈 수정</li> </ul>
7.0.1.0	7.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 화면 낭독기(스크린 리더) 홀딩되는 이슈 재수정</li> <li>➢ 병합된 셀에서 셀 합치기 이슈 수정</li> <li>➢ 셀 병합된 테이블에서 캐럿 이동 이슈 수정</li> </ul>
7.0.0.9	7.24	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 셀 합치기, 셀 나누기 테이블 행/열 바꾸기</li> <li>➢ 표 속성에 테두리 유형 추가 및 점역 시 테두리 적용</li> <li>➢ blt에서 코드 보기 오프 상태일때 [bx],[rp] 코드 화면 처리 이슈 수정</li> <li>➢ 다른 이름 저장 시 파일 이름에 경로가 있는 경우 그것을 사용</li> <li>➢ 화면 낭독기(스크린 리더) 홀딩되는 이슈 수정</li> </ul>
7.0.0.8	7.18	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 금칙 처리 강화</li> <li>➢ '셀 합치기', '셀 나누기' 컨텍스트 메뉴 목록으로 추가</li> </ul>
7.0.0.7	7.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 새로운 점역기 적용</li> <li>➢ 행 나누기 테이블에서 왼쪽, 오른쪽 버튼 셀 이동 이슈 수정</li> </ul>

버전	날짜	수정 내용
7.0.0.6	7.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 새로운 점역기 적용</li> <li>➤ 셀 나누기 후 셀 음성 출력 이슈 수정</li> <li>➤ 셀 나누기 행/열 이슈 수정</li> <li>➤ 셀 나누기 테이블에서 셀 이동 이슈 수정</li> <li>➤ 라인 피드만 있는 경우 캐럿 위치를 잘못 잡아서 수정</li> <li>➤ F5 코드 목록에서 '점자' 및 '목자' 내어쓰기 값을 적용코자 '-'와 숫자를 함께 입력할 수 있게 수정</li> <li>➤ 단락 속성에서 이전 값을 잘 못 가져오는 이슈 수정</li> </ul>
7.0.0.5	7.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 새로운 점역기 적용</li> <li>➤ 창 전환 시 화면 낭독기(센스리더)로 인한 홀딩 상태 이슈 수정</li> </ul>
7.0.0.4	7.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 이동 글꼴 불러오기 기능 강화 (hwp, hwp, docx)</li> <li>➤ 각주, 미주 불러오기 기능 강화 (hwp, hwp, docx)</li> <li>➤ 머리말/꼬리말 태그에 적용한 점형의 경우 목자 인쇄 시에도 유니코드 점형으로 적용되게 수정</li> <li>➤ 단락 속성 적용 이슈 수정</li> <li>➤ 점자판 타 문서로 내보내기 시 표 속성 없애기</li> <li>➤ 최근 목록이 기본 환경 설정에서 목록 수를 변경할지라도 반영되지 않는 이슈 수정</li> <li>➤ 코드 보기 온 시 "줄 분리"를 "[I]"로 음성 출력</li> <li>➤ 찾기/바꾸기에서 [I], [p] 처리되게끔 수정</li> <li>➤ [pg]를 [pp]로 바꾸지 못하는 이슈 수정</li> <li>➤ 바꾸기 시 태그 내의 내용 적용 및 텍스트 속성 적용</li> <li>➤ 셀 나누기 후 셀 음성 출력 이슈 수정</li> </ul>
7.0.0.3	6.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 새로운 점역기 적용</li> <li>➤ 병합 셀 처리 및 편집 기능 고도화</li> <li>➤ 각주, 미주 불러오기 기능 강화</li> <li>➤ 한컴 워드의 '글상자' 속성을 점역 코드에 매핑하여 점역하는 기능</li> </ul>
7.0.0.2	6.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 표 행/열 추가/삭제 핫 키 추가</li> <li>➤ 접근성 관련 사용자 인터페이스 추가 또는 보정</li> <li>➤ blt에서 페이지 이동(Ctrl+PgDn/PgUp)</li> <li>➤ 코드 보기 오프일 때 머리말/꼬리말 내용도 오프</li> <li>➤ 단락 속성 이슈 수정 및 [mg], [in] tag 처리 이슈 수정</li> <li>➤ TXT 저장 시에는 점역 코드의 경우 외부 변환 코드 형식으로 저장토록 보정</li> <li>➤ 머리말, 꼬리말 디스플레이 및 인쇄 시 점역 코드 및 속성 적용</li> <li>➤ 설치 프로그램에서 폰트 설치 FontRegAdv.nsh로 업그레이드</li> <li>➤ docx 저장 안 되는 이슈 수정</li> </ul>
7.0.0.1	6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 일반 용지 크기에 따른 페이지 레이아웃 이슈 수정</li> <li>➤ 업데이트 메뉴 테스트</li> </ul>
7.0.0.0	5.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 일반 용지 크기에 따른 페이지 레이아웃 지원(100%) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 테이블, 점자판</li> <li>■ 스크롤링</li> <li>■ 주밍</li> </ul> </li> <li>➤ 필터 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 글자 크기, 글자 간격, 줄 간격 적용</li> </ul> </li> </ul>

## 부록 2. 점사랑 촉각 프로그램 3.0 개발 이력(버전별 업데이트 내역)

버전	날짜	수정 내용
3.0.25.1119	11.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 붙여넣기 일부 오류 수정</li> <li>➤ 선택 영역 분할하기 다이얼 로그 이미지와 라디오 버튼 겹치는 문제 수정</li> </ul>
3.0.25.1111	11.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 보안 이슈 수정 적용 중(계속)</li> <li>➤ 파일 오픈 완료 후 문서에 있는 이미지 프레임 선택 시에 선택표시 제대로 안 되는 문제 수정</li> <li>➤ 텍스트 프레임 선택 후 텍스트 속성 바꾸기가 실행되지 않는 문제 수정 (직전 버전에서의 버그)</li> <li>➤ 점 편집 - 점형 입력 - 키보드를 통한 캐럿 이동 버그 수정</li> <li>➤ 기타 - 메모리 릭 수정(2군데)</li> </ul>
3.0.24.1104	11.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 메뉴 - 파일 - 점 데이터 이미지로 내보내기 기능 추가</li> </ul>
3.0.23.1104	11.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 촉각 프로그램 인쇄 수정</li> </ul>
3.0.22.1102	11.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 촉각 프로그램 인쇄 수정</li> </ul>
3.0.20.1030	10.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 기술적 사항 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 프린트 데이터 ibe에서 WX HX 항목 삭제(폼피드 방지 )</li> <li>■ 점자 프린트 시에 점자 프린터 및 용지에 따른 세부 사항 적용</li> <li>■ 점자 용지 마진을 0~30으로 통일</li> <li>■ 점 편집 모드에서 점자 인쇄 설정 시에 화면과 스크롤 영역이 일치하지 않는 문제 수정</li> </ul> </li> <li>➤ 일반 사항 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 점자 프린터 및 용지에 따른 세부 사항 적용</li> <li>■ 점 편집 모드에서 점자인쇄 설정 시에 화면 스크롤 영역 오류 수정</li> </ul> </li> </ul>
3.0.19.1024	10.24	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 촉각 프로그램 도움말 업데이트</li> </ul>
3.0.18.1023	10.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점자 페이지 설정 관련 요구 사항 적용</li> <li>➤ 점 편집 출력 용지선(파란색 테두리)은 점자 페이지 설정에서 선택한 용지 크기 유형을 기본으로 하여 좌우, 위아래, 제본 여백 등의 설정값이 적용된 레이아웃(파란색 테두리)으로 검토 및 보정</li> </ul>
3.0.17.1017	10.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점 데이터 자동 생성 시 '농도 옵션'은 최솟값을 '10'에서 '0'으로 최댓값은 90에서 100으로 설정 스케일을 확장</li> </ul>
3.0.16.0930	9.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 촉각 프로그램 도움말 업데이트</li> </ul>
3.0.15.0923	9.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점 편집 드로잉 속도 개선(2배 정도 개선)</li> <li>➤ 보이는 영역만 처리</li> <li>➤ 기존 덮어쓰기로 최종만 적용되기 때문에 신경 쓰지 않았던 동일 지점의 점을 중복 그리지 않도록 함</li> <li>➤ 셀렉트 오브젝트를 점 그릴 때마다 함(셀렉트 및 원복) =&gt; 앞뒤로 하고 그 중간에는 이클립스만 몰아서 함</li> </ul>
3.0.14.0922	9.22	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점 편집 속도 개선 (점이 많을 때 3배 정도 개선)</li> </ul>

버전	날짜	수정 내용												
3.0.13.0919	9.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점 편집 선택 영역의 이동, 복사 이동 동작 변경 - 모든 점 편집 모드에서 가능하도록 변경</li> <li>➤ 상세 사항</li> <li>➤ 기능 사항: 마우스로 선택 영역을 찍어서 드래그 드랍 시에 이동, 복사 이동 기능</li> <li>➤ 기존 : 점 편집 선택 모드에서 선택 영역 드래그 드랍 시에 기본 이동, 컨트롤 키를 누른 상태에서 행위 시에 복사 이동</li> <li>➤ 변경 : 모든 점 편집 모드에서 선택 영역 드래그 드랍 시에 기본 각 모드 동작. 컨트롤 키를 누른 상태에서 이동, Control+Shift 이면 복사 이동</li> <li>➤ 표 일람: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>기존</th><th>변경</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>동작 모드</td><td>점 편집 선택 모드</td><td>점 편집 모든 모드</td></tr> <tr> <td>동작 영역</td><td>점 편집 선택 영역 마우스 클릭 드래그</td><td>좌동</td></tr> <tr> <td>특수키</td><td>없음 : 이동 Ctrl : 복사 이동</td><td>Ctrl : 이동 Ctrl + Shift : 복사 이동</td></tr> </tbody> </table> </li> <li>➤ 점 편집의 선택 모드에서 시프트(선택 영역 추가), 알트(선택 모드 감소)는 기존과 동일하게 동작합니다.</li> </ul>		기존	변경	동작 모드	점 편집 선택 모드	점 편집 모든 모드	동작 영역	점 편집 선택 영역 마우스 클릭 드래그	좌동	특수키	없음 : 이동 Ctrl : 복사 이동	Ctrl : 이동 Ctrl + Shift : 복사 이동
	기존	변경												
동작 모드	점 편집 선택 모드	점 편집 모든 모드												
동작 영역	점 편집 선택 영역 마우스 클릭 드래그	좌동												
특수키	없음 : 이동 Ctrl : 복사 이동	Ctrl : 이동 Ctrl + Shift : 복사 이동												
3.0.12.0917	9.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점 편집 선택 모드에서 선택된 영역으로 처리 시 많은 불편함이 발견되어 선택된 점을 기준으로 이동이나 복사가 되도록 다시 원복</li> <li>➤ 점 편집 영역 수평 분할 다이얼로그에서 몇몇 라디오 버튼에 키보드로 포커스가 가지 않는 문제 수정</li> </ul>												
3.0.11.0916	9.16	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 축각 프로그램 어제 이슈 2) b도 처리</li> <li>➤ 설정의 자동 점 생성이 체크되어 있을 때 점 편집이 최초 실행될 때 일반 화면을 농도를 줘서 처리하는 화면을 띄우도록 함.</li> <li>➤ 추가로 점 편집 시 선택 점들의 최외각 점을 상하좌우로 하는 사각형 영역을 클릭 시 선택 영역 클릭으로 간주하여</li> <li>➤ 선택 영역 이동이나 선택 영역 컨텍스트 메뉴를 띄울 때 사용하도록 변경 하였습니다. &lt;= 선택된 점을 클릭 기준으로 판별</li> <li>➤ 선택 영역 이동 시에는 기존 선택된 영역을 안 보이게 (이동) 또는 보이게 (복사 이동) 하도록 수정하였습니다. &lt;= 기존; 항상 보임 \</li> </ul>												
3.0.10.0915	9.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 쇼커키 / 단축키 변경 및 신규 정의 사항 수정</li> <li>➤ 점 편집 메뉴 아래 점 데이터 자동 생성 관련 사항 (a 항목만 수정)</li> <li>➤ 미리 보기 버튼을 누르면 탭 또는 시프트-탭 이동이 전혀 수행되지 않음.</li> <li>➤ 일반 화면 반투명 효과를 '일반 화면 반투명 조절'로 변경하고 하위 메뉴로 수정</li> </ul>												

버전	날짜	수정 내용
3.0.9.0912	9.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 일반 화면 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SVG 내보내기</li> <li>■ 기호 입력 창 개선</li> </ul> </li> <li>➤ 점 편집 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UI 및 동작 시나리오 변경하였습니다.</li> <li>■ 수평 분할( 선택 영역)</li> <li>■ 자동 점 선택</li> <li>■ 내부 채우기 , 내부 지우기</li> <li>■ 회전 및 미러 ( 선택 영역)</li> <li>■ 비선택 영역 선택 영역 점형 입력에서의 컨텍스트</li> </ul> </li> <li>➤ 메뉴 분리</li> </ul>
3.0.7.0821	8.21	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 단축키 변경</li> </ul>
3.0.3.0627	6.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 점 편집 모드 점 편집 고도화(선의 두께, 삼각형 형태 추가, 선택 영역회전)</li> </ul>
3.0.0.0530	5.30	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 이미지 표시 개선</li> <li>➤ 프레임 회전</li> <li>➤ 프레임 동작 및 표시</li> </ul>



---

#### 사업 총괄(PM)

임현섭(주식회사 셀바스헬스케어 연구위원)

#### 사업 수행 인력(PL)

노영관(주식회사 셀바스헬스케어 이사)

#### 사업 수행 인력

장기훈(주식회사 셀바스헬스케어 이사)

박병선(주식회사 셀바스헬스케어 담당자)

류영국(주식회사 셀바스헬스케어 담당자)

이현경(주식회사 셀바스헬스케어 담당자)

정재현(주식회사 셀바스헬스케어 담당자)

최준영(주식회사 셀바스헬스케어 담당자)

#### 사업 담당자

홍혜진(국립국어원 수어점자진흥과 학예연구관)

김민정(국립국어원 수어점자진흥과 연구원)

---

## 2025년 점역 소프트웨어 기능 개선

---

2025년 12월 5일 인쇄

2025년 12월 5일 발행

| 발행인 | 국립국어원장

| 발행처 | 국립국어원

서울시 강서구 금남화로 154

전화 02-2669-9775, 전송 02-2669-9737

---

※ 이 책은 국립국어원의 용역비로 수행한 '2025년 점역 소프트웨어 기능 개선' 사업 결과를 발간한 것입니다.



