국립국어원 2024-01-48

발간등록번호
11-1371028-001039-01

2024년 묵자-점자 병렬말뭉치 구축

Ⅰ. 묵자-점자 병렬말뭉치 구축
Ⅱ. 점역 소프트웨어 고도화

국립국어원

제 출 문

국립국어원장 귀하

국립국어원과 체결한 용역사업 계약에 따라 ‘2024년 묵자-점자 병렬 말뭉치 구축’ 사업 최종보고서를 작성하여 제출합니다.

■ 사업기간: 2024년 6월 24일 ~ 2024년 12월 20일

2024년 12월

사업수행기관	(사)한국시각장애인연합회
	(주)셀바스헬스케어
사 업 총 괄	이연주
사업수행인력	정지혜, 박지영, 김영희
	임현섭, 노영관, 장기훈

목 차 · · ·

Ⅰ. 묵자-점자 병렬말뭉치 구축

제1장 서론

1. 사업 배경 ····· 3

2. 사업 목적 및 내용 범위 ····· 4

3. 사업 방법 ····· 4

제2장 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 구축 체계

1. 말뭉치 데이터 구축 단계 ····· 7

2. 데이터 수집 ····· 8

1) 원천 데이터 선정 ····· 8

(1) 검수 진행 ····· 9

(2) 검수 관리 ····· 11

(3) 문장 관리 ····· 12

(4) 검수 문장 비교 ····· 13

2) 원천 데이터 수집 ····· 13

(1) 말뭉치 분석 ····· 13

(2) 1차 변환 묵자 텍스트 파일 ····· 15

(3) 묵자 추출 시나리오 조건 ····· 15

(4) 2차 변환 묵자 파일 ····· 17

3) 유형 구성 및 파일 명명 규칙 ····· 18

4) 최종 적합 파일 유형 ····· 19

3. 데이터 정제 ····· 20

1) 부적합 묵자 데이터 삭제 ····· 20

2) 데이터 정제 ····· 20

4. 데이터 가공 ····· 21

1) MTPE ····· 21

2) 3차 변환 묵자-점자 말뭉치 파일 ····· 22

(1) JAVA 객체 변환 ····· 22
(2) 데이터베이스 등록 ····· 23

5. 데이터 검사 ····· 24

1) 검수 지침 ····· 24
(1) 사이트 접속 및 로그인 ····· 24
(2) 내비게이션 구성 ····· 25
(3) 검수 화면 ····· 26
(4) 적합/오류/보류 버튼 체크 ····· 26
(5) 오류/보류 사유 기재 ····· 26
(6) 작업 이력 보기 ····· 27
(7) 작업 이력 보기 상세 ····· 28
(8) 오류/보류 점형 교정 ····· 30
(9) 작업 이력 보기 ····· 31

제3장 묵자-점자 병렬말뭉치 검수 및 통계 현황

1. 검수 방법 ····· 35

1) 검수 참여자 ····· 35
2) 검수 단계 ····· 37
(1) 1차 검수 단계 ····· 37
(2) 2차 검수 단계 ····· 38
(3) 추가 검수 ····· 38
(4) 오류/보류 점형 교정 ····· 39
3) 검수 교육 절차 ····· 39
4) 자료 처리 ····· 40

2. 조사 결과 ····· 41

1) 1차 검수 데이터 통계 현황 ····· 41
2) 2차 검수 데이터 통계 현황 ····· 44
3) 추가 검수 데이터 통계 현황 ····· 47
4) 오류/보류 점형 교정 데이터 통계 현황 ····· 52
5) 최종 데이터 통계 현황 ····· 56

제4장 묵자-점자 병렬말뭉치 적합/오류/보류 사례

1. 오류/보류 주요 유형 ····· 61

2. 적합 사례(예시) ····· 64

1) 시나리오 1: 한글 + (영어 + ... +) ····· 64

2) 시나리오 2: 영어 + (한글 + ... +) ····· 67

3) 시나리오 3: 한글 + (숫자 + ... +) ····· 71

4) 시나리오 4: 숫자 + (한글 + ... +) ····· 74

5) 시나리오 5: 영어 + (숫자 + ... +) ····· 76

3. 데이터 주요 오류/보류 사례 ····· 77

1) 1급 점자표 오류 ····· 77

2) 알파벳 약자/약어 오류 ····· 81

3) 문장 부호 오류 ····· 85

4) 단위/연산부호 오류 ····· 89

5) 영어 대문자 표기 오류 ····· 93

6) 로마자 시작표/종료표 오류 ····· 97

7) 제2외국어/한자 표기 ····· 101

8) 기타 ····· 104

4. 데이터 주요 오류/보류 처리 ····· 109

5. 알파벳(숫자) 유형 소괄호 변경 처리 ····· 110

제5장 결론

1. 결론 ····· 113

Ⅱ. 점역 소프트웨어 고도화

제6장 사업 개요

1. 사업 추진 배경 ····· 119

1) 추진 배경 ····· 119

2) 목적 및 필요성 ····· 119

2. 사업 목표 및 기대 효과 ····· 120

1) 사업 목표 ····· 120

(1) 점역 · 역점역 및 점자 문서 편집 소프트웨어 고도화 ····· 120

(2) 점역 소프트웨어와 연동되는 소프트웨어의 기능 안정화 ····· 120

(3) 시각장애인 사용자를 위한 소프트웨어 접근성 강화 ····· 120

2) 기대 효과 ····· 120

제7장 기술 개발 과정

1. 개발 절차 ····· 123

1) 요구사항 분석 ····· 123

2) 설계 ····· 123

3) 구현 ····· 123

4) 테스트 ····· 123

2. 개발 방법론 ····· 124

1) 구성 요소 기반 개발(CBD: Component-Based Development) 방법론 개요 ····· 124

2) CBD 개발 절차 ····· 124

(1) 요구사항 분석 ····· 124

(2) 구성 요소 설계 ····· 124

(3) 구성 요소 개발 ····· 124

(4) 구성 요소 조립 및 통합 ····· 124

3. 적용 기술 ····· 125

제8장 주요 개발 과업 수행 결과

1. 기능 요구사항 ····· 129

2. 성능 요구사항 ····· 133

3. 인터페이스 요구사항 ····· 134

제9장 촉각 그래픽 프로그램 편집 기능

1. 편집 메뉴 ····· 139

1) 되돌리기 ····· 139

2) 다시 실행 ····· 139

3) 잘라내기 ····· 139

4) 복사 ····· 139

5) 붙여넣기 ····· 139

6) 선택하여 붙여넣기 ····· 139

7) 지우기 ····· 140

8) 모두 선택 ····· 140

9) 찾기 ····· 140

10) 바꾸기 ····· 141

11) 다시 찾기 ····· 141

12) 배경 이미지 삭제 ····· 141

2. 점 편집 메뉴 ····· 142

1) 점 편집 모드 ····· 142

2) 점 추가 모드 ····· 143

3) 점 지우기 모드 ····· 143

4) 자유 형태 ····· 143

5) 직선 형태 ····· 143

6) 타원 형태 ····· 143

7) 채워진 타원 형태 ····· 144

8) 사각형 형태 ····· 144

9) 채워진 사각형 형태 ····· 144
10) 점 모두 선택 ····· 144
11) 선택된 점 지우기 ····· 144
12) 점자 그리드 보기 ····· 144
13) 일반 화면 감추기 ····· 145
14) 일반 화면 반투명 효과 ····· 146
15) 일반 화면 보이기 ····· 146
16) 점 데이터 자동 생성 ····· 147
3. 텍스트 메뉴 ····· 148
1) 글상자 삽입 ····· 148
2) 기호 ····· 148
3) 굵게 ····· 148
4) 기울임 꼴 ····· 149
5) 밑줄 ····· 149
6) 취소선 ····· 149
7) 아래첨자 ····· 149
8) 윗첨자 ····· 149
9) 글자 모양 ····· 149
10) 글자 크기 ····· 150
11) 가로 정렬 ····· 150
12) 세로 정렬 ····· 151
4. 이미지/도형 메뉴 ····· 152
1) 선 삽입 ····· 152
2) 도형 삽입 ····· 153
3) 이미지 삽입 ····· 154
4) 이미지 교체 ····· 154
5) 크기 변경 ····· 154
6) 곡률 변경 ····· 154
7) 다각형 편집 ····· 155

8) 틀 순서 변경 ····· 155
9) 개체 묶기/풀기 ····· 156
10) 고치기 ····· 156
5. 기타 구현 기능 ····· 158
1) 이미지 회전/대칭 기능 ····· 158
2) 그림 외곽선 자동 식별 기능 ····· 158
3) 촉각 그래픽-점자 동시 출력 기능 ····· 159
4) 묵자-촉각 그래픽 변환 기능 ····· 159
5) 손으로 직접 촉각 그래픽을 그리는 기능 ····· 160
6) 손으로 그린 점자 그래픽-점자 병행 표기 기능 ····· 160

제10장 기술적 도전 과제 및 해결 방안

1. 스크린리더가 읽지 못하는 특수 문자 발음 처리 ····· 163
1) 문제점 설명 및 해결 방안 ····· 163
2. 스크린리더 프로그램 접근성 강화 ····· 166
1) 문제점 설명 ····· 166
2) 해결 방안 ····· 166
3. 점역 성능의 무결성 검증 ····· 168
1) 문제점 설명 ····· 168
2) 해결 방안 ····· 168
4. 복수의 점자 프린터 연결 기능 지원 ····· 168
1) 해결 방안 ····· 168
5. 점자 단말기 연결 기능 강화 ····· 169

제11장 향후 과제 및 제언

1. 한계점 ····· 173
2. 향후 기능 보완 과제 ····· 173

3. 후속 개발 제언 사항 ····· 173
1) 점자 문서와 범용 문서 간 상호운용을 위한 내보내기 기능 개발 ····· 173
2) 일반 용지 크기에 따른 페이지 레이아웃 지원 기능 개발 ····· 173
3) 외부 문서 글상자, 표 서식 점역 기능 강화 ····· 173
4) 촉각 그래픽 점 편집 모드 기능 고도화 ····· 174

제12장 결론

1. 수행 성과 및 달성 목표 ····· 177
2. 기대 효과 ····· 177
1) 기대 효과 및 활용 방안 ····· 177
2) 결론 ····· 177

부 록

〈부록 1〉 점사랑 6.0 버전 이력 ····· 181
〈부록 2〉 촉각 그래픽 2.0 사용 사례(Use Case) 시나리오 ····· 192

표 목 차 · · ·

〈표 2-1〉 데이터 구축 단계(세부 절차 설명) 7
〈표 2-2〉 데이터 수집 단계 8
〈표 2-3〉 신문 말뭉치 JSON 파일 예시 14
〈표 2-4〉 1차 변환 단계 예시 15
〈표 2-5〉 시나리오 조건 17
〈표 2-6〉 말뭉치 종류별 추출 문장 수 17
〈표 2-7〉 시나리오별 추출 문장 수 18
〈표 2-8〉 데이터 유형 19
〈표 2-9〉 파일 명명 규칙(총 14자리) 19
〈표 2-10〉 최종 데이터 적합 엑셀 파일 유형 19
〈표 2-11〉 데이터 정제 수행 과정 20
〈표 2-12〉 가공 세부 절차 21
〈표 2-13〉 가공 작성 예시 22
〈표 2-14〉 데이터 검사 세부 절차 24
〈표 3-1〉 검수 참여자 정보(55명) 35
〈표 3-2〉 1차 검수 및 2차 검수 일정 38
〈표 3-3〉 추가 검수 일정 39
〈표 3-4〉 오류/보류 점형 교정 검수 일정 39
〈표 3-5〉 1차 검수 데이터 통계 현황 41
〈표 3-6〉 2차 검수 데이터 통계 현황 44
〈표 3-7〉 추가 검수 1차 데이터 통계 현황 47
〈표 3-8〉 추가 검수 2차 데이터 통계 현황 50
〈표 3-9〉 1차 및 2차 검수 데이터 교정 통계 현황 53
〈표 3-10〉 추가 검수 데이터 교정 통계 현황 55
〈표 3-11〉 최종 데이터 통계 현황 57
〈표 4-1〉 1차 검수, 2차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형 61
〈표 4-2〉 추가 검수 1차 검수, 2차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형 63
〈표 4-3〉 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ① 64
〈표 4-4〉 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ② 65
〈표 4-5〉 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ③ 65
〈표 4-6〉 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ④ 66
〈표 4-7〉 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ① 67

〈표 4-8〉 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ② 68
〈표 4-9〉 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ③ 69
〈표 4-10〉 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ④ 70
〈표 4-11〉 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ① 71
〈표 4-12〉 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ② 72
〈표 4-13〉 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ③ 73
〈표 4-14〉 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ④ 73
〈표 4-15〉 시나리오 4(숫자+(한글)) 적합 사례 ① 74
〈표 4-16〉 시나리오 4(숫자+(한글)) 적합 사례 ② 75
〈표 4-17〉 시나리오 5(영어+(숫자)) 적합 사례 76
〈표 4-18〉 축어와 혼동될 수 있는 단어의 1급 점자표 오류 사례 77
〈표 4-19〉 알파벳 'EV Z' 1급 점자표 오류 사례 78
〈표 4-20〉 약자와 혼동될 수 있는 쌍점의 1급 점자표 오류 사례 79
〈표 4-21〉 단독이 아닌 단어의 1급 점자표 오류 사례 80
〈표 4-22〉 Good 약자/약어 오류 사례 81
〈표 4-23〉 embedded의 'ed' 묶음 약자 오류 사례 82
〈표 4-24〉 LED 묶음 약자 오류 사례 83
〈표 4-25〉 하위 약자와 문장 부호 혼용 시 약자 풀어쓰기 관련 오류 사례 84
〈표 4-26〉 쌍점 띄어쓰기 오류 사례 85
〈표 4-27〉 아포스트로피 점역 오류 사례 86
〈표 4-28〉 'OPEC+'에서 플러스 기호 점역 오류 사례 87
〈표 4-29〉 '영어(숫자)' 형식의 소괄호 사용 오류 사례 88
〈표 4-30〉 로마자가 아닌 단위 부호 점역 오류 사례 89
〈표 4-31〉 단위기호 ㎡의 점역 오류 사례 90
〈표 4-32〉 연산 기호(뺄셈 기호) 표기 오류 사례 91
〈표 4-33〉 연산 기호 띄어쓰기 오류 사례 92
〈표 4-34〉 대문자 종료표 표기 오류 사례 ① 93
〈표 4-35〉 대문자 종료표 표기 오류 사례 ② 94
〈표 4-36〉 대문자 종료표 표기 오류 사례 ③ 95
〈표 4-37〉 화학 원소 기호에서의 대문자표 표기 오류 사례 96
〈표 4-38〉 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ① 97
〈표 4-39〉 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ② 98
〈표 4-40〉 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ③ 99
〈표 4-41〉 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ④ 100

〈표 4-42〉 영어 외 외국어 사례 ① 101
〈표 4-43〉 영어 외 외국어 사례 ② 102
〈표 4-44〉 영어 외 외국어 사례 ③ 102
〈표 4-45〉 영어 외 외국어 사례 ④ 103
〈표 4-46〉 한글 점자 규정 외 기타 기호 보류 사례 ① 104
〈표 4-47〉 한글 점자 규정 외 기타 기호 보류 사례 ② 105
〈표 4-48〉 한글 점자 규정 외 기타 기호 보류 사례 ③ 106
〈표 4-49〉 별표 숨김표 보류 사례 106
〈표 4-50〉 표기 오독으로 인한 보류 사례 ① 107
〈표 4-51〉 표기 오독으로 인한 보류 사례 ② 107
〈표 4-52〉 축어와 혼동될 수 있는 화학 원소 기호에서의 1급 점자표 보류 사례 108
〈표 4-53〉 단독이 아닌 ?(물음표)에 456점 사용 관련 보류 사례 108
〈표 5-1〉 JSON 파일 작성 예시 115
〈표 7-1〉 개발 절차 단계 123
〈표 7-2〉 점역 소프트웨어 고도화 적용 기술 125
〈표 8-1〉 요구사항 SFR-001 129
〈표 8-2〉 요구사항 SFR-002 129
〈표 8-3〉 요구사항 SFR-003 130
〈표 8-4〉 요구사항 SFR-004 130
〈표 8-5〉 요구사항 SFR-005 131
〈표 8-6〉 요구사항 SFR-006 132
〈표 8-7〉 요구사항 PER-001 133
〈표 8-8〉 요구사항 PER-002 133
〈표 8-9〉 요구사항 PER-003 134
〈표 8-10〉 요구사항 SIR-001 134
〈표 8-11〉 요구사항 SIR-002 135
〈표 8-12〉 요구사항 SIR-003 135
〈표 10-1〉 스크린리더 오토메이션 기능표 166
〈표 10-2〉 점자 단말기 연결 기능 목록 169
〈표 부록-1〉 점사랑 6.0 버전 이력 181

그림목차···

[그림 2-1] 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 메인 화면 9
[그림 2-2] 말뭉치 검수자 검수 화면 10
[그림 2-3] 말뭉치 오류/보류 판정 문장 교정 화면 10
[그림 2-4] 말뭉치 검수자 작업 내역 보기 화면 11
[그림 2-5] 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 검수 관리 화면 11
[그림 2-6] 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 검수자별 처리 현황 관리 화면 12
[그림 2-7] 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 문장 관리 화면 12
[그림 2-8] 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 검수 문장 비교 화면 13
[그림 2-9] JAVA 객체 변환 화면 23
[그림 2-10] 데이터베이스 예시 23
[그림 2-11] 말뭉치 관리 시스템 로그인 화면 25
[그림 2-12] 말뭉치 관리 시스템 내비게이션 화면 25
[그림 2-13] 말뭉치 관리 시스템 묵자-점자 검수 화면 26
[그림 2-14] 오류/보류 버튼 선택 시 하단에 나오는 콤보 박스 및 텍스트 박스 화면 27
[그림 2-15] 작업 이력 보기 화면 27
[그림 2-16] 작업 이력 보기 클릭 후 화면 28
[그림 2-17] 주차별/판정별 검수 문장 분류 기능 28
[그림 2-18] 단어 검색 기능 29
[그림 2-19] 작업 이력 화면 내 수정 시 화면 29
[그림 2-20] 말뭉치 관리 시스템 오류/보류 점형 교정 화면 30
[그림 2-21] 오류/보류 검수 화면에서 수정 전 선택 화면 31
[그림 2-22] 점자 점형 교정 새 창 화면 31
[그림 2-23] 오류/보류 점형 교정 작업 이력 보기 화면 32
[그림 2-24] 판정 상태 및 오류/보류 유형별 콤보 박스 32
[그림 3-1] 검수자별 말뭉치 검수 처리 현황 화면 40
[그림 3-2] 1차 검수 적합/오류/보류 문장 수 42
[그림 3-3] 1차 검수 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율 42
[그림 3-4] 1차 검수 주차별 적합/오류/보류 문장 수 43
[그림 3-5] 1차 검수 주차별 적합 문장 수 및 적합률 43
[그림 3-6] 2차 검수 적합/오류/보류 문장 수 45
[그림 3-7] 2차 검수 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율 45
[그림 3-8] 2차 검수 주차별 적합/오류/보류 문장 수 46

[그림 3-9] 2차 검수 주차별 적합 문장 수 및 적합률 46
[그림 3-10] 추가 검수 1차 적합/오류/보류 문장 수 48
[그림 3-11] 추가 검수 1차 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율 48
[그림 3-12] 추가 검수 1차 주차별 적합/오류/보류 문장 수 49
[그림 3-13] 추가 검수 1차 주차별 적합 문장 수 및 적합률 49
[그림 3-14] 추가 검수 2차 적합/오류/보류 문장 수 50
[그림 3-15] 추가 검수 2차 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율 51
[그림 3-16] 추가 검수 2차 주차별 적합/오류/보류 문장 수 51
[그림 3-17] 추가 검수 2차 주차별 적합 문장 수 및 적합률 52
[그림 3-18] 1차 및 2차 검수 데이터 교정 적합/오류/보류 문장 수 53
[그림 3-19] 1차 및 2차 검수 데이터 교정 문장 수 54
[그림 3-20] 1차 및 2차 검수 데이터 교정 주차별 적합/오류/보류 문장 수 54
[그림 3-21] 1차 및 2차 검수 데이터 교정 주차별 적합 문장 수 및 적합률 55
[그림 4-1] 1차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형 62
[그림 4-2] 2차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형 62
[그림 4-3] 검수자 소통 자유게시판 109
[그림 9-1] 선택하여 붙여넣기 기능 140
[그림 9-2] 찾기 및 바꾸기 기능 141
[그림 9-3] 점 편집 모드 화면 142
[그림 9-4] 점자 그리드 활성화 화면 145
[그림 9-5] 일반 화면 감추기 화면 145
[그림 9-6] 일반 화면 반투명 효과 화면 146
[그림 9-7] 일반 화면 보이기 화면 146
[그림 9-8] 점 데이터 자동 생성 팝업 147
[그림 9-9] 기호 삽입 기능 148
[그림 9-10] 글자 모양 설정 기능 150
[그림 9-11] 글자 크기 설정 기능 150
[그림 9-12] 가로 정렬 설정 기능 151
[그림 9-13] 세로 정렬 설정 기능 151
[그림 9-14] 선 삽입 기능 및 선 종류 152
[그림 9-15] 도형 삽입 기능 및 선 종류 153
[그림 9-16] 크기 변경 설정 기능 154
[그림 9-17] 곡률 변경 설정 기능 155
[그림 9-18] 편집된 다각형 도형 155

[그림 9-19] 틀 순서 변경 기능 156
[그림 9-20] 개체 묶기/풀기 기능 156
[그림 9-21] 고치기 기본 기능 157
[그림 9-22] 고치기 선/면 속성 기능 157
[그림 9-23] 이미지 회전/대칭 기능 158
[그림 9-24] 그림 외곽선 자동 식별 기능 158
[그림 9-25] 촉각 그래픽과 점자 동시 출력 기능 159
[그림 9-26] 묵자-촉각 그래픽 변환 기능 159
[그림 9-27] 손으로 직접 촉각 그래픽을 그리는 기능 160
[그림 9-28] 손으로 그린 점자 그래픽-점자 병행 표기 기능 160
[그림 10-1] 동그라미·네모 유니코드 및 글자 겹치기 확장 문자 처리용 테이블 예시 ① 163
[그림 10-2] 동그라미·네모 유니코드 및 글자 겹치기 확장 문자 처리용 테이블 예시 ② 164
[그림 10-3] 동그라미·네모 유니코드 및 글자 겹치기 확장 문자 처리용 테이블 예시 ③ 164
[그림 10-4] 점역/역점역용 유니코드4450 문자·문자·부호 기호 처리용 테이블 예시 165

제 1 장

서 론

1. 사업 배경
2. 사업 목적 및 내용 범위
3. 사업 방법

1 사업 배경

점자는 그 자체가 디지털 매체이므로 디지털 기술과 접목하는 데 매우 유리한 매체이다. 디지털 기술이 확산되면 점자가 굳이 필요하지 않을 수도 있다고 예상하는 사람도 일부 있었지만 이러한 예상과는 달리 점자와 접목시킨 정보통신 기술, 다양한 응용 소프트웨어가 지속적으로 개발·보급되고 있다. 각종 점자 번역 소프트웨어와 점자 정보 단말기를 접목한 응용 소프트웨어, 인터넷 웹 환경에서 사용할 수 있는 전자 점자 및 스마트 기기용 애플리케이션 등 종류와 분야도 확대되고 있다.

점역 소프트웨어를 사용해 점자 자료를 제작하면 생산성을 크게 높일 수 있다. 먼저 어문 중심 자료인 경우 점 입력보다 속도가 빠른 워드 입력을 통해 내용을 컴퓨터 파일로 제작한 다음 점역 소프트웨어를 사용해 점자 자료로 변환하므로 제작 기간을 현저히 줄일 수 있고, 기본적으로 워드 입력이 가능한 사람이면 누구나 점자 자료 제작을 할 수 있으므로 필요한 인력을 쉽게 충원할 수 있다. 또한 점자 자료 편집 과정 역시 디지털화되므로 내용의 수정이나 변경이 쉽고 점자 자료 형태 역시 적은 노력으로 변경할 수 있어 사용자의 필요에 맞는 자료 제공이 가능하다.

21세기 지식정보화 사회에서는 점자가 독서와 교육 및 고용 등을 위한 정보 접근 매체로만 국한될 필요는 없다. 시각장애인이 일상생활을 영위하고 사회 활동에 참여하며 문화생활을 향유하는 데 자유롭고 편리하게 점자를 사용할 수 있어야 한다. 이에 따라 「점자법」 제·개정 등 점자 사용 관련 법·제도적 환경이 점차적으로 개선되고 있으나 애석하게도 시각장애인의 정보 소외 및 학습권 침해는 여전히 개선되지 않고 있는 상황이다.

이를 해결하고자 일상생활에서 시각장애인의 점자 사용 및 학습 편의를 도모하기 위한 점자 정보화 기반을 마련하고 점역 · 역점역 성능 향상을 위한 인공지능 기반 학습용 점자 말뭉치를 구축하는 것이 이 사업의 목적이다. 묵자-점자 병렬 말뭉치 구축으로 점자 사용 환경 개선 방안을 제시하고자 한다.

본 사업은 문자 언어 사용에 어려움을 겪고 있는 우리나라 시각장애인의 불편을 해소하는 데 필요한 실증 방안을 제시함으로써 지식정보화 시대를 살아가는 시각장애인이 점자를 쉽고 편리하게 사용할 수 있는 환경을 조성하고, 비장애인과 함께 통합된 사회 구성원으로서 문자 생활을 영위하게 하는 데 기여하고자 한다.

2 사업 목적 및 내용 범위

이 사업의 목적은 말뭉치 구축 및 안정된 점역 소프트웨어를 개발하여 일상생활에서 시각장애인의 점자 사용 및 학습 편의를 증진하고, 향후 점자 친화적인 생활 환경 조성을 위한 개선 방안을 제시하는 것이다. 이러한 사업 목적을 달성하기 위해 설정한 사업 목표는 다음과 같다.

첫째, 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 구축 방안을 제시한다. 한국어·영어 혼용 자료(묵자-점자 일대다 대응 자료 포함) 확보 후 묵자-점자 대응 문장 총 5만 쌍(50만 어절 이상)을 구축하였다. 또한 2022년에 구축된 묵자-점자 병렬말뭉치 112,748문장(2,196,650어절)을 2024년 개정 '한국 점자 규정'에 맞춰 수정 구축하였다. 또한 발견한 중복 문장은 정제한 후 해당 수량만큼 새로운 문장으로 대체하여 추가 구축하였다.

둘째, 묵자-점자 병렬말뭉치 검수 및 통계 방안을 제시한다. 말뭉치 구축 전체 과정을 체계적으로 진행하기 위한 웹 기반 관리 시스템 활용 고도화 방안을 제시하였다. 오류 방지를 위해 데이터 집계 특성에 따른 통계 분석을 시행하였다.

셋째, 묵자-점자 병렬말뭉치 오류 및 보류 사례를 제시한다. 검수 과정에서 발견된 오류와 보류 사례는 점자 규정과 연동되어야 하는 부분이 많아 말뭉치 사업 전반에 점자 규정 정비 및 연구 위원회의 활동과 연계가 필요하다. 이를 위해 점자 규정 및 관련 지침 준수 여부를 분석하는 데 기초 자료로 활용할 뿐 아니라 사업 효과를 평가하는 실증 자료를 확보하고자 하였다.

3 사업 방법

이 사업의 목표를 달성하기 위해 사용한 사업 방법은 다음과 같다.

첫째, 말뭉치 대상 데이터 자료 및 구축 방식이다. 저작권 문제를 해결하고, 개인정보, 상품 정보, 기업 정보 등의 비식별화를 위해 국립국어원 신문 말뭉치 분야에서 1개 이상의 단어가 중복되지 않은 5만 문장(50만 어절 이상)을 추출하였다. 시나리오 5종 분야로 세분화하여 자료를 검출하였다. 1개 이상의 영어 단어가 포함된 문장을 추출하였고, 통일 영어 점자 규정에서 정하고 있는 규정 적용 사례 위주로 추출하였다.

둘째, 묵자-점자 병렬말뭉치 구축 체계 및 검수 방안이다. 묵자-점자 병렬말뭉치 구축을 위한 웹 기반 관리 시스템과 구축된 데이터를 활용하는 방법을 제시하였다. 신문 말뭉치를 데이터 세트로 구축하여 향후 점역 · 역점역 성능 향상을 위한 인공지능 기반 학습용 데이터로 활용하는 목적으로 고도화하였다. 고품질의 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 세트를 구축하기 위해 데이터 수집, 정제, 가공, 검사 단계에서 고려해야 할 점을 제시하였다.

제 2 장

묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 구축 체계

1. 말뭉치 데이터 구축 단계
2. 데이터 수집
3. 데이터 정제
4. 데이터 가공
5. 데이터 검사

1 말뭉치 데이터 구축 단계

묵자-점자 병렬말뭉치 구축 절차를 각 단계별로 크게 4단계로 나누어 기술하면 다음과 같다. 〈표 2-1〉은 고품질의 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 세트를 구축하기 위해 데이터 수집, 정제, 가공, 검사 단계까지 각 단계에서 고려해야 할 점을 설명한다.

표 2-1 데이터 구축 단계(세부 절차 설명)

구축 단계	설 명
1단계 수집	- 원천 데이터 선정: 원천 데이터를 수집하는 대상 선정(저작권 확인, 문장 형식 검토) - 원천 데이터 수집: 텍스트(문장) 형태의 원천 데이터 수집
2단계 정제	- 부적합 데이터 삭제: 수집 과정에서 형식 오류가 생긴 문장 삭제 - 데이터 정제: 목적에 맞게 데이터 수정
3단계 가공	- MTPE 또는 점역: 1차 점역물 생성, 기계 번역을 활용하여 초벌 점역
4단계 검사	- 1차 검수: 전체 묵자-점자 문장 평가 - 2차 검수: 1차 적합 문장 평가/검증을 위해 별도 검수자가 교차 검수 - 말뭉치 교정: 오류·보류 판정받은 문장 교정 - 검수 지침 필요

※ MTPE(Machine Translation Post-Editing): 기계 번역 후편집, 기계가 자동으로 번역한 점역문을 사람이 검수하는 과정

2 데이터 수집

수집은 크게 원천 데이터 선정 및 원천 데이터 수집 2단계로 나뉜다.

표 2-2 데이터 수집 단계

세부 절차	작 업
1. 원천 데이터 선정	- 저작권 확인 - 문장 적절성: 분야, 길이, 분량 - 기술 문제 검토: 수집 작업 적절성
2. 원천 데이터 수집	- 수집 방법 결정 - 수집 기준 설정: 문장 분절, 길이, 시나리오 조건 선정, 기호 처리 등 - 메타 데이터 결정 - 1차 변환: JSON에서 묵자 문장 추출 과정 - 2차 변환: 정의된 시나리오 5종에 해당하는 묵자 문장 추출 과정

※ JSON(Java Script Object Notation): 데이터를 저장하거나 전송할 때 많이 사용되는 경량의 데이터 교환 형식으로 자바스크립트(Javascript)에서 객체를 만들 때 사용하는 표현식을 의미

1) 원천 데이터 선정

원천 데이터를 선정할 때 가장 먼저 저작권 문제와 개인정보, 상품 정보, 기업 정보 등의 포함 여부를 고려하였다. 본 사업에서는 국립국어원 '모두의 말뭉치' 누리집에 탑재된 말뭉치를 원천 데이터로 활용하기로 하였으며, 데이터 내 개인정보, 상품 정보, 기업 정보 등 비식별화 대상을 확인하였다.

본 사업에서는 국립국어원 국회 회의록 요약 말뭉치 2023, 대화 맥락 추론 말뭉치 2023, 신문 말뭉치 2023을 제공받아 활용 가능성을 검토하였으며, 신문 말뭉치 2023을 묵자-점자 병렬말뭉치 구축을 위한 원천 데이터로 선정하였다.

해당 데이터에서 묵자-점자 병렬말뭉치 구축을 위해 충분한 문장 길이와 분량을 얻을 수 있는지 확인하고, 부족할 경우 추가 데이터를 선정하기로 하였다. 이때 분량은 구축 목표량의 1.1배 이상 확보하여 이후 가공 단계에서 어려움을 줄이고자 하였다.

선정 시 수집 기술도 같이 검토하여 JSON 형식의 원천 데이터 파일을 가공하거나, 추출된 한글·영어 혼용 말뭉치와 이를 점역한 점자 문장을 병렬말뭉치로 구축하여 관리하도록 웹 기반 관리 시스템을 도입하였다.

2022년 묵자-점자 병렬말뭉치의 경우 구축 결과물을 그대로 선정하였고, 마찬가지로 병렬말뭉치로 구축하여 관리하도록 웹 기반 관리 시스템을 도입하였다. 웹 기반 관리 시스템의 주요 기능은 아래와 같다.

(1) 검수 진행

웹 기반 관리 시스템의 사용자는 관리자, 검수자 권한으로 분류된다. 관리자는 국립국어원 말뭉치 파일(JSON 형식)을 내려받아 시스템에 등록한다. 말뭉치 등록 시 점역 엔진(㈜ACNS 자사 서버 기반 점역 엔진)을 사용하여 추출된 문장과 점역 결과가 함께 저장된다. 등록된 말뭉치는 특수 기호, 영어, 숫자 등의 포함 여부 등의 정보와 함께 저장되고, 문장 수 정보도 함께 저장된다.

관리자는 검수자의 계정을 생성하거나 삭제·변경할 수 있으며, 검수자 계정 생성 시 작업량 균등 분배를 위해 처리해야 할 문장 수를 지정한다. 검수자는 관리 시스템에 접속하여 자신에게 할당된 문장을 적합/오류/보류로 처리한다. 이때 검수자에게 할당된 문장은 미리 할당하는 방식이 아니라 검수자가 시스템에 접속하는 시점에 아직 검수되지 않은 문장을 시스템에서 자동으로 배정하는 방식이다.

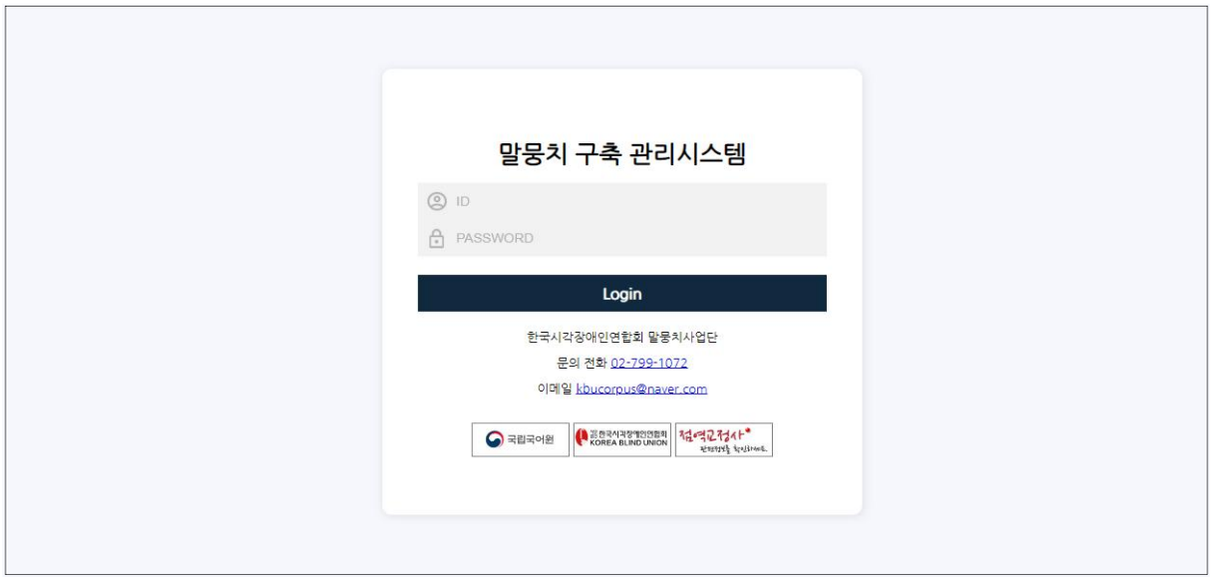


그림 2-1 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 메인 화면

추출된 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터는 웹 기반의 시스템을 통하여 통합 관리되며 문제 풀이 형식 기반의 시스템을 통하여 검수자에게 제공된다. 검수자에게 할당된 데이터는 웹 기반의 검수 시스템을 통하여 검수되고 검수자의 작업 기록을 남겨 작업의 신뢰도를 높일 수 있다.

검수자는 웹 기반 관리 시스템에 접속하여 자신에게 할당된 문장을 문제 풀이 형식으로 검수를 진행한다. 이때 웹 기반 관리 시스템은 검수자에게 검수 진행도를 표시하여 검수자 스스로 작업량을 조절하여, 무리한 일정으로 처리되지 않도록 한다. 웹 기반 관리 시스템은 시각장애인 검수자를 고려하여 웹 접근성 기준에 맞추어 개발되었다. 2022년 묵자-점자 병렬말뭉치 수정 구축 및 오류/보류 판정 문장 교정 또한 동일한 방법으로 진행한다.

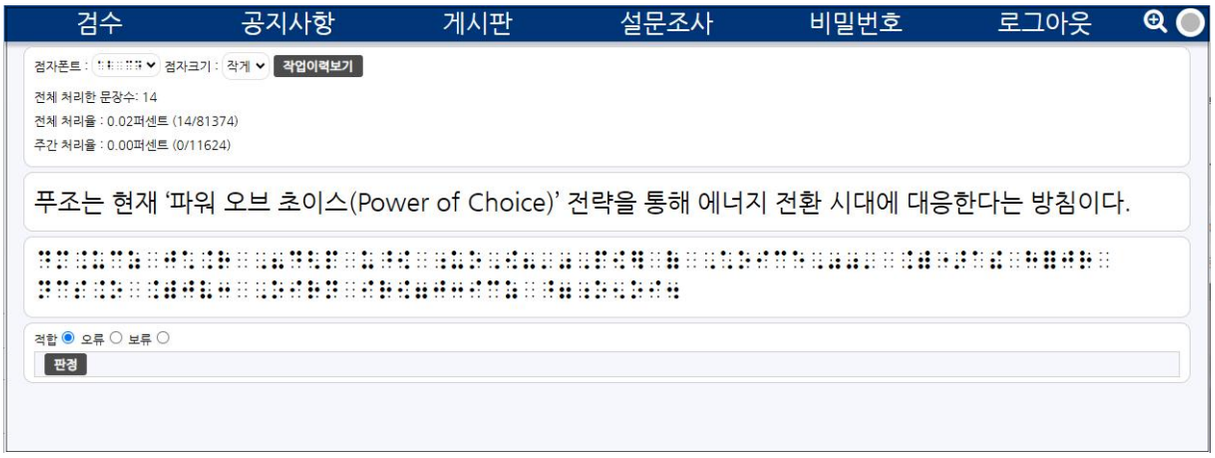


그림 2-2 말뭉치 검수자 검수 화면

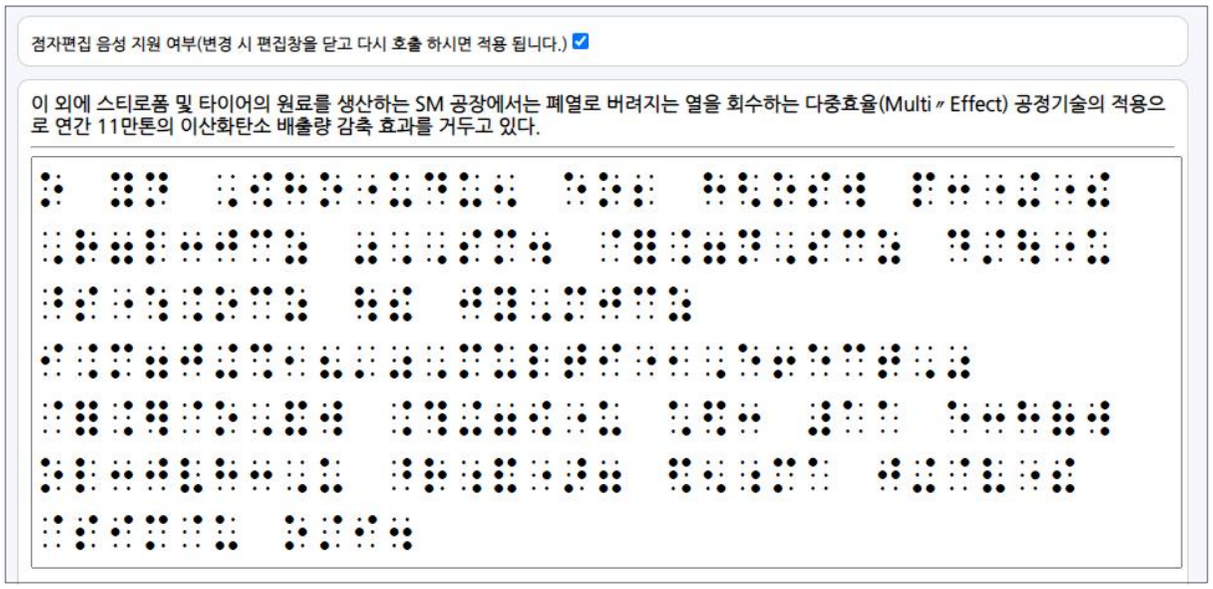


그림 2-3 말뭉치 오류/보류 판정 문장 교정 화면

검수자의 검수 결과는 주 단위로 관리되며 검수자 그룹 교차 검수를 통하여 검수의 신뢰도를 높일 수 있도록 처리하였다. 또한 검수자가 자신의 이전 검수 결과를 조회하고, 검수 결과를 수정할 수 있도록 내역 보기 기능을 제공한다.

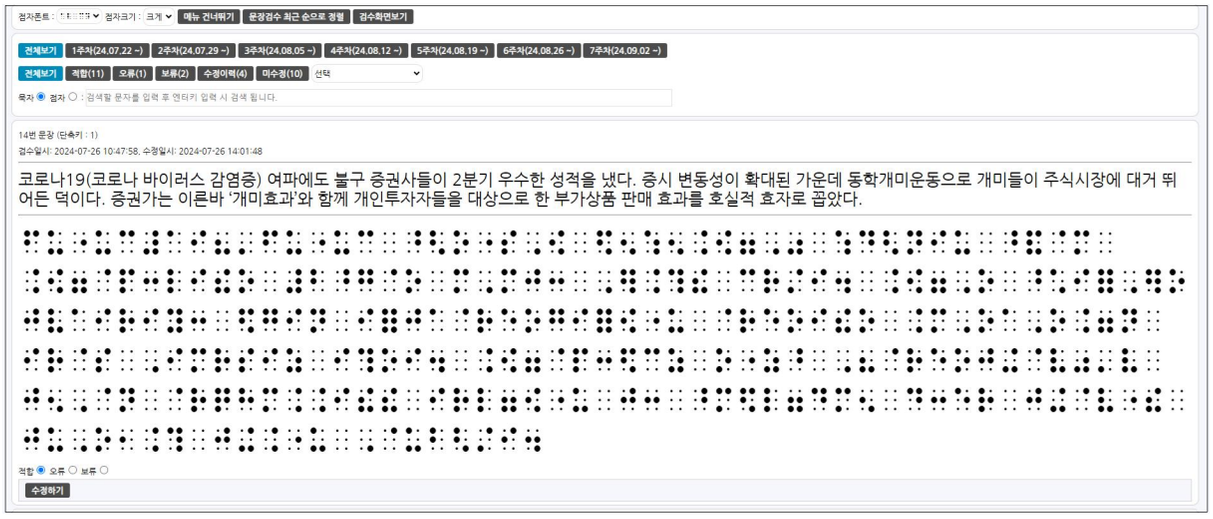


그림 2-4 말뭉치 검수자 작업 내역 보기 화면

(2) 검수 관리

검수의 신뢰도를 높이고자 검수자의 작업 현황을 파악하여 검수 오류율이 너무 높거나 작업 속도가 너무 느린 경우 등을 확인하고, 원활한 검수 작업이 진행될 수 있도록 구축하였다. 또한 검수자 회원 관리 시스템을 도입하여 작업을 더 이상 진행하지 못하는 검수자나 신규로 작업을 진행하는 검수자를 손쉽게 관리할 수 있다.

말뭉치 내역 현황 조회

검수작업	2024년 말뭉치 사업 / 1차 검수자(A)	주차	전체

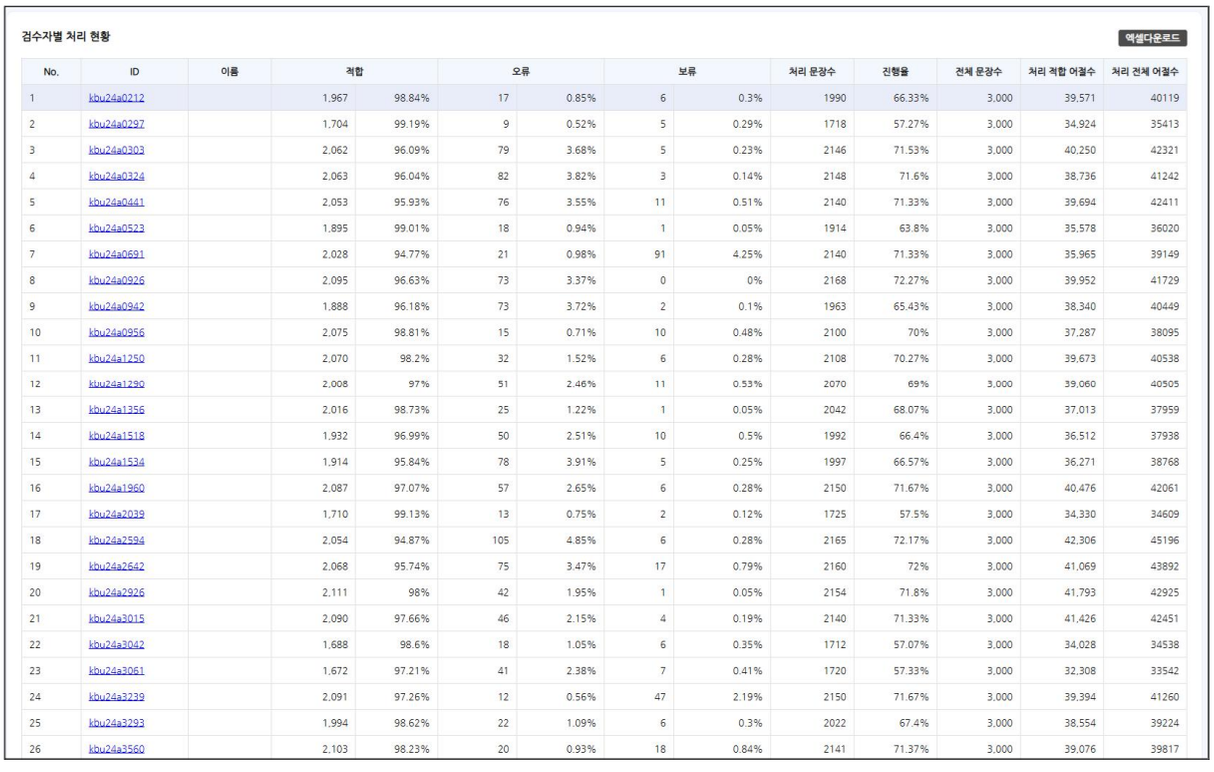
전체 처리 현황 엑셀다운로드

주차	기간	총 검수수 (165,000문장)	누적 검수율(%)	검수결과									총 어절수	총 문장수
				적합				오류	보류	계	오류율(%)	보류율(%)		
				적합	적합율(%)	어절수	문장수							
1 주차	20240819 ~ 20240825	24054	14.57%	23,240	96.62%	441,046	23,240	707	107	24054	2.94%	0.44%	460,112	24054
2 주차	20240826 ~ 20240901	23557	14.29%	22,718	96.44%	466,811	22,718	720	119	23557	3.06%	0.51%	490,567	23557
3 주차	20240902 ~ 20240908	23640	14.32%	23,057	97.53%	452,761	23,057	438	145	23640	1.85%	0.61%	469,691	23640
4 주차	20240909 ~ 20240915	23825	14.44%	23,458	98.46%	438,556	23,458	292	75	23825	1.23%	0.31%	446,849	23825
5 주차	20240916 ~ 20240922	17525	10.62%	16,770	95.69%	304,706	16,770	604	151	17525	3.45%	0.86%	328,049	17525
합계		112,601	68.24%	109,243	97.02%	2,103,880	109,243	2,761	597	112,601	2.45%	0.53%	2,195,268	112,601

시나리오 처리 현황 엑셀다운로드

No.	시나리오	적합		오류		보류		적합처리 어절 수	처리 문장수	처리 어절수	전체 문장수	전체 어절수
1	한글(영어)	65,042	98.85%	627	0.95%	131	0.2%	1,048,130	65,800	1,060,330	65,800	1,060,330
2	영어(한글)	15,219	98.47%	195	1.26%	41	0.27%	379,596	15,455	385,362	15,455	385,362
3	한글(숫자)	18,740	99.69%	15	0.08%	43	0.23%	394,388	18,798	395,605	18,798	395,605
4	숫자(한글)	8,524	99.14%	33	0.38%	41	0.48%	230,134	8,598	233,341	8,598	233,341
5	영어(숫자)	1,718	43.49%	1,891	47.87%	341	8.63%	51,632	3,950	120,630	3,950	120,630
6	기타	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0	0	0
전체		109,243	97.02%	2,761	2.45%	597	0.53%	2,103,880	112,601	2,195,268	112,601	2,195,268

그림 2-5 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 검수 관리 화면



검수자별 처리 현황

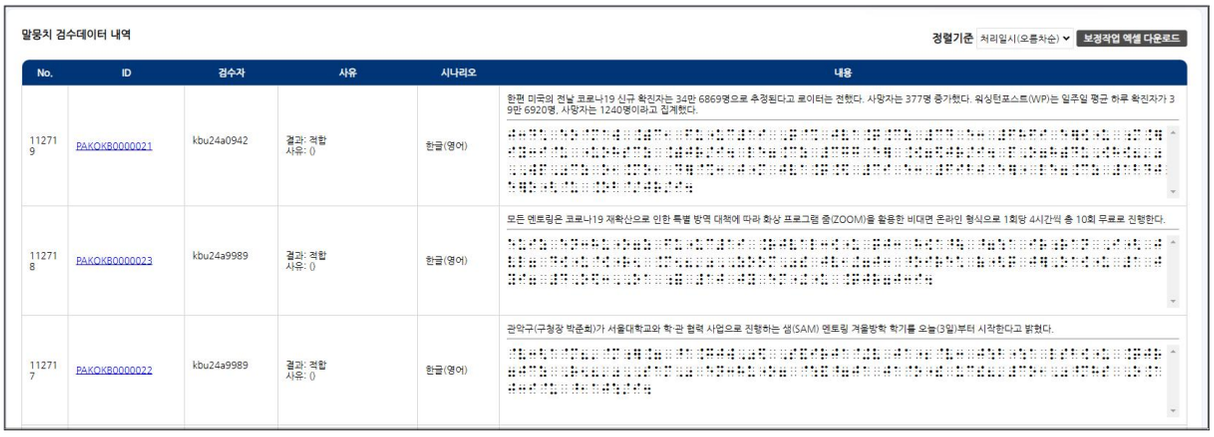
엑셀다운로드

No.	ID	이름	적합		오류		보류		처리 문장수	진행율	전체 문장수	처리 적합 어절수	처리 전체 어절수
1	kbu24a0212		1,967	98.84%	17	0.85%	6	0.3%	1990	66.33%	3,000	39,571	40119
2	kbu24a0297		1,704	99.19%	9	0.52%	5	0.29%	1718	57.27%	3,000	34,924	35413
3	kbu24a0303		2,062	96.09%	79	3.68%	5	0.23%	2146	71.53%	3,000	40,250	42321
4	kbu24a0324		2,063	96.04%	82	3.82%	3	0.14%	2148	71.6%	3,000	38,736	41242
5	kbu24a0441		2,053	95.93%	76	3.55%	11	0.51%	2140	71.33%	3,000	39,694	42411
6	kbu24a0523		1,895	99.01%	18	0.94%	1	0.05%	1914	63.8%	3,000	35,578	36020
7	kbu24a0691		2,028	94.77%	21	0.98%	91	4.25%	2140	71.33%	3,000	35,965	39149
8	kbu24a0926		2,095	96.63%	73	3.37%	0	0%	2168	72.27%	3,000	39,952	41729
9	kbu24a0942		1,888	96.18%	73	3.72%	2	0.1%	1963	65.43%	3,000	38,340	40449
10	kbu24a0956		2,075	98.81%	15	0.71%	10	0.48%	2100	70%	3,000	37,287	38095
11	kbu24a1250		2,070	98.2%	32	1.52%	6	0.28%	2108	70.27%	3,000	39,673	40538
12	kbu24a1290		2,008	97%	51	2.46%	11	0.53%	2070	69%	3,000	39,060	40505
13	kbu24a1356		2,016	98.73%	25	1.22%	1	0.05%	2042	68.07%	3,000	37,013	37959
14	kbu24a1518		1,932	96.99%	50	2.51%	10	0.5%	1992	66.4%	3,000	36,512	37938
15	kbu24a1534		1,914	95.84%	78	3.91%	5	0.25%	1997	66.57%	3,000	36,271	38768
16	kbu24a1960		2,087	97.07%	57	2.65%	6	0.28%	2150	71.67%	3,000	40,476	42061
17	kbu24a2039		1,710	99.13%	13	0.75%	2	0.12%	1725	57.5%	3,000	34,330	34609
18	kbu24a2594		2,054	94.87%	105	4.85%	6	0.28%	2165	72.17%	3,000	42,306	45196
19	kbu24a2642		2,068	95.74%	75	3.47%	17	0.79%	2160	72%	3,000	41,069	43892
20	kbu24a2926		2,111	98%	42	1.95%	1	0.05%	2154	71.8%	3,000	41,793	42925
21	kbu24a3015		2,090	97.66%	46	2.15%	4	0.19%	2140	71.33%	3,000	41,426	42451
22	kbu24a3042		1,688	98.6%	18	1.05%	6	0.35%	1712	57.07%	3,000	34,028	34538
23	kbu24a3061		1,672	97.21%	41	2.38%	7	0.41%	1720	57.33%	3,000	32,308	33542
24	kbu24a3239		2,091	97.26%	12	0.56%	47	2.19%	2150	71.67%	3,000	39,394	41260
25	kbu24a3293		1,994	98.62%	22	1.09%	6	0.3%	2022	67.4%	3,000	38,554	39224
26	kbu24a3560		2,103	98.23%	20	0.93%	18	0.84%	2141	71.37%	3,000	39,076	39817

그림 2-6 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 검수자별 처리 현황 관리 화면

(3) 문장 관리

웹 기반 관리 시스템에서는 현재까지 검수된 문장 목록을 조회할 수 있다. 이 자료는 데이터베이스에 저장되어 JSON, 엑셀(Excel) 등 다양한 파일 형식으로 제공할 수 있다.



말뭉치 검수데이터 내역

정렬기준 처리일시(오름차순) 보정작업 엑셀 다운로드

No.	ID	검수자	사유	시나리오	내용
112719	PAKOKB0000021	kbu24a0942	결과: 적합 사유: ()	한글(영어)	한편 미국의 전날 코로나19 신규 확진자는 34만 6869명으로 추정된다고 로이터는 전했다. 사망자는 377명 증가했다. 워싱턴포스트(WP)는 일주일 평균 하루 확진자가 39만 6920명, 사망자는 1240명이라고 집계했다.
112718	PAKOKB0000023	kbu24a9989	결과: 적합 사유: ()	한글(영어)	모든 멘토링은 코로나19 재확산으로 인한 특별 방역 대책에 따라 화상 프로그램 줌(ZOOM)을 활용한 비대면 온라인 형식으로 1회당 4시간씩 총 10회 무료로 진행한다.
112717	PAKOKB0000022	kbu24a9989	결과: 적합 사유: ()	한글(영어)	관악구(구청장 박준희)가 서울대학교와 학·관 협력 사업으로 진행하는 샘(SAM) 멘토링 겨울방학 학기를 오늘(3일)부터 시작한다고 밝혔다.

그림 2-7 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 문장 관리 화면

(4) 검수 문장 비교

검수자 간 교차 검수 시 서로 판정이 다를 경우 판정 결과를 조회할 수 있다. 비교 조회 시 말뭉치 원문과 점형을 수정한 버전을 비교할 수 있다.

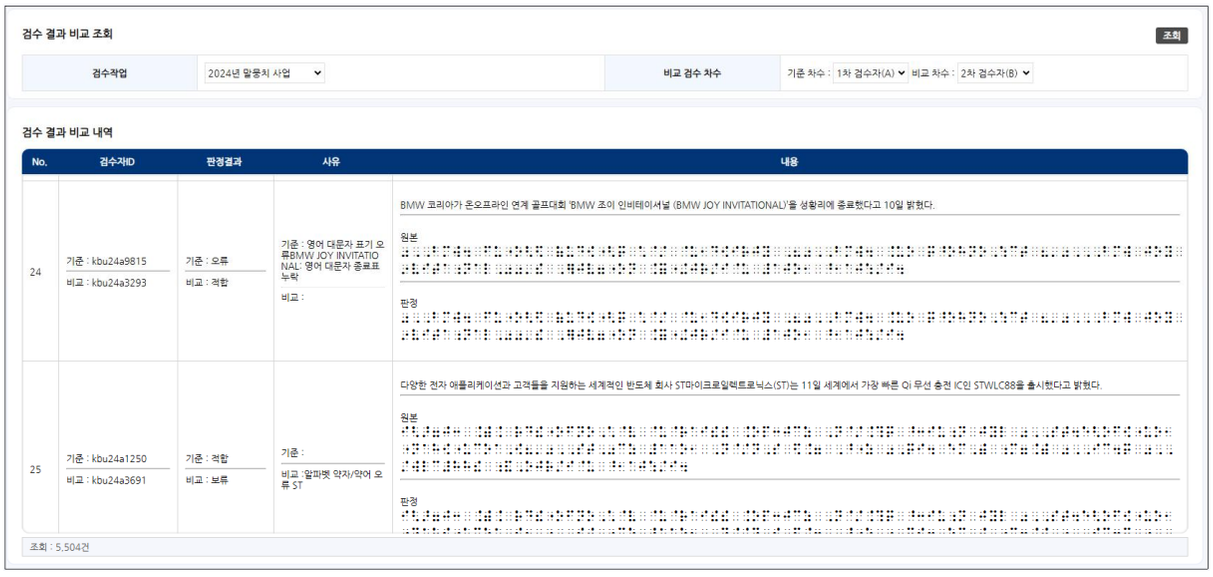


그림 2-8 말뭉치 웹 기반 관리 시스템 검수 문장 비교 화면

2) 원천 데이터 수집

원천 데이터가 선정되면 데이터를 수집하게 된다. 먼저 원천 데이터 형태에 따라 수집 방법을 정의한다. 자바(Java) 기반의 배치 프로그램(Batch Processing: 컴퓨터 프로그램 흐름에 따라 순차적으로 자료를 처리하는 방식)으로 JSON 파일에서 묵자 문장을 추출할 때 문장의 길이와 여러 가지 기호의 통일 방법 등 수집에 필요한 기준을 정의하였다. 데이터 구축 목적에 따라 분야별 메타데이터를 정의하고, 이러한 기준에 맞춰 메타 데이터와 함께 수집된 문장은 정제 전에 데이터베이스에 저장한다. 2022년 묵자-점자 병렬말뭉치는 이미 말뭉치로 구축되어 있으므로 원천 데이터 수집 과정을 생략한다.

(1) 말뭉치 분석

언어의 정확성, 영향력, 사용 빈도 등을 고려하여 국립국어원의 신문 말뭉치 2023을 기본 데이터로 선정하였다. 신문 말뭉치 2023은 2023년에 생산된 신문 기사 1,023,431건으로 구성되어 있으며, 2022년 묵자-점자 병렬말뭉치는 묵자-점자 대응 문장 112,748개로 구성되어 있다.

신문 말뭉치 2023 파일 기존 구조는 JSON으로 처리되어 있으며 〈표 2-3〉과 같은 구조를 가진다.

표 2-3 신문 말뭉치 JSON 파일 예시


```
{
  "id": "NIRW2300000001",
  "metadata": {
    "title": "국립국어원 신문 말뭉치 NIRW2300000001",
    "creator": "국립국어원",
    "distributor": "국립국어원",
    "year": "2023",
    "category": "신문 〉 인터넷 기반 신문",
    "annotation_level": [
      "원시"
    ],
    "sampling": "본문 전체"
  },
  "document": [
    {
      "id": "NIRW2300000001.103.7",
      "metadata": {
        "title": "노컷뉴스 2022년 기사",
        "author": "CBS노컷뉴스 박종관 기자 박종관",
        "publisher": "노컷뉴스",
        "date": "20220103",
        "topic": "IT_과학〉콘텐츠, IT_과학〉모바일",
        "original_topic": "IT_과학〉콘텐츠, IT_과학〉모바일
      },
      "paragraph": [
        {
          "id": "NIRW2300000001.103.7",
          "form": "LG디스플레이는 'OLED의 끊임없는 진화(Evolution)'를 통해 고객에게 '진화된 경험(Experience)'을 제공하겠다는 의미를 담아 'OLED.EX'로 명명했다. 한 단계 업그레이드된 시청경험을 제공하게 될 OLED.EX는 올해 2분기부터 OLED TV 패널 전 시리즈에 적용될 예정이다."
        }
        ..... ,
      ]
    }
    ......
  ]
}
```


말뭉치 파일 제목과 작성자, 구축 연도 등의 메타 데이터와 함께 신문 기사를 문단 단위로 분리한 배열로 구성되어 있다.

(2) 1차 변환 묵자 텍스트 파일

분석이 끝난 말뭉치 문장을 대량의 기계 점역이 가능한 형태의 묵자 문장 텍스트 파일로 1차 변환한다. 묵자 문장 데이터 추출은 자바(Java) 기반의 배치 프로그램으로 작업하였다. 유형이나 출처 등의 기본 정보는 원본인 국립국어원 말뭉치에서 확인이 가능하기 때문에 문장 식별자(예: NIRW2300000001.189.4)와 문장(예: 지원 조건은 2년 거치 일시상환으로 업체당 3억원 한도이며, 프리(PRE)·명품 강소기업, 일자리우수기업, 광주형일자리기업, 우수중소기업인, 산업안전보건 우수기업 등 우수기업은 5억원 이내에서 지원한다.)을 단일 텍스트 파일로 저장한다.

이 과정에서 가운뎃점 등 눈으로 보기에는 동일하나 유니코드에서 다르게 처리되는 경우 전처리를 수행하여 기계 점역에서 오류가 발생하지 않도록 처리한다. 저장 포맷은 1차 변환하여 중간 단계로 활용하는 용도로써 단순 텍스트 파일로 저장한다.

문장 식별자와 문장으로 구성된 1차 변환 예시는 〈표 2-4〉과 같다.

표 2-4 1차 변환 단계 예시

NIRW2300000001.189.4:	지원 조건은 2년 거치 일시상환으로 업체당 3억원 한도이며, 프리(PRE)·명품 강소기업, 일자리우수기업, 광주형일자리기업, 우수중소기업인, 산업안전보건 우수기업 등 우수기업은 5억원 이내에서 지원한다.
NIRW2300000001.189.5:	이와 함께, 광주시는 중소기업의 어려움 해소를 위해 시비로 2%의 이자차액을 보전하며, 프리(PRE)·명품 강소기업, 일자리우수기업, 광주형일자리기업, 우수중소기업인, 산업안전보건 우수기업은 1%를 추가 지원한다.
….	

각각의 정보는 줄 단위로 구분되며 [문장식별자]:[문장]의 구조를 가진다. 이 정보는 향후 대량의 기계 점역을 위한 2차 변환 단계를 거치게 된다.

(3) 묵자 추출 시나리오 조건

2차 변환 전 적용할 시나리오 21종 조건에서 말뭉치 묵자 추출 시나리오는 다음과 같다. 영어는 알파벳 a부터 z까지, 그리스 문자, 로마 숫자를 포함하고, 대소문자는 상관없다. 다음에 열거할 조건에서 덧셈 부호(+) 부분에 공백 한 칸 또는 두 칸이 들어가는 경우도 포함한다. 다음 조건에서 …으로 표시한 자리에 문장 부호 또는 기타 기호(동그라미 숫자, 네모 숫자 포함)가 들어가는 경우도 포함한다.

① 한글 + (영어 + … +)

② 영어 + (한글 + … +)

③ 한글 + (숫자 + … +) → 열고 닫는 괄호가 반드시 쌍으로 존재할 것.

④ 숫자 + (한글 + … +)

⑤ 영어 + (숫자 + … +)

⑥ 한글 + (숫자 + … +) + 영어 → ③의 조건에 포함되어 삭제

⑦ 한글 + 숫자

⑧ 영어 + 숫자 → ⑦과 ⑧은 경우의 수가 많으므로 추출조건을 더 상세히 제시

⑨ 한글 + 영어 + 숫자

⑩ 한글 + 숫자 + 영어

⑪ 영어 + 한글 + 숫자

⑫ 영어 + 숫자 + 한글

⑬ 숫자 + 영어 + 한글

⑭ 숫자 + 한글 + 영어

⑮ 한글 + 문장 부호 + 영어

⑯ 영어 + 문장 부호 + 한글

* ⑮와 ⑯은 플러스(+) 부분을 붙여 쓴 경우임. 즉, 괄호나 빈칸이 들어가는 경우는 제외

⑰ 한글 + 영어 철자 나열 + 한글

⑱ 한글 문장 내에 로마자 있는 것

⑲ 한글 + 가운뎃점 의미로 사용되는 아래아 + 한글

⑳ 화폐 단위가 포함된 문장

㉑ 문장 부호 이외의 점자 규정에 포함되어 있는 부호

표 2-5 시나리오 조건

구 분	대상 조건(21종)	선정 조건(5종)
시나리오 조건	한글(영어), 영어(한글), 한글(숫자), 숫자(한글), 영어(숫자)+한글, 한글(숫자)+영어, 한글+숫자, 영어+숫자, 한글+영어+숫자, 한글+숫자+영어, 영어+한글+숫자, 영어+숫자+한글, 숫자+영어+한글, 숫자+한글+영어, 한글+문장 부호+영어, 영어+문장 부호+한글, 한글+ 영어 철자 나열 +한글, 한글 문장 내에 로마자 있는 것, 한글+가운뎃점 의미로 사용되는 아래아+한글, 화폐 단위, 문장 부호 이외의 점자 규정에 포함되어 있는 부호 등	한글 + (영어), 영어 + (한글), 한글 + (숫자), 숫자 + (한글), 영어 + (숫자)

(4) 2차 변환 묵자 파일

2차 변환은 기계 점역 전 미리 정의된 시나리오 5종에 해당하는 묵자 문장 52,252개를 추출하는 과정이다. 이때 너무 짧거나 긴 문장은 제거하기 위해 어절 수를 10어절 이상 30어절 미만으로 조건을 맞추어 추출하였다. 이때 2022년 묵자-점자 병렬말뭉치와 합쳐 검수 문장 수를 확정하였다. 또한 사업 도중 중복 문장이 발견되어 해당 분량을 대체할 묵자 문장 3,900개를 신문 말뭉치에서 추가로 추출하였다. 선정된 시나리오 5종에 따른 말뭉치 종류별 및 시나리오별 추출 문장 수는 각각 〈표 2-6〉, 〈표 2-7〉과 같다.

표 2-6 말뭉치 종류별 추출 문장 수

말뭉치 JSON 종류	말뭉치 JSON 파일명	유형	문장 수
신문 말뭉치 2023 (국립국어원 신문 말뭉치)	NIRW2300000001 ~ NIRW2300000002	신문 〉 인터넷 기반 신문	37,609
	NLRW2200000001 ~ NLRW2200000006	신문 〉 지역 종합지	14,643
2022년 묵자-점자 병렬말뭉치	KBUCORPUS0000000 ~ KBUCORPUS0112747	묵자-점자 병렬말뭉치	112,748
신문 말뭉치 2023 추가	NLRW2300000007~ NLRW2300000008	신문 〉 지역 종합지	3,900
총합			168,900

표 2-7 시나리오별 추출 문장 수

말뭉치 JSON 종류	시나리오	비율(%)	추출 문장 수(개)
신문 말뭉치 2023 (국립국어원 신문 말뭉치)	한글 + (영어) 형태 포함	75.01	39,193
	영어 + (한글) 형태 포함	8.05	4,206
	한글 + (숫자) 형태 포함	12.37	6,463
	숫자 + (한글) 형태 포함	0.52	273
	영어 + (숫자) 형태 포함	4.05	2,117
합계		100	52,252
2022년 묵자-점자 병렬말뭉치	한글 + (영어) 형태 포함	58.42	65,862
	영어 + (한글) 형태 포함	13.75	15,504
	한글 + (숫자) 형태 포함	16.70	18,829
	숫자 + (한글) 형태 포함	7.63	8,601
	영어 + (숫자) 형태 포함	3.50	3,952
합계		100	112,748
신문 말뭉치 2023 추가	한글 + (영어) 형태 포함	70.28	2,741
	영어 + (한글) 형태 포함	8.20	320
	한글 + (숫자) 형태 포함	18.72	730
	숫자 + (한글) 형태 포함	1.21	47
	영어 + (숫자) 형태 포함	1.59	62
합계		100	3,900
총계			168,900

3) 유형 구성 및 파일 명명 규칙

묵자-점자 병렬말뭉치는 대분류 아래 중분류로 구분하였다. 유형은 〈표 2-8〉과 같다. 유형 분류 후 문서의 메타 데이터는 다음과 같이 넣는다.

표 2-8 데이터 유형

대분류	중분류	도큐먼트 메타 데이터
1. 신문	가. 전국 종합지	title(도서명), author(저자), publisher(출판사), date(작성연도), original topic(주제)
	나. 지역 종합지	
	다. 전문지	
	라. 인터넷 기반 신문	
	마. 기타	

말뭉치 구축 완료 후 모든 JSON 파일은 〈표 2-9〉와 같이 묵자-점자 병렬말뭉치와 동일한 규칙으로 명명할 예정이다.

표 2-9 파일 명명 규칙(총 14자리)

자리	1	2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12 13 14 15 16 17
속성	유형	매체 및 장르	분석 층위	출발 자료	도착 자료	사업 연도	일련번호(7자리)
정의값	N: 신문	W: 전국 종합지 L: 지역 종합지 P: 전문지 I: 인터넷 기반 신문 Z: 기타	PA: 병렬	KO: 한국어 (묵자)	KB: 점자	24	0000001~9999999 (일곱 자리 일련번호)

4) 최종 적합 파일 유형

최종 데이터 적합 엑셀 파일은 〈표 2-10〉과 같이 메타 데이터와 유형을 포함할 예정이다.

표 2-10 최종 데이터 적합 엑셀 파일 유형

dataset	메타 데이터	
	language_info	parallel
국립국어원 묵자 - 점자 병렬 말뭉치	source_language(원자료 언어, kl), target_language(번역 대상 언어, kb)	id(묵자-점자 병렬말뭉치 문장 고유 ID), original_id(원문 말뭉치 문장 고유 ID), source(묵자 문장), target(점자 문장), revision1(검수된 점자 문장)

3 데이터 정제

본 정제 단계에서는 수집된 묵자 데이터에 대하여 가공 전에 작업에 용이한 형태로 묵자 데이터를 교열하거나, 교열이 어려운 문장을 제외하는 등의 과정을 수행한다.

표 2-11 데이터 정제 수행 과정

세부 절차	작 업
1. 부적합 데이터 삭제	- 분절 오류 문장 삭제 - 고유명사 처리 기준 미달 문장 삭제(개인정보, 미등록어 과다 등) - 심각한 비문 삭제
2. 데이터 정제	- 점형에 부적합한 기호 처리 - 문장 종료 처리(분리, 병합, 마침표 등) - 문장 오타 주석 오류 확인

1) 부적합 묵자 데이터 삭제

수집한 묵자 데이터 문장의 효율적인 가공을 위해 구축 대상에 적합하지 않은 묵자 문장을 먼저 삭제한다. 삭제해야 하는 묵자 문장은 대표적으로 문장이 강제로 분절되었을 때 오류가 생긴 경우와 공개적으로 사용하기에 적절하지 않은 개인정보가 있는 경우, 가공이 어려운 미등록어가 한 문장 내에 많은 경우를 예로 들 수 있다. 국문이 비문일 때에도 데이터 가공 단계에서의 오류가 발생하므로 정제 단계에서 해당 묵자 문장들을 삭제한다.

2) 데이터 정제

부적합한 묵자 문장을 제외하고 나면 일반적으로 중복된 묵자 문장을 삭제하고, 점형에 부적합한 기호를 교체하거나 삭제하여 문장 부호 오류, 오타 등을 확인하는 정제 과정을 거친다. 정제된 결과인 묵자 문장을 웹 기반 관리 시스템에 업데이트한다.

4 데이터 가공

가공 방법은 기계 번역 결과를 활용하는 기계 번역 후 편집(MTPE)으로 정한다. 이를 검수하는 과정은 반드시 후행되어야 함을 유의한다.

표 2-12 가공 세부 절차

세부 절차	작 업
1. MTPE	- 적합한 기계 번역(MT: Machine Translation) 선택 - 기계 번역 후 오류 수정 - 기계 번역 품질이 낮은 문장은 분류하여 사람이 초벌 점역 - 3차 변환: 최종 형태로 정리한 묵자 문장을 기계 점역

1) MTPE

MTPE 방법을 활용하여 가공하는 경우 분야별 특성에 따라 알맞은 기계 번역을 선택해야 한다. 기계 번역의 결과를 놓고 사람이 원문과 대조하여 점형문의 오류를 확인한다. 오류를 수정하는 것뿐 아니라, 이후 구축된 데이터로 NMT(Neural Machine Translation) 학습 등의 활용을 고려하고, 형식적 일관성 등에 대한 작업 지침을 마련하여 이에 맞춰 검수한다. 기계 점역에 따라 몇몇 문장은 심각한 오류를 나타내는 경우가 있는데 이때는 사람이 초벌 번역하거나, 정제된 문장 수가 충분하다면 이를 보류 및 삭제하는 등 효과적인 절차를 만들어 가공한다.

- 묵자-점자 문장 한 쌍으로 구성
- 문자 세트: 유니코드상 한글 음절을 낱자와 점자로 매칭한 테이블
- 말뭉치 파일은 JSON 등 기계가 읽을 수 있는(Machine Readable) 형태여야 함

표 2-13 가공 작성 예시


```
{
  "source": {
    "text": "CJ는 지난해 11월 발표한 그룹 중기비전에서 컬처(Culture), 플랫폼(Platform), 웰니스(Wellness), 서스테이너빌러티(Sustainability)를 4대 성장엔진으로 정했는데 향후 투자와 고용도 같은 프레임을 바탕으로 확대한다.",
    "text_language": "korean",
    "category": "normal",
  },
  "braille_translation_result": {
    "unicode": "⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈
⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈
⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈  ⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈
⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈⠈
```

#	이름	데이터 유형	길이/설정	부호 없음	NULL 허용	0으로 채움	기본값	코멘트
1	year	VARCHAR	4	☐	☐	☐	기본값 없음	년도
2	brl_id	VARCHAR	20	☐	☐	☐	기본값 없음	검수ID (코드+일련번호)
3	brl_ser	INT	11	☐	☐	☐	기본값 없음	검수일련번호
4	process_ser	TINYINT	4	☐	☑	☐	'1'	검수작업차수
5	json_id	VARCHAR	14	☐	☑	☐	NULL	검수작업파일 및 메타정보 테이블의 JSON ID 값
6	subcategory	VARCHAR	50	☐	☑	☐	NULL	중분류
7	title	VARCHAR	200	☐	☑	☐	NULL	도서명
8	author	VARCHAR	100	☐	☑	☐	NULL	저자
9	publisher	VARCHAR	50	☐	☑	☐	NULL	출판사
10	write_date	VARCHAR	8	☐	☑	☐	NULL	작성년도
11	original_topic	VARCHAR	200	☐	☑	☐	NULL	주제
12	original_id	VARCHAR	30	☐	☑	☐	NULL	원본 paragraph id
13	scenario	TINYINT	4	☐	☑	☐	NULL	시나리오(정규식에 의한 분류값) CD010
14	form	TEXT		☐	☑	☐	기본값 없음	문장
15	orignal_braille	TEXT		☐	☑	☐	기본값 없음	기계점역점자
16	word_count	SMALLINT	6	☐	☑	☐	NULL	어절 수
17	form_length	SMALLINT	6	☐	☑	☐	NULL	문장 길이
18	target_yn	VARCHAR	1	☐	☑	☐	NULL	작업대상여부
19	job_userid	VARCHAR	20	☐	☑	☐	NULL	작업자ID (검수 중 인 작업자ID)
20	reg_date	DATETIME		☐	☑	☐	NULL	등록일시
21	reg_userid	VARCHAR	20	☐	☑	☐	NULL	등록사용자ID

그림 2-9 JAVA 객체 변환 화면

(2) 데이터베이스 등록

위의 정을 통하여 생성된 2개의 파일의 목록은 아래와 같다.

- Metadata 객체: title(문서명), author(저자), publisher(출판사), data(작성일), original_topic(주제) 등 항목으로 데이터베이스에 저장
- Paragraph 객체: ID(원본 paragraph ID), form(묵자) 항목으로 데이터베이스에 저장

위의 2가지 자료를 토대로 〈그림 2-10〉과 같은 데이터베이스에 해당 자료를 입력한다.

brl_id	json_id	subcategory	title	author	publisher	write_date	original_id	original_topic	scenario	word_count	form_length	form	orignal_braille
KBUCORPUS0000000	NRW2200000001	신문 > 인터넷 기반 신문	노컷뉴스 2021년 기사	CBS노컷뉴스 곽영식 ...	노컷뉴스	20210101	NRW2200000001.1.2	지역,전북|지역,경기|지역,전남	1	16	80	전북 고창과 부안, 경기 김포, 경북 ...	⠀⠀⠀

5 데이터 검사

본 검사 단계에서는 검수자가 가공 결과물을 확인하여 적합/오류/보류를 판정하고 지침에 맞지 않는 경우에 이를 적절하게 기재한다. 작업 품질에 따라 검수 교차 작업을 실시하여 품질을 확보한다. 이때 1차 검수 및 2차 검수에서 한 번이라도 오류/보류 판정을 받은 문장은 사업 수행 인력 2명이 점형을 바르게 교정하여 적합 문장 수량 증가 및 점형 수정 예시 결과물을 구축한다.

표 2-14 데이터 검사 세부 절차

세부 절차	작 업	해당 작업자
1차 검수	- 검수 단계 설정: 1단계 - 지침에 따른 점형 문장 적합/오류/보류 판정	말뭉치 구축 검수자(55명)
2차 검수	- 검수 단계 설정: 2단계 - 1차 검수된 적합 문장의 적합/오류/보류 판정	
추가 검수	- 검수 단계 설정: 1단계+2단계 - 중복 대체 문장 적합/오류/보류 판정(1차 검수+2차 검수)	박지영, 김영희 (2명)
오류/보류 문장 수정	- 오류/보류 문장을 올바른 점형으로 교정	

1) 검수 지침

사람이 직접 검수할 때에는 일관성이 일정 수준 확보된 형태로 작업을 하는 것이 중요하다. 이를 위한 검수 지침은 아래와 같다.

(1) 사이트 접속 및 로그인

- 말뭉치 웹 기반 관리 시스템에 접속
- 아이디와 패스워드를 입력하여 로그인
- 아이디는 kbu24a0000 형식이며 하단의 규칙에 따라 본인 아이디가 생성됨.
- kbu24는 모두 동일하며 마지막 숫자 4개는 본인 휴대폰 번호 마지막 뒷자리임(ex. kbu23a2222, kbu23b1111).
- 비밀번호는 보안 사항으로 검수자별 개별 안내
- Chrome 프로그램이 실행되는 기종의 한소네일 경우, 점자를 읽을 순 있으나 한소네 소프트웨어 접근성 문제가 발생할 수 있으므로 PC로 작업하기를 권장

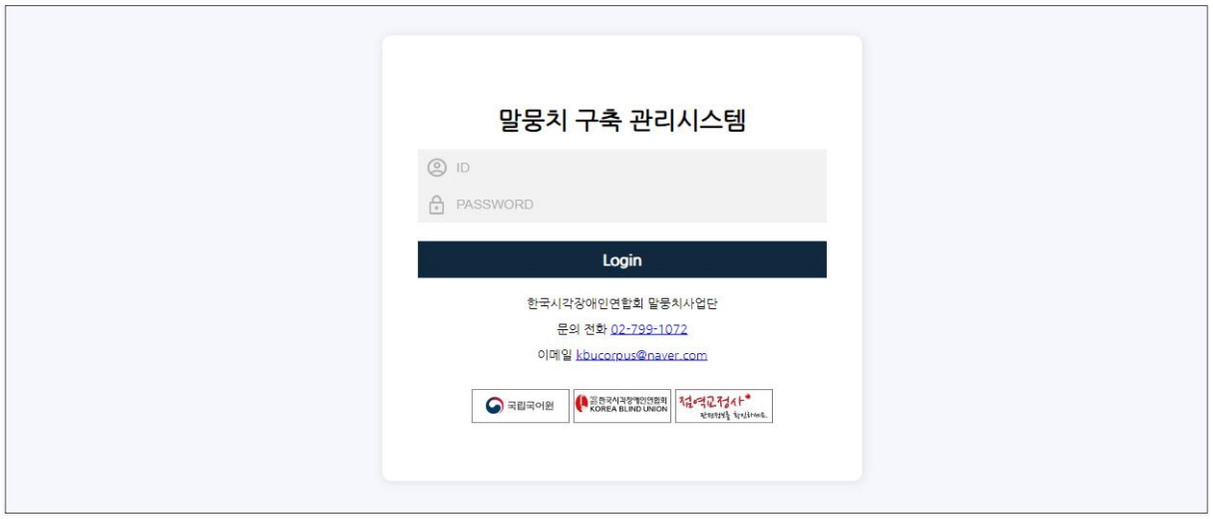


그림 2-11 말뭉치 관리 시스템 로그인 화면

(2) 내비게이션 구성

- 검수: 묵자-점자 병렬말뭉치 검수 화면
- 공지 사항: 점자교육문화원 공지사항 확인 페이지
- 게시판: 검수자가 직접 작성하고 답변할 수 있는 다용도 게시판 페이지
- 설문조사: 점자교육문화원에서 진행하는 설문조사 답변 페이지
- 비밀번호: 비밀번호 변경 가능(새 창 열림)
- 로그아웃: 검수 사이트에서 로그아웃
- 돋보기 아이콘: 글자 돋보기 기능(ESC로 종료), 돋보기 상태에서 클릭은 불가능
- 회색 원형 아이콘: 다크모드 켜기/끄기 기능

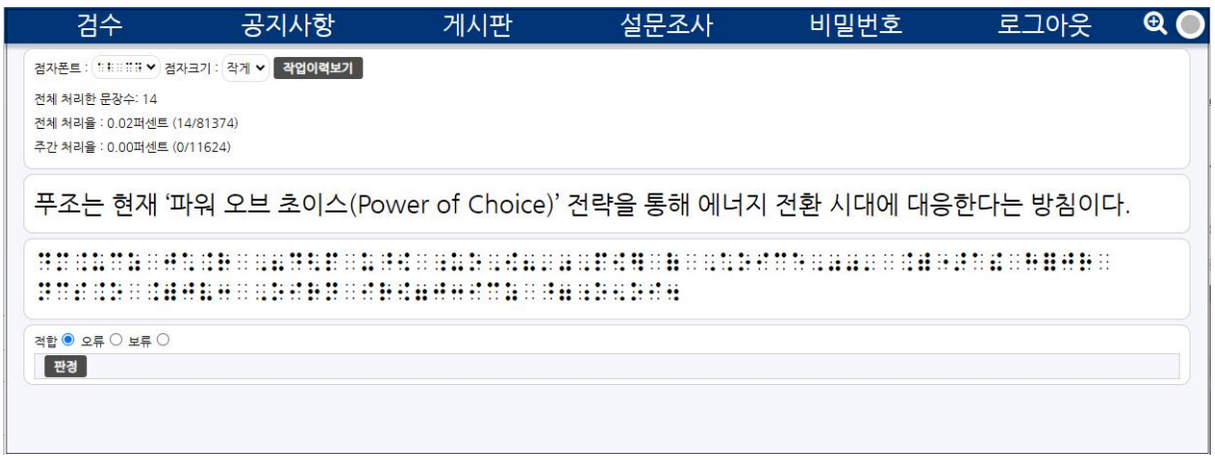


그림 2-12 말뭉치 관리 시스템 내비게이션 화면

(3) 검수 화면

- 화면에는 1개 문장의 묵자-점자만 나오며 윗줄에는 묵자, 아랫줄에는 점자가 표기됨.
- 묵자 상단에는 전체 처리한 문장 수, 전체 처리율, 주간 처리율이 표기되어 있음.
- 센스리더 사용자는 점자 영역에 초점 접근 후 Home키 입력 후 방향키로 이동하면 아스키 코드(ex. 135점, 24점) 형태로 음성 출력됨.
- 비시각의 경우, 점자 폰트 가독성 및 편의를 위해 3종의 점자 폰트로 변경 가능

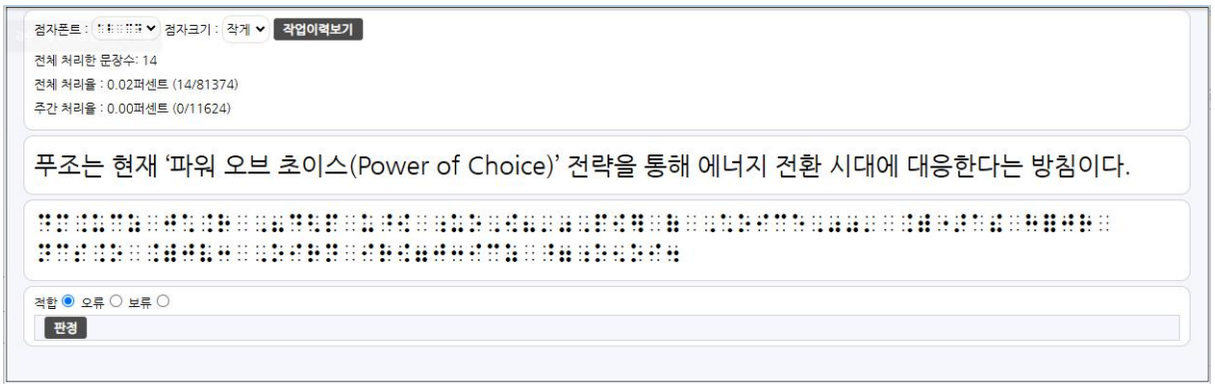


그림 2-13 말뭉치 관리 시스템 묵자-점자 검수 화면

(4) 적합/오류/보류 버튼 체크

- 묵자-점자 일치 여부에 따라 말뭉치 하단에 있는 적합/오류/보류 라디오 버튼 체크
- 적합: 묵자와 점자 점역이 규정과 일치하며 모두 올바르게 점역된 경우
- 오류: 묵자와 점자 점역이 규정과 다르거나 묵자 내용이 바르게 점역되지 않은 경우
- 보류: 한글 점자 규정에 정의되지 않은 내용/기호가 있거나 묵자 내용이 제2외국어, 수식, 악보 등과 같이 한글/영어 규정이 아닌 경우

(5) 오류/보류 사유 기재

- 적합의 경우 바로 적합 라디오 버튼 체크 후 판정 버튼 선택
- 오류/보류의 경우 콤보 박스에서 사유 선택 후 텍스트 박스에 틀린 단어/사유 기재
- 1급 점자표 오류, 로마자 시작표/종료표 오류, 알파벳 약자/약어 오류, 문장 부호 오류, 단위/연산 기호 오류, 영어 대문자 표기 오류, 제2외국어/한자 오류, 기타
- 오류/보류 시 틀린 단어를 텍스트 박스에 기재해야 판정 버튼이 활성화되며 다음 문장으로 넘어갈 수 있음

- 한 문장에 오류와 보류가 혼재되어 있는 경우, 오류 버튼을 누른 후 오류 사유와 보류 사유 모두 작성
- 틀린 사항이 여러 개인 경우, 기타(직접입력) 사유 콤보 박스 선택 후 틀린 단어 모두 작성
- 묵자 원문에 띄어쓰기가 잘못되어 있고, 점자를 확인하였을 때 그대로 점역되어 있다면 '적합'이나, 띄어쓰기로 한글 점자 규정에 어긋난다면 '오류' 판정

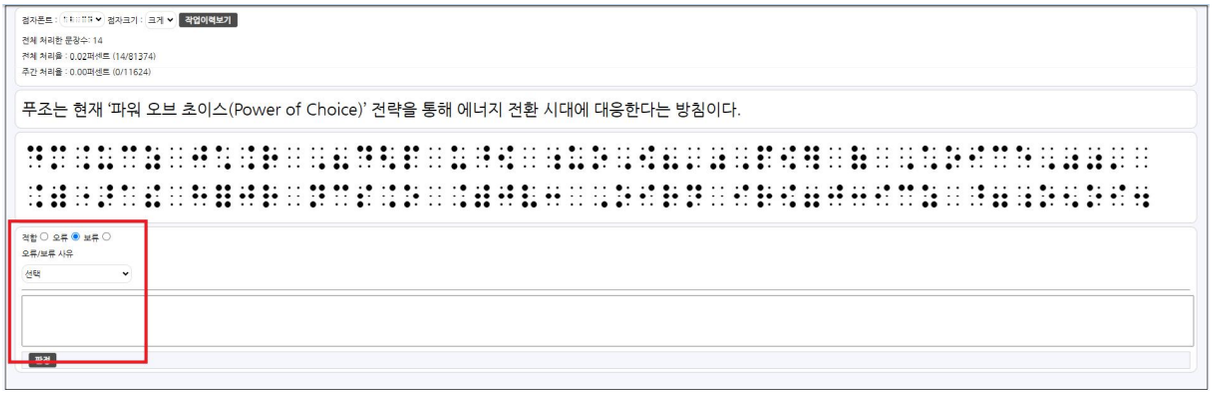


그림 2-14 오류/보류 버튼 선택 시 하단에 나오는 콤보 박스 및 텍스트 박스 화면

(6) 작업 이력 보기

- 본인이 검수한 문장은 작업 이력 보기 버튼 클릭 후 목록에서 확인 및 수정 가능
- 화면에 최대 10개의 문장이 보이며, 화살표 버튼 선택 시 다른 문장으로 10개씩 전환
- 화면에 나타나는 10개의 문장은 숫자키(1~0)를 통해 빠른 이동 가능

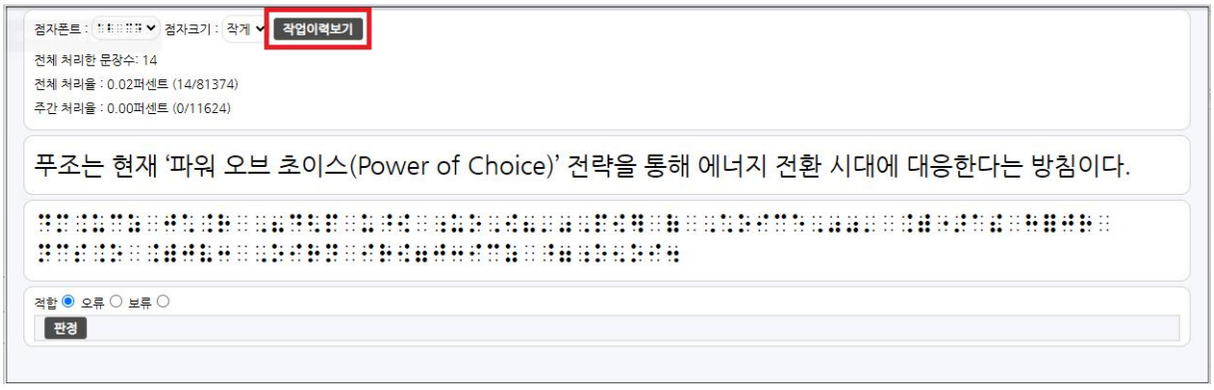


그림 2-15 작업 이력 보기 화면

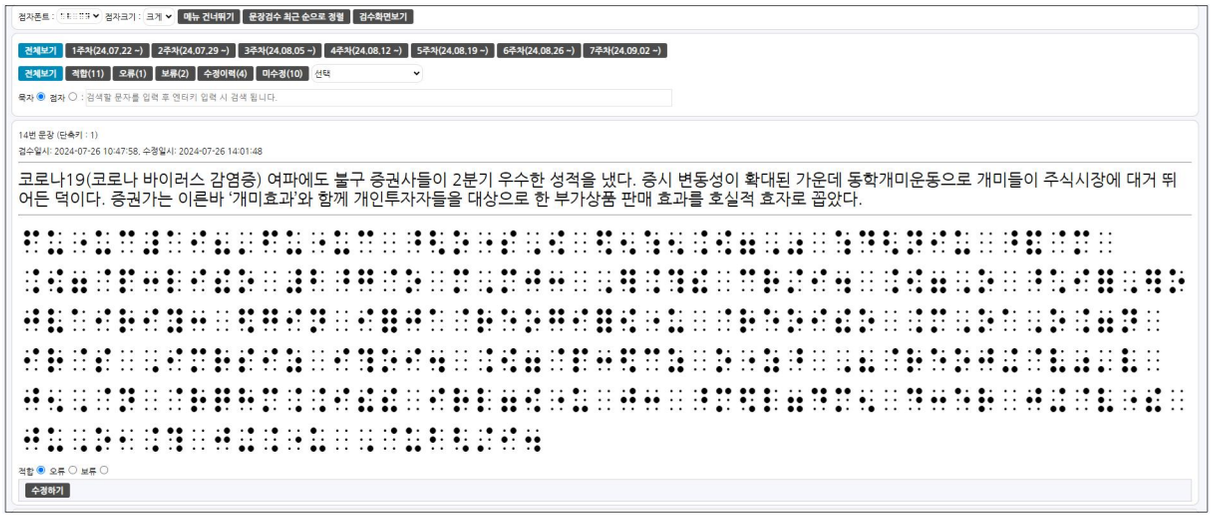


그림 2-16 작업 이력 보기 클릭 후 화면

(7) 작업 이력 보기 상세

- 주차별/판정별 선택 확인
- 특정 주차 내역 또는 특정 판정 내역만 확인이 가능하며 해당 버튼 클릭
- 주차별: 전체 보기, 각 주차별 버튼
- 판정별: 전체 보기, 적합, 오류, 보류 버튼
- 판정 내역 옆에 소괄호로 해당 판정 숫자가 기재되어 있음(ex. 적합(513))
- 판정별 버튼 우측 콤보 박스에서 사유를 선택하면 해당 사유 문장만 확인 가능

그림 2-17 주차별/판정별 검수 문장 분류 기능

- 단어 검색 텍스트 편집창에서 문자 입력 후 엔터키를 누르면 해당 문자가 포함된 문장만 확인 가능
- 묵자: 묵자 검색 → 텍스트 입력창에 묵자 기재 후 엔터
- 점자: 점자 선택 → 텍스트 입력창에 점자 붙여넣기 후 엔터 또는 Alt+/키를 통해 점자 직접 입력 후 엔터

그림 2-18 단어 검색 기능

- 작업 이력 화면에서 수정 희망 시 검수 방법과 동일하게 판정 후 수정 가능
- 적합 → 오류/보류: 콤보 박스에서 해당 사유 선택 후 텍스트 박스에 틀린 단어 기재 뒤 수정하기 눌러야 변경 적용
- 오류/보류 → 적합: 적합 라디오 버튼 선택 후 수정하기 눌러야 변경 적용
- '수정하기' 클릭 시 '수정하시겠습니까?' 팝업이 뜨며 확인/취소 버튼 활성화

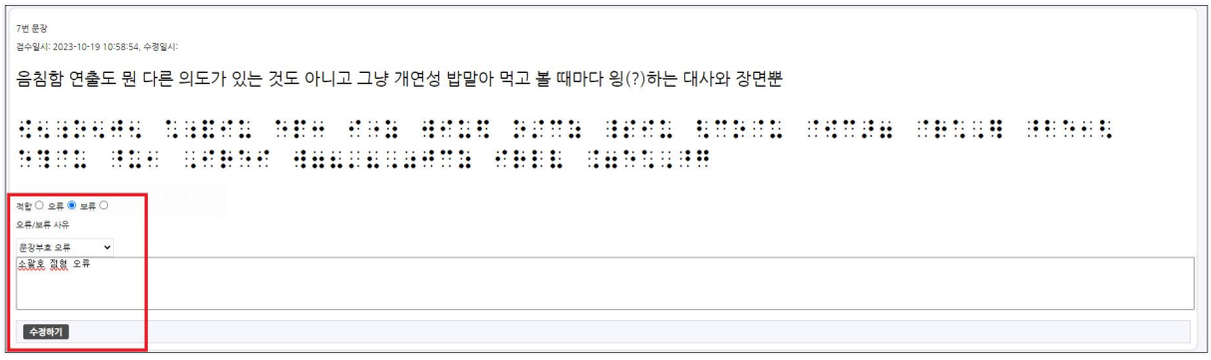


그림 2-19 작업 이력 화면 내 수정 시 화면

(8) 오류/보류 점형 교정

- 사업 수행 인력이 작업하는 화면은 검수자 검수 화면과 동일하게 윗줄에는 묵자, 아랫줄에는 점자가 표기됨
- 묵자 상단에는 본인이 받은 적합/오류/보류 문장 수가 표기되어 있음
- 상단에 주차 내역이 있으며, 메뉴 건너뛰기 버튼 선택 시 바로 문장으로 이동
- 비시각의 경우, 점자 폰트 가독성 및 편의를 위해 3종의 점자 폰트로 변경 가능

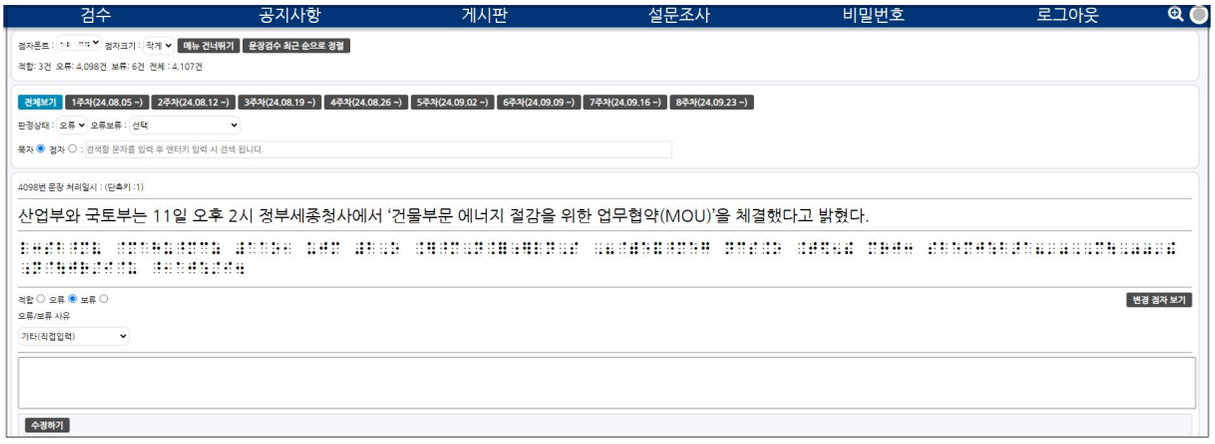


그림 2-20 말뭉치 관리 시스템 오류/보류 점형 교정 화면

- 점자 점형을 변경하고자 하는 경우 점자가 표시된 영역을 더블클릭 혹은 Enter키를 입력하면 점형 수정 가능한 새 창으로 이동
- 센스리더 사용 시 Enter키가 작동되지 않을 경우 Alt+Enter키로 이동 가능
- 점자 편집창에서 오류/보류 부분에 해당하는 점형을 삭제한 뒤 키보드 6점 키를 이용해 올바른 점형 입력
- 점형 입력 후 Enter키를 누르면 이전 검수 화면에 수정 적용된 점자가 나타남
- 새창 열릴 시 초점이 상단 묵자에 위치하므로 센스리더 사용자는 Tab키를 이용해 점자 편집창 접근 가능
- 점자 점형 수정 후 판정에서 적합으로 변경 후 수정하기 버튼 선택

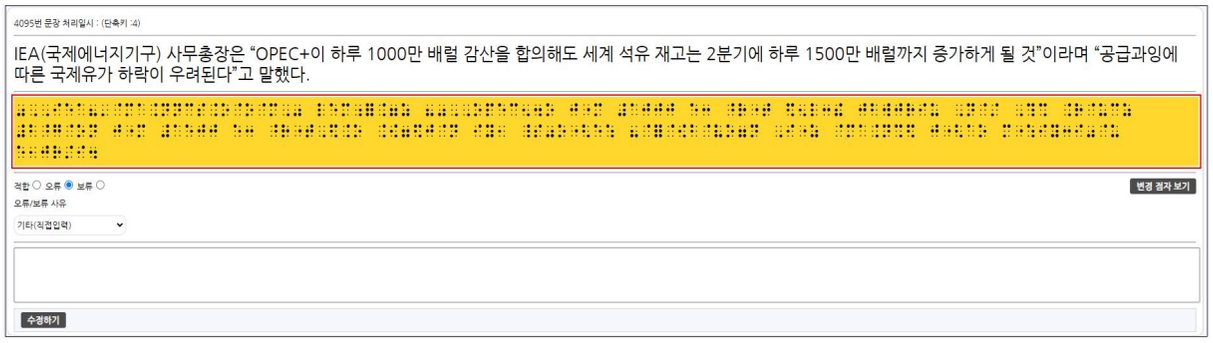


그림 2-21 오류/보류 검수 화면에서 수정 전 선택 화면

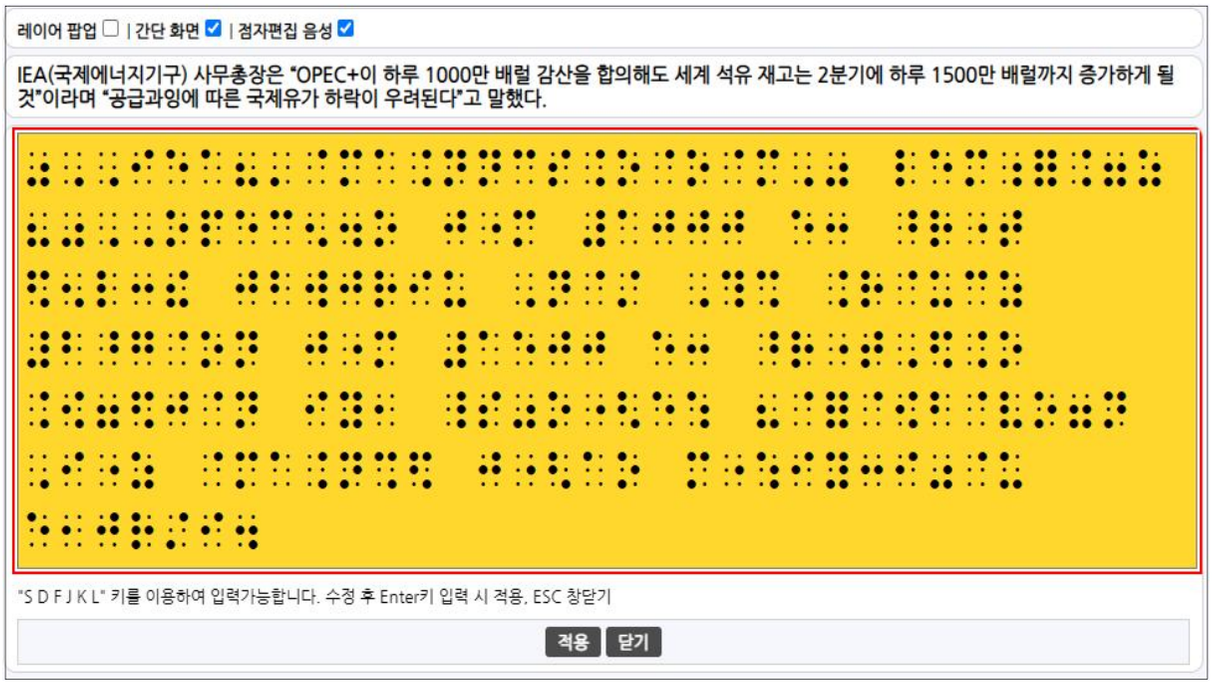


그림 2-22 점자 점형 교정 새 창 화면

(9) 작업 이력 보기

- 작업 이력 보기 버튼 대신 상단에 주차 내역이 있으며, 메뉴 건너뛰기 버튼 선택 시 바로 문장으로 이동
- 주차별/판정별/수정 이력별 선택 확인은 없으나 메뉴 건너뛰기 버튼 우측에 판정별 선택 콤보 박스로 선택 확인 가능

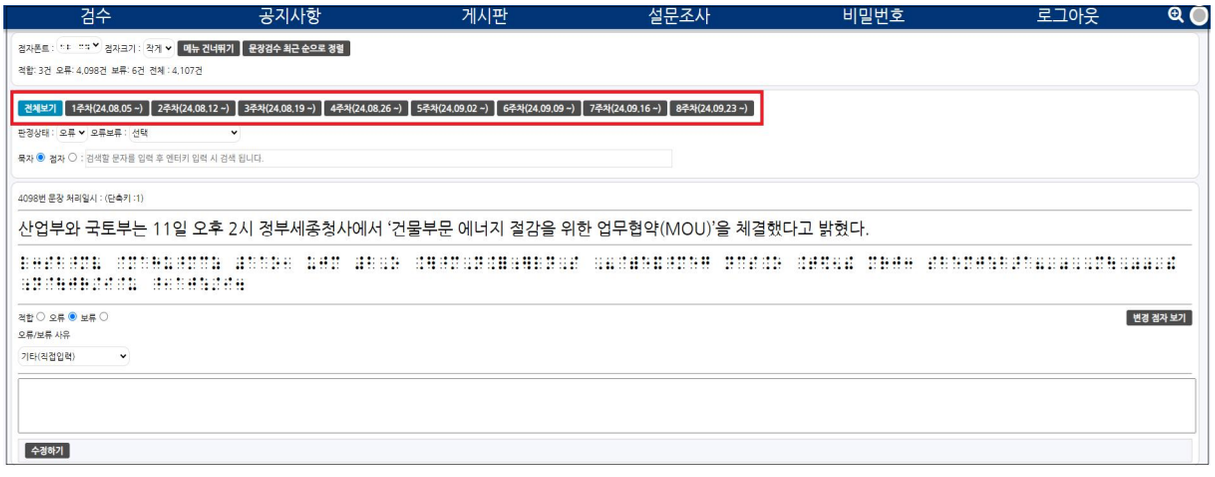


그림 2-23 오류/보류 점형 교정 작업 이력 보기 화면

그림 2-24 판정 상태 및 오류/보류 유형별 콤보 박스

제 3 장

묵자-점자 병렬말뭉치 검수 및 통계 현황

1. 검수 방법
2. 조사 결과

1 검수 방법

1) 검수 참여자

본 사업의 목적을 위한 검수 참여자의 선정은 목적적 표집(Purposeful Sampling)을 통해 이루어졌다. 검수 참여자는 다양한 시각장애 관련 단체에 소속되어 있거나 점자 편집 업무를 담당하고 있는 점역·교정사 중에서 본 사업의 목적에 맞는 대표자들을 선정하였다.

검수 참여자의 선정 과정에서 점역·교정사 자격증 보유 현황, 취득 과목 여부를 고려하여 검수자 55명을 선정하였다. 본 사업에 참여한 점역·교정사의 구성은 시각장애인 점역·교정사 16명, 비장애인 점역·교정사 39명이다.

검수 참여자의 점역·교정사 자격 급수를 보면, 1급 소지자가 총 53명(96.36%)으로 가장 많았고, 자격 유형은 국어 외에 영어 자격 소지자가 54명(98.18%)으로 가장 많았으며, 그다음으로는 수학·과학, 음악, 일본어의 순이다.

검수자는 묵자와 점역된 점자 문장을 비교하여 점역이 바르게 되었는지 내용을 확인하고 판정하였다. 점역 판정 후 발생한 오류/보류 문장은 말뭉치 전담 인력 2명(박지영 점역사, 김영희 점역사)이 바르게 교정하였다.

구체적인 검수자 정보는 〈표 3-1〉과 같다.

표 3-1 검수 참여자 정보(55명)

연번	이 름	1차 검수 할당 문장 수	2차 검수 할당 문장 수	장애 구분	자격증 급수	취득 과목
1	강*혜	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
2	강*원	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/음악
3	공*	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학/음악/일본어
4	곽*선	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
5	김*정	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/음악
6	김*경	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
7	김*연	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
8	김*기	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/음악
9	김*주	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
10	김*준	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학

11	김*영	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
12	김*란	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
13	김*리	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/일본어
14	민*영	3,000	3,000	-	1급	국어/영어/수학·과학/음악/일본어
15	박*화	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
16	박*규	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
17	박*미	3,000	3,080	-	2급	국어/영어
18	박*영	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
19	봉*용	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/음악
20	서*옥	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
21	서*희	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/일본어
22	손*영	3,000	-	-	3급	국어
23	송*혜	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
24	송*연	3,000	2,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
25	신*비	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
26	신*규	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
27	안*진	3,000	3,000	-	1급	국어/영어/수학·과학
28	양*훈	3,000	3,000	중증	1급	국어/영어/수학·과학/음악/일본어
29	양*린	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
30	오*리	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/일본어
31	유*연	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
32	윤*정	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
33	이*연	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/일본어
34	이*진	3,000	3,000	중증	1급	국어/영어/수학·과학
35	이*정	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
36	이*희	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
37	이*수	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
38	이*정	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
39	이*연	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
40	전*희	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
41	전*민	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/음악
42	전*인	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학

43	정*현	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학/음악/일본어
44	조*영	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/음악
45	조*자	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
46	진*라	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/음악
47	차*현	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
48	하*섭	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학/음악/일본어
49	하*리	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학/음악/일본어
50	하*총	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
51	하*영	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
52	한*수	3,000	3,080	중증	1급	국어/영어/수학·과학
53	한*은	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학/음악
54	한*진	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학
55	홍*나	3,000	3,080	-	1급	국어/영어/수학·과학

2) 검수 단계

이 사업에서는 1단계로 묵자와 점역된 점자 문장을 비교하여 점역이 바르게 되었는지 내용을 확인하는 1차 검수, 2단계에서 다른 검수자의 적합 검수 문장을 확인하는 2차 검수를 수행하였다. 검수 결과는 주 단위로 관리되며 재확인 검수를 통하여 검수 신뢰도를 높일 수 있도록 처리하였다. 또한 사업 도중 중복 문장을 발견하여 이를 대체할 문장을 추가 검수하였다.

(1) 1차 검수 단계

묵자-점자 병렬말뭉치 구축을 위한 1차 검수는 두 가지로 나누어 기록하도록 구성하였다.

첫째, 검수 결과, 적합/오류/보류 여부를 결정하도록 되어 있다. 즉, 적합/오류/보류 중 하나를 선택하여야 한다. 적합은 검수하였을 때 다 맞게 점역되어 있는 경우, 오류는 묵자의 내용이 바르게 점역되지 않은 경우, 보류는 한글 점자 규정에 정의되지 않은 내용/기호가 있거나 묵자 내용이 제2외국어, 수식, 화학식, 악보 등과 같이 한글/영어 규정이 아닌 경우이다.

둘째, 오류/보류의 경우 오류/보류라고 판단한 내용을 표기하고 점역이 잘못된 부분을 바르게 교정하도록 되어 있다. 예를 들어 영어 단어 다음에 로마자 종료표 누락, 영어 단어 앞에 1급 점자표 오기, 한글 점자 규정에 나와 있지 않은 글머리 기호, 한글 점자 규정에서 정의되지 않은 점형 등 어떤 내용에서 점역이 잘못됐는지 해당 내용을 표기하도록 되어 있다. 표기 후 잘못 점역된 부분은 정확한 점형으로 교정 후 다음 검수 문장을 진행하도록 되어 있다.

1차 검수 작업하는 검수자 정보는 〈표 3-1〉에 기재된 검수자 목록과 동일하다.

2024년 8월 19일부터 2024년 10월 6일까지 약 7주 동안 165,000문장의 1차 검수를 진행하였다. 2024년 10월 7일부터 10월 13일은 2차 검수 전 검수자 휴식 기간이자 1차 검수 검수량 미달자의 추가 작업이 이루어졌다.

(2) 2차 검수 단계

묵자-점자 병렬말뭉치 구축을 위한 2차 검수는 1차 검수에서 판정된 165,000문장을 할당해 검수하였다. 검수 방법은 이전과 동일하게 적합/오류/보류를 결정하는 방법을 선택하였다. 2024년 12월 2일은 2차 검수 검수량 미달자의 추가 작업이 이루어졌다. 2차 검수 작업하는 검수자 정보 또한 〈표 3-1〉에 기재된 검수자 목록과 동일하다.

2차 검수는 2024년 10월 14일부터 2024년 12월 1일까지 약 7주 동안 이루어졌다. 구체적인 1차 및 2차 검수 일정은 〈표 3-2〉와 같다.

표 3-2 1차 검수 및 2차 검수 일정

구분	날짜	내용	비고
1주 ~ 7주	8월 19일~10월 6일 (총 7주)	- 검수자 1차 검수 진행 - 검수량: 매주 430문장(마지막 주는 420문장)	1인당 3,000문장
-	10월 7일~10월 13일 (총 1주)	- 휴식 - 1차 검수 검수량 미달자 추가 작업	미달자 불성실 적용
8주 ~ 14주	10월 14일~12월 1일 (총 7주)	- 검수자 2차 검수 진행 - 검수량: 매주 약 430~440문장	1인당 3,000~ 3,080문장
-	12월 2일	- 2차 검수 검수량 미달자 추가 작업	미달자 불성실 적용

(3) 추가 검수

2024년 묵자-점자 병렬말뭉치 구축 설계단계 감리를 통해 사업 도중 중복 문장 4,498문장이 발견되었다. 말뭉치 구축 시 1개 이상의 단어가 중복되지 않은 5만 문장(50만 어절 이상)을 추출해야 하므로 이를 대체할 3,900문장을 추가 할당하여 검수하였다. 추가 검수 또한 1차 검수, 2차 검수로 나뉘어 진행되었고 검수 방법은 이전과 동일하게 적합/오류/보류를 결정하는 방법을 선택하였다.

다만 검수자가 진행하는 검수 방법과는 다르게 1차 검수 시 오류로 판정되는 문장은 점형을 바르게 교정 후 적합으로 판정하여 적합 문장 수량을 증가시켰다. 추가 검수 작업은 사업 수행 인력 2명(박지영, 김영희)이 검수별로 각 1,950문장씩 검수하였다.

추가 검수는 2024년 10월 28일부터 2024년 12월 1일까지 약 5주 동안 이루어졌다. 구체적인 추가 검수 1차 및 2차 검수 일정은 〈표 3-3〉와 같다.

표 3-3 추가 검수 일정

구분	날짜	내용	비고
1주 ~ 3주	10월 28일~11월 17일 (총 3주)	- 사업 수행 인력 1차 검수 진행 - 검수량: 총 3,900문장	1인당 1,950문장
4주 ~ 5주	11월 18일~12월 1일 (총 2주)	- 사업 수행 인력 2차 검수 진행 - 검수량: 총 3,900문장	1인당 1,950문장

(4) 오류/보류 점형 교정

1차 검수 및 2차 검수, 추가 검수에서 한 번이라도 오류/보류 판정을 받은 문장은 사업 수행 인력 2명이 점형을 바르게 교정하여 적합 문장 수량 증가 및 점형 수정 결과물을 구축하였다. 오류/보류 점형 교정 작업은 2024년 10월 21일부터 12월 8일까지 약 7주 동안 이루어졌다.

표 3-4 오류/보류 점형 교정 검수 일정

구분	날짜	내용	비고
1주 ~ 7주	10월 21일~12월 8일 (총 7주)	- 오류/보류 판정 문장 교정 - 검수량: 매주 약 660문장(오류/보류율 합계 5.47% 기준 9,234문장)	1인당 4,617문장

3) 검수 교육 절차

본 사업에서는 묵자와 점역된 점자 문장을 비교해 점역이 바르게 되었는지 내용을 확인하는 검수자를 모집하여 참여자 교육을 실시하였다. 검수 참여자 교육은 대면 사전교육으로써 이론 교육과 실습 교육으로 구성하였다. 이론 교육은 2024년 8월 10일 오후 2시부터 오후 5시까지 3시간 실시하였다.

검수 참여자 이론 교육에서는 우선 국립국어원의 '2024년 묵자-점자 병렬말뭉치 구축' 사업을 소개하였다. 또한 묵자-점자 병렬말뭉치 구축의 목적인 말뭉치 5만 문장(50만 어절 이상) 구축 및 2022년 묵자-점자 병렬말뭉치 수정 구축, 웹 기반 관리 시스템 등을 안내하였다. 주요 안내 내용은 묵자와 점역된 점자 문장을 비교하여 점역이 바르게 되었는지 내용을 확인하고, 웹 기반 관리 시스

템에서 판정하기 위한 검수 실습 등으로 진행하였다. 마지막으로 개정 「한국 점자 규정」에 맞춰 검수 및 교정을 진행해야 하므로 2024년 고시된 「한국 점자 규정」의 주요 내용을 교육하였다.

4) 자료 처리

검수자는 웹 기반 관리 시스템에 접속하여 자신에게 할당된 문장을 처리하게 되는데, 이때 검수자에게 문장을 미리 할당하는 것이 아니라 접속 시점에 아직 검수되지 않은 문장이 자동으로 배정된다. 각각의 검수자가 처리한 총 검수 수, 누적 검수율, 오류 수, 적합 수, 보류 수, 오류율, 총 어절 수, 총 문장 수 등은 시스템에 기록되어 관리된다. 검수자는 관리자가 지정한 문장 수가 될 때까지 시스템에 접속할 때마다 처리할 문장을 지정받는다. 검수자별 처리 현황과 전체 통계 현황 진행률(처리 문장/전체 문장)을 실시간/시각적으로 확인할 수 있다.

검수자별 처리 현황

엑셀다운로드

No.	ID	이름	적합		오류		보류		처리 문장수	진행율	전체 문장수	처리 적합 어절수	처리 전체 어절수
1	kbu24a	하	2,914	97.13%	76	2.53%	10	0.33%	3000	100%	3,000	58,803	60901
2	kbu24a	김	2,848	94.93%	144	4.8%	8	0.27%	3000	100%	3,000	57,298	61750
3	kbu24a	한	2,874	95.8%	106	3.53%	20	0.67%	3000	100%	3,000	56,733	59716
4	kbu24a	오	2,876	95.87%	115	3.83%	9	0.3%	3000	100%	3,000	55,432	58746
5	kbu24a	서	2,853	95.1%	128	4.27%	19	0.63%	3000	100%	3,000	55,400	59603
6	kbu24a	이	2,959	98.63%	30	1%	11	0.37%	3000	100%	3,000	56,973	57882
7	kbu24a	하	2,855	95.17%	120	4%	25	0.83%	3000	100%	3,000	52,956	56710
8	kbu24a	하	2,918	97.27%	82	2.73%	0	0%	3000	100%	3,000	56,679	58647
9	kbu24a	서	2,874	95.8%	118	3.93%	8	0.27%	3000	100%	3,000	57,581	60780
10	kbu24a	김	2,918	97.27%	63	2.1%	19	0.63%	3000	100%	3,000	54,569	56742
11	kbu24a	홍	2,952	98.4%	42	1.4%	6	0.2%	3000	100%	3,000	57,210	58272
12	kbu24a	송	2,900	96.67%	63	2.1%	37	1.23%	3000	100%	3,000	57,436	59709
13	kbu24a	한	2,926	97.53%	74	2.47%	0	0%	3000	100%	3,000	54,988	57159
14	kbu24a	송	2,893	96.43%	84	2.8%	23	0.77%	3000	100%	3,000	56,106	58521
15	kbu24a	전	2,863	95.43%	105	3.5%	32	1.07%	3000	100%	3,000	55,494	59099
16	kbu24a	김	2,923	97.43%	65	2.17%	12	0.4%	3000	100%	3,000	57,576	59493
17	kbu24a	김	2,964	98.8%	24	0.8%	12	0.4%	3000	100%	3,000	58,976	59716
18	kbu24a	신	2,856	95.2%	138	4.6%	6	0.2%	3000	100%	3,000	58,983	62600
19	kbu24a	이	2,857	95.23%	104	3.47%	39	1.3%	3000	100%	3,000	57,166	61061

그림 3-1 검수자별 말뭉치 검수 처리 현황 화면

웹 기반 관리 시스템에서 검수한 묵자-점자 병렬말뭉치는 엑셀 파일 형식으로 변환할 수 있다. 코딩 값은 해당 항목에 '개수'로 표기하였으며, 각 검수 결과별 적합 수, 오류 수, 보류 수 값을 합산하여 전체 검수 현황 결과를 산출하였다. 같은 방식으로 적합 검수별로 어절 수, 문장 수 값을 분류하여 세부 검수별 어절 현황, 문장 현황을 산출하였다. 오류 및 보류의 사유별로도 세분화하였다.

2 조사 결과

1) 1차 검수 데이터 통계 현황

1차 검수 데이터 통계 현황을 조사하였다. 1차 검수 데이터 구축 결과는 〈표 3-5〉와 같다. 1차 검수 데이터 검수 결과(1주 ~ 8주: 8월 19일 ~ 10월 7일 기준), 총 검수 수는 전체 165,000문장으로 누적 검수율은 100%로 조사되었다.

적합 수는 전체 165,000문장 중 159,312문장으로 적합률은 96.55%로 조사되었다. 적합 어절 수는 3,114,354개이다. 오류 수는 전체 165,000문장 중 4,830문장으로 오류율은 2.93%로 조사되었고, 보류 수는 858문장인 0.52%로 낮게 조사되었다.

표 3-5 1차 검수 데이터 통계 현황

주차	기 간	총 검수 수	검수율 (%)	검수 결과								총 어절 수
				적합			오류		보류		계	
				적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)		
1주	8월 19일 ~ 8월 25일	24,054	14.57	23,000	434,106	95.62	979	4.07	75	0.31	24,054	460,112
2주	8월 26일 ~ 9월 1일	23,557	14.29	22,535	461,329	95.66	918	3.9	104	0.44	23,557	490,567
3주	9월 2일 ~ 9월 8일	23,640	14.32	22,973	450,035	97.18	572	2.42	95	0.4	23,640	469,691
4주	9월 9일 ~ 9월 15일	23,825	14.44	23,422	437,426	98.31	342	1.44	61	0.26	23,825	446,849
5주	9월 16일 ~ 9월 22일	23,226	14.08	22,296	414,598	96.0	817	3.52	113	0.49	23,226	441,946
6주	9월 23일 ~ 9월 29일	23,642	14.34	22,797	467,137	96.43	632	2.67	213	0.9	23,642	485,268
7주	9월 30일 ~ 10월 6일	23,029	13.96	22,262	449,130	96.67	570	2.48	197	0.86	23,029	465,505
8주	10월 7일	27	0.02	27	593	100	0	0	0	0	27	593
합 계		165,000	100	159,312	3,114,354	96.55	4,830	2.93	858	0.52	165,000	3,260,531

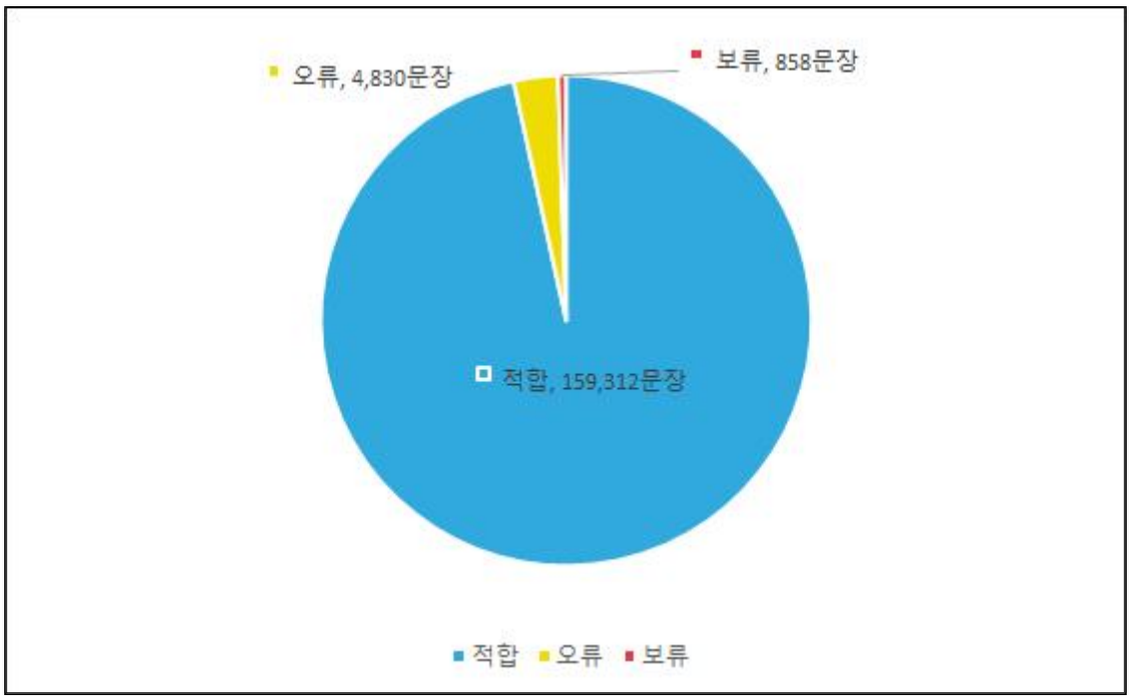


그림 3-2 1차 검수 적합/오류/보류 문장 수

그림 3-3 1차 검수 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율

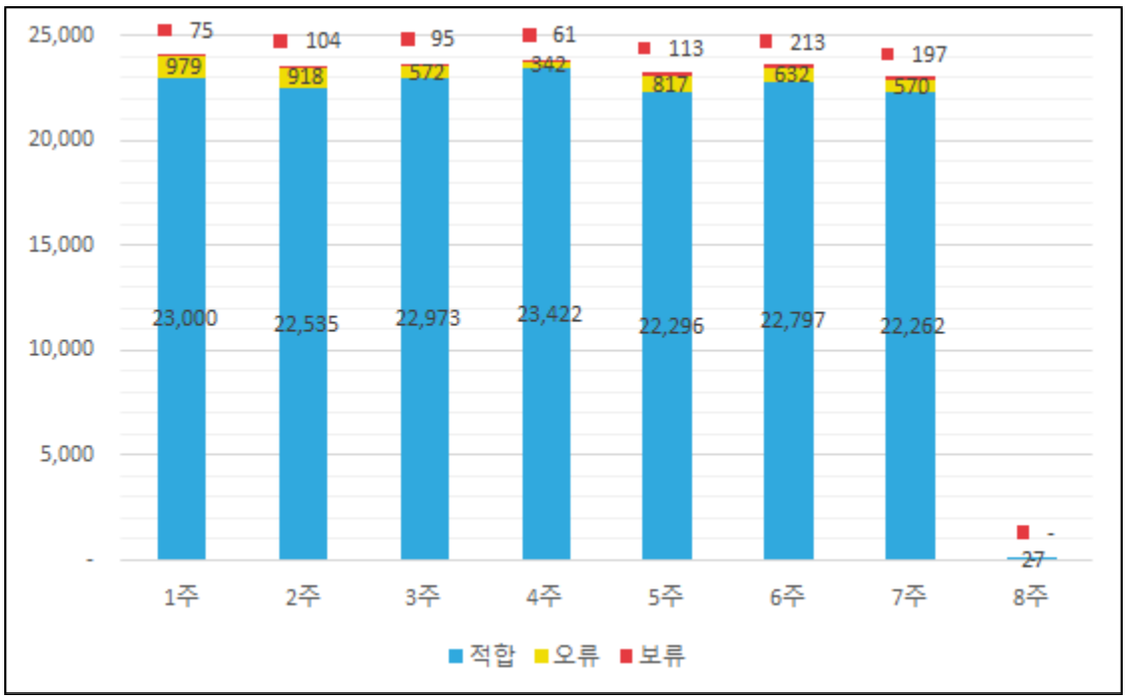


그림 3-4 1차 검수 주차별 적합/오류/보류 문장 수

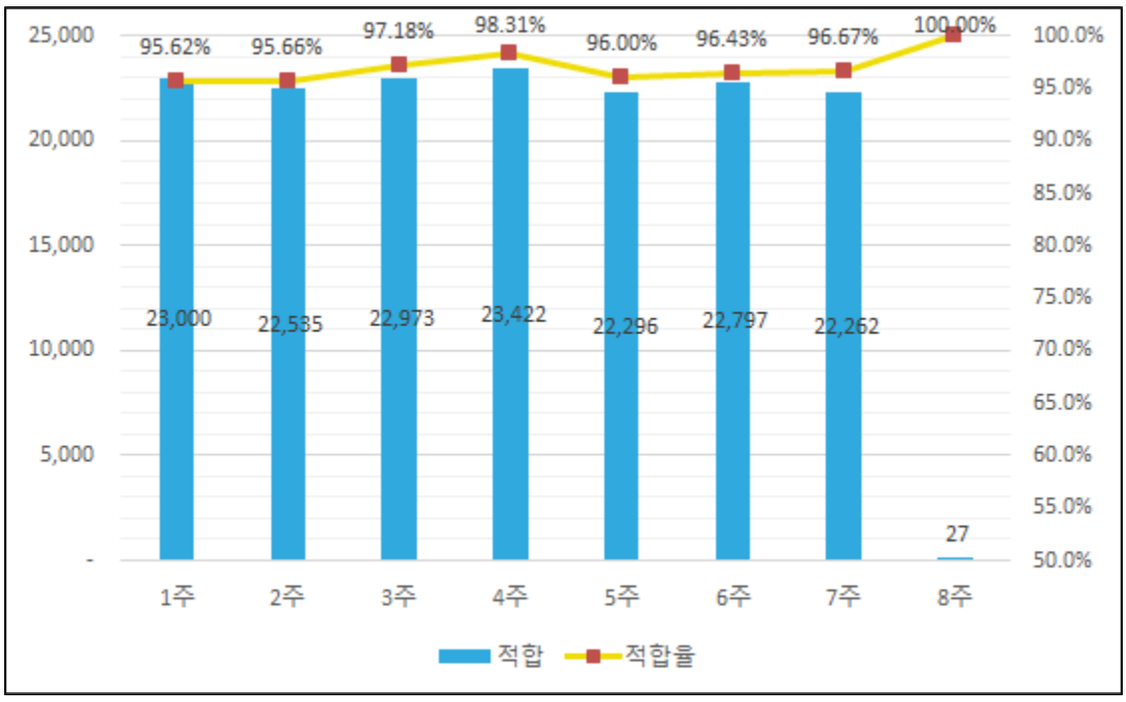


그림 3-5 1차 검수 주차별 적합 문장 수 및 적합률

2) 2차 검수 데이터 통계 현황

2차 검수 데이터 통계 현황을 조사하였다. 2차 검수 데이터 구축 결과는 〈표 3-6〉와 같다. 2차 검수 데이터 검수 결과(1주 ~ 8주: 10월 14일 ~ 12월 2일 기준), 총 검수 수는 전체 165,000문장으로 누적 검수율은 100%로 조사되었다.

적합 수는 전체 165,000문장 중 157,550문장으로 적합률은 95.48%로 조사되었다. 적합 어절 수는 3,075,420개이다. 오류 수는 전체 165,000문장 중 6,734문장으로 오류율은 4.08%로 조사되었고, 보류 수는 716문장인 0.43%로 낮게 조사되었다.

표 3-6 2차 검수 데이터 통계 현황

주차	기 간	총 검수 수	검수율 (%)	검수 결과								총 어절 수
				적합			오류		보류		계	
				적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)		
1주	10월 14일 ~ 10월 20일	25,444	15.43	24,112	456,139	94.76	1,259	4.95	73	0.29	25,444	491,582
2주	10월 21일 ~ 10월 27일	24,944	15.12	24,055	494,535	96.44	811	3.25	78	0.31	24,944	519,852
3주	10월 28일 ~ 11월 3일	21,000	12.73	20,240	387,069	96.38	678	3.23	82	0.39	21,000	411,489
4주	11월 4일 ~ 11월 10일	22,371	13.57	22,012	411,687	98.4	313	1.4	46	0.21	22,371	420,618
5주	11월 11일 ~ 11월 17일	24,366	14.76	23,401	436,307	96.04	891	3.66	74	0.3	24,366	462,001
6주	11월 18일 ~ 11월 24일	24,111	14.61	22,352	458,806	92.7	1,545	6.41	214	0.89	24,111	494,881
7주	11월 25일 ~ 12월 1일	22,742	13.77	21,356	430,389	93.91	1,237	5.44	149	0.66	22,742	459,620
8주	12월 2일	22	0.01	22	488	100	0	0	0	0	22	488
합 계		165,000	100	157,550	3,075,420	95.48	6,734	4.08	716	0.43	165,000	3,260,531

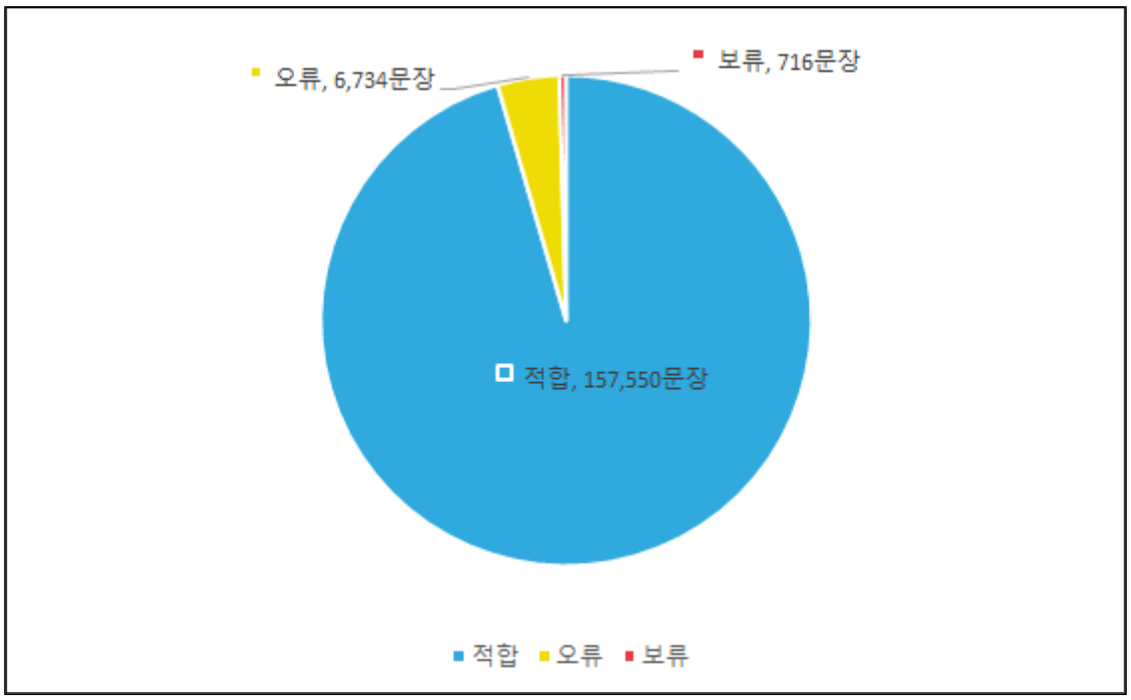


그림 3-6 2차 검수 적합/오류/보류 문장 수

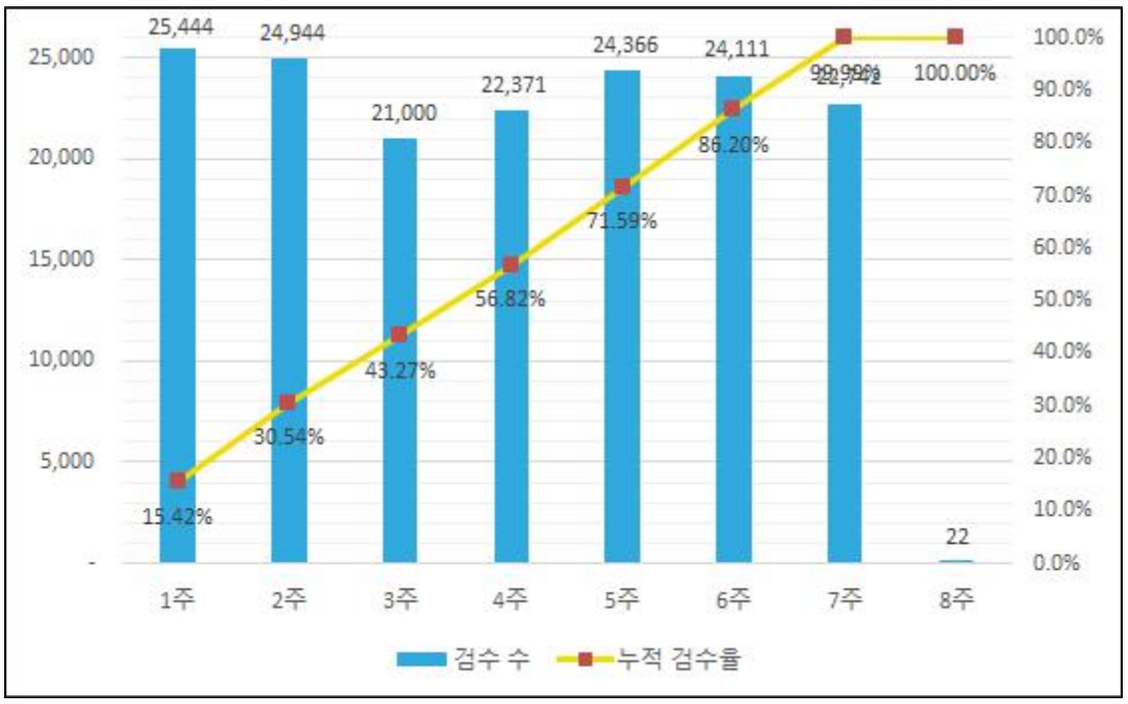


그림 3-7 2차 검수 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율

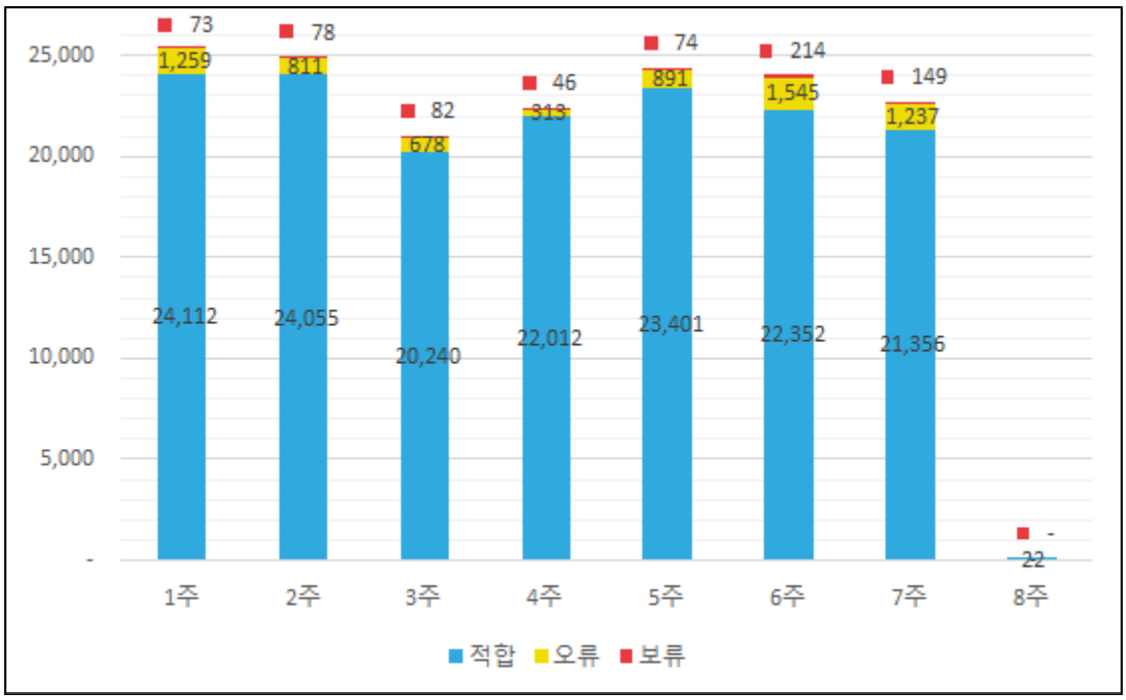


그림 3-8 2차 검수 주차별 적합/오류/보류 문장 수

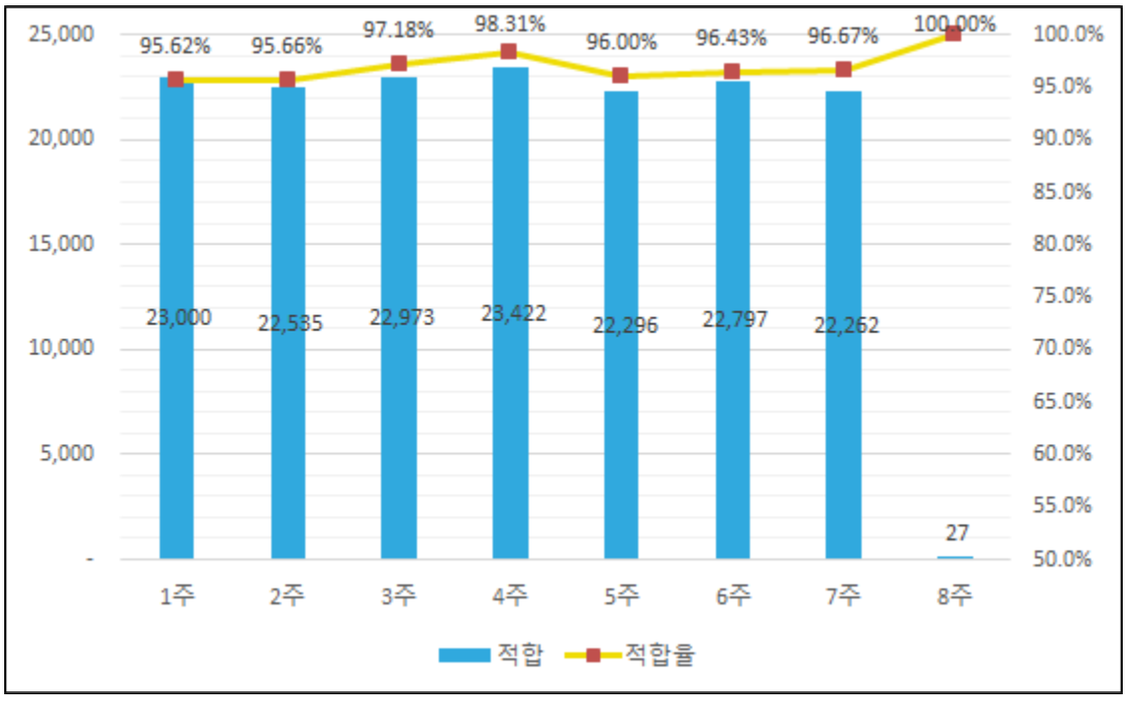


그림 3-9 2차 검수 주차별 적합 문장 수 및 적합률

1차 검수와 2차 검수에서 둘 다 적합 판정을 받은 문장을 추출 결과, 총 검수 수는 전체 135,000문장이며, 적합 수는 155,912문장으로 적합률은 94.49%로 조사되었다.

3) 추가 검수 데이터 통계 현황

중복 문장 대체로 진행했던 추가 검수 데이터 통계 현황을 조사하였다. 추가 검수 또한 1차 검수, 2차 검수로 나뉘어 진행되었고 1차 검수 데이터 구축 결과는 〈표 3-7〉과 같다. 1차 검수 데이터 검수 결과(1주 ~ 3주: 10월 28일 ~ 11월 17일 기준), 총 검수 수는 전체 3,900문장으로 누적 검수율은 100%로 조사되었다.

적합 수는 전체 3,900문장 중 3,830문장으로 적합률은 98.21%로 조사되었다. 적합 어절 수는 76,880개이다. 오류 수는 전체 3,900문장 중 0문장으로 오류율은 0%로 조사되었고, 보류 수는 70문장인 1.79%로 낮게 조사되었다.

표 3-7 추가 검수 1차 데이터 통계 현황

주차	기 간	총 검수 수	검수율 (%)	검수 결과								총 어절 수
				적합			오류		보류		계	
				적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)		
1주	10월 28일 ~ 11월 3일	1,661	42.85	1,647	32,535	99.16	0	0	14	0.84	1,661	32,856
2주	11월 4일 ~ 11월 10일	1,089	27.92	1,069	21,759	98.16	0	0	20	1.84	1,089	22,227
3주	11월 11일 ~ 11월 17일	1,150	29.49	1,114	22,586	96.87	0	0	36	3.13	1,150	23,394
합 계		3,900	100	3,830	76,880	98.21	0	0	70	1.79	3,900	78,477

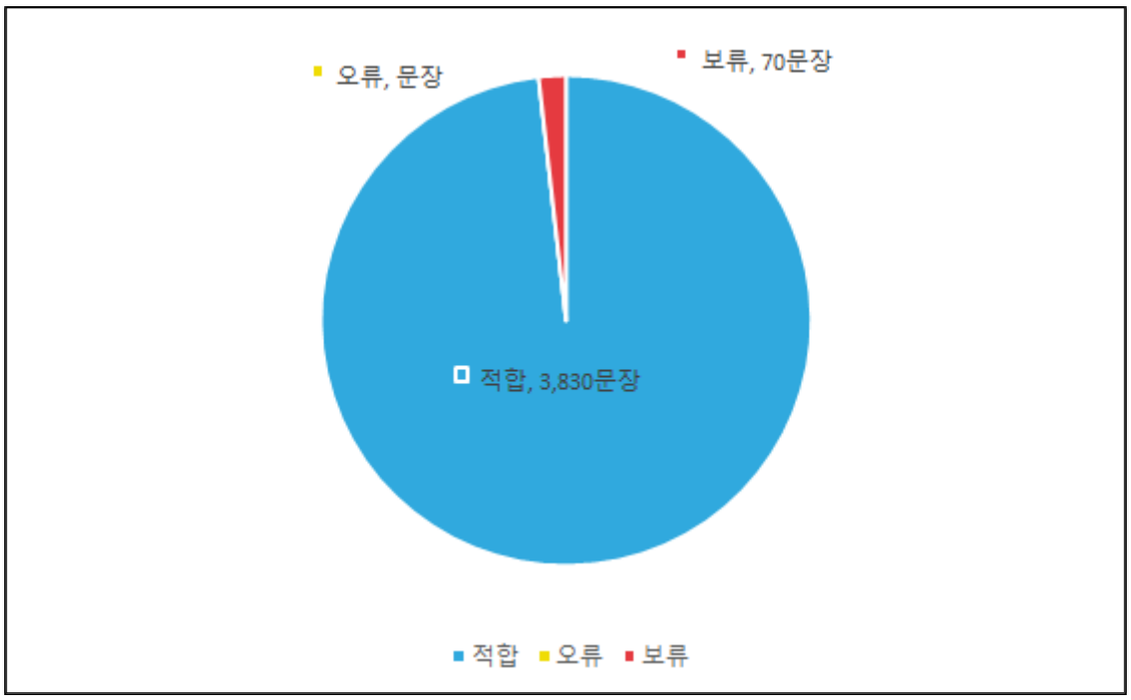


그림 3-10 추가 검수 1차 적합/오류/보류 문장 수

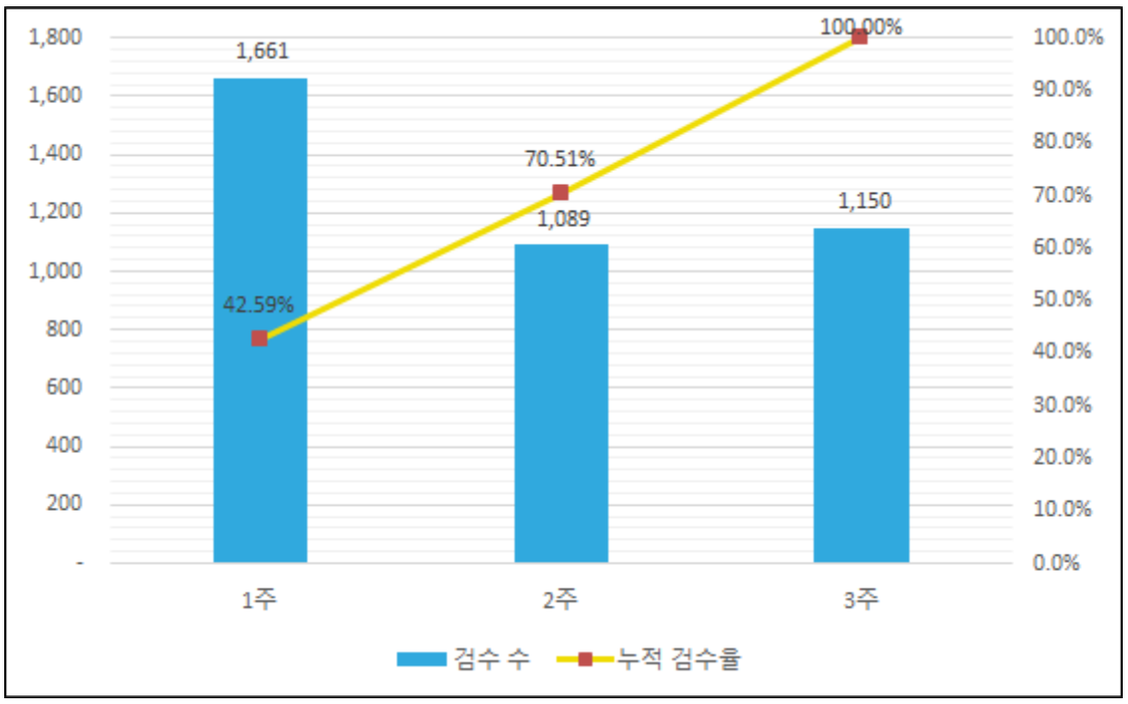


그림 3-11 추가 검수 1차 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율

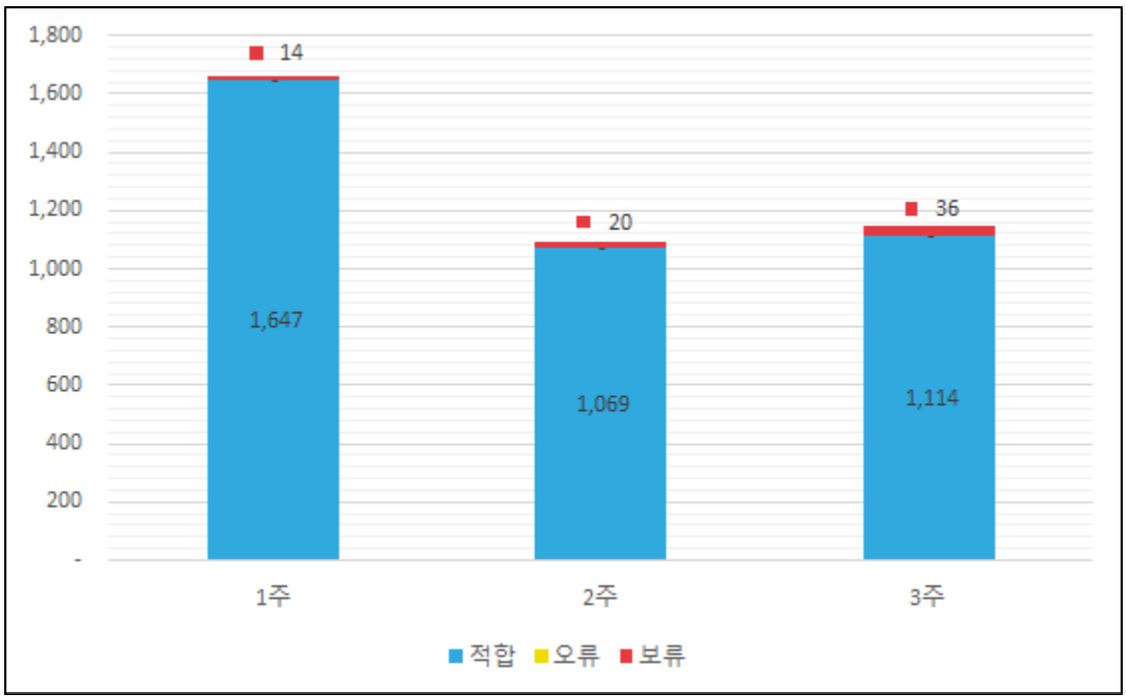


그림 3-12 추가 검수 1차 주차별 적합/오류/보류 문장 수

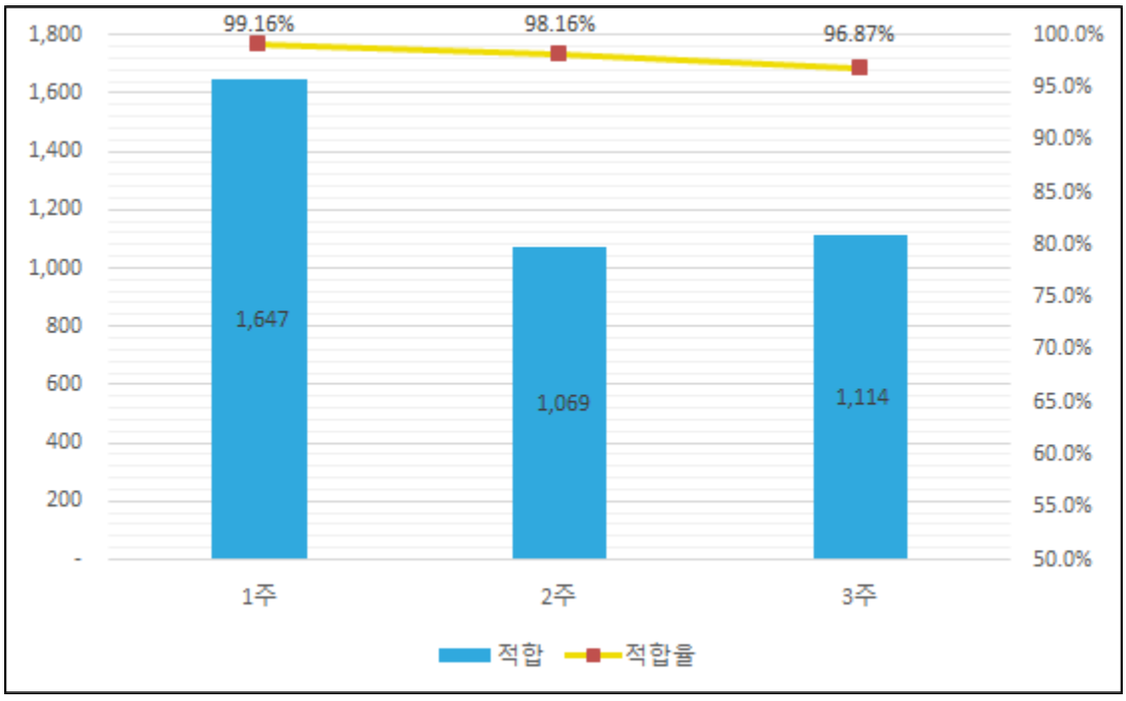


그림 3-13 추가 검수 1차 주차별 적합 문장 수 및 적합률

2차 검수 데이터 검수 결과(1주 ~ 2주: 11월 18일 ~ 12월 1일 기준), 총 검수 수는 전체 3,900문장으로 누적 검수율은 100%로 조사되었다.

적합 수는 전체 3,900문장 중 3,755문장으로 적합률은 96.28%로 조사되었다. 적합 어절 수는 75,267개이다. 오류 수는 전체 3,900문장 중 73문장으로 오류율은 1.87%로 조사되었고, 보류 수는 72문장인 1.85%로 낮게 조사되었다. 1차 검수에서 나오지 않았던 오류 문장이 2차 검수에서 발생한 이유는 1차 검수 때 적합으로 판정했던 문장 일부를 오류로 재분류하고, 11월 18일(월)에 알파벳(숫자) 유형의 소괄호 점형 유형이 영어 소괄호에서 한글 소괄호로 바뀌어야 한다는 자문 의견을 반영하였기 때문이다.

표 3-8 추가 검수 2차 데이터 통계 현황

주차	기 간	총 검수 수	검수율 (%)	검수 결과								총 어절 수
				적합			오류		보류		계	
				적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)		
1주	11월 18일 ~ 11월 24일	3,537	90.69	3,403	68,044	96.21	69	1.95	65	1.84	3,537	70,976
2주	11월 25일 ~ 12월 1일	363	9.31	352	7,223	96.97	4	1.1	7	1.93	363	7,501
합 계		3,900	100	3,755	75,267	96.28	73	1.87	72	1.85	3,900	78,477

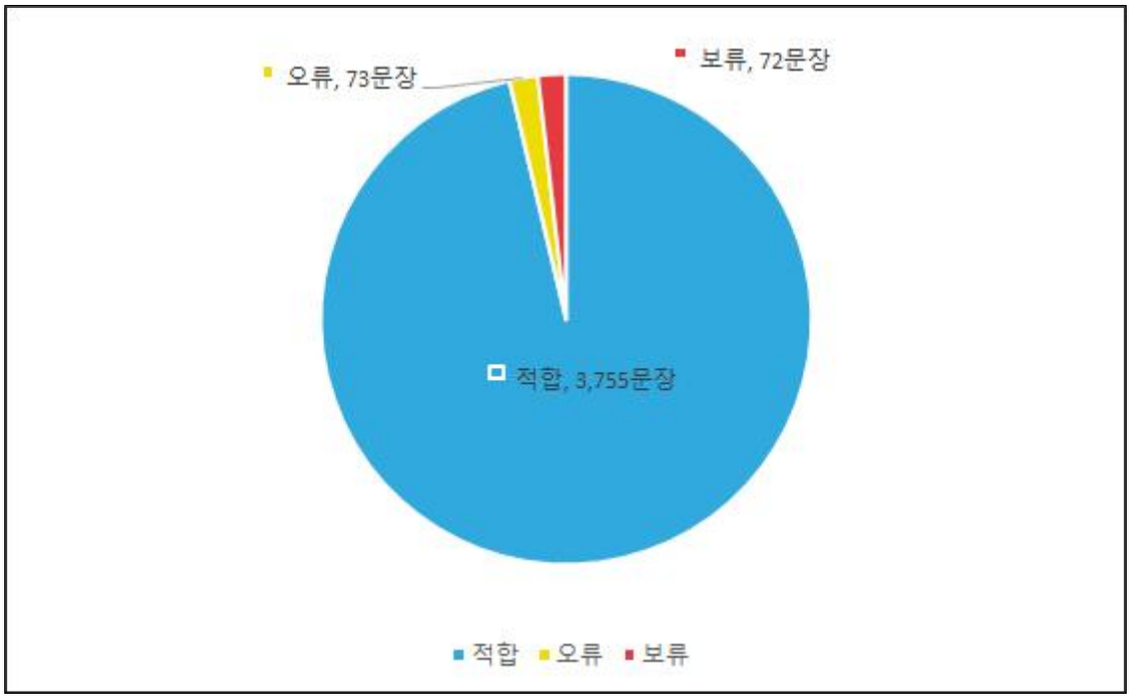


그림 3-14 추가 검수 2차 적합/오류/보류 문장 수

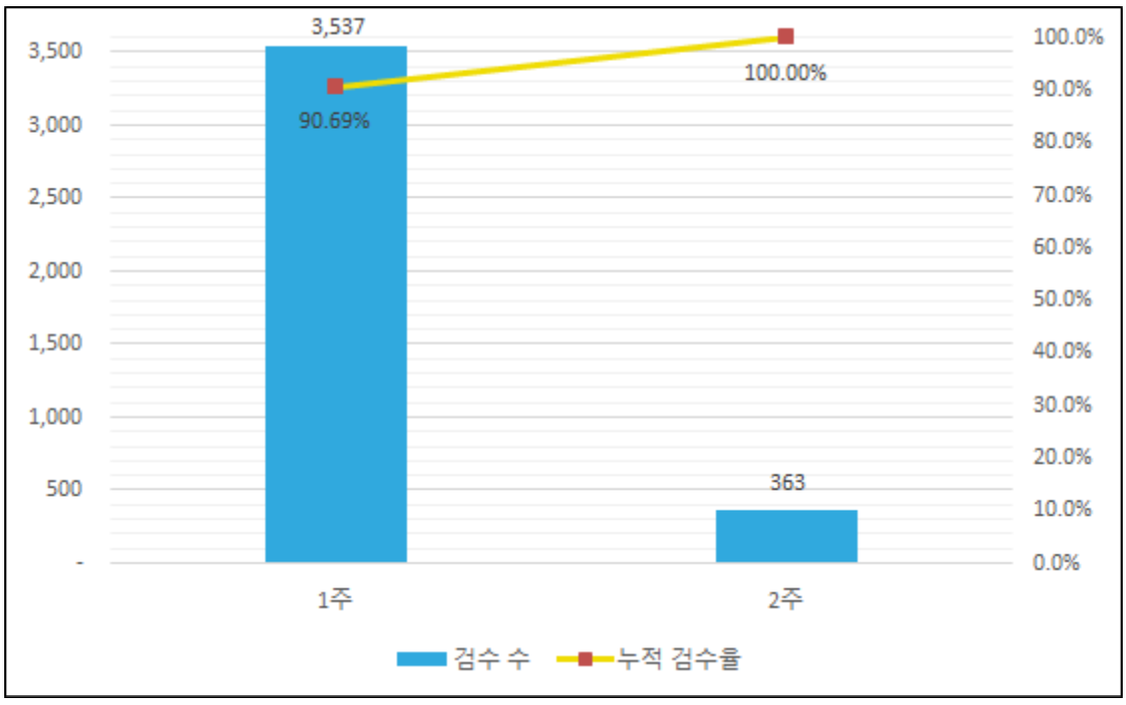


그림 3-15 추가 검수 2차 주차별 검수 문장 수 및 누적 검수율

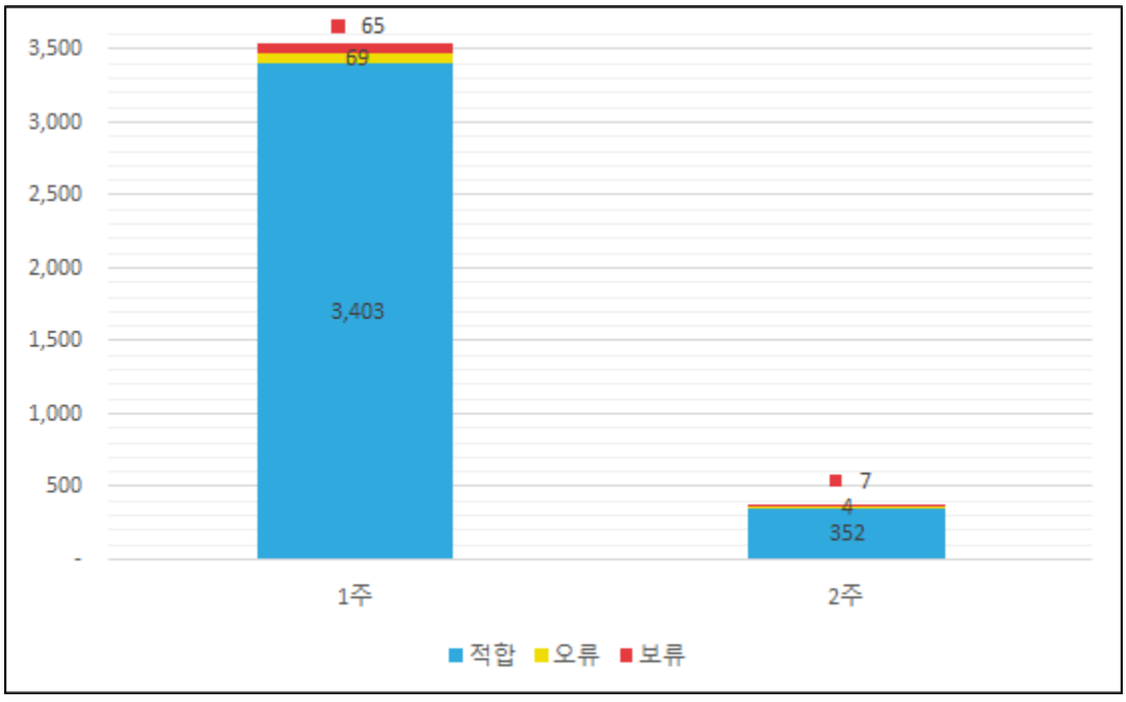


그림 3-16 추가 검수 2차 주차별 적합/오류/보류 문장 수

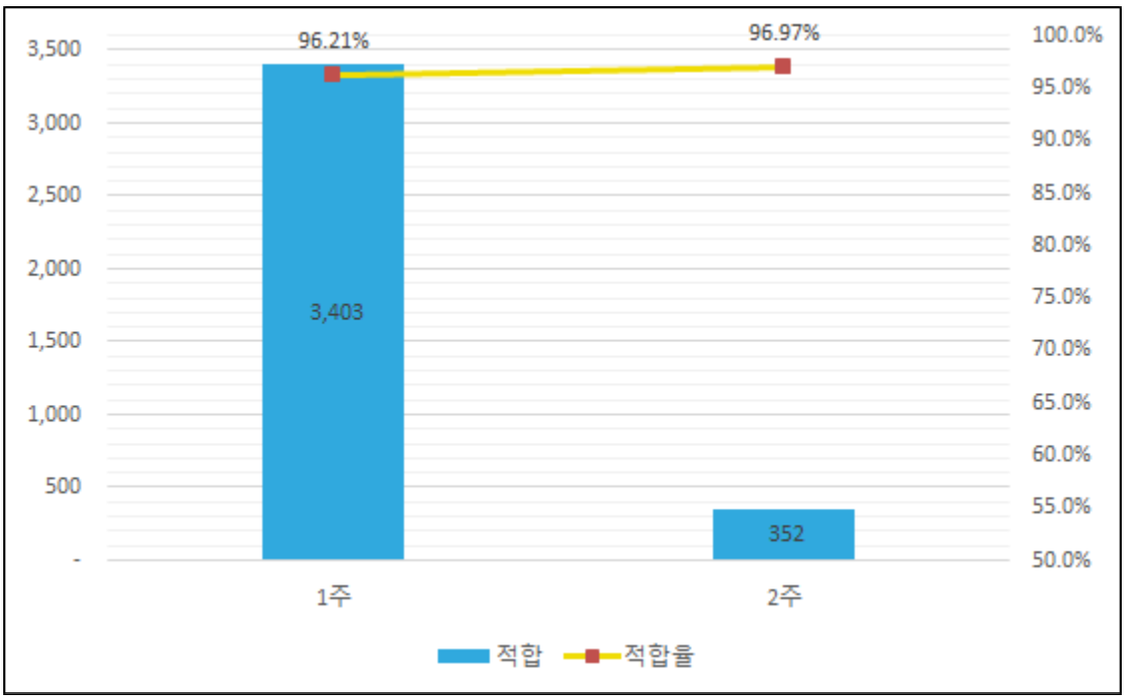


그림 3-17 추가 검수 2차 주차별 적합 문장 수 및 적합률

추가 검수 1차 검수와 2차 검수에서 둘 다 적합 판정을 받은 문장을 추출 결과, 총 검수 수는 전체 3,900문장이며, 적합 수는 3,755문장으로 적합률은 96.28%로 조사되었다.

4) 오류/보류 점형 교정 데이터 통계 현황

1차 검수 및 2차 검수, 추가 검수에서 한번이라도 오류/보류 판정을 받은 문장을 교정한 데이터 통계 현황을 조사하였다. 1차 및 2차 검수 교정과 추가 검수 교정으로 나뉘어 진행되었고 1차 및 2차 검수 교정 데이터 구축 결과는 〈표 3-9〉과 같다. 1차 및 2차 검수 데이터 교정 결과(1주 ~ 7주: 10월 21일 ~ 12월 8일 기준), 총 교정 수는 전체 9,088문장으로 조사되었다.

적합 수는 전체 9,088문장 중 8,533문장으로 적합률은 93.89%로 조사되었다. 적합 어절 수는 212,141개이다. 오류 수는 전체 9,088문장 중 0문장으로 오류율은 0%로 조사되었고, 보류 수는 555문장인 6.11%로 조사되었다.

표 3-9 1차 및 2차 검수 데이터 교정 통계 현황

주차	기 간	총 검수 수	검수 결과								총 어절 수
			적합			오류		보류		계	
			적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)		
1주	10월 21일 ~ 10월 27일	1,376	1,349	35,674	98.04	0	0	27	1.96	1,376	36,257
2주	10월 28일 ~ 11월 3일	1,372	1,327	38,068	96.72	0	0	45	3.28	1,372	39,039
3주	11월 4일 ~ 11월 10일	555	520	15,986	93.69	0	0	35	6.31	555	16,672
4주	11월 11일 ~ 11월 17일	536	490	12,448	91.42	0	0	46	8.58	536	13,356
5주	11월 18일 ~ 11월 24일	138	129	3,566	93.48	0	0	9	6.52	138	3,767
6주	11월 25일 ~ 12월 1일	1,607	1,581	39,355	98.38	0	0	26	1.62	1,607	39,926
7주	12월 2일 ~ 12월 8일	3,504	3,137	67,044	89.53	0	0	367	10.47	3,504	75,625
합 계		9,088	8,533	212,141	93.89	0	0	555	6.11	9,088	224,642

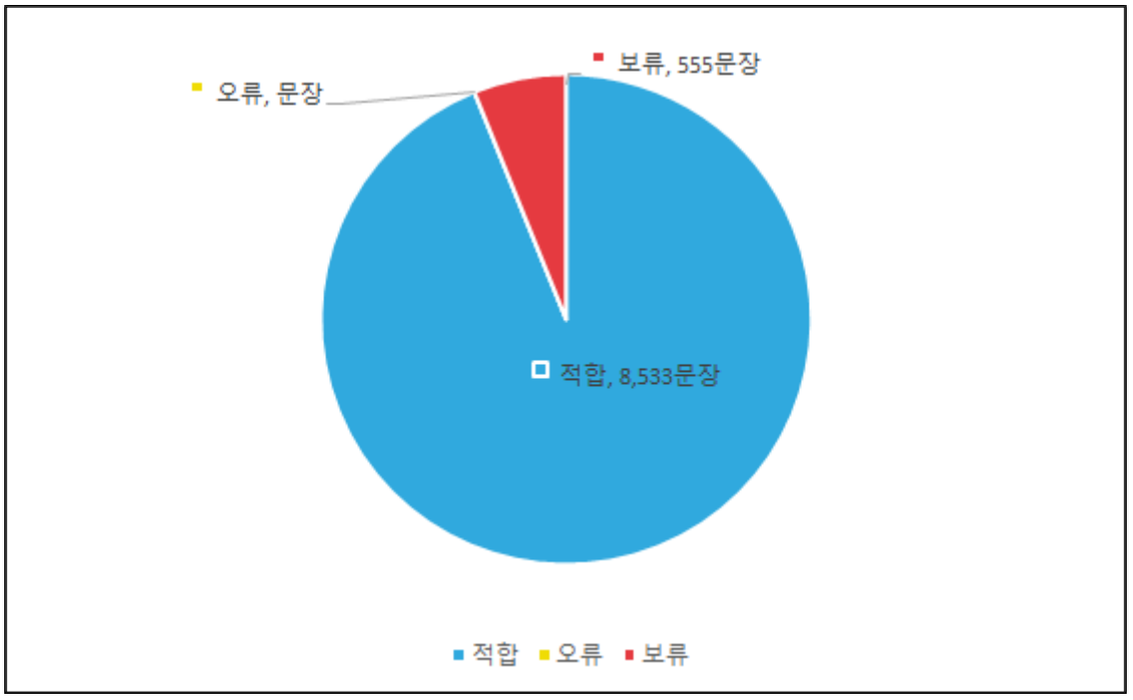


그림 3-18 1차 및 2차 검수 데이터 교정 적합/오류/보류 문장 수

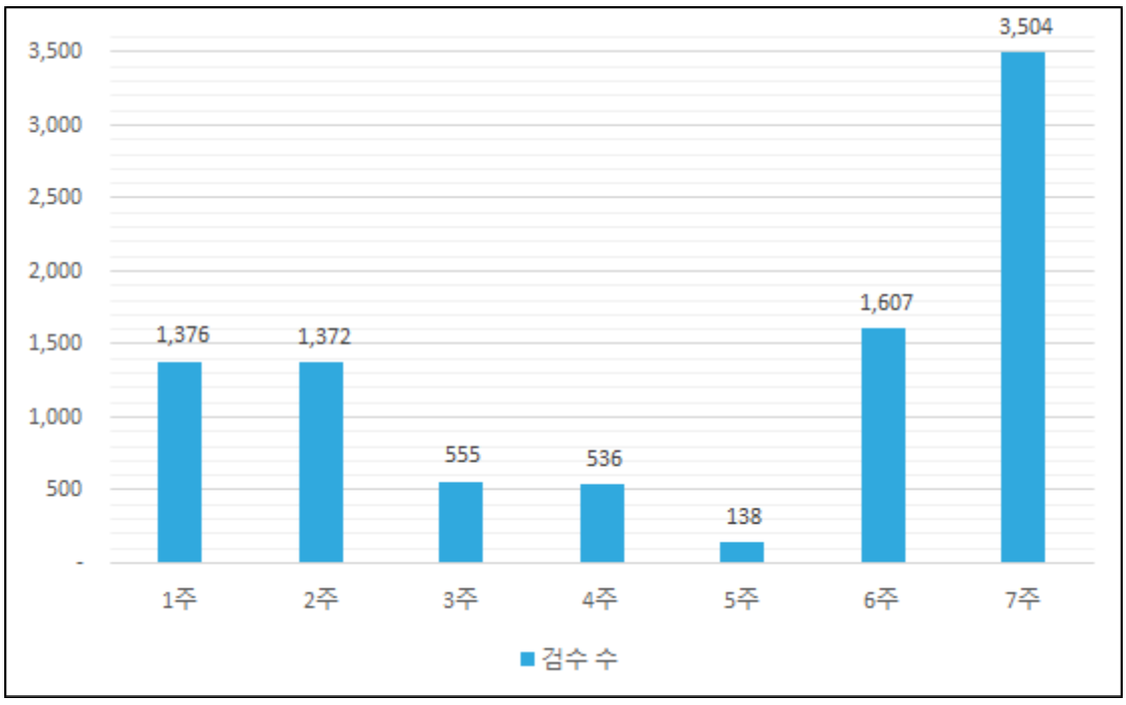


그림 3-19 1차 및 2차 검수 데이터 교정 문장 수

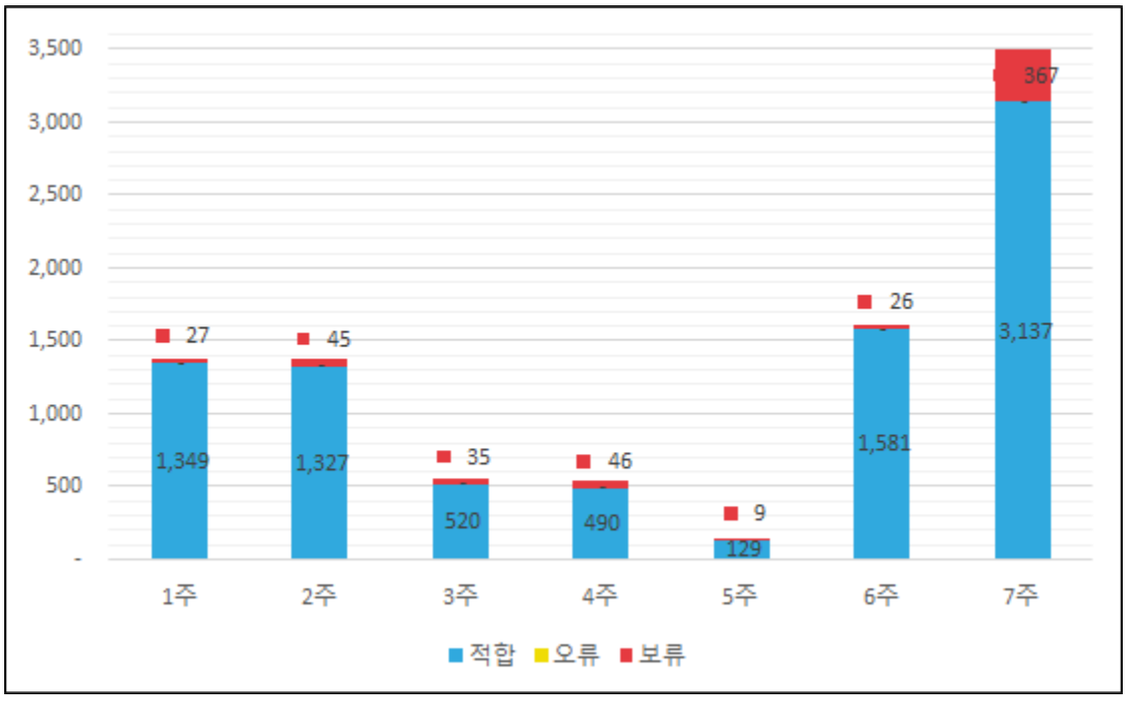


그림 3-20 1차 및 2차 검수 데이터 교정 주차별 적합/오류/보류 문장 수

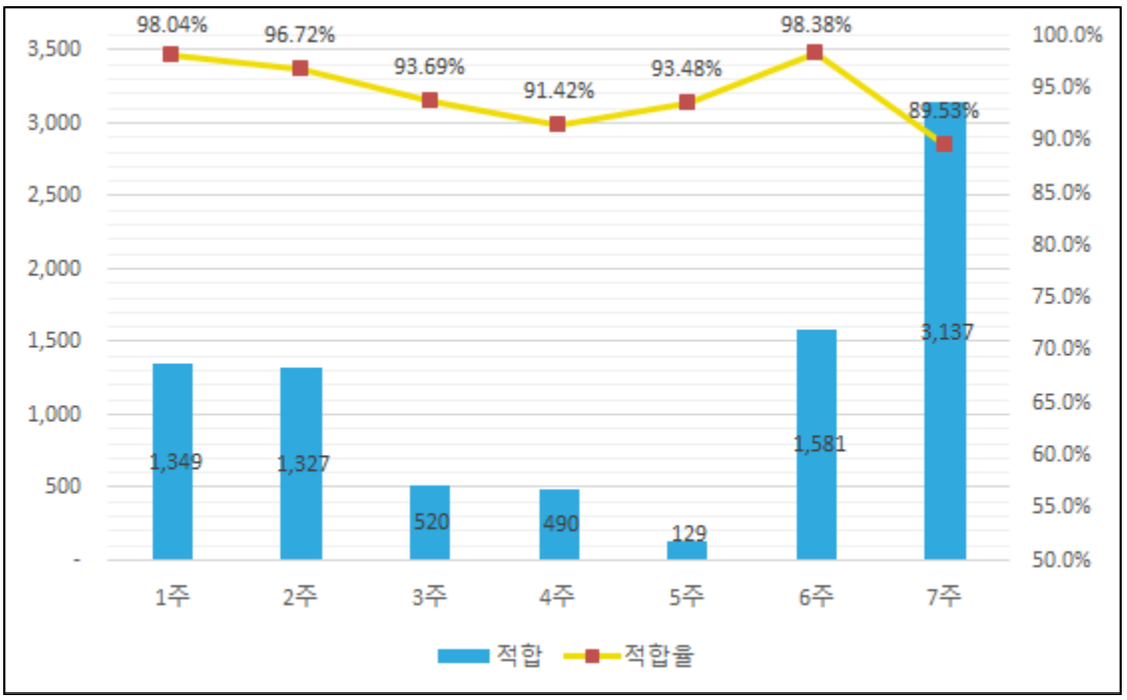


그림 3-21 1차 및 2차 검수 데이터 교정 주차별 적합 문장 수 및 적합률

추가 검수 데이터 교정 결과(1주: 12월 2일 ~ 12월 8일 기준), 총 교정 수는 전체 145문장으로 조사되었다.

적합 수는 전체 145문장 중 75문장으로 적합률은 51.72%로 조사되었다. 적합 어절 수는 1,613개이다. 오류 수는 전체 145문장 중 0문장으로 오류율은 0%로 조사되었고, 보류 수는 70문장인 48.28%로 조사되었다.

표 3-10 추가 검수 데이터 교정 통계 현황

주차	기 간	총 검수 수	검수 결과								총 어절 수
			적합			오류		보류		계	
			적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)		
1주	12월 2일 ~ 12월 8일	145	75	1,613	51.72	0	0	70	48.28	145	3,210
합 계		145	75	1,613	51.72	0	0	70	48.28	145	3,210

5) 최종 데이터 통계 현황

최종 데이터 검수 통계 현황을 정리하였다. 묵자-점자 병렬말뭉치 적합 문장의 정확도를 높이기 위해 1차 검수와 2차 검수에서 둘 다 적합 판정을 받은 문장과 추가 검수 1차와 2차 검수에서 둘 다 적합 판정을 받은 문장을 최종 데이터로 추출하였다. 또한 한 번이라도 오류/보류 판정을 받은 문장을 교정하여 적합 판정을 받은 문장도 최종 데이터에 합산하였다. 최종 데이터 통계 현황은 〈표 3-11〉과 같다.

1차 검수 데이터의 검수 결과(총 8주), 총 검수 수는 전체 165,000문장이고, 적합 수는 159,312문장으로 적합률은 96.55%로 조사되었다. 적합 어절 수는 3,114,354개이다. 오류 수는 4,830문장으로 오류율은 2.93%로 조사되었고, 보류 수는 858문장인 0.52%로 조사되었다.

2차 검수 데이터의 검수 결과(총 8주), 총 검수 수는 전체 165,000문장이고, 적합 수는 157,550문장으로 적합률은 95.48%로 조사되었다. 적합 어절 수는 3,075,420개이다. 오류 수는 6,734문장으로 오류율은 4.08%로 조사되었고, 보류 수는 716문장인 0.43%로 조사되었다.

1차 검수와 2차 검수에서 둘 다 적합 판정을 받은 문장을 추출 결과, 총 검수 수는 전체 135,000문장이며, 적합 수는 155,912문장으로 적합률은 94.49%로 조사되었다. 적합 어절 수는 3,035,889 개이다.

추가 검수 1차 검수 데이터 검수 결과(총 3주) 총 검수 수는 전체 3,900문장으로, 적합 수는 3,830문장으로 적합률은 98.21%로 조사되었다. 적합 어절 수는 76,880개이다. 오류 수는 0문장으로 오류율은 0%로 조사되었고, 보류 수는 70문장인 1.79%로 조사되었다.

추가 검수 2차 검수 데이터 검수 결과(총 2주) 총 검수 수는 전체 3,900문장으로, 적합 수는 3,755문장으로 적합률은 96.28%로 조사되었다. 적합 어절 수는 75,267개이다. 오류 수는 73문장으로 오류율은 1.87%로 조사되었고, 보류 수는 72문장인 1.85%로 조사되었다.

추가 검수 1차 검수와 2차 검수에서 둘 다 적합 판정을 받은 문장을 추출 결과, 총 검수 수는 전체 3,900문장이며, 적합 수는 3,755문장으로 적합률은 96.28%로 조사되었다. 적합 어절 수는 75,267개이다.

1차 및 2차 검수 데이터 교정 결과(총 7주) 총 교정 수는 전체 9,088문장으로, 적합 수는 8,533문장으로 적합률은 93.89%로 조사되었다. 적합 어절 수는 212,141개이다. 오류 수는 0문장으로 오류율은 0%로 조사되었고, 보류 수는 555문장인 6.11%로 조사되었다.

추가 검수 데이터 교정 결과(총 1주) 총 교정 수는 전체 145문장으로, 적합 수는 75문장으로 적합률은 51.72%로 조사되었다. 적합 어절 수는 1,613개이다. 오류 수는 0문장으로 오류율은 0%로 조사되었고, 보류 수는 70문장인 48.28%로 조사되었다.

검수 및 교정 과정을 통해 처리된 데이터에서 원 문장을 제외하고 나머지 중복 문장은 삭제 과정을 거쳐야 한다. 중복 문장 4,498문장의 판정 확인 결과 적합 수는 4,489문장으로 99.98%로 조사되었다. 적합 어절 수는 83,625개이다. 보류 수는 9문장으로 0.2%로 조사되었다.

실제 말뭉치 JSON 파일을 구축하여 제출한 최종 적합 문장 수는 ① 1차 검수와 2차 검수 공통 적합 판정 수 155,912문장(3,035,889 어절), ② 추가 검수 1차와 2차 공통 적합 판정 수 3,755문장(75,267 어절), ③ 1차 검수 및 2차 검수 데이터 교정 적합 판정 수 8,533문장(212,141 어절), ④ 추가 검수 데이터 교정 적합 판정 수 75문장(1,613 어절)을 합산하고 ⑤ 중복 문장 적합 판정 수 4,489문장(83,625 어절)을 제외한 163,786문장(3,241,285 어절)이다.

표 3-11 최종 데이터 통계 현황

구분	총 검수 수	검수 결과									총 어절 수
		적합			오류		보류		계		
		적합	어절 수	적합률(%)	오류	오류율(%)	보류	보류율(%)			
1차 검수	165,000	159,312	3,114,354	96.55	4,830	2.93	858	0.52	165,000	3,260,531
2차 검수	165,000	157,550	3,075,420	95.48	6,734	4.08	716	0.43	165,000	3,260,531
① 1차&2차 종합	165,000	155,912	3,035,889	94.49	-	-	-	-	-	-
추가 1차	3,900	3,830	76,880	98.21	-	-	70	1.79	3,900	78,477
추가 2차	3,900	3,755	75,267	96.28	73	1.87	72	1.85	3,900	78,477
② 추가 종합	3,900	3,755	75,267	96.28	-	-	-	-	-	-
③ 1차 및 2차 교정	9,088	8,533	212,141	93.89	-	-	555	6.11	9,088	-
④ 추가 교정	145	75	1,613	51.72	-	-	70	48.28	145	-
⑤ 중복 문장	4,498	(4,489)	(83,625)	99.8	-	-	9	0.2	4,498	-
합 계	168,900	163,786	3,241,285	96.97	-	-	-	-	-	-

※ 총 검수 수 합계 산정 방법: ① 1차&2차 종합+② 추가 종합

※ 적합 합계 산정 방법: ① 1차&2차 종합+② 추가 종합+③ 1차 및 2차 교정+④ 추가 교정-⑤ 중복 문장

제 4 장

묵자-점자 병렬말뭉치 적합/오류/보류 사례

1. 오류/보류 주요 유형
2. 적합 사례(예시)
3. 데이터 주요 오류/보류 사례
4. 데이터 주요 오류/보류 처리
5. 알파벳(숫자) 유형 소괄호 변경 처리

1 오류/보류 주요 유형

묵자-점자 병렬말뭉치를 구축하는 검수 데이터 중 오류/보류 주요 유형 현황을 조사하였다. 1차 검수와 2차 검수 데이터 중 오류/보류 주요 유형은 〈표 4-1〉과 같다.

1차 검수 데이터의 경우(총 8주) 오류 수는 4,830문장, 보류 수는 858문장으로 총 오류/보류 수는 5,688문장이다. 오류/보류 주요 유형에서 문장 부호 오류가 2,215건으로 가장 많으며 전체 오류/보류의 38.94%를 차지하였다. 그다음으로 기타 오류가 1,063건으로 18.69%, 로마자 시작표/종료표 오류가 823건으로 14.47%를 차지하였다.

2차 검수 데이터의 경우(총 8주) 오류 수는 6,734문장, 보류 수는 716문장으로 총 오류/보류 수는 7,450문장이다. 오류/보류 주요 유형에서 문장 부호 오류가 3,302건으로 가장 많으며 전체 오류/보류의 44.32%를 차지하였다. 그다음으로 기타 오류가 1,358건으로 18.23%, 로마자 시작표/종료표 오류가 1,255건으로 16.85%를 차지하였다.

표 4-1 1차 검수, 2차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형

1차 검수			2차 검수		
오류/보류 사유	비율(%)	건수(개)	오류/보류 사유	비율(%)	건수(개)
1급 점자표 오류	2.34	133	1급 점자표 오류	1.33	99
알파벳 약자/약어 오류	12.01	683	알파벳 약자/약어 오류	8.79	655
문장 부호 오류	38.94	2,215	문장 부호 오류	44.32	3,302
단위/연산기호 오류	4.18	238	단위/연산기호 오류	3.81	284
영어 대문자 표기 오류	7.44	423	영어 대문자 표기 오류	5.32	396
제2외국어/한자 표기	1.93	110	제2외국어/한자 표기	1.36	101
로마자 시작표/종료표 오류	14.47	823	로마자 시작표/종료표 오류	16.85	1,255
기타	18.69	1,063	기타	18.23	1,358
합 계		5,688	합 계		7,450

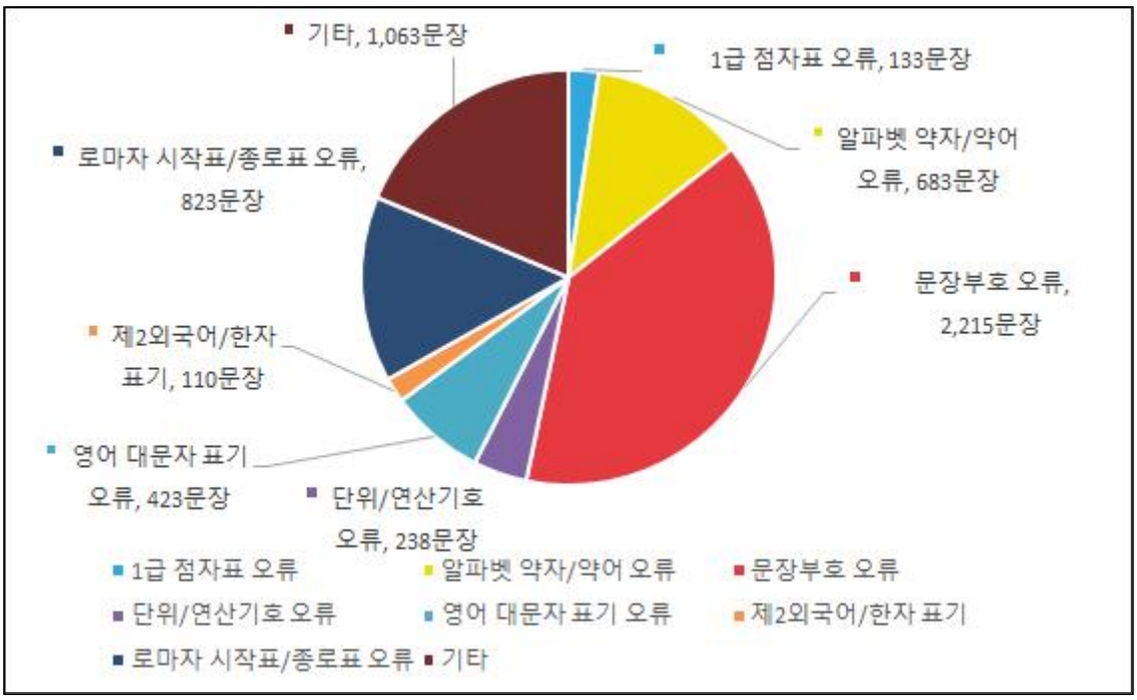


그림 4-1 1차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형

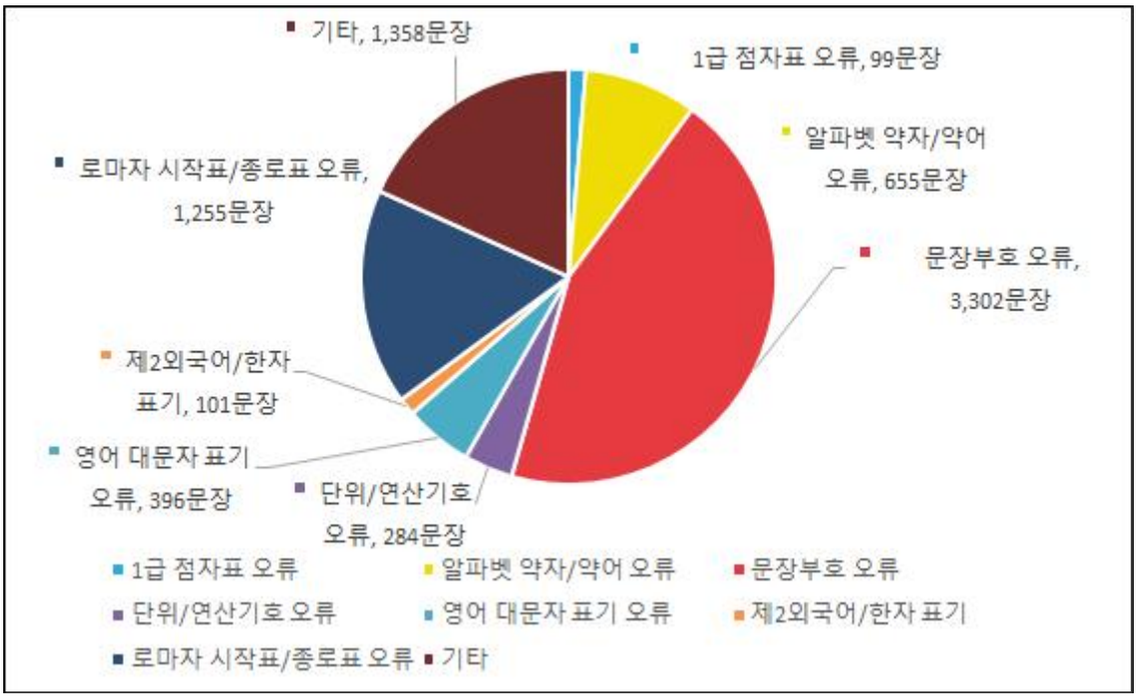


그림 4-2 2차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형

추가 검수 1차 검수와 2차 검수 데이터 중 오류/보류 유형은 〈표 4-2〉와 같다.

추가 검수 1차 검수 데이터의 경우(총 3주) 오류 수는 0문장, 보류 수는 70문장으로 총 오류/보류 수는 70문장이다. 오류/보류 주요 유형은 문장 부호 오류만 70건으로 100%를 차지하였다.

추가 검수 2차 검수 데이터의 경우(총 2주) 오류 수는 73문장, 보류 수는 72문장으로 총 오류/보류 수는 145문장이다. 오류/보류 주요 유형에서 문장 부호 오류가 133건으로 가장 많으며 전체 오류/보류의 91.72%를 차지하였다. 그다음으로 1급 점자표 오류가 6건으로 4.14%, 알파벳 약자/약어 오류가 3건으로 2.07%를 차지하였다.

표 4-2 추가 검수 1차 검수, 2차 검수 데이터 오류/보류 주요 유형

추가 검수 1차			추가 검수 2차		
오류/보류 사유	**비율(%)**	**건수(개)**	**오류/보류 사유**	**비율(%)**	**건수(개)**
1급 점자표 오류	0	-	1급 점자표 오류	4.14	6
알파벳 약자/약어 오류	0	-	알파벳 약자/약어 오류	2.07	3
문장 부호 오류	100	70	문장 부호 오류	91.72	133
단위/연산기호 오류	0	-	단위/연산기호 오류	0	-
영어 대문자 표기 오류	0	-	영어 대문자 표기 오류	1.38	2
제2외국어/한자 표기	0	-	제2외국어/한자 표기	0	-
로마자 시작표/종료표 오류	0	-	로마자 시작표/종료표 오류	0.69	1
기타	0	-	기타	0	-
합 계		70	**합 계**		145

2 적합 사례(예시)

1) 시나리오 1: 한글 + (영어 + ... +)

- 한글 뒤에 괄호가 있고, 그 속에 영어 단어가 포함되어 있는 문장
- 점자에서 괄호는 한글 점자 규정에 따라야 하며, 영어 단어 앞에 로마자 시작표가 있는지 확인해야 함.

표 4-3 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ①

시나리오 1(한글+(영어))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/라. 인터넷 기반 신문
Metadata	* title: EBN산업뉴스 2020년 기사 * author(저자): EBN산업뉴스 이윤형 기자 (y_bro_@ebn.co.kr) * publisher(출판사): EBN산업뉴스 * date(작성연도): 20200731 * original_topic(주제): 정치,북한|경제,국제경제|경제,유통
Form	한은은 31일 내놓은 자료에서 지난해 북한의 실질 국내총생산(GDP) 성장률이 0.4%를 기록한 것으로 추정했다. 2016년(3.9%) 이후 3년 만에 성장한 것이다.
Braille	⠓⠉⠑⠉⠑⠉ ⠊⠉⠑⠉⠑⠉⠑⠉ ⠊⠉⠑⠉⠑⠉⠑⠉⠑ ⠊⠉⠑⠉⠑⠉⠑⠉ ⠊⠉⠑⠉⠑⠉⠑⠉ ⠊⠉⠑

표 4-4 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ②

시나리오 1(한글+(영어))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/가. 전국 종합지
Metadata	* title: 국민일보 2020년 기사 * author(저자): 국민일보 인천=정창교 기자 * publisher(출판사): 국민일보 * date(작성연도): 20200413 * original_topic(주제): 경제,자동차|경제,무역|경제,반도체
Form	자동차 전장부품 제조기업 ㈜에이아이티(AIT)가 청라국제도시 인천하이테크파크(IHP) 산업단지에 입주를 완료했다.
Braille	⠈⠅⠀⠈⠕⠀ ⠈⠅⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀ ⠈⠅⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀ ⠈⠅⠀⠈⠕⠀⠈⠕⠀⠈⠕

표 4-6 시나리오 1(한글+(영어)) 적합 사례 ④

시나리오 1(한글+(영어))

Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/다. 전문지
Metadata	* title: 전자신문 2020년 기사 * author(저자): 김한식 * publisher(출판사): 전자신문 * date(작성연도): 20200226 * original_topic(주제): 경제,산업_기업|경제,서비스_쇼핑|경제,자원
Form	해외에선 대한무역투자진흥공사(KOTRA)와 협력해 가전·소비재 전시회에 참가해 체험관을 조성하고 해외 제품 설명회를 여는 등 공동 판매로 마케팅 영역을 넓힌다는 전략이다.
Braille	⠐⠕⠀⠠⠓⠁⠝⠁⠊⠀⠠⠍⠁⠗⠅⠑⠞⠀⠠⠍⠁⠝⠁⠛⠑⠍⠑⠝

2) 시나리오 2: 영어 + (한글 + ... +)

- 영어 단어 뒤에 괄호가 있고, 그 속에 한글이 포함되어 있는 문장

표 4-7 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ①

시나리오 2(영어+(한글))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/다. 전문지
Metadata	* title: 스포츠서울 2020년 기사 * author(저자): 스포츠서울 김민규 * publisher(출판사): 스포츠서울 * date(작성연도): 20200819 * original_topic(주제): IT_과학,콘텐츠|IT_과학,모바일|IT_과학,보안
Form	LG헬로비전은 헬로tv의 UI(사용자 인터페이지)·UX(사용자경험)를 전면 개편하고, 콘텐츠 중심 TV서비스를 선보인다고 19일 밝혔다. 이를 통해 실시간 채널 서비스를 넘어 다양한 콘텐츠 서비스 플랫폼으로 거듭난다는 목표다.
Braille	⠚⠑⠇⠕⠓⠊⠗⠊⠧⠊⠉⠕⠄⠀⠀⠀

표 4-8 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ②

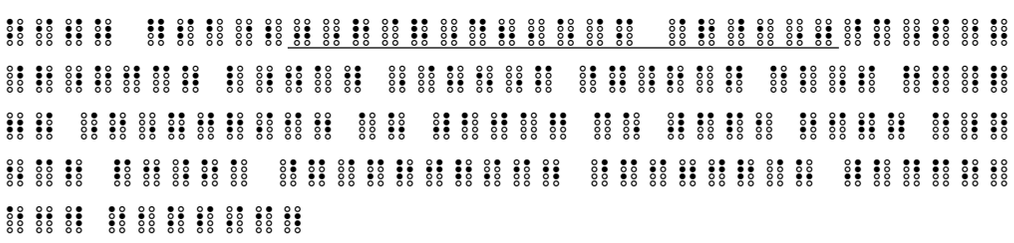
시나리오 2(영어+(한글))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/나. 지역 종합지
Metadata	* title: 경남도민일보 2020년 기사 * author(저자): 경남도민일보 이창언 기자 * publisher(출판사): 경남도민일보 * date(작성연도): 20200717 * original_topic(주제): 사회,노동_복지|국제,일본|경제,경제일반
Form	이들은 영업·R&D(연구 개발)부서로 배치하는 사측의 꼼수 복직에 맞서 투쟁을 지속했다. 그리고 2017년 6월 이들은 마침내 원직 복귀했다. 부당해고 246일 만의 일이었다.
Braille	

표 4-9 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ③

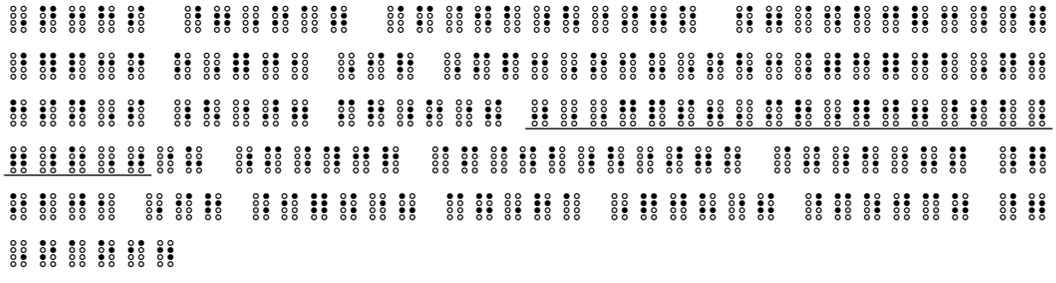
시나리오 2(영어+(한글))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/가. 전국 종합지
Metadata	* title: 국민일보 2020년 기사 * author(저자): 수원=강희청 기자 * publisher(출판사): 국민일보 * date(작성연도): 20200427 * original_topic(주제): 지역,경기|지역,경남|사회,의료_건강
Form	센터 방식은 구급차량이 응급환자를 병원에 이송할 때 수원시도시안전통합센터에서 차량 위치를 GPS(위성항법장치)로 추적해 구급차량이 교차로에 진입할 때 자동으로 녹색 신호를 부여하는 방식이다.
Braille	

표 4-10 시나리오 2(영어+(한글)) 적합 사례 ④

시나리오 2(영어+(한글))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/나. 지역 종합지
Metadata	* title: 강원도민일보 2020년 기사 * author(저자): 김여진 * publisher(출판사): 강원도민일보 * date(작성연도): 20200902 * original_topic(주제): 문화,방송_연예|문화,전시_공연|문화,음악
Form	빌보드는 1일 방탄소년단의 새 싱글 'Dynamite(다이너마이트)'가 핫100 차트 1위로 데뷔했다고 밝혔다. 신곡의 차트 1위 데뷔는 미국 현지 아티스트들에게도 쉽지 않다. 발매 직후 미국에서 최고의 곡으로 오를만큼 인기와 대중성을 갖춘 아티스트라는 뜻이다.
Braille	⠐⠎ ⠐⠎ ⠐⠎

3) 시나리오 3: 한글 + (숫자 + ... +)

- 한글 뒤에 괄호가 있고, 그 속에 숫자가 포함되어 있는 문장

표 4-11 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ①

시나리오 3(한글+(숫자))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/가. 전국 종합지
Metadata	* title: 서울신문 2020년 기사 * author(저자): 서울신문 강원식 * publisher(출판사): 서울신문 * date(작성연도): 20200305 * original_topic(주제): 지역,지역일반|사회,사건_사고|
Form	66번(58·여)·67번(62)은 부부사이다. 68번(63·여), 69번(60·여)은 같은 마을 주민으로 지난 2월 16일 대구를 방문했다. 69번은 대구 방문 뒤 2월 18일 66번과 함께 저녁을 먹은 것으로 파악됐다.
Braille	⠚⠂⠚⠂⠚⠂

표 4-12 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ②

시나리오 3(한글+(숫자))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/나. 지역 종합지
Metadata	* title: 경기일보 2020년 기사 * author(저자): 경기일보 임진흥 기자 * publisher(출판사): 경기일보 * date(작성연도): 20200129 * original_topic(주제): 경제,산업_기업||
Form	지난 22일 의왕신협 제18대 이사장 선거에서 박세웅 의왕신협 상임이사(56)가 56.8%의 득표율로 이사장에 당선됐다. 박 이사장은 오는 2월 1일부터 4년 임기를 시작한다.
Braille	⠚⠁⠉⠁⠝ ⠚⠥⠚⠕⠝ ⠚⠊⠚⠕⠝⠚⠕⠝ ⠚⠕⠚⠕⠝ ⠚⠚ ⠚⠕⠚⠕⠝ ⠚⠚⠚ ⠚⠕⠚⠕⠝ ⠚⠚⠚⠕⠝⠚⠕⠝ ⠚⠚⠚⠕⠝⠚⠕⠝⠚⠕⠝ ⠚⠚⠚

표 4-13 시나리오 3(한글+(숫자)) 적합 사례 ③

시나리오 3(한글+(숫자))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/가. 전국 종합지
Metadata	* title: 한국일보 2020년 기사 * author(저자): 김지섭 * publisher(출판사): 한국일보 * date(작성연도): 20200914 * original_topic(주제): 스포츠,야구|스포츠,농구_배구|스포츠,월드컵
Form	토론토 류현진(33)이 뉴욕 연고 팀을 상대로 냉탕과 온탕을 오갔다.
Braille	⠠⠥⠚⠉⠥⠝ ⠠⠓⠑⠝⠚⠊⠝⠉⠥⠝⠷⠼⠉⠼⠒⠾ ⠠⠝⠥⠨⠅ ⠠⠑⠝⠛⠥ ⠠⠞⠑⠁⠍⠐⠎ ⠠⠍⠥⠝⠚⠁⠍ ⠠⠕⠝⠛⠕

4) 시나리오 4: 숫자 + (한글 + ... +)

- 숫자 뒤에 괄호가 있고, 그 속에 한글이 포함되어 있는 문장

표 4-15 시나리오 4(숫자+(한글)) 적합 사례 ①

시나리오 4(숫자+(한글))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/라. 인터넷 기반 신문
Metadata	* title: EBN산업뉴스 2020년 기사 * author(저자): EBN산업뉴스 동지훈 기자 (jeehoon@ebn.co.kr) * publisher(출판사): EBN산업뉴스 * date(작성연도): 20200929 * original_topic(주제): IT_과학,과학|사회,의료_건강|사회,여성
Form	대웅제약은 코로나바이러스 감염증-19(코로나19) 치료제로 개발 중인 'DWRX2003(성분명 니클로사마이드)'의 동물 효력시험에서 인플루엔자로 인한 사망률 감소 효과를 확인했다고 29일 밝혔다.
Braille	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠

표 4-16 시나리오 4(숫자+(한글)) 적합 사례 ②

시나리오 4(숫자+(한글))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/다. 전문지
Metadata	* title: e대한경제 2020년 기사 * author(저자): e대한경제 문수아 * publisher(출판사): e대한경제 * date(작성연도): 20201129 * original_topic(주제): 경제,서비스_쇼핑|경제,유통|경제,자동차
Form	CJ 오쇼핑의 월간 패션 브랜드 ‘M12(엠트웰브)’가 홀리데이를 콘셉트로 12월 신상품을 선보인다.
Braille	⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠

5) 시나리오 5: 영어 + (숫자 + ... +)

- 영어 뒤에 괄호가 있고, 그 속에 숫자가 포함되어 있는 문장

표 4-17 시나리오 5(영어+(숫자)) 적합 사례

시나리오 5(영어+(숫자))	
Category	국립국어원 묵자-점자 병렬 말뭉치/1. 신문/나. 지역 종합지
Metadata	* title: 대전일보 2020년 기사 * author(저자): 김정원 * publisher(출판사): 대전일보 * date(작성연도): 20200102 * original_topic(주제): 사회,사건_사고|사회,의료_건강|
Form	대전고법 형사1부(이준명 부장판사)는 존속살인과 강도살인 등 혐의로 기소된 A(31) 씨에게 원심을 파기하고 1심과 같은 무기징역을 선고했다.
Braille	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

3 데이터 주요 오류/보류 사례

1) 1급 점자표 오류

표 4-18 축어와 혼동될 수 있는 단어의 1급 점자표 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	유튜브는 31일 강남 구글스타트업캠퍼스에서 ‘크리에이터와의 대화-유튜브 라이징스타’를 주제로 간담회를 열고 백종원 대표와 고동완 PD(워크맨), 이슬예나 PD(자이언트 펭TV)를 초청해 채널탄생의 뒷이야기, 제작 과정, 인기 포인트 등에 관한 이야기를 나눴다.
Braille	⠥⠓⠥⠘⠎⠊⠣ ⠼⠉⠊⠚⠐ ⠣⠁⠝⠛⠐ ⠈⠅⠥⠛⠥⠎⠞⠁⠞⠥⠏⠢⠏⠠⠍⠠⠁⠎⠊⠣⠐⠣⠕⠝⠛⠎⠕⠝⠛⠐⠣⠕⠝⠛⠎⠕⠝⠛⠐⠣⠕⠝⠛⠎⠕⠝⠛

표 4-19 알파벳 ‘EV Z’ 1급 점자표 오류 사례

시나리오 2(영어+(한글))	
Form	코스닥 상장사 쎄미시스코는 2인승 전기차 ‘EV Z(이브이 제타)’를 공개하고 1일부터 SMART EV 홈페이지를 통해 사전 예약 판매를 시작한다고 밝혔다.
Braille	⠦⠎⠍⠁⠗⠞ ⠉⠕⠍⠏⠁⠝⠽⠐⠣⠑⠧ ⠵⠜⠐⠅⠕⠎⠙⠁⠕⠐⠣⠕⠕⠕

표 4-20 약자와 혼동될 수 있는 쌍점의 1급 점자표 오류 사례

시나리오 2(영어+(한글))	
Form	환경부와 스타벅스, 달콤, 아름다운커피, 카페오아시아, 카페드림 등 총 23개 기관 및 기업은 지난달 11일 일회용 플라스틱컵 사용량 감소를 선도하고 일상 생활에서 환경 보호를 실천하기 위한 'ha:bit ecoalliance(해빗 에코 얼라이언스)' 출범식을 가졌다.
Braille	⠓⠁⠒⠃⠊⠞ ⠑⠉⠕⠁⠇⠊⠁⠝⠉⠑ ⠈⠈⠈

표 4-21 단독이 아닌 단어의 1급 점자표 오류 사례

시나리오 2(영어+(한글))	
Form	서부산지역 산업단지를 지원할 소재·부품·장비산업의 R&CD(연구개발 및 기업 간 기술연계) 플랫폼 기능을 유치하고 대규모 기반시설로 고립된 가용토지의 고저 차를 극복하기 위해 인공지반을 조성해 한류 문화 산업 활성화를 이끌 오픈스페이스를 구축한다는 계획이다.
Braille	⠰⠎⠁⠊⠚⠁⠉⠊⠁⠝ ⠁⠉⠁⠙⠑⠍⠽⠀⠊⠝⠙⠥⠎⠞⠗⠽⠀⠎⠁⠝⠙⠽⠀⠊⠝⠙⠥⠎⠞⠗⠽⠀⠍⠁⠝⠙⠽⠀⠊⠝⠙⠥⠎⠞⠗⠽⠀⠍⠑⠞

2) 알파벳 약자/약어 오류

표 4-22 Good 약자/약어 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	금호타이어는 '2019 북미 굿 디자인 어워드(Good Design Award)' 운송 디자인 부문에서 3개 제품이 본상을 수상했다고 25일 밝혔다.
Braille	⠈⠚⠉⠓⠣⠕⠞⠊⠑⠺⠊⠑⠉⠕⠍⠈⠕⠍⠈⠕⠍⠈⠕⠍ ⠈⠚⠉⠓⠣⠕⠞⠊⠑⠺⠊⠑⠉

표 4-23 embedded의 ‘ed’ 묶음 약자 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	삼성전자는 역대 최고 속도의 스마트폰용 메모리 ‘512GB(기가바이트) eUFS 3.1(embedded Universal Flash Storage 3.1)’을 세계 최초로 양산했다고 17일 밝혔다.
Braille	⠇⠎⠎⠇⠎⠇⠎⠎⠇ ⠎⠎⠎⠇ ⠎⠇⠎⠇ ⠎⠇⠎⠎⠇ ⠎⠎⠎⠇⠎⠇⠎⠎⠇ ⠎⠇⠎⠎⠇ ⠎⠎⠎⠎⠎ ⠎⠎⠎⠎⠎ ⠎⠎⠎⠎⠎

표 4-24 LED 묶음 약자 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	특히 2022년형 마이크로 LED TV 신제품과 네오(Neo) QLED TV는 독보적인 화질로 올해도 주목을 받았다.
Braille	⠓⠊⠚⠕ ⠠⠍⠁⠊⠉⠗⠕ ⠇⠑⠙ ⠠⠞⠧ ⠉⠎⠊⠉⠕⠍⠉⠕⠍⠉⠕ ⠇⠑⠙ ⠠⠞⠧⠴ ⠠⠝⠑⠕⠷ ⠠⠟⠇⠑⠙ ⠠⠞⠧⠴⠚⠕ ⠓⠁⠑⠓⠁⠑ ⠚⠕⠚⠕⠉⠕ ⠍⠕⠚⠕⠉⠕ ⠠⠞⠧⠴ ⠠⠞⠧⠴⠚⠕ ⠠⠞⠧⠴⠚⠕ ⠠⠞⠧⠴⠚⠕

표 4-25 하위 약자와 문장 부호 혼용 시 약자 풀어쓰기 관련 오류 사례

시나리오 2(영어+(한글))	
Form	22일 임지연 삼성패션연구소장은 “경기 불황이 예고되며 연초부터 먹구름이 드리운 패션마켓이 ‘Dive In(몰두)’ 해야 하는 시기임을 강조하기 위해 2023년 키워드로 다이브인(DIVE IN)을 선정했다”고 말했다.
Braille	⠰⠊⠚⠁⠄ ⠚⠊⠉⠚⠕⠄ ⠚⠊⠣⠉⠕⠉⠕⠎⠕⠉⠕⠎⠕⠉⠕⠎

3) 문장 부호 오류

표 4-26 쌍점 띄어쓰기 오류 사례

시나리오 3(한글+(영어))	
Form	또한 최대 밝기가 2800 안시루멘(ANSI lumen)으로 밝은 환경에서도 제약 없이 고화질 영상을 시청할 수 있다. 200만:1의 명암비로 어두운 이미지의 표현 능력도 뛰어나다.
Braille	⠈⠓⠈⠕⠈⠉⠈⠓⠈⠊ ⠈⠍⠈⠁⠈⠅⠈⠍⠈⠁ ⠈⠃⠈⠕⠈⠉⠈⠅⠈⠍⠈⠁ ⠈⠍⠈⠊⠈⠉⠈⠅⠈⠍⠈⠁ ⠈⠍⠈⠊⠈⠉⠈⠅⠈⠍⠈⠁⠈⠍⠈⠊

표 4-27 아포스트로피 점역 오류 사례

시나리오 1(영어+(한글))	
Form	특히 윙크는 뮤지컬 ‘올슉업’의 ‘C'mon everybody(컴온 에브리바디)’를 선보이면서 가사를 이용해 관객들이 자연스럽게 공연에 함께 하도록 유도했다.
Braille	⠓⠊⠚⠕ ⠨⠅⠝⠉⠕⠝ ⠺⠁⠎

표 4-28 ‘OPEC+’에서 플러스 기호 점역 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))

Form	석유수출국기구(OPEC) 및 러시아 등 10개 비회원국 연합체인 OPEC+의 합의한 규모보다 자발적으로 추가 감산해온 걸프 3개국이 추가 감산을 이달로 종료하기로 했다.
Braille	⠠⠕⠠⠏⠠⠑⠠⠉⠬ ⠠⠕⠠⠏⠠⠑⠠⠉⠖⠢⠢⠢

표 4-29 ‘영어(숫자)’ 형식의 소괄호 사용 오류 사례

시나리오 5(영어+(숫자))	
Form	그러나 지하 제1수갱 260m(제2수갱 450m) 지점에서 작업을 하던 A(62)씨와 B(56)씨는 갱도에 갇힌 채 연락이 끊겼다.
Braille	⠁⠃ ⠁⠃⠉ ⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓ ⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵ ⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵ ⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵ ⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵ ⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵⠁⠃⠉⠙⠑⠋⠛⠓⠊⠚⠅⠇⠍⠝⠕⠏⠟⠗⠎⠞⠥⠧⠭⠽⠵

4) 단위/연산기호 오류

표 4-30 로마자가 아닌 단위 부호 점역 오류 사례

시나리오 3(한글+(숫자))	
Form	제조업 업황BSI는 전기장비(+12p), 전자·영상·통신장비(+10p), 자동차(+9p) 등을 중심으로 상승했는데 장기평균(79)을 웃돌면서 향후 경기회복에 대한 기대감을 반영했다.
Braille	⠈⠎⠊⠚⠁⠉⠕ ⠈⠚⠕⠍⠚⠁⠉⠕⠈⠚⠕⠍⠚⠁⠉⠕⠈⠚⠕⠍⠚⠁⠉⠕

표 4-31 단위기호 ㎡의 점역 오류 사례

시나리오 3(한글+(숫자))	
Form	30일 GS건설에 따르면 이날 발표된 DMC파인시티자이 미계약 잔여 물량 1가구(59㎡A형)의 무순위 청약 당첨자는 서울 강북권에서 거주하는 1991년생 여성 김모(29)씨다.
Braille	⠳⠃⠚⠈⠎⠠⠛⠎⠁⠉⠻⠊⠎⠉⠥⠎⠊⠕⠝⠊ ⠠⠍⠕⠝⠙⠁⠽⠊ ⠠⠙⠍⠉⠠⠋⠁⠊⠝⠎⠊⠞⠊⠵⠁⠊⠨⠎ ⠠⠍⠕⠝⠙⠁⠽⠊ ⠠⠙⠍⠉⠠⠋⠁⠊⠝⠎⠊⠞⠊⠵⠁⠊⠨⠎

표 4-32 연산 기호(뺄셈 기호) 표기 오류 사례

시나리오 3(한글+(숫자))

Form	건설업 경기전망지수는 50으로 전분기(68) 대비 18p 하락했다. 부문별로는 건축자재수급(-4p)과 건축자재가격(-4p) 등이 3분기 연속 하락세를 보이는 등 지속적인 원자잿값 상승으로 어려움을 겪는 것으로 나타났다.
Braille	⠈⠎⠉⠥⠝⠈⠚⠕⠈⠉⠕⠝⠈⠎⠥⠍⠈⠚⠕⠈⠑⠉⠕⠝⠈⠎⠥⠍

표 4-33 연산 기호 띄어쓰기 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	한편 투자자들은 오는 15~16일(현지시간) 미국 연방준비제도(연준)의 연방공개시장위원회(FOMC) 회의도 주시 중이다. 연준은 이번 회의에서 기준금리 25bp(1bp=0.01%포인트) 인상을 결정할 것으로 전망된다.
Braille	⠓⠁⠝⠒⠀⠀⠊⠝⠧⠑⠎⠞⠁⠎⠀⠀⠚⠕⠀⠀⠀⠚⠕⠝⠁⠎⠀⠀⠀⠚⠕⠝⠁⠎⠀⠀⠀⠚⠕⠝⠁⠎

5) 영어 대문자 표기 오류

표 4-34 대문자 종료표 표기 오류 사례 ①

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	방송협회 회원사인 지상파 3사(KBS MBC SBS)는 SK텔레콤과 토종 온라인동영상 서비스(OTT)인 웨이브 주주사다.
Braille	⠫⠕⠠⠚⠕⠠⠚⠕⠠⠚

표 4-35 대문자 종료표 표기 오류 사례 ②

시나리오 1(한글+(영어))

Form	특히 약물 주입기의 기술 난제로 꼽힌 구동부 기술을 확보했다. 저전력형 고성능 전기삼투펌프 기술과 약물주입기용 주입기술, 이오펌프(EOPump) 상용화 기술 등 핵심 기술을 보유했다.
Braille	⠓⠊⠚⠕ ⠓⠁⠍⠉⠁⠝ ⠓⠁⠍⠉⠁⠝⠕⠎ ⠓⠁⠍⠉⠁⠝⠕

표 4-36 대문자 종료표 표기 오류 사례 ③

시나리오 1(한글+(영어))

Form	드론, 이동측정차량, 무인비행선 등 첨단감시장비 외에도 광학가스카메라(OGI) 3대를 추가 투입해 휘발성유기화합물(VOCs) 배출이 많은 석유화학 업체들을 집중 단속할 계획이다.
Braille	⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕ ⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕⠐⠕

표 4-37 화학 원소 기호에서의 대문자표 표기 오류 사례

시나리오 1(한글+(영어))

Form	공개된 영상은 시험운행 기간 중 정지궤도 환경위성이 관측한 아시아 전역의 미세먼지(PM), 이산화질소(NO_2), 아황산가스(SO_2), 오존(O_3) 등의 대기오염물질 자료이다.
Braille	⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀ ⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀⠀

6) 로마자 시작표/종료표 오류

- 로마자의 시작표/종료표의 위치를 어디에 두어야 하는지와 관련된 오류 사례

표 4-38 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ①

시나리오 5(영어+(숫자))	
Form	지난 22일 사후 검사에서 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 확진 판정을 받은 경주 사망자 A(41) 씨에 대해 보건당국이 부검도 없이 시신을 화장해 논란이 일고 있다.
Braille	⠈⠎⠊⠝⠁ ⠚⠕⠈⠎⠁⠝⠁⠊⠁⠎⠊⠝ ⠎⠊⠝⠑ ⠈⠎⠕⠈⠉⠕⠗⠕⠝⠁⠈⠃⠁⠊⠗⠥⠎⠁⠈⠎⠑⠕⠝⠈⠉⠕⠝⠁⠈⠓⠁⠈⠎⠊⠝⠑⠈⠚⠁⠝⠈⠎⠁

표 4-39 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ②

시나리오 1(한글+(영어))

Form	시상식에 앞서 진행된 레드카펫에서 윤여정은 블랙 드레스에 유엔난민기구(UNHCR)에서 진행하는 캠페인인 '#With Refugees'(난민과 함께) 문구가 적힌 파란 리본을 달고 나와 눈길을 끌었다.
Braille	⠰⠊⠍⠁⠛⠑ ⠊⠎⠁⠅⠊⠎⠑⠊ ⠎⠕⠉⠊⠁⠇⠊⠎⠍⠕⠎⠉⠕⠍⠑⠙⠑⠎ ⠕⠍⠑⠎⠉⠕⠍⠑⠙⠑⠎⠕⠍⠑⠙⠑⠎⠕⠍⠑⠙⠑⠎

표 4-40 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ③

시나리오 2(영어+(한글))	
Form	당장 핵심 자회사인 은행의 수익성 지표가 흔들리기 시작했다. 신한은행의 1분기 말 NIM(순이자마진)은 1.41%로 작년 말(1.46%)보다 5bp(0.05%p) 떨어졌다. KB국민은행도 같은 기간 5bp 낮은 1.56%였다.
Braille	⠰⠓⠁⠝⠚⠁⠝ ⠰⠓⠁⠝⠚⠁⠝⠄⠎ ⠰⠓⠁⠝⠚⠁⠝⠄⠎ ⠰⠓⠁⠝⠚⠁⠝⠄⠎

표 4-41 로마자 시작표/종료표 오류 사례 ④

시나리오 2(영어+(한글))

Form	이번 앨범은 2022년 열일곱 소녀가 첫사랑으로 처음 연결된 해라는 뜻의 '&'(앤드)와 '청춘 영화'의 마지막 장(END)이자, 첫사랑의 이야기는 계속된다(AND)는 의미를 담았다. 타이틀곡 '러브티콘'과 수록곡 '앤딩'(Anding) 두 곡이 실렸다.
Braille	⠠⠊⠑⠍ ⠁⠇⠐⠍⠉⠁⠉⠊⠕⠝⠊ ⠠⠚⠑⠕⠇⠊⠝⠉⠁ ⠠⠕⠉⠕⠍⠑ ⠠⠚⠑⠕⠇⠊⠝⠉⠁⠊⠝

7) 제2외국어/한자 표기

- 프랑스어, 러시아어 등 외국어 점역 시 통일 영어 점자 내 변음 부호(제2외국어)를 적용하는데 검수자의 한계가 있어 제2외국어는 심화 범위로 판단 후 보류
- 한자의 경우 점역으로 표기할 때 소리를 나타내는 음만 표기할지, 동일한 음으로 오역을 방지하기 위해 음과 훈을 같이 사용할지 논의가 필요하여 보류

표 4-42 영어 외 외국어 사례 ①

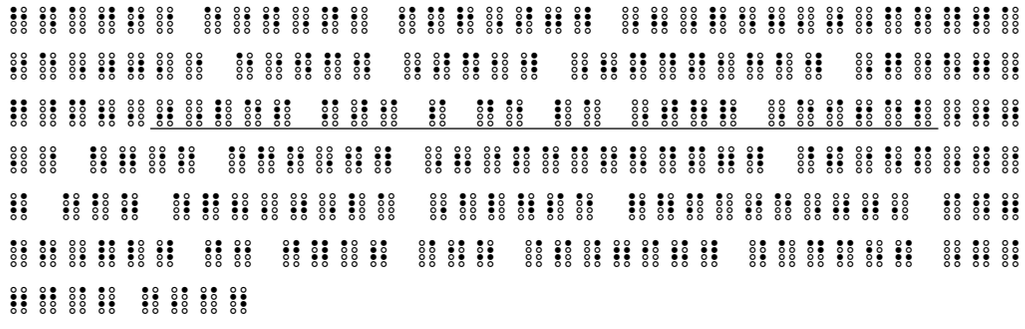
시나리오 1(한글+(영어))	
Form	특히, 마르셀 뒤샹의 ‘샘(Fontaine)’, 마르크 샤갈의 ‘에펠탑의 신랑신부(Les mariés de la Tour Eiffel)’, 앙리 마티스의 ‘루마니아풍의 블라우스를 입은 여인(La Blouse roumaine)’ 등 미술사의 한 획을 그은 거장들의 작품을 소장하고 있다.
Braille	
보류 이유	Les mariés de la Tour Eiffel에 표기된 변음부호는 제2외국어이므로 어떻게 점역해야 할지 어려움이 있음.

표 4-43 영어 외 외국어 사례 ②

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	한국국제협력단(KOICA)의 '2022년 베트남 특수교육 관계자 한국 초청연수' 사업을 위해 우리나라를 방문한 베트남 연수단은 따 응옥 트리(Tạ Ngọc Trí) 교육훈련부 초등교육부장, 르 안 빈(Lê Anh Vinh) 교육과학원 원장 등 9명이다.
Braille	⠚⠁⠉⠅⠛⠅⠉⠚⠑⠉⠓⠑⠍⠕⠏⠁⠉⠅⠁⠛⠑⠍⠁⠝⠛⠕

표 4-45 영어 외 외국어 사례 ④

시나리오 3(한글+(숫자))	
Form	홍콩 민주화운동 주역인 조슈아 웡(黃之鋒)은 22일 오후 5·18 희생자 문재학군의 어머니 김길자(80)씨와 영상통화를 하며 이렇게 말했다.
Braille	⠚⠕⠍⠉⠕⠝⠂ ⠍⠊⠝⠉⠥⠍⠉⠕⠝⠛ ⠕⠏⠍⠉⠕⠝⠛ ⠚⠥⠉⠕⠝⠛⠎⠕⠝⠂ ⠚⠥⠉⠕⠝⠛⠎⠕⠝⠂ ⠚⠥⠉⠕⠝⠛⠎⠕⠝ ⠚⠥⠉⠕⠝⠛⠎⠕⠝⠂

8) 기타

- 삼각형, 사각형, 동그라미 등이 빠짐표나 숨김표가 아니라 기타 기호가 사용된 경우 점자 규정에서 점형이 정해지지 않았기에 오류가 아닌 보류로 판단
- 한글 점자 규정 외 기호(└ , ☎, ◇, ◆, ■, ▲, ▽, ▼, ▷, ▶ 등)

표 4-46 한글 점자 규정 외 기타 기호 보류 사례 ①

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	융자한도액은 시설개선의 경우 ▲식품안전관리인증(HACCP) 업소 및 인증 희망업소 4억 원 ▲식품제조·가공업소 1억 원 ▲식품접객업소 5천만 원(화장실은 1천만 원) ▲어린이 기호식품 우수 판매 지정 희망업소 3천만 원이다. 운영자금은 1천만 원까지 가능하다.
Braille	⠳⠚⠁⠊⠕⠓⠁⠙⠕⠑⠊⠉⠁⠝⠁⠊⠀

표 4-47 한글 점자 규정 외 기타 기호 보류 사례 ②

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	센터는 ▷완전 밀폐형 식물재배시설 ▷우수 동물용의약품 제조기준(KvGMP) 백신생산시설 ▷비임상 효능평가시설 ▷기업지원시설 구축을 통해 식물기반 바이오의약분야 중소벤처기업을 지원할 예정이다.
Braille	⠦⠀⠦⠀⠦⠀

- 별표의 세부적인 규정이 정해지지 않아서 보류로 판단

표 4-48 한글 점자 규정 외 기타 기호 보류 사례 ③

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	스마트 농산물 유통저장 기술개발사업은 ▷산지유통센터에서 농산물의 선별·세척·포장의 자동화 기술개발 ▷5G 기술을 활용한 산지유통센터내 물류 최적화 및 관제 기술개발 ▷신선 농산물 풀필먼트(Fulfillment) 산지유통센터(APC) 구축(경북 안동, 전남 무안) 등이 이뤄지게 된다.
Braille	⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐ ⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐⠐

- 쉼표 뒤에 빈칸 없이 모음이나 수표가 이어서 오는 경우 (현)한글 점자 규정 제49항과 같이 묵자 기준으로 점역하면 오독할 요소가 있기에 보류로 판단

표 4-50 표기 오독으로 인한 보류 사례 ①

시나리오 1(한글+(영어))	
Form	IFEZ- 한국전자통신연구원(ETRI),업무협약 체결
Braille	⠠⠊⠋⠑⠵⠤ ⠚⠜⠗⠅⠎⠕⠉⠊⠫⠉⠻⠎⠕⠉⠊⠫⠉⠻⠎⠕⠉⠊⠫⠉⠻

표 4-52 축어와 혼동될 수 있는 화학 원소 기호에서의 1급 점자표 보류 사례

시나리오 1(영어+(한글)	
Form	LNCMA 양극재는 기존의 NCM(니켈·코발트·망간) 양극재에 Al(알루미늄)을 첨가한 것이다. 주행거리를 늘리면서도 안정성과 출력을 높이고 가격은 낮출 수 있는 소재로 최근 주목받고 있다.
Braille	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

4 데이터 주요 오류/보류 처리

오류/보류 주요 유형을 조사 후 각 유형에 맞춰 오류/보류 데이터 처리를 진행하였다. 1급 점자표 오류, 알파벳 약자/약어 오류, 문장 부호 오류, 단위/연산 기호 오류, 영어 대문자 표기 오류, 로마자 시작표/종료표 오류 등과 같이 개정 「한국 점자 규정」에 점형 규정이 정해져 있는 유형은 1차 검수 및 2차 검수에서 한 번이라도 오류/보류 판정일 경우에 사업 수행 인력 2명이 점형을 바르게 교정하여 적합 처리하였다. 기타 부호 오류, 제2외국어/한자 표기 등과 같이 개정 「한국 점자 규정」에 점형 규정이 정해지지 않은 유형은 교정 처리를 할 수 없어 그대로 보류 데이터로 처리하였다.

검수 시 검색엔진 오류가 자주 발생하는 점형은 웹 기반 관리 시스템 점역 엔진(㈜ACNS 자사 서버 기반 점역 엔진) 업데이트를 통해 점형을 수정하여 적합률을 올리고, 서버 업데이트를 4회 진행하였다. 그 외에도 웹 기반 관리 시스템 공지 사항을 통해 업데이트 패치 소식, 자주 묻는 질문 등을 올려 정확도를 올리고자 하였다. 검수자 55명이 자유롭게 질문하고 대답할 수 있는 자유게시판을 신설하여 검수자 간 소통과 정보 공유를 통해 검수 정확도 및 적합률 증가를 위해 활용되었다.

그림 4-3 검수자 소통 자유게시판

5 알파벳(숫자) 유형 소괄호 변경 처리

본 사업에서 진행했던 2024년 묵자-점자 병렬말뭉치 구축 제1차 자문회의에서 자문받은 결과 중 '마. 영어+문장 부호+숫자+문장 부호+한글 적용 범위' 점형 내용이 변경되는 상황이 발생하였다. 9월 12일(목) 자문회의에서 '영어+문장 부호+숫자+문장 부호+한글(예시: A(22) 씨)'의 경우, 숫자는 앞에 영어가 오면 영어로 계속 이어지기 때문에 빈칸 여부와 상관없이 모두 통일 영어 점자 규정을 적용해야 한다고 결론이 도출되었다. 그러나 이후 11월 18일(월)에 영어와 한글 소괄호 점형 모두 사용이 가능하지만, 한글 소괄호 점형 사용 시 로마자 종료표가 없으므로 칸수가 하나 더 줄어들기 때문에 한글 소괄호를 사용해야 한다는 것으로 자문위원 의견이 변경되었다.

상황이 발생한 11월 18일(월)에 바로 검수자 개별 SMS, 공지사항 안내 등을 통해 변경 사항에 맞춰 검수를 지시하였다. 그러나 검수자 변경 사항 미숙지, 규정 오인 등 우려 상황이 염려되는 관계로 말뭉치 문장 정확도 상승을 위해 판정과 상관없이 관련 유형에 해당하는 문장 전수 조사를 진행하였다. 전수 조사 결과 1차 검수 및 2차 검수에 해당하는 165,000문장에서는 6,308문장, 추가 검수에 해당하는 3,900문장에서는 68문장으로 전체 168,900문장 중 총 6,376문장이 포함된 것으로 확인되었다. 영어 소괄호에서 한글 소괄호 변경이 필요한 6,376문장은 사업 수행 인력 3명(정지혜 점역사, 박지영 점역사, 김영희 점역사)이 앞뒤 단어 및 맥락에 맞춰 올바른 점형으로 교정하였고, 말뭉치 JSON 파일에 적용 완료하였다.

제 5 장

결 론

1. 결 론

1 결 론

이 사업의 목적은 병렬말뭉치 구축 및 안정된 점역 소프트웨어를 개발하여 일상생활에서 시각장애인의 점자 사용 및 학습 편의를 증진하고, 향후 점자 친화적인 생활환경 조성을 위한 개선 방안을 제시하는 것이다. 이러한 사업 목적을 달성하기 위해 설정한 사업 목표는 다음과 같다.

첫째, 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 구축 방안을 제시하였다. 한국어·영어 혼용 자료(묵자-점자 일대다 대응 자료 포함) 확보, 묵자-점자 대응 문장 총 5만 쌍(50만 어절 이상)을 구축하였다. 또한 2022년에 구축된 묵자-점자 병렬말뭉치 112,748문장(2,196,650어절)을 2024년 개정 '한국 점자 규정'에 맞춰 수정 구축하였다.

둘째, 묵자-점자 병렬말뭉치 검수 및 통계 방안을 제시하였다. 말뭉치 구축 전체 과정을 체계적으로 진행하기 위한 웹 기반 관리 시스템 활용 방안을 제시하였으며, 오류 방지를 위해 데이터 집계 특성에 따른 통계 분석을 시행하였다.

셋째, 묵자-점자 병렬말뭉치 오류 및 보류 사례를 제시하였다. 검수 과정에서 발견된 오류 사례와 보류 사례는 점자 규정과 연동되어야 하는 부분이 많아서 말뭉치 사업 전반에 점자 규범 정비 및 연구 위원회의 활동과 연계가 필요하다. 이를 위해 점자 규정 및 관련 지침 준수 여부를 분석하는 데 기초 자료로 활용할 뿐만 아니라 사업 효과를 평가하는 실증 자료를 확보하였다.

이 사업의 중간 결과를 기초로 제시하고자 하는 결론은 다음과 같다.

첫째, 묵자-점자 병렬말뭉치 구축 체계 및 검수 방안이다. 묵자-점자 병렬말뭉치 구축을 위한 웹 기반 관리 시스템과 이 데이터를 활용하는 방법을 제시하였다. 신문과 온라인 대화를 데이터 세트로 구축하여 향후 점역 엔진 학습 데이터로써 활용될 수 있게 하는 것을 목적으로 구축하였다. 고품질의 묵자-점자 병렬말뭉치 데이터 세트를 구축하기 위한 데이터 수집, 정제, 가공, 검사 단계까지의 고려해야 할 점과 이에 대한 예시를 설명하였다. 구축 과정은 말뭉치 웹 기반 관리 시스템을 통해 효율적으로 구축하고 관리하였다.

둘째, 검수자 55명에게 신규 말뭉치 52,252문장과 2022년 묵자-점자 병렬말뭉치 112,748문장, 말뭉치 전담 인력 2명(박지영 점역사, 김영희 점역사)에게 추가 검수 3,900문장을 각자 할당하였고 검수를 진행하였다. 한 번이라도 오류/보류 판정한 문장은 사업 수행 인력 2명이 점형을 바르게 교정하는 작업도 진행하였다.

1차 검수 적합 수는 159,312문장으로 적합률은 96.55%, 적합 어절 수는 3,114,354개이다. 2차 검수 적합 수는 157,550문장으로 적합률은 95.48%, 적합 어절 수는 3,075,420개이다. 1차 검수

와 2차 검수 공통 적합 수는 155,912문장으로 적합률은 94.49%, 적합 어절 수는 3,035,889개이다. 추가 검수 1차 검수 적합 수는 3,830문장으로 적합률은 98.21%, 적합 어절 수는 76,880개이다. 추가 검수 2차 검수 적합 수는 3,755문장으로 적합률은 96.28%, 적합 어절 수는 75,267개이다. 추가 검수 1차 검수와 2차 검수 공통 적합 수는 3,755문장으로 적합률은 96.28%, 적합 어절 수는 75,267개이다. 1차 검수 및 2차 검수 교정 적합 수는 8,533문장으로 적합률은 93.89%, 적합 어절 수는 212,141개이다. 추가 검수 교정 적합 수는 75문장으로 적합률은 51.72%, 적합 어절 수는 1,613개이다. 삭제해야 하는 중복 문장 적합 수는 4,489문장으로 99.98%, 적합 어절 수는 83,625개이다.

실제 말뭉치 JSON 파일을 구축하여 제출한 최종 적합 문장 수는 ① 1차 검수와 2차 검수 공통 적합 판정 수 155,912문장(3,035,889 어절), ② 추가 검수 1차와 2차 공통 적합 판정 수 3,755문장(75,267 어절), ③ 1차 검수 및 2차 검수 데이터 교정 적합 판정 수 8,533문장(212,141 어절), ④ 추가 검수 데이터 교정 적합 판정 수 75문장(1,613 어절)을 합산하고 ⑤ 중복 문장 적합 판정 수 4,489문장을 제외한 163,786문장(3,241,285 어절)이다.

셋째, 검수자별 데이터 오류 및 보류 내용 사례를 조사하고 유형을 분석하였다. 오류/보류 사례는 ① 1급 점자표 오류 ② 알파벳 약자/약어 오류 ③ 문장 부호 오류 ④ 단위/연산 기호 오류 ⑤ 영어 대문자 오류 ⑥ 로마자 시작표/종료표 오류 ⑦ 제2외국어/한자 표기 등 8개 항목으로 조사하여 분석하였다. 분석 후 각 유형에 맞춰 점형을 바르게 교정하여 적합 처리하거나 보류 데이터로 처리하였다.

넷째, 이 사업에서는 구축 결과물을 말뭉치 JSON 파일로 변환하였다. JSON 파일의 작성 예시를 제시하면 〈표 5-1〉과 같다.

표 5-1 JSON 파일 작성 예시


```
{
  "language_info": {
    "source_language": "kl",
    "target_language": "br"
  },
  "parallel": [
    {
        "id": "PAKOKB0014541",
        "original_id": "NIRW2300000001.51328.2",
        "source": "남자프로테니스(ATP) 투어 왕중왕전의 터줏대감인 '무결점 사나이'가 통산 최다 우승을 이
룰 수 있을까."
        "traget": "⠛⠕⠉⠁⠇ ⠝⠁⠍⠎⠊⠝⠁ ⠕⠋ ⠞⠓⠑ ⠞⠑⠗⠗⠁⠉⠑⠎⠕⠍⠑⠝⠞⠁⠇ ⠞⠕⠥⠗⠝⠁⠍⠑⠝⠞ ⠕⠋ ⠞⠓⠑ ⠞⠑⠗⠗⠁⠉⠑⠎⠕⠍⠑⠝⠞⠁⠇ ⠉⠕⠝⠞⠑⠍⠏⠕⠗⠁⠗⠽ ⠅⠊⠝⠛⠎ ⠕⠋
⠞⠓⠑ ⠞⠑⠗⠗⠁⠉⠑⠎⠕⠍⠑⠝⠞⠁⠇ ⠉⠕⠝⠞⠑⠍⠏⠕⠗⠁⠗⠽ ⠅⠊⠝⠛⠎ ⠕⠋ ⠞⠓⠑ ⠞⠑⠗⠗⠁⠉⠑⠎⠕⠍⠑⠝⠞⠁⠇ ⠉⠕⠝⠞⠑⠍⠏⠕⠗⠁⠗⠽ ⠅⠊⠝⠛⠎ ⠕⠋ ⠞⠓⠑ ⠞⠑⠗⠗⠁⠉⠑⠎⠕⠍⠑⠝⠞⠁⠇ ⠉⠕⠝⠞⠑⠍⠏⠕⠗⠁⠗⠽ ⠅⠊⠝⠛⠎ ⠕⠋
```

제 6 장

사업 개요

1. 사업 추진 배경
2. 사업 목표 및 기대 효과

1 사업 추진 배경

1) 추진 배경

점자 사용을 지원하는 법 · 제도가 꾸준히 개선되고 있음에도 불구하고, 시각장애인들이 겪는 정보 접근성 문제와 학습권 침해가 여전히 해결되지 않고 있다. 기존 점역 소프트웨어들은 분야별로 서로 다른 프로그램을 사용해야 하는 번거로움이 크며, 도표와 특수 기호 등 비문자 요소를 점역할 때 오류가 잦다. 또한 다양한 외국어 점역 기능이 충분히 지원되지 않아 생산되는 점자 문서 품질이 저하되는 문제도 여전하다.

2) 목적 및 필요성

이러한 문제들을 극복하기 위해서는 시각장애인들이 손쉽게 점자를 사용할 수 있고, 동시에 점역 출판물의 품질을 높일 수 있는 정보화 기반이 절실하다. 이를 위해 인공지능 기반 학습용 점자 말뭉치를 구축해 점역 · 역점역 기능을 고도화하고, 고성능 점자 문서 편집 소프트웨어를 개발함으로써 시각장애인 학습 및 정보 접근성을 종합적으로 개선하고자 한다.

2 사업 목표 및 기대 효과

1) 사업 목표

(1) 점역·역점역 및 점자 문서 편집 소프트웨어 고도화

- 점자 규범 개정과 점역 규칙 변화를 반영하여 점역·역점역 기능을 개선한다.
- 출판·인쇄에 활용할 수 있는 안정적이고 고성능의 문서 편집 기능을 제공한다.
- 문서 형식별 점역 과정에서 발생하는 문제점을 분석하고 점역 알고리즘을 개발한다.
- 외국어 점역 기능을 다양하게 지원한다.

(2) 점역 소프트웨어와 연동되는 소프트웨어의 기능 안정화

- 촉각 그래픽 소프트웨어를 고도화하여, 점역 환경과 긴밀히 연동되도록 한다.

(3) 시각장애인 사용자를 위한 소프트웨어 접근성 강화

- 스크린리더 프로그램의 접근성을 높이고, 점자 정보 단말기 연동 기능을 안정화한다.

2) 기대 효과

본 사업을 통해 구축된 병렬말뭉치는 점자 규정 연구, 교육, 그리고 점역·역점역 소프트웨어 고도화의 기초 자료로 활용될 수 있다. 또한 점역·역점역 및 문서 편집 소프트웨어의 핵심 코드를 공유함으로써 민간 영역에서도 관련 기술 발전에 기여할 수 있다. 마지막으로 점자 문서 생산과 편집 과정을 간소화해 시각장애인의 정보 접근성을 한층 높이고, 공공기관과 특수학교 등에서 폭넓게 활용할 수 있다.

제 7 장

기술 개발 과정

1. 개발 절차
2. 개발 방법론
3. 적용 기술

1 개발 절차

시스템 요구사항을 분석하고 재사용할 수 있는 구성 요소를 식별한다.

표 7-1 개발 절차 단계

요구사항 분석	⇨	설계	⇨	구현	⇨	테스트

1) 요구사항 분석

제안요청서를 분석하고 사용자 요구사항을 문서화하여, 정확한 프로젝트 방향과 목표를 설정한다. 요구사항 정의서, UI 정의서를 산출물로 작성한다.

2) 설계

시스템 아키텍처와 UI/UX를 구체적으로 설계해 효율적이고 유지보수 가능한 구조를 만든다. 클래스를 정의하고 사용 사례(Use Case)를 도출하여 시스템 설계 문서를 작성한다.

3) 구현

설계 단계에서 마련한 내용을 코드로 옮겨 실제 동작하는 소프트웨어를 개발한다. 프로그램 소스코드와 점사랑 6.0, 촉각 그래픽 소프트웨어 2.0 등 구동 가능한 형태의 결과물을 생산한다.

4) 테스트

기능 및 시스템 통합 테스트를 통해 결함을 수정하고 품질을 보증한다. 테스트 시나리오, 베타 테스트 결함 보고서, 테스트 결과서를 작성하여 체계적인 검증을 진행한다.

2 개발 방법론

1) 구성 요소 기반 개발(CBD: Component-Based Development) 방법론 개요

본 사업에서 사용한 구성 요소 기반 개발(CBD: Component-Based Development)은 소프트웨어 시스템을 독립적으로 개발된 재사용 가능한 구성 요소(Component)로 분리하여, 이를 조립하여 전체 시스템을 구축하는 개발 방법론이다. 재사용할 수 있는 소프트웨어 구성 요소를 활용하여 개발 비용과 시간을 절감하고 품질을 향상시킬 수 있다.

2) CBD 개발 절차

(1) 요구사항 분석

시스템 요구사항을 분석하고 재사용할 수 있는 구성 요소를 식별한다. 사용자 요구사항에 맞는 구성 요소를 식별하고, 시스템에 필요한 모듈과 기능을 도출한다. 주요 산출물은 요구사항 명세서와 재사용 가능 구성 요소 목록이다.

(2) 구성 요소 설계

식별된 구성 요소의 인터페이스와 기능을 정의하여 모듈화한다. 도출된 구성 요소의 인터페이스와 기능을 설계하고, 독립적으로 재사용할 수 있도록 모듈화한다. 주요 산출물은 클래스 정의서와 컴포넌트 설계서이다.

(3) 구성 요소 개발

설계된 요소를 단위별로 구현하고 테스트한다. 설계에 맞춰 개별 구성 요소를 개발하며, 단위별로 테스트를 수행해 품질을 보증한다. 주요 산출물은 구성 요소 소스 코드와 단위 테스트 결과이다.

(4) 구성 요소 조립 및 통합

개별로 개발된 구성 요소들을 조립하여 전체 시스템을 완성하고 최종 검증을 진행한다. 주요 산출물은 통합 시스템과 통합 테스트 결과서이다.

3 적용 기술

CBD 개발 방법론을 적용하여 개발 시간을 단축하고 품질과 재사용성을 극대화하였다. 개발 언어로는 C++을 사용해 Windows 기반 소프트웨어 구현에 적합한 환경을 조성하였고, UI/UX에는 WPF를 적용하여 직관적이고 접근성 높은 인터페이스를 구현하였다. 요구사항 관리와 협업에는 JIRA, Confluence 등 협업 도구를 사용했고, 전용 서버를 활용한 형상 관리로 버전 추적 및 협업 효율을 높였다.

표 7-2 점역 소프트웨어 고도화 적용 기술

구 분	적용 기술/도구	설 명
개발 언어	C++	Windows 기반 소프트웨어 개발에 적합
UI/UX	WPF(Windows Presentation Foundation)	직관적이고 접근 가능한 UI 구현
협업 도구	JIRA, Confluence	요구사항 관리 및 팀 협업 지원
형상 관리	개발 전용 서버	소스 코드 버전 관리 및 협업 지원

제 8 장

주요 개발 과업 수행 결과

1. 기능 요구사항
2. 성능 요구사항
3. 인터페이스 요구사항

1 기능 요구사항

표 8-1 요구사항 SFR-001

요구사항 고유번호	SFR-001	진척도
요구사항 명칭	점역 기능	
요구사항 정의	점자 규범 변화 반영	
요구사항 상세설명	- 최신 개정 한국 점자 규정을 반영한 점역 기능 - 점역 규칙의 변화를 반영한 점역 기능	
SFR-001-01	- 2024 개정 한글 점자 규정 적용 시 오류 사항 개선 - 한컴 워드 등에서 확장된 3바이트 원 및 네모 문자 유형을 분석 및 목록화하여 점사랑으로 불러올 때 관련 점형으로 변환하여 규정에 제시된 기호 문자가 누락되지 않도록 보완	100%
SFR-001-02	- 점역 규칙의 변화를 반영한 점역 기능	100%
SFR-001-03	- 줄 끝&줄 처음 금칙 규정을 보완하여 워드랩 개정 규칙에 부합하도록 보정 - 7자리 이상의 숫자 줄 변경 시 규칙에 부합하도록 점역 로직을 보완	100%

표 8-2 요구사항 SFR-002

요구사항 고유번호	SFR-002	진척도
요구사항 명칭	점역 기능	
요구사항 정의	외국어 점역 기능	
요구사항 상세설명	- 외국어 점역 기능 추가 ※ 추가 외국어 종류는 주관 기관과 협의하여 선정	
SFR-002-01	- 이탈리아=it; 포르투갈=po; 히브리어=he 3개 언어를 추가 제공	100%

표 8-3 요구사항 SFR-003

요구사항 고유번호	SFR-003	진척도
요구사항 명칭	점자 문서 편집	
요구사항 정의	점자 문서 편집 기능	
요구사항 상세설명	- 출판 · 인쇄에 활용 가능한 점자 문서 편집 프로그램 기능 - 수학 · 과학 점자 규정을 반영한 분야별 점자 문서 편집 기능 - 점자 그림을 삽입한 문서 편집 기능	
SFR-003-01	- 표지 템플릿 유형을 제공하여 기본적인 표지 제작을 손쉽게 제작하도록 기능 지원 - HWPX, DOCX 등의 문서에서 작성된 테이블 분석 기능을 강화하여 점역 시 의미 있는 테이블과 일부 병합된 테이블 분석 기능 고도화	100%
SFR-003-02	- HWP 수식 가져오기 기능 강화, 수학 Latex 변환 기능을 향상하여 점역 시 변환 오류 사항 감소 - 과학 분야별 즉 화학, 물리 등과 같은 구분된 점역을 위하여 과학 점역을 수행할 수 있도록 관련 로직, 점역 코드([si]...[/si])를 추가하여 구현	100%
SFR-003-03	- 다양한 문서 분야에 텍스트와 텍스트 사이에 존재하는 의미있는 관련 점자 그림을 삽입하고 삽입된 점자 그림을 연관된 기능을 통해 동일 파일에서 편집 및 인쇄가 원활하게 수행되도록 고도화	100%

표 8-4 요구사항 SFR-004

요구사항 고유번호	SFR-004	진척도
요구사항 명칭	문서 점역 알고리즘 개발	
요구사항 정의	PDF, XML, DAISY 문서 지원 기능	
요구사항 상세설명	- PDF 문서 점역 시 문제점 분석 및 해결 방안 제시 - XML, HTML, ODF 형식 문서의 점역 알고리즘 개발 - DAISY 문서 형식 점역 지원	
SFR-004-01	- 텍스트 유형의 PDF 문서를 대상으로 내부 문단, 쪽, 정렬, 폰트 등 속성을 분석하여 점사랑이 사용하는 동일 또는 유사 점역 코드로 매핑하여 점역 수행	100%
SFR-004-02	- Mark-up 문서에서 사용하는 헤딩; 문단 정렬, 들여쓰기/내어쓰기; 폰트 속성; 테이블; 문서 여백, 머리말/꼬리말 등의 각종 태그를 분석하여 점사랑과 상호 동일 속성의 점역 코드로 변환·점역 수행	100%
SFR-004-03	- DAISY에서 Navigation으로 활용되는 Level, Heading, phrase, paragraph, page, contents 등의 속성을 분석하여 점사랑에서 사용하는 동일 또는 유사 점역 코드로 변환·점역 수행	100%

표 8-5 요구사항 SFR-005

요구사항 고유번호	SFR-005	진척도
요구사항 명칭	촉각 그래픽 제작 기능 고도화	
요구사항 정의	촉각 그래픽 제작 및 편집 기능 강화 및 안정화	
요구사항 상세설명	- 그리기 도구 및 옵션 추가 - 이미지 편집(회전, 미러링 등) 기능 - 부분 미세 수정이 가능한 지우개 기능	
SFR-005-01	- 닷 패턴 편집 모드로 점 크기, 간격, 용지 크기에 부합하도록 쉬운 그리기 그리드 편집 기능 강화 - 닷 패턴 편집 모드를 toggle 기능으로 적용하여 이미지 및 개체 생성유무에 상관없이 오로지 닷 패턴 편집이 가능토록 기능 강화 - 닷 패턴 모드에서 그리드를 통해 그래프, 직선, 곡선 등의 패턴화 편집 기능 강화	100%
SFR-005-02	- 생성한 이미지 및 개체는 시계 또는 반시계 방향으로 회전할 수 있도록 편집 기능 강화 - 생성한 이미지 및 개체는 좌/우 및 위/아래로 뒤집을 수 있는 미러링 편집 기능 지원	100%
SFR-005-03	- 생성한 이미지 및 개체를 쉽게 삭제, 편집할 수 있는 지우개 기능을 적용하여 수직, 수평, 빗금, 곡선 등을 삭제할 수 있는 기능 제공 - 원하는 영역을 지정하여 해당 내용을 쉽게 지우는 기능 제공	100%

표 8-6 요구사항 SFR-006

요구사항 고유번호	SFR-006	진척도
요구사항 명칭	촉각 그래픽 출력 기능	
요구사항 정의	점역 소프트웨어와 연동한 촉각 그래픽 출력 기능	
요구사항 상세설명	- 편집 용지 설정 기능 - 인쇄 및 인쇄 미리보기 기능 - 점역 소프트웨어에서 불러오기, 화면 WYSIWYG 출력 기능 지원 - 점역 소프트웨어에서 점자 프린터에 WYSIWYG 출력 기능 지원 - 지원 점자 프린터 기종 확대	
SFR-006-01	- A4(210×297mm), A3(297×420mm), Tabloid(11×17inch), Letter (8.5×11inch), 11.5×11inch, 11×11inch, 10×11inch, 8.5×12inch 용지별 크기 지원	100%
SFR-006-02	- 점사랑 편집창에 삽입된 촉각 그래픽을 점·묵자 프린터로 인쇄 지원 - 점사랑 편집창에 삽입된 촉각 그래픽을 점·묵자 출력 방식으로 변환, 인쇄 미리보기 기능 지원	100%
SFR-006-03	- 촉각 그래픽 파일/포맷을 점사랑 편집 문서창의 원하는 위치에 불러와 삽입 기능 지원 - BLT 문서창에 삽입된 촉각 그래픽 이미지를 별도의 도구 없이 동일 화면에서 처리하여 제시	100%
SFR-006-04	- 점역 서식창인 BLB 문서창에서 촉각 그래픽이 삽입된 위치에 해당하는 쪽 영역에 동일하게 촉각 그림으로 제시 - BLB 문서창에 제시된 촉각 그림 영역을 점자 프린터 미리보기에서도 동일하게 동기화하여 제시	100%
SFR-006-05	- Everest-D, Basic-D, BrailleBox, Tiger-Pro 등 Windows 10 지원 프린터 기종 지원 - Windows 드라이버가 지원되지 않는 페럴렐/시리얼 포트 연결 프린터 2종 추가 지원 고려	100%

2 성능 요구사항

표 8-7 요구사항 PER-001

요구사항 고유번호	PER-001	진척도
요구사항 명칭	원본 문서 파일 처리 성능	
요구사항 정의	원본 문서 파일 처리 크기, 분량, 시간	
요구사항 상세설명	- 500쪽 이상의 HWPX, DOCX로 작성된 원본 문서를 불러와 점역해야 하고, 성능이 저하되지 않아야 함 - TXT 형식으로 작성된 원본 문서는 10,000문단 이상을 점역할 수 있어야 함 - 사용자 요청 명령에 대해 3,000ms(3초) 내에 응답해야 하고, 느린 작업의 경우 안내 메시지를 표시해야 함	
PER-001-01	- 대용량 문서의 경우 점역/렌더링 변환 속도를 현재 5.0 버전 대비 최소 150% 이상 향상	100%
PER-001-02	- 10,000문단 이상 대용량 텍스트 처리 및 렌더링 시 속도를 5.0 버전 대비 최소 150% 이상 향상	100%
PER-001-03	- 3초 이내에 명령이 처리되도록 소프트웨어 기능을 구현하고, 인터넷 통신 등으로 인해 불가피하게 처리 시간이 지연될 경우 적절한 사용자 안내 메시지를 출력	100%

표 8-8 요구사항 PER-002

요구사항 고유번호	PER-002	진척도
요구사항 명칭	오류 응답 처리	
요구사항 정의	오류에 대한 응답 처리 시간	
요구사항 상세설명	- 사용자의 입력 오류나 시스템 오류 발생 시 3,000ms(3초) 이내에 보안에 문제 되지 않는 오류 메시지를 표시하여야 함	
PER-002-01	- 소프트웨어 오동작 상황에서 3초 이내에 보안에 문제되지 않는 메시지 출력	100%

표 8-9 요구사항 PER-003

요구사항 고유번호	PER-003	진척도
요구사항 명칭	느린 작업에 대한 사전 경고	
요구사항 정의	느린 처리 속도가 예상되는 작업에 대한 사전 경고	
요구사항 상세설명	- 온라인 서버와 연동되는 기능 또는 대용량 문서의 처리로 느린 응답이 예상되는 경우, 결과 도출 이전에 사용자에게 느린 처리 속도 예상에 대한 적절한 메시지를 표시하여야 함	
PER-003-01	- 인터넷을 통한 소프트웨어 업데이트 등 외부 환경에 의해 느린 처리 속도가 예상되는 동작 시나리오에 대해 사용자에게 적절한 안내 메시지 제공	100%

3 인터페이스 요구사항

표 8-10 요구사항 SIR-001

요구사항 고유번호	SIR-001	진척도
요구사항 명칭	점역 엔진 확장 및 변경에 대한 용이성	
요구사항 정의	점역 엔진 변경에 대한 용이성 확보	
요구사항 상세설명	- 객체 지향 및 CBD 방식 소프트웨어 설계 - 한국 점자 규정 개정 시 대응을 위한 점역 엔진 변경 용이성 확보 - 한국어, 영어 외의 외국어 적용을 위한 점역 엔진 변경 용이성 확보	
SIR-001-01	- Native API, Open API 형태로 개발하여 명세서를 통해 재사용성을 제공	100%
SIR-001-02	- 소프트웨어를 점역 엔진 파트와 편집기 파트로 분리하고, 각 파트 간 API로 통신하도록 소프트웨어를 설계함으로써, 점역 규정 변경 시 이를 적용한 점역 엔진 파트를 쉽게 수정할 수 있는 구조로 개발	100%
SIR-001-03	- N개의 외국어 점자를 추가하거나 제거할 수 있는 구조로 점역 엔진 파트 설계	100%

표 8-11 요구사항 SIR-002

요구사항 고유번호	SIR-002	진척도
요구사항 명칭	점자 출력 기기에 대한 호환성 확보	
요구사항 정의	점자 단말기 및 점자 프린터에 대한 호환성 확보	
요구사항 상세설명	- 스크린리더 프로그램 접근성 강화 - 점자 정보 단말기 연동 기능 안정화 - 최신 점자 단말기 포함 2종 이상의 점자 단말기 및 점자 프린터에 대한 점자 출력 기능 구현	
SIR-002-01 SIR-002-02	- 스크린리더 사용자를 고려한 블록 편집 toggle 모드 개발과 함께 스크린리더 오토메이션을 적용한 블록 toggle 모드 음성 피드백 구현 - 캐럿 이동 시 음성 피드백이 지원되지 않는 불특정 유니코드 기호 문자 음성 피드백 접근성 이슈 개선 - BLB 문서창에서 문단 속성 정보에 대한 캐럿 위치 정보를 추가 보완	100%
SIR-002-03 SIR-002-04 SIR-002-05	- BLT 문서창에서 이전/다음 스크롤 및 이전/다음 줄로 이동 기능 구현 - 스크롤 중에 커서 위치 정보를 추적하여 데이터 편집이 가능토록 구현 - BLB 문서창에서 문단 정렬, 들여쓰기 등에 따른 직관적 점자 출력이 수행되도록 기능 개선 - 점자 디스플레이와 연결이 불특정 순간 끊어질 경우 연결을 복구할 수 있는 원스트로크 재연결 기능 적용	100%
SIR-002-06	- 최근 5년 이내에 개발된 복수의 점자 프린터 및 점자 단말기를 지원하도록 개발	100%

표 8-12 요구사항 SIR-003

요구사항 고유번호	SIR-003	진척도
요구사항 명칭	촉각 그래픽 소프트웨어 연동 안정화	
요구사항 정의	촉각 그래픽 소프트웨어와의 안정적인 연동	
요구사항 상세설명	- 점역 소프트웨어와 촉각 그래픽 소프트웨어 간 연동 안정화 - 연동 소프트웨어에서 불러들인 촉각 그래픽 개체의 안정적 구현	
SIR-003-01	- BLB 문서창에서 삽입된 해당 쪽 위치에 점자 인쇄될 모양 그대로의 촉각 그림을 배치하여 제시	100%
SIR-003-02	- 점자 인쇄 미리보기에서 촉각 그림이 삽입된 쪽에서 출력될 촉각 그림을 미리 볼 수 있도록 구현	100%

제 9 장

촉각 그래픽 프로그램 편집 기능

1. 편집 메뉴
2. 점 편집 메뉴
3. 텍스트 메뉴
4. 이미지/도형 메뉴
5. 기타 구현 기능

1 편집 메뉴

촉각 그래픽 편집과 관련된 여러 가지 기능을 제공한다. 편집 메뉴를 호출하려면 'Alt+E' 키를 누른다.

1) 되돌리기

편집 중 잘못 삭제했거나 오적용한 기능 수행 후 되돌리기 기능을 통해 직전 상태로 복구할 수 있다. 단축키는 'Ctrl+Z'이다.

2) 다시 실행

이전 상태로 되돌리기 전으로 다시 실행한다. 단축키는 'Ctrl+Y'이다.

3) 잘라내기

블록으로 설정된 영역의 내용을 잘라내어 클립보드에 저장한다. 단축키는 'Ctrl+X'이다.

4) 복사

블록으로 설정된 영역의 내용을 복사하여 클립보드에 저장한다. 단축키는 'Ctrl+C'이다.

5) 붙여넣기

잘라내기 또는 복사한 내용을 커서 위치에 삽입한다. 단축키는 'Ctrl+V'이다.

6) 선택하여 붙여넣기

복사한 내용을 대상으로 붙여넣기 시 데이터 옵션에 따라 내용을 선택적으로 삽입한다. 데이터 옵션은 3가지로 Braille Graphic 문서, 문자열, 유니코드 문자열 등에서 선택한 옵션에 따라 해당 내용으로 붙여넣기가 수행된다. 단축키는 'Ctrl+Shift+V'이다.

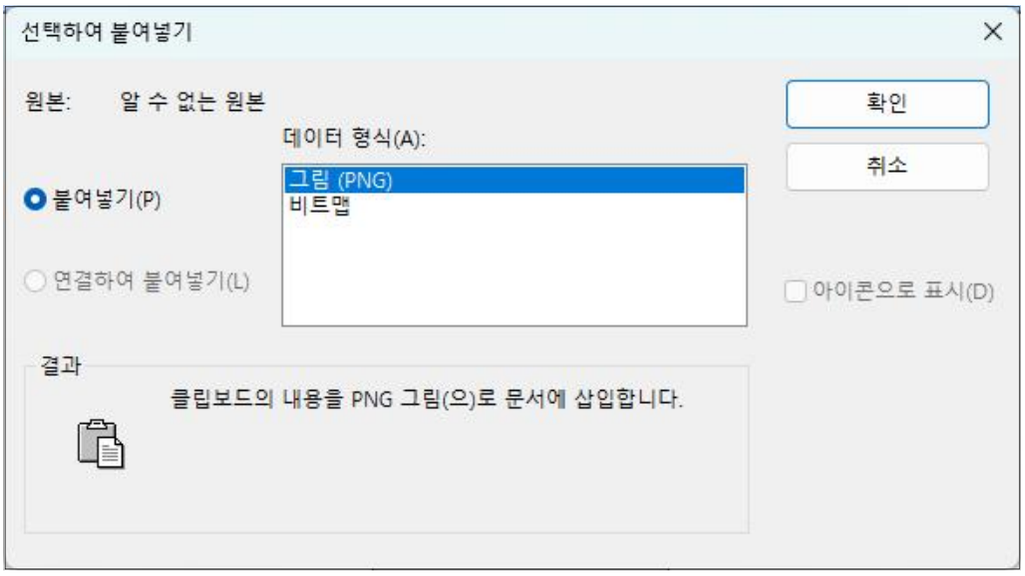


그림 9-1 선택하여 붙여넣기 기능

7) 지우기

그래픽 객체를 선택한 후에 지우기 기능을 실행하거나 DEL 키를 누르면 선택한 객체가 삭제된다. 단축키는 'Delete'이다.

8) 모두 선택

문서 전체의 내용을 선택한다. 단축키는 'Ctrl+A'이다.

9) 찾기

문서 내에서 특정 문자열을 찾아 그 위치로 이동한다. 단축키는 'Ctrl+F'이다.

- 찾을 내용: 문서에서 찾을 문자열의 내용을 입력한다.
- 대소문자 구별: 대소문자를 구별하여 문자열의 내용을 찾는다.
- 백으로 구분된 완전한 단어만 검색: 단어 단위로 완전히 분리된 단어만 검색한다.
- 검색이 완료된 후에 대화상자 닫기: 찾기 후 대화상자를 닫는다.
- 찾을 방향: 찾을 문자열의 방향을 설정할 수 있다.
- 찾기: 문서에서 항목을 찾아 이동한다.
- 닫기: 찾기 대화상자를 닫는다.

10) 바꾸기

문서에서 특정 문자열을 찾아 다른 문자열로 변경한다. 단축키는 'Ctrl+H'이다.

- 찾을 내용/바꿀 내용: 문서에서 찾거나 바꿀 문자열의 내용을 각각 입력한다.
- 대소문자 구별: 대소문자를 구별하여 문자열을 찾는다.
- 공백으로 구분된 완전한 단어만 검색: 단어 단위로 완전히 분리된 단어만 검색한다.
- 찾을 방향: 찾을 문자열의 방향을 설정할 수 있다.
- 바꾸기: 현재 검색된 문자열을 바꿀 내용에 지정한 내용으로 대체한다.
- 찾기: 문서에서 항목을 찾아 이동한다.
- 모두 바꾸기: 문서의 전체를 대상으로 모두 바꾸기 한다.
- 닫기: 바꾸기 대화상자를 닫는다.

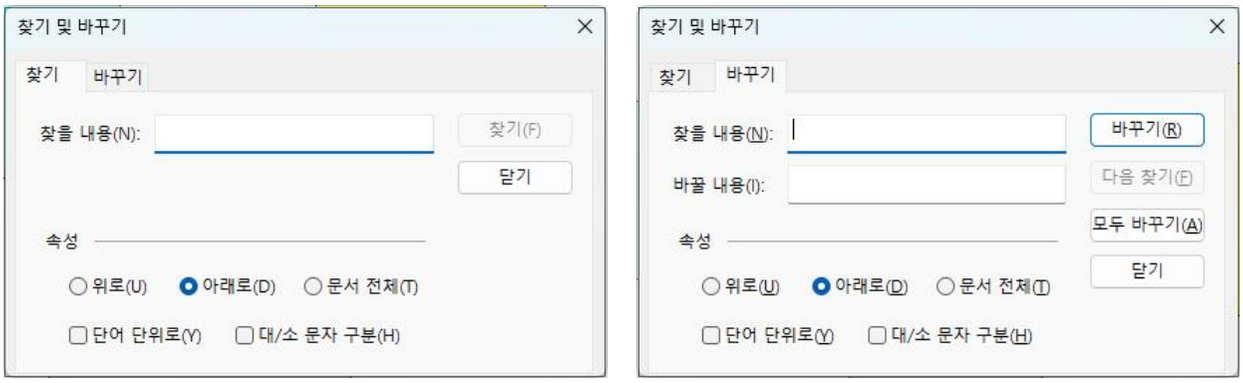


그림 9-2 찾기 및 바꾸기 기능

11) 다시 찾기

직전에 찾았던 내용을 대상으로 찾기 대화상자를 호출하지 않고 바로 찾기를 수행한다. 단축키는 'F3'이다.

12) 배경 이미지 삭제

배경으로 삽입된 이미지를 삭제한다. 배경 이미지 삽입은 설정 메뉴 아래 묵자 페이지 배경 기능 중 이미지 선택을 통해 삽입된 이미지를 의미한다. 단축키는 'Alt+Delete'이다.

2 점 편집 메뉴

점 패턴화 작업을 위한 특화된 기능을 제공한다. 일반 화면에서 편집한 도형이나 삽입한 이미지를 대상으로 점 본뜨기를 하거나 일반 화면에서 도형이나 이미지 생성 없이 자유롭게 점 패턴화 작업을 수행할 수 있는 다양한 편집 기능을 제공한다. 점 편집 메뉴를 호출하려면 'Alt+D' 키를 누른다.

1) 점 편집 모드

점 본뜨기 편집 모드로 일반 화면에서 생성한 개체(선, 도형, 이미지 등)를 대상으로 점 단위로 본뜨기 편집을 위한 모드이다. 점 편집 모드는 토글 기능으로 단축키 'F2'를 누를 때마다 점 편집 모드가 활성화/비활성화된다. 점 편집 모드가 비활성화되더라도 점 편집 모드에서 점 패턴 편집 내용은 삭제되지 않고 숨겨졌다가 점 편집 모드가 활성화될 때 다시 점 패턴 편집 내용을 확인할 수 있다.

점 편집 모드 활성 시 일반 화면에서 생성한 도형 및 삽입한 이미지 등이 있을 경우 기본적으로 점 패턴이 자동으로 생성된다. 관련 기능은 설정 메뉴 아래 점자 페이지 설정의 대화상자 옵션 중 점 편집 데이터 자동 생성 옵션이 선택되어 있기 때문이다. 점 편집 모드 활성 시 일반 화면에서 생성한 도형이나 삽입한 이미지를 대상으로 점 데이터를 자동으로 생성하지 않고 점 패턴을 사용자가 직접 본뜨기 편집을 수행하고자 할 경우에는 설정 메뉴 아래 점자 페이지 설정 대화상자에서 점 편집 데이터 자동 생성 옵션을 선택 해제한 후에 점 편집 모드를 사용한다.

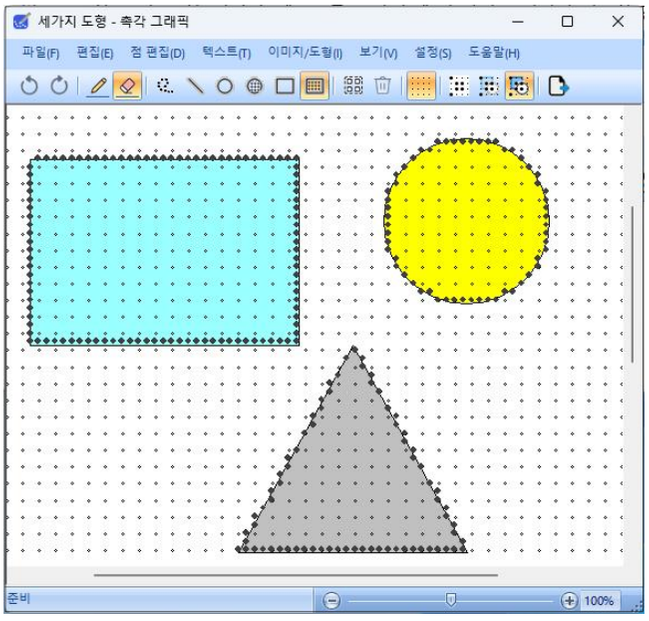


그림 9-3 점 편집 모드 화면

2) 점 추가 모드

점 편집 모드에서 점을 생성하기 위한 모드이다. 점 추가 모드가 활성되면 마우스 좌 클릭 상태로 원하는 위치로 드래그할 경우 점이 생성된다. 점 또한 편집 데이터 자동 생성을 비활성화한 상태에서 도형이나 이미지를 대상으로 마우스 좌 클릭 상태로 윤곽을 따라 드래그할 때 해당 모양이 점으로 본뜨기가 수행된다. 점 추가 모드에서 점을 쉽게 생성하는 도구로는 자유 형태, 직선 형태, 타원 형태, 채워진 타원 형태, 사각형 형태, 채워진 사각형 형태 등의 도구가 있으며, 관련 도구를 선택하여 보다 편리하게 점 생성을 수행한다. 단축키는 'Ctrl+=(equal)'이다.

3) 점 지우기 모드

점 편집 모드에서 생성한 점을 삭제하는 모드이다. 점 지우기 모드로 전환되면 마우스 좌 클릭 상태로 드래그할 때 생성된 점이 삭제된다. 점 지우기 모드에서 점을 쉽게 삭제하는 기능으로는 자유 형태, 직선 형태, 타원 형태, 채워진 타원 형태, 사각형 형태, 채워진 사각형 형태 등의 도구가 있으며, 관련 도구를 선택하여 보다 편리하게 점 삭제를 수행한다. 단축키는 'Ctrl+-(dash)'이다.

4) 자유 형태

점 추가 모드에서 자유 형태 메뉴 또는 도구 막대에 있는 자유 형태 아이콘을 클릭한 후에 마우스 좌 클릭 상태에서 드래그할 경우 마우스 커서를 따라 점이 생성된다. 점 지우기 모드에서는 자유 형태로 점을 삭제한다. 단축키는 'Ctrl+1'이다.

5) 직선 형태

점 추가 모드에서 직선 형태 메뉴 또는 도구 막대에 있는 직선 형태 아이콘을 클릭한 후에 마우스 좌 클릭 상태로 드래그할 경우 점으로 된 선이 그려지고 마우스 좌 버튼을 놓을 때 점선 생성이 완료된다. 점 지우기 모드에서는 직선 형태로 점을 삭제한다. 단축키는 'Ctrl+Shift+1'이다.

6) 타원 형태

점 추가 모드에서 타원 형태 메뉴 또는 도구 막대에 있는 타원 형태 아이콘을 클릭한 후에 마우스 좌 클릭 상태로 드래그할 경우 타원 형태의 점으로 된 선이 그려지고 마우스 좌 버튼을 놓을 때 타원으로 된 점선이 완료된다. 점 지우기 모드에서는 타원 형태로 점을 삭제한다. 단축키는 'Ctrl+2'이다.

7) 채워진 타원 형태

점 추가 모드에서 채워진 타원 형태 메뉴 또는 도구 막대에 있는 채워진 타원 형태 아이콘을 클릭한 후에 마우스 좌 클릭 상태로 드래그 할 경우 채워진 타원 형태의 점으로 된 선이 그려지고, 마우스 좌 버튼을 놓을 때 채워진 타원으로 된 점선이 완료된다. 점 지우기 모드에서는 채워진 타원 형태로 점을 삭제한다. 단축키는 'Ctrl+Shift+2'이다.

8) 사각형 형태

점 추가 모드에서 사각형 형태 메뉴 또는 도구 막대에 있는 사각형 형태 아이콘을 클릭한 후에 마우스 좌 클릭 상태로 드래그할 경우 사각형 형태의 점으로 된 선이 그려지고, 마우스 좌 버튼을 놓을 때 사각형 형태로 된 점선이 완료된다. 점 지우기 모드에서는 사각형 형태로 점을 삭제한다. 단축키는 'Ctrl+3'이다.

9) 채워진 사각형 형태

점 추가 모드에서 채워진 사각형 형태 메뉴 또는 도구 막대에 있는 채워진 사각형 형태 아이콘을 클릭한 후에 마우스 좌 클릭 상태로 드래그할 경우 채워진 사각형 형태의 점으로 된 선이 그려지고, 마우스 좌 버튼을 놓을 때 채워진 사각형 형태로 된 점선이 완료된다. 점 지우기 모드에서는 채워진 사각형 형태로 점을 삭제한다. 단축키는 'Ctrl+Shift+3'이다.

10) 점 모두 선택

점 모두 선택 메뉴를 클릭하거나 단축키 'Ctrl+A'를 누르면 편집된 모든 점 객체가 선택된다.

11) 선택된 점 지우기

선택된 영역을 삭제한다. 단축키는 'Delete'이다.

12) 점자 그리드 보기

점자 그리드는 토글 기능으로 해당 기능을 선택하면 점자 그리드가 활성화되고, 선택 해제되면 점자 그리드가 비활성화된다. 점자 그리드 간격은 설정 메뉴의 점자 페이지 설정 대화상자의 용지 설정, 여백 설정, 점 간격 설정 옵션에 따라 그리드 간격 및 크기가 결정된다. 단축키는 'Ctrl+.(dot)'이다.

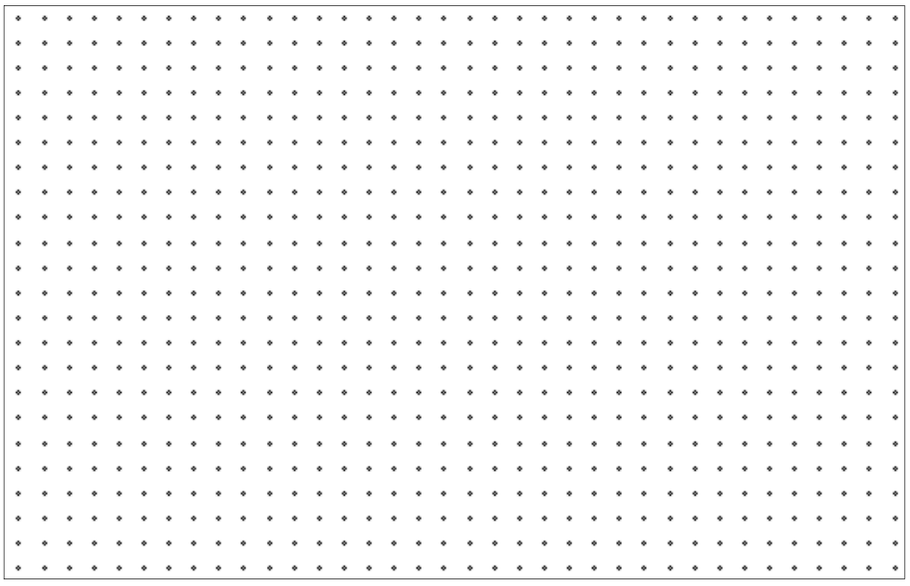


그림 9-4 점자 그리드 활성화 화면

13) 일반 화면 감추기

점 편집 모드에서 일반 화면 감추기 메뉴를 실행하면 점 패턴 대상인 여러 도형이나 이미지 화면이 비활성화되고 점으로 패턴화된 본뜬 점만 보인다. 점 편집 모드에서 점으로 본뜨기 편집 시 일반 화면과 본뜨는 내용이 정확하게 구분되지 않을 때 일반 화면을 활성화/비활성화하며 본뜨기 편집 시 편리하게 활용할 수 있다. 단축키는 'Ctrl+['이다.

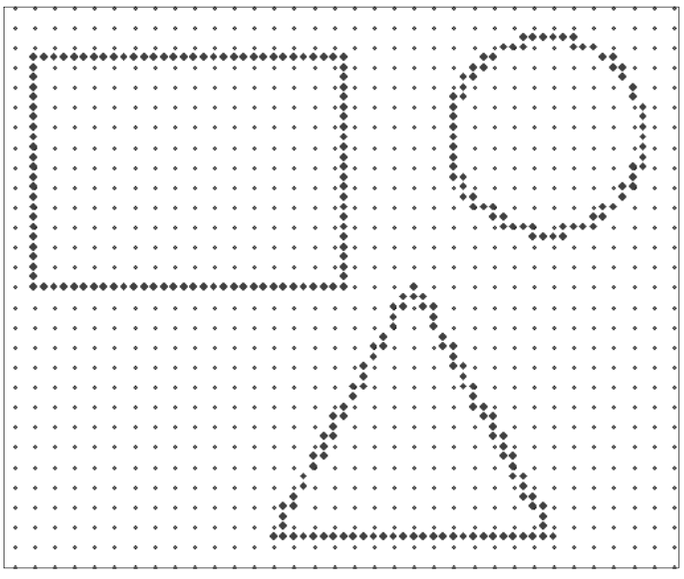


그림 9-5 일반 화면 감추기 화면

14) 일반 화면 반투명 효과

점 편집 모드에서 일반 화면 반투명 효과 기능을 실행하면 일반 화면의 점 패턴 대상인 여러 도형이나 이미지 화면이 반투명 처리되어 일반 화면을 비활성화하지 않으면서 편집 중인 점 패턴 상태는 뚜렷하게 확인하며 본뜨기 작업을 수행할 수 있다. 단축키는 'Ctrl+'(아포스트로피)'이다.

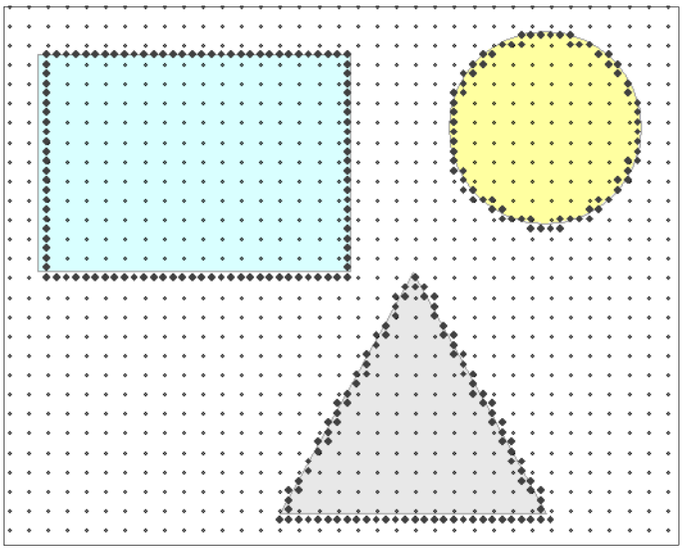


그림 9-6 일반 화면 반투명 효과 화면

15) 일반 화면 보이기

점 편집 모드에서 일반 화면 보이기 기능을 실행하면 반투명 효과로 처리되었거나 감추기로 전환된 일반 화면을 원래 상태로 전환한다. 단축키는 'Ctrl+]'이다.

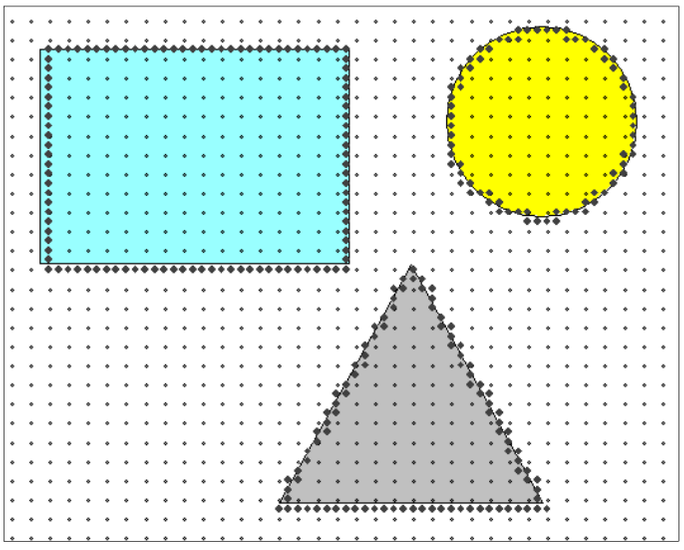


그림 9-7 일반 화면 보이기 화면

16) 점 데이터 자동 생성

점 편집 모드를 오프한 후에 일반 화면에서 추가한 도형이나 삽입한 이미지를 추가 편집하고 다시 점 편집 모드로 전환한 경우 추가했던 일반 화면의 도형이나 삽입한 이미지를 대상으로 점 데이터를 자동으로 생성한다. 단축키는 'Ctrl+M'이다.

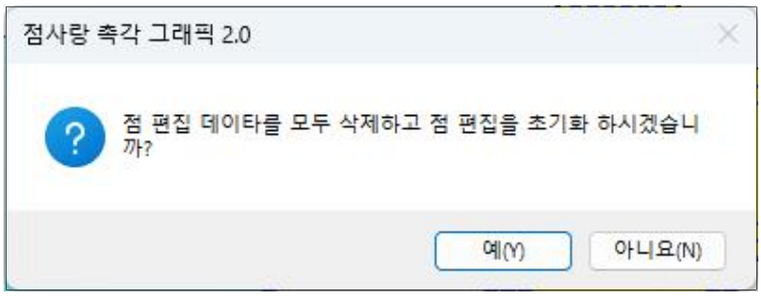


그림 9-8 점 데이터 자동 생성 팝업

3 텍스트 메뉴

일반 화면에서 사용되는 기능으로 텍스트 삽입, 변환, 편집 등 관련 기능을 제공한다. 텍스트 메뉴를 호출하려면 'Alt+T' 키를 누른다.

1) 글상자 삽입

텍스트를 삽입하려면 글상자를 사용한다. 글상자를 활성화한 경우 마우스 포인터를 드래그해서 글상자의 크기를 정한 후에 마우스 클릭을 해제하면 글상자가 생성된다. 설정한 글상자 영역에 마우스 포인터를 클릭하면 텍스트를 입력할 수 있다. 입력한 텍스트를 점자로 변환하기 위해서는 콘텍스트 메뉴(마우스의 경우 우 클릭 버튼)를 실행하여 점역 기능을 실행하면 점자로 변환된다. 변환된 점자가 점 편집 모드로 전환 시 정확하게 자동으로 위치를 잡을 수 있도록 하기 위해서는 점자를 삽입하기 위한 행마다 개별 글상자를 추가하여 점자로 변환하여 삽입해야 한다. 단축키는 'F6'이다.

2) 기호

다양한 유니코드 기호를 삽입한다. 기호1, 기호2, 영어/숫자, 한글 자모, 그리스어, 선 문자, 도량형, 원 문자, 괄호 문자, 히라가나, 가타카나, 러시아어, 추가 기호를 입력할 수 있다. 단축키는 'Ctrl+F10'이다.

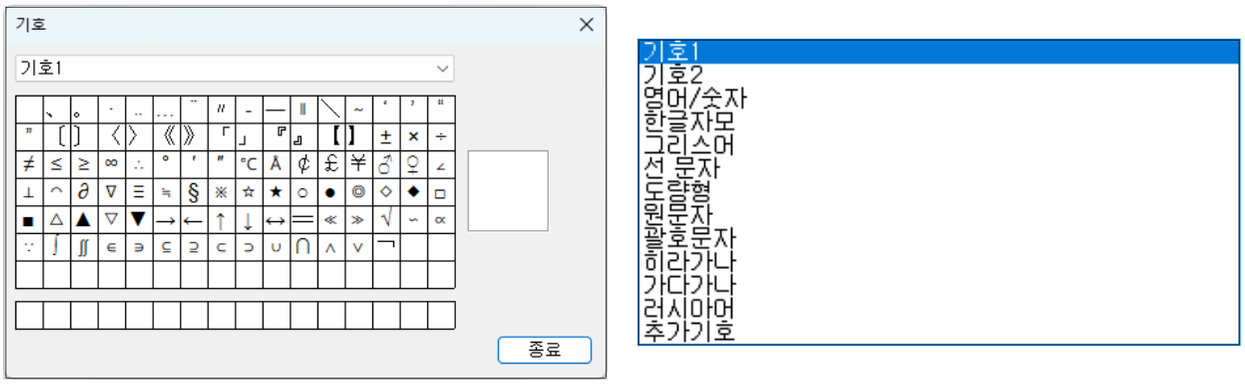


그림 9-9 기호 삽입 기능

3) 굵게

선택한 글자를 굵게 변경하거나 새로 입력하는 글자를 굵게 표시한다. 단축키는 'Ctrl+B'이다.

4) 기울임 꼴

선택한 글자를 기울임 꼴로 변경하거나 새로 입력하는 글자를 기울임 꼴로 표시한다. 단축키는 'Ctrl+I'이다.

5) 밑줄

선택한 글자 아래에 밑줄을 표시하거나 새로 입력하는 글자에 밑줄을 표시한다. 단축키는 Ctrl+U'이다.

6) 취소선

선택한 글자 중간에 선을 그어 취소선을 표시하거나 새로 입력하는 글자에 취소선을 표시한다. 단축키는 'Ctrl+/'이다.

7) 아래첨자

선택한 글자를 아래첨자로 변경하거나 새로 입력하는 글자를 아래첨자로 표시한다. 단축키는 'Ctrl+Shift+D'이다.

8) 위첨자

선택한 글자를 위첨자로 변경하거나 새로 입력하는 글자를 위첨자로 표시한다. 단축키는 'Ctrl+Shift+U'이다.

9) 글자 모양

글자 모양을 설정하는 대화상자가 열린다. 한글 글꼴 또는 영문 글꼴을 선택할 수 있으며, 글자의 크기, 글꼴 색 및 바탕색을 지정할 수 있다. 글자의 속성들을 다양하게 미리보기 창을 통해서 지정할 수 있다. 단축키는 'Ctrl+Shift+F'이다.

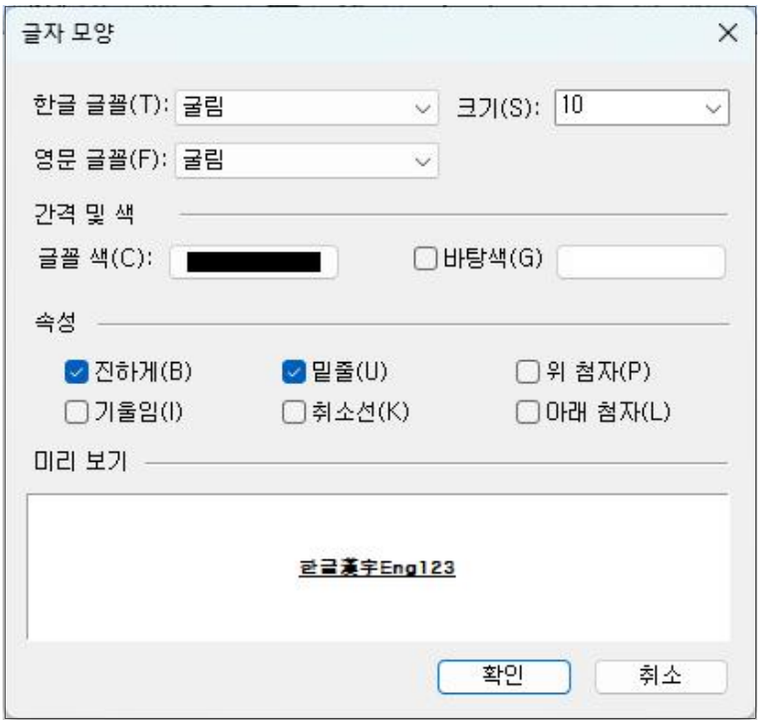


그림 9-10 글자 모양 설정 기능

10) 글자 크기

글자 크기를 7pt부터 127pt까지 다양하게 설정할 수 있다. 단축키는 'Ctrl+Shift+S'이다.

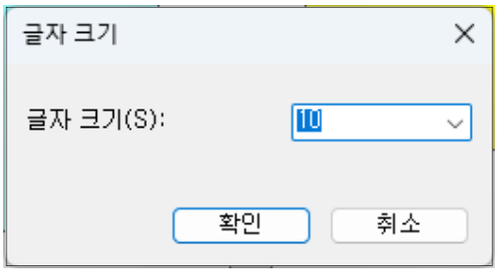


그림 9-11 글자 크기 설정 기능

11) 가로 정렬

가로 정렬과 관련된 기능이 구성되어 있으며 글자들의 가로 정렬 방식으로 왼쪽 맞춤, 가운데 맞춤, 오른쪽 맞춤, 양쪽 맞춤으로 정렬 방식을 선택할 수 있다. 단축키의 경우 왼쪽 맞춤은 'Ctrl+Shift+L', 가운데 맞춤은 'Ctrl+Shift+C', 오른쪽 맞춤은 'Ctrl+Shift+R', 양쪽 맞춤은 'Ctrl+Shift+A'이다.

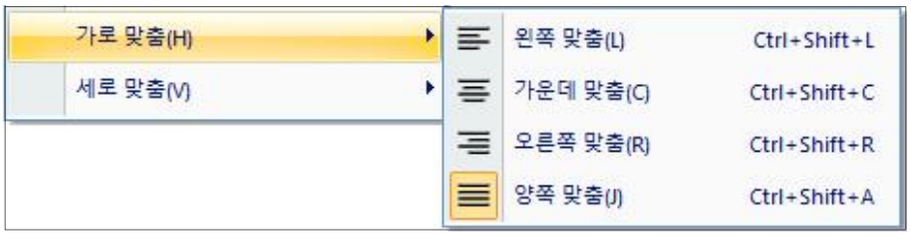


그림 9-12 가로 정렬 설정 기능

12) 세로 정렬

세로 정렬과 관련된 기능이 구성되어 있으며 글자들의 세로 정렬 방식으로 위쪽 맞춤, 중간 맞춤, 아래쪽 맞춤으로 정렬 방식을 선택할 수 있다. 단축키의 경우 위쪽 맞춤은 'Ctrl+Shift+T', 중간 맞춤은 'Ctrl+Shift+M', 아래쪽 맞춤은 'Ctrl+Shift+B'이다.

그림 9-13 세로 정렬 설정 기능

4 이미지/도형 메뉴

일반 화면에서 사용되는 기능으로 이미지/도형을 위한 생성, 삽입, 편집과 관련된 기능을 제공한다. 이미지/도형 메뉴를 호출하려면 'Alt+I' 키를 누른다.

1) 선 삽입

다양한 선 형태를 선택하여 직선, 호, 곡선, 다각선, 자유 그리기와 같은 선 객체를 선택하여 생성한다. 원하는 선 유형을 선택한 다음 마우스 좌 클릭 상태를 유지하면서 포인터를 원하는 지점으로 드래그한 다음 좌 버튼 클릭을 해제할 때 선택한 선 형태가 완성된다. 종류별 단축키는 아래와 같다.

- 직선: Shift+Alt+S
- 호: Shift+Alt+V
- 곡선: Shift+Alt+V
- 다각선: Shift+Alt+P
- 자유그리기: F11

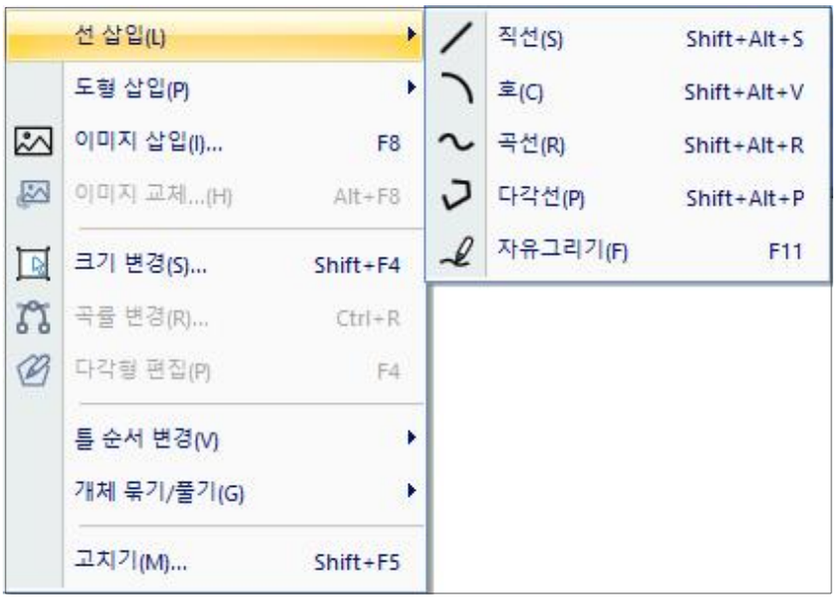


그림 9-14 선 삽입 기능 및 선 종류

2) 도형 삽입

다양한 도형 형태를 선택하여 사각형, 둥근 사각형, 삼각형, 직각삼각형, 마름모, 평행사변형, 오각형, 6각형, 8각형, 원, 부분 원형, 닫힌 다각형을 선택하여 생성한다. 원하는 도형 객체를 선택한 다음 마우스 좌 클릭 상태를 유지하면서 포인터를 원하는 지점으로 드래그한 다음 좌 버튼 클릭을 해제할 때 선택한 도형 형태가 완성된다. 종류별 단축키는 아래와 같다.

- 사각형: F9
- 둥근 사각형: Shift+Alt+Q
- 삼각형: Alt+F9
- 직각삼각형: Shift+Alt+T
- 마름모: Shift+Alt+D
- 평행사변형: Shift+F9
- 오각형: Shift+Alt+F
- 6각형: Shift+Alt+H
- 8각형: Shift+Alt+O
- 원: Ctrl+F9
- 부분 원형: Shift+Alt+C
- 닫힌 다각형: Shift+Alt+G

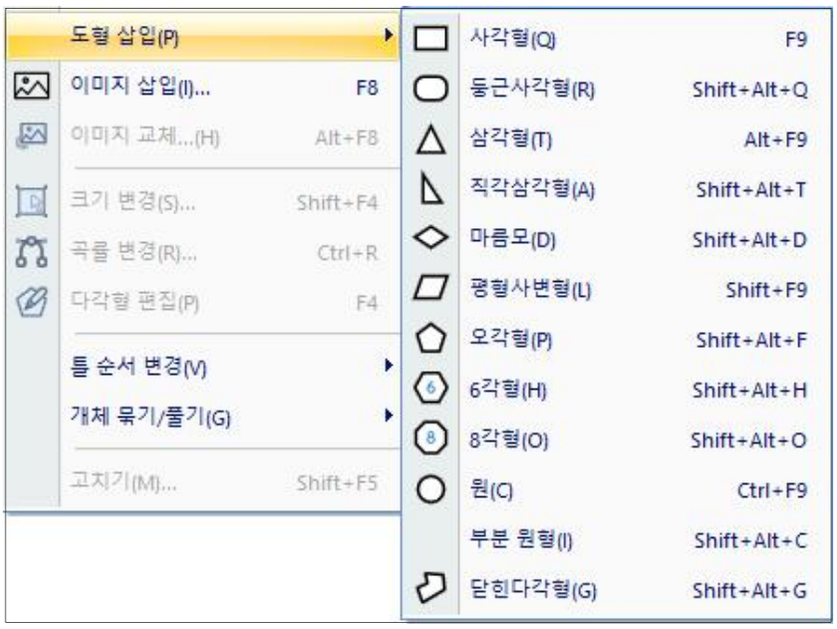


그림 9-15 도형 삽입 기능 및 선 종류

3) 이미지 삽입

파일 열기 대화상자가 실행되고 다양한 이미지 파일 형식을 선택하여 삽입한다. 삽입 가능한 이미지 파일 형식은 bmp, gif, jpg, png, tif, wmf, emf의 다양한 파일 형식을 지원한다. 단축키는 'F8'이다.

4) 이미지 교체

삽입한 이미지 중 교체를 원하는 이미지를 선택한 다음 이미지 교체 대화상자를 실행하여 교체할 이미지를 삽입하면 선택된 이미지가 교체된다. 단축키는 'Alt+F8'이다.

5) 크기 변경

객체의 크기를 변경한다. 단축키는 'Shift+F4'이다.

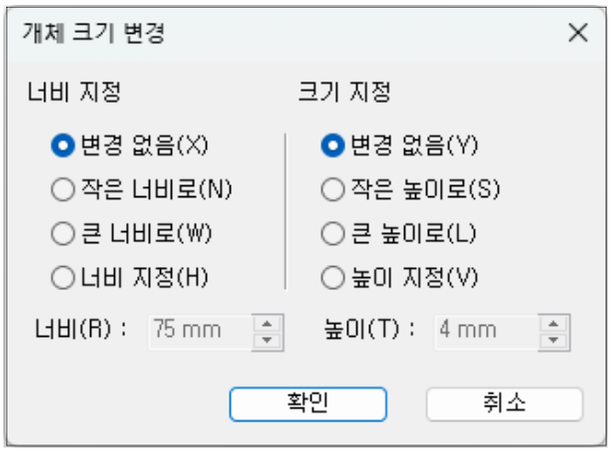


그림 9-16 크기 변경 설정 기능

6) 곡률 변경

이미 생성된 사각형 또는 둥근 사각형을 선택한 후에 곡률 변경 메뉴를 클릭하거나 단축키를 누르면 도형의 곡률을 변경하는 대화 상자가 나온다. 원하는 곡률을 숫자로 입력하면 사각형의 모서리가 해당 곡률로 변경된다. 단축키는 'Ctrl+R'이다.

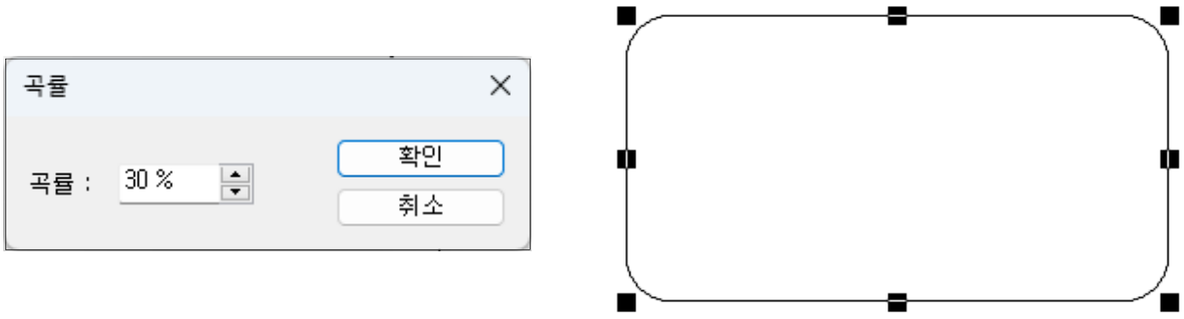


그림 9-17 곡률 변경 설정 기능

7) 다각형 편집

닫힌 다각형으로 생성된 도형을 선택하고 다각형 편집 메뉴를 클릭하거나 단축키를 누르면 각각의 점 위치를 변경할 수 있다. 단축키는 'F4'이다.

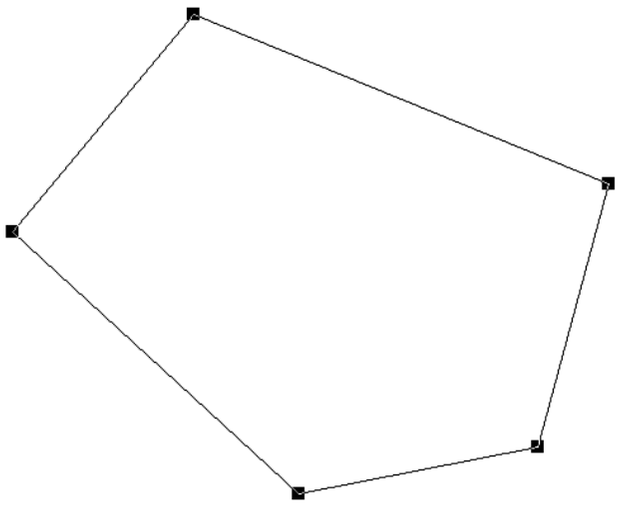


그림 9-18 편집된 다각형 도형

8) 틀 순서 변경

위치 변경 메뉴 기능으로 여러 개의 객체 순서를 변경한다. 종류별 단축키는 아래와 같다.

- 맨 앞으로(S): Ctrl+Page up
- 하나 앞으로(P): Ctrl+Up
- 하나 뒤로(N): Ctrl+Down
- 맨 뒤로(E): Ctrl+Page Down

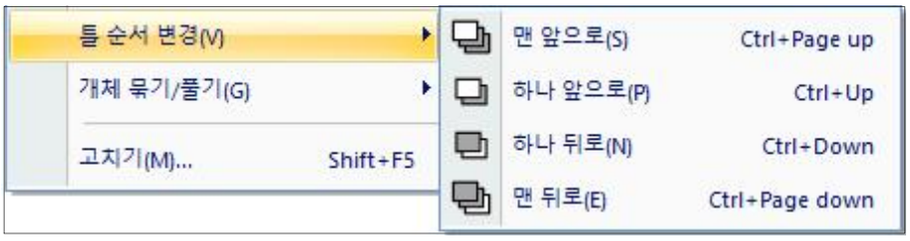


그림 9-19 틀 순서 변경 기능

9) 개체 묶기/풀기

여러 개의 객체를 그룹으로 지정하거나 해제한다. 종류별 단축키는 아래와 같다.

- 개체 묶기(G): Ctrl+Shift+G
- 개체 풀기(U): Ctrl+Shift+U

그림 9-20 개체 묶기/풀기 기능

10) 고치기

틀 또는 도형의 속성을 변경한다. 도형의 기본 속성인 크기의 너비, 높이 및 위치를 정밀하게 수정할 수 있으며, 크기 고정을 선택하면 더 이상 크기를 변경할 수 없다. 또한 원래 크기로 버튼을 클릭하면 도형의 최초 크기로 복원된다. 단축키는 'Shift+F5'이다.

선 또는 면의 속성 또한 수정할 수 있다. 선 또는 면의 종류 또는 색상, 두께를 설정한다. 또한 선의 경우 시작과 끝점에 화살표를 표시할 수 있으며, 화살표의 크기와 모양을 설정할 수 있다.

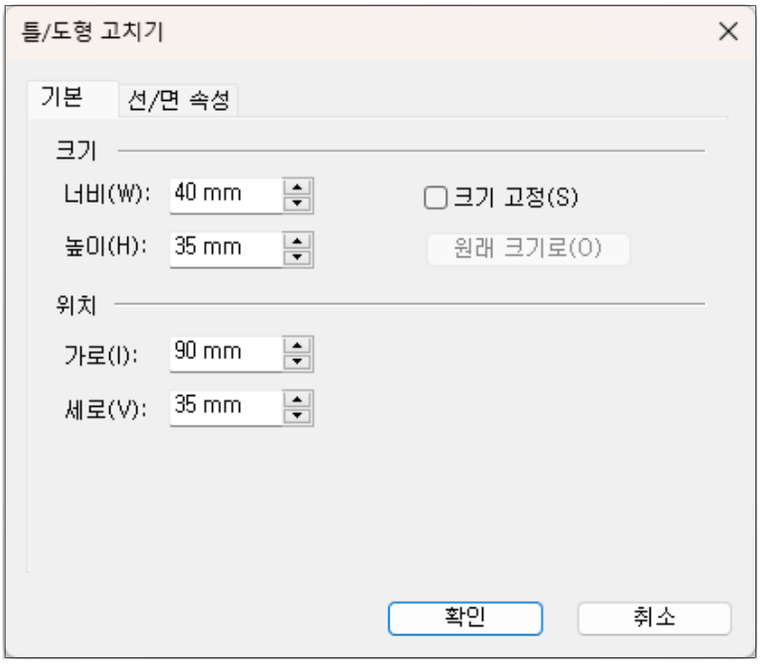


그림 9-21 고치기 기본 기능

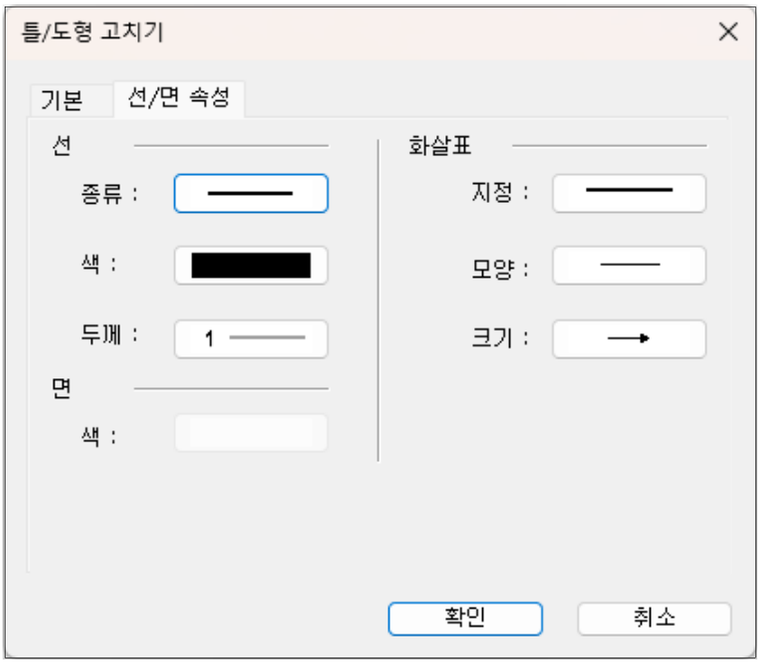


그림 9-22 고치기 선/면 속성 기능

5 기타 구현 기능

1) 이미지 회전/대칭 기능

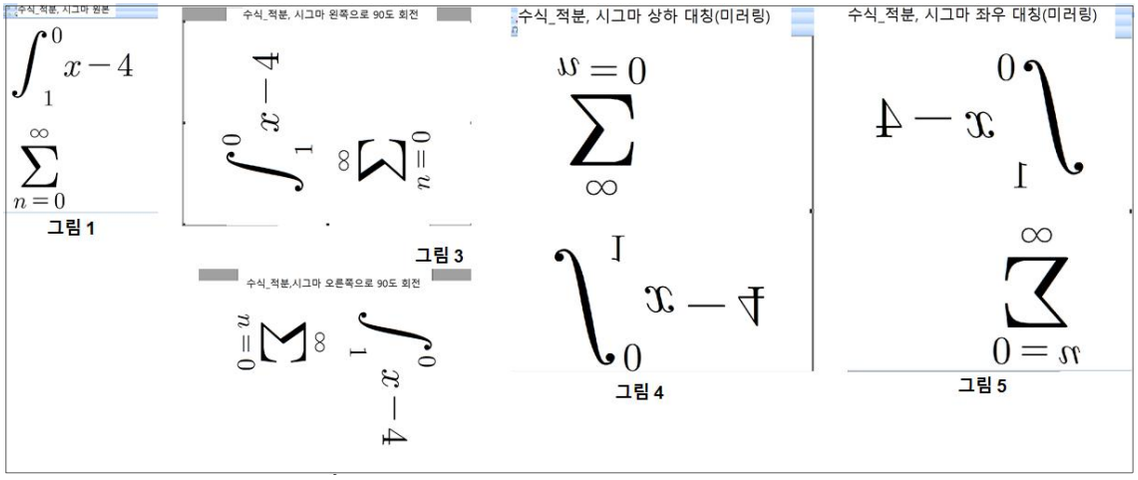


그림 9-23 이미지 회전/대칭 기능

2) 그림 외곽선 자동 식별 기능

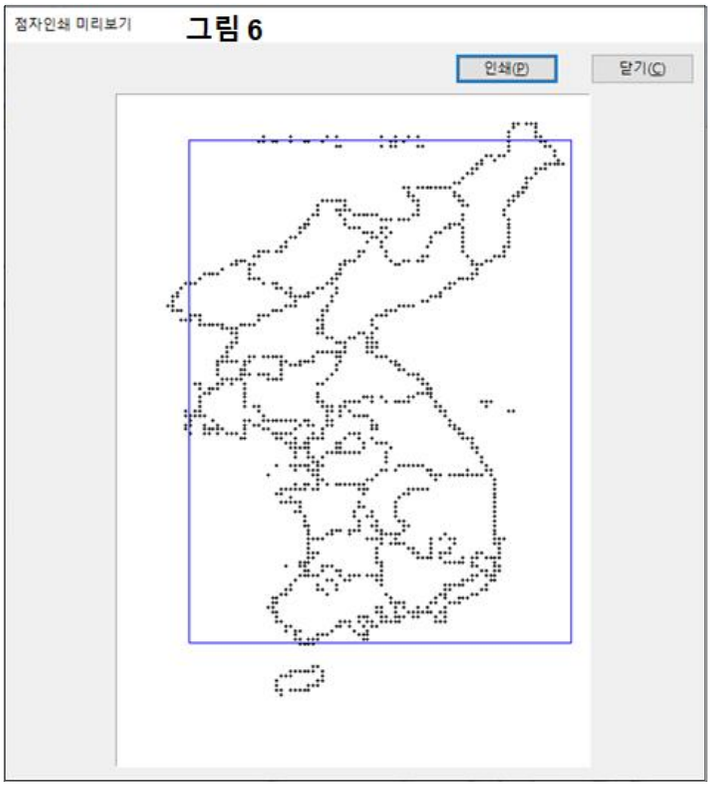


그림 9-24 그림 외곽선 자동 식별 기능

3) 촉각 그래픽-점자 동시 출력 기능

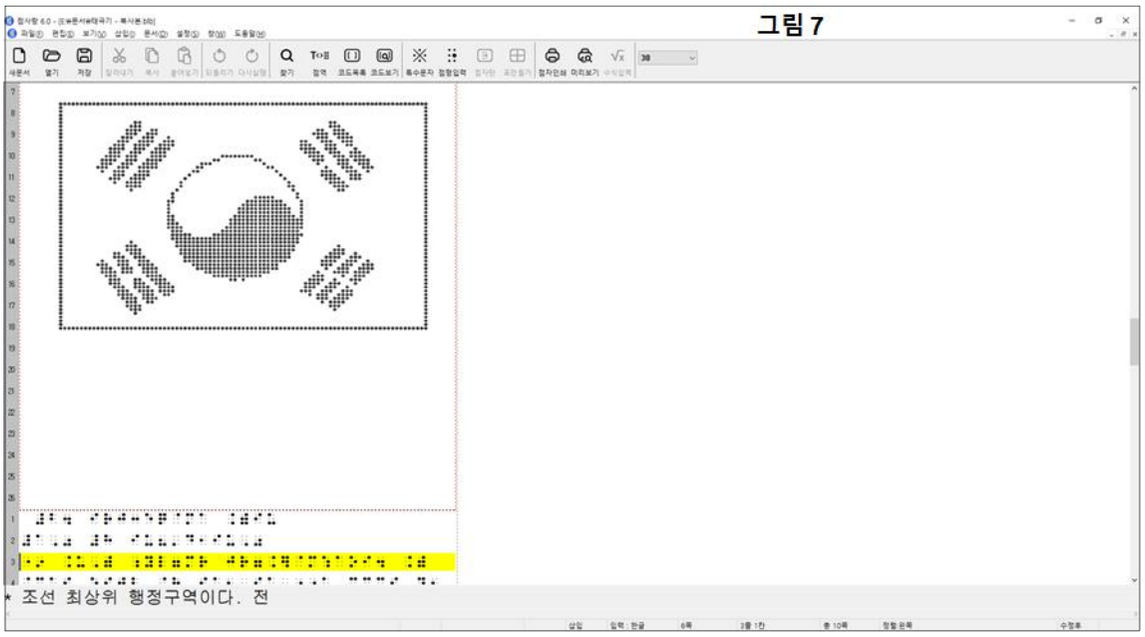


그림 9-25 촉각 그래픽과 점자 동시 출력 기능

4) 묵자-촉각 그래픽 변환 기능

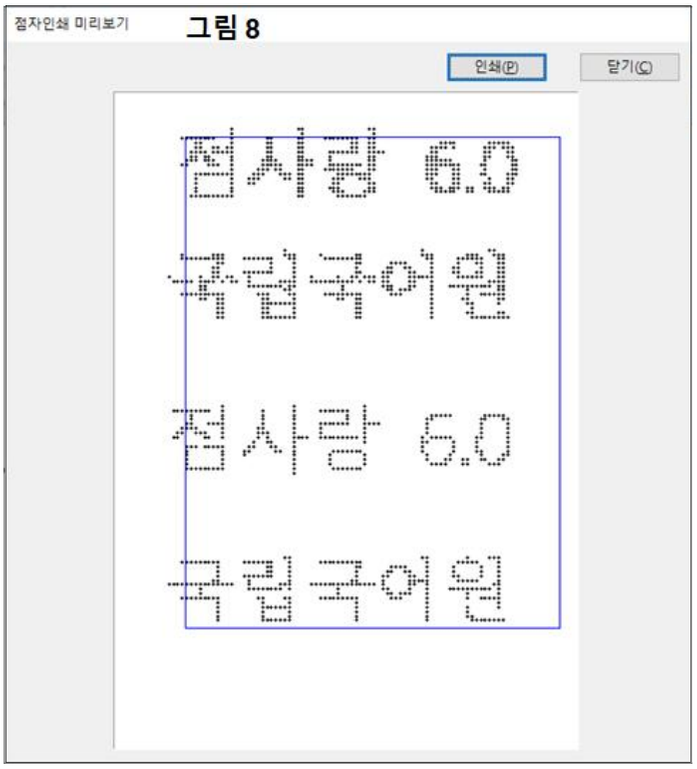


그림 9-26 묵자-촉각 그래픽 변환 기능

5) 손으로 직접 촉각 그래픽을 그리는 기능

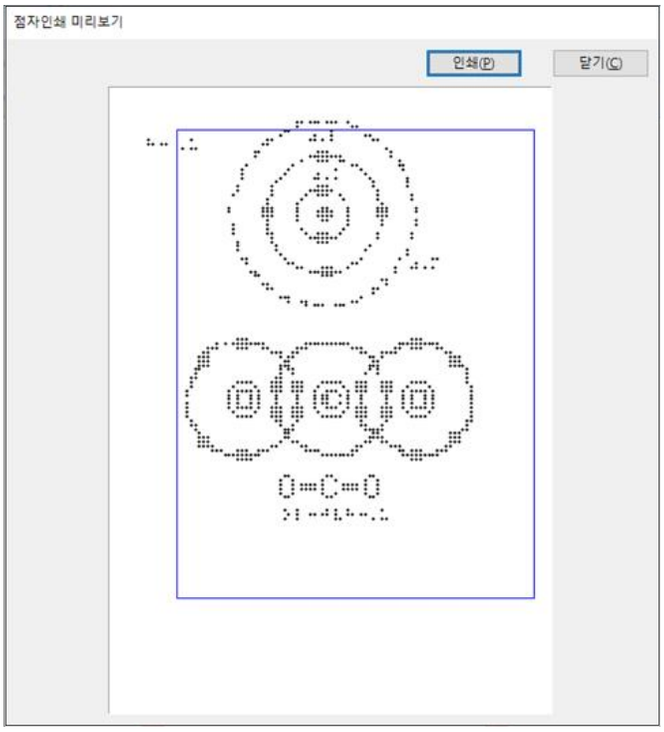


그림 9-27 손으로 직접 촉각 그래픽을 그리는 기능

6) 손으로 그린 점자 그래픽-점자 병행 표기 기능

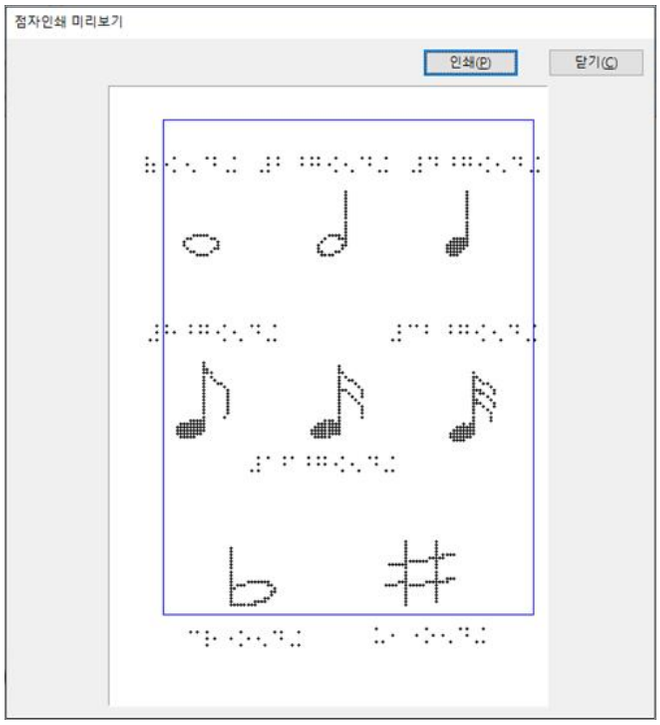


그림 9-28 손으로 그린 점자 그래픽-점자 병행 표기 기능

제 10 장

기술적 도전 과제 및 해결 방안

1. 스크린리더가 읽지 못하는 특수 문자 발음 처리
2. 스크린리더 프로그램 접근성 강화
3. 점역 성능의 무결성 검증
4. 복수의 점자 프린터 연결 기능 지원
5. 점자 단말기 연결 기능 강화

1 스크린리더가 읽지 못하는 특수 문자 발음 처리

1) 문제점 설명 및 해결 방안

문서 편집 시 빈번하게 활용되지만 스크린리더가 읽지 못하는 특수 문자를 읽는 방법이 필요하였다. 해결 방안으로 스크린리더가 정상적으로 읽지 못하는 특수 문자를 유니코드 점역 · 발음 테이블에 추가 정의하여 개선하였다.

숫자	네모숫자	점형	원 숫자	점형	명칭	모양	점형
1	🅁1	_8#a0l	①	7#a7	네모 a	🅁a	_80a0l
2	🅁2	_8#b0l	②	7#b7	네모 b	🅁b	_80b0l
3	🅁3	_8#c0l	③	7#c7	네모 c	🅁c	_80c0l
4	🅁4	_8#d0l	④	7#d7	네모 d	🅁d	_80d0l
5	🅁5	_8#e0l	⑤	7#e7	네모 e	🅁e	_80e0l
6	🅁6	_8#f0l	⑥	7#f7	네모 f	🅁f	_80f0l
7	🅁7	_8#g0l	⑦	7#g7	네모 g	🅁g	_80g0l
8	🅁8	_8#h0l	⑧	7#h7	네모 h	🅁h	_80h0l
9	🅁9	_8#i0l	⑨	7#i7	…	…	…
10	🅁10	_8#aj0l	⑩	7#aj7	네모 z	🅁z	_80z0l
11	🅁11	_8#aa0l	⑪	7#aa7	네모 ㄱ	🅁ㄱ	_8=a0l
12	🅁12	_8#ab0l	⑫	7#ab7	네모 ㄴ	🅁ㄴㄷ	_8=30l

그림 10-1 동그라미·네모 유니코드 및 글자 겹치기 확장 문자 처리용 테이블 예시 ①

13	13	_8#ac0l	⑬	7#ac7	네모 ㄷ	ㄷ	_8=90l
14	14	_8#ad0l	⑭	7#ad7	네모 ㄹ	ㄹ	_8=10l
15	15	_8#ae0l	⑮	7#ae7	네모 ㅁ	ㅁ	_8=50l
16	16	_8#af0l	⑯	7#af7	네모 ㅂ	ㅂ	_8=b0l
17	17	_8#ag0l	⑰	7#ag7	네모 ㅅ	ㅅ	_8='0l
18	18	_8#ah0l	⑱	7#ah7	네모 ㅇ	ㅇ	_8=70l
19	19	_8#ai0l	⑲	7#ai7	…	…	…
20	20	_8#bj0l	⑳	7#bj7	네모 ㅎ	ㅎ	_8=00l
21	21	_8#ba0l	㉑	7#ba7	네모 가	가	_8$0l
22	22	_8#bb0l	㉒	7#bb7	네모 나	나	_8c0l
23	23	_8#bc0l	㉓	7#bc7	네모 다	다	_8i0l
24	24	_8#bd0l	㉔	7#bd7	네모 라	라	_8"<0l
25	25	_8#be0l	㉕	7#be7	네모 마	마	_8e0l
26	26	_8#bf0l	㉖	7#bf7	네모 바	바	_8^0l

그림 10-2 동그라미·네모 유니코드 및 글자 겹치기 확장 문자 처리용 테이블 예시 ②

27	27	_8#bg0l	㉗	7#bg7	네모 사	사	_8l0l
28	28	_8#bh0l	㉘	7#bh7	네모 아	아	_8<0l
29	29	_8#bi0l	㉙	7#bi7	…	…	…
30	30	_8#cj0l	㉚	7#cj7	네모 하	하	_8j0l
31	31	_8#ca0l	㉛	7#ca7	네모 대 a	A	_80,a0l
32	32	_8#cb0l	㉜	7#cb7	네모 대 b	B	_80,b0l
33	33	_8#cc0l	㉝	7#cc7	네모 대 c	C	_80,c0l
34	34	_8#cd0l	㉞	7#cd7	네모 대 d	D	_80,d0l
35	35	_8#ce0l	㉟	7#ce7	네모 대 e	E	_80,e0l
36	36	_8#cf0l	㊱	7#cf7	네모 대 f	F	_80,f0l
…	…	…	…	7#cg7	네모 대 g	G	_80,g0l
998	998	_8#iih0l	998	7#iih7	…	…	…
999	999	_8#iii0l	999	7#iii7	네모 대 z	Z	_80,z0l

그림 10-3 동그라미·네모 유니코드 및 글자 겹치기 확장 문자 처리용 테이블 예시 ③

유니코드	기호	점자	유니코드2	기호3	한글 모드	영문 모드
0X002D	-	⠤	0X24D9	ⓙ	70j7	;$=[j
0X02C8	ˈ	_b	0X24DA	ⓚ	70k7	;$=[k
0X02BC	ʼ	⠄⠄	0X24DB	ⓛ	70l7	;$=[l
0X02CC	ˌ	_2	0X24DC	ⓜ	70m7	;$=[m
0X02D1	ˑ	"1	0X24DD	ⓝ	70n7	;$=[n
0X02DE	˞	"r	0X24DE	ⓞ	70o7	;$=[o
0X02E4	ˤ	@62	0X24DF	ⓟ	70p7	;$=[p
0X02E5	˥	_@c	...	...	...	...
0X02E6	˦	_c	0X339F	㎟	0mm^#b	mm9#b
0X02E7	˧	_3	0X33A0	㎠	0cm^#b	;cm9#b
0X02E8	˨	_-	0X33A1	㎡	0m^#b	m9#b
0X02E9	˩	_.-	0X33A2	㎢	0km^#b	km9#b
0X002C	,	1	0X23CD	⏍	0ft^#b	;ft9#b
0X002E	.	'	0X33CA	㎗	0ha	;ha
0X002F	/	^/	0X33A3	㎟	0mm^#c	mm9#c
0X005B	[	^(	...	...	...	...
0X005D	]	^)	0X2190	←	[3	;₩[
0X007C	|	_₩	0X2192	→	3o	;₩o
0X01C3	ǃ	&t	0X2191	↑	;3o	;₩+
0X203F	‿	_|	0X2193	↓	^3o	;₩%
...	...	...	0X2194	↔	[3o	;₩wro
0X03B2	β	.b	0X2195	↕	_3o	;₩wr+
0X03B8	θ	.?	0X2197	↗	9o	;₩s
0X03C7	χ	.&	0X2196	↖	[5	;₩:

그림 10-4 점역/역점역용 유니코드4450 문자·문자·부호 기호 처리용 테이블 예시

2 스크린리더 프로그램 접근성 강화

1) 문제점 설명

상용 화면 낭독 소프트웨어(스크린리더)가 접근하지 못하는 정보에 대한 점역 소프트웨어 접근성을 제공하고자 하였다.

2) 해결 방안

스크린리더가 지원하지 않는 기능을 점역 소프트웨어에서 자체적으로 보완하고, 블록 편집 토글 모드와 음성 피드백을 구현해 시각장애인이 문서 편집 위치와 속성을 쉽게 파악하도록 하였다. 시각장애인 사용자가 점사랑 소프트웨어를 사용할 때 상용 스크린리더가 지원하지 못하는 음성출력 기능을 보완하기 위해 스크린리더 사용자를 고려한 블록 편집 토글 모드 및 스크린리더 오토메이션 기능 개발을 통해 블록 토글 모드 음성 피드백 구현하였다. 또한 스크린리더 사용자가 BLB 문서창에서 정확한 편집 위치를 파악할 수 있도록 문단 속성 정보에 대한 캐럿 위치 정보를 제공하도록 기능을 개발하였다.

표 10-1 스크린리더 오토메이션 기능표

오토메이션 대상 기능	대상 핫키	오토메이션 적용 메시지
점형 입력	F2	- On일 때 “점자 입력 온” - Off일 때 “점자 입력 오프”
되돌리기	Ctrl+Z메뉴항목 = u	실행 취소
다시실행	Shift+Ctrl+Z	다시 실행
계속 찾기	F3	계속 찾기
이전으로 계속 찾기	Shift+F3	이전으로 찾기
한글 점형	LSHIFT+SPACE	한글 모드
영문 점형	RSHIFT+SPACE	영문 모드
숫자 점형	LSHIFT+Ctrl+SPACE	숫자 모드
기호 점형	RSHIFT+Ctrl+SPACE	기호 모드
큰따옴표 입력	Ctrl+Q	따옴표

오토메이션 대상 기능	대상 핫키	오토메이션 적용 메시지
한글 온표 입력	Ctrl+=	온표
한글 붙임표 입력	Ctrl+-	붙임표
한글 붙임 공백 입력	Ctrl+SPACE	붙임 공백
유니코드 점형	Ctrl+F7	- On일 때 “유니코드 점형 온” - Off일 때 “유니코드 점형 오프”
줄 번역	Ctrl+F8	-On일 때 “줄 번역 온” -Off일 때 “줄 번역 오프”
줄 번호	Ctrl+F11	-On일 때 “줄 번호 온” -Off일 때 “줄 번호 오프”
점역 코드보기	Alt+F3	-On일 때 “코드 보기 온” -Off일 때 “코드 보기 오프”
왼쪽 정렬	Ctrl+Shift+L	왼쪽 정렬
가운데 정렬	Ctrl+Shift+C	중앙 정렬
오른쪽 정렬	Ctrl+Shift+R	오른쪽 정렬
쪽 나누기	Ctrl+Enter	쪽 분리
장 나누기	Ctrl+Shift+Enter	장 분리
스타일 제거	Ctrl+D	스타일 제거됨
점자 정보 단말기 재연결	Alt+Shift+C	점자 디스플레이 재연결

3 점역 성능의 무결성 검증

1) 문제점 설명

점사랑의 점역 오류는 소프트웨어 기능 구현으로 해결하기 어려운 요구사항이 충돌되거나 한글 점자 규정에서 요구사항이 미정되는 등의 문제로 발생한다. 이와 같은 경우 예외 처리를 통해 오류를 보정하고 있으며 이를 검증하는 방법이 필요하다.

2) 해결 방안

제품 개발 시 소프트웨어 기능을 검증하는 시각장애인 사용자 베타 테스트 그룹을 운영하여 목표한 점역 품질 달성을 추진하였다. 또한 점역 소프트웨어 완성도를 객관적으로 검증할 수 있는 방안으로 PC용 검증 프로그램을 제작하고, 2024년 한글 점자 규정을 반영한 말뭉치 데이터를 통해 점역 엔진의 성능을 검증하였다.

4 복수의 점자 프린터 연결 기능 지원

1) 해결 방안

복수의 점자 프린터 및 최신 점자 정보 단말기 지원을 요구하는 본 사업의 수행을 위해 점자 프린터 제조사의 드라이버 기술 자료 등 기술 지원을 요청함으로써, 목표한 점자 프린터 지원 기능 달성을 추진하였다. 그리고 Everest-D, Basic-D 등의 점자 프린터를 제조하는 Index Braille사에 기술 지원을 요청하여 점자 프린터 출력 및 촉각 그래픽 출력 기능을 구현하였다.

5 점자 단말기 연결 기능 강화

편집기 명령을 점자 단말기의 명령과 매핑하여, 캐럿 이동이나 블록 설정, 붙여넣기 같은 작업을 단말기 버튼으로 쉽게 조작할 수 있도록 기능을 확장하였다.

표 10-2 점자 단말기 연결 기능 목록

기능명	단말기 명령	편집기 명령	설명(모든 포커싱은 캐럿 기준)
캐럿 포커싱	32 커서 라우팅 버튼	캐럿 위치 참조	줄 번역 창 기준(32셀) 범위 영역에서 단말기의 32개 커서 라우틴 버튼을 눌렀을 때 버튼 위치와 싱크된 위치의 글자에 포커싱한다.
			BLT 문서에서는 한글 '음절'이 포커싱 기준이 된다.
			BLB or BRF 문서의 경우 '아스키 점형'이 기준이 된다.
이전 스크롤	Up Scroll	캐럿 위치 참조	현재 문단을 기준으로 32셀(단말기 줄 번역 범위) 영역을 하나의 '스크롤 단위'로 하여 이전 스크롤 영역으로 이동한다.
			문단의 첫 번째 스크롤 영역에서 이전 스크롤 버튼이 눌러지면 이전 문단의 첫 번째 스크롤(32셀) 영역으로 이동한다.
다음 스크롤	Down Scroll	캐럿 위치 참조	현재 문단을 기준으로 32셀(단말기 줄 번역 범위) 범위를 하나의 '스크롤 단위'로 하여 다음 스크롤 영역으로 이동한다.
			문단의 마지막 스크롤 영역에서 다음 스크롤 버튼이 눌러지면 다음 문단의 첫 번째 스크롤(32셀) 영역으로 이동한다.
이전 글자 이동	SPC+3	Left Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 이전 글자로 캐럿을 이동한다.
다음 글자 이동	SPC+6	Right Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 다음 글자로 캐럿을 이동한다.
이전 단어 이동	SPC+2	Ctrl+Left Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 이전 단어로 캐럿을 이동한다.
다음 단어 이동	SPC+5	Ctrl+Right Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 다음 단어로 캐럿을 이동한다.
캐럿 포커싱	32 커서 라우팅 버튼	캐럿 위치 참조	줄 번역 창 기준(32셀) 범위 영역에서 단말기의 32개 커서 라우틴 버튼을 눌렀을 때 버튼 위치와 싱크된 위치의 글자에 포커싱 한다.
이전 줄로 이동	SPC+1	Up Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 이전 줄로 캐럿을 이동한다.
다음 줄로 이동	SPC+4	Down Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 다음 줄로 캐럿을 이동한다.

기능명	단말기 명령	편집기 명령	설명(모든 포커싱은 캐럿 기준)
이전 문단 이동	SPC+23	Ctrl+Up Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 이전 문단으로 캐럿을 이동한다.
다음 문단 이동	SPC+56	Ctrl+Down Arrow	현재 캐럿 위치를 기준으로 다음 문단으로 캐럿을 이동한다.
이전 쪽 이동	SPC+126	Ctrl+PGUP	현재 캐럿 위치를 기준으로 이전 쪽으로 캐럿을 이동한다.
다음 쪽 이동	SPC+345	Ctrl+PGDN	현재 캐럿 위치를 기준으로 다음 쪽으로 캐럿을 이동한다.
줄 처음으로	SPC+13	Home	현재 캐럿 위치를 기준으로 줄 처음으로 캐럿을 이동한다.
줄 끝으로	SPC+46	End	현재 캐럿 위치를 기준으로 줄 끝으로 캐럿을 이동한다.
문서 처음으로	SPC-123	Ctrl+Home	현재 캐럿 위치를 기준으로 문서 처음으로 캐럿을 이동한다.
문서 끝으로	SPC+456	Ctrl+End	현재 캐럿 위치를 기준으로 문서 끝으로 캐럿을 이동한다.
블록 시작	SPC+12	Shift+F2	블록 모드를 수행한다.
복사	ENT+14	Ctrl+C	블록 영역을 복사한다.
잘라내기	ENT+1346	Ctrl+X	블록 영역을 잘라낸다.
붙여넣기	ENT+1236	Ctrl+V	복사/잘라낸 블록 영역을 캐럿 위치에 붙여넣는다.
한글 점형	SPC+ENT	LSHIFT+SPACE	BLB 편집창에서 한글 점형 입력 모드로 전환한다.
영문 점형	SPC+BS	RSHIFT+SPACE	BLB 편집창에서 영문 점형 입력 모드로 전환한다.
숫자 점형	SPC+3456	LSHIFT+Ctrl+SPACE	BLB 편집창에서 숫자 점형 입력 모드로 전환한다.
기호 점형	SPC+ENT+BS	RSHIFT+Ctrl+SPACE	BLB 편집창에서 기호 점형 입력 모드로 전환한다.
큰따옴표 입력	SPC+2356	Ctrl+Q	BLB 편집창에서 큰따옴표 점형을 삽입한다.
한글 온표 입력	SPC+123456	Ctrl+=	BLB 편집창 한글 점형 입력 모드에서 ‘온표(=)’ 점형을 삽입한다.
붙임표 입력	SPC+36	Ctrl+-	BLB 편집창 한글 점형 입력 모드에서 ‘붙임표(-)’ 점형을 삽입한다.
붙임 공백 입력	SPC+356	Ctrl+SPACE	BLB 편집창 한글 점형 입력 모드에서 ‘붙임공백( )’ 점형을 삽입한다.
훼(34점) 입력	SPC+34	Ctrl+/	BLB 편집창 한글 점형 입력 모드에서 ‘예(/)’ 점형을 삽입한다.

제 11 장

향후 과제 및 제언

1. 한계점
2. 향후 기능 보완 과제
3. 후속 개발 제언 사항

1 한계점 및 향후 보완 과제

이미지 회전 외에도 객체 단위 회전 기능을 더욱 정교하게 고도화할 필요가 있다. 또한 점 편집 모드에서 점자 그림과 텍스트 점자를 결합하여 더욱 편리하게 편집할 수 있는 기능이 필요하다. 수학 · 과학 점자 구문에서 줄 끝/처음 금칙 규정 적용을 보완해야 한다.

2 향후 기능 보완 과제

점사랑에서 작성한 문서를 범용 문서 포맷으로 내보낼 수 있는 상호운용성 확장 기능이 요구된다. 또한 일반 용지 크기에 맞춘 페이지 레이아웃 기능을 제공해 묵자 인쇄물을 고도화할 필요가 있다. 촉각 그래픽 편집 내용을 범용 그래픽 형식으로 내보낼 수 있는 기능과 점 편집에서 그래픽 · 점자를 혼합 편집할 수 있는 '점 그리드' 기능도 개선 대상이다.

2 후속 개발 제언 사항

1) 점자 문서와 범용 문서 간 상호운용을 위한 내보내기 기능 개발

점사랑 BLT 서식과 점역 코드를 외부 문서(HWPX, DOCX, HTML, PDF 등)로 변환할 수 있는 필터 기능을 개발해야 한다.

2) 일반 용지 크기에 따른 페이지 레이아웃 지원 기능 개발

A4, B5, A3 등 다양한 용지 크기에 맞춘 줄 간격, 문단 간격, 자간, 여백 설정 등을 제공해 일반 인쇄물 제작 활용도를 높인다.

3) 외부 문서 글상자, 표 서식 점역 기능 강화

한컴 워드의 글상자 속성을 점역 코드로 매핑하고, 표 테두리 속성을 선택적으로 적용해 편집 유연성을 높인다. 또한 병합셀 처리, 수학 · 과학 점자 금칙 규정 필터 적용, EPUB 콘텐츠 점역 기능 등도 추가 개발이 필요하다.

4) 촉각 그래픽 점 편집 모드 기능 고도화

점 편집 모드에서 촉각 그림과 점자를 연동하여 입력할 수 있는 ‘점자틀’ 기능, 점 편집 모드에서 선택된 점 객체 ‘회전’ 기능, 자체 생성한 다각형 객체 ‘회전’ 기능, 점자 용지 크기에 맞춰 생성한 이미지 객체별 다중 분할 영역으로 촉각 그림 자동화 맞춤/정렬 기능을 추가하고, 편집 결과를 JPG, PNG 등 범용 이미지 파일로 내보내도록 지원해야 한다.

제 12 장

결론

1. 수행 성과 및 달성 목표
2. 기대 효과

1 수행 성과 및 달성 목표

본 과제를 통해 출시된 점사랑 6.0은 점역 정확도와 번역 속도를 높이고 그래픽 점자와 문서 편집 기술을 통합함으로써 시각장애인들에게 보다 편리한 환경을 제공한다. 촉각 그래픽 2.0은 UI/UX를 개선하고, 점자 프린터 출력 지원 기종을 늘려 문서 편집기와의 호환성을 강화하였다. 이를 통해 촉각 그래픽 자동화율 90% 이상, 기존 대비 점역 처리 속도 150% 이상의 목표를 달성하였다.

2 기대 효과

1) 기대 효과 및 활용 방안

점역과 촉각 그래픽 제작이 자동화됨에 따라 시각장애인의 학습 자료 생산 시간이 크게 단축된다. 그리고 공공 도서관이나 특수학교 등 공공 서비스 분야에서도 접근성을 높이는 데 기여한다. 점자 출판물을 제작하는 기관의 업무 효율을 높이고, 교육 콘텐츠 제작을 활성화할 수 있어 산업적인 파급 효과도 기대된다.

2) 결론

본 사업의 핵심 목표들을 성공적으로 달성해 시각장애인의 정보 접근성을 실질적으로 향상시켰다. 점역 정확도, 변환 속도, 촉각 그래픽 인지율 등 주요 지표에서 목표치를 넘는 성과를 거두었으며, 이를 기반으로 지속적인 업그레이드와 유지보수를 추진해 국내외 점자 표준을 선도하는 기술로 발전시킬 계획이다.

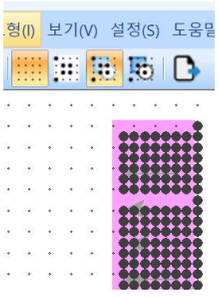
부록

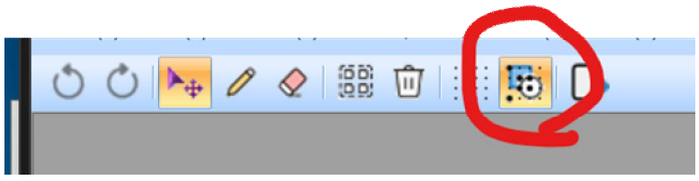
1. 점사랑 6.0 버전 이력
2. 촉각 그래픽 2.0 사용 사례
   (Use Case) 시나리오

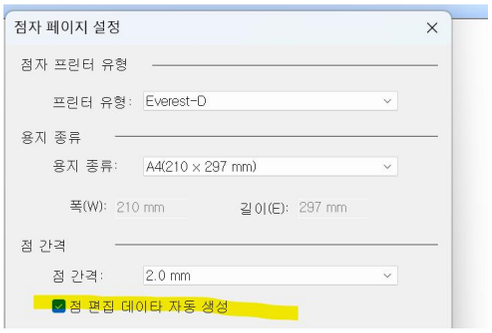
1 점사랑 6.0 버전 이력

표 부록-1 점사랑 6.0 버전 이력

버전	날짜	수정 내용
6.2.0.4	12.16	- 목록 코드 입력 후 crash 나는 이슈 수정 - 촉각 프로그램 도움말 2.0 작성
6.2.0.3	12.13	- Index printer에서 연속된 점자 그림 인쇄 오류 수정
6.2.0.2	12.13	- 새로운 점역기 적용 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 일반 편집 모드 - 단축키 요청 사항 적용 - 이미지 회전 시 직선이 틀어지는 문제 수정 - 텍스트 박스 내의 글자 편집 시 delete 키 동작 않는 문제 수정 - 콘트롤 포인트 잔상 해결 - 이미지 팝업 메뉴 변경 - 점 편집 화면 - 점 편집 UI 변경 - 선택 모드 제거(만들기, 지우기 모드에서 선택 이동 삭제 지원) - 점 선택(Shift키 누른 상태로 선택 영역 지정-중첩 선택 지원) - 점 선택 해제(Alt키를 누른 상태로 해제 영역 지정-중첩 해제 지원) - 선택 영역 전부 해제(Esc키) - 점 선택, 만들기, 지우기 시에 영역의 형태 지원(자유, 선, 원, 채운원, 사각형, 채운 사각형) - 점 이동(선택된 점을 마우스 드래그 앤 드랍) - 점 복사 이동 기능 추가(Control 키를 누른 상태로 선택된 점을 드래그 앤 드랍) - 점 편집 화면 팝업 메뉴 추가 - 점 편집 기능 메인 메뉴에서 별도 그룹으로 통합 분리 - blb에서 점자 그림 display 이슈 수정
6.2.0.1	12.11	- 점자 그림을 교체 후에 점역 시 crash 나는 이슈 수정
6.2.0.0	12.11	- 새로운 점역기 적용
6.1.0.9	12.10	- 새로운 점역기 적용

버전	날짜	수정 내용
6.1.0.8	12.10	- 이미지 인쇄 후 빈 종이가 나오는 이슈로 인해 [pp]로 처리하지 않고 [pg]로 처리 - Printer 프롬프트가 나온다고 해서 설정된 printer를 파라미터로 전달하였지만 미확인 - Text와 이미지가 섞여 있는 경우 각각의 action을 사용하는 thread 동작이 끝날 때까지 기다리게 조치 - printer 큐 등에 순서가 바뀌거나 무시가 될 수 있어 확인 필요 - 프로세스 종료를 기다리지만 프린터가 실제로 출력 작업을 완료했는지 확인 필요 - 프린터 상태를 확인하거나 출력 큐가 비어 있는지 확인하도록 개선 필요 - 이미지 없으면 하나의 파일로 만들어져 날리면 전혀 문제가 없는데 이미지로 인해 출력 방식 변경 이슈 발생
6.1.0.7	12.9	- 새로운 점역기 적용 - 외부 문서(hwp, hwpx, docx 등) 불러올 때 [in][mg] tag의 margin 값 최대치를 재조정
6.1.0.6	12.6	- 외부 문서(hwp, hwpx, docx 등) 불러올 때 [in][mg] tag의 margin 값 최대치를 조정 - 점사랑 도움말 업데이트
6.1.0.5	12.4	- 아래 [rp] tag 이슈 수정 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 파일 닫기 메뉴 추가(-현재 편집 문서를 닫고 새 문서를 띄웁니다.) - 점 편집 모드 진입 시 마지막 점자 페이지 설정을 사용하여 점 편집 데이터 자동 설정하도록 수정
6.1.0.4	12.3	- 워드랩 추가 요청 사항 3가지 수정 - 촉각 그림 3개를 삽입한 문서에서 인쇄 시 매번 점자 프린터 선택 대화상자가 프롬프팅 되는 불편성이 있습니다.
6.1.0.3	12.3	- 새로운 촉각 프로그램 적용 - 점 편집 모드 - 일반 화면 반투명 효과 모드 추가 - 이미지 회전 - 회전 후 사이즈 버그 수정 
6.1.0.2	12.2	- 새로운 촉각 프로그램 적용 - 이미지 Operation 이슈 수정

버전	날짜	수정 내용
6.1.0.1	11.29	- 워드랩 [wr:0,0] 나올 때 적용 이슈 수정 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 이미지 회전 기능 추가 - 투명 이미지 표시 버그 수정 - 이미지 리사이즈 버그 수정
6.1.0.0	11.28	- 점자 인쇄에서 “파일로 저장” 버튼 추가 - 파일 BRF 로 저장을 합니다. - 파일 이름 뒤에 “_prt1.brf” 등의 형태로 만들어지는 이슈 발생 - 점자 인쇄에서 BLB와 BRF, BRL을 구분하여 인쇄하는 방식을 모두 BLB 방식으로 통일(Data 나가는 것 정상, 최종 BrailleOutputDevice.dll 을 통하여 인쇄) - 워드랩 DialogBox에서 “중간 형태”를 삭제하고 “글자 수”는 항상 disable 되도록 조정 - 워드랩의 default는 점역 옵션에 있는 “워드랩 사용” 옵션을 따르게 수정
6.0.9.9	11.27	- 금칙 처리 수정
6.0.9.8	11.27	- 새로운 점역기 적용 - Xml import 후 점역 시 점역 안 되는 이슈 수정
6.0.9.7	11.27	- 새로운 점역기 적용 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 점자 편집 모드에서 일반 편집 화면 보이기/안보이기 기능 추가 
6.0.9.6	11.26	- TOC 관련 보내주신 Crash 2건 수정 - pdf, daisy open시 사용자 편의성 구현 - progress bar 진행 상황을 sense reader로 알려 줌 - Update 시 사용자 편의성 구현 - 하나의 API에서 대부분의 시간을 소요하기 때문에 편의성이 감소 - 하지만 progress bar를 통한 소리가 나오기 때문에 진행 감지 - 일반인은 모두 cursor가 hourglass로 나타나기 때문에 이상 없을 것으로 사료
6.0.9.5	11.26	- 새로운 점역기 적용 - 아래 한소네 관련 caret 이동 추가 code 구현 - pdf, daisy open 시 사용자 편의성 구현 - message 수정 - progress bar 구현(외부 library를 사용하기 때문에 정확한 진행 상황이 나타나지는 않고 흉내만 가능)

버전	날짜	수정 내용
6.0.9.4	11.26	- 아래 한소네 관련 caret 이동 구현 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 문서 버전 관리 적용(다른 버전에서 생성된 문서 고지) 4B25빌드버전부터 시작 - 자동 점 데이터 생성 유무 체크 버튼  - 점자 묵자 페이지 관련 메뉴 문자열 변경 - 점자 페이지 설정 메뉴 위치 변경(파일 밑=〉 설정 밑) - 동작 중 죽는 문제 관련 버그 발견하여 수정
6.0.9.3	11.25	- 새로운 점역기 적용
6.0.9.2	11.25	- 새로운 점역기 적용 - 아래 한소네 관련 수정 사항 3가지 수정
6.0.9.1	11.22	- 보기 메뉴의 '코드 보기' 기능이 항상 '선택;으로만 실행되고 있음. - 코드 보기 오프 후 사용 중 점사랑 종료 후 다시 실행할 때 코드 보기 '오프'로 실행되지 않고 '온' 상태로만 시작 - 베타 사용성 개선 요구 사항 - 파일 열기 대화상자의 '파일 형식' 콘트롤의 '*.*'를 기본값으로 적용 - 해당 형식은 점사랑 실행 시에만 기본값으로 적용하되, 점사랑 사용 중에는 마지막 선택한 파일 형식 유지 - 점사랑 도움말 update
6.0.9.0	11.22	- 새로운 점역기 적용 - HansoneKeyMessage return 값을 통한 caret 이동 수정
6.0.8.9	11.21	- 새로운 점역기 적용 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 점 편집 모드 - 이미지 프레임 자동 생성 데이터에서 누락되는 문제 수정 - 저장 후 오픈 시 저장되지 않는 버그 수정 - 이미지 회전 - 상하 대칭, 좌우 대칭 구현 - 점자 그림 삽입 시 앞, 뒤로 [pp]와 동일하게 장 넘김으로 처리 - blb에서 점자 그림 처리 이슈 수정

버전	날짜	수정 내용
6.0.8.8	11.21	- 새로운 점역기 적용 - 점자 그림 삽입 시 brl, brf로 저장 시 점자 그림 부분 완전 삭제
6.0.8.7	11.19	- 아래 수식 이슈 수정 - 촉각 프로그램 update - 점 편집 모드 - 언두 리두 구현 - 점 선택 기능 구현(선택, 이동, 삭제, 전체 선택) - 점 선택 모드에서 동작
6.0.8.6	11.19	- 최신 점역기 적용 - blb에서 점 편집 이미지 적용 - 점자 인쇄 미리보기에서 점 편집 이미지 적용
6.0.8.5	11.18	- 크래시 이슈 수정
6.0.8.4	11.18	- 새로운 촉각 프로그램 적용 - 점 편집 화면에서 용지 및 그리드 표시 버그 수정 - 자동 생성 점 데이터 위치 오류 수정
6.0.8.3	11.18	- 새로운 점역기 적용 - Visual C++ Redistributable 32bit 추가 설치
6.0.8.2	11.15	- 병합된 셀에 표 속성의 제목 셀을 ‘행/열’로 적용 후 점역할 경우 ‘열 제목’ 처리 문제 - 표 안에서 임의의 셀에 정렬 관련 기능 반복 적용 시 누르는 만큼 코드가 삽입 문제 - 본문에서 임의의 영역을 블록 설정 후 과학 코드를 ‘F9(코드 삽입)’를 통해 ‘[si][/si]’ 적용 시 블록 시작과 끝에 해당 코드 시작과 끝이 배치되도록 보정 - 병합 셀을 포함한 표에서 “표 행/열 바꾸기”, "표 행/열 추가", "표 행/열 삭제" 기능 disable 처리 - 차주에 "표 행/열 추가", "표 행/열 삭제" 기능은 가능한 경우 보정 필요
6.0.8.1	11.15	- 새로운 점역기 적용 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 점 편집 모드 메뉴 활성(기존 개체가 있는 상태 -〉 개체가 없는 상태에서도 진입 가능하게) - 편집 기본 용지 레터=〉A4 로 변경(점자프린터 용지의 기본값이 A4에 맞춤) - 저장 시 도트 이미지 생성(PrevView/DotImage.png) - 표에서 임의의 셀에 정렬 속성 적용 시 포커싱 셀뿐만 아니라 모든 표의 셀에 정렬 속성이 적용되는 문제 - 병합된 셀 임포팅 후 .blt, .blb로 변환 시 해당 표 안에서 전용 이동키로 이동 시 병합된 행의 ‘빈 셀’에서 이동하지 못하는 문제 - 코드 중 ‘[a]…[/a]’의 경우 삭제 시 ‘…’ 문자열은 삭제되지 않도록 예외 처리

버전	날짜	수정 내용
6.0.8.0	11.14	- 새로운 점역기 적용 - 병합셀 Caret 위치 이슈 수정
6.0.7.9	11.13	- 새로운 점역기 적용 - 새로운 촉각 프로그램 적용 - 점 편집 모드 - 점 만들기, 점 지우기: 기존 클릭과 더불어 마우스 왼쪽 버튼 누른 상태에서 마우스 이동을 통한 동작 추가 - 점 편집 촉각 1.0 호환성 작업 - 점자 그리드 표시
6.0.7.8	11.11	- 수식 편집기 이슈 수정
6.0.7.7	11.11	- 수식 편집기 이슈 수정 - 점사랑 도움말 update
6.0.7.6	11.8	- 병합 셀 이슈 2가지 수정
6.0.7.5	11.8	- 병합 셀을 고려한 Caret 이동 이슈 재수정
6.0.7.4	11.8	- 새로운 점역기 적용 - 병합 셀을 고려한 Caret 이동 이슈 수정 - 병합 셀 음성 출력 변경
6.0.7.3	11.7	- Table 병합 처리 - Docx, hwp, hwpx에서 셀병합 된 파일 import - Blt, blb에서 병합 셀 처리 - Blt 에서 병합 셀의 border 처리 - 병합 셀에서 입력시 병합 셀 크기 변경 - Caret 이동 병합 셀 고려해서 이동 - Status bar의 셀 정보 병합 셀을 고려
6.0.7.2	11.5	- 크래시 이슈 재수정
6.0.7.1	11.4	- 크래시 이슈 재수정
6.0.7.0	11.4	- 크래시 이슈 수정 - 도움말 파일 Update
6.0.6.9	10.31	- 촉각 프로그램 2.0.42.1031 - 점자 페이지 설정 UI - 점자 페이지 설정 파일 시리얼라이즈 - 기타 관련 메뉴 추가

버전	날짜	수정 내용
6.0.6.8	10.29	- 새로운 점역기 적용 - 아래 금칙 처리와 크래시 이슈 수정
6.0.6.7	10.29	- 새로운 점역기 적용 - 금칙 처리 지적한 이슈 1, 2, 3 수정 - Html 파일 변환 실패한 경우 text 로 읽게 수정
6.0.6.6	10.28	- 글자 속성 시작과 종료 기호 및 한글 시작과 종료 기호 금칙 처리 적용
6.0.6.5	10.28	- 새로운 점역기 적용 - 코드 제거 시 제거할 코드 없을 때 메시지 출력
6.0.6.4	10.25	- 코드 삭제 이슈 수정
6.0.6.3	10.25	- 점자 정보 단말기 순서 변경 - 점자 속성 변환 시 Modified flag가 안 켜지는 이슈 수정
6.0.6.2	10.25	- 점자 정보 단말기 코드 수정 - 스타일 삭제를 코드 삭제로 변경하고 코드 삭제하는 것으로 수정 - F9로 [al] 코드 삽입 시 비정상적인 매개변수 삽입 오류 수정
6.0.6.1	10.24	- 스타일 목록 적용에서 모든 스타일 적용되도록 수정 - 스타일 메뉴에서 '대제목, 중제목, 소제목, 없음'이 blb등 모든 문서에서 적용되도록 수정
6.0.6.0	10.24	- 스타일 설정에서 Up, Down 버튼 이슈 수정 - 점자 단말기 설정에서 "한소네 미니"와 "브레일이모션" 추가
6.0.5.9	10.23	- HanSoneConnect.dll upgrade - 새로운 점역기 적용 - 첨자 '없음' 적용 이슈 수정 - blb에서 오른쪽 정렬 이슈 수정 - 스타일 이슈 수정 - 기본 스타일 변경 - 기본 스타일 편집 불가로 수정 - 스타일 수정 시 정확한 코드 목록이 나타나도록 수정
6.0.5.8	10.18	- HanSoneConnect.dll 변경 - 첨자 문자 marking 변경 이슈 수정
6.0.5.7	10.18	- 새로운 점역기 적용
6.0.5.6	10.16	- hwp, hwpx 글자 겹치기(네모, 동그라미 문자), 네모 문자 유니코드 수정 - 아래 이슈 수정 - 둥근 네모 글자 겹치기 적용

버전	날짜	수정 내용
6.0.5.5	10.16	- html, htm import 기능 구현 - text attribute, paragraph attribute, table등 적용 - hwp, hwpx 글자 겹치기(네모, 동그라미 문자), 네모 문자 유니코드 구현 - brf 저장 시 이슈 수정
6.0.5.4	10.15	- 점자 표지 수정 - 원본 발행 정보, 점자 발행 정보, 기타 뒷면 1, 기타 뒷면 2 정렬 수정 - 원본 발행 정보가 없을 때 점자 발행 정보 생략되는 이슈 수정
6.0.5.3	10.15	- 새로운 점역기 적용
6.0.5.2	10.15	- 점자 표지 재수정 - 서명 2줄 이상일 때 왼쪽 정렬 - 점자 표지 삭제 시 끝에 한 글자 남는 이슈 수정 - 한 페이지 넘칠 때 빈 라인 지우면서 이전 내용이 남는 현상 수정
6.0.5.1	10.14	- 새로운 점역기 적용 - HansoneKeyMessage에서 return 되는 값을 중심으로 caret position 조정 - Home key 칠때 SetCurrentCaretPosition() call - 점자 표지 재수정 - 점자 표지 Dialog Box에서 Return key 안 먹히게 수정 - 점자 표지 Dialog Box에서 초기화 버튼 삽입 - 점자 표지 Dialog Box에 정보는 최근에 사용한 점자 정보가 표시 - 점자 표지에 Caret이 있을 때 글자 입력이나 삭제가 안 되게 수정. 편집 불가 - 점자 표지에 marking인 경우도 편집 불가 - 점자 표지에 caret 상태에서 Del key를 통해서만 해당 점자 표지를 지울 것인지 물어보고 삭제 가능 - 점자 표지에 caret 상태에서 점자 표지 메뉴를 콜하면 현재 점자 표지가 표시되고 수정이 가능 - 점자 표지의 내용은 글자 단위로 워드랩 - 점자 발행 정보의 내용이 한 페이지를 넘치면 원본 발행 정보와 점자 발행 정보 앞에 있는 빈 라인을 나누어서 삭제하여 한 페이지에 표시되도록 수정
6.0.5.0	10.10	- 새로운 점역기 적용 - Xml import UI 구현 - 점사랑 도움말 타이틀 6.0으로 변경
6.0.4.9	10.8	- 점자 표지 구현
6.0.4.8	10.8	- Pdf import 이슈 수정
6.0.4.7	9.30	- 표 진입 시 제시되는 센스 오토메이션 메시지를 개선 재수정
6.0.4.6	9.30	- 표 진입 시 제시되는 센스 오토메이션 메시지를 개선

버전	날짜	수정 내용
6.0.4.5	9.30	- 외국어 코드(fl) 파라미터 추가('it': 이탈리아, 'po': 포르투갈, 'he': 히브리어) - '코드 목록'에 '[si]…[/si]' 코드 추가
6.0.4.4	9.25	- 점역기 Update - 점역 기능 수정 - 데이지 파일 import 오류 수정
6.0.4.3	9.24	- 글자 속성 적용 재수정
6.0.4.2	9.24	- 점역 음절 분리 이슈 수정
6.0.4.1	9.24	- blt 내에서 복사, 붙여넣기 시 text attribute를 현재 위치 속성으로 변경 - text attribute end tag 바로 뒤에서 입력 시 text attribute 속성을 가져가는 이슈 수정
6.0.4.0	9.19	- 최근 목록 이슈 수정
6.0.3.3	9.19	- 줄 첫머리 금칙 처리 재수정
6.0.3.2	9.19	- 줄 첫머리 금칙 보정 시 연속적으로 적용 - 줄 첫머리 금칙 보정 시 language id 14066084 추가
6.0.3.1	9.13	- 점역기 Update
6.0.3.0	9.12	- "점자 속성 변환" 오류 수정
6.0.2.9	9.12	- 점역기 Update - 센스 오토메이션 한 가지 추가 ("줄 분리") 이슈 수정 - "점자 속성 변환"에서 language id 뿐만 아니라 m_nStyleFlag, m_nFontFlg 도 변하면 적용 및 arrange로 수정
6.0.2.8	9.11	- BLB 편집창에서 '점자 속성 변환' 기능이 활성되지 않는 이슈 수정 - 장 분리 단축키가 동작되지 않는 이슈 수정 - 센스 오토메이션 한 가지 추가 ("줄 분리")
6.0.2.7	9.10	- 점역기 Update - 오토메이션 추가 메시지 적용
6.0.2.6	9.5	- Pdf import를 위하여 Visual C++ Redistributable 패키지를 설치 추가
6.0.2.5	9.5	- odt 파일 이름에 SPACE가 있는 경우 import 못 하는 이슈 수정

버전	날짜	수정 내용
6.0.2.4	9.5	- PDF 파일 이름에 SPACE가 있는 경우 import 못 하는 이슈 수정 - ‘블록 모드’를 실행할 경우 센스 오토메이션을 통해 음성으로 ‘블록 모드 시작’ 메시지 수정 - ‘점자 정보 단말기 재연결’ 기능 수정 - 데이지 임포팅 시 임포팅 중 메시지 추가
6.0.2.3	9.5	- 데이지 폴더 열기 시 크래시 현상 수정 - ‘점자 속성 변환’ 기능 메뉴 추가 - ‘블록 모드’를 실행할 경우 센스 오토메이션을 통해 음성으로 ‘블록 모드 시작’ 메시지 추가 - ’점자 정보 단말기 재연결’ 기능을 적용
6.0.2.2	9.4	- PDF import (Text, Text Attribute, Para Attribute, Table 추출) - 데이지 파일 열기 UI 작업 구현 - BLB에서 점자 속성 변경 - BLB에서 table 앞에 space가 있을 때 정렬 이슈 수정
6.0.2.1	8.30	- ‘데이지 임포팅’ 대화상자 호출 시 직전 경로를 기억하여 직전에 선택했던 경로부터 경로가 표시
6.0.2.0	8.29	- MFC에서 있는 폴더 선택 common dialog box를 그대로 사용했습니다.
6.0.1.9	8.28	- 데이지 임포팅 기능 이슈 수정
6.0.1.8	8.28	- BRL/BRF 파일을 BLB로 저장 시, language code 추가
6.0.1.7	8.27	- 페이지 번호 위쪽으로 배치할 때 페이지 번호 잘 안 나오는 이슈 수정 - brf, brl 편집 시는 가상데이터 만들지 않는다.
6.0.1.6	8.27	- 자릿점 구분 숫자, 대시 구분 숫자 금칙 처리 시 자릿점, 대시에서 단어 구분을 하는 것으로 수정
6.0.1.5	8.27	- 자릿점 구분 숫자, 대시 구분 숫자 금칙 처리 구현
6.0.1.4	8.26	- 줄 번역에서 Header, Footer 라인 체크 루틴 오류 수정
6.0.1.3	8.26	- [심리]심리학개론.blt 점역 이슈 수정 - 가상데이터에 글자 입력 가능하게 수정 - ‘사용자 정의 점역’에서 ‘삭제’ 버튼 동작 시 focus 잃어버리는 이슈 수정
6.0.1.2	8.26	- blb에서 마지막 페이지 글자를 채운 후에 나타나는 Caret 이동 이슈 수정
6.0.1.1	8.23	- 무구분 숫자 금칙 처리 워드랩 적용 시 워드로 처리 - 기호 금칙 처리 이슈 사항 3가지 수정

버전	날짜	수정 내용
6.0.1.0	8.23	- 무구분 숫자 금칙 처리 완료 - Arrange, display 처리 - Brf, brl 저장 시 고려
6.0.0.9	8.22	- 구분표 줄 번역 창에도 적용 - 점역 옵션 “줄 당 칸 수” 바로 적용 안 되는 이슈 수정
6.0.0.8	8.21	- 구분표의 줄 처음 금칙 처리 적용 (blb 및 brf, brl로 저장 시 적용)
6.0.0.7	8.21	- 단축어 설정 대화상자에서 점역 코드 부를 시 파라미터 매칭 - 템플릿 관리 1~5번 적용 시 점역 옵션 변경 - 단락 속성, 단축어 설정 단축키 설정
6.0.0.6	8.21	- 단축어 설정 대화상자에서 점역 코드 입력 시 내용입력 창 비활성화, 코드 목록 개수 조정 및 단축어 점역 코드 입력 시 내용 적용
6.0.0.5	8.20	- 문단 재구성 대화상자에서 현재 열린 문서 종류 또는 선택 옵션에 따라 일부 컨트롤 활성화, 비활성화
6.0.0.4	8.13	- 연속 빈칸 삭제를 indent에 적용되는 이슈 수정 - 이로 인한 목차가 생성 안 되는 이슈 수정
6.0.0.3	8.13	- 점사랑 정보, 업데이트에 단축키 적용
6.0.0.2	8.10	- 목차에서 워드랩 처리 완료 - 목차에서 목차 내용 줄 번역에서의 역점역 이슈 수정
6.0.0.1	8.8	- blb에서 마지막 페이지 빈 줄로 채우고 footnote, page number 처리 - blb에서 마지막 페이지 삽입한 빈 줄이나 쪽 번호 라인으로 caret 이동하도록 수정
6.0.0.0	8.7	- 점자 편집기 렌더링 성능 개선 - ODT import

2 촉각 그래픽 2.0 사용 사례(Use Case) 시나리오

1) 이미지 프레임 반전 및 회전

(1) 사용 사례(Use Case) 이름

- 촉각 그래픽 2.0 - 이미지 프레임 반전 및 회전

(2) 목적

- 사용자가 이미지를 좌우, 상하 반전하거나 회전할 수 있도록 하여 이미지 편집 기능을 제공

(3) 행위자

- 사용자: 이미지를 편집하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 이미지 편집 소프트웨어

(4) 사전 조건

- 사용자가 편집할 이미지를 촉각 그래픽 2.0에 편집했거나 불러온 상태
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 반전 및 회전 기능이 활성화되어 있음.

(5) 후 조건

- 사용자가 선택한 반전 또는 회전 작업이 이미지에 적용되고, 변경된 이미지가 화면에 표시됨.
- 사용자가 변경된 이미지를 편집하거나 취소할 수 있음.

(6) 주요 흐름

- 사용자: 이미지를 촉각 그래픽 2.0에 편집하거나 불러온다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 이미지를 화면에 표시한다.
- 사용자: 반전 또는 회전 버튼을 선택한다(좌우 반전, 상하 반전, 90도 회전(시계 방향), 90도 회전(반시계 방향)).
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 선택된 작업을 이미지에 적용하고, 변경된 이미지를 화면에 표시한다.
- 사용자: 변경된 이미지를 확인하고, 편집 또는 취소 버튼을 선택한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 확인 버튼 선택(변경된 이미지를 편집하고 성공 메시지를 표시), 취소 버튼 선택(변경된 이미지를 원래 상태로 원복)

(7) 대체 흐름

- 이미지 편집 실패: 사용자가 이미지 편집할 때 오류가 발생하면 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 이미지를 선택

2) 일반 모드와 점자 편집 모드 전환

(1) **사용 사례(Use Case) 이름**

- 촉각 그래픽 2.0 - 일반 모드와 점자 편집 모드 전환

(2) **목적**

- 사용자가 일반 모드와 점자 편집 모드 간에 원활하게 전환하여 다양한 작업을 수행할 수 있도록 한다.

(3) **행위자**

- 사용자: 일반 모드와 점자 편집 모드 간에 전환하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) **사전 조건**

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중임.
- 사용자가 현재 일반 모드 또는 점자 편집 모드 중 하나를 사용 중임.

(5) **후 조건**

- 사용자가 일반 모드와 점자 편집 모드 간에 성공적으로 전환하고, 선택한 모드에 따라 인터페이스가 변경됨.
- 사용자가 선택한 모드에서 작업을 계속 수행할 수 있음.

(6) **주요 흐름**

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 현재 모드(일반 모드 또는 점자 편집 모드)에서 작업을 수행한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 현재 모드의 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 모드 전환 버튼을 클릭하여 일반 모드에서 점자 편집 모드로 전환하거나, 점자 편집 모드에서 일반 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 모드 전환 요청을 처리하고, 선택한 모드에 따라 인터페이스를 변경한다.
- 일반 모드 → 점자 편집 모드 전환: 편집 도구와 기능을 활성화하고, 점자 편집 모드 인터페이스를 표시한다
- 점자 편집 모드 → 일반 모드 전환: 편집 도구와 기능을 비활성화하고, 일반 모드 인터페이스를 표시한다.
- 사용자: 선택한 모드에서 작업을 계속 수행한다.

(7) **대체 흐름**

- 전환 오류: 모드 전환 중 오류가 발생하면 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

3) 점자 모드 데이터 편집

(1) 사용 사례(Use Case) 이름

- 촉각 그래픽 2.0 - 점자 모드 데이터 편집

(2) 목적

- 사용자가 마우스 동작을 통해 점자 데이터를 편집하고, 실시간으로 화면에 표시하여 시각장애인을 위한 접근성을 높인다.

(3) 행위자

- 사용자: 점자 데이터를 편집하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) 사전 조건

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.

(5) 후 조건

- 사용자가 점자 데이터를 성공적으로 편집하고, 변경된 데이터가 화면에 실시간으로 표시됨.
- 사용자가 변경된 데이터를 확인하고, 필요시 편집을 취소할 수 있음.

(6) 주요 흐름

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 마우스를 사용하여 점자 셀을 추가, 삭제 또는 수정한다.
- 점자 셀 추가: 마우스 클릭으로 새로운 점자 셀을 추가한다.
- 점자 셀 삭제: 마우스 클릭으로 기존 점자 셀을 삭제한다.
- 점자 셀 수정: 마우스를 드래그하여 점자 셀의 위치나 크기를 조정한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 마우스 동작을 실시간으로 반영하여 화면에 점자 데이터를 표시한다.
- 사용자: 변경된 점자 데이터를 확인하고, 필요시 편집을 취소하거나 계속 편집한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자가 편집을 취소할 경우, 변경된 데이터를 원래 상태로 되돌린다.

(7) 대체 흐름

- 편집 오류: 사용자가 점자 데이터를 편집할 때 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

3-1) 점자 셀 추가

(1) 사용 사례(Use Case) 이름

- 촉각 그래픽 2.0 - 점자 셀 추가

(2) 목적

- 사용자가 마우스를 사용하여 새로운 점자 셀을 추가하고, 이를 실시간으로 화면에 표시한다.

(3) 행위자

- 사용자: 점자 셀을 추가하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) 사전 조건

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.

(5) 후 조건

- 사용자가 새로운 점자 셀을 성공적으로 추가하고, 변경된 데이터가 화면에 실시간으로 표시됨.
- 사용자가 추가된 점자 셀을 확인하고, 필요시 편집을 취소할 수 있음.

(6) 주요 흐름

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 마우스를 사용하여 점자 셀 추가 도구를 선택한다.
- 사용자: 마우스를 클릭하여 새로운 점자 셀을 추가할 위치를 지정한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 마우스 클릭 위치에 새로운 점자 셀을 추가하고, 이를 실시간으로 화면에 표시한다.
- 사용자: 추가된 점자 셀을 확인하고, 필요시 편집을 취소하거나 계속 편집한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자가 편집을 취소할 경우, 추가된 점자 셀을 원래 상태로 되돌린다.

(7) 대체 흐름

- 추가 오류: 사용자가 점자 셀을 추가할 때 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

3-2) 점자 셀 삭제

(1) 사용 사례(Use Case) 이름

- 촉각 그래픽 2.0 - 점자 셀 삭제

(2) 목적

- 사용자가 마우스를 사용하여 기존 점자 셀을 삭제하고, 이를 실시간으로 화면에 표시한다.

(3) 행위자

- 사용자: 점자 셀을 삭제하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) 사전 조건

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.

(5) 후 조건

- 사용자가 점자 셀을 성공적으로 삭제하고, 변경된 데이터가 화면에 실시간으로 표시됨.
- 사용자가 삭제된 점자 셀을 확인하고, 필요시 편집을 취소할 수 있음.

(6) 주요 흐름

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 마우스를 사용하여 점자 셀 삭제 도구를 선택한다.
- 사용자: 마우스를 클릭하여 삭제할 점자 셀을 선택한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 마우스 클릭 위치에서 점자 셀을 삭제하고, 이를 실시간으로 화면에 표시한다.
- 사용자: 삭제된 점자 셀을 확인하고, 필요시 편집을 취소하거나 계속 편집한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자가 편집을 취소할 경우, 삭제된 점자 셀을 원래 상태로 되돌린다.

(7) 대체 흐름

- 삭제 오류: 사용자가 점자 셀을 삭제할 때 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

3-3) 점자 셀 수정

(1) **사용 사례(Use Case) 이름**

- 촉각 그래픽 2.0 - 점자 셀 수정

(2) **목적**

- 사용자가 마우스를 사용하여 기존 점자 셀을 수정하고, 이를 실시간으로 화면에 표시한다.

(3) **행위자**

- 사용자: 점자 셀을 수정하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) **사전 조건**

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.

(5) **후 조건**

- 사용자가 점자 셀을 성공적으로 수정하고, 변경된 데이터가 화면에 실시간으로 표시됨.
- 사용자가 수정된 점자 셀을 확인하고, 필요시 편집을 취소할 수 있음.

(6) **주요 흐름**

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 마우스를 사용하여 점자 셀 수정 도구를 선택한다.
- 사용자: 마우스를 드래그하여 수정할 점자 셀의 위치나 크기를 조정한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 마우스 동작을 실시간으로 반영하여 점자 셀의 위치나 크기를 수정하고, 이를 화면에 표시한다.
- 사용자: 수정된 점자 셀을 확인하고, 필요시 편집을 취소하거나 계속 편집한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자가 편집을 취소할 경우, 수정된 점자 셀을 원래 상태로 되돌린다.

(7) **대체 흐름**

- 수정 오류: 사용자가 점자 셀을 수정할 때 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

3-4) 되돌리기 및 다시하기 기능

(1) **사용 사례(Use Case) 이름**

- 촉각 그래픽 2.0 - 되돌리기 및 다시하기 기능

(2) **목적**

- 사용자가 점자 셀 추가, 삭제, 수정 동작을 취소하거나 다시 실행할 수 있도록 하여 편집 작업의 유연성을 높인다.

(3) **행위자**

- 사용자: 점자 셀 편집 동작을 취소하거나 다시 실행하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) **사전 조건**

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.
- 사용자가 점자 셀 추가, 삭제, 수정 동작을 수행한 상태

(5) **후 조건**

- 사용자가 점자 셀 편집 동작을 취소하거나 다시 실행하고, 변경된 데이터가 화면에 실시간으로 표시됨.
- 사용자가 되돌리기 및 다시하기 기능을 통해 편집 작업을 유연하게 조정할 수 있음.

(6) **주요 흐름**

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 점자 셀 추가, 삭제, 수정 동작을 수행한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 편집 동작을 실시간으로 반영하여 화면에 표시한다.
- 사용자: 되돌리기(Undo) 버튼을 클릭하여 마지막 편집 동작을 취소한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 마지막 편집 동작을 취소하고, 변경된 데이터를 화면에 실시간으로 표시한다.
- 사용자: 다시하기(Redo) 버튼을 클릭하여 취소된 편집 동작을 다시 실행한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 취소된 편집 동작을 다시 실행하고, 변경된 데이터를 화면에 실시간으로 표시한다.

(7) **대체 흐름**

- 되돌리기/다시하기 오류: 사용자가 되돌리기 또는 다시하기 동작을 수행할 때 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

4) 점자 프린터 지원

(1) 사용 사례(Use Case) 이름

- 촉각 그래픽 2.0 - 점자 프린터 지원

(2) 목적

- 사용자가 편집한 점자 데이터를 점자 프린터로 출력하여 시각장애인을 위한 접근성을 높인다.

(3) 행위자

- 사용자: 편집한 점자 데이터를 출력하려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어
- 점자 프린터: 점자 데이터를 출력하는 하드웨어 장치

(4) 사전 조건

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.
- 점자 프린터가 프로그램에 연결되어 있고, 정상적으로 작동 중임.

(5) 후 조건

- 사용자가 편집한 점자 데이터를 성공적으로 점자 프린터로 출력함
- 출력된 점자 데이터가 시각장애인이 읽을 수 있는 형태로 제공됨

(6) 주요 흐름

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 점자 데이터를 편집한다(셀 추가, 삭제, 수정)
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 편집 동작을 실시간으로 반영하여 화면에 표시한다.
- 사용자: 편집이 완료된 점자 데이터를 점자 프린터로 출력하기 위해 프린트 버튼을 클릭한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 프린터와의 연결을 확인하고, 출력 가능한 상태인지 점검한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터를 점자 프린터로 전송하여 출력한다.
- 점자 프린터: 점자 데이터를 출력한다.
- 사용자: 출력된 점자 데이터를 확인하고, 필요시 추가 편집이나 재출력을 수행한다.

(7) 대체 흐름

- 프린터 연결 오류: 점자 프린터와의 연결이 실패하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 프린터 연결 상태를 점검한 후 다시 시도
- 출력 오류: 점자 데이터를 출력하는 동안 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

5) 점자 인쇄 미리보기 기능

(1) 사용 사례(Use Case) 이름

- 촉각 그래픽 2.0 – 점자 인쇄 미리보기 기능

(2) 목적

- 사용자가 편집한 점자 데이터를 점자 프린터로 출력하기 전에 인쇄 미리보기를 통해 확인할 수 있도록 하여 출력 품질을 보장한다.

(3) 행위자

- 사용자: 편집한 점자 데이터를 미리 보려는 사람
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 데이터 편집 소프트웨어

(4) 사전 조건

- 촉각 그래픽 2.0 프로그램이 정상적으로 작동 중이며, 점자 모드 기능이 활성화되어 있음.

(5) 후 조건

- 사용자가 편집한 점자 데이터를 성공적으로 미리 보고, 필요시 수정할 수 있음.

(6) 주요 흐름

- 사용자: 촉각 그래픽 2.0을 실행하고 점자 모드로 전환한다.
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 점자 모드 인터페이스를 화면에 표시한다.
- 사용자: 점자 데이터를 편집한다(셀 추가, 삭제, 수정)
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 사용자의 편집 동작을 실시간으로 반영하여 화면에 표시한다.
- 사용자: 편집이 완료된 점자 데이터를 확인하기 위해 인쇄 미리보기 버튼을 클릭한다
- 촉각 그래픽 2.0 프로그램: 인쇄 미리보기 화면을 표시하여 사용자가 편집한 점자 데이터를 확인할 수 있도록 한다.
- 사용자: 인쇄 미리보기 화면에서 점자 데이터를 확인하고, 필요시 편집을 수정하거나 인쇄를 진행한다.

(7) 대체 흐름

- 미리보기 오류: 인쇄 미리보기 화면을 표시하는 동안 오류가 발생하면, 촉각 그래픽 2.0 프로그램은 오류 메시지를 표시하고, 사용자는 다시 시도하거나 다른 작업을 선택

사업 총괄(PM)
이연주(한국시각장애인연합회 사무총장)

사업 수행 인력(PL)
정지혜(한국시각장애인연합회 한국점자교육문화원 주임)
임현섭(셀바스헬스케어 전문위원)

사업 수행 인력
박지영(한국시각장애인연합회 한국점자교육문화원 담당)
김영희(한국시각장애인연합회 한국점자교육문화원 담당)
노영관(셀바스헬스케어 이사)
장기훈(셀바스헬스케어 이사)

사업 담당자
최보람(국립국어원 특수언어진흥과 주무관)
김민정(국립국어원 특수언어진흥과 연구원)

2024년 묵자-점자 병렬말뭉치 구축

2024년 12월 20일 인쇄
2024년 12월 20일 발행

| **발행인** | 국립국어원장
| **발행처** | 국립국어원
서울시 강서구 금낭화로 154
전화 02-2669-9775, 전송 02-2669-9737

※ 이 책은 국립국어원의 용역비로 수행한 '2024년 묵자-점자 병렬말뭉치 구축' 사업 결과를 발간한 것입니다.