

글씨쓰기 명료도 평가의 영상처리 분석

김은빈*, 이초희**, 이지원*, 김은영**, 이연석*
 *순천향대학교 의료IT공학과
 **순천향대학교 작업치료학과
 e-mail : leeos@sch.ac.kr

Image Processing Analysts for Handwriting Legibility Assessment

Eun-Bin Kim*, Cho-Hee Lee**, Ji-Won Lee*, Eun-Young Kim**, On-Seok Lee*
 *Dept. of Medical IT Engineering, Soonchunhyang University
 **Dept. of Occupational Therapy, Soonchunhyang University

요 약

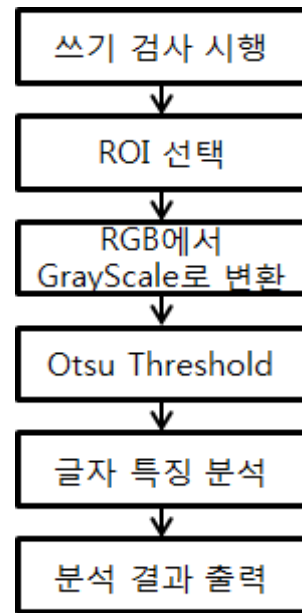
명료하게 글씨를 쓰는 능력은 글을 통한 의사소통에 필수적이다. 한글쓰기의 기존 평가들은 수기에 의한 채점 방식이기 때문에 시간이 오래 걸리고 주관적인 가능성이 있다. 이에 본 연구는 성인의 오프라인 필기체 문자를 영상처리를 통해 글자의 크기와 비율, 위치를 데이터화하고 정량화하여 보다 객관적이고 정확하게 쓰기 수행을 평가하고 기준을 확립하고자 하였다. 필기체 문자 영상처리 분석 결과, 높이가 폭에 비해 약 1.2배 크며 글자가 왼쪽 아래로 치우치는 경향을 보였다. 본 연구는 향후 한글의 필기 특징에 대한 기초자료가 될 것이라 사료된다.

1. 서론

글씨쓰기는 글씨를 가시화 하는 것으로 감각처리, 인지, 운동실행이 결합된 과정이다[1]. 발음기관을 본떠서 만든 한글은 자음과 모음을 조합한 모아서 적는 방식을 취하고 있어 시각적 밀도가 높다[2]. 글씨쓰기에서 글씨 형태로 산출된 언어는 시각적으로 제시되기도 하고(따라 쓰기), 심상으로 떠오르기도 하고(글짓기), 청각적으로 입력되기도 한다(받아쓰기). 과제에 따라 글자 표상이 생성되는 방식은 다를 수 있지만 글씨쓰기 산물은 시각적 속성을 갖는 글자이다. 글자의 시각적 속성에 기반을 두는 글씨쓰기는 글씨쓰기 발달에 초기 단계에 강조된다. 따라서 다른 언어능력(말하기, 듣기, 읽기)에 비해 비교적 느리게 성숙하며 형태를 정확하게 지각하고 모방하는 선수능력이 필요하다[3]. 글씨쓰기는 크기, 배열, 간격, 형태 등의 다양한 요소를 포함하고 있다. 최근에 이러한 세부 요소를 포함한 한글쓰기의 평가 방식이 개발되었지만[4] 수기 채점으로 인한 오류 가능성이 있고 무엇보다 채점 시간이 오래 걸리기 때문에 평가 항목을 활용하기 어려운 실정이다. 글씨쓰기를 신속, 정확, 일관되게 측정할 수 있는 방법이 마련된다면 개인인 평가 결과가 쓰기 장애 개입에 적극적으로 활용될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 영상처리를 통한 신속, 정확, 일관된 수치데이터로 정확하고 객관적인 한글쓰기 명료도 측정 시스템을 개발하였다.

2. 본론

본 연구에서 개발한 글씨 분석 시스템의 구성도는 다음과 같다.



(그림 1) 시스템 구성도

1. 쓰기 검사 시행

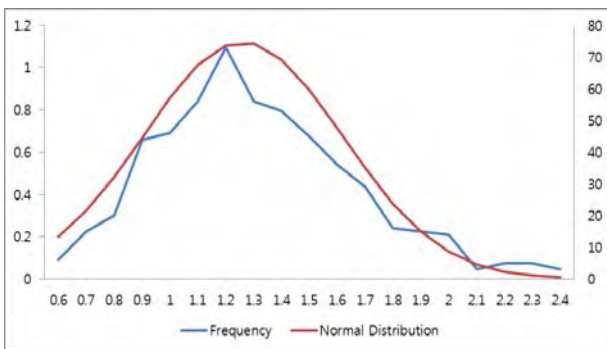
연구대상자는 20대 대학생 20명(남:10명, 여:20명)으로 모두 오른손잡이이며 신경학적 진단을 받지 않은 사람으로 선정하였다. 연구에 사용된 자극 단어는 10개의 단어이며 초등학교 국어 교과서 전과에서 선택되었다. 검사자가 평소 쓰기 습관을 유지하고 연필 사용을 지향, 지우개의 사용을 지양하며 제시한 단어를 아래 빈 칸에 따라 쓰도록 지시하였다.

2. 쓰기 분석

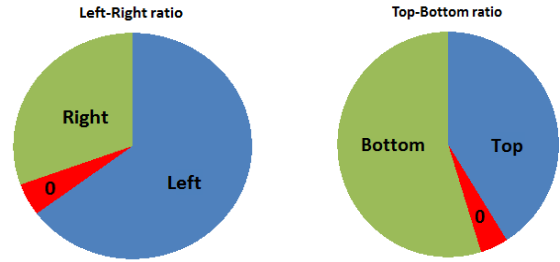
수집된 검사지는 MATLAB 2017a(Matrix laboratory, MathWorks)을 이용하여 평가하고자 하는 단어를 ROI(Region Of Interest)로 선택하였다. ROI로 선택된 글자를 그레이 스케일로 변환하고 Otsu 이진화 처리하여 배경부와 문자부를 분리하였다. ROI의 사이즈는 1000*1000 픽셀로 설정하였다. 이 후 글자의 height와 width의 max값과 min값을 이용해 박스 형식으로 데이터를 측정 한 후 크기와 크기비율, 중앙에서의 위치정렬 데이터를 추출하였다.

3. 결론

본 연구에서는 영상처리를 통한 수치데이터로 한글쓰기의 명료도 측정 방법을 제안하였다. 글자의 크기를 높이와 폭의 비율로 나타내었을 때(그림 2) 0.8에서 1.6까지 전체의 75%를 차지하였고 1.1에서 1.2사이 빈도수가 가장 높았다. 한글의 자음과 모음을 조합하였을 때 6가지 유형으로 구분할 수 있다. 자음과 가로모음, 자음의 조합(예: 국)이 평균보다 1.5배 컸으며 자음과 가로, 세로모음의 조합(예: 과)은 평균보다 0.9배 작음을 알 수 있었다. 검사자가 쓴 글씨의 중앙 점을 빨간색으로 표시한 0을 기준으로 검사지의 칸에서 치우친 정도를 보았을 때(그림 3) 왼쪽 아래로 치우쳐 있었다. 본 연구는 한글은 글자의 높이가 폭보다 크며 크기비율 평균이 1.2라고 보고한 기존 논문[5]과 일관되며 기존 연구의 확장으로 유형별 차이와 위치 정렬에서 사람마다의 분포가 다른 이유는 시작위치 차이에 기인하는 것으로 여겨진다. 이에 따라 개인의 쓰기습관과 형태가 달라지고 시작위치에 따라 칸에서 쓸 수 있는 글자의 크기에 영향을 미친다고 볼 수 있으므로 크기비율에도 영향을 미친다고 할 수 있다. 따라서 글씨 쓰기 명료도 요소를 측정할 수 있는 지표로 사용될 수 있다고 사료된다.



(그림 2) 크기비율 히스토그램



(그림 3) 위치 정렬

4. 고찰

본 연구에서는 쓰기 채점을 하던 전통적인 평가에서 나아가 영상처리를 통해 글씨쓰기 명료도 요소를 신속, 객관, 일관적으로 채점하고자 시도하였다. 영상처리의 분석 알고리즘을 활용하여 안정된 수행을 나타내는 성인들을 대상으로 글자 유형에 따른 크기 비율, 위치를 추출하였고 일반적 수행의 기초 자료를 파악하였다. 본 연구는 향후 쓰기 장애의 평가 개입에 활용될 뿐만 아니라 한글의 필기 특징에 대한 연구의 기초 자료가 될 것이라 사료된다.

5. 감사의 글

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2017R1C1B5018118).

참고문헌

[1] J. E. Riesman, "Development and reliability of the research version of the Minnesota Handwriting Test", Physical & Occupational Therapy In Pediatrics, Vol.13, No.2, pp.41-53, 1993.

[2] J. W. Lee, "Implication for Teaching Writing Based on Cognitive Characteristics of Korean Letters", Korean Association, Vol.22, No.22, pp123-152, 2014.

[3] S. L. Hammerschmidt, and P. Sudsawad, "Teachers' survey on problems with handwriting: Referral, evaluation, and outcomes", American Journal of Occupational Therapy, Vol.58, No.2, pp185-192, 2004.

[4] K. M. Kim, E. Y. Kim, J. S. Lee, J. R. Kim, H. Y. Park, "Development of the Evaluation Tool of School-aged Children's Handwriting", The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, Vol. 26, No. 1, pp.103-118, 2018.

[5] O. S. Kim, "Handwriting Feature Analysis of Korean Alphabets", Journal of The Association of information Education, Vol.4, No.2, pp.129-139, 2000.