

통신보조기기의 기본설계

황인정, 이은실*, 민홍기

인천대학교 정보통신공학과, 인하대학교 전자공학과*

인천시 남구 도화동 177번지

E-mail: ejhwang@lion.inchon.ac.kr

Foundational design of assistive communication system

E.J.Hwang, E.S.Lee* and H.K.Min

Dept. of Information and Telecommunication Eng., University of Incheon

Dept. of Electronics Eng., Inha University*

E-mail: ejhwang@lion.inchon.ac.kr

Abstract

In this paper, we present the design strategy of the assistive communication system for the mute and speech disorder to be able to communicate with people under the restricted circumstances. First, it should be used conveniently in daily life and a specific domain should be set according to the circumstance. Second, proper words in each domain should be selected according to the physical and mental ability of users.

This paper seeks to highlight some of the issues involved in using Semantic Compaction in a dynamic environment.(e.g. noun and verb explorable system) In addition, symbols are used in this system in order to make users recognize clearly the meaning of a words. The sentences are compounded from symbols. The compounded sentences are shown on the display monitor in letters, and synthesized naturally in voice in order to be understood easily.

vocalization, gestures, signs, aided communication)을 최대한 활용할 수 있도록 해주는 복합적 통신이라고 하였다.^[1,2] 즉 장애자나 노약자의 의사소통 및 통신을 위해 다양한 기술, 방법들의 통합적 시스템을 통신보조기 기라 말할 수 있다. 그러므로 여러 가지 장애와 장애의 정도에 따라 통신보조기기는 다양한 모델로 발전하고 있다. 이러한 다양한 모델 중 본 연구에서는 언어장애 인들을 위한 통신보조기기를 설계하고자 한다. 언어장애 인들은 일반인들과의 의사소통을 수화로 표현하고 있다. 따라서 수화를 이해하지 못하는 일반인들과의 의사 전달에 많은 어려움을 겪고 있다. 이러한 통신상의 문제를 해결하기 위한 방법으로 의미심볼에 의한 문장구성 및 발생장치에 대한 개발이 필요하다. 이런 장치들은 이미 선진국에 의해 개발되어 초보적이긴 하지만 실용화되어 있다. 그러나 이러한 통신보조시스템은 사용자의 신체적, 정신적 특성과 언어환경에 의존하므로 우리에게 바로 적용할 수 없다.

따라서 본 연구에서는 언어장애인을 위한 휴대용 통신보조기기의 기본모델을 제시하고자 한다.

I. 서론

통신보조기기에 대하여 적용되는 기술 중 한가지가 Augmentative and Alternative Communication(AAC)이다.^[1,2] AAC의 정의는 American Speech - Language - Hearing Association(ASHA)에서 보면 각 개인의 장애를 보조해 주고자 하는 임상실험의 한 영역이라고 말했다. 또한 1991년 발표된 ASHA논문에서는 AAC 인터페이스는 장애인들이 가지고 있는 능력(speech,

II. 어휘발체와 의미확장

통신보조기기내의 문장구성을 위한 어휘발체와 의미확장을 한다.

1. 어휘발체

개인별 휴대용 통신보조기기이므로 사용자의 환경을 고려하여 장소 도메인(domain)을 정한 후 그에 필요한 어휘의 발체가 중요하다. 사용자의 환경은 연령, 학력,

성별, 장애정도, 가족관계, 사용자가 자주 이용하는 장소등을 말한다. 어휘의 발체에는^(3,4) 환경에 종속되지 않는 중심어휘(core vocabulary)와 환경에 종속되는 장소 domain에서의 사용자어휘(fringe vocabulary)를 발체하여야 하나 아직 우리에게는 이러한 개념에 맞는 연령별 발체어휘가 없으므로 회화책과 교과서를 이용하여 구어체 표현을 발체하였다. 어휘의 발체에는 특정 사용자의 환경에 맞는 어휘를 발체하여야 하므로, 본 연구에서는 손의 사용이 가능하면서 음성을 통한 언어생활이 부자유스러운 어린이를 표준 사용자로 하여 그 범위를 한정하였다. 어휘는 중심어휘와 장소domain을 정하여 사용자어휘를 발체하는데 사회적으로 통용되는 어휘뿐만 아니라 사용자의 환경에 종속된 사용자 중심어휘도 함께 발체한다. 표1은 중심어휘의 예를 나타냈고, 표2는 가정 domain에서 어휘선택의 예를 나타냈다.

표 1. 중심어휘의 예

도와주세요. 감사합니다. 죄송합니다. 글로 적어 주십시오. 그림으로 그려 주십시오. 천천히 말씀해 주십시오. 저는 좋습니다. 저는 싫습니다. 잘 모르겠습니다. 무엇입니까? 가르쳐 주십시오.

표 2. 장소 domain 어휘의 예 (가정 domain)

명사	동사
이것, 저것, 그것, 옷, 신발, 가방, 준비물, 숙제, 우산, 야침, 잠실, 저녁, 간식, 부엌, 욕실, 거실, 안방, 내방, 서랍, 병장고, 책상, 모자, 안경, 시계, 학교, 학원, 친구집, TV, 보일러, 불, 가스렌지, 전기기구, 용돈, 문방구, 놀이터, 운동장	있습니다. 없습니다. 열어주세요. 닫아주세요. 어디에 있습니다. 주세요. 깨끗합니다. 지저분합니다. 다녀오겠습니다. 어서 오십시오. 즐거웠습니다. 우물렀습니다. 커주세요. 꺼주세요. 씹습니다. 어렵습니다.
안녕히 가십시오. 안녕히 주무셨습니까? 안녕히 주무세요. 일찍 깨워주십시오. 늦게 깨워주십시오. 엄마, 아빠, 형, 동생, 친구, 가족, 이웃, 선생님	

2. 어휘의 분류와 활용

일반적으로 휴대용 통신보조기기는 통신보드내의 제한된 공간에서 어휘를 효과적으로 표현할 수 있어야 한다. 시스템 구성의 방법으로는 크게 동적(dynamic)시스템과 정적(static)시스템으로 나눌 수 있는데, 현재의 연구방향은 이 두가지 개념을 통합하여 표현하는 방법이 활발히 연구되고 있다. 동적시스템과 정적시스템은 의미심볼을 이용한 어휘의 표현은 같으나, 동적시스템에서는 한 어휘를 하나의 의미심볼에 1:1 대응하여 표현하므로, 쉽게 익힐 수 있다는 장점이 있다. 그러나 많은 어휘를 표현하지 못하므로, 장소domain같은 페이지(pages)의 개념과 대화문장(fillers)을 포함하면서 이러한 문제를 극복하고자 연구하고 있다.

정적시스템은 의미함축(semantic compaction)의 개념을 도입하며, 하나의 의미심볼안에 많은 어휘를 표현할 수 있도록 하였다. 그러므로 정적시스템은 사용자에게

사용방법에 대한 일정한 학습이 동적시스템보다 더욱 필요하다. 그러나 하나의 의미심볼 안에 많은 의미를 포함할 수 있으므로, 공간적 제약의 극복과 사용자의 어휘향상에 기여한다. 이러한 두 개념의 장단점을 고려하여 본 연구에서는 의미심볼에 의한 어휘선택을 중심어휘, 장소domain, 동사의 활용, 명사의 의미확장으로 시스템을 설계했다. 동사의 활용은 현 국문법과는 차이가 있으나 사용자의 언어습관을 고려하여 구어체의 일반적인 표현을 의문문, 부정문, 기타 (청유, 과거, 미래 등)로 나열하여, 하나의 의미심볼을 여러 표현으로 확장하였다. 의문문, 부정문 등의 표현은 어느 정도 사용자가 짐작 할 수 있고, 자주 사용되는 문장표현이므로 문법적으로는 완전하지 못해도 어휘를 손쉽게 익힐 수 있을 것이다. 또한 이러한 문장은 사용자의 환경에 맞게 바꿀 수도 있다. 표 3은 동사 활용의 예를 나타냈다. 명사의 의미확장은 의미함축(semantic compaction)의 원리를 기반으로 어휘를 확장했다. 명사의 의미확장은 최초 명사에서 연상되는 동사, 형용사, 명사등으로 구성하였는데, 품사의 순서를 정확히 지켜 입력할 수 없고, 시스템내의 어휘를 사용자가 학습을 통해 익혀야 한다는 문제가 있으나, 많은 어휘를 활용할 수 있다는 장점이 있다. 표4는 명사 의미확장의 예를 나타냈다.

3. 조사의 분류

구어체 문장을 발체하여 통신보조기기 내의 어휘를 명사와 동사로 나누어 구성하는 이유는 통신보조기기 내의 제한된 어휘를 사용하여 많은 문장을 만들기 위해서이다. 그러나 완전한 문장을 만들기 위해서는 조사가 필요하다. 조사는 자립성이 있는 말에 붙어 그 말과 다른 말과의 관계를 표시하는 품사로 정의되고 있으며, 또한 자립형태소(체언)에 붙어 그 말과 다른 말과의 문법적 관계를 표시하는 단어들의 집합이라고 한다. 조사의 종류에는 격조사, 보조사, 접속조사가 있으며 그 종류가 매우 다양하다.^(5,6) 통신보조기기 내의 어휘를 선택하여 문장을 만들 때 조사가 생략된 문장도 있지만, 명사와 동사의 선택만으로 문장을 만들기 위해서는 시스템 내에 있는 모든 어휘를 사용하여, 문장으로 만들어 본 후 조사를 고정시키는 방법이 선행되어야 한다. 그러나 이 방법은 새로운 어휘를 입력하였을 때, 적용하지 못할 뿐만 아니라, 사용자에게 따라 같은 문장이라도 조사가 다르게 사용될 수 있다.

그러므로 본 연구에서는 장소domain에 따라 발체된 구어체표현을 명사와 동사로 나누어 보아 자주 인용된 격조사를 중심으로 9개(이/가, 은/는, 을/를, 예제/에서, 로)로 한정하여 조사선택을 사용자에게 맡기고자 한다. 이러한 방법은 사용자가 문장을 구성할 때, 조사선택의 어려움을 줄 수 있지만, 구어체 문장표현에서는 조사선택에 관계없이 의미전달을 위한 문장표현이 가능하기 때문이다.

표 3. 동사 활용의 예

교동	기본형	구어체	의문형	과거	->명사	부정
알려주다	알려주십시오	알려주세요	알고 있습니까?	알고 있었습니다.	알, 알고있습	
가다	가야합니다.	가야합니까?			감	가지마십시오.
타다	타야합니다.	타야합니까?	타았어야 합니다.			타지마세요
남다	남았습니까?	남았습니까?	남았었습니다.			남아있지 않습니다.
얼마이다.	얼마입니까?	얼마입니까?				
추다	추십시오.	추십시오.			춤	
어디이다.	어디입니까?	어디입니까?				
앉다	앉으십시오				앉음	
알다	아십니까?	아십니까?			알	

표 4. 명사 의미확장의 예

가정 #1			
기본형(명사)	확장 1	확장 2	확장 3
이것	여기 있습니다.	내것	남의것
저것	멀리 있습니다.	새것	낡은것
그것	가까이 있습니다.	좋은것	나쁜것
옷	예쁜것	옷옷	바지
신발	땀	운동화	구두
가방	무겁습니다.	배낭	주머니
준비물	많습니다.	취미생활	그림그리기
숙제	힘듭니다.	슬기로운 생활	컴퓨터
우산	필요합니다.	노린새	장화
아침	아침을 먹었습니다.	빵	우유
점심	점심을 먹었습니다.	도시락	급식
저녁	저녁을 먹었습니다.	밥	국
간식	간식을 먹었습니다.	아이스크림	과자
부엌	요리를 합니다.	냄비	그릇
욕실	목욕을 합니다.	비누	수건
저실	대화를 합니다.	소파	쿠션
내방	쉽니다.	책상	침대
서랍	물건이 있습니다.	가위와 풀	색연필
냉장고	음식이 있습니다.	얼음	요구르트
책상	공부를 합니다.	책	연필

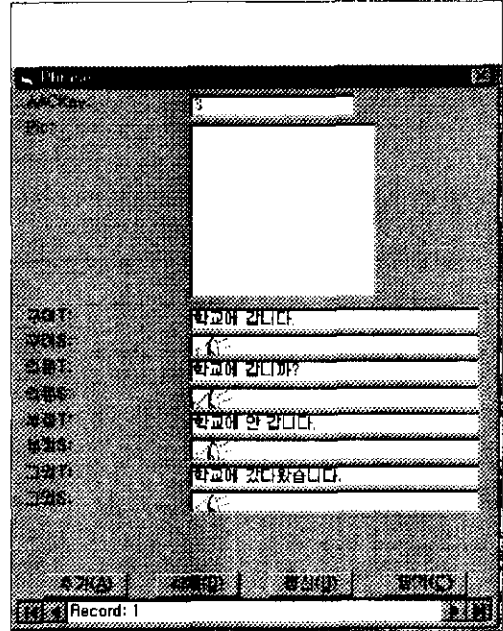


그림 1 의미확장 데이터베이스의 예

어휘부분으로 구성한다. 화면표시부분은 입력된 어휘를 보여주며, 제어부분은 하나의 어휘에 대해 확장된 어휘를 선택할 수 있도록 하고, 구성된 문장을 음성으로 표현할 것인지 아니면 다시 재구성할 것인지에 대한 판단을 할 수 있도록 한다. 어휘부분은 중심어휘와 장소 domain 어휘로 나뉘어진다. 어휘의 구성은 조사, 중심어휘가 가장 앞 부분에 위치하며, 장소 domain 내의 어휘는 빈도수에 따라 공통어휘, 지시대어휘와 명사는 왼쪽, 동사는 오른쪽에 위치하도록 하였다. 가정 domain에서 사용되는 어휘구성에 관한 시스템구성의 예를 그림 2에 나타냈다. 장소 domain 외의 숫자, 단위, 연, 월, 일, 요일등을 포함한 domain도 구성하였다.

시스템내에 입력된 어휘의 의미를 사용자가 쉽게 인식하기 위하여 의미심볼을 이용하였다. 아직 한글 의미심볼에 대한 연구가 불충분하지만 이미 외국에서 발표된 의미심볼 PCS(Picture Communication Symbols) 방식을 도입하여 구성한다.^[1,2,7] 구성된 의미심볼은 동사의 활용과 명사의 의미확장으로 다양한 표현을 할 수 있도록 하였다. 그림 3은 의미심볼의 예를 나타냈다.

III. 시스템의 구성

동사의 활용과 명사의 확장은 시스템내부에 한글자모와 음성을 녹음하여 데이터베이스화한다. 시스템내부의 의미확장에 대한 구성을 그림 1에 나타냈다. 사용자가 선택하게될 시스템은 화면표시부분, 제어부분 그리고

IV. 음성표현

본 연구에서는 선택된 어휘를 사람의 육성을 녹음하는 방법을 선택하였다. 이 방법이 가장 자연스러운 음으로 표현될 수 있다는 장점이 있다. 단점으로는 어휘의 양

도움말	피문문	부정문	그외	산	간	이	기	을	를	로	에게	에서	자우기	말하기
모두가서로	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다
가장	고령	의상	환상시	장차	물고기	미양자	물고기	물고기	물고기	물고기	물고기	물고기	물고기	물고기
말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다	말하합니다
하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루
하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루
하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루	하루

그림2 시스템구성의 예

에 따라 많은 저장공간을 필요로 하며, 새로운 어휘를 입력하였을 경우 대처할 수 있는 방안이 없어 새로 녹음해야 하는 불편이 따른다. 새로운 어휘입력 시 쉽게 대처할 수 있고, 저장공간을 최소화할 수 있는 방법으로는 음원을 코드화 한 TTS(Text to Speech) 방식과 선형예측법에 의한 음성합성이 있으나, 자연스러운 문장낭독이 되려면, 음성분석과 합성 및 국어구문분석과 국어음운연구, 높낮이, 연음법칙등의 연구가 선행되어야 한다.^[8] 그러므로, 본 연구에서는 일반인들과의 대화에 필요한 자연스러운 음성으로 들려주고자, 기본어휘에 확장어휘를 순서대로 나열하여 녹음하였다. 어휘는 사용자의 선택에 따라 화면표시판에 입력된 후, 음성으로 표현한다.

다. 어휘확장은 구어체표현을 이용하여 명사의 의미확장과 동사의 활용으로 구성하였으며, 어휘확장을 포함한 기본어휘는 하나의 의미심볼과 대응되도록 하였다.

본 연구의 결과는 광범위한 사람들에게 적용되는 것이 아니므로 개인별 특성에 대한 연구가 병행된다면 좀더 효과적인 통신보조기가 될 것이다. 또한 여러 학문의 발전과 연계로 하나의 통신보조기가 완성됨으로써 언어장애인들이 적극적으로 사회생활을 하고 위급한 상황 시 대처할 수 있는 능력을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] Sharon L. Glennen, Ph.D. & DeCoste, Ed.D. "The Handbook of Augmentative and Alternative Communication", Singular Publishing Group, INC.1996
 [2] David R. Beukelman, Ph.D.& Pat Mirenda, Ph.D. "Augmentative and Alternative Communication Management of Severe Communication Disorders in Children and Adults", Paul.H.Brookes Publishing Co.
 [3] <http://aac.unl.edu>
 [4] 홍재성 외, "현대 한국어 동사구문 사전", 두산동아
 [5] 남기심, "국어조사의 용법" 서광학술자료
 [6] 고영근, 남기심, "표준국어문법론", 탐출판사
 [7] 김영희, 김기주 "CD로 사용하는 편리한 컷자료집", 조형사
 [8] 박경범, "선형예측 분석법에 의한 음성의 압축과 재생", 하늘소

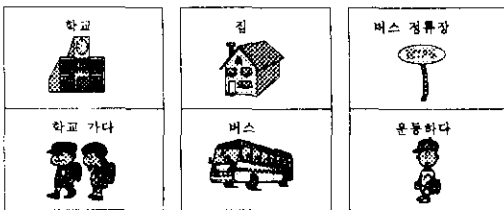


그림 3 의미심볼의 예

V. 결 론

본 연구는 공간적 제약을 극복하기 위한 어휘확장과, 의미인식을 명확하게 하기 위한 의미심볼을 이용하여 언어장애인용 통신보조기기의 기본설계를 제시해 보았