

언어장애인을 위한 통신보조기기의 구현

황인정* · 민흥기

인천대학교 정보통신공학과

(1999년 5월 11일 접수, 1999년 12월 16일 채택)

The Implementation of an Assistive Communication System for the Mute and Language Disorder

E.J. Hwang, H.K. Min

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

(Received May 11, 1999. Accepted December 16, 1999)

요약 : 본 논문은 언어장애인을 위한 통신보조기기의 구현에 관한 연구이다. 통신보조기기에 적용되는 어휘는 사용자의 환경을 고려하여 선택되어야 하며, 사용자의 환경에는 연령, 교육정도, 가족관계, 자주 이용하는 장소, 장애의 종류와 정도, 등 사용자의 정신적, 육체적 능력을 모두 포함하여야 한다. 본 논문에서는 손의 사용이 가능하고, 어휘와 의미심볼의 관계를 이해할 수 있으면서, 음성표현이 부자유스러운 어린이를 사용자로 한정하였다. 사용자에 의해 발췌된 어휘는 중심어휘와 특정환경을 나타내는 장소 도메인에서의 사용자어휘로 나눌 수 있다. 중심어휘는 장소에 구애받지 않고 일상생활에서 널리 쓰이는 어휘를 말하며, 장소 도메인에서의 사용자어휘는 특정 장소에서 빈번히 사용하는 어휘를 말한다. 발췌된 어휘는 휴대용 통신보조기로서의 공간적 제약 극복하기 위하여 어휘를 명사, 동사, 조사로 나누어 좀더 많은 문장을 만들 수 있도록 하였으며, 동적 시스템과 정적시스템의 심점을 고려하여 장소 도메인 별 어휘로 나누면서 의미함축의 원리를 도입하였다. 또한 어휘의 인식이 쉽도록 의미심볼과 어휘를 대응하여 표현하였고, 시스템의 기능 혹은 어휘분류에 따른 화면의 배경색을 다르게 설정하여 쉽게 사용자가 선택할 수 있도록 하였으며, 사용자의 선택에 의해 구성된 문장은 화면표시관에 보여진 후 음성으로 표현하였다.

Abstract : In this paper, an assistive communication system was implemented for the mute and language disorder. Vocabularies should be selected according to the environment of users. The user's environment includes the physical and mental ability. There are many concerning facts such as an age, education career, sex, relationship of family and places which user often drops in degree of handicap, etc.. In this study, users are restricted to children who can move hands and understand symbols, but they are mute and have language disorder. Vocabulary items can be divided into two basic types, i.e., core vocabulary and fringe vocabulary. The core vocabulary represents situation-free words whereas the fringe vocabulary consists of situation-specific words. The words of home, traffic, restaurant, office domain are example of the fringe vocabulary. Using the portable assistive communication system, vocabularies should be expressed efficiently even though the system hardware space and stored vocabularies are limited. In general, many sentences can be made from nouns, post positions and verbs. The words in the designed system were selected from sentences of the spoken language. They can be used in dynamic environments with the method of semantic compaction. Also symbols were used for the more clear representation of words. The desired sentences can be completed using such symbols. Also, various colors were used for the easy selection of the correct word buttons. The completed sentences which are selected by users are displayed on the monitor and are also spoken in recorded voices for the more accurate pronunciation of words.

Key words : Assistive communication system, Symbols, Augmentative and alternative communication, Semantic compaction

본 연구는 1997년도 학술진흥재단의 연구비 지원에 의하여 수행되었음

통신전자 : 황인정, (402-749) 인천직할시 남구 도화동 177번지

인천대학교 정보통신공학과

Tel. (032)772-2278, Fax. (032)770-8284

E-mail : eihwang@lion.incheon.ac.kr

서론

언어장애인을 위한 통신보조기기를 개발하기 위하여 적용되는 기술 중 한가지가 의미확장 및 대체통신(Augmentative and Al-

ternative Communication: AAC) 이다[1,2]. ASHA(American Speech Language Hearing Association)에서는 AAC를 각 개인의 장애를 보조해 주고자 하는 임상심리의 한 영역이라고 정의하였다. 또한 1991년 발표된 ASHA논문에서는 각 개인이 사용할 수 있는 통신수단(언어, 발성, 몸동작, 신호, 보조통신등)을 최대한 활용하여 의사를 전달할 수 있는 복합적 통신이라고 하였다.[1,2] 즉 장애자나 노약자의 의사소통 및 통신을 보조하기 위해 다양한 기술, 방법들을 통합적으로 이용하는 통신시스템이라고 말할 수 있다. 그러므로 장애의 종류와 정도에 따라 통신보조기기는 다양한 모델로 발전하고 있다.

언어장애인들은 의사소통을 주로 수화도 표현하므로 수화를 사용하지 않는 일반인들과의 의사소통에 많은 문제가 따르며 위급한 상황 발생 시 손쉽게 대처할 수 없다. 그러므로 이러한 통신의 문제를 해결하기 위한 방법으로 의미심볼의 조합에 의한 문장구성과 구성된 문장을 음성으로 표현 가능한 시스템이 필요하다. 이런 장치들은 이미 선진국에서 개발되어 조보적이긴 하지만 실용화되어 있다. 그러나 이러한 통신보조시스템은 사용자의 신체적, 정신적 특성과 언어환경에 크게 의존하므로 한국어에 바로 적용할 수 없다.

따라서 본 연구에서는 한국어를 사용하는 언어장애인을 위한 휴대용 통신보조기기의 기본모델을 제시하고자 한다.

언어의 표현

통신보조기기의 문장을 구성하기 위해서는 사용자에게 따른 어휘발체과정이 우선 수행되어야 하며, 발체된 어휘는 다양한 문장구성을 위해 체언, 용언 그리고 조사로 분류한다. 또한 다양한 어휘와 문장구성을 위하여 동사의 활용과 명사의 의미확장기법을 사용하였다.

1. 어휘발체

개인별 휴대용 통신보조기를 사용하기 위한 어휘발체는 세심한 주의가 필요하다. 사용자의 언어표현에 의한 어휘만을 발체한다면 사회적으로 통용되는 어휘를 사용하지 못할 우려가 있으며, 이로 인하여 언어생활에 불편을 주고 연령에 따른 새로운 어휘를 습득할 수 있는 기회를 놓칠 가능성이 존재한다. 그러나 아직 우리에게서 연령별 사회적으로 통용되는 어휘가 적립되어 있지 않은 관계로 초등학교 읽기교과서와 회화책을 이용하여 구어체 표현을 발체하였다. 어휘의 발체에는 특정 사용자의 환경에 맞는 어휘를 발체하여야 하므로, 본 연구에서는 표준사용자층 손의 사용은 가능하면서 음성을 통한 언어생활이 부자유스러운 어린이로 한정하였다.

어휘의 발체는 중심어휘(core vocabulary)와 장소 도메인에서의 사용어휘(fringe vocabulary)로 구분하여 발체한다. 중심어휘는 장소에 구애받지 않고 일상생활에서 널리 사용되는 어휘를 말하며, 장소 도메인에서의 사용어휘는 특정 장소에서 빈번하게 언급되는 어휘를 말한다[3,4]. 중심어휘에는 사용자의 특성을 나타낼 수 있는 어휘(이름, 주소등)도 포함된다. 표 1은

중심어휘의 예를 나타냈고, 표 2는 가정 도메인에서의 어휘발체의 예를 나타냈다.

장소 도메인에 따라 발체된 어휘는 용언, 체언 그리고 조사로 분류한다. 분류의 목적은 첫번째, 휴대용 장치로서의 공간적 제약을 줄이면서, 어휘와 어휘의 합성으로 다양한 문장을 만들 수 있도록 하기 위함이다. 두 번째는 어휘분류에 의해 문장과 문장을 연결해 주는 조사를 발체하여 빈도수에 따라 통신보조시스템내에 입력하기 위해서이다. 세 번째는 사용자가 어휘를 통신보조시스템내에서 쉽게 선택할 수 있도록 사용빈도에 따라 배열하기 위해서이다. 그러나 용언에 따른 체언이 한 두 개인 경우와 특성상소에서 빈번히 사용되는 문장은 분류하지 않았다. 자주 사용되는 문장을 분류할 경우 문장구성을 위해 2번이상 빈번히 어휘를 선택해야 하기 때문이다. 분류하지 않은 문장은 시스템 내 장소 도메인 어휘부분의 뒷 부분에 배열한다.

표 1. 중심어휘의 예
Table 1. Example of core vocabulary

도와주십시오. 감사합니다. 죄송합니다. 글로 적어 주십시오. 그럼으로 그려 주십시오. 천천히 말씀해 주십시오. 저는 좋습니다. 저는 싫습니다. 잘 모르겠습니다. 무엇입니까? 가르쳐 주십시오. 저는 흥길등입니다.
--

2. 동사의 활용과 명사의 의미확장

일반적으로 휴대용 통신보조기기는 통신시스템내의 제한된 공간에서 어휘를 효과적으로 표현할 수 있어야 한다. 시스템 구성의 방법으로는 크게 동식(dynamic)시스템과 정적(static)시스템으로 나눌 수 있는데, 현재의 연구방향은 이 두가지 개념을 통합하여 표현하는 방법이 활발히 연구되고 있다[5,6,7].

동적시스템과 정적시스템은 의미심볼을 이용한 어휘의 표현은 같으나, 동적시스템에서는 한 어휘를 하나의 의미심볼에 일대일 대응하여 표현하므로, 쉽게 익힐 수 있다는 장점이 있다. 그러나 많은 어휘를 표현하지 못하는 단점 때문에 장소도메인과 같은 페이지(pages)의 개념과 대화문장(fillers)을 사용하여 단점을 극복하려는 연구가 진행되고 있다[8,9].

정적시스템은 의미합축(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 뜻을 포함할 수 있으므로, 공간적 제약의 극복과 사용자의 어휘향상에 기여한다. 본 연구에서는 이러한 두 개념의 상단점을 고려하여 의미심볼에 의한 어휘선택을 중심어휘, 장소도메인에서의 사용어휘로 구분한 후 사용어휘에 대하여 동사의 활용, 명사의 의미확장으로 어휘의 활용범위를 넓혀 통신보조시스템을 설계했다.

동사의 활용은 현 국문법과는 차이가 있으나 사용자의 언어

표 2. 가정 도메인에서의 어휘발췌의 예
Table 2. Example of selection vocabulary for the home domain

예언	조사	용언
분, TV, 보일러	을	켜주세요, 켜겠습니다, 켜졌습니다. 신까요?
분, TV, 보일러	--은	켜주세요, 끄겠습니다, 켜졌습니다 꺼주세요?
학교, 시장, 학원, 친구집 놀이디	--에	다녀왔습니다 다녀오겠습니다. 다녀올까요?
학교, 학원	에서	갔었습니다.
학교, 학원	--에서	우물었습니다
방, 기선, 부엌, 내방, 욕실	이	깨끗합니다 지지분합니다.
방, 거실, 부엌, 내방, 욕실	--은	정소하겠습니다
분, 잠문	--을	열겠습니다. 열어주세요, 열려있습니다 연었습니다
문, 창문	--을	닫겠습니다 닫아주세요, 닫혀있습니다, 닫았습니다
방, 침, 내방, 거실, 욕실, 부엌	--이	더습습니다 더웠습니다.
날씨	--가	덥습니다 더웠습니다
방, 침, 내방, 거실, 욕실, 부엌	--이	춥습니다 추웠습니다.
날씨	--가	춥습니다 추웠습니다.
속세, 청소, 무욕, 운동, 세수, 등산 수영	--을	하겠습니다, 하고 싶습니다, 한 것입니다 했습습니다.
이, 그릇	--은	다웠습니다 닦았습니다 닦고 있습니다
이 문에 누세, 이것을 사용하기	--는	쉽습니다 쉬습니까? 쉬었습니다
이 문에 누세, 이것을 사용하기	--는	어렵습니다. 어렵습니까? 어려웠습니다.
안녕히 주무세요		
잠은 시겠습니다.		
안녕히 주무셨습니까?		
일일 계획 주십시오.		
안마, 아픈 통증, 친구, 기수		

표 3. 가정 도메인내의 동사활용의 예
Table 3. Example of verb application in the home domain

기판어	구어체	의문문	부정문	칭유,과거	과거	미래	--명사
구미	주십시오		주지마십시오	주시 주었습니다?			
있디	있습니다	있습니까?	없습니다	있었습니까?			
없디	없습니다	없습니까?	없었습니다	없었습니까?			
습디	습습니다	습습니까?	습지않습니다.				
습디	습습니다	습습니까?	습지않습니다				
오디	오십시오	오시겠습니까?	오지마십시오	오셨습니까?			
가디	가십시오	가시겠습니까?	가지마십시오				
와디	와십시오	와시겠습니까?	가지마십시오				
와디	와십시오	와시겠습니까?	와지않습니다.				
다디	다십시오	다시겠습니까?	다시않습니다				
위디	위십시오	위시겠습니까?	위지않습니다				
이디	이십시오	이시겠습니까?	이시지않습니다				
이디	이십시오	이시겠습니까?	이시지않습니다				
디니오	디니오십시오	디니오시겠습니까?	디니오지않습니다	디니오셨습니까?			
디니	디니오십시오	디니오시겠습니까?	디니오지않습니다	디니오셨습니까?			
디니	디니오십시오	디니오시겠습니까?	디니오지않습니다	디니오셨습니까?			
디니	디니오십시오	디니오시겠습니까?	디니오지않습니다	디니오셨습니까?			

습관을 고려하여 구어체의 일반적인 표현을 의문문, 부정문, 기나 (칭유, 과거, 미래등에서 하나 선택)로 나열하여, 하나의 의미심볼을 여러 표현으로 확장하였다. 의문문, 부정문 등의 표현

표 4. 가정 도메인에서 명사 의미확장의 예
Table 4. Example of none semantic compaction in the home domain

기본형(명사)	확장1	확장2	확장3
웃	입습니다.	웃웃과 가지	예쁜
신발	신습니다	운동화	넉는
가방	부습습니다	배낭	무거운
물비빔	탕습니다.	가위와 풀	다양한
숙세	어렵습니다.	능력	스스로
아침	아침을 먹었습니다.	빵	이름
저녁	저녁을 먹었습니다.	밥	늦은
부엌	요리를 합니다.	담미	달는
욕실	목욕을 합니다.	비누와 수건	습기함
거실	대화를 합니다	쇼파	안락한
서랍	문건이 있습니다.	정리정돈	스중한
냉장고	음식이 있습니다.	장기보존	신선한
책상	공부합니다	책	연습히
모자	외출합니다.	쟁	깃털을 가리는
학교	공부하러 갑니다.	시혜	습득하는
학원	공부하러 갑니다	소원	습기로은
친구집	친구집에 갑니다.	우정	친화
텔레비전	시청합니다.	프로그램	데코난
보일러	따뜻하게 합니다	연료	유용한
상	뜨겁습니다.	전구	빨간색
가스렌지	램프를 잠급니다.	안전장치	위험한
집기기구	사용이 편합니다	종러그	진원의
용봉	받고 싶습니다.	절약	필수의

은 어느 정도 사용자가 추정할 수 있고, 자주 사용되는 문장 표현이므로 문법적으로는 부적절하여도 어휘를 손쉽게 익힐 수 있을 것이다. 또한 이러한 문장은 사용자의 환경에 맞게 변형할 수도 있다. 표 3에서는 동사 활용의 예를 나타냈다.

명사의 의미확장은 의미함축(semantic compaction)의 개념을 이용하여 구현하였다. 명사의 의미확장은 최초 명사에서 연상되는 동사를 확장 1영역, 명사를 확장 2영역에 구성하며, 마지막 확장 3영역에서는 명사, 형용사, 부사등 여러 품사중에 한가지로 구성하였다. 이와같은 구현은 품사의 순서를 정확히 지켜 입력할 수 없고, 시스템내의 어휘를 사용자가 학습을 통해 익혀야 한다는 문제가 있으나, 많은 어휘를 활용할 수 있다는 장점이 있다. 표 4에서는 명사 의미확장의 예를 나타냈다.

3. 조사의 분류

구어체 문장을 발췌하여 통신보조기 내의 어휘를 명사와 동사로 나누어 구성하는 이유는 통신보조기 내의 제한된 어휘를 사용하여 많은 문장을 만들기 위해서이다. 그러나 완전한 문장을 만들기 위해서는 조사가 필요하며, 조사는 자립성이 있는 말에 붙어 그 말과 다른 말과의 관계를 표시하는 품사로 정의된다. 또한 자립형태소(체언)에 붙어 그 말과 다른 말과의 문법적 관계를 표시하는 단어들의 집합이기도 하다. 조사의 종류에는 격조사, 보조사, 접속조사가 있으며 그 종류가 매우 다양하다[10,11]. 통신보조기 내의 어휘를 선택하여 문장을 만들 때 조사가 생략된 문장도 있지만, 명사와 동사의 선택만으로

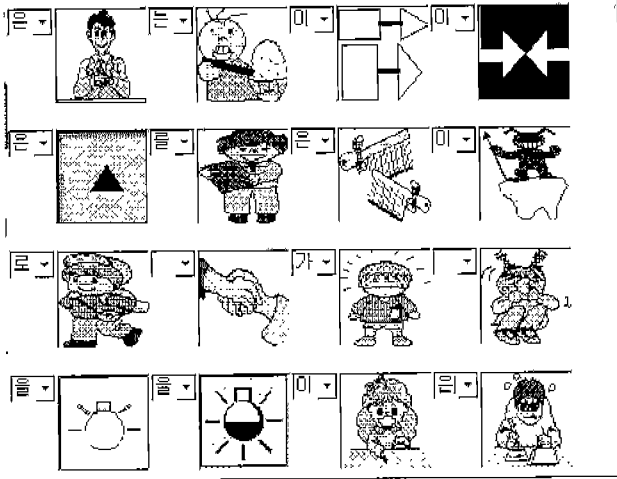


그림 1. 조사처리의 예
Fig. 1. Example of postposition process

문장을 만들기 위해서는 시스템 내에 입력된 모든 어휘를 사용하여, 하나의 문장으로 만들어 본 후 조사를 문장에 따라 고정시키는 방법이 선행되어야 한다. 그러나 이 방법은 새로운 어휘가 입력되었을 때는 적용하지 못할 뿐만 아니라, 사용자에게 따라 같은 문장이라도 조사가 나르게 사용될 수 있다. 다른 방법으로는 조사선택을 사용자에게 의존하는 방법이 있다. 구어체 문장표현에서는 조사선택에 관계없이 의미전달을 위한 문장표현이 가능하기 때문이다. 그러나 조사없이 완전한 문장을 만들지 못하는 단점이 있으며 완전한 문장을 만들기 위해 사용자가 조사를 선택하므로 채언, 조사, 용언까지 세 번을 선택하는 빈거로움이 있다. 따라서 본 연구에서는 장소 도메인에 따라 발췌된 구어체표현을 용언과 채언으로 나누고 자주 인용된 격 조사를 중심으로 10개(이/가, 은/는, 을/를, 예/에서, 로/으로)의 조사로 한정하여 확용하였다. 통신보조시스템내의 어휘부분 중 동사앞에 10개의 조사와 조사생략을 포함하여 11개의 보기를 만들어 바로 신 문장에서 사용된 조사가 동사에 연결되도록 하였다. 그러므로 사용자는 동사의 선택만으로도 조사를 사용할

	14	15	16	17	18	19	20
▶ 이것	저것	그것	옷	신발	가방	편지	문배물
어떻게	어디로	얼마나	버스	전술	택시	버스와 전술	버스와 전술
이것	저것	그것	한식	양식	분식	중국	중국
신청용지	필요한 서류	필기도구	증지	신청서류	작성방법	순서대로	순서대로
하나	둘	셋	넷	다섯	여섯	일곱	일곱

	14	15	16	17	18	19	20
▶ 여기 있습니다	멀리 있습니다	가까이 있습니다	입습니다	신습니다	무겁습니다	많습니다	많습니다
어떻게 가야합니	어디로 가야합니	얼마나 가야 합니	사람이 많습니	빠릅니다	편리합니다	같이타야 합니다	같이타야 합니다
복잡합니다	창조합니다	글을 씁니다	밥을 먹습니다	빨로 붙입니다	국수를 먹습니	국수를 먹습니	국수를 먹습니
첫번째	두번째	세번째	네번째	다섯번째	여섯번째	일곱번째	일곱번째

	14	15	16	17	18	19	20
▶ 여기	저기	거기	옷옷과 바지	운동화	배낭	가위와 틀	가위와 틀
틀음표	위치	거리	대중교통	약속시간	교통수단	혼잡	혼잡
중미	도상	연필	탄수화물	스데이크	밀가루	샤장면	샤장면
엄지손가락	둘째손가락	셋째손가락	소액한	지식	예시	앞뒤	앞뒤
			넷째손가락	새끼손가락			

	14	15	16	17	18	19	20
▶ 이곳	저곳	그곳	예쁜	뒤는	무거운	다양한	다양한
의문인	방향의	거리상	혼잡한	증임없는	작은	연계한	연계한
자세히	꼼꼼하게	검정색	각주 먹는	꼭시의	간편한	검은색	검은색
방문	그곳	도와드리겠습니다	네모난	터축하게	치밀하게	일렬로	일렬로
			학	운동	집안	책	책

그림 2. 시스템내 어휘 확장 데이터베이스의 예
Fig. 2. Example of semantic compaction database in the system

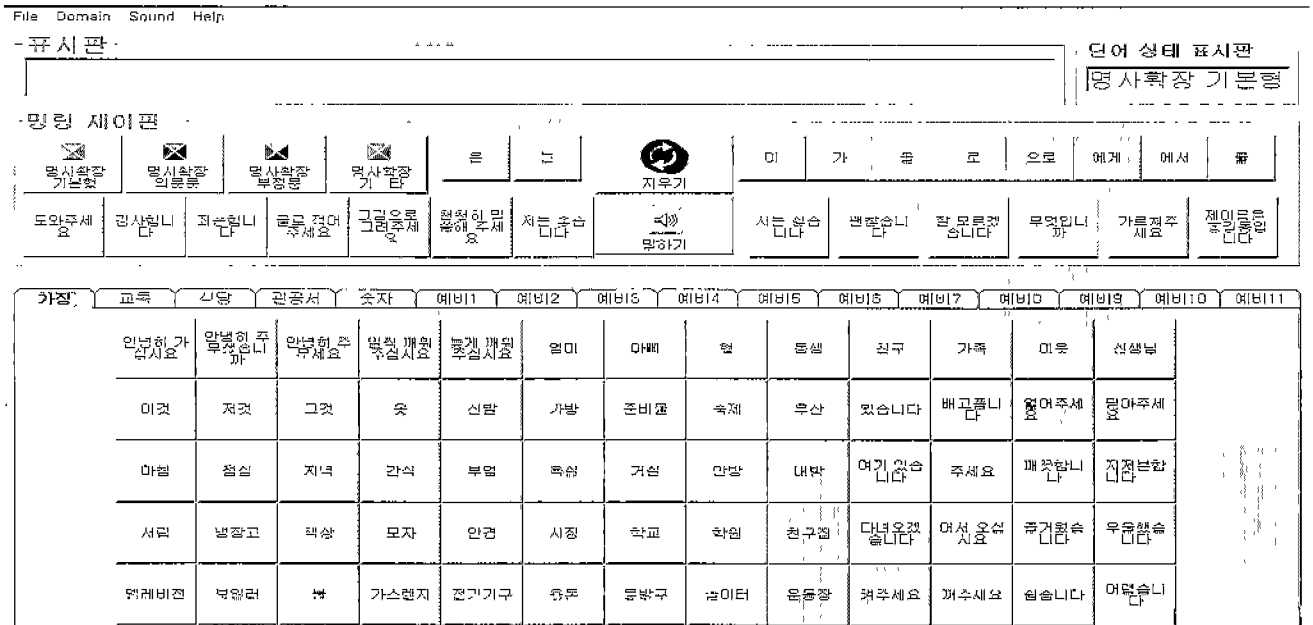


그림 3. 통신보조기 구성의 예
Fig. 3. Example of an assistive communication system

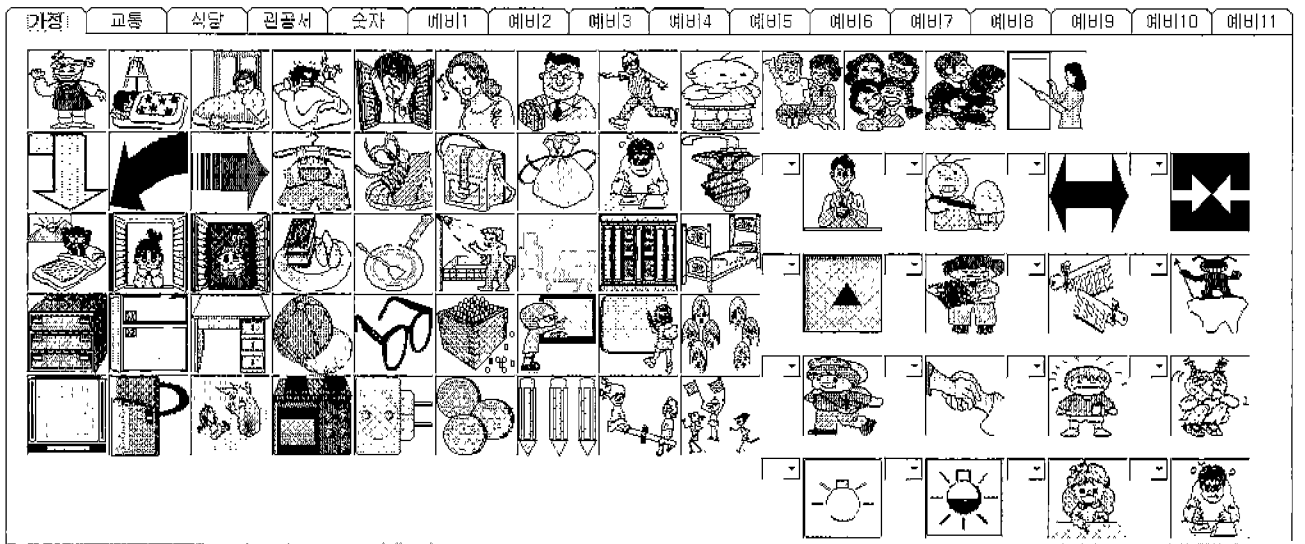


그림 4. PCS방식을 이용한 의미심볼의 예(가정 도메인)
Fig. 4. Examples of symbols using the PCS(Picture Communication Symbols)method (home domain)

수 있을뿐만아니라 필요에 따라 다른 조사를 선택할 수도 있다. 분상에 따라 이전에 사용된 조사대신 새로운 조사를 선택 하였을 때 현재 사용된 조사는 조사부분의 첫 번째에 배열되어 동사와 연결되고, 이전에 사용된 조사는 두 번째에 배열되도록 하였다. 그러므로 분상에 따라 자주 인용되는 조사는 첫 번째, 두 번째에 배열되므로 사용자가 조사선택을 쉽게 할 수 있도록 하였다. 동일한 장소 도메인에서 용언(동사)에 따른 조사는 그

용언을 활용하여도 조사가 바뀌지 않으므로 변화없이 적용될 수 있다. 그림 1은 조사치리의 예를 보여준다. 또한 분사앞에 조사를 연결하는 방법 외에 10개의 조사를 통신보조기내에 배열하여 사용자가 문장을 자유롭게 구성할 수 있도록 하였다.

시스템의 구성

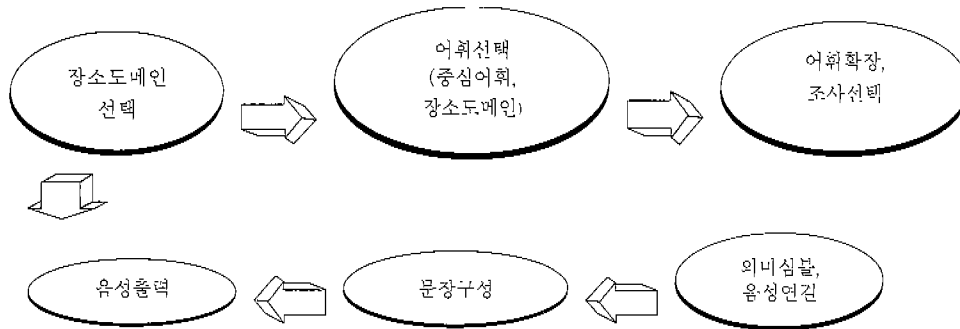


그림 5. 시스템의 구현과정

Fig. 5. Implementation procedure of the system

동사의 활용과 명사의 확장은 시스템내부에 한글자모와 음성을 녹음하여 데이터베이스화한다. 데이터베이스구축 시 최초의 어휘부분과 확장 1, 확장 2, 확장 3의 네부분으로 나누어 어휘를 입력한다. 사용자에게 의해 선택된 어휘는 시스템내의 데이터베이스에 접근 시 모든 어휘를 검색하는 것이 아니라 분류된 데이터베이스내에서 찾아 화면표시판에 보여주는 방식을 택했다. 각 도메인에서 사용되는 어휘확장에 관한 데이터베이스의 예를 그림 2에 나타냈다. 그림 2의 과일명 Domain은 장소도메인별 기본어휘를 말하며, Ext 1은 기본어휘의 첫 번째 확장어휘이며, Ext 2는 두 번째 확장어휘, Ext 3은 세 번째 확장어휘를 나타냈다. 기본어휘와 확장된 어휘에 따라 음성과 의미심볼도 구성하였다.

시스템은 표시판, 명령제어판 그리고 어휘부분으로 구성한다. 그림3은 통신보조기기 구성의 예를 보여준다. 시스템의 표시판은 사용자가 버튼에 의해 선택한 어휘를 텍스트로 보여주는 창이다. 명령제어판은 명사의 의미확장1,2,3과 동사의 활용으로 확장된 의문문, 부정문, 기타의 어휘를 선택할 수 있도록 한다. 선택하는 방법은 명령제어판의 의미확장 버튼을 누른 후, 어휘버튼을 누르면 변경된 어휘가 표시판에 보여진다. 또한 명령제어판은 구성된 문장을 음성으로 표현할 것인지, 아니면 다시 재구성할 것인지에 대해 사용자가 선택할 수 있도록 한다. 어휘부분은 장소에 의존하지 않는 중심어휘와 장소에 따른 장소도메인어휘로 나뉘어진다. 어휘의 구성은 조사, 중심어휘가 가장 윗 부분에 위치하며, 장소도메인내의 어휘는 가로 13칸과 세로 5칸으로 나누어 어휘를 구성하였는데 가장 윗줄은 자주 사용되는 문장과 단어를 배열하였고, 다음줄은 사용 빈도수에 따른 어휘와 지시어휘등을 배열하였는데, 명사는 왼쪽에 구성하였고 동사는 오른쪽에 위치하도록 하였다. 오른쪽의 동사부분은 가로 4칸, 세로 4칸에 입력하였다. 시스템 사용시 사용자의 동선이 적어지도록 조사와 중심어휘의 중앙에 지우기, 말하기등의 명령제어판을 배열하였고, 각 부분별 색을 다르게 구성하여 쉽게 구별할 수 있도록 하였다. 장소도메인외에 숫자, 단위, 연, 월, 일, 요일등을 포함한 도메인도 구성하였다.

또한 시스템내에 입력된 어휘의 의미를 사용자가 쉽게 인식하기 위하여 의미심볼을 이용하였다. 아직 한글 의미심볼에 대한 연구가 불충분하여 이미 발표된 클립아트를 PCS(Picture

Communication Symbols) 방식에 적용하여 구성하였다. 그러나 클립아트는 의미심볼로 활용하기 위해 개발된 그림이 아니므로 사람의 행동에 대한 적절한 표현을 찾아 구성하기가 쉽지 않고 전체적인 통일성과 어휘에 대한 일체감, 다양성등이 부족하다. 그림 4는 통신보조기기의 어휘부분에 의미심볼을 대응하여 구성한 예로서 가정도메인을 보여준다.

시스템내부 구현은 중심어휘, 어휘확장으로 작성된 데이터베이스, 의미심볼, 조사를 연결하였으며, 사용된 프로그래밍 언어는 visual basic을 사용하였다. 데이터베이스는 mdb 로, 음성파일은 wave 파일을 이용하였다. 그림 5는 시스템의 구현과정을 보여준다. 시스템구현은 장소도메인을 선택하고, 중심어휘와 장소도메인의 어휘를 의미심볼을 이용하여 선택한다. 장소도메인의 어휘는 의미확장으로 다양한 어휘를 만들 수 있으며, 이전에 사용된 조사를 그대로 사용할 수도 있고, 필요에 따라 바꿀 수도 있다. 이러한 과정을 거쳐 완성된 문장은 어휘와 일치하는 음성 파일을 불러 출력한다.

어휘확장연결의 프로그램은 어휘를 불러들여, 의미심볼과 연결한다. 어휘확장의 데이터베이스의 구성은 기본어휘의 저장순서에 따라, 어휘확장 1, 2, 3 으로 나누어 저장한다. 데이터베이스는 어휘부분의 4그룹(기본어휘, 어휘확장 1,2,3) 으로 구성된다. 그외 의미심볼은 기본어휘의 이들과 같도록 저장하고, 조사도 음성 wave파일을 이용하여 저장하며, 음성파일은 어휘의 이름과 일치하도록 저장하여 쉽게 불러올 수 있도록 한다.

그림 6은 명사 확장1과 동사 의문문의 데이터베이스내의 어휘를 불러 의미심볼과 음성 연결형태를 보여준다. 조사는 10개의 wave 파일로 저장된 조사를 불러들여 연결하였다.

통신보조기기내에 입력된 어휘를 음성으로 들려주기위하여 음성표현방식을 택하여야 한다. 음성표현 방식으로는 새로운 어휘 입력 시 쉽게 대처할 수 있고, 저장공간을 최소화할 수 있는 방법으로 음원을 코드화한 TTS(Text to Speech) 방식과 선형예측법에 의한 음성합성이 있으나, 자연스러운 문장낭독이 되려면, 음성분석과 합성 및 국어구문분석과 어음연구, 높낮이, 연음법칙등의 연구가 선행되어야 한다[12,13]. 그러므로, 본 연구에서는 일반인들과의 대화에 필요한 자연스러운 음성으로 들려주고자 기본어휘와 확장어휘, 조사를 음성으로 녹음하였다. 사용자가 선택한 어휘에 대한 음성표현은 그 어휘와 같은 이름

으로 녹음된 음성을 찾아서 들려준다. 어휘는 사용자의 선택에 따라 화면 표시권에 입력된 후, 음성으로 표현한다.

결 론

본 연구에서 구현한 언어장애인을 위한 통신보조기기는 개인별 휴대용 장치로서 공간적 제약을 극복하고, 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 하는데 중점을 두었다. 이러한 목적에 맞도록 장소 도메인과 어휘확장, 의미함축을 이용하였고, 어휘와 어휘의 연결로 다양한 문장표현을 실현하였다. 또한 구성된 문장은 일반인들과의 의사소통을 위하여 음성으로 표현하였다. 그리고 시스템내부의 부분별 색을 다르게 하여 구분이 쉽도록 하였으며, 어휘의 의미를 명확하게 하고자 어휘와 의미심볼을 대응하여 표현하였다. 이러한 부가적 표현방식은 청각장애인에게는 LED나, 시각장애인인 경우는 점자형식등으로 사용자에게 따라 다르게 적용할 수 있다.

본 연구의 통신보조시스템은 사용자 의존성이 강한 시스템이므로 사용자의 특성에 대한 연구와 함께 언어학, 음성학, 심리학, 디자인학, 전자공학등의 다양한 분야의 연구가 활용된다면 좀 더 발전된 통신보조기기가 구현될 것이다. 또한 사용자의 편리성을 고려한 입력, 표현방식, 출력방식 등의 기술을 활용하여 의미심볼이나 그림을 통한 단어입력과 음성출력의 새로운 방식은 다른 영역에서도 널리 응용할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. S. L. Glennen and DeCoste, *The Handbook of Augmentative and Alternative Communication*, Singular Publishing Group, Chapter 3, 1996
2. D. R. Beukelman and P. Mirenda, *Augmentative and Alternative Communication Management of Severe Communication Disorders in Children and Adults*, Paul.H.Brookes Publishing Co., Chapter 1-3, 1995
3. "Information Related to AAC", <http://aac.unl.edu/vbstudy.html>
4. 홍재성 외, 현대 한국어 동사구문 사진, 부산동아, 1997
5. R. T. Cross and I. S. Valot "Using Core Vocabulary in Activity-Based Learning", Proceedings of the 17th Annual Southeast Augmentative Communication Conference, Birmingham: SEAC Publications, pp. 25-30, 1996

Case 1

```
Result = PlaySound(App.path + "\sound\piano\레.wav", 0, 0)
StateView.Text = "명사확장 의문문"
Dir = "\Sound\Ext1\"
Set RcDomain = AACDB.OpenRecordset("SELECT * FROM
Ext1 Where DNumber = " + Str(Domain.Tab), dbOpenDynaset)
For i = 0 To 64
  If IsNull(RcDomain.Fields(i + 2)) Then
    Picture1(i).ToolTipText = ""
  Else
    Picture1(i).ToolTipText = RcDomain.Fields(i + 2)
  End If
Next i
```

그림 6. 문장의 음성 출력 모듈

Fig. 6. Voice output module of text

6. R. T. Cross, M. Freeman and M. Blades, "Use of symbols with technology in augmentative communication:1", British Journal of Therapy and Rehabilitation, pp.120-125, 1996
7. R. T. Cross, M. Freeman and M. Blades, "Use of symbols with technology in augmentative communication:2", British Journal of Therapy and Rehabilitation, pp. 174-178, 1996
8. N. Harrington, "Organization of a Dynamic Display System for Language and Learning Literacy", Proceedings of the 7th Biennial Conference of the International Society for Augmentative and Alternative Communication, Vancouver, Toronto: ISAAC, pp.535-536, 1996
9. P. R. Lawrence, "Dynamic Display, Pictographic AAC: Tips, Tricks and Techniques", Proceedings of the 17th Annual Southeast Augmentative Communication Conference, SEAC Publications: Birmingham, pp. 87-92, 1996
10. 김영근, 남기심, 교과문법 자습서, 탑출판사, pp. 19-54, 1997
11. 남기심, 김영근, 표준국어문법론, 개정판, 탑출판사, pp.96-108, 1997
12. 박경범, 선형예측 분석법에 의한 음성의 압축과 재생, 하늘소, pp. 183-254, 1995
13. 김선질, 국어어양의 음성학, 음운론식 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문, 1997