한국어 문장 유형의 자동 분류

한국어-수화 변환 및 한국어 음성 합성에의 응용

Sentence Type Identification in Korean
Applications to Korean-Sign Language Translation and Korean Speech Synthesis

정진우, Jin-Woo Chung*, 이호준, Ho-Joon Lee**, 박종철, Jong C. Park***

요약 본 논문에서는 한국어 문장 유형을 자동으로 분류하는 방법을 제안하고 한국어-수화 변환과 한국어 음성 합성 분야에서 문장 유형 정보가 자연스러운 수화 표현과 음성 표현을 생성하는데 이용되는 과정을 보인다. 한국어에서 문장 유형은 크게 평서문, 명령문, 청유문, 의문문, 감탄문의 다섯 가지로 분류되는데, 기존의 방법으로는 대화체 문장에서 동일한 문장이 여러 가지 유형으로 해석되는 중의성의 문제가 발생한다. 본 논문에서는 문장 내에서 형태소 및 구문단위의 다양한 단서들을 활용하여 이를 해결하는 방법을 제안하며, 실험 결과 본 논문에서 제시한 문장 유형 분류 시스템이 만족할 만한 성능을 보이는 것을 확인하였다. 이를 이용하여 한국어-수화 변환 시스템에서 문장 유형에 따라 수화의 비수지신호가 다르게 표현되는 현상을 처리하는 과정과 한국어 음성 합성 시스템에서 문장 유형에 따라 문장의 문미 억양이 변하는 현상을 처리하는 과정을 제시한다. 문장 유형 정보를 음성 합성과 수화 자동 생성에 이용하는 것은 기존에는 연구되지 않았던 방법으로, 좀 더 자연스러운 음성과 수화 표현을 생성하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

Abstract This paper proposes a method of automatically identifying sentence types in Korean and improving naturalness in sign language generation and speech synthesis using the identified sentence type information. In Korean, sentences are usually categorized into five types: declarative, imperative, propositive, interrogative, and exclamatory. However, it is also known that these types are quite ambiguous to identify in dialogues. In this paper, we present additional morphological and syntactic clues for the sentence type and propose a rule-based procedure for identifying the sentence type using these clues. The experimental results show that our method gives a reasonable performance. We also describe how the sentence type is used to generate non-manual signals in Korean-Korean sign language translation and appropriate intonation in Korean speech synthesis. Since the method of using sentence type information in speech synthesis and sign language generation is not much studied previously, it is anticipated that our method will contribute to research on generating more natural speech and sign language expressions.

해심어: Sentence Type Identification, Speech Synthesis, Intonation Generation, Sign Language Translation, Non-manual Signal

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2010-0012527) 및 지식경제부 지원으로 수행하는 21세기 프론티어 연구개발사업(인간기능 생활지원 지능로봇 기술개발사업)의 일환으로 수행됨.

*주저자 : 한국과학기술원 전산학과 석사과정; e-mail: jwchung@nlp.kaist.ac.kr

**공동저자 : 한국과학기술원 전산학과 박사후연구원; e-mail: hojoon@nlp.kaist.ac.kr

***교신저자 : 한국과학기술원 전산학과 교수; e-mail: park@nlp.kaist.ac.kr

■ 접수일 : 2010년 2월 23일 / 심사일 : 2010년 3월 17일 / 게재확정일 : 2010년 4월 2일

1. 서론

최근 방송, 인터넷과 같은 정보의 매체가 다양해지고 사회에 미치는 영향이 날로 커져감에 따라 사람들이 요구하고 접근하는 정보의 양 또한 방대해지고 있다. 특히 일상생활에서 모바일 기기의 활용에 따른 정보의 생성 및 전달이 급속히 늘어가면서 이들 정보에 대한 다양한 접근 방법이 요구되고 있다. 일반적으로 인터넷이나 모바일 기기를 통해 생성되고 전달되는 정보는 텍스트의 형태를 보이고 있는데, 이러한 정보는 환경이나 상황에 따라 시각적 정보나 청각적 정보로 표현되어야 할 필요가 있다. 한 예로, 운전 중 전송받은 문자 메시지가 음성으로 표현된다면 운전자는 안전하게 필요한 정보를 원하는 시점에 전달받을 수 있으며, 공항 등 공공장소에 비치되어 있는 심실자동제세동기(AED, Automated External Defibrillator)의 사용방법 안내서는 응급상황 발생 시 텍스트의 형태보다 애니메이션의 형태로 제공되는 것이 정보의 습득에 도움이 될 수 있다. 뿐만 아니라 시각이나 청각 장애를 가지고 있는 사람들에게도 텍스트 정보의 음성 혹은 애니메이션 정보로의 변환은 유용하게 활용될 수 있다. 특히 한국어-수화 번역 시스템은 수화를 유일한 언어로 구사하는 사용자들에게 많은 도움을 제공할 수 있을 것으로 예상 된다[1].

텍스트로 이루어진 정보는 텍스트에 포함된 문장의 형태에 따라 다양한 의도로 해석되는데, 그 중에서도 평서문, 명령문과 같은 문장 유형은 의사소통에서 화자의 가장 기본적인 발화 의도를 전달하는 중요한 정보이다. 특히 이는 한국어-수화 번역과 한국어 음성 합성에서 중요한 역할을 하는데, 수화 표현에서는 표정이나 시선, 머리의 움직임과 같은 비수지신호의 일부를 결정하며[2, 3, 4] 음성 합성에서는 문장의 전체적인 억양을 결정한다[5, 6]. 그러므로 문장 유형을 제대로 파악할 수 있어야 텍스트로 이루어진 정보를 고품질의 수화로 표현하거나 음성으로 합성할 수 있다.

한국어-수화 자동 변환에 관한 연구 중 비수지신호 처리 방법을 유일하게 다룬 [4]에서는 조건문, 부정문, 의문문에서 나타나는 비수지신호 처리 방법을 제안하였으나 문장 유형에 따라 비수지신호가 달라지는 것을 고려하지는 않았다. 또한 문장 유형 정보를 음성 합성에 적용하는 연구는 아직 문장 부호나 종결어미를 통해 평서문과 의문문의 억양을 구분하는 수준에 머물러 있으며, 본 연구에서와 같이 언어학적인 단서를 통해 다섯 가지 문장 유형을 자동으로 구분하고 이를 음성 합성에 이용하는 방법에 대해서는 아직 보고된 바가 없다.

본 논문에서는 한국어-수화 변환과 한국어 음성 합성을 좀 더 자연스럽게 하기 위한 문장 유형의 자동 분류 방법을 제안한다. 한국어 문장에는 평서문, 명령문, 청유문, 의문문, 감탄문의 다섯 가지의 유형이 있는데 기존에 알려진 방법으로는 중의성이 발생하여 하나로 결정하기 어려운 경우가 있다. 이를 해결하기 위해 문장 내에서 발견되는 다양한 형태소 및 구문단위의 단서를 이용하여 문장 유형의 중의성을 해소하는 방법을 제시한다. 그리고 문장 유형을 이용하여 한국어-수화 변환과 음성 합성에서 자연스러움을 향상시키는 과정을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 한국어 문장 유형을 자동으로 파악하는 방법 및 평가 결과를 제시하고 3장에서는 한국어-수화 변환에서 문장 유형을 이용하여 좀 더 자연스러운 수화 애니메이션을 생성하는 과정을 보인다. 4장에서는 음성 합성에서 문장 유형이 자연스러운 음성 표현을 위해 어떻게 이용되는지 설명한다. 5장에서는 본 연구의 결론을 제시한다.

2. 문장 유형의 자동 분류

2.1 한국어 문장 유형

한국어 문장은 화자의 기본적인 발화 의도에 따라 평서문, 명령문, 청유문, 의문문, 감탄문의 다섯 가지 유형으로 나눌 수 있는데, 이를 구분할 때 일차적인 기준이 되는 것은 종결어미와 문장부호라고 알려져 있다. 가령 “너 요즘 담배 피우니?”와 같은 문장은 문장부호로 물음표를, 종결어미로는 ‘-니’를 사용하였으므로 의문문이라고 판단할 수 있으며, “얼른 일어나서 아침 먹어라.”와 같은 문장은 문장부호로 마침표를, 종결어미로는 “-어라”를 사용하였으므로 명령문임을 알 수 있다. 이와 같이 한국어 문장은 대부분 종결어미를 통해 그것의 유형을 쉽게 파악할 수 있다. 표 1은 한국어에서 특정 문장 유형에 사용되는 종결어미를 정리한 것이다[7, 8].

표 1. 한국어 문장 유형과 종결어미

문장 유형	종결어미
평서문	-다, -ㄴ다, -ㅂ니다, -네, -어, -어요, ...
의문문	-니, -냐, -나, -ㄹ래, -ㄹ까, -ㄴ가, -어, -어요, ...
명령문	-어라, -거라, -너라, -시오, -렴, -게, -어, -어요, ...
청유문	-자, -ㅂ시다, -세, -어, -어요, ...
감탄문	-구나, -군, -구먼, -구려, ...

이와 관련된 한국어 문장 유형에 관한 문제는 대부분 언어학적인 관점에서 다루어져 왔다. 이는 크게 문장의 종결 형태에 따라 문형을 몇 가지로 어떻게 나눌 것인가를 논의하는 연구[7-10]와 특정 문형의 용법이나 문형 간의 용법 차이 또는 특정 문형으로 분류되는 문장들의 특징을 분석하여 문형의 범주를 명확히 밝히는 연구[11-14]로 나누어 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서 해결하고자 하는 문장 유형의 중

의성 문제를 계산학적인 관점에서 다룬 연구는 이전에 보고된 것이 거의 없다[15].

2.2 문장 유형의 중의성

표 1에서 볼 수 있듯이 한국어 문장에 사용되는 종결어미는 대부분 하나의 문장 유형에 대응되지만 두 종결어미 '-어'와 '-어요'는 다음과 같이 평서문, 의문문, 명령문, 청유문의 네 가지 유형에 모두 사용될 수 있다[7, 8].

(1) (a) "전 생선을 싫어**해요.**" [평서]
(b) "선생님, 어디 가**세요?**" [의문]
(c) "일단 얼른 약부터 드**세요.**" [명령]
(d) "그러지 말고 내일 나랑 같이 **가.**" [청유]

위 예문에서 물음표가 사용되어 의문문임을 쉽게 알 수 있는 (1b)를 제외한 (1a), (1c), (1d)에는 동일한 문장부호와 종결어미가 사용되고 있으므로, 다른 종결어미가 사용된 문장들과 달리 문형을 기계적으로 파악하기가 쉽지 않다. 특히 해체, 해요체에 해당하는 '-어'와 '-어요'는 격식을 갖추지 않는 일상적인 대화문에서 가장 많이 사용되는 종결어미이므로[7] 구어체 문장의 유형을 결정하는데 있어서 중의성의 문제를 일으키는 대표적인 요소라고 볼 수 있다.

이와 관련하여 본 논문에서는 [15]에서 제시한 방법을 바탕으로 문장부호와 종결어미 이외에 문장 내에서 발견되는 추가적인 단서를 이용하여 문장 유형의 중의성을 해소하는 방법을 제안하고자 한다. 이는 한국어 문장에는 특정 문형에 자주 사용되는 형태소 및 구문구조가 존재한다는 사실을 바탕으로 한 것이다. 예를 들면 (1a)의 '싫어하다'라는 동사는 사람의 동작/행위를 나타내지 않으므로 명령/청유문이 아닌 평서/의문/감탄문의 서술어에만 사용된다. (1c)의 '얼른'은 명령문에 주로 사용되는 부사이며, (1d)의 '말고'에는 명령/청유문에만 사용되는 부정문의 형태가 포함되어 있고, '같이'는 청유문에서 빈번하게 사용되는 부사에 해당한다. 이와 같은 단서들을 이용하여 (1)의 예문에 나타나는 문형의 중의성을 해소할 수 있다. 본 논문에서는 이와 같이 해체 또는 해요체가 사용되어 평서문/명령문/청유문의 문형의 중의성이 있는 문장에 대해 문형 결정에 중요한 역할을 하는 형태소 및 구문 단위의 단서를 문장 내에서 찾고 그에 따라 중의성을 해소하는 방법을 제시한다.[1)]

2.3 문장 유형에 대한 단서

문장 유형에 대한 단서는 문장을 구성하는 가장 작은 단위인 형태소부터 시작하여 문장이 발화되는 맥락을 고려한 화용론적인 요소까지 여러 가지가 있을 수 있지만, 본 논문에서는 [15]에서와 마찬가지로 해당 문장 내에서 나타는 형태소 및 구문구조에 중점을 두어 가능한 문형의 범위를 제한하는 단서들을 찾고자 한다. 부정문, 선어말어미, 서술어에 쓰인 용언/체언, 주어, 부사, 종속절, 대등절, 보조용언의 총 8가지 단서를 제안한다.

2.3.1 부정문

한국어의 부정문에는 크게 두 가지 종류가 있는데, 각각 서로 다른 문형에 쓰이므로 부정문의 형태는 문형을 결정하는데 중요한 단서가 된다. '안/못/않' 부정문은 평서문에만 나타나며 '말' 부정문은 명령/청유문에만 나타난다.

(2) (a) "다이어트를 하려면 저녁을 먹지 **말**아요." [명령]
(b) "다이어트를 하려고 저녁을 먹지 **않**아요." [평서]

(2a,b)에는 모두 동일한 종결어미 '-아요'가 사용되어 종결어미만으로 문형을 판단하기 어려우나 부정문의 형태로 미루어 (2a)는 명령문, (2b)는 평서문임을 알 수 있다[15].

2.3.2 선어말어미

명령문과 청유문은 아직 발생하지 않은 일이나 행위에 대한 요구만을 나타내므로 현재 또는 미래시제로만 실현된다는 제약이 있다[13]. 따라서 과거시제를 나타내는 선어말어미 '-았-', '-었-', '-더-', '-던-' 등이 서술어에 나타나는 문장은 명령/청유문으로 사용될 수 없다. 실제로 과거시제를 나타내는 상당수의 문장이 '-았-'과 '-었-'을 포함하고 있으므로 이는 문형의 중의성을 해소하는 명백하면서도 중요한 단서가 된다[15].

2.3.3 서술어에 쓰인 용언/체언

문장 유형은 서술어에 쓰인 용언에 의해 제약을 받을 때가 있는데 이는 명령문과 청유문에서 뚜렷이 나타난다. 명령문과 청유문은 기본적으로 화자가 청자에게 어떤 행위를 이행할 것을 요구할 때 사용되므로, 사람이 직접 행할 수 있는 동작을 나타내는 동사 또는 체언만이 서술어에 사용될 수 있다는 제약을 가지고 있다[13]. 그러므로 그 이외의 용언이나 체언이 서술어에 나타나는 문장들은 모두 명령/청유문이 될 수 없는 것으로 간주할 수 있다.

(3) (a) "충분히 가능해요." [평서]
(b) "가만히 두면 서서히 무너져요." [평서]

(3)의 예문들은 모두 서술어에 쓰인 용언 및 체언에 의해 명령/청유문의 가능성을 배제할 수 있는 문장이다. 먼저 (3a)는 동작을 나타내지 않는 명사 '가능'에 의해, (3b)는 사람이 행할 수 있는 동작이 아닌 '무너지다'에 의해 모두 평서문으로 분류될 수 있다[15]. 이를 처리하기 위해서는 형태소분석기나 구문분석기에서 사용하는 사전의 각 용언/체언 별로 이와 같은 정보를 미리 수록시켜 놓아야 한다.

1) [15]와 달리 본 논문에서는 간접 화행(Indirect speech act)에 따른 문장 유형은 그 경계가 모호하다고 판단하여 따로 고려하지 않기로 않고 직접 화행만을 고려하기로 한다. 즉, "창문 좀 열어주실래요?"와 같은 문장을 [15]에서는 명령문으로 간주하였지만 본 논문에서는 의문문으로 간주한다.

2.3.4 주어

[15]에서는 다음과 같이 주어가 청자가 아닌 화자 또는 제 3자를 가리키는 것이 명백할 경우 이를 해당 문장이 명령/청유문이 될 수 없다는 단서로 삼고 있다.

(4) (a) "저 아직 있어요!" [평서]
(b) "그 분은 화를 잘 내요." [평서]

(4a)에서는 '저'라는 주어를 통해 동사 '있다'의 주체는 화자 본인이라는 것을, (4b)에서는 '그 분'이라는 주어를 통해 '내다'의 주체가 제 3자라는 것을 알 수 있고 이를 통해 (4a,b)는 모두 평서문으로 분류할 수 있다.

하지만 명령/청유문은 기본적으로 사람의 행위를 요구하는 의미를 담고 있기 때문에 화자나 제 3자뿐만 아니라 사람이 아닌 사물 주어가 등장할 경우에도 다음과 같이 명령/청유문을 배제시키는 단서로 활용할 수 있다.

(5) (a) "어떤 제품과 비교해도 경쟁력이 있어요." [평서]
(b) "다음 장면에서 그런 대사가 나와요." [평서]

(5)의 예문들은 모두 종결어미 '-어요'를 포함하고 각각의 서술어에 쓰인 동사 또한 '있다', '나오다'로 모두 명령/청유문에 사용될 수 있는 동사이다. 그러나 각 문장에는 '경쟁력', '대사'라는 사물 주어가 사용되어 명령/청유문이 될 수 없음을 알 수 있다. 여기서 각 문장의 주어는 격조사 '-이', '-가'를 통해서 파악된다. 이를 처리하기 위해 사전에 수록된 명사 및 인칭대명사 중 대화문에 자주 사용되는 것을 선별하여 '명령/청유문에 사용될 수 없는 주어'임을 표시해 두어 형태소분석기나 구문분석기가 주어를 문형을 판단의 단서로 이용할 수 있게 한다.[2)]

하지만 대화문에서 나타나는 문장에서 정확한 주어를 찾는 것은 실제로 매우 어려운 과제이며 주어를 문형의 단서로 활용하는데 있어서 세 가지 문제점이 있다. 첫 번째는 주어 자체가 자주 생략된다는 것이고 두 번째는 주어가 나타난다 하더라도 주어를 나타내 주는 격조사가 생략되거나 보조사로 대신 사용되는 경우가 빈번하여 주어를 자동으로 파악하기 어렵다는 점이고, 세 번째는 문장 말미의 서술어가 아닌 다른 성분에 대응되는 주어가 문장 전체의 주어로 오인되어 실제 문형에 영향을 끼치기 않게 되거나 문형을 잘못 결정하게 만드는 경우가 있다는 점이다.

(6) (a) "밥 먹어요." [평서/명령/청유]
(b) "**저** 금방 나갈 테니 조금만 기다려요." [명령]

문장 내에서 주어가 명시적으로 드러나지 않은 (6a)와 같은 문장은 실제로 대화문에서 매우 많이 사용된다. (6a)는 문형에 대한 별다른 단서를 포함하고 있지 않고 주어 또한 불분명하여 문형의 중의성이 해소되지 않은 문장이다. 가령 여기에 주어가 추가되어 "저 밥 먹어요."와 같은 형태가 된다면 평서문으로 쉽게 판단이 가능할 것이다. (6b)의 경우는 주어 '저'가 드러나 있지만 이는 문장의 서술어인 '기다리다'의 논항이 아니기 때문에 문형의 단서로 이용될 수 없다. (6b)는 실제로 명령문인데 만약 화자 본인을 나타내는 주어 '저'를 문형의 단서로 삼을 경우 평서문으로 잘못 판단하게 되므로 주의해야 한다. 그러므로 주어를 확인할 때 서술어와 주어 사이에 그 주어를 논항으로 삼을 수 있는 또 다른 용언이 있는지 확인해야 한다.

[16]에 따르면 한국어 대화체 문장에서 명사구 논항이 전혀 사용되지 않은 경우가 전체 문장 중 42.6%를 차지하였고, 주격명사구가 실현된 문장 중 주격조사 '-이/-가'가 명시적으로 나타난 경우가 전체의 53%를 차지하였다. 이는 많은 경우에 명사구 자체가 사용되지 않아 주어의 후보조차 찾기 어려우며 또한 주어가 사용되었을 경우 주격명사구의 반 이상이 주격조사를 동반한다는 것을 의미한다. 그러므로 본 논문에서는 위에서 제시한 방법을 사용하여 서술어의 주어를 명확히 찾을 수 있는 경우만 고려하여도 많은 경우에 주어를 찾을 수 있을 것으로 판단한다. 즉 주격조사가 명시적으로 사용된 경우, 그리고 주어와 서술어 사이에 그 주어를 논항을 삼을 수 있는 또 다른 용언이 없는 경우에만 해당 주어를 문형의 단서로 삼기로 한다. 이러한 방법으로 (5), (6)과 같은 예문 상에서 주어를 파악해낼 수 있다.

2.3.5 부사

한국어 문장에서 사용되는 부사들 중 의미상 특정 문형에 주로 사용되는 것들이 있다. 가령 부사 '제발'은 상대방에게 간곡히 요청을 하는 명령문에 자주 사용된다. 표 2는 특정 문형에 자주 쓰이는 부사들의 의미를 고려하여 몇 가지 예를 들어놓은 것이다[15]. 물론 주어의 경우와 마찬가지로 서술어와 호응하는 부사만을 문형의 단서로 삼아야 한다.

(7) (a) "당장 공부하세요." [명령]
(b) "아직 안 했으면 어서 시작하세요." [명령]

(7a)는 우선 서술어에 선어말어미 '-시-'가 사용되었으므로 청유문이 될 수 없으며, 명령/청유문에 사용되는 부사 '당장'으로 인해 명령문으로 처리할 수 있다. (7b)의 경우 두 가지 부사가 사용되었으나 서술어인 '시작하세요'와 호응하는 부사인 '어서'는 명령문의 단서가 될 수 있으나 '아직'은 '안 했으면'과 호응하므로 문형에 대한 단서로 활용해서는 안 된다. 주어의 경우와 마찬가지로 서술어와 부사 사이에 그 부사를 논항으로 삼을 수 있는 또 다른 용언이 없을 경우에만 해당 부사를 단서로 삼아야 한다.

2) [15]에서는 주어나 부사와 같은 구문 단위의 단서들은 형태소 분석만으로 발견하기 어렵기 때문에 실제 시스템에는 반영을 하지 못하였지만 본 논문에서는 형태소 분석만으로도 많은 경우에 그와 같은 단서를 발견할 수 있고 실제 문장 유형 분류 과정에서 효과가 있다는 것을 보이고 있다.

표 2. 특정 유형의 문장에 주로 사용되는 부사

문장 유형	부사
명령/청유문	어서, 당장, 얼른, 부디, 제발, 아무쪼록, 꼭, 이제, 한 번, 한 번만, 좀, 같이(청유), 그만 등
평서문	요즘, 맨날, 대개, 이미, 방금, 아직, 벌써, 정말, 훨씬, 몹시, 거의 ,전혀, 아마, 과연, 마침내, 하물며 등

2.3.6 종속절과 대등절

주절과 종속절로 이루어진 복문구조에서 주절과 종속절은 의미상 긴밀히 연결되어 있기 때문에 종속절의 쓰임에 따라 주절의 문형이 제약을 받는 경우가 있다.

(8) (a) "아침부터 먹어요." [평서/명령/청유]
(b) "배가 고파서 아침부터 먹어요." [평서]
(c) "배가 고프니 아침부터 먹어요." [명령/청유]

위의 예문에서 (8a)의 경우 문형에 대한 별다른 단서가 없는 반면에 (8b,c)의 경우 원인을 나타내는 부사절이 쓰였는데 이것이 문형에 대한 단서로 활용될 수 있다. [7]에 의하면 (8b)와 같이 종속적 연결어미 '-어서'로 연결된 'A-어서 B' 구조에서 A는 새로운 정보이며 B는 이미 알려진 정보이다. 즉, (8b)에서 '아침부터 먹는다'는 이미 '알려진 사실'이고 그것의 이유로 '배고 고프다'라는 '새로운 사실'을 제시한 것이다. 반면에 (8c)와 같은 'A-으니 B' 구조에서는 반대로 A가 알려진 정보이고 B는 새로운 정보이다. 즉 (8c)에서 '배가 고프다'는 이미 '알려진 사실'이고 이를 바탕으로 '아침부터 먹는다'라는 '새로운 사실'을 제시한 것이다. 따라서 주절이 이미 알려진 정보에 해당하는 (8b)는 명령/청유문이 될 수 없는 반면에 주절에 새로운 정보가 포함된 (8c)는 명령문 또는 청유문이 될 수 있다.

다음 예문은 조건을 나타내는 부사절이 문형에 대한 단서로 활용되는 경우이다.

(9) (a) 밤이 되면 일을 시작해요. [명령/청유/평서]
(b) 밤이 되거든 일을 시작해요. [명령/청유]
(c) 밤이 되어야 일을 시작해요. [평서]

(9)의 세 문장은 서로 다른 연결어미로 이어진 부사절을 포함하고 있는데 각 연결어미의 서로 다른 의미로 인해 주절의 의미가 조금씩 달라진다. (9a)의 '-면'과 (9b)의 '-거든'은 흡사한 의미를 나타내지만 실제로 '-거든'은 '-으면'에 비해 그 쓰임의 폭이 훨씬 좁다. 특히 '-거든'은 (9b)와 같이 명령/청유문에만 사용될 수 있다[17]. (9c)의 '-아야/-어야'는 선행절의 조건의 의미가 좀 더 필수불가결한 것일 때 쓰인다는 특수성 때문에 사용 범위가 좁아져 (9c)와 같이 평서문으로는 사용될 수 있지만 명령/청유문으로 사용되는 경우는 없다.

종속절과 주절로 분리되는 복문 구조가 아닌 의미상 두 개의 대등한 절이 연결어미에 의해 이어진 병렬구조에서 한쪽의 절이 문형에 대한 단서를 포함하고 있을 때, 이것이 다른 절의 문형에 영향을 주기도 한다.

(10) (a) "끝까지 견뎌요." [명령/평서]
(b) "포기하지 말고 끝까지 견뎌요." [명령]
(c) "포기하지 않고 끝까지 견뎌요." [평서]

(10a)에는 문형에 대한 별다른 단서가 보이지 않는 반면에 (10b,c)와 같은 'A-고 B' 구조에서는 A에 포함된 단서가 B에 영향을 끼치는 것을 알 수 있다. (10b)의 선행절은 명령문에 쓰이는 '말' 부정문을, (10c)의 선행절은 평서문에 쓰이는 '않' 부정문을 포함하므로 각각 명령문, 청유문이 된다. 특히 실제 대화문에서 (10b)와 같은 '-지 말고' 구조는 상당히 빈번하게 나타난다. 가령 "말 시키지 말고 나가.", "잊지 말고 연락해.", "걱정 말고 먹어."와 같은 문장은 일상생활에서도 자주 사용되는 문장이다.

2.3.7 보조용언

보조용언은 본용언과 결합하여 특정한 의미를 더해주는 역할을 하는데, [15]에서는 보조용언 중 명령/청유문의 단서가 될 수 있음을 제시하고 있다. 특히 명령의 어조를 낮추어 공손하게 요구할 때 사용하는 '-어 주다'와 상대방에게 어떤 행동을 시도할 것을 권할 때 사용하는 '-어 보다'는 의미상 (11)의 예문과 같이 실제 대화문의 명령/청유문에서 매우 빈번하게 사용된다. 가령 동사 '돕다'는 보조용언 '-어 주'가 추가되어 '도와주다'라는 형태로 많이 사용된다.

(11) (a) "저 좀 도와**주**세요." [명령]
(b) "이것 좀 저쪽으로 옮겨**주**세요." [명령]
(c) "한 번 먹어**보**세요." [명령]

2.4 1차 단서와 2차 단서의 구분

2.3절에서 제안한 8가지 단서들은 한 문장 내에서 복합적으로 나타나기도 하고 서로 상충되기도 하는데, 이 경우 문형의 중의성을 해소하는데 있어서 적용되는 우선순위를 서로 달리 해야 한다.

(12) (a) "아직 먹지 말아요." [명령]
(b) "아직 먹고 있어요." [평서]
(c) "얼른 먹고 있어요." [명령]

위의 예문에서 (12a)의 경우 평서문의 단서인 부사 '아직'이 쓰였지만 그 이전에 서술어에 쓰인 '말' 부정문에 의해 명령문으로 분류된다. 즉, 같은 단서라도 부정문이 부사보다 더 우선순위가 높기 때문에 먼저 고려되어야 하는 것이다. 만약 부사 외에 다른 단서가 없는 (12b,c)의 경우 '아직'과 '얼른'을 단서로 활용하여 각각 평서문, 명령문으로 분류할 수 있다. 표 3에는 각 단서가 그것의 쓰임과 의미에 따라 우선순위가 높은 1차 단서와 상대적으로 낮은 2차 단서로 분류되어 있다.

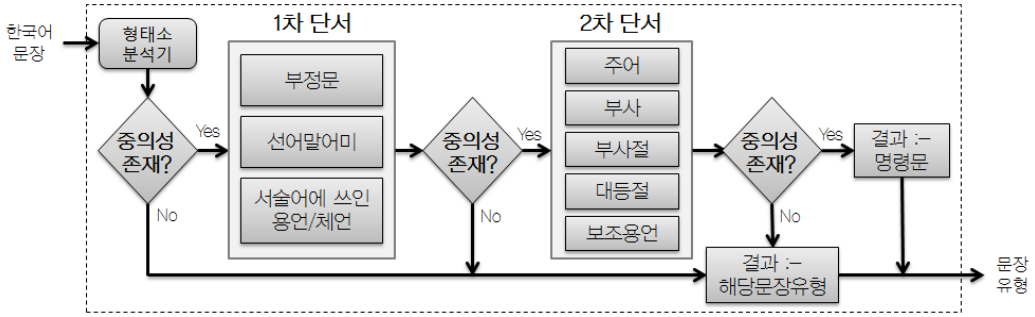

그림 1. 문형 분류기 구조도

표 3. 문형 중의성 해소 단서

문장 유형	부사
1차 단서	부정문, 선어말어미, 서술어에 쓰인 용언/체언
2차 단서	주어, 부사, 부사절, 대등절, 보조용언

(12)의 예문에서 살펴보았듯이 1차 단서는 반드시 2차 단서보다 먼저 고려되어야 하며, 1차 단서만으로 문형의 중의성이 완전히 해소되지 않을 경우에만 2차 단서를 적용해야 한다.

2.5 문형 분류기의 구현 및 평가

본 논문에서 제시한 단서를 이용하여 문장 유형의 중의성을 해소하는 과정은 그림 1과 같다. 한국어 문장을 입력으로 받아 우선 형태소분석을 수행하고 종결어미와 문장부호를 확인하여 문형의 중의성이 있는지 확인한다. 중의성이 존재할 경우 1차 단서를 이용하여 중의성을 해소하고 완벽히 해소되지 않을 시 2차 단서를 이용한다. 또한 [15]의 가설에 따라 마지막까지 중의성이 해소되지 않을 경우 명령문을 선택하되 후보에 명령문이 없을 경우 청유문을 선택한다.

문형 분류기의 성능을 평가하기 위하여 본 논문에서 분석 대상으로 삼고 있는 해체/해요체 종결어미가 포함된 1000개의 문장을 최근 7년간 방영된 6편의 TV 드라마 대본으로부터 임의로 추출하였다.[3] 앞에서도 언급하였듯이 본 논문에서는 [15]와 달리 평서문/명령문/청유문의 중의성이 있는 해체 또는 해요체 문장으로만 실험 데이터를 구축하였다. 평가를 위해 각 문장의 문형을 문맥을 고려하여 직접 태깅하였고[4] 실제 문형분류기가 출력한 결과와 비교하여 정확도(Precision)과 재현율(Recall)을 측정하였다. 또한 [15]에서는 주어와 부사나 종속절, 대등절과 같은 단서를 구문분석기의 성능을 이유로 실험에 반영하지 않았지만 본 논문에서는 2.3.4절에서 언급하였듯이 대화체 문장의 특징상 간단한 규칙을 이용하여 형태소분석만으로도 많은 경우에 구문 단위의 단서들을 찾아낼 수 있다고 판단하여 문형 분류기에 해당 단서들을 찾는 과정을 포함시켰다.

표 4, 5는 각각 테스트 문장의 문형에 따른 분포와 실험 결과를 나타낸다.

표 4. 테스트 문장 분포

문장 유형	출현 빈도
평서문	642개 (64.20%)
명령문	303개 (30.30%)
청유문	55개 (5.50%)

표 5. 실험 2의 결과

문장 유형	Precision	Recall	F1-score
평서문	98.57	96.42	97.48
명령문	85.96	97.03	91.16
청유문	100.00	54.55	70.59
전체 정확도			94.30

표 5를 통해 전체적으로 만족할 만한 성능을 나타낸 것을 확인할 수 있다. 다만 청유문의 재현율이 다른 항목에 비해 낮은 수치를 보인 것을 알 수 있다. 표 6은 실험 과정에서 발생한 오류의 유형을 정리한 것이다.

표 6. 오류 유형

문장 유형		실제 문형		
		평서문	명령문	청유문
시스템의 출력 결과	평서문	–	9	0
	명령문	23	–	25
	청유문	0	0	–

실험에서 발생한 오류 중 청유문에 대한 오류가 가장 많았는데, 이는 명령문/청유문의 중의성이 마지막까지 남아있을

3) 이는 6편 드라마 대본에 나타나는 모든 해요체 문장 중 약 9%에 해당한다.

4) 문형은 한국어 처리 전공자가 3번의 검토를 거쳐 태깅하였다. 태깅 시 문맥은 고려하되 문장 표면에서 드러나지 않는 숨겨진 발화 의도(간접 화행)는 본 연구에서 다루지 않으므로 논외로 하였다. 가령 "문 좀 닫아 주실 수 있어요?"는 명령의 의도가 내포된 문장이지만 본 연구에서는 의문문으로 간주하므로 실험대상에 포함시키지 않았다. 또한 문형이 명령문과 청유문 사이에서 애매한 경우는, 문맥을 통해 화자 본인이 행동의 주체에 포함되는지 여부를 판단하고, 포함될 경우에만 해당 문장을 청유문으로 태깅하였다.

때 명령문으로 선택한 것이 실제로 틀린 선택이었을 경우에 발생한 오류에 해당한다. 실제로 청유문이 해체/해요체 종결어미로 실현되는 문장의 경우 문맥을 면밀히 고려하지 않는 한 사실상 명령문과 거의 구분이 불가능한 경우가 많았다. 그러므로 이와 같은 오류는 문장의 표면적인 정보만을 이용하여 문형을 결정하는 한 피하기 어려운 것으로 보인다. (13)의 예문은 실험 과정에서 명령문으로 분류되었으나 실제로 드라마 대본상에서는 청유문에 해당하는 문장들이다.

(13) (a) "얼른 가요."
(b) "내일 다시 얘기해요."
(c) "준호 씨, 오늘 저녁에 잠깐 만나요."

그 이외의 오류로는 (14)의 예문들과 같이 문장의 서술어가 실제로 사람의 동작을 가리키지 않지만 이를 파악해내지 못하고 명령문으로 판단한 경우가 있었다.[5] (14)의 예문들은 실제로 모두 평서문으로 쓰인 문장들이다.

(14) (a) "아직 기억에 남아있어요."
(b) "그런 말 많이 들어요."
(c) "믿어요."

2.6 정리

한국어의 문장 중 해체/해요체 종결어미를 갖는 문장의 경우 종결어미와 문장부호만을 고려하는 기존 방법으로는 그것의 문형을 판단하는데 있어서 중의성이 발생하는 문제가 있었다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 문장 내에서 문형에 대한 단서가 될 수 있는 8가지 형태소 및 구문구조와 더불어 이를 이용한 문형 판단 방법을 제안하였고, 실험을 통해 만족할 만한 성능을 보이는 것을 확인하였다.

3. 수화 표현에서 문장 유형에 따른 비수지신호 생성

본 절에서는 2절에서 제시한 문장 유형 정보를 한국어-수화 자동 변환에 이용하여 적절한 비수지신호를 생성하는 과정을 보인다. 수화에서 비수지신호(NMS, Non-Manual Signal)는 손동작과 관련된 수지신호와 함께 사용되는 얼굴표정, 머리의 움직임, 시선, 입모양, 몸의 움직임 등으로 정의되며 이는 실제 농인들의 수화 표현상에서도 풍부하게 나타나는 것을 확인할 수 있다[3, 18]. 수화를 통한 의사소통 과정에서 비수지신호는 수화의 형태론과 통사론 등과 같은 문법적 역할을 담당하므로 수화 표현에서 매우 중요한 요소이다[2, 3]. 이러한 비수지신호의 중요성에도 불구하고 한국수화에서 비수지신호에 대한 연구는 아직 충분히 이루어지지 않은 상태인데, 이는 비수지신호를 명확히 파악하고 기술하는 것이 쉽지 않기 때문이다[4, 19]. 실제로 한국수화(Korean Sign Language)[6]에서는 비수지신호가 감정을 전달할 뿐만 아니라 형태소나 어휘를 구성하기도 하고 문장 성분의 격이나 문장의 종결과 같은 문법표지의 역할을 한다고 알려져 있다[3, 20]. 한국수화에서의 비수지신호 관련 연구 중 하나인 [2]에서는 한국수화의 비수지신호에 대한 언어학적 특성을 규명하기 위해 비수지신호를 형태론적 관점과 통사론적 관점으로 분석하였다. 또한 [21]에서는 농인들이 일상생활에서 사용하는 한국수화 부정표현 방법의 형태와 활용 및 용례에 대해 알아보고, 이러한 표현에 수반되는 비수지신호의 특성을 분석하였다. 이러한 연구에서는 수지신호와 함께 비수지신호가 어떤 방식으로 나타나는지 다양한 경우의 예문을 들어 분석하고 있으나, 관련 현상이 아직 체계적으로 정리되어 있지는 않은 상태이다[4].

3.1 한국어-수화 자동 번역 연구

대부분의 농인들은 한국어 대신 수화를 우선적으로 사용하여 의사소통을 해왔으며, 한국어를 접하였더라도 음성을 통한 피드백을 주고받는 것이 어렵기 때문에 한국어를 사용하여 청인과 의사소통을 하거나 한국어 텍스트 정보를 받아들이는데 어려움이 많다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 한국어를 수화 표현으로 자동 변환하는 방법에 대한 연구가 진행되어 왔다. 한국어-수화 자동 변환 연구는 크게 어휘 단위 대응 방식[22, 23, 24]과 구문 구조를 고려한 방식[25, 26]으로 나눌 수 있는데, 전자의 경우 한국어 문장을 형태소 단위로 분석하고 생략, 차용, 치환 등의 변환 규칙을 통해 수화 문장으로 변환한 후, 각 어휘의 동영상 파일을 재생시켜 전체 수화 표현 동작을 생성하는 방식을 취하고 있다. 이와 같은 방식은 단순히 어휘 마다 수화 사전에 정의된 동영상 클립을 불러와 재생하기만 하면 되므로 구현이 그리 어렵지 않다는 장점이 있으나, 수화 표현을 구성하는 동작이 고정된 기본 동작으로만 표현되기 때문에 논항으로 인한 서술어가 변형되는 현상을 전혀 처리할 수 없다는 단점이 있다[26]. 구문 구조를 고려한 방식은 논항에 따른 서술어의 동작을 적절히 변형하는 방식을 취하고 있는데 한국어의 자유 어순을 반영하면서도 수화의 공간성과 방향성을 살릴 수 있다는 장점이 있다. [27]에서는 한국어 문법을 따르는 복잡한 구조의 문장을 수화의 특성을 반영하여 단순한 구조의 수화문으로 바꾸는 연구를 진행하였다. [4]에서는 조건문, 비교문, 부정문에서 나타나는 비수지신호를 수지신호와 동기화하는 문제를 다루고 있으나 비수지신호 자체가 많이 연구

5) 이를 해결하기 위해서는 서술어의 주어를 파악하는 방법에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 보이나 본 논문에서는 논외로 하였다.

6) 일반적으로 국내 수화 연구에서는 한국수화(Korean Sign Language)와 한국어대응수화(Signed Korean)가 혼용되고 있다. 본 논문에서는 편의상 이들을 통칭하여 한국수화라고 표현한다.

되지 않은 분야라는 점에서 해당 현상을 폭넓게 다루고 있지는 못하고 있다.

3.2 문장 유형과 비수지신호

[2]에서는 한국수화에서 비수지신호의 언어학적 특성이 형태론과 통사론의 측면에서 어떻게 실현되고 있는가를 밝히고 있다. 이 중 통사론적 실현을 의향법, 부정법, 시제법, 사동법, 피동법으로 나누어 살펴보고 있는데 의향법과 관련하여 해당 문장이 서술문, 의문문, 명령문, 청유문인지에 따라 비수지신호가 달리 실현된다고 하였다. 서술법에서는 어떤 공통적인 수화 표현이 실현되기보다는 전달하고자 하는 내용에 따라 수화 표현이 다르게 나타나는 경향이 있으며 의지가 높고 낮음에 따라, 내용의 중요성에 따라 수화의 긴장도, 크기, 빠르기가 다르게 나타난다고 하였다. 또한 의문법과 명령법에서는 공통적으로 눈을 크게 뜨고 입을 벌리며 얼굴을 앞으로 내미는 행동을 하고 청유법에서는 '부탁하다', '바라다'를 의미하는 수화 표현이 실현될 경우 고개를 숙이는 동작이 동반된다고 하였다. [2]에서 보인 예시는 다음과 같다.

한국어문장: 계산하지 말고 빨리빨리 결정해라. [명령]
수　　화: {계산}　{마}{빨리빨리}{결정}
비수지신호: 눈썹 올리고 입을 크게 벌림

한국어문장: 무슨 자격 있어? [의문]
수　　화: {무슨}{자격}{있어}
비수지신호: 눈썹 올리고 입을 벌리며 얼굴을 앞으로 냄

이와 같이 한국어 문장을 좀 더 자연스러운 수화 표현으로 변환하고자 할 때 의향법에 따라 비수지신호를 달리 표현해 주어야 하는데 이 때 문장 유형의 역할이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.

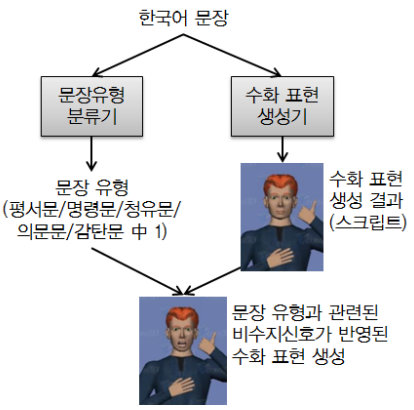

그림 2. 문장 유형 정보를 고려한 한국어-수화 변환 시스템 구조도

3.3 문장 유형별 비수지신호를 반영한 수화 표현 생성

3.2절에서 제시했던 문장 유형에 대응하는 비수지신호를 반영하여 좀 더 자연스러운 수화 표현 애니메이션을 생성하기 위해 문장 유형 분류기로부터 얻은 정보를 이용하여 수화 애니메이션 생성기의 출력으로 얻은 스크립트에 해당 비수지신호 정보를 삽입하고 그에 맞는 수화 애니메이션을 생성한다.[7] 전체적인 구조도는 그림 2와 같다. 그림 2의 시스템을 이용하여 "계산하지 말고 빨리 결정해요."와 "같이 커피 마시러 가요." 수화 표현으로 변환하였을 때 생성된 결과는 각각 그림 3, 4, 5, 6과 같다. 그림 3, 5는 문장 유형에 따른 비수지신호가 반영되지 않은 표현을 나타내며 그림 4, 6은 반영된 표현을 나타내고 있다. 그림 4, 6은 그림 3, 5와 달리 각각 명령문과 청유문에 해당하는 표정과 고개의 움직임이 추가되어 좀 더 자연스럽게 표현된 것을 확인할 수 있다.

그림 3. 문장 유형에 따른 비수지신호가 반영되지 않은 수화 표현 1

그림 4. 문장 유형에 따른 비수지신호가 반영된 수화 표현 1

그림 5. 문장 유형에 따른 비수지신호가 반영되지 않은 수화 표현 2

그림 6. 문장 유형에 따른 비수지신호가 반영된 수화 표현 2

7) 수화 애니메이션은 Vcom3D사의 Sign Smith Studio 3.0을 사용하여 제작하였다(http://www.vcom3d.com).

4. 음성 합성에서 문장 유형에 따른 억양 정보 생성

본 절에서는 2절에서 제시한 문장 유형 정보를 한국어 음성 합성에 이용하여 적절한 억양 정보를 생성하는 과정을 보인다. 음성을 통한 상호 작용은 별도의 인터페이스 장치나 추가적인 훈련이 필요하지 않고, 상호 작용을 위한 공간적 제약이 따르지 않으며, 다른 형태의 정보 전달 방식과 쉽게 협력적으로 활용될 수 있는 특징을 가지고 있기 때문에 인간과 인간 사이의 상호 작용에서 가장 기본적인 정보 전달 방식 중 하나로 사용되어 왔다. 이러한 이유로 음성은 핸드폰, PDA, PMP 등 소형화된 기기의 인터페이스나 유아, 청소년, 성인, 노인 등 다양한 계층의 사용자가 함께 사용해야 하는 시스템, 그리고 운전이나 응급 상황 등 다른 정보 전달 방식을 사용하기 어려운 환경에서 사람과 사람, 사람과 기계 사이의 인터페이스로 널리 활용되고 있으며, 최근에는 로봇 기술의 발달로 인간과 로봇 사이의 기본적인 인터페이스로도 주로 사용되고 있다.

기본적으로 음성은 문자 형태의 언어 표현이 소리 정보로 변환되면서 억양 정보까지를 포함하고 있는 형태로, 적절한 형태의 억양 정보가 표현된다면 문자가 지니고 있는 정보보다 더 많은 정보를 전달할 수 있다. 하지만 이러한 음성의 특징은 억양 정보가 제대로 표현되지 못한다면 문자가 지니고 있는 정보마저도 온전하게 전달하기 어렵다는 문제점도 지니고 있다. 따라서 문자로 표현된 정보가 지니고 있는 애매성이나 모호성을 극복하고, 음성을 통해 정확하고 명확하게 많은 정보를 전달하기 위해서는 상황에 적절한 억양 정보를 생성하는 것이 매우 중요하다.

4.1 문장 유형과 억양 정보

K-ToBI를 이용한 한국어 억양에 대한 연구[5]에서는 억양구의 구말 경계 성조를 9개의 패턴으로 제시하고 있는데, 그 중에서 문형과 관계되는 패턴을 살펴보면 아래와 같다.

1) L% – 평서문과 감탄문
2) H% – 의문문과 감탄문
3) LH% – 명령문
4) HL%, LHL% – 청유문

K-ToBI에서 L은 음의 높이(pitch)가 낮다는 것을 의미하고 H는 음의 높이가 높다는 것을 의미하며 %는 억양구의 마지막을 표시한다. 아래의 그림 7은 한국어 문장이 각각 명령문, 의문문, 청유문, 평서문으로 발화되었을 때 문장의 가장 마지막 음절의 음의 높낮이 변화를 보여주고 있다.

각 문형에 적합한 억양구의 구말 경계 성조 패턴을 생성하는 성조 패턴 생성 알고리즘은 수식 1[28]과 같은데, a는 음의 높낮이의 최대값을 나타내고 y'은 기본 억양 y에서 변화된 최종 억양 정보를 나타내며, t는 시간의 변화를 나타내

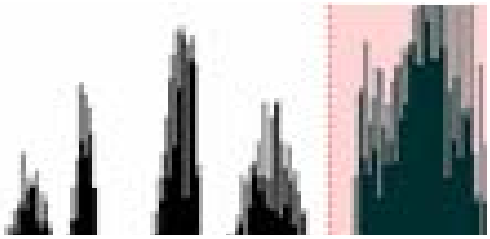

그림 7. 문장 유형에 따른 억양 변화 (명령문, 의문문, 청유문, 평서문)

고, 수식의 b를 조절하여 한 번 이상의 상승과 하강으로 이루어진 억양구 구말 경계 성조 패턴을 표현한다.

$$y'(t) = y(t) \bullet \left(1 + a^{*}\sin\left(\frac{t-t_1}{t_2-t_1} \bullet b\pi\right)\right) \qquad (1)$$

4.2 문장 유형별 억양 변화를 표현하는 음성 합성

4.1절에서 생성된 문장 유형에 따른 억양 변화 정보를 음성 합성 시스템(Text-To-Speech)의 음성 합성 결과에 적용하기 위해서, TD-PSOLA 방식을 이용하여 음성 합성 결과에 생성된 억양 정보를 재합성하는 방식을 사용하였다. 자동으로 분류된 문장 유형에 따라 적절한 억양을 재합성하는 음성 합성 시스템은 그림 8과 같이 구성된다[6].

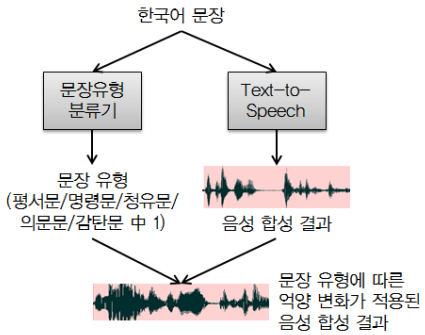

그림 8. 문장 유형 정보를 고려한 한국어 음성 합성 시스템 구조도

자동으로 분류된 문장 유형에 따라 억양 정보를 생성하고, 이 억양 정보를 재합성하는 과정은 Praat[29]을 이용하여 스크립트로 처리하였다. Microsoft의 Speech API(SAPI)를 지원하는 음성 합성 시스템의 경우 문장의 마지막 음절의 발화시간을 내장 함수를 이용하여 측정하였고, 그렇지 않은 경우에는 발화문의 끝에서 마지막 음절의 발화시간을 추정하여 억양 정보를 재합성하였다.

평서문인 "난 가지 말라고 하면서 문을 닫았어."에 평서, 명령, 의문, 청유의 억양 정보를 합성한 결과는 아래 그림 9와 같다. 그림 9에서 하단 위쪽의 녹색으로 표시된 연속된 선은 음의 세기를 나타내고, 하단 아래쪽의 파란색으로 표시된 끊어진 선은 음의 높낮이를 나타낸다. 음성 합성 시스템으로는 VoiceText사의 Voiceware 제품을 사용하였으며, 이 때 사

용된 음성 데이터베이스는 Yumi였다.

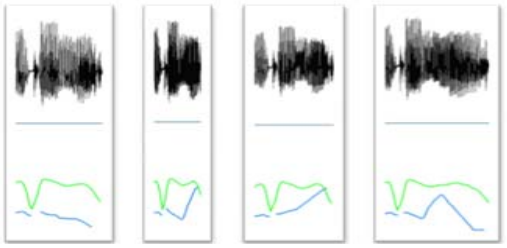

그림 9. 음성 합성 시스템의 합성 결과에 문장 유형에 따른 억양 정보를 합성한 결과 (평서문, 명령문, 의문문, 청유문)

5. 토의 및 결론

본 논문에서는 한국어 문장의 자동 분류 방법을 제안하였고 그 활용방안으로 문장 유형에 따른 한국어-수화 변환과 자연스러운 억양정보 합성 과정을 보였다. 한국어 문장 유형의 자동 분류를 위해 한국어에서 나타나는 문장 유형의 중의성 문제에 대해 논의하였고 이를 해결하기 위한 방법을 제안하였다. 한국어에서 대화문에 가장 많이 사용되는 해체/해요체 종결어미가 나타나는 문장은 평서문/명령문/청유문의 중의성을 가지고 있으며, 이는 문장 내에 나타나는 형태소 또는 구문 단위의 단서를 이용하여 해결될 수 있음을 보였다. 제시한 단서로는 부정문, 선어말어미, 서술어에 쓰인 용언/체언, 주어, 부사, 부사절, 대등절, 보조용언이 있으며 적용해야 할 우선순위에 따라 1차 단서와 2차 단서로 나누어 처리하는 방법을 제시하였다. 또한 문형의 중의성이 가장 많이 나타나는 드라마 대본을 대상으로 하여 실험한 결과 만족할 만한 성능을 보이는 것을 확인하였다. 이를 통해 한국어-수화 변환 시 의향법에 따른 비수지신호와 한국어 음성 합성 시 자연스러운 음성 표현을 위한 억양 정보를 생성할 수 있음을 보였다. 문장 유형 정보를 한국어-수화 변환과 한국어 음성 합성 과정에서 이용하는 방법은 기존의 연구에서 다루어지지 않았던 것으로, 이는 보다 자연스러운 수화와 음성을 생성하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

언어 처리 기술이 발달함에 따라 사람의 음성 및 텍스트 언어 정보를 이용하여 사용자에게 필요한 서비스를 제공해 주는 시스템이 널리 개발되고 있다. 문장 유형은 화자의 의도를 파악하는데 필수적으로 이용되는 기초 정보이므로 한국어-수화 변환과 한국어 음성 합성 이외에도 사람과 컴퓨터 간에 언어를 통한 의사소통을 좀 더 자연스럽게 하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 최근 고령화 사회로의 진입 및 문화/복지에 대한 관심이 높아지면서 삶의 질 향상 기술(QoLT, Quality of Life Technology)에 관한 연구가 주목을 받고 있다. 노약자나 장애인, 비장애인 모두가 각자의 상황이나 환경에 상관없이 원하는 정보를 생성, 전달, 표현하기 위해서는 다양한 형태(modality)로 정보를 변환할 수 있는 정보 표현 기술의 발전과 더불어 다양한 형태로 정보를 생성할 수 있는 정보 인식 기술의 발전도 요구되고 있다. 따라서 본 논문에서는 한국어 문장 유형의 자동 분류를 통해 한국어-수화 변환과 자연스러운 억양정보 합성 시스템을 제안하였으나 이러한 연구와 더불어 다양한 환경에서의 수화 인식 및 음성 인식에 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 생각된다.

또한 이러한 한국어 문장의 자동 분류에 대한 연구는 한국어-영어 등의 기계 번역 시스템에서도 활용될 수 있을 것으로 예상된다. 예를 들어 동일한 "약을 먹어요."라는 문장도 명령문으로 번역되면 "Take a pill.", 평서문으로 번역되면 "I take a pill."이 된다. 그러므로 문장의 유형을 제대로 파악할 수 있다면 좀 더 자연스러운 번역이 가능할 것이다.

향후 계획으로는 분류의 대상이 되는 문형을 좀 더 세분화하고, 앞 뒤 문맥을 고려하여 문형을 결정하는 방법과 형태소 단위를 넘어서 구문 단위의 분석을 적용하는 방법에 대해 연구를 진행하여 사람-컴퓨터, 사람-로봇 상호 작용에서 좀 더 자연스러운 음성 합성 결과를 생성하고, 이를 통해 정확한 정보 전달 및 다양한 상호 작용이 가능한 한국어-수화 변환 시스템과 음성 인터페이스를 구축할 예정이다.

참고문헌

[1] 국립국어원. 한국농아인협회. 청각장애인의 언어 사용 실태 연구: 언어 사용 실태와 수화에 대한 청인의 인식, 국립국어원. 2009.

[2] 윤병천. 한국수화의 비수지 신호에 대한 언어학적 특성 연구. 특수교육저널: 이론과 실천. 제5권. 제1호. pp. 253-277. 2004.

[3] 김만영. 우리는 한국수화를 제대로 알고 있는가?. 제6회 한국수화학회 학술대회. 2004.

[4] 정상윤, 장은영, 박종철. 수화 자동 생성에서의 수지 신호와 비수지 신호 동기화. 제21회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집. pp. 81-86. 2009.

[5] Jun, S.-A. K-ToBI Labelling Conventions. http://www.linguistics.ucla.edu/people/jun/ktobi/K-tobi.html. 2000.

[6] 이호준. 개인 운율 모델 기반 한국어 감정 음성 합성. 한국과학기술원 박사학위논문. 2010.

[7] 이익섭. 한국어 문법. 서울대학교 출판부. 2004.

[8] 남기심. 고영근. 표준국어문법론. 탑출판사. 2002.

[9] 최현배. 우리말본 4판. 정음문화사. 1971.

[10] 정인승. 표준 문법. 계몽사. 1986.

[11] 이준영. 현대 한국어 종지형 어미의 연구-의문형, 명령형, 청유형 어미를 중심으로. 건국어문학. 제11·12합집. pp. 101-128. 1987.

[12] 노대규. 국어의 감탄문 연구. 말. 제6집. pp. 169-223. 1981.

[13] 박영준. 명령문의 개념과 범주. 어문논집. 제30권. pp. 331-349. 1991.

[14] 박나리. 국어 평서문 종결어미의 서법의미에 대하여 - 격식체와 비격식체의 비교대조를 중심으로. 어화어문논집. 제18집. pp. 321-346. 2000.

[15] 정진우, 박종철. 형태소 분석을 통한 한국어 문장 유형 자동 분류. 언어와 정보. 제13권. 제2호. pp. 59-97. 2009.

[16] 이숙. 대화체 문장에 나타나는 조사 생략의 분포적 특징. 인문과학. 제43집. pp. 29-59. 2009.

[17] 채영희. 시킴과 시점, 담화·인지언어학회 제24회 학술대회 논문집. pp. 75-97. 2006.

[18] 한국재활복지대학 수화연구소·수화통역과. 한국어-수화 사전. 2009.

[19] 김만영. 사적 정보 교환(Personal Communication). 한국재활복지대학. 2009.

[20] 원성옥, 허일, 장은숙. 수화 번역의 이론과 실제. 한국재활복지대학. 2007.

[21] 이재연. 한국수화의 부정표현 방법에 관한 연구. 공주대학교 석사학위논문. 2006.

[22] 박수현, 강석훈, 권혁철. 한국어-수화 번역 시스템을 위한 형태소 변환. 한국정보처리학회 논문지. 제5권. 제3호. pp. 688-702. 1998.

[23] 권혁경, 우요섭, 민홍기. 한국어-수화 번역 시스템 설계. 한국정보처리학회 논문지. 제7권. 제3호. pp. 756-765. 2000.

[24] 이용원, 최창석. 수화 자동 애니메이션을 위한 국어문장을 수화문장으로의 변환 방법. 한국 HCI 학술대회. 2002.

[25] 최지원. 결합범주문법을 이용한 한국어-수화 자동 변환. 한국과학기술원 석사학위논문. 2003.

[26] 김상하. 수화 애니메이션 자동 생성을 위한 서술어 변형 처리. 한국과학기술원 석사학위논문. 2008.

[27] 김상하, 박종철. 수화 애니메이션 자동 생성을 위한 한국어 복문의 수화 스크립트 변환 방법. 제19회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집. pp. 15-22. 2007.

[28] Lee, H. and Park, J. C. Interpretation of User Evaluation for Emotional Speech Synthesis System. the 13th International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2009). San Diego. USA. July 19-24, 2009.

[29] Praat. http://www.praat.org

정 진 우

서강대학교 컴퓨터공학과 학사 (2009.2), 현재 KAIST 전산학과 석사과정 재학 중 (2009.2-). 관심분야는 자연언어처리, 계산언어학, 한국어-수화 자동 변환.

이 호 준

KAIST 전산학과 학사 (2001.2), 석사 (2003.8) 및 박사 (2010.8 자연언어처리 전공), 현재 KAIST 전산학과 자연언어처리 및 계산언어학 연구실에 박사 후 연구원으로 재직 중. 관심분야는 자연언어처리, 형태소 분석, 감정 음성합성.

박 종 철

서울대학교 컴퓨터공학과 학사 (1984.2) 및 석사 (1986.2), 미국 펜실베이니아 대학교 Computer & Information Science 박사 (1996.5 자연언어처리 전공), 현재 KAIST 전산학과 재직 중. 관심분야는 자연언어처리, 계산언어학, 생물 및 의료정보학, 이종 모달리티를 연계한 의사 소통 기법.