

# 개념그래프에 기반한 한국어 시제의 기술

이병희\*, 최윤수\*, 서정현\*

\*한국과학기술정보연구원 정보시스템연구실

e-mail : bhlee@kisti.re.kr, armian@kisti.re.kr, jerry@kisti.re.kr

## A Description of Korean Tenses Based on Conceptual Graph

Byeong-Hee Lee\*, Yun-Soo Choi\*, Jeong-Hyeon Seo\*

\*Dept. of Information Systems, Korea Institute of Science and Technology Information

### 요 약

본 논문에서는 언어학의 관점에서 시제와 상의 특성을 알아 보고, Reichenbach 의 시제와 상을 살펴 보며, 상의 기술에 있어서 언어학자의 여러 주장과 문제점을 고찰하며, 한국어의 시제를 영어의 12 시제와 비교한다. 그리고 한국어의 여러 시제 의미를 분석하고, 시제의 구조를 개념그래프 이론에 의거하여 기술한다. 실험에서는 시제가 포함된 문장을 입력 받아 개념그래프로 변환하는 프로그램을 구현하고 그 결과를 기술한다.

### 1. 서론

시제(tense)는 화자가 발화할 때를 중심으로 앞뒤의 시간을 제한하는 문법범주를 가리킨다. 제한된 형태의 수에 비하여 용법이나 의미가 광범위하고 복잡한 시제는 언어가 사용되는 상황과 관련 지어 생각할 때는 그 의미는 더욱 복잡, 다양해진다. 일반적으로 영어에서 대부분의 문장들은 시제라는 문법형식을 취하고 있고, 그것은 주로 동사의 형태변화나 조동사의 도움을 빌어 표출된다[1].

한편 자연 언어의 지식 표현을 위해 개념 그래프가 제시되었다. 개념 그래프는 여러 의미망(semantic networks)을 통합한 지식 표현 언어(knowledge representation language)이다. 개념 그래프는 자연 언어 처리에 있어서의 표준 논리의 결합을 보완하여 고안된 더 자연스런 논리적 표시법으로서, 자연 언어의 의미적 기초를 형성하고, 실세계는 물론 가능 세계(possible worlds)의 모형을 표시할 수 있다[2].

지금까지 국내에서도 언어 이론적 측면에서는 시제에 관한 연구가 많이 있었지만 이를 정확하고 체계적으로 기술하여 실생활에 응용하기 위한 언어 공학적 측면의 연구는 부족한 실정이다.

본 논문은 전통적으로 표시의 어려움을 안겨 주었던 시제를 영어의 12 시제와 비교하여 한국어 시제의

의미를 분석하고, 시제의 구조를 개념그래프로 기술하며, 시제가 포함된 문장을 입력 받아 개념그래프로 변환하는 프로그램을 구현하고 그 결과를 기술한다.

### 2. 시제와 상의 연구 개요

그 동안 국어의 시상 체계에 대한 분석은 외국의 여러 이론, 특히 영어에 나타나는 시제의 개념을 받아들여 국어에 그대로 수용 및 적용한 점이 있으나 최근에는 국어 고유의 특성에서 밝혀 보려는 경향이 있다[3]. 국어에서 시제는 상, 서법의 연구와 더불어 시제나 상의 기능을 지닌 선어말어미와 같은 시상형태소에 대한 축적된 연구의 덕분에 각 시상형태의 기능과 의미에 대한 연구자의 공통 인식점과 상이점들이 어느 정도 드러난 편이다[4].

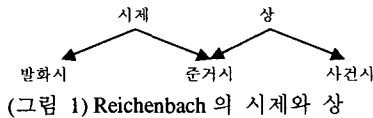
언어 학자들의 언어 공학적 측면의 시제에 관한 연구로는 유럽 공동체(EEC) 위원회의 기계 번역 시스템 EUROTRA 에서 발전한 CAT2 라는 기계 번역 시스템에서 시제와 상 처리를 다룬 연구[5], 영어를 국어로 번역하는 기계 처리에 있어서 나타나는 시제 형태소들 간의 대응 관계를 자질 연산의 알고리즘으로 기술하려고 한 연구[6], 한/영 기계 번역에서 시제와 상을 중심으로 선어말 어미의 처리를 행한 연구[7]가 있다.

최근 상에 관한 연구는 한 문장뿐만 아니라, 여러 문장이 연결된 담화, 텍스트(text), 이야기(narrative) 측면에서 진행되고 있다[8,9]. 이들 연구 중에서 Moens 와 Steedman[10]은 동사를 상태(states) 동사와 사건(events) 동사로 나누고, 사건 동사를 다시 4 가지, 즉 절정(culmination), 점(point), 절정 진행(culminated process), 진행(process)으로 분류하며, 이들간의 전이(transition)를 정의하여 핵(nucleus)이라 칭하고, 핵을 통하여 한 문장과 담화에서 시간 부사류(adverbial), 준미래형(futurate), when 절 등이 포함된 문장과 여러 사건들간의 시간 관계를 설명한다.

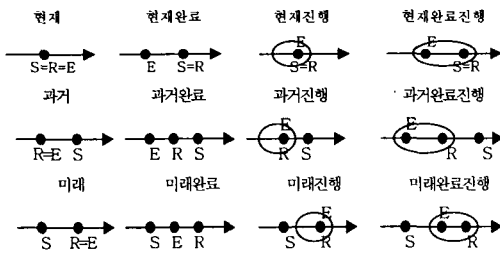
이들의 연구는 그 동안 시제와 상의 여러 문제점들과 Reichenbach[11]의 시제 이론에서 참조시와 진행형 사용의 문제점을 해결하기 위한 방안이 된다. 하지만 이들의 연구는 의미론적이기 보다는 화용론적이며, 형식성이 떨어지는 단점이 있고, 언어 공학적 측면에서 구현 가능성이 의문시 된다. 본 논문에서는 한 문장내의 기본적인 시제만을 대상으로 하여 Reichenbach의 시제 이론을 따르도록 한다.

Reichenbach 는 영어에서 다양한 시제와 상에 관련된 시간 해석을 사건시(point of the event), 발화시(point of speech), 준거시(point of reference)로 설명한다[12]. 발화시는 주어인 문장이 발화되는 시점이고, 사건시는 문장과 관련된 사건이나 상태가 발생하는 시점이며, 준거시는 문장에 의해 나타난 시간으로 발화시와 다를 수도 있다.

전통적으로 시제의 기능은 발화시와 사건시간의 관계라고 주장되어 왔으나, 근래에 들어 시제는 상을 통하여 간접적으로 규정되어진다는 주장이 받아들여지고 있다. 즉, 상은 준거시와 사건시의 관계를 규정하며 시제는 발화시와 준거시의 관계라는 것이다. (그림 1)은 준거시와 사건시의 상과 발화시의 시제의 관계를 보여 준다.



(그림 2)는 발화시, 준거시, 사건시를 이용한 12 시제의 Reichenbach 식 표기이다. 여기서 주목할 것은 진행형이 어떤 한 점으로 표시되지 않고 하나의 일정한 시구간으로 표시된다는 점이다.



### 3. 한국어 12 시제의 개념그래프 기술

#### (1) 현재

현재 시제는 현재 시간의 기본적인 의미 외에도 과거 시간과 미래 시간을 지시하는 기능을 하고 있다. 다음 문장의 의미는 지구가 현재 시간에도 태양을 돌고 있고, 과거에도 태양을 돌고 있었고, 미래에도 태양을 돌 것이라는 의미가 있다.

(1) 지구는 태양을 돈다.

현재 시제는 이처럼 여러 가지 시간 지시 의미를 가지고 있으므로 정의하기가 어렵고 복잡하다. 현재 시제가 현재 시간의 기본적인 의미만을 가질 경우는 Sowa의 표현을 약간 바꾸어 표현할 수 있다. 현재는 (그림 2)에서 보았듯이 발화시(s-time), 준거시(r-time), 사건시(e-time)이 모두 같으므로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(2) \text{PRESENT} = (\lambda x) [\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#s\text{-time}, \#r\text{-time}, \#e\text{-time}]$$

하지만 미래와 과거의 의미도 가지고 있어야 하므로 이들도 개념 그래프에 기술되어 있어야 한다. 미래는 (2)에 (SUCC)  $\rightarrow$  [TIME: #r-time, #e-time]를 추가하여 기술할 수 있으며, 과거는 (2)에 (SUCC)  $\leftarrow$  [TIME: #r-time, #e-time]을 추가함으로써 기술할 수 있다. 그리하여 (2)를 확장하면 다음과 같다.

$$(3) \text{PRESENT} = (\lambda x) [\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#s\text{-time}] - (\text{SUCC}) \rightarrow [\text{TIME}: \#r\text{-time}, \#e\text{-time}] (\text{SUCC}) \leftarrow [\text{TIME}: \#r\text{-time}, \#e\text{-time}]$$

#### (2) 현재 완료

완료상은 (그림 2)에서 본 바와 같이 사건시가 앞에 있고 준거시가 뒤에 나온다. 이를 개념 그래프로 표현하면 다음과 같다.

$$(4) \text{PERFECT} = (\lambda x) [[\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#e\text{-time}] \rightarrow (\text{SUCC}) \rightarrow [\text{TIME}: \#r\text{-time}]]$$

현재완료는 (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(5) \text{PRESENT PERFECT} = (\lambda x) [[\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#e\text{-time}] \rightarrow (\text{SUCC}) \rightarrow [\text{TIME}: \#s\text{-time}, \#r\text{-time}]]$$

#### (3) 현재 진행

영어에서 진행은 상으로 표현하며 시제와 상의 의미를 둘 다 가지고 있어, 시제의 지시 의미와 상의 내적인 함의, 즉 implication(IMPL)의 의미를 파악해야 한다. 진행상은 어떤 상황 내부에 일시성(TEMPORARINESS), 순간성(INSTANTANEOUSNESS), 미완결성(INCOMPLETION), 과정(PROCESS)과 같은 여러 가지 의미 자질 특성 중 어느 하나를 가지고 있

으며, 다음과 같이 진행상에 대해 개념 그래프를 기술할 수 있다.

$$(6) \text{ PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [TEMPORARINESS | INSTANTANEOUSNESS | INCOMPLETION | PROCESS]]$$

현재 진행은 (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(7) \text{ PRESENT PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [TEMPORARINESS | INSTANTANEOUSNESS | INCOMPLETION | PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time, \#r\text{-}time, \#e\text{-}time]$$

(4) 현재 완료 진행

완료상과 진행상이 같은 동사구 내에서 결합될 때는 완료상과 진행상을 갖는 각각의 요소가 결합된다.

$$(8) \text{ PERFECT PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [TEMPORARINESS | INSTANTANEOUSNESS | INCOMPLETION | PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME]$$

현재 완료 진행은 (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(9) \text{ PRESENT PERFECT PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [TEMPORARINESS | INSTANTANEOUSNESS | INCOMPLETION | PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time, \#r\text{-}time]$$

(5) 과거

과거는 Sowa 의 시제 표현에서도 볼 수 있으나, (그림 2)에서 보인 발화시, 준거시, 사건시의 개념을 이용하여 좀 더 명확히 표현하면 다음과 같다.

$$(10) \text{ PAST} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time, \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time]]$$

(6) 과거 완료

과거 완료는 완료상의 의미를 갖고 있으며, (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(11) \text{ PAST PERFECT} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time]]$$

(7) 과거 진행

과거 진행은 진행상의 의미를 갖고 있으며, (그림 2)

를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(12) \text{ PAST PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time, \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time]$$

(8) 과거 완료 진행

과거 완료 진행은 완료상과 진행상의 의미를 갖고며, (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(13) \text{ PAST PERFECT PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [TEMPORARINESS | INSTANTANEOUSNESS | INCOMPLETION | PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time]$$

(9) 미래

미래는 (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(14) \text{ FUTURE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time, \#e\text{-}time]]$$

(10) 미래 완료

미래 완료는 완료상의 의미를 갖고 있으며, (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(15) \text{ FUTURE PERFECT} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time]]$$

(11) 미래 진행

미래 진행은 진행상의 의미를 갖고 있으며, (그림 2)를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(16) \text{ FUTURE PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time, \#e\text{-}time]$$

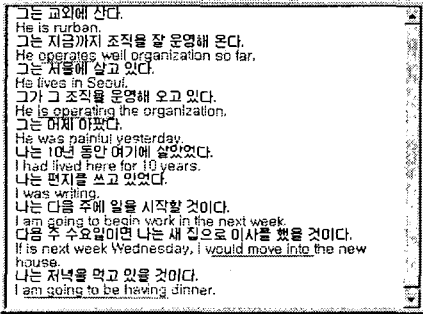
(12) 미래 완료 진행

미래 완료 진행은 완료상과 진행상의 의미를 갖고며, 그림 5.2 를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(17) \text{ FUTURE PERFECT PROGRESSIVE} = (\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [TEMPORARINESS | INSTANTANEOUSNESS | INCOMPLETION | PROCESS]] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#s\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#e\text{-}time] \rightarrow (SUCC) \rightarrow [TIME: \#r\text{-}time]$$

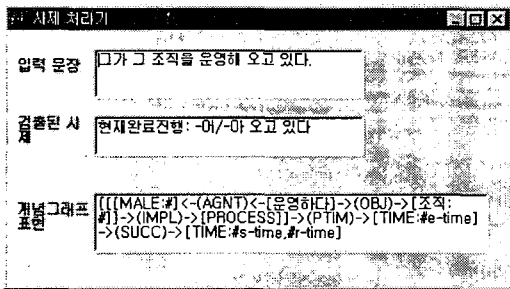
4. 실험 및 결과

본 논문에서는 자동번역시스템에서 시제 표현 어떻게 처리되는가를 살펴보기 위하여 상용 자동번역시스템을 가지고 실험해 보았다. (그림 3)은 시제가 포함된 문장을 H 사의 한영 자동번역시스템으로 자동번역한 결과의 예이다.



(그림 3) 상용 자동 번역시스템에서의 시제처리의 예

(그림 4)는 본 논문에서 Visual C++언어를 이용하여 구현한 시제처리기이며, 시제표현이 포함된 문장에서 시제를 검출하고 그 시제를 개념그래프를 이용하여 보여 주고 있다.



(그림 4) 구현된 시제 도우미의 처리 결과

입력된 한국어 문장이 시제 표현을 포함하고 있는지를 검사하는 방법은, 시제 표현 문자열, 예를 들어 미래는 '-(으)ㄹ 것이다', 또는 '-겠다'에 의해 실현되므로, "나는 다음 주에 일을 시작할 것이다."라는 문장에서 '-르 것이다'라는 문자열이 검출되면 이를 미래로 인식하게 된다.

이렇게 구현된 시제 처리 모듈의 타당성을 입증하기 위하여, 한국어 사전과 연세 말뭉치, 일반 서적이 나오는 시제 표현이 포함된 문장들을 무작위로 추출하여 실험 대상으로 선정된 후, 상용 번역 시스템에서 번역된 문장들의 번역 결과에서 인식된 인식률과 연결 어미 처리 모듈에서 인식된 인식률을 비교하였다.

실험 대상으로 선정된 시제 표현이 포함된 문장은 450 개이다. <표 1>은 실험 대상 문장에 대한 인식률을 보여준다.

<표 1> 시제가 포함된 실험 문장에 대한 인식률

	상용번역시스템	시제 처리 모듈
문장 인식률	56.2% (253/450)	95.3% (429/450)

5. 결론

지금까지 본 논문에서는 전통적 관점의 시제를 언어학의 관점에서 시제와 상으로 구분하고, 상의 기술에 있어서 언어학자들의 주장과 문제점을 고찰하였다. 또한 한국어 12 시제를 영어의 시제와 비교하여, 한국어 12 시제에 대해 그 의미를 분석하고 시제의 구조를 개념그래프라는 이론에 따라 기술하였다.

또한 실험에서는 12 시제의 의미를 C++를 이용하여 시제표현이 포함된 문장을 입력 받아 개념그래프로 변환하는 프로그램을 구현하였으며, 시제가 포함된 문장에 대한 인식률을 95%대로 향상시킬 수 있었다.

마지막으로 개념그래프는 자연언어의 의미를 다루기 위해서 필요한 모든 정보를 통합하고 기술할 수 있어서 시제의 다양한 의미를 명시적이고 체계적으로 기술할 수 있었다.

참고문헌

- [1] 이경남, "영어 시제체계에서의 상과 범성에 관하여", 한국영어영문학회 영어영문학, 제 34 권 제 2 호, pp.397-414, 1988.
- [2] John F. Sowa, "Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations", Brooks/Cole, 2000.
- [3] 이효상, "다각적 시각을 통한 국어의 사상체계 분석", 한국언어학회 언어, 제 20 권, pp.207-250, 1995.
- [4] 민현식, "국어의 사상과 시간부사-시제, 상, 서법의 3원적 해석론", 한국국어교육연구회 국어교육, 제 69 권, pp.15-42, 1990.
- [5] 문미선, 최승권, "기계번역 시스템 CAT2 에서의 시제 및 상 처리", 한국언어학회 언어, pp.29-47, 1995.
- [6] 김유정, "기계번역에서의 시제처리", 한국어학회 한국어학, 제 4 권 가을호, 1996.
- [7] 홍중선, 황화상, "한영 기계번역에서 선어말어미의 처리- 시제, 상을 중심으로", 한국어학회 한국어학, 제 8 집, pp.103-130, 1998.
- [8] A. Nakhimovsky, "Aspect, Aspectual Class, and the Temporal Structure of Narrative", Computational Linguistics, Vol.14, No.2, pp.29-43, 1988.
- [9] R. J. Passonneau, "A Computational Model of the Semantics of Tense and Aspect", Computational Linguistics, Vol.14, No.2, pp.44-60, 1988.
- [10] M. Moens and M. Steedman, "Temporal Ontology and Temporal Reference", Computational Linguistics, Vol.14, No.2, pp.15-28, 1988.
- [11] H. Reichenbach, 'Elements of Symbolic Logic', New York, Dover Publications, 1947.
- [12] T. Ogihara, "Tense, Attitudes, and Scope", Kluwer Academic Publishers, 1996.