

# 한/영 기계번역 시스템을 위한 시제 도우미의 설계와 구현

## Design and Implementation of a Tense Helper for a Korean-to-English Machine Translation System

이 병 회\*  
Byeong-Hee Lee

### 요 약

최근 여러 상용 기계번역 시스템들이 발표되고 있다. 하지만 아직은 많은 시스템들이 오역된 결과를 출력하는 문제점을 안고 있다. 본 논문은 이러한 오역 중에서 시제처리 때문에 발생하는 오류에 중점을 둔다.

본 논문에서는 한국어의 시제를 영어의 현재, 과거, 미래, 현재완료, 과거완료, 미래완료, 현재진행, 과거진행, 미래진행, 현재완료진행, 과거완료진행, 미래완료진행 등 12시제와 비교한다. 이와 함께 한국어 시제의 의미를 분석하고, 시제의 구조를 개념그래프에 기반 하여 기술한다. 실험에서는 시제가 포함된 문장을 입력받아 개념그래프로 변환하는 프로그램을 구현하고 그 결과를 기술한다.

### Abstract

Commercial machine translation systems have been announcing recently. However, there are problems that the systems have shown mistranslations yet. Among these mistranslations, this paper is interested in the mistakes of tense processing.

The paper compares Korean tenses with 12 English ones: present, past, future, present perfect, past perfect, future perfect, present progressive, past progressive, future progressive, present perfect progressive, past perfect progressive, future perfect progressive. Next, we perform the meaning analysis of Korean tenses. Then we describe the structure of the tenses based on Conceptual Graph(CG). In the experiment, the paper implements the program that translates sentences included in the tenses into CG.

## 1. 서 론

최근 컴퓨터와 인터넷의 영향으로 사람들은 여러 나라의 언어로 작성된 글과 문서들을 손쉽게 주고 받을 수 있게 됐다. 따라서 이제는 일반 가정에서도 손쉽게 월드 와이드 웹(WWW)의 보급으로 영어나 일본어 등의 외국어로 쓰여진 정보를 접할 수 있게 되었다. 이에 따라 어떤 언어를 다른 언어로 번역하는 기계번역의 요구가 증대하고 있으며, 외국어에 익숙하지 않은 사람들을 위해 기계번역 서비스를 하는 인터넷 사이트의 수

가 점차 증가하고 있다[1].

기계번역(machine translation)은 원시(source)언어 문장의 의미를 전달하기 위해 원시언어 문장에 대한 분석과 번역을 위한 정보를 이용, 문법적으로 타당한 목표(target) 언어 문장을 생성하는 것이다. 기계번역시스템의 전체적인 성능을 향상시키려면 원시언어의 분석구조에 대한 이해를 바탕으로 여러 가지 통사적(syntactic) 지식과 의미적(semantic) 지식 등 포괄적인 지식을 목표언어의 생성을 위한 정보로 전달, 이를 바탕으로 정확한 목표언어를 생성하도록 해야 한다[2,3].

개념그래프는 여러 의미망(semantic networks)을 통합한 지식표현언어(knowledge representation language)

\* 정회원 : 충남대학교 부설연구소 연구원  
bhlee@ce.cnu.ac.kr

로, 개념도식을 이용해 인간이 쉽게 읽을 수 있도록 논리적으로 간결하면서도 자연어 수준의 풍부한 표현력이 가능토록 하며, 컴퓨터에 의한 자연 언어처리 등에서도 쉽게 이용할 수 있다[4].

국내에서는 한/영 또는 영/한 기계번역에 대한 연구가 여러 대학과 연구소를 중심으로 80년대부터 활발히 진행돼 이제는 상용 기계번역 시스템들이 속속 발표되고 있는 실정이다. 그럼에도 불구하고 아직까지 사람에 의한 번역 수준에는 도달하지 못하고 있으며 실생활에 적용하기에는 아직 미흡한 수준이다.

본 논문은 이렇게 잘못 번역되는 원인 중에서 시제처리 때문에 발생하는 번역의 오류에 중점을 둔다. 먼저 시제에 관하여 알아보고, 영어와 한국어의 시제를 비교한 후, 시제를 개념그래프를 이용해 표현하고 이들을 기계번역 시스템에서 도움이 될 수 있는 시제처리 도우미를 설계하고 구현한다.

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

이런 견지에서, 본 논문은 전통적으로 표시의 어려움을 안겨 주었던 시제를 영어의 기본적인 현재, 과거, 미래, 현재완료, 과거완료, 미래완료, 현재진행, 과거진행, 미래진행, 현재완료진행, 과거완료진행, 미래완료진행의 12시제와 비교하여 한국어 시제의 의미를 분석하고, 시제의 구조를 개념그래프로 기술하며, 시제가 포함된 문장을 입력

받아 개념그래프로 변환하는 프로그램을 구현하고 그 결과를 기술한다.

이러한 목적을 위해서 본 논문에서는, 1장 서론에 이어, 2장 연구 배경에서 시제의 개요와 한/영 기계번역 시스템에서 시제처리의 문제점을 살펴보고, 3장 시제의 개념그래프 기술에서는 영어에서의 개념그래프를 살펴본 후 한국어와 영어의 시제를 비교하고 한국어 시제를 개념그래프로 기술하며, 4장 실험 및 결과에서는 시제 도우미의 설계 및 구현과 실험결과를 알아보며, 5장 결론에서 본 논문의 연구결과를 정리하고 한국어 시제에 관하여 의미론적으로 시사되는 바를 알아본다.

## 2. 연구 배경

### 2.1 시제의 개요

지금까지 시제에 관하여 많은 연구가 있었다. 시간(time)이 모든 인간세계에 존재하는 추상적이고 자연적 개념이라고 한다면, 시제(tense)는 화자가 발화할 때를 중심으로 하여 그 전후의 사건에 대해 자리매김하는 문법적인 기제라고 할 수 있다. 그런데 자연 현상인 추상적 개념으로의 시간을 개별 언어마다 문법화 하여 나타내는 시제는 상대적인 개념이어서, 어떤 언어에는 시제가 있고, 어떤 언어에서는 시제가 없다[6].

시제는 일반적으로 어떤 사건이나 상황의 위치를 객관적으로 나타내는 시간 지시의 기능을 가진 하나의 문법형식을 간주되고 있다. 영어에서 시제는 동사 또는 술어에 속하는 것으로 취급되었다. 다시 말해, Chomsky는 시제를 조동사의 일부로, Ross와 Huddleston은 시제를 심층구조의 일부로서 본동사의 문장을 보어로 갖는 동사로, McCawley는 시제를 2항 술어로 취급하였다. 또한 시제의 수에 관해서도 다양한 주장이 있지만 주로 두 개의 시제 즉, 과거와 현재가 존재한다는

주장과 과거, 현재, 미래의 3개가 존재한다는 주장이 제기 되어 왔다[7]. 본 논문에서는 3개의 시제가 존재한다는 일반적인 주장을 수용하여 전개 하겠다.

화자가 어떤 상황에 관하여 발화할 때 의미 표현 방법은 크게 둘로 나눌 수 있다. 첫째는 화자가 그 상황에서 실제로 일어난 사실만을 기술하는 경우이다. 둘째는 화자가 상황에 대한 단순한 사실의 표현에 머무르지 않고 문장의 내용에 대한 화자의 심적 태도를 나타내는 경우이다. 화자의 심적 태도란 문장이 서술하는 내용에 대한 화자의 의견, 태도, 판단을 말한다. 둘째의 경우를 영어로 modality 또는 mood라고 하며, 우리 말로는 양상 또는 서법이라고 하는데 양상은 의미론적이며, 서법은 문법적인 표현이다. 현대영어에서 상(aspect)의 뚜렷한 형태는 완료형과 진행형뿐이다. 고전적인 전통 문법에서 상은 동사가 의미하는 동작의 상태, 특질, 시점의 개념 등으로 정의 된다.

Reichenbach는 영어에서 다양한 시제와 상에 관련된 시간 해석을 사건시(point of the event), 발화시(point of speech), 준거시(point of reference)로 설명한다[8]. 발화시는 주어인 문장이 발화되는 시점이고, 사건시는 문장과 관련된 사건이나 상태가 발생하는 시점이며, 준거시는 문장에 의해 나타난 시간으로 발화시와 같지 않을 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. 본 논문에서도 전통문법에서 부르는 시제와 상이 결합되어 나타나는 형태, 예를 들어 현재완료, 현재완료진행 등을 총칭하여 시제라는 용어를 쓰도록 하겠다.

그림 1은 준거시와 사건시의 상과 발화시와 준거시의 시제의 관계를 보여 준다.

또한 시제와 상을 발화시(tS), 준거시(tR), 사건시(tE) 관계로 다음 표 1과 표 2에서와 같이 나타낼 수 있다. 표 1은 그림 1의 발화시와 준거시에 따른 시제의 제약 조건이다. 여기서 <은 시간의 전후의 관계로 <의 좌측이 우측보다 이전이라는 뜻이며, =는 전후의 관계가 없이 같다는 뜻이며, >는 <의 반대이다.

표 2는 그림 1의 사건시와 준거시에 따른 상의 제약조건으로 비완료는 일반적인 용어로는 진행을 의미한다.

그 동안 국어의 시상 체계에 대한 분석은 외국의 여러 이론, 특히 영어에 나타나는 시제의 개념을 받아 들여 국어에 그대로 수용 및 적용한 점이 있으나 최근에는 국어 고유의 특성에서 밝혀 보려는 경향이 있다[9]. 국어에서 시제는 상, 서법의 연구와 더불어 시제나 상의 기능을 지닌 선어 말어미와 같은 시상형태소에 대한 축적된 연구 덕분에 각 시상형태의 기능과 의미에 대한 연구자의 공통 인식점과 상이점들이 어느 정도 드러난 편이다[10].

이상에서와 같이 전통적인 언어학자들 중심의



(그림 1) Reichenbach의 시제와 상

(표 1) 시제의 제약조건

시제	제약 조건
과거(past)	$t_R < t_S$
현재(present)	$t_R = t_S$
미래(future)	$t_R > t_S$

(표 2) 상의 제약조건

상	제약 조건
비완료(imperfective)	$t_E = t_R$
완료(perfective)	$t_E < t_R$

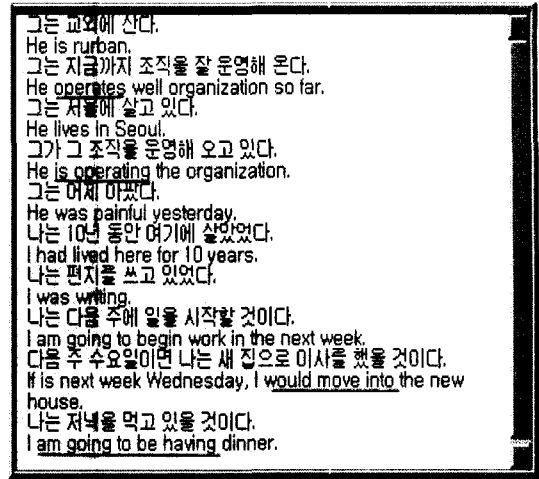
문장에서 시제와 상을 언어 보편적으로 의미 해석하는 방법인 언어 이론적 측면의 연구가 있으며, 근래에 들어 컴퓨터 상에서 자동으로 시제와 상을 기계번역 시스템에서 처리하는 언어 공학적 측면의 연구가 있다. 최근의 언어학자들의 언어 공학적 측면의 시제에 관한 연구로는 유럽공동체 (EEC) 위원회의 기계번역 시스템 EUROTRA에서 발전한 CAT2라는 기계번역 시스템에서 시제와 상 처리를 다룬 연구[11], 영어를 국어로 번역하는 기계처리에 있어서 나타나는 시제 형태소들 간의 대응관계를 자질 연산의 알고리즘으로 기술하려고 한 연구[12], 한영 기계번역에서 시제와 상을 중심으로 선어말어미의 처리를 행한 연구[13]가 있다.

전산학자들의 한국어와 영어의 기계번역에 관한 연구도 영한 기계번역의 한국과학기술원(KAIST)[14]과 한영 기계번역의 서울대[15]를 중심으로 이뤄져 오고 있으나 그 동안의 언어학자들의 이론을 적용한 언어학 기반의 처리는 부족한 편이다. 또한 상용 영한 또는 한영 기계번역 시스템에서도 번역 품질이 만족스럽지 못하여 실생활에 적용하기에는 아직 미흡한 수준이다.

## 2.2 한/영 기계번역 시스템에서 시제처리

본 논문에서는 자동번역시스템의 경우 시제표현이 포함된 문장이 어떻게 처리되는가를 살펴보기 위하여 상용 자동번역시스템을 가지고 실험해 보았다. 그림 2는 H사의 한영 자동번역시스템에서의 시제가 포함된 원문과 자동번역 된 결과의 예이다.

시제처리 측면에서 보면 그림 2에서 밑줄 그어진 부분에서 보듯이 시제 처리가 미흡하여 잘못 번역되는 것을 알 수 있다. 본 논문은 이렇게 시제의 의미를 간과하여 잘못 번역되고 있는 시스템들에서 이용할 수 있도록 개념그래프를 이용하여 그 의미를 표시하기 위함이다.



(그림 2) 상용 자동 번역시스템에서의 시제처리의 예

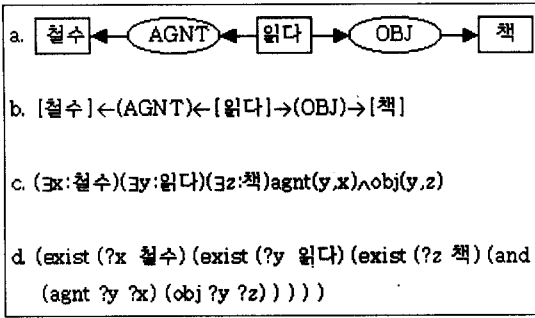
## 3. 시제의 개념그래프 기술

### 3.1 개념그래프와 시제

개념그래프는 철학자이며 논리학자인 1800년 후반 C. S. Peirce가 기호논리학에 사용하기 위해서 개발한 그래픽 표기인 존재그래프(existential graph)에 바탕을 두고 있으며, 개념(concept)을 표현하는 개념노드(concept node)와 개념간의 관계를 표현하는 관계노드(relation node)로 연결되는 이분 그래프(bipartite graph)이다.

개념그래프는 1984년 Sowa의 생각들이 책으로 나오면서 활발하게 연구가 진행되어 왔으며, 근래에 들어 국제적 표준(ISO/IEC 14481 on Conceptual Schema Modeling Facilities)으로 자리잡고 있다. 또한 인공지능에서 자주 쓰이는 술어논리(predicate calculus) 또는 LISP언어와 유사하며 이기종 시스템 간의 교환 포맷이기도 한 KIF(Knowledge Interchange Format)와도 상호호환성이 있다[16].

다음 그림 3(a)와 그림 3(b)는 “철수가 책을 읽다”의 개념그래프로 그림 3(a,b,c,d)가 모두 같은 뜻이며, 그림 3(a)는 도형적 형태(display form)의 개념그래프, 그림 3(b)는 표기가 편한 선조적 표



(그림 3) "철수가 책을 읽다"의 개념그래프

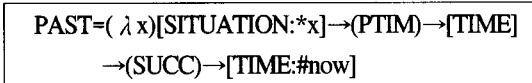
시(linear notation)의 개념그래프, 그림 3(c)는 술어 논리 표시, 그림 3(d)는 KIF이다.

영어권에서는 Sowa의 연구가 중심이 되어 여러 연구가 있으며 국제적 학회도 활동 중이다. 국내에서도 전산학적으로는 연산의 효율성을 위해서 개념그래프를 개념트리로 표시하는 연구[17]와 어휘 의미정보를 이용하여 구문 의존구조로부터 개념그래프를 생성하는 연구[18], 한국어의 구문적 특성을 반영하기 위해 의미변환규칙을 이용하는 연구[19], 개념그래프를 이용하여 문자인식시 발생하는 오인식을 교정하자는 제안[20], 그밖에도 구현과 응용에 관한 연구가 많이 있다. 언어학적으로는 관계구문, 복합명사, 시제와 상, 준동사구문, 조응구문, AND등의 개념그래프에 관한 연구가 있다[21].

영어의 시제와 상에 관한 개념그래프 연구[22]에서는 Sowa의 시제와 상 기술이 한정적이고 시제의 다양한 지시 의미와 상의 함축의미를 충분히 나타내지 못함을 밝히고 대안을 제시하였다. Sowa는 [4]에서 시제와 상에 대하여 폭 넓고 상세한 분석을 하지 못하고 과거에 대해서만 분석해 놓고 있다.

Sowa는 과거를 다음과 같이 나타내고 있다. 여기서 PTIM은 시점(point in time)을 의미하며, SUCC은 SUCCESSOR로 다음을 의미한다. (28)의 의미는 SITUATION이라는 유형(type) 어떤 시점에서 발생하는데, 그 시점은 now라 불리는 시간과 시간 연결자(SUCC)에 의해 서로 연결된다는 것이다.

하지만 now라는 것은 한 문맥 내에서 유일해야 하지만 서로 다른 여러 문맥은 now라 불리는 서로 다른 경우의 시간을 가질 수 있다. 그리하여 #now라는 것보다 #s-time으로 하도록 하겠다.



본 논문에서는 이러한 Sowa의 연구를 확장하여 12시제를 개념그래프를 이용하여 형식적으로 기술하고자 한다.

### 3.2 한국어와 영어의 시제

본 절에서는 [11,12,13]을 참고하여 영어와 한국어의 시제를 비교하면서 전개한다. 영어의 12시제인 현재, 현재완료, 현재진행, 현재완료진행, 과거, 과거완료, 과거진행, 과거완료진행, 미래, 미래완료, 미래진행, 미래완료진행에 대해 각각 한국어에 해당하는 것을 살펴보기로 한다.

#### 3.2.1 현재

한국어에서 현재 시제는 동작 동사의 경우, 예를 들어 "영어로 말한다."와 같이 선어말 어미 '-는, -ㄴ-'에 의해 실현되며, 상태 동사의 경우, 예를 들어 "그는 부지런하다."와 같이 영(ϕ)형태로 실현된다. 즉 상태 동사의 경우에는 어간 자체가 곧 현재 시제 형태가 된다. 한편 일부 어말어미가 결합하는 경우 동작 동사의 경우에도, 예를 들어, "교외에 사니?"와 같이 현재 시제가 영형태로 실현된다.

한편 한국어의 현재 시제는 영어에서 표 3과 같이 대응된다.

또한 한국어의 현재 시제는 영어의 현재 진행형이나 조동사의 결합형으로 대응 되기도 한다.

(표 3) 영어의 현재 시제

동사	1인칭	2인칭	3인칭
일반동사	동사 원형	동사 원형	원형+s/es/ies
Be	am	are	is
Have	have	have	has
강조용법	do+동사 원형	do+동사 원형	does+동사 원형
조동사 현재형	동사 원형	동사 원형	동사 원형

- (1) a. 그는 영어로 말한다.  
b. He speaks in English
- (2) a. 그는 부지런하다.  
b. He is diligent.
- (3) a. 그는 내일 서울에 간다.  
b. He leaves for Seoul tomorrow. 또는  
He is leaving for Seoul tomorrow.
- (4) a. 너 지금 뭐하니? 나 지금 편지 써.  
b. What are you doing now?  
I am writing a letter. 또는 I write a letter.

(3)에서 같이 가까운 미래는 영어로는 현재 진행형으로 표현될 수 있다. (4)처럼 지금과 같은 시간부사를 동반할 때에 한국어는 현재형으로 가능하지만 영어에서는 현재 진행형이 보다 자연스럽다.

### 3.2.2 현재완료

한국어에서 '-어/-아 온다', '-ㄴ 적이 있다', '-어/아 왔다', '-있-'에 의해 실현되는데, 영어에서는 'have 동사+en'의 형태로 대응된다.

- (5) a. 그는 지금까지 그 회사를 운영해 온다.  
b. He has run the company until now.

한편 연결어미 '-어/-아'와 보조동사 '버리다'가 결합하면 과거형태와 미래형태에서 완료의 의미를 갖는다.

### 3.2.3 현재진행

한국어에서 현재진행은 동작의 지속과 상태의

지속을 표현하는 '-고 있다'와 '-어/-아 있(는)다'에 의해 실현되는데, 영어에서는 일반적으로 'be 동사+ing'에 의해 실현된다.

- (6) a. 그는 서울에 살고 있다.  
b. He is living in Seoul.

그런데 한국어에서 현재진행 표현이 영어에서 현재완료로 대응되는 경우도 있다.

- (7) a. 그는 1950년부터 여기에 살고 있다.  
b. He has lived here since 1950.

또한 한국어에서 '-고 있-'과 '-어/아 있-'은 선행요소의 범주에 따라 결합 양상이 다르다. 특히 '앉다, 가다, 서다' 등의 동사는 '-어/아 있다', '-고 있다'와 모두 결합 가능한데, 다음과 같이 동사에 따라 영어 대응형이 다르다. (8)의 '앉다'의 경우에는 한국어의 상태지속 '-어/-아 있다'가 영어의 현재진행에 대응되며, 동작지속 '-고 있다'는 영어의 현재에 대응된다. (9)의 '가다'의 경우에는 한국어의 상태지속이 영어의 현재완료, 동작지속이 영어의 현재진행에 대응된다.

- (8) a. 그는 의자에 앉아 있다.  
b. He is sitting on a seat.  
c. 그는 의자에 앉고 있다.  
d. He sits on a seat.
- (9) a. 그는 학교에 가 있다.  
b. He has/is gone to school.  
c. 그는 학교에 가고 있다.  
d. He is going to school.

그리고 지각(들다, 느끼다, 냄새가 나다 등), 인지(민다, 바라다, 있다, 알다, 생각하다, 이해하다 등), 상태(있다, 가지고 있다, 유지하다, 속해 있다 등), 감정(사랑하다, 미워하다 등) 등을 나타내는 동사는 영어에서는 진행형으로 쓰이지 않는다.

### 3.2.4 현재완료진행

한국어에서 현재완료진행은 ‘-어/-아 오고 있다’, ‘-고 있었다’에 의해 실현되며, 영어 대응문장에서는 ‘have been 동사+ing’의 형태로 표현된다.

- (10) a. 과학자들은 수년간 그곳에 우주선을 보내 오고 있다/ 보내고 있었다.  
 b. Scientists have been sending spaceships there for several years.

### 3.2.5 과거

한국에서 과거 시제는 동작동사와 상태동사 모두 선어말어미 ‘-았/-았-/-ㅆ-’에 의해 실현된다. 일반적으로 영어에서는 (11)과 같이 동사의 과거형으로 실현되지만, (12)와 (13)과 같이 현재완료나 과거완료로도 실현된다.

- (11) a. 어제 비가 왔다.  
 b. It rained yesterday.  
 (12) a. 너 미국에 가 봤니?  
 b. Have you ever been to America?  
 (13) a. 나는 그 때까지 미국에 두 번 가 봤다.  
 b. I had been to America twice by that time.

또한 한국어에서는 모두 과거로 표현되나, (14)와 (15)와 같이 그 의미 차이에 따라 현재완료나 과거형으로 그 영어 대응형이 다른 경우가 있다.

- (14) a. 그는 발목을 다쳤다.(아직까지 아프다)  
 b. He has injured his ankle.  
 (15) a. 그는 발목을 다쳤다.(이제는 다 나왔다)  
 b. He injured his ankle.

한편 예외적으로 과거를 나타내는 부사구와 같이 쓰이는 경우나 ‘말하다’류의 동사가 쓰이는 경우에는 영어로 현재에 대응되는 역사적 현재(historic present) 표현도 존재한다.

### 3.2.6 과거완료

한국어에서 과거완료는 ‘-어/-아 왔었다’, ‘-ㄴ 적이 있었다’, ‘-았었다’에 의해 실현되는데, 영어로는 ‘had 동사+en’에 대응된다.

- (16) a. 나는 그를 봐 왔었다/본 적이 있었다.  
 b. I had seen him.  
 (17) a. 그는 10년 동안 여기서 살았었다.  
 b. He had lived here for ten years.

한편 (18)과 같이 연결어미와 보조용언 ‘버리다’의 과거형이 결합한 ‘-어/-아 버렸다’도 과거완료의 기능을 갖는데 영어로는 현재완료에 대응된다. 결국 한국어의 현재 완료형인 ‘-어/-아 왔다’와 ‘-어/-아 버렸다’는 영어의 현재완료에 대응되며, ‘-았었다’는 과거완료에 대응된다.

- (18) a. 그는 숙제를 끝내 버렸다.  
 b. He has finished his homework.

### 3.2.7 과거진행

한국어에서 과거진행은 ‘-고 있었다’와 ‘-어/-아 있었다’에 의해 실현되는데, 영어의 과거 진행형인 ‘was 동사+ing’에 대응된다.

- (19) a. 나는 편지를 쓰고 있었다.  
 b. I was writing a letter.  
 (20) a. 그는 물에 빠져 있었다.  
 b. He was drowning.

### 3.2.8 과거완료진행

한국어에서 과거완료진행은 ‘-고 있었었다’나 ‘-고 있어 왔다’에 의해 실현되겠지만 이런 표현은 한국어에서 자연스럽지 못하다. 따라서 본 논문에서는 한국어에는 과거완료진행이 없는 것으로 한다.

3.2.9 미래

한국어에서 미래는 ‘-(으)리 것이다’, 또는 ‘-겠다’에 의해 실현된다. 영어에서는 현재, 현재진행, 미래, 미래 진행으로 대응된다.

- (21) a. 나는 다음 주에 일을 시작할 것이다/ 시작하겠다.
- b. I start work next week.
- c. I am starting work next week.
- d. I will start work next week.
- e. I am going to start work next week.
- f. I will be starting work next week.

한편 한국어의 미래 시제는 어말어미와 보조용언 현재형의 결합형인 ‘-어/-아 간다’나 ‘-게 된다’에 의해서도 실현된다.

- (22) a. 여름 방학이 끝나 간다.
- b. Summer vacation will be over.
- (23) a. 그는 머지않아 이곳을 떠나게 된다.
- b. He will leave here soon.

3.2.10 미래완료

한국어에서 미래완료는 ‘-았/-았을 것이다’나 ‘-았/았겠다’, ‘-어/-아 버릴 것이다’나 ‘-어/-아 버리겠다’에 의해 실현된다. ‘-았/-았을 것이다’나 ‘-았/았겠다’는 영어에서 미래 완료형에, ‘-어/-아 버릴 것이다’나 ‘-어/-아 버리겠다’는 미래형으로 대응된다.

- (24) a. 수요일 쯤이면 나는 새 집으로 이사를 했을 것이다/ 이사를 했겠다.
- b. By Wednesday, I will have moved into the new house.
- (25) a. 나는 내일 아침에 숙제를 끝내 버릴 것이다/ 끝내 버리겠다.
- b. I will finish my homework next morning.

3.2.11 미래진행

한국어에서 미래는 ‘-고 있다’와 ‘-고 있을 것’에 의해 실현되는데, 일반적으로 영어에서 미래진행으로 대응된다. 그러나 ‘동안(term)’등 기간을 나타내는 형태나 ‘내일’과 같이 미래 표시 부사어가 같이 쓰일 경우 한국어의 미래진행 표현은 영어의 미래완료진행으로 대응된다.

- (26) a. 나는 저녁을 먹고 있을 것이다.
- b. I shall be eating my supper.
- (27) a. 내일 그는 차를 운전하고 있을 것이다.
- b. Tomorrow he will have been driving his car.

3.2.12 미래완료진행

한국어에서 미래완료진행은 ‘-어/-아 오고 있을 것이다’가 가능하나, 이것도 한국어 표현으로는 자연스럽게 못하다. 따라서 이것도 한국어에서 없는 것으로 한다.

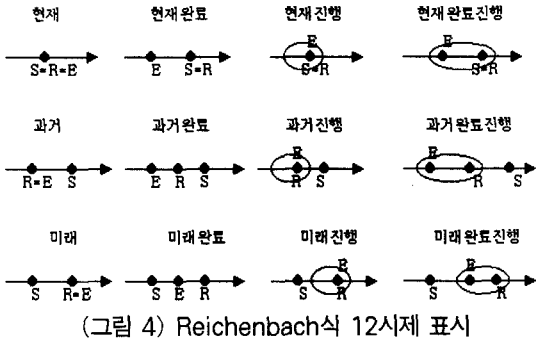
3.3 한국어 시제의 개념그래프 기술

3.3.1 Reichenbach식 12시제의 표시

그림 4는 2.1절에서 살펴본 표 1과 표 2의 측면의 발화시, 준거시, 사건시를 이용하여 3.2절에서 살펴 본 12시제인 현재, 현재완료, 현재진행, 현재완료진행, 과거, 과거완료, 과거진행, 과거완료진행, 미래, 미래완료, 미래진행, 미래완료진행의 Reichenbach식 표기이다. 여기서 주목할 것은 진행형이 어떤 한 점으로 표시되지 않고 하나의 일정한 시구간으로 표시된다는 점이다.

그림 4에서 E는 사건시, R은 준거시, S는 발화시를 나타낸다. 시간의 방향은 화살표의 좌측 즉 과거에서 우측 즉 미래로 진행된다. 현재의 경우는 E, R, S가 모두 같다는 뜻이며, 과거완료의 경우는 시간상으로 E가 나온 후 R이 나오고 다음에 S가 나온다는 뜻이며, 미래진행의 경우는 S





다음에 R과 E가 나오는데 시구간 E가 R을 포함한다는 것을 나타내고 있다.

### 3.3.2 12시제의 개념그래프 기술

#### ① 현재

현재시제는 현재시간의 기본적인 의미 외에도 과거시간과 미래시간을 지시하는 기능을 하고 있다. 다음 문장의 의미는 지구가 현재시간에도 태양을 돌고 있고, 과거에도 태양을 돌고 있었고, 미래에도 태양을 돌 것이라는 의미가 있다.

(28) 지구는 태양을 돈다.

현재시제는 이처럼 여러 가지 시간지시 의미를 가지고 있으므로 정의하기가 어렵고 복잡하다. 현재시제가 현재시간의 기본적인 의미만을 가질 경우는 Sowa의 표현을 약간 바꾸어 표현할 수 있다. 현재는 그림 4에서 보았듯이 발화시(s-time), 준거시(r-time), 사건시(e-time)이 모두 같으므로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(29) \text{PRESENT} = (\lambda x)[\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#s\text{-time}, \#r\text{-time}, \#e\text{-time}]$$

하지만 미래와 과거의 의미도 가지고 있어야 하므로 이들도 개념그래프에 기술되어 있어야 한다. 미래는 (29)에 (SUCC) → [TIME: #r-time, #e-time]

를 추가하여 기술할 수 있으며, 과거는 (29)에 (SUCC) ← [TIME: #r-time, #e-time]을 추가함으로써 기술할 수 있다. 그리하여 (29)를 확장하면 다음과 같다.

$$(30) \text{PRESENT} = (\lambda x)[\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#s\text{-time}] - (\text{SUCC}) \rightarrow [\text{TIME}: \#r\text{-time}, \#e\text{-time}] (\text{SUCC}) \leftarrow [\text{TIME}: \#r\text{-time}, \#e\text{-time}]$$

#### ② 현재완료

완료상은 표 2에서 본 바와 같이 사건시가 앞에 있고 준거시가 뒤에 나온다. 이를 개념그래프로 표현하면 다음과 같다.

$$(31) \text{PRESENT PERFECT} = (\lambda x)[[\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#e\text{-time}] \rightarrow (\text{SUCC}) \rightarrow [\text{TIME}: \#r\text{-time}]]$$

현재완료는 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

$$(32) \text{PRESENT PERFECT} = (\lambda x)[[\text{SITUATION}: *x] \rightarrow (\text{PTIM}) \rightarrow [\text{TIME}: \#e\text{-time}] \rightarrow (\text{SUCC}) \rightarrow [\text{TIME}: \#s\text{-time}, \#r\text{-time}]]$$

#### ③ 현재진행

영어에서 진행은 상으로 표현하며 시제와 상의 의미를 둘 다 가지고 있어 시제의 지시의미와 상의 내적인 함언 즉 implication(IMPL) 의미를 파악해야 한다. 진행상은 어떤 상황 내부에 일시성 (TEMPORARINESS), 순간성(INSTANTANEOUSNESS), 미완결성(INCOMPLETION), 과정(PROCESS)과 같은 여러 가지 의미자질 특성 중 어느 하나를 가지고 있으며, 다음과 같이 진행상에 대해 개념그래프를 그릴 수 있다.

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

현재진행은 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

(34) PRESENT PROGRESSIVE= $(\lambda x)[[SITUATION: *x] \rightarrow (IMPL) \rightarrow [PROCESS] \rightarrow (PTIM) \rightarrow [TIME: \#s-time, \#r-time, \#e-time]]$

④ 현재완료진행  
완료상과 진행상이 같은 동사구 내에서 결합될 때는 완료상과 진행상이 가진 각각의 요소가 결합된다.

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

현재완료진행은 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑤ 과거  
과거는 앞서 Sowa의 과거시제 표현에서 보았

으나 그림 4에서 보인 발화시, 준거시, 사건시의 개념을 이용하여 좀 더 명확히 표현하면 다음과 같다.

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

⑥ 과거완료  
과거완료는 완료상의 의미를 갖고 있으며 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑦ 과거진행  
과거진행은 진행상의 의미를 갖고 있으며 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑧ 과거완료진행  
과거완료진행은 완료상과 진행상의 의미를 갖고 있으며 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑨ 미래

미래는 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑩ 미래완료

미래완료는 완료상의 의미를 갖고 있으며 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑪ 미래진행

미래진행은 진행상의 의미를 갖고 있으며 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

⑫ 미래완료진행

미래완료진행은 완료상과 진행상의 의미를 갖고 있으며 그림 4를 이용하면 다음과 같이 기술할 수 있다.

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

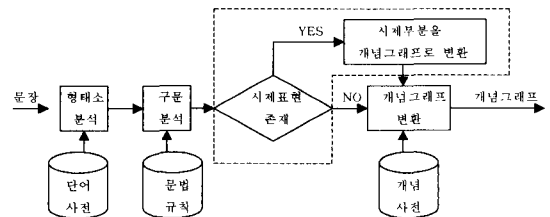
4. 실험 및 결과

4.1 시제 도우미의 설계 및 구현

영어권에서는 개념그래프의 구현과 응용에 관한 연구가 상당히 진행되고 있다. 하지만 국내의 경우는 아직 구현과 응용에 관한 연구가 초보적인 수준이다. 본 논문에서는 C++언어를 이용하여 입력받은 문장에 대해서 시제표현인지를 검사하여 시제표현이면 개념그래프로 출력하는 프로그램을 구현하였다.

한국어 문장을 개념그래프로 변환하는 전체적인 시스템은 그림 5와 같으며 점선으로 된 부분이 본 논문의 주요 내용이다. 한국어 문장이 입력되면 형태소분석과 구문분석 단계를 거쳐 시제 부분을 식별하여 이 부분만을 개념그래프로 변환하여 일반적인 개념그래프로 변환하는 단계로 넘겨준다. 물론 어떤 문장이 형태소분석이나 구문분석에 실패하면 형태소 정보와 구문정보를 이용하는 개념그래프 변환단계도 실패하게 된다.

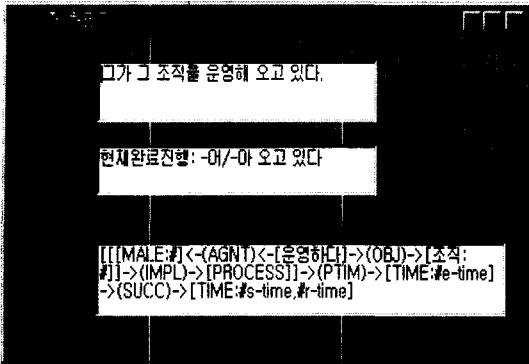
입력된 한국어 문장이 시제표현을 포함하고 있는지를 검사하는 방법은 3.2절의 각각의 시제표현 문자열, 예를 들어 미래는 ‘-(으)리 것이다’, 또는 ‘-겠다’에 의해 실현되므로 이들 문자열이 검출되면 이를 미래로 인식하게 된다.



(그림 5) 한국어 문장을 개념그래프로 변환하는 단계

4.2 실험 및 결과 분석

본 실험에서는 3.2절의 한국어와 영어의 12시제를 C++를 이용하여 구현하였다. 시제의 개념그



(그림 6) 구현된 시제 도우미의 처리 결과

래프 표현은 3.3절을 이용하였다.

그림 6은 본 논문에서 구현한 시제처리기의 결과이며, 시제표현이 포함된 문장에서 시제를 검출하고 그 시제를 개념그래프를 이용하여 보여 주고 있다.

시제처리기는 12시제에 대해서만 처리하므로 관리 및 검색이 용이하며 메모리 상에 올리기에 부담이 적다. 본 논문의 시제처리기를 통하여 얻는 장점은 다음과 같다.

- ① 분석 단계에서 시제를 인식함으로써 분석은 물론 번역의 효율도 향상된다.
- ② 분석 후 복잡한 구조 변환 과정이 필요치 않아 진다.
- ③ 번역된 문장의 표현이 정확하고 자연스럽다.

이와 같은 장점들은 한/영 기계번역에서 번역의 정확성 향상에 기여할 수 있다.

## 5. 결 론

지금까지 본 논문에서는 한국어의 시제를 영어의 현재, 과거, 미래, 현재완료, 과거완료, 미래완료, 현재진행, 과거진행, 미래진행, 현재완료진행, 과거완료진행, 미래완료진행의 12시제와 비교하였다. 그리고 한국어 시제의 의미를 분석하고, 시제의

구조를 개념그래프에 기반 하여 기술하였다.

또한 실험에서는 12시제의 의미를 C++를 이용하여 시제표현이 포함된 문장을 입력받아 개념그래프로 변환하는 프로그램을 구현하였다. 한국어나 영어 문장에서 나타나는 시제를 처리하는 시제처리기는 관리 및 검색이 용이하며 메모리 상에 올리기에 부담을 주지 않으면서도 기계번역에서 쓰일 경우 번역의 질과 효율을 높일 수 있다.

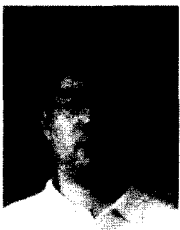
마지막으로 개념그래프는 자연언어의 의미를 다루기 위해서 필요한 모든 정보를 통합하고 기술할 수 있는 지식표현 방법이며 의미의 속성이나 의미간의 논리적 관계는 물론 사용의미까지 표시할 수 있는 강력한 수단이기 때문에 시제의 다양한 의미를 명시적이고 체계적으로 기술할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김태완, 박철재, 특집 한글공학: 기계번역 시스템, 한국정보처리학회 정보처리학회지, 제5권 제5호, pp. 29-36, 1998.
- [2] 이경순, 영/한 기계번역에서 분석/변환 규칙의 자동 확장, 한국과학기술원 전산학과 석사학위논문, 1997.
- [3] 윤성희, 영어/한국어 기계번역을 위한 속어 기반의 효율적 문장분석, 서울대 컴퓨터공학과 박사학위 논문, 1993.
- [4] John F. Sowa, Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine, Addison-Wesley, 1984.
- [5] 이경남, 영어 시제체계에서의 상과 법성에 관하여, 한국영어영문학회 영어영문학, 제34권 제2호, pp.397-414, 1988.
- [6] 남기심, 고영근, 표준 국어문법론, 탐출판사, 1993.
- [7] 정희자, 영어에서 시제선택의 화용상 조건, 한국 영어영문학회 영어영문학, 제 34권 제4호, pp. 745-765, 1988.

- [8] T. Ogiyara, *Tense, Attitudes, and Scope*, Kluwer Academic Publishers, 1996.
- [9] 이효상, 다각적 시각을 통한 국어의 시상체계 분석, *한국언어학회 언어*, pp. 207-250, 1995.
- [10] 민현식, 국어의 시상과 시간부사-시제, 상, 서법의 3원적 해석론, *한국국어교육연구회 국어교육*, pp. 15-42, 1990.
- [11] 문미선, 최승권, 기계번역 시스템 CAT2에서의 시제 및 상 처리, *한국언어학회 언어*, pp. 29-47, 1995.
- [12] 김유정, 기계번역에서의 시제처리, *한국어학회 한국어학 제4권 가을호*, 1996.
- [13] 홍종선, 황화상, 한영 기계번역에서 선어말어미의 처리- 시제, 상을 중심으로, *한국어학회 한국어학*, 제8집, pp.103-130, 1998.
- [14] 이현아, 영한 변환 시스템에서 한국어 공기 정보를 이용한 역어 선택, *한국과학기술원 전산학과 석사학위 논문*, 1998.
- [15] 서민, 영한기계번역에서 동음이의어 의미 선정에 관한 연구, *서울대 컴퓨터공학과 석사학위 논문*, 1997.
- [16] John F. Sowa, *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks/Cole, 2000.
- [17] 배우정, 박인철, 이용석, 개념 구조의 효율적인 표현을 위한 개념 트리, *한국정보과학회 논문지(B)*, 제26권 제6호, pp. 822-832, 1999.
- [18] 이휘봉, 이종혁, 이근배, 구문의존구조에서 개념그래프 생성을 위한 한국어의 의미분석, *한국정보과학회 봄 학술발표논문집*, Vol.24, No.1, pp. 463-466, 1997.
- [19] 박인철, 배우정, 안동언, 이용석, 한국어 문형에 기반한 개념 그래프의 생성, *한국정보과학회 논문지(B)*, 제25권 제3호, pp. 596-607, 1998.
- [20] 양기철, 개념그래프 기반 문서인식 후처리기법, *한글 및 한국어정보처리 학술대회*, pp. 211-214, 1994.
- [21] 서상옥, *영어개념구조연구*, 형설출판사, 1996.
- [22] 이창학, *영어 시제/상의 개념구조적 기술*, 충남대 영어영문학과 박사학위논문, 1995.

## ● 저 자 소개 ●



### 이 병 회

1992년 충남대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)

1994년 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)

1997년 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사수료

1997년~현재 : 충남대학교 부설연구소 연구원(병역특례)

관심분야 : 자연어처리, 한국어정보처리, 인공지능, 패턴인식, 프로그래밍언어

E-mail : bhlee@ce.cnu.ac.kr