

# 딥러닝 언어 모델과 인공지능망 기계 번역을 활용한 담화 조응 현상과 한정 명사구 연구\*

강아름\*\* · 이용훈\*\*\*

(충남대학교)

Kang, Arum & Lee, Yong-hun. (2023). A study of discourse anaphora and definite NP in Korean: Utilizing deep learning models and neural machine translations. *The Linguistic Association of Korea Journal*, 31(4), 1-34. In this preliminary study, we investigate the phenomena of discourse anaphora and definite descriptions within the framework of the so-called "donkey sentence." Unlike English, Korean allows for the expression of donkey anaphora using either the pronoun kukes 'it' or definite noun phrases (bare NP or ku+NP). Employing neural machine translations and deep learning models, we examine the appropriateness of these two types of donkey sentences in Korean through the following procedure: Firstly, utilizing ChatGPT, we generate 60 sentences with donkey structures containing both pronouns and definite noun phrases. Secondly, we employ Google Translation and Papago to translate these sentences. Thirdly, we use KR-BERT to evaluate the acceptability of the translations. Finally, we conduct a statistical analysis based on the obtained acceptability scores. The results reveal that definite noun phrases are a more natural expression than pronouns in Korean donkey sentences. This novel finding suggests that the E-type approach would provide a better theoretical account than DRT (Discourse Representation Theory).

**주제어(Key Words):** discourse anaphora(담화 조응사), definite NP(한정명사구), donkey sentence(당나귀 구문), AI(인공지능), neural machine translations(인공신경망 기계번역), Bert(버트), ChatGPT(챗지피티)

---

\* 귀중한 심사평으로 건설적인 비판과 제안을 해주신 익명의 심사자분들께 깊이 감사드립니다. 본고의 실수와 문제들은 모두 저자의 책임임을 밝힙니다.

\*\* 제1저자

\*\*\* 교신저자

## 1. 서론

본 연구는 신경망 기계 번역과 인공 지능 언어 모델을 활용한 한국어 한정 명사구(definite NP)에 대한 연구를 그 목적으로 한다. 연구 대상 문장은 전통적인 당나귀 구문으로 예시는 다음과 같다.

(1) Every farmer who owns a donkey beats it.

위 문장이 고전적으로 연구되어 온 문제점은 합성성(compositionality)에 기반한 의미 구조와 실제 해석 간에 차이가 발생한다는 점이다. 아래 (2)와 같이 통사 구조 상 조용사(anaphora) it은 전칭 양화사와 존재 양화사의 영역(scope)을 벗어나 있으나 실제 해석은 (3)과 같이 전칭 양화사 영역 안에서 해석되기 때문이다.

(2)  $\forall x((\text{farmer}(x) \wedge \exists y(\text{donkey}(y) \wedge \text{own}(x,y))) \rightarrow \text{beat}(x,y))$

(3)  $\forall x\forall y((\text{farmer}(x) \wedge \text{donkey}(y) \wedge \text{own}(x,y)) \rightarrow \text{beat}(x,y))$

위와 같은 문제점에 대한 답을 위해 그간 많은 연구가 진행되었다(Geach, 1962; Karttunen, 1969; Jacobson, 1977; Cooper, 1979; Evans, 1980; Heim, 1990; Ludlow, 1994; Elbourne, 2005 등). 영어와 달리 한국어 당나귀 문장은 좀 더 복잡한 양상을 가진다. 한국어는 관사 없이 민명사(bare noun)가 사용될 수 있는 언어이기 때문에 당나귀 구문의 번역에 있어서 다양한 경우를 발생시킬 수 있기 때문이다. 다음은 인공 신경망 기계 번역(Neural Machine Translation)을 활용한 문장 (1)의 구글 번역과 파파고의 영한번역 결과이다.<sup>1)</sup>

(4) 당나귀를 소유한 모든 농부는 당나귀를 이깁니다. [Google translation]

(5) 당나귀를 소유한 모든 농부들은 그것을 때린다. [Papago]

위 번역에서 영어 대명사 it을 구글은 민명사 '당나귀'로 파파고는 대명사 '그것'으로 번역하였다.

나아가 (1)의 당나귀 문장에서 조용사 it을 한정 명사구 the donkey로 대체하였을 때 발생하는 번역의 양상은 다음과 같다. 구글 번역은 해석된 문장이 대명사와 한정 명사구의 경우가 동일하며, 파파고 번역은 '그것'을 민명사 '당나귀'로 대체하였다.

1) Neural Machine Translation은 인공 신경망 기계번역을 뜻한다. 문장 전체를 넣어서 번역하는 방식을 말한다. 인공 신경망 기계번역에서의 핵심은 단어 포현, 즉 워드 임베딩(word embedding)이다. 단어 표현이란 하나의 단어를 인공 신경망을 이용하여 벡터 공간상에 나타낼 수 있는 변환된 값을 의미한다.

- (6) Every farmer who owns a donkey beats the donkey.
- (7) 당나귀를 소유한 모든 농부는 당나귀를 이깁니다. [Google translation]
- (8) 당나귀를 소유한 모든 농부들은 당나귀를 때린다. [Papago]

위와 같은 번역 양상의 차이를 기반으로 본 논문이 가지는 질문은 다음과 같다. 첫째, 당나귀 구문에서 조응사와 한정 명사구의 번역에 있어서 적절한 한국어 표현은 무엇인가? 당나귀 구문 유형의 번역에 있어서 신경망 기반 기계 번역의 성능이 구글과 파파고 중 어떤 것이 더 좋은 양상을 보이는가? 셋째, 딥러닝 언어 모델을 활용하여 위 두 질문에 대한 적절한 해답을 어떻게 제공할 수 있는가?

위 문제에 대한 해결점을 찾기 위해 본 연구에서는 가장 대표적인 2개의 기계 번역 시스템(구글과 파파고)과 3개의 언어 모델(ChatGPT, BERT, KR-BERT)을 활용할 것이다. 이들 중 먼저 ChatGPT는 생성형 인공지능 모델로서 영어의 당나귀 문장들을 생성하는 역할을 수행한다. 이렇게 생성된 당나귀 문장들은 구글과 파파고를 활용하여 한국어로 번역된다. 그런 다음, 생성된 영어와 한국어의 당나귀 문장들은 BERT와 KR-BERT를 활용하여 문장의 수용성(acceptability)을 측정한다.

본 연구의 구성은 다음과 같이 진행된다. 2장에서는 당나귀 구문에 대한 이론적 배경을 소개한다. 3장에서는 기계 번역과 인공지능 언어 모델 활용을 위한 연구 방법을 소개하고 실험 코퍼스를 구축한다. 4장에서는 실험 코퍼스에 대한 인공지능 언어 모델 평가의 분석을 진행한다. 5장은 결론이다.

## 2. 이론적 배경

본 장에서는 담화 표상 이론(discourse representation theory; DRT)과 E-타입 이론(E-type approach)을 소개한다.

### 2.1. 담화 표상 이론

담화 표상 이론(Kamp, 1981)과 자료철 변화 의미론(Heim, 1982)은 의미 해석의 단위를 단일한 문장에서 문장과 문장이 연결된 담화로 간주하는 접근법을 취한다. 여기서 담화는 각 문장의 의미의 합으로 단순히 해석하는 것이 아니라 문장과 문장 사이의 동적이고 밀접한 관계 속에서 의미를 도출하는 단위로 간주된다. 본 이론에서 명사는 변항(variable)으로 다뤄지고, 대명사는 결속 변항(bound variable)으로 취급된다. 결속 변항인 조응사(예: he, it 등)는 선행사와 조응 관계를 이루는 것으로 해석된다. 조응 관계는 “종속성(subordination)”

을 기반으로 한 “접근 가능성(accessibility)”을 가질 때로 정의된다. 어떤 담화 표상에서 발생하는 조용사는 그 담화 표상을 종속하는 또 다른 담화 표상에서 선행사를 가질 수 있다. 아래의 예시에서 담화 표상 m1이 m2와 m3를 종속한다. 따라서 m2와 m3가 가지는 모든 조용사는 접근 가능한 담화 표상 m1에서 적절한 선행사를 찾을 수 있다(윤영은, 2004, p. 182).

(9) Gerry<sub>i</sub> is a good-natured person. If someone<sub>j</sub> offends him<sub>i</sub>, he<sub>j</sub> just smiles at him<sub>i</sub>

(10)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">x</td> <td style="padding: 2px;">y</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Gerry is a good-natured person</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">x=Gerry</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">x is a good-natured person</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">good-natured person(y)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">x is y</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">z</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">someone offends him</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">person(z)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">z offends him</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">z offends x</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">m2</td> </tr> </table>	x	y	Gerry is a good-natured person		x=Gerry		x is a good-natured person		good-natured person(y)		x is y		z		someone offends him		person(z)		z offends him		z offends x			m2	→	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">He just smiles at him</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">x just smiles at him</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">x just smiles at z</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">m3</td> </tr> </table>			He just smiles at him		x just smiles at him		x just smiles at z		m3	
x	y																																			
Gerry is a good-natured person																																				
x=Gerry																																				
x is a good-natured person																																				
good-natured person(y)																																				
x is y																																				
z																																				
someone offends him																																				
person(z)																																				
z offends him																																				
z offends x																																				
	m2																																			
He just smiles at him																																				
x just smiles at him																																				
x just smiles at z																																				
m3																																				

자료철 변화 의미론은 담화 표상 이론과 유사한데, 담화적인 정보를 처리하는 것을 자료철을 기록하고 정리하는 과정으로 설명하였다. Heim(1982)은 이를 새로움-친숙성 조건(condition of novelty-familiarity)으로 형식화하였다. 담화에 새로운 개체로 소개되는 경우는 비한정 명사구(indefinite DP)로 친숙한 개체로 소개되는 경우는 한정 명사구로 각기 표현된다. 정관사에 의해 표지되는 한정 명사구는 담화 내 선행사와 조용 관계를 이루고 형식적으로 동일한 지표(index)로 표상된다.

(11) The Extended Novelty-Familiarity Condition (Heim, 1982):

For a  $\delta$  to be felicitous w.r.t a context C it is required for every NP<sub>i</sub> in that:

- a. if NP<sub>i</sub> is [- definite], then  $i \notin \text{Dom}(C)$ ; NOVELTY CONDITION
- b. if NP<sub>i</sub> is [+ definite], then
  - (i)  $i \in \text{Dom}(C)$ , and
  - (ii) if NP<sub>i</sub> is a formula, C entails NP<sub>i</sub>

FAMILIARITY CONDITION

## 2.2. E-타입 이론

E-타입 이론은 조응사를 결속 변항이 아닌 한정 서술 표현(definite description)으로 간주한다(Evans, 1977; 1980; Elbourne, 2005 등). 한정 서술 표현은 E-타입을 지닌 대명사와 동일한 의미를 가지게 된다. 따라서 아래 예문 (12)에서 (12a)의 조응 대명사 he는 앞 문장에서 선행사를 찾을 수 있으며 the old man that walked into the room으로 해석되는 것이다(Evans, 1980).

- (12) a. An old man walked into the room. He sat on a chair.  
 b. An old man walked into the room. The old man that walked into the room sat on a chair.

E-타입 이론에 따르면 조응 대명사는 선행사에 의해 허가(license)되어야 한다. 이 관계는 NP의 통사적 생략(ellipsis)으로부터 도출되며, 아래 당나귀 구문에서 조응사 it은 한정 명사구가 변형된 형태(concealed definite description)인 the donkey (he owns)에 준한다.

- (13) Every farmer who owns a donkey beats it the donkey (he owns).  
 = Every<sup>x</sup> [farmer(x) that a<sup>y</sup> donkey(y) owns(x,y)] beat(x, it<sup>y</sup> [donkey(y) own(x,y)])  
 = it → P<sub>et</sub>. z<sub>c</sub>([donkey<sub>et</sub>(z') ∧ own<sub>e(et)</sub>(x,z') ↔ z = z') ∧ P(z))

담화 표상 이론과 E-타입 이론은 당나귀 구문 분석에서 대표적인 접근법이다. 그런데 한국어에 위 이론을 적용시키는데 있어서 재고해야 할 점은 한국어 당나귀 구문에서 it의 해석이 '그것'으로도 혹은 민명사로도 해석된다는 점이다(예문 (4), (5) 참조). 실제로 강아름(2022)은 당나귀 구문에서 발생하는 영어 조응사는 한국어의 경우 민명사로서 해석되어야 함을 주장하였다.<sup>2)</sup> 범언어적 측면에서 이론적 논의가 제대로 이루어지려면 우선 한국어 당나귀 문장에 대한 대표적인 구문 설정이 필요할 것이다. 따라서 본고는 인공 신경망 기계 번역과 딥러닝 언어 모델을 활용하여 어떠한 타입의 문장이 한국어 당나귀 구문에서 자연스러운지를 실증적인 증거를 기반으로 살필 것이다.

2) 한국어 명사의 한정성과 당나귀 구문에 대한 이론적 논의는 본 논문의 범위에서 벗어나므로 생략하기로 한다. 이 점을 지적한 익명의 심사위원께 감사의 말씀을 드린다.

### 3. 연구 방법

#### 3.1. 인공 신경망 기계 번역과 딥러닝 언어 모델

본 논문에서는 2개의 영한 기계 번역 시스템과 3개의 딥러닝 모델이 사용된다. 먼저, 기계 번역 시스템으로는 구글 번역기와 파파고가 선택되었다. 구글 번역기의 경우에는 이미 잘 알려진 다중언어 번역기로서 여러 언어들 사이의 기계 번역에 많이 쓰이는 기계 번역 시스템이다. 파파고는 네이버에서 만든 번역기로서 대규모의 한국어 언어모델이 포함되어 있어서, 구글번역기보다 한국어처리를 더 잘할 것으로 기대된다.

본 논문에서는 3개의 딥러닝 모델이 사용된다. 이 모델들은 모두 다음과 같은 트랜스포머 모델을 기반으로 하고 있다(Vaswani et al., 2017).

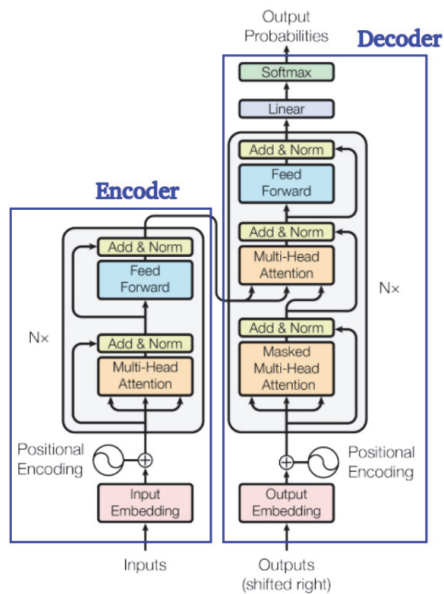


그림 1. Transformer 모델의 기본구조

위 그림에서 보면 알 수 있듯이 Transformer 모델은 크게 Encoder와 Decoder의 두 개의 파트로 구성되어 있다. Encoder 파트는 주로 언어 이해(language understanding)를 담당하는 파트이고, Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT; Devlin et al., 2018)가 대표적인 언어모델이다. 이에 비하여, Decoder 파트는 주로 언어생성(language generation)을 담당하는 파트이고, Generative Pre-Training (GPT; Radford et al., 2018)가

대표적인 언어모델이다.

ChatGPT는 위의 그림에서 Decoder 파트(즉, GPT계열)쪽을 발전시킨 생성형 인공지능 모델(Generative AI)로, 사용자가 질의한 문제(prompt)에 대한 답을 생성하는 형태로 구성된 대화형 인공지능 모델이다. 본 논문에서는 이 ChatGPT를 사용하여 원래의 당나귀 문장과 유사한 문장들을 다량으로 생성하는데 사용된다.

한편 BERT와 KR-BERT는 Encoder 파트(즉, BERT계열)쪽을 발전시킨 언어 이해 인공지능 모델로서, ChatGPT와 구글 번역 그리고 파파고로 생성된 영어와 한국어 문장들의 수용성(acceptability)을 측정하는데 사용된다. 영어 문장들에 대해서는 Devlin et al.(2018)에 기술된 BERTLARGE 모델이 사용되며, 한국어의 경우에는 원래는 3개의 BERT 모델(mBERT, KoBERT, KR-BERT)이 사용되었으나(3.2절 참조), 실제 분석에서는 가장 정확도가 높은 KR-BERT만 사용하였다.<sup>3)</sup> BERT와 KR-BERT의 훈련에는 Corpus of Linguistic Acceptability (CoLA; Warstadt et al., 2018)와 국립국어원의 문법성 판단 말뭉치(안희돈, 2020)가 사용되었다.

BERT와 KR-BERT에 영어나 한국어 문장을 넣어 문장의 수용성을 판단할 때에는 3가지 정도의 방법이 있다. 이들은 모두 다음과 같은 모델에 기반을 두고 있다.

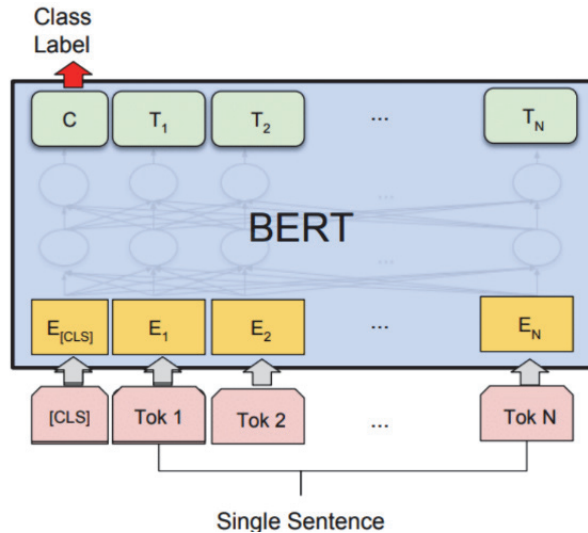


그림 2. Bert 모델의 기본구조(single sentence)

3) mBERT에 대한 설명은 Pires et al. (2019)에 포함되어 있으며, KR-BERT에 대한 설명은 Lee et al. (2019)에 포함되어 있다. KoBERT는 SK Telecom에서 만든 한국어 BERT 모델이다.

위의 모델에서 보면, 아래쪽에서 문장을 토큰단위로 받아들이며 BERT 모델 안에서 처리한 후 그 결과를 C로 표시되어 있는 class label로 출력하도록 되어져 있다. 이때에 이 출력값을 Warstadt et al. (2018)와 같이 이진분류(acceptable or unacceptable)로 출력할 수도 있고, 이규민 외(2021)에서처럼 surprisal 값으로 출력할 수도 있다. 그러나, 본 논문에서는 Lee(2021)에서처럼 class label의 결과를 inverse logit 함수를 통과시켜 문장의 수용성의 정도를 0에서 100까지의 점수로 나타내었다. 본 논문에서 이 방법을 쓴 이유는 0에서 100까지의 점수가 전통적인 실험통사론에서도 많이 쓰이는 방법들 중에 하나이며, 좀 더 미묘한 수용성의 차이를 살펴볼 수 있기 때문이다.

### 3.2. ChatGPT와 신경망 기반 기계 번역의 활용

연구는 ChatGPT, 기계 번역, (KR-)BERT 세 가지를 활용하여 진행되었다. 구체적인 방식과 단계는 다음과 같다.

#### 3.2.1. 문장 생성

ChatGPT를 활용하여 당나귀 문장과 동일한 통사 구조의 문장 60개의 생성을 지시하였다.<sup>4)</sup>

(14) ChatGPT 명령어: Give me 60 different types of syntactically the same sentences as “every farmer who owns a donkey beats it.”

위 과정에서 생성된 60개의 문장은 부록에서 제시한다. 당나귀 문장과 더불어 총 61개의 예문이 구성된다. 60개의 문장 중 임의로 선택한 5개 문장의 예시는 다음과 같다. 예문 (15)는 대명사가 사용되었고 예문 (16)은 대명사를 한정 명사구로 대체한 문장이다.

- (15) a. Every musician who sings a song performs it.  
 b. Every writer who pens a book publishes it.  
 c. Every builder who constructs a building completes it  
 d. Every sculptor who carves a statue displays it.  
 e. Every chef who cooks a meal serves it.

4) 본 논문에서 생성 인공 지능인 ChatGPT를 활용하여 인공 지능 학습 데이터를 구축한 이유는 다음과 같다. 첫째, 자연 언어 코퍼스에서 당나귀 문장을 통계적으로 유의미한 개수로 발췌하기는 매우 어렵다. 둘째, ChatGPT를 활용하여 데이터를 구축하면 전처리 작업을 간소화할 수 있고, 사용자 요구에 맞는 문장을 생성할 수 있다. 실제로 Gilard et al.(2023)과 같이 인공 지능 학습데이터 구축에 ChatGPT를 생성 도구로 사용하는 등 ChatGPT를 활용하여 데이터를 생성하는 연구는 점차 증가되는 추세이다. 이 점을 지적한 익명의 심사위원께 감사로 드린다.



- (16) a. Every musician who sings a song performs the piece.
- b. Every writer who pens a book publishes the book.
- c. Every builder who constructs a building completes the building.
- d. Every sculptor who carves a statue displays the statue.
- e. Every chef who cooks a meal serves the meal.

먼저 ChatGPT가 생성한 문장의 신뢰성(reliability)을 확인하기 위해 인공 지능 언어 모델인 BERT를 사용하여 문장을 평가하였다. 위 문장들에 대한 결과는 아래와 같다. 수용성(acceptability)이 100이므로 통사의미적으로 완전한 문장이라고 볼 수 있다.

표 1. 영어 대상 문장과 인공 지능 언어 모델 평가

대상문장	BERT
Every musician who sings a song performs it.	100
Every writer who pens a book publishes it.	100
Every builder who constructs a building completes it	100
Every sculptor who carves a statue displays it.	100
Every chef who cooks a meal serves it.	100
Every musician who sings a song performs the piece.	100
Every writer who pens a book publishes the book.	100
Every builder who constructs a building completes the building.	100
Every sculptor who carves a statue displays the statue.	100
Every chef who cooks a meal serves the meal.	100

### 3.2.2. 영한 번역

그 다음 단계로 위 61개의 문장들을 각각 구글 번역과 파파고로 영한 번역하였다. 각 번역의 결과 역시 부록(Appendix)에서 제시하며 위 (15)와 (16)의 문장에 대한 번역을 다음과 같이 제시한다.

- (17) a. 노래를 부르는 모든 음악가는 그것을 연주합니다. [Google translation]
- b. 노래를 부르는 모든 음악가는 그 곡을 연주합니다. [Papago]
- (18) a. 책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다. [Google translation]
- b. 책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다. [Papago]
- (19) a. 건물을 짓는 모든 건축업자는 건물을 완성합니다. [Google translation]
- b. 건물을 짓는 모든 건축업자는 건물을 완성합니다. [Papago]

- (20) a. 조각상을 조각하는 모든 조각가가 그것을 전시합니다. [Google translation]  
 b. 동상을 조각하는 모든 조각가는 조각품을 전시합니다. [Papago]
- (21) a. 식사를 요리하는 모든 셰프가 서빙합니다. [Google translation]  
 b. 식사를 요리하는 모든 요리는 식사를 제공합니다. [Papago]
- (22) a. 노래를 부르는 모든 음악가들이 그것을 연주한다. [Google translation]  
 b. 노래를 부르는 모든 음악가들은 그 노래를 연주한다. [Papago]
- (23) a. 책을 쓰는 모든 작가가 책을 출판한다. [Google translation]  
 b. 책을 쓰는 모든 작가는 그 책을 출판한다. [Papago]
- (24) a. 건물을 짓는 모든 건축가는 그것을 완성한다. [Google translation]  
 b. 건물을 짓는 모든 건축가는 건물을 완성한다. [Papago]
- (25) a. 조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그것을 전시한다. [Google translation]  
 b. 조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그 조각상을 전시한다. [Papago]
- (26) a. 식사를 요리하는 모든 요리사가 그것을 제공한다. [Google translation]  
 b. 식사를 요리하는 모든 요리사가 식사를 제공한다. [Papago]

흥미로운 부분은 it과 한정 명사구의 번역에 있어서 구글과 파파고가 차이를 드러낸다는 점이다. 각 시스템의 번역의 특징은 다음과 같다. 첫째, 조응사의 경우 구글 번역은 ‘그것’으로 번역하거나(17a/d) 선행 명사의 대응인 민명사 ‘책’과 ‘건물’로 대체하였다(17b/c). 파파고 역시 it을 ‘그것’(19a/c/d/e)이나 민명사(19b)로 번역하였다. 한정 명사구 번역의 경우, 구글은 ‘그’와 민명사를 결합한 형태인 ‘그 꼭’으로 번역하거나(18a) 민명사로 번역하였다(18b/c/d/e). 파파고는 ‘그’와 민명사를 결합한 형태를 사용한 경향성이 높으며(20a/b/d) 민명사를 사용하기도 하였다(20c/e). 61개의 문장에 대한 대명사와 한정 명사구 번역의 양상은 아래 표 2와 같다.

표 2. 당나귀 구문에서 대명사와 한정 명사구 번역 양상<sup>5)</sup>

	구글 번역	파파고 번역
대명사 번역 - 그것	61개 중 24개 (39%)	61개 중 50개 (82%)
대명사 번역 - 민명사	61개 중 30개 (49%)	61개 중 7개 (11%)
대명사 번역 - 생략	61개 중 7개 (11%)	61개 중 3개 (4%)
한정 명사구 번역 - 민명사	61개 중 58개 (95%)	61개 중 41개 (67%)
한정 명사구 번역 - 그 + 명사	61개 중 3개 (4%)	61개 중 19개 (31%)

5) 대명사 번역에서 파파고는 ‘이 +명사’로, 한정 명사구 번역에서 교량 명사 번역으로 번역한 경우가 각 1 건씩 있었다.

둘째, 높임말과 반말에 있어서 구글 번역은 높임말로, 파파고는 반말로 번역되는 패턴을 보였다. 셋째, 주어의 수(number)의 해석에 있어서 구글은 민명사로 나타낸 반면 파파고는 복수 표지자 '들'을 사용한 경우가 빈번했다. 넷째, 주어 표지에 있어서 화제 표지자 '은/는'을 사용한 경우와 주격 표지자 '이/가'를 사용한 경우도 차이가 있었다. 이 네 가지 특징을 모두 담은 예문은 다음과 같다.

구글 번역

(17a') 노래를 부르는 모든 음악가는 그것을 연주합니다.

파파고 번역

(22a') 노래를 부르는 모든 음악가들이 그것을 연주한다.

61개 문장의 차이를 구분하자면 아래 표 3과 같다.

표 3. 높임말/반말, 주어 수, 주어 표지 번역 양상

	구글	파파고
높임말 vs. 반말	높임말 122개 중 119개 (98%) 반말 122개 중 3개 (2%)	높임말 122개 중 10개 (8%) 반말 122개 중 112개 (92%)
주어 수(number)	단수 122개 중 122개 (100%) 복수 122개 중 0개 (0%)	단수 122개 중 56개 (46%) 복수 122개 중 66개 (54%)
주어 표지 번역	은/는 122개 중 110개 (90%) 이/가 122개 중 12개 (10%)	은/는 122개 중 102개 (84%) 이/가 122개 중 20개 (16%)

3.2.3. 인공 지능 언어 모델 평가

각 문장들에 대한 수용성을 KR-BERT를 사용하여 측정한다. 그 결과는 다음과 같다. 점수는 100에 가까울수록 통사미미적으로 완벽함을 의미한다. 50점을 기준으로 그 이상이면 적합적이고 자연스러우며, 그 이하면 비적합적이고 어색한 문장으로 판단한다.

표 4. 인공 지능 언어 모델 평가 결과

구글	KR-BERT
노래를 부르는 모든 음악가는 그것을 연주합니다.	86.916
책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다.	82.733
건물을 짓는 모든 건축업자는 건물을 완성합니다.	86.174

구글	KR-BERT
조각상을 조각하는 모든 조각가가 그것을 전시합니다.	65.475
식사를 요리하는 모든 셰프가 서빙합니다.	71.08
노래를 부르는 모든 음악가는 노래를 연주합니다.	87.96
책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다.	82.733
건물을 짓는 모든 건축업자는 건물을 완성합니다.	86.174
동상을 조각하는 모든 조각가는 조각품을 전시합니다.	53.711
식사를 요리하는 모든 요리사는 식사를 제공합니다.	67.562
파파고	
노래를 부르는 모든 음악가들이 그것을 연주한다.	90.414
책을 쓰는 모든 작가가 책을 출판한다.	81.748
건물을 짓는 모든 건축가는 그것을 완성한다.	80.511
조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그것을 전시한다.	80.248
식사를 요리하는 모든 요리사가 그것을 제공한다.	59.222
노래를 부르는 모든 음악가들은 그 노래를 연주한다.	89.425
책을 쓰는 모든 작가는 그 책을 출판한다.	84.767
건물을 짓는 모든 건축가는 건물을 완성한다.	81.497
조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그 조각상을 전시한다.	78.323
식사를 요리하는 모든 요리사가 식사를 제공한다.	49.577

## 4. 분석

### 4.1. 수용성에 영향을 미치는 요인

본절에서는 구글 번역과 파파고 번역을 비교함으로써 어떤 언어적 요인이 수용성에 영향을 미치는지 살핀다. 우선 두 번역 시스템에서 동일하게 번역된 동일한 문장의 수용성은 아래와 같이 동일한 수치로 나타남을 볼 수 있다.

표 5. 동일한 문장 비교

구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
집을 짓는 모든 목수는 집을 판다.	52.64	집을 짓는 모든 목수는 집을 판다.	52.64
드레스를 만드는 모든 디자이너는 드레스를 전시합니다.	60.78	드레스를 만드는 모든 디자이너는 드레스를 전시합니다.	60.78

다음은 변별적 특징으로 존댓말과 반말의 비교이다. 아래와 같이 구글은 존댓말을 사용하는 반면, 파파고는 반말을 사용함을 볼 수 있다. 1번, 3번, 6번, 7번, 8번 문장들은 높임말보다 반말이 소폭 상승한 수용성을 보였으나, 4번, 5번 문장들은 높임말이 더 높은 수용성을 보이지 않고, 2번에서는 동일한 수치를 보인다. 따라서 존댓말과 반말 자체는 수용성에 영향을 주는 요인으로 보기는 어렵다는 것을 추측할 수 있다.

표 6. 존댓말과 반말 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	비행기를 조종하는 모든 조종사는 착륙합니다.	78.57	비행기를 조종하는 모든 조종사는 착륙한다.	83.73
2	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머는 프로그램을 디버깅합니다.	82.97	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머는 프로그램을 디버깅합니다.	82.97
3	기계를 설계하는 모든 엔지니어는 기계를 제작합니다.	85.13	기계를 설계하는 모든 엔지니어는 기계를 제작한다.	85.54
4	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자는 그것을 탐험합니다.	89.30	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자들은 그것을 탐험한다.	87.77
5	한 장면을 리허설하는 모든 배우가 그 장면을 연기합니다.	85.78	한 장면을 리허설하는 모든 배우가 그 장면을 연기한다.	85.20
6	악기를 연주하는 모든 음악가는 악기를 마스터합니다.	86.01	악기를 연주하는 모든 음악가는 악기를 마스터한다.	86.28
7	꽃을 심는 모든 정원사는 꽃에 물을 줍니다.	86.56	꽃을 심는 모든 정원사는 꽃에 물을 준다.	87.33
8	웹사이트를 만드는 모든 디자이너는 웹사이트를 디자인합니다.	79.05	웹사이트를 만드는 모든 디자이너는 웹사이트를 디자인한다.	82.02
9	책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다.	82.73	책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판한다.	77.93

다음은 존댓말과 반말의 차이에 더해 대명사 *it*의 해석을 명사 혹은 ‘그것’으로 번역된 사례들의 비교이다. 존댓말과 반말이 수용성에 영향을 주지 않는다는 것을 기반으로 아래 비교에서는 대명사 *it*이 ‘그것’으로 번역될 때 더 높은 수용성을 보임을 알 수 있다. 하지만 일반화를 하기에는 부족한 사례이다.

표 7. 명사와 ‘그것’ 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	악기를 연주하는 모든 음악가는 악기를 마스터합니다.	86.01	악기를 연주하는 모든 음악가는 그것을 마스터한다.	89.2
2	코드를 작성하는 모든 프로그래머는 코드를 디버깅합니다.	78.48	코드를 작성하는 모든 프로그래머는 그것을 디버깅한다.	85.32

다음은 주어와 결합하는 격표지자가 화제 표지자(topic marker)인 ‘은/는’ 혹은 주격 표지자(nominative marker) ‘이/가’로 번역된 사례들의 비교이다. 1번과 2번에서는 ‘이/가’가 높은 수치를 보이지만 3번에서는 낮은 수치를 보임을 알 수 있다/ 따라서 격표지자는 영향을 미치지 않는다.

표 8. ‘은/는’ 과 ‘이/가’ 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머는 프로그램을 디버깅합니다.	82.97	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머가 프로그램을 디버깅합니다.	86.12
2	기계를 설계하는 모든 엔지니어는 기계를 제작합니다.	85.13	기계를 설계하는 모든 엔지니어가 기계를 제작합니다.	85.31
3	사진을 찍는 모든 사진가는 사진을 편집합니다.	65.41	사진을 찍는 모든 사진작가가 사진을 편집합니다.	62.65

다음은 주어 명사구가 단수 혹은 복수로 번역된 사례의 비교이다. 1/2/3/4/5/7/8번에서는 복수가 높은 수치를 보이지만 6번에서는 낮은 수치를 보임을 알 수 있다. 따라서 단복수의 비교도 일관된 영향력 패턴을 보인다고 보기 어렵다.

표 9. 단수와 복수 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	대회에 참가하는 모든 선수는 그것을 위해 훈련합니다.	83.51	대회에 참가하는 모든 선수들은 그것을 위해 훈련한다.	87.38
2	그림을 그리는 모든 예술가는 그것을 전시합니다.	60.46	그림을 그리는 모든 예술가들은 그것을 전시한다.	70.75
3	노래를 작곡하는 모든 음악가는 그것을 녹음합니다.	86.30	노래를 작곡하는 모든 음악가들은 그것을 녹음한다.	89
4	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자는 그것을 탐험합니다.	85	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자들은 그것을 탐험한다.	87.48
5	동상을 조각하는 모든 예술가는 그것을 전시합니다.	72.94	조각상을 조각하는 모든 예술가들은 그것을 전시한다.	79.70
6	시험을 보는 모든 학생은 그것을 통과합니다.	73.21	시험을 보는 모든 학생들은 그것을 통과한다.	59.22
7	제품을 홍보하는 모든 마케터는 제품을 판매합니다.	81.27	제품을 홍보하는 모든 마케터들은 제품을 판매한다.	87.22
8	비행기를 조종하는 모든 조종사는 비행기를 이륙하고 착륙시킵니다.	79.54	비행기를 조종하는 모든 조종사들은 비행기를 이륙하고 착륙시킨다.	83.10

앞서 단수/복수, '가/는', 존댓말/반말은 수용성에 영향을 주지 않는 요인으로 분석되었다. 이 세 가지 요인을 모두 담고 있는 문장들을 비교해 보겠다. 우선 단수/복수의 비교에 있어서 1/2/3은 복수가 높은 수치를 보이거나 4번의 복수는 낮은 수치를 보이고 있어 일관성을 보이지 않는다. '가/는'의 비교에 있어서는 2/3/4은 '이/가'와 높은 수치를 보이거나 1번은 '은/는'이 높은 수치를 보이므로 마찬가지로 일관성을 보이지 않는다. 마지막으로 존댓말과 반말의 경우 1/2/3은 반말이 높은 수치를 보이거나 4는 높임말이 높은 수치를 보이므로 영향을 주는 요인으로 보기 힘들다.

표 10. 단수/복수, '가/는', 존댓말/반말 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	조각상을 조각하는 모든 조각가가 그것을 전시합니다.	65.48	조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그것을 전시한다.	77.93
2	웹사이트를 만드는 모든 디자이너는 웹사이트를 디자인합니다.	79.05	웹사이트를 만드는 모든 디자이너들이 그것을 디자인한다.	83.73
3	이야기를 쓰는 모든 작가는 그것을 출판합니다.	79.30	이야기를 쓰는 모든 작가들이 그것을 출판한다.	81.68
4	장면을 리허설하는 모든 배우가 그 장면을 연기합니다.	84.69	한 장면을 리허설하는 모든 배우들은 그 장면을 연기한다.	81.53

‘는/가’, ‘존댓말/반말’, ‘명사/그것’의 차이를 모두 담고 있는 문장을 비교해보겠다. 앞서 ‘는/가’, ‘존댓말/반말’은 수용성에 영향을 미치지 않는 요인이며 ‘명사/그것’은 비일관성을 보이지는 않았다. 마찬가지로 아래 표에서도 ‘명사/그것’의 비교에 있어서 명사 원형 보다는 ‘그것’으로 번역되었을 때 수치가 상승했음을 알 수 있다.

표 11. ‘는/가’, ‘존댓말/반말’, ‘명사/그것’ 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	기사를 쓰는 모든 작가가 기사를 제출합니다.	80.47	기사를 쓰는 모든 작가는 그것을 제출한다.	85.08
2	케이크를 굽는 모든 제빵사는 케이크를 장식합니다.	79.04	케이크를 굽는 모든 제빵사들이 그것을 장식한다.	81.68
3	노래를 부르는 모든 음악가는 그것을 연주합니다.	86.91	노래를 부르는 모든 음악가들이 그것을 연주한다.	90.41

다음은 ‘존댓말/반말’, ‘명사/그 명사’의 차이를 모두 담고 있는 문장을 비교한다. 앞서 ‘존댓말/반말’은 수용성에 영향을 미치지 않는 요인임을 보였다. ‘명사/그 명사’의 비교에 있어서 명사 원형 보다는 ‘그 명사’로 번역되었을 때 수치가 소폭 상승했음을 알 수 있다.

표 12. 명사/그 명사, 존댓말/반말 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1				
2	책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다.	82.73	책을 쓰는 모든 작가는 그 책을 출판한다.	82.78
3	사업을 시작하는 모든 기업가는 사업을 마케팅합니다.	69.76	사업을 시작하는 모든 기업가는 그 사업을 마케팅한다.	71.97

‘단수/복수’, ‘존댓말/반말’, ‘명사/그 명사’의 차이를 모두 담고 있는 문장을 살펴보자. 앞서 ‘단수/복수’, ‘존댓말/반말’은 수용성에 영향을 미치지 않는 요인이며 ‘명사/그 명사’의 비교에서는 ‘그 명사’가 수치를 소폭 상승시켰음을 보였다. 마찬가지로 아래 표에서도 ‘명사/그것’의 비교에 있어서 명사 원형 보다는 ‘그 명사’으로 번역되었을 때 일관되게 수치가 상승했음을 알 수 있다.



표 13. '단수/복수', '존댓말/반말', '명사/그 명사' 비교

	구글	KR-BERT	파파고	KR-BERT
1	그림을 그리는 모든 예술가는 그림을 전시합니다.	58.67	그림을 그리는 모든 예술가들은 그 그림을 전시한다.	69.76
2	노래를 작곡하는 모든 음악가는 노래를 녹음합니다.	85.7	노래를 작곡하는 모든 음악가들은 그 노래를 녹음한다.	90.66
3	노래를 부르는 모든 음악가는 노래를 연주합니다.	87.96	노래를 부르는 모든 음악가들은 그 노래를 연주한다.	89.43
4	조각상을 조각하는 모든 조각가는 조각상을 전시합니다.	53.71	조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그 조각상을 전시한다.	78.32
5	현상을 발견한 모든 과학자는 현상을 연구합니다.	75.53	어떤 현상을 발견한 모든 과학자들은 그 현상을 연구한다.	85.26
6	이야기를 쓰는 모든 작가는 이야기를 출판합니다.	77.75	이야기를 쓰는 모든 작가들은 그 이야기를 출판한다.	82.16

하나의 요인이 수용성을 정한다고 보기 어렵고 문장을 구성하는 전체 단어들 간의 관계 속에서 수치가 나온다고 보는 것이 옳을 것이다.

#### 4.2. 통계 분석

본절에서는 위에서 측정한 수용성 점수를 기반으로 각 그룹별로 통계분석을 수행하였다. 구체적인 통계분석 방법은 다음과 같다. 먼저 비교하고자 하는 두 그룹의 데이터를 box plot으로 시각화하였다. 여기서 박스 중앙의 굵은 가로선은 중앙값(median)을 뜻하고 박스 안에 위치한 굵은 점은 평균값(mean)을 의미한다. 그런 다음, Shapiro-Wilk test를 사용하여 두 집단의 차이에 대한 정규성을 검정하였다. 만약, 그 차이가 정규 분포를 따른다면, 대응 표본 t-검정(paired t-test)을 수행하였으며, 그렇지 않은 경우 Wilcoxon 검정을 수행하였다.

먼저 구글 번역과 파파고 번역의 전체 수용성 점수를 비교하였다(조용사 번역과 한정명사 번역을 모두 포함).

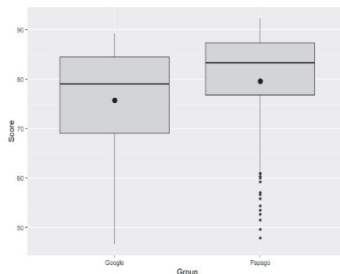


그림 3. 구글 번역과 파파고 번역

그림 3에서 알 수 있듯이 파파고 번역의 수용성 점수들이 구글번역의 수용성 점수들보다 높게 나타난다. Shapiro-Wilk test의 결과 두 집단의 차이가 정규분포를 따르지 않았다 ( $W=0.967, p=.004$ ). 따라서 Wilcoxon test를 수행하였으며, 그 결과 두 집단간은 통계적으로 유의미한 차이가 있었다 ( $V=1971, p<.001$ ).

다음은 대명사 번역과 한정 명사구 번역을 비교한 것이다(구글 번역과 파파고번역을 모두 포함).

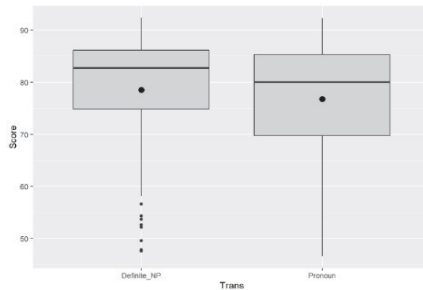


그림 4. 조응사 번역과 한정 명사구 번역

그림 4에서 나타나듯 한정 명사구 번역의 수용성 점수들이 대명사 번역의 수용성 점수들보다 높게 나타난다. Shapiro-Wilk test의 결과 두 집단의 차이가 정규분포를 따르지 않았다 ( $W=0.904, p<.001$ ). 따라서 Wilcoxon test를 수행하였으며, 그 결과 두 집단간은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다 ( $V=2096.5, p=.077$ ).

다음은 조응사 번역만 추출하여 구글 번역과 파파고 번역을 비교해 보았다.

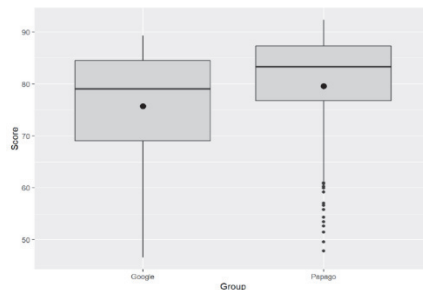


그림 5. 조응사: 구글 번역과 파파고 번역

그림 5에서 알 수 있듯이 파파고 번역의 수용성 점수들이 구글번역의 수용성 점수들보다 높게 나타난다. Shapiro-Wilk test의 결과 두 집단의 차이가 정규분포를 따랐다 ( $W=0.986,$

$p=.697$ ). 따라서 대응표본 t-검정(paired t-test)을 수행하였으며, 그 결과 두 집단간은 통계적으로 유의미한 차이가 있었다 ( $t=-2.182$ ,  $p=.031$ ).

그 다음은 한정 명사구 번역만 추출하여 구글 번역과 파파고 번역을 비교해 보았다.

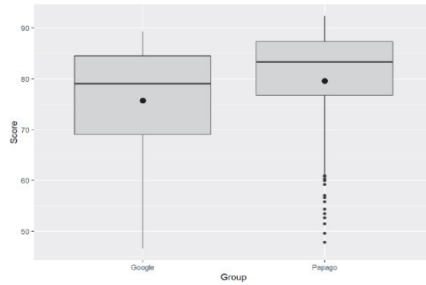


그림 6. 한정 명사구: 구글 번역과 파파고 번역

위에서 보면 알 수 있듯이 파파고 번역의 수용성 점수들이 구글번역의 수용성 점수들보다 높게 나타난다. Shapiro-Wilk test의 결과 두 집단의 차이가 정규분포를 따르지 않았다 ( $V=0.905$ ,  $p<.001$ ). 따라서 Wilcoxon test를 수행하였으며, 그 결과 두 집단간은 통계적으로 유의미한 차이가 있었다 ( $V=391$ ,  $p<.001$ ).

다음은 구글 번역만 추출하여 조응사 번역과 한정 명사구 번역을 비교한 것이다.

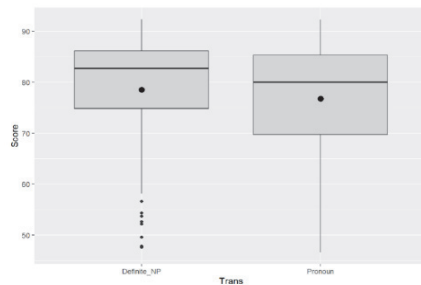


그림 7. 구글: 조응사 번역과 한정 명사구 번역

위에서 보면 알 수 있듯이 한정 명사구 번역의 수용성 점수들이 조응사 번역의 수용성 점수들보다 높게 나타난다. Shapiro-Wilk test의 결과 두 집단의 차이가 정규분포를 따르지 않았다 ( $W=0.877$ ,  $p<.001$ ). 따라서 Wilcoxon test를 수행하였으며, 그 결과 두 집단간은 통계적으로 유의미한 차이가 있었다 ( $V=391$ ,  $p<.001$ ).

마지막으로 파파고 번역만 추출하여 조응사 번역과 한정 명사구 번역을 비교하였다.

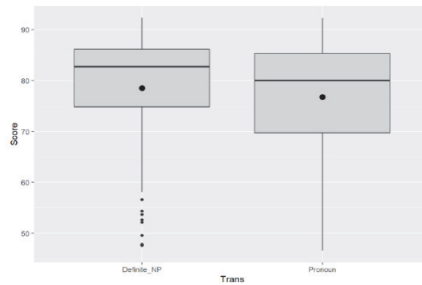


그림 8. 파파고: 조용사 번역과 한정 명사구 번역

그림 8에서 나타나듯 한정 명사구 번역의 수용성 점수들이 조용사 번역의 수용성 점수들보다 높게 나타난다. Shapiro-Wilk test의 결과 두 집단의 차이가 정규분포를 따르지 않았다 ( $W=0.905$ ,  $p<.001$ ). 따라서 Wilcoxon test를 수행하였으며, 그 결과 두 집단간은 통계적으로 유의미한 차이가 있었다 ( $V=679.5$ ,  $p<.001$ ).

### 4.3. 결과 분석

위의 통계 분석 결과를 종합하면 다음과 같다. 먼저, 파파고 번역과 구글번역을 비교해 보면 파파고 번역의 수용성 점수들이 구글 번역의 수용성 점수들보다 높았으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하였다. 이는 한국어 언어모델이 잘 반영된 파파고 번역이 구글 번역에 비해 더 자연스럽다는 사실을 나타낸다.

둘째, 조용사 번역과 한정 명사구 번역을 비교하였을 때, 한정 명사구 번역의 수용성 점수들이 조용사 번역의 수용성 점수들보다 높았으나 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 이는 당나귀 문장을 한국어로 번역할 때 조용사로 번역하거나 한정 명사구로 번역하거나 큰 차이가 없다는 사실을 나타낸다.

셋째, 조용사 번역만 추출하여 구글 번역과 파파고 번역을 비교하였을 때, 파파고 번역의 수용성 점수들이 구글 번역의 수용성 점수들보다 높았으며 그 차이가 통계적으로 유의미하였다. 이는 조용사 번역에서도 파파고 번역이 구글 번역에 비해 더 자연스럽다는 사실을 나타낸다.

넷째, 한정 명사구 번역만 추출하여 구글 번역과 파파고 번역을 비교하였을 때, 파파고 번역의 수용성 점수들이 구글 번역의 수용성 점수들보다 높았으며 그 차이가 통계적으로 유의미하였다. 이는 한정 명사구 번역에서도 파파고 번역이 구글 번역에 비해 자연스럽다는 사실을 나타낸다.

다섯째, 구글 번역만 추출하여 조용사 번역과 한정 명사구 번역을 비교하였을 때, 한정 명사구 번역의 수용성 점수들이 대명사 번역의 수용성 점수들보다 높았으며 그 차이가 통

계적으로 유의미하였다. 이는 한정 명사구 번역이 조응사 번역에 비해 자연스럽다는 사실을 나타낸다.

여섯째, 파파고 번역만 추출하여 조응사 번역과 한정 명사구 번역을 비교하였을 때, 한정 명사구 번역의 수용성 점수들이 조응사 번역의 수용성 점수들보다 높았으며 그 차이가 통계적으로 유의미하였다. 이는 한정 명사구 번역이 조응사 번역에 비해 자연스럽다는 사실을 나타낸다.

그러나 그림 7과 그림 8을 비교해 보면 그림 7에서의 두 집단의 차이가 그림 8에서의 두 집단의 차이보다 크게 나타난다. 이것은 파파고 번역의 수용성 점수들이 전체적으로 구글 번역의 수용성 점수들보다 높아서, 파파고 번역에서는 두 집단의 차이가 크게 나타날 수 없었음을 나타낸다. 이러한 이유 때문에 그림 7과 그림 8에서는 두 집단간에 유의미한 차이가 나타나지만, 그림 4에서는 두 집단간에 유의미한 차이가 희석되어 유의미하지 않게 나타났다.

## 5. 결론

본 논문은 영어 당나귀 구문의 조응사 it이 한국어에서는 어떤 것이 가장 적절한 대응 형태인지를 신경망 기계 번역 시스템과 딥러닝 언어 모델을 활용하여 살펴보았다. ChatGPT를 사용하여 생성된 문장들은 기계 번역 시스템인 구글 번역기와 파파고를 통해 번역되었고, 이후 영어 문장과 번역된 한국어 문장은 (KR-)BERT를 활용하여 수용성을 평가하였다. 수용성 수치를 통계적으로 분석하였을 때, 조응사보다는 한정 명사구의 번역이 한국어에서 더 자연스러운 표현 형태임을 알 수 있었다.

구글 번역과 파파고 번역에서 변별적으로 드러나는 차이인 ‘단수/복수’, ‘존댓말/반말’, ‘명사/그 명사’와 같은 언어 표현들은 유의미한 수용성의 요인이 되지 못함을 알 수 있었다. 나아가 ‘그것’보다는 한정 명사구인 민명사나 지시사 ‘그’와 민명사의 결합이 더 자연스러운 수용성 판단 결과를 나타낸 것을 기반으로 한국어 당나귀 구문에서는 한정 명사구를 사용한 표현이 더 적절한 문장 형태로 간주할 수 있을 것이다. 나아가 이론적 분석에 있어서도 한국어 당나귀 문장은 결속 변항을 사용한 담화 표상 이론보다는 한정 서술 표현을 활용한 E-타입 이론이 더 적절한 접근법이 될 수 있음을 유추할 수 있다.

본 논문의 한계는 다음과 같다. 첫째, 당나귀 유형 문장들의 수용성 판단은 오직 인공지능 언어 모델을 통해서만 진행되었는데, 한국어 모국어 화자들의 판단을 통해서 비교 및 대조가 이루어져야 할 것이다. 둘째, 인공지능 언어 모델이 수용성 판단을 대상으로 한 문장들이 전칭 양화적 해석인지 아니면 직시적(deitic) 해석인지에 대한 여부의 확인이 필요하다. 이에 대한 추가적인 논의는 후속 연구로 남기고자 한다.

## 참고문헌

- 강아름. (2023). 한국어 민명사의 한정적 해석: 당나귀 구문을 중심으로. *언어*, 48(1), 75-97.
- 안희돈. (2020). *문장 문법성 판단을 위한 기초 자료 구축*. 서울: 국립국어원.
- 이규민, 김성태, 김현수, 박권식, 신운섭, 왕규현, 박명관, 송상헌. (2021). DeepKLM: 통사 실험을 위한 전산 언어모델 라이브러리. *언어사실과 관점*, 52, 265-306.
- 윤영은. (2004). *언어의 의미 현상*. 서울: 한국문화사.
- Cooper, R. (1979). The interpretation of pronouns. *Syntax and Semantics*, 10, 61-92.
- Elbourne, P. (2005). *Situations and individuals*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Evans, G. (1980). Pronouns. *Linguistic Inquiry*, 11, 337-362.
- Gilardi, F., Alizadeh, M., & Kubli, M. (2023). *Chatgpt outperforms crowd-workers for text-annotation tasks*, arXiv: 2303.15056.
- Geach, P. (1962). *Reference and generality*. Cornell: Cornell University Press.
- Heim, I. (1982). *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*. Unpublished doctoral dissertation, University of Massachusetts at Amherst.
- Heim, I. (1990). E-type Pronouns and Donkey Anaphora. *Linguistics and Philosophy*, 13, 137-178.
- Jacobson, P. (1977). *The syntax of crossing coreference sentences*. Ph.D. Dissertation, UC, Berkeley.
- Kamp, H. (1981). A theory of truth and semantic representation. In J.A.G. Groenendijk, T.M.V. Janssen, and M.B.J. Stokhof (Eds), *Formal methods in the Study of Language, Mathematical Centre Tracts 135* (pp. 277-322). Amsterdam: Mathematisch Centrum.
- Karttunen, L. (1969). Pronouns and variables. *The Proceedings of the fifth regional meeting of the Chicago Linguistic Society*, 108-116.
- Ludlow, P. (1994). Conditionals, events, and unbound pronouns. *Lingua e Stile*, 29, 165-183.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. arXiv preprint arXiv: 1810.04805.
- Lee, S., Jang, H., Baik, Y., Park, S., & Shin, H. (2020). *KR-BERT: A small-scale Korean-specific language model*. arXiv preprint arXiv: 2008.03979.
- Lee, Y. H. (2021). English Island Constraints Revisited: Experimental vs. Deep

Learning Approach. *English Language and Linguistics*, 27(3), 21-45.

Pires, T., Schlinger, E., & Garrette, D. (2019). *How multilingual is multilingual BERT?* arXiv preprint arXiv: 1906.01502.

Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). *Improving Language Understanding by Generative Pre-Training*. OpenAI Blog.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). *Attention Is All You Need*. arXiv preprint arXiv: 1706.03762.

## 부록 Appendix

표 1. 영어 대상 문장

	조용사	BERT	한정 명사구	BERT
1	Every farmers who owns a donkey beats it.	100	Every farmers who owns a donkey beats the donkey.	95.286
2	Every student who completes the course passes it.	100	Every student who completes the course passes the course.	100
3	Every writer who pens a book publishes it.	100	Every writer who pens a book publishes the book.	100
4	Every chef who cooks a meal serves it.	100	Every chef who cooks a meal serves the meal.	100
5	Every athlete who enters the competition trains for it.	100	Every athlete who enters the competition trains for the competition.	100
6	Every artist who paints a picture exhibits it.	100	Every artist who paints a picture exhibits the picture.	100
7	Every musician who composes a song records it.	100	Every musician who composes a song records the song.	100
8	Every teacher who assigns homework grades it.	0.84	Every teacher who assigns homework grades the homework.	100
9	Every doctor who diagnoses a disease treats it.	100	Every doctor who diagnoses a disease treats the disease.	100
10	Every programmer who writes a program debugs it.	100	Every programmer who writes a program debugs the program.	100
11	Every photographer who takes a picture develops it.	100	Every photographer who takes a picture develops the picture.	100
12	Every scientist who formulates a hypothesis tests it.	100	Every scientist who formulates a hypothesis tests the hypothesis.	100
13	Every carpenter who builds a house sells it.	100	Every carpenter who builds a house sells the house.	100
14	Every engineer who designs a machine fabricates it.	100	Every engineer who designs a machine fabricates the machine.	100
15	Every entrepreneur who starts a company grows it.	100	Every entrepreneur who starts a company grows the company.	100
16	Every gardener who plants a seed grows it.	100	Every gardener who plants a seed grows the seed.	100
17	Every traveler who visits a place explores it.	100	Every traveler who visits a place explores the place.	100



	조응사	BERT	한정 명사구	BERT
18	Every actor who rehearses a scene performs it.	100	Every actor who rehearses a scene performs the scene.	100
19	Every marketer who promotes a product sells it.	100	Every marketer who promotes a product sells the product.	100
20	Every designer who creates a dress displays it.	100	Every designer who creates a dress displays the dress.	100
21	Every swimmer who swims a lap times it.	100	Every swimmer who swims a lap times the lap.	100
22	Every writer who writes an article submits it.	100	Every writer who writes an article submits the article.	100
23	Every artist who sculpts a statue displays it.	100	Every artist who sculpts a statue displays the statue.	100
24	Every pilot who flies a plane lands it.	100	Every pilot who flies a plane lands the plane.	100
25	Every teacher who lectures on a subject knows it.	100	Every teacher who lectures on a subject knows the subject.	100
26	Every baker who bakes a cake decorates it.	100	Every baker who bakes a cake decorates the cake.	100
27	Every decorator who designs a room decorates it.	100	Every decorator who designs a room decorates the room.	100
28	Every builder who constructs a building completes it.	100	Every builder who constructs a building completes the building.	100
29	Every seamstress who sews a dress hems it.	99.99	Every seamstress who sews a dress hems the dress.	100
30	Every musician who sings a song performs it.	100	Every musician who sings a song performs the song.	100
21	Every athlete who runs a race finishes it.	100	Every athlete who runs a race finishes the race.	100
32	Every author who writes a book promotes it.	100	Every author who writes a book promotes the book.	100
33	Every sculptor who carves a statue displays it.	100	Every sculptor who carves a statue displays the statue.	100
34	Every student who takes an exam passes it.	100	Every student who takes an exam passes the exam.	100
35	Every scientist who discovers a phenomenon studies it.	100	Every scientist who discovers a phenomenon studies the phenomenon.	100
36	Every artist who sketches a portrait displays it.	100	Every artist who sketches a portrait displays the portrait.	100

	조응사	BERT	한정 명사구	BERT
37	Every chef who cooks a meal plates it.	100	Every chef who cooks a meal plates the meal.	100
38	Every architect who designs a building constructs it.	100	Every architect who designs a building constructs the building.	100
39	Every musician who plays an instrument masters it.	100	Every musician who plays an instrument masters the instrument.	100
40	Every actor who rehearses a line speaks it.	100	Every actor who rehearses a line speaks the line.	100
41	Every writer who writes a poem recites it.	100	Every writer who writes a poem recites the poem.	100
42	Every teacher who assigns a project grades it.	100	Every teacher who assigns a project grades the project.	100
43	Every doctor who diagnoses an illness prescribes medicine for it.	100	Every doctor who diagnoses an illness prescribes medicine for the illness.	100
44	Every programmer who writes a code debugs it.	100	Every programmer who writes a code debugs the code.	100
45	Every photographer who takes a photograph edits it.	100	Every photographer who takes a photograph edits the photograph.	100
46	Every scientist who hypothesizes an idea experiments it.	100	Every scientist who hypothesizes an idea experiments the idea.	100
47	Every carpenter who constructs a chair sells it.	100	Every carpenter who constructs a chair sells the chair.	100
48	Every engineer who designs a car manufactures it.	100	Every engineer who designs a car manufactures the car.	100
49	Every entrepreneur who starts a business markets it.	100	Every entrepreneur who starts a business markets the business.	100
50	Every gardener who plants a flower waters it.	100	Every gardener who plants a flower waters the flower.	100
51	Every traveler who visits a city tours it.	100	Every traveler who visits a city tours the city.	100
52	Every actor who rehearses a scene acts it out.	100	Every actor who rehearses a scene acts out the scene.	100
53	Every marketer who promotes a brand markets it.	100	Every marketer who promotes a brand markets the brand.	100
54	Every designer who creates a website designs it.	100	Every designer who creates a website designs the website.	100
55	Every swimmer who swims a lap records it.	100	Every swimmer who swims a lap records the lap.	100

	조응사	BERT	한정 명사구	BERT
56	Every writer who writes a story publishes it.	100	Every writer who writes a story publishes the story.	100
57	Every artist who paints a picture frames it.	100	Every artist who paints a picture frames the picture.	100
58	Every pilot who flies a plane takes off and lands it.	100	Every pilot who flies a plane takes off and lands the plane.	100
59	Every teacher who teaches a lesson knows it by heart.	100	Every teacher who teaches a lesson knows the lesson by heart.	100
60	Every baker who bakes a cake adds frosting to it.	100	Every baker who bakes a cake adds frosting to the cake.	100
61	Every decorator who designs a room furnishes it.	100	Every decorator who designs a room furnishes the room.	100

표 2. 한국어 번역 문장 1: 구글 번역

	조응사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
1	당나귀를 소유한 모든 농부는 당나귀를 이깁니다.	74.564	당나귀를 소유한 모든 농부는 당나귀를 이깁니다.	74.564
2	과정을 이수하는 모든 학생이 통과합니다.	67.853	과정을 이수하는 모든 학생은 과정을 통과합니다.	84.951
3	책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다.	82.733	책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판합니다.	82.733
4	식사를 요리하는 모든 셰프가 서빙합니다.	71.08	식사를 요리하는 모든 요리사는 식사를 제공합니다.	67.562
5	대회에 참가하는 모든 선수는 그것을 위해 훈련합니다.	83.507	대회에 참가하는 모든 선수는 대회를 위해 훈련합니다.	83.489
6	그림을 그리는 모든 예술가는 그것을 전시합니다.	60.462	그림을 그리는 모든 예술가는 그림을 전시합니다.	58.669
7	노래를 작곡하는 모든 음악가는 그것을 녹음합니다.	86.296	노래를 작곡하는 모든 음악가는 노래를 녹음합니다.	85.7
8	숙제를 내는 모든 교사가 채점합니다.	66.325	숙제를 내는 모든 교사는 숙제를 채점합니다.	79.607
9	질병을 진단하는 모든 의사는 질병을 치료합니다.	85.187	질병을 진단하는 모든 의사는 질병을 치료합니다.	85.187
10	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머는 프로그램을 디버깅합니다.	82.972	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머는 프로그램을 디버깅합니다.	82.972

	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
11	사진을 찍는 모든 사진가는 사진을 현상합니다.	46.593	사진을 찍는 모든 사진가는 사진을 발전시킵니다.	61.485
12	가설을 세우는 모든 과학자는 그것을 테스트합니다.	76.73	가설을 세우는 모든 과학자는 가설을 테스트합니다.	73.381
13	집을 짓는 목수는 집을 판다.	69.15	집을 짓는 모든 목수는 집을 판다.	52.637
14	기계를 설계하는 모든 엔지니어는 기계를 제작합니다.	85.133	기계를 설계하는 모든 엔지니어는 기계를 제작합니다.	85.133
15	회사를 시작하는 모든 기업가는 회사를 성장시킵니다.	79.338	회사를 시작하는 모든 기업가는 회사를 성장시킵니다.	79.338
16	씨를 심는 모든 정원사는 그것을 키웁니다.	79.794	씨를 심는 모든 정원사는 씨를 키웁니다.	80.484
17	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자는 그것을 탐험합니다.	85.004	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자는 그 장소를 탐험합니다.	89.299
18	장면을 리허설하는 모든 배우가 그것을 수행합니다.	85.125	한 장면을 리허설하는 모든 배우가 그 장면을 연기합니다.	85.782
19	제품을 홍보하는 모든 마케터는 제품을 판매합니다.	81.274	제품을 홍보하는 모든 마케터는 제품을 판매합니다.	81.274
20	드레스를 만드는 모든 디자이너는 그것을 표시합니다.	67.292	드레스를 만드는 모든 디자이너는 드레스를 전시합니다.	60.783
21	랩을 수영하는 모든 수영 선수는 시간을 측정합니다.	57.105	한 랩을 수영하는 모든 수영 선수는 랩의 시간을 측정합니다.	47.623
22	기사를 쓰는 모든 작가가 기사를 제출합니다.	80.473	기사를 쓰는 모든 작가는 기사를 제출합니다.	82.059
23	동상을 조각하는 모든 예술가는 그것을 전시합니다.	72.948	동상을 조각하는 모든 예술가는 동상을 전시합니다.	64.649
24	비행기를 조종하는 모든 조종사는 착륙합니다.	78.574	비행기를 조종하는 모든 조종사는 비행기에 착륙합니다.	86.49
25	어떤 주제에 대해 강의하는 모든 교사는 그것을 압니다.	61.903	주제에 대해 강의하는 모든 교사는 주제를 알고 있습니다.	83.307
26	케이크를 굽는 모든 제빵사는 케이크를 장식합니다.	79.042	케이크를 굽는 모든 제빵사는 케이크를 장식합니다.	79.042
27	방을 디자인하는 모든 데코레이터는 방을 장식합니다.	83.804	방을 디자인하는 모든 데코레이터는 방을 장식합니다.	83.804
28	건물을 짓는 모든 건축업자는 건물을 완성합니다.	86.174	건물을 짓는 모든 건축업자는 건물을 완성합니다.	86.174
29	드레스를 재봉하는 모든 재봉사는 밀단을 만듭니다.	76.958	드레스를 재봉하는 모든 재봉사는 드레스 밀단을 만듭니다.	76.932

	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
30	노래를 부르는 모든 음악가는 그것을 연주합니다.	86.916	노래를 부르는 모든 음악가는 노래를 연주합니다.	87.96
21	경주를 하는 모든 선수는 경주를 완주합니다.	88.456	경주를 하는 모든 선수는 경주를 마칩니다.	88.933
32	책을 쓰는 모든 저자는 책을 홍보합니다.	66.659	책을 쓰는 모든 저자는 책을 홍보합니다.	66.659
33	조각상을 조각하는 모든 조각가가 그것을 전시합니다.	65.475	조각상을 조각하는 모든 조각가는 조각상을 전시합니다.	53.711
34	시험을 보는 모든 학생은 그것을 통과합니다.	73.216	시험을 치르는 모든 학생은 시험에 합격합니다.	83.729
35	현상을 발견한 모든 과학자는 그것을 연구합니다.	79.131	현상을 발견한 모든 과학자는 현상을 연구합니다.	75.537
36	초상화를 그리는 모든 아티스트가 초상화를 표시합니다.	63.535	초상화를 그리는 모든 예술가는 초상화를 전시합니다.	58.132
37	식사를 요리하는 모든 셰프가 접시에 담습니다.	61.978	식사를 요리하는 모든 요리사는 식사를 접시에 담습니다.	75.739
38	건물을 설계하는 모든 건축가는 건물을 짓습니다.	79.229	건물을 설계하는 모든 건축가는 건물을 건설합니다.	86.527
39	악기를 연주하는 모든 음악가는 악기를 마스터합니다.	86.007	악기를 연주하는 모든 음악가는 악기를 마스터합니다.	86.007
40	대사를 리허설하는 모든 배우는 그것을 말합니다.	69.396	대사를 리허설하는 모든 배우는 대사를 말합니다.	68.962
41	시를 쓰는 모든 작가는 시를 낭독합니다.	87.995	시를 쓰는 모든 작가는 시를 암송합니다.	80.465
42	프로젝트를 할당하는 모든 교사가 채점합니다.	61.684	프로젝트를 할당하는 모든 교사는 프로젝트를 채점합니다.	76.803
43	질병을 진단하는 모든 의사는 그에 대한 약을 처방합니다.	80.354	질병을 진단하는 모든 의사는 질병에 대한 약을 처방합니다.	83.627
44	코드를 작성하는 모든 프로그래머는 코드를 디버깅합니다.	78.477	코드를 작성하는 모든 프로그래머는 코드를 디버깅합니다.	78.477
45	사진을 찍는 모든 사진가는 사진을 편집합니다.	65.412	사진을 찍는 모든 사진가는 사진을 편집합니다.	65.326
46	아이디어를 가정하는 모든 과학자는 그것을 실험합니다.	68.048	아이디어를 가정하는 모든 과학자는 아이디어를 실험합니다.	52.19
47	의자를 만드는 모든 목수는 의자를 판매합니다.	71.788	의자를 만드는 모든 목수는 의자를 판매합니다.	71.788

	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
48	자동차를 설계하는 모든 엔지니어는 자동차를 제조합니다.	85.84	자동차를 설계하는 모든 엔지니어는 자동차를 제조합니다.	85.84
49	사업을 시작하는 모든 기업가는 그것을 마케팅합니다.	48.948	사업을 시작하는 모든 기업가는 사업을 마케팅합니다.	69.759
50	꽃을 심는 모든 정원사는 꽃에 물을 줍니다.	86.557	꽃을 심는 모든 정원사는 꽃에 물을 줍니다.	86.557
51	도시를 방문하는 모든 여행자는 그것을 여행합니다.	55.947	도시를 방문하는 모든 여행자는 도시를 여행합니다.	89.228
52	장면을 리허설하는 모든 배우가 그것을 연기합니다.	78.061	장면을 리허설하는 모든 배우가 그 장면을 연기합니다.	84.694
53	브랜드를 홍보하는 모든 마케팅 담당자는 브랜드를 마케팅합니다.	76.482	브랜드를 홍보하는 모든 마케터는 브랜드를 마케팅합니다.	75.703
54	웹사이트를 만드는 모든 디자이너는 웹사이트를 디자인합니다.	79.049	웹사이트를 만드는 모든 디자이너는 웹사이트를 디자인합니다.	79.049
55	한 바퀴를 수영하는 모든 수영 선수는 그것을 기록합니다.	71.611	랩을 수영하는 모든 수영 선수는 랩을 기록합니다.	70.06
56	이야기를 쓰는 모든 작가는 그것을 출판합니다.	79.302	이야기를 쓰는 모든 작가는 이야기를 출판합니다.	77.75
57	그림을 그리는 모든 예술가는 액자에 담습니다.	56.751	그림을 그리는 모든 예술가는 그림의 틀을 잡습니다.	70.244
58	비행기를 조종하는 모든 조종사는 비행기를 이착륙합니다.	74.99	비행기를 조종하는 모든 조종사는 비행기를 이륙하고 착륙시킵니다.	79.545
59	수업을 가르치는 모든 교사는 그것을 마음으로 알고 있습니다.	89.288	공과를 가르치는 모든 교사는 공과를 마음으로 알고 있습니다.	88.016
60	케이크를 굽는 모든 제빵사는 그것에 프로스팅을 추가합니다.	85.382	케이크를 굽는 모든 제빵사는 케이크에 프로스팅을 추가합니다.	83.459
61	방을 디자인하는 모든 데코레이터는 가구를 배치합니다.	60.177	방을 디자인하는 모든 데코레이터는 방을 꾸민다.	76.82

표 3. 한국어 번역 문장 II: 파파고 번역

	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
1	당나귀를 소유한 모든 농부들은 그것을 때린다.	87.362	당나귀를 소유한 모든 농부들은 당나귀를 때린다.	88.736
2	이 과정을 수료한 모든 학생은 이 과정을 통과합니다.	92.306	과정을 완료한 모든 학생은 과정을 통과합니다.	88.166
3	책을 쓰는 모든 작가는 책을 출판한다.	77.929	책을 쓰는 모든 작가는 그 책을 출판한다.	82.782
4	식사를 요리하는 모든 요리사가 그것을 제공한다.	59.222	식사를 요리하는 모든 요리사가 식사를 제공한다.	49.577
5	대회에 참가하는 모든 선수들은 그것을 위해 훈련한다.	87.377	경기에 참가하는 모든 선수들은 경기를 위해 훈련한다.	86.767
6	그림을 그리는 모든 예술가들은 그것을 전시한다.	70.753	그림을 그리는 모든 예술가들은 그 그림을 전시한다.	69.762
7	노래를 작곡하는 모든 음악가들은 그것을 녹음한다.	88.909	노래를 작곡하는 모든 음악가들은 그 노래를 녹음한다.	90.655
8	숙제를 내주는 모든 선생님들은 그것을 채점한다.	85.536	숙제를 내주는 모든 선생님들은 숙제를 채점한다.	87.808
9	병을 진단하는 모든 의사들이 그것을 치료한다.	89.2	병을 진단하는 모든 의사들은 병을 치료한다.	85.718
10	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머가 프로그램을 다버깅합니다.	86.121	프로그램을 작성하는 모든 프로그래머는 프로그램을 다버깅합니다.	82.972
11	사진을 찍는 모든 사진작가는 그것을 현상한다.	63.498	사진을 찍는 모든 사진작가는 사진을 현상한다.	63.159
12	가설을 세우는 모든 과학자들은 그것을 시험한다.	76.441	가설을 세우는 모든 과학자들은 그 가설을 시험한다.	83.283
13	집을 짓는 모든 목수는 집을 판다.	52.637	집을 짓는 모든 목수는 집을 판다.	52.637
14	기계를 설계하는 모든 엔지니어가 기계를 제작합니다.	85.315	기계를 설계하는 모든 엔지니어는 기계를 제작한다.	85.542
15	회사를 창업하는 모든 기업가들은 그것을 성장시킨다.	62.646	회사를 창업하는 모든 기업가는 회사를 성장시킨다.	75.587
16	씨앗을 심는 모든 정원사는 그것을 키운다.	84.481	씨앗을 심는 모든 정원사는 씨앗을 키운다.	85.684
17	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자들은 그곳을 탐험한다.	87.475	어떤 장소를 방문하는 모든 여행자는 그 장소를 탐험한다.	87.774
18	한 장면을 리허설하는 모든 배우들이 그것을 공연한다.	61.314	한 장면을 리허설하는 모든 배우가 그 장면을 연기한다.	85.202

	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
19	제품을 홍보하는 모든 마케터들은 그것을 판매한다.	82.545	제품을 홍보하는 모든 마케터들은 제품을 판매한다.	87.229
20	드레스를 만드는 모든 디자이너가 그것을 전시합니다.	80.656	드레스를 만드는 모든 디자이너는 드레스를 전시합니다.	60.783
21	수영하는 사람은 누구나 한 바퀴를 돈다.	85.466	한 바퀴를 헤엄치는 모든 수영 선수들은 한 바퀴를 돈다.	85.006
22	기사를 쓰는 모든 작가는 그것을 제출한다.	85.078	기사를 쓰는 모든 작가는 기사를 제출한다.	83.863
23	조각상을 조각하는 모든 예술가들은 그것을 전시한다.	79.696	조각상을 조각하는 모든 예술가들은 그 조각상을 전시한다.	75.904
24	비행기를 조종하는 모든 조종사는 착륙한다.	83.733	비행기를 조종하는 모든 조종사는 비행기를 착륙시킨다.	85.443
25	어떤 과목을 강의하는 모든 선생님들은 그것을 안다.	81.478	어떤 과목을 강의하는 모든 선생님들은 그 과목을 안다.	85.162
26	케이크를 굽는 모든 제빵사들이 그것을 장식한다.	81.684	케이크를 만드는 모든 제빵사는 케이크를 장식한다.	88.147
27	방을 디자인하는 모든 장식가들이 그것을 장식한다.	87.78	방을 디자인하는 모든 장식가는 방을 장식한다.	88.124
28	건물을 짓는 모든 건축가는 그것을 완성한다.	80.511	건물을 짓는 모든 건축가는 건물을 완성한다.	81.497
29	드레스를 꿰매는 모든 재봉사들이 그것을 봉제한다.	76.042	드레스를 꿰매는 모든 재봉사들은 드레스를 봉제한다.	76.778
30	노래를 부르는 모든 음악가들이 그것을 연주한다.	90.414	노래를 부르는 모든 음악가들은 그 노래를 연주한다.	89.425
21	경주를 하는 모든 선수들은 그것을 끝낸다.	81.748	경주를 하는 모든 선수들은 경주를 마칩니다.	88.076
32	책을 쓰는 모든 작가들은 그것을 홍보한다.	83.4	책을 쓰는 모든 작가는 책을 홍보한다.	79.819
33	조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그것을 전시한다.	80.248	조각상을 조각하는 모든 조각가들은 그 조각상을 전시한다.	78.323
34	시험을 보는 모든 학생들은 그것을 통과한다.	80.326	시험을 보는 모든 학생들은 시험에 합격한다.	85.596
35	현상을 발견하는 모든 과학자들은 그것을 연구한다.	76.824	어떤 현상을 발견한 모든 과학자들은 그 현상을 연구한다.	85.262
36	초상화를 스케치하는 모든 예술가들이 그것을 전시한다.	53.458	초상화를 스케치하는 모든 예술가는 그 초상화를 전시한다.	56.607



	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
37	요리하는 모든 요리사가 그것을 접시에 담는다.	87.334	요리를 하는 모든 요리사는 음식을 접시에 담는다.	92.329
38	건물을 설계하는 모든 건축가들은 그것을 건설한다.	76.234	건물을 설계하는 모든 건축가가 건물을 짓는다.	87.607
39	악기를 연주하는 모든 음악가는 그것을 마스터한다.	86.948	악기를 연주하는 모든 음악가는 악기를 마스터한다.	86.278
40	대사를 연습하는 모든 배우는 그것을 말한다.	51.46	대사를 연습하는 모든 배우는 대사를 말한다.	47.867
41	시를 쓰는 모든 작가는 그것을 읊는다.	89.575	시를 쓰는 모든 작가는 그 시를 읊는다.	88.563
42	프로젝트를 할당하는 모든 선생님들은 그것을 채점한다.	81.924	프로젝트를 할당하는 모든 선생님들은 프로젝트의 점수를 매긴다.	66.843
43	병을 진단하는 모든 의사들은 그것을 위한 약을 처방한다.	86.989	병을 진단하는 모든 의사들은 병에 대한 약을 처방한다.	86.624
44	코드를 작성하는 모든 프로그래머는 그것을 디버깅한다.	84.996	코드를 작성하는 모든 프로그래머는 코드를 디버그합니다.	79.076
45	사진을 찍는 모든 사진작가가 사진을 편집합니다.	55.833	사진을 찍는 모든 사진사는 사진을 편집합니다.	72.4
46	어떤 아이디어를 가설하는 모든 과학자들은 그것을 실험한다.	57.058	어떤 아이디어를 가설하는 모든 과학자들은 그 아이디어를 실험한다.	59.94
47	의자를 만드는 모든 목수들은 그것을 판다.	84.119	의자를 만드는 모든 목수는 의자를 판다.	81.297
48	자동차를 설계하는 모든 기술자들이 그것을 제조한다.	85.275	자동차를 설계하는 모든 엔지니어가 자동차를 제조한다.	85.817
49	사업을 시작하는 모든 기업가는 그것을 마케팅한다.	60.936	사업을 시작하는 모든 기업가는 그 사업을 마케팅한다.	71.971
50	꽃을 심는 정원사는 누구나 물을 준다.	82.484	꽃을 심는 모든 정원사는 꽃에 물을 준다.	87.329
51	도시를 방문하는 모든 여행자들은 그것을 관광한다.	78.522	도시를 방문하는 모든 여행자들은 그 도시를 관광한다.	87.85
52	한 장면을 리허설하는 모든 배우들은 그것을 연기한다.	71.061	한 장면을 리허설하는 모든 배우들은 그 장면을 연기한다.	81.53
53	브랜드를 홍보하는 모든 마케터들은 그것을 마케팅한다.	60.253	브랜드를 홍보하는 모든 마케터들은 브랜드를 홍보한다.	87.904
54	웹사이트를 만드는 모든 디자이너들이 그것을 디자인한다.	87.235	웹사이트를 만드는 모든 디자이너는 웹사이트를 디자인한다.	82.02

	조용사	KR-BERT	한정 명사구	KR-BERT
55	한 바퀴를 수영하는 모든 수영선수들은 그것을 기록한다.	77.886	한 바퀴를 수영하는 모든 수영 선수는 그 한 바퀴를 기록한다.	54.325
56	이야기를 쓰는 모든 작가들이 그것을 출판한다.	86.445	이야기를 쓰는 모든 작가들은 그 이야기를 출판한다.	82.158
57	그림을 그리는 모든 예술가들은 그것을 액자에 넣는다.	88.875	그림을 그리는 모든 예술가들은 그림을 액자에 담는다.	87.55
58	비행기를 조종하는 모든 조종사들은 비행기를 이륙하고 착륙시킨다.	83.105	비행기를 조종하는 모든 조종사들은 비행기를 이륙하고 착륙시킨다.	83.105
59	교훈을 가르치는 모든 선생님들은 그것을 암기하고 있다.	88.214	교훈을 가르치는 모든 선생님들은 그 교훈을 암기하고 있다.	91.181
60	케이크를 굽는 모든 제빵사는 케이크에 프로스팅을 더한다.	81.65	케이크를 굽는 모든 제빵사는 케이크에 프로스팅을 더한다.	81.65
61	방을 디자인하는 모든 장식가들은 그것을 가구로 만든다.	89.181	당나귀를 소유한 모든 농부들은 당나귀를 때린다.	88.736

### 강아름

34134 대전광역시 유성구 대학로 99  
충남대학교 인문대학 언어학과 조교수  
전화: 042-821-6393  
이메일: arkang@cnu.ac.kr

### 이용훈

34134 대전광역시 유성구 대학로 99  
충남대학교 인문대학 언어학과 강사  
전화: 042-821-5318  
이메일: yleeuiuc@cnu.ac.kr

Received on December 22, 2023

Revised version received on December 28, 2023

Accepted on December 31, 2023