



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

# 제주EV콜센터 민원 분석을 통한 EV FAQ 챗봇 설계

제주대학교대학원

전산통계학과

문 소 정

2019년 12월



# 제주EV콜센터 민원 분석을 통한 EV FAQ 챗봇 설계

지도교수 이 정 훈


문 소 정

이 논문을 이학 석사학위 논문으로 제출함

2019 년 12 월

문소정의 이학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ 박 경 린 

위 원 \_\_\_\_\_ 이 정 훈 

위 원 \_\_\_\_\_ 강 지 원 

제주대학교 대학원

2019 년 12 월


# **Design of Chatbot for EV FAQ Based on Analysing Customer Service of Jeju EV call center**

So-jeong Moon  
(Supervised by professor Junghoon Lee)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for  
the degree of Master of Science

December 2019

This thesis has been examined and approved.

  
Thesis Committee Chair, Gyung-Leen Park, Prof. of Computer Science and Statistics

  
Thesis Committee Member, Junghoon Lee, Prof. of Computer Science and Statistics

  
Thesis Committee Member, Jiwon Kang, Prof. of Computer Science and Statistics

December 2019

Department of Computer Science and Statistics  
GRADUATE SCHOOL  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

## 목 차

I. 서론 .....	1
1. 연구배경 .....	1
2. 연구목적 .....	2
II. 이론적 배경 .....	4
1. 챗봇 .....	4
2. 자연언어 처리 .....	5
3. 의미연결망 분석 .....	7
III. 민원 내용 분석 .....	8
1. 자료수집 및 분석방법 .....	8
2. 데이터 분석 .....	9
1) 연간 민원 데이터 현황 .....	9
2) 민원 데이터 내용분석 .....	12
3) 민원 문의 유형 .....	17
IV. EV 챗봇 구현 .....	22
1. 시스템 구성 및 기능 .....	22
1) 챗봇 빌더 .....	22
2. 시나리오 구조 .....	30
V. 실험 및 결과 .....	32
1. 실험 환경 .....	32
2. 실험 결과 .....	35
VI. 결론 .....	44

## 표 목 차

[표 1] 사용자 그룹(2018년 기준) .....	10
[표 2] 질의 데이터 List .....	17
[표 3] 챗봇구성 기본요소 .....	24
[표 4] 카카오톡오픈빌더 vs Dialogflow 인식률 결과 .....	28
[표 5] Dialogflow 인식률 .....	28
[표 6] Entity list .....	29
[표 7] EV FAQ 자동응답 챗봇 구성환경 .....	32
[표 8] 충전기사용방법 Response 코드 .....	36
[표 9] 충전기 위치 Response 코드 .....	37
[표 10] 커넥터 연결/분리/도어 Response 코드 .....	39
[표 11] 구매 절차 Response 코드 .....	40
[표 12] 전기자동차 Response 코드 .....	41
[표 13] 보조금 Response 코드 .....	42
[표 14] 응답률 결과 .....	43
[표 15] 미응답 질의 유형 List .....	43

## 그 립 목 차

[그림 1] 2018년 1월~9월 상담내역 .....	8
[그림 2] KoNLP 구조 .....	9
[그림 3] 2년간 EV콜센터 이용 빈도 .....	10
[그림 4] 2년간 사용자 그룹별 빈도 .....	11
[그림 5] 2018년도 사용자 그룹별 누적 이용 빈도 .....	11
[그림 6] 민원 사용단어 분석 결과 .....	12
[그림 7] graph_from_data_frame() 함수 수행 결과 .....	12
[그림 8] 빈출 상위 20개 단어에 대한 의미연결망 .....	13
[그림 9] 빈출 상위 10개 단어에 대한 의미연결망 .....	13
[그림 10] bigram count .....	14
[그림 11] 의미연결망 결과 .....	15
[그림 12] NonUser 그룹의 의미연결망 .....	16
[그림 13] 카카오i오픈빌더의 구조 .....	22
[그림 14] 카카오i오픈빌더 화면 .....	23
[그림 15] 카카오i오픈빌더 엔티티 화면 .....	23
[그림 16] Dialogflow 구조(Google Cloud, 2019b) .....	24
[그림 17] Dialogflow 화면 .....	25
[그림 18] Dialogflow Entity 화면 .....	25
[그림 19] 카카오i오픈빌더의 ‘충전기사용방법’ 설정 내용 .....	26
[그림 20] Dialogflow의 ‘충전기사용방법’ 설정 내용 .....	27
[그림 21] 카카오i오픈빌더 JSON Format Intent .....	27
[그림 22] Dialogflow JSON Format Intent .....	27
[그림 23] EV 챗봇 대화 시나리오 .....	30
[그림 24] EV 챗봇 대화 알고리즘 .....	31
[그림 25] EV FAQ 자동응답 챗봇 시스템 구조 .....	32
[그림 26] 구현 화면 .....	33

[그림 27] Webhook 설정 .....	34
[그림 28] Integrations 선택 화면 .....	35
[그림 29] 구글 Web Demo 초기 화면 .....	35
[그림 30] 충전기사용방법 실행 화면 .....	36
[그림 31] 충전기 위치 실행 화면 .....	37
[그림 32] 커넥터 연결/분리 문의 실행화면 .....	38
[그림 33] connected_door .....	38
[그림 34] connecter_door .....	38
[그림 35] 구매 절차 문의 실행화면 .....	40
[그림 36] 전기자동차 보조금 문의 실행화면 .....	41
[그림 37] 충전기 보조금 문의실행화면 .....	42



## 초 록

본 논문에서는 전기자동차 민원 처리에서 반복적으로 수행되는 과정을 자동화하고 즉각적인 응답시간 제공을 위해 제주EV콜센터에서 축적된 민원 데이터를 분석하고 오픈소스 플랫폼에 기반한 챗봇 시스템을 구현한다. 제주EV콜센터에서는 전기자동차 민원이 발생될 때마다 민원데이터를 축적하고 있는데 그중에서 2018년 1월부터 9월까지 축적된 민원 데이터를 활용하여 민원현황을 파악하고 선도적인 챗봇 시나리오 모델을 만들어 실제 적용가능성을 타진한다. 우선, R(x64) 3.5.3버전에서 제공하는 KoNLP 한글 자연어 분석 패키지의 NIADic 사전을 사용하여 문자열로 구성된 민원 내용들을 명사 단위로 파싱한다. 이후 igraph 패키지의 의미연결망을 이용하여 파싱된 단어 간의 연관성을 전체 및 사용자 그룹별로 확인하고 추출된 핵심단어를 기준으로 EV FAQ를 구성한다. 이 FAQ의 전형적인 질의들을 6 가지 주제로 분류하고 각 주제에서 25개의 질의 데이터를 랜덤 추출하여 질의 인식률 및 응답률을 평가한다. 챗봇 설계단계에서 자연어 처리 기술을 사용하는 우수한 챗봇 빌더를 선택하고자 구글의 Dialogflow와 카카오의 카카오톡오픈빌더 간의 인식률을 비교한다. 이를 위해 Intent별로 앞서 추출된 질의 데이터 중 10개를 랜덤 추출하고 그중 8개의 데이터로 훈련하며 나머지 2개의 데이터로 각 빌더의 Intent Matching 인식률을 테스트한다. 각 Intent의 인식률이 Dialogflow는 100%, 카카오톡오픈빌더는 0%로 측정됨에 따라 월등한 성능을 보인 Dialogflow를 챗봇 플랫폼으로 선정하고 클라우드 그룹IDE와 Dialogflow API V2를 사용하여 웹 기반의 대화형 인터페이스를 설계 및 구축한다. EV FAQ의 챗봇 시나리오를 구성하기 위해 사용자의 Intent와 Entity 유형을 재구성하고 초기 추출한 6 가지 항목별 25개의 질의 데이터 중 20개의 데이터로 학습한다. 또한 Python Flask로 Webhook 웹 서버를 구축한 후, Dialogflow와 연동하여 동적 응답 및 충전기 DB 정보를 제공한다. 구현한 시스템에 의해 6 가지 항목별 5개의 질의로 테스트한 결과는 사용자의 질의의도 인식률 100%, 질의항목에 맞는 응답결과를 보이는 확률 86.7%를 보인다.

# Abstract

This thesis analyzes customer query records accumulated in the Jeju Electric Vehicle call center and implements a Chatbot system based on an open-source platform, aiming at achieving immediate response time by automating repetitive steps in EV customer service. The Jeju EV call center stores the operation records each time an EV customer issues a query. Based on the analysis of a dataset from January to September, the applicability of a Chatbot service to the EV service is tested.

The text query dataset has been parsed into a set of nouns, taking advantage of the NIADic Dictionary of KoNLP(Korean Natural Processing) package for R(x64) 3.5.3. Next, EV FAQ is built, focusing on the extracted keywords along with the interword correlation, which is taken from the igraph package of Semantic Network Analysis. The 25 random sample queries in each group of FAQ have been evaluated in terms of the recognition rate and the response rate. Google's Dialogflow and Kakao's KakaoiOpenBuilder have been compared in order to select a better Chatbot builder using NLP in the design phase. The 10 random sample queries have been selected, while 8 out of 10 used for training and the others for testing the intent matching recognition rate of our Chatbot builder. As the recognition rate for each intent is 100% for Dialogflow and 0% for KakaoiOpenBuilder, Dialogflow is selected. Our Chatbot platform designs a web-based interactive interface using Cloud goorm IDE and Dialogflow API V2. To construct the chatbot scenario of the EV FAQ, the user's Intent and Entity types have been reconfigured and trained using 20 out of the 25 queries for each of the six categories. In addition, the integration of a Webhook server with Python Flask makes it possible to provide a parameterized response and charger DB information in

cooperation with Dialogflow. The evaluation result shows that the user's intention recognition rate is 100% and the response rate for corresponding to query groups is 86.7%.

## I. 서론

### 1. 연구배경

제주특별자치도는 2011년 전기자동차 선도도시로 선정된 이래 지속적으로 전기자동차의 보급 확대를 위해 노력하고 있으며, 구체적으로 2020년까지 30%, 2030년까지 100% 전기자동차로의 전환을 목표로 하고 있다. 이를 위해 단계적으로 보조금 지원 및 세제 혜택 등 전기자동차 생태계 환경을 조성하기 위한 정책을 추진하고 있으며 이런 노력으로 전기자동차 등록대수(이용자)가 꾸준히 증가하고 있다(제주특별자치도, 2018).

도내 전기자동차 이용자들이 새로운 기술의 전기자동차를 이용하면서 기존의 유류 자동차와는 전혀 다른 사용 환경에 따르는 급격한 변화를 겪게 되었고 차량 운행 중 문제가 생겼을 때 문의할 마땅한 곳이 없어 제주도는 2015년 4월부터 제주EV콜센터를 설립하여 충전기 고장수리와 사용법 안내, 전기자동차 조작성 및 차종별 오류대처법, 그리고 환경부 충전카드 발급 등의 안내 서비스를 제공하고 있다(제주특별자치도, 2014; 변지철, 2015).

제주EV콜센터에서는 민원인이 전화로 전기자동차 및 충전기 관련된 민원을 문의하면 상담자가 그에 대한 답변을 제공한다. 이때 민원 내용을 수집한 결과 유사한 문의가 반복적으로 발생하고 있으며 그때마다 동일한 안내를 반복되는 수고가 필요하다는 점을 알 수 있었다. 이런 문제점을 해결하기 위해 FAQ(Frequently Asked Questions)를 구성함으로써 민원인에게는 1차적인 민원 해결방법을 제시할 수 있고 상담자는 업무를 효율적으로 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

FAQ는 자주 묻는 질문을 뜻하며 일부 환경이나 특정한 주제에 연계되어 자주 발생하는 질문과 답변이 나열된 것을 말한다. 효율적인 FAQ 구성은 사용자 만족도를 위해 중요한 요소로서 다양한 연구가 진행되었으며 (안수현, 이상준, 2018)에서는 구성하기 위해 전달되는 정보가 이해하기 쉽고 충분히 제공하는가를 판단하는 정보수준, 원하는 정보를 쉽고 빠르고 정확하게 찾을 수 있는가를 판단하는 검색수준 그리고 접근성 등의 평가기준을 제시한다. 하지만 일반적으로 민원 담당자(상담자)들의 경험적 판단에 의해 수작업으로 구성하기 때문에 내용 간의 관계성을 고려하지 못하거나 담당자 주관에 치우치는 한계를 갖고 있다. 이를 극복하기 위해 의미연결망 분석이 정보구성 과정을 체계화하는 연구도 다양하게 진행 중이다.

전기자동차 서비스 분야에서는 환경부에서 전기자동차충전기 민원 해결을 위해 카카오톡 채널이 있지만 1:1 대화 민원으로 즉각적인 응답을 받기 어려우며 ‘대전전기차충전소’ 채널에서는 버튼형으로만 민원 챗봇을 제공하고 있다. 결국 현재로서는 전기자동차 서비스 관련 자연어 인식 자동응답 챗봇이 적극적으로 활용되지 않고 있다. 하지만 앞으로 전기자동차의 보급량이 지속적으로 증가하면 반복적인 민원 발생 또한 증가할 것이고 이에 민원응대를 위한 인력 및 비용의 증가가 예상된다. 챗봇이 전기자동차 서비스 민원분야에 적용되면 사회적 비용을 낮추고 상담자의 업무 피로도 감소 및 효율성 향상에 도움이 될 것으로 기대한다. 본 논문에서는 의미연결망 분석을 토대로 전기자동차 민원 FAQ를 사용자의 접근이 쉬운 챗봇으로 구현하고 기초자료 제공과 연계 분석 활용기반으로 마련하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 논문에서는 제주EV콜센터에서 축적하고 있는 민원 데이터를 가공 및 분석하여 FAQ를 구성하고 이를 챗봇으로 구축하여 사용자가 전기자동차 문의 서비스에 사용하도록 함으로써 전기자동차 사용 확산, 데이터의 효율적 처리, 지식과

경험의 체계화, 플랫폼의 구축과 확장성에 기여하고자 한다.

이를 위해 2018년도 1월부터 9월까지 9개월 동안에 제주EV콜센터에서 발생한 민원을 대상으로 전기자동차 민원 데이터의 축적 체계 현황을 파악하고 데이터를 시각적 자료화하여 FAQ의 구조를 검토한다. 제주EV콜센터에서는 민원 데이터를 지속적으로 축적하고는 있지만 이를 활용하지 못하고 있다. 본 논문에서는 FAQ 챗봇으로써 민원 데이터의 활용도를 높이면서 담당자의 경험적 주관에 의한 FAQ 구성의 한계점을 극복하기 위해 의미연결망을 통한 단어 간의 의미 구조를 확인하여 관계성을 파악한다.

또한 도입 가능한 챗봇 환경을 조사하고 그중 구글의 Dialogflow와 카카오의 카카오톡 플러스친구 API가 2018년 12월 3일자로 신규 등록이 중단되고 Dialogflow와 유사한 형태로 카카오톡 플러스친구가 OBT(Open Beta Test) 되었지만 두 빌더 간의 의도 파악 방법의 차이가 있으므로 이로 인한 사용성을 비교 파악한다.

위와 같은 연구를 통하여 수요가 증가하는 제주EV콜센터의 민원으로부터 문맥적 분류에 따른 FAQ 처리 경험을 확보하여 아직 챗봇서비스가 개척되지 않은 전기자동차 서비스 분야로의 적용 가능성을 타진한다.

이러한 시스템이 구축되어 실제 서비스로 도입된다면 제주EV콜센터의 콜상담자는 특수 문의에 대한 상세한 상담 및 충전사업자 연계 업무 등을 효율적으로 제공할 수 있어 행정 효율이 향상되고, 문의에 대한 응답속도가 빨라져 전기자동차 서비스 개선에 의한 전기자동차의 보급 또한 확대될 것으로 기대한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 챗봇

챗봇(ChatBot)은 채팅(Chatting)과 로봇(Robot)을 결합한 표현으로 AI 기술을 이용해 이용자의 질문과 명령을 이해하고 그에 맞는 답변과 결과물을 제공하는 기술이다. 문자뿐만 아니라 NUGU, alexa, Siri 등과 같은 음성입력 방식도 챗봇에 포함되며 검색결과를 단순히 나열하는 방식에서 대화방식으로 정보를 처리한다. 이러한 챗봇은 카카오톡 뿐만 아니라 Facebook이나 자체 개발된 앱 등의 형태로 사용자들에게 제공되고 있다.

2016년 4월 Facebook의 연례 개발자 컨퍼런스 F8에서 마크 저커버그는 ‘챗봇’ 플랫폼을 공개하면서 메신저가 페이스북의 미래이며 ICT 패러다임의 진화의 방향으로 메신저에 기반한 챗봇 중심의 변화로 보았다(김진태, 정상래, 정훈, 2017).

챗봇의 주요사용 플랫폼으로 모바일 메신저가 주류를 이루는데 이용자 입장에서는 추가적인 앱을 설치하는 번거로움 없이 테크노스트레스 및 테크노포비아를 유발하는 과도한 앱 설치를 벗어나면서 기존 자신이 이용하는 메신저에서 챗봇을 친구로 추가함으로써 별도의 환경변화가 없어도 대화의 접근성이 높고, 별도의 사용에 대한 학습이 불필요하다는 장점을 가지고 있다. 또한 서비스 제공자(정부 및 기업 등)에게 있어서 챗봇은 단순 반복적인 고객대응을 사람에서 컴퓨터가 대신하여 인건비 절감 효과와 기존의 인력을 생산적으로 활용할 수 있다는 장점을 가지고 있으며 이용자 만족에 대한 제고 및 데이터 확보가 용이하다(정준화, 2018).

Business Insider Intelligence의 보고에 따르면 모바일 앱보다 채팅(메세지)앱에

이용자들은 더 많은 시간을 투자함을 보였고, 데이터 가격의 하락과 저렴한 장치 및 향상된 기능으로 인해 채팅앱 관련한 기업의 성장이 가속화되고 있다 (Business Insider, 2016). 라이브채팅이 선호되고 있는 원인으로는 즉각적인 답변과 멀티태스킹을 꼽는다. 소셜네트워크(SNS)앱의 경우에는 답변을 받기 위해 일정 시간이 지나야 답변을 받을 수 있지만 채팅앱은 빠른 피드백을 주요 사용 원인으로 꼽혔으며 여러 작업이 가능함이 주요 원인으로 나타났다. 채팅앱은 주로 젊은 연령대에서 높은 선호도를 보이고 있으며 18 ~ 24세 이용자들의 60%가 통화보다는 채팅을, 45 ~ 54세의 연령대에서는 40%만 채팅을 선호함을 보였다 (황성재, 2017).

챗봇은 딥러닝, 자연어 처리 등의 인공지능 기반 기술발전으로 이용자가 직접 체감할 수 있는 플랫폼으로 온라인 마케팅 리서치 업체인 Technavio에서는 2016년부터 2021년까지 전 세계의 챗봇 시장이 연평균 37%이상 성장을 예측하고 있으며 그 중에서 금융, 정부, 유통 및 전자상거래를 주요 분야로 선정했다. 시장조사기관인 그랜드뷰리서치의 연구결과에 따르면 2020년 챗봇 시장의 규모는 약 1조 3,600억 원에 달할 것으로 전망한다(장준희, 2016).

국내에서는 한국정보화진흥원 ‘2018 전자정부 기술트렌드’ 10대 기술트렌드 중에 하나로 대화형 인공지능 플랫폼이 선정되었으며 2018 공공부문 인공지능 기술트렌드 주요 이슈로 자연어처리 기술발달로 인한 대화형 인공지능(챗봇, 인공지능 스피커)의 전 분야 확산을 기대하고 있다(서교리, 박선주, 2018, p.5).

## 2. 자연언어 처리

자연어 처리(NLP, Natural Language Processing) 또는 자연 언어 처리는 한국어, 영어, 일본어, 중국어등과 같이 사람들이 사용하는 언어를 컴퓨터가 분석하고 표현을 자동화하는 계산기술로 파싱, 품사 태깅 부터 기계번역, 대화시스템까지 모든 과정을 행한다(Young, T., Hazarika, D., Poria, S. & Cambria., E, 2018).



자연어 처리는 주로 형태소 단위로 나누는 형태소 분석, 형태소의 문법적 구성을 분석하여 의미 관계를 분석하는 구문 분석, 사용자의 의도, 감청 상태 등을 분석하는 의미 분석, 문맥을 통해 문장 간의 의미 관계를 분석하는 담화분석으로 나눌 수 있다. 자연어 처리 분야 중 감정분석은 사용자의 긍정/중립/부정을 분류하여 주관적인 의견을 식별한다(이성민, 2018).

자연어 처리 연구에서 딥러닝 기법이 보편적으로 사용되고, 워드임베딩(Word Embedding)을 기반으로 문장 분석 및 생성에 사용된다. 자연어 처리 연구는 1980년대부터 기술적인 문서 번역을 위한 목적으로 기계번역을 중심으로 발전하였고, 컴퓨터 저장능력의 향상으로 많은 양의 학습데이터가 구축되어 딥러닝 기술이 적용되었으며 그 예로 구글 번역기 등이 있다(강승식, 2019).

독일의 시장조사기관 Statista에서는 글로벌 자연어 처리 시장 규모가 2017년 약 32억 달러에서 2025년에는 약 432억 달러로 확대될 것으로 전망하고 자연어 처리 기술을 가장 많이 사용하는 AI 음성인식 플랫폼 시장에 대해서는 2017년 약 11억 1,000만 달러에서 2024년까지 약 7천억 달러로 성장을 전망한다. Amazon의 자연어처리 시스템인 Amazon Comprehend는 고객의 이메일, 제품 후기, SNS를 통해 기업 평가 등을 해석하고 숨어있는 고객의 심리 상태를 통해 제품 및 서비스의 긍정/부정 인식을 식별한다(김지윤, 2019).

구글의 클라우드 플랫폼은 자연어 처리 API를 누구나 이용 가능하도록 일정부 분 무료로 배포하고 다국어를 지원한다. 구글의 Natural Language API는 감정 분석(Sentiment Analysis), 유명 명소/인사 등의 보통명사를 조사하는 개체 분석(Entity Analysis), 텍스트를 분석하고 파싱하기 위한 구문 분석(Syntactic Analysis), 텍스트 항목에 대한 표현(긍정/부정)을 나타내는 개체 감정 분석(Entity Sentiment Analysis), 내용 분류(Content Classification) 총 5가지 방법(Method)으로 제공한다. 구글의 Dialogflow 또한 Natural Language API를 적용하여 텍스트의 감정 분석값을 도출한다(오세용, 2018; Google Cloud, 2019c).

챗봇에 대한 관심이 증가하면서 알고리즘을 직접 설계할 필요 없이 자연어처리 및 메신저 연결까지 편리하게 해주는 챗봇 빌더(Chatbot Builder)도 제공하고 있다. 구글 Dialogflow, Chatfuel, IBM Watson Conversation, 카카오톡 카카오톡오픈빌더 등의 챗봇 빌더가 챗봇을 프로그래밍에 대한 지식 없이도 손쉽게 제작할 수 있도록 개발되었고 대부분 Open source로 제공되어 누구나 자신만의 챗봇을 만들 수 있다. 또한 애널리틱스, 인공지능 기술, 자연어 처리 엔진이 기본적으로 통합되어 있거나, 손쉽게 확장할 수 있도록 서비스를 제공하고 있다.

### 3. 의미연결망 분석

의미연결망(Semantic Network)은 텍스트를 분석대상으로 사회연결망 분석(SNA) 기법을 적용한 분석기법이다(Doerfel, M. L., 1998). 사회(Social)와 연결망(Network)이 결합된 용어의 사회연결망(Social Network)은 다양한 행위자들이 상호작용하면서 의식, 행위 등에 대한 보상에 영향을 미친다는 이론에 입각하고 있으며 행위자들의 사회 관계성을 수치, 통계, 그래프 등의 형태 및 패턴으로 관계에 대한 해석을 할 수 있게 해주는 것이 사회연결망 분석(SNA, Social Network Analysis)이다(김성희, 장로사, 2010).

텍스트 내에서 다양한 의미의 단어가 노드(Node), 이 단어 간의 관계가 링크(Link)로 이루어진 네트워크를 생성하며 단어들의 빈도나 관계를 통해 의미 있는 단어를 추출하고 단어 사이의 관계를 의미연결망 형태로 시각화하여 구조적 관계를 파악할 수 있다.

(안수현, 이상준, 2018)는 학생중심의 FAQ 서비스 구현을 위해 대학 홈페이지 Q&A 데이터를 의미연결망 분석을 활용하여 자주 사용하는 핵심어간의 연결 구조를 파악하고 시각화를 통한 군집관계를 확인한다. 이를 통해 민원 분야에서 시도되지 않던 의미연결망 분석으로 핵심어간의 관계성을 규명하였고 대학 행정에서 실제 적용할 수 있음을 보였다.

### III. 민원 내용 분석

#### 1. 자료수집 및 분석방법

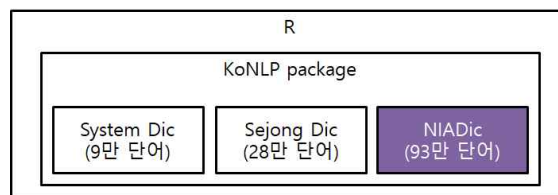
전기자동차 사용자 민원 분석을 위해 [그림 1]과 같이 제주특별자치도를 통하여 제주EV콜센터의 2018년 1월부터 9월까지 수집된 11,053건의 민원내역을 EXCEL 파일로 수집하였다.

Day	Time	Category	Division	Section	Question	Answer	Station	Charger	Resolution	Follow-up	Emergency	customer	sex	age	car
2018-01-01	9:04	공공충전인위치_공공	급속충전기	1. 성상을	1. 충전기 사무소	충전소 안내	해결					EVrent	여성	30대	
2018-01-01	9:14	공공충전인사용미숙_충전기 사	1. 충전기 사	1. 충전기 사	1. 충전기 사	충전 불가능 안내	해결					EVrent	남성	30대	
2018-01-01	9:26	공공충전인사용법_공-자지비_관	1. 블루핸들	2. 충전 불가하며 인근 충전소인	해결							EVrent	남성	30대	
2018-01-01	9:35	공공충전인위치_공공	급속충전기	1. 성상을	1. 동부소방서 안내	2. 성상을사무	해결					EVrent	남성	30대	
2018-01-01	10:33	공공충전인고장문의_기타	1. 충전을	1. 비상정지	정물자연부트리들_금	해결						EVuser	여성	40대	SM3
2018-01-01	10:39	전기차 사용법_전_기타	1. 차가 중	1. 렌터카를	별리신 경우 렌터카	해결						EVrent	남성	30대	
2018-01-01	11:28	공공충전인위치_공공	급속충전기	1. 우도에	1. 우도에는	공용충전기가 설치	해결					EVrent	여성	30대	
2018-01-01	11:38	공공충전인고장문의_기타	1. 검은오	1. 안내를	진행하지 못하고 통화	해결						EVrent	남성	40대	
2018-01-01	11:41	공공충전인고장문의_화면 오류	1. 오류코	1. 커넥트	구좌체육관	해결						EVrent	남성	30대	
2018-01-01	11:51	공공충전인기타	기타	1. 일반차량	1. 해당 아도남	1. 차에서	해결					EVuser	남성	50대	
2018-01-01	12:06	공공충전인사용미숙_충전기 사	1. 마리나	1. 해당 충전기는	완속충전기라	해결						EVrent	남성	30대	
2018-01-01	12:40	전기차 사용법_전_아이오닉	1. 아이오닉	1. 매뉴얼을	확인해보았으나	정	해결					EVrent	남성	30대	
2018-01-01	12:58	공공충전인사용법_공-자지비_관	1. 서귀포	1. 해피차	카드로는	해당 충전	해결					EVrent	남성	30대	
2018-01-01	13:10	공공충전인고장문의_기타	1. 환경부	1. 환경부	1. 성산일출	해결						EVrent	여성	30대	
2018-01-01	13:24	공공충전인고장문의_기타	1. 환경부	1. 환경부	1. 성산일출	해결						EVrent	여성	30대	
2018-01-01	13:53	공공충전인위치_공공	급속충전기	1. 안역 안	1. 안역생활체육관	안내	해결					EVrent	여성	40대	
2018-01-01	14:00	공공충전인사용미숙_충전기 사	1. 뽕개	1. 충전기	뽕개	안내	해결					EVrent	남성	50대	
2018-01-01	14:04	전기차 사용법_전_케이볼	1. 케이볼	1. 케이볼	1. 스마트키를	이용해서	불리하	해결				EVrent	남성	30대	
2018-01-01	14:27	공공충전인위치_공공	급속충전기	1. 영실	1. 영실	1. 영실	해결					EVrent	여성	40대	
2018-01-01	14:50	공공충전인사용법_공-한전_급속	1. 충전기	1. 한전	1. 한전	해결						EVrent	여성	30대	
2018-01-01	15:08	공공충전인위치_공공	급속충전기	1. 서사로	1. 이도	주민센	안내	해결				EVrent	여성	30대	
2018-01-01	15:14	전기차 사용법_전_케이볼	1. 케이볼	1. 케이볼	1. 스마트키를	이용해서	불리하	해결				EVrent	여성	30대	
2018-01-01	15:29	공공충전인고장문의_카드 인증	1. 카드 인증	1. 카드 인증	1. 환경부	1. 이도	주민센	해결				EVrent	여성	30대	
2018-01-01	15:37	공공충전인고장문의_화면 오류	1. 도의회	1. 한국전	1. 제주도의	해결						EVuser	여성	40대	아이오닉
2018-01-01	15:44	공공충전인고장문의_카드 인증	1. 한전	1. 한전	1. 한전	해결						EVuser	여성	40대	
2018-01-01	15:53	전기차 사용법_전_기타	1. 충전중	1. 충전중	1. 시동을	걸면	안된다고	해결				EVrent	여성	30대	

[그림 1] 2018년 1월~9월 상담내역

민원 텍스트 분석은 R(x64) 3.5.3을 R studio에서 민원의 내용에서 명사를 추출하기 위하여 KoNLP 패키지를 사용한다. KoNLP는 한국어 텍스트 기반의 연구용 POS Tagger와 Morphological Analyzer이다(GitHub, 2018). 사용자가 분석할 문장에 단어들을 정확하게 분석하기 위해 형태소 사전을 기반으로 단어를 분리하는데 [그림 2]에서 보는 바와 같이 여러 사전이 있을 때 그중 하나를 선택적으

로 사용할 수 있으며, 형태소를 추가 및 편집할 수 있다. 형태소사전으로는 NIADic과 SejongDic 중에서 최근에 패키지에 들어간 NIADic을 이용한다. NIADic은 한국정보화진흥원(NIA)에서 국립국어원의 ‘우리말샘 사전’을 바탕으로 2017년도에 93만 단어를 제작 및 개방했다. 기존 2013년도를 마지막으로 업데이트가 되었던 SejongDic(9만 단어)에서 전문분야 단어(신조어, 법률, 의료 등)가 추가되어 단어 빈도수 및 연관 분석 등에 품질이 향상되었으며 SejongDic에 비하여 2.3 ~ 2.176배로 많은 어휘량 간의 연관성을 보여주므로 더 많은 연관성을 밝혀 낼 수 있다(NIA한국정보화진흥원, 2017).



[그림 2] KoNLP 구조

민원 EXCEL 파일에서 Question 항목만 가져와 txt 파일로 만들고 list형식의 데이터에서 추출된 명사들 중에 불필요한 단어와 오타를 필터링하기 위하여 dplyr, ggplot2, tibble등 8개 패키지를 묶은 형태의 tidyverse패키지를 사용하여 형태소사전(NIADic)을 기준으로 str\_match()함수를 이용하여 숫자와 영어 등을 제외한 2글자 이상의 한글 명사만 추출한다. 추출된 단어들 간에 연관성을 묶어서 FAQ항목을 나누기 위하여 igraph패키지를 이용하여 의미연결망을 확인한다.

## 2. 데이터 분석

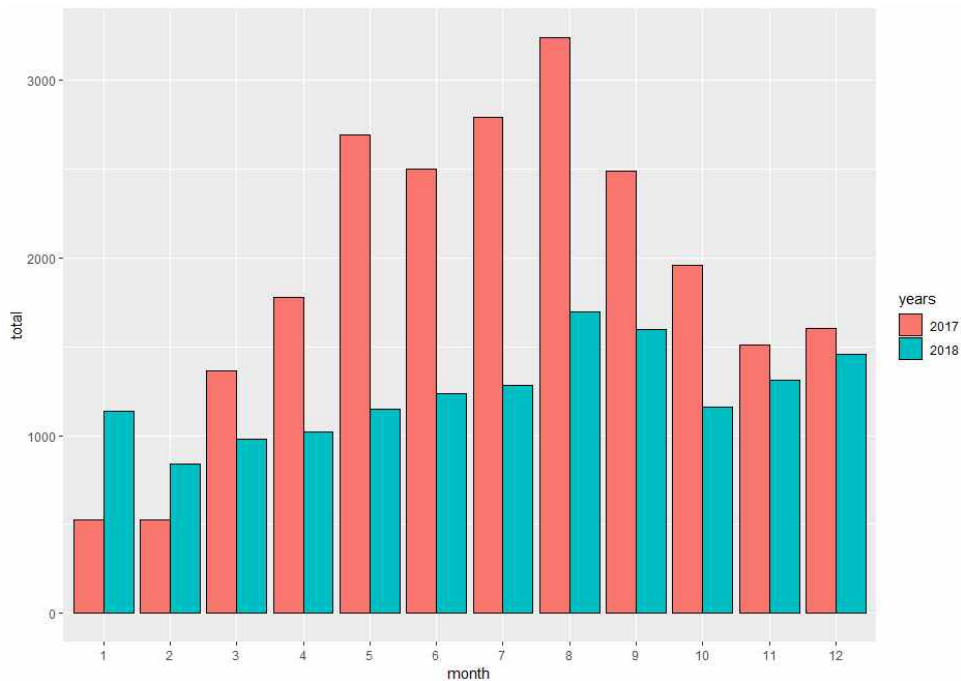
### 1) 연간 민원 데이터 현황

민원 데이터 내용분석하기 앞서 제주EV콜센터 2년간의 이용현황 파악을 위해 제주연구원 ‘제주월간EV레포트\_동향 및 통계’의 데이터를 수집하여 사용하였다(손상훈, 2017-2018). [표 1]에서 보는 바와 같이 그룹을 분류하여 2년간 민원 이용 빈도, 2년간 그룹별 이용 빈도, 2018년 월별 그룹 누적 이용 빈도를 확인한다.

[표 1] 사용자 그룹(2018년 기준)

그 룹 명	그 룹 설 명	비 율
EVrent	렌트가 회사에서 전기자동차를 대여한 사용자	37.98%
EVuser	EVrent를 제외한 제주도내 전기자동차 사용자	60.76%
NonUser	전기자동차를 사용하지 않지만 관심을 갖는 일반인	1.26%

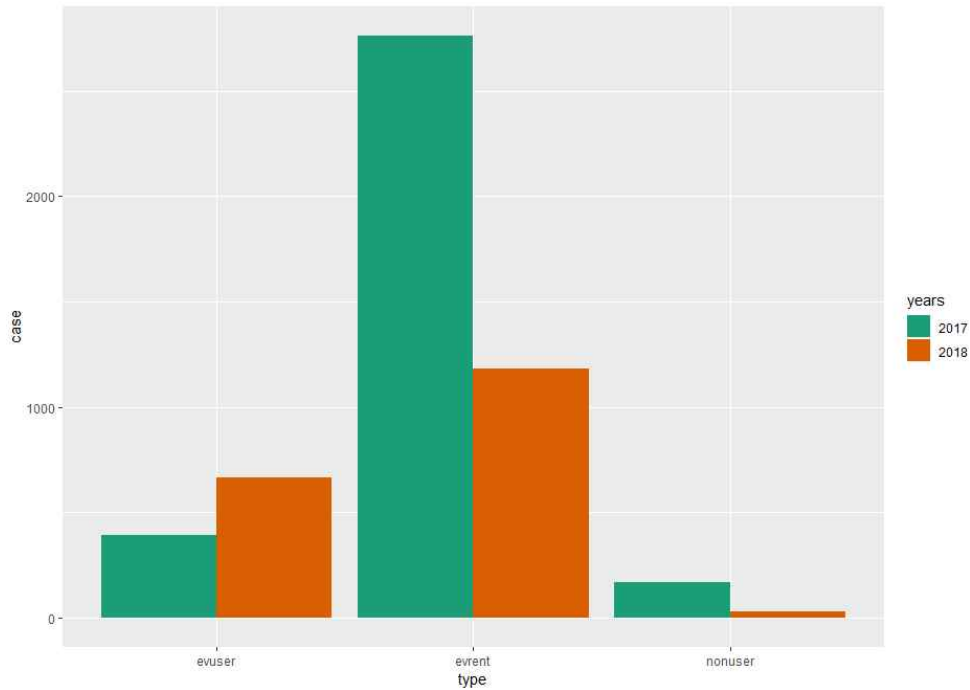
[그림 3]에서 2017년과 2018년 제주EV콜센터 이용율을 비교하였을 때 2017년도 는 여름에 주로 사용량이 높게 나타났고 2018년도에는 2017년도 보다 사용량이 떨어졌지만 유사하게 여름에 높은 이용율을 보이고 있다.



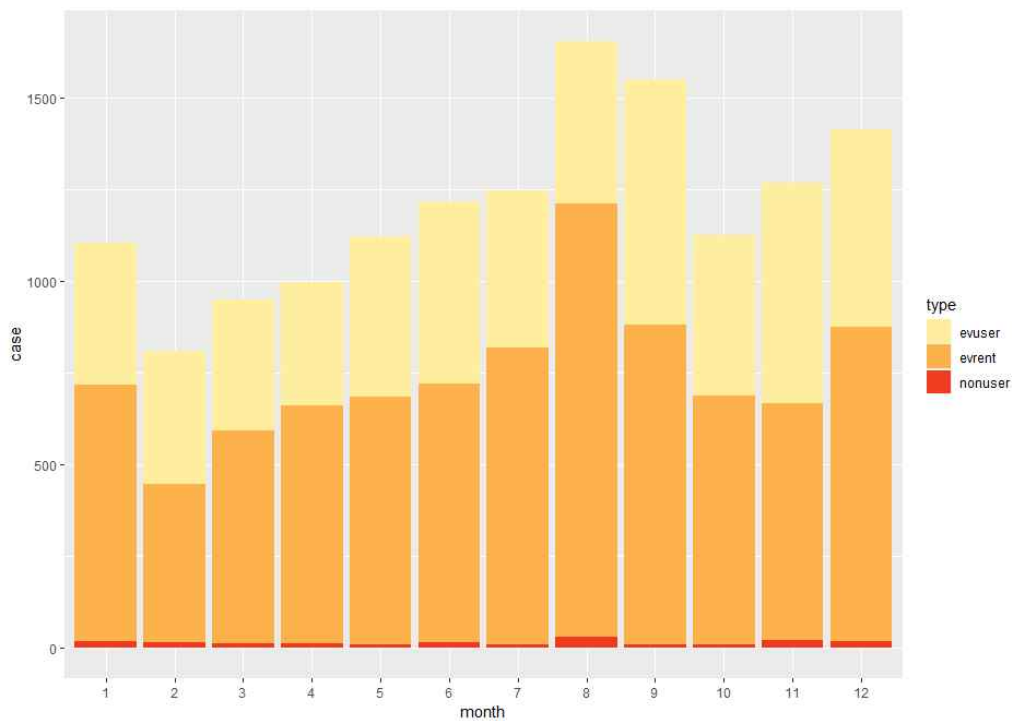
[그림 3] 2년간 EV콜센터 이용 빈도

[그림 4]에서 2년간 민원 사용자 그룹별 빈도를 보면 주로 전기자동차 렌트카 사용자(EVrent) 그룹의 이용자가 1순위로 많이 사용하고 있으며 그 다음이 전기 자동차 소유자(EVuser) 그룹이 민원을 위해 제주EV콜센터를 이용한다. EVuser 가 아니지만 전기자동차에 대한 관심을 가지고 구매보조금, 세제 혜택 등을 문의 하기 위해 제주EV콜센터에 민원을 이용하는 비사용자(NonUser) 그룹도 2017년

에는 884건(3.9%), 2018년에는 182건(1.26%) 나타나고 있다. [그림 5]에서 2018년도 월별 그룹별 누적 이용 빈도를 확인하였다.



[그림 4] 2년간 사용자 그룹별 빈도



[그림 5] 2018년도 사용자 그룹별 누적 이용 빈도



## 2) 민원 데이터 내용분석

FAQ 제공을 위하여 EVuser, EVrent 그리고 NonUser 그룹의 민원 10,177건을 분석해본 결과 추출한 단어들 중에서 가장 많이 나타난 단어는 [그림 6(a)]에서 보는 바와 같이 **충전기**, **근처**, **충전**, **커넥터** 등이며 이들은 각각 4,510건, 1,477건, 1,225건, 1,191건으로 나타났다. [그림 6(b)]은 이들의 빈도를 R의 wordcloud로 나타낸 것이다.

```
# A tibble: 5,458 x 2
```

	noun	n
	<chr>	<int>
1	충전기	4510
2	근처	1477
3	충전	1225
4	커넥터	1191
5	위치	1190
6	카드	914
7	급속충전기	840
8	사용방법	704
9	차량	553
10	인증	530

```
# ... with 5,448 more rows
```

(a) 단어별 사용 빈도



(b) wordcloud 적용 결과

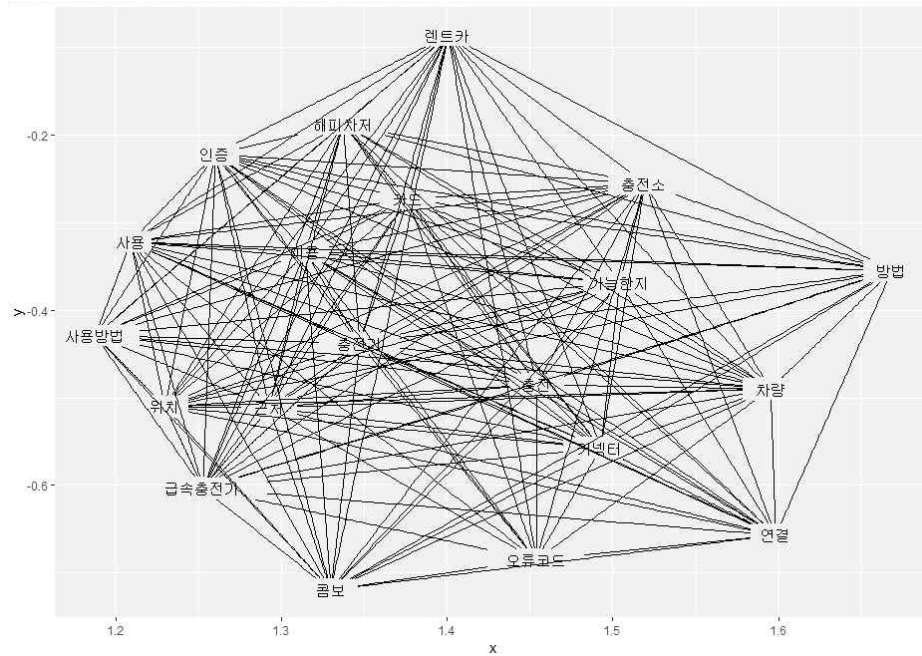
[그림 6] 민원 사용단어 분석 결과

[그림 7]은 igraph 패키지를 사용하여 그래프를 그리기 위해 data.frame의 데이터 타입을 igraph 객체로 변형한 모습이다. 각 단어들이 특정 번호를 향하고 있는데 이 번호들은 민원 가운데 각 몇 번째 문의인지 나타낸다. 각 단어들은 노드가 되고 같은 문장에 있는 노드끼리 높은 관계성이 있다고 간주한다.

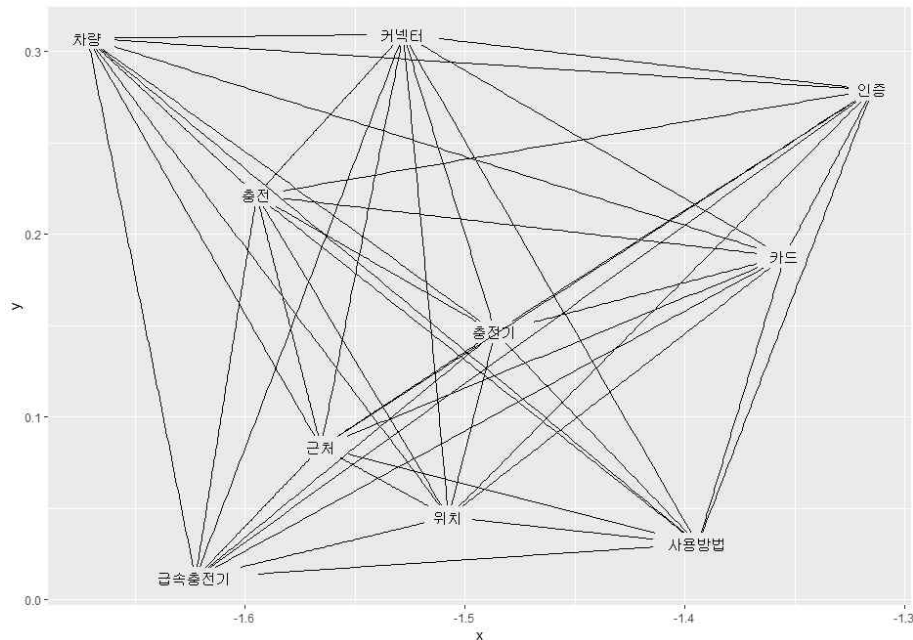
```
IGRAPH 41f232f DN-- 8228 14974 --
+ attr: name (v/c)
+ edges from 41f232f (vertex names):
[1] 충전기 -->1 충전기 -->2 차량 -->2 충전 -->2 가능한지 -->2 충전기 -->5
[7] 오류코드 -->6 충전 -->7 충전 -->8 충전 -->10 충전기 -->11 충전 -->11
[13] 충전기 -->12 충전 -->12 근처 -->13 충전기 -->13 차량 -->16 충전기 -->17
[19] 연결 -->17 충전기 -->17 근처 -->18 충전기 -->18 근처 -->20 충전기 -->20
[25] 급속충전기-->21 카드 -->21 인증 -->21 근처 -->23 충전기 -->23 충전기 -->25
[31] 사용방법 -->25 급속충전기-->26 사용방법 -->26 근처 -->27 급속충전기-->27 충전기 -->28
[37] 충전 -->28 근처 -->29 급속충전기-->29 충전 -->30 급속충전기-->31 커넥터 -->32
[43] 커넥터 -->33 근처 -->34 급속충전기-->34 충전기 -->36 사용방법 -->36 충전기 -->37
+ ... omitted several edges
```

[그림 7] graph\_from\_data\_frame() 함수 수행 결과

의미연결망은 서로 연관이 있는 노드를 연결하여 그래프가 그려진다. 본 논문에서는 많은 단어 중에 높은 빈도를 차지하는 20개의 단어(노드)만을 사용하여 의미연결망 분석한 결과는 [그림 8]과 같이 나타났다. [그림 8]의 그래프가 복잡하여 단순화하기 위해 상위 10개의 단어(노드)로 [그림 9]의 결과를 보인다.



[그림 8] 빈출 상위 20개 단어에 대한 의미연결망



[그림 9] 빈출 상위 10개 단어에 대한 의미연결망

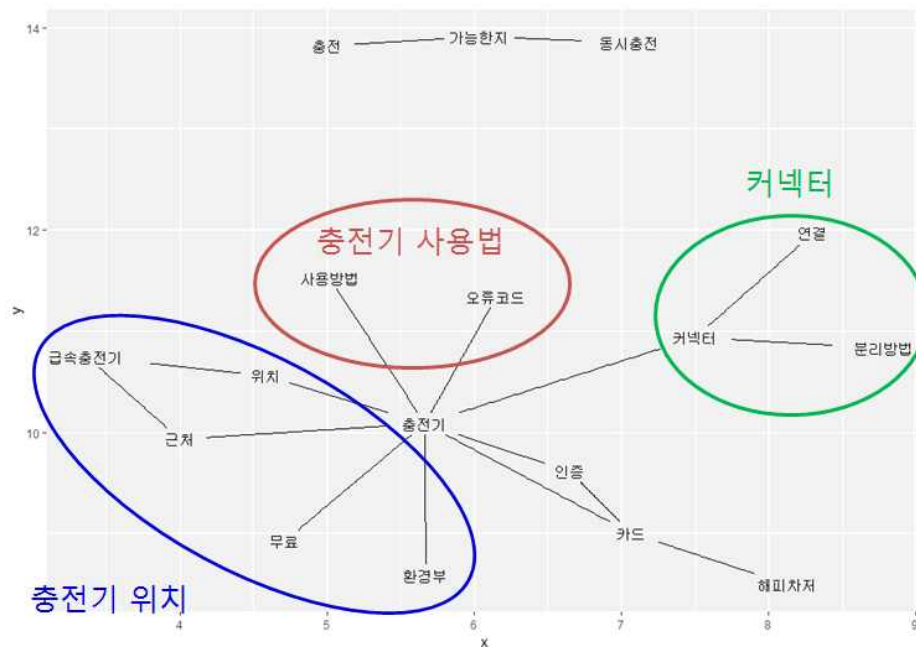


위 그림에서는 단어(노드)간의 관계가 있음을 확인하였고, 단어 간의 맥락을 파악하기 위해 바이그램(bigram)을 사용한다. 전체적인 바이그램 의미연결망을 그리기 위해 위에서 분류된 단어들을 2개 단어씩 묶은 후, 묶인 단어들의 빈도를 구한다. [그림 10]을 보면 가장 많이 나타나는 단어는 **근처 충전기**, **충전기 위치**, **충전기 사용방법**, **근처 급속충전기** 등이며 각각 903건, 852건, 477건, 338건의 순서로 나타났다. 이렇게 민원의 연속된 2개의 단어를 하나의 분석단위로 분석하였을 때, 한 단어만으로 분석할 때보다 맥락적인 정보를 확인 할 수 있다.

```
# A tibble: 21,466 x 2
  bigram          n
  <chr>         <int>
1 근처 충전기     903
2 충전기 위치     852
3 충전기 사용방법  477
4 근처 급속충전기 338
5 해피차저 카드   327
6 급속충전기 위치 233
7 카드 인증      217
8 충전기 커넥터   210
9 커넥터 연결     190
10 충전기 미용     130
# ... with 21,456 more rows
```

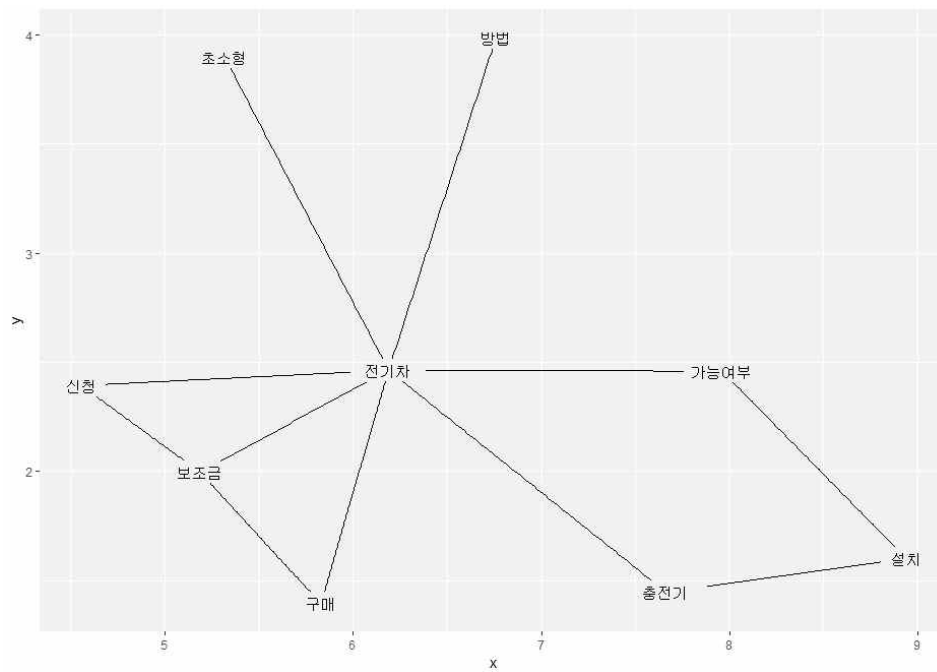
[그림 10] bigram count

위에서 추출한 빈출 상위 20개 단어를 대상으로 그래프를 그리면 [그림 11]과 같이 나타난다. 연관된 단어들을 하나의 카테고리로 묶은 결과, **충전기 사용방법**, **충전기 위치** 그리고 **충전기 커넥터 연결/분리**로 분류한다.



[그림 11] 의미연결망 결과

위에서 전체 의미연결망을 확인하고 10,177건의 데이터 중에 그룹별로 의미연결망을 분석한다. EVrent 그룹과 EVuser 그룹은 전체 의미연결망과 동일하게 나타났다지만 NonUser 그룹의 민원 80건에 대하여 의미연결망을 분석결과는 [그림 12]와 같이 EVrent, EVuser 두 그룹과는 다른 형태를 보인다. 분석한 결과 **전기자동차 구매 보조금, 전기자동차 및 보조금 신청 방법, 전기자동차 충전기 설치**를 주로 문의하는 것으로 확인하였다. 전기자동차를 소유하지 않은 비사용자들의 문의사항 해소를 돕고자 FAQ항목으로 추가한다.



[그림 12] NonUser 그룹의 의미연결망

### 3) 민원 문의 유형

의미연결망을 통하여 민원을 항목별로 분류하고 항목별로 질의유형을 리스트하면 [표 2]와 같다. 챗봇에서 해당 항목의 민원질의에 대해 올바른 응답을 하는지 확인하고자 한다. 명확한 측정을 위해 각 항목별 25개의 질의 데이터로 랜덤 추출한다. 한 항목을 하나의 Intent로 구성하여 각 항목마다 20개의 데이터를 학습시켰다. Intent는 대화를 구성하는 사용자의 의도, 요청 등을 처리하는 기능이다. 나머지 5개의 데이터는 추후 평가를 위해 사용할 것이다. 아래 [표 2]는 각 항목별 25개씩의 민원을 보여준다.

[표 2] 질의 데이터 List

항목 (건수)	Data Type	질의 유형
충전기 위치 (2,020)	Training Data	성산일출봉 근처 급속충전기 위치 문의
		소인국테마파크 근처 급속충전기 위치 문의
		제주도내 무료 충전기 위치 문의
		월정리 가는길에 급속충전기 위치 안내
		중문관광단지 근처 급속충전기 위치 문의
		신라호텔 근처 급속충전기 위치 문의
		함덕해수욕장쪽 충전기 위치 문의
		중문관광단지 충전소 상세위치 문의
		한림로 4길 근처 충전기 위치 문의
		제주공항 근처 충전기 위치 문의
		월드컵 경기장 근처 차데모타입 커넥터가 있는 급속충전기 위치 문의
		동홍동 코리아마트 근처 급속충전기 위치 문의
		동광리 급속충전기 위치 문의
		월정리 근처 충전기 위치 문의
		솔펜션 근처 해피차저 충전기 위치 문의
		중문 면세점 근처 충전기 문의
		양지공원에 사람이 많아서 근처 충전기 위치 문의
		서귀포 라마다호텔 근처 해피차저카드로 이용할 수 있는 충전기 위치 문의
		이호동 주민센터 근처 충전기 위치 문의
		오도11길 근처 급속충전기 위치 문의
	Test Data	서귀포 월드컵 경기장 충전기 위치 문의
		표선 급속충전기 위치 문의
		충전기 위치 문의
		성산일출봉 근처 충전기 위치 문의
		GS안덕서광점 까지 찾아왔으나 방금전 다른사용자가 금방 충전시작하여 40분이상 기다려야 될것 같다면서 모슬포방향 충전기 위치 문의

충전기 사용방법 (720)	Training Data	급속충전기 사용방법 문의
		충전기 사용방법 문의
		완속 충전기 사용방법 문의
		성산일출봉 환경부 충전기 사용방법 문의
		콤보 사용방법 문의야
		대명리조트내 충전기 b/c타입문의 아이오닉 차량인데 완속충전기 사용방법문의
		개인용 충전기 사용방법 문의
		도청 충전기 사용방법 문의
		급속은 다른사람이 사용중이며 옆에 완속충전기를 이용하려는데 어떻게 사용하는지 문의
		제주공항 입구 주차장 충전소 이용중이나 처음이라 사용방법 문의
		성산 플레이스호텔 충전기 사용방법 문의
		심스(다이나나) 호텔 앞 완속충전기 사용방법 문의
		완속 B타입 사용하는 방법 문의
		충전카드없이 도두동주민센터 충전기 사용방법 문의
		렌터카에서 카드를 못받았는데 충전기 사용방법 문의 및 맥도날드 공항점 충전기 사용방법 문의
		처음 전기차 이용을 하여 충전기 사용방법문의
		렌터카에서 카드받지못하였는데 사용방법 문의 환경부 급속충전기 이용하려고 하는상태임
		DC콤보 사용 하는 방법 문의
		급속충전기 처음 이용이라 사용방법 문의
		충전기 사용방법 및 커넥터 연결방법 문의
	Test Data	아이오닉 완속충전기 사용방법 문의
		해피차저 충전기 사용방법 문의
		DC콤보방식 사용하는 방법 문의
		국세공무원교육원에 있는 완속충전기 사용방법 문의(별도 케이블 필요)
		무료 충전기 사용방법 문의
커넥터 연결/분리 (1,116)	Training Data	충전 종료 후 케이블을 분리하지 않아도 문제가 없는지 문의
		커넥터 분리방법 문의
		중문덤장에서 충전기사용중이나 커넥터 분리가 안된다는 문의
		커넥터 연결방법 문의
		차량 커넥터 해지가 안되는점 문의
		충전기 커넥터가 빠지지 않는 증상으로 인한 문의
		커넥터가 연결이 안되어 충전시작이 안됨 문의
		차량과 커넥터 분리가 안되어 문의
		완료를 카드태깅을 하여도 종료가 되지 않아 커넥터 분리를 할수 없다는 문의
		충전완료후 커넥터가 빠지지 않는다고 문의
		커넥터 해제방법 문의
		케이블이 분리가 안되어 문의
		아이오닉 완속케이블 분리 방법 문의
		충전기 커넥터 연결해달라는 문구 확인되어 문의
		커넥터안빠짐문의
		충전기 케이블 연결시 오류코드가 나와 문의
		커넥터 차량과 연결해제 안되어 문의
		충전완료 후 커넥터가 빠지지 않는다고 문의
		충전기 커넥터 연결이 안되어 문의
		커넥터 연결 하는 방법 문의

커넥터 연결/분리 (1,116)	Test Data	커넥터 연결 노형동사무소
		커넥터 분리가 안된다는 문의
		조천읍사무소 충전기 커넥터 분리안됨
		아이오닉 커넥터 연결방법 문의
		서귀포시청 제1청사 완속충전기 커넥터가 안빠지는점 문의
커넥터 도어 (291)	Training Data	서귀포시청 커넥터 도어가 열리지 않아서 문의
		정면에서 왼쪽충전기 단자함 열리지 않아 문의
		도어가 안열린다고 문의
		커넥터 도어를 닫아달라는데 도어가 먼지 문의
		해당 충전소 커넥터 도어가 열리지 않는다는 문의
		제주도청 입구에서 첫번째 충전기 커넥터 도어가 열리지않아 문의
		시험운영 중인 충전기에 커넥터 함이 열리지 않는다고 문의
		커넥터 도어가 열리지 않는다고함
		커넥터함이 열리지않아 케이블 분리를 못한다는 문의
		충전기 도어가 안열린다고 문의
		커넥터 도어가 열리지 않는다는 문의
		평생학습센터 완속충전기 커넥터 도어가 열리지 않아서 문의
		서귀포 시청 충전기 커넥터 도어가 열리지 않아서 문의
		왼쪽/커넥터 도어가 열리지 않는다는 문의
		제주 도청 충전기 맨왼쪽 충전기 커넥터 함이 열리지 않는 문제 AC3상
		커넥터 도어가 열리지않아 문의 제주시청 급속 5대중 정면에서 가장 오른쪽 충전기
		제주동물위생연구소 충전기 커넥터함이 안열린다는 문의
		SM3 커넥터 도어가 열리지 않는다는 문의
		제주도청 입구에서 가장 첫번째 충전기 커넥터 도어가 열리지 않아 문의
커넥터 도어 (291)	Test Data	충전기 커넥터 함이 안열리는 문제, 비상정지 버튼으로도 마찬가지로 증상
		환경부충전기 커넥터 도어 열리지 않아 문의
		왼쪽충전기 도어가 안열린다는 문의
		봉성리종합복지회관 충전기 커넥터 도어가 열리지 않아 문의
		제주근로자종합복지관/충전기 커넥터함이 열리지 않음
		충전기 커넥터 함이 안열려서 문의

구매 절차 (50)	Training Data	전기차 구매 절차 문의
		전기차 구매하는 방법 문의
		18년도 정부 전기차 보조금이 끝났는지/신청절차가 어떤지 문의
		보조금 받은거 관련하여 증빙서류 문의
		전기차 구매시 차량 구매 먼저 신청하고 보조금 신청하는지 문의
		비공용 충전기 설치 관련 문의
		전기차 보조금 자격조건이 있는지 문의
		전기차 구매 문의
		전기차 보조금 받으려면 어떻게 해야하는지 문의
		전기차 구매관련 문의 보조금은 대리점에서 직접 처리를 해주는지 등 상세내용 문의
		전기차를 구매 확정하였고 홈충전기 비용 설치방법 진행상황에 대한 내용을 문의
		완속 충전기 설치 문의
		홈충전기 설치 하려면 어떻게 해야하는지 문의
		차량 구매 관련 접수 문의
		전기차 구매문의
		이동식 충전기 구매 관련 문의
		전기차 구매관련 내용으로 문의
		볼트 전기차 구매관련 문의
		환경부 공용 충전기 설치 방법 문의
		홈충전기 설치 신청 문의
	Test Data	도청 전기차 구매 및 신청 방법 문의
		공용충전기 설치 신청하는 방법 문의
		2018년 전기차 구매 관련 문의
		이륜차 충전기 구매방법 문의
		전기차 구매관련 문의

보조금 (41)	Training Data	차량 구매 보조금 문의
		전기차를 구매하려고 예정이며 보조금 문의
		코나가 보조금 대상인지 확인 문의
		전기차 구매 지원금 문의
		전기차 구매관련 보조금 문의
		니로 보조금 관련 문의
		전기차 세부 지원금 사항 문의
		전기차 보조금 지원 안내
		전기차 국가 보조금 문의
		초소형 전기차 보조금 문의
		제주도에서 전기차 구매시 지원하는 지원금 문의
		전기자동차 보조금 문의
		전기 오토바이 중 삼륜 오토바이 보조금 지원되는지 문의
		전기차 보조금에 대해 상세 문의
		18년식 아이오닉 차량보조금 문의
		18년도 전기차 지원금 문의
		가정용 충전기 설치에 대한 순서, 충전되는 차종, 비용, 보조금에 대한 문의
		트위지같은 초소형 전기차도 충전기 설치 보조금이 있는지 문의
		홈충전기 설치 시 비용 등 상세 안내 요청
		전기차 경매로 받게 되었는데 충전기 보조금 문의
	Test Data	아이오닉 지원금 및 보조금 문의
		충전기 보조금 문의
		하이브리드 및 플러그인하이브리드 차량의 보조금이 얼마인지 어떤 차량지원이 되는지 문의
		코나 차량구입 도비가 얼마인지 문의
		초소형 차량 보조금 가격 및 차량 금액 문의



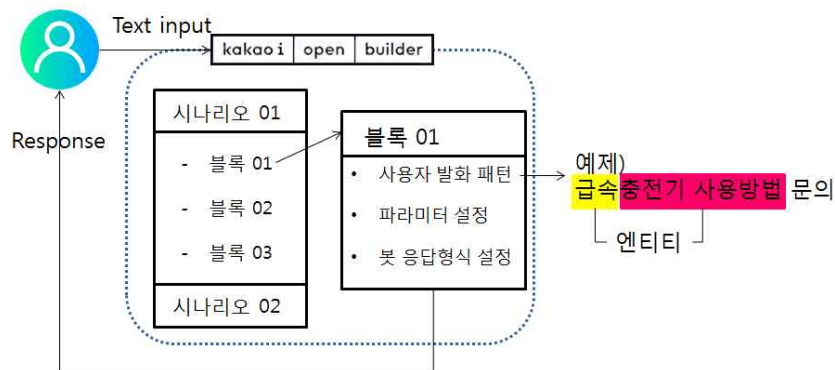
## IV. EV 챗봇 구현

### 1. 시스템 구성 및 기능

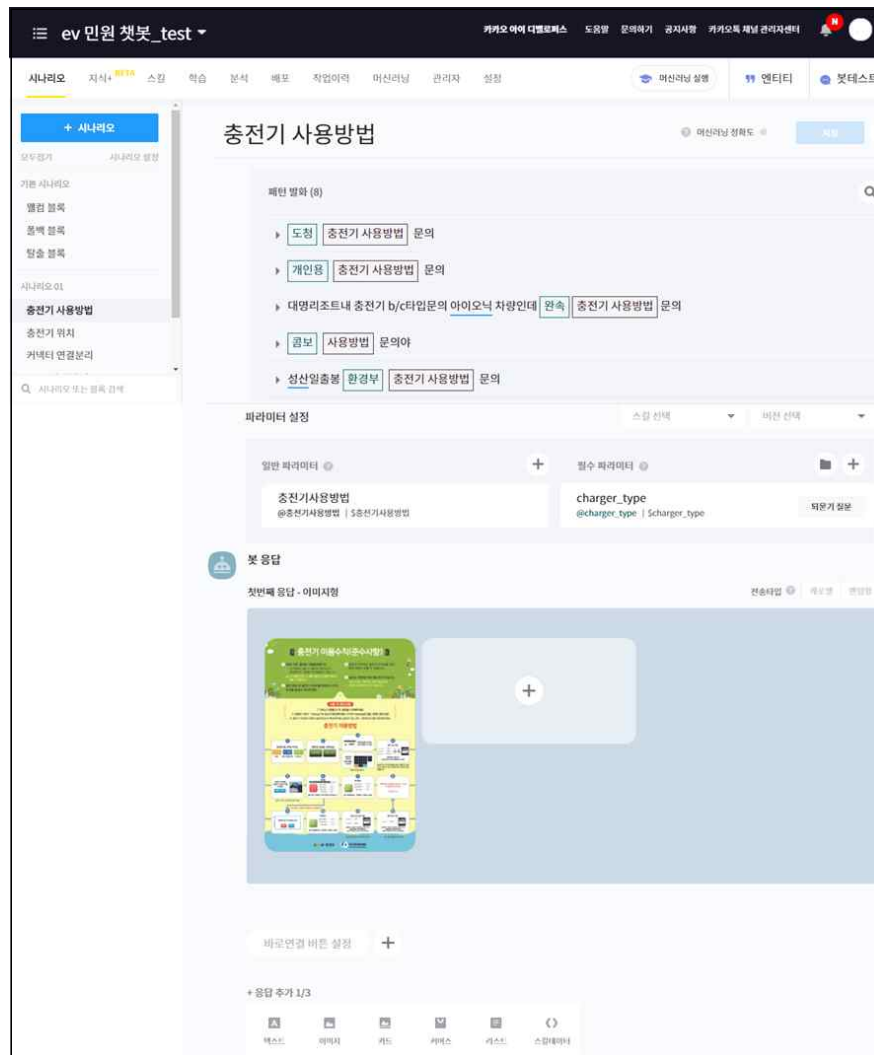
#### 1) 챗봇 빌더

챗봇을 구현하기에 앞서 Intent Matching 인식률이 높은 챗봇 빌더를 선택하여 사용하기 위해 [표 2]의 질의 데이터 List 중에서 항목별로 10개의 데이터를 샘플로 랜덤 추출하여 8개의 훈련 데이터와 2개의 테스트 데이터를 가지고 비교한다. 챗봇 빌더의 종류는 다양하지만 그중에서 무료이면서 한국어 지원이 되는 구글의 Dialogflow와 카카오톡에서 지원하는 카카오톡오픈빌더 두 가지를 비교하여 자연어 인식률이 높은 빌더를 사용하고자 한다.

카카오톡에서 제공되는 카카오톡오픈빌더는 인공지능 기술을 이용하여 카카오톡 플러스친구 챗봇과 카카오톡미니 보이스봇을 동시에 설계할 수 있는 카카오톡 AI 설계 플랫폼이다. 오픈빌더를 통해 제작한 챗봇은 카카오톡 채널 관리자센터에서 개설한 카카오톡 채널과 연결하여 사용자에게 챗봇 서비스를 제공할 수 있다. 카카오톡오픈빌더는 [그림 13]과 같은 구조로 [그림 14]의 화면으로 구성되어 있다. 하나의 시나리오에서 FAQ 항목별로 각각 하나의 블록으로 설정한다. 엔티티는 [그림 15]와 같이 통합으로 관리하여 각 블록에서 훈련 데이터에 적용할 수 있다.



[그림 13] 카카오톡오픈빌더의 구조

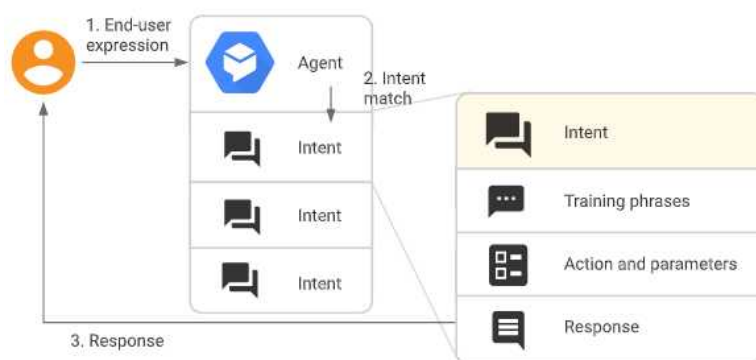


[그림 14] 카카오폰빌더 화면

나의 엔티티	시스템 엔티티
나의 엔티티 관리 +	
charger_type	개인용충전기,완속충전기,급속충전기
충전기사용방법	충전기 사용방법
충전기위치	충전기 위치
커넥터	커넥터 분리, 커넥터 도어, 커넥터 연결
구매절차및보조금	구매절차, 충전기 보조금, 전기차 보조금
ev_type	BMW, GM, 기아, 르노, 초소형, 테슬라, 현대

[그림 15] 카카오폰빌더 엔티티 화면

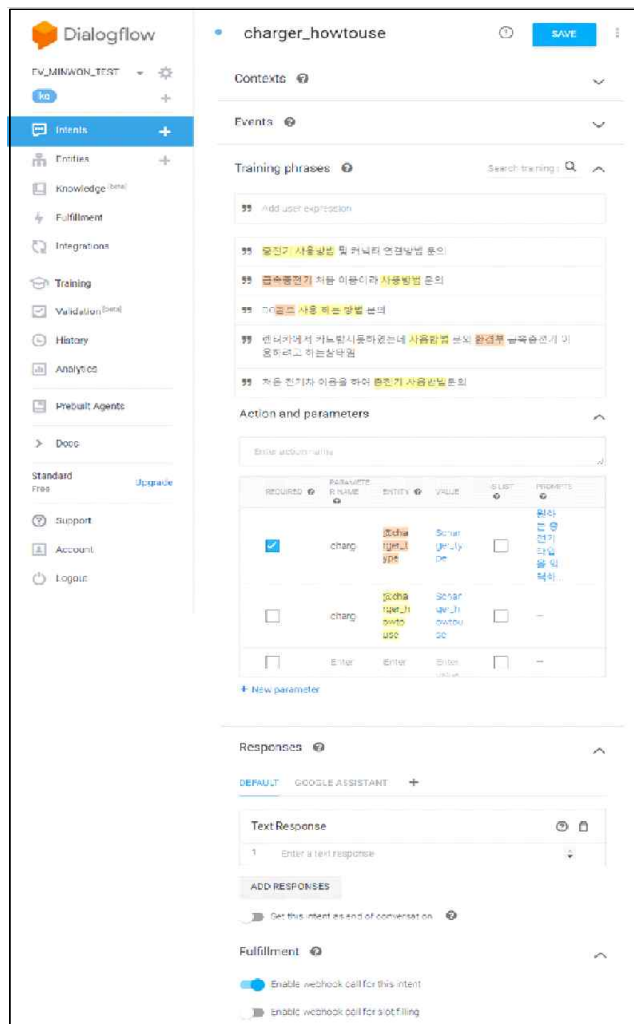
Dialogflow는 대화형 사용자 인터페이스를 모바일 앱, 웹 애플리케이션, 기기, 봇, 대화형 음성 응답 시스템 등에 쉽게 설계하고 통합할 수 있는 자연어 이해 플랫폼이다(Google Cloud, 2019a). NLU(Natural Language Understanding) 엔진을 사용하여 언어를 처리 및 이해하고 대화식의 인터페이스를 구축한다. NLU는 NLP의 하위 개념으로 자연어 처리 과정 중 컴퓨터가 자연어 이해에 중점을 둔 기술이다. 일부 무료로 사용할 수 있게 개방되었고 영어뿐만 아니라 다국어가 지원되며 그중에 한국어(한글) 자연어 처리도 가능하다. [그림 16]에서 보는 바와 같이 카카오톡오픈빌더와 명칭의 차이 외에는 유사한 형태의 구조를 가지고 있으며 [그림 17]과 같은 인터페이스 화면을 보인다. [그림 18]에서도 카카오톡오픈빌더와 동일하게 Entity를 설정하였다. 챗봇 구성요소들의 용어는 챗봇 엔진마다 조금씩 다른데 본 논문에서는 [표 3]과 같이 Dialogflow의 용어정의를 따른다.



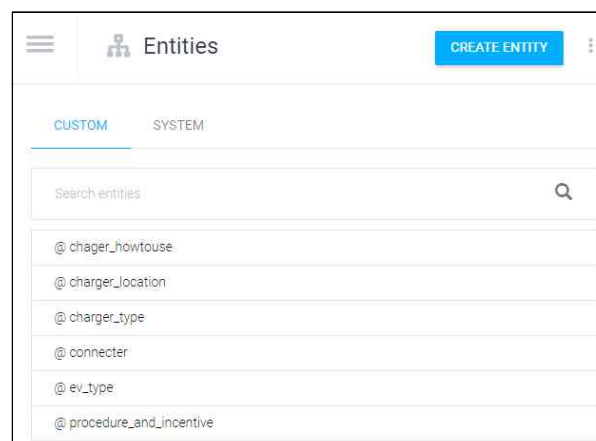
[그림 16] Dialogflow 구조(Google Cloud, 2019b)

[표 3] 챗봇구성 기본요소

용어	설명
Agent	설정 및 데이터 최상위 컨테이너이며 최종 사용자와의 대화를 처리
Intent	사용자의 의도 분류
Entity	사용자 표현에서 특정 데이터를 식별 및 추출
Action and Parameters	API 상호작용 응답에 작업값을 제공하고 Entity를 매개변수로 제공
Integrations	여러 메신저 플랫폼과 연동
Fulfilment	사용자 표현에 따른 동적 응답 수행



[그림 17] Dialogflow 화면



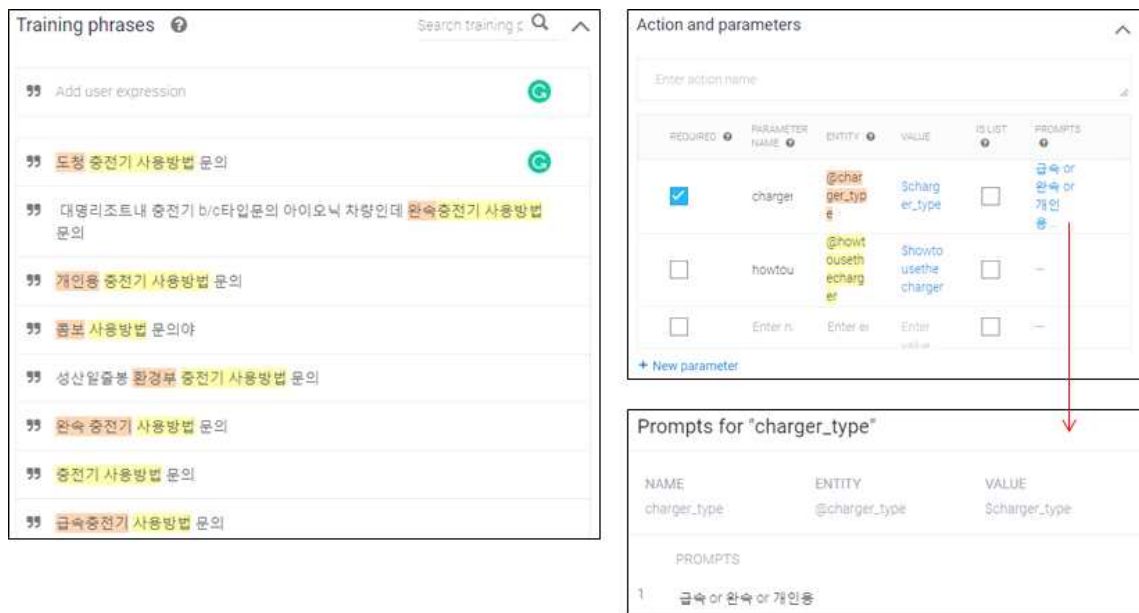
[그림 18] Dialogflow Entity 화면

Dialogflow와 카카오i오픈빌더를 비교하기 위해 의미연결망 분석 결과를 토대로 충전기사용방법, 커넥트 연결/분리, 충전기 위치, 보조금 및 구매절차 항목으로 나누어 Intent를 구성하고 8개의 훈련 데이터를 입력하여 Entity를 지정한다. 각 Intent에서 사용한 Entity의 항목은 Dialogflow와 카카오i오픈빌더 모두 동일하게 지정한다.

첫 번째로 충전기 사용방법 Intent에서 Action and parameter의 설정을 charger\_howtouse와 charger\_type 파라미터 값을 받도록 하고 이 중에 charger\_type는 필수 파라미터로 설정한다. 필수 파라미터는 입력받은 문장에서 해당 파라미터를 받지 못하면 되물어 값을 얻도록 한다. [그림 19]와 [그림 20]에서 보는 것처럼 나머지 3개의 Intent들도 Dialogflow와 카카오i오픈빌더에서 훈련 데이터와 Action and parameters를 동일하게 설정한다.



[그림 19] 카카오i오픈빌더의 ‘충전기사용방법’ 설정 내용



[그림 20] Dialogflow의 ‘충전기사용방법’ 설정 내용

두 빌더의 Intent 인식확인은 [그림 21]과 [그림 22]에서 보는 바와 같이 Request JSON Format의 Intent name 키 값으로 Intent Matching 인식여부를 확인한다.

```
{
  "intent": {
    "id": "r0ml0qo0jiuquipdogo81ccx",
    "name": "블록 이름"
  }
}
```

[그림 21] 카카오i오픈빌더 JSON Format Intent

```
"intent": {
  "name": "projects/ev-minwon-test-xwvbhs/agent/intents/0ebf0e8c-74ed-4338-a961-4ae099e7b889",
  "displayName": "charger_location"
},
```

[그림 22] Dialogflow JSON Format Intent

각 Intent별로 10개의 데이터 중에서 8개를 훈련 데이터로 학습하고 2개의 테스트 데이터를 사용하여 입력한 데이터가 원하는 Intent로 인식이 되는지 각 질의 데이터 1개당 10번씩 입력하여 인식률을 측정한다. [표 4]의 두 빌더의 인식률

테스트 결과, 카카오i오픈빌더에서는 총 8개 테스트 질의 데이터(4개 항목 당 2개의 질의 테스트 데이터)에서 모두 0%로 인식하고 Dialogflow에서는 100%로 인식한다. 카카오i오픈빌더보다 Dialogflow가 인식률이 더 높기 때문에 전체 대화 설계는 Dialogflow로 한다.

[표 4] 카카오i오픈빌더 vs Dialogflow 인식률 결과

	카카오i오픈빌더		Dialogflow	
	1	2	1	2
충전기 사용방법	0%	0%	100%	100%
충전기 위치	0%	0%	100%	100%
커넥터 연결/분리	0%	0%	100%	100%
보조금 및 구매절차	0%	0%	100%	100%

챗봇 빌더를 Dialogflow로 선택함으로써 실제 이용을 위해 Intent를 기존 4가지 항목에서 [표 5]에서 보는 바와 같이 대화 시나리오에 맞춰 ‘커넥터 도어’ Intent를 추가하고 ‘EV 보조금 및 구매절차’를 ‘보조금’, ‘신청 절차’로 분리한 후, 3.2.3에서 추출한 데이터를 사용하여 인식률을 재평가한다. 훈련데이터가 증가함에 따라 이에 맞는 Entity 동의어를 [표 6]과 같이 정리한다. 결과적으로 각 항목별 5개의 데이터를 10번 테스트하였을 때, 인식률을 모두 100%로 인식함은 보인다. 이를 토대로 챗봇 시스템을 구성한다.

[표 5] Dialogflow 인식률

	Dialogflow				
	1	2	3	4	5
충전기사용방법	100%	100%	100%	100%	100%
충전기 위치	100%	100%	100%	100%	100%
커넥터 연결/분리	100%	100%	100%	100%	100%
커넥터 도어	100%	100%	100%	100%	100%
구매 절차	100%	100%	100%	100%	100%
보조금	100%	100%	100%	100%	100%

[표 6] Entity list

No	Entity	Entry	동의어
1	충전기사용방법	충전기사용방법	충전기사용방법, 충전기 사용방법, 사용방법, 충전방법, 사용하는 방법, 어떻게 사용
2	충전기 위치	충전기 위치	충전기 위치, 충전소 위치, 충전소 상세 위치, 충전기 주소, 충전소 주소
3	커넥터	커넥터 도어	커넥터 도어, 커넥터 문, 커넥터 함, 케이블 도어, 케이블 문, 케이블 함, 단자함, 충전기 도어
		커넥터 분리	분리, 분리방법, 커넥터 분리, 케이블 해지, 해지, 커넥터 해지, 빠지지 않는, 케이블 해제, 커넥터 해제, 해제, 안빠짐
		커넥터 연결	연결, 연결방법, 커넥터 연결, 케이블 연결
4	보조금 신청절차	(전기차) 구매절차	구매 절차, 구매절차, 구매, 구매하는 방법, 구매 관련, 구매관련 접수, 신청 절차, 신청방법, 신청하는 방법, 전기차 구매 절차, 전기차 구매방법, 신청 서류, 신청서류, 자격조건, 보조금 자격조건, 증빙서류, 증빙 서류, 전기차 구매, 전기차 구매 절차
		충전기 설치	충전기 설치, 충전기 설치 신청, 설치, 설치 접수, 설치 관련, 충전기 구매, 충전기 구매방법, 설치 방법, 설치 신청
5	충전기 보조금	충전기 보조금	충전기 보조금, 충전기, 충전기 인센티브, 충전기 지원금, 충전기 설치 보조금, 설치하는 비용, 설치 비용, 보조금
6	전기차 보조금	전기차 보조금	ev 보조금, 전기차, 전기차 구매 지원금, 전기차 보조금, 전기차 인센티브, 전기차 지원금, 차량 구매 보조금, 차량 구매 지원금, 전기차 구매 관련 보조금, 전기차 구매 보조금, 전기자동차 보조금, 차량 보조금, 차량 지원금, 보조금
7	ev_type	초소형	초소형, 2인승, 소형, 트위지, 세미시스코, D2, 대창모터스, 다니고, DANIGO
		현대	현대, 아이오닉, IONIQ, 코나, KONA
		기아	기아, 니로, 쏘울, SOUL
		르노	르노, SM3 Z.E
		BMW	BMW, i3
		테슬라	테슬라, 모델S, Model S
		GM	GM, 볼트EV, BOLT
		재규어	재규어, I-PACE
		닛산	닛산, LEAF
8	Charger_type	개인용	개인용, 개인용 충전기, 홈, 홈 충전기, 가정용, 가정용 충전기, 비공용, 비공용 충전기
		급속	급속, 급속충전기, 콤보, 해피차저, 환경부, 고속
		완속	완속, 완속충전기, 저속
		무료	무료
		공용	공용, 공용 충전기, 공동 사용, 개방형, 부분 공용

※ 대소문자 변환 모두 포함 (예) SM3 Z.E → SM3, sm3 z.e, SM3 ZE 등



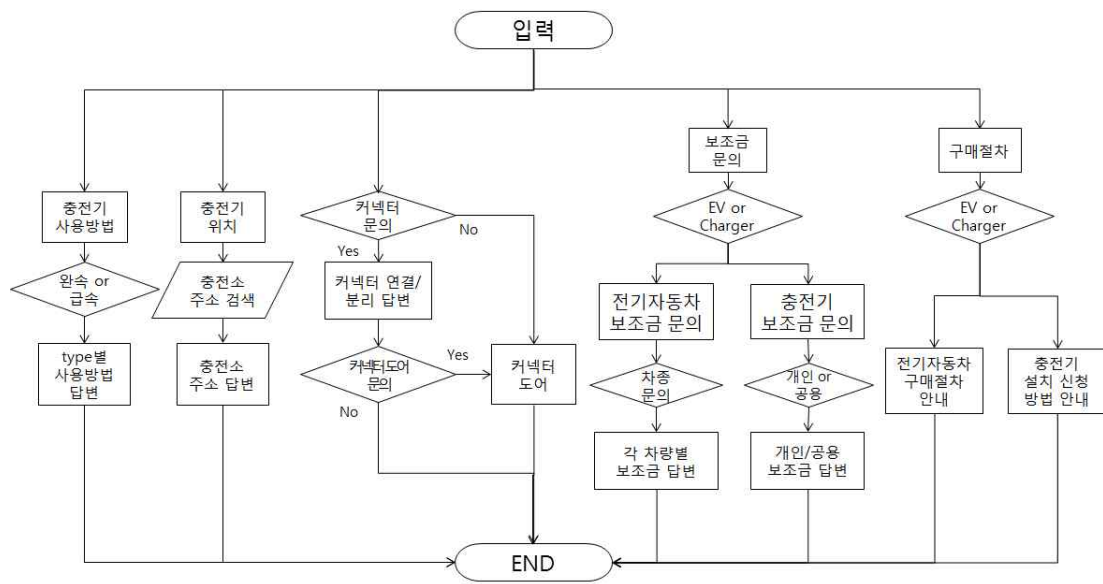
## 2. 시나리오 구조

EV 챗봇 구현을 위해 의미연결망 분석 결과를 토대로 챗봇 프로세스 시나리오를 [그림 23], [그림 24]와 같이 제시한다. EV FAQ 챗봇은 총 5가지로 ‘충전기 사용방법’, ‘충전기 위치’, ‘커넥터 연결/분리’, ‘보조금’ 및 ‘구매 절차’ 질의 유형을 나누어 응답을 제공한다.



[그림 23] EV 챗봇 대화 시나리오

‘충전기사용방법’ 항목에서는 충전기가 급속 또는 완속(개인용 충전기 포함) 여부에 따른 응답을 제공한다. ‘충전기 위치’ 항목에서는 민원인이 원하는 충전소 이름 및 지역의 주소를 검색 값으로 제공하고 ‘커넥터 연결/분리’ 항목에 대해 답변을 해줌과 동시에 필요에 커넥터 연결/분리 시 발생하는 커넥터 도어문제에 관한 응답도 제공할 수 있도록 설계한다. ‘보조금’ 항목에서는 전기자동차의 경우 차종에 따라, 충전기의 경우 공용/비공용에 따른 보조금을 안내하고 마지막으로 ‘구매 절차’ 항목에서는 전기자동차와 충전기 경우에 따라 구매절차를 분리하여 안내한다.

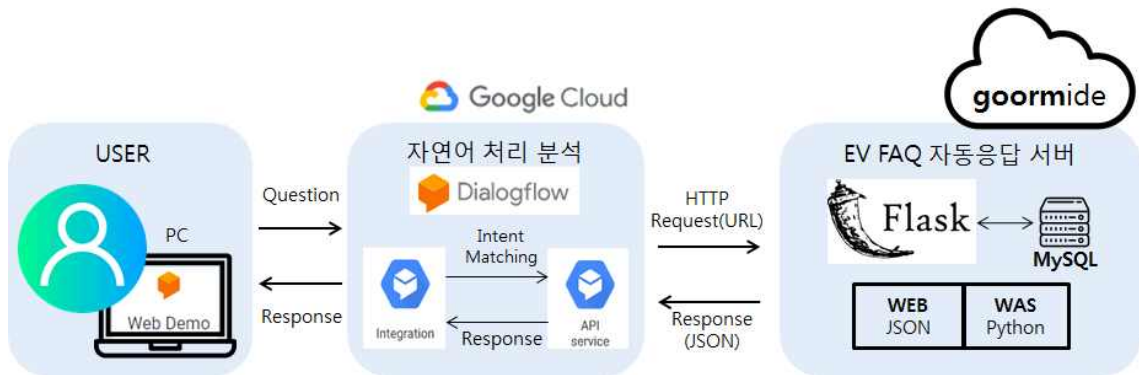


[그림 24] EV 챗봇 대화 알고리즘

## V. 실험 및 결과

### 1. 실험 환경

본 논문에서 제안하는 챗봇을 구현하기 위해 시스템은 [그림 25]와 같이 구글 Web Demo, 자연어처리 분석 서버, EV FAQ 자동응답 서버로 구성된다.



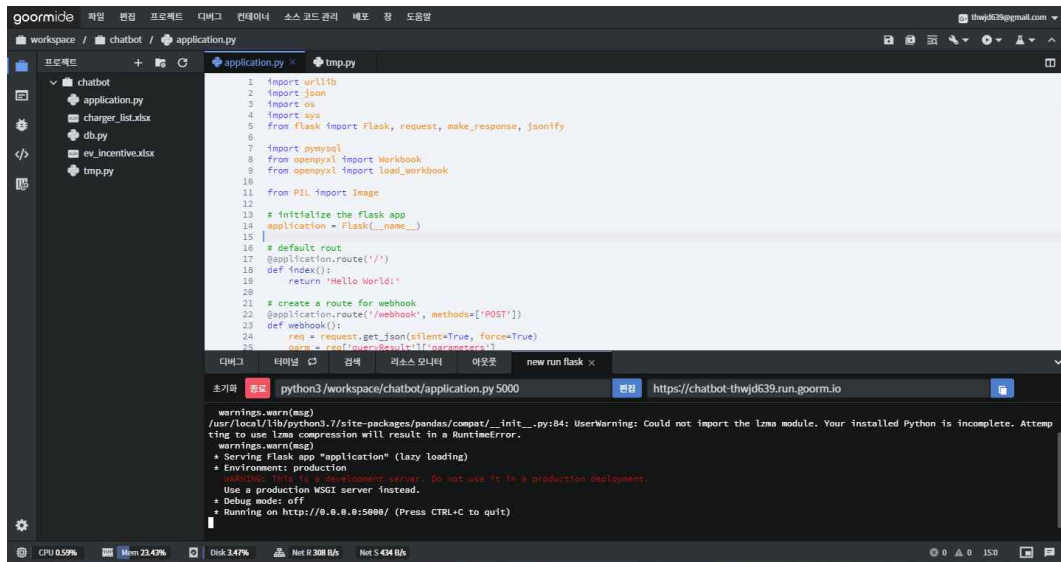
[그림 25] EV FAQ 자동응답 챗봇 시스템 구조

챗봇 시스템을 구현하기 위해 구성하기 위한 구현 환경은 [표 7]과 같으며 EV FAQ 자동응답 서버는 Python으로 작성된 마이크로 웹 프레임워크인 Flask를 사용한다. 마이크로프레임워크는 핵심기능만을 갖춘 경량급의 웹 애플리케이션 프레임워크를 가리키며 주로 API의 빌드를 목적으로 설계된다.

[표 7] EV FAQ 자동응답 챗봇 구성환경

구 분	설 명
프레임워크	Flask 1.1.1
사용언어	Python, JSON
사용 런타임	Python 3.7.4
통합 개발환경	goormIDE
운영체제	Ubuntu 18.04 LTS

통합개발환경(IDE)은 클라우드 기반 구름IDE를 사용하였다. 구름IDE는 브라우저만으로 코드를 작성할 수 있고 코드 편집기, 디버거 및 터미널이 포함되어 있다. 아래 [표 7]을 토대로 [그림 26]과 같이 구현하였다.



[그림 26] 구현 화면

Dialogflow의 에이전트는 웹훅(Webhook)을 설정하여 외부 서버인 구름IDE와 연결하여 Response를 수행한다. Webhook이란 새 이벤트가 발생한 경우 URL을 통해 실시간 데이터를 HTTP(HyperText Transger Protocol) Request로 외부 서버에 전달하는 역할이다. 사용자가 Web Demo를 통해 입력한 질의들이 각 Intent별로 일치하였을 때, Dialogflow는 일치된 Intent에 대한 정보가 포함된 JSON 행태의 Body Parameter를 [그림 27]에서 지정한 URL의 EV FAQ 자동응답 서버로 HTTP POST Method Request를 보낸다. Request를 받은 EV FAQ 자동응답 서버에서 요청에 맞는 정보 Response를 Dialogflow로 제공한다.

**Fulfillment**

### Webhook ENABLED

Your web service will receive a POST request from Dialogflow in the form of the response to a user query matched by intents with webhook enabled. Be sure that your web service meets all the [webhook requirements](#) specific to the API version enabled in this agent.

URL\*

BASIC AUTH

HEADERS

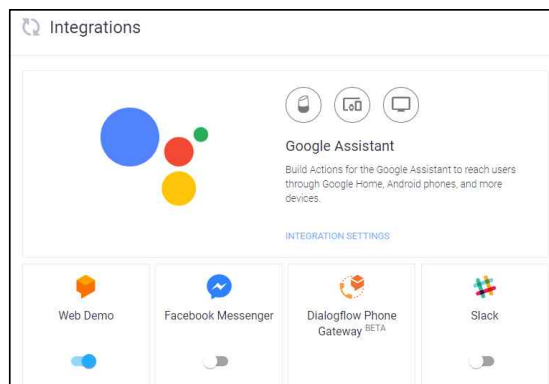
[+ Add header](#)

SMALL TALK ☐ Disable webhook for Smalltalk

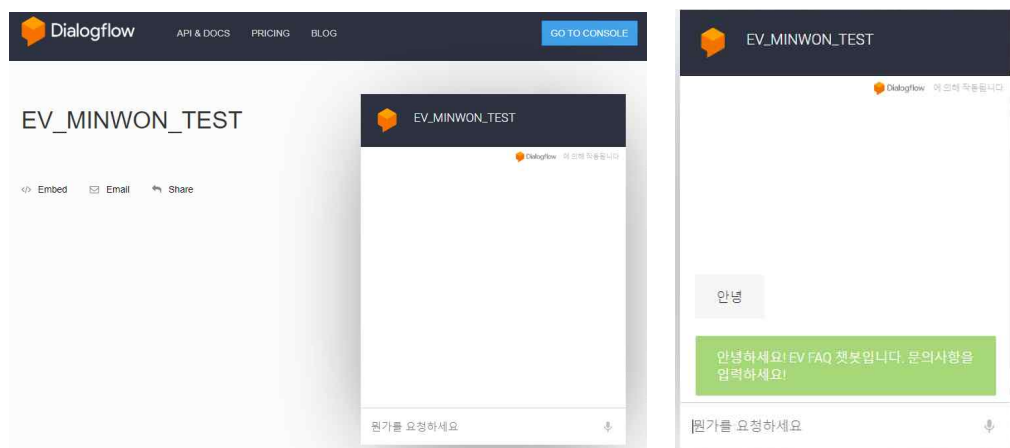
[그림 27] Webhook 설정

## 2. 실험 결과

본 논문에서 제안한 챗봇 시스템은 [그림 28]처럼 Integrations에서 구글 Web Demo를 선택하여 이용할 수 있다. Web Demo가 활성화되면 에이전트가 호스팅된 웹페이지 URL을 생성되어 이를 통해 [그림 29]의 화면이 제공된다. 본 시스템은 사용자가 ‘안녕’이란 말을 시작하면 ‘안녕하세요! EV FAQ 챗봇입니다. 문의사항을 입력하세요.’라는 문구와 함께 민원 상담이 시작된다. 초록색 말풍선이 챗봇의 응답이다. [표 2]에서 Test data를 이용하여 4.2의 [그림 24]의 시나리오 형태로 구현한 챗봇으로 실험하여 아래 [그림 30] ~ [그림 37]의 결과를 Web Dome를 통해 보였다. Web Demo는 기본적으로 Text Response만 제공된다.



[그림 28] Integrations 선택 화면



[그림 29] 구글 Web Demo 초기 화면

[그림 30]은 [표 8]의 코드로 ‘충전기 사용방법’에 대한 질의 답변을 확인한 결과이다. 완속/급속에 따른 응답결과를 보였고 추가로 ‘개인용’ 충전기 사용방법에 대한 질문에서도 공용/비공용 상관없이 완속충전기로 포함하여 벽부형/휴대용으로 나누어 응답을 제공한다.



[그림 30] 충전기사용방법 실행 화면

[표 8] 충전기사용방법 Response 코드

```
if intent == 'charger_howtouse':
    c_type = req['queryResult']['parameters']['charger_type']

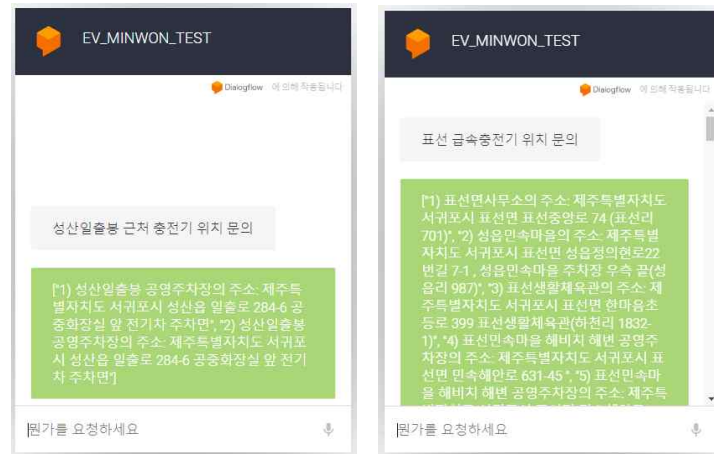
    if c_type == "급속":
        answer = c_type + '충전기 사용방법 1. 충전방식 선택하세요. - AC3상 : SM3 - DC 차데모 : 현대 블루온/아이오닉(2016년식), 기아 쏘울/레이, 닛산 리프 - DC콤보 : 현대 코나/아이오닉(2017년식 이후), 기아 니로/쏘울 부스터, 쉐보레 볼트/스파크, BMW i3 2. 회원인증방법을 선택하여 인증을 완료하세요. 3. 충전 요금을 설정하여 카드 리더기에 접촉하세요. 4. 차량에 커넥터를 연결하여 "충전시작"을 누르세요. 5. "충전 중지" 버튼을 누르면 충전 중지됩니다. 6. 충전정보를 확인하고 "충전완료"를 누르세요. 7. 커넥터/커플러를 보관함으로 원위치 시키고 도어를 닫아주세요.'

    elif c_type == "완속" or c_type == "개인용":
        answer = c_type + '* 벽부형/고정형 완속 충전기 충전방법 안내 * 1. 충전기에서 커넥터를 뽑아 전기차에 연결 2. 카드 리더기에 충전카드를 접촉(삐- 소리 확인) 3. 충전 종료할때 "충전 정지" 버튼 누른다. 4. 차량의 연결된 케이블 분리 및 정지 * 휴대용 완속 충전기 * ## 주의! RFID 태그가 없는곳에서는 충전 불가 ## 1. 220V 콘센트에 플러그를 꼽는다. 2. 커넥터(손잡이 부분)를 RFIP태그에 접촉시킨다. 3. 음성 안내에 따라 차량에 커넥터를 연결하여 충전을 시작한다. 4. 충전완료 후 커넥터(손잡이 부분)를 분리한다. 5. 220V 소켓에서 플러그를 뽑는다.'

    elif c_type == "무료":
        answer = c_type + " 충전은 2019년부터 전면 유료화 되었습니다."

    return {'fulfillmentText': answer}
```

충전기 위치 관련 질의에서는 [표 9]의 코드를 통한 [그림 31]의 실행 결과를 보인다. 민원 질문에서 사용자가 찾고자 하는 검색단어를 Search 파라미터 값으로 받아 충전소 이름 및 충전소 주소를 검색한다. 검색 결과 개수가 많을 경우 5개까지만 도시하고 있다.



[그림 31] 충전기 위치 실행 화면

[표 9] 충전기 위치 Response 코드

```
elif intent == 'charger_location':
    search = req['queryResult']['parameters']['search']
    ctype = req['queryResult']['parameters']['charger_type']

    conn = pymysql.connect(host='localhost', user='root', password='', db = 'test', charset = 'utf8')
    try:
        with conn.cursor() as curs:
            sql = "select * from charger where (charger like '%" + search + "%' or address like '%" + search + "%')"

```



[그림 32]는 커넥터 연결/분리에 대한 각각의 질의응답 결과를 보이고 있으며 문의 과정에서 추가로 커넥터 도어 문의할 경우에 대한 응답을 [그림 33]에서 확인하였다. 또한 별도의 커넥터 연결/분리 문의 과정 없이 단독적으로 커넥터 도어 문의가 있어도 제대로 응답하는 것을 [그림 34]에서 볼 수 있다. 이에 대한 코드는 [표 10]으로 볼 수 있다.



[그림 32] 커넥터 연결/분리 문의 실행화면



[그림 33] connected\_door



[그림 34] connector\_door

[표 10] 커넥터 연결/분리/도어 Response 코드

```

elif intent == 'charger_howtouse_connector' or intent == 'charger_howtouse_connector_door' or intent
== 'charger_howtouse_connected_door':
    connector = req['queryResult']['parameters']['charger_connector']

    if connector == '커넥터 연결':
        answer = '커넥터 연결시 차량의 시동을 끈후 기어는 "P"에 위치시키고 커넥터를 "딸깍"
소리가날때까지 연결해주세요. 만약 증상이 반복된다면 1661-9408로 고장접수 부탁드립니다.'

    elif connector == '커넥터 분리':
        answer = 'DC콤보 사용차량의 경우 도어 잠금상태에서는 커넥터가 분리되지 않으므로 스
마트키를 이용하여 차량도어를 열림상태로 한 후 커넥터를 분리하세요. 열림상태인데도 분리되지
않을 경우 스마트키를 이용해 우선 도어잠금 후 다시 열림 상태로 조작 후 분리를 재시도하세요.
스마트 키 작동오류로 도어잠금, 열림이 되지 않을 경우 차량내부 도어록 버튼을 통해 차량도어를
직접 열림으로 전환 후 분리하시기 바랍니다.'

    elif connector == '커넥터 도어':
        answer = '충전기 화면에 먼저 차량 타입을 선택해야 커넥터 도어가 열립니다. 충전기 비
상버튼이 눌러져 있다면 오른쪽으로 돌려서 해제해주세요.'

    return {'fulfillmentText': answer}

```

[그림 35]는 구매절차 질의에 대한 실행 결과와 [표 11]은 구매절차에 대한 코드이다. 전기자동차/충전기 구매절차를 나누어 제공한다. [그림 36]과 [그림 37]에서는 보조금 문의에 대한 실행결과이다. [표 12]에서 보는 바와 같이 ev\_type 파라미터 값에 따라 보조금을 안내한다. 사용자가 전기자동차 또는 충전기 보조금 민원 질문에서 차종에 대한 값이 없다면 챗봇은 보조금 응답에 필요한 세부 정보를 사용자에게 계속 물어본다. [그림 37]의 실행결과를 통해 '충전기 보조금 문의'에서 값을 얻지 못한 charger\_type에 대한 필요한 정보를 얻어 EV FAQ 자동 응답 챗봇 서버에서 충전기 보조금에 대한 [표 13]의 조건을 확인하여 해당 보조금을 안내하는 것을 볼 수 있다.



[그림 35] 구매 절차 문의 실행화면

[표 11] 구매 절차 Response 코드

```

elif intent == 'purchase_procedure':
    step = req['queryResult']['parameters']['purchase_procedure']

    if step == '구매 절차':
        answer = '* 전기자동차 구매 절차 안내 * 접수기간 : 2019. 2. 18. ~ 2019. 12. 31. 접수장  

소 : 도내 전기자동차 판매처 및 영업점 신청자격 : 제주특별자치도에 주소를 둔 만 18세이상 제  

주도민/F-5비자 소지자 및 도내 거주 재외국민/제주영아교육도시 국제학교 종사자(E-7비자) 접수절  

차 : (구매자 기준) 1. 전기자동차 구매 계약 -> 2. 도에서 영업점으로 보조금 지원 확정통보 -> 3.  

차량 출고 및 등록 구매자는 차량구매대금과 보조금의 차액을 자동차 제조·판매사에 납부하고, 자  

동차 제조·판매사는 지방자치단체(국비보조금+지방비보조금) 또는 한국환경공단(국비보조금)으로부  

터 보조금 수령 ※ 보조금을 지급받은 전기차 구매자는 「대기환경보전법」 시행규칙 제79조의3제  

1항에 따른 2년간의 의무운행기간 준수 준비서류 : 주민등록등본(제주도민) 및 사업자(법인)등록증  

또는 등기부등본 사본 1부 - 재외국민 경우 : 주민등록증 - F-5비자인 경우 : 외국인등록증 혹은  

영주증 - E-7비자인 경우 : 재직증명서'

        elif step == '충전기 설치':
            answer = '* 충전기 신청 절차 안내 * 보조금 신청 기간 : '19. 3. 25 ~ '19. 12. 31 보조금  

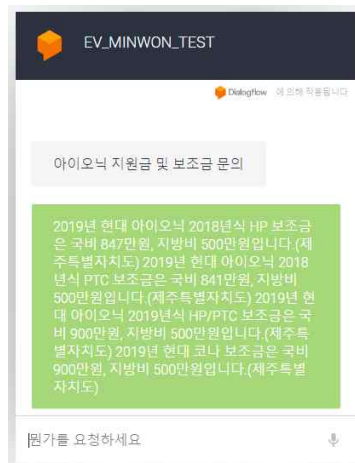
지원 대상 : - 비공용 : '18년 및 '19년 전기자동차 구매자 - 공용 : 공동주택, 사업장, 대규모 주  

차장 등의 소유·운영주체 신청방법 : 환경부전기차충전소(www.ev.or.kr) 접속 후, '구매 및 지원' 확  

인 신청문의 : 한국자동차환경협회(1661-9408)'

    return {'fulfillmentText': answer }

```



[그림 36] 전기자동차 보조금 문의 실행화면

[표 12] 전기자동차 Response 코드

```

elif intent == 'purchase_incentive - ev':
    eincen = req['queryResult']['parameters']['ev_type']

    if eincen == '초소형':
        answer = '2019년 ' + eincen + 'EV 보조금은 국비 420만원, 지방비 400만원입니다.(제주특별자치도)'

    elif eincen == 'BMW':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' i3 94ah(18년식) 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' i3 140ah의 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도)'

    elif eincen == '르노삼성':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' Z.E 보조금은 국비 756만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도)'

    elif eincen == '기아':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' 쏘울 부스터 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 니로 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) * 기존의 쏘울EV는 현재 보조금 대상이 아닙니다.'

    elif eincen == '현대':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' 아이오닉 2018년식 HP 보조금은 국비 847만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 아이오닉 2018년식 PTC 보조금은 국비 841만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 아이오닉 2019년식 HP/PTC 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 코나 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도)'

    elif eincen in ['테슬라', 'GM', '닛산', '재규어']:
        answer = '2019년 ' + eincen + ' 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도)'

    else :
        answer = '보조금 대상이 아닙니다.'

    return {'fulfillmentText': answer}

```



[그림 37] 충전기 보조금 문의실행화면

[표 13] 보조금 Response 코드

```

elif intent == 'purchase_incentive - charger':
    cincen = req['queryResult']['parameters']['charger_type']

    if cincen == '개인용':
        answer = '2019년 ' + cincen + ' 보조금은 벽부형 : 130만원, 휴대용 : 과금형 충전기
40만원/ 콘센트 설치비 20만원 입니다. \n ※ 비공용 충전기에 대한 보조사업은 '19년까지만 시행
('20년부터 보조금 미지급)'

    elif cincen == '공용':
        answer = '1. 완전 ' + cincen + ' 충전기 설치 보조금 \n - 1기 : 350만원 / 2~5기 :
300만원 / 6기 이상 : 250만원 \n 2. 부분' + cincen + ' 충전기 설치 보조금 \n - 1기 : 300만원 /
2~5기 : 260만원 / 6기 이상 : 210만원 \n 3. 콘센트 충전기 설치 보조금 \n - 유형1(과금형) : 20만
원 / 유형2(RFID 전용) : 5만원 / 설치비 : 20만원 / 무선인식표지 ; 1.5만원 \n - 무선인식표지(과금
형 휴대용 충전기용 RFID Tag 등)는 최대 100개까지 지원 \n 유형1 : 통신장비와 계량기가 내장된
전기 콘센트(과금형 콘센트) \n / 유형2 : RFID 인식 장치가 내장된 전기 콘센트(전용 콘센트)'

    else :
        answer = '보조금 대상이 아닙니다.'

    return {'fulfillmentText': answer}

```

6가지 항목 각 5개의 테스트 질의 데이터를 통해 테스트한 결과 [표 14]에서 보는 바와 같이 총 30개의 질의 데이터에서 86.7%로 26개의 질의 데이터만이 질의 항목에 맞는 응답 결과를 보인다.

[표 14] 응답률 결과

	테스트 데이터 개수	응답 개수	응답률(%)
충전기 위치	5	3	60
충전기 사용방법	5	5	100
커넥터 연결/분리	5	4	80
커넥터 도어	5	5	100
구매 절차	5	5	100
보조금	5	4	80
합 계	30	26	86.7

응답을 얻지 못한 질의 데이터는 [표 15]와 같다. [표 15]에서 충전기 위치 항목의 ‘서귀포시청 제1청사 완속충전기 커넥터가 안 빠지는 점 문의’와 커넥터 연결/분리 항목에서는 ‘GS안덕서광점 까지 찾아왔으나 방금 전 다른 사용자가 금방 충전 시작하여 40분 이상 기다려야 될 것 같으면서 모슬포방향 충전기 위치 문의’와 같은 질의 데이터의 경우에는 자연어 인식이 불완전하여 필요한 Entity를 구분하지 못하여 응답을 받지 못했다. 보조금 항목의 경우는 ‘하이브리드 및 플러그인하이브리드 차량의 보조금이 얼마인지 어떤 차량지원이 되는지 문의’에서 Entity ‘ev\_type’에서는 제주특별자치도 ‘2019년도 전기자동차 민간보급사업 공모’ 기준 차량을 대상으로만 한정하여 하이브리드 및 플러그인하이브리드에 대한 응답을 받을 수 없다.

[표 15] 미응답 질의 유형 List

항목	질의 유형
충전기위치	서귀포 월드컵 경기장 충전기 위치 문의
	서귀포시청 제1청사 완속충전기 커넥터가 안빠지는 점 문의
커넥터 연결/분리	GS안덕서광점 까지 찾아왔으나 방금전 다른사용자가 금방 충전시작하여 40분이상 기다려야 될것 같으면서 모슬포방향 충전기 위치 문의
보조금	하이브리드 및 플러그인하이브리드 차량의 보조금이 얼마인지 어떤 차량지원이 되는지 문의

## VI. 결론

본 논문은 반복적인 민원응대 해소 및 축적되는 데이터 활용을 위해 자동화된 전기자동차 민원서비스를 제공하여 사용자의 효율적인 민원 해결을 위한 대책으로 EV FAQ 챗봇 시스템을 제안한다. 제안한 시스템에서는 민원데이터를 자연어 처리로 가공하고, 이를 의미연결망 분석으로 연관성이 높은 핵심단어를 확인하여 FAQ 항목을 구성하였다. 사용자가 전기자동차 민원을 입력하면 Dialogflow로 학습된 질의 데이터에 의해 민원 내용을 이해하고 Flask 서버의 응답 정보를 제공한다.

제안한 시스템은 의미연결망 분석을 통해 FAQ 항목을 충전기 위치, 충전기 사용방법, 커넥터 연결/분리, 보조금 및 구매절차로 도출한다. 챗봇 빌더 선택을 위해 동일한 테스트 민원 데이터를 이용하여 카카오톡오픈빌더와 Dialogflow의 인식률을 확인하였다. 인식률은 각각 0%와 100%로 인식되어 본 논문에서는 Dialogflow를 선택하여 질의 데이터를 학습하고 FAQ 항목별로 Intent를 구성한다. 제주EV콜센터 민원 데이터를 분석하고 기계학습 기반의 Dialogflow를 사용하여 구현한다. Dialogflow로 부터 Webhook으로 Python 웹 프레임워크 Flask에 연동하여 응답 서버를 구축한다. FAQ 항목별 테스트 질의 데이터 총 30개의 응답률 86.7%로 관련응답을 적절하게 제공됨을 확인하였다.

본 논문에서 제안한 시스템의 구현 결과 챗봇 서비스로 활용 가능성을 보였으나 제안한 민원 중에 수작업으로 추출한 정보만을 사용하여 86.7%의 응답률을 보이고 있다. 실시간으로 발생하는 민원이 텍스트 기반의 자연어 처리 분석을 통해 핵심 단어를 추출할 수 있는 자동화 분류 및 분석 기술이 필요하다. 이 분류과정은 금융, 예약 등 각 응용분야 및 사용 언어마다 방법이 달라지고 있으며 LSA(Latent Semantic Analysis), Seq2seq(Sequence to Sequence), AIML(Artificial Intelligence Markup Language) 등의 기반한 분류기법을 통해

꾸준히 연구되고 있다. 국내에서도 자동화 텍스트 분류 연구(Automated Text Classification)가 진행 중이나 범용 분류 기법의 개발이 요원하므로 제주 전기자동차 민원에 특화된 한글 자동분류 시스템을 구축할 필요가 있다.



## 참 고 문 헌

Business Insider. (2016.09). *The messaging apps report: Messaging apps are now bigger than social networks*. Retrieved on July 15, 2019.  
<https://www.businessinsider.com/>

Doerfel, M. L. (1998). What constitutes semantic network analysis? A comparison of research and methodologies. *Connections*, 21(2), 16-26.

GitHub. (2016.12.19). *KoNLP*. Retrieved September 15, 2019. from  
<https://github.com/haven-jeon/KoNLP>

Google Cloud. (2019). *Dialogflow basics*. Retrieved September 12, 2019. from  
<https://cloud.google.com/dialogflow/docs/basics>

Google Cloud. (2019). *Intents*. Retrieved September 12, 2019. from  
<https://cloud.google.com/dialogflow/docs/intents-overview>

Google Cloud. (2019). *Natural language api*. Retrieved September 12, 2019.  
from <https://cloud.google.com/natural-language/>

Young, T., Hazarika, D., Poria, S. & Cambria, E. (2018.08). Recent trends in deep learning based natural language processing. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 13(3), 55-75.

강승식. (2019). 「언어자원 구축과 임베딩 기법을 이용한 딥러닝 기반의 자연어 분석 및 생성」. *정보처리학회지*. 26(2). 4-17.

- 김성희, 장로사. (2010.10). 「사회 연결망 분석 연구동향 및 정보학 분야에서의 활용가능성에 관한 연구」. **정보관리학회지**. 27(4), 71-87.
- 김지윤. (2019.07.17.). 음성인식부터 인공지능까지. 무한한 가능성의 자연어 처리 시장. kotra 해외시장뉴스. 2019. 09. 12. 검색. <http://news.kotra.or.kr/>
- 김진태 정상래, 정훈. (2017.05). 「메신저 기반 챗봇 (ChatBot) 기술의 동향과 군 적용방안. 국방과 기술」. **국방과 기술**. (459). 118-127.
- 변지철. (2015.04.06). 제주에 국내 첫 전기차 콜센터 문 열어. 연합뉴스.  
Retrieved from <https://www.yna.co.kr/>
- 서교리, 박선주. (2018.03). **2018 전자정부 기술트렌드**. 대구: NIA한국정보화진흥.
- 손상훈. (2017.01-2018.12). **제주 월간 전기차 리포트\_동향및통계**. 제주: 제주연구원.
- 안수현, 이상준. (2018.09). 「의미 연결망 분석을 활용한 대학 홈페이지 FAQ 개선방안」. **디지털융복합연구**, 16(9), 11-20.
- 오세용. (2018.02.07.). 구글의 자연어 처리 기술. 조선일보. 2019. 09. 17. 검색.  
Retrieved from <http://it.chosun.com/>
- 이성민. (2018.08). 「감정 모델 기반 챗봇 구현 연구」. 숭실대학교 소프트웨어특성화대학원 석사학위논문. 서울.
- 장준희. (2016.08). **인공지능 기반의 '챗봇(ChatBot)' 서비스 등장과 발전 동향**. 대구: NIA한국정보화진흥원.

정준화. (2018.04.30.). **챗봇(chatbot)의 현황과 향후 과제** (31-9735044-001340-14).

서울: 국회입법조사처

제주특별자치도. (2014.01.21.). 국내 처음 제주에 '전기차 전문콜센터' 문 열었다.

보도자료. Retrieved from <https://www.jeju.go.kr/>

제주특별자치도. (2018.03). **전기자동차 보급 확대 및 산업 육성을 위한**

**중장기(2018~2030) 종합계획 수정계획**. 제주: 제주특별자치도

NIA한국정보화진흥원. (2017.02.22.). 한글 빅데이터 분석 품질향상을 위한

형태소 사전(NIADic) 제작공개. 보도자료. Retrieved from

<https://kbig.kr/>

황성재. (2017.11.13.). 챗봇, 새로운 인터페이스의 부상. TECHM. Retrieved from

<http://techm.kr/>

## 부 록

```

import urllib
import json
import os
import sys
from flask import Flask, request, make_response, jsonify

import pymysql
from openpyxl import Workbook
from openpyxl import load_workbook

from PIL import Image

# initialize the flask app
application = Flask(__name__)

# create a route for webhook
@app.route('/webhook', methods=['POST'])
def webhook():
    req = request.get_json(silent=True, force=True)
    parm = req['queryResult']['parameters']
    intent = req['queryResult']['intent']['displayName']

    # 충전기 사용방법 Response
    if intent == 'charger_howtouse':
        c_type = req['queryResult']['parameters']['charger_type']

        if c_type == "급속":
            answer = c_type + '충전기 사용방법 1. 충전방식 선택하세요. - AC3상 : SM3 - DC
차데모 : 현대 블루온/아이오닉(2016년식), 기아 쏘울/레이, 닛산 리프 - DC콤보 : 현대 코나/아이오
닉(2017년식 이후), 기아 니로/쏘울 부스터, 쉐보레 볼트/스파크, BMW i3 2. 회원인증방법을 선택하
여 인증을 완료하세요. 3. 충전 요금을 설정하여 카드 리더기에 접촉하세요. 4. 차량에 커넥터를 연
결하여 "충전시작"을 누르세요. 5. "충전 중지" 버튼을 누르면 충전 중지됩니다. 6. 충전정보를 확
인하고 "충전완료"를 누르세요. 7. 커넥터/커플러를 보관함으로 원위치 시키고 도어를 닫아주세요.'

            elif c_type == "완속" or c_type == "개인용":
                answer = c_type + '* 벽부형/고정형 완속 충전기 충전방법 안내 * 1. 충전기에서 커
넥터를 뽑아 전기차에 연결 2. 카드 리더기에 충전카드를 접촉(삐- 소리 확인) 3. 충전 종료할땐 "
충전 정지" 버튼 누른다. 4. 차량의 연결된 케이블 분리 및 정지 * 휴대용 완속 충전기 * ## 주의!
RFID 태그가 없는곳에서는 충전 불가 ## 1. 220V 콘센트에 플러그를 꼽는다. 2. 커넥터(손잡이 부
분)를 RFIP태그에 접촉시킨다. 3. 음성 안내에 따라 차량에 커넥터를 연결하여 충전을 시작한다. 4.
충전완료 후 커넥터(손잡이 부분)를 분리한다. 5. 220V 소켓에서 플러그를 뽑는다.'

            elif c_type == "무료":
                answer = c_type + " 충전은 2019년부터 전면 유료화 되었습니다."

            return {'fulfillmentText': answer}

        # 커넥터 연결/분리/도어 Response
        elif intent == 'charger_howtouse_connector' or intent == 'charger_howtouse_connector_door' or
intent == 'charger_howtouse_connected_door':
            connector = req['queryResult']['parameters']['charger_connector']

            if connector == '커넥터 연결':

```

```

        answer = '커넥터 연결시 차량의 시동을 끈후 기어는 "P"에 위치시키고 커넥터를 "딸
        깍" 소리가 날 때까지 연결해주세요. 만약 증상이 반복된다면 1661-9408로 고장접수 부탁드립니다.'

    elif connector == '커넥터 분리':
        answer = 'DC콤보 사용차량의 경우 도어 잠금 상태에서는 커넥터가 분리되지 않으므
        로 스마트키를 이용하여 차량도어를 열림 상태로 한 후 커넥터를 분리하세요. 열림 상태인데도 분
        리되지 않을 경우 스마트키를 이용해 우선 도어 잠금 후 다시 열림 상태로 조작 후 분리를 재시도
        하세요. 스마트 키 작동오류로 도어 잠금, 열림이 되지 않을 경우 차량내부 도어록 버튼을 통해 차
        량도어를 직접 열림으로 전환 후 분리하시기 바랍니다.'

    elif connector == '커넥터 도어':
        answer = '충전기 화면에 먼저 차량 타입을 선택해야 커넥터 도어가 열립니다. 충전
        기 비상버튼이 눌러져 있다면 오른쪽으로 돌려서 해제해주세요.'

    return {'fulfillmentText': answer}

# 전기자동차 보조금 Response
elif intent == 'purchase_incentive - ev':
    eincen = req['queryResult']['parameters']['ev_type']

    if eincen == '초소형':
        answer = '2019년 ' + eincen + 'EV 보조금은 국비 420만원, 지방비 400만원입니다.(제주
        특별자치도)'

    elif eincen == 'BMW':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' i3 94ah(18년식) 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만
        원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + 'i3 140ah의 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원
        입니다.(제주특별자치도)'

    elif eincen == '르노삼성':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' Z.E 보조금은 국비 756만원, 지방비 500만원입니다.(제
        주특별자치도)'

    elif eincen == '기아':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' 쏘울 부스터 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입
        니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 니로 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제
        주특별자치도) * 기존의 쏘울EV는 현재 보조금 대상이 아닙니다.'

    elif eincen == '현대':
        answer = '2019년 ' + eincen + ' 아이오닉 2018년식 HP 보조금은 국비 847만원, 지방비
        500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 아이오닉 2018년식 PTC 보조금은 국비 841만
        원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 아이오닉 2019년식 HP/PTC 보조금
        은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도) 2019년 ' + eincen + ' 코나 보조금은 국비
        900만원, 지방비 500만원입니다.(제주특별자치도)'

    elif eincen in ['테슬라', 'GM', '닛산', '재규어']:
        answer = '2019년 ' + eincen + ' 보조금은 국비 900만원, 지방비 500만원입니다.(제주
        특별자치도)'

    else :
        answer = '보조금 대상이 아닙니다.'

```

```

return {'fulfillmentText': answer}

# 충전기 보조금 Response
elif intent == 'purchase_incentive - charger':
    cincen = req['queryResult']['parameters']['charger_type']

    if cincen == '개인용':
        answer = '2019년 ' + cincen + ' 보조금은 벽부형 : 130만원, 휴대용 : 과금형 충전기
40만원/ 콘센트 설치비 20만원 입니다. ※ 비공용 충전기에 대한 보조사업은 '19년까지만 시행('20
년부터 보조금 미지급)'

    elif cincen == '공용':
        answer = '1. 완전 ' + cincen + ' 충전기 설치 보조금 - 1기 : 350만원 / 2~5기 : 300
만원 / 6기 이상 : 250만원 2. 부분' + cincen + ' 충전기 설치 보조금 - 1기 : 300만원 / 2~5기 :
260만원 / 6기 이상 : 210만원 3. 콘센트 충전기 설치 보조금 - 유형1(과금형) : 20만원 / 유형
2(RFID 전용) : 5만원 / 설치비 : 20만원 / 무선인식표지 ; 1.5만원 - 무선인식표지(과금형 휴대용
충전기용 RFID Tag 등)는 최대 100개까지 지원 유형1 : 통신장비와 계량기가 내장된 전기 콘센트
(과금형 콘센트) / 유형2 : RFID 인식 장치가 내장된 전기 콘센트(전용 콘센트)'

    else :
        answer = '보조금 대상이 아닙니다.'

    return {'fulfillmentText': answer}

# 구매 절차 Response
elif intent == 'purchase_procedure':
    step = req['queryResult']['parameters']['purchase_procedure']

    if step == '구매 절차':
        answer = '* 전기자동차 구매 절차 안내 * 접수기간 : 2019. 2. 18. ~ 2019. 12. 31. 접
수장소 : 도내 전기자동차 판매처 및 영업점 신청자격 : 제주특별자치도에 주소를 둔 만 18세이상
제주도민/F-5비자 소지자 및 도내 거주 재외국민/제주영어로교육도시 국제학교 종사자(E-7비자) 접수
절차 : (구매자 기준) 1. 전기자동차 구매 계약 -> 2. 도에서 영업점으로 보조금 지원 확정통보 ->
3. 차량 출고 및 등록 구매자는 차량구매대금과 보조금의 차액을 자동차 제조 판매사에 납부하고,
자동차 제조·판매사는 지방자치단체(국비보조금+지방비보조금) 또는 한국환경공단(국비보조금)으로
부터 보조금 수령 ※ 보조금을 지급받은 전기차 구매자는 「대기환경보전법」 시행규칙 제79조의3
제1항에 따른 2년간의 의무운행기간 준수 준비서류 : 주민등록등본(제주도민) 및 사업자(법인)등록
증 또는 등기부등본 사본 1부 - 재외국민 경우 : 주민등록증 - F-5비자인 경우 : 외국인등록증 혹
은 영주증 - E-7비자인 경우 : 재직증명서'

    elif step == '충전기 설치':
        answer = '* 충전기 신청 절차 안내 * 보조금 신청 기간 : '19. 3. 25 ~ '19. 12. 31 보
조금 지원 대상 : - 비공용 : '18년 및 '19년 전기자동차 구매자 - 공용 : 공동주택, 사업장, 대규
모 주차장 등의 소유·운영주체 신청방법 : 환경부전기차충전소(www.ev.or.kr) 접속 후, '구매 및 지
원' 확인 신청문의 : 한국자동차환경협회(1661-9408)'

    return {'fulfillmentText': answer }

# 충전기 위치 Response
elif intent == 'charger_location':
    search = req['queryResult']['parameters']['search']

    conn = pymysql.connect(host='localhost', user='root', password='', db = 'test', charset =

```

```

'utf8')
    try:
        with conn.cursor() as curs:
            sql = "select * from charger where (charger like '%" + search + "%' or address
like '%" + search + "%')"
            curs.execute(sql)
            rs = curs.fetchall()

            payload = []
            content = {}
            i=1
            for row in rs:
                content = str(i) + ' ' + row[1] + '의 주소: ' + row[6]
                payload.append(content)
                content = {}
                i+=1
            if i > 5:
                return {'fulfillmentText':json.dumps(payload, ensure_ascii = False)}
            return {'fulfillmentText':json.dumps(payload, ensure_ascii = False)}
    finally:
        conn.close()

def insert_excel_to_db():
    conn = pymysql.connect(host='localhost', user='root', password='', db = 'test', charset = 'utf8')
    try:
        with conn.cursor() as curs:
            sql = 'insert into charger values(%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)'

            wb = load_workbook('charger_list.xlsx', data_only = True)
            ws = wb['Sheet1']

            iter_rows = iter(ws.rows)
            next(iter_rows)
            for row in iter_rows:
                curs.execute(sql, (row[0].value, row[1].value, row[2].value, row[3].value, row[4].value,
row[5].value, row[6].value, row[7].value ))
                conn.commit()
    finally:
        conn.close()
        wb.close()

if __name__ == "__main__":
    application.run(host='0.0.0.0', port=int(sys.argv[1]))

```