

# LDA 토픽 추출 알고리즘을 활용한 자동차 시트 동향 분석

7조 \_ 임청수 구본승 김민섭 김상호 정지훈

# 목차

## 서론

1. 자동차 시트의 정의 및 특징
2. 자동차 시트의 기술 동향 및 시장 분석

## 본론

1. 연구 방법 소개
2. 결과 분석 : 기술 수명 주기 및 원천성 분석
3. 심층 분석 : LDA 알고리즘을 중심으로

## 결론

연구의 시사점, 향후 동향 및 한계점

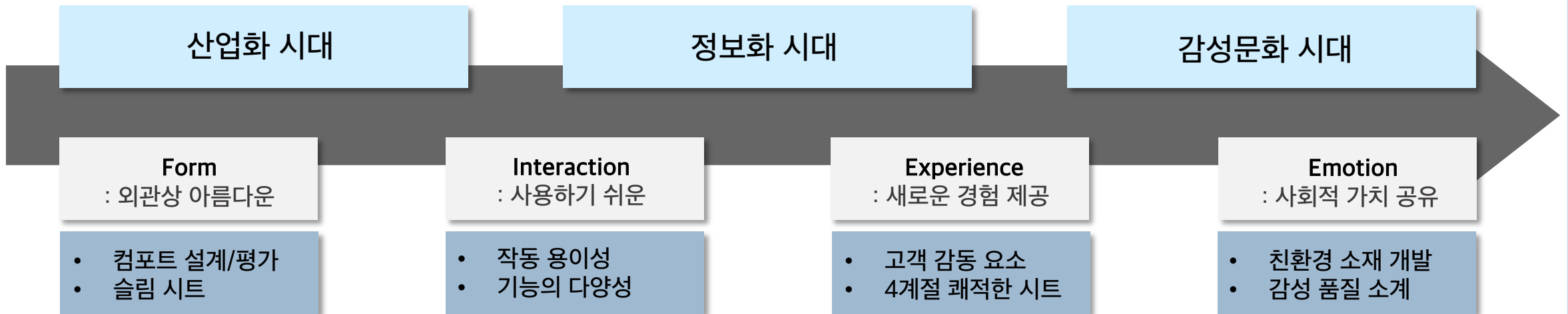
# 서론

## 자동차 시트의 정의 및 특징

자동차 시트 : 운전자 또는 승객과 차량 사이의 인터페이스로 작용하는 부품

- 타 부품과는 달리 자동차에 탑승한 운전자와 승객과 함께 움직이는 제품으로 다양한 성능과 기능이 요구

산업화 시대 → 정보화시대 → 감성문화 시대 : 기동성과 안정성에서 사회적 공유 및 가치를 선도하는 감성적인 측면 강조



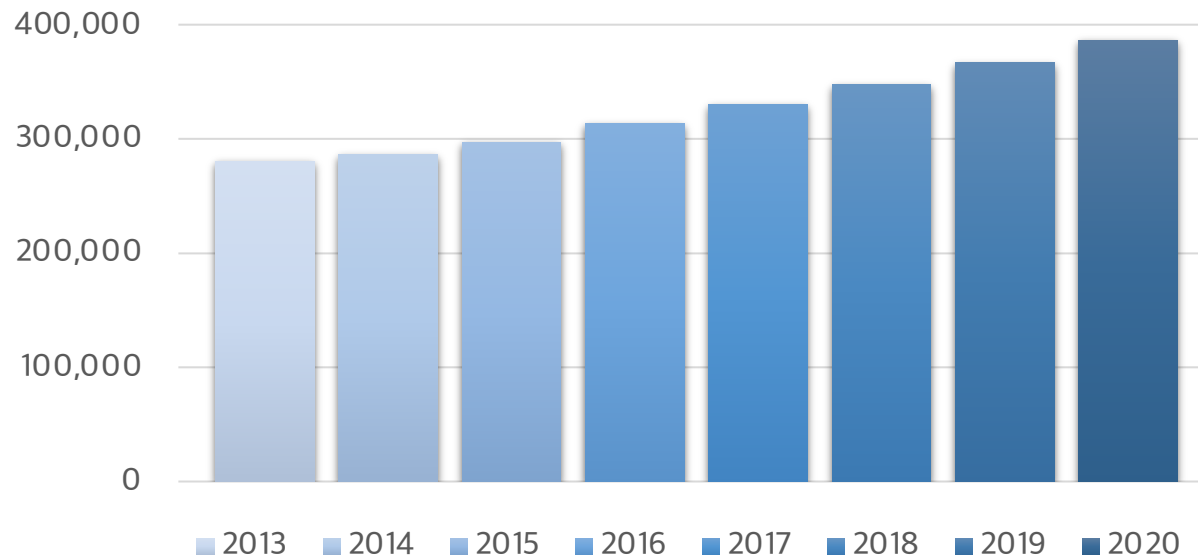
# 서론

## 자동차 시트의 시장 규모 분석

세계 자동차 판매대수는 **지속적으로 증가** 중 -> 2015년 2억 979만대에서, 2020년 3억 8624만대로 증가할 전망 (2016)

국내 **자동차 시트 시장**도 2015년 14억 200만 달러 규모에서, 2020년 16억 4200만 달러 규모로 시장 성장 전망 (2016)

세계 자동차 시트 시장



# 연구 방법

## 연구 프레임워크

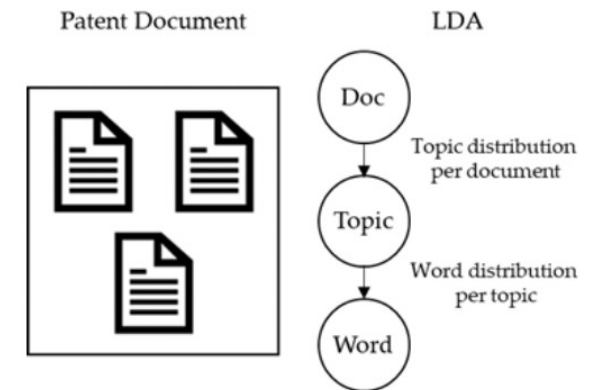
1. 특허 수집 WIPS ON을 활용해 다양한 국가에서 자동차 시트와 관련된 특허문서를 수집
2. 데이터 전처리 수집된 비정형 데이터를 **자연어 처리**를 통해 구조화하여, 해석 가능한 단어의 집합으로 변환
3. 기술 성장 곡선 전처리된 데이터에서 출원특허 수와 특허출원인 수를 이용하여 **기술성장곡선**을 시각화
4. 군집화 변환된 정형 데이터를 **LDA 알고리즘**을 활용해 군집화한 후, 군집 별 핵심 기술 분야를 도출
5. 핫 토픽 추출 군집화된 핵심 기술 분야 중 **ARIMA 시계열 분석**을 통해 미래에 유망할 것 같은 기술을 도출
6. 핫 토픽 분석 추출된 분야들을 대상으로 **SNA 분석**을 적용, 세부 기술 간의 관계와 미래 기술 발전 방향성을 연구

➡ 자동차 시트 기술 분야에서 **핵심기술 분야 및 세부기술 간 관계**를 도출

# 연구 방법

## LDA 알고리즘을 이용한 토픽 모델링

1. 수집된 특허 문서에서 **발명의 명칭**과 **요약** 데이터에 대해 LDA 알고리즘을 적용
2. Python의 genism 패키지 중 “LdaModel”을 통해 LDA 알고리즘을 구현
3. LDA 알고리즘을 적용하기 위해서 토픽의 개수인 **군집의 개수**를 perplexity와 coherence를 통해 결정해야 함
  - 선정된 토픽 개수마다 학습시켜 가장 낮은 값을 보이는 구간을 찾아 최적화된 군집 수를 선정
  - 확률 모델이 결과를 얼마나 정확하게 예측하는지 판단 (낮을수록 정확)
  - 한계 : perplexity가 낮다고 해서 결과가 해석 용이 하다는 의미는 아님



# 연구 방법

## ARIMA 시계열 분석을 이용한 토픽 추출

1. LDA 알고리즘을 활용해서 도출된 군집들을 분석하기 위해 시계열 분석을 적용
2. Python의 statsmodels 모듈의 'ARIMA()' 함수와 pmdarima 모듈의 'auto\_arima()' 함수를 활용하여 [ARIMA 시계열 분석](#)을 구현함
3. 'auto\_arima()' 함수의 parameter로는 'p', 'q', 'd' 3개가 존재  
-> 각 Topic 별로 Trial & Error 방식을 통해서 AIC가 가장 작게 나오는 Parameter 조합을 선정
4. 시계열 분석을 해석해 [각 기술 분야별 유망성을 도출](#)하고, [Hot Topic](#)과 [Cold Topic](#)으로 구분하여 분석

# 연구 방법

## SNA 분석을 이용한 토픽 분석

### 사회 연결망 분석 (Social Network Analysis, SNA)

= 개인과 집단들 간의 관계를 노드- 링크 구조로 모델링해 그것의 구조나, 확산 과정을 계량적으로 분석하는 방법론

- 네트워크에서 행위자가 어떤 위치에 존재하는지, 또 노드가 어떤 역할을 수행하는지 확인할 수 있음

### 연결 중심성

= 노드와 연결된 다른 노드와의 연결 개수를 수치화한 지표

- 본 연구는 중심성 분석 중 **각 기술과 다른 기술간의 관계를 통해 분석을 진행**하기 때문에 연결 중심성을 기준으로 계산함



# 결과 분석

## 1. 특허 데이터 수집

|          | 국내 특허  | 해외 특허  |
|----------|--------|--------|
| 1차 선별    | 2,588개 | 3,503개 |
| 유효 특허 선별 | 1,638개 | 2,747개 |

### 검색식 설정

국내 특허 : (((시트\*).TI.) AND (차량\*).AB.) AND (B60N\*).IPC. OR (((시트\*).TI.) AND (자동차\*).AB.) AND (B60N\*).IPC.

해외 특허 : (((seat\*).TI.) AND (car\* or vehicle\* or automobile\* or auto-mobile\* or automotive\* or motorcar\*).AB.)  
AND (B60N\*).IPC.) AND ((passenger\* or driver\*).AB.)

# 결과 분석

## 1. 특허 데이터 수집

- 검색식 구성 시 IPC 코드 중 B60N(차량에 특히 적합한 좌석; 달리 분류되지 않는 승객설비)을 중점적으로 활용
- B60N이 상위 갈래의 특허이기 때문에 자동차 시트와 관련된 특허들이 이 IPC 코드에 전부 속함
- B60N의 하위 갈래를 살펴보면, 구체적인 차량 좌석과 관련된 특허가 있음을 볼 수 있음

B60N 2/00 : 특히 차량에 적절한 좌석; 차량에 있어서의 좌석의 배치 또는 설치

B60N 2/28 : 차량의 좌석에 쉽게 착탈 가능한 좌석

- 출원, 등록된 Active 상태의 특허만을 추출
- 특허의 요약, 발명의 명칭의 키워드를 중심으로 검색식을 전개

# 결과 분석

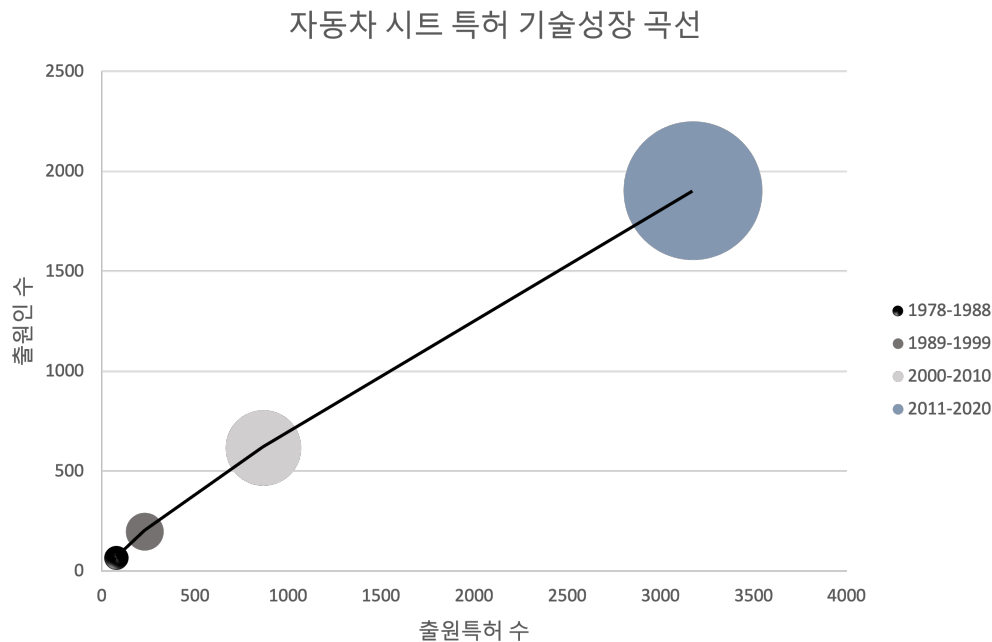
## 2. 데이터 전처리와 키워드 추출

- 추출한 특허 데이터의 다양한 column 중, 기술 관련 정보가 포함된 "발명의 명칭"과 "요약"을 활용
- 기술 정보는 영문으로 된 데이터로, 다음과 같은 전처리 과정을 거침 :

1. 알파벳을 제외한 구두점, 숫자, 특수 문자 제거하는 과정
2. 중복 제거를 위해 모든 단어를 소문자로 변환, 문자열에서 단어의 형태로 변환해주는 토큰화 과정
3. 영문 불용어 및 분석에 필요 없다고 판단되는 불용어를 포함한 불용어 제거 과정
4. 단어의 기본 형태를 추출하는 표제어 추출 과정
5. 추출된 단어를 분석을 위한 벡터로 표현하는 문서 표현 과정

# 결과 분석

## 3. 기술 수명 주기 및 원천성 분석 - 기술성장 곡선



- 자동차 시트 기술의 연도별 성장을 11년 단위로 묶어서 살펴보았을 때, **꾸준하게 출원특허 수와 출원인 수 모두 증가**
- 각 단위 연도별로 출원되는 **특허의 양** 자체도 계속해서 증가하고 있음 -> **성장기로 파악됨**
- 자율주행 자동차 시대가 본격화되면서 자동차 시트에 대한 중요성이 상승됨에 따라, 관련 기술 개발 및 특허 출원도 **지속적으로 증가할 것으로 전망**



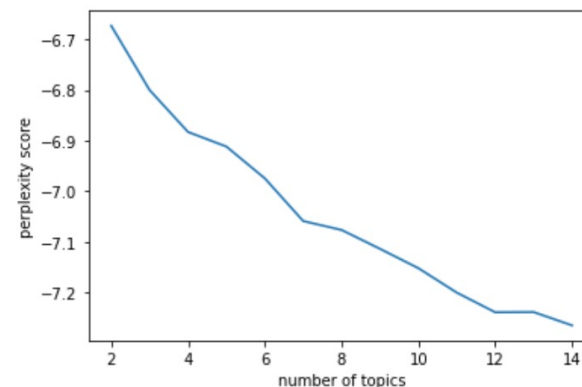
# 심층 분석

## 4. LDA 알고리즘을 활용한 군집화

### 군집 수 결정

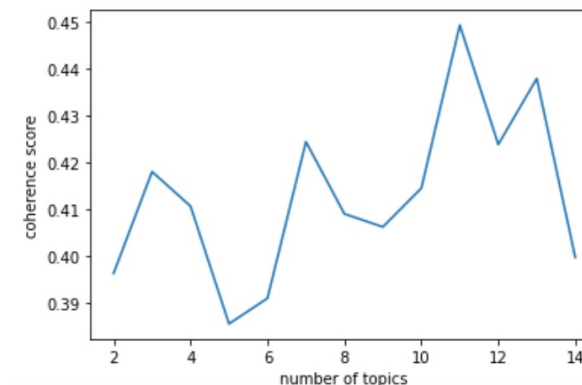
#### 1. 우선적으로 Perplexity 확인함

- 수치가 너무 낮으면 과적합이 발생하므로 복잡도 값이 급격하게 낮아지는 점을 정하려 했으나, 추출한 데이터에서 분석하기에 구분이 어렵다고 판단함



#### 2. 차선택으로 Coherence 확인함

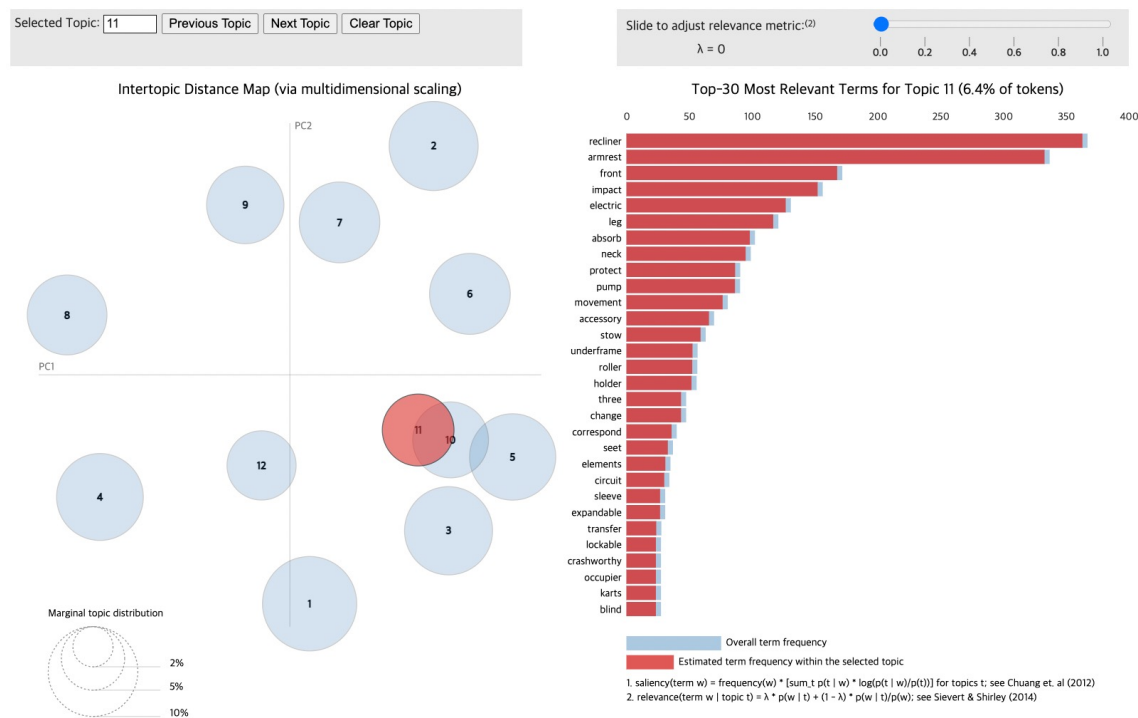
➡ Coherence 수치가 군집 수가 11일 때 가장 높은 값을 보였기 때문에 11로 선정



# 심층 분석

## 4. LDA 알고리즘을 활용한 군집화

군집 11개의 키워드 구성을 시각화한 **Intertopic Distance Map** & 가장 유사한 키워드 30가지의 **유사도**



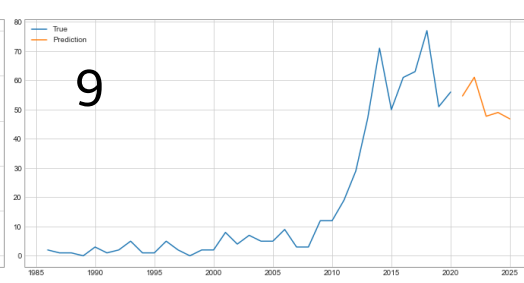
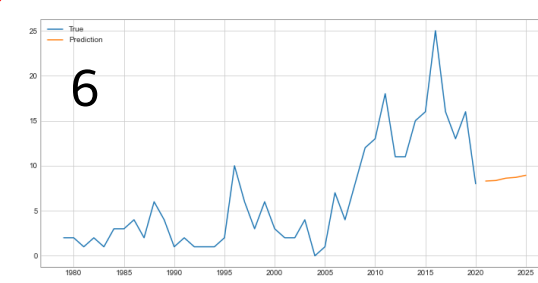
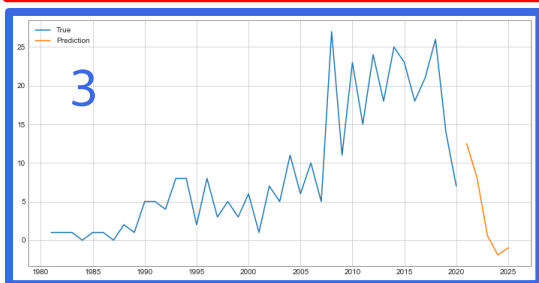
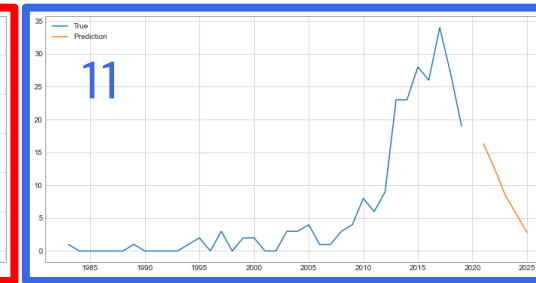
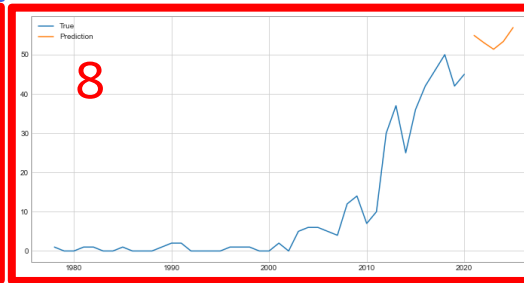
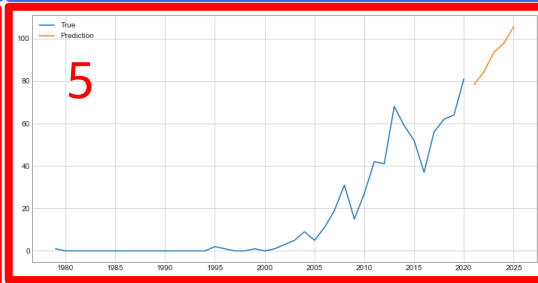
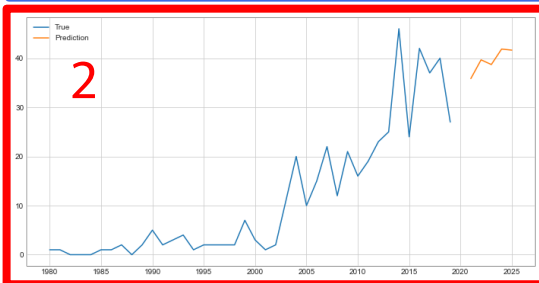
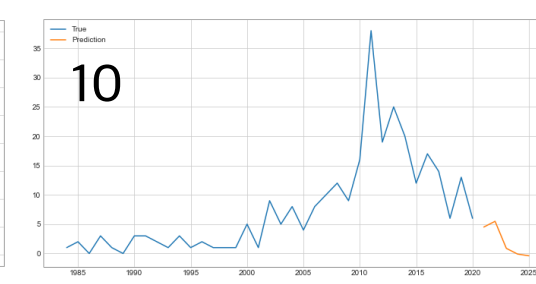
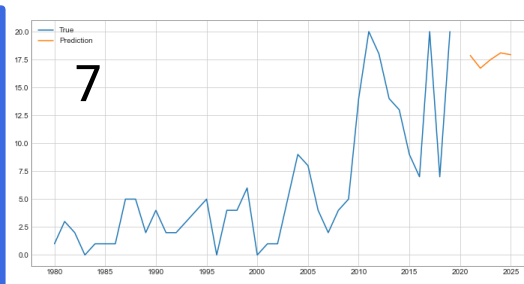
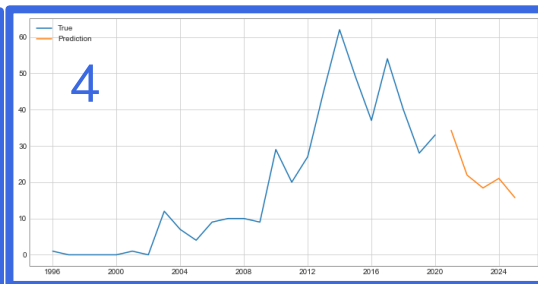
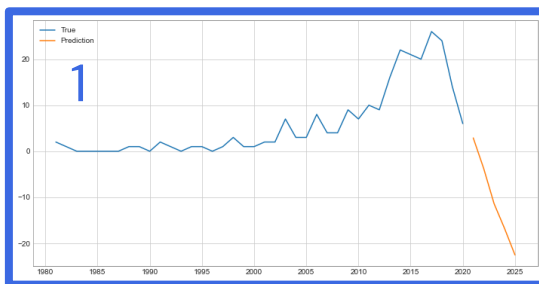
# 심층 분석

## 4. LDA 알고리즘을 활용한 군집화

|   |                             |    |   |
|---|-----------------------------|----|---|
| 1 | 환기 시스템 및 온도 조절 관련 자동차 시트 기술 | 7  | 레일을 통해 이동하는 자동차 시트의 폴딩 기술                     |
| 2 | 자동차 시트 관련 부품 결합 구조 시스템      | 8  | 승객의 안전성을 고려한 자동차 시트 기술                        |
| 3 | 지지와 조정 관련 자동차 시트 구조 기술      | 9  | 자동차 시트의 조정 및 제어 시스템                           |
| 4 | 자동차 시트의 펌핑 장치 및 리클라이닝 기술    | 10 | 자동차 시트의 이동 및 조정을 위한 부품(요소)<br>(예: 기어, 샤프트, 휠) |
| 5 | 승객 편의를 위한 적절한 자동차 시트 배치 시스템 | 11 | 자동차 시트의 커버 재료 및 성형(제조) 기술                     |
| 6 | 충격에 의한 자동차 시트의 보호 및 변형 기술   |    |   |

# 심층 분석

## 5. 토픽 분석 - ARIMA 시계열 분석



향후 5년의 특허출원 추세를 예측

- Hot Topic: 2, 5, 8

- Active Topic: 6, 7, 9, 10

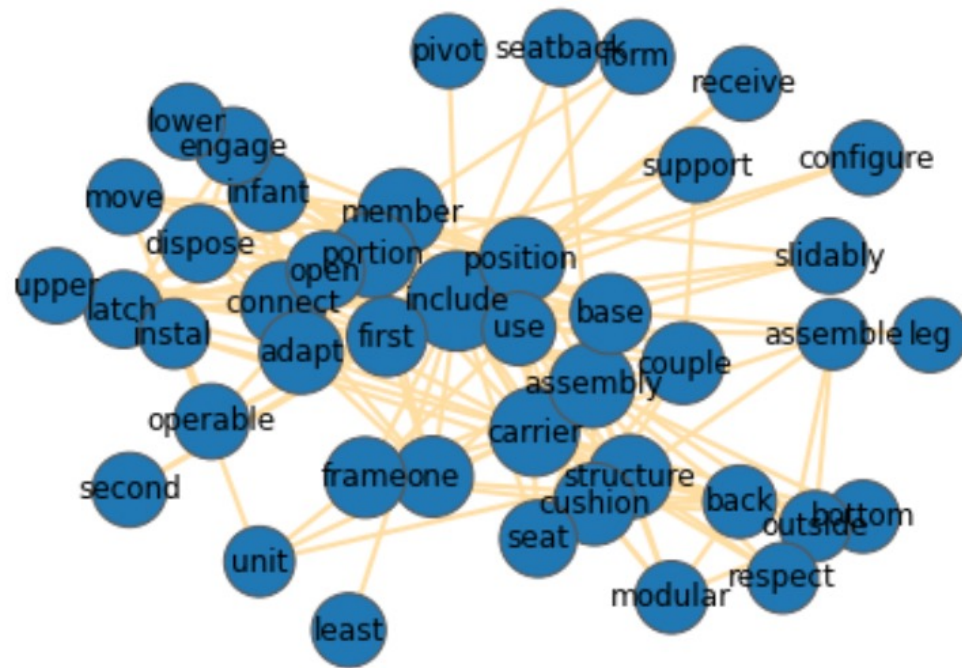
- Cold Topic: 1, 3, 4, 11



# 심층 분석

## 6. 세부 기술 간 관계 분석 - SNA 분석

### Topic 2 : “ 자동차 시트 관련 부품 결합 구조 시스템 ”



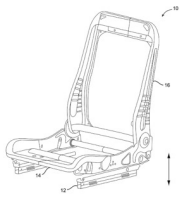
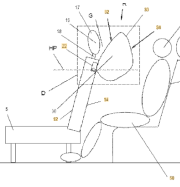
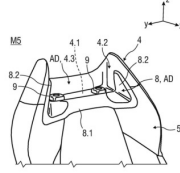
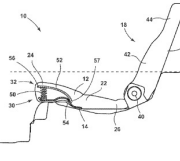
- 등받이, 목받침, 쿠션과 결합에 관련된 특허를 포함하여, 시트의 세분화된 부품 관련 기술 특허들의 군집
- SNA 분석 결과, **seatback**, **seat cushion**, **assembly** 등의 단어가 포함되어 **seatback**에 연결된 부품과 **seat** 쿠션 관련한 특허 발전이 활발히 진행되고 있음을 보임
- 최근 관련 특허 :
  - “ 하이브리드 스프링 기반 쿠션 지지체를 가진 시트 조립체 ”
  - “ 등받이에 결합된 시트 쿠션을 포함하는 차량용 시트 조립체 ”

# 심층 분석

## 6. 세부 기술 간 관계 분석 - SNA 분석

### Topic 2 : “ 자동차 시트 관련 부품 결합 구조 시스템 ”

- 자율주행 기술 발전에 따라 자동차 시트의 핵심 부품인 **헤드레스트, 쿠션** 등도 차세대 시트 기술을 반영되고 있음
- **액티브 헤드레스트**처럼 센서를 활용해 추돌 시 탑승자의 목을 보호하는 안전기술 발전이 활발하게 진행됨
- 쿠션 또한 운전자의 **자유로운 움직임에도** 자신의 역할을 수행할 수 있게끔 맞춤형 특허가 출원되고 있음

| 발명의 명칭<br>(공개번호)  | 기술내용  | 도면  |
|---|---|---|
| 모듈식 차량용 시트 등을 위한 차량용 시트 쿠션 캐리어 부품<br>(EP-3696014B1)       | 자율주행 적용과 전통적인 차량용 시트 모두에서 적용 가능한, 자동차 및 운송수단의 시트 필드와 쿠션 캐리어를 위한 부품 발명.                    |    |
| 조정 가능한 헤드레스트 및 통합 리어 시트 에어백이 장착된 차량 시트<br>(US-11097681B2) | 차량 시트의 후방에 앉아 있는 승객을 보호하기 위한 에어백 유닛을 구비한 차량 시트. 전개된 에어백은 차량 시트의 등받이 후방에서 차량 후방 방향으로 연장됨   |    |
| 헤드레스트용 캐리어 모듈이 장착된 등받이 및 시트<br>(CN-110549926B)            | 적어도 하나의 헤드레스트를 수용하기 위한 수용 구조를 갖는 캐리어 요소 및 적어도 일부 구간에서 수용 공간 및 공간을 둘러싸는 커버를 포함하는 캐리어 모듈    |   |
| 안락함과 보관을 위한 자동 조정 리어 시트 쿠션<br>(US-9963058B2)              | 시트백은 시트와 피벗 방식으로 결합되며, 승객의 무게를 지지하도록 구성된 승객 지지 위치와 화물 위치 사이에서 조정 가능한 비비 프레임을 포함하는 시트 어셈블리 |  |

# 심층 분석

## 6. 세부 기술 간 관계 분석 - SNA 분석

### Topic 5 : “승객 편의를 위한 적절한 자동차 시트 배치 시스템 ”



- 어떤 형태로 자동차 시트를 배치하여야 승객이 안락함과 편안함을 느낄 수 있는지를 고려한 특허들의 군집
- SNA 분석 결과, rear, second, extend, outer, side 등 자동차 시트의 위치 및 배치와 관련된 키워드가 많이 도출됨

# 심층 분석

## 6. 세부 기술 간 관계 분석 - SNA 분석

### Topic 5 : “승객 편의를 위한 적절한 자동차 시트 배치 시스템 ”

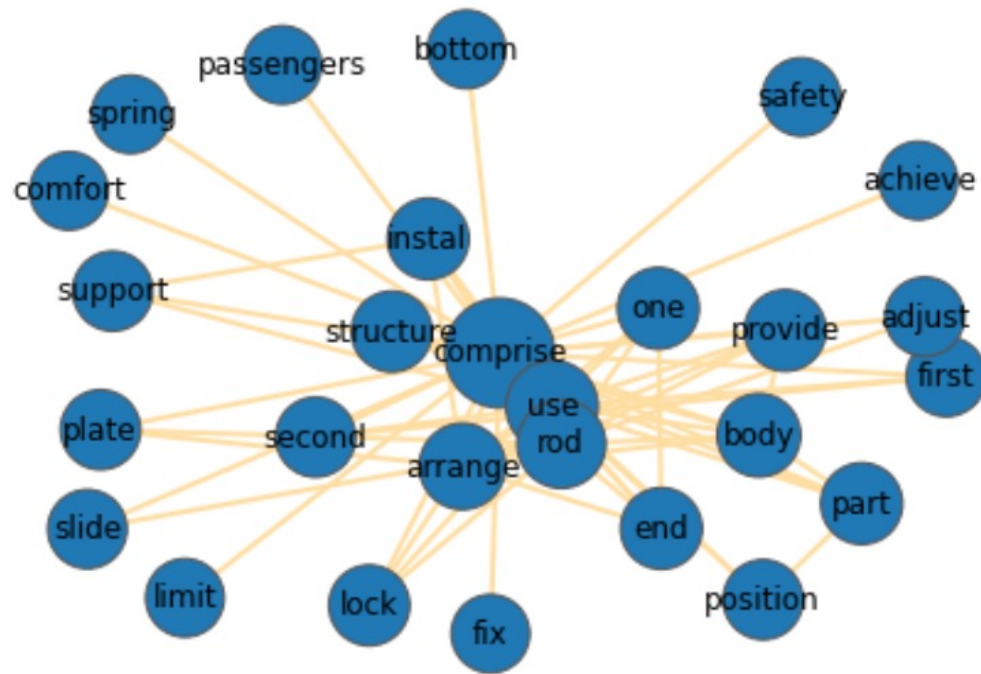
- 이는 최근 자율주행 기술의 발전으로 운전석과 승객석의 자석 배치 자율성이 증가함과 관련하여, 공간 활용 관련 시트 기술의 출원이 증가한 것과 관련 있음
- 미래의 자동차는 자율주행 기술에 힘입어 움직이는 생활공간으로 변할 전망에 따라, 차량 내 공간 최적화를 위한 특허출원 비중이 증가

| 발명의 명칭<br>(공개번호)                                | 기술내용  | 도면 |
|---|---|----|
| 자율주행 차량의 회전형 시트 제어 장치 및 방법<br>(10-2019-0031699) | 자율주행차량에 탑재되는 회전형 시트가 승객이 원하는 방향으로 회전 조절된 상태에서 선회 주행 시 승객의 체압 비율에 따라 시트의 포지션 및 볼스터 볼륨을 조절하여 승객에게 항상 안락하고 안정적인 시트 착좌감을 제공 |    |

# 심층 분석

## 6. 세부 기술 간 관계 분석 - SNA 분석

### Topic 8 : “ 승객의 안전성을 고려한 자동차 시트 기술 ”



- SNA 분석 결과, safety, passengers, support, comfort, spring 등의 단어가 네트워크 구성하고 있으므로, 안정성을 고려한 특허, 승객을 편안하게 해줄 수 있는 특허 발전이 진행되고 있음을 보임

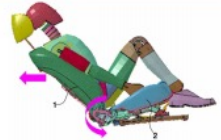

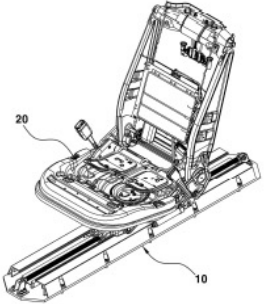
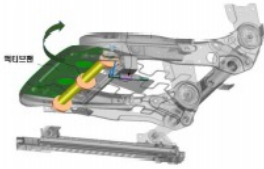


# 심층 분석

## 6. 세부 기술 간 관계 분석 - SNA 분석

### Topic 8 : “ 승객의 안전성을 고려한 자동차 시트 기술 ”

- 이 토픽은 스마트카의 **액티브 안전기술**과 관련 있음
- 자율주행 차량의 위험상황을 미리 인식하는 기술이 발전하면서,  
**사고 예측 전달 기술**관련 특허 출원 증가
- **충격 시 안정성 확보**를 위해 시트와 연결된 스프링과 에어백,  
능동 헤드 레스트 관련된 특허 출원 증가

| 발명의 명칭<br>(공개번호)   | 기술내용   | 도면  |
|--|--|---|
| 충격 흡수 성능을 가지는 하이트 링크, 및 이를 포함하는 시트 높이 조절 장치<br>(10-2018-0004455) | 내구성 및 강도가 충족될 수 있고 동작시 발생하는 이음의 최소화가 가능하면서도 경량화와 함께 충돌시 자체 충격흡수 성능을 나타낼 수 있는 링크를 포함하는 시트 높이 조절 장치  |    |
| 차량 측면 에어백 장치<br>(10-2021-0027599)                                | 차량 시트백의 등받이 각도가 증가 또는 감소함에 따라 차량 측면 에어백의 위치를 가변시켜 탑승자의 측면 충돌 상해를 저감할 수 있는 차량 측면 에어백 장치   |    |
| 차량용 시트 트랙 장치<br>(10-2020-0074713)                                | 차량 시트 하방에 설치되어 차량 시트를 전후 방향으로 이동할 수 있도록 하는 시트 트랙 장치에 관한 것으로, 시트 하단부에 모노 포스트와 싱글 레일 구조가 적용된 모노 트랙 메커니즘을 설치하고, 이 모노 트랙 메커니즘을 구성하는 로워 레일과 어퍼 레일을 후크 가이드를 통해 후크 결합시킴으로써, 전/후방 충돌 시 충분한 강도를 확보할 수 있는 안전한 시트 트랙 장치 |   |
| 안티서브 마린 액티브팬 구조<br>(10-2017-0034063)                             | 차량의 충돌 시 탑승자의 신체가 전방을 향해 이동하면서 탑승자의 무릎을 포함한 하체가 차량의 하부로 이동하게 되는 서브마린(submarine) 현상을 방지하기 위해, 차량의 충돌 시 상향 이동하는 액티브팬을 활용하여 서브마린 현상을 방지할 수 있는 안티서브마린 액티브팬 구조를 제공  |  |

# 결론

## 연구의 시사점

Topic 2 : “ 자동차 시트 관련 부품 결합 구조 시스템 ”

Topic 5 : “ 승객 편의를 위한 적절한 자동차 시트 배치 시스템 ”

Topic 8 : “ 승객의 안정성을 고려한 자동차 시트 기술 ”

선정한 핫 토픽 3개의 최근 2개년 특허들을 살펴본 결과, 분석 결과와 최근 특허의 동향이 일치함을 확인함

앞으로도 다음 토픽들과 관련된 자동차 시트 관련 특허가 활발하게 출원될 것으로 예상됨

# 결론

## 연구의 향후 동향 예측

- 최근 자율주행 자동차를 비롯한 운송수단의 혁신이 발생하면서 자동차시트에 대한 기술개발도 활발히 진행 중
- IT 기술, 빅데이터 분석 기술, 자율주행 기술이 발전함에 따라 다양한 기술의 융합이 발생하고 있기 때문에, 자동차 시트 분야의 고도화를 위한 세부기술 간 관계 도출이 필요함
- 자동차 시트는 사고 시 인명에 많은 영향을 미치는 부품으로, 최근에는 안전성과 관련하여 세계 각국의 법규가 강화됨
- 특히 자율주행 시 무방비 상태의 사고 발생에 대비하기 위한 자동차 시트 연구 개발은 고도화된 기술적 노하우를 요구
- 예측된 중요 세부 기술 : 시트 쿠션, 헤드 레스트, 등받이, 각도 조절, 충격흡수 에어백



# 결론

## 연구의 한계점

- 본 연구는 과거부터 최신 특허의 정보까지 반영하려 했으나, **공개특허 데이터**를 사용했다는 한계가 존재
- 공개특허는 특허 출원 후 **18개월의 일정한 시간이 경과**해야 한다는 점과 가장 **최신의 이론과 기술이 특허로 반영되기까지 시간**이 걸린다는 점에서 실시간으로 기술력의 변화를 예측한다는 것은 한계가 존재
- 시각에 따라 기술은 거시적으로 바라볼 수 있기 때문에, 기술의 세분화를 통해 정밀한 데이터만 사용하여 예측 가능하리라 예측됨

감사합니다 :)