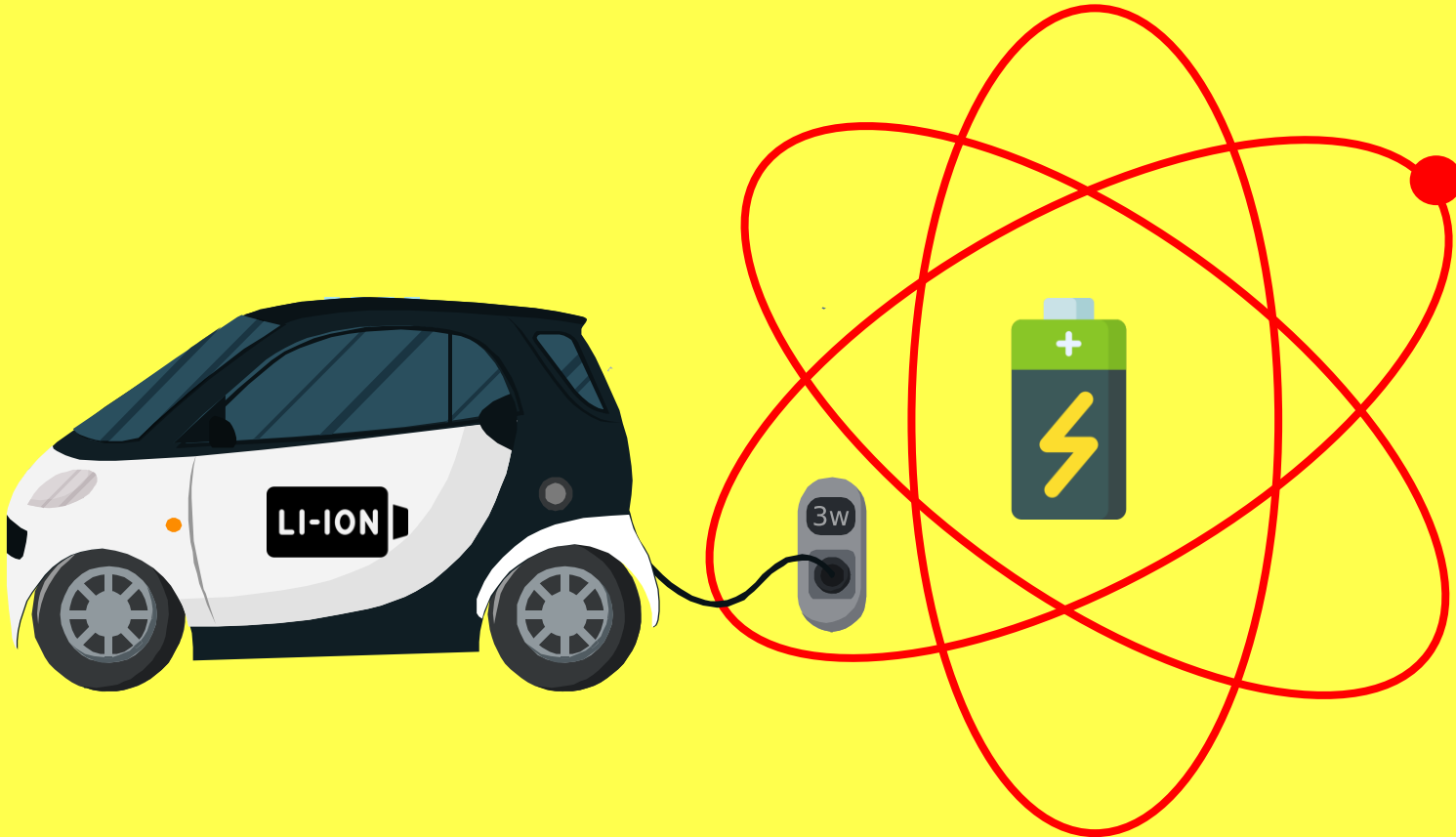


# 리튬 이온 배터리의 수명 주기 및 공백 기술 파

악

[IMEN256] 인공지능과 지식재산  
임상욱, 엄기영, 윤승주, 최규빈, 최세인



# CONTENTS

---

## 01. 연구 배경

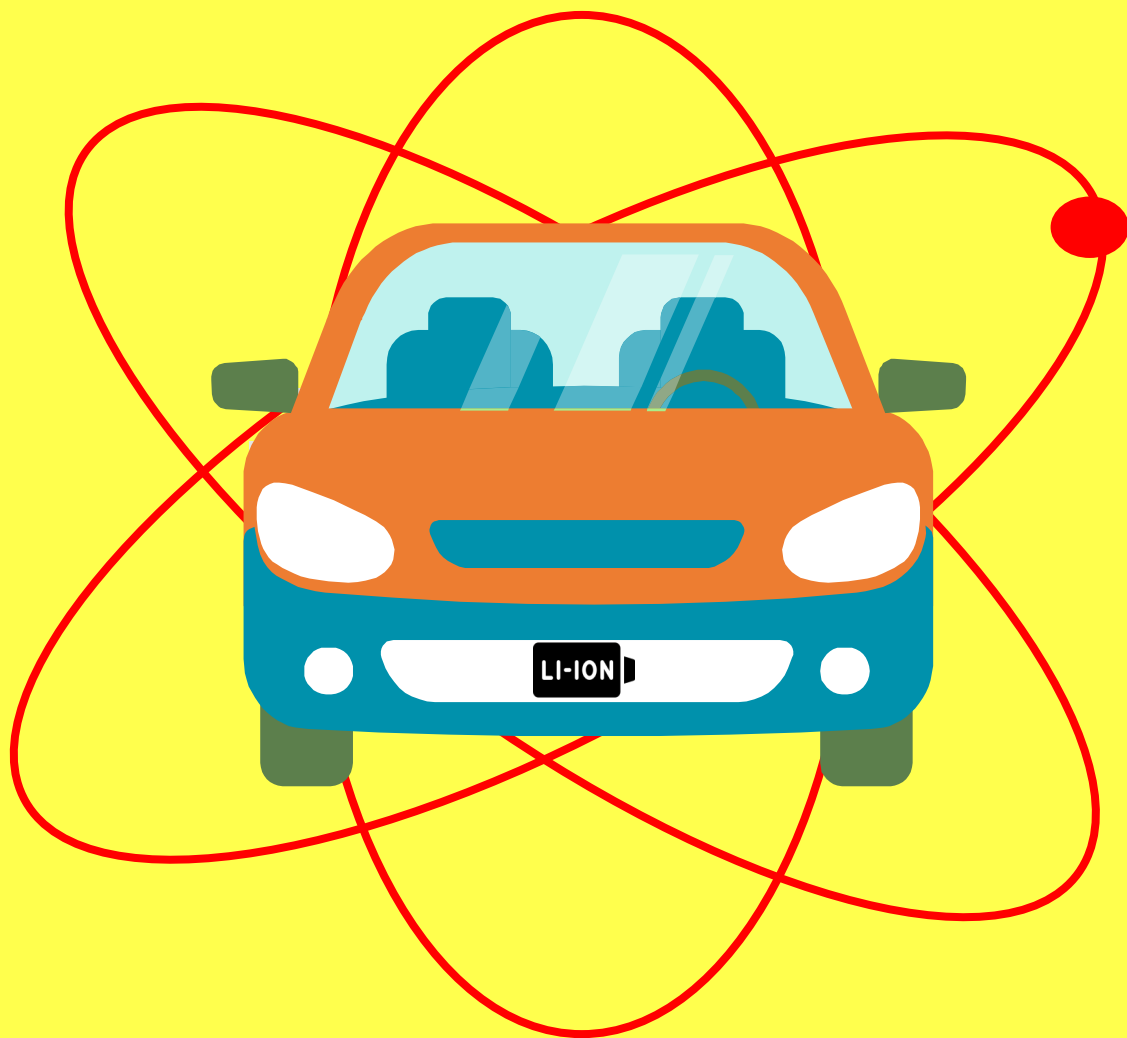
- (1) 리튬 이온 배터리
- (2) 기술예측 & 특허정보

## 02. Data 분석

- (1) Data 설명
- (2) 기술 동향(Trend) 분석
- (3) 공백기술 분석

## 03. 나아갈 길

- (1) 문제 현황
- (2) 방향성 제시



# 01. 연구 배경

- (1) 리튬 이온 배터리
- (2) 기술예측 & 특허정보

# 01. 연구배경: 리튬 이온 배터리

## 개념 설명

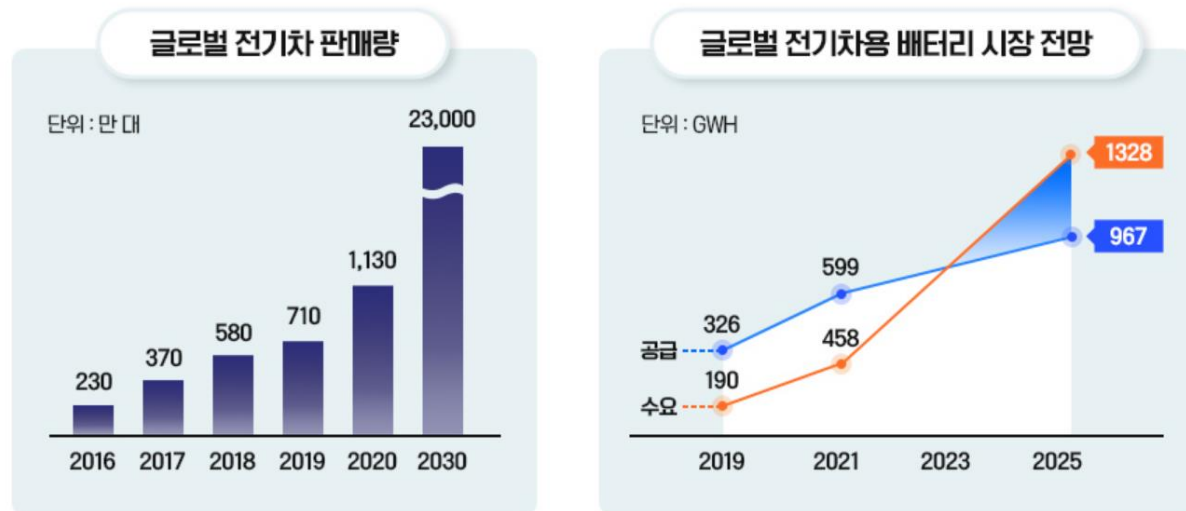
\* 자료출처: <https://newsroom.posco.com/kr>

	1차 전지	2차 전지
특징	일회성, 재활용 불가	충전, 반복, 장기간 사용 가능
종류	건전지 알칼리전지	리튬이온 배터리 니켈계 배터리

	1900년대	1950년대	1990년대	미래
	납축 배터리 	니켈계 배터리 	리튬이온 배터리 	차세대 배터리 
	납축 배터리	니켈계 배터리	리튬이온 배터리	차세대 배터리
수요	자동차 산업기기	휴대용 전자기기 하이브리드차	휴대폰, 노트북 배터리 자동차	초소형 전자기기, 배터리 자동차
요구 기능	상시 전원 공급	이동성 부여	고용량, 경량화, 소형화	고안정성, 초소형, 플렉서블, 장기수명

## 시장 전망

- 자료출처: <https://newsroom.posco.com/kr>
- 자료출처: IEA, SNE 리서치



리튬이온 배터리의 수요 증가  
→ 리튬이온 배터리의 특허 증가

# 01. 연구배경: 기술예측 & 특허정보

## 고전적인 기술예측 방법론

- 규범적 방법: 가능성 / 미래의 모습들에 대한 사전 전망으로 시작
- 탐구적 방법: 현재의 추세를 기반으로 평가
- 정성적 방법: 전문가의 견해를 기반으로 평가
- 정량적 방법: 통계적인 기법으로 평가

### 고전적인 기술예측 방법론

- Time Series Forecasts
- Trend Impact Analysis
- Technological Sequence Analysis
- Relevance Tree
- Delphi
- Decision Analysis
- Gaming and Simulation



## 특허정보를 활용한 기술예측

기술예측은 전문가의 직관에 의존, 객관성이 부족함

→ 특허정보를 활용하면 객관적이고 신뢰성있는 분석 가능

### 특허이용 기술예측 방법론

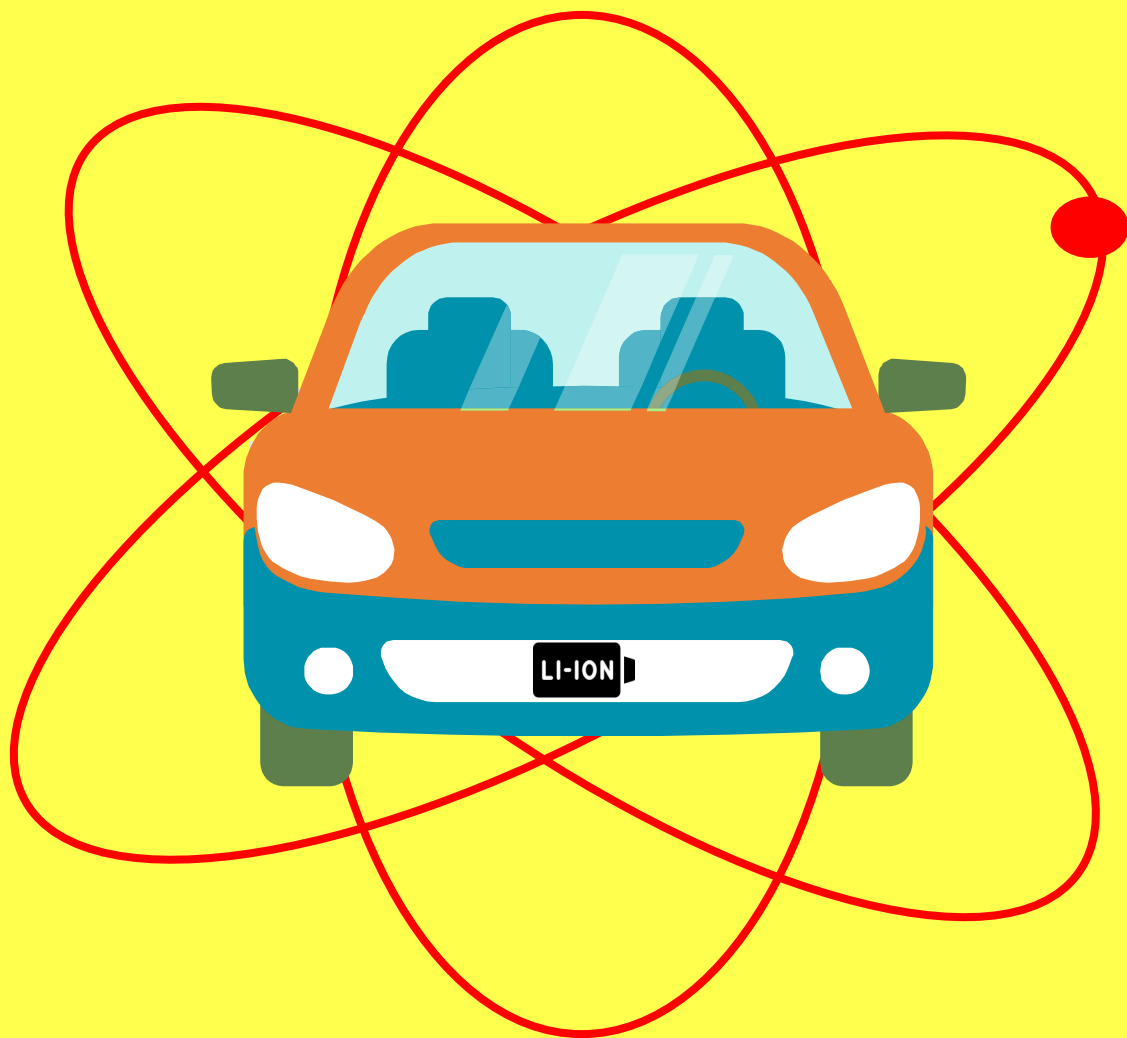
\* 자료출처: <https://koreascience.kr/article/JAKO201524848982405.pdf>

분류	특허 가치 평가	데이터 마이닝	인용관계
기법	전문가 평가, PCI, 위험도 분석	Aureka, Patent Atlas, XLUS	SNA, NGP, Co-citation



고전적인 기술예측 방법론 + 특허정보





## 02. Data 분석

- (1) Data 설명
- (2) 기술 동향 (Trend) 분석
- (3) 공백기술 분석

## 02. Data 분석: Data 설명

# WIPSON 검색식

**< 질문 >**

<input checked="" type="checkbox"/> 한국	<input checked="" type="checkbox"/> 공개	<input checked="" type="checkbox"/> 등록	<input checked="" type="checkbox"/> 상용공개	<input checked="" type="checkbox"/> 상용등록	<input type="checkbox"/> 독일	-	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록	<input type="checkbox"/> 상용
<input checked="" type="checkbox"/> 일본	<input checked="" type="checkbox"/> 공개	<input checked="" type="checkbox"/> 등록	<input checked="" type="checkbox"/> 상용공개	<input checked="" type="checkbox"/> 상용등록	<input type="checkbox"/> 영국	-	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록	<input type="checkbox"/> 상용
<input checked="" type="checkbox"/> 중국1	<input checked="" type="checkbox"/> 공개	<input checked="" type="checkbox"/> 등록	<input checked="" type="checkbox"/> 상용공개	<input checked="" type="checkbox"/> 상용등록	<input checked="" type="checkbox"/> 디자인		<input type="checkbox"/> 프랑스	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록
<input checked="" type="checkbox"/> 미국	<input checked="" type="checkbox"/> 공개	<input checked="" type="checkbox"/> 등록	<input checked="" type="checkbox"/> 디자인	<input checked="" type="checkbox"/> 식물			<input type="checkbox"/> 러시아	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록
<input type="checkbox"/> EP	-	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록				<input type="checkbox"/> 인도	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록
<input type="checkbox"/> PCT							<input type="checkbox"/> 대만	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록
<input type="checkbox"/> 캐나다	-	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록				<input type="checkbox"/> 호주	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록
<input type="checkbox"/> 이탈리아	-	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록	<input type="checkbox"/> 상용			<input type="checkbox"/> 네덜란드	<input type="checkbox"/> 공개	<input type="checkbox"/> 등록

**< 영문서지 >** : ☐ PAJ ☐ KPA ☐ AT ☐ CH ☐ DK ☐ ES ☐ FI ☐ SE ☐ 기타 75개국

---

**< 과거회 >** : ☒ 한국 ☐ 미국 ☐ 일본 (☐ 특허 ☐ 실용)

**< KEY >** ☒ 서지·요약·대표청구항 ☐ 서지·요약·전체청구항 ☐ 전체문서

(lithium) or 리튬) or 리티움) or 리튬) or 리튬) and (battery) or 전지) or 배터리) or 건전지) or 배터리) or 배터리) and (자동차) or automobile) or 차량) or 자차) or

## 검색식

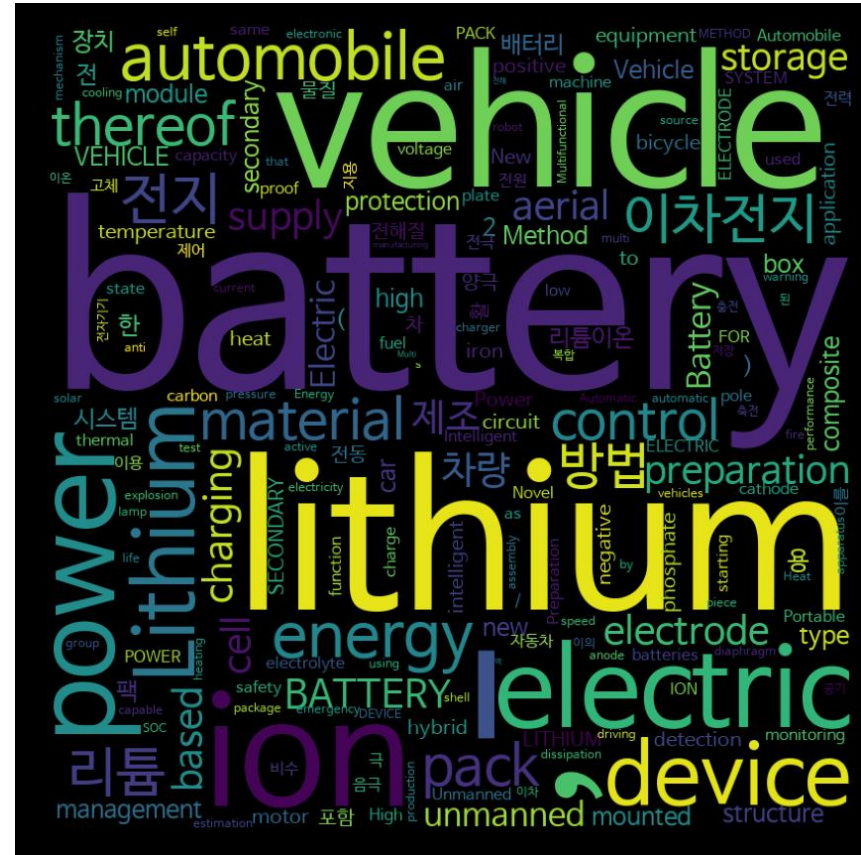
(lithium\* or 리튬\* or 리튬이온\* or 리튬\* 리튬이온\*)  
and (배터리\* or battery\* or 전지\* or 배터리\* or 건전지\* or  
배터리\*  
or 배터리\*) and (자동차\* or automobile\* or  
차량\* or 차량\*  
or vehicle\*)

자동차 (car or vehicle*)		기타 (other)	
<input type="checkbox"/> 종류/내용	<input type="checkbox"/> 번호/일자	<input type="checkbox"/> 회원인/비회원인	<input type="checkbox"/> 국제출발/우선권
<input checked="" type="checkbox"/> 국가코드	<input checked="" type="checkbox"/> 종원번호	<input checked="" type="checkbox"/> 종원인	<input type="checkbox"/> Original 분류코드
<input checked="" type="checkbox"/> [8종종	<input type="checkbox"/> 종원일	<input type="checkbox"/> 특고/특검/종원인[XR]	<input checked="" type="checkbox"/> 우선권 번호
<input type="checkbox"/> 특적/실무 구분	<input type="checkbox"/> 번역등록일자(for 1371 date)	<input type="checkbox"/> 종원인(제2언어)	<input type="checkbox"/> Original CPC Main
<input type="checkbox"/> 문헌종류 코드	<input type="checkbox"/> 공개번호	<input type="checkbox"/> 종원인 국적	<input type="checkbox"/> Original CPC
<input type="checkbox"/> 발명의 명칭	<input type="checkbox"/> 공개일	<input type="checkbox"/> 종원인 주소[XR]	<input checked="" type="checkbox"/> 우선권 주장일
<input type="checkbox"/> 요약	<input type="checkbox"/> 공개국명	<input type="checkbox"/> 종원인 수	<input type="checkbox"/> 최우선종원번호
<input type="checkbox"/> 요약(제2언어) [?]	<input type="checkbox"/> 등록번호	<input type="checkbox"/> 종원인 대표명칭 코드	<input type="checkbox"/> 최우선종원국가
<input checked="" type="checkbox"/> 대표항구명	<input type="checkbox"/> 등록일자	<input type="checkbox"/> 종원인 대표명칭 영문명	<input type="checkbox"/> 최우선종원일
<input type="checkbox"/> 대표항구명(제2언어) [?]	<input type="checkbox"/> 발행일[EPFPC]	<input type="checkbox"/> 종원인 대표명칭 국문명[XR]	<input type="checkbox"/> 국적 종원번호
<input type="checkbox"/> 장구명 수		<input type="checkbox"/> 종원인 출신지[XR]	<input checked="" type="checkbox"/> 국제 출원번호
<input type="checkbox"/> 문헌 번호		<input type="checkbox"/> 종원인 시/분/초[?P]	<input type="checkbox"/> 국제 공개번호
		<input checked="" type="checkbox"/> 발명자	<input type="checkbox"/> 국제 공개 코드
		<input type="checkbox"/> 발명자(제2언어)	<input type="checkbox"/> EPC지정국/과
		<input type="checkbox"/> 발명자 국적	
		<input type="checkbox"/> 발명자 수	
		<input type="checkbox"/> 대리인	
		<input type="checkbox"/> 대리인 번호[XR]	

## 검색결과

- Data 개수: 20,974
- 중국: 16,370
- 일본: 1,875
- 한국: 1,498
- 미국: 1,231

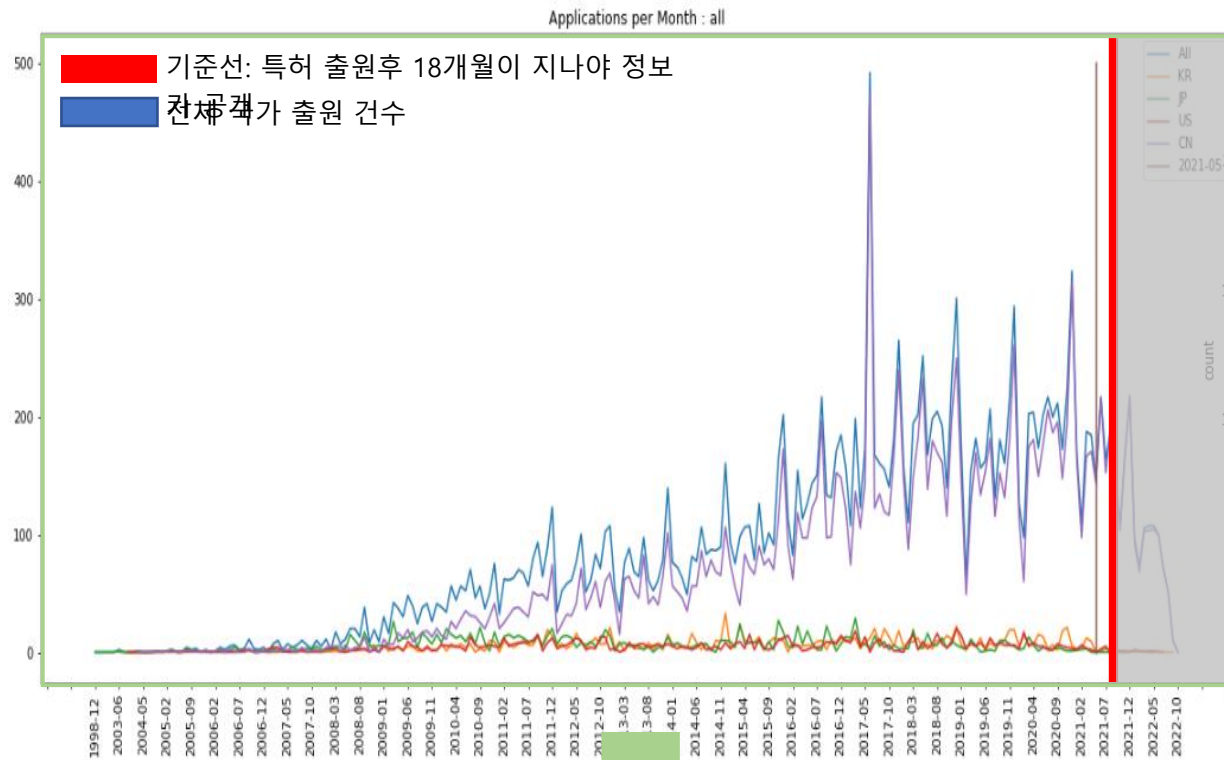
# Data 시각화



<발명의 명칭 항목 단어별 빈도>

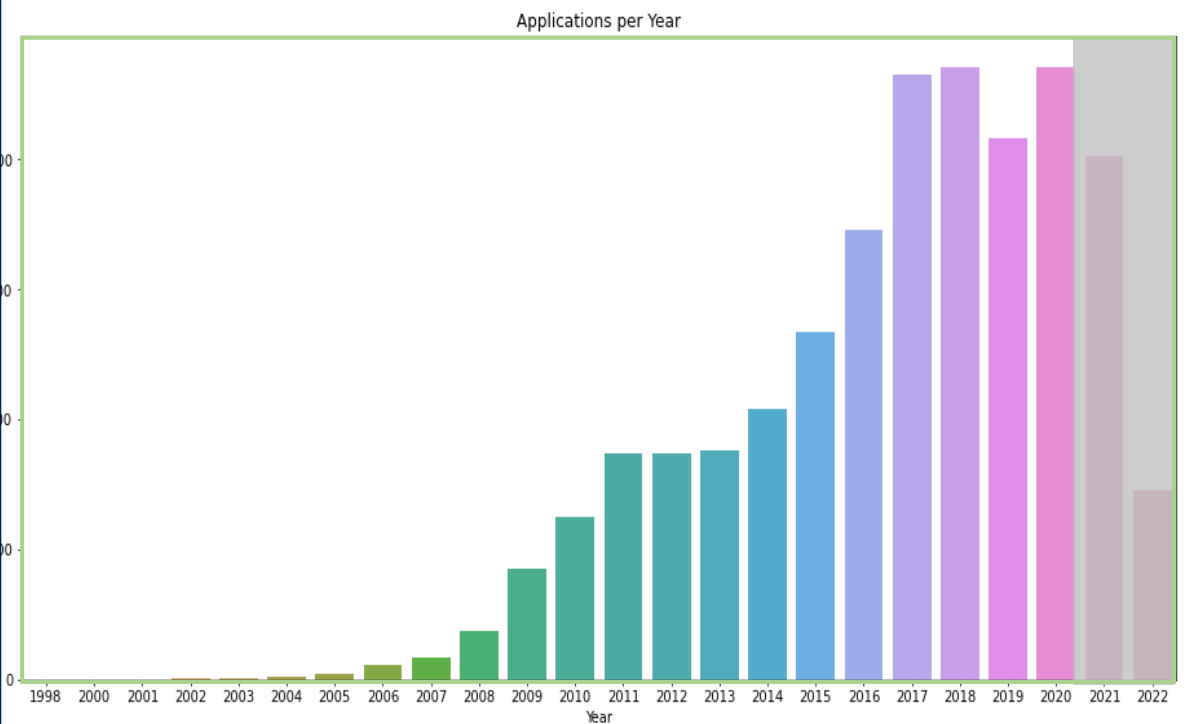
## 02. Data 분석: 기술 동향(Trend) 분석

### 국가별 특허 출원 건수 \*단위: 월



기술의 수명주기에서 성장 / 성숙기에 위치함을  
정성적으로 판단 가능

### 전체 국가 특허 출원 건수 \*단위: 년



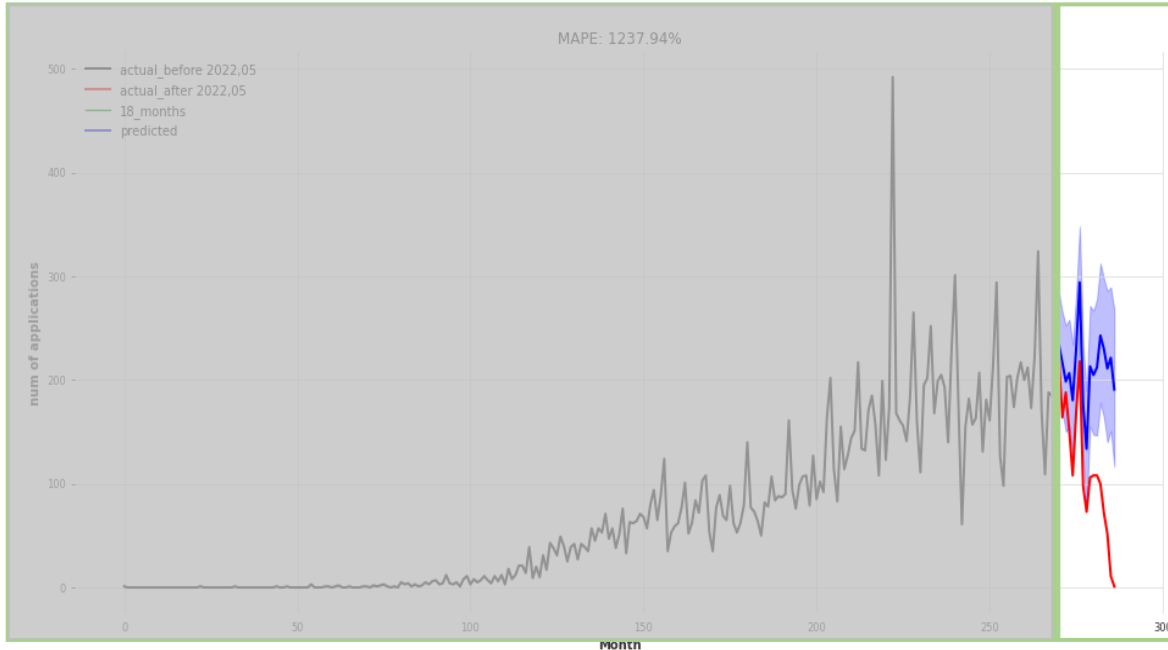
기술이 전반적으로 성장 / 성숙기에 위치함을  
정성적으로 판단 가능



# 02. Data 분석: 기술 동향(Trend) 분석

## Exponential Smoothing

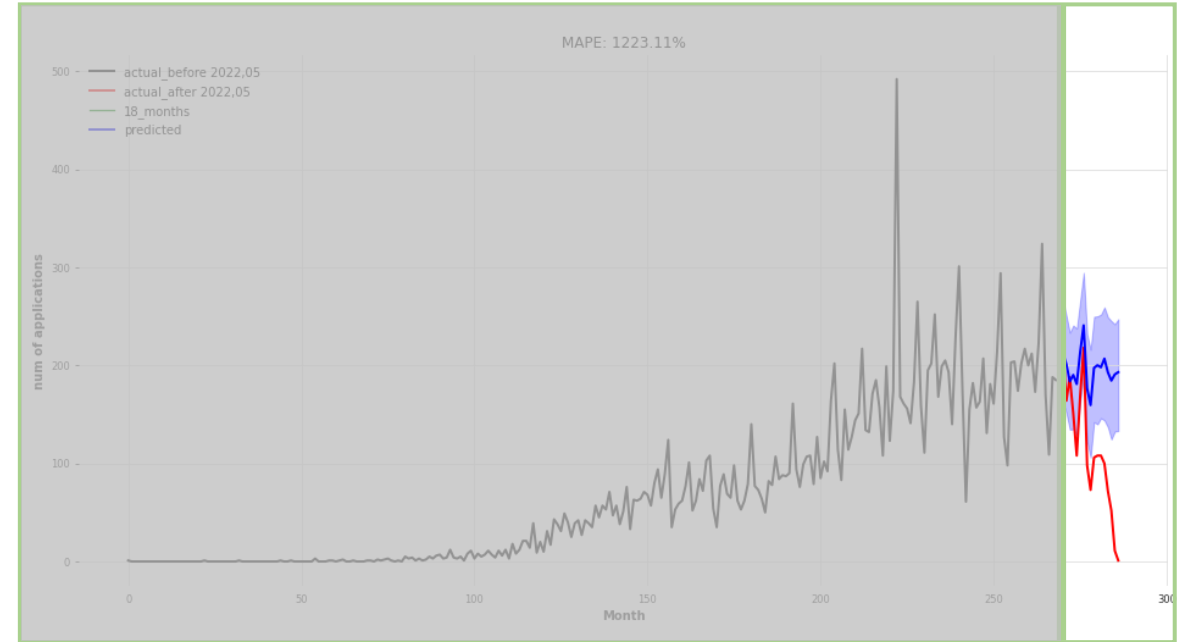
- 사용이유: 일반적이고, 단순한 model로써 비교를 위해 사용



- 실제 값인 붉은 선보다 확실히 더 많은 특허 출원을 예측
- 기술이 성장하는 Trend를 보임

## ARIMA

- 사용이유: 선행연구에서 가장 적절한 model로 활용되었기에 사용



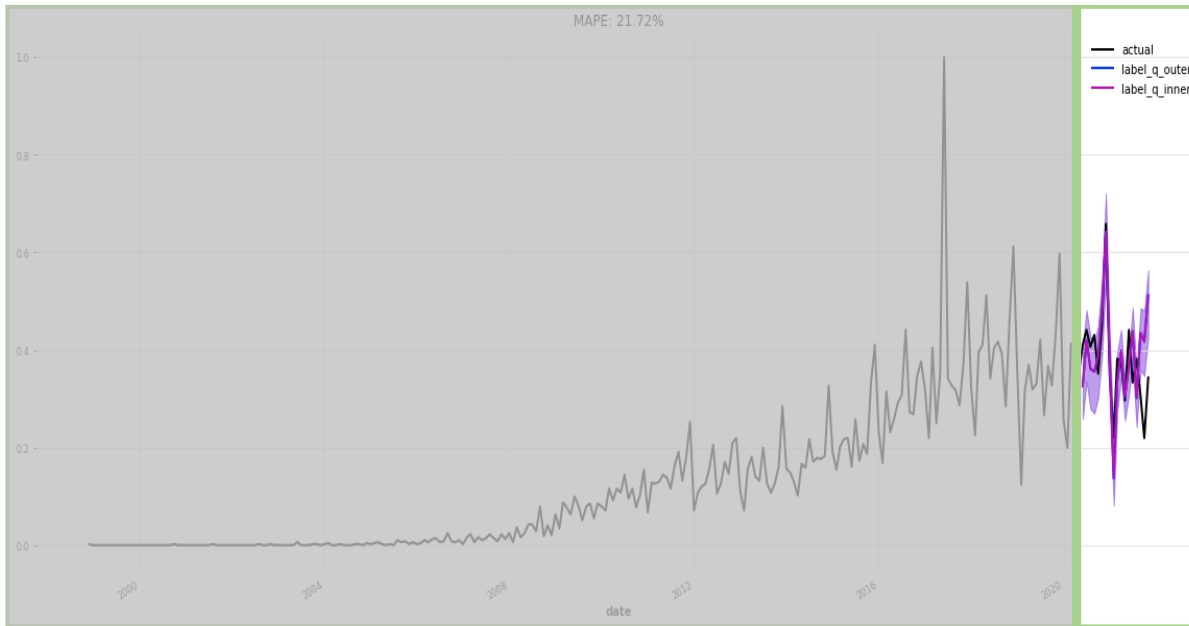
Exponential Smoothing보다 더욱 성장하는 Trend를 보임

\* 선행연구: 전성찬, "GTM 기반 특허맵을 활용한 화물트럭 수송용 피기백 화차의 유망기술 도출", 2021

# 02. Data 분석: 기술 동향(Trend) 분석

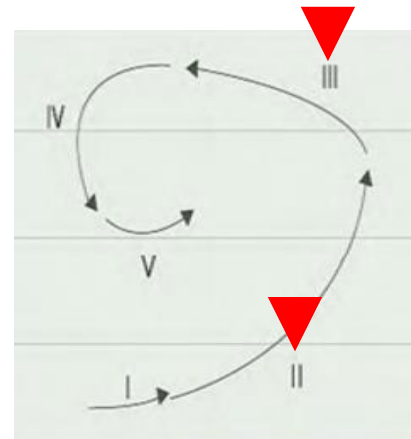
## TFT (Temporal Fusion Transformer)

- 사용이유: 딥러닝에서 가장 유망한 Transformer기반의 시계열 예측 model  
높은 정확도 및 변수 활용 면에서 우수함

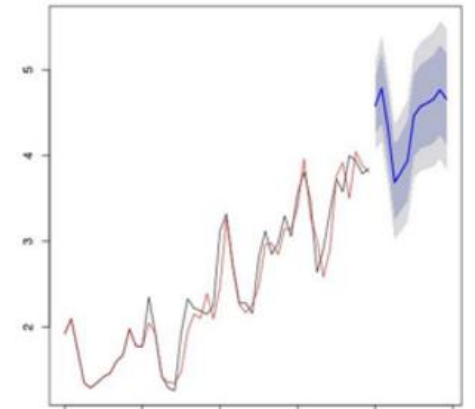


- Exponential Smoothing, ARIMA보다 MAPE가 높음
- 이전의 방법과 마찬가지로 성장 Trend를 보임

## 기술 동향(Trend) 결론



- 성장곡선



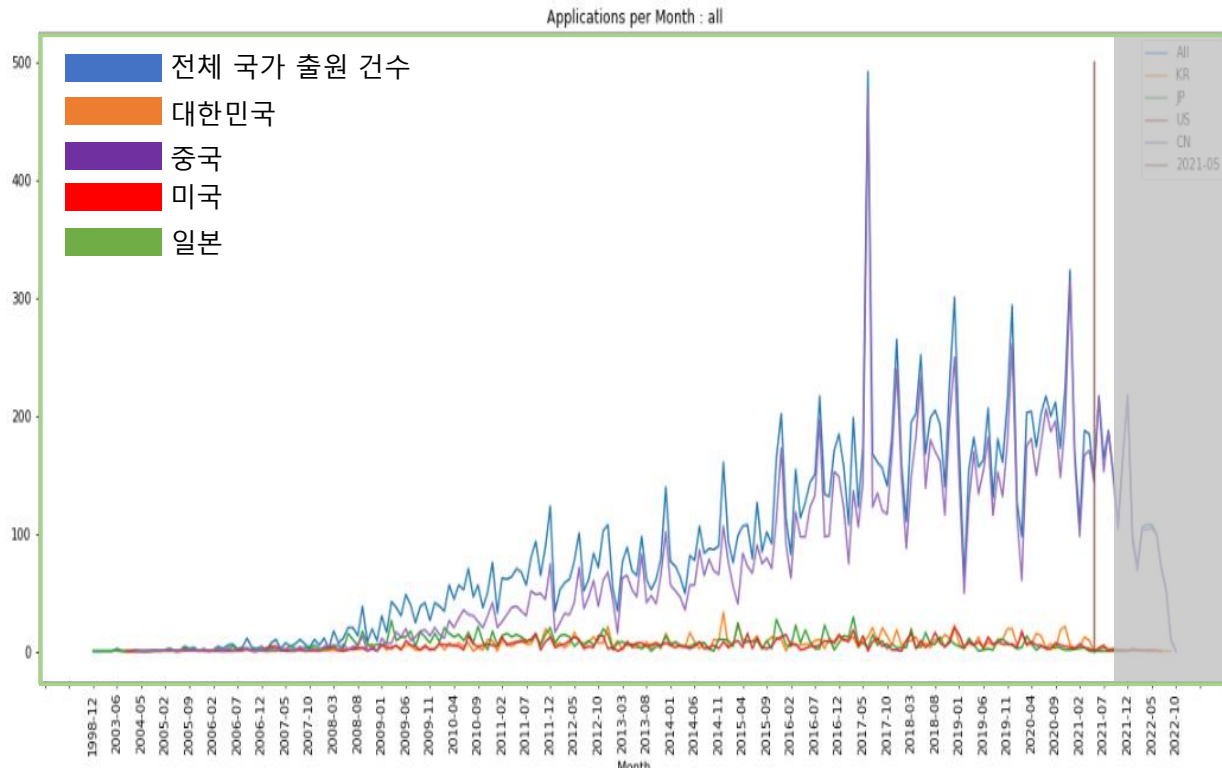
- (Hot) Steadily rising technological fields
- (Active) Stable technical fields
- (Cold) Steadily declining technical feilds

## Model 예측 결론

- 리튬 이온 전지는 성장곡선상, 성장 ~ 성숙기에 위치함
- 특허를 통해 공백기술을 연구할 가치가 있음

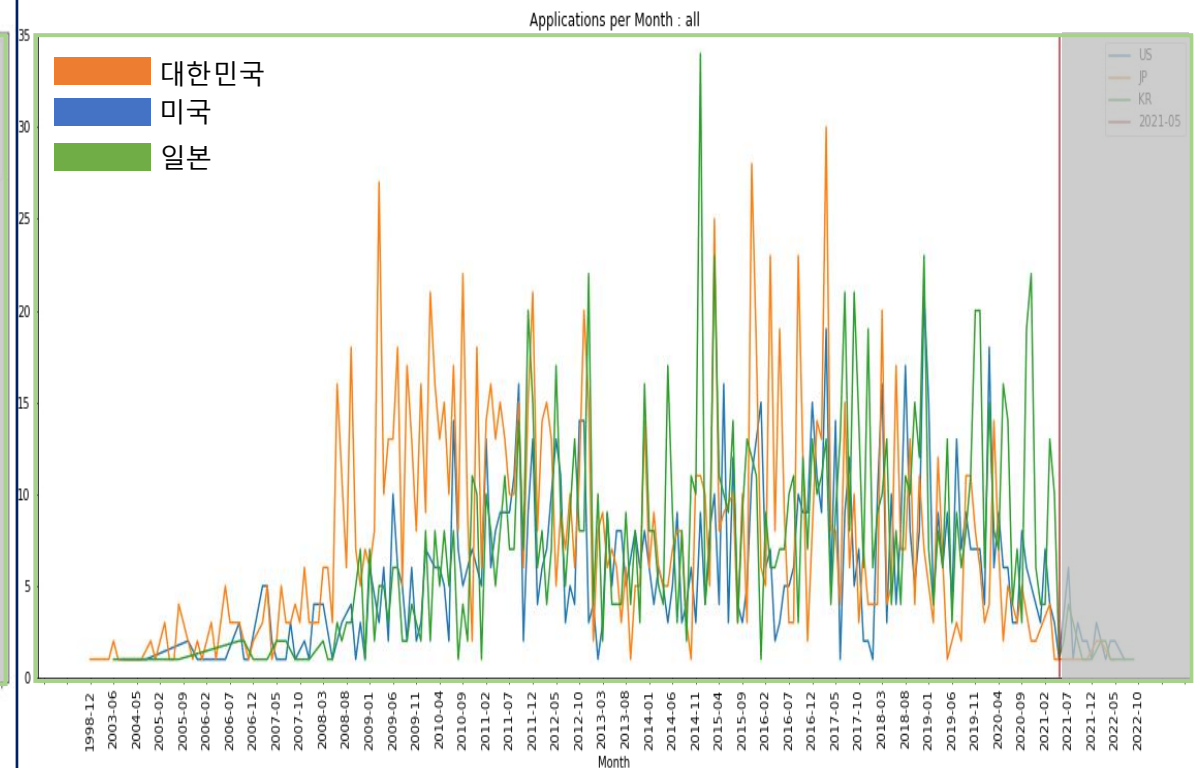
## 02. Data 분석: 국가별 기술 동향(Trend) 분석

### 국가별 특허 출원 건수 \*단위: 월



- 전체 국가 출원 건수에서 중국이 차지하는 비중이 압도적으로 높음
- 중국의 경우 출원인, 출원 건수에서 성장 / 성숙기에 위치

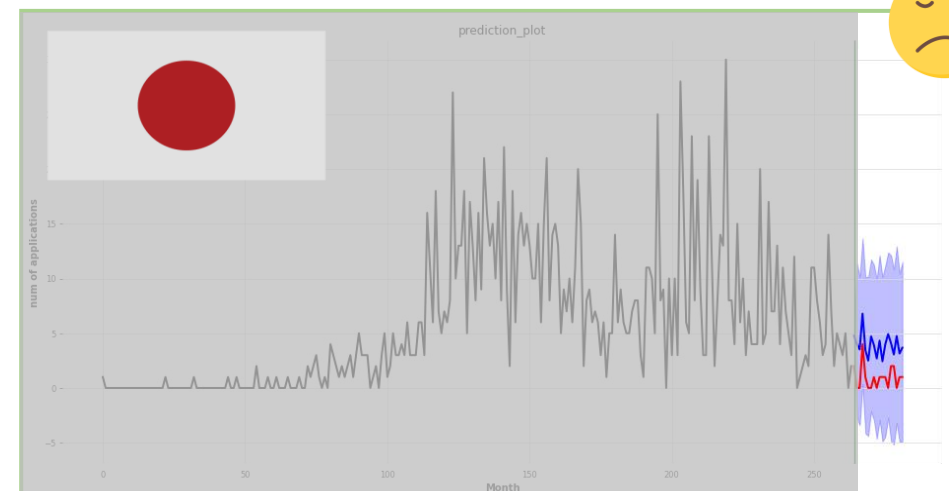
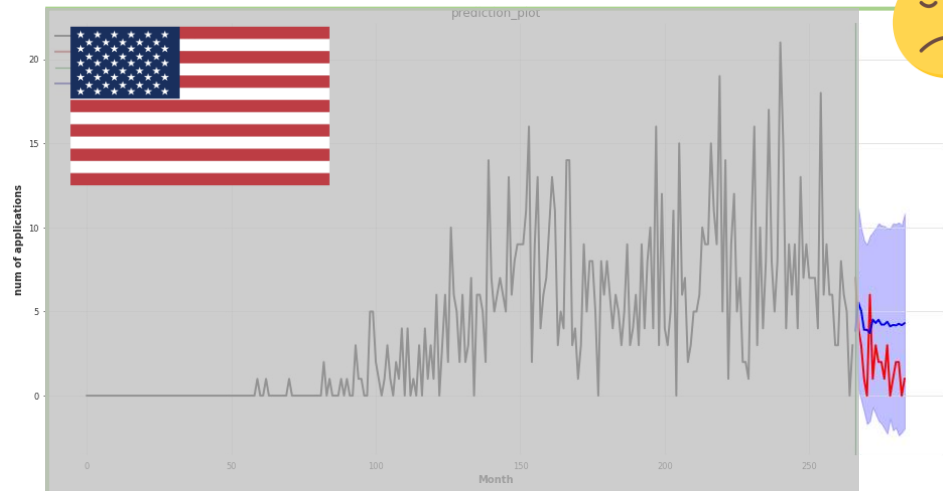
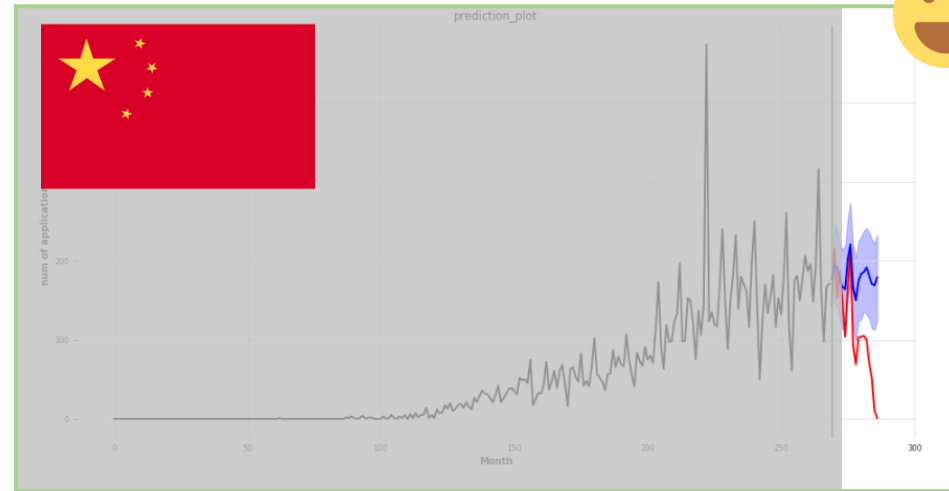
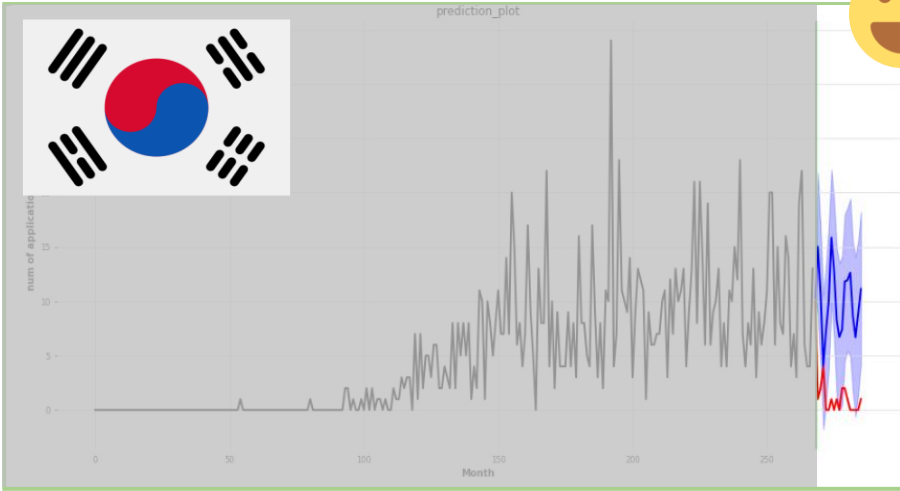
### 국가별 특허 출원 건수(중국 제외) \*단위: 월



- 미국 / 일본은 성장곡선상 쇠퇴기에 위치
- 대한민국은 성장곡선상 성장 / 성숙기에 위치
- 특허 출원 Trend는 대한민국 > 미국, 일본임을 확인가능

# 02. Data 분석: 국가별 기술 동향(Trend) 분석

## 국가별 Trend 예측 (ARIMA)



# 02. Data 분석: 공백기술 분석

## GTM (Generative Topographic Mapping)

### Why GTM?

- GTM 기법은 rbf함수를 기반으로 각 단어의 군집을 유기적으로 벡터화 → 2차원에 투영
- 특허들의 IPC Code를 GTM기법을 통해 2차원 공간에 타점  
→ 특허들 간의 관계 파악, 개발되지 않은 공백기술 !  
타 국가대비 부족한 기술 파악 가능



국내 기술개발 방향성을  
제시가능

## IPC 코드 분석

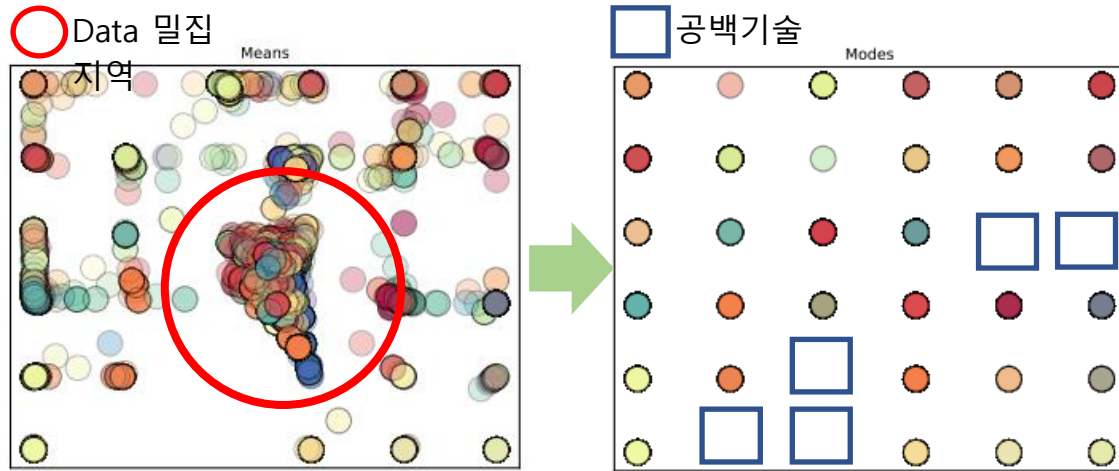
### IPC코드 one-hot

인코딩	A00G	A01G	A01M	A45C	A61G	A61L	A62C	B01D	B01F	B02C	...	H02M	H02P	H02S	H04B	H04L	H04N	H04W	H05B	H05K
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18644	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18645	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Data 개수: 19,379건
- IPC 코드: 360개
- Sub-Class: 102개 \*30번 이상의 특허에서 보이는 IPC코드
- Map size: 6 x 6
- Rbf function: 3개

## 02. Data 분석: 공백기술 분석

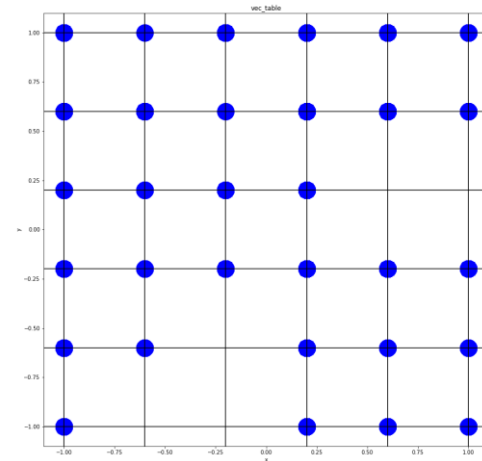
### 관련 특허의 세계기술



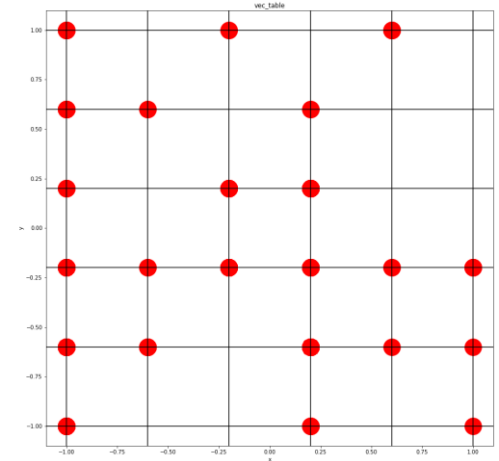
- Data 밀집 지역에 해당하는 IPC 코드: 54개

- 리튬 이온 배터리 기술 특허는 1~2개의 특정기술(X)
- 다수의 원천기술이 복합적으로 결합(O)
- 5곳의 공백기술이 존재함을 확인 가능

### 세계 / 국내 관련 특허 기술



<세계의 특허 / 공백기술>

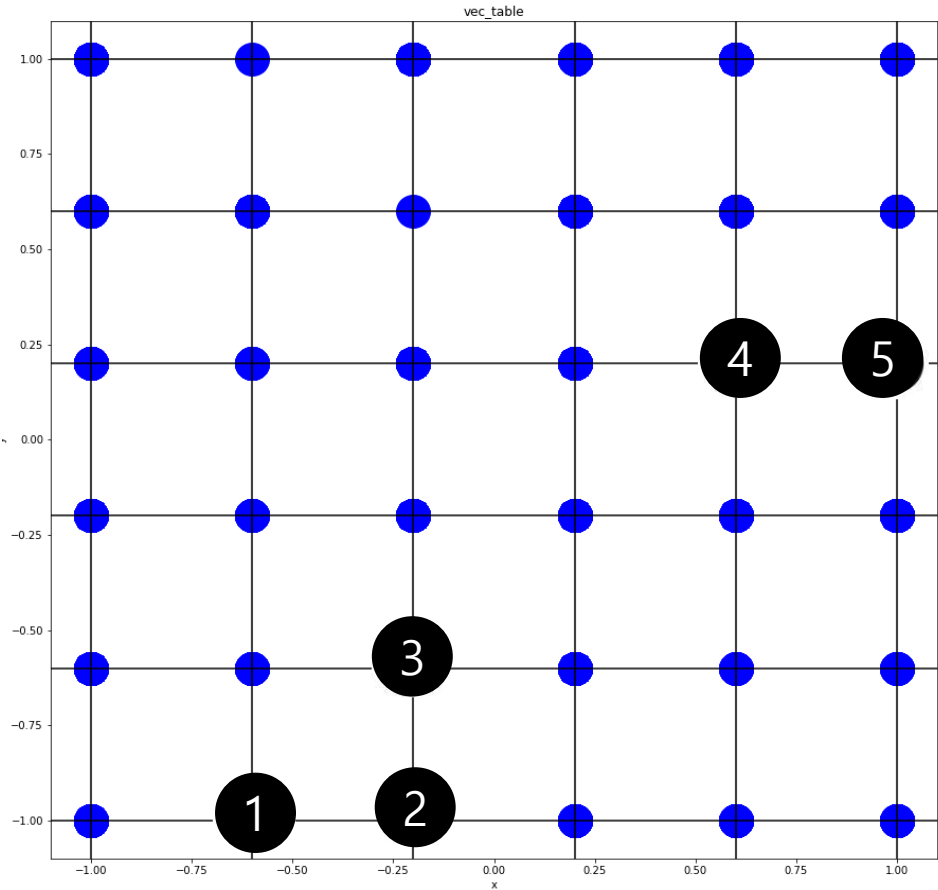


<국내의 특허 / 공백기술>

- 세계의 공백기술은 5곳
- 국내의 공백기술은 13곳
- 세계의 공백기술 5곳 + 국내만 공백기술인 8곳 = 13곳

# 02. Data 분석: 공백기술 분석

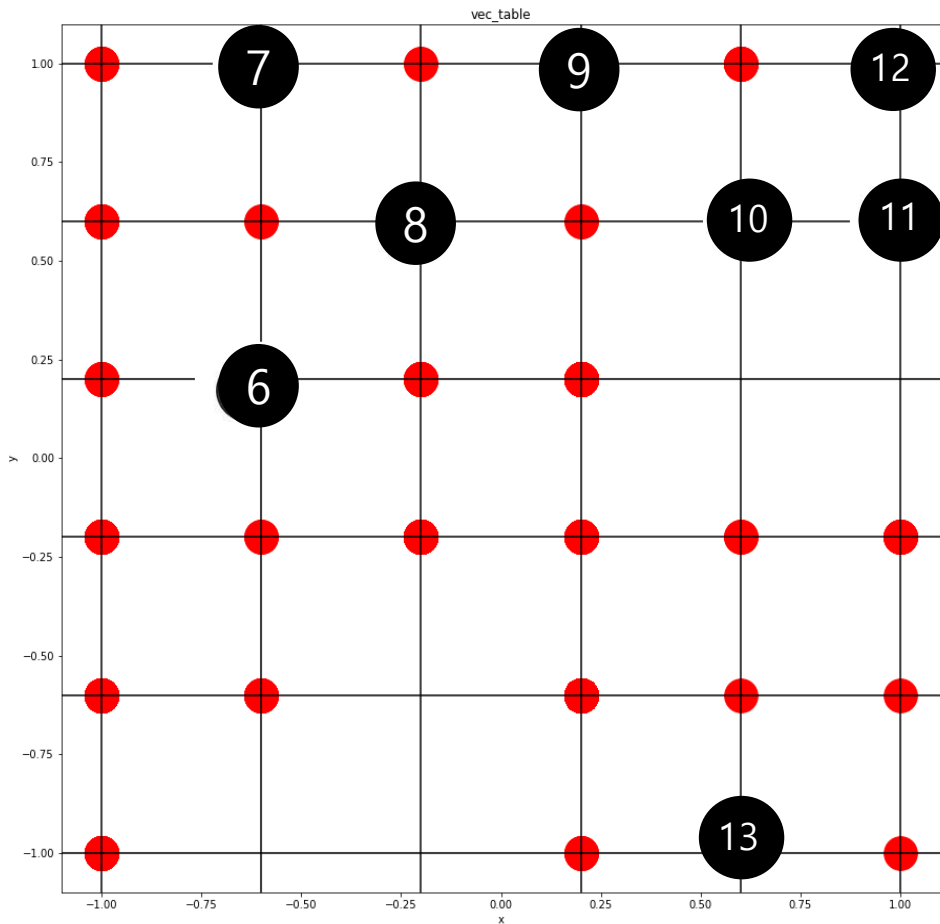
## 세계 공백기술 inverse mapping



공백 기술	세부항 목	기술 설명
1번	B05D	유동성 물질을 표면에 작용시키기 위한 공정일반
	C09D	피복 조성물, 예. 페인트, 바니시 또는 락카; 충전용 반죽; 페인트 또는 잉크 제거제; 잉크; 수정액; 목재 물감(WOODSTAINS); 그 물질의 사용
	H01B	케이블; 도체; 절연체; 도전성, 절연성 또는 유전성 특성에 대한 재료의 선택
2번	F04D	비용적형 펌프
3번	A47B	테이블; 책상; 사무용 가구; 캐비닛; 장농; 가구의 일반적 세부
4번	A61N	전기치료; 자기치료; 방사선치료; 초음파치료
	B23K	납땜(Soldering) 또는 비납땜(Unsoldering); 용접; 납땜 또는 용접에 의하여 클래딩(cladding) 또는 피복; 국부 가열에 의한 절단, 예. 화염 절단; 레이저 빔에 의한 가공
5번	F24H	유체 히터, 예. 열 발생 수단이 있는 물 또는 공기 히터, 예: 열 펌프, 일반
	A61F	혈관에 이식할 수 있는 필터; 보철; 인체의 관상 구조를 개조 시키는 또는 붕괴를 방지하는 장치, 예. 스텐트; 정형외과, 간호 또는 피임 용구; 찔림; 눈 또는 귀의 치료 또는 보호; 붕대; 피복 용품 또는 흡수성 패드; 구급 상자
	A46B	브러시(brush)
	F24C	가정용 스토브 또는 레인지; 일반적으로 적용되는 가정용 스토브 또는 레인지의 세부

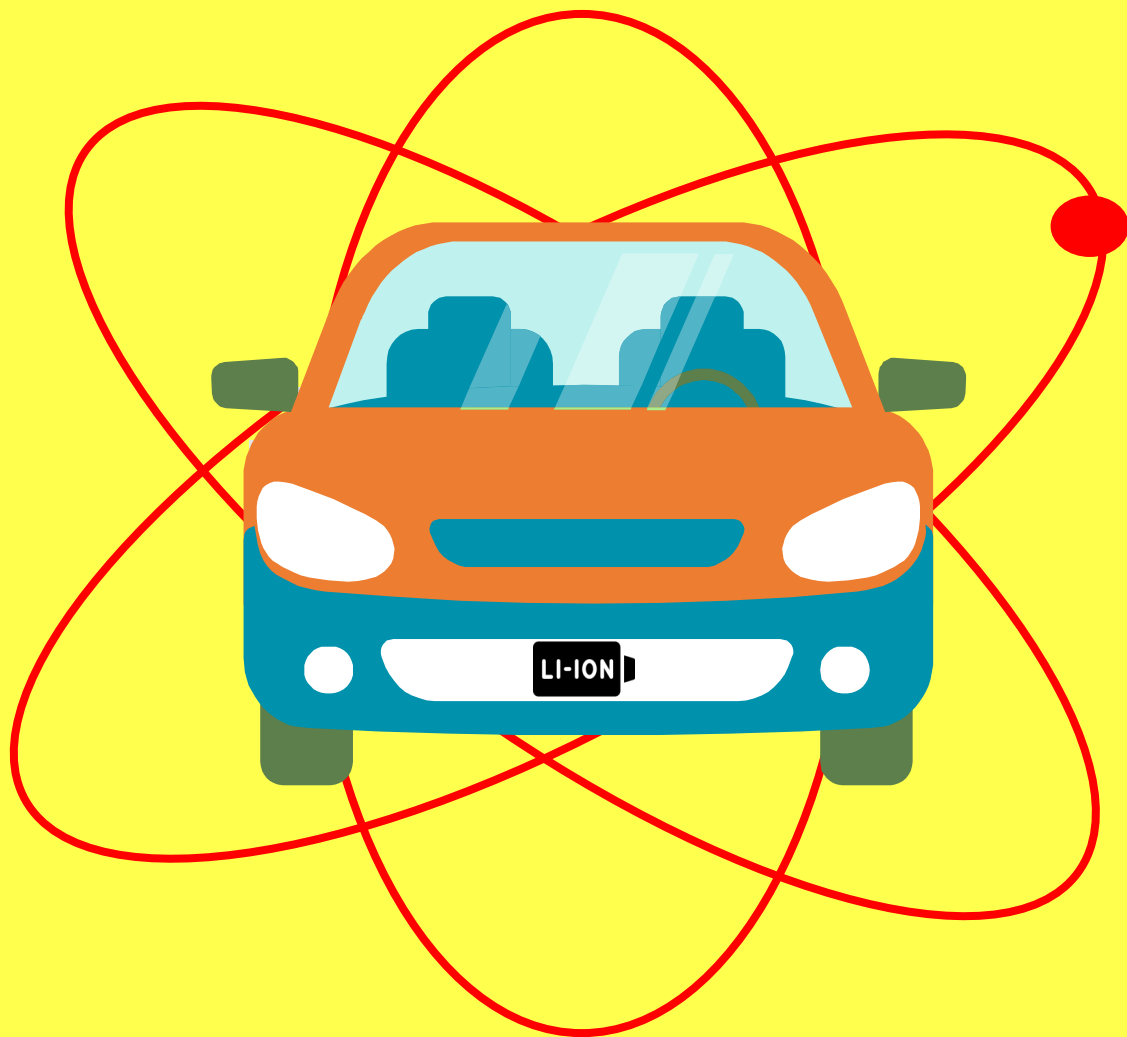
# 02. Data 분석: 공백기술 분석

## 국내 공백기술 inverse mapping



공백 기술	세부항목	기술 설명
6번	G04G	전자시계
	G04B	기계적 구동의 시계 또는 휴대시계; 시계 또는 휴대시계의 기계적 부분일반; 태양, 달 또는 별의 위치를 이용한 시계
7번	G06F	전기에 의한 디지털 데이터처리
8번	F02N	연소 엔진의 시동; 그러한 엔진에 대한 시동 보조제, 달리 제공되지 않는 것
9번	E02F	굴착(掘鑿); 토사(土砂)의 이송
	B04B	경향공기
	F41G	무기용 조준기; 조준
	H04K	비밀 통신
10번	E02D	기초(基礎); 굴착(掘鑿); 축제(築堤); 지하 또는 수중 구조물
	G01T	원자핵 방사선 또는 X선의 측정
	E04C	구조요소; 건축 재료
11번	G06V	이미지 또는 비디오 인식 또는 이해
	G06K	그래픽 데이터의 판독; 데이터의 표현; 기록 매체; 기록 매체 처리
12번	G16Y	사물 인터넷 [IoT]에 특히 적합한 정보 및 통신 기술
	G06M	계수메커니즘; 다른 방식으로는 분류되지 않는 계수
	G02B	광학 요소, 시스템 또는 장치
13번	B07B	망, 체, 스크린에 의하거나 기체류를 사용하는 고체상호의 분리; 입상물(bulk material)에 적용하는 건식에 의한 분리, 예. 입상물과 동일하게 취급할 수 있는 유리물(loose articles)





## 03. 나아갈 길

(1) 문제 현황

(2) 방향성 제시

## 02. 나아갈 길: 문제 현황

### IPC 코드

A	01	B	33/00	Main group - 4 <sup>th</sup> level
Section - 1 <sup>st</sup> level	Class - 2 <sup>nd</sup> level		or 33/08	Subgroup - lower level
A01B 33/00				

### <IPC 코드 개요 &

섹션	국문 설명	영문 설명
A	생활필수품	HUMAN NECESSITIES
B	처리조작; 운수	PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING
C	화학; 야금	CHEMISTRY; METALLURGY
D	섬유, 지류	TEXTILES; PAPER
E	고정구조물	FIXED CONSTRUCTIONS
F	기계공학; 조명; 가열; 무기; 폭발	MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING
G	물리학	PHYSICS
H	전기	ELECTRICITY

### <IPC 코드

세상

### IPC 코드 섹션별 부족기술 비교

섹션	부족기술 개수(세계)	부족기술 개수(국내)
A	4	4
B	2	5
C	1	1
D	0	0
E	0	3
F	3	5
G	0	9
H	1	2
합계	11	29

- 전 세계적으로 A 섹션(생활필수품)에 해당되는 기술이 가장 부족
- 국내에서는 G 섹션(물리학)에 해당되는 기술이 가장 부족
- → 물리학 분야에 대한 국가적인 검토가 요구됨

# 02. 나아갈 길: 방향성 제시

## 나아갈 길

\* 자료출처: <https://m.dongascience.com/news.php?idx=53613>

급변하는 국제 질서에서 한국이 기술주권을 유지하려면 연구개발(R&D)에 더 많은 예산을 쏟기보다는 변화에 맞춰 계획을 유연하게 수정할 수 있는 환경과 전략이 필요하다는 과학기술 정책 전문가들의 지적이 나왔다. 한국은 매우 경직된 R&D 체계를 유지하고 있는데 여기에서 벗어나 다양한 방향성을 갖도록 유연한 체계가 요구되고 있다는 것이다.

안준모 고려대 행정학과 교수는 12일 ‘퍼스트 무버로 가는 길’을 주제로 한국과학기술단체총연합회 주최로 열린 포럼에서 “한국의 R&D 체계는 아직까지도 기초연구, 응용연구, 개발, 상용화 순의 단계별 성장 모형을 채택하고 있지만 실제로는 이런 단계가 앞뒤로 왔다갔다하고 굉장히 복잡해 더는 순서대로 일어나지 않는다”며 “한국의 시스템은 20년 전에서 멈춰있다”고 지적했다.



- 대한민국의 연구개발(R&D) 투자비용은 6위(영국보다 높음), 하지만 영향력은 15위에 위치  
→ 즉 똑같은 수준의 논문을 내기 위해서 영국보다 4배 많은 돈을 투자해야함
- 다양한 방향성을 갖출 수 있는 유연한 연구개발(R&D) 체계가 필요

# Reference

## 인터넷 기사

"[궁금한 THE 이야기] ① 2차전지의 필수품 '리튬', 왜 중요할까?", <POSCO NEWSROOM>, 2022.08.04.,  
<https://newsroom.posco.com/kr/2%EC%B0%A8%EC%A0%84%EC%A7%80%EC%9D%98-%ED%95%84%EC%88%98%ED%92%88-%EB%A6%AC%ED%8A%AC-%EC%99%9C-%EC%A4%91%EC%9A%94%ED%95%A0%EA%B9%8C/>, (접속일: 2022.11.27)

"예산은 6위인데 영향력은 15위 한국 과학기술...'20년전 R&D 제도로 더는 안된다'", <동아사이언스>, 2022.04.13.,  
<https://m.dongascience.com/news.php?idx=53613>, (접속일: 2022.11.27)

## 논문

전성찬, "GTM 기반 특허맵을 활용한 화물트럭 수송용 피기백 화차의 유망기술 도출", 고려대학교 대학원, 2021, 19~28쪽

## 기타자료

Hélène Alexandra Gaspar, 「ugtm: A Python Package for Data Modeling and Visualization Using Generative Topographic Mapping」, journal of open research software, p1-5

특허를 활용한 기술예측 방법론(SNA를 중심으로), 고무기술 제16권 제1호, 2015, 23-24쪽

WIPO(World Intellectual Property Organization), 「Guide to the International Patent Classification (2022)」, 4-7쪽

KIPRIS 특허정보검색서비스, IPC 분류표\_'22.1월 버전.xlsx

Main IPC와 All IPC의 차이점 및 특징, <웍스 공식기업블로그,  
<https://blog.naver.com/PostView.naver?blogId=wipsmaster&logNo=50154805052&redirect=Dlog&widgetTypeCall=true&directAccess=false>  
, (접속일: 2022.11.27)

# Thank You :)

