

R&BD사업기획 역량 강화

# R&D 기획 방법론

2021

Research &  
Business  
Development



## 01 | 기술전략과 환경·역량 분석

1. 기술전략 및 프로세스
2. 전략경영
3. 외부환경분석
4. 내부역량분석

## 02 | 기술기획 및 예측

1. 기술기획의 정의
2. 기술예측의 정의 및 필요성
3. 기술예측의 주요 방법

## 03 | 기술로드맵(TRM)

1. 기술로드맵의 개념
2. 기술로드맵의 작성방법

## 04 | 기술트리

1. 기술트리 개념과 구조
2. 기술트리 작성

# 01

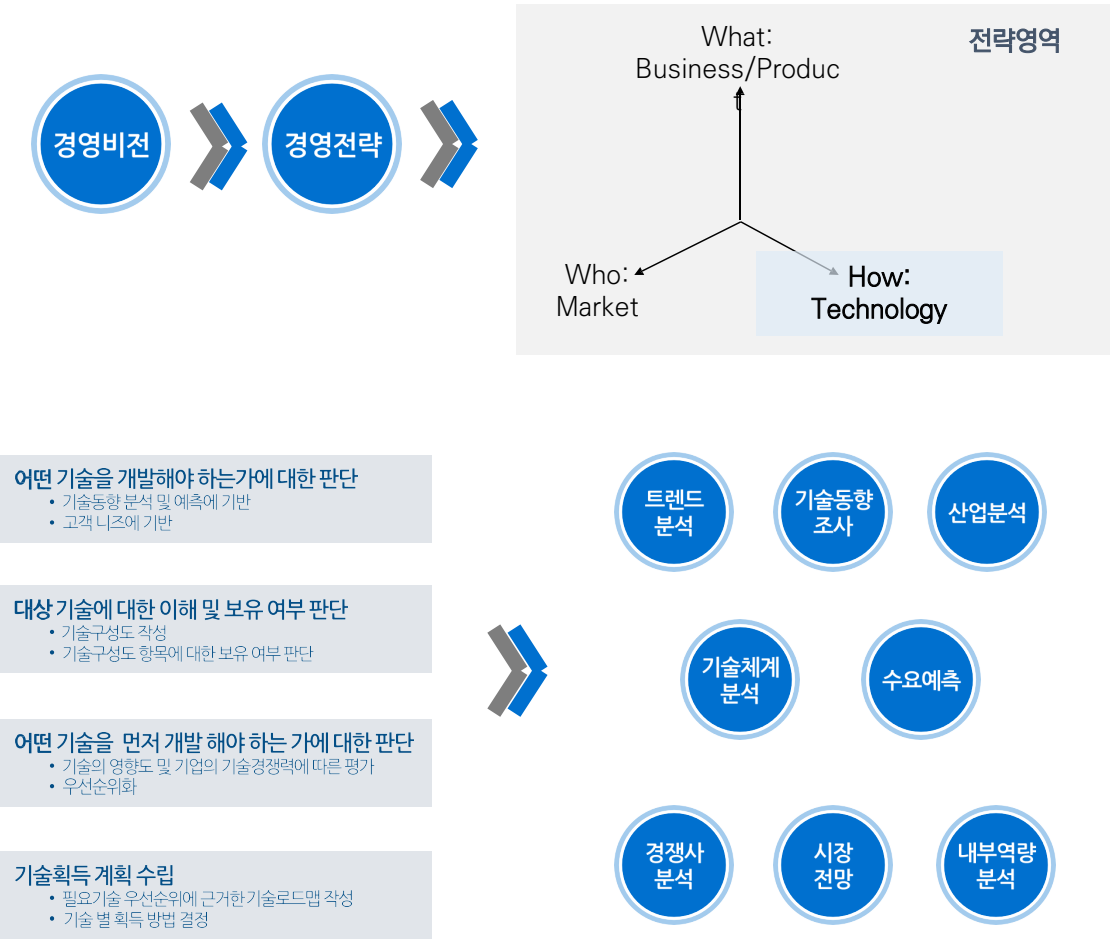
## 기술전략과 환경·역량 분석

1. 기술전략 및 프로세스
2. 전략경영
3. 외부환경분석
4. 내부역량분석

제 1 절      기술전략 및 프로세스

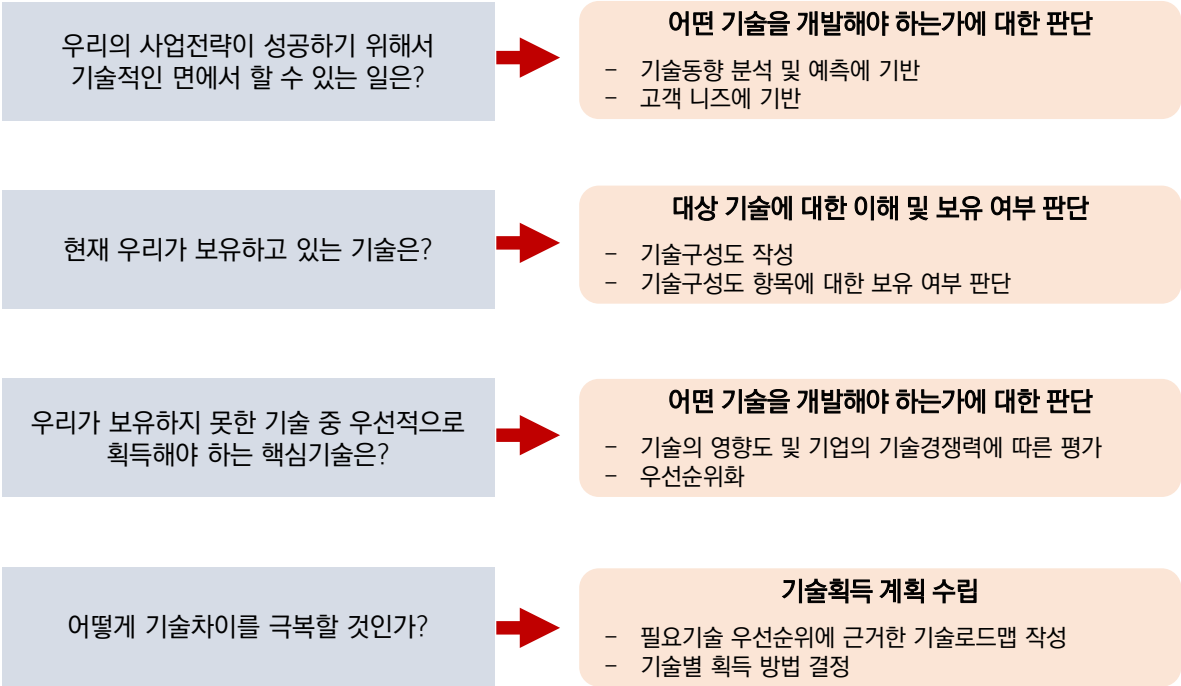
1. 기술전략과 R&D 전략

- 1) 기술전략과 R&D 전략의 개념
- 3세대 이후의 차세대 R&D에서는 기술의 전략적인 역할이 강화되어 경영전략을 선도하는 비전주도형 R&D로 발전하였다.
  - 기술전략은 Make(차세대 R&D)와 Buy(외부기술채택)을 모두 포괄하나, R&D 전략은 자체 R&D 활동에 대한 전략이다.
  - R&D의 목표와 내부 역량 등에 따라 필요한 내용을 선택적으로 적용한다.



2. 기술전략 프로세스

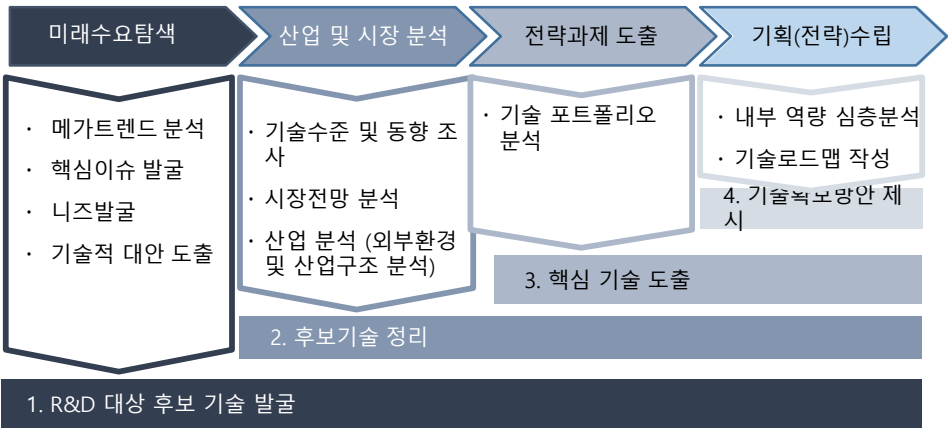
기술전략의 목표는 어떤 기술을 어떤 방식으로 어떤 시점에 획득하고자 하는지를 결정하는 것이다.

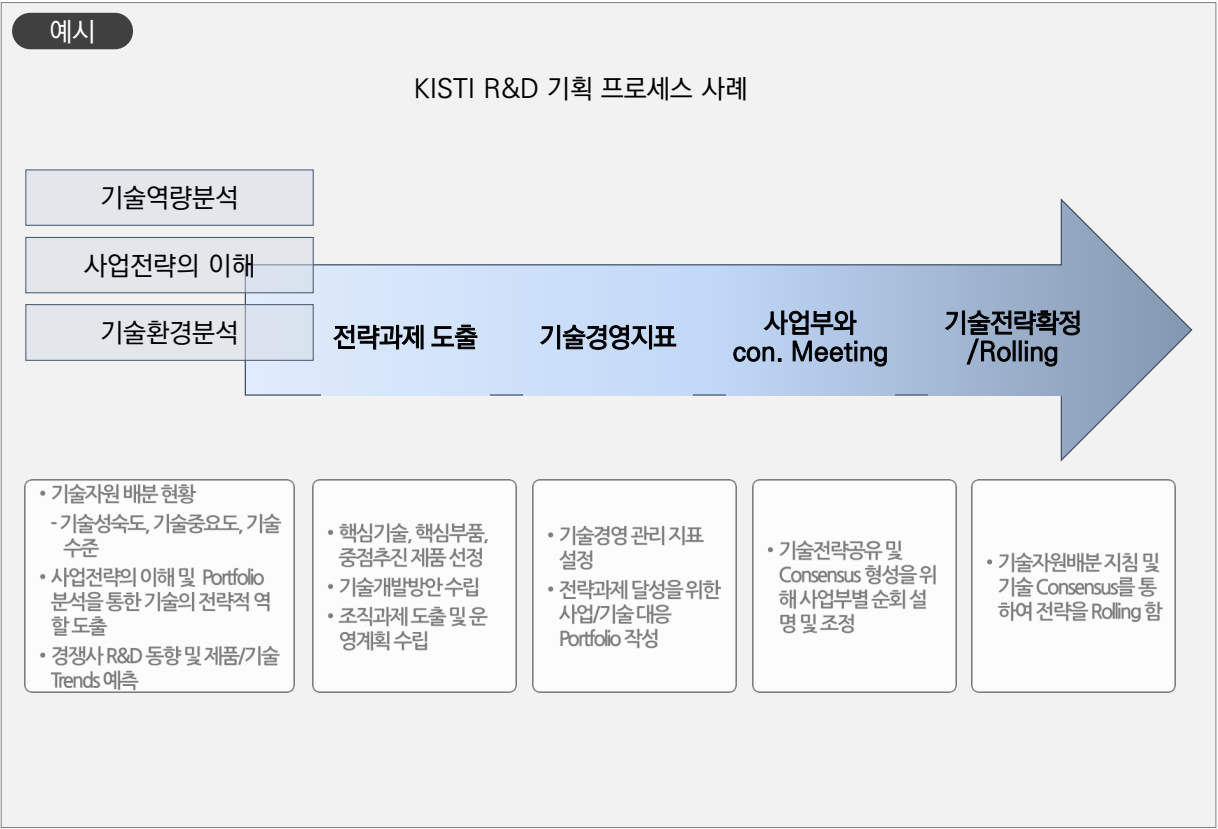


출처: 제3세대 R&D 그 이후, 아서디리틀

3. R&D 기획 프로세스

- 전사적 전략과 연계하여 기업에서 활용할 수 있는 R&D 기획 프로세스를 제시해야 한다.
- 미래수요발굴, 산업 및 시장 분석, 전략과제 도출, 기획 수립으로 제시한다.





출처: 한국산업기술진흥협회, R&D 기획 가이드북, 2016

제 2 절

전략경영

1. 전략경영

1) 전략의 개념

- 전략(Strategy)이란 경쟁우위를 획득하는 방법에 대한 이론이며, 뛰어난 전략이란 그러한 경쟁우위를 실제로 창출해내는 전략을 의미한다.
- 전략은 경쟁우위를 획득하기 위한 가정과 전제에서 시작한다. 이러한 가정과 전제가 얼마나 정확하게 현실과 부합하는가에 따라 그 전략을 실행하는 기업이 성공할 확률을 결정한다.
- 경쟁상황에 대한 정확한 추측은 매우 어려우며, 딱 맞는 전략을 결정하는 것은 거의 불가능하다.

2) 전략경영과정의 개념

- 전략경영과정(Strategy Management Process)이란 기업이 경쟁우위를 창출하는 전략을 선택하기 위한 분석과 선택의 절차를 나열해 놓은 과정을 의미한다.



실패의 확률을 줄이기 위하여 전략을 신중하고 체계적으로 결정하기 위한 전략경영과정이 필요

3) 외부환경분석(external analysis)과 내부환경분석(external analysis)

- 외부환경분석을 통해 외부환경에서 경쟁이 어떻게 발전하고, 그것이 기업이 직면한 기회와 위협에 어떤 의미를 가지는 지 살펴볼 수 있다.
- 내부환경분석을 위해 기업이 자신들의 어떤 자원과 능력이 경쟁우위의 원천이 될 것인가에 대한 이해를 할 수 있으며, 기업조직 내에서 발전과 변화가 필요한 부분을 인식할 수 있다.

4) 경쟁우위

- 한 기업이 다른 경쟁기업들보다 경제적 가치를 더 창출할 때 경쟁우위를 가진다고 정의한다.

경제적 가치  
(economic value)

=

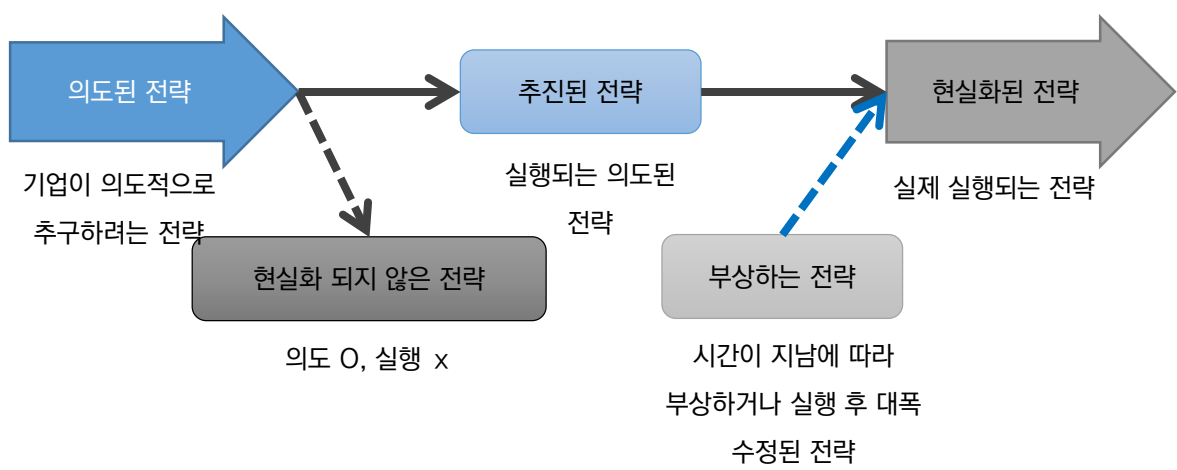
구매자의 편익  
(perceived benefit)

-

비용  
(economic cost)

- 경쟁우위를 확보하기 위해 편익을 증가시키는 차별화 전략, 비용을 감소시키는 저원가 전략을 취할 수 있다.
- 기업의 경쟁우위는 일시적일수도 있고, 지속적일 수도 있다.
- 경쟁기업과 동일한 수준의 경제적 가치를 창출하는 기업은 경쟁등위(competitive parity)를 가지고 있으며, 경쟁기업보다 낮은 수준의 경제적 가치를 창출하는 기업은 경쟁열위(competitive disadvantage)를 가지고 있다.

5) 전략의 종류

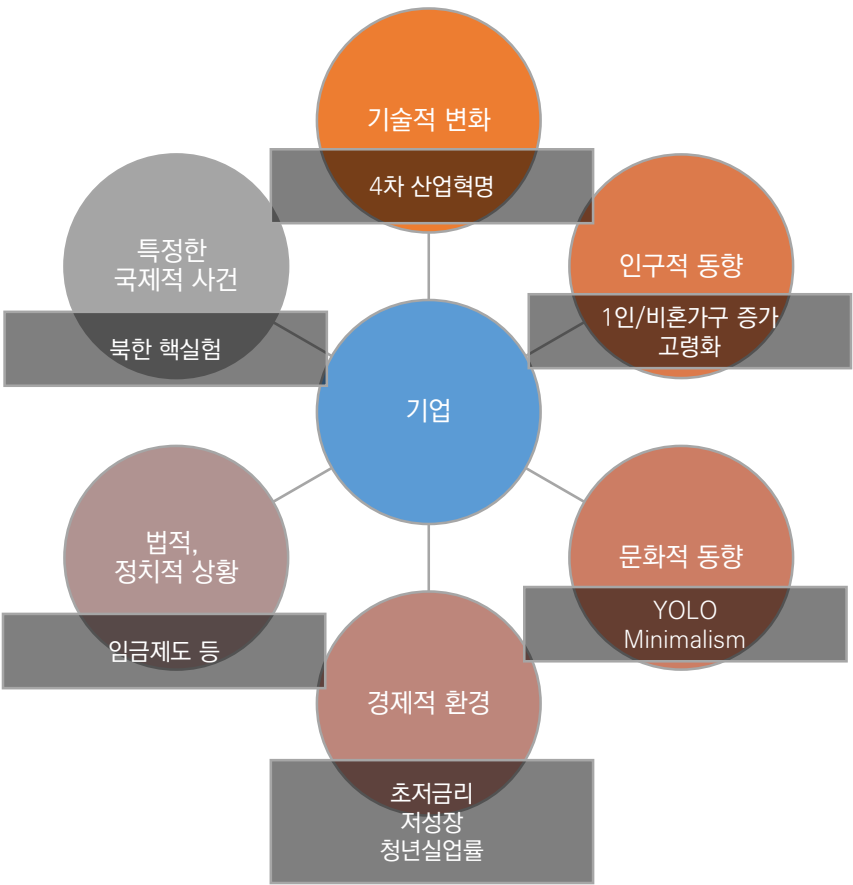




2. 기업의 일반환경(General Environment) 이해

일반환경이란, 기업의 전략선택에 영향을 주는 광범위한 조류 또는 동향(trend)이다.

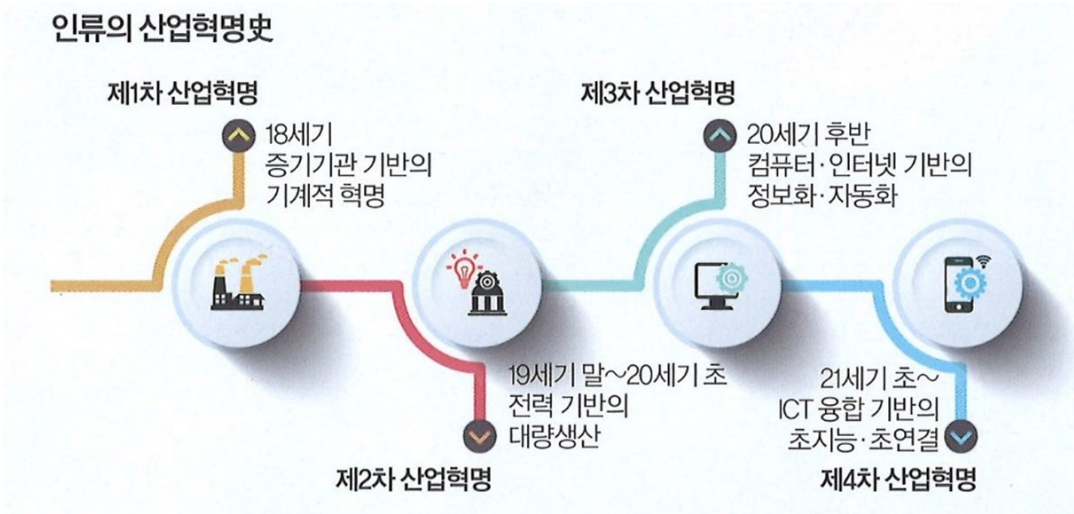
일반환경은 기술적 변화(Technology), 인구통계적 동향(Demographics), 문화적 동향(Culture) 경제적 환경(Economic climate), 법적·정치적 상황(Legal & Political Conditions), 특정한 국제적 사건(Specific International Events)와 같은 6개의 상호 관련된 요소들로 구성된다.



3. 기술적 변화(Technology)

1) 기술적 변화의 의미

- 기술적 변화는 기업들이 그 기술을 이용하여 새로운 제품과 서비스를 개발함에 따라 기회를 창출할 수도 있고, 기존의 기술과 관련된 전략이 더 이상 현실적이 아닌 경우에는 위협을 창출할 수 있다.



2) 4차 산업혁명의 특징

- 기하급수적인 진전 속도, 모든 나라 및 산업에 걸친 영향 범위, 시스템에 미치는 파급 효과가 이전과는 판이하게 다르다.
- 단순디지털화(3차)로부터 기술융합기반혁신(4차)으로의 이행은 기존 비즈니스 운영방식의 전면적 재검토를 요구하고 있다.

[ 4차 산업혁명에 따른 요구 능력의 변화 ]

2020년	2015년
1. Complex Problem Solving	1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking	2. Coordination with Others
3. Creativity	3. People Management
4. People Management	4. Critical Thinking
5. Coordination with Others	5. Negotiation
6. Emotional Intelligence	6. Quality Control
7. Judgment and Decision Making	7. Service Orientation
8. Service Orientation	8. Judgment and Decision Making
9. Negotiation	9. Active Listening
10. Cognitive Flexibility	10. Creativity

#### 4. 인구통계적 동향(Demographics)

한 사회내에서 연령별, 성별, 기혼여부, 소득별, 인종별, 기타 구매패턴과 연관 있는 속성에 의해 나타나는 개인 분포를 의미한다.

인구통계 관련 기본정보를 이해함으로써 기업은 그 제품이나 서비스가 그 사회의 소비자들에게 매력적인지, 시장잠재력은 얼마나 되는지 파악할 수 있다.

#### 5. 문화적 동향(Culture)

문화는 한 사회에서 사람들의 행위에 대한 가치(values), 믿음(beliefs), 규범(norms)을 뜻한다.

문화적 변화 또는 문화간 상이성을 이해하지 못하면 기업이 경쟁우위를 획득하는 데 큰 차질을 빚을 수 있다.

#### 6. 경제적 환경(Economic climate)

경제적 환경이란 기업이 속한 경제의 전반적인 상황을 뜻한다.

역사적으로 다양한 양상을 보이는데, 경제가 활발하지 못한 경기후퇴, 수년간 심각한 경기후퇴가 지속되는 불황, 호황에서 경기후퇴 및 불황으로 이어지는 순환구조인 경기순환 등이 있다.

#### 7. 법적·정치적 상황(Legal & Political Conditions)

기업에 영향을 주는 법률, 법적 시스템, 정부와 기업간의 일반적인 관계를 뜻한다.

국가마다 매우 상이한데, 일본의 경우 기업과 정부는 매우 밀접하고 협력적인 반면 미국은 정부와 기업 사이 상호견제와 정부의 제한적 개입이 존재하여 역사적 상황에 따라 관계가 변화한다.

#### 8. 특정한 국제적 사건(Specific International Events)

내란, 쿠데타, 전쟁, 기아, 지역적 경기후퇴 등 특정한 사건이 발생할 수 있는데, 이것은 기업의 경쟁우위창출에 심각한 영향을 미친다.

2001년 9월 11일 911테러, 2007년 서브프라임 모기지 사태, 2011년 3월 11일 일본 동북대지진, 5차 북핵실험과 ICBM발사 등이 그 예시이다.

## 제 3절

## 외부환경분석

## 1. 거시환경분석(PEST)

## 1) 거시환경분석의 정의(Political, Economic, Social and Technological analysis, PEST)

- 전략관리 구성 요소 중 환경 파악에 사용되는 거시적 환경 요소를 묘사하는 것이다.
- 영국에서는 법적(Legal) 특성을 추가하여 SLEPT로 부르거나 환경(Environmental) 분야를 추가하여 PESTEL 혹은 PESTLE로 칭하기도 한다.
- 시장 조사나 전략 분석을 할 경우 특별히 거시경제 요소에서 기업이 의사결정을 내려야할 시 사용하는 기법이다. 시장 성장과 축소, 사업 포지셔닝, 사업 방향 등을 파악하는 데 효과적인 도구이다.
- 환경 및 생태학적 요소가 21세기 들어 높아지기 때문에 녹색 비즈니스의 성장세도 높아지고 있어 PEST의 사용 범위도 넓어지고 있다.

## 2) 정치적(Political) 요소

- 정부가 경제에 간섭하는 정도이다. 세금, 노동법, 무역 제재, 환경법, 관세, 정치적 안정성 등을 포괄한다.
- 정부 차원에서 진흥하거나 제재하고자 하는 재화나 용역의 종류를 포함하기도 한다.
- 국가적 차원에서 중앙정부가 보건, 교육, 인프라 구축 등에 끼치는 영향을 고려한다.

## 3) 경제적(Economic) 요소

- 경제성장률, 금리, 환율, 인플레이션 정도 등을 포함한다.

## 4) 사회적(Social) 요소

- 문화적 요소와 보건 인지도, 인구성장률, 연령대 분포, 직업 태도, 안전 관련 요소 등이 포함된다.

## 5) 기술적(Technological) 요소

- R&D 활동, 자동화, 기술 관련 인센티브, 기술혁신 등을 포함한다.

6) 법적(Legal) 요소

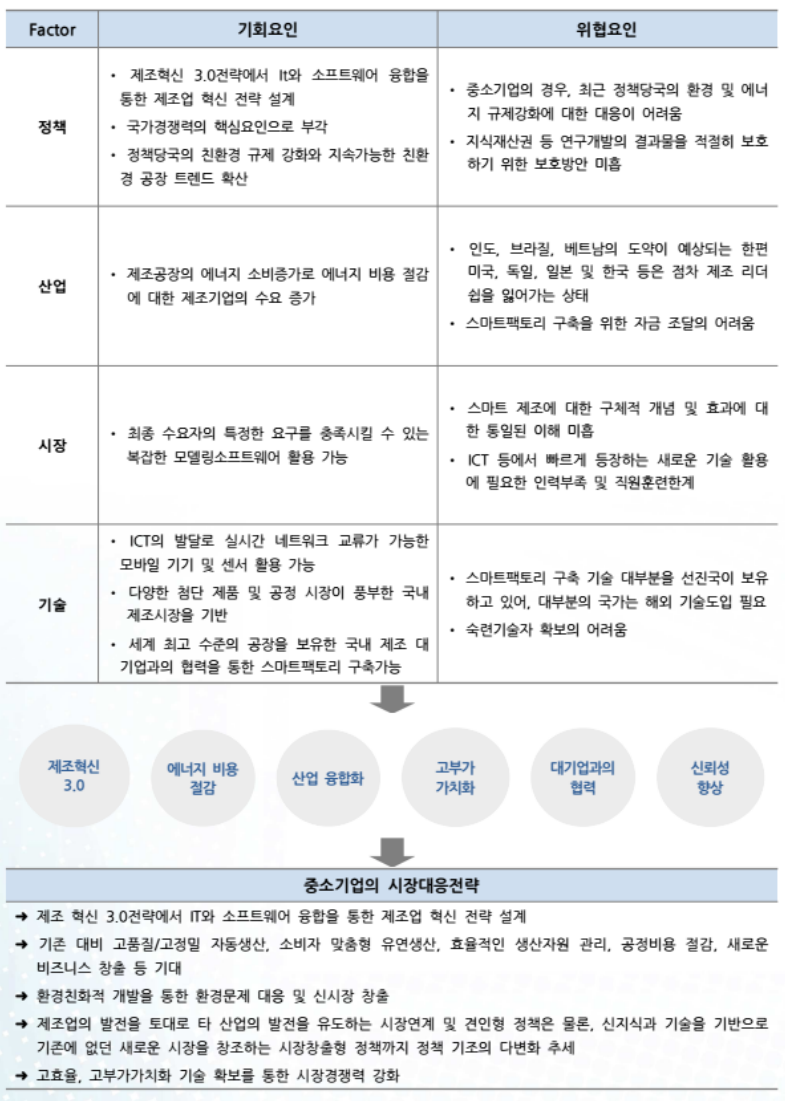
- 차별법, 소비자법, 고용법, 독점금지법 등을 포함한다.

7) 환경적(Environmental) 요소

- 생태학적, 환경적 요소로 날씨, 기후, 기후변화 등을 포함하며 관광, 농업, 보험업계 등에도 영향을 끼치는 것으로 본다.

예시

PEST 분석의 예시



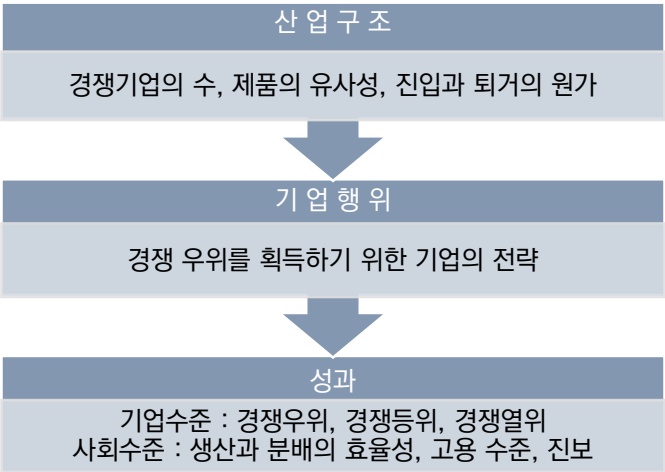
2. 좁은 범위의 환경 분석: 구조·행위·성과 모델(SCP Model)

1) SCP Model의 정의

- 1930년대 미국의 한 경제학자 모임에서 기업의 환경과 행동, 성과 사이의 관계를 이해하기 위한 접근법으로써 개발이다.
- 이 활동의 원래 목적은 산업 내 경쟁을 저해하는 요인들을 찾아냄으로써 정부가 이 요인들을 제거하여 산업 내 경쟁을 유도하는 정책을 펼 수 있도록 도와주는 데에 있었다.

2) SCP Model에 사용되는 개념

- 구조  
산업 구조를 말하며 산업 내 경쟁자의 수, 제품의 유사성, 진입과 퇴거의 비용 등으로 설명될 수 있다.
- 행위  
산업 내에서 기업들이 행하는 전략이다.
- 성과  
개별 기업의 성과와 전체 사회의 경제적 성과를 의미한다. 전략경영에서는 개별 기업의 성과에 초점을 맞춘다.



경쟁의 유형	특성	예시	기업의 기대성과
완전경쟁	다수의 기업, 유사한 제품, 낮은 비영의 진입과 철수	주식시장, 원유시장	경쟁 등위
독점적 경쟁	다수의 기업, 상이한 제품, 낮은 비용의 진입과 철수	치약, 샴푸, 골프공, 자동차, 산업	경쟁 우위
과점	소수의 기업, 유사한 제품, 높은 비용의 진입과 철수	1950년대 미국 철강 및 자동차, 미국의 시리얼 산업	경쟁 우위
독점	한 기업, 높은 비용의 진입과 철수	우편배달 산업	경쟁 우위

3. 좁은 범위의 환경 분석: 다섯 가지 세력 모형 (Five Forces Framework)

1) 정의

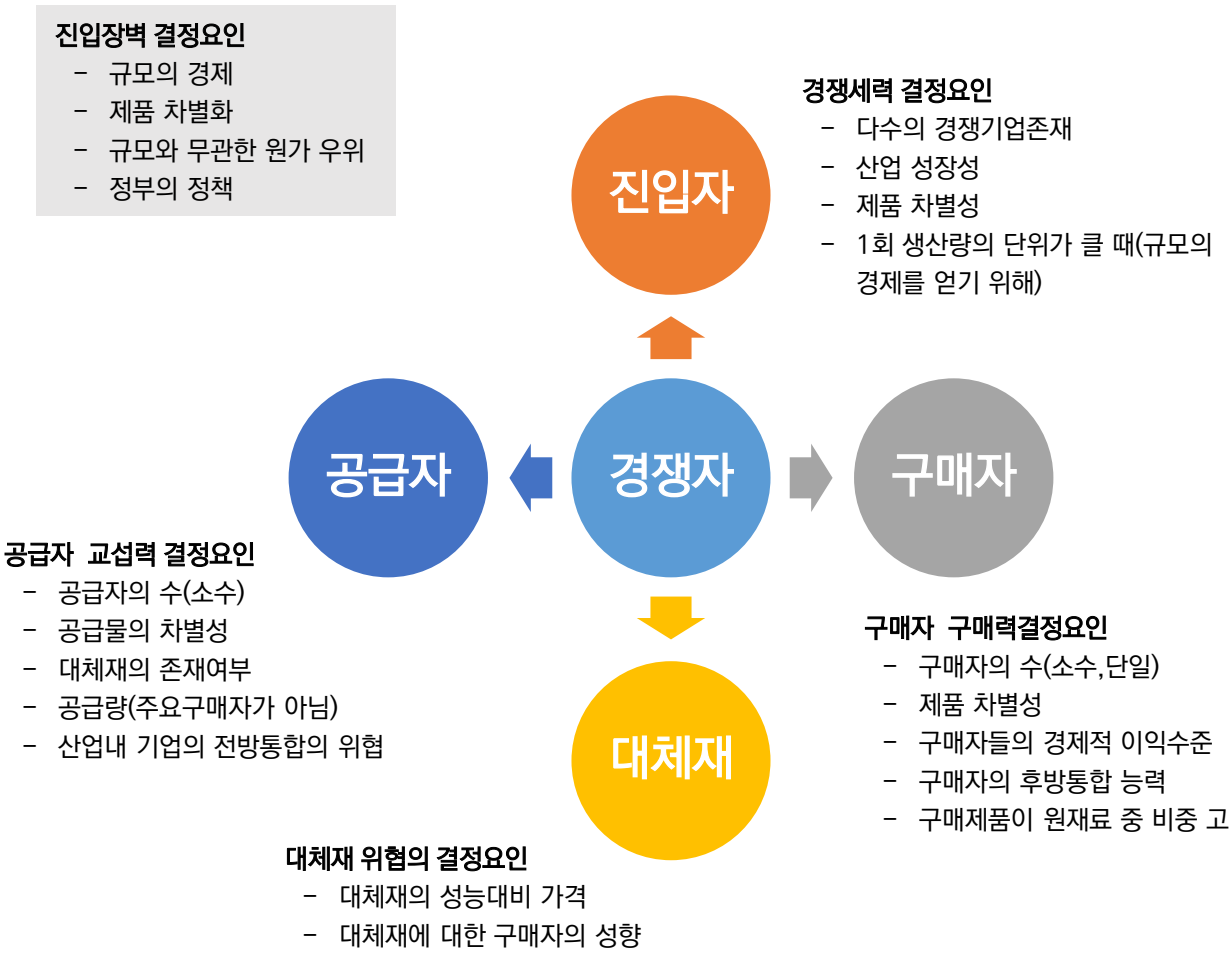
SCP 모델을 바탕으로 더 구체화된 모형이다.

산업 내 좁은 범위의 환경에서의 가장 일반적인 위협의 원천들을 설명하고 있다.

어느 산업 내 기업들의 평균적인 성과를 예측하는 데에도 이용될 수 있다.

진입자, 경쟁자, 대체재, 공급자, 구매자 요소들의 종합적인 강약에 의해 산업 내 잠재적인 이윤의 수준이 결정된다.

각 요소의 힘이 강할 때 위협이 되고 힘이 약하면 기회가 된다.



이 다섯 요소들의 종합적인 강약에 의해서 산업 내 잠재적인 이윤의 수준이 결정  
각 요소의 힘이 강할 때 위협(Threat)이 되고 힘이 약하면 기회(Opportunity)가 된다.

2) 진입자 위협

- 최근에 산업 내에서 활동을 시작한 기업이나 곧 활동을 시작할 것이라고 위협하는 기업이다.
- 신규 진입자들이 기존 기업들에 주는 위협의 크기는 진입에 필요한 원가(cost of entry)가 얼마나 큰가에 달려 있다. 진입 원가는 진입 장벽의 '높이'에 달려 있다.
- 진입 장벽  
진입 원가를 높이는 산업의 구조적 특성을 말한다. 진입 장벽이 높으면 잠재적 진입자들은 설사 산업 내 기존 기업들이 경쟁 우위를 누리고 있더라도 그 산업에 진입하지 않을 것이다.

[ 4종류의 중요한 진입 장벽 ]



3) 경쟁자 위협

- 경쟁자는 어느 기업의 경제적 성과를 감소시킴으로써 위협을 하게 된다.
- 높은 수준의 경쟁자 위협은 낮은 가격 하락, 낮은 신제품 출현, 높은 광고 지출, 긴박한 경쟁적 조치들을 통해 나타난다.

[ 높은 수준의 경쟁자 위협을 가지는 산업의 특성 ]





## 5) 대체재 위협

- 대체재는 고객이 가진 동일한 욕구를 다른 방법으로 충족시키게 된다. 대체재는 어느 기업이 산업 내에서 가질 수 있는 가격과 이익의 상한선을 결정한다.
- 극단적인 경우 대체재는 문자 그대로 어느 산업 내의 제품이나 서비스를 대체할 수도 있는데, 이는 대체재가 기존 제품보다 명백하게 우월할 때 나타날 수 있다.
- 대체재는 다양한 산업의 이익 감소를 야기하는 데에 있어서 중요한 역할을 하고 있다.

## 6) 공급자 위협

- 공급자는 기업이 필요한 원재료, 노동력, 그리고 기타 자산들을 공급한다. 어느 산업의 공급자들은 이러한 공급 요소들의 가격을 높이거나 그 품질을 저하시킴으로써 그 산업에 존재하는 기업들의 성과에 위협적일 수 있다.

## [ 공급자 위협이 높을 수 있는 조건 ]

공급자들이 속한 산업이 몇몇 기업에 의해 주도될 때

공급자들이 특이하거나 고도로 차별화된 제품을 판매할 때

공급자들이 대체재에 의해 위협받지 않을 때

공급자들이 전방 수직 통합을 할 것이라고 위협할 때(진입장벽 필요)

기업들이 공급자들에 대해 중요한 구매자가 아닐 때

## 7) 구매자 위협

- 구매자(buyer)는 기업의 제품이나 서비스를 구매한다. 공급자가 구매 기업의 원가를 높이는 위협을 주는 반면, 구매자는 판매 기업의 수익을 낮추는 위협을 준다.

## [구매자 위협이 높을 수 있는 조건]

구매자 수가 소수일 때

구매되는 제품들이 차별화되어 있지 않고 규격품일 때

구매되는 제품들이 구매자의 최종 원가에서 큰 부분을 차지할 때

구매자들이 높은 수준의 경제적 이익을 얻지 못하고 있을 때

구매자들이 후방 수직 통합을 할 것이라고 위협할 때

구매자들이 후방 수직 통합을 할 것이라고 위협할 때

제 4 절

내부역량분석

1. 자원기반관점

1) 자원기반관점의 개념

- 자원기반관점은 기업이 통제하는 자원과 능력을 경쟁 우위의 원천으로서 초점을 맞추는 기업 성과에 대한 모델이다.
- 자원(resource)  
기업이 전략을 구상하고 실행하는 데에 이용하는 기업 통제하의 유무형 자산이다.
- 능력(capability)  
기업 자원의 한 부분으로 기업으로 하여금 통제하에 있는 다른 자원들을 최대한 이용하게 하는 유무형 자산이다.

2) 기업의 자원과 능력

구분	정의	예시
재무 자원 (financial resource)	기업이 전략을 구상하고 실행하기 위해 이용하는 모든 형태의 자금	기업가, 주주, 채권자, 은행으로부터의 현금, 이익 잉여금
실물 자원 (physical resource)	기업의 모든 실물적 기술	공장, 설비, 지역적 입지, 원재료에의 접근
인적 자원 (human resource)	개개의 경영자들과 종사자들의 교육, 경험, 판단, 지능, 관계, 그리고 직관을 포괄. 개인의 특성을 나타냄	기업 구성원 등
조직 자원 (organizational resource)	집단의 특성	기업의 공식적인 보고 구조, 공식적이거나 비공식적인 계획, 통제, 조정 시스템, 기업 문화와 평판, 그리고 기업 내외의 비공식 관계

## 3) 자원기반관점의 가정

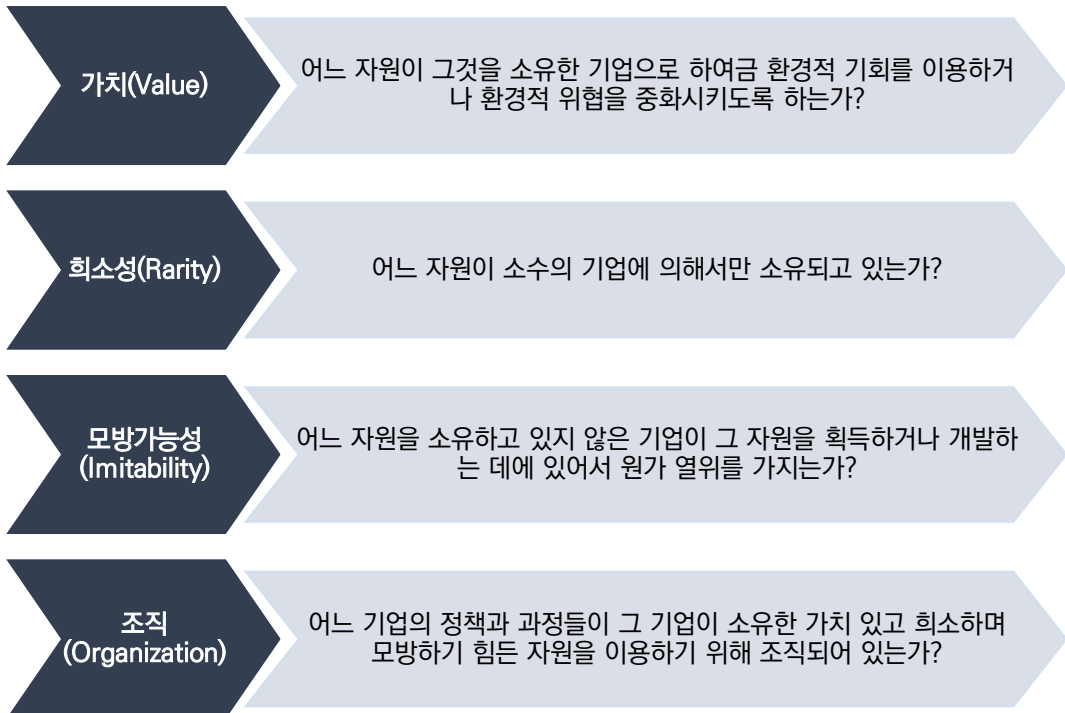
- 자원 상이성(resource heterogeneity): 상이한 기업들은 비록 그들이 한 산업 내에서 활동하더라도 상이한 자원과 능력을 가지고 있다고 가정한다. 자원 상이성은 동일한 사업을 하는 데에 있어서 어떤 기업들이 다른 기업들보다 더 잘할 수 있다는 것을 의미한다.
- 자원 비유동성(resource immobility): 기업들이 가진 상이한 자원과 능력의 차이점은 오래 지속될 수 있다. 이것은 기업이 어떤 자원과 능력을 개발하거나 또는 획득하는 일은 매우 힘들 수 있다는 것을 의미한다.

## 2. VRIO 모형

## 1) VRIO 모형의 개념

- 기업의 자원과 능력이 가질 수 있는 경쟁적인 잠재력을 가늠할 수 있는 네 가지 질문 단어의 약자이다.

## [ VRIO 모형의 4가지 질문 ]



2) VRIO 모형의 적용

**경쟁 열위:** 어느 기업이 통제하고 있는 자원이나 능력이 가치가 없다면 다른 경쟁 기업들에 비해 경쟁 열위를 가지게 된다.

**경쟁 등위:** 자원이나 능력이 가치가 있지만 희소하지 않다면 이러한 자원을 전략과 실행에 이용하는 기업은 경쟁 등위를 갖게 된다. 이러한 종류의 자원은 경쟁 우위를 창출하지는 않지만, 그렇다고 이용하지 않게 되면 경쟁 열위에 빠지게 된다.

**임시적 경쟁 우위:** 자원이나 능력이 가치가 있고 희소하기도 하지만 모방하기 어렵지 않다면 이 자원을 이용하여 전략을 선택, 실행하는 기업은 임시적인 경쟁 우위를 창출할 수 있다.

**지속적 경쟁 우위:** 자원이나 능력이 가치가 있고 희소하며 모방이 힘들다면 그 자원을 이용하여 전략을 선택하고 실행하는 기업은 지속적인 경쟁 우위를 창출할 수 있다.

자원이나 능력이 있는가?	희소한가?	모방하기 힘든가?	조직에서 이용하는가?	경쟁적 시사점	강점 또는 약점
X	X	X	X	경쟁 열위	약점
O	X	X	O	경쟁 등위	강점
O	O	X	O	임시적 경쟁 우위	강점이며 기업 특유의 역량
O	O	O	O	지속적 경쟁 우위	강점이며 지속가능한 기업 특유의 역량

### 3. 산업 내에서의 모방과 경쟁 역학

#### 1) 무반응

- 무반응 대응을 취하는 기업은 다른 기업과 무관하게 독자적인 경쟁 우위를 가질 수 있다.
- 다른 기업의 경쟁 우위에 대응하는 것 자체가 그 기업 고유의 우위의 원천을 훼손하거나 적어도 위태롭게 할 수 있다.

#### 2) 전술(tactics)의 일부를 변경

- 전술은 기업이 전략을 실행하기 위해 행하는 실제적인 활동을 뜻한다. 제품의 특성(크기, 형태, 색깔, 가격 등)과 광고유형, 판매와 마케팅에 대한 의사결정 등이 그 예시가 된다.
- 일반적으로 기업은 전략을 변경하는 것보다 더 자주 전술을 변경한다.
- 기업들이 거의 비슷한 전략들을 가지고 있을 때, 그 기업들의 경쟁 우위는 그 기업들이 가지고 있는 전술의 차이에 기인하게 된다.

#### 3) 전술 변화

- 전술의 변화는 대체로 임시적 경쟁 우위의 원천이다
- 예시  
세제에 레몬향을 첨가 후 기업 매출이 증가하면 바로 그 직후에는 모든 경쟁 기업도 레몬향을 추가한 제품을 선보인다.

#### 4) 완전히 새로운 전술 개발을 통한 뛰어넘기(leapfrog)

- 기업들은 새로운 전술을 개발함으로써 경쟁 기업을 뛰어넘기도 한다.
- 예시  
P&G는 새로운 제조 공법으로 생산한 농축 세제인 타이드(Tide)를 출시하였다.

## 5) 새로운 제품이나 기타 기술을 혁신하는 혁신능력

- 어떤 기업들은 새로운 제품이나 기타 기술을 혁신하는 것에 특별한 능력을 가지고 있어서 이 혁신 능력이 지속적으로 경쟁 우위의 원천이 되기도 한다.

## 6) 전략변경

- 다른 기업의 전략들이 그 기업의 경쟁 우위를 침해할 때 발생한다.
- 구매자 취향이나 인구적 특성 또는 법적 환경 등이 변화할 때 그 이전에는 가치가 있었던 전략도 갑자기 가치를 상실할 수 있다. 그러나 이 모든 요인들보다도 기술적 요인이 가장 빈번하게 영향을 미친다.
- 기업들이 전략을 변경할 때에는 전략 경영 과정을 모두 거쳐야 한다.

## 4. 자원기반관점의 시사점

## 1) 기업의 경쟁우위의 책임 소재

- 가치 있고 희소하며 모방하기 힘든 자원과 능력을 창출하고 배양하며 이용하는 책임은 기업 내 모든 종업원들에게 있다.

## 2) 경쟁 우위와 경쟁 등위

- 어느 기업이 하는 모든 활동이 다른 기업들이 하는 것과 동일하면 그 기업은 경쟁 등위만을 획득할 수 있다.
- 경쟁 우위를 획득하기 위해 기업은 경쟁 기업의 가치 있고 희소한 자원을 모방하기보다는 자신만의 가치 있고 희소하며 모방하기 힘든 자원을 이용해야 한다.

## 3) 실행하기 힘든 전략

- 일단 전략 실행의 원가가 전략 실행의 가치보다 낮다고 판단하는 경우에는 그 전략을 실행하는 데에 따르는 절대적인 원가보다는 다른 기업이 그 전략을 실행하는 원가를 고려한 상대적인 원가가 더 중요하다. 기업들은 일반적으로 그들의 특유성에 대해 과대평가하거나 과소평가 할 수 있다.
- 전략을 실행하는 데 있어서 기업이 범하는 두 가지 오류

## [ 전략 실행에서 기업이 범하는 두 가지 오류 ]

<b>과대평가</b>	모든 기업은 각각 고유의 역사를 가지고 있고 고유한 경영 팀을 가지고 있지만, 그 사실이 곧 기업의 자원들이 항상 희소하다는 것을 의미하지는 않는다.
<b>과소평가</b>	기업들이 가치 있고 희소하며 모방하기 힘든 자원들을 소유하고 있을 때 전략실행은 비교적 쉽다. 이 때문에 다른 기업들이 이러한 '실행하기 쉬운' 전략을 모방하기도 쉽다고 생각할 수 있다.

## 4) 사회적으로 복잡한 자원들

- 종업원 권한 위임, 조직 문화, 그리고 팀워크는 가치 있을 뿐 아니라 지속적인 경쟁 우위의 원천이 될 수 있다.
- 사회적으로 복잡한 자원과 능력이 희소하고 모방하기 힘들 수 있다.

## 5) 조직의 역할

- 조직은 기업이 가치 있고 희소하며 모방하기 힘든 자원들을 이용할 수 있도록 지원해야 한다.
- 만약 자원들과 조직이 갈등을 일으킨다면 조직을 바꾸어야 한다.



# 02

## 기술기획 및 기술예측

1. 기술기획의 정의
2. 기술예측의 정의 및 필요성
3. 기술예측의 주요 방법

## 제 1 절

## 기술기획의 정의

## 1. 기술기획의 정의

기술기획은 미래에 경제적, 사회적으로 이익을 가져올 것으로 예상되는 신기술을 탐색하고 전략을 수립하기 위한 종합적이고 체계적인 활동이다. (KISTEP (2012))

## [ 삼성 반도체의 발달 과정 ]



## 2. 기술기획과정

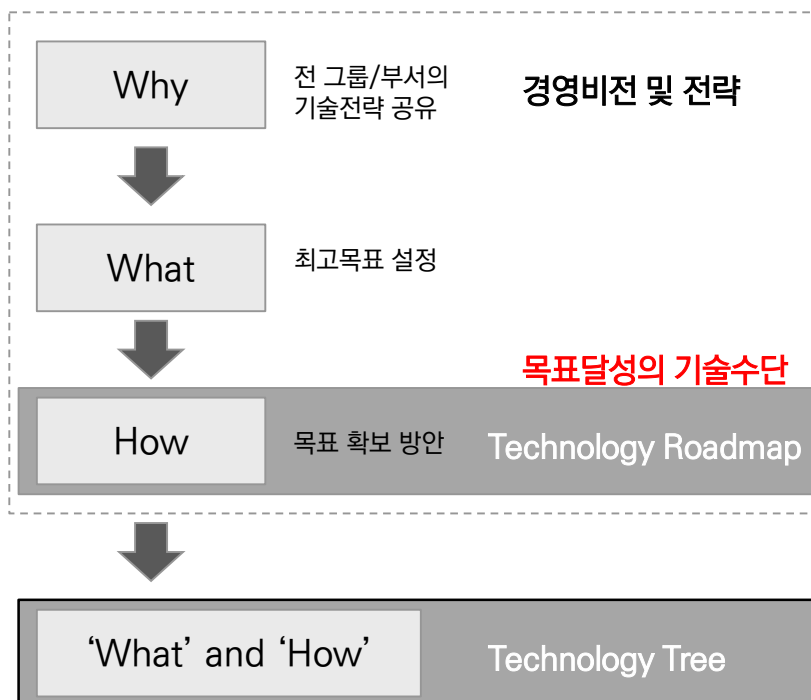
### 1) 기술로드맵

- 미래 시장을 예측하여 제품을 예상하고 이에 필요한 핵심기술들을 시간의 흐름에 맞게 배열한 것으로 실제적인 실행 순서를 보여준다.

### 2) 기술트리

- 시장의 니즈와 기대되는 성능을 예측하고 실현하는 기술방식을 연구하는 방법론이다. 전개 내용면에서 기술로드맵과 상호 보완적인 관계를 갖게 된다.
- 기술로드맵을 통해 사업부문의 중장기 전략과 목표를 연계하게 되고, 기술트리를 통해 개발기술에 대한 종합적인 분석이 가능하게 되어 세부적인 연구개발 과제를 도출하게 된다.

#### [ 기술기획의 과정 ]



## 제 2 절

## 기술예측의 정의 및 필요성

## 1. 기술예측의 정의와 이론적 배경

## 1) 기술예측의 정의

- 합리적이고 과학적인 방법과 이용 가능한 자료 분석의 결과로서 미래의 사건, 조건 또는 상황을 전망하는 작업이다.

## 2) 기술예측과 관련한 유사 개념들

- Forecast  
합리적이고 과학적인 방법으로 미래의 특정 시점을 전망하는 것이다.
- Prediction  
미래뿐만 아니라 과거를 포함한 불명확한 시점에 대한 단순한 추측을 하는 것이다.
- Foresight  
상대적으로 장기적인 미래에 대한 전망이며, 단순히 전망에 그치지 않고 그 전망의 결과에 따라 현재 시점에서 어떤 대처가 필요한지 등에 대한 판단까지 요구하는 좀 더 전략적인 성격을 가진다.

## 3) 기술예측의 역할

- 지도(map)로서의 역할  
새로운 기술의 개발과 확산 그리고 새로운 기술적 대안의 창출 등에 대한 계획을 수립하는데 있어 중요한 역할을 한다.
- 의사결정의 역할  
기술예측을 통하여 미래에 무엇이 일어날 것인가를 추정하고 각 대안을 성취하기 위한 특정행동을 평가할 수 있다.
- R&D와 기술예측  
R&D 계획의 불확실성을 극복하고 R&D의 목표를 설정하고 이용될 수 있는 기회를 확인할 수 있게 하는데 도움을 준다.

## 4) 기술예측의 유형분류

<b>규범적 방법</b> (Normative Forecasting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목표지향적 예측 기법</li> <li>• 기술이 언젠가는 실현될 것이라는 가정에서 출발</li> <li>• 기술개발의 목표를 명확히 한 후 기술개발 계획의 최적화를 지원</li> <li>• 연관나무, 기술연관분석법 등</li> </ul>
<b>탐구적 방법</b> (Exploratory Forecasting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과거 사실의 연장, 기술능력 지향적인 예측 기법</li> <li>• 기술이 시계열상의 패턴에 따라 규칙적으로 변화함을 가정</li> <li>• 교차영향분석, 델파이 기법 등</li> </ul>
<b>정성적 방법</b> (Qualitative Forecasting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장기적인 사회, 경제, 기술 문제에 대한 계량분석 방법의 한계가 지적</li> <li>• 전문가들의 직관, 지식과 판단력을 충분히 활용하는 방법</li> <li>• 델파이 기법, 시나리오 기법, 브레인스토밍, 설문조사 등</li> </ul>
<b>정량적 방법</b> (Quantitative Forecasting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술이 시계열상의 패턴에 따라 규칙적으로 변화함을 가정</li> <li>• 추세분석, 추세외삽법, 교차영향분석 등</li> </ul>

## 5) 기술예측 방법의 선택 기준

<b>계획대상기간</b>	일반적으로 장기예측은 질적 기법, 단기예측은 계량적 기법에 의존한다.
<b>계획대상의 복잡성/역동성</b>	대상기술의 변화가 단순하고 안정적인 경우 추세의 연장에 의한 예측이 선호되고, 반면 복잡하고 변동적인 경우 전문가의 판단에 의존한다.
<b>예측자료의 형태</b>	시계열 자료의 축적 정도, 자료의 신뢰성 등을 고려한다.
<b>예측에서 요구하는 정확성</b>	예측결과에 따라 큰 손익이 좌우될 경우 정교한 예측 방법론을 활용한다.
<b>비용과 시간</b>	기술예측에 있어서 시간적 여유와 소요비용 확보 여부를 고려한다.
<b>예측방법의 이용가능성</b>	예측방법을 실제로 분석, 운용할 수 있는 능력과 전문가를 보유했는지 등을 고려한다.

## 6) 기술예측의 요소

예측시기	• 예측시기가 명확해야 한다.
예측대상기술	• 예측대상기술이 명확하게 제시되어야 하며, 공식적으로 인정되는 기술의 이름으로 설명한다.
기술의 특성	• 성능, 용도, 구조 등 기술의 특성이 구체적으로 설정되어야 한다.
실행가능성	• 실현 가능성이 확률적으로 설정되어야 한다.

## 2. 기술예측의 중요성

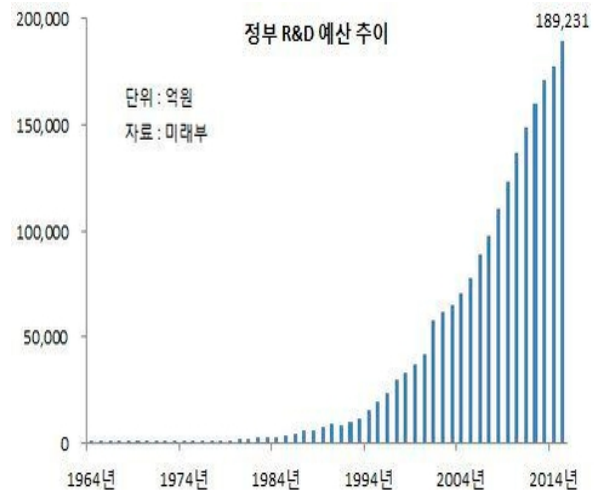
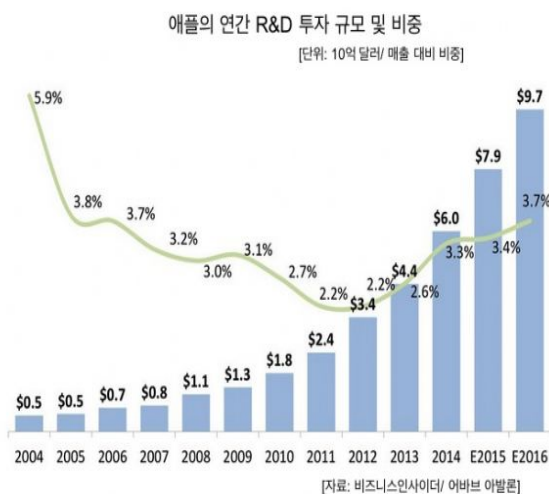
## 1) 능숙함의 덫(Competency trap)

- 경쟁에서 한번 이긴 기업이 기존 비결에 집착하여 새로운 환경에서 실패할 수 있다.

## [ 능숙함의 덫에 빠진 기업 ]



## [ 기술예측을 위해 증가하는 R&amp;D 예산 ]



출처: GDNet Korea, 조선일보

## 2) 신제품 수명주기 단축

- 제품 실용화 이후의 보급, 확산이 가속화되고 있다.
- 제품의 수명주기가 짧아지면서 신기술 전망에 대한 요구가 증대되고 있다.

## [ 점점 빨라지는 전화기의 발전 ]



## 3) 기업경쟁력 요소의 변화

- 제품의 효율적인 제조능력과 관리능력에서 기획, 설계, 연구와 같은 정보관련 부문의 운용능력 중심으로 기업의 경쟁력 결정 요인이 변화되고 있다.
- 기업경쟁력에 있어서 예측의 역할이 중요하다.

## [ R&amp;D를 기반으로 발전하는 스마트폰 ]



## 제 3절

## 기술예측의 주요 방법

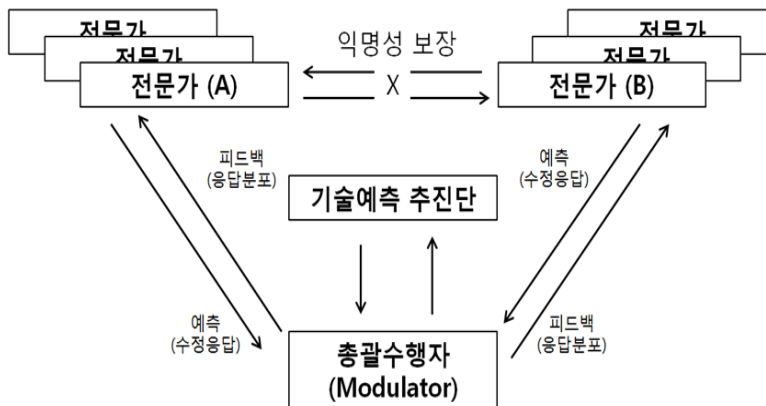
## 1. 델파이 기법

## 1) 델파이 기법의 개념 및 특성

- 델파이기법의 어원은 고대 그리스 아폴로 신전인 델포이 신전에서 나왔다.
- 전문가 집단에 대한 집중적이고 반복적인 설문조사를 통해 신뢰성 있는 합의점을 도출하는 과정이며, 전문가의 지식과 경험으로부터 미래의 통찰력을 얻기 위한 방법론이다.
- 전문가들이 독립적이고 동등한 입장에서 의견을 제시하고, 익명성이 보장되며, 그룹내 의견차이 파악을 할 수 있고 소수의견에도 관심을 둔다.

## [ 델포이 신전과 델파이 기법 ]

델포이 신전



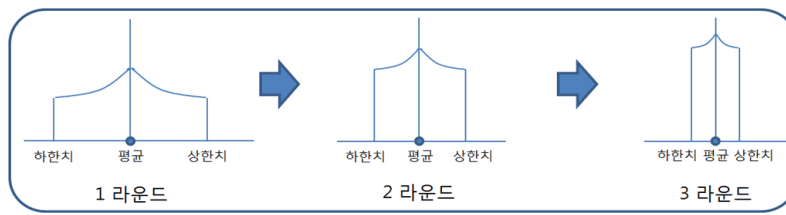
출처: 한국보건산업진흥원 미래기술예측 방법론 매뉴얼



## 2) 진행 방법

Round 0 (준비)	전체 기술분류 상에서 예측 대상 기술의 목록을 선별하고 예측에 참여할 전문가들을 선정하는 단계이다.
Round 1 (예측)	관리자 주관 하에 전문가 집단의 참여자들에게 설문지를 발송하며, 회수된 설문지를 토대로 평균, 중앙값, 분산 등을 구하는 기술통계 분석을 수행한다.
Round 2 (수정)	전문가들에게 라운드1의 결과를 알려주고, 그것을 토대로 자신의 판단을 수정하여 다시 한번 예측하도록 요청한다. 회수된 설문지에 대한 기술통계 분석을 수행한다.

## [ 라운드 반복에 따른 기술통계값의 변화 ]



## 3) 라운드 반복에 대한 관리자의 역할

- 관리자는 어디까지 의견을 수렴해야 하는지를 고려해야 한다.
- 라운드를 몇 번이나 반복할 것인지를 고려해야 한다.

## 2. 시나리오 기법(Scenarios)

### 1) 시나리오 기법의 개념

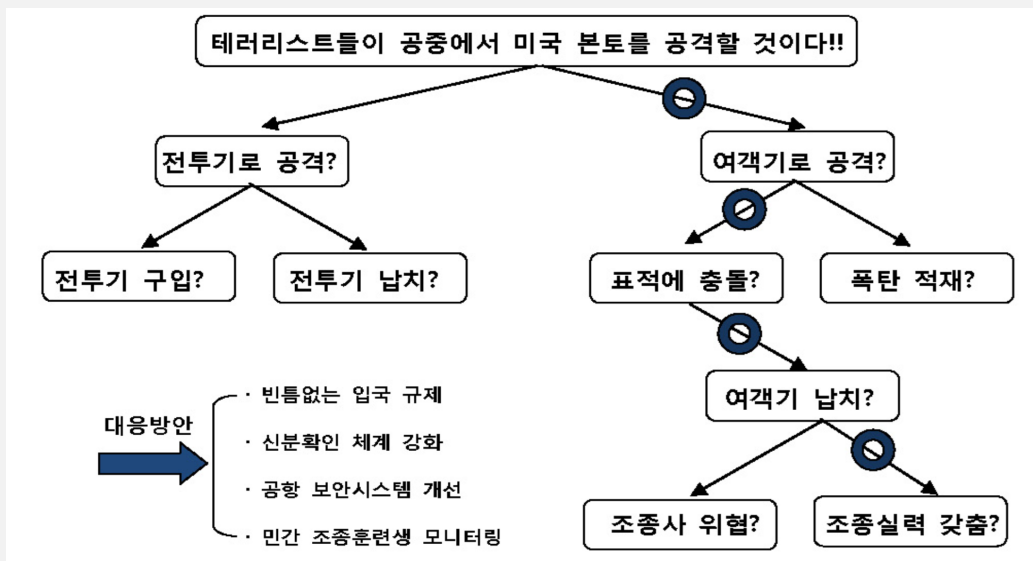
- 미래에 일어날 개연성이 높고 인간과 사회에 있어 그 영향력이 클 가능성들을 추려내어 이를 제시하는 방법이다. (Michael Porter, 1985)
- 무언가 미래에 결정을 하기 위해서 미래에 변화될 여러 가지 상황들이 어떻게 펼쳐질 것인가를 알게 해주는 도구이다. (Peter Schwartz, 1991)
- 발생 가능한 미래의 모습들을 예상하는 숙련된 전문적 방법론이다. (Paul Schoemaker, 1995)

### 2) 시나리오 기법의 특징

- 구체적인 결론을 얻어 내기 위해 활용하는 수단이 아니라 미래의 모든 가능성에 대한 전체적인 윤곽을 그려내는데 목적을 둔다.
- 미래의 모든 가능성을 분석하므로, 의사결정자들이 과소, 과대 예측의 오류에 빠지는 것을 방지해 줄 수 있다.

예시

시나리오 기법 적용 예시



## 3) 시나리오 기법의 적용

- 핵심이슈 파악하기  
조직, 기술 등 현재 가장 중요한 이슈(=질문)가 무엇인지를 명확히 결정한다.
- 의사결정요소 파악  
핵심이슈에 대해 답을 하기 위한 근거가 무엇인지 알아야 한다. 의사결정요소는 외부환경과 관련된 것으로, 내부적으로 통제 불가능한 것이다. 내부요소는 나중에 전략을 수립할 때 적용한다.
- 환경요인 파악  
의사결정요소의 방향과 값을 좌우하는 환경요인을 알아야 한다.

## [ 파악해야 하는 환경요인 ]

거시환경 (PEST)	산업환경 (5 Forces)
정치환경	기존 경쟁자
경제환경	잠재 경쟁자
사회환경	공급자
기술환경	구매자
	대체재

- 시나리오 선정  
시나리오 재료 중 시나리오 골격에 해당하는 환경요인으로 시나리오 프레임을 세운다.

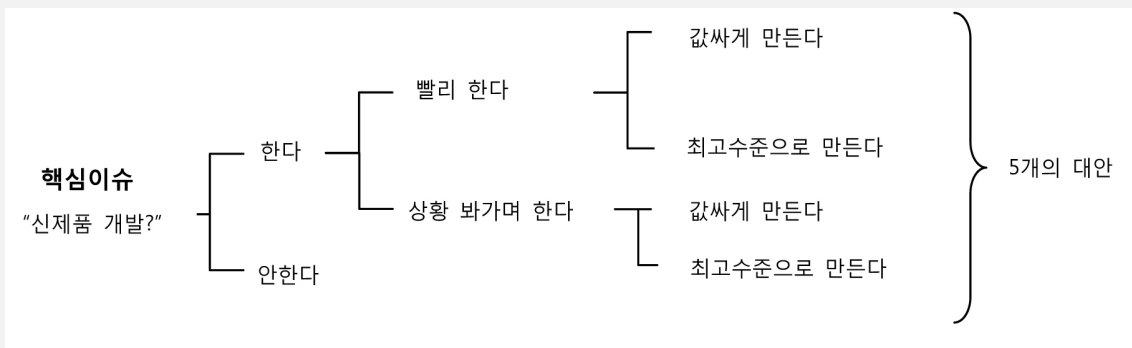
## [ 상황별 시나리오 ]

상황	시나리오
시장이 성장하고, 경쟁이 치열해지고, 제품이 다양해짐	무한경쟁 돌입
시장이 성장하고, 경쟁이 치열해지고, 제품이 한정됨	기각
시장이 성장하고, 경쟁이 느슨해지고, 제품이 다양해짐	기각
시장이 성장하고, 경쟁이 느슨해지고, 제품이 한정됨	뜻밖의 행운
시장이 쇠퇴하고, 경쟁이 치열해지고, 제품이 다양해짐	기각
시장이 쇠퇴하고, 경쟁이 치열해지고, 제품이 한정됨	기각
시장이 쇠퇴하고, 경쟁이 느슨해지고, 제품이 다양해짐	니치의 시대
시장이 쇠퇴하고, 경쟁이 느슨해지고, 제품이 한정됨	아, 옛날이여

- 시나리오 쓰기  
시나리오 재료를 이용해 상상력을 발휘하여 미래를 서술한다.
- 대안 도출  
가능한 모든 대안을 도출한다.
- 대안의 적합성 판단  
시나리오 대안에 대한 적합성을 판단한다.

## 예시

## 대안 도출의 예시

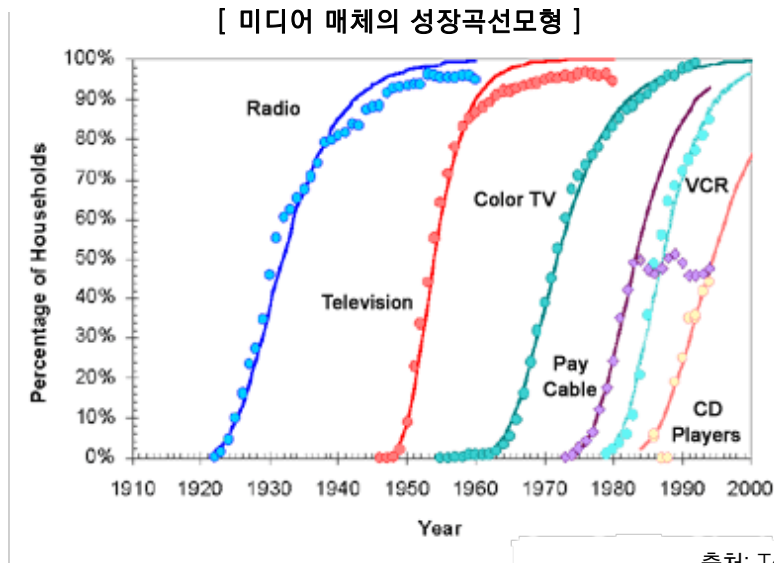


### 3. 성장곡선모형

시간의 흐름에 따른 누적수요 자료를 설명하기 위해 흔히 사용한다.

수요예측에 유용한 통계적 모형이다.

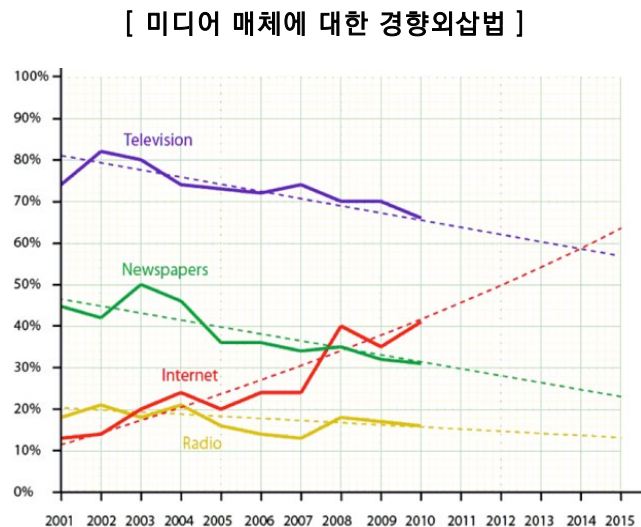
신상품 출시 후 판매추세 예측은 출시 후 가장 많이 팔리는 시기와 판매량 등에 대한 예측을 가능토록 한다.



### 4. 경향 외삽법

과거 사실의 연장, 탐구적 예측 또는 기술 능력의 지향적인 예측이다.

미래 기술이 과거 기술성과와 예측 가능한 관계식을 가질 것이라는 가정을 기반으로 한다.



## 5. 교차영향분석(Cross-Impact Analysis)

예측항목 간 상호관계를 무시하는 직관적 기법의 문제점을 개선한 분석 방법이다.

예측항목 간 상호작용을 판단해 각 항목의 발생확률을 수정한다.

예시

저녁식사 후 영화감상 확률 분석

	A식당 식사시간 30분	B식당 식사시간 40분	C식당 식사시간 60분	D식당 식사시간 90분	E식당 식사시간 50분
A영화 7:30 시작	불가능	불가능	불가능	불가능	불가능
B영화 7:30 시작	불가능	불가능	불가능	불가능	불가능
C영화 8:00 시작	가능 (20분 여유)	가능 (10분 여유)	불가능	불가능	불가능
D영화 8:30 시작	가능 (50분 여유)	가능 (40분 여유)	가능 (20분 여유)	불가능	가능 (10분 여유)

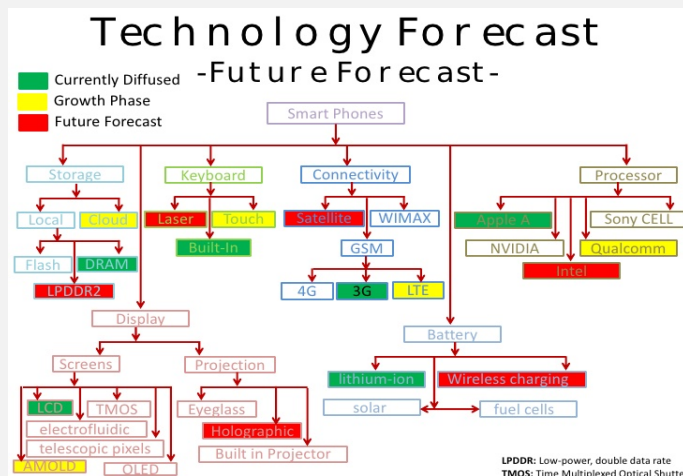
출처: World Future Society, 1977, 배규한, 2000 재인용

## 6. 연관나무(Relevance Trees)

관련 기술들을 계층적 순서로 배열하여 줄기 모양의 경로로 표현한다.

예시

스마트폰 관련 기술 예측



출처: Agamawi, 2012, Mobile Industry Technology Forecast

## 7. 예측기간에 따른 분류

구분	적절한 기법	주요 내용
단기 예측	경향외삽법	과거 관측치의 경향을 미래의 연장선에 투영하여 지수추세, 회귀분석 등
중기예측	성장곡선법	기술의 진보가 일정시점을 지나면서 한계수준에 이르는 과정을 S곡선 형태로 단순화하여 과거 시계열을 이용, 모수를 추정하고 예측
	시뮬레이션법	실체를 모형화한 매체물에서 그 제어요인에 대한 실험결과로부터 실체를 예측
	기술연관분석법	각 산업에 걸친 기술의 상호관계를 정량화하여 요소기술과 기술의 파급효과를 조사하는 방법
	Relevance Tree	기술목적을 순차적으로 나열하고 목적달성이 가능한 수단을 찾아, 세부기술 과제를 확정하여 연구팀의 Task와 목표가 전체기술 계획에 부합하는지 평가
장기예측	Delphi	전문가 Panel을 구성하여 설문조사를 반복적으로 실시, 의견수렴 과정을 이용 설문조사 반복 실시는 2회 정도 하고 있음 중장기 예측과 시계열 자료가 없을 경우나 광범위한 기술분야에 대한 예측에 적절한 방법
	Cross Impact	Delphi기법의 발전된 형태 예측대상기술에 대해 상호영향을 미치는 요인을 분석
	Scenario	미래의 가상적 상황에 대한 주관적 묘사 다른 예측 기법을 바탕으로 여러 시나리오 구상 가능 데이터베이스를 바탕으로 기업목적함수와 제약변수를 고려하여 시나리오를 작성, 선택, 발전시켜 시사점을 분석하고 계획수립에 반영

# 03

## 기술로드맵(TRM)

1. 기술로드맵의 개념
2. 기술로드맵의 작성방법



## 제 1 절

## 기술로드맵의 개념

## 1. 기술로드맵의 개념

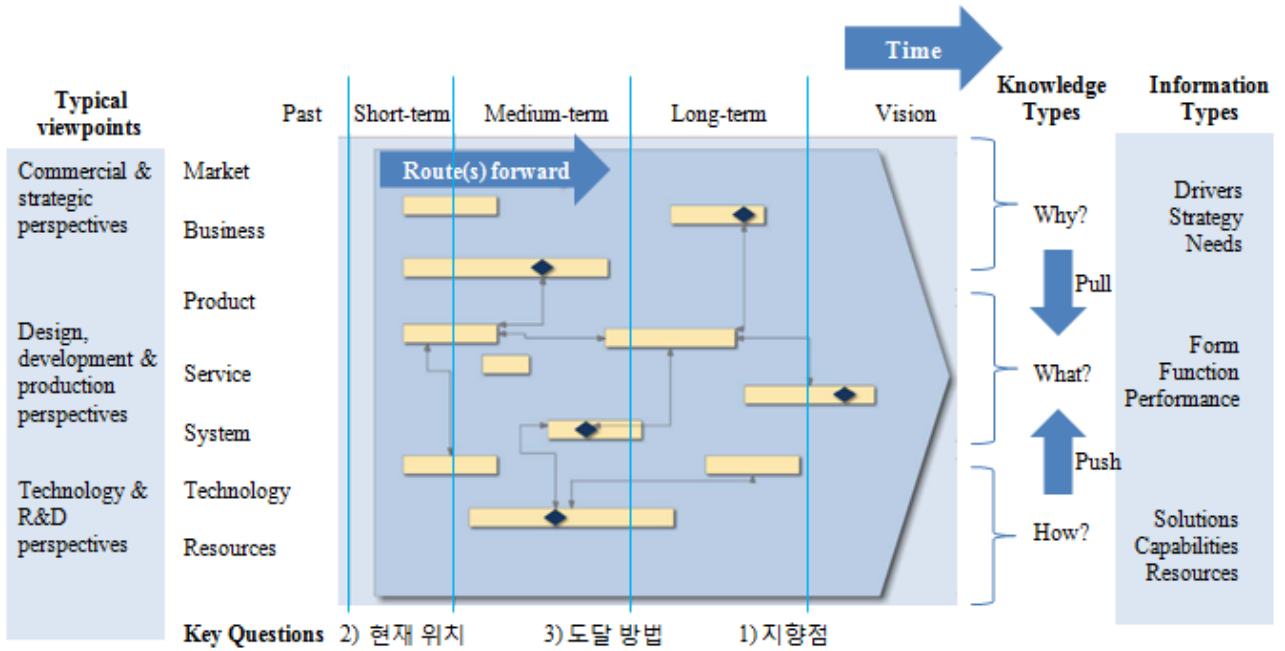
## 1) 탄생 배경

- 1940년대에 전략기획 개념으로 시작하여 70년대 미국에서 전략기획 방법론으로 모토롤라와 미국 반도체협회(SIA)에 의해 널리 알려졌다.
- 이후 차별화된 핵심역량과 그 근간이 되는 핵심기술의 발굴 및 개발수행에 유용한 방법론으로 소개되고 활용되었다.(자료: M.L. Garcia & O.H. Bray, "Fundamental of Technology Roadmapping : SAND 97-0665", Sandia National Laboratories Report)
- 우리나라에서는 정보통신연구진흥원에서 1998년 최초로 정보통신기술로드맵작성에 활용한 이래 삼성, LG 등 대기업을 중심으로 도입·소개되었다.

## 2) 개념적 정의와 의미

- 기술로드맵은 '선택된 목적 달성을 위해 가장 효과적인 기술개발 경로(pathways)'이다. (Prof. Robert Phall)
- 기술로드맵을 개발하는 과정인 로드맵핑은 '기술기획 과정'이자 전략적 의사결정을 도와주는 '소통 도구'로서의 의미를 가진다.
- 프로그램 혹은 착수단계에서의 활동으로서 방향성 정립의 의미를 지니며, 다년간의 노력에 요구되는 필수적인 이행 계획을 수립하는 의미이다.
- 기업은 미래의 핵심 목표와 아울러 그에 도달하는데 필요한 높은 수준의 우선적 접근방법이 무엇인지를 명확하게 파악할 수 있다.
- 기술로드맵은 사업 추진의 타당성을 검증하기에 충분한 정밀도를 지녔기 때문에 활용성이 높다.
- 기술로드맵은 매우 정교하고 체계적인 도구로서 추진과정이 중요하다.

[ 기술로드맵 Framework ]



출처 : Phaal &amp; Muller, "Technological &amp; Social Change", 2007

## 예시

치과용 시술기의 중소기업형 로드맵

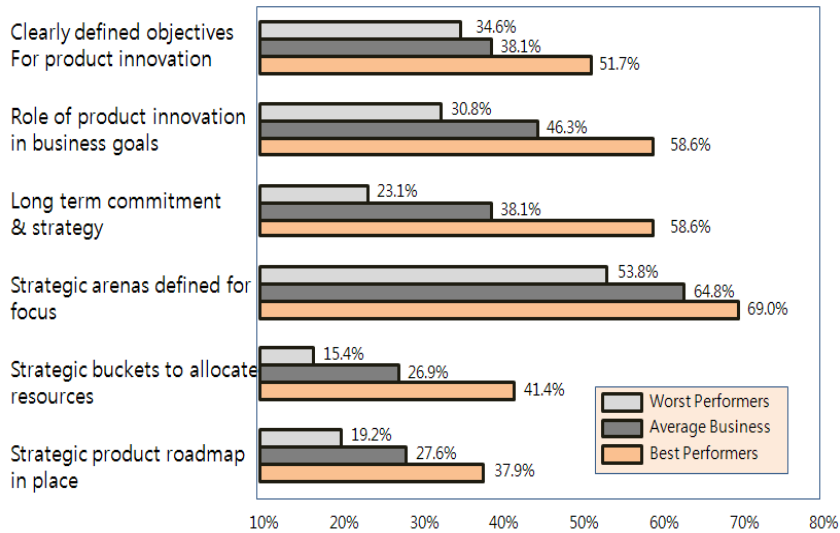
최종 목표		임플란트 중심으로 한 수요 증가에 따른 치과 의료 기술 고도화		
연도		2016	2017	2018
환경/시장 니즈		고령화, 질병발생률, 미용등 사회적 변화에 따른 수요 증가		
		보험 급여 보장, 고령화 인구 급증 등으로 치과용 임플란트의 시장 급성장		
		치아와 치열의 미용, 심미적 외관 향상을 위한 미용 치과 치료 증가		
연도별 목표		핵심 기술 구현	핵심 기술 통합 및 검증	최적화 및 상용화
핵심 요소 기술	골 유착 향상을 위한 치과용 생분해성 임플란트 개발	150%/순금속 강도 대비, 골세 포분화능 250%/순금속 대비, 80% 강도 유지 기간 > 5개월	생체 적합성 (골세포분화능) > 250% 80% 강도 유지기간 > 6개월	골 유착가능이 최적화된 치과용 생분해성 임플란트 기술
	3D 프린터를 이용한 치과용 임플란트 제작 기술 개발	굴곡강도 : 750 MPa 이상, 성형성 : 70 μm 이하, 밀도 : 이온치의 90% 이상, 생체적합성 : 90%	굴곡강도 : 800 MPa 이상, 성형성 : 50 μm 이하, 밀도 : 이온치의 99% 이상, 생체적합성 : 적합	3D 프린터를 이용한 치과용 임플란트 제작 최적화 기술
	Screw loosening Connection 임플란트	피로하중 : 220N/400만회 이상, Pre-Load 손실율 : 230N/100만회 반복 후 손실율 50% 이하	피로하중 : 250N/500만회 이상, Pre-Load 손실율 : 250N/100만회 반복 후 손실율 50% 이하	임플란트 connection type의 최적화 기술
	고성능 핸드피스 모듈 개발	70db Unbalance 오차 0.22mg 이하, 경도 430Hv이상	65db Unbalance 오차 0.20mg 이하, 경도 470Hv이상	고성능 핸드피스에서의 Unbalance 오차 및 경도 최적화 기술
	치과용 지르코니아 형상 가공을 위한 초고속 엔진 개발	1500m/mln 0.01	1600m/mln 0.01	지르코니아 코팅가공 시간 최적화 기술
	저소음 및 변속가능한 치과용 엔진 개발	70db 2500 rpm 이상 0 ~ 65 N.Cm	65db 3000 rpm 이상 0 ~ 70 N.Cm	저소음 및 변속 기능 최적화 기술
	고능률 치과용 전동 드라이버 개발	4000 rpm 이상 70 N.Cm	6000 rpm 이상 75 N.Cm	최대 회전속도 및 최대정지토크 최적화 기술
	다양한 체어에 적용 가능한 핸드피스 개발	시판중인 체어 중 85%	시판중인 체어 중 100%	시판중인 체어에 대한 적용 최적화 기술

자료 : 중소기업 기술로드맵 2016-2018 의료기기

## 3) 기술로드맵의 성패

- 얼마나 많은 구성원의 참여와 합의를 이끌어 내는가에 좌우된다.
- 추진 범위와 참여대상, 방법론 선정이 달라지기 때문에 추진 목적의 명확화가 필요하다.

[ 전략과 사업 수행 성과의 관계 ]



자료 : Cooper & Edgett (2009), Product innovation & technology strategy, *Product Development Institute*

## 2. 기술로드맵의 전개

## 1) 기술로드맵이 필요한 시점

- 조직 내 갈등해소, R&D 투자방향성 정립, 미래 핵심기술 확보 등이 요구될 때가 대표적인 상황이다.

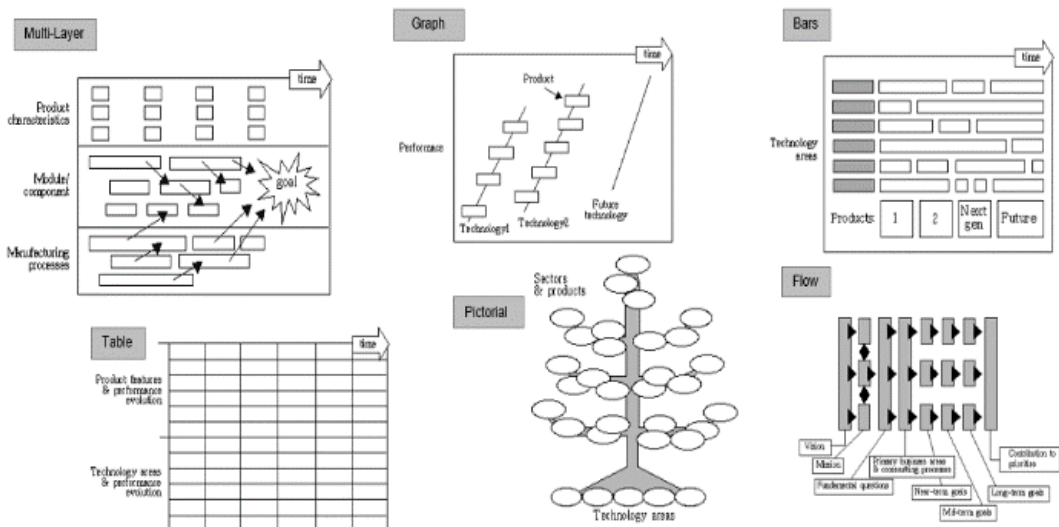
## 2) 기술로드맵의 전개

- 3단계, 5단계, 7단계 등으로 기업의 상황에 맞게 전개할 수 있다.
- 기본적인 단계는 3단계로서 크게 착수단계(Preparation), 작업단계(Task Work), 후속단계(Follow up)로 분류된다.

## 3) 기술로드맵 전개 형태

- 가장 기본적인 형태는 다중 레이어(multi layer) 형태이다.
- 마인드 맵(mind map)이나 피시본(fish-bone) 다이어그램 등 기업별로 특징있게 변형하여 활용한다.
- 그림을 보고 전사 구성원이 이해할 수 있을 때 로드맵의 시너지가 발휘된다.
- 기업의 특성을 잘 반영하는 방식으로 전개하는 것이 바람직하다.

## [ 기술로드맵의 다양한 전개 유형 ]



### 3. 기술로드맵의 특징과 사례

#### 1) 국가 단위, 산업단위에서의 기술로드맵

- 대외 경쟁력 확보에 필요한 선행기술로서 중장기적으로 산업전반에 영향을 미치기 때문에 많은 전문가가 참여하여 합의점을 도출하는 방식이 활용된다.
- 기업단위에서 이루어지는 보유자원과 핵심역량 중심의 기술로드맵과는 규모와 내용면에서 차이가 크다.
- 국가 단위의 기술로드맵은 정보제공 측면에서는 유용할 수 있지만, 합의를 통한 공감대 형성이 기업차원으로까지 이어지기는 어렵다.

#### 예시

#### 기술로드맵을 활용하여 성공한 사례

<b>코오롱글로벌</b>	<p>섬유상 전도성 인쇄기술(Printonix)을 활용하여 세계 최초로 자체 발열 스마트 섬유인 'HeaTex'를 개발</p> <p>최고경영자의 강력한 지원, 적기에 고용한 해당 분야 최고 전문가, 단기적인 성과와 장기적인 사업육성 전략을 병행한 기술로드맵의 수립과 실행을 통한 성공</p>
<b>두산인프라코어</b>	<p>로더를 비롯하여 20톤급이상 중대형 굴삭기의 버켓부분에 사용이 가능한 건설기계용 초경내마모디스크를 독자개발하는데 성공</p> <p>장기적으로 기술로드맵을 수립하고 주기적인 버전 향상(Version upgrade)을 수행</p>

출처: 한국산업기술진흥협회, 기술경영 Best Practice 2011년판, 2011. 2. 발췌 요약)

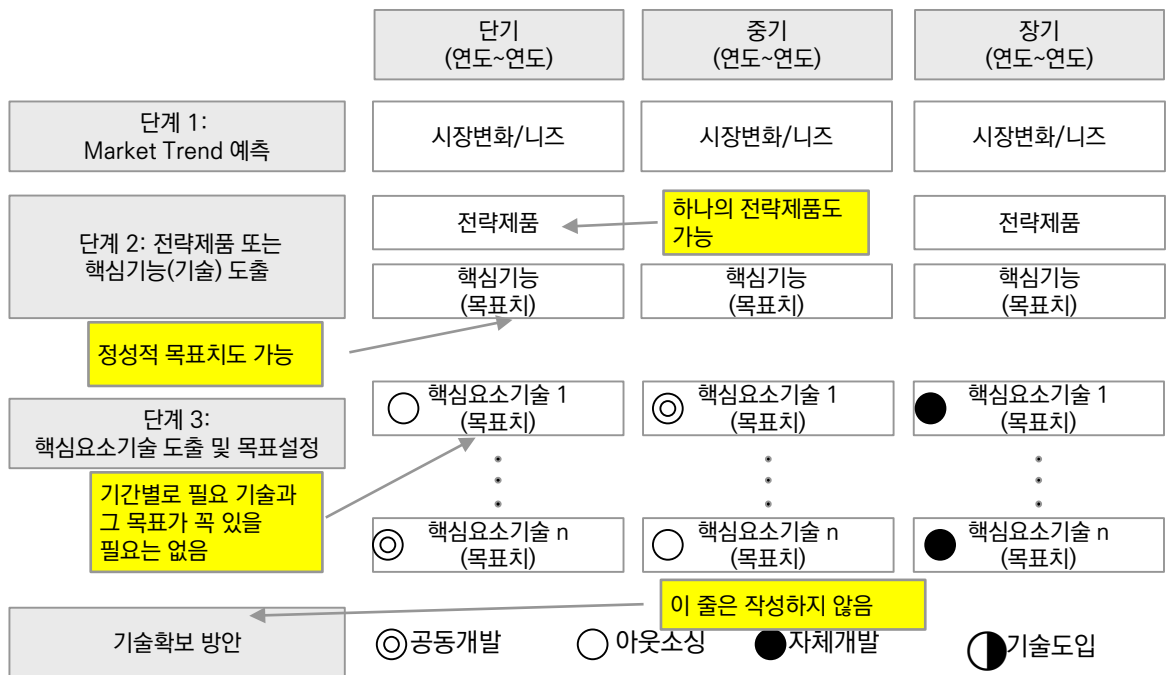
## 제 2절

## 기술로드맵의 작성방법

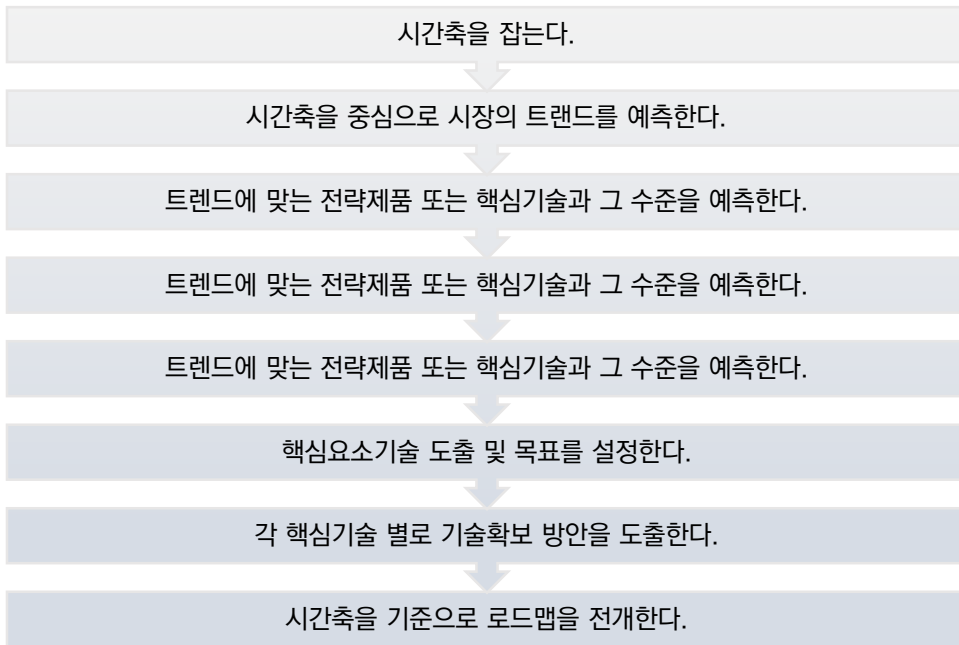
기술로드맵은 시장변화에 따라 등장하게 될 제품을 예상하고 그 경쟁에 필요한 핵심기술을 도출하고 그것을 해결하기 위한 프로젝트를 구성하게 된다.

기술로드맵을 그리는 과정은 기업이 나아가고자 하는 전략적 의도에 맞춰져야 한다.

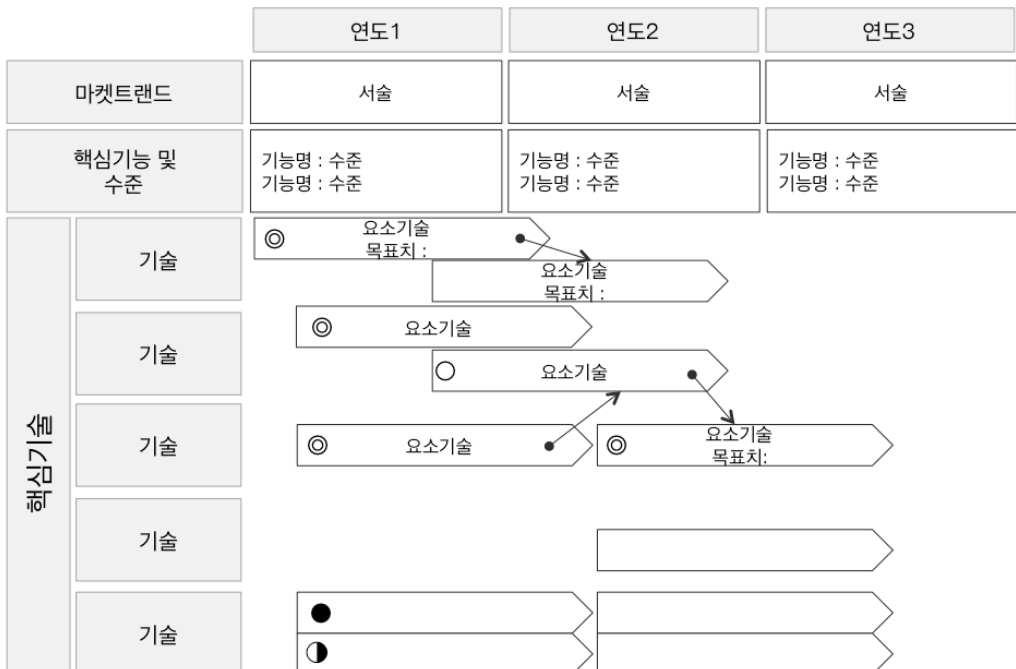
[ 기술로드맵을 그리는 과정 ]



## [ 기술로드맵 작성 순서 ]



## [ 기술로드맵 작성을 위한 프레임 ]





예시

기술로드맵 작성 예시



# 04

## 기술트리

1. 기술트리 개념과 구조
2. 기술트리 작성

## 제 1절

## 기술트리 개념과 구조

## 1. 기술트리의 개념

기술트리는 요구되는 목적, 기본 기능에 대하여 요소기술들을 분류하는 것이다.

기술은 기능을 실현하는 수단이므로 기능 위주의 전개가 필요하다.

[ 에어컨의 기능적 전개를 통한 기술트리 ]



[ 에어컨의 구조적 전개를 통한 기술트리 ]



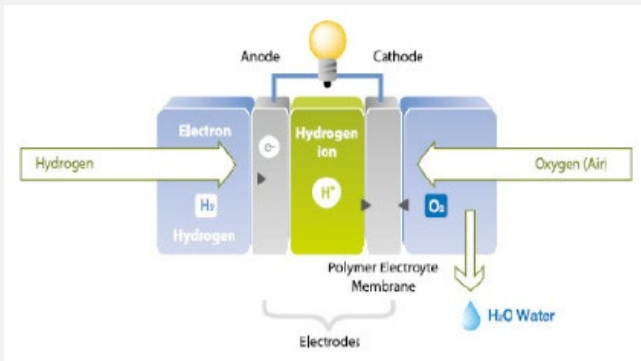
기술트리를 이용하면 요구되는 목적 기능에 대해 기본 기능을 만족시키기 위한 요구조건을 찾아낼 수 있게 된다.

### 예시

연료를 주입하면 화학반응에 의해 전기가 만들어지는 연료전지의 기술트리 예시

#### 목적기능

액체연료를 이용하여 전기를 만든다



#### 기본기능

1. 산화반응을 일으킨다.
2. 환원반응을 일으킨다.
3. 이온을 전달한다.
4. 연료의 cross-over를 방지한다.
5. 전기를 전달한다.

#### 목표 SPEC

MEA power density:  
 MeOH/Air 000 MW/cm<sup>2</sup>  
 MeOH/Air(상온) 000 MW/cm<sup>2</sup>  
 ...

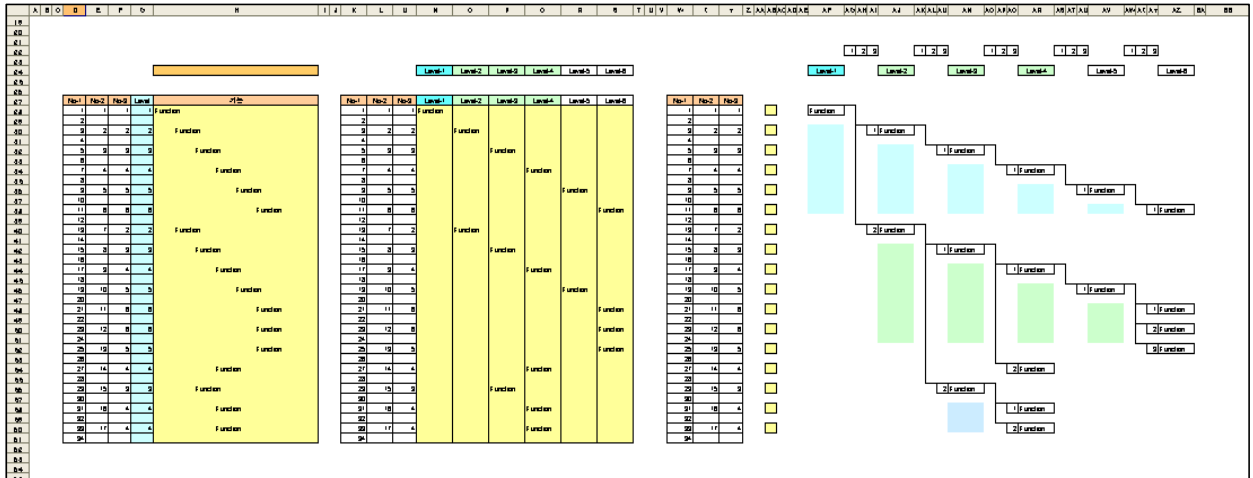
출처 : 로드맵을 활용한 부품소재 기술전략 수립, 한국산업기술재단(2007)

## 2. 기술트리의 구조

WBS, Matrix, Tree 등 다양한 구조가 있다.

기술트리는 모두 엑셀로 작성한다.

작성된 자료를 통해 정보시스템을 구축할 수 있다.



WBS구조

Matrix구조

Tree구조

하나의 열 + 레벨을 숫자로 표현  
전산/정보통신시스템

여러개의 열 전체 테두리틀안  
에 내용을 기록

내용을 4각형 테두리 + 계통화  
예) HDD/Mobile 폴더구조

## 제 2절

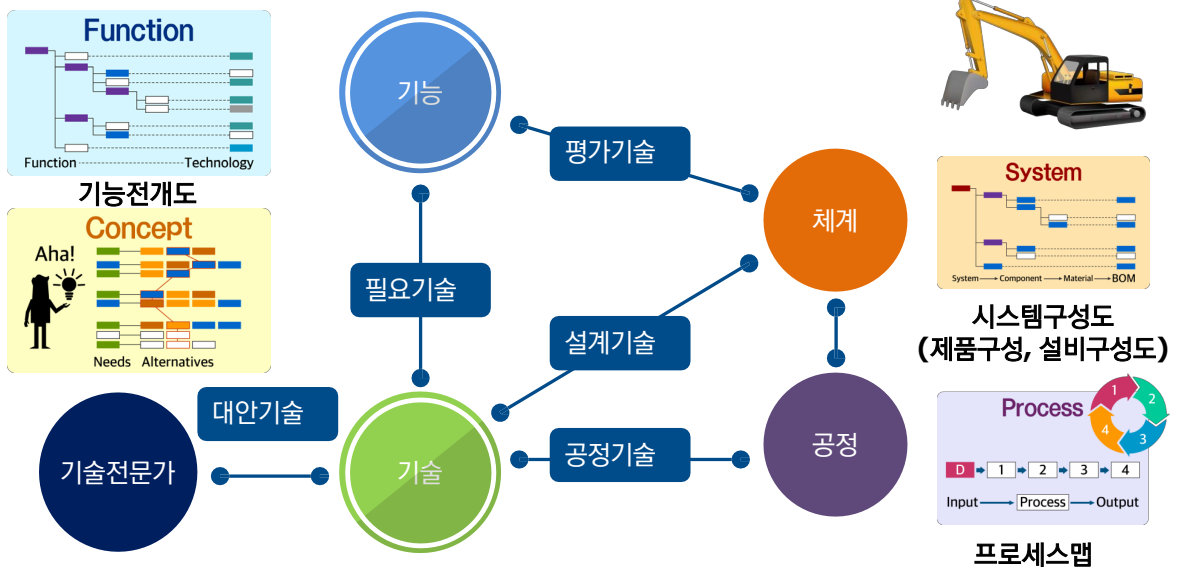
## 기술트리 작성

## 1. 기술트리 작성목적

미래제품/신제품 개발을 위한 필요 기술을 파악하고 및 미래 대비를 위한 것이다.

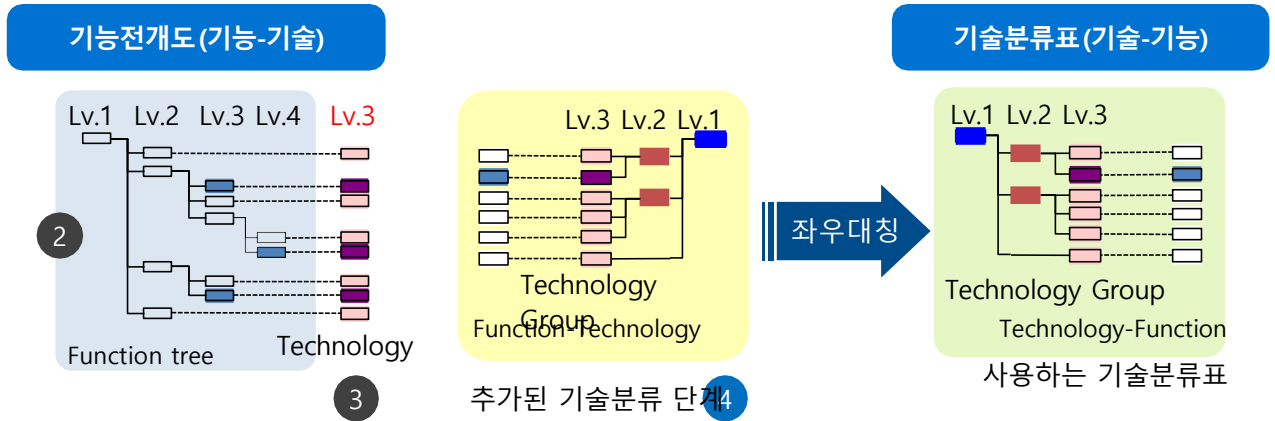
현재의 제품/시스템 개선을 목표로 한다.

[ 기술트리의 적용의 체계 ]



## 2. 기술트리 작성법

[ 기술트리의 작성의 4단계 ]

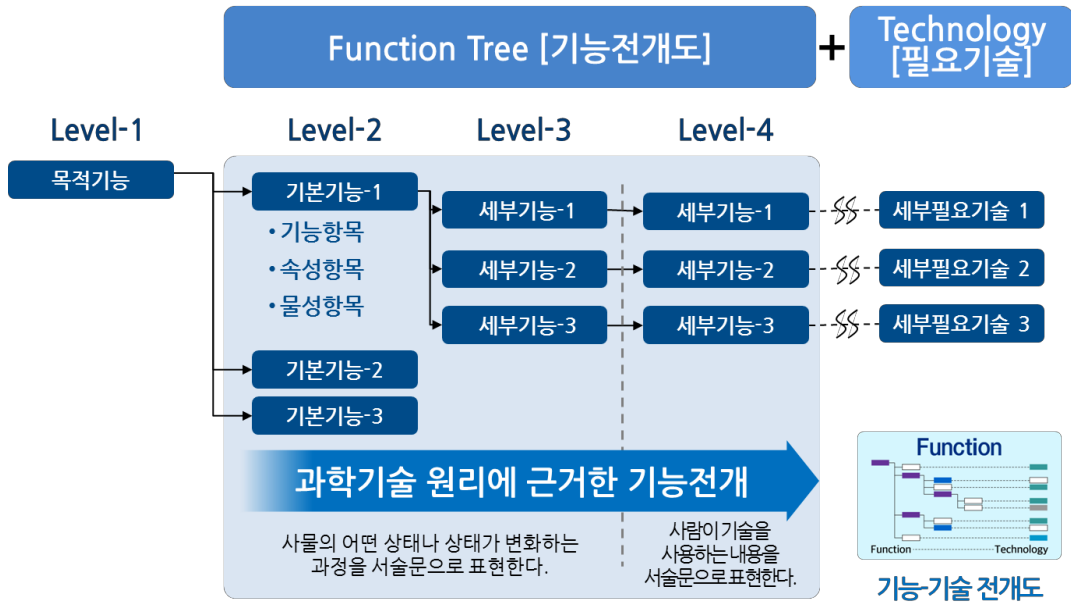


## 3. 기능전개도

### 1) 기능전개도의 구조

- 기능전개도는 목적기능-기본기능을 먼저 정의하고, 각각의 기본기능을 단순한 기능까지 세분화시켜 트리형태로 계통화시킨 구조를 가진다.
- 모든 기능은 사각형 안에 서술문으로 표현하며, 성능항목은 해당기능 바로 아래에 표시된다.
- 기능전개도 우측에 세부기능을 구현하기 위해 기술을 사용하는 내용을 서술하고, 사용하는 기술의 이름을 기록한다.

[ 기능전개도의 전체 구조 ]



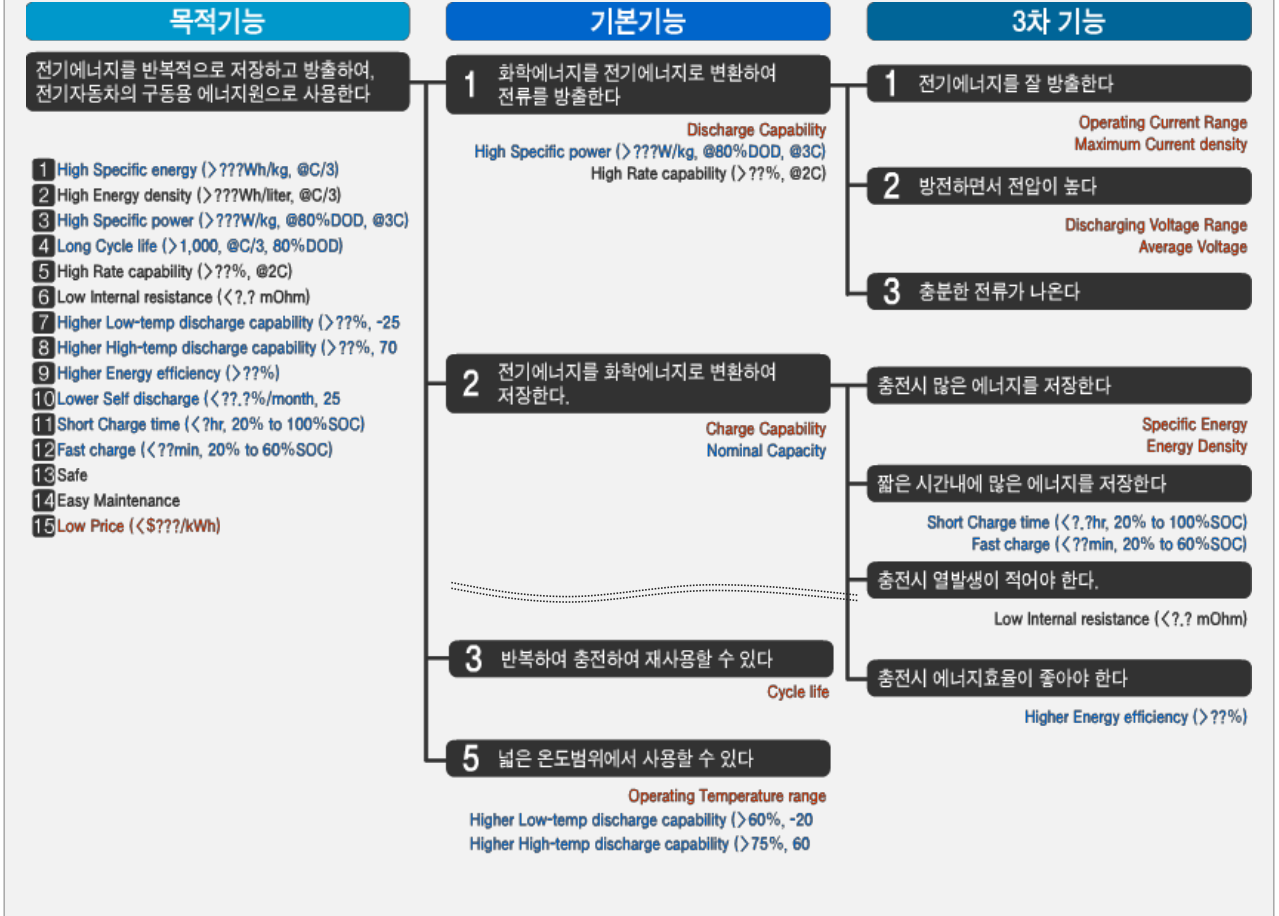
## 2) 기능전개도의 작성방법

항목	내용	표현 방법
목적기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사람이 사물을 필요로 하는 이유</li> <li>- 사람이 사물을 만든 이유</li> <li>- 사물의 용도 / 사물의 존재이유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사각형 안에 1개의 서술문으로 작성한다.</li> <li>- 기본기능의 성능항목을 종합하여, 사각형 아래에 기록한다.</li> </ul>
기본기능	목적기능을 만족하기 위해서 사물이 갖추고 있어야 하는 속성 또는 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사물의 어떤 상태 또는 특정 환경조건에서의 특성을 서술문으로 작성한다.</li> <li>- 기본기능이 여러 개이면, 아래방향으로 새로운 사각형을 만들어 따로 기록한다.</li> <li>- 기본기능의 성능항목은 사각형 아래에 기록한다</li> </ul>
세부기능	기본기능의 특성을 세분화한, 단순한 속성 또는 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사물의 어떤 상태 또는 상태가 변화하는 과정을 서술문으로 작성한다.</li> <li>- 세분화된 기능은 아래방향으로 새로운 사각형을 만들어 각각 기록한다.</li> <li>- 세부기능의 성능항목은 사각형 아래에 기록한다.</li> </ul>



## 예시

## 기능전개도의 작성 예시 (전기자동차용 전지)

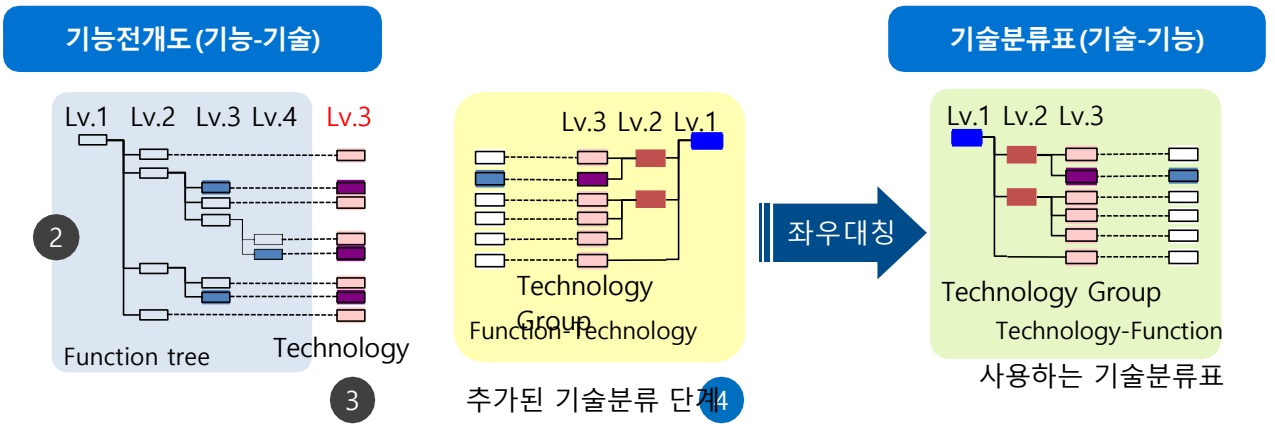


## 4. 기술분류표

### 1) 기술분류표의 양식

- 목적기능으로부터 세부기능을 전개하여 세부기술을 도출한다. (기능-기술)
- 세부기술을 분류하여 기술군을 도출한다. (기술-기능)
- 기술-기능, 기능-기술을 항상 묶어서 사용한다.
- 기술분류표의 모든 기술명칭은 반드시 '~기술'로 표기한다.

### [ 기술분류표의 전개 ]



### [ 평가기술군 포함내용 ]

대분류	중분류	소분류
평가기술		
	(제품)성능평가기술	
		내구성 평가기술
		내후성 평가기술
		저장안정성 평가기술
		제품구조 평가기술
		제품조성 평가기술
		~~~ 평가기술
	(반제품)물성 평가기술	
	(원료)물성 평가기술	
	분석기술	
		구조분석기술
		조성분석기술
		열 분석기술
		~~분석기술

## [ 설계기술군 포함내용 ]

대분류	중분류	소분류
설계기술		
	(제품)설계기술	
		구조설계기술
		조성설계기술
		~~기술
	(반제품/중간생성물)설계기술	
		구조설계기술
		조성설계기술
		~~기술
	(원료)설계기술	
		구조설계기술
		조성설계기술
		~~기술
	요소기술	
		~~시뮬레이션기술
		~~~기술
		~~~기술
		~~~기술

## [ 공정기술군 포함내용 ]

대분류	중분류	소분류
공정기술		
	(공정1명)공정기술	
		~~공정설계기술
		(공정인자)조절/제어기술
		~~공정모니터링(관리)기술
		~~~공정기술
	(공정2명)공정기술	
설비기술		
	(설비1명)기술	
		설비1설계기술
		설비운영/보전기술
		설비모니터링기술
	(설비2명)기술	

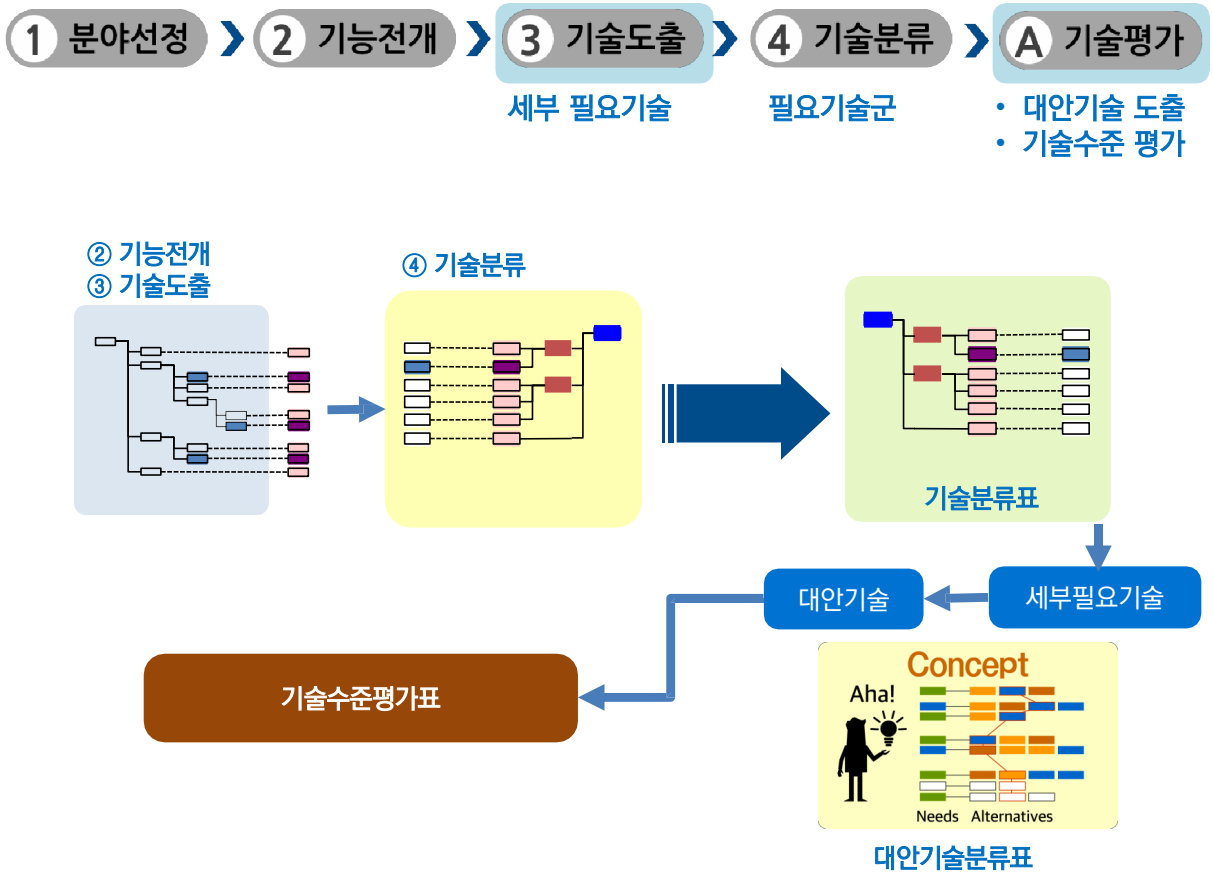
2) 기술분류표의 올바른 사용법

- 충분한 수준: 목적기능을 달성하기 위해서는 모든 세부 기술명이 필요하다.
- 고객 관점: 중요한 기능과 관련된 세부기술이 핵심기술 또는 중요기술이다.
- 내부 관점: 중요한 기능은 아니지만 요구수준에 불충분한 기술도 중요기술이다.

		기술군(L1)	기술군(L2)	세부기술명(L3)	기능
<div>기술</div> <div>필요기술</div> <div>핵심기술 주변기술</div> <div>중요기술 비중요기술</div>					<div>기능</div> <div>목적기능</div> <div>중요기술 비중요기술</div> <div>매력적인 요소 당연한 요소</div>

## 3) 기술분류표의 활용: 기술평가

## [ 기술수준평가의 단계 ]







(37673) 경상북도 포항시 남구 청암로 77(효자동 산31)

TEL. 054-279-0114

E-Mail. [webmaster@postech.ac.kr](mailto:webmaster@postech.ac.kr)