



# 그래픽 역사 및 시각화 기술 개념

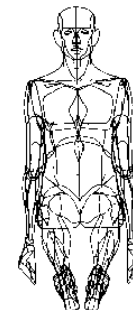
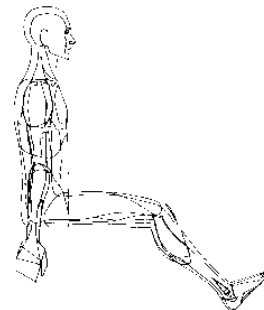
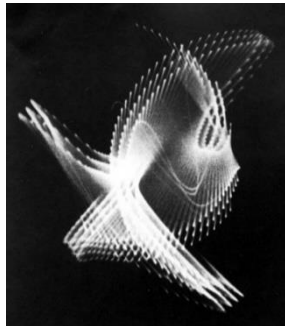
Graphic History and  
Concepts of Visualization Technology

# 그래픽스 역사



## 1950년~1960년

- 1950년: 미국 수학자 전류변화를 보여주는 오실로스코프 화면으로 추상적인 도형 최초로 제작
- 1951년: MIT 점, 선, 면으로 이미지 생성하는 벡터그래픽스 영사처리 기술 개발 최초의 모니터 디스플레이 실시간 처리
- 1960년대 중반: 벡터 그래픽스 기술을 방위산업인 항공관제 레이더 영상정보 처리에 적용
- 1960년대 후반: 미국 보잉사에서 컴퓨터를 이용하여 인간 모형과 비행기 조종석 시뮬레이션 작업을 하면서 **컴퓨터 그래픽스** 라는 용어 최초 사용

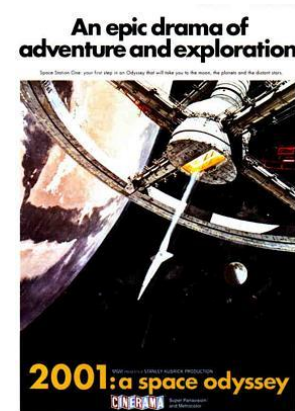
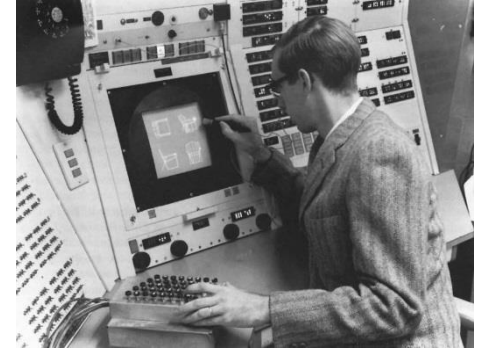


# 그래픽스 역사



## 1951년~1968년

- 1961년: MIT 최초의 비디오 게임 '우주전쟁' 발표
- 1962년: 대화식 그래픽 프로그램 최초 개발
- 1966년: 최초의 가정용 비디오 게임 '오디세이' 발표, 가상현실 장비
- 1968년: CG효과 혼잡 최초의 장편영화 '2001 스페이스 오디세이' 제작



# 그래픽스 역사

---



## 1970년~2000년

- 1970년: 3D CG 모델을 적용한 최초의 TV 광고
- 1970년대 초: 미국 대학교에서 컴퓨터그래픽스 학부교육 시작
- 1972년: C 언어 개발
- 1973년: 세계최대 컴퓨터그래픽스 국제학술대회 SIGGRAPH 1회 대회 개최
- 1975년: Microsoft 회사 설립
- 1977년: Lucas필름 영화 '스타워즈' 개봉, 애플 컴퓨터 (Apple II) 설립
- 1981년: 16비트 IBM PC
- 1983년: Lucas필름 컴퓨터그래픽스 부서에서 '픽사 Pixar' 시스템 개발
- 1991년: CERN 연구소 WWW 발표

# 그래픽스 역사

---



## 1970년 ~ 2000년

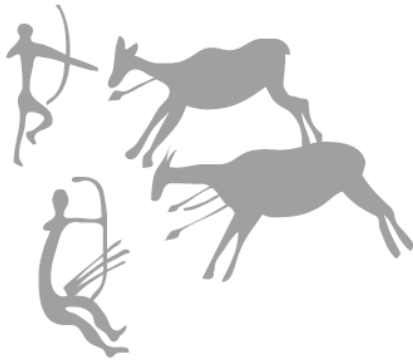
- 1992년: SGI 회사에서 OpenGL 버전 1 발표
- 1994년: VRML 발표
- 1995년: 디즈니, 픽사 제작 완전 3D CG 장편 애니메이션 '토이스토리'
- 1998년: Google 회사 설립
- 2000년대 ...

# 시각화: 기호학

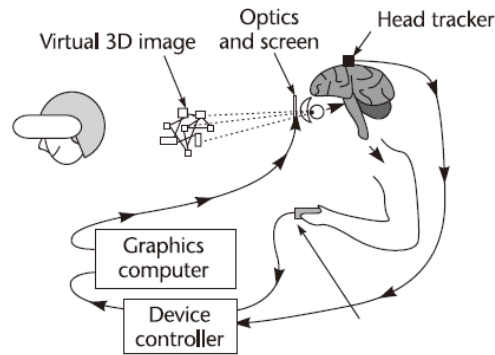


## 시각적 표현

a Cave painting

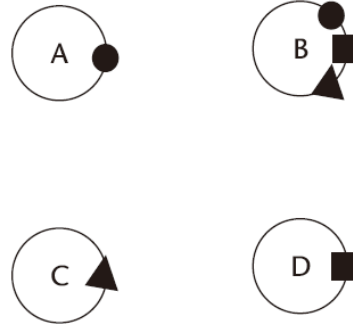
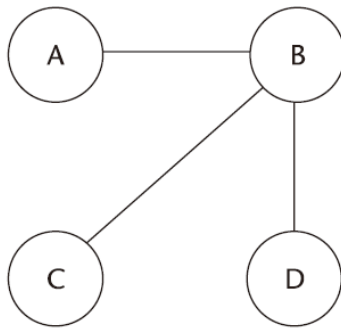


b VR diagram



c Equation

$$\chi \propto \int_1^{\infty} \omega \oint_{\lambda} \left\| \frac{\Pi \lambda_i}{\oint \Psi} \right\|$$



객체 간의 관계 표현 방식

## Entities / Relationships / Attributes of Entities or Relationships

### Entities

Entities are generally the objects of interest. People can be entities; hurricanes can be entities. Both fish and fishponds can be entities. A group of things can be considered a single entity if it is convenient—for example, a school of fish.

### Relationships

Relationships form the structures that relate entities. There can be many kinds of relationships. A wheel has a “part-of” relationship to a car. One employee of a firm may have a supervisory relationship to another. Relationships can be structural and physical, as in defining the way a house is made of its many component parts, or they can be conceptual, as in defining the relationship between a store and its customers. Relationships can be causal, as when one event causes another, and they can be purely temporal, defining an interval between two events.

### Attributes of Entities or Relationships

Both entities and relationships can have attributes. In general, something should be called an attribute (as opposed to an entity itself) when it is a property of some entity and cannot be thought of independently. Thus, the color of an apple is an attribute of the apple. The temperature of water is an attribute of the water. Duration is an attribute of a journey. However, defining what should be an entity and what should be an attribute is not always straightforward. For example, the salary of an employee could be thought of as an attribute of the employee, but we can also think of an amount of money as an entity unto itself, in which case we would have to define a relationship between the employee entity and the sum-of-money entity.

# 데이터 유형



## 개체 / 관계 / 속성

- 개체
  - > 일반적으로 관심을 갖는 객체(대상)
  - > 모든 사물에 대해 개체 가능 (인간, 허리케인, 물고기, 수족관 등등...)
  - > 단일이 아닌 집단을 지정하여 하나의 개체로 간주 가능
- 관계
  - > 객체를 연관시키는 구조 형성
  - > 다양한 형태 관계 존재
    - 예) 바퀴... 자동차의 '한 부분'      직원과 다른 직원의 경우... 상하 관계, 동료 관계
  - > 물리적 or 개념적
  - > 인과 관계도 될 수 있으며, 시간적 관계도 될 수 있음
- 개체와 관계의 속성
  - > 개체의 성질을 그 개체와 분리하여 간주할 수 없는 것을 개체의 속성
    - 예) 사과 색... 물 온도 ...
  - 무엇이 개체가되고 속성이 되는지에 대해서는 항상 명확하지 않음





## Nominal / Ordinal / Interval / Ratio

1. **Nominal:** This is the labeling function. Fruit can be classified into apples, oranges, bananas, and so on. There is no sense in which the fruit can be placed in an ordered sequence. Sometimes numbers are used in this way. Thus, the number on the front of a bus generally has a purely nominal value. It identifies the route on which the bus travels.
2. **Ordinal:** The ordinal category encompasses numbers used for ordering things in a sequence. It is possible to say that a certain item comes before or after another item. The position of an item in a queue or list is an ordinal quality. When we ask people to rank some group of things (films, political candidates, computers) in order of preference, we are requiring them to create an ordinal scale.
3. **Interval:** When we have an interval scale of measurement, it becomes possible to derive the gap between data values. The time of departure and the time of arrival of an aircraft are defined on an interval scale.
4. **Ratio:** With a ratio scale, we have the full expressive power of a real number. We can make statements such as “Object A is twice as large as object B.” The mass of an object is defined on a ratio scale. Money is defined on a ratio scale. The use of a ratio scale implies a zero value used as a reference.

# 데이터 유형



## 명명(명목) / 순서 / 간격 / 비율

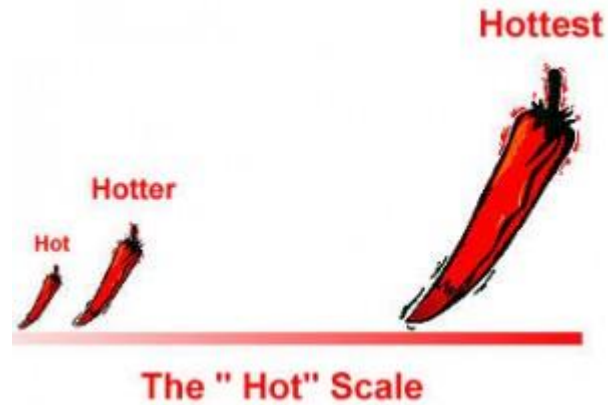
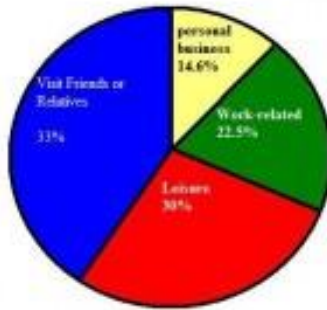
- 명명
  - > 이름을 부여하는 기능  
예) 과일... 사과, 오렌지, 바나나 등...  
버스 앞 붙어 있는 숫자...
- 순서
  - > 사물의 연속적인 순서를 표현하기 위해 숫자를 사용하는 경우  
예) 위치 / 목록
  - > 한 집단 사물에 대한 선호도에 따라 순위를 요청하는 경우 순서 이용
- 간격
  - > 간격을 사용함으로써 데이터 값의 빈 공간 추정  
예) 비행기 출발과 도착 시간 사이 간격
- 비율
  - > 실제 숫자의 표현력을 그대로 가짐  
예) 대상 A가 대상 B보다 두 배 이상 크다,
  - > 비율 사용할 때는 0이 기준 값이 됨

# 데이터 유형



명명(명목) / 순서 / 간격 / 비율

Survey on Why People Travel



# 데이터 조작

---



## 조작

- Mathematical operations on numbers—multiplication, division, and so on
- Merging two lists to create a longer list
- Inverting a value to create its opposite
- Bringing an entity or relationship into existence (such as the mean of a set of numbers)
- Deleting an entity or relationship (a marriage breaks up)
- Transforming an entity in some way (the chrysalis turns into a butterfly)
- Forming a new object out of other objects (a pie is baked from apples and pastry)
- Splitting a single entity into its component parts (a machine is disassembled)

# 데이터 조작



## 조작

- 곱하기와 나누기와 같은 숫자의 **수학적** 조작
- 하나의 긴 목록을 만들기 위해서 두 개의 목록을 **붙임**
- 반대를 만들기 위하여 값을 **역 전환**
- 개체와 관계를 이미 존재하는 것부터 **가져오기** (숫자 집합의 평균)
- 개체와 관계의 **삭제** (결혼이 깨지는 것)
- 개체를 특정한 방식으로 **변환** (애벌레에서 나비가 되는 것)
- 하나의 대상에서 **새로운 대상을 형성** (사과와 패스트리가 파이가 되는 것)
- 단일 개체를 그것을 구성하는 여러 부분으로 **분리** (기계의 해체)

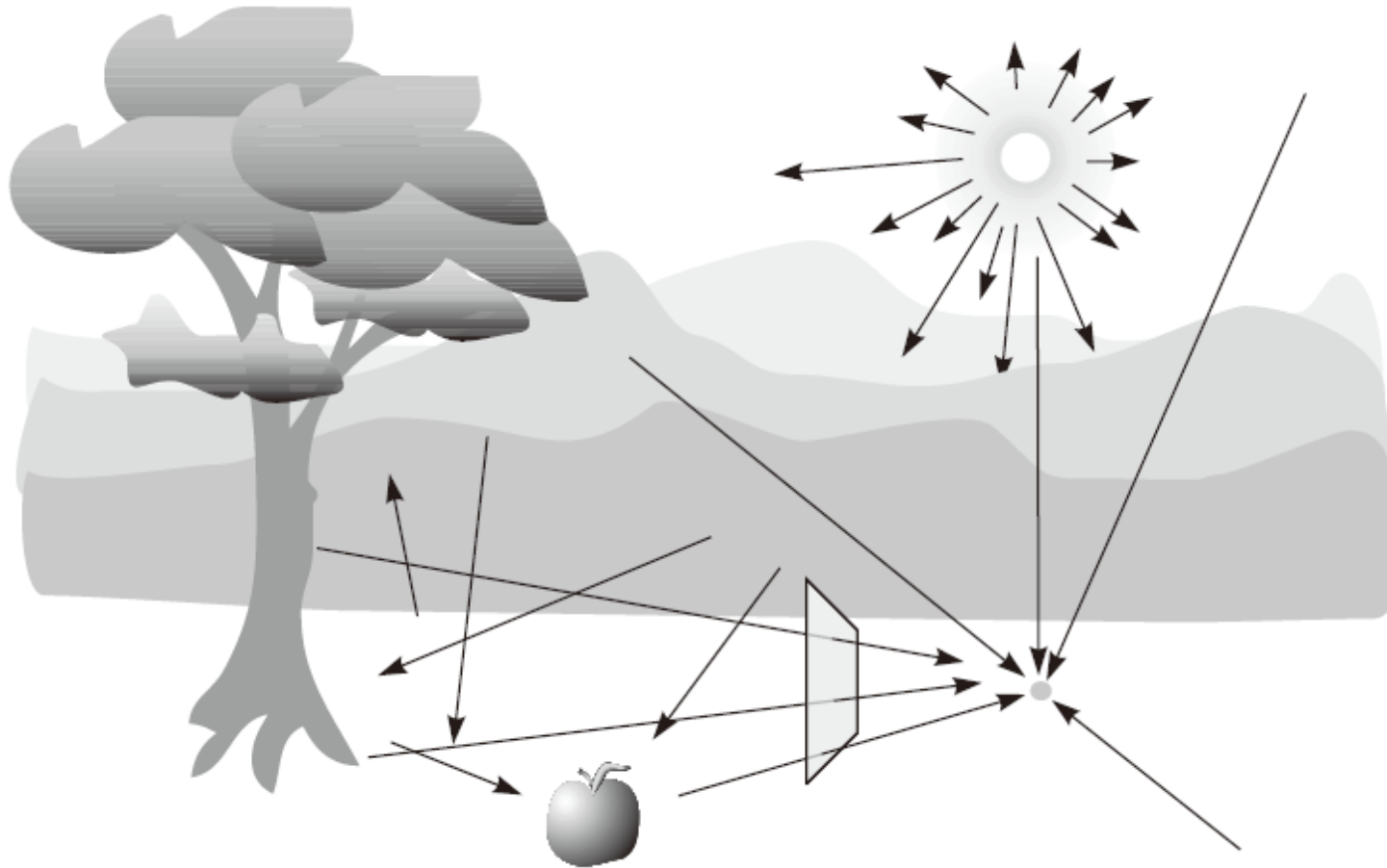


## Visible Light

Perception is about understanding patterns of light. Visible light constitutes a very small part of the electromagnetic spectrum, as is shown in Figure 2.1. Some animals, such as snakes, can see in the infrared, while certain insects can see in the ultraviolet. Humans can perceive light only in the range of 400 to 700 nanometers. (In vision research, wavelength is generally expressed in units of  $10^{-9}$  meters, called *nanometers*). At wavelengths shorter than 400nm are ultraviolet light and X-rays. At wavelengths longer than 700nm are infrared light, microwaves, and radio waves.

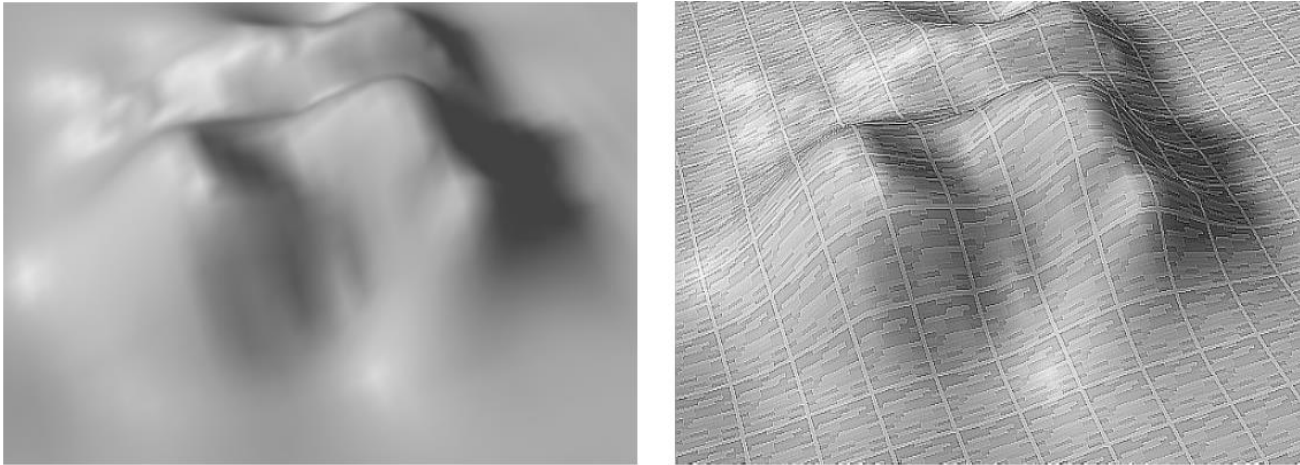
- 전자기 스펙트럼
- 동물마다 볼 수 있는 스펙트럼이 다름  
(뱀: 적외선, 특정 곤충: 자외선,  
인간: 400-700나노미터)
- 자외선, x 선 : 400나노미터 이하
- 적외선, 전자파, 전파 : 700나노미터 이상

# 광학적 배치

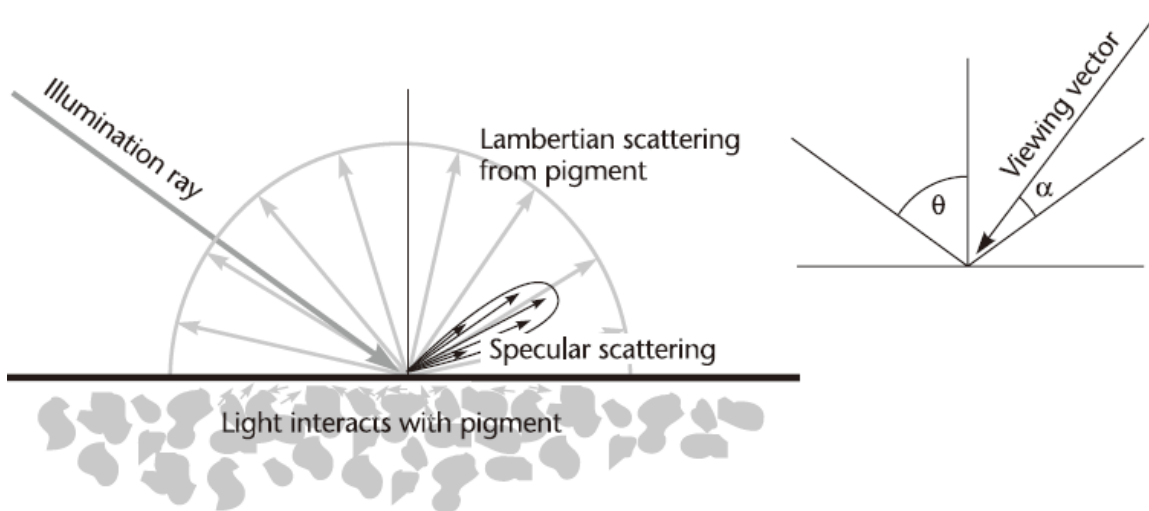


*Ambient optical array* is a term that describes the array of light that arrives from all directions at some designated point in the environment. Simulating the appearance of the bundle of rays that would pass through a glass rectangle is one of the goals of computer graphics.

# 질감과 표면 모델



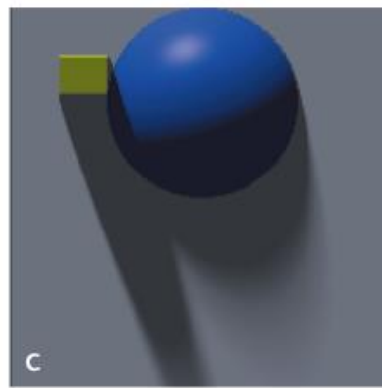
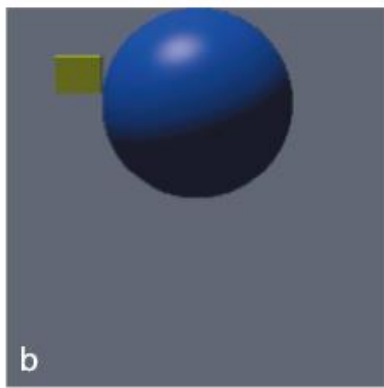
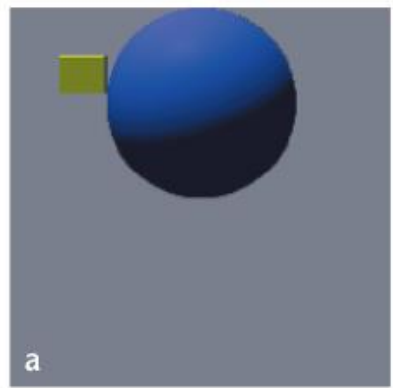
An undulating surface with and without surface texture.



This simplified model of light interacting with surfaces is used in most computer graphics. Specular reflection is light that is reflected directly from the surface without penetrating to the underlying pigment.



# 명암 표현



(a) Lambertian shading only. (b) Lambertian shading with specular and ambient shading. (c) Lambertian shading with specular, ambient, and cast shadows.



Glossy leaves. Note that the highlights are the color of the illuminant.

# 인포그래픽 (Infographic)

---



## 인포그래픽 이란?

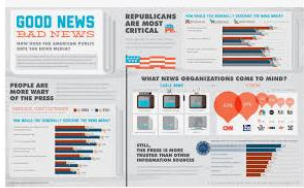
- 과거에는 존재하지 않은 용어
- 합성어 : 정보 (Information) + 그래픽 (Graphic)
- 정보를 시각화하여 보여주는 것
- 단순 그래프??? No
- 보기에 깔끔하고 예쁘면서도 이미지에서 손쉽게 메시지를 전달받을 수 있는 것

# 인포그래픽 (Infographic)



## 인포그래픽이란?

- 새로운 것인가?? No
- 예전부터 존재하고 이용되었던 개념...



GOOD - Infographic: Views on the News - Columnfive media.com



Newspaper Infographics | edrawsoft.com



Infographic: Today's News: action4mediaeducation.org



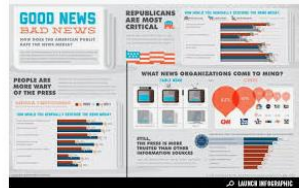
The Fake News Problem in... visualcapitalist.com



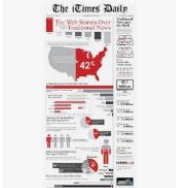
How Social Media Helped... pinterest.com



News Report Infographic | Free News Report... edrawsoft.com



Infographic: Views on the News | GOOD good.is



Pin by Maribel Dodd on de... pinterest.com



Infographics news newspa... kaipan.info



Graphical Design Newspaper Templa... shutterstock.com



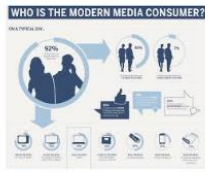
Identifying Fake News: An... easybib.com



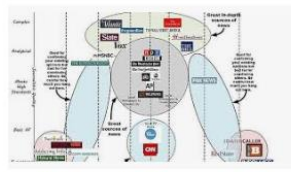
Infographic News - Infographic ag... infografik.pro



GOOD - Infographic: Views on the News - C... columnfive media.com



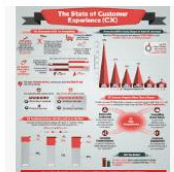
Infographic: The Modern News... searchmarketingcommunications.c...



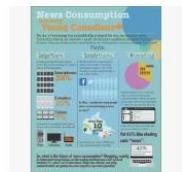
Infographic: A decent breakdown of sources o... analyticpartners.com



Media And News Infograph... 123rf.com



news in infographics - Fail... failpix.info



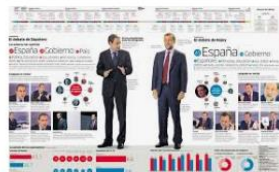
News - Page 3 - Infograp... infographiclist.com



How Do You Get YOUR N... business2community.com



Infographics | Data Visualization Award sites.psu.edu



Infographics news infographicsnews.blogspot.com



The Numbers Behind Fake News | Daily Infogr... dailyinfographic.com



State Water Contractors | In... swc.org



Infographic: Good News, B... marketingmag.ca

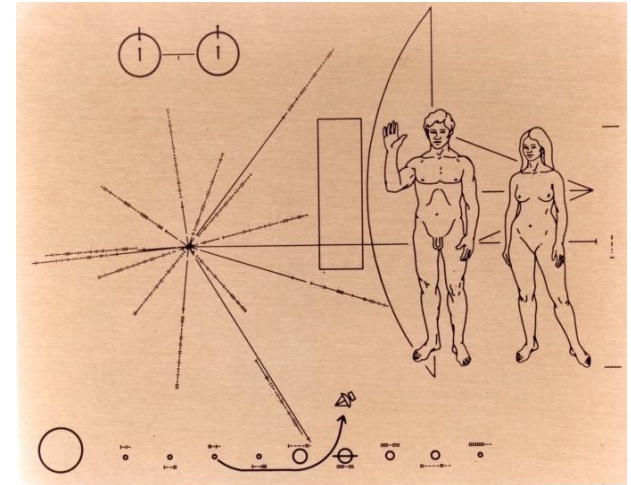


# 인포그래픽 (Infographic)



## 인포그래픽 이란?

- 알게 모르게 실생활에 사용되고 있는 인포그래픽 형태



# 인포그래픽 (Infographic)



## 인포그래픽은 왜 생겨난 것인가?

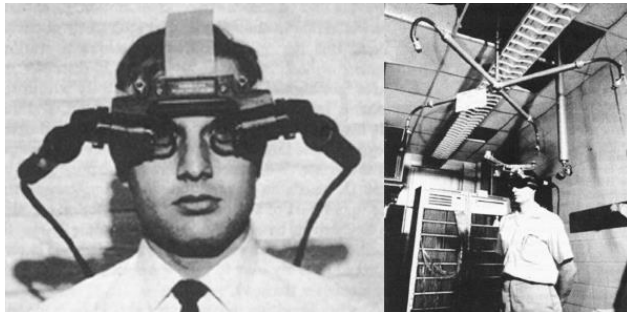
- 빅 데이터라는 표현인 데이터 폭증
  - > 데이터들이 아무리 많이 있어도 단순히 원시 자료일 뿐 정보가 될 수 없음
  - > 정보가 되기 위해서는 데이터에 대한 의미와 관계를 찾아내고 정리가 필요  
이후 메시지로 표현...
  - > 데이터가 많을수록 관계와 의미를 발견하기 어려워짐
- 강력한 자극이 필요한 시대
  - > 최근 접하는 정보는 시각을 통해 받아들이게 됨  
(TV, 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 ...)
  - > 특히, 유튜브 영상은 “동영상 인포그래픽” 형태라 볼 수 있음  
(유튜브의 막강한 위력을 재미있게 전달하기 위해 진행한 One Hour Per Second 라는 캠페인에는 다양한 도구들이 활용 <http://www.onehourpersecond.com>)

# 가상 현실 (Virtual Reality)



## 가상현실이란?

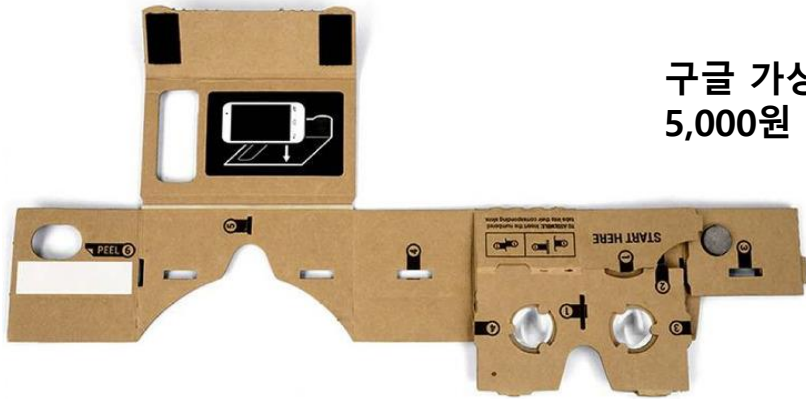
- 컴퓨팅 기기 중 인공적인 기술을 토대로 만든, 실제와 유사하지만 실제가 아닌 특정한 환경이나 상황
- 가상현실과 증강현실은 별개의 개념으로 이해가 필요
  - > 증강 현실: 현실 환경에서 가상 정보를 추가  
(예: 스마트 글래스, 스마트폰을 활용)
  - > 가상 현실: 현재 존재하지 않는 환경에서 구현
- 3차원 공간성과 실시간 상호작용, 몰입감 등이 특징인 가상현실은 디스플레이 및 렌더링 장비를 통해 현실에 존재하지 않는 정보를 사용자에게 제공  
(디스플레이 및 렌더링 장비: 머리에 쓰는 헤드셋, HMD ...)



# 가상 현실 (Virtual Reality)



## 가상현실 이란?



구글 가상현실 장비  
5,000원 ~ 10,000원



◆ 삼성 기어 이노베이션 에디션, 오쿨러스와 삼성의 합작품이다.

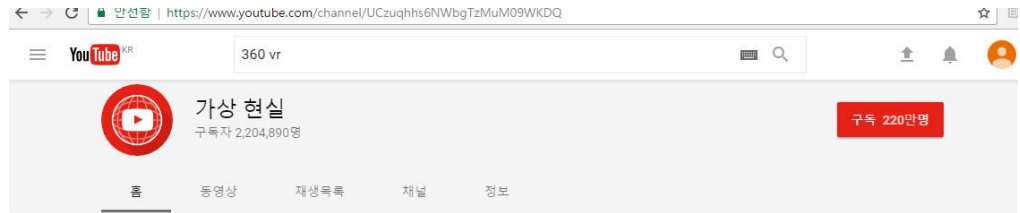
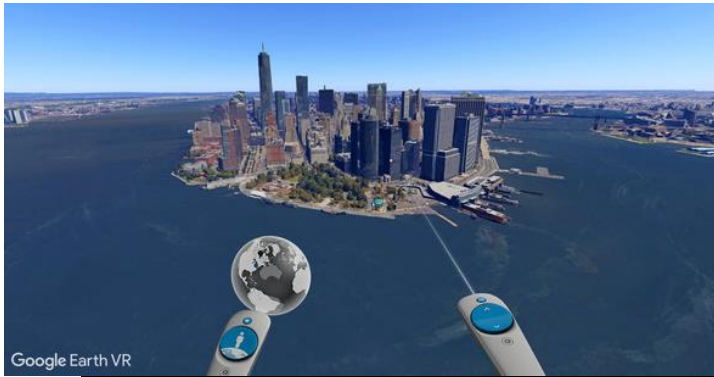
100,000 원 ~ 1,000,000원



# 가상 현실 (Virtual Reality)



## 가상현실 이란?



추천 360도 동영상 모두 재생



A Chilly Walk Amid China's Ice Art | The Daily 360 | The New York Times ✓  
조회수 2.8만회 · 3일 전



Samsung Gear 360 | Biffy Clyro VR  
Samsung Mobile UK  
조회수 150만회 · 3주 전



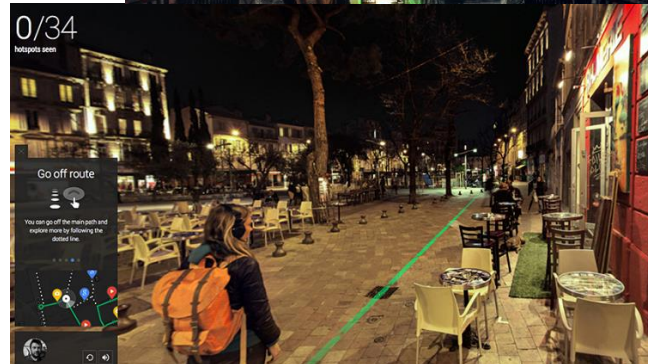
jTour Japan's Ancient History And Modern Marvels  
Discovery ✓  
조회수 4.4만회 · 6일 전



360° Climbing Giants | National Geographic  
National Geographic ✓  
조회수 6.2만회 · 5일 전



Deus Ex: Mankind Divided - 360° Tour  
Deus Ex  
조회수 2.1만회 · 6일 전

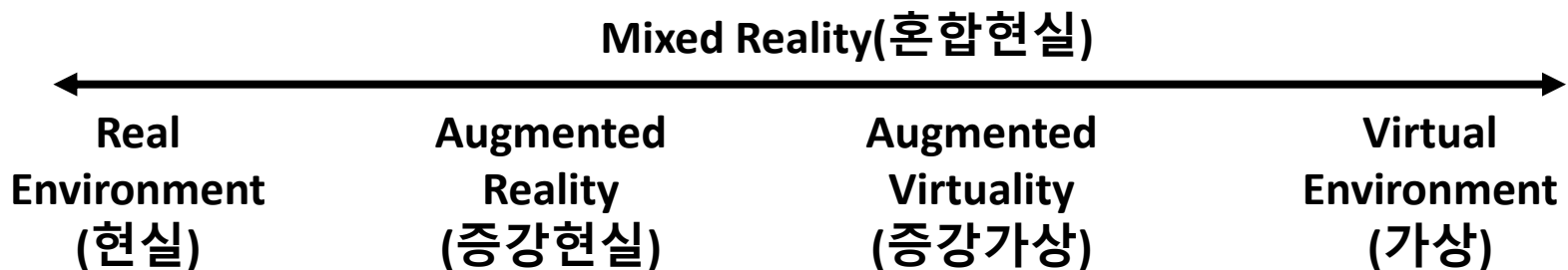




# 가상 현실 (Virtual Reality)



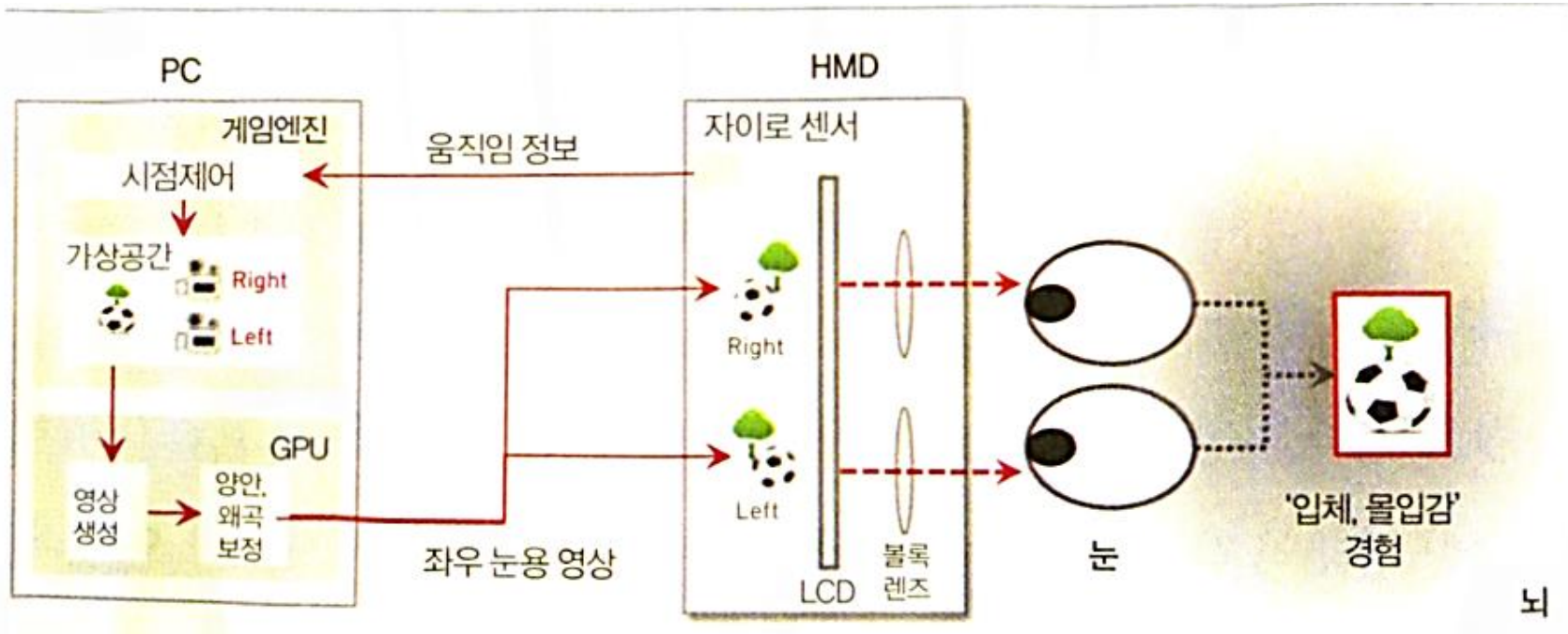
## 현실과 가상의 사이...



구분	가상현실	증강현실
사용자 시야	완전히 가림	가리지 않음
그래픽 방식	100% 컴퓨터그래픽	현실 + 컴퓨터그래픽
사용자 이동 여부	고정식, 거의 이동하지 않음	이동하여 사용하는 경우가 많음
주요 사용 기술	시각 청각 관련 기술	위치 처리 기술, 카메라 인식, 데이터 처리 기술

# 가상 현실 (Virtual Reality)

## 가상현실 동작 원리

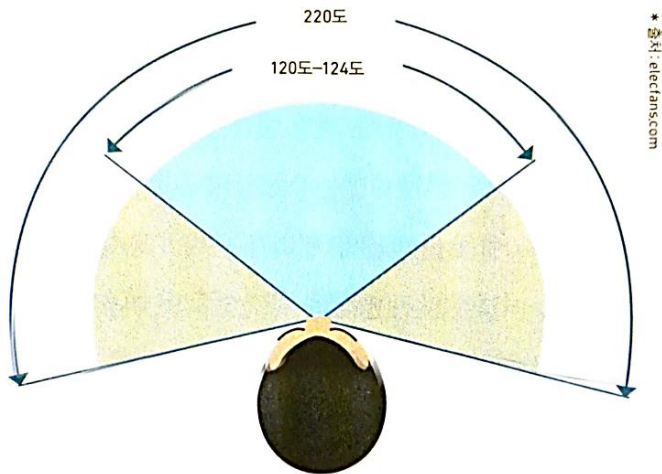


# 가상 현실 (Virtual Reality)



## 가상현실 동작 원리

〈인간 눈의 시야각〉



FOV: 시야각

몰입감을 위하여 120도 이상의 시야,  
초당 90장 이상의 화면처리 필요

〈20세기 가상현실의 역사〉

시기	이칭표	내용
1960년	센소라마(Sensorama)	오감 체험을 위한 최초의 가상현실 시스템 제작 접근(인터랙션 기능은 없었음)
1968년	다모클레스의 검(The Sword of Damocles)	가상현실 시스템을 구현한 최초의 하드웨어
1975년	비디오 플레이스(Video Place)	가상현실 속 오브제들과 인터랙션을 가능하게 한 전시실의 등장
1985년	VPL	최초의 상업 목적의 가상현실 디바이스 출현(data glove, eyephone HMD)

\* 출처: Virtual Reality \_ History, Applications, Technology and Future, Tomasz Mazuryk  
Michael Gervautz

# 증강 현실 (Augmented Reality)



## 증강 현실이란?

- Augmented reality (AR) involves a direct or indirect image of the real world in which certain elements are augmented (altered) by computer generated input.

This input can be images, sound, video, graphics or other data such as GPS location information - a common use of AR technology.

- AR has many practical applications we've yet to see a game that really cracks and utilises the technology to a successful degree on a mobile platform.

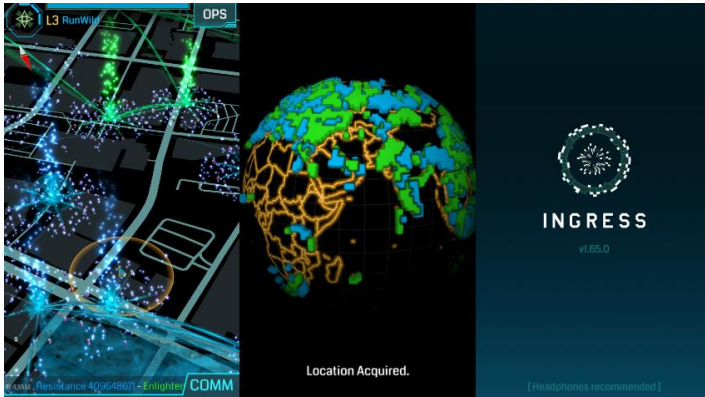
There's been successes on console platforms for AR games but nothing massively breakthrough to speak of for mobile platforms yet.

- Nintendo have branched out into augmented reality before with their 3DS console offering some limited features like the AR cards and 3D games such as Face Raiders, but nothing that you could call a real runaway success.

# 증강 현실 (Augmented Reality)



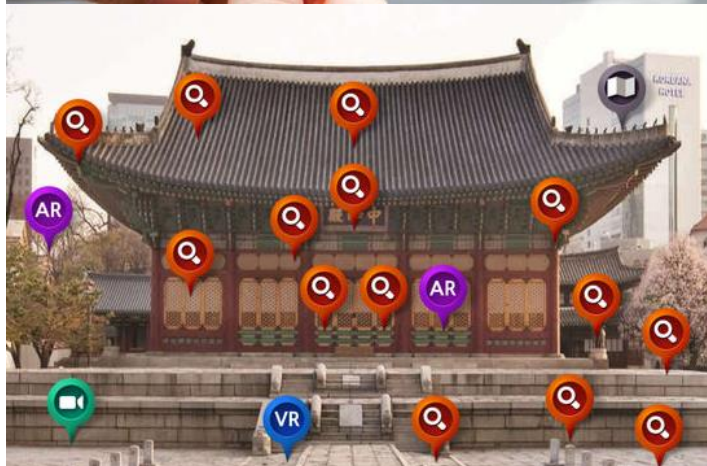
## 증강 현실이란?





# 증강 현실 (Augmented Reality)

## 증강 현실이란?



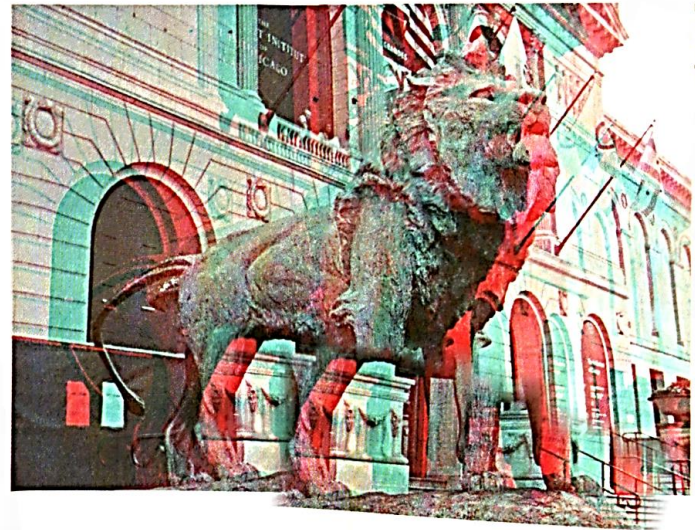
◆ 공공 데이터인 한국도로공사 교통정보를 활용한 '김기사'의 AR 모드(현재 카카오내비)





## 애너글리프

- 보색 관계의 적색과 청색으로 좌우 화상을 그리고 색 필터로 좌우상을 선택, 분리하여 양안에 각각 적색과 청색의 색안경을 쓰고 보는 방법
- 안경만 있으면 다양한 출력 매체에 입체 효과를 느낄 수 있음
- 3D 시초라 불림
- 라이프 치히(Leipzig), 독일의 빌헬름에 의해 1852년 개발
- 1800년대 중반부터 사진이나 그림을 입체적으로 볼 수 있는 장치를 생산
- 1922년 최초 상업용 3D 영화 “The power of love’ 상영

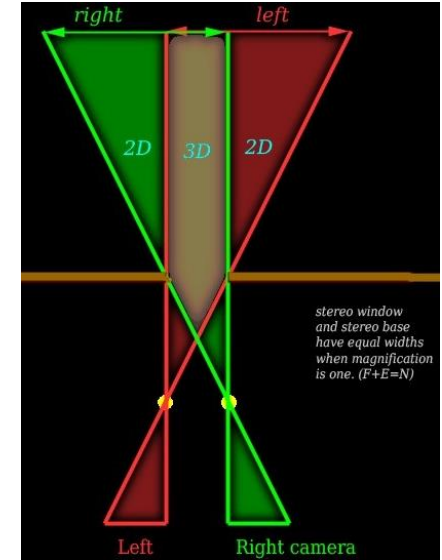


◆ 애너글리프 방식의 입체화면을 맨눈으로 볼 때의 모습(위)과 이를 입체적으로 볼 수 있게 해주는 특수 안경



## 애너글리프

- 두 대 카메라를 이용 좌우 차이가 있는 영상을 각각 붉은 색 필터 / 푸른 색 필터를 이용해 촬영
- 이 영상을 겹쳐 놓고 특수 안경으로 관찰하면 영상은 입체적으로 느껴지고, 특수 안경은 왼쪽에 붉은 필터 오른쪽은 푸른 필터가 끼워 있으므로 붉은 필터로는 붉은 영상을 볼 수 없고, 푸른 필터로는 푸른 영상을 볼 수 없음
- 두 눈에 각각 다른 영상이 들어오고 뇌에 합쳐져 검은 색 3차원 영상으로 지각

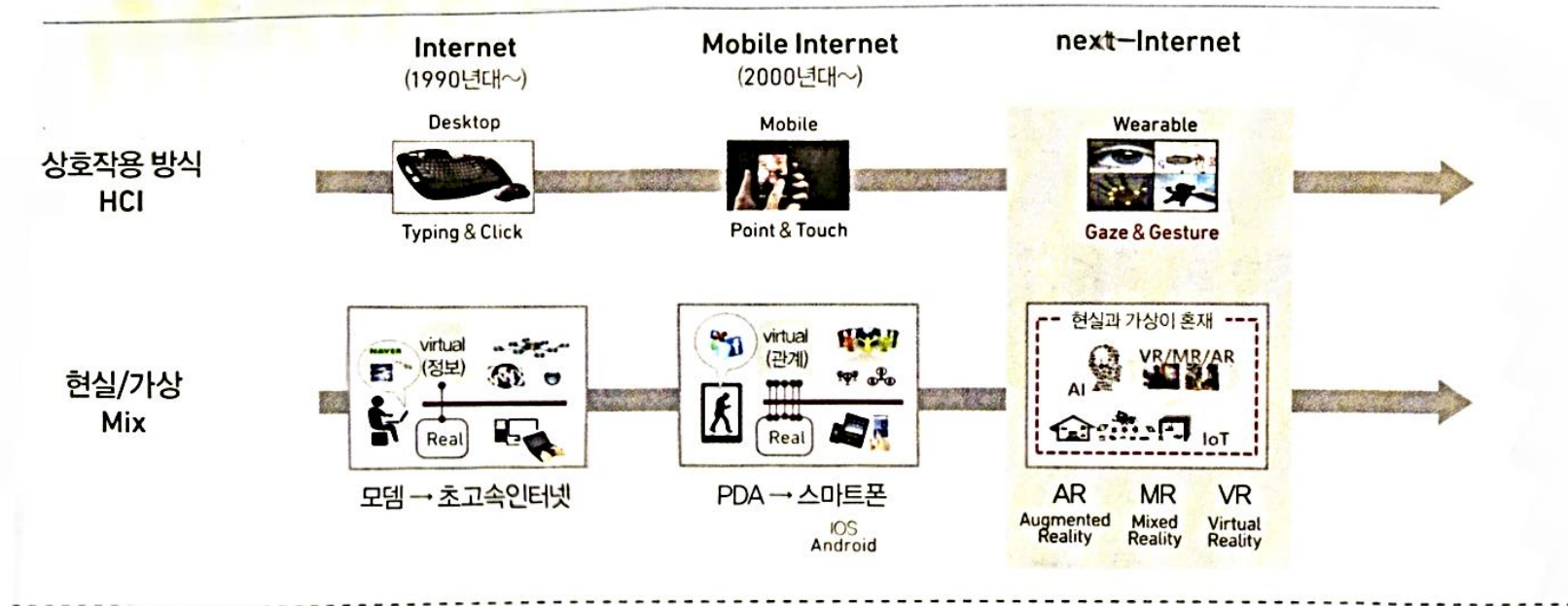




# 인간과 컴퓨터 상호 작용

## HCI(Human-Computer Interaction) 발전..

### 《HCI의 발전 방향》



### 2차원의 세상

3차원 세상을  
2차원 카메라에 담고



2차원으로 컴퓨팅  
(픽셀, 해상도, 색상...)



2차원 매체로 감상  
(책, 영화, TV, 폰)



### 3차원의 세상

3차원 세상을  
3차원으로 담아서



3차원으로 컴퓨팅  
(폴리곤, 공간, 객체...)



3차원으로 감상  
(VR, AR, MR)



Next Computing Platform

# VR 생태계

## 🔍 최근 (현재)

**Contents**  
V 콘텐츠 부족

**Platform**  
V 파편화/비표준

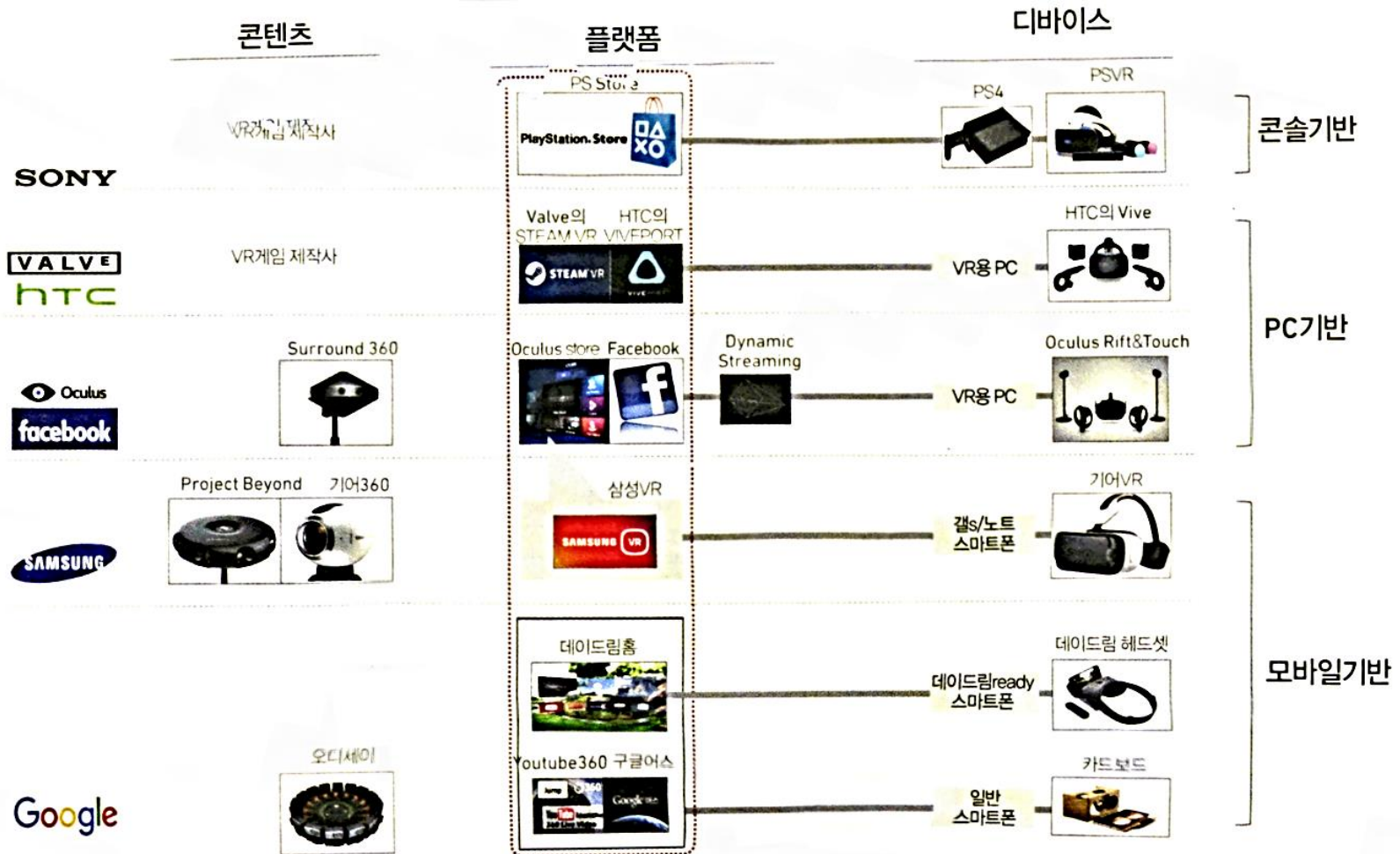
**Network**  
V 통신속도 부족

**Device**  
V VR멀미, 단말 크기, 가격



# VR 생태계

## 플랫폼 관점



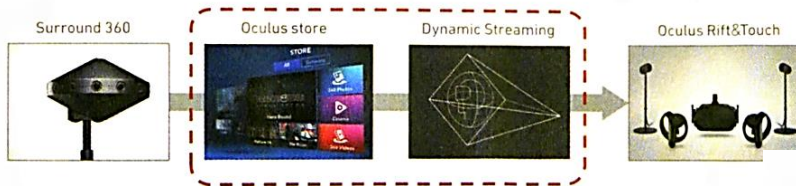


# VR 생태계



## 플랫폼 관점

〈오culus와 페이스북의 VR 플랫폼〉

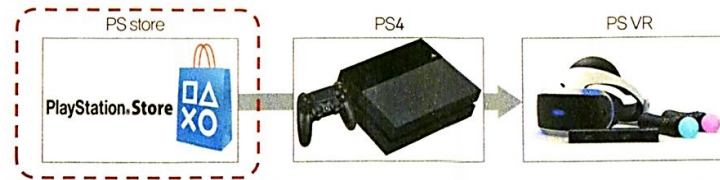


소니의 '프로젝트 모피어스'



〈소니의 VR 플랫폼〉

〈구글의 VR 플랫폼〉



〈삼성의 VR 플랫폼〉



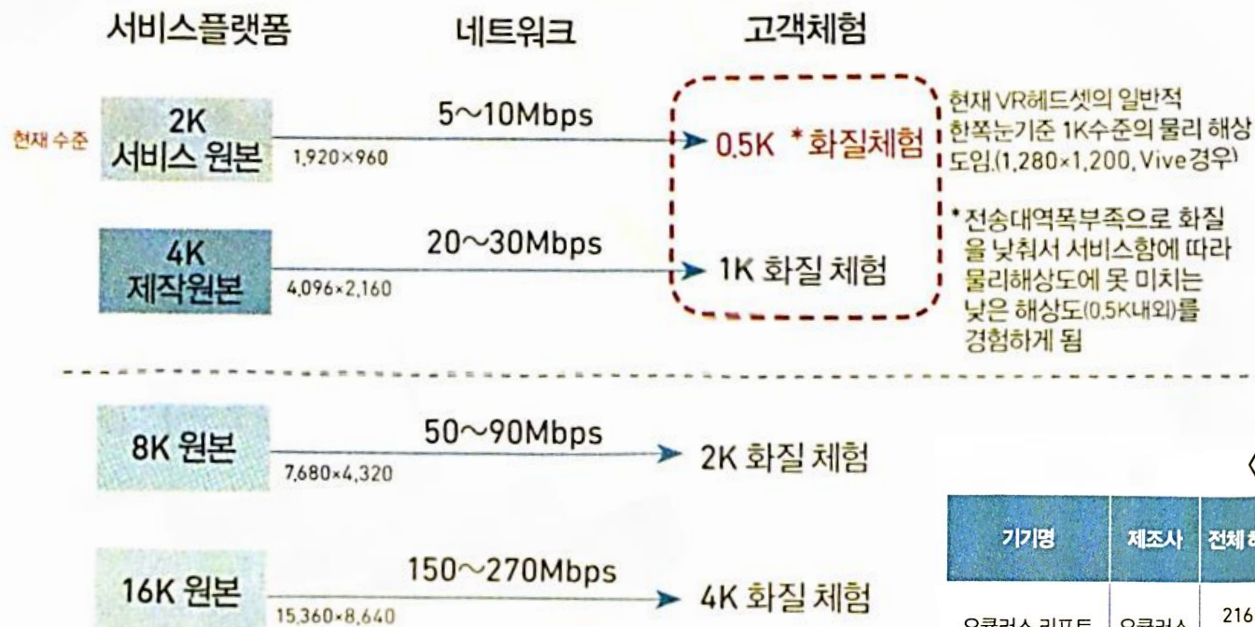
삼성의 기어VR

# VR 추가내용



## 통신 속도별 VR 콘텐츠 체감 화질

〈통신속도별 VR 콘텐츠의 체감 화질〉



〈VR 기기별 주요 사항〉

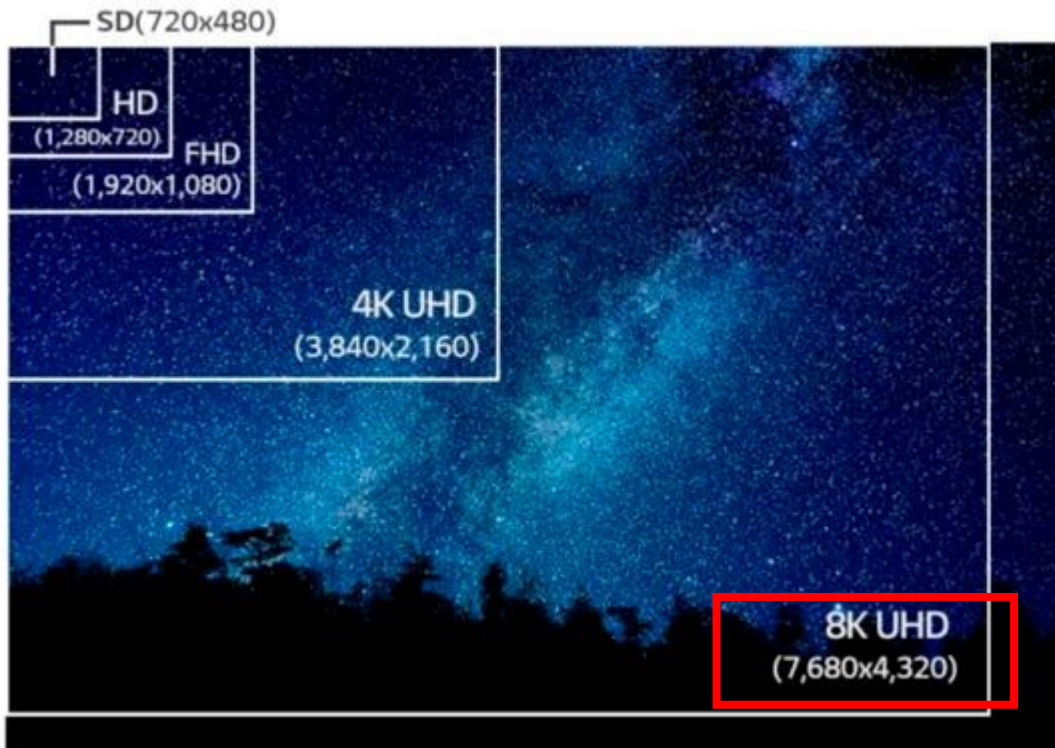
기기명	제조사	전체 해상도	시야각	플랫폼	기기	게임 컨트롤러	모션 컨트롤러
오culus 리프트	오culus	2160 × 1200	110도	자체 플랫폼	PC	○ (기본)	○ (별매)
바이브	HTC	2160 × 1200	110도	Steam (Valve社)	PC	—	○ (기본)
PlayStation VR	소니	1920 × 1080	100도	자체 플랫폼	PS4 (게임기)	○ (기본)	○ (별매)

# VR 추가내용



## 해상도

- FHD : 현재 가장 많이 사용되고 있는 해상도 1080p
- 4k : Ultra High Definition 이라고도 부름.  
특이하게 표준 확립이 되지 않아 (2012년 1월 기준) 2 가지 제품이 출시
- 8k : full Ultra High Definition 이라고도 부름





# VR 추가내용



## 해상도

- 유튜브에서 제공하고 있음

