

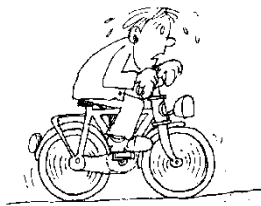
인력 교통수단 : 자전거



- 어린아이가 타는 세발자전거부터 안전장비가 완벽한 중년 아저씨가 타는 로드 자전거까지
- 형태와 종류도 다양하다.
- 그렇다면 인간은 언제부터 자전거를 타게 되었을까?
- 미래의 자전거는 어떤 장점과 기능을 가지게 될까?



EVOLUTION OF THE BICYCLE



- 1. 개요
- 2. 자전거의 역사
 - 2.1 근력추진
 - 2.2 페달추진
 - 2.3 체인추진
- 3. 자전거의 유형
- 4. 몇 가지 상식
- 5. 전망 - 전기 바이크
- 6. 정리
- 7. 참고문헌

1817

Bicycle History & Typology

by René K. Müller <spiritdude@gmail.com>
Version 1.08 (2008/02/07)
for renekmüller.com/Recumbents

1870

1885

1900

1931

1937

1976

1979

1980's



Draisine
Karl von Drais (Germany)



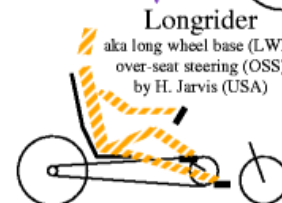
High Wheeler
front wheel drive (FWD)



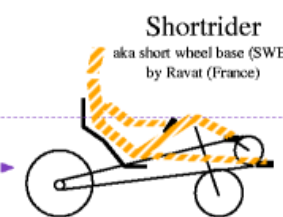
Safety Bicycle
aka Diamond Frame
by J.K. Starley (UK)



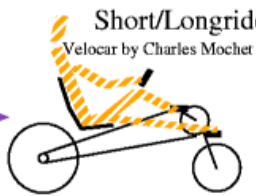
Racing Bicycle



Longrider
aka long wheel base (LWB)
over-seat steering (OSS)
by H. Jarvis (USA)



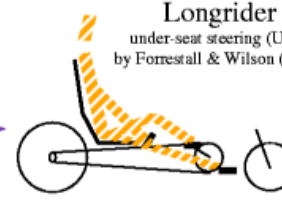
Shortrider
aka short wheel base (SWB)
by Ravat (France)



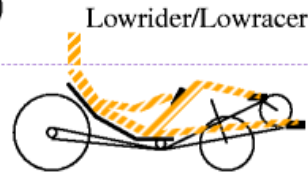
Short/Longrider
Velocar by Charles Mochet (France)



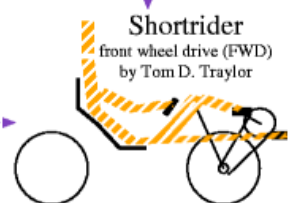
Mountain Bike
aka all-terrain bicycle



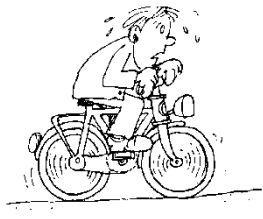
Longrider
under-seat steering (USS)
by Forrestall & Wilson (USA)



Lowrider/Lowracer

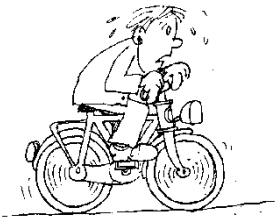


Shortrider
front wheel drive (FWD)
by Tom D. Traylor



1. 개요

- 운송 교통수단의 종류 : 도로교통, 해양교통, 철도교통, 항공교통
- 인간의 힐링과 운동의 필요에 의해 발달
- 자전거의 발달 → 인간의 힘을 보다 효율적으로 전환하기 위한 기술적인 해결책을 찾는 과정
- 세상에서 가장 많이 만들어진 기기
- 인간의 힘을 이용해 움직이는 탈것 중 가장 훌륭하고 위대한 발명품 중 하나
- 에너지 효율이 가장 높은 이동 기관 : 크랭크와 체인을 이용한 뒷바퀴 구동 방식과 외장식 디레일러를 이용한 변속 보편화
- 외발 자전거 (Unicycle), 두발 자전거 (Bicycle), 세발 자전거 (Tricycle) 등

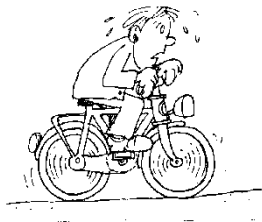


자전거의 역사

- 선구자 : 17-18 세기
- 최초의 자전거 → „오락용 기기”
- 19세기 말 : 시내교통에 투입
- 20세기 초 : 대중 교통수단

- [질문]
- 자전거는 언제부터 동그란 두 바퀴를 달게 된 것일까?

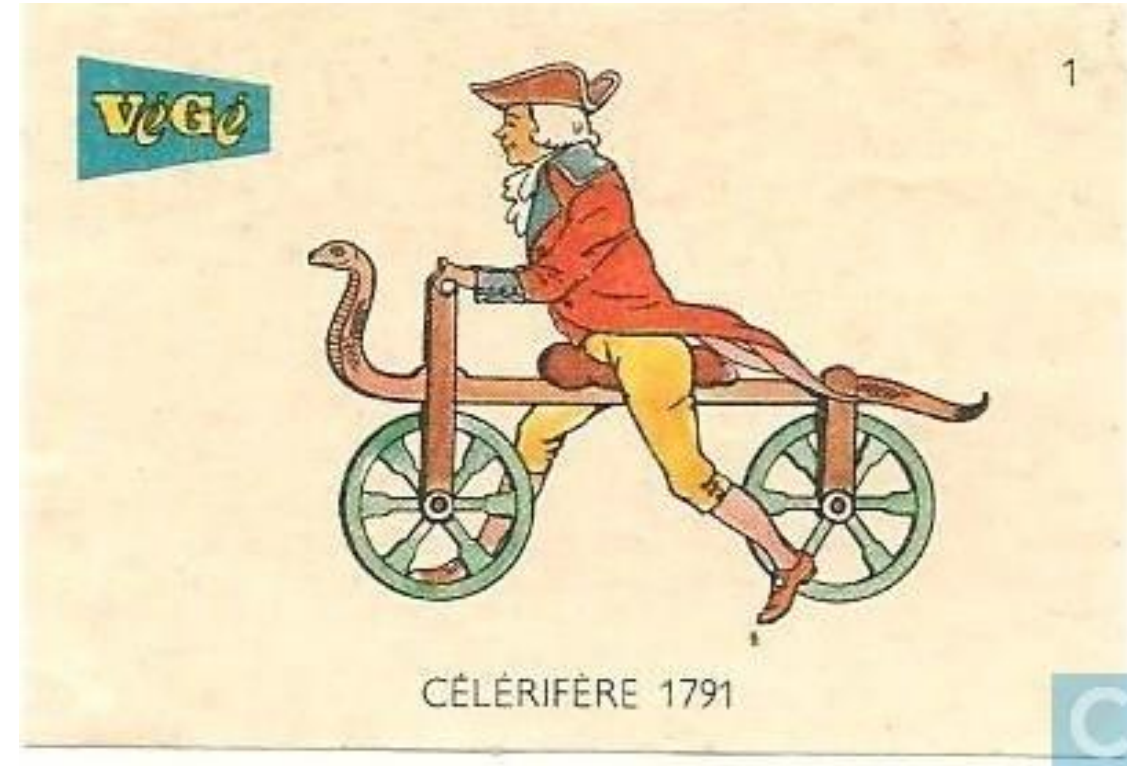




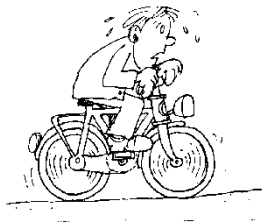
2. 몇 가지 주요 과정

2.1 근력추진 Muskelantrieb

- 1791 : 최초의 자전거 콩트 메데 드 시브락의 **셀레리페르**(Celerifere, ‘빨리 달리는 기계’)
- 바퀴 : 나무
- 슈발 드 보아 Cheval de Bois (목마)’로도 불림.
- 제작 : 말, 사자, 인어 등 다양한 모양
- 문제 : 앞 바퀴로 방향 전환 불가, 구동장치와 페달이 없음
- 용도 : 실용적인 탈것이 아닌, 당시 귀족이나 젊은이들의 오락기구 정도



https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_bicycle



2. 몇 가지 주요 과정

2.1 근력추진 Muskelantrieb

- 1817: 카를 폰 드라이스의 ‘드라이지네 (Draisine)’
- 바퀴 : 마차의 바퀴를 줄인 것 (나무와 철)
- 차체 : 나무
- 방법 : 라이더가 걸거나 뛰는 것처럼 발로 땅을 번갈아 차면서 앞으로 달리게 한 것
- 특징 : 앞 바퀴로 방향조정 가능
- 1818년 4월, 파리 퍽상부르 정원에서 대중에게 시연, 특허 획득, 오늘날의 자전거의 조상.
- 1818년 말, 파리서도 특허, ‘벨로시페드 Velocipede(‘빠른 발’의 뜻)란 이름 획득, 그 후 1869년경 ‘자전거’ 명칭이 나올 때까지 50여 년 동안 자전거 명칭으로 사용



<1820년경의 벨로시페드>

■ [상식] 고무타이어의 탄생 : 세상을 바꾸다

- **가황 고무의 발견으로 탄생한 타이어**
- 1839 : 미국의 발명가 찰스 굿이어가 생고무에 유황을 혼합하는 실험을 거듭하다가 뜨거운 오븐에 고무를 떨어뜨리자 오븐의 열기로 유황이 혼합된 고무가 가열되면서 엄청난 탄성을 가진 고무 탄생 : **가황 고무**
- 당시 수레나 마차 등의 바퀴를 보호하고자 가황 고무의 탄성을 이용한 타이어 등장, 그러나 속이 딱 찬 고무를 바퀴 겉 부분에 씌우는 것.
- 승차감을 높인 것이 공기타이어.
- **승차감을 높인 공기 타이어의 탄생**
- 1845 : 스코틀랜드의 발명가 로버트 윌리엄 톰슨이 발명, 최초의 특허 발명품
- 1887 : 스코틀랜드의 의사 존 보이드 던롭(John Boyd Dunlop, 1840-1921)이 톰슨의 공기 타이어를 응용한 자전거용 공기 타이어 발명, 특허 획득.
- 1889 : 타이어의 공업화 성공
- 1899 : 던롭 공기타이어 회사 설립, 이후 다양한 공기 타이어 생산
- **[참고] 1885년 독일의 다임러와 벤츠가 최초의 가솔린 자동차를 발명한 때는 공기 타이어가 없었음**



[상식] 자전거 타이어에서 자동차 타이어의 탄생

- **자동차용 타이어의 탄생**
- 1895 : 프랑스의 미쉐린 형제가 던롭의 상용화 타이어에 기초하여 자동차용 공기 튜브식 타이어 완성
- 통고무 타이어의 시대는 가고 자동차 공기타이어의 시대 도래
- 1905 : 타이어 비드부에 강철 사용
- 1912 : 면 블록 사용,
- 1915 : 보강제로 면 코드 사용, 수명과 성능의 획기적인 개선



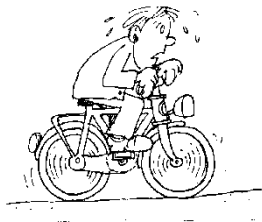
타이어 비드

- 1931 : 미국 듀폰사, 합성 고무의 공업화 성공
- 1949 : 타이어에 직접 공기를 주입하는 튜브리스 타이어 개발
- 1958 : 나일론 코드의 사용으로 고성능 레이디얼 타이어 개발



스틸코드

타이어코드지
(폴리에스터/나일론/레이온 등)



2. 몇 가지 주요 과정

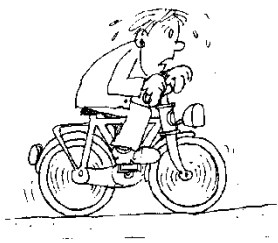
<Velocipede "Boneshaker [고무타이어가 없는 구형 자전거]"> 1869

2.2 페달추진 Pedalantrieb

- 1861: 파리의 페이르 미쇼와 그의 아들이 앞 바퀴에 크랭크와 페달을 단 나무 자전거 벨로시페드 또는 벨로 제작, 페달로 바퀴를 돌리는 자전거의 출발점, 1861년 2대, 62년 142대, 1865년 400대 판매로 대량생산한 최초의 자전거
- 1865: 영국에서 공기 타이어를 장착하여 승차감과 속도를 높임

Velocipede
„The Boneshaker”
1869

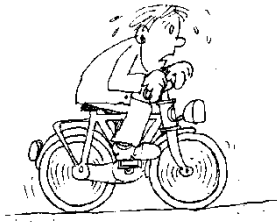
<https://www.youtube.com/watch?v=7scM2PbwDis>



2.2 페달추진 : 오디너리 1871

- **1871**: 영국의 제임스 스타리(James Starley): 앞 바퀴가 유난히 크고 뒷바퀴는 작은 **오디너리** (Ordinary, 하이 휠) 자전거 제작 : „Ariel“
 - 특징 : 고무타이어, 앞바퀴 Ø 125 cm, 뒷바퀴 Ø 35 cm
 - **1869**: 유진 마이어(Eugene Meyer)가 강철 바퀴살 발명
 - 가격 : 노동자의 1년 연봉
 - 운전법 : 전진, 자유회전장치(프리휠) 없음오늘날 : „Penny Farthings“



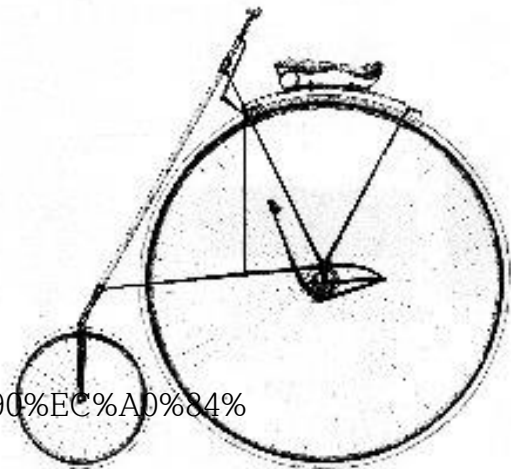


안전문제 (I)

- 하이 휠 운전은 위험천만 :
 - 안장이 너무 높아 타고 내리기 힘들고, 앞 바퀴가 장애물에 걸리면 탄 사람이 앞으로 곤두박질
 - → 해결책 : 안전한 운전을 위해 **세이프티**(Safety Bicycle) 개발

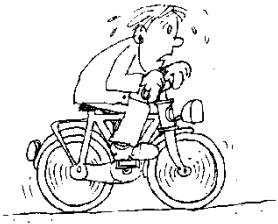
• „The American Star“ - H.B. Smith Machine Company, USA 1882

• „Kangaroo“



<https://namu.wiki/w/%EC%9E%9C%EC%A0%84%EA%B1%B0>

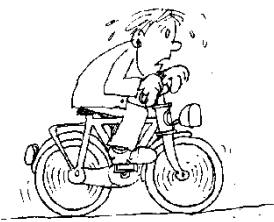




안전문제 (I)

- Penny farthing 타는 법과 치명적 사고





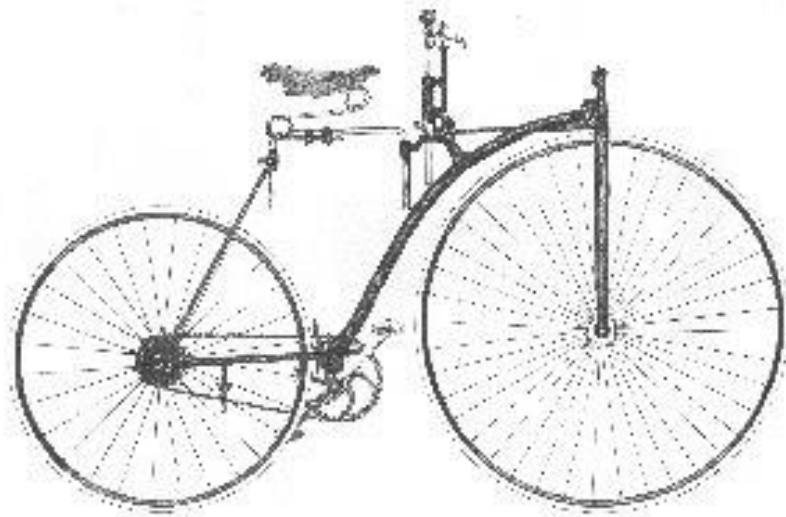
2.3 체인추진

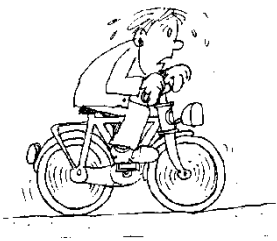
○ 추진기술에서 ‘변속비율’ 원리도입

➤ **Kangaroo**: 앞 바퀴 양쪽에 체인장치
(Hillman, Herbert & Coopers „Kangaroo“, 1884)

➤ **1874** : 영국의 해리 로슨이 비슷한 사이즈의 크지 않은 바퀴 장착, 앞 바퀴 페달 대신 두 바퀴 중간에 있는 페달을 밟아 체인으로 뒷바퀴를 굴리는 **세이프티(Safety Bicycle)** 제작,
뒷바퀴에는 한쪽에 체인장치 장착 → 추진과 제어의 분리를 통한 안전한 주행 가능

➤ 이 발명을 통해 안전을 위해 바퀴가 낮게 제작되기 시작함

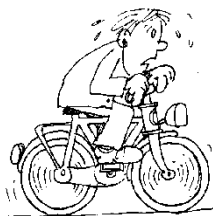




안전문제 (II)

- 특징 : 십자형 프레임, 크기가 같은 바퀴, 뒷바퀴 체인 추진형, 직접 제동, 페달장치 위쪽에 안장 설치
- 1884/5 : 오디너리를 만든 제임스 스타리의 조카 존 스타리(John Kemp Starley)가 세이프티 프레임을 다이아몬드 프레임과 메커니즘으로 현대 자전거의 기본요소를 모두 갖춘 **로버 세이프티(Rover Safety)** 자전거 제작
- 1888 : 존 던롭(John Boyd Dunlop)이 새로운 공기타이어 발명





3. 미래: - 전기/전동 바이크

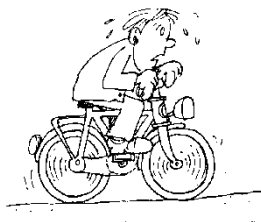
- 전기모터가 추가되거나 장착된 자전거 → 탈부착 가능한 배터리
- 자력으로서는 1mm도 움직이지 않아서 오토바이와 모페드, 스쿠터, 원동기장치자전거 등과 는 차이가 있다.
- 원동기장치자전거로 분류 : 운전면허 필수, 번호판 부착, 반드시 헬멧 착용
- 자전거 자체가 동력으로 움직이는 것이 아니라, 페달을 밟으면 일정 비율 모터가 힘을 보조해준다.
- 장점 : 달리기 시작할 때, 언덕을 오를 때, 적재한 짐(사람)이 무거울 때 등에 편리
- 단점 : 비싼 가격(모델에 따라 200만원 상회), 20kg 내외 무게, 25~30km/h 이상 속도 불가, 토크로 타는 버릇이 생김
- 시작 : 1992년 Pedelec, Velocity사 (스위스)
 - 모터의 성능은 운행 시에만 발생



자전거의 유형 : 용도에 따른 구분

- 포장도로, 트랙 전용 (온라인 온로드)
 - **도시형 자전거** : 신사용 자전거, 아줌마 자전거, 쌀집 자전거 외 모페드(페달+소형 원동기 장치 자전거=엔진자전거) 등도 이 부류, 짐받이
 - 미니벨로/접이식 자전거 등
- **유사 MTB**: 도시형 자전거의 하나.
 - 전형적으로 무난함에서 도시에서 진정한 만능용 자전거, 짐받이





스포츠용

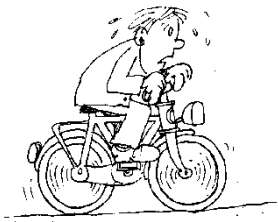


- 로드바이크 :
 - 포장도로 주행에 최적화된 자전거



- TT바이크 :
 - 타임 트라이얼용으로 만들어진 자전거





- 벨로드롬 자전거 :
 - 브레이크, 변속기어가 없음

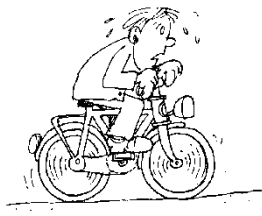


(c) Fahrrad Heider

- 장거리 경주용 바이크 :
 - 앞보다 뒷바퀴를 더 크게 제작 (14인치).
 - 바람이 불어가는 쪽으로 달리기에 최적화됨



5/17/2006 3:36



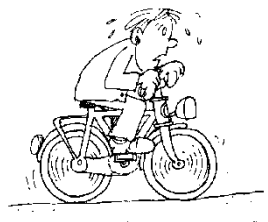
○ 마운틴바이크(MTB, Mountain Bike) :

- 1979년 이전: ‘펠라’, ‘크랭카’, ‘펫 타이어’ 등으로, 1979: 조 브리즈(Joe Breeze)와 게리 피셔(Gary Fisher) 가 "MOUNTAIN BIKE"로 명명
- 1981 : 스페셜라이즈드 설립, 일본산 프레임과 변속기 도입, 스템점퍼(Stumpjumper)를 대량생산
- 점프, 정지 급등행 등 트릭 구사 가능.
- 디스크 브레이크, 알루미늄 프레임, 공기타이어 사용
- 무게: 무조건 로드바이크보다 무겁다.

○ 프레임의 종류에 따른 구분

- 풀서스펜션(다운힐용), 풀서스펜션(프리라이딩용), 소프트테일 (XC용)
- 풀 서스펜션 : 뒤쪽에 완충장치(샷 : Shock Absorber)가 달린 자전거, 스프링이나 에어샷 장착.
- 소프트테일: 완충장치가 있으나 그 범위가 크지 않고 XC(Cross Country)용으로 사용되는 프레임.





○ 노면상태, 업힐/다운힐 등의 코스 특성에 따른 구분

○ 크로스컨트리(Cross Country, XC)

- 평이한 임도, 가벼운 산악 지형에 이용, 전체 중량 12kg 이하, 가장 대중적이며 많이 사용되는 산악자전거.
- 하드테일 : 단단한 꼬리, 즉 뒷축이 없는 MTB, 가장 대중적이고 가장 가볍다. 뒷축이 없기에 페달을 밟을 때 힘의 손실이 없다.

○ 올마운틴(All Mountain)

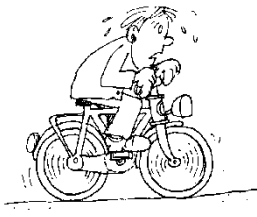
- 다양한 산악지형에서 전천후로 대응하기 위한 바이크,
- 크로스컨트리바이크에 비해 더 강한 프레임과 더 두꺼운 타이어 사용, 무게는 12-15kg 전후, 오르막과 내리막의 비중이 50:50 정도로 설계

○ 프리라이드(Free Ride, FR)

- 거친 산악 험로 내리막에서 점프, 드롭 등의 다양한 기술을 즐기는 바이크,
- 앞뒤 샵 트레블은 180mm 정도, 타이어도 2.35 이상 사용

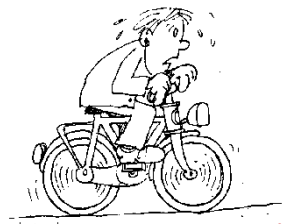
○ 다운힐(Down Hill)

- 거친 지형을 단숨에 내려오는 용도, 무겁다(16-20kg). 전후 샵 트레블은 200mm를 주로 사용



MTB의 역사, 모험의 역사

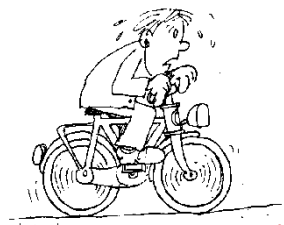




■ 탑승형태에 따른 분류

- 보통 진행방향으로 일렬로 늘어선 바퀴 사이에 탄다. 그러나,
- 바퀴 안쪽이나 좌/우로 병행된 두 바퀴 사이에 타는 방식도 있다.
- 업라이트, 리컴벤트, 탠덤 등
- **업라이트** : 일반 자전거형
- **리컴벤트**(Recumbent Bicycle): 거의 눕거나 옆드려서 타는 형태,
- 장점 : 매우 편하고 장거리 이동에 적합, 공기저항이 작아서 직립형 자전거에 비해 엄청 빠르다.
- 단점 : 오르막에는 약하다. 체고가 낮아서 일반 도로에서 자동차 운전자의 시인성이 낮아 위험하다. 그래서 보통 깃발을 달고 다닌다.
- 변형 : 페어링(Fairing)이나 카울(Cowl)을 단 리컴벤트 자전거가 벨로모빌(Velomobile)

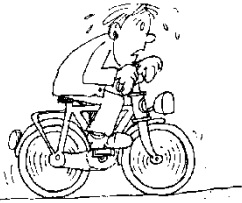




■ 탑승형태에 따른 분류

- **탠덤(Tandem bicycle)** : 앞/뒤로 주로 2인승이나 가끔은 좌/우 병렬형태 혹은 다인승 자전거.
- 변형 :
 - Independent pedaling
 - Double steering
 - hand & foot tandem trike
 - Triple pulling a trailer bike





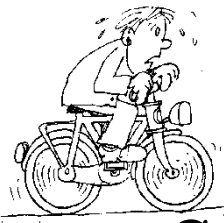
▪ 자전거의 또 다른 변형들



릭샤(Rikscha)



Conference-Bike
(운전자 1명, 탑승인원 6명)



■ 자전거의 응용 :

– Cycle ball Bike = ‘Radball’

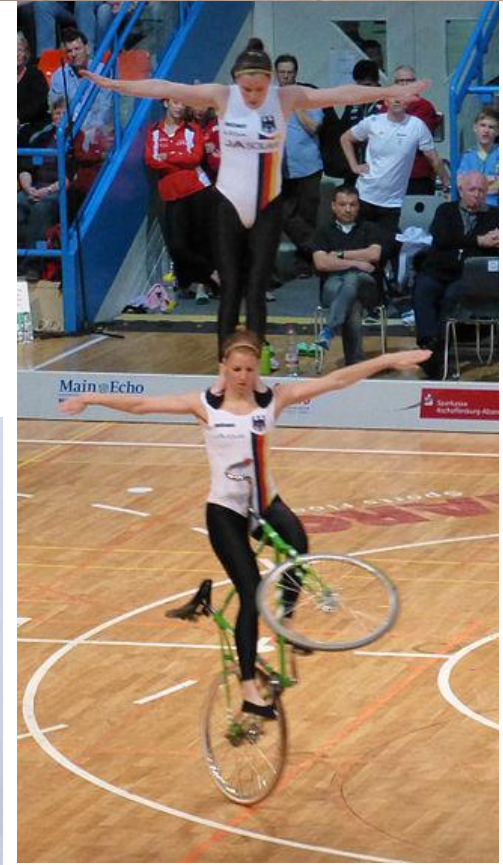
- 팀당 2명, ride a fixed gear bicycle with no brakes or freewheel.
- 자전거와 머리로 공 컨트롤, 골을 defending 때는 예외(손도 사용 가능)
- 1893: German-American팀이 소개
- 대중적 인기: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, France, Germany, Japan, Russia, Switzerland



■ 자전거의 응용

Artistic cycling = 'Kunstrad'

- a form of competitive indoor cycling
- fixed-gear bikes in a format similar to ballet or gymnastics.
- The first unofficial world championships : 1888 by Swiss-American Nicholas Edward Kaufmann
- The riding area : wooden court,
- ranges in dimensions : from 9 x 12 meters to 11 x 14 meters

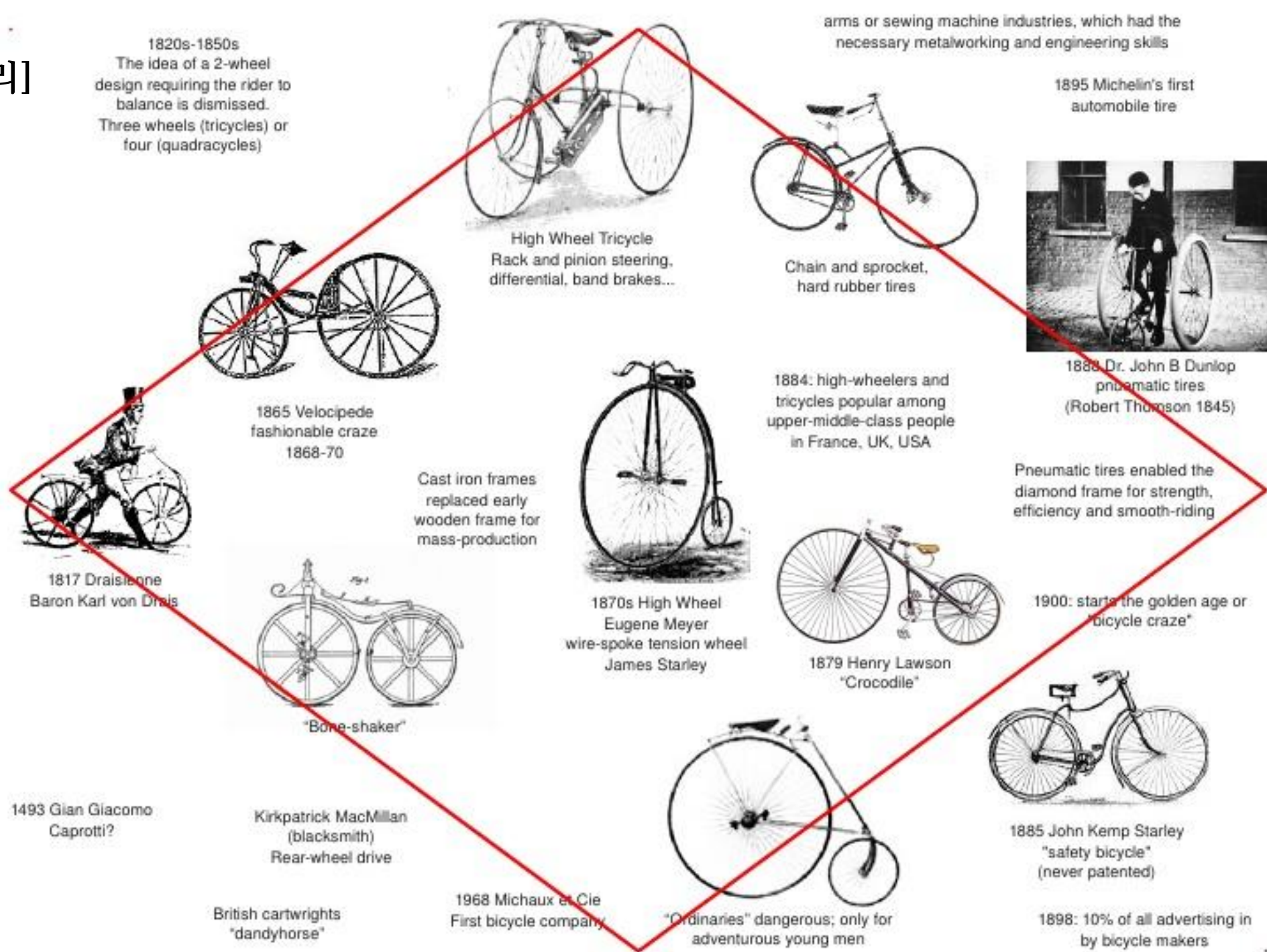


- Kunstrad 2010년 월드챔피언



Jasmin Soika
Katharina Wurster

■ 자전거의 진화 [정리]





1897 ad



1920 Automobiles became popular.
Bicycles considered children's toys
By 1940 most bicycles for children



Chopper bike



Portable bike



Concept bikes



2010 VW electric folding bike



Tour Easy by Easy Racers (USA)



1930s Recumbent bicycle



1980s Mountain bike
Frearide, Downhill,
CrossCountry, Trials, 4X



1990s Hybrid bikes: city
bike, cross bike, or
commuter



1934 Cruiser bicycle



1894 Folding bike patent 518,330



1970s BMX



Cargo bicycle



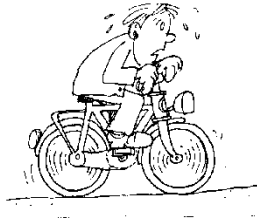
1960s Racing bicycle



Susan B. Anthony:
"Bicycling has done more to
emancipate women than
anything else in the world"

1896 Bike racing included in the first modern Olympic games in Greece

1903 Tour de France



7. 참고문헌

- Hartmann E., Hein C.: Technik. Basiswissen Schule, 2004 Duden.
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Fahrrad>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Fahrradtypen>
- Quarks-Skript_Abenteuer_Fahrrad_Pdf
- <http://www.radmuseum.at/unterseiten/hochrad.htm>
- https://www.uni-muenster.de/LearnWeb/learnweb/file.php/2468/Arp_1994_Zahnrad_und_Kette.pdf
- [https://www.uni-muenster.de/LearnWeb/learnweb/file.php/2469/Zolg_2001_Fahrrad_Integratives_Thema_fuer_r_den_SU.pdf](https://www.uni-muenster.de/LearnWeb/learnweb/file.php/2469/Zolg_2001_Fahrrad_Integratives_Thema_fuer_den_SU.pdf)
- <http://www.fahrradmonteur.de/fahrradgeschichte.php>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrofahrrad>
- <http://www.uni-muenster.de/Physik.TD/download.html>