



POSCO TITANIUM

Contents

1. 항공 우주 산업	02
2. 군수 산업	06
3. 자동차 산업	07
4. 선박 조선 산업	10
5. 해양 산업	11
6. 원자력 발전 산업	17
7. 화학 산업	19
8. 식품 산업	22
9. 건축 산업	24
10. 생체의료 산업	27
11. 스포츠, 레저 산업	28
12. 일상용품 산업	33

1. 항공 우주 산업

항공기 기체 부품

사용 목적

- 우수한 내식성, 높은 비강도 (400~500°C까지 우수)
- 중량 경감으로 인한 비행체 경량화 가능, 엔진 크기 축소, 연비 절감, 운용비용 절감
- 알루미늄을 티타늄으로 대체하면서 티타늄 합금의 사용비율이 15%까지 증가
- 엔진이 장착되는 Pylon과 Landing gear가 부착되는 부품은 높은 기계적 강도와 연신율, 파괴인성, 피로강도를 가진 우수한 물성을 가진 신뢰성 높은 재료 사용해야 함
- 주로 Ti-6Al-4V 합금 사용

용도

- Landing gear의 구조용 Beam, Flap tracks, 스포일러, 엔진너셀, 벌크 헤드, 스파, 페스너, 볼트, 너트, 리딩에지, 조종석 Front window frame, 도어, 압력계 등
- 주익과 미익부의 Fitting 및 도어의 Hinge류, 엔진 부착을 위한 Pylon
- 보잉 B777, 에어버스 A380 등에 적용됨



Boeing B777 Landing Gear



Airbus A380

1. 항공 우주 산업

항공기 엔진

사용 목적

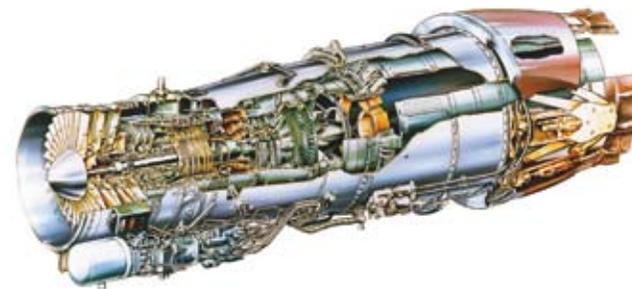
- 부품이 커질수록 정적 무게가 증가, 회전에 의한 원심력에 의해 동적 과부하
→ 경량이면서 고강도를 가지는 티타늄 합금 채용
- 팬 블레이드는 회전체이므로 너무 무거우면 회전응력이 블레이드를 지탱하는 디스크에 가해져서 파손원인이 됨
- 항공기용 제트엔진 무게의 40%가 티타늄 합금으로 제조됨

용도

- 항공기 엔진 덕트, 터빈 블레이드 (합금)
- 흡입용 팬, 블레이드, 압축기용 블레이드와 같은 회전부품, 흡입기와 연소기 부의 정적 부품, 디스크, 케이싱, 베인, 샤프트 등



Airbus A380 Engine



항공기용 엔진 모식도

1. 항공 우주 산업

헬리콥터

사용 목적

- 헬리콥터 부품은 가볍고 견고하며 피로강도와 내부식성이 우수해야 함 → 티타늄 합금이 적격
- 전투용 헬기의 경우 전체 중량의 약 10%가 티타늄 합금으로 제조됨

용도

- Rotors / Flying Control 부품, Structure / Hydraulics 부품, Transmission 부품
- Westland Super Lynx, US Rah-66 Comanche, Tilt Rotor로 추진되는 V-22 Osprey 등에 적용됨



티타늄 로터가 적용된 CH-53E Super Stallion



V-22 Osprey의 틸트 로터

1. 항공 우주 산업

우주분야

사용 목적

- 고강도, 경량화가 절대적으로 중요 (짧은 시간에 극한의 응력한계를 견뎌야 함 → 비강도, 내열성 중요)
- 고온에서도 강도를 유지할 수 있어야 함 (고속비행 → 표면온도 상승)
- 기체의 중량이 가벼울수록 로켓 성능 향상, 충격적 하중에 견뎌야 하므로 파괴인성 중요 → 비강도가 높으면서 인성이 높은 티타늄 합금이 로켓 부품으로 사용됨
- 연료탱크 내 반응성 큰 산화제를 견딜 수 있는 내식성 요구
- 한정된 공간에서 기능극대화를 위해 가공량이 많은 복잡한 형상의 부품 사용 → 성형성, 가공성 우수한 금속재료 요구 → 티타늄 합금이 적격

용도

- 기체 구조용, 고온 엔진용에 티타늄 합금 주로 사용
- 연료 탱크(인공위성), 로켓 챔버, 로켓 부스터, 워그 등
- 로켓 액체연료 엔진용 임펠러, 흡입펌프용 인듀서, 로켓 상단용 모터케이스, 우주왕복선 고압탱크 및 날개전단부, 유압배관, 추력 구조물 등



B747 엔진 팬



우주왕복선의 외부 연료탱크



우주왕복선

2. 군수 산업

사용 목적

- 내식성 → 부품의 검사, 교체에 걱정 없음
- 낮은 열팽창계수 → 열 부하에 변형 적음
- 내식성과 경량화 동시 추구
- 높은 비강도 → 구조 효율성
- 낮은 탄성율과 밀도 → 높은 생존성을 가능케 하는 내충격성
- 좋은 방탄성, 다양한 제작성 및 용접성

용도

- 전세계 티타늄 사용량의 7~8%가 군용기에 사용, 미국 사용량의 1/3이 군용기에 사용
- 육상장비 : 장갑판재, 전차장 헤치, 대포, 소총 총열, 방탄재 등
- 해상장비 : 잠수함, 전함, 항공모함 항공기사출기, 구축함 등



티타늄 합금 총열이 사용된 복합형 소총 K-11



티타늄 상판장갑이 사용된 M2A3



티타늄이 기체 중량의 95%가 사용된 SR-71

3. 자동차 산업

- 환경문제, 에너지 절감, 내구성과 신뢰성의 문제 대두 → 엔진의 연비 향상과 경량화에 의한 새로운 비철재료의 채용이 핵심기술이 됨
- 높은 상온 비강도 및 비인성 → 내충격이 요구되는 경량 차체재료로 유망
- 상온 비피로강도 우수 → 엔진 부품의 대체소재로 유망

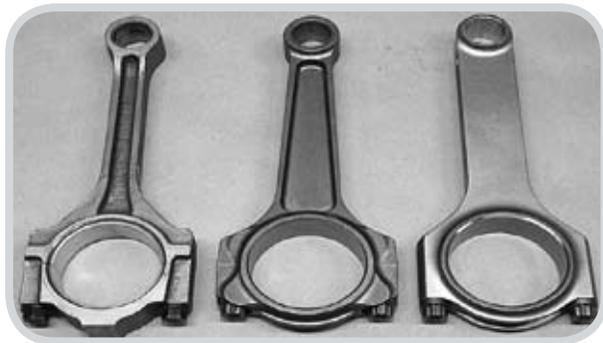
자동차 부품

커넥팅 로드

- 경량화 도모 → 관성질량 감소 → 소형화, 경량화 가능
- 고출력, 마찰감소에 의한 소음과 진동 감소, 연비 향상
- 단점 : 변형, 볼트의 피로파괴, 윤활의 어려움에 의한 마모 (but 장점 더욱 뚜렷함)

밸브

- 자동차용 부품에서 가장 많이 활용됨
- 밸브의 경량화 → 엔진 연비 향상 → 정숙성 개선 → 고출력 가능
- 고가이므로 가격을 낮추는 시도와 비용 절약 노력 필요



티타늄 커넥팅로드



티타늄 밸브

3. 자동차 산업

밸브 레테이너

- 단순 단조작업과 기계가공으로 제조 가능
- 경제성 관점에서도 유망, 응용하기 용이
- 경량화로 인한 엔진 효율 증대
- 고급차, 스포츠카에 밸브 빙 커넥팅 로드 부분에서 티타늄 사용 중
- 바디, 새시 부분으로 확장 중

스프링

- 큰 비강도, 상대적으로 작은 탄성계수
→ 피로강도가 크면서도 무게가 가벼운 자동차용 스프링 생산 가능

배기 머플러

- 경량, 고비강도, 고내식성, 독특한 의장성 이용
- 고인성, 고강도성 이용 → 부품의 두께, 무게 감소시킴, 경량화 달성
- 경량 → 연비향상과 환경보호에 기여



티타늄 스프링



티타늄 밸브 레테이너 세트



티타늄 밸브 레테이너가 적용된 Porsche 911 Coupe



티타늄 배기 머플러

3. 자동차 산업

오토바이 머플러

- 외부 미관을 결정하는 부품
- 티타늄 착색에 의한 독특한 의장과 고온 내식성, 내산화성이 결합되어 오토바이의 머플러 소재로 상업화됨
- 연비, 주행성 등 차량 성능 전체를 향상시키는데 큰 파급효과 가져옴
- 열팽창계수가 작고 열 사이클 피로 특성 면에서도 유리
- 외장 디자인 면에서 독특한 외모 자랑. 연간 수백 톤 규모로 판매가 확대
- 오토바이 단일 상품으로 가장 성공한 티타늄 응용부품



티타늄 머플러



티타늄 머플러가 적용된 오토바이

4. 선박 조선 산업

선체

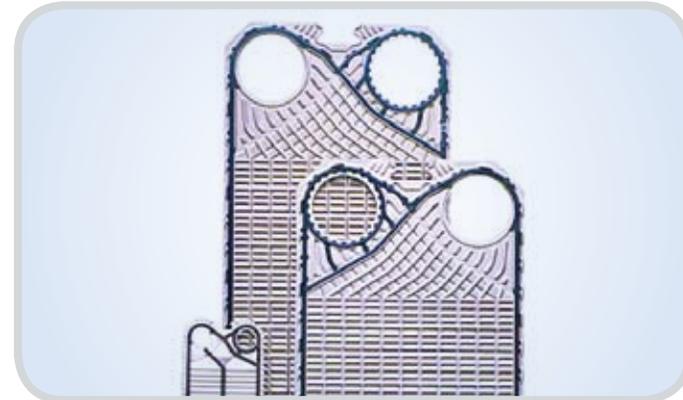
- 경량화 → 무게의 감소 → 엔진 소형화 가능, 연비 20% 이상 향상
- 관리비용 절약 (예 : 마리시텐 2호(레이스용 요트), 타이탄 레디, 제2아사히마루, 쇼마루)

조선기자재

- 키 및 사프트 브라켓 : 경량화 때문
- 엔진 배기 냉각관 및 소음기 : AI 대비 고온 내식성 뛰어남, 경량, 소음 성능 뛰어남
- 해수용 밸판과 밸브 : 해수에서 사용되는 관계로 부식이 자주 되는 문제, 티타늄 사용 시 내부식성과 경량성 증가
- 판형 열교환기, 인버터 용기, 요트, 구조부품 등



티타늄 배기 시스템이 적용된 118 Wally Power



판형 열교환기 티타늄 판재

5. 해양 산업

- 원양에 고정적으로 설치하여 심해에서 원유나 가스를 채굴하거나 기상관측을 위한 특정 목적을 수행하는데 소요되는 해양설비, 선박 제조에 사용됨
- 선박제조기술과 엔지니어링 기술이 복합된 최첨단 고부가가치 산업
- 원유 시추선, FPSO (Floating Production Storage and Offloading), Leg ship, TLP, 반 잠수식 부유 구조물, 해저 파이프라인 설치장치, 부유식 해양 생산하역설비 등에 티타늄 제조부품 사용
- 원유시추산업 분야에 사용된 티타늄 약 3,000톤, 해마다 증가
- 심해에서 작업하면 부품의 무게가 중요하므로 원양에서 원유, 가스를 채굴하는 분야에서 부품을 티타늄으로 교체하고 있음
- 주요 특성
 - 정적 환경에서의 높은 인장강도, 압축강도, 비강도
 - 낮은 탄성계수에 의한 유연성
 - 저온 해수에서의 높은 용접부 피로강도
 - 석유가 존재하는 높은 온도(300°C)에서의 내화학부식성, 석유환경에서의 내식성, 바다 바람과 먼지에 대한 내식성
 - 파도에 의한 동적 환경에서의 좋은 피로강도와 내충격성, 견고성



FPSO (Floating Production Storage and Offloading)

5. 해양 산업

원유 시추용

Drilling Riser

- 합금 사용
- 원유, 가스를 채굴해야 하므로 경량성, 고내식성 필요. 동적 피로에 견뎌야 함
- 초기 투자비 비싸지만 유지보수비 절감. 생산성 향상으로 보다 경제적

Drilling Pipe

- 유연성, 고내식성, 높은 인장강도 요구
- SRD (Short-radius Drill) : 티타늄 합금 사용 (낮은 탄성계수에 의한 변형 유연성 증대, 해수 내에서의 부식에 안전)
- Extended Reach Drilling Pipe : 심해 해저에 연결되므로 인장응력과 해수에 의한 변형응력에 견딜 수 있어야 함
- 티타늄 합금으로 대체하는 추세



드릴 파이프



드릴 라이저



최초로 티타늄 부품이 사용된 북해에 위치한 Statfjord Platform (operated since 1982)

5. 해양 산업

열교환기

- 해수 분위기에서 전연 부식되지 않음
- 오래 사용해도 녹이 슬거나 더러워지지 않음
- 열교환기에 적격



판형 열교환기에 들어가는 티타늄 판재



판형 열교환기

기타

- 해수파이프, 밸브 등



티타늄 파이프

5. 해양 산업

심해 잠수정 / 잠수함

사용
목적

- 기존 심해정에 사용되는 Fe, Al 부품을 티타늄으로 교체만 해도 탐사 깊이가 1,800m에서 3,600m까지 증가 가능
- 해수에서 부식에 대한 염려 없음, 인장강도와 피로강도가 높음

용도



심해잠수정 해미리 (한국)



심해잠수정 신카이6500 (일본)



Alfa급 러시아 잠수함 Project 705 Lira

5. 해양 산업

담수화 설비

사용 목적

- 기후 온난화, 사막화 진행 → 물 부족 사태 심각
- 인구 증가에 따른 음료수, 농업 및 공업용수 필요 → 해수 이용방법 고려
- 순수티타늄 이용 : 틸새부식에 대한 안정, 수소 흡수에 의한 수소취성에 안정

용도

- 열교환기용 파이프 (한 때 국내 최대 수입량)
- 전열관, 냉각튜브, 압력용기



담수화 설비 출하 모습



두산중공업이 사우디아라비아에 건설 중인
담수 플랜트 전경



관형 열교환기

5. 해양 산업

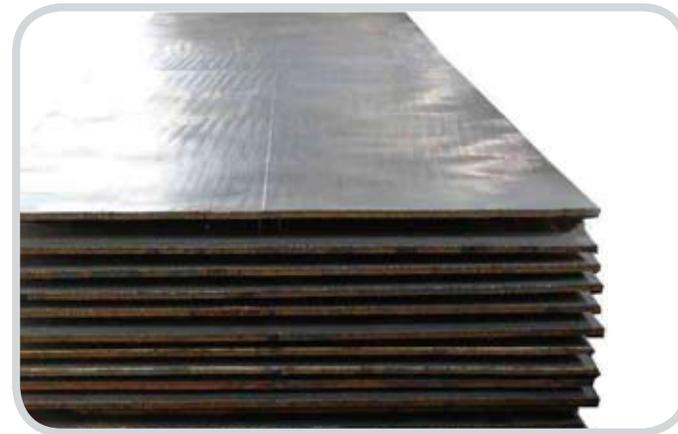
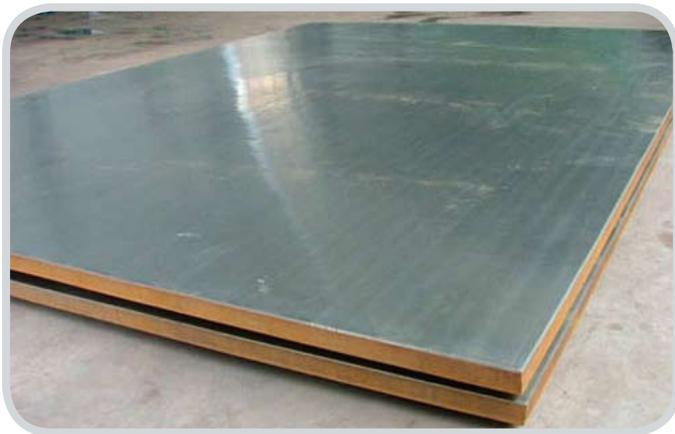
해양토목

사용 목적

- 육지와 섬을 연결하는 연육교 교량시설 증가
→ 장수명을 위한 건축, 설계와 더불어 티타늄을 이용한 시공에 관심을 가져야 할 시기

용도

- 클레드 라이닝 : 티타늄은 철강과 용접이 불가능하므로 물리적으로 결합시키는 클레드 판 사용
(20여 년 간 부식에 관한 문제점을 찾아볼 수 없었음)
- 해양구조물, 해저 터널 등의 내식구조물, 교각 라이닝



티타늄 클레드 판

6. 원자력 발전 산업

복수시설

사용 목적

- 복수기는 냉각수로 이용되는 바닷물에 충분한 내식성 요구 → 순티타늄 (Gr.2)으로 제조된 관 다량 이용
- 관 판에 순티타늄 또는 티타늄을 강에 클레딩한 소재 이용
- 부식, 마모, 해조류 부착 등과 같은 문제가 없어 열효율 증대

용도

- 2차 계통에 있는 터빈과 콘덴서 측의 복수기 등의 부품 제조에 사용
〈cf〉1차 계통 : 입력된 에너지를 변환, 2차 계통 : 증기를 발생시켜 터빈을 이용하여 발전하고 열을 교환
- 복수기관, 관을 고정시키는 관 판, 증기터빈의 저압단 날개의 소재에 이용
- 관 판 : 냉각용 해수의 출입구에서 복수기관을 유지하는 역할. 가공성이 우수한 Gr.1과 탄소강으로 클레딩 순티타늄 관 모서리부는 클레드 강제관 판을 구성하는 티타늄끼리 Seam 용접하여 고온의 수증기가 새서 냉각용 해수와 직접 접촉하는 것을 방지



복수기로 사용되는 관형 열교환기



복수기용 티타늄 튜브

6. 원자력 발전 산업

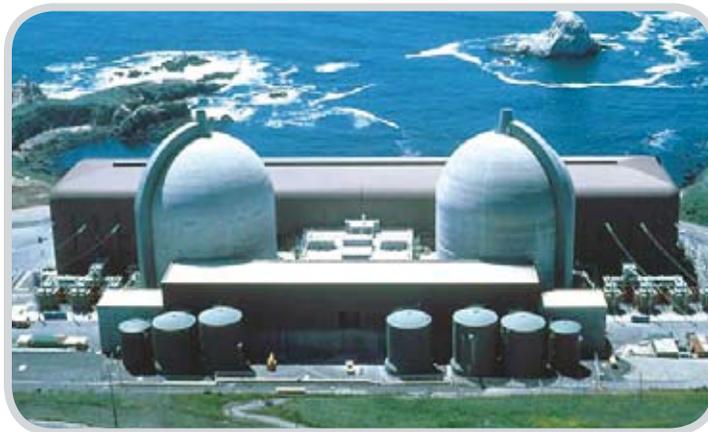
원자력 발전

사용 목적

- 안전이 최우선시되는 원자력 발전의 특성 상 부식 환경에서 안전한 소재가 사용되어야 함
- 방사선에 노출되어도 방사화되지 않거나 방사화 동위 원소의 반감기 짧음
- 냉각수를 확보하기 위해 바다에 입지 → 복수기에 사용되는 해수 냉각관으로 내식성의 절대적인 안전성을 위해 순티타늄 용접관 사용 (발전소 1기 당 100톤 이상의 티타늄 용접관 소요)
- 터빈의 저압단 최종 날개의 경량화는 날개를 길게 하여 열효율을 높일 수 있음 → 발전기의 소형화 가능
→ 석유 가격 급등을 고려하면 향후 사용량 증가 기대

용도

- 2차 계통의 증기 터빈의 앞단 저압부 날개, 열교환용 관형 복수기, 복수기 관 지지를 위한 판



모던한 느낌의 원자력 발전소



원자력 발전용 복수기

7. 화학 산업

- 우리나라의 주요 소비분야
- 강한 산 분위기에서 작동하는 제품을 생산하는 화학 산업 분야의 핵심부품
- 순티타늄 대부분 사용
- 다양한 제품을 생산하는 화학공업 발전, 기존 화학공장의 노후화된 설비를 교체하는 시기 도래
→ 티타늄 제조 열교환기 등과 같은 화학 플랜트 설비에의 이용 증가

화학플랜트

사용 목적

- 고온 및 고압의 취화물 용제 내에서 부식되지 않음
→ 주요 공정 부품인 반응탑 및 컨덴서 등에 대량 사용



화학공장(삼성 대산공장) 전경

용도

- 제조산업 : 텔레프탈산, 아세트 알데히드, 초산 제조 및 회수, 요소, 펄프 표백 등
- 텔레프탈산 제조 플랜트에 티타늄이 가장 많이 적용 됨 (텔레프탈산 플랜트 1기에 약 200톤의 티타늄 사용)
〈 cf 〉 텔레프탈산 : 폴리에스테르 섬유 및 펫 보틀 등의 원료



텔레프탈산 공장 전경

7. 화학 산업

열교환기

사용 목적

- 해수 분위기에서 뛰어난 내식성
- 유지보수비용 절감

용도

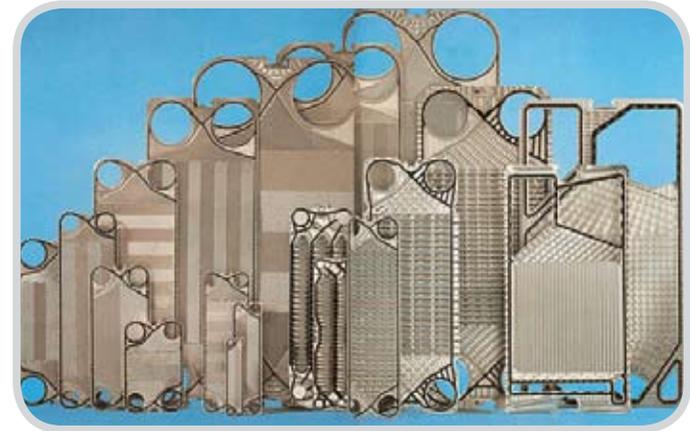
- 관형 열교환기 : 석유 정제 플랜트, 화학 플랜트, 다단 플래시식 해수 담수화 설비 등 대형 설비에 적용압력 손실 적고 고압 견딤
- 판형 열교환기 : 경량이며 컴팩트한 설치 가능 (복잡한 물결 형상의 단면적 가공을 위해 연성이 좋은 Gr.1 박판 주로 사용)
- 발전소, 정유공장, 화학플랜트, 공조설비, 다단 플래시 증류기, 해수 담수화 설비, 증기 압축기, 해양설비, 선박, 잠수함, 수영장 등



관형 열교환기



판형 열교환기



다양한 형상의 판형 열교환기용 판

7. 화학 산업

니켈 정련 플랜트

사용 목적

- 황산에 대한 내식성은 떨어지나 산화 이온 존재 하에서는 양호한 내식성
- 염화물에 대한 양호한 내식성 및 내부식성
- 종합적인 면에서 티타늄이 가장 뛰어난 재료로 채택됨
〈cf〉 니켈 : 스테인리스 강의 주요 원료, 전극재료나 하이브리드 자동차용의 전지용 재료로 수요 증가 추세

펄프제지

사용 목적

- 화학적 안정 소재
- 공정의 연속화와 소형화를 위한 경량부품 소재
- 공해방지를 위한 폐회로 시스템 소재
- 내구 연한 대비 가격 경쟁력에 의해 최적으로 판단됨

용도

- 표백공정에 사용 (강한 산화 및 환원 표백제가 사용됨)
- 디퓨저 스크린, 회전 스크레이퍼, 샤프트, 세정 파이프, 노즐 등
- 부품은 주로 Gr.2 순수티타늄 사용, 강도가 요구되는 볼트, 키 등은 합금 사용

기타

- 가성소다 플랜트
〈cf〉 가성소다 : 비누를 제조하는데 사용되는 주재료. 다양한 제조업에도 다량 이용되는 기초적 화학원료
- 화학기자재 : 밸브, 펌프, 관, 연결부품, 히터 등

8. 식품 산업

- 열에 의한 가공이나 숙성 등의 보관기간 동안 식재료와 반응하여 금속이온이 용출되거나 부식이 일어나서 맛이나 영양이 열화되는 반응이 전연 없음
- 미생물 부식에 의한 염려 없음. 음식물과 함께 먹어도 무해 (산화티타늄은 먹어도 해롭지 않음)

일반식품기기

사용 목적

- 고염분, 강 산 분위기에서의 내식성이 특별히 강함 → 다방면의 식품가공 기기의 소재로 이용 (예 : 간장, 마요네즈, 케첩소스)

용도

- 커피 원두를 볶는 장치, 원두 커피 기계
- 다양한 형상의 탱크, 배관, 교반 스크류, 밸브, 충전구 등
- 가열, 냉각이 필요한 맥주나 주스와 같은 제품을 생산하는 공정에서는 판형 열교환기가 사용됨



티타늄 커피 메이커



티타늄 믹서

8. 식품 산업

양조기기

- 철 이온이 술 내에 용융되는 것을 배제하기 위해 티타늄으로 만든 탱크 사용
- 순티타늄 용기에서 제조된 와인에서 보다 빨리 숙성미를 내는 결과 가져옴
- 러시아에서는 와인 숙성통으로 사용

알칼리 이온 정수기

- 양극에 백금이 도금된 티타늄 전극 사용
- 전극재료로부터 용출이 일어나서 수명이 감소되므로 내식성이 우수한 티타늄 사용



티타늄 전극이 사용된 알칼리 이온 정수기

9. 건축 산업

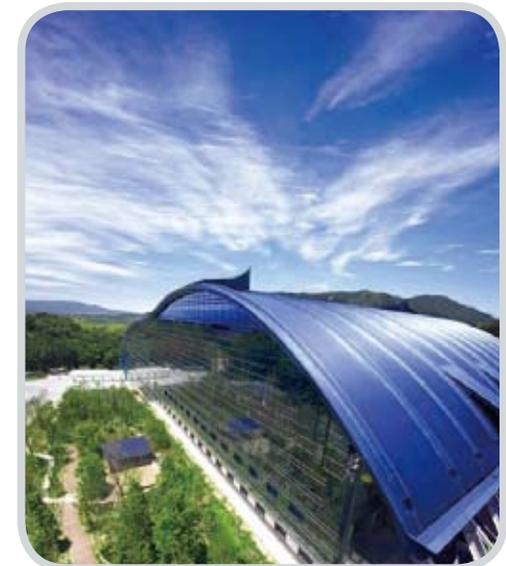
- 고가임에도 불구하고 환경과 도시 미관을 고려한 건축물의 설치가 늘어남에 따라 선진국들을 중심으로 다양한 건축물에 점진적으로 사용량 증가

사용 목적

- 내식성 : 산성비, 배기가스 등의 유황, 틈새부식에 강함, 해변, 해안, 온천 등을 포함한 대기 자연환경에서 다른 건축 소재에 비해 뛰어난 내식성 가짐.
- 고비강도, 경량성: 눈이 많이 내리는 지역의 지붕으로 적합
- 불연성 : 열전도도와 열팽창성 낮음. 기후에 의한 변형, 스트레스 적음. 불연성으로 건물 장식 및 방화용 벽재로 적합
- 가공성 : 강도는 높으나 연성이 좋음. 탄성계수가 낮아 변형이 많이 일어나지만 응력이 제거되면 원상태로 복원됨
- 용접성 : 산소와의 반응을 억제할 수 있는 분위기에서 용접하면 다양한 형상의 건축물 용접 가능
- 의장성 : 피막 두께에 따라 다양한 발색 가능, 다양한 표면 마무리 처리
- 내기후성 및 친환경성 : 강한 산화 피막으로 기후, 온도변화에 산화 진행 없음. 미려한 표면 장시간 유지
- 내화학성 : 유황과 같은 부식성 가스 분위기에서도 반응 없음
- 유지보수비 절약

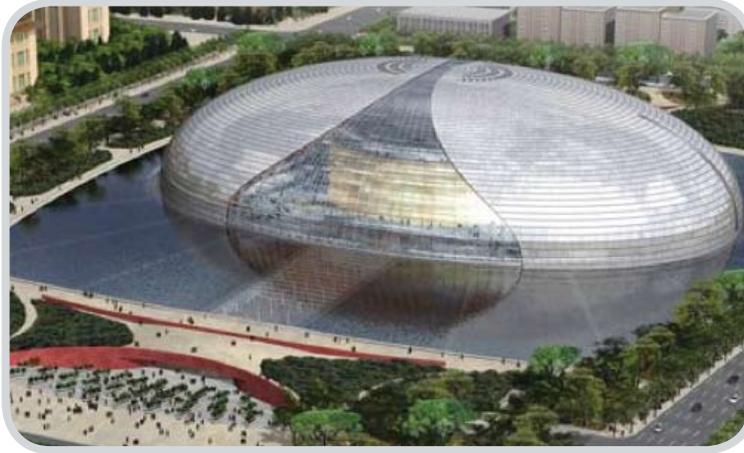
용도

- 외벽, 지붕, 장식, 기둥 장식, 인테리어, 기념비, 표식, 난간, 배관 등

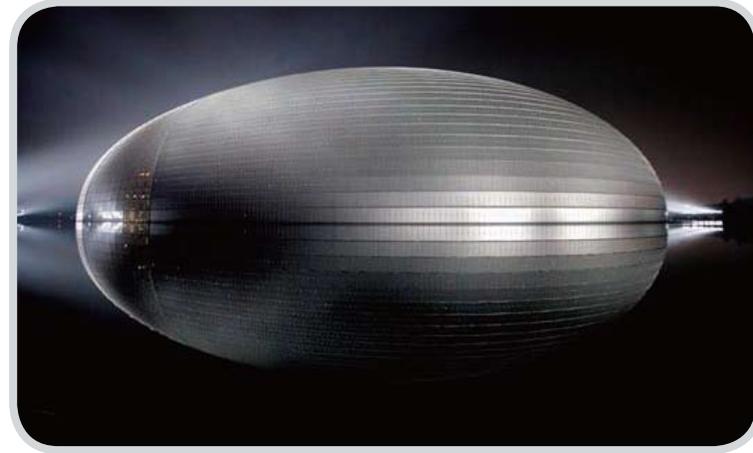


일본 규슈 국립박물관에 제작된 티타늄 지붕

9. 건축 산업



티타늄 외장재가 쓰인 Beijing Grand Theatre



티타늄 외장재가 쓰인 Beijing Grand Theatre



Tokyo Big Sight



스페인의 Marques de Riscal Winery Hotel

9. 건축 산업

참고 : 스페인 빌바오 구겐하임 미술관

일반 사항

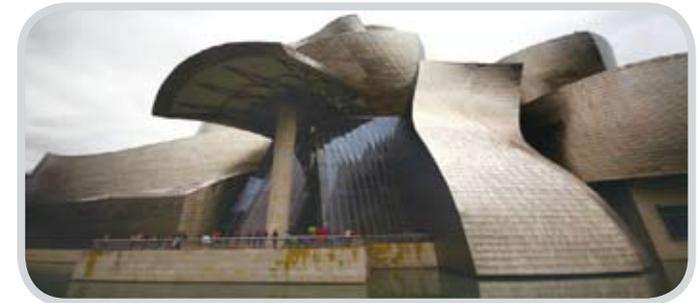
- 건축가 : 프랭크 게리 (Frank O, Gehry)
- 대지면적 : 32,700m²
- 전시면적 : 10,560m²
- 공사기간 : 7년
- 제작비 : \$150,000,000
- 외장재 : 티타늄 0.5mm 두께 판재 30,000장

수식어

- 전시 미술품보다 미술관이 더 유명한 미술관
- 빌바오 효과라는 단어를 만들어 낸 미술관
- 유럽에서 3번째로 연회원이 많은 미술관 (1위 : 파리 루브르, 2위 : 런던 테이트 모던)
- 쇠퇴해가던 스페인 바스크지방 공업도시를 한 해 100만 명의 관광객이 찾는 세계적인 관광도시로 만든 미술관

평가

- 직육면체 건물의 고정관념을 깨버리며 해체주의 건축의 전형을 보여줌
- 날씨, 보는 각도에 따라 다른 색을 보여줌
- 위치에 따라 바다를 향해하는 배, 물 위로 튀어오르는 물고기, 화사하게 핀 백합을 닮음
- 막대한 예산낭비와 문화적 종속을 우려하는 일부 반대여론에도 불구하고, 근시안적 효과가 아닌 좀 더 먼 곳을 내다보는 안목과 투자, 행정당국의 과감한 결단력과 끈질긴 실행이 빌바오 효과를 창출



10. 생체의료 산업

사용 목적

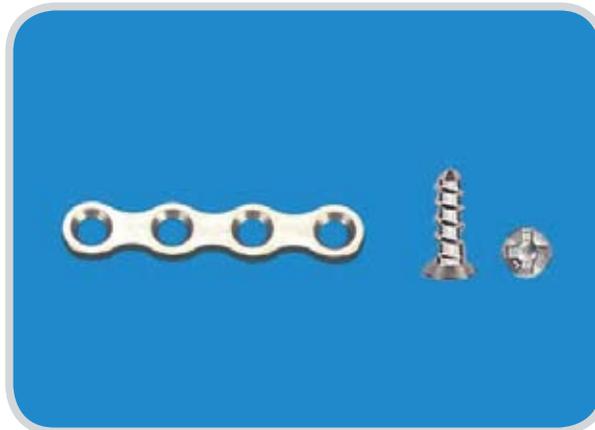
- 체액 분위기는 해수와 같은 부식성 분위기가 강함
- 장기간 체내에서 사용되더라도 구성성분이 분해되어 체내로 유입되지 않아야 함
- 무독성, 생체친화성 우수

용도

- 뼈의 기능을 대체하는 용도로 사용 → 탄성계수가 뼈에 비해 다소 높아 이를 낮추는 합금 개발이 이루어지고 있음
- 생체 섬유조직의 형성이 거의 없어 뼈의 대체 기능으로 사용 증대
- 임플란트, 인공 뼈, 인공 관절, 수술용 기기, MRI용 초전도자석 등



티타늄 임플란트



티타늄 뼈와 플레이트



인공심장

11. 스포츠, 레저 산업

골프클럽

- 티타늄이 가장 많이 사용되는 스포츠용구 (구기 스포츠 시장 매출의 60% 이상)
- 드라이버 헤드, 퍼터의 일부가 티타늄 합금으로 제조
- 경량 고강도의 티타늄은 헤드 스피드를 빠르게 하고 반발력을 증가시켜 드라이버 소재로 선호됨
- 드라이버와 공이 충돌할 때 엄청난 양의 충격이 가해지기 때문에 얇은 페이스 소재가 파괴되지 않고 견디려면 강도가 높으면서도 탄성계수가 낮은 티타늄 합금을 채용하지 않을 수 없음



스쿠버다이빙

- 경량, 고강도, 착용감 우수, 해수에 대한 내부식성
- 이용 : 산소통 밸브, 레귤레이터, 실린더 부품, 스쿠버다이빙 칼, 시계, 수중 카메라 등



레귤레이터



스쿠버다이빙 칼

11. 스포츠, 레저 산업

낚시용품

- 티타늄의 완벽한 해수 내식성
- 순티타늄 및 합금 사용
- 일본에서는 티타늄 선재로 망을 짜서 가두리 양식장의 그물로 채용, 거의 영구적으로 사용
- 이용 : 바다 낚시용 릴, 가이드, 낚싯줄, 낚싯바늘, 인조미끼 (착색성, 가공성 이용)



티타늄 릴

자전거

- 경주용 자전거에 있어 중량은 매우 중요
- 스포츠용으로 자전거의 사용이 확대됨에 따라 가격보다 품질이 우수한 자전거가 선호됨
- 경량화와 견고함을 위해 기존의 철강으로 제조되고 있는 부품을 대체하는데 사용 (80%가 Al, 20%가 강재)
- 이용 : 프레임, 변속 기어, 디스크 브레이크 로터, 허브 축, 페달 축, 볼트, 너트 등



티타늄 프레임



티타늄 자전거

11. 스포츠, 레저 산업

등산용품

- 높은 산을 오를 때 무게가 중요
- 경량성, 고비강도, 저온 충격에 강한 성질
- 이용 : 아이젠, 스트랩, 아이볼트, 스파이크, 등산용 컵, 식기, 수통, 스토브 등



등산용 티타늄 컵



티타늄 냄비



티타늄 스토브

동계 스포츠용품

- 표면마찰열이 늦게 전달됨으로써 표면온도가 상대적으로 높아짐 → 순간적으로 접촉면의 얼음을 물로 변환 → 더 잘 미끄러져 속도를 낼 수 있음
- 철강보다 열전도율이 낮아 낮은 온도가 느리게 전달됨. 경량성 우수, 탄성계수가 낮아 피겨 스케이팅의 점프에 유리
- 이용 : 스키, 스노우보드, pole, hook, 아이스하키, 룽, 피겨 스케이팅 날 등



티타늄 스케이팅

11. 스포츠, 레저 산업

악기

- 낮은 탄성계수로 색다른 음감 지님
- 가벼울 뿐 아니라 깊고 풍부한 음색, 심미적 특성으로 시장에서 호평
- 이용 : 드럼통, 최고급 스피커의 울림판 등

카메라

- 이용 : 카메라 케이스, 망원경 케이스

보호용구

- 가볍고 강하며 연성이 좋음
- 이용 : 경찰, 경비, 소방 분야의 안전요원들의 방호용구



티타늄 코넷



티타늄으로 제작된 카메라



티타늄 스네어가 장착된 드럼

11. 스포츠, 레저 산업

라켓

- Sweat area가 넓고 내구성 우수
- 타구에 대한 내충격성 및 충격 흡수성 우수

기타

- 검도용 안면 보호구, 스키 스틱, 야구화의 스파이크, 승마용 말 자갈, 발굽편자, 헬멧, 레저보트 등



티타늄 라켓



티타늄 스파이크



티타늄 말발굽



티타늄 헬멧

12. 일상용품 산업

- 경량 고강도, 내식성, 생체친화성, 발색성 등의 특징을 이용하여 소비자에게 어필하는 다양한 상품 개발 중

손목시계

- 잠수용 시계 등 특수목적 손목시계의 소재로 출발
- 알레르기를 일으키지 않는 생체친화성, 특유의 금속 색조와 가공이 용이, 대형제작 시 가벼움, 땀에 있는 염분에 부식, 변색되지 않음 → 일반 손목시계로 확장



티타늄 시계



티타늄 시계

안경테

- 고강도, 저탄성에 의한 변형량이 많아 착용감 좋음, 알레르기 없음, 가벼움
- 순티타늄 및 티타늄에 니켈 피복



티타늄 안경테



티타늄 안경테

내장재

- 전형적 비자성 금속재료로 IT 기계에 전자적인 상호 간섭이 일어나면 기능이 저하되므로 선호됨
- 경량의 고강도 소재 : 노트북의 하드 디스크 드라이브의 구동장치 부품 등

12. 일상용품 산업

외장재

- 카메라 케이스, MP3 플레이어 케이스: 내충격, 내스크레치성, 낮은 열전도율, 좋은 질감
- 핸드폰 케이스: 티타늄 소재 자체의 표면강도가 낮아 표면경화처리 필수
- 가전제품 케이스: 냉장고, 에어컨, 오븐 등



티타늄 MP3 Player 케이스



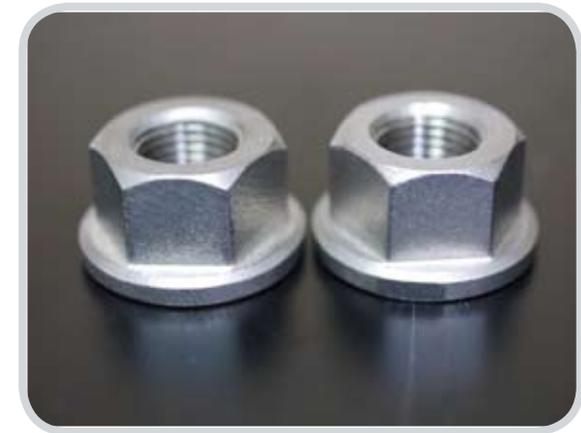
티타늄 휴대폰 케이스

볼트/너트

- 정적 강도, 동적 강도, 내부식성의 특징 이용
- 내식성을 위해서는 순티타늄 / 부품 간의 결합강도를 높이기 위해서는 고강도 합금 이용



티타늄 볼트



티타늄 너트

12. 일상용품 산업

장식제

- 양극산화를 통해 얇은 산화물 피막 생성
- 보는 각도에 따라 색조가 변화하는 느낌 얻을 수 있음
- 생체적합성(알레르기 유발 없음), 채색 가능, 경량 → 액세서리 소재로 각광, 세계적 수요 증가 추세
- 반지, 팔찌, 목걸이(땀에 의한 색상 변화 없음), 펜던트, 시계 케이스, 시계줄 등



티타늄 목걸이



티타늄 반지

조리기구

- 견고함, 위생성, 내식성, 경량성, 의장성, 참신성, 희귀성 → 보급 증가 추세
- 딥 드로잉, 복잡한 형상으로 구부림, 접합, 표면처리 가능
- 티타늄 프라이팬 : 철제 팬에 비해 무게가 1/3 이하, 피로도 경감, 열전도율이 작아 알루미늄에 비해 열이 불길 닿는 일부분에 집중되어 보다 높은 온도에서 짧은 시간에 요리할 수 있는 이점
- 칼, 냄비 등



티타늄 프라이팬



티타늄 조리기구



티타늄 칼

12. 일상용품 산업

기타



티타늄 발색을 이용한 그림



티타늄 카드



티타늄 휠체어



티타늄 마우스

posco

135-777 서울시 강남구 대치4동 892번지 포스코센터

Tel: 02- 3457-1690 / 6208

www.posco.com