

1 F



1 초전도 리니어 개발의 역사

리니어 개발의 역사

1962(쇼와 37)년	리니어 모터 추진 부상식 철도의 연구 개시
1972(쇼와 47)년	국 철 철도 기술 연구소 (현 : 공재) 철도종합기술연구소에서 ML1000이 처음으로 자기부상 주행에 성공
1979(쇼와 54)년 12월 21일	최초의 실험 차량 ML-5000이 무인 주행으로 당시 세계 최고 속도 517km/h를 기록
1980(쇼와 55)년 11월	가이드웨이가 역 T자형에서 U자형으로 개조되고 유인 주행이 가능한 차량 MLU001로 주행 시험 개시
1987(쇼와 62)년 2월 4일	MLU001이 유인 주행으로 400.8km/h를 기록
1994(헤이세이 6)년 2월 24일	MLU002N이 무인 주행으로 431km/h를 기록
1995(헤이세이 7)년 1월 26일	MLU002N이 유인 주행으로 411km/h를 기록
2003(헤이세이 15)년 12월 2일	MLX01-2가 유인 주행으로 581km/h를 기록 ※ 철도의 세계 최고 속도(당시)
2013(헤이세이 25)년 8월 29일	연장 공사가 끝나고 아마나시 리니어 실험선 42.8km가 완성. 아마나시 리니어 실험선에서 영업 노선에 착안한 신형 차량 "LO(엘제로) 계열" 주행 시험 개시
2015(헤이세이 27)년 4월 21일	유인 주행으로 세계 최고 속도 603km/h를 기록

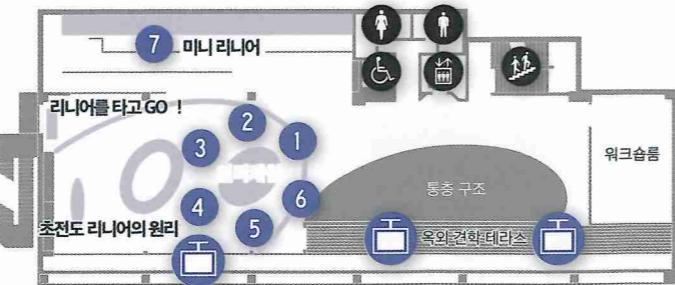
2 가이드웨이의 원리 해설

리니어 시험 차량

초전도 리니어 차량이 가이드웨이와의 관계에서 어떤 원리로 부상하고, 추진되는지를 알기 쉽게 애니메이션 영상으로 소개합니다.

영상 시간: 2분

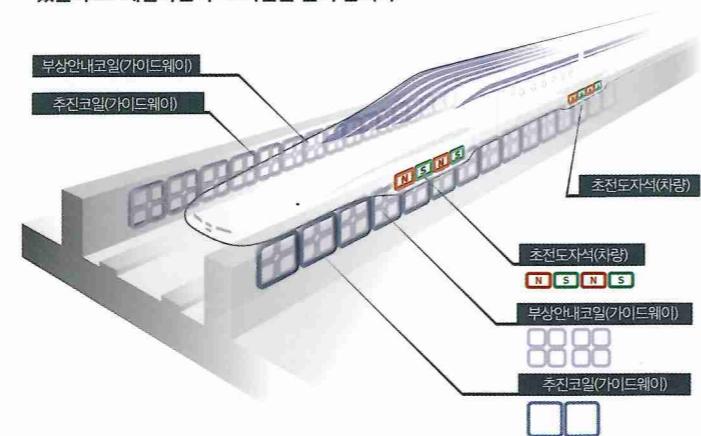
2 F



1 3개 코일의 비밀

원리 체험

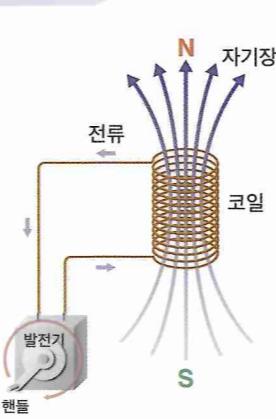
초전도 리니어는 어떻게 부상할 수 있을까요? 부상한 상태에서 어떻게 주행할 수 있을까요? 체험하면서 그 비밀을 풀어 갑시다!



2 전류로 자기장을 만든다

원리 체험

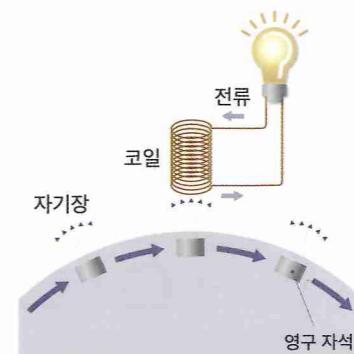
초전도 리니어가 어떻게 부상하여 주행할까요? 이 수수께끼를 풀 열쇠는 "전류"와 "자기장"입니다. "전류"란 전기의 흐름이며, "자기장"은 자력이 작용하는 것입니다. 장치의 한가운데에는 전선을 감은 코일이 있습니다. 거기에 전류를 통과시키면 코일 주위에 자기장이 발생합니다. 자기장은 눈에 보이지 않지만, 철사의 움직임으로 관찰할 수 있습니다. 핸들을 빠르게 돌릴수록 전류가 많이 흘러 자기장도 강해집니다.



3 자기장으로 전류를 만든다

원리 체험

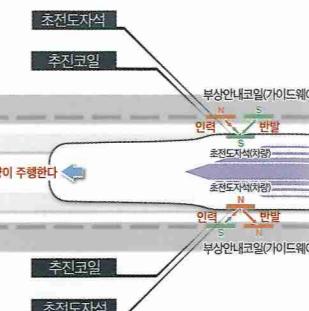
②의 장치와 반대 현상을 이용한 구조입니다. 즉, "자기장"을 움직이면 "전류"를 흐르게 할 수 있습니다. 원반에는 4개의 영구 자석이 붙어 있고 전구 밑에는 코일이 있습니다. 영구 자석은 코일의 근처를 통과하게 되어 있어 그때만 코일에 전류가 흐르고 전구가 밝아집니다. 이는 영구 자석이 만든 "자기장"이 코일 근처를 움직일 때 자기장의 변화를 방해하듯이 "전류"가 흐르는 현상입니다. 그리고, 자기장의 변화가 빠를수록 많은 전류가 흐릅니다.



4 초전도 리니어가 주행하는 원리

원리 체험

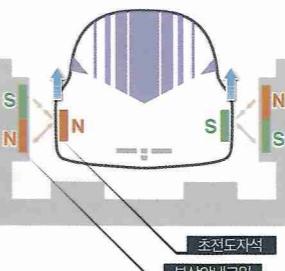
리니어 모터의 "리니어"란 무엇일까요? 영어의 "linear" 즉 "직선 모양의"라는 의미입니다. 이 장치 위에 놓인 둉근 모터와 아래에 있는 리니어 모터는 형태는 다르지만, 작용은 같습니다. 초전도 리니어는 차량에 실린 초전도자석과 가이드웨이에 설치된 추진코일(전자석) 사이에 작용하는 자석끼리의 힘을 이용해서 주행합니다. 초전도자석은 항상 같은 극이며 추진코일은 차량의 위치에 맞추어 전류의 방향을 바꿈으로써 N극 또는 S극 자석이 됩니다. 그러면 초전도자석과 추진코일 사이에 인력과 반발력이 작용하고 차량은 움직입니다. 차량이 움직이면 움직인 위치에 맞추어 추진코일의 N극·S극이 바뀌며, 이를 반복하면서 차량은 주행하게 됩니다.



5 초전도 리니어가 부상하는 원리

원리 체험

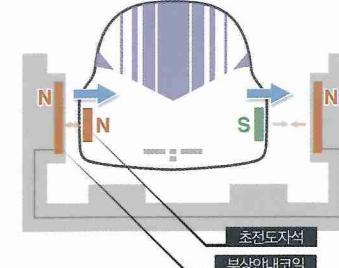
실험 장치의 차량 모형에는 강력한 영구 자석이 설치되어 있습니다. 또한, 회전하는 투명한 드럼에는 가이드웨이에 있는 부상안내코일을 본뜬 8자형 코일이 많이 붙어 있습니다. 보는 바와 같이 8자형 코일에는 전선이 연결되어 있지 않으나, 투명한 드럼을 회전시키면 초전도 리니어가 주행할 때와 같은 일이 일어납니다. 즉, 차량에 실린 강력한 자석이 부상안내코일의 근처를 지나면 부상안내코일에 전류가 흐르고 순간적으로 전자석이 됩니다. 그러면 이 자석과 차량의 자석 사이에서 반발력과 인력이 작용하고 차량이 부상하게 됩니다.



6 초전도 리니어가 방향을 바꾸는 원리

원리 체험

고속으로 주행하는 초전도 리니어 차량은 가이드웨이에 닿지 않습니다. 하지만, 커브에 접어들면 부드럽게 돌 수 있어 가이드웨이에 부딪히지 않습니다. 왜 그럴까요? 여기에도 자석끼리의 인력과 반발력이 이용되고 있습니다. 차량이 가이드웨이의 중심에서 상하좌우 어느 방향으로 기울어도 부상안내코일의 작용으로 차량을 제자리로 돌리는 힘이 가해지게 됩니다. 이 작용을 "자기 스프링"이라고 합니다. 오른쪽 그림의 예에서는 차량이 왼쪽으로 기울면 왼쪽의 부상안내코일도 N극이 되어 차량을 제자리로 되돌리려는 힘이 가해지는 현상을 보여주고 있습니다.



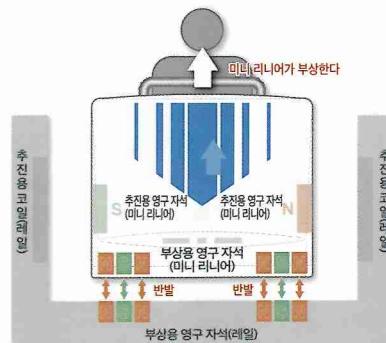
7 미니 리니어의 원리

미니 리니어

여기서 체험할 수 있는 미니 리니어는 자석끼리의 끌어당기는 힘(인력), 밀어내는 힘(반발력)을 이용하여 부상 주행할 수 있습니다. 초전도 리니어는 차량에 초전도자석을 탑재하고 있지만, 미니 리니어는 영구 자석을 이용하고 있습니다.

부상하는 원리

미니 리니어와 레일에는 부상용 자석이 같은 극이 서로 마주 보도록 설치되어 있습니다. 같은 극의 자석 간에는 반발력이 작용하므로 미니 리니어는 레일에서 부상하게 됩니다.



주행 위치 표시 모니터



각 층에 설치된 주행 위치 표시 모니터에서 리니어의 현재 위치, 속도 등 정보를 실시간으로 볼 수 있습니다. 또한, 견학 센터 앞을 통과하기 직전 관내 방송으로 사전에 안내해 드리므로 코앞을 지나는 리니어를 놓칠 걱정 없이 안심하고 견학할 수 있습니다.

안녕하세요

你好

“UDT 리니어 견학 센터” 이용방법

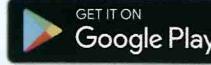
1. “UDT 리니어 견학 센터”를 다운로드한다

소지한 휴대 기기(스마트폰, 태블릿 단말기)에 무료 앱 “UDT 리니어 견학 센터”를 다운로드하십시오. 하단의 QR 코드로도 다운로드 할 수 있습니다.

기종, 기기의 환경에 따라서는 사용하실 수 없을 수도 있습니다.
사용 전에 반드시 동작 여부를 확인해 주시기 바랍니다.



iOS11 이상

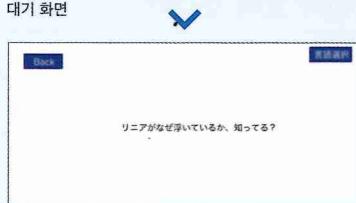
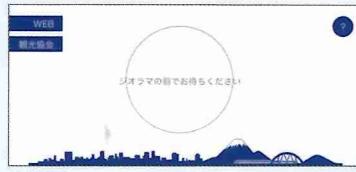


Android5.0 이상



2. “UDT 리니어 견학 센터”를 조작한다

- 다운로드 완료 후 앱을 켜 주십시오.
- “이 화면에서 그대로 기다려 주십시오”라는 문자가 표시되면, 대응 콘텐츠 앞에서 기다려 주십시오.
- 영상과 동시에 자막 데이터가 화면에 표시됩니다. “UDT 리니어 견학 센터”를 이용하여 각 언어로 전시 내용을 즐기시기 바랍니다.



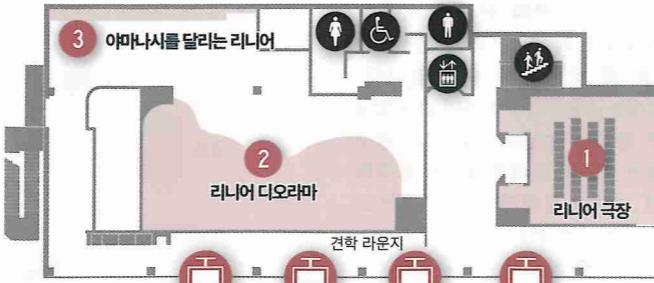
다언어 표시 이미지

你好

Hello

안녕하세요

3 F



① 리니어 극장

자막

리니어 극장

리니어가 바꾸는 일본의 미래 (약 8분)

아마나시 교통의 역사와 리니어 중앙 신칸센 개통 효과 및 의의를 소개하는 영상입니다. 시속 500km의 세계를 소리와 진동을 통해 체감 극장에서 즐겨보십시오.

상영 시간 | 매시간 00분 12분, 24분, 36분, 48분

② 리니어 디오라마



리니어 디오라마

길이 17m의 철도 디오라마. 리니어 중앙 신칸센 개업 후의 아마나시를 무대로 초전도 리니어는 물론 현 내의 재래선 차량도 질주하고 있습니다.

● 본편 (“디오라마 장면 소개”를 사이에 두고, 2편을 교대로 상영합니다)

- 아마나시 사계절의 모습과 관광 명소 소개 (12분)
 - 다케다 히시마루의 가이 국 대 모험(12분)
- 아마나시 현의 마스코트 캐릭터인 다케다 히시마루가 디오라마 속을 모험하며 아마나시 관광지를 소개



설치된 건물에는 실물처럼 정교한 것도 있고, 케이블카와 놀이공원의 놀이기구 등 움직이는 모형과 재미있는 장치도 많이 숨어 있습니다.

● 디오라마 장면 소개

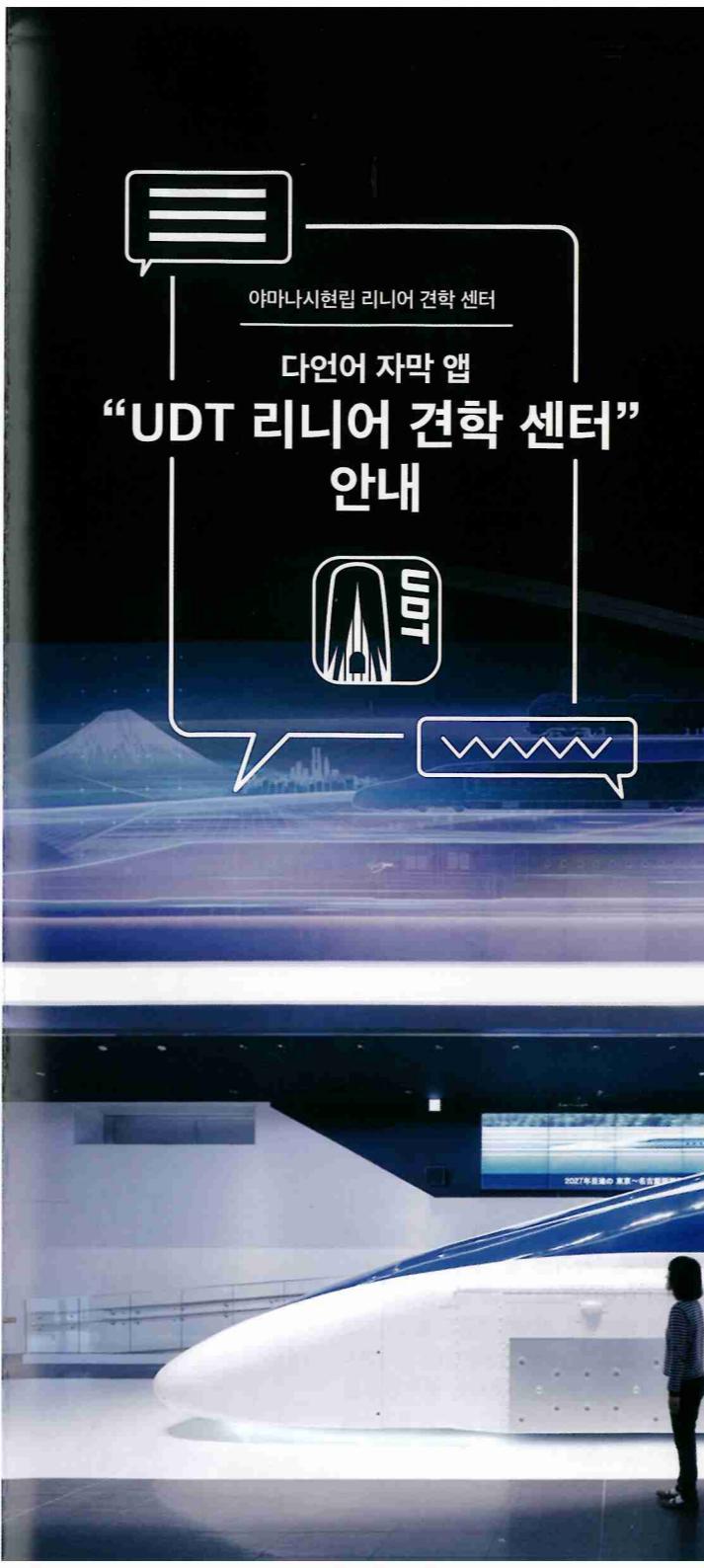
- 디오라마 속에 배치되어 있는 다양한 장면을 소개(8분)
- ※ 이 기간에 철도 모형은 미작동합니다.

상영 시간 | 매시간 10분, 30분, 50분 최종 연출 16:30

③ 아마나시를 달리는 리니어

아마나시를 달리는 리니어

중앙 신칸센 아마나시 현 내의 노선은 지상부 27.1km, 터널부 56.3km로 총연장은 83.4km에 달합니다. 커브 최소곡선반경은 8,000m 최급구배는 40 ‰입니다.
※1000 분의 1



아마나시현립 리니어 견학 센터

다언어 자막 앱

“UDT 리니어 견학 센터” 안내



こんにちは

“UDT”는

영화나 영상 작품의 음성에서 자막의 동기화 정보를 얻어 스마트폰이나 태블릿 단말기를 사용하여 다양한 언어를 배리어 프리화하는 애플리케이션 서비스입니다. 이 애플리케이션을 사용하면 관내 영상 콘텐츠를 영어, 중국어(간체자), 한국어로 보실 수 있습니다. 관내에는 Wi-Fi가 설치되어 있어 고객의 스마트폰 등 모바일 기기에 애플리케이션 “UDT”를 설치하여 각 언어로 전시내용을 즐길 수 있습니다.

※ 영상 본편과 앱 “UDT”는 마이크에 입력된 음성으로 동기화합니다.
모바일 기기 본체의 마이크 부분을 막지 않도록 주의하십시오.



Wi-Fi의 접속 방법

소지한 기기에서 네트워크를 선택.

※자동으로 인식 되지 않을 경우에는 Wi-Fi 설정을 활성화하여 주십시오.

Wi-Fi 설정 화면 “linear-museum”을 선택하십시오.

관내에 게시된 비밀번호를 입력.



관내 UDT 대응 콘텐츠에는 아이콘으로 표시를 하고 있습니다.