



곡선 구간 속도 그대로...한국형 틸팅열차 원리는

차체 기울여 원심력 극복 고속 유지

서대전~목포역 246.8km 구간 시험 운행 철도 반경, 속도, 중력 이용 틸팅 각도 계산

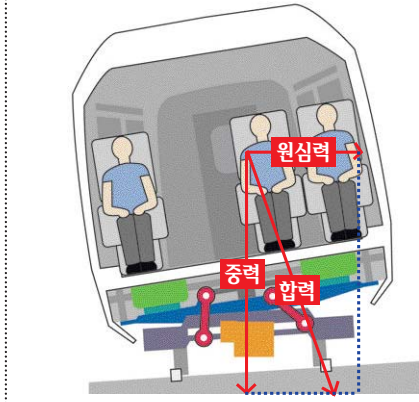
한국형 틸팅열차(TTX·Tilting Train eXpress)가 지난 12일 서대전~목포역 246.8km를 시험 운행했다. (9월13일자 7면) 이 열차가 주목받는 이유는 곡선 구간에서 열차 진행 속도를 빨리할 수 있다는 점 때문이다. <틸팅 열차의 원리?> 물체가 고속으로 움직이면서 커브를 돌면 바깥쪽으로 힘이 쏠린다. 원심력을 받는 것. 이때 속도를 그대로 유지하면 바깥쪽으로 뺄려 나간다.

반면 쇼트트랙 선수들은 코너를 돌 때 넘어질 뉘 꼴을 기울인다. 모터 사이클 선수들도 마찬가지다. 바깥쪽으로 향하는 원심력을 상쇄시키기 위해서다. 이 경우 코너 바깥쪽으로 향하는 원심력과 아래로 향하는 중력의 합력은 빗판, 도로에 비스듬하게 작용한다. 이 각도만큼 몸을 기울이면 선수 자신은 속도를 유지하면서도 넘어지지 않는다.

틸팅 열차는 바로 이 원리를 적용했다. 곡선 구간에서 차체를 기울여 원심력을 극복할 수 있도록 한 것. 열차에는 기차의 위치, 철로의 곡선 반경 및 속도, 중력, 원심력 등을 이용해 차체를 기울일 각도를 계산해 내는 장치가 들어 있다.

또 틸팅열차 밑에 설치돼 있는 작동기(액추에이터)는 차체 바닥과 철로가 계산된 기울기만큼 벌어지도록 차체 바깥쪽을 들어올린다. 이렇게 기울어진 열차는 곡선 철로에서 속도를 유지하면서도 탈선하지 않는다. 승객의 몸도 열차와 함께 기울여지지 만 넘어지지 않는다. 틸팅 열차의 최대 기울기는 8도.

이 덕분에 틸팅열차의 최고 시속은 200



열차가 곡선 구간을 돌 때 바깥 쪽 수평 방향으로 작용하는 원심력, 수직 방향의 중력의 합력이 바깥쪽 대각선 방향으로 작용한다. 이때 열차가 기울어지면 원심력과 중력의 합력은 수직 방향의 중력과 거의 일치하게 돼 원심력 상쇄 효과를 거두게 된다.



지난 12일 서대전~목포역 246.8km 구간을 시험운행한 한국형 틸팅열차(TTX·Tilting Train eXpress).

km까지, 곡선구간에서 시속 120km까지 주행할 수 있다. <호남선 KTX가 저속철인 이유는?> 시속 300km로 달리는 KTX가 유독 호남선 철로에선 패속 질주를 하지 못하는 가장 큰 이유는 곡선 구간이 많기 때문이다. 기차의 경우 항상 수평을 유지한 상태에서 진행하기 때문에 고속으로 커브를 돈다면 바깥쪽으로 뺄려져 나가려는 원심력에 의해 사람 또는 물건이 바깥쪽으로 기울어지고 심하면 열차가 탈선하게 된다. 그래서 기차는 커브를 돌 때 속도를 줄인다.

호남선 KTX의 경우 최고 시속 160km에서 시속 100km이하로 감속해야 하는 구간만 수십 곳이다. 속도를 높이면 직선 철로를 만들면 되지만 문제는 천문학적 비용. 우리나라의 경우 국토 70%가 산지인 탓에 곡선 구간이 많다.

“2010년부터 곡선 구간 많은 중앙선 등에 우선 배치”

철도기술연구원 이수길 선임연구원



“틸팅열차(열차 기울기) 기술분야에 직접 참여한 한국철도기술연구원 ‘신소재 틸팅열차시스템연구단’ 이수길(38) 선임 연구원은 “TTX의 핵심은 곡선 구간을 지날 때 실제 차체를 기울이는데 필요한 틸팅 명령 각을 정확하게 계산해 속도를 줄이지 않고 달릴 수 있도록 처리하는 것”이라고 밝혔다. 이 연구원은 또 세계 최초로 열차 1량

을 응접 없이 봉제로 만든 ‘일체 성형체’ 기술을 이용한 열차로써 경량화로 인한 에너지 비용을 절감(30%)한 것도 핵심 기술 중의 하나라고 설명했다. 이 연구원은 오는 2012년 TTX 신뢰성 평가 및 운용기술 사업이 완료될 경우 새마을호 ‘디젤동차’ (디젤 기관을 사용한 열차) 폐기에 따른 약 470량 규모의 신규 기존선 준고속 ‘전기동차’ (electric rail

car·전기로 움직이는 열차) 수요에 대응할 수 있고 연간 약 990억원의 수입 대체 효과를 가져다 줄 것으로 분석하고 있다. 이 연구원은 앞으로 2년 동안 10만km 시운전을 한 뒤 곡선 구간이 많은 중앙선에 2010년부터 우선 배치할 것이라고 전했다. 호남선에는 틸팅 열차 대신 고속철이 투입되기 때문이다. 이 연구원은 “국내 연구진에 의해 개발된 TTX는 프랑스·독일 등 유럽 선진국의 틸팅열차와 비교했을 때 전혀 손색이 없다”고 말했다. /이종형 기자 glee@

긴 추석연휴 꼭 필요한 통신서비스 아무도 없는 빈 집 휴대전화로 모니터 교통정보 받고 통행료 차 안에서 결제

회사원 김지선(여·31)씨는 추석을 앞두고 귀성길 체증에, 긴 연휴 오랫동안 집을 비워둬야 하는 등 걱정거리가 많다. 찾아보면 이런 경우 활용할 수 있는 유·무선 서비스가 많다. <휴대전화로 교통 정보에 고속도로 통행료까지=KTF와 SKT의 교통 정보 서비스를 이용하면 자신이 있는 위치의 도로 상황을 파악할 수 있다. 최단 경로와 우회 도로까지 알려준다.> (사진) LG텔레콤 가입자라면 톨게이트에서 요금을 내는 번거로움을 피할 수 있다. 달리는 차 안에서 고속도로 통행료를 지불하는 ‘패스온’ 서비스가 최근 선보였다.



패스온은 한국도로공사의 하이패스 서비스에 블루투스 기능이 지원되는 휴대전화를 연결, 차량 내서 무선으로 통행료를 결제 및 충전하고 다양한 도로교통 관련 서비스를 이용할 수 있다. 국내 최초의 모바일 하이패스 서비스다. <아무도 없는 빈 집, 공금하면 그때 그때 확인=KT ‘아이캠’> (http://i-cam.co.kr) 서비스를 이용하면 휴대전화로 집안에 설치된 폐쇄회로(CCTV)를 통해 어디서나 집안 상황을 볼 수 있다. 카메라로 영상 녹화가 가능해 도난 사고 시 증거화면으로 활용할 수도 있다. SK텔레콤도 ‘폰CCTV’는 웹 카메라가 설치돼 있는 PC를 이용해 휴대전화

화면을 통해 외부에서 집이나 사업장을 실시간 모니터링할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. <명절마다 재탕, 삼탕 TV는 그만=통신사들이 제공하는 TV포털 서비스에 가입했다면 즐기기 딱 맞는 TV에 짜증을 낼 필요도 없다. KT의 메가 TV나 하나로텔레콤의 하나TV에 가입하면 영화나 드라마, 스포츠 등 원하는 프로그램을 보고 싶을 때 마음껏 볼 수 있다. 최근 메가 TV는 광주·전남 메가패스 가입자들을 대상으로 무료 3개월 동안의 메가 TV 체험 기회를 제공하고 있으며 하나 TV도 무료 1개월 체험이 가능하다. /김지선기자 dok2000@

사이트트래픽 공격 Virut 바이러스 주의보

인터넷 사이트에 대한 대량의 트래픽 공격을 감행하는 ‘Virut 바이러스’가 확산되고 있어 주의가 요구된다. 한국정보보호진흥원(이하 KISA)은 15일 Virut 바이러스에 감염된 국내 PC가 해와 특정 사이트에 대해 대량의 트래픽 공격(분산서비스 거부 공격,DDoS)을 유발하고

있으며, 인터넷 서비스 제공 사업자(ISP)들이 네트워크 모니터링을 강화하고 개인 인터넷 이용자는 PC 보안 관리를 철저히 할 것을 당부했다. KISA의 분석 결과 해당 공격을 발생시킨 것은 Virut 변종 바이러스가 다운로드시킨 악성코드가 원인인 것으로 밝혀졌다. /연합뉴스

미디어 사용자 매체 이용 시간

인터넷 하루 106분 1위 지상파TV는 61분 2위 미디어 사용자들은 여러 매체 가운데 인터넷을 가장 오랫동안 이용하고 있는 것으로 나타났다. /연합뉴스

박곡기 숭실대학교 언론홍보학과 교수는 지난달 27일부터 이달 7일까지 수도권에 거주하고 있는 만 18세 이상의 남녀 400명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 이 같이 나타났다고 16일 밝혔다. 미디어 사용자들의 하루 평균 인터넷 이용시간은 106.16분으로 가장 길었으며 지상파TV 이용시간이 61.66분으로 뒤를 이었다. /연합뉴스

직장인 ‘메신저’ 월요일에 가장 많이 한다 일요일은 10.7% 쏠찌

직장인들이 사무실에 출근, 메신저를 켜는 일이 하루 일과와 시작이 된 지 오래다. 단순한 쪽지 교환 수준을 넘어서 강력한 커뮤니케이션 수단으로 확고하게 자리잡은 메신저, 언제 가장 많이 할까. SK커뮤니케이션즈(이하 SK컴즈)가 최근 메신저 서비스인 ‘네이트온’의 7.8월 2개월간의 요일별 로그인 점유율을 분석한 결과, 월요일의 점유율이 15.9%로 가장 높았다. /김지선기자 dok2000@kwangju.co.kr

일요일의 경우 로그인 점유율이 10.7%로 가장 낮았다. SK컴즈는 “이같은 결과는 월요일 출근길이 다른 일들에 비해 붐비는 교통 현상과 비슷하다”고 밝혔다. 월요일의 경우 주간 회의 등을 위해 동시간대 출근자가 많고 다른 요일에는 외근 등으로 트래픽이 분산되는데, 메신저 이용 행태도 이같은 업무 스케줄을 반영한다는 것. 오후 8시 퇴근 시간 후 사용량이 급감하는 것도 특징. /김지선기자 dok2000@kwangju.co.kr

Table showing '요일별 로그인 점유율 (%)' with columns for Day and Percentage. Monday is 15.9%, Sunday is 10.7%.

대인부동산컨설팅 011-625-0510 (쌍문동 한국병원 옆) 식당, 일식, 횡집, 레스토랑, 고전문점, 전문점

합동법률경제 (광주지방법원 앞) 433-7799 H.P: 011-1770-3328 <아파트> (단위 단위) <상가/주택> <근린시설/상가> <대지/농지/임야/공장>

법원경매 전문회사 -불 앞서는 사람들- (주)옥션코리아 (법원경매입찰장 앞) 상담전화 : (062) 222-8446 <근린시설/근린상가> <모텔/침실> <상가주택/주택> <공장> <아파트>

대인부동산컨설팅 011-625-0510 (쌍문동 한국병원 옆) 식당, 일식, 횡집, 레스토랑, 고전문점, 전문점

합동법률경제 (광주지방법원 앞) 433-7799 H.P: 011-1770-3328 <아파트> (단위 단위) <상가/주택> <근린시설/상가> <대지/농지/임야/공장>

법원경매 전문회사 -불 앞서는 사람들- (주)옥션코리아 (법원경매입찰장 앞) 상담전화 : (062) 222-8446 <근린시설/근린상가> <모텔/침실> <상가주택/주택> <공장> <아파트>

바지속의 마법~ 땀먹는 "루스터팬츠" 루스터팬츠 쉘쉬는 섬유와 분리통풍 설계가 제공하는 신선한 착용감!!! 바지 속의 신비, 땀 먹는 "루스터 팬츠 2호"가 출시되어 이런 걱정들을 말끔히 없애준다. ... (www.roosterpants.com)

대인부동산컨설팅 011-625-0510 (쌍문동 한국병원 옆) 식당, 일식, 횡집, 레스토랑, 고전문점, 전문점

합동법률경제 (광주지방법원 앞) 433-7799 H.P: 011-1770-3328 <아파트> (단위 단위) <상가/주택> <근린시설/상가> <대지/농지/임야/공장>

법원경매 전문회사 -불 앞서는 사람들- (주)옥션코리아 (법원경매입찰장 앞) 상담전화 : (062) 222-8446 <근린시설/근린상가> <모텔/침실> <상가주택/주택> <공장> <아파트>