

글로벌 물류기술 주간동향

Global Logistics Technology Weekly

2013. 12. 3.

이슈

- 효율적인 대형 트랙터 및 트레일러의 개발과 실증

산업· 기술 동향

- 아프리카, 물류기업들의 새로운 기회
- 비용절감을 위한 팔레트 운용 방법

정책 동향

- 캐나다 원저국제공항 카고 확장 계획

행사 동향

- 2013 바르셀로나 선박 박람회

기관 동향

- 캐나다운송협회

이슈

효율적인 대형 트랙터 및 트레일러의 개발과 실증

(참고 : [‘SuperTruck-Development and Demonstration of a Fuel-Efficient Class 8 Tractor & Trailer’](#) , NETL, 2013.5)

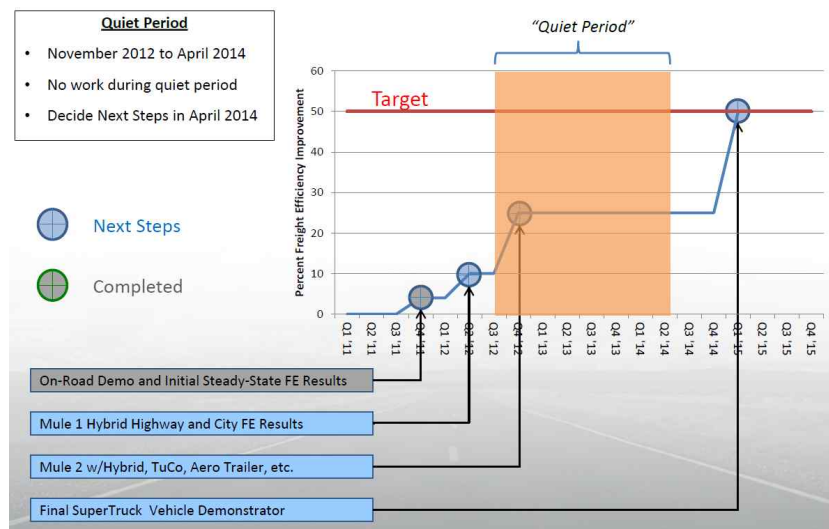
- 슈퍼트럭의 개발을 위한 일정이 차질 없이 진행되고 있음
- 하이브리드 파워트레인, 공기역학적 모델 개발, 에너지 회수, 경량화 등의 다양한 분야에서 진행되고 있음

» 개요

- 슈퍼트럭 기술 개발 영역은 다음의 4가지로 분류됨
 - 복합 소재를 이용한 프레임의 경량화 기술, 지능형 에너지 사용 기술
 - 트랙터나 트레일러의 공기역학적 디자인 개발, 파워트레인 개선 기술
- 분야별 현황은 다음과 같음
 - 하이브리드 엔진에서 변속제어 관련 기술은 직렬 모드와 병렬 모드로 나누어 개발되고 있음
 - 공기 역학적 모델링을 적용하여 트랙터와 트레일러의 디자인 변경을 검토함
 - 하이브리드 엔진의 특징인 제동 시의 에너지 회수 기술이 개발되었으며, 지능형 주행 제어 시스템을 도입하여 3~12%의 연료 절감이 가능함
 - 탄소섬유 화합물을 이용하여 경량화도 시도함

» 슈퍼트럭의 2011~15년 동안의 개발 일정과 기술은 다음과 같음

- 기술별 목표와 개발 시점은 다음과 같이 진행됨
 - 2011년 4/4분기까지 도로상의 시연 결과가 제시됨
 - 2012년 2/4분기까지 하이브리드 엔진의 고속도로 및 시내주행 결과가 제시됨
 - 2012년 4/4분기까지 하이브리드 엔진과 공기역학적 디자인이 적용된 트레일러의 결과가 제시됨
 - 2012년 11월부터 2014년 4월 기간 동안에는 기술 개발이 중지되고 2014년 이후에 차기 목표가 선정됨
 - 2015년 1/4분기까지 최종적인 슈퍼트럭 차량의 실증이 완료됨

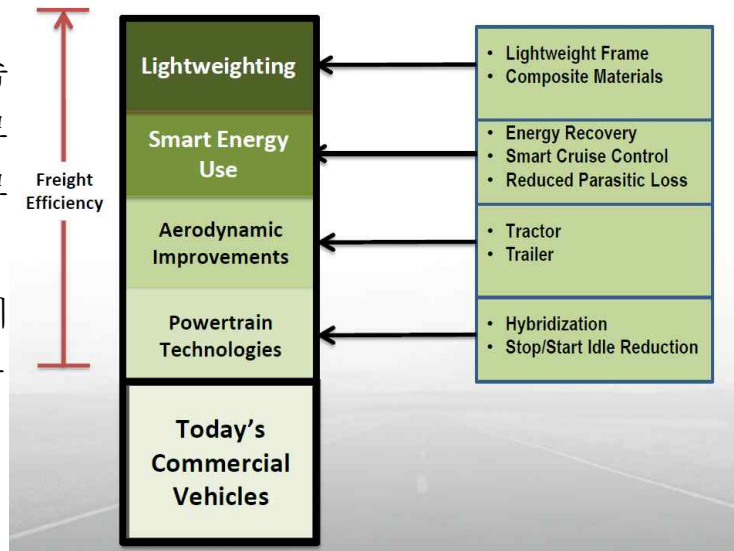


슈퍼트럭의 개발 일정

- 슈퍼트럭의 기술 개발 영역은 다음의 4가지로 분류됨
 - 복합 소재를 이용한 프레임의 경량화
 - 에너지 회수 기술, 지능형 주행 제어 시스템, 불필요한 에너지 낭비 방지 기술을 통한 지능형 에너지 사용 기술
 - 트랙터나 트레일러의 공기역학적 디자인 개선
 - 하이브리드 엔진이나 공회전 저감 기술을 이용한 파워트레인 개선 기술

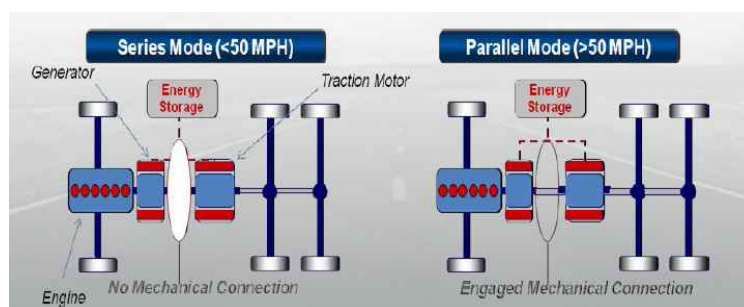
» 하이브리드 파워트레인 관련 기술은 이중 모드와 소형 경량화가 목표임

- 하이브리드 엔진에서 변속 제어 관련 기술은 직렬 모드와 병렬 모드의 이중 모드로 나누어 개발됨
 - 이러한 이중 모드 방식에는 클러치가 존재하지 않음
 - 5가지의 포지션이 존재함



슈퍼트럭의 기술개발 영역

위치	내용
1단	직렬 모드로 엔진과 자동차 바퀴가 연결되어있지 않음
2단	병렬 모드로 저속에서 동력계통에서 자동차 엔진과 발전기가 동시에 연결됨
3단	병렬 모드로 저속에서 동력계통에서 엔진은 분리되고 발전기가 연결됨
4단	중립
5단	병렬모드로 고속에서 동력계통에서 엔진이 분리되고 발전기가 연결됨



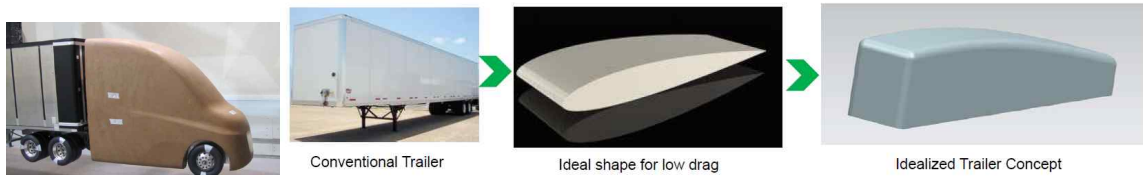
하이브리드 엔진의 변속 제어 메커니즘

- 차세대 파워트레인은 소형, 경량화를 목표로 개발되고 있음
 - 10 인치 짧아지고 800 파운드가 가벼워짐
 - 기존의 트랜스미션 및 클러치와 유사한 크기와 무게를 가짐

- 소형 경량화로 2% 이상의 에너지 효율 향상이 기대됨
- 배터리 기술 역시 빠르게 개발되고 있음
 - 350kW의 액체 냉각 Li-Ion 배터리를 개발하고 있음
 - 750V의 전압을 가지며 시간당 28kW의 출력을 보임
 - 배터리에서 방출되는 열을 냉각시키기 위한 기술 역시 지속적인 성과를 보임
 - 배터리 수명의 효율적 관리를 위한 소프트웨어/하드웨어적 기술 개발이 요구됨

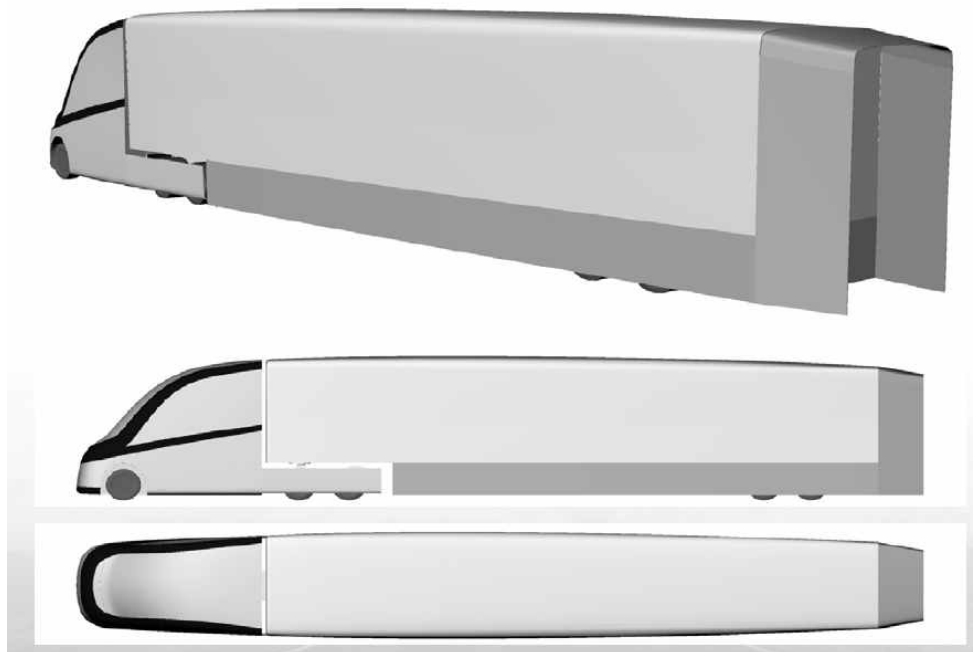
» 단계별 기술 성과는 다음과 같음

- 1단계 시범 차량 제작 과정에서 다음과 같은 성과가 도출됨
 - 보다 향상된 변속기 개발
 - 배터리 관련 기술 개발
 - 성능 시험 및 연료 경제성 평가 진행
- 2단계 시범 차량 제작 과정에서는 다음과 같은 성과가 존재함
 - 고압부는 왕복 피스톤 방식을 사용하고 저압부는 가스터빈을 사용하는 터보 컴파운드 방식 엔진 기술을 적용하였으며
 - 5번째 타이어 축을 적용하는 한편,
 - 드라이브휠에 스커트를 장착하여 공기 저항을 줄이고
 - 배터리 냉각 기술과 디스크 브레이크를 개선함
- 공기역학적 모델링을 적용함
 - 트랙터의 경우 풍동시험을 실시함
 - 트레일러의 경우 단계적인 디자인 변경을 검토함



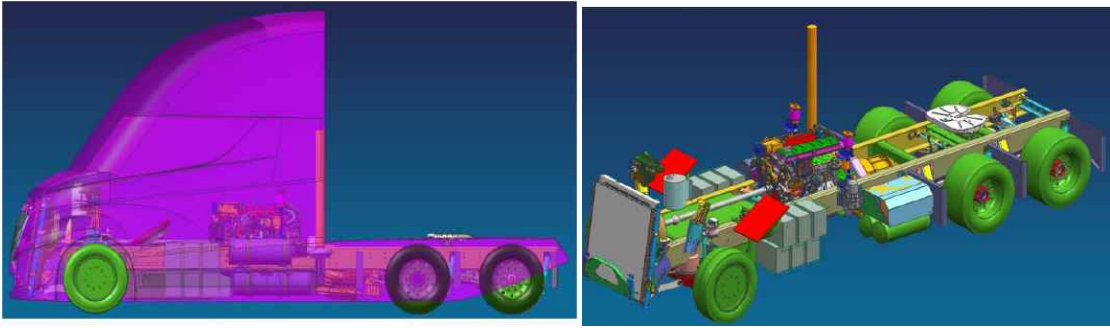
공기역학적 트랙터와 트레일러 디자인

- 제시 가능한 슈퍼트럭의 공기 역학적 디자인은 다음의 유선형 모델이 제시되고 있음

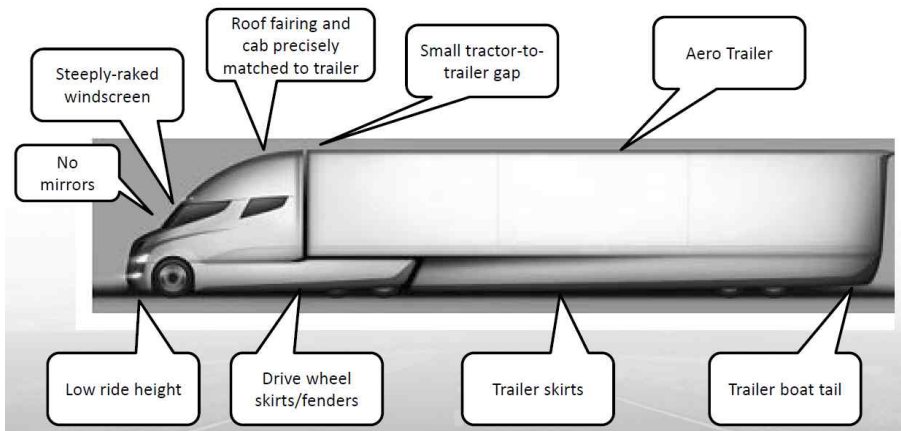


공기역학적 디자인을 채용한 슈퍼트럭의 개념도

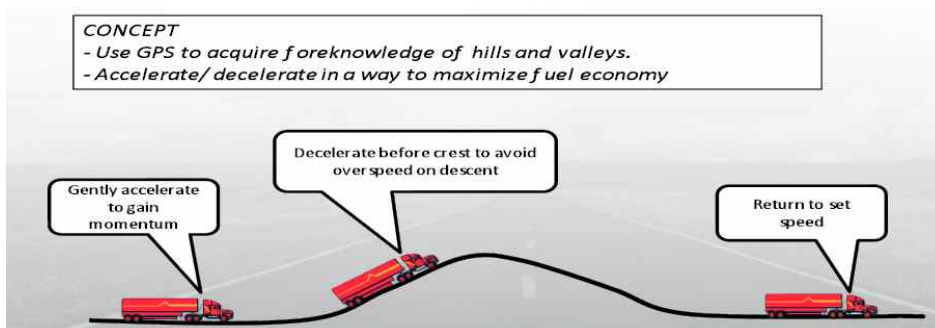
- 이러한 공기역학적 디자인이 현실적으로 적용되기 위해서는 엔진의 위치 역시 전면에서 후면으로 변경되어야 함
 - 그림과 같은 형태의 트랙터는 아직 시장이 형성되지 않고 있음
 - 공기역학적 특성을 개선하기 위해 앞유리와 운전석은 현재보다 전진 배치되어야 함



- 공기역학적 특성을 감안한 미래의 슈퍼트럭은 다음과 같은 형태가 될 것임

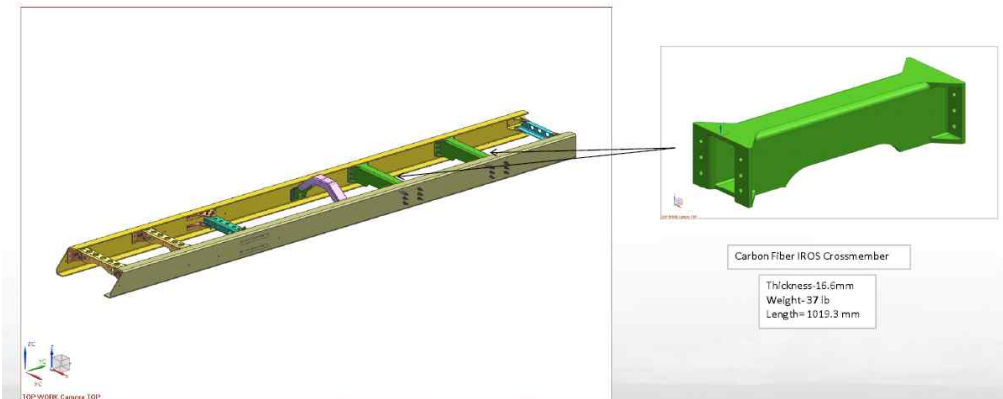


- 지능형 에너지 사용 부문에서는 다음과 같은 기술 개발이 이루어짐
 - 하이브리드 엔진의 특징인 브레이크시의 에너지 회수 기술이 개발됨
 - 지능형 주행 제어 시스템을 도입하여 3~12%의 연료 절감이 가능함



에너지 회수의 개념

- 경량화와 관련하여 탄소섬유 복합물을 이용하여 44파운드의 무게를 줄임



트레일러 구조물의 경량화