

유럽시장 대응 공회전 제어기술

Idling-stop System to Meet Challenges of European Marketplace



정 동 수 / 한국기계연구원 책임연구원
Dong-Soo Jeong / Korea Institute of Machinery & Materials

유럽의 자동차 시장은 자동차 회사로 하여금 소비자들의 구입 가격 하락 요구와 함께 지속적으로 연비를 개선하도록 엄청난 압력을 가하고 있다.

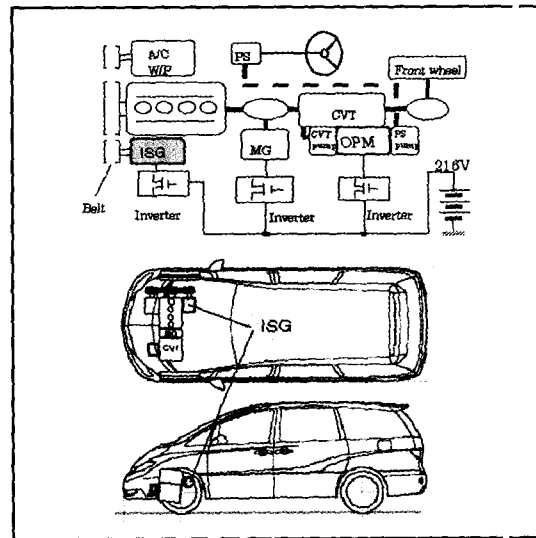
유럽의 자동차회사들은 유럽 자동차 공업협회 (ACEA: The Association Des Constructeurs Europens d' Automobiles)를 통해 2008년까지 배출량을 25%까지 감축하도록 합의를 하였다.

이러한 도전에 대응하기 위해서 자동차 회사들은 여러 가지 기술개발을 시도하고 있는데, 공회전 제어 기술은 이중 가장 확실한 기술 중의 하나로 인정되어 42V 하이브리드 자동차용은 물론 기존 14V용으로도 제품이 개발되어 Bosch, Siemens, Valeo, Visteon, Delphi, Denso 등 세계 굴지의 정상품 제조 회사들이 제각기 개발품을 소개하고 있다.

현재 상품화되고 있는 승용차용 공회전 제어 장치는 기존 14V용의 시스템을 그대로 사용하면서 After Market 위주로 제어장치만을 부착하는 제 1세대 기술과 기존 14V용 시스템에서 After Market보다는 OEM 위주로 시동모터와 Alternator를 제거하고 벨트 구동 일체형으로 대체하는 제 2세대 기술, 그리고

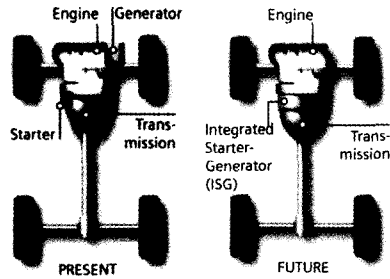
42V 하이브리드 자동차의 OEM전용으로 시동모터와 발전기, 플라이휠 기능을 고루 갖춘 일체형으로 3랭크 샤프트를 직접 구동하는 제 3세대기술로 구분할 수 있다.

시동모터와 발전기 일체형 (ISG : integrated Starter Generator)은 이미 약 70년 전에 독일의



<그림 1> 14V용 벨트 구동형 시스템의 구성도와 설치 위치

이 제품은 공냉식으로 최고 전기 출력 2.5Kw이며 기존의 전기시스템과 호환성이 있고 설치도 용이하게 되어있는데 시내 운전시 12%정도의 연료 절감 효과가 있다고 한다.

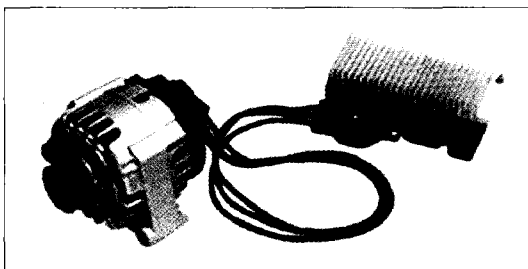


<그림 2> 42V용 직접 구동형 시스템의 설치 위치 비교

Bosch사의 항공기용으로 개발이 되었고 Moto Guzzi와 Lloyd사에 의해 1950년대에 사용했던 적이 있다. 그러나 최신 시스템과는 원리면에서 유사한 하나 정속시동성, 배기공해 저감성, 저마모성, 효율성 등의 성능 면에서는 큰 차이가 있다.

시동모터와 발전기 일체형(ISG)중에서 14V용 벨트 구동형 시스템의 구성도와 설치 위치는 <그림 1>과 같으며 42V용 직접 구동형 시스템의 설치 위치는 <그림 2>와 같다.

시동모터와 발전기 일체형(ISG)중에서 14V용 벨트 구동형으로는 프랑스의 Valeo사가 유럽시장에 <그림 3>과 같은 제품을 처음으로 상품화하였다.



<그림 3> 프랑스 Valeo사의 14V용 벨트 구동형 ISG

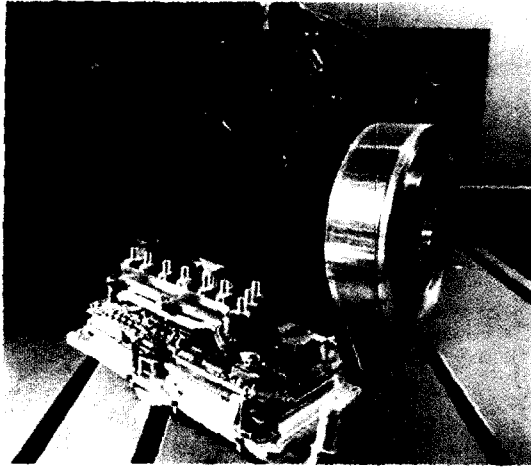
또한 Valeo사에서는 2006년부터 Mild-hybrid 자동차를 대상으로 시동과 발전, 그리고 제동 에너지 흡수기능이 가능한 42V용 벨트구동형으로 시내 주행시 약 20%의 연료절감을 자신하는 제품을 개발중에 있다고 한다.

Bosch사의 경우도 마찬가지로 14/42V용으로 공회전 제어를 위한 ISG시스템을 개발하였다. Bosch사는 14V용으로는 벨트구동 방식을 사용하였으나 42V용으로는 직접구동방식을 우선으로 하고 벨트구동방식도 추가로 개발한 것이다.

Bosch사의 42V용 ISG 시스템은 영구자석으로 여기시키고 내부모터방식인 Synchronous 모터를 이용함으로써 타사 제품보다 소형이고 외부 Stator Ring으로 인해 다양한 용량으로 설계 변경이 가능한 장점을 갖고 있다고 하며, 제동 에너지의 회수 성능이 양호하여 Mild-Hybrid 자동차에서 최고 30%까지 연료절감을 실현시키고 있다고 주장하고 있다.

Siemens사의 경우도 <그림 4>와 같이 42V용 직접 구동형 ISG를 생산하고 있다. 이 시스템은 15Kw이상의 출력을 낼 수 있으며 약 15%정도의 연료절감효과를 내고 있다고 한다.

이러한 공회전 제어장치의 개발과 함께 전 세계적으로는 정차시 공회전을 강제로 금지하고 있는 나라가 증가하는 추세이다.



〈그림 4〉 Siemens사의 42V용 직접구동형 ISG

일본의 경우, 효고현에는 1995년 7월부터 조례에 의해 벌금 10만엔을 부과시키고 있고, 동경도에서도 2001년 8월부터 조례를 시행하고 있다.

캐나다의 경우, 토론토에서는 1996년 9월부터 전차종에 대해 3분이상 공회전을 규제하는 조례를 시행하고 있으며, 밴쿠버에서는 1998년 12월부터 버스 대상 3분이상 공회전시 약8만원의 벌금을 부과시키고 있다.

그리고 미국의 경우, 뉴욕주에서는 디젤버스/트럭을 대상으로 5분이상 공회전을 금지하고 있고, 매사추세츠 주에서는 5분이상 공회전 시에 \$100의 벌금을 부과하며, 휴스턴, 갈베스톤에서는 공회전 시간을 5분으로 제한을 하고, 아리조나주에서는 1991년 1월부터 규제지역내에 한해서 벌금을 부과하고 있다.

최근 유럽에서도 정차시 공회전을 조례로 금지하고 있는 나라가 다음과 같이 증가하는 추세이다.

- 1) 독 일 : 교차로에 표지판 설치/ 강제 규제안 입법 계류 중
- 2) 스 위 스 : 신호대기 3번째 차량부터 공회전 금지
- 3) 아일랜드 : 공회전상태로 차량이탈 금지
- 4) 스 웨 덴 : 스톡홀름(1994/05, 과태료 부과, 공간 낭방 목적및 교통체증 시 제외)
- 5) 영 국 : 런던(2001/9, 5분 제한구역 설정), 브리스톨(1998/02, 벌금 20파운드)
- 6) 덴 마 크 : 코펜하겐(1분 제한)

(정동수 편집위원 : dsjeong@mailgw.kimm.re.kr)