

중국京-6 PN규제대응현지실도로내구주행및특성분석을통한

GPF 적용성조사

최 주 석^{*1)} · 송 진 우¹⁾ · 백운석²⁾ · 마상진²⁾

희성촉매(주)가솔린촉매팀¹⁾ · 현대자동차(주)배기개발팀²⁾

Investigation of GPF feasibility through the fleet test in China and its post-mortem analysis for meeting Chinese Beijing-6 PN legislation

Ju-seokChoe^{*1)} · Jin-woo Song¹⁾ · Woon-suck Baik²⁾ · Sang-jin Ma²⁾

¹⁾R&D center, HeesungCatalysts Corp., 91, Somanggongwon-ro, Siheung-si, Gyeonggi-do, 429-848, Korea

²⁾Exhaust Emission Engineering Team, Power Train R&D Center, Hyundai & Kia Corporate R&D Division.,
150, Hyundaiyeonguso-ro, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 445-706, Korea

Key words : GDI(가솔린직접분사), GPF(Gasoline Particulate Filter), Particulate Number(입자상물질개수), Particulate Mass(입자상물질질량), Ash(재)

* Corresponding Author, E-mail: js.choi1@hscatalysts.com

이산화탄소배출저감과연비향상을위해가솔린엔진은기존포트분사(MPI) 엔진대비다운사이징에유리한직접분사(GDI, T-GDI) 엔진의점유율이점차확대되고있다. GDI 엔진이여러장점을가지고있지만액상의연료를실린더내부로직접분사함으로써냉시동구간에서의 Wall Wetting현상과불완전연소등으로인해인체에유해한입자상물질을많이배출하게된다는단점또한가지고있다. 이에 GDI 엔진확대로발생되는입자상물질을감소하기위해선진국중심으로규제를시작하고있다. 유럽에서는입자상물질개수(Particulate Number)를2017년부터Euro-6(c) 6.0×10^{11} N/km, 미국에서는입자상물질질량(Particulate Mass)을 2017년부터 3.0 mg/mile, 국내는2016년부터 2.0 mg/km로규제가강화될예정이고, 최근에는중국에서도자국의대기질개선을위해PM/PN 규제를 2017년북경을시작으로도입하고자할발히논의되고있고, 국내외자동차사들도한다가오는PN/PM규제에대응하는기술을개발해오고있다.

본연구에서는 GPF 시스템을 GDI 엔진차량에장착하고,중국현지에서실도로 80,000km내구시험을완료한GPF의성능평가및과피분석을진행하였고,그결과를과거국내실도로160,000km 주행품특성분석결과와의비교를통하여중국현지에서의GPF 적용성을파악하였다.

80,000km 주행후PN 제거성능은 Euro-6(c) 규제를만족하였으나, Ash 퇴적에따른배압상승은국내실도로에서 160,000km 주행한 GPF 대비훨씬높은것으로확인되었다. 중국주행고품에서확인된배압증가의주된원인은과피분석결과옥탄가증진제로첨가되는MMT에서기인하는많은양의Mn산화물이GPF 채널내에Ash 형태로과다하게퇴적됨에따른것으로밝혀졌으며, 이는주로엔진오일성분(P, Zn, Ca)이퇴적된국내주행고품의분석결과와는차이가큰것으로확인되었다. GPF 입구채널에골고루분포되어있는퇴적된Ash의양또한국내주행고품대비중국주행고품에서약 3~4배높은수준으로확인되었다. GPF 채널내퇴적된Ash는필터내존재하는미세세공을막거나, 세공의크기를감소시킴으로서차량출력저하를초래하는배압증가, PN 제거효율향상, 또한유효촉매부피감소효과를가져온것으로확인되었다. Soot의양은국내주행고품에서와유사하게미미한것으로확인되었다.

GPF는필터의구조적특성으로TWC와달리퇴적되는 Ash에많은영향을받는것을알수있었으며, 중국에서GPF 적용을위해서는많은Ash 연구가필요한것으로판단된다.