

[Common, Troubleshooting]

엔진실화 (Misfire)란? 실화증상과 원인 그리고 실화테스팅 방법은?

<https://bekomcar.com/en/tutorial/pdf/98/>

▲실험시에는 안전사고에 주의한다. 벨트등 각종 회전하는 부품을 주의한다. 점화플러그, 인젝터등 분리 시에는 꼭 엔진끄고 하도록 한다.

엔진실화 (Misfire) 는 실린더에서 설계된 출력이 없거나 현저하게 낮게되는 경우이다. 대부분 원인은 점화코일, 점화플러그, 인젝터, 실린더압축, 인테이크리크, 산소센서 (A/F 센서) 등이다. 물론 실화에는 다른 이유도 있다. 현장에서 엔진실화를 쉽게 테스팅하는 방법을 함께 알아본다.



점화코일과 점화플러그는 대표적인 실화의 원인이다. 도요타 캠리 2010년 2AR-FE엔진 XLE 등급 차량이다. 점화플러그 및 점화코일과 인젝터등 모두다 정상으로 판단되었다.

엔진실화란 무엇인가?

실린더 하나 이상이 고장으로 인하여 출력이 원하는만큼 나오지 않는 경우이다. 대부분 엔진은 4단계 (4 Stroke, 4행정) 로 작동한다. 이러한 단계중에서 이상이 생기게 되면 원하는 출력이 나오지 않고 여러가지 문제가 발생한다. 바로 실화인것이다.

일반적인 엔진실화증상 이다

실화도 여러종류가 있다. 따라서 종류에 따라서 실화증상도 달라진다. 아래는 일반적인 실화증상이다.

1. 차량떨림 현상이 있다. 실화종류에 따라서 냉간시 혹 특정 RPM시에 발생한다.
2. 출력저하 역시 전형적인 증상이다. 가속시 원하는 만큼 속력이 나오지 않는다.
3. 엔진소음변화가 있다. 경우에 따라서는 스커핑 같은 소음이 발생하기도 한다.
4. 배기가스냄새가 평상시와 다르고 약간 고약한 냄새가 나기도 한다.
5. 그 이외에 각종 평상시와 다른 증상이 나타날 수 있다.

일반적인 엔진실화원인 이다

기본적으로는 실린더 동작에 영향을 주는 모든것이 원인이 될 수 있다. 기본적으로는 압축, 공기, 연료, 전기 등이다. 또한 PCM이 컨트롤하기 때문에 사실여부와 상관없이 PCM 판단에 따라서 발생하기도 한다.

1. 점화코일, 점화플러그 및 전기계통 고장이나 이상이 흔한 원인중 하나이다.
2. 인젝터 불량이나 연료펌프등 연료계통의 고장이 원인이다
3. 인테이크 진공리크, 인테이크, 배기 밸브의 공기관련 고장원인이 있다.
4. 산소센서, 촉매고장등과 이에따른 PCM의 제어도 원인이다
5. 그 이외에 각종 평상시와 다른 증상이 나타날 수 있다.

실화와 관련된 고장코드

차량 실린더 수에 따라서 달라진다. 4기통, 6기통, 8기통등 실린더 갯수가 다르다. 그래서 아래를 보면 1~8까지 있다. 즉, 모든차량은 최소한 3개이상~8개까지 혹 12개도 있을수 있다.

1. P0300 – Random or Multiple Misfire Detected
2. P0301 – Cylinder 1 Misfire Detected
3. P0302 – Cylinder 2 Misfire Detected
4. P0303 – Cylinder 3 Misfire Detected
5. P0304 – Cylinder 4 Misfire Detected
6. P0305 – Cylinder 5 Misfire Detected
7. P0306 – Cylinder 6 Misfire Detected
8. P0307 – Cylinder 7 Misfire Detected
9. P0308 – Cylinder 8 Misfire Detected

실화와 관련된 FAQ

실화는 종류에 따라서 엔진에 데미지를 줄 수 있어 매우 민감한 고장증상으로 판단해야 한다. 항상 모든 실화가 다 심각한고장을 수반하지 않지만, 사례조사를 통하여 정리해본다.

Q1. 실화여부를 어떻게 일반 운전자가 알 수 있을까요?

A. 가장 단순한것 하나가 진짜 실화의 경우 계기판에 '엔진경고등' 이 표시되며 '깜박' 이는 경우이다. 이 경우는 즉시 안전하게 차를 세운후에 견인하여 진단후 정비를 하는것이 권장된다.

Q2. 실화시 계속운전하며 무슨 일이 발생할 수 있나요?

A. 만약 계속 운행시에 가장 염려스러운 결과는 바로 촉매고장이다. 촉매는 매우 비싸다. 특히 V6이상의 경우 보통 2개의 촉매가 있다. 엔진 실화시에 계속 운전할 경우, 이 촉매가 녹아내리거나 부서지는 결과를 가져올 수 있다. 어지간한 중고차의 경우 비용때문에 폐차할 각오를 해야 한다.

Q3. 실화 점검은 어려운가요?

A. 실화 종류에 따라 다르다. 무작위 실화 (P0300)의 경우 전문가의 진단이 필요하겠다. 하지만 P0301~P0308까지의 실화는 대부분 단순하게 바로 진단이 가능하다. 이러한 진단방법을 공유하고자 한다.

Q4. 실화가 있어서 점검을 하였는데, 원인 파악이 되지 않고 있다

A. 종류에 따라서는 고장코드 없을수 있다. 이런경우에는 각종 센서값을 활용하여 하나씩 진단을 해야한다. 물론 이 과정에는 엔진을 내리거나 하는 작업은 대체적으로 필요하지 않다. 물론 정비는 정비사마다 다 방법과 노하우가 있어서, 실무적인 방법은 정비사별로 다를것이다.

Q5. 특정 RPM이나 속도에만 실화가 발생하는것 같다. 원인을 파악하지 못하고 있다.

A. 실화의 근본 원인은 실린더가 원활하게 작동하는데 필요한 환경이 제공되지 못하기때문이다. 물리적인 고장일경우는 쉽지만, 논리적인 상황 (PCM이 관여하는 경우)인 경우는 MAP, MAF, 연료압력, LTFT, STFT 등 각종 중요지표 값을 분석하여 과학적인 진단이 필요하다.

Q6. 점화플러그, 점화코일, 산소센서 다 교환했는데도 여전히 실화가 있다. 왜일까?

A. 실화는 여러원인이 있고, 스파크플러그, 점화코일 및 산소센서등은 그중 일부 원인일 뿐이다. 단순히 부품을 교환하기전에 정확한 분석과 진단이 먼저 일것이다. 실화원인이 다른곳에 있기에 여전히 실화가 발생한다고 판단이 된다.

Step1



우선 실화의 원인을 크게 분류하여, 실린더압축에 문제가 있는지부터 체크해보도록 한다. 이 방법은 약간의 경험이 필요하긴 하다. 주의깊게 해본다. 차량별 2가지 방법이 있다. 하나는 시동전 악셀을 바닥까지 누른후에 시동을 건다. 이경우 연료분사가 되지않고 크랭킹만 되는경우이다. 만약 이 경 시동이 걸리면, 다음단계로 연료펌프 휴즈를 찾아서 분리한다. 보통 엔진룸이나 운전석 아래쪽 휴즈박스에 있다. 연료공급을 차단후에 크랭킹하기 위해서이다. 크랭킹할때 소음이 규칙적으로 나오게되면 실린더압축에는 문제가 없다. 만약 불규칙적인 소음이 발생하면 실린더 압축을 의심해야 한다. 실린더 압축문제는 흔하지 않는경우이다.

Step2



차량 시동을 끈다. 1번째 실린더 점화코일 콘넥터를 탈거해본다. 이 경우, 엔진떨림, 소음변화 혹은 RPM 변화가 있는지 체크한다. 만약 변화가 있으면 정상작동중이다. 이렇듯 1번, 2번, 3번, 4번, 5번등 하나씩 점화코일 콘넥터를 탈거하여 테스트해 본다. 만약 진동, 소음 혹은 RPM의 변화가 전혀 없는경우, 바로 그 실린더가 실화가 발생하는것이다.

Step3



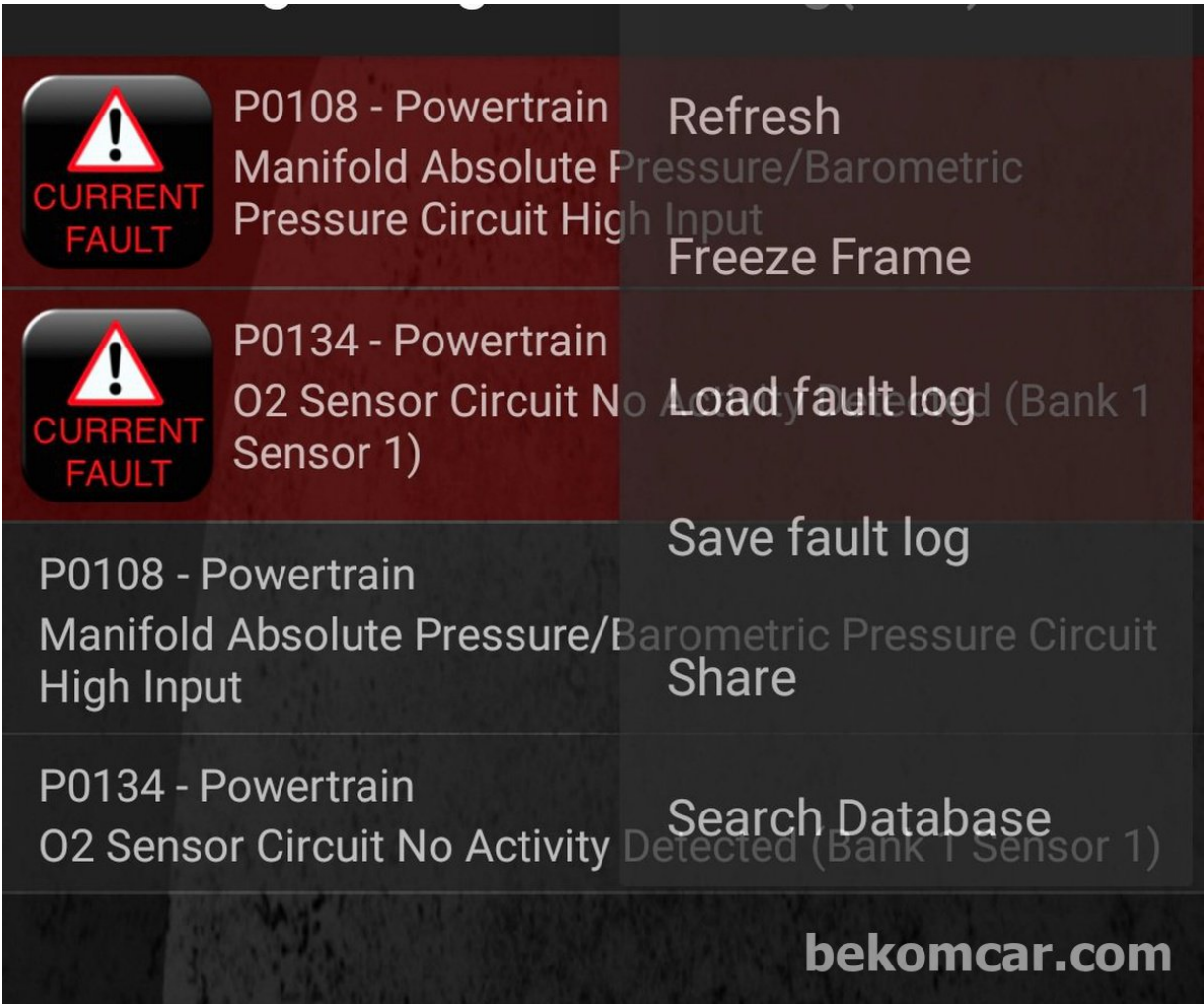
실화가 발생한 실린더가 파악되었으면, 다음단계는 점화플러그인지, 점화코일인지, 인젝터인지를 파악해야 한다. 정상작동중인 실린더의 점화플러그와 점화코일을 바꾸어서 테스트하면서, 점화코일인지 스파크플러그인지를 파악할 수 있다. 인젝터 역시 마찬가지이다. 인젝터 콘넥터를 분리하여 (전기공급차단) 하나씩 테스트하여 소음, 진동, RPM 을 살펴본다.

Step4



보통은 점화플러그, 점화코일 혹은 인젝터가 문제인경우이다. 만약 위 단계에서도 아무문제가 없을경우 인테이크쪽 진공리크가 있는지 체크한다. 시동후 스프레이통에 물을 넣고, 엔진룸 인테이크쪽에 뿌려준다. 그럴경우 마찬가지로 소음, 진동, RPM 변화가 있을수 있다. 이러한 Vacuum Leak 도 실화의 원인인 경우가 있다.

Step5



이 외에 공기량센서 (MAF) 메니폴드압력센서 (MAP) 산소센서 및 촉매등 여러 원인이 있을수 있다. 이러한 사항은 스캐너 및 분석능력등이 필요하기때문에 일반인이 하기에는 무리가 있다. 위처럼 해도 해결되지 않으면 전문정비사에게 의뢰하도록 한다.

References

1. <https://www.youtube.com/watch?v=KfLJyM93XI0>
2. <https://www.mobil.com/en/lubricants/for-personal-vehicles/auto-care/vehicle-maintenance/diy-engine-misfire-diagnosis-and-repair>
3. <https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/what-happens-when-a-car-misfires>
4. <https://mechanicbase.com/troubleshooting/engine-misfire/>

Tags

#긴급정비, #내연기관, #하이브리드, #휘발유

Related contents & Comments

1. 연료펌프 체크밸브 연료압력 상태 파악하는 방법
2. ABS 경고등 & VSA 경고등 원인분석 및 점검하기
3. ABS 휠 스피드센서 작동상태 점검
4. PCV 밸브상태 파악하기
5. EVAP 퍼지밸브 상태파악하기
6. MAF 센서 상태 파악하기
7. MAP 센서 테스트하기
8. P0107 P0108 MAP센서 측정
9. 오래된 차량의 고착되거나 녹슨 볼트 풀때 주의사항
10. 어코드 & 시빅 8세대 DTC P0171: Fuel System Too Lean DTC P0172: Fuel System Too Rich

내연기관은 크게 1) 숨쉬기 (엔진. 공기관련 각종 센서.부품들) 2)연료공급 마지막으로 3) 전기 로 구분되어 진단하는것도 좋다. 숨쉬기에는 밸브간극, 압축압력등도 포함된다. 이렇게 처음에 구분을 하여 접근. 진단을 하면서 범위를 좁혀가야 한다. 위 중에서 가장 흔하게 하는것중 하나가 전기 부분의 점화코일과 플러그 이다. 따라서 실화 진단. 정비는 단순한 코일과 점화플러그 교환을 넘어서는 정교한 진단.정비 작업이 될 수 있다..

Sept. 26, 2022, 11:14 a.m., #C2,116, (@sunjoo.moon)

SunJoo Moon , Edit Date: Dec. 28, 2021, 11:47 a.m.

Disclaimer ! All cars are different, so please read the service manual for your vehicle before any repair work. bekomcar assumes no liability for property damage and/or injury incurred directly and/or indirectly as a result of any of the information contained in the website. Use this information at your own risk.