

고속도로 주행 시 연료차단 기능을 활용한 <TEX>\$CO_2\$</TEX> 배출량 감축에 대한 실험적 연구

An Experimental Study on Reduction of <TEX>\$CO_2\$</TEX> Exhausted Emission by using Fuel-cut Function of Vehicles

저자	고광호 ; 정승현 ; 유인균 ; 이수형 ; 김제원
저널명	한국자동차공학회논문집 = Transactions of the Korean Society of Automotive Engineers
발행기관	한국자동차공학회
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/article/articleSearchResultDetail.do?cn=JAKO201020733096704
IP/ID	220.126.115.50
이용시간	2018/04/05 11:24:59

저작권 안내

- ① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.
- ② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.
- ③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.
- ④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

고속도로 주행 시 연료차단 기능을 활용한 CO₂ 배출량 감축에 대한 실험적 연구

고 광 호^{*1)} · 정 승 현²⁾ · 유 인 균³⁾ · 이 수 형³⁾ · 김 제 원³⁾

아주자동차대학 자동차학부¹⁾ · 모소모토(주)²⁾ · 한국건설기술연구원³⁾

An Experimental Study on Reduction of CO₂ Exhausted Emission by using Fuel-cut Function of Vehicles

Kwangho Ko^{*1)} · Seunghyun Jeong²⁾ · Inkyoon Yoo³⁾ · Soohyung Lee³⁾ · Jewon Kim³⁾

¹⁾Department of Automotive, Ajou Automotive College, Chungnam 355-769, Korea

²⁾Mosomoto Inc., San 6-7 Kwansan-ri, Jupo-myeon, Boryeong-si, Chungnam 355-769, Korea

³⁾Korea Institute of Construction Technology, 2311 Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi 411-712, Korea

(Received 15 April 2009 / Accepted 28 July 2009)

Abstract : The fuel is not injected when the driver doesn't push acceleration pedal of a vehicle with engine speed higher than about 1,500rpm above mid vehicle speed range. This is called "fuel-cut function" and almost every modern vehicle is equipped with this function. This is activated on downhill part of a highway most often. Therefore the vehicle-exhausted CO₂ can be zero in this downhill part if the driver could recognize this part of highway. We compared the vehicle-exhausted CO₂ emission when using fuel-cut function with the CO₂ mass when without using this function in this study. We found that the CO₂ emission reduced with fuel-cut function and measured the reduction rate of vehicle-exhausted CO₂ mass with this test results. The exhausted CO₂ mass of a passenger car(2,000cc engine volume) is reduced by 4% with this function used. This CO₂ reduction effect can be achieved if the downhill part of a highway is painted with a specific color. And this road painting can be included in the highway road rehabilitation policy.

Key words : Fuel-cut(연료차단), CO₂ emission(CO₂ 배출량), Highway policy(고속도로 정책)

1. 서 론

자동차 주행 시 엔진회전수가 1,500rpm 이상이고 주행속도가 50km/hr 이상 상태에서 가속 페달을 밟지 않은 상태로 관성주행(타행주행)을 하면 연료분사량이 "0"이 되고 그에 따라 엔진 배출 CO₂ 배출량도 "0"이 된다.¹⁾ 특히 고속도로의 내리막길에서 이러한 현상이 자주 발생할 수 있는데, 대부분의 운전자들은 연료차단 기능에 대해 모르고, 알고 있다 하더라도 특정 도로 구간에서 이러한 기능을 활용해

야 함을 인지하지 못하고 있다.²⁾ 따라서 고속도로의 특정 구간(내리막길)에 연료차단이 가능하다는 표시를 하여 이러한 구간을 "CO₂ 제로존(Zero Zone)"이라고 인지시킨다면 자동차에서 배출되는 이산화탄소의 양을 저감할 수 있을 것으로 판단된다.³⁾

본 연구에서는 고속도로에서의 CO₂ 제로존을 찾고 연료차단 기능을 활용하는 경우 그 효과를 평가하였다. 특정 고속도로 구간에서 연료차단 기능을 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우의 CO₂ 배출량을 측정해 비교하였고, 연료차단 기능을 활용하더라도 관성주행 기간(감속되는 정도)을 달리하면서

*Corresponding author, E-mail: kwangho@motor.ac.kr

그 효과를 비교해 보았다.

2. 실험방법 및 장치

시험 대상 도로는 서해안고속도로이고, 시험차량은 2008년식 NF소나타(배기량 2,000cc)를 이용하였다. 이 차량의 공인 연비와 공인 CO₂ 배출량은 각각 11.5km/L, 279.0g/km이다.

시험은 4단계로 나누어서 실시하였는데, 우선 시험차량의 서해안고속도로에서의 기준 연비와 기준 CO₂ 배출량을 평가하기 위하여 서서울톨게이트에서 목포톨게이트를 연료차단 기능을 사용하지 않는 일반적인 주행 방식으로 왕복주행 하였다. 주행속도는 서해안고속도로 최고 허용 속도인 110km/hr를 유지하였다.

이 기준 시험에서 연료소모량 측정과 주행거리는 가솔린 엔진의 인젝터 제어 방식을 활용하여 측정하였다. 즉, 일반적인 가솔린 엔진의 인젝터 회로도는 Fig. 1과 같은데, 이 그림에서 인젝터로 연결되는 배선은 두개이며 이중 한개는 배터리에 연결되어 전원을 공급받고, 나머지 한개는 ECU와 연결된다. 따라서 ECU와 연결된 배선이 접지상태가 될 때에만 인젝터 코일에 전류가 흐를 수 있게 된다. 즉, 이 배선의 전압이 0V로 떨어질 때에만 인젝터가 개방되어 연료가 분사된다.

이렇게 ECU와 연결된 배선의 전압변화를 측정해 보면 Fig. 2와 같은데 그림에서 보듯이 0V로 전압이 강하된 상태로 유지되는 시간이 연료가 분사되는 시간이라 할 수 있다.⁴⁾

이 연료분사시간에 보정인자를 곱하여 연료분사량으로 도출할 수 있다. 이 보정인자는 차량마다, 동

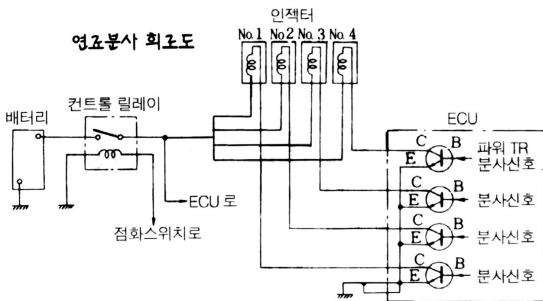


Fig. 1 인젝터 회로도

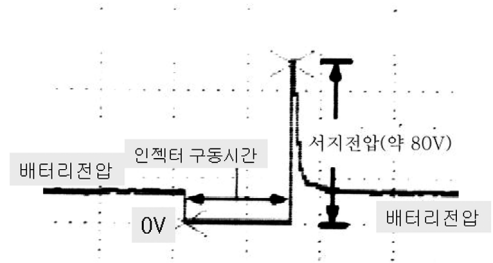


Fig. 2 인젝터 분사과정

일 차량이라 하더라도 연식이나 주행거리에 따라 달라질 수 있으며, 배터리 전압, 비동기 동시분사 등에 의해서도 달라질 수 있다. 하지만 어느 정도의 오차를 감안한다면 상당한 수준으로 연료분사량을 추정하는데 사용할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 방식으로 인젝터 전압 변화를 측정하여 연료소모량을 계측할 수 있는 모소모토(주)의 iEDS 라는 제품을 사용하였다. 이 제품을 이용하면 연료소모량 측정을 위한 고가의 유량계를 사용할 필요가 없고, 본 실험의 특성상 장시간 주행하는 반복적인 실험의 경우 편리하게 사용할 수 있어 채택하게 되었다. 다만 본 제품의 정밀도를 확인하기 위하여 서해안 고속도로의 광천~목포 구간을 왕복 운행하여(주행거리 약 300km) 차량의 중량 변화(연료소모량)를 측정하여 본 제품에서 표시되는 연료소모량과 비교하였는데, 그 실험 결과는 Table 1과 같다.

차중변화와 사용연료의 비중 0.73을 이용하여 계산한 연료소모량(리터)과 iEDS에서 표시되는 연료소모량이 거의 일치함을 알 수 있다. 본 연구에서는 iEDS에서 측정된 연료소모량을 기준으로 하였다.

주행거리는 GPS 센서를 이용하여 측정했으며, CO₂ 배출량은 가솔린의 경우 연료소모량에 CO₂ 환산 계수인 2.31을 곱하여 계산하였다.⁵⁾

이상의 기준 연료소모량 측정 시험에서 연료차단

Table 1 연료소모량 비교(중량변화 vs. iEDS)

No.	중량변화 (kg)	실측연료 소모량(L)	iEDS 연료소모량	실측치 / iEDS (%)
1	15.5	21.23	21.48	98.8
2	15.4	21.10	21.35	98.8
3	15.6	21.37	21.52	99.3

기능을 활용할 수 있는 도로의 내리막 구간을 찾기 위해 각 도로 구간에서의 도로면의 해발고도도 함께 측정하였다. 측정은 GPS 정보를 이용하여 고도를 측정할 수 있는 장비인 VBOX를 이용하였다.

두 번째 시험은 110km/hr로 주행하다가 첫 번째 시험에서 평가된 도로의 경사도 분석을 통해 얻어진 연료차단 가능 구간에서 연료차단 상태(가속페달을 밟지 않은 상태)로 관성주행을 실시하였다. 이후 주행속도가 100km/hr까지 감속되면 다시 110km/hr까지 가속하였다.

세 번째 시험과 네 번째 시험은 관성주행 실시 후 속도를 95km/hr, 90km/hr까지 감속했다가 다시 110km/hr로 가속하는 경우의 연료소모량 등을 측정하였다. 본 연구에서는 95km/h로 감속하는 경우만 고속도로 전구간에 걸쳐 실시하여 일반적인 주행의 경우와 연료소모량을 비교 분석하였다. 이상의 시험방법 및 종류를 정리하면 Table 2와 같다.

Table 2 시험방법 및 종류

구분	주행속도 (km/hr)	감속속도 (km/hr)	비고
기준	110	없음	연료차단기능 비적용
A	110	100	연료차단 기능 적용
B	110	95	연료차단 기능 적용
C	110	90	연료차단 기능 적용

3. 실험결과 및 분석

3.1 일반적인 주행에서의 연료소모량

내리막 구간에서 연료 차단 기능을 사용하지 않고 일반적인 운전자들의 운전패턴으로 운전하는 경우의 차량 연비와 CO₂ 배출량을 측정하여 이 값을 기준 연비 및 기준 CO₂ 배출량으로 사용하였다.

시험차량의 서해안 고속도로(편도 거리 약 336km)에서 측정된 기준 연비와 기준 CO₂ 배출량은 하향(서서울→목포방향)에서 연비 14.65km/L, CO₂ 배출량 157.9g/km 이고, 상향(목포→서서울방향)에서는 연비 13.57km/L, CO₂ 배출량 170.1g/km 이었다.

고속도로 IC 사이의 각 구간별 CO₂ 총배출량을 Table 3에 정리해 두었는데, 하향의 경우 50.55kg, 상향의 경우 54.46kg의 CO₂가 배출됨을 알 수 있다. 이렇게 각 구간별로 차량이 주행 중에 배출하는 CO₂

Table 3 NF소나타를 이용한 기본 CO₂ 배출량 측정 결과 (CO₂ Map)[단위: kgCO₂]

구간 (목포방향)		배출량	구간 (서서울방향)		배출량
서서울	매송	1.50	목포	무안	1.50
매송	비봉	0.81	무안	함평	1.04
비봉	발안	1.94	함평	영광	1.94
발안	서평택	2.13	영광	고창	2.33
서평택	송악	2.15	고창	선운산	2.17
송악	당진	1.11	선운산	줄포	1.11
당진	서산	2.93	줄포	부안	2.66
서산	해미	1.64	부안	서김제	1.78
해미	홍성	1.99	서김제	동군산	2.54
홍성	광천	2.13	동군산	군산	2.17
광천	대천	3.05	군산	서천	3.10
대천	무창포	1.94	서천	춘장대	1.94
무창포	춘장대	1.27	춘장대	무창포	1.69
춘장대	서천	1.96	무창포	대천	2.06
서천	군산	2.40	대천	광천	2.59
군산	동군산	1.32	광천	홍성	1.41
동군산	서김제	1.96	홍성	해미	2.29
서김제	부안	2.17	해미	서산	2.36
부안	줄포	2.66	서산	당진	2.86
줄포	선운산	1.48	당진	송악	1.48
선운산	고창	1.43	송악	서평택	1.50
고창	영광	2.96	서평택	발안	3.10
영광	함평	3.67	발안	비봉	4.13
함평	무안	1.48	비봉	매송	1.87
무안	목포	2.47	매송	서서울	2.84
합계		50.55	합계		54.46

배출량을 기록한 표를 본 연구에서는 CO₂ 맵(map)이라고 명명하여 사용하도록 하겠다.

이상의 CO₂ 맵을 분석하면 하향의 경우 연비도 높고, CO₂ 배출량도 낮아 이 방향의 도로 경사도가 좀 더 내리막길인 것을 알 수 있다.

3.2 시험 도로에서의 도로 경사도 측정 결과

이상의 기준 연비 및 기준 CO₂ 배출량을 측정하면서 도로의 경사도도 함께 측정하여 추후 연료차단 기능을 적용할 수 있는 도로 구간을 선정하였는데, 그 결과를 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3을 보면 서해안 고속도로의 경우 도로면의 해발고도가 약 100m에서 0m까지 상당히 넓은 범위에서 불규칙적으로 변화하는 것을 알 수 있다. 이러한 고도변화를

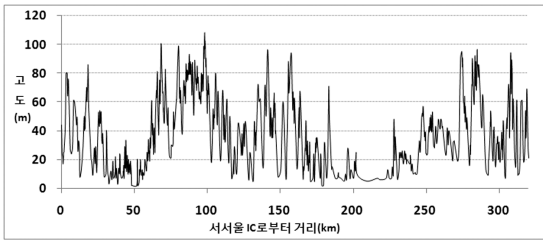


Fig. 3 서해안고속도로 전구간 고도(서서울-목포)

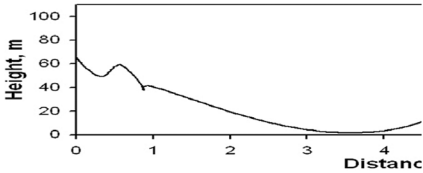


Fig. 4 무창포-춘장대 구간의 고도 변화

이용하여 경사도가 내리막 구간을 선정하여 연료차단 관성 주행이 가능한 구간을 선정할 수 있다.

Fig. 3은 서해안 고속도로 전체 구간에서의 도로면의 고도를 GPS 센서로 측정된 것이고, 한 예로써 무창포-춘장대 구간의 고도변화를 Fig. 4에 도시하였다. Fig. 4를 보면 무창포IC를 시작으로 해서 약 1km 하향 지점에서 3.6km 지점까지 고도가 지속적으로 낮아지므로 이 구간 2.6km 정도의 도로에서는 연료차단 기능을 사용하여 운전을 할 수 있는 것이다.

3.3 감속 속도에 따른 변화 비교

기준 연비 측정 시험에서 측정된 도로의 고도 데이터를 활용하여 연료 차단 기능을 적용할 수 있는 구간을 선정하고 이 구간에서는 가속페달을 밟지 않고 관성 주행하였는데, 이렇게 내리막 구간에서 관성 주행하면 속도가 조금씩 감속된다.

대부분의 차량에서 50km/h 정도까지 연료 차단 관성 주행이 가능하나 고속도로의 경우 최대 90km/h 정도까지 감속되도록 연료 차단 관성 주행하는 것이 합리적이라고 판단하고, 감속되는 속도가 100, 95, 90km/h 인 경우에 대해 연료차단 상태로 주행 가능한 거리와, 감속 후 다시 110km/h로 가속하는데 필요한 연료소모량을 측정해 보았다.

이는 연료차단 기능을 적용할 때 허용 감속 속도를 어느 정도 수준으로 해야 가장 효율적인지를 판단하기 위한 실험이다. 즉, 허용 감속속도가 낮을수

록 연료차단 상태로 주행 가능한 거리가 길어지므로 유리하지만, 다시 110km/h로 가속하는데 많은 연료가 소모되므로 이는 불리한 조건이 되기 때문에 적절한 감속 정도를 찾는 것이 중요하다.

110km/hr의 주행속도로 주행하다가 연료차단 기능이 가능한 내리막 구간에서 속도를 100km/h(A), 95km/h(B), 90km/h(C)까지 연료 차단 관성 주행 후 다시 110km/hr까지 가속했을 때의 관성 주행 거리 및 재가속시 필요한 연료소모량을 비교하기 위해 무창포 기점 2.0km 및 6.2km 지점에서 실험했는데, 그 결과를 Table 4에 나타내었다.

예상한 대로 연료차단 후 관성 주행거리는 허용 감속 속도 90km/hr(C)에서 가장 길었으며, 허용감속 속도 100km/hr(A)에서 가장 짧았다. 허용감속 속도 95km/hr(B)의 경우 C 보다 관성 주행거리가 약 20% 가량 짧았지만, 다시 110km/hr까지 가속하는데 필요한 연료소모량은 C가 B보다 약 23% 이상 많았다.

관성 주행거리가 길수록, 그리고 재가속에 필요한 연료소모량이 적을수록 유리하므로 관성주행거리를 재가속 소모 연료량으로 나눈 값을 계산해 보았다. 이 값이 높을수록 연료차단 주행거리는 길고, 재가속에 필요한 연료소모량은 적은 것이 되므로 유리하다. Table 4의 마지막 행에 그 값을 표시해 두었는데, 무창포 기점 2.0km에서는 B와 C의 경우가 비슷한 수준으로 높고, 6.2km 지점에서는 A의 경우가 가장 높았다.

이는 내리막 구간이 완만하여 관성주행이 가능한

Table 4 시험단계별 관성 주행 거리 및 재가속에 필요한 연료소모량 측정 결과

구분	A	B	C	비고
감속속도	100km/h	95km/h	90km/h	
연료차단 주행거리	100m	200m	250m	무창포 기점 2.0km
	300m	400m	470m	무창포 기점 6.2km
재가속에 필요한 연료량	20ml	30ml	37ml	평균량
관성주행거리 / 재가속소모 연료량 (m/ml)	5.00	6.67	6.76	무창포 기점 2.0km
	15.0	13.3	12.7	무창포 기점 6.2km

구간이 길수록 허용 감속 속도를 낮게 하는 것이 연료소모량에 유리함을 의미한다. 즉 동일한 속도까지 감속하더라도 경사가 좀 더 완만하여 연료차단 가능 주행거리가 긴 구간에서는 연료차단 효과를 충분히 확보할 수 있도록 허용 감속 속도를 낮게 정해야 한다는 것이다.⁶⁾

본 연구에서는 고속도로 전 구간에서 허용 감속 속도를 95km/h로 고정하여 실험을 진행하였는데, 추후 내리막구간의 길이에 따른 최적의 허용 감속 속도를 찾아내기 위한 연구를 진행할 예정이다.

3.4 연료차단 기능 활용 시 연료소모량

110km/h의 주행 속도에서 연료차단 기능을 적용하여 95km/h까지 관성 주행하여 감속한 후 다시 110km/h로 가속했을 때의 서해안 고속도로 전 구간에서의 CO₂ 배출량 측정 결과를 Table 5에 나타냈다.

CO₂ 총배출량이 하향의 경우 48.44kg이고, 상향의 경우 52.54kg으로 측정되었는데, 이는 연료차단 기능이 비 적용된 기준 CO₂ 배출량에 비해 각각

Table 5 연료차단 후 관성주행(95km/hr)에 따른 CO₂ 배출량 측정 결과(CO₂ Map) 단위: kgCO₂

구간 (목포방향)		배출량	구간 (서서울방향)		배출량
서서울	매송	1.46	목포	무안	1.41
매송	비봉	0.75	무안	합평	1.04
비봉	발안	1.86	합평	영광	1.90
발안	서평택	2.00	영광	고창	2.29
서평택	송악	2.15	고창	선운산	2.17
송악	당진	1.07	선운산	줄포	1.04
당진	서산	2.71	줄포	부안	2.44
서산	해미	1.58	부안	서김제	1.68
해미	홍성	1.85	서김제	동군산	2.38
홍성	광천	1.87	동군산	군산	2.00
광천	대천	2.79	군산	서천	3.00
대천	무창포	1.89	서천	춘장대	1.82
무창포	춘장대	1.19	춘장대	무창포	1.61
춘장대	서천	1.80	무창포	대천	1.91
서천	군산	2.36	대천	광천	2.59
군산	동군산	1.23	광천	홍성	1.34
동군산	서김제	1.93	홍성	해미	2.24
서김제	부안	2.17	해미	서산	2.36
부안	줄포	2.61	서산	당진	2.86
줄포	선운산	1.48	당진	송악	1.48
선운산	고창	1.40	송악	서평택	1.43
고창	영광	2.91	서평택	발안	3.05
영광	합평	3.56	발안	비봉	3.94
합평	무안	1.44	비봉	매송	1.87
무안	목포	2.38	매송	서서울	2.69
합계(kg)		48.44	합계(kg)		52.54
저감율(%)		4.2	저감율(%)		3.5

4.2%, 3.5% 저감된 결과이다.

이 결과는 내리막 구간의 길이에 관계없이 허용 감속속도를 95km/h로 고정했을 때의 저감율로, 내리막 구간의 경사도에 비례하여 허용 감속 속도를 낮추면 좀 더 높은 저감율을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 방식으로 연료차단 후 관성 주행한 거리를 Table 6에 나타내었는데, 이 구간에서는 CO₂ 배출량이 제로인 구간이므로 이 Table 6을 CO₂ 제로존맵(Zero Zone Map) 이라고 명명하여 사용할 것이다.

Table 6의 CO₂ 제로존맵(연료차단 주행가능 거리

Table 6 서해안고속도로 연료차단 관성 주행 가능 거리 (CO₂ 제로존맵 (단위: km))

서서울IC 기점	관성주행 가능거리	목포IC 기점	관성주행 가능거리
4.2	0.3	5.3	0.3
10.7	0.3	13.4	0.3
18.5	0.3	15.4	0.3
18.8	0.3	39.2	0.6
28.3	0.4	47.2	0.6
30.9	0.5	68.4	0.3
61.8	0.3	73.4	0.3
65.8	0.5	75.8	0.2
68.4	0.4	123.5	0.2
72.8	0.4	136.3	0.4
81.6	0.4	157.4	0.4
89.9	0.3	165.8	0.5
91.5	0.3	168.7	0.4
101.3	0.4	174.7	0.3
105.8	0.5	180.1	0.5
108.2	0.4	191.2	0.3
110.8	0.3	199.4	0.3
113.4	0.3	210.2	0.4
115.8	0.4	214.8	0.3
119.0	0.4	216.6	0.2
126.2	0.4	222.2	0.3
127.1	0.3	223.7	0.3
129.4	0.3	228.7	0.3
141.7	0.3	236.6	0.3
147.7	0.2	240.3	0.3
151.9	0.4	241.4	0.2
156.6	0.3	248.9	0.4
160.0	0.4	251.9	0.3
164.2	0.4	255.4	0.5
175.3	0.3	258.5	0.5
182.8	0.6	289.5	0.3
195.9	0.2	294.9	0.3
229.2	0.3	312.0	0.2
248.0	0.2	317.0	0.5
265.9	0.3		
275.1	0.4		
289.1	0.4		
294.5	0.3		
308.8	0.3		
315.8	0.3		
합계	14.0	합계	11.8

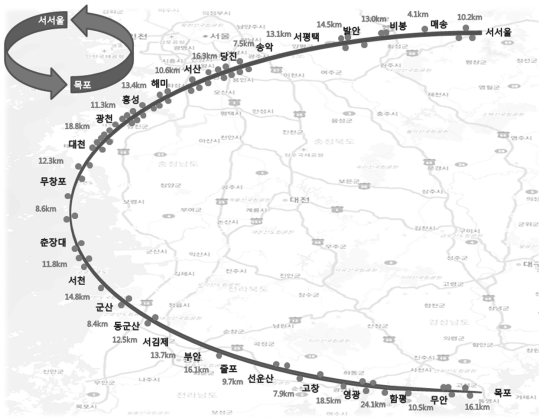


Fig. 5 서해안 고속도로에서 연료차단 구간(●로 표시된 구간)

를 표시한 표)을 분석해 보면 서해안 고속도로의 하향으로는 연료차단 관성 주행이 40회(총14.0km) 있으며, 상향의 경우 연료차단 관성 주행이 34회(총 11.8km) 있었다. 이는 서해안 고속도로 왕복구간의 4.0%에 해당하는 거리이고, 이 구간만큼 CO₂ 배출량이 감소한다고 보면 Table 5의 CO₂ 배출량 저감율과 비슷한 값을 얻을 수 있다.

이상의 연료차단 관성 주행 구간을 지도상에 표시한 것이 Fig. 5 데 각 IC 사이에 관성 주행 구간을 점으로 표시하였다. 왼쪽에 표시된 점은 하향, 오른쪽 점은 상향일 때의 관성 주행 구간을 의미한다.

이상의 시험결과를 전체적으로 정리하여 연료차단 기능 비적용의 경우와 비교하여 연료소모량, CO₂ 배출량 등을 정리한 것이 Table 7인데, 연료소모량 및 CO₂ 배출량이 약 4% 정도 감소함을 알 수 있다.

Table 7을 분석하면 2,000cc NF소나타 시험차량

Table 7 시험차량을 이용한 CO₂ 제로존 평가 결과 정리

구분		목포방향	서서울방향
기본 CO ₂ 배출량		50.55kg	54.46kg
기본 연료소모량		21.88L	23.57L
연료차단 이용	연료차단 기능 사용 횟수	40회	34회
	연료차단 기능 사용 거리	14.0km	11.8km
	연료감소량	0.91L	0.83L
	CO ₂ 총배출량	48.44kg	52.54kg
	CO ₂ 감소량	2.11kg	1.92kg

을 이용하여 110~95km/h의 정속 및 연료 차단 관성 주행을 이용하면 서해안 고속도로(서서울~목포) 양방향 평균 4%의 CO₂ 배출량과 연료소모량을 저감할 수 있다. 단, 저감율은 감속 속도에 대한 최적화가 되지 못한 값이므로 최적화하는 경우 그 저감폭은 더욱 높일 수 있는 여지가 있다.

4. 결론

- 1) 서해안 고속도로에서 NF소나타를 이용하여 주행하면서 하향 및 상향으로의 각 IC 구간별 연료 사용량, CO₂ 배출량 및 도로면의 고도를 측정된 결과 실제 활용가능성을 입증하였다.
- 2) 내리막 구간에서 가속페달을 밟지 않고 관성 주행하면 연료분사가 차단되어 연료소모량 및 CO₂ 배출량을 줄일 수 있으므로, 이를 활용하여 절감되는 연료소모량 및 CO₂ 배출량을 각 IC 구간별로 측정된 결과 실제 활용가능성을 입증하였다.
- 3) 110km/h 로 정속 주행하다가 도로면의 고도 데이터에서 찾은 내리막 구간에서 연료차단 관성 주행을 하고 95km/h까지 감속되면 다시 110km/h 로 가속하는 형태로 주행하는 경우 서서울~목포 서해안 고속도로 전체 평균 연료소모량 및 CO₂ 배출량은 약 4% 정도 감소하였다.
- 4) 이상의 연료소모량 및 CO₂ 저감, 유류비 저감 등의 효과를 얻기 위해서는 연료 차단 관성 주행이 가능한 도로 구간에 대한 도색 작업 등을 통해 운전자가 이를 인지할 수 있어야 하고 이러한 사실에 대해 충분한 캠페인 등 지원될 때 가능한 것으로 판단된다.
- 5) 이렇게 연료 차단 관성 주행이 가능한 내리막 구간을 본 연구에서는 CO₂ 제로존으로 명명하였다. 단, 내리막 구간의 경사도 및 길이에 따라 관성 주행에 의해 감속되는 정도를 최적화시킨다면 그 효과는 더욱 증가할 것으로 예상된다.

후 기

본 논문은 2009년 아주자동차대학(산학협력단)의 연구지원을 받아 수행된 연구임.

References

- 1) K. G. Park, M. D. Eom, J. H. Ryu, J. S. Han and D. W. Kim, "A Study of CO₂ Exhaust Characteristic in Domestic In-use Cars by CVS-75 Mode," Fall Conference Proceedings, KSAE, pp.748-753, 2008.
- 2) J. Kim, Y. Kim and K. Sim, "Quantitative Study on the Fearfulness of Human Driver Using Vector Quantization," Int. J. Automotive Technology, Vol.8, No.4, pp.505-512, 2007.
- 3) D. W. Cha and P. Park, "Simulator-Based Human Factors Evaluation of Automated Highway System," Int. J. Automotive Technology, Vol.7, No.5, pp.625-635, 2006.
- 4) J. H. Kim, Automotive Internal Combustion Engine, Jungmoon Publisher, pp.238-245, 1993.
- 5) W. Gis and P. Bielaczyc, "An Analysis of CO₂ Emissions and Fuel Consumption from New Automotive Vehicles in Aspects of Future Regulations," Seoul 2000 FISITA World Automotive Congress, pp.172-172, 2000.
- 6) Y. K. Lee, H. S. Wi, J. I. Park and J. H. Lee, "The Effect of Fuel-Cut with Lock-up Control on Vehicle Fuel Economy," Fall Conference Proceedings, KSAE, pp.97-102, 2007.