5개 자동차 제조사의 SUV 판매와
CO_2 배출량 분석

거대한 자동차,
더 큰 위기

GREENPEACE

CONTENTS

1. 서론 03

2. SUV 개요
2.1 SUV의 정의 및 특징 06
2.2 SUV의 짙은 탄소 발자국 06

3. SUV 판매량 분석
3.1 전체 차량에 대한 SUV 판매량 추세
3.1.1 전체 판매량 대비 SUV 판매량 08
3.1.2 5개 제조사의 전체 판매량 대비 SUV 판매량 10
3.2 내연기관차에 대한 SUV 판매량 추세
3.2.1 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량 12
3.2.2 5개 제조사의 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량 13
3.3 무배출차에 대한 SUV 판매량 추세
3.3.1 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량 15
3.3.2 5개 제조사의 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량 16

4. SUV의 CO_2 배출량 분석
4.1 차량 종류에 따른 CO_2 도로 배출량 계산
4.1.1 SUV 및 일반 승용차의 CO_2 배출량 20
4.1.2 5개 제조사의 SUV 및 일반 승용차 CO_2 배출량 21
4.2 5개 제조사의 운행 차량 수 분석
4.2.1 5개 제조사의 도로운행 내연기관차 23
4.2.2 5개 제조사의 도로운행 무배출차 24
4.3 5개 제조사의 운행 차량 수에 따른 CO_2 배출량 분석
4.3.1 5개 제조사의 2017년 대비 2022년 도로 배출량 변화 25
4.3.2 5개 제조사의 2022년 도로 배출량과 무배출차량 저감 효과 비교 27

5. 결론 30

6. 자동차 산업의 탈탄소화를 위한 제언 32

참고문헌 33

Appendix
Appendix A. 자동차 분류 34
Appendix B. 5개 제조사 차량 종류에 따른 단위거리당 CO_2 배출량 35
Appendix C. 5개 제조사 차량 종류에 따른 연간 CO_2 배출량 36
Appendix D. 5개 제조사 차량 종류에 따른 수명기간 주행 CO_2 배출량 37

1.

서론

1. 서론

자동차 산업은 온실가스 배출의 큰 부분을 차지한다. 2022년 전 세계 배출량의 17.9%가 승용차와 화물차로 구성된 육상 수송 부문에서 발생했다.[1] 수송 부문 가운데 가장 큰 배출원은 승용차로, 2018년 기준 이 부문 배출량의 45%를 차지했다.[2]

2015년 파리 기후협약이 채택되었으며, 환경친화적인 교통 시스템으로 거버넌스를 전환하는 일은 이제 시급한 과제로 여겨진다. 자동차 제조사들은 늦어도 2030년까지는 하이브리드를 포함해 경유와 휘발유를 연료로 사용하는 모든 내연기관차의 판매를 중단해야 한다. 또한 자동차 판매 일변도에서 벗어나 차량 공유 등 다양한 모빌리티 솔루션 제공자가 되어야 한다. 이러한 조치를 통해 기후변화를 늦추고 대기오염을 개선하며 교통체증을 줄이는 등 환경과 우리 일상 모두에 혜택을 가져다 줄 수 있다. 하지만 자동차업계는 더디게 움직이고 있고, 이로 인해 더 푸르고 깨끗하고 안전한 미래는 아직 요원하다.[3]

지난 수십 년간 자동차 제조사들은 자신들이 기후위기의 심각성을 잘 이해하고 있다고 자부하여 왔다. 모터쇼에서도 다양한 '친환경차'를 자랑스럽게 소개하며 언론의 주목을 즐겨 받았다. 자동차 광고 속 제조사들은 진정으로 우리의 행복과 안전, 특히 미래 세대를 위해 많은 관심을 기울이는 것 같다. 하지만 그러한 이미지와 실제 비즈니스 전략 사이에는 커다란 간극이 존재하는 것이 사실이다.

한국 최대 자동차 제조사인 현대자동차그룹은 '그룹 미래사업 허브' 육성을 위해 2025년까지 국내에 약 63조 원을 투자하겠다고 발표했다.[4] 그러나 그 계획된 투자금의 60% 이상이 기존 내연기관차들의 상품성을 개선하는 데 쓰일 예정이다.[i] 현대자동차그룹이 수익성을 높이는 전략으로 자동차 포트폴리오를 스포츠유틸리티차량(SUV) 중심으로 구성하는 것 또한 문제이다. 2022년 현대자동차그룹의 글로벌 판매량 중 절반 이상(52.7%)은 SUV였다.

i 현대자동차그룹은 내연기관 차량의 상품성과 고객서비스를 위해 약 38조 원을 투자하겠다고 밝히고 있다. 이는 투자금 집행 계획인 63조원의 약 60%에 해당한다.

SUV 중심 포트폴리오가 문제인 이유는 SUV 판매 증가가 이산화탄소(CO_2) 배출 증가의 분명한 원인이 되기 때문이다. 유럽환경청(European Environment Agency, 이하 EEA)의 보고서에 따르면, 유럽에서 2017~19년에 판매된 차량의 평균 CO_2 배출량이 늘어난 이유는 무거운 SUV의 판매 비율이 커졌기 때문이다.[5] 실제로 2020년에서 2022년까지 3년 동안 15개의 주요 자동차 제조사 중 10개에서 SUV 판매가 지속적으로 증가했다.[6] 전 세계의 SUV 차량은 2010년에 5천만 대 미만에서 2022년에 약 3억3천만 대로 늘어났다.[7] 이는 유럽 전체 자동차 수의 1.3배에 해당하는 수치이며[8], 이로부터 발생하는 도로 배출량은 10억 톤에 달한다. 이를 한 국가의 배출량으로 환산한다면 2021년 기준으로 세계 6위국에 해당하는 양이며 독일, 캐나다, 한국보다 높은 수치다.[9]

그동안 국제에너지기구(IEA)는 SUV가 환경에 미치는 영향을 지적한 자료를 여럿 발표했지만,[7 10] 제조사별 구체적인 분석은 공개한 바가 없다. 이 보고서는 주요 제조사의 SUV 판매량과 도로 배출량을 분석함으로써 이들이 내세우는 '탄소중립을 위한 친환경차 생산' 목표가 실효성이 있는지 의문을 제기하고, 더욱 적극적인 미래 친환경 모빌리티 전략을 수립해야 함을 지적하고자 한다.

구체적으로 본 보고서는 아래와 같은 내용을 다룬다.

1. **전 세계 판매량을 기준으로 상위 5개 자동차 제조사의 SUV 판매 추이 분석**
2. **5개 제조사의 CO_2 도로 배출량 분석**
3. **5개 제조사의 2017년 대비 2022년 CO_2 도로 배출량 변화 분석**
4. **2022년 운행 기준 무배출 차량의 CO_2 절감 효과 분석**

2.

SUV 개요

2.1 SUV의 정의 및 특징

2.2 SUV의 짙은 탄소 발자국

2.1
SUV의 정의 및 특징

SUV는 Sport Utility Vehicle의 약자로, 스포츠와 여가 생활에 더 활용성이 높은 차종이다. 비포장 도로에서도 주행이 원활하도록 일반 승용차보다 차고가 높게 제작된 것이 특징이다. IEA에 따르면 SUV에 대한 정의는 국가별로 다를 수 있지만 일반적으로 오프로드 차량의 특징을 가진 승용차를 포괄하는 것으로 본다.[7] 본 보고서에서는 비교적 작은 SUV인 크로스오버(CUV)를 포함하고 다목적 차량(MPV)과 픽업트럭은 제외하여 SUV를 정의하였다.[ii] 각 제조사별 SUV 판매량 데이터는 마크라인즈(Marklines)에서 제공하는 분류 기준에 따라 수집하였다.

2.2
SUV의 짙은 탄소 발자국

SUV는 생산 공정에서부터 제품의 운행까지 전 생애주기에 걸쳐 더 많은 탄소를 배출하며 더 짙은 탄소발자국을 남긴다. 일반 승용차는 그 구성의 60% 정도가 철강으로 제작되며 평균적으로 사용되는 철강 무게는 약 900kg를 상회하는 수준이다. 하지만 SUV를 제조할 때는 일반 승용차보다 약 20%의 철강이 더 사용된다.[11] 철강은 1톤을 생산할 때마다 약 1.4톤의 CO_2-eq가 배출되는데,[12] 더 많은 철강이 필요한 SUV의 판매량이 늘어난다는 것은 철강의 사용량이 증가하는 만큼 그에 수반되는 더 많은 탄소 배출이 이뤄진다는 것을 의미한다.

뿐만 아니라 SUV는 더 많은 철강을 사용하기 때문에 일반 승용차보다 무겁고, 주행 중에 연료를 더 소비한다. IEA의 조사에 따르면 2021~22년 기간에 일반 승용차의 석유 사용량은 거의 그대로였지만, 전 세계의 SUV가 소비한 석유량은 세계 석유 수요 증가량의 3분의 1을 차지했다.[7] 이는 SUV가 일반 승용차에 비해 평균 20% 더 많은 연료를 사용하기 때문이다. 즉, 시장에서 SUV의 비율이 높아질수록 탄소 배출량 역시 늘어날 것임을 시사한다. IEA에 따르면 SUV는 2021년에만 3500만 대 이상 증가하여, 연간 CO_2 배출량을 총 1억2천만 톤이나 증가시켰다.[11]

SUV가 자동차 산업의 탈탄소화를 더욱 어렵게 만들고 있음에도 그 판매율은 꾸준히 증가하고 있다. 사실 SUV 시장 확산은 특정 국가들에 집중되는 경향을 보이는데, 2021년 국민 1인당 SUV 판매량은 신흥시장 및 개발도상국보다 선진경제권 국가에서 5배 정도 더 많았다. 이는 세계적인 대형 기업들이 많이 분포되어 있는 선진경제권 국가들이 탄소배출량 저감을 위해 더욱 노력하도록 촉구해야 한다는 점을 시사한다.[13]

ii 마크라인즈 판매량 데이터와 EPA 데이터의 효과적인 활용을 위해 IEA와 SUV와 정의를 달리하였다.

3.

SUV 판매량 분석

3.1 전체 차량에 대한 SUV 판매량 추세

3.1.1. 전체 판매량 대비 SUV 판매량

3.1.2. 5개 제조사의 전체 판매량 대비 SUV 판매량

3.2 내연기관차에 대한 SUV 판매량 추세

3.2.1. 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량

3.2.2. 5개 제조사의 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량

3.3 무배출차에 대한 SUV 판매량 추세

3.3.1. 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량

3.3.2. 5개 제조사의 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량

3.
SUV 판매량 분석

3장에서는 2013년부터 2022년까지 전체 차량, 내연기관차, 무배출차 영역에서 SUV의 판매량을 살펴보고, SUV가 전체 판매량에서 차지하는 비율을 계산하였다. 분석 대상은 전체 자동차 제조사 중에서 2022년 차량 총 판매 대수가 가장 많았던 5개의 제조사(토요타, 폭스바겐, 현대자동차그룹(현대기아), 스텔란티스, 제너럴 모터스(GM))이다.

이들 5개사에 대한 세부 분석은 주요 제조사가 전체 자동차 시장의 트렌드를 선도하고 있다는 점과 5개 제조사의 판매량이 전체 자동차 판매량의 절반에 가까운 수준(약 42%)을 기록하고 있다는 점에서 중요하다.

3.1
전체 차량에 대한 SUV 판매량 추세

3.1.1. 전체 판매량 대비 SUV 판매량

전 세계적으로 SUV 판매량은 가파르게 증가했다. 2013년 1272만 대였던 SUV 판매량은 2022년 3240만 대로 154.7% 증가했다. 한편, 자동차 전체 판매량은 2017년~2018년을 기점으로 감소하는 추세를 보였다. 2017년 9266만 대였던 총 판매량이 2022년 7947만 대로 14.2% 감소했다. 코로나 19 여파로 자동차 시장이 크게 위축된 2020년에도 2019년 대비 전체 판매량은 13.4% 감소했으나 SUV의 판매량 감소는 6.7%에 그쳤다. 이러한 경향은 SUV 판매 비율(전체 판매량 대비 SUV 판매량)에서도 명확하게 확인할 수 있다. 2013년 총 판매량의 약 15.4%를 차지했던 SUV는 10년간 지속적으로 증가해 2022년에는 40%를 넘는 점유율을 보인다.

표1. 2013~22년 전 세계 자동차 판매량 대비 SUV 판매량

(단위 : 만 대)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SUV	1272	1565	2036	2473	2767	2922	2967	2767	3091	3240
총 판매량	8254	8534	8740	9146	9266	9265	8901	7705	8038	7947
SUV 비율	15.4%	18.3%	23.3%	27.0%	29.9%	31.5%	33.3%	35.9%	38.5%	40.8%

그림 1.
2013~22년 전 세계 자동차 판매량 대비 SUV 판매량

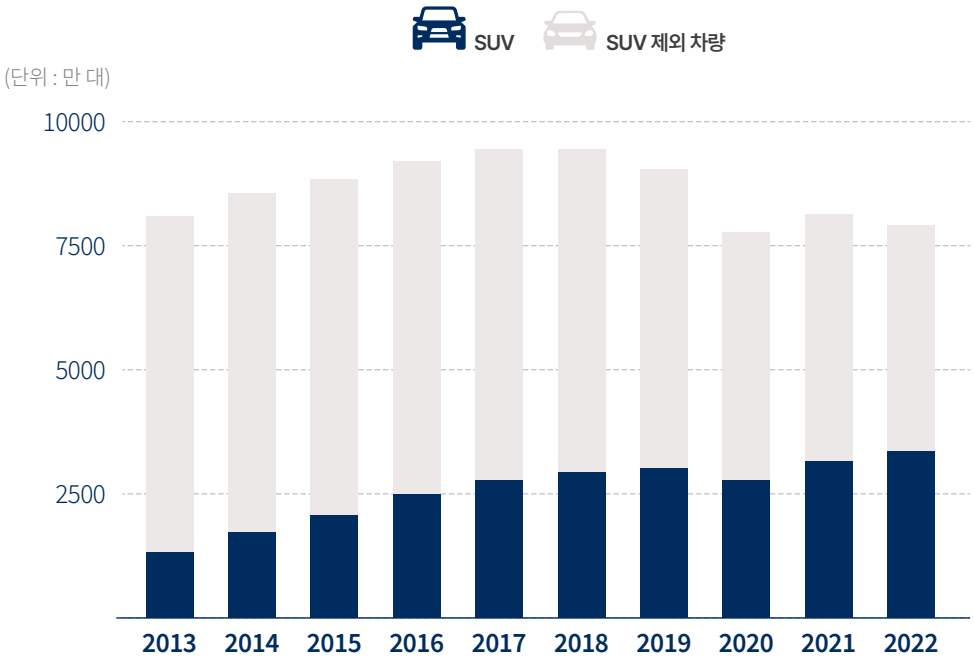
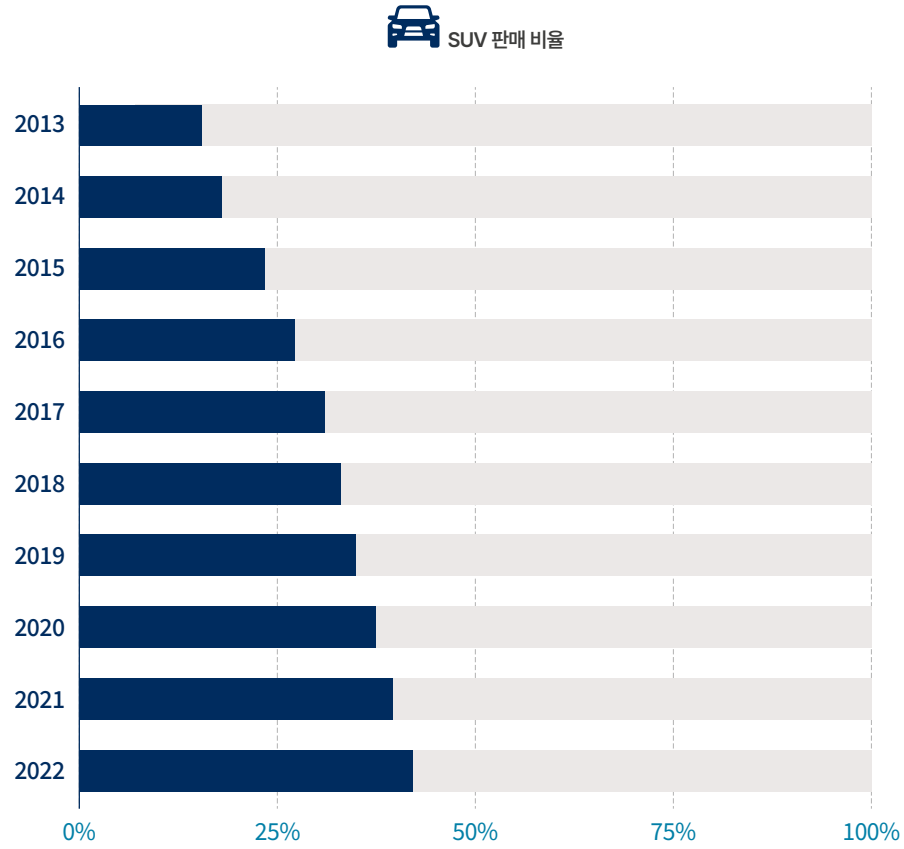


그림 2.
2013~22년 SUV 판매 비율



3.1.2. 5개 제조사의 전체 판매량 대비 SUV 판매량

분석 대상인 5개 제조사의 차량 총 판매량은 2013년 3826만대에서 2022년 3331만대로 13.0% 감소하였다. 다섯 곳 중에서 토요타만 유일하게 비슷한 수준의 총 판매량을 유지하고 있으며(2022년 판매량은 2013년 대비 7.8% 증가), 그 외 모든 제조사의 차량 판매량은 뚜렷이 감소하고 있다.

SUV 판매량은 지난 10년간 5개 제조사 모두에서 증가하는 추세를 보였다. 5개사의 SUV 판매 합계는 2013년 573만 대에서 2022년 1399만 대로 144.3% 증가하였다. 특히, 판매량 상위 3개 제조사(토요타, 폭스바겐, 현대기아)의 SUV 판매량 증가폭이 컸다. 2013년 대비 2022년 SUV 판매 증가율은 토요타 158.1%, 폭스바겐 270.5%, 현대기아 152.4%로, 3개 제조사는 지난 10년간 150%가 넘는 높은 비율로 SUV 판매를 늘렸다.

2022년 판매 대수로 비교하면 토요타, 폭스바겐, 현대기아의 SUV 판매량은 각각 350만 대 수준으로 유사하며, 스텔란티스와 GM은 180만 대 정도로 3개 제조사보다 낮은 수치다. 폭스바겐은 SUV 판매량이 2013년 100만 대 미만으로 토요타, 현대기아에 비해 확연히 적었으나, 2022년에는 두 제조사와 비슷한 정도로 크게 늘었다. 현대기아의 경우 전체 자동차 판매량은 토요타와 폭스바겐에 뒤처지지만 SUV 판매량은 두 제조사와 비슷하다는 특징이 있다.

표 2. 2013~22년 5개 제조사의 전체 판매량 대비 SUV 판매량

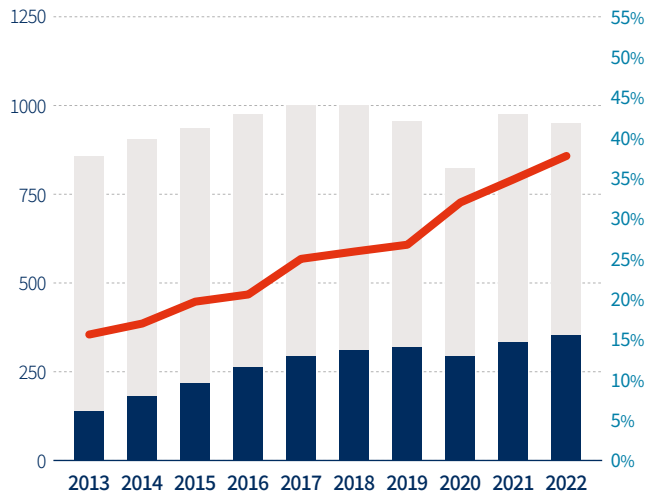
(단위 : 만 대)

제조사		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토요타	SUV	140.9	155.3	179.4	190.0	240.3	253.5	269.0	280.8	339.0	363.7
	총 판매량	903.9	928.8	929.4	946.4	971.1	987.0	997.1	873.2	973.2	974.8
	SUV 비율	15.6%	16.7%	19.3%	20.1%	24.7%	25.7%	27.0%	32.2%	34.8%	37.3%
폭스바겐	SUV	92.3	109.4	122.8	134.5	182.3	236.9	327.0	315.4	339.9	342.0
	총 판매량	910.8	962.2	951.4	985.6	1018.5	1032.4	1033.8	868.0	814.9	772.5
	SUV 비율	10.1%	11.4%	12.9%	13.6%	17.9%	22.9%	31.6%	36.3%	41.7%	44.3%
현대기아	SUV	133.7	140.9	174.3	217.7	199.2	238.6	268.9	277.3	322.8	337.4
	총 판매량	679.9	716.7	736.4	762.9	687.2	704.4	698.9	612.8	665.6	640.4
	SUV 비율	19.7%	19.7%	23.7%	28.5%	29.0%	33.9%	38.5%	45.2%	48.5%	52.7%
스텔란티스	SUV	79.4	117.9	163.5	189.3	193.7	246.5	235.0	182.7	193.7	179.5
	총 판매량	660.4	706.8	707.5	701.6	652.3	743.8	696.5	537.8	561.5	502.6
	SUV 비율	12.0%	16.7%	23.1%	27.0%	29.7%	33.1%	33.7%	34.0%	34.5%	35.7%
GM	SUV	126.4	139.2	170.1	180.8	189.5	192.1	196.9	191.0	175.3	176.0
	총 판매량	671.4	671.1	652.2	654.0	660.2	653.1	604.9	528.3	443.0	440.7
	SUV 비율	18.8%	20.7%	26.1%	27.6%	28.7%	29.4%	32.6%	36.2%	39.6%	39.9%

그림 3. 2013~22년 5개 제조사의
전체 판매량 대비 SUV 판매량

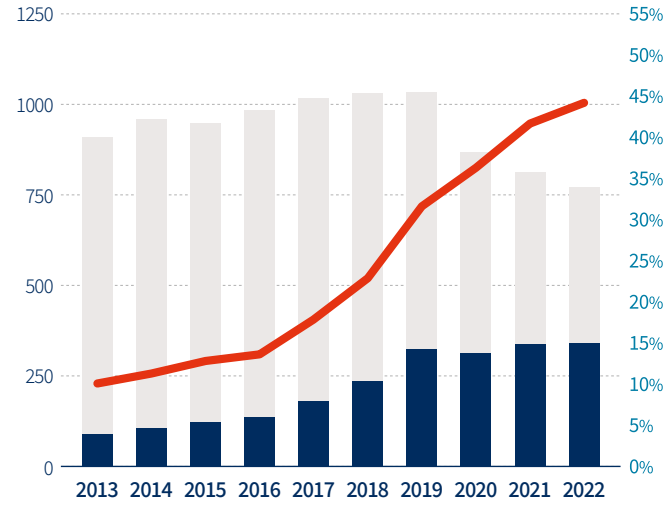
(단위 : 만 대)

토요타



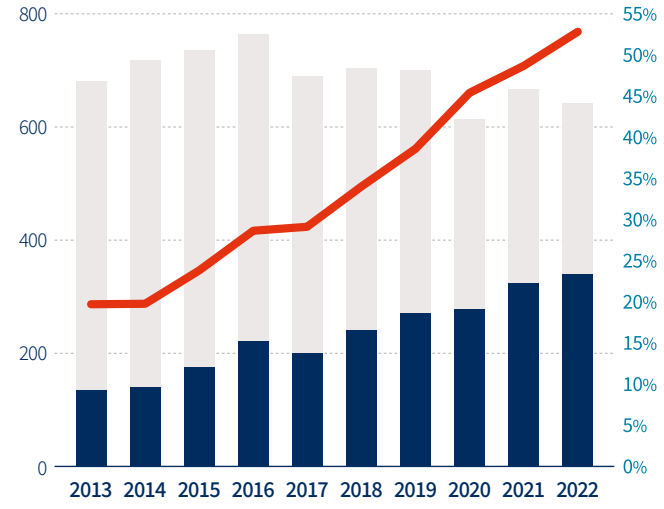
(단위 : 만 대)

폭스바겐



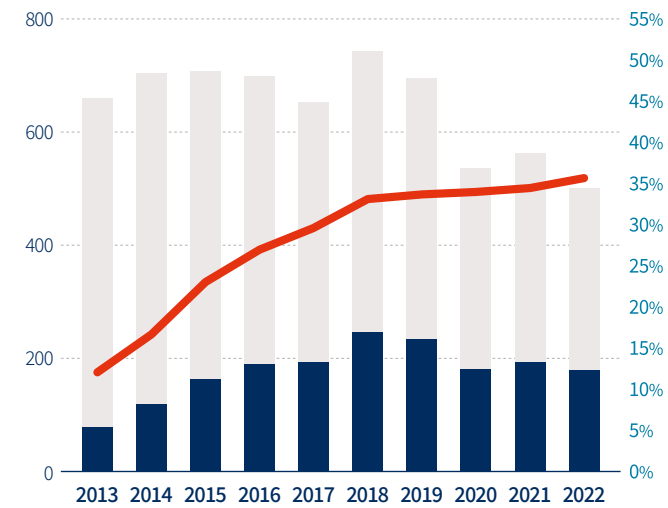
(단위 : 만 대)

현대기아



(단위 : 만 대)

스텔란티스



(단위 : 만 대)

GM

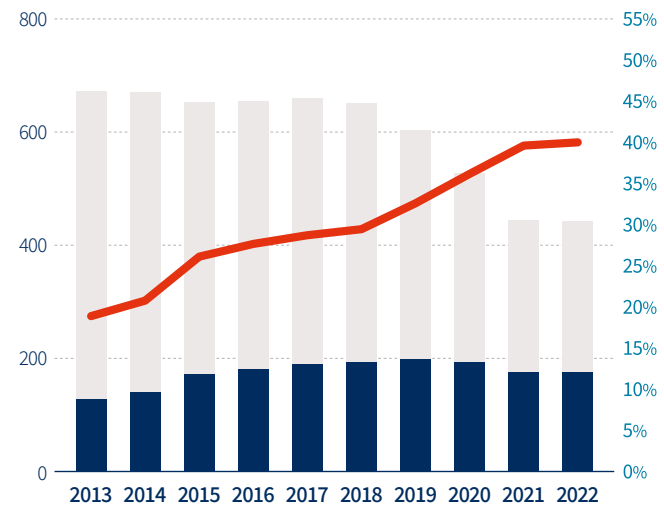
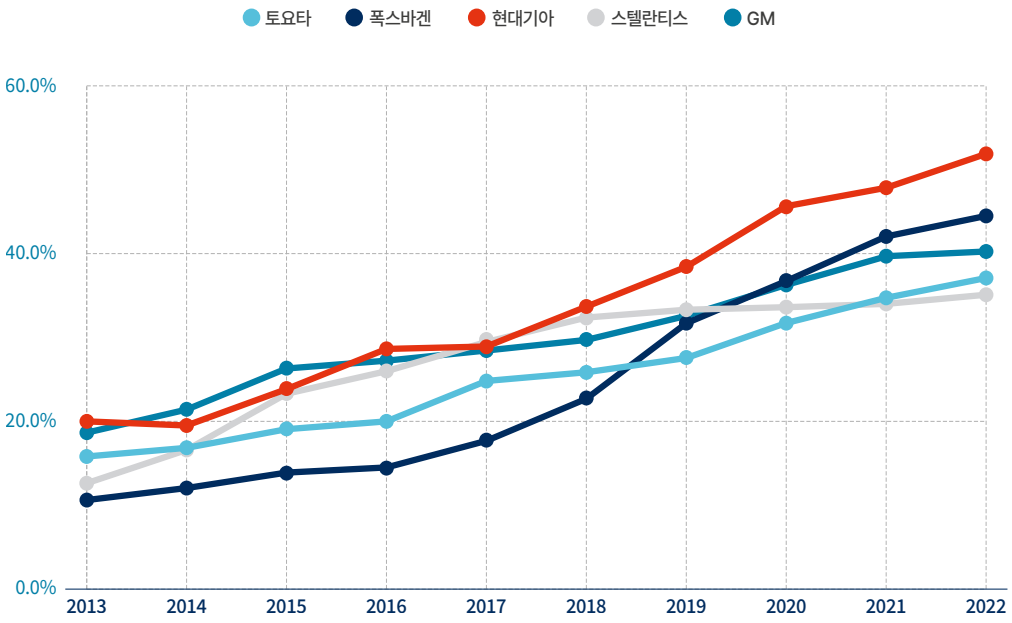


표 2 및 그림 4에 따르면, **SUV 판매량 비율은 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 5개 제조사의 전체 판매량 대비 SUV 비율은 2013년 15.0%에서 2022년 42.0%로 지난 10년 사이에 약 2.8배 증가하였다.** 2018년 이전에는 현대기아, 스텔란티스, GM의 SUV 비율과 그 증가율이 유사했다. 그러나 2018년 이후 스텔란티스와 GM은 전체 차량 중 SUV가 차지하는 비율은 늘어나더라도 그 증가율이 줄어든 반면, 현대기아는 점유율과 증가율이 지속적으로 상승하는 모습을 보였다. 그 결과, 2022년 기준으로 SUV 비율이 절반 이상인 곳은 현대기아(52.7%)가 유일했다. 전체 판매량 대비 SUV 비율 변화가 가장 큰 곳은 폭스바겐으로, SUV 비율이 2013년에는 10.1%로 가장 낮았지만 2022년에 44.3%로 4배 이상 증가하여 현대기아의 뒤를 이었다.

그림 4. 2013~22년 제조사별 SUV 비율 변화

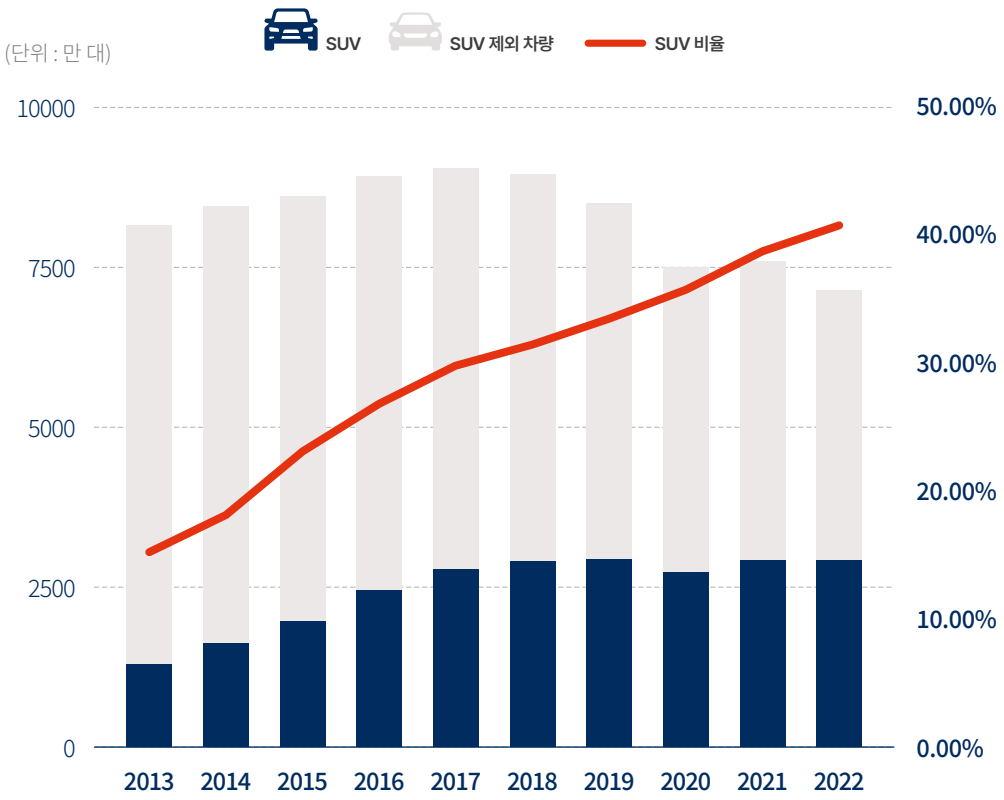


3.2
내연기관차에 대한 SUV 판매량 추세

3.2.1. 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량

2013~22년 전 구간에서 전체 차량 중 내연기관차가 차지하는 비율이 높기 때문에, 내연기관차의 판매량 추세는 전체 판매량 추세와 유사하다. 전체 내연기관차 판매량 대비 내연기관 SUV 판매 비율은 2013년 15.4%에서 2022년 40.6%로 꾸준히 증가했다. 내연기관차 판매량은 10년 기간 중 가장 높았던 2017년 9191만 대에서 2022년 7169만 대로 22.0% 감소했다. 그러나 같은 기간에 내연기관 SUV는 2017년 2761만 대에서 2022년 2909만 대로 5.4% 증가했다. **이는 전체 내연기관차 판매량의 뚜렷한 감소에도 불구하고 SUV 시장에서의 내연기관차 감소는 전혀 이루어지지 않았음을 의미한다.**

그림 5. 2013~22년 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량



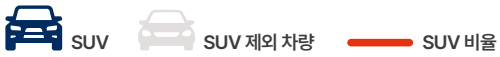
3.2.2. 5개 제조사의 내연기관차 판매량 대비 SUV 판매량

5개 자동차 제조사의 내연기관차 총 판매량은 2013년 3826만대에서 2022년 3203만대로 16.3% 감소하였다. 내연기관차도 토요타의 총 판매량만 비슷한 수준을 유지하고 있으며(2022년 판매량은 2013년 대비 7.6% 증가), 그 외 모든 제조사의 내연기관차 판매량은 뚜렷하게 감소하고 있다.

내연기관 SUV 판매량은 지난 10년간 주요 5개 제조사에서 전체적으로 증가하는 추세를 보였다. 5개사의 내연기관 SUV 판매 합계는 2013년 572만 대에서 2022년 1318만 대로 130.3% 증가했다. 다만, GM과 스텔란티스는 2018~19년을 정점으로 한 뒤 최근 3년간(2020~22년) 소폭 하락했으며, 폭스바겐은 2019년까지 판매량이 급격하게 상승한 뒤 최근 3년간은 매해 약 300만 대 정도로 비슷하게 유지하고 있다. 토요타와 현대기아의 경우, 최근 3년간 내연기관 SUV 판매 증가율은 각각 29.1%와 15.0%로 여전히 꾸준하게 늘고 있다.

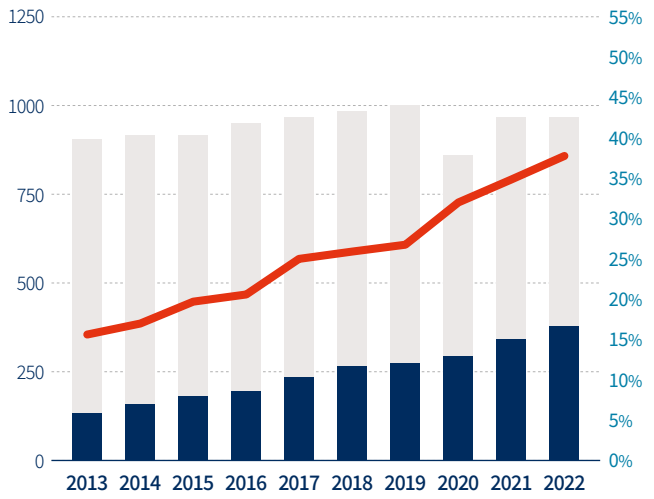
5개 제조사의 내연기관 SUV 판매량과 관련하여, 10년 기간 중 내연기관차 판매량이 가장 높았던 2017년과 2022년을 비교 분석하였다. 표 3에서 확인할 수 있듯, 토요타의 2022년 내연기관차는 2017년 대비 0.17% 증가하였고, 내연기관 SUV는 50.7% 증가하였다. 폭스바겐의 2022년 내연기관차는 2017년 대비 29.6% 감소하였으나 내연기관 SUV는 66.1% 증가하였다. 현대기아의 2022년 내연기관차는 2017년 대비 11.8% 감소하였으나 내연기관 SUV는 54.6% 증가하였다. 같은 기간에 스텔란티스와 GM은 전체 내연기관차가 감소함에 따라 내연기관 SUV도 소폭 감소하였다. **폭스바겐과 현대기아는 전체 내연기관차 판매량의 뚜렷한 감소에도 불구하고 SUV 시장에서의 내연기관차는 50%가 넘게 증가하였고, 토요타는 전체 내연기관차의 증가와 함께 내연기관 SUV도 50% 이상 증가하였다.**

그림 6. 2013~22년 5개 제조사의 내연기관차 판매량 대비 내연기관 SUV 판매량



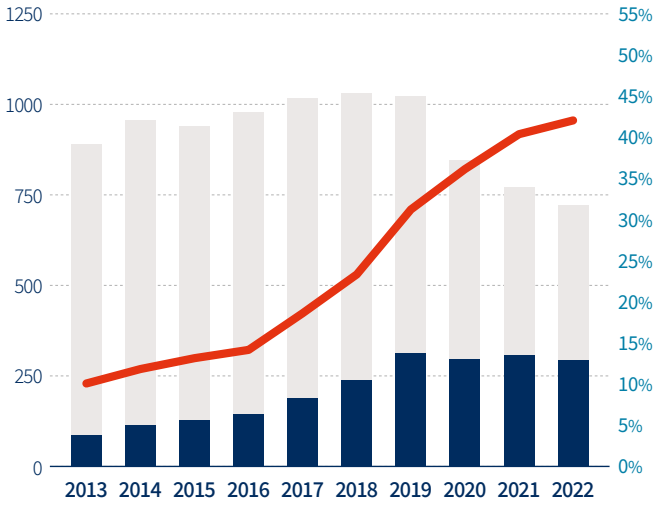
(단위 : 만 대)

토요타 (내연기관차)



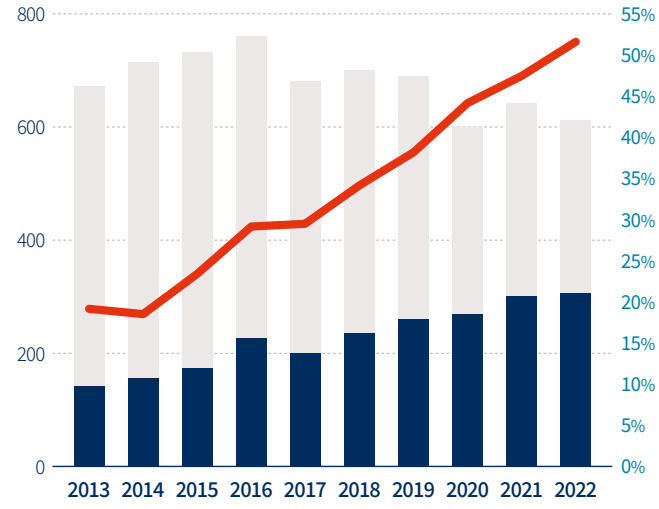
(단위 : 만 대)

폭스바겐 (내연기관차)



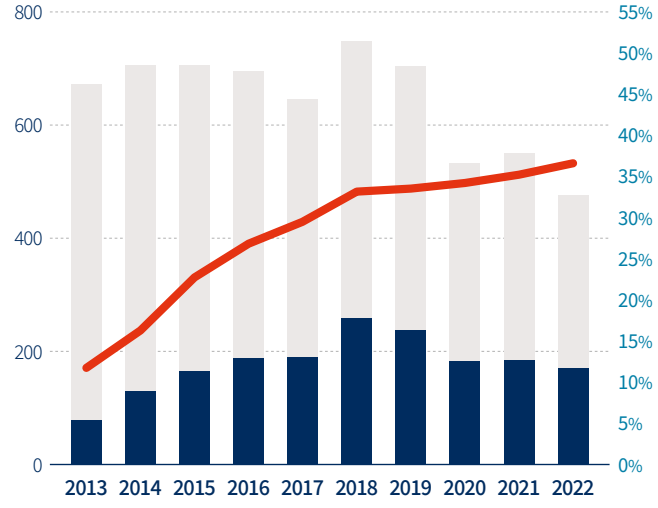
(단위 : 만 대)

현대기아 (내연기관차)



(단위 : 만 대)

스텔란티스 (내연기관차)



(단위 : 만 대)

GM (내연기관차)

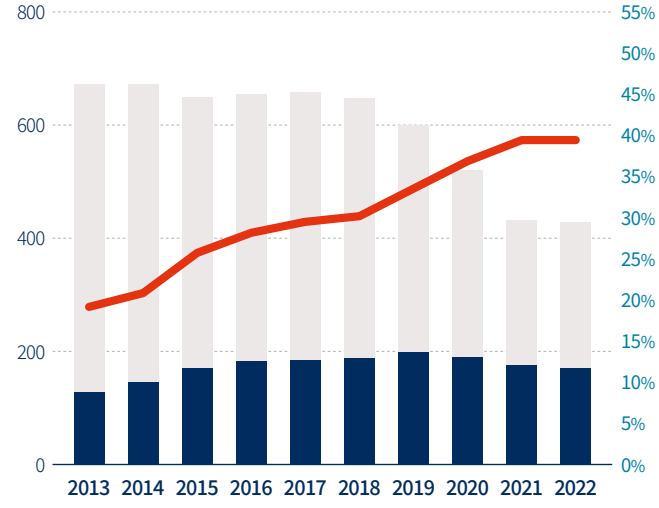


표 3. 2017~22년 5개 제조사의 내연기관차 판매량 증감

	전체 내연기관차	내연기관 SUV
토요타	+ 0.17%	+ 50.73%
폭스바겐	- 29.55%	+ 66.13%
현대기아	- 11.76%	+ 54.61%
스텔란티스	-26.70%	-10.33%
GM	-34.26%	-9.39%

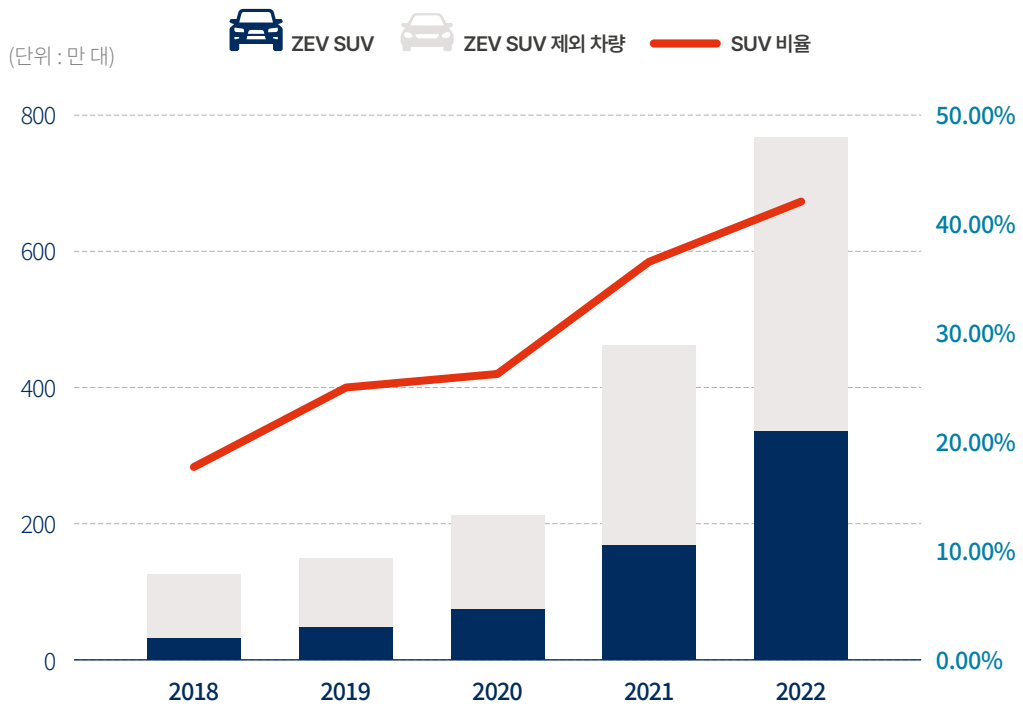
3.3
무배출차에 대한 SUV 판매량 추세

3.3.1. 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량

무배출차(Zero Emission Vehicle)의 총 판매량은 내연기관차에 비해서 미미하다. 2013년 전체 자동차 판매량 8254만 대 중 11만대, 2022년 전체 판매량 7947만 대 중 778만 대가 무배출 차량으로 파악된다. 2013년부터 2022년까지 10년 기간에 무배출차는 7062.9%가 증가했으나, 2022년에도 무배출 차량의 판매량은 전체 판매량에 10%가 되지 않는다. 앞선 분석과는 달리 무배출 차량의 판매량 분석 기간은 정확한 경향성 파악을 위해 판매량이 100만 대를 초과하는 2018년부터 2022년까지로 한정하였다.

무배출 차량의 판매량이 상대적으로 적은데도 그중 SUV가 차지하는 비율이 상승하는 현상은 눈여겨볼 만하다. 무배출 차량 중 SUV 비율은 2018년에 17.7%에 불과했으나 2022년에는 42.5%로 5년 만에 크게 상승했다. 무배출 차량은 일반 승용차든 SUV든 도로 배출량은 없지만, 자동차를 제조하는 과정에서 상대적으로 무겁고 큰 SUV는 일반 승용차보다 더 많은 CO_2를 발생시킨다.

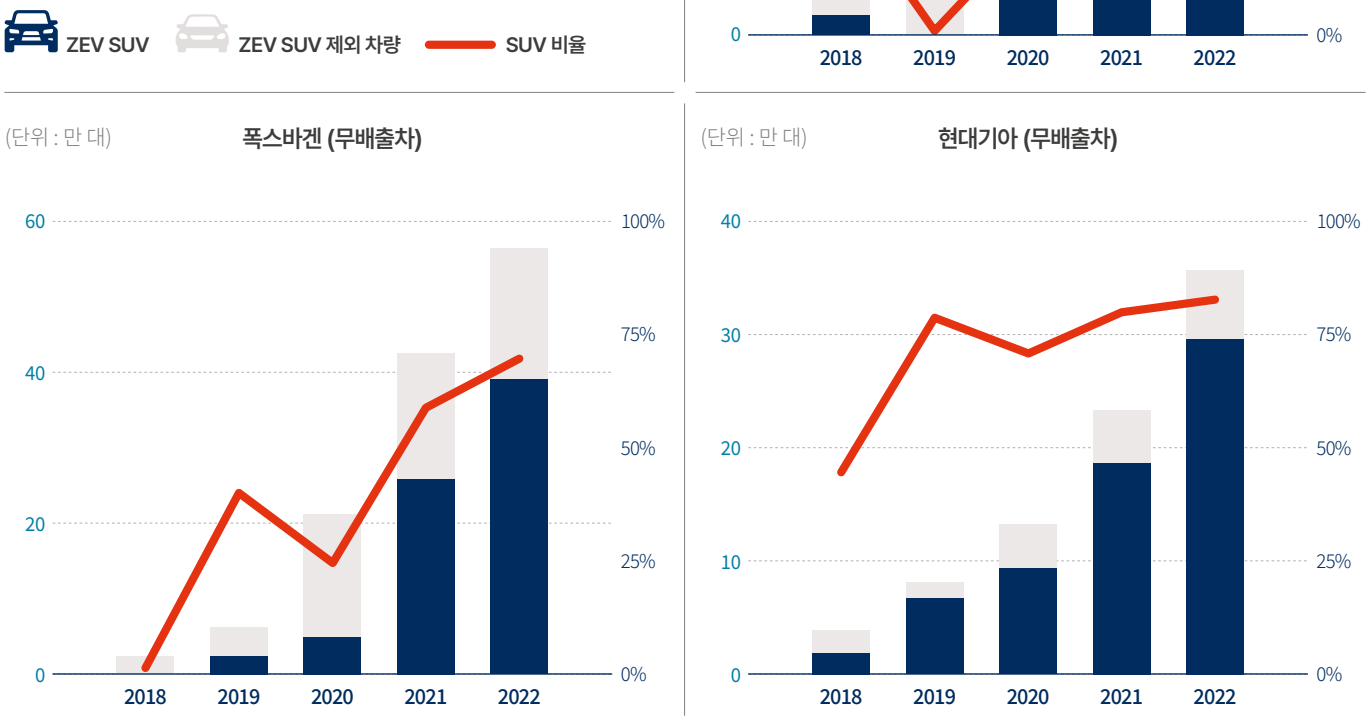
그림 7. 2018~22년 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량



3.3.2. 5개 제조사의 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량

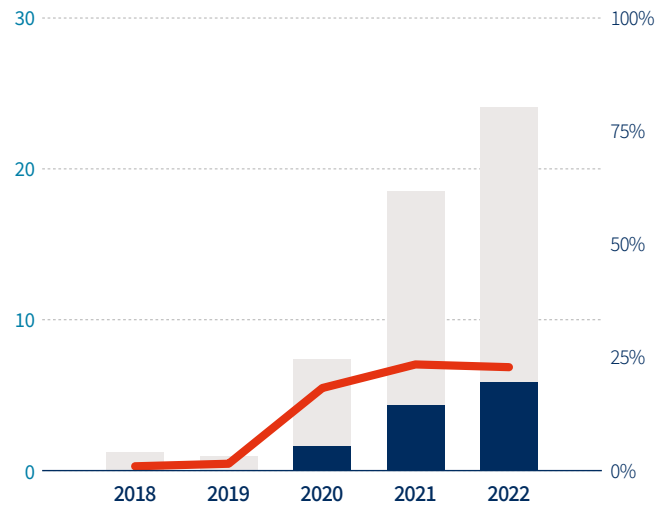
무배출차 판매량 중 SUV가 차지하는 비율은 매우 빠른 속도로 증가하고 있다. 5개 제조사의 무배출차 판매량 중 SUV 비율은 2018년에 17.8%에서 2022년에 62.8%로 약 45%포인트 증가하였다. 2022년 기준으로 제조사별 무배출차 판매량 중 SUV가 차지하는 비율은 스텔란티스를 제외하면 모두 50% 이상이다. 특히, 현대기아의 무배출차 판매량 중 SUV 비율은 5대 제조사 중에서 가장 두드러지는데, 지난 5년 동안 타 제조사에 비해 꾸준히 압도적으로 높은 비율을 보여왔으며 2022년에는 80%를 넘어서 82.7%를 기록하기에 이르렀다.

그림 8. 2018~22년 5개 제조사의 무배출차 판매량 대비 SUV 판매량



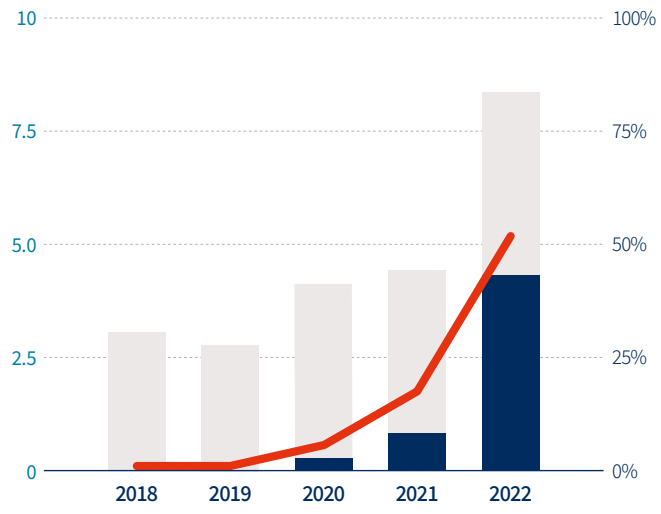
(단위 : 만 대)

스텔란티스 (무배출차)



(단위 : 만 대)

GM (무배출차)



4.

SUV의 CO_2 배출량 분석

4.1 차량 종류에 따른 CO_2 도로 배출량 계산

4.1.1. SUV 및 일반 승용차의 CO_2 배출량

4.1.2. 5개 제조사의 SUV 및 일반 승용차 CO_2 배출량

4.2 5개 제조사의 운행 차량 수 분석

4.2.1. 5개 제조사의 도로운행 내연기관차

4.2.2. 5개 제조사의 도로 운행 무배출차

4.3 5개 제조사의 운행차량 수에 따른 CO_2 배출량 분석

4.3.1. 5개 제조사의 2017년 대비 2022년 도로 배출량 변화

4.3.2. 5개 제조사의 2022년 도로 배출량과 무배출차량 저감 효과 비교

4.
SUV의 CO_2 배출량 분석

4장에서는 도로 배출량이 없는 무배출차를 제외하고 내연기관차를 대상으로 하여 2013년부터 2022년까지 차량 종류(SUV와 일반 승용차)에 따른 CO_2 배출량을 분석하였다. 판매량 분석과 마찬가지로 트럭류 자동차(픽업트럭, MPV 등)는 분석 대상에서 제외했다.[iii] 다음으로는 2017년과 2022년 5개 제조사의 운행 차량수를 계산하고, 여기에 각 제조사의 연간 CO_2 도로 배출량을 곱하여 두 기준 연도의 CO_2 배출량을 비교했다. 이를 통해 3장의 분석(전체 내연기관차가 감소하고 내연기관 SUV가 증가하는 최근 판매량 추세)에 따른 CO_2 도로 배출량의 변화 양상을 확인할 수 있다. 아울러 2022년 5개 제조사의 도로 배출량, 그리고 무배출 차량의 증가로 인한 배출 절감량을 추산하고 이를 비교하였다.

4.1
차량 종류에 따른 CO_2 도로 배출량 계산

미국환경청(U.S. Environmental Protection Agency, 이하 EPA)에서는 각 자동차 제조사의 모델 연도(model year) 기준 SUV와 일반 승용차의 CO_2 도로 배출량(Real World CO_2, g/mi) 정보를 제공하고 있다.[iv v 14] 해당 자료를 이용하여 일반차와 SUV의 단위거리당 평균 CO_2 배출량(g/km) 및 수명기간 주행(20만km 기준) CO_2 배출량을 계산하였다. 본 분석에서는 평균 자동차 수명을 10년, 주행거리로는 20만km라고 가정하였다.[3] 따라서, 20만km를 주행할 때의 배출량은 자동차가 10년간 배출하는 양에 해당하며, 연간 배출량은 2만km 주행에 해당하는 배출량을 활용하여 추정할 수 있다.

EPA가 제공하는 도로 배출량 자료를 활용하기 위해서는 데이터 보정이 필요하다. EPA는 무배출차와 내연기관차를 포함한 전체 차량의 평균 CO_2 배출량 정보를 제공하고 있다. 따라서, 내연기관차만의 CO_2 배출량을 산출하기 위해서는 무배출차 비율을 고려하여 CO_2 배출량을 보정해야 한다.

iii 따라서, SUV와 일반 승용차의 차량 수 및 배출량 합계를 총 자동차(passenger vehicle)의 차량 수 및 배출량 합계로 볼 수 없다.

iv EPA의 분류 기준에 따라, “Regulatory Class”가 “Car”인 차량 중 “Vehicle Type”이 “Car SUV”로 분류되는 차량의 데이터를 SUV 데이터로, “Vehicle type”이 “Sedan/Wagon”으로 분류되는 차량의 데이터를 일반 승용차 데이터로 활용하였다.

v 해당 자료는 미국 내수시장을 위한 자동차를 기준으로 작성된 정보로, 각 제조사의 글로벌 판매에 대한 배출량 정보를 정확하게 반영한다고 하기는 어렵다. 다만, 현재로서 제조사별 배출량 평균을 차량 종류에 따라 구체적으로 확인할 수 있는 공신력 있는 기관은 EPA가 유일하고 5개 제조사에 대해 미국이 주요 시장 중 하나라는 점을 고려하여(총 판매량에서 22% 차지) 해당 데이터를 활용하였다.

EPA는 제조사별로 그 해에 판매된 차량의 파워트레인(Power train) 비율 데이터를 제공한다. EPA는 파워트레인을 가솔린, 디젤, 전기차, 가솔린 하이브리드, 플러그인 하이브리드(PHEV), 연료전지차(FCEV), 기타(CNG 포함) 등 일곱 가지로 분류하고 있다. 이 중 전기차와 FCEV가 무배출차에 해당한다.

무배출차 비율 = 전기차 비율 + FCEV 비율

따라서, 내연기관차의 CO_2 배출량은 다음과 같다.

내연기관차 CO_2 배출량(g/mi) = 전체 CO_2 배출량(g/mi) / (1 - 무배출차 비율)

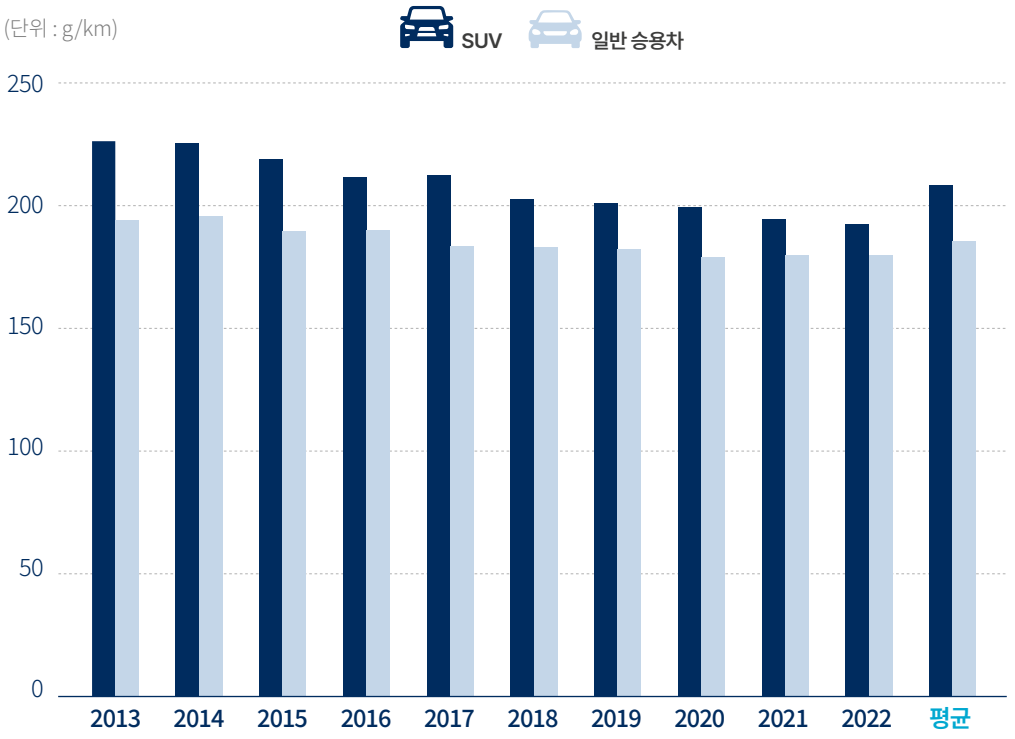
또한, 다음과 같은 계산 과정을 통해 단위를 보정해주었다.

단위거리당 CO_2 배출량(g/km) = 내연기관차 CO_2 배출량(g/mi) / 1.60934(km/mi)

수명기간 주행 CO_2 배출량(t) = 단위거리당 CO_2 배출량(g/km) x 200,000km / 1,000,000(g/t)

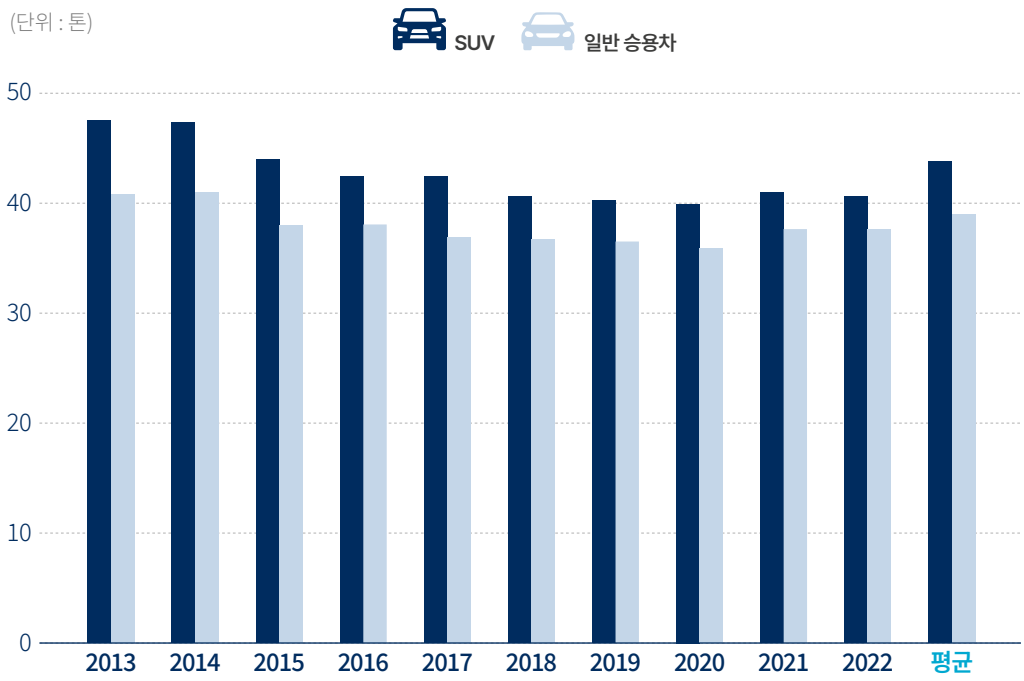
4.1.1. SUV 및 일반 승용차의 CO_2 배출량

그림 9. 차량 종류에 따른 단위 거리당 CO_2 배출량 (내연기관차 1대)



2013~22년 차량 종류에 따른 CO_2 배출량 그래프를 보면, 연도와 관계없이 SUV가 일반 승용차보다 CO_2 배출량이 높은 것을 확인할 수 있다. 평균으로 보면 SUV 1대는 209.1g/km, 일반 승용차는 1대는 185.9g/km로서 SUV가 일반 승용차에 비해 단위거리(km)당 23.2g의 CO_2를 더 발생시킨다. 매년 CO_2 배출량이 감소하는 경향도 함께 확인할 수 있는데, 이는 기술 발전으로 인한 연비 개선, 차량 1대당 무게 감소 등의 영향으로 확인된다.

그림 10. 수명기간 주행 CO_2 배출량 (내연기관차 1대, 20만km 주행 기준)

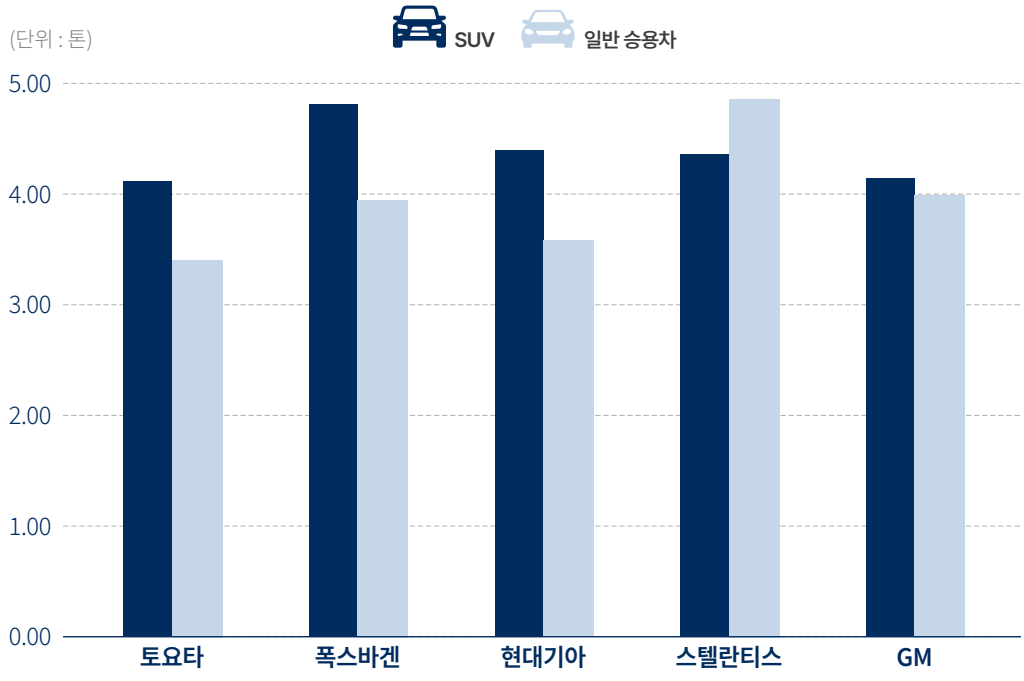


20만km를 주행했을 때의 CO_2 배출량은 그림 10과 같다. 내연기관 SUV의 평균 배출량은 41.8톤, 내연기관 승용차의 평균 배출량은 37.2톤이다. **20만km를 차량의 수명이라고 가정하면, SUV는 일반 승용차에 비해 그 수명주기 동안 CO_2를 약 4.6톤 더 발생시킨다.**

4.1.2. 5개 제조사의 SUV 및 일반 승용차 CO_2 배출량

SUV의 단위거리당 평균 CO_2 배출량이 가장 높은 제조사는 폭스바겐과 현대기아로, 두 제조사의 내연기관 SUV 한 대는 2013년에서 2022년까지 평균적으로 각각 239.1g/km, 220.5g/km의 CO_2를 배출하였다. **1년에 2만km를 주행하는 것으로 환산하면 폭스바겐의 SUV는 1대당 연간 4.8톤, 현대기아의 SUV는 1대당 연간 4.4톤의 CO_2를 도로로 배출한다.**

그림 11. 2013~22년 5개 제조사의 연간 CO_2 배출량 평균 (내연기관차 1대, 2만km 주행 기준)



또한, 스텔란티스를 제외한 모든 제조사들의 SUV는 일반 승용차보다 CO_2 배출량이 많았다. 스텔란티스의 경우 최근 몇년간 '세단/웨건'에 해당하지만 SUV보다 무겁고 연비가 낮은 모델을 많이 출시하고 있기 때문에, 일반 승용차가 오히려 SUV보다 배출량이 많은 것으로 나타난다.[vi] SUV의 CO_2 배출량과 일반 승용차의 CO_2 배출량 차이가 특히 큰 제조사는 현대기아와 폭스바겐이었다. 두 제조사의 내연기관 SUV는 2013년에서 2022년까지 일반 승용차보다 각각 42.2g/km, 41.6g/km 더 많은 CO_2를 배출하였다. **차량의 수명주기 동안 20만km를 주행한다고 가정할 경우, 현대기아 SUV는 같은 회사의 일반 승용차에 비해 한 대당 약 8.4톤의 CO_2를 더 배출하고, 폭스바겐의 SUV 역시 같은 회사의 일반 승용차에 비해 한 대당 약 8.3톤의 CO_2를 더 배출한다.**

4.2
5개 제조사의 운행 차량 수 분석

5개 제조사의 자동차 총 판매량을 활용하여 2017년과 2022년에 제조사별 운행차량 수를 산출하고 그 결과를 4.3의 도로 배출량을 계산에 활용했다. 판매차량 수보다는 도로 운행차량 수를 활용하는 것이 CO_2 도로 배출량 실제를 더 잘 반영하기 때문이다.

운행차량 수 분석에서는 앞에서 자동차의 수명을 10년, 20만km로 가정한 내용을 동일하게 적용한다. 즉 2017년도 운행차량 수는 2008~17년에 판매된 차량 수를 단순 합계하였고, 2022년도 운행차량 수는 2013~22년에 판매된 차량 수를 단순 합계하는 방식이다. 해당 분석에서 중고차 거래량 등은 고려하지 않았다.

vi 즉, SUV가 CO_2 배출량이 높은 이유는 일반 승용차에 비해 평균적으로 더 무겁고 연료 소비량이 크기 때문이다. 일반 승용차로 구분된다고 하더라도 차체 중량이나 연료 소비량에 따라 CO_2 배출은 늘어날 수 있다.

4.2.1. 5개 제조사의 도로운행 내연기관차

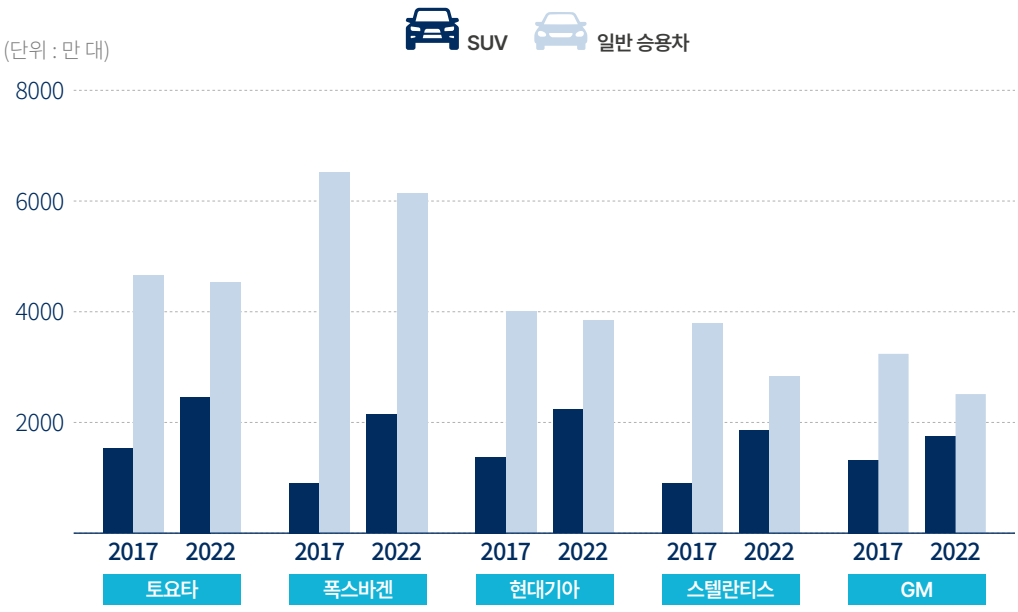
내연기관 일반 승용차 수는 2017년 대비 2022년 5개 제조사에서 모두 감소했고, 내연기관 SUV 수는 5개 제조사 모두 증가했다. 토요타, 폭스바겐, 현대기아의 일반 승용차 감소 비율은 -1.1~-3.4%로, 그 비율이 -26.1%, -18.0%인 스텔란티스와 GM에 비교하여 작았으며, 이는 내연기관차 판매량 증감 경향과도 일치한다. 이에 비해 내연기관 SUV 수는 5개 제조사 모두 크게 증가했다. 2017년에 비해 2022년 도로 운행 내연기관 SUV 수는 폭스바겐 144.5%, 스텔란티스 82.8%, 현대기아 70.9% 등으로 증가하였다.

(단위 : 만 대)

표 4. 5개 제조사의 도로 운행 내연기관차 수 (2017년, 2022년)

		2017	2022	증감
토요타	SUV	1437.5	2409.4	67.61%
	일반 승용차	4748.3	4696.2	-1.10%
폭스바겐	SUV	871.2	2130.0	144.49%
	일반 승용차	6390.6	6170.6	-3.44%
현대기아	SUV	1313.8	2245.2	70.90%
	일반 승용차	3975.3	3852.6	-3.09%
스텔란티스	SUV	968.2	1769.6	82.77%
	일반 승용차	3847.8	2819.9	-26.71%
GM	SUV	1255.5	1731.9	37.95%
	일반 승용차	3174.3	2602.6	-18.01%

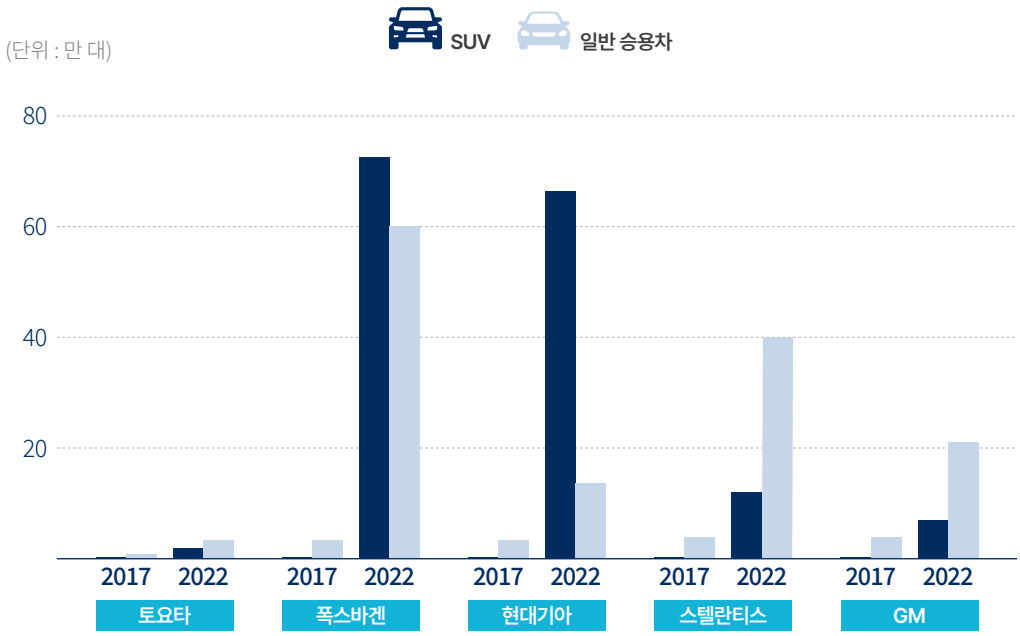
그림 12. 5개 제조사의 도로 운행 내연기관차 수 (2017년, 2022년)



4.2.2. 5개 제조사의 도로 운행 무배출차

무배출차는 도로 배출량은 없지만, 도로에서 실제 운행되는 SUV 비율을 확인하고 4.3.2에서 계산할 무배출차의 CO_2 절감효과 산출을 위해 분석에 추가하였다. 폭스바겐과 현대기아는 2017년에 비해 2022년 운행 무배출차가 폭발적으로 증가했다. 특히 두 제조사 모두 SUV가 2017년보다 크게 증가했는데, 폭스바겐은 무배출 일반 승용차와 SUV 모두 증가했고, 현대기아는 무배출 일반 승용차와 SUV의 증가율 차이가 매우 컸다. 2022년 폭스바겐의 무배출 일반 자동차는 2017년 대비 16배 증가했고, SUV는 0대에서 70만대 이상으로 증가했다. 현대기아의 경우 2022년 일반 승용차는 2017년 차량 수의 약 4배가 증가한 반면, SUV는 2017년 차량 수의 약 3,470배가 증가했다. 이는 폭스바겐과 현대기아의 무배출차 판매 전략이 SUV에 집중되어 있음을 보여준다.

그림 13. 5개 제조사의 도로 운행 무배출차 수 (2017년, 2022년)



4.3
5개 제조사의 운행차량 수에 따른 CO_2 배출량 분석

4.3.1. 5개 제조사의 2017년 대비 2022년 도로 배출량 변화

2017년과 2022년을 기준으로 각 제조사의 운행차량 수에 따른 CO_2 배출량은 다음과 같이 계산할 수 있다.

2017년 SUV CO_2 도로 배출량 =

$$\sum_{n=2008}^{2017} \{(\text{n년도 내연기관 SUV 판매량}) \times (\text{n년도 내연기관 SUV } CO_2 \text{ 연간 평균 배출량})\}$$

2017년 일반 승용차 CO_2 도로 배출량 =

$$\sum_{n=2008}^{2017} \{(\text{n년도 내연기관 일반 승용차 판매량}) \times (\text{n년도 내연기관 일반 승용차 } CO_2 \text{ 연간 평균 배출량})\}$$

2022년 SUV CO_2 도로 배출량 =

$$\sum_{n=2013}^{2022} \{(\text{n년도 내연기관 SUV 판매량}) \times (\text{n년도 내연기관 SUV } CO_2 \text{ 연간 평균 배출량})\}$$

2022년 일반 승용차 CO_2 도로 배출량 =

$$\sum_{n=2013}^{2022} \{(\text{n년도 내연기관 일반 승용차 판매량}) \times (\text{n년도 내연기관 일반 승용차 } CO_2 \text{ 연간 평균 배출량})\}$$

2022년 도로 배출량을 보면 내연기관 SUV에 의한 CO_2 발생은 토요타, 폭스바겐, 현대기아가 97.4~101.7백만 톤으로 비슷했다. 일반 승용차에서 발생한 CO_2는 224.4백만 톤으로 폭스바겐이 가장 많았고 토요타와 현대기아가 뒤를 이었다. 이것은 각 제조사의 판매량 순위와도 일치하는 결과다.[vii]

2017년과 2022년의 도로 배출량 증감을 비교하면, 5개의 제조사 모두 일반 승용차에서 발생한 CO_2는 감소했고, SUV로부터 발생한 CO_2는 증가했다. 그러나 판매량 상위 3개 제조사인 토요타, 폭스바겐, 현대기아는 일반 승용차의 도로 배출량 감소보다 SUV로 인해 증가한 도로 배출량이 더 많은 것으로 나타났다. 두 항목의 차이를 단순 합산하면, 2017년과 비교해 2022년 폭스바겐은 36.8백만 톤, 현대기아는 21.9백만 톤 토요타는 19.7백만 톤의 CO_2를 더 배출했다. 특히 **2017~22년 기간에 현대기아와 폭스바겐의 내연기관차 전체 판매량이 감소(표 3 참조)했음에도 불구하고, 1대당 CO_2 배출량이 많은 SUV 차량의 증가로 도로 배출량은 오히려 늘었다.**

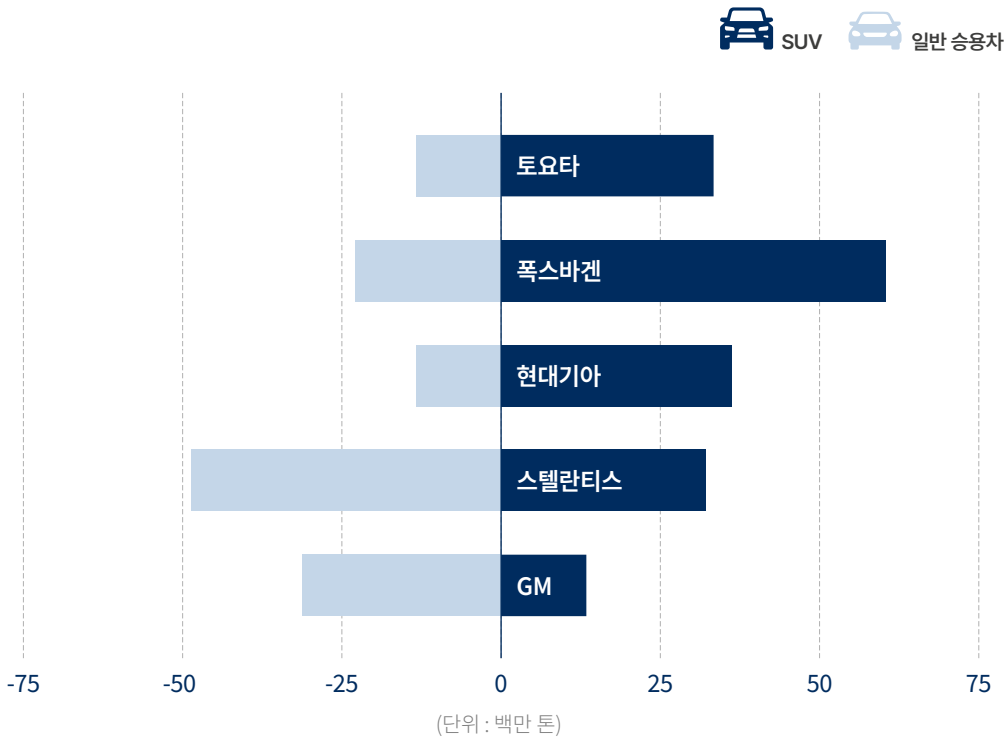
vii 전체 차량 판매량은 토요타가 폭스바겐보다 많지만, 차종을 SUV와 일반 승용차로 한정할 경우 폭스바겐이 토요타보다 더 많은 판매량을 보인다.

표 5. 5개 제조사의 내연기관차 수에 따른 CO_2 도로 배출량 (2017년, 2022년)

(단위: 백만 톤)

		2017	2022	증감
토요타	SUV	65.0	98.4	33.4
	일반 승용차	173.4	159.8	-13.6
폭스바겐	SUV	41.6	101.7	60.1
	일반 승용차	267.6	244.4	-23.2
현대기아	SUV	61.9	97.4	35.5
	일반 승용차	152.8	139.1	-13.7
스텔란티스	SUV	44.4	76.2	31.8
	일반 승용차	183.5	134.4	-49.1
GM	SUV	58.0	71.4	13.4
	일반 승용차	136.5	104.3	-32.2

그림 14. 2017~22년 5개 제조사의 내연기관 차량 수 변화에 따른 CO_2 도로 배출량 증감 비교



4.3.2. 5개 제조사의 2022년 도로 배출량과 무배출차량 저감 효과 비교

무배출 차량이 CO_2 도로 배출량에 미치는 효과를 확인하기 위해서, 같은 대수의 차가 내연기관 차량으로 판매되었을 때와 비교해 저감된 CO_2 배출량을 계산하였다. 4.2와 동일한 계산 방법으로 각 제조사에서 2013~22년에 판매한 내연기관 차량 수(일반 승용차와 SUV의 합)와 무배출 차량 수를 각각 합계하여 2022년 운행 차량 수를 계산하였다. 그림 15와 같이 각 제조사의 2022년 운행 차량은 내연기관 차량이 무배출 차량보다 압도적으로 많다. 무배출차 비율로 보면 폭스바겐이 1.6%로 가장 높았고 토요타가 0.09%로 가장 낮았다.

각 제조사의 2022년 SUV 및 일반 승용차의 CO_2 도로 배출량은 2022년 운행 차량 수에 각 연도별 연간 CO_2 평균 배출량을 곱하여 산출하였다. 구체적인 계산 방법은 4.3.1과 동일하다. 무배출차의 결과는 실제 배출량이 아닌 내연기관 차량 판매를 가정하고 계산된 값이므로 절감 효과로 가정하였다. 그림 16을 보면 내연기관 운행차량 수가 가장 많았던 폭스바겐이 346.1백만 톤으로 도로 배출량도 가장 높았다. 반면 폭스바겐이 무배출차 생산을 통해 2022년에 감축한 도로 배출량은 5.6백만 톤에 불과했다. 토요타는 258.2백만 톤이 내연기관 운행으로 인해 배출되었고, 감축량은 토요타의 가장 낮은 무배출차 판매량을 반영하듯 22만 톤에 그쳤다. 현대기아의 2022년 무배출 운행차량 수는 폭스바겐에 이어 두 번째를 기록했지만, 이로 인한 2022년 도로 배출 저감효과는 3.2백만 톤으로 역시 저조했다. 이는 현대기아가 판매한 내연기관차 배출량인 236.6백만 톤의 75분의 1에 해당하는 값이다. 이중 판매량 상위 3개 제조사의 SUV로 인한 2022년 CO_2 도로 배출량은 폭스바겐 101.7백만 톤, 토요타 98.4백만 톤, 현대기아 97.4백만 톤으로 총 298백만 톤에 달했다. 이는 같은 해 폭스바겐, 토요타, 현대기아의 ZEV로 인해 저감된 도로배출량인 9백만 톤의 33배에 이른다.

그림 15. 5개 제조사의 도로운행 차량 수 (2022년)

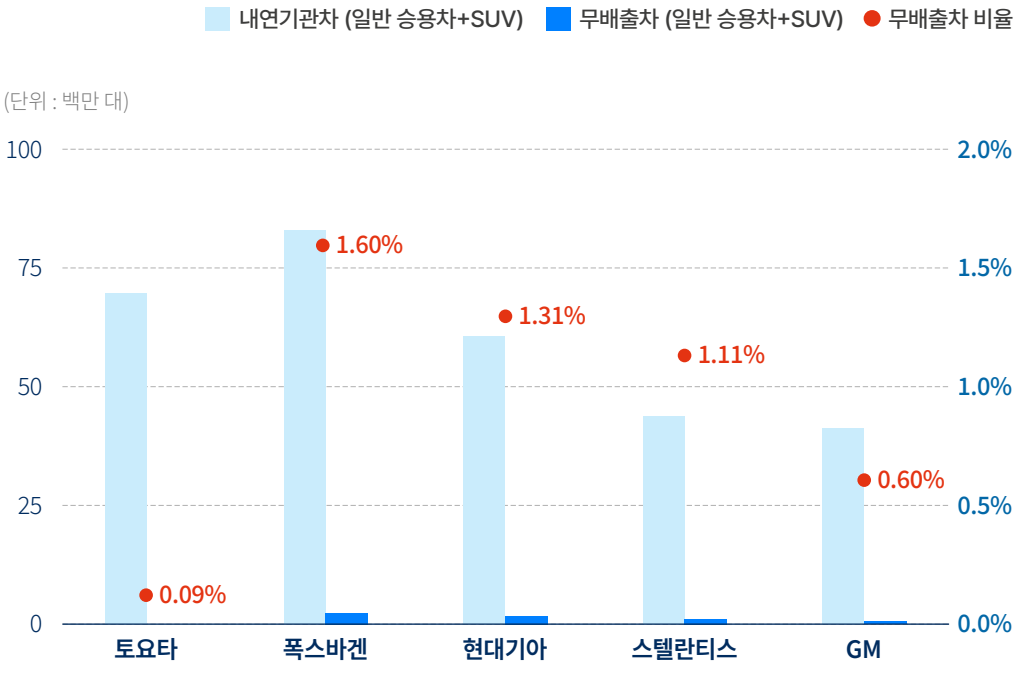
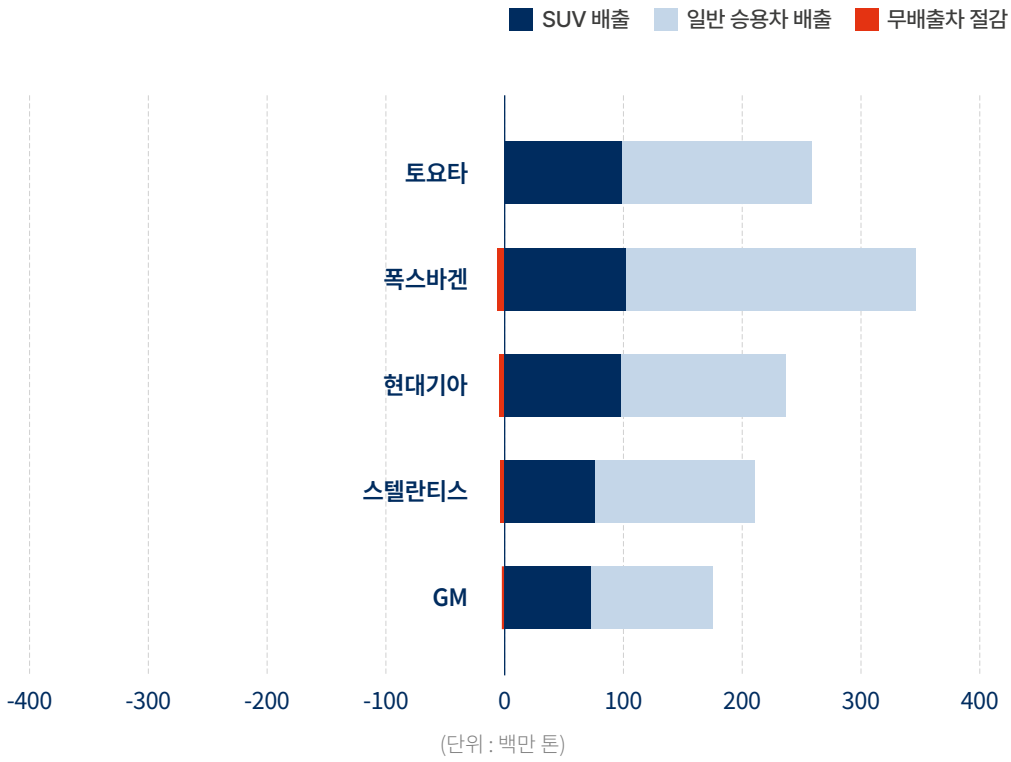


그림 16. 5개 제조사의 도로운행 내연기관차 수에 따른 CO_2 배출량과 무배출 차량의 절감 효과 비교 (2022년)



5.

결론

5. 결론

이 보고서는 세계 자동차 업계에 주도적인 역할을 수행하는 상위 5개 제조사들의 비즈니스 모델이 지구 환경과 기후위기에 어떻게 부정적인 영향을 미치고 있는지, 또 이 같은 영향을 줄이기 위해 필요한 조치는 무엇인지 분석하기 위한 목적으로 작성되었다. 문제의 심각성을 객관적으로 입증하기 위해 각 제조사들이 판매하는 자동차의 CO_2 도로 배출량을 마크라인즈의 판매량 자료와 미국 환경청(EPA) 자동차 통계를 활용해 분석하였으며, 시간에 따른 변화를 알아보기 위해 2008년부터 2022년까지 최장 15년의 데이터를 활용하였다.

분석 결과, 이들 5개 제조사들은 여전히 내연기관차에 크게 의존하고 있어 세계 CO_2 배출에 큰 몫을 담당하고 있었다. 최근 몇년간 무배출 차량의 판매가 늘어나고 있지만, 전체 차량 중에서 차지하는 비율은 여전히 미미한 수준이다. 파리기후협약에서 설정한 목표를 맞추려면 신속한 내연기관차 생산 중단 및 지속가능한 모빌리티 서비스 제공자로 거듭나기 위해 더욱 적극적인 변화를 추구해야 하는 실정이다.

특히 자동차 제조사들이 최근 주력하고 있는 SUV가 기후위기 악화를 부채질하는 것으로 나타났다. SUV는 그 제조 단계에서부터 도로 주행 단계에 이르기까지 전 생애주기에서 일반 자동차보다 훨씬 많은 CO_2를 발생시킨다. 그럼에도 5개 제조사 대부분의 SUV 판매량이 계속해서 증가하고 있다. 2013~22년 기간에 자동차산업 전체에서 SUV 판매량은 154.7%나 증가했다. 5개 제조사의 경우, 같은 기간에 자동차 전체 판매량 중 SUV가 차지하는 비율은 일제히 상승하였으며, 2022년 기준으로 평균 42.0%로 2013년 대비 약 2.8배 증가했다. 5개의 제조사 중 SUV 비율이 가장 높은 곳은 현대기아로 2022년 판매한 차량의 절반 이상(52.7%)이 SUV로 확인됐다. 전체 자동차 판매량의 감소에도 불구하고 SUV 판매량은 크게 늘어난 것을 고려하면, 주요 제조사들이 SUV에 얼마나 집중하고 있는지를 확인할 수 있다.

무배출차 영역에서도 SUV가 늘고 있다. 5개 제조사가 판매한 무배출 차량 중에 SUV가 차지하는 비율은 2018년에 17.8%에 불과했으나 2022년에는 62.8%로 크게 상승했다. 무배출차 SUV는 도로 배출량은 없지만 그 생산 과정에서 더 많은 철강을 사용하는 등, 일반 자동차보다 더 깊은 탄소발자국을 남긴다.

또한 이 보고서는 자동차의 전 생애주기 동안 발생하는 CO_2 배출량에서 약 70~80%로 가장 큰 비율을 차지하는 도로 배출량에 대한 분석을 통해 SUV 판매량 증가가 어떻게 기후위기로 이어질 수 있는지를 분명히 보인다. 배출량 분석 결과에 따르면, 내연기관 SUV는 일반 승용차에 비해 평균적으로 km당 23.2g의 CO_2를 더 발생시킨다. 특히 5개 제조사 중 폭스바겐과 현대기아는 그 양이 km당 40g 이상으로 늘어난다. 차량의 수명을 20만 km로 가정하면, 폭스바겐과 현대기아의 SUV 한 대가 일반 승용차보다 더 배출하는 CO_2의 양은 약 8톤 이상이 된다.

이러한 상황을 반영하듯, 실제 판매된 자동차 수를 고려하여 2017년과 2022년을 기준으로 도로 배출량을 분석한 결과, 5개 제조사 모두 일반 승용차에서 발생한 CO_2는 줄어들었고 SUV의 CO_2 배출량은 늘어났다. 그 증가폭이 너무 커서, 토요타, 폭스바겐, 현대기아의 경우 **전체 내연기관차 수가 감소하면서 줄인 배출량을 SUV가 늘어나면서 증가한 배출량이 상회하는 상황에 이르렀다.**

무배출 차량 판매의 증가로 저감 효과가 발생하기는 하지만, 전체 판매량 중의 비율이 여전히 크지 않아 그 효과는 미미한 수준이었다. 현대기아의 무배출차 저감량은 내연기관차 배출량의 75분의 1 수준이었고, 무배출차 판매량이 특히 낮은 토요타의 저감량은 내연기관차 배출량의 1,174분의 1에 불과했다.

6.

자동차 산업의 탈탄소화를 위한 제언

6.
자동차 산업의 탈탄소화를 위한 제언

자동차 산업은 선택의 기로에 서 있다. 심각한 기후위기를 막기 위한 자동차 제조사의 역할을 통감하고 SUV에 의존하는 비즈니스 전략을 재고할 것을 촉구한다. SUV가 전 생애에서 배출하는 온실가스 데이터를 투명하게 공개하는 것이 시작이 될 수 있다. 100% 재생가능에너지 전기로 구동되는 작고 가벼우며 에너지 효율적인 이동수단을 생산해야 하며, 궁극적으로 자가용 차량 판매가 아닌 새로운 방식의 모빌리티 서비스를 제공해야한다.

1.
탈내연기관 가속화

선도적인 자동차 제조사들은 모든 시장에서 영향력에 걸맞은 단호한 조치를 취해야 한다. 이 보고서는 토요타, 폭스바겐, 현대기아차, 스탈렌티스, GM 등 자동차 제조사들이 2030년까지 모든 내연기관차 판매를 중단할 것을 촉구하며, 유럽의 경우 2028년이라는 더욱 야심찬 목표를 제시한 데 부응해야 한다. 또한 이런 전환 과정에서 영향을 받는 노동자를 배려하는 정의로운 전환에 대한 논의도 포함되어야 한다.

2.
SUV 생산 축소 및 배기가스 감축

SUV 판매를 통해 수익을 극대화하려는 자동차 제조사의 전략은 전기차 확대 등 온실가스 감축을 위한 노력을 무의미하게 만든다. 이 보고서에서 확인할 수 있듯 SUV의 확대는 직접 배출을 크게 늘리며, 또 철강 소비 증가로 인한 탄소발자국을 증가시킨다. 전기 자동차의 보급은 이러한 급증을 상쇄하기에 충분하지 않는다. SUV 생산 축소가 필수적이다.

3.
탄소중립 철강 투자 및 활용

평균적으로 승용차 무게의 약 50~65%를 철강이 차지하고 있을 만큼 철강은 자동차 제조에 있어 매우 중요한 구성 요소이다. 자동차를 만들 때 필요한 철강을 생산하는 과정에서 배출되는 온실가스는 자동차의 탄소발자국에서 핵심적인 역할을 한다. 맥킨지 보고서에 따르면, 2040년이 되면 자동차 전 생애주기에서 배출되는 탄소의 60%가 재료를 생산하는 과정에서 발생할 것이다.[15] 이를 해결하기 위해 자동차 제조사들은 탄소발자국 감사 및 공개, 저탄소 철강 조달, 철강 생산으로 인한 탄소 감축 목표 설정, SUV 제조 축소, 탄소제로 철강 기술 개발 가속화를 위해 노력해야 한다.

4.
이동성에 대한 재고와 개인 차량 소유 감소

기후위기에 대항하여 의미있는 온실가스 감축을 달성하려면 100% 전기차 전환 및 도로의 자가용 수 감소가 함께 이루어져야 한다. 자가용 소유를 줄이고, 대중교통 시스템을 개선하고, 카셰어링 옵션을 늘리고, 도보와 자전거 이용에 적합한 도시 설계가 수반되어야 한다. 이러한 변화를 이끌기 위해서 자동차 제조사는 자동차 판매를 중심으로 하는 기존의 비즈니스 모델을 재고해야 한다.

참고문헌

1 Liu, Z., Deng, Z., Davis, S., & Ciais, P. 2023. Monitoring Global Carbon Emissions in 2022. *Nature Reviews Earth & Environment, 4* (4), 205–206. doi:10.1038/s43017-023-00406-z

2 "Transport sector CO_2 emissions by mode in the Sustainable Development Scenario, 2000-2030." 2019. International Energy Agency (IEA)

3 Greenpeace. 2019. *무너지는 기후: 자동차 산업이 불러온 위기.*

4 "Hyundai Motor Company · Kia · Hyundai Mobis to invest KRW 63 trillion domestically by '25." 2022. Hyundai Motor Company Newsroom.

5 European Environment Agency (EEA). 2022. *Decarbonising road transport - the role of vehicles, fuels and transport demand.*

6 Greenpeace. 2023. *Automobile Environmental Guide 2023 Edition.* Hong Kong: Greenpeace East Asia.

7 "As their sales continue to rise, SUVs' global CO_2 emissions are nearing 1 billion tonnes – Analysis - IEA." 2023. International Energy Agency (IEA)

8 European Automobile Manufacturers' Association (ACEA). 2023. VEHICLES IN USE EUROPE 2023.

9 Crippa, M., D. Pagani. et al., 2023. *GHG emissions of all world countries.* Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2760/953322.

10 "Global SUV sales set another record in 2021, setting back efforts to reduce emissions." 2021. International Energy Agency (IEA)

11 Greenpeace. 2022. *Automobile Environmental Guide 2022 Edition.* Hong Kong: Greenpeace East Asia.

12 International Energy Agency (IEA). 2021. *Iron and Steel.* Paris: IEA.

13 International Energy Agency (IEA). 2022. *World Energy Outlook 2022.* Paris: IEA.

14 "About the Automotive Trends Data | US EPA." 2022. U.S. Environmental Protection Agency (EPA)

15 "The zero-carbon car: Abating material emissions is next on the agenda." 2020. McKinsey & Company.

Appendix A.
자동차 분류

Volkswagen	Audi
	Bentley
	Lamborghini
	Porsche
	SEAT
	Skoda
	Volkswagen
	Bugatti
	Cupra
	Jetta
General Motors Group	BrightDrop
	Buick
	Cadillac
	Chevrolet
	GMC
Stellantis	Alfa Romeo
	Chrysler
	Citroën
	DS
	Fiat
	Jeep
	Lancia
	Maserati
	Opel
	Peugeot
	Vauxhall
	Abarth
	Dodge
Toyota	Daihatsu
	Lexus
	Toyota
Hyundai Motor Group	Genesis
	Hyundai
	Kia

Appendix B.
5개 제조사 차량 종류에 따른 단위거리당 CO_2 배출량

(단위 : g/km)

제조사	차종	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
토요타	SUV	248.27	239.63	236.21	234.85	235.55	227.65	220.02	223.29
	일반 승용차	196.81	195.09	181.72	195.42	177.54	178.21	178.83	177.15
폭스바겐	SUV	230.91	230.91	230.91	230.91	230.91	235.41	240.89	241.67
	일반 승용차	240.31	229.23	218.89	211.13	210.78	210.09	205.70	199.49
현대기아	SUV	270.86	265.74	238.13	229.79	231.67	230.79	243.97	240.67
	일반 승용차	208.97	204.65	196.50	196.53	191.12	188.25	194.17	195.62
스텔란티스	SUV	254.95	254.95	250.95	252.15	252.15	235.79	224.77	219.28
	일반 승용차	249.47	251.64	249.03	244.06	231.25	226.54	237.46	217.53
GM	SUV	272.21	266.91	235.85	234.25	241.41	227.60	227.93	222.70
	일반 승용차	240.34	230.38	231.22	231.18	214.18	211.27	206.61	205.92

제조사	차종	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토요타	SUV	214.76	213.87	209.39	196.35	195.50	192.68	186.75
	일반 승용차	177.83	172.65	165.82	166.01	158.50	159.44	160.50
폭스바겐	SUV	242.87	245.34	232.94	232.94	269.56	258.03	191.27
	일반 승용차	196.39	192.59	203.13	183.90	191.86	196.34	195.76
현대기아	SUV	226.33	221.01	217.12	212.67	211.47	201.02	199.67
	일반 승용차	186.07	173.38	176.95	172.61	164.95	163.26	167.59
스텔란티스	SUV	221.04	219.67	210.54	209.38	208.45	211.20	211.62
	일반 승용차	231.55	239.67	247.65	248.98	254.64	258.91	249.40
GM	SUV	220.69	212.04	191.41	195.21	195.74	190.12	191.28
	일반 승용차	201.29	187.04	187.31	205.43	191.80	199.00	197.71

Appendix C.

5개 제조사 차량 종류에 따른 연간 CO_2 배출량 (2만km 기준)

(단위 : 톤)

제조사	차종	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
토요타	SUV	4965474	4792657	4724116	4696970	4711009	4553077	4400487	4465742
	일반 승용차	3936294	3901860	3634372	3908310	3550806	3564153	3576671	3543051
폭스바겐	SUV	4618131	4618131	4618131	4618131	4618131	4708174	4817757	4833373
	일반 승용차	4806143	4584677	4377860	4222637	4215605	4201755	4114038	3989756
현대기아	SUV	5417277	5314795	4762520	4595782	4633329	4615767	4879414	4813448
	일반 승용차	4179334	4092951	3930003	3930678	3822301	3765022	3883377	3912308
스텔란티스	SUV	5098957	5098957	5019006	5042976	5042976	4715860	4495398	4385627
	일반 승용차	4989405	5032758	4980602	4881156	4624967	4530706	4749234	4350647
GM	SUV	5444156	5338287	4717080	4685033	4828176	4552053	4558544	4454061
	일반 승용차	4806727	4607535	4624359	4623573	4283688	4225383	4132107	4118338

제조사	차종	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토요타	SUV	4295221	4277419	4187874	3926970	3910001	3853605	3735038
	일반 승용차	3556548	3452916	3316405	3320172	3169900	3188722	3209976
폭스바겐	SUV	4857489	4906780	4658864	4658864	5391257	5160650	3825472
	일반 승용차	3927855	3851722	4062630	3677921	3837147	3926858	3915191
현대기아	SUV	4526540	4420265	4342399	4253364	4229356	4020336	3993450
	일반 승용차	3721364	3467599	3539016	3452109	3299097	3265197	3351757
스텔란티스	SUV	4420890	4393374	4210720	4187657	4169069	4223974	4232489
	일반 승용차	4630910	4793407	4953097	4979558	5092863	5178264	4988019
GM	SUV	4413749	4240788	3828216	3904126	3914818	3802479	3825517
	일반 승용차	4025862	3740708	3746268	4108657	3835961	3980073	3954268

Appendix D.

5개 제조사 차량 종류에 따른 수명기간 주행 CO_2 배출량 (20만km 기준)

(단위 : 톤)

제조사	차종	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
토요타	SUV	49654744	47926575	47241161	46969701	47110093	45530767	44004874	44657417
	일반 승용차	39362944	39018595	36343722	39083096	35508064	35641528	35766709	35430508
폭스바겐	SUV	46181307	46181307	46181307	46181307	46181307	47081739	48177570	48333733
	일반 승용차	48061431	45846769	43778596	42226372	42156049	42017554	41140379	39897560
현대기아	SUV	54172771	53147947	47625199	45957816	46333286	46157666	48794135	48134476
	일반 승용차	41793343	40929514	39300032	39306775	38223009	37650218	38833771	39123084
스텔란티스	SUV	50989572	50989572	50190057	50429756	50429756	47158600	44953981	43856269
	일반 승용차	49894051	50327579	49806019	48811563	46249665	45307061	47492337	43506474
GM	SUV	54441557	53382869	47170795	46850326	48281764	45520533	45585436	44540610
	일반 승용차	48067267	46075350	46243587	46235733	42836877	42253826	41321071	41183376

제조사	차종	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
토요타	SUV	42952206	42774186	41878740	39269696	39100009	38536046	37350383
	일반 승용차	35565481	34529157	33164052	33201722	31699001	31887221	32099761
폭스바겐	SUV	48574892	49067799	46588640	46588640	53912573	51606495	38254716
	일반 승용차	39278547	38517223	40626303	36779214	38371468	39268581	39151912
현대기아	SUV	45265404	44202650	43423989	42533636	42293560	40203357	39934503
	일반 승용차	37213636	34675994	35390161	34521087	32990968	32651971	33517566
스텔란티스	SUV	44208903	43933743	42107199	41876567	41690686	42239743	42324888
	일반 승용차	46309101	47934072	49530967	49795578	50928632	51782643	49880187
GM	SUV	44137494	42407875	38282160	39041259	39148175	38024785	38255168
	일반 승용차	40258620	37407084	37462680	41086567	38359605	39800730	39542681

GREENPEACE

그린피스 동아시아 서울사무소
서울시 용산구 한강대로 257 청룡빌딩 6층 (우 04322)

Tel. +82 2 3144 1994
Fax. +82 2 6455 1995
문의 press.kr@greenpeace.org
www.greenpeace.org/korea

저자

강동훈 우지수
최혜원 홍혜란 최은서