



# Environmental

지구 환경은 인류가 살아가는 터전이며, 미래세대를 위해 지켜야 하는 책임입니다. 현대자동차는 온실가스 감축을 위한 기업의 역할과 책임을 분명하게 인지하고, 전 세계적 흐름인 탄소중립 실현에 적극 동참하고 있습니다. 특히, 친환경 기술 바탕의 차별화된 기후변화 대응으로 지구의 푸른 빛을 지키기 위해 최선의 노력을 기울이고 있습니다.

2.1	환경경영
2.2	기후변화 대응
2.3	순환경제 조성
2.4	환경영향 저감
2.5	생물다양성 보호

# 환경경영

현대자동차는 최고의사결정기구가 참여하는 환경경영 거버넌스를 구축하고, 환경경영 정책에 의거하여 전사 차원에서 환경경영 이행을 관리·감독하는 등 지속가능한 사업 운영을 위한 환경경영 체계를 갖추고 있습니다. 현대자동차는 환경경영을 통해 자연과 인간 가치를 존중하고 이해관계자들과의 소통을 통해 지속가능한 성장을 추구하고 있습니다. 각 생산공장은 ISO 14001 인증을 취득하였으며, ISO 인증 심사와 함께 매년 본사 차원의 사업장 대상 자체 환경 평가, 실사 등을 통해 영향, 리스크 등을 사전 식별하고 있으며 부정적 영향과 리스크 요인들의 경우 개선조치를 통해 효과적으로 사전 완화/예방하고 있습니다. 특히, 기후변화, 순환경제, 생물다양성 등 글로벌 환경 이슈들에 대한 대응을 강화하고 있습니다.

## 환경경영 체계

### 환경경영 거버넌스

**이사회 역할** 이사회 및 산하 위원회(지속가능경영위원회)는 환경경영 추진 성과, 주요 리스크 요인 및 개선활동 등을 상시 보고받으며 감독 역할을 수행하고 있습니다. 2023년에는 2045 탄소중립 목표 달성을 위한 신규 과제를 10월에 개최된 지속가능경영위원회 안건으로 상정하여 승인받았습니다. 이 외에도 용수 및 폐기물 실적 개선을 위해 용수 및 폐기물 전사 개선 목표 수립을 위한 사업장 환경 중점 추진과제를 2023년 ESG 추진방향에 포함해서 3월에 열린 지속가능경영위원회에 보고하였습니다.

**경영진 역할** 대표이사(CEO)가 참여하는 경영전략위원회(경영전략회의 개최)에서는 전기차 확대 전략, 탄소중립 전략 등을 포함한 전사 주요 환경경영 추진계획 및 이행 현황 점검, 개선 성과 검토, 주요 리스크 대응방안 논의, 그 밖의 환경경영 확산·전파를 위해 필요하다고 판단되는 사항을 관리하고 있습니다. 경영전략회의 등 경영진이 보고받은 사항 중 사업전략 추진 등에 중대한 영향력을 미칠 것으로 예상되는 환경 관련 이슈는 이사회 및 산하 위원회 안건으로 상정하고 있습니다. 2022년 사업장의 안전/환경/보건 관리를 총괄하는 최고 책임자인 CSO(Chief Safety Officer)를 선임하여 환경경영 거버넌스 체계를 강화하였습니다.

**전담조직 역할** 현대자동차는 환경경영 이행을 위해 CEO와 CSO 책임 하에 전사 총괄 조직 및 사업장별 운영 조직을 두고 있습니다. 주기적인 상호 협의 과정을 통해 효율적인 업무를 추진해 나가고 있습니다.

**전사 총괄 조직** 현대자동차 본사 총괄 조직은 국내외 지속가능한 환경경영 이행 및 사업장 환경관리 체계 개선을 위해 전사 환경경영 거버넌스 역할을 수행합니다. 환경사고 리스크 대응 체계 구축, 환경 관리 KPI(성과지표) 기획 운영, 환경 규제 개선 대응, 환경 투자/문화/기술/교육 총괄에 대한 기획 및 관리 등과 같은 다양한 업무를 통해 현대자동차의 환경 비전과 목표를 달성하고, 환경경영 체계 구축의 중심 역할을 수행하고 있습니다.

**사업장 관리 조직** 사업장별 관리 조직은 환경경영시스템 구축 및 운영, 사업장 환경효율성 제고, 사업운영 과정에서 발생하는 오염물질 배출 관리를 위한 설비 운영, 정책 시행, 환경 리스크 파악 및 개선, 환경경영 확산/전파, 환경 관련 고충 접수와 처리 등의 역할을 수행합니다.

**연구개발 조직** 현대자동차 연구개발본부(R&D센터)를 중심으로 전동화 차량 개발을 통한 차량의 탄소 및 유해가스 배출 저감, 재활용을 고려한 친환경 설계, 제품 환경평가(LCA) 수행, 지속가능한 소재 개발, 유해물질 함유 대체, CCUS(탄소 포집·활용·저장) 개발 등 다양한 환경기술 관련 연구/개발 및 저탄소 제품 개발 등의 환경 개선 활동을 수행하고 있습니다.

### 환경경영 이행

**환경경영 정책** 현대자동차는 환경을 기업의 핵심 요소로 인식하고 능동적으로 환경경영을 수행하기 위해 환경경영 정책을 수립하였으며, 주기적으로 대내외 환경 규제와 최신 이슈 등을 반영하여 개정하고 있습니다 (2022년 최신 개정). 본 방침은 7개 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목은 현대자동차가 환경친화적 경영을 수행함에 있어 중점적으로 관리할 항목을 포함합니다. 중점 관리 항목에는 기후변화 대응, 오염물질 저감, 생물다양성 보호, 자연자본 보존, 협력업체 환경경영 지원 활동이 있으며, 현대자동차는 본 정책을 통해 해당 활동의 적극적인 노력을 선언하고 있습니다. 현대자동차와 모든 자회사, 사업 단위는 환경정책에 따라 환경성과를 지속적으로 개선함과 동시에, 사업활동 및 가치사슬 전반의 부정적 환경영향을 최소화하기 위해 노력하고 있습니다.

또한, 현대자동차는 모든 협력사, 계약 파트너 등 공급망이 환경경영을 이행할 수 있도록 본 환경경영 정책을 준수할 것을 권고하며, 필요한 지원을 제공합니다. 현대자동차는 사업을 영위하는 각 국가의 환경 관련 법규제를 본 정책에 앞서 우선 준수하며, 현지 국가의 법규제가 다루고 있지 않거나 특별한 조항을 두고 있지 않는 경우에는 본 정책에 따라 환경경영 업무를 수행합니다. 법규제의 제개정, 대외 시장환경 및 기업상황의 변화 등을 반영하여 주기적으로 환경경영 정책을 고도화하고 있습니다.

**환경경영 이행 방안** 현대자동차의 환경경영은 1) 법령 및 규제 등 준수, 2) 환경경영 정책 선언, 3) 환경경영시스템 구축 및 관리규정 도입, 4) 환경 성과 및 데이터 점검, 5) 리스크 발굴 및 개선활동 추진, 6) 지속적 환경성과 개선활동 등 ‘Plan-Do-Check-Action’ 과정으로 추진됩니다.

현대자동차 환경경영 정책



1. 개요	2. 기본원칙		3. 추진체계
가. 제정 목적 나. 적용 범위 다. 이행 방안	가. 원부자재 나. 에너지 다. 용수 라. 온실가스 마. 폐기물 바. 폐제품	아. 오염물질·유해물질 사. 지역사회	가. 거버넌스 나. 교육 및 확산 다. 커뮤니케이션 라. 성과 관리

**환경경영시스템 구축** 현대자동차의 국내 모든 사업장과 해외 생산공장은 ISO 14001 등 국제표준에 따른 환경경영시스템(EMS)을 구축하고 있으며, 신뢰성 및 공신력 확보를 위해 제3차 기관으로부터 인증을 취득하고 있습니다. 특히 국내 사업장의 경우, ISO 14001 통합인증을 통해 전사적으로 일원화된 환경관리 체계를 구축하여 사업장 환경경영 수준과 업무 효율성을 향상시키고 있습니다. ISO 14001 인증 취득 사업장은 매년 인증기관으로부터 정기 심사를 받고 있으며 심사를 기반으로 개선조치가 이루어지고, 3년 주기로 갱신 심사도 받고 있습니다. 인증 취득과 별도로 내부심사원이 자체적으로 환경경영시스템이 올바르게 작동되고 있는지 자체 점검하며, 외부 전문기관(TÜV NORD 등) 등으로부터 환경경영시스템에 대한 검토를 통해 지속적으로 환경경영시스템을 개선하고 있습니다. 또한 본사 총괄 조직이 자체 개발한 현대차 ESG 환경경영 수준 진단(HEAT, Hyundai Environmental Assessment Tool)을 기반으로 글로벌 사업장 대상 환경경영 자체 점검 및 평가를 통해 개별 사업장 환경경영시스템 개선을 추진하고 있습니다.

**사업장 환경사고 및 규제 대응 체계** 현대자동차는 국제 안전·보건·환경(SH&E) 표준에 의거하여, 대기·수질·폐기물 및 화학물질 유출 등과 같은 환경사고 발생 시 즉각 대응 가능한 비상상황 대응 체계를 구축하였습니다. 본사 및 각 사업장은 비상상황 대응 조직과 비상연락 체계를 갖추고 있으며, 환경사고에 대응하기 위한 방재시설 및 장비 현황을 포함한 비상대응 매뉴얼을 구축하여 임직원에게 숙지하도록 하고 있습니다. 이 외에도 환경사고에 대한 대안의 시나리오를 작성하여 비상대응훈련을 부서별로 실시하고 있으며, 특히 사업장에서 발생가능한 환경사고 사례를 유추하고, 이를 통해 현업 부서에서 실제 적용가능한 대응 방안을 마련하여 교육하고 있습니다. 아울러 분기별로 현대자동차그룹 완성차, 부품사 및 한국자동차모빌리티산업협회(KAMA), 한국경영자총협회, 환경 자문위 등으로 구성된 현대차/기아 환경협의체를 운영하여, 각 사별, 사업장별 환경 담당자들이 환경규제에 대해 체계적으로 논의하고, 효과적인 대응방안을 도출할 수 있는 소통창구를 마련하고 있습니다.

**환경투자 계획 및 이행** 현대자동차는 중장기 전동화 전략 달성을 위해 2032년까지 총 109.4조 원(R&D 47.4조 원, 설비투자 47.1조 원, 전략투자 14.9조 원)의 투자계획을 수립하였습니다. 또한 그룹 차원에서 국내 전기차 전용 생산시설 구축, 충전 인프라 확대 등 전후방 전기차 산업 생태계 경쟁력 강화를 위해 2030년까지 총 24조 원을 추가 투입하는 중장기 투자 계획을 수립하였습니다. 현대자동차의 2023년 환경투자 예산은 7,164억 원이었으나 실제로 8,611억 원을 집행하였고, 사업장 환경 오염물질 배출 저감을 위한 환경설비 투자에는 2023년 425억 원을 집행하였습니다. 해외사업장 환경설비 투자는 집계실적에서 제외되었습니다.

# 환경경영

## 환경경영 성과 관리

**환경경영 목표 관리**   현대자동차는 환경경영 추진 체계를 통해 탄소 배출과 같이 사업 운영으로 인해 상당한 환경영향을 미치는 환경요인에 대해 중장기 성과 목표를 설정하고 있습니다. 중장기 성과 목표는 배출 및 사용 데이터 전망치(Business As Usual)뿐만 아니라, 대외 경제상황, 정부 정책방향, 내부 사업전략을 고려해 설정합니다. 기후변화 대응을 위해 원소재 채취부터 부품 조달, 생산, 운항에 이르는 전 과정에 걸쳐 '2045년 탄소중립' 목표를 설정하고, 목표 달성을 위해 전기차 전환 전략, 사업장 RE100 추진, 공급망 탄소 배출 감축 등의 전략과제를 이행하고 있습니다. 탄소를 제외한 환경 지표들의 정량적 개선을 위해 용수와 폐기물의 경우 COVID-19 이후 증가하는 생산량과 연동해서 증가하는 용수 사용량과 폐기물 발생량의 상승분을 억제하는 방향성을 기반으로 개선 목표를 설정하여 관리하고 있습니다. 또한 사업장 환경 오염물질 관리 강화를 위해 법적 허용기준치 보다 엄격하게 사업장별 오염물질(대기: 먼지, NOx, SOx, THC / 수질: TOC, TP, BOD, SS)을 관리하고 있으며, 3개년 평균 오염물질 배출실적 대비 5% 이내 상한선을 설정하여 상한선 내 사업장별 자체 배출 목표를 수립하고, 목표 대비 실적 평가를 통해 오염물질 배출량을 저감할 수 있도록 관리하고 있습니다.

**환경경영 성과 평가**   사업장 환경성과 개선을 위해 공정 효율 개선, 에너지 절감 활동, 재생에너지 도입 등 온실가스 감축 성과, 환경 오염물질 배출량 내부 목표를 사업장 KPI에 반영하여 관리하고 있습니다. 특히 사업장 환경 오염물질의 경우 월별 배출량 모니터링을 통해 배출량 목표 대비 실적 초과 사업장에 대해서는 초과 원인을 분석하고 개선 조치를 취하고 있습니다. 제품 부문에서는 판매 차량의 평균 연비 또는 CO<sub>2</sub> 배출량, 전동화 판매 목표 달성률 등을 KPI로 설정하여 관리하고 있습니다.

## 환경경영 목표 및 이행 현황

분야	중장기 목표	2023년 이행 현황
전기차 전환	2026년 94만대, 2030년 200만대 판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 전체 친환경 차량 695,382대 판매</li> <li>2023년 전체 전기차 268,785대 판매</li> </ul>
	2035년 유럽 시장 100% 전기차 판매	
	2040년 주요 시장 100% 전기차 판매	
수소사업 시너지 창출	수소 모빌리티 판매 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 수소전기차 5,048대 판매</li> </ul>
	그린수소 생성 및 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>H2Pro사와 고효율 수소 생산 기술 개발 협업</li> <li>NextHydrogen사와 그린수소 수전해 시스템 개발 협업</li> </ul>
사업장 탄소중립 추진	2045년 RE100 달성	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 전체 전기에너지 사용량 중 재생에너지 12.7% (체코생산법인, 인도네시아생산법인 100%, 튀르키예생산법인 68% 사용)</li> </ul>
공급망 탄소중립 추진	2045년 탄소중립 유도	<ul style="list-style-type: none"> <li>CDP Supply Chain 참여 및 협력사 대상 관련 교육, 맞춤형 컨설팅 제공</li> <li>협력사 대상 부품 LCA 산정 지원 프로그램 운영</li> <li>협력사 탄소감축 관리 시스템 구축 및 설비 구매 지원</li> </ul>

**환경 리스크 및 기회요인과 재무 영향**   매년 중대성 평가를 기반으로 기후변화, 순환경제, 오염물질, 용수 및 해양자원 사용, 생물다양성 이슈에 대한 영향, 리스크 및 기회요인을 파악하고 중대한 이슈들에 대한 중장기 재무 영향을 평가하고 있습니다. 또한 본사 차원의 사업장 현대차 ESG 환경경영 수준 진단 (HEAT), 사업장 및 공급망 ESG 진단 실사 체계를 통해 국내외 사업장과 공급망 내 환경 관련 부정적 영향, 리스크에 대해서 정기적으로 심층 점검/평가하고 있으며, 점검/평가결과 기반해서 법규 위반사항, 내부 기준 대비 미흡사항 등에 대한 개선 조치를 시행하고 있습니다.

## 환경경영 커뮤니케이션

**환경경영 인식 개선 교육**   현대자동차는 환경 관련 법규제 요구사항, 전사 환경경영 목표 및 계획, 환경경영 활동 우수사례 및 주요 직무수행에 필요한 사항, 기타 관련기업 벤치마킹 결과 등을 반영하여 매년 환경 교육 과정을 최신화하고, 환경 담당자 역량 향상을 위한 환경 교육을 운영 및 지원하고 있습니다. 또한, 환경 담당자의 글로벌 ESG 대응을 위해 해외 포럼 및 세미나 참석 등 다양한 기회를 제공하고 있으며, 환경 실무 직무역량 향상과 법적 환경교육에 대한 체계적 운영 관리를 위한 전문 환경기술인 ISO 심사원 교육 등을 지원하고 있습니다. 2023년 총 40,524명의 임직원이 환경교육을 이수하였으며, 임직원이 이수한 교육 프로그램의 총 운영시간은 75,711시간입니다. 임직원뿐만 아니라, 협력사 대상으로도 다양한 형태의 환경 관련 교육 프로그램을 제공하고 있습니다. 온라인 플랫폼의 ESG 교육 과정을 통해 환경경영 필요성 및 협력사의 역할을 전달하고 있으며, 별도 집체과정, 세미나를 운영하여 환경 관련 심층교육도 제공하고 있습니다.

## 용수 관련 기회/리스크 요인 분석 및 재무 영향

구분	주요 내용	재무적 영향	세부 대응전략	
리스크 요인 (물리적 리스크)	세계자원연구소(WRI)에 따르면 기후변화로 인한 물부족 현상 심화로 인해 중장기적으로 인도, 이란, 파키스탄, 이스라엘 등 전 세계 인구의 약 4분의 1이 살고 있는 북아프리카, 중동 및 아시아 지역 17개국의 수자원이 모두 고갈될 수 있는 리스크에 직면해 있습니다. 자동차를 제조하는 공정에서 냉각공정, 세척공정, 도장공정 등에서 다량의 공업용수를 사용하고 있어, 안정적인 용수 공급이 이뤄지지 않을 경우, 생산차질 및 중단 등의 영향을 미칠 것으로 예상됩니다.	현대자동차는 중장기적 물리 환경변화로 인한 '물 부족'에 따른 잠재적 재무 영향을 분석했으며 최악의 경우 물 부족으로 인해 자동차 생산 중지 리스크 발생 가능성을 고려했습니다. 특히 용수 스트레스 위험 수치가 높아 물 부족으로 인한 중대 리스크 발생가능성이 높은 인도생산법인을 대상으로, 물 부족으로 인한 자동차의 생산 중단 발생 시 피해 규모를 산정했습니다. 생산차량은 인도공장에서 생산하고 있는 대표 차량인 '베뉴'로 선정하고, 2023년 판매량(555,178대)과 차량가격(21,700,000원)을 적용하였습니다. 이에 따라 당사가 받을 수 있는 재무적 영향은 1,204,736,260,000원으로 산정되었습니다.	* 재무 영향 산출근거 2023년 인도 판매대수 555,178대 x 피해량(10%) x 차량가격(21,700,000원) = 1,204,736,260,000원	인도공장은 폐수 무방류 시스템 기반 용수를 100% 재활용하고 있습니다. 또한, 인도법인이 위치한 첸나이 지역의 물 부족 리스크 대응 활동도 적극적으로 추진하고 있습니다. 용수 저장량을 확대하기 위해 총 6개 저수지를 운영 중이며 총 335,000톤의 용수 저장이 가능합니다. 또한 배수로 통합 연결, 초대형 펌프 설치 등 우선 시 강수량의 집중/포집을 최소화하기 위한 시설 투자도 강화 하였습니다.
기회 요인	현대자동차는 완성차 생산을 위해 냉각, 세척, 도장 공정에서 다량의 물을 사용하고 있으며, 국내를 포함하여 미국, 중국, 인도 등 총 15개의 생산공장에서 자동차를 생산하고 있습니다. 지속가능한 기업활동을 위해서는 제품을 생산 하기 위해 필요한 용수의 안정적인 공급과 공정 내에서의 효율적인 사용이 필요합니다.	현대자동차는 자동차 생산공정에서 사용되는 공업용수를 감축하기 위해 용수 절감은 물론 용수 재활용을 확대하고 있습니다. 이러한 노력의 결과로 당사는 2023년 기준 총 2,631,445톤의 용수를 재활용하였습니다. 용수 재활용으로 1,968,320,860원의 운영비를 절감한 셈입니다.	* 재무 영향 산출근거 2023년 총 용수 재활용량(2,631,445톤) x 수도요금(톤당 748원, 2023년 대한민국 기준) = 1,968,320,860원	'물 스트레스 지역'에 위치한 아산공장도 인도공장의 경우 폐수 무방류 시스템을 운영하여 전량 용수를 재활용하고 있습니다. 울산공장은 폐수처리장 방류수를 도장부스의 세정식 집진기 순환수로 재이용할 수 있도록 용수 이송배관을 포함한 폐수 재활용 시스템 구축을 추진 중입니다. 이처럼 현대자동차는 주요 사업장별로 용수 재활용량을 확대함으로써 용수 관련 비용을 절감하고 있습니다.

# 기후변화 대응

현대자동차는 기후변화 이슈에 대한 전사 차원에서의 대응을 위해 지속적으로 위험과 기회 요인을 식별·평가하며 관리하고 있습니다. 또한 기후변화 대응 거버넌스를 통해 주요 기후변화 전략을 수립하였으며, 이를 기반으로 기후변화가 사업에 미치는 잠재적 영향력을 분석하고, 법·규제 변화 등으로 인한 거시적 사업환경 변화에 선제적으로 대응하기 위해 노력하고 있습니다. 현대자동차는 기후변화 대응을 통해 위험 관리뿐만 아니라 다양한 기회요소를 발굴하고 있으며, 친환경 모빌리티 및 다양한 모빌리티 솔루션 기술 개발 등을 통해 변화하는 시장 수요에 선제적으로 대응할 것입니다.

## 거버넌스

### 최고 의사결정기구의 책임 및 역할

**지속가능경영위원회** 현대자동차의 기후 관련 위험 및 기회를 감독하는 최상위 의사결정기구는 이사회 산하 지속가능경영위원회입니다. ‘지속가능경영위원회 규정’ 제3조 및 ‘환경경영 정책’ 3. 추진체계에서 명시된 위임권한에 따라 지속가능경영위원회는 ESG 정책·계획·주요 활동 등을 심의, 의결하는 책임과 의무를 가집니다. 기후변화를 포함한 ESG 주요 현안에 대해 반기마다 논의하며, 탄소감축, 기후변화 대응, 제품 전과정 친환경, 공급망 ESG 관리 등 중점 추진 과제를 중심으로 핵심이슈에 대한 전략적 접근과 중장기적 계획, 개선 추진활동에 대한 사항을 결의하고 감독합니다.

### 경영진의 책임 및 역할

**ESG위원회** ESG위원회는 경영전략회의 내 소회의체(CEO 주관 본부장급)로 탄소중립을 비롯한 ESG 분야별 리스크 관리 및 성과개선 활동의 관리·감독 역할을 수행하고 있습니다. ESG위원회에서 검토하였거나 관리·감독한 결과에 따라 시급을 요하는 주요 리스크 요인, 중장기 사업전략과 연계되어 성과개선이 필요한 사안, 기타 최고이사결정기구의 심의·승인이 필요한 사안은 지속가능경영위원회에 상정됩니다.

### 협의체 및 전담조직 역할

**탄소중립 협의체 운영** 현대자동차는 기후변화에 대응하고 중장기 탄소중립 목표 달성을 위해 탄소중립 협의체를 구성해 사업장 에너지 효율 향상, 재생에너지 사용 확대, 작업환경 개선에 최선을 다하고 있습니다.

**전사 기획조직** 현대자동차는 기후변화에 더욱 적극적으로 대응하기 위해 본사 기획재경본부 내 전담조직인 탄소중립추진팀을 2021년 신설하였고, 유관조직과의 협업을 통해 제품, 사업장, 공급망 등 다양한 영역에서 이행 전략을 수립하고 있습니다.

기후변화 거버넌스

📄 지속가능경영위원회 구성 현황   📄 2023년 기량 및 역량 향상 방안



2023년 기후 관련 위험 및 기회 관점을 고려한 주요 안건

일자	구분	주요 의안 내용	기후 관련 위험 및 기회 고려 사항
03.23	보고	2023년 ESG 추진 방향	탄소중립 투자기준 수립, 블루카본 프로젝트 추진, CDP Supply Chain 이니셔티브 참여 등
10.24	승인	현대자동차 탄소중립 핵심과제 추진 승인의 건	국내 사업장 RE100 달성을 위한 재생에너지 확보 방안, 탄소 상쇄 조기 대응 등
10.24	보고	수소연료전지 사업 양수도 추진 현황	수소 생태계 구축을 통한 수소 사업에서의 기회 요인

# 기후변화 대응

## 전략

### 기후 관련 위험 및 기회

#### 위험 및 기회와 유형 및 영향

유형		위험 및 기회 요인	사업모형 및 가치사슬에 미치는 영향	영향 예상	
전환	위험	현재 규제	기후변화 대응을 위한 정책 및 규제	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가별 배출권 거래제 규제 강화 및 탄소 가격 상승</li> <li>국가 단위의 넷제로 목표 보유</li> <li>넷제로 프로젝트를 위한 정부 기관 투자 및 금융 지원</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		신규 규제		<ul style="list-style-type: none"> <li>EU 탄소국경조정세(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) 시행</li> <li>미국 인플레이션감축법(IRA) 시행</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		기술	친환경차 기술 개발 경쟁 가속화	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 변화 선도 실패 시 시장 점유율 하락</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		법률	내연기관 차량의 연비 규제 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>규제치 미준수로 벌금 부과 시 대응 비용 증가</li> <li>연비 관련 소송으로 브랜드 이미지 하락, 투자철회 및 고객 이탈</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		시장	원자재 가격 불안정성	<ul style="list-style-type: none"> <li>EV 배터리 수요 증가로 인한 공급 한계로 원료(리튬, 코발트, 니켈) 조달 비용 상승</li> <li>FCEV 수익성 미확보 시 매출 하락</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		평판	투자자 및 이해관계자의 기후변화 대응 요구 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후변화 정보 공개 및 대응 미비 시 브랜드 이미지 하락, 투자 철회 및 고객 이탈</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
	기회	제품 및 서비스	전동화 전환 속도 가속화	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기차 시장 확대에 EV 판매 증가</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		시장	기후변화 대응을 위한 기술 혁신 확산	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 혁신에 의한 전기차의 Price Parity 달성 가속화로 전기차 시장 확대</li> <li>기후테크 R&amp;D로 수소 시장 활성화</li> <li>AI 등을 기반한 자율주행 기술 확산에 의한 전동화 가속화</li> </ul>	<input type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		에너지원		<ul style="list-style-type: none"> <li>기술 발전으로 재생에너지 비용 하락에 따라 재생에너지 전환(RE100)을 통한 에너지 비용 저감</li> </ul>	<input type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
		자원효율성		<ul style="list-style-type: none"> <li>자재 효율성 향상 및 재활용 확대</li> </ul>	<input type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기
물리	급성 위험	강풍, 산불, 침수, 우박/뇌우, 폭우	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후재해에 의한 자산가치(건물, 설비, 재고) 손상 및 매출 감소(생산중단)</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기	
	만성 위험	폭염, 가뭄, 한파	<ul style="list-style-type: none"> <li>만성적 기후 패턴 변화에 의한 생산성 감소로 매출 감소</li> </ul>	<input type="checkbox"/> 단기 <input checked="" type="checkbox"/> 중기 <input checked="" type="checkbox"/> 장기	

기후 위험 및 기회 관리 적용 기간 및 범위 현대자동차의 기후 관련 위험 및 기회 식별, 평가 및 관리에 적용되는 기간 및 범위는 다음과 같습니다.

적용 기간	적용 범위
<input checked="" type="checkbox"/> 단기(0-3년)	<input checked="" type="checkbox"/> 사업장: 글로벌 전 사업장
<input checked="" type="checkbox"/> 중기(3-10년)	(신규 사업장 포함, 설비 예상 수명 고려)
<input checked="" type="checkbox"/> 장기(10-25년)	<input checked="" type="checkbox"/> 업스트림: 공급망, 자본재, 업스트림 유통망
	<input checked="" type="checkbox"/> 다운스트림: 운송, 사용(고객), 폐기 및 재활용

# 기후변화 대응

## 전략 및 의사결정

### 기후변화 완화 및 적응을 위한 노력

중대 위험 및 기회	직간접 완화 및 적응 방안	주요 내용
기후변화 대응을 위한 정책 및 규제	① 사업장 공정 및 설비 변경	온실가스 배출 저감을 위한 고효율 설비 도입
	시설 재배치	IRA 요건 충족을 위해 미국 조지아 공장 신설
	④ 제품 사양 변경	EU Fit-for-55 및 북미 GHG 등 글로벌 환경규제 대응을 위한 연비 개선 및 전동화 전환
	⑤ 전과정 평가(LCA)	Full-LCA 방식 전과정 평가 수행
	⑥ 공급망 및 이해관계자 협력	IRA, CBAM 규제 대응을 위한 공급망 리스크 관리 요구
전동화 전환 속도 가속화	공정 및 설비 변경	전기차 전용 플랫폼 E-GMP 적용
	③ 시설 재배치	북미 전기차 시장 공략을 위해 조지아 공장 신설, 울산 전기차 전용 공장 신설
	제품 사양 변경	전기차 충전속도 향상 및 생산단가 절감 등 R&D 확대
	공급망 및 이해관계자 협력	생산단가 절감을 위한 배터리 용량 개선 등 공급망 R&D 확대 요구
기후변화 대응을 위한 기술혁신	② 재생에너지 전환	태양광 인프라 구축, 전기공급계약 등을 통한 RE100 이행
	제품 사양 변경	내연기관차 연비 개선 및 전기차 충전시간, 항속거리 개선을 위한 R&D 확대
	⑥ 공급망 및 이해관계자 협력	저탄소 물류·운송 생태계 조성
	⑦ 사회적 탄소 감축	현대자동차그룹 주관 대기중 탄소 포집 및 활용 산학 연구 진행, 블루카본 프로젝트 수행

## ① 사업장 공정 및 설비 변경

**에너지 효율화** 현대자동차는 사업장별로 에너지 사용량 분석 및 진단을 통해 개선 기회를 식별하여 도출된 방안을 실천합니다. 에너지 진단 및 감사를 통해 개선 테마를 식별하고 각 공정·설비 특성을 분석하여 투자 계획을 수립합니다. 또한, 설비의 에너지 사용량 및 고장률과 노후도에 따른 손실 발생 정도, 투자금액 대비 예상 절감효과를 분석하여 에너지 다소비 및 우선 개선 영역을 결정합니다. 개선 영역 파악 후, 고효율 모터 및 인버터 적용, 전력회생장치, 저온경화 도료개발, 폐열 회수 등 개선방안을 이행하고 있습니다. 이러한 에너지 절감 및 효율화 솔루션과 관련하여 2021년부터 2030년까지 10년간 1,112억 원 투자를 통해 전기 250,412MWh 및 LNG 48,880천Nm<sup>3</sup> 감축 목표를 수립하여 추진하고 있습니다. 에너지 절감 투자완료 후에는 전후 성과를 비교하는 결과 보고서를 작성하여 지속적으로 절감 진행상황 성과 평가를 실시합니다. 더불어, 사업장별로 임직원 대상으로 에너지 절감 활동, 기술 및 설비에 관한 교육뿐 아니라 에너지 절감 실천을 유도하기 위한 냉난방 기준 및 에너지 낭비 예방 교육을 실시하고 있습니다.

또한, 현대자동차는 전체 자동차 제조 공정 중 가장 많은 약 43%의 에너지를 사용하는 도장 공정에서 고온 환경 조건을 완화해 에너지 사용량과 이산화탄소 배출량을 저감하는 저온 경화 도장 공법을 개발하였습니다. 이는 기존 140°C에서 20분 동안 이뤄지던 상도 경화 공정을 90°C에서 20분 동안 진행하면서도 동일한 도장 품질을 유지하는 도료 기술로서 약 40%의 에너지 소비를 절감할 수 있을 것으로 예상됩니다. 2023년 튀르키예생산법인이 저온 경화 도장 공법 적용을 위해 1.3억 원을 투자하였으며, 현대자동차는 이 공법을 모든 글로벌 제조 공장에 확대하기 위해 2030년까지 26억 원을 투자할 계획입니다. 이를 통해 연간 LNG 사용량 6,161,000Nm<sup>3</sup> 절감 및 온실가스 14,000tCO<sub>2</sub>-eq 감축 효과가 기대됩니다.

### 주요 사업장 온실가스 감축 및 에너지 절감 현황

**연구시설** 시설 및 장비에 사용되는 환수된 폐열과 스팀을 보일러에 재사용하고, 폐기물 처리 시 발생하는 폐열을 활용하고 있습니다. 더불어 매년 고효율 조명 도입, 절전시스템 가동, 보일러 스케일 제거, 수축열 변압기의 효율적 운전 등 전력과 열을 효율적으로 사용해 연간 온실가스 약 8,138tCO<sub>2</sub>를 감축하고 있습니다.

**울산공장** 울산공장은 매년 에너지 사용량 원단위 1% 절감을 목표로 하여, 에너지 고효율 펌프 교체, 엔진공장의 모터 절전회로 구성 및 인버터 적용을 통해 전기 사용량을 줄이고, 전착오븐 예열존 연장을 통해 가스 사용량을 줄이는 등 지속적인 온실가스 감축 활동을 추진하고 있습니다.

**아산공장** 설비운영 효율 향상을 위해 엔진 가공장비 초절전 회로를 구축하여 350여대 가공장비에 확대 적용하였습니다. 생산설비뿐 아니라 직원 복지시설에도 에너지 절감 목표를 지정하고 가동시간을 분석하여 에너지 효율 개선 방안을 식별하여 이행하고 있습니다.

**전주공장** 전주공장은 도장공정 부스 통합 운영, 엔진공장 절전회로 구성 등 생산설비의 에너지 효율을 개선하고, 고효율 냉난방기와 프리미엄 전동기 설치 등 설비의 고효율화를 통해 온실가스 배출량 감축을 위해 노력하고 있습니다.

**국내서비스사업부** 서비스센터 현장과 사무실 LED 조명 교체 및 급탕 보일러 온도 재설정을 통해 에너지를 절감하고 있습니다. 또한 에너지 절감 문화를 조성하기 위하여 임직원 대상 캠페인 및 온실가스 배출 감축 관련 교육을 실시하고 있습니다.

**체코생산법인** 사업장 내 에너지 CFT(Cross Functional Team)를 운영하여 에너지 고효율 설비 및 시설 투자를 지속하고 있습니다. 도장공장 가스 모니터링 시스템을 토대로 Eco Smart VEC(Vapour Emission Control) 시스템을 적용하고 압축공기 공급 조절, LED 조명 교체 등을 시행하여 에너지를 절감하고 있습니다.

**튀르키예생산법인** 도장공장 천연가스 사용량 절감을 위해 2023년에 RTO 폐열 회수 시스템을 설치하였고, 이를 통해 연간 천연가스 사용량을 12.2% 절감함으로써 Scope 1 온실가스 배출량의 11.9%를 감축할 것으로 예상됩니다.

**북경현대기차유한공사** 비생산시간의 에너지 낭비 관리를 강화하고, 에너지 과다 소모 설비 및 시설을 집중적으로 모니터링하여 관리하고 있습니다. 또한, 냉난방, 조명, 스팀, 컴프레서 등 주요 설비의 에너지 공급을 최적화하고 있으며, 도장 오븐 온도를 통제하는 등 다양한 에너지 절감 활동을 전개하고 있습니다.

**멕시코생산법인** 에어 컴프레서 가동률을 평일·주말 운영 시간에 맞춰 조정하여 최적화하고, 불필요한 주간 조명 사용을 최소화하는 등 에너지 절감 활동을 추진하고 있습니다. 이를 통해 전력 소비량이 약 611MWh 감소했고, 총 268tCO<sub>2</sub>의 온실가스 감축 효과가 있었습니다.

# 기후변화 대응

## 2 재생에너지 전환

**RE100 이행 계획** 현대자동차는 주요 그룹사인 기아, 현대모비스, 현대위아와 함께 2021년 전기에너지의 100% 재생에너지 전환을 목표로 하는 글로벌 이니셔티브 RE100 가입을 선언하였고, 2022년 4월 이를 승인받았습니다. 현대자동차는 RE100의 글로벌 목표인 2050년보다 앞선 2045년까지 재생에너지 100% 전환 목표를 달성하고자 합니다. 이를 위해 현대자동차는 국가별 재생에너지 수급 환경과 정부 정책 및 규제, 그리고 공장별 여건을 고려하여 2045년까지 주요 사업장에 생산공장 지붕 위 태양광 패널 설치, 재생에너지 인증서 구매, 외부 재생에너지 발전사와 전기공급계약(PPA, Power Purchase Agreement) 등 2045년까지의 재생에너지 점진적 확대 적용을 목표로 최적의 솔루션을 적용할 것이며 북·중미, 유럽, 인도 지역의 모든 사업장은 2025년 RE100 달성을 목표로 하고 있습니다.

### 주요 사업장 재생에너지 도입 현황

**체코생산법인** 체코생산법인은 2022년 재생에너지 원산지 보증 GO(Guarantee of Origin)를 통해 공장에서 사용하는 전기를 100% 재생에너지로 전환하였습니다.

**튀르키예생산법인** 2025년까지 RE100 달성을 목표로 하고 있으며, 2023년에 REC(Renewable Energy Certificate) 구매를 통해 전체 전기에너지 중 약 68%를 재생에너지로 조달하고 있습니다. 또한 자체 태양광 발전시설 설치를 추진하고 있습니다.

**인도생산법인** 2025년까지 100% 재생에너지 사용 목표를 달성하기 위해 전체 전기 사용량의 약 35%를 친환경 에너지원 구매(PPA)를 통해 공급받고 있으며, 약 24%를 REC로 구매하고 있습니다. 또한, 690kW 규모의 태양광 발전시설을 운영함으로써 재생에너지를 일부 자체 공급하고 있습니다.

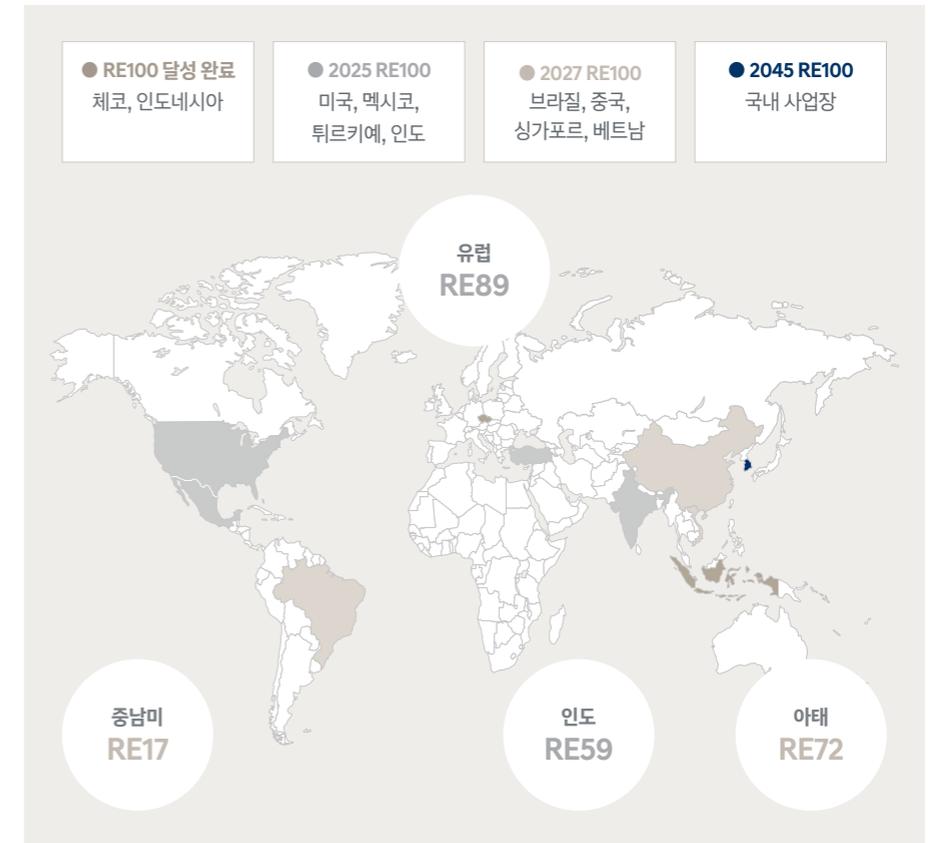
**브라질생산법인** 브라질생산법인은 전체 전기 사용량의 약 41%를 REC로 구매하고 있으며, 향후 PPA와 지역 발전 투자 및 자가 발전을 추진하여 2030년 RE100 목표를 달성하고자 합니다.

**인도네시아생산법인** 인도네시아생산법인은 2023년부터 REC 선도구매 계약을 체결하여 재생에너지를 조달하고 사업장 내 태양광 발전 설비를 운영하여 100% 재생에너지로 차량을 생산하고 있습니다.

**국내 공장** 울산공장은 현재 운영하고 있는 9MW 규모의 태양광 발전설비에 더해 2024년 3.7MW 규모의 설비를 추가 설치할 계획입니다. 아산공장과 전주공장은 2024년 각각 9.3MW, 2MW 규모의 태양광 발전설비 준공을 목표로 하여 설치를 진행하고 있습니다.

**연구시설** 연구시설은 602kW 규모의 태양광 발전시설을 운영하고 있으며, 2025년까지 10MW 규모의 발전시설을 증설함으로써 재생에너지 사용을 확대할 계획입니다.

2023년 RE100 추진 현황



RE100 이행 로드맵



지역	사업장	재생에너지 전환 비율	이행수단별 비율			
			자가 발전	On-site PPA	Off-site PPA	REC 구매
유럽	체코생산법인	100%	-	-	-	100%
	튀르키예생산법인	68%	-	-	-	68%
인도	인도생산법인	59%	-	4%	31%	24%
중남미	브라질생산법인	41%	-	-	-	41%
아태	인도네시아생산법인	100%	4%	-	-	96%
	싱가포르 글로벌 혁신센터	9%	-	9%	-	-

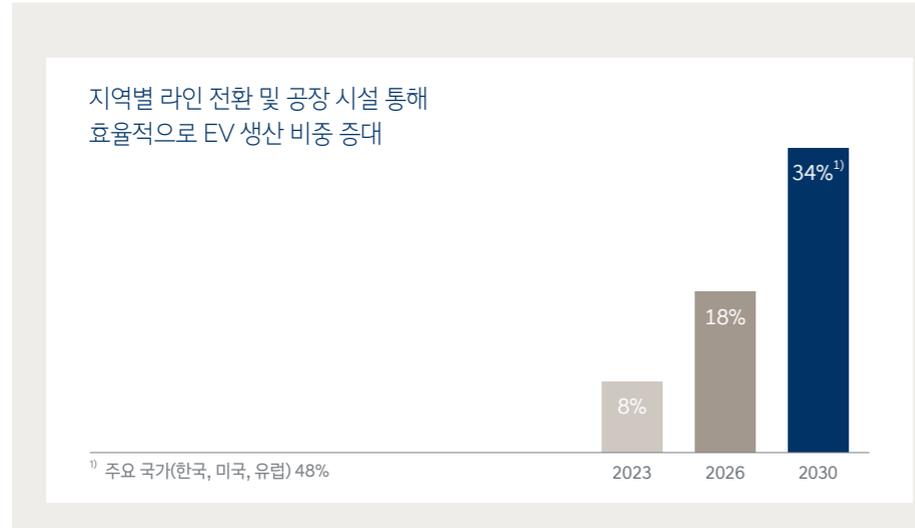
# 기후변화 대응

## 3 전동화 전환

**전동화 전환 방향** 현대자동차는 2045년 탄소중립을 달성하고자 판매 차량의 탄소감축 및 제로화를 추진하고 있으며, 이를 위해 내연기관 차량 중심의 사업구조를 전동화 차량 중심으로 전환하고 있습니다. 하이브리드, 플러그인 하이브리드뿐만 아니라 운행 중의 탄소배출이 전혀 없는 전기차와 수소전기차를 지속 개발·생산하고 있습니다. 전용 전기차 플랫폼인 E-GMP(Electronic-Global Modular Platform) 등 전기차 특화 기술 개발에 주력하고 있으며, 승용차·상용차 등 모든 차량에 적용할 수 있는 수소연료전지시스템 성능을 강화하고, 언제 어디서나 쉽고 편리하게 이용할 수 있는 전기 및 수소 인프라 확대를 추진하고 있습니다. 현대자동차는 ‘모빌리티 솔루션 프로바이더’로서 모빌리티 디바이스의 하드웨어 성능 개선뿐만 아니라, 소프트웨어 역량을 더욱 강화하여 최적화된 서비스를 지속 제공하고 수익을 창출해 지속가능한 발전을 도모할 것입니다.

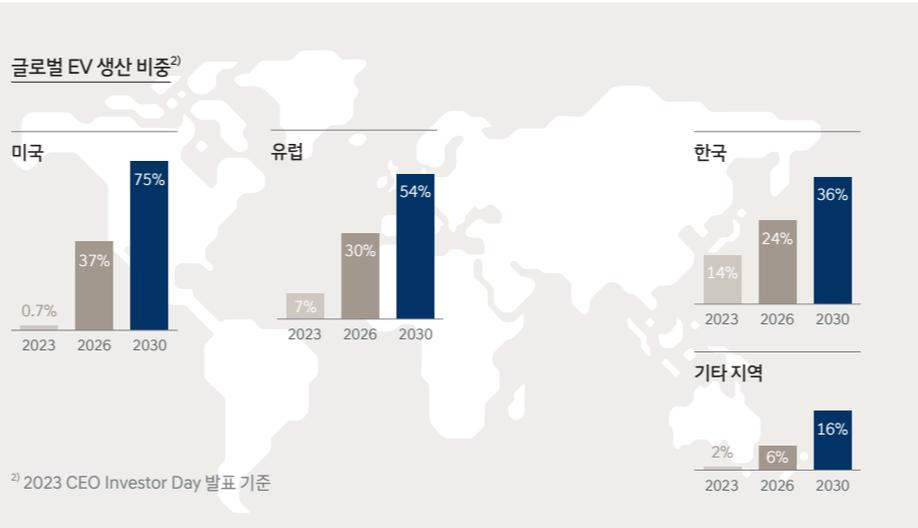
**2030년 중장기 전동화 전략** 2030년 전동화 전략 목표를 달성하기 위해, 전기차 수요 집중 지역 내 생산 확대, 차세대 배터리 기술 개발 및 배터리 모듈화 등을 포함한 배터리 종합 전략 추진, 하드웨어와 소프트웨어를 아우르는 전기차 상품성 강화 등의 전동화 전략을 추진하고 있습니다. 특히, 탄소중립 달성을 위해 2035년 유럽 시장 100% 전동화, 2040년 주요 시장 100% 전동화 추진 등 전동화 전환을 가속화해 나가고 있습니다. 글로벌 전기차 생산 비중은 2023년 8%에서 2030년 34%까지 확대될 예정이며, 국내 중심의 생산에서 점차 라인 전환과 신공장 설립의 투 트랙 방식을 통한 지역별 생산 확대를 추진할 계획입니다.

### 전기차 생산 전환



**전기차 기술 경쟁력 확보** 현대자동차는 전기차 판매 확대를 위해 안정적인 배터리 물량 확보와 차세대 배터리 기술 개발을 목적으로 조달, 개발, 모듈화 등 3가지 전략을 종합한 ‘배터리 종합 전략’을 추진하고 있습니다. 2030년 전기차 200만 대 판매에 필요한 대규모 배터리를 확보하기 위해 글로벌 Top-tier 배터리 업체와 협력을 강화하는 한편, 주요 생산지역의 배터리 현지 조달을 추진하고자 인도네시아에 배터리셀 합작공장을 설립하고 있습니다. 전기차 성능 개선과 원가 절감을 달성하고자 기존 리튬이온 배터리 성능 개선 극대화를 추진함과 동시에 전고체 배터리 등 차세대 배터리 기술 개발에도 집중하고 있습니다. 또한, 배터리, 모터 등 전기차 핵심 부품을 표준화 및 모듈화하는 ‘통합 모듈러 아키텍처(IMA)’ 개발 체계를 2025년까지 완성할 것입니다.

**전기차 전용 플랫폼 개발** 현대자동차의 E-GMP는 배터리, 모터 및 전력 전기 시스템을 포함한 차량의 새시로 구성되어 있으며, 확장 가능한 휠베이스를 통해 다양한 유형의 차량을 구성할 수 있도록 모듈화 및 표준화된 통합 플랫폼입니다. 또한, 2025년 승용 전용 전기차 플랫폼 ‘eM’과 PBV(목적 기반 모빌리티) 전용 전기차 플랫폼 ‘eS’를 도입하고자 합니다. eM 플랫폼은 E-GMP 대비 공용 범위가 확장된 것이 특징으로, 모든 세그먼트를 아울러 적용할 수 있는 형태로 개발될 예정입니다. eS는 유연한 구조로 개발되어 배달·배송(Delivery)와 차량호출(Car Hailing) 등 B2B 수요에 대응하는 역할을 담당할 계획입니다. 이러한 차세대 전용 전기차 플랫폼은 배터리 용량 40% 증대, 모터 출력 28% 개발을 목표로 개발 중이며 배터리 용량 증대에 따른 급속 충전시간 경쟁력을 확보하고 있습니다. 아울러 완속 충전시간도 현재 대비 50% 수준의 단축을 검토하고 있습니다. 안전성에서는 기존의 전 지역 최고 충돌안전 성능을 유지하는 한편 배터리 화재 시 화염에 노출되지 않는 구조를 새롭게 도입할 예정입니다.



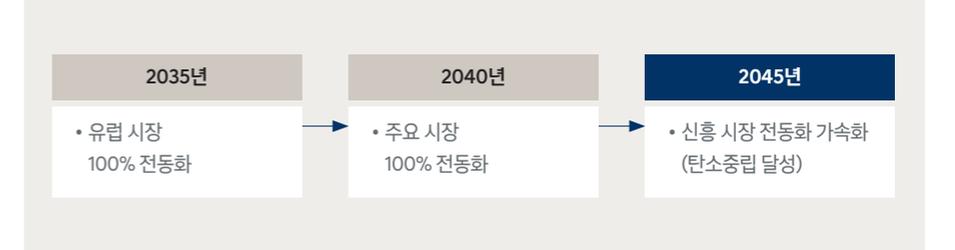
**전기차 핵심부품 표준화 및 모듈화** 현대자동차는 차급별 배터리 수요에 수월하게 대응할 수 있도록, 배터리스истем을 총 9종으로 표준화하고자 합니다. 또한, 현재 셀-모듈-팩 단계로 구성된 ‘셀투모듈(Cell-to-Module)’ 배터리 공정을 2025년 모듈 비준이 제외된 ‘셀투팩(Cell-to-Pack)’ 방식으로 변경하여 에너지 밀도도 향상시키고자 합니다.

**친환경차 충전 인프라 확대** 현대자동차는 전기차 및 수소전기차의 이용 편의성을 높여 친환경차 보급을 가속화하기 위해, 친환경차 충전 인프라를 확대하고 있습니다. 국내에서는 2021년 초고속 전기차 충전 서비스인 ‘E-pit’을 론칭한 이후 지속적으로 서비스운영 개소를 확대해 나가고 있으며, 유럽에서는 전기차 충전 네트워크 업체인 아이오니티(IONITY)에 전략투자하여 초고속 충전 인프라 확장 사업을 추진하고 있습니다. 또한, 미국에서는 글로벌 에너지 기업 Shell과 전기차 충전 인프라 구축을 위한 업무협약을 체결하여 전기차 충전 인프라 확대 및 충전 편의성 확대 방안을 지속 검토하고 있습니다.

**초고속 전기차 충전소, E-pit** E-pit은 국내에서 가장 빠른 충전속도를 제공하며, 고출력 충전기의 안정적인 전력 공급으로 최고 18분 이내에 전기차를 충전할 수 있습니다. (아이오닉 6 기준, 배터리 잔량 10%에서 80%까지 350kW 초급속 충전 기준) 또한, E-pit 이용 고객에게는 예상 충전시간 및 순번을 안내하는 ‘디지털 큐’, 자동으로 회원 인증과 충전, 결제를 진행하는 ‘플러그 앤 차지 테크놀로지’, 타 충전망에서도 회원 인증 및 충전요금 결제가 가능한 ‘디지털 월렛’, 비어있는 충전소까지 최적 경로를 안내하는 ‘경로추천’ 서비스를 제공하고 있습니다.

**이동식 수소 충전소, H무빙 스테이션** ‘H 무빙 스테이션(H Moving Station)’은 수소 충전소가 보급되지 않은 지역이나 충전소가 고장난 지역으로 쉽게 이동이 가능한 이동식 충전소 (트럭)입니다. 충전소 1대당 80kg의 수소를 저장할 수 있으며, 350bar의 충전 압력으로 하루 최대 25대의 수소전기차를 충전할 수 있습니다. 특히 이러한 충전 압력 수치는 국제 표준 충전 프로토콜(SAE J2601)에 따른 것이며, 이동형 설비에 대한 내구도와 안전성도 확보하고 있습니다. 향후, 수소 연료를 사용하는 중장비와 드론 등 다양한 모빌리티의 충전이 가능하도록 확대 운영해 나갈 계획입니다.

### 2030년 전동화 전환 로드맵



# 기후변화 대응

## 친환경차 확대

**전기차(EV)** 현대자동차는 2016년 친환경차 전용 모델 아이오닉 개발을 시작으로 2018년 소형 SUV 전기차 코나EV를 공개하였습니다. 2020년에는 E-GMP 기반의 전용 전기차 브랜드 아이오닉을 론칭하였으며, 2021년 아이오닉 5에 이어 2022년 아이오닉 6를 출시하였습니다. 2023년 현대자동차의 글로벌 전기차 판매량은 약 27만 대로서 지난해 대비 27.8% 증가하였습니다. 2024년 4월에는 새로운 전동화 비즈니스 플랫폼인 'ST1'의 물류 특화 모델인 카고와 카고 냉동을 출시하였습니다.

**하이브리드(HEV), 플러그인 하이브리드(PHEV)** 아이오닉, 아반떼, 코나, 쏘나타, 투싼, 싼타페, 그랜저 등 대형 SUV와 소형 세단을 제외한 모든 차종에서 하이브리드 모델을 선보이고 있습니다. 또한, 아이오닉, 쏘나타, 투싼, 싼타페 차종에서는 플러그인 하이브리드 라인업을 출시하고 있습니다. 2023년 현대자동차의 글로벌 하이브리드 판매량은 37.4만 대, 플러그인 하이브리드 판매량은 4.8만 대로서 지난해 대비 각 56.3%, 1.0% 증가하였습니다. 향후 2030년 하이브리드와 플러그인 하이브리드 판매를 91만 대로 확대하여 전체 판매량의 16% 점유를 목표로 하고 있습니다.

**수소전기차(FCEV)** 현대자동차가 2018년 출시한 넥쏘는 최대 항속거리 611km(미국 인증), 충전 소요시간 약 5분(1회당 6.33kg 충전)의 성능을 가진 대표적 수소전기차입니다. 현대자동차는 수소전기차 리더십을 확장하여 수소전기 버스인 일렉시티 수소전기 버스, 수소전기 대형트럭인 엑시언트 수소전기 트럭을 양산하는 등 수소전기차 라인업을 확대해 나가고 있습니다. 2023년 현대자동차의 수소전기차 판매량은 약 5천 대입니다.

**기타 대체연료 차량** 현대자동차는 바이오에탄올과 CNG(압축천연가스) 등을 이용한 지역특화 대체연료 모델도 지속적으로 출시하고 있습니다. 남미의 바이오에탄올 수요에 맞추어 혼합연료차 HB20을 판매하고 있으며, 인도에서도 CNG 수요에 대응하기 위해 인도 전략 차종인 아우라의 CNG 모델을 판매하고 있습니다. 향후 2030년까지 혼합연료 차량과 LPG 차량 판매 비중을 각각 5.2%, 1.5%로 확대하는 것을 목표로 하고 있습니다.

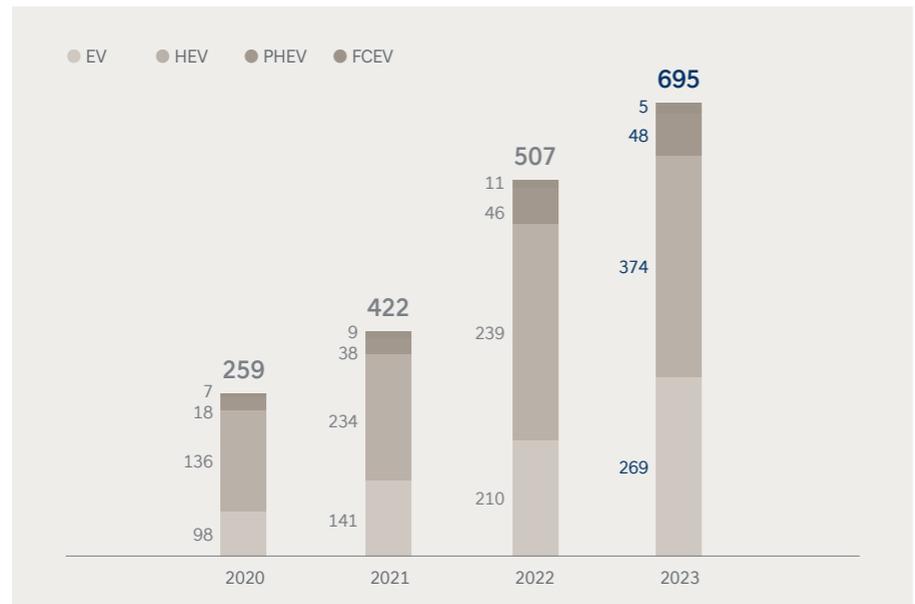
## 전기차 판매성과 및 확대계획

**전기차 판매성과** 2023년 현대자동차의 전기차 판매량은 268,785대로서 전체 차량 판매의 약 6.4%를 차지하고 있습니다. 2022년 전기차 판매량 210,352대 대비 약 27.8% 성장하였으며, 특히 전기차 전용 플랫폼 E-GMP 기반의 아이오닉 5, 아이오닉 6, GV60 등이 전기차 판매 성장을 견인하였습니다.

**전기차 판매목표** 글로벌 전기차 수요가 시장 예측 대비 빠르게 성장함에 따라 2022 CEO Investor Day에서 발표한 2030년 187만 대 목표를 200만 대로 상향하였습니다. 주요 지역별 판매목표도 상향하였으며, 시장 수요에 따라 판매목표 또한 유연하게 조절할 수 있도록 준비하고 있습니다.

**전용 전기차 플랫폼 차종 확대** 현대자동차는 최초의 전용 전기차 플랫폼인 E-GMP 기반의 아이오닉 5와 GV60를 2021년, 아이오닉 6를 2022년 출시한 데 이어 아이오닉 7을 2024년 출시할 예정입니다. E-GMP를 계승 발전시킨 차세대 전용 전기차 플랫폼의 경우 2025년부터 2030년까지 총 9차종(현대자동차 4차종, 제네시스 5차종)을 출시하여 라인업을 대폭 확대할 계획입니다.

글로벌 시장 친환경차 판매량 (단위: 천 대)



기타 대체연료 차량 판매량 (단위: 대)

	2020년	2021년	2022년	2023년
바이오연료 모델	152,977	186,573	195,485	191,348
CNG 모델	1,352	1,489	1,581	1,180
LPG 모델	53,953	48,851	42,803	41,495
<b>합계</b>	<b>208,282</b>	<b>236,913</b>	<b>239,869</b>	<b>234,023</b>

2030 전기차 판매 목표<sup>1)</sup> (단위: 만 대)

	2023	2026	2030
한국 🇰🇷	10	15	24
유럽 🇪🇺	10	30	51
미국 🇺🇸	7	23	66
기타 🌐	6	26	59
<b>합계</b>	<b>33만 대</b> (전체 판매차량 8%)	<b>94만 대</b> (전체 판매차량 18%)	<b>200만 대</b> (전체 판매차량 34%)

<sup>1)</sup> 2023 CEO Investor Day 발표 기준

# 기후변화 대응

**전기차 배터리 효율 개선 기술 개발**   현대자동차는 전기차에서 낭비되는 열 에너지를 최소화하여 배터리 효율성을 높이는 ‘열 관리 기술’을 지속적으로 연구하고 있습니다. 난방 시 배터리로부터 공급받는 에너지를 최소화하기 위해 복사열을 기반으로 발열체의 온도를 높이는 ‘복사열 워머’ 기술과, 뜨거운 바람이 아닌 발열 유리를 활용하여 자동차 앞 유리의 눈과 얼음을 제거하는 ‘발열 유리 제상 시스템’ 기술을 개발하였습니다. 현대자동차 전용 전기차 배터리는 배터리 성능 70~80% 도달 시 최대 25~30만km 주행 가능하도록 설계되었으며, 이는 고객이 연간 2만km 주행 가정 시 12~15년 누적 사용이 가능합니다. 또한, 다양한 기상환경 조건에서도 최적화된 충전속도와 효율을 유지하기 위하여 충전 시 외부에서 필요한 온도의 냉각수를 주입하여 배터리 온도를 최적화하는 ‘외부 열 관리 스테이션’을 개발하고 있습니다.

**디지털 트윈 기반 배터리 관리**   현대자동차는 전기차 핵심 부품인 배터리 성능을 관리하기 위해 디지털 트윈(Digital Twin) 기술을 도입하고 있습니다. 디지털 트윈을 적용한 배터리 예측 기술은 실제 차량의 주행이력을 기반으로 여러 요인을 종합 분석하여, 지속적으로 배터리 수명을 재계산함으로써 더욱 정확한 배터리 수명 예측이 가능하도록 합니다. 실제도로를 주행하는 전기차(아이오닉 5)에서 수집된 각종 주행 데이터를 기반으로 디지털 세계에 가상의 전기를 구현하고, 이를 활용하여 차량별 배터리 수명을 예측합니다. AI, 머신러닝, 물리 모델 등이 종합적으로 구현된 고도의 데이터 통합 분석 모델을 활용하여 전기차 배터리 성능에 영향을 미칠 수 있는 충전전과 운전습관, 주차 및 주행환경 등 차량별 정보를 종합 분석함으로써 배터리 수명 예측의 정확성을 높여 나갈 계획입니다.

## 전기차 모델별 공인전비 현황

모델명	한국(복합) <sup>1)</sup>	유럽(WLTP) <sup>2)</sup>	미국(EPA) <sup>2)</sup>
Electrified G80	4.3 km/kWh	19.1 kWh/100km	97 MPGe
Electrified GV70	4.6 km/kWh	19.2 kWh/100km	91 MPGe
Electrified GV60	5.1 km/kWh	17.0 kWh/100km	112 MPGe
코나 Electric	5.5 km/kWh	14.7 kWh/100km	120 MPGe
아이오닉 5	5.2 km/kWh	17.0 kWh/100km	114 MPGe
아이오닉 6	6.0 km/kWh	14.3 kWh/100km	140 MPGe
아이오닉 Electric	6.3 km/kWh	13.8 kWh/100km	133 MPGe

<sup>1)</sup> Electrified G80(19인치, 공차중량 2,265kg 기준), Electrified GV70(19인치, 공차중량 2,230kg 기준), GV60(스탠다드 2WD 모델), 코나 Electric(Long Range 공차중량 1,720kg 기준), 아이오닉 5(Long Range 2WD 익스클루시브, 빌트인 캠 미적용 기준), 아이오닉 6(Long Range 2WD, 18인치 기준)

<sup>2)</sup> 유럽, 미국은 각 모델별 대표 트림 기준으로 선정

## 수소전기차 배터리 성능

차량	연료탱크 용량	연비(복합)	1회 충전 시 항속거리	별도보증 부품 보증기간
넥쏘	6.33 kg / 156.6 Liter	96.2 km/kg	609 km	10년 16만 km
Modern I 17인치 타이어 기준				

## 4 연비개선

**내연기관등차량 단위 연비 개선**   현대자동차는 중장기적으로 전기차로의 전환을 목표로 하고 있으나 현재까지는 판매비중이 높은 내연기관 차량의 온실가스 배출을 최소화하기 위해 노력하고 있습니다. 파워트레인 효율 개선 연구개발을 지속적으로 수행하여 판매국가별 연비 및 배출가스 규제에 대응함과 동시에, 차량 운행과정에서 발생하는 온실가스 감축을 실현하고 있습니다. 또한, 차량 경량화, 공력 개선 등 연료 효율성을 개선하는 연구개발 활동에 주력하여 환경적·경제적 효익을 향상시키고 있습니다.

**연료효율 개선 기술**   공력 개선 측면, 범퍼, 트렁크, 루프 등의 형상 최적화, 풀 언더커버 최적화 등 디자인-엔지니어링 전 영역에서 공력 개선을 위한 개발 방향과 더불어 냉각 저항 개선을 위한 에어가드(ICE), Active Air Flap(HEV) 등의 적극적인 기술 개발 및 차량 적용을 하고 있습니다. 또한, 차량 주행 조건에 적합한 최적의 분사 방식을 구현하기 위해 MPI와 GDI의 장점을 담은 3세대 파워트레인(스마트스트림)을 개발하였습니다. 뿐만 아니라, 통합 유량 제어 밸브 적용을 통한 차량 운전조건별 냉각 수온 최적화 제어, 흡기 연속 가변 밸브 듀레이션 시스템(CVD), 저압 배기가스 재순환 장치(LP-EGR) 등의 연비 기술을 개발 및 적용하는 등 온실가스 배출량을 줄이기 위한 노력을 지속적으로 수행하고 있습니다.

**연비 테스트 공신력 강화**   현대자동차는 한국, 북미, 유럽, 중국, 인도 등 주요 판매국가의 연비 관련 법규를 준수하며, 연비 인증을 획득하고자 각 국가의 기준에 따라 연비 테스트를 실시하고 있습니다. 통제된 상황(온사이클)에서 실시하는 연비 및 배출가스 측정의 신뢰성을 향상시키고자 한국인정기구(KOLAS), 한국자동차연구원(KATECH) 등 외부 전문기관으로부터 연비 측정 시설을 점검받고 있습니다. 또한, 각종 국책 연구소 등과 공동으로 연비 테스트를 수행하여 연비 측정 결과의 공신력을 확보하고 있습니다. 연구개발 담당임원에게 연 1회 이상 온사이클 테스트 및 오프사이클 테스트 비교분석 결과를 보고하고 있습니다.

**실도로(오프사이클) 연비 테스트**   차량의 연비는 주행상황에서의 기어변속, 차량중량, 공조상태 등 내부적인 요인뿐만 아니라, 도로환경, 교통체증 등 외부적인 요인까지 다양한 변수가 작용합니다. 따라서, 현대자동차는 다양한 요인이 통제된 상황(온사이클)에서의 연비 테스트와 더불어, 실제도로와 유사한 주행 프로파일을 적용하여 오프사이클 테스트를 수행하고 있습니다.

**제3자 기관 협업**   현대자동차는 연비 관련 실도로(오프사이클) 테스트 결과와 타 기관들의 연비측정 결과 간의 상관성 분석을 실시하고 있습니다. 미국 시장에서는 EPA, J.D. Power, Consumer Reports 등 제3자 기관이 발표한 연비 데이터와 비교하며, 유럽 시장에서는 Green NCAP, Auto Bild, Spritmonitor 등의 제3자 기관 데이터와 비교하고 있습니다. 각 국가별 제3자 기관과 연비 측정 결과를 비교함으로써 당사 연비 테스트 결과의 공신력을 제고하고 있습니다.

**주요 판매시장 플릿 평균 탄소 배출량(연비) 규제 대응**   주요국에서 시행되고 있는 플릿 평균 CO<sub>2</sub> 배출 규제 또는 기업 평균 연비규제는 해당 국가들의 탄소감축 목표 달성을 위해 지속적으로 강화되고 있는 추세입니다. EU는 2023년 2월, 승용차 CO<sub>2</sub> 배출량을 2021년 대비 2030년까지 55% 감축, 2035년까지 100% 감축하여 EU 내 차량 CO<sub>2</sub> 배출량을 제로화하는 규제 목표를 확정한 바 있습니다. 미국 정부도 2023년부터 연비규제 목표치를 5~10%씩 매년 끌어올려 2026년에는 갤런당 55마일로 높인다는 내용의 규제안을 발표했으며, 2030년까지 신차 판매의 50%를 전기차(EV·PHEV·FCEV 포함)로 대체하겠다는 목표를 제시하였습니다. 미국 캘리포니아 주 정부는 2026년부터 신차 판매의 35%, 2030년부터는 68%를 전기를 포함한 탄소배출 제로 차량으로 대체하고 2035년부터는 내연기관 신차 판매를 금지할 계획입니다.

현대자동차는 2030년까지 주요 지역별 CO<sub>2</sub> 규제 강화에 대응하여 전동화 차량 판매를 확대하여 지역별 플릿 평균 탄소 배출량을 감축하고 있으며 중장기적으로 플릿 탄소 배출량 제로를 목표로 하고 있습니다. 또한 규제 리스크를 최소화하기 위해 연간 판매물량 계획 시 전기차 물량을 포함한 규제 대응 물량을 산출하여 반영하고 있으며, 매월 판매실적에 기반해서 규제 달성 여부를 점검하고 평가하고 있습니다. 규제 미달 가능성에 대비하여 판매물량 조정은 물론 누적 크레딧 사용 등의 다양한 방안을 통해 규제 리스크를 사전에 완화하고 있습니다.

# 기후변화 대응

## 주요 판매시장별 플릿 평균 탄소 배출량(연비) 규제 대응

### 한국 시장

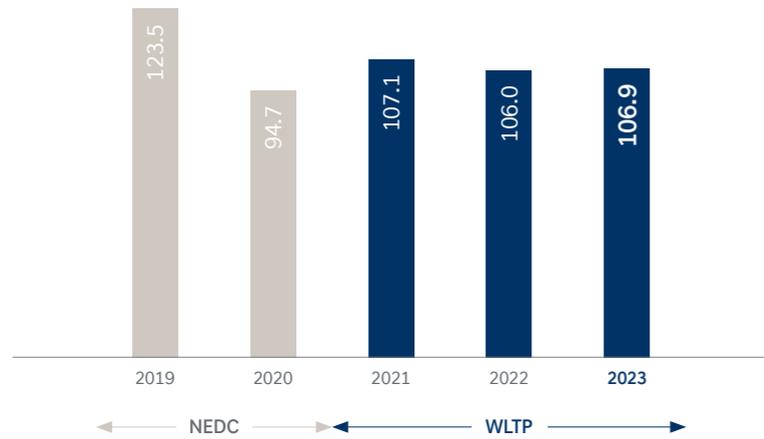
한국은 차량배출가스를 2020년 97g/km에서 2025년 89g/km, 2030년 70g/km으로 감축하도록 요구하는 자동차 온실가스 관련 제도를 강화하였습니다. 배출량 허용 기준 초과 시, 1g당 5만 원의 과징금이 부과됩니다. 또한, 한국 정부는 전기차, 수소차, 하이브리드 등 친환경 자동차를 2025년까지 283만 대 보급하고, 2030년까지 785만 대 보급하여 배출가스를 24% 감축하는 기본계획을 제시하였습니다.

### EU 시장

EU는 현행 승용차 95g/km, 소형 상용차 147g/km인 EU 산업 평균 탄소 배출량 기준을 2021년 대비 2025년까지 15%, 2030년까지 55% 감축하는 목표와 2035년 승용차에서 발생하는 배출가스를 100% 감축하는 목표를 EU의회 의결을 통해 확정했습니다. 이러한 규제로 인해 사실상 2035년부터 EU 시장 내 내연기관 신차 판매는 불가능하며, 노르웨이, 네덜란드, 독일 등은 개별 회원국 차원에서 2035년보다 빠른 시기에 내연기관 신차 판매를 금지하는 정책도 추진하고 있습니다.

### EU 평균 탄소 배출량

(단위: g/km)



\* 2021년 EU 집행위원회가 CO<sub>2</sub> 배출량 인증모드를 NEDC에서 WLTP로 변경하여, 2021년 이후 실적을 과거 실적들과 비교할 수 없음. 2021년 규제치도 인증모드 변경에 따라 2020년 규제치인 95g/km 보다 상향된 112.5g/km으로 조정됨

\*\* 2021년 수치는 당사 자체 추정치(109.7g)에서 EC 공식 발표수치(107.1g)로 수정됨

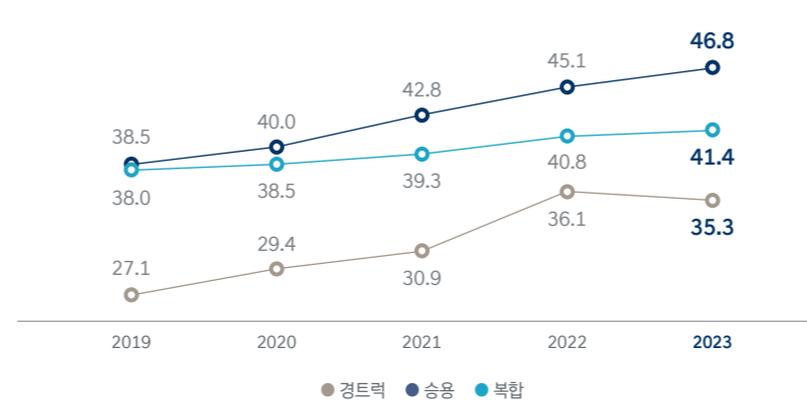
\*\*\* 2023년 입력 수치는 당사 판매실적 기반한 자체 추정치임. 향후 유럽집행위(EC) 최종 수치 확인이 필요함

### 미국 시장

미국 정부는 1갤런 당 40마일(64.4km)인 평균 연비를 2026년까지 55마일 (88.5km)로 상향했으며, 1마일 당 224g의 온실가스 규제도 2026년까지 161g으로 감축하는 목표를 제시하였습니다. 또한, 2035년까지 연방정부와 주정부 모두 친환경차 전환 촉진을 위한 구매보조금 지급을 확대하고 있으며, 이를 통해 연방정부는 2030년까지 전체 차량의 50%를 전기차를 포함한 무공해 차량으로 전환하는 목표를 제시하였으며, 캘리포니아주정부는 2035년부터 내연기관차 판매를 금지하는 정책을 추진 중입니다.

### 미국 평균 연비

(단위: mpg)



\* 미국과 중국의 평균 연비는 매년 해당 정부기관(미국 도로교통안전국(NHTSA), 중국 공신부)이 공시한 자동차 브랜드별 평균 연비실적을 반영함

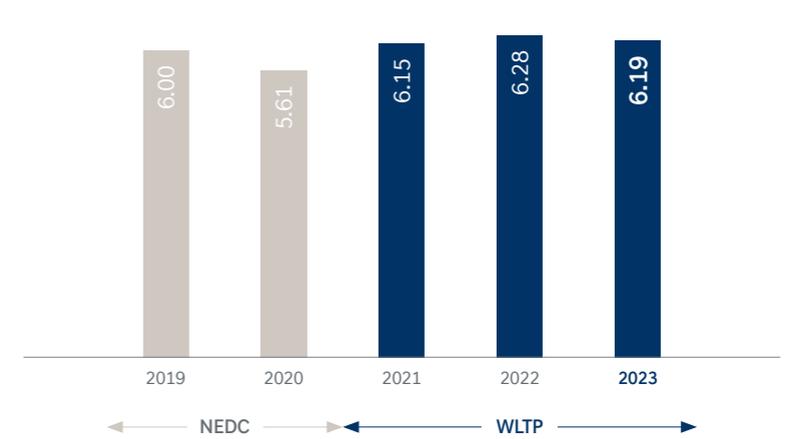
\*\* 2023년 입력 수치는 당사 판매실적 기반한 자체 추정치임. 향후 미국 도로교통안전국(NHTSA) 최종 수치 확인이 필요함

### 중국 시장

중국정부도 연비규제를 지속적으로 강화하고 있으며, 전기차를 포함한 신에너지자동차 의무 판매 규제도 강화하고 있습니다. 특히 신에너지 차량(NEV) 의무 판매 비중을 2025년 20%, 2030년 40%, 2035년 50%로 지속적으로 확대하고, 2035년 NEV 중에서 전기차 비중 95% 이상을 달성하는 목표를 수립하였습니다.

### 중국 평균 연비

(단위: L/100km)



\* 2021년 중국정부가 연비인증모드를 NEDC에서 WLTP로 변경하여, 2021년 이후 실적을 과거 실적과 비교할 수 없음

\*\* 2023년 입력 수치는 당사 판매실적 기반한 자체 추정치임. 향후 중국 공신부 최종 수치 확인이 필요함

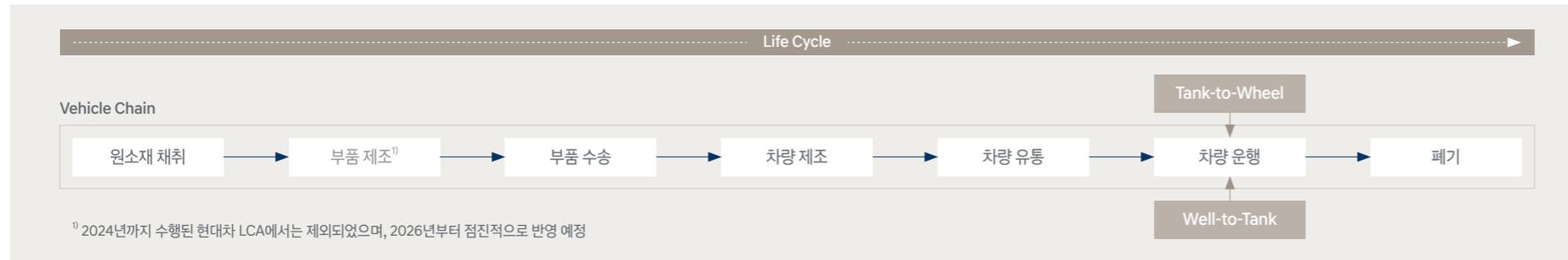
# 기후변화 대응

## 5 전과정평가(Life Cycle Assessment)

**LCA 방법론** 현대자동차는 원소재 채취로부터 부품 제조, 부품 수송, 차량 제조, 차량 유통, 차량 운행, 폐기에 이르기까지 차량의 전과정에 걸친 환경영향을 평가하기 위하여 ISO 14040 및 14044 국제표준을 기반으로 전과정평가(Life Cycle Assessment)를 수행하고 있습니다. 2023년 기준 LCA를 수행한 차종의 비율은 40.90%으로, 모든 차종의 전과정평가는 Full-LCA 방식으로 수행되었습니다.

LCA는 CML(Centrum voor Milieukunde Leiden) 방법론을 적용하여, 지구온난화(GWP), 자원소모(ADP), 산성화(AP), 부영양화(EP), 오존층파괴(ODP), 광화학산화물생성(POCP)을 확인하고 있습니다. 더불어 CML에 포함되지 않는 토지 이용, 전리방사선 등의 지표는 EF(Environmental Footprint) 3.0 방법론을 통하여 추가로 모니터링하고 있습니다. 협력사의 부품 제조에 대한 환경 영향은 현재 반영하고 있지 않지만, 배터리 셀 등 일부 부품에 대해서는 상용 데이터베이스를 적용하여 평가하고 있습니다. 차량 수송 및 유통, 전력 등의 에너지 사용, 오염물질 배출량 등은 사업장에서 측정된 실제 데이터를 적용하였습니다. 또한, 전기차의 운행 단계는 '전력수급기본계획'에 따른 미래의 전력 생산에 대한 영향을 예측하였습니다.

### LCA 범위 정의



### LCA 항목 구성

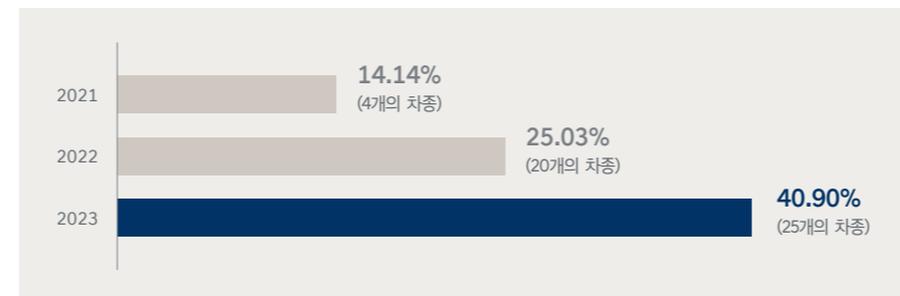
생태계 영향					자원 사용				인체 건강
산성화 (AP)	먼지 및 미세먼지	부영양화 (EP)	지구 온난화 (GWP)	오존층 파괴 (ODP)	광화학 오존 형성 (POCP)	자원 고갈 (광물)	토지 이용	수자원 부족	전리 방사선

**LCA 확대** 2021년까지 구축한 파워트레인별 차량의 전과정평가 프로세스를 바탕으로, 2023년에는 승용 5차종에 대한 LCA를 수행하였습니다.

**LCA 활용** 현대자동차는 LCA 결과를 기반으로 전 과정 각 단계별 환경영향을 종합적으로 분석하고, 이를 바탕으로 차량의 친환경성 개선 활동을 발굴·추진하고 있습니다. 원료 채취 단계에서는 친환경 철강 및 알루미늄 소재를 확대하고, 부품 제작, 차량 생산 단계에서는 RE100 및 자원순환 등을 통한 탄소중립을 실천할 것입니다. 신차 개발 시, 전과정평가 결과를 고려하여 환경영향을 최소화하는 모델을 개발하고자 합니다.

**LCA 결과** 2023년에는 5개 차종에 대한 전과정평가를 추가로 완료하였으며, 2023년까지 LCA를 수행한 누적 차종은 전체 25개 차종입니다. 현재 반영되어 있지 않은 부품 제조 단계는 추후 LCA 방법론을 고도화하여 보완할 예정입니다.

### 3개년 Full-LCA 수행 차종 누적 판매 비율 및 차종 수



## BUSINESS CASE



# 2023년 코나 가솔린 엔진 및 EV 모델 LCA 수행

현대자동차는 LCA를 통해서 차량의 잠재적인 환경영향을 정량적으로 파악하고 있으며, 이를 통해 구체적인 개선점을 발굴하고 차량의 전반적인 환경성을 개선해 나가고자 합니다. 2023년 현대자동차는 새로 출시된 모델인 코나, 그리고 기존에 출시되었던 차종 중 대표 모델인 아반떼에 대한 LCA를 수행하였습니다.

코나의 가솔린 엔진과 EV 모델의 지구 온난화 영향도(Global Warming Potential, tCO<sub>2</sub>-eq)를 비교해보면, EV 모델의 지구 온난화 영향도가 약 17% 낮은 것을 확인할 수 있습니다. 이는 전기를 에너지원으로 사용하는 EV가 운행 중 온실가스를 발생시키지 않기 때문이며, 전기 생산 시 발생하는 환경영향을 고려하더라도 EV에 확실한 환경적 이점이 있음을 입증하는 결과입니다. 반면에 EV를 제조하기 위해 내연기관 자동차에서 사용되지 않던 소재들이 많이 사용되어 원소재 채취 단계에서의 환경영향 비중이 비교적 높게 나타났습니다. 향후 전기 생산의 환경영향이 재생에너지의 도입으로 점차 감소할 것임을 고려할 때, 이러한 원소재 채취 단계에서의 환경영향은 더욱 중요해질 것입니다. 현대자동차는 이를 개선하기 위해 대체 부품이나 친환경 재활용 소재의 개발 적용에 힘쓰고 있습니다.



# 기후변화 대응

## 6 공급망 탄소 감축

**협력사 탄소중립 추진** 현대자동차는 협력사 탄소배출량 모니터링 및 관리체계를 구축하여 협력사의 탄소중립을 지원하고, 장기적으로는 에코디자인 및 저탄소 소재를 활용한 공급망 탄소감축을 추진할 예정입니다. 아울러 2022년 '현대자동차 협력사 탄소중립 가이드'를 제정 및 배포하고, 2023년부터 CDP Supply Chain 프로그램을 도입하여 협력사와 탄소중립을 위한 노력을 함께 해 오고 있습니다. 2023년 하반기부터 협력사 생산제품의 탄소배출량 산정과 감축활동을 돕기 위해 부품 LCA 산정사업을 추진하고 있습니다. 또한 체계적인 교육 프로그램 운영과 고효율 설비 지원사업을 통해 협력사의 탄소중립 대응체계를 구축하기 위한 기반을 마련하고 있습니다. 이와 같이 당사는 완성차 전과정 탄소배출량에서 공급망에서의 실질적인 온실가스 감축을 위해 협력사 탄소중립 지원활동에 최선의 노력을 하고 있습니다.

**협력사 탄소감축 지원** 현대자동차는 협력사의 탄소배출량과 감축계획을 조사하고, 그 결과를 바탕으로 협력사 탄소감축을 지원하는 다양한 업무를 수행하고 있습니다. 탄소다배출 핵심 협력사를 중심으로 관리체계 강화를 위한 온실가스 인벤토리 구축 사업과 탄소감축 로드맵의 수립 및 이행을 지원하는 사업을 수행하고 있습니다.

협력사 자체적으로 탄소중립 대응 체계가 내재화된 이후에는 탄소다배출 협력사에 대해 3차 인증기관을 통한 탄소감축 관리체계로 전환할 예정입니다. 또한 협력사의 에너지 효율제고 및 탄소감축을 지원하기 위해 중견/중소기업을 대상으로 '탄소저감 설비 구매지원 사업'을 통해 협력사의 에너지 비용 절감 및 탄소배출량을 줄이는데 기여하고 있으며, 협력사 대상으로 재생에너지 조달을 지원하는 프로그램을 계획하고 있습니다.

### 협력사 탄소중립 로드맵



**CDP Supply Chain 참여** 현대자동차는 2023년 CDP Supply Chain에 가입하였습니다. CDP Supply Chain이란 CDP에서 운영하는 환경정보공개 프로젝트 중 하나로 협력사의 탄소 관련 정보(기후변화와 관련된 각종 이슈와 전략, 탄소배출량 등)를 파악할 수 있는 프로그램입니다. 협력사의 원활한 CDP Supply Chain 참여를 위하여 현대자동차는 360여 개의 국내 1차 협력사를 대상으로 탄소중립 개요, 배출량 산정방법, 질의서 항목 안내 등 다양한 내용에 대해 온/오프라인 교육을 진행하였으며, Help Desk 운영 등을 통해 지속적으로 지원하고 있습니다. 또한, 저평가사를 대상으로 1:1 맞춤형 컨설팅 프로그램 운영을 하여 탄소중립 인식제고와 탄소감축 방법론을 소개하여 한 차원 높은 탄소중립 활동을 추진할 수 있도록 지원하고 있습니다.

**부품 LCA 산정지원 부품** LCA 산정지원 프로그램은 원소재 채취부터 사업장에서의 부품제조 및 부품 수송 단계까지 협력사의 전과정에서 발생하는 탄소배출량을 산정하고 탄소다배출 공정을 객관적으로 확인하고 감축활동을 원활하게 지원하는 활동입니다. 당사는 협력사의 부품 전과정평가(Life Cycle Assessment) 수행 능력 제고를 위해 외부 전문기관과 협력하여 3년간(2023년~2025년, 3단계) 운영지원 프로그램을 추진하고 있습니다. 이를 통해 당사는 차량 LCA 단위의 탄소감축 활동을 체계적으로 추진할 수 있는 기반을 구축할 수 있습니다.



### 협력사 탄소감축 지원 활동

활동명	활동내용
협력사 대상 교육 및 인식 제고	• 대표사: 협력사 파트너십데이 개최, 현대자동차 탄소중립 전략 발표 • 임직원: 협력사 탄소중립 역량강화 교육 개설 운영 (글로벌상생협력센터)
CDP Supply Chain 참여	• 협력사 대상 교육 컨설팅 (배출량 산정, 질의서 안내 등) 운영 • 저평가사 대상 역량향상 위한 1:1 맞춤형 컨설팅 프로그램 운영
부품 LCA 산정지원	• 원소재 채취부터 부품제조 및 부품수송 단계까지의 탄소배출량 산정 지원 • 탄소다배출 제조공정 파악을 통한 감축 활동 지원
협력사 탄소감축 관리 시스템 지원	• 탄소배출량의 체계적 모니터링을 위한 전산 관리시스템 구축 및 제공 (2023년 7월) • 탄소다배출사 탄소배출 인벤토리 구축 및 탄소감축 로드맵 수립 지원
협력사 탄소저감 설비 구매지원 사업	• 중견/중소기업 대상 고효율 장비교체 지원을 통한 에너지 비용 절감 및 탄소감축 유도

**저탄소 물류-운송 생태계 조성** 화물이 생산공장에서 물류창고로 이동하는 '퍼스트마일' 단계에서부터 물류창고에서 각 거점으로 이동하는 '미들마일' 및 '라스트마일' 단계까지 배출되는 탄소를 감축하기 위해 노력하고 있습니다. 퍼스트마일 단계에서는 장거리 주행에 적합한 수소전기 트레일러를 투입하고, 미들마일 및 라스트마일 단계에서는 전기 트럭을 투입하는 등 전기차, 수소차, 도심항공 모빌리티, 로봇틱스 등 신기술을 활용하여 물류-운송 서비스 생태계의 탄소배출량 감축에 앞장서고 있습니다. 또한, 현대자동차는 2030년까지 물류-운송 분야의 전동화 보급 확대를 위하여 현대글로벌비스, 국토교통부, 산업통상자원부, 환경부와 다자간 업무협약을 체결하였으며 2030년까지 물류 현장에 수소 화물차 1만 대를 보급하고자 노력하고 있습니다.

### 공급망 탄소정보 공개 및 물류-운송 에너지 효율화 서비스 활동

협력사 탄소정보 공개	목표	• 협력사 탄소배출량 정보 공개를 통해 당사 공급망 탄소감축 전략 구체화 및 지원방안 수립
	교육 및 지원 현황	• CDP Supply Chain 관련 온/오프라인 교육(탄소중립 개요 및 배출량 산정, 질의서 항목 안내 등) 진행 • 교육영상 게시, Help Desk 운영 및 저평가사 대상 역량향상 1:1 맞춤형 컨설팅 프로그램 운영
	향후 활용 방안	• CDP Supply Chain을 이용한 협력사 사업장 탄소배출량(Scope 3, Category 1) 산정 시스템화 예정 • 향후 CDP Supply Chain 결과 구매 정책에 반영 검토 예정
물류-운송 에너지 효율화 서비스	포장 효율화 달성	• 접철식 플라스틱 박스 <sup>1)</sup> 개발을 통한 포장재 회수 과정에서의 에너지 저감 • 협력사와 협력을 통한 포장 효율화 추구 및 물류 에너지 효율화 확대
	친환경 운송수단 전환	• 연안해송 운송방식을 통한 에너지 효율 제고 및 온실가스 배출량 저감
	화물차량 에코 드라이빙	• 물류사업 내 통합운송관리시스템 고도화 및 화물차량 연비 개선 • 전 차량에 디지털 운행 기록계(DTG, Digital Tachograph) 장착으로 실시간 데이터 분석을 통한 연비 개선 활동 모니터링

<sup>1)</sup> 접철식 플라스틱 박스는 자동차 부품 포장재로 활용된 후 빈 용기로 회수할 때 최고 5분의 1 크기로 접어 부피를 줄임으로써 회수용 컨테이너에 들어갈 수 있는 박스 양이 크게 증가

# 기후변화 대응

## 7 사회적 탄소 감축

**탄소포집 및 활용** 탄소중립 실현을 위해서는 자동차 제조 공정에서의 화석연료 사용을 중지해야 하지만, 이를 위한 에너지 전환 목표 시점에 도달하는 데에는 많은 시간이 소요됩니다. 그 과도기에 화석연료 연소로 인해 배출된 CO<sub>2</sub>를 포집하여 처리하는 CCUS(Carbon Capture Utilization & Storage) 기술이 현실적인 해결 방안이자 잠재력이 높은 탄소중립 수단으로 주목받고 있습니다. CCUS 기술을 자동차 사업뿐만 아니라 다른 사업 분야에도 활용 가능할 수 있게끔 상용화하기 위해 연구소에서 CCUS 실증연구를 진행하고 있으며, 시장 모니터링 또한 지속적으로 진행하고 있습니다.

과학기술정보통신부 주관 '블루수소 생산현장 적용 고효율 CO<sub>2</sub> 포집 실증 공정개발' 과제를 진행하고 있으며, 자동차 사업장의 LNG 보일러 연소가스 대상 탄소포집 플랜트 적용을 검토하고 있습니다. 이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용에 관한 법률 시행령 및 4차 배출권 거래제 기본계획이 확정되는 시점의 상용화를 검토할 계획입니다. 또한 지구 기후공학 관련기술의 CO<sub>2</sub> 제거 기술로 부각되는 CDR(Carbon Dioxide Removal) 분야에서 대기 직접 공기 포집(DAC, Direct Air Capture) 및 활용을 위한 탄소중립 공동연구를 추진하고 있으며, 해양에 용존되어 있는 CO<sub>2</sub> 제거를 통해 해양 산성화 방지 및 해양의 자연적인 탄소 흡수 능력 강화를 위한 기술을 개발하고 있습니다.

### BUSINESS CASE

## 블루카본 확보를 위한 동해 바다숲 조성 프로젝트

현대자동차는 기후변화에 대응하기 위한 탄소상쇄 전략의 일환으로 해양 생태계 복원 사업을 추진하고 있습니다. 현대자동차는 2023년 5월 10일 해양수산부, 한국수산자원공단과 '해조류 블루카본(Blue Carbon) 개발 협력을 위한 업무협약'을 체결한 데 이어 2024년 1월 31일 울산광역시, 한국수산자원공단과 함께 '바다숲 조성사업 추진을 위한 업무협약'을 체결하였습니다.

'바다숲'은 연안 해역에서 해조류들이 무성하게 자라 숲과 비슷한 형태를 이루어 다양한 해양 생물의 서식지로서 기능하는 곳을 의미하며, 우수한 생태계적 가치에 더해 해양 생태계가 흡수하는 탄소를 일컫는 '블루카본' 확대에 기여한다는 평가를 받습니다. 한국수산자원공단의 '바다숲 사업 성과' 현황에 따르면 바다숲 1km<sup>2</sup>당 연간 약 337톤의 이산화탄소를 흡수하는 것으로 알려져 있습니다. 현대자동차는 이번 협약을 통해 2024년부터 2027년까지 울산시 동구 주전동과 북구 당사동 2개 해역에 총 3.14 km<sup>2</sup> 규모의 바다숲을 조성할 계획입니다.

이를 위해 2024년에는 해조류 종자 확산을 위한 수중저연승 시설을 조성하고, 모조주머니를 시설하여 단시간 내 대량의 해조류 포자 방출 유도하는 등 바다숲 조성 방안을 수행할 예정입니다. 또한, 해역 특성에 적합한 대상생물의 재생산 및 종 다양성 향상을 위해 조식동물 구제 및 부착기질 개선 등 서식환경 개선 방안을 추진하고 있습니다. 이를 통해 연안 생태계를 복원하여 수산자원의 서식 기반을 개선하고, 이에 따른 수산자원의 지속가능성 확보로 궁극적으로 지역사회 어업에 기여하고자 합니다. 더불어, 블루카본을 확충하여 온실가스 저감 및 기후변화 완화에 기여하는 것을 목표로, 바다숲 조성을 통해 확보된 탄소 크레딧 활용 방안과 바다숲 블루카본 자원량 조사 등에 참여할 계획입니다.

이에 앞서, 현대자동차는 2023년 7월 출범한 해양수산부, 한국수산자원공단, 학계, NGO 등으로 이루어진 바다숲 블루카본 협의체에 참여하고 있습니다. 협의체는 해조류가 기후변화 영향 평가 기구인 IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체)에 블루카본 공식 흡수원으로 등록되는 것을 목표로 하여 연구자료를 공유하고 성과를 도출합니다. 현대자동차는 협의체의 일원으로서 방법론 등록 및 R&D 연구 지원을 검토하고, 탄소중립 달성을 위한 잠재적인 블루카본 크레딧 수요처로서의 역할을 수행하고 있습니다.

## 대기중 탄소 포집 및 활용 산학 연구

2023년 7월 현대자동차그룹은 대기중 탄소 포집 및 에너지 전환 기술을 개발하고자 국내 5개 대학과 함께 '탄소중립 공동연구실'을 설립하였습니다. 이를 통해 2026년까지 현대자동차그룹과 참여 대학들이 공동으로 공기 중 탄소를 포집하고 이를 소재나 에너지로 전환하는 기술을 연구할 계획입니다.

탄소중립 공동연구실은 'DAC(Direct Air Capture, 공기중에서의 탄소포집) 분과'와 'CO<sub>2</sub> 활용 분과' 등 두 개 분과로 구성되어 있습니다. 'DAC 분과'는 대기 중에 0.04% 농도로 존재하는 CO<sub>2</sub>를 효율적으로 포집하기 위한 기술을 연구할 예정이며, 'CO<sub>2</sub> 활용 분과'는 포집된 CO<sub>2</sub>를 메탄올, 메탄, 카본 물질 등으로 변환해 합성연료 및 배터리용 소재로 만드는 연구를 수행할 것입니다. 기초 기술을 확보한 이후 차량 장착이 가능한 이동형 탄소 포집 장치를 비롯해 사업장과 빌딩 등에 활용이 가능한 대용량 고정형 모듈 시스템 등을 개발해 비즈니스 모델을 구축한다는 목표를 세웠습니다.

이러한 산학 연구를 통해 대기 중의 탄소까지 적극적으로 포집하고 이를 유용한 에너지로 변화시키는 탄소중립의 핵심 기술을 개발하여 기후변화 대응에 기여하고자 합니다.



1 울산시-현대자동차-FIRA 동해본부 업무협약식  
2 현대자동차그룹 탄소중립 공동연구실 KICK OFF



# 기후변화 대응

## 기후 관련 전환 계획

**탄소중립 추진** 현대자동차는 지속가능한 지구환경을 미래세대에 물려주고 인류를 위한 옳은 일을 하기 위해 2021년 9월 IAA 모빌리티에서 2045년 탄소중립 달성을 위한 '기후변화 통합 솔루션'을 발표했습니다. 클린 모빌리티(Clean Mobility), 차세대 이동 플랫폼(Next Generation Platform), 그린 에너지(Green Energy)를 핵심으로 전동화 역량 확대와 신재생 에너지 전환 등을 통해 미래 세대를 위한 지속 가능한 운영 체제를 확립할 예정입니다. 더불어 모빌리티 전반 밸류체인 전체의 탄소중립 달성을 목표로 순환 경제 생태계를 구축하기 위해 지속적으로 노력할 것입니다.

**탄소중립 목표** 현대자동차의 탄소중립 목표는 단순히 사업장에서 발생하는 온실가스 감축뿐만 아니라 전동화 전환을 통해 고객의 차량 운행과정(Tank to Wheel)에서 발생하는 온실가스를 완전히 제거 및 상쇄하고자 합니다. 현대자동차는 차량 배출과 관련하여 2035년까지 유럽 시장 내 100% 전동화, 2040년까지 주요 시장 100% 전동화를 목표로 하고 있으며, 차량 생산 과정에서 발생하는 온실가스를 감축하기 위해서는 계열사 간 협력체계를 구축하고 태양광 패널 등을 통해 재생에너지를 직접 생산할 것입니다. 이에 더하여 재생에너지 전력구매계약(PPA), REC, 녹색 프리미엄 전력 구매 등의 방법을 통해 2045년까지 RE100(Renewable Energy 100%)을 이행할 것입니다. 부품 및 원소재 등 공급망의 경우, 주요 협력사 에너지 전환 협력, 핵심 원소재 공급망 탄소 감축 등을 통해 2045년 탄소중립을 유도할 것입니다.

현대자동차는 잔여 탄소 배출을 처리하기 위해 탄소 포집과 활용 기술인 CCUS(Carbon Capture Utilization & Storage)에 투자하고, 폐배터리를 에너지저장장치로 재활용하거나 해양 생태계를 복원하는 등의 상쇄 활동을 지속적으로 추진할 것입니다. 또한 전동화 추진 과정을 수소연료전지 시스템을 기반으로 하여, 수소발전 및 공정을 통해 수소사업과 탄소중립의 시너지를 극대화할 계획입니다.

## 기후 관련 목표(탄소중립 목표) 달성 계획

**사업장 탄소중립 실현** 현대자동차는 파리협정의 방향성과 목표를 적극 지지하며, 전 지구적 온실가스 감축을 위한 기업의 역할과 책임을 인지하고 있습니다. 이러한 측면에서 재생에너지로 전환 및 고효율 모터, 인버터 적용 등 생산 공정의 에너지 효율화, 수소 에너지 등을 활용해 2045년까지 사업장 탄소중립을 목표로 노력하고 있습니다. 단기적으로는 RE100 로드맵과 연계하여 제조 과정에서 사용하는 전기에너지부터 우선 재생에너지로의 전환을 추진할 계획입니다. 장기적으로는 수소사회 구현과 연계하여 주요 제조 공정에 그린수소 적용과 재생에너지 사용을 확대해 2045년 탄소중립을 달성하는 것이 목표입니다.

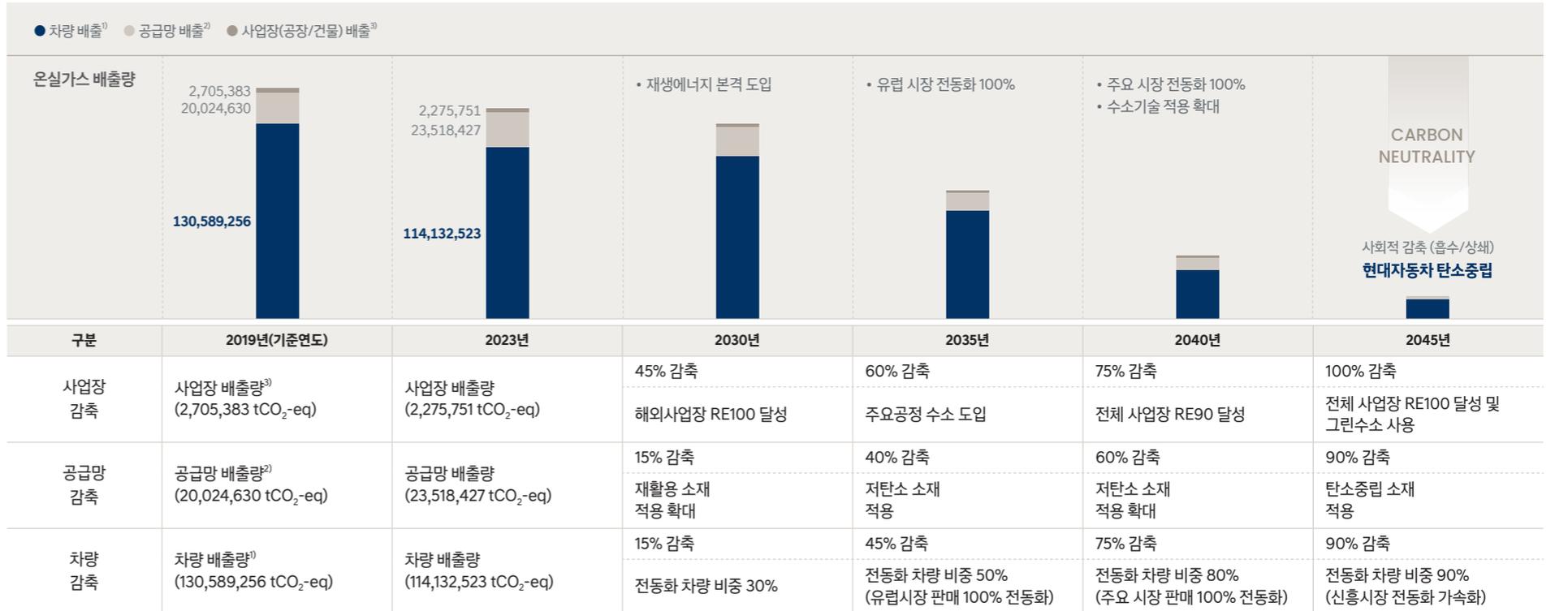
**전동화** 현대자동차는 탄소 감축을 넘어 탄소 제로화를 달성하기 위해 2035년까지 유럽 시장 100% 전동화 및 2040년까지 주요시장의 모든 판매 차량 100% 전동화 전환을 목표로 하고 있습니다. 대형 트럭 및 버스 등 상용차의 경우, 전동화 확대 노력뿐만 아니라 제품의 기술 및 상품성 강화를 통해 전동화 시대의 글로벌 리더십을 확보하고자 합니다. 수소연료전지 상용차에 대한 연구개발과 투자도 지속하고 있으며, 2023년에는 '유니버스 수소전기버스'를 국내 출시했으며 '엑시언트 수소전기트럭 트랙터'를 북미에서 선보인 바 있습니다.

**공급망 탄소중립 지원** 현대자동차는 전 세계적 트렌드인 기후변화, 탄소중립 및 ESG 경영에 발맞추어 협력사의 품질과 기술력 향상뿐만 아니라 탄소중립 또한 유도 및 지원합니다. 이를 위해 우선 주요 협력사를 대상으로 탄소배출 현황을 점검하고, 핵심관리 협력사를 선정하여 가이드라인을 제시할 것입니다. 더불어 특성에 따라 그룹화된 협력사별로 감축 활동을 진행하고, 탄소중립 교육과 인식 제고를 비롯한 공급망 협업 프로그램을 마련할 계획입니다. 특히, 탄소배출 비중이 높은 원소재 업체의 경우, 소재 재활용과 신소재 활용 확대 등 자동차 설계 기술 연계 공동대응을 추진할 것입니다.

**사회적 탄소 감축(잔여배출 처리)** 현대자동차는 탄소배출 감축 외에도 탄소의 흡수와 제거, 자원 재활용 등의 활동을 강화하고 있습니다. 2012년 CCUS 기술을 개발하여 한국에서 적용하고 있으며, 폐배터리를 재활용하고 폐차 단계에서의 재활용을 극대화할 수 있는 설계를 지속적으로 추진하고 있습니다. 휠가드, 언더커버, 배터리 트레이 등 부품에는 플라스틱 재활용 소재를 적용하고 있으며, 아이오닉 6의 생산에 친환경 재질을 적극 활용하고 있습니다.

**수소사업 시너지 창출** 현대자동차는 2021년 '2040, The Completion of Hydrogen Energy Shift' 수소사업 비전을 발표하였고, 2040년까지 수소 에너지가 이동수단을 넘어 인류 생활과 사업 전반에 걸쳐 광범위하게 쓰일 수 있도록 수소사업의 3대 방향성(확장성, 경제성, 친환경성)을 큰 축으로 대중화를 위해 노력하고 있습니다. 이러한 비전을 달성하기 위해 수소 에너지 시스템 관련 사업과 기술 활용 사업을 지속적으로 넓힐 것이며, 경쟁력 있는 가격에 수소 에너지 시스템을 공급하고 수소 에너지로의 전환을 통해 탄소중립과 환경개선에 기여할 것입니다.

2045 탄소중립 로드맵 (단위: tCO<sub>2</sub>-eq)



<sup>1)</sup> 차량 배출: 고객의 차량 운행 과정(=Tank to Wheel)의 탄소 배출량이며, 산정식에 사용되는 '대당 주행거리' 기준을 15만 km에서 20만 km로 변경되어 기준연도 배출량 변동

<sup>2)</sup> 공급망: 원소재 탄소배출량으로, 협력사와 협업하여 탄소배출 감축(탄소중립) 유도 목표

<sup>3)</sup> 사업장(공장/건물): Scope 1+ Scope 2 배출량 합계

<sup>\*</sup> 온실가스 감축목표는 '과학적 목표 산정 방법론(Science-based Target)'에 근거하여 설정하였으며, 기준연도 배출량 100%를 대상으로 감축 목표 산정 \*\* 2030, 2035, 2040, 2045년 감축 비율은 기준연도인 2019년 대비 감축 비율 의미

# 기후변화 대응

## 재무상태, 재무성과 및 현금흐름

### 기후 관련 시나리오 분석을 수행한 방법 및 시점

**기업이 사용한 시나리오에 대한 정보** 현대자동차는 기후변화로부터 발생할 수 있는 위험과 기회에 체계적으로 대응하고자 정성 및 정량적인 방법론을 활용하여 전환 및 물리 시나리오 분석을 진행하고 있습니다. 사용된 시나리오의 원천은 주로 IEA, IPCC이며, 일부 정보의 경우 내부 분석자료를 활용하였습니다.

시나리오		정의	기간 범위	출처	사업범위
전환	NZE (1.4°C)	2050년까지 세계 에너지 부문의 넷제로 달성 경로를 제시하는 시나리오	~2050	IEA World Energy Outlook	현대자동차 자동차부문 전체
	APS (1.7°C)	각국 정부와 기업이 2023년 8월까지 약속한 기후 목표 달성을 가정하는 시나리오			
	STEPS (2.4°C)	현재 각 부문 및 국가에서 시행중인 에너지 관련 정책을 기반으로 한 시나리오			
물리적	SSP1-2.6 (2°C 이하)	2050년 넷제로 달성을 통해 지구 온도 상승을 2도 이하로 억제하는 시나리오	~2050	IPCC	현대자동차 자동차부문 32개 사업장
	SSP2-4.5 (2~3°C)	온실가스 배출에 의해 기온 상승폭이 2도를 넘는 시나리오			
	SSP5-8.5 (4°C 이상)	온실가스 배출에 의해 기온 상승폭이 4도를 넘는 최악의 시나리오			

## 전환 시나리오 분석을 통한 재무영향 분석

### 전환 위험 분석



#### 자동차 연비규제 강화

##### 위험요인

주요 규제 지역에서 CO<sub>2</sub> 배출 규제가 지속적으로 강화되고 있습니다. 선진지역(국내, EU, 미국, 캐나다)과 신흥지역(중국, 인도, 브라질, 사우디아라비아) 모두 규제 기준을 초과할 경우 패널티가 부과됩니다. 선진지역의 경우 2032년까지 약 2조 원의 누적 재무 영향이 예상되며, 신흥지역 중 사우디아라비아에서는 2028년까지 약 1,200억 원의 이상의 누적 패널티가 발생할 것으로 전망됩니다. 이에 따라 연비 개선을 위한 적극적인 대응 전략 수립이 필요합니다.

##### 대응방안

연비 규제 대응을 위해 현대자동차의 상품본부는 규제 동향을 지속적으로 모니터링하고, 연비 실적을 정기적으로 분석하여 체계적으로 보고하고 있습니다. 특히 중장기 규제 전망과 실적 예측을 바탕으로 발생 가능한 비용을 추정하여 사업 계획에 반영하고 있습니다. 규제 환경 변화에 적시 대응할 수 있도록 지속적인 모니터링과 전략적 의사결정 체계를 구축하여 운영하겠습니다.

#### EU 탄소국경세(CBAM) 시행

##### 위험요인

2026년부터 EU CBAM 규정에 따라 지정된 품목이 EU 역내로 수입할 경우 수입자는 탄소가격을 지불해야 합니다. 이에 따라 체코공장(HMMC)의 경우 일부 부품의 탄소가격 지불(인증서 구매)로 추가 비용이 발생할 수 있으며, 시나리오에 따른 배출권 가격 전망에 따라 2030년 기준 연간 약 최소 15억 원에서 최대 18억 원의 재무영향이 예상됩니다. CBAM 전환기 내 관련 제도 모니터링과 증장기 배출권 가격 전망을 고려하여 당사 재무 리스크 추정과 대응 전략 수립이 필요합니다.

##### 대응방안

CBAM 정책의 향후 동향을 예의주시하는 한편, 장기적으로 CBAM 인증서 구매에 필요한 수입 물량을 지속적으로 줄여 나갈 계획입니다. 이러한 노력을 통해 CBAM이 초래할 수 있는 재무적 부담을 최소화하고자 합니다. 아울러 정책 변화에 유연하게 대응하며 관련 리스크를 선제적으로 관리해 나갈 것입니다.



#### 배출권 거래제 규제 강화

##### 위험요인

배출권거래제는 온실가스 배출 사업장에 연간 배출 허용량을 할당하고, 실제 배출량에 따라 잉여분은 매각, 부족분은 구매할 수 있도록 한 제도입니다. 현대자동차도 이 제도의 적용을 받고 있어, 배출 허용량을 초과할 경우 부족분에 대한 배출권 구매 비용이 발생합니다. 향후 배출권 가격 전망에 따라 기존 차량 대당 배출량 수준을 유지할 경우 2030년 기준 약 최소 660억 원에서 최대 2,190억 원의 배출부채 발생이 예상되고 있습니다. (80% 무상할당 기준)

##### 대응방안

현대자동차는 탄소배출량을 저감하기 위해 2045 탄소중립 로드맵을 수립하였습니다. 재생에너지 사용 증가, 사업장 감축 등 다양한 감축활동을 통해 배출권 구매를 최소화하여 기후 회복력을 제고하고자 합니다. 2045 탄소중립 로드맵에 기반하여 2030년 기준 BAU 대비 배출권 구매비용은 최소 160억 원에서 최대 550억 원으로 하락할 수 있습니다. 이를 통해 리스크를 최소화하는 한편, 새로운 기회 요인을 적극 활용할 계획입니다.

#### 미국 인플레이션감축법(IRA) 시행

##### 위험요인

미국의 IRA는 배터리 핵심 광물 조건으로 인해 전기차에 탑재된 배터리 제조에 사용된 핵심광물 40% 이상을 미국 또는 FTA 체결국에서 조달하는 경우 세액공제 3,750달러 혜택을 제공하며, 또한 배터리 부품 요건에 의해 배터리 전체 부품 가치 중 50% 이상이 북미에서 생산 또는 조립되는 경우에 3,750달러 세액공제를 부여합니다. 현재 현대자동차는 IRA 혜택 대상에서 제외되어 가격 경쟁력 확보를 위해 미국 신규 전기차 구매자들에게 일시적으로 최대 7,500달러 현금 할인을 제공합니다.

##### 대응방안

현대자동차는 IRA에 적극 대응하기 위해 다각도로 노력하고 있습니다. 우선 미국 조지아주 전기차 전용 공장 건설을 속도내고 있으며, 북미 지역 내 합작법인 설립 등 현지화 전략도 추진하고 있습니다. 이를 통해 북미 현지 생산 요건을 충족시켜 향후 보조금 혜택을 받을 수 있을 것으로 기대하고 있습니다. 무엇보다 정책 동향을 면밀히 분석하고 다양한 시나리오를 사전에 대비함으로써 급변하는 상황에 유연하고 신속하게 대처할 수 있는 체계를 갖추고 있습니다.



# 기후변화 대응

## 전환 기회 분석



### 전동화 전환 가속화



#### 기회요인

전동화 전환은 현대자동차에게 새로운 성장 기회를 제공합니다. 특히 전기차와 내연기관차 가격 간의 Price Parity가 달성되고 친환경 정책의 영향으로 시장의 전동화 전환 속도가 가속화되면서 전기차 수요가 증가할 것으로 예상됩니다. 시나리오 분석 결과 전기차 수요가 증가에 따라 현대자동차의 매출은 2030년 기준 약 최소 41조 원에서 58조 원까지 상승할 것으로 전망됩니다.

#### 대응방안

현대자동차는 전기차 시장의 성장 기회를 포착하기 위해 적극적인 행보를 이어갈 계획입니다. 전기차의 생산 및 판매를 지속 증가시킬 예정이며, 2040년 내로 주요 시장의 모든 판매차량 100% 전동화 전환 전략을 수립하였습니다. 이러한 중장기 사업계획을 고려하였을 때 현대자동차의 전기차 매출은 2030년 기준 약 최소 28조 원에서 최대 41조 원까지 추가상승할 것으로 전망됩니다.

### 에너지 전환



#### 기회요인

전기요금의 지속적으로 상승하는 가운데, 재생에너지로의 전환은 탄소 배출 저감은 물론 에너지 비용 절감의 기회가 될 수 있습니다. 이에 현대자동차는 2045년까지 재생에너지 100% 사용(RE100)을 목표로 하고 있습니다. 에너지원별로 예상 전기 단가를 비교한 결과, 현재 재생에너지 사용 비율을 지속 유지할 경우 2030년 기준 약 600억 원의 비용 절감 효과가 예상됩니다.

#### 대응방안

현대자동차는 2045년 RE100 달성을 위해 태양광 패널 설치 및 PPA 계약 체결 등 재생에너지의 점진적 확대 적용을 목표로 최적의 솔루션을 적용할 계획입니다. 이러한 재생에너지 전환 계획을 반영할 시 2030년 기준 약 2,350억 원의 추가 비용 절감 효과가 예상됩니다. 재생에너지 활용을 적극 확대해 나간다면 환경과 비용 두 가지 측면에서 긍정적인 효과를 거둘 수 있을 것입니다.

### 기후테크(수소) R&D 투자



#### 기회요인

수소는 기후테크의 중요한 영역으로 R&D 투자 증가함에 따라 수소시장이 더욱 활성화될 것으로 전망됩니다. 특히 저탄소 사회로의 전환이 가속화됨에 따라 탈탄소를 위한 중요한 에너지원으로 수소의 역할이 부각되고 있습니다. 현대자동차는 이러한 시장 흐름을 반영하여 수소 관련 경영전략을 수립할 계획입니다.

#### 대응방안

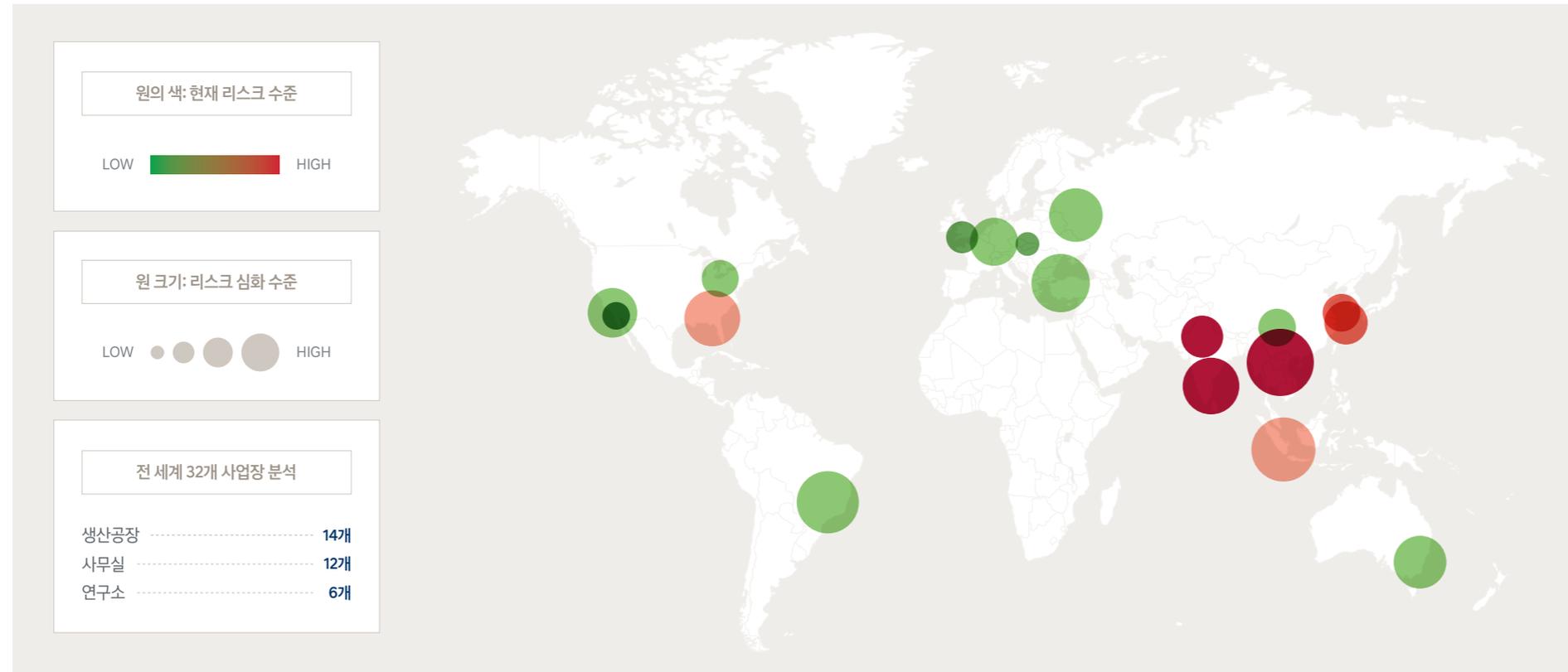
현대자동차는 수소 에너지 자체 생산 기술과 도시 전체를 아우르는 통합 솔루션을 기반으로 수소사회, 스마트 시티 등을 포함한 지속가능한 미래를 실현할 것입니다. 승상용 수소전기차 라인업 구축뿐만 아니라 수소 에너지의 저장, 운송, 충전은 물론 생산까지 아우르는 수소사업을 추진할 계획입니다. 이를 통해 미래 수소 에너지 시장에서 주도적 입지를 구축하고, 저탄소 에너지 패러다임 전환기를 새로운 성장의 기회로 삼고자 합니다.

# 기후변화 대응

**물리적 시나리오 분석을 통한 재무영향 분석** 현대자동차는 물리적 리스크의 재무적 영향을 분석하기 위해 IPCC 제6차 평가보고서의 저탄소 시나리오(SSP1-2.6)와 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)를 활용했습니다. 과학적 분석을 위해 기후 모델링 기반의 기후 리스크 분석 전문 툴인 Jupiter Intelligence를 사용하였으며, 일부 재해의 경우 최대 90m 간격으로 분석 단위를 세분화하여 보다 정밀한 고해상도 분석을 수행했습니다. 급성 위험(강풍, 침수, 산불, 우박/뇌우, 폭우)과 만성 위험(폭염, 가뭄, 한파)의 8가지 재해에 대해 리스크를 분석했으며, 이 중 강풍, 침수, 산불, 폭염에 대해서는 정량적 재무영향을 도출했습니다. 강풍, 침수, 산불 등 급성 기후재해는 현대자동차의 건물, 설비, 재고 등 자산가치를 손상시킬 수 있으며, 이는 판매제품의 생산중단을 초래하여 매출 감소를 초래할 수 있습니다. 또한 폭염에 따른 만성적 기후패턴 변화는 직원들의 생산성을 저하시키며 매출 감소를 유발할 수 있습니다. 이러한 물리적 위험은 현대자동차의 사업모형 중 '제품의 생산제조'에 주로 영향을 미칩니다.

현대자동차의 전 세계 32개 사업장(14개 생산 법인, 12개 일반 사무실, 6개 연구소)에 대한 정량적 재무 영향 분석을 위해 2023년 유형자산(건물, 기계장치 등) 및 재고자산과 사업장별 3개년 평균 매출액을 활용했습니다. 그 결과, 2050년까지 자산과 매출에 미치는 총 누적 예상 피해 금액은 약 2.2조 원(저배출 시나리오)에서 3.8조 원(고배출 시나리오)으로 나타났습니다. 이러한 분석 결과를 토대로 고위험 지역에 대한 지속적인 모니터링과 대응전략 수립을 통해 회복탄력성을 제고할 수 있도록 노력하겠습니다.

SSP5-8.5 시나리오 2050년 물리적 리스크 분석 결과



지역별 재무영향 분석 결과

지역	시나리오	기후재해 재무영향 정도											
		폭염 (Heat)			강풍 (Extreme Wind Speed)			산불 (Wildfire)			침수 (Flood)		
		2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
동북아시아 (한국, 중국)	SSP1-2.6	Very Low	Very Low	Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	Very Low	Low	Moderate	Very Low	Low	Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
동남아시아 (베트남 등 3개국)	SSP1-2.6	Moderate	High	Very High	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	High	Very High	Very High	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
오세아니아 (호주)	SSP1-2.6	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
아메리카 (미국 등 3개국)	SSP1-2.6	Very Low	Low	Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP1-8.5	Very Low	Low	High	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
유럽 (독일 등 5개국)	SSP1-2.6	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	Very Low	Low	Moderate	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low

사업장 유형별 재무영향 분석 결과

지역	시나리오	기후재해 재무영향 정도											
		폭염 (Heat)			강풍 (Extreme Wind Speed)			산불 (Wildfire)			침수 (Flood)		
		2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
생산공장 (울산 공장 등 14개)	SSP1-2.6	Very Low	Low	Moderate	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	Very Low	Low	Very High	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
사무실 (양재본사 등 12개)	SSP1-2.6	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	Very Low	Low	Moderate	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
연구소 (남양연구소 등 6개)	SSP1-2.6	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low
	SSP5-8.5	Very Low	Low	High	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low

# 기후변화 대응

## 위험관리

### 기후 관련 위험 및 기회 관리

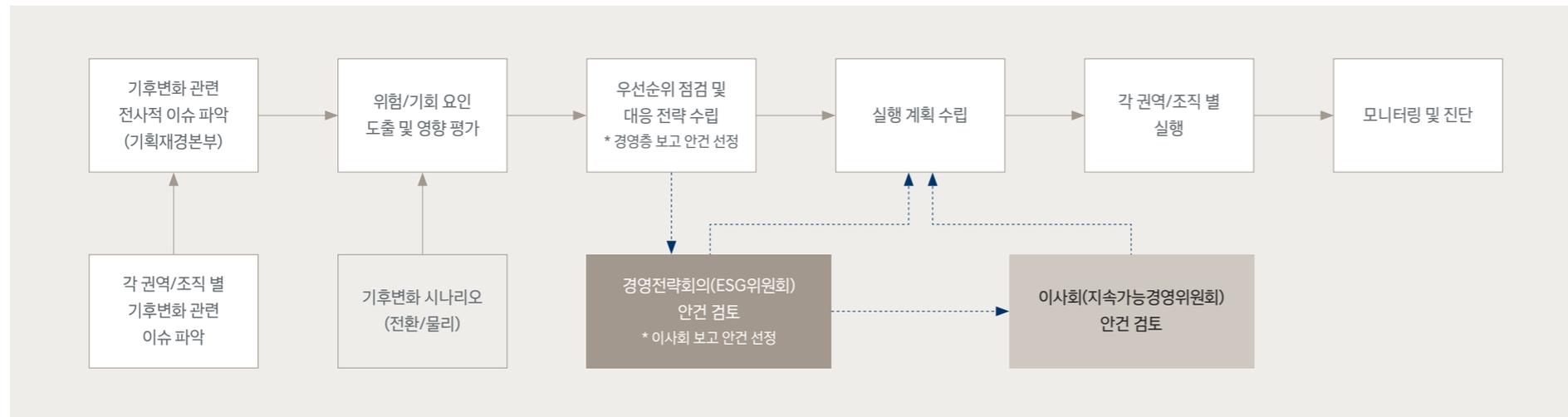
**기후변화 위험 및 기회 관리 프로세스** 현대자동차는 기후변화 이슈에 대한 전사 차원 대응을 위해 지속적으로 위험과 기회 요인을 식별·평가 및 관리하고 있습니다. 각 권역 및 조직별로 파악된 기후변화 이슈는 본사 기획재경본부로 전달되며, 기획재경본부는 각 이슈별 위험과 기회 요인을 도출하고, 각 요인들이 회사에 미칠 수 있는 전략적·재무적 영향을 평가하여 전사적 대응 전략을 수립합니다.

**식별단계** 식별단계에서는 상품위원회 및 경영전략 회의를 통해 기후변화로 현대자동차가 영향을 받을 수 있는 위험과 기회 요인에 대하여 각 권역 및 조직별 이슈사항을 파악합니다.

**평가 및 보고단계** 본사 기획재경본부가 식별단계에서 파악된 요인과 이슈가 회사에 미칠 수 있는 전략적·재무적 영향을 파악하여 중대성에 따라 CEO에게 전달되거나 ESG위원회를 거쳐 이사회에 보고하고, 의사결정이 이루어집니다.

**관리단계** 의사결정된 기후변화 이슈는 해당 권역·조직의 실무분과별 KPI에 주체적으로 반영됩니다. 탄소중립추진팀과 유관조직이 협업함으로써 다양한 영역에서 기후변화를 체계적으로 관리하고 있습니다.

기후변화 위험/기회 식별·평가·관리 프로세스



**위험 및 기회 식별 및 평가 방법** 현대자동차는 기후변화 시나리오 분석을 활용하여 기후 관련 위험 및 기회를 식별하고 평가합니다. TCFD 권고안을 바탕으로 기후변화가 산업 및 현대자동차에 미치는 영향을 분석하기 위해 STEEP(Social, Tehcnology, Economic, Environmental, Political) 구분별 동력요인(Driving Forces)을 식별했습니다. 이 중 영향도, 불확실성, 적합성 등을 평가하여 핵심 동력요인을 도출했습니다. 영향도는 회사의 사업 모델과 가치사슬에 미치는 영향(조달, 생산, 판매)과 회사의 자원 배분에 미치는 영향(예산 책정, 투자 및 R&D, 사업 인수 및 매각, 인재 확보 등)을 기준으로 평가했습니다. 불확실성은 동력 요인이 회사 및 산업에 미치는 영향의 예측가능 정도를 평가했습니다.

핵심 요인이 현대자동차의 재무 및 사업모형에 미치는 영향 경로를 설계하여 IEA의 NZE, APS, STEPS 시나리오 따라 각 전환 위험 및 기회 요인의 재무영향을 산출하고 영향의 강도를 분석하였습니다. 이를 통해 현대자동차는 기후변화에 따른 중요한 위험 및 기회 요인을 파악하였으며, 각 요인이 시나리오별 미치는 영향을 분석하여 대응 전략을 수립하고 기후 회복력을 제고합니다.

## 지표 및 목표

### 기후 관련 지표

Scope 1, Scope 2 배출량<sup>1)</sup> (단위: tCO<sub>2</sub>-eq)

구분	2021년	2022년	2023년
Scope 1	724,013	719,949 <sup>2)</sup>	696,590
Scope 2 (지역 기반)	1,660,058	1,853,813	1,831,531
Scope 2 (시장 기반) <sup>3)</sup>	-	1,684,120	1,579,161
Scope 1 +2 합계 <sup>4)</sup>	2,384,071	2,404,069	2,275,751
Scope 1 +2 합계 배출 집약도 (자동차 1대 생산 시 발생하는 온실가스)	0.616	0.601	0.531

Scope 3 배출량 (단위: tCO<sub>2</sub>-eq)

구분	2021년	2022년	2023년	
업스트림 배출량	공급망 (원소재 및 부품 구매)	18,359,619	19,852,763	23,518,427
	자본재 (비품 및 기자재 구매) <sup>5)</sup>	139	326	134
	기타 에너지 관련 활동 (Scope 1/2 제외) <sup>5)6)</sup>	149,556	145,177	189,512
	운영 과정에서 발생한 폐기물 처리 <sup>7)</sup>	1,911	1,978	217,737
	임직원 출장 <sup>5)</sup>	7,069	21,370	26,994
다운스트림 배출량	임직원 출퇴근 (통근용 버스) <sup>5)</sup>	5,911	6,617	8,895
	생산된 차량의 운송 (해운 및 육상) <sup>5)</sup>	838,575	964,206	981,549
	판매된 차량의 사용 (Tank to Wheel) <sup>8)</sup>	107,850,017	109,278,795	114,132,523
	판매된 차량의 폐기 (회수, 분해, 처리) <sup>9)</sup>	810,794	2,133,743	2,323,327
	임대자산 (본사 및 임대 사옥) <sup>5)</sup>	804	539	1,447
투자 <sup>10)</sup>	728,902	704,970	556,331	
<b>Scope 3 합계</b>	<b>128,753,297</b>	<b>133,110,484</b>	<b>141,956,876</b>	

<sup>1)</sup> 해외 사업장은 생산법인이 산정 대상이며, 2023년부터 산정 대상 사업장 추가(HMGICS, HTWO). 추가된 사업장을 제외한 2023년 Scope 1 + Scope 2 배출량 합계는 2,268,998tCO<sub>2</sub>-eq

<sup>2)</sup> HYMEX 산정 오류를 정정하여 2022년 데이터 수정

<sup>3)</sup> Scope 2 배출량: 2022년부터 시장 기반(Market-Based) 방식의 배출량 산정 추가

<sup>4)</sup> 2022년부터 Scope 1과 Scope 2(시장 기반) 배출량의 합계로 산정

<sup>5)</sup> 본사가 위치한 국가 기준

<sup>6)</sup> 사업장에서 소비한 연료의 업스트림 배출 (전기, 스팀 제외)

<sup>7)</sup> 2023년부터 산정 범위 확대(해외 사업장 폐기물)로 인해 배출량 증가

<sup>8)</sup> 차량의 동력이 되는 에너지가 주유/충전되기 이전 단계(Well to Tank)의 배출은 제외된 수치. 산정식에 사용되는 '대당 주행거리' 기준이 15만 km에서 20만 km로 변경되어 데이터 수정

<sup>9)</sup> 2022년부터 재활용 과정의 배출량을 추가 산정하여 폐기 단계에서의 배출량이 증가하였습니다.

<sup>10)</sup> 현대자동차가 20% 이상 지분을 소유하고 한국 증권시장에 상장된 피투자회사들 중 6개사의 Scope 1 및 Scope 2 온실가스 배출

# 기후변화 대응

**배출량 측정을 위한 접근법** 온실가스 배출량 측정을 위해 적용한 지침은 아래와 같으며, 통제력기준(Control Approach)의 운영통제력(Operational Control)을 사용하여였습니다.

## 측정 접근법

구분	지침
Scope 1, 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)</li> <li>The Greenhouse Gas Protocol: Scope 2 Guidance 탄소중립기본법(온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침)</li> <li>IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Protocol and Accounting Tool</li> <li>기타 관할 당국 및 상장 거래소에서 요구하는 온실가스 배출량 산정 기준</li> </ul>
Scope 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard (2011)</li> </ul>

\* 이용 가능한 최신의 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부간 협의체) 평가의 100년을 기준으로 한 GWP(Global Warming Potential, 지구온난화지수) 값을 사용하여 7가지 온실가스 종류(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>)를 이산화탄소환산량으로 변환

## 투입변수 및 가정

구분		투입 변수	
		활동 데이터	배출 계수
Scope 1	공정 연소	도시가스(LNG), 경유, 등유, 프로판 사용량	2006 IPCC 국가 인벤토리 가이드라인 기본 배출계수
	이동 연소	휘발유, 경유, LPG	이동연소(도로)의 연료별, 온실가스별 기본 배출계수
Scope 2	외부 전기	2023년도 전력 사용량	국가고유 전력배출계수 적용
	외부 스팀	2023년도 스팀 사용량	2023년도 공급처 스팀배출계수 적용 및 국가 스팀배출계수
Scope 3	공급망 (원소재 및 부품 구매)	2023년 차종별 생산량	제조 단계 배출계수
	자본재 (비품 및 기자재 구매)	기자재 구매량	기자재 평균 배출계수(LCI DB)
	기타 에너지 관련 활동 (Scope 1/2 제외)	연료 사용량	생산기준 배출계수
	운영 과정에서 발생한 폐기물 처리	폐기물 처리기준별 처리량	처리기준별 배출계수
	임직원 출장	국의 출장 (항공거리), 국내출장 (이동수단별 거리)	국의 출장 (항공 배출계수), 국내출장 (이동수단별 배출계수)
	임직원 출퇴근 (통근용 버스)	모든 통근차량의 연간 연료사용량 (통근차량 대수 × 평균속도 × 운행시간 ÷ 근무일수 ÷ 평균연비)	수송(경유) 배출계수
	생산된 차량의 운송 (해운 및 육상)	현대글로벌비스의 자동차 운송용 배출량 데이터	N/A
	판매된 차량의 사용 (Tank to Wheel)	2023년 차종별 판매량	차종별 사용단계 배출계수(gCO <sub>2</sub> /km) × 200,000km
	판매된 차량의 폐기 (회수, 분해, 처리)	2023년 차종별 판매량	차종별 폐기단계 배출계수
	임대자산 (본사 및 임대 사옥)	건물 전체 사용량 × 임대비율	온실가스 배출계수
	투자	투자회사 배출량	지분율

**자본 배치** 전동화 전환을 위해 2032년까지 EV 공장 신설, 배터리 JV, 소재 확보 등 전략 투자, R&D 비용, 충전소 인프라 구축 등을 포함한 '전동화' 관련 총 109.4조 원 규모의 중장기 투자계획(2023~2032년, 10개년)을 수립했습니다. 또한, 태양광 자기발전 등 사업장 탄소중립을 위한 사업에도 2032년까지 약 7천억 원을 투자할 계획입니다.

구분	2023년-2032년	세부 사항
전동화 R&D 투자	47.4조 원	전동화 관련 제품 개발, 전동화 부품 선행 기술개발 등
Capex 투자	47.1조 원	신공장 및 생산라인 증설, 전기 충전소 구축 등 시설투자
전략투자	14.9조 원	협력사 및 타사와의 전략적 제휴, 지분 인수 등을 위한 전략투자
사업장 탄소중립 투자	7,000억 원	저탄소 제조공정, 태양광 자가발전투자

**보상** 현대자동차는 기후변화 관리 인센티브 제도를 운영하고 있습니다. CEO, COO 및 권역본부장, 공장장(생산법인장), 직원(유관조직)의 성과평가 항목(KPIs)에 기후변화 관련 항목을 포함하고 있으며, 해당 성과평가 결과는 인센티브 및 연봉체계와 연동되어 있습니다. 경영진 KPI에 온실가스 감축, 재생에너지 확대 등 기후 전환 및 기후변화 관련 목표를 포함시킴으로써, 해당 목표 및 이행실적이 경영진 차원에서 관리될 수 있도록 추진하고 있습니다. 또한 유관조직의 담당 직원들 대상으로 온실가스 배출 감축 관련 달성 목표를 수립하여 개인 성과평가 항목에 반영하고 있습니다. 매년 주요 지표에 대한 달성률 및 이행평가를 통하여 연봉의 일정 비율을 해당 성과에 대한 금전적 인센티브로 제공하고 있습니다.

대상	인센티브	KPIs	KPIs 설명
CEO	금전적 보상 (상여금 산정 시 반영)	탄소중립 & 에너지전환 이행	1) 탄소중립 목표 대비 이행률 2) 탄소중립 이행 체계 구축 수준
COO 및 권역본부장		탄소중립	1) RE100 목표 달성률 2) Scope 3 데이터 관리 수준
공장장(생산법인장)			1) RE100 목표 달성률 2) 대당 배출량 3) 총 배출량
직원(유관조직)			각 유관조직 담당자별 달성 목표를 수립 후 개인 성과평가 항목에 반영

## 📄 산업 기반 지표

(부속지침 'Industry-based Guidance on Implementing IFRS S2' 내 Automobiles 산업 기반 지표 참조)

# 기후변화 대응

## 기후관련목표

### 목표에 대한 검토 프로세스

설정된 목표의 제3자 검증 여부   현대자동차는 온실가스 배출 감축을 위해 글로벌 과학기반 감축 목표 이니셔티브인 SBT(Science Based Target Initiative) 가이드라인에 따라 중장기 감축 목표를 수립하였습니다.

목표 검토 프로세스   현대자동차의 이사회는 탄소중립을 포함한 중장기 환경경영 전략 수립, 환경 투자 등 사업전략 추진 및 경영활동에 필수적인 안건에 대해 검토·승인합니다. 경영진은 대표이사(CEO)가 참여하는 경영전략회의(또는 ESG위원회)를 통해 전기차 확대 전략, 탄소중립 전략 등을 포함한 전사 주요 환경경영 추진계획 및 이행 현황 점검, 개선 성과 검토, 주요 리스크 대응방안 논의, 그 밖의 환경경영 확산·전파를 위해 필요하다고 판단되는 사항을 관리하고 있습니다.

현대자동차는 ‘2045년 탄소중립’ 달성을 위해 설정한 목표에 대한 이행 및 성과를 매년 3분기에 정기적으로 모니터링하고 검토하고 있습니다. 2023년 10월 ‘현대자동차 탄소중립 핵심과제 추진 승인의 건’을 통해 국내 사업장 RE100 달성을 위해 재생에너지 확보, 탄소상쇄 조기 대응 추진을 위한 로드맵 제시 및 주요 이슈 점검 사항을 지속가능경영위원회에 보고하였습니다.

### 온실가스배출량감축목표 관련정보

목표에 포함된 온실가스 배출량 범위   현대자동차의 기후 관련 목표에 대한 온실가스 배출량 범위는 Scope 1, 2, 3(일부)입니다.

목표에 대한 설명   현대자동차의 기후 관련 목표는 총 배출량 목표입니다.

목표 설정 시 부문별 탈탄소화 접근법 사용 여부   현대자동차는 보고기간 말 현재 온실가스 배출량 감축 목표에 대하여 부문별 탈탄소화 접근법을 사용하고 있지 않으나, 향후 효과적인 배출량 감축을 위해 부문별 탈탄소화 접근법 사용을 고려하고 있습니다.

### 목표 대비 성과 분석

현대자동차의 기후 관련 목표에 대한 당기 성과는 아래와 같습니다.

목표 및 진척도 모니터링 지표	단위	2021년 실적	2022년 실적	2023년 실적
온실가스 Scope 1 배출량	tCO <sub>2</sub> -eq	724,013	719,949	696,590
온실가스 Scope 2 배출량	tCO <sub>2</sub> -eq	1,660,058	1,684,120	1,579,162
재생에너지 전환비율(전기)	%	3.5	7.7	12.8
온실가스 Scope 3 배출량	tCO <sub>2</sub> -eq	128,753,297	133,110,484	141,956,876
전기차 판매량	대수	141,622	210,352	268,785

# 순환경제 조성

현대자동차는 차량을 판매하는 국가별 폐차 회수·처리 규제를 준수하고 있으며, 폐차 회수·처리 및 재활용률 증대를 위한 생산자책임재활용(EPR, Extended Producer Responsibility) 활동을 추진하고 있습니다. [Re-think] 차량 디자인·설계 단계부터 환경과 인체에 대한 부정적 영향을 완화하는 소재를 지속적으로 발굴하며, [Reduce] 플라스틱 등 일회성 원부자재 투입을 줄이는 대신 재활용 소재 적용을 확대해 나가고 있습니다. [Recycle] 또한, 재활용 가능한 소재가 실제로 재활용될 수 있도록 사업운영 방식을 선형 구조에서 순환형 구조로 전환하기 위해 노력하고 있으며, 폐차 회수·처리·재활용 증대를 위해 자체적으로 또는 위탁처리업체와 협력체계를 강화하고 있습니다.

## 생산자 책임 확대

### 재활용 소재 적용 확대

**재활용 소재 적용 체계 강화** 전 세계적으로 폐기물 이슈는 점점 더 심각해지고 있습니다. 특히 플라스틱 폐기물의 경우 매년 2억 톤 이상의 플라스틱 폐기물이 배출되고 있으며, 배출량도 매년 10% 이상 증가하고 있습니다. 더욱 심각한 문제는 이 중 90% 이상이 매립되거나 방치되고 있어 생태계 파괴 및 생물다양성 손실에 직접적 원인이 되고 있습니다. 탄소중립 목표 달성 측면에서도 원소재 단계의 탄소 중립을 실현하기위해서 재활용 소재 확대를 포함한 순환경제로의 전환이 필수적입니다. 글로벌 폐기물 감축과 탄소 중립 실현을 위해서 EU를 포함한 주요국들의 폐기물 관련 규제도 강화되고 있어 이로 인한 기업 리스크도 증가하고 있습니다. EU의 경우 기존 폐차 규제(End-of-Life Vehicles Regulation)를 대폭 개정하였으며, 개정안에 따르면 2030년부터 신차의 재활용 플라스틱 적용 비율을 25%로 의무화하였으며 이 중 25%는 폐차에 기반한 재활용 플라스틱을 적용해야 합니다. 또한 전기전자제품과 동일하게 폐차 회수, 처리에 대한 책임을 생산자에게 부여하였습니다. 한국, 인도 등 타 국가들도 차량의 재활용 소재 적용을 의무화는 규제를 추진하고 있습니다.

현대자동차는 중장기적으로 폐기물 제로화, 자연 자원 보존과 가치사슬 전반의 탄소중립 목표 달성을 위해 순환경제로의 전환이 필수적임을 인식하고 있으며 이러한 인식 하에 최근 규제가 본격화되고 있는 주요국들의 차량 재활용 소재 사용 의무화 규제에 대응하여 대내외 차량 재활용 소재 기술개발 및 양산차 적용 체계를 지속적으로 강화하고 있습니다. 특히 EU 폐차규제 개정안에 선제적으로 대응하기 위해 유럽 판매차종 중심으로 규제 대응 위한 재활용 플라스틱 적용에 대한 구체적인 목표를 수립하였고, 목표 이행에 대한 지속적인 모니터링 체계의 기반 구축도 진행하고 있습니다. 또한 전사 협의회를 구성하여, 2045 탄소중립 로드맵 및 전략방향성에 맞춰 재활용 플라스틱의 신차 적용 체계 고도화 필요성에 따라 기술개발, 공급망 구축, 재활용 생태계 활성화 업무를 강화하고 있습니다.

이 외에도 현대자동차의 폐차 플라스틱 배출 현황 분석을 기반으로 플라스틱 재활용률 향상을 위한 목표를 선정하였고, 이를 달성하기 위한 차종과 부품을 선정하고 협력사와 소재사 등 밸류체인 내 기업들과 상생 및 대응력 내재화를 추진하고 있습니다. 폐차 순환경제 구축 핵심기술 내재화와 차량 폐부품 자원화 방안 실증사업을 위한 폐차 네트워크 시범운영 사업은 지속적으로 수행 중이며, 그 결과물로 폐차 내장부품을 재활용한 플라스틱을 외장부품에 양산적용을 추가하는 등 폐차 기반 재활용 플라스틱 적용 부품을 꾸준히 확대하고 있습니다. 대외적으로 석유화학 산업계에서 산발적으로 추진 중인 재활용 사업, 기술 개발 등의 활동에 대해 상호 협업관계 형성과 교류 증대를 통한 공동 대응 네트워크를 구성하고, 공동 성과 창출을 위한 체계적인 방향성을 제시하고 있습니다.

**재활용 고려한 설계** 현대자동차는 신차의 디자인·설계·개발 단계부터 폐차 과정에서 발생하는 폐기물의 회수, 처리, 재활용을 고려하여 해체 및 재활용이 용이할 수 있도록 재활용을 고려한 설계(DfR, Design for Recycling)를 하고 있습니다. 특히 설계단계에서 재활용을 고려한 설계를 기반으로 재활용 가능한 소재 적용을 확대함과 동시에, 플라스틱·유리 등 폐기 단계에서 재활용이 어려운 비금속 소재의 경우 재활용 소재는 물론 바이오 소재 등과 같은 대체소재를 사용하여 차량의 재활용성과 재생가능성을 강화해 나가고 있습니다. 현대자동차 차량의 재활용 가능률은 열에너지 미회수 시 85%이며, 폐기물 처리에 따른 열에너지 회수 포함 시 재활용 가능률은 95%입니다. 특히, 차량소재의 약 70%를 차지하는 철, 비철 등 금속 소재는 대부분 재사용 및 재활용되고 있습니다.

**재활용 및 천연소재 신차 적용** 현대자동차는 매년 전기차 신모델 중심으로 재활용 및 천연소재 적용을 강화하고 있습니다. 아이오닉 5의 경우 팔걸이, 시트커버링에 재활용 PET 가공 원사가 적용하였으며, 이는 아이오닉 5 한 대에 최대 32개의 패트병이 재활용된 셈입니다. 시트, 헤드라이너, 카펫에 사용된 패브릭 소재는 사탕수수과 옥수수에서 추출한 바이오 성분을 함유하고 있으며, 인테리어에 사용된 가죽은 동물성 기름이 아닌 야마기름을 이용해 염색되었습니다. 도어도 100% 재생가능한 페이퍼렛이 사용되었으며 도어와 크래시퍼드의 도색에는 유채꽃, 옥수수와 같은 식물에서 추출된 바이오 페인트가 사용되었습니다.

### 전기차 모델별 재활용/천연소재 적용 현황

아이오닉 5	유채꽃·옥수수 추출 바이오 페인트, 아마씨앗 추출 오일, 사탕수수/옥수수 추출 바이오 원사, 재활용 PET 가공 원사
아이오닉 5 N	유채꽃·옥수수 추출 바이오 페인트, 페이퍼렛 소재, 재활용 페인트, 재활용 폴리에스테르를 활용한 알칸타라
아이오닉 6	페타이어 재활용 도로, 식물성 원료 기반 도로, 사탕수수/옥수수 추출 바이오 원사, 재활용 PET 가공 원사
GV60	옥수수·사탕수수 유래 바이오 폴리올, 재활용 PET 가공 원사
Electrified GV70	울(Wool) 30% 함유 천연원단, 재활용 PET 가공 원사
Electrified G80	천연염료, 재활용 PET 가공 원사, 자투리 나무 조각 재활용 포지드 우드

아이오닉 6에도 재활용 PET 가공 원사, 바이오 원사, 바이오 TPO 스킨 등의 재생가능한 소재가 적용되었습니다. GV60, Electrified GV70, Electrified G80의 헤드라이너, 필라트림, 선바이저, 패키지트레이 등에도 재활용 및 바이오 소재가 적용되었습니다. 또한, 바다에 버려진 페어망을 재활용한 재생소재(ECONYL®)가 아이오닉 5와 아이오닉 6 플로어 매트에 적용되었습니다. Electrified GV70의 경우 헤드레스트 앞면과 시트 사이드에 울(Wool)이 30% 함유된 천연원단을 사용하였으며, Electrified G80에는 자투리 나무조각으로 만든 포지드 우드(Forged Wood) 장식이 적용되었습니다.

아이오닉 5 N에는 다양한 지속가능한 소재가 내장 곳곳에 적용되었습니다. 도어 트림과 콘솔 커버에 유채꽃, 옥수수 등 식물에서 추출한 바이오 오일 성분이 함유된 페인트가 적용되었으며, 재생가능한 페이퍼렛 소재도 도어 가니시에 사용되었습니다. 이와 함께 페타이어에서 추출한 원료가 사용된 재활용 페인트를 도어 핸들과 도어 스위치 등에 적용되었으며 시트에 재활용 폴리에스테르를 활용한 알칸타라가 사용되었습니다. 코나 일렉트릭에는 재활용 소재를 사용한 헤드라이너과 플로어 매트 등이 적용되었습니다.



아이오닉 5 재활용/천연소재 적용 사례



아이오닉 6 재활용/천연소재 적용 사례

# 순환경제 조성

## 폐차 자원순환 체계 구축

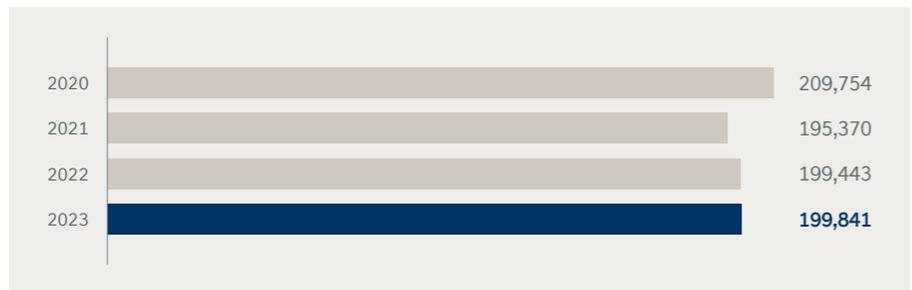
**폐차 서비스** 현대자동차는 국내에서 폐차를 희망하는 고객의 요구에 맞추어, 차량의 회수·해체·재활용 등 폐차 처리를 지원하는 One-Stop 서비스를 제공하고 있습니다. 고객은 현대자동차 홈페이지 등을 통해 폐차를 신청할 수 있으며, 현대자동차는 고객이 희망하는 일자 및 장소에서 폐차할 차량을 인수합니다. 고객으로부터 인수한 차량은 폐차장으로 운송되어 회수물질의 실내보관, 모든 회수부품 및 물질의 재활용 등의 원칙 하에 환경 친화적으로 해체되어 재활용됩니다.

**폐차 회수 및 재활용** 현대자동차는 포장재와 전자제품 분야에서 시행되고 있는 생산자책임재활용제도(EPR)의 자동차 부문 도입 추진의 당위성을 증명하고자 2011년부터 환경부와 협약을 체결하여 폐자동차 자원순환체계 선진화 시범사업을 시행 중입니다. 폐차 업체들을 대상으로 차량 해체 매뉴얼 제공 및 교육을 진행하여, 경제성이 있어 유상거래가 가능한 유가 자원과 그렇지 않은 비유가 자원의 구분 및 적절한 처리 방법을 안내함으로써 재활용을 용이하게 합니다. 또한, 기후 및 생태계에 부정적 영향을 주는 물질인 폐냉매, 차량 파쇄 후 나오는 철 스크랩, 폐차잔재 등의 수거 및 처리를 지원하고 재활용이 어려운 소재에 대한 처리 비용을 지원하는 등 폐차 처리업체와 협업 관계를 강화하고 있습니다. 2023년 한 해 동안 폐차 시 회수한 자원량은 약 19.9만 톤이며, 폐차 재활용률은 열회수 제외 시 82.4%, 열회수 포함 시 91.0%를 달성하였습니다. 현대자동차는 폐차 회수, 재활용을 통해 금전적 이익을 얻지 못하고 있으며 오히려 재활용을 높이기 위해 재활용업체들에 비용을 지원하고 있습니다.

### 폐차 처리 원칙



### 폐차 회수 자원량



## 업사이클링 프로젝트

현대자동차는 폐기물의 재사용·재활용을 넘어 폐기물을 기반으로 패션 소품, 신소재, 재생에너지 등의 새로운 가치를 창출하는 업사이클링 프로젝트를 지속적으로 추진하고 있습니다. 앞으로도 현대자동차는 다양한 업사이클링 프로젝트를 통해 자동차 산업뿐만 아니라 다른 산업에서도 폐차원의 새로운 가치를 창출할 수 있도록 노력해 나갈 것입니다.

### Re:Style

현대자동차의 리스타일은 2019년 디자이너 마리아 코르네호(Maria Comejo)와 함께 자동차 생산 과정에서 버려지는 카시트의 남은 가죽과 작물들이 마리아 코르네호의 시그니처 피스와 접목되어 혁신적인 15벌의 의상으로 재탄생하면서부터 시작되었습니다. 리스타일의 두 번째 프로젝트는 패브릭 소재를 활용했던 2019년에서 한발 더 나아가 자동차 제조 과정에서 버려지는 차량의 유리, 카펫, 에어백 등의 다양한 폐소재들을 활용해 6명의 친환경 디자이너들의 철학이 담긴 컬렉션으로 탄생하였습니다.

2023년 초에는 세계적인 패션 디자이너인 제레미 스캇(Jeremy Scott)과 손잡고 아이오닉 6에 적용된 친환경 소재인 바이오 플라스틱 스킨(사탕수수에서 추출한 바이오 소재가 함유된 원단)과 전동화 차량에 사용된 와이퍼, 후미등, 안전띠 등을 활용한 컬렉션을 선보이기도 하였습니다. 뿐만 아니라, 이미지를 구성하는 최소 단위인 픽셀을 기하학적 형태로 형상화한 '피라메트릭 픽셀'을 활용하여 마이크로 미니백, 노트, 키링 등 다양한 소품들을 제작하여 판매하였습니다.



### 유기성 폐자원 기반 바이오 가스 활용 청정수소 생산

현대자동차는 환경부, 충청북도 청주시, 고등기술 연구원 등과 협업하여 공공하수처리장에서 발생하는 바이오가스(메탄)를 활용하여 청정수소를 생산 및 공급하는 사업을 추진 중이며, 이를 통해 탄소 감축과 수소 생태계 활성화에 기여하고자 합니다. 현대자동차는 청주시와 함께 2023년 공공하수처리장 내에 수소생산 시설 설치에 나서 2024년 준공 예정이며, 최종적으로 2025년 가동을 목표로 하고 있습니다. 수소생산시설이 가동되면 1일, 500kg의 수소가 생산될 예정이며 이후 증설을 통해 2027년에는 수소 하루 생산량을 1,000kg까지 확대할 계획입니다. 이곳에서 생산된 수소는 지역사회 수소충전소에도 공급됨으로써 부생수소 대비 합리적인 가격의 청정수소를 지역주민들에게 공급하고, 향후 수소 버스, 수소 청소트럭 등 공익 목적의 모빌리티로 활용처를 확대할 예정입니다. 한국 외에도 인도네시아 수마트라 섬 람퐁(Lampung) 지역에서 가축분뇨를 바이오가스로 전환하여 전기를 생산하는 사업을 운영하고 있으며, 이를 통해 온실가스 감축 및 지역사회 일자리 창출에 기여하고 있습니다.

### 해양 폐기물에 기반한 재생소재 적용

현대자동차는 유럽 해양보존단체인 Healthy Seas와 협력하여 해양 생태계 복원 활동인 에코 사이클 프로젝트를 전개하고 있으며, 해양오염 관련 교육 및 예방 활동을 추진하고 있습니다. 2022년에는 그리스 이타카(Ithaca)에서 대규모 해양 정화 및 교육 활동을 진행하였고, 페어망 18.5톤과 기타 해양 폐기물 5톤을 수거하였습니다. 이렇게 수거된 페어망과 해양 폐기물은 에코닐(그물, 항경 등을 업사이클링하여 만들어진 나일론 소재)로 탈바꿈하여 패션 제품, 의류, 아이오닉 5와 아이오닉 6의 플로어 매트 등 다양한 곳에서 폭넓게 활용되고 있습니다.

현대자동차는 유럽 외에도 국내 울산에서도 에코 사이클 활동을 추진하고 있습니다. 이번 활동은 울산 북구청, 울산 수산업협동조합(이하 울산 수협), 페어망 업사이클 소설벤처기업 넷스파, 비영리 해양복원단체 블루사이렌과 함께 하는 '울산 정자항 페어망 자원순환 체계 구축하는 프로젝트'입니다. 울산 북구에 위치한 정자항은 국내 최대 참가자미 집산지이며, 연간 약 130톤의 페어망이 배출되고 있습니다. 정자항 일대에 110㎡ 규모의 페어망 집하장 조성을 완료했으며, 블루사이렌은 집하장 관리 및 페어망 수거를, 넷스파는 수거된 페어망의 재활용화를 담당할 예정이며 현대자동차는 프로젝트 운영에 관한 제반사항을 지원하고, 향후 재활용된 페어망을 자동차 부품 소재로 양산 적용하는 것을 추진할 예정입니다. 본 프로젝트는 2024년부터 2026년까지 3년간 진행될 예정입니다.



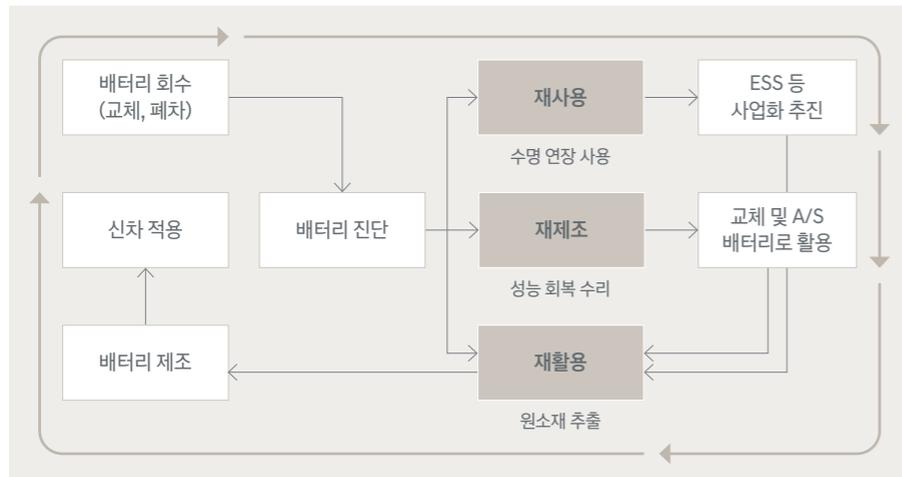
# 순환경제 조성

## 배터리 선순환 체계 구축

**그룹 배터리 선순환 협력체계 구축** 현대자동차는 배터리 라이프사이클에 기반하여 전기차 폐차 이후 발생하는 폐배터리에 대한 재활용 및 재사용을 통해 지속가능성을 추구하는 친환경 배터리 순환 체계를 구축하고 있습니다. 배터리 라이프사이클은 배터리 원소재를 활용한 배터리 셀 제조에서 전기차용 배터리 시스템의 제작, 사용 후 배터리의 재사용과 최종 폐기된 배터리의 소재 추출 및 추출된 소재를 배터리 제조에 다시 적용하는 지속가능한 배터리 선순환 루프로 구성됩니다. 현대자동차는 배터리 라이프사이클 전반에 걸친 현대자동차그룹 내 협력체계를 구축하기 위해 2022년 공식 TFT를 구성하였으며, 배터리 전후방 사업 점점 및 관련 역량 확보를 진행하고 있습니다.

현대자동차는 글로벌 판매 및 서비스 네트워크를 통해 폐배터리를 대량으로 확보할 수 있는 체계를 구축함과 동시에, 재사용 및 재제조가 불가능한 폐배터리로부터 코발트, 리튬, 니켈 등 배터리 핵심소재를 추출해서 배터리 제조공정에 연결하는 배터리 선순환 체계를 구축해 나갈 계획입니다. 글로벌 물류 네트워크를 보유하고 있는 현대글로벌비스는 육상·해상 운송을 통해 폐배터리를 회수하여 재활용 사업에 연결하고, 에너지저장장치(ESS, Energy Storage System)와 같은 재사용하는 사업을 수행할 예정입니다. 현대모비스는 회수한 배터리를 선별하여 성능 회복 등 새롭게 패키징하는 방식으로 배터리 수명을 연장해 다시 활용처에 투입하는 재제조사업을 추진하고 있습니다. 재제조한 배터리는 노후 전기차 및 수리용(A/S)으로 활용됩니다.

배터리 선순환 체계도



**폐배터리 회수** 현대자동차는 그룹사인 현대글로벌비스와 협업하여 전 세계 폐차장과 딜러 및 A/S 센터, BaaS(Battery as a Service) 사업장 등 다양한 장소에서 배출되는 폐배터리를 체계적으로 회수하고 운반하기 위한 글로벌 네트워크와 운송관리시스템을 구축하고 있습니다. 또한 현대글로벌비스와 협업하여 회수된 배터리에 대한 진단 및 전처리 통합 시스템을 구축하고 있습니다. 특히 현대글로벌비스는 취급이 까다로운 사용 후 배터리를 안전하고 효과적으로 운송할 수 있는 전용 플랫폼 용기를 개발하여 특허를 획득하였으며, 폐배터리 전처리 기술을 보유한 (주)이알과 협업하여 운송이 용이하고 유기금속 확보가 가능한 블랙파우더 확보까지 가능한 시스템을 구축하고 있습니다.

이외에도 국가별로 복잡하고 다양한 각종 규제를 충족하는 물류 시스템을 확보하고 있습니다. 현대자동차는 현대글로벌비스의 물류 노하우와 네트워크를 활용하여 배터리 라이프사이클 전반에서 폐배터리의 회수/진단/전처리 기반을 구축하여 폐배터리 재사용 및 재활용 체계를 강화해 나갈 것입니다.

**폐배터리 재사용** 현대자동차는 전기차 폐배터리를 ESS 용도로 재사용하는 실증사업을 전개하고 있습니다. 2020년 12월 국내 최초로 폐배터리 재사용 전력용 ESS의 규제 샌드박스 실증특례를 승인받아, 현대자동차 울산공장과 실증 협력사인 OCI 스페셜티 공주공장에 각각 2MWh, 300kWh급의 ESS를 구축하였으며, 2021년 1월 태양광 연계 상업운전을 개시하였습니다.

또한, 2022년 4월에는 한국수자원공사와 협력하여 부산에코델타스마트시티에 400kWh급 ESS를 신규 구축하였으며, 향후 P2P(Peer To Peer) 기반 전력거래 실증사업에 활용될 예정입니다. 2023년부터 현대자동차의 다양한 폐배터리 재사용 ESS 실증사업은 현대글로벌비스 주관으로 추진되고 있습니다. 현대글로벌비스의 폐배터리 회수/진단/전처리 시스템과 재사용 사업까지의 단일화된 파이프라인을 통해 폐배터리 기반 ESS 사업도 강화해 나갈 예정입니다.

**폐배터리 재제조** 현대자동차의 배터리 생애주기에서 발생하는 폐배터리 중 잔존가치가 높은 최상위 품질의 폐배터리는 자체 분류 기준에 의해 재제조 사업으로 연계됩니다. 현대자동차는 현대모비스와 협업하여 현대모비스의 국내 및 글로벌 A/S 부품 공급망을 활용하여 폐배터리 수거 체계 및 재제조 거점을 구축하고, 매입·수거한 폐배터리를 노후 차량 및 A/S용 배터리로 다시 제조하며, 이를 통해 배터리의 사용 수명을 연장할 수 있습니다.

**폐배터리 원소재 재활용** 현대자동차의 배터리 순환체계에서 재제조 및 재사용 불가로 판단된 폐배터리는 파쇄하여 리튬, 코발트, 니켈 등 유기 금속을 추출하는 재활용 사업으로 연계됩니다. 현대자동차는 미래에 대량으로 발생하는 폐배터리를 친환경적이고 안전하게 재활용할 수 있는 기술 확보에 주력하고 있으며, 이를 통해 확보된 원소재를 배터리 제조공정에 연결하여 배터리 선순환 체계를 완성시키고자 합니다. 현대자동차는 배터리 선순환 체계를 통해 권역내에서의 배터리 원소재 공급 능력을 강화하여 안정적인 전기차 생태계를 구축할 계획입니다.

**EU 배터리 규제 대응** 전기차 보급 확대에 인헤 리튬, 코발트, 니켈 등 배터리 핵심 원자재에 대한 수요가 증가하고 있어, 배터리 핵심 원자재의 안정적 공급과 가격 경쟁력 확보가 점점 중요해지고 있습니다. 또한 향후 8~10년 이후에는 전기차에서 쓰고 난 폐배터리가 급증할 것으로 예상되고 있습니다. 이에 배터리 핵심 원자재의 공급 및 가격 변동 리스크를 해결하기 위한 대안으로 폐배터리에서 추출한 원자재의 재활용 산업이 주목받고 있습니다.

이러한 트렌드를 반영하듯 최근 EU를 중심으로 배터리 관련 규제가 본격화되고 있습니다. EU는 역내 유통되는 배터리의 전생애 주기에 걸쳐 환경성 및 안정성 입증을 요구하는 지속가능한 EU 배터리 규제를 2023년 8월 발효하여 2024년 2월 본격 시행하였습니다. 이번 규제에 따라 유럽에서 유통되는 모든 배터리는 전생애 주기에 걸친 탄소배출량인 탄소발자국을 신고해야 하며, 전기차용 및 산업용 배터리의 경우 2030년부터 코발트, 납, 리튬, 니켈 등 핵심 원자재에 대해 일정 비율 이상의 재활용 원료 사용이 의무화됩니다. 또한, 전기차용 및 산업용 배터리 공급망에 대한 실사와 배터리 관련 정보 디지털 공시(디지털 배터리 여권)도 의무화되며, 배터리 업체가 개별 혹은 단체로 모든 폐배터리를 수거해야 하는 공동의 책임도 법적으로 의무화될 예정입니다. 동 규제는 배터리 제조사뿐 아니라 전후방 밸류체인 전반에 영향을 주어, 전기차용 배터리를 공급 받아 전기를 생산하고, 폐배터리 회수 및 재사용·재제조·원소재 재활용을 추진하는 완성차 업체 역시 법규 대응이 필요합니다.

향후 EU 배터리 규제와 유사하게 전 세계적으로 배터리 핵심 원자재에 대한 재활용 소재 적용 의무화 규제가 확산될 것으로 예상됩니다. 현대자동차는 EU 배터리 핵심 원자재 재활용 규제 시행에 대응하여 현대기아자동차 그룹차원에서 현대글로벌비스 등 그룹사와 협업하여 유럽 내 폐배터리 기반 도시광산 밸류체인 구축 프로젝트를 추진하고 있습니다. 먼저 고객 소유 폐배터리 확보를 위한 딜러 프로그램 개발, 회수 및 전처리 통합 거점 구축 등 밸류체인 전방위 영역을 선 구축할 예정입니다.

현대자동차는 또한, 유럽 도시광산 밸류체인을 기반으로 EU 배터리 핵심 원자재 재활용 소재 적용 의무화 규제 대응함과 동시에 중장기적으로는 배터리 핵심 원자재 공급 안정화 및 비용 절감도 추진할 예정입니다. 배터리 재활용 소재 의무 적용 외에 탄소발자국 등을 포함한 배터리 관련 정보 디지털 공시 규정인 디지털 배터리 여권 및 실사 의무화 규정에 대응하여 배터리 업체와 협업하여 규제 대응 체계를 구축하고 있습니다. 디지털 배터리 여권 관련해서는 글로벌 배터리연합체인 GBA(Global Battery Alliance)와 협업하여 탄소발자국을 포함한 배터리 정보의 디지털 공시 체계 구축을 검토하고 있으며, 배터리 업체와 협업하여 배터리 공급망에 대한 실사 체계 구축도 추진할 예정입니다.

## 환경영향 저감

기업은 미래세대의 필요를 저해하지 않으면서 현 세대의 수요를 충족시켜야 하는 책무를 가지고 있습니다. 또한 기업을 둘러싼 대내외 환경이 격변하고 있으며, 기후변화와 무분별한 기업활동으로 인하여 물 부족 현상은 날이 갈수록 심각해지고 있고, 대기오염과 수질오염이라는 환경 이슈 역시 지구와 지구 위의 모든 생물들에게 부정적 영향을 끼치고 있습니다. 뿐만 아니라 전쟁과 인플레이션 등으로 야기된 원자재 리스크가 커진 상황이며, 엄격해지는 환경 당국의 규제 속에 자원의 적절한 사용과 폐기가 어느 때보다 중요한 이슈가 되고 있습니다. 이에 현대자동차는 COVID-19 이후 증가하고 있는 생산량에 비례해서 자원 사용과 폐기물 배출량이 커플링되어 증가하지 않도록 생산량 증가와 연동된 상승분을 억제하는 것을 목표로 개선활동을 추진하고 있습니다.

### 지속가능한 자원 사용

#### 투입자원 관리

**원자재 투입 효율화** 글로벌 인플레이션, 공급망 상황, 전쟁 등으로 인해서 원자재 가격 변동성이 증가하고 있습니다. 원자재 가격 변동은 재무에 직접적인 영향을 미치는 요인으로서, 현대자동차는 원자재 사용 효율화 및 재활용 추진을 통해 원자재로부터 촉발될 수 있는 원가 상승, 수급 불안, 자연자본 고갈 등의 대내외 리스크를 대응하고자 합니다.

현대자동차 생산공장에서 사용되는 주요 원부자재는 강판(철), 알루미늄, 페인트, 시너, 주물사 등 입니다. 강판(철)과 알루미늄이 주로 차체공장에 사용되고 있으며 프레스공정에서 발생하는 철과 알루미늄 스크랩의 경우 외부 매각을 통해 전량 재활용되고 있습니다.

원자재 사용량<sup>1)</sup> (단위: 톤, 톤/대)

구분	2021년	2022년	2023년
철/알루미늄 사용량	1,195,358	1,297,894	1,388,888
대당 사용량	0.31	0.33	0.32
철/알루미늄 스크랩량	423,617	435,192	449,781

<sup>1)</sup> 과거 실적 집계에서 누락되었던 멕시코생산법인(HYMEX) 원자재 실적 반영되어 2021~2022년 원자재 수치가 기존 공시 수치 대비 수정/변경되었음.

#### 2023년 스크랩량 비율



2023년에는 철과 알루미늄 스크랩량이 전체 원자재 사용량의 32.4%를 차지하고 있습니다. 각 생산공장별 철과 알루미늄 사용량을 줄이기 위해 노력하고 있으며, 2023년에는 전년 대비 생산량은 증가하였으나, 대당 철과 알루미늄 사용량은 다소 감소하였습니다. 단일 생산공장별로 원자재 사용 절감을 위한 활동들도 추진되고 있습니다. 브라질공장의 경우 펜더의 두께를 조절하여 약 8%에 달하는 철 투입량을 감축하였습니다. 인도공장은 블랭크 피치 절감 등을 통해 총 161톤의 철을 절감했습니다.

**용수 효율 및 재활용 강화** 현대자동차는 각 생산공장별로 용수 사용량, 재활용량 및 수질오염물질 배출량을 매일 모니터링하고 있으며, 폐수처리시스템에 대해서도 정기적인 점검을 통해 관리하고 있습니다. 내부적으로는 본사 환경 총괄 조직이 자체 개발한 현대차 ESG 환경경영 수준 진단(HEAT, Hyundai Environmental Assessment Tool)을 기반으로 생산공장별 용수 및 수질오염물질 관리에 대해 주기적으로 모니터링 및 실시하고 있으며, 외부적으로는 매년 제3자 기관(TÜV NORD, DNV 등)의 ISO 14001 인증 심사를 통해 용수 효율성 및 재활용과 수처리 관리에 대한 평가를 받고 있습니다. 생산공장 자체 관리 및 내외부 환경 평가결과를 기반으로 용수 효율성 관리 및 수질오염물질 저감의 기회요인들을 파악하고 개선하고 있습니다.

특히 생산량 증가와 연동해서 용수 사용량이 증가하지 않도록 용수 효율성을 관리하고 있으며, 용수 재활용량을 확대하기 위해 노력하고 있습니다. 현대자동차는 WRI Aqueduct Water Risk Atlas Tool을 토대로 사업장별 용수 리스크를 평가하고 있습니다. 평가결과, 인도생산법인, 튀르키예생산법인, 미국생산법인, 북경기차, 인도네시아생산법인 등의 용수 리스크가 매우 높은 것으로(Extremely High) 파악되었고, 용수 리스크가 높은 사업장을 중심으로 용수 효율 개선과 재활용량 확대를 추진하고 있습니다.

현대자동차의 2023년 용수 재활용량은 2,631,445톤으로 전년 대비 15.2% 증가하였으며, 재활용 비율도 전년 대비 소폭 상승한 23.8%를 기록하였습니다. 2023년 용수 사용량 목표는 2023년 생산계획 물량을 기반으로 산출된 예상 용수 사용량 대비 4% 감축한 11,099,702톤으로 설정되었으며, 실제로 11,060,941톤을 사용하였습니다. 2023년 대당 용수 사용량은 전년 대비 4% 감소한 2.58톤을 기록하였습니다.

단일 생산공장별로 용수 사용량 감축과 재활용 확대도 추진되고 있습니다. 데이 제로(하루 물 사용량이 '0'에 가까운 상태) 현상으로 치닫고 있는 인도 첸나이지역에 위치한 인도공장과 국내 아산공장은 폐수 무방류 시스템을 구축하여 용수를 100% 재활용하고 있으며, 폐수를 방류하지 않고 있습니다. 울산공장은 폐수처리장 방류수를 도장부스의 세정식 집진기 순환수로 재활용할 수 있도록 용수 이송배관을 포함한 폐수 재활용시스템 구축을 추진 중이며, 이를 통해 연간 52,000톤의 용수를 재활용할 수 있을 것으로 기대됩니다.

용수 사용량 및 재활용량<sup>1)</sup> (단위: 톤, 톤/대)

구분	2021년	2022년	2023년
총 사용량 <sup>2)</sup>	10,360,025	10,602,057	11,060,941
대당 사용량	2.66	2.69	2.58
재활용량	2,179,600	2,284,154	2,631,445
재활용 비율	21.0%	21.5%	23.8%

<sup>1)</sup> 과거 실적 집계에서 누락되었던 멕시코생산법인(HYMEX)과 베트남생산법인(HMTV)의 용수 데이터를 포함해 재집계하여 2021~2022년 수치가 기존 공시 수치 대비 수정/변경되었음. 2023년 가동을 개시한 싱가포르 글로벌혁신센터(HMGICS), HTWO광저우법인 용수 데이터가 2023년 실적에 포함되었음.

<sup>2)</sup> 도시(공업)용수, 표층류, 지하수, 해수담수 취수량의 합에서 방수량을 제외한 값임.

#### 2023년 용수 재활용 비율



## 환경영향 저감

체코공장은 2023년 역삼투압(Reverse Osmosis, RO) 시스템을 최적화하여 총 17,280톤의 용수를 절감하였으며, 2022년 대비 2029년 용수 사용량을 30% 감축하는 중장기 목표 및 실행 계획을 수립하였습니다. 체코공장은 용수 감축목표를 달성하기 위해 향후 도장공장 역삼투압(RO) 시스템 내 버려지는 폐수의 재활용을 위한 나노 필터 도입 검토, 탈지(Degrease) 및 불순물(Skid) 정화 강화, 양극액 등 재활용이 어려웠던 폐수 재활용 추진, 유량계 추가 설치 및 용수 사용 모니터링 강화 등을 추진할 예정입니다. 브라질공장 역시 RO 시스템 개선, 탄소 필터 시스템 작동 시 역류하는 용수 재활용, 화장실 세면대 수압 조절 등을 통해 용수 사용량 절감을 추진하고 있습니다.

이 외에도 현대자동차는 매년 환경정책 기반으로 임직원 대상 환경교육을 시행함으로써 용수 절감 및 재활용 확대를 유도하고 있습니다. 멕시코공장의 경우 2023년 UN이 지정한 세계 물의 날(3월 22일)에 맞추어 임직원 대상으로 물의 날을 알리며 물의 중요성, 물 절약 필요성을 고취하기 위한 교육을 시행하였으며, 베트남공장은 실질적인 물 사용량 절감을 위해 ‘사용하지 않는 물 잠그기’ 캠페인을 통해 임직원의 물 절약을 유도하였습니다.

수질 개선을 위한 조치 관련해서 현대자동차는 각 생산공장에서 사용한 폐수를 방류하기 전, 각 국가 및 지역에서 규제하는 방류수 오염물질 기준을 준수하고 있으며, 보다 고도화된 처리를 통해 대부분 법정기준치를 하회하는 수준으로 방류수에 대한 오염물질을 관리하고 있습니다. 폐수를 방류하기 전 물리·화학적 처리뿐 아니라 3차 처리인 고도처리까지 진행하고 있습니다. 또한 각 생산공장별 BOD, TOC(COD), SS 등을 포함한 수질오염 물질을 측정하고 있으며, 자동차의 도장 및 세척공장에서 발생하는 질산염(T-N)과 인산염(T-P) 등의 수질오염 물질도 측정 및 관리하고 있습니다. 주요 수질오염물질에 대한 수질 검사는 일반적으로 매월 1회 국가공인 전문수질측정기관을 통해 진행하고 있습니다.

### 배출물질 관리

**폐기물 재활용 확대**   현대자동차는 각 생산공장별로 유형별, 처리방식별 폐기물 배출량과 재활용량을 매월 모니터링하고 관리하고 있습니다. 내부적으로는 본사 환경 총괄 조직이 자체 개발한 현대차 ESG 환경경영 수준 진단(HEAT, Hyundai Environmental Assessment Tool)을 기반으로 생산공장별 폐기물 관리를 점검 및 실시하고 있으며 외부적으로는 매년 ISO 14001 심사를 통해 폐기물 관리에 대한 제3자 기관 평가를 받고 있습니다. 생산공장 자체 관리 및 내외부 환경 평가결과를 기반으로 폐기물 감축 및 재활용 확대를 위한 기회의원들을 파악하여 개선하고 있습니다.

현대자동차는 특히 생산량 증가와 연동해서 폐기물 배출량이 증가하지 않도록, 생산공장 자체 관리 및 내외부 환경 평가결과를 기반으로 폐기물 감축 및 재활용 확대에 노력하고 있습니다. 자동차 생산과정에서 발생하는 다양한 폐기물 중 금속류의 폐기물은 100% 재활용되고 있으며, 그 외 페페인트, 폐신너, 포장재, 슬러지 폐기물까지 재활용 범위를 확대하기 위해 노력하고 있습니다. 현대자동차의 2023년 총 폐기물 배출량(재활용 실적 제외)은 66,692톤으로 전년 대비 1.5% 감소하였으며, 대당 폐기물도 0.0155톤으로 전년 대비 소폭 감소하였습니다. 재활용량은 울산공장 전기차 신공장 건설로 인한 재활용 건설 폐기물의 일시적 증가로 인해 전년 대비 큰 폭으로 증가하였고, 재활용 비율도 93.5%를 기록하였습니다. 2023년 폐기물 배출량 목표는 2023년 생산계획 물량을 기반으로 산출된 예상 배출량 대비 5% 감축한 70,262 톤으로 설정되었으며, 실제로 66,692톤을 기록하였습니다.

단일 생산공장별로도 폐기물 감축과 재활용 확대, 매립 저감 방안을 추진하고 있습니다. 미국공장은 자체적인 폐기물 발생 최소화 연구를 통해 폐기물 처리 단위를 부피에서 중량으로 변경하고 폐기물을 담은 드럼통을 압축해 폐기물 발생을 매년 420톤 줄이는 계획을 수립하여 실행 중입니다. 인도공장은 코일 패킹 스크랩 등급 변경, 분리 및 재사용을 통해 스크랩 발생량을 감축하였습니다. 전주공장은 기존 소각 처리하던 폐합성수지를 재활용하고, 폐주물사의 매립 처리를 지양하고 있습니다. 아산공장과 브라질공장은 폐기물 매립 제로 인증을 취득하였습니다. 아산공장은 높은 재활용 비율과 매립 최소화 실적을 기반으로 국제 안전과학 인증 기관 UL 솔루션의 폐기물 매립 제로(Zero Waste To Landfill, ZWTL) 대외 인증에서 Platinum 등급(재활용률 100%)을 획득하였습니다. 브라질공장은 브라질 인증기관 PCN Do Brasil과 브라질 산업품질도량형 연구소(INMETRO)로부터 폐기물 관리 책임기업 인증(Responsible Company Seal) 최고 등급인 다이아몬드 등급을 획득하였으며, ILZB(Instituto Lixo Zero Brasil)로부터 폐기물 제로 인증(Zero Waste Institute)을 획득하였습니다.

이 외에도 현대자동차는 매년 환경정책을 기반으로 임직원 대상 환경교육을 시행함으로써 폐기물 감축 및 재활용 확대를 유도하고 있습니다. 브라질공장의 경우 ‘순환경제와 플라스틱 오염에 대한 해결책 (Circular Economy & Solution to Plastic Pollution)’이라는 주제로 환경위크(Environmental Week, 2023.06.20~23)를 개최하여 임직원들의 폐기물 감축과 재활용 확대 필요성을 고취하였으며, 본사 차원에서도 종이컵을 줄이기 위해 다회용 컵 사용을 권장하는 캠페인을 시행하였습니다. 폐기물 및 재활용 설비 투자도 매년 집행되고 있습니다. 2023년 국내공장 기준으로 폐기물 및 재활용 설비 투자를 위해 총 12.4억 원이 집행되었습니다.

**오염물질 배출 저감**   현대자동차는 대기 및 수질 오염물질을 저감하고자 사업장이 소재한 국가의 법적 기준치보다 더 엄격한 사내 관리기준을 적용하고 있으며, 적극적인 설비 교체 및 신규 설비 투자로 오염물질 배출을 감축하기 위해 노력하고 있습니다. 울산공장은 오염물질 관리 강화를 위해 2023년 대기방지시설에 446억 원의 운영비를 투입하고, 방지시설과 약취분야(RTO 활성탄 교체) 개보수를 위해 약 66.5억 원을 투자하였습니다. 전주공장은 신규 집진기 설치, 분진 차단막 및 백필터 충전재 교체 등을 위해 약 5.9억 원을 투자하였습니다. 체코공장과 인도공장은 폐열회수 시스템을 적용하고, 연료 전환 및 최적화 활동을 통해 오염물질 저감을 위해 노력하고 있습니다. 울산공장과 전주공장은 매월 방류데이터 분석을 통해 수질오염물질 농도를 관리하고 있으며, 지속적인 노후 장비 개선 등 설비 투자를 통해 환경사고를 예방하고 수처리 효율 향상을 도모하였습니다.

폐기물 배출량 및 재활용량<sup>1)</sup> (단위: 톤, 톤/대)

구분	2021년	2022년	2023년
총 배출량 <sup>2)</sup>	60,371	67,694	66,692
대당 배출량	0.0155	0.0172	0.0155
총 재활용량	505,770	561,670	957,463
재활용 비율	89.3%	89.2%	93.5%

<sup>1)</sup> 과거 실적 집계에서 누락되었던 멕시코생산법인(HYMEX)과 베트남생산법인(HMTV)의 폐기물 데이터를 포함해 재집계하여 2021~2022년 수치가 기존 공시 수치 대비 수정/변경되었습니다. 2023년 가동을 개시한 싱가포르 글로벌혁신센터(HMGICS), HTWO광저우법인 폐기물 데이터가 2023년 실적에 포함되었음.

<sup>2)</sup> 재활용량 제외한 폐기물 배출 실적임.

### 2023년 폐기물 재활용 비율



## 환경영향 저감

### 유해물질 관리 강화

#### 유해물질 관리 체계

**유해물질 관리 기준** 현대자동차는 유해물질을 사용금지, 사용제한, 관리강화 3단계로 나누어 관리하고 있으며 국제 기준과 이니셔티브, 국내외 법규를 분류 기준으로 삼고 있습니다. '사용금지'로 분류된 물질은 고위험 규제 물질로서 사용을 금지하고 대체물질을 적용하고 있습니다. '사용제한'으로 분류된 물질은 원칙적으로 사용을 금지하고 있으나, 예외 조항에 포함된 용도에 한해서 제한적으로 사용을 허용하고 있습니다. '관리강화'는 사용 현황을 지속적으로 모니터링하여 체계적으로 관리하며 사용하고 있는 물질입니다.

이러한 자체 기준을 바탕으로 유해물질을 최소화하고 있으나, 수많은 부품을 필요로 하는 자동차 산업의 특성상 자체적인 기준만으로 제품의 유해물질을 완전 차단하기에는 어려움이 존재합니다. 이에 현대자동차는 공급망에도 동일한 유해물질 관리 기준을 적용하여 당사에 최종 납품되는 제품 내에 규제물질이 함유되지 않도록 철저히 관리하고 있습니다.

**유해물질 조사·분석** 현대자동차는 글로벌 자동차 제조사가 공동으로 운영하고 있는 부품 재질 정보 시스템인 IMDS(International Material Data System)을 도입하여 유해물질 정보를 체계적으로 관리하고 있습니다. 이와 함께 현대자동차가 자체 개발한 '차량부품 재질분석 시스템(MAMS, Material Analysis Management System)'을 연계하여 신차의 개발 및 설계 단계부터 수집된 부품에 대한 물질 정보를 파악하여 위해성 평가를 진행함으로써 고위험 물질 함유를 사전 차단하고 있습니다. 뿐만 아니라, 신차 개발단계에서 1차적으로 규제물질 함유 여부를 조사하여 신규 규제물질에 선제적으로 대응하고 있습니다. 이후 협력사 대상 정기 점검조사 시, 부품 실물 및 재료 분석 조사를 실시하여 양산과정에서 변경될 수 있는 물질정보를 확인하고 있습니다.

**유해물질 정보 관리** 신규 고위험물질에 대한 선제적인 검토와 대체물질 파악 및 적용을 통해 사고 위험을 예방하고 있습니다. 유해화학물질 취급 시, 환경설비 통합 모니터링 시스템을 활용하여 유해화학물질 누출 여부를 실시간으로 확인함으로써 보다 안전한 작업환경을 유지하기 위해 노력하고 있습니다. 현대자동차는 2003년부터 협력사 담당자를 대상으로 국내외 유해물질 규제 동향 및 대응 필요사항을 지속적으로 공유하고 있으며, 필요 시 협력사 자체 유해물질 규제 대응 체계 구축을 지원함으로써 공급망 내 유해물질도 철저하게 관리하고 있습니다. 뿐만 아니라, 해마다 IMDS 사용자 교육을 실시하여 IMDS 데이터의 정확성 향상에 힘쓰고 있습니다.

**국제 기준 및 이니셔티브 선제 대응** 현대자동차는 유해물질에 대한 국제적 규제와 기준, 이니셔티브를 지지합니다. 국내외에서 유해물질에 대한 사용 금지·제한 규제가 확정되기 이전부터 선제적으로 대체물질을 개발·적용하기 위해 노력하고 있으며, 가장 선도적으로 유해물질을 규제하고 있는 유럽연합의 폐차규제(ELVR: End-of-Life Vehicles Regulation) 및 화학물질규제(REACH: Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) 개정·강화에 대응하여 고위험 물질에 대한 대체를 추진하고 있습니다. 아울러 최근 자연환경에서 분해되지 않거나 생태계 먹이사슬을 통해 동식물 체내에 축적되어 중추신경계 손상, 면역체계 교란 등을 야기하는 등 생태계 및 인류의 건강에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려진 잔류성 유기 오염물질(POPs: Persistent Organic Pollutants)에 대하여 전 세계적으로 사용금지 규제가 본격적으로 논의되고 있음에 주목하여 선제적으로 대응방안을 수립하였습니다.

또한, 최근 유럽과 미국에서 규제가 논의 중인 과불화 화합물(PFAS)에 대해서는 유럽 예상 규제시점인 2027년 이전 사용금지를 목표로 대체물질 및 규제 물질 사용 현황 파악, 대체물질 적용 시점 등을 검토하고 있습니다. 미국의 경우 미국공장이 위치한 앨라배마 주정부에서 사업장 대상 PFAS 규제 시행을 발표한데 이어 배출량 실적 제출을 요구하고 있습니다. 이러한 요구에 대응하기 위해 도료 성분 분석 등을 통해 PFAS 발생요인에 대한 연구 조사를 강화하고 있습니다.

**4대 중금속 집중 관리** 현대자동차는 2003년 7월, EU 폐차(ELV: End-Life Vehicle) 규제로 EU시장 내 사용이 금지되었으며, 인체에 축적되어 중금속 중독을 일으킬 수 있는 납, 카드뮴, 6가크롬, 수은(이하 4대 중금속)에 대한 사용을 금지하였습니다. 이 외에도 브롬계 난연제와 같은 고위험 물질 사용 역시 엄격하게 금지하고 있습니다. 이러한 유해물질에 대한 관리는 2002년 12월에 제정한 유해물질 자체 관리기준에 따라 마련되고 있습니다.

## 울산공장 유해화학물질 ZERO 추진

현대자동차 울산공장은 화학사고 발생을 감소시키기 위해 유해화학물질 자체를 줄여 나가고자 노력하고 있습니다. 2014년부터 공장 시설 개선을 지속하는 한편, 협력업체와 함께 대체품 개발에 힘쓰는 결과, 유해화학물질을 약 90% 저감하였으며 2030년까지 유해화학물질 Zero 사업장을 달성할 계획입니다.



# 환경영향 저감

## BUSINESS CASE



### 사업장별 환경개선 활동

현대자동차는 국내 및 해외 사업장별 정량적 환경 지표들에 대한 개선을 추진과 동시에 정성적 측면에서 국내 및 해외사업장별 환경개선 활동을 적극적으로 전개해 나가고 있습니다. 이러한 정성적 활동들도 정량적 지표와 더불어 사업장의 성과지표에 포함되어 사업장들의 환경성과 평가에 반영하고 있습니다. 이러한 성과 체계를 기반으로 사업장별 환경개선 활동을 강화하고 있습니다.

#### 국내 사업장

**울산공장** 단일공장으로서 최대 공장인 울산공장은 단위 공장들 중심으로 다양한 환경개선 활동을 전개하고 있습니다. 중대 환경사고 사전 예방 및 환경사고 발생 시 즉시 대응을 위해 울산공장 내 오폐수 집수조, 절삭유 집중탱크, 유해화학물질 취급시설, 대기 TMS(굴뚝자동측정기기), 악취 측정기 등 총 808개의 환경사고 고위험 설비를 대상으로 IoT 시스템을 구축하였습니다. 이를 통해, 실시간으로 설비들을 모니터링하고 사고 발생 시 신속하게 대응하며 중대 환경사고 '0'건 달성을 위해 노력하고 있습니다.

2공장에서는 기업가치 상승과 지속가능한 경영을 위해 노사 합동 ESG 워크숍을 개최하여, 환경경영 결의와 플로깅(Plogging) 등 환경문화 활동을 실시하였습니다. 또한, 2공장 자체 환경 홍보물을 발행하여 전 직원들에게 환경경영방침과 ESG 관련 사항을 준수하도록 전달하고 있으며, 환경부 주최 환경 공모전 참여를 독려하여 환경보존 실천 의지를 적극적으로 표현하고 있습니다.

**아산공장** 아산공장은 높은 재활용 비율과 매립 최소화 실적을 기반으로 국제 안전과학 인증기관 UL 솔루션의 폐기물 매립 제로(Zero Waste To Landfill, ZWTL) 대외 인증에서 가장 높은 Platinum 등급(재활용률 100%)을 국내 완성차업체 최초로 획득하였습니다. ZWTL 인증은 사업장의 폐기물 재활용 수준을 확인하여 실질 재활용율에 따라 등급을 부여하는 인증제도로 아산공장은 자동차 프레스공정에서 발생하는 고철을 재활용하여 철강제품을 생산하고, 엔진 생산공정에서 발생하는 폐주물사 및 폐알루미늄을 엔진 생산 원부재료로 전량 재활용하는 등 자원순환을 위해 적극적으로 노력하여 실질 재활용율 100%를 달성하였습니다.

**국내사업본부** 국내사업본부는 하이테크센터 환경 법규 리스크 선제 대응 및 하이테크센터별 환경 업무 역량 상향 평준화를 위해 다양한 활동을 전개하고 있습니다. 반기별 환경 감사를 실시하고, 인증 중고차 센터 환경 관리 토달 케어를 지원하며 하이테크센터의 환경 법규 준수를 적극 지원하고 있습니다. 또한, 환경 관리 업무 표준화 및 정형화된 업무 수행 능력 확보를 위해 환경업무 실무 매뉴얼 가이드북, 환경업무 표준 타임테이블 캘린더, 환경 점검 비밀노트 등을 제작하여 각 하이테크센터에 배포하고 있습니다.

#### 해외 사업장

**미국생산법인(HMMA)** 미국생산법인은 EV/HEV차종 양산 시작에 따라 양산 과정에서 결함이 발견된 고전압 폐배터리 회수 처리 및 재활용 프로세스를 구축하였습니다. 각 부서(생산/품질/안전 등) 간 협업을 통해 폐배터리를 분류 및 이송하고, 외부 재활용 업체를 통해 95%의 배터리를 재활용하여 탄산리튬, 코발트 등 원소재를 추출하여 재사용을 추진할 예정입니다. 아울러 폐배터리 재활용 프로세스 통해 폐기물 처리 비용을 절감하고 있습니다.

**중남미권역본부 (HMCSA)** 브라질생산법인은 ESG 가치 실현을 위해 다양한 환경 인증을 취득하고 있습니다. 브라질 내 자동차 회사 최초로 폐기물 관리 책임 기업 인증(Responsible Company Certification), 폐기물 제로 인증(Zero Waste Institute), 사회적/환경적 기업 책임 인증(PROCERT)을 취득하였고, 매년 온실가스 배출량 관리 제도(GHG Protocol)에서 Gold 등급을 획득하고 있으며, 환경경영시스템(ISO 14001) 인증도 취득하였습니다.

**체코생산법인(HMMC)** 체코생산법인은 공업 용수 사용량 절감을 위해 도장 공장 내 순수제조설비 RO(Reverse Osmosis) 용수를 재활용하고 있습니다. RO 설비에서 사용된 깨끗한 폐수를 고압 세척공정에 재사용함으로써 연간 공업용수 약 1,728만 리터와 약 91,238 유로를 절감하고, 오염수 배출량을 감소시킬 것으로 예상되며, 환경적·경제적으로 긍정적인 효과가 기대됩니다.

**인도네시아생산법인(HMMI)** 인도네시아생산법인은 인도네시아 국영전기공사(PLN)와 신재생에너지 공급협약을 체결하여 2023년부터 생산공장 운영에 필요한 모든 전력을 재생에너지로 활용하는 RE100을 실현하고 있습니다. 또한 인도네시아 환경부에서 운영하는 환경관리 평가제도 PROPER에서 환경법규를 100% 준수하고 있음을 나타내는 BLUE등급을 획득하는 등 환경경영시스템의 효과성을 대외적으로 인정받은 바 있습니다.

**광저우생산법인(HTWO)** 광저우생산법인은 중국 환경 법적 의무를 100% 이행하고, 6가지 환경개선 활동을 적극적이며 자발적으로 수행한 성과를 통해 광저우시 생태환경국 주관 2023년 기업환경신용평가에서 최고 등급인 녹색등급을 받았으며, 환경보호 성실 기업으로 선정되었습니다. 또한, 친환경 에너지 사용 확대와 탄소중립 실현을 위해 사업장 옥상에 태양광 발전 시스템을 구축하였습니다. 이를 통해 연평균 350만 kWh의 전기에너지가 공급될 수 있을 것으로 예상되며, 연간 약 1,844톤의 이산화탄소 배출량 감축이 기대됩니다.

**멕시코생산법인(HYMEX)** 멕시코생산법인은 기존 설비 노후화와 트레일러 생산량 증가에 따른 폐수배출량 증가에 대응하기 위해 도장공장 내 폐수처리시설을 개선하여 처리능력을 향상시켰습니다. pH 측정기, 유량계 등 노후화된 수처리 장비를 교체하고, PLC, 유속 조절기 등 자동화 신규 설비를 설치함으로써 인근 상수도를 보호하고, 도장 부스 처리수 재활용을 통해 연간 약 \$30,000의 비용을 절감할 수 있을 것으로 예상됩니다.

**싱가포르 글로벌혁신센터** 싱가포르 글로벌혁신센터는 2050 탄소중립 달성 목표를 선언한 싱가포르 정부에 따라 친환경 에너지 사용을 확대하기 위해 사업장 옥상에 태양광 패널을 설치했습니다. 이를 통해 사업장에서 사용하는 전체 전력 사용량의 20%를 생산하고, 온실가스 배출량을 감축하고 있습니다. 또한, 싱가포르 정부와 협업하여 자연순환형 수소 생태계를 연구하며 수소 생산을 위해 지속적으로 노력하고 있습니다.



1



2



3

- 1 울산공장 노사합동 환경경영(ESG) 워크숍
- 2 브라질생산법인 폐기물 관리 책임 기업 인증 취득
- 3 싱가포르 글로벌혁신센터 태양광 패널

# 생물다양성 보호

생물다양성은 인류와 동식물 등 지구상의 생명이 자연과 조화롭게 살아가기 위해 필수적인 요소입니다. 현대자동차는 생물다양성이 인류의 식량 안전, 보건, 대기, 수질, 원자재 공급 등 자연자원에 상당한 영향을 미치고 있음을 인지하고, 생물다양성에 미치는 영향과 리스크를 평가하여 이를 기반으로 부정적 영향을 개선하기 위해 노력하고 있습니다. 나아가, 전사 ‘Colorful Life’ 캠페인을 기반으로 자연생태계 특성을 고려해 사업장 인근 지역사회의 고위험종 보호, 육지와 해양 생태계 재생 등 다양한 프로젝트를 진행함으로써 생물다양성의 추가 손실을 막고 순증가로 전환될 수 있도록 노력할 것입니다.

## 생물다양성 보전, 복원, 확대

### 생물다양성 보호 체계



현대자동차 생물다양성 보호 정책

**생물다양성 보호 정책 제정** 현대자동차는 2022년, 국제 생물다양성 협약(CBD), 멸종위기에 처한 야생동식물종의 국제거래에 관한 협약, 국제자연보전연맹 보호지역 카테고리 적용 가이드라인 등을 기반으로 생물다양성 보호 정책을 제정하였습니다. 사업장이 위치한 국가의 생물다양성 증진, 야생 동식물 관리, 자연 서식지 보존, 산림·토양·수자원 이용 등에 관한 법률 및 규제를 준수하는 한편, 본 생물다양성 정책을 기반으로 사업운영 전반에서 생물다양성을 포함한 환경영향 평가 및 보전·복원 활동을 추진해 나가고 있습니다. 중장기 생물다양성 복원 및 증진에 관한 공약, 생물다양성 정책 선언 및 제·개정, 생물다양성 평가 및 영향저감 활동 수립, 산림피괴방지 및 재조림 프로젝트 등은 이사회(지속가능경영위원회) 또는 경영진(C-Level)의 승인을 받아 추진하고 있습니다.

**사업장별 생물다양성 평가 및 보호** 현대자동차는 사업장을 신축·증설하거나, 운영과정에서 발생하는 환경요인이 주민생활 및 자연환경에 미치는 영향을 예측·분석하고자, 국가별 관련 법·규제에 근거하여 대규모 사업장에 한해서 환경영향평가를 실시하고 있습니다. 환경영향평가 시, 대기환경, 수환경, 토지환경, 동식물상 등을 평가대상에 포함하고 있으며, 평가결과를 통해 주요 영향을 파악하고 저감방안을 수립하고 있습니다. 또한, 일부 생산법인에서는 동식물상 분포와 생태계 현황을 파악하는 생물다양성 영향평가를 별도로 추진하고 있으며, 이를 통해 특정 생물종 및 개체수에 미치는 영향을 예측하고 저감방안을 마련합니다. 이 외에도, 각 사업장별로 생물다양성 보호 및 서식지 보호 활동을 추진하고 있으며, 보호 활동의 효과성을 높이기 위해 정부 및 유관기관, 비영리 단체, 전문기관 등과 협업하고 있습니다.

### 생물다양성 평가 - 동식물상 분포 조사 및 영향 분석

① **생물종 및 개체 선정** 사업장의 운영방식, 운영규모, 인근 지역환경 특성을 고려하여 동식물상과 생태계 현황을 파악할 수 있도록 조사 대상 생물종 및 개체를 선정합니다. 특히, 멸종위기동물, 보호야생동물, 천연기념물 및 국제협약에서 보전·보호가 지정된 생물종 등을 조사대상에 포함하고 있습니다.

② **조사 지역(범위) 설정** 사업면적 장축 길이를 반지름으로 하는 범위를 기본으로 하되, 사업장 경계로부터 영향을 받는 인근 지역을 조사범위로 설정하고 있습니다. 필요 시, 동식물상의 이동경로, 행동반경, 식생분포를 고려하여 조사범위를 확장하며, 계절적 특성을 고려하여 시간을 달리하여 조사하고 있습니다.

③ **조사 방법(수단) 정의** 탐문조사, 문헌조사, 청문조사 등 지역 생태계 지리와 생태에 관한 기초조사를 실시하며, 동식물상의 활동 지역, 시간, 빈도 등을 고려하여 육안 관찰, 현장 탐방, 사진 촬영, 음향 탐지, 지점 조사, 트랩 설치 등을 통해 생물종의 분포 현황을 파악합니다. 조사결과는 조사지점별 생물종 확인 방법, 법적보호종, 고유종, 관찰 및 확인된 개체수 등 특징 정보로 관리합니다.

④ **영향 예측 및 분석** 사업 운영으로 인한 자연환경의 변화, 대기·수질·토양 오염, 소음 및 진동 발생 등이 생물종과 개체수 변화에 미치는 영향을 예측 및 분석합니다. 영향 예측 시 사업장 신축·증설·운영 등 유사사례를 참조하며, 생물종과 개체수에 예상되는 변화는 조사결과를 바탕으로 정량적 또는 정성적인 형태로 서술합니다. 특히, 사업운영으로 인해 상당한 영향을 받을 것으로 예측되는 주요 생물종 및 개체에 대해서는 상세하게 영향을 예측하며, 인위적 간섭에 민감한 생물종을 우선적으로 고려합니다.

⑤ **저감방안 수립** 생물종 및 개체수에 대한 부정적 영향 예측 및 분석 결과를 토대로, 동식물상 생물종과 개체수에 영향을 미치는 환경요인 저감방안을 수립합니다. 중대한 영향을 회피할 수 있도록 사업장 위치 변경, 사업운영 일정 조정, 대안 방안을 마련하며, 환경 오염을 제거 및 최소화하도록 저감장치를 도입합니다. 또한, 주요 서식지를 불가피하게 훼손하게 될 경우, 대체 서식지 및 식생대를 조성하거나, 생태통로 등 인공적 공간을 마련합니다.

**전사 생물다양성 리스크 관리** 2022년 UN 쿤밍-몬트리올 생물다양성 프레임워크(Global Biodiversity Framework)에서 제시한 2020년부터 생물다양성 추가 손실을 막고 2030년부터 순증가로 전환하는 중장기 목표를 기반으로 EU 등 주요국가들은 국가차원에서 생물다양성 추가 손실 방지를 넘어 순증가로의 전환을 위해 2030년 생물다양성 전략을 수립하였습니다. 이런 전략 기반으로 생물다양성 손실에 가장 큰 영향을 주고 있는 산업에 대한 규제도 본격화하고 있습니다.

먼저 EU는 산림벌채를 생물다양성 손실의 주요 원인으로 인식하며 산림벌채금지법(EU DR: Deforestation Regulation)을 제정하여 2024년 12월 말 시행을 앞두고 있습니다. EU는 농업, 임업, 축산업의 토지사용이 산림손실을 초래했다고 점을 감안해서 산림벌채금지법 기반으로 향후 산림벌채와 연관성이 있는 농산물에 대한 EU 역내 수입을 금지할 예정입니다. 우선 적용 품목으로 팜오일, 소, 커피, 나무, 코코아, 고무, 대두 등 7개 농산물과 가죽, 가구, 종이, 고무타이어 등 관련 파생상품을 선정하였으며 이에 대한 산림벌채와의 연관성 여부를 심사하여 연관성이 확인될 경우 EU 역내 수입 및 유통을 금지할 예정입니다. 향후 EU는 적용 품목을 지속적으로 확대할 것으로 예상됩니다.

전사 지속가능성 관련 리스크 관리를 전담하는 ESG기획팀과 전사 리스크 관리를 총괄 담당하는 BRM (Business Risks Management)실이 생물다양성 관련 리스크를 대응하고 있습니다. 특히 EU 산림벌채 금지법의 우선 적용 품목으로 선정된 가죽과 고무의 경우 차량 내 시트, 타이어 부품 등에 적용되고 있어 향후 산림벌채 연관된 고무 및 가죽 원소재 사용 시 해당 원소재의 유럽 수입 금지 조치로 인한 관련 부품 조달 지연, 중단 리스크로 확대될 가능성이 있습니다. 이러한 리스크를 예방 및 완화하기 위해 리스크 식별 측면과 리스크 사전 예방 측면 등 2가지 방향성을 기반으로 EU 산림벌채금지법 시행으로 인한 리스크에 사전 대응하고 있습니다. 리스크 식별 측면에서는 가죽, 고무 소재 사용 부품 협력사 대상으로 입찰 시 원산지 정보 제출을 요구하고 있으며, 원산지 정보를 기반으로 고위험 국가 소싱을 식별하고 있습니다. 리스크 사전 예방 측면에서는 가죽의 경우 LWG(Leather Working Group)에 가입한 가죽 원단업체와 거래하고 있으며 인조가죽 적용도 확대하고 있습니다. 고무의 경우 고무타이어업체와 협업하여 산림벌채에 무관한 천연고무 확보/적용을 통해 리스크를 사전 예방하고 있습니다. 향후 현대자동차는 EU가 고위험 국가로 평가한 국가들 소싱에 대해서는 실사를 강화할 예정이며, 중장기적으로 가죽 및 고무 부품에 재활용 소재를 포함한 지속가능한 소재 개발 및 적용을 확대해 나갈 예정입니다.



생물종 및 개체 서식 현황 조사 방법 (사진 촬영, 지점 조사, 현장 탐방)

# 생물다양성 보호

## 전사 Colorful Life 캠페인 시행

환경공헌활동 ‘Colorful Life’ 현대자동차는 전사 CSV 이니셔티브와 연계된 사업장에 CSV 활동 가이드라인을 제시하고 있습니다. 2023년에는 전세계적으로 생물다양성 손실이 심각해지고 있는 점을 고려하여 생물다양성을 사업장 환경공헌활동의 메인 테마로 정하고 전사 생물다양성 보호 캠페인인 ‘Colorful Life’를 론칭했습니다. ‘Colorful Life’는 생물(Life)의 다양성(Colorful)에 대한 중요성을 강조함과 동시에, 생물다양성 보존이 우리 삶(Life)의 풍요로움(Colorful)과도 연관된다는 의미를 함축하고 있습니다. 각 사업장은 이에 따라 생물다양성을 테마로 하는 CSV 활동 사업 계획을 수립 및 이행하고 있습니다.

**본사, 남양연구소, 남부하이테크센터 - MBTI 연계 멸종위기종 전시** 양재 사옥 사업장에서는 임직원 및 일반 시민 대상 생물다양성 보존의 중요성을 알리기 위해 멸종위기 동식물을 MBTI와 연계한 전시 행사와 에코브리티 박진희 배우와 함께 생물다양성을 주제로 한 토크 콘서트를 주최하였습니다. 남양연구소는 연구소 내부, 남부하이테크센터는 사업장 인근 여의도 한강 공원에서 본사와 같은 MBTI 연계 멸종위기종 전시 플랫폼을 적용하여 ‘Colorful Life’ 캠페인을 진행하였습니다.

**울산공장 - 울산 보호 야생동물 리플릿 발간** 울산공장은 멸종위기동물 보호 및 생물다양성 보존을 위해 태화강보전회와 협력해 울산시가 보호 야생생물로 지정한 57종을 소개하는 ‘울산광역시 보호야생동물 리플릿’을 발간하였습니다. 리플릿은 생물다양성센터 및 울산시 교육청에 배부되어 울산시민과 초등학교들 교육 목적 자료로 활용되고 있습니다.

**아산공장 - 영인산 수목원 나무 식재** 아산공장은 2019년부터 아산시 소재의 영인산과 1社 1山 결연을 맺고, 매년 1,000만 원의 예산을 지원하여 영인산 ‘현대차 숲 만들기’를 지속 실시하였습니다. 2024년에도 아산시 시설관리공단과 함께 탄소저감 우수 수종인 왕벚나무를 식재하여 기후변화 완화 및 생물다양성 보존에 기여하고 있습니다.

**전주공장 - 멸종위기종 식물 보전사업** 전주공장은 환경청, 국립공원공단 덕유산국립공원사무소, 국립공원공단 식물보전센터와 MOU 체결을 시작으로, ‘광릉요강꽃(멸종위기종 I급)’과 ‘날개하늘나리(멸종위기종 II급)’ 보전을 위해, ‘생물종 관찰 카메라, 보호헬스’ 등을 설치하고, ‘신규 서식지 조사, 종자 채집, 파종’ 등의 생물다양성 보존 활동을 진행하였습니다.

## 생물다양성 보호 접근방식 및 주요 활동

접근방식	추진 주요 활동																				
<b>회피 (Avoid)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대규모 사업장에 대한 신축·변경·증설을 추진하기 전 해당 활동으로 인해 사업 예정 부지 및 주변 지역의 생물다양성(동식물상)을 포함한 대기환경, 수환경, 토지환경 등 자연자본 전체에 미칠 영향을 선평가하고, 평가결과에 따라 사업 진행 또는 제한·보류 결정함</li> </ul>																				
<b>저감 (Reduce)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>축열식연소장치(RTO)·집진장치·무방류 시스템·수용성 도료 사용 등 사업장의 대기·수질·토양 오염물질 방출을 최소화할 수 있는 환경설비의 적극적 도입 추진</li> <li>생산 및 판매하는 제품의 환경 부정적 영향력을 평가하기 위해 지구온난화·산성화·부영양화·광화학 산화물 생성 부문에 대한 제품 전과정 환경영향 평가(LCA) 시행 전기차 전과정 환경영향 평가(LCA)에서 신재생에너지 기반 전기를 사용할 경우, 전기차가 내연기관차 대비 탄소발자국을 최대 약 67%까지 감축가능한 것으로 평가됨에 따라 현대자동차는 제품 탄소발자국을 줄이기 위해 2045년 전기차로 100% 전환 추진</li> <li>차량 배출가스 감축 위해 GPF(Gasoline Particulate Filter), DPF(Diesel Particulate Filter) 등의 배출가스 저감 기술 적용</li> </ul>																				
<b>변경 (Transform)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>민관협력 친환경 생태공원 조성 및 생태계 복원 신기술 개발·확산 추진                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-현대자동차와 서울시, 사회협동조합 한강의 삼자 협약을 통하여 여의도 냇강생태공원을 조성하고, 비점오염원 저감시설 도입, 해당 지역의 식재사업 추진</li> <li>-브라질 TNC(The Nature Conservancy)와 상파울루 주립대학교 숲과학부와 함께 숲 복원 신기술(Green Field 등) 개발 위한 연구팀 조성 및 신기술 확산 추진</li> </ul> </li> </ul>																				
<b>복원 (Restore)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>멸종위기에 처한 고위험종과 기후변화 위기종에 대한 복원 추진                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-동물 복원: 울산시와 동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십과 협업하여 태화강에 서식하는 멸종위기종 흰목물떼새와 천연기념물인 독수리에 대한 보호구역 설정 등을 통해 종 보존 및 복원 추진</li> <li>-식물 복원: 홍천지역의 기후변화 위기종인 구상나무, 백합나무 복원 사업에 이어 국립공원공단과 협업하여 덕유산에서 광릉요강꽃, 날개하늘나리 등 멸종 위기종으로 분류된 식물 복원사업 추진</li> </ul> </li> </ul>																				
<b>재생 (Regenerate)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>육지·해양·연못 생태계 재생 프로젝트 추진                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-육지 생태계: ‘아이오닉 포레스트 프로젝트’을 통해 한국/남미/북미/유럽 등 세계 각지에서 2025년까지 100만 그루 나무 식재하여 숲 재생 추진 → 육지생물 개체수 증대 유도를 위한 서식지 확대 (육지생물 80% 숲에 서식)</li> <li>-해양 생태계: Healthy Seas와 협업하여 2025년까지 유럽(그리스/프랑스 등 유럽 10개국), 한국에서 해양 쓰레기(페그물 등) 총 230톤 수거 활동 추진, 해양어종 회귀 등 해양생물 개체수 증대 유도</li> <li>-연못 생태계: 인도공장이 위치한 체나이지역에 메말라가는 2개의 연못 재생 사업 추진, 다양한 생물들의 서식지인 연못 재생 통해 연못에 주로 서식하는 생물종 복원 및 개체수 증대 유도</li> </ul> </li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>측정 지표</th> <th>추진 목표</th> <th>추진 실적</th> <th>목표 달성 세부 전략</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">육지 생태계</td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적</li> <li>숲 조성 위한 나무 식재 수</li> </ul> </td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적: 2025년까지 총 650헥타르 육지 생태계(숲, 초지) 재생</li> <li>나무 식재: 2025년까지 100만 그루 식재</li> </ul> </td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적: 2016년부터 2023년까지 총 588헥타르 숲, 초지 등 육지생태계 재생 완료 (목표 대비 90% 달성, 2023년 309헥타르 재생 완료)</li> <li>나무 식재: 16년부터 2023년까지 총 498,582그루 식재 완료 (목표 대비 50% 달성, 2023년 268,319그루 식재 완료)</li> </ul> </td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>한국 중심에서 미국, 브라질, 체코 등 당사 생산공장이 위치한 주요 국가들에서도 아이오닉 프로젝트 전개 등 아이오닉 포레스트 글로벌 시장 확대 전개를 통해 목표 달성 추진</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>해양 생태계</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>페어망 포함 해양 쓰레기 수거량</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2025년까지 해양 쓰레기 230톤 수거</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2021년부터 2023년까지 유럽 내 8개국과 한국, 미국에서 약 35회에 걸쳐 누적 106톤의 해양쓰레기 수거 완료 (목표 대비 46% 달성, 2023년 페어망 중심으로 1.75톤 수거 완료)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>유럽 8개국 외에 한국에서도 해양 쓰레기 수거 활동 추진 등 해양쓰레기 수거 지역 확대 통해 목표 달성 추진</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>연못 생태계</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>재생 연못 개수 및 면적</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2023년까지 총 1.4헥타르 면적의 2개 연못 재생</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 총 1.4헥타르 면적의 2개 연못 재생 완료, 연못 생태계 재생과 함께 물 저장 잠재력 약 1,400만 리터 물 확보 (목표 대비 100% 달성)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2022년 인도 하리아헤라, 팔라솔리, 타자거 지역의 3개 연못을 재생한데 이어, 2023년 체나이지역 2개 연못 재생 완료 등 인도 지역별 연못 재생 프로젝트 확대를 통해 목표 달성</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	구분	측정 지표	추진 목표	추진 실적	목표 달성 세부 전략	육지 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적</li> <li>숲 조성 위한 나무 식재 수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적: 2025년까지 총 650헥타르 육지 생태계(숲, 초지) 재생</li> <li>나무 식재: 2025년까지 100만 그루 식재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적: 2016년부터 2023년까지 총 588헥타르 숲, 초지 등 육지생태계 재생 완료 (목표 대비 90% 달성, 2023년 309헥타르 재생 완료)</li> <li>나무 식재: 16년부터 2023년까지 총 498,582그루 식재 완료 (목표 대비 50% 달성, 2023년 268,319그루 식재 완료)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국 중심에서 미국, 브라질, 체코 등 당사 생산공장이 위치한 주요 국가들에서도 아이오닉 프로젝트 전개 등 아이오닉 포레스트 글로벌 시장 확대 전개를 통해 목표 달성 추진</li> </ul>	해양 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>페어망 포함 해양 쓰레기 수거량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025년까지 해양 쓰레기 230톤 수거</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2021년부터 2023년까지 유럽 내 8개국과 한국, 미국에서 약 35회에 걸쳐 누적 106톤의 해양쓰레기 수거 완료 (목표 대비 46% 달성, 2023년 페어망 중심으로 1.75톤 수거 완료)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유럽 8개국 외에 한국에서도 해양 쓰레기 수거 활동 추진 등 해양쓰레기 수거 지역 확대 통해 목표 달성 추진</li> </ul>	연못 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 연못 개수 및 면적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년까지 총 1.4헥타르 면적의 2개 연못 재생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 총 1.4헥타르 면적의 2개 연못 재생 완료, 연못 생태계 재생과 함께 물 저장 잠재력 약 1,400만 리터 물 확보 (목표 대비 100% 달성)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022년 인도 하리아헤라, 팔라솔리, 타자거 지역의 3개 연못을 재생한데 이어, 2023년 체나이지역 2개 연못 재생 완료 등 인도 지역별 연못 재생 프로젝트 확대를 통해 목표 달성</li> </ul>
구분	측정 지표	추진 목표	추진 실적	목표 달성 세부 전략																	
육지 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적</li> <li>숲 조성 위한 나무 식재 수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적: 2025년까지 총 650헥타르 육지 생태계(숲, 초지) 재생</li> <li>나무 식재: 2025년까지 100만 그루 식재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 면적: 2016년부터 2023년까지 총 588헥타르 숲, 초지 등 육지생태계 재생 완료 (목표 대비 90% 달성, 2023년 309헥타르 재생 완료)</li> <li>나무 식재: 16년부터 2023년까지 총 498,582그루 식재 완료 (목표 대비 50% 달성, 2023년 268,319그루 식재 완료)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국 중심에서 미국, 브라질, 체코 등 당사 생산공장이 위치한 주요 국가들에서도 아이오닉 프로젝트 전개 등 아이오닉 포레스트 글로벌 시장 확대 전개를 통해 목표 달성 추진</li> </ul>																	
					해양 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>페어망 포함 해양 쓰레기 수거량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025년까지 해양 쓰레기 230톤 수거</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2021년부터 2023년까지 유럽 내 8개국과 한국, 미국에서 약 35회에 걸쳐 누적 106톤의 해양쓰레기 수거 완료 (목표 대비 46% 달성, 2023년 페어망 중심으로 1.75톤 수거 완료)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유럽 8개국 외에 한국에서도 해양 쓰레기 수거 활동 추진 등 해양쓰레기 수거 지역 확대 통해 목표 달성 추진</li> </ul>												
연못 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생 연못 개수 및 면적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년까지 총 1.4헥타르 면적의 2개 연못 재생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2023년 총 1.4헥타르 면적의 2개 연못 재생 완료, 연못 생태계 재생과 함께 물 저장 잠재력 약 1,400만 리터 물 확보 (목표 대비 100% 달성)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022년 인도 하리아헤라, 팔라솔리, 타자거 지역의 3개 연못을 재생한데 이어, 2023년 체나이지역 2개 연못 재생 완료 등 인도 지역별 연못 재생 프로젝트 확대를 통해 목표 달성</li> </ul>																	



양재 본사 Colorful Life 토크 콘서트 (박진희 배우)   양재 본사 Colorful Life 전시 (MBTI 연계 멸종위기동식물)

# 생물다양성 보호

## BUSINESS CASE



### 울산공장 - 생물다양성 영향 평가

#### 생물다양성 평가 개요

현대자동차 울산공장은 전기차 신공장 건립을 추진함에 따라, 2023년 2월부터 5월까지 사업장 인근 지역에 대한 생물다양성 영향 평가를 시행했습니다. 울산공장은 0.07km 반경 내 태화강이 위치해 있으며, 태화강 하류 일원은 철새 등 야생 동식물의 서식지 보전을 위해 생태경관보전지역 및 야생생물보호구역으로 지정되어 있습니다. 또한 태화강 상류는 울산지역의 식수원이며 산업용수의 근원입니다. 울산공장은 단일공장으로 생산량이 가장 많은 공장으로 냉각, 세척, 도장공정에서 다량의 물을 사용하고 있습니다. 이번 생물다양성 영향 평가를 통해 태화강 중심의 야생 동식물의 서식지와 출현 현황을 조사하고, 신공장 준공 시 태화강을 포함한 울산공장 인근지역의 생물다양성과 생태계에 미치는 영향을 평가해서 부정적 영향을 완화하고자 합니다.

#### 생물다양성 평가 구역

생물다양성 평가구역은 사업지구(울산공장) 인근 2.2km 내의 지역으로, 태화강 하류 철새도래지를 비롯해 울산공장 남측에 위치한 생태경관보전지역 및 야생생물보호구역 일대를 포함합니다. 문헌조사와 현지조사를 병행하여 평가구역의 식물상(식생) 그리고 동물상(조류와 법정보호종)에 대해 평가를 진행했습니다.

이를 통해 사업장 주변 지역의 동식물종 현황 및 개체수 분포를 파악함과 동시에, 사업장에서 발생하는 환경오염이 생물다양성에 미치는 영향도 평가하였습니다. 평가지역에 부정적 영향이 예상되는 경우, 이를 완화(유지-복원-증진)하기 위한 활동을 개발 및 추진하고 있습니다.

#### 생물다양성 평가 방식

**식물상 및 식생** 문헌조사를 통해 조사지역 일대에 분포하는 식물상에 대하여 제시하였으며, 식생은 직접 방형구를 설치하여 두 차례의 현장조사를 실시하였습니다.

**조류** 조사구역에 서식하는 조류의 활동반경과 생태적 특성을 고려하여 1km/30min 속도로 보행하며 쌍안경으로 현장 주변에서 관찰되는 조류를 동정, 기록하는 선조사법(Line Census Method)과 한 장소에 10분간 머무르며 현장 주변에서 관찰되는 종을 기록하는 점점조사법(Spot Census Method)을 병행하여 평가를 진행했습니다.

#### 생물종 및 개체 서식 현황

생물다양성 평가 결과 식물상 및 식생은 수역에 가장 많이 분포(80%)하며, 동물상(조류)은 33종 5,453 개체를 확인하였습니다. 더불어 현장조사 시 울산공장으로부터 38m 떨어진 지점에서 참매 1종이 발견되었고, 이를 포함하여 문헌조사를 통해 식별된 황조롱이, 소쩍새 등 법정보호종 7종이 주변 수계를 먹이활동을 위해 이용할 가능성이 있는 것으로 확인되었습니다.

#### 현존 식물별 면적분포 현황

식생유형	조사지역	
	면적(m <sup>2</sup> )	비율(%)
수역	1,899,253	80.20
물억새군락	153,026	6.46
물억새-갈대군락	52,402	2.21
단경초원	89,196	3.77
도로, 건물 및 나대지	98,431	4.16
기타	75,606	3.20
<b>계</b>	<b>2,367,914</b>	<b>100.0</b>

#### 조류의 과(Family)별 출현 현황

과(Family)	종수	비율(%)
오리과(Anatidae)	12	36.36
갈매기과(Laridae)	3	9.09
논병아리과(Podicipedidae)	2	6.06
까마귀과(Corvidae)	2	6.06
할미새과(Motacillidae)	2	6.06
백로과(Ardeidae)	2	6.06
수리과(Accipitridae)	2	6.06
기타 과(Family)	8	24.25
<b>계</b>	<b>33</b>	<b>100.0</b>

#### 생물다양성 평가 결과

**식물상 및 식생** 전기차 공장 신설 부지는 자연 식생이 분포하지 않는 지역으로 조경수목 외 식물상 및 식생의 훼손은 없으며, 주변 지역(도심) 특성상 식물상 및 식생에 대한 영향은 미미할 것으로 예상됩니다. 다만, 터파기 공사 시 발생하는 비산먼지나 분진 등 광역적 오염원은 사업장 인근 목본이나 초본류의 잎에 집적되어 광합성 및 호흡에 영향을 미칠 수 있습니다.

**육상동물상(조류)** 이동 능력이 우수한 분류군 특성상 일부 공정 과정으로 인위적인 교란이 발생할 경우, 주변 수계(태화강) 및 하천변, 초지지역, 산림 등으로 즉각적으로 이동·회피하여 종 및 개체수의 소실 등 직접적인 영향은 크지 않을 것으로 예상됩니다. 하지만, 비산먼지나 강우 시 발생할 수 있는 인근 수계(태화강)로의 토사유출로 인한 영향을 완전히 배제하기는 어려운 것으로 평가됩니다.

**법정보호종(고위험종)** 현지조사 시 출현이 확인된 참매를 비롯하여 문헌조사 결과 출현 가능성이 있을 것으로 판단되는 법적보호종은 6종입니다. 신공장 건립으로 인한 영향은 미비할 것으로 예상되나, 법적보호종 6종의 먹이원이자 서식지인 태화강 하천지역에 대해 지속적인 개선 활동이 요구됩니다.

#### 완화 조치

생물다양성 영향 평가 결과에 따라 현대자동차는 아래 세 가지 활동을 중심으로 완화 조치를 시행하였습니다.

##### 1) 비산먼지 발생 최소화 추진

- 살수차량 운행, 세륜·세차 시설 설치
- 토사운반차량 덮개 설치 및 공사차량 속도 제한
- 토사 임시 적치 시 거적 및 비닐 도포 등으로 토사유출 방지

##### 2) 야간조명 사용에 따른 영향 최소화

- 사용목적, 상황에 따라 운영시간 탄력적 조정
- 옥외 조명 설치 최소화 (이격거리 지정)

##### 3) 흰목물떼새(법정보호종) 보호 활동 강화

- 태화강 보전 사업 추진: 태화강은 흰목물떼새를 포함한 조류들의 서식지입니다. 현대자동차는 2023년 3월 태화강보전회와 태화강 환경보전에 대한 협력체계를 구축하였으며, 후원 기금으로 6,000만 원을 기탁했습니다. 이번 후원을 통해 태화강보전회의 정기적인 수질 조사, 생태계 현황 모니터링, 환경오염감시활동, 환경정화활동 등을 지원하고 있습니다.
- 울산시 철새 보호 프로그램 참여: 울산시, 동아시아-대양주 철새이동경로 파트너십(EAAFP)와 함께 지난 2021년부터 3년간 울산철새보호 플랫폼 구축사업에 참여하였습니다. 현대자동차는 흰목물떼새를 보호종으로 정하고 흰목물떼새 보전 캠페인, 서식지 정화 및 보호 활동을 시행하였습니다.

- 1 생물다양성 평가 현장조사
- 2 평가구역 내 조류 출현 현황 - 참매 (멸종위기 야생생물, 천연기념물)
- 3 법정보호종인 흰목물떼새

