

# 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 바탕으로 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, 환경방침 및 환경정책에 의거하여 전사 차원에서 환경경영 이행을 관리·감독하는 등 지속가능한 사업 운영을 위한 환경경영 체계를 갖추고 있습니다. 현대자동차는 환경경영을 통해 인간가치를 존중하고 이해관계자들과의 소통을 통해 지속가능한 성장을 추구하고 있습니다. 각 생산공장은 ISO 14001 인증을 취득하였으며, ISO 인증 심사와 함께 내부 진단 평가를 통해 환경적 영향을 측정하고 부정적 영향을 완화하는 조치를 체계적이고 효과적으로 추진하고 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. 또한, 탄소중립을 포함한 중장기 환경경영 전략 수립, 환경 투자 등 사업전략 추진 및 경영활동에 필수적인 안건에 대해 검토·승인합니다.

**경영진 역할**    대표이사(CEO)가 참여하는 경영전략회의(또는 ESG위원회)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.

**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 환경 경영 이행을 위해 전사 환경경영 거버넌스 역할을 수행합니다. 환경사고 리스크 대응 체계 구축, 환경 관리 KPI(성과지표) 기획 운영, 환경 규제 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, 친환경 소재 개발, 유해물질 함유 대체, CCUS(탄소 포집·활용·저장) 개발 등 다양한 환경기술 관련 연구/개발 및 친환경 제품 개발 등의 환경 개선 활동을 수행하고 있습니다.

### 환경경영 이행

**환경경영 방침**    현대자동차는 환경을 기업의 핵심 요소로 인식하고 능동적으로 환경경영을 수행하기 위해 환경경영 방침을 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 방침을 통해 해당 활동의 적극적인 노력을 선언하고 있습니다.

**환경경영 정책**    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, 계약파트너 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 제·개정, 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.

환경경영 정책 구성 📄 **현대자동차 환경경영 정책**

| 1. 개요                            | 2. 기본원칙  | 3. 추진체계  |
|----------------------------------|--|--|
| 가. 제정 목적<br>나. 적용 범위<br>다. 이행 방안 | 가. 원부자재<br>나. 에너지<br>다. 용수<br>라. 온실가스<br>마. 폐기물<br>바. 폐제품<br>야. 오염물질·유해물질<br>사. 지역사회 | 가. 거버넌스<br>나. 교육 및 확산<br>다. 커뮤니케이션<br>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 제3자 기관으로부터 인증을 취득하고 있습니다. ISO 14001 인증 취득 사업장은 매년 인증 기관으로부터 정기 심사를 받고 있으며 심사를 기반으로 개선조치가 이루어지고 있으며, 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 감사 및 검증을 받고 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 숙지도도록 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 현대/기아 환경협의체를 개최하여, 각 사업장 담당자들이 환경규제와 대응 방안에 대해서 체계적으로 논의하고 있습니다.

환경경영시스템(ISO 14001) 인증 사업장

| 사업장                  | 유효기간          |
|----------------------|---------------|
| 국내 사업장               | 2020년 ~ 2023년 |
| 미국생산법인(HMMA)         | 2021년 ~ 2024년 |
| 북경현대기차유한공사(BHMC)     | 2021년 ~ 2024년 |
| 인도생산법인(HMI)          | 2020년 ~ 2023년 |
| 러시아생산법인(HMMR)        | 2022년 ~ 2025년 |
| 브라질생산법인(HMB)         | 2021년 ~ 2024년 |
| 체코생산법인(HMMC)         | 2021년 ~ 2024년 |
| 튀르키예생산법인(HAOS)       | 2021년 ~ 2024년 |
| 인도네시아생산법인(HMMI)      | 2022년 ~ 2025년 |
| 현대상용기차(중국)유한공사(HTBC) | 2020년 ~ 2023년 |

# 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 경제 상황, 정부 정책 방향, 내부 사업전략을 고려하여 설정합니다.

기후변화 대응을 위해 원소재 채취, 부품 조달, 생산, 운행 과정에 이르는 전 과정에 걸쳐 '2045년 탄소중립' 목표를 설정하고, 목표 달성을 위해 전기차 전환 전략, 사업장 RE 100 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 오염물질 감축을 위해 3개년 배출실적에 기반하여 법적 허용기준치 보다 엄격하게 사업장별 오염물질(대기: 먼지, NOx, SOx, THC / 수질: TOC, TP, BOD, SS)배출 목표를 수립하여 관리하고 있습니다.

**환경경영 성과 평가**   사업장 환경성과 개선을 위해 공정 효율 개선, 에너지 절감 활동, 재생에너지 도입 등 온실가스 감축 성과, 환경 오염물질 내부 목표를 사업장 KPI에 반영하여 관리하고 있습니다. 특히 사업장 환경 오염물질의 경우 월별 배출지표를 점검하여 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.

## 환경투자계획 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 2022년 환경투자 예산은 6,676억 원이었으며, 이 중 5,061억 원을 집행하였고, 사업장 환경 오염물질 배출 저감을 위한 환경 설비투자에는 2022년 215억 원을 집행하였습니다. 해외사업장 환경설비투자는 집계실적에서 제외되었습니다.

## 환경경영 목표 및 이행 현황

| 분야          | 중장기 목표                           | 2022년 이행현황   |
|-------------|----------------------------------|--|
| 전기차 전환      | 2026년 94만 대, 2030년 200만 대 전기차 판매 | <ul style="list-style-type: none"> <li>2022년 전체 전동화차량 506,793대 판매</li> <li>2022년 전체 전기차 210,352대 판매</li> <li>2022년 제네시스 전기차 15,594대 판매</li> </ul>          |
|             | 2030년 제네시스 브랜드 100% 전기차 전환       |  |
|             | 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>2022년 수소전기차 11,217대 판매</li> </ul>   |
|             | 그린수소 생성 및 보급                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>H<sub>2</sub>Pro사와 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>2022년 전체 전기에너지 사용량 중 재생에너지 7.7% (체코생산법인 100%, 튀르키예생산법인 51.7%, 인도생산법인 42.1% 사용)</li> </ul>                           |
| 공급망 탄소중립 추진 | 2045년 탄소중립 유도                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>1차 협력사 대상 배출량 조사 및 주요업체 감축계획 점검</li> <li>1차 협력사 탄소중립 가이드라인 배포</li> <li>1차 협력사 360여 개 대상 탄소중립 역량 강화 교육 실시</li> </ul> |

## 환경경영 커뮤니케이션

**환경경영 인식 개선 교육**   현대자동차는 환경 관련 법·규제 요구사항, 전사 환경경영 목표 및 계획, 환경경영 활동 우수사례 및 주요 직무수행에 필요한 사항, 기타 관련기업 벤치마킹 결과 등의 내용으로 환경경영 교육 과정을 운영하고 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. 2022년 총 48,837명의 임직원이 환경교육을 이수하였으며, 임직원이 이수한 교육 프로그램의 총 운영시간은 95,372시간입니다.

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.

**이해관계자 참여**   현대자동차는 매년 환경을 포함한 지속가능성 이슈들을 파악하기 위해 이해관계자들에게 설문조사를 시행하고 있습니다. 국내외 투자자 대상으로 정기적으로 ESG NDR(Non-Deal Roadshow) 시행을 통해 환경 이슈를 포함한 ESG 이슈들에 대한 투자자와의 커뮤니케이션을 강화하고 있습니다. 아울러 산업협회(한국자동차산업협회, 유럽자동차제조사협회 등) 및 환경단체·정부기관(Healthy Seas, 산림청 등)과 커뮤니케이션을 통해 사업활동과 연계된 당사의 의견 개진과 친환경 활동들을 전개하고 있습니다.

**고충처리 채널 운영**   임직원을 포함한 다양한 이해관계자로부터 환경 관련 고충을 접수하는 채널을 운영하고 있으며, 접수된 고충은 정해진 절차와 기준에 따라 처리·통보하고 있습니다. 특히, 사업운영에 상당한 차질을 초래하거나, 지역환경에 부정적 영향이 예상되는 등 법·규제 위반가능성이 높은 고충은 ESG 위원회에서 대응방안을 논의하고 있습니다. 환경 관련 고충은 각 사업장별 환경 관련 전담조직 및 대표 고충처리 채널(ESG@hyundai.com)로 접수 가능합니다.

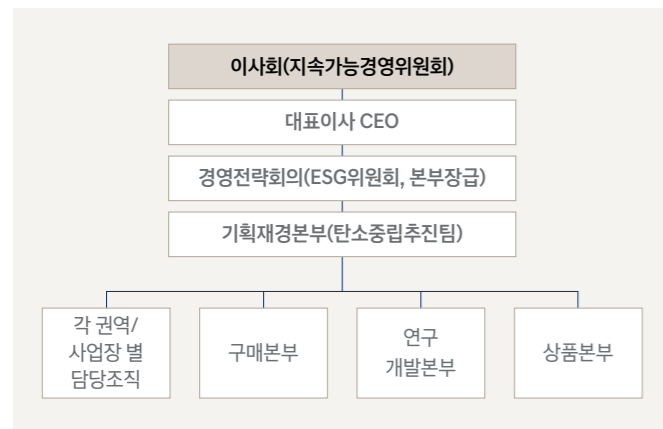
## 이해관계자 참여

| 이해관계자 그룹 | 참여 활동  |
|----------|--|
| 정부기관     | <ul style="list-style-type: none"> <li>정부기관을 대상으로 환경경영 성과를 공유하며, 정부정책 방향을 확인하여 선제적으로 대응합니다. 또한, 국가별 환경 관련 법령 및 규정을 올바르게 이해하고, 이를 준수하고 있습니다.</li> </ul> |
| 주주 및 투자자 | <ul style="list-style-type: none"> <li>주주 및 투자자의 요구사항에 부합하는 환경경영 성과를 창출함으로써, 지속적인 신뢰관계를 구축함과 동시에 기업가치 향상을 위한 투자확대가 이루어지도록 할 것입니다.</li> </ul>           |
| 협력사      | <ul style="list-style-type: none"> <li>환경경영 추진에 관한 노하우와 경험을 공급망과 공유하며, 가치사슬 전반의 환경가치 창출을 위해 공급망과 지속적으로 협의하는 커뮤니케이션 채널을 운영합니다.</li> </ul>               |
| 고객       | <ul style="list-style-type: none"> <li>제품 및 서비스의 환경 정보를 제공하며, 고객 접점채널을 통해 수렴한 의견은 친환경 제품 및 서비스 개발 과정에 반영할 것입니다.</li> </ul>                             |
| 지역사회     | <ul style="list-style-type: none"> <li>사업운영으로 인한 환경영향을 완화하기 위해 지방단체, 민관협의체 등으로부터 의견을 수렴하며, 지역사회가 제기하는 고충을 파악 및 해결하기 위해 노력하고 있습니다.</li> </ul>           |
| 임직원      | <ul style="list-style-type: none"> <li>환경경영 방침 및 정책을 공유하고, 환경교육을 통해 임직원의 환경경영 인식을 개선하고 있습니다. 환경성과 개선에 관한 의견은 환경경영 추진 시 반영하고 있습니다.</li> </ul>           |

# 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.

기후변화 거버넌스



## 기후변화 리스크 관리

### 기후변화 거버넌스

**이사회 및 경영진 역할** 현대자동차는 ESG와 관련한 리스크 요인을 선제적으로 파악하고 관리 활동을 강화하는 한편, 다양한 ESG 요소들을 전략적으로 활용하여 신사업의 기회를 모색하고 경쟁우위를 확보하고자 노력하고 있습니다. 기후변화를 포함한 ESG 주요 현안에 대해서는 반기마다 이사회 산하 지속가능경영위원회와 ESG위원회에서 논의가 이루어지고 있습니다. ESG위원회는 경영전략회의 내 소회의체로 ESG 현황 및 이슈에 대해 경영진간 공유하고 논의하며, ESG위원회를 통해 선별된 중요 안건은 지속가능경영위원회에 상정됩니다. 지속가능경영위원회는 이사회 산하 위원회로 경영진 ESG 회의의 안건 중 중요 안건에 대한 의사결정을 하는 역할을 하고 있습니다.

**온실가스 협의회 운영** 현대자동차는 기후변화에 대응하고 중장기 탄소중립 목표 달성을 위해 전사 차원에서 온실가스 대응 협의회를 구성해 사업장 에너지 효율 향상, 재생에너지 사용 확대, 작업환경 개선에 최선을 다하고 있습니다.

### 전담조직 역할

**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.

**연구개발 조직** 현대자동차는 기후변화에 대응하고 나아가 탄소중립 목표를 달성하기 위해 연구개발 조직 차원에서도 노력을 기울이고 있습니다. 이러한 노력의 일환으로 2022년 3월 아람코, KAUST와 초회박 연소 엔진 및 친환경 합성연료 공동연구 협약을 맺고 온실가스 저감을 위한 공동개발에 착수하였습니다.

### 기후변화 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 상공위원회 및 경영전략 회의를 통해 기후변화로 현대자동차가 영향을 받을 수 있는 위험과 기회 요인에 대하여 각 권역 및 조직별 이슈사항을 파악합니다.

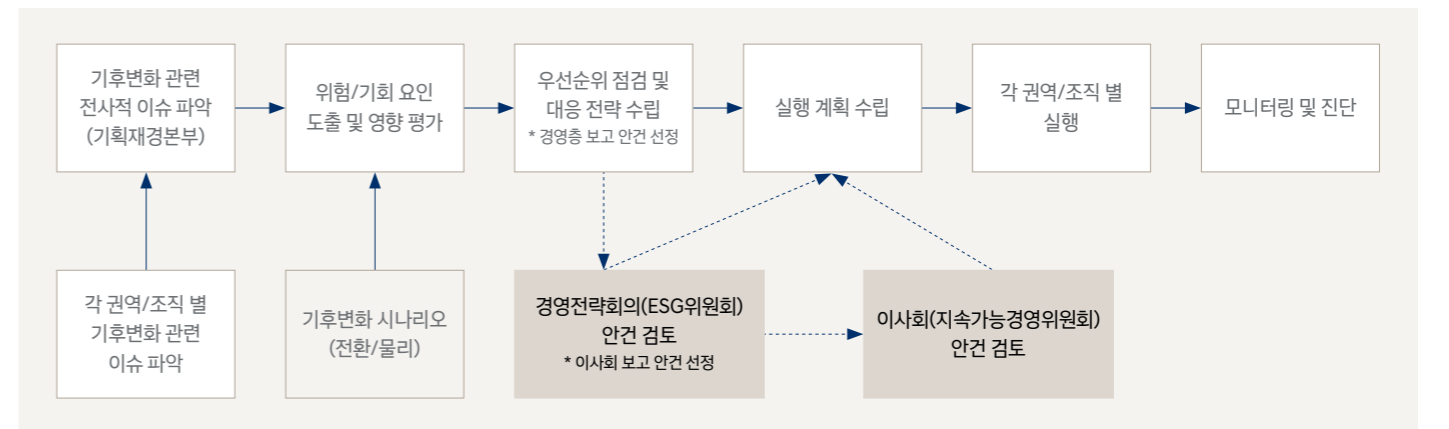
**평가 및 보고단계** 본사 기획재경본부가 식별단계에서 파악된 요인과 이슈가 회사에 미칠 수 있는 전략적·재무적 영향을 파악하여 중대성에 따라 CEO에게 전달되거나 ESG위원회를 거쳐 이사회에 보고하고, 의사결정이 이루어집니다.

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

**기후변화 관리 인센티브** 현대자동차는 CEO, 공장장(생산법인장), 직원(유관조직)의 성과평가 항목(KPIs)에 기후변화 관련 항목을 포함하고 있으며, 해당 성과평가 결과는 인센티브 및 연봉체계와 연동되어 있습니다. CEO 성과평가 항목에는 '탄소중립 목표 대비 이행률', '탄소중립 이행 체계 구축 수준'을 포함하고 있으며, 공장장 성과평가 항목에는 '온실가스 배출량', '차량 1대당 배출량', 'RE100 목표 달성률'을 포함하고 있습니다. 또한, 유관조직의 담당 직원들 대상으로 온실가스 배출 감축 관련 달성 목표를 수립하여 개인 성과평가 항목에 반영하고 있습니다.

| 대상          | 인센티브                 | KPIs            | KPIs 설명                                  |
|-------------|----------------------|-----------------|--|
| CEO         | 금전적 보상 (상여금 산정 시 반영) | 탄소중립 & 에너지전환 이행 | 1) 탄소중립 목표 대비 이행률<br>2) 탄소중립 이행 체계 구축 수준 |
| 공장장 (생산법인장) |                      | 온실가스 배출 감축      | 1) 총 배출량<br>2) 대당 배출량<br>3) RE100 목표 달성률 |
| 직원 (유관조직)   |                      |                 | 각 유관조직 담당자별 달성 목표를 수립 후 개인 성과평가 항목에 반영   |

기후변화 위험/기회 식별·평가·관리 프로세스



# 기후변화 대응

## 기후변화 시나리오 리스크 분석

**시나리오 분석 방법**   현대자동차는 기후변화로부터 발생할 수 있는 정성 및 정량적인 위험과 기회에 체계적으로 대응하고자 전환 및 물리 시나리오 분석을 진행하고 있습니다. 시나리오는 단기(0-3년), 중기(3-10년), 장기(10-25년)적 측면에서 국내외 사업장을 비롯한 업스트림 및 다운스트림 등 밸류체인 단계에서 미칠 수 있는 영향을 파악하기 위해 선정하였으며, 선제적인 대응계획을 수립하는데 활용하기 위해 매년 분석을 수행하고 있습니다.

전환 시나리오의 경우, IEA NZE 2050에서 요구하는 수준에 맞춰 전동화, 수소사회, 스마트 시티, 순환경제 생태계 구축을 골자로 한 '2045년 탄소중립 계획'을 자체적으로 수립하였습니다. 물리 시나리오의 경우, 대기 중 CO<sub>2</sub> 농도에 따른 온실가스 시나리오인 RCP(Representative Concentration Pathways, 대표농도경로) 시나리오 중 가장 보수적인 RCP 8.5(비감축 시나리오)를 활용하여 비즈니스에 미치는 영향에 대해 평가하였습니다. 평가결과를 바탕으로 주요 이슈별 대응 우선순위를 선정하고 선제적으로 관리하고 있습니다.

**전환 리스크 시나리오 분석 개요**   최근 이상기후로 인한 피해가 급증하면서 대한민국을 포함한 주요 국가들의 탄소중립 선언이 이어지고 있으며, 탄소중립 목표 달성을 위해서는 수송부문의 온실가스 감축이 필수적입니다. 현대자동차는 친환경 산업에 적극적으로 동참하고자 IEA NZE 2050 시나리오를 통해 2050년까지 탄소중립을 위해 요구되는 사항과 연평균 4.2% 이상의 감축률을 고려하여 분석하였습니다.

IEA NZE 2050에서 요구하는 수준을 충족할 수 있는 방안을 모색하기 위해 먼저 당사의 에너지 사용 현황 및 트렌드를 분석하고, 해당 자료를 기반으로 성장률과 화귀분석 등을 활용하여 BAU(Business As Usual)를 도출하였습니다. 그리고 BAU 대비 온실가스 감축해야 하는 감축량을 산정하고 해당 감축량을 달성하기 위한 이행방안을 다각적으로 검토했습니다. 먼저, 온실가스를 직접적으로 감축하기 위한 방안을 모색하였으며, 적용 가능한 감축기술 기반으로 감축잠재량을 추정하였습니다. 당사는 2045년 글로벌 생산공장에서 재생에너지 100% 사용을 목표로 하는 RE100 로드맵을 수립하고, 주요 제조 공정에 에너지 사용 효율화, 수소 및 친환경연료 전환 등 사업장의 탄소중립을 추진할 예정입니다. 마지막으로 직접적 감축이 어려운 부분에 대해서는 대기 중의 CO<sub>2</sub>를 포집하여 처리하는 기술인 CCUS(Carbon Capture Utilization & Storage) 활용, 글로벌 생태복원 프로젝트인 '현대 그린존 프로젝트' 및 해양 생태계 복원 및 업사이클링 프로젝트 등 온실가스 상쇄를 통해 Net Zero 목표를 달성하기 위한 방안을 모색하였습니다.

**전환 리스크로 인한 피해 규모 추정**   파리기후협정에 따라 각국 정부는 2030년까지 온실가스 감축목표를 설정하고 있습니다. 특히, 유럽지역의 경우 2030년까지 1990년 대비 55%의 탄소배출량 감축을 목표로 하는 'Fit-for-55'를 발표하였습니다. 차량 CO<sub>2</sub> 배출 규제의 경우, 경형 차량에 대해 국제적으로 합의된 기준인 WLTP(Worldwide Harmonized Light Vehicle Test Procedure)를 적용하게 되어 해당 기준을 만족하지 못할 경우 규제 미준수로 인한 소송 및 패널티 부과 리스크가 존재합니다. CO<sub>2</sub> 규제는 차량의 종류마다 상이하지만 기준을 만족하지 못할 경우에는 '판매되는 자동차의 수대)x CO<sub>2</sub> 기준 초과량(1g/km)'의 패널티를 받게 되므로, 당사에 막대한 재무적 피해가 발생할 수 있습니다.

**물리 리스크 시나리오 분석 개요**   현대자동차의 Scope 1, 2 온실가스 배출량 중 약 70%가 전력에 의해 발생합니다. 따라서 전력은 현대자동차의 운영비용에 상당한 영향을 미치고 있으며 전력 사용량은 지구 온도 상승에 직접적인 영향을 받기 때문에, 향후 지구 온도가 3~4°C 상승할 것으로 예상한 RCP 8.5를 기반으로 물리적 시나리오를 분석하였습니다. 먼저 WRI(World Resources Institute, 세계자원연구소) 시나리오 및 한국 기상청에서 분석한 물리적 시나리오를 기반으로 당사 공장이 위치한 한국, 미국, 중국, 인도, 튀르키예, 체코, 러시아, 브라질 등 전 사업장에 대해 RCP 시나리오에 의해 발생하는 리스크를 분석하였습니다.

RCP 8.5 시나리오 분석 결과, 물리적 시나리오에 적극적으로 대응하지 않을 경우, 이는 운영비용 증가로 직결되고 제품 생산비용 상승으로 인해 소비자 부담과 매출에 큰 영향을 미치게 됩니다. 따라서 현대자동차는 기후변화를 중대한 이슈로 인식하고 이를 개선하기 위해 2045년 Net Zero 및 RE100 목표를 수립하였습니다. 해당 목표 설정 및 이행에 적극적으로 동참하여 범 지구적 온실가스 농도를 낮추는 데 기여하는 것과 더불어 운영비 리스크를 최소화할 수 있도록 대응할 계획입니다.

**물리 리스크로 인한 피해 규모 추정**   WRI 및 한국 기상청에서 공개한 기후변화 영향을 분석하면 지구의 온도가 지속적으로 상승하고 있으며, 온도 상승폭에 따라 현대자동차가 받는 영향이 다름을 확인할 수 있습니다. RCP 8.5의 경우, 2021년 대비 2100년까지 3°C 증가하며 지구의 온도가 0.5°C 증가할 때마다 전력 사용량이 1.5배 증가한다고 가정하였을 때, 지구 온도 상승에 따른 2100년도 운영비용을 현재와 비교하였습니다. 그 결과, 기후변화 대응에 적극적으로 동참하지 않을 경우, 지금보다 약 8.4배의 전력비용이 추가적으로 발생할 것으로 파악되었습니다.

또한 한국에는 2021년부터 전력단가에 기후환경요금 이 반영되고 있기 때문에, 지구의 온도 상승은 전력단가 상승 요인으로 작용하여 운영비용 역시 증가할 것입니다. 지구의 온도가 1°C 상승할 때 전력단가가 0.3원/kWh 상승한다고 가정할 경우, 전력 사용 비중이 높은 현대자동차는 더욱 큰 영향을 받을 것입니다.

### 기후변화/기회 요인 도출 방법론

| 활용 기후 시나리오   | 시나리오 분석   | 적용 Timeline  | 적용범위   |
|--|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 전환 <input checked="" type="checkbox"/> 물리  | <input checked="" type="checkbox"/> 정량 <input checked="" type="checkbox"/> 정성 | <input checked="" type="checkbox"/> 단기(0-3년) <input checked="" type="checkbox"/> 중기(3-10년)<br><input checked="" type="checkbox"/> 장기(10-25년) | <input checked="" type="checkbox"/> 사업장 <input checked="" type="checkbox"/> 업스트림<br><input checked="" type="checkbox"/> 다운스트림  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>활용된 전환 리스크 시나리오</b><br/>IEA B2DS, IEA STEPS, NZE 2050, NDC</li> <li><b>활용된 물리 리스크 시나리오</b><br/>RCP8.5 (비감축 시나리오)<br/>RCP2.6 (2°C 이하 시나리오)<br/>RCP1.9 (1.5°C 시나리오)</li> </ul> |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>사업장</b><br/>글로벌 전 사업장 (신규 사업장 포함, 설비 예상 수명 고려)</li> <li><b>업스트림</b><br/>공급망, 자본재, 업스트림 유통망</li> <li><b>다운스트림</b><br/>운송, 사용(고객), 폐기 및 재활용</li> </ul> |

# 기후변화 대응

## 주요 기후변화 위험 요인과 대응방안

### 규제위험

현대자동차는 사업을 운영하고 있는 다양한 국가 및 지역별 법규와 규제를 위험으로 지정하고 관리함으로써 기후변화에 대응하고 있습니다. 시행되고 있는 규제는 반드시 준수하고, 기후변화 시나리오에 따라 예상되는 규제에 선제적으로 대응하며 그 영향과 피해를 최소화하고자 합니다.

### 온실가스 배출권 거래제 시행



#### 위험요인

현대자동차는 '온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률'에 따라 배출권 할당 대상업체에 해당되어 한국 배출권거래제도(K-ETS)에 참여하고 있습니다. 해당 규제에 따라 할당된 배출권 이상의 온실가스를 배출할 경우, 부족분에 대한 배출권을 구매하여야 합니다. 구매하지 못할 경우, 배출권 평균 가격의 3배에 달하는 과징금을 부과해야 합니다. 현대자동차의 2022년 온실가스 배출 무상 할당량은 약 146만 톤이며 초과 배출하여 배출권 구매비용이 발생하였습니다.

#### 대응방안

현대자동차는 온실가스 초과 배출로 인한 재정적 손실을 최소화하기 위하여 부여된 배출권 할당량 보다 더욱 엄격한 감축 목표를 수립하여 배출량을 통제하고 있으며 온실가스 배출 감축 및 에너지 저감 활동에 지속 투자하고 있습니다. 더불어 배출권 구매가 필요한 경우, 거래 가격 및 물량을 분석하여 가장 최적화된 옵션을 선택함으로써 구매비용을 최소화하기 위해 노력하고 있습니다.

### CO<sub>2</sub> 배출량 규제 및 조세 부과



#### 위험요인

파리기후협약에 따라 각 정부의 수송 부문 온실가스 감축방안의 일환으로 판매 차량에 대한 CO<sub>2</sub> 배출량 규제 및 기업 평균 연비 규제가 강화되고 있습니다. EU집행위원회는 CO<sub>2</sub> 배출량을 2035년까지 0g/km로 낮추는 목표를 발표하기도 하였으며, 이는 2035년부터 EU 시장에서 내연기관 신차 판매가 금지되는 것을 의미합니다. 현대자동차가 CO<sub>2</sub> 배출량 목표치를 달성하지 못할 경우, 판매량에 비례하여 막대한 추가 비용 지출이 발생할 수 있으며 이는 제조 원가 및 제품 가격 상승으로 이어질 수 있습니다.

#### 대응방안

현대자동차는 EU를 포함한 주요시장의 CO<sub>2</sub> 배출량 또는 기업 평균 연비 규제 강화에 대응하고, CO<sub>2</sub> 배출량 기반의 자동차 세제 확산에 따른 시장 수요 변화에 대응하기 위하여 제네시스 브랜드 및 중대형 SUV 차량의 내연기관 연비 향상에 주력하고 있습니다. 더불어 현대자동차가 생산하는 모든 제품의 탄소배출량을 줄이기 위하여 단기적으로는 기존 내연기관의 연비를 향상시키고, 장기적으로는 친환경 차량을 개발 및 보급하고자 노력하고 있습니다.

### 전환위험

현대자동차는 급변하는 자동차 산업 시장의 트렌드를 분석하고, 소비자의 선호도를 충족시키고자 다양한 노력을 기울이고 있습니다. 하이브리드/플러그 인 하이브리드(HEV/PHEV) 전기차(EV), 수소전기차(FCEV) 모델 확대 및 시장 선점에 앞장서고 있으며, 관련된 기술 개발 역량도 향상시키고 있습니다.

### 전동화 전환 가속화



#### 위험요인

EU집행위원회에서는 2035년부터 EU 내 신규 내연기관 자동차 판매를 금지하는 법안을 제안하였습니다. 이에 프랑스는 2030년부터 내연기관 자동차 판매를 금지하는 등 전 세계적으로 국가별 전동화 규제가 강화되고 있는 추세입니다.

#### 대응방안

현대자동차는 기존 내연기관 중심에서 전동화 포트폴리오로 전환하기 위한 중장기 로드맵을 마련하고, 기술 개발 및 차량 출시를 가속화하고 있습니다. 2035년부터 유럽을 시작으로 타 지역까지 점진적으로 100% 전동화 전환을 추진할 예정이며 수소전기차 또한 라인업을 지속 확대할 것입니다. 이러한 노력을 바탕으로 2035년 유럽 시장, 2040년 내 주요 시장 모든 판매 차량의 100% 전동화 전환 목표를 달성할 것입니다.

### 친환경 소비 확대



#### 위험요인

국제에너지기구(IEA)에 따르면 2022년 전기자동차 등 전세계 친환경 차량 판매량은 사상 처음으로 1,000만 대를 돌파했으며 자동차 소비자의 친환경 소비 트렌드가 점차 강화되고 있습니다. 전기차 배터리 수요 또한 늘어나고 있으며 2030년에는 최대 4,028GWh까지 증가할 것으로 예상됩니다.

#### 대응방안

현대자동차는 최고 수준 품질의 배터리를 안정적으로 확보하기 위해 노력하고 있으며, 배터리 셀 합작공장 설립을 위해 LG에너지솔루션과 투자 협약을 체결 하였습니다. 또한 차세대 배터리인 전고체 배터리 기술 개발을 진행하는 등 전기차의 안정성, 주행거리 및 충전시간을 개선하고자 노력하고 있습니다.

### 물리위험

기후변화로 인한 이상기후 발생의 빈도 및 강도가 점차 증가하고 있습니다. 현대자동차는 단기적인 물리 위험(태풍, 홍수, 폭염 등)과 장기적인 물리 위험(강수량 변화, 해수면 상승 등)에 노출된 사업장에 대한 파악 및 사전 조치를 통해 물리 위험에 선제적으로 대응하는 시스템을 갖추고 있습니다.

### 이상기후로 인한 시설피해 발생



#### 위험요인

현대자동차는 토네이도도 인한 물리 위험이 큰 미국 남동부 앨라배마주에 공장을 가지고 있습니다. 2030년에는 2010년 대비 온실가스 배출량이 크게 증가하고 이로 인해 허리케인, 토네이도 등 이상기후 현상이 더욱 악화될 것으로 예상되며, 이는 미주지역 사업에 큰 타격을 줄 수 있습니다.

#### 대응방안

현대자동차의 앨라배마 공장은 토네이도 관련 피해를 최소화하기 위해 직원 대피소 확장 및 유틸리티 교량 보강 등 대응 작업을 완료했으며, 자연재해 대응 매뉴얼을 마련하고 재해 보험에 가입하는 등 다양한 노력을 기울이고 있습니다.

### 강수량 감소로 인한 용수부족



#### 위험요인

기후변화는 장기적으로 평균 강수량의 감소를 야기할 수 있는데, 이는 상수도 공급 부족과 용수 이용 원가 상승 등에 상당한 영향을 미쳐 사업 운영에 위험을 초래할 수 있습니다.

#### 대응방안

현대자동차는 국내외 주요 사업장을 대상으로 수자원 고갈 위험 평가를 시행하였으며, 그 결과 5개의 사업장이 고위험 등급을 받았습니다. 이에 따라 해당 사업장을 대상으로 단계적으로 폐수 무방류 시스템을 구축하고자 노력하고 있습니다. 아산공장의 경우, 충분한 용수 사용량 확보, 폐수 재사용 설비를 통한 폐수 발생량 저감, 폐수 전량 재처리를 통한 공업 용수로의 재공급 등을 시행하고 있습니다.

# 기후변화 대응

기후변화 관련 위험 및 기회 요인

| 유형 | 이슈   | 위험 요인  | 기회 요인  | 대응방향   | 재무적 영향   |        |
|----|--|--|--|--|--|--------|
| 기술 |  <ul style="list-style-type: none"> <li>친환경차 기술 개발 경쟁 가속화</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>전 세계적 연비규제 강화정책 추진</li> <li>기술 변화 선도 실패 시 시장 점유율 하락</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 자동차 어워즈 수상 등 대외 전기차 기술력 입증을 통한 시장 점유율 상승</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>수소전기차 등 R&amp;D 투자 확대</li> <li>2040년 내 주요시장 판매 차량 전면 전동화 전환 목표 수립</li> <li>EV 전용 플랫폼 E-GMP 기반 브랜드 론칭</li> </ul>           | High ↑   |        |
| 시장 |  <ul style="list-style-type: none"> <li>전기차 시장 확대로 EV, FCEV 판매 증가</li> </ul>  | <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>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>렌터카, 카셰어링, ESS<sup>1)</sup> 업체 등 대규모 잠재EV, 폐배터리 거래처 확보</li> <li>산업용(선박/AAM<sup>2)</sup>) 연료전지 신사업 확대</li> <li>당사 EV, FCEV 제품 매출 증가</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>공급업체 다각화</li> <li>원자재 가격 실시간 모니터링</li> <li>폐배터리 재활용, 전고체 배터리 개발 추진</li> <li>FCEV, 연료전지 Scale-up</li> </ul>                | High ↑   |        |
| 평판 |  <ul style="list-style-type: none"> <li>투자자 및 이해관계자의 기후변화 대응 요구 강화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>기후변화 정보 공개 및 대응 미비 시 브랜드 이미지 하락, 투자 철회 및 고객 이탈</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>적극적인 기후변화 정보 공개 및 대응을 통한 브랜드 이미지 상승, 투자 확보</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>투명한 기후 공시</li> <li>CDP 등 국제적 이니셔티브 참여</li> <li>RE100 가입, 2045년 탄소중립 목표 추진</li> <li>그룹 계열사 및 협력사의 기후변화 대응 참여 독려</li> </ul> | Mid-high ↗   |        |
| 법률 |  <ul style="list-style-type: none"> <li>내연기관 차량의 연비 규제 강화</li> </ul>          | <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>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>연비 기술 혁신으로 규제 대응 비용 절감</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>동종 업계 소송 사례 모니터링</li> <li>협력사와 연비개선 연구 및 신에너지 부품 공동 개발</li> <li>차량 단위 연비 개선 추진</li> </ul>                                 | High ↑   |        |
| 규제 | 현재   |  <ul style="list-style-type: none"> <li>온실가스 배출권 거래제</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>무상 할당 배출권 초과 배출로 인한 과징금 발생 가능성 존재</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>여유 배출권 판매를 통한 수익 창출</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>재생에너지 사용 확대</li> <li>배출량 전망, 감축 등 전 과정 관리 체계 마련</li> </ul>                                      | Mid →  |
|    | 미래   |  <ul style="list-style-type: none"> <li>EU 탄소국경조정세(CBAM<sup>3)</sup>) 강화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>증세로 인한 원가 상승 및 고객 이탈</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>해외 현지에서의 구매 비중 증가로 가격경쟁력 확보</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>차종별 LCA(Life Cycle Assessment)</li> <li>자동차 품목 포함여부 지속 모니터링</li> <li>실질적 탄소감축 활동</li> </ul>     | High ↑ |
| 물리 | 단기   |  <ul style="list-style-type: none"> <li>이상기후 현상(태풍, 홍수, 폭설 등) 증가</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>시설물 손상, 생산시설 가동 중지 및 지연 등 피해 발생</li> <li>해안가 위치한 사업장 피해 증가</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>타 경쟁사 대비 안정적인 제품 공급을 통한 시장점유율 상승</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>기상변화 모니터링 실시</li> <li>비상대응 매뉴얼 구축</li> <li>사업장 내 안정성 강화</li> </ul>                              | High ↑ |
|    | 장기   |  <ul style="list-style-type: none"> <li>해수면 상승속도 증가</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>해안가 인근 위치한 국내 대부분의 사업장 침수위험 증가</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>지역사회 기후변화 적응 지원으로 잠재 고객 확보</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>해수면 상승 현황 지속 모니터링</li> <li>중장기적으로 사업장 이전 방안 검토</li> <li>해안가 인근 사업장 침수 예방을 위한 배수대책 마련</li> </ul> | High ↑ |

<sup>1)</sup> Energy Storage System  
<sup>2)</sup> Advanced Air Mobility  
<sup>3)</sup> Carbon Border Adjustment Mechanism

# 기후변화 대응

## 탄소중립

### 탄소중립 전략

**탄소중립 방향**   현대자동차는 인류의 이동이 지구에 부담을 주지 않는 방식으로 구현될 수 있도록 하는 데에 가치를 두고 ‘인류를 향한 진보(Progress for Humanity)’라는 비전을 따르고 있습니다. 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.

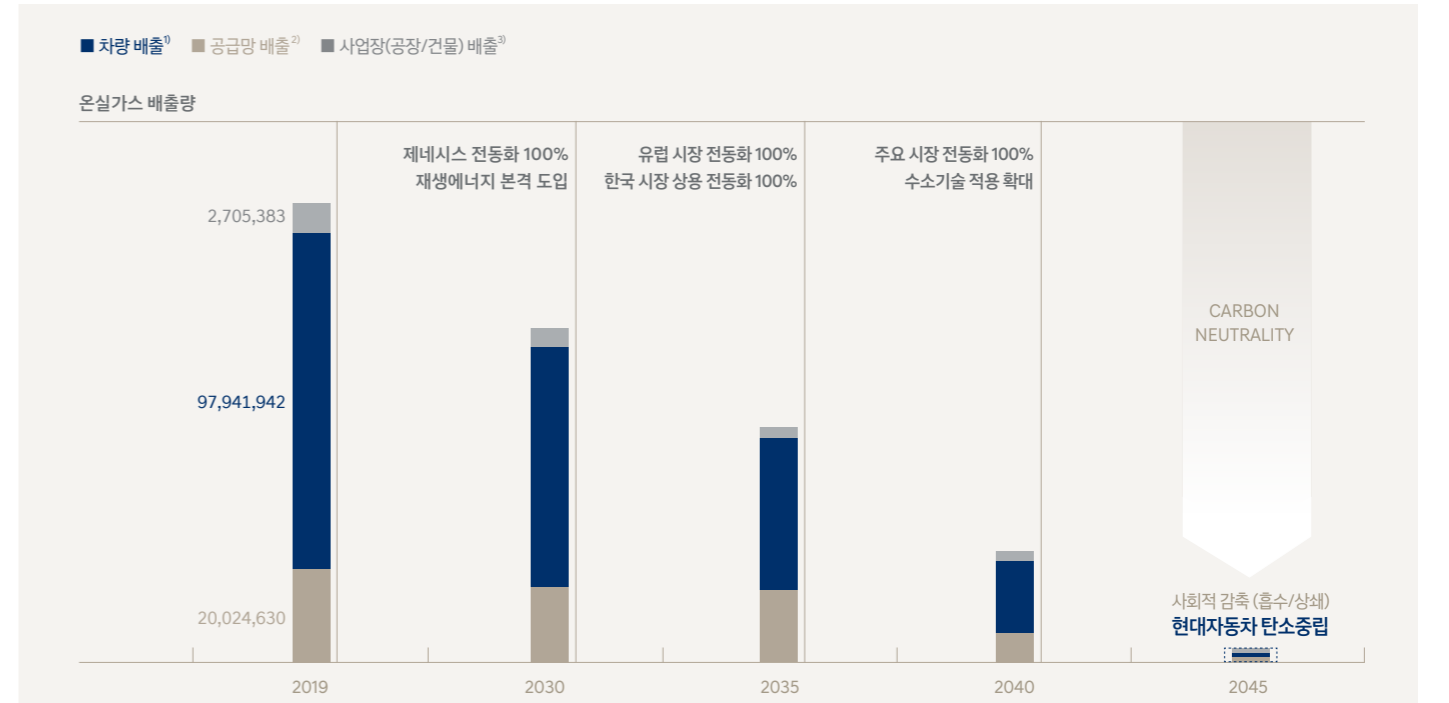
현대자동차는 수소 에너지 자체 생산 기술과 도시 전체를 아우르는 통합 솔루션을 기반으로 전동화는 물론 수소사회, 스마트 시티 등을 포함한 지속가능한 미래를 실현할 것입니다. 전동화 사업의 경우, 배터리를 재활용하는 등 차량 판매 이후에도 온실가스를 감축할 수 있는 방안을 고려하고 있습니다. 수소사업 역시, 승·상용 수소전기차 라인업 구축뿐만 아니라 수소 에너지의 저장, 운송, 충전은 물론 생산까지 추진할 계획입니다. 또한 깨끗하고 이동에 제약이 없는 미래 도시 라이프스타일을 위해서 미래 항공 모빌리티(AAM), 목적 기반 모빌리티(PBV) 등 친환경 동력 기반의 새로운 모빌리티 개발에도 박차를 가하고 있습니다.

**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, 신흥 시장의 경우 고객 니즈 및 시장 여건, 인프라 구축 현황 등을 고려하여 전동화를 가속화할 계획입니다. 차량 생산 과정에서 발생하는 온실가스를 감축하기 위해서는 계열사간 협력체계를 구축하고 태양광 패널 등을 통해 재생에너지를 직접 생산할 것입니다. 이에 더하여 재생에너지 전력거래계약(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.

### 2045 탄소중립 로드맵

(단위: tCO<sub>2</sub>-eq)



| 구분     | 2019년(기준연도)  | 2030년   | 2035년                 | 2040년                              | 2045년                           |
|--------|--|---|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 사업장 감축 | 사업장 배출량 <sup>3)</sup><br>(2,705,383 tCO <sub>2</sub> -eq)  | 1,217,422tCO <sub>2</sub> -eq 감축 목표<br>(2019년 대비 45% 감축)<br>RE 60% 전환 | -                     | RE 90% 전환                          | RE 100% 달성                      |
| 공급망 감축 | 공급망 배출량 <sup>2)</sup><br>(20,024,630 tCO <sub>2</sub> -eq) | 주요 협력사 탄소중립<br>인식 제고 및 에너지 전환 협력                                      | 핵심 원소재 공급망 탄소 감축      |                                    | 공급망 탄소중립 유도                     |
| 차량 감축  | 차량 배출 <sup>1)</sup><br>(97,941,942 tCO <sub>2</sub> -eq)   | 전동화 차량 비중 30%<br>제네시스 차량 100% 전동화                                     | -<br>유럽시장 판매 100% 전동화 | 전동화 차량 비중 80%<br>주요 시장 판매 100% 전동화 | 전동화 차량 비중 100%<br>신흥 시장 전동화 가속화 |

\* 온실가스 감축목표는 '과학적 목표 산정 방법론(Science-based Target)'에 근거하여 설정하였으며, 기준연도 배출량 100%를 대상으로 감축 목표 산정

<sup>1)</sup> 차량 배출: 고객의 차량 운행 과정(=Tank to Wheel)의 탄소배출량

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

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



# 기후변화 대응

## 탄소중립 달성 5대 핵심 영역

**전동화** 현대자동차는 탄소 감축을 넘어 탄소 제로화를 달성하기 위해 2030년까지 제네시스 100% 전동화 및 2035년까지 유럽 시장 100% 전동화를 선언했으며, 2040년 내로 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.

**사업장 탄소중립 실현** 현대자동차는 파리기후변화협약의 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.

**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.

**공급망 탄소중립 지원** 현대자동차는 전 세계적 트렌드인 기후변화, 탄소중립 및 ESG 경영에 발맞추어 협력사의 품질과 기술력 향상뿐만 아니라 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.

## BUSINESS CASE

### 블루카본 프로젝트

현대자동차는 기후변화에 대응하기 위한 탄소 상쇄 전략 차별화의 일환으로 해양 생태계 복원 사업 추진을 검토해 왔고, 관련 기관들과 바다숲 조성 사업을 위한 협력 방안을 논의하였습니다. 이러한 논의를 바탕으로 2023년 5월 10일, 현대자동차는 해양수산부, 한국수산자원공단과 ‘해조류 블루카본(Blue Carbon) 개발 협력을 위한 업무협약’을 체결하였습니다.

‘바다숲’은 연안 해역에서 해조류들이 무성하게 자라 숲과 비슷한 형태를 이루며 다양한 해양 생물의 서식지로서 기능하는 곳을 의미하며, 우수한 생태계적 가치에 더해 이산화탄소를 흡수할 수 있는 것으로 알려져 있습니다. ‘블루카본’은 이렇게 해초나 갯벌 등 해양 생태계가 흡수하는 탄소를 일컫는 말로, 현대자동차는 이번 협약에 따라 해조류 블루카본이 탄소흡수원으로 국제사회에서 공식적인 인정을 받을 수 있도록 탄소 저감 효과 연구, 관련 방법론 개발 등을 지원할 계획입니다.

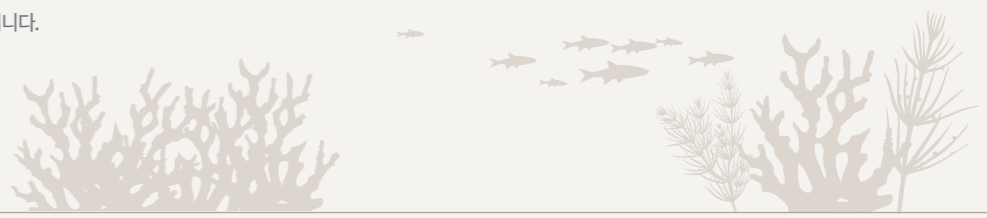
또한, 현대자동차는 이번 협약에 따라 해양수산부, 한국수산자원공단, 학계, NGO 등으로 이루어진 바다숲 블루카본 협의체에 참여할 예정이며, 당사의 글로벌 네트워크를 활용하여 시너지를 창출하고자 노력할 것입니다. 바다숲 블루카본 협의체는 구성 논의를 거쳐 2023년 하반기 출범할 예정이며, 해조류가 기후변화 영향 평가 기구인 IPCC(기후 변화에 관한 정부간 협의체)에 블루카본 공식 흡수원으로 등록되는 것을 목표로 하여 연구 자료를 공유하고 성과를 도출할 것입니다. 현대자동차는 협의체의 일원으로서 방법론 등록 및 R&D 연구 지원을 검토할 것이고, 탄소중립 달성을 위한 잠재적인 블루카본 크레딧 수요처로서의 역할 또한 가질 것입니다.

바다숲 복원을 위해서는 바다 사막화가 진행되어 생태계 훼손이 심한 국내 연안 지역에 해조류 식재 활동을 통해 바다숲을 조성할 계획입니다. 바다숲 복원은 온실가스 저감 효과에 더불어 해양 생태계 종 다양성을 향상시키고, 질소·인 등 중금속을 제거하여 해양 수질을 정화하는 등 다양한 긍정적 효과를 가져올 것이며, 이를 통해 환경 보존과 기후변화 대응에 기여하고자 합니다.

바다숲 복원 사업은 수은 상승 및 연안 난개발 등으로 바다 사막화가 진행되어 생태계 훼손이 심한 지역에 해조류 식재 활동 등을 펼칠 것을 의미합니다. 바다숲은 온실가스 저감 효과와 더불어 해양 생태계의 종 다양성을 향상시키고, 질소·인 및 중금속을 제거하여 해양 수질을 정화하는 기능이 있으며, 바다숲 자체가 수산자원 서식장의 역할을 하며 지역사회 어업에 기여하는 등 다양한 긍정적 효과가 있습니다. 현대자동차는 전 세계에서 각광받는 블루카본인 해조류 관련 프로젝트를 통해 환경 보존과 기후변화 대응에 기여할 것입니다.



\* 사진출처: 한국수자원공단



# 기후변화 대응

**온실가스 배출량 모니터링**   현대자동차는 LNG를 주 연료로 사용하여 차량 생산 시 필요한 열을 생산하고 사업장 난방을 가동하고 있으며, LNG 연소로 인한 온실가스 배출이 Scope 1 배출의 상당 부분을 차지하고 있습니다. 또한 사업장 전기 에너지 사용으로 인한 Scope 2 배출은 Scope 1과 Scope 2 전체 배출의 약 70%를 차지하고 있습니다. Scope 3 배출은 회사 경계 외부에서 회사를 위한 재화 및 용역을 제공하고 회사가 생산한 제품 및 서비스가 사용되는 과정 등에서 배출되는 기타 간접 온실가스를 의미하며, 판매된 차량의 사용(주행) 과정에서의 배출량이 Scope 3에서 가장 큰 비중(약 80%)을 차지하고 있습니다.

현대자동차는 당사가 소유, 운영 및 관리하는 사업장 활동에서 발생하는 Scope 1, Scope 2 온실가스 배출량을 관리하는 동시에 업스트림 협력사, 다운스트림 유통망 등 Scope 3 배출량에 대한 관리를 더욱 강화하고 있습니다. 현대자동차는 Scope 1, Scope 2, Scope 3 배출량 데이터를 기반으로 과학적으로 추정, 분석 및 검증을 함으로써 온실가스 감축 활동 및 투자를 효과적으로 추진할 것입니다.

**온실가스 배출권거래제 참여**   온실가스 배출권거래제는 교토의정서 제17조에 따라 정부가 온실가스를 배출하는 사업장을 대상으로 연단위 배출권을 할당하여 할당 범위 내에서 온실가스를 배출할 수 있게끔 하고, 실질적 온실가스 배출량을 평가하여 넘거나 부족한 배출권을 사업장 간 거래할 수 있게 하는 온실가스 감축체제입니다. 현대자동차는 엄격한 온실가스 감축 목표를 수립하고, 사업장의 효율성 향상과 설비 개선 등을 통해 배출량을 감축함으로써 정부가 할당한 배출권을 초과하여 배출하지 않기 위해 노력하고 있습니다. 또한 배출권 구매가 필요한 경우, 이로 인한 재정적 손실을 최소화하고자 합니다.

**온실가스 배출량 제3자 검증**   현대자동차는 온실가스 배출량에 대해 제3자 검증을 받고 있으며, 2022년에는 온실가스 인벤토리 및 에너지 사용량에 대해 로이드인증원으로부터 독립적인 검증을 받았습니다. 특히, GHG 프로토콜 준수 여부와 국내 및 해외 사업장의 직접 온실가스 배출(Scope 1), 에너지 간접 온실가스 배출(Scope 2), 그 밖의 간접 온실가스 배출(Scope 3) 정보의 정확성 및 신뢰성에 대해 평가를 받았습니다.

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

| 구분                                 | 2020년     | 2021년 <sup>1)</sup> | 2022년 <sup>2)</sup> |
|------------------------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| Scope 1                            | 716,237   | 724,013             | 704,726             |
| Scope 2 (지역 기반)                    | 1,680,079 | 1,660,058           | (1,853,813)         |
| Scope 2 (시장 기반) <sup>3)</sup>      | -         | -                   | 1,684,121           |
| Scope 1 + Scope 2 합계 <sup>4)</sup> | 2,396,316 | 2,384,071           | 2,388,847           |
| 배출 집약도 (자동차 1대 생산 시 발생하는 온실가스)     | 0.642     | 0.616               | 0.597               |

**Scope 3 배출량<sup>5)</sup>** (단위: tCO<sub>2</sub>-eq)

| 구분         | 2020년                                       | 2021년       | 2022년       |            |
|------------|---|-------------|-------------|------------|
| 업스트림 배출량   | 공급망 (원소재 및 부품 구매)                           | 17,014,155  | 18,359,619  | 19,852,763 |
|            | 자본재 (비품 및 기자재 구매) <sup>6)</sup>             | 22          | 139         | 326        |
|            | 기타 에너지 관련 활동 (Scope 1/2 제외) <sup>6)7)</sup> | 93,518      | 149,556     | 145,177    |
|            | 운영 과정에서 발생한 폐기물 처리 <sup>6)</sup>            | 1,760       | 1,911       | 1,978      |
|            | 임직원 출장 <sup>6)</sup>                        | 5,222       | 7,069       | 21,370     |
|            | 임직원 출퇴근 (통근용 버스) <sup>6)</sup>              | 14,314      | 5,911       | 6,617      |
| 다운스트림 배출량  | 생산된 차량의 운송 (해운 및 육상) <sup>6)</sup>          | 655,831     | 838,575     | 964,206    |
|            | 판매된 차량의 사용 (Tank to Wheel) <sup>8)</sup>    | 81,598,073  | 80,887,513  | 81,959,096 |
|            | 판매된 차량의 폐기 (회수, 분해, 처리) <sup>9)</sup>       | 780,338     | 810,794     | 2,133,743  |
|            | 임대자산 (본사 및 임대 사옥) <sup>6)</sup>             | 3,325       | 804         | 539        |
|            | 투자 <sup>10)</sup>                           | 369,926     | 728,902     | 704,970    |
| Scope 3 합계 | 100,536,484                                 | 101,790,793 | 105,790,785 |            |

**환경정보공개시스템 데이터 공시**   환경정보공개시스템은 환경기술 및 환경산업지원법에 따라 환경경영을 추진하고자 하는 기업의 자발적인 의지를 제고하고, 사회 전반적인 환경경영 기반을 조성할 뿐만 아니라 금융기관에 검증된 환경정보를 제공함으로써 친환경 기업에 대한 녹색여신 및 녹색투자 활동에 기여하기 위해 시행되는 제도입니다. 현대자동차는 환경정보 공개 대상 기업으로서 환경경영 추진체계, 자원 및 에너지 절약, 환경오염물질 배출 저감 목표 및 실적 등의 주요 정보를 공개하고 있습니다. 현대자동차는 환경정보 공개를 통해 환경경영을 활성화하고 지속적인 환경정보 관리를 통해 성과를 증진하고 있습니다.

**공급망 온실가스 데이터 관리 시스템 구축**   2023년 하반기에는 협력사 탄소배출 이력관리 시스템 구축을 통하여 국내 협력사의 탄소배출량을 모니터링할 예정입니다. 이를 바탕으로 협력사 자체적으로 온실가스 데이터를 산출하고 관리할 수 있는 기반을 제공하고자 합니다. 이처럼 현대자동차는 협력사의 온실가스 배출량 산출 및 관리 역량 향상을 지원함으로써 공급망 탄소감축 활동에 앞장설 것입니다.

<sup>1)</sup> 국내 배출권거래제 적합성평가 결과에 따라 2021년 배출량이 소폭 조정되었습니다.  
<sup>2)</sup> 2022년부터 산정 대상 사업장이 추가(인도네시아, 베트남, 멕시코) 되었습니다. 추가된 사업장을 제외한 2022년 Scope 1 + Scope 2 배출량 합계는 2,242,879tCO<sub>2</sub>-eq입니다.  
<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> COVID-19 회복 후 리오프닝 효과로 인하여 일부 Scope 3 배출량 증가 (제품 판매 증가, 임직원 출장 증가, 공급망 정상화 등)  
<sup>6)</sup> 본사가 위치한 국가 기준  
<sup>7)</sup> 사업장에서 소비한 연료의 업스트림 배출 (전기, 스팀 제외)  
<sup>8)</sup> 차량의 동력이 되는 에너지가 주유/충전되기 이전 단계(Well to Tank)의 배출은 제외된 수치입니다.  
<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

## 제품 탄소감축

### 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 개발생산하고 있습니다. 전용 전기차 플랫폼인 E-GMP(Electronic-Global Modular Platform) 등 전기차 특화 기술 개발에 주력하고 있으며, 승용차상용차 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 전기차상품성 강화 등의 전동화 전략을 추진하고 있습니다. 특히, 탄소중립 달성을 위해 2030년 제네시스 100% 전동화, 2035년 유럽 시장 100% 전동화, 2040년 주요 시장 100% 전동화 추진 등 전동화 전환을 가속화해 나가고 있습니다.

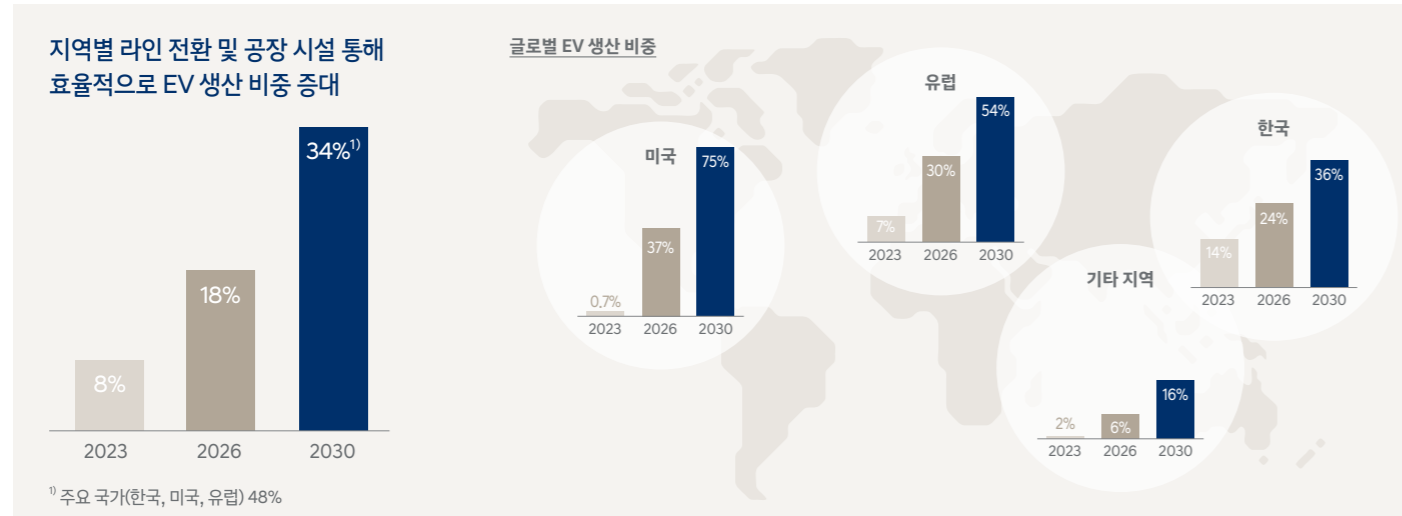
글로벌 전기차 생산 비중은 2023년 8%에서 2030년 34%까지 확대될 예정이며, 국내 중심의 생산에서 점차 라인 전환과 신공장 설립의 투 트랙 방식을 통한 지역별 생산 확대를 추진할 계획입니다.

**전기차 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.

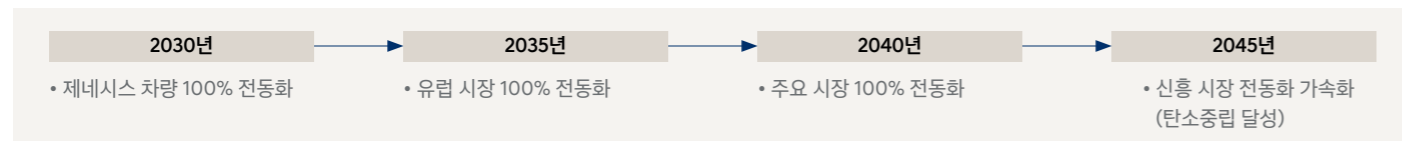
**친환경차 충전 인프라 확대** 현대자동차는 전기차 및 수소전기차의 이용 편의성을 높여 친환경차 보급을 가속화하기 위해, 친환경차 충전 인프라를 확대하고 있습니다. 국내에서는 2021년 초고속 전기차 충전 서비스인 ‘E-pit’을 론칭한 이후 지속적으로 서비스운영 개소를 확대해 나가고 있으며, 유럽에서는 전기차 충전 네트워크 업체인 아이오니티(IONITY)에 전략투자하여 초고속 충전 인프라 확장 사업을 추진하고 있습니다. 또한, 미국에서는 글로벌 에너지 기업 Shell과 전기차 충전 인프라 구축을 위한 업무협약을 체결하여 전기차 충전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

### 전기차 생산 전환



### 2030년 전동화 전환 로드맵



**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, 배터리시스템을 총 9종으로 표준화하고자 합니다. 또한, 현재 셀-모듈-팩 단계로 구성된 ‘셀투모듈(Cell-to-Module)’ 배터리 공정을 2025년 모듈 비중이 제외된 ‘셀투팩(Cell-to-Pack)’ 방식으로 변경하여 에너지 밀도도 향상시키고자 합니다.

**이동식 수소 충전소, H 무빙 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.

# 기후변화 대응

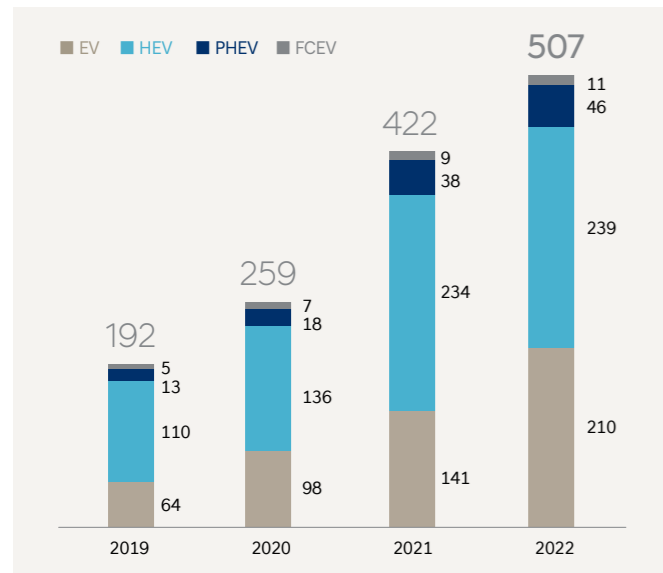
## 전동화 확대

**전기차(EV)** 현대자동차는 2016년 친환경차 전용 모델 아이오닉 개발을 시작으로 2018년 소형 SUV 전기차 코나EV를 공개하였으며 2020년에는 E-GMP 기반의 전용 전기차 브랜드 아이오닉을 론칭하였습니다. 2022년 기준 아이오닉 6를 포함하여 전기차 모델은 6개(현대자동차 3종, 제네시스 3종)이며, 2022년 현대자동차의 글로벌 전기차 판매량은 21만 대로서 지난해 대비 49.1% 증가하였습니다.

**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. 2022년 현대자동차의 글로벌 하이브리드 판매량은 23.9만 대, 플러그인 하이브리드 판매량은 4.6만 대로서 지난해 대비 각 2.6%, 20.3% 증가하였습니다. 향후 2030년 하이브리드와 플러그인 하이브리드 판매를 91만 대로 확대하여 전체 판매량의 16% 점유를 목표로 하고 있습니다.

글로벌 시장 전동화 판매량

(단위: 천 대)



**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. 2022년 현대자동차의 수소전기차 판매량은 1.1만대로서 지난해 대비 22.5% 증가하였습니다.

**기타 대체연료 차량** 현대자동차는 바이오에탄올과 CNG(압축천연가스) 등을 이용한 지역특화 대체연료 모델도 지속적으로 출시하고 있습니다. 남미의 바이오에탄올 수요에 맞추어 혼합연료차 HB20을 출시하였고, 인도에서도 CNG 수요에 대응하기 위해 인도 전락차종인 아우라의 CNG 모델을 출시하였습니다.

기타 대체연료 차량 판매량

(단위: 대)

|          | 2019년   | 2020년   | 2021년   | 2022년   |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 바이오연료 모델 | 201,874 | 152,977 | 179,193 | 195,485 |
| CNG 모델   | 3,005   | 1,352   | 1,489   | 1,581   |
| 합계       | 204,879 | 154,329 | 180,682 | 197,066 |

## 전기차 판매 성과 및 확대 계획

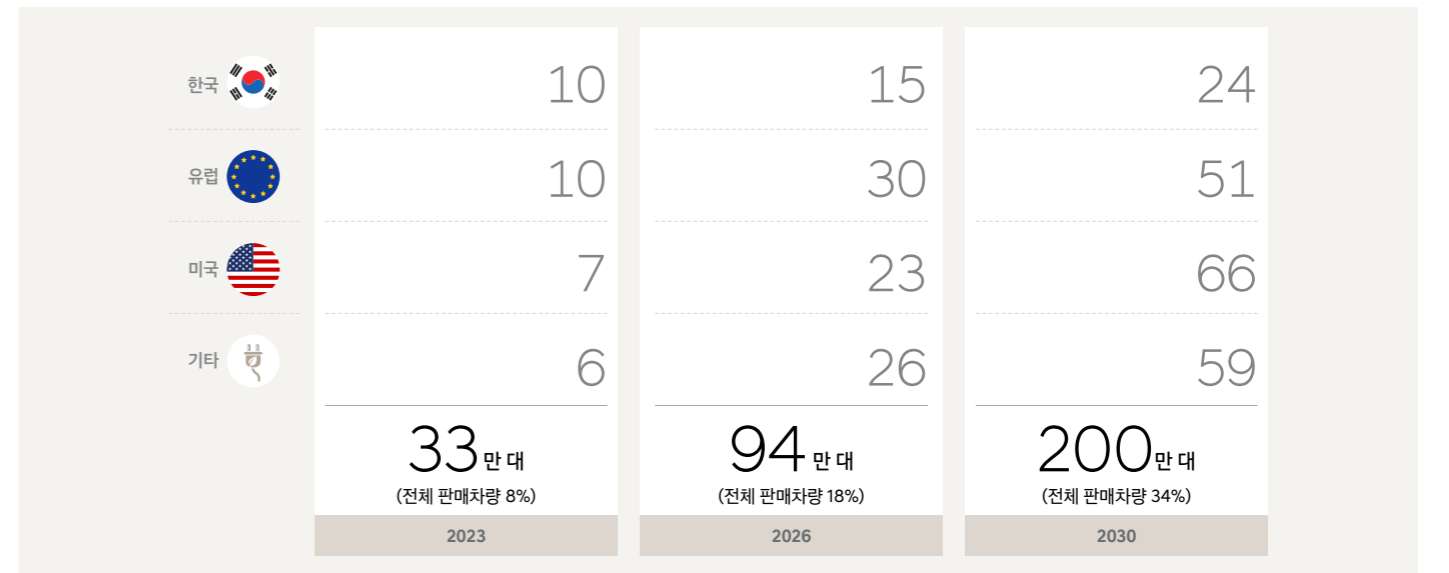
**전기차 판매 성과** 2022년 현대자동차의 전기차 판매량은 210,352대로서 전체 차량 판매의 약 5.3%를 차지하고 있습니다. 2021년 전기차 판매량 141,101대 대비 약 49.1% 성장하였으며, 특히 전기차 전용 플랫폼 E-GMP 기반의 아이오닉 5, 아이오닉 6, GV60 등이 전기차 판매 성장을 견인하였습니다.

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

**전용 전기차 플랫폼 차종 확대** 현대자동차는 최초의 전용 전기차 플랫폼인 E-GMP 기반의 아이오닉 5와 GV60을 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.

2030 전기차 판매 목표

(단위: 만 대)



# 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 주행가능하도록 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.

## 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               |
| 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    | 6.3km/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 캡 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 |                       |            |              |              |

## 연비 개선

**내연기관 등 차량 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**   2022년에 출시된 7세대 그랜저는 차량의 제원이 커지고 편의사양이 개선되었음에도 공력 개선과 다양한 연비 기술을 적용하여 탄소배출량을 줄일 수 있었습니다. 7세대 그랜저는 전 모델 대비 탄소배출량을 178g/km에서 163g/km으로 최대 9.2% 개선하였고, 하이브리드 모델 역시 기존 모델 97g/km에서 신차 88g/km로 10.2% 추가적으로 탄소배출량을 감축하였습니다. 이는 범퍼곡물 최적화, 트렁크 끝단 킥업 최적화, 폴 언더커버 최적화 등 디자인-엔지니어링 전 영역에서 공력 개선을 위한 개발 목표 설정과, 냉각 저항 개선을 위한 에어가드 (ICE), Active Air Flap (HEV) 등의 기술 적용을 통해 달성할 수 있었습니다. 또한, 차량 주행 조건에 적합한 최적의 분사 방식을 구현하기 위해 MPI와 GDI의 장점을 담은 3세대 파워트레인 적용을 통해 4.9% 수준의 연비개선을 달성할 수 있었고, 통합 유량 제어 밸브 적용을 통해 차량 운전 조건별 냉각 수온 최적화 제어로 연비를 개선할 수 있었습니다. 뿐만 아니라 HEV 파워트레인에 흡기 연속 가변 밸브 듀레이션 시스템 (CVVD), 저압 배기가스 재순환장치 (LP-EGR) 등의 추가 연비 기술 통해 탄소배출량을 감축했습니다.

**차량 경량화**   현대자동차는 탄소섬유강화플라스틱뿐만 아니라 알루미늄, 클레이 나노, 클래드 메탈 등을 경량화 소재로 활용하고 있습니다. 제네시스 G70은 알루미늄을 후드(-9.1kg), 전방 서스펜션(-6.7kg), 후방 서스펜션(-5.2kg) 등에 적용하여 중량을 29.7kg 저감하였습니다.

**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. 파워트레인 연구개발을 총괄하는 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, Spiritmonitor 등의 제3자 기관 데이터와 비교하고 있습니다. 각 국가별 제3자 기관과 연비 측정 결과를 비교함으로써 당사 연비 테스트 결과의 공신력을 제고하고 있습니다.

# 기후변화 대응

**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 캘리포니아주정부는 2026년부터 신차 판매의 35%, 2030년부터는 68%를 전기차를 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.

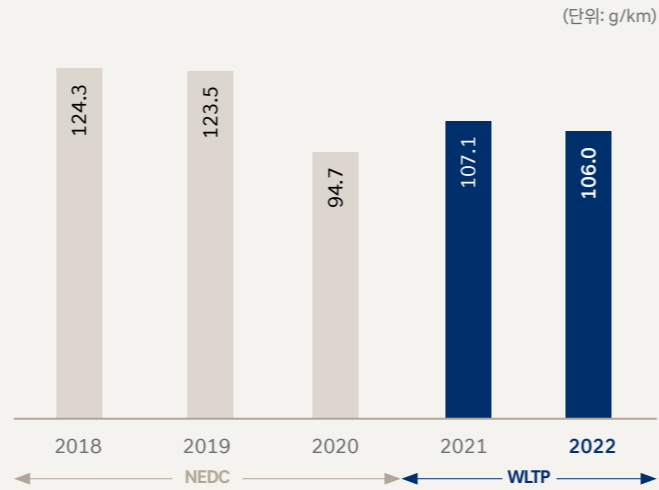
## 한국시장

한국은 차량 배출가스를 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, 친환경 자동차를 2025년까지 283만 대 보급하고, 2030년까지 785만 대 보급하여 배출가스를 24% 감축하는 기본계획을 제시하였습니다.

## EU시장

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 규제에 의해 사실상 2035년부터 EU 시장 내 내연기관 신차 판매는 불가능하며, 노르웨이, 네덜란드, 독일 등은 개별 회원국 차원에서 2035년보다 빠른 시기에 내연기관 신차 판매를 금지하는 정책을 추진하고 있습니다.

## EU 평균 탄소 배출량



\* 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

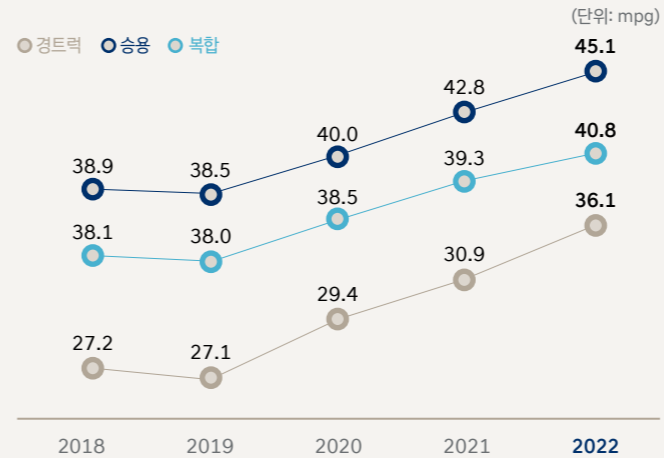
\*\* 2021년 수치는 당사 자체 추정치(109.7g)에서 EC 공시 발표수치(107.1g)로 수정됨

\*\*\* 2022년 입력 수치는 당사 판매실적 기반한 자체 추정치임. 향후 유럽집행위(EC) 최종 수치 확정이 필요함

## 미국시장

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

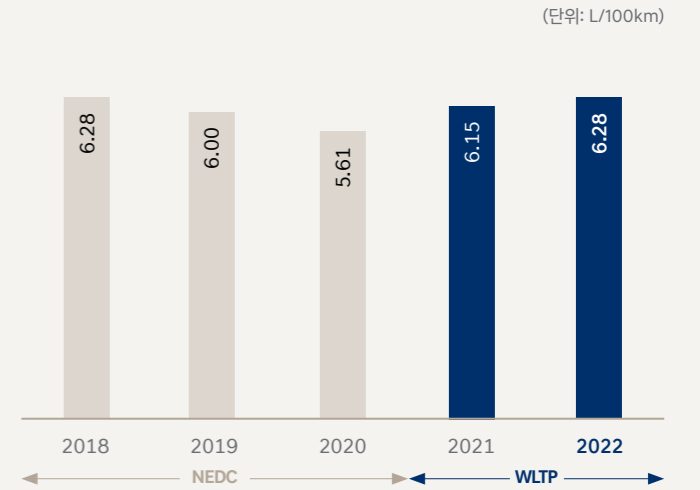


\* 미국과 중국의 평균 연비는 매년 해당 정부기관(미국 도로교통안전국(NHTSA), 중국 공신부)이 공시한 자동차 브랜드별 평균 연비실적을 반영함

## 중국시장

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



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

# 기후변화 대응

## 사업장 탄소감축

### 사업장 탄소감축 방향

**에너지 효율화**   현대자동차는 2015년 파리협정의 방향성과 목표에 공감하고 이를 지지합니다. 전 지구적인 온실가스 감축을 위한 기업의 역할과 책임을 인지하고 있으며, 이를 위해 다양한 에너지 저감 활동 방안을 수립해 실천하고 있습니다. 대표적으로 에너지 고효율 설비를 도입해 공정에서의 에너지 사용을 저감하고, 재생에너지로의 전환 또한 이루고자 노력하고 있습니다.

**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.

### 에너지경영시스템(ISO 50001) 인증 사업장

| 사업장              | 인증 유효 기간             | 사업장            | 인증 유효 기간   |
|------------------|----------------------|----------------|------------|
| 북경현대기차유한공사(BHMC) | 2025-01-26 (인화/양진공장) | 인도생산법인(HMI)    | 2024-10-04 |
|                  | 2024-12-12 (창주공장)    | 튀르키예생산법인(HAOS) | 2024-07-16 |

### 에너지 사용량<sup>1)</sup>

(단위: MWh, MWh/대)

| 구분                       |             | 2020년     | 2021년     | 2022년     |
|--------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 비재생 에너지 사용량              | LNG         | 3,534,350 | 3,562,760 | 3,442,276 |
|                          | 디젤, 등유, 휘발유 | 184,158   | 154,015   | 131,268   |
|                          | 스팀, 열       | 98,777    | 90,510    | 94,027    |
|                          | 기타 연료       | 123,433   | 143,460   | 172,986   |
|                          | 전력 (비재생)    | 3,344,292 | 3,338,657 | 3,377,133 |
| 재생 에너지 사용량               | 전력 (재생)     | 70,376    | 120,171   | 280,498   |
| 에너지 사용량 합계 <sup>2)</sup> |             | 7,355,386 | 7,409,573 | 7,498,188 |
| 에너지 사용량 원단위              |             | 1.97      | 1.91      | 1.87      |

\* 원단위: 자동차 1대 생산 시, 사용하는 환경자원 또는 배출하는 환경영향을 나타낸 값

<sup>1)</sup> 에너지 사용량 산정 기준 변경 및 산정 범위 확대로 인하여 과거연도 데이터가 수정되었습니다.

<sup>2)</sup> 2022년부터 산정 대상 사업장이 추가(인도네시아, 베트남, 멕시코) 되었습니다. 추가된 사업장을 제외한 2022년 에너지 사용량 합계는 7,217,893 MWh입니다.

현대자동차는 제조 공정에서 화석연료 중 탄소 배출량이 상대적으로 적은 LNG를 주로 사용하고 있기는 하지만 그 사용량이 많기 때문에 LNG 사용으로 배출되는 탄소를 포집하기 위한 CCUS 기술을 개발 중입니다. 더불어 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.

**생산공정 개선**   현대자동차는 생산공정의 에너지 효율화를 위해 다양한 노력을 기울이고 있습니다. 고효율 모터 및 인버터를 적용하고 에너지원을 재생에너지로 전환할 것이며, 수소에너지를 활용하여 2045년까지 사업장 탄소중립 목표를 달성할 것입니다. 제조 과정에서 사용되는 화석연료 및 전기 에너지를 재생 에너지로 전환할 예정이며, 고효율 기기 도입, 폐열 재활용, 공정 개선 등을 통해 LNG 연료를 주로 사용하는 도장(페인트) 공정 효율을 제고할 것입니다.

### 재생에너지 전환

**RE100 이행계획**   현대자동차는 주요 그룹사인 기아, 현대모비스, 현대위아와 함께 2021년 7월 재생에너지 100% 사용을 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 미국, 인도, 튀르키예 생산법인은 2025년 RE100 달성을 목표로 하고 있습니다.

### 주요 사업장 재생에너지 도입 및 에너지 절감 현황

**연구시설**   연구시설은 온실가스 배출량 저감을 위해 시설 및 장비에 사용되는 환수된 폐열, 스팀을 보일러에 재사용하고 폐기물 처리 시 발생하는 폐열을 활용하고 있습니다. 또한 현재 운영하고 있는 562kW 규모의 태양광 발전시설에 더해 3MW 규모의 시설을 추가 설치할 계획입니다.

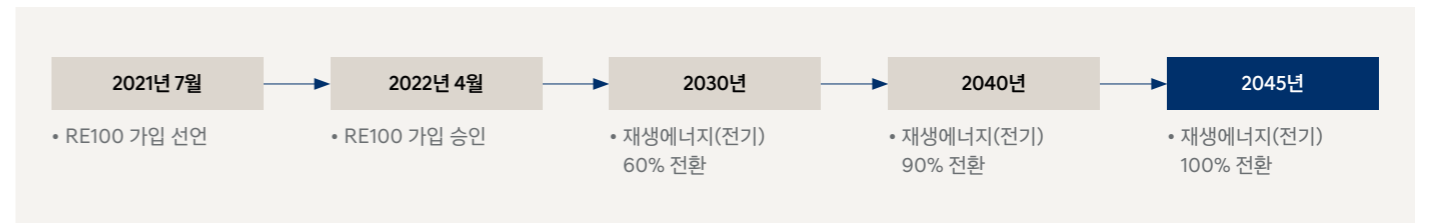
**인도생산법인**   인도생산법인은 전체 전기 사용량의 약 33.3%를 친환경 에너지원 구매(PPA)를 통해 공급받아 공장을 가동하고 8.5%를 REC(Renewable Energy Certificate)로 구매하며, 0.3% (0.69MW) 규모의 자체 태양광 발전시설을 통해 공급하고 있습니다. 전체 전기에너지 중 42.1%를 재생에너지로 조달하고 있으며, 2025년까지 100% 재생에너지 사용을 목표로 노력하고 있습니다.

**인도네시아생산법인**   현대자동차 인도네시아생산법인은 2023년부터 서부자바 반둥에 위치한 지열 발전소에서 발급하는 REC에 대한 선도구매계약을 체결하여 100% 재생에너지로 차량을 생산하고 있습니다.

**체코생산법인**   체코생산법인은 2022년 재생에너지 원산지 보증 GO(Guarantee of Origin)를 통해 공장에서 사용하는 전기를 100% 재생에너지로 전환하였으며, 도장공장 가스 모니터링 시스템을 토대로 Eco Smart VEC(Vapour Emission Control) 시스템을 적용하여 에너지 효율성을 높이고 있습니다. 또한 에너지 사용 저감을 위해 압축공기 공급 조절, LED 조명 교체 등을 시행합니다.

**튀르키예생산법인**   튀르키예생산법인은 인도, 체코생산법인과 함께 2025년까지 RE100을 달성하기 위한 목적을 가지고 있습니다. 전체 전기에너지 중 51.7%를 REC 구매를 통해 재생에너지로 조달하고 압축공기 사용량 저감, 고효율 인버터 설치 등 다양한 공정 개선 및 최신 설비 도입을 통해 불필요한 전력 소모를 최소화하였습니다.

### RE100 이행 로드맵



# 기후변화 대응

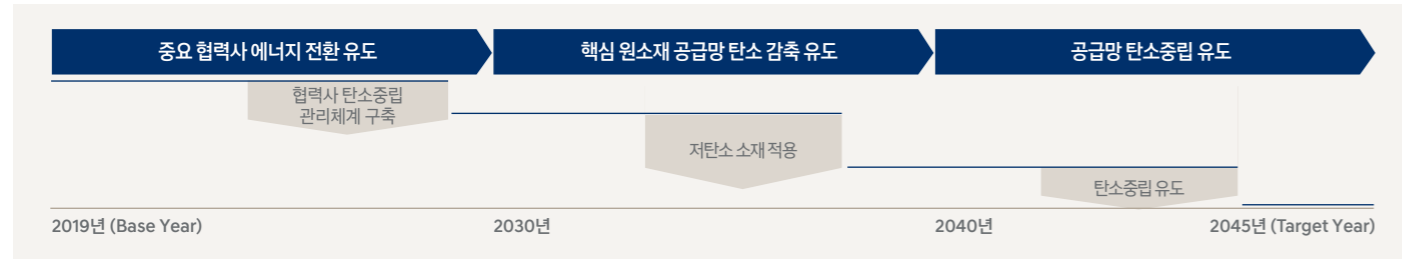
## 전과정 탄소감축

### 공급망 탄소감축

**협력사 탄소중립 추진** 현대자동차는 1차 부품 협력사 및 원소재 협력사 등 공급망 부문의 탄소중립을 유도하고자 합니다. 현대자동차 공급망 원소재 부문의 탄소배출량을 추정된 결과, 약 2천만 톤의 탄소가 공급망에서 배출되고 있음을 확인하였습니다. 이는 전 과정(Life Cycle)에서 발생하는 탄소배출량의 약 18% 수준입니다. 이에 현대자동차는 협력사 탄소배출량 모니터링 및 관리체계를 구축하여 협력사의 탄소중립을 지원하고, 장기적으로는 에코디자인 및 저탄소 소재를 활용한 공급망 탄소감축을 추진할 예정입니다. 아울러 ‘현대자동차 협력사 탄소중립 가이드’를 제정 및 배포하고, 2023년부터 CDP Supply Chain 프로그램을 도입하여 협력사와 함께 환경 이니셔티브에 동참하며 이를 지원하고자 합니다. 이처럼 현대자동차는 협력사의 탄소감축에 기여할 수 있는 지원과 함께 자동차 전체 제조 과정에서 배출되는 온실가스 감축을 위해 다방면으로 노력하고 있습니다.

**협력사 탄소감축 지원** 현대자동차는 협력사의 탄소배출량과 감축계획을 조사하고, 그 결과를 바탕으로 협력사 탄소감축을 지원하기 위한 추진계획을 수립 및 이행하고 있습니다. 협력사 임직원 대상 탄소중립 인식 제고를 위한 교육과정을 개설해 운영하고 있으며, 협력사에 탄소중립 이행 가이드를 제공하였습니다. 2022년 3월과 7월에는 협력사 탄소중립 협의회를 운영하여 현대자동차의 탄소중립 전략에 대한 의견을 수렴하고, 주요 이슈에 관한 의견을 교환하였습니다. 또한, 탄소배출량 상위 협력사를 대상으로 온실가스 배출량 기준 및 목표를 설정하고 자체적으로 탄소중립 대응 체계를 구축하도록 지원활동을 추진하고 있습니다.

### 협력사 탄소중립 로드맵



### 협력사 탄소감축 지원 활동

| 활동명                | 활동 내용  | 활동명                       | 활동 내용   |
|--------------------|--|---------------------------|---|
| 협력사 대상 교육 및 인식 제고  | <ul style="list-style-type: none"> <li>대표자: 협력사 파트너십데이 개최, 현대자동차 탄소중립 전략 발표</li> <li>임직원: 협력사 탄소중립 역량강화 교육 개설·운영 (글로벌상생협력센터)</li> </ul>  | 협력사 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>부품 협력사 등 대상 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 조사</li> <li>협력사 탄소배출 이력관리 시스템 구축 추진 (2023년 하반기)</li> </ul>          |
| 협력사 탄소중립 협의회 운영    | <ul style="list-style-type: none"> <li>협력사 탄소중립 협의회 운영 (2022년 3월, 7월)</li> <li>현대자동차 탄소중립 전략에 대한 의견 수렴, 주요 이슈에 관한 의견 교환</li> </ul>       | 협력사 감축목표 검토 및 지원 프로그램 개발  | <ul style="list-style-type: none"> <li>협력사 온실가스 배출량 기반 감축계획 구체화 (기준 및 목표 설정)</li> <li>협력사 탄소저감 설비 지원 및 온실가스 배출량 진단 컨설팅 등 사업 추진</li> </ul> |
| 협력사 탄소중립 이행 가이드 제공 | <ul style="list-style-type: none"> <li>협력사 탄소중립 추진을 위해 준수해야 할 이행 가이드 제시</li> <li>사내 대응체계 구축, 사업장·공급망·물류 등 온실가스 감축, 배출량 정보공개 등</li> </ul> |                           |   |

**CDP Supply Chain 참여** 현대자동차는 기아와 함께 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 국내 1차 협력사 360여 개를 대상으로 탄소중립 개요, 배출량 산정 및 질의서 항목 안내 등 다양한 내용에 대해 온/오프라인 교육을 진행하고 있으며, 동영상 교재 제작, Help Desk 운영 등을 통해 지속적으로 지원하고 있습니다.

**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, 로보틱스 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



<sup>1)</sup> 접철식 플라스틱 박스는 자동차 부품 포장재로 활용된 후 빈 용기로 회수할 때 최고 5분의1 크기로 접어 부피를 줄임으로써 회수용 컨테이너에 들어갈 수 있는 박스 양이 크게 증가



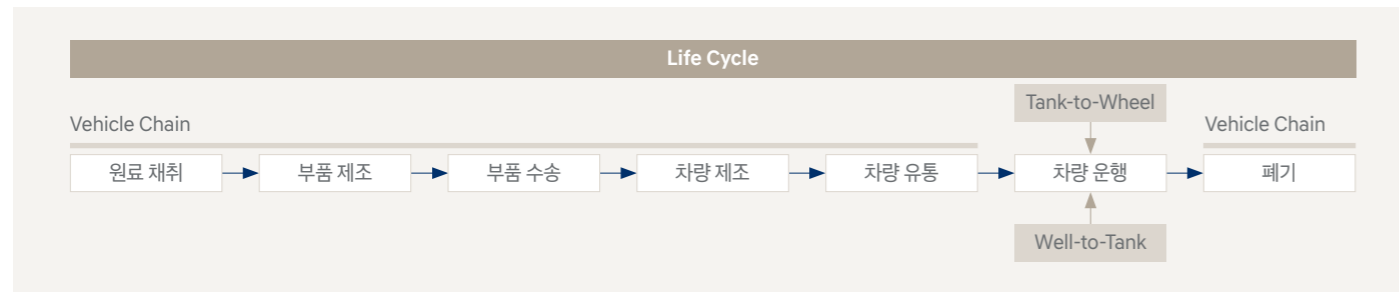
# 기후변화 대응

## 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. 2022년 기준 LCA를 수행한 차종의 비율은 25.03%으로, 모든 차종의 전과정평가는 Full-LCA 방식으로 수행되었습니다.

LCA는 CML(Centrum voor Milieukunde Leiden) 방법론을 적용하여, 지구온난화(GW), 자원소모(ADP), 산성화(AP), 부영양화(EP), 오존층파괴(ODP), 광화학산화물생성(POCP)뿐만 아니라 인체-생태계 영향항목을 확인하고 있습니다. 협력사의 부품 제조 과정에서 발생하는 영향을 확인하기 위해 공신력 있는 상용 데이터베이스를 활용하였으며, 차량 수송 및 유통, 전력 등의 에너지 사용, 오염물질 배출량 등은 사업장에서 측정한 실제 데이터를 적용하였습니다. 2022년에는 원료인 알루미늄 소재를 신재와 재활용재로 구분함으로써, 원소재 채취 단계의 전과정평가 정확도를 향상시켰습니다. 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) | 생태 독성 (ETP) | 부영 양화 (EP) | 지구 온난화 (GW) | 오존층 파괴 (ODP) | 광화학 오존 형성 (POCP) | 자원 고갈 (화석연료, 광물) | 수자원 부족 | 인체 독성 (HTP) |

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

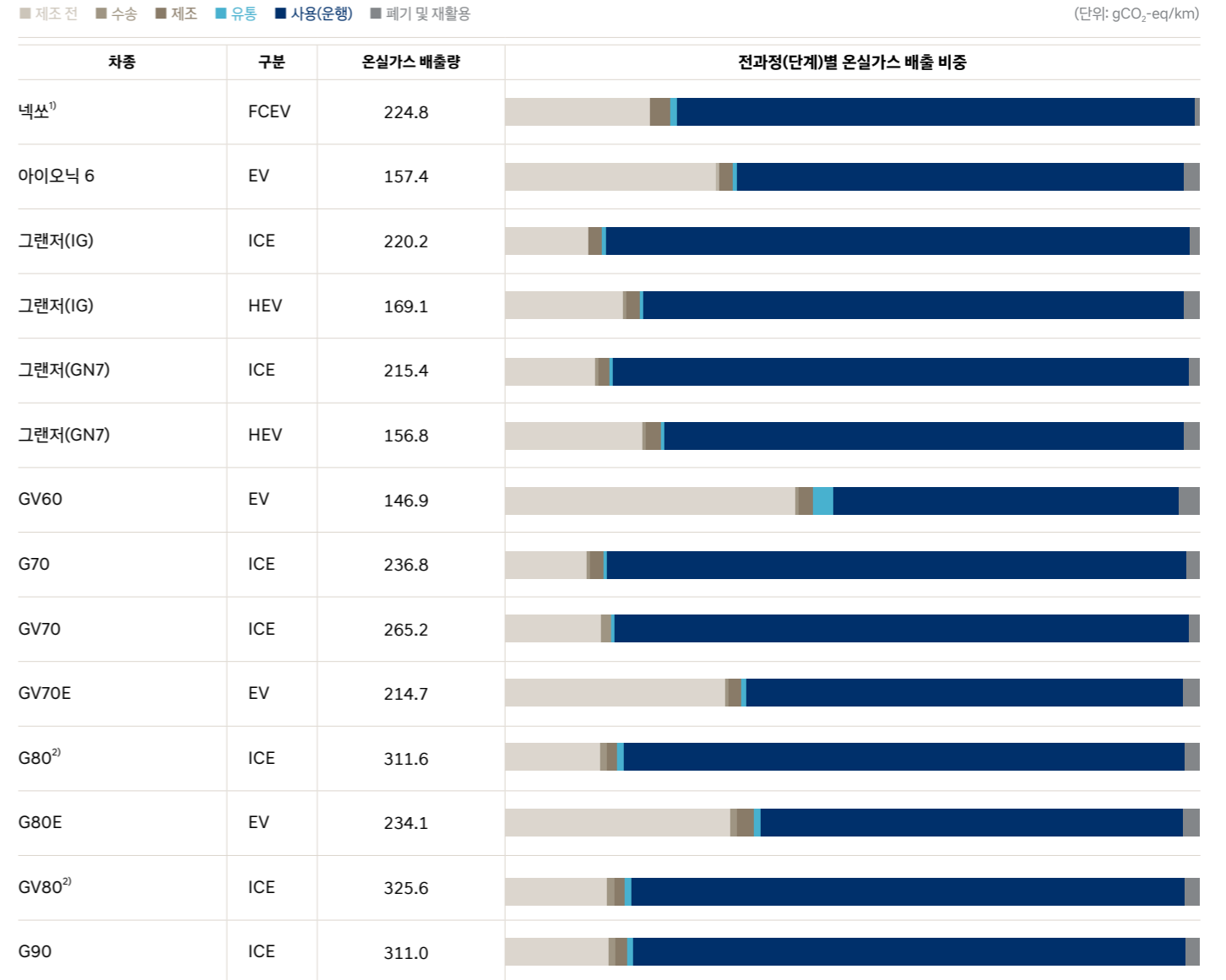


**LCA 확대** 2021년까지 구축한 파워트레인별 차량의 전과정평가 프로세스를 바탕으로, 2022년에는 4개 파워트레인(ICE, HEV, EV, FCEV), 승용 14차종, 상용 2차종에 대한 LCA를 수행하였으며, 제네시스 브랜드는 전 차종 LCA 평가를 완료하였습니다.

**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, LCA를 고려하여 환경영향을 최소화하는 모델을 개발하고자 합니다.

**LCA 결과** 2022년까지 LCA를 수행한 차종은 전체 20개 차종이며, 2022년 수행한 14개 승용 차종의 결과는 우측과 같습니다. 현재 반영되어 있지 않은 부품 제작, 차량 정비 단계 등의 요소는 추후 LCA 방법론을 고도화하여 보완할 예정입니다.

### 차종별 LCA 결과



<sup>1)</sup> 수증기 메탄 개질(SMR, Steam Methane Reforming) 방식으로 생산한 수소 사용 기준

<sup>2)</sup> 가솔린 3.5 AWD 기준

# 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 설계 및 소재

**재활용 고려한 디자인 및 설계** 현대자동차는 신차의 디자인·설계·개발 단계부터 폐차 과정에서 발생하는 폐기물의 회수, 처리, 재활용을 고려하고 있습니다. 재활용 가능한 소재 적용을 확대함과 동시에, 플라스틱, 유리 등 폐기단계에서 재활용이 어려운 비금속 소재의 경우 재활용 소재는 물론 바이오 소재 등과 같은 대체소재를 사용하여 차량의 환경성을 강화해 나가고 있습니다. 플라스틱, 유리 등 폐기단계에서 재활용이 어려운 비금속 소재의 경우 재활용 소재는 물론 바이오 소재 등과 같은 대체소재를 사용하여 차량의 환경성을 강화하였습니다. 현대자동차 차량의 재활용 가능성은 열에너지 미회수 시 85%이며, 폐기물 처리에 따른 열에너지 회수 포함 시 재활용 가능성은 95%입니다. 특히, 차량 소재의 약 70%를 차지하는 철, 비철 등 금속 소재는 대부분 재사용 및 재활용하고 있습니다.

**재활용 소재 기술 확보** 현대자동차는 지속가능한 미래 환경을 보존하기 위하여 재활용의 가치를 중시하고 있습니다. 이에 폐차에서 회수된 폐플라스틱을 재활용하는 플라스틱 순환체계(Closed Loop) 구축에 박차를 가하는 한편, 자동차 산업 외 타산업에서 발생하는 폐기물, 가정 등에서 발생하는 생활폐기물의 재자원화(Open Loop)도 병행 추진하고 있습니다.

플라스틱 순환체계를 기반으로 휠가드, 언더커버, 배터리트레이, 팬-수라우드 등의 내장부품을 재활용한 플라스틱을 적용하는 것에 국한하지 않고, 램프류, 클로저 부품 등의 외장부품에 대해서도 재활용 플라스틱을 확대 적용하기 위한 노력을 꾸준히 펼치고 있으며, 새로운 폐기물의 지속 발굴과 재활용 요소 기술 개발에 대한 중장기 계획을 수립하고, 이러한 내적 자원을 기반으로 재활용 플라스틱 적용 확대 전략을 구체화하고 있습니다. 아울러 재활용 플라스틱 적용 현황을 모니터링할 수 있는 시스템도 구축하여 재활용 플라스틱의 전 과정을 효율적으로 관리할 예정입니다.

재활용 플라스틱 소재 외에 사탕수수 및 목재에서 추출한 원료로 바이오 플라스틱을 생산하여 대시보드 등의 마감재로 사용하고 있으며, 아자열매 씨앗 추출물을 활용한 페인트를 사용하고 있습니다. 아마씨앗에서 추출한 식물성 오일을 활용하여 시트 가공 시 적용하고 있으며, 옥수수 전분에서 추출한 바이오 폴리올을 적용한 인조가죽을 개발하여 기존 인조가죽 대비 탄소 발생량을 약 47% 저감하고 있습니다. 뿐만 아니라 해양환경 오염물질을 재자원화하여 자동차 부품에 적용하는 환경 프로젝트의 일환으로 참치 어획용 페어망을 재활용하는 기술을 개발하여 플로어 매트 및 플라스틱 부품에 적용하였고, 향후 적용을 확대할 수 있도록 원양업계와 협약을 맺는 등 대외 협업 관계 구축도 함께 추진하고 있습니다. 이 외에도 커피박을 이용한 바이오 복합재 적용 부품 개발, 위스키 배럴 오크통 등 폐목재를 재활용한 내장부품 개발 등 재활용 소재기술 확보를 지속적으로 추진하고 있습니다.

**재활용 소재 신차 적용 확대** 현대자동차는 재활용 소재를 전기차 신모델에 우선적으로 적용하고 있습니다. 사탕수수에서 추출한 원사와 재활용 PET 가공 원사를 아이오닉 5의 도어 트림, 시트에 적용한 데 이어 아이오닉 6, GV60, Electrified GV70, Electrified G80 헤드라이닝, 필라트림, 선바이자, 패키지트레이 등에 적용 확대하고 있습니다. 또한, 바다에 버려진 페어망을 재활용한 재생소재를 아이오닉 5와 아이오닉 6 플로어 매트에 적용하였습니다. Electrified GV70의 경우 헤드레스트 앞면과 시트 사이드에 울(Wool)이 30% 함유된 천연원단을 사용하였으며, Electrified G80은 자투리 나무 조각으로 만든 포지드 우드(Forged Wood) 장식을 적용하였습니다.

주요 차종별 재활용 소재 적용 현황

|                  |   |
|------------------|---|
| 아이오닉 5           | 유채꽃·옥수수 추출 바이오 페인트, 아마씨앗 추출 오일, 사탕수수 추출 원사, 재활용 PET 가공 원사 등 |
| 아이오닉 6           | 페타이어 재활용 도료, 식물성 원료 기반 도료, 사탕수수 추출 원사, 재활용 PET 가공 원사 등      |
| GV60             | 옥수수·사탕수수 유래 바이오 폴리올, 재활용 PET 가공 원사 등                        |
| Electrified GV70 | 울(Wool) 30% 함유 천연원단, 재활용 PET 가공 원사 등                        |
| Electrified G80  | 천연염료, 재활용 PET 가공 원사, 자투리 나무 조각 재활용 포지드 우드 등                 |

아이오닉5 재활용 소재 적용



Electrified G80 재활용 소재 적용





# 순환경제 조성

## 폐차 자원순환 체계 구축

**폐차 서비스** 현대자동차는 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.

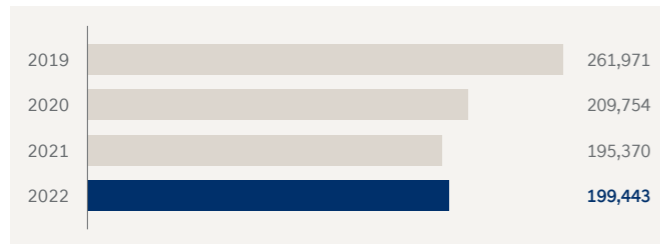
**폐차 회수 및 재활용** 현대자동차는 포장재와 전자제품 분야에서 시행되고 있는 생산자책임재활용제도(EPR)의 자동차 부문 도입 추진의 당위성을 증명하고자 2011년부터 환경부와 협약을 체결하여 폐자동차 자원순환체계 선진화 시범사업을 시행 중입니다. 폐차 업체들을 대상으로 차량 해체 메뉴얼 제공 및 교육을 진행하고 있으며, 기후 및 생태계 변화 물질인 폐냉매의 처리를 지원하고, 재활용이 어려운 소재에 대한 재활용 처리 비용지원 등 폐차 처리업체와 협업 관계를 강화하고 있습니다. 2022년 한 해 동안 폐차 시 회수한 자원량은 약 19.9만 톤이며, 폐차 재활용률은 열회수 제외 시 82.4%, 열회수 포함 시 91%를 달성하였습니다.

### 폐차 처리 원칙

|   |  |
|---|--|
|  <p><b>토양오염 및 수질오염 방지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량 해체과정은 실내에서 진행</li> <li>회수부품 및 물질은 실내에서 보관</li> </ul> |  <p><b>자원순환, 지구온난화 방지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>액상 폐기물 및 에어컨 냉매 종류별 분리회수</li> <li>모든 회수부품 및 물질의 재활용</li> </ul> |
|---|--|

### 폐차 회수 자원량

(단위: 톤)



## 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 폐자원의 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 폐소재를 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 '파라메트릭 픽셀'을 활용하여 마이크로 미니백, 노트, 키링 등 다양한 소품들을 제작하여 판매하였습니다.

### 유기성 폐자원 기반 바이오 가스 활용 청정수소 생산

현대자동차는 환경부, 충청북도 청주시, 고등기술연구원 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 수소생산시설 설치에 나서 2024년 준공을 계획하고 있으며 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 활동을 펼치고 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, 형겅 등을 업사이클링하여 만들어진 나일론 소재)로 탈바꿈하여 패션 제품, 의류, 아이오닉 5와 아이오닉 6의 플로어 매트 등 다양한 곳에서 폭넓게 활용되고 있습니다.

또한, 그리스 NGO인 에날레이아(Enaleia)와 협력하여 어류를 보호해야 하는 산란기에 기존 어업 활동을 중단하고 해양 플라스틱 폐기물을 수거하는 어부들을 대상으로 인센티브를 제공하기도 하였습니다. 현대자동차는 유럽 외에도 아프리카 북부, 한국 등으로 해양 생태계 복원 활동 범위를 넓혀갈 예정이며, 향후 출시되는 자동차 모델은 물론 브랜드 소품에도 해양 쓰레기에 기반한 재생소재의 적용을 확대해 나갈 계획입니다.



# 순환경제 조성

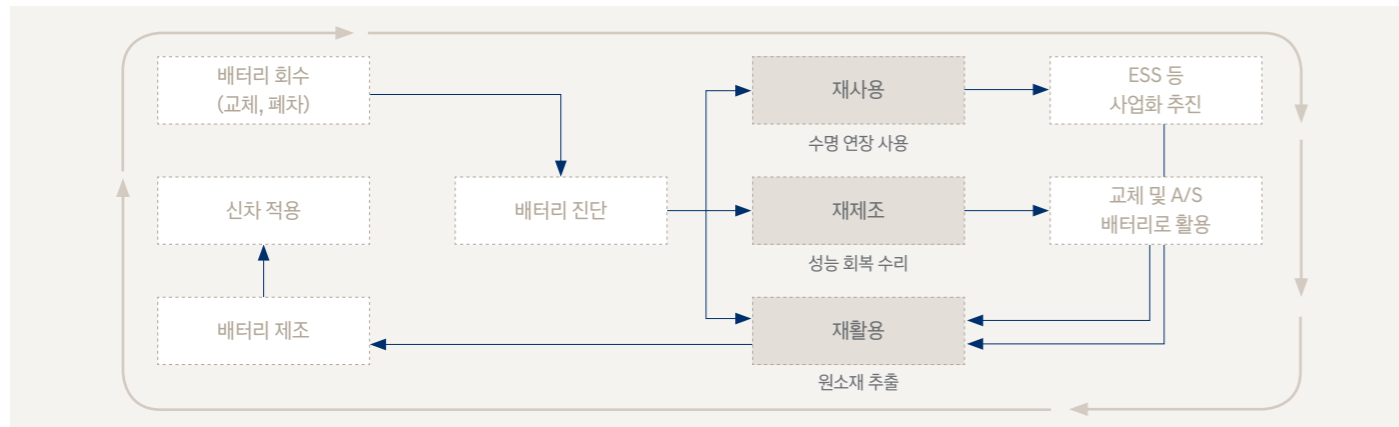
## 배터리 선순환 체계 구축

### 폐배터리 기반 친환경 사업 추진

**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 친환경 루프로 구성됩니다. 현대자동차는 배터리 라이프사이클 전반에 걸친 현대자동차그룹 내 협력체계를 구축하기 위해 2022년 공식 TFT를 구성하였으며, 배터리 전후방 사업 점검 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.

배터리 선순환 체계도



**글로벌 물류 네트워크를 보유하고 있는 현대글로벌비스는 육상·해상 운송을 통해 폐배터리를 회수하고, 회수된 폐배터리를 에너지저장장치(ESS) 구축 등에 재사용하는 사업을 수행할 예정입니다. 현대모비스는 회수한 배터리를 선별하여 성능 회복 등 새롭게 패키징하는 방식으로 배터리 수명을 연장해 다시 활용처에 투입하는 재제조사업을 구상하고 있습니다. 재제조한 배터리는 노후 전기차 및 수리용(A/S)으로 활용됩니다.**

**폐배터리 회수** 현대자동차는 그룹사인 현대글로벌비스와 협업하여 전 세계 폐차장과 딜러 등 다양한 장소에서 배출되는 폐배터리를 체계적으로 회수하고 운반하기 위한 글로벌 네트워크와 운송관계 시스템을 구축하고 있습니다. 현대글로벌비스는 취급이 까다로운 사용 후 배터리를 안전하고 효과적으로 운송할 수 있는 전용 플랫폼 용기를 개발하여 특허를 획득하였으며, 국가별로 복잡하고 다양한 각종 규제를 충족하는 물류 시스템을 확보하고 있습니다. 현대자동차는 현대글로벌비스의 물류 노하우와 네트워크를 활용하여 배터리 라이프사이클 전반에서 폐배터리의 회수체계를 구축하고 전후방 사업과의 연결고리를 완성할 계획입니다.

**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 부산에코델타스마트시에 400kWh급 ESS를 신규 구축하였으며, 향후 P2P(Peer To Peer) 기반 전력거래 실증사업에 활용될 예정입니다. 2023년부터 현대자동차의 다양한 폐배터리 재사용 ESS 실증사업은 그룹사인 현대글로벌비스 주관으로 추진될 예정이며, 현대글로벌비스의 회수 시스템과 재사용사업까지의 단일화된 파이프라인을 통해 본격 폐배터리 재사용 사업으로 전환될 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 유가 금속을 추출하는 재활용 사업으로 연계됩니다. 현대자동차는 대물량의 폐배터리를 친환경적이고 안전하게 재활용할 수 있는 기술 확보에 주력하고 있으며, 이를 통해 확보된 원소재와 배터리 제조공정에 연결하여 배터리 선순환 체계를 완성시키고자 합니다. 현대자동차는 배터리 선순환 체계를 통해 권역내에서의 배터리 원소재 공급 능력을 강화하여 안정적인 전기차 생태계를 구축할 계획입니다.



## 글로벌 배터리 공급망 강화

현대자동차그룹은 글로벌 전기차 생산·판매 확대를 위해 필요한 배터리를 안정적으로 현지 조달하고자 전기차 생산 사업장과 인접한 지역에 배터리셀 공장 구축을 강화하고 있으며, 이를 위해 LG에너지솔루션, SK온 등 배터리업체들과의 전략적 제휴 및 투자를 확대하고 있습니다. 전기차의 성능과 상세 사양에 맞추어 최적화된 배터리셀을 현지에서 조달함으로써, 고효율·고성능·안전성이 확보된 높은 경쟁력의 전기차를 시장 상황에 맞추어 적시에 생산·판매하고자 합니다. 또한, 국내 및 미국에 전기차 전용 생산공장을 신설하는 한편, 기존 내연기관차량 생산 사업장을 전동화·차량 생산에 최적화된 체계로 전환하고 있습니다. 특히, '싱가포르 글로벌 혁신센터(HMGICS)'가 실증 개발한 제조 혁신 플랫폼을 신설하는 전기차 생산 사업장에 적용하여 수요 중심의 지능형 제어, 친환경 저탄소 공병 활용, 안전하고 효율적 작업이 가능하도록 지원할 것입니다.

## 북미 배터리셀 합작법인 설립

현대자동차그룹은 SK온과 공동으로 북미지역 배터리 조달 안정화를 위해 미국 조지아주에 연간 35GWh 규모의 배터리셀을 생산할 수 있는 합작공장을 건설하고 있습니다. 합작공장에서는 생산된 배터리셀은 현대모비스가 배터리팩으로 제작하여, 미국에서 생산하는 현대자동차, 기아자동차, 제네시스 전기차에 전량 공급될 예정입니다. 또한, 합작공장은 현대자동차 앨라배마생산법인과 2025년 완공될 전기차 전용 생산법인에 인접하고 있어, 북미 전기차 판매 확대를 위한 배터리의 안정적인 현지조달체계를 확보할 수 있을 것으로 기대됩니다.

## 인도네시아 배터리셀 공장 건설

현대자동차, 기아, 현대모비스와 LG에너지솔루션은 전기차 전용 모델에 최적화된 배터리셀 공급망 강화 위해 인도네시아에 33만㎡ 면적의 배터리셀 합작공장을 설립하고 있습니다. 배터리셀 공장은 연간 10GWh 규모의 리튬이온 배터리셀을 생산할 수 있는 능력을 갖추고, 2024년 상반기 중 양산을 시작할 계획입니다. 특히, 현대자동차그룹은 배터리 시스템 전반과 완성차 적용에 관한 통합 품질관리로 배터리셀 생산역량을 강화하는 역할을 수행할 것입니다. 인도네시아 합작공장에서 생산된 배터리셀은 2024년부터 생산되는 다양한 전기차에 탑재될 예정입니다.

# 환경영향 저감

기업은 미래세대의 필요를 저해하지 않으면서 현 세대의 수요를 충족시켜야 하는 책무를 가지고 있습니다. 또한 기업을 둘러싼 대내외 환경도 격변하고 있으며, 기후변화와 무분별한 기업활동으로 인하여 물 부족 현상은 날이 갈수록 심각해지고 있고, 대기오염과 수질오염이라는 환경 이슈 역시 지구와 지구 위의 모든 생물들에게 큰 해를 끼치고 있습니다. 뿐만 아니라 전쟁과 인플레이션 등으로 야기된 원자재 리스크는 커진 상황이며, 날이 갈수록 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 발생이 커플링되어 증가하지 않도록 생산량 증가와 연동된 상승분을 억제하는 것을 목표로 개선활동을 추진하고 있습니다.

## 지속가능한 자원 사용

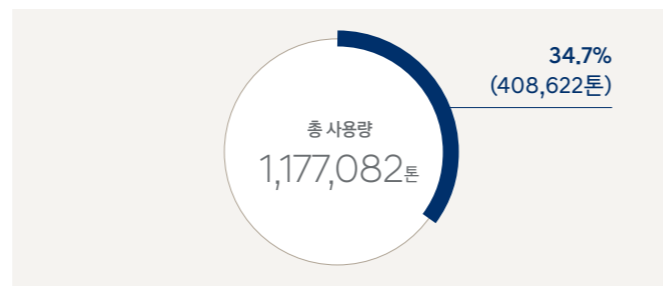
### 투입자원 관리

**원자재 투입 효율화** 글로벌 인플레이션, 공급망 상황, 러-우크라이나 전쟁 등으로 인해서 원자재 가격 변동성이 증가하고 있습니다. 원자재 가격 변동은 재무에 직접적인 영향을 미치는 요인으로서, 현대자동차는 원자재 사용 효율화 및 재사용 확대를 통해 원자재로부터 촉발될 수 있는 원가 상승, 수급 불안, 자연자본 고갈 등의 대내외 리스크를 최소화하고자 합니다. 현대자동차 생산공장에서 사용되는 주요 원부자재는 강판(철), 알루미늄, 페인트, 시너, 주물사, 플라스틱류입니다. 강판(철)과 알루미늄이 주로 사용되는 프레스공정에서 발생하는 스크랩의 경우 외부 매각을 통해 전량 재사용할 수 있도록 하고 있습니다. 러시아생산법인은 2022년 철 스크랩을 연간 4,351톤 재활용하였을 뿐만 아니라, 카톤과 플라스틱을 각각 1,877톤, 172.55톤 재활용하는 등 원자재 효율화에 힘쓰고 있습니다. 또한, 브라질생산법인은 펜더의 두께를 조절하여 약 8%에 달하는 철 투입량을 감축하였습니다. 인도생산법인은 블랙크 피치 절감 등을 통해 총 161톤의 철을 절감했습니다.

원자재 사용량 (단위: 톤, 톤/대)

| 구분          | 2020년     | 2021년     | 2022년     |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 철/알루미늄 사용량  | 1,031,113 | 1,138,929 | 1,177,082 |
| 대당 사용량      | 0.27      | 0.29      | 0.29      |
| 철/알루미늄 스크랩량 | 382,965   | 400,419   | 408,662   |

2022년 스크랩량 비율



**용수 재사용 강화** 기후변화로 인한 물부족 현상이 점차 심화되면서 수자원과 관련된 여러 위험이 발생하고 있습니다. 이에 현대자동차는 WRI Aqueduct Water Risk Atlas Tool을 토대로 사업장별 용수 리스크를 평가하고 있습니다. 그 결과, 인도생산법인, 튀르키예생산법인 등이 용수 리스크가 높은 사업장들로 파악되었으며 용수 리스크가 높은 사업장 중심으로 용수 재사용을 확대하고 있습니다. 인도생산법인과 국내 아산공장은 폐수 무방류 시스템을 구축하여 용수를 100% 재이용하고 있으며 폐수를 방류하지 않고 있습니다. 물부족이 심한 인도 체나이에 위치한 인도생산법인은 빗물 집수시설 강화, 저수지 확대 등 다양한 조치를 통해 하루에 130톤의 물 소비량을 절감하였습니다. 브라질생산법인은 일부 생산공정 단계에서 세척수를 재이용하고 있습니다. 2022년 용수 재사용량은 2,284,154톤으로 전년대비 5% 증가하였으며 재사용 비율은 지난해와 유사하게 21%대를 유지했습니다. 2022년 용수 사용량 목표는 2022년 생산계획 물량을 기반으로 산출된 예상 사용량 대비 5% 감축한 10,868,795톤으로 설정되었으며 실제로 10,790,093톤을 사용하였습니다.

용수 사용량 (단위: 톤, 톤/대)

| 구분                  | 2020년      | 2021년     | 2022년      |
|---------------------|------------|-----------|------------|
| 총 사용량 <sup>1)</sup> | 10,967,709 | 9,941,274 | 10,790,093 |
| 재사용량                | -          | 2,179,600 | 2,284,154  |
| 대당 사용량              | 2.94       | 2.57      | 2.70       |

<sup>1)</sup> 총 사용량: 도시 용수 및 수도시설, 표층류, 지하수 취수량의 합에서 방수량을 제외한 값

2022년 용수 재사용 비율



### 배출물질 관리

**폐기물 재활용 확대** 자동차의 생산과정에서 다양한 폐기물이 발생합니다. 그 중 금속류의 폐기물은 100% 재활용되고 있으며, 그 외 발생하는 페페인트, 페신너, 포장재, 슬러지 폐기물도 최대한 재활용하기 위해 노력하고 있습니다. 현대자동차는 2022년 기준 사업장의 폐기물의 90.8%를 재활용하였으며, 나머지 재활용이 어려운 폐기물의 경우 친환경적 방법을 통해 처리하고 있습니다. 아산공장은 공업용수정수장 압력식 여과기 여재를 재활용 처리 방법으로 개선하였습니다. 국내 서비스센터는 알루미늄 휠과 배터리 등의 주요 자원의 유실방지 캠페인을 실시 중입니다. 2022년 폐기물 배출 목표는 2022년 생산 계획물량 기반으로 산정된 예상 배출량 대비 10% 감축한 59,875톤으로 설정되었으며, 실제로 50,453톤을 배출하였습니다. 북경현대기차는 페페인트 건조방식을 자연건조에서 전기가열 방식으로 변경하여 최종 폐기물 생산량을 36.75톤 감소시켰습니다. 체코생산법인은 슬러지 드라이어 및 압축기를 통해 폐수처리 공정에서 슬러지 저감 활동을 지속적으로 실시하고 있습니다.

폐기물 배출량 (단위: 톤, 톤/대)

| 구분                  | 2020년   | 2021년   | 2022년   |
|---------------------|---------|---------|---------|
| 총 재사용/재활용량          | 455,211 | 492,787 | 498,162 |
| 총 배출량 <sup>1)</sup> | 43,105  | 45,986  | 50,453  |
| 대당 배출량              | 0.0115  | 0.0119  | 0.0126  |

<sup>1)</sup> 총 배출량: 매립·소각·생분해 처리된 폐기물 배출량의 합이며, 재사용·재활용량은 포함하지 않음

2022년 폐기물 재활용 비율



# 환경영향 저감

**오염물질 배출 저감**   현대자동차는 대기 및 수질 오염물질을 저감하고자 사업장이 소재한 국가의 법적 기준치보다 더 엄격한 사내 관리기준을 적용하고 있습니다. 울산, 아산, 전주공장은 환경법규 준수 및 중대 환경사고예방을 위해 IoT 환경설비 통합 모니터링 시스템을 구축하였습니다. 집수조 수위경보 설비, 원격 방재 설비, 환경설비 유량관리, 대기질 모니터링 등 선진 신기술을 도입하여 환경오염물질로 인한 리스크를 저감하고, 효율적인 사업장 환경 관리 체계를 운영하고 있습니다. 체코생산법인은 각 공정별 저감활동을 통해 대기오염물질 배출 관리를 실시하고 있으며 법정기준치 대비 현저히 낮은 배출량을 보이고 있습니다. 공장 내 유희부지에 나무를 지속적으로 심고 있으며, 매일 수은(Hg) 및 카드뮴(Cd) 방류 여부를 확인하여 법정기준치 15% 미만으로 관리하고 있습니다. 현대상용기차는 운송차량 및 원동실 보일러 사용을 중지하여 혹한기 보일러 부하를 5t/h 이하로 감량하여 오염물질 배출량을 감소시켰습니다. 아산공장은 진공 건조기를 추가 설치하여 오페수 처리 효율을 향상시켜 공업용수를 안정적으로 생산·공급하였으며, 설비 개선을 통해 오페수 처리 효율을 향상시켰습니다. 인도생산법인은 폐수 처리 공장에서 화학 및 생물학적 처리 방법을 활용하여 오염물질을 감축하였습니다.

오염물질 배출량 (단위: 톤, kg/대)

| 구분     |         | 2020년  | 2021년  | 2022년 |
|--------|---------|--------|--------|-------|
| 대기오염물질 | 총 배출량   | 935    | 1,211  | 1,411 |
|        | 배출량 원단위 | 0.250  | 0.313  | 0.353 |
| 수질오염물질 | 총 배출량   | 605    | 643    | 723   |
|        | 배출량 원단위 | 0.172  | 0.166  | 0.181 |
| VOC    | 총 배출량   | 11,047 | 10,756 | 7,796 |
|        | 배출량 원단위 | 1.062  | 0.915  | 0.547 |

## 유해물질 관리 강화

### 유해물질 관리 체계

**유해물질 관리 기준**   현대자동차는 유해물질을 사용금지, 사용제한, 관리강화 3단계로 나누어 관리하고 있으며 국제 기준과 이니셔티브, 국내의 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 공동 운영하고 있는 ‘부품 화학물질 정보 DB 시스템(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 철저히 관리하고 있습니다. 뿐만 아니라, 해마다 IMDS 사용자 교육을 실시하여 IMDS 데이터의 정합성 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 ELV 및 REACH 규제 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)에 대하여 전 세계적으로 사용금지 규제가 본격적으로 논의되고 있음에 주목하여 선제적으로 대응방안을 수립하였습니다. 또한, 최근 유럽지역에서 규제가 논의 중인 과불화 화합물(PFAS)에 대해서는 예상 규제시점인 2027년 이전 사용금지를 목표로 대체물질 및 규제 물질 사용 현황 파악, 대체물질 적용 시점 등을 검토하고 있습니다.

**4대 중금속 집중 관리**   현대자동차는 2003년 7월 EU ELV 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.



### 피라미드식 화학물질 관리 체계 운영

본사·사업장·단위 공장을 아우르는 피라미드식 화학물질 관리 체계를 운영하고 있습니다. 또한, 부서 책임관리제 및 SNS 커뮤니케이션 채널을 운영하여 화학제품 주입 정보(주입 예정시간, 주입량 등)를 실시간으로 공유하는 등 화학물질 사고 예방에 선제적으로 대응하고 있습니다.

### 울산공장 유해화학물질 ZERO 사업장 추진

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

# 환경영향 저감

## BUSINESS CASE



### 생산공장별 환경개선 활동

현대자동차는 국내 및 해외 사업장별 정량적 환경 지표들에 대한 개선을 추진하고 있으며, 이와 동시에 정성적 측면에서 사업장별 환경개선 활동 및 이니셔티브들도 적극적으로 전개해 나가고 있습니다. 이러한 정성적 활동들도 정량적 지표와 더불어 사업장의 성과지표에 포함해 사업장들의 환경성과 평가에 반영하고 있으며, 이와 같은 성과체계를 기반으로 사업장별 환경개선 활동을 강화하고, 우수 환경개선 활동 수평전개를 통해 전사 환경관리 수준의 상향평준화를 추진하고 있습니다.

#### 국내 사업장

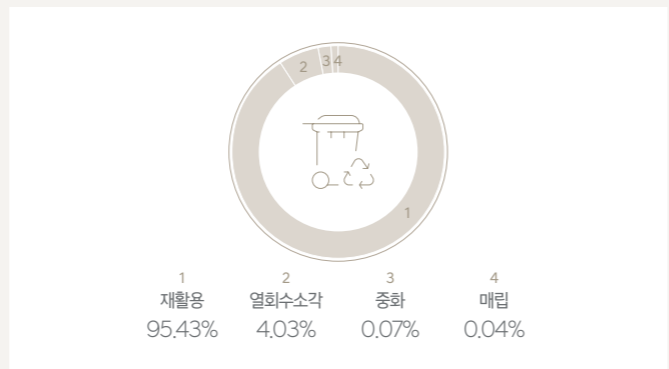
**울산공장** 단일공장으로 최대 공장인 울산공장은 단위공장들 중심으로 환경개선 활동을 전개하고 있습니다. 3공장에서는 폐수처리장 방류수를 도장부스의 세정식 집진기 순환수로 재이용할 수 있도록 용수 이송배관을 포함한 폐수 재이용 시스템을 구축할 예정이며, 이를 통해 연간 52,000톤의 용수를 재이용할 수 있을 것으로 기대됩니다. 엔진변속기공장에서는 냉각·방청·윤활 등에 사용되는 절삭유 유출에 의한 환경사고를 사전에 예방하기 위해 실시간 누액 감지 시스템을 도입하여 운영하고 있습니다. 누출되는 절삭유의 흐름을 실시간으로 파악하고, 즉시 경보 체계가 가동됨에 따라 배수로 유입 전 방제작업이 가능하도록 하였습니다.

소재공장에서는 악취 제거와 염화수소 배출농도를 낮추기 위해 국내 최초로 세정식 집진기 세정수 자동 관리 시스템을 적용하였습니다. 본 시스템을 토대로 설정된 오염도 초과 시 세정수를 자동으로 교체할 수 있어 수동적으로 세정수를 교체한 기존 시스템 대비, 보다 안정적·효율적으로 대기방지시설을 관리할 수 있으며 용수 및 원가 절감에도 크게 기여하고 있습니다. 또한, 1공장의 ZUPZUP 캠페인, 2공장의 노사합동 환경 워크샵 등 다양한 환경 문화활동을 통해 ESG 환경경영을 실천하고자 노력하고 있습니다.

**전주공장** 전주공장은 대기오염물질 자가측정 관련 법규 강화 및 오조작 측정 등에 따른 법규 리스크를 사전 예방하기 위해 대기측정업체 선정부터 측정 결과 데이터 관리까지 대기측정 관련 전 범위에 걸쳐 단계별로 관리를 강화하고 있습니다. 특히 측정업체를 이원화해서 결과를 상호 비교 분석할 수 있게 하였으며, 뿐만 아니라 현장 실사를 강화하고 신규 오염물질을 지속적으로 발굴하여 반영하고 있습니다. 아울러 측정 및 현장 실사결과를 기반으로 집진기 개선 등 사후 개선활동도 강화하고 있습니다.

**아산공장** 아산공장의 폐기물 재활용 비율은 95%로 현대자동차 글로벌 전 공장의 평균 폐기물 재활용 비율(91%)을 상회하고 있으며, 매립의 경우 0.04%로 제로 수준에 가깝습니다. 아산공장은 높은 재활용 비율과 매립 최소화 실적을 기반으로 폐기물 매립 제로(Zero Waste To Landfill, ZWTL) 대외 인증을 추진하고 있습니다. 폐기물 매립 제로 인증은 사업장의 폐기물 재활용 수준을 확인하여 실질 재활용율에 따라 등급을 부여하는 인증제도로 아산공장은 인증기관 사전 검토 판정에 따라 골드 등급을 획득할 것으로 예상됩니다. 이는 완성차 제조 공장 최초 ZWTL 인증을 의미하므로, 현대자동차 ESG 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대됩니다.

#### 아산공장 폐기물 처리 현황



#### 해외 사업장

**미국생산법인(HMMA)** 미국 앨라배마주 몽고메리시에 위치하고 있는 미국생산법인은 몽고메리 상수도 보호를 위해 폐수 오염물질 저감을 위한 전방위적 개선 활동을 추진하고 있습니다. 2023년 1월 외부 전문가업체와 함께 폐수 수질 점검을 위해 정기 회의체를 구축해서 운영 중이며, 폐수처리장 정수 처리기준도 대폭 강화하였습니다. 또한 폐수 수질 실시간 모니터링 시스템 구축과 함께 수질 검사장비도 강화했습니다.

**브라질생산법인(HMB)** 브라질생산법인은 현대자동차 사업장 중 가장 먼저 폐기물 매립을 제로화하였으며, 이러한 성과를 기반으로 브라질 내 자동차 회사 최초로 2022년에 이어 2023년에도 2년 연속 폐기물 관리 책임기업 인증(Responsible Company Seal)과 폐기물 제로 인증(Waste Zero Seal)을 취득했습니다. 폐기물 제로화 외에도 사업장 인근 환경 미치는 영향을 최소화하기 위해 대기·수질·생물다양성·토양·지하수 등 환경 전반에 대한 영향평가(모니터링)를 정기적으로 시행하고 있으며, 평가결과를 기반으로 개선활동을 추진하고 있습니다.

**체코생산법인(HMMC)** 체코생산법인은 인근 상수도 보호를 위해 하수 처리장에서 발생하는 슬러지 폐기물 감축 활동을 강화하고 있습니다. 슬러지 처리 공정 프로세스 개선을 위해 슬러지 응고제를 기존 응고제 대비 염기성이 강한 응고제로 변경하여 슬러지 폐기물 37% 감축하였으며, 향후 슬러지 압축기를 추가 도입하여 최종적으로는 60% 이상의 슬러지 폐기물을 감축해 나갈 계획입니다.

**러시아생산법인(HMMR)** 토양 유실과 침식은 생물다양성 손실은 물론 홍수 및 토사 등을 유발할 수 있습니다. 러시아생산법인은 토양 유실과 침식으로 인한 부정적 영향을 최소화하기 위해 사업장 내 토양 유실과 침식 가능성이 있는 노후화된 파이프 등을 복원하고 토양 유실이 발생한 곳들에 필드 카트리지를 삽입해서 추가 유실이 발생하지 않도록 사업장 환경을 개선하고 있습니다.

**인도생산법인(HMI)** 인도는 빠른 산업화 등으로 인한 대기오염이 사회적 문제가 되고 있습니다. 이에 인도생산법인은 미세먼지 (PM), 질소산화물(NOx) 등의 대기오염물질을 저감하기 위한 개선활동을 지속적으로 강화하고 있습니다. 최근에는 축열식 연소산화장치(RTO)의 폐열을 회수하는 시스템을 구축하여 폐열을 보일러 대용으로 사용함으로써 보일러 사용 시 발생하는 대기오염물질을 27% 감축하였습니다. 뿐만 아니라, 폐열 재활용을 통해 91% 연료 소비량을 저감하여, 에너지와 원가절감에 긍정적인 효과를 보였습니다.

**튀르키예생산법인(HAOS)** 튀르키예생산법인은 지난 3년간 대당 오염 폐기물량을 약 23% 절감하였으나, 법인 총량 단위로 폐기물량을 측정하고 있어 부서별 폐기물량에 대한 측정이 어려운 상황이었습니다. 특히, 부서별 감축 활동을 세부화하기 힘든 점을 개선하기 위해 최근 폐기물 바코드 시스템을 도입했습니다. 바코드 스티커를 각 삽 오염 폐기물 봉투에 부착하고, 폐기물 창고에서 무게를 측정함으로써 부서별 오염 폐기물량을 실시간 모니터링이 가능하며, 모니터링 결과를 기반으로 부서별 추가 감축을 추진할 예정입니다.


**북경현대유한기차(BHMC)** 북경현대 양진공장은 환경 오염물질인 폐절삭유 처리 강화를 위해 중장기 공장 운영 계획에 따라서 가동이 중지된 청주공정의 폐절삭유 처리 설비를 재활용해 도입하였습니다. 이를 기반으로 양진공장은 미생물 처리를 포함한 2중(분리-미생물) 폐절삭유 처리 시스템을 갖추게 되어 폐절삭유로 인한 환경오염을 사전에 방지할 수 있게 되었습니다.

**인도네시아생산법인(HMMI)** 2022년 공장 가동을 개시한 인도네시아법인은 싱가포르, 태국 등 인근 국가들 대비 환경 이행 점수가 낮은 것을 감안하여 우선적으로 임직원들을 대상으로 환경인식 교육을 시행하였습니다. 또한 오염물질 유출 등 환경사고와 같은 비상상황에 대응하기 위한 비상 매뉴얼, 비상 장비 등을 구축하였으며, 이에 대한 임직원 숙지 및 훈련 등도 강화하고 있습니다.

# 생물다양성 보호

생물다양성은 지구상의 생명과 자연환경이 균형을 유지하는 데 필수적인 요소입니다. 현대자동차는 생물다양성이 인류의 식량 안전, 보건, 대기, 수질, 주거환경에 상당한 영향을 미치고 있음을 인지하고, 생물다양성에 영향을 미치는 환경요인을 개선하는 활동을 추진하고 있습니다. 나아가, 생물다양성의 증진을 위해 사업장 주변 또는 지역사회의 생물종 및 서식지 보호, 대체서식지 조성 사업 등 자연생태계 특성을 고려한 다양한 프로젝트를 지속해 나갈 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, 산림파괴방지 및 재조림 프로젝트 등은 이사회(지속가능경영위원회) 또는 경영진(ESG위원회, 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 **조사지역(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 **조사방법(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 **영향예측 및 분석**  
사업운영으로 인한 자연환경의 변화, 대기·수질·토양 오염, 소음 및 진동 발생 등이 생물종과 개체수 변화에 미치는 영향을 예측 및 분석합니다. 영향예측 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.



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



# 생물다양성 보호

## 생물다양성 보호 접근방식 및 주요 활동

| 현대자동차 접근방식  | 현대자동차 추진 주요 활동   |  |   |  |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
|---|--|--|---|--|-------|-------|--------|---------------------|--|---|--|--------|------------------------|---|--|--|--------|----------------------|---|--|---|
| <p><b>회피 (Avoid)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물다양성 영향이 높은 지역 내 사업장 신축, 증설 제한 또는 보류</li> <li>• 부정적 영향이 확인된 경우, 이를 상쇄하기까지 제한적 운영</li> </ul>        | <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>  |  |   |  |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| <p><b>저감 (Reduce)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기, 수질, 토양 오염물질 배출을 제거 및 최소화하도록 설비 투자</li> <li>• 차량을 제조, 이용하는 과정에서 발생하는 환경오염물질 저감 기술 개발</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 축열식연소장치(RTO)·집진장치·무방류시스템·수용성 도료 사용 등 사업장의 대기·수질·토양 오염물질 배출을 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             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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> </ul> </li> <li>• 차량 배출가스 감축 위해 GPF(Gasoline Particulate Filter), DFP(Diesel Particulate Filter) 등의 배출가스 저감 기술 적용</li> </ul>  |  |   |  |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| <p><b>변경 (Transform)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물다양성에 영향이 없도록 사업장 또는 주변 지형 구조적 개선</li> <li>• 부정적 환경영향 개선을 위한 정책입안 참여 및 산업계 협력</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 민간협력 친환경 생태공원 조성 및 생태계 복원 신기술 개발·확산 추진             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현대자동차와 서울시, 사회적협동조합 한강의 삼자 협약을 통하여 여의도 셋방생태공원을 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>  |  |   |  |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| <p><b>복원 (Restore)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업장 주변 또는 인근 지역의 감소 또는 멸종된 생물종, 개체수 증진</li> <li>• 생물종 및 개체수 유지·복원을 위한 (대체) 서식지 조성</li> </ul>      | <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 구상나무·가문비나무·주목나무 등 기후변화에 따라 위기종으로 분류된 식물 복원사업 추진</li> </ul> </li> </ul>   |  |   |  |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| <p><b>재생 (Regenerate)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업장 주변 이외, 자연·생물 자본 증진 및 생산성 향상에 기여</li> <li>• 산림, 해양, 토양 환경 개선을 통한 생물종 및 개체수 증대 유도</li> </ul> | <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(폐그물 등) 총 230톤 수거 활동 추진, 해양어종 회귀 등 해양생물 개체수 증대 유도</li> <li>- 연못 생태계: 인도 그로그렘 시정부와 함께 지역 내 3개의 연못과 연못 인근 생태계 재생 추진, 다양한 생물들의 서식지인 연못 재생 통해 연못에 주로 서식하는 생물종 복원 및 개체수 증대 유도</li> </ul> </li> </ul> <table border="1" data-bbox="1096 1229 2981 1541"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>지역</th> <th>측정 지표</th> <th>추진 목표</th> <th>추진 성과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>육지 생태계</td> <td>한국, 미국, 브라질, 유럽(체코)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 면적</li> <li>• 숲 조성 위한 나무 식재 수</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 면적: 2025년까지 총 650 헥타르 육지생태계(숲, 초지) 재생</li> <li>• 나무 식재: 2025년까지 100만 그루 식재</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 면적: 2016년부터 2022년까지 총 270 헥타르 숲, 초지 등 육지생태계 재생 완료 (목표 대비 41% 달성)</li> <li>• 나무 식재: 2016년부터 2022년까지 총 225,923그루 식재 완료 (목표 대비 23% 달성)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>해양 생태계</td> <td>그리스 등 유럽 10개국, 한국(강원도)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐어망 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 2022년까지 유럽 내 8개국과 한국에서 약 20회에 걸쳐 누적 100톤의 해양쓰레기 수거 완료 (목표 대비 43% 달성)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>연못 생태계</td> <td>인도(하리아헤라, 팔라솔리, 타자거)</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 2.3 헥타르 면적의 3개 연못 재생</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2022년부터 2023년 상반기까지 총 2.3 헥타르 면적의 3개 연못 재생 완료, 연못 생태계 재생과 함께 물 저장 잠재력 132,623cum 확보 (목표 대비 100% 달성)</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> | 구분   | 지역  | 측정 지표  | 추진 목표 | 추진 성과 | 육지 생태계 | 한국, 미국, 브라질, 유럽(체코) | <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 650 헥타르 육지생태계(숲, 초지) 재생</li> <li>• 나무 식재: 2025년까지 100만 그루 식재</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 면적: 2016년부터 2022년까지 총 270 헥타르 숲, 초지 등 육지생태계 재생 완료 (목표 대비 41% 달성)</li> <li>• 나무 식재: 2016년부터 2022년까지 총 225,923그루 식재 완료 (목표 대비 23% 달성)</li> </ul> | 해양 생태계 | 그리스 등 유럽 10개국, 한국(강원도) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐어망 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 2022년까지 유럽 내 8개국과 한국에서 약 20회에 걸쳐 누적 100톤의 해양쓰레기 수거 완료 (목표 대비 43% 달성)</li> </ul> | 연못 생태계 | 인도(하리아헤라, 팔라솔리, 타자거) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 연못 개수 및 면적</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2023년까지 총 2.3 헥타르 면적의 3개 연못 재생</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2022년부터 2023년 상반기까지 총 2.3 헥타르 면적의 3개 연못 재생 완료, 연못 생태계 재생과 함께 물 저장 잠재력 132,623cum 확보 (목표 대비 100% 달성)</li> </ul> |
| 구분  | 지역   | 측정 지표  | 추진 목표   | 추진 성과  |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| 육지 생태계  | 한국, 미국, 브라질, 유럽(체코)  | <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 650 헥타르 육지생태계(숲, 초지) 재생</li> <li>• 나무 식재: 2025년까지 100만 그루 식재</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 면적: 2016년부터 2022년까지 총 270 헥타르 숲, 초지 등 육지생태계 재생 완료 (목표 대비 41% 달성)</li> <li>• 나무 식재: 2016년부터 2022년까지 총 225,923그루 식재 완료 (목표 대비 23% 달성)</li> </ul> |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| 해양 생태계  | 그리스 등 유럽 10개국, 한국(강원도)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐어망 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 2022년까지 유럽 내 8개국과 한국에서 약 20회에 걸쳐 누적 100톤의 해양쓰레기 수거 완료 (목표 대비 43% 달성)</li> </ul>   |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |
| 연못 생태계  | 인도(하리아헤라, 팔라솔리, 타자거)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생 연못 개수 및 면적</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2023년까지 총 2.3 헥타르 면적의 3개 연못 재생</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2022년부터 2023년 상반기까지 총 2.3 헥타르 면적의 3개 연못 재생 완료, 연못 생태계 재생과 함께 물 저장 잠재력 132,623cum 확보 (목표 대비 100% 달성)</li> </ul>                                    |       |       |        |                     |  |   |  |        |                        |   |  |  |        |                      |   |  |   |

# 생물다양성 보호

## BUSINESS CASE

### 브라질생산법인 - 생물다양성 평가

#### 생물다양성 평가 개요

현대자동차 브라질생산법인(HMB)은 사업운영에 필요한 자연자본의 활용, 그리고 사업운영에 따른 환경영향으로 인해 사업장 주변에 서식하고 있는 생물다양성의 변화를 추적하기 위해 생물다양성 평가를 실시하고 있습니다. 또한, 자체적으로 추진하고 있는 하천(Corrego Capim Fino) 인근 숲 조성사업이 주변 생물다양성에 미치는 영향을 파악하기 위해 생물다양성 평가를 실시하고 있습니다.

#### 생물다양성 평가구역

생물다양성 평가구역은 브라질생산법인이 소재한 상파울루주 피라시카바시 인근 4개 표본구역(T1, T2, T3, T4)입니다. 생물다양성 평가구역은 사업지구 반경 1km 구역을 원칙으로 하나, 주요 평가대상 동물상인 양서류, 파충류, 포유류, 조류의 특성을 고려하여 평가구역 범위를 확대할 수 있습니다. T-1 구역은 하천(Ribeirão Capim Fino) 어귀에 해당하며, 자생하던 주요 식물종인 유칼립투스 재조성된 이차 산림(Secondary Forest) 지역입니다. T-2 구역은 이차 산림이 재조성되고 있는 영구보호 지역으로, 주거지역 사이에 위치하고 있습니다. T-3 구역은 수자원 보호 지역으로, 주변 지역주민의 사탕수수 재배로 인한 인위적 영향을 받고 있습니다. T-4 구역은 주요 하천(Rio Piracicaba)으로 합류하는 수자원 보호 지역에 위치하며, 사탕수수 재배지와 고속도로가 인접하여 인위적 영향을 받고 있습니다.

생물다양성 평가를 통해 사업장 주변 지역의 생물종 현황, 개체수 분포를 파악함과 동시에, 사업장에서 발생하는 환경요인이 생물다양성에 미치는 영향도 조사하고 있습니다. 생물다양성에 미치는 부정적 영향이 예상되는 경우, 이를 완화(유지-복원-증진)하기 위한 활동을 추진하고 있으며, 해당 활동이 생물다양성 유지-복원-증진 등에 효과적인지 모니터링합니다. 아울러 생물종 분포 변화(증감)를 추적 관리할 수 있도록 생물다양성 평가를 정기적으로 실시하고 있습니다.

#### 생물다양성 평가방식

생태학 전문가가 참여하여 양서류, 파충류, 포유류, 조류에 대해 표본 및 현장 조사를 실시하였습니다. 평가구역의 생물다양성 분포 현황에 관한 문헌자료를 기반으로 생물종 및 개체수 등을 사전 식별하였으며, 육안 관찰, 현장 탐방, 사진 촬영, 음향 탐지, 지점 조사 방식으로 생물종 및 개체수를 확인하였습니다.

생물다양성 평가 시에는 평가 구역의 지형적 특성, 평가시기의 기상환경 등을 고려하여, 광학 영상장비, 트랩형 카메라, GPS 및 음향기록 장비를 활용하였습니다. 생물다양성 평가를 통해 생물종의 풍부도(Abundance), 출현빈도(Frequency), 군집지역(Occupancy)을 직접 확인 및 추정하였으며, 서식지 감소, 수자원 고갈, 수질오염, 화재, 교통운영 등 인위적 영향에 따른 생물종 변화를 추정하는 민감도 분석도 실시하였습니다.

#### 생물종 및 개체 서식 현황

생물다양성 평가 결과, 해당 구역에서만 서식하는 토착종과 외래종은 없었으며, 멸종위기 등 고위험종도 없는 것으로 나타났습니다. 대부분 생물종이 주변 환경의 변화와 인위적 영향에 적응하는 일반종(Generalist)이었으며, 일부 포유류와 조류의 경우 주변 환경 변화에 민감한 민감종(Specialist)으로 확인되었습니다. 해당 민감종은 숲에 대한 의존도가 높고 주변 환경변화에 민감하여 환경변화가 있을 경우 새로운 서식지로 이동이 불가피한 종인 것으로 분석되었습니다. 평가구역 중 하천 인근과 토종식생이 서식하는 구역에 대부분의 종들이 서식하고 있으며, 생물종의 불균형 및 과잉서식 등은 발견되지 않았습니다.

| 생물종 구분  | 2022년 발견 생물종 수   | 2010년 이후 누적 생물종 수 |
|---------|------------------|-------------------|
| 양서류-파충류 | 8종 <sup>1)</sup> | 33종               |
| 포유류     | 6종               | 25종               |
| 조류      | 87종              | 197종              |
| 총계      | 101종             | 255종              |

<sup>1)</sup> 신규 2종 포함

#### 생물다양성 영향 예측 및 완화

브라질생산법인 운영 시 발생하는 환경요인이 생물다양성에 영향을 미치지 보다는, 사업장 주변의 농경지와 주거지의 개발, 지역주민 생활과 작물 재배 등으로 누적된 인위적 영향이 생물다양성 평가 구역의 생물종 변화에 상당한 영향을 미치는 것으로 분석되었습니다. 또한, 평가구역을 포함한 인근 지역에서는 특정 생물종이 지배하는 등 생물종 분포의 불균형, 특정 생물종의 과잉서식 등이 발견되지 않았습니다.

브라질생산법인은 생물다양성 평가 결과를 기반으로, 생물종의 순증진(Net Positive Impact)을 위한 서식지 질적 개선 사업을 추진하고 있으며, 2012년부터는 사업장 주변 하천 인근 지역 숲 조성사업을 통해 토종식물을 식재하고 있습니다. 이 사업을 통해 사업장 인근 지역에 5만 그루의 나무 식재를 완료하였으며, 2023년부터 TNC(The Nature Conservancy)와 협업하여 현대자동차 공장이 위치한 상파울루주와 인근 미나리 게라이스주 내 40헥타르 지역에 총 10만 그루의 토종나무를 식재하여 육지 생물종의 서식지를 추가로 개선할 계획입니다.



1 생물다양성 평가 구역 - 4개 표본 (T-1, T-2, T-3, T-4)  
 2 생물다양성 평가 방식 (야간 조사)  
 3 생물종 및 개체 서식 현황 조사 결과 확인된 양서류

