

# Deloitte.



## 비즈니스 리더를 위한 기후변화 필수 지식

온난화에 대한 필수 지식과 비즈니스 리더의 대응 방안

Deloitte Global

2022년 09월  
Deloitte Insights

# Leader's Message



**니콜라 위어(Nicola Weir)**  
수석위원

한국 딜로이트 그룹 ESG 센터  
딜로이트 아시아퍼시픽 지속가능성 리더

‘넷제로’, ‘탄소상쇄’, ‘ESG’, ‘네이처 포지티브’ 등 완전히 새로운 언어들이 등장하고 있습니다. 혼란스러운 것도 놀라운 일은 아닙니다. 딜로이트는 기업 리더들이 기후변화 기초 지식을 이해하여 함께 기후 행동에 나설 수 있기를 바랍니다.

탈탄소화의 잠재적 경제효과는 2070년까지 43조 달러에 이를 것으로 추정됩니다. 게다가 전세계 생산량의 절반 이상이 자연에 의존하고 있기 때문에, 현재의 소비 수준을 유지하려면 1.7개의 지구가 필요하다는 계산이 나옵니다. ‘비즈니스 리더를 위한 기후변화 필수 지식’ 리포트는 다음과 같이 이야기합니다. “대기 중 대부분의 온실가스는 에너지, 교통, 건물, 식량 및 토지 사용, 산업 등 소수 핵심 경제 시스템에서 발생한다. 전 세계 가장 부유한 10%가 1990년과 2015년 사이 누적 탄소 배출량의 절반 이상을 배출한 것으로 추정된다. 가장 부유한 1%는 누적 배출량의 약 15%를 차지했다. 시간이 지남에 따라 절대적 배출량의 지리적 분포는 변화했다. 공급망과 제조업의 세계화로 아시아-태평양 지역 주요국 경제가 빠르게 발전했기 때문이다.”

기후변화와 지속가능성에 대한 업스킬링(upskilling) 필요성은 당장의 현실입니다. 우리는 극단적인 기상변화와 기업의 막대한 손실을 목격하고 있습니다. 2020년 아시아태평양 지역 자연재해에 따른 총 비용은 1,010억 달러로 추산되나 12%만 보험 처리가 되었습니다. 그 결과 기후와 지속가능성(그리고 더 넓은 범위의 ESG)에 대한 명확한 계획을 갖추고 기업이 설정한 목표에 보다 투명하고 정직해져야 한다는 주주와 사회의 압력이 높아지고 있습니다. 이에 따라 강력한 기업 지배구조의 필요성이 눈에 띄게 높아지고 있습니다. EU 의회에서 그린워싱(greenwashing)을 금지하는 EU 법을 승인한 이후 토큰리즘(tokenism, 형식주의)에서 실제 행동으로의 전환이 나타나기 시작했습니다. 기업 리더가 변화해야 할 부분과 행동하지 않았을 때의 여파에 대한 교육과 인식이 시작입니다. 한국인 이회성 의장이 이끌고 있는 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 최신 보고서 내용은 명확합니다. IPCC는 기후변화 과학 논문을 가장 종합적으로 검토하고 있으며, 6차 보고서는 기후 리스크와 회복탄력성(resilience)을 주제로 합니다. 보고서는 기후변화의 부정적 영향을 피할 수 있는 지역은 한 곳도 없음을 명시합니다. 지난 10년간 연 평균 온실가스 배출량은 인류 역사상 가장 많았습니다. 기온 상승을 1.5°C 밀로 제한하려면 모든 부문에서 ‘빠르고 깊이 있고 대부분의 경우 즉각적인’ 감축이 필요합니다.

저탄소 미래를 위한 정책 변화, 신규 규제 및 ESG 투자 등의 방식으로 전세계 기업이 협력하기 시작했습니다. 160여개국과 100여개 도시가 탄소 감축 목표를 채택하고 이를 법제화하고 있습니다. 기후변화는 글로벌 경제에 엄청난 충격을 줄 것이기 때문에 규제기관은 기후변화 관련 재무정보공개 협의체(Task force for Climate-related Financial Disclosures, TCFD)에 정보를 보고하고 있습니다. 또한 TCFD가 기후 관련 리스크를 보다 원활히 이해 및 관리하고 공시하기를 기대하고 있습니다. 기업은 뒤따르는 요구사항을 충족할 수 있어야 합니다.

지속가능한 기업 성장의 엄청난 기회가 열려있습니다. 강력한 환경, 사회 및 거버넌스 체계를 갖춘 기업은 최고의 승자가 될 것입니다. ESG는 공동의 책임이며 모든 임원과 이사회 구성원은 명함에 ESG를 추가해야 합니다. 본 리포트를 통해 기후 과학의 개요, 기후변화가 기업에 미치는 영향, 대응을 위해 무엇부터 시작할 수 있는지 확인해 보시기 바랍니다.

# “ 기후변화란 무엇일까?

기후변화는 지구 온도와 기후 패턴의 장기적 변화를 의미한다.<sup>1</sup> 이산화탄소, 메탄 등으로 구성된 온실가스(GHG, greenhouse gases)는 태양 에너지를 지구 표면 가까이에 가두어 지구의 평균 온도를 높이고 있다. 지난 10년간 대기 중 이산화탄소 수치는 평균 410ppm으로, 산업 혁명 이전 180~300ppm에서 증가해 400만 년 전보다 더 높아졌다. 메탄과 아산화질소 두 온실가스는 약 80만 년 동안 유례가 없던 수치를 보이고 있다.<sup>2</sup> 오래 전 이산화탄소 농도가 지금처럼 높았을 때는 남극에서 너도밤나무가 자랐다.<sup>3</sup>

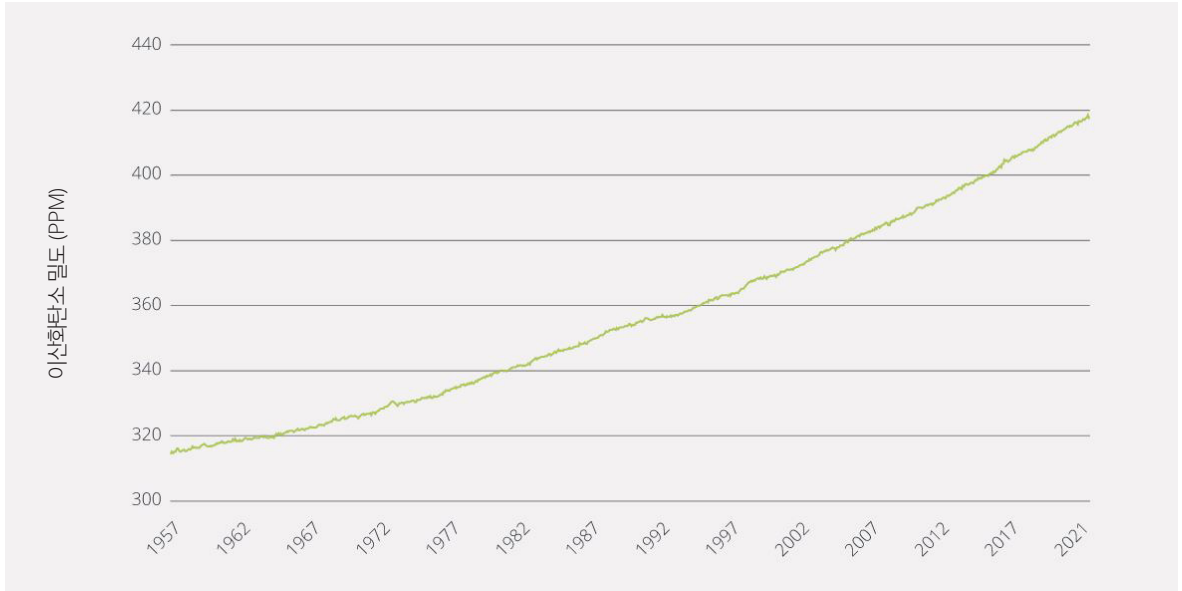
결과적으로 기온은 10년마다 약 0.2°C씩 높아지고 있으며, 현재 평균 대기 온도는 산업화 이전 보다 약 1.1°C (2°F)가량 높아진 것으로 나타난다.<sup>4</sup>



그림 1

### 인류 역사상 가장 높은 이산화탄소 농도

대기 중 이산화탄소 밀도

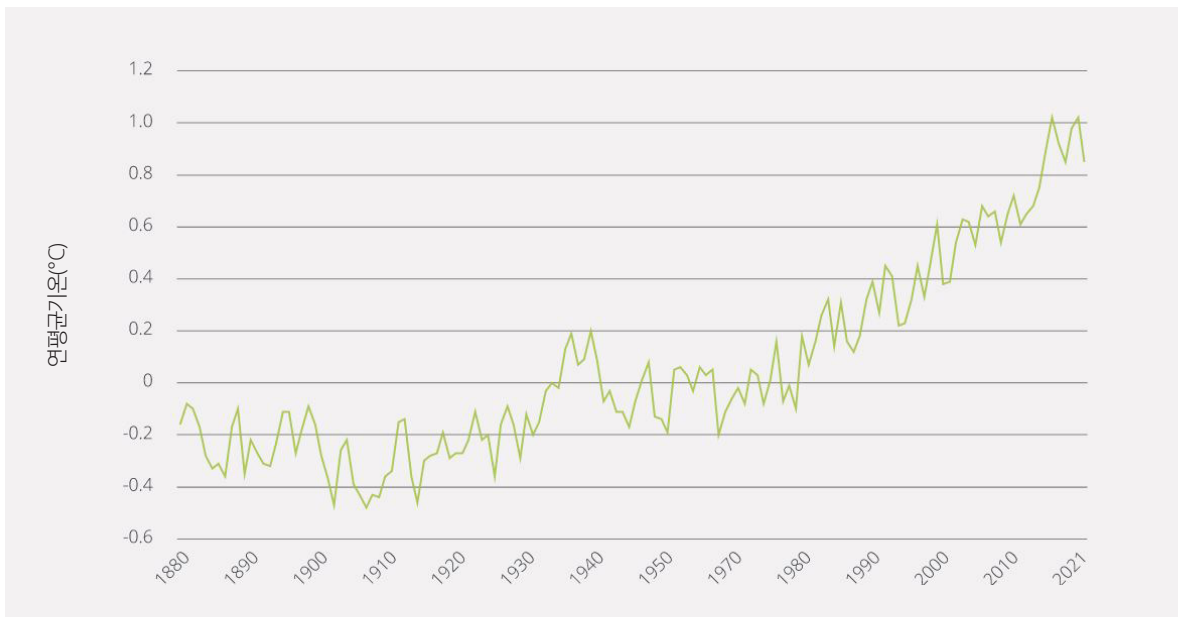


출처: NASA, "지구의 기후 위기 적신호: 이산화탄소", 마지막 접속일자: 2022년 5월 24일

그림 2

### 지속적으로 높아지는 세계 기온

글로벌 대륙-해양 온도 지수



출처: NASA, "지구의 기후 위기 적신호: 이산화탄소", 마지막 접속일자: 2022년 5월 24일

# “ 기후변화는 왜 일어나는 것일까?”

기후변화를 측정하는 가장 권위 있는 과학단체 '기후변화에 관한 정부 간 협의체'(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)는 **대기 중 온실가스 증가와 온난화의 '명백한' 원인으로 인간의 활동을 지목했다.**<sup>5</sup> 기후는 여러 요인의 영향을 받지만 과학계는 기후변화를 일으키는 주 원인이 인간이라는 데 10년 이상 거의 만장일치로 찬성했다.<sup>6</sup> 농업 활동, 화석 연료 연소, 삼림 벌채 등 토지 용도 변경에 의한 탄소 배출이 현대 기후변화의 주요 원인이다.

그림 3  
기온 상승의 원인이 되는 인간의 활동  
1850년 이후 지표면 온도(°C)

— 인간과 자연이 모두 활동할 경우    — 자연만 활동할 경우



출처: IPCC, 제6차 기후변화 평가보고서의 제1실무그룹 보고서, 2021

“

## 기후변화는 지구에 어떠한 영향을 미칠까?

탄소배출량이 많지 않아 보통 수준의 기후변화만 일어난다고 가정해도 생태계 전반에 심각한하고 파괴적인 결과가 나타날 수 있다. 기후변화의 여러 여파는 사실상 돌이킬 수 없으며,<sup>7</sup> 다음과 같은 막대한 피해를 일으킬 수 있다.



### ▲ 해수면 상승

극지방의 얼음과 빙하가 녹고 물 온도가 오르면서 해수면이 상승하고 있다. 과학자들은 **2100년**까지 탄소배출이 매우 적을 경우 해수면이 지금보다 **최소 0.28미터** 상승할 수 있고, 탄소배출이 아주 많을 경우 **거의 2미터**까지도 상승할 수 있다고 예측하고 있다.<sup>8</sup>

### ▲ 해양 산성화

대기 중 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)가 바닷물에 용해되면 탄산이 형성된다. 이산화탄소가 더 많이 바다에 흡수될수록 pH 농도가 떨어지고 바다는 더 산성화된다.<sup>9</sup> **해양 산성화는 해양 생태계에서 중요한 역할을 하는 많은 해양 생물들을 멸종 위기로 몰아넣고 있다.** 굴, 바지락, 바닷가재, 새우, 산호초 등이 이에 해당한다.

### ▲ 주요 해류 속도 감속

지구온난화로 해류 순환 속도가 느려지고 있으며, 열대 지방의 따뜻한 물을 북반구로 이동시키는 대서양의 해류가 덜 돌고 있다. 과학자들은 약 20년간 해류의 감속을 추적해 왔고 지금 가장 속도가 느린 것으로 측정된다.<sup>10</sup> 만약 **해류 순환 속도가 계속 느려지거나 멈출 경우 북반구 일부 지역 기온이 내려가 더 추운 겨울을 맞이하게 될 것이며, 농업에 매우 중요한 강우 패턴이 심각하게 바뀔 수 있다.**

### ▲ 건조지대화(aridification) 및 가뭄

기후변화는 가뭄과 장기적 건조지대화 과정의 원인이 된다. **가장 낙관적인 시나리오에서도 '10년 만에 최악'이라 불리는 가뭄이 산업화 이전 시기보다 두 배 더 발생할 수 있다.**<sup>11</sup> 미국 남서부에서는 지난 20년 동안 유량이 크게 감소하면서 4천만 명이 하천 유역 축소로 위협을 받고 있다.<sup>12</sup>

### ▲ 더 빈번하고 강한 폭풍

**지난 50년간 날씨 관련 재난 발생 빈도가 세 배 이상 증가했다.** 극단적인 기후는 전 세계 모든 경제 부문의 70%에 직접적인 영향을 미친다.<sup>13</sup> 게다가 강한 폭풍은 가장 사회적으로 취약한 계층에 더 많은 영향을 미친다. 실제로 날씨 관련 사망의 91%는 개발도상국에서 발생한다.<sup>14</sup>

### ▲ 폭염

**'50년 만에 최악의 더위'가 찾아올 가능성이 산업화 이전 시기보다 약 5배 더 커졌다.**<sup>15</sup> 인체는 대기온도와 습도를 합쳐서 측정하는 습구온도(wet-bulb temperature)가 몇 시간 이상 35°C를 초과하는 곳에서 생존할 수 없다. 최근 일부 지역에서는 이미 이 온도를 초과하는 상황이 발생하였다.<sup>16</sup>

“

## 기후변화는 사람에게 어떠한 영향을 미칠까?

기온 상승 및 중요한 자연 시스템 붕괴는 전 세계적으로 발생할 것이며 사람에게 부정적인 영향을 미칠 것이다. 이러한 위험들은 상호 작용하고 복합적으로 작용하며 장기적인 누적 효과(cascading effects)를 만들 수 있다.<sup>17</sup> 약 33억~36억 명의 사람들이 기후변화에 매우 취약한 지역에 살고 있다.<sup>18</sup> 기후변화의 가장 심각한 영향은 다음과 같다.



### 건강 악화

폭염, 산불 등에 따른 공기 질 악화 및 전염병 확산은 기후변화가 건강에 미치는 직접적인 영향의 일부에 불과하다. 기후변화는 인간을 포함한 중간 전염을 가속할 수 있다.<sup>19</sup> 200개 이상의 의학 저널이 발표한 2021년 9월 공동 성명에 따르면, **의학 연구계는 현재 기후변화를 전 세계 공중 보건에 대한 '가장 큰 위협'으로 인식하고 있다.**<sup>20</sup>



### 도시 파괴

**해수면 상승은 전 세계의 도시 및 도심지에 심각한 위협이다.** 전 세계 인구의 11%인 8억 9,600만 명이 기후변화로 인한 해수면 상승(2°C 온난화)으로 위험한 저지대 해안가에 살고 있다.<sup>21</sup> **해수면 상승과 도시로 유입되는 홍수로 인한 비용만 향후 30년간 총 1조 달러에 이를 것으로 예측된다.**<sup>22</sup>



### 기후 난민 발생

추정치는 매우 다양하지만 **2050년까지 중남미, 사하라 이남 아프리카, 남아시아에서 3,100만 명에서 1억4,300만 명 이상이 기후 난민이 될 수 있다.**<sup>23</sup> 홍수만 해도 기온이 1°C 증가할 때마다 전 세계적인 대피 위험이 약 50% 증가할 것으로 예측되었다.<sup>24</sup> 기후변화로 발생하는 국경 내 및 국경 간 이동은 인구 이동을 관리하는 기존 시스템에 부담을 줄 것이다. 기후 난민은 국제 기준에 따른 '난민'으로 분류되지 않아 체계적 지원을 받지 못할 수도 있다.<sup>25</sup>



### 식량 위기

기후변화는 전체 농작물 생산량에 부정적인 영향을 미칠 것이다.<sup>26</sup> 전 세계 농작물 생산량이 줄어들면 식품 가격에 영향을 미칠 수 있고, 건강하고 안전한 먹거리에 대한 접근성이 떨어질 수 있다. **사하라 이남 아프리카, 남아시아, 중앙아메리카에서 800만 명에서 8,000만 명의 사람들이 기후변화로 기근 위기에 처해 있다.** 특히 앞으로도 탄소가 많이 배출된다면 기근에 대한 지역적 격차는 증가할 것으로 예상된다.<sup>27</sup>



### 인프라 손상

도로, 철도, 항만 및 공항 모두 기후변화로 어려움에 직면할 것으로 전망된다. **2100년까지 약 7-14조 달러의 해안 인프라 자산이 위협에 처할 수 있다.**<sup>28</sup> 전 세계적으로 탄소 배출량이 높은 경우, 홍수는 전 세계 해안 지역에서 평균 25% 이상 증가할 것이다.<sup>29</sup> 유럽의 경우 운송 인프라 피해 규모가 현재 연간 5억 유로이나 2080년에는 100억 유로 이상으로 증가할 수 있다.<sup>30</sup>



그림 4

**건강, 인프라, 경제를 위협하는 기후변화**  
인류에 미치는 기후변화 영향(°C)

● 부정적 영향 증가   ● 긍정, 부정적 영향 모두 증가   ○ 영향 없음

	물 부족과 식량 생산		물 부족과 식량 생산			도시, 안정성, 인프라	
	물 부족	농작물 생산	전염병	더위, 영양실조, 산불	기후난민	인프라 손상	주요 경제 부문
글로벌	●	●	●	●	●	●	●
아프리카	●	●	●	●	●	●	●
아시아	●	●	●	●	●	●	●
호주	●	●	●	●	○(NA)	●	●
중남미	●	●	●	●	●	●	●
유럽	●	●	●	●	●	●	●
북미	●	●	●	●	●	●	●

출처: IPCC, 2022년 기후변화 보고서, 2022년 2월





## 온도가 몇 도 높아지는 것이 과연 큰 일일까?

그렇다. 약간의 기후변화조차 지구 구석구석에 심각하고 위험한 영향을 미칠 수 있다. 우리는 이미 그 영향을 체감 중이다. 기온 상승이 산업화 이전 대비 1.5°C로 제한되는 경우에 비해 기온이 2°C까지 올라갈 때 피해는 기하급수적으로 커진다. 온난화와 그 영향의 관계는 비선형적이기 때문이다. 단 0.1°C의 변화도 중요하다.<sup>31</sup> IPCC에 따르면 지금까지 누적된 탄소 배출량을 감안할 때 온난화를 1.5°C로 제한하는 것이 가능한 최선이라고 한다. 하지만 사실상 2°C 이상 증가할 가능성이 높다.<sup>32</sup>

그림 5

### 큰 변화로 이어지는 0.5°C의 기온 상승 기온 상승에 따라 예상되는 지구 생태계 변화

지표	1.5°C 상승 시	2°C 상승 시	3°C 상승 시	1.5°C와 2°C 차이	1.5°C와 3°C 차이
<b>생물다양성 감소:</b> 산림 및 토지 내 멸종위기에 처한 생물의 최대	14%	18%	29%	1.3배 더 악화	2.1배 더 악화
<b>가뭄:</b> 물부족, 폭염, 사막화에 노출된 가뭄 인구	9억 5천만명	11억 5천만명	12억 9천만명	2억명 증가	3억명 증가
<b>식량 부족:</b> 주요 농작물 파괴에 따른 비용	\$630억	\$800억	\$12억 8천만	\$170억 증가	\$650억 증가
<b>무더위:</b> 연중 최저 기온이 35°C 이상 일 수 증가	45-58	52-68	68-87	1.3배 더 악화	1.5배 더 악화
<b>해수면 상승:</b> 2100년 전세계 해수면 상승폭	.28-.55M	.33-.61M	.44-.76M	1.1배 더 악화	1.4배 더 악화
<b>홍수:</b> 홍수에 노출된 세계 인구 증가폭	24%	30%	자료 없음	1.3배 더 악화	자료 없음
<b>산호초:</b> 향후 산호초 개체 수 감소율	70-90%	99%	자료 없음	1.2배 더 악화	자료 없음

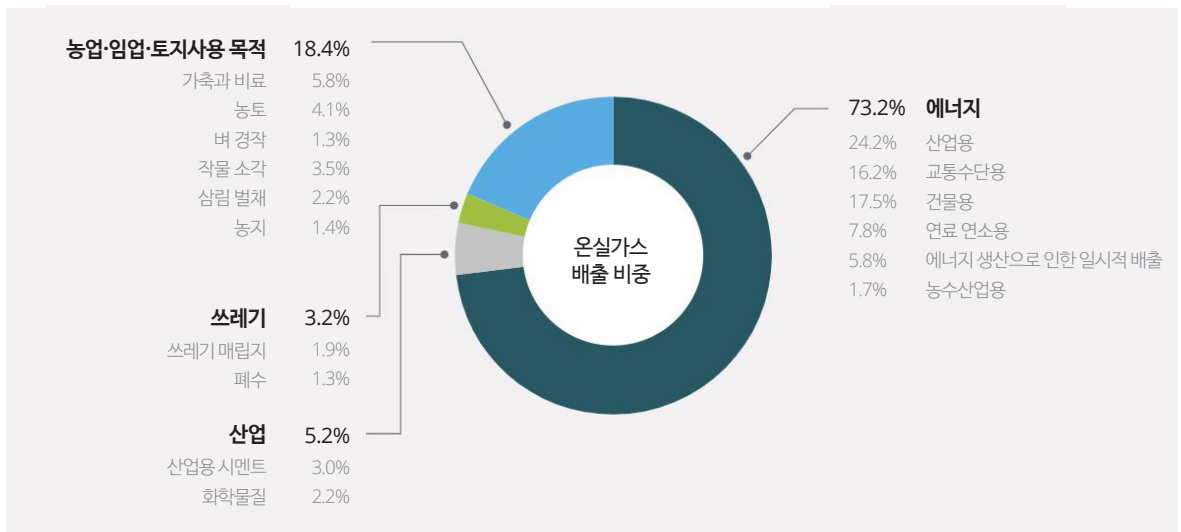
출처: Kelly Levin, Sophie Boehm, and Rebecca Carter, "IPCC 2022년 기후변화 보고서에서 찾은 6가지 중요한 사실", 세계자원연구소, 2022년 2월 27일



## 탄소 배출의 주요 원인은 무엇인가?

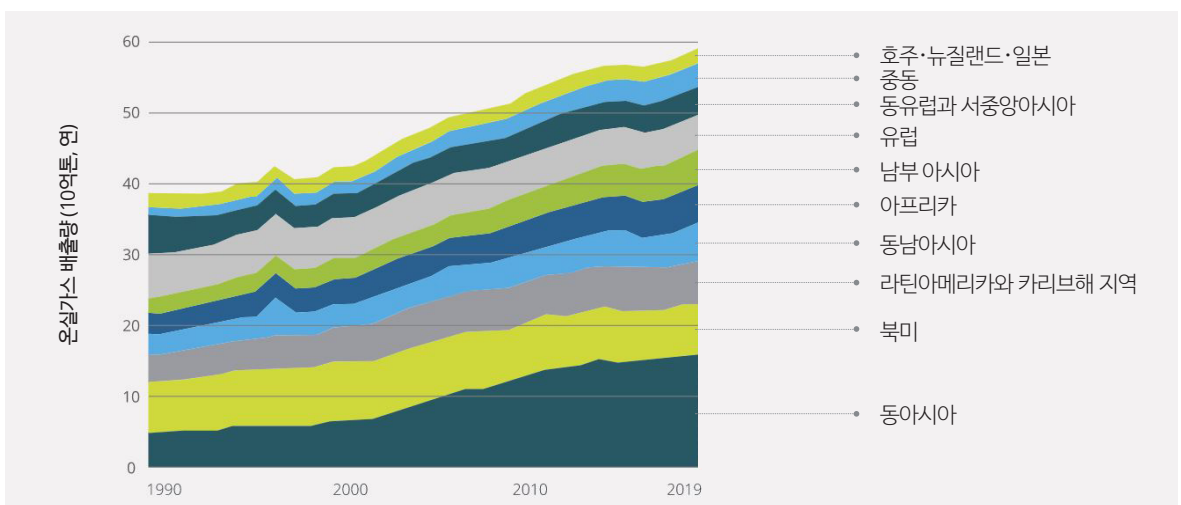
대기 중 대부분의 온실가스는 에너지, 교통, 건물, 식량 및 토지 사용, 산업 등 소수 핵심 경제 시스템에서 발생한다. 전 세계 가장 부유한 10%가 1990년과 2015년 사이 누적 탄소 배출량의 절반 이상을 배출한 것으로 추정된다.<sup>33</sup> 가장 부유한 1%는 누적 배출량의 약 15%를 차지했다.<sup>34</sup> 시간이 지남에 따라 절대적 배출량의 지리적 분포는 변화했다. 공급망과 제조업의 세계화로 아시아-태평양 지역 주요국 경제가 빠르게 발전했기 때문이다.

그림 6  
현대 경제 핵심 요소로 인한 온실가스 배출  
부문별 온실가스 배출



출처: Climate Watch, Our World in Data, GHG emissions by sector, CAIT 기후 데이터 각색, 2016

그림 7  
현재 가장 많은 온실가스를 배출하는 아시아  
지역별 인간 활동으로 인한 온실가스 배출량(1990년-2019년)

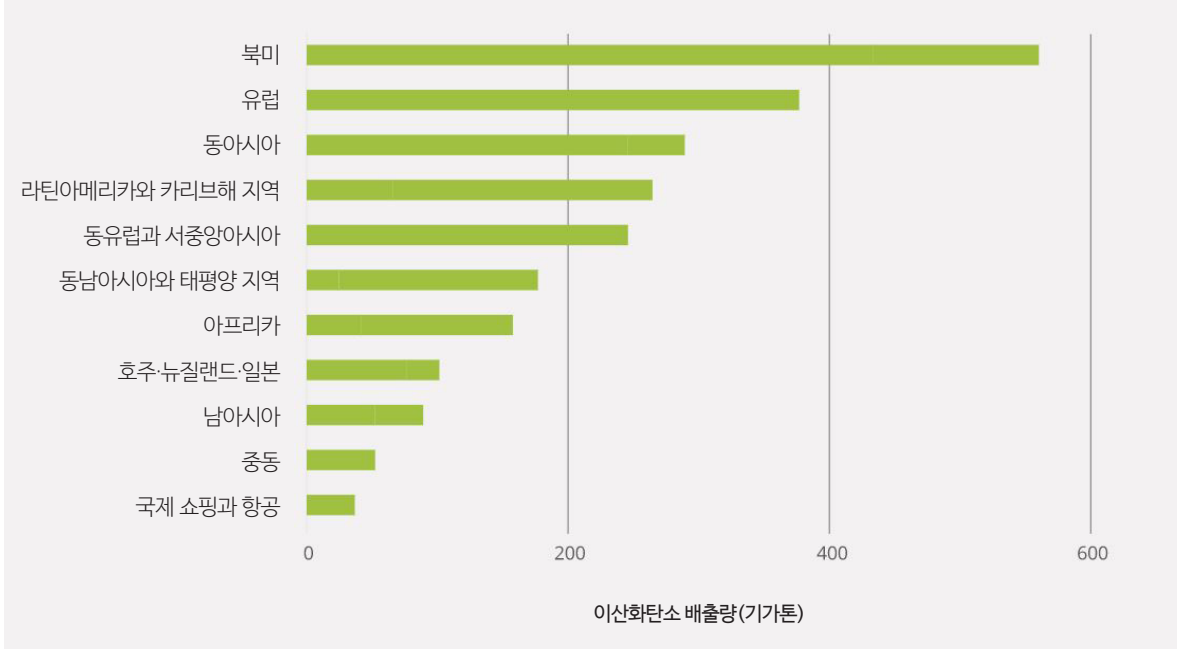


출처: IPCC, 2022년 기후변화 보고서

그림 8

**역사적으로 가장 많은 탄소 배출을 한 북미**

지역별 인간 활동으로 인한 탄소 배출량(1850년-2019년)

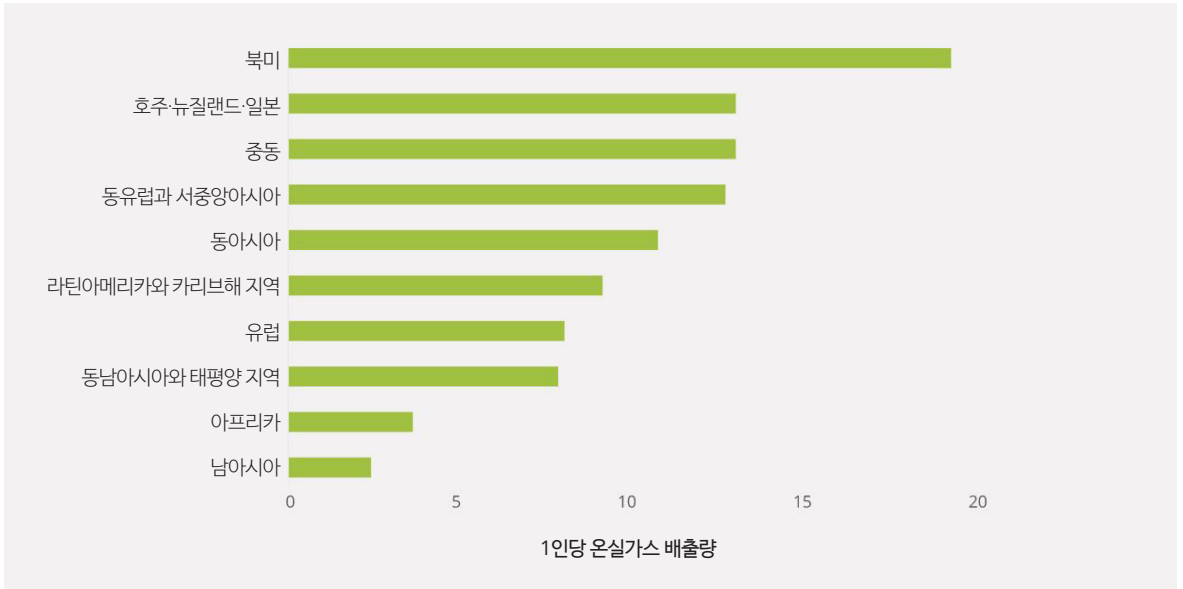


출처: IPCC, 2022년 기후변화 보고서

그림 9

**1인당 온실가스 배출량 1위인 북미**

지역별 인간 활동으로 인한 온실가스 배출량(1990년-2019년)



출처: IPCC, 2022년 기후변화 보고서



## 더 이상의 기후변화를 막으려면 무엇을 해야 할까?

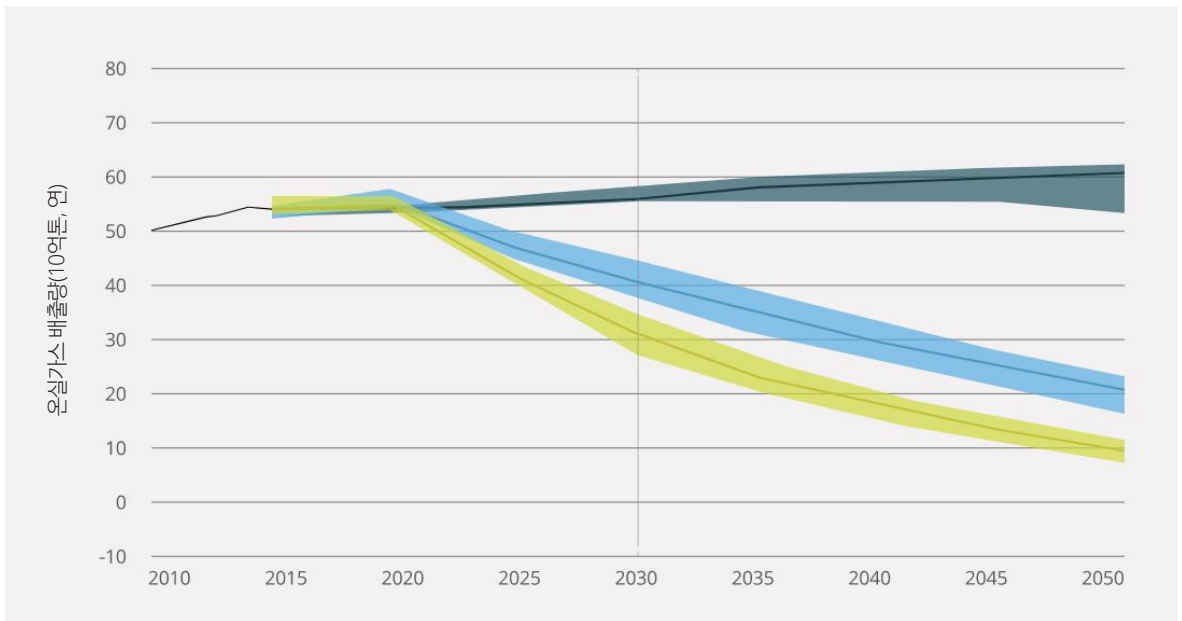
IPCC는 기후변화 재앙을 피하려면 2100년까지 평균 기온 상승이 산업화 이전 대비 1.5°C 이하로 제한되어야 한다고 일축한다. 이를 위해서는 전 세계가 2030년 이전까지 온실가스 배출량을 2010년 대비 절반으로 줄여야 하고, 2050년에는 대기 중으로 탄소를 더 이상 배출하지 않는 '넷제로'(Net-zero) 수준에 도달해야 한다.<sup>35</sup> 온난화를 2°C (3.6°F)로 제한하려면 2030년 이전까지 온실가스 배출량을 4분의 1로 줄여야 한다.<sup>36</sup> 2050년까지 넷제로를 달성하려면 세계 경제 시스템, 특히 에너지, 교통, 농업에 대한 근본적이고 전면적인 변화가 필요하다.

그림 10

### 향후 기후변화를 막기 위한 대안

기후변화를 줄이기 위한 탄소 감축 방안

■ 기존 시행된 정책 유지 시   ■ 온난화 2°C 제한(67% 이상 확률)   ■ 1.5°C 제한(50% 이상 확률)



출처: IPCC, 2022년 기후변화 보고서



## 탄소 배출량 감축에 진전이 있었나?

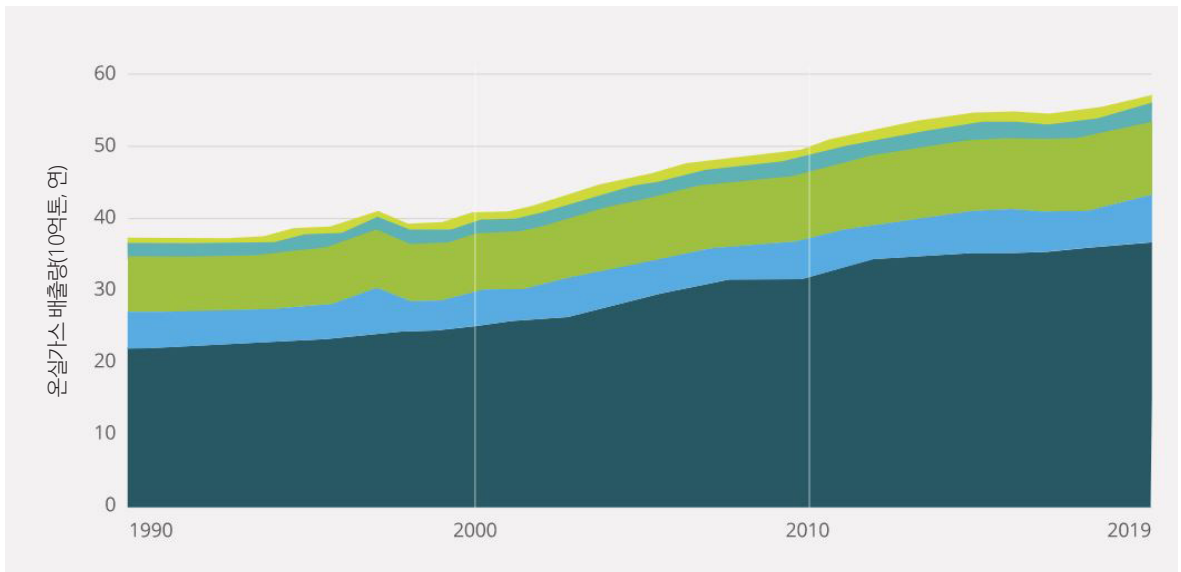
아니다. 전 세계 순 온실가스 배출량은 2010년대까지 계속 증가했으며 현재 연간 약 600억 톤의 이산화탄소가 배출되고 있다.<sup>37</sup> 2020년 팬데믹 봉쇄 조치에도 배출량은 소폭(2019년 대비 약 6%) 감소하는 데 그쳤으며, 이후 반등했다.<sup>38</sup>

그림 11

### 모든 종류의 온실가스가 증가하는 추세

인간 활동에 의해 발생된 종류별 온실가스

■ 불소화 가스  
 ■ 아산화질소  
 ■ 메탄  
 ■ 토지이용, 토지이용 변화, 임업으로 인한 순 이산화탄소  
 ■ 화석 연료와 산업에서 사용된 이산화탄소



출처: Emissions database for global atmospheric research, Global greenhouse gas emissions, 마지막 접속일자 2022년 6월 27일

“

## 기후변화를 해결하기 위해 우리가 할 수 있는 일은 무엇인가?

기온 상승을 1.5°C 이하로 유지하려는 전 세계적 목표를 달성하려면 현대식 생활의 근본 시스템을 혁신해야 한다. 에너지, 교통수단, 산업, 식단 등을 신속히, 근본적으로 변화시켜야 한다. 또한, 탄소 흡수에 중요한 역할을 하는 자연 생태계를 보호하고 회복시켜야 한다.

회복에 필요한 속도와 규모를 갖추려면 각 시스템 내, 시스템 간에 연쇄적이고 파괴적인 변화가 요구된다. 긍정적인 피드백을 반복하거나 엄청난 변화가 일어날 수 있는 티핑포인트(tipping point)를 찾아야 한다.<sup>39</sup> 이러한 원동력은 시장, 기술, 규범, 태도 및 행동으로부터 나오고, 정부 지원과 자본의 투자를 통해 형성된다. 이렇듯 파급력이 큰 시스템 변화를 촉진하는 것이 기후변화의 악영향을 막는 최선의 방도일 것이다.



그림 12  
**기후변화를 막기 위해 핵심 경제 시스템 혁신 필요**  
 지속가능성을 위한 시스템 변화 전략

시스템	현황	저탄소 미래	변화 전략
<b>에너지</b>	석탄과 천연가스로 대부분의 전기가 생산되지만 재생에너지는 빠르게 증가하고 있으며, 많은 시장에서 이미 가장 값싼 전력 공급원이다. 석유 산업은 하루에 약 1억 배럴을 생산하며, 주로 수송용 연료와 산업 공정에 사용된다.	거의 모든 전기는 재생 가능한 에너지로 공급된다. 다양해진 저장 기술과 더 강력하고 탄력적이며 지능적인 그리드를 통해 증가하는 불규칙한 부하를 해결할 수 있다. 운송과 산업이 탈탄소화됨에 따라 석유 수요는 감소할 것이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화석 연료 사용 축소</li> <li>· 신속한 재생에너지 설비 확장</li> <li>· 송전 인프라 및 스마트 그리드 구축 가속화</li> <li>· 대규모 장기 에너지 저장장치 개발</li> </ul>
<b>모빌리티</b>	도로 교통은 배출량의 대부분을 차지한다. 전기차는 아직 1%에 불과하지만 빠르게 성장하고 있다. 항공 및 해상 운송의 배출량이 빠르게 증가하고 있지만 비중은 낮다.	전기 모터와 수소 연료 전지가 지배적인 교통수단이 되며 저탄소 파워트레인 이 늘어난다. 특히 대형 교통수단에서 바이오 연료와 녹색 수소 사용이 증가한다. 도시 모빌리티가 더욱 원활해지고 통합된다. 도보, 자전거, 전기 모빌리티 및 대중 교통이 자가용을 대체하게 된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전기 및 수소 연료 전지 플랫폼으로 차량 생산 전환</li> <li>· 배터리 및 연료 전지 생산 확대</li> <li>· 신속한 충전 인프라 구축</li> <li>· 효율성 및 민첩성 향상을 위한 스마트 물류 및 컨트롤 타워 활용</li> </ul>
<b>산업재 및 제조업</b>	탄소 배출은 대부분 생산에 필요한 에너지 사용에서 나온다. 그러나 시멘트 및 화학제품 제조업에서 발생하는 배출량은 상당하다. 철강과 같은 중공업 공정은 실현 가능한 저탄소 대안이 거의 없다.	중공업은 녹색 수소의 사용과 전기화를 촉진한다. 제조업은 지속적으로 효율화된다. 이미 진행 중인 스마트 공장과 디지털 공급망으로의 전환이 보완 및 가속화된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 탄소배출이 많은 공정을 전기, 수소 또는 기타 기술로 전환</li> <li>· 순환 제조 접근 방식 채택</li> <li>· 적층 제조를 확대하여 폐기물 감소</li> </ul>
<b>식량 생산 및 토지 이용</b>	가축 사육, 작물 연소, 삼림 벌채가 대부분의 배출을 차지하며, 육류와 유제품이 온실가스를 가장 많이 배출한다. 전 세계 식량 생산량의 거의 5분의 1 이상이 버려진다.	식량 시스템은 재생 농업과 혼농임업 (agroforestry)을 통해 탄소 흡수원이 된다. 채식을 지향함으로써 온실가스 배출량을 줄이고, 모니터링 기술로 낭비를 줄인다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재생농업 기술 구축 및 확장</li> <li>· 육류 대체품 활용 및 식단 변화 장려</li> <li>· 공급망 개선, 투명성 및 모니터링 개선, 규제 가이드라인 개정 등을 통해 음식물 쓰레기 감소</li> </ul>
<b>네거티브 배출 시스템</b>	숲, 초원, 바다와 같은 천연 탄소 흡수원이 고갈되고 있다. 기술적으로 탄소를 없애는 것도 한계가 있고 비용이 많이 들어 일시적인 해결 방법일 뿐이다.	온실가스를 줄이기 위해서는 강력한 탄소 포집 및 격리 시스템이 필요하다. 나무 심기, 생태계 복원과 같은 자연적 방법과 직접 공기 포집과 같은 기술이 혼합 배치되어야 한다. 원활히 작동하고, 유동적이며, 투명한 탄소 거래 시장이 빠르게 발달한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 탄소 시장의 출현을 위한 정책 및 규제 방안 고안, 금전적 인센티브 제시</li> <li>· 생태계 복원 및 보존</li> <li>· 발생기(nascent) 탄소 감축을 가능케 하는 연구 개발</li> </ul>

출처: Scott Corwin and Derek Pankratz, Leading in a low-carbon future, Deloitte, 2021



## 기후변화 대책을 실행하면 비용이 많이 들지 않을까?

저탄소 경제로 전환할 때 드는 비용은 상당할 수 있다. 하지만 탈탄소화가 경제 성장의 동력으로 작용하고 이익을 창출할 수 있다는 경제 연구 결과가 늘어나고 있다. 특히 기후변화에 따른 전 세계적 손실과 비교하면 더 그렇다.<sup>40</sup>

딜로이트가 개발한 D.Climate 모델의 시나리오 분석은 기후 영향이 GDP, 고용시장, 산업에 어떤 영향을 미치는지 보여준다.

모델링 결과, 기후변화 대응을 하지 않으면 2021~2070년 동안 세계 경제에 순현재가치(net present value)로 178조 달러의 손실이 발생할 수 있다. 반면 세계가 지금 조처해 금세기 중반까지 넷제로를 빠르게 달성한다면 2070년까지 더 강력한 경제 성장이 예견된다. 넷제로 전환으로 2021~2070년 주요 국가들의 경제 규모 합계가 순현재가치 기준 43조 달러 증가할 수 있다.<sup>41</sup>

그림 13

**탈탄소화로 모든 지역에서 강력한 경제 성장이 가능**  
온난화 1.5°C로 제한 시 나타나는 순 경제 효과

지역	순현재가치 (2021-2070, 단위: 1조 달러)	2070년 GDP 영향 (단위: 1조 달러)	2070년 GDP 영향 (%)
아시아-태평양	47	9	5.7
유럽*	-1	1	1.8
아메리카 대륙*	-3	1	1.6
<b>총계 (모델링 대상 지역)**</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>3.8</b>

참고:

\*유럽과 아메리카의 경우, 온난화를 약 1.5°C로 제한하여도 2021년에서 2070년까지는 순현재가치가 0보다 작을 것으로 분석됨. 그러나 두 지역 모두 전환점에 도달한 후 몇 년 더 모델링을 진행 시 가치가 0보다 커질 것으로 보임.

\*\*반올림으로 숫자가 총계와 일치하지 않을 수 있음.

출처: Pradeep Philip, Claire Ibrahim and Cedric Hodges, The turning point global summary, Deloitte, 2022.





## 기후변화는 불평등에 어떠한 영향을 미칠까?

기후변화로 폭풍, 홍수, 가뭄, 화재, 폭염과 같은 자연 재해가 늘어날 뿐만 아니라 사회 및 경제 시스템이 약화된다. 기후변화는 원인 제공과 가장 먼 사람들과 사회 취약 계층에 가장 직접적인 영향을 미칠 것이다.<sup>42</sup>

많은 개발도상국과 사회 취약 계층이 기후변화로 더 많은 위험에 처해 있다. 기후변화의 부정적인 영향에 가장 취약하다고 여겨지는 인구 중 3분의 1이 최빈국에 거주한다.<sup>43</sup> 기후변화는 빈곤을 가속할 것으로 예상된다. 빈곤층이 증가할 뿐만 아니라 식량과 물 부족, 식자재 가격 상승, 일자리 감소, 건강에 미치는 악영향, 재해로 인한 피난 등으로 불평등이 악화될 것으로 예상된다.<sup>44</sup>



## 기후변화에 대응하기 위해 비즈니스 리더가 할 수 있는 일은 무엇일까?

넷제로를 앞당기고, 기후변화 피해를 줄이고, 변화로부터 가치를 창출하기 위해 기업이 할 수 있는 일은 무엇일까? 아래의 다섯 단계를 통해 기후변화 대응책 개발을 위한 올바른 방향성을 설정할 수 있다.<sup>45</sup> 다섯 단계에 대해서는 정기적인 검토와 조정이 필요하며, 주기적으로 프로세스를 반복해야 한다. 또한 최소 6개월에 한 번은 이해관계자들과 논의하여 대응 방향이 목적성에 맞는 지 점검해야 한다.

하지만 여기서 멈추면 안 되고, 멈출 수도 없다. 저탄소를 달성한 미래에 기업이 더욱 발전하려면 혁신적이고 선구적인 접근 방식이 필요하다. 이를 위해서는 산업 환경을 넷제로로 전환할 방법을 알아내고, 탈탄소화 속도를 높이면서 새로운 가치 창출 기회를 찾아내는 안목이 필요하다. 저탄소 미래의 어느 지점에서 어떻게 승리할지 파악해야 한다. 다만 '승리'를 위해서는 수익성, 성장성 및 시장점유율을 높이는 것만큼 범지구적 재앙을 피하기 위한 노력을 하는 것이 중요하다.

그림 14

### 기후변화 행동을 실행하기 위한 관리 체계 필요

기후변화 대응을 위한 전환 프레임워크



출처: Will Symons and David McCarthy, Five steps to accelerate to zero, Deloitte, August 2021.

## 주석

1. Climate.nasa.gov, "Overview: Weather, global warming, and climate change," accessed May 13, 2022.
2. The Intergovernmental Panel for Climate Change, *Climate change 2021: The physical science basis*, August 2021.
3. Rhian L. Rees-Owen et al., "The last forests on Antarctica: Reconstructing flora and temperature from the Neogene Sirius Group, Transantarctic Mountains," *Organic Geochemistry* 118 (2018): pp. 4–14.
4. IPCC, *Climate change 2021: The physical science basis*.
5. IPCC, *Climate change 2021: The physical science basis*.
6. J. Cook et al., "Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature," *Environmental Research Letters* 8, no. 2 (2013); Naomi Oreskes, "Beyond the ivory tower: The scientific consensus on climate change," *Science* 306, no. 5702 (2004): p. 1686; Peter T. Doran and Maggie K. Zimmerman, "Examining the scientific consensus on climate change," *Eos Transactions American Geophysical Union* 90, no. 3 (2009): p. 22; climate.nasa.gov, "Scientific consensus: Earth's climate is warming," accessed May 13, 2022.
7. IPCC, *Climate change 2021: The physical science basis*.
8. Ibid.
9. National Oceanic and Atmospheric Administration, "Ocean acidification," accessed May 13, 2022.
10. Carbon Brief, "Atlantic Ocean current at weakest state in 'over a millennium,'" February 26, 2021; Niklas Boers, "Observation-based early-warning signals for a collapse of the Atlantic Meridional Overturning Circulation," *Nature Climate Change* 11 (2021): pp. 680–88.
11. IPCC, *Climate change 2021: The physical science basis*.
12. Bradley Udall and Jonathan Overpeck, "The twenty-first century Colorado River hot drought and implications for the future," *Water Resources Research* 53 (2017): pp. 2404–18.
13. Xavier Brusset and Jean-Louis Bertrand, "Hedging weather risk and coordinating supply chains," *Journal of Operations Management* 64, no. 1 (2018): pp. 41–52.
14. World Meteorological Organization, "Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths," press release, August 31, 2021.
15. IPCC, *Climate change 2021: The physical science basis*.
16. Colin Raymond, Tom Matthews, and Radley M. Horton, "The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance," *Science Advances* 6, no. 19 (2020).
17. IPCC, *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*, February 2022.
18. Ibid.
19. Colin J. Carlson et al., "Climate change increases cross-species viral transmission risk," *Nature*, April 28, 2022.
20. Winston Choi-Schagrín, "Medical journals call climate change the 'greatest threat to global public health,'" *New York Times*, September 7, 2021.
21. IPCC, *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*.
22. C40 Cities, "Staying afloat: The urban response to sea level rise," accessed August 16, 2020.
23. IPCC, *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*.

24. Pui Man Kam et al., "Global warming and population change both heighten future risk of human displacement due to river floods," *Environmental Research Letters* 16, no. 4 (2021).
25. UNHCR, "Climate change and disaster displacement," accessed May 13, 2022.
26. IPCC, *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*.
27. Ibid.
28. S. Jevrejeva et al., "Flood damage costs under the sea level rise with warming of 1.5°C and 2°C," *Environmental Research Letters* 13, no. 7 (2018): p. 074014.
29. IPCC, *Climate change 2021: The physical science basis*.
30. Giovanni Forzieri et al., "Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe," *Global Environmental Change* 48 (2018): pp. 97–107.
31. Kelly Levin, "8 things you need to know about the IPCC 1.5 °C report," World Resources Institute, October 7, 2018.
32. IPCC, *Climate change 2022: Mitigation of climate change*, accessed May 13, 2022.
33. Tim Gore, "Confronting carbon inequality: Putting climate justice at the heart of the COVID-19 recovery," Oxfam International, September 21, 2020.
34. Ibid.
35. IPCC, *Global warming of 1.5°C*, October 2018.
36. IPCC, *Climate change 2022: Mitigation of climate change*.
37. IPCC, *Climate change 2022: Mitigation of climate change*.
38. Ibid.; Steven J. Davis et al., "Emissions rebound from the COVID-19 pandemic," *Nature Climate Change* 12 (2022): pp. 412–14.
39. IPCC, "Summary for policymakers." In: *Global warming of 1.5°C*, October 2018; Ilona M. Otto et al., "Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050," *PNAS* 117, no. 5 (2020): pp. 2354–65.
40. Deloitte, "Turning point," accessed May 13, 2022; Swiss Re Institute, *The economics of climate change: no action not an option*, April 2021.
41. This does not include Africa, the Middle East, and the Rest of the World, whose pathway to close to 1.5°C has not been modeled.
42. S. Nazrul Islam and John Winkel, "Climate change and social inequality," UN Department of Economic & Social Affairs, October 2017.
43. Barney Thompson, "Climate change and displacement," UNHCR, October 15, 2019.
44. IPCC, *Global warming of 1.5°C*; Stephane Hallegatte et al., *Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty* (Washington, DC: World Bank, 2016); Stephane Hallegatte and Julie Rozenberg, "Climate change through a poverty lens," *Nature Climate Change* 7 (2017): pp. 250–56. Deloitte, "Five steps to accelerate to zero," September 2021.
45. Deloitte, "Five steps to accelerate to zero," September 2021.

# Deloitte.

## Insights

딜로이트 안진회계법인·딜로이트 컨설팅  
고객산업본부

손재호 Partner  
고객산업본부 본부장  
jaehoson@deloitte.com

정동섭 Partner  
딜로이트 인사이드 리더  
dongjeong@deloitte.com

김사힘 Director  
딜로이트 인사이드 편집장  
sahekim@deloitte.com

**HOT LINE**  
**02) 6099-4651**

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms or their related entities (collectively, the “Deloitte organization”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.