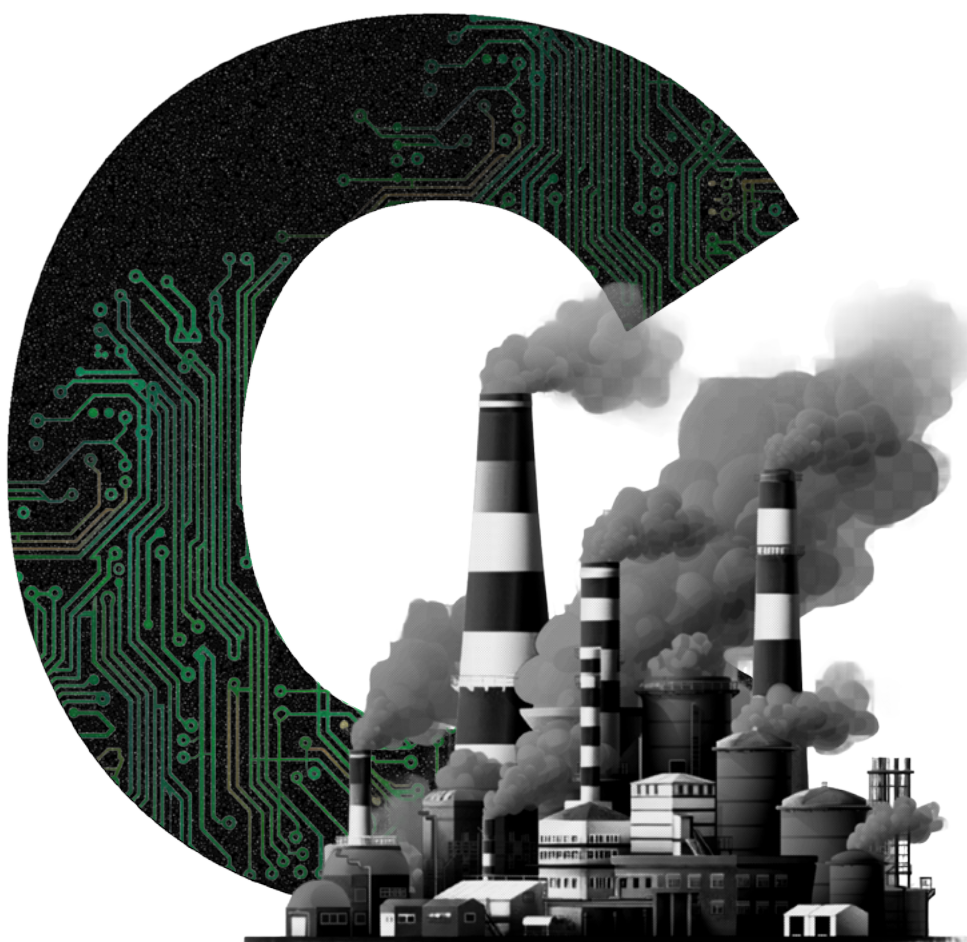


화석연료 기반 용인 시스템 반도체 클러스터 국가산단 문제점



정부는 국내 반도체 산업의 도약이라는 목표 아래 용인 시스템 반도체 클러스터 국가산업단지 계획을 2023년 3월 15일에 발표하고 추진중에 있다. 산업단지가 완공되는 2050년에는 10GW의 추가 전력수요가 필요할 것으로 예상되는데 정부에서는 단기적으로 필요한 3GW의 전력수요를 LNG 발전소 건설을 통해 충당할 계획이다. 이는 국제적으로 삼성전자와 반도체 기업들이 탄소경쟁력을 갖추기 위해 다투고 있는 상황에서 시대에 역행하는 전력공급계획이다.

삼성전자 반도체 부문의 주요 고객들과 경쟁사들은 재생에너지 100% 사용 등 탄소중립을 위해 더 빠르게 움직이고 있는 점을 감안하면 화석연료 기반의 전력공급계획은 국내 반도체 산업의 고객 유출, 탄소비용 증가 등 경쟁력 약화로 이어질 수 있다.

1. 용인 시스템 반도체 클러스터 국가산단

» 사업개요

2023년 3월 15일 정부는 제14차 비상경제민생회의에서 용인을 신규 시스템 반도체 클러스터 국가산업단지 (이하 용인 반도체 국가산단) 후보지로 선정·발표하였다. 용인 반도체 국가산단은 총 면적 7,280,863㎡ 규모로 진행되며 세부적인 사업개요는 아래와 같다.¹

- **(사업명)** 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지 개발사업
- **(위치/면적)** 경기도 용인시 처인구 이동읍, 남사읍 일원 / 7,281천㎡(약220만평)
- **(상위계획)** 관리지역(37.1%), 도시지역(22.9%), 농림지역(40.0%)
- **(시행자)** 한국토지주택공사
- **(사업비)** 90,637억원(간접비 제외)
- **(사업기간)** 2024년 ~ 2031년
- **(유치업종)** 전자부품 및 통신장비, 화학제품 등

1 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지 산업단지계획 승인신청서 (요약), 2024. 4.

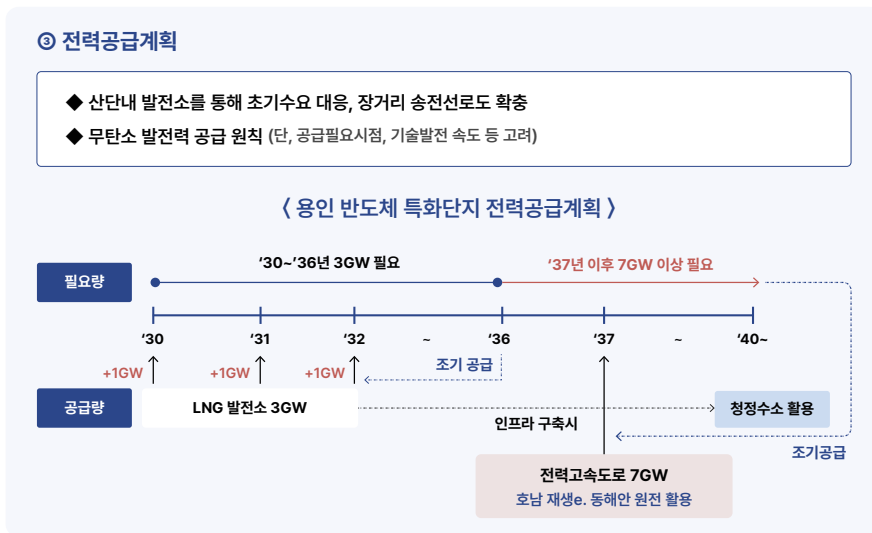
용인 반도체 국가산단의 조성 목표는 국가첨단산업 중 하나로 꼽히며 지난 3년간 국가 수출액 비중 1위를 차지한 반도체 산업을 육성하기 위함이다.² 정부는 용인 국가산단이 시스템반도체 산업의 기반을 다지는 한편 이미 조성되고 있는 용인 반도체 클러스터 일반산단 (이하 용인 반도체 일반산단) 및 평택·이천·화성 등에 위치한 반도체 산업단지와의 기능연계를 통하여 국내 반도체 산업의 도약을 돕겠다는 계획이다.³

한편 삼성전자는 용인 반도체 국가산단에 약 360조원을 투자하여 6개의 반도체 생산라인 (Fab)을 건설할 계획인데, 시스템 반도체 분야에 더 적극적으로 투자하여 주요 경쟁사인 TSMC를 추격하겠다는 것이다. 삼성전자의 2023년 4분기 기준 파운드리 시장 점유율은 11.3%로 TSMC의 61.2에 무려 49.9%나 뒤처지며 전기(45.5%)보다 격차가 더 벌어지는 모습을 보였다.⁴

02. RE100 경쟁에 부합하지 않는 용인 반도체 국가산단

» 신규 LNG 발전소 건설 등 전력공급계획

탄소 경쟁력이 핵심이 되는 탄소장벽시대에 용인 반도체 국가산단을 화석연료 기반으로 조성하겠다는 계획이 발표되면서 용인 반도체 국가산단이 한국 반도체 산업의 도약이라는 본래 취지에 기여할 수 있을지에 대한 근본적 의문이 제기되고 있다.



2 E-나라지표, 10대 수출입품목 (1996-2023), <https://www.index.go.kr/unity/potal/indicator/IndexInfo.do?idxCd=2455>

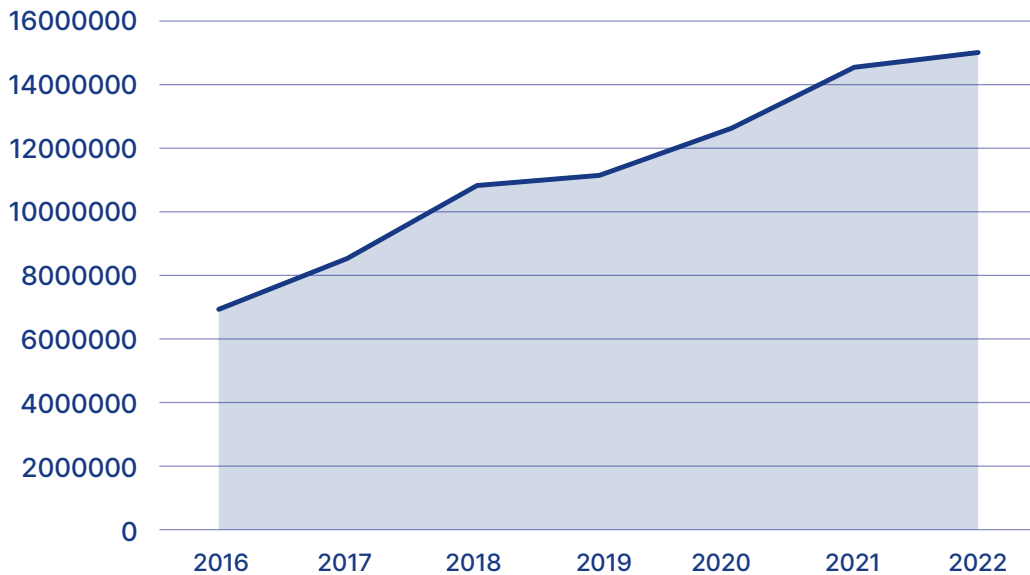
3 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지계획 승인신청서, 2024. 4.

4 김정남, "삼성 경계현 "올해 반도체 터닝포인트 기회, AI서 이길 것", 이데일리, <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01623606638884656&mediaCodeNo=257&OutLnkChk>, 2024. 05. 01.

정부는 2040년 말 용인 반도체 국가산단이 완공되면 총 10GW의 추가 전력수요가 발생할 것으로 예상하고 있으며, 단기적인 수요를 충당하기 위해서 2036년까지 3GW LNG 발전소를 건설할 예정이다.⁵ 중기적으로는 2026년 준공 목표로 건설되고 있는 동해안 초고압 송전선로(HVDC)를 활용할 계획으로⁶ 동해안 HVDC 건설 지연으로 가동률이 낮은 석탄발전소들을 활용할 예정이다.⁷ 이처럼 대부분의 전력공급은 화석연료 기반으로 조달하고 2037년 이후 재생에너지 전력공급을 위한 서해안 HVDC건설을 계획 중으로 사실상 탈탄소화의 책임은 미래 정부에 떠넘기고 있다.

» 삼성전자 RE100 이행현황

— 삼성전자 국내 온실가스 배출량



출처: 뉴스워치⁸

삼성전자의 국내 온실가스 배출량은 2016년부터 2022년까지 급격한 속도로 증가하면서 2022년 기준 국내 온실가스 배출량 8위에 올랐으며, 특히 전력소비량이 많은 반도체 공정의 특성으로 인해 전력수요가 가장 많은 기업으로 뽑혔다. 삼성전자가 탄소공개프로젝트(CDP)에 보고한

5 산업자원통상부, 첨단 특화단지 전력 적기공급, 원팀으로 대응 보도자료, 2024. 02. 27.

6 박상용, AI 부터 반도체까지 국가 명운 건 전략산업 경쟁...핵심은 '전기', KBS <https://n.news.naver.com/article/056/0011700470?sid=102>, 2024. 04. 12.

7 류호준, "전기 생산해도 보낼 수 없어"...동해안권 석탄 발전소 송전망 대란 '심각', <https://n.news.naver.com/article/087/0001042062?sid=102>, 2024. 05. 02.

8 최양수, "[탄소중립 백서② - 삼성전자] 역행하는 탄소중립, 구호뿐인 '뉴삼성'...그래도 희망은 있다", 뉴스워치, <https://www.newswatch.kr/news/articleView.html?idxno=67637>, 2024. 03. 25

바에 따르면 2022년 기준 삼성전자의 총 온실가스 배출량 중 93% (1492만tCO₂-eq)가 한국에서 배출되었으며, 그중 약 60%인 894만tCO₂-eq는 스코프2, 즉 전력소비 또는 스팀소비 등으로 부터 발생했다.⁹

한편 삼성전자의 재생에너지 활용은 추가성이 매우 낮으며 온실가스 감축으로 인정되지 않아 그린워싱 리스크가 다분한 녹색프리미엄 조달 방법에 의존하고 있는 상황이다.¹⁰ 2022년 지속가능 경영보고서에 따르면 삼성전자의 국내 재생에너지 이용현황은 아래와 같다.

주요 사업장별 현황

"국내 사업장 수원사업장과 기흥사업장에 각각 1.9MW, 1.5MW 규모의 태양광 발전 설비를 설치했으며, 평택사업장에 0.4MW 규모의 태양광 발전 설비와 200RT 규모의 지열 발전 설비를 설치했습니다. 2021년에는 온양사업장에 0.08MW 규모의 태양광 설비를 설치했으며, 2022년에는 온양사업장 0.2MW, 구미사업장 0.15MW 규모의 태양광 설비를 추가로 설치할 계획입니다. 또한 2021년부터 시행된 녹색프리미엄 제도를 활용해 재생에너지 490GWh를 구매했습니다. 추후 국내 사업장의 태양광 및 지열 설비 등을 지속적으로 설치하고, 녹색프리미엄의 구매도 확대해 나갈 예정입니다."¹¹

» 국내 전력부문 탈탄소화 현황

2022년 기준 한국은 태양광과 풍력을 통해 전체 전력공급의 5.4%를 발전하여 발전량이 32TWh 밖에 되지 않았는데,¹² 삼성전자가 당장 RE100을 달성하기 위해서는 발전량의 67% (21.7TWh)를 구매해야 한다는 결론이 나온다. 현재 국내 RE100 기업들의 총 전력수요량은 60TWh를 넘으며¹³ 2030년 국내기업들의 재생에너지 수요는 157TWh에서 172TWh에 달할 것으로 예측되는 상황이다.¹⁴ 이를 감안했을 때 현재 국내 재생에너지 발전량은 턱없이 부족한 수준이며 11차 전력수급기본계획 실무안상 2030년 신재생에너지 발전량 목표인 138.4TWh도 부족한

9 CDP, Samsung Electronics - Climate Change 2023, 2023

10 김현경, 녹색프리미엄 통한 온실가스 감축이 "그린워싱"?, ESG 경제, <https://www.esgeconomy.com/news/articleView.html?idxno=6059>, 2024. 03. 11

11 삼성전자, 삼성전자 지속가능경영보고서 2022, pg. 28, 2022.

12 Ember, Global Electricity Review 2023, 2023. 04. 12.

13 기후솔루션, "[보도자료] 가파르게 늘어나는 재생에너지 수요...국내 RE100 기업들 전력 소비, 전체 10% 넘어섰다", <https://forourclimate.org/sub/news/보도자료-가파르게-늘어나는-재생에너지-수요-국내-re100-기업들-전력-소비-전체-10-넘어섰다>, 2024. 03. 07.

14 플랜1.5, 2030 국내 재생에너지 수요 전망 보고서, 2023. 03.

수준임을 알 수 있다.¹⁵ 이러한 상황에서 용인 반도체 국가산단에 2050년 이후에도 가동될 LNG 발전소를 추가로 건설하는 것은 입주 예정 기업들의 탈탄소화를 더욱 어렵게 만든다.

» 삼성전자의 경쟁력 저하 리스크

삼성전자가 화석연료 위주의 전력공급 환경으로 인해 직면하게 될 결과는 크게 두 가지이다:

- 1) 고객유출로 인한 시장 점유율 하락
- 2) 재생에너지 조달 비용 증가 및 탄소가격으로 인한 수익성 악화

1) 시장 점유율 하락 리스크

사단법인 넥스트는 '한국 산업계가 직면한 기후 리스크의 손익 영향도 분석' 보고서에서, RE100회원사들의 재생에너지 100% 조달 목표 시점이 평균 2028년으로, 반도체 구매 기업들이 2025년부터 RE100에 동참하지 않는 협력사들을 공급망에서 배제한다면 삼성전자의 반도체 부문 매출의 약 19%가 리스크에 노출된다는 분석을 내놓았다.¹⁶

| 기업 | Apple | Qualcomm | Dell Technologies | Microsoft |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| RE100 가입여부 | ○ | × | ○ | ○ |
| 100% 재생에너지 사용목표 | 100% (2018) | N/A | 2040년 100% 사용목표 | 100% (2014) |
| 스코프3 감축목표 | 2030년까지 100% 감축 | 2040년까지 100% 감축 | 구매하는 제품 또는 서비스에서의 배출량 2030년까지 45% 감축 | 2030년까지 100% 감축 |

출처: 각 사의 웹사이트 및 지속가능경영보고서, 기후솔루션 재구성

15 산업통상자원부, 제11차 전력수급기본계획 실무안 공개, 2024. 05. 31

16 NEXT Group, 한국 산업계가 직면한 기후 리스크의 손익 영향도 분석, 2022. 01. 28.

위와 같이 삼성전자 반도체 부문의 주요 고객사들은 삼성전자보다 빠른 RE100 달성 목표 및 스코프3 배출량 감축 목표를 가지고 있다. 스코프3 배출량을 감축하기 위해서 기업들은 자신들이 구매하는 물건 및 서비스의 배출량을 산정하여 감축목표에 부합하는 부품들만 구매하게 될 것이다. 아래와 같이 삼성전자의 시스템 반도체 부문 경쟁자들인 TSMC와 Intel의 경우 재생에너지 활용에서 더 앞서 나가고 있는 바, 삼성전자가 빠르게 재생에너지 사용확대를 이행하지 않는 이상 고객 유출 사태는 불가피하다.

| 기업 | TSMC | Intel |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| RE100 가입여부 | ○ | ○ |
| 재생에너지 사용현황 | 10% (2022년) | 93% (2023년) |
| 100% 재생에너지 사용목표 | 2040년 100% 사용목표 ¹⁷ | 2030년 100% 사용목표 ¹⁸ |

출처: 각 사의 웹사이트 및 지속가능경영보고서, 기후솔루션 재구성

특히 파운드리 부문의 1위를 차지하고 있는 TSMC의 경우 2023년 9월에 신규 재생에너지 목표를 발표하면서 기존의 2030년 40% 재생에너지 사용목표를 60%로 올렸고, 100% 재생에너지 사용목표 또한 10년을 앞당겨 2040년까지 달성하겠다고 발표했다.¹⁹ 앞서 TSMC는 해상풍력 기업 오스테드와 920MW의 대규모 창화 2b&4 프로젝트 PPA를 체결하였고²⁰ Ark Power 와 20년간 20,000GWh 규모의 태양광 PPA를 체결하면서 신규 재생에너지 프로젝트를 통한 에너지 조달에 나섰다.²¹ 2022년 기준 대만의 태양광 및 풍력 발전비중이 5%로²² 한국과 비슷하거나 더 낮은 수준임을 감안하면 TSMC의 대규모 투자는 파운드리 분야의 점유율 1위 자리를 공고히 하려는 노력으로 보인다.

17 TSMC, "TSMC Accelerates Renewable Energy Adoption and Moves RE100 Target Forward to 2040", 2023. 09. 15

18 Intel, "Intel Technology Helps Power Solution for a More Resilient Grid", 2023. 11. 27

19 TSMC, "TSMC Accelerates Renewable Energy Adoption and Moves RE100 Target Forward to 2040", 2023. 09. 15 / Intel, "Intel Technology Helps Power Solution for a More Resilient Grid", 2023. 11. 27

20 Orsted, "Ørsted and TSMC sign the world's largest renewables corporate power purchase agreement", 2020. 08. 07

21 TSMC, "TSMC Signs 20,000 GWh Renewable Energy Joint Procurement Contract with ARK Power", 2023. 04. 21

22 Gavin Maguire, Taiwan aims to shed dirty power reputation with big wind push, Reuters, 2023. 09. 29.

2) 수익성 악화

맥킨지&컴퍼니는 공급망의 안정성(supply chain security), 지속가능성(sustainability), 그리고 보조금(subsidies)을 반도체 기업 유치에 가장 중요한 요소로 꼽으면서 미국 대비 아시아 국가들의 높은 재생에너지 비용으로 인해 반도체 기업들이 100% 재생에너지 사용시 에너지 비용 차이가 2배에서 4배에 달할 수 있다고 분석했다.²³ 실제로 2022년 기준 국내 태양광 균등화발전원가(LCOE)는 제일 저렴한 20MW 규모 이상의 태양광 프로젝트 기준으로도 평균 MWh당 128,000원이었는데²⁴ 미국의 태양광 LCOE는 MWh 당 40달러에서 50달러 사이로²⁵ 1.8에서 2.3배 가까이 비싼 것으로 나타났다.

삼성전자는 국가 배출권거래제(ETS) 적용 대상 기업들 배출허용총량이 지나치게 느슨하게 산정되어 2015년부터 2022년까지 잉여배출권으로 인한 수익이 237억원에 달한 것으로 추정된다.²⁶ 하지만 정부가 2029년부터 연도별 배출량 감축 목표가 급격히 상승하도록 설정한 만큼 2029년부터 삼성전자를 포함한 배출권거래제 적용 대상기업에 감축 부담이 집중적으로 발생할 예정이다. 특히 현재 국내 법령상 반도체 공정에서 사용되고 있는 삼불화질소(NF3)를 온실가스로 지정하고 있지 않지만, 삼불화질소는 CO2보다 17,200배 강력한 온실가스로 국제 표준에 해당하는 국제회계기준원(IFRS) 산하 국제지속가능성기준위원회(ISSB)의 기후변화 공시(S2) 기준상 온실가스로 지정되어 있다. 국제적 흐름에 맞추어 국내에서도 삼불화질소를 온실가스로 지정하여 배출권 규제에 포함할 수밖에 없는 상황임을 고려하면²⁷ 이로 인한 삼성전자의 배출권 비용 부담은 더 늘어날 예정이다.

미국 존스홉킨스대 산하 '탄소중립 산업정책연구소(Net Zero Industrial Policy Lab·NZIPL)는 2024년 5월 12일 '신냉전 시대, 한국에 주어진 기회와 리스크: 자동차, 배터리, 반도체 공급망 분석'이라는 보고서를 발간하며 한국이 녹색 반도체 경쟁에서 대만과 일본에 뒤처지고 있다고 분석했다. 위 보고서는 "반도체 팹(생산 시설)건설에 오랜기간이 소요되는 점을 감안했을 때 잘못된 에너지원을 기반으로 건설된 팹의 좌초자산 리스크가 커질 수 있다"고 경고했는데, 삼성전자의 LNG 기반 용인 국가산단 투자가 이 경우에 해당할 것으로 보인다.²⁸

-
- 23 McKinsey Consulting, "Exploring new regions: The greenfield opportunity in semiconductors", 2024. 01. 29.
 - 24 이근대·김기환, 재생에너지 공급확대를 위한 중장기 발전단가(LCOE) 전망 시스템 구축 및 운영, 2020.
 - 25 Bloomberg NEF, The 2024 Sustainable Energy in America Factbook, 2024. 02. 28.
 - 26 플랜 1.5, [기후제안] 1.5도로 가는 마지막 비상구 : 배출권거래제 제4차 계획기간 개편방안, 2024. 02. 08.
 - 27 김양혁, "반도체·디스플레이 제조 핵심 'NF3' 온실가스 지정..."대체 후보물질 없어", 조선비즈, https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2021/03/04/2021030402518.html, 2021. 03. 05.
 - 28 Net-Zero Policy Lab, "South Korea's promise and pitfalls in the cold war clean energy race: autos, batteries and chips supply chains", 2024. 05. 12

삼성전자는 막대한 탄소배출로 이어질 예정인 용인 국가산단 투자를 강행하면서 2050년 RE100 달성을 위한 로드맵을 발표하지 않고 있다. 이로 인해 삼성전자가 탄소중립 요구에 적절히 대응하지 못하여 고객유출로 인한 성장둔화와 비용증가로 인한 수익률 하락을 직면하게 될 것이라는 우려가 커지고 있다. 재무적 리스크 완화를 위해, 삼성전자는 재생에너지 기반의 용인 반도체 국가산단 구축에 적극적인 투자를 진행해야 하며 투명한 중장기적 재생에너지 조달 계획을 발표해야 할 것이다.

3) 국가 탄소중립에 역행하는 용인 반도체 국가산단계획

■ LNG 및 화석연료 기반의 용인 반도체 국가산단 예상 배출량

기후솔루션의 연구에 따르면 지구 평균 온도 상승 폭을 1.5도씨로 제한하기 위해서는 한국의 발전부문 배출량은 2034년까지 0에 수렴해야 한다. 이러한 감축 목표를 달성하기 위해서는 LNG 발전량이 2030년까지 2022년 대비 60% 줄어야 하며, 늦어도 2034년까지는 LNG 발전소가 완전히 퇴출되어야 한다. 하지만 정부는 10차 전력수급기본계획에서 14.1GW의 석탄 발전소를 LNG 발전소로 전환하겠다는 계획을 수립하였으며²⁹ 그 중 당진, 하동, 그리고 태안에 위치한 석탄발전소를 전환해 용인 반도체 국가산단에 3GW의 LNG발전소를 짓겠다는 계획을 발표하였다.³⁰

〈 운영시 사업지구 온실가스 배출 예상량 〉

(단위 : tCO2eq/년)

| 부문 | 운영시 예상 배출량 | | | 비고 |
|------------|---------------|---------------|---------------|----|
| | 2032년 | 2040년 | 2050년 | |
| 순 배출량(A-B) | 17,224,265.52 | 23,845,913.52 | 33,776,876.40 | - |

29 산업통상자원부, 제10차 전력수급기본계획, 2023. 01. 13

30 강희종, "용인반도체단지엔 LNG발전소 6기...4대 산업엔 14.7조 정책금융", <https://www.asiae.co.kr/article/2023122210174638790#:~:text=%EC%A0%9C4%EC%B0%A8%20%EA%B5%AD%EA%B0%80%EC%B2%A8%EB%8B%A8%EC%A0%84%EB%9E%B5%EC%82%B0%EC%97%85%EC%9C%84%EC%9B%90%ED%9A%8C%20%EA%B0%9C%EC%B5%9C&text=%EC%A0%84%EB%A0%A5%20%EC%88%98%EA%B8%89%EB%82%9C%EC%9D%B4%20%EC%98%88%EC%83%81%EB%90%98%EB%8A%94,%EA%B8%88%EC%9C%B5%EC%9D%84%20%EC%A7%80%EC%9B%90%ED%95%A0%20%EC%98%88%EC%A0%95%EC%9D%B4%EB%8B%A4,> 2023. 12. 22

| | | | | | | |
|-----|----------|----|---------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| 배출원 | 총 배출량(A) | | 17,223,510.96 | 23,845,158.96 | 33,777,630.96 | - |
| | 수송 | | 2,871.83 | | | 일 교통량에 따른 온실가스 배출량 |
| | 공공/상업 | | 6,444.20 | | | 지원 및 공공시설 연료 및 전력사용에 따른 온실가스 배출량 |
| | 산업 | | 17,169,147.82 | 23,790,795.82 | 33,723,267.82 | 산업시설 연료 및 전력 사용에 따른 온실가스 배출량 |
| | 가정 | | 30,045.54 | | | 주거시설 연료 및 전력 사용에 따른 온실가스 배출량 |
| | 폐기물 | | 15,001.57 | | | 폐기물 처리에 따른 온실가스 배출량 |
| | 농업 | | NO | | | 사업지구 내 농업용지 없음 |
| 흡수원 | 총 흡수량(B) | | 754.56 | | | - |
| | LULUCF | 흡수 | 754.56 | | | 공원·녹지 조성에 따른 온실가스 흡수량 |

주석

1. 2032년, 2040년, 2050년 배출량은 삼성전자 목표연도별 FAB 가동 수를 고려하여 산정하였음
2. NO(Not Occurring) : 해당 배출원이 없음
3. LULUCF : 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land Use Change and Forestry)
4. 반도체 부문 목표연도별 가동예정 FAB 에 따른 연도별 온실가스 배출량을 산정하였음

출처: 한국토지주택공사

용인 첨단시스템반도체 클러스터 국가산업단지개발사업 기후변화영향평가서 초안 요약문에 따르면 용인 반도체 국가산단 운영 시 연간 온실가스 배출 예상량은 2032년에는 1722만tCO₂-eq, 2040년에는 2384만tCO₂-eq, 2050년에는 3377만tCO₂-eq에 이른다.³¹ 막대한 배출 예상량을 감축할 수 있는 계획을 수립하지 않는 이상 용인 반도체 국가산단 계획은 탄소중립기본법에 부합하지 않는다.

■ 글로벌 메탄서약

용인 국가산단에 들어설 LNG 발전소의 주 원료인 LNG는 지하의 가스전에서 채취한 탄화수소의 혼합물로 메탄이 주요 성분(약 80~90%)인데, 메탄은 이산화탄소 다음으로 기후변화를 초래하는 주요한 요인으로 이산화탄소보다 최대 82배 강력한 온실가스이다. 인간의 활동에서 나오는 메탄으로 인하여 현재 진행되는 지구온난화의 25% 이상이 발생한다는 분석이 있을 정도로 메탄 감축은 기후변화 대응에 필수적이다.³² 특히 해외 에너지 자원에 대한 의존도가 높은 한국은 LNG 수입에 상당한 자원을 투입하고 있는데(2021년 기준 한국은 세계 3위 LNG 수입국), 에너지 부문의 메탄 배출량 중 상당부분은 LNG의 생산, 액화, 운송 등 전 과정에서 탈루로 인해 발생하는 것으로 알려졌다.³³

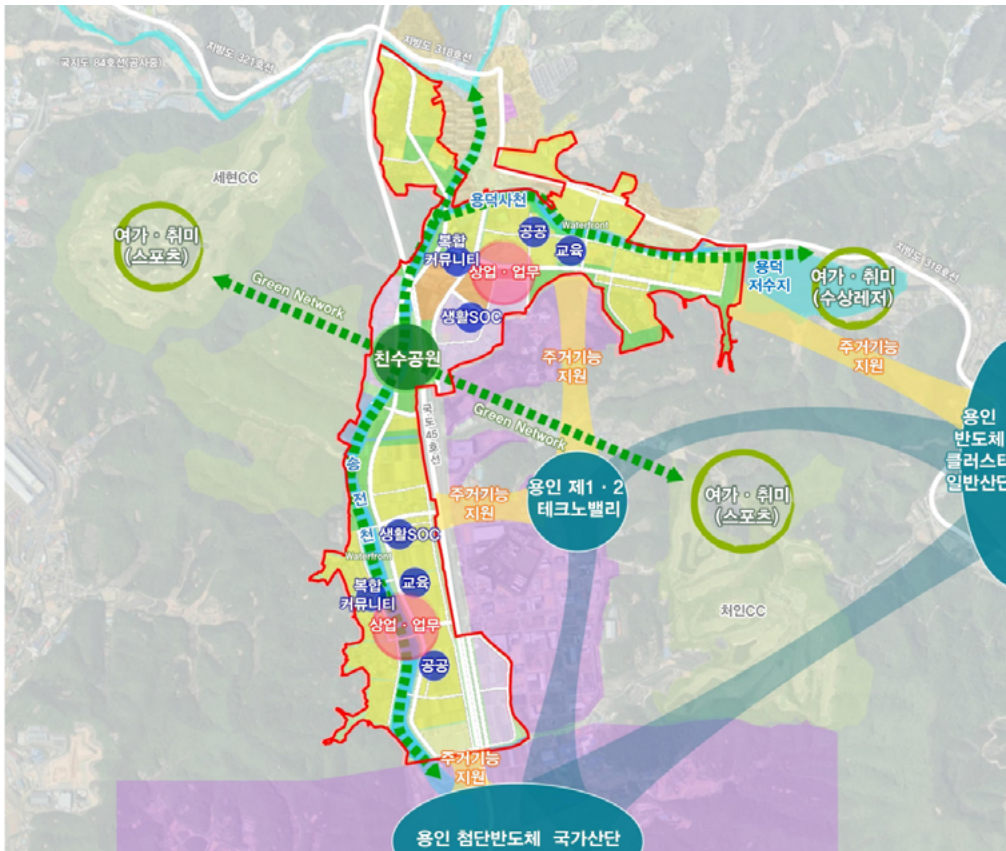
한국은 메탄 배출량 감축을 위해 발족한 '국제메탄서약'에 가입하면서 2030년까지 국내 메탄 배출량을 2018년 대비 30% 감축하겠다고 선언했다. 2020년 기준 국내 총 메탄 배출량 중 에너지 부문 배출량은 590만톤으로 21.7%의 비중을 차지하며, 정부는 2030년까지 에너지 부문 배출량의 28.6%에 해당하는 180만톤 감축을 목표로 수립한 상황이다.³⁴ 이러한 목표를 달성하기 위해서는 천연가스 포집 기술을 적극 활용할 필요가 있으며 더 근본적으로는 LNG 발전을 줄여 수요를 감축해야 할 것이다.

■ 가스발전소 건설로 인한 인근주민 건강피해 우려

용인 반도체 국가산단 계획상 기존 주민의 이주를 위한 이주자택지를 계획하여 총 270세대 648명이 산업단지 내에 거주하게 된다.³⁵ 추가적으로 용인시는 산업단지 배후 신도시로 용인 이동 공공주택지구 구축 계획을 발표했는데, 이 공공주택지구는 용인 반도체 국가산단으로부터 매우 인접한 위치에 조성될 예정이며 완공 시 약 1만 6000세대 규모가 될

31 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체 클러스터 국가산업단지개발사업 기후변화영향평가서 초안 요약문, 2024. 4.
 32 Environmental Defense Fund, "Methane: A crucial opportunity in the climate fight", n.d.
 33 기후솔루션, "산업 동향 브리프 No.2 - 메탄의 두 얼굴: 기후변화 악당에서 경제적 가치 창출로, 2023. 05. 31
 34 외교부, "지구촌 기후위기 대응을 위한 메탄 감축 노력에 동참", 2021. 10. 25
 35 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지 산업단지계획 승인신청서 (요약), 2024. 4.

것이라고 발표했다.³⁶ 이처럼 인구밀도가 매우 높은 지역에 3GW의 대규모 LNG 발전소를 운영하게 되면 상당한 건강피해가 발생할 우려가 있다.



용인 이동읍 공공주택지구 개발구상. 이미지 제공 = 용인시

출처: 서울경제

기후솔루션에서 발간한 '가스발전의 실체: 가스발전의 대기오염 영향 및 건강피해' 보고서에 따르면, 제9차 전력수급기본계획상 가스발전소 건설 계획에 기반하여 건강피해를 예측했을 때 가스발전소로 인해 연간 859명, 2064년까지 총 23,200명의 조기사망자가 발생할 것으로 분석하였다.³⁷ 조기사망의 주요 원인은 이산화질소에 의한 것으로 나타났는데, 세계보건기구는 이산화질소를 포함한 질소산화물을 1군 발암물질로 지정하고 있다.³⁸ 독일

36 서울경제, 용인 이동 공공주택지구 완공시기 2~3년 당겨질 듯, <https://www.sedaily.com/NewsView/2D7ZXUQ6C8#:~:text=%EC%9A%A9%EC%9D%B8%EC%8B%9C%EB%8A%94%20'%EC%9A%A9%EC%9D%B8%20%EC%B2%A8%EB%8B%A8%20%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C,%EC%A0%-84%EB%A7%9D%EB%90%9C%EB%8B%A4%EA%B3%A0%2021%EC%9D%BC%20%EB%B0%9D%ED%98%94%EB%8B%A4>, 2024. 04. 21

37 기후솔루션, 가스발전의 실체: 가스발전의 대기오염 영향 및 건강피해, 2021

38 세계일보, "[도로변, 잃어버린 숨 쉴 권리] 미세먼지 대응만 촉각... 질소산화물 위험 '깜깜'", [https://www.segye.com/newsView/20180422002992#:~:text=%EC%84%B8%EA%B3%84%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EA%B8%B0%EA%B5%AC\(WHO\)%EA%B0%80,%EB%8A%94%20%EC%97%B0%EA%B5%AC%20%EA%B2%B0%EA%B3%BC%EB%8F%84%20%EC%9E%88%EB%8B%A4](https://www.segye.com/newsView/20180422002992#:~:text=%EC%84%B8%EA%B3%84%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EA%B8%B0%EA%B5%AC(WHO)%EA%B0%80,%EB%8A%94%20%EC%97%B0%EA%B5%AC%20%EA%B2%B0%EA%B3%BC%EB%8F%84%20%EC%9E%88%EB%8B%A4), 2018. 04. 23.

환경청 연구팀은 2018년 연구에서 이산화질소를 포함한 질소산화물로 인한 심혈관질환으로 독일에서 연간 6천~8천명이 조기 사망하고 있다는 연구를 발표했다.³⁹ 무엇보다 어린 아이들은 질소산화물 노출에 취약한 것으로 알려져 있으며, 질소산화물로 인해 연간 4백만 명의 소아천식 환자가 발생한다는 연구결과에⁴⁰ 비추어 용인 이동 공공주택지구 및 용인 반도체 국가산단 내 이주주택지에 거주하게 될 주민들의 건강피해가 심각하게 염려되는 상황이다.

4. 개선방향

용인 반도체 국가산단이 국내 반도체 산업의 도약과 2050 탄소중립 목표 달성 및 주민들의 건강권을 보호하는 사업으로 발전하기 위해 본고에서는 아래와 같은 제언을 제시한다.

— 정부, 경기도, 그리고 삼성전자는 재생에너지 기반 용인 반도체 국가산단 조성 로드맵을 구축하고 추진해야 한다.

— 정부는 재생에너지 기반 용인 반도체 국가산단 조성을 위한 로드맵 구축을 통해 재생에너지 설비 인허가와 송전선로 건설 그리고 재생에너지 확산 계획에 맞춘 계통운영계획을 신속하게 추진해야 한다. 추가적으로 관련 법률 개정 및 예산집행 등의 지원 또한 빠르게 이행해야 한다.

— 경기도는 경기 RE100 목표 아래 재생에너지 기반 용인 반도체 국가산단 조성을 적극 지원해야 한다. 특히 경기도 내 각 시군과 협력을 통한 태양광 이격거리 완화, 도내 재생에너지 잠재량 활용방안 제시 그리고 경기도민의 재생에너지 이익공유 시스템 구축에 경기도가 적극적으로 나서야 한다.

— 삼성전자는 2050년 넷제로 목표를 이행하고 재생에너지 기반 용인반도체클러스터 구축을 위해 적극적인 투자에 나서야 한다. 특히 국내 사업활동에 대한 중장기적 탈탄소화 계획을 투명하게 공개하고 이행해 나가야 한다.

재생에너지 기반의 용인 반도체 국가산단 구축은, 삼성전자뿐만 아니라 국가산단에 입

39 송인호, "디젤차 질소산화물 한국 기준치 6분의 1로도 조기사망↑", <https://news.kbs.co.kr/news/pc/view/view.do?ncd=3609177>, SBS, 2018. 02. 22.

40 Pattanun et al., Global, national, and urban burdens of paediatric asthma incidence attributable to ambient NO2 pollution: estimates from global datasets, 2019. 04

주할 예정인 주요 반도체 부품업체들의 탄소저감까지 실현하여 삼성전자의 스코프3 배출량 절감, 국내 반도체 산업의 탄소경쟁력 증진, 그리고 국가산단 인근 주민들의 건강피해를 줄이는 일석삼조의 효과를 낼 수 있을 것이다. 정부와 경기도, 그리고 삼성전자의 긴밀한 민관협력을 통한 재생에너지 기반의 용인 반도체 국가산단 조성이 조속히 이루어져야 한다.

- 1 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지 산업단지계획 승인신청서 (요약), 2024. 4.
- 2 E-나라지표, 10대 수출입품목 (1996-2023), <https://www.index.go.kr/unity/potal/indicator/IndexInfo.do?idxCd=2455>
- 3 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지계획 승인신청서, 2024. 4.
- 4 김정남, "삼성 경계현 "올해 반도체 터닝포인트 기회, AI서 이길 것", 이데일리, <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01623606638884656&mediaCodeNo=257&OutLnkChk>, 2024. 05. 01.
- 5 산업자원통상부, 첨단 특화단지 전력 적기공급, 원팀으로 대응 보도자료, 2024. 02. 27.
- 6 박상용, AI 부터 반도체까지 국가 명운 건 전략산업 경쟁...핵심은 '전기', KBS <https://n.news.naver.com/article/056/0011700470?sid=102>, 2024. 04. 12.
- 7 류호준, "전기 생산해도 보낼 수 없어"...동해안권 석탄 발전소 송전망 대란 '심각', <https://n.news.naver.com/article/087/0001042062?sid=102>, 2024. 05. 02.
- 8 최양수, "[탄소중립 백서② - 삼성전자] 역행하는 탄소중립, 구호뿐인 '뉴삼성'...그래도 희망은 있다", 뉴스워치, <https://www.newswatch.kr/news/articleView.html?idxno=67637>, 2024. 03. 25
- 9 CDP, Samsung Electronics - Climate Change 2023, 2023
- 10 김현경, 녹색프리미엄 통한 온실가스 감축이 "그린워싱"?, ESG 경제, <https://www.esgeconomy.com/news/articleView.html?idxno=6059>, 2024. 03. 11
- 11 삼성전자, 삼성전자 지속가능경영보고서 2022, pg. 28, 2022.
- 12 Ember, Global Electricity Review 2023, 2023. 04. 12.
- 13 기후솔루션, "[보도자료] 가파르게 늘어나는 재생에너지 수요...국내 RE100 기업들 전력 소비, 전체 10% 넘어섰다", <https://forourclimate.org/sub/news/보도자료-가파르게-늘어나는-재생에너지-수요-국내-re100-기업들-전력-소비-전체-10-넘어섰다>, 2024. 03. 07.

- 14 플랜1.5, 2030 국내 재생에너지 수요 전망 보고서, 2023. 03.
- 15 산업통상자원부, 제11차 전력수급기본계획 실무안 공개, 2024. 05. 31
- 16 McKinsey Consulting, "Exploring new regions: The greenfield opportunity in semiconductors", 2024. 01. 29.
- 17 이근대·김기환, 재생에너지 공급확대를 위한 중장기 발전단가(LCOE) 전망 시스템 구축 및 운영, 2020
- 18 Bloomberg NEF, The 2024 Sustainable Energy in America Factbook, 2024. 02. 28
- 19 플랜 1.5, [기후제안] 1.5도로 가는 마지막 비상구 : 배출권거래제 제4차 계획기간 개편방안, 2024. 02. 08.
- 20 김양혁, "반도체·디스플레이 제조 핵심 'NF3' 온실가스 지정..."대체 후보물질 없어", 조선비즈, https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2021/03/04/2021030402518.html, 2021. 03. 05.
- 21 Net-Zero Policy Lab, "South Korea's promise and pitfalls in the cold war clean energy race: autos, batteries and chips supply chains", 2024. 05. 12
- 22 NEXT Group, 한국 산업계가 직면한 기후 리스크의 손익 영향도 분석, 2022. 01. 28.
- 23 TSMC, "TSMC Accelerates Renewable Energy Adoption and Moves RE100 Target Forward to 2040", 2023. 09. 15
- 24 Intel, "Intel Technology Helps Power Solution for a More Resilient Grid", 2023. 11. 27
- 25 TSMC, "TSMC Accelerates Renewable Energy Adoption and Moves RE100 Target Forward to 2040", 2023. 09. 15
- 26 Intel, "Intel Technology Helps Power Solution for a More Resilient Grid", 2023. 11. 27
- 27 Orsted, "Ørsted and TSMC sign the world's largest renewables corporate power purchase agreement", 2020. 08. 07
- 28 TSMC, "TSMC Signs 20,000 GWh Renewable Energy Joint Procurement Contract with

- ARK Power”, 2023. 04. 21
- 29 Gavin Maguire, Taiwan aims to shed dirty power reputation with big wind push, Reuters, 2023. 09. 29.
- 30 김수영, “탄소감축 없인 반도체 못팔 판인데...‘손 놓은’ 국회, K반도체 ‘발동동’”, 노컷뉴스, <https://m.nocutnews.co.kr/news/6146192>, 2024.05.18.
- 31 경향신문, “한국에 경고장 날린 반도체 ‘슈퍼 올’ 기업의 탈원전 선언”, <https://www.khan.co.kr/opinion/editorial/article/202402271800001>, 2024.02.27 이나리, “삼성·ASML, 1조원 R&D센터 내년 착공...신형 EUV 장비 확보에 유리”, 2023. 12. 13
- 32 산업통상자원부, 제10차 전력수급기본계획, 2023. 01. 13
- 33 강희종, “용인반도체단지에 LNG발전소 6기...4대 산업에 14.7조 정책금융”, <https://www.asiae.co.kr/article/2023122210174638790#:~:text=%EC%A0%9C4%EC%B0%A8%20%EA%B5%AD%EA%B0%80%EC%B2%A8%EB%8B%A8%EC%A0%84%EB%9E%B5%EC%82%B0%EC%97%85%EC%9C%84%EC%9B%90%ED%9A%8C%20%EA%B0%9C%EC%B5%9C&text=%EC%A0%84%EB%A0%A5%20%EC%88%98%EA%B8%89%EB%82%9C%EC%9D%B4%20%EC%98%88%EC%83%81%EB%90%98%EB%8A%94,%E A%B8%88%EC%9C%B5%EC%9D%84%20%EC%A7%80%EC%9B%90%ED%95%A0%20%EC%98%88% EC%A0%95%EC%9D%B4%EB%8B%A4.>, 2023. 12. 22 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체 클러스터 국가산업단지개발사업 기후변화영향평가서 초안 요약문, 2024. 4.
- 34 Environmental Defense Fund, “Methane: A crucial opportunity in the climate fight”, n.d.
- 35 기후솔루션, “산업 동향 브리프 No.2 - 메탄의 두 얼굴: 기후변화 악당에서 경제적 가치 창출로, 2023. 05. 31
- 36 외교부, “지구촌 기후위기 대응을 위한 메탄 감축 노력에 동참”, 2021. 10. 25
- 37 한국토지주택공사, 용인 첨단시스템반도체클러스터 국가산업단지 산업단지계획 승인신청서 (요약), 2024. 4.
- 38 서울경제, 용인 이동 공공주택지구 완공시기 2~3년 당겨질 듯, <https://www.sedaily.com/NewsView/2D7ZXUQ6C8#:~:text=%EC%9A%A9%EC%9D%B8%EC%8B%9C%EB%8A%94%20%EC%9A%A9%EC%9D%B8%20%EC%B2%A8%EB%8B%A8%20>

[%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C,%EC%A0%84%EB%A7%9D%EB%90%9C%EB%8B%A4%EA%B3%A0%2021%EC%9D%BC%20%EB%B0%9D%ED%98%94%EB%8B%A4, 2024. 04. 21기후솔루션, 가스발전의 실제: 가스발전의 대기오염 영향 및 건강피해, 2021](#)

- 39 세계일보, “[도로변, 잃어버린 숨 쉴 권리] 미세먼지 대응만 촉각... 질소산화물 위험 ‘깜깜’”, [https://news.kbs.co.kr/news/pc/view/view.do?ncd=3609177](https://www.segye.com/newsView/20180422002992#:~:text=%EC%84%B8%EA%B3%84%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EA%B8%B0%EA%B5%AC(WHO)%EA%B0%80,%EB%8A%94%20%EC%97%B0%EA%B5%AC%20%EA%B2%B0%EA%B3%BC%EB%8F%84%20%EC%9E%88%EB%8B%A4, 2018. 04. 23.
40 송인호, “디젤차 질소산화물 한국 기준치 6분의 1로도 조기사망↑”, <a href=), SBS, 2018. 02. 22.Pattanun et al.,Global, national, and urban burdens of paediatric asthma incidence attributable to ambient NO2 pollution: estimates from global datasets, 2019. 04



SFO°C

Solutions for Our Climate

| | |
|--------|--|
| 발간일 | 2024년 6월 |
| 저자 | 임장혁, 전력시장계통팀 연구원 (janghyeok.lim@forourclimate.org) |
| 도움주신 분 | 하지현, 전력시장계통팀 팀장/변호사 (jihyeon.ha@forourclimate.org) 정은호, 수석자문위원 (eunho.cheong@forourclimate.org) |
| 디자인 | 서연희, 제작팀 디자이너 (yeonhui.seo@forourclimate.org) |

기후솔루션은 전 세계 온실가스 감축 및 올바른 에너지 전환을 위해 활동하는 비영리법인입니다. 리서치, 법률, 대외 협력, 커뮤니케이션 등의 폭넓은 방법으로 기후위기를 해결할 실질적 솔루션을 발굴하고, 근본적인 변화를 위한 움직임을 만들어 나갑니다.