

산업용 보일러



데이터분석본부 대구경북지원 책임연구원 **신 종 원** Tel: 053-601-5206 e-mail: jwshin@kisti.re.kr

KEY FINDING

1. 산업용 보일러는 온수, 급탕, 증기를 필요로 하는 다양한 산업에 사용되고 있으며 우리나라 산업의 태동과 그 역사를 같이 하고 있는 필수적인 설비이다.
2. 산업용 보일러의 세계 시장 규모는 2023년 161억6,860만 달러를 형성한 후 연평균 3.3 %로 성장해 2028년 191억890만 달러에 이를 것으로 전망된다.
3. 중국은 2028년 아시아태평양지역 시장(82억2,940만 달러)의 약 45 %인 37억490만 달러의 시장을 형성할 것으로 전망되며, 중국의 높은 시장점유율은 상대적으로 약한 환경 규제에 의한 석유 화학 등 기간 산업의 확대 및 호황 등과 관련이 있다.
4. 산업용 보일러는 크게 석유 화학, 식품, 제지, 금속 제련 발전소 등에서 사용되고 있으며, 화학, 정유, 야금, 에너지, 의약, 경공업과 관련 있는 석유 화학 분야가 세계 산업용 보일러 시장의 35 %를 점유하고 있다.
5. 산업용 보일러의 국내 시장 규모는 2023년 5억160만 달러로 세계 시장의 약 3 %를 차지하고 있으며, 연평균 4.4 %로 성장해 2028년 6억2,290만 달러를 형성할 것으로 전망된다.
6. 현재 산업용 보일러 시장은 해외 선진 기업에 의하여 시장이 주도되고 있으며, 선진 기업은 전 세계적인 친환경 및 탄소 중립 정책에 발맞추어 탄소 중립 산업용 보일러를 개발하기 위하여 노력 중이기 때문에 기존 산업용 보일러를 제조 판매하고 있는 기업은 해외 선진 기업 수준의 기술과 제품 성능뿐만 아니라 기존 제품과의 가격 경쟁력을 고려한 신중한 사업화 전략이 필요하다.

1) 시장의 개요

산업용 보일러는 온수, 급탕, 증기를 필요로 하는 섬유, 화학, 식품, 요업, 제지, 금속 등의 다양한 산업 분야와 공공 기관, 공동 주택, 교육 기관, 종교 단체, 군부대 등에 이르기까지 다양하게 사용되고 있는 설

비이다. 특히 산업용 보일러는 우리나라 산업의 태동과 그 역사를 같이 하고 있는 설비로서 산업용 보일러의 내구성, 친환경성, 고효율성 등을 고려한 기술 발전에 따라 교체 수요도 매년 꾸준히 발생하고 있다.

산업용 보일러의 종류는 용량, 사용 온도, 압력에 따라 크게 수관 식, 노동연관, 관류형, 온수 보일러 등으로 구별할 수 있으며, 용량과

사용 압력이 설치되는 산업 분야에 따라 상이하고 사용 버너에 따라 연소실의 크기가 다르기 때문에 표준화가 어려워 주문 생산으로 제조되고 있다. 산업용 보일러의 연료로는 석탄, 벙커씨유, 경유, LPG, 천연 가스 등 다양하게 사용되고 있으며, 이 중에서 천연 가스가 온실 가스 저감, 대기 오염 방지 등의 규제에 대응하기 용이해 가장 많이 사용되고 있다.

최근 전 세계적인 탄소 중립 전환 추진에 따라 산업용 보일러도 온실 가스가 배출되지 않거나 작게 배출되는 청정 연료를 사용하는 탄소 중립 산업용 보일러인 수소 보일러, 전기 보일러, 암모니아 보일러

등과 관련된 기술의 개발을 가속화하고 있다. 그러나 화석 연료를 사용하는 산업용 보일러를 대체할 만큼 에너지 효율성을 발휘하지 못해 탄소 중립 산업용 보일러의 상용화는 상당한 시간이 걸릴 것으로 전망되며, 기존의 산업용 보일러 또한 최소한의 화석 연료로 높은 에너지 효율성을 갖는 방향으로 지속적으로 발전되고 있다.

하지만 전 세계적인 친환경 정책 기조에 따라 향후 산업용 보일러는 천연 가스, 석탄, 오일 등의 화석 연료 중심 시장에서 수소, 전기 등의 친환경 연료를 사용하는 산업용 보일러 시장으로 전환될 것으로 관련 시장의 성장이 크게 기대된다고 할 수 있다.

표 1 산업용 보일러의 종류

보일러 종류	기능 및 응용 분야	특이 사항
수관식 보일러	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러 동체 내 여러 개의 수관이 함께 설치되어 있는 구조 • 20 k 이상 고압용 공장이나 대용량 발전소 등에 주로 사용 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조가 복잡해 청소 및 점검에 비용과 시간이 많이 투자됨. • 수질 관리가 필요하며 보일러가 크기 때문에 설치 면적을 고려해야 함.
관류형 보일러	<ul style="list-style-type: none"> • 수관식을 개량한 관시스템으로 드럼 없이 수관만으로 구성된 구조 • 대수 제어 시스템의 개발로 필요한 만큼 증기 사용이 가능해져 연료 사용량이 적음 • 자동화 시스템 표준 장착으로 무인 운전, 원격 제어로 인한 인건비 절감 효과가 큼 	<ul style="list-style-type: none"> • 보유 수량이 적어 청관제, 연수기 등등 수질 관리를 신경 써야 함.
노통 연관식 보일러	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러 동체내 노통과 여러 개의 연관이 설치되어 있는 구조 • 내부 구조가 단순해 제작하기 쉬움 • 보유 수량이 많아 증기 부하에 대한 적응력이 높으며 용수 처리가 비교적 자유로움 	<ul style="list-style-type: none"> • 증기를 발생하는 시간이 다소 오래 걸리고, 여름과 같은 저부하시 큰 보일러를 사용하기 때문에 연료비 손실이 많음. • 보유 수량이 많아 폭발의 위험성이 큼
진공 온수 보일러	<ul style="list-style-type: none"> • 동체 내부가 대기압 이하 진공 상태로 되어 있는 구조 • 밀폐형이기 때문에 열손실이 거의 없고 열효율이 높음 • 보일러 면허 및 설치 검사 제외 제품으로 취급이 간편하고 부식 및 스케일의 발생이 없어서 거의 반영구적으로 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 증기 보일러에 비해 공급 온도가 낮음(최대 난방용 온수 공급 온도 75 ℃) • 진공 관리가 필요함.
무압 온수 보일러	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러 내부에 압력이 없는 단순한 온수 보일러 구조 • 압력이 없기 때문에 안전하며 단순한 구조로 고장이 덜 남 	<ul style="list-style-type: none"> • 진공 온수에 비해 효율이 낮으며, 보충수가 공급되어야 하며 부식이 발생할 수 있음. • 수명도 짧은 편임.

출처 : 부스타보일러 홈페이지, <https://booster.co.kr/>

2) 정책 및 규제 현황

우리나라 환경부는 2020년1월 “대기환경보전법”을 통하여 산업용 보일러의 질소산화물(NOx) 배출 허용 기준을 47 % 수준으로 강

화하였다. 대기환경보전법 시행 전부터 우리나라는 질소산화물 감축을 위해 기존 산업용 보일러에 적용된 일반 버너를 질소산화물 발생이 적은 버너로 교체하도록 2016년부터 지원 사업¹⁾을 추진해 왔으며, 2021년부터는 다른 사업²⁾에 통합 운영하고 있다. 또한 산업용

1) 저 NOx 버너 설치지원사업(환경부)

2) 소규모사업장 방지시설 설치지원사업(환경부)

보일러의 연료 전환을 위하여 화석 연료와 동등한 효율을 가지는 전기 보일러에 집중하고 있으며, “산업공정용 열공급을 위한 태양열 융합 열공급시스템 개발” 과제를 통하여 신재생 에너지를 활용한 열원 기술 확보에 주력하고 있다.

미국은 2030년까지 전기의 20 %를 재생 가능한 에너지원을 사용하여 생산할 계획을 세우고 있으며, 이를 위하여 미국 내에서는 바이오매스 기반의 산업용 보일러 시장을 주도하고 있다. 유럽연합도

2030년까지 재생 가능한 에너지원에서 에너지의 32 % 달성을 목표로 하고 있으며, 이를 위하여 고효율 및 친환경 산업용 보일러를 지원하고 있다.

그러나 세계 각국은 보일러 교체 수요 증가와 환경 규제 강화로 친환경 기술을 적용한 히트 펌프 난방(물-공기) 시스템 설치를 적극 장려하고 있으며, 일부 국가에서는 산업용 가스 보일러의 설치를 금지하고 있다.

표 2 산업용 보일러 설치 규제 관련 제도

국 가	내 용
중국	• 2015년부터 히트 펌프 급탕 적용 시 최대 12,000 위안 지원
미국	• 2023년부터 히트 펌프 급탕기(1,750 달러) 및 공기조기(8,000 달러)에 대해 인센티브 지급
유럽	<ul style="list-style-type: none"> • 공기-물 히트 펌프에 대한 보조금 확대 국가가 21 개국으로 증가 • 독일, 덴마크, 영국 등 유럽 여러 국가는 온실 가스 감축을 위해 지난해 국제에너지기구(IEA)의 가스 보일러 판매 금지 권고에 맞춰 2025년부터 신축 건물에 오일·가스 보일러 설치를 단계적 금지 추진 계획 발표 • 프랑스는 2022년부터 신축 건물에 오일·가스 보일러 설치 금지 시행

출처 : 산업통상자원부(2021), 부리산업을 미래형 구조로 전환하기 위한 법적 기반 마련.

3) 시장 동향

| 시장 규모 및 전망

산업용 보일러의 세계 시장 규모는 2023년 기준 161억6,860만 달

러에서 연평균 3.3 %로 성장해 2028년 191억890만 달러가 될 것으로 전망된다. 특히 수소, 전기 등을 사용하는 산업용 보일러 시장은 2023년 기준 11억5,090만 달러에서 연평균 8.2 %의 높은 성장을 통하여 2028년 17억2,420만 달러까지 도달해 세계 산업용 보일러 시장의 9 %를 차지할 것으로 전망된다.

표 3 산업용 보일러의 세계 지역별 시장 규모 및 전망

(단위 : 백만 달러, %)

지 역	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	CAGR(%) (2023~2028)
북미	2,732.5	2,883.6	3,042.9	3,079.4	3,116.3	3,153.6	2.8
유럽	3,745.8	3,947.1	4,159.3	4,166.9	4,174.6	4,182.3	2.1
아시아태평양	6,710.0	7,097.9	7,508.3	7,741.4	7,981.7	8,229.4	4.1
남미	1,428.2	1,512.9	1,602.5	1,630.6	1,659.3	1,688.4	3.3
중동 및 아프리카	1,552.0	1,620.8	1,692.5	1,745.1	1,799.3	1,855.2	3.6
계	16,168.6	17,062.2	18,005.5	18,363.4	18,731.1	19,108.9	3.3

출처 : MarketsandMarkets(2023), Industrial Boilers Market Global Forecast to 2030

지역별로 살펴보면, 아시아태평양지역은 2023년 67억1,000만 달러로 세계 산업용 보일러 시장의 41 %를 차지할 것으로 예상되고 있으며, 2027년까지 지역별 국가 중 가장 높은 연평균 4.1 %의 성장을 통하여 82억2,940만 달러의 시장을 형성할 것으로 전망된다. 북미지역과 유럽지역은 2023년 각각 27억3,250만 달러와 37억4,580만 달러로 세계 산업용 보일러 시장의 17 %와 23 %를 차

지하였지만, 산업용 보일러를 대체할 수 있는 히트 펌프에 대한 지원과 보급이 확대되면서 아시아태평양지역 보다 시장성장률이 조금 낮을 것으로 전망된다. 아시아태평양지역에서의 높은 시장점유율과 성장률은 선진국 대비 환경 규제가 약하고 다양한 기간 산업이 급성장하기에 화석 연료를 사용하면서 효율이 높은 산업용 보일러의 수요가 지속적으로 증가하고 있기 때문이다.

표 4 아시아태평양지역과 국내 산업용 보일러의 시장 규모 및 전망

(단위 : 백만 달러, %)

지 역	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	CAGR(%) (2023~2028)
중국	3,025.1	3,198.8	3,382.5	3,486.7	3,594.1	3,704.9	4.1
일본	827.1	861.3	897	916.2	935.9	955.9	2.9
인도	1,051.6	1,121.2	1,195.4	1,239.8	1,285.9	1,333.7	4.8
한국	501.6	532.3	565	583.7	603	622.9	4.4
말레이시아	325.4	345	365.6	377.5	389.7	402.2	4.3
호주	276.2	292	308.6	316.4	324.5	332.8	3.7
기타	703	747.4	794.2	821	848.6	877	4.4
계	6,710.0	7,097.9	7,508.3	7,741.4	7,981.7	8,229.4	4.1

출처: MarketsandMarkets(2023), Industrial Boilers Market Global Forecast to 2030

우리나라의 경우 2023년 5억 160만 달러에서 연평균 4.4%로 성장해 2028년 아시아태평양지역 산업용 보일러 시장의 8%인 6억 2,290만 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망된다. 우리나라의 산업용 보일러 시장은 이미 포화 상태에 다다르고 있으며 새롭게 건설되는 공장이나 교체 수요를 제외하고는 현 시점에서 수요가 많지 않기 때문에 아시아태평양지역에서의 비중은 높지 않다. 반면에 국내에서 제조한 산업용 보일러의 경우 인도, 중국, 말레이시아 등의 개발도상국에 주로 수출하고 있기 때문에 지속적으로 성장하고 있는 것으로 해석된다.

산업용 보일러는 크게 석유 화학, 식품, 제지, 금속 제련, 발전소 등의 분야에서 사용되고 있다. 석유 화학 분야는 2023년 58억 5,350만 달러에서 연평균 2.8 %의 성장을 통하여 2028년에는 세계 산업용 보일러 시장의 35 %인 67억4,820만 달러 규모를 형성할 것으로 전망된다. 석유 화학 산업 분야는 화학, 정유, 야금, 에너지, 환경, 의약, 경공업 등 다양한 산업군을 포함하고 있으며, 관련 산업군은 국가 기간 산업과 연관되므로 산업용 보일러의 시장점유율이 높은 것으로 나타났다.

표 5 산업용 보일러 주요 산업의 세계 시장 규모 및 전망

(단위 : 백만 달러, %)

지 역	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	CAGR(%) (2023~2028)
석유 화학	5,853.5	6,136.8	6,434.0	6,536.1	6,640.8	6,748.2	2.8
식품	4,614.9	4,890.7	5,183.2	5,307.2	5,434.9	5,566.4	3.7

지 역	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	CAGR(%) (2023~2028)
제지	1,816.3	1,926.0	2,042.3	2,087.6	2,134.0	2,181.7	3.6
금속 제련	723.3	764.4	807.9	824.5	841.5	859	3.4
발전소	1,330.8	1,413.5	1,501.4	1,546.0	1,592.4	1,640.7	4.2
기타	1,829.8	1,930.7	2,036.7	2,061.9	2,087.3	2,112.9	2.8
계	16,168.6	17,062.2	18,005.5	18,363.4	18,731.1	19,108.9	3.3

출처: MarketsandMarkets(2023), Industrial Boilers Market Global Forecast to 2030

I 경쟁 현황

산업용 보일러는 석유 화학, 식음료, 제지, 제련 등 다양한 산업 분야에서 활용되고 있으며, 관련 시장을 선도하고 있는 대표 기업은 미국의 밥콕앤월콕스엔터프라이즈, 독일의 지멘스, 일본의 미쓰비시파워, 중국의 동팡전기, 영국의 존우드그룹이 대표적이며, 뒤를 이어 독일의 보쉬, 오스트리아의 안드리츠, 일본의 IHI 등도 관련 시장을 선점하기 위하여 지속적인 노력을 기울이고 있다.

미국의 밥콕앤월콕스는 발전소 설치 등에 필수적인 요소인 배열 화수 설비 기술을 가진 독보적인 기업이다. 유럽지역, 북미지역, 아시아태평양지역에도 제조 시설을 갖추고 있는 세계적인 기업으로 바이오 매스 보일러 등의 원천 기술도 보유하고 있으며, 국내 보일러 기업과도 기술 제휴를 맺고 있다.

일본의 미쓰비시파워는 미쓰비시중공업과 히타치의 화력 부문을 합작해 설립한 기업으로 화력 발전소의 개발, 설계, 제조, 시공, 애프터서비스 등 생산 과정에 관여하면서 증기 발전소, 지열 발전소, 가스 터빈, 증기 터빈, 보일러, 공기 품질 제어 시스템, 발전기, 가스 터빈 복합 사이클 발전소, 연료 전지 등 다양한 제품을 개발해 제공하고 있다.

중국의 동팡전기는 발전 장비 제조 산업과 관련된 산업용 보일러 시장의 핵심 기업으로 화력 발전 장비, 수력 발전 장치, 원자력 발전 장비, 풍력 발전 장비, 가스 터빈, 태양열 발전 장비 등에 관련된 다양한 제품을 판매하고 있으며, 최근 청정 에너지 장비 부문에서의 산업용 보일러도 판매하고 있다.

영국의 존우드그룹은 폐열 보일러, 패키지 보일러, 산업용 오일 및 가스 보일러, 유틸리티 오일 및 가스 보일러를 포함한 다양한 산업용 보일러를 설계, 생산하고 있으며, 미국, 유럽지역, 아시아태평양지역에 400 개 이상의 지사를 두고 전 세계 60 개국으로 사업을 확장하고 있다.

국내 산업용 보일러 관련 기업으로는 (주)부스타, 한국미우라공업, 대열보일러, 한신비텍, 청우지엔티, 수국 등이 있다. (주)부스타는 1973년1월에 설립된 기업으로 산업용 보일러의 국내 시장점유율 1 위로 알려져 있으며 2011년 코스닥에 상장되었다. 관류 보일러, 진공 온수 보일러, 무연소실 보일러, 무압 온수 보일러 등의 다양한 산업용 보일러와 히트 펌프, 집진기 등의 산업용 부품을 제조 판매하고 있다.

한국미우라공업은 1981년에 외국인 투자기업으로 인가를 받아 1982년5월 설립된 기업으로 국내 산업용 관류 보일러를 주요 제품으로 하고 있으며, 증기 보일러, 온수 보일러, 진공 온수 보일러 등의 산업용 보일러를 제조 판매하고 있다.

(주)대열보일러는 1970년에 설립된 산업용 보일러 설계 및 제작 전문 기업으로 NOx 저감과 관련된 다수의 특허를 보유하고 있으며, 최근 저공해 산업용 보일러 등을 개발하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있다.

4) 분석자 인사이트

산업용 보일러는 1970년대 우리나라 기간 산업의 태동 및 발전과 함께 하는 설비로서 다양한 산업 전반에서 사용되고 있다. 초창기에는 가격이 상대적으로 저렴하고 연료 효율이 높은 화석 연료를 주요 에너지원으로 사용하는 산업용 보일러가 주로 사용되었으나, 최근에는 전 세계적인 친환경 정책으로 인하여 에너지 소비 절감과 대기 오염 물질 배출 저감을 달성하기 위한 고효율의 친환경 에너지원을 사용한 산업용 보일러가 주목 받고 있다.

현재 탄소 중립과 관련하여 주목받고 있는 산업용 보일러로의 에너지원으로는 암모니아, 수소, 전기 등이 거론되고 있으나, 현재까지 액화 천연 가스 등 기존 에너지를 사용하고 있는 산업용 보일러의 효

을 따라가지 못하고 있는 실정이다. 이미 독일, 일본, 이탈리아 등 해외 주요 국가는 청정 연료인 수소, 바이오매스 등을 이용한 산업용 보일러에 적용 가능한 연소 기술을 이미 확보하였거나 개발에 적극 투자해 산업용 보일러 산업의 신성장 동력으로 주목하고 있다. 특히 수소와 액화 천연 가스를 혼입하는 수소 산업용 보일러 기술의 경우 유럽, 미국 등 전 세계 국가에서 관련 프로젝트가 진행되고 있다.

우리나라의 산업용 보일러 관련 기업은 대부분 1970~80년대 국가 기간 산업의 태동 및 발전과 역사를 같이 하고 있다. 국내 산업용 보일러의 포화 시장에 대응하기 위해서 중국, 인도, 베트남 등에 수출해 사업을 지속적으로 영위하고 있으나, 탄소 중립과 환경 규제에

대응하는 친환경 산업용 보일러의 연구개발은 해외 선진사에 비하여 미진한 실정이며 기술 격차가 더욱 커지고 있다.


우리나라는 2023년9월 탄소중립연구조합을 통하여 산업용 수소 보일러에 대한 연구 영역을 공모하고 산업용 수소 보일러의 기술, 정책 및 산업 현황에 대한 분석 등을 추진하고 있기 때문에 최신 청정 연료를 사용하는 탄소 중립 보일러의 개발과 사업화에는 많은 노력과 시간이 필요할 것으로 예상된다. 따라서 산업용 보일러 관련 신규 사업 또는 기존 사업을 확장하고자 기업은 관련 시장에 진입하기 위하여 <그림 1>과 같이 다양한 요소를 고려해야 할 것이다. 

그림 1 산업용 보일러의 사업화를 위한 고려 요인

