



연료 전지 시장

(출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019
등)

2020.05



본 보고서는 참고용으로서, 당 기관은 본 보고서를 근거로 한 행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 않습니다.



I

개요

1

기술 개요

- ☐ 연료 전지는 신재생에너지 분야에 속하는 기술로 화학에너지를 전기에너지로 변환하는 장치를 말함
- ☐ 두 개의 전극과 하나의 전해질로 구성되어 있으며, 전해질은 전하를 띤 입자를 한 전극에서 다른 전극으로 전달하여 전기를 생성함
- ☐ 전기는 전극에서 발생하는 화학 반응에 의해 생성되며, 연료 전지 내에서 화학 반응을 촉진시키기 위해 화학 촉매가 사용될 수 있음

2

시장 현황

- ☐ 연료 전지는 고효율성, 확장성, 저소음성, 적은 유지 보수 필요성 등의 이점을 갖는 청정 기술로 전 세계적으로 다양한 종류의 연료 전지가 사용되고 있음
- ☐ 기후 관련 문제가 심화되면서 각국 정부에서 전력 및 운송과 같은 다양한 분야에서 화석연료를 친환경 연료로 대체하기 위한 정책을 시행하고 있음
- ☐ 특히, 전력 및 운송과 같은 다양한 분야에서 탄소 배출을 억제하기 위한 청정 기술에 대한 관심이 높아지며, 연료 전지의 채택이 증가하고 있음
- ☐ 결과적으로, 연료 전지는 상업, 산업 및 주거 부문, 특히 원격 및 휴대용 전력 시스템 발전기로서 점점 더 많이 사용되고 있음

3

시장 특성

1. 시장 원동력

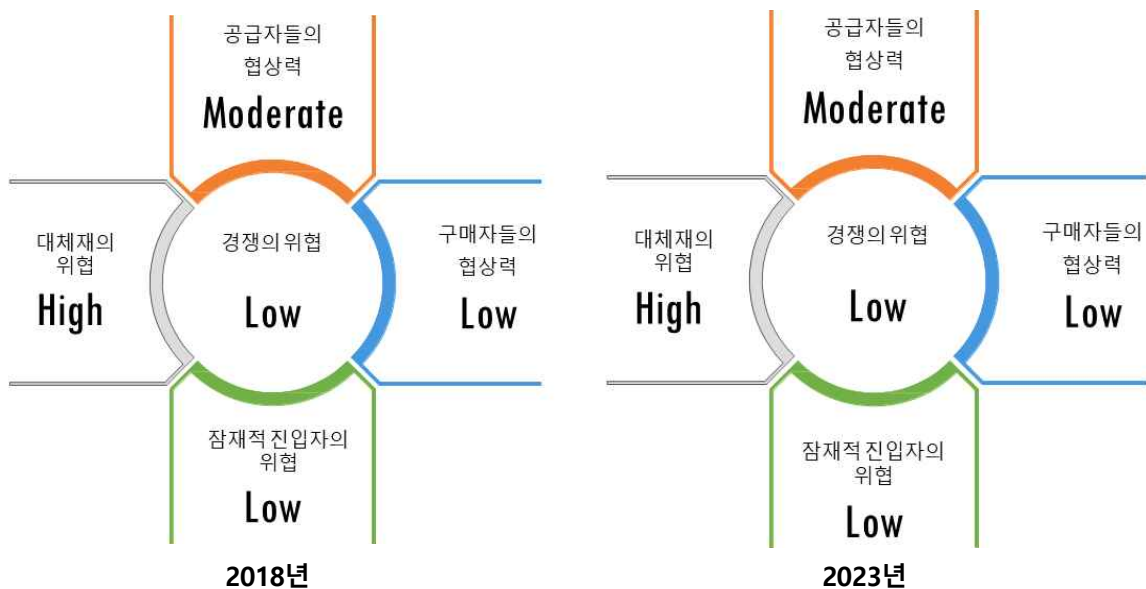
[표 1-1] 연료 전지 시장의 원동력

구분	원동력
성장 촉진 요인	• 민간-공공 파트너십 증대 • 환경 오염 감소
성장 억제 요인	• 높은 연료 전지 시스템 비용으로 인해 수소연료전지차(FCEV) 비용 증가 • 수소충전소 투자와 관련된 위험

※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

2. 산업 환경 분석-5 Forces 분석

[그림 1-1] 연료 전지 시장의 5 Forces 분석



※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

□ 구매자들의 협상력

- 구매자들은 기업 규모가 크며 운송, 발전, 군사 기타 등의 분야에 의존하고 있음



○ 연료 전지 시장은 설계 및 기술 전문 지식을 요구하기 때문에 연료 전지를 제조하기 위해 후방통합할 가능성은 거의 없음

○ 따라서, 구매자의 협상력은 예측 기간 동안 낮게 유지될 것으로 예상됨

□ 공급자들의 협상력

○ 공급자들은 멤브레인, 전극용 금속 및 연료 전지에 사용될 촉매와 같은 원료를 제공하는 회사로 구성되어 있음

○ 공급 업체의 제품은 제조 중인 연료 전지의 유형에 따라 차별화되며, 이로 인해 공급 업체의 협상력이 높아짐

○ 연료 전지 시장은 설계 및 기술 전문 지식을 요구하기 때문에 연료 전지를 제조하기 위해 후방통합할 가능성은 거의 없음

○ 따라서, 공급 업체의 협상력은 예측 기간 동안 보통으로 유지될 것으로 예상됨

□ 잠재적 진입자의 위협

○ 새로운 진입자는 많은 자본을 투자하고 엄격한 규제 기준을 준수해야하며, 이는 새로운 진입자의 진입 장벽으로 작용함

○ 따라서, 잠재적 진입자의 위협은 예측 기간 동안 낮게 유지될 것으로 예상됨

□ 대체재의 위협

○ 연료 전지의 대체재에는 고정식 전력 응용을 위한 화석연료 발전기, 에너지 저장용 배터리 및 수송용 내연기관(ICE) 등이 포함됨

○ 이러한 대체재들은 상업적으로 개발되었으며, 전 세계적으로 널리 채택되고 있음

○ 따라서, 대체재의 위협은 예측 기간 동안 높게 유지될 것으로 예상됨

□ 경쟁의 위협

- 시장은 다양한 응용 분야를 위해 연료 전지를 제조하는 수많은 공급 업체로 구성되어 있으며, 공급 업체는 높은 자본 투자를 하고 규제를 준수해야 함
- 이로 인해 진입 장벽이 높아지나 공급 업체가 제공하는 제품 차별화와 시장의 높은 성장 잠재력은 경쟁의 위협을 줄임
- 따라서, 경쟁 기간의 위협은 예측 기간 동안 낮게 유지될 것으로 예상됨

II

시장동향

1

글로벌 전체 시장 규모

- 전 세계 연료 전지 시장은 2018년 7억 8,979만 와트에서 연평균 성장률 25.86%로 증가하여, 2023년에는 24억 9,458만 와트에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-1] 글로벌 연료 전지 시장 규모 및 전망



※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

2

세부기술별 시장 규모

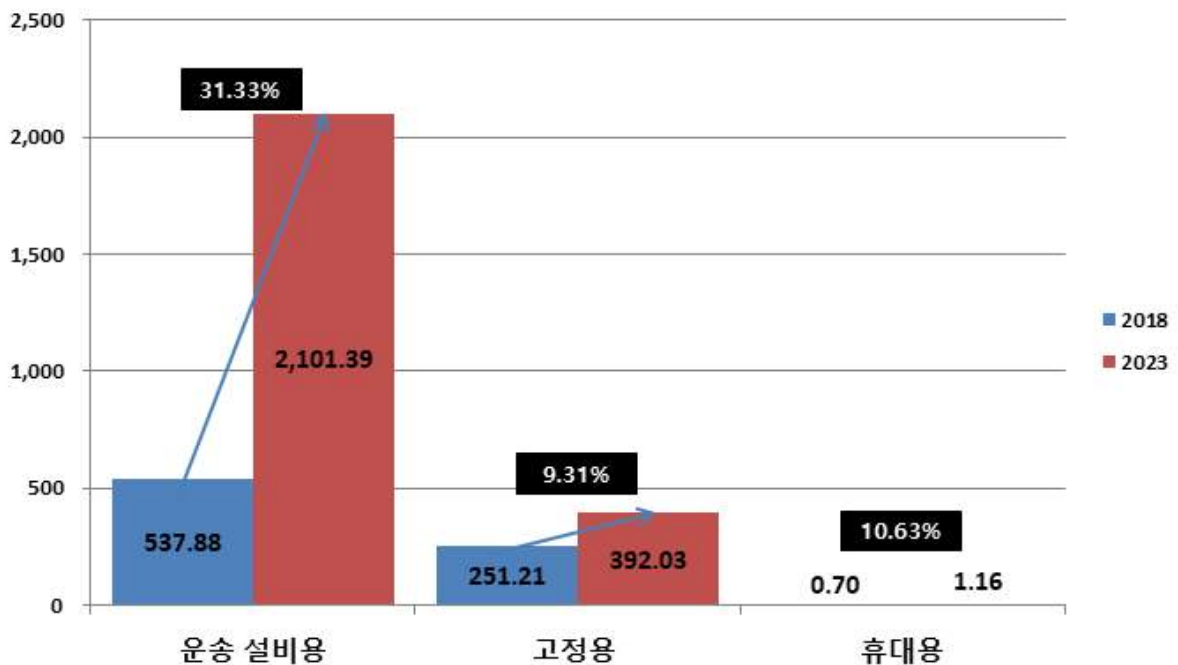
- 전 세계 연료 전지 시장은 제품에 따라 운송 설비용, 고정형, 휴대용으로 분류되며, 운송 설비용은 2018년을 기준으로 68.10%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 고정용이 31.81%, 휴대용이 0.09%로 뒤따르고 있음

- 운송 설비용은 2018년 5억 3,788만 와트에서 연평균 성장률 31.33%로 증가하여, 2023년에는 21억 139만 와트에 이를 것으로 전망됨

- 고정용은 2018년 2억 5,121만 와트에서 연평균 성장률 9.31%로 증가하여, 2023년에는 3억 9,203만 와트에 이를 것으로 전망됨
- 휴대용은 2018년 70만 와트에서 연평균 성장률 10.63%로 증가하여, 2023년에는 116만 와트에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-2] 글로벌 연료 전지 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 와트)



※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

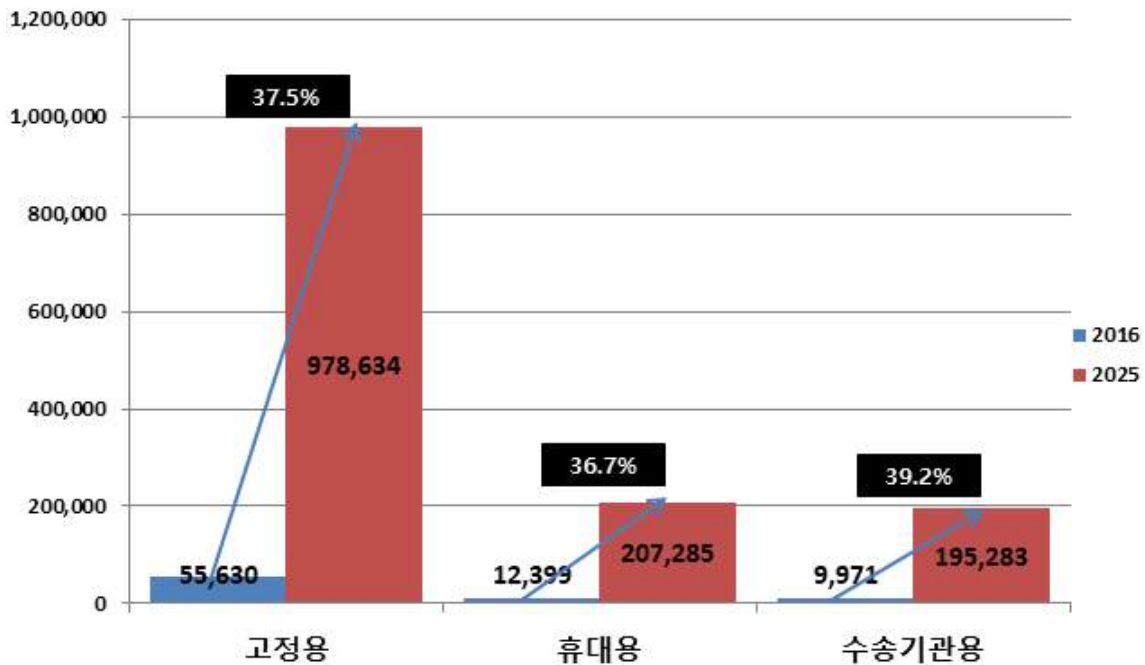
- 전 세계 연료 전지 시장은 제품에 따라 고정용, 휴대용, 수송기관으로 분류되며, 고정용은 2015년을 기준으로 71.3%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 휴대용이 16.0%, 수송기관용이 12.7%로 뒤따르고 있음

- 고정용은 2016년 5만 5,630대에서 연평균 성장률 37.5%로 증가하여, 2025년에는 97만 8,634대에 이를 것으로 전망됨
- 휴대용은 2016년 1만 2,399대에서 연평균 성장률 36.7%로 증가하여, 2025년에는 20만 7,285대에 이를 것으로 전망됨
- 수송기관용은 2016년 9,971대에서 연평균 성장률 39.2%로 증가하여, 2025년에는 19만 5,283대에 이를 것으로 전망됨



[그림 2-3] 글로벌 연료 전지 시장의 용도별 생산 규모 및 전망

(단위: 대)



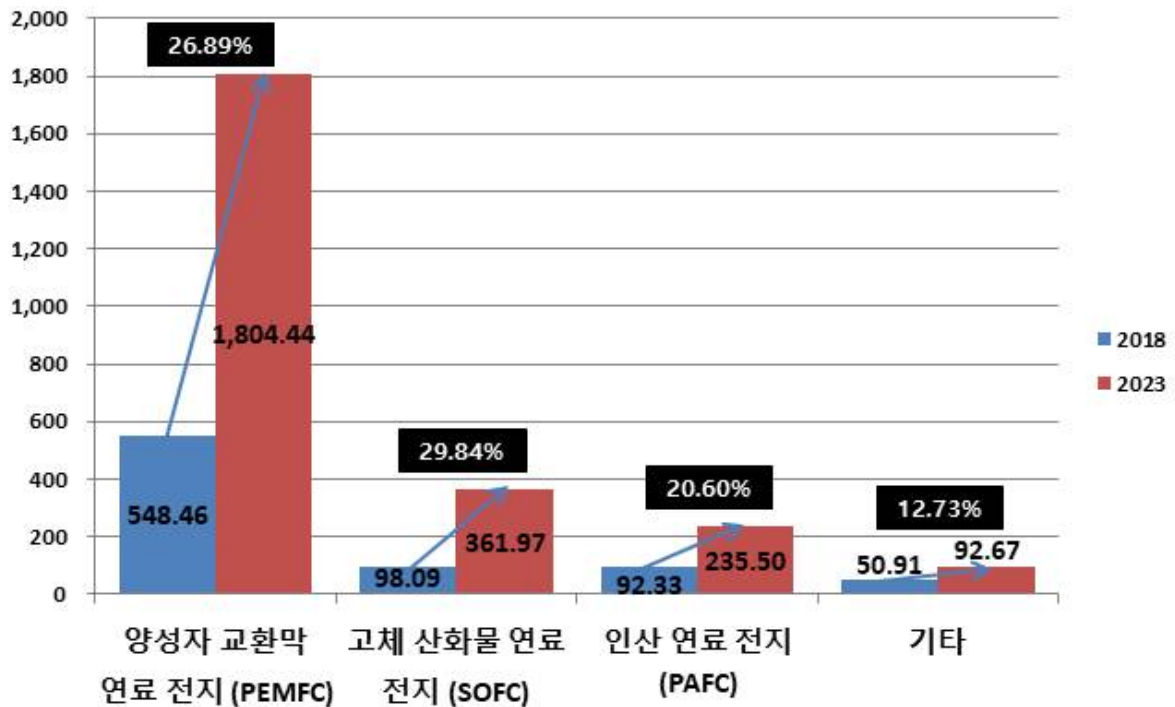
※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

□ 전 세계 연료 전지 시장은 기술에 따라 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC), 고체 산화물 연료전지(SOFC), 인산 연료 전지(PAFC), 기타로 분류되며, 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC)는 2018년을 기준으로 69.44%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 고체 산화물 연료전지(SOFC)가 12.42%, 인산 연료 전지(PAFC)가 11.69%, 기타가 6.45%로 뒤따르고 있음

- 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC)는 2018년 5억 4,846만 와트에서 연평균 성장률 26.89%로 증가하여, 2023년에는 18억 444만 와트에 이를 것으로 전망됨
- 고체 산화물 연료 전지(SOFC)는 2018년 9,809만 와트에서 연평균 성장률 29.84%로 증가하여, 2023년에는 3억 6,197만 와트에 이를 것으로 전망됨
- 인산 연료 전지(PAFC)는 2018년 9,233만 달러에서 연평균 성장률 20.60%로 증가하여, 2023년에는 2억 3,550만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 기타는 2018년 5,091만 달러에서 연평균 성장률 12.73%로 증가하여, 2023년에는 9,267만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-4] 글로벌 연료 전지 시장의 제품별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 와트)



※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

□ 전 세계 연료 전지 시장은 기술에 따라 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC), 인산 연료 전지(PAFC), 고체 산화물 연료 전지(SOFC), 용융 탄산염 연료 전지(MCFC), 기타로 분류되며, 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC)는 2015년을 기준으로 68.2%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 인산 연료 전지(PAFC)가 11.3%, 고체 산화물 연료전지(SOFC)가 8.0%, 용융 탄산염 연료 전지(MCFC)가 9.5%, 기타가 3.0%로 뒤따르고 있음

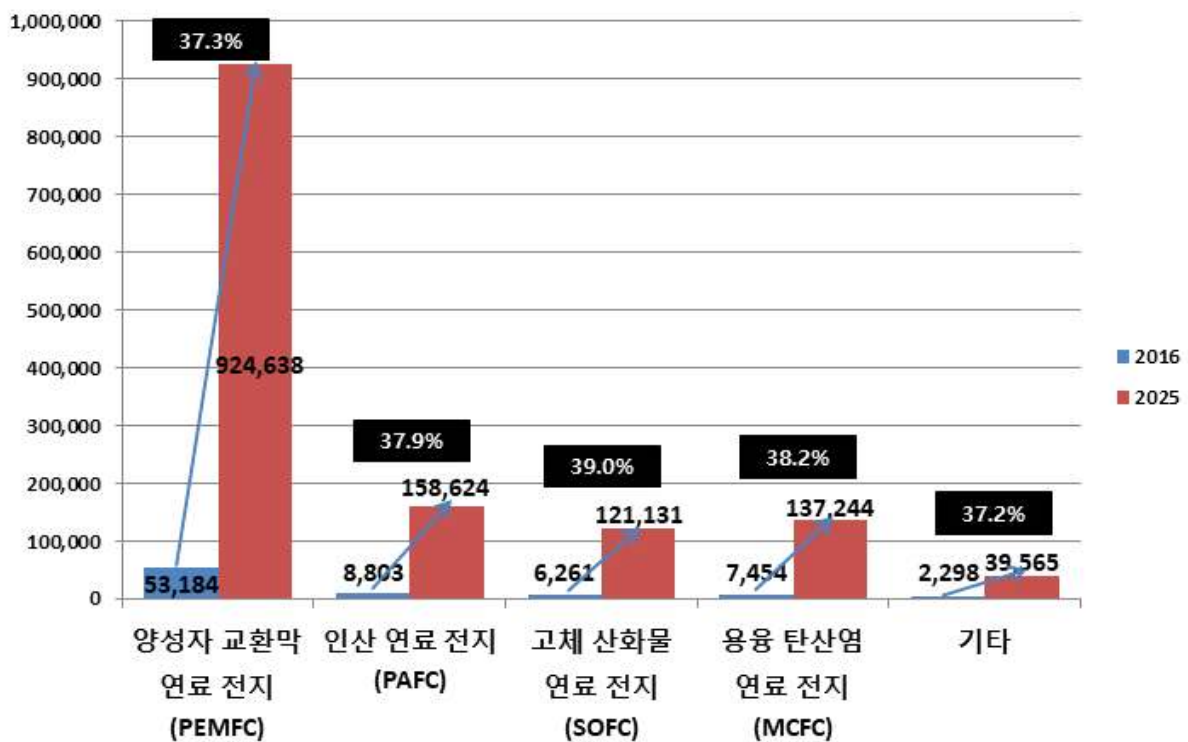
- 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC)는 2016년 5만 3,184대에서 연평균 성장률 37.3%로 증가하여, 2025년에는 92만 4,638대에 이를 것으로 전망됨
- 인산 연료 전지(PAFC)는 2016년 8,803대에서 연평균 성장률 37.9%로 증가하여, 2025년에는 15만 8,624대에 이를 것으로 전망됨
- 고체 산화물 연료 전지(SOFC)는 2016년 6,261만 대에서 연평균 성장률 39.0%로 증가하여, 2025년에는 12만 1,131대에 이를 것으로 전망됨



- 용융 탄산염 연료 전지(MCFC)는 2016년 7,454대에서 연평균 성장률 38.2%로 증가하여, 2025년에는 13만 7,244대에 이를 것으로 전망됨
- 기타는 2016년 2,298대에서 연평균 성장률 37.2%로 증가하여, 2025년에는 3만 9,565대에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-5] 글로벌 연료 전지 시장의 제품별 생산 규모 및 전망

(단위: 대)



※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

3

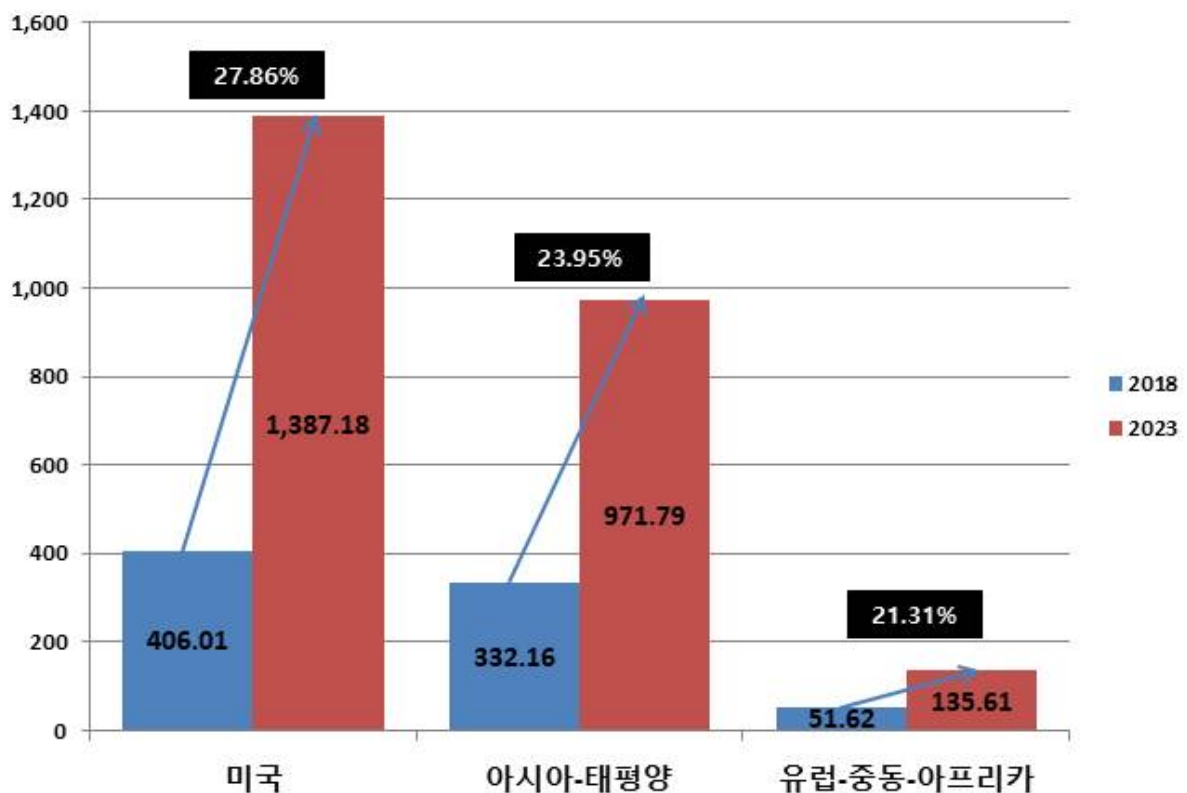
지역별 시장 규모

- 전 세계 연료 전지 시장을 지역별로 살펴보면, 2018년을 기준으로 미국 지역이 51.41%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 아시아-태평양 지역이 42.06%, 유럽-중동-아프리카 지역이 6.53%로 나타남
- 미국 지역은 2018년 4억 601만 와트에서 연평균 성장률 27.86%로 증가하여, 2023년에는 13억 8,718만 와트에 이를 것으로 전망됨

- 유럽 지역은 2018년 3억 3,216만 와트에서 연평균 성장률 23.95%로 증가하여, 2023년에는 9억 7,179만 와트에 이를 것으로 전망됨
- 아시아-태평양 지역은 2018년 5,162만 와트에서 연평균 성장률 21.31%로 증가하여, 2023년에는 1억 3,561만 와트에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-6] 글로벌 연료 전지 시장의 지역별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 와트)



※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

4

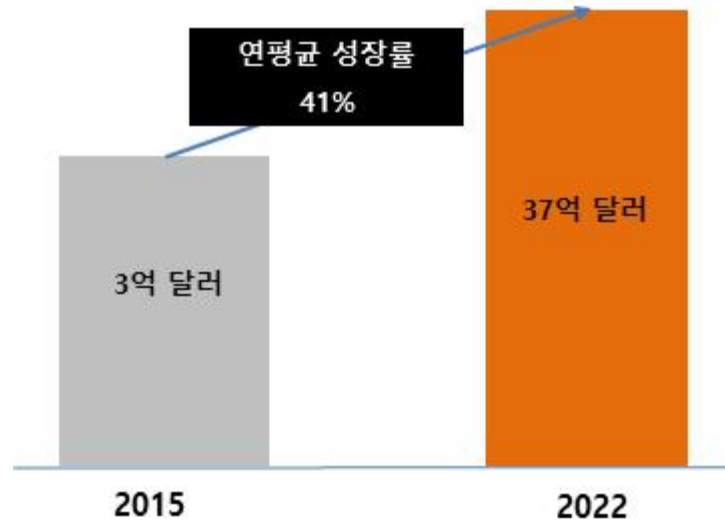
우리나라 시장 규모

1. 전체 시장 규모

- 우리나라의 연료 전지 시장은 2015년 3억 달러에서 연평균 성장률 41%로 증가하여, 2022년에는 37억 달러에 이를 것으로 전망됨



[그림 2-7] 우리나라의 연료 전지 시장 규모 및 전망



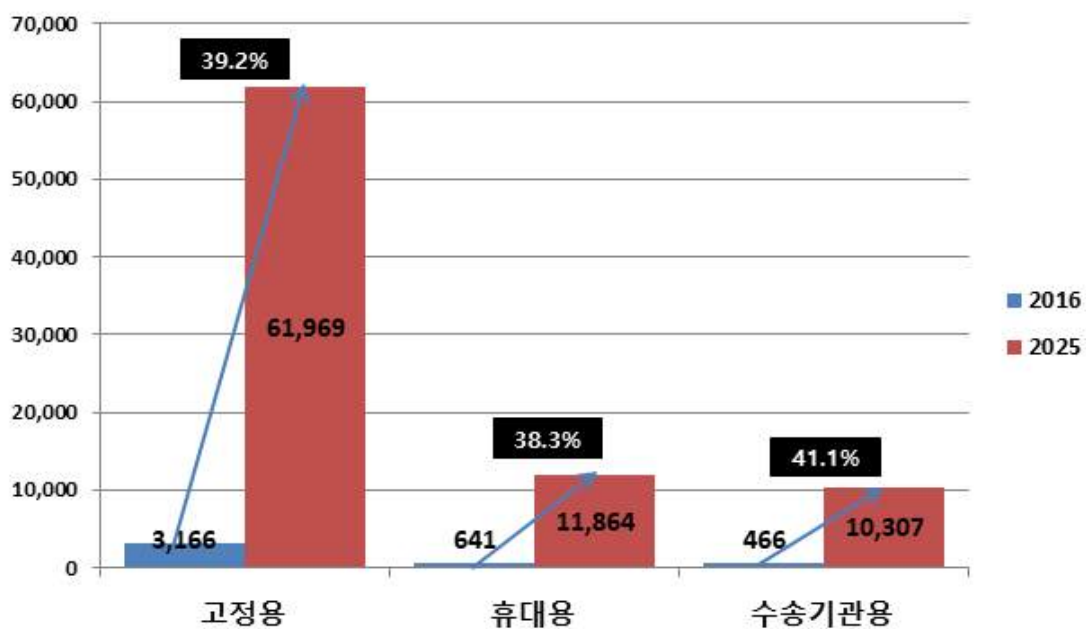
※ 자료 : Bis Research, Fuel Cells Market, 2016

2. 세부기술별 시장 규모

□ 우리나라의 연료 전지 시장을 용도별로 살펴보면, 고정용, 휴대용, 수송기관으로 분류됨

[그림 2-8] 우리나라의 연료 전지 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

(단위: 대)

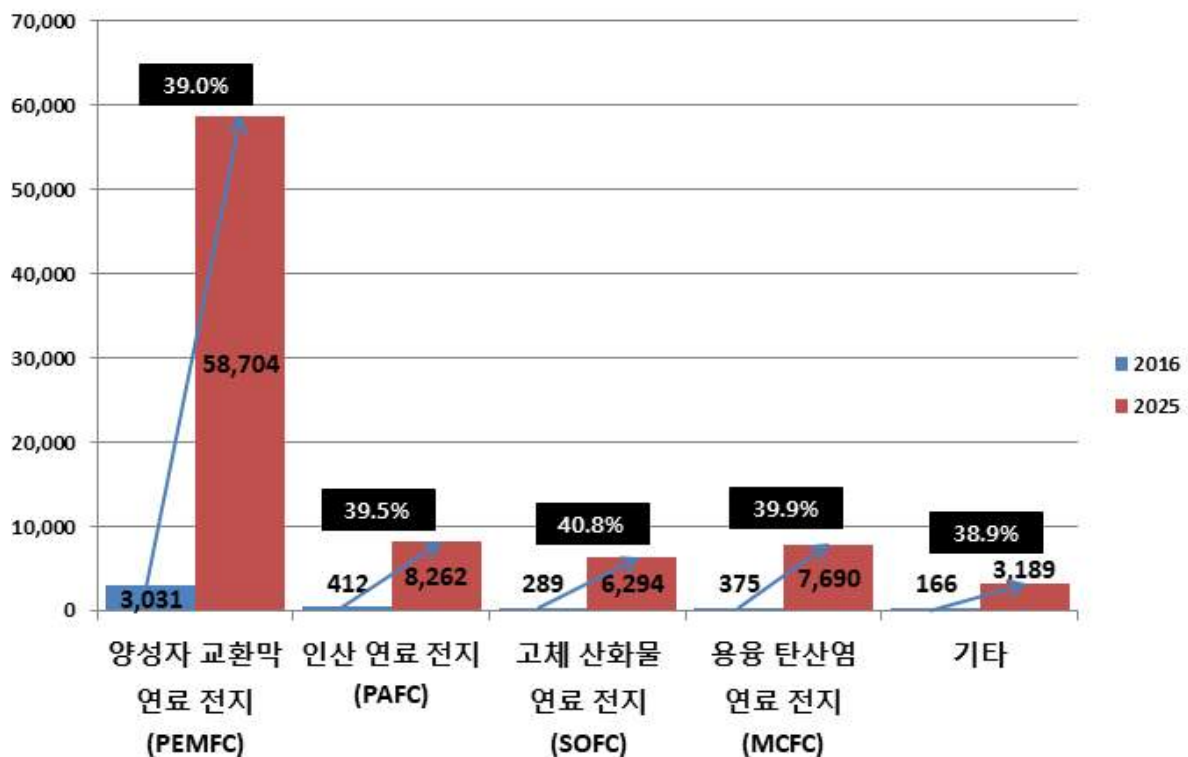


※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

- 고정용은 2016년 3,166대에서 연평균 성장률 39.2%로 증가하여, 2025년에는 6만 1,969대에 이를 것으로 전망됨
 - 휴대용은 2016년 641대에서 연평균 성장률 38.3%로 증가하여, 2025년에는 1만 1,864대에 이를 것으로 전망됨
 - 수송기관용은 2016년 466대에서 연평균 성장률 41.1%로 증가하여, 2025년에는 1만 307대에 이를 것으로 전망됨
- 우리나라의 연료 전지 시장은 기술에 따라 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC), 인산 연료 전지(PAFC), 고체 산화물 연료 전지(SOFC), 용융 탄산염 연료 전지(MCFC), 기타로 분류됨

[그림 2-9] 우리나라의 연료 전지 시장의 제품별 생산 규모 및 전망

(단위: 대)



※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

- 양성자 교환막 연료 전지(PEMFC)는 2016년 3,031대에서 연평균 성장률 39.0%로 증가하여, 2025년에는 5만 8,704대에 이를 것으로 전망됨



- 인산 연료 전지(PAFC)는 2016년 412대에서 연평균 성장률 39.5%로 증가하여, 2025년에는 8,262대에 이를 것으로 전망됨
- 고체 산화물 연료 전지(SOFC)는 2016년 289만 대에서 연평균 성장률 40.8%로 증가하여, 2025년에는 6,294만 대에 이를 것으로 전망됨
- 용융 탄산염 연료 전지(MCFC)는 2016년 375대에서 연평균 성장률 39.9%로 증가하여, 2025년에는 7,690대에 이를 것으로 전망됨
- 기타는 2016년 166만 대에서 연평균 성장률 38.9%로 증가하여, 2025년에는 3,189대에 이를 것으로 전망됨

III 기업 동향

1 경쟁 환경

- 세계 연료 전지 시장에서 주요 기업은 AISIN SEIKI Co Ltd (일본), Ballard Power Systems (캐나다), Bloom Energy (미국), FuelCell Energy Inc (미국), SFC Energy AG (독일) 등이 있음

[그림 3-1] 글로벌 연료 전지 시장의 주요 기업

시장 위치	기업명	
우세 (Dominant)	• AISIN SEIKI Co Ltd • Ballard Power Systems • Bloom Energy • FuelCell Energy Inc • Honda Motor Co Ltd • Panasonic Corporation • SFC Energy AG	
강력 (Strong)	• AFC Energy PLC • Ceres Power Holdings plc • Doosan Fuel Cell America Inc • Fuji Electric Co Ltd • GenCell Ltd • General Motors • Horizon Fuel Cell Technologies • Hydrogenics • Hyundai Motor Company • Intelligent Energy Limited • KYOCERA Corporation • Mitsubishi Hitachi Power Systems Ltd • myFC AB • Nedstack • NGK SPARK PLUG CO.,LTD. • NUVERA FUEL CELLS, LLC • Oorja Corporation • PLUG POWER INC • POSCO ENERGY • PowerCell • Proton Power Systems plc • REDOX POWER SYSTEMS LLC • Siemens • SOLIDpower • Sunfire GmbH • Symbio FCell • Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation • TOYOTA MOTOR CORPORATION • Ultra Electronics • Watt Fuel Cell Corporation	

※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

2 주요 기업 동향

1. AISIN SEIKI Co Ltd

- 자동차 부품 및 관련 서비스, 라이프 스타일 및 에너지 관련 제품, 건설 및 엔지니어링 분야를 통해 사업을 영위하고 있음



- 2018년 12월 DENSO와 함께 전기자동차용 구동 모듈을 개발하기 위해 BlueNexus라는 새로운 회사를 설립할 계획이라고 발표함

[표 3-2] AISIN SEIKI Co Ltd의 제품 현황

구분	내용
ENE-FARM	도시가스로부터 전기와 열(온수)을 생산하는 시스템으로 물과 열이 풍부한 가정용 연료 전지로 열병합 발전함

※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

2. Ballard Power Systems

- 청정에너지 솔루션 공급 업체로 세계적인 양성자 교환막 연료 전지 기업으로 인정받고 있음
- 2018년 9월, 차세대 고성능 액체 냉각 제로 배출 연료 전지 스택인 FCgen-LCS를 출시함

[표 3-3] Ballard Power Systems의 제품 현황

구분	적용 분야
모티브 모듈	지게차, 버스, 경전철 등에 사용됨
연료 전지 스택	동력, 자재 취급 장비, 백업 전력 및 휴대용 전력에 사용됨
Protonex의 휴대용 전력 제품	다양한 군용 및 소비자 응용 제품에 사용됨

※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

3. Bloom Energy

- 독점적인 연료 전지 기술을 기반으로 하는 현장 발전 시스템을 개발하고 제조하고 있음
- 제조한 서버는 Google, Staples, Walmart, eBay 및 The Coca-Cola Company와 같은 다양한 기업에서 사용하고 있음

[표 3-4] Bloom Energy의 제품 현황

구분	내용
통합 에너지 저장	- 에너지 서버 플랫폼은 PowerSecure의 보조 배터리 시스템과 통합됨 - 청정 연료 전지로 생성된 전기만으로 가동되는 플렉서블 리튬 이온 배터리 출력을 갖춘 시설의 에너지 요구를 충족시킬 수 있음
마이크로 그리드	연료 전지 기술로 구성된 마이크로 그리드를 설계, 설치 및 유지 보수함
에너지 서버 플랫폼	상시 작동하는 1차 전원을 제공하는 고급 분산 전원 생성 시스템으로 사용자 지정이 가능함
Mission critical 솔루션	제품은 정전, 자연재해 및 사이버 공격으로부터 시설을 보호하는데 도움이 됨

※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019

4. FuelCell Energy Inc

- ☐ 연료 전지 발전소의 제조, 설계, 설치 및 서비스와 관련된 통합 연료 전지 기업
- ☐ 2018년 11월 Dominion Energy로부터 미국 코네티컷 브리지 포트에 있는 기존 14.9MW급 연료 전지 파크를 인수하기로 합의함

[표 3-5] FuelCell Energy Inc의 제품 현황

구분	적용 분야
3.7 MW DFC4000	정부, 산업, 석유 생산, 정제, 기타 현장 및 그리드 발전 애플리케이션에 사용됨
2.8 MW DFC3000	
1.4 MW DFC1500	
300 kW DFC300	
Multi-MW DFC-ERG	

※ 출처 : Grand View Research, Fuel Cell Market, 2018

5. SFC Energy AG

- ☐ 석유 및 가스 산업에 중점을 둔 방위, 소비자 및 기타 다양한 산업 시장을 위한 모바일 에너지 솔루션 및 전원 관리 시스템을 제공함



- 2019년 3월 자회사인 Simark Controls는 Vector Controls and Automation Group과 EFOY Pro 하이브리드 연료 전지의 판매 협력 계약을 체결함

[표 3-6] SFC Energy AG의 제품 현황

구분	내용
청정에너지 및 이동성	• 보안 및 감시를 위한 독립형 및 백업 전원 솔루션을 제공함 • 바람과 태양 환경 기술, 교통 관리 및 통신, 레저용 차량 및 특수 차량, 보트 및 전기 자동차를 위한 가속 처리 장치 등에 적용됨
산업	• 분석 장비, 레이저 제조 장비 및 반도체 장비를 위한 전원 공급 장치, 코일 및 선형 드라이브를 제공함
석유 및 가스	• 오프 그리드 에너지 시스템, 감시제어 스카다(SCADA) 시스템, 석유 및 가스, 광업 및 광물, 물 및 폐수 산업을 위한 전력 제품을 제공함
방위 및 보안	• 국방과 안보를 위한 휴대용 전력, 군용 차량의 탑재 전력, 국경 보안 등을 제공함

※ 출처 : TechNavio, Global Fuel Cell Market, 2019