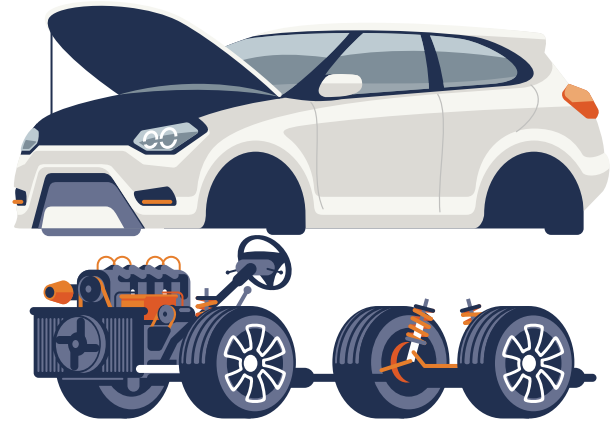


## 자동차 솔레노이드



데이터분석본부 대구경북지원 선임연구원 **노대경** Tel: 053-601-5171 e-mail: ndk@kisti.re.kr

### KEY FINDING

1. 자동차 솔레노이드는 하드웨어를 제조하기 위한 기술적 진입 장벽은 높지 않으나, 변속기나 제동 장치에 제어 밸브로 활용하기 위해서는 많은 데이터 축적이 필요한 아이템이다.
2. 자동차 솔레노이드는 휘발유, 경유, LPG, 하이브리드, 수소 등 연료의 종류를 가리지 않고 다양한 자동차에 사용되고 있어서 다른 자동차 부품에 비해 안정된 시장 구조를 갖는다.
3. 국내의 경우 수소차 보급을 포함한 수소 산업 육성 정책과 군용 차량 부품 국산화 개발을 포함한 방위 산업 육성 정책에 직간접적 수혜를 받을 것으로 예상된다.
4. 인도에서 모든 차량에 6 개의 에어백 사용이 의무화되면 자동차 솔레노이드 시장의 성장 동력으로 작용할 것으로 기대된다.
5. 자동차 솔레노이드의 세계 시장 규모는 2022년 기준 46.6억 달러에서 연평균 7.3 %로 성장해 2026년에는 61.8억 달러가 될 것으로 전망된다.
6. 국내 자동차 솔레노이드 시장 규모는 2022년 기준 2.1억 달러에서 연평균 6.9 %로 성장해 2026년에는 2.8억 달러가 될 것으로 예상된다.

### 1) 시장의 개요

솔레노이드는 빠른 응답성과 용이한 전자 제어로 자동차의 변속기와 제동 장치, 엔진 등에 적용되고 있다. 솔레노이드는 온도 특성, 동적 응답, 유동 특성, 제어 특성 등에 대한 오랜 연구로 구조가 단순하고 소형화에 유리하며 오동작의 가능성이 낮아 기술적으로 장점이 많다. 현

재 솔레노이드는 내연 기관 자동차뿐만 아니라 수소 연료 자동차의 압력 용기용 전자 제어 밸브로도 연구가 이어지고 있는 상황이다.

솔레노이드는 도선을 원통형으로 촘촘히 감아 만든 것으로, 도선에 전류를 인가하면 자기장이 발생해 전자석이 되는 원리이다. 즉, 전기적인 신호를 통해 전자석 액추에이터로 활용이 가능하기 때문에 <표 1>과 같이 자동차에서 다양한 형태의 제어 장치로 사용되고 있다.

표 1 솔레노이드가 적용되는 자동차 부품

구분	특징
엔진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 브레이크 어셈블리 (Brake Assembly)</li> <li>• 쿨링 밸브 (Cooling Valve)</li> <li>• 이지알 액추에이터 (EGR Actuator)</li> <li>• 공조 밸브 (HVAC Valve)</li> <li>• 쓰로틀 밸브 (Throttle Valve)</li> <li>• 스타터 솔레노이드 (Starter Solenoid)</li> <li>• 자동 미션 기어 변속 (Automatic Transmission Gear Shifter)</li> </ul>
내장 (Interior)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파워 시트 (Power Seat)</li> <li>• 파워 윈도우 (Power Window)</li> <li>• 조향 장치 (Steering Column Adjustment)</li> <li>• 선루프 (Sunroof)</li> </ul>
차체 제어 및 외장 (Body Control & Exterior)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 텔레스코픽 액추에이터 (Telescopic Actuator)</li> <li>• 후드 리프트 (Hood Lift)</li> <li>• 테일게이트 (Tailgate)</li> <li>• 헤드 램프 (Headlamp)</li> </ul>

출처 : "Automotive Solenoid Market - Global Forecast to 2026", MarketsandMarkets, 2021.08. KISTI 재구성

솔레노이드는 휘발유, 경유, LPG, 하이브리드, 수소 등 연료의 종류를 가리지 않고 다양한 자동차에 사용되고 있다. 이에 내연 기관 자동차 시장이 위축되고, 친환경 자동차 시장이 성장하더라도 솔레노이드는 여전히 활용되고 있기 때문에 다른 자동차 부품에 비해 시장이 안정적이다.

자동차 솔레노이드는 다른 자동차 부품 산업과 마찬가지로 완성차 업체 중심의 폐쇄적 시장 특성을 보이며, 견고한 밸류 체인 때문에 후발 주자의 신규 진입이 쉽지 않은 시장이다. 하지만 자동차 부품은 신차를 개발할 때 수주가 결정되면 차종이 단종될 때까지 납품되는 경우가 많기 때문에 진입에 성공하면 장기간 안정적으로 사업을 추진할 수 있는 아이템이다. 그리고 고가의 수입차 등에 사용되는 솔레노이드 밸브는 애프터마켓이 활성화되어 있기 때문에 위탁 생산 관련 사업 기회도 있는 아이템이라고 할 수 있다.

하드웨어 측면에서 솔레노이드를 개발하기 위한 기술적 진입 장벽은 높지 않은 것으로 사료된다. 하지만 변속기나 제동 장치 등에 밸브 형태로 솔레노이드를 적용해 전자 제어 장치로 활용하기 위해서는 많은 데이터의 축적이 필요할 것으로 판단되는 아이템이다.

## 2) 정책 및 제도 현황

현재 미래 자동차 산업 육성을 위한 국내외 다양한 정책이 도입되고 있다. 자동차 솔레노이드는 수소 연료 전지 자동차와 같은 대표적인 미래 자동차에도 사용되는 부품으로서 다양한 정책과 관련되어 직

간접적인 수혜를 받을 것으로 예상된다.

2020년 11월 정부는 국무총리 주재로 수소경제위원회를 열고 거시적인 수소 경제 정책 방향을 발표한 바 있다. 궁극적 목표는 청정 수소 공급망 구축과 세계 1등 수소 산업 육성이며, 목표 달성을 위하여 2030년까지 수소차 3만 대 보급과 같은 구체적인 목표치를 공유하였다. 따라서 자동차 솔레노이드 관련 기업은 수소 연료 자동차의 기술 개발과 정책 방향을 함께 살펴볼 필요가 있다.

그리고 자동차 솔레노이드 업계에 정책적 수혜가 기대되는 분야로 방산 분야를 들 수 있다. 방위사업청은 2023년 장갑차 부품 국산화 개발의 일환으로 상륙 돌격 장갑차용 솔레노이드 밸브 3종의 기술 개발 기업을 모집한 바 있다. 현재 장갑차 외에 다양한 군용 차량도 전자화가 진행되는 추세로 솔레노이드 밸브 활용 범위는 점차 넓어질 것으로 예상된다. 이러한 군용 차량 부품 국산화 개발은 '방위산업 발전 및 지원에 관한 법률 제9조'에 따라 지원하는 사업이다. 법률에 따르면, 방위사업청장은 부품 국산화 개발 사업자를 선정하는 경우 국방 중소·벤처기업을 우선해 고려해야 한다. 이에 자동차 솔레노이드 관련 기업들은 방산 관련 정책의 추진도 관심을 가져볼 필요가 있다.

해외에서 솔레노이드 시장에 영향을 줄 수 있는 제도로는 인도의 에어백과 관련된 제도가 있다. 현재 인도는 6 개의 에어백을 의무적으로 모든 차량에 적용하는 것을 논의 중이다. 인도는 에어백 의무화 제도를 2022년 말에 적용시키려고 했으나, 자동차 업계의 준비 미흡으로 시기가 지연된 상황이다. 이에 솔레노이드 업계는 새로운 사업 기회 포착을 위해 인도의 이후 추진 상황을 추적할 필요가 있다.

### 3) 시장 동향

#### | 시장 규모 및 전망

자동차 솔레노이드의 세계 시장 규모는 2022년 기준 46.6억 달러에서 연평균 7.3 %로 성장해 2026년에는 61.8억 달러가 될 것으로 전망된다. 분야별로 살펴보면, 스티어링 휠 락, 파워 스티어링 밸브, 도어락, 트렁크 해제용 솔레노이드 등이 포함된 '차체 제어와 인테리어 분야'가 2022년부터 2026년까지 모든 년도에 걸쳐 가장 큰 시장 규모를 형성하는 것으로 나타났다. 가장 연평균성장률이 높을 것

로 전망되는 분야는 에어백과 차체 자세 제어 장치(ESC), 제동 장치(ABS) 등이 포함된 '안전' 분야로 예상된다. 이 분야의 연평균성장률은 10.8 %로 예상되며, 인도 시장에서 모든 차량에 6 개의 에어백의 무 사용이 성공적으로 제도화되면 더 큰 성장이 기대되는 분야이다.

한편 국내 자동차 솔레노이드 시장 규모는 2022년 기준 2.1억 달러에서 연평균 6.9 %로 성장해 2026년에는 2.8억 달러의 규모가 될 것으로 예상된다. 국내 시장이 세계 시장에서 차지하는 비중은 2022년 기준 4.6 %에서 2026년에는 4.5 %로 비슷한 수준을 유지할 것으로 전망된다.

표 2 자동차 솔레노이드 세계 시장 규모

구분	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR (%)
엔진 제어와 쿨링 시스템	1,356	1,447	1,544	1,654	1,782	7.1
연료 및 배기 가스 제어	900	967	1,038	1,119	1,212	7.7
안전	325	360	398	440	489	10.8
차체 제어와 인테리어	1,715	1,819	1,930	2,055	2,203	6.5
공조 시스템	325	351	380	413	450	8.5
기타	36	39	41	45	49	8.0
계	4,657	4,984	5,331	5,726	6,184	7.3

출처 : "Automotive Solenoid Market - Global Forecast to 2026", MarketsandMarkets, 2021.08.

표 3 자동차 솔레노이드의 국내 시장 규모

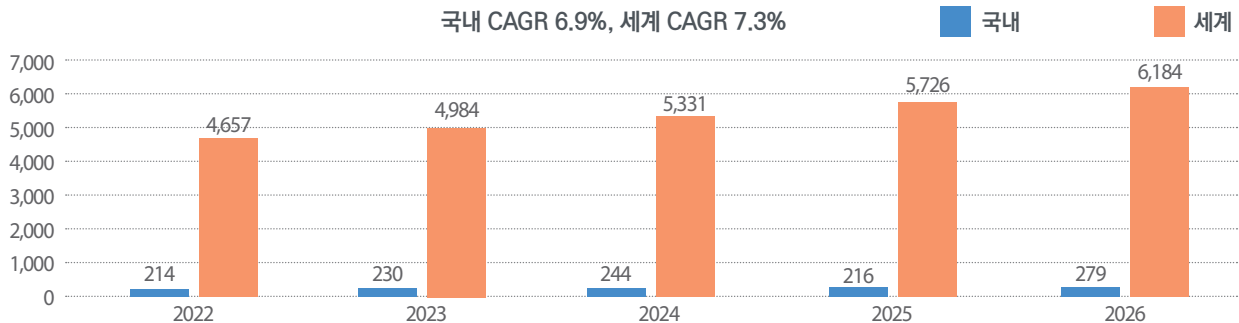
(단위: 백만 달러)

구분	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR (%)
국내	214	230	244	261	279	6.9

출처 : "Automotive Solenoid Market - Global Forecast to 2026", MarketsandMarkets, 2021.08.

그림 1 자동차 솔레노이드의 세계 및 국내 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)



## I 경쟁 현황

자동차 솔레노이드 시장의 상위 5 개 플레이어는 글로벌 자동차 부품 기업인 보그워너(BORGWARNER INC.), 덴소(DENSO CORPORATION), 보쉬(ROBERT BOSCH), 제트에프(ZF FRIEDRICHSHAFEN AG), 말레(MAHLE GMBH)로 알려져 있다. 상위 5 개 기업은 변속기와 같이 솔레노이드가 장착된 어셈블리 형태로 매출이 발생하므로 순수 솔레노이드만의 매출을 산출해 비교하기는 어렵지만, 관련 시장에는 매우 많은 기업이 포진해 활동하고 있다.

상위 5 개 플레이어중 하나인 보그워너는 1928년 설립된 미국에 본사를 둔 자동차 부품 전문 제조 기업으로 유럽과 북미 지역에서 활발한 활동을 하고 있다. 북미, 유럽, 아시아 전역에 생산 시설과 기술 센터를 갖추고 있으며, 제어 시스템 부문에서 솔레노이드 부품을 개발하고 있다. 그리고 유압 시스템용 솔레노이드와 듀얼 클러치 변속기용 솔레노이드 모듈을 시장에 제공하고 있으며, 최근 세계 최대 자동차 부품 공급업체 중 하나인 델파이(Delphi Technologies)를 인수한 것으로 알려져 있다.

덴소는 1949년 설립된 일본 기업으로서 자동차 부품 업계에서 규모가 매우 큰 것으로 알려져 있다. 36 개국에 215 개 이상의 자회사와 계열사를 갖고 있으며, 현재는 자동차의 전동화와 진보된 안전 시스템, 자율 주행 등에 전사적 역량을 집중하고 있는 것으로 알려져 있다. 파워 트레인, 공조 시스템, 주행 안전 및 차체 제어 장치 등에 솔레노이드를 접목시켜 시장에서 활동하고 있다.

보쉬는 1886년에 설립된 독일 기업으로 60 개국 440 여개의 자

회사 및 지사를 보유하고 있으며, 모빌리티 솔루션 부문에서 솔레노이드를 개발하고 있다. 내연 기관 시스템, 전기 구동 드라이버, 자동차 멀티미디어, 조향 장치 등 다양한 자동차 부품을 제조하고 있으며, 연구개발 투자 비율이 8 % 수준으로 매우 높은 것으로 알려져 있다. 또한 비례 제어 솔레노이드를 개발해 승용차 및 상용차 변속기에 액추에이터로서 적용해 시장에서 활동하고 있다.

제트에프는 1915년에 설립된 독일의 대표적인 자동차 부품 제조 기업으로 드라이브 라인 및 새시 분야에서 우수한 기술력을 보유한 것으로 알려져 있다. 2021년 기준 42 개국 271 개의 운영 센터 등에서 157,549 명의 인력이 근무하고 있다. 동사에서 개발한 솔레노이드는 클러치 동작을 조절하기 위한 공압 밸브와 자동차의 감쇠력 제어를 위한 시스템에 활용되는 것으로 조사되었다.

말레는 1920년 설립된 독일에 본사를 둔 기업으로 다양한 자동차 부품을 개발하고 있다. 메카트로닉 사업 부문에서 솔레노이드 자동차 애플리케이션을 제공하고 있으며, 솔레노이드 밸브 애프터마켓에도 진출해 있다. 말레는 애프터마켓 사업부의 제품과 서비스를 확장하기 위해 공격적으로 M&A 전략을 구사하고 있는 것으로 알려져 있다.

한편 국내 기업으로는 1971년 설립된 (주)유니크가 대표적인 자동차 솔레노이드 전문 기업으로 알려져 있다. 유니크는 솔레노이드 메카니즘을 이용한 밸브를 전문적으로 개발하는 기업으로 자동차 변속기용 솔레노이드 밸브 시장에서는 국내 최고 기업으로 알려져 있다. 1992년 자동차 솔레노이드 밸브 국산화에 성공해 현재 누적 생산 3 억 개를 돌파하였다. 현재는 미래 먹거리를 위해 수소 연료 전지 자동차 관련 솔레노이드 제품 개발에 집중하고 있다.

그림 2 자동차용 솔레노이드 (좌-보그워너, 우-유니크)



출처 : 좌-보그워너 카탈로그, 우-(주)유니크 홈페이지

## 4) 분석자 인사이트

지금까지 자동차에 적용되는 솔레노이드는 차량의 전동화와 함께

입지를 넓혀 왔다. 전동화가 상당 부분 진행된 현 시점에서는 안전에 대한 자동차 시장의 요구가 솔레노이드 업계에 성장 동력이 되고 있다. 특히 일본을 제치고 자동차 3대 시장으로 자리 잡은 인도에서는

모든 차량에 6 개의 에어백을 의무적으로 장착하는 것을 논의 중이다. 인도의 에어백 의무 적용이 제도화되면 에어백 제어에 활용되는 솔레노이드의 수요가 급격히 늘어날 것으로 기대된다.

우리나라는 경제 성장의 정체와 출산율의 지속적 감소 등으로 국가적으로 매우 어려운 시기를 지나고 있다. 이에 국가 경쟁력 제고를 위하여 고성장 잠재력을 가진 산업의 육성에 대한 목소리가 커지고 있다. 정부는 방위 산업을 국가적 미래 먹거리로 육성하기 위하여 수입에 의존하던 다양한 부품의 국산화를 정책적으로 지원하고 있으며, 상륙 돌격 장갑차용 솔레노이드 밸브와 같이 구체적으로 품목을 지정한 케이스도 존재한다. 이에 솔레노이드 업계에서는 방위 산업에서 활용되는 솔레노이드 기술을 폭넓게 파악할 필요가 있다.

그리고 수소 산업 육성 역시 국가적으로 큰 관심을 갖고 있는 분야이다. 현재 솔레노이드는 수소 연료 전지 자동차용 컨트롤 밸브와 수

소 탱크 밸브 등에 활용되고 있다. 이에 수소 산업이 성장한다면 솔레노이드 산업 역시 견인될 것으로 예상된다. 2023년 7월 산업통상자원부는 산업융합규제특례심의위원회에서 현대자동차의 액화 수소 자동차 성능 및 안전성 검증 과제를 승인했다. 이에 솔레노이드 밸브 관련 기업은 수소 연료 전지뿐만 아니라 액화 수소 자동차를 위한 극저온 솔레노이드 기술 개발에도 관심을 가져볼 필요가 있다고 판단된다.

솔레노이드 기술은 밸브로 활용될 경우 다양한 응용 분야를 만들 수 있다. 현재 솔레노이드는 오일 컨트롤 밸브로 주로 사용되고 있으나, 오일이 아닌 저점성 유체에서는 성능 확보가 어려운 것으로 알려져 있다. 이에 열관리 시스템 등 새로운 분야 확장을 위해서는 냉각수와 같은 저점성 유체 제어를 위한 솔레노이드 기술 개발이 필요할 것으로 보여진다. 따라서 자동차 솔레노이드 관련 기업은 비즈니스 전략을 재정비해야 할 시기라고 할 수 있다. [ASTI](#)

표 4 자동차 솔레노이드 시장의 사업 기회 분석

#### 정책(Policy)

##### 다양한 활용성으로 인한 미래 자동차, 방위 산업 육성 정책 이종 수혜 기대

- 미래 자동차 산업 육성 정책에 대한 수혜 기대
  - 전기 자동차 열관리 시스템에 솔레노이드 밸브 사용
  - 수소 연료 전지 자동차 컨트롤 밸브, 수소 탱크 밸브에 솔레노이드 사용
- 방위 산업 육성 정책에 따른 수혜 기대
  - 장갑차, 전차, 군용 트럭 등에 솔레노이드 밸브 적용 확대 기대

#### 시장(Market)

##### 자동차 안전 관련 분야 시장 확대 예상

- 솔레노이드가 활용되는 자동차 안전 관련 부품의 시장 성장 기대
  - 인도의 에어백 장착 의무화 추진에 따른 성장 기대
  - 차체 자세 제어 장치(ESC) 적용 차량 증가에 따른 시장 성장 기대

#### 사회(Society)

##### 국가 미래 먹거리를 위한 방위 산업의 육성에 대한 요구 증가

- 미래 먹거리 발굴에 대한 사회적 요구 증가
  - 경제 성장 정체와 노령화로 인한 국가 인구 구조의 한계 등으로 높은 성장 잠재력을 가진 방위 산업, 수소 산업 등에 대한 전략적 육성 기대

#### 기술(Technology)

##### 적용 분야 확대를 위한 기술 개발 필요

- 사용 조건 다양화를 위한 기술개발
  - 저점성 유체 제어를 위한 솔레노이드 밸브 개발 필요
  - 액화 수소 기반 자동차를 위한 극저온 솔레노이드 기술 개발 필요

출처 : KISTI 작성

