

# 이슈보고서

산업경제팀

VOL.2021-이슈(2021.11)

## 차량용 반도체 공급난과 대응 전략

### CONTENTS

#### <요약>

#### I. 차량용 반도체 공급난 원인

1. 차량용 반도체 개요
2. 차량용 반도체 공급난 원인

#### II. 차량용 반도체 공급난 영향과 대응

1. 차량용 반도체 공급난 영향
2. 완성차 업체의 대응
3. 반도체 업체의 대응
4. 국가별 대응

#### III. 시사점 및 전망

#### 작성

책임연구원 김호건 (6252-3610)

kim.hokun@koreaexim.go.kr





## <요 약>

### I. 차량용 반도체 공급난 원인

**차량용 반도체는 센서, 전력 공급, 차체 제어, 네이게이션, 스마트키 등에 폭넓게 사용되고 있음**

- 자동차 생산원가에서 차량용 반도체가 차지하는 비중은 2% 수준이나 전동화가 진행되면서 반도체가 차지하는 비중은 더 커질 전망
- 전기차는 내연기관 자동차에 비해 반도체 사용량이 2~3배 많고, 자율주행차의 경우 약 7배가 많아 차량용 반도체 수요는 증가 추세(내연기관 자동차는 한 대당 200~400개의 반도체를 사용)

**차량용 반도체 공급난은 수요예측 실패, 자연재해, 코로나 확산 등 복합적인 영향으로 장기화**

- 팬데믹으로 자동차 판매량이 급감하여 완성차 업체는 생산을 축소했으나, 자동차 수요가 예상보다 빠르게 회복되면서 반도체 수요 증가
- 그러나, 파운드리 기업은 팬데믹 시기에 수요가 증가한 컴퓨터 등 IT기기 관련 반도체 생산을 확대하고 차량용 반도체 생산을 축소
- 자연재해로 반도체 공장 가동이 멈추면서 차량용 반도체 생산에 차질이 발생하였고 최근에는 말레이시아 코로나 확산으로 차량용 반도체 공급 부족 심화

### II. 차량용 반도체 공급난 영향과 대응

**(공급난 영향) 2021년 상반기부터 시작된 차량용 반도체 공급난으로 자동차 생산량은 감소하였으나 자동차 수요는 빠르게 회복되어 미국 신차 소비자물가 사상 최고치 경신**

- 말레이시아 등 동남아 코로나 확산으로 인해 차량용 반도체 공급난이 장기화하면서 전세계 생산 차질은 약 600만대~1,000만대에 이를 전망
- 반도체 재고 소진으로 자동차 생산량 감소가 본격화된 2021년 2분기부터 미국의 신차 가격이 상승하여 9월 신차 소비자물가지수는 전년동월 대비 8.7% 증가
- 신차 공급 부족은 중고차 가격 상승으로 이어져 9월 중고차 소비자물가지수는 전년동월 대비 24.4% 상승

**(기업의 중단기 전략) 완성차 업체는 공급망 확보 및 대체품 적용 노력으로 생산차질 최소화**

- 완성차 업체는 단기적 대응으로 반도체 사용을 줄인 '마이너스 옵션'을 도입하고 인기모델·고부가가치모델 생산 집중
- 차량용 반도체 재고 확보를 위해 공급망을 점검하고 대체품 적용
- GM은 하청업체를 통해 차량용 반도체를 구매하는 방식에서 직접 구매로 공급망 변화 발표
- 현대차·기아는 공급망을 점검하고 재고를 확보하는 한편 대체품 적용·개발을 진행중에 있으며 글로벌 공장의 부품 현지화 및 특성에 맞는 재고 비축 시스템 마련 예정



### **(기업의 장기 전략) 완성차 업체는 안정적인 공급망 확보를 위해 반도체 내재화를 발표**

- 완성차 업체는 반도체를 내재화하여 안정적인 반도체 공급망을 확보하고 자사 맞춤 설계로 차별화된 제품 개발 기대
- 현대모비스는 차량용 반도체 내재화를 위해 현대오트론 반도체 사업 부문을 인수하고 전기차에 사용하는 전력반도체와 자율주행용 고성능 반도체 개발 계획
- 폭스바겐은 자율주행용 반도체 내재화를 발표하였으며 설계기술과 특허 확보에 집중할 전망
- 부품별로 분산되어 있는 소프트웨어와 반도체를 통합하여 차량 구조를 단순화하고 추후 문제 발생 시 소프트웨어 업데이트로 유연하게 대응할 수 있도록 소프트웨어 개발
- 반도체 내재화와 더불어 자체 차량용 소프트웨어(운영체제)를 개발하여 통합 제어 시스템 구축과 사용자 편의 향상 기대
- 폭스바겐그룹은 2025년까지 그룹내 모든 차량에 적용할 수 있는 소프트웨어(VW.OS)를 개발 중이며 GM은 소프트웨어 플랫폼 '얼티파이'를 발표하고 '23년부터 적용 예정

### **(경영전략의 변화) 완성차 업체는 고정비용 절감·인기차종 위주의 생산 등으로 수익성을 개선하고 반도체 업체·빅테크 업체와의 협력관계를 강화할 전망**

- 완성차 업체는 기존 판매량 중심에서 수익성 중심으로 경영전략을 전환
- 수익성을 바탕으로 반도체 내재화 및 소프트웨어 개발에 투자하여 미래자동차 시장 대비
- 자동차의 스마트화로 이종 업체간 공동개발 및 협력 강화를 통한 미래자동차 시장 선점 노력
- 미래자동차는 자동차 제조능력, 소프트웨어 개발능력, 고성능 반도체 설계능력이 모두 필요하여 업체간 협력은 불가피

## **III. 시사점 및 전망**

### **자연재해로 인해 멈춰선 반도체 공장은 정상화되고 있으나 차량용 반도체 공급망의 구조적인 문제로 2022년까지 공급난은 지속될 전망**

- 자연재해로 인한 반도체 공장 생산차질은 복구되고 있으나 말레이시아 코로나 확산 감소가 관건
- 중단기적인 차량용 반도체 공급난은 불가피하며 2022년에도 영향을 주고 길게는 2023년에서야 완화될 전망

### **반도체 공급난으로 인한 낮은 자동차 재고율로 완성차 업체는 고성능 반도체와 차량 소프트웨어가 핵심적인 역할을 하는 미래자동차(전동화, 자율주행, 연결성) 전환을 가속할 전망**

- 전기차 판매량 증가가 가속되면서 전동화는 앞당겨질 전망
- 전세계 '21년 상반기 순수전기차 판매량은 166만여대로 '20년 동기대비 180% 증가하였으며 '20년 하반기 대비 18.4% 증가
- 전기차 판매량 증가로 완성차 업체는 경영전략을 수정하고 자율주행, OTA<sup>1)</sup> 등 미래자동차에 적극적인 투자계획 발표하여 미래자동차 시장 확대가 가속화될 전망

1) OTA(Over The Air): 자동차를 데이터망에 연결하여 무선으로 편의기능 업데이트, 자동차 성능개선 등을 지원함



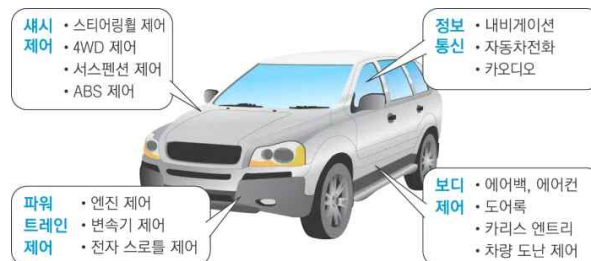
## I. 차량용 반도체 공급난 원인

### 1. 차량용 반도체 개요

차량용 반도체는 센서, 전력 공급, 차체 제어, 네이게이션, 스마트키 등에 폭넓게 사용되고 있음

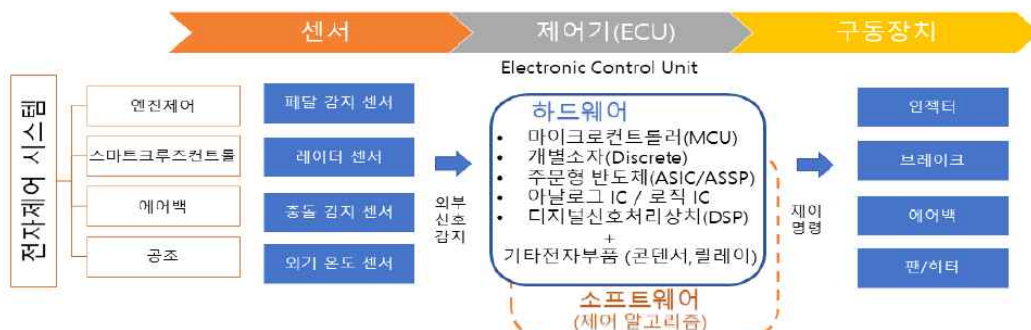
- 내연기관 자동차에는 편의기능, 안전성 향상 등을 위해 한 대당 200~400개의 반도체를 사용
- 차량용 반도체는 열악한 환경에서 작동하고 사람의 안전과 직결되어 있어 높은 품질과 내구성을 요구
  - 수명 15년 이상, 작동 온도  $-40^{\circ}\text{C} \sim 155^{\circ}\text{C}$ , 재고 보유 기간은 30년으로 일반적인 가정용 반도체 대비 까다로운 조건 요구
- 최근 물량이 특히 부족한 MCU(Microcontroller Unit)는 특정 조건에서 단순한 기능을 하는 반도체로 자동차에서 에어컨, 에어백, 제동장치 등 기능을 제어하는 역할을 함
  - 예를 들어 안전벨트를 매지 않았을 때 알림, 주변 장애물이 가까워지면 경고음 울리기 등의 기능이 있음
  - MCU 주요 생산 업체는 르네사스, NXP, 인피니언 등이 있음
- 내연기관 자동차 생산원가에서 차량용 반도체가 차지하는 비중은 2% 수준이나 전동화가 진행되면서 반도체가 차지하는 비중은 더 커질 전망
  - 테슬라 모델3의 생산원가의 반도체 비중은 6% 수준
- 전기차는 내연기관 자동차에 비해 반도체 사용량이 2~3배 많고, 자율주행차의 경우 약 7배가 많아 차량용 반도체 수요는 증가 추세

#### 차량용 반도체 용도별 구분



자료: 경향신문

#### 전자제어 시스템 구성



자료: 국제무역통상연구원

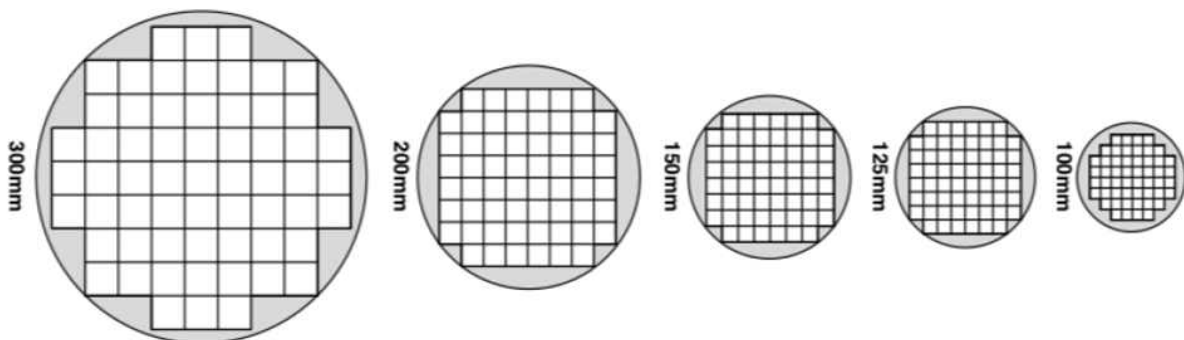


## 2. 차량용 반도체 공급난 원인

### 최근 차량용 반도체 주 생산 웨이퍼<sup>2)</sup>인 8인치(200mm) 기반 반도체 수요가 크게 증가하며 반도체 부족 현상이 심화

- 12인치(300mm) 웨이퍼는 8인치 웨이퍼에 비해 면적이 2.25배 넓은 만큼 생산성 좋아 대량생산에 적합하여 반도체 업체의 주력으로 자리매김
  - TSMC, 삼성전자 등에서 생산하는 첨단 반도체는 초미세공정을 활용한 12인치 웨이퍼 기반
- 반면, 8인치 웨이퍼는 낮은 원가와 낮은 단계 공정으로 주로 저가형 반도체를 생산하며 다품종 소량생산에 적합
  - 12인치 웨이퍼 등장으로 생산성이 낮은 8인치 웨이퍼 시장이 축소되었으며 반도체 생산설비는 12인치 웨이퍼에 집중
  - 8인치 웨이퍼는 생산성이 낮은 구형 기술로 어플라이드머티리얼즈, 램리서치 등 반도체 장비업체는 8인치 장비 생산 중단
- 5G, IoT<sup>3)</sup> 등의 발달로 반도체 사용량이 많아졌고 코로나로 인해 TV, 노트북 등의 수요가 늘면서 8인치 웨이퍼 기반 반도체 사용량 증가
- 자동차의 예상보다 빠른 수요 증가로 차량용 반도체의 대부분을 차지하는 8인치 웨이퍼 반도체 수요가 늘어나며 공급난 발생
  - '21년 10월 아이폰 생산량 축소 또한 8인치 웨이퍼 기반 반도체 부족으로 발생
- 8인치 웨이퍼 사용량 급증으로 8인치용 장비 가격이 30% 가까이 상승하였으며 반도체 업체간 8인치 장비 확보 경쟁 심화

웨이퍼 크기



자료: 하나금융투자

2) 웨이퍼: 반도체 집적회로를 만드는 원판이며 크기는 지름으로 표시

3) IoT(Internet of Things, 사물인터넷): 각종 사물을 인터넷에 연결하여 서로 데이터를 공유하는 기술



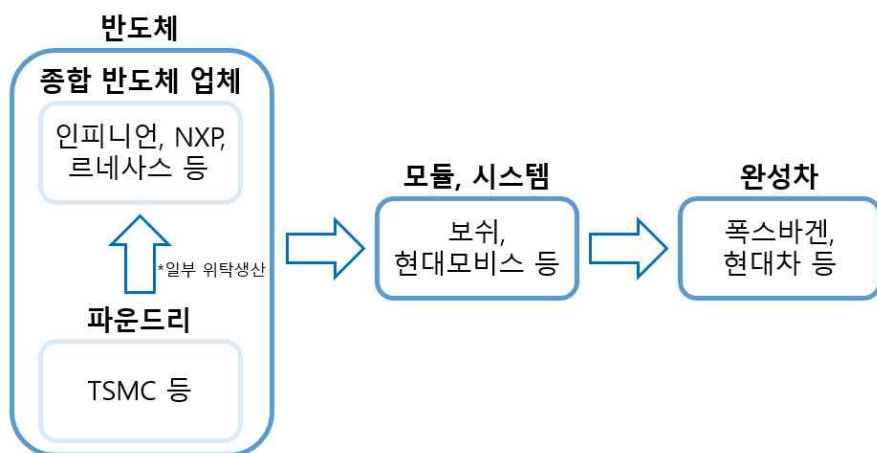
## 차량용 반도체 공급난은 수요예측 실패, 자연재해, 코로나 확산 등 복합적인 영향으로 장기화

- 팬데믹으로 자동차 판매량이 급감하여 완성차 업체는 생산을 축소했으나, 자동차 수요가 예상보다 빠르게 회복되면서 반도체 수요 증가
- 그러나, 파운드리 기업은 팬데믹 시기에 수요가 증가한 컴퓨터 등 IT기기 관련 반도체 생산을 확대하고 차량용 반도체 생산을 축소
- 자연재해로 반도체 공장 가동이 멈추면서 차량용 반도체 생산에 차질 발생
  - 일본 지진과 화재로 르네사스 공장 가동 중단('21.02), 텍사스 한파로 차량용 반도체 주요 업체인 '인피니온'·'NXP' 공장 가동 중단('21.02), 대만 가뭄으로 'TSMC' 생산차질('21.05)
- 최근에는 말레이시아 코로나 확산으로 생산 차질이 발생하여 차량용 반도체 공급 부족 심화
  - 말레이시아에는 인피니온, NXT, 텍사스인스트루먼트 등의 반도체 기업 공장이 있으며 전세계 반도체 패키징 테스트 공정의 13% 차지

## 차량용 반도체는 수익성이 떨어지고 소수 업체가 생산의 대부분을 차지하는 등 구조적인 문제로 반도체 공급난 문제 심화

- 전세계 MCU의 70%를 TSMC가 생산하고 있어 이로 인한 병목현상 발생
- 차량용 반도체는 수익률이 떨어지는 저가형 반도체 위주로 형성되어 있어 반도체 업체는 모바일, PC용 반도체 판매 선호
- 반도체 신규 생산 장비를 조달하기까지 6개월~1년의 시간이 걸리며 다른 반도체 생산을 차량용으로 전환하는 데도 오랜 시간이 소요
- 자동차의 수직구조화된 부품 조달 체계에서는 완성차 업체가 반도체를 직접 납품받지 않아 관리와 예측이 어려웠던 측면도 존재

### 차량용 반도체 공급망







## II. 차량용 반도체 공급난 영향과 대응

### 1. 차량용 반도체 공급난 영향

**2021년 상반기부터 시작된 차량용 반도체 공급난으로 완성차 업체는 공장 중단, 감산 등 생산량을 조절 중**

- 차량용 반도체 발주부터 납품까지 소요되는 시간인 '리드타임'이 지난해 말 13주에서 올해 3분기에는 22주, MCU의 경우 32주까지 늘어남
- 말레이시아 등 동남아 코로나 확산으로 인해 차량용 반도체 공급난이 장기화하면서 전세계 생산 차질은 약 600만대~1,000만대에 이를 전망
- 재고확보전략으로 영향을 크게 받지 않던 토요타도 공급난이 장기화하면서 9월 자동차 생산계획을 40% 축소하였으며, 폭스바겐은 골프와 티구안 등을 생산하는 독일 볼프스부르크 공장 생산시간 단축을 10월 중반까지 연장하는 등 글로벌 완성차 업체의 자동차 생산 차질 발생
- 반도체 재고가 대부분 소진됨에 따라 전세계 2분기 자동차 생산량은 1분기 대비 6%(130만대) 감소하였으며 하반기 자동차 생산량은 상반기보다 적을 전망
- 한편, 테슬라는 공급망을 직접 관리하고 대체 반도체 사용이 가능하도록 자동차 소프트웨어를 수정하여 반도체 공급난에도 불구하고 최대실적 달성
- 기존 완성차 업체는 다양한 부품업체에서 각각 반도체와 소프트웨어를 함께 납품받고 있어 대체품 사용이 어려우며 반도체 하나만 부족해도 자동차 완성이 되지 않는 사태 발생
- 중국 1위 전기차 기업인 BYD는 자회사 'BYD반도체'의 반도체 사용으로 공급난에 큰 영향을 받지 않음

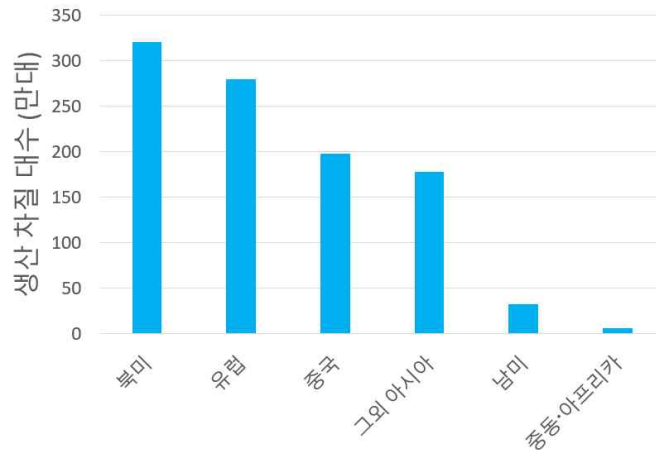
#### 완성차 업체 생산 중단 현황

브랜드	공장	셋다운 기간	영향 차종	비고
GM	오리온	~10/15	쉐보레 볼트 EV/EUV	배터리 팩 쇼티지
	미시건	08/23 일 ~ 09/20		
	미시건 랜싱 델타 터운십 공장	07/19 ~ 10/01	쉐보레 트레일스, 뷰익 인클레이브	
		09/13 ~ 10/01	쉐보레 캐딜락 블레이크 링	
		05/10 ~ 10/01	캐딜락 CT4/CT5	
		08/23 ~ 10/15	볼레이저	
	캐나다 카미 공장, 멕시코 루이스 포토사/리모스	08/16 ~ 10/15	아쿠닉스	
도요타	캐나다 페어팩스 공장	02/08 ~ 09/17	캐딜락 XT4	코로나 재확산으로 인한 반도체 부품 쇼티지
	미시시피 공장	02/08 ~ 10-29	쉐보레 말리부	
		09/06 ~ 09/24		
포드	글로벌	9월 생산 40% 감산	전차종에서 360,000 대 감산, 생산 가이드선 930 만대 에서 900 만대로 하향	코로나 재확산으로 인한 반도체 부품 쇼티지
	캐나다, 쿼터키	9월부터 생산 중단 연장	F-150, 트랜지트, 슈퍼 듀티, 익스피디션, 링컨 네비게이터	
	인도(첸나이, 사난드, 구자라트)	2021년 4분기, 2022년까지	구자라트 올해 4분기까지 생산, 첸나이 차량/엔진 2022년까지 생산	
스텔란티스	미시건(스탈링하이트), 일리노이(벨비데어), 온타리오(윈드솔)	08/30 ~ 09/06	Ram 1500, 지프 체로키, 크라이슬러 미니밴 라인	화-금 생산량 감산 조정
	온타리오(브랜튼)	09/13 ~ 09/20 연장		
	오하이오(클레드 사우스)	08/30 ~ 09/06	도시 캘린저, 차저, 크라이슬러 300	
		08/02 ~ 08/06	지프 글래디에이터	
혼다	일본 전역	8월, 9월, 10월	9월은 전체 생산량의 40%, 10월은 70% 생산 예상	화-금 생산량 감산 조정
현대	알라바마	09/03, 09/07	소나타, 싼타페, 일렉트릭, 투싼, 싼타크루즈	
기아	조지아	09/07	쏘렌토, 옵티마, 엘루라이드	
다임러	독일, 헝가리 다수 공장들	08/30 ~ 09/03	벤츠 C, A, B, S, E 클래스, GLC SUV, EQS 전기차 세단	코로나 재확산으로 인한 반도체 부품 쇼티지
폭스바겐	독일(볼프스부르크)	9월부터 한 생산라인 당 1 교대	골프, 골프 스포츠벤, 투란, 세아트 티라코	ID 시리즈 생산하는 츠비 카우와 벤틀리 생산하는 드레스덴 공장도 감산
닛산	테네시(스메너)	08/16 첫 생산 중단 이후 08/30~09/13까지 2주 연장	로고, 패스파인더, 무라노, 리프, 맥시마, 인피니티 QX60	코로나 재확산으로 인한 반도체 부품 쇼티지
BMW	독일 공장 중 세 곳, 영국 공장 중 한 곳	7월 중 일시적 중단 및 교대 축소	만대 정도의 쇼티지	

자료: 유진투자증권



대륙별 생산 차질 대수 전망

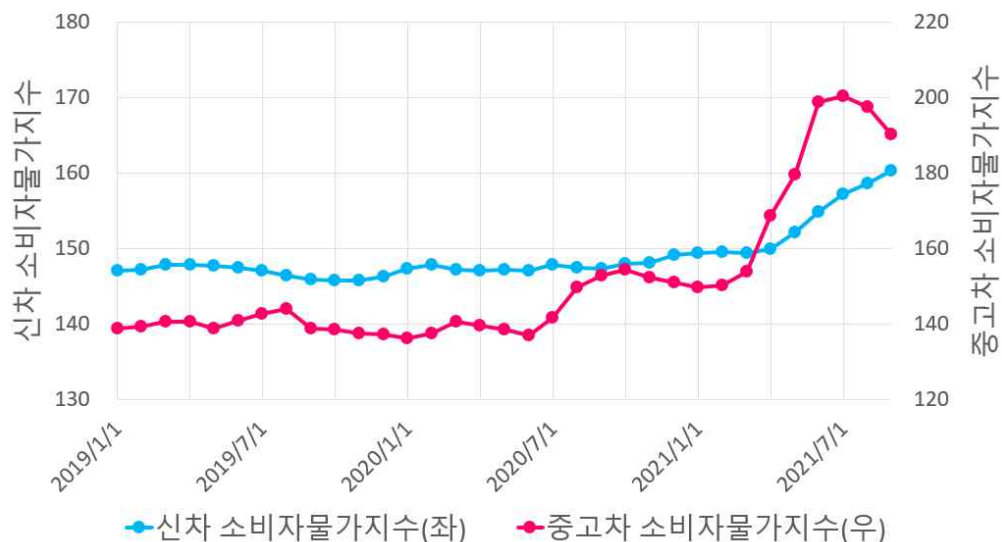


자료: 유진투자증권 (재구성)

## 자동차 생산량은 감소하였으나 자동차 수요는 빠르게 회복되어 미국 신차 소비자물가 사상 최고치 경신

- 반도체 재고 소진으로 자동차 생산량 감소가 본격화된 2021년 2분기부터 미국의 신차 가격이 상승하여 9월 신차 소비자물가지수는 전년동월 대비 8.7% 증가
- 신차 공급 부족은 중고차 가격 상승으로 이어져 9월 중고차 소비자물가지수는 전년동월 대비 24.4% 상승
- 중고차 소비자물가지수는 차량연료비 다음으로 많이 올라 미국 소비자물가지수 상승에 주요 요인 중 하나로 꼽힘
- 콕스 오토모티브(Cox Automotive)에 따르면 중고차 매물도 부족해지면서 '21년 9월 중고차 판매량은 전년동월대비 13% 감소

미국 자동차 소비자물가지수 추이



자료: 미국 노동통계국





## 2. 완성차 업체의 대응

### (중단기 전략) 완성차 업체는 공급망 확보 및 대체품 적용 노력으로 생산차질 최소화

- 완성차 업체는 단기적 대응으로 반도체 사용을 줄인 '마이너스 옵션'을 도입하고 인기모델·고부가가치모델 생산 집중
  - 현대차, 기아, GM, 벤츠, BMW 등은 반도체가 필요한 일부 기능을 제거하고 가격을 인하한 옵션 제공
  - 르노그룹은 유럽에서 XM3 인기로 차량용 반도체 우선 배정
- 차량용 반도체 재고 확보를 위해 공급망을 점검하고 대체품 적용
  - GM은 하청업체를 통해 차량용 반도체를 구매하는 방식에서 직접 구매로 공급망 변화 발표
  - GM과 포드는 파운드리 산업에 진출한 인텔로부터 반도체를 공급받을 계획
    - \* 인텔은 2022년 상반기 차량용 반도체 생산을 시작하여 하반기부터 대량생산 예정
  - 현대차·기아는 공급망을 점검하고 재고를 확보하는 한편 대체품 적용·개발을 진행중에 있으며 글로벌 공장의 부품 현지화 및 특성에 맞는 재고 비축 시스템 마련 예정

### (장기 전략) 완성차 업체는 안정적인 공급망 확보를 위해 반도체 내재화를 발표

- 완성차 업체는 반도체를 내재화하여 안정적인 반도체 공급망을 확보하고 자사 맞춤 설계로 차별화된 제품 개발 기대
  - 현대모비스는 차량용 반도체 내재화를 위해 현대오트론 반도체 사업 부문을 인수하고 전기차에 사용하는 전력반도체와 자율주행용 고성능 반도체 개발 계획
  - 토요타는 차세대 반도체 개발을 위해 자동차 부품회사인 '덴소'와 합작법인 'Mirise Technology'를 설립
  - 폭스바겐은 자율주행용 반도체 내재화를 발표하였으며 설계기술과 특허 확보에 집중할 전망
  - Saic, GM, Wuling의 합작회사인 SGMW도 자체 반도체 개발을 발표하였으며 중국 제조업체와 협력하여 품질과 가격경쟁력을 높일 전망
  - 테슬라는 자율주행·인공지능에 사용할 고성능 반도체와 슈퍼컴퓨터 발표
- 부품별로 분산되어 있는 소프트웨어와 반도체를 통합하여 차량 구조를 단순화하고 추후 문제 발생 시 소프트웨어 업데이트로 유연하게 대응할 수 있도록 소프트웨어 개발
  - 반도체 내재화와 더불어 자체 차량용 소프트웨어(운영체제)를 개발하여 통합 제어 시스템 구축과 사용자 편의 향상 기대
  - 폭스바겐그룹은 2025년까지 그룹내 모든 차량에 적용할 수 있는 소프트웨어(VW.OS)를 개발 중이며 GM은 소프트웨어 플랫폼 '얼티파이'를 발표하고 '23년부터 적용 예정
  - 토요타는 자동차 운영체제 '아린' 개발과 자율주행을 위해 소프트웨어 개발 인력을 1만8천명까지 확대할 계획
  - 현대차는 현대오토에버·현대엠엔소프트·현대오트론 3사를 합병하고 차제 차량용 운영체제 개발 집중
  - 스텔란티스는 전동화 및 소프트웨어 개발에 300억 유로(약 41조원) 투자계획 발표



## (중단기 경영전략의 변화) 팬데믹 사태로 고정비용 절감·인기차종 위주의 생산 등으로 수익성을 개선하고 미래자동차 투자 강화

- 완성차 업체는 온라인 자동차 판매로 부대비용을 줄여 수익성을 개선
  - 테슬라는 자동차 100% 온라인 판매전략을 취하고 있었으며 최근 벤츠, BMW, 폭스바겐 등 완성차 업체도 전기자동차 중심으로 온라인 판매 개시
- 완성차 업체는 기존 판매량 중심에서 수익성 중심으로 경영전략을 전환
  - 수익성을 바탕으로 반도체 내재화 및 소프트웨어 개발에 투자하여 미래자동차 시장 대비
  - 현대차는 제네시스와 SUV 판매 비중 확대로 반도체 공급난에도 불구하고 수익성이 개선
  - 르노그룹은 수익성 위주의 경영전략 '르놀루션(Renaulution)'을 발표하고 비즈니스 모델 변화를 예고하였으며 GM그룹은 '17년부터 수익성 위주로 사업 재편
  - 폭스바겐은 전기차 가속화 계획을 발표하며 이를 위한 투자자금 조달을 위해 사업운영의 효율성 개선을 발표

## (장기 경영전략의 변화) 자동차에서 반도체와 소프트웨어의 중요도가 높아지면서 완성차 업체·반도체 업체·빅테크 업체의 협력관계가 강화될 전망

- 반도체 공급망을 단순화하면서 완성차 업체는 반도체 업체와 직접거래 방식을 늘리는 등 협력관계가 구축될 전망
- 자동차의 스마트화로 이종 업체간 공동개발 및 협력 강화를 통한 미래자동차 시장 선점 노력
  - 미래자동차는 자동차 제조능력, 소프트웨어 개발능력, 고성능 반도체 설계능력이 모두 필요하여 업체간 협력은 불가피
  - 르노그룹, 다쏘시스템, 아토스, 탈레스, 오렌지, ST마이크로일렉트로닉스는 자율주행, 사이버보안 등 미래차 경쟁력 확보를 위해 연구단체 '소프트웨어 레퓌블리크(Software République)'를 설립하고 이를 통해 스마트 모빌리티 시스템 공동개발
  - 벤츠와 엔비디아는 자동차 운영체제와 반도체를 공동개발하여 '24년부터 전면 탑재 예정이며 BMW는 인텔과 협력하여 '22년부터 점진적으로 반도체와 소프트웨어를 통합해 나갈 계획
  - 현대차·기아는 2022년부터 모든 차량에 엔비디아와 협력하여 개발한 커넥티드카 운영체제(ccOS) 탑재를 계획 중이며 포드는 구글과 제휴하여 안드로이드 오토모티브 운영체제 도입
  - GM은 인포테인먼트 시스템 등의 운영체제(OS)를 구동하는 반도체로 퀄컴의 반도체를 사용하기로 했으며 볼보는 자율주행 기술 구현을 위해 엔비디아가 제공하는 자율주행용 반도체와 소프트웨어 플랫폼 사용 계획을 발표
  - NXP는 아마존의 웹서비스를 이용하여 첨단 반도체 설계·검증하는 시간을 단축시켜 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대



### 3. 반도체 업체의 대응

#### 반도체 업체는 공급과 수요 불균형 해소를 위해 생산량 증가 계획을 발표

- (중단기) 반도체 업체는 차량용 반도체 증산 및 신규공장 건설 계획을 발표
  - TSMC는 MCU 생산량을 전년대비 60% 증산하는 계획을 발표하였고 르네사스는 2023년까지 1,400억 엔을 투입하여 MCU 생산량 1.5배로 확대 계획
  - TSMC는 일본에 1조엔 규모의 반도체 공장 건설을 추진 중이며 중국 최대 파운드리 업체인 SMIC은 상하이에 88억 7,000달러 규모의 반도체 공장을 신설하고 차량용 반도체 집중 생산계획
  - SK하이닉스는 8인치 웨이퍼 파운드리 업체인 키파운드리 인수로 사업영역을 확장하고 생산능력 확대
- (장기) 반도체 업체는 자율주행 등에 필요한 고성능 반도체 및 소프트웨어 투자로 미래 시장 선점을 위한 노력 중
  - 인피니언은 오스트리아에 16억 유로 규모의 공장을 신설하고 자동차, 태양광발전, 풍력발전 등에 사용하는 12인치 웨이퍼 기반 전력반도체를 생산
  - NXP는 TSMC의 16nm 공정을 이용하여 전력효율과 성능을 높인 차량용 반도체를 양산하는 한편 5nm 공정 도입 추진(일반적으로 차량용 반도체는 28nm이상의 공정을 사용)
  - DB하이텍은 전력효율을 높인 차세대 전력반도체 생산을 위한 연구개발 착수하며 정부에 지원 요청
  - 모바일 반도체 회사로 유명한 퀄컴은 차량용 반도체로 영역을 확장하고 자율주행 전문기업인 비오니어(Veoneer)를 45억 달러에 인수
  - 엔비디아는 자사의 GPU(그래픽처리장치) 기술력을 바탕으로 자율주행 플랫폼 '엔비디아 드라이브' 출시

#### 장·단기 대응전략

	단기	중기	장기
반도체	<ul style="list-style-type: none"> <li>반도체 증산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규 공장 건설</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고성능 반도체 개발</li> <li>소프트웨어 개발</li> </ul>
완성차	<ul style="list-style-type: none"> <li>마이너스 옵션 제공</li> <li>인기차종 위주 생산</li> <li>재고 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공급망 점검</li> <li>대체품 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>반도체 내재화</li> <li>자동차 설계 변경</li> <li>소프트웨어 개발</li> <li>경영전략 재정립</li> </ul>
영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>수요공급 불균형 해소</li> <li>생산차질 최소화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>완성차업체와 반도체업체 협력관계 강화</li> <li>자동차 소프트웨어 플랫폼 경쟁 심화</li> </ul>	



## 4. 국가별 대응

**각국 정부는 자국 반도체 경쟁력 향상과 자립화를 위한 지원을 발표하며 반도체 공급망 확보 및 기술 우위를 차지하기 위한 노력 중**

- (미국) '21년 3월에 걸쳐 반도체 기업과 대책 회의를 하며 반도체 공급망 확보 노력
  - 반도체를 국가안보 전략품목으로 규정하고 미국 반도체 제조 경쟁력 확보를 위해 500억 달러 규모를 투입하는 반도체진흥법(CHIPS for America Act) 제정
- (EU) EU는 1,450억 유로를 투자하여 현재 전세계 10%인 반도체 생산량을 '30년까지 20%까지 확대 목표
  - 자동차산업은 GDP의 7%, R&D 분야의 29%를 차지하는 주요 산업인 반면 EU 내 반도체 생산량 부족
- (일본) '21년 3월 전략자원으로의 반도체 확보를 위해 공급망 차질 대비, 자국 내 생산기반 강화 등을 논의
  - '88년 전세계 반도체 매출의 50%를 차지하였으나 '19년 10%까지 축소되었으며 현재는 차량용 로직 반도체, 이미지센서, 발전장비와 전기차에 사용하는 파워반도체가 주력
- (중국) 미국의 반도체관련 수출제재, 금융제재 등의 압박으로 국산화 전략을 취하고 있으며 '21년 3월 반도체를 전략육성 분야로 선정
  - 세계 선두 MCU 공급업체는 28nm 공정이 가능한 반면 중국 기업은 90nm 수준이며 일부 기업만 40nm 공정이 가능해 단기간에 기술격차를 줄이기는 힘들 것으로 추정
- (한국) '21년 3월 국제사회 협력강화, 반도체 신속통관 등의 내용을 담은 '차량용 반도체 단기 수급 대응 및 산업역량 강화 전략'발표
  - 한국은 차량용 반도체의 98%를 해외에 의존하고 있어 반도체와 부품 자립화 목적으로 2,047억원 지원

**주요국 반도체 전략**

구분	주요 내용
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '신산업 창출 파워 반도체 사용화 사업 추진', 전력 반도체의 해외 의존도 축소 지원계획</li> <li>· 'K-반도체 전략'으로 공급망 구축 및 R&amp;D 투자 세액 최대 40% 공제, 2030년까지 510조 원 이상 투자</li> <li>· △설계·제조·소부장·장비·패키징 K-반도체 벨트 조성을 통한 공급망 안정화 △세제·금융·전력·용수 등 인프라 지원 확대 △인력·시장·기술 등 반도체 성장기반 확보 및 강화 △반도체 위기 대응력 제고</li> </ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 「CHIPS for America Act」를 통해 2024년까지 반도체 장비 및 제조시설 투자비의 40% 수준 세액공제, 150억 달러(한화 약 17.6조 원) 규모의 연방기금 조성 후 미국 내 파운드리 건설 지원</li> <li>· 「America Foundries Act of 2020」을 통해 반도체 설비 확충·핵심 생산기술 R&amp;D에 250억 달러(한화 약 29.3조 원) 투자</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 첨단 반도체 양산체제 구축, 차세대 반도체의 설계 및 개발 강화, 반도체 기술의 그린노베이션, 국내 반도체 제조 기반 재생, 경제안전 보장 관점에서의 국제전략 추진</li> <li>· 차세대 반도체 기술 개발에 2,000억 엔(한화 약 213.5조 원) 투자, AI 칩 및 차세대 컴퓨팅 사업에 100억 엔(한화 약 10.7조 원) 투자</li> </ul>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2030년까지 글로벌 생산에서 EU 점유율 20% 달성 목표</li> <li>· EU 예산 중 RRF(Recovery and Resilience Facility)를 통해 향후 2~3년간 1,450억 유로(한화 약 199조 원) 투자</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '중국제조 2025'를 통해 2025년까지 반도체 자급률 70% 달성 목표</li> <li>· 신시대 집적회로 산업과 소프트웨어 산업의 질적 발전을 위해 반도체 소재 및 설비 산업 발전 추진</li> <li>· 제14차 5개년 경제계획(2021~25)을 통해 반도체 산업 육성·기업에 대한 세제 지원</li> </ul>

자료: 대외경제정책연구원



### III. 시사점 및 전망

#### 자연재해로 인해 멈춰선 반도체 공장은 정상화되고 있으나 차량용 반도체 공급망의 구조적인 문제로 2022년까지 공급난은 지속될 전망

- 반도체 공장의 자연재해는 복구되고 있으나 말레이시아 코로나 확산 감소가 관건
  - 일본 화재로 중단되었던 르네사스 공장의 차량용 반도체 출하량은 4개월만에 화재 이전수준 회복
  - 텍사스 한파와 정전으로 멈춰선 인피니언, NXP 등 차량용 반도체 공장은 6월 말 가동을 정상화
  - 대만의 강수량 회복으로 가뭄으로 인한 반도체 생산 차질도 해소된 것으로 추정
  - 말레이시아, 베트남 등 동남아 국가의 코로나 확진자 수는 8월말~9월초 정점을 찍고 감소하는 추세이며 위드코로나(with Corona)로 전환 시도
- 그러나, 차량용 반도체 생산량은 단기간에 늘어나기 힘들고 수익성이 낮아 공급난은 지속될 전망
  - 차량용 반도체는 품질 인증절차 등 생산조건이 까다로워 신규 업체가 진입하기 위해서는 오랜 시간 소요
  - 차량용 반도체는 수익성이 낮고 구형 공정을 활용하여 생산량 증가가 단가 하락으로 이어지면 수익성 악화 가능성도 존재
- 중단기적인 차량용 반도체 공급난은 불가피하며 2022년에도 영향을 주고 길게는 2023년에서야 완화될 전망

#### 반도체 공급난으로 인한 낮은 자동차 재고율로 완성차 업체는 고성능 반도체와 차량 소프트웨어가 핵심적인 역할을 하는 미래자동차(전동화, 자율주행, 연결성) 전환을 가속할 전망

- 전기차 판매량 증가가 가속되면서 전동화는 앞당겨질 전망
  - 코로나로 인해 침체된 경기를 부양하기 위한 친환경차 정책 지원금 확대로 전기차 판매량 확대
  - 전세계 '21년 상반기 순수전기차 판매량은 166만여대로 '20년 동기대비 180% 증가하였으며 '20년 하반기 대비 18.4% 증가
- 전세계 전기차 판매량 증가로 완성차 업체는 경영전략을 수정하고 자율주행, OTA 등 미래자동차에 적극적인 투자계획 발표하여 미래자동차 시장 확대가 가속화될 전망

#### 반도체, 배터리, 소프트웨어 등 새로운 핵심 기술의 등장으로 자동차 공급망은 기존의 수직적인 관계에서 수평적인 관계로 변화할 전망

- 완성차 업체의 전기차 배터리 및 반도체 내재화 발표가 이어지고 있으나 기존 업체와의 기술격차를 줄이기에는 상당한 시간과 비용 투자가 필요하므로 합작회사·공동투자·M&A 방식이 주를 이룰 것으로 예상
  - 밸류체인 구조변화로 자동차 부품업체는 전동화 부품 기술력 확보가 중요해질 전망



**국내업계는 차량용 반도체의 안정적인 공급망 확보를 위해 반도체 경쟁력을 확보하고 모빌리티 생태계를 구축하여 차량용 반도체 수요 확보 필요**

- 국내 반도체 업체와 자동차 업체간 협력을 강화하여 안정적인 공급망 구축
- 국내 차량용 반도체 사업 활성화를 위해서는 수요 확보가 중요
  - 높은 안전성·신뢰성을 갖는 차량용 반도체를 다양한 형태의 미래 모빌리티(UAM, 마이크로모빌리티<sup>4)</sup> 등)로 사용분야 확장을 검토하여 규모의 경제 달성
  - 안정적인 국내수요를 기반으로 경쟁력을 확보하고 해외시장에 진출하여 미래 차량용 반도체 시장 선점

---

4) 마이크로모빌리티: 전동킥보드, 전기자전거 등 개인용 근거리 이동수단