

전기차, 배터리, 그리고 리튬: 리튬이 없으면 전기차 시대도 없다

오영일 수석연구원, 산업연구센터 (youngil@posri.re.kr)

목차

1. 시동 건 전기차 시대
2. 불붙은 배터리 경쟁
3. 공급 부족 예상되는 리튬

Executive Summary

- 테슬라의 U\$30천帶 보급형 전기차 ‘모델 3’로 전기차가 시장에서 주목을 끌자 내연기관 자동차 메이커들도 전기차 시장에 본격 진입
 - 벤츠, BMW, 폭스바겐 등 글로벌 대형 자동차 메이커들은 환경 이슈 관련 불확실성이 존재하는 디젤차 대신 전기차로 무게 중심 이동
 - 전기차 시장은 주행거리 경쟁이 가속화되어 한 번 완충에 400km 이상 주행이 가능한 70~100Kwh급 고용량 배터리 채용 급증 추세
- 기존 배터리 업체뿐 아니라 테슬라, BYD, 폭스바겐 등 자동차 메이커들도 배터리 사업에 뛰어들기 시작해 배터리 시장 규모는 급속히 확대될 전망
 - 자동차 메이커들이 배터리 공장 설립에 뛰어드는 이유는 가격 경쟁력을 갖춘 고효율 배터리를 안정적으로 확보해야 하기 때문임
 - 7개사가 발표한 신규 배터리 생산 설비 규모는 200Gwh이며 이에 필요한 배터리용 리튬(LCE)량은 15만9,600톤 수준('20년 이전 정상 가동 용량)
 - 배터리 생산 설비 대형화로 배터리 가격은 빠르게 인하: U\$1천/Kwh('10년) → U\$227/Kwh('16년) → U\$150/Kwh('18년 전망) → U\$100/Kwh('20년 전망)
- 전기차 배터리의 고용량화는 예상보다 빠르게 진행되는 반면, 리튬 설비 확대는 지연되고 있어 리튬 공급 부족 가능성은 점점 커지는 상황
 - 최근의 고용량 배터리 탑재 추세를 반영해 '18~'20년 기간 중 판매될 순수 전기차의 평균 배터리 용량을 기존 전망치 30Kwh에서 60Kwh 수준으로 수정할 경우 6.5만톤의 배터리용 리튬(LCE) 수요가 추가로 발생
 - 리튬 업체들이 발표한 증설, 신규 설비 계획 중 성과를 보인 사례는 거의 없음
- 리튬 공급이 따라주지 못하는 상황이 발생한다면 자동차 업계에서 전망하는 전기차 개화 시기도 늦춰질 수 있기 때문에 배터리, 전기차 업계의 리튬 확보 쟁탈전은 더욱 치열해 질 것임
 - 배터리 주요 소재(니켈, 코발트, 망간)는 가격이 오를 수는 있어도 물량 확보는 가능하나 리튬은 생산품 대부분이 소비되고 있어 재고 자체가 거의 없는 상황
 - 리튬이온 배터리(LiB)를 대체할 차세대 배터리, 신소재 개발, 리튬 추출 관련 획기적 기술 개발 가능성도 현재로서는 뚜렷하지 않은 상황

1. 시동 건 전기차 시대

□ 올 1월 미국에서 개막된 CES 2017에 등장한 패러데이 퓨처(Faraday Future)사의 전기차 모델 'FF91'은 관람객의 시선을 한 몸에 끌어당김

- 현재까지 출시된 순수 전기차 중 가장 뛰어난 주행거리(608km)와 가속능력(제로백 2.39초)으로 순식간에 전기차의 선두주자 테슬라를 압도¹
 - LG화학의 원통형 배터리(130Kwh)가 탑재된 FF91은 전기차의 가장 큰 약점으로 지적되던 주행거리 이슈를 완전 해소한 것으로 평가받고 있음
- 패러데이 퓨처사는 모바일 기기와의 연결성, 인공지능(AI), 기술혁신, 디자인 등 4개 분야를 강조하며 FF91의 기술적 우위에 큰 자신감 표시
 - FF91은 1월 5일부터 예약 신청을 접수해 2018년 구매자에게 인도될 예정

□ 테슬라의 U\$30천帶 보급형 전기차 '모델 3'로 시장에 대한 확신이 형성된 후 내연기관 자동차 메이커들의 전기차 시장 진입 본격화 양상

- 작년 3월 말 신차 발표회를 가진 모델 3는 한 달여 만에 40만 대에 달하는 유례없는 선주문 접수('15년 전 세계 전기차 연간 판매 대수의 약 50%에 해당)
 - 한 번 완충에 346km 주행이 가능한 모델 3는 U\$35천이라는 매력적인 가격을 제시하며 전기차의 단점으로 지적되어 온 운행 거리와 가격에 대한 고민을 현실적으로 해결
- 폭스바겐, 벤츠, BMW 등 내연기관 자동차 메이커들도 환경 이슈 관련 불확실성이 존재하는 디젤차에서 전기차로 전략 수정
 - 경유차 배기가스 조작으로 회사 이미지가 땅에 떨어진 폭스바겐은 친환경 자동차 개발을 통해 기업 이미지를 회복한다는 전략
 - 벤츠는 2025년까지 100억 유로를 투자하여 10종의 전기차를 개발하고 BMW, 폭스바겐, 포드와 합작으로 유럽 전역에 400개 급속 충전소 건설 계획²

¹ 미국 환경보호청(EPA) 기준 주행거리는 608km(378마일)이나 55mph로 항속 시 최대 775km까지 주행 가능

² 매일경제, 2016.11.30

2. 불붙은 배터리 경쟁

□ 테슬라가 추진 중인 세계 최대 자동차 배터리 공장 기가팩토리는 '16년 7월 29일 공정률 14% 상태에서 가동 시작

○ 테슬라는 기가팩토리의 대량 생산 체제를 통해 배터리 가격을 현재의 2/3 수준인 U\$150/Kwh 내외로 낮춰 가격 경쟁력을 확보한다는 계획

- '20년 완공될 U\$50억 투자 규모의 기가팩토리에서는 50Gwh(전기차 46만 대용) 규모의 배터리 생산이 가능(최대 150Gwh까지 확대 가능)
- 배터리 재료부터 제조, 조립까지 2차 전지 일관 체계를 구축할 계획

□ 기존 대표적 배터리 업체(삼성 SDI와 LG화학 등) 외에 전기차, 내연기관 자동차 업체들도 배터리 전쟁에 속속 진입

○ 중국 BYD도 중국 최대 리튬 매장지인 칭하이에 10Gwh 규모의 전기차용 배터리 공장을 건설한다고 '16년 6월 발표³

- 전기차 분야 후발주자인 BYD는 기존 2곳의 배터리 공장 외에 칭하이 신규 배터리 공장 건설로 전기차 생산에서 테슬라를 압도하겠다는 목표
- 배터리 업체로 시작해 전기차까지 생산하고 있는 BYD는 파나소닉에 이은 세계 2위의 배터리 생산 실적을 보이고 있음

○ 폭스바겐 역시 테슬라 기가팩토리 투자비의 2배가 넘는 100억 유로 규모의 독일판 기가팩토리 건설을 추진 중⁴

- 2025년 양산 체제 구축을 목표로 30여 종 100만 대의 순수 전기차와 하이브리드 전기차에 공급할 배터리 생산 예정

³ 뉴시스, 2016.6.28

⁴ 에너지경제, 2016.6.6

〈표 1〉 '18~'20년 사이 가동 예정인 주요 업체별 배터리 신규 설비 용량

업 체	지 역	규 모(Gwh)
폭스바겐	미정	100*
CATL	중국	40
테슬라	미국 네바다	40
BYD	중국 칭하이	10
SK이노베이션	한국 서산	3
삼성SDI	중국 시안	3
	헝가리	1
LG화학	중국 남경	2
	폴란드 브로츠와프	1
계		200

* 폭스바겐 설비 용량은 테슬라 기가팩토리 투자비를 기반으로 한 추정치
자료: 언론 보도 종합(뉴시스, 머니투데이, 아주경제, 이투데이, 조선일보)

□ 자동차 메이커들이 배터리 공장 설립에 뛰어드는 이유는 가격 경쟁력을 갖춘 고효율 배터리를 안정적으로 확보해야 하기 때문임

- 전기차 가격 및 성능에 가장 많은 영향을 주는 부품이 배터리이기 때문에 자동차 메이커로서는 이를 외부 공급에 전적으로 의존할 수 없다는 판단
 - '10년 U\$1천/Kwh이던 배터리 가격은 '16년 U\$227/Kwh 수준으로 인하
 - 배터리 전문가들은 '20년경에는 U\$80~100/Kwh 수준까지 배터리 가격이 내려갈 것으로 전망

3. 공급 부족 예상되는 리튬

□ 작년부터 리튬은 공급 자체가 매우 타이트해졌고 최근 전기차 생산 확대 전망으로 물량 확보 경쟁이 가속화되는 추세⁵

○ '15년 U\$5.5천/톤 수준이던 배터리용 탄산리튬의 가격은 '16년 상반기 중국 스팟 시장에서 U\$22천/톤을 넘기도 함⁶

- 올 2월 현재 중국 스팟 가격은 고점 대비 다소 하락한 U\$16.65천/톤 수준이나 전기차 생산이 확대되는 전반적 시장 상황 고려 시 '15년 하반기 이전 U\$5.5천/톤 수준으로의 회기는 더 이상 기대하기 어려울 전망
- 특히 테슬라 기가팩토리에서 모델 3 탑재용 배터리 생산이 본격화되는 '17~'20년 기간 중 리튬, 특히 수산화리튬에 대한 수요가 높아질 전망으로 가격 하락을 기대하기는 더욱 어려울 것으로 보임

□ '20년 이전 정상 가동될 신규 배터리 생산 설비 규모는 200Gwh이며 이에 필요한 배터리용 리튬(LCE)량은 15만9,600톤⁷

○ 신규 설비의 가동률을 70%, 50% 수준으로 잡아도 각각 11만1,720톤, 7만9,800톤의 배터리용 리튬(LCE)이 추가로 필요함

- 설비 증설을 발표한 업체들의 기존 설비, 그 밖의 다른 배터리 업체의 증산까지 고려하면 추가 수요량은 더 많아질 것임

□ 리튬 설비 확대는 지연되는 반면, 전기차 배터리의 고용량화는 예상보다 빠르게 진행되고 있어 리튬 공급 부족 가능성은 더 커지는 상황

○ 작년 상반기까지 각 리튬 생산업체가 발표한 증설 및 신규 설비 건설 계획 중 일정에 맞춰 제대로 진행되고 있는 프로젝트는 거의 없음

- 기존 생산업체인 SQM, FMC의 증설 계획은 아직 실천으로 옮겨지지 않고 있음
- Galaxy, Neometals, Nemaska 등 신규 진입 추진 업체들 역시 구체적 움직임

⁵ 배터리용 리튬의 수요처와 주요 기기별 리튬 사용량은 별첨 자료 참조

⁶ 한국자원정보서비스(www.kores.net)

⁷ 200Gwh는 <표 1>에 나온 7개사 9개 공장 신규 설비 용량의 합이며, 15만9,600톤은 35Kwh 배터리에 소요되는 리튬량이 28kg이라는 기준에 따른 계산(Pure Energy, 2015.2)

미미

○ 테슬라의 모델 3 이후 발표되는 전기차 모델에는 70Kwh 이상의 고용량 배터리 탑재가 보편화되고 있어 리튬 수요는 더 늘어날 전망⁸

- 작년 상반기까지만 해도 '18~'20년 기간에는 25~40Kwh 용량의 배터리가 탑재된 주행거리 200~250km의 전기차가 시장을 주도할 것으로 예상
- 하지만 최근 주행거리 경쟁이 불붙으며 '18년 이후 출시 예정 전기차는 400km 이상의 주행거리를 위한 고용량 배터리 탑재가 급증할 전망⁹

<표 2> '18년 이후 출시 예정인 주요 전기차 모델의 주행거리와 배터리 용량

제조사 / 모델명	주행거리(km)	배터리 용량(Kwh)
테슬라 / 모델 3	346	80 이상
테슬라 / 모델 X	542	100 이상
패러데이 퓨처 / FF 91	608	130
크라이슬러 / 포탈	400	100
볼보	482	100
벤츠 / 제너레이션 EQ	500	70

자료: 중앙일보, 2017.1.4

지디넷코리아, 2017.2.10

대신증권, "벤츠 전기차 12조원 투자", 2016.12.1

□ '18~'20년 기간 중 판매될 순수 전기차의 평균 배터리 용량을 60Kwh로 가정할 경우 6.5만톤의 리튬(LCE) 수요가 추가로 발생

○ 6.5만톤의 리튬 수요 증가분을 3개년('18~'20년)에 분산 적용시킬 경우, '18년부터 리튬 공급 부족 상황이 나타날 것으로 예상됨

- 대부분의 글로벌 기관은 '18년 이후 판매될 순수 전기차의 배터리 용량을 30Kwh 내외로 가정하여 '20년 리튬 수급이 타이트할 것으로 전망

⁸ '16년 BEV 배터리 용량은 15~25Kwh 내외

⁹ 25Kwh 내외의 상대적으로 작은 배터리 용량의 전기차를 주로 생산하는 중국 EV 업계도 '16년 중순 이후 BYD를 중심으로 에너지 밀도가 우수해 주행거리 경쟁에 유리한 삼원계 배터리 체계로 방향을 전환하고 있음(삼성증권, 중국 전기차/배터리 산업 탐방 후기, 2016.9.26)

〈표 2〉 주요 기관들의 '20년 리튬 수급 전망

기관	수요(A)	공급(B)	B-A	발표 시기
Macquarie	26.1만톤	23.7만톤	-2.4	2016.5
Platts	32.0만톤	32.1만톤	0.1	2016.7
Citi	30.8만톤	31.8만톤	1.0	2015.10

자료: Macquarie, Global Lithium Report, 2016.5.31

Platt, Metals Insight, 2016.7.9

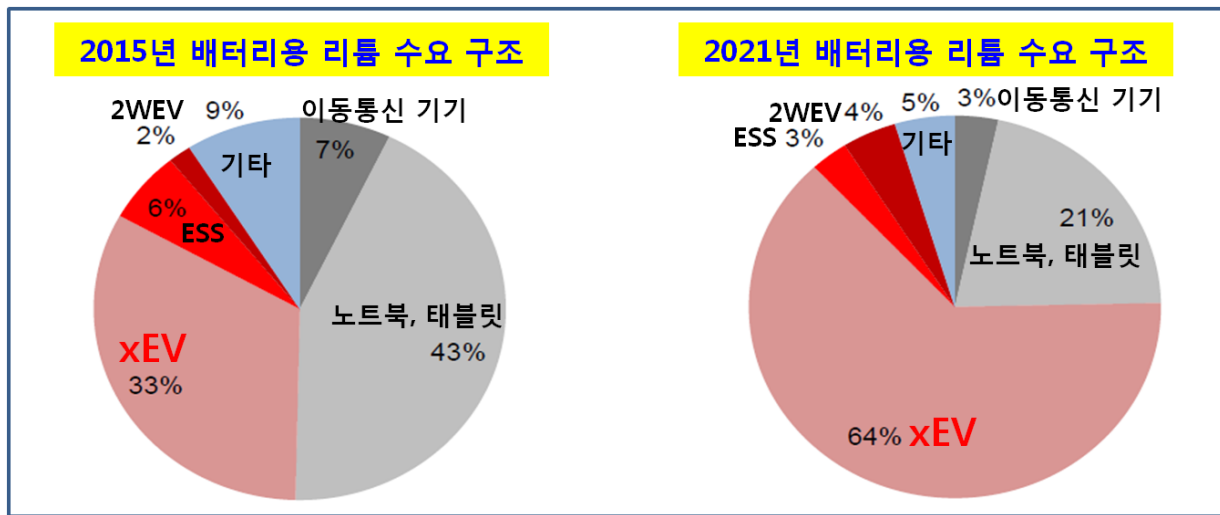
Citi, Lithium-The Future is Electric, 2015.10.16

□ 배터리 제조의 핵심 소재인 리튬은 공급 자체가 부족할 수도 있는 만큼 배터리, 전기차 업계의 리튬 확보 쟁탈전은 더욱 치열해 질 것임

- 만약 리튬 공급이 따라주지 못하는 상황이 발생한다면 자동차 업계에서 전망하는 전기차 개화 시기도 늦춰질 수 있음
 - 배터리 주요 소재(니켈, 코발트, 망간)는 가격이 오를 수는 있어도 물량 확보는 가능
 - 하지만 리튬은 지금 현재도 생산품 대부분이 소비되고 있어 재고 자체가 거의 없는 상황
- 리튬 수요는 계속 늘어날 전망이다 리튬 확보를 둘러싼 전기차 및 배터리 업계의 경쟁은 더욱 가속화될 전망
 - 전기차 배터리 이외의 리튬 수요 산업인 IT 기기용 배터리 시장은 물론, 세라믹·그리스·유리·폴리머 등 산업용 리튬 시장도 연간 2~4%씩 꾸준히 성장
 - 리튬 사용량이 가장 많은 대용량 ESS(에너지 저장장치) 시장 등도 빠르게 성장할 전망
- 리튬이온 배터리(LiB)를 대체할 차세대 배터리 개발, 신소재 개발, 리튬 추출 관련 획기적 기술 개발 가능성도 현재로서는 뚜렷하지 않은 상황
 - 리튬을 세라믹 등으로 대체하는 기술이나 해수 추출 공법 등도 꾸준히 연구되고 있지만 상용화까지는 아직 많은 격차가 있음

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

[별첨 1] 배터리용 리튬 수요 구조



자료: Macquarie, Global Lithium Report, 2016.5.31

[별첨 2] 기기별 리튬 사용량

스마트폰 대비 EV의 리튬 수요량은 1,400배 이상(EV 배터리 용량은 대형화 추세)

기기	리튬 사용량(kg)	기기	리튬 사용량(kg)
스마트폰	0.02	HEV(3kwh)	2.5
태블릿 PC	0.19	PHEV(10kwh)	8.0
노트북	0.37	EV(35kwh)	28.0
전기 자전거	0.75	ESS(1MW)	700.0

자료: Pure Energy, Corporate Presentation, Feb. 2015

[참고자료]

[보고서/논문]

장정훈·변경록, “중국 전기차/배터리 산업 탐방 후기”, 삼성증권, 2016.9.26

전재천·박강호, “벤츠 전기차 12조원 투자”, 대신증권, 2016.12.1

CLti, Lithium-The Future is Electric, 2015.10.16

Macquarie, Global Lithium Report, 2016.5.31

Platt, Metals Insight, 2016.7.9

Pure Energy, Corporate Presentation, Feb. 2015

[홈페이지]

한국자원정보서비스(<http://www.kores.net>)

[언론]

안희민, “폭스바겐, 독일판 '기가팩토리' 건설”, 에너지경제, 2016.6.6

손재권, “벤츠 '테슬라 게섯거라'...전기차 12조원 투자”, 매일경제, 2016.11.30

오예린, 中 전기차 배터리 인증 기준 강화... “기준 만족 업체 BYD와 CATL뿐”, 이투데이, 2016.11.24

윤형준, “유럽 최대 전기차 배터리 공장, LG화학이 폴란드에 세운다”, 조선일보, 2016.10.7

이연춘, “車배터리 격돌... 삼성 LG 현지 공장 짓고 한판 승부”, 뉴시스, 2016.9.16

이재영, “구본무, 배터리 드라이브... LG화학 중국 남경 공장 준공”, 아주경제, 2015.10.27

이진영·류은혁, “비야디, 中 최대 리튬 매장지 '칭하이성'에 배터리 생산공장 건설 추진”, 뉴시스, 2016.6.28

조재환, “볼보 ‘출시예정 전기차에 100kWh 배터리 팩 탑재’”, 지디넷코리아, 2017.2.10

홍정표, “SK이노베이션, 전기차용 배터리 생산 4배로 확대”, 머니투데이, 2016.10.28

“‘테슬라 대항마’ 패러데이퓨처 'FF91' 공개... '과물 전기차' 등장”, 중앙일보, 2017.1.4