

네트워크 분석으로 살펴본 중국 배터리 산업의 강자

최의현 교수
영남대학교 경제금융학부



1. 들어가기

중국은 세계적인 배터리 생산 대국이면서 전기차 생산에서도 세계 1위이다. 중국은 전 세계 코발트 생산량의 41%, 리튬 28%, 흑연 78%를 생산하고 있는 배터리 원료 물질 생산 대국이다. 또한 60% 이상의 코발트, 망간, 리튬, 니켈이 중국에서 정제과정을 거친다(Chang and Bradsher 2023). 이렇게 탄탄한 공급망을 갖고 있기에 중국은 전기차용 배터리 생산에서 압도적인 가격 우위를 점할 수 있다.

테슬라의 전기차 판매량이 2024년 179만 대였는데,

중국의 BYD는 두 배가 넘는 414만 대를 팔았다. 중국 정부는 2000년대 초반부터 전기차 산업 육성 정책을 세웠고, 지난 20년간 꾸준히 관련 산업에 보조금을 지급한 결과 질적으로나 양적으로 국제경쟁력을 갖춘 전기차를 양산할 수 있게 되었다.

현재 중국에서는 다양한 배터리가 탑재된 수많은 전기차가 생산된다. 이 글은 이러한 배터리와 전기차의 관계, 즉 15개의 주요 배터리 회사가 생산한 배터리와 이 배터리를 탑재한 전기차 모델 85종, 그리고 이를 차량을 생산하는 28개 기업의 관계를 네트워

크 분석법을 통해 살펴보고자 한다. 일반적으로 중국 배터리 산업에 대한 세간의 관심은 시장점유율 1위인 CATL과 점유율 2위이면서 전기차 생산 1위인 BYD에 집중되어 있다. 하지만 배터리-전기차의 공급망 관계를 분석하면 ‘탑 2’에 가려 보이지 않았던 산업간 연결 관계를 관찰할 수 있다.

II. 중국 배터리 산업의 구조와 특징

CATL(宁德时代)는 전기차용 배터리를 생산하는 전문기업으로 세계시장 점유율이 37.9%로 압도적인 1위이다(표 1 참고). 이 회사의 주력 제품은 삼원계 배터리이지만, 중국내 LFP 배터리의 수요가 증가하면서 LFP 배터리 생산량도 늘어나는 추세이다(최재희 2023). CATL은 BMW와 같은 글로벌 브랜드에 배터리를 공급하면서 삼원계 배터리의 기술력을 높일 수 있었고, 중국 전기차 업체에 공급하기 위해 LFP 배터리 분야에서도 충전 속도를 높인 제품을 출시하였다.¹⁾

전문가가 바라본 글로벌 핵심 이슈와 시사점

CATL이 다양한 고객을 위해 기술혁신을 했다면, BYD는 자신이 만드는 전기차에 탑재할 목적으로 배터리를 생산한다. BYD의 배터리는 자회사인 Fin Dreams Battery(FDB)에서 전량 생산된다. 자사의 저가형 전기차에 탑재할 목적이었기에 BYD의 주력 배터리는 LFP 배터리이다. 하지만 2020년 이후 블레이드 배터리와 셀투팩 기술을 개발하면서 LFP 배터리 분야에서의 기술력을 높일 수 있었다. 이들 두 배터리 회사를 제외하면 CALB(中创新航), Gotion(国轩高科) 등이 중국 업체 가운데에서는 3, 4위를 차지하지만 글로벌 시장 점유율은 선두 업체와 큰 격차가 있다.

〈표 1〉 배터리 기업의 글로벌 시장 점유율 비교(2024년, %)

순위	기업	국적	점유율	탑재량 증가율
1	CATL	중	37.9	31.7
2	BYD	중	17.2	37.5
3	LG에너지	한	10.8	1.3
4	파나소닉	일	4.4	16.6
5	SK ON	한	4.4	12.4
6	CALB	중	3.9	-18.0
7	삼성SDI	한	3.3	-10.6
8	Gotion	중	3.2	73.8
9	EVE	중	2.3	26.9
10	Sunwoda	중	2.1	74.1
	기타		10.5	85.3
	합계		100.0	27.2

주: 탑재량 증가율은 2023년 대비 2024년 증가율임. / 자료: SNE Research, 2025.02.11.

1) 锂电大数据(2017.07.27). 「宁德时代为什么能得到宝马、奔驰、大众、苹果的青睐?」 및 CATL(2023.08.16). 「宁德时代发布神行超充电池 全面开启新能源车超充时代」

〈표 2〉 중국 10대 전기차 업체의 탑재 배터리 비교

순위	기업명	판매량(만 대)	탑재 배터리
1	BYD	302.4	FinDreams Battery(FDB)
2	지리(Geely)	48.7	CATL, Gotion, Sunwoda, SVOLT
3	광저우(Aion)	48.0	CALB, CATL, EVE, Farasis
4	상하이우링(SW)	45.9	CATL, FDB
5	리쌍(Li Auto)	37.6	CATL, Sunwoda, SVOLT
6	창청(Oraev)	26.2	CATL, Gotion, SVOLT
7	니오(NIO)	16.0	CALB, CATL
8	링파오(Neta)	14.4	CALB, Gotion, SVOLT
9	샤오펑(Xpeng)	14.2	CALB, EVE, Sunwoda
10	창안(Changan)	13.7	CALB, CATL

자료: 电池中国网(<http://www.cbea.com/djgc/202401/406468.html>)

〈표 2〉는 중국의 주요 전기차 제조사별 판매량과 탑재된 배터리 업체를 보여준다. BYD는 자사 배터리 업체인 FDB에서 배터리 전량을 공급받고 있으며, 그 외 전기차 제조사는 복수의 배터리 업체로부터 공급을 받는다. 지리자동차는 CATL을 비롯한 네 곳의 회사로부터 공급을 받는 것으로 나타났다. 또한 전기차 모델별로 한 곳의 배터리를 사용하기도 하고, 복수의 배터리 업체로부터 납품을 받기도 한다. 지리자동차의 경우, Galaxy L6는 CATL과 SVOLT(蜂巢能源)의 배터리를 사용하고, Zeekr001은 CATL의 배터리만 쓴다. 복수 배터리 업체를 선택한 이유는 제조사의 협상력을 강화하고, 배터리의 안정적인 공급을 위해서인 것으로 추측할 수 있다.

Ⅲ. 네트워크 분석 결과

네트워크 분석 방법론 소개

네트워크 분석은 사회과학에서 개인 또는 집단간 연

결성을 분석하기 위해 고안되었다. 트위터 팔로워를 통해 개인들이 온라인 공간에서 어떻게 서로 연결되어 있는지를 분석하는 것이 대표적이다. 네트워크 분석은 기업간 거래를 분석하는 데도 효과적으로 활용할 수 있다. 정형곤 외(2021, p.143)는 네트워크 분석을 통해 글로벌 반도체 공급망에서 한국을 비롯한 전 세계 반도체 기업들이 얼마나 밀접하게 연결되어 있는지를 분석하였다.

이 글의 분석 자료는 다수의 배터리 업체가 다수의 전기차 업체에 배터리를 납품하는 구조로 되어 있다. 첫째, 배터리 업체 A가 다양한 전기차 업체에 배터리를 납품하면 A의 ‘연결중심성(degree centrality)’은 높아진다. 연결중심성은 특정 기업이 얼마나 많은 직접적인 거래 관계를 보유하고 있는지를 보여주는 지표로 연결된 엣지(edge, 여기서는 기업간 거래 관계)의 개수로 파악한다.

두 번째 분석 지표는 ‘근접중심성(closeness centrality)’이다.²⁾ 근접중심성은 네트워크의 특정 노드(node, 여기서는 배터리 또는 전기차 기업)가 다른 노드와 얼마나 가까운지를 측정한다. 근접중심성이 높으면 다른 모든 노드(기업)와의 평균 거리가 짧다는 의미이다. 근접중심성이 높은 배터리 업체는 다양한 전기차 모델에 장착될 수 있기에 해당 배터리가 배터리-전기차 네트워크 전체에 걸쳐 넓은 영향력을 갖는다.

세 번째 분석 지표는 매개중심성(betweenness centrality)이다.³⁾ 매개중심성은 특정 기업이 다른 기업 간의 거래에 얼마나 자주 등장하는지를 측정한다.⁴⁾ B배터리를 공급받는 전기차가 A배터리도 공급받고, C배터리를 공급받는 또 다른 전기차도 A배터리를 공급받으면, A배터리는 매개중심성이 높다.

2. 분석 자료 및 결과

중국의 자동차 관련 인터넷 사이트(汽车之家, 懂车帝, 易车网 등)에서 2023년 말 기준으로 중국에서 판매되는 전기차를 확인하고, 이들 전기차에 탑재된 배터리를 조사하였다.⁵⁾ 그 결과 15개의 배터리 업체(글로벌 업체 포함)가 28개의 전기차 제조사에 배터리 공급망으로 참여하고 있었으며, 개별 전기차 모델은 모두 85개였다.⁶⁾ 지방단위에서 수백 대 규모의 전기차를 판매하는 업체나 군소 배터리 업체까지는

확인하기 어려웠지만, 전국 단위의 생산 기업은 대부분 포함하였다. 컴퓨터 언어 ‘R’을 사용하여 네트워크 분석 결과를 시각화하고, 필요한 통계 수치를 계산했다.

중국 배터리 산업과 전기차 산업의 네트워크 구조는 <그림 1>과 같다. 노란색 원(node)은 배터리 회사, 흰 원(node)은 전기차 회사를 표시한다. 그림 중앙 왼쪽의 삼성(Samsung)에서 BMW로 두 개의 화살표가 표시되어 있는데 이는 삼성SDI가 BMW 전기차 두 모델(iX, i4)에 배터리를 납품하는 것을 나타낸다. 중앙 오른쪽의 테슬라(Tesla)는 LG, Panasonic으로부터 두 개의 화살표를 받고, 중앙에 있는 CATL로부터도 2개의 화살표를 받는다. 테슬라는 자사 전기차 모델 4개에 장착하는 배터리를 이들 세 업체로부터 받고 있다. BYD는 자회사인 FDB는 교집합처럼 서로 중첩되어 있다(그림 하단). 자회사인 Denza를 포함하여 BYD의 모든 전기차 모델 20개에는 FDB 배터리가 장착된다. 복수의 전기차 회사와 거래하는 배터리 업체 또는 복수의 배터리 회사로부터 공급을 받는 전기차 회사는 공급망 구조의 중앙에 위치하고, 그렇지 않은 기업은 주변부에 위치한다.

<표 3>의 배터리 기업을 중심으로 중심성 지수를 살펴보자. 연결(중심)성은 배터리를 납품한 전기차 모델을 뜻한다. CATL 배터리는 중국에서 생산되는 85

2) 근접중심성(C_c) 공식: N : 노드(기업) 수, i : 특정 노드(기업), $dist$: 노드(기업) 사이의 거리

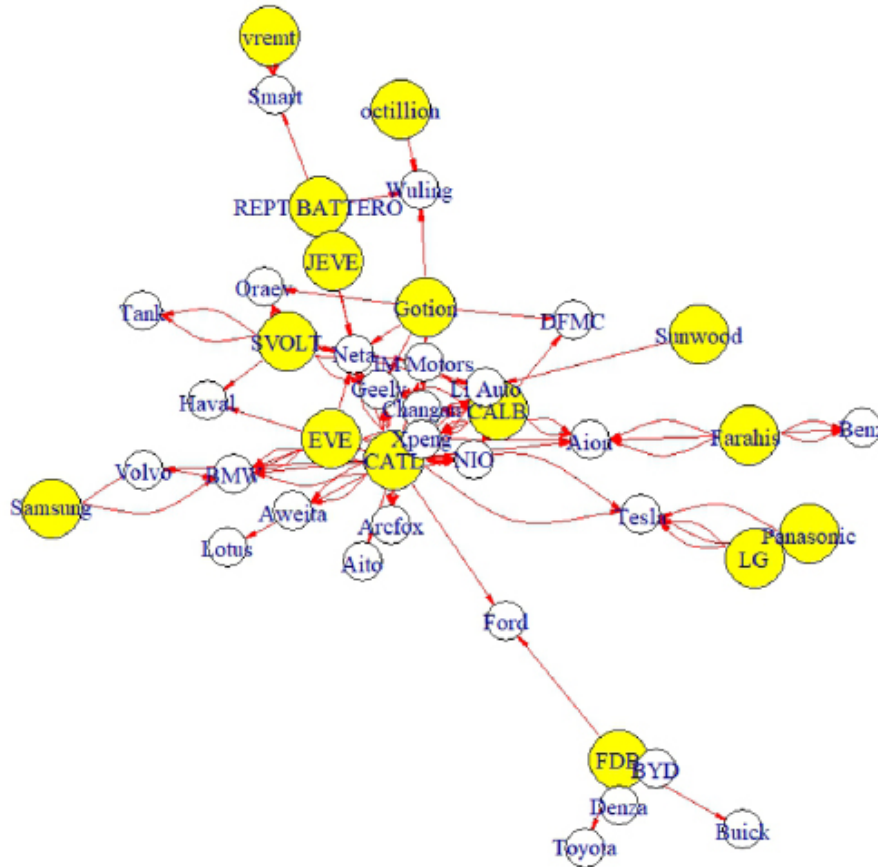
3) 매개중심성(C_b) 공식: σ_{st} : 노드(기업) s 와 t 사이의 최단 경로의 수, $\sigma_{st}(v)$: 노드(기업) s 와 t 사이의 최단 경로 중 기업 i 를 거쳐 가는 최단 경로의 수

4) 매개중심성이 높은 노드는 다른 노드들의 최단 경로에 자주 등장한다.

5) 조사 시점은 2024년 12월부터 2025년 1월이다.

6) 제조사는 모기업중심이 아닌 브랜드 중심이다. 예를 들어 창안자동차그룹의 브랜드인 Avatr(阿维塔), 창안, 포드를 각각 분리하였다.

〈그림 1〉 중국 배터리-전기차 공급망 구조



자료: 저자 작성

〈표 3〉 배터리 및 전기차 기업의 네트워크 중심성 지수 분석 결과

배터리	연결성 (진출)	근접중심성	매개중심성	전기차	연결성 (진입)	근접중심성	매개중심성
CATL	38	0.013	0.356	BYD	17	0.006	0.000
FDB	23	0.007	0.089	NIO	10	0.009	0.011
CALB	14	0.008	0.028	BMW	8	0.009	0.030
SVOLT	10	0.008	0.043	Geely	8	0.010	0.035
Gotion	7	0.008	0.049	Neta	8	0.011	0.113
EVE	7	0.008	0.009	Aion	7	0.009	0.048
Farahis	6	0.007	0.023	Changan	7	0.009	0.020
REPT	3	0.008	0.053	Xpeng	7	0.009	0.008
LG	2	0.006	0.000	Tesla	6	0.009	0.046
Panasonic	2	0.006	0.000	Li Auto	5	0.009	0.030

주 1: 연결성 기준으로 상위 10개 기업을 표로 정리함.

주 2: 근접중심성과 매개중심성의 계산식은 각주 5, 6과 같고, 매개중심성은 $(N-1)(N-2)$ 로 나누어 표준화함(N은 기업 수). 연결(중심)성은 진출(배터리 납품) 및 진입(배터리 장착) 개수를 뜻함.

개 전기차 모델 가운데 38개 모델에 장착되었다. 다양한 모델에 배터리가 사용되었으므로 근접중심성 값도 가장 컸다. BYD 자회사인 FDB는 BYD와 그 자회사가 생산하는 전 모델에 유일한 배터리 공급자로 참여하였다. 그래서 연결성은 23건으로 높았지만, 다양한 거래처를 갖고 있지는 못해 근접중심성 점수는 상대적으로 낮았다.⁷⁾ FDB의 근접중심성은 7번째, 매개중심성은 2위였지만, CATL과는 큰 차이를 보였고, 3~4위인 REPT(瑞浦兰钧), Gotion과의 격차는 크지 않았다. 한편, 전기차 기업을 중심으로 중심성 지수를 분석하면, Neta((哪吒)와 Geely(지리)는 근접중심성과 매개중심성이 높은 편에 속했고, BYD(자회사인 Denza 포함)는 전기차 모델이 20(17+3)개나 되었지만, 네트워크 중심성은 평균에 훨씬 못 미치는 하위권이었다.

IV. 맺음말

중국 배터리 기업은 시장점유율 측면에서 CATL, FDB(BYD 자회사)가 양강을 형성하고, 3위 그룹부터는 이들과 큰 차이가 있다. 하지만 네트워크 분석은 일반적으로 알려진 사실과 다소 다른 결과를 보여준다. CATL이 배터리-전기차 공급망 네트워크에서 가장 중요한 기업이라는 사실은 확인되었지만, FDB는 CABL, SVOLT, Gotion 등과 비교하여 공급망에서 중심적인 위치를 차지하지 못하였다. 이는 FDB의 배터리가 본사인 BYD에 집중적으로 공급되고 그 외의 전기차에는 장착되지 않았기 때문이다.

네트워크 분석 결과의 시사점은 다음과 같다.

BYD(=FDB)는 중국에서 가장 전기차를 많이 생산, 판매하는 회사지만, 중국 전체 배터리-전기차 공급망에서는 외판 심과 같이 동떨어져 있었다. 이는 앞으로 BYD가 혁신적인 배터리를 개발하더라도 그 파급효과가 전체 중국 전기차의 성능 개선으로 확산하기 어렵다는 의미이다. 역으로 배터리 생산량은 ‘탑 2’에 비해 상대적으로 적은 기업일지라도 기술혁신에 성공하게 되면 전반적인 중국 전기차의 성능 개선으로 이어질 가능성이 훨씬 커질 수 있다.

〈참고 자료〉

- 정형곤, 윤여준, 연원호, 김서희, 주대영. 2021. 『미중 반도체 패권 경쟁과 글로벌 공급망 재편』. 대외경제정책연구원.
- 최재희. 2023. 「중국 LFP 배터리 공급망 분석 및 시사점」. 『KIEP 세계경제 포커스』, Vol 6, No 9.
- Chang, Agnes and Keith Bradsher. 2023. “Can the World Make an Electric Car Battery Without China?”. New York Times, May 16
- SNE Reaserch. 2025. From Jan to Dec 2024, Global EV Battery Usage Posted 894.4GWh, a 27.2% YoY Growth. 검색일: 2025.03.13 (https://www.sneresearch.com/en/insight/release_view/371/page/0)

7) FDB가 생산한 배터리의 95%가 BYD와 그 자회사인 Danza로 납품되었고, 나머지의 대부분도 외국계 전기차(포드, 뷰익, 도요타)로 향했다는 사실은 중국계 전기차 업체가 경쟁업체인 BYD의 배터리를 사용하는 데 큰 부담이 있음을 방증한다.

- CATL. 2023. 「宁德时代发布神行超充电池 全面开启新能源车超充时代」. 2023.08.16. 검색일: 2025.03.15 (<https://www.catl.com/news/7359.html>)
- 中国储能网新闻中心. 2017. 「宁德时代为什么能得到宝马、奔驰、大众、苹果的青睐?」. 2017.07.27. 검색일: 2025.03.15 (<https://www.desn.com.cn/news/show-445483.html>)

CSF 이슈분석은 대외경제정책연구원(KIEP)에서 발간하고 있으며, 저작권 정책은 ‘공공저작물 자유이용허락 표시기준 제 4유형’에 따릅니다.

해당 원고에 대해 사전 동의 없이 상업 상 또는 다른 목적으로 무단 전재·변경·제 3자 배포 등을 금합니다. 또한 본 원고를 인용하시거나 활용하실 경우 △출처 표기 △원본 변경 불가 등의 이용 규칙을 지켜셔야 합니다. 본 원고에 대한 글, 그림, 사진 등 저작권자가 표시되어 있지 않은 모든 자료에 대한 저작권 책임은 저자 본인에게 있으며, 해당 원고의 의견은 KIEP 및 CSF의 공식적인 입장을 대변하고 있지 않습니다.