배터리
(Overweight)

2 차전지 산업 포인트

배터리 제조업은 금속 가격에 연동되는 변동비가 60% 이상을 차지하며, 고정비도 30%대로 높은 비중을 차지한다.

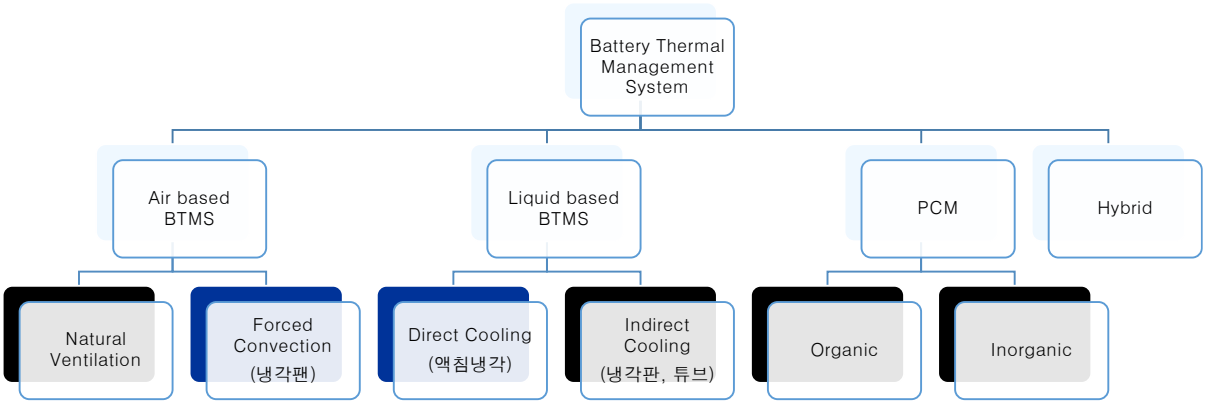
글로벌 주요 완성차 OEM과 안정적인 계약 확보 및 적절한 투자 결정을 통한 설비 최적화가 가장 중요한 요소로 부각된다.

SK On 미래기술원 방문 후기

에너지/인프라/배터리 황성현_ 02)368-6878_ tjdgus2009@eugenefn.com

- 9/23, SK이노베이션은 대전 미래기술원에서 중장기 배터리 기술개발 전략과 주요 파일럿 라인 투어 행사를 진행. SK온과 SK엔무브의 합병 이후 구체적인 전략을 공유한 첫 자리인 만큼 당사는 관련 내용을 요약 정리함
- SK온은 차세대 배터리 시장에서 1) 전고체 기술 개발, 2) 액침 냉각, 3) 셀-투-팩(CTP), 4) 각형 및 ESS를 중심으로 차별화를 추구 중. 전고체 배터리는 높은 비용과 저항 문제로 인해 전기차에 바로 적용되기 어렵다는 점을 반영해 초기에는 UAM, 로봇, 농기계, 고안전성 제품군을 대상으로 적용 목표. EV 적용을 위해서는 대형화가 필요하나 동사는 소재 공급망과 제조 과정에서 여전히 어려움이 있다고 판단 중. 따라서 액상 전해질 제거를 1차 목표로 설정하되 파우치 셀을 중심으로 기술 적용을 추진. 케미스트리는 미드니켈(60~74%)과 하이니켈(80% 이상) 라인을 병행 연구하고 있으며 장기적으로 리튬메탈 음극을 적용해 2029~2031년 상용화를 목표로 함. 급속 충전 기술은 단순히 전극을 얇게 만드는 것에서 벗어나 마그네틱 얼라인, 마이크로 패터닝 등을 통해 구현하고 있으며, 열폭주 방지를 위해 액침냉각을 적용할 예정. 액침냉각은 절연 오일을 셀 사이에 채워 직접 냉각하는 방식으로, 기존 바닥 수냉식 냉각 대비 효율이 두 배 높고, 무게 절감과 안전성 강화 효과까지 기대할 수 있음
- 이어서 진행된 라인투어에서는 전극, 조립, 전고체 생산 공정을 확인할 수 있었음. 전극 공정에서는 음극과 양극 믹싱을 공개했으며 음극은 믹서를 이용해 활물질, 도전재, 바인더를 균일하게 분산시키는 공정을 강조. 공정은 슬러리 도포 후 오븐 건조로 이어지며, 급속 충전을 위해 듀얼레이어, 자기배향 방식 등 다양한 기술이 적용되는 모습이 설명되었음. 각형 배터리 라인에서는 노칭, 스태킹, 전해액 주입, 활성화 등 기존의 공정을 소개. 파우치 대비 전해액 주입 난이도가 높다는 점, 그리고 EOL 라인에서 외관 검사와 인스펙션이 이뤄지는 부분을 나누어서 설명. 전고체 배터리 라인은 드라이룸에서 전극과 고체막 슬러리를 함께 사용하는 모습이 인상적이었으며, 전해질 막을 음극에 압착 코팅해 압연과 일체화하는 공정이 기존 리튬이온과 가장 큰 차별점으로 강조됨. 분리막이 없기 때문에 다이렉트 스태킹과 프레싱으로 계면 반응을 최소화하며, 디개싱 공정이 없어 전체 리드타임이 크게 단축된다는 설명도 들을 수 있었음. 전고체 배터리는 2029년 SOP를 목표로 하고 있으며, 고체전해질 가격이 kg당 100~400만원 수준으로 높은 편이라 경제성을 확보하는데 시간이 걸릴 것으로 예상됨
- 이번 투어를 통해 SK온의 차세대 배터리 전략이 액침냉각과 전고체 개발 중심임을 확인할 수 있었음. 타업체 대비 액침냉각에서 강점을 가진 만큼 하이니켈 파우치 + CTP + 액침냉각 배터리로 시장에 빠르게 대응해 표준화를 유도해갈 것으로 전망됨

도표 1. 배터리열관리시스템(BTMS)의 종류



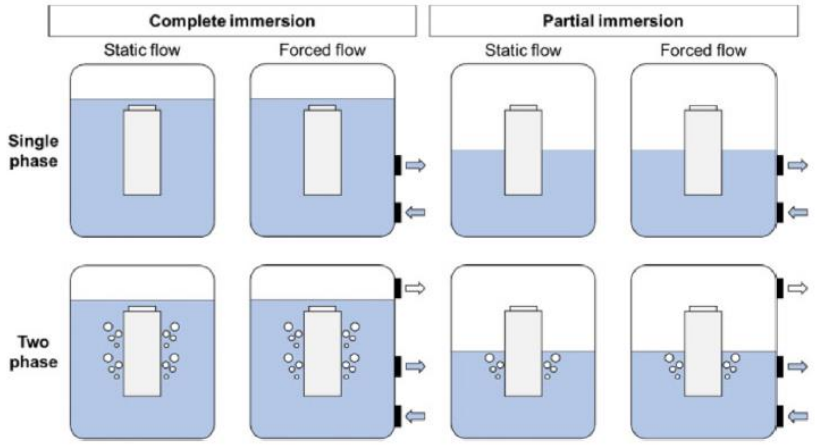
주: 검정색 음영은 패시브, 파란색 음영은 액티브 방식
자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

도표 2. BTMS 종류와 장단점

BTMS 구분	모드	강점	약점
Passive			
공랭식	자연환기	저전력, 경량, 심플한 설계, 유지관리 용이, 저가	냉각 성능, 저효율
수랭식	히트파이프	고용량, 고효율, 넓은 표면 면적	큰 부피, 복잡한 구조, 냉각수 유출, 비용
PCM	유기 PCM	저가, 안정성, 균일한 온도 분포, 고용량	저전도성, 냉각수 유출, 좁은 녹는점 범위
	무기 PCM	저가, 균일한 온도 분포, 높은 용량	저전도성, 좁은 녹는점 범위, 높은 녹는점, 화학적 불안정성, 부식, 무게
Active BTMS			
공랭식	Fan cooling	경량, 간단한 설계, 유지관리 용이	저효율, 팬 추가 필요, 온도 불균일성, 낮은 효율
수랭식 (Indirect)	냉각판	고용량, 고효율, 넓은 냉각 면적	고비용, 냉각수 유출, 복잡한 설계, 원통형에 부적합, 펌프 필요, 내구성
	튜브	고용량, 고효율, 넓은 냉각 면적	튜브 냉각수 유출, 내구성, 고비용, 펌프 필요
수랭식 (Direct)	액침냉각	고용량, 고효율, 부피 최소화, 넓은 냉각 면적	냉각수 유출, 비용, 무게, 복잡한 설계, 펌프 필요

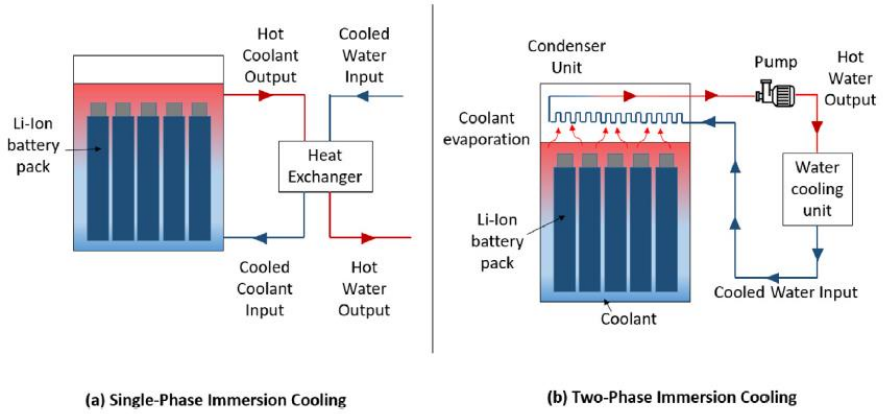
자료: 유진투자증권

도표 3. Single phase, Two phase 액침냉각 구동 원리



자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

도표 4. Single phase, Two phase 액침냉각 구동 원리



자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

도표 5. 배터리 팩 폼팩터별 발열 특성

자료: 영남대, 유진투자증권

도표 6. 국내 전기차 배터리 제원: 대부분 수랭식 적용

차량	Hyundai Kona Electric 2019	Hyundai IONIQ Electric	KIA e-Soul	KIA e-Niro
전체 용량 (kWh)	67.5	40.4	67.5	67.5
사용 가능 용량 (kWh)	**64 (94%)**	**38.3 (94%)**	**64 (94%)**	**64 (94%)**
무게 (kg)	452	359	457	457
에너지 밀도 (Wh/kg)	149	112.4	148	148
배터리 셀 개수 (직/병렬 조합)	**294 (98S3P)**	**176 (88S2P)**	**294 (98S3P)**	**294 (98S3P)**
양극활물질	NCM 622	NCM 622	NCM 622	NCM 622
제조사	LG Chem	LG Chem	SK Innovation	SK Innovation
열관리 시스템	Active liquid cooling	Active liquid cooling	Active liquid cooling	Active liquid cooling

자료: 영남대, 유진투자증권

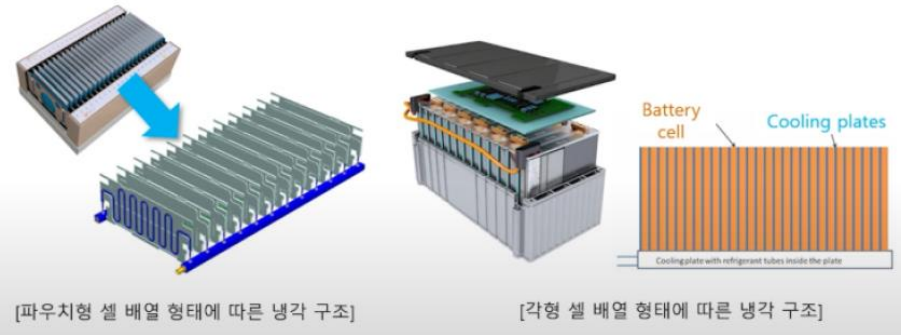
도표 7. 해외 전기차 배터리 제원: 대부분 수랭식 적용

TESLA model 3 | Nissan LEAF | BMW i3 | Chevrolet Bolt EV

차량	TESLA model 3	Nissan LEAF	BMW i3	Chevrolet Bolt EV
전체 용량 (kWh)	80.5	62	42.2	68
사용 가능 용량 (kWh)	**76 (94%)**	**56 (91%)**	**37.9 (90%)**	**64 (93%)**
무게 (kg)	478	410	278	430
에너지 밀도 (Wh/kg)	168	151	152	158
배터리 셀 개수 (직/병렬 조합)	**4,416 (96S46P)**	**288 (96S3P)**	**96 (96S1P)**	**288 (96S3P)**
양극활물질	NCA	NCM 523	NCM 622	NCM 712
제조사	Panasonic	Envision AESC	Samsung SDI	LG Chem
열관리 시스템	Active liquid cooling	Passive air cooling	Active liquid cooling	Active liquid cooling

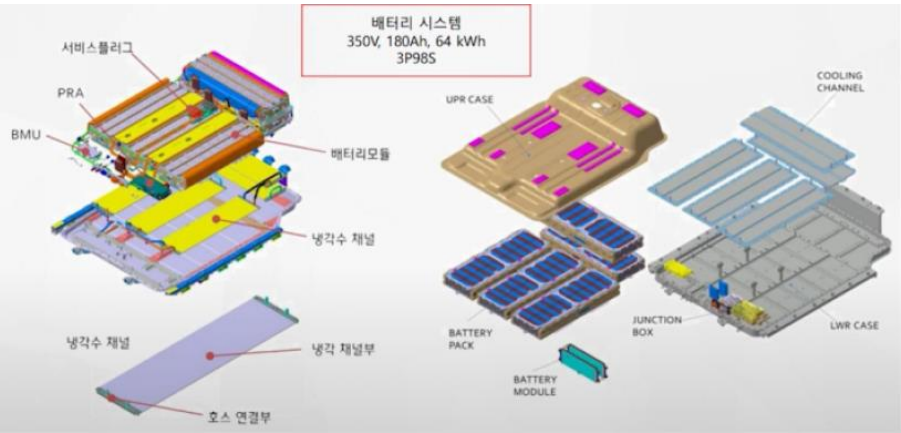
자료: 영남대, 유진투자증권

도표 8. 파우치, 각형 배터리 팩의 냉각 구조



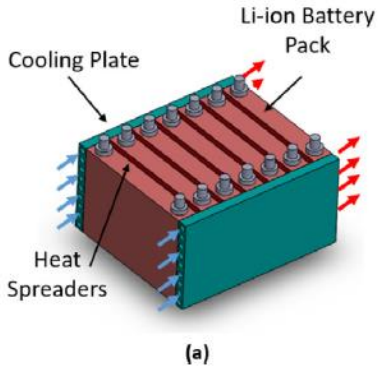
자료: 영남대, 유진투자증권

도표 9. 수랭식 배터리 팩의 예(아이오닉 배터리팩의 사례)



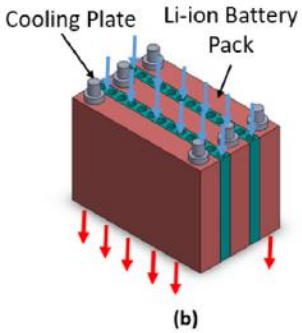
자료: 영남대, 유진투자증권

도표 10. **냉각판 배치 사례**



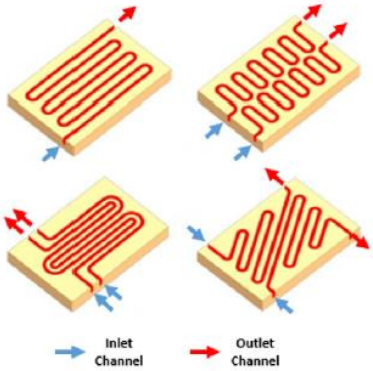
자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

도표 11. **냉각판 배치 사례**



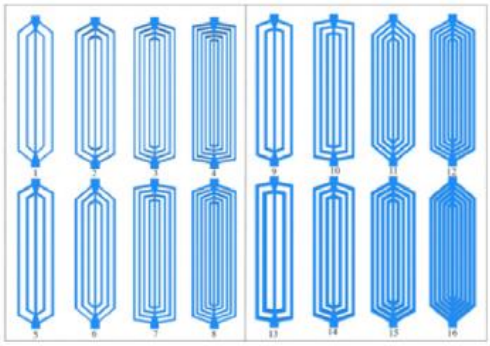
자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

도표 12. **채널 배치 사례**



자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

도표 13. **채널 배치 사례**



자료: Elsevier, MDPI, 유진투자증권

Compliance Notice

당사는 자료 작성일 기준으로 지난 3 개월 간 해당종목에 대해서 유가증권 발행에 참여한 적이 없습니다
당사는 본 자료 발간일을 기준으로 해당종목의 주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다
당사는 동 자료를 기관투자가 또는 제 3 자에게 사전 제공한 사실이 없습니다
조사분석담당자는 자료작성일 현재 동 종목과 관련하여 재산적 이해관계가 없습니다
동 자료에 게재된 내용들은 조사분석담당자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다
동 자료는 당사의 제작물로서 모든 저작권은 당사에게 있습니다
동 자료는 당사의 동의 없이 어떠한 경우에도 어떠한 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형, 대여할 수 없습니다
동 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다.
따라서 어떠한 경우에도 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재에 대한 증빙자료로 사용될 수 없습니다

투자기간 및 투자등급/투자의견 비율

종목추천 및 업종추천 투자기간: 12 개월 (추천기준일 종가대비 추천종목의 예상 목표수익률을 의미함)		당사 투자의견 비율(%)
· STRONG BUY(매수)	추천기준일 종가대비 +50%이상	0%
· BUY(매수)	추천기준일 종가대비 +15%이상 ~ +50%미만	98%
· HOLD(중립)	추천기준일 종가대비 -10%이상 ~ +15%미만	2%
· REDUCE(매도)	추천기준일 종가대비 -10%미만	0%

(2025.06.30 기준)