

2023년
산업기술수준조사
기술분야별 조사결과

이차전지

25 이차전지

1 [이차전지] 전체 기술수준 및 격차 (기술분야 단위)

- 이차전지 기술분야의 최고기술국은 일본으로, 한국은 일본 대비 98.0%의 기술수준을 보유하고 있으며, 격차 기간은 0.2년임

[표 III-2] [이차전지] 상대 기술수준 및 격차 (기술분야 단위)

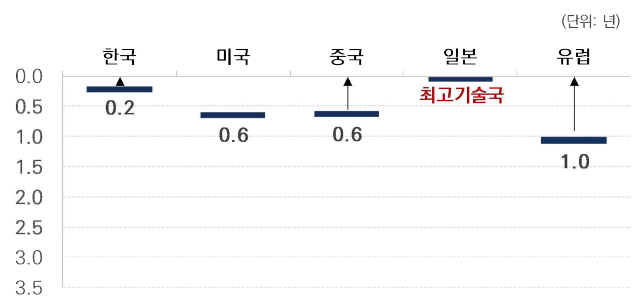
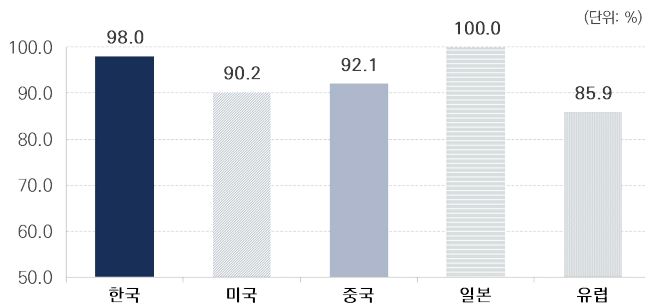
(단위 : %, 년)

구분	한국		미국		중국		일본		유럽	
	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간
이차전지	98.0	0.2	90.2	0.6	92.1	0.6	100.0	0.0	85.9	1.0

이차전지 분야의 세계 최고수준 기술 보유국 : 일본

상대수준 (최고수준 : 100%)

기술격차 (최고수준 : 0년)



2 [이차전지] 대분류 단위 기술수준 비교

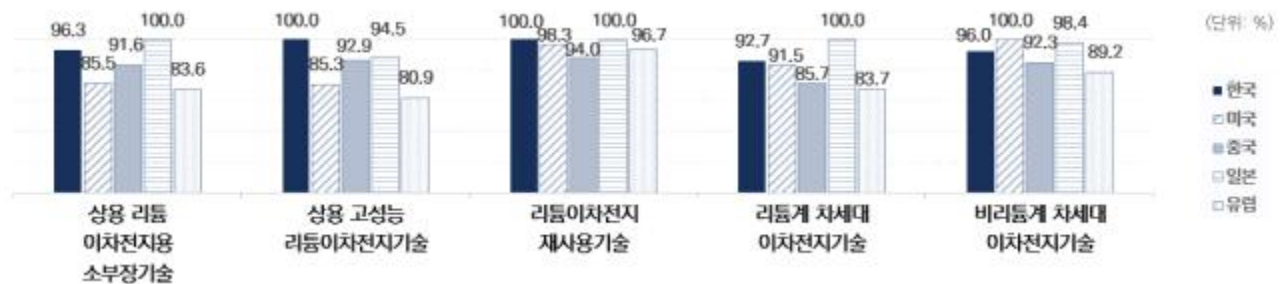
- 이차전지의 대분류 기술 중 ‘상용리튬 이차전지용 소부장기술’, ‘리튬 이차전지 재사용기술’, ‘리튬계 차세대 이차전지 기술’은 일본, ‘상용고성능 리튬 이차전지 기술’은 한국, ‘비리튬계 차세대 이차전지 기술’은 미국이 최고 기술국으로 조사됨
- 한국은 ‘상용리튬 이차전지용 소부장기술’ 분야에서 일본 대비 96.3%의 기술수준과 0.3년의 기술격차기간, ‘리튬 이차전지 재사용기술’ 분야에서 일본 대비 99.9%의 기술수준과 0.1년의 기술격차기간, ‘리튬계 차세대 이차전지 기술’ 분야에서 일본 대비 92.7%의 기술수준과 0.6년의 기술격차기간, ‘비리튬계 차세대 이차전지 기술’ 분야에서 미국 대비 96.0년의 기술수준과 0.2년의 기술격차기간을 보유한 것으로 나타남

[표 III-3] [이차전지] 상대 기술수준 및 격차 (대분류 단위)

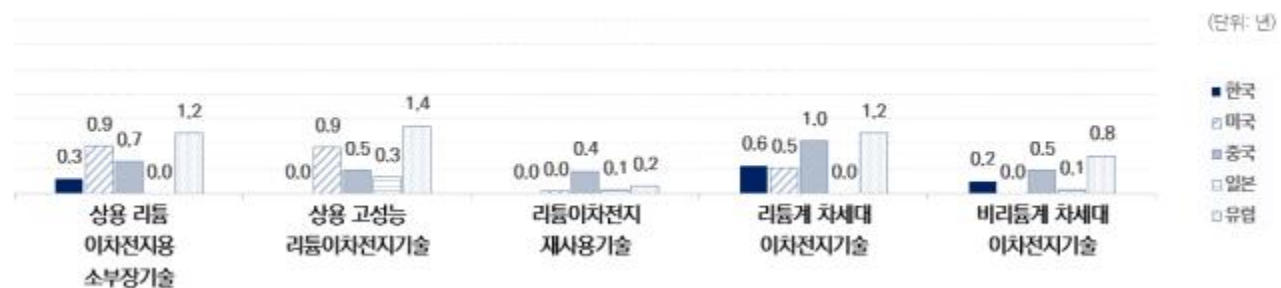
(단위 : %, 년)

구분	한국		미국		중국		일본		유럽	
	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간
상용리튬 이차전지용 소부장기술	96.3	0.3	85.5	0.9	91.6	0.7	100.0	0.0	83.6	1.2
상용고성능 리튬 이차전지 기술	100.0	0.0	85.3	0.9	92.9	0.5	94.5	0.3	80.9	1.4
리튬 이차전지 재사용기술	99.9	0.1	98.3	0.0	94.0	0.4	100.0	0.0	96.7	0.2
리튬계 차세대 이차전지 기술	92.7	0.6	91.5	0.5	85.7	1.0	100.0	0.0	83.7	1.2
비리튬계 차세대 이차전지 기술	96.0	0.2	100.0	0.0	92.3	0.5	98.4	0.1	89.2	0.8

상대수준 (최고수준 : 100%)



기술격차 (최고수준 : 0년)



3 [이차전지] 중분류 단위 기술수준 비교 및 최고기술 보유 기관

- 17개 중분류의 최고기술보유국은 한국 6개, 미국 1개, 일본 10개로 집계됨
- 대분류 분야 내에서 상대적으로 한국의 수준이 낮고 기술격차기간이 큰 중분류 기술 :
 - 상용리튬 이차전지용 소부장기술 분야는 '바인더 기술'(85.0%, 1.3년)
 - 리튬 이차전지 재사용기술 분야는 '신뢰성 진단장비'(94.7%, 0.4년)
 - 리튬계 차세대 이차전지 기술 분야는 '고체전해질 기술'(89.8%, 0.8년)
 - 비리튬계 차세대 이차전지 기술 분야는 '차세대 커패시터 기술'(93.4%, 0.6년)

[표 III-4] [이차전지] 상대 기술수준 및 격차 (중분류 단위)

(단위 : %, 년)

구분		한국		미국		중국		일본		유럽	
		상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간
상용리튬 이차전지용 소부장기술	양극소재 기술	100.0	0.0	85.7	1.0	91.0	0.7	97.4	0.2	84.7	1.2
	음극소재 기술	98.7	0.1	88.9	0.7	96.7	0.3	100.0	0.0	86.0	1.1
	분리막 기술	95.2	0.4	87.0	1.0	89.1	0.9	100.0	0.0	84.4	1.2
	전해액 기술	91.7	0.7	79.5	1.3	90.6	0.6	100.0	0.0	76.8	1.6
	파우치 기술	89.5	0.7	71.4	1.8	84.5	1.3	100.0	0.0	71.4	2.0
	바인더 기술	85.0	1.3	84.1	1.0	83.1	1.4	100.0	0.0	83.2	1.1
상용고성능 리튬 이차전지 기술	고에너지 밀도 리튬 이차전지 기술	100.0	0.0	86.2	1.1	91.0	0.7	93.7	0.6	79.9	1.7
	전지제조 장비	100.0	0.0	81.9	0.9	92.3	0.5	96.2	0.0	81.1	1.0
	응용분야별 맞춤형 리튬 이차전지 기술	100.0	0.0	88.0	0.6	97.5	0.1	93.6	0.3	82.7	1.1
리튬 이차전지 재사용기술	신뢰성 진단장비	94.7	0.4	96.5	0.1	86.2	1.0	100.0	0.0	94.1	0.3
	폐전지 재활용원료 자원화기술	100.0	0.0	96.0	0.3	96.0	0.3	96.3	0.3	95.0	0.3
리튬계 차세대 이차전지 기술	고체전해질 기술	89.8	0.8	90.3	0.8	82.9	1.3	100.0	0.0	82.6	1.4
	리튬금속 음극기술	95.0	0.4	95.0	0.2	92.7	0.5	100.0	0.0	84.4	1.2
	리튬황 양극기술	100.0	0.0	90.5	0.1	87.1	0.8	96.4	0.3	85.7	1.0
	전고체전지 기술	90.5	0.7	90.1	0.7	83.3	1.3	100.0	0.0	82.5	1.3
비리튬계 차세대 이차전지 기술	차세대 커패시터 기술	93.4	0.6	96.8	0.4	92.9	0.6	100.0	0.0	86.7	1.1
	차세대수계 이차전지 기술	95.4	0.3	100.0	0.0	87.8	0.7	92.5	0.6	88.8	0.8

- 이차전지의 중분류별 최고기술 보유 기관은 1순위 주요 응답은 ‘에코프로’, ‘BTR’, ‘아사히카세이’, ‘미쓰비시’, ‘다이나폰 인쇄’, ‘구레하’, ‘LG에너지솔루션’, ‘히라노’, ‘민테크’, ‘Sungil Hitech’ 등으로 나타남
- 중분류별 1순위 최고기술 보유 기관(복수기관 응답은 미제시) :
 - 양극소재기술 : ‘에코프로’ - 음극소재기술 : ‘BTR’ - 분리막 기술 : ‘아사히카세이’
 - 전해액 기술 : ‘미쓰비시’ - 파우치 기술 : ‘다이나폰인쇄’
 - 고에너지 밀도 리튬이차전지 기술, 응용분야별 맞춤형 리튬이차전지 기술, 리튬금속 음극기술, 리튬황 양극기술 : ‘LG에너지솔루션’
 - 폐전지 재활용원료 자원화기술 : ‘Sungil Hitech’ - 전고체전지 기술 : ‘도요타’
 - 차세대 수계 이차전지 기술 : ‘태평양 북서부 국립 연구소’

[표 III-5] [이차전지] 최고기술 보유 기관 (중분류 단위)

대분류명	중분류명	최고기술 보유 기관		
		1순위	2순위	3순위
상용리튬 이차전지용 소부장기술	양극소재 기술	에코프로	니치아화학공업	LG화학, LG에너지솔루션
	음극소재 기술	BTR	포스코	신에츠
	분리막 기술	아사히카세이	상해에너지	SK아이테크놀로지
	전해액 기술	미쓰비시	LG에너지솔루션, LG화학, 도레이, 삼성SDI, 미쓰비시케미칼, 센트럴글라스, Ube, 천보, 쿼타이화롱, 틴츠	
	파우치 기술	다이나폰인쇄	LG에너지솔루션	에코프로, DNT, 쇼와, 쇼와덴코
	바인더 기술	구레하, 제온	LG화학, 도레이, 스미토모, 듀퐁, 솔베이, 아케마	
상용고성능 리튬 이차전지 기술	고에너지 밀도 리튬 이차전지 기술	LG에너지솔루션	삼성SDI	도요타, LG전자
	전지제조 장비	LG에너지솔루션, 히라노	삼성SDI, LG화학, CATL, 파나소닉, 기타, 지멘스, 요코가와, PNT, PUTAI, WUXI LEAD, 윤성에프앤씨	
	응용분야별 맞춤형 리튬 이차전지 기술	LG에너지솔루션	CATL	삼성SDI, 파나소닉, NREL, SK온, 텍사스대학교, Fluence, 에너테크
리튬 이차전지 재사용기술	신뢰성 진단장비	민테크, 히오키	요코가와, 테슬라, 도레이, NI, AVL, DOE, Aviloo, Gamry, Repurpose energy, SFA, WEISS, 기쿠스이, 크로마, 카사이트	
	폐전지 재활용원료 자원화기술	Sungil Hitech	스미토모, 포스코, 라이사이클	LG에너지솔루션, CATL, LG화학, Umicore, 한국과학기술연구원, American Battery Technology Company, BRUNP, CNGR, GEM, Redwood materials, SNAM, 리셀센터, 포엔, 한국지질자원연구원, 화유
리튬계 차세대 이차전지 기술	고체전해질 기술	도요타	미쓰이	도쿄공업대학교
	리튬금속 음극기술	LG에너지솔루션	태평양 북서부 국립 연구소, 혼조	도요타, 삼성SDI, 혼조메탈, 스탠포드대학교, SES
	리튬황 양극기술	LG에너지솔루션	LG화학, 시온파워, 옥시스에너지	
	전고체전지 기술	도요타	삼성SDI	파나소닉, SAIT, 맥셀, 오사카대학교, 쿼텀스케이프
비리튬계 차세대 이차전지 기술	차세대 커패시터 기술	Maxwell, CATL	도요타, 테슬라	
	차세대 수계 이차전지 기술	태평양 북서부 국립 연구소	오크리지연구소, aquion, NTU, Redox, Salient Energy	

〈참고〉 이차전지 분야 기술분류체계 및 기술수준 동의도

[표 Ⅲ-6] [이차전지] 기술분류체계 및 기술수준 동의도

기술 분야명	대분류명	중분류명	동의도
이차전지	상용리튬 이차전지용 소부장기술	양극소재 기술	0.88
		음극소재 기술	0.90
		분리막 기술	0.91
		전해액 기술	0.91
		파우치 기술*	0.48
		바인더 기술*	0.66
	상용고성능 리튬 이차전지 기술	고에너지 밀도 리튬 이차전지 기술	0.94
		전지제조 장비	0.94
		응용분야별 맞춤형 리튬 이차전지 기술	0.88
	리튬 이차전지 재사용기술	신뢰성 진단장비	0.73
		폐전지 재활용원료 자원화기술	0.89
	리튬계 차세대 이차전지 기술	고체전해질 기술	0.91
		리튬금속 음극기술	0.82
		리튬황 양극기술	0.95
		전고체전지 기술	0.86
	비리튬계 차세대 이차전지 기술	차세대 커패시터 기술	0.95
		차세대 수계 이차전지 기술	0.95

*동의도가 70% 미만인 중분류. 중분류별 개개인의 전문가 의견에 따라 편차가 큰 것으로 판단됨

4 [이차전지] 분야별 연구단계 역량

- 이차전지의 연구단계 역량은 기초연구에서 미국이 93.7점, 응용개발에서 유럽이 91.2점으로 가장 높게 나타났으며, 한국은 기초연구 68.5점, 응용개발 83.1점으로 타 국가 대비 낮게 나타남
- 대분류 단위별로 한국은 모든 분야에서 기초연구와 응용개발 점수가 가장 낮게 나타남

[표 Ⅲ-7] [이차전지] 분야별 연구단계 역량 (대분류 단위)

구분	응답 (개)	기초연구(점)					응용개발(점)				
		한국	미국	중국	일본	유럽	한국	미국	중국	일본	유럽
[이차전지] 평균	(754)	68.5	93.7	87.1	93.2	89.5	83.1	87.9	88.4	87.0	91.2
상용리튬 이차전지용 소부장기술	(265)	72.1	94.7	89.9	93.5	88.9	84.5	93.3	90.9	88.1	100.0
상용고성능 리튬 이차전지 기술	(161)	69.9	98.3	86.7	88.9	83.3	86.7	95.0	88.0	82.2	83.3
리튬 이차전지 재사용기술	(96)	64.1	96.2	88.2	83.3	90.9	80.8	87.2	94.1	83.3	90.9
리튬계 차세대 이차전지 기술	(182)	60.2	92.8	66.7	95.5	83.3	74.1	82.9	55.6	87.5	83.3
비리튬계 차세대 이차전지 기술	(50)	66.7	87.5	80.0	94.4	100.0	75.0	84.7	73.3	88.9	100.0

5 [이차전지] 중분류 단위 기술적 중요도, 개발시급성, 파급효과 분석

가 기술코드 매칭표

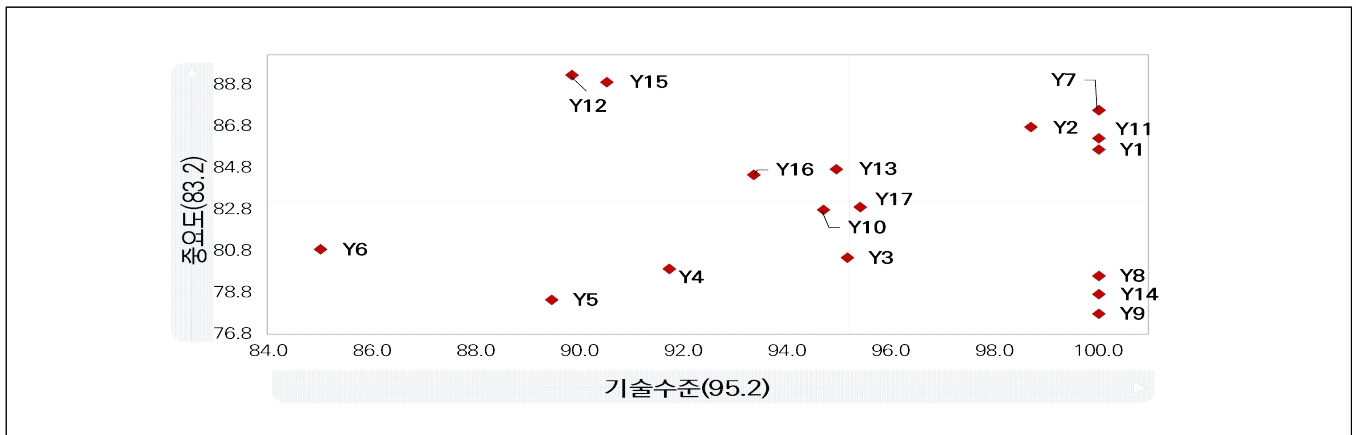
[표 III-8] [이차전지] 기술코드 매칭표

기술명	코드
양극소재 기술	Y1
음극소재 기술	Y2
분리막 기술	Y3
전해액 기술	Y4
파우치 기술	Y5
바인더 기술	Y6
고에너지 밀도 리튬 이차전지 기술	Y7
전지제조 장비	Y8
응용분야별 맞춤형 리튬 이차전지 기술	Y9
신뢰성 진단장비	Y10
폐전지 재활용원료 자원화기술	Y11
고체전해질 기술	Y12
리튬금속 음극기술	Y13
리튬황 양극기술	Y14
전고체전지 기술	Y15
차세대 커패시터 기술	Y16
차세대 수계 이차전지 기술	Y17

나 분석 결과

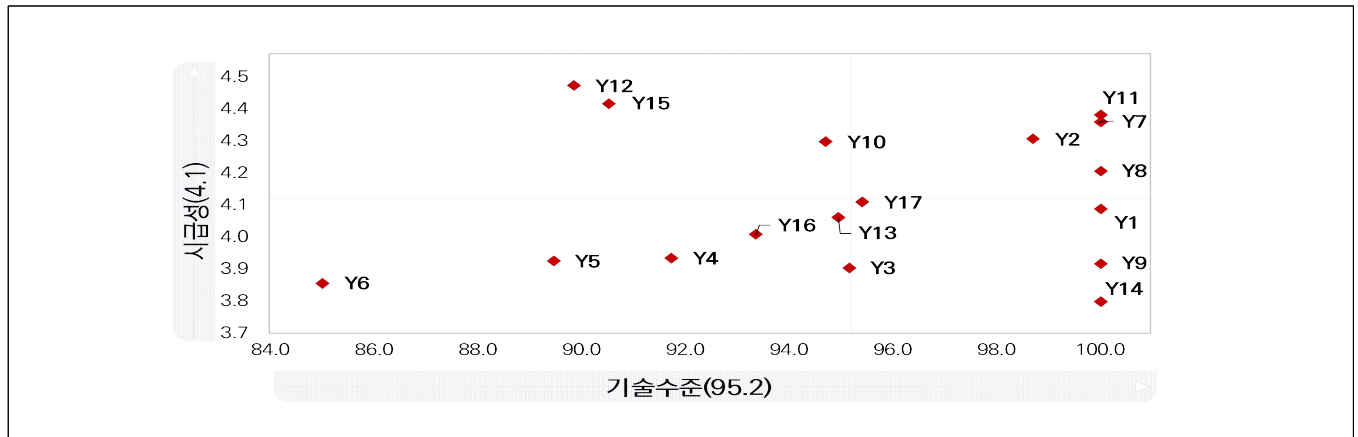
(1) 기술적 중요도 by 기술수준

[그림 III-2] [이차전지] 기술적 중요도 by 기술수준



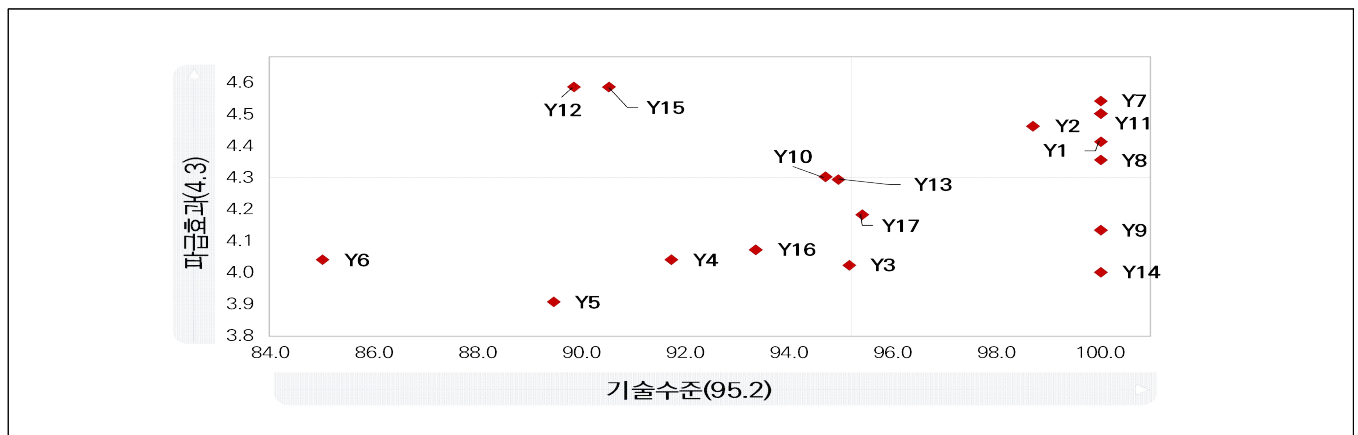
(2) 개발시급성 by 기술수준

[그림 Ⅲ-3] [이차전지] 개발시급성 by 기술수준



(3) 파급효과 by 기술수준

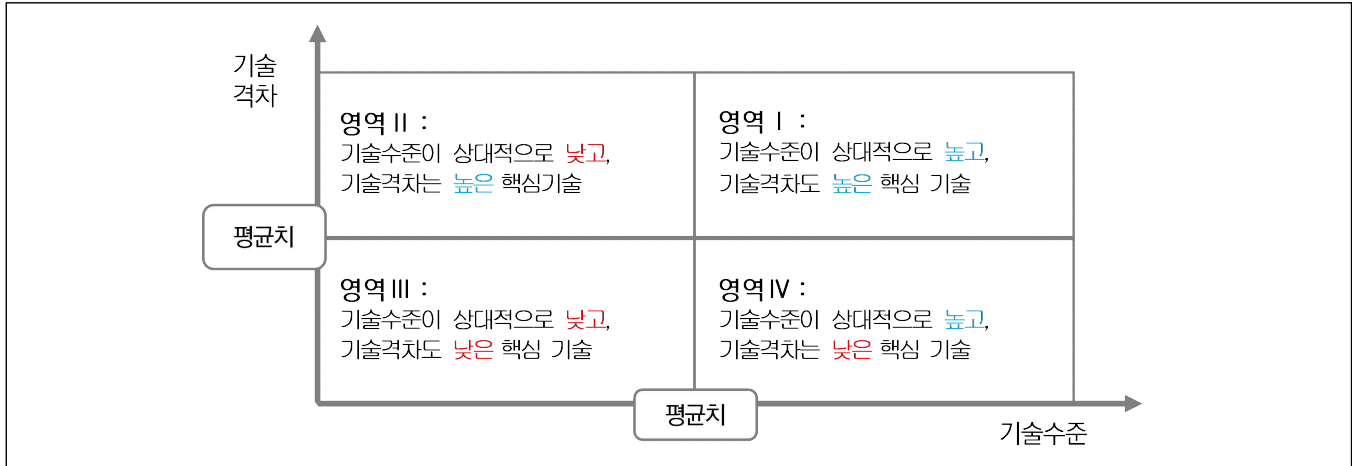
[그림 Ⅲ-4] [이차전지] 파급효과 by 기술수준



6 [이차전지] 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석

가 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 개념도

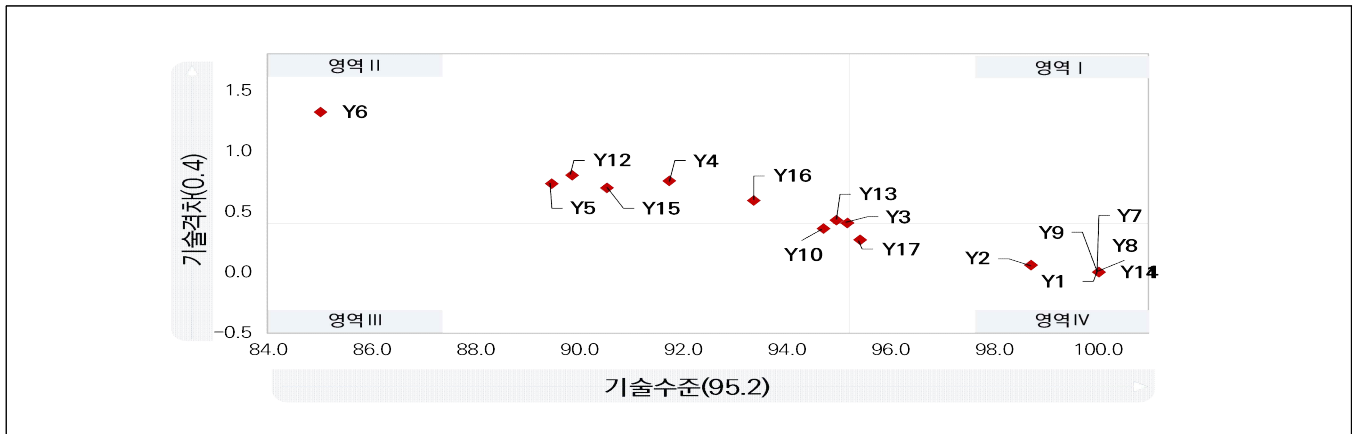
[그림 III-5] [이차전지] 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 개념도



나 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 결과

- 이차전지의 중분류 단위 기술수준 및 격차를 교차하여 분석한 결과, 타 분야 대비 기술수준이 높으며, 기술격차가 낮은 영역 IV에 'Y1(양극소재 기술)', 'Y2(음극소재 기술)', 'Y7(고에너지 밀도 리튬 이차전지 기술)', 'Y8(전지제조 장비)', 'Y9(응용분야별 맞춤형 리튬 이차전지 기술)', 'Y14(리튬황 양극기술)', 'Y17(차세대 수계 이차전지 기술)' 분야가 분포됨

[그림 III-6] [이차전지] 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 결과



7 [이차전지] 기술격차 해소방안

- 이차전지 분야의 대분류별 기술격차 해소방안은 1+2순위 응답 기준 모든 대분류 분야에서 ‘정부 R&D 투자 확대’, ‘민간 R&D 투자 확대’ 순으로 나타남

[표 III-9] [이차전지] 기술격차 해소방안 (1+2순위 응답 기준)

대분류명	기술격차 해소방안 (단위 : %)	
	1순위	2순위
상용리튬 이차전지용 소부장기술	정부 R&D 투자 확대(54.7)	민간 R&D 투자 확대(47.4)
상용고성능 리튬 이차전지 기술	정부 R&D 투자 확대(58.6)	민간 R&D 투자 확대(51.4)
리튬 이차전지 재사용기술	정부 R&D 투자 확대(62.8)	민간 R&D 투자 확대(31.4)
리튬계 차세대 이차전지 기술	정부 R&D 투자 확대(75.0)	민간 R&D 투자 확대(39.1)
비리튬계 차세대 이차전지 기술	정부 R&D 투자 확대(88.1)	민간 R&D 투자 확대, 국내 산·학·연 협력 강화(28.6)

- 소속 유형별로는 산업계, 학계, 연구계에서 기술격차 해소를 위한 방안으로 ‘정부 R&D 투자 확대’가 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 ‘민간 R&D 투자 확대’ 순으로 나타남

[그림 III-7] [이차전지] 응답자 소속별 기술격차 해소방안

(단위 : 개, %)

(사례수)	산업계 (181)	학계 (98)	연구계 (149)	기타 (40)
정부R&D 투자 확대	24.8	15.0	18.6	5.8
민간R&D 투자 확대	17.7	7.7	13.7	3.0
시설장비 수준 개선	1.7	0.4	1.9	0.0
시설장비 활용가능성 제고	1.5	0.6	0.6	0.2
인력수급 활성화	4.7	1.5	3.4	1.5
인력 전문성 제고	4.3	1.5	3.0	1.1
국내 산학연 협력 강화	7.9	6.2	11.5	1.7
국제 산학연 협력 강화	1.3	0.9	1.3	1.1
규제 완화	3.0	0.9	3.2	0.9
R&D 정책 개선	3.6	2.8	3.0	1.3
시장투자 확대	4.7	1.9	1.1	0.2
산업 생태계 개선	2.1	2.6	2.4	0.4
기타	0.0	0.0	0.0	0.0