

2023년
산업기술수준조사
기술분야별 조사결과

첨단제조공정장비

20 첨단제조공정장비

1 [첨단제조공정장비] 전체 기술수준 및 격차 (기술분야 단위)

- 첨단제조공정장비 기술분야의 최고기술국은 유럽으로, 한국은 유럽 대비 89.8%의 기술수준을 보유하고 있으며, 격차 기간은 0.9년임

[표 III-1] [첨단제조공정장비] 상대 기술수준 및 격차 (기술분야 단위)

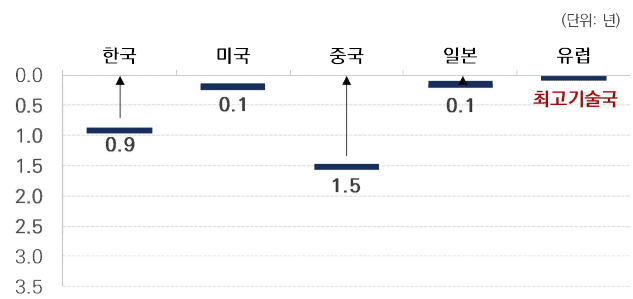
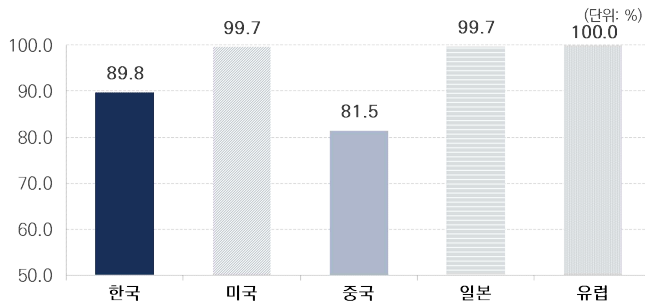
(단위 : %, 년)

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
첨단제조공정장비	89.8	0.9	99.7	0.1	81.5	1.5	99.7	0.0	100.0	0.0

첨단제조공정장비 분야의 세계 최고수준 기술 보유국 : 유럽

상대수준 (최고수준 : 100%)

기술격차 (최고수준 : 0년)



2 [첨단제조공정장비] 대분류 단위 기술수준 비교

- 첨단제조공정장비의 대분류 기술 중 '정밀가공 시스템'과 '초정밀/미세가공공정/장비'는 일본, '로봇융합 생산시스템'과 '스마트 장비/시스템'은 유럽, '스마트 전자소자 제조장비'는 미국이 최고 기술국으로 조사됨
- 한국은 '정밀가공 시스템' 분야에서 일본 대비 86.6%의 기술수준과 1.1년의 기술격차기간, '로봇융합 생산시스템' 분야에서 유럽 대비 88.4%의 기술수준과 1.0년의 기술격차기간, '초정밀/미세가공공정/장비' 분야에서 일본 대비 88.0%의 기술수준과 1.0년의 기술격차기간, '스마트 전자소자 제조장비' 분야에서 미국 대비 93.8%의 기술수준과 0.5년의 기술격차기간, '스마트 장비/시스템' 분야에서 유럽 대비 90.1%의 기술수준과 0.8년의 기술격차기간을 보유한 것으로 나타남

[표 III-2] [첨단제조공정장비] 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
정밀가공 시스템	86.6	1.1	97.5	0.3	79.2	1.7	100.0	0.0	99.5	0.1
로봇융합 생산시스템	88.4	1.0	98.0	0.3	81.8	1.5	97.8	0.3	100.0	0.0
초정밀/미세 가공공정/장비	88.0	1.0	98.4	0.1	79.7	1.7	100.0	0.0	97.0	0.2
스마트 전자소자 제조장비	93.8	0.5	100.0	0.0	83.7	1.1	97.4	0.1	95.1	0.2
스마트 장비/ 시스템	90.1	0.8	99.2	0.2	81.0	1.5	96.6	0.2	100.0	0.0

상대수준 (최고수준 : 100%)



기술격차 (최고수준 : 0년)



3 [첨단제조공정장비] 중분류 단위 기술수준 비교 및 최고기술 보유 기관

- 17개 중분류의 최고기술보유국은 미국 3개, 일본 7개, 유럽 7개로 집계됨
- 대분류 분야 내에서 상대적으로 한국의 수준이 낮고 기술격차기간이 큰 중분류 기술 :
 - 정밀가공 시스템 분야는 '에너지융합 하이브리드 가공장비'(84.3%, 1.1년), '고효율/고유연 가공장비'(85.8%, 1.4년)
 - 로봇융합 생산시스템 분야는 '로봇융합 유연자동화 제조셀'(87.4%, 1.1년)
 - 초정밀/미세가공공정/장비 분야는 '스마트 광학부품 초미세가공·성형 장비'(87.0%, 1.3년)
 - 스마트 전자소자 제조장비 분야는 '하이브리드 전자소자 생산시스템'(89.1%, 0.7년)
 - 스마트 장비/시스템 분야는 '스마트 제어기'(89.5%, 1.3년), '지능형 임베디드 SW기술'(85.2%, 1.0년)

[표 Ⅲ-3] [첨단제조공정장비] 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
정밀가공 시스템	에너지융합 하이브리드 가공장비	84.3	1.1	99.5	0.2	78.0	1.6	98.0	0.1	100.0	0.0
	첨단소재 가공장비	87.1	1.0	97.5	0.3	78.9	1.5	100.0	0.0	98.8	0.0
	고효율/ 고유연 가공장비	85.8	1.4	93.4	0.7	77.4	2.2	100.0	0.0	97.4	0.5
	초대형 절삭·성형 장비	86.7	1.1	97.4	0.3	81.0	1.6	99.7	0.1	100.0	0.0
로봇융합 생산시스템	로봇융합 유연자동화 제조셀	87.4	1.1	97.1	0.3	81.5	1.5	94.7	0.5	100.0	0.0
	특수공정 맞춤형제조/생산 로봇	88.6	0.9	98.0	0.2	81.4	1.4	100.0	0.1	99.0	0.0
초정밀/미세 가공공정/장비	스마트 광학부품 초미세가공·성형 장비	87.0	1.3	97.8	0.3	81.7	1.8	100.0	0.0	97.3	0.3
	신공정융합 초정밀가공 공정·장비	88.4	1.0	98.1	0.2	79.7	1.6	100.0	0.0	97.9	0.1
	초미세부품 제조공정·장비	88.1	0.9	99.1	0.1	78.4	1.6	100.0	0.0	96.0	0.1
스마트 전자소자 제조장비	스마트 전자소자 연속 생산장비·시스템	94.8	0.4	99.0	0.1	83.2	1.1	100.0	0.0	95.5	0.2
	3D융복합 소자 생산시스템	94.7	0.5	100.0	0.0	85.0	1.0	93.7	0.1	92.3	0.3
	하이브리드 전자소자 생산시스템	89.1	0.7	100.0	0.0	81.7	1.4	94.8	0.2	95.6	0.2
스마트 장비/시스템	스마트 제어기	89.5	1.3	98.2	0.2	81.1	1.8	98.0	0.1	100.0	0.0
	지능형 자율제어 가공시스템	89.7	0.9	97.9	0.3	79.7	1.6	98.6	0.2	100.0	0.0
	ICT융합 제조셀 제어/운영 시스템	89.8	0.7	98.8	0.2	79.2	1.5	96.8	0.1	100.0	0.0
	스마트 제조지원 시스템	91.0	0.6	98.5	0.2	81.8	1.3	94.1	0.4	100.0	0.0
	지능형 임베디드 SW기술	85.2	1.0	100.0	0.0	79.7	1.4	91.0	0.5	94.4	0.4

- 첨단제조공정장비의 중분류별 최고기술 보유 기관은 1순위 주요 응답은 ‘디엠지모리’, ‘지멘스’, ‘화낙’, ‘Precitech’, ‘트럼프’, ‘지멘스’, ‘어플라이드 머티어리얼즈’, ‘도시바’ 등으로 나타남
- 중분류별 1순위 최고기술 보유 기관(복수기관 응답은 미제시) :
- 에너지융합 하이브리드 가공장비, 첨단소재 가공장비, 고효율/교유연 가공장비, 초대형 절삭·성형 장비, 신공정융합 초정밀가공 공정·장비 : ‘디엠지모리’
 - 로봇융합 유연자동화 제조셀, 스마트 전자소자 연속 생산장비·시스템, 스마트 제어기, 지능형 자율제어 가공시스템, ICT융합 제조셀 제어/운영 시스템, 스마트 제조지원 시스템, 지능형 임베디드 SW기술 : ‘지멘스’
 - 특수공정 맞춤형 제조/생산 로봇 : ‘화낙’ - 스마트 광학부품 초미세가공·성형 장비 : ‘Precitech’
 - 초미세부품 제조공정·장비 : ‘어플라이드 머티어리얼즈’

[표 III-4] [첨단제조공정장비] 최고기술 보유 기관 (중분류 단위)

대분류명	중분류명	최고기술 보유 기관		
		1순위	2순위	3순위
정밀가공 시스템	에너지응용 하이브리드 가공장비	디엠지모리	프라운호퍼협회, 트럼프, 마작, SST	어플라이드 머티어리얼즈, Sandia National Lab, 디스코, 벤츠, 세브런, 유니온커바이트
	첨단소재 가공장비	디엠지모리	트럼프, 화낙	프라운호퍼협회, 마작, 도요타
	고효율/고유연 가공장비	디엠지모리	화낙, 마작	트럼프, 하이덴하인
	초대형 절삭·성형 장비	디엠지모리	오쿠마	화낙, 마작, 솔러, 고마츠, WF, 볼러, 람벨, 미쓰비시중공업, Kenna메태, SNK, Waldrich Coburg, 소딕
로봇융합 생산시스 템	로봇융합 유연자동화 제조셀	지멘스	화낙, ABB	Bosch, MIT, 쿠카, 캐네기 멜론대학교, 보스턴 다이내믹스, 아스카, UR, 백호프, FASTEM
	특수공정 맞춤형 제조/생산 로봇	화낙	쿠카	ABB
초정밀/ 미세 가공공정/ 장비	스마트 광학부품 초미세가공·성형 장비	Precitech	도시바, 칼자이스, Nikon	화낙, 트럼프, ASML, 디스코, 캐논, 올림푸스, 나노테크, Aerotech, QED, 무어나노테크놀로지, 미쓰도요
	신공정융합 초정밀가공 공정·장비	디엠지모리	화낙, 트럼프, 지멘스	도시바, Nikon, 디스코, 캐논, 나노테크, Aerotech, MIT, 마작, 도요타, Coherent
	초미세부품 제조공정·장비	어플라이드 머티어리얼즈	화낙, 디엠지모리, ASML	트럼프, 지멘스, 도시바, 디스코, 나노테크, 마작, Coherent, Precitech, 하이덴하인, LAM, 사모프시, UoB, 클리프턴대학교, 한양대학교, KTH, AMETEK, Fine blanking, Kapp, Kilengenberg, MKS
스마트 전자소자 제조장비	스마트 전자소자 연속 생산장비·시스템	지멘스	어플라이드 머티어리얼즈, LAM, 한국기계연구원, 프라운호퍼협회, TEL, BESI, 달란, 도쿄세미츠, 에펠드	
	3D융복합 소자 생산시스템	지멘스, 도시바, MIT, TSMC, IBM, 스탠포드대학교, 도레이, 신카와		
	하이브리드 전자소자 생산시스템	도시바, 어플라이드 머티어리얼즈, ASML, Texas Instrument, FLEXTECH		
스마트 장비/ 시스템	스마트 제어기	지멘스	화낙	어플라이드 머티어리얼즈, 하이덴하인, ABB, Bosch, 백호프, 미쓰비시, PI
	지능형 자율제어 가공시스템	지멘스	화낙, 마작	디엠지모리
	ICT융합 제조셀 제어/운영 시스템	지멘스	화낙, ABB, ASML, 다쏘, 오티스, VDMA	
	스마트 제조지원 시스템	지멘스	GE	화낙, ABB, 어플라이드 머티어리얼즈, 쿠카, Schneider Electric, HMS networks, IFW, Mfg-x, SK하이닉스
	지능형 임베디드 SW기술	지멘스	화낙, MIT, 백호프, 엔비디아, 암 홀딩스, Windriver	

〈참고〉 첨단제조공정장비 분야 기술분류체계 및 기술수준 동의도

[표 Ⅲ-5] [첨단제조공정장비] 기술분류체계 및 기술수준 동의도

기술 분야명	대분류명	중분류명	동의도
첨단제조공정장비	정밀가공 시스템	에너지융합 하이브리드 가공장비	0.73
		첨단소재 가공장비	0.87
		고효율/고유연 가공장비	0.83
		초대형 절삭·성형 장비	0.92
	로봇융합 생산시스템	로봇융합 유연자동화 제조셀	0.78
		특수공정 맞춤형제조/생산 로봇	0.88
	초정밀/미세 가공공정/장비	스마트 광학부품 초미세가공·성형 장비	0.96
		신공정융합 초정밀가공 공정·장비	0.90
		초미세부품 제조공정·장비	0.91
	스마트 전자소자 제조장비	스마트 전자소자 연속 생산장비·시스템	0.94
		3D융복합 소자 생산시스템	0.95
		하이브리드 전자소자 생산시스템	0.97
	스마트 장비/시스템	스마트 제어기	0.86
		지능형 자율제어 가공시스템	0.92
		ICT융합 제조셀 제어/운영 시스템	0.81
		스마트 제조지원 시스템	0.83
		지능형 임베디드 SW기술	0.96

4 [첨단제조공정장비] 분야별 연구단계 역량

- 첨단제조공정장비의 연구단계 역량은 기초연구에서 일본이 96.0점, 응용개발에서 일본이 94.3점으로 가장 높게 나타났으며, 한국은 기초연구 77.8점, 응용개발 83.3점으로 타 국가 대비 낮게 나타남
- 대분류 단위별로 한국은 대부분의 분야에서 기초연구와 응용개발 점수가 가장 낮게 나타난 반면, ‘로봇융합 생산시스템’에서 응용개발 점수가 100.0점으로 가장 높게 나타남

[표 Ⅲ-6] [첨단제조공정장비] 분야별 연구단계 역량 (대분류 단위)

구분	응답 (개)	기초연구(점)					응용개발(점)				
		한국	미국	중국	일본	유럽	한국	미국	중국	일본	유럽
[첨단제조공정장비] 평균	(882)	77.8	94.8	-	96.0	94.7	83.3	93.9	-	94.3	91.9
정밀가공 시스템	(270)	66.7	93.3	-	96.6	97.6	77.8	92.2	-	94.2	93.5
로봇융합 생산시스템	(118)	77.8	95.3	-	87.4	90.7	100.0	94.6	-	90.8	91.5
초정밀/ 미세 가공공정/ 장비	(187)	77.8	96.7	-	98.6	95.9	77.8	96.1	-	94.6	89.8
스마트 전자소자 제조장비	(73)	73.3	91.4	-	98.4	97.0	80.0	90.5	-	95.2	81.8
스마트 장비/ 시스템	(234)	83.3	95.8	-	94.4	92.7	83.3	94.6	-	96.0	92.7

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

가 기술코드 매칭표

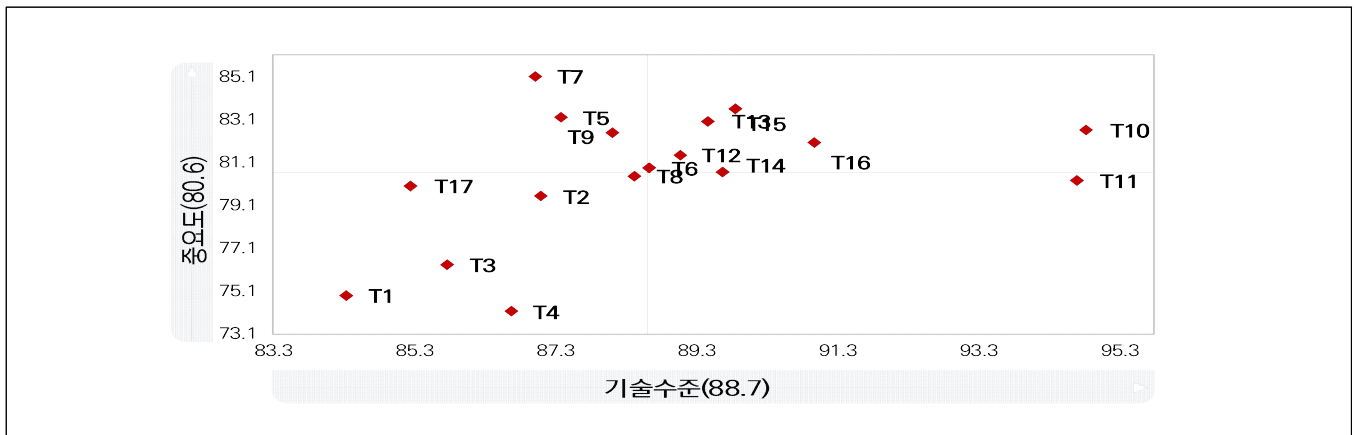
[표 III-7] [첨단제조공정장비] 기술코드 매칭표

기술명	코드
에너지융합 하이브리드 가공장비	T1
첨단소재 가공장비	T2
고효율/고유연 가공장비	T3
초대형 절삭·성형 장비	T4
로봇융합 유연자동화 제조셀	T5
특수공정 맞춤형제조/생산 로봇	T6
스마트 광학부품 초미세가공·성형 장비	T7
신공정융합 초정밀가공 공정·장비	T8
초미세부품 제조공정·장비	T9
스마트 전자소자 연속 생산장비·시스템	T10
3D융복합 소자 생산시스템	T11
하이브리드 전자소자 생산시스템	T12
스마트 제어기	T13
지능형 자율제어 가공시스템	T14
ICT융합 제조셀 제어/운영 시스템	T15
스마트 제조지원 시스템	T16
지능형 임베디드 SW기술	T17

나 분석 결과

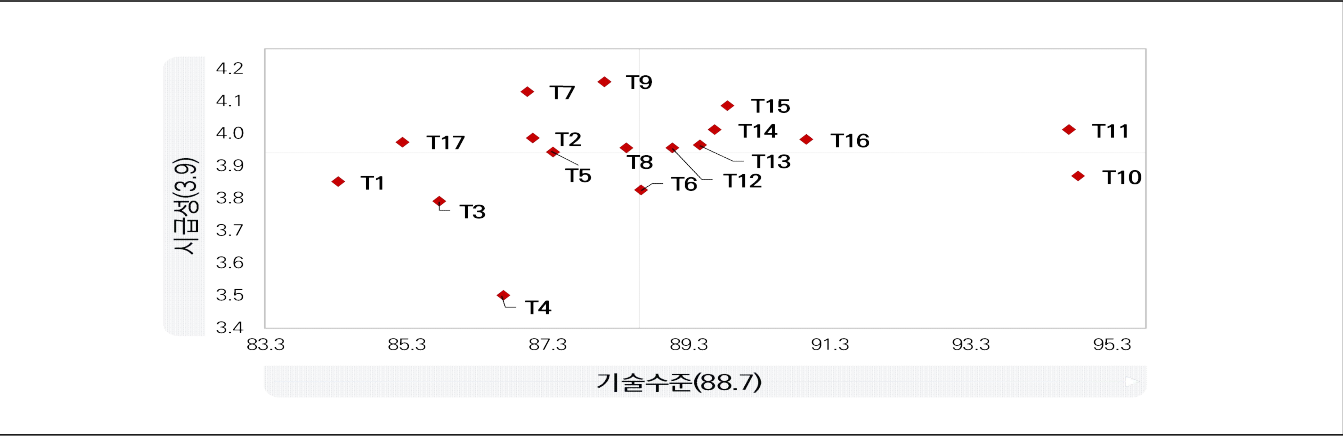
(1) 기술적 중요도 by 기술수준

[그림 III-1] [첨단제조공정장비] 기술적 중요도 by 기술수준



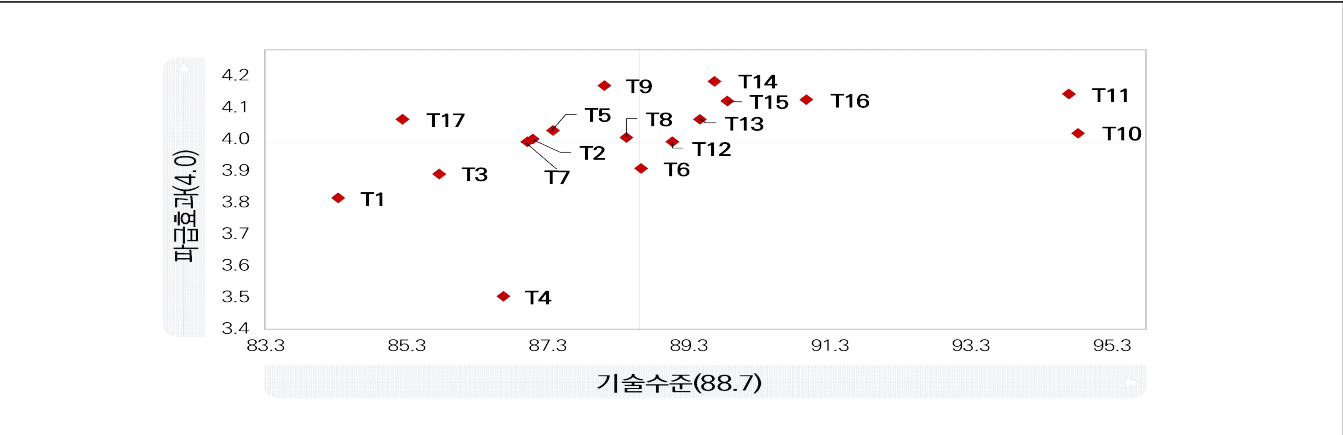
(2) 개발시급성 by 기술수준

[그림 Ⅲ-2] [첨단제조공정장비] 개발시급성 by 기술수준



(3) 파급효과 by 기술수준

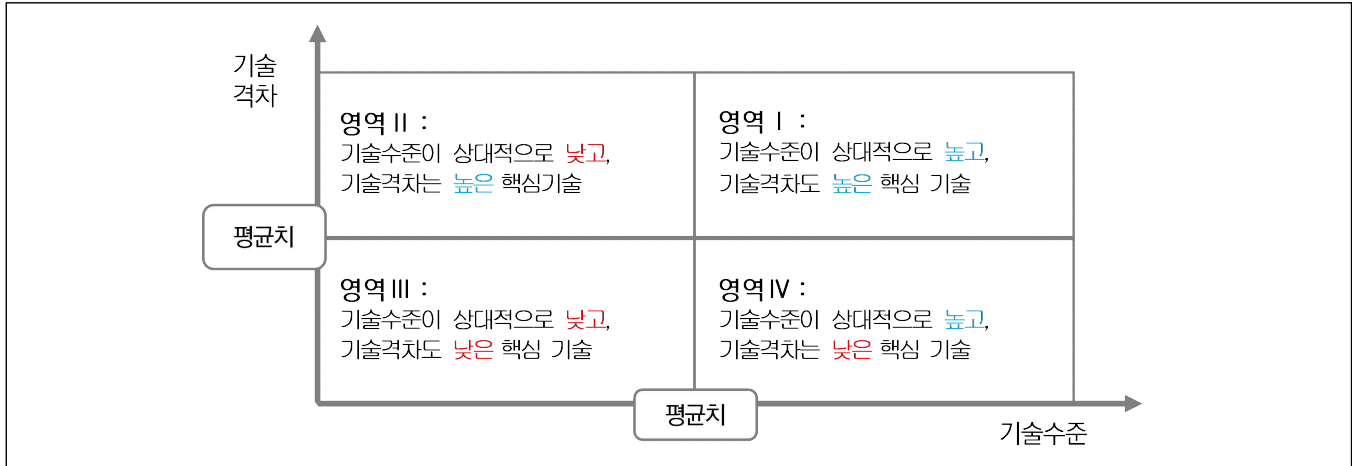
[그림 Ⅲ-3] [첨단제조공정장비] 파급효과 by 기술수준



6 [첨단제조공정장비] 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석

가 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 개념도

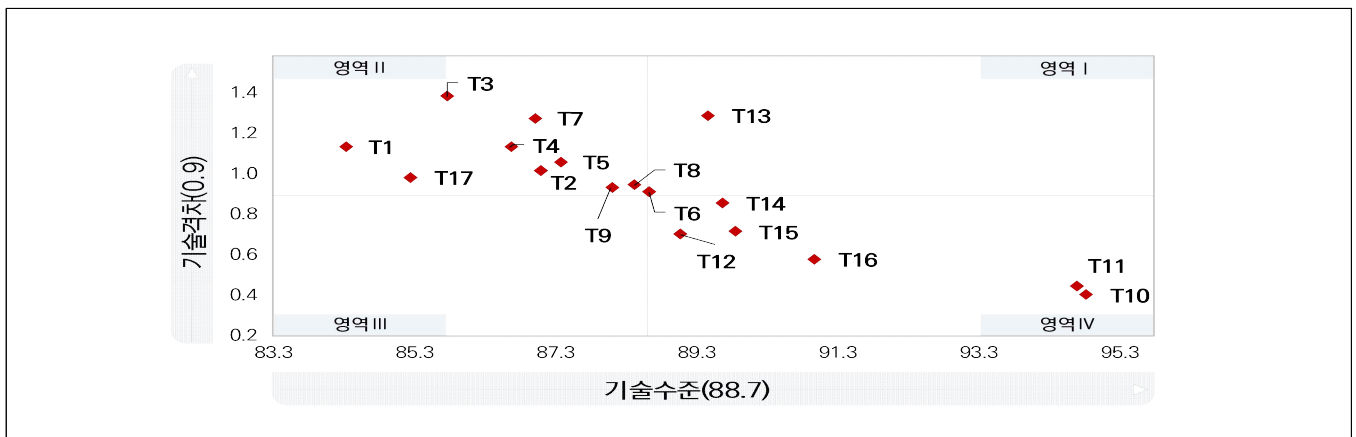
[그림 III-4] [첨단제조공정장비] 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 개념도



나 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 결과

- 첨단제조공정장비의 중분류 단위 기술수준 및 격차를 교차하여 분석한 결과, 타 분야 대비 기술수준이 높으며, 기술격차가 낮은 영역 IV에 'T10(스마트 전자소자 연속 생산장비·시스템)', 'T11(3D융복합 소자 생산시스템)', 'T12(하이브리드 전자소자 생산시스템)', 'T14(지능형 자율제어 가공시스템)', 'T15(ICT융합 제조설 제어/운영 시스템)', 'T16(스마트 제조지원 시스템)' 분야가 분포됨

[그림 III-5] [첨단제조공정장비] 기술수준 및 격차 포트폴리오 분석 결과



7 [첨단제조공정장비] 기술격차 해소방안

○ 첨단제조공정장비 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-8] [첨단제조공정장비] 기술격차 해소방안 (1+2순위 응답 기준)

대분류명	기술격차 해소방안 (단위 : %)	
	1순위	2순위
정밀가공 시스템	정부 R&D 투자 확대(61.2)	민간 R&D 투자 확대(30.6)
로봇융합 생산시스템	정부 R&D 투자 확대(59.8)	민간 R&D 투자 확대(37.0)
초정밀/미세 가공공정/장비	정부 R&D 투자 확대(69.1)	민간 R&D 투자 확대(28.5)
스마트 전자소자 제조장비	정부 R&D 투자 확대(60.4)	민간 R&D 투자 확대(37.7)
스마트 장비/시스템	정부 R&D 투자 확대(67.5)	민간 R&D 투자 확대(30.0)

○ 소속 유형별로는 산업계, 학계, 연구계에서 기술격차 해소를 위한 방안으로 ‘정부 R&D 투자 확대’가 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 산업계, 연구계는 ‘민간 R&D 투자 확대’, 학계는 ‘국내 산·학·연 협력 강화’ 순으로 나타남

[그림 Ⅲ-6] [첨단제조공정장비] 응답자 소속별 기술격차 해소방안

(단위 : 개, %)

	산업계 (254)	학계 (74)	연구계 (198)	기타 (32)
(사례수)				
정부R&D 투자 확대	28.7	8.1	24.6	2.7
민간R&D 투자 확대	13.6	4.7	11.1	2.3
시설장비 수준 개선	8.2	0.7	4.8	0.5
시설장비 활용가능성 제고	2.5	0.4	2.7	0.4
인력수급 활성화	4.7	2.7	2.7	1.1
인력 전문성 제고	5.7	1.3	4.5	0.7
국내 산학연 협력 강화	7.0	4.8	6.6	1.1
국제 산학연 협력 강화	2.9	0.7	2.3	0.5
규제 완화	0.5	0.0	0.9	0.0
R&D 정책 개선	3.2	1.4	3.4	0.9
시장투자 확대	6.6	1.1	2.5	0.7
산업 생태계 개선	7.3	0.7	4.8	0.5
기타	0.0	0.0	0.0	0.0