

2013년 기계산업이 주목해야 할 6대 트렌드 분석과 시사점

한국기계연구원 전략연구실

❶ 서론 / 1

❷ 주요 트렌드별 분석 / 5

- ❶ 저성장 속 경영 역량 강화 / 5
- ❷ 선진국의 정책리스크 : 양적완화와 규제강화 / 12
- ❸ 신재생에너지 산업 발전 부진과 화석연료의 재부상 / 28
- ❹ 신흥국의 심층공략 : 新시장 개척, 적정기술 개발 / 40
- ❺ 기계 생태계 조성과 플랫폼 구축 / 52
- ❻ 제조업의 재조명 : 리쇼어링(Reshoring) 및 서비스화 / 64

1. 서론

□ 한국기계연구원 전략연구실은 2011년부터 경제·사회·과학기술 분야의 논의를 종합하여 연도별 트렌드 및 이슈를 조망

○ 2012년은 유럽 금융위기 여파에 따른 저성장 시대 도래 등 경제 불확실성이 부각되면서 산업·과학기술 트렌드 분석에 집중

- 실제로 2012년 국내 GDP 성장률은 3년 만에 최저 수준인 2.0%¹⁾에 그쳤으며, 기계산업 생산 증가율도 전년대비 1/4 수준을 기록

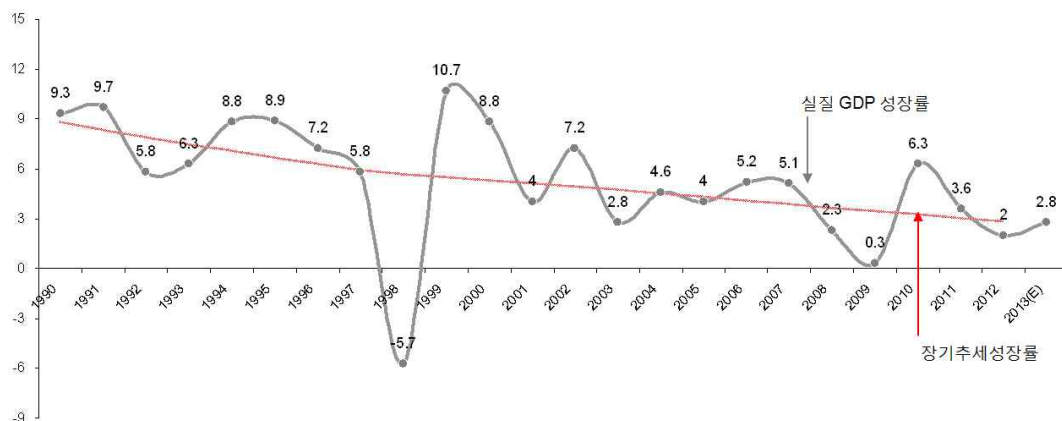
- 2012년에 도출된 산업·과학기술 트렌드에서도 저성장과 관련된 트렌드가 핵심 이슈로 부각

<표 1> 2012년 산업·과학기술 트렌드 중 저성장 관련 트렌드²⁾

트렌드명	주요 내용
1. 성장동력 확충	<ul style="list-style-type: none"> 수출 점유율 1위 품목(HS 6단위) 수 감소 71개('10년) → 61개('11년) 수출액 감소: 5,552억 달러('11년) → 5,481억 달러('12년)
2. 고용 창출 능력 강화 요구	<ul style="list-style-type: none"> 고용유발계수의 지속감소(한국은행, 제조업 기준): 7.3명/10억원('08) → 7.2명/10억원('09) → 6.7명/10억원('10)
4. 신흥국 거점 확보 총력	<ul style="list-style-type: none"> 수출 부진·자원가격 하락에 따른 BRICs 성장 정체

○ 2013년에도 2.8% 성장에 그칠 것으로 전망되는 등 장기적으로 우리나라 경제 성장 잠재력 약화가 우려

* HP(Hodrick-Prescott) 필터 기법을 이용하여 추정한 장기 추세 성장률은 2012년 2.83%를 기록하며 사상 처음으로 3% 이하로 하락



<그림 1> 1990년 이후 한국의 경제성장률과 장기추세 성장률³⁾

1) 한국은행, '2012년 4/4분기 및 연간 국내총생산(속보)', 2013.1, 실질 총생산 기준

2) 한국기계연구원 기계기술정책 '기계(연) 전략연구실, 2012년 주요 트렌드 및 이슈 조망', 2012. 1

3) 한국은행 경제통계시스템

□ 글로벌 메가트렌드로 저성장이 당분간 지속될 것으로 예상되면서, 기계 산업 또한 ‘저성장의 장기화’에 대한 대비책 마련이 시급

○ 2013년에는 ‘저성장’에 대한 기계산업의 대응방안 모색의 관점에서 거시 경제 · 정책 및 산업 · 비즈니스 트렌드 도출을 시도

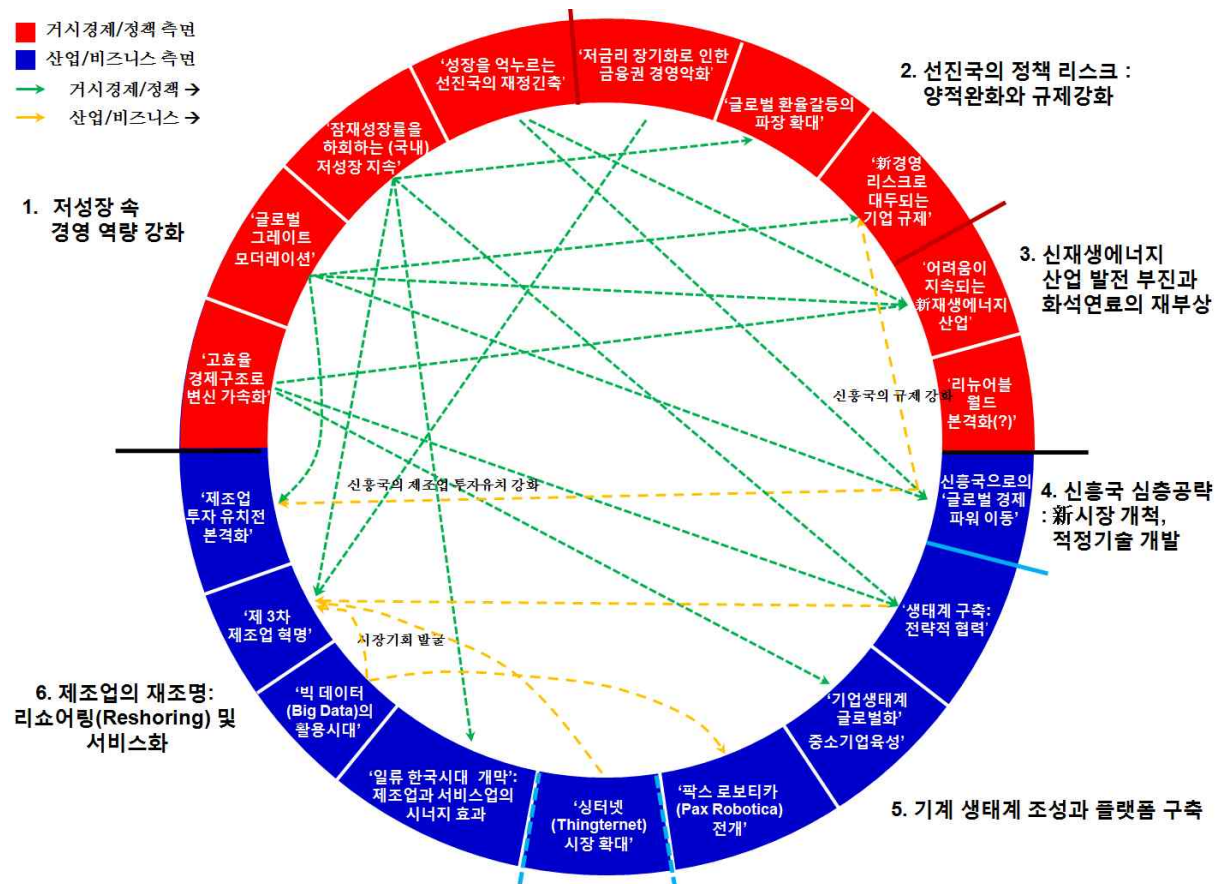
- 경제연구소 및 일본 미쓰이 물산 전략연구소의 연구 결과를 종합하여 2013년 기계산업이 주목해야 할 6대 트렌드’를 도출

<표 2> 주요 기관 별 2013년 주요 트렌드와 기계산업 6대 트렌드 반영 여부

보고서	트렌드		반영 여부
HRI, 2013년 국내 10대 트렌드	거시경제	• ‘트라이 다운’(Tri-Down)의 반전	
		• 갈림길에 선 일자리 전쟁	
	산업 · 경영	• 복지 확대 속 ‘누프’(Noomp) 현상	
		• 응답하라! 부동산	
		• 제 3차 제조업 혁명	O
	문화 · 남북	• 서비스업 비상(飛翔)	
• 월드 베스트(World Best)로 질주			
HRI, 2013년 글로벌 10대 트렌드	거버넌스	• 기업시민 역할 확산	
		• K-Wave 전성기	
	금융 · 경제	• 남북관계 리셋(Reset)	
		• G-Zero 시대 심화 : 세계 경제 리더십 약화	
	군사 · 외교	• 글로벌 그레이트 모데레이션(Global Great Moderation) 전환	O
		: 세계 경제의 안정적 저성장기로의 전환	
	에너지 · 자원	• 글로벌 경제 파워 이동 : 신흥개도국의 세계 경제 성장 주도	O
		• 리뉴어블 월드(Renewable World) 본격화 : 신재생에너지 이용 증가	O
	산업 · 과학기술	• 팩스 로보티카(Pax Robotica) 전개 : 로봇 이용 확산	O
		• 싱터넷(Thingtnet) 시장 확대 : 사물인터넷의 보편화	O
경영 · 소비	• 지구 뉴 프론티어(New Frontier) 부상 : 새로운 개발지역의 부상		
	• M&A 전성시대 재현 : 새로운 거대 M&A 시장 형성		
	• 세빌 서비스(Servile Service) 유행 : 고객 맞춤 만족서비스 상용 개발 증대		
HRI, 한국경제 재도약을 위한 5대 분야별 ‘10+3’ 정책 제언	미래성장 동력 육성	• 세빌 서비스(Servile Service) 유행 : 고객 맞춤 만족서비스 상용 개발 증대	
		• 내수 기반의 확충	
	경제 생태계 경쟁력 제고	• 일류 한국시대(Korea As No.1) 개막	O
		• R&D 투자의 효율성 제고	
	인적 자본 고도화	• 기업 생태계 글로벌화	O
		• 서민 · 중소기업 금융의 선순환 구조 확립	
	행복 인프라 확충	• 일자리 유연안정성 제고와 미스매치 최소화	
		• 인적 자원의 활용도 제고	
	동북아 상생 경제 구축	• 공동체 인프라 투자 확대	
		• 사회자본의 확충과 신뢰사회 구현	
	• 시장친화적 정부혁신을 통한 정부 경쟁력 제고		
	• 한반도 공동체 상생 발전		
	• 동북아 경제협력체 추진		
	• 글로벌 경제영토의 확장		

보고서	트렌드		반영 여부
SERI, 2013년 국내 10대 트렌드	경제	• 잠재성장률을 하회하는 저성장 지속	○
		• 부동산발 가계부채 부실위험 고조	
		• 저금리 장기화와 금융권 경영 악화	○
	新정부출범	• 시험대에 오른 사회대통합	
		• 전환을 모색하는 남북관계	
		• '한국형' 복지 체계 모색	
	패러다임 전환압력 고조	• 고효율 경영구조로 변신 가속화	○
		• 低가격·高가치 소비 확산	
		• 빅데이터 활용의 확대	○
		• 일자리 창출과 정년연장 논의 본격화	
SERI, 2013년 해외 10대 트렌드	경제	• 성장을 억누르는 선진국의 재정긴축	○
		• 글로벌 환율갈등의 파장 확대	○
		• 新경영리스크로 대두하는 글로벌기업 규제	○
		• 아시아를 둘러싼 美中의 통상주도권 경쟁	
	산업·경영	• 모바일 산업의 주도권 쟁탈전 심화	
		• 어려움이 지속되는 新재생에너지 산업	○
	정치·사회	• 제조업 투자유치전 본격화	○
		• 동북아 외교갈등 완화 모색	
		• 중동 정정불안 확대	
SERI, 2013년 한국기업의 6大 경영이슈	경영기조 이슈	• 체질개선 : 자산은 가볍게, 역량은 강하게	
		• 리스크 관리 : 전략적 마이크로 매니지먼트	○
		• 페어플레이 : 윤리경영과 사회공헌	
	전략 이슈	• (경쟁) 생태계 구축 : 전략적 협력(Collaboration)	○
		• (시장) 원高 대응 : 非가격 전략, 非주류 전략	
		• (소통) 마음관리 : 치유와 격려	
일본 미쓰이물산, 2013년에 주목되는 이노베이션	• 비식용 원료에 의한 Biomaterial의 상업화		
	• 해저 자원 개발		
	• 행동예측·예지기술 (빅 데이터의 발전)		
	• 자동 운전 시스템		○
	• 재생의료		

- 거시경제·정책 측면 트렌드는 신흥국 심층공략(新시장 개척), 기계 생태계 조성 및 플랫폼 구축, 제조업의 재조명(Reshoring 및 서비스화)
- 산업·비즈니스 측면 트렌드는 저성장 속 경영 역량 강화, 선진국의 정책 리스크(양적완화와 규제강화), 신재생에너지 산업 발전 부진과 화석연료의 재부상
- 각 트렌드 별 상호 관련성을 알아보기 위해 거시경제 측면 및 비즈니스 측면을 서로 다른 색의 화살표로 영향력 있는 트렌드끼리 연결
- 트렌드 간 연결작업을 거쳐 <그림 2>와 같은 그림을 도출



* '싱터넷(Thingtnet) 시장 확대'는 제조업의 재조명, 생태계 · 플랫폼 경영의 중요성 모두 포함되어 점선으로 영역을 구분

<그림 2> 저성장 대응 2013년 기계산업 6대 트렌드 및 트렌드 간 상호관련성

- (예시 1) 트렌드 중 '잠재성장률을 하회하는 저성장 지속'의 대응방안으로 '제 3차 제조업 혁명', '일류 한국시대 개막' 등의 트렌드가 제시 가능
 - (예시 2) '성장을 억누르는 선진국의 재정긴축'으로 신재생에너지 정책 지원이 감소하여 '신재생에너지 산업'이 순탄하지 않을 전망
 - (예시 3) '고효율 경제구조'의 변환을 위해 '생태계 구축', '기업 생태계 글로벌화' 등의 트렌드 제시 가능
 - (예시 4) '신흥국으로의 글로벌 경제 파워 이동'은 신흥국과 선진국 사이의 '제조업 투자 유치전'의 경쟁 격화로 이어질 가능성 존재
- 트렌드 별 분석은 각 트렌드의 전반적인 현황에 대해 살펴본 후, 트렌드가 기계산업에 미치는 영향 및 대응방안을 수립하는 방식으로 구성

2. 주요 트렌드 별 분석

① 저성장 속 경영 역량 강화

[트렌드]

□ 선진국 뿐 아니라, 신흥국에서도 경제 성장이 둔화될 것으로 보이는 등 세계 경제의 안정적 저성장 지속이 예상

○ 선진국의 경기 회복 속도는 재정 긴축 정책으로 인해 지연이 불가피

- 유럽, 미국 등은 국가 부채 축소 등 재정 건전성 확보와 EU·ECB 지원 요건 충족을 위한 긴축 정책을 수립

- 2014년~2020년 EU 예산도 사상 처음으로 삭감(-3%, 9,600억 유로)⁴⁾

- IMF의 조사 결과, 선진국 경제 성장률은 2017년 이후에나 3%대 회복이 가능할 전망

<표 3> 유럽 주요국 및 미국의 재정긴축 추진 현황⁵⁾

국가	재정긴축 내용
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> ■ GDP 대비 재정적자 규모 축소: 2011년 -5.3% → 2012년 -4.5% → 2013년 -3.0%(E) - 세수증대, 정부지출 동결 및 사회보장 개혁을 통해 370억유로를 절감하는 긴축예산안 편성
영국	<ul style="list-style-type: none"> ■ GDP 대비 재정적자 규모 축소: 2012년 -8.1% → 2013년 -7.1%(E) → 2017년 -3.0%(E) - 재정법률 개편을 통한 재정목표 관리와 공공부문 임금인상 억제, 복지지출 감축 등 재정건전화 방안 마련 - 재정적자 규모의 GDP 대비 3% 이하 목표 달성 시기가 2년 유예('15 → '17)
이탈리아	<ul style="list-style-type: none"> ■ GDP 대비 재정적자 규모 축소: 2009년 -5.4% → 2012년 -2.6% → 2013년 -0.5%(E) - 지방정부 지원축소와 연금개혁 등 구조조정과 함께 세금인상을 골자로 하는 재정적자 감축방안 제시
스페인	<ul style="list-style-type: none"> ■ GDP 대비 재정적자 규모 축소: 2012년 -8.0% → 2013년 -6.0%(E) - 세금인상과 공공부문 지출삭감을 통해 400억유로를 절감하는 긴축안 준비
미국	<ul style="list-style-type: none"> ■ 연평균 600억달러 규모의 세금 인상 및 1,200억 달러규모의 군사·복지 재정 지출 감소를 통한 1,800억 달러 규모의 재정적자 긴축에 합의('13. 1)

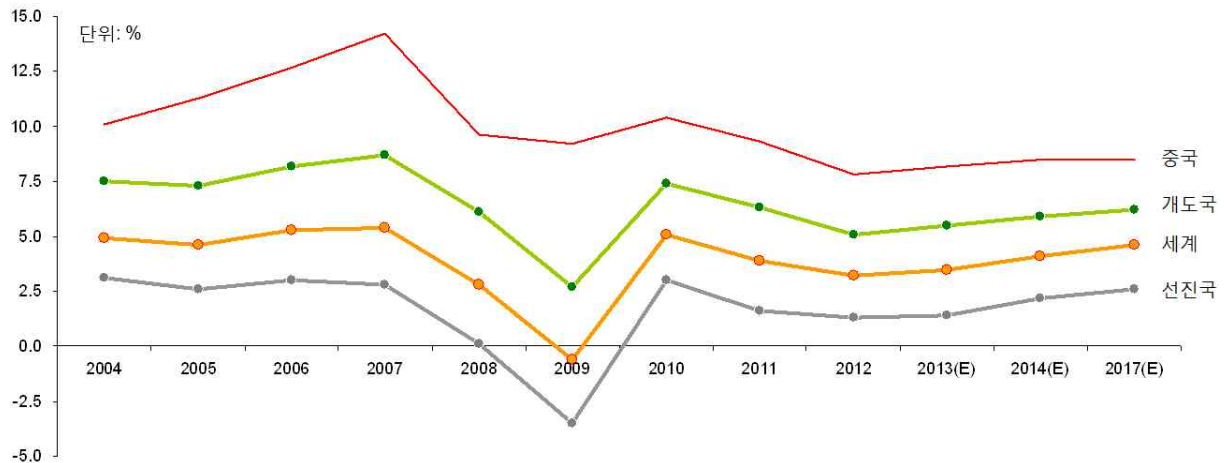
○ 신흥 개도국 또한 세계 경제 회복 지연에 따른 수출 정체와 내수 진작 정책 효과에 대한 불확실성 등으로 인해 성장률 둔화가 예상

- 유럽 발 금융위기와 재정긴축으로 인해 개도국으로의 투자자금 유입 제한은 신흥 개도국 성장 둔화에 영향

4) 한국경제 2013년 2월 11일자 기사 <EU 예산 사상 첫 삭감>

5) 한국건설경영협회 “2013년 건설시장 환경변화와 대응 발표회” 자료 인용 및 연구진 조사 결과

- 중국의 경우 2014년 이후 농촌 잉여 노동 인력 고갈에 따른 임금 상승과 경제 성장 둔화가 시작되는 루이스 전환점(Lewisian Turning Point) 진입 예상
- 인도의 2012년 경제 성장률은 10년 내 최저 수준인 5%로 전망⁶⁾
 - * 2011년 6.2%의 경제 성장률을 기록할 당시 2012년 전망치(5.5%~6.7%) 대비 1%p 이상 하락



<그림 3> 글로벌 경제 성장률 추이(2004~2017)⁷⁾

□ 우리나라 또한 설비·건설 투자 감소 및 소비 부진 등의 영향으로 2011년 2분기 이후 7분기 연속 1% 이하의 성장률(전기 대비) 지속

○ 2012년 4분기 실질 GDP 성장률은 0.4%로, 당초 전망치(0.8%) 대비 절반 수준을 기록하였으며, 설비투자, 수출 감소 등이 직접적 영향

- 제조업 성장률 또한 2012년 2분기 이후 마이너스 성장을 지속

<표 4> 실질 GDP 구성 주요 항목별 전기대비 증감율 추이⁸⁾

	2010				2011				2012			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
GDP 성장률	2.2	1.4	0.7	0.6	1.3	0.8	0.8	0.3	0.9	0.3	0.1	0.4
민간소비	0.7	0.7	1.2	0.4	0.6	0.8	0.2	-0.4	1.0	0.4	0.7	0.8
설비투자	4.4	7.3	4.6	-0.2	-1.6	4.7	-1.8	-4.3	10.3	-7.0	-4.8	-2.8
건설투자	1.0	-4.0	-0.9	-1.9	-4.4	3.5	-0.5	0.1	-1.2	-0.4	0.1	-1.3
재화·서비스 수출	2.0	8.6	2.1	2.4	2.8	0.8	3.1	-2.3	3.0	-0.6	2.8	-1.2
제조업 생산 증가율	4.2	3.7	2.1	0.5	3.3	1.2	1.1	-0.3	2.0	-0.2	-0.4	0.0

6) 뉴시스 2013년 2월 7일자 기사 <인도, 3월까지의 년 경제성장 예측치 5%로 낮춰>

7) IMF(2012) 'World Economic Outlook' 및 IMF(2013) 'Gradual Upturn in Global Growth During 2013'

8) 한국은행, '2012년 4/4분기 및 연간 국내총생산(속보)', 2013.1, 실질 총생산 기준

- 저성장이 장기간 지속될 경우, 국민 소득 3만 달러 이상의 선진국 진입에 상당한 시간이 소요될 가능성도 존재
- 2006년 1인당 GNI 2만달러에 근접한 우리나라는 이후 연평균 증가율 2.4%에 그치며, 7년 후 2012년 22,720달러를 기록
- 2011년 현재 1인당 GNI 3만달러를 달성한 23개국의 2만 달러 이후 연평균 성장률(5~6%)과 기간(8년)을 고려했을 때, 저성장 함정에 빠질 우려



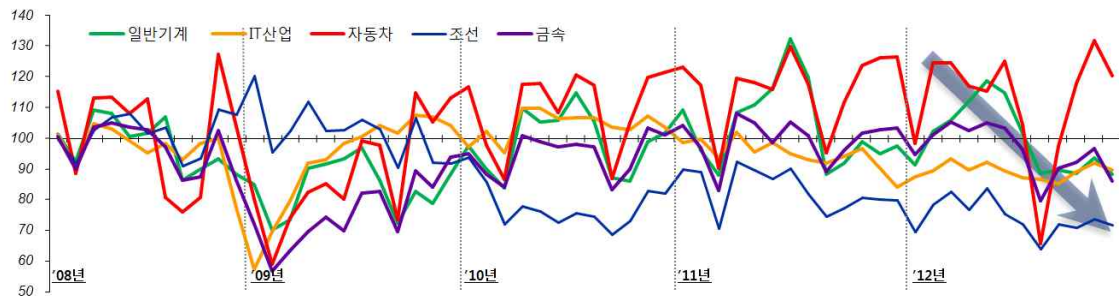
<그림 4> 우리나라 1인당 GNI 증가 추이⁹⁾

[기계산업 영향]

- 기계 수주 동향이 산업 경기 선행 지표로 활용될 정도로 기계산업은 경기 변동성에 민감하게 반응
- 경기선행지수인 (제조업) 기계수주액 증가율(전년 동기대비)은 2012년 연중 마이너스 기록¹⁰⁾
- IT, 일반기계, 자동차, 조선, 금속 등 공작기계 주요 전방산업의 가동률 지수 또한 2012년 하반기 이후 일제히 하락
- 신흥국 경제 성장 둔화는 對신흥국 수출 비중이 50%를 상회하는 우리나라 기계산업 수출 구조에 큰 타격 우려
- 2012년에 이미 중국과 인도, 동유럽 등 일부 신흥국에 대한 수출 감소세 확인

9) 한국은행 경제통계시스템

10) 통계청 2012년 기계수주(불변금액 기준)



<그림 5> 공작기계 주요 수요 제조업의 업종별 가동률 지수¹¹⁾

<표 5> 2012년 기계산업 지역별 수출 현황(백만 달러)¹²⁾

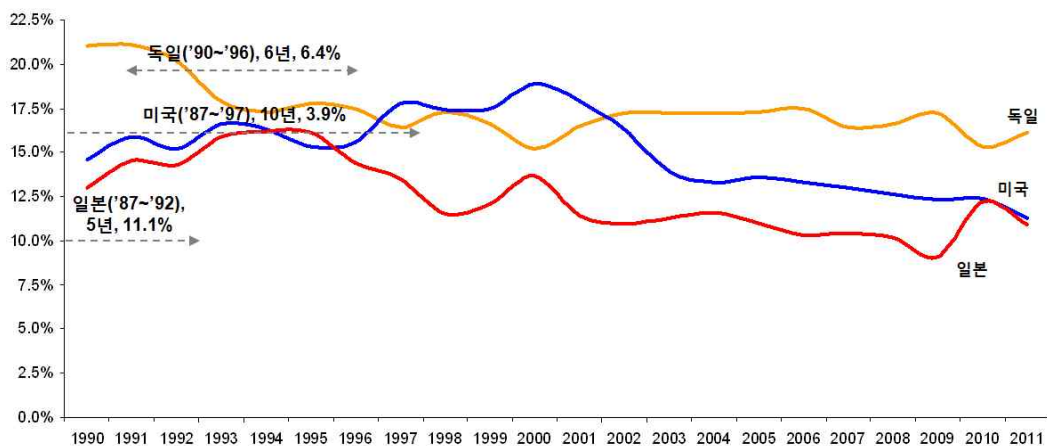
	미국	중국	유럽	일본	중동	중남미	아세안	기타*	계
2012년	6,680	11,010	7,048	2,923	6,497	2,860	5,154	5,747	47,919
(증가율)	(15.7%)	(▽12.6%)	(▽0.5%)	(3.32%)	(36.0%)	(9.9%)	(25.1%)	(▽4.2%)	(4.6%)

* 기타 지역에 인도, 동유럽 등 포함

□ 기계산업은 1인당 GNI 3만 달러 달성을 견인할 핵심 자본재·중간재 산업

○ 중간재 산업이 최종재 산업과 상호간 의존도가 높고, 인과성이 존재한다면
‘최종재 발전 → 중간재 발전 → 최종재 발전’의 선순환 조성이 가능¹³⁾

- 특히 기계산업은 후발국의 추격이 어려운 분야이긴 하나, 장기간 효과적인 기술·지식 축적이 이루어진다면 지속적인 경쟁 우위 확보가 가능
- 기계산업 3대 강국인 독일·미국·일본은 20년 이상 세계 기계산업 수출 점유율 40%대를 유지하고 있으며, 빠른 속도로 3만 달러에 진입



<그림 6> 독일·미국·일본의 기계산업 수출 점유율 추이와 1인당 GNI 3만 달러 도달 시기¹⁴⁾

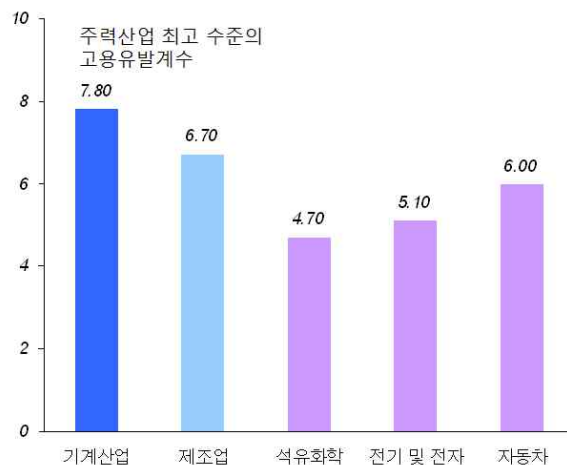
11) 통계청 제조업 가동률 지수(원지수) 인용·재구성(2005=100)

12) 한국무역협회 통계, MTI 71, 72, 75, 79 기준

13) 이근 외(2008), ‘기업 간 추격의 경제학’에서는 Rodriguez-Clare(1996), Rodrik(1996)의 연구결과를 토대로 이를 고기술 균형(High-tech equilibrium)로 정의

14) UN Comtrade SITC Rev. 371(Except 715)/72/73/74, World Bank의 World Data Bank 자료 활용

- 1985년 플라자 협정 이후 엔高에도 불구하고 일본이 경상 수지 흑자와 외환보유고를 확대할 수 있었던 것은 기계·부품·소재와 같은 중간재 수출 때문
 - 일본의 총 수출 규모는 1985년 42.0조 엔에서 2011년 65.5조 엔으로 1.6배 증가하였으며, 중간재 비중은 2011년 현재 63.3%¹⁵⁾
 - 일본 정부 또한 제조업 육성을 위해 1999년 「모노즈쿠리 기반기술진흥 기본법」을 제정하고, 고도화되고 강한 제조업의 이미지 확산 시도
 - 2002년부터는 산업기술 개발, 인력 양성 및 과학·연구 등 정부의 정책 추진 실적을 보고한 「모노즈쿠리 백서」를 발간
- 기계산업의 높은 고용유발 효과는 저성장 속에서 청년 실업 해소 등에 큰 도움이 될 전망



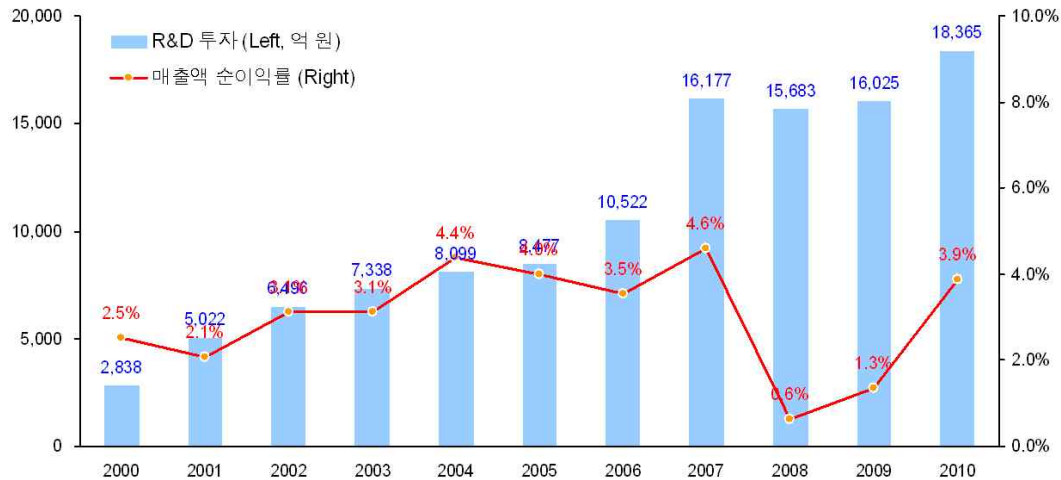
<그림 7> 기계산업 및 주요 제조업별 고용유발계수(2010년, 명/10억 원)¹⁶⁾

[대응방안]

- 저성장 장기화에서도 생존할 수 있는 ‘저비용-고효율’ 구조의 조기 정착이 필요
 - 기계산업은 R&D 투자의 양적 증가에 비해 개선되지 않는 수익성에 주목하고, 효율적인 R&D를 적극 모색할 필요
 - 기계산업의 R&D 투자는 2000년 이후 6배 이상 증가하였으나, 매출액 순이익률은 4% 미만에 그침

15) 일본 재무성 통계

16) 한국은행, 「2010년 산업연관표」, 2012



<그림 8> 기계산업 R&D 투자와 매출액 순이익률 추이¹⁷⁾

- 전통적으로 기계분야 지식 축적량이 많으면서, FTA 발효로 인해 기술 협력 기회가 커진 유럽, 미국과의 협업을 통한 R&D 효율성 제고
- 고객과의 긴밀한 관계 정립이 중요한 산업 특성을 십분 활용, 고객 현장 중심의 제품 개발 역량을 통한 R&D 투자 부담 최소화
- 기술 혁신 패턴 관점에서 기계산업은 고객 요구 사양 대응을 위해 긴밀한 관계 정립이 중요한 전문 공급자형 산업으로 분류(Pavitt, 1984)
- 고객 현장에서 막연한 니즈와 불만 사항을 제품 사양으로 구체화하는 노력이 필요
- STEPI 「2002-2004 기술혁신조사」 결과에서도 기계산업은 정보획득, 기술획득, 공동 R&D 추진 시 외부 원천으로 고객사 활용 빈도가 가장 큼

<표 6> 기계산업 기술혁신활동에서의 외부 원천 별 활용도(5점 만점)¹⁸⁾

외부 원천	정보획득	기술획득	공동 R&D
민간연구소	0.620 (10)	0.712 (10)	0.489 (9)
대학	1.528 (3)	1.257 (5)	1.553 (1)
출연(연)/국립연구소	1.255 (5)	1.209 (6)	1.298 (4)
비영리단체(협회, 조합, 상공회의소)	0.810 (9)	0.733 (9)	0.479 (10)
그룹 내 관계 회사	0.958 (8)	1.029 (8)	0.745 (8)
동일 업종 경쟁회사	1.778 (2)	1.724 (3)	0.830 (7)
산업 내 다른 회사	1.255 (5)	1.476 (4)	1.383 (3)
공급업자(원료 및 S/W)	1.333 (4)	1.867 (1)	1.011 (5)
고객이나 수요기업	2.306 (1)	1.838 (2)	1.436 (2)
비즈니스서비스업체	1.093 (7)	1.067 (7)	0.957 (6)

17) 한국은행 경제통계시스템(ECOS), 산업기술진흥협회 「산업기술통계요람」 참고하여 재구성

18) STEPI(2005) 「2002-2004 기술혁신조사」

- 양적 팽창 시기의 공격적인 외부 차입에 대한 철저한 리스크 관리 병행
 - 2011년 기준 기계산업의 부채비율·차입금의존도는 각각 150.0%, 30.1%로 제조업 평균(109.2%, 25.5%)을 상회¹⁹⁾
 - 기계산업 중소기업의 차입금의존도·유동비율은 33.8%, 120.8%로 대기업(24.9%, 117.6%)보다 부채상황능력이 저하
- 선진국이 시도하지 않았거나, 시장에 지배적 디자인(Dominant Design)이 확립되지 않은 원천 기술 개발에 장기적인 투자 추진
 - 선진국이 수십년간 지식을 축적, 압도적인 점유율을 보이는 분야에서 추격을 통한 경쟁 전략은 성공 가능성이 낮음
 - 지배적 디자인이 정착되지 않은 분야에서 미래기술 탐색 및 선점을 위한 기초 연구 개발 지원
 - 후발주자인 ASML이 리소그래피 장비에서 압도적인 점유율 달성이 가능했던 것은 진입 당시 지배적 디자인 미확립의 기회를 발견했기 때문²⁰⁾
 - 연구 분야는 전략적으로 지정하되 주제는 현장에서 자유 공모의 형태로 발굴, 선정하는 방식으로 추진
 - 기초 연구 개발과 인재 양성 정책을 병행 지원함으로써 R&D 성과의 체화와 누적을 독려
- 신흥국 간 디커플링(경기순환 비동조화)을 활용하여, 수출 실적에 대한 적극적인 헷징 추진
 - 2012년의 경우, 중동과 아세안 수출 확대를 통해 인도·동유럽에 대한 수출 감소 효과를 헷징
 - * 인도·동유럽 수출이 전년대비 4.2% 감소하였으나, 중동과 아세안은 30% 증가
 - 디커플링 신흥국 경제권에 대한 사전 시장 조사를 바탕으로 선진국·신흥국 커플링 현상에 따른 경기 둔화 파급효과를 최소화

19) 한국은행 경제통계시스템(ECOS)

20) 지배적 디자인의 지위를 차지한 기업은 최초진입자의 이점, 규모의 경제 달성, 학습 효과, 고객의 로열티, 자원의 통제 등 여러 경쟁 우위 확보가 가능

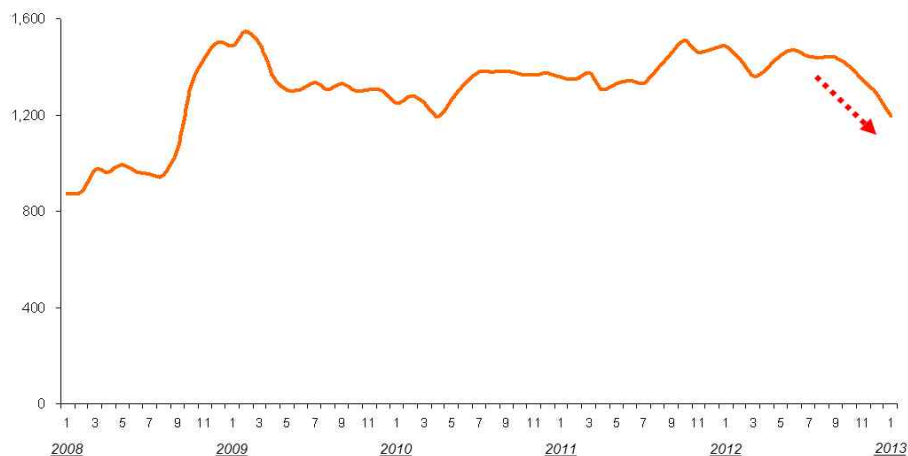
② 선진국의 정책 리스크 : 양적완화와 규제강화

[트렌드]

□ 주요 선진국의 양적완화정책 재현으로 글로벌 환율 및 무역정책 갈등이 심화

○ 미국, 일본, 유럽 등 주요국은 양적 완화와 통화 가치 절하 정책을 통한 경기부양에 총력

- 2012년 9월 미국은 매월 400억 달러의 MBS 및 매월 450억 달러의 장기 국채를 무기한 매입하는 3차 QE(양적 완화정책)를 발표
- 일본 또한 아베노믹스라 불리는 금융 완화와 엔화 약세 정책을 무기로 수출 경쟁력 강화에 총력(기준금리 0.75%)



<그림 9> 원/100엔 월평균 환율 추이²¹⁾

○ 한편, 수출 의존도가 높은 신흥국은 선진국의 양적완화정책으로 인해 수출 경쟁력이 약화되는 것에 반발하는 등 선진국과의 갈등 심화

- 브라질의 헤알화의 가치는 2011년 1월 USD 당 1.7 헤알 수준에서 2012년 12월 2.1 헤알로 20% 이상 절상
- 2012년 9월 브라질은 철강, 석유화학, 의료, 컴퓨터 등 수입이 급증하고 있는 100 여개 품목의 관세를 12~25%로 인상하며 보호무역으로 맞불
- 중국과 러시아는 선진국의 양적완화는 신흥국 금융 불안を 높이고, 원자재 가격 상승에 따른 인플레이션 압박을 우려

21) 서울외국환중개(주) 홈페이지 자료

- 우리나라의 경우 일본과의 높은 수출 경합으로 인해 엔화 약세가 수출 실적에 가장 직접적인 악영향을 끼칠 전망
- 우리나라와 일본의 수출 경합도 지수(ESI)는 2008년 0.456에서 2011년 0.486까지 상승하였으며, 수출액 상위 100대 품목 중 절반 가량이 일본과 중복

<표 7> 한국과 일본의 수출 경합도 및 100대 수출 품목 중복 추이²²⁾

구분		2007	2008	2009	2011
수출경합도		0.461	0.456	0.469	0.486
100대 품목 중	중복 품목 수	45	43	47	50
	중복 품목 수출 비중	51.8%	43.2%	50.3%	51.5%

* HS 6단위 기준

- Wall Street Journal 및 Bloomberg는 우리나라가 일본의 엔저 공습으로 가장 큰 피해국이 될 것으로 분석²³⁾
- 엔화 가치가 1% 떨어질 때마다 국내 총 수출은 3~7개월 후 0.73~0.92%가 하락할 것으로 추정²⁴⁾

□ 각국의 저금리 정책 장기화는 금융권의 경영 실적에 부정적 영향

- 미국, 일본, 홍콩 등은 제로 금리에 가까운 초저금리 상태를 수년째 유지
- 2012년에만 16개국이 40차례에 걸쳐 자국의 기준금리 인하를 단행
- BRICs 국가 중 러시아를 제외한 브라질, 중국, 인도 모두 기준 금리 인하

<표 8> 2012년 주요국 기준금리 인하 시점²⁵⁾

시기	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
국가	<u>브라질</u> 태국 필리핀	<u>인도</u> 스웨덴	<u>노르웨이</u> <u>브라질</u> 필리핀	<u>인도</u> <u>브라질</u> 호주	<u>브라질</u>	<u>중국</u> <u>호주</u> 체코	<u>한국</u> <u>중국</u> 유로존 필리핀 남아공 <u>브라질</u>	<u>브라질</u> 헝가리	<u>스웨덴</u> 체코 헝가리	<u>한국</u> <u>호주</u> <u>브라질</u> 태국 필리핀 헝가리 체코	<u>폴란드</u> 헝가리	<u>폴란드</u> 스웨덴 헝가리 호주

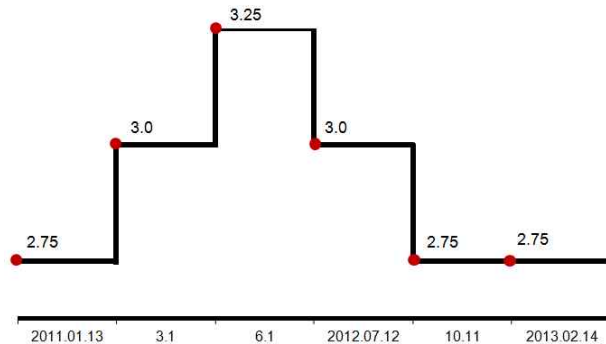
22) 한국무역협회 국제무역연구원(2013), '최근 엔화약세와 우리 수출에의 영향' 및 UN Comtrade

23) MBC 뉴스 2013년 1월 24일자 <심층취재> 日, 엔저 공습에 한국 직격탄...업계는 '패닉'>

24) 현대경제연구원(2013), '나홀로 원화 강세로 수출 경기 급락 우려' 및 대외경제정책연구원(2013), '원고 엔저 현상이 우리나라 수출입에 미치는 영향 분석'에서 인용

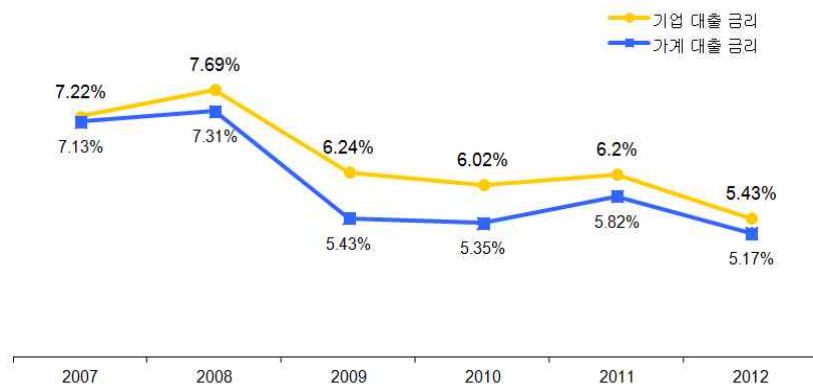
25) 국제금융센터 국가별 정책금리자료 참고

- 우리나라 역시 경기 부양을 위해 2012년 7월과 10월 두 차례에 걸쳐 기준금리를 인하



<그림 10> 우리나라의 기준금리(Call Rate) 추이²⁶⁾

- 저금리 정책은 기업의 금융비용을 절감시킬 수 있으나, 저금리 정책 장기화로 금융권의 수익성 악화가 본격화 될 것으로 전망
- 기업 대출 금리는 2012년 들어 5%대로 하락하며 기업 금융 조달 비용 하락에 기여



<그림 11> 기업 및 가계 대출금리 추이²⁷⁾

- 반면, 저금리·저성장 기조가 장기화되면서 우리나라의 4대 금융지주사들의 수익성이 전년대비 약 20% 이상 감소

<표 9> 국내 4대 금융지주사의 2012년 순이익 및 전년대비 성장률²⁸⁾

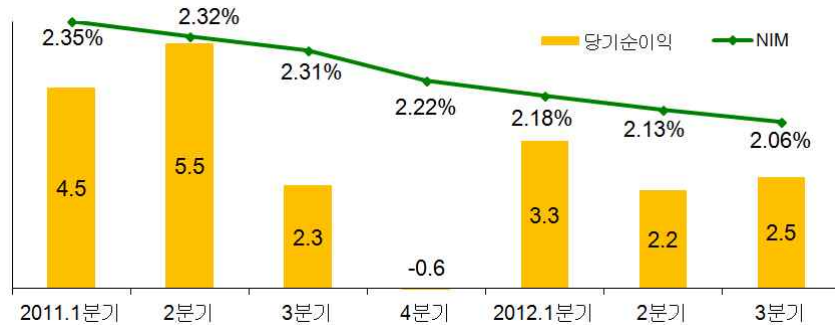
	KB금융지주	우리금융그룹	신한금융지주	하나금융지주
순이익	1조 7,745억 원	1조 6,237억 원	2조 3,626억 원	7,323억 원
전년대비 성장률	-25.2%	-24.0%	-23.8%	-40.1%

26) 한국은행 홈페이지

27) 한국은행경제통계시스템

28) 아시아투데이, '4대 금융지주 수익성 크게 악화...전년비 20% 이상 감소'에서 인용·재구성(2013.02)

- 기준금리 인하의 영향을 받아 우리나라 4대 금융지주사의 순이자마진(NIM)²⁹⁾ 또한 금융위기(2009년 1.98%) 이후 최저 수준으로 하락

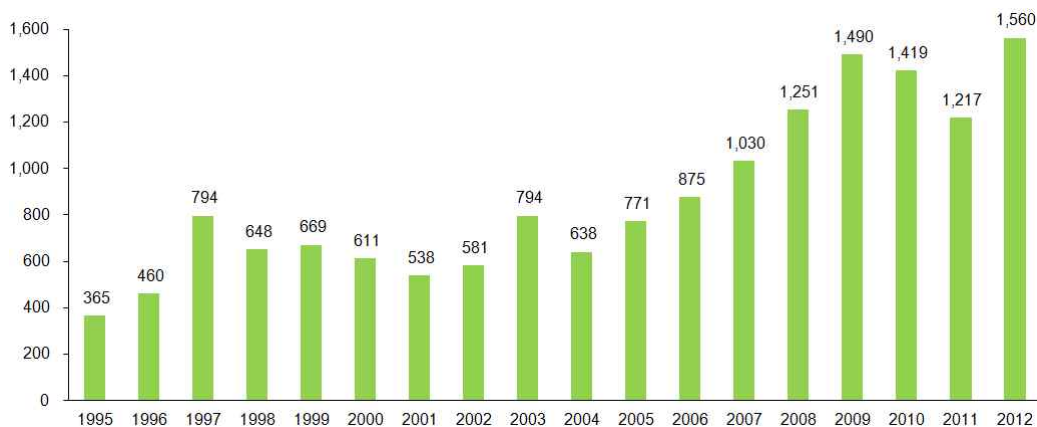


<그림 12> 국내 은행 분기별 당기순이익(조 원) 및 NIM 추이³⁰⁾

□ 세계 각국은 기술 규제·표준 및 상호인정(MRA) 변경 등을 통해 비관세 장벽을 강화하는 추세

- 국가 간 서로 다른 기술 규제·표준·상호인정으로 인해 자유로운 교역의 저해를 의미하는 무역기술장벽(TBT)의 통보 건수는 2012년 총 1,560건으로 사상 최고치 기록

- 미국(104건), EU(78건) 및 중국(76건), 일본(34건) 등 우리나라와 세계 수출 시장에서 직접적으로 경쟁하는 국가를 중심으로 통보 비중 확대
- 무역기술장벽 통보 급증은 경기침체에 따른 보호무역주의 강화와 기후 변화에 따라 주요 선진국의 에너지·환경 규제가 크게 늘었기 때문

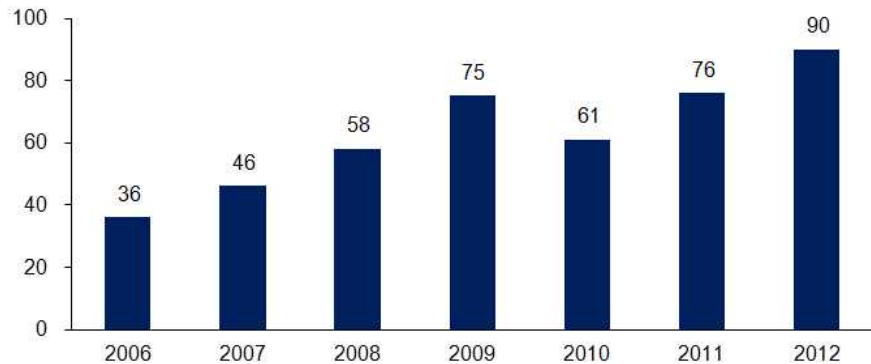


<그림 13> 연도별 TBT 국내 통보 건수 추이³¹⁾

29) 금융기관의 순수한 이자 마진을 나타내는 지표로, 예금과 대출의 금리차이에서 발생하는 수익과 채권 등의 유가증권에서 발생한 이자가 포함된 금융기관의 수익력을 나타내는 지표

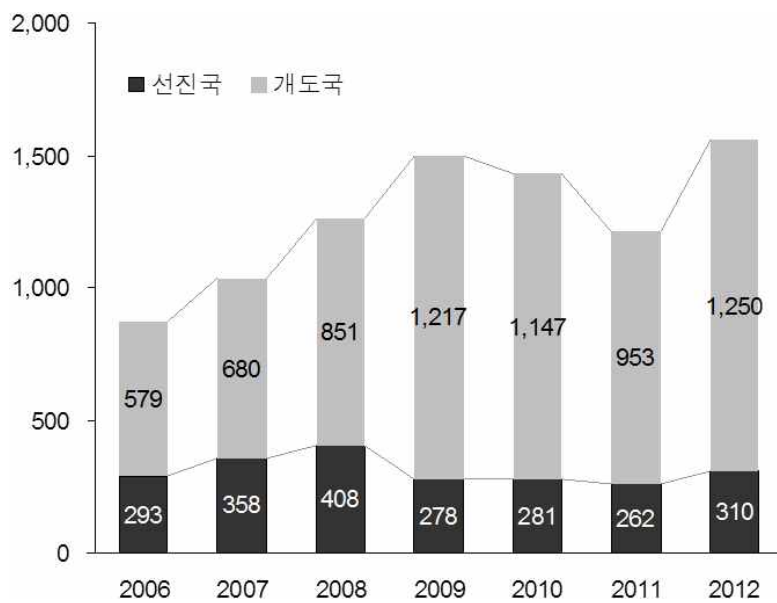
30) 서울경제, '순이자마진(NIM), 금융위기 제외한 10년래 최저'에서 재구성(2013.02)

- 특정 국가의 기술 규제가 국가 간 무역에 심각한 장애를 유발하는지를 다루는 WTC의 특정무역현안(STC) 건수도 최근 급증



<그림 14> 연도별 특정무역현안 국내 해당 건수추이³²⁾

- 경제 성장과 이에 따른 제품 품질 및 소비자 보호 관련 규제 시스템이 확충되면서 최근 개도국의 무역기술장벽 신규 통보가 급증
- 1995년 WTO 출범 직후 무역기술장벽의 ‘선진국:개도국’ 비중은 8:2 수준이었으나, 최근 비중의 역전 현상 발생



<표 15> 선진국 및 개도국의 TBT 국내 통보 추이(건)³³⁾

- 산업별로는 식의약품(31.4%), 전기전자(17%), 화학(10.2%) 등이 높은 비중을 차지하고 있으며, 기계분야는 92건으로 전년대비 급증

31) 아이뉴스24, “무역장벽 강화”...작년 무역 기술규제 역대 최고치’에서 인용

32) 지식경제부 기술표준원, ‘무역기술장벽보고서’, 2012

33) 지식경제부 기술표준원, ‘무역기술장벽보고서’, 2012

<표 10> 산업 분야별 TBT 국내 통보 추이(건)³⁴⁾

	2010		2011		2012	
	통보문(건)	비율(%)	통보문(건)	비율(%)	통보문(건)	비율(%)
식의약품	426	30	450	37	489	31.4
전기전자	210	14.8	110	9	264	17
화학세라믹	116	8.2	122	10	159	10.2
생활용품	104	7.3	73	6	135	8.7
교통안전	186	13.1	110	9	119	7.6
기계	68	4.8	49	4	92	5.9
농산품	68	4.8	49	4	65	4.1
건설	96	6.8	61	5	59	3.8
에너지	81	5.7	49	4	50	3.2
소재나노	17	1.2	24	2	50	3.2
정보디지털	41	2.9	24	2	25	1.6
바이오환경	6	0.4	24	2	4	0.3
기타	0	0	73	6	49	3.1
합계	1,419	100	1,217	100	1,560	100

□ 비관세 무역 장벽 뿐 아니라 조세 납부, 표준 특허 남용 등에 대한 규제도 강화되는 추세

○ 세무조사 강화는 재정 부채 축소가 시급한 국가에서 이루어지고 있으며, 2013년 개최된 G20 정상회의의 주요 의제로 채택

- 2013년 2월 15일~16일 G20 정상회의에서는 영국과 프랑스, 독일을 중심으로 다국적 기업의 탈세를 막기 위한 공동 계획문을 발표

- OECD는 회원국의 전체 세수 대비 기업 소득세 비중이 2007년 10.6%에서 2010년 8.6%로 하락하였음을 밝히고, 다국적 기업을 중심으로 탈세 현상(BEPS, Base Erosion and Profit Shifting)이 확산되고 있음을 지적

○ 글로벌 기업들은 탈세 혐의로 각국 정부의 세무 조사를 받거나, 여론의 질타를 받는 상황

- 페이스북은 영국에서 2011년 1억 7,500만 파운드의 매출을 올리고도 23만 8,000파운드의 법인세 납부에 불과

- 구글은 2012년 대표적 조세 피난처인 버뮤다에 98억 달러를 송금하는 방식으로 20억 달러에 달하는 세금을 탈세한 혐의

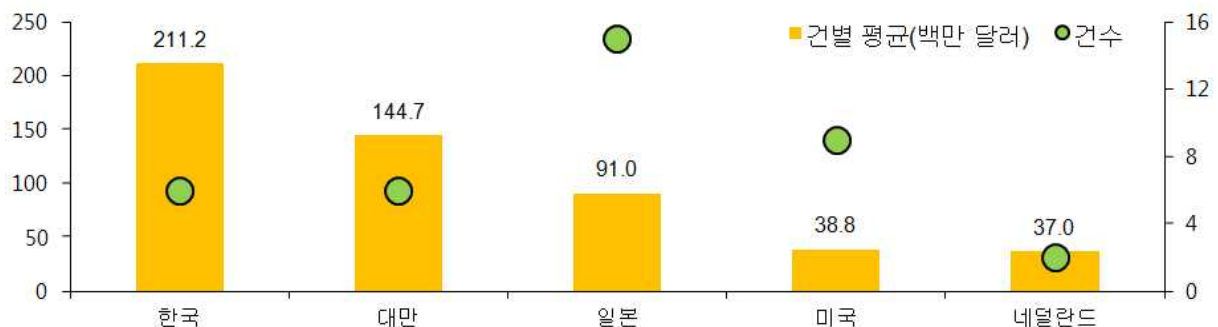
34) 지식경제부 기술표준원, '무역기술장벽보고서', 2012

□ 카르텔이나 독점적 지위 남용, 특허 남용 등 시장 경쟁을 저해하는 행위에 대한 규제도 강화

- 미국 국제무역위원회의 지식재산권 침해조사 건수가 2002년 15건에서 2011년 70건으로 5배 가까이 증가³⁵⁾
- EU의 지식재산권 침해 물품 압류도 2011년 91,254건으로 2002년(7,553건) 대비 12배 이상 증가³⁶⁾
- 공정위에서도 우리 기업들이 카르텔에 따른 막대한 벌금을 부과 받는 상황을 고려하여 국제 카르텔 예방 교육을 실시('12년 6월)
 - 한국 기업은 미국에서 1996년 라이신 가격 담합에 따른 벌금 부과 이후 2012년 9월까지 총 12억 7,167만 달러의 벌금을 부과
 - 총 벌금 부과 규모는 일본에 이어 두 번째로 많으며, 건당 평균 부과 금액은 2건 이상 벌금을 부과 받은 국가 중 최고 수준



<그림 16> 미국 법무부 카르텔 법 집행에 따른 국가별 벌금 총계(백만 달러)³⁷⁾ 그림 세로(아래)



<그림 17> 미국 법무부 카르텔 법 집행에 따른 국가별 적발 기업 수와 평균 벌금액(백만 달러)³⁸⁾

35) 국제무역연구원(2013), '세계경기침체로 불어닥친 보호무역주의 한파'

36) 국제무역연구원(2013), '세계경기침체로 불어닥친 보호무역주의 한파'

37) 공정거래위원회, '치명적 유혹, 국제 카르텔' 예방 전략이 필요하다, 2012년 11월 12일 보도자료

38) 공정거래위원회, '치명적 유혹, 국제 카르텔' 예방 전략이 필요하다, 2012년 11월 12일 보도자료

□ 기업에 대한 정부의 규제가 선진국에서 신흥국으로 확산되는 양상

- 글로벌 금융위기 이후 세계 경제에서 보호주의 정책을 가장 많이 도입한 국가는 러시아(57건), 아르헨티나(30건), 인도(18건) 등 신흥국(2011.11~2012.06)

<표 11> 보호주의 정책 추진관련 지표 상위 3개국³⁹⁾

순위	정책의 수	적용 품목 건수	적용 산업 분야 수	대상국가 수
1	러시아	베트남	아르헨티나	중국
2	아르헨티나	베네수엘라	알제리	네덜란드
3	인도	카자흐스탄	중국	독일/폴란드

- 신흥국들은 주로 선진국들이 활용했던 보호무역 정책* 및 광물·에너지·식량 산업에서의 자원보호주의를 통해 전략 산업을 보호

<표 12> 신흥국들의 주요 보호무역 정책⁴⁰⁾

정책	내용
'Buy National' 정책 확산	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 금융위기 직후 미국·중국에서 시행됐던 'Buy National' 정책*을 2010~2012년 브라질, 인도, 러시아 등 신흥국에서도 도입 * 경기부양을 위해 정부가 자국물품을 우선적 구매 장려
기술 장벽 및 안전규제 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 무역기술장벽(TBT : 시험 및 인증, 적합성 평가 절차 등의 규제)과 식품 동식물 검역규제(SPS : 식품첨가물, 오염물질, 독소 등 위생검역 관련 규제) 추진 • 그동안 선진국이 주로 활용해왔으나, 최근 신흥국도 TBT 등의 비관세장벽 및 안전규제의 강도를 높이는 추세
지분규제 등의 FDI 통제 방안 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 신흥국 정부가 지분규제를 통해 외국자본에 대한 통제력 강화 및 자국의 자원산업을 보호하려는 사례가 증가 • 신흥국 정부는 에너지·광물 등 원자재 산업에서의 자국 지분 확대 및 식량 안보·농지 확보를 위해 해외자본 투자를 통제

- 신흥국의 TBT 통보 건수는 급속히 늘어나는 추세이며, 식료품 안전 등을 이유로 SPS 도입 사례도 증가하는 추세
- (TBT) 2011년 신흥국의 통보건수는 968건으로 66.3%를 차지하여 2007년 506건에 비해 90% 이상 증가
- 2012년 기준 국가별로는 중국(90건), 사우디아라비아(226건), 브라질(71건), 우간다(99건) 등이 높은 건수를 기록
- (SPS) 2012년 5월 기준 신흥국의 SPS* 도입은 전년 동기 대비 31건 증가

* Sanitary and PhytoSanitary Measures

39) SERI, '신흥국 보호주의 확산과 시사점'에서 인용(2012.07)

40) SERI, '신흥국 보호주의 확산과 시사점'에서 인용·재구성(2012.07)

○ (건설기계) 선진국을 중심으로 엔진 배기가스·소음·화학물질·전자파 규제 등이 강화되는 추세

- [illegible]

<그림 18> 미국의 건설기계 배기가스 규제 대응⁴¹⁾

- 41) 두산인프라코어 홈페이지(<http://www.doosan.com/doosaninfracore>)

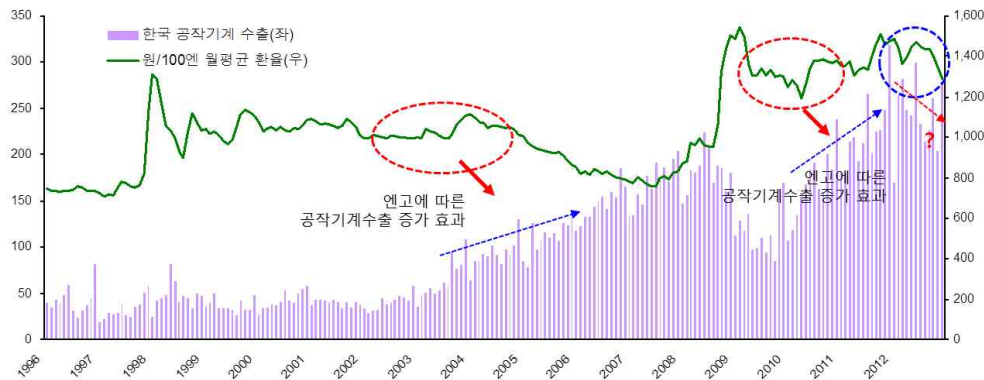
[기계산업 영향]

□ 일본의 양적완화정책으로 인한 엔화약세는 일본 기계산업 수출에 긍정적, 우리나라 기계산업 수출에 부정적인 영향을 미칠 전망

○ 2000년대 이후 우리나라 기계산업 수출은 엔화 약세 여부에 따라 수출 증가와 감소 현상이 확인

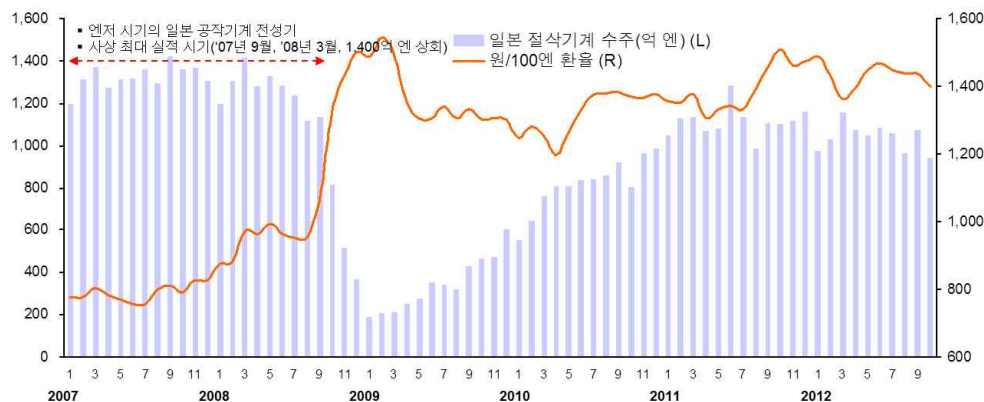
- 엔화가 1,000원대 후반을 기록한 2003년 말과 1,300원대를 기록한 2010년 이후 우리나라 공작기계 수출은 가파른 성장세 달성(그림 10)

- 속단하긴 이르나 엔화 약세가 본격화된 2012년 10월 이후 공작기계 수출 감소 현상이 일부 확인(그림 10)



<그림 19> 우리나라 공작기계산업 월별 수출액(백만 달러)과 원/100엔 환율 추이(42)

○ 엔화 약세에 따라 일본 공작기계 수출이 2007년~2008년의 사상 최대 실적 수준을 회복할 가능성 상존



<그림 20> 일본 공작기계산업 월별 수출액(억 엔)과 원/100엔 환율 추이(43)

42) 한국무역협회, 서울외국환중개(주)

43) 일본공작기계공업회(JMTBA), 서울외국환중개(주)

○ 엔저(원화 가치 상승)에 따른 업종별 파급효과 조사·분석 결과, 기계 산업은 가장 큰 피해를 입을 업종으로 선정

- 현대경제연구원의 산업별 비교우위지수⁴⁴⁾ 분석 결과 기계산업은 중국·EU 등 주요 수출 시장 전역에서 비교 열위 심화가 우려

<표 13> 주요 수출 시장에서의 한국과 일본 기계산업의 비교우위지수 격차⁴⁵⁾

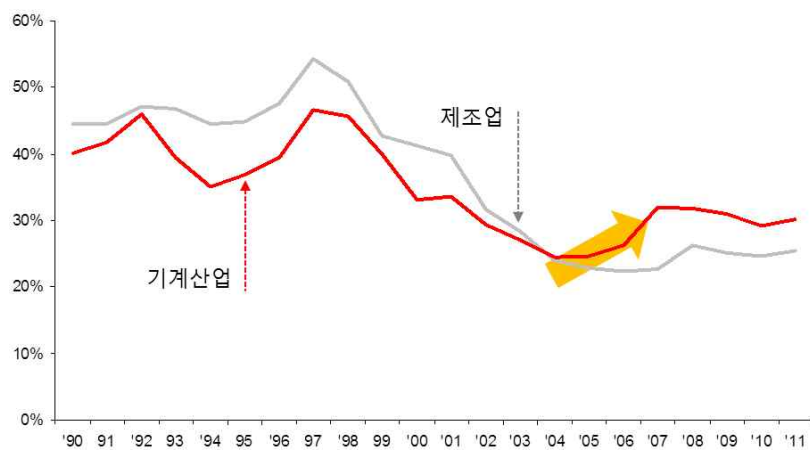
지역	2008년			2011년			2012년 11월		
	한국	일본	격차	한국	일본	격차	한국	일본	격차
미국	1.31	1.74	-0.43	1.35	1.83	-0.48	1.33	1.71	-0.38
중국	0.91	1.53	-0.62	1.03	2.12	-1.09	0.95	2.06	-1.11
EU	0.96	2.20	-1.24	1.03	2.42	-1.39	1.06	2.49	-1.43

- 중소기업중앙회의 조사⁴⁶⁾에서도 기계산업은 전 산업 중 원화 가치 상승으로 인한 수출 타격이 가장 큰 업종으로 파악

* 응답업체의 94.2%가 원화 가치 상승으로 인한 수출에 부정적 영향을 받는 것으로 답변

□ 외부 차입 의존도가 높은 기계산업 특성 상, 금융권 수익성 악화에 따른 리스크 관리 강화는 기계산업 산업 생산활동에 부정적 영향 예상

○ 기계산업의 차입금 의존도는 2004년 이후 제조업 평균을 상회



<그림 21> 우리나라 제조업 및 기계산업의 차입금 의존도 변화 추이⁴⁷⁾

44) 비교우위지수(CA: Comparative Advantage)는 특정 산업별 수출구조와 수입구조를 동시에 고려하여 상대 (RX_i / RE)

지역 내에서의 비교우위를 판단하는 지수로 (RE_i / RE) 로 계산. 단, RX_i 는 특정국의 상대 지역에 대한 i 상품의 수출액, RX 는 특정국의 상대 지역에 대한 총 수출액, RE_i 는 특정국의 상대 지역에 대한 i 상품의 수입액, RE 는 특정국의 상대 지역에 대한 총 수입액을 의미. CA 지수가 클수록 해당 산업이 상대 지역에서 비교 우위에 있음을 의미

45) 현대경제연구원, '아베노믹스가 국내경제에 미치는 영향과 시사점'(2013.02)

46) 매일경제뉴스 2013년 1월 20일자 기사 <수출 중소기업 89% '환율 피해'... "급격한 원高 해외수주 제로">

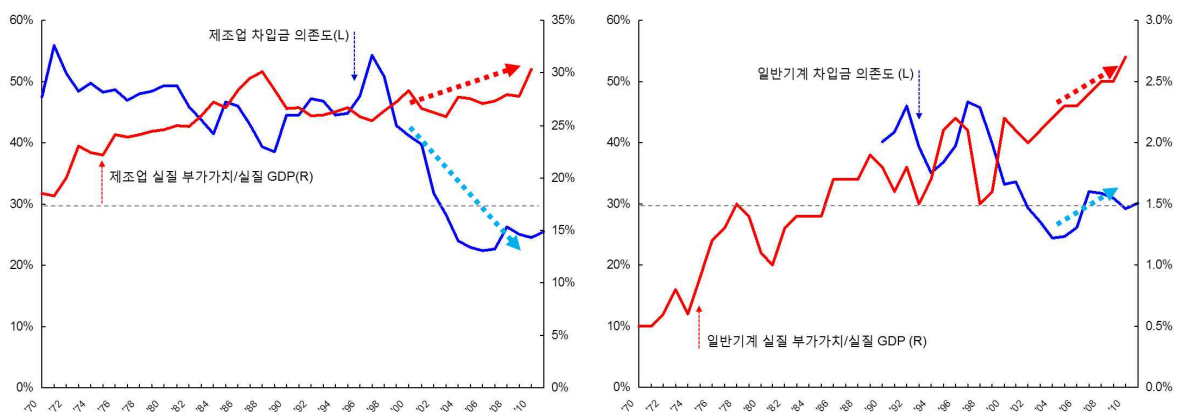
47) 한국은행 경제통계시스템(ECOS), 기업경영분석, 차입금의존도는 (장·단기 차입금+회사채/총자본) 비중으로 산출

○ 특히 기계산업은 실질 부가가치 창출이 차입금에 의존하는 경향을 보이고 있어 금융권의 리스크 관리 강화에 직접적 영향 예상

- 제조업은 2000년 이후 차입금 의존도가 급격히 하락하는 가운데 실질 부가가치 창출을 달성하며, (-)의 상관관계를 확인

- 기계산업은 2005년 이후 차입금 의존도가 다시 상승하며, 실질부가가치 창출과 (+)의 상관관계를 확인

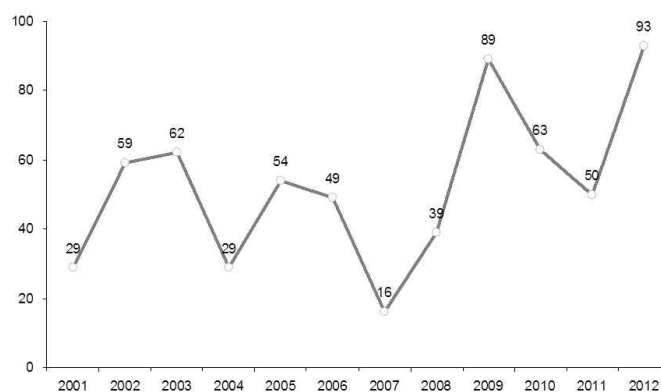
* 산업별 ‘실질 부가가치/실질 GDP’ 비중은 해당 산업 성장률의 추세적 변화를 반영한다는 강환구(2011)의 주장을 토대로 분석



<그림 22> 제조업(좌) 및 기계산업(우)의 차입금의존도와 부가가치 비중 변화 추이⁴⁸⁾

□ 기계분야 무역기술장벽 국내 통보 또한 점차 증가하고 있으며, 이는 신흥국 중심으로 강화되고 있어 수출의존도가 높은 기계산업의 대응 방안이 필요

○ 기계분야 국내 통보 수는 2012년 93건으로 2001년 대비 3배 이상 증가

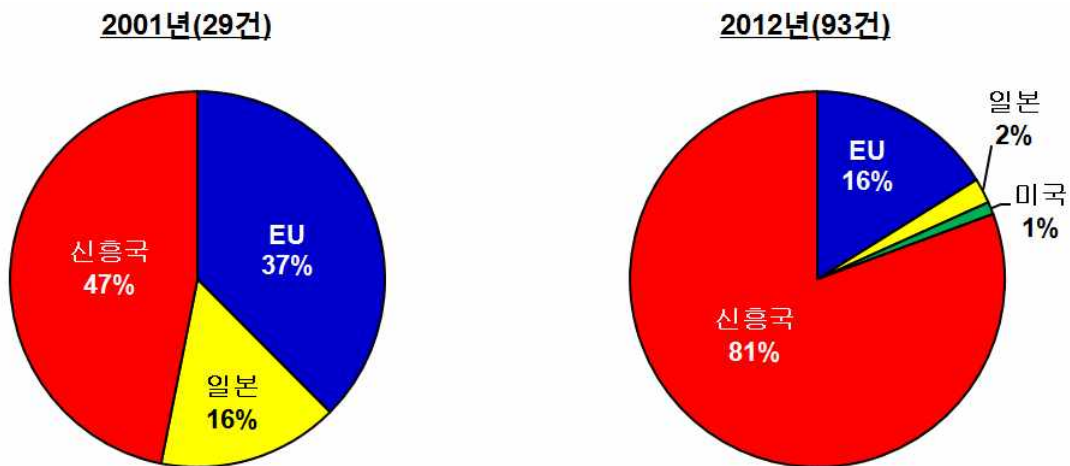


<그림 23> 기계분야 무역기술장벽 국내 통보 수⁴⁹⁾

48) 한국은행 경제통계시스템(ECOS), 기업경영분석, 국민계정

49) 지식경제부 기술표준원, KnowTBT DB 인용하여 연구자 재구성

- 무역기술장벽의 통보 국가 또한 EU, 일본 등 소수 국가 중심에서 신흥국 중심으로 다변화
 - 2001년에는 EU가 12건으로 가장 많은 무역기술장벽을 기록하였으며, 일본을 포함하여 총 8개 국가가 무역기술장벽을 국내에 통보
 - 2012년에는 EU의 비중이 16%로 감소한 가운데, 사우디, 중국 등 신흥국 중심의 15개 국가로 무역기술장벽 통보 국가군이 확대



<그림 24> 기계분야 무역기술장벽 통보국가의 구성 비중 변화⁵⁰⁾

[대응방안]

- 엔화 가치 하락에도 버틸 수 있는 서비스와 같은 비가격 경쟁력 확보가 시급
 - 최근 기계산업의 수출 급성장은 품질 경쟁력 강화와 기계류 수요 확대에 기인하나, 이는 엔고에 따른 가격 경쟁력 확보가 가능했던 결과
 - 엔고 시기에 비축한 제품 스톡(Stock)과 고객 응대 경험, 자본 등을 바탕으로 서비스·SW 융합형 통합 솔루션 제공 강화가 필요
 - 기계산업은 제품 수명 주기가 상대적으로 길기 때문에 제품 생애에 걸쳐 훈련, 소모성 부품 공급, 유지보수와 같은 다양한 서비스를 요구
 - 더불어 기술의 전유성이 높아 초기 채택 제품·브랜드를 변경하는 경우가 적기 때문에 공정 운영 아웃소싱, 기술 컨설팅 등의 수요도 큰 편

50) 지식경제부 기술표준원, KnowTBT DB 인용하여 연구자 재구성

- 환율 리스크에 따른 매출 흐름의 변동성 경감을 위한 방안으로 서비스화를 효과적으로 활용
 - 기계산업 특성상 단발 거래가 많은 것은 생산자 매출의 변동성과 불확실성을 유발하기 때문에 서비스를 통한 매출의 안정화가 중요한 이슈로 부각
 - 반복 서비스(Recurring Service)를 통해 매출의 안정화를 꾀하고, 경기 하락 시에도 효과적으로 대처
- 발전소 등 인프라 건설·자원 개발과 패키지 형태로 기계류를 수출함으로써 비가격·소프트 역량 강화
 - 플랜트 수주, 기자재 수출, 산업 설비 공급, 산업 발전 경험·노하우 등을 종합적으로 제공하기 위한 접근이 필요
 - 전자·통신·조선 등 기계산업 전방 산업과 동반 진출을 통한 신흥국 수출 강화 전략도 유효
- 금융기관의 수익원 다변화와 기계산업 산업 활동 확대를 꾀할 수 있는 기계산업 서비스화 금융상품 공동 개발
 - John Deere, AMADA, Caterpillar 등의 글로벌 기계기업은 구매 여력이 부족한 고객사에게 금융상품을 제공하고, 이를 바탕으로 높은 수익 창출
 - John Deere의 농·건설기계 할부 구매, 리스 등의 금융 서비스는 연간 20억 달러 이상의 매출, 영업이익률 25%의 높은 성과 달성
 - AMADA는 공작기계 할부 및 리스 판매를 통해 북미 시장 점유율 확대에 성공하였으며, 2011년 전사 영업이익의 절반 이상을 금융 서비스에서 창출
 - Caterpillar 금융 서비스 부문의 영업이익 비중은 2009년 45.5%를 기록하는 등 경기 침체기에 안정적인 매출 창출·수익원의 역할 수행

<표 14> 캐터필라 금융 상품 및 서비스 부문의 연도별 매출 및 영업이익 추이(백만 달러)⁵¹⁾

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
매출액	1,970	2,333	2,648	2,996	3,280	2,856	2,946	3,003
영업이익	470	531	670	690	579	381	429	587
영업이익 비중	16.7%	13.2%	12.6%	13.1%	12.3%	45.5%	15.9%	11.9%

51) Caterpillar Annual Report, 각 년도

- 수출입은행 등 공공 금융기관과의 협력을 통한 기계 구매 담보 금융 상품 개발 및 판매 추진
 - 금융기관이 기계를 담보로 한 금융 상품을 개발하면 수요 기업이 해당 상품을 구매하여 기계를 운영하고, 그 수익으로 상환하는 형태
 - 금융 상품은 렌탈·리스·할부 등으로 구성 가능하며, 금융기관은 수익을 기계 생산 기업과 공유
 - 금융 상품의 판매는 수요 기업의 초기 구매 비용 부담을 덜어줌으로서 신규 기계 수요를 가속화할 것으로 기대



<그림 25> 기계산업 금융상품 개발 비즈니스 모델 개요

- 금융 상품으로 생산 현장에 설치된 기계의 적절한 가치 평가 및 비용 절감을 위한 ICT 적용 추진
 - * 지식경제부(2012)의 '기계산업 서비스화' 정책에서는 기계 담보 대출 시 효율적인 담보물 관리를 위해 RFID 및 통신 시스템 기술 활용을 제안한 바 있음
- 지역별로 상이한 기계류 인증을 인식하고, 이에 대한 산업·기업 차원의 전략적인 대응이 필요
- 최근 사우디아라비아의 기계류 중 계량계측/시험 요건 규제의 제·개정이 두드러지고 있는 점에 주목
 - 2012년 사우디아라비아가 우리나라에 통보한 무역기술장벽 수는 32건으로 전체 무역기술장벽 수의 34.4% 차지
 - 사우디아라비아에 대한 우리나라 기계 수출도 증가하고 있는 추세로, 2012년 현재 전년대비 59.7% 증가하여 25억 달러를 기록
 - 수출이 확대되고 있는 신흥국 별 기계류 인증 도입 움직임에 대한 사전 모니터링 실시

<표 15> 지역별 기계류 인증⁵²⁾

지역	인증	내용	마크
E U	MD (Machinery Directive)	<ul style="list-style-type: none"> EU국가로 수출하기 위한 모든 제품은 그 기능과 사용 관련하여 필수 안전 요구사항에 적합하다는 CE마크를 제품에 부착해야 함 단일 품목의 일반기계 장비 및 자동차·제철·화력 발전소 등의 플랜트, 대규모 제조라인을 모두 포함 	
미 국	NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratories)	<ul style="list-style-type: none"> NRTL에는 현재 18개 기관(UL, CSA, TUV, ITSNA 등)이 등록되어 있으며, 미국 수출을 원하는 국내 기업은 18개 기관 중 한곳의 인증마크를 획득하면 안정인증과 관련된 미국의 법적 요건을 만족 기계류에 적용되는 NRTL 인증은 연속생산으로 만들어 지는 각종 전기 부품·가전제품 등이 해당되는 NRTL-Listed와 일회성으로 미국 현지에 설치되는 기계·전기 장비 등이 해당되는 NRTL-Labeled로 구성 	<p>일부 예 - TUV(독일)</p> 
사 우 디	SASO (Saudi Arabian Standards Organization)	<ul style="list-style-type: none"> 기계류 제품(부품 포함)들의 SASO 인증 진행시에 적용 SSA규격(사우디아라비아 표준규격)을 검토한 후 해당되는 규격이 존재하지 않을 경우, 적용가능한 국제규격을 적용하여 적합성평가를 진행 	
러 시 아	GOST-R (ГОСТ (국가규격)의 영어표기)	<ul style="list-style-type: none"> 러시아 내에서의 유통 및 판매를 위한 법적 요건 기계류(생산기기, 기계부속품)는 강제 대상 제품에 포함 되어 GOST-R 인정서를 제출해야만 러시아 세관 통관이 가능 	

○ 최대 수출 지역인 중국의 기계분야 무역기술장벽 통보문에도 대응 노력 필요

- 중국의 기계류 무역기술 장벽은 2008년부터 급증, 연평균 20여 건의 무역기술장벽이 국내로 통보되는 상황

<표 16> 중국의 기계분야 무역기술장벽 국내 통보 건수⁵³⁾

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0	0	1	0	8	6	8	16	36	19	2	23

- 2012년 기준 분야별로는 계량·계측 및 분석기기 10건, 산업·임업·농업 기계류 6건, 건설·광산 기계류, 공작기계, 일반·절삭 공구 및 금형이 각각 2건 기록
- 중국의 인증처리 동향, 기술규정 등을 수시로 파악하여 對中 수출업체 및 소관 업종 단체가 조속하게 대응 할 수 있도록 대책 마련 필요

52) 월간기계산업, '기계류 수출을 위해 요구되는 TBT 대응 지역별 인증 제도의 이해'(2012.12)

53) 지식경제부 기술표준원, KnowTBT DB 인용하여 연구자 재구성

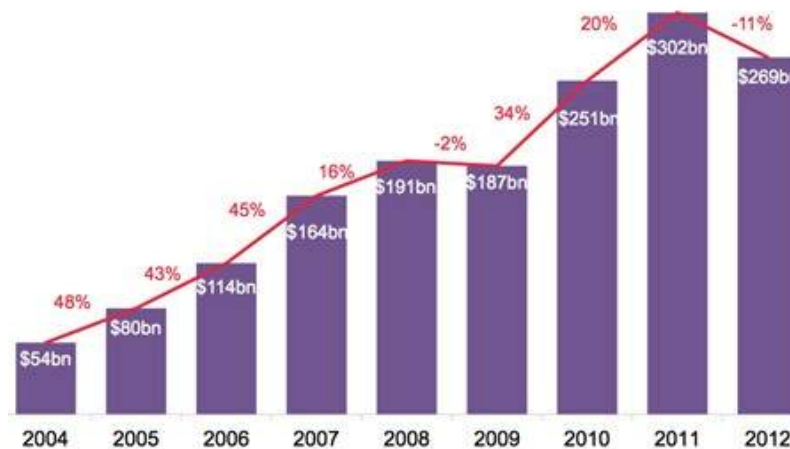
③ 신재생에너지 산업 발전 부진과 화석연료의 재부상

[트렌드]

□ 글로벌 금융위기는 2013년 신재생에너지 산업에 대한 투자 감소에 상당한 영향을 미칠 전망

○ 재정위기 및 신재생에너지 경제성 확보 난항으로 인해 주요국은 신재생에너지 산업에 대한 정책지원을 줄이는 상황

- 신재생에너지에 대한 글로벌 투자 규모는 2012년 2,690억 달러로 2011년 대비 10.9% 감소하였으며, 연간 투자 감소는 8년 만에 최초



<그림 26> 글로벌 신재생에너지 투자 규모⁵⁴⁾

<표 17> 주요국 신재생에너지 정책 지원 삭감 동향

국가	신재생에너지 정책 지원 삭감 내용
스페인	<ul style="list-style-type: none"> 2012년 1월 풍력발전소 신규 건설 보조금 지원 중단 재정적자 만회를 위해 태양광, 풍력, 수력 등에 대해서도 2013년부터 과세 시작
미국	<ul style="list-style-type: none"> 풍력발전에 대한 세금 혜택 종료 우려에 따라 2012년 전년대비 442억 달러 투자 감소
독일	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 발전 보조금 총량을 52GW로 한정(2012년 6월) <ul style="list-style-type: none"> 2012년 6월 현재 태양광 발전 용량은 28GW이며, 나머지는 6~7년 내 완전 소진 예상
영국	<ul style="list-style-type: none"> 2017년까지 모든 풍력발전사업에 대한 보조금 10% 삭감 계획 통보(2012년 8월) 높은 송전 비용 등 기술 발전에 의한 경제성 확보가 예상보다 더딘 상황은 해양 플랜트 산업으로의 투자 전환을 촉진
이탈리아	<ul style="list-style-type: none"> 연간 태양광 12kW 이상 규모 설비에 대해 신축 총량을 제한 <ul style="list-style-type: none"> 연간 신축량이 초과됐을 경우 발전차액 대상에서 제외 이탈리아 내 연간 태양광 발전 설비 신축 총량 2~3GW로 제한 예상

54) Bloomberg New Energy Finance 및 Carbonbrief.org 의 2013년 1월 15일자 기사 'Investment drops after challenging year for low carbon technology'

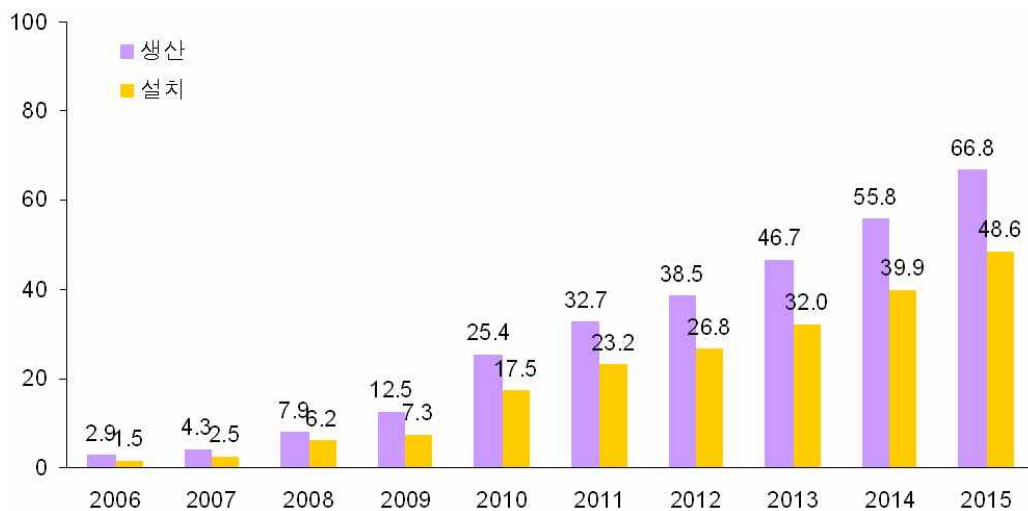
- 영국은 풍력 발전의 높은 송전선 투자 비용, 원자재 가격 상승에 따른 경제성 확보가 늦어지는 점이 풍력 발전 보조금 삭감에 부정적 영향

<표 18> 풍력 발전의 시장 성장 저해 요인⁵⁵⁾

저해 요인	내용
송전선 구축에 막대한 비용 소모	<ul style="list-style-type: none"> 지역과 전력 소비 지역 간의 거리가 먼 풍력 발전은 전력 공급을 위한 송전선을 구축하는데 비용이 매우 높다는 단점이 존재 <ul style="list-style-type: none"> - 영국의 해상풍력단지 조성 계획 2020에서, 48GW급 발전단지 조성에 필요한 2,000억 파운드 중에 300억 파운드가 해저 송전 케이블 건설에 소요될 것으로 전망 - 발전량의 대부분이 북쪽에서 이뤄지기 때문에 실제 전력 수요가 많은 남부 도심지역으로 송전하는데 쓰이는 트랜스미션시스템의 효율성이 한계에 도달
풍력 발전 시스템 생산 단가 상승	<ul style="list-style-type: none"> 2004~2008년 달러 약세·원자재 상승 등의 요인으로 풍력발전 시스템 단가는 상승세를 기록했으며, 2012년 이후 경기 회복에 따른 풍력 발전 투자 증가 시, 풍력 발전 시스템 단가는 점진적으로 상승 전망 또한 시스템 내 영구 자석 발전기 제작에 사용되는 네오디뮴, 디스프로슘의 공급 부족은 신규 풍력 발전 보급에 부정적 영향

- 신재생에너지 중 투자 규모가 가장 큰 태양광 발전의 경우 공급 초과에 따른 부품 및 태양전지의 가격 급락으로 인해 기업의 손실이 가시화

- 태양전지의 공급 초과는 2006년 시장 형성 초기부터 시작되었으며, 2015년경에는 연간 약 18GW 정도로 공급 초과 정도가 확대될 전망



<그림 27> 글로벌 태양전지 생산과 설치 추이(단위: GW)⁵⁶⁾

55) 한국기계연구원, '기계기술정책 Vol.6 No.5 - 풍력 발전 시스템용 기어박스 글로벌 시장 동향 분석'에서 인용·재구성

56) 한국태양광산업협회 협회지 2012년 여름호 '2014년, 글로벌 태양광 시장 불황을 딛고 다시 활성화' 참고하여 전략연구실 작성

- 폴리실리콘, 웨이퍼, 셀(태양전지) 모두 공급 과잉에 의한 가격 급락지속
 - 폴리실리콘 가격은 2008년 389달러/kg로 최고치를 기록한 후 2012년 10월 말 현재 16.6달러까지 하락(PV Insights 홈페이지)
 - 웨이퍼(156mm Mono 기준) 가격은 2008년 7.6달러로 최고치를 기록한 후 2012년 10월 말 현재 1.1달러 수준에 근접(PV Insights 홈페이지)
 - 셀(태양전지, 156mm Mono 기준) 가격은 2008년 3.82달러로 최고치를 기록한 후 2012년 10월 말 현재 1.8달러로 하락(PV Insights 홈페이지)
 - * 실리콘 기반 결정질 태양전지만을 감안할 경우 셀 가격은 더욱 하락
- 태양광 발전 기업의 실적 부진은 시장 점유율과 기업 규모에 관계없이 전 세계적으로 확산
 - 세계 10위권 태양광 기업인 중국의 선테크파워(-6억 3천만 달러), 미국의 퍼스트 솔라(-7천만 달러) 등이 2012년 적자를 기록
 - 2008년 세계 1위 태양광 기업이었던 독일의 큐셀을 포함하여 최근 2년간 전 세계적으로 11개 이상의 중대형 태양광 발전 업체 파산

<표 19> 태양광 관련 주요 파산 업체

기업	국가	파산시기	내용
SOLYNDRA	미국	2011.09	<ul style="list-style-type: none"> • 태양광 패널 제조업체 • 중국 태양광 패널 제조업체와의 가격 경쟁력 상실
Solon SE	독일	2011.12	<ul style="list-style-type: none"> • 솔라모듈·시스템 전문생산기업 • 중국산 저가 솔라모듈에 경쟁력 상실 및 수익 악화로 파산한 독일 기업의 대표적 사례
Q-Cells	독일	2012.04	<ul style="list-style-type: none"> • 태양전지 제조기업 • 독일정부의 발전차액지원이 격감하면서 관련 기업의 수익 악화 및 부채가 상승

- 2011년 세계 1위 태양광 기업에 랭크된 미국의 First Solar는 560MW 규모의 독일 공장 폐쇄 및 말레이시아의 144W급 생산라인 4개 축소 발표(2012.04)
- 국내 태양광 소재 1위 기업인 OCI의 폴리실리콘 부분의 2012년 2분기 영업이익은 전분기 대비 25% 감소한 126억 원을 기록
- 한화케미칼의 태양광 자회사인 한화솔라원(태양광 모듈 생산) 역시 2012년 2분기 영업이익이 전분기 대비 1/4 수준으로 급감

- 우리나라 또한 2013년 정부의 신재생에너지 관련 예산이 전년대비 14.7% 감소할 것으로 보이며, 보급 감소가 우려
- R&D 예산은 비슷한 수준을 유지하였으나, 정책 및 보급 사업 예산이 크게 감소
- 지원금액이 가장 큰 신재생에너지 발전차액지원은 2013년 3,460억 원으로 전년대비 12.4% 감소

<표 20> 신재생에너지 관련 예산 현황⁵⁷⁾

구분	세부 항목	예산(백 만원)		증감
		2012	2013	
정책	신재생에너지 성능검사기관 고도화	3,000	4,000	33.3%
	해상풍력개발 기반구축	7,000	6,000	-14.3%
	풍력단지개발 타당성 조사	200	-	순감
	새만금 대형 풍력 시범 단지	8,296	-	순감
보급	신재생에너지 보급사업	134,000	105,900	-21.0%
	신재생에너지산업 해외진출 지원	9,100	4,000	-56.0%
	신재생에너지 육성클러스터	20,000	8,000	-60.0%
	신재생에너지 금융지원(융자)	89,340	79,206	-11.3%
	태양광발전 보급지원	55,000	26,088	-52.6%
발전 차액	신재생에너지 발전차액 지원	395,000	346,012	-12.4%
R&D	신재생에너지 융합 원천 기술개발 등	277,304	271,963	-1.9%
	합계	998,240	227,572	-14.7%

- 셰일가스와 같은 비전통가스 자원 개발과 화석 연료의 친환경·고효율화 또한 신재생에너지 산업 투자를 저해하는 강력한 요인
- 2012년 미국의 셰일가스 개발 붐으로 글로벌 가스·석탄 가격은 전년대비 각각 30%, 23% 하락하면서 기존 복합화력 발전의 확대가 기대
 - * 우리나라 복합화력 투자는 2011~2015년에 이전 5개년 대비 4배 증가할 것으로 전망⁵⁸⁾
- 미국이 본격적으로 천연가스를 수출할 2016년 이후 아시아 LNG 가격은 1MMBtu⁵⁹⁾ 당 현재의 18달러 대에서 11달러로 하락할 전망⁶⁰⁾
- 셰일가스 개발 확대에 따라 미국 전력 생산에서 천연가스의 비중은 2011년 1월 20.4%에서 2012년 9월 32.3%까지 증가⁶¹⁾

57) E2NEWS, '올 신재생 예산 8,512억 원 최종 확정'에서 인용(2013.01)

58) LIG, 'Industry Analysis : 발전기자재'(2012.02)

59) 1 million British thermal unit로 약 25만㎥의 열량을 내는 가스량 (28.263682m³ 또는 998.12ft³)

60) IEA, 'World Energy Outlook' 2011(2011)

61) 미국 EIA 'Electric Power Monthly with Data for September 2012'(2012.11)

- 우리나라 또한 천연가스 가격 하락에 따라 국가에너지기본계획에서 천연가스의 비중을 상향 조정할 것으로 예상
 - 2008년 제1차 에너지기본계획 수립 시, 2030년까지 LNG 에너지 비중(발전)을 12%로 줄이고자 하였으나, 2013년 제2차 계획 수립 시 상향 조정 예상
 - 지식경제부는 2020년까지 국내 LNG 도입량의 20%를 셰일가스로 확보 (연간 800만 톤)하여 중동·동남아에 치중된 천연가스 도입선을 다원화할 계획
- 2012년 12월 우리나라는 제 6차 전력수급기본계획*을 통해 대용량 석탄 화력발전 증설 계획을 수립
 - * 2027년까지 전력예비율을 22%로 끌어올리는 것이 핵심
 - 발전소 건설의향서(2013~2027년) 접수 결과, 공기업과 민자업체 모두 석탄화력발전에 대해 가장 많은 의향서를 제출
 - * 공기업·민자기업 합계 기준 원자력 8개, 석탄 59개, 복합 30개⁶²⁾
 - 초초임계압, 순환유동층보일러 석탄화력발전, 석탄가스화 복합화력발전 등 석탄발전이 친환경·고효율 기술로 진화함에 따라 석탄발전을 대거 신청한 것으로 판단⁶³⁾

<표 21> 석탄발전의 친환경화·고효율화 기술

종류	내용
초초임계압	<ul style="list-style-type: none"> • 보일러에서 연료를 태워 발생하는 증기압력이 246kg/cm² 이상이면서 온도가 593℃보다 높은 발전 방식(중전 초임계압 발전은 압력 225.6kg/cm² 이상, 온도 374℃를 초과) • 기존의 초임계압 발전 대비 설비비용은 다소 비싸지만 발전효율은 2.4% 가량 높은 수준 • 2006년 국내 최초로 초초임계압 기술을 도입한 한국동서발전은 2006~2009년 총 7만4,721톤의 이산화탄소 배출량을 저감
순환유동층보일러	<ul style="list-style-type: none"> • 연료(저급 석탄, 석유찌기, 바이오매스, 폐슬러지, 폐기물 및 폐기 고형물 등)의 제약이 거의 없으며, 특히 바이오매스의 경우 순환에 의해 제로 배출이라는 연료 장점으로 관심사로 부상 • 남부발전은 2014년까지 국내 최대규모인 2,000MW급 순환유동층 삼척그린파워발전소를 건설할 계획으로, kg당 4,600kcal 수준 저열량탄만을 사용하여 연간 1,200억 원의 연료비를 절감할 수 있을 것으로 기대
석탄가스화 복합화력발전	<ul style="list-style-type: none"> • 고온·고압 상에서 석탄을 합성가스로 전환한 뒤 전기, 액화 석유를 생산하는 기술 • 기존 석탄 화력 발전에 비해 발전효율이 3~10% 높은 수준

62) 동부증권, '발전 : 화력 회귀(火力 回歸)!'에서 인용(2012.09)

63) 동부증권, '발전 : 화력 회귀(火力 回歸)!'(2012.09)

[기계산업 영향]

□ 최근 신재생에너지 산업의 부진은 국내 주요 기계·장비 업체들의 영업 실적 악화에 직접적 영향

○ 국내 주요 태양광 장비 업체들의 2012년 영업 실적의 급감 확인

- 국내 최대 태양광 장비 업체인 주성엔지니어링의 태양전지 장비 매출액은 2011년 3분기 297억 원에서 2012년 3분기 51억 원으로 급감
- DMS, 아바코 등 태양전지 장비 주요 기업의 매출 실적도 부진한 수준

<표 22> 태양전지 장비 주요 기업의 2012년 분기별 실적⁶⁴⁾

기업명	실적지표	'11년 3Q	'11년 4Q	'12년 1Q	'12년 2Q	'12년 3Q
주성 엔지니어링	매출액(억 원)	297	328	33	91	51
	매출액 비중	54%	59%	16%	24%	25%
	전분기 대비	-	-70.9%	-90.0%	175.8%	92.3%
DMS	매출액(억 원)	2	26	7	2	33
	매출액 비중	0.4%	7.1%	4.9%	0.7%	13.7%
	전분기 대비	-	1,200.0%	-73.0%	-71.4%	1,550.0%
아바코	매출액(백 만원)	13	2,470	12	47	172
	매출액 비중	0.02%	9.7%	0.1%	0.1%	0.4%
	전분기 대비	-	18,467.2%	-99.5%	280.2%	265.6%

○ 주요 풍력발전 부품 업체 또한 해외 풍력터빈업체의 신규 수주 감소 영향으로 실적 부진이 지속

- 로터 샤프트, 타워 플랜즈, 베어링 등을 생산하는 태웅의 풍력 부문 실적은 2012년 3분기 연속 하락

* 2012년 풍력 부문 매출(억 원): 681(1Q) → 515(2Q) → 307(3Q)

○ 조선업계의 풍력 발전 자회사 또한 실적 부진이 지속

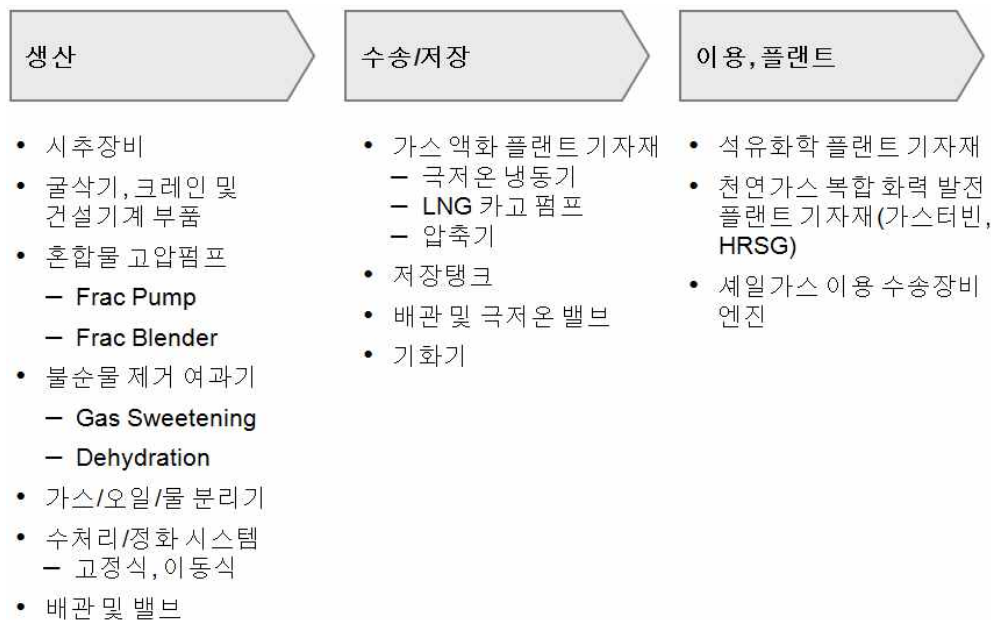
- 현대중공업의 기어박스 제조 자회사 야케는 2011~2012년 3분기까지 총 600억 원의 영업 적자를 기록하며 완전 자본 잠식 상태에 직면
- 대우조선해양의 터빈 제조 자회사 드윈드 또한 2011~2012년 3분기까지 총 600억 원의 영업 적자 기록
- 삼성중공업의 삼성윈드에너지 또한 2009년 설립 이후 매출 실적이 없는 상태

64) 태양전지 제조장비 부문에 국한, 금융감독원 DART

□ 기계산업은 화석 연료 등 다양한 에너지 플랜트를 전방산업으로 두고 있어 산업 차원에서 신재생에너지 투자 감소에 대한 감내가 가능

○ 신재생에너지 산업의 부진에 큰 영향 없이 셰일가스 등의 화석연료의 재부상에 따라 기계산업 수출이 확대되는 양상

- 기계산업은 셰일가스 산업의 업스트림(Upstream)과 다운스트림(Downstream) 전역에서 다양한 장비와 관련 부품/기자재를 공급



<그림 28> 셰일가스 가치 사슬 상의 기계류 부품/기자재 예시

- 미국의 셰일가스 개발에 따른 미국 건설 기계 업체 실적 개선에 따라 2012년 對美 건설기계 부품 수출액이 증가세 유지

- 글로벌 건설기계 부품 수출이 전년대비 30% 가까이 감소한 상황에서 對美 건설기계 부품 수출 증가는 주목할 만한 사건

<표 23> 주요국 건설기계부품 수출 추이(백만 달러)⁶⁵⁾

국가	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
세계(증가율)	1,193	1,597	2,064	1,681	2,786	3,142	2,219(-29.4%)
미국(증가율)	133	153	192	101	129	223	228(2.3%)
독일(증가율)	67	96	80	20	44	67	28(-58.5%)
일본(증가율)	142	169	250	100	161	282	285(0.9%)
중국(증가율)	410	550	819	907	1,679	1,461	541(-62.9%)

65) 부품소재통계·종합정보망

- 세계 경기 침체 및 산유국 정치 불안에도 불구하고, 2012년 플랜트 수주액은 2011년 실적(650억 달러)에 준하는 648억 달러를 기록
- 2012년 플랜트 수주 실적 달성의 원동력은 해양 플랜트 부문으로 전체 수주액의 33.6%를 차지
- 2012년 해양 플랜트 수주액 218억 달러는 단일 공종 사상 처음으로 수주액 200억 달러를 돌파했다는 점에서 큰 의미

<표 24> 연도별 플랜트 수주액 추이(억 달러)⁶⁶⁾

공종	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
발전·담수	45.8	127.9	100.9	76.7	359.1	188.8	193.7
해양 (비중)	106.0 (41.7%)	136.9 (32.5%)	161.4 (35.7%)	52.4 (11.3%)	88.6 (13.7%)	176.0 (27.1%)	217.9 (33.6%)
Oil&Gas (육상)	27.3	30.6	82.8	278.6	119.6	93.6	102.0
석유화학	46.5	97.2	51.9	26.2	60.6	87.4	81.6
기타	28.4	29.0	55.1	29.2	16.8	104.1	52.5
계	254.0	421.6	452.1	463.1	644.7	649.8	647.6

- 해양 Oil&Gas 플랜트의 경제성 확보*는 해양 Oil&Gas 플랜트 시장 확대**의 견인차 역할

* 경제성 확보로 최근 생산되는 해양유전의 평균 수심은 '00년 1,000m에서 '11년 2,300m로 깊어지고 있고 수심 3,000m 이상의 심해까지 개발이 활성화⁶⁷⁾

** 세계 해양플랜트 시장 규모는 2010년 1,400억 달러에서 2020년 3,200억 달러로 확대⁶⁸⁾

[대응방안]

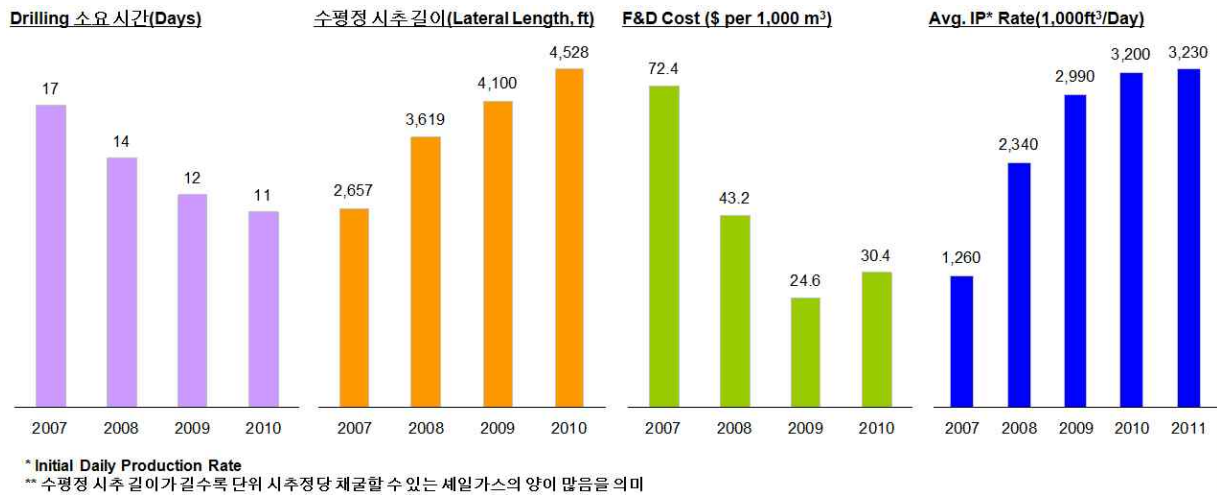
- 신재생에너지 뿐 아니라, 천연가스 등 다양한 에너지원에 대한 전략적인 플랜트·장비 개발이 필요
- 신재생에너지 산업 경기는 보조금 등 각국 정부의 지원과 시장 활성화 대책에 크게 의존
- 반면 기존 화석 연료 기반 플랜트는 기술 혁신에 따른 경제성 확보로 가채 매장량이 지속 유지되거나 오히려 증가하는 상황 발생

66) 지식경제부 보도자료 인용·재구성

67) 월간 기계저널 2012년 10월호 '해양플랜트산업 발전 방안'

68) 해양플랜트 시장 규모는 해상 플랫폼, 심해저 시스템, URF(Umbilicals, Risers & Flowlines) 등을 포함, 월간 기계저널 2012년 10월호 '해양플랜트산업 발전 방안'

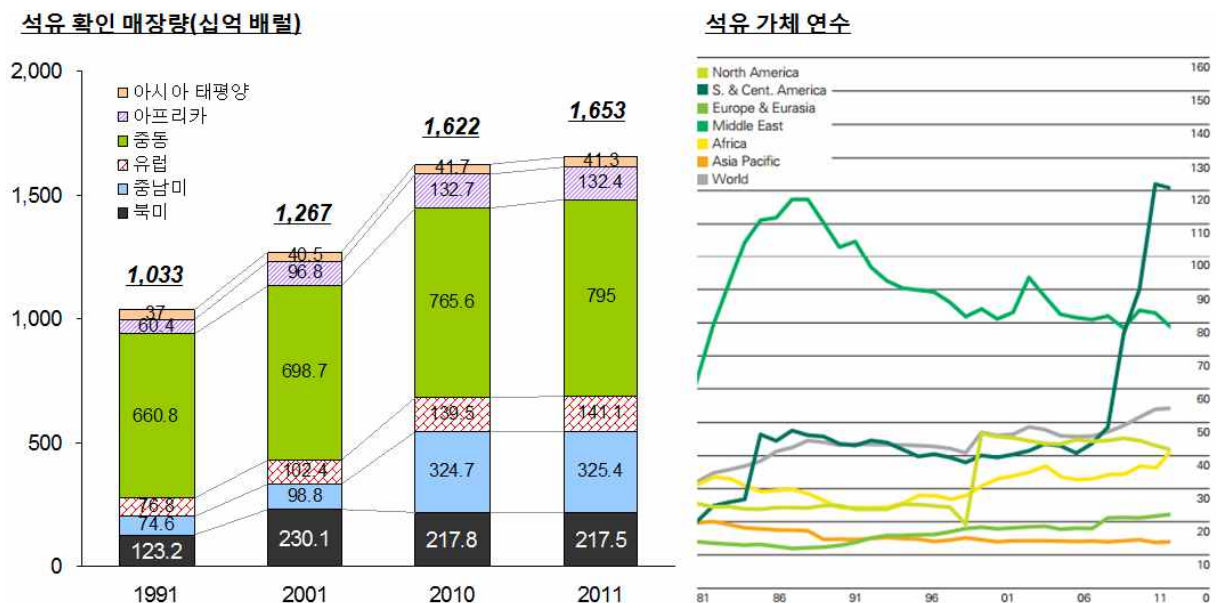
- 셰일가스의 F&D 비용(탐사 및 개발 비용)은 2007년 72.4달러/1,000 m³에서 2010년 30.4달러/1,000 m³으로 절반 이상 하락



<그림 29> 셰일가스 기술의 진보(미국 Fayetteville 기준)⁶⁹⁾

- 전세계 석유 확인 매장량은 20년 전에 비해 오히려 증가하고 있으며, 이에 따라 가채 연수(R/P)*도 오히려 길어지는 추세

* 자원의 확인 매장량을 연간 생산량으로 나눈 지표로 BP(2012)의 조사 결과 2011년 현재 전세계 석유 가채 연수는 54.2년



<그림 30> 전세계 석유 확인 매장량(좌)과 가채 연수 추이(우)⁷⁰⁾

69) Kuuskraa et al.(2011) 'Economic and Market Impacts of Abundant Int'l Shale Gas Resources'

70) BP Statistical Review of World Energy, 2012 June

○ 화석 연료 등 전통 에너지원에 대한 효율 향상, 친환경 제조 공정, 에너지 저장 등 고효율화 기술에 대한 지속적 투자가 필요

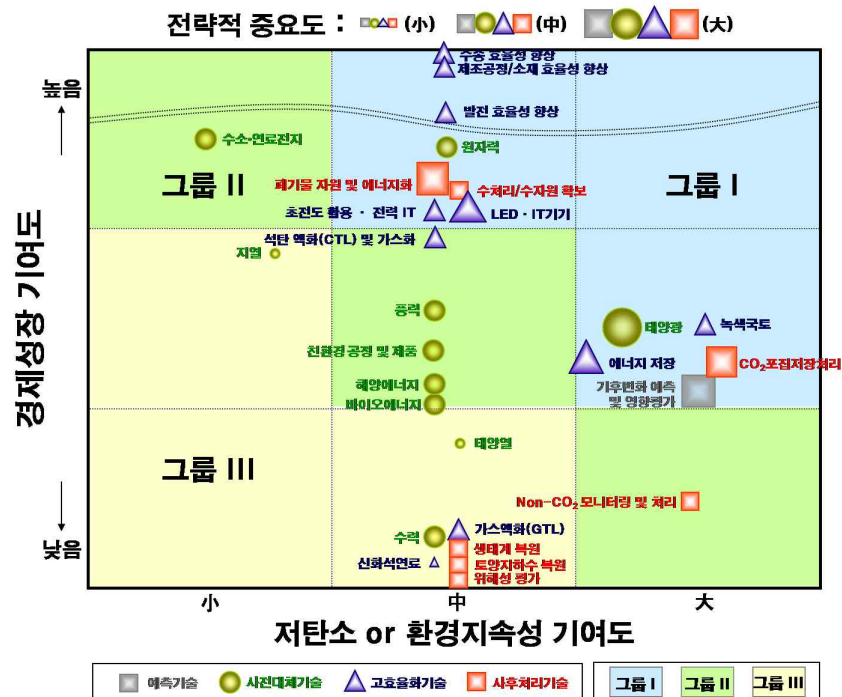
- 우리나라 정부는 2009년 '녹색기술 연구개발 종합대책안'을 발표하고, 녹색기술 영역을 고효율화 기술 등 5개로 정의

<표 25> 녹색기술 연구개발 영역 분류표⁷¹⁾

대분류	중분류	소분류	
예측기술	기후변화예측 및 영향평가	1	기후변화예측
		2	지구환경변화 영향평가
		3	기후변화 적응
에너지원기술 (Input)	재생에너지	4	태양광
		5	풍력
		6	바이오에너지
		7	해양에너지
		8	지열
		9	태양열
		10	수력
		11	복합·기반
	원자력/핵융합	12	원자력
	수소·연료전지	13	핵융합
		14	수소제조
		15	수소저장
		16	연료전지
고효율화기술 (Process)	화석연료 활용성 향상 및 고효율화	17	석탄 액화(CTL) 및 가스화
		18	가스 액화(GTL)
		19	신 화석연료
	수송부분 효율성향상	20	자동차, 철도, 선박해양, 우주항공, 교통물류
	녹색국토	21	그린시티
		22	그린홈/그린빌딩
	친환경 제조공정/소재 효율성 향상	23	친환경 공정 및 제품
		24	제조공정/소재 효율성향상
	전력 효율성향상	25	LED·IT기기
		26	초전도활용·전력IT
		27	발전 효율성 향상
		28	에너지 저장
사후처리기술 (By-product)	대기오염 모니터링 및 제어	29	CO ₂ 포집저장처리
		30	Non-CO ₂ 모니터링 및 처리
	수질환경	31	수처리
		32	수자원 확보
	환경복원	33	생태계복원
		34	토양지하수복원
	폐기물	35	폐기물 자원화 및 에너지화
		36	폐기물 처리
	환경보건	37	위해성평가
무공해산업경제 (지식기반)육성	CT, 소프트웨어 기반 IT, 지식서비스 등	38	가상현실

71) 국가과학기술위원회, '녹색기술연구개발종합대책(범부처 합동)', (2009.01.13)

- KISTEP(2009)의 '녹색기술연구개발 종합대책수립을 위한 정책기획'에서 고효율화 기술은 저탄소 환경지속성 기여도는 '中'이나 경제성장 기여도는 '高'인 분야로 대부분 적극적 투자확대가 필요한 분야로 도출



<그림 31> 녹색기술 별 녹색성장 기여도 및 전략적 중요도⁷²⁾

- 한국기계연구원 또한 정부의 녹색기술 연구개발 종합대책안('09)의 녹색기술 연구개발 영역 상에서 고효율화 분야에 집중

<표 26> 한국기계연구원의 고효율화 분야 집행 비중(2006~2008)⁷³⁾

대분류	중분류	2006	2007	2008
에너지원기술 (Input)	재생에너지	4.5%	9.2%	14.5%
	원자력/행융합	0.7%	4.8%	5.6%
	수소·연료전지	8.2%	7.0%	8.3%
고효율화기술 (Process)	화석연료 활용성 향상 및 고효율화	-	-	0.2%
	수송부분 효율성 향상	64.8%	62.2%	37.1%
	녹색 국토	-	-	-
	친환경 제조공정/소재 효율성 향상	2.7%	1.0%	6.9%
	전력 효율성 향상	-	0.3%	6.1%
사후처리기술 (By-product)	대기오염 모니터링 및 제어	0.8%	1.3%	0.4%
	수질환경	1.0%	2.0%	1.8%
	환경복원	-	-	-
	폐기물	17.2%	11.9%	18.2%
	환경보건	-	0.3%	0.9%
합계		100.0%	100.0%	100.0%

72) 한국과학기술기획평가원, '녹색기술연구개발 종합대책수립을 위한 정책기획'(2009)

73) 한국기계연구원, '기계기술정책 : 우리 연구원의 녹색기술 개발 현황 분석'(2009.04)

- 경기 회복에 따라 신재생에너지에 대한 각국 정부의 지원이 재개될 수 있는 만큼 이에 대한 대비책도 필요
 - 2013년 2월 미국은 2013년 만기 예정인 PTC(Production Tax Credit)* 법안을 1년 연장함으로써 풍력발전 시장 활성화를 지원
 - * 풍력발전시설을 건설할 경우, 향후 10년간 풍력발전으로 생산된 전력 kW당 2.2센트의 보조금을 지원하거나 총 공사비용의 30%를 보조금으로 지원하는 제도
 - EU의 경우 2050년까지 신재생에너지 전력 공급 비중 100% 실현을 목표로 제시한 만큼 이에 대한 구체적인 실천 방안과 투자가 반드시 필요한 상황
 - 중국은 2011년 ‘한-중 신재생에너지협력포럼’을 통해 신재생에너지 비중을 2020년까지 15%까지 증가시킬 것으로 발표
 - 일본 또한 2009년 8월 발표한 ‘장기에너지수급전망’을 통해 2030년까지 신재생에너지의 공급 비중을 11.6%로 전망

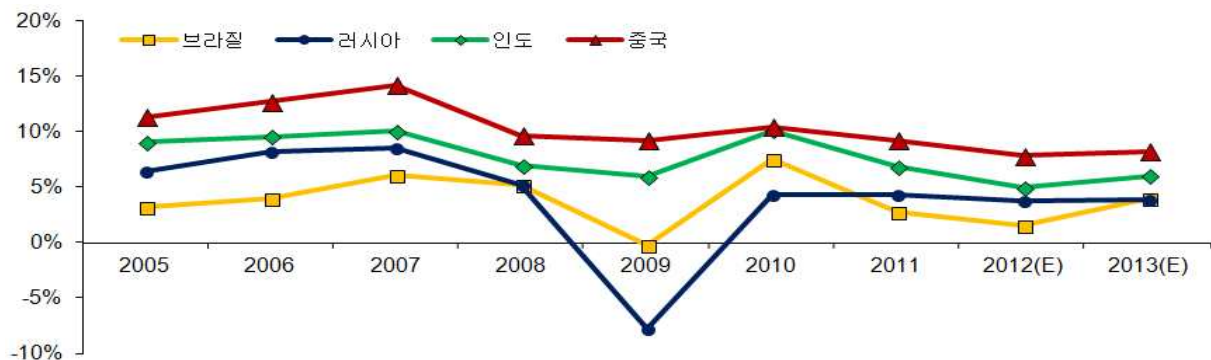
④ 신흥국의 심층공략 : 新시장 개척, 적정기술 개발

[트렌드]

□ 세계 경제 성장을 주도했던 BRICs의 성장세가 둔화되면서, BRICs를 이을 차기 고성장 신흥국에 대한 논의가 확산

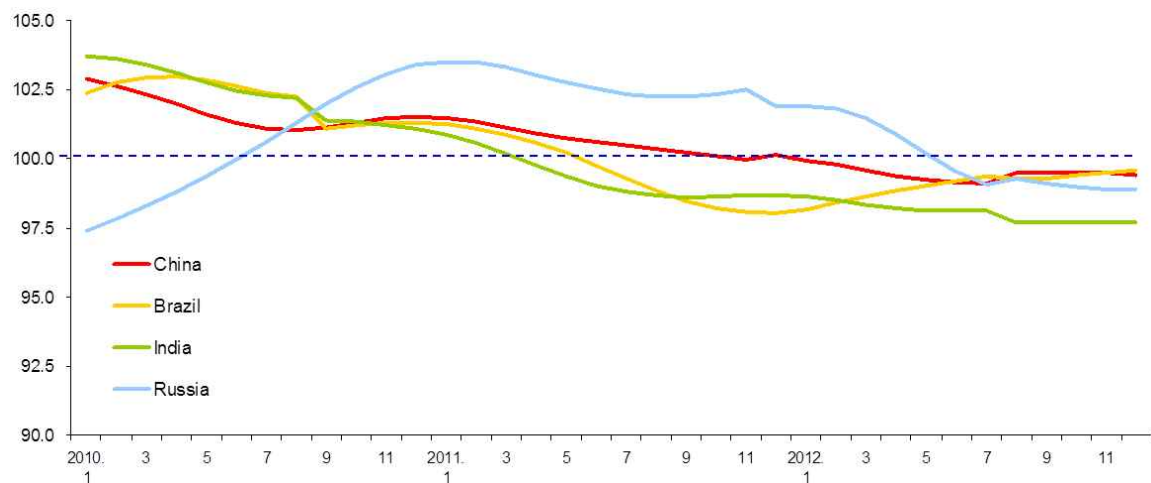
○ 2011년 기준 BRICs는 세계 경제에서 25.5%의 비중을 차지하였으나, 최근 들어 성장 둔화 추세가 뚜렷

- 2012년 BRICs의 경제 성장률은 전년대비 약 1%p 하락한 4.1%를 기록하였으며, 중국을 제외한 성장률은 3.4%대에 불과



<그림 32> BRICS의 경제성장 추세 동향 및 전망⁷⁴⁾

- 2011년부터 하락하기 시작한 BRICs의 경기선행지수는 2012년 연중 100을 하회하며 하락세 지속



<그림 33> BRICS의 경기선행지수⁷⁵⁾

74) 한국무역협회 국제무역연구원, 'BRICs INSIDE'에서 인용·재구성(2013.01)

75) OECD DB, Composite Leading Indicators, Amplitude adjusted(CLI) 지수

- 세계 주요 기관에서 차기 고성장 신흥국을 발굴하고, 이들 국가의 중산층 공약을 강조
 - 인도네시아, 베트남 등 동남아시아 지역과 터키, 멕시코 및 나이지리아, 남아공 등의 아프리카 지역이 주목
 - 2010년 세계 GDP 16위의 인도네시아는 10개 기관에서 고성장 신흥국에 선정

<표 27> 주요 기관에서 분류한 신흥국의 범위(BRICs 제외)

	VIP (닛케이 비즈니스, 2011)	TVT (오마에 겐이치, 2009)	VISTA (일본 브릭스 경제 연구소, 2006)	CIVETS (EIU, 2009)	KEM 30 (SERI, 2010)	E7 (PWC, 2006)	MIT (Goldman Sachs, 2010)	NEXT 11 (Goldman Sachs, 2010)	MAVINS (Business Insider, 2010)	FEM 7 (KOTRA, 2007)	MIP (Economist, 2012)	합계
인도네시아	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
베트남	0	0	0	0	0			0	0			7
터키		0	0	0	0	0	0	0				7
멕시코					0	0	0	0	0	0		6
남아프리카공화국			0	0	0				0			4
나이지리아					0			0	0			3
필리핀	0							0			0	3
태국		0			0							2
아르헨티나			0		0							2
이집트				0				0				2
롤란드					0					0		2
칠레					0					0		2
루마니아					0					0		2
UAE					0							1
사우디아라비아					0							1
이라크					0							1
레바논					0							1
호주									0			1
우즈베키스탄					0							1
카자흐스탄					0							1
우크라이나					0							1
헝가리					0							1
리비아										0		1
모로코					0							1
콜롬비아				0								1
이란								0				1
요르단										0		1
방글라데시								0				1
파키스탄								0				1
몽골											0	1

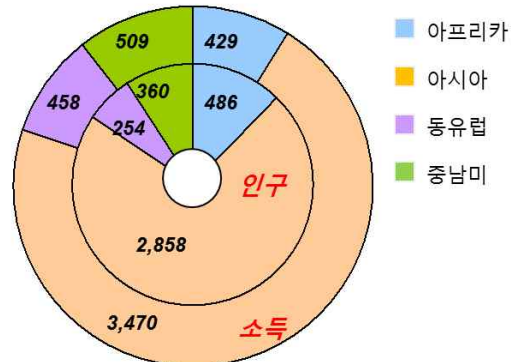
□ 최근에는 신흥국의 중산층 확대에 따른 구매력 증가에 대비하여 BOP 시장 공략과 이를 위한 적정기술(Appropriate Tech.) 개발 중요성이 부각

- BOP(Bottom of Pyramid) 시장이란 하루 1~5달러 이내의 생활비로 살아가는 40억 명의 저소득층을 의미
 - 실질구매력(PPP) 기준으로 하루 소득이 브라질, 중국, 가나, 인도 등에서 각 3.35불, 2.11불, 1.89불, 1.56불 미만인 계층을 의미
 - 저소득층을 타겟으로 하나 BOP 시장은 전세계 인구의 70%, 금액으로는 5조 달러(PPP 기준)⁷⁶⁾에 달하는 막대한 규모
 - 2030년까지 증가할 인구(20억 명)의 95%를 차지하는 시장으로 매우 높은 성장이 기대되며, 아시아, 아프리카, 중남미 등에 집중

BOP 시장개요



지역별 BOP 인구 및 소득(백만 명, 10억 달러 PPP)



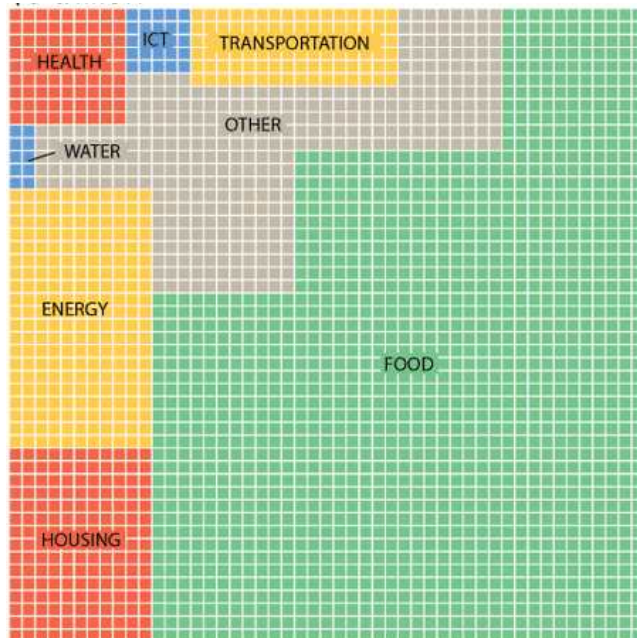
<그림 34> BOP 시장의 개요(좌)와 지역별 인구·소득 분포(우)⁷⁷⁾

- BOP 계층은 향후 10년 내에 중간소득계층으로 성장할 가능성이 높아 '넥스트 볼륨존(Next Volume Zone)'으로 부상
 - 장차 BOP 시장 소비자의 소득이 증가하면서 중산층이 두터워질 경우, 제품과 서비스에 대한 폭발적인 구매력 증가 예상
 - BOP 시장 공략은 미래 시장 장악을 위한 강력한 사전 정지작업 수단
 - 브라질은 빈곤층에 대한 현금 지급, 전기 무료 공급을 통해 최근 10년 간 3,100만 명이 중산층으로 흡수되었으며, 이는 경제 성장의 원동력
- * 월 가계 소득 1,000~4,000헤알(약 63만~252만원)의 중산층은 2009년 기준 9,500만 명

76) 2005년 기준, World Resources Institute. 2007. The next 4 billion. Washington, DC

77) 기획재정부, '빈곤층 대상 비즈니스 산업의 의의 및 시사점', 2011

- BOP 시장을 구성하는 제품군은 음식료품이 가장 크며, 에너지(전기), 건축, 수송·인프라, 의료 서비스, 물 등의 순서로 구성



- 음식료품: 2조 9,000억 달러
- 에너지(전기): 4,580억 달러
- 건축: 3,430억 달러
- 교통 인프라: 1,996억 달러
- 의료 서비스: 1,685억 달러
- ICT: 520억 달러
- 물: 208억 달러

<그림 35> BOP 시장 구성 품목별 비중과 규모(총 5조 달러)⁷⁸⁾

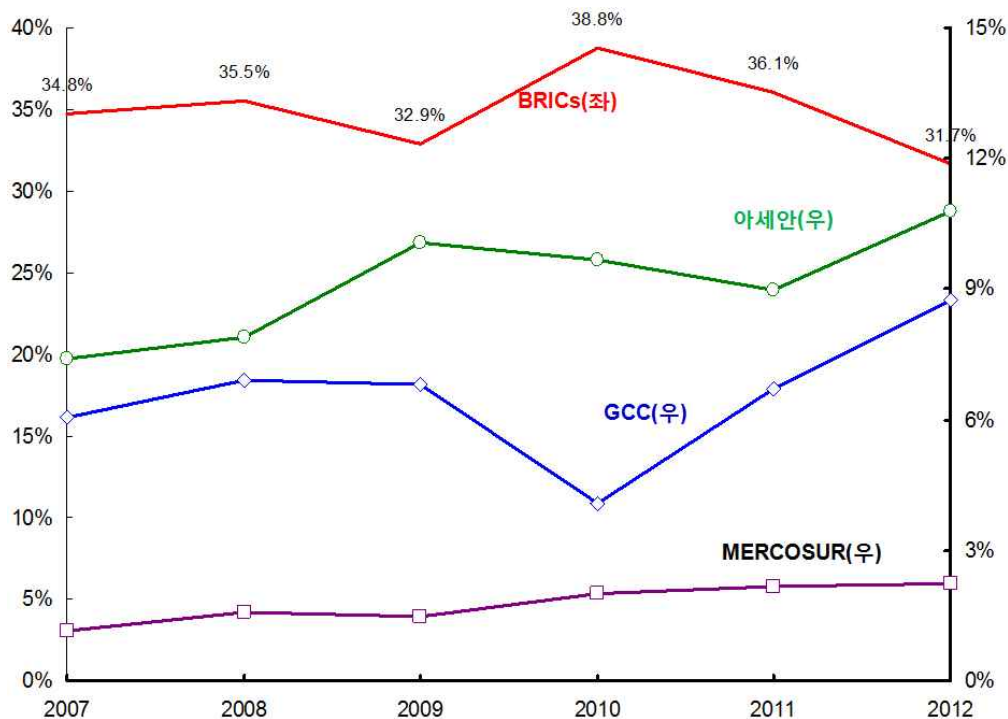
- (음식료품) 프랑스의 다농은 방글라데시에 작은 포장으로 용량을 대폭 줄인 100원 짜리 요구르트를 출시
- (에너지·전기) 모리셔스의 Tough Stuff Group은 동부 아프리카의 낮은 전력 공급률(10~20%)을 고려하여, 5.7Watt 발전이 가능한 9달러 짜리 소형 태양광 발전 패널을 개발, 2009년 약 600만 달러의 매출 기록
- (수송) 2012년 1월 혼다는 아프리카 탄자니아에 5만 엔(56만원) 이하 저가 오토바이 생산 공장 설립 발표
- (물) 2012년 6월 영국 옥스퍼드 대학교는 아프리카 물 기근 지역의 수동펌프 상태를 알려주는 무선 전송 장치를 개발하고, 케냐 큐소 지역 70개 마을에 파일럿 테스트 실시
- (의료 서비스) 2008년 GE 헬스케어는 의료진의 중국 산간 오지 방문을 위해 가볍게 들고 다닐 수 있는 휴대용 심전도 기계 개발(MAC 800)
 - * 교통사고 현장 등에서 적용됨에 따라 선진국을 포함 세계 194개국에 판매

78) World Resources Institute. 2007. The next 4 billion. Washington, DC

- 적정기술(Appropriate Tech.) 개발은 BOP 시장 공략을 위한 제품 혁신 활동에 핵심적 역할 수행
 - 적정기술은 생태계 파괴, 자원 낭비를 최소화하면서 저개발국·저소득층의 삶의 질 향상과 빈곤퇴치 등을 위해 개발된 기술을 의미
 - * 수요 특성과 공급 주체는 모두 개도국 인류에 초점을 맞추고 있다는 것이 특징
 - 1965년 영국의 경제학자 슈마허의 “How to help them help themselves(Article)”에서 중간기술(Intermediate Tech.)로 그 개념이 최초 제시
 - 중간기술은 생태계 파괴, 자원 낭비를 최소화하면서 인류 복지를 향상시킬 수 있는 기술로 수요 특성과 공급 주체는 모두 개도국 인류에 초점
 - * Large Scale의 기술 이전은 자원과 자본이 부족한 개도국 인류가 수용하기 어려워 효과에 한계가 있다는 발상
 - 1968년 중간기술이 첨단기술 대비 열위라는 비판에 대응하고 중간기술이 갖는 사회·정치적 개념을 부각하고자 ‘적정기술’이라는 새로운 용어 제시
- 적정기술(Appropriate Tech.)의 범위는 개념 정립 초기 농업 분야에 국한되었으나 현재는 신재생에너지, 음식료품 생산, 농작물 처리, 수송, 물, 위생, 창업, 주거지 건설, 기후 변화 대응, 재난 리스크 대응 등으로 확장
- 국내에서도 정부와 주요 사회적 기업, NGO 등을 중심으로 적정기술 개발에 주목하고, 제품 개발, R&D 투자 등을 확대
 - 지식경제부는 2011년 11월, 『R&D 36.5℃ 전략』을 발표하고 적정기술을 통한 저개발 국가와의 협력 추진 제시
 - * 적정기술 개발을 통한 양자간 기술 협력 및 저개발 국가 시장 공략을 위한 예산 편성(‘12년 83억 원)
 - * 한국식 산업기술 발전 모델 전수 및 연계 교육·기술 훈련을 통한 현지 인력 기술 역량 제고
 - 기술표준원에서도 2013년 『표준기술력향상사업』 지원에서 장애인·고령자 등 사회적 약자 배려형 국민행복 기술표준 수립 중점 지원 계획 발표
 - 굿네이버스(NGO), (사)나눔과 기술, (사)팀앤티 등의 사회적 기업과 한동대, 한밭대 등에서 적정기술 관련 교육과 연구 활동을 수행
 - * 굿네이버스는 지난 2009년 ‘지세이버’(축열난방기)를 개발한 후, 몽골 현지에 보급하여 연간 약 15억 원의 저소득층 난방비를 절약

[기계산업 영향]

- 최근 BRICs 경제 성장 둔화에 따라 우리나라 기계산업 수출에서도 BRICs의 비중이 감소 추세인 반면, 타 신흥 경제권의 비중은 증가 추세
 - 우리나라 기계산업 수출에서 BRICs의 비중은 2010년 38.8%에서 2012년 31.7%로 7.2%p 감소
 - 중국의 경제 성장 둔화로 인해 2012년 수출이 전년대비 13% 가까이 감소하였으며, 인도도 2.6% 감소
 - 러시아와 브라질은 2012년 수출이 전년대비 소폭 증가하였으나 점유율 증가폭은 크게 둔화
 - 반면 아세안, GCC, MERCOSUR 등의 BRICs 이외 신흥 경제권의 비중은 2011년 이후 가파른 성장
 - 아세안의 기계산업 수출 비중은 2011년 9.0%에서 2012년 10.8%로 확대
 - GCC의 비중 또한 2010년 이후 2배 이상 증가하며 8.8% 기록



<그림 36> BRICs 및 주요 신흥 경제권 기계산업 수출 비중 추이⁷⁹⁾

79) 무역협회, MTI 71, 72, 75, 79 기준

○ 공작기계, 건설기계 등 주요 품목별로도 BRICs 이외의 신흥국으로 수출 확대 추세

- 2012년 공작기계 수출 증가율 상위 국가는 모로코(75,332%), 루마니아(579.7%), 콜롬비아(305.9%) 등으로 크게 확대 (전년 동기 대비 증가율)
- 2012년 건설기계 수출 증가율 상위 국가는 이라크(450%), 지부티(158%), 파푸아뉴기니(157%) 등의 신흥국으로 수출 확대 (전년 동기 대비 증가율)

<표 28> 2012년 공작기계·건설기계 수출 증가율(전년대비) 상위 국가 및 수출액(백만 달러)⁸⁰⁾

순위 품목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
공작기계 (723)	모로코	루마니아	콜롬비아	남아공	베트남	터키	에스 토니아	호주	사우디	홍콩
	75,332%	579.7%	305.9%	200.4%	143.7%	78.6%	72.8%	66.8%	62.6%	58.0%
	12	17	12	30	90	100	19	21	24	13
건설기계 (725)	이라크	지부티	파푸아 뉴기니	캄보디아	앙골라	이란	이디 오피아	수리남	우크 라이나	나이 지리아
	449.5%	157.7%	156.9%	149.9%	142.9%	121.2%	101.6%	99.8%	79.1%	76.3%
	14	21	10	14	17	150	24	19	17	11
기타 기계류(79)	모로코	사우디	아르헨	터키	멕시코	이란	말레이	이집트	베트남	프랑스
	950.4%	176.2%	159.3%	126.1%	93.3%	62.6%	61.6%	54.6%	48.5%	45.2%
	19	122	14	63	73	104	95	11	240	11

* 수출액 1,000만 달러 이상 국가 기준으로 순위 집계

□ 선진국을 제외한 개발도상국으로의 기계 수출 비중은 2011년 대비 오히려 감소한 것으로 나타나, 개발도상국 간에도 경제 성장률 차별화 현상 확인

○ 개발도상국(BRICs 제외)으로의 수출 비중은 2011년 34.4%에서 32.9%로 감소

* 개발도상국은 무역협회 분류 기준 148개 국가

○ 2010년까지 지속 감소하던 선진국 수출 비중은 한미 FTA 발효에 따른 대미 수출 증가 등의 요인으로 2011년 이후 2년 연속 확대

* 선진국은 IMF의 Advanced Economies에 속한 35개국이며, 무역협회에서도 준용

<표 29> 기계산업의 對 선진국과 개발도상국 수출 실적과 비중 추이⁸¹⁾

지역	항목	2007	2008	2009	2010	2011	2012
선진국	수출액(백만 달러)	11,203	12,582	8,130	10,098	13,585	14,177
	수출 비중(%)	36.4	33.7	30.3	28.0	29.7	29.6
개도국	수출액(백만 달러)	9,480	12,633	10,087	12,038	15,782	15,752
	수출 비중(%)	30.8	33.9	37.6	33.3	34.4	32.9

80) 무역협회, MTI 기준

81) 무역협회, MTI 71, 72, 75, 79 기준

□ 기계기술은 음식료품, 물·에너지, 의료 서비스 등 BOP 제품 혁신과 이를 위한 적정기술 R&D의 중심 역할 수행 가능

○ 음식료품 기계, 수처리·정화 시스템, 풍력·태양광 발전 등 원격지 발전 시스템, 의료기기 등은 모두 기계공학적 해결책 적용을 요구

- (음식료품 기계) 아프리카 말리의 농부 Jock Brandis는 시간당 최대 50kg의 땅콩을 깔 수 있는 원가 50달러 미만의 기계(Nut Sheller)를 개발

* 기계의 수명은 25년 이상이며, 기계 1대로 2,000명의 노동력을 대신할 수 있어 18개 국에서 사용 중

- (물) Kickstart는 사람이 페달을 밟아 지하 최대 7m 깊이의 지하수를 끌어올리는 100달러짜리 수동식 지하수 펌프 개발

- (수처리) 스위스의 베스트가드 프랑센은 700리터의 물을 정수할 수 있는 원가 3달러 정도의 휴대용 정수 빨대 'Life Straw'를 개발

* 700리터의 물은 사람 1명이 1년간 마시는 물의 양이며, Life Straw는 99.9999%의 수인성 박테리아와 98.5%의 바이러스를 제거



<그림 37> 기계기술 적용 적정기술 제품 개발 사례, 'Nut Sheller'와 'Life Straw'

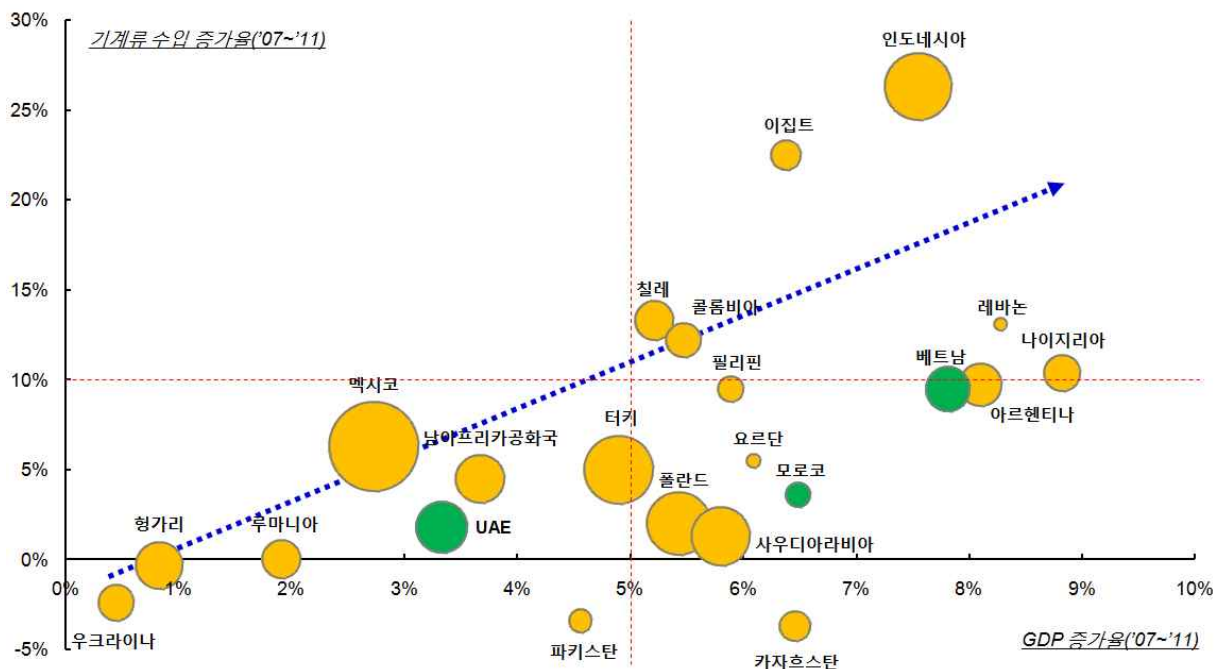
○ 이미 2008년 미국기계학회(ASME)의 '2028 Vision for Mechanical Engineering'에서 2028년 기계공학의 9대 과제 중 하나로 '90%의 사람을 위한 공학(Engineering for the Other 90%)'이 선정

- 기계공학은 BOP 인구의 삶의 질 향상을 타겟으로 식량, 음용수, 위생, 에너지, 헬스케어, 대중교통 등의 분야에 무한한 시장 가능성을 보유

- 기계공학의 지속 가능 발전을 위해 BOP 지역과 상황에 적합한 공학적 솔루션 제시가 중요함을 강조

[대응방안]

- 기계산업이 주목해야 할 신흥국을 발굴하고, 시장 공략을 위한 역량을 집중할 필요
 - 기계(연) 전략연구실에서는 2007~2011 GDP와 기계류 수입 증가율, 기계류 수입 규모를 기준으로 기계산업이 주목해야 할 신흥국 발굴을 시도
 - GDP 증가율은 PPP(Purchasing Power Parity) 기준으로 World Economic Outlook 2012 자료를 활용
 - 기계류 수입 증가율은 UN Comtrade의 SITC 3단위 기준 기계 품목의 연도별 수입액을 기준으로 산출
 - (표 21)에서 제시한 국가들을 대상으로 분석하였으며, 모로코·베트남·UAE는 2007~2010년 자료를 활용
 - * 방글라데시, 몽골은 기계산업 수입액 통계자료가 확인되지 않아 분석대상에서 제외
 - 분석 결과, GDP 증가율이 높을수록 기계류 수입 증가율이 높은 패턴을 확인하였으며, 이는 개도국 경제 성장에 기계류가 핵심적 역할을 함을 시사
 - * 제조업 설비 투자, 발전소 등 인프라 구축 등



<그림 38> 주요 개발도상국의 GDP 증가율과 기계류 수입 증가율('07~'11)⁸²⁾

82) UN comtrade, World Economic Outlook October 2012 자료 활용하여 산출

- 최근 기계류 수입 연평균 증가율 10% 이상, GDP 성장률 5% 이상의 9개 국가를 ‘우선 공략 국가군’으로 선정
 - (9개국) 인도네시아 · 베트남 · 필리핀(이상 아세안), 이집트 · 나이지리아 (아프리카), 아르헨티나 · 콜롬비아 · 칠레(남미), 레바논(중동)
 - 이중 인도네시아는 기계산업 수입 규모가 매우 커서 가장 우선적으로 시장을 확대해야할 지역으로 파악⁸³⁾
 - 레바논은 GDP 증가율과 기계류 수입 증가율이 높긴 하나, 아직 절대적인 수입 규모가 작아 차후에 시장 진출이 가능할 국가로 파악
 - 9개 국가에서의 우리나라 기계산업 점유율 파악을 통해 맞춤형 전략 수립 필요

<표 30> 기계산업 주요 신흥국의 기계산업 수입액(백만 달러) 및 우리나라 수입점유율⁸⁴⁾

연도		2007	2008	2009	2010	2011	점유율 증감율
국가							
인도네시아	세계 수입액	8,484	15,069	12,167	16,943	21,612	증가
	국내 수입액	224	422	358	585	878	
	국내 점유율	2.64%	2.80%	2.95%	3.46%	4.06%	
베트남	세계 수입액	7,309	9,391	8,214	9,573		감소
	국내 수입액	692	849	696	827		
	국내 점유율	9.47%	9.05%	8.48%	8.64%		
필리핀	세계 수입액	2,484	2,724	2,165	3,039	3,570	감소
	국내 수입액	157	123	116	178	200	
	국내 점유율	6.35%	4.52%	5.38%	5.89%	5.62%	
이집트	세계 수입액	2,136	5,450	5,216	4,941	4,729	증가
	국내 수입액	31	103	133	128	132	
	국내 점유율	1.46%	1.90%	2.56%	2.60%	2.79%	
나이지리아	세계 수입액	4,397	4,739	5,412	6,469	6,505	감소
	국내 수입액	75	89	34	28	42	
	국내 점유율	1.71%	1.89%	0.63%	0.43%	0.64%	
아르헨티나	세계 수입액	6,248	7,635	4,774	6,880	8,994	증가
	국내 수입액	87	84	69	116	169	
	국내 점유율	1.39%	1.10%	1.45%	1.69%	1.88%	
콜롬비아	세계 수입액	3,866	4,680	4,186	4,685	6,080	증가
	국내 수입액	62	74	90	99	139	
	국내 점유율	1.60%	1.57%	2.14%	2.11%	2.28%	
칠레	세계 수입액	4,495	5,807	4,642	5,831	7,413	증가
	국내 수입액	72	170	154	129	152	
	국내 점유율	1.59%	2.94%	3.33%	2.22%	2.05%	
레바논	세계 수입액	630	687	832	1,060	1,033	증가
	국내 수입액	8	12	16	22	13	
	국내 점유율	1.25%	1.75%	1.89%	2.03%	1.26%	

83) 2012년 8월, 전략연구실은 ‘기계기술정책’을 통해 인도네시아 기계산업 분석을 국내 최초로 시도

84) UN Comtrade

- 기계분야 적정기술 개발을 위한 R&D 투자 확대 및 연구 인력의 인식 전환을 위한 하부 구조 개선이 필요
- 그간 90%의 엔지니어가 구매력 상위 10%를 위한 R&D를 수행했다면, 나머지 10%의 엔지니어는 다른 90%를 위한 R&D를 수행할 필요
- 출연(연), 대학 등 공공연구기관을 중심으로 사회적 기업과의 협업을 통한 공동 R&D 추진
 - * KAIST 기계공학과에서는 굿네이버스와의 협력을 통해 몽골 현지에서 사용되고 있는 축열난방기의 개량 프로젝트를 추진 중
 - 공공연구기관이 보유한 지식재산을 활용하여 기술집약적 사회적 기업 육성을 시도
- BOP 시장 공략 제품 개발을 위해서는 현지 방문을 통한 시장 조사와 몰입을 통한 라이프스타일 파악이 반드시 필요
- 인도는 조리 습관이 지역마다 차이가 있어 영국의 BP는 바이오매스 스토브와 펠릿 개발을 위해 인도 전역을 탐방하면서 생활상과 조리 습관을 면밀히 관찰
 - MIT와 Stanford의 적정기술 관련 교육 프로그램에서도 방학 중 저개발 국가 방문을 통해 BOP 시장 맥락에 대한 깊은 이해를 시도

<표 31> MIT와 Stanford의 적정기술 관련 교육 프로그램 개요⁸⁵⁾

기관 및 교육프로그램명	주요 내용
MIT의 D-Lab	<ul style="list-style-type: none"> • 2002년에 개설되어 방학 중 개발도상국가 혹은 저개발국가를 방문, 현지 사정을 파악한 후 학기 중에 설계를 실시 • 주요 설계 제품으로는 Sugarcand charcoal, 태양광 살균장치, 드럼통 세탁기 등 • D-Lab 과목은 D-Lap I:개발, D-Lap II:설계, D-Lap III:전파로 구성되어 있으며, 최근에 D-Lap IV:연속과제가 추가
Stanford의 D-School	<ul style="list-style-type: none"> • 2005년 D-School에서는 'Entrepreneurial Design for Extreme Affordability'라는 대학원 과목 개설 • 방학동안 미얀마 등의 개발도상국가 및 저개발국가를 방문하고 현지 적용 가능한 제품을 설계 • 주요 설계 제품으로는 money make pump 개량, 빗물 보관 시설 등

85) 홍성욱(2009), “소외된 90%를 위한 공학설계 현황”, 「적정기술」 제1호, 적정기술미래포럼(atforum.tistory.com) 홈페이지 참고

- BOP 시장 공략은 기존 제품과 비즈니스 모델을 일부 수정·조정하는 것이 아닌 근본적인 혁신의 관점에서 접근할 필요
 - BOP 시장은 소득과 교육 수준의 차이 뿐 아니라 극한의 원가 절감, 다양한 파트너와의 협력 필요성, NGO와 지역 기업과의 협력의 중요성 등 기존의 혁신 패러다임과는 전혀 다른 접근 방법이 필요
 - 낮은 구매력을 고려해 단순히 품질을 희생한다면 그동안 쌓아올린 브랜드 이미지의 훼손은 물론 'Commodity Trap'에 빠질 우려
 - * 많은 경쟁자 출현, 제품의 차별화가 가격 경쟁 외에 다른 경쟁 요인이 없는 상태를 의미
 - 소량으로 판매해 구입 가격을 낮추는 전략 또한 모든 제품군에서 효과적이라는 보장이 없으며 생산 시의 비효율성, 수익성 악화 등에 봉착
 - Prahalad(2012)에서는 BOP 시장에서 구매를 이끌어내기 위한 접근 방법으로 4A를 제안하고, BOP 시장 공략이 근본적인 혁신의 원천임을 강조

<표 32> BOP 시장 소비자의 구매를 이끌어내는 원칙, 4A⁸⁶⁾

4A	주요 내용
인지(Awareness)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제품 및 서비스에 대한 BOP 시장 내 소비자 및 협력 파트너의 인식을 의미 ▪ 대중매체 활용이 어려운 지역(Media Dark)에 대한 효과적인 진출 방안이 필요함을 강조
접근(Access)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원격지(Remote Location)에 거주하는 소비자들에게도 제품과 서비스를 조달할 수 있어야 함을 의미
부담가능(Affordable)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가장 어려운 문제 중의 하나로 비용의 극적인 감소 달성을 통해 BOP 소비자가 수용할 수 있는 가격의 '고품질·저가격' 제품을 만들 수 있어야 함을 의미
유용성(Availability)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BOP 시장의 특징인 물류와 유통 인프라 부족을 극복하여 제품과 서비스를 원활히 공급함으로써 소비자 신뢰 확보와 충성 고객 유치를 위한 노력이 필요함을 강조

- 적정기술 공급을 개도국 ODA의 일환으로 활용하여, 민간기업 참여를 독려하는 방안도 필요
 - Edelman社의 조사에 따르면 사회적 책임활동은 기업 명성 구축에 중요한 역할을 하며, 제품·서비스 구매 및 타인 추천에 긍정적인 역할

86) Prahalad(2012), "Bottom of the Pyramid as a Source of Breakthrough Innovations", *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), pp.6~12

⑤ 기계 생태계 조성 및 플랫폼 구축

[트렌드]

□ 경쟁 심화, 고객 니즈 세분화, 기술 융복합 확산에 따라 기업이 속한 생태계의 경쟁력이 기업의 경쟁력을 좌우하는 중요한 요인으로 부각

- 기업 생태계(Business Ecosystem)란 상호 의존과 연계에 기반하여 제품, 서비스, 제품·서비스 융합을 생산함으로써 가치를 창출하고, 핵심기업을 중심으로 공진화하는 기업 간 경제 공동체를 의미⁸⁷⁾
- 기업 생태계 개념은 미국의 컨설턴트 제임스 무어에 의해 1993년 최초 제시
- 기업 생태계를 연구하는 학자들의 정의에서의 키워드는 ‘상호 의존’, ‘가치’, ‘네트워크’, ‘공동체’, ‘핵심 기업’ 등으로 요약

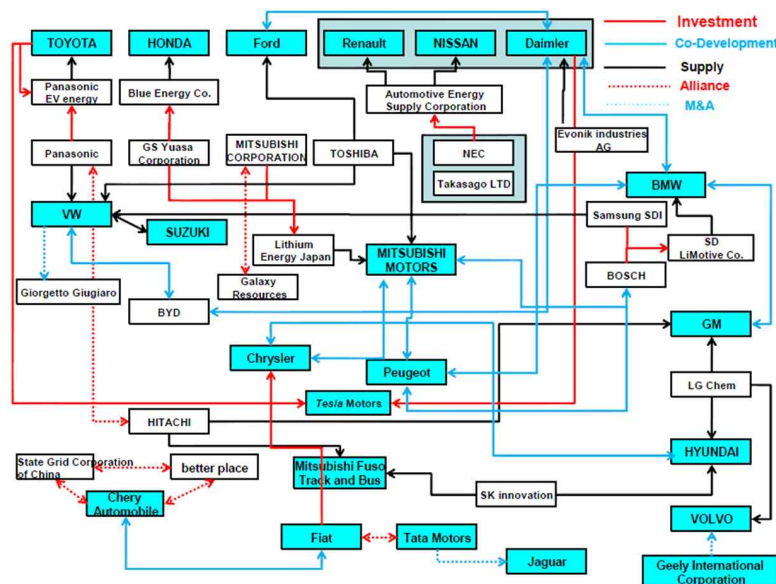
<표 33> 기업 생태계에 대한 학자들의 시각⁸⁸⁾

학자	주요 내용	Source
Moore(1996)	<ul style="list-style-type: none"> 기업 간 느슨한 연계와 자발적 협력을 통해 혁신과 공진화가 촉발되는 시장과 위계(Hierarchy)를 넘어서는 새로운 조직 형태 	'The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems.' New York: HarperBusiness.
Moore(2006)	<ul style="list-style-type: none"> 각자의 경영활동이 전체 공동체의 운명에 의해 상당부분 좌우되는 경제 주체들의 의식적인 공동체이자 조직이 점하고 있는 상호 의존적인 니치들간의 네트워크 	"Business ecosystems and the view from the firm", <i>The Antitrust Bulletin</i> , 51(1), 31-75
Iansiti & Levien(2004)	<ul style="list-style-type: none"> 개별 기업에 대해 가치 창출과 제공에 영향을 주고, 또 개별 기업으로부터 영향을 받는 기업들 - 공급자, 유통업자, 아웃소싱 기업, 생산자, 기술제공자 -의 느슨한 네트워크 	"Strategy as Ecology", <i>Harvard Business Review</i> , March, 1-9
Peltoniemi(2005)	<ul style="list-style-type: none"> 다수의 행위자가 상호 느슨하게 연결된 상태를 유지하면서 생존과 경쟁우위를 위해 상호 의존적 입장을 취하고 있는 집단의 총체 	"Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems" <i>E:CO</i> , 8(1), 10-19
Iansiti(2008)	<ul style="list-style-type: none"> 기업 생태계의 특징 <ul style="list-style-type: none"> 생태계 규모는 매우 광범위 참여 기업 간 상호 긴밀하게 연계(공생공멸의 운명체) 많은 참여자의 행동은 대체로 높은 상관관계 생태계 안정성은 소수의 핵심기업(키스톤)에 의해 좌우 생태계 건강은 급변 가능 전략 구축 시 생태계 지속가능성을 반드시 고려 필요 	"Business Ecosystems, Competitiveness and Cooperation: Some Important Lessons", 2008 대중소기업 상생협력 국제 컨퍼런스

87) Moore(1993), "Predators and Prey: A New Ecology of Competition", *Harvard Business Review*, May-June, pp. 75-86 와 Moore(1996), 'The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems.' New York: HarperBusiness. 등을 참고하여 연구자 작성

88) SERI(2012), '기업생태계와 플랫폼 전략', 2008 대중소기업 상생협력 국제 컨퍼런스 - '기업생태계 경쟁력과 상생협력' 발표자료에서 인용

- 후발자 추격, 제품 수명 주기 단축 등 경쟁 심화는 개별 기업의 역량만을 활용한 경쟁 전략 수립의 한계를 확인
 - 2005년 미국의 화이자는 스팸메일을 통한 '비아그라'의 불법 복제품 판매에 대응하기 위해 사이트 폐쇄, 스팸 업체 고소 등의 업무에서 MS와 협력
 - 포드와 혼다 등 완성차 업체는 자사 인력을 협력 업체에 파견하거나, 협력 업체 인력을 위탁 교육하는 형태로 벤더(생태계) 혁신을 지원
- 고객이 가진 니즈가 불확실하고 다양해짐에 따라 외부 기업과의 협력은 점차 선택이 아닌 필수 경영 의사결정으로 인식
 - 미국의 Threadless.com은 60만 명의 회원으로부터 매주 800개 이상의 티셔츠 디자인 시안을 획득하고, 선정된 디자인을 바탕으로 제품 생산·판매
 - 네슬레는 전세계 대학, 연구기관, 메디컬 센터 등 총 140여 개 기관과 전략적 파트너십을 체결하여 음식료품, 영양, 의료 분야의 협력 연구수행
- 기존 기술 돌파의 어려움, 경제·사회 문제 해결에서의 복잡성 증대는 기술 융합을 촉진하며, 이는 기업 생태계 조성을 가속화
 - 기계기술과 전기·화학기술 융합의 산물인 전기자동차는 기존의 자동차 산업과는 전혀 다른 생태계를 조성



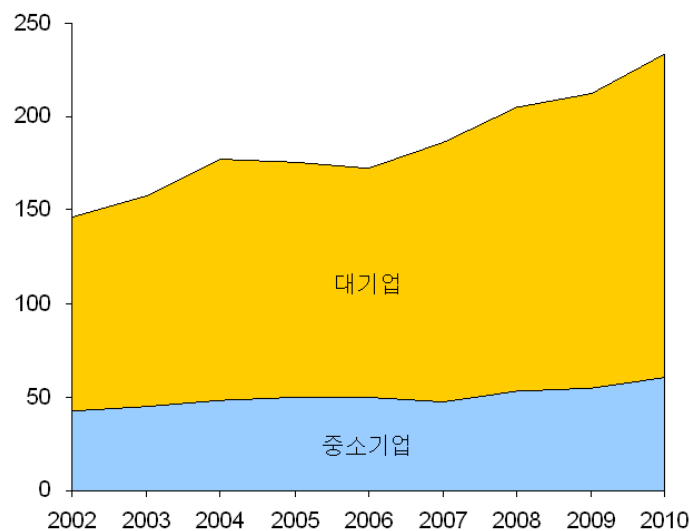
<그림 39> 전기자동차 산업의 기업 생태계(예시)⁸⁹⁾

89) Gemba(2011), 'Management of Technology in Japan', KAIST 기술경영전문대학원 세미나 자료

○ 중소기업 뿐 아니라 대기업을 위해서도 대기업을 주도하는 건강한 기업 생태계 조성이 시급

- 애플과 구글은 iOS, 안드로이드와 같은 운영체제 개발을 통해 80만 개에 달하는 소규모 앱 개발자의 참여를 촉진함으로써, 공동 혁신 창출
- 네슬레는 10년이 넘는 기간 동안 10만 명의 농부에게 기술 지도와 저리의 금융 지원을 제공, 양질의 원재료 공급과 농가 소득 증가에 기여
- 대기업 입장에서조차 자사가 속한 생태계에서 혁신적인 중소기업을 육성해야 혁신 창출 속도를 가속화하고 비용 절감이 용이
- 우리나라의 경우 대기업과 중소기업의 종업원 1인당 부가가치 격차가 확대되는 등 기업 생태계의 양극화 현상 가속화

* 제조업 종업원 1인당 부가가치의 '대기업/중소기업' 비율은 2002년 2.48에서 2010년 2.89로 증가



<그림 40> 우리나라 제조업의 대기업과 중소기업 1인당 부가가치 추이(백만 원)⁹⁰⁾

- 중견기업 수가 증가('07년 970개 → '10년 1,291개)하고 있으나, 전체의 0.04%에 불과한 극심한 침투형 구조로 인해 생태계의 강건성이 매우 취약⁹¹⁾
- 중견기업 후보군* 기업의 65%(203개 社)가 '03~'10 사이 성장 정체 또는 매출 감소를 경험할 정도로 중견기업 진입에 어려움

* 2003년 기준 매출액 400억 원~1,500억 원 기업 312개 社

90) 한국은행경제통계시스템, 기업경영분석

91) 지식경제부 보도자료 '중소기업의 희망, 중견기업 3,000개 만든다', 2012년 8월 9일 참고

- 대기업과 협력 중소기업 간의 기술협력, 해외 동반진출 등을 장려하여 양극화를 해소하고 동반성장을 추구하는 협력문화 조성 노력 필요

<표 34> 대기업-중소기업 간 기술협력 시 기대효과⁹²⁾

구분	기대효과
대기업	<ul style="list-style-type: none"> • 신제품·신공정 개발 시 중소기업 활용을 통해 자체 연구개발 설비 및 인력에 대한 투자를 줄여 시간과 비용의 절감이 가능하며, 유연성이 증가 • 대기업이 보유하지 않은 신기술을 효과적으로 확보 가능, 특히 대기업의 제품 경쟁력을 위해 필수적인 보완적 기술 및 차세대 성장 동력이 될 수 있는 신생기술 확보 시에 매우 효과적
중소기업	<ul style="list-style-type: none"> • 대기업 지원을 통해 기술개발에 필요한 기술·자원·인력을 효과적으로 확보 가능 • 개발된 기술 및 제품을 구매할 대기업이 기술개발 과정에 참여함으로써 기술의 사업화 과정에 내재하는 불확실성이 크게 감소

- 전혀 다른 산업에서의 경쟁자 등장을 의미하는 이업종 경쟁이 확산됨에 따라 생태계 경쟁력의 중요성이 더욱 강조

- 경쟁 심화로 인해 산업 경계가 허물어지면서 각 산업 사업구조 강점을 살려 이업종에 진출하는 등 업종 간 전방위 경쟁이 전개
- 이업종 경쟁 유형은 치환, 생략, 통합, 선택지의 확장, 추가 등 다양한 방법으로 발생하며, 이는 변화의 양상을 포착하는데 유용한 관점

<표 35> 업종 간 경쟁의 유형 및 예시(음악 시장)⁹³⁾

유형	내용
치환	<ul style="list-style-type: none"> • 제품의 한 요소가 다른 요소로 교체되는 것 - 예) 오디오 기기의 치환 : 스테레오, 라디오 → 휴대용 음악 플레이어, 휴대폰, PC
생략	<ul style="list-style-type: none"> • 그동안 반드시 필요했던 요소가 생략되는 경우로, 이 때 다른 경쟁기업의 등장으로 기존의 기업은 자사의 비즈니스 방식 유지에 난관 - 예) 음악을 유무선 통신으로 전송하는 경우 레코드 가게에게는 난관
통합	<ul style="list-style-type: none"> • 2가지 이상으로 나뉘었던 기능이 하나로 통합되는 경우 - 예) 애플의 '아이튠즈 스토어' : 음반회사의 도소매, 영업기능을 결합
선택지의 확장	<ul style="list-style-type: none"> • '통합'과 반대로 그동안 하나밖에 없던 기능이 여러 가지로 나뉘는 경우 - 예) 음악을 듣기위한 단말기의 변화 : 고정형 → 이동형, 휴대형 음악선택의 단위: 앨범 → 곡
추가	<ul style="list-style-type: none"> • 지금까지 없었던 새로운 기능이 추가되는 경우 - 예) 라이브러리 기능 추가 : 아티스트별, 앨범별, 장르별, 연대별 노래 정리 가능)

- 다양한 파트너십을 구축하여 이업종 경쟁과 같은 초경쟁 환경에서 살아남을 수 있는 체력과 끈을 확보

92) 프레시안 뉴스, '대기업과 중소기업 '상생'의 새로운 지평은?'에서 인용(2012.01)

93) 우치다 카즈나리, '갤럭시S의 경쟁자는 코카콜라다.'에서 인용·재구성(2010.11)

□ 특정 생태계에 속한 기업들을 연결, 창출하는 가치를 상호 보완하고 지속 가능하게 하기 위한 조직이자 기반 요소인 플랫폼의 중요성이 부각

○ 플랫폼은 다양한 정의를 가진 개념이나, 기업 생태계의 중요성이 부각됨에 따라 생태계가 공유하는 비즈니스 場이자 조직의 의미가 강조

- (자동차 플랫폼) 다수의 모델에 공통적으로 사용하는 자동차 엔진, 차체 (Body), 파워트레인(엔진+트랜스 미션)을 의미

- (구조물) 철도 승하차를 위한 플랫폼, 해양 원유 시추 플랫폼(플랜트)

- (운영 시스템, 핵심 칩) PC나 스마트폰의 OS(Operating System)나 CPU

- (플랫폼 기술) 대량 고객화(Mass Customization) 구현이 가능하고, 공통 · 공용의 표준화를 주도할 수 있는 기술

- (비즈니스 場, 조직) 기업 생태계에 속한 다양한 기업이 의사소통, 교환, 소비 등 상호작용과 협력을 통해 사업적 가치를 창출하는 토대이자 조직

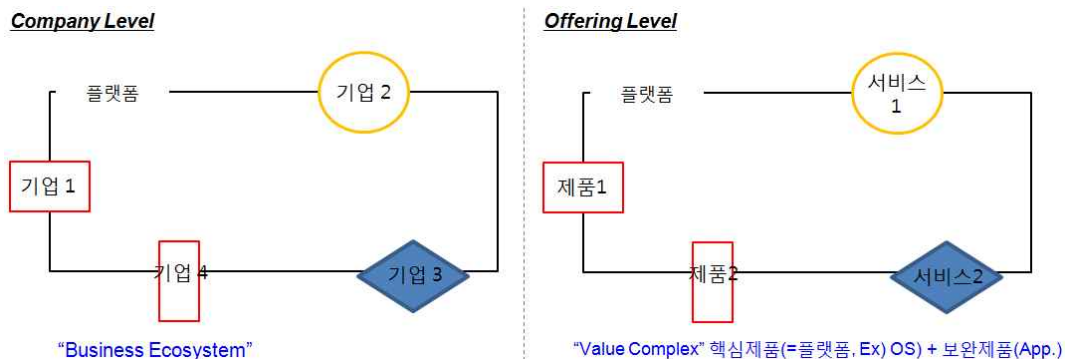
* 조직의 형태는 기업 집단, 도시, 특정 기업의 부서, 비영리 조직 등을 포함

○ 기업 생태계가 다양한 기업으로 구성된다면, 플랫폼은 각 기업이 생산하는 제품과 서비스로 구성되며, 핵심 중추 기업이 플랫폼을 통제 · 운영

- 플랫폼은 보완 제품 · 서비스를 생산하는 기업이 공유하는 터전

- 애플의 기업 생태계에서는 iOS와 앱스토어가 플랫폼 역할을 수행하며, 애플과 수많은 어플리케이션 업체, 콘텐츠 업체가 보완 제품 · 서비스를 생산

- 인텔은 CPU가 플랫폼 역할을 수행하며, 메인보드, 그래픽 카드의 부품 업체와 PC 제조업체를 아우르는 'Intel Inside'의 기업 생태계 구축

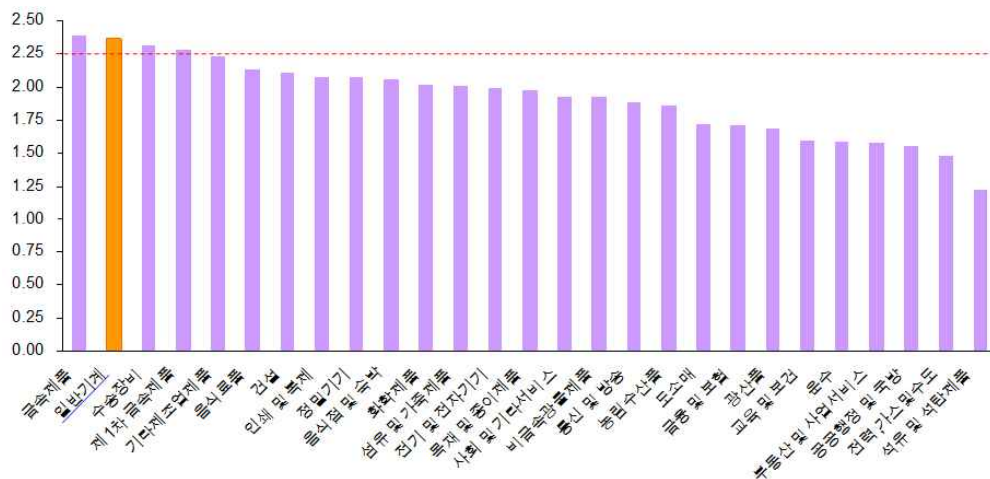


<그림 41> 기업 생태계(좌)와 플랫폼(우)의 개념도

- 애플 iOS와 구글 안드로이드의 OS 플랫폼 경쟁으로 촉발된 플랫폼의 중요성은 모바일, PC 산업 뿐 아니라, 의류, 자동차 등 다양한 산업에서 확인
 - 도요타는 자동차 설계도면 및 부품 사양을 플랫폼으로 제공하고, 부품 업체는 도요타가 제공한 플랫폼에 적합한 부품을 제작하여 공급
 - * 자사 플랫폼에 적합한 부품업체를 선택⁹⁴⁾하여 장기간 공급 계약을 추진하고, 신차 개발 역량을 강화
 - 리엔평은 8,300개의 원부자재, 재봉·재단, 포장 공급자로 구성된 생산 플랫폼을 구축하고, GAP 등 SPA 기업에 의류를 납품⁹⁵⁾
 - * 납품기업과 소매업자 사이에서 가교 역할 수행하며 생산 설비 없이 2010년 매출 160억 달러 달성

[기계산업 영향]

- 중소기업의 비중이 높고, 전후방 산업 파급효과가 높은 기계산업은 건강한 기업 생태계 조성과 플랫폼 구축이 더욱 강조
- 2009년 기준 일반기계산업은 종사자 수 100인 미만 업체(7,533개)가 전체의 95.9%를 차지 (통계청 2009년도 광업제조업조사보고서)
- 기계산업의 전후방 산업 파급효과는 전산업 최고 수준으로, 이는 기계산업의 생태계가 매우 광범위하고, 플랫폼 구축이 중요함을 시사
 - 기계산업 생산(국산)유발계수는 2010년 현재 2.361로 전산업 2위



<그림 42> 2010년 기준 산업별 생산(국산)유발계수⁹⁶⁾

94) 도요타의 경우 교호카이(協豊會)라는 1차 벤더 클럽을 운영하고 있으며, 가입기업은 221개 사로 외부 구매 부품의 90% 이상을 교호카이에서 구매, 우리나라는 포스코가 가입되어 있음

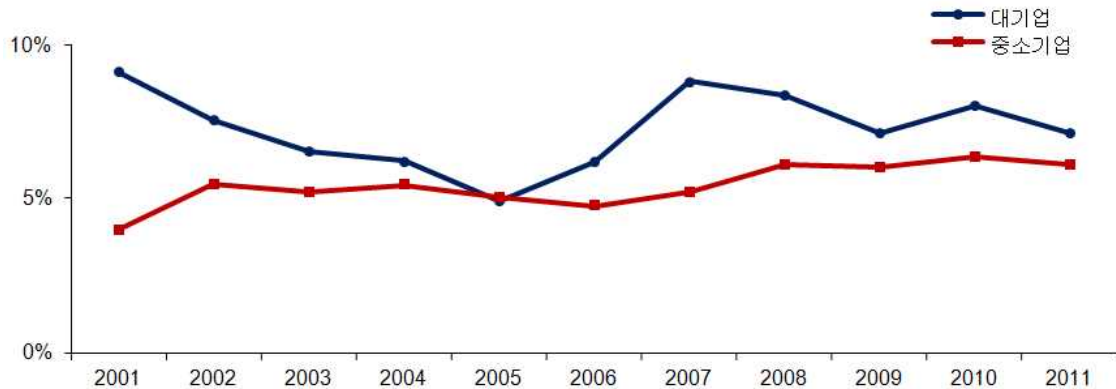
95) SERI(2011), '비즈니스 플랫폼의 부상과 시사점'에서 인용

96) 한국은행 경제통계시스템

○ 2006년 이후 기계산업의 대·중소기업 상생협력 성공 사례가 다수 보고되고 있으며, 대기업과 중소기업의 수익성 격차도 축소되는 추세

- 2005년 이후 확대되었던 기계산업의 대·중소기업 매출액영업이익률 격차는 최근 다시 좁혀지는 추세

* 대중소기업 매출액영업이익률 격차 : 3.60%(2007) → 1.03%(2011)



<그림 43> 기계산업 대·중소기업의 매출액영업이익률 추이⁹⁷⁾

- 두산인프라코어, 두산중공업, 삼성테크윈, 현대중공업 등 기계산업 대기업과 중소기업 간의 상생협력 성공사례 다수

<표 36> 기계산업 분야 대기업·중소기업 상생협력 성공사례⁹⁸⁾

대기업	중소기업	주요 내용
두산인프라코어	한일유압 신진정밀 한국파워트레인 디아이씨	<ul style="list-style-type: none"> 지게차의 가격·품질 측면에서의 대외경쟁력 확보를 위해 독일, 이태리, 미국 등에서 수입하던 핵심부품인 Torque Converter, Trans Axle, Control Valve, Drive Axle 등의 국산화 개발
두산중공업	AD Power	<ul style="list-style-type: none"> 두산중공업은 AD Power에게 부족한 부분인 발전 관련 기술 및 품질관리 기술을 전수하고, AD Power은 두산중공업이 필요로 하는 정류기 상세설계 및 제작에 뛰어난 역량을 제공 대용량 발전소용 디지털 여자시스템 개발, 호남화력을 필두로 고리 원자력 1호기용 여자시스템 국산화
삼성테크윈	KAT	<ul style="list-style-type: none"> 협력사 간 상생협력 성공사례(협력사 Level-Up 활동) 삼성테크윈의 주력제품인 Chip Mounter가 일본의 선진업체가 시장을 점유하고 있는 상황에서 핵심부품을 담당하고 있는 협력사의 Level up 활동을 전개 고질적인 품질불량 향상(1000PPM → 250PPM, 80%향상)
현대중공업	신한기계 外	<ul style="list-style-type: none"> 현대중공업은 전 협력회사를 대상으로 사이버교육 과정을 협력 회사에 전면 개방함으로써 협력회사 임직원이 희망하는 교과 과정을 수강할 수 있도록 시스템 구축

97) 한국은행경제통계시스템

98) 한국기계산업진흥회, '대·중소기업 상생협력 성공사례', 월간기계산업 2006년 12월호

- 두산중공업은 고용노동부의 지원을 받아 ‘두산중공업 직업훈련 컨소시엄 사업’을 2010년부터 시행하고 협력사의 생산성 및 품질 향상을 지원
 - * 약 550개의 협력업체가 포함되며, 용접 · 가공 · 설계 · 생산 · 품질 분야 등 다양한 교육훈련과정을 시행

<표 37> 두산중공업 직업훈련 컨소시엄의 교육훈련과정⁹⁹⁾

분야(대상)	훈련과정
용접기능분야	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜트설비의 스테인레스 전기용접(SMAW), 원자력설비의 인코넬 전기용접(SMAW), 플랜트설비의 스테인레스 Co2용접(FCAW) 등(생산 현장 용접사 대상) • 플랜트설비의 특수용접(FCAW&GTAW)(특수용접 채용예정자 대상)
용접기술분야	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜트설비의 ASME Code 용접 시공실무, 발전설비의 KEPIC 공인검사원 공통 · 원자력기계 · 일반기계
용접품질 & 검사 분야	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜트설비의 제품신뢰성 확보를 위한 용접실무(초급 · 중급), 플랜트설비의 도/포장 기술 및 검사실무, 플랜트설비의 ASME Code 비파괴검사실무
가공분야	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜트설비의 제품신뢰성 확보를 위한 가공실무, FANUC Operating System CNC 머시닝센터
설계분야	<ul style="list-style-type: none"> • AutoCAD를 활용한 플랜트설비 설계
생산관리분야	<ul style="list-style-type: none"> • Lean Manufacturing을 적용한 플랜트 산업현장개선 문제해결역량(기초) 등
프로젝트 관리분야	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 대상 Project 성공적 수행 및 실행을 위한 PM리더십, 기초회계, 재무 등
품질분야	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜트 분야 Six Sigma 품질혁신

- 두산인프라코어 협력사 세양정공은 함께 자동차 · 전자제품 생산 모듈 타입 공작기계를 공동 개발하고, 최근 5년간 478억 원의 매출 실적 기록
- STX는 그룹 통합 협력회사 관리 시스템 ‘STX 멤버스’를 통해 원자재 가격 동향 데이터 제공, 영업 및 R&D 지원, 동반성장펀드 조성의 사업 추진
- 현대중공업은 협력회사 해외시장 개척 지원을 위해 해외 기계전시회에 1~2차 협력사와 동반참관
- 현대중공업은 협력회사와의 동반성장을 위한 ‘동반성장 펀드’ 규모를 기존 1,000억 원에서 3,000억으로 확대(2012.04)
- 두산인프라코어는 협력 중소기업에 자금지원을 통한 협력사들의 재무건전성 향상을 위해 기업은행, 산업은행과 총 400억 원의 동반성장펀드 조성

99) 두산중공업 직업훈련컨소시엄사업단 홈페이지(<http://www.dhtecpia.com>)

□ 기계산업진흥회 등을 중심으로 기계산업의 건강한 생태계 조성을 위해 ‘기계산업 동반성장 진흥재단’을 2011년 7월에 설립하여 운영 중

○ 대기업을의 출자를 통해 중소기업의 경쟁력 제고를 위한 다양한 사업 추진

- 기계산업 중소기업의 경영여건 개선 및 기술력 강화에 기여하여, 장기적으로는 대·중소기업의 동반 해외진출 활성화 기대
- ‘스마트 공장 만들기’의 경우 중소기업 간 상생을 통해 작업 효율 개선, 불량률 감소, 납기 준수율 제고를 추구하는 것이 특징

<표 38> 기계산업 동반성장 진흥재단 주요 사업영역 및 내용¹⁰⁰⁾

번호	사업영역	사업 내용
1	기계 제조설비 정도향상	<ul style="list-style-type: none"> 선반, 밀링M/C, 보링M/C, 머시닝센터, 연마기, 프레스 등 가공 장비류와 주조 및 열처리설비 등 기계 제조설비에 대한 현장 정밀 진단을 통해 장비 정도보정 및 유지·보수 지원 연중 수시 실시하며, 100개사 정도 지원
2	시험·검사기기 검·교정	<ul style="list-style-type: none"> 기업이 보유하고 있는 시험·분석 및 신뢰성 시험설비와 전기표준, 주파수, 공업계측, 정밀계측, 기계계측기기 등의 정밀도, 정확도가 유지될 수 있도록 시험·검사기기의 검·교정 지원 연중 수시 실시하며, 85개사 정도 지원
3	기술진단(스마트 공장 만들기)	<ul style="list-style-type: none"> 전문위원의 컨설팅을 통해 2~4차 중소협력기업의 공정 흐름을 바꾸고 낙후시설을 개선하는 등, 생산시스템 최적화를 통한 경쟁력 향상 사업 업체당 500만원 한도에서 컨설팅 비용 지원, 연중 수시 실시를 통해 50개사 정도 지원
4	맞춤형 현장 기술교육	<ul style="list-style-type: none"> 협력기업의 가공 및 용접기술, 주조 및 열처리 기술, 기계설비 자주 보전 교육 등 수요분석을 통한 기업 특성별 현장 맞춤형 교육 프로그램 지원 연중 수시 실시를 통해 40개사 정도 지원
5	지식재산권	<ul style="list-style-type: none"> 협력기업의 특허 경영진단을 실시하여 생산제품 및 기술에 대한 경쟁사의 특허분석 및 선행기술조사, 회피설계 방안, 권리해석 및 특허분쟁대응교육 등 맞춤형 컨설팅 지원 연중 수시 실시를 통해 20개사 정도 지원
6	해외 마케팅 지원	<ul style="list-style-type: none"> 모기업과 협력하여 수출 유망부품 및 제품을 생산하고 있는 중소 협력기업의 해외 시장개척단 파견, 전시참가 및 참관, 수출상담회 파견 등 판로개척을 지원 연중 수시 실시

○ 2011년 37건의 지원 실적을 기록한 ‘기계산업 동반성장 진흥재단’은 향후 5년 간 2~3차 협력 기업 2,000곳에 지원을 집중할 예정

100) 기계산업 동반성장 진흥재단 홈페이지(www.mgf.or.kr/) 참고

[대응방안]

□ 기계산업 고유의 지속가능한 플랫폼 전략을 수립할 필요

- 지난 30여년 간 성장을 통해 이미 기계산업 내에는 많은 기업들로 이루어진 생태계가 조성
- 기계산업에 적합한 플랫폼 전략¹⁰¹⁾을 통해 기업생태계의 강건성과 경쟁력을 높이고 성장을 촉진할 필요
 - (폐쇄적 진입) 부품 기업(보완 기업)이 스스로 생태계에 진입하기 보다는 중추 기업*에 생태계 진입 통제 권한이 더 많은 형태
 - * 중추기업은 플랫폼을 제공하는 기업으로 기계산업에서는 공작기계, 건설기계, 반도체 제조장비, 플랜트 등 장비(플랫폼)를 생산하는 기업을 의미
 - (가치사슬상 Upstream) 부품 벤더(1차, 2차)의 제품과 서비스가 플랫폼을 중심으로 통합된 후, 시스템의 형태로 판매되는 업스트림형 산업
 - (고객의 플랫폼 접촉 정도 高) 고객 요구 사양 대응을 위해 긴밀한 관계 정립이 중요한 전문 공급자형 산업으로서 고객의 플랫폼 접촉 정도가 높은 편
 - (연결 편의가 핵심 기능) 산업 성숙도와 고객의 플랫폼 접촉도가 높기 때문에 보완 기업과 플랫폼, 고객과 플랫폼 간의 효율적인 상호작용*이 중요
 - * 모듈화를 통한 플랫폼과 부품 간의 결합 효율성 제고, 소비자 니즈의 효율적 충족 등
 - (보완 기업의 네트워크 효과 大) 발주자(고객)는 특정 보완 기업의 부품을 선호하는 경향이 높기 때문에 보완 기업이 고객을 유인하는 효과가 더 큼
 - (보완 기업에 대한 장기 인센티브) 성공 보수 계약, 수익 공유 등의 보완 기업에 대한 장기 인센티브가 기계·장비의 신뢰성 확보를 통한 플랫폼 구축에 더욱 효과적
 - * 장기 인센티브는 단기간에 많은 참여자 유인 보다는 양질의 참여자 확보 목적 시 유효
 - (가치사슬 하류로의 플랫폼 확장) 기술수명주기 상 성숙도에 진입해 있어, 서비스화와 같은 가치사슬 하류에서 플랫폼 확장 기회가 발생
 - * 소모성 부품 공급, 유지보수 서비스, 공정 운영 아웃소싱, 기술 컨설팅, 재제조, 렌탈, 리스, 할부와 같은 금융 서비스 등

101) 기계산업에 적합한 플랫폼 전략에 대한 논의는 삼성경제연구소(2012), '기업생태계와 플랫폼 전략', SERI 연구보고서의 내용을 참고하여 연구진 작성

- 중추 기업을 중심으로 부품 기업에 대한 엄격한 품질 관리를 추진 하되, 이에 대한 충분한 인센티브를 제공
 - 부품 기업을 '원가 절감의 전가 대상'에서 '가치 창출의 파트너'로 인식할 필요
 - 네덜란드의 ASML은 'Value Sourcing' 제도를 통해 전체 시스템 비용의 90%를 외부로부터 조달하는 자사 고유의 노광장비 플랫폼을 구축
 - 특히 'Value Sourcing' 물량의 80% 이상이 네덜란드와 인근 지역에서 조달되고 있으며, 60개의 공급사가 전체 물량의 80%를 차지하는 것이 특징
 - * ASML의 플랫폼 진입이 폐쇄적임을 시사하는 부분
 - ASML과 공급업체는 각자의 권리와 의무를 규정하는 장기계약을 맺고 있으며 ASML은 공동 책임을 통해 공급업체의 문제점을 개선
 - ASML과 공급업체는 이윤 배분, 리스크 공유, 기술 공유 등을 통해 공동 혁신 창출이 가능
 - 대신 연 2회에 달하는 공급사 모니터링 시스템을 통해 품질, 물류, 기술, 총 비용 등의 항목에 대한 엄격한 공급사 평가 시스템 마련
 - * 비용의 경우 품질, 물류, 기술의 항목이 모두 충족되었을 때, 가장 마지막으로 고려하는 항목
 - 공급사 뿐 아니라 반도체 칩 메이커(고객사), 연구기관(IMEC) 및 기술 협력 기업, 대학 등 다양한 혁신의 우군 확보
- 엄격한 품질관리와 인센티브 외에도 구매부 조건 기술개발 등 다양한 제도를 통해 보완 기업의 지속적 참여를 유도
 - 기계산업은 후발기업의 기술적 기회가 낮기 때문에 수익성 보장이 어려울 시 혁신 활동에 대한 투자와 수행 의지가 부족할 수 밖에 없음
 - 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅과 같은 기술 진보를 활용하여 지리적 근접 조건이 필요한 클러스터의 한계를 뛰어 넘을 수 있는 보완 기업 간 효율적 협업 촉진 대책 마련이 필요
 - 수요기업의 기술적 요구, 산업 동향 다양한 정보를 보완 기업에 제공하는 것 또한 보완 기업의 플랫폼 잔류를 위한 필수 조건

⑥ 제조업의 재조명 : 리쇼어링(Reshoring) 및 서비스화

[트렌드]

- 전 세계적으로 제조업이 성장동력으로서 재조명받고 있으며, 선진국 · 신흥국을 불문하고 제조업의 투자유치 경쟁이 심화
- 선진국은 저성장 극복과 일자리 창출 및 비용 절감과 품질 개선을 위해 해외 생산 시설을 국내로 되돌리는 리쇼어링(Reshoring)을 본격 추진
 - 오바마 미국 대통령은 2013년 2월 12일 국정연설에서 미국 내 일자리를 늘리는 이른바 리쇼어링 기업에 세제 혜택 지원을 발표
 - 유가 상승으로 인한 물류비 급증, 신흥국의 인건비 상승 등으로 인해 품질 개선과 정부 인센티브를 고려했을 때, 리쇼어링의 장점이 더욱 부각

<표 40> 주요 선진국의 제조업체 리쇼어링 현황¹⁰⁵⁾

국가	주요 내용
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 2~3년 내 미국으로 생산기지를 이전한 제조업체 수가 최소 25,000개에 달하는 등 리쇼어링 추세가 확산(Wall Street Journal, 'Once Made in China: Jobs Trickle Back to US Plants', 2012년 5월 21일자 기사) <ul style="list-style-type: none"> - GE, 2008년 매각을 추진했던 켄터키 주 루이스빌의 '어플라이언스 파크'에서 온수기와 세탁기, 냉장고 생산 확대 및 고용 확대(2014년 까지 8억 달러 투자 예정) - 포드, 총 160억 달러의 투자를 통해 멕시코에 있던 픽업트럭 제조 공장을 2015년까지 미시간, 오키와호로 이전 추진(일자리 총 2,000개 창출) - 애플, 2013년부터 1억 달러 설비 투자를 통해 매킨토시 컴퓨터의 미국 내 생산 실시 • 2012년 미국 정부는 법인세율의 OECD 최저 수준(28%) 인하, 리쇼어링 이전비용 최대 20% 지원, 자국 내 설비투자 비용에 대한 세제감면 연장 등의 지원책 발표
독일	<ul style="list-style-type: none"> • 2003년 이후 오프쇼어링이 둔화되는, 2011년 말 기준 오프쇼어링 기업은 전체 제조업에서 약 10% 수준에 불과 • 독일 정부, 기업 조세 부담을 지속 경감(2001년 51.8% → 2007년 38.7% → 2008년 29.8%) • 독일 기업의 공장 해외 이전 건수는 2006년 339건에서 2009년 161건으로 절반 이상 감소하였으며, 독일로 복귀한 기업도 46개에 이릅니다
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년 법인세를 40.69%에서 38.01%로 인하하였으며, 2015년에는 35.64%로 추가 인하 예정이며, 엔화 약세 정책도 리쇼어링 유도 정책의 일부 • NEC는 2013년 야마가타현 공장에서도 총 160만 대의 노트북을 생산할 예정이며, 후지제록스, FDK, 닛산 등도 중국 생산량을 줄이고 일본 내 생산량을 늘릴 계획 • 지역 정부의 지역 클러스터 육성과 입지 규제 완화, 기술연구협동조합을 통한 대기업과 중소기업 간 연구 개발 협력 강화 추진

105) 딜로이트 안진 경영연구원(2012), '제조업 리쇼어링 증가의 원인과 전망', LGERI(2011), '제조강국 독일기업의 경쟁력 해부', LGERI(2012) '선진국 제조업 U턴에 주목해야 하는 이유' 등 참고

- 신흥국 역시 경제성장을 위해 글로벌 제조업체 유치에 적극적인 움직임
 - 임금상승 및 위안화 강세 등으로 글로벌 제조업체들의 탈중국 현상이 확산되면서 글로벌 제조업체 유치를 위한 신흥국 간의 경쟁 심화
 - 중국의 시간당 임금은 2000년~2010년 사이 약 4배 상승하였으며, 노동생산성, 물류비·부동산 비용을 고려했을 때 미국과 비용 격차는 크지 않음
 - * 원유 가격이 지난 2000년의 3배 수준으로 상승하면서 운송비 부담이 급증한 반면, 미국 천연 가스 가격은 아시아의 25% 수준에 불과
 - * 중국 산업부지 평균 지대(10.22 달러/ft²)에 비해 앨라배마(1.86~7.43 달러/ft²), 테네시, 노스캐롤라이나(1.30~4.65 달러/ft²)의 지대가 상대적으로 저렴¹⁰⁶⁾

<표 41> 중국과 미국의 시간 당 임금 비교 추이(달러)¹⁰⁷⁾

	2002~2005	2006~2009	2010	2015(추정)
미국(A)	28.9	32.4	34.7	40.3
중국(B)	3.7	4.9	6.8	10.9
A/B 비율	12.9%	15.3%	19.6%	27.0%

- UNCTAD 통계에 따르면, 2011년 동남아 국가들의 외국인 직접투자는 1,170억 달러로 전년대비 26% 증가
 - * 2011년 중국은 8% 증가에 그치는 수준
- 미얀마, 캄보디아 등 임금이 낮은 신흥국들은 노동집약적 경공업 투자 유치를 위해 경제특구 설치 및 인프라 확대

<표 42> 미얀마의 경제특구 및 인프라 확대 동향¹⁰⁸⁾

내용
<ul style="list-style-type: none"> • 주요국은 미얀마로의 제조업 진출을 위해 경제특구, 기초인프라 등 대형 프로젝트 투자를 가속화하고 있으며, 미얀마 역시 경제특구 및 인프라 확대를 통해 초기에는 경공업을 발전시키고자 함 - (미국) GE는 발전소 건설 계약 준비 중(2012.12) - (태국) 인접국이라는 이점을 최대한 활용하여 인프라 건설 및 경제특구 개발 등 대형 프로젝트에 활발히 진출하고 있는 가운데, Toyo-Thai 건설사는 미얀마 Ahlone 지역에 100MW급의 발전소 건설 계획(2013년 2분기 계획) - (일본) Thilawa 경제특구 개발(2013년 초), 컨소시엄 진출을 통한 경제적 부담과 위험을 감소시키는 등, 마루베니, 미쓰비시, 스미토모 상사 등은 미얀마 Yangon 인근 경제특구 개발에 공동으로 나설 계획(2012) - (중국) Kyaukpyu 심해항 프로젝트 및 경제특구(중국기업 전용) 개발(2009~2015년 완공 예정) - (태국+이탈리아) 태국과 이탈리아 합작 기업인 ITD(Italian Thai Development)가 주도하는 Dawei 특구 개발은 항구, 도로, 공단, 발전소, 상하수도, 시설, 통신, 고속철도, 지역개발 등이 총 망라되며 500억 달러 규모(2015년 완공 목표)

106) KOTRA(2013), '美 제조업 경쟁력 강화 정책 및 시사점'

107) 딜로이트 안진 경영연구원(2012), '제조업 리쇼어링 증가의 원인과 전망'

108) LGERI(2013), '빚장 푸는 미얀마, 투자기회의 허와 실'

- 우리나라에서도 중국 공장의 비용 상승, EU 및 미국과의 FTA 체결로 인해 국내 생산의 장점이 증가하며 리쇼어링 확대
 - 중국 정부의 외국 기업에 대한 세제 혜택 감소, 토지 가격의 국가 책정, 제조업의 높은 임금 상승률로 인해 경영 환경 악화
 - * 2005년~2011년 사이 중국 제조업의 임금 상승률은 평균 20%¹⁰⁹⁾
 - 중국 현지 생산에서 발생하는 지적재산권 유출 심화, 현지 기업과의 분쟁 증가, 중국 정부의 불공정한 규제 등의 문제가 확대
 - * 우리나라의 중국 진출 중소기업 138곳 가운데 61곳(44.2%)이 '산업기술 유출로 인한 피해를 경험했다.'고 응답¹¹⁰⁾
 - FTA 발효 등으로 인해 외국인 직접투자(FDI)가 크게 증가하면서 해외 진출 국내 기업의 국내 복귀 움직임이 가시화
 - * 2012년 외국인 직접투자(FDI)는 신고금액 기준으로 162억 6,000만달러를 기록, 전년(137억달러) 대비 18.9% 증가¹¹¹⁾
 - * '12.1, KOTRA·대한상의 조사 결과 해외 진출 240개 사 중 12.5%(30개사)가 U턴 의향표명¹¹²⁾
 - 지식경제부 등을 중심으로 국내 기업의 U턴 지원 방안이 강화

<표 43> 국내 리쇼어링 기업 지원 정책(2012, 지식경제부)¹¹³⁾

구분	지원 방안
지원 대상	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 생산시설 신설 기업 • 해외 생산시설을 매각/이전/축소하고, 국내 생산시설을 신·증설하는 기업
세제	<ul style="list-style-type: none"> • U턴 후 현지 생산시설 폐쇄·양도까지 3~4년간 법인·소득세 감면 • 초기투자 부담 완화 위해 해외 생산시설 완전 매각 후 생산설비 도입 시 관세 감면
공장 용지	<ul style="list-style-type: none"> • 경제자유구역 내 U 기업 전용 부지 확보 • 산업단지의 분양가와 임대료 감면
인력	<ul style="list-style-type: none"> • 신규 고용 1인당 월 60만 원 이하의 교육 훈련 보조금 지원(최대 6개월)
보조금 등 기타	<ul style="list-style-type: none"> • 건축비, 시설장비 구입비 등 설비투자 금액의 일부 지원(최대 15%) • 지방투자촉진보조금을 통해 최대·설비투자비의 40% 지원 • 수출신용 보증 한도 우대(2배 이내) 및 보증료 최대 20% 할인(무역보험공사) • 집단 U턴 수요 발굴 및 업종별 특화 지원 정책 수립을 위한 TF 출범('12. 5) <ul style="list-style-type: none"> - 패션, 의류, 신발, 전자, 기계
법 제정	<ul style="list-style-type: none"> • 해외진출기업의 국내복귀 지원에 관한 법률 입법 예고('12. 7) 및 정기 국회 상정('12. 9)

109) 연합뉴스, <중국, '세계의 공장' 지위 흔들>, 2013년 1월 18일자 기사

110) 한국일보, '중국 진출 중기, 절반 가까이 산업기술유출피해 겪어'에서 인용(2012.7)

111) 한국일보, <한미 FTA 15일로 발효 1년... 수출 소폭↑ 수입 소폭↓ '체감 미미'>, 2013년 3월 10일자 기사

112) 지식경제부 보도자료 <FTA 효과 극대화, 글로벌 투자허브를 위한 『기업의 국내투자』 활성화방안>, 2012. 4

113) 딜로이트 안진 경영연구원, '제조업 리쇼어링 증가의 원인과 전망'에서 인용·재구성(2012.09)

□ 한편, 제조업 제품의 경쟁 격화 및 제품의 코모디티화 현상을 극복하고 새로운 수익원 창출방안으로써 제조업의 서비스화 중요성이 부각

○ 제조업의 서비스화란 수익 및 부가가치 창출을 위해 제품에 다양한 서비스를 통합·제공하여 차별화된 가치를 제공하는 비즈니스 모델

- 2012년 10월 열린 '2012 산업혁신 서비스 선진화 국제포럼'에서는 제조업의 3대 메가트렌드* 중 하나로 서비스화를 제시

* 나머지 메가트렌드는 대량 고객화(Mass Customization), 글로벌 가치사슬이 선정

- 기술 지원 서비스, 중고제품 유통 활성화, 금융상품 연계 제공 등 제조업과 서비스업의 연계를 통한 시너지 효과 창출

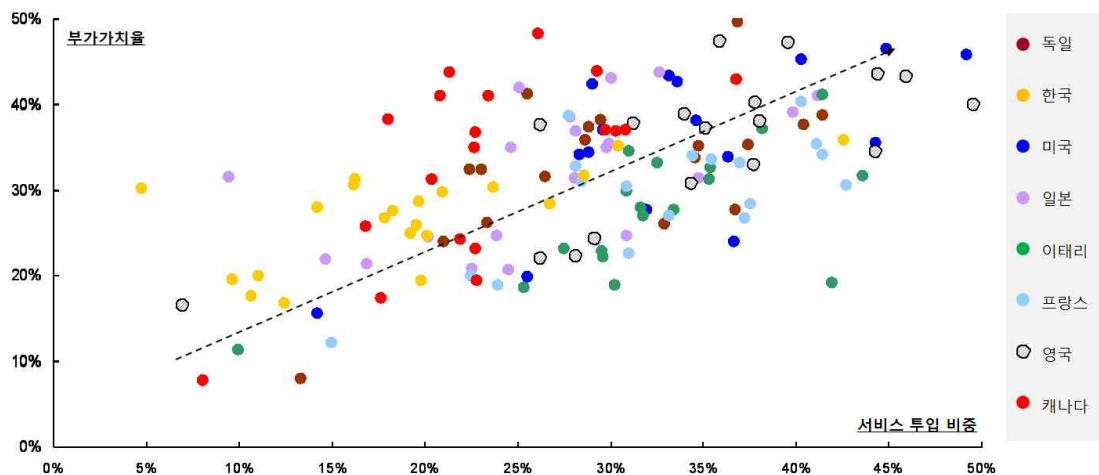
- 수익성 제고 이외에 제조업 서비스화는 안정적인 매출 창출, 경기 변동 시의 조정 능력, 자산 투자 부담 감소, 환경 부하 저감, 고용 창출에 기여

<표 44> 제조업 서비스화의 기대 효과¹¹⁴⁾

기대 효과	주요 내용
안정적 매출 창출	<ul style="list-style-type: none"> 자본재의 경우 단발 거래(One-off transaction) 형식으로 인해 수개월~수년 동안 반복 구매가 발생하지 않는 경우가 많기 때문에 생산자 매출의 변동성과 불확실성 증가를 야기 유지보수, 소모품 공급 등과 같은 반복 서비스(Recurring Service)를 통해 매출의 안정화를 추구
경기 변동 시 조정 능력	<ul style="list-style-type: none"> 경기 침체기에는 신규 설비 투자를 축소하거나, 연기하는 대신 기존 설비의 공정 개선, 효율성 제고를 위한 서비스의 니즈 확대
자산 투자 부담 감소	<ul style="list-style-type: none"> 기술 서비스 제공에 필요한 장비와 부품은 제조 부문에 비해 설비 투자 규모가 작은 편 고정 자산 투자에 대한 부담 감소는 기업의 외부 자본 의존도 및 현금 흐름 창출 능력을 개선
환경 부하 저감	<ul style="list-style-type: none"> 렌탈·세어링 등의 제품 서비스는 제품의 활용도를 높이면서 소유권을 구매자에 이전하지 않고도 제품 사용이 가능 특수 화학 물질 제조업체의 화학물질 사용 및 폐기 서비스, 프린터 업체의 다큐먼트 비용 절감 서비스 등은 환경 오염 저감에 기여
고용 창출	<ul style="list-style-type: none"> 서비스업의 고용 창출력은 제조업에 비해 높은 편 <ul style="list-style-type: none"> - 2010년 우리나라 제조업과 서비스업 고용유발계수는 각각 6.7명/10억원과 11.2명/10억 원으로 서비스업의 1.7배 높음 임베디드 소프트웨어 개발, 기술 컨설팅 등 고부가가치 서비스업은 제조업 생산 증가 및 고용 창출에 기여

114) 한국기계연구원(2012), '서비스화를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구', Insight ME 제4호 외

- 선진국 제조업은 생산에서의 서비스 중간 투입 비중 확대를 통해 부가가치율을 제고
 - 미국, 독일, 영국 등의 제조업은 대부분의 제조업 중간 투입에서 서비스 비중이 30%를 넘고 있으며, 부가가치율도 높은 수준
 - 우리나라는 대부분의 제조업 중간 투입에서 서비스 비중이 30% 이하로 나타나고 있으며, 부가가치율 또한 30%를 하회



<그림 45> 주요국의 제조업 서비스 중간 투입 비중과 부가가치율 간의 상관관계¹¹⁵⁾

- 선진 기업은 서비스화를 통해 경쟁 우위 달성, 고객 가치의 차별화를 달성하고, 이를 기반으로 높은 수익성과 안정적인 매출을 기록

<표 45> 선진 제조기업의 서비스화 추진 사례¹¹⁶⁾

기업	주요 내용
Honeywell	<ul style="list-style-type: none"> • 자동제어기기 부문 글로벌 기업 • 항공 관제 장비를 생산, 판매하는 Aerospace 사업부문은 1990년대 중반 동사업 부문의 경쟁 심화에 따라 차별화 수단으로 자동화된 항공기 관리 기능을 제공하는 AIMS(Airplane Information Management System) 개발 • 2011년 기준 Honeywell Aerospace 사업 부문의 서비스 매출 비중은 43.4%로 전사 서비스 부문 매출의 약 70%를 차지
Mobility	<ul style="list-style-type: none"> • 카 셰어링 서비스 제공 기업으로, 1997년 설립 당시 760대의 차량과 17,400명의 고객으로 출발하여 2011년 차량 2,600대, 차량거점 1,340개, 회원 수 10만 명 돌파 • 2011년 Mobility의 카 셰어링 서비스는 개인고객과 함께 3,600개 사에 달하는 기업 고객에게도 제공되고 있으며, 9종 차량에 대한 사용 시간과 운행 거리에 따라 각각의 가격을 책정

115) 2005년 기준, 한국기계연구원(2012), '서비스화를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구', Insight ME 제4호

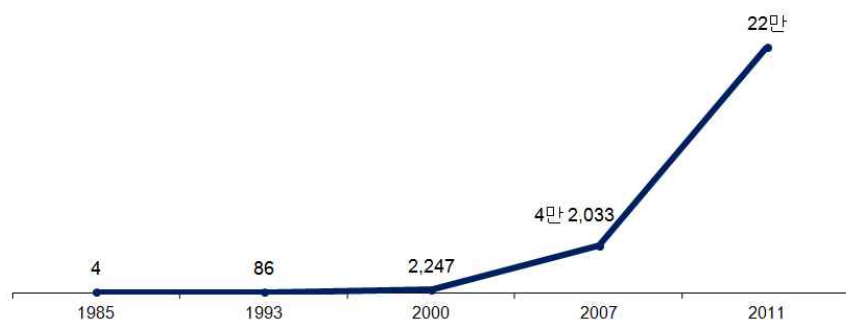
116) 한국기계연구원(2012), '서비스화를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구', Insight ME 제4호

□ 정보량 급증과 이를 효과적으로 활용하여 기업 경쟁 우위를 창출·제고하는 빅 데이터 분석력이 주목받기 시작

○ 빅 데이터는 그 양이 막대하고, 형식이 다양하며 순환(Cycle) 주기가 매우 짧아서 기존 DB 분석 방식으로는 다루기 힘든 데이터를 의미¹¹⁷⁾

- (Volume) 모바일, 온라인 상거래, SNS 등에서 하루 250경(2.5×10^{18}) 바이트의 데이터가 발생하며, 매달 25억 개의 페이스북 콘텐츠와 4억 개의 트윗이 생성

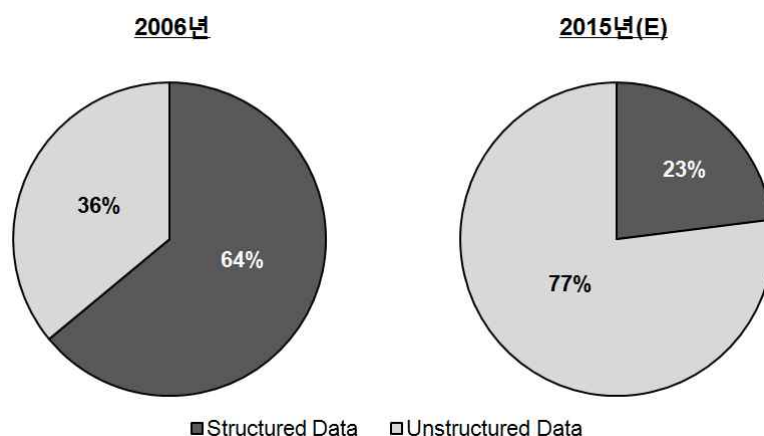
* 일반 기업에서도 테라바이트(1,000GB)~페타바이트(100만GB) 급 규모의 데이터를 다루는 경우가 증가



<그림 46> 전 세계 모든 디지털 기기의 1인당 데이터 양 추이(MB)¹¹⁸⁾

- (Variety) 고정된 필드에 저장되어 있지 않은 텍스트, 이미지, 동영상, 음성 데이터 등 비정형 데이터(Unstructured Data)가 다수

* 최근 축적 데이터의 95% 이상이 비정형 데이터이며, 2015년에는 전체 데이터의 77%가 비정형 데이터로 이루어질 것으로 전망¹¹⁹⁾



<그림 47> 기업의 축적 데이터 중 정형/비정형 비중 변화 추이¹²⁰⁾

117) 빅 데이터를 정의하는데 활용하는 3V는 2001년 가트너의 레이니에 의해 최초로 정의

118) 삼성경제연구소(2012), '빅데이터: 산업 지각변동의 진원'

119) Jefferies(2012), 'Business Intelligence to Intelligent Businesses: Big Data in the Enterprise'

120) Jefferies(2012), 'Business Intelligence to Intelligent Businesses: Big Data in the Enterprise'

- (Velocity) 데이터를 수집 · 가공 · 분석하는 일련의 과정을 실시간 또는 일정 주기에 맞춰 처리하는 것이 가능

* 스트리밍 동영상 서비스, 빈라덴 사살 소식의 초당 5,000회 리트윗 등

- 방대한 양의 빅 데이터를 처리할 수 있는 비즈니스 분석 기술과 역량이 기업의 새로운 경쟁 우위로 부각

- 가트너는 2008년 이후 빅 데이터 분석 및 처리 기술을 10대 전략 기술에 지속적으로 포함하고 있으며, 중요성 또한 점차 강화

* 2012년에는 빅데이터였으나, 2013년에는 전략적 빅데이터로 수정

- 자연 언어 처리 기술*, 인공지능 기술, 분산처리 기술, NoSQL, 인메모리 기술, 오픈소스 데이터 분석 엔진 등이 유망 기술로 등장

* 구글의 '자동 번역 기술', 애플의 'Siri' 등

<표 46> 가트너 선정 10대 전략기술(2008년~2013년)

순위	2008	2009	2010년	2011년	2012년	2013년
1	그린IT	가상화	클라우드 컴퓨팅	클라우드 컴퓨팅	미디어 태블릿 그 이후	모바일 대전
2	통합 커뮤니케이션	클라우드 컴퓨팅	진보적 분석	모바일 앱과 미디어 태블릿	모바일 중심 애플리케이션과 인터페이스	모바일 앱 & HTML5
3	비즈니스 프로세스 관리	서버 이상의 블레이드	클라이언트 컴퓨팅	소셜 커뮤니케이션 및 협업	상황인식과 소셜이 결합된 사용자 경험	퍼스널 클라우드
4	메타데이터 관리	웹 기반 아키텍처	그린을 위한 IT	비디오	사물 인터넷	사물 인터넷
5	가상화	엔터프라이즈 매시업	데이터센터 재설계	차세대 애널리틱	앱스토어와 마켓 플레이스	하이브리드 IT 및 클라우드 컴퓨팅
6	매시업	특화 시스템	소셜 소프트웨어 및 소셜 컴퓨팅	소셜 애널리틱	차세대 애널리틱	전략적 빅데이터
7	웹 플랫폼	소셜 소프트웨어 및 소셜 네트워킹	사용자 액티비티 모니터링(보안)	상황인식 컴퓨팅	빅데이터	실용분석
8	컴퓨팅패브릭	통합 커뮤니케이션	플래시 메모리	스토리지급 메모리	인메모리 컴퓨팅	인메모리 컴퓨팅
9	실세계 웹	비즈니스 인텔리전스	가용성을 위한 가상화	유비쿼터스 컴퓨팅	저전력 서버	통합 생태계
10	소셜 소프트웨어	그린 IT	모바일 애플리케이션	패브릭 기반 컴퓨팅 및 인프라 스트럭처	클라우드 컴퓨팅	엔터프라이즈 앱스토어

- 이미 많은 기업에서 빅 데이터 분석 결과를 경영 의사결정에 활용하고 있으며, 공공·행정 등에서도 활용이 확대
- 기업은 빅데이터 분석을 통해 경쟁 환경을 이해하고 효과적으로 전략을 실행할 수 있는 기반을 강화하기 위해 노력
- 또한 생산성 제고, 의사결정 능력 향상, 문제점 발견 및 해결 등 다양한 경영 활동 강화를 위해 빅데이터 활용

<표 47> 기업의 빅데이터 활용¹²¹⁾

기업	내용
월마트	• 소셜 미디어에서 수집한 빅데이터 분석을 통해 상품 라인업 조정에 활용
포드	• 자사 차량의 내부 통신망에서 수집한 데이터를 스마트폰에서 이용할 수 있도록 하는 'OpenXC' 프로젝트 추진
구글	• 스마트폰 업체들에게 안드로이드 운영체제를 무상 제공하여 구글 플랫폼 사용자를 증가시킴으로써 광고 수익 확대
SK텔레콤	• 콜택시, 유류 운반차량, 고속버스 등에 GPS를 장착하여 실시간으로 전국 도로의 교통정보를 제공

- 한편, 빅데이터 비즈니스 진입 및 기술확보, 단기간 빅데이터 역량 취득 및 강화를 위해 기업 간 M&A도 활발
- * IBM은 기업용 검색업체 비비시모(2012.05), 모바일 플랫폼업체 위크라이트(2012.01), 보안솔루션 업체 Q1랩(2011.10) 등 광범위한 관련 기업 인수
- 세계 각국 정부는 각 분야에 걸친 데이터 분석을 통한 사회현상에 대한 미래 예측 및 서비스 개발을 위해 노력

<표 48> 국가별 빅데이터 관리 및 활용 방법¹²²⁾

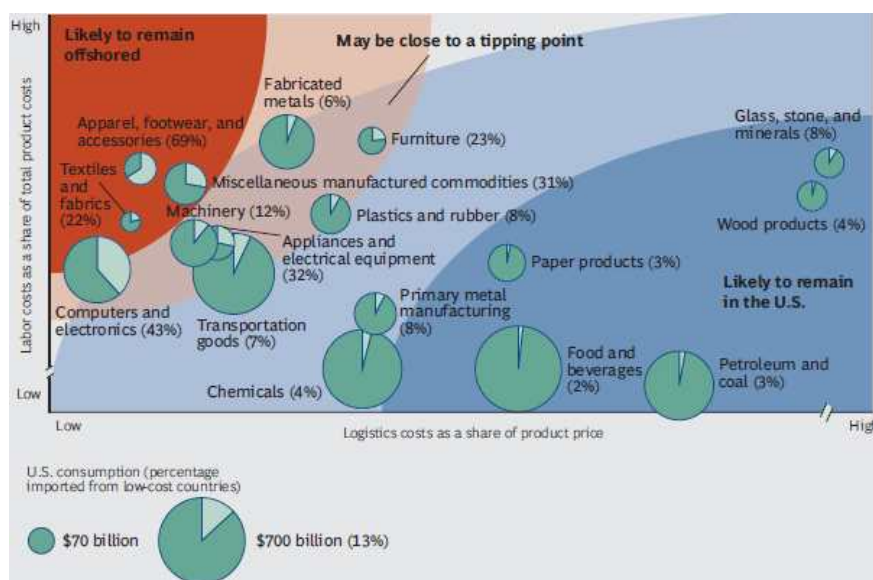
국가	추진기관	세부내용
미국	대통령 직속 과학기술 정책실	<ul style="list-style-type: none"> • '빅데이터 연구개발 이니셔티브' 발표(2012.03) • 부처별, 지방정부별 빅데이터를 활용한 서비스 발굴 및 운영 • 공공정보 데이터 공개사이트 'data.gov' 운영
영국	기업혁신기술부	<ul style="list-style-type: none"> • '데이터 전략 위원회(Data Strategy Board)' 설립(2012.03) • 데이터 공유플랫폼 'data.gov.uk' 운영
싱가포르	경제개발청	<ul style="list-style-type: none"> • 국가안보조정국(NSCS) 내 RASH 시스템 마련(2004.07) • 민간협력으로 데이터분석연구소 설립 • 공공정보 데이터 공개사이트 'data.gov.sg' 운영
대한민국	대통령 직속 국가정보화전략위	<ul style="list-style-type: none"> • '빅데이터를 활용한 스마트정부 구현방안' 마련(2011.10) • 빅데이터 마스터플랜 추진 및 빅데이터 국가전략포럼 실시 • 공유자원포털 'data.gov.kr' 운영

121) SERI, '빅데이터: 산업 지각변동의 진원'에서 인용·재구성(2012.05)

122) 한국IT서비스산업협회, '빅데이터의 동향 및 시사점'에서 인용(2012.10)

[기계산업 영향]

- 기계산업은 미국, 독일 등 선진국 제조업의 중추이자 리쇼어링의 핵심 산업으로 부각
 - 독일 기계공학 경쟁력의 원천으로 자동차 산업과 공작기계산업이 자국 내에 함께 존재하여 산업 기반과 클러스터를 공유했기 때문이라는 분석¹²³⁾
 - 독일 기계산업은 보완적인 수준에서 해외 공장 이전을 추진하였으며, R&D 기능은 대부분 독일 내부에서 추진
 - 독일 기계산업은 품질 보장의 이유, 납품업체와 고객업체로부터의 지리적 분산 등의 이유로 해외 공장 이전에 난색
 - Baptista(2001)¹²⁴⁾의 연구에서도 영국 CNC 공작기계 기술 혁신의 성공 원인으로 지리적 근접성을 통한 기술 도입 불확실성 절감, 학습 촉진을 제시
 - BCG 분석 결과 기계산업은 중국의 생산 비용 증가에 따라 향후 5년 내 미국으로 생산기지가 이전될 가능성이 높은 7개 산업 중 하나로 선정
 - 7개 산업: 자동차, 컴퓨터·전자, 조립금속, 기계, 플라스틱·고무, 가전, 가구
 - 미국 기계산업 시장 규모는 2,510억 달러이며, 6.4%가 중국으로부터 수입

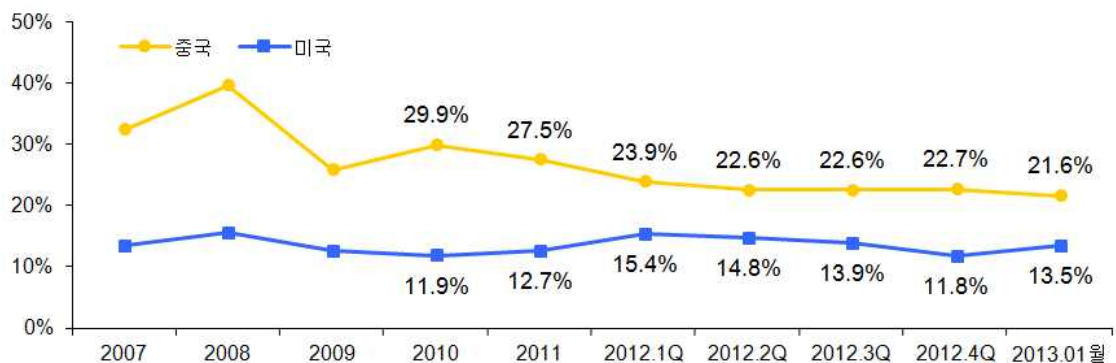


<그림 48> 미국 으로 생산기지 이전 가능성이 높은 7개 산업(tipping point)¹²⁵⁾

123) Pisano and Shih(2009), "Restoring American Competitiveness", *Harvard Business Review*, July-August, 2009, pp. 2-13

124) Baptista(2001), "Geographical Clusters and Innovation Diffusion", *Technological Forecasting and Social Change*, 66, pp. 31-46

- 다수의 미국 기계산업 업체들이 이미 해외 공장을 미국으로 이전
 - Caterpillar는 일본 아카시, 사가미의 굴착기와 트랙터 생산 시설을 각각 텍사스, 조지아로 이전
 - Otis Elevator는 멕시코 생산공장의 일부 라인을 미국 사우스캐롤라이나로 이전하며 약 360명의 신규 고용 창출
 - 농업 관개 시스템을 생산하는 ET Water System은 최근 생산 설비를 중국 다롄에서 산호세로 옮기고 비용 절감과 품질 개선을 달성
- 미국으로의 리쇼어링이 본격화될 경우, 제조업 신규 설비 투자에 따라 기계산업 대미 수출도 증가할 전망
 - 미국은 2012년을 기준으로 2-3년 사이 약 25,000개에 달하는 제조업체가 자국 내 신규 설비 투자를 확대
 - 2012년 미국 내 주요 제조업체 105개를 대상으로 리쇼어링에 관한 설문조사 실시 결과, 39%가 미국 이전을 검토 중인 것으로 답변¹²⁶⁾
 - 미국의 리쇼어링 확대는 우리나라 기계산업의 대미 수출이 증가할 것으로 예상되며, 이에 따라 대중 수출 의존도는 다소 완화될 것으로 기대
 - * 미국의 리쇼어링이 가시화된 2010년 이후, 對中 기계산업 수출 비중은 8.3%p 감소한 반면, 對美 수출 비중은 1.6%p 증가(2013.01 기준)
 - 우리나라 공작기계 수출의 대미 비중은 2010년 8.9%에서 2012년 19.4%로 확대¹²⁷⁾



<그림 49> 우리나라 기계산업의 對中, 對美 수출 비중 변화 추이¹²⁸⁾

125) BCG, 'U.S. Manufacturing Nears the Tipping Point'에서 인용(2012.04)

126) 중소기업수출지원센터, 'Reshoring in the USA'에서 인용

127) 공작기계산업협회 동향자료에서 데이터 분석 후 산출

128) 무역협회, MTI 71,72,75,79 기준

□ 기계산업에서의 서비스화는 반드시 갖춰야할 경쟁 우위로 인식

- 서비스화는 경기 변동성에 따른 리스크, 긴 제품 수명 주기에 따른 매출 감소, 중국 등 신흥국의 원가 경쟁력을 극복할 수 있는 수단
 - 기계산업은 경기 선행적 특성을 띄고 있어 경기 침체 시 제품 수주 등이 급감하는 현상 빈발
 - 제품 수명 주기로 인해 신제품 매출 감소가 우려되나, 막대한 제품 설치 기반은 새로운 서비스 비즈니스 기회를 창출
 - * ADL의 2005년 조사 결과 기계산업의 총 매출에서의 신제품 비중은 30%로 전기·전자(47%), 자동차(46%), 통신(40%), 제약(36%) 보다 낮은 제조업 최하 수준¹²⁹⁾
 - 제품의 코모디티화에 따라 중국 기계산업의 중국의 글로벌 수출 시장 점유율은 2004년 3.5%에서 2010년 8.3%로 급격히 상승
- 독일 기계산업에서 서비스 및 지원분야 매출 비중은 2011년 40%에 이르며, 수익성은 단순 기계판매(제조)보다 약 4~9배 높은 수준
- 미국의 존 디어, 일본의 아마다 등 글로벌 기계 업체는 서비스화를 통해 고객 가치 차별화를 달성하며 높은 수익성과 안정적인 매출을 기록

<표 49> 글로벌 기계 기업의 서비스화 추진 사례¹³⁰⁾

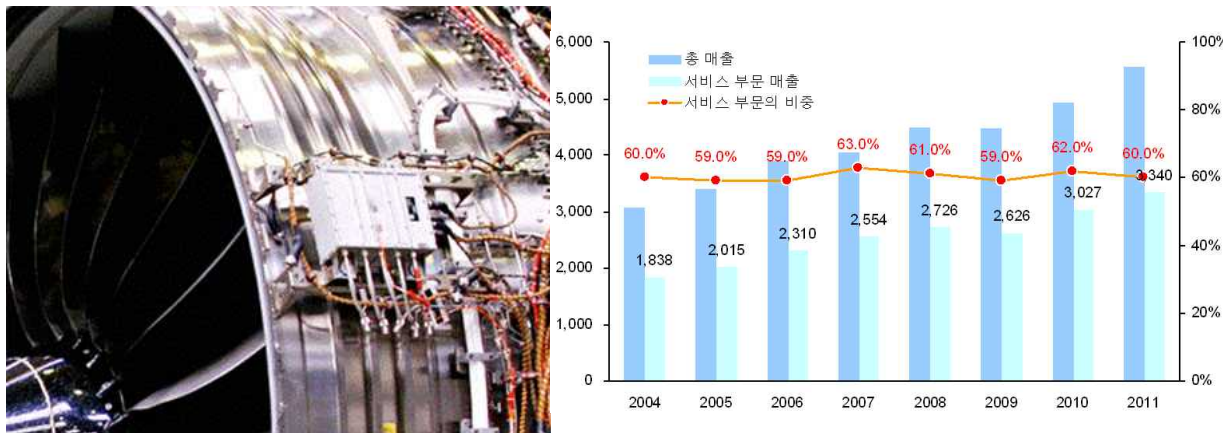
기업	주요 내용
John Deere (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최대 농기계 업체로 John Deere는 농기계에 GPS 및 IT 접목을 통해 농작업의 효율성 향상, 최적화, 영농 솔루션, 선응적 농기계 유지보수 등을 제공 • 또한 John Deere는 농·건설기계의 할부 구매, 리스 및 부품 교체·서비스 이용에 대한 다양한 지급 방법 제공 등의 금융 서비스를 통해 연간 20억 달러에 달하는 매출을 기록
AMADA (일본)	<ul style="list-style-type: none"> • 공작기계 매출 세계 5위 기업인 AMADA는 AMADA Capital Corporation을 통해 자사 제품의 구매 의사가 있으나 운전 자본(Working Capital)이 부족한 수요 고객에게 2년에서 최장 5년(24회~60회)의 할부 및 리스 판매의 금융 서비스 제공
Stork Technical Service (네덜란드)	<ul style="list-style-type: none"> • STS는 석유화학·Oil&Gas·발전플랜트·일반기계·전기·금속·철도 분야의 기술 서비스 전문 기업 • Asset Integrity, Solution, Sales & Rental Service, Mechanical E&I 부문으로 구성 • STS는 기술 서비스 및 엔지니어링 기업 인수를 통해 기술 역량 축적 및 비즈니스 확대를 추진하였으며, 2011년 현재 9.5억 유로의 서비스 매출을 기록(전체 매출에서 순수 서비스 매출이 차지하는 비중은 약 70%)

129) ADL, Innovation Excellence Study, 2005, 정형지 외, '제3세대 R&D 그 이후', 2007, 경덕출판사

130) 한국기계연구원(2012), '서비스화를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구', Insight ME 제4호

□ 미국의 GE, 영국의 롤스로이스, 일본의 Komatsu 등은 빅 데이터 분석력 확보를 통해 고부가가치 서비스를 제공

- (롤스로이스) 매일 6만 5,000시간 분량의 가스터빈 엔진 가동 데이터를 실시간으로 분석하여 엔진의 수리 및 부품 교체 여부를 결정
 - 전세계적으로 약 500개 항공사에서 매일 4,000개의 엔진이 가동
 - 엔진에 약 100개의 진동, 압력, 온도, 속도 센서를 부착, 각종 데이터를 제어실로 전송하면, 영국 더비의 약 200명의 엔지니어가 실시간 분석
 - Total Care와 같은 가스터빈 엔진 서비스를 통해 2010년 현재 세계 2위의 민간 항공기 엔진 시장 점유율(매출 기준)을 차지
 - 서비스 부문의 매출은 지난 10년간 연평균 두 자리 수의 성장을 기록하고 있으며 이는 사업부 전체 매출의 60% 수준



<그림 50> 롤스로이스 가스터빈 엔진에 부착된 센서(좌)와 민간 항공기 사업부 서비스 매출 추이(백만 파운드)¹³¹⁾

- (GE) 2011년 10월 캘리포니아 San Ramon 지역에 10억 달러를 투자하여 빅데이터 분석 소프트웨어 센터를 개소
 - 비행기 엔진, 발전 플랜트, 의료기기 등의 분야의 예방보수, 원격 모니터링 등의 서비스 제공
 - 현재 25억 달러 규모의 소프트웨어 매출을 2014년까지 50억 달러로 확대할 계획

131) 롤스로이스 Annual Report, 각년도

- GE는 빅데이터 분석 수요가 큰 분야 중 하나로 회전기계(Rotating Machinery)를 선정하고 동 분야에서 빅데이터 사업을 적극 추진할 계획
 - * 회전기계는 온도, 압력, 진동 등에 민감하기 때문에 이에 대한 원격 모니터링과 조작을 통한 안전성, 생산성, 비용 절감이 핵심 이슈

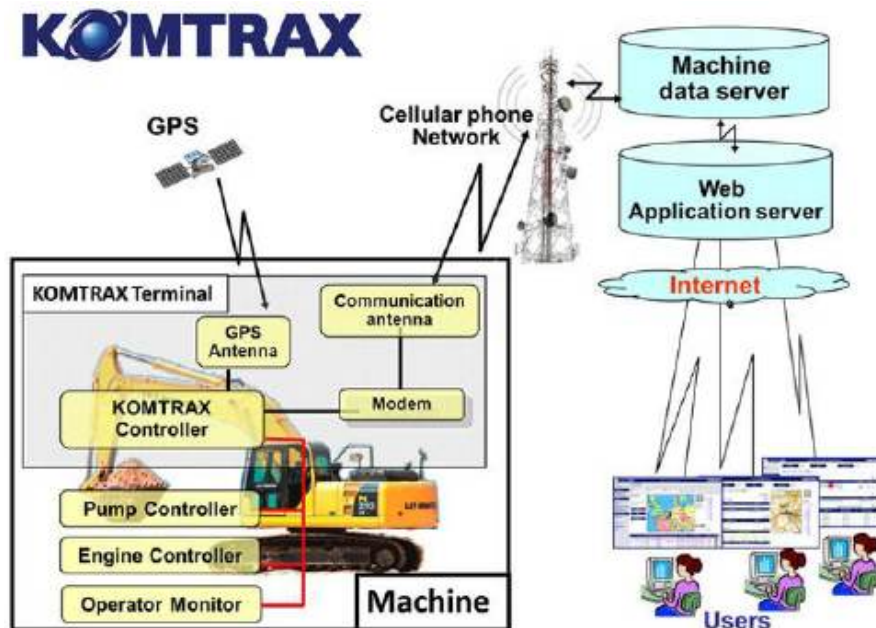
Sector		# of Global Assets & Plants	"Big" things that spin
Transportation			
Rail: Diesel Electric Engines	Wheel Motors, Engine, Drives, Alternators	120,000	2,160,000
Aircraft: Commercial Engines	Compressors, Turbines, Turbofans	43,000	129,000
Marine: Bulk Carriers	Steam Turbines, Reciprocating Engines, Pumps, Generators	9,400	84,600
Oil and Gas			
Big Energy Processing Plants (1)	Compressors, Turbines, Pumps, Generators, Fans, Blowers, Motors	990	36,900
Midstream Systems (2)	Engines, Turbines, Compressors, Turbo Expanders, Pumps, Blowers	16,300	63,000
Drilling Equipment: Drillships, Land Rigs etc.	Engines, Generators, Electric Motors, Drilling Works, Propulsion Drives	4,100	29,200
Power Plants			
Thermal Turbines: Steam, CCGT, etc.	Turbines, Generators	17,500	74,000
Other Plants: Hydro, Wind, Engines, etc. (3)	Turbines, Generators, Reciprocating Engines	45,000	190,000
Industrial Facilities			
Steel Mills	Blast and Basic Oxygen Furnace Systems, Steam Turbines, Handling Systems	1,600	47,000
Pulp and Paper Mills	Debarkers, Radial Chippers, Steam Turbines, Foudrinier Machines, Rollers	3,900	176,000
Cement Plants	Rotary Kilns, Conveyors, Drive Motors, Ball Mills	2,000	30,000
Sugar Plants	Cane Handling Systems, Rotary Vacuums, Centrifuges, Crystalizers, Evaporators	650	23,000
Ethanol Plants	Grain Handling Systems, Conveyors, Evaporators, Reboilers, Dryer Fans, Motors	450	16,000
Ammonia and Methanol Plants	Steam Turbines, Reformer and Distillation Systems, Compressors, Blowers	1,300	45,000
Medical Machines			
CT Scanners	Spinning X-Ray Tube Rotors, Spinning Gantry	52,000	104,000
		Total 3,207,700	

<그림 51> GE가 산출한 전세계 회전기계 수요 분야와 설치 기반 수¹³²⁾

- (Komatsu) GPS와 휴대폰 네트워크를 건설기계 상태에 대한 실시간 자료를 제공하여 예방적 유지보수 서비스를 구현하는 KOMTRAX 탑재
 - 2001년 미국 쉘컴 무선 사업 솔루션 본부와의 협작을 통해 개발에 성공
 - 건설기계 위치, 가동 모드, 소모품 교환 정보, 엔진 시동 제한, 고장 코드, 평균 연료 소모량, 장비가동 이력, 유지보수 경고 등의 정보를 실시간 제공

132) Evans and Annunziata(2012), 'Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines', GE에서 인용

- 건설기계는 초기 구입비용의 3배 이상이 운영·유지보수 비용으로 소요됨을 고려할 때, KOMTRAX는 건설기계 사용자의 작업 효율 향상에 크게 기여
- Komatsu의 입장에서 KOMTRAX를 통해 고객 만족도 향상, 부품과 서비스 매출 확대, 유지보수 계약 확대, 기계 판매 예측이 가능
- KOMTRAX를 통해 건설기계 가동률 향상에 의한 대출금 회수 속도가 빨라지면서 부실 채권 감소 및 금융 기관의 Komatsu 선호도 확대
- 2012년 6월말 현재 KOMTRAX 시스템을 부착한 건설기계 판매 대수가 전 세계 70개 국 27만 대에 이름



<그림 52> Komatsu의 KOMTRAX 구성 개요도¹³³⁾

- (히타치 플랜트 테크놀로지) 크레인 곳곳에 센서를 부착해 무게 중심 이탈 여부, 오작동 징후를 파악하는 ‘크레인 닥터 클라우드 시스템’ 구축
- (코노코필립스) 석유 시추선 부품 데이터 분석을 통해 장애발생 징후 패턴 발견, 부품의 예방적 유지보수 및 교체를 통한 작업 생산성 제고
- M2M으로 대표되는 기계산업 빅 데이터 분석 수요는 비행기·플랜트 가스터빈, 의료기기 등을 중심으로 2015년 242억 달러¹³⁴⁾까지 확대될 전망

* Machine to Machine

133) Komatsu 회사 홈페이지

134) 이데일리 2012년 11월 27일자 기사 “스마트한 기계들이 새로운 성장동력 된다”

[대응방안]

- 미국 등 선진국 제조업의 부활과 선진 경제권과의 FTA 체결 효과를 극대화하기 위한 전략 수립이 필요
 - 선진국 시장 진출 확대를 위한 국제 기계산업 박람회의 통합 개최 및 콘텐츠와 지원 방안의 다변화 추진
 - 공작기계, 반도체·디스플레이 장비 등은 공유하는 부품과 모듈이 많아 통합 박람회 개최를 통한 시장 진출이 용이
 - * 공작기계용 리니어 베어링, 정밀 스테이지 등을 생산하는 스위스·독일의 슈니베거는 SEMICON Korea 2012 참가를 통해 반도체 장비용 부품 판매에 성공
 - 유력 바이어 초청 및 대규모 참관객 유인을 위해 산업 포럼, 국제 학술 대회와 공동 개최 및 금융·컨설팅 기업 참여하는 부스 통합 운영
 - 전시 제품 운송비·설치비, 부스 임차료 지원 등 제품 수출 계약에 집중되어 있던 정부의 박람회 지원 방안을 서비스 수주 등으로 다변화
 - * 공작기계용 리니어 베어링, 정밀 스테이지 등을 생산하는 스위스·독일의 슈니베거는 SEMICON Korea 2012 참가를 통해 반도체 장비용 부품 판매에 성공
 - 주요 국가의 공공조달, 인프라 조성 등의 정보와 동향을 지속 제공할 수 있는 마케팅 인프라 조성 추진
 - 제조업 부활에 따른 선진국의 인프라 확충 사업에 대한 정보를 수집하고, 이를 신속하게 확산하는 것이 필요
 - 대만 ITRI는 연구소 내에 IEK(Industrial Economics and Knowledge Center)를 설립하고, 대만 기계 산업의 해외 시장 개척을 지원
 - 선진국의 제조업 부활 정책에 따른 혜택을 면밀히 고려하여, 현지 진출을 확대하는 것도 전략 대안으로 고려
 - 생산 기지의 이전 고려 시, 직접 투자 비용 뿐 아니라 간접 비용을 개별 제품·서비스에 별도 분배하는 등 정확한 비용 산출 노력이 필요
 - 신흥국 대비 강점을 보이고 있는 제조기반 경쟁력과 인프라 구축, 세금, 노사 관계 개선 정책 등을 통해 해외직접투자를 지속 확대

□ 기계산업계의 서비스화 추진 실태를 면밀히 파악하고, 이에 적합한 서비스화 촉진 정책 마련이 중요

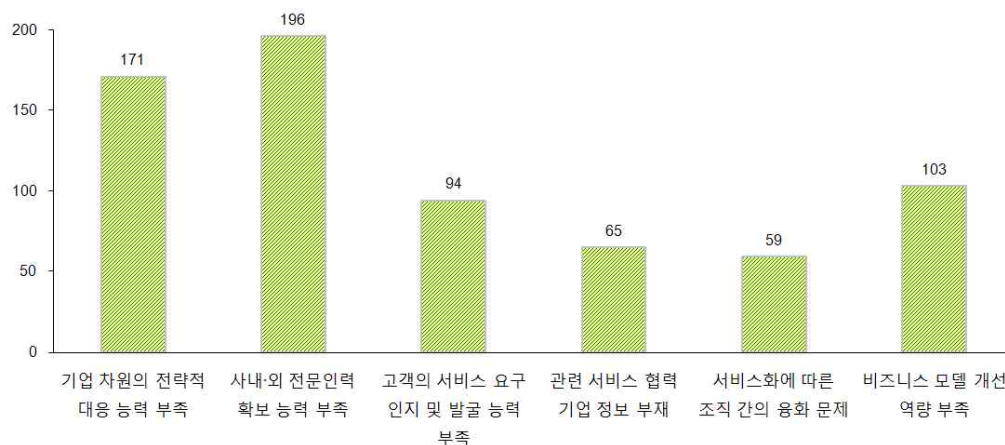
○ 산업계에서는 서비스 전문 인력 확보의 어려움, 기업 차원의 전략적 대응 능력 부족을 서비스화 추진의 가장 큰 걸림돌로 응답

- (서비스 전문 인력) 제품 판매 서비스*를 효율적으로 수행하기 위한 핵심 자원으로 고객 현장의 니즈를 파악, 제품 독립 서비스** 개발에 주도적 역할

* 부품 공급, 수리, 유지보수 등 기계 판매를 위해 반드시 필요한 서비스

** 공정 설계 · 운영 아웃소싱 · 최적화 · 생산성 개선 등 제품 판매와는 별도로 제공 · 판매할 수 있는 고부가가치 서비스

- (전략적 대응 능력) 자사 판매 제품에 대한 지리적 접근성 한계를 극복하고, 변화하는 환경 속에 서비스 기회를 인지할 수 있는 능력이 필요



<그림 53> 기계산업 서비스화에 있어 기업차원의 걸림돌에 대한 응답¹³⁵⁾

○ 기계산업 서비스 경쟁력 강화를 위해서는 서비스 R&D 투자 확대, 법 · 제도 · 규제 완화 등 제도적 하부구조 개선이 시급한 것으로 확인

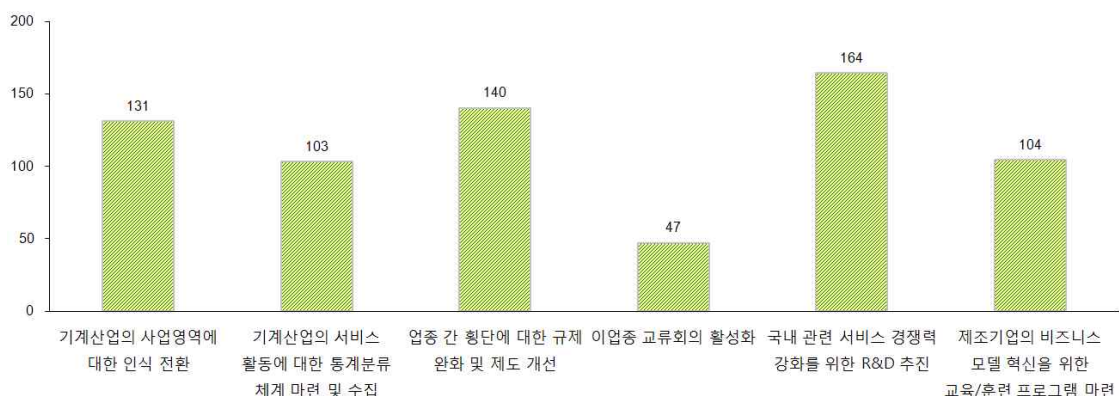
- (서비스 R&D 투자 확대) 빅데이터 · M2M과 같은 ‘기계산업 서비스화’ 이니셔티브를 발굴하고, 제품 · 서비스 융합 R&D 투자를 집중

<표 53> 기계산업 서비스 R&D 예시

- 공작기계 Cyber-Trouble Shooting 및 원격 진단 기술 개발을 통한 서비스 응용
- 가스 누출 진단 센서 및 진단 프로세스 통합 스마트 밸브 개발
- 시뮬레이션 기반의 기계가공 표면특성 예측 기술

135) 한국기계연구원(2012), ‘서비스화를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구’, Insight ME 제4호, 총 345개 기계분야 외감 기업을 대상으로 수행한 설문조사 결과이며, 응답기업 별로 최대 2개 항목까지 응답

- (법·제도·규제 완화) 「산업융합촉진법」과 같은 법과 제도 개선을 통해 다양한 비즈니스 기회 발굴을 지원
 - * 제품·서비스 융합에 따른 특허 보호 및 권리 해석, 표준화 R&D 등의 분야에 정부 역할 강화 필요
 - (서비스 통계 체계 구축) 기계산업 통계 분류 체계 내에 서비스 생산에 대한 통계 수집 및 서비스 경쟁력 강화 정책 기반 구축
 - * 네덜란드, 대만 등 기계산업 주요 경쟁국은 이미 기계산업 생산활동을 ‘기계 제조업’, ‘기계 수선 및 설치업’으로 구분하여 조사
 - (교육·훈련프로그램 마련) 기계산업 서비스 전문 인력 양성 프로그램 개발 및 숙련 인력의 서비스 암묵지를 형식지로 전환·보급
- 서비스 역량 확보를 위한 M&A 추진 및 컨설팅 지원, 서비스 성공 사례 확산을 통한 기계산업 사업 영역에 대한 인식 전환을 촉진
- (M&A 지원) 서비스 역량 확보를 위한 선진기업의 M&A 사례*를 참고 하여, 국내외 서비스 기업 자본 운용 등 M&A 관련 법규 검토
 - * 롤스로이스, Stork Technical Services, AMAT 등이 대표 사례
 - (컨설팅 지원) 서비스 비즈니스 모델 전환에 대한 컨설팅 비용 지원
 - * 비즈니스 모델 전환 범위와 소요 기간에 따라 비용 차등 지원
 - (서비스 성공 사례 확산) 기계산업 서비스 비즈니스 모델 성공 사례에 대한 홍보 및 사례집 발간
 - * ‘기계의 날’, ‘공작기계의 날’ 등 유관 행사에서 우수 기업에 표창 수여 등



<그림 54> 기계산업 서비스화 활성화를 위해 국가가 우선 추진해야 할 사항에 대한 응답¹³⁶⁾

136) 한국기계연구원(2012), ‘서비스화를 통한 우리나라 기계산업의 혁신 전략 연구’, Insight ME 제4호, 총 345개 기계분야 외감 기업을 대상으로 수행한 설문조사 결과이며, 응답기업 별로 최대 2개 항목까지 응답

□ 성공적인 서비스화를 위해 전략, 조직 구조 개선과 서비스 문화 이식, 서비스 가격 책정, 외부 파트너와의 협력 등의 관점에서 철저한 준비가 필요

○ [전략] 동적 역량 확보, 서비스 기회에 대한 인지(Sensing), 제품과 서비스의 아키텍처 전략, M&A를 통한 서비스 역량의 신속한 확보

- (서비스 기회 인지) 서비스 기회 인지의 동인은 제품의 수익성 감소, 고객 니즈의 복잡성 증가, 자본재 사용 기반의 축적 등
- (실시간 정보에 대한 대응) 기계 가동 상태 모니터링 및 이를 통한 예방적 유지보수 서비스 제공, 고객 니즈 맞춤형 신제품 개발 능력 등
- (공급사슬 상의 위험관리) 서비스화 전략 채택 시, 그에 따르는 위험에 대한 공급 사슬 상의 파트너 간 장기적인 동의 및 지속적 관리 필요
- (서비스 아키텍처 전략) 고객 맞춤형 서비스, 서비스의 표준화 등 단순한 인터페이스 설계를 통한 서비스 제공의 용이성 확보
- (M&A를 통한 서비스 역량 확보) 내부에서 단기간에 구하기 힘들거나, 자체 개발이 어려운 자원과 역량에 대해서는 적극적인 M&A 추진 필요

○ [조직과 문화] 기업별 바람직한 서비스 조직 형태 결정 및 서비스 지향 문화 이식

- (독립 조직) 서비스 비즈니스 추진 초기 시, 조직 내 갈등 및 오해를 줄이기 위해 서비스 조직의 별도 구성·운영하고, 이를 통한 서비스 제공의 최적화
- (통합 조직) 서비스화 추진에 따라, 제품·서비스 제공 통합을 통한 긴밀한 연계를 달성하여 상호 간 기능 조정 역량 강화 등 전략적 관계를 형성
- (고객·시장 세그먼트 중심 조직) 제품 비즈니스의 성장이 한계에 달하거나 소수의 고객에게 제공하는 서비스의 매출 비중이 높을 경우 적합

○ [서비스 가격 책정] 서비스 속성과 고객의 인식, 산업 경쟁 환경과 관행, 자사 보유 역량 등을 고려하여 책정

- (제품 판매) 제품 가격에 포함하거나(Bundling), 제품 가격 미포함시 고정 계약, 사용량에 따른 계약, 성과 기반 계약, 이익 공유 중 선택
- (제품 미판매) 리스, 렌탈 등의 형태로 서비스 가격 책정

- 가격 책정 시 서비스를 통한 생산성 증가 등 구체적 성과 사례나 데이터 제공을 통해 고객을 설득할 필요

* 서비스에 대한 가치 부여 및 지불 용의는 고객의 서비스 경험에 의존

○ [외부 파트너 협력] 협력을 통한 자사 보유 역량의 보완 및 가치 공유

- 제품·서비스 시스템에 의한 가치의 정의·설계·전달은 단순 제품이나 서비스보다 복잡하기 때문에 기업 간 네트워크 구축이 매우 중요
- 단일 기업 경계를 넘어서 외부 파트너와 공급사를 포함한 강한 파트너십 형성 혹은 임시 컨소시엄 등의 조직 설계 고려 필요

□ 물리적인 A/S 망을 극복하고, 서비스 제공의 효율성을 강화할 수 있는 방안으로 빅데이터와 M2M 기술 확보에 주목

- A/S 제공을 위한 물리적 설비 구축은 많은 시간과 비용이 소요될 뿐만 아니라, 현지 사정에 대한 폭넓은 이해가 필요
- 센서 등의 IT 부품을 기계에 내장하여 기계의 설치, 가동·수리 내역 등의 이력을 체계적으로 관리함으로써 효율적인 서비스 제공이 가능
- 기계 분야의 경우 풍력 발전, 태양광 발전, 플랜트, 냉난방, 승강기, 물류 시스템, 수송장비 관리(Fleet Management) 등에 다수의 M2M 응용 가능

<표 54> M2M 응용 서비스 분류¹³⁷⁾

서비스 영역	M2M 응용서비스
Utilities/Energy/ Metering	Smart Meters, Windmills/Solar fields, Home Area Network, Power, Gas, Water, Heating, Grid control, Industrial metering
Tracking/Tracing/ Telematics/ Transportation	Fleet management, Order management, Pay as you drive, Asset tracking, Navigation/GPS, Traffic management, Road tolling, Emergency Call, Parking Meters, Supply Chain
Remote Maintenance/ Buildings	Escalators, HVAC, Lighting, Elevators, Safety, Fire systems, Conveyor Systems, Access Systems, Smart Home
Security/Payment	Surveillance systems, Backup for landline, Control of physical access, Car/driver security, Point of sales, Vending machines, Gaming machines
Consumer Electronics	Home Automation, Stereo/Hi Fi Audio, Kitchen belnder, Home Theater, Digital camera, DVD, Home appliances(Dishwashers, Refrigerator), Devices, Digital photo frame, eBook
Healthcare	Monitoring vital signs, Supporting the aged, Web assess telemedicine point, Remote diagnostics, BAN/PAN, MRI, Implants, Fitness equipment, Clinic, Diagnostics

137) 이근호(2012), “M2M 기술 및 보안동향”, 한국인터넷정보학회논문지 제13권 1호, pp. 21-29

:: No. 69

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

| 발행인 | 최태인

| 발행처 | 한국기계연구원 전략기획본부 전략연구실

| 발행일 | 2013.03

| 기획 · 편집 | 광기호, 박효주

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156번지

| 전화 | (042) 868-7682(전략연구실)