

국내 배출권거래제 시행에 따른 전자부품산업 대응방안 연구

A Study on Countermeasures of Electronic Component Industry according to Korean Emission Trading Scheme Enforcement

최은경 · 임호선* · 이민영 · 신승철**†

*에스케이하이닉스 주식회사 환경안전본부 ESH연구소, **리차드컨설팅 주식회사
Choi, Eun Kyung, Lim, Hoseon*, Lee, Min Young and Shin, Seung-chol**†

*ESH R&D Center of SK hynix Inc., Gyeonggi, Korea

**Management Consulting Division of Richard Consulting Inc., Seoul, Korea

ABSTRACT

The continued efforts to reduce GHG emission by international cooperation and each country are in progress. As part of these efforts, Korea's ETS is enforced in 2015. This was the time to make strategies for each company to respond Korea's ETS. This study was performed to suggest a draft of basic strategies for electronic component industry in current Korea's ETS stage are as follows;

- Analyzing the nature of electronic component industry
- Identifying needs for corresponding ETS of electronic component industry
- Analyzing basic countermeasures for each stage of ETS
- Suggesting drafts of basic strategies for electronic component industry in current Korea's ETS stage

The result of this study, the current stage of Korea's ETS is moving from implementation of the scheme become determined and prepare the minimum corresponding to direct corresponding to the regulation and market change. Electronic component industry has many GHG emission growth(or change) factor, and it will be make electronic component industry as a buyer when Korea's ETS is enforced. Korea's ETS will be clearly act as a regulation rather than new business for electronic component industry. Therefore, identifying the Korea's ETS as a regulation is reasonable strategy for corresponding the scheme. The basic strategies of electronic component industry th responding Korea's ETS are as follows;

- Building internal organization and decision-making system before enforcement the Korea's ETS
- Establishing internal basic corresponding strategies according to carbon price forecast scenarios
- Considering the energy consumption and GHG emissions in design phase and preparing the global ETS market in mid or long term

Key words : Korea's ETS, GHG, Carbon Emission, Electronic Component Industry, Countermeasures

† Corresponding author : E-mail: scshin@richardis.com

1. 서론

유엔은 1997년 12월 지구온난화의 주요 원인인 대기 중 이산화탄소(CO₂)의 농도를 억제하기 위한 실행대책으로 교토의정서를 출범시켰다. 교토의정서의 주요 내용 중 하나는 탄소배출권거래제(Emissions Trading Schemes; ETS)의 도입이며, 그 목적은 세계 각국의 이산화탄소 배출량 감축활동을 강화하는 동시에 감축비용을 감소시키는 것이었다.

우리나라는 2009년에 2020년까지 온실가스 배출량을 배출전망치(Business as Usual¹⁾; BAU) 대비 30% 감축한다는 국가목표를 설정하였고(녹색성장기본법, 2010), 이를 달성하기 위한 주요 수단 중 하나로 2015년부터 탄소배출권거래제 시행을 계획하고 있다(온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 및 시행령, 2013. 3. 23.). 1997년 체결된 교토의정서에 의해 탄소배출권은 이산화탄소(CO₂), 메탄가스(CH₄), 아산화질소(N₂O)와 3종의 불소계 온실가스(HFCs, PFCs, SF₆) 등 6종의 온실가스를 배출할 수 있는 권리를 의미하며, 상기의 6종 온실가스 중 이산화탄소의 비중이 80%로 가장 높기 때문에 온실가스 배출권은 일반적으로 탄소배출권이라 명명되며, 배출권의 거래 또한 일반적으로 이산화탄소를 기준으로 이루어진다. 국내 배출권거래제는 기업에게 온실가스 배출권을 할당하고, 할당범위 내에서 배출행위를 허용하고, 여분 또는 부족분에 대해 타 기업과의 거래를 허용하는 배출총량규제 및 거래제(Cap and Trade)²)를 기본으로 하고 있다. 배출권거래제에 참여하는 각 기업체는 자신의 감축 여력에 따라 온실가스 감축 또는 배출권 매입 등을 자율적으로 결정하여 배출허용량을 준수하여야 한다(기획재정부, 2014).

본 연구에서는 국내 배출권거래제의 특성과 전자부품산업의 특성을 분석하여 국내 배출권거래제의 시행을 앞둔 시점에서 전자부품산업의 특성에 초점을 맞추어 국내 배출권거래제 도입에 따른 대응전략을 제시하고자 한다.

2. 배출권거래제 대응 기본전략

배출권거래제 대응의 단계는 크게 4단계로 나눌 수 있으며, 각 단계별 적절한 대응을 위해서는 단계에 적합한 대응전략이 필요하다.

1단계는 최소한의 대응단계로 실질적으로 문제가 되는 기업에 대한 직접적인 영향분석과 이를 바탕으로 한 전략을 필요로 하는 단계이다. 본 단계에서는 최소한의 조직 및 시스템으로 당장 그 성과가 활용될 수 있는 실천계획을 수립하고 실행하는 단계이고, 기업의 대응으로 초래되는 비용 및 투자 리스크를 최소화해 바탕을 둔 단계이다. 본 단계에서는 기업의 투자 리스크를 줄이기 위한 정부의 시범사업이나 시뮬레이션에 참여하는 것을 포함할 수 있다.

2단계는 규제대응 및 시장대응 단계로 국내외 정책의 불확실성이 어느 정도 제거되고, 여타 경쟁 기업들의 움직임이 가시화되는 시기의 대응단계이다. 이 단계는 기업이 본격적으로 규제에 대응하는 단계로 구축된 인벤토리를 토대로 한 내부 저감 전략과 실행계획을 시행하고, 시장 내 에너지 사용량 및 온실가스 발생에 대한 압력이 존재할 것에 대한 대응을 수립하는 단계이다.

3단계는 사회적 책임 실천단계로 기업의 온실가스 저감 활동은 정부 규제 및 제품 대응의 범주를 넘어서 사회적 책임을 실천하는 것이며, 이는 기업 경쟁력으로 이어지게 된다. 본 단계는 온실가스 저감활동을 지속가능한 기업경영에 통합하는 단계로 기업이 직간접적으로 배출하는 온실가스를 측정하여 기업의 환경비용으로 반영하고, 이들을 지속적으로 저감할 수 있는 전사적인 통합시스템을 구축하는 단계이다.

마지막 4단계는 글로벌 마켓 대응단계로 국제 배출권 시장의 성숙에 따라 배출권 시장을 통한 배출 저감 및 거래로 목표 달성을 위한 내부 저감 비용 감소가 가능하며, 이산화탄소를 새로운 시장 기회로 접근할 수 있다. 이 단계에서는 기업이 직접

1) 특별한 조치를 취하지 않을 경우, 배출될 것으로 예상되는 미래 전망치

2) 배출총량규제 및 거래제(Cap and Trade): 제도가 시행되는 범위의 배출총량을 규제하고, 감축실적을 시장에서 거래토록 함으로써 배출량 감축활동을 장려하고, 전체적인 감축비용을 감소하는 것을 목적으로 실행되는 제도

기업 내부에서 온실가스 배출량을 저감, 기업 외부에서의 저감 활동 또는 배출권 거래(판매)를 통하여 기업의 이윤을 창출하는 단계이다. 3단계의 사회적 책임 실천 단계와 4단계의 글로벌 마켓 대응 단계는 동시에 진행될 가능성이 높은 단계로 인식하고, 전략을 구축할 필요가 있다.

현재 우리나라의 경우는 배출권 거래제 도입이 확정되고, 관련 정책이 확정되고 있는 단계로 기업이 본격적으로 배출권거래제에 대응을 위한 준비를 하고 있어 1단계에서 2단계로 넘어가는 단계로 볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 1, 2단계 대응을 위해 배출권 거래를 위한 내부 의사결정체계 구축과 배출권 가격 예상 및 그에 따른 기본 전략을 수립하는 것을 기본 대응 전략으로 파악하고, 이 전략을 구축하기 위한 방안들을 제시하였다.

2.1 배출권거래 의사결정 체계 구축

의사결정 체계는 배출권 거래를 위한 전략을 수립하는 것과 배출권의 구입 및 판매 등의 거래 의사결정, 배출량 정보의 수집 및 관리와 실제 배출권의 거래를 진행하는 것을 포함하고 있다. 의사결정체계는 부서별 역할과 책임 그리고 의사결정 프로세스를 수립하는 것을 중심으로 한다.

첫 번째 방안은 현행 온실가스 규제 대응부서를 중심으로 일원화 하는 방안으로 거래 전략수립, 거래 의사결정과 배출량정보 제공, 실제거래 진행 등 배출권거래제와 관련된 모든 사항을 온실가스 대응부서에서 진행하는 것이다. 이 대응방안은 의사결

정의 속도가 빠르고, 장기적 전략을 수립하고 진행할 수 있으며, 전문성을 가지고 일원화된 의사결정 체계를 가질 수 있다는 장점을 가진다. 그러나 온실가스 관리부서에의 배출권 거래 업무가 증가하는 것과 ‘거래’ 자체의 전문성 확보가 어렵다는 단점을 지닌다. 본 방안을 채택하여 배출권거래제를 성공적으로 대응하기 위해서는 온실가스 대응부서 내 배출권 거래에 대한 역량을 제고할 필요가 있다 (Fig. 1 참고).

두 번째 방안은 온실가스 규제 대응부서와 자산관리부서 합동으로 규제를 대응하는 것이다. 거래 전략을 수립하고, 거래 의사결정을 내리는 것은 두 개 부서 공동으로 진행하지만, 거래를 위한 정보제공은 온실가스 규제 대응부서가 제공하고, 실제 거래는 자산관리부서가 담당하는 형태이다. 이 방안은 각 부서의 전문성을 활용할 수 있으며, 부서별 역할에 배출권거래제 관련내용을 추가하는 것만으로 가능하므로 도입을 위한 행정비용이 비교적 낮은 장점이 있다. 그러나 의사결정의 속도가 비교적 느린 것과 부서 간 합의의 어려움 그리고 장기적 전략 수립을 위한 의사결정의 어려운 등의 단점을 지니고 있다. 본 방안의 성공적인 도입을 위해서는 배출권의 거래를 위한 최종 의사결정자가 필요하고, 실제 거래부서에 대한 배출권거래제 관련 교육이 필요하다. 또한, 부서 간 역할과 책임을 명확히 하는 업무체계를 구축할 필요가 있다(Fig. 2 참고).

세 번째 방안은 배출권거래제 대응을 위한 전담부서를 신설하여 배출권거래제를 대응하는 것이다.

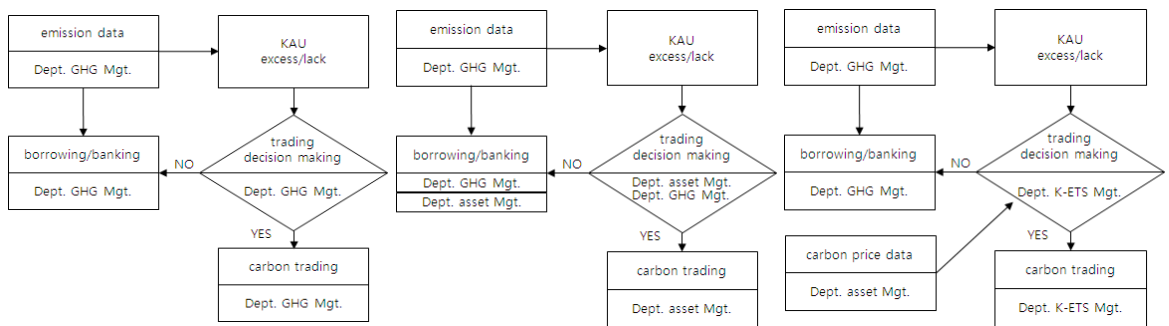


Fig. 1. Corresponding organization (a). Fig. 2. Corresponding organization (b). Fig. 3. Corresponding organization (c).

이 방안은 배출권거래제 관련 전략을 수립하여 실제 거래에 이르기까지 모든 의사결정을 전담 부서에서 처리하는 것이다. 이 방안은 의사결정체계의 일원화를 통하여 의사결정속도가 빠르고, 장기 투자계획을 수립하는 것이 다른 방안에 비하여 수월하다. 그러나 신규부서 신설을 위한 초기 행정비용이 높고, 온실가스 및 거래 전방위 전문가가 필요하여 교육 등 초기 도입 장벽이 비교적 높고, 배출권거래에 대한 책임이 집중되어 담당자의 부담이 커질 수 있다는 단점을 지닌다. 본 대응방안을 통해 배출권거래제를 효과적으로 수행하기 위해서는 구성원의 온실가스 전반에 관한 역량 및 배출권의 거래에 관한 역량을 제고하는 것을 최우선으로 해야 한다. 장기적으로 배출권거래제가 세계적인 추세가 될 것을 가정해 볼 때, 해외 사업장이 많은 전자부품산업의 특성 상 국내·외 배출권거래제 관리의 효율성을 높이기 위한 가장 이상적인 방안은 대응 전담부서를 신설하여 대응하는 것이라 할 수 있으며, 1안 또는 2안의 선택은 각 기업의 상황에 따라 상이하게 적용할 수 있다(Fig. 3 참고).

2.2 배출권 가격 예상 및 기본 전략 수립

배출권의 가격을 결정하는 것은 기본적인 시장의 가격 형성 논리인 수요-공급을 따른다는 것을 해외의 사례에서 볼 수 있다. 그러나 해외 배출권 가격을 직접 벤치마킹하여 국내 배출권 가격을 예상하는 것은 국내외 참여업체의 수, 참여대상의 차이 및 정책의 차이 등으로 인하여 거의 불가능하다. 한국의 배출권거래제에 대해 다른 블룸버그 뉴에너지 파이낸스의 2013년 보고서에 따르면 배출권 거래제 진행 시 배출권의 부족분이 발생하여 배출권 가격이 높게 책정될 것이라 예상하고 있다.

배출권 가격 결정 요인 중 배출권의 공급은 시장내에 배출권 공급이 부족할 경우 배출권 가격 상승 요인이 되며, 이는 정부의 할당에 의해 대부분 결정된다고 할 수 있다. 2014년 9월 확정된 정부의 할당량은 1,686,549,412톤(예비분 제외 시 1,597,727,748톤)이고, 업계의 할당 요청량은 1,779,725,000톤(업계 요청 총량은 음식료품, 목재, 수도, 폐기물, 건물

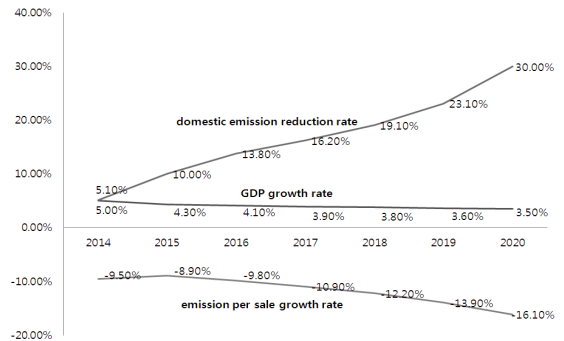


Fig. 4. Trends forecasting of main factors for carbon pricing.

및 항공업종을 제외한 수치임)톤으로 8.2% 이상의 차이가 발생하고, 이는 국내외 전문가의 예측과 같이 가격 상승 요인으로 이어질 수도 있다는 것을 시사한다.

배출권 가격을 결정하는 또 다른 주요 요소인 배출권 수요를 예측하기 위한 요소는 공급 측면과는 달리 매우 다양한 요소들이 복합적으로 나타나고 있는데, 주요 수요 결정 요소로는 경기 활성화에 따른 배출량 증감, 국가 온실가스 감축률 및 온실가스 저감기술의 발달로 인한 온실가스 감축비용의 변화 등은 수요 측면에서 배출권 가격에 영향을 주는 주요 요소가 된다. 배출권의 가격은 ‘경제성장률’이 높아질수록, ‘국가온실가스 감축목표’가 높아질수록 높아지고, ‘온실가스저감 기술’이 발달할수록 낮아진다.

이에 본 연구에서는 성장지표로 GDP 성장률을 설정하고, GDP 성장률은 2003~2013년의 GDP 성장률을 기본으로 회귀분석을 통하여 예측하였으며, 할당지표로 국가온실가스감축률을 활용하여 국가 BAU와 목표배출량의 차이를 국가 BAU대비 비율로 산정하였다. 또한, 온실가스 감축기술지표로 배출원단위증감률을 활용하여 2011~2013년 온실가스에너지목표관리제 대상 기업의 전체 배출 원단위(배출량/매출액)로 산정 하였다(Fig. 4 참고).

국내의 배출권 가격에 대한 과거 자료가 없어 각 지수에 대한 적용 계수를 확정할 수 없어, 각 요소가 배출권 가격에 동일한 영향력을 행사하는 것

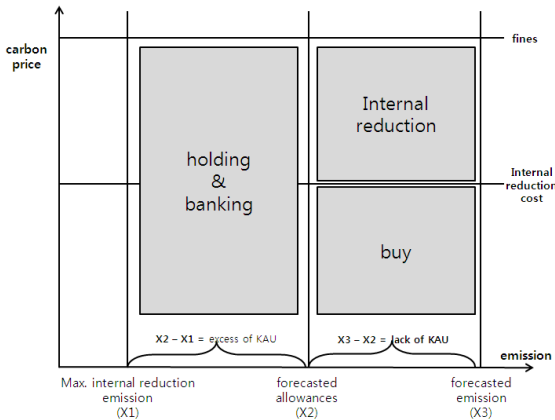


Fig. 5. Basic strategy for corresponding ETS.

으로 가정하고 배출권 가격을 예측한 결과에 따르면 배출권 가격은 장기적인 관점에서 지속적으로 상승할 것으로 예상된다. 이를 바탕으로 다음과 같이 기업의 기본 대응전략을 구상해 볼 수 있다. 배출권의 가격과 내부 감축비용이 같아질 때까지는 배출권의 가격이 내부 감축비용을 넘지 않으므로 배출권의 구매와 차입을 통한 배출권의 확보가 비용 효율적인 것으로 판단할 수 있으며, 배출권 가격이 내부 감축비용을 넘어서는 이후에는 내부 감축을 통한 배출권의 확보가 비용 효율적인 것으로 판단할 수 있다(Fig. 5 참고). 그리고 배출권 가격이 지속적으로 상승한다는 전제 하에 내부 감축을 통한 배출권의 비축은 높아진 배출권을 구입하는 비용을 절감할 수 있는 중요한 수단이 되므로, 지속적인 내부 감축과 내부 감축 역량 강화는 필수적이다.

따라서 배출권거래제 대응을 위한 기본 전략은 거래제 도입 초기 선 구매 및 확보 전략으로 자산으로서의 배출권 가격 상승효과 및 시장 확대 시의 적절한 생산역량을 유지하기 위해 지속적인 배출권의 비축이 필요할 것으로 판단된다. 특히 고속 성장 산업 시장의 변화가 큰 디지털산업의 경우 배출권은 규제요인이며, 사업변동에 대비한 배출권 비축 전략이 유효할 것으로 판단된다.

또한, 기업의 사회적 책임 실천을 위한 관점과 미래 배출권 가격의 불확정성으로 인하여 내부 감

축은 지속적으로 진행하여 배출권을 확보하여 리스크를 줄일 필요성이 있을 것으로 판단된다. 이런 전략의 전제는 배출권 가격을 얼마나 정확하게 예측하여 기업 내부의 감축비용과 비교할 수 있는가에 성패가 달려 있다고 할 수 있으며, 사회적, 경제적 및 전략적 관점에서 잉여 배출권 발생량 증가 및 추가 배출권 필요량 감소 방안 마련과 추가 배출권 필요량 발생 시 배출권 확보 옵션 중 포트폴리오를 어떻게 구성할 것인지를 결정하는 것이 주요 전략의 핵심요소가 될 것이다.

3. 전자부품산업 특성 및 배출권거래제 대응 필요성

전자부품산업은 타 업종 대비 신제품 개발 주기가 짧아, 장비/설비의 신증설 및 교체 등의 요인이 많으며, 에너지 및 온실가스 배출량의 예측이 쉽지 않다. 이는 전자부품산업에 있어 배출권거래제가 주요한 환경규제로 작용할 것임을 반증하고 있으며, 따라서 다양한 시나리오에 따른 유연한 전략을 수립할 필요가 있다.

전자부품산업의 주요 업종인 반도체 업종의 주

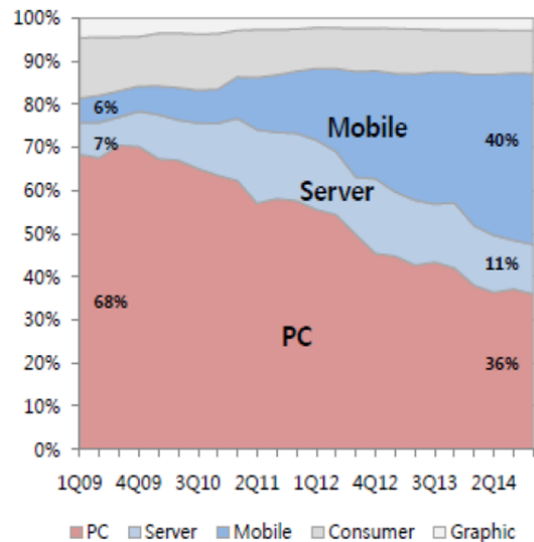


Fig. 6. Trend of DRAM application.

Source: methodology report, Rating Korea, 2014.

Table 1. Smart-phone release cycle and DRAM spec.

Company S		Company A	
Release	DRAM Spec.	Release	DRAM Spec.
'10. 5	512 MB LPDDR SDRAM	'08. 7	128 MB eDRAM
'11. 4	1 GB LPDDR SDRAM	'09. 6	256 MB eDRAM
'12. 5	1 GB LPDDR2 SDRAM	'10. 6	512 MB DDRS DRAM
'13. 3	2 GB LPDDR3 SDRAM	'11. 10	512 MB DDR2 SDRAM
'14. 3	2 GB LPDDR3 SDRAM	'12. 9	1 GB LPDDR2 SDRAM
		'13. 9	1 GB LPDDR3 SDRAM
Release cycle ave.	11.5 month	12.8 month	

요 생산품인 DRAM의 경우, 모바일 분야에의 활용이 급증하고 있으며(2009년 6%에서 2014년 40%) (Fig. 6 참고), 모바일 분야의 주요 사용처인 스마트폰의 신제품 개발주기는 S사 평균 11.5개월, A사 평균 12.8개월로 신규 제품에 사용되는 DRAM의 사양 변화가 빠르다(Table 1 참고). 이는 자동차 신차 출시 주기인 5~8년과 비교해 보면 매우 짧은 기간임을 알 수 있다.

반도체산업의 성장률은 국가 전체 성장률보다 높고, 국가 전체 배출전망치 증가율보다 반도체 업종의 배출전망치 증가율 또한 더 높아(Fig. 7 참고), 반도체업종(전자부품산업)은 배출권 시장에서 지속적으로 구매자의 입장에 설 가능성이 높다는 것을 예상할 수 있다. 또한, 국내의 전자부품산업은 온실가스 감축을 위한 다양한 노력들을 통해 이미 에너지효율이 고도화 된 상태로, 내부 감축을 통한 배

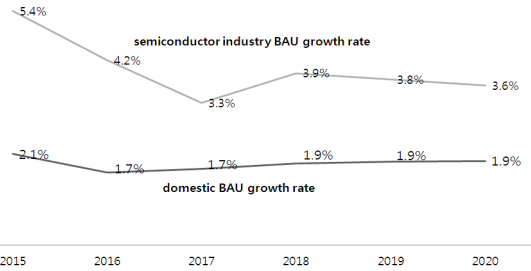


Fig. 7. Korea's domestic vs. semiconductor industry BAU growth rate.

Source: National Implementation plan to reduce GHG emissions, 2014

출권의 확보는 매우 높은 비용이 필요할 것이다.

2013년 온실가스 배출량 기준 반도체/디지털/전기전자업종, 발전에너지, 석유화학, 자동차, 정유 및 철강 업종 상위 2개사의 2011~2013년 평균 탄소배출량과 2011~2013년 배출량의 선형 회귀분석³⁾을 통한 2015년 배출 예상량과의 비교를 통해 업종별 대표기업의 탄소비용을 예측하였다.

예측된 탄소가격을 각 업체의 2013년 영업이익과 비교해본 결과, 온실가스·에너지 목표관리제의 반도체, 디지털, 전기전자업종에서 탄소가격은 영업이익 대비 적은 수준을 보이고 있고, 이에 따라 배출권을 판매하더라도 영업이익률 대비 매우 낮은 수준으로, 전자부품산업에서 배출권거래제를 사업 기회로 생각하기 어려울 것으로 판단된다(Fig. 8 참고). 이러한 결과는 동시에 전자부품산업에 있어 배출권거래제 대응비용(탄소비용)이 상대적으로 높지 않다는 것을 의미하기도 하지만, 상기에서 언급한 것과 같이 반도체업종을 포함한 전자부품 산업은 배출권 구매자의 입장이 될 것으로 예상되어, 전자부품산업에 포함된 기업에 규제로 작용할 것이라는 것에는 변함이 없다. 따라서 이를 대응하기 위한 체계적인 준비와 전자부품산업에 적합한 대응전략이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 이는 국제적으로 전자부품산업이 배출권거래제도에 참여한 사례가 거의 없어, 동종 산업 또는 유사 산업에서 배출권 거래제를 대응하는데 기준점을 제시할 수 있을 것

3) 예상 배출량 산정에 있어서는 다양한 변수가 존재하여 정확한 예상 배출량을 산정하는 것은 불가능하나, 본 연구에서는 각 기업의 예상배출량의 산정보다 해당 업종의 배출추세를 파악하기 위한 방편으로 선형회귀분석을 활용하였음을 밝힌다.

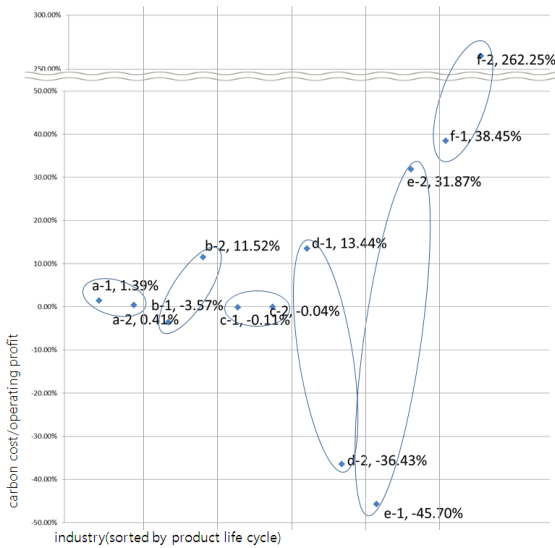


Fig. 8. Carbon cost-operating profit ratio by industry. Semiconductor/digital/electronics industry: a-1, a-2, chemical industry: b-1, b-2, automotive industry: c-1, c-2, refining industry: d-1, d-2, steel industry: e-1, e-2, power, energy industry: f-1, f-2.

Source : emissions data: GHG Inventory & Research Center of Korea, operating profit(2013): DART(Data Analysis, Retrieval and Transfer System of Korea), allowance forecasting data(2015): Linear regression(2011~2013 emission), KAU price: 100,000KRW(fines).

으로 기대된다.

4. 결론 - 전자부품산업의 대응전략

현재 국내배출권거래제 도입 및 대응 단계는 제도의 시행이 확정되고, 관련 법률과 세부 고시들이 확정되고 있는 시기로, 기업이 제도에 최소한의 대응을 하는 단계에서 규제를 직접 대응하고, 시장의 변화에 대응하는 단계로 넘어가는 단계라 할 수 있다.

본 연구의 결과, 전자부품산업의 경우, 온실가스의 증가 및 변경요인이 다양하고 많으며, 배출권거래제 시행 시 배출권 구매자의 입장에 설 것이며, 배출권거래제는 전자부품산업에 있어 새로운 사업기회보다 규제적 성격이 강하게 나타날 것이 자명하여 제도를 규제로 규정하고 대응하는 것이 합리적인 전략이라 할 수 있다. 제도 도입 초기 선 구매

및 확보 전략을 통하여 불확실성을 제거하여 리스크를 줄이는 전략이 유효할 것이라 판단되며, 기업의 사회적 책임 실천과 미래 배출권 가격의 불확정성의 감소를 위해 내부 감축을 지속적으로 진행하는 것과 동시에 설비 효율성 증대를 통한 에너지 효율성 제고가 필수적이다. 이러한 대응전략들은 기술 개발팀 등 온실가스 규제와 직접 관련되지 않았던 타 부서와의 연계를 통해 전사적 대응체계를 구축하여 대응전략을 수립하는 것이 전제되어야 한다.

전자부품산업의 대응전략은 현재 제도의 본격적 시행 전 내부의 대응 조직 및 의사결정체계를 구축하고, 배출권가격의 시나리오를 작성하여 각 업체 내부의 기본 대응전략을 수립하는 것이 필요하며, 중기 및 장기적으로는 제품의 사용단계의 에너지사용 및 온실가스 배출량을 고려한 제품의 설계와 해외 사업장의 탄소비용 등을 고려하여 해외 사업장의 측정·보고 및 검증을 위한 체계를 구축하는 등 글로벌 배출권 시장을 대비하는 대응이 필요할 것이다.

연구에 활용된 자료들은 공식적으로 발표된 자료를 활용하기 위하여 온실가스에너지목표관리제가 시행된 이후 3개년(2011~2013년)의 자료에 국한된 자료를 활용하였으며, 자료의 취합 시기가 길어지고, 국내 배출권거래제가 본격적으로 시행된 이후 보다 정밀한 가격분석과 시장 가격의 예측 그리고 그에 따른 세부 전략을 수립할 수 있을 것이라 기대된다.

References

Bae, Jae soo, Kim, Young hwan. 2013. International carbon market and Korea emission trading scheme, krfi forest policy issue. pp 9:8-9.
 Bloomberg New Energy Finance. 2013. South Korea's emission trading scheme. pp 20-21.
 Cho, Gyeong Lyeob, 2010, Assessment and implications of the national target in reducing greenhouse gases. pp 39-42, 53-56.
 Choi, Jae heon. 2014. Industry evaluation method - semiconductor. pp 9-11.

- Greenhouse Gas Inventory and Research Center of Korea (web site), <http://www.gir.go.kr>
- Korea exchange. 2013. Study on situation of carbon trading and volatility of carbon price, summary report (13-11), pp 7.
- Korea Institute of Science and Technology Information. 2013. Situation of carbon trading scheme and Korea state of carbon trading scheme introduction, pp 38-41, 57-70, 96-99.
- Korea Environment Institute. 2008. Economic impacts of international greenhouse gas emission trading, 4-5 pp.(in Korean with English abstract)
- Korea Financial Supervisory Service Data Analysis, retrieval and transfer system(web site), <http://dart.fss.or.kr>
- Korea Ministry of Environment. 2014. Domestic allocation plan of Korean emission trading scheme phase I(2015~2017), pp 16.
- Korea Ministry of Environment. 2014. 2020 Korea greenhouse gas reduction action plan, supplement. pp 2-3.
- Lim, Hoseon, Choi, Eun Kyung, Lee, Min Young and Shin, Seung-chol. An analysis on main issues and policy implications of Korean emission trading scheme - focused on the semiconductor industry of Korea. *Journal of Climate Change Research* 5:179-187. (in Korean with English abstract).