



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경영학석사 학위논문

해운산업의 환경혁신 결정요인에 관한 연구

Determinants of Environmental Innovation in the Shipping
Industry



지도교수 신 영 란

2020년 2월

한국해양대학교 글로벌물류대학원

해운항만물류학과

강 현 숙

논문을 강현숙의 경영학석사 학위논문으로 인준함.

위원장 신 한 원 ㉠

위 원 이 창 희 ㉠

위 원 신 영 란 ㉠



2019년 12월

한국해양대학교 글로벌물류대학원

< 목 차 >

국문초록	v
Abstract	vi
제1장 서론	1
제1절 연구의 배경과 목적	1
제2절 연구의 방법 및 구성	3
제2장 이론적 고찰	4
제1절 환경혁신에 관한 선행연구	4
1. 혁신의 개념 및 특징	4
2. 환경혁신에 대한 연구동향	10
제2절 환경혁신의 결정요인	21
1. 환경 규제	21
2. 시장 요인	28
3. 기업 내부요인	32
제3절 환경혁신과 경쟁력	35
제3장 연구모형과 가설의 설정	38
제1절 연구모형의 설계	38
제2절 연구가설의 설정	39
제3절 변수의 조작적 정의와 측정	42

제4장 실증분석	44
제1절 조사설계	44
1. 자료의 수집 및 분석방법	44
2. 표본의 특성	45
제2절 측정항목의 평가	47
제3절 연구가설의 검정	53
1. 가설의 검정	53
2. 가설검정 결과의 해석	55
제5장 결 론	58
제1절 연구결과의 요약	58
제2절 연구의 시사점	59
제3절 연구의 한계점과 향후 연구과제	61
참고 문헌	62
<국내 문헌>	62
<외국 문헌>	66
[부 록] 설문지	66

<표 목차>

<표 2-1> 국내외 주요 선사들의 대응전략	26
<표 3-1> 연구문제	38
<표 3-2> 변수의 측정	43
<표 4-1> 표본 기업의 일반적 특성	46
<표 4-2> 설문조사 응답자의 일반적 특성	47
<표 4-3> 전체 개념의 신뢰성 및 타당성 검증결과	49
<표 4-4> 측정항목의 신뢰성 및 타당성 분석절차	50
<표 4-5> 전체 개념에 대한 확인적 요인분석 결과	51
<표 4-6> 전체 구성개념의 상관행렬과 분산추출지수	52
<표 4-7> 종합 변수들간의 관계분석 결과	55

<그림 목차>

<그림 2-1> 환경혁신 결정요인의 이론적 구성	21
<그림 2-2> 주요선박 환경 규제(2013~2022)	27
<그림 3-1> 연구의 이론적 모형	39
<그림 4-1> 연구모형의 분석결과	54



국문초록

해운산업의 환경혁신 결정요인에 관한 연구

강 현 숙

글로벌물류대학원 해운항만물류학과

지속가능한 발전을 향한 혁신, 즉 환경혁신은 지금 세대와 미래 세대를 위해, 더욱 살기 좋은 세상을 만들기 위해 필수불가결한 것이 되었다. 환경 혁신의 이해와 확산은 전 세계 여러 분야에서 촉진되고 있다.

특히, 세계 무역량의 90%가 해상 운송을 통해 이뤄지고 이로 인한 오염 배출물, 즉 황산화물과 오염수 등의 배출에 대한 문제인식이 일반화 되었다. 또한 이에 대한 배출저감을 위한 노력이 갈수록 강화되고 있는 추세이다.

본 논문에서는 환경혁신에 대한 개념과 환경혁신을 결정하는 요인에 대한 선행 연구를 검토하였고 이를 해운산업에 적용시켰다. 실증연구를 통한 해운산업의 환경혁신 결정요인이 무엇인지 파악하기 위해 해운산업 종사자를 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 표본 조사 결과 환경혁신 결정요인 세 가지 중 기업 내부요인만이 해운산업에 긍정적인 영향을 미치는 것을 파악하였다.

이러한 실증 연구 결과를 바탕으로 해운산업에 있어서 더 많은 환경혁신을 유도하기 위해 추진해야하는 방안들과 시사점을 도출해 보았다.

키워드: 지속가능발전, 환경혁신, 결정요인, 해운산업, 오염 배출물

Abstract

Determinants of Environmental Innovation in the Shipping Industry

Kang, Hyun-Suk

Department of Shipping and Port Logistics
Graduate School of Global Logistics

Innovation for sustainable development, that is, environmental innovation, has become essential for current generation and future generation, and for a better world to live in. Understanding and introducing of environmental innovation are being spreaded in many fields around the world.

Especially, 90% of the world trade volume is carried out by maritime transportation, and the problem of pollutant emissions through marine transportation such as sulfur oxides and contaminated water has been generally recognized. Also, the effort to reduce the emissions are increasing.

In this paper, the literature for the concept of environmental innovation and the determinants of environmental innovation were reviewed and the determinants were applied to the shipping industry. A survey was conducted on the employees in the shipping industry to find out what factors determine the environmental innovation of the shipping industry through empirical research. The sample survey found that only firm internal factors among the three

determinants of environmental innovation have a positive effect on the shipping industry.

Based on the results of this study, I derived the ways to generate more environmental innovation in the shipping industry.

Key words: sustainable development, environmental innovation, determinants, shipping industry, pollutant emissions



제1장 서론

제1절 연구의 배경과 목적

최근 몇 십 년 동안 세계 경제는 상당한 팽창에 직면했고 앞으로도 계속 성장할 것이다. 하지만 동전의 다른 면은 세계적으로 증가하는 환경적 우려를 보여준다. 세계 경제 확대는 기후 변화와 대기 오염의 원인이 되는 배출물과 같은 부정적인 외부 효과에 기여하여 지구와 지구에 살고 있는 종들에게 상당한 위협이 되고 있다(OECD, 2009).

지구온난화를 비롯한 자연의 변화가 인류에게 위기가 되고 있는 현실에서 자연 변화에 따른 예기치 못한 환경 변화를 방지하기 위하여 지구 사회는 전 방위적으로 대응책을 모색하고 있다. 지구 온난화의 주된 요인인 이산화탄소 등 온실가스의 배출을 줄이고자 새로운 장비와 법률 규제를 적용시키고 있고 전 산업에 걸쳐서 온실가스 대책을 세우고 있으며 그 연장선에서 화물의 운송을 담당하는 해운산업도 예외 없이 적용되고 있다.

해상운송은 세계적으로 가장 중요한 운송수단으로 화물의 90%가 선박으로 운송된다(Nikolakaki, 2013). 해상운송은 전통적으로 환경 친화적이고 에너지 효율적인 운송수단으로 간주되어 왔다(Kontovas와 Psaraftis, 2011). 하지만, 해상 운송이 환경오염에 영향을 미치는 화학적, 물리적, 생물학적 배출물을 상당히 많이 배출한다는 것을 명심해야 한다.

게다가, 다른 교통수단이 환경성능을 향상시키고 있는 반면에, 해상운송은 뒤쳐

져 있고 다른 운송 방식과 비교하여 해상운송에서 발생하는 부정적 환경 영향의 비율이 증가하고 있다(Nikolakaki, 2013). 따라서, 해상 운송은 미래에 광범위한 변화에 직면하고 있으며, 다가오는 환경 규정은 이러한 변화를 촉진하는 주요 요인이다(Makkonen 외, 2013). 한편 개별 기업 및 산업에 대한 환경 규제의 영향(비용 및 편익)이 광범위하게 논의되고 예측 되었다(Renings 와 Rammer, 2011; Kaenelli 외, 2013).

동시에 기업 환경 및 사회적 책임과 같은 용어가 경영 문헌에 통합되어 기업 수준에서 윤리적이고 환경적으로 건전한 성과를 논의하였다(Dummet, 2006; Yliskylä-Peuralahti 와 Gritsenko). 요컨대 환경 규제는 건강과 환경적 편익으로 이어져 새로운 업무 방식을 모색하는 필요성을 유도할 것으로 예상된다. 따라서 환경 규제는 새로운 환경 친화적인 제품, 서비스, 프로세스, 작업 방법 또는 기법, 즉 환경 혁신에 대한 연구개발(R&D)의 필요성을 높이게 된다.

이와 같은 이유로 환경혁신과 그 결정요인에 대해 많은 분야에서 연구가 이뤄지고 있지만 해운산업 분야에서는 연구된 바가 미비하다. 본 논문은 환경혁신이 무엇인지 이해하고 해운산업에서 환경혁신을 이끌어내는 결정요인이 무엇인지 파악하여 더 많은 환경혁신을 통해 해운산업의 환경적 지속가능발전을 유발하고자 하는데 그 목적이 있다.

제2절 연구의 방법 및 구성

본 연구에서는 해운산업에서의 환경혁신 결정요인이 무엇인지 파악하고 해운 산업에 많은 환경 혁신을 유도하는데 목적이 있다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해 환경혁신의 개념에 대해 정리하고 환경 혁신 결정요인에 대한 선행연구와 사례를 고찰하였다. 또한 해운산업에서 환경 혁신 결정요인을 파악하기 위해 우리나라 해운산업에 종사하고 있는 해운선사, 국제물류주선업체, 터미널 운영사 및 관련업체 종사자를 대상으로 표본 조사를 실시하였다.

본 연구는 총 다섯 장으로 구성하였고, 각 장에서 다룬 내용은 다음과 같다.

제1장 서론에서는 연구의 배경과 목적, 연구의 방법 및 구성에 대해 기술하였다.

제2장 이론적 고찰에서는 환경혁신의 개념과 선행연구를 조사하고 환경혁신 결정요인에 대해 파악하였으며 환경혁신의 특징에 대해 알아보았다.

제3장은 앞장에서 조사한 선행연구를 바탕으로 해운산업의 환경혁신 결정요인에 대한 연구모형과 가설을 설정하였고 변수의 조작적 정의와 표본설계 및 설문지의 구성에 대해 기술하였다.

제4장 실증분석에서는 해운산업 종사자를 대상으로 실시한 설문자료에 대해 SPSS 21.0을 활용하여 T-검정을 통한 차이분석, 빈도분석, 확인적 요인분석, 회귀분석 등의 통계분석을 실시하였고 그 결과를 서술하였다.

제5장 결론에서는 실증연구를 통한 결과를 요약하고 본 연구의 시사점 및 한계점에 대해 서술하고 향후 과제를 제시하였다.

제2장 이론적 고찰

제1절 환경혁신에 관한 선행연구

1. 혁신의 개념 및 특징

1) 혁신의 개념

혁신(innovation)이라는 개념을 처음으로 도입한 경제학자는 슈페터이다. 슈페터는 혁신을 ‘공정, 시장, 재료 및 조직 등 생산 수단의 참신한 결합을 통하여 신제품이나 서비스를 생산하고 마케팅 및 판매하는 일련의 현상’이라고 정의 하였고 자본주의의 발전 동인은 기업가들의 ‘창조적 파괴(creative destruction)’ 라고 주장 하였다.¹⁾

슈페터(1982)에 근거한 기술혁신 문헌은 일반적으로 기술혁신과 확산을 구분하고 있다. 혁신은 시장에서 발명의 첫 도입을 말하고 확산은 이러한 혁신을 채택하는 것이다. 혁신과 확산의 구별은 이론적으로 중요하다. 왜냐하면 새로운 것의 첫 도입은 확산 과정보다 더 높은 불확실성을 동반하기 때문이다. 따라서 확산이 발명과 혁신보다 더 쉽게 일어나는 것을 발견할 수가 있다(Hall 2004: 24).

일반적으로 혁신은 기술혁신의 의미로 사용되었고 과학과 기술을 최초로 새롭게 적용하여 상업화에 성공한 것으로 정의 한다(Ernst, 2001). 하지만 사회적으로 높은 가치를 지니는 연구개발이 상업적으로는 성공하지 못하는 경우가 많고, 혁신이 생산기술의 변화만이 아니라 새로운 시장이나 신제품의 개발, 새로운 자원의 획득,

1) 이미홍, “환경정책의 형태가 기업의 환경혁신에 미치는 영향에 관한 연구”, 「행정논총」, 제 40권 제4호, 2002, pp.159-188.

생산 조직의 개선 또는 새로운 제도의 도입 등도 포함 된다는 사실이 제시 된 후 혁신은 조직적, 제도적 수준으로까지 확장된다(최송락, 2001).

환경 혁신은 환경에 이로운 영향을 미치는 모든 기술혁신을 포괄하며(이것이 혁신의 주된 목적이었는지와는 상관없이), 제품, 프로세스 및 조직 혁신으로 구분되는 기존의 기술혁신과 유사하다(OECD 1997c). 환경혁신은 환경제품 혁신과 환경공정 혁신, 환경 조직 혁신으로 나눌 수 있다.

환경 제품 혁신은 제품의 환경 영향(예: 분해성 개선, 포장 폐기물 감소)의 개선을 이끈다. 환경 공정 혁신은 예를 들어 용제의 폐쇄 루프, 재료 재활용 또는 필터와 같은 생산과정에서 발생하는 환경적 영향을 감소시킨다. 환경 조직 혁신은 환경부담 감소를 초래하는 변화를 촉진함으로써 기업의 환경성과에 간접적인 영향을 미친다(예: 기업의 유통 재조정은 연료소비를 감소시킨다).

EU의 자금지원을 받은 연구 프로젝트, MEI(Measuring Eco-Innovation)에 따른 환경 혁신(또는 "에코 혁신")의 정의를 더 살펴보면 "환경혁신은 기존의 대안이나 방식에 비해 환경 위험, 오염 및 자원 사용의 부정적인 영향을 감소시키는 결과를 초래하는, 기업이나 사용자에게 참신한 상품, 서비스, 생산, 공정, 조직 구조, 관리 또는 사업 방법의 생산, 적용 또는 이용을 말한다."(Kemp und Pearson 2008). 이 정의는 혁신에 대한 주관적인 관점에 기초하고(즉, 혁신은 기업에 새로운 것이어야 한다), 구현된 혁신만을 고려하며(환경적 영향을 감소시키는 것을 목표로 하는 활동이 아니라) 환경적 영향을 기술 수준과 연계시킨다.

기술혁신에 대한 주관적 관점은 기술혁신 데이터 수집 및 해석에 관한 오슬로

매뉴얼²⁾(OECD 및 유로스타트, 2005)과 완전히 일치하지만, 일반적으로 기술혁신에 관한 전통적인 경제이념에서 조금 벗어난다. 혁신은 새로운 제품, 프로세스, 서비스 또는 조직 구조를 시장에 처음 도입하는 것으로 간주한다. 하지만 Kemp와 Pearson(2008)은 이전에 타인이 이미 도입한 기술혁신을 채택하는 것 또한 혁신의 범위에 포함시켰다.

2) 환경혁신의 특성

(1) 기업규모와 환경혁신

기업규모와 혁신에 대한 논의에는 ‘대기업 가설’ 과 ‘중소기업 가설’이 있다(이공래, 2000). ‘대기업 가설’ 은 대기업의 기술 혁신이 중소기업 보다 훨씬 빠르게 추진된다고 주장하는 것이다(Gallbraith, 1957; Schumpeter, 1961; Pavit, Robson & Townsend, 1987).

대기업이 중소기업보다 기술 혁신을 더욱 촉진시킬 수 있는 요인으로는 첫째, 대기업은 전문 경영자가 관리하는 경향이 크기 때문에 기술혁신 전략을 체계적으로 수립할 수 있다. 둘째, 기술혁신을 위한 재원확보 측면에 있어서도 유리하다. 셋째, 연구개발의 결과를 상품화 하여 이윤을 증대 시키는데도 용이하다. 넷째, 대기업은 정부규제에 대한 적응능력이 중소기업에 비하여 우수하고, 특허권의 출원 및 등록 등 지적재산권의 보호에도 중소기업에 비하여 우월한 입장에 있게 된다.

하지만 Scherer & Ross(1990)는 이러한 ‘대기업 가설’을 비판하고 ‘중소기업 가

2) 1992년 경제협력개발기구(OECD)가 노르웨이 오슬로에서 발표한 기술혁신 가이드라인. 국제적 기술혁신 평가모델로 혁신을 제품혁신, 공정혁신, 마케팅혁신, 조직혁신으로 구분한다.

설'을 주장하였다. 중소기업이 대기업보다 기술 혁신을 더욱 촉진 시킬 수 있는 요인으로 세 가지를 꼽는다. 첫째, 중소기업은 대기업들이 갖는 관료주의적인 조직 문화를 갖지 않고 의사결정이 빠르고 유기적이기 때문에 기술혁신에 더 능동적일 수 있다. 둘째, 중소기업은 조직 내에서 뿐만 아니라 외부와의 소통에 있어서도 의사소통이 빠르다. 셋째, 기술 인력이 여러 부서에 걸쳐 있어서 업무를 수행하기가 용이하고, 대기업에 비해서 기술혁신에 드는 비용이 상대적으로 적어 기술혁신을 추진하기가 용이하다. 따라서 대기업이나 중소기업 가설 모두 기술혁신에 절대적으로 유리한 측면은 존재하지 않고 시장 규모에 따라 환경혁신의 장단점을 모두 가지고 있다.

(2) 시장구조와 환경혁신

기업규모와 함께 시장구조 즉, 시장이 경쟁구조나 독점 구조냐에 따라 기술혁신이 유도되는 정도에 대해서 논쟁이 존재한다. 기업규모와 시장구조는 논쟁의 전개패턴이 매우 비슷하다. '대기업 가설'을 옹호하는 측은 '독점시장구조 가설'을 지지하고 '중소기업가설'을 지지하는 측은 '경쟁시장구조 가설'을 지지한다(이공래, 2000).

'독점시장 구조 가설'은 독점적 시장 지위를 갖는 기업이 더 많은 기술혁신을 발생시킨다고 주장한다(Gallbraith, 1957; Schumpeter, 1961; Demsetz, 1969). 독점력을 갖는 대기업이 연구 개발 투자에 수반 되는 위험을 감수할 수 있고, 기술혁신으로 인한 독점적인 이윤을 보호하고 유지할 수 있으며, 기술혁신의 결과 생성된 기술적 지식을 다른 기업이 모방하는 것로부터 효과적으로 방어할 수 있다고 본다.

이에 반해 경쟁 시장구조가 기술혁신을 촉진 한다는 가설을 제시하는 학자들도 있다(Williamson, 1965; Arrow, 1974; Buxton, 1985). 독점력을 갖는 대기업이라

해서 연구 개발 투자에 수반 되는 위험을 회피 할 수 없고 독점 기업이 이용하는 진입장벽은 기술혁신이 아니라 광고, 규모의 경제, 투자자본 등이기 때문에 독점 시장구조가 경쟁시장 구조보다 기술혁신을 더 많이 유발하지 않는다고 주장한다. 또한 독점기업은 흔히 X- 비효율이라고 불리는 기업내부의 비효율로 인하여 기술 혁신을 효과적으로 수행할 수 있는 요인이 부족하다.

(3) 포터 가설

포터는 환경정책이 기술혁신을 유도하여 기업의 경쟁력을 강화 할 수 있다고 주장하는 대표적인 학자로, 그의 주장은 “환경규제의 강화(regulation stringency)는 기업들의 혁신을 촉진시켜 경쟁력을 강화 할 수 있다.” 는 가설로 집약될 수 있다.(Porter & Van der Linde, 1995a/1995b), 이 가설을 포터 가설(Porter Hypothesis)이라고 한다.

포터는 주로 사례연구를 통해 이 가설을 설명하였다. 1990년 개정된 미국의 대기 정화법(Clean Air Act)은 생산 설비로부터 황산화물(SO₂) 배출량을 상당량 감소할 것을 요구하였다. 이 법은 가스 정화 설비 제조업자들과 황 함유가 적은 석탄을 생산하는 업자들에게는 시장을 확장 할 수 있는 좋은 기회가 되었다. 오늘날 널리 적용되는 촉매 변환 기술은 자동차 배출가스가 규제 되지 않았다면 발달 할 수 없었을 것이다. 또한 국제적으로 비교해 보았을 때, 독일기업은 상대적으로 엄격한 국내 규제로 인해 수질 오염방지기술에 있어 비교 우위가 있고, 미국기업의 경우 유해 폐기물 관리에서 우월한 기술을 보인다. 유기화합물(VOC)에 대한 규제가 강화되자 업체들은 유성페인트에서 수성페인트로 용매를 전환함으로써 이 제품을 기존 제품보다 비싸게 판매하여 수익을 증가시켰다.

하지만 1995년 포터 가설이 발표된 이래로 많은 경제학자들은 포터의 연구방법이 특정 사례만을 대상으로 한 것이기 때문에 받아들이기 어렵다는 입장을 펼쳤다. Palmer, Oates와 Portney(1995)의 연구에서는 혁신이 경쟁력을 강화시키는 것은 일부 기업에 불과하며 포터가 주장하는 혁신효과로 인한 비용 상쇄(innovation - offset)도 일반적인 상황이 아니라고 주장하였다.

특히, 기회비용을 고려할 때 혁신을 통한 비용절감이 진정한 윈-윈(win-win) 전략인지에 관해서 강한 의구심을 표현하였다. 일반적인 현상은 오히려 자국의 환경 기준을 낮춤으로써 생산단가를 낮춰 국제 경쟁력을 갖게 하는 경우가 더 많다고 주장하였다.

(4) 슈페터 가설

Joseph Schumpeter(1939; 1982; 2000)는 혁신에 가장 영향력 있는 인물로 여겨지는데 슈페터는 혁신은 내생적이며, 기업가들에 의해 추진되는 역동적인 과정이고 경제 발전의 원동력이라고 주장하였다.

기업들, 특히 규모가 큰 기업들은 기술 모방과 확산, 신규 진입자 또는 증가하는 생산 비용 증가로 인해 성장하는 시장에서 일시적으로 독점적인 위치를 잃을 수 있다. 또한 기술혁신에 대한 결정은 불확실성과 우연한 기회에 의해 좌우된다. Schumpeter는 시장 집중이 시장의 불확실성을 감소시켜 시장 점유율을 높이고 기업들이 비용이 많이 드는 연구 개발 (R&D)에 투자할 수 있게 된다고 주장 하였다. 결과적으로, 대기업들은 혁신 위협에 대처할 더 많은 자원을 보유하기 때문에 더 혁신적으로 되는 경향이 있다. 기업 규모, 시장 집중, 혁신 활동 사이의 이러한 관계는 “Schumpeterian가설”로써 널리 연구되어 왔다(Elster 1983).

2. 환경혁신에 대한 연구동향

환경혁신에 영향을 미치는 요인과 관련된 연구는 계량 연구 부문과 사례 연구 부문으로 나눌 수 있다.

Wallace(1995)는 덴마크, 네덜란드, 독일, 프랑스, 일본, 미국 등 6개국을 대상으로 환경정책이 기술 혁신을 유도하는 경향을 분석하였다. 특히 혁신을 유도하는 요소로 정치적 독립성(political independence)과 대화의 질(quality of dialogue)을 중요하게 다루었다. X축을 정치적 독립성으로 Y축을 대화의 질로 놓고 포트폴리오를 분석한 결과 정치적 독립성이 강하고(분권화가 잘되어 있고), 정부와 기업 간에 원활한 대화가 되는 일본의 경우 환경정책의 혁신유도 효과가 가장 높다는 것을 파악하였다.

Lanjouw와 Mody(1996)는 17개국의 환경 특허 출원 동향을 분석하였다. 그 결과 환경규제가 강한 국가일수록 환경특허를 많이 출원하였고, 환경규제에 순응하는 비용이 큰 업체일수록 새로운 환경기술을 도입하는 비율이 높아지는 것으로 파악되었다.

환경혁신에 대한 사례연구는 환경규제, 시장요인, 기업내부요인에 따라 구분할 수 있다. 여러 실증연구(Green외, 1994; Cleff와 Rennings, 1999; Rennings와 Zwick, 2002; Brunnermeier와 Cohen, 2003)를 통해 환경규제는 환경 혁신의 중요한 결정요인으로 확인되었다. 이는 “규제 푸시/풀 효과”(Rennings, 2000, del Rio Gonzalez, 2009)로 알려져 있다. Wubben(1999)은 유럽의 도장산업에 가해진 휘발성 유기 화합물질(VOC) 규제 사례를 통해 포터 가설을 입증하였다. 20명의 기업

핵심관리자를 대상으로 한 인터뷰 조사를 통해 환경규제가 혁신을 유도함으로써 장기적으로 기업의 경쟁력을 향상시킬 수 있다고 판단하였다.

환경 혁신에 관한 대다수의 문헌은 Porter와 van der Linde에 의한 "포터 가설"을 언급하면서, 적절하게 구조화된 환경 규제는 환경뿐만 아니라 사회 전체에 이익이 될 뿐만 아니라 기업들이 규제가 없었다면 소홀히 했을 투자 기회를 실현하도록 함으로써 규제를 받는 산업에도 이익이 될 수 있다고 주장한다(Porter & der Linde 1995).

Popp(2006)는 미국, 일본, 독일의 특허 자료를 바탕으로 한 연구에서 주로 해외 규제가 아니라 국가 규제에 의해 기업의 혁신에 대한 결정요인이 추진된다는 결과를 도출했다. 한편, Del Rio Gonzalez(2005)는 스페인 펄프 및 제지업계에서 실시한 조사에서 환경규제에 대한 압력과 기업 이미지 구축이 친환경 기술을 채택하는 주요 동인으로 작용하는 것을 파악하였다.

Frondel (2007)은 일반적으로 규제의 엄격한 적용이 규제 수단의 선택보다는 환경 혁신에 더 중요한 동인이 된다는 사실을 발견했다. ARIMURA 외(2007) 연구진 또한 규제가 친환경 연구개발에 미치는 효과에 대해 매우 엄격한 환경 규제에 직면한 조직이 환경 연구 개발을 더 많이 수행할 가능성이 높다는 것을 발견하였다. 또한 Frondel 외(2007)는 환경규제의 효과가 환경 기술 분야에 따라 다를 수 있다는 사실을 지적하였다. 특히 종관기술(end-of-pipe)³⁾은 규제에 의해 발생하는 반면, 친환경 기술의 도입은 비용절감과 환경관리 시스템에 의해 더 유발하는 것으로 파악했다. Horbach (2008) 또한 패널 데이터를 분석하여 환경규제와 비용절

3) 엔진에 형성된 오염물질의 방출을 줄이기 위해 엔진 배기 파이프 끝 부근에 설치되어 있는 촉매변환기와 같은 장치로써 프로세스 스트림의 끝에서 발생하거나 작동한다.

감이라는 동기가 환경혁신의 주요 결정요인인 것을 파악하였다.

기존의 연구들은 기업이 환경혁신을 도입하는 이유로는 기술 추진, 시장 견인, 정책 및 기업 특정 측면을 포함한 다양한 요인에 의해 영향을 받는다는 것을 보여주고 있다(Horbach, 2008). Khanna 외 연구진(2009)은 현재와 미래에 예상되는 환경 규제를 구분 하고 있다. 이 연구를 통해 “규제 예측성과 기업의 보완 자산의 보유”가 기업이 오염 방지 기법을 점진적으로 채택하기 위한 내부 역량을 조성하는데 중요하다는 것을 파악하였다(Khanna 외, 2009).

한편, Kammerer(2009)는 마케팅 문헌에서 잘 알려진 고객혜택 개념을 도입함으로써 환경혁신의 결정요인으로서 시장견인 요인에 대해 힘을 실었다. 이중 외부성⁴⁾ 문제를 극복하기 위해서는 규제가 여전히 필요한 것으로 보이지만, 기존의 연구는 친환경 제품이 아직은 고가이기 때문에 환경혁신에 대한 수요자의 강력한 요구가 없다는 것을 파악하였다(Rehfeld 외, 2007). 소비자도 혁신을 유도한다고 주장하지만(van den Bergh 2008; Brohmann 외, 2009), 이 주장은 실증적 증거에 의해 뒷받침 되지는 않았다.

하지만 Kammerer(2009)는 제품이 고객에게 부가가치를 제공할 때 고객이 받는 직접적인 이익이 환경 혁신에 핵심적인 역할을 한다는 실증적 증거를 발견하였다. 예를 들면, 친환경 전구로부터 고객이 부가가치를 얻는 것은 어렵지만, 유기농 식품이나 유기농 아기 옷과 같은 실질적으로 고객에게 이로움을 주는 특정한 환경 제품 혁신은 고객이 부가가치를 느끼기가 더 용이하다. 결과적으로, 친환경 식품이

4) 어떤 경제활동이 당사자가 아닌 제3자에게 끼치는 영향을 말하는 것으로. 경제 주체가 시장의 가격기구(mechanism)를 통하지 않고 무상으로 다른 경제주체에 이득이나 손해를 가져다 주는 것들이 있다. 이러한 것은 시장의 가격기구 밖에서 이루어지는 영향이라 하여 외부효과(externalities) 또는 외부성(外部性)이라 부른다.

나 아기 옷에 대한 프리미엄을 지불하려는 개인의 의지는 친환경 전구 보다 훨씬 더 높을 것이다.

Horbach (2008)는 독일 패널 데이터에 근거하여 R&D(연구&개발)에 의한 기술 역량(지식 자본)의 향상이 환경 혁신을 유발한다는 것을 발견하였다. Canon de Francia 외(2007 : 307)는 “... 기업 내에서 더 큰 기술 지식을 이용할 수 있게 되면 새로운 환경 규제 요구에 직면하여 취약점이 완화된다.”고 파악하였다.

또한, 지식 전달 메커니즘 및 네트워크 참여와 같은 기업 고유의 요소가 혁신 결정에 영향을 미친다(Wagner 2009). 기업의 자원 기반 관점에서 볼 때 “친환경 기능”은 중요한 역할을 한다(Hart,1995, Kammerer,2009). 친환경 혁신을 위한 환경 관리 시스템의 중요성은 Rennings 외(2006), Rehfeld 외(2007), Wagner(2008) 및 Khanna외(2009)에 의해 입증되었다. 특히 비용 절감형 클리너 기술 도입의 경우 환경관리시스템(Environmental Management System)⁵⁾은 기업 내 불완전한 정보를 극복하는 데 도움이 되므로 매우 중요하다. 이런 점은 포터 가설을 다루는 문헌에서도 지적되었다. 기업들은 “환경 문제를 창의적으로 다루는데 경험이 부족하여 환경 혁신의 가능성을 감지하지 못한다”(Porter & van der Linde, 1995:99). 환경적으로, 경제적으로 긍정적인 영향을 주는 혁신은 불완전한 정보, 조직 및 협력 문제로 인해 실현되기가 쉽지 않다. 기업들이 환경 혁신으로 인해 비용 절감이 발생할 수 있는 가능성(예: 에너지 또는 원재료 절감)을 인지하는 것은 어려우므로 EMS(환경관리시스템)가 부족한 정보를 인식해주는 도구의 역할을 하게 된다.

5) 환경시설물관리, 자연자원관리, 폐기물관리 등 속성데이터와 지리 데이터를 상호 연결하여 계획 및 예측 모델링을 가능하게 하고 환경 및 자원을 효율적으로 관리하는데 도움을 주며 현장 실무자들의 효율적이고 안정적인 업무 추진으로 환경업무의 비용을 줄일 수 있다.

한편, Brunnermeier와 Cohen (2003)은 패널 연구에서 오염 감소를 위한 지출이 증가하면 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 발견했다(산업에 부여된 환경 특허 신청의 수로 측정됨). 일부 저자들은 포터의 주장을 발전시켰고, 이전에 간과되었던 윈-윈 기회의 존재에 대해 더 자세한 이론적 설명을 추가하였다(Roediger-Schluga 2004). 주인-대리인 이론(principal-agent theory), 한계 합리성, 유출효과를 적용한 Gabel & Sinclair-Desgagné(1998), Bonato & Schmutzler(2000), Schmutzler(2001) & Mohr(2002)의 연구는 규제가 준수 비용을 완전히 상쇄하는, 혁신을 유도할 수 있는 가능하지만 드문 조건을 도출하였다.

하지만 규제와 환경혁신의 관계에 대한 전반적인 실증적 연구는 결론에 이르지 못했다. 질적 사례연구(예: Bonifant 외 1995; Porter & van der Linde 1995a; 1995b; Shrivastava, 1995)는 일화적인 증거에 대한 다소 체계적이지 않은 분석에 기반을 두고 있으며, 보다 체계적인 계량 경제학 연구는 명백한 결과를 도출하지 못했다(Jaffe 외, 1995). 특히 정량적 연구는 주로 특허 및 R&D 투자 수(비환경 R&D 포함)에 의한 혁신 측정과 같은 단순한 지표를 사용한다.

환경혁신에서 또 다른 중요한 연구 분야는 정책 선택, 특히 시장 기반 정책(예: 세금, 보조금, 오염배출권허가) 대 명령과 통제수단(예: 배출 표준)이 기술 혁신에 미치는 영향이다. 시장 기반 인센티브는 경제 행위자들에게 유연성을 더 많이 제공하여 일반적으로 명령과 통제의 수단보다 혁신에 더 효율적인 것으로 간주되지만 실제로 정책 선택이 혁신에 어떤 영향을 미치는지 명확하지 않다(Jaffe 외, 2004).

Kemp(1997)는 정책을 비교하면서 “친환경 기술을 촉진하는 최상의 정책을 하나로 규정할 수 없으며 모든 정책은 사용되는 상황에 따라 역할을 수행 한다”고 결

론을 지었다. 또한, 사례 연구를 기반으로 Klemmer 외(1999)는 처음부터 긍정적이거나 부정적인 정책이 없다는 것을 파악했다. 그리고 Jänicke 외(2000)는 정책 유형에 대한 초점 보다는 서로 다른 정책 상품의 조합이 더 효과적이라고 제안하였다. “정책 스타일이 대화와 합의에 기반하고, 계산 가능하고, 신뢰할 수 있으며, 연속적이고, 결정적이고, 능동적이며 야심차고, 개방적이고 유연할 경우 혁신 친화적이다”(Jänicke외, 2000)라고 하였다.

또한, 혁신은 공정 혁신과 제품 혁신을 구분한다. 이에 대한 연구는 기업의 환경 활동과 기업의 환경혁신의 여러 결정 요인에 대해 조사하였다. 연구자들은 일부 내부 결정 요인에 대한 그럴듯한 증거를 제시했다. 그러나 규제의 영향은 주로 환경 공정 혁신에서는 관찰되었지만(Cleff & Rennings, 1999; Johnstone 외, 2005), 환경 제품 혁신에 대해서는 아직 명확하지 않다. 예를 들어, Hemmelskamp(1999)의 결과는 환경 제품 혁신에 대해 규제의 부정적인 영향을 시사하는 반면, Rehfeld 외 (2006) 및 Johnstone외(2005)는 규제의 긍정적인 영향을, Cleff & Rennings(1999)는 시장 기반 규제에 대해서만 긍정적인 영향을 미쳤다. 즉, 환경 규제가 환경 혁신을 유발하는지 저해하는지에 대해 답하기 위해서는 지금까지 연구가 거의 없었던 공정혁신과 제품혁신 간의 차별화에 대한 고려가 필요할 것으로 판단된다.

기존의 일반혁신에 비해 환경 혁신에 있어서 시장 요인은 다소 약한 동인이 될 수 있지만, 시장요인은 혁신에 결정적인 역할을 한다. 시장요인에는 시장 경쟁력과 고객 수요(최종 소비자 또는 기업 고객)의 측면이 포함된다.

기술 추진(지식, 연구개발 투자 등)은 제품주기 초기에 더 중요한 것으로 보이

며, 시장 요인은 후기에 더 중요한 것으로 보인다(Rehfeld 외, 2006). 시장 요인이 일반 혁신 및 환경 혁신에 미치는 영향을 연구한 문헌은 산업 조직 문헌, 진보 경제학 및 전략적 또는 친환경 경영 문헌의 세 가지 가닥에 기인할 수 있다.

산업조직문학은 혁신의 핵심 결정요인으로 시장구조에 초점을 맞추고 있다. 많은 연구들이 Joseph Schumpeter(2000)의 연구에 기초를 두고 있는데 슈페터는 “시장 집중이 시장 점유율을 높이고 기업들이 비용이 많이 드는 연구 개발(R&D)에 투자를 할 수 있게 함으로써 불확실성을 감소시킨다”고 주장한다. 결과적으로, 대기업은 혁신 리스크에 대처할 수 있는 자원이 많기 때문에 혁신적인 경향이 있다.

앞서 환경혁신의 특성에서 살펴보았듯이, Acs와 Audretsch(1987)에 따르면, 대기업은 집중적이고 자본 집약적인 시장에서 더 혁신적이다. 소규모 기업은 경쟁이 치열한 시장에서 우위를 점한다. 소규모 기업은 관료주의가 적고, 경영에 대한 헌신이 높으며, 경쟁에 더 많이 노출되고, 연구개발 효율이 높아지며 틈새 전략으로 인해 변화에 더 빨리 대응할 수 있다(Geschka, 1990; Rothwell & Dodgson, 1994). Baylis 등(1998)은 환경활동이 재정 및 인적 자원과 병행되어 있기 때문에 대기업이 환경영향을 줄일 수 있는 기회와 능력이 더 나은 것이라고 주장한다.

전략적 경영 문헌에서는 시장 구조의 중요성에 대해 상세히 설명하고 경쟁 세력을 명시하는데, 주로 포터(1985)의 5대 시장 세력은 “신규 경쟁자의 진입”, “대체자의 위협”, “구매자의 협상력”, “공급자의 협상력”, “기존 경쟁사들 사이의 경쟁”을 가리킨다(Rugman & Verbeke, 2000; Schindel, 2003). 이 연구의 흐름은 친환경 마케팅 문헌뿐만 아니라 시장 수요와 친환경 제품 시장을 창출하려는 시도에 특히 주목한다(Belz, 2001; Meffert & Kirchgeorg, 1998). 기업은 자신과 제품을 차별화하고

시장 점유율을 유지하거나 높이기 위해 환경 제품 혁신을 시행한다고 주장한다.

1980년대와 1990년대 초에는 소비자들이 구매 상황에서 환경적인 측면과 친환경 제품에 대한 프리미엄을 지불하려는 의지를 고려하는 환경중시 소비주의가 등장하여 탄력을 받을 것으로 널리 인식되었다(Peattie 2001). 그러나 환경친화적 자질을 우선시해야 한다는 소비자들의 주장은 대부분 실제 구매 행동으로 이어지지 않았다(Kuckartz 1998, Prakash 2002, Wong 외, 1996). 이에 따라 시장에서 성공을 거두기 위해서는 Meffert & Kirchgeorg(1998)가 지적했듯이 공공의 환경적 이익에 에너지 효율적인 기기를 통한 비용 절감, 제품 품질과 내구성의 향상, 건강에 이로운 효과나 위신 강화 등 개인 소비자의 편익과 결합시켜야 한다. 독일의 친환경라벨 "블라우어 엔겔"에 대한 연구에서 Hemmelskamp와 Brockmann(1996)은 친환경라벨이 붙은 페인트의 경우 가격 프리미엄을 지불할 의향이 있는 것을 발견했다. 이러한 점은 소비자가 갖는 확실한 이점의 결과로 보았으나, 이 결과가 다른 제품에도 쉽게 적용될지에 대해서는 확신하지 못했다.

또한 최종 소비자와의 거리가 멀어질수록 기업의 가시성이 감소하지만, 반면에 공급업체에게 가해지는 공급망 압력(공급업체로부터 환경 친화적인 행동을 요구하는 대기업)은 환경혁신의 중요한 동인이 될 수 있다(Gunningham 외, 1999b). 이러한 공급망 압력의 중요성은 체계적으로 분석되지 않았고, 자동차 산업에서 나온 일화적인 증거에만 의존한다. 이러한 일화는 일반적인 공급망 압력과 관련하여 최종 소비자에 대한 근접성이 환경 활동에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 가정이다. 예를 들어, Arora & Cason(1996)은 최종 소비자에 근접할수록 미국 33/50⁶⁾ 프로그램의 참여율이 향상된다는 것을 발견했다.

6) 환경 보호국(EPA)이 시작한 17개 주요 화학물질의 배출량을 1992년까지 33%, 1995년까지 50% 감축하는 미국 최초의 자발적 오염 감소 프로그램

전략적 경영 문헌은 기업 내부 조건과 기업 전략에 대한 통찰력을 제공했다. 이론적으로, 기업 내부 요인에 대한 고려는 주로 진화 이론과 특히 기업의 자원 기반 관점에 기초한다. 기업의 자원 기반 관점은 전략, 구조 및 핵심 기능과 같은 기업 내부 특성이 혁신의 중요한 결정 요소이며 경쟁 우위에 중요하다고 주장한다. 두 이론 모두 경쟁 우위에 있어 가장 가치 있는 원천으로 여겨지는 무형의 능력들에 대해 식별하려고 하는데 그 이유는 “사회적 복잡성과 조직의 깊은 내재성에 근거하고 있는 이해하기 어려운 특징” 때문이다(Sharma & Vredenburg, 1998).

포터 가설을 바탕으로, 많은 문헌이 기업의 환경 전략과 경쟁 우위를 확보할 수 있는 잠재력에 대해서 분류하고 연구한다. 이러한 전략의 대부분은 두 가지 측면에서 차이가 있다(Meffert & Kirchgeorg 1998).

첫째, 규제나 공공 문제에 대응하는 기업 활동의 시기가 적극적인지, 대응적인지 로 구분한다. 적극적 기업은 향후 규제를 예상하고 환경오염 방지에 주력하는 반면, 대응적 기업은 방어적으로 사후 조치에 의존한다(Aragón-Correa & Sharma, 2003). 둘째, 기업 환경 활동의 범위이다. 일반적으로 회사 내부지향적 또는 시장지향적(또는 둘다)로 정의된다(Meffert & Kirchgeorg, 1998). Cleff & Rennings(1999)는 시장 점유율을 유지하거나 높이려는 전략적 목표가 있는 경우에만 환경제품 혁신에 중대한 영향이 있는 것을 발견하였다.

대조적으로, Rehfeld 외(2006)는 “기존에 존재하거나/예상되는 미래의 법적 요구 사항 준수”에 대한 혁신목표가 있는 경우 환경제품 혁신에 중대한 영향이 있는 것을 발견했다. 환경공정 혁신과 관련하여, 기술혁신 목표로서의 법적 준수는 Cleff & Rennings(1999년)의 연구에서는 유의미한 영향을 미치는 것으로 판명되지만

Rehfeld 등(2006년)의 연구에서는 그렇지 않았다. Ng(2006)는 디젤 차량 배출 감소를 목표로 한 기업 전략에 대한 탐색적 사례연구에서 선도기업(기존 및 향후 규제보다 앞선 기업)은 명확한 규제나 시장 수요가 존재하는 경우에만 혁신목표 전략을 추구했으며, 그리고 이러한 전략을 쓴 경우라도 자신들의 경쟁우위를 이용하기 위해 보다 강화된 규제를 적극적으로 추진할 것을 요구하지는 않았다.

역량과 전략은 밀접하게 연관되어 있으며 Sharma & Vredenburg(1998)는 기업들이 선제적인 환경 전략을 채택한 후 친환경 역량을 개발한다는 실증적 증거를 찾아낸다. 상생 상황(win-win)을 인식하는 능력은 경영 스타일에 달려 있고 경영태도는 압력과 요구와 기업행동 사이의 필터 역할을 하기 때문에 적극성(Proactiveness)은 환경 개선을 촉진하는 것으로 간주된다(Thornton 외. 2003).

Thornton 외 연구진(2003)은 “진정한 믿음을 갖고 따르는 자”가 다른 경영 스타일(예: “환경혁신 느림보”, “머뭇거리는 준수자”)과 같은 모방자들보다 더 깨끗한 작업장을 갖춘 것을 파악했다.

연구개발(R&D)에 대한 노력은 기업에게 있어 하나의 중요한 역량이고 흔히 기업 혁신 전략의 중요한 요소이다. 연구개발(R&D) 부서의 규모나 연구개발에 대한 지출비용은 하나의 중요한 유형자원으로 간주되고 기업의 기술혁신 활동에 대한 일반적인 대리(proxy)로 사용된다(Acs & Audretsch, 1988; Smith, 2005).

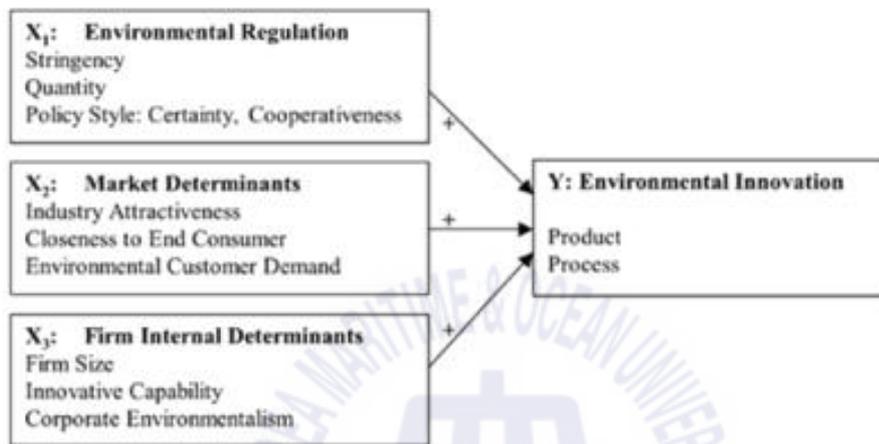
Rehfeld 외(2006)는 R&D 활동이 환경 제품 혁신에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 실증적 증거를 찾았다. 그러나 R&D가 공정혁신에 미치는 영향에 대해서는 밝히지 못했다. 일부 저자들은 환경 성과와 관련되어 있는 조직적 역량에 중점을 두

는데 특히 환경 관리 시스템(EMS)과 EMS가 환경 혁신에 끼치는 영향력에 집중한다. ISO 14001과 같이 인증된 EMS 또는 유럽 버전의 EMS인 EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)가 기업이 환경 목표와 경영 구조를 도입하고 이를 달성하기 위한 프로그램을 도입하도록 함으로써 환경 혁신 도입을 직접적으로 용이하게 한다고 전제한다(Coglianesse & Nash, 2001; Johnstone, 2001). 간접적으로는 조직 학습을 유도하고 중요한 환경 정보를 제공함으로써 환경혁신을 용이하게 한다(Melnyk 외, 2003). 이로써 “혁신 능력”이 향상 된다(Bradford 외, 2000).

혁신과 녹색경영의 관계를 실증적으로 살펴본 연구는 거의 없다. 예를 들어 Rehfeld 외(2006)는 EMS가 제품 혁신에 미치는 영향력이 미약하지만 폐기물 처리 및 회수 시스템과 같은 다른 방법이 제품혁신에 더 중요하다고 판단했다. 대부분의 다른 연구는 조직 변화와 환경성과의 관계에 초점을 맞추었다: 최근의 OECD 연구는 EMS를 갖춘 기업이 환경성과를 향상시키기 위한 조치를 도입할 가능성이 더 높다는 것을 발견했다(Melnyk 외, 2003) 인증 EMS와 비인증 EMS의 영향을 조사한 결과 인증된 EMS가 기업의 전반적인 환경성과와 관련이 있음을 알 수 있었다.

제2절 환경혁신의 결정요인

앞 장에서 살펴본 선행연구를 바탕으로 환경혁신의 결정요인은 환경규제, 시장 요인 그리고 기업 내부 요인으로 규정될 수 있다.



<그림 2-1> 환경혁신 결정요인의 이론적 구성

1. 환경 규제

환경 규제는 기업이 혁신해야 할 기회를 규정한다. 본 논문에서 규제는 광범위하게 정의한다. “정부 차원에서 통치 기관이 민간 부문 행동에 대한 의무나 제약을 부과하는 모든 범위의 법률 도구를 포함하도록 정의 되어 있다. 헌법, 의회법, 종속 법률, 법령, 명령, 규범, 라이선스, 계획, 규범 및 일부 형태의 행정지도는 모두 규제로 간주 될 수 있다”(OECD 1997b : 9). 환경 규제에는 자연 환경을 고려하고 영향을 미치는 모든 환경 관련 규정이 포함된다(Kemp 1998b : 14).

환경 규제는 기업의 행동에 직간접적으로 영향을 미친다. 직접적인 영향에는 기

업의 즉각적인 옵션 변경이 해당되며, 간접적으로는 시장 구조 및 경쟁 상황의 변화에 영향을 미친다(Frohwein 2005). 예를 들어, 기업이 생산 공정을 바꾸도록 강요하는 배출 기준으로 규제가 설정되는 경우 직접적인 영향을 미친다. 경쟁 업체가 새로운 표준을 충족하는 데 필요한 변경을 감당할 수 없어서 사업을 중단 한 경우 간접적인 영향이 발생한다. 본 논문에서는 기업이 주로 규제 조치에 귀속시킬 수 있는 직접적인 영향을 정의하면서 규제의 직접적인 영향에 초점을 맞출 것이다.

규제가 공정을 대상으로 하는지 또는 제품을 대상으로 설계되었는지, 성능 또는 사양 표준을 설정하는지(결과 달성 방법을 지정), 규제 대상 부문이 준수해야 하는 시간 및 특정 규정이 어떻게 적용되는지에 따라 산업이 받는 영향은 달라진다(Ashford 외. 1985 : 425). 본 논문에서는 환경 규제의 세 가지 측면, 즉 규제 엄격성, 규제의 수(양) 및 정책 스타일에 중점을 두었다.

엄격성의 정도는 공공 정책에 의해 상정되는 환경 개선의 정도에 따라 달라진다. 환경보호 및 환경개선이 얼마나 필요한지는 규제 대상 산업의 환경성과에 따라 좌우될 가능성이 높다. Kemp (2000)는 “규제는 단지 멈추거나 시작하도록 하는 것이 아니라 방향과 혁신 방식을 변화시키는 기술적 변화의 조절자 역할을 한다”고 하였다.

환경 규제는 기존 보다 더 많은 환경 혁신이 촉진됨에 따라 환경 혁신의 비율뿐만 아니라 기업의 혁신 활동 방향에도 영향을 미친다. 환경 규제가 추가 혁신으로 이어질지 또는 기존 혁신을 대체 할 것인지 여부에 상관없이 전체의 환경 혁신 비율도 증가 하게 된다.

규제의 수(양)는 주로 “필요한 요식행위” 줄이겠다는 정부목표의 맥락에서 논의되는 문제로서, 일반적으로 환경 혁신 연구에서는 무시되어 왔다. 규제 엄격성은

강제적 변화로 정의되는 반면에, 규제의 수는 규제의 행정적 측면을 반영한다. 예를 들어, EU는 리스본 전략의 일환으로 규제를 개선하고 단순화함으로써 경쟁력을 키우기 위한 “더 나은 규제” 이니셔티브를 개발하였다. EU의 이니셔티브는 혁신에 드는 금액을 줄이려는 것이다: “입법에 의해 발생하는 대부분의 비용은 법을 준수하는 데 필요한 투자(예: 안전 장비 설치)와 관련이 있지만 보고요건을 충족하는데 발생하는 것과 같은 관리 성격의 다른 원가도 존재한다”(Commission 2006b: 6).

기존 규제에 대한 상황 보고에 대한 부담 외에도, 기업들은 점점 더 늘어나는 새로운 규제와 특히 기존 규제에 대한 개정을 최신 상태로 유지시켜야 한다. 원법에 거의 통합되지 않는 개정은 규제의 복잡성을 증가시킨다(Commission, 2006a). 따라서 많은 수의 규제는 비효율적인 규제를 내포하고 있어서 부정적인 의미를 지닌다. 기업 및 산업 정책을 담당하는 위원회 부회장이자 권한 책임자인 Günter Verheugen는 “기업들이 형식을 채우거나 지나치게 관료적인 방식으로 보고하지 않고, 생산하고 혁신하는데 시간을 자유롭게 써야한다”고 명시하고 있다(Commission 2007).

그러나 (과다) 보고 의무와 점점 더 복잡해지는 규제를 따라가는 것은 비효율적일 수 있지만 상대적으로 많은 수의 규제는 오랜 기간 동안의 규제 이력을 나타낸다. 환경규제의 초기 대상이 된 업종은 준수해야 할 규제가 더 많다. 이러한 규정은 더 자주 개정되었고 보고 의무는 더 빈번하고 광범위할 가능성이 높다. 규제의 역사가 긴 업종의 기업들은 다른 업종보다 경험이 많고, 최신 상태를 유지하고 법적 전문지식을 습득할 가능성이 더 높다. 또한 규제가 많은 업종들은 감독기관의 관심을 훨씬 더 많이 받을 가능성이 있다. 결과적으로, 많은 수의 규제는 기업이 전문지식을 구축하고 경계심을 유지하도록 강요하며, 이것은 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 판단된다.

정책 스타일이라는 용어는 정책 분석에서 비롯되어 리처드슨 외 연구진 (1982년: 13년)으로 거슬러 올라간다. 리처드슨 외 연구진은 이를 “...문제 해결에 대한 정부의 접근과 정책 과정에서 정부와 다른 행위자들 사이의 관계”라고 정의했다. 혁신 프로세스에는 일반적으로 상당한 위험과 불확실성이 수반되며 계획 기간이 길어야 한다. 따라서 기업에 대한 규제는 예측 가능해야 하며, 이는 공포와 구현 사이에 많은 변화가 발생하지 않고, 구현을 계산할 수 있는 방식으로 새로운 규정을 조기에 공포해야 한다는 것을 의미한다.

월리스(1995: 16)는 기업들은 변화의 이유인 환경 정책이 일관성이 없고 예측할 수 없는 경우, 규제가 필요한 내부 변화의 과정을 시작하지 않을 것이라고 하였다. 규제가 예측 가능하다면 기업은 기존 혁신 프로세스를 사용할 수 있으므로 혁신의 위험을 줄일 수 있다. 예측 가능성은 신뢰성과 함께 진행된다. 미래에 발생할 규제에 대한 초기 시그널에 대해 기업은 규제 기관이 신뢰할 수 있는 경우에만 전향적인 행동을 유도할 것이다(Jänicke 1997).

규제 기관과 규제 산업 간의 관계는 규제의 수준과 규제 준수에 영향을 미친다. 빈번하고 원활한 의사소통과 신뢰를 바탕으로 하는 협력적 규제 스타일은 업계의 혁신적인 잠재력에 대한 규제 기관의 정보를 개선하고 규제 기관의 선택을 명확하게 한다(Jänicke 외. 1999 : 68). 규제 기관을 신뢰하는 업계는 자체의 혁신적인 잠재력을 과소평가하고 규제 비용을 과장하려는 동기가 더 적어지게 된다. 또한 규제 대상 기업은 자원 부족 또는 기타 장애물로 인해 규제를 준수하지 않은 경우 규제위반을 은닉하기 보다는 규제기관의 도움을 적극적으로 요청할 가능성이 높다. 요약하면, 협력 관계가 좋을수록 환경 기술과 높은 성능 기준이 규제의 수를 더 증가 시킬 것이라는 업계의 우려가 감소하게 된다.

해운산업에서 환경규제를 살펴보면 해운산업의 환경규제는 국내 규제보다는 국제 규제가 많고 규제의 수는 늘어나고 있다. 국제해사기구 (International Maritime Organization: IMO)⁷⁾에서는 2017년부터 국제사회의 협약 비준에 따라 전 세계가 선박 평형수(balast water)이동금지에 관한 국제협약이 강제적으로 발효됨으로써 해양오염에 대한 규제가 이루어지고 있다.

또한, 전 세계적으로 환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 기름 유출로 인한 해양 오염 문제를 주로 다루던 IMO의 기능과 역할이 선박 배기가스에 의한 대기오염 규제 등 선박 운항과 관련된 모든 종류의 오염원을 포괄적으로 규제하는 방향으로 변하고 있다. 해운산업에서의 가장 강력한 규제로 2020년 1월 1일을 기점으로 IMO의 황산화물 규제가 발효되었다. 이 규제는 전 세계 모든 해역을 지나는 선박을 대상으로 연료유의 황함유량을 현행 3.5%에서 0.5%로 제한한다.

IMO는 1973년 해양 오염을 방지하기 위한 협약으로 MARPOL(Marine Pollution Treaty, 해양오염 방지협약)을 정했다. MARPOL은 선박의 통상적인 운영상 배출되는 오염물질에 의한 해양 오염 방지가 목적이며, 1978년에 의정서가 채택되어 MARPOL 73/78으로 표기하기도 한다. 이 협약은 1983년에 최초로 발효되기 시작했으며, 현재는 조문(Article)과 6개의 부속서(Annex I ~ VI)로 구성되어 있다.

이 중 “대기오염”에 관한 부속서인 Annex VI는 1997년 신설되었으며, 이후 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 미세먼지 등을 줄이기 위한 논의가 시작되었다. NOx는 2016년부터 북미·카리브해의 ECA(Emission Control Area, 선박배출가스

7) 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)는 해상의 안전과 항해의 능력을 위해 해상운송에 영향을 미치는 각종 기술적 사항과 관련된 정부 간 협력을 촉진하고, 선박에 의한 해상 오염을 방지하고, 국제 해운과 관련된 법적 문제를 해결하는 임무를 수행하는 기구이다.

규제지역) 지역에 대해 현행 대비 80%까지 감축하기로 했으며, SOx는 2020년부터 전 세계 해상에서 황함유량을 0.5%까지 줄이는 것을 목표로 하고 있다.

이에 따라 황산화물 배출을 줄이기 위해 국내외 주요선사들은 저유황유 사용, 탈황장치(스크러버) 장착, LNG 연료추진선박의 도입을 실시하고 있다.

<표 2-1> 국내외 주요 선사들의 대응전략

선사명	시장비중 (TEU기준)	대응방안	대응 전략
MAERSK	17.8%	저유황유	*저유황유 사용 *일부 컨테이너선 스크러버 장착
MSC	15.9%	스크러버	*스크러버 장착 *2019년부터 global fuel charge 신규 부과 예정
CMA CGM	11.3%	저유황유	*저유황유 사용 *LNG 추진선박 추가 발주 및 일부 선박 스크러버 설치 추진
ZIM LINE	1.2%	저유황유	*저유황유 사용 *용선 비중이 높아 선박 개조에 다소 소극적
현대상선	1.6%	스크러버	*스크러버 장착 *신조선박 “LNG Ready” 설계발주
SM상선	0.3%	저유황유	*저유황유 사용 *용선 비중이 높아 선박 개조에 다소 소극적

자료: 시장비중은 알파라이너(검색일: 2019. 12. 07) 참조.

미국은 친환경 항만 정책인 ‘Clean Port USA’ 를 통해 항만의 오염물질 배출 감소를 위한 다양한 정책을 시행 중이다. 미환경보호청(EPA: US Environmental Protection Agency)은 적정기준 이상의 오염물질을 배출하는 운송수단에 대해 벌금부과 등 규제를 강화했다. 미국 항만에 입항하는 외국선박의 주엔진과 보조 엔진 연료는 함량 1,000ppm 이하인 저유황유 사용을 규정(EPA, Marine Vessel Emission Act of 2007)하고 있다.

또한 온실가스 감축(GHG : Green House Gas)에 대한 규제가 시행중이며 목적은 기후체계를 갖추어 인간에게 위협한 영향을 미치지 않는 수준으로 온실가스 배출을 저감하기 위함에 있다. 2015년 파리협정이 채택되어 신 기후 체제인 POST 2020이 시작 되었고 참여 국가는 개발도상국을 포함 196개국이다. 지구의 평균온도를 산업화 이전에 비해 2도 상승 금지 및 1.5도 상승 방지를 위해 노력하는 것을 목표로 했고, 감축방법은 국가별로 자발적인 온실가스 감축목표를 제출하도록 하였다.

또한, 국제민간항공기구(ICAO)와 국제해사기구(IMO)의 자발적인 국제기준 설정을 요구한다. 2018년 4월 열린 IMO 해사안전위원회(MEPC) 72차 회의에서는 국제해운에서 발생하는 온실가스 배출량을 저감하기 위해 지속적으로 노력하고, 사안의 시급성을 감안하여 금세기 안에 가능한 빨리 단계적으로 온실가스를 저감하는 목표를 제시하였다.

규제 물질	규제	지역	기간										내용
			'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	
NOx	MARPOL Annex VI Regulation 13	ECA	Tier II		Tier III								신조 발주되는 모든 선박에 해당
		Global	Tier II										
SOx	MARPOL Annex VI Regulation 14	ECA	1.0%S		0.1%S								신조 발주 및 기존 모든 선박에 적용
		Global	3.5%S				0.5%S						
BWTS	Phase2 (USCG)/BWM convention (IMO)	ECA	Phase 1		Phase 2								<ul style="list-style-type: none"> Phase1: (신조) '13.12.1부터 (기준) '16.1.1부터 첫 Dry-docking 시 Phase2: IMO 배출 기준 대비 1,000배 강화
		Global	법안 발표: '19.9										

<그림 2-2> 주요선박 환경 규제(2013~2022)

자료: IMO, USCG(United States Coast Guard, 미국 해안경비대).

구체적으로는 첫째, 지속적인 선박에너지효율설계(EEDI) 시행, 둘째, 국제해운 수송당(transportwork) 평균 CO2 배출량의 2008년 대비 2030년까지 최소 40% 감축 및 2050년까지 70% 개선할 수 있도록 노력, 셋째, 전체선박의 온실가스 총배출량을 2050년 대비 50% 이상 감축 하는 것이다.

2. 시장요인

시장과 기술에 대한 요인들이 환경 혁신의 중요한 원동력이 된다. 주로 산업조직을 중심으로 도출된 시장요인, 즉 산업매력도, 최종소비자와의 근접성, 환경제도에 대한 고객수요에 초점을 맞춘다.

혁신은 경쟁 업체보다 더 우수하거나 저렴한 제품을 제공하는 기본 수단이다. 즉, Porter(1985)가 공동으로 제시한 두 가지 기본 전략 중 하나인 “비용 리더십” 또는 “차별화”를 시작하는 것이다. 비용 리더십은 경쟁사보다 저렴하게 생산하는 전략을 말하며 차별화는 특정 방식의 독창성을 목표로 하는 전략이다. 비용 전략이 동일한 전략을 취하는 다른 경쟁사가 있는 경우 가격 하락 추세로 이어질 수 있으므로 차별화 전략이 경제적으로 보다 지속 가능한 전략으로 판단된다. 그러나 두 전략 모두 고유의 함정과 기회가 공존하며 기본 전략의 선택은 기업이 속한 산업, 즉 산업 구조에 의해 크게 영향을 받는다.

Porter(1985)에 따르면 매력적인 산업 구조는 기업이 높은 가격 비용 마진을 달성할 수 있는 구조이다. 산업 구조는 5 가지 경쟁력: 새로운 경쟁 업체의 진입, 대체재의 위협, 구매자의 협상력, 공급 업체의 협상력 및 기존 경쟁 업체 간의 경쟁에 의해 결정된다. 새로운 경쟁 업체의 진입은 새로운 경쟁자가 시장에 얼마나 쉽

게 진입할 수 있는지를 나타낸다. 높은 투자를 필요로 하는 시장인 경우 (예 : 제약 산업) 새로운 출품작이 없을 가능성이 높으므로 이미 시장에 나와 있는 경쟁업체가 더 이로울 수 있다. 기존 제품보다 저렴한 대체품은 회사의 경쟁 우위를 위협 할 수가 있고 대체제가 많지 않은 경우 공급 업체는 강력한 협상 우위를 가질 수 있다. 구매자 또한 마찬가지다. 강력한 공급 업체는 중요 자원의 가격을 올릴 수 있으며, 이러한 가격 인상을 고객에게 전가할 수 없다면 기업의 수익성을 감소시킬 수 있다. 경쟁은 시장에서 기업 간 상호 의존성에서 비롯되며 하나의 기업이 시장에서 자신의 위치를 개선하려고 할 때 경쟁이 시작 된다(Porter, 1980). 이러한 요인들의 전반적인 연관성은 기업이 어떤 종류의 기회를 가장 잘 포지션 할 것인지, 어떤 종류의 전략을 선택할 것인지를 결정한다.

일반적으로 혁신이 더 높은 마진을 가져오고, 수익성이 더 높은 기업이 R&D, 연구 협력 등에 투자할 수 있는 자원을 더 많이 보유하고 있다고 가정하면 산업 매력도는 혁신에 도움이 된다. 그러나 반대로 경쟁적인 압박을 받는 산업에서 기업은 살아남기 위해 혁신적인 해결책을 찾아야 할 수도 있을 것이다. 예를 들어, 비용 주도 전략을 추구하고 효율성을 개선해야 한다는 압력을 받는 기업은 프로세스 혁신을 추진할 가능성이 더 크다. 산업 매력도는 시장에 대한 불확실성을 줄여주고 기업이 R&D에 투자하도록 동기를 부여 하므로 혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단 할 수 있다. 하지만 경쟁적 압력의 상황은 기업으로 하여금 단기 비용에 대한 절감을 유발하고 혁신에 필요한 장기 전략 투자를 소홀하게 할 수 있다.

한편, 국내에서의 경쟁보다 해외에서 경쟁할 때 혁신이 더 촉진된다. K. Hughes(1986)는 해외 시장이 다양성에 더 민감한 시장인 경우, 수출 강도가 증가하면 R&D가 증가한다는 것을 발견했다. Scott(1997)는 환경기술 측면에서 미국

제조 회사의 대기 배출 통제에 대한 R & D 투자가 외국 경쟁에 대응해서 증가했다는 것을 발견했다. 또한 Porter & Van der Linde(1995)는 세계 수요가 저공해 및 에너지 효율적인 제품과 프로세스를 평가하는 방향으로 움직이고 있다고 주장하였다. 따라서 국제 경쟁 산업이 경쟁이 치열하지 않은 산업보다 환경 규제에 대응하여 혁신할 가능성이 더 높다고 추측하였다.

소비자들은 기업의 환경성과에 대해 중요한 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면, 다국적 석유회사 쉘이 오일 저장고로 사용했던 브렌트 스파 부표를 바다에 폐기하려던 시도에 대해 그린피스 등 환경단체가 쉘 제품의 불매 운동을 추진했고 그 영향으로 쉘의 판매량이 상당히 감소했고 짧은 기간 내 쉘의 명성은 큰 타격을 입었다(Neale 1997: 99). 소비자와의 근접성은 소비자가 기업의 상황을 보다 쉽게 파악할 수 있게 해서 기업의 NGO(비정부기구) 활동이나 평판 하락에 대해 기업이 더 취약하도록 만든다. 기업 평판은 구매 결정 시 소비자에게 영향을 미치기 때문에 무형자산이며 경쟁우위의 중요한 원천이다(Russo & Fouts, 1997).

또한, 환경 및 건강에 대한 소비자의 우려가 유기농 식품 부문의 성장과 같은 구매 결정에 영향을 미치는 소비자 행동을 보여준다(Gunningham외, 1999a). 소비자의 제품과 서비스의 환경적 성과에 대한 전반적인 고려가 증가하고 있으며 등급, 핸드북 및 제품 라벨을 통한 제품 정보는 소비자가 인지된 정보로 결정을 내리는 데 도움이 된다. 환경성과에 대해 좋은 평판을 얻으면 환경에 관심이 있는 소비자들의 해당 기업에 대한 매출이 증가할 것이다(Russo와 Fouts, 1997). 결국, 소비자와의 근접성은 기업의 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미친다.

환경 혁신은 다른 제품이나 이전 제품 또는 프로세스에 비해 우수한 환경성과를

바탕으로 정의된다. 이러한 환경에 대한 개선은 제품이 주로 판매되는 특성에 반드시 영향을 미치지 않는다. 제품과 공정 개선에 대한 평가와 이에 대한 지불의지는 환경개선이 제품과 시장에 끼치는 변화에 따라 달라진다. 그러나 이러한 소비자의 수요는 기업이 환경변화를 수행할 것인지, 특히 자원비용의 증가로 인해 추가 비용이 발생하는 환경변화를 수행할 것인지를 결정할 것이다.

혁신에 대한 고객 수용(즉, 혁신의 확산)은 문화적 차이와 같은 다양한 요인에 따라 달라진다. 또한 “유익성, 비용 또는 수명에 대한 불확실성은 혁신 채택 속도를 더디게 한다.”(Hall, 2004) 고객은 혁신이 널리 확산되어 유익함이나 함정에 대해 파악이 잘 될 때까지 기다리는 것을 선호할 수 있다. 기업들은 고객 수요가 존재하거나 고객 수요가 높은 경우 환경 혁신을 도입하는 것이 덜 위험하다고 판단한다.

따라서 환경 혁신에 대한 고객의 수요는 환경 변화에 얼마나 친숙한가, 그리고 이러한 변화가 단지 자연 환경에 대한 것이 아니라 사용자 자신에게도 이익이 되는가, 그 변화가 또한 제품의 주요 성능을 변화 시키는가에 따라 달라질 것이다. 고객은 단지 긍정적인 외부성의 사회적 이익보다는 고객이 직접적인 이익을 얻는 경우 혁신으로 인한 가격 프리미엄을 지불하려는 의사가 더 크다. 시장에서 고객에게 환경이 얼마나 통합적인 고려 사항이 되는지는 고객이 받는 혜택이 직접적인지 여부뿐만 아니라 그 시장이 규제의 초기 목표단계에 있는지 와도 관련이 있다.

또한, 환경혁신은 고객이 구매를 결정할 때 환경적인 부분을 고려하는 산업분야에서 더 발생한다. 예를 들어, 페인트 및 접착제와 같은 화학 산업의 특정 하위 부문에서 환경 제품은 이미 다른 제품보다 역사가 더 오래되었고 더 많은 혁신 수용을 보여준다. 결국 환경성과에 대한 고객의 요구는 기업의 환경 혁신에 긍정적인

영향을 미치게 된다.

이렇듯 환경성과에 대한 고객의 요구를 고려하여 국내외 해운 기업들 또한 고객이 자사의 환경정책에 관심을 가지고 고객의 수요에 부응하는 친환경 기업의 이미지를 고객에게 부각시킬 수 있도록 자사 홈페이지에 환경정책에 대한 정보를 따로 두어 고객과의 접근성을 용이하게 하고 있다.

3. 기업 내부요인

기업의 내부적 특성인 재정자원, 노하우, 기업문화는 혁신을 뚜렷하게 한다. 본 연구에서는 기업 규모, 혁신 능력, 기업 환경주의의 세 가지 기업 특성에 초점을 맞추었다.

기업규모는 기업의 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미친다. 기업규모에 따라 자본, 인력 등의 유형자원의 가용성이 결정되고 무형자원이 어떻게 개발되고 관리될지, 그 결과 기업이 경쟁하고 성장할 수 있는지의 여부가 결정된다. 규제는 종종 특정 크기의 기준치를 고려하고 회사 규모가 클수록 규제에 대한 정밀 검토가 증가한다. 규제 기관은 또한 독점, 즉 소수의 대기업이 시장을 지배하는 시장 집중과 그것으로부터 파생되는 잠재적인 경제적 효율 손실에 대해서도 우려한다. 대기업은 가시성이 뛰어나고 규모의 경제와 적절한 혁신 혜택(예 : 특허)을 보다 쉽게 활용할 수 있다.

한편, 가시성이 높을수록 대기업이 중소기업보다 대중의 관심과 NGO 활동에 더 많이 노출된다. 이러한 가시성은 기업으로 하여금 이미지 개선 활동을 통해 이익을 얻을 수 있게 한다. 규모의 경제는 환경 기술에 대한 투자에 대해 조기 상각을

야기한다. 혁신의 이점을 보장받기 위한 장치인 특허는 비용이 많이 드는 전략으로 대기업에 적합하다.

혁신 능력은 기업의 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미친다. 혁신이 시행착오 접근법의 우연한 결과 일 수도 있지만, 혁신을 목표로 하는 기업은 일반적으로 특정 측정치를 통해 얼마나 많은 혁신을 달성 할 것인지 결정하는 혁신 전략을 가지고 있다. R&D가 혁신으로 자동으로 이어지지 않지만, 여전히 혁신을 목표로 가장 널리 사용되는 전략이다. 환경혁신을 개발하는 것이 기업의 주요 목표가 아닐지라도, 연구개발의 강도는 환경혁신에도 도움이 될 가능성이 높다. 기본 전제는 전체 혁신의 일부인 환경 혁신이 불특정 연구 활동에 따른 혜택이 된다는 것이다.

R&D는 주로 제품 혁신을 지향하지만, 공정혁신도 R&D의 가능한 결과가 된다. 왜냐하면 제품 혁신이 종종 공정과 조직의 변화를 필요로 하고 또한 연구 방향이 혁신에 도움이 되는 지식 기반으로 이어질 가능성이 높기 때문이다. 또한 R&D에 규모의 경제가 존재한다고 가정하는 것은 “환경 혁신에 대한 추가 자원 할당”을 더 용이하게 할 것이다(Arora & Cason, 1996).

또한, 기업의 사전 대응 및 EMS 인증 여부는 기업의 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미친다. 혁신을 향한 행동을 시작하기 위해서는 기술적 변화와 환경적 우려에 대한 경영자의 지식과 긍정적인 태도가 중요하다(Ashford, 2000). 자연환경에 대한 긍정적인 태도와 친환경 기술에 대한 많은 지식은 새로운 기회에 눈을 뜨게 하고 회사 내부의 저항을 감소시킨다. 기본 가정은 상생의 상황을 찾거나 인식하는 능력과 노력은 경영 스타일에 달려 있다는 것이다. 경영태도는 외부압력, 수요, 기업행동 사이에서 필터 역할을 하게 된다(Thornton 외, 2003).

따라서 기업 환경주의의 정도는 환경 혁신에 영향을 미칠 것이다. 기업 환경주의란 “기업이 직면한 환경 문제의 중요성을 인식하고 이러한 문제를 회사의 전략 계획에 통합시키는 것”이다(Banerjee외, 2003). 기업 환경 전략은 환경 활동의 시기(반응성 또는 사전 대응 여부) 또는 그 정도(회사 내부 또는 시장 지향적인지 또는 두 가지 모두)에 따라 분류 될 수 있다(Meffert & Kirchgeorg, 1998).

적극성(Proactivity)은 규제에 의한 직접적인 강제 없이도 환경적 사항을 고려하는 것으로 과잉 준수라고도 한다. 이러한 적극성은 세 가지 이유로 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미치는 전략적 결정이다. 첫째, 적극성은 환경성과 개선을 향한 진정한 의지를 반영할 수 있다. 둘째, 적극성은 상각률, 매물원가, 자본비용 등을 고려하여 기업이 자체적인 속도로 환경기술과 연구개발에 투자할 수 있도록 하여 기술혁신을 비자발적으로 구현했을 때보다 비용이 적게 든다. 셋째, 혁신의 사전 예방적 개발은 기업의 평판을 향상시키는데 이용될 수 있으며 환경 규제가 뒤따르는 경우 우선적인 이점을 수반할 수 있다.

제3절 환경혁신과 경쟁력

경쟁력은 장기적으로 수익성을 유지하는 일반적인 능력으로 정의된다. 간단히 말해, 기업은 경쟁사보다 더 높은 품질의 제품을 생산하거나 더 저렴한 가격으로 생산할 수 있다면 경쟁 우위를 갖는다(Porter, 1985).

경제학 개정론자의 주장에 근거하여, 규제의 엄격성이 준수 비용을 상쇄할 수 있는 혁신을 유도함에 따라 기업 경쟁력에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 몇 가지 방법이 있다.

첫째, 오염은 종종 자원의 비효율적인 사용이기 때문에 규제는 기업이 미처 파악하지 못하는 자원의 생산성을 향상시킬 수 있는 잠재력을 나타낼 수 있다. 이것은 제품의 품질을 향상시키고 가격을 낮출 수 있다.

둘째, 규제는 환경성과에 관한 관련 정보를 요청함으로써 기업에 대한 환경 인식을 유도할 수 있다. 배출량이나 폐기물에 관한 데이터 수집은 기업이 환경적 영향에 대해 인식하는 것을 바꿀 수 있다.

셋째, 규제는 환경혁신 투자의 미래 가치에 대한 불확실성을 감소시킬 수 있다. 예를 들어 제품의 시장을 보장하거나 자원 절약 기술의 경우 자원의 미래 가격을 보장할 수 있다.

넷째, 규제 압력은 기업들이 “조직의 관성을 극복하고, 창의적인 사고를 육성하며, 기관의 문제를 완화시키도록 강요 한다”(Porter & van der Linde, 1995b). 대

리인 문제는 행위자(주체)가 비대칭 정보와 불확실성의 조건에서 대리인을 고용할 때 발생하는 이해 상충을 말한다. 예를 들면 환경기술 투자를 계획하는 부서가 자금을 조달하는 부서와 의견이 일치하지 않아서 기회를 놓치게 되는 경우가 있다.

다섯째, 규제는 시장에서 환경 혁신이 더 잘 수용되고 개발 비용이 감소 할 때 까지 경쟁의 장을 평준화 할 수 있다. 이에 따라 규제는 선제적 기업이 시장에 불이익을 받지 않도록 보호한다(Porter & van der Linde, 1995b).

하지만 신고전주의 환경 경제학자들은 위의 주장이 설득력이 없다고 주장한다. 포터 가설에 대한 비평가들은 합리적인 기업들은 경쟁력 향상 기회를 놓치지 않을 것이라고 주장하고 불완전한 정보 및 대리점 문제에 근거하여 자원 사용의 비효율성이 설명 될 수 있다고 하였다. 따라서 기업들이 이미 최선을 다하고 있기 때문에 추가적인 압력은 도움이 되지 않는다. 게다가 대부분의 생산 공정에서 부산물이 수반되고 그에 따른 가치나 낭비는 가격과 비용에 달려 있기 때문에 폐기물이 반드시 “자원 낭비”를 의미하지는 않는다고 판단한다.

비평가들은 발생가능한 자원의 비효율성을 기업보다 규제기관이 더 잘 파악할 것이라는데 의문을 가지고(Jaffe 외, 2001) 규제가 미래의 투자와 관련된 불확실성을 증가시켜 기업으로 하여금 미래에 대한 투자를 연기시킨다고 주장한다(Gray & Shadbegian, 1995). 또한 규제에 의해 유발된 혁신이 단기적으로 유리할지라도 환경 연구 개발 및 혁신의 기회비용을 고려하여 기업이 전반적으로 더 나아질 거라고 보지는 않는다(Jaffe 외, 2001).

신고전주의적 관점에서 주요 논점은 기본적으로 기업들이 이미 할 수 있는 최선

을 다하고 있으며 환경 규제는 해로운 압력을 가중시킨다는 것이다. 하지만 본 연구에서는 엄격한 환경 규제가 혁신 상쇄를 유도할 가능성이 있다고 판단한다. 왜냐하면 규제 없이도 수익성 있는 기회를 포착할 것이라는 믿음은 경쟁 현실에 대해 잘못된 전제를 하기 때문이다. 잘못된 전제는 모든 수익성 있는 혁신 기회가 이미 발견되었고, 모든 관리자가 혁신에 대한 완벽한 정보를 가지고 있으며, 조직 인센티브가 혁신과 공동전선상에 있다는 것이다(Porter & van der Linde, 1995a).

규제에 의한 혁신은 시장에 의한 혁신과 비교하여 경제적으로 성공할 가능성이 적다. 시장실패의 경우 환경 규제가 필요하다고 간주된다. 궁극적으로 환경규제는 환경을 보호하고 개선하는 것을 목표로 한다. 규제는 혁신 상쇄로 이어질 수도 있지만, 이런 결과는 쉽게 나타나지 않는다.

일반적으로 규제는 세 가지 결과를 도출한다. 첫째, 규제는 기업이 생산이나 제품을 변경하도록 강요하지만, 규제 준수 비용을 상쇄할 수 있는 상생(win-win)의 기회는 없다. 둘째, 규제는 상생기회를 제공하는 변화를 유도하여 기업의 경쟁력을 높인다. 셋째, 규제는 경쟁분야를 평등하게 하고 시장은 선제적인 기업에 불이익을 주지 않는다. 환경 혁신이 시장 수요에 의해 유발된다면, 그 혁신은 기업의 경쟁력을 향상시킬 가능성이 높다. 예측된 수요는 기술혁신의 성공을 보장하지는 않지만(예를 들어, 개발 기간의 장기간 소요는 도입 시기를 놓쳐 버릴 수 있음), 고객이 새로움을 받아들일지에 대한 불확실성을 줄일 수 있다. 환경 규제는 또한 이런 불확실성을 줄일 수 있다. 요약하면, 시장 수요는 규제보다 혁신 상쇄를 유도 할 가능성이 더 높다.

제3장 연구모형과 가설의 설정

제1절 연구모형의 설계

본 연구에서 규명하고자 하는 과제는 첫째, 해운산업 종사자의 환경혁신에 대한 인식 조사이고 두 번째로는 환경혁신 결정요인이 해운산업의 환경혁신에 미치는 영향에 대한 연구이다. 이에 대한 연구모형 및 연구가설을 설계하였다.

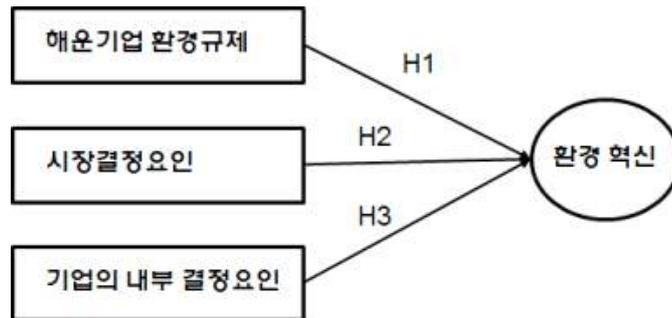
<표 3-1> 연구문제

연구문제		내용
1	해운산업에서 환경혁신 결정요인 조사	해운산업의 환경혁신은 어떤 결정요인에 의해 발생하는지 조사한다.
2	해운산업 종사자의 환경혁신에 대한 인식 조사	해운산업 종사자는 환경혁신에 대해 얼마나 이해를 하고 있는지 인식을 조사한다.

<표 3-1>의 연구 문제별 이론적 연구를 종합적으로 살펴보면, 해운산업 종사자가 지각하는 해운 산업의 환경혁신의 정도를 파악하고 환경혁신을 가져오는 결정인자를 파악하기 위해 이론적 모형을 구성하였다. 독립변수로 환경혁신 결정요인인 환경규제, 시장요인, 기업내부요인을 설정하고, 결과변수로 환경혁신을 설정하였다. 이들 변수들의 가설을 검증하기 위해 <그림 3-1>과 같이 연구모형을 설계하였다.

해운산업 종사자는 환경혁신의 중요성을 인지하고 있을 것이라 가정하였으며 환경혁신의 결정요인 세 가지, 즉 환경규제, 시장요인, 기업내부요인은 환경혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 가정하였다. 이러한 가정 하에 해운산업 종사자의 환경혁신에 대

한 인식조사와 환경혁신을 유발하는 결정요인에 대해 전체적인 모형을 구상하였다.



<그림 3-1> 연구의 이론적 모형

제2절 연구가설의 설정

환경오염에 대한 관심과 지속가능한 발전의 의미가 일반화 되면서 해운산업에서의 환경혁신의 필요성은 해운산업 종사자들이 잘 인지하고 있을 것으로 판단된다. 또한 환경혁신을 이끄는 결정요인으로 환경규제, 시장요인, 기업내부요인은 환경 혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

Jaffe & Palmer(1995)는 종속변수를 일반혁신으로 독립변수를 부가가치, 정부에서 투자하는 R&D 비용, 환경오염방지지출(P ACE: Pollution Abatement and Control Expenditure)로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 일반 혁신의 대리 변수는 일반 특허와 일반 연구개발비(R&D)이며, 환경오염 방지지출(PACE)은 환경정책의 대리변수이다.

Jaffe & Palmer(1995)가 설정한 모형은 두 가지이다. 하나는 단순모형(pooled

data analysis)이고 다른 하나는 고정효과모형(fixed effect model)이다. 전체적으로 단순모형보다는 고정효과 모형의 R2가 높았다. 또한 고정효과 모형에서 환경 정책 강도가 정(+)의 계수로 도출되어 환경정책이 혁신을 유도하는데 있어 긍정적인 관계를 보일 수 있음을 시사한다. Pickman(1998)도 종속변수를 환경특허(유해 혹은 독성폐기물 처리 및 억제분야)로 놓고, 독립변수를 부가가치 증가율, 1년 전R&D 지출, 상위 4개 기업의 매출액 비율로 설정하여 다중회귀 분석을 실시하였다. 모형은 최소제곱법(OLS)을 이용한 모형과 2단계 최소제곱분석(2SLS)을 이용한 모형을 사용하였다. 각 모형 모두 환경정책강도 계수가 환경특허와 관련해서 1% 수준에서 정(+)의 유의함을 보였다. 하지만 다른 독립 변수들은 유의성이 낮은 것으로 나타났다.

위 두 모형이 환경정책 강도와 기술혁신 효과사이의 관계를 보았다면, Bhatnagar & Cohen(1997)의 첫 번째 연구목적은 환경 혁신이 기업의 수익에 미치는 영향이다. 이와 더불어 기술혁신의 대리 변수인 환경특허를 종속변수로 하고 독립변수로는 예상되는 가격 비용 마진, 상위 4개 기업의 매출액비율, 출하액(value of shipment) 중 새로운 자본(capital)을 도입한 비율, 출하액 중 수출한 비율, 환경오염 방지 지출 비용, 수질오염과 관련된 주와 연방 정부의 감시건수, 종업원 수를 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다.

Bhatnagar & Cohen(1997)은 세 가지 모형을 사용하는데, 최소제곱법(OLS), 고정효과모형, 토빗 모형(tobit model)이 그것이다. 세 가지 모형 모두 환경 정책 강도를 나타내는 변수인 환경오염 방지 지출의 계수가 1% 수준에서 정(+)의 유의함을 본다. 다른 독립변수 중에서는 출하액 중 수출한 비율이1% 수준에서 정(+)의 유의함을 본다. 이 세 가지모형 중에서 가장 설명력이 높은 모형은 고정효과모형이었다.

따라서 기존 선행연구를 바탕으로 각각의 환경 혁신 결정요인이 해운산업의 환경 혁신에 정의 영향을 미칠 것으로 보고, 해운산업의 환경혁신에도 이러한 모형을 적용하여 분석하였다.

이상의 논의에 따라 본 연구에서는 환경혁신 결정요인인 환경규제와 시장요인, 기업내부요인이 해운산업의 환경혁신에도 정(+)의 영향을 미친다는 가설을 설정하였다.

[가설 1] 해운산업의 환경규제요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

[가설 2] 해운산업의 시장결정요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

[가설 3] 해운산업의 기업내부결정요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.



제3절 변수의 조작적 정의와 측정

본 연구에서는 환경혁신 결정요인(환경규제, 시장결정요인, 기업내부요인) 별로 선행연구를 바탕으로 측정 항목을 선정하였다. 본 연구에서는 Jazmin Seijas Nogareda(2007)의 모형을 적용하여 환경규제, 시장결정요인, 기업내부요인으로 환경혁신 결정 요인을 분류하였다. 선행연구를 바탕으로 “환경혁신은 환경에 이익이 되고 환경 지속 가능성에 기여하는 새롭거나 수정된 프로세스, 관행, 시스템 및 제품을 도입하는 것”으로 정의하고, 환경혁신 결정요인들로 환경규제, 시장요인, 기업내부요인으로 측정하였다.

측정항목은 기존의 연구들에서 공통적으로 사용한 항목을 사용하였다. 설문조사를 위해 해운산업의 환경규제에 대해서는 해운산업의 환경오염 문제와 이에 대한 규제의 인지에 관한 6가지 문항을 설정하고 그 정도를 측정하는 7점 리커트 척도를 사용하였다. (손애리, 2012; 서유희, 2011; 정중희, 김석수, 2014) 시장요인에 대해서는 고객 즉, 화주들의 환경개선에 대한 수요 및 녹색해운의 기업이미지 구축 등에 대한 8개 항목으로 구성하였고 그 정도를 묻는 7점 리커트 척도를 이용하였다.

다음으로 기업내부 요인에 대해서 기업의 친환경 해운에 대한 관심정도와 지원 현황, 내부정책에 대한 8개 항목으로 구성하고 정도를 측정하는 7점 리커트 척도를 이용하였다. 그리고 종속변수인 환경공정혁신은 제품생산 과정에서 발생하는 오염을 줄이기 위한 환경혁신으로 정의하고 선박운항 시 발생하는 환경오염 개선과 환경오염 방지교육 등에 대해 7가지 문항을 구성하고 정도를 묻는 7점 리커트 척도를 사용하였다.

또한 환경제품혁신은 환경오염을 줄인 제품으로 정의하고 해운산업에서 선박 운항시 오염을 줄일 수 있는 신기술 또는 제도, 장비등에 대한 5개 문항으로 구성하고 그 정도를 묻는 7점 리커트 척도를 이용하였다.

이와 같이 선행연구 결과를 바탕으로 환경혁신 결정요인을 해운 산업의 특성에 맞게 수정하여 <표 3-2>의 변수를 7점 리커트 척도로 측정하였다.

<표 3-2> 변수의 측정

구성개념	측정변수	출처
환경규제 요인	1. 해상운송으로 인한 환경오염의 문제를 잘 알고 있다.	손애리(2012) 서윤희(2011) 정중희, 김석수(2014)
	2. 해상운송으로 인한 환경오염이 심각하다고 생각한다.	
	3. 해상운송으로 인한 환경오염에 대해 대응의 필요성을 느낀다.	
	4. 경영진 및 관리자들은 해상운송에 기인한 환경오염에 대해 관심수준이 높은 편이다.	
	5. 해상운송에 기인한 환경오염에 대한 IMO 등 국제기구의 규제동향을 알고 있다.	
	6. 해상운송 기인 환경오염에 대한 해양오염방지법 등 국내 규제내용을 알고 있다.	
시장결정 요인	1. 친환경적 해운에 관한 국제협약이 강화되고 있다.	손애리(2012) 서윤희(2011) 정중희, 김석수(2014)
	2. 고객들이 친환경적 해운서비스를 원하고 있다.	
	3. 타사들은 녹색해운 관련 국제협약에 민첩하게 대응하고 있다.	
	4. 녹색해운이 기업의 친환경적 이미지 구축에 도움이 된다.	
	5. 녹색해운은 장기적으로 기업의 지속가능한 발전에 도움이 된다.	
내부결정 요인	1. 귀사는 친환경 해운에 관한 환경보고서를 발간할 계획이 있다.	서윤희(2011) 손애리(2012)
	2. 귀사는 친환경물류 관련 교육 또는 세미나를 직원들에게 실시하고 있다.	
	3. 귀사는 국제협약과 관련한 인증서, 서류 구비를 계획하고 있다.	
	4. 귀사는 친환경 해운 관련 전담부서를 설치 및 운영 중이거나, 계획이 있다.	
	5. 귀사에는 환경오염 관련 환경 방침이 정해져 있다.	
	6. 경영진 및 관리자들의 녹색해운에 대한 관심수준이 높은 편이다	
	7. 최고경영자의 녹색해운에 대한 지원정도가 높은 수준이다.	
	8. 녹색해운에 대한 기업의 투자가 높은 편이다.	
환경혁신	1. 기존방식에 비해 에너지효율성을 높일 수 있는 신기술 또는 제도를 도입하였다.	정중희, 김석수(2014)
	2. 기존 방식에 비해 환경에 유해한 영향을 감소시킬 수 있는 신기술/제도를 도입하였다.	
	3. 친환경 선박 또는 항만하역 장비 및 시설을 도입하였다.	
	4. 국제규범에 따른 친환경 대응 기술을 준비하고 있다.	
	5. 향후 환경 친화적인 엔진/시설 등으로 교체할 의사(계획)이 있다.	

제4장 실증분석

제1절 조사설계

1. 자료의 수집 및 분석방법

본 연구에서는 응답자들로부터 정보를 직접 수집하는 설문지법을 사용하였으며, 표본은 국적선사, 외국적 선사, 해운대리점, 국제물류주선업체, 터미널 운영사 등을 대상으로 하였다. 표본의 신뢰도를 높이기 위하여 비확률표본추출법 중 임의표본추출법에 의해 표본을 추출하였다.

설문의 내용은 이론적 배경을 바탕으로 문항을 구성하고, 1차 예비 설문조사를 하여 적합하지 않은 문항에 대하여 수정·보완을 거쳐 설문지를 완성하였다. 설문기간은 2019년 10월, 약 1개월 동안 실시하였으며, 조사방법은 선정된 표본 집단을 대상으로 온라인 설문조사를 수행하였으며, 그 외에는 현장에서 설문지를 회수하거나 전자메일 등으로 설문지를 배포하였다. 회수된 설문지 중 유효한 설문지 217부에 대하여 분석을 실시하였다.

설문을 통하여 수집된 자료들은 SPSS 21.0 통계프로그램을 사용하여 분석을 실시하였다. 그리고 수집한 표본의 인구·통계적·통계적 특성들을 살펴보기 위하여 빈도분석을 실시하였으며, 변수들의 내적 일관성을 살펴보기 위하여 Cronbach의 α 검정을 실시하였다. 또한 타당성 규명을 위하여 요인분석을 하였고, 표본의 특성을 규명하기 위하여 빈도분석을 하였으며, 연구가설 검정을

위하여 회귀분석을 실시하였다. 그리고 환경혁신에 대한 해운산업 종사자들의 인식을 조사하기 위해 순위검정을 실시하였다.

2. 표본의 특성

본 설문에 응답한 표본의 소속 기업 특징을 살펴보면, 소속 기업은 국적선사 45명(20.1%), 외국적 선사 70명(31.2%), 해운대리점 22명(9.8%), 국제물류주선업체 38(17%), 정부 및 공공기관 10명(4.5%), 터미널운영사 13명(5.8%), 기타 13명(5.8%)으로 나타났고, 설립기간은 1~5년 미만은 4명(1.8%), 5~10년 미만은 22명(10.1%), 1~20년 미만은 66명(30.4%), 20년 이상은 125명(57.6%)로 나타났다. 연매출액은 10억 미만이 11명(5.1%), 10~50억 미만이 22명(10.1%), 50~100억 미만이 34명(15.7%), 300억 이상이 111명(51.2%)로 나타났다. 종업원수는 10명 미만이 11명(5.1%), 10~20명 미만이 12명(5.5%), 20~50명 미만이 39명(18.0%), 50~100명 미만이 50명(23.0%), 100명 이상이 105명(48.4%)로 나타났다.

<표 4-1> 표본 기업의 일반적 특성

소속회사	빈도	%	연매출액	빈도	%
국적 선사	45	20.1	10억 미만	11	5.1
외국적 선사	70	31.2	10~50억 미만	22	10.1
해운대리점	22	9.8	50~100억 미만	39	18.0
국제물류주선업체	38	17	100~300억 미만	34	15.7
정부 및 공공기관	10	4.5	300억 이상	111	51.2
터미널운영사	13	5.8	합계	217	100.0
기타	26	11.6	종업원수	빈도	%
합계(중복응답)	224	100	10명 미만	11	5.1
설립기간	빈도	%	10~20명 미만	12	5.5
1~5년 미만	4	1.8	20~50명 미만	39	18.0
5~10년 미만	22	10.1	50~100명 미만	50	23.0
10~20년 미만	66	30.4	100명 이상	105	48.4
20년 이상	125	57.6	합계	217	100.0
합계	217	100.0			

그리고 표본의 특성을 살펴보면, 근무 경력으로는 3년 미만이 33명(15.2%), 3~6년 미만이 32명(14.7%), 6~10년 미만이 47명(21.7%), 10~20년 미만이 76명(35%), 20년 이상이 29명(13.4%)로 나타났다. 성별로는 남자 163명(75.1%), 여자 54명(24.9%)으로 나타났고, 직책별로는 사원,대리,실무자가 77명(35.5%), 과장이 39명(18%), 차장,부장이 71명(32.7%), 임원 이상이 30명(9.7%)으로 나타났다. 연령별로는 20대 이하 29명(13.4%), 30대 85명(39.2%), 40대 84명(38.7%), 50대 이상 19명(8.8%)으로 나타났다.

아래 <표 4-2>는 표본의 일반적인 특성을 요약한 것이다.

<표 4-2> 설문조사 응답자의 일반적 특성

구분	항목	빈도	%
근무 경력	3년 미만	33	15.2
	3~6년 미만	32	14.7
	6~10년 미만	47	21.7
	10~20년 미만	76	35.0
	20년 이상	29	13.4
성별	남자	163	75.1
	여자	54	24.9

구분	항목	빈도	%
직책	사원, 대리, 실무자	77	35.5
	과장	39	18.0
	차장, 부장	71	32.7
	임원 이상	30	9.7
나이	20대	29	13.4
	30대	85	39.2
	40대	84	38.7
	50대 이상	19	8.8
합계		217	100.0

제2절 측정 항목의 평가

본 연구에서는 설문지의 신뢰도검증에는 문항의 내적 합치도 계수(Cronbach's α 계수)를 사용하였다. Cronbach의 α 검사는 검사 문항간의 동질성 정도에 의한 신뢰도 추정치인 문항의 내적 합치도를 구하는 신뢰도 검사 방법 중의 하나로 일반적으로 Cronbach의 α 값이 0.6 이상이면 측정도구가 신뢰성을 인정받기 위한 적당한 수준으로 인정된다.⁸⁾

본 연구에서 환경규제요인, 시장결정요인, 내부결정요인, 환경혁신 변수들의 신뢰성 검정결과, <표 4-3>과 같이 α 값이 0.7 이상으로 높게 나타나 신뢰성이 확보되었다.

본 연구모형의 독립변수인 환경규제요인, 시장결정요인, 기업의 내부 결정요인과 종속변수인 환경혁신을 측정한 변수의 개념 타당성을 검증하기 위해 요인 적재 값

8) 정충영, 최이규, 『SPSSWIN을 이용한 통계분석』, 서울: 무역경영사, 2004.

0.5를 기준으로 하여 환경규제요인 3문항, 시장결정요인 2문항, 내부결정요인 3문항을 제외하고, 요인분석을 실시하였다. 자료의 타당성을 검증하기 위해 주성분 분석법과 직교법 중 베리맥스(varimax)방식을 사용하였다.

요인분석 결과, 변수들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 설명되는 정도를 나타내는 KMO(Kaise-Meyer-Olkin) 값이 0.912로 나타나 변수선택이 바람직하였다. 또한 Bartlett의 구형성 검정치가 3264.383이며 유의확률이 0.000이므로 공통요인이 존재한다고 볼 수 있어, 요인분석 모형이 적합하였다.

요인분석결과 8.348, 2.357, 1.323, 1.036의 고유값을 가진 4개의 성분을 추출하였으며, 이 4개의 성분은 연구설계에 기초하여 환경규제요인, 시장결정요인, 내부결정요인, 환경혁신으로 각각 명명하였다. 요인 1은 52.2%, 요인 2는 14.7%, 요인3은 9.3%, 요인4는 6.5%로 전체분산(누적)의 81.6%를 설명하고 있으므로, 측정된 변수들의 타당성은 확보되었다고 할 수 있다.

다음 <표 4-3>은 전체 개념의 신뢰성과 타당성을 검증하기 위한 요인분석결과를 나타낸 것이다.

<표 4-3> 전체 개념의 신뢰성 및 타당성 검정결과

구분	성분				공통성
	환경혁신	내부결정요인	환경규제요인	시장결정요인	
환경혁신_3	.866	.296	.098	.140	0.867
환경혁신_2	.852	.377	.097	.101	0.888
환경혁신_1	.841	.391	.093	.161	0.895
환경혁신_5	.824	.280	.081	.209	0.807
환경혁신_4	.787	.481	.126	.130	0.883
내부결정요인_3	.324	.816	.049	.003	0.774
내부결정요인_5	.366	.804	.068	.122	0.801
내부결정요인_6	.365	.780	.113	.253	0.818
내부결정요인_7	.453	.774	.095	.211	0.858
내부결정요인_8	.509	.754	.081	.183	0.867
환경규제요인_2	.037	-.047	.884	.182	0.818
환경규제요인_3	.104	.026	.868	.192	0.802
환경규제요인_1	.134	.279	.801	.038	0.738
시장결정요인_7	.213	.124	.166	.872	0.850
시장결정요인_8	.171	.016	.250	.837	0.793
시장결정요인_5	.076	.419	.041	.650	0.605
α계수	.896	.874	.695		
고유값	8.348	2.357	1.323	1.036	
분산(%)	52.175	14.729	8.268	6.476	
누적(%)	81.649				
KMO측도=0.912, $\chi^2=3264.383$, $p=0.000$					
요인추출 방법: 주성분 분석. 회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스.					
a 6 반복계산에서 요인회전이 수렴되었습니다.					

또한 본 연구에서는 <표 4-4>의 절차에 따라 확인적 요인분석을 통해 신뢰성 및 타당성 분석을 수행하였다. 분석대상이 되는 변수가 선행연구를 통해 이론적 결과를 가지므로 AMOS 21.0을 사용하여 환경혁신의 결정요인(환경규제요인, 시장결정요인, 내부결정요인)과 환경혁신간의 연구모형을 바탕으로 내재된 요

인차원의 확인을 위한 확인적 요인분석을 수행하여, 투입된 측정변수들이 측정모형에 얼마나 타당한지 분석하였다.

<표 4-4> 측정항목의 신뢰성 및 타당성 분석절차

절차	분석
① 전체적인 기준	<ul style="list-style-type: none"> • χ^2검증 또는 적합도 지수로 판단
② 신뢰성 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 개별항목 신뢰성(λ값$\geq .5$) • 개념신뢰성($\geq .5$) • 추출된 분산평균($\geq .5$)
③ 타당성 검사	<ul style="list-style-type: none"> • λ값($\geq .5$) 및 C.R.로 판단

자료: 김재관, “선박관리업의 물류역량이 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 한국해양대학교, 2011.

신뢰성과 타당성 검사는 Fornell and Larcker(1981)와 Fornell 외.(1982)의 확인요인분석의 결과값 기준에 따랐다.

해운산업 종사자의 환경혁신 결정요인과 환경혁신에 관한 각 차원들은 어떻게 구성되는지에 대해 검증하기 위해 CFA를 실시한 결과 <표 4-5>와 같이 나타났다.

확인요인분석 결과 $\chi^2=237.613$, $p=0.000$, $GFI=0.880$, $AGFI=0.833$, $NFI=0.929$, $CFI=0.957$, $IFI=0.957$, $RMSEA=0.081$ 로써 모든 지수들이 적절하게 나타났다. 또한 각 C.R.(= $\frac{Estimate}{E}$) 값은 ± 1.96 이상이고, $p=0.000 < \alpha=0.05$ 보다 작으므로 유의한 것을 알 수 있다.

<표 4-5> 전체 개념에 대한 확인적 요인분석 결과

구성개념	변수	표준 적재치	표준 오차	C.R.	p값	개념 신뢰도	분산 추출지수
환경 규제 요인	1. 해상운송으로 인한 환경오염 문제 인지	0.695	0.878	8.848	0.000	0.77	0.53
	2. 해상운송으로 인한 환경오염이 심각하다고 생각	0.836	0.474	5.887	0.000		
	3. 해상운송으로 인한 환경오염 대응의 필요성	0.875	0.384	4.583	0.000		
시장 결정 요인	2. 고객들이 친환경적 해운서비스를 원함	0.563	0.481	9.77	0.000	0.79	0.56
	4. 녹색해운이 기업의 친환경 이미지 구축 도움	0.937	0.25	2.184	0.029		
	5. 녹색해운은 장기적으로 기업의 지속가능한 발전에 도움	0.801	0.711	6.739	0.000		
내부 결정 요인	3. 국제협약과 관련한 인증서, 서류 구비 계획	0.778	1.275	9.767	0.000	0.85	0.62
	5. 귀사에는 환경오염 관련 환경 방침이 있음	0.834	0.998	9.456	0.000		
	6. 경영진 및 관리자들의 녹색해운에 대한 관심수준이 높은 편임	0.884	0.602	8.913	0.000		
	7. 최고경영자의 녹색해운에 대한 지원정도가 높은 수준임	0.945	0.275	6.846	0.000		
	8. 녹색해운에 대한 기업의 투자가 높은 편임	0.801	0.295	6.905	0.000		
환경 혁신	1. 기존방식에 비해 에너지효율성을 높일 수 있는 신기술 또는 제도를 도입	0.947	0.265	7.277	0.000	0.90	0.64
	2. 기존 방식에 비해 환경에 유해한 영향을 감소시킬 수 있는 신기술/제도를 도입	0.935	0.329	7.878	0.000		
	3. 친환경 선박 또는 항만하역 장비 및 시설 도입	0.898	0.571	8.92	0.000		
	4. 국제규범에 따른 친환경 대응 기술을 준비	0.922	0.394	8.373	0.000		
	5. 향후 환경 친화적인 엔진/시설 등으로 교체 의사(계획)가 있음	0.849	0.805	9.484	0.000		
$\chi^2=237.613$, GFI=0.880, AGFI=0.833, NFI=0.929, CFI=0.957, IFI=0.957, RMSEA=0.081							

환경규제요인, 시장결정요인, 내부결정요인과 환경혁신 개별항목의 표준 적재치가 0.5이상이며, 환경규제요인은 개념 신뢰도가 0.77, 분산추출지수가 0.53이며, 시장결정요인은 개념 신뢰도가 0.79, 분산추출지수가 0.56, 내부결정요인은 개념 신뢰도가 0.85, 분산추출지수가 0.62, 환경혁신은 개념 신뢰도가 0.9, 분산추출지수가 0.64로서 전체 개념변수의 신뢰도가 0.7 이상이며, 분산추출지수가 0.5 이상으로 임계치 이상을 보여 신뢰성이 확보되었다. 그리고 각

C.R.(= $\frac{Estimate}{E}$) 값은 ± 1.96 이상이고, p는 $\alpha=0.05$ 보다 작아 수렴타당성은 확보되었다고 할 수 있다(Fornell & Lacker, 1981).

Fornell and Lacker(1981)의 방법에 의해 판별타당성을 검증하였다. <표 4-6>에서 보듯이 각 요인사이에 구한 대각선 행렬의 수치인 분산추출지수가 각 요인의 개념간 다중상관치(Squared multiple correlation)인 결정계수(r^2) 보다 크기 때문에 각 요인 사이에는 판별타당성이 확보되었다.

<표 4-6> 전체 구성개념의 상관행렬과 분산추출지수

구성개념	1	2	3	4
1. 환경규제요인	0.53*			
2. 시장결정요인	0.17	0.56*		
3. 내부결정요인	0.06	0.19	0.62*	
4. 환경혁신	0.07	0.18	0.52	0.64*

제3절 연구가설의 검정

1. 가설의 검정

본 연구에서는 환경혁신의 구성개념을 복수 항목들로 측정하고, 이들 간의 관계를 검증하기 위하여 AMOS 21.0을 이용하여 공변량구조모형 분석을 실시하였다.

[가설 1] 해운산업의 환경규제요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

[가설 2] 해운산업의 시장결정요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

[가설 3] 해운산업의 기업내부결정요인 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

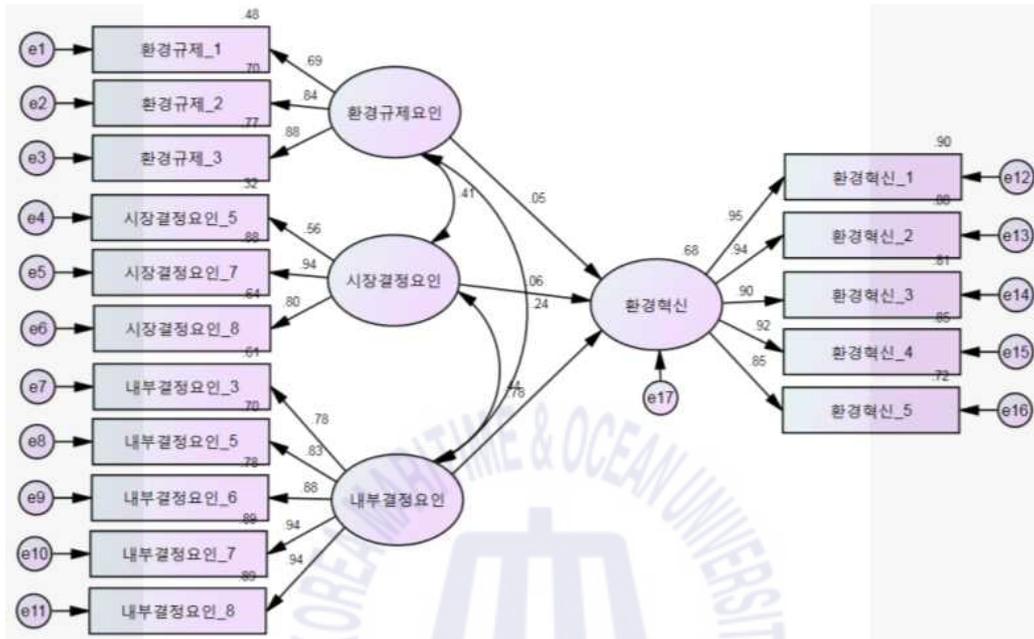
공변량구조모형(SEM: Structural Equation Modeling)은 확인적 요인분석을 통해 측정오차가 없는 잠재요인을 발견한다. 그리고 회귀분석을 통해서 다중변수관계를 포괄적으로 측정하고 탐색적인 분석에서 확인적인 분석까지 할 수 있다(김계수, 2007).

본 연구에서는 χ^2 , GFI, AGFI, RMR, NFI, CFI, RMSEA를 중심으로 모형의 적합도를 평가하였다.⁹⁾ 환경규제요인, 시장결정요인, 내부결정요인 그리고 환경혁신에 관한 연구모형의 적합도분석과 연구가설의 검정결과는 <그림 4-1>과 같다.

모형의 전반적 적합도는 추정치의 계수($\chi^2=237.613$, $df=98$, Normed $\chi^2=2.42$, GFI=0.907, AGFI=0.833, NFI=0.929, CFI=0.957, RMSEA=0.081)를 고려할 때, 표준카이

9) 구조방정식 모형(SEM)의 평가에 있어서 근래에 가장 많이 사용하고 있는 카이제곱통계량(χ^2), 기초부합치(GFI: Goodness of Fit Index), 조정부합치(AGFI: Adjusted GFI), 표준부합지수(NFI: Normed Fit Index), 비교부합지수(CFI: Comparative Fit Index), 근사원소평균자승오차(RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation)를 통해 구조방정식 모형의 적합성을 평가

자승이 2.42로 기준치 2를 상회하였으며, NFI가 0.9를 상회하고 그 외의 모든 지수들이 기준치를 상회하므로 적합한 모형으로 판단된다.



<그림 4-1> 연구모형의 분석결과

- [가설 1] 해운산업의 환경규제요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- [가설 2] 해운산업의 시장결정요인은 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- [가설 3] 해운산업의 기업내부결정요인 환경혁신에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

<표 4-7>은 환경규제요인, 시장결정요인, 내부결정요인 그리고 환경혁신에 관한 검증결과를 요약한 것이다. 분석결과 환경규제요인은 $r=0.079$, $p=0.356$, 시장결정요인은 $r=0.116$, $p=0.249$, 내부결정요인은 $r=0.845$, $p=0.000$ 으로 나타나 가설 3만 채택되었다.

<표 4-7> 종합 변수들간의 관계분석 결과

경로명칭	표준화된 추정치	표준오차	t값	p값	채택여부
환경규제요인→환경혁신	0.079	0.086	0.923	0.356	기각
시장결정요인→환경혁신	0.116	0.100	1.154	0.249	기각
내부결정요인→환경혁신	0.845	0.072	11.743	0.000	채택

2. 가설검정 결과의 해석

실증적 연구결과를 통하여 검정된 연구 가설들의 그 특성들을 종합하여 살펴보면 다음과 같다.

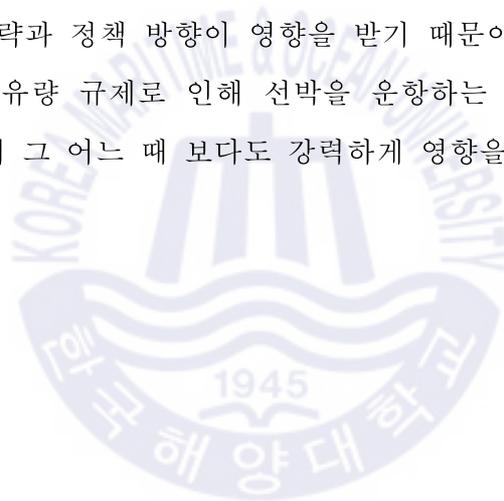
첫째, 본 연구의 [가설 I]은 지지되지 않았다. 기존 선행연구에서 보여주듯이 환경 규제가 해운산업의 환경혁신에도 긍정의 영향을 끼칠 것으로 예상하였으나 해운산업 종사자들을 통한 조사에서는 영향이 무의미한 것으로 나타났다. 이는 해운산업 종사자 개인이 환경규제 요인의 문항으로 설정한 해운산업의 환경오염 문제에 대한 인식과 대응의 필요성 및 환경규제를 인지하는 것만으로는 환경 혁신으로 이어지지 않음을 보여준다. 이러한 결과는 해운산업에서 서비스의 이용이나 제공은 단순히 개인이 기호에 따라 마트에서 친환경 제품을 구입하는 것이 아닌 하나의 기업이 서비스의 이용이나 제공을 하는 단위가 되므로 설문에 참여한 해운업 종사자 개개인의 견해가 해운산업에 있어서 환경혁신에 속하는 선박운항 신기술 또는 장비 도입 등을 유발하는 기업행동의 결과를 이끌어내지는 못한다고 판단된다. 즉 이러한 환경혁신을 유발하는 기업 행동은 개개인의 해운업 종사자가 아닌 해운 기업의 최고 경영진의 정책의 일환으로 발생하기 때문에 개인의 환경과 규제에 대한 인지와 해운산업의

환경혁신은 유의한 관계가 나타나지 않은 것으로 판단되어진다. 설문 대상이 개인이 아닌 기업 단위였다면 결과는 달라 질 수 있었을 것으로 판단된다.

둘째, [가설 II]의 시장결정요인 또한 해운산업의 환경혁신에는 영향이 미미한 것으로 나타났다. 시장 결정 요인에 해당하는 고객들, 즉 화주들의 친환경 해운 서비스에 대한 수요와 친환경 해운기업이라는 이미지 선호 보다는 해운 서비스를 선택할 시 우선적으로 고려되는 사항은 이러한 환경적 성과보다는 여전히 해운기업이 제공하는 운임이나 서비스의 적시성 등이 우선적 고려 대상이 된 결과로 판단된다. 기존 다른 산업분야에서 연구된 바와 같이 시장 요인에 따른 환경 혁신은 고객이 받는 실질적인 혜택에 영향을 받는다는 가설을 적용 시킬 수 있다. 예를 들면, 친환경 전구의 고객이 느끼는 혜택보다는 친환경 아기 옷이나 식품에서 얻는 소비자의 직접적인 혜택이 더 크므로 고객의 수요는 후자의 경우 더 많아지고 환경혁신 또한 많이 발생할 수 있을 것이라고 판단된다. 반면 해운산업의 친환경 해운 서비스는 친환경 전구의 경우처럼 고객이 직접적으로 받는 혜택이 아니므로 실제 해운기업 서비스 이용자인 고객의 수요가 많지 않을 수 있고 환경 혁신으로 이어지기도 힘든 것으로 판단된다. 실제로 IMO의 황산화물 규제에 대한 고객의 반응은 환경문제에 대한 개선 측면 보다는 해운기업의 실질적인 운임상승에 대한 우려를 나타내는 것이 현재 해운산업의 현실이다.

셋째, 반면 [가설III]의 기업내부요인은 해운산업의 환경혁신에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이 결과는 앞서 기각된 해운산업 종사자들의 환경 규제와 환경문제에 대한 인식과 시장 요인만으로는 환경혁신으로 이어질 수는 없지만 실제 해운 서비스를 제공하는 해운 기업 경영진의 환경에 대한

관심과 지원 정도 등 기업 내부 요인이 높을수록 환경혁신이 발생하는 것으로 분석된다. 이 결과는 진입 장벽이 높고 자본집약적인 해운업의 특성이 반영된 것으로, 수요 보다는 공급에 의해 더 큰 영향을 받는 산업이라는 특성 상 외부의 요구 보다는 해운기업 내부 결정에 따라 환경 혁신이 발생하기 쉬운 것으로 판단할 수 있다. 하지만 기업 내부요인이 환경혁신에 긍정적인 영향을 미친다는 가설만 정(+)으로 나타났다고 해서 이 요인만 환경혁신에 영향을 준다고 판단하기에는 무리라고 보여 진다. 왜냐하면 기업의 환경에 대한 관심과 개선의 의지는 오롯이 내생적으로 보기는 어려운 것으로, IMO와 같은 국제기구나 정부기관에 의한 환경규제와 고객의 끊임없는 환경개선 요구에 기인하여 해운기업의 경영 전략과 정책 방향이 영향을 받기 때문이다. 실제로 2020년 1월부터 시행된 황함유량 규제로 인해 선박을 운항하는 선박회사는 환경정책 및 운영 방안에 있어 그 어느 때 보다는도 강력하게 영향을 받고 있다.



제5장 결 론

제1절 연구결과의 요약

오늘 날 지속가능발전이라는 개념은 일반화 되었고 지속가능한 발전을 위한 움직임은 모든 산업 전반에 걸쳐 나타나고 있다. 지속 가능한 발전을 가능하게 하기 위해서는 환경혁신이 필수적이다.

본 논문은 해운산업의 환경혁신 결정요인에 대한 연구를 목적으로 하였다. 환경혁신에 대한 개념을 OECD와 MEI (Measuring Eco-Innovation)를 인용하여 환경혁신을 정의하였고 환경혁신의 특성에 대해 알아보았다.

환경혁신에서 중요한 포터가설과 슈페터 가설에 대해 알아보고 환경혁신에 대한 기존 연구에 대해 검토하였다. 다음으로 환경혁신 결정요인, 즉 환경규제, 시장요인, 기업 내부 요인에 대해 파악하였고 또한 환경혁신과 경쟁력과의 관계에 대해서도 알아보았다.

기존의 문헌과 연구를 토대로 해운기업의 환경혁신 결정요인에 대한 연구 모형을 설계하였다. 해운산업 종사자는 환경혁신의 중요성을 인지하고 있을 것이라 가정하고 환경혁신의 결정요인, 즉 환경규제, 시장요인, 기업내부요인은 환경혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 가정하였다.

해운 산업에 종사하고 있는 국적/외국적 선사, 국제운송주선업체, 터미널 운영사 등을 대상으로 환경혁신 결정요인, 즉 환경규제, 시장요인, 기업내부요인에 대한

인식 조사를 실시하였다. 또한 환경혁신 결정요인에 따른 환경혁신의 결과 및 개선방안에 대한 설문을 실시하였다.

그 결과, 기존 선행연구와는 다르게 세 가지 환경혁신 결정요인 중 기업내부 요인만 해운기업의 환경혁신에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 이 결과는 해운산업에서 환경혁신을 유도하기 위해서는 무엇보다도 실제로 해운서비스를 제공하는 해운 기업 경영진의 환경문제를 향한 높은 관심이 중요한 요인으로 판단되어 지고 경영진의 정책 수립, 투자 등이 환경혁신을 이끄는 주요 요인이라는 결론을 도출했다.

제2절 연구의 시사점

오늘날 환경오염에 대한 경각심과 지속가능한 발전이 중요시 되면서 환경오염에 대한 국내외 규제는 점차 강화될 것으로 판단된다. 이러한 환경오염을 방지하고 개선하려는 노력은 어느 한 산업에 대해 국한되는 것이 아니라 전 방위적으로 일어나고 있고 특히 해운산업이 바다 오염과 밀접한 관계를 가짐으로써 해운업과 해양오염의 문제는 분리될 수가 없다.

2020년 1월 1일부터 국제해사기구(IMO)는 전 세계 모든 해역을 지나는 선박을 대상으로 연료유의 황 함유량을 현행 3.5%에서 0.5%로 강화하는 규제를 시행하기로 했다. 해운 역사상 가장 강력한 환경규제로 국내·외 해운업계는 여러 대응방안을 검토했고 새로운 혁신의 도입을 목전에 두고 있다. 이처럼 규제기관에 의한 규제뿐만 아니라 해운 서비스를 이용하는 고객 또한 해양오염에 대해 자유로울 수 없고 이용하는 서비스가 해양오염을 유발하여 인간뿐 아니라 바다생명체에 위협이

된다면 고객은 해운 서비스 이용을 점차 꺼리게 될 것이다. 해운기업들 또한 환경 오염 개선에 관심을 기울이고 지속가능한 발전을 기업윤리로 삼아 마케팅을 시행하고 있다.

인류와 지구상의 생명체의 존속을 위해 환경에 대한 오염은 방지 및 개선되어야 하면 이를 위해서는 환경혁신이 필수적이다.

본 연구를 통해 해운산업의 환경혁신을 결정하는 가장 중요한 요인은 선행연구에서 다뤄진 환경혁신 요인 세 가지 중, 기업내부 요인, 즉 기업의 환경윤리, 경영자의 환경에 대한 관심과 정책이라는 결론을 얻을 수 있었다.

이러한 연구 결과를 토대로, 해운산업에서 보다 많은 환경혁신을 유도하기 위해서는 해운기업 경영진들이 환경에 대해 더 큰 관심을 갖고 환경정책을 수립할 수 있도록 정부의 다양한 인센티브 도입이나 국제기구나 정부의 환경에 대한 기업대상 환경세미나 실시 및 홍보 자료 등의 배포가 필요할 것으로 판단된다. 고객 또한 끊임없는 환경개선에 대한 목소리를 기업에 전달함으로써 경영진의 환경에 대한 관심을 높이는 것이 해운업에서 환경혁신을 이끄는데 도움이 될 것으로 판단된다.

제3절 연구의 한계점과 향후 연구과제

본 연구결과에서는 환경혁신 결정요인 중 기업내부요인만이 환경혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

그러나 해운기업의 환경혁신이 환경규제와 시장요인을 완전히 배제하고 오롯이 기업내부 요인에 의해 결정된다고 판단하기는 어려울 것이다. 왜냐하면 해운기업 경영진의 환경문제에 대한 관심과 환경개선노력, 환경정책은 내생적인 것이라기보다는 점차 강화되는 국내외 규제와 끊임없는 고객의 환경개선에 대한 요구에 기인하여 발생하기 때문이다.

실제로 2020년 1월부터 시행이 될 IMO의 황함유량 규제로 해운산업은 역대급 영향을 받고 있고 해운 기업들은 선박의 황함유량 배출을 0.5% 미만으로 줄이기 위해 대응 방안을 마련하는데 역량을 집중하고 있다. 또한, 이러한 국제기구의 환경규제로 해운산업과 이용 고객, 관련 산업이 다방면으로 직간접적인 영향을 받고 있다.

이와 같이 해운산업에서 환경규제는 해운 기업의 환경정책에 막강한 영향을 미치고 있고 기업은 규제를 준수하기 위해 환경혁신을 도입하고 있다. 따라서 환경규제가 해운산업의 환경혁신에 미치는 긍정적인 영향에 대해 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다. 또한, 해운산업에서 기업내부요인은 환경규제와 시장요인의 매개변수가 되어 환경혁신에 긍정적인 영향을 미칠 가능성이 높으므로 이에 대한 향후 연구도 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

<국내 문헌>

- 서윤희(2011), “선사의 녹색해운에 대한 인식수준과 전략에 대한 연구”, 중앙대학교 석사학위 논문.
- 손애리(2012), “선박기인 대기오염의 규제에 대한 해운기업의 인식도 및 대응전략”, 중앙대학교 석사학위논문
- 이공래(2000), 「기술혁신이론개관」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 이미홍(2003), “산업계의 환경혁신에 미치는 영향 요인연구”, 「한국행정학보」, 제37권 제1호, pp.293~313.
- 이충호(2018), “황산화물(SOx) 배출저감 규제에 대한 국적선사의 인식과 대응 전략에 관한 연구”, 「한국항만경제학회지」, 제34권 제4호, pp.141-159.
- 이호춘·류희영(2019), “2020년 황산화물 규제 시행 대비 해운부문 체계적 대응 필요”, 「KMI현안연구」, 제30호.
- 정선양(1999), “지역혁신체제 구축방안”, 「정책연구」, 119호.
- 정중희·김석수(2014), “다국적기업의 글로벌 친환경혁신전략 선행요인과 경영 성과”, 중앙대학교 석사학위논문.
- 최송락(2001), “지역혁신을 위한 지방화정책에 대한 연구 “환경기술 산업연구센터와 지역 환경산업체를 대상으로”, 서울대학교 박사학위논문.

<외국 문헌>

- Arimura, T., A. Hibiki & N. Johnstone(2007), “An empirical study of environmental R&D: what encourages facilities to be environmentally innovative”, *Environmental policy and corporate behaviour*, pp.142-173.
- Baylis, R., L. Connell, & A. Flynn(1998), “Company size, environmental regulation and ecological modernization: further analysis at the level of the firm”, *Business Strategy and the Environment*, 7(5), pp.285-296.
- Brunnermeier, S. B., & M. A. Cohen (2003), “Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries”, *Journal of environmental economics and management*, 45(2), pp.278-293.
- Frondel, M., J. Horbach, K. Rennings, & T. Requate(2004), “Environmental policy tools and firm-level management practices: empirical evidence for Germany”, Economics Working Paper, No. 2004-02.
- Hermann, R. R.(2017), “Drivers for environmental technologies selection in the shipping industry: A case study of the North European Sulphur Emission Control Area”, *International Journal of Environmental Technology and Management*, 20 (3/4), pp.139-162.
- Horbach, J.(2008), “Determinants of environmental innovation –New evidence from German panel data sources”, *Research*

policy, 37(1), pp.163–173.

- Hughes, K.(1986), *Exports and technology*, New York: Cambridge University Press.
- Jaffe, A. B., R. G. Newell, & R. N. Stavins(2004), “Technology policy for energy and the environment”, *Innovation policy and the economy*, 4, pp.35–68.
- Kammerer, D.(2009), “The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany”, *Ecological Economics*, 68(8–9), pp.2285–2295.
- Khanna, M., G. Deltas, & D. R. Harrington(2009), “Adoption of Pollution Prevention Techniques: The Role of Management Systems and Regulatory Pressures”, *Environmental and Resource Economics*, 44(1), pp.85–106.
- Klemmer, Paul, Ulrike Lehr, & Klaus Löbbe(1999), *Umweltinnovationen. Anreize und Hemmnisse*. Berlin: Analytica.
- Kontovas, C., & H. N. Psaraftis(2011), “Reduction of emissions along the maritime intermodal container chain: operational models and policies”, *Maritime Policy & Management*, 38(4), pp.451–469.
- Makkonen, T. & S. Repka(2016), “The innovation inducement impact of environmental regulations on maritime transport: a literature review”, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 10(1), pp.69–86.
- Makkonen, T., T. Inkinen, & J. Saarni(2013), “Innovation types in the

- Finnish maritime cluster”, *WMU journal of maritime affairs*, 12(1), pp.1-15.
- Porter, M. E. & C. van der Linde(1995), “Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship”, *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), pp.97-118.
- Porter, Michael E. & Claas van der Linde(1995), “Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness relationship”, *The Journal of Economic Perspectives*, pp.97-118.
- Rennings, Klaus(2000), “Redefining Innovation – Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics”, *Ecological Economics*, 32(2), pp.319-332.
- Roberto Rivas Hermann(2017), “Drivers for environmental technologies selection in the shipping industry: A case study of the North European Sulphur Emission Control Area. pp.6~7.
- Scott, J. T.(1997), “Schumpeterian competition and environmental R&D”, *Managerial and Decision Economics*, 18(6), pp.455-469.
- Teemu Makkonen & Tommi Inkinen & Jouni Saarni(2013), “Innovation types in the Finnish maritime cluster” pp.7~10.
- Van den Bergh & J. C. J. M.(2008), “Environmental regulation of households: An empirical review of economic and psychological factors”, *Ecological Economics*, 66(4), pp.559-574.

[부 록] 설문지

번호

세계 해양의 리더!
한국해양대학교!
주소 : ☎ 49112, 부산광역시 영도구 태종로 727(동삼동)
한국해양대학교 국제대학관(A2) 508호 신영란 교수연구실
☎ 한국해양대학교 KOREA MARITIME AND OCEAN UNIVERSITY
전화 : 051) 410-4486(), 010-2871-9716(연구자) / Fax : 051)403-5128



“해운산업의 환경혁신(Environmental Innovation)
결정요인”에 관한 설문조사

안녕하십니까?

먼저 우리나라의 해운업계에서 중추적 역할을 맡고 계시는 귀하의 노고에 경의를 표하
오며 바쁘신 업무 중에도 본 조사에 참여해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

저는 한국해양대학교 글로벌 물류대학원 해운항만물류학과에서 연구하고 있는 학생으로
학위논문을 준비하는데 필요한 자료를 수집하고자 설문조사를 하게 되었습니다. 본 설문조
사는 “해운산업의 환경혁신 결정요인에 관한 설문조사”를 위하여 귀하의 고견을 구하고자
하는 것입니다.

본 조사의 자료는 익명으로 처리되어 본 연구의 목적 이외에는 사용되지 않습니다. 바쁘
시겠지만, 귀하의 의견은 귀한 연구 자료로 활용될 것이므로 각각의 문항에 대하여 성의
있는 답변을 부탁드립니다.

귀하의 소중한 답변에 다시 한 번 감사드립니다.

2019년 10월

한국해양대학교 글로벌 물류대학원
해운항만물류학과 석사과정

강 현 속 배상

[용어 정리] 환경혁신(Environmental Innovation, Eco-Innovation)의 개념

“환경혁신”은 환경에 이익이 되고 환경 지속 가능성에 기여하는 새롭거나 수정된 프로세스, 관행, 시스템 및 제품을 도입하는 것을 의미한다.

I. 다음은 환경혁신에 영향을 미치는 해운기업의 환경규제, 시장결정요인, 기업의 내부 결정요인에 관한 문항입니다. 귀하의 생각과 근접한 번호에 “√”표를 해주십시오.

그렇지 않다	그렇지 않다	별로 그렇지 않다	보통이다	약간 그렇다	그렇다	매우 그렇다
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

구성변수	요인설명	평가
해운기업 환경규제 (Environmental Regulation)	귀하는 해상운송으로 인한 환경오염의 문제를 잘 알고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀하는 해상운송으로 인한 환경오염이 심각하다고 생각한다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀하는 해상운송으로 인한 환경오염에 대해 대응의 필요성을 느낀다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀사의 경영진 및 관리자들은 해상운송에 기인한 환경오염에 대해 관심수준이 높은 편이다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀하는 해상운송에 기인한 환경오염에 대한 IMO 등 국제기구의 규제동향을 알고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀하는 해상운송 기인 환경오염에 대한 해양오염방지법 등 국내 규제내용을 알고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
시장결정요인 (Market Determinants)	귀사가 종사하는 산업에 대한 환경규제 중 유해물질에 대한 소비를 제한하는 국제적 규제가 존재한다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀사가 종사하는 산업은 환경문제에 관련된 국제적 규제가 많은 편이다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	정부의 환경정책 및 지원의 변화가 귀사의 해운전략수립에 영향을 미친다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	친환경적 해운에 관한 국제협약이 강화되고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	고객들이 친환경적 해운서비스를 원하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	타사들은 녹색해운 관련 국제협약에 민첩하게 대응하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	녹색해운이 기업의 친환경 이미지 구축에 도움이 된다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	녹색해운은 장기적으로 기업의 지속가능한 발전에 도움이 된다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
기업의 내부 결정요인 (Firm Internal Determinants)	귀사는 친환경 해운에 관한 환경보고서를 발간할 계획이 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀사는 친환경물류 관련 교육 또는 세미나를 직원들에게 실시하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀사는 국제협약과 관련한 인증서, 서류 구비를 계획하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀사는 친환경 해운 관련 전담부서를 설치 및 운영 중이거나, 계획이 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	귀사에는 환경오염 관련 환경 방침이 정해져 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	경영진 및 관리자들의 녹색해운에 대한 관심수준이 높은 편이다	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
	최고경영자의 녹색해운에 대한 지원정도가 높은 수준이다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
녹색해운에 대한 기업의 투자가 높은 편이다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	

II. 다음은 **환경혁신**에 관한 문항입니다. 귀하의 생각과 근접한 번호에 “√”표를 해주십시오.

요인설명	평가
귀사는 환경오염을 유발하는 원료/원자재를 사용해야만 하는 경우 최대한 적게 사용하였다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 환경에 유해한 영향을 미칠 수 있는 공정/프로세스를 개선하였다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 환경오염을 유발할 가능성이 있는 여건(시설, 장비 등)을 개선하였다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 온실가스 배출 저감을 위해 감속운행을 실시하거나 또는 감속운행을 실시하는 선사를 이용하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 국제협약과 관련한 환경오염관련 인증서, 서류를 구비하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 환경오염 교육 및 방지 교육을 하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 녹색해운을 위한 전략적 계획을 수립 실행하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 기존방식에 비해 에너지효율성을 높일 수 있는 신기술 또는 제도를 도입하였다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 기존 방식에 비해 환경에 유해한 영향을 감소시킬 수 있는 신기술 또는 제도를 도입하였다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 친환경 선박 또는 항만하역 장비 및 시설을 도입하였다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 국제규범에 따른 친환경 대응 기술을 준비하고 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦
귀사는 향후 환경 친화적인 엔진/시설 등으로 교체할 의사(계획)이 있다.	①-②-③-④-⑤-⑥-⑦

III. 다음은 **환경혁신을 강화하기 위해서 정부와 기업이 추진해야 할 과제**에 관한 문항입니다. 귀하의 생각과 근접한 번호에 “√”표를 해주십시오.

1. 현재 환경혁신을 위해서 **정부가** 추진해야 할 정책의 중요도 순으로 **1~5번까지** 표시해 주세요.

No.	해운산업의 환경혁신 강화 정부정책	중요도 순서
1	정부의 각종 법률 제정·정비 및 규제 강화	
2	정부의 기업에 대한 금융지원과 인센티브 제공	
3	정부의 환경 교육 및 홍보 강화	
4	정부의 친환경 대응기술에 대한 확대	
5	중소형 해운기업의 친환경 대응력 강화	
기타 의견 (_____)		

2. 현재 환경혁신을 위해서 기업이 추진해야 할 정책의 중요도 순으로 1~6번까지 표시해 주세요.

No.	해운산업의 환경혁신 강화 기업정책	중요도 순서
1	경영진 및 관리자들의 관심 제고	
2	환경오염의 심각성에 대한 임직원들의 인식제고	
3	국제협약·규범에의 적극 대응	
4	환경오염 저감을 위한 운항기법 개발	
5	환경오염 저감을 위한 사내교육, 훈련 강화	
6	기업의 친환경 이미지 구축	
기타 의견 (_____)		

IV. 다음은 **응답자의 일반적 사항**에 관한 문항입니다. 귀하의 생각과 근접한 번호에 “√”표를 해주십시오.

- 귀하가 재직중인 회사는 다음 중 어디에 속합니까?(중복선택 가능) ()
 ① 국적 선사 ② 외국적 선사 ③ 해운대리점 ④ 국제물류주선업체(포워딩업체)
 ⑤ 정부 및 공공기관 ⑥ 터미널운행사 ⑦ 기타 (_____)
- 귀하가 재직중인 회사의 설립기간은? ()
 ① 1년 미만 ② 1~5년 미만 ③ 5~10년 미만 ④ 10~20년 미만 ⑤ 20년 이상
- 귀하가 재직중인 회사의 종업원수는? ()
 ① 10명 미만 ② 10~20명 미만 ③ 20~50명 미만 ④ 50~100명 미만 ⑤ 100명 이상
- 귀하가 재직중인 회사의 연매출액은? ()
 ① 10억 미만 ② 10~50억 미만 ③ 50~100억 미만 ④ 100~300억 미만 ⑤ 300억 이상
- 귀하의 근무경력은? ()
 ① 3년 미만 ② 3~6년 미만 ③ 6~10년 미만 ④ 10~20년 미만 ⑤ 20년 이상
- 귀하의 직책은? ()
 ① 사원, 대리, 실무자 ② 과장 ③ 차장·부장 ④ 임원
- 귀하의 성별은? ()
 ① 남자 ② 여자
- 귀하의 나이는? ()
 ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 이상

끝까지 설문에 응해주셔서 감사합니다.