

중국 폐기 전기·전자기기 역물류 서비스 재사용에 미치는 영향요인에 관한 연구* **

장건호

중앙대학교 무역물류학과 석사

김준승

중앙대학교 무역물류학과 석사

박근식

중앙대학교 국제물류학과 조교수

A Study on Influencing Factors of Reuse of Waste Electrical and Electronic Equipment Reverse Logistics Service in China

Jian-Hao Zhang^a, Jun-Seung Kim^b, Keun-Sik Park^c

^aDepartment of International Trade Logistics, Chung-Ang University, South Korea

^bDepartment of International Trade Logistics, Chung-Ang University, South Korea

^cDepartment of International Logistics, Chung-Ang University, South Korea

Received 11 October 2021, Revised 27 October 2021, Accepted 28 October 2021

Abstract

China's e-waste enterprises can decompose 150 million sets of e-waste every year, but in fact, only about 50% of the e-waste goes into formal recycling due to the informal recycling of individual small businesses. The purpose of this paper is to put forward the method for users to improve the reuse times through regular e-waste recycling enterprises. This paper constructs the evaluation factors of reuse logistics service through prior research. Exogenous variables are mainly composed of the management system, economics, resources, policies, social perspectives, and service quality. In addition, the authors choose intention to reuse as an endogenous variable. A total of 335 questionnaires were collected to conduct the research with the structural equation modeling. The results reject the hypothesis that economics, resources, and social perspectives have a positive impact on reuse. On the contrary, management systems, policies, and service quality have a positive impact on reuse. Implications were suggested in the last part of the research.

Keywords: WEEE, Recycling, Reverse Logistics

JEL Classifications:

* This paper is summarized and revised from the master's thesis of the Department of International Trade and Logistics, Chung-Ang University.

** This research was supported by the 4th Educational Training Program for the Shipping, Port and Logistics from the Ministry of Oceans and Fisheries.

^a First Author, E-mail: zjh1996@naver.com

^b Co-Author, E-mail: 311jsk@hanmail.net

^c Corresponding Author, E-mail: pksik0371@cau.ac.kr

© 2021 The Korea Trade Research Institute. All rights reserved.

I. 서론

중국 전기·전자 업종은 중국 국민 소비의 성장과 함께 급성장하고 있다. 2008년 가전 관련 정책이 발표되면서 가전제품이 농촌 가정에 급속도로 보급되었고 초기에는 공급이 수요를 따라가지 못하였지만 현재는 경쟁사 간 치열한 제품 가격 전쟁으로 제품공급이 수요를 초과할 정도로 수요가 작아지게 되었다. 이러한 중국 국민들의 소비수준과 신기술의 개발은 가전제품의 수명을 단축시키고 폐기수량을 증가시키는 결정적인 영향요인이 되었다.

중국 생태환경부가 과거 몇 년간 발표한 폐전자제품 처리 기금 데이터 분석에 따르면 전자폐기물처리 기업이 분해하는 제품의 수량은 안정적인 증가 추세를 보였지만 기업의 실제 해체 수량이 기업의 분해 가능 수량보다 훨씬 적은 것으로 나타났다. 또한, 실제 해체 수량이 증가함에 따라 기금 보조금의 요구에 부합하지 않는 해체 수량도 매년 증가하고 있는 상황이다.

Hankyoreh (2015) 에 따르면 전 세계 전자폐기물의 80%는 아시아로 운송되고 그 중 90%는 중국으로 운송된다. 게다가 일반 가전제품의 수명이 10~15년이기 때문에 2020년에만 약 1억6000만 대의 가전제품이 안전 사용 연도에 도달하였고 낡은 전자제품을 수리하면 비용이 많이들 뿐만 아니라 성능도 새 전자제품 보다 뒤떨어지므로 전자폐기물로 처리하는 사람이 많아질 것이므로 앞으로 일정 기간 동안 중국은 가전제품 폐기의 절정기를 맞이할 것으로 예상된다. 또한 COVID-19로 자택에서 사용하는 전자제품 교체로 전자폐기물이 증가한다는 전망이다 (Rene et al., 2021).

전자폐기물의 역물류를 운영하는 데 투입되는 비용이 생산보다 많고, 효율성이 낮으며, 수익성이 떨어지는 상황이 많은 기업들로 하여금 무거운 부담을 느끼게 하고 기업의 적극성에 영향을 준다. 현재 중국의 많은 기업들 특히 중소기업들은 전자폐기물의 회수 처리 과정에서 아직은 대부분 2차 환경오염을 유발하는 소각법, 자원낭비를 심화시키는 강한 산용해법, 그리고 처리효율이 낮은 수작업 해체법을 채택하고 있어 처리효율이나 처리기술 수준은 나날이

증가하는 전자폐기물의 처리수량과 규모를 만족시키기 어렵다.

중국 전자폐기물 폐기 가능 기업은 분해 가능 대수가 1억5000만 대에 달하지만, 실제 정규순환처리에 들어간 전자폐기물은 약 50% 정도에 불과한 것은 골목 곳곳을 돌아다니는 개인 소상공인들이 주로 비정규 폐기물의 회수자이다. 개인 소상공인들은 개인 해체 공장에게 전자폐기물을 팔 때 시세 차익을 얻는데 개인 소상공인들은 제대로 된 회수설비나 고정된 회수노선, 기본적인 정비기능을 갖추지 못한다. 이 밖에도, 개인 소상공인들은 회수된 폐가전제품에 대해 회수 분류를 하지 않고 이미 몇십 년 이상 사용되어 안전 사용 기한을 넘은 전자폐기물에 대해서도 여전히 회수한다. 이러한 비공식 부문의 회수 종사자는 질병 발병률 또한 더 높다 (Jin Sijia, 2018). 대부분의 소비자는 개인 소상공인들에게 회수된 전자폐기물의 최종 흐름을 잘 이해하지 못하는데다 많은 돈을 지불하면 누구에게든 판매하여 자발적으로 전자폐기물을 무료로 제공하는 소비자는 적다. 또한 일부 소비자는 회수에 참여할 의사가 없거나 방법을 몰라 집안에 방치하거나 그냥 버리는 경우 또한 많다. 이는 전자폐기물 회수가 전문 재활용업체가 아닌 소비자에게 주로 의존하고 있어 전 과정에서 소비자의 참여가 결정적인 역할을 하는 것을 보여주며 (Fang Mingjie, 2020), 중국 전자폐기물 회수가 무질서한 현상의 근원이다.

최근 몇 년 동안 중국 정부가 환경 보호를 권장하고 사람들의 환경 의식이 날로 강화되고 국가 환경 보호 방면의 법률 범위가 끊임없이 제정되면서 갈수록 많은 기업들이 전자폐기물에 대한 회수 처리의 중요성을 인식하고 있다. 정부가 낡은 가전을 새로운 가전으로 바꾸는 기업의 판매 활동 등으로 소비자들이 정규적인 경로를 통해 전자폐기물을 회수하도록 장려하고 있다. 일부 유력 처리업체들은 전자폐기물 회수 체계를 구축하기 위해 노력해 왔으며, "인터넷 + 폐기물 회수"를 도입하여 모바일 APP과 웹 사이트를 이용하여 전자폐기물 회수를 처리하고 있다. 이와 같이 방대한 양의 전자제품의 생산과 소비자의 부적절한 폐기는 자원 낭비와

환경오염을 유발하여 가능한 빨리 전자폐기물 회수 물류체계를 완벽하게 하고 새 전자제품 폐기 기술방법을 개발하고 자원의 재이용을 추진하여 대중의 환경보호 의식을 강화하며 불법 회수를 단속하는 일이 필요하다.

이에 따라 본 연구는 중국에서 소비자의 전자폐기물에 대한 인식이 재사용에 미치는 영향에 대하여 분석하는데 연구의 목적이 있다. 이를 통해 정규경로로 회수하고 개인 소상공인 등 불법 회수 업체를 통해 폐기전자 제품을 처리하는 것을 자제하고, 소비자가 정규 폐기사전 회수업체를 통해 폐기 전자제품을 폐기하고 재사용 횟수를 높일 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

II. 선행연구

1. 역물류 및 폐기 전기·전자제품 회수물류에 관한 연구

역물류와 폐기 전기·전자기기에 관한 연구는 크게 네 분야로 나누어 진행되었다. 첫번째는 역물류에서 상대적 중요도와 우선순위를 파악하는 연구이다 (Kim Jung-Hee 2018; Lee Young-Chan and Oh Hyung-Jin, 2008; Sureka, Bandara and Wickramarachchi, 2018). Kim Jung-Hee (2018)는 역물류성과관리측정 모형을 개발하기 위해 상대적 중요도와 우선순위를 이해할 수 있도록 추출된 요인과 측정요소를 중심으로 분석 계층 프로세스(AHP) 방법을 적용하여 실증연구를 수행하였다. 분석결과 기업이 효과적인 역물류 성과관리를 위해 경영자는 법적 관점 혹은 경제적 관점 초점을 두어 의사결정을 하여야한다 하였다. 또한 Sureka, Bandara and Wickramarachchi (2018)는 청량음료 업체들이 채택하고 있는 현재의 역물류 관행과 역물류 채널 전체 프로세스의 효율성과 효과를 결정할 수 있는 주요 요인을 파악하기 위해 수집한 데이터에 대해 파레토 분석과 AHP 방법을 채택하였다. 운송, 사고, 포장, 보관 방법 등 두드러진 요소들이 확인되면서 청소 과정과 분류 과정이 확인됐고 처

음 네 가지 두드러진 요소들이 효율성과 효과의 두 가지 척도에 모두 더 큰 영향을 미쳤다.

두번째는 역물류가 성과에 미치는 영향을 분석하는 연구로 (Ko Yoo-Bin and Lee Eon-Seong 2019; Kim Chang-Bong, 2011; Zeng and LI, 2015; Cho Sung-Won and Kwon Oh-Sung, 2012), Zeng and Li (2015)은 전자폐기물 역물류시스템 현황 분석을 통해 전자폐기물 역물류의 구체적인 특징을 분석하고 비용-편익 모형을 활용해 전자폐기물 역물류의 효율성을 평가하였다.

Ko Yoo-Bin and Lee Eon-Seong (2019)은 역물류의 더 큰 이행을 촉진하는 결정적 요인 및 연속적인 역물류 이행을 통해 기업이 조직 성과를 개선하는 데 어떻게 도움이 될 수 있는지와 역물류가 내외부 요인과 성과 사이에서 매개역할을 하는지 분석한 결과 역물류 네트워크의 정보 기술, 품질 및 양이 역물류 구현에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났고 회사의 내/외부 요인, 역물류 실행 및 회사의 성과 사이에 긍정적인 연관성이 있는 것이 확인되었다.

Kim Chang-Bong (2011)은 역물류를 수행하는데 발생하는 정보활동, 포장활동 등의 역물류 활동을 선행변수로 두고 경제성을 매개변수로 설정하여 역물류 성과 요인과 함께 연구모형에 포함하여 분석한 결과 역물류 활동인 정보활동과 포장활동은 역물류 성과에 긍정적인 영향을 미쳤고 포장활동은 경제성에 긍정적 영향을 미쳤고, 또한 경제성도 역물류 성과에 긍정적 영향을 미쳤다.

세 번째는 역물류 네트워크 모델 구축에 관한 연구이다 (Sugimura and Murakami, 2021; Lee Jeong-Eun 2019; Kim Ki-Hong, Shin Seoung-Jun and Chung Byung-Hyun, 2015; Yun YoungSu, 2018). Lee Jeong-Eun (2019)은 전방 물류에서 후방 물류까지의 총 물류 비용을 고려하는 재사용 가능한 제품에 대한 재사용 가능한 네트워크 모델을 제안했다. 또한 최적의 재고 관리 환경에서 재사용하기 위해 처리 및 폐기 비용을 고려하는 재사용 가능한 네트워크 모델을 제안했다. Kim, Ki-Hong, Shin Seoung-Jun and Chung Byung-Hyun (2015)은 환경 법규를 준수하기 위해 제조업체

들은 소비된 자원을 재활용하기 위해 남은 폐기물을 다시 수거하기 위해 역물류 네트워크를 구축했다. 환경적 부담을 감소하기 위해 교통수단의 이용을 효율적으로 관리할 수 있는 환경친화적인 교통모형을 개발하고 환경 성능의 중요성을 분석하여 기존 모델과 정량적으로 비교해 역물류 네트워크에서 환경 성능을 개선하기 위한 운송 모델을 제안하였다. Yun Young-Su (2018)는 공급망 관리에서 전방 및 후방 물류를 사용하는 통합 출고 및 역물류(ID-FRL) 네트워크, 모델을 제안하였고 공급업체, 제조업체, 물류 센터, 소매업체, 고객, 수거센터, 복구 센터, 2차 시장, 폐기물 처리 센터 등 다양한 시설이 고려되었다.

마지막은 관련 정책에 관한 연구들이다 (Jon Joon-Soo and Kim Dae-Jin, 2005; Chang Tai-Woo and Kim Hyun-Soo, 2009; Kang Sang-Goo and Choi Seok-Beom, 2013; Park Chan-Hyuk et al., 2003; Lee Choong-Bae and Song Xue-Yu, 2013; Kwon O-Young and Kim Dae-Jin, 2012; He, 2020). Park Chan-Hyuk et al. (2003)은 폐가전제품의 회수 및 처리 현황을 파악하고 폐가전제품의 재활용을 촉진시키기 위해서 민간 재이용 및 재활용 조직을 활성화 할 수 있는 제도를 확립하고 생산자에게 생산단계에서의 제품에 대한 책임을 강화 및 폐가전제품에 대한 회수 체계의 확립이 필요하다 주장하였다. 또한 폐기물 발생억제 측면에서 소비자를 대상으로 한 교육 홍보가 계속적으로 이루어져가고 대형폐기물의 회수와 처리장소 및 처리 비용 일부는 자치단체가 부담하고 민간대형업체가 파쇄, 재활용처리하는 방식의 도입이 필요하다 하였다. Lee Choong Bae and Song Xue-Yu (2013)은 중국은 다른 선진국에 비해 폐기 전자기기의 처리에 있어 법률적, 기술적, 제도적 측면에서 뒤떨어져 있기에 이에 대한 개선을 통해 효율적 역물류 관리를 실현할 필요가 있는 것으로 나타났다. He (2020)는 중국의 폐기 휴대전화 중의 자원의 회수는 아직 회수율이 낮고 실제 회수량이 적은 현실적 상황이 존재하지만, 미래를 보면 폐기 휴대전화 중의 자원의 회수 잠재력은 매우 크다. 폐기 휴대전화의 수명, 폐기 휴대전화의 기술교체와

폐기 휴대전화의 소비자의 사용행위가 모두 다른 방면에서 폐기 휴대전화에 영향을 미치고 있으며, 최종적으로 폐기 휴대전화의 자원 회수에 영향을 끼친다. Nnorom and Osibanjo (2008)은 정부의 태도 변화, 특히 전자 폐기물을 다루는 적절한 법률, 전자 폐기물 덩핑의 통제, EPR의 구현 및 전자 폐기물의 재활용에 대한 기술이 개발도상국에서 전자 폐기물을 효과적으로 관리하는 데 있어 중요한 문제라고 주장하였다. Kwon O-Young and Kim Dae-Jin (2012)은 삼성전자와 LG전자의 사례를 해외 선진기업의 회수 물류프로세스와 비교한 결과 한국기업은 대부분 고객으로부터 폐가전을 회수하고, 회수주체는 자회사나 지방자치단체에 위탁하여 회수업무를 추진했고, 회수물류를 통한 경영성과는 한국기업은 단순한 오염예방 및 재활용, 재판매에 한정했다. 해외기업은 고객의 예도 통신사업자나 제3의 수집자를 통해 폐가전을 회수하고 있었고 전담부서에서 전문적으로 수행하고 있었다. 재이용, 재제조, 리퍼비시, 재판매 등 다양하였으며, 반품 및 부품의 결합 원인을 파악하였다.

2. 물류 서비스 품질과 서비스 재사용에 관한 연구

Parasuraman, Zeithaml and Berry (1988)는 SERVQUAL 서비스 품질은 사용자가 느낀 서비스품질수준과 사용자가 서비스품질에 대한 기대의 차이에 달려있다. SERVQUAL은 서비스 품질을 유형성, 신뢰성, 응답성, 확신성, 공감성 등 다섯 가지로 나눈다. 설문 조사를 통해 사용자가 모든 문항에 대한 기대치와 실제 느낀 가치, 최저 허용 가치를 점수로 매겼다. 22개 세부 사항으로 세분화해 서비스 품질에 대해 조사를 한다. 고객의 점수와 종합 점수를 합하여 서비스 품질을 평가했다.

Jones and Sasser (1995)는 재사용의도는 소비자가 어떤 제품이나 서비스를 구매 혹은 사용한 후의 지각적 가치를 통해 형성된다고 주장했다. 그리고 Kwon Sun-Dong and Yun Suk-Ja (2010)도 이와 같은 견해로 재이용의도 또는 재사용의도는 소비자가 구매해본 특정 재

품이나 서비스를 이용한 후에 다시 이용하고자 하는 의도라고 정의를 내렸다.

Won Eu-Gene and Lee Jae-Hwan (2017)은 서비스사업의 경쟁이 더욱 치열해 지고 서비스가 사용자에게 얼마나 만족을 주는지 파악하는 방법론인 SERVQUAL과 서비스블루프린트는 서비스마케팅과 서비스디자인을 대표할수있는 방법론이다. SERVQUAL과 서비스블루프린트를 구성하는 속성과 구조를 분석하고 두 개의 방법론이 통합될 수 있는 체계로 정리 하여 기존의 서비스블루프린트에 SERVQUAL을 보완하고 발전시킨 통합모델을 제안하였다

Lee Kyoung-Mee and Kim Sang-Hyun (2012)은 인터넷 환경 하에 오프라인 물류서비스를 이용하는 고객 입장에서 물류서비스 품질 구성요인을 제시하고, 인터넷쇼핑몰을 이용함에 있어 영향을 미치는 물류서비스품질, 관계품질, 충성도간 구조적 관계를 실증적으로 검증한 결과 물류서비스품질은 만족, 신뢰에 부분적으로 정영향을 가지고 만족과 신뢰, 재구매의도 및 구전, 신뢰와 재구매의도 및 구전 간에 정영향으로 나타났다..

Kim Young-Ha and Park Hyun-Jee (2013)은 관광 고객 가치, 고객 만족도 및 재사용 의도 간의 관계를 분석하는 것을 목적으로 하고 조사 데이터는 실증적으로 분석되었으며 결과는 다음과 같다. 첫째, 관광 SNS 고객 가치를 감성적 가치, 사회적 가치, 경제적 가치, 정보 가치로 분류하였다. 둘째, 고객 가치와 고객 만족도 사이에는 부분적으로 긍정적인 관계가 있다. 세부적으로 사회적 가치, 경제적 가치 및 정보 가치 요소는 고객 만족에 있어 고객 가치 요소의 역할을 긍정적으로 수행한다. 반면에, 감성적 가치는 그 역할을 하지 않는다. 셋째, 고객 만족도는 재사용 의도에 상당한 영향을 미친다. 이러한 결과를 바탕으로 관광 SNS 고객 가치를 위한 마케팅 전략이 제시된다.

Kim Hae-Jin, Shi Yi-Li and Lee Dong-Cheol (2018)은 급속하게 성장하고 있는 중국 전자상거래 결제시스템에서 이용자들이 많이 몰리는 모바일 결제 서비스 품질이 만족도와 재사용 의도에 미치는 영향을 연구한 결과 이용 편의성, 안전성, 수익성, 혁신성 등 모바일 결제 서

비스 품질 요인이 만족도 및 재사용 의향에 긍정적(+인 영향을 미쳤다.

Lee Jae-Hak (2019)은 외식업 O2O 배달서비스품질이 고객만족 및 재이용 의도와와의 관계를 분석 비교하여 그 시사점을 제시하는데 그 목적을 두었다. 분석결과를 보면 외식업 O2O 배달서비스 품질을 높이고 고객만족과 재이용 의도를 높이기 위해서는 경제성, 배달사원 품질, 배달음식품질 등 오프라인품질과 편의성, 정보성, 보안성 등 온라인품질의 향상을 위하여 노력하여야 한다고 나왔다.

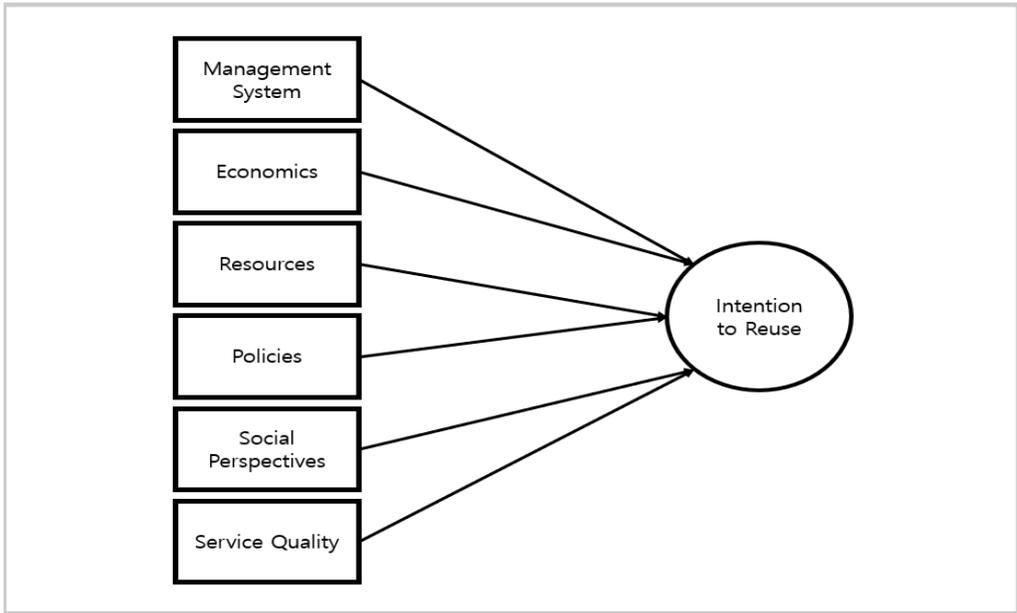
역물류에 관련된 연구들은 대부분 기업의 관점에서 연구가 수행되었다. 모델 구축, 정책 및 사례 분석, 다중회귀분석, 구조방정식, AHP 등 다양향 분석이 진행되었다. 폐기 전기·전자기기 회수물류의 부적절한 프로세스로 처리되는 양이 반 가까이 됨에 따라 소비자들의 정확한 인식과 참여가 중요해지게 되었다. 그러나 대부분 회수주체인 기업의 관점에서만 연구가 진행되었고 소비자의 관점에서 진행된 연구는 없었다. 또한 폐기 전기·전자기기 회수물류에 대한 소비자의 인식에 대한 연구 또한 부족한 실정이다. 이에 따라 재사용 의도를 소비자가 특정 서비스의 이용 경험을 반복하고자 하는 의지를 행동으로 옮겨질 확률이라고 정의하여 중국 폐기 전기·전자기기 회수물류 서비스가 재사용 의도에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

Ⅲ. 실증분석

1. 연구모형 설계 및 변수의 조작적 정의

본 연구는 중국의 전자폐기물 물류 서비스를 중심으로 중국의 거주자를 대상으로 물류 서비스 재사용 의도를 미치게 하는 원인에 관한 영향을 검증하기 위하여 다음과 같은 연구 방법을 사용하였다. 먼저, 연구 목적을 달성하기 위하여 연구 주제와 관련된 이론적 배경과 선행 연구를 통해 반품 물류 서비스 평가요인을 구축하게 되었다. 선행 연구를 통해 중국의 전자폐기물의 물류 서비스의 특성을 고려하여

Fig. 1. Research Model



〈Table 1〉과 같이 중국의 전자폐기물을 관리 시스템, 경제성, 자원성, 정책, 사회적 관점, 서비스 품질로 구분하였다.

첫째, 관리시스템은 전기·전자제품 폐기처리 물류 시스템의 회수 방법을 나타낸다.

둘째, 경제성은 전기·전자폐기물을 폐기할 때의 운송비용 혹은 폐기물 처리비용이 드는지 여부와 폐기물품 수거자가 돈을 주어서 사는지 여부 등의 문제를 나타낸다.

셋째, 자원성은 폐기 전기·전자제품에는 여러 귀금속이 들어있다는 것을 나타낸다.

넷째, 관련정책은 전기·전자제품 폐기에는 정부의 관리감독이 필요하다는 것을 나타낸다.

다섯째, 사회적 관점은 기업이 환경을 생각하고 녹색발전을 하면 제품이 다른 제품보다 비싸도 고객의 관심을 받을 수 있는 것을 나타낸다.

여섯째, 서비스 품질은 서브퀄 (SERVQUAL) 을 활용하여 유형성, 신뢰성, 응답성, 확신성, 공감성 등 5가지 구성요소의 22가지 평가항목을 참고하여 9가지 항목으로 구성하였다.

일곱째, 서비스 재사용 의도는 소비자가 전

기·전자 폐기물 회수물류를 이용한 후 추후 이용하고자 하는 의향을 나타낸다.

2. 자료 수집 및 가설설정

본 연구는 앞선 선행연구를 기초로 하여 관리 시스템, 경제성, 자원성, 정책, 사회적 관점, 서비스 품질은 재사용에 영향이 있다고 가정하고 본문을 다음과 같이 가설을 설정하였다.

- 가설 1: 관리 시스템은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 2: 경제성은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 3: 자원성은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 4: 정책은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 5: 사회적 관점은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 6: 서비스 품질은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

Table 1. Composition of the Questionnaires

Items	Contents	Sources	
Management System	MS1	degree of understanding Extended producer responsibility (EPR)	He (2020); Zeng and Li (2015)
	MS2	Regulating e-waste collection with professional standardization is important	
	MS3	Prefer campaigns to replace old appliances with new ones	
	MS4	Prefer generalization to collect e-waste through APP or the Internet	
	MS5	Consumers have a duty to dispose of electronic waste in a designated place	
	MS6	better to collect data using technologies such as Internet of Things (IOT) and process it efficiently by building a database	
Economics	EC1	Shipping cost to collect e-waste is affordable	Kim Jung-Hee (2018); Lee Young-Chan and Oh Hyung-Jin (2008)
	EC2	Participating in e-waste collection and including environmental treatment costs in the product is affordable	
	EC3	Whether charged or not is important	
	EC4	Firms can improve their financial performance by collecting e-waste	
	EC5	knowing that new electronics can be bought at a reduced price when e-waste components are Reused that can lower costs	
Resources	RS1	It is important for firms to reduce-waste at the production stage	Park Chan-Hyuk et al. (2003)
	RS2	Recyclable parts should be improved to a structure that is easy to separate	
	RS3	Knowing that e-waste parts contain precious metals such as gold, silver, copper, and platinum.	
	RS4	Knowing that private collection companies take only expensive products of e-waste and sell them, and incinerate or landfill the rest of the parts	
Policies	POL1	Compensation should be given if a private collection company or recycling center collects and brings e-waste to a recycling center jointly operated by electronic companies	Nnorom and Osibanjo(2008); Kwon O-Young and Kim Dae-Jin (2012)
	POL2	understand the laws and regulations related to e-waste	
	POL3	Government should disclose the price of the e-waste and related information on the Internet so that it can be easily used.	
	POL4	Establishment of professional recycling companies and related businesses and fostering of professional manpower should be promoted.	
	POL5	Government should reward companies that actively dispose of e-waste.	
	POL6	promotion through various media to recognize the importance of reverse logistics of e-waste is necessary	

Social Perspectives	SP1	Prefer to purchase products from companies that collect e-waste	Choong Bae Lee and Xue-Yu Song (2013)
	SP2	Willing to purchase green electronics that are more expensive than regular products	
	SP3	corporate image can be improved when firms cares about the environment and takes responsibility	
	SP4	It is necessary to relieve the laws related to e-waste collection and to supervise related companies to ensure that they are well implemented.	
Service Quality	SQ1	attire of the staff should be clean and respectful	Parasuraman, Zeithaml and Berry (1988); Won Eu-Gene and Lee Jae-Hwan (2017)
	SQ2	staff should have the ability to keep and fulfill their appointments	
	SQ3	When collecting e-waste, it is important to process e-waste through the promised reverse logistics system and to have e-waste treatment facilities.	
	SQ4	Responsiveness and problem-solving ability	
	SQ5	It is important to give the relevant knowledge, trust and credibility to the staff who collect the e-waste.	
	SQ6	The politeness of the staff	
	SQ7	When a customer has a special request, it is important that the employee who collects e-waste should consult with the company and give the customer a satisfactory result.	
	SQ8	It is advisable to record and withhold the service process for collecting e-waste.	
	SQ9	customized services	
Intention to Reuse	IR1	Use service by experiencing the e-waste door-to-door collection service.	Kwon Sun-Dong and Yun Suk-Ja (2010); Kim Young-Ha and Park Hyun-Jee (2013)
	IR2	By experiencing the e-waste door-to-door collection service, the next time I dispose of e-waste, I will use the door-to-door service	
	IR3	Willing to recommend e-waste door-to-door collection service	
	IR4	By experiencing the e-waste door-to-door collection service, I will recommend a shopping mall that operates the e-waste door-to-door collection service	

본 연구는 데이터를 수집하기 위하여 전자폐기물 처리를 해본 중국에 거주자를 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문지 수집 방법은 중국 설문 조사 사이트, 이메일, 위챗(WeChat) 등 플랫폼을 주로 이용하여 설문지를 배포하였다. 2021년 3월 31일부터 2021년 4월 21일까지 약 3주 동안 설문조사를 실시하였다. 설문지는

총 335부를 회수하였고 전자제품 폐기를 해본 적이 없는 응답자의 설문지와 일관성이 없는 설문지를 제외하고 유효한 설문지 298부를 이용하여 본 연구의 통계 분석을 실시하였다. 또한 각 변수에 대해 측정문항을 각 5가지로 구성하였고 각 변수의 측정 항목의 척도는 리커트 5점 척도(1점 전혀 그렇지 않다, 2점 아니다, 3

Table 2. Demographic Factors of Respondents

	Category	Frequency	Ratio (%)
Sex	Male	146	49.0%
	Female	152	51.0%
Age	Under 20	39	13.1
	20s	132	44.3
	30s	62	20.8
	40s	38	12.8
	50s	18	6.0
	Over 60	9	3.0
Occupation	Student	75	25.2
	Public Official	51	17.1
	Employee of Corporation	110	36.9
	Private Business Operator	51	17.1
	Homemaker	11	3.7
Region	Northeast Region	55	18.5
	North Region	64	21.5
	Huazhong Region	61	20.5
	Huádōng Region	53	17.8
	Huánán Region	27	9.1
	Northwest Region	15	5.0
	Southwest Region	23	7.7
Total		298	100%

점 보통이다, 4점 그렇다, 5점 매우 그렇다)를 사용하였다.

IV. 분석결과

1. 표본의 특성

본 연구는 전자폐기물 폐기 경험이 있는 중국에 거주하는 설문 응답자의 특징을 정리하면 다음과 같다.

〈Table 2〉 응답자의 성별 빈도에 따르면, 298명이 이 질문에 답했는데, 남성은 146명으로 전체 응답자의 49.0%를 차지했다. 여성은 152명으로 전체의 51.0%를 차지했다. 따라서 본 연구의 성별 구성은 대체로 평균적이라고 할 수 있다. 응답자의 연령은 조사연구에서 20대가 132명으로 가장 많아 전체의 44.3%를 차

지했다. 30대의 응답자가 62명으로 전체의 20.8%로 뒤를 이어 이 설문 응답자는 주로 20대와 30대의 젊은 중국인들로 구성됨을 알 수 있다. 응답자의 직업에 따르면 전체 응답자 중에 회사직원은 110명으로 전체의 36.9%를 차지하였고 이어 공무원과 개인사업이 모두 51명으로 전체의 17.1%로 본 설문의 응답자 대부분이 직장인임을 알 수 있다.

〈Table 3〉 응답자의 전자폐기물 회수 가능 여부 이해에 따르면, 예를 대답한 사람이 212명 전체의 71.1%이다. 이어 아니요를 대답한 사람이 86명 전체의 28.9%로 본 설문지 중 아직 전자폐기물이 회수 되수 있다는 것을 모르는 사람이 있다는 것을 알 수 있다.

응답자의 전자폐기물 처리방법에 따르면 전체 응답자 중 폐기물 구매하는 민간 회수업체에게 판매는 68명으로 전체의 22.8%를 차지했다. 이어 정부 기관에 준다는 47명으로 전체의 15.8%를 차지했다. APP이나 인터넷으로 신청

Table 3. General Questions Related to E-Waste Collection

Category		Frequency	Ratio (%)
Understanding Collecting Service Availability	Yes	212	71.1
	No	86	28.9
Disposal Method	Selling to private collecting companies	68	22.8
	Give to Government	47	15.8
	Register through the APP or the Internet, and staff visits to collect the discarded electronic products	43	14.4
	Pile up at home	36	12.1
	Replace old electronic products with new ones	32	10.7
	Throw away	18	6.0
	Donate to others	21	7.0
	Sell as used	33	11.1
Total		298	100.0

하고 물류직원이 폐기전자제품 수거하러 집에 방문 후 가져간다는 43명으로 전체의 14.4%를 차지했다, 집에 쌓여 놓는다는 36명으로 전체의 12.1%를 차지했다. 중고제품으로 판매는 33명으로 전체의 11.1%를 차지했다. 낡은 전자제품을 기업과 새것으로 바꾼다는 32명으로 전체의 10.7%를 차지했다. 다른 사람에게 기증은 21명으로 전체의 7%를 차지했다. 쓰레기로 버린다는 18명으로 전체의 6%를 차지했다. 따라서 본 설문지는 폐기물 구매하는 민간 회수업체에게 판매하는 것이 대부분이라는 것을 알 수 있다.

2. 측정항목의 평가

1) 신뢰도 및 타당성 분석

실증연구 결과의 정확성은 전기 설문지의 질적 영향에 크게 좌우되기 때문에 설문지의 신뢰성과 유효성을 신뢰성 및 효율을 통해 검증하는 것이 중요하다. 신뢰도 (reliability)는 설문지의 신뢰도를 반영하며, 설문지의 연구 결과를 공간과 시간에서 안정적이고 정확하며 일관되게 유지하여 무작위 오차로 인한 부정적인 영향을 피하기 위한 것이다.

신뢰도 검사의 주요 목적은 설문지의 신뢰도를 검증하기 위한 것이다. 본 연구는 Cronbach's Alpha 계수 값을 선택하여 신뢰도를 검증하는 것이다. 표본 데이터의 Cronbach's Alpha 계수 값이 0.7보다 클 경우 설문지의 신뢰도는 받아들일 수 있다고 생각한다. 표본수치의 Cronbach's Alpha계 수치가 0.8보다 크면 설문지의 신뢰도가 높다고 본다. Cronbach's Alpha의 수치가 높을수록 신뢰성이 높다. <Table 4>에서 관리 시스템, 경제성, 자원성, 정책, 사회적 관점, 서비스 품질, 서비스 만족도, 재사용 의도, 변수에 대한 신뢰도 검사 결과는 모두 0.8보다 커 신뢰도가 좋다는 것을 나타냈다.

또한 설문지에 대한 신뢰도 검증에 이어 효도 점검도 필요하다. 타당성(Validity)은 설문조사의 유효 정도를 반영하며, 효도 검증의 목적은 설문조사의 전반적인 구조적 타당성을 확보하기 위해 각 변수에 대해 유효한 측정과 정확한 반영을 할 수 있는지 여부이다. 타당성 검사 결과에 따르면 KMO 값이 .854이고, Bartlett p 값이 0.05보다 작기 때문에 독립변수의 요인분석은 적절하므로 측정문제의 타당성은 문제가 없다고 볼 수 있다. 분산 설명도는 70.308%로 나타났다.

Table 4. Results of Exploratory Factor Analysis and Reliability Analysis

Items	1	2	3	4	5	6	7
SQ2	0.852	-0.014	-0.025	0.013	0.052	0.017	-0.034
SQ8	0.848	-0.011	-0.036	-0.006	0.055	0.017	0.044
SQ7	0.834	-0.005	0.027	-0.045	0.059	0.053	-0.052
SQ3	0.831	0.015	-0.074	-0.045	0.074	0.043	0.065
SQ4	0.816	0.011	-0.026	-0.010	0.047	0.007	0.132
SQ5	0.807	0.019	0.044	-0.004	0.011	0.058	0.042
SQ1	0.804	0.091	-0.030	-0.110	0.019	-0.018	0.027
SQ6	0.788	0.017	0.007	0.000	0.090	0.021	0.022
SQ9	0.757	-0.025	0.072	0.068	0.084	0.082	-0.051
POL1	0.016	0.868	-0.041	-0.004	0.066	0.035	0.037
POL4	0.053	0.868	-0.038	-0.041	0.041	0.017	0.011
POL3	0.021	0.859	0.020	-0.007	0.067	0.024	-0.027
POL5	-0.006	0.850	-0.012	0.039	-0.031	0.113	0.060
POL6	0.072	0.821	0.056	0.025	0.092	0.000	0.111
POL2	-0.072	0.789	-0.016	0.080	0.002	-0.148	-0.064
MS2	0.008	-0.002	0.830	0.011	0.058	0.010	-0.074
MS3	0.011	-0.056	0.772	-0.007	-0.064	-0.077	-0.018
MS4	0.007	0.060	0.771	0.043	0.021	0.047	0.006
MS6	0.029	-0.001	0.741	0.020	0.058	0.007	0.114
MS1	-0.084	-0.056	0.739	0.032	0.028	-0.013	0.002
MS5	0.004	0.028	0.715	0.071	0.084	-0.061	-0.094
EC2	-0.045	0.034	-0.011	0.856	-0.051	-0.035	-0.067
EC4	-0.049	0.014	0.046	0.823	-0.040	0.031	0.135
EC5	0.032	-0.010	0.144	0.814	-0.021	0.065	0.028
EC3	-0.002	0.012	-0.012	0.808	0.010	0.051	-0.028
EC1	-0.040	0.033	0.016	0.781	-0.057	-0.107	-0.048
RU1	0.104	0.003	0.001	0.038	0.898	0.004	0.010
RU2	0.065	0.077	0.071	-0.033	0.886	-0.053	-0.017
RU4	0.142	0.079	0.012	-0.045	0.880	-0.001	0.013
RU3	0.106	0.067	0.115	-0.128	0.848	-0.012	0.048
RS2	0.071	0.042	-0.018	-0.056	-0.030	0.889	-0.060
RS1	0.029	-0.018	-0.024	-0.040	-0.013	0.873	0.024
RS3	0.038	-0.042	-0.004	0.060	0.015	0.872	0.010
RS4	0.089	0.061	-0.043	0.040	-0.033	0.851	-0.108
SP4	0.050	-0.058	-0.021	-0.049	-0.009	-0.009	0.854
SP3	0.052	0.072	-0.021	-0.045	0.012	-0.005	0.854
SP2	-0.017	0.034	0.021	0.095	0.018	-0.064	0.849
SP1	0.063	0.066	-0.039	0.012	0.029	-0.048	0.848
Cronbach's α	0.938	0.918	0.855	0.876	0.911	0.899	0.878
Eigen-Value	6.428	4.404	3.798	3.490	3.226	2.758	2.612
%	16.915	11.591	9.996	9.183	8.490	7.258	6.875
% Cumulative	16.915	28.506	38.502	47.685	56.175	63.434	70.308
Kaiser-Meyer-Olkin = 0.854							
Bartlett's sphericity test = 7231.238 (p=0.000)							

Table 5. Result of Confirmatory Factor Analysis

Construct	Item	λ	T-value	AVE	CR
MS	MS1	0.674	-	0.51	0.86
	MS2	0.804	11.637		
	MS3	0.712	10.573		
	MS4	0.722	10.708		
	MS5	0.656	9.864		
	MS6	0.675	10.108		
EC	EC1	0.721	12.502	0.59	0.88
	EC2	0.816	14.325		
	EC3	0.747	13.008		
	EC4	0.779	13.632		
	EC5	0.778	-		
RS	RS1	0.82	-	0.69	0.90
	RS2	0.865	17.037		
	RS3	0.819	15.896		
	RS4	0.82	15.931		
POL	POL1	0.844	16.29	0.66	0.92
	POL2	0.723	13.352		
	POL3	0.835	16.066		
	POL4	0.847	16.362		
	POL5	0.817	15.61		
	POL6	0.792	-		
SP	SP1	0.804	-	0.64	0.88
	SP2	0.803	14.564		
	SP3	0.803	14.56		
	SP4	0.798	14.456		
SQ	SQ1	0.778	-	0.63	0.94
	SQ2	0.833	15.851		
	SQ3	0.824	15.628		
	SQ4	0.795	14.92		
	SQ5	0.774	14.431		
	SQ6	0.759	14.082		
	SQ7	0.814	15.39		
	SQ8	0.839	15.975		
	SQ9	0.718	13.165		
IR	IR1	0.861	18.621	0.72	0.91
	IR2	0.861	18.631		
	IR3	0.818	17.177		
	IR4	0.856	-		

Note: Model fit indices: $\chi^2=1027$ ($p<0.05$, $df=179$) $\chi^2/df=1.595$ CFI=0.944, TLI=0.939 RMSEA =0.045
SRMR=0.0464

Table 6. Average Variance Extracted and Squared Correlations of Constructs

Division	MS	EC	RS	POL	SP	SQ	IR
MS	0.51 ^a	0.0076 ^c	0.002	0.0002	0.0019	0.0003	0.01
EC	0.087 ^b	0.59	0.00002	0.001	0.00005	0.003	0.0077
RS	-0.045	-0.004	0.69	0.001	0.0064	0.012	0.001
POL	-0.014	0.031	0.037	0.66	0.0046	0.0018	0.015
SP	-0.044	0.007	-0.08	0.068	0.64	0.006	0.0014
SQ	-0.016	-0.055	0.109	0.042	0.078	0.63	0.038
IR	0.1	-0.088	-0.032	0.123	0.038	0.196	0.72

a:AVE; b: Correlations between constructs; c: Squared correlation between constructs

2) 확인적 요인분석

신뢰도와 타당도를 측정된 후 전체적인 모형 적합도를 평가하기 위해 확인적 요인분석을 추가로 진행하였다. 표준화된 요인적재치 (λ), t-값, 평균분산추출 (AVE), 개념신뢰도 (CR)값은 <Table 5>와 같다.

본 연구의 모형적합도를 판별하기 위해 TLI, CFI, SRMR 및 RMSEA 값을 사용하였다. 측정 모형의 적합도 지수는 <Table 5>의 각주와 같다. CFI와 TLI 값은 일반적으로 0.9이상의 값을 권장하고 SRMR과 RMSEA 값은 0.08을 한계치로 사용된다. 또한 Chi Square/Degrees of Freedom 값은 3이하여야 모형이 적합한 것으로 여겨진다. 앞서 언급한 기준이 충족됨에 따라 본 연구의 확인적 요인분석 결과는 양호한 수준의 적합도를 보였다고 볼 수 있다.

추가로 CR은 항목의 신뢰성을 평가하기 위해 계산하였는데 <Table 5>와 같이, 0.86에서 0.94 사이의 값을 가지고 있으므로 통상적으로 적용되는 기준인 0.7의 허용 임계값 보다 큰 것으로 나타났다.

또한 수렴타당도와 판별타당도를 평가하여 측정타당도를 평가하였다. 첫째, 수렴타당도를 충족하기 위한 AVE의 값은 0.5이상으로 본 연구에서 사용되는 변수들은 0.51에서 0.72 사이의 값을 나타내고 있으므로 수렴타당도가 확보된다 볼 수 있다. 마지막으로 <Table 6>과 같이 각 AVE 값은 상관관계의 제곱값 보다 높으므로

측정항목과 하층 구조가 다른 항목보다 관련성이 높은 것으로 판단되므로 판별타당도가 얻어진다고 볼 수 있다.

3. 가설검증

1) 연구모형의 적합도

본 연구에서는 중국 전자폐기물 물류서비스의 구성 요소를 분류하였다. 관리 시스템, 경제성, 자원성, 정책, 사회적 관점, 서비스 품질이 고객 만족도에 미치는 영향을 검증하기 위해 구조방정식 모델을 활용하였다.

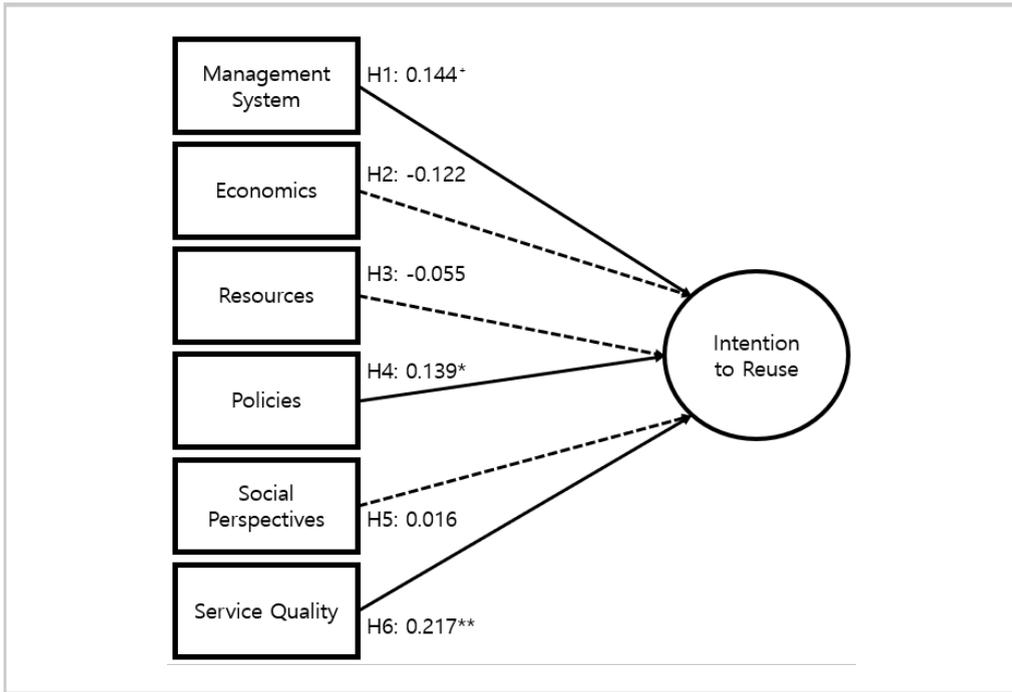
<Figure 2>의 각주와 같이 제시한 연구모형의 모델 적합도는 SRMR은 0.0630, RMSEA는 0.055, CFI 0.917, TLI 0.909, χ^2/df 1.885로 확인적 요인분석에서 제시한 적합도지수를 모두 충족하여 연구모형이 적합한 것으로 나타났다.

2) 가설검증

첫째, 관리시스템에 대한 가설검증이다. 가설 H1 (관리 시스템은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.)은 표준화 계수 (λ) = 0.111, t-value = 1.736으로 나타났으며 유의수준 p(0.1에서 유의하여 채택되었다.

둘째, 경제성에 대한 가설검증이다. 가설 H2 (경제성은 물류서비스 재사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.)는 표준화 계수 (λ) = -0.101,

Fig. 2. Structural Estimation of the Research Model



Note: Model fit indices: $\chi^2=1215.814$ ($p<0.05$, $df=645$); $\chi^2/df=1.885$; CFI=0.917; TLI=0.909; RMSEA=0.055; SRMR=0.0630 (* $p<0.1$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$)

t-value = -1.586으로 나타났으며 통계적 유의수준 $p<0.1$ 수준에 유의하지 않은데다 부(-)이 영향을 미쳐 기각되었다.

셋째, 자원성에 대한 가설검증이다. 가설 H3 (자원성은 물류서비스 재사용에 정(+))의 영향을 미칠 것이다.)은 표준화 계수 (λ) = -0.053, t-value = -0.847로 나타났으며 유의수준에 미치지 못하여 기각되었다.

넷째, 정책에 대한 가설검증이다. 가설 H4 (정책은 물류서비스 재사용에 정(+))의 영향을 미칠 것이다.)은 표준화 계수 (λ) = 0.120, t-value = 1.95로 나타났으며 통계적 유의수준 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타나 채택되었다.

다섯째, 사회적 관점에 대한 가설검증이다. 가설 H5 (사회적 관점은 물류서비스 재사용에 정(+))의 영향을 미칠 것이다.)은 표준화 계수 (λ) = 0.015, t-value = 0.243으로 나타났으며

유의수준에 미치지 못하여 기각되었다.

여섯째, 서비스 품질에 대한 가설검증이다. 가설 H6 (서비스 품질은 물류서비스 재사용에 정(+))의 영향을 미칠 것이다.)은 표준화 계수 (λ) = 0.191, t-value = 3.053으로 나타났으며 통계적 유의수준 $p<0.01$ 에서 유의하여 채택되었다.

4. 가설검증 결과 요약

기존 분석 결과를 통해 본 연구에 제시된 가설에 대한 검증되었다. 검증 결과를 요약하면 아래 <Table 12>와 같다. 구조방정식 분석에서는 경제성, 자원성, 사회적 관점은 재사용에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가설이 기각되었다. 반면에 관리 시스템, 정책, 서비스 품질은 재사용에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났으므로 가설을 채택하였다. 재사용 의도는 수

Table 7. Summary of Hypotheses Test Result

Hypotheses		B	λ	t-value	P-value	Result
H1	MS → IR	0.144	0.111	1.736	*	Supported
H2	EC → IR	-0.122	-0.101	-1.586	0.113	Rejected
H3	RS → IR	-0.055	-0.053	-0.847	0.397	Rejected
H4	POL → IR	0.139	0.120	1.95	*	Supported
H5	SP → IR	0.016	0.015	0.243	0.808	Rejected
H6	SQ → IR	0.217	0.191	3.053	**	Supported

Notes: * $p < 0.1$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

정된 $R^2=0.076$ 으로 7.6%의 설명력을 나타냈다.

정책이 1증가하면 재사용에 미치는 영향이 0.139만큼 증가하는 것으로 나타났다. 또한 서비스 품질도 1증가하면 재사용에 미치는 영향이 0.217만큼 높아지는 것으로 나타났다. 이와 더불어 본 연구의 가설검증 결과는 <Table 7>과 같다.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 전자폐기물을 폐기해본 적이 있는 중국 거주자 대상으로 전자폐기 회수 물류에 대한 관리 시스템, 경제성, 자원성, 정책, 사회적 관점과 서비스 품질 6개 요인들이 재사용에 어떤 영향을 미치는지에 대해 실증분석을 하였다. 앞에서 실증 분석의 내용을 바탕으로 전반적인 연구결과를 요약하고자 한다. 연구결과 요약은 다음과 같이 정리할 수 있다.

전자폐기물 회수 물류 서비스의 기본 통계중 남녀 비중이 비교적 균형이 맞았고 20대 젊은 층이 가장 많으며, 직업중 대부분이 회사직원이었다. 응답자가 거주하는 지역 중 화북지역이 가장 많았고, 다음은 화중지역 이었다. 전자제품 폐기 원인 중 새로운 제품이 출시와 낡아서가 가장 많았다. 전자폐기품 처리 방법 중 폐기물 구매하는 민간 회수 업체에게 판매가 제일 많고 다음은 정부기관에 주는 것이다. 추가로 진행한 설문에서 조사결과 집에있는 가전수

중 5-7개가 가장 많고 안쓰는 가전 중 2개가 가장 많았다.

본 연구의 시사점을 구체적으로 정리하면 아래와 같다.

구조방정식 분석 결과 관리 시스템, 정책, 서비스 품질이 재사용에 정(+)의 영향을 미친 것으로 나타났으며 경제성, 자원성, 사회적 관점은 재사용에 대해 부(-) 영향이 나타났다.

이를 통해 생산자가 전자제품의 전체 라이프 사이클을 책임지고 소비자가 지정한 곳에 버릴 의무(ECP)가 있다고 인식하고 전자폐기물 수거를 전문적인 표준화로 규제하는 것, 기업과 낡은 가전을 새 가전으로 바꾸는 캠페인과 전자폐기물을 APP이나 인터넷으로 수거 할 수 있게 보편화하고 전자폐기물을 사물인터넷(IOT)등 기술로 데이터를 수집하고 데이터 베이스를 구축하여 효율적으로 처리하는 것이 전자폐기품 회수 서비스 재사용에 정 영향을 줄 수 있다. 그 원인을 분석해 보면 중국의 전자폐기물 회수 물류 서비스 재사용자는 생산자와 소비자가 모두 전자폐기품을 책임지는 것이 중요히 여기고 효율을 높일수 있는 최신퉴크 도입에 관심이 많다.

정책 면에서 정부가 해당 전자폐기품 가격, 관련 정보를 손쉽게 활용할 수 있게 인터넷에 공개하고 전문적인 재활용업체 및 관련 사업 구축과 전문인력 양성을 촉진해 정부가 전자폐기물을 적극 처리하는 기업에게 보상을 주는 것과 전자폐기물 역물류의 중요성을 인식할 수

있게 각종 매체를 통해 홍보하는 것이 전자폐기품 회수 서비스 재사용에 정 영향을 준다. 그 원인을 분석해 보면 정부가 폐전자제품 처리를 중요시하고 정규 회수업체를 통해 폐전자제품을 처리하는 것에 보상을 주면 점점더 많은 사람이 정규업체를 통해 폐전자제품을 처리할 것이다. 이는 전자폐기품 회수 서비스 재사용에 영향을 준다.

문제점이 있을 때 직원이 친절하게 답해주고 문제를 신속하게 해결해주고 사전에 약속 한대로 회수한다면 전자폐기물 회수 물류 서비스에 대해 재사용을 높일 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 전자폐기물 업체는 직원의 서비스 수준을 높이면 재사용을 효과적으로 높일 수 있다. 그 원인을 분석해보면 중국은 아직 주로 전자폐기물을 구매하는 민간 회수 업체에게 판매되고 있고 간혹 회사와 낯은 가전을 새 가전으로 바꿀 때나 정부에게 줄 때 모두 물류 직원이 집에 방문해서 폐전자제품을 수거해가기에 거주자와 직접 마주치기 때문이다. 따라서 종업원이 예의를 갖추지 못하면 고객 정서에 직접적 영향을 미치게 되어 결과적으로 재사용에 영향을 준다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 가지고 있으며 향후 연구를 더 심도 있게 진행될 수 있도

록 향후 연구 방향을 제시하고자 한다. 이를 바탕으로 전자폐기물 회수 물류 서비스에 대한 평가요인이 재사용에 미치는 영향에 관한 연구에 도움이 되고자한다.

첫째, 설문조사가 수집한 샘플 데이터를 묘사하는 통계적 분석을 통해 설문조사에 참여한 대상자 중 젊은 층의 비율이 높은 것으로 나타났다. 또한, 소득의 차이가 커 가정 형편이 가정마다 다르다. 때문에 일부 폐기물처리 이용자를 대표할 수 있지만 전체 이용자 단체를 대표하기는 어려울 것이다. 더욱 전면적인 연구 데이터를 얻으려고 앞으로의 연구에서는 한 걸음 나아가 설문지의 발급 수량과 범위를 확대하여, 서로 다른 유형의 이용자의 특성을 충분히 고려할 수 있을 것이다.

둘째, 연구모형의 한계성이 있다. 전자폐기물 회수 물류 서비스에 대한 본 연구는 회수 물류 서비스에 관한 평가요인인 재사용 변수만 다루며 전자폐기물 환경의 복잡성과 다변성을 고려한 관리 시스템, 경제성, 자원성, 정책, 사회적 관점, 서비스 품질로 분류하여 플랫폼과 다양한 물류 서비스의 비교연구가 이루어지지 않았다. 추후 연구에서는 이러한 요소들을 차별화하는 것을 고려할 수 있다.

References

- Chang, Tai-Woo and Hyun-Soo Kim (2009), "Status Review and Advancement Plan for Reverse Logistics of Consumer Electronics Industry", *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 9(1), 117-126.
- Cho, Sung-Won and Oh-Sung Kwon (2012), "A Study on the Relationship of Logistics Resource, Logistics Capability, and Performance in Reverse Logistics", *Korean Industrial Economic Association*, 25(2) 1513-1535.
- Fang, Mingjie, (2020), *Extended Producer Responsibility for WEEE Recycling: An Evolutionary Game Analysis based on System Dynamics* (Master's Thesis), Seoul: Chung-Ang University
- Hankyoreh (2015, March 12), "E-waste black hole, the whole village is a 'polluting department store'", Available from: <http://ecotopia.hani.co.kr/267589>
- He, P. (2020), "The Current Status and Future Outlook of High-Tech Minerals in Waste Mobile Phones",

- China Mining Magazine*, 29(11), 32-37.
- Jin, Sijia (2018), *For the E-waste Recycling Process Problem, the Comparison of the Health Status of the Official and Unofficial Waste Site's Workers -Focused on Guiyu, Guangdong Province, China* (Master's Thesis), Seoul: Seoul National University.
- Jon, Joon-Soo and Dae-Jin Kim (2005), "A Study on the Strategic Consideration Factors for Application Method of Reverse Logistics", *Journal of Shipping and Logistics*, 47, 127-149.
- Jones, T. O., and W. E. Sasser, (1995), "Why satisfied customers defect", *Harvard business review*, 73(6), 88.
- Kang, Sang-Goo and Seok-Beom Choi (2013), "A Study on Plans for Vitalizing the Reverse Logistics of E-waste in Korea", *International Commerce Review*, 28(2), 135-159.
- Kim, Chang-Bong (2011), "A Study on the Relation of Reverse Logistics Activity, and Economic and Reverse Logistics Performance in Korea Trade Company", *Korea Logistics Research Association*, 21(1), 229-249.
- Kim, Hae-Jin, Yi-Li Shi and Dong-Cheol Lee (2018), "A study on the Service Attributes on Satisfaction and Intention to Reuse of Mobile Easy Payment Services According to Gender: Focusing on Chinese Users", *The Journal of Internet Electronic Commerce Research*, 18(6), 329-344.
- Kim, Jung-Hee (2018), "A Study on the Performance Measurement for Reverse Logistics Using AHP", *Korea Logistics Research Association*, 28(6), 49-61.
- Kim, Ki-Hong, Seung-Jun Shin and Byung-Hyun Chung (2015), "A Green Transportation Model in Reverse Logistics Network and its Comparative Assessment for Environmental Impacts", *Journal of Korea Safety Management*, 17(3), 239-246.
- Kim Young-Ha and Hyun-Jee Park (2013). "The Effect of Reuse Intention and Customer Satisfaction to Customer Value in Tourism Social Network Service", *Journal of Tourism and Leisure Research*, 25(5), 183-198.
- Ko, Yoo-Bin and Eon-Seong Lee (2019), "A Study on Internal and External Factors Affecting Reverse Logistics Implementation of International Firms", *The Journal of International Trade & Commerce*, 15(4), 563-583.
- Kwon, O-Young and Dae-Jin Kim (2012), "A Strategical Review on Reverse Logistics Promotion of Electronic Company", *Korean Journal of Business Administration*, 25(2), 1219-1236.
- Kwon, Sun-Dong and Suk-Ja Yun (2010), "A study on the Influential Factors of Intention to Continued Use of e-Learning", *Journal of Information Technology Applications and Management*, 17(1), 35-54.
- Lee, Choong-Bae and Xue-Yu Song (2013), "A Study on Reverse Logistics of Waste Electrical and Electronic Equipment in China", *The Journal of Korea Research Society for Customs*, 14(2), 327-351.
- Lee, Jae-Hak (2019), "A Study on the Effect of the Customer Satisfaction and Reuse Intention of O2O Delivery Service Quality", *The e-Business Studies*, 20(5), 125-139.
- Lee, Jeong-Eun (2019), "Reusable Network Model using a Modified Hybrid Genetic Algorithm in an Optimal Inventory Management Environment", *Journal of the Korean Industrial Information Systems Research*, 24(5), 53-64.
- Lee, Kyoung-Mee and Sang-Hyun Kim (2012). "The Effects of Logistics Service Quality on Relationship Quality and Loyalty in internet Shopping Mall", *Industrial Innovation Research*, 28(1), 139-173.
- Lee, Young-Chan and Hyung-Jin Oh (2008), "Strategic Decision Making Framework for Reverse Logistics Using Analytic Network Process", *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 8(2), 1-16.

- Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China (2020), Annual Report on the Prevention and Control of Solid Waste Pollution in Large Cities and Small and Medium-sized Cities Nationwide in 2020*> Available from :
<https://www.mee.gov.cn/ywgz/gtfwyhxpj/gtfw/202012/P020201228557295103367.pdf>
- Nnorom, I. C., and O. Osibanjo (2008), "Overview of Electronic Waste (e-waste) Management Practices and Legislations, and Their Poor Applications in the Developing Countries", *Resources, Conservation and Recycling*, 52(6), 843-858.
- Parasuraman, A., V. A. Zeithaml, and L. Berry (1988), "SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality", 1988, 64(1), 12-40.
- Park, Chang-Hyuk, Jae-Chun Chung, Jae-Woong Lee, Young-Jun Kim and Suk-Soon Choi (2003), "A Study on the Improvement Strategy of Reuse and Recycling of Home Appliances Waste", *Journal of the Korea Organic Resources Recycling Association*, 11(2), 74-85.
- Rene, E. R., M. Sethurajan, V. K. Ponnusamy, G. Kumar, T. N. B. Dung, K. Brindhadevi, and A. Pugazhendhi, (2021), "Electronic Waste Generation, Recycling and Resource Recovery: Technological Perspectives and Trends", *Journal of Hazardous Materials*, 416, 125664.
- Sureka, G., Y. M. Bandara and D. Wickramarachchi (2018). "Factors Affecting the Efficiency and Effectiveness of Reverse Logistics Process", *Journal of International Logistics and Trade*, 16(2), 74-87.
- Sugimura, Y., and S. Murakami (2021), "Designing a Resilient International Reverse Logistics Network for Material Cycles: A Japanese Case Study", *Resources, Conservation and Recycling*, 170, 105603.
- Won, Eu-Gene and Jae-Hwan Lee (2017), "A Study on Integrated Model of SERVQUAL and Service Blueprint", *Journal of Industrial Design Studies*, 11(1), 125-135.
- Yun, Young-Su (2018), "Integrated Forward/Reverse Logistics Network Model Using Hybrid Genetic Algorithm", *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 18(1), 15-39.
- Zeng, Y. and Q. Li (2015), "Optimization of e-Waste Reverse Logistics System based on the Internet of Things", *Ecological economy*, 31(3), 112-117.