

전라북도 스마트물류산업 발전전략 연구

나정호¹⁾, 김종원²⁾, 이응원³⁾

본 보고서의 내용은 작성자 개인의견이며 한국은행의 공식견해와는 무관합니다.
본 보고서의 내용을 보도하거나 인용할 경우에는 작성자 이름을 반드시 명시하여
주시기 바랍니다.

-
- 1) 전북연구원 산업경제연구부 연구위원
 - 2) 한국은행 전북본부 업무팀 과장
 - 3) 한국은행 전북본부 기획조사팀 과장

< 차례 >

I. 서론	3
1. 연구배경과 필요성	3
2. 연구목적	4
II. 전라북도 스마트물류산업 현황과 과제	6
1. 스마트물류산업 변화와 대응	6
2. 전라북도 스마트물류산업 현황	13
3. 전라북도 스마트물류산업 육성과제	16
III. 선행연구	18
1. 스마트물류 관련 선행연구	18
2. 스마트물류 육성전략	20
3. 시사점	23
IV. 전라북도 스마트물류산업 발전전략 제안	25
1. 연구설계·결과	25
2. 전라북도 스마트물류산업 발전전략 제안	38
3. 전라북도 스마트물류산업 발전 기대효과	43
V. 결론	47
1. 연구요약	47
2. 시사점과 향후 연구방향	47

< 요약 >

(1) 연구배경과 목적

이 연구는 전라북도의 열악한 물류여건 한계하에서 지역 핵심산업과의 연계를 통해 지역산업 발전에 스마트물류가 기여하는 방법을 찾기 위해 추진되었다. 스마트물류체계구축을 위한 정부계획에 전라북도가 포함되지 않은 상황에서 지역 발전 등 정책목표 달성을 위해서는 상향식 제안이 필요하다. 본 연구의 목적은 이러한 배경을 바탕으로 지역의 여건에 맞는 스마트물류산업 발전전략을 제시하는데 있다. 구체적으로는 식품산업 중심의 스마트콜드체인시스템 구축을 통해 지역경제 활성화, 전라북도 스마트물류산업 경쟁력 제고에 이바지하고자 한다.

(2) 전라북도 스마트물류산업 육성과제

전라북도는 스마트물류인프라 구축과 운영기술개발을 현행대로 지속해나가면서, 물류산업과 시너지 창출할 수 있는 지역 여건에 적합한 특성화 산업을 발굴할 필요가 있다. 한편 스마트물류 구축과정에서 탄소중립 2050선언에 부합하는 스마트, 친환경 기술도 함께 검토되어야 한다.

전라북도가 집중해야 할 영역은 첫째, 지역특화·혁신산업의 경쟁력 제고에 기여할 물류전략 수립이다. 전라북도는 농생명산업, 식품산업, 탄소산업 중심이다. 식품산업 글로벌 경쟁력 제고를 위해 콜드체인, 스마트물류 등의 부문에서 역량강화가 필요하다. 둘째, 비대면 거래 보편화에 대응한 도민의 편리하고 안전한 삶을 지원하는 스마트물류전략 수립이 필요하다. 본 연구에서는 식품산업을 중심으로 발전전략을 구상하였다.

(3) 스마트물류 도입전략에 관한 선행연구 분석

전라북도 스마트물류산업 육성전략 모색을 위하여 스마트물류 도입효과, 스마트물류체계 구축 등에 대한 선행연구를 분석하였다. 스마트물류는 첨단기술을 물류산업에 도입하는 것으로 운영 효율성 증대, 비용절감, 고객 만족도 증대를 통한 이익 증대 효과가 있다. 국가가 주도하는 스마트물류산업 육성은 전통적인 물류거점의 스마트화를 추진하며 인프라 구축, 기술 고도화 등이 이행되고 있다. 물류거점을 보유한 지자체는 정부 정책에 맞추어 지역기업의 역량 강화, 기술개

발 등을 지원한다.

선행연구 분석 결과 기존 물류산업 경쟁력이 낮은 지역이라도 전략적 선택과 집중을 통하여 타지역과의 격차를 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 지역 여건에 부합하고 국가 차원에서 육성 가능성이 높은 분야를 집중 육성할 경우 전라북도의 물류 경쟁력 향상에 기여할 것으로 기대된다.

(4) 전라북도 스마트물류산업 발전전략 제안

전라북도 스마트물류산업 발전전략은 크게 3가지로 제안할 수 있다. 첫째, 정부 주도의 스마트물류인프라·설비에 국산화 기술을 접목해야 한다. 정부주도로 개발한 국산화 스마트물류인프라·설비 기술을 도입하여 “스마트콜드체인시스템” 구축에 예상되는 비용을 절감할 수 있다. 비용절감, 개발시간 단축 외에도 국가가 주도하는 “한국형 스마트콜드체인시스템” 개발로 정부부처간 협력, 지자체의 적극적인 참여를 유도하고, 국가표준설계 당위성을 확보할 수 있다.

둘째, 국가식품산업 스마트콜드체인 물류시스템 표준 설계를 정부가 주도해야 한다. 정부 주도로 콜드체인산업의 법·제도를 글로벌 표준에 맞추어 정비하고, 이를 기준으로 스마트콜드체인 물류시스템 표준을 설계할 필요가 있다. 정부가 조성한 국가식품클러스터의 입주기업 지원을 통한 지역 식품산업 발전이 기대된다.

셋째, 전라북도 스마트콜드체인 생태계를 조성하여 지역에서 생산된 신선한 농축수산물을 원료로 사용하고, 식품제조, 콜드체인거점 운영, 물류기업 등 다양한 관계자가 참여하도록 유도해야 한다. 스마트콜드체인산업은 국가균형발전, 일자리 확대, 글로벌 식품산업 경쟁력 제고 등 다양한 효과가 기대된다.

(5) 전라북도 스마트물류산업 발전 기대효과

스마트콜드체인시스템이 구축되면 콜드체인 전 과정의 모니터링이 가능하다. 이는 해외시장에서 우리나라 식품의 경쟁력 제고로 이어져 수출 증대, 기업 성장을 통한 일자리 창출로 유도될 수 있다. 스마트콜드체인생태계 조성 및 이에 따른 국가식품클러스터 활성화는 지역 특성화 산업인 식품산업과 더불어 콜드체인, 물류산업의 발전 가능성을 높이고 국가균형발전, 일자리 창출 등에 기여할 것으로 기대된다.

I. 서론

1. 연구배경과 필요성

가. 한국판뉴딜정책

코로나19 감염증 확산과 첨단기술경쟁에 대응하기 위하여 디지털혁신, 미래에너지 전환, 고용·사회안전망 구축 등 우리나라 경제와 사회를 새롭게 변화시키는 “한국판뉴딜정책”이 추진되고 있다. 이 중 물류산업은 육상물류, 해운물류 등을 중심으로 한 물류거점과 인구밀집지역을 대상으로 “스마트물류체계” 구축이 추진된다(관계부처합동, 2020).

첨단기술이 물류분야에 적용되면서 모바일 플랫폼에 기반한 스마트 물류관리의 중요성이 부각되었으며, 코로나19 확산 예방을 위한 사회적 거리두기 지속으로 택배, 배달대행 등 생활물류 관련 물류서비스가 확장되고 있다(나정호 외, 2021). 이와 같은 흐름에서 전통적으로 산업지원역할을 담당해왔던 물류서비스는 최근 첨단기술과 결합하여 편리하고 스마트한 생활에도 기여할 것으로 기대된다.

나. 전라북도 스마트농생명밸리 조성전략

전라북도는 식품, 종자, 미생물, ICT 농기계, 첨단농업 등 5대 농생명 클러스터를 조성하여, 글로벌 경쟁력을 갖춘 스마트 농생명 수도로 발전하려는 “아시아 스마트농생명 밸리” 조성정책을 추진하고 있다(전북연구원, 2018). 농생명 산업에 스마트 기술을 접목하여 글로벌 경쟁력 제고와 국가균형발전정책의 성과를 달성할 수 있도록 정부와 지자체가 협력하고 있다.

다. 전라북도 열악한 물류여건 한계와 기회

지역 유일의 수출입 물류거점 군산항을 중심으로 사료, 에너지, 목재, 자동차 등 배후산업단지 입주산업을 지원하고 있다(전북연구원, 2020b). 하지만 인프라를 비롯한 물류산업 경쟁력이 열악하여 물류기반 조성과 특성화에 어려움을 겪고 있으며, 충분한 물류수요가 확보되지 않아 신규 인프라 투자도 어려운 악순환이 반복되고 있다. 정부도 물류산업에 도입할 첨단기술과 설비에 대한 연구·개발과 실증을 대규모 물류수요를 확보한 물류거점과 인구밀집지역을 대상으로 추진할 것으로 예상된다.

첨단기술과 물류의 융·복합 현상은 물류경쟁력이 낮은 지역에 새로운 기회요인이 될 수 있지만, 적절히 대응하지 못하면 타 지역과의 격차가 더욱 심화될 수 있는 위협요인으로 작용할 수 있다.

전라북도의 핵심정책인 아시아 스마트 농생명 벨리 조성사업에 스마트 물류기술을 결합하면 산업 경쟁력 제고 효과를 기대할 수 있다. 또한 스마트물류서비스의 경쟁력 강화는 지역산업 경쟁력뿐만 아니라 지역민의 생활여건 개선에도 기여할 수 있을 것으로 예상된다. 현재의 글로벌 산업·기술경쟁상황과 전라북도 여건에 적합한 스마트물류산업 발전전략 검토가 필요하다.

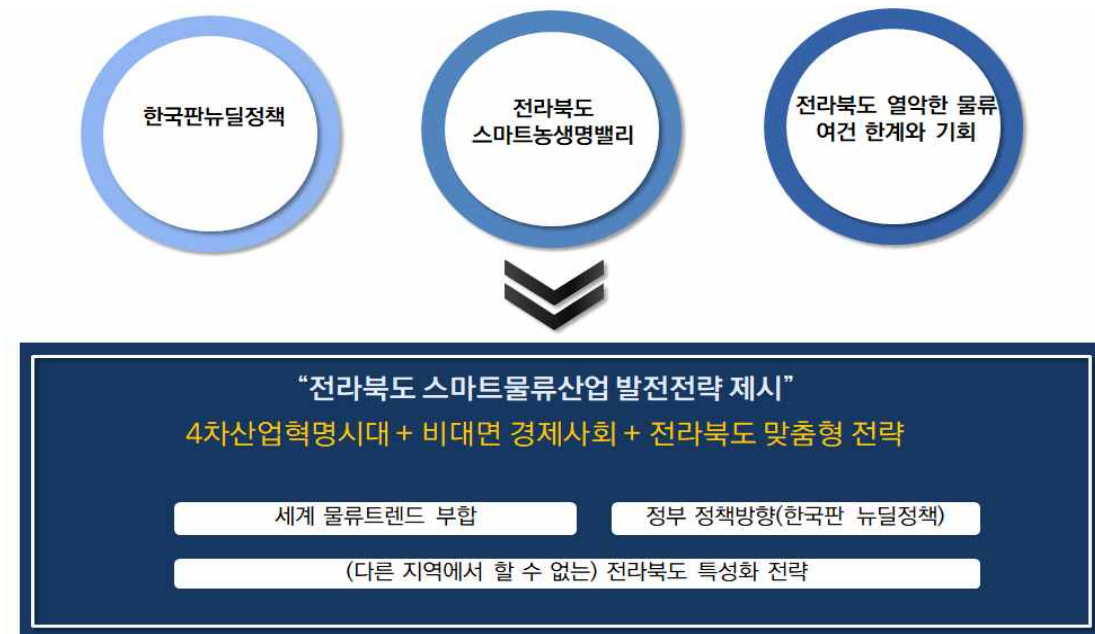
2. 연구목적

본 연구의 목적은 전라북도의 스마트물류산업 발전전략을 제시하여 지역 특성화 산업의 경쟁력 제고에 기여하는 데 있다. 4차 산업혁명 시대와 비대면 사회에 대응하는 전라북도 맞춤형 전략을 제시하여 지역 물류산업의 경쟁력 제고에 이바지함으로써 지역산업 활성화, 지역민의 생활 편의성 개선에 기여하고자 한다.

전라북도의 스마트물류산업 경쟁력 제고 방안은 다음 두 가지 관점에 부합해야 한다. 첫째, 세계의 물류기술 트렌드와 정책방향에 부합해야 한다. 둘째, 타지역에 없는 전라북도의 특화자원을 물류산업 경쟁요소로 활용할 수 있어야 한다. 세계 물류기술 트렌드와 정부정책에 부합해야 기반 조성에 필요한 예산 확보에 용이하며, 타지역에 없는 지역 특화자원이어야 불필요한 경쟁의 최소화, 지역 간 협력 유도를 통한 더불어 잘 사는 지역사회 조성을 유도할 수 있기 때문이다.

이 연구에서는 전라북도의 “아시아 스마트 농생명 벨리 조성전략”과 “스마트 물류기술”을 접목하여 기존의 정책성과 고도화와 지역 물류산업 발전에 기여하는 전략을 제안하고자 한다. 스마트 물류기술은 지역산업과 물류 경쟁력 제고로 이어질 뿐만 아니라 지역 거주자의 삶의 질 향상에도 이바지할 것으로 기대된다.

<그림 1> 연구의 배경과 목적



II. 전라북도 스마트물류산업 현황과 과제

1. 스마트물류산업 변화와 대응

가. 스마트물류산업 개념과 특성

(1) 스마트물류산업 개념

물류산업은 조달, 생산, 판매, 회수 영역을 총칭하는 개념으로, 원자재 조달부터 최종소비자 배송 및 사후 회수 영역까지 전 부문에 걸쳐 물류와 정보를 관리하여 수익을 창출한다(방희석 외, 2011). 스마트물류산업에 대한 통일된 정의는 없지만, 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 스마트기술이 물류산업에 도입된 것을 의미하며, 이를 통해 물류 효율성과 고객 만족도, 수익 등을 제고할 수 있다.

「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률(이하: 물류시설법)」 제2조 제5의 4항은 스마트물류센터를 '첨단물류시설 및 설비, 운영시스템 등을 도입하여 저비용·고효율·안전성·친환경성 등에서 우수한 성능을 발휘할 수 있는 물류창고'로 정의하여 스마트물류센터를 기존 물류센터와 차별화하였다. 스마트물류는 첨단물류시설·설비·운영시스템이 기존 물류에 결합한 것이며, 도입목적은 비용절감과 안전성, 친환경성 제고이다.¹⁾

물류 4.0(logistics 4.0)은 4차산업혁명시대의 혁신기술이 물류산업에 결합(함형범, 2018)한 것으로, '공급망 통합성, 시스템 연결성, 조정의 완벽성이 갖추어진 물류시스템'을 의미한다(민연주 외, 2017). 이는 '서비스 및 상품 생산 관점에서 사물인터넷 진화, 기술혁명에 의한 초연결, 초지능화된 작업효율과 서비스 경쟁력 제고(한국교통연구원, 2019)'를 통해 '노동집약적 물류서비스산업을 고부가가치 산업으로 전환'시키는 스마트물류와 동의어로 사용된다(민연주 외, 2017; 최창열·김형기, 2019).²⁾

(2) 스마트물류산업 특성

스마트물류는 기존 물류서비스에 스마트기술을 도입하여 효율성을 높이는데 목적이 있다. 물류서비스 제공업체는 물류관리의 전문성을 토대로 비용 절감과 적정 수

1) 물류와 관련된 법령은 「물류정책기본법」, 「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」, 「생활물류서비스산업발전법(예)」, 「지속가능 교통물류 발전법」, 「철도물류산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 등이 있으며, 스마트물류, 첨단물류에 대한 통일적 정의는 없다. 다만, 물류시설법에서 정의한 스마트물류센터 개념을 기존 물류센터와 비교하여 스마트물류의 개념을 유추할 수 있다.

2) 최창열·김형기(2019)는 4차 산업혁명기술과 물류가 결합된 시기를 물류 4.0 시대로 정의하고, 현재는 빅데이터, 인공지능 등 기술에 증강현실, 로봇기술이 보강된 물류 4.5 시대로 물류 4.0의 진화를 주장하고 있다.

준의 서비스 품질 유지를 도모한다. 비용 절감과 서비스 품질 향상이라는 상충관계를 고려하여 네트워크 역량을 강화하고, 공급망(supply chain) 참여자 간 정보공유 수준을 높이는 방법이 사용된다(방희석 외, 2011; 나정호, 2012).

비용절감과 적정 수준의 서비스 품질을 유지하기 위하여 공급망 네트워크를 확장하고, 참여자 간 정보공유로 연결성을 향상하여, 공급망 관리역량을 강화한다(이자연, 2019). 공급망 정보공유는 수요왜곡 현상을 예방하여 비용절감과 품질 예방 등 고객 만족도 제고에 기여한다(나정호, 2012).

기존 물류서비스에 스마트기술이 융합된 플랫폼 기반의 강력한 물류 네트워크가 형성되어 성과 개선이 용이해지며 블록체인 도입으로 물류정보의 신뢰성이 높아지고, 초연결성, 표준화 수준이 높아진다. 새로운 기술력이 접목된 설비와 시설 보급으로 물류 효율성을 높이고, 부가서비스를 제공하여 고객 만족도 향상에도 기여한다.

한편 코로나19 확산 등으로 비대면 생활문화가 보편화되면서 생활물류의 중요성이 높아지고 있으며, 스타트업을 중심으로 스마트기술을 활용한 물류가 확장되고 있다. 첨단 플랫폼, 로봇, 이륜차, 드론 등의 물류수단이 서비스에 접목되어 고객 만족도를 향상시키고, 소비자의 생활 패턴을 바꾸고 있다.

나. 비대면 사회와 물류산업변화

(1) 4차산업혁명시대 첨단기술과 물류

조달물류, 생산물류, 판매물류, 회수물류 등 원재료 공급에서 최종소비자까지 전달되는 물자와 정보의 흐름을 의미하는 물류는 파생적 수요(derived demand) 특성을 지닌다(방희석 외, 2011). 물품 매매계약이 본원적 수요이며, 매매계약 중 가격조건(terms of price)에 따라 이행주체와 방법이 결정된다.³⁾

주요 물류거점은 오프라인 플랫폼으로서 다양한 물류기업의 집점으로 Hub & Spoke System 방식⁴⁾으로 작동된다. 항만은 대표적인 물류거점이며, 다양한 이용자의 목적에 따라 대규모 정보가 보관·유통됨에 따라, 항만을 중심으로 스마트항만물류시스템이 구축되고 있다(김정원, 2019).

비대면 사회의 대표적인 변화는 전자상거래 방식의 물품구입과 문전배송 택배서비스이다. 물품매매계약에 근거하여 택배계약이 체결되며, 스마트기기의 보편화로

3) 국제무역거래에서 가격조건은 “국내·국제거래조건에 관한 ICC규칙”인 “INCOTERMS 2020”을 사용하는 경우가 많으며, 양 당사자(매도인, 매수인)가 합의한 조건에 따라 물품운송의무를 부담하는 자가 물류서비스제공업체와 계약을 체결한다. 여기서 본원적 수요는 물품매매계약이며, 물품운송계약은 매매계약에 파생된 수요로 본원적 계약이 이루어지지 않을 경우 체결되지 않는 특성을 지니고 있다.

4) Hub & Spoke 방식은 FedEx에서 고안한 방식으로 각 출발지에서 발생하는 물량을 중심 거점(Hub)에 집화, 분류하여 최종 도착지로 배송하는 형태로 다양한 물류서비스 영역에서 적용되고 있다.

절차가 간소화되었다. 빅데이터 분석기술을 활용하여 고객수요를 예측하여⁵⁾ 제품단가를 낮추고, 주문·이행 시간을 단축하고 있다(물류매거진, 2020d).

첨단기술 발전과 스마트 기기 보편화는 플랫폼 사회로의 전환을 유도한다. 플랫폼 사회전환은 불가역적 특성이 있으며, 정보검색과 결제 등 편리성을 높여 생활 방식을 변화시킬 것으로 예상된다. 플랫폼 사회의 완성은 최종배송(last-mile delivery)에 달려있음에 따라 생활물류 중요도가 높아지고 있다(나정호, 2021).

「생활물류서비스산업발전법(이하: 생활물류서비스법)」이 시행(2021. 7. 27.)을 앞두고 있다. 이 법에서 생활물류서비스는 ‘소비자 요청에 따라 소형·경량 화물을 배송하는 서비스’와 ‘이륜자동차를 이용하여 직접 배송하거나 중개하는 서비스’를 의미한다(생활물류서비스법 제2조 제1항). 생활물류서비스법 제정으로 국가와 지자체에 생활물류서비스 종사자, 소비자의 권익증진 의무가 부여되었다.

신선식품의 안전한 물류처리를 위한 콜드체인 전용용기와 설비, 차량 등이 개발되고 자동화 로봇이 조작하는 자동물류센터, 지능형 물류모니터링시스템 등이 적용되어 비대면 물류산업이 고도화되고 있다(물류매거진, 2020b).

(2) 코로나19 비대면 경제시대, 물류산업의 도약

코로나19는 세계 무역을 단기적으로 감소시켰으나, 생활 필수영역을 중심으로 비대면 경제시대에 적합한 품목의 거래가 회복되고 있다. 2020년 2/4분기 세계 교역량은 21% 가량 감소하였지만 2020년 3/4분기 물류기업 영업이익은 전년동기대비 65% 가량 증가하였다(박찬석, 2020).

비대면 소비 증가로 지난해 온라인쇼핑은 전년대비 15% 증가하였고, 급증하는 물류 수요에 대응하기 위하여 기존의 물류센터와 오프라인 매장을 활용하는 방안이 검토되고 있다.⁶⁾ 전자상거래 보편화에 따라 물류센터가 PP(Picking & Packing) center, FC(fulfillment center) 등으로 진화하였는데, 코로나19 영향으로 변화의 속도가 더욱 빨라지고 있다(물류매거진, 2021a). 재택근무, 온라인 강의지원 용품, 홈트레이닝 용품, 식품 등을 중심으로 전자상거래가 증가하고 있다(김현수, 2020).

택배물류네트워크를 보유한 물류기업의 영업이익은 코로나19 이전에 비해 급성장하였으며, 해외직구·역직구 등 글로벌 전자상거래시장 급성장에 대응하기 위하여 물류기업의 인프라, 기술개발 투자가 지속되고 있다(물류매거진, 2020c).⁷⁾ 물류센터

5) 고객 주문·결제·배송 빅데이터 분석을 통하여 최적의 물류거점을 설정하고, 고객수요를 예측하여 유통과 물류의 접점을 넘나드는 혁신기업의 로켓배송, 새벽배송, 셋별배송 등이 대표적인 사례이다.

6) 국내 대형유통업체 E사는 온라인으로 주문·결제하고 오프라인 매장에서 비대면 방식으로 수령해가는 Click & Collect 서비스를 시범 시행하였으며, 대형 유통업체 H사는 오프라인 풀필먼트센터를 통하여 온라인 주문이 집중되는 지역의 신속한 물류 서비스를 제공하여, 옴니채널(Omni-Channel) 쇼핑이라는 새로운 트렌드가 등장하였다. 옴니채널은 ‘모든 것, 모든 방식’의 유통경로 의미로 온라인, 오프라인 등 다양한 경로에서 상품을 검색, 구매하는 서비스를 의미한다(한경경제용어사전).

7) 종합물류기업 C사는 2020년 4월 아시아 최대 규모의 최신식 물류거점을 개장하였고, 종합물류기업 H사는 2020년 8월 국내 최초 자가통관기능을 갖춘 항공복합물류센터를 개장하였다. 유통물류기업 E사는 자동화물류센터로

는 인구 밀집지역인 수도권에 집중되어 거래시간 단축을 통한 고객 만족도 제고를 통해 언택트 소비전환을 유도한다(물류매거진, 2020b).

<그림 2> 국내 택배시장 물동량 추이



자료: 국가물류통합정보센터 홈페이지. nlic.go.kr. 접속일: 2021. 4. 10.

쇼핑 플랫폼의 발전은 글로벌 전자상거래로 확장되어 국내 소비자가 선택할 수 있는 범위가 커지고 있다. 전자상거래의 급증은 세계적인 트렌드로 향후에도 지속될 것으로 예상된다(나정호, 2020).

비대면 사회로의 전환과 플랫폼 비즈니스가 결합하여 음식료 배달시장이 형성되고, 소비패턴이 변화되면서 소상공인 보호를 위한 공공배달앱 도입이 검토되고 있다(나정호 외, 2021). 편리함을 강점으로 향후에도 생활물류서비스 수요는 증가할 것으로 예상된다.

다. 정부정책동향과 전라북도 대응

(1) 정부정책동향

한국판뉴딜정책은 코로나19에 따른 경기침체를 극복하고 구조적 대전환 필요성에 따라 디지털 뉴딜, 그린 뉴딜, 안전망강화 등에 맞춘 대표과제를 발굴·추진하고 있

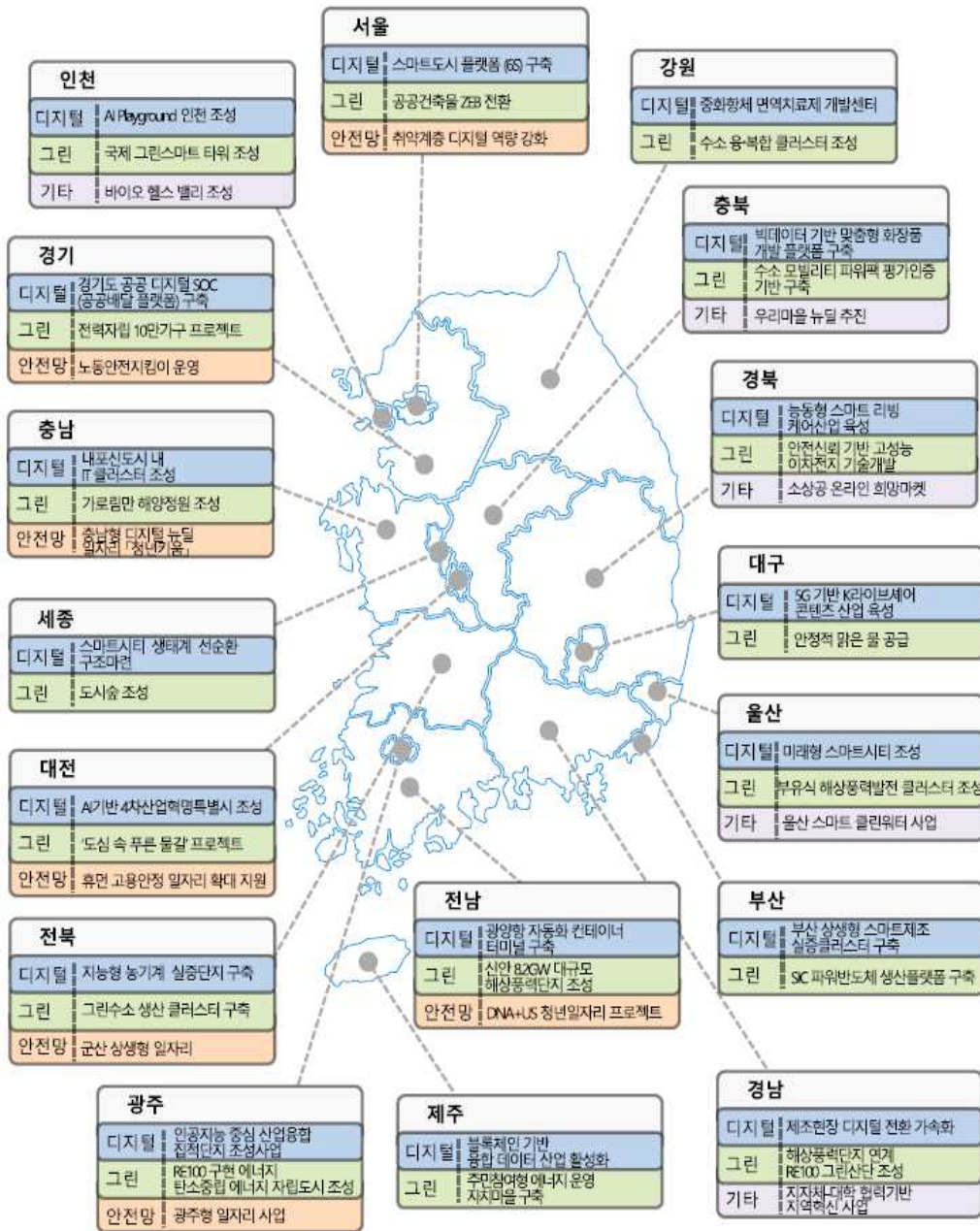
1일 최대 35,000건의 처리가 가능한 풀필먼트센터를 운영하고, 유통물류기업 C사는 제천·함안·완주 등 지역산업 단지에 최신식물류센터 확장을 추진하고 있다. 소비재 제조유통기업 A사는 수도권 배송을 전담할 수도권 물류센터를 개설하는 등 코로나19 여파로 어려운 경제여건에서도 물류분야의 신규 인프라투자는 지속되고 있다.

다. 디지털뉴딜사업의 ‘사회간접자본 디지털화’에 스마트물류체계 구축이 포함된다. 스마트물류체계 구축은 육상물류, 해운물류, 유통, 물류 연구개발 등으로 구성된다(관계부처 합동, 2020).

육상물류와 유통은 전자상거래를 지원할 수 있는 물류단지 조성, 공동물류센터 조성, 농축수산물 온라인 거래 플랫폼 등을 지원한다. 해운물류는 항만을 스마트물류 거점으로 도약시키고, 세계적인 블록체인 플랫폼을 구축하여 정보처리의 신속성, 신뢰성, 안전성 등을 제고한다(한국판뉴딜 홈페이지, 접속일: 2021. 4. 10.).

2050 탄소중립선언에 따라 에너지, 수송, 건물, 농축수산 등 전 영역의 친환경 전환이 세계적으로 강제될 것으로 예상된다. 스마트물류산업에 직간접적으로 영향을 미칠 에너지, 본원적 수요에 해당하는 산업 등 다양한 영역의 탄소중립 노력에 따라 탄소배출을 줄이는 스마트물류기술과 설비개발 중요도가 높아질 것으로 예상된다(2050 탄소중립 정책위키, 접속일: 2021. 4. 10.).

<그림 3> 지역균형뉴딜사업 추진전략



자료: 한국판뉴딜 홈페이지(knewdeal.go.kr), 접속일: 2020. 12. 15.

지역 불균형을 해소하고, 자립적 발전을 지원하여 국민생활의 균등한 향상과 균형 발전의 효율적 추진을 위하여 국가균형발전정책이 추진되고 있다. 국가균형발전위원회는 '지역이 강한나라, 균형잡힌 대한민국' 비전을 달성하기 위해 '지역주도 자립적 성장 기반 마련'을 핵심목표로 설정하였다(국가균형발전위원회 홈페이지, 접속일: 2021. 4. 10.). '지역주도', '혁신성장', '사회통합' 등 국가균형발전의 3대 가치를 달성

하기 위하여 권역별 혁신도시를 조성하고, 특색있는 균형발전정책을 추진하도록 지원한다.

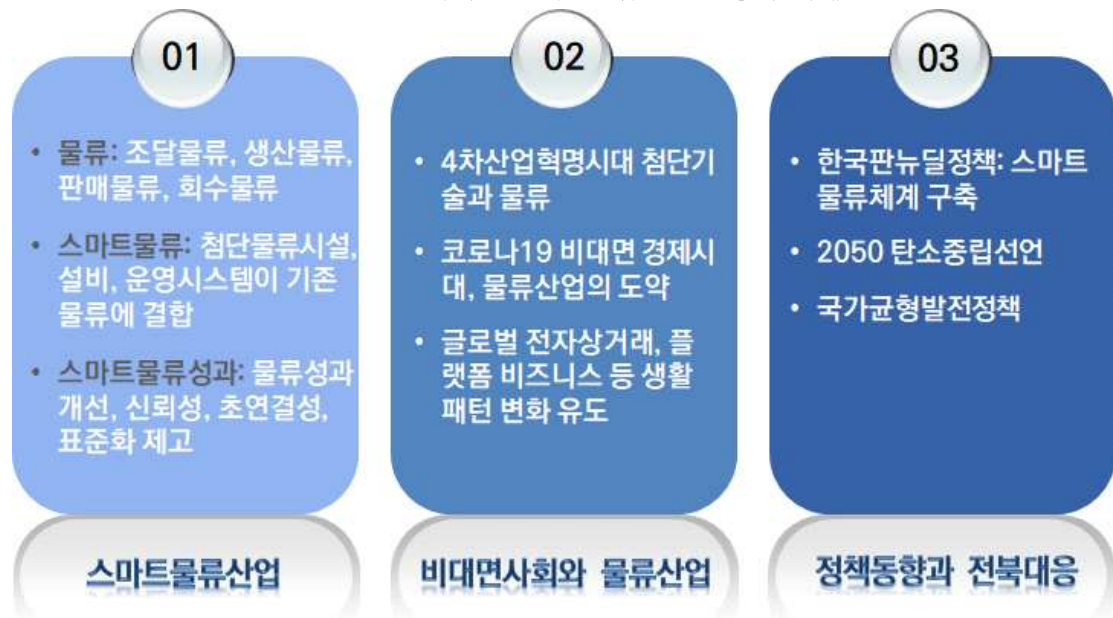
(2) 전라북도의 대응

한국판뉴딜정책, 2050 탄소중립선언, 국가균형발전정책 등 정부정책의 방향성이 확립되어, 이에 대응하는 전라북도의 맞춤형 대응전략 모색이 필요한 시점이다. 현재까지 전라북도 대응정책은 확정된 정부계획을 중심으로 추진하고 있으나, 스마트물류체계 구축과 관련해서는 구체적 계획은 마련되어있지 않다.

2021년 5월 ‘2021년 국토교통부 디지털물류서비스 실증지원사업’에 진안군 농어촌 스마트 생활물류 시범서비스가 선정되어 총 10억원 규모의 사업이 확정되었다. 스마트물류는 도시에서만 할 수 있다는 편견을 깨고 농산어촌마을이 많은 전라북도 여건에 적합한 고령자 삶의 질 개선에 스마트물류기술을 접목한 사례로 판단된다.

전라북도를 대상으로 한 스마트물류계획이 없는 이유는 후술할 전라북도 물류인프라 여건, 수요 등과 무관하지 않다. 전라북도에 적합한 스마트물류산업 아이টে을 상향식으로 제안하면 진안군 디지털물류서비스 실증지원사업처럼 반영될 가능성이 있으며, 이를 기반으로 전라북도의 스마트물류산업 경쟁력을 높일 수 있다.

<그림 4> 전라북도 스마트물류산업 현황과 과제



2. 전라북도 스마트물류산업 현황

가. 전라북도 물류산업 현황

국가물류통합정보센터에 등록된 물류창고, 물류단지, 물류터미널 등 내륙물류거점을 중심으로 전라북도 물류인프라 현황을 분석하였다. 물류창고업은 「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」을 비롯하여 총 7개 법규에서 규정한 보관, 저장을 할 수 있는 공간으로 2021년 4월 기준 총 4,593개의 창고가 운영되고 있다. 전라북도에는 145개(3.2%)의 창고가 운영되고 있다. 물류창고 43개(3.0%), 축산물보관창고 32개(4.6%), 보세창고 26개(3.7%), 냉동·냉장창고 18개(2.5%) 순이다.

<표 1> 전라북도 물류창고업 등록현황

(단위 : 개)

소재지	합계	물류 시설법	항만법	관세법	유해화학 법	식품 위생법	축산물 위생법	식품산업 진흥법
		창고업	항만창고	보세창고	보관저장업	냉동냉장	축산물보관	냉동냉장
전국(개)	4,593	1,445	225	699	175	621	694	734
전라북도(개)	145	43	4	26	6	16	32	18
점유율(%)	3.2	3.0	1.8	3.7	3.4	2.6	4.6	2.5

자료 : 국가물류통합정보센터 홈페이지. nlic.go.kr. (접속일: 2021. 4. 10.)

물류처리를 위한 물류단지와 지원시설을 집단적으로 육성하기 위한 목적으로 설치되는 일반물류단지는 현재 전주장동 물류단지가 운영 중이며, 익산왕궁 물류단지와 군산 물류단지가 공사중에 있다. 익산 정족 물류단지는 실수요검증 통과 상태로 본격적인 조성 준비 중이다.

물류터미널은 신익산화물터미널(23,924㎡, 1개소)이 운영되고 있으며, 내륙물류기지는 5개 권역 총 7개소가 운영되는데, 호남 내륙물류기지는 전남 장성군에 있다. 화물자동차 운수사업자의 주차공간인 공영차고지는 정읍(29,421㎡), 고창(3,773㎡), 남원(24,000㎡)에 각 1개소씩 총 3개소가 운영된다. 화물자동차 휴게소는 완주군 이서면(천안방면 31,350㎡, 순천방면 27,720㎡)에 2개소가 운영 중이다.

<표 2> 전라북도 일반물류단지 현황

물류시설명	총면적(㎡)	비고
전주장동 물류단지	189,151	운영중
익산왕궁 물류단지	434,085	공사중
군산 물류단지	329,452	공사중
익산 정족 물류단지	359,460	검증통과

자료 : 국가물류통합정보센터 홈페이지. nlic.go.kr. (접속일: 2021. 4. 10.)

군산항은 전라북도의 유일한 항만물류 인프라이다. 제4차 전국항만기본계획상 군산항은 '전북지역 배후산업 및 해양레저 지원항만', '준설과 부두기능 재배치를 통한 항만물류기능 강화, 친수공간 확대'를 추진한다. 군산항 항만구역은 191,386천㎡(수상: 185,730천㎡, 육상: 5,656천㎡)이며, 항만접안능력은 여객 및 유류포함 39선석, 하역능력은 연간 30,070천RT이다(해양수산부, 2020).

군산항은 지역산업단지 원료 공급의 거점 역할을 담당하고 있다. 자동차산업과 조선산업 위기로 해당 산업분야 물동량이 감소하였고, 유연탄 부두 신설에 따른 물동량 증가로 산업위기 전후의 차이가 크지 않다. 2019년 기준 군산항의 총 물동량은 18,548,000톤이며, 2040년 22,451,000톤이 될 것으로 예상된다. 현재 군산항에서 많이 처리되고 있는 양곡, 석탄, 목재 등 물동량이 유지되거나 증가할 것으로 보이며, 군산항 배후산업단지의 산업구조는 큰 변화가 없을 것으로 판단된다(해양수산부, 2020).

<표 3> 최근 10년간 군산항 품목별 물동량

(단위 : 천톤)

구 분	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
합계	18,130	18,548	18,411	19,241	18,881	18,487	18,635	18,610	18,704	19,818
양곡	828	933	846	938	760	596	22	52	41	163
옥수수	722	830	781	866	713	563	-	-	-	-
기타	106	103	65	72	47	33	-	-	-	-
사료	5,197	4,895	4,669	4,161	4,656	4,853	2,063	2,278	2,257	2,118
옥수수	3,891	2,512	2,454	2,083	2,253	2,536	2,974	2,497	2,217	2,107
기타	1,306	2,383	2,215	2,078	2,403	2,317	-	-	-	-
유연탄	2,588	2,468	2,147	352	0	-	-	-	-	-
시멘트	945	1,001	1,003	1,132	974	914	996	1,112	1,231	1,179
슬래그	452	634	256	563	557	330	233	388	343	337
광석류	663	645	1,174	976	833	827	910	1,547	1,092	1,251
모래	50	10	122	544	658	825	1,094	831	180	257
원목	511	496	645	747	754	746	772	809	705	820
목재및목탄	365	539	734	500	133	-	-	-	-	-
펄프	779	842	815	797	851	830	747	646	637	760
고철	224	337	355	384	464	459	587	650	815	544
철강류	445	494	476	617	684	799	997	995	869	982
차량및부품	1,317	1,449	1,828	4,349	4,289	4,285	4,115	3,333	4,368	4,938
화공생산품	384	354	340	315	338	340	296	240	231	363
당류	363	403	192	269	389	317	421	535	457	423
비료	143	94	207	58	48	50	95	111	88	145
유류	1,638	1,344	1,217	1,105	1,164	1,289	1,324	1,548	1,783	1,698
기타	1,238	1,611	1,385	1,434	1,329	1,027	989	1,038	1,390	1,733

자료 : 군산지방해양수산청 홈페이지. gunsan.mof.go.kr. (접속일: 2021. 4. 10.)

나. 전라북도 스마트물류산업 여건

(1) 물류거점 중심의 산업단지 지원 파생적 물류기능

전라북도의 물류산업은 본원적 산업수요에 맞춘 파생적 기능에 충실하다. 군산항 배후산업단지의 수요에 따라 안정적인 원료공급을 담당한다. 대부분 원료는 벌크화물로 수입되므로 군산항을 이용하지만 완제품은 개품 포장형태, 컨테이너 화물로 수출되어 부산항, 광양항 등 대형항만을 이용한다. 전라북도 산업단지 입주기업 원료의 약 71.8%가 군산항에서 처리되고 있다. 지역산업단지 물류기지로서 군산항은 물류비용절감, 효율적인 업무지원에 기여하는 것으로 판단된다.

<표 4> 전라북도 벌크화물 수출입 기종점 분석 결과(2017년 통관자료)

해상수출	전체(톤)	비율(%)	해상수입	전체(톤)	비율(%)
합계	464,877	100.0	합계	3,580,506	100.0
인천항	70	0.0	인천항	34,892	1.0
광양항	177,387	38.2	광양항	678,768	19.0
군산항	903	0.2	군산항	2,570,621	71.8
평택항	282,228	60.7	마산항	1,124	0.0
부산항	1,993	0.4	목포항	121,318	3.4
통영항	1	0.0	평택항	10,522	0.3
울산항	2,294	0.5	부산항	50,005	1.4
			울산항	113,256	3.2

주: 수출입경로를 확인할 수 있는 기종점 데이터가 2017년말 기준이지만, 최근 10년간 군산항의 전체 물동량 변화가 크지 않았고, 벌크화물 특성상 물류여건 확인에 무리가 없다고 판단하여 인용
 자료: 나정호 외. (2019). 군산항 벌크화물 연계산업 육성방안 연구. 전북연구원, 25. 재인용.

<표 5> 전라북도 수출입 기종점 분석 결과(2018년 통관자료)

수출	건수	물동량(TEU)	수입	건수	물동량(TEU)
인천항	1,459	5,220	인천항	6,485	9,091
광양항	2,515	90,505	광양항	1,599	149,321
포항항	10	43			
군산항	410	4,064	군산항	603	13,169
마산항	122	59			
평택항	402	2,463	평택항	1,169	3,655
부산항	10,237	112,859	부산항	6,617	53,917
대산항	9	77	대산항	3	98
울산항	26	23	울산항	41	5
기타	10	121	기타	28	28
합계	15,227	215,434	합계	16,625	229,284

자료: 전북연구원 (2020a). 군산항 화물유치 지원방안 연구. 군산시, 24. 재인용.

전라북도의 컨테이너 화물 수출입은 부산항, 광양항 등 국내 대형항만을 많이 이용하는 것으로 나타났다. 항만에 컨테이너 전용부두와 다양한 정기선 항로를 확보하고, 대형항만 중심의 컨테이너 수송경로가 형성된 결과이다. 컨테이너 화물은

2020년부터 화물자동차 안전운임제⁸⁾가 도입되어 군산항에 개설된 정기선 항로 중심의 지역 물동량 유치를 기대할 수 있다(전북연구원, 2020a).

(2) 전라북도의 미래물류산업

전라북도는 현재 항공물류 인프라가 없지만 향후 새만금국제공항이 조성되면 항공물류산업의 발전 가능성이 있으며, 새만금신항만이 건설될 경우 항만물류 인프라 강점을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 최근 건의 중인 해상특송화물 통관장이 설치될 경우 전라북도의 미래물류산업화 가능성이 있다(나정호, 2021).

현행 계획상 스마트물류거점이 아닌 전통적인 물류 인프라로서 공항과 항만이 조성될 예정이다. 스마트 물류 여건에 대응하기 위해서 스마트 공항·항만 조성전략을 모색할 필요가 있으며, 본원적 산업수요 발굴이 필요하다.

전라북도의 스마트 물류 인프라 구축을 위해서는 스마트 물류시스템 도입이 필요한 산업을 발굴하고, 해당 산업의 전라북도 육성 당위성을 검토해야 한다. 코로나19 여파로 비탄력적 수요특성이 있는 식품산업이 주목받고 있다.

전라북도에 국가식품클러스터가 조성되어 있으며, 한국식품산업클러스터진흥원이 운영지원을 담당한다. 국가식품클러스터는 기업과 연구소 등 관련 기관을 집적하여 시너지 효과, R&D 강화, 수출지향, 네트워크를 구축하기 위한 목적으로 조성되었다(국가식품클러스터추진팀, 2012). 국가식품클러스터 종합계획안에 반영된 '식품 수출 기지화 및 농어업 동반성장'은 전라북도 핵심정책 '스마트 농생명밸리 조성'과 연계성이 높으며, 이를 위해 물류역량 개선이 요구된다.

3. 전라북도 스마트물류산업 육성과제

전라북도의 스마트물류산업을 육성하기 위해서 스마트물류육성정책과 2050 탄소중립선언에 부합하는 친환경·스마트기술, 정책 등을 종합적으로 검토해야 한다. 글로벌 물류경쟁력을 제고하기 위한 스마트물류인프라 구축과 운영기술개발은 현행대로 지속할 필요가 있다. 국가전략산업으로 활용할 수 있는 물류인프라에 한계가 있는 전라북도는 지역 여건에 적합한 특성화 자원을 발굴할 필요가 있다.

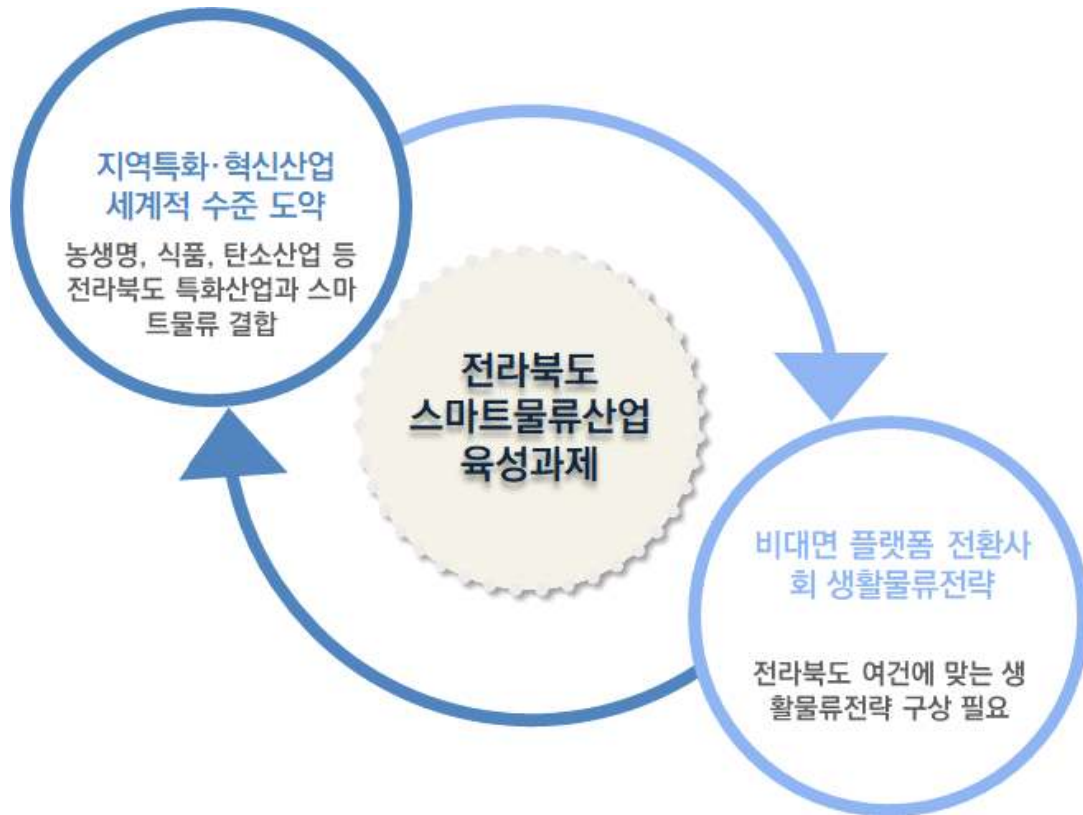
전라북도가 집중해야 할 영역은 첫째, 국가균형발전을 위해 지역특화·혁신산업에서 세계적 수준의 경쟁력을 제고시키는데 기여할 물류전략이다. 전라북도는 농생명산업, 식품산업, 탄소산업을 보유하고 있다. 국가산업 관련 핵심산업단지의 운영 효율화를 지원한다는 측면에서 국가 지원의 당위성을 지속적으로 강조해야 한다. 예

8) 국토교통부는 2020년부터 컨테이너와 시멘트 두 화종에 대하여 화물자동차 안전운임제를 도입하였다. 화물자동차 운전자의 노동여건 개선과 공정한 화물자동차 운송 관행 확립을 위하여 도입된 제도이며, 2022년까지 3년간 적용된다. 공시된 안전운임보다 낮은 운임을 지급할 경우 관계 규정에 따라 과태료 처분이 집행된다.

를 들어 식품산업의 글로벌 경쟁력 제고를 위하여 콜드체인, 스마트물류 등 지원은 필수 불가결한 요소이다. 대부분 민간기업 중심으로 인프라 투자, 기술개발 등을 추진하지만 국가식품클러스터를 중심으로 글로벌 식품산업 물류표준을 수립하고, 품질·안전인증을 지원하여 국가식품산업 경쟁력을 제고할 수 있다.

둘째, 비대면 거래가 보편화되면서 생활물류에서 전북도민의 편리하고 안전한 삶을 지원하는 스마트물류전략이다. 코로나19 확산예방을 위한 사회적 거리두기로 새로운 생활표준(new normal)이 형성되었다. 생활물류의 급성장은 플랫폼 전환사회의 물류 중요성을 인식할 수 있다. 도시 중심의 배달앱 활용 증가, 다양한 플랫폼 파생 비즈니스 발생 현상에 대응하는 전략을 농산어촌 마을이 많은 전라북도에 적용하는데 한계가 있다. 맞춤형 생활물류 전략수립을 통하여 지역 생활의 여건을 개선하고, 생활물류 기반의 일자리를 창출하여 지역 생활의 여건을 개선하는데 적합한 스마트물류전략을 구상해야 한다.

<그림 5> 전라북도 스마트물류산업 육성과제



III. 선행연구

1. 스마트물류 관련 선행연구

가. 스마트물류 도입성과

스마트물류기술이 개발되어 다양한 분야에 도입 중인 상황이며, 물류성과는 기업 경영실적과 연동되므로 구체적인 수치를 통한 분석보다는 전문가, 실무자 조사를 통한 예상성과를 제시한 연구가 다수 수행되었다.

물류성과는 총 물류비 절감으로 기업의 이익증대에 긍정적 영향을 주어야 하며, 운영적 관점에서 단절 없는 연결로 본원적 산업 발전에 기여해야 한다(Kumar et al., 2020). 필연적으로 많은 주체가 물류서비스 제공에 참여하므로 참여 주체간 원활한 정보공유(나정호, 2012; Adamczewski, 2017), 공동위험 대응노력(이자연, 2019; Mathauer and Hofmann, 2019), 공동물류 등 성과 개선을 위한 다양한 방법의 효과를 검증하고 있다(Mogaka et al., 2020).

기업의 물류경쟁력을 제고시키기 위하여 스마트물류를 도입하며, 혁신적 성장 기회를 바탕으로 노동집약적 물류서비스 산업을 고부가가치 산업으로 전환시켜야 한다(Naway and Rahmat, 2019; 민연주 외, 2017). 전통적인 산업에서 유사한 산업간 융복합, 신산업 발굴 등 물류 기반의 부가가치 창출이 추진되며(김철민, 2016), IoT 기반의 스마트 물류도입은 물류 경쟁력 제고에 효과가 있다(최혁준 외, 2017). 스마트물류기술로 창업한 스타트업은 화물운송, 택배, 화물추적, 신선물류 등 O2O, 최종 배송(last-mile delivery) 분야의 고객 맞춤형 서비스를 제공하여 매출과 수익창출을 도모해야 한다(변대호, 2019b).

스마트물류 역량강화를 위하여 물류시스템에서 발생하는 빅데이터의 생성, 수집, 분석 등을 통해 비용절감, 효율성 제고 효과를 달성할 수 있으며(이순교 외, 2016), 수출 중소기업의 스마트물류센터 이용 의도를 연구한 결과, 공급망 정보통신기술 역량과 관리역량에 유의한 영향이 있는 것으로 나타났다(박영태 외, 2020).

스마트물류 전략을 수립하는데 스마트서비스의 실현 가능성, 생태계 환경 조성능력, 플랫폼 구축역량 순으로 중요도가 인식된다. 스마트물류 비즈니스 모델을 구축하기 위하여 빅데이터 처리, 지능형분석시스템, 자기맞춤형시스템, 표준화, 물류보안 등 기술개발과 표준수립이 필요하다(박홍균, 2017).

나. 스마트물류기술

스마트물류기술은 스마트물류시스템을 운영할 수 있는 핵심기술을 의미한다. 물류

추적시스템, 표준화, 스마트 물류용기, 안전배송 등 4가지 영역에서 스마트물류창고, 소형지게차, 패키징, 배송물류 라우팅, 모니터링, 로봇·드론 관제시스템 등 역량이 필요하다(최창열 외, 2019). 스마트물류기술은 자율주행기반 간선화물 운송, 최종배송(last-mile delivery), 공유경제 기반의 플랫폼 물류, 빅데이터를 활용한 고부가가치 물류모델, 친환경·공정 물류모델 등 융·복합을 주도한다(민연주 외, 2017).

블록체인(block chain)기술은 물류정보의 위·변조를 예방하고, 원활한 공유에 효과가 있으며, 운송관리, 시설관리, 화물관리, 고객관리 등에 활용될 수 있다(허성호 외, 2019). 연구개발 분야를 검토한 결과 생활물류, 스마트물류센터, 물류정보 통합관리 플랫폼 등이 유망분야로 인식되었고 물류신산업 창출과 사회문제 해결 등에 효과가 있을 것으로 예상된다(국가교통과학기술진흥원, 2020).

스마트물류기술의 중요도를 분석한 결과 스마트카, 물류로봇, 드론배송, 무인물류창고 등에 중요하게 인식되었다. 미국은 스마트항만, 스마트컨테이너 등 물류 인프라의 중요도가 우리나라보다 높게 인식된 것으로 나타났다(변대호, 2019a). 중국전자상거래 물류센터에 자동창고시스템⁹⁾ 도입사례를 분석한 결과 자동 분류기, 무인 리프트, 로봇 등을 도입하여 운영비 절감과 효율성 제고에 기여한 것으로 나타났다(임형채 외, 2017). 스마트물류기술은 도입영역에 따라 구체화되는데 스마트물류기술에 대한 연구개발 영역이 물류거점 중심에서 공간개념으로 확산되는 경향이 있다(천홍말, 2017).

다. 스마트기술 도입사례

다양한 영역에서 플랫폼을 구축하고 기존 중개업체가 담당했던 업무를 직접 이행함에 따라 비용절감 효과를 누리고, 신규 서비스를 발굴하는 형태로 스마트기술이 확산되고 있다. 플랫폼 기반의 스마트 기술은 실시간 정보 수집, 맞춤형 정보제공, 서비스 계약체결 및 결제 등을 지원하여 업무와 생활 방식을 변경하고 있다. 정보독점 해소와 스마트 기기 보급에 따른 접근성 제고 등 변경된 생활방식에 따라 일자리, 부동산, 음식배달 등 다양한 영역에서 서비스중개플랫폼이 확산되고 있으며, 이용자 불편을 해소하는 방식으로 신규 스타트업의 창업이 이어지고 있다.¹⁰⁾

물류분야에서 현행 법·제도상 화물자동차 운송중개업체가 화물운전 차주와 수출입 화주를 연계하여 주요 항만 간 육상운송서비스를 추진하였다. 화물운전 차주는 오랜 시간 운전업무를 이행해야 하며, 화물운송 정보 취득의 한계로 중개수수료를 부담하고 운송계약을 체결하는 경우가 많았다. 중개업체의 다단계 구조로 실제 운송에 발생하는 비용을 제외하면 수익이 낮아서 어려움이 있었다.

9) AS/RS(automated storage and retrieval system)으로 물류창고 내에서 자동저장과 불출이 가능한 시스템을 의미한다.

10) 스마트기술 도입사례는 전문가 자문결과를 토대로 연구자가 제작성하였다.

이러한 상황에서 다수의 운송 중개플랫폼이 등장하여 화물운전 차주와 수출입 화주가 플랫폼 기반으로 운송계약 체결을 지원하고 있다. 운송중개 플랫폼업체는 스마트기기로 접속이 가능한 애플리케이션을 개발하고, 해당 애플리케이션으로 실시간 운송수요정보를 등록하여, 플랫폼 계약을 지원하고 있다. 애플리케이션 정보이용료를 월정액, 건별 수수료 방식으로 부과하여 기존 다단계 운송중개에 비해 상대적으로 화물운송 차주 부담이 줄어들었다. 화물자동차 운송특성상 복화화물 확보가 중요한데, 실시간 화물조회와 계약체결이 가능하므로 업무여건이 좋아졌다는 평가를 받고 있다.

스마트물류 중개플랫폼은 다수 업체가 경쟁하고 있으며, 플랫폼 구성은 유사하므로 화물운송 정보 규모, 최신성, 적정한 과금, 이용자 맞춤 서비스 등 이용자 혜택이 많은 플랫폼이 관련 시장을 주도하고 있다. 플랫폼 비즈니스의 특성상 이용자의 수와 이용빈도가 경쟁력을 나타내므로 소수업체의 경쟁체제로 유지될 것으로 예상하는 견해가 많다.¹¹⁾

이용자의 불편을 해소하고, 합리적으로 생활을 영위하도록 다양한 영역에서 스마트기술이 도입될 것으로 전망된다. 스마트기술 도입은 기존 방식으로 회귀하기 어려운 불가역적 특성이 있으므로, 변화하는 여건에 따라 발생 가능한 문제점을 중심으로 대응할 필요가 있다.

2. 스마트물류 육성전략

가. 스마트물류체계 구축정책

스마트물류산업을 육성하기 위해서 관련 기술개발과 변화된 여건에 대응하는 스마트물류육성정책 수립이 필요하다. 스마트물류기술의 산업화 지원, 열악한 물류 경쟁력 확보, 콜드체인시장 선점, 스마트물류 보안 등 정책적 차원에서 경쟁의 토대를 마련해야 한다(함형범, 2018). 스마트물류체계 구축은 물류과정을 자동화, 정보화, 지능화하는 것을 의미한다(전형필, 2020).

스마트시티 도시물류시스템 연구결과 자동화설비, 예측배송 등이 중요하게 인식되었고 자율주행, 드론, 물류로봇, 블록체인 등은 상대적 중요도가 떨어지는 것으로 나타났다. 스마트물류기술이 도입되기 위하여 필수적인 법·제도, 도입여건 조성 등이 미성숙하여 현장수요와 기술력 공급의 불일치 현상이 발생하는 것으로 스마트물류 연구개발, 산업 융·복합을 지원하기 위한 규제 샌드박스 시행이 필요하다(이충효 외, 2020).

11) 민간플랫폼업체가 독점화되면 이용료를 높일 수 있으며, 화물운송정보의 수집과 갱신 등 본연의 서비스 역량 저하가 우려되므로 적절한 경쟁이 필요하다는 견해가 많으며, 이는 배달앱업체의 독과점 운영에 따른 이용료 체계변화유도에 따라 사회적으로 이슈가 된 바가 있다.

본연의 기능을 상실한 일반물류터미널을 도시형 물류단지로 전환하여 지역의 스마트물류역량 강화의 거점으로 활용할 필요가 있다. 물류단지총량제 폐지에 따른 실수요 검증제도는 물류시설정책이 수요자 중심으로 전환하는 새로운 패러다임을 반영한다. 도시 첨단물류단지는 실수요 기업을 중심으로 단지화를 추진하며 일자리 창출, 물류복지, 공공성 확보 등 핵심거점 역할을 담당한다(권혁구, 2016). 디지털 도시물류체계 구축계획 수립부터 이행주체가 참여하여 도입 과정의 문제를 제거, 실행가능성을 높여야 한다(권혁구, 2020).

스마트물류는 비용절감과 효율성 제고 관점에서 적용 영역이 확대될 것으로 예상되는데 자동화, 지능화에 따라 불가피한 인력감소를 대비할 필요가 있다. 단기적으로 법·제도적으로 대응할 수 있지만 중장기적으로 일자리 대체, 신규 일자리 창출 등 대응정책이 필요하다(안승범, 2020). 스마트 물류경쟁력을 제고하기 위해서 정부 지원을 기반으로 물류보안, 정보안전 등 핵심기술개발, 맞춤형 전문인력 양성, 스마트물류 스타트업 육성 등을 추진해야 한다(최창열 외, 2019).

나. 유통업체의 물류 경쟁력 제고

디지털 전환은 코로나19의 세계적 확산 영향으로 스마트 물류산업의 비약적 발전을 초래하였다. 중국 제조시설 폐쇄는 국가간 거래단절, 글로벌 공급망 붕괴 현상을 야기했다. 유연한 글로벌 공급망 구축을 위하여 네트워크 가시성 제고, 디지털 협업, 현장 중심의 신속한 의사결정이 중요하다(Jermsittiparsert and Rungsisawat, 2019; 신광섭, 2020).

글로벌 유통기업을 중심으로 스마트물류시스템을 구축하고 있다. 스마트 패키징과 정보처리 실효성 제고, 글로벌 스마트유통산업 성장에 따른 대응이 중요하며, 스마트유통산업의 생태계 조성과 글로벌 유통기업 대응을 위한 정책적 지원이 필요하다(이은재, 2020).

소비자 중심의 물류시장 개편과 빅데이터, 인공지능 등 첨단기술 접목으로 물류산업이 변화되고 있다(Morgan et al., 2018). 과거 불투명한 시장구조, 열악한 인프라 등 국내 물류산업의 한계를 극복하기 위하여 성장기반, 체계적인 지원, 시장질서 확립 등 물류산업 전반을 포괄하는 스마트물류 혁신방안이 필요하다(손용정, 2020).

우리나라 온라인쇼핑 판매액이 증가하고 있으며, 특히 해외 직접 판매액 중 중국 판매액 비중이 85% 이상을 차지하고 있다. 코로나19로 국내외 해외 온라인쇼핑 비중이 높아지는 현상을 고려할 때 효율적인 대응방안 모색이 필요하다(최수호 외, 2020). 전자상거래 수출입 구조를 분석한 결과 중국으로 화장품, 의류 수출이 많으며, 미국과 EU에서 의류, 패션용품, 음식료품 수입이 많다. 맞춤형 종합전자상거래 플랫폼을 구축하여 상거래 정보, 결제정보를 공유하고, 스마트물류, 통계모니터링, 위험관리 등에 대응할 필요가 있다(김승철 외, 2017).

다. 생활물류

코로나19로 촉발된 비대면 사회는 생활물류서비스의 고도화를 촉발하였고, 도시생활물류서비스는 향후 급증할 것으로 예상된다. 보편적인 물류서비스로 인식되는 도시생활물류서비스의 품질 제고를 위한 스마트물류기술개발과 디지털 플랫폼 등 디지털 혁신기반 구축이 필요하다(민연주 외, 2020).

기존 산업의 육성과 다른 관점에서 생활물류산업의 발굴, 스마트혁신과 성장기반 조성이 필요하다. 택배, 퀵서비스 등 생활물류 서비스 수요에 대응하여 부가가치와 일자리 창출 관점에서 검토해야 한다(민연주 외, 2019).

한국판 뉴딜사업 목적 달성을 위하여 민간택배업체, 플랫폼기업 뿐 아니라 정부 차원의 산업지원 근거와 재원 마련이 필요하다. 플랫폼 사회전환과 비대면 경제 가속화에 따른 생활물류역할 중요성에 대응하여 사업자 자체 부담금과 정부의 재원을 활용하여 생활물류상생발전기금 마련을 검토할 수 있다(민연주, 2020).

라. 스마트물류인프라 조성·운영

스마트물류기술이 도입되는 물류거점으로는 공항, 항만 등 수출입 결절점과 육상 물류거점인 스마트물류센터가 있다. 스마트항만은 첨단정보기술을 항만운영에 도입하여 정보수집, 전파, 분석, 실행을 자율적으로 수행하여 자원을 효율적으로 활용하는 항만을 의미한다(해양수산부, 2017; 최상희, 2018). 2050 탄소중립선언에 부합하도록 친환경 운영기술을 도입하여 항만과 도시의 조화, 탄소배출 제로화를 달성한다. 스마트항만은 친환경 운영, 항만보안, 생산성 향상을 통한 글로벌 항만경쟁에 대응하고, 부가가치 창출을 목표로 개발해야 한다(정태원, 2018; 최상희, 2018; 최형림 외, 2018).

선진 항만과 비교할 때 우리나라는 항만배후단지 연계성이 취약하고, 첨단기술의 도입역량 부족, 직업전환에 대한 노동시장 경직성, 첨단기술 활용과 관련된 법·제도 미비, 플랫폼 설계 능력 등에서 한계가 있다. 이를 극복하기 위하여 데이터 기반 비즈니스 모델을 구축하고, 정보화 역량을 제고해야 한다. 첨단기술을 도입하기 위한 법·제도를 정비하고, 디지털 시대에 맞는 문화와 윤리를 확립해야 한다(이연경 외, 2019).

부산항, 광양항, 평택항 등 항만 특성을 고려한 스마트항만 도입과정을 통하여 예상되는 문제를 검토하고, 도입목적 달성효과를 극대화하는 방안에 대한 다수의 사례연구가 수행되었다(연정흠, 2020; 박귀분 외, 2020; 최혁준 외, 2017). 공통적으로 스마트항만 도입과정을 통하여 일자리 문제, 스마트항만기술·장비 국산화 및 경쟁력 강화 등을 제안하였다(연정흠, 2020). 스마트항만은 보편적인 형태로 개발하기보다 항만의 여건과 이용자 수요에 부합하도록 특성화해야 한다(박귀분 외, 2020). 수

출입 물류의 결절점으로서 항만은 다양한 이용주체를 고려하여 운영방식의 표준화가 필요하다(최혁준 외, 2017).

3. 시사점

가. 스마트물류 도입효과

스마트물류는 첨단기술을 물류산업에 도입하여 운영 효율성의 제고, 비용절감, 고객 만족도를 향상시켜 이익을 증대시킨다. 글로벌 물류절차의 투명성 제고로 기존에 서비스 제공업체가 고려하지 않았던 영역이 신규 물류서비스로 등장하였고, 향후 다양한 분야에서 신규물류 비즈니스 모델 발굴이 가능하다.

물류과정에서 생성되는 빅데이터의 수집과 분석은 스마트센서, 플랫폼업체 참여로 고도화되고 있다. 기존 특정 집단이 독점하던 정보의 개방성과 투명성을 높여 민간 플랫폼업체의 물류산업 참여 추세가 지속될 것으로 예상된다.

고객은 물류서비스 비용을 절감하면서, 상대적으로 높은 만족도를 느낄 수 있으며, 그동안 물류 서비스 절차에서 중요하게 인식되지 않았던 영역의 서비스품질 제고로 물류산업 전반의 발전을 유도한다.

나. 스마트물류체계 구축을 위한 정책과 민간기술의 접목

스마트물류산업 발전은 개별업체가 주도하여 전략을 수립하고 대응할 수 있는 영역이 아니다. 한정된 자원을 활용하여 최대의 효과를 달성하기 위해서 정책적 우선순위 판단이 필요하다. 스마트물류기술이 도입될 수 있도록 법·제도 개선과 규제완화가 필요하며, 주요 인프라의 주력 스마트물류기술 국산화로 글로벌 경쟁역량을 갖출 필요가 있다.

스마트물류기술이 현장에 접목되어 지능화, 자동화 역량 제고로 위험한 현장업무의 안전사고를 줄일 수 있지만 필연적으로 소멸되는 일자리 대응전략을 모색해야 한다. 정부의 스마트물류산업 육성방향은 한국판뉴딜 스마트물류체계 구축이며, 특화된 스마트물류체계 구축이 일상 생활영역으로 확장되고 있다.

국가 주도의 스마트물류산업 육성정책은 전통적인 물류거점의 스마트화를 추진하며 인프라 설비와 기술역량의 고도화, 글로벌 경쟁력 강화가 예상된다. 주요 물류거점을 보유한 지자체는 정부정책에 맞추어 지역기업의 역량강화, 기술개발 등을 지원할 수 있다.

다. 전라북도 스마트물류산업 육성전략

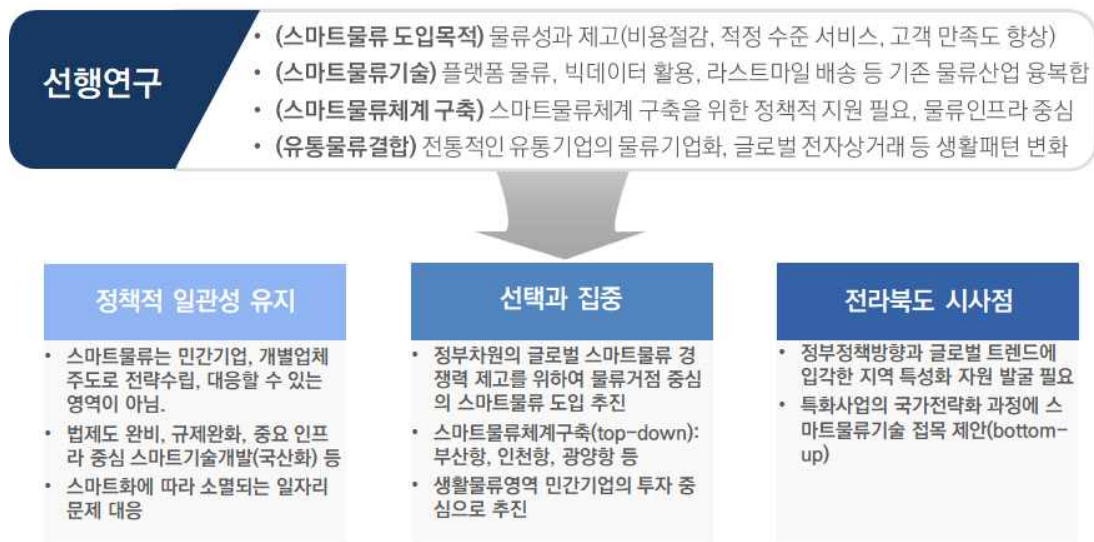
다양한 민간업체의 스마트물류기술개발과 서비스 제공을 위해서 물류거점 인프라 고도화와 설비개발이 수반된다. 민간업체의 스마트물류산업 분야 신규 서비스 발굴, 기술개발 등은 전통적인 물류거점을 활용하여 집중될 것으로 예상된다.

국가의 스마트물류체계구축에 포함되지 않은 지자체는 지역 특성화 자원 발굴, 특화산업의 국가전략화에 스마트물류기술을 접목하는 상향식 제안이 필요하다. 스마트물류체계구축 취지에 부합한 지역 전략산업의 고도화에 스마트물류기술을 접목하여 지역특화 스마트물류산업 육성정책으로 제안해야 한다.

정부의 기존 물류거점과 광역도시 중심의 스마트물류체계 구축정책 완성은 일정한 기간이 소요될 것이며, 주요거점의 스마트물류체계 구축이 종료된 후 지역 특성화 산업 활용지원이 이루어 질 것으로 예상된다. 전라북도 여건에 맞는 전략산업을 중심으로 스마트물류 육성전략을 모색할 필요가 있다.

선행연구 결과 물류산업 경쟁력이 낮은 지역이라도 전략적 선택과 집중을 통하여 단기간에 격차를 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 물류는 파생적 수요(derived demand)로 본원적 산업과의 연계전략 수립이 필요하다. 스마트물류산업 동향과 전라북도 여건을 고려한 특화산업발굴과 스마트물류추진전략을 모색해야 한다. 지역 여건에 부합하고 국가정책으로 육성 가능성이 높은 영역을 전략적으로 선택하고, 집중적으로 육성할 경우 전라북도의 물류 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

<그림 6> 선행연구 시사점



IV. 전라북도 스마트물류산업 발전전략 제안

1. 연구설계·결과

가. 연구설계

전라북도 여건에 맞는 스마트물류산업 발전전략을 구상하기 위하여 델파이 기법을 활용하였다. 조사의 목적은 스마트물류산업 육성정책과 국가균형발전 취지에 부합한 전라북도 지역 특화산업을 발굴하고, 스마트물류 맞춤형 육성전략을 수립하는데 있다. 스마트물류산업 육성정책과 동향, 상대적으로 열악한 전라북도의 물류 인프라를 고려한 대응전략 모색을 위해서 관련 분야의 복수 전문가가 의견개진, 반복 조사과정을 통하여 전라북도 스마트물류산업 발전방향을 도출하고자 하였다. 스마트물류 관련 연구분야에서 10년 이상 종사한 전문가를 대상으로 선정하였다.

<표 6> 델파이 조사 자문위원

구분	내용
자문위원(전문분야)	<ul style="list-style-type: none"> • 국토연구원 차 부연구위원(교통물류인프라, 국토교통부) • 군산대학교 국제물류학과 오 교수(항만물류시스템) • 군산대학교 국제물류학과 차 교수(물류경영전략) • 경남연구원 차 연구위원(항만·물류, 경남권 스마트물류) • 한국교통연구원 차 연구위원(스마트물류, 물류4.0, 국토교통부) • 영남대학교 무역학부 차 교수(전자상거래, 대구경북권 스마트물류) • 유한대학교 차 교수(스마트항공물류, 수도권 스마트물류) • 지능형항만물류기술개발사업단 차 사무국장(지능형항만물류, 해양수산부) • 한국해양수산개발원 차 부연구위원(스마트항만, 해양수산부) • 한국해양수산개발원 차 전문연구원(글로벌공급망관리전략)

자료: 저자작성

전라북도 스마트물류산업 발전전략 수립을 위한 전문가 조사는 전라북도 여건에 적합한 스마트물류산업 발굴과 육성전략을 구상하기 위한 목적이 있다. 스마트물류 선행연구와 사례분석을 토대로 전라북도 물류 경쟁력을 고려할 때 전략적 선택과 집중분야 선정과 맞춤형 발전전략 모색이 필요하다고 판단하였기 때문이다.

조사는 총 3회에 걸쳐 추진하였으며, 질문유형에 따라 개방형질문과 평가(4점 척도)방식을 병행하였다. 총 조사기간은 2021년 3월 15일부터 26일까지 12일간 수행되었다. 1차 조사는 스마트물류도입요인, 전라북도 도입가능분야, 스마트물류도입 기대효과와 예상문제점, 전복형 스마트물류전략 성과 등 개방형 질문에 대한 전문가의 답변을 수렴하였다.

스마트물류도입요인, 전라북도 도입가능분야, 스마트물류도입 기대효과와 예상문

제점, 전북형 스마트물류전략 성과 등 개방형 질문에 대한 1차 조사결과 제안된 의견의 동의여부와 중요성 평가를 수행하고, 전라북도의 식품산업 경쟁역량을 높게 판단한 다수의 평가자의 견해를 토대로 식품산업의 스마트물류육성방안 모색을 위한 개방형 질문으로 2차 조사를 수행하였다. 3차 조사는 스마트물류도입요인, 전라북도 도입가능분야, 스마트물류도입 기대효과와 예상문제점, 전북형 스마트물류전략 성과 등 2차 조사 평가결과를 공유하고 결과에 대한 의견을 수렴하였다. 또한, 식품산업 중심 스마트물류전략에 대한 동의여부, 중요도 평가를 실시하였다.

<표 7> 전라북도 스마트물류산업 발전전략 구상을 위한 델파이 조사 개요

구분	세부내용
사전준비(조사기획)	<ul style="list-style-type: none"> • 조사명: 전라북도 스마트물류산업 발전전략 수립을 위한 전문가 조사 • 목적: 전라북도 여건에 적합한 스마트물류산업 발굴과 육성전략 구상 • 전문가 선정: 스마트물류분야 전문성(관련 분야 경력 10년 이상)을 갖춘 전문가로 정부·지자체정책, 권역별 분포를 고려하여 10명 선정
1차조사	<ul style="list-style-type: none"> • 조사내용: 스마트물류도입요인, 전라북도 도입가능분야, 스마트물류도입 기대효과와 예상문제점, 전북형 스마트물류전략 성과 등 개방형 질문 • 조사기간: 2021. 3. 15.~ 2021. 3. 18. • 조사방법: 개별 서면발송/ 개방형질문 • 응답자수: 10명
2차조사	<ul style="list-style-type: none"> • 조사내용: 스마트물류도입요인, 전라북도 도입가능분야, 스마트물류도입 기대효과와 예상문제점, 전북형 스마트물류전략 성과 등 1차 조사결과에 대한 동의여부, 중요도 평가, 식품산업 중심 스마트물류전략 개방형 질문 • 조사기간: 2021. 3. 19.~ 2021. 3. 23. • 조사방법: 개별 서면발송/ 4점 척도(평가), 개방형질문 • 응답자수: 10명
3차조사	<ul style="list-style-type: none"> • 조사내용: 스마트물류도입요인, 전라북도 도입가능분야, 스마트물류도입 기대효과와 예상문제점, 전북형 스마트물류전략 성과 등 2차 조사 평가결과 공유 및 의견수렴, 식품산업 중심 스마트물류전략에 대한 동의여부, 중요도 평가 실시 • 조사기간: 2021. 3. 24.~2021. 3. 26. • 조사방법: 개별 서면발송/ 4점 척도(평가) • 응답자수: 10명

자료: 저자작성

나. 연구결과: 전라북도 스마트물류산업 도입전략과 특화산업 발굴

스마트물류 관련 선행연구는 스마트물류기술의 산업도입효과를 중심으로 연구가 수행되었지만, 실질적으로 스마트물류 도입배경과 결정요인 대한 검토가 부족하였다. 스마트물류 도입배경은 기업내부여건, 외부환경변화, 지역여건 등으로 구분된다.

기업내부여건으로는 기업운영 비용, 물류인적자원관리, 코로나19에 따른 대면작업 최소화, 사회적 문제, 서비스 향상요구, 기업간 경쟁대응 등의 의견이 제시되었다. 외부환경변화와 지역여건요인은 비대면 물류수요 증가, 물류서비스 품질제고, 스마트물류기술, 도시물류효율 제고, 환경친화요구, 스마트물류산업 확장, 서해안권역 한·중 무역량 증가, 지자체 스마트물류 이해 부족 등이 제시되었다.

전라북도 여건을 고려할 때 지역특화산업의 발전과 관련 기업유치, 일자리 창출, 물류인프라 한계극복, 한·중 수출입물류 효율화, 국가식품클러스터, 스마트 농생명 벨리 조성정책 등을 지원하는 스마트물류전략 구상이 필요하다. 지역특화산업 연계성을 높이기 위한 스마트물류산업 적용영역으로 국가식품클러스터를 연계한 스마트 콜드체인, 미래 스마트자동차산업육성, 전자상거래(한·중 해상전자상거래 통관물류 기지), 드론, 재생에너지산업 등이 제안되었다.

<표 8> 스마트물류도입배경 조사결과

구분		의견
스마트물류 도입요인	기업내부여건	<ul style="list-style-type: none"> • 인건비 상승, 인적자원의 관리 문제 • 생산가능 인구 부족 • 감염병(코로나19)에 의한 대면작업 최소화 요구 • 사회적 문제: 택배산업 과로사, 화물차 운전자 수입 • 고객서비스 향상: 신속·정확한 대응, 최종배송(last-mile delivery) 중요성 • 디지털 물류기술 발전: 고객맞춤형 물류서비스, 물류플랫폼, 예측물류, 콜드체인 역량 등 • 기업간 경쟁대응: 디지털화, 기술경쟁시대 대응 등 • 스마트물류시스템 도입 비용: 초기투자비용, 유지관리비용 등 기업의 재무역량 고려 • 제조와 물류 통합 가속화 대응
	외부환경·지역여건	<ul style="list-style-type: none"> • 비대면 물류수요 증가: 코로나19, 비대면시대 지속, 직거래-해외직구-증가, 옴니채널 전환 • 물류서비스 품질제고 수요 증가: 콜드체인 모니터링, 도시형 수유기반 최종배송(last-mile delivery), 풀필먼트 센터 등 • 스마트물류기술 발전: 배달로봇, 드론, 오픈마켓형 물류플랫폼-물류데이터 통합관리, 지하물류 활용 가능성 증대, 친환경·자동화 관련 기술발전 등 • 메가도시화(저출산, 고령화)에 따른 도시공간 물류 효율 극대화 여건 • 친환경·자동화 요구에 대한 사회적 요구 • 글로벌 물류기업의 시장 확장: 선도기업-아마존, 쿠팡 등-의 물류 집중 투자를 통한 주도권 확보 • 스마트물류 활용 산업영역 확장 • 한중간 무역량 증가 효율적 대응: 서해안권역 지자체 여건 • 지역특화산업 중심의 정부예산 지원: 지역특화산업 활성화, 지역산업 연계성 • 지자체 단위 스마트물류 필요성에 대한 이해도 부족

자료: 전문가 답변을 토대로 저자정리

<표 9> 스마트물류 도입 필요성과 분야 조사결과

구분		의견
스마트물류 도입이유와 분야	도입필요성	<ul style="list-style-type: none"> 지역특화산업 발전(기존산업/한계산업 체질 개선)에 스마트물류 활용 기업 유지와 일자리 창출에 필요 물류인프라 한계 극복(개별기업 인프라 한계를 관 주도 대응) 정부의 디지털 뉴딜 정책 부합(정부예산확보 용이) 전북도 중심의 물류지도 구성 필요(첨단물류가 가능한 전북도 이미지 제고) 전북도 인건비 상승, 고령화, 저출산 등 사회적 문제 대응 필요 한중 무역량 증가에 대응: 해상·육상 첨단복합물류허브 발전 의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요 급증(국가식품클러스터 연계) 농생명산업(식품산업) 특화지역으로 스마트콜드체인 기술 특성화 가능
	지역발전·국가발전 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> 국가식품클러스터 연계 식품산업(농생명산업) 스마트콜드체인 자동차 산업(자율주행차, 전기자동차클러스터-군산 등) 드론 재생에너지 산업(새만금재생에너지단지 조성사업) 전자상거래(한·중 해상전자상거래 통관물류기지)

자료: 전문가 답변을 토대로 저자정리

특화가 가능한 산업의 물류서비스가 스마트화될 경우 기대효과에 대하여 전문가가 생각하는 특화산업의 스마트화를 전제로 답변을 요청하였다. 적용산업의 경쟁력·효율성 제고, 물류산업 중심의 산업재편, 지역민 혜택 증가 등 효과가 기대되었으며, 식품산업의 연계가능성을 높게 평가하였다. 물류서비스가 스마트화될 경우 우려되는 문제점은 스마트물류체계 구축과정의 일관성 있는 정책추진 한계, 참여 기업의 역량 부족 및 적극적 협조유도 등으로 예상되는 한계점 극복방안 모색이 필요하다.

<표 10> 전라북도 특화산업 스마트물류 기대효과 조사결과

구분		의견
스마트물류 도입효과와 문제점	스마트물류도입 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> 식품산업 경쟁력 제고(수출입 증대, 콜드체인 기술표준화 주도, 소비자 안심증대, 신규파생비즈니스 창출, 산업의 첨단화 도모, 정보공유 등) 공동창고, 공동장비 활용 등 식품산업 효율성 제고 영세한 물류산업의 고부가가치 서비스 산업 전환 매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여 관련 일자리 증대(인구유입) 지역민 혜택 증대
	스마트물류도입 예상문제점	<ul style="list-style-type: none"> 안정화 단계까지 비용부담(개발비, 운영비, 유지비 등) 콜드체인 물류과정 투명화에 따른 일부 물류기업 반발 예상(참여기업 협력 한계) 자동화, 디지털 전환에 따른 전문인력 부재(스마트콜드체인 역량 부족) 중소(물류)기업 소멸 가능 대비 지역기업의 역량 한계: 외부(전북도외, 외국)기업 주도의 단발성 프로젝트로 실효성 낮아질 수 있음, 적대적 M&A 우려 예산확보 한계(타 지역 견제)

자료: 전문가 답변을 토대로 저자정리

전라북도 여건에 맞는 스마트물류전략의 기대성과로는 스마트물류도입에 따른 운영상 성과와 정책적 성과가 있을 것으로 예상된다. 전북형 스마트물류전략 추진에

따른 운영상 성과로는 서비스 만족도, 신뢰도, 현장 안전성, 본원적 기업의 비용절감 등 물류서비스 역량 제고, 스마트물류 기반 신규산업 발굴 및 산업저변 확장 등이 기대된다. 정책적 성과는 지역 특화산업·신산업 발전과 첨단 일자리 창출, 스마트콜드체인 기술 표준 수립, 국가 스마트물류체계 구축 및 물류비 절감 기여, 국가 균형발전 등 국가와 지자체 목적 달성에 기여할 것으로 예상된다.

1차 조사에서 전라북도 특화산업으로 제안된 식품산업에 적합한 스마트콜드체인 시스템 도입방안을 모색하기 위하여 준비·운영단계의 고려사항을 요청하였다.¹²⁾ 전라북도의 스마트콜드체인시스템 도입을 위해서 중장기 로드맵을 수립하고, 예산확보, 이용자 수요조사 등이 체계적으로 추진되어야 한다. 법·제도 정비, 참여기업 선정, 지역기업 역량강화, 스마트시스템 도입에 따른 일자리 감소우려 불식 등 예상되는 다양한 문제해결이 선행되어야 한다.

스마트콜드체인시스템의 국가전략화를 추진하기 위해서 스마트기술 적용, 시스템 제어 등을 포괄할 수 있는 시범단지 운영이 필요하다. 물류, 콜드체인, ICT 등 시스템 운영 전반의 경쟁력을 제고할 수 있도록 관련 전문인력 확보와 체계적인 양성을 추진해야 한다. 초기 안정적 경쟁전략을 위하여 전북도내 산학연 협의체 구성, 예상 수출가능지역 사전시장조사 등이 필요하다.

<표 11> 전북형 스마트물류전략 기대성과 조사결과

구분		의견
전북형 스마트물류전략 성과	운영성과	<ul style="list-style-type: none"> • 물류서비스 만족도 제고 • 물류서비스 신뢰도 향상 • 제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화(효율성 제고, 손실·폐기 감축, 비용절감) • 안전한 스마트콜드체인시스템 구축 • 스마트물류기반 신규산업 발굴 및 산업저변 확장 • 물류 현장 안전성 제고
	정책성과	<ul style="list-style-type: none"> • 신선물류(식품산업) 분야 첨단 일자리 창출·환경개선 • 지역 특화산업(식품산업 및 연관산업)·신산업 발전 • 스마트콜드체인 기술 표준 수립 • 국가물류비용 절감 • 국가 스마트물류체계 구축(4차산업혁명시대 디지털 전환, 경쟁력 제고) • 지자체 기업유치 긍정적 효과(지역경제 활성화, 산업 활성화, 인구유입) • 지자체 첨단 물류 이미지 제고

자료: 전문가 답변을 토대로 저자정리

12) 델파이 조사는 총 3회에 걸쳐 진행되었으며, 이 조사는 1차 조사결과 응답자 대부분이 국가식품클러스터를 연계한 식품산업 특성화 발전전략 필요성에 동의한 결과를 반영하여, 맞춤형 스마트물류전략으로 “스마트콜드체인시스템”구상을 위하여 설계되었으며, 2차 조사지에 포함되었다.

<표 12> 전라북도 스마트콜드체인시스템 도입전략 조사결과

구분		의견
전라북도 스마트콜 드체인시스 템 구축	스마트콜드체인 구축 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 스마트콜드체인시스템 도입·운영 관련 중장기 로드맵 구축 전라북도 특성에 맞는 콜드체인 산업 수요조사 및 추진계획 수립 예산확보, 규제완화, 법·제도 정비 등 행정지원사항에 대한 대비 스마트콜드체인시스템 구축 우선 대상 품목, 운영기업 선정(중견, 대기업 참여 필요/ 역량, 신뢰성, 사후관리방안 검토) 표준모델 수립 및 시범적용을 위한 테스트베드 구축 필요 스마트 시스템 도입에 따른 저항성(인력대체효과 노동자 저항) 대비 및 기존 기 업의 수용도 분석 생산지-물류거점-소비자물류센터 연계 스마트콜드체인시스템 개발기업 및 전문 인력 확보 ICT, 블록체인, 저온숙성 등 콜드체인 전문가 TFT 운영 및 협력체계 구축 전북도내 산학연 협의체 구성: 기술분석, 연구개발 과제 발굴, 실증화 추진 식품수출 가능 지역(중국, 동남아 등)에 대한 사전시장조사, 모니터링 추진
	스마트콜드체인 경쟁력 제고방안	<ul style="list-style-type: none"> 콜드체인 시스템 자체 표준정립 및 지속적 지원, 사후관리방안 전문기관(스마트콜드체인시스템 운영지원센터) 설치, 전문성·지속성 확보 중장기 로드맵 수립 및 인내자본 확보 자구노력 필요 지자체(전북도) 차원의 사업 적극성 확보(예산투입, 사업단 운영 등) 운영 및 현안대응을 위한 지역기업, 공공기관, 관, 대학 등 협력체계 구축(관련 기관, 전문가 워킹그룹 운영) 인접 국가 연계 SCM 전략, 연관산업 네트워크 확장전략 수립 운영·참여기업의 적극성 제고(매칭펀드, 전문인력투입 요구 등) 스마트 콜드체인 빅데이터 활용시스템 구축 전문인력양성(교육·훈련) 프로그램 확대 및 관련 일자리 창출 지원

자료: 전문가 답변을 토대로 저자정리

다. 연구결과: 전라북도 스마트물류산업 발전전략 동의·중요도 평가결과

델파이 조사는 동일한 전문가 집단을 대상으로 반복적인 질문과 답변을 통하여 시사점을 도출할 수 있다. 2차 조사와 3차 조사는 1차 조사와 2차 조사 결과 타 응답자가 제안하는 내용에 대한 동의여부와 중요도 평가를 실시하였다. 우선순위는 답변자의 평가결과에 따라 순위별 점수를 부여하였다. 4점 리커트 척도법으로 동의 여부와 중요도 평가를 실시하였다. 요인별 변수에 따른 우선순위에 대해서는 순위 별 차등점수를 부여하여 합산하였다. 예를 들어 기업내부여건은 총 10개 변수이므로 1순위는 10점, 2순위 9점, 10순위는 1점을 부여하여 피조사자별 응답결과를 반영 하였다. <표 13>의 점수평가는 타 변수에 대응한 상대적 중요도 점수를 합산한 결과이며, 이를 우선순위로 제시하였다.

스마트물류 도입요인 중 기업내부여건에 대한 평가결과 인건비 상승대응 3.7점(중요도 3.7점), 고객서비스 향상 3.4점(중요도 3.5점), 디지털 물류기술 적용 3.3점(중요도 3.3점) 순으로 나타났고, 중요도 평가결과도 비슷한 결과가 도출되었다. 우선순위 평가결과 1위 고객서비스 향상, 2위 인건비 상승대응, 3위 디지털 물류기술 도입, 4 위 생산가능 인구 부족, 5위 기업간 경쟁대응, 6위 코로나19 대면작업 최소화, 7위 인적자원관리, 8위 사회적 문제대응, 9위 스마트물류시스템 도입 비용, 10위 제조와

물류 통합 가속화 대응 순으로 나타났다. 평가결과에 대하여 대부분의 피조사자가 공감하였다. 사회적문제 대응전략은 우선순위가 상대적으로 낮게 측정되었지만, 중요한 정책기조에 대한 고려가 필요하다는 의견이 있었다.

<표 13> 스마트물류 도입 고려요인(기업내부여건) 평가결과

기업내부여건	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
인건비 상승(기업운영 비용 상승, 비용절감)	3.7	3.7	76	2
생산가능 인구 부족(고령화, 노동집약형 업무기피 등)	3.2	3.3	67	4
인적자원의 관리 문제(전문인력 확보 한계)	2.9	2.9	49	7
감염병(코로나19)에 의한 대면작업 최소화 요구	2.8	2.8	53	6
사회적 문제(택배산업 과로사, 화물차 운전자 낮은 수입 등)	2.7	2.6	43	8
고객서비스 향상(신속·정확한 대응, 최종배송(last-mile delivery) 중요성 증대)	3.4	3.5	79	1
디지털 물류기술 발전(고객맞춤형 물류서비스, 물류플랫폼, 빅데이터 기반 예측물류, 콜드체인 역량 등)	3.3	3.3	68	3
기업간 경쟁대응(기업의 디지털화, 기술경쟁시대 대응 등)	3.1	3.1	56	5
스마트물류시스템 도입 비용(초기투자비용, 유지관리비용 등 기업의 재무역량 고려하여 도입여부 결정)	2.7	2.3	35	9
제조와 물류 통합 가속화 대응	2.6	2.4	24	10

자료: 전문가 평가결과 저자정리

스마트물류도입배경(외부환경변화·지역여건) 평가결과 비대면 물류수요증가(3.6점), 물류서비스 품질제고 수요(3.6점), 스마트물류기술 발전(3.5점) 등의 동의수준이 높았으며, 물류서비스 품질제고 수요 증가(3.6점), 비대면 물류수요 증가(3.5점), 스마트물류기술 발전(3.4점) 순으로 중요도가 평가되었다. 우선순위 점수평가 결과 1위 물류서비스 품질제고 수요 증가, 2위 비대면 물류수요 증가, 3위 스마트물류기술 발전, 4위 글로벌 물류기업의 시장 확장, 5위 친환경·자동화 요구에 대한 사회적 요구, 6위 메가도시화, 7위 스마트물류 활용 산업영역 확장, 8위 지역특화산업 중심의 정부예산 지원, 9위 한중간 무역량 증가 효율적 대응, 10위 지자체 단위 스마트물류 필요성에 대한 이해도 부족 순으로 나타났다. 8위, 9위, 10위 항목이 지역에서는 중요한 요인이 될 수 있다는 상황을 고려해야 한다는 의견이 있었다.

<표 14> 스마트물류 도입 고려요인(외부환경변화·지역여건) 평가결과

외부환경변화·지역여건	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
비대면 물류수요 증가(코로나19, 비대면시대 지속, 직거래-해외직구-증가, 오프라인 매장에서 온라인 판매채널 전환 등)	3.6	3.5	82	2
물류서비스 품질제고 수요 증가(콜드체인 모니터링, 도시형 수요기반 라스트마일 배송 요구, 풀필먼트 센터 투자 확대 등)	3.6	3.6	82	1
스마트물류기술 발전(배달로봇, 드론, 오픈마켓형 물류플랫폼-물류데이터 통합관리, 지하물류 활용 가능성 증대, 친환경·자동화 관련 기술발전 등)	3.5	3.4	77	3
메가도시화(저출산, 고령화)에 따른 좁은 도시공간 물류 효율 극대화 여건	2.7	2.7	49	6
친환경·자동화 요구에 대한 사회적 요구(기후변화 대응)	2.9	2.8	53	5
글로벌 물류기업의 시장 확장(선도기업-아마존, 쿠팡 등-의 물류 집중 투자를 통한 주도권 확보)	3.0	2.9	56	4
스마트물류 활용 산업영역 확장(예: 모빌리티 산업 확대)	2.9	2.8	48	7
한중간 무역량 증가 효율적 대응(서해안권역 지자체 여건)	2.5	2.2	32	9
지역특화산업 중심의 정부예산 지원(지역특화산업 활성화, 지역산업 연계성)	2.7	2.6	41	8
지자체 단위 스마트물류 필요성에 대한 이해도 부족	2.6	2.3	30	10

자료: 전문가 평가결과 저자정리

전라북도 스마트물류도입 필요성은 지역특화산업 발전에 스마트물류 활용(3.7점), 농생명산업(식품산업) 특화지역으로 스마트콜드체인 기술 특성화 가능(3.6점), 의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요 급증(3.5점) 등이 높은 동의수준을 나타냈다. 중요도 평가결과 콜드체인스마트물류 특성화(3.8점), 의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요급증(3.7점), 지역특화산업 발전(3.6점) 등이 높게 평가되었다.

우선순위 점수평가 결과 1위 농생명산업(식품산업) 특화지역으로 스마트콜드체인 기술 특성화 가능, 2위 의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요 급증(국가식품클러스터 연계), 3위 지역특화산업 발전(기존산업/한계산업 체질 개선)에 스마트물류 활용, 4위 정부의 디지털 뉴딜 정책 부합(정부예산확보 용이), 5위 기업 유치와 일자리 창출에 필요, 6위 전북도 중심의 물류지도 구성 필요(첨단물류가 가능한 전북도 이미지 제고), 7위 물류인프라 한계 극복(개별기업 인프라 한계를 관 주도 대응), 8위 전북도 인건비 상승, 고령화, 저출산 등 사회적 문제 대응 필요, 9위 한중 무역량 증가에 대응: 해상·육상 첨단복합물류허브 발전 순으로 나타났다.

전라북도 스마트물류도입 필요성에 대한 동의, 중요도 평가결과에 대하여 대부분의 조사 참가자가 동의하였다. 특히, 전라북도에 입지한 국가식품클러스터와 연계할 수 있는 스마트 콜드체인 구축 연계효과가 클 것이라는 추가 의견이 있었다.

<표 15> 전라북도에 스마트물류 도입필요성 평가결과

전라북도 스마트물류 도입 필요성	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
지역특화산업 발전(기존산업/한계산업 체질 개선)에 스마트물류 활용	3.7	3.6	67	3
기업 유지와 일자리 창출에 필요	3.1	3.0	47	5
물류인프라 한계 극복(개별기업 인프라 한계를 관주도 대응)	2.7	2.8	33	7
정부의 디지털 뉴딜 정책 부합(정부예산확보 용이)	3.1	3.1	54	4
전북도 중심의 물류지도 구성 필요(첨단물류가 가능한 전북도 이미지 제고)	3.0	2.8	41	6
전북도 인건비 상승, 고령화, 저출산 등 사회적 문제 대응 필요	2.5	2.6	31	8
한중 무역량 증가에 대응: 해상·육상 첨단복합물류허브 발전	2.4	2.6	31	9
의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요 급증(국가식품클러스터 연계)	3.5	3.7	72	2
농생명산업(식품산업) 특화지역으로 스마트콜드체인 기술 특성화 가능	3.6	3.8	74	1

자료: 전문가 평가결과 저자정리

스마트물류도입분야에 대하여 동의·중요도 평가결과 국가식품클러스터 연계 스마트콜드체인(3.8점), 한·중 해상전자상거래 통관물류기지(3.1점)가 동의수준이 높았다. 중요도 평가 결과 스마트콜드체인(4.0점), 한·중 해상전자상거래 통관물류기지(3.2점) 순으로 측정되었다. 국가식품클러스터를 전라북도 스마트물류전략 수립의 핵심거점으로 활용할 수 있다는 인식으로 해석된다. 우선순위 점수평가 결과 1위 스마트콜드체인, 2위 한·중 해상전자상거래 통관물류기지, 3위 자동차 산업, 4위 재생에너지 산업, 5위 드론 순으로 나타났다. 대부분의 피조사자가 식품산업을 연계한 스마트콜드체인 전략 수립이 필요하다는 견해를 밝혔으며, 평가결과에 대한 추가 의견으로 식품산업과 해상전자상거래를 연계할 경우 고도화된 스마트물류비즈니스모델 개발이 가능할 것이라는 의견, 한·중 해상전자상거래 특송화물 통관물류기지는 한국 관 뉴딜사업에 인천항 아암물류단지에 예정된 전자상거래 특구조성계획에 따라 지역 여건에 맞는 대응전략 수립이 필요하다는 의견이 있었다.

<표 16> 전라북도 스마트물류 도입분야 평가결과

전라북도 스마트물류 도입분야	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
국가식품클러스터 연계 식품산업(농생명산업) 스마트콜드체인	3.8	4.0	50	1
자동차 산업(자율주행차, 전기자동차클러스터-군산 등)	2.9	2.8	29	3
드론	2.0	1.9	12	5
재생에너지 산업(새만금재생에너지단지 조성사업)	2.7	2.8	27	4
전자상거래(한·중 해상전자상거래 통관물류기지)	3.1	3.2	32	2

자료: 전문가 평가결과 저자정리

특화산업에 대한 스마트 물류서비스 기대효과에 대한 동의·중요도 평가결과는 식품산업을 전제로 질문하였다. 식품산업 경쟁력 제고(3.9점), 식품산업 효율성 제고(3.3점), 매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여(3.3점) 순으로 동의수준이 높았다. 중요도 평가 결과 식품산업 경쟁력 제고(3.9점), 매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여(3.3점), 식품산업 효율성 제고(3.2점) 순으로 나타났다. 우선순위 점수평가 결과 1위 식품산업 경쟁력 제고, 2위 매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여, 3위 관련 일자리 증대, 4위 식품산업 효율성 제고, 5위 물류산업의 고부가가치 서비스 산업 전환, 6위 지역민 혜택 증대 순으로 나타났다. 일자리 창출은 스마트물류체계 도입에 따른 인력감축과 상충관계에 있으므로 기존 인력의 전환계획 검토가 필요하다는 의견이 있었다.

<표 17> 특화산업 스마트 물류서비스 기대효과 평가결과

특화산업 스마트물류서비스 기대효과	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
식품산업 경쟁력 제고(수출입 증대, 콜드체인 기술표준화 주도, 소비자 안심증대, 신규파생비즈니스 창출, 산업의 첨단화 도모, 정보공유 등)	3.9	3.9	54	1
공동창고, 공동장비 활용 등 식품산업 효율성 제고	3.3	3.2	31	4
영세한 물류산업의 고부가가치 서비스 산업 전환	3.1	2.9	28	5
매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여	3.3	3.3	42	2
관련 일자리 증대(인구유입)	3.1	3.1	32	3
지역민 혜택 증대	2.8	2.9	23	6

자료: 전문가 평가결과 저자정리

특화산업 스마트 물류서비스 도입 시 예상되는 문제점에 대하여 동의·중요도, 우선순위를 평가한 결과는 다음과 같다. 안정화 단계까지 비용부담(3.5점), 전문인력 부재(3.2점) 등이 높게 동의되었다. 중요도 평가결과 안정화 단계까지 비용부담(3.6점), 예산확보 한계(3.3점), 전문인력 부재(3.2점) 순으로 나타났다. 우선순위 점수평

가 결과 1위 안정화 단계까지 비용부담, 2위 예산확보 한계, 3위 전문인력 부재, 4위 지역기업의 역량 한계, 5위 콜드체인 물류과정 투명화에 따른 반발, 6위 중소기업 소멸 가능 대비 순으로 나타났다. 평가결과를 확인한 피조사자들은 전라북도 스마트물류체계도입에서 예산확보가 핵심이므로, 소요비용의 정밀한 추정이 필요하다는 의견을 제시하였다.

<표 18> 특화산업 스마트 물류서비스 문제점 평가결과

특화산업 스마트물류서비스 문제점	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
안정화 단계까지 비용부담(개발비, 운영비, 유지비 등)	3.5	3.6	47	1
콜드체인 물류과정 투명화에 따른 일부 물류기업 반발 예상(참여기업 협력 한계)	2.5	2.5	27	5
자동화, 디지털 전환에 따른 전문인력 부재(스마트콜드체인 역량 부족)	3.2	3.2	38	3
중소(물류)기업 소멸 가능 대비	2.2	2.2	19	6
지역기업의 역량 한계: 외부(전북도외, 외국)기업 주도의 단발성 프로젝트로 실효성 낮아질 수 있음, 적대적 M&A 우려	2.9	3.0	34	4
예산확보 한계(타 지역 견제)	2.9	3.3	45	2

자료: 전문가 평가결과 저자정리

이 연구에서 사용한 “전북형 스마트물류전략”은 전라북도 지역 여건에 부합하는 맞춤형 스마트 물류전략을 의미한다. 전북형 스마트물류전략 추진시 물류운영부문 기대성과는 안전한 스마트콜드체인시스템 구축(3.6점), 제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화, 스마트물류기반 신규산업 발굴 등이 각각 3.3점으로 높은 동의수준을 나타냈다. 중요도 평가결과 안전한 스마트콜드체인시스템 구축(3.6점), 물류서비스 만족도 제고(3.3점), 스마트물류기반 신규산업 발굴(3.3점), 물류서비스 신뢰도 향상(3.2점), 제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화(3.2점) 순으로 측정됐다. 우선순위 점수평가 결과 1위 안전한 스마트콜드체인시스템 구축, 2위 물류서비스 만족도 제고, 3위 제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화, 4위 물류서비스 신뢰도 향상, 5위 스마트물류기반 신규산업 발굴, 6위 물류 현장 안전성 제고 순으로 나타났다.

<표 19> 전북형 스마트물류전략 추진시 기대성과(물류운영성과) 평가결과

전북형 스마트물류전략 기대성과-물류운영	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
물류서비스 만족도 제고	3.2	3.3	38	2
물류서비스 신뢰도 향상	3.1	3.2	37	4
제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화(효율성 제고, 손실·폐기 감축, 비용절감)	3.3	3.2	38	3
안전한 스마트콜드체인시스템 구축	3.6	3.6	40	1
스마트물류기반 신규산업 발굴 및 산업지연 확장	3.3	3.3	34	5
물류 현장 안전성 제고	2.8	2.8	23	6

자료: 전문가 평가결과 저자정리

전북형 스마트물류전략 추진시 물류정책성과에 대한 동의수준, 중요도, 우선순위가 중치 평가 결과가 다음과 같이 도출되었다. 동의수준이 가장 높은 변수는 지역 특화산업·신산업 발전(3.9점), 첨단 일자리 창출·환경개선(3.8점), 지자체 기업유치 긍정적 효과(3.3점) 순으로 동의수준이 높았다. 중요도 평가결과 지역 특화산업·신산업 발전(3.9점), 첨단 일자리 창출·환경개선(3.6점), 지자체 기업유치 긍정적 효과(3.1점) 순으로 나타났다. 우선순위 점수평가 결과 1위 지역 특화산업·신산업 발전, 2위 첨단 일자리 창출·환경개선, 3위 지자체 기업유치 긍정적 효과, 4위 국가 스마트물류체계 구축, 5위 지자체 첨단 물류 이미지 제고, 6위 스마트콜드체인기술 표준수립, 7위 국가물류비용 절감 순으로 나타났다.

<표 20> 전북형 스마트물류전략 추진시 기대성과(물류정책성과) 평가결과

전북형 스마트물류전략 기대성과-물류정책	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
신선물류(식품산업) 분야 첨단 일자리 창출·환경개선	3.8	3.6	56	2
지역 특화산업(식품산업 및 연관산업)·신산업 발전	3.9	3.9	61	1
스마트콜드체인기술 표준수립	2.7	2.5	29	6
국가물류비용 절감	2.7	2.2	20	7
국가 스마트물류체계 구축(4차산업혁명시대 디지털 전환, 경쟁력 제고)	3.0	2.8	35	4
지자체 기업유치 긍정적 효과(지역경제 활성화, 산업 활성화, 인구유입)	3.3	3.1	47	3
지자체 첨단 물류 이미지 제고	2.9	2.8	32	5

자료: 전문가 평가결과 저자정리

전라북도 특화산업으로 대부분 응답자가 인식한 식품산업 연계 스마트콜드체인시스템 구축단계의 고려사항에 대하여 동의수준, 중요도, 우선순위 가중치 평가를 실

시하였다. 중장기 로드맵 구축(3.7점), 전라북도 특성에 맞는 콜드체인 산업 수요조사 및 추진계획 수립(3.7점)이 가장 높은 동의수준을 나타냈다. 행정지원사항 대비(3.4점), 스마트콜드체인시스템 대상품목, 기업선정(3.3점), 스마트콜드체인시스템 개발기업과 전문인력확보(3.3점), 전북도내 산학연 협의체 구성(3.3점)의 동의수준을 보였다. 중요도 평가결과 전라북도 특성에 맞는 콜드체인 산업 수요조사 및 추진계획 수립(3.6점), 중장기 로드맵 구축(3.4점), 행정지원사항 대비(3.3점) 순으로 인식되었다. 우선순위 평가결과 1위 전라북도 특성에 맞는 콜드체인 산업 수요조사 및 추진계획 수립, 2위 중장기 로드맵 구축, 3위 행정지원사항에 대한 대비, 4위 전북도내 산학연 협의체 구성, 5위 스마트콜드체인시스템 개발기업 및 전문인력 확보, 6위 스마트콜드체인시스템 대상품목, 기업 선정, 7위 콜드체인 전문가 TFT 운영 및 협력체계 구축, 8위 표준모델 수립 및 시범적용을 위한 테스트베드 구축, 9위 사전시장조사, 10위 스마트 시스템 저항성 대비 순으로 나타났다.

<표 21> 전라북도 스마트콜드체인시스템 구축 고려사항(준비-구축단계) 평가결과

전라북도 스마트콜드체인시스템 구축 고려사항(준비-구축단계)	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
스마트콜드체인시스템 도입·운영 관련 중장기 로드맵 구축	3.7	3.4	78	2
전라북도 특성에 맞는 콜드체인 산업 수요조사 및 추진계획 수립	3.7	3.6	81	1
예산확보, 규제완화, 법·제도 정비 등 행정지원사항에 대한 대비	3.4	3.3	68	3
스마트콜드체인시스템 구축 우선 대상 품목, 운영기업 선정(중견, 대기업 참여 필요/ 역량, 신뢰성, 사후관리방안 검토)	3.3	3.2	53	6
표준모델 수립 및 시범적용을 위한 테스트베드 구축 필요	3.0	2.7	39	8
스마트 시스템 도입에 따른 저항성(인력대체효과 노동자 저항) 대비 및 기존 기업의 수용도 분석	2.7	2.7	29	10
생산자-물류거점-소비자물류센터 연계 스마트콜드체인시스템 개발기업 및 전문인력 확보	3.3	3.1	56	5
ICT, 블록체인, 저온숙성 등 콜드체인 전문가 TFT 운영 및 협력체계 구축	3.0	2.7	50	7
전북도내 산학연 협의체 구성: 기술분석, 연구개발 과제 발굴, 실증화 추진	3.3	3.2	60	4
식품수출 가능 지역(중국, 동남아 등)에 대한 사전시장조사, 모니터링 추진	2.9	2.8	34	9

자료: 전문가 평가결과 저자정리

전라북도 스마트콜드체인시스템 운영 경쟁력 제고방안에 대한 동의수준, 중요도, 우선순위 평가를 실시하였다. 지자체 차원의 사업 적극성 확보(3.8점), 중장기 로드맵 수립 및 인내자본 확보 자구노력 필요(3.5점), 전문성·지속성 확보(3.4점), 협력체계 구축(3.4점) 순으로 높은 동의수준을 보여주었다. 중요도 평가결과 지자체 차원의 사업 적극성 확보(3.8점), 전문성·지속성 확보(3.6점), 협력체계 구축(3.4점) 순으로

나타났다. 우선순위 평가결과 1위 지자체 차원의 사업 적극성 확보, 2위 중장기 로드맵 수립 및 인내자본 확보 자구노력 필요, 3위 전문성·지속성 확보, 4위 협력체계 구축, 5위 전문인력양성 및 일자리 창출, 6위 콜드체인 시스템 표준정립, 7위 스마트 콜드체인 빅데이터 활용시스템 구축, 8위 운영·참여기업의 적극성, 9위 인접 국가 SCM, 네트워크 확장전략 수립 순으로 나타났다.

<표 22> 전라북도 스마트콜드체인시스템 운영 경쟁력 제고방안 평가결과

전라북도 스마트콜드체인시스템 경쟁력 제고방안(구축 후 운영단계)	동의여부 (4점척도)	중요도 (4점척도)	점수 평가	우선 순위
콜드체인 시스템 자체 표준정립 및 지속적 지원, 사후관리방안	3.3	3.1	40	6
전문기관(스마트콜드체인시스템 운영지원센터) 설치, 전문성·지속성 확보	3.4	3.6	56	3
중장기 로드맵 수립 및 인내자본 확보 자구노력 필요	3.5	3.3	63	2
지자체(전북도) 차원의 사업 적극성 확보(예산투입, 사업단 운영 등)	3.8	3.8	82	1
운영 및 현안대응을 위한 지역기업, 공공기관, 관, 대학 등 협력체계 구축(관련 기관, 전문가 워킹그룹 운영)	3.4	3.4	56	4
인접 국가 연계 SCM 전략, 연관산업 네트워크 확장전략 수립	2.9	2.7	37	9
운영·참여기업의 적극성 제고(매칭펀드, 전문인력투입 요구 등)	3.0	2.8	37	8
스마트 콜드체인 빅데이터 활용시스템 구축	3.1	2.7	38	7
전문인력양성(교육·훈련) 프로그램 확대 및 관련 일자리 창출 지원	3.2	3.1	41	5

자료: 전문가 평가결과 저자정리

2. 전라북도 스마트물류산업 발전전략 제안

가. 전라북도 특성화 스마트물류산업 제안

(1) 전라북도 여건에 맞는 “스마트콜드체인시스템 구축”

스마트물류 도입은 효율성 제고, 비용절감을 통한 기업이익 극대화에 기여한다. 이를 위하여 스마트물류에 적합한 본원적 산업수요를 발굴하는데 집중해야 한다. 한국판 뉴딜정책에 반영된 스마트물류체계 구축은 대형 물류거점을 중심으로 구상되어, 보편적인 스마트물류서비스 역량강화에 초점을 맞춘 것으로 판단된다. 지역 여건에 적합한 스마트물류체계 구축에 대한 인식이 부족하여 대형물류거점이 없는 지역에 적합한 아이템 발굴과 연구개발에 한계가 있다.

전라북도만의 강점을 갖춘 스마트물류도입이 가능한 본원적 산업수요 발굴이 선

행되어야 한다. 아시아 스마트 농생명벨리, 국가식품클러스터를 연계하여 식품산업을 지원하는 스마트콜드체인시스템 구축 가능성이 높다고 판단된다. 현재 인구가 밀집되어 있는 지역에 저온유통체계를 구축하여 식품산업발전기반을 조성하고 있지만, 정부가 식품수출을 목적으로 산업단지를 조성한 곳은 전라북도가 유일하므로 국가정책 추진 방향과 지역 특성화 관점에서 설득력을 가질 수 있다.

이 연구의 조사결과 전라북도는 농생명산업¹³⁾ 육성과 국가식품클러스터를 연계한 스마트콜드체인시스템 구축을 통하여 지역 특성화와 국가균형발전 효과를 기대할 수 있을 것이라는 의견이 도출되었다. 농생명산업의 R&D 역량과 전라북도 로컬푸드 정책을 국가식품클러스터와 연계하여 장기적, 안정적 성장기반을 다지고, 수출을 통해 판로를 해외시장으로 확대하는 전략이 긍정적으로 평가된다.

식품산업은 비탄력적 수요 특성을 지녀 비대면 사회, 플랫폼 전환사회 등 변화에 부합한 매출 증대효과가 있다. 정부 주도로 식품산업 콜드체인의 국가표준을 설정할 필요가 있다. 이를 바탕으로 해외시장 수출지원제도¹⁴⁾를 활용하여 국가식품 품질 기준을 통과한 제품의 인증과 관리, 전체 물류과정의 온·습도 모니터링을 통하여 식품수출을 지원할 수 있다.

(2) 스마트콜드체인시스템의 개념

스마트콜드체인시스템은 스마트물류기술이 적용된 콜드체인시스템으로 정의할 수 있다. 원재료 공급, 생산, 보관, 최종소비자 전달, 반품·회수(역물류) 등 전체 물류 절차에 스마트기술이 도입되어 운영 편의성과 비용절감, 고객만족도를 높이는 스마트물류서비스에 온·습도 관리시스템이 도입된 형태이다.

전라북도 여건에 맞는 스마트콜드체인시스템이 구축되면 식품원료의 이력관리(정부의 이력추적관리제도 접목), 원료보관과 전처리 과정, 생산과정(각종 인증제 접목), 완제품 보관과 수·배송 과정의 온·습도 모니터링이 가능하다. 스마트 기기를 활용하여 자신이 주문한 식품(제품)에 투입된 원료이력, 원료보관과 전처리, 생산, 보관, 수송, 최종배송(last-mile delivery) 등 전체 과정의 온·습도 모니터링과 예상 수령 가능일(택배물류 시스템 접목)을 확인할 수 있다.

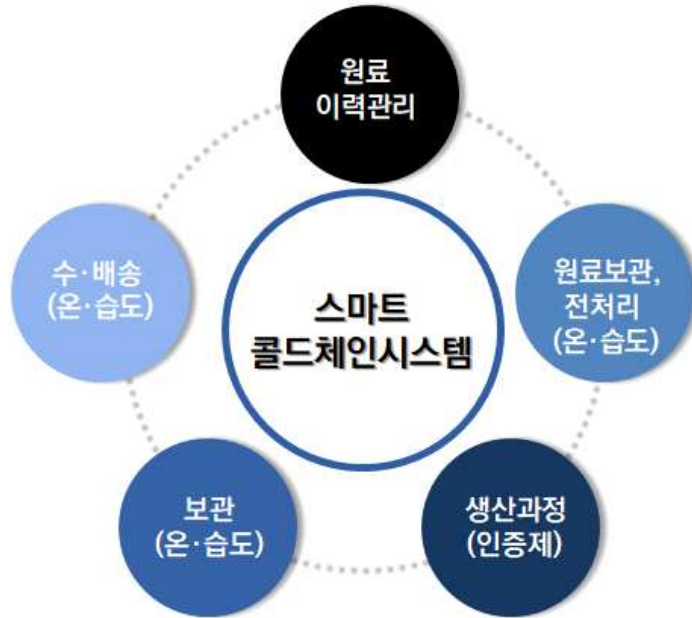
정부의 농축수산물 이력추적관리제도를 접목하고, 생산과정의 HACCP인증 등 정부주도의 인증제도를 도입하면 한국형 스마트콜드체인시스템은 디지털 혁신을 넘어서 품질인증, 소비자 안전·안심을 높이는 수단이 될 수 있다. 식품수출을 지원하기

13) 농생명산업은 기존 농림축산식품산업의 범위를 확장하여 관련 산업을 포괄하는 광의의 개념으로 활용되고 있으며, 전라북도의 아시아 스마트 농생명벨리의 기본구상은 농축수산업, 식품산업, 미생물산업 등을 중심으로 과학기술분야가 포함된 전후방 연계산업 발전계획을 담고 있다(전북연구원, 2018).

14) 수출 활성화를 주관하는 산업통상자원부를 비롯하여 많은 정부부처에서는 수출지원을 위하여 다양한 지원제도를 운영하고 있으며, 전라북도는 다양한 주체가 지원하는 수출지원제도를 통합한 “전라북도 수출통합지원센터(2020. 11. 출범)”를 운영하고 있다.

위한 지원제도와 한국형 스마트콜드체인시스템에 등록된 제품의 온·습도, 품질, 안전성 등 인증효과를 기반으로 해외시장개척에 효과가 기대된다.

<그림 7> 스마트콜드체인시스템 개념도



(3) 전라북도 지리적 여건과 물류인프라 연계

최근 한·중 카페리수송을 통한 해상전자상거래의 급증현상을 스마트콜드체인시스템을 연계하는 방안을 검토할 수 있다. 한·중 국제카페리수송은 인천항 10개 항로, 평택항 6개 항로, 군산항 1개 항로가 운항되고 있으며, 군산항은 산동성 시다오항과 주 6항차 매일운항¹⁵⁾되고 있다.

카페리(cargo-ferry) 수송은 여객과 화물을 동시에 수송하므로 여객하선에 맞추어 하역작업이 이루어지는 서비스 신속성에 장점이 있다. 서해안지역과 중국 산동성은 항공물류와 신속성 경쟁이 가능한 구간으로 지역 물류인프라와 연계한 특성화 비즈니스 모델 구상을 검토할 수 있다(전북연구원, 2020a).

산동성 전자상거래 특구인 웨이하이항과 시다오항의 인프라와 군산항을 연계하는 카페리수송서비스를 스마트콜드체인시스템과 연계할 경우 새로운 경쟁력을 갖출 것으로 기대된다. 한국 식품에 대한 높은 선호도를 가진 중국 소비자를 대상으로 원료조달부터 최종소비에 이르는 전 과정의 온·습도, 품질모니터링으로 신선식품 품

15) 군산항과 시다오항간 주 6항차 카페리수송서비스 제공을 위하여 2척의 선박을 건조하였으며, 코로나19 여파로 여객 탑승이 금지됨에 따라 2021년 4월 현재 주3항차 물류서비스만 제공하고 있으며, 1척의 선박은 계선 중이다.

질 경쟁력을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

나. 전라북도 스마트콜드체인시스템 구축방안

(1) 정부주도 스마트물류인프라·설비 국산화 기술 접목

스마트콜드체인시스템 개발에 예상되는 문제점으로 전문가들은 예산 확보와 지속성의 한계를 우려한다. 국가식품클러스터에 적합한 콜드체인 시스템 개발뿐 아니라 수출 지원을 위한 글로벌 물류 연계가 가능해야 한다. 정부 주도로 개발한 스마트물류인프라·설비를 도입하여 “스마트콜드체인시스템” 구축에 예상되는 비용을 절감할 수 있다. 비용절감, 개발시간 단축 외에도 국가가 주도하는 “한국형 스마트콜드체인시스템” 개발로 정부부처간 협력, 지자체의 적극적인 참여를 유도하고, 국가표준설계 당위성을 확보할 수 있다.

해양수산부는 일반 항만에 디지털 기술을 접목하여 효율성을 제고하는 “지능형항만물류기술개발사업(intelligent port logistics technology, 2019~2021)”을 추진하고 있다. 지능형항만물류기술개발사업이 2021년 12월에 종료될 예정이며, 현재 부산북항을 시범단지로 조성하여 개발된 기술, 설비 등을 시험하고 있다(IoT기반 지능형항만물류기술개발사업 홈페이지, 접속일: 2021. 6. 14.). 시범단지 운영을 통하여 완성될 지능형항만물류기술을 전라북도 항만에 적용¹⁶⁾하여 스마트물류인프라의 약점을 극복할 수 있을 것으로 기대한다.

지능형항만(intelligent)은 기존 항만시설에 5G 통신네트워크, IoT 등 디지털 혁신 기술을 활용하여 항만물류운영의 효율성을 높인다(전북연구원, 2020b). 물동량이 적은 항만도 특성화의 당위성을 확보하면 개발이 가능한 스마트항만이다.¹⁷⁾ 콜드체인시스템과 연계한 신선식품, 저온관리가 필요한 특수화물 취급 산업과 결합하면 지능형항만의 가치가 극대화될 수 있다.

도시물류, 생활물류 영역에서 스타트업 중심으로 개발되는 플랫폼 기술, 스마트물류기술 등을 접목하면 스마트콜드체인시스템 구축에 예상되는 시간과 비용을 절감할 수 있으며, 우리나라의 기술로 글로벌 경쟁력을 향상시키는 정책적 성과를 달성할 것으로 기대한다. 따라서 스마트 콜드체인물류시스템 기술개발 과정에서 물류와 IoT분야 주력기업 뿐 아니라, 현재 관련 분야에서 주목받고 있는 스타트업의 참여 기회를 보장할 필요가 있다.

16) 스마트콜드체인시스템과 글로벌 물류연계를 위하여 군산항에 관련 기술을 시범운영하고, 현재 건설중인 새만금 신항만을 지능형 스마트 콜드체인 특성화 항만으로 육성하는 방안을 검토할 수 있다.

17) 자동화 항만은 부산항, 인천항, 광양항 등 기존 물동량이 많은 대형항만의 운영효율성 제고, 비용절감, 신속한 물류처리 등을 위한 목적으로 도입되므로, 전체 항만 물동량의 1% 수준을 차지하는 전라북도 항만에 도입될 가능성이 낮다.

(2) 국가식품산업 스마트콜드체인시스템 표준 설계 주도

식품산업 육성을 위하여 조성된 국가식품클러스터를 중심으로 식품수출 활성화를 도모하기 위해서는 국가콜드체인표준시스템 구축이 필요하다. 신선식품 생산에 필요한 원료공급, 식품생산과 보관, 완제품의 수출 등을 원활하게 연결하기 위하여 전용 포장재, 포장설비, 온·습도 관리장치, 센서 등 스마트콜드체인 설비와 기술개발이 선행되어야 한다.

정부가 주도하여 콜드체인산업의 법·제도를 글로벌 표준에 부합하게 정비하고, 스마트콜드체인시스템의 국가표준을 수립할 필요가 있다. 민간기업 중심으로 콜드체인 시스템이 구축되어 있지만, 글로벌 표준으로 활용하는 데 한계가 있다. 대기업은 자체 네트워크를 활용하여 글로벌 기업으로 성장할 수 있지만, 대다수의 중소기업은 세계 시장에서 경쟁하는 데 어려움이 있다. 따라서 정부 주도의 국가표준시스템을 구축하고, 해당 기준을 충족한 제품의 품질, 안전성을 정부가 인증하여 해외시장 경쟁력을 제고할 필요가 있다.

국가식품클러스터는 식품산업 육성과 수출 지원을 위하여 조성되었으며, 한국식품산업클러스터진흥원에서 국가식품클러스터 효율적 운영과 식품산업 관련 기업에 필요한 기술·설비개발 등을 담당하고 있다. 스마트 콜드체인에 대한 국가 표준을 수립하고, 관련 인증제도(예: 대한민국 스마트콜드체인시스템 인증업체)를 운영할 필요가 있다.

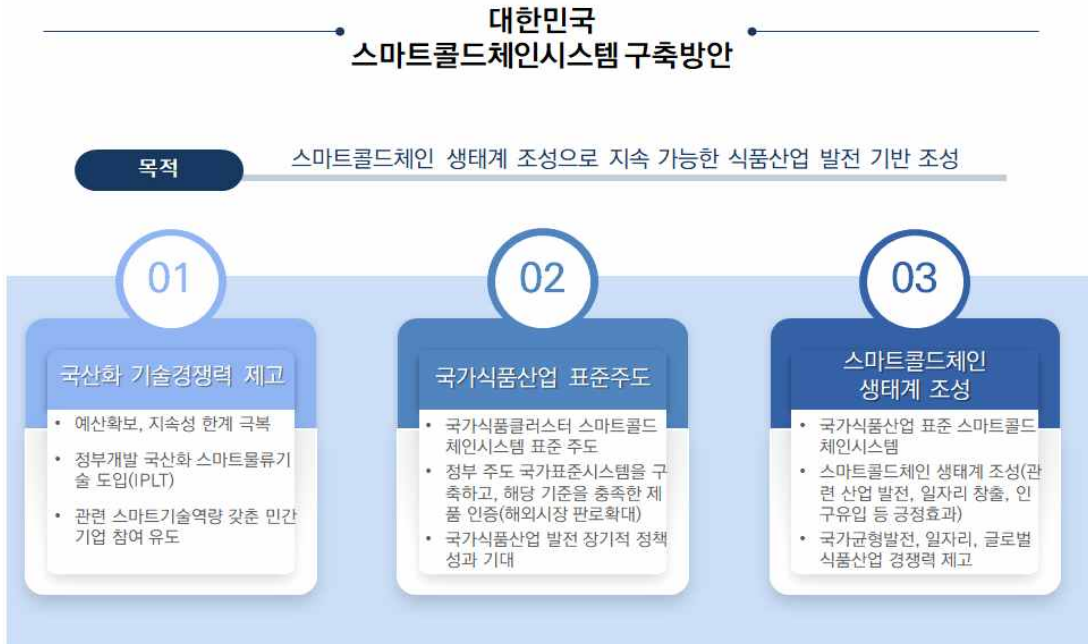
현재 자체 콜드체인시스템을 구축한 일부 대기업은 대한민국 스마트콜드체인시스템 구축에 이점이 있을 수 있으나, 국가표준을 설정할 경우 장기적으로 글로벌 식품시장 경쟁력 확보, 식품산업 생태계 조성 등 긍정적 효과가 크다. 정부가 조성한 국가식품클러스터의 발전을 위해서도 입주기업과 희망기업을 제도적으로 지원할 수 있으므로, 식품산업 육성·발전의 정책적 효과가 기대된다.

(3) 전라북도 스마트콜드체인 생태계 조성

정부주도로 설계된 스마트콜드체인시스템은 국가식품산업의 표준으로 자리매김하고, 자격을 갖춘 식품기업의 참여를 유도하여 콜드체인산업생태계를 조성할 수 있다. 관련 기업의 발전과 일자리 창출, 인구유입 등 긍정적 효과를 기대할 수 있다. 국가표준으로 설계된 스마트콜드체인시스템은 유통, 마케팅, 홍보 역량이 부족한 중소기업의 해외 판로개척, 경쟁력 제고에 기여할 수 있다.

지역에서 생산된 신선한 농축수산물을 원료로 사용하고, 식품제조, 콜드체인거점 운영, 물류기업 등 다양한 관계자가 참여하는 스마트콜드체인 생태계가 조성되면 다양한 효과를 예상할 수 있다. 지역소멸문제대응, 국가균형발전, 일자리, 글로벌 식품산업 경쟁력제고 등 여러 관점에서 정책적 효과가 기대된다.

<그림 8> 대한민국 스마트콜드체인시스템 구축방안



3. 전라북도 스마트물류산업 발전 기대효과

가. 스마트콜드체인시스템 구축방안

(1) 스마트콜드체인시스템 구축 기대효과와 문제점

스마트콜드체인시스템이 도입될 경우 식품산업의 경쟁력 제고, 식품 판로개척, 매출 증대, 운영효율성 제고 등을 통한 생산성 향상, 수익증대 효과가 예상된다. 식품산업을 구성하는 다양한 주체가 혜택을 누릴 수 있으며, 스마트콜드체인시스템을 중심으로 식품산업·콜드체인물류 생태계가 조성될 수 있다.

식품산업의 글로벌 경쟁력 제고를 통한 생태계 조성으로 식품산업 발전의 선순환 구조 형성과 식품산업, 콜드체인, 물류산업에 관련된 다양한 기업유치, 일자리 창출, 인구유입 등 지역현안 해결, 지역경제 활성화에 긍정적 효과가 있을 것으로 예상된다. 국가균형발전, 국가식품산업, 지자체 디지털 물류역량 제고 등 정부정책과 지역현안 해결에 도움이 될 수 있다.

예상되는 문제점은 스마트콜드체인시스템 구축을 위한 시간과 비용 확보이다. 관련 인프라, 설비, 기술개발 등은 장기적 관점에서 안정적 예산확보가 필요한데, 다부처 협력사업, 타 지자체 경쟁 등을 고려할 때 예산확보를 통한 지속성, 안정성을

확보하는 것에 현실적 어려움이 예상된다.

지역 여건에 따른 한계점으로 지역 스마트콜드체인산업기반이 없으므로 대형기업, 글로벌 기업 중심의 혜택 독점, 공격적 인수합병에 따라 기존 국가식품클러스터 입주기업의 희생 등이 우려된다.

(2) 스마트콜드체인추진사업단 구성

대한민국 스마트콜드체인시스템 구축과정에는 다양한 분야의 전문가, 기업 등의 참여가 필요하다. 사업추진의 안정성과 지속성을 담보하고, 전문성을 갖춰야 하며, 수익성과 공익성의 균형을 고려해야 한다. 특정기업에게만 혜택이 집중되는 구조보다 식품산업, 콜드체인산업, 물류산업 등 산업생태계 관점에서 혜택이 확산되어야 한다.

콜드체인 영역은 원료조달과 식품산업 육성을 위하여 농림축산식품부, 해양수산부가 관련성이 있으며, 물류 관점에서 국토교통부와 해양수산부, 수출에서는 산업통상자원부, 기업지원에서는 중소벤처기업부 등 다양한 정부부처가 연관되어 있다. 다부처 사업은 추진 주체가 분명하지 않다는 한계로 계획한 성과를 달성하는 데 어려움이 있을 수 있다. 식품산업, 물류, 수출 등 목적에 따라 지원할 수 있는 전문 협회와 공공기관 참여를 유도하여, IT, 물류, 콜드체인, 플랫폼 등 다양한 기술역량이 융·복합되어야 한다.

한국형 스마트콜드체인시스템의 전문성과 활용도를 제고하기 위하여 정부부처와 관련기관, 민간기업 등이 참여하는 “스마트콜드체인추진사업단”을 조직하여 대한민국 스마트콜드체인시스템을 구축하는 방안을 제안한다. 정부와 지자체의 참여로 사업추진의 공정성과 지속성을 높일 수 있다. 공공기관과 관련 협회의 참여를 유도하여 전문성과 공익성 제고 효과를 누리고, 민간기업의 참여를 통해 전문성과 수익성 등 상충되는 목표를 조화롭게 달성하도록 한다.

<그림 9> 대한민국 스마트콜드체인추진사업단 구축방안



정부는 농림축산식품부, 산업통상자원부, 국토교통부, 해양수산부, 중소벤처기업부, 관세청, 농촌진흥청, 식품의약품안전처 등 다양한 정부기관과 지자체가 참여하도록 유도한다. 관련 기관에는 한국식품산업클러스터진흥원, 지능형항만물류기술개발사업단, 전라북도 수출통합지원센터, (사)한국식품콜드체인협회 등 식품, 물류, 콜드체인 등 관련성이 있는 공공기관, 협회 등이 참여하도록 한다. 첨단기술 트렌드를 선도하는 IoT, 물류, 플랫폼, 콜드체인, 블록체인, 식품 등 관련 기업을 참여하여 기술수준과 수익성을 높일 수 있도록 구성한다.

“스마트콜드체인추진사업단”은 대한민국 스마트콜드체인시스템의 구축과 운영을 주관하는 주체이다. 관련 최신 기술동향, 세계 시장에서 경쟁력을 인정받은 우리나라 스마트기술 집목 등을 통하여 전문성, 공익성, 수익성, 지속성 등을 담보해나가는 역할을 담당한다. ‘스마트’, ‘콜드체인’, ‘물류’ 결합은 다부처 소관업무 특성이 있고, 우리나라에 국한된 상황이 아니므로, 세계적으로 통용되는 표준시스템을 구축하는데 어려움이 있다. 우리나라가 선도적으로 국가식품클러스터를 거점으로 한 스마트콜드체인시스템을 구축할 경우 글로벌 표준선점효과를 기대할 수 있을 것이다.

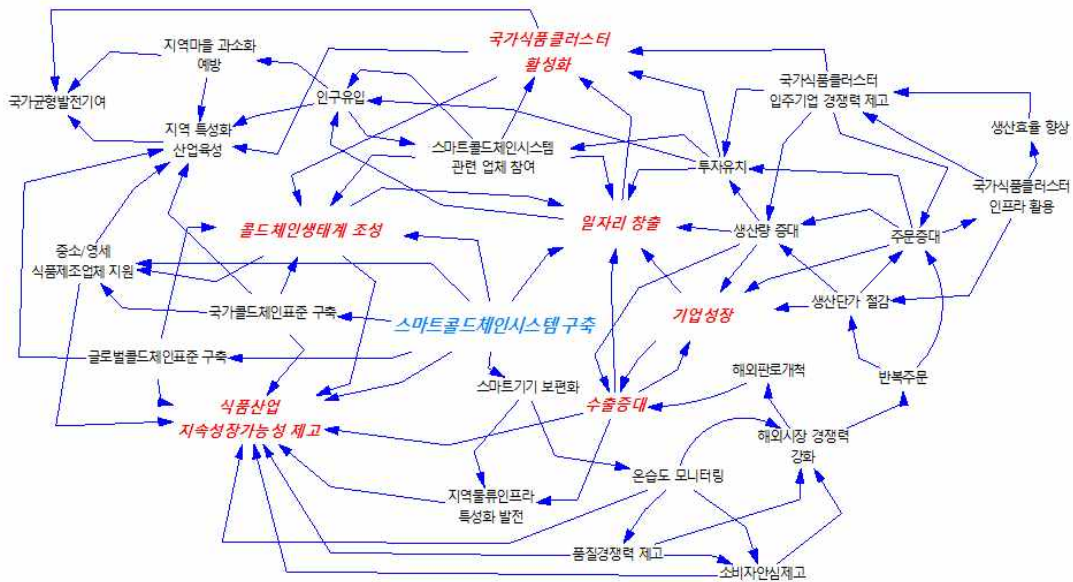
나. 스마트콜드체인시스템 구축효과

전문가 조사결과 스마트콜드체인시스템이 구축되면 국가식품산업의 발전과 수출 증대를 통하여 전북지역이 콜드체인 생태계의 중심거점으로 발전할 가능성이 높다고 평가되었다. 스마트콜드체인시스템 구축기대효과를 중심으로 전문가 세부자문을 근거로 인과지도(causal loop diagram)를 작성하였다.

스마트콜드체인시스템이 구축될 경우 스마트기기를 활용한 식품원료, 생산, 보관, 수·배송 등 콜드체인 전 과정의 모니터링이 가능하여 제품의 품질경쟁력, 소비자 안심 제고 효과가 기대된다. 이는 해외시장에서 우리나라 식품의 경쟁력 제고로 연계되어 수출증대, 기업성장을 통한 일자리 창출을 유도할 수 있다.

식품가공, 생산과정에 필요한 첨단설비를 국가식품클러스터에서 공동 사용하도록 하여 생산효율 개선을 지원한다. 국가식품클러스터와 지역산업단지 입주기업의 역량 강화로 스마트콜드체인 생태계의 중심거점 역할을 담당할 수 있다.

<그림 10> 스마트콜드체인시스템 기대효과



국가식품클러스터 활성화와 콜드체인생태계 조성은 지역 특성화 산업으로 식품산업, 콜드체인, 물류산업의 발전 가능성을 높이고, 국가균형발전, 일자리 창출 등에 기여할 것으로 기대하며, 국가 주도의 콜드체인표준을 구축하여 식품산업, 콜드체인, 물류산업의 지속 성장 가능성을 높일 것으로 예상된다.

V. 결론

1. 연구요약

이 연구는 전라북도의 열악한 물류여건 하에서 핵심산업을 중심으로 지역산업 발전에 스마트물류가 기여할 수 있는 방법을 찾기 위해 추진되었다. 정부의 스마트물류체계구축에 전라북도가 포함되지 않은 상황에서는 국가균형발전을 주도할 수 있는 상향식 전략 제안이 필요하다. 연구목적은 지역 특성화 산업의 경쟁력 제고를 위한 전라북도 스마트물류산업 발전전략을 제시하는 데 있다. 전라북도 맞춤형 전략으로 식품산업의 스마트콜드체인시스템 구축을 제안하여 지역산업·경제 활성화, 지역민 생활 편의성을 개선하고, 전라북도 스마트물류산업 경쟁력 제고에 이바지하고자 하였다.

연구결과를 도출하기 위하여 정책현황, 산업동향 분석, 선행연구 검토 등을 수행하였고, 스마트물류분야의 전문가를 대상으로 3차례에 걸친 델파이조사를 통하여 전라북도 스마트물류산업 발전전략을 모색하였다. 전라북도 스마트물류산업 발전전략의 핵심은 전라북도 여건에 맞는 스마트콜드체인시스템 구축이다. 국가식품클러스터를 거점으로 군산항, 새만금신항만을 연계하는 식품수출의 전진기지 육성을 제안하였다.

제안전략의 실효성을 높이기 위하여 정부부처에서 개발하고 있는 스마트물류 기술을 접목하고, 다부처 협력을 유도하기 위한 사업추진단 구성을 제안하였다. 현장 중심의 전문성을 높이기 위하여 정부, 지자체뿐 아니라 민간기업, 관련 협회 등 다양한 관계자의 참여를 제안하여 공정성, 공익성, 수익성 등 상충하는 요소의 조화로운 성과 달성을 유도하였다.

이 연구에서 제안한 스마트콜드체인시스템이 성공적으로 운영되면 국가식품클러스터의 활성화, 콜드체인생태계 조성 및 거점 역할 수행, 식품산업의 지속성장 가능성 제고, 관련 산업 분야의 기업 성장, 일자리 창출, 국가 식품수출 증대 등 다양한 영역에서 선순환 효과가 기대된다.

2. 시사점과 향후 연구방향

이 연구는 지역 특성을 고려한 스마트물류전략을 구상한 연구로 스마트기술, 물류 거점 중심의 기존 연구와 차별성을 지닌다. 다양한 지역특성, 정책요인, 변수 등을 고려하기 위하여 스마트물류 분야의 전문가를 대상으로 델파이 조사를 수행하여 최적의 전략수립을 도모하였다. 전라북도 지역의 특수성, 기존 국가정책, 지역발전정

책, 산업여건 등을 종합적으로 고려하여 향후 지역 스마트물류산업 발전정책에 반영할 수 있다. 이 연구에서 수행한 방법을 토대로 지역별 특성화 전략을 구성하고, 각 지역별 스마트물류산업 육성전략을 연계하면 국가 물류경쟁력 강화와 균형발전에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

이 연구의 핵심제안은 국가 주도의 스마트콜드체인시스템을 구축하는 것이다. 식품, 의약품 등 저온유통관리체계가 필요한 산업체가 주도하여 현장 중심의 콜드체인표준시스템을 구축하고자 결성된 사단법인 한국식품콜드체인협회는 민간협회 자격으로 상대국가 민간기업과 협력을 추진하고, 일부 콜드체인물류분야의 단체표준 제정(식품용 저온물류센터 보관, 식품 콜드체인 운송서비스 지침, 사물인터넷 기반 신선물류 데이터 수집 등)을 추진하고 있다. 한국식품콜드체인협회는 현장 중심의 전문성을 갖추고 있으므로, 협회 표준을 활용하여 세계 시장에서 통용될 수 있는 국가 표준을 설정시 업계의 동의를 이끌어내는 데 용이할 것으로 기대된다.

스마트콜드체인시스템을 구축하기 위해서 법·제도의 정비, 안정적인 예산확보, 전문집단의 구성 등이 요구된다. 시스템의 안정적 운영을 위해서는 기존 물류거점을 중심으로 테스트베드 구축을 검토할 수 있다. 국가식품클러스터와 전라북도 지역 물류거점을 연계하는 테스트베드 조성을 통하여 투입자원 대비 효율을 높일 수 있다. 스마트시스템은 기존 인력의 감축이 발생할 수 있고, 사회적 요구에 따른 친환경 운영이 요구되므로, 다양한 요구에 대응할 수 있도록 구축과 테스트를 병행하여 타당성을 높일 필요가 있다.

전라북도의 여건을 고려한 스마트물류산업 육성전략으로 스마트콜드체인시스템 구축과 식품산업 중심의 수출전략화를 제안하였다. 제안사업을 구상하기 위하여 전라북도 여건 분석과 정책동향, 선행연구 분석을 하였고, 델파이 조사를 통하여 전문가 자문의견을 종합하여 스마트콜드체인시스템 구축을 통한 국가식품클러스터 연계가 필요하다는 의견을 제시하였다. 구체적인 시스템 설계방식과 참여기업의 구성, 사업단 운영전략에 대해서는 향후 후속연구가 필요하다. 이 연구결과를 토대로 전라북도에 위치한 국가식품클러스터가 세계적인 식품산업의 중심지로 도약하고, 스마트물류시스템을 적용하여 전라북도의 지역경제 활성화, 국가 물류산업 경쟁력 제고에 기여하기를 희망한다.

참고문헌

- 2050 탄소중립 정책위키. korea.kr. 접속일: 2021. 4. 10.
- 관계부처 합동 (2020). 한국판뉴딜 종합계획.
- 국가균형발전위원회 홈페이지. balance.go.kr. 접속일: 2021. 4. 10.
- 국가식품클러스터추진팀 (2012). 국가식품클러스터 종합계획(안) Master Plan. 농림축산식품부.
- 국토교통과학기술진흥원 (2020). 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업 기획. 국토교통부.
- 국토교통부 (2021). 디지털 물류실증단지 조성 지원사업. 사전설명회 자료.
- 권혁구 (2016). 도시첨단물류단지 개발과 물류경쟁력 강화 방안. 교통기술과정책, 13(3), 36-42.
- 권혁구 (2020). 디지털 도시물류체계 구축방안. 월간교통, 44-46.
- 김승철, 이건희 (2017). 한국 전자상거래무역의 수출입구조 및 기여도 분석 연구. 전문경영인 연구, 20(2), 129-145.
- 김정원 (2019). 부산항의 위상과 미래: 세계 2위 환적중심항만 & 스마트 해운항만물류시스템 항만. 한국지방정부학회 학술대회자료집, 3-11.
- 김철민 (2016). 중국의 스마트 물류시장 빅뱅. 남북물류포럼 학술대회 자료집, 125-145.
- 김현수 (2020). 코로나19 이후 글로벌 전자상거래 트렌드, Trade Focus, 21, 한국무역협회.
- 나정호 (2012). 물류정보공유가 공급사슬 성과에 미치는 영향에 관한 연구. 중앙대학교 박사학위논문.
- 나정호, 조승현, 정미선, 정호중 (2019). 군산항 벌크화물 연계산업 육성방안 연구. 전북연구원.
- 나정호 (2020). "군산항에 비수도권 해상전자상거래 특구를 조성하여 비대면 경제시대 신성장동력을 창출하자!", 이슈브리핑, 236, 전북연구원.
- 나정호 (2021). "플랫폼 전환사회, 물류의 새로운 가치로 위기를 극복하자!", 관세물류협회보, 238. 한국관세물류협회.
- 나정호, 황영모, 이병훈, 박로운 (2021). 전북형 공공생활앱 도입방안 연구. 내부자료. 전북연구원.
- 물류매거진 (2021a). "코로나시대 '식품'이 유통시장 견인", 342. 유통정보사.
- 물류매거진 (2021b). "수도권 A급 물류센터 이커머스. 3PL이 75% 차지", 342. 유통정보사.
- 물류매거진 (2020a). "택배기사 적정노동시간 유도 등 과로방지 대책 마련", 341. 유통정보사.
- 물류매거진 (2020b). "포스트코로나 언택트 핵심 물류산업 '무인화.자동화' 가속", 337. 유통정보사.
- 물류매거진 (2020c). "한진 상반기 영업이익 527억원 전년대비 30.8% 상승", 337. 유통정보사.
- 물류매거진 (2020d). "유통 '흑한기' 지속 깊어지는 수익성 고심", 330. 유통정보사.
- 민연주 (2020). 생활물류산업 스마트화 지원방안. 월간교통. 39-41.
- 민연주, 장소영 (2019). 생활물류산업의 스마트 혁신과 성장기반 조성. 월간교통, 38-40.
- 민연주, 장소영 (2020). 물류 4.0시대 도시생활물류 서비스의 스마트화. 월간교통. 10-14.

- 민연주, 정승주, 장소영, 최부선, 윤승섭, 김용진, 장윤석 (2017). 물류 4.0시대 융복합 물류사업 발굴 및 지원방안. 한국교통연구원.
- 박귀분, 최용석, 김선구 (2020). 스마트 광양항 개발 및 운영 방안 연구. 해운물류연구, 36(1), 101-116.
- 박영태, 조연성 (2020). 스마트물류센터 이용의도가 수출 중소기업의 성과 경로에 미치는 영향. 국제경영리뷰, 24(4), 211-222.
- 박찬석 (2020). 코로나19 팬데믹 영향과 공급망 Risk에 대한 여러 단상들 3. 코로나19로 인한 공급망 Risk와 대응, 341, 유통정보사.
- 박홍균 (2017). 물류스마트의 전략적 선택 방안. 해운물류연구, 33(2), 321-337.
- 방희석, 이규훈, 이충배, 김승철 (2011). 물류관리론. 도서출판청람.
- 변대호 (2019a). 한미간 스마트 물류를 대표하는 키워드 트렌드 비교연구. e-비즈니스연구, 20(3), 3-10.
- 변대호 (2019b). 스마트 물류를 위한 모바일 애플리케이션의 사용성 평가. 한국콘텐츠학회논문지, 19(3), 10-21.
- 손용정 (2020). 산업트렌드 변화에 대응한 물류혁신과 스마트물류산업 육성을 위한 물류정책 우선순위 평가. 기업과혁신연구, 43(4), 97-109.
- 신광섭 (2020). 데이터 기반 물류서비스의 성장과 혁신. ie 매거진, 27(3), 24-29.
- 안승범 (2020). 비대면 시대의 물류환경 변화와 스마트물류. 월간교통, 47-49.
- 연정흠 (2020). 부산항 스마트 해운항만 물류 시스템 구축방향. 국토, 19-26.
- 이순교, 정태수 (2016). 빅데이터 시대에서의 스마트 물류. ie 매거진, 23(4), 13-20.
- 이연경, 이수영 (2019). 4차 산업혁명시대 국내 스마트항만 수준 측정과 비교분석. 해운물류연구, 35(2), 323-348.
- 이은재 (2020). 4차 산업혁명 시대의 글로벌 스마트유통시스템 구축과 시사점 연구. e-비즈니스연구, 21(3), 141-153.
- 이자연 (2019). 공급망 내에서 파워가 기업의 관계형성과 성과에 미치는 영향. 중앙대학교 박사학위논문.
- 이충효, 선일석 (2020). 스마트시티에서의 도시물류시스템 기술개발 우선순위 도출에 관한 연구. 기업경영리뷰, 11(2), 45-55.
- 임형채, 유정아 (2017). 중국 스마트 물류 도입 현황과 시사점. 우정정보, 108, 63-75.
- 전북연구원 (2018). 아시아 스마트 농생명밸리 조성방안 연구. 전라북도.
- 전북연구원 (2020a). 군산항 화물유치 지원방안 연구. 군산시.
- 전북연구원 (2020b). 군산항 활성화 종합계획 수립용역. 해양수산부 군산지방해양수산청.
- 전형필 (2020). 스마트 물류체계 구축을 위한 정책방향. 국토, 6-11.
- 정태원 (2018). 스마트 항만의 선진사례 분석과 시사점. 해운물류연구, 34(3), 489-510.
- 천홍말 (2017). 물류서비스 가치혁신기대에 영향을 미치는 스마트 카의 활용요인. 물류학회지, 27(2), 9-17.
- 최상희 (2018). 항만 물류트렌드와 스마트포트, 미래항만. 경남발전, 32-42.
- 최수호, 최정일 (2020). 각 국가(대륙)별 온라인쇼핑 해외 직접 판매액: 미국, 중국, ASEAN, 일본, EU를 대상으로. 유라시아연구, 17(4), 21-40.

- 최창열, 김형기 (2019). 한국 스마트 물류 기업의 중국 시장 진출 전략에 대한 연구, 기업과 혁신연구, 42(3), 39-60.
- 최혁준, 정현재 (2017). 스마트 물류 동향 및 평택항 IoT 적용 방안. e-비즈니스 연구, 18(6), 145-158.
- 최형림, 김두환, 조민제, 이강배 (2018). 4차 산업혁명과 해운항만물류산업의 대응방안. 한국통신학회논문지, 43(9), 1540-1549.
- 민연주, 정승주, 장소영, 최부선, 윤승섭, 김용진, 장윤석 (2017). 물류 4.0시대 융복합 물류사업 발굴 및 지원방안. 한국교통연구원.
- 한경경제용어사전. dic.hankyung.com. 접속일: 2021. 4. 10.
- 한국교통연구원 (2019). 스마트 생활물류 신산업 육성 및 지원방안. 국토교통부.
- 한국판뉴딜 홈페이지. kneudeal.go.kr. 접속일: 2021. 4. 10.
- 함형범 (2018). 한 중 스마트 물류 정책에 대한 비교연구. e-비즈니스연구, 19(5), 171-186.
- 허성호, 노홍승, 계동민 (2019). 블록체인 기반의 물류정책 서비스 선진화 연구. 한국교통연구원.
- 해양수산부 (2017). 스마트 항만 구축 전략.
- 해양수산부 (2020). 제4차 전국항만기본계획.
- IoT기반 지능형항만물류기술개발사업 홈페이지. iplt.kr. 접속일: 2021. 4. 14.
- Adamczewski, P. (2017). E-logistics and the ict support in modern polish organizations. *Chinese Business Review*, 16(8), 391-410.
- Jemsittiparsertm K., and Rungtornsupattana S. (2019). The supply chain management and information sharing and antecedents of operational performance; a case of SMEs. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(2), 495-502.
- Kumar, A., Singh, R.K. and Modgil, S. (2020). Exploring the relationship between ICT, SCM practices and organizational performance in agri-food supply chain. *Benchmarking: An International Journal*, 27(3), 1003-1041.
- Mathauer, M. and Hofmann, E. (2019). Technology adoption by logistics service providers. *International Journal of Physical Distribution and Logistics*, 49(4), 416-434.
- Mogaka, C., Njiru, K. and Arani W. (2020). Supply chain management practices as a competitive tool for third party logistics providers performance. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 5(2), 143-152.
- Morgan, T.R., Tokman, M., Richey, R.G. and Defee, C. (2018), Resource commitment and sustainability: a reverse logistics performance process model, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(2), 164-182.
- Naway, F. and Rahmat, A. (2019). The mediating role of technology and logistic integration in the relationship between supply chain capability and supply chain operational performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 7(3), 553-566.

[부록] 델파이 조사 질문지

Serial No. _____

전라북도 스마트물류산업 발전전략 수립을 위한 제1차 전문가 조사 질문지

안녕하십니까? 여러 가지 업무로 인해 바쁘신 와중에 귀중한 시간을 내주셔서 대단히 감사합니다. 본 설문지는 「전라북도 스마트물류산업 발전전략 연구(전북연구원·한국은행 전북본부)」를 위하여 국내 물류전문가들의 자문을 구하고자 구성되었습니다. 조사는 총 3회에 걸쳐 진행될 예정입니다.

귀하의 답변은 비밀이 보장되며 바쁘시더라도 빠진 문항 없이 가급적 구체적이고 성실하게 답변하여 주시면 감사하겠습니다.

2021. 3.

전북연구원 나정호 부연구위원(회신처: _____, 문의전화: _____)

1. 스마트물류 도입을 고려하는 내외부의 환경변화 요인에는 무엇이 있는지 모두 기재해 주시기 바랍니다.

- ☞ 기업내부여건:
- ☞ 외부환경변화여건·지역여건:

2. 지역(전라북도)에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야에 대하여 기재해 주시기 바랍니다.

※ 참고 가. 전라북도 물류(군산항[물동량 12위/2020년, 총 31개 무역항]이 있으며, 수출입 전국 1%), 물류여건이 상대적으로 열악함, 새만금신항만, 국제공항 계획[2025년 이후], 컨테이너(중, 일, 동남아, 한중 카페리 항로[주6항차, 2021년 해상 전자상거래 특송장 설치(예정)] 운영 / 참고 나. 전라북도 특화산업(농생명산업[식품산업], 에너지산업[열병합, 재생에너지], 자동차[전기차, 중고차], 탄소산업 등) 지역별 혁신클러스터에 전라북도는 “농생명산업”과 “탄소산업”이 지정됨. *별첨 참고자료 참조

- ☞ 전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유:
- ☞ 스마트물류 접목 시 지역발전·국가발전에 긍정적 효과가 클 것 같은 산업과 이유:
- ☞ 생활물류 영역에서 지자체가 시도할 수 있는 사업 아이디어:

3. 실제 특화산업의 물류서비스가 스마트화 될 경우 기대되는 효과와 우려되는 문제점은 무엇이 있는지 기재해 주시기 바랍니다. ※ 특화산업은 2번에서 응답자께서 제안한 산업을 기준으로 작성해 주시면 됩니다.

- ☞ 기대효과:
- ☞ 문제점:

4. 전북형 스마트물류전략 수립·추진될 경우 기대할 수 있는 성과(물류운영성과), 정부와 지자체에서 직간접적으로 물류 관련된 정책 추진(물류정책성과)에 어떤 기여를 하게 될 것인지 기재해 주시기 바랍니다.

- ☞ 물류운영성과:
- ※예) 효율성 제고(비용, 시간 절감), 효과성 제고(물류서비스 만족도 제고, 기업경쟁력 강화), 물류기반 신규산업 발굴 및 확장 등

- ☞ 물류정책성과:
- ※예) □□산업분야 첨단일자리창출, 전후방 연관산업 발전 등

Serial No. _____

전라북도 스마트물류산업 발전전략 수립을 위한 제2차 전문가 조사 질문지

안녕하십니까? 여러 가지 업무로 인해 바쁘신 와중에 귀중한 시간을 내주셔서 대단히 감사합니다.

제1차 전문가 조사에 응해주심에 진심으로 감사드립니다. 제2차 전문가 조사는 제1차 조사에서 나온 국내 전문가의 영역별 답변을 종합한 질문에 대하여 응답자의 동의 여부, 중요도 여부를 파악하기 위한 객관식 설문으로 구성하였습니다.

귀하의 답변은 비밀이 보장되며 바쁘시더라도 빠진 문항 없이 가급적 구체적이고 성실하게 답변하여 주시면 감사하겠습니다.

2021. 3.

전북연구원 나정호 부연구위원(회신처: _____, 문의전화: _____)

※ 본 질문지는 총 6매로 구성되어 있습니다!

<작성방법 예시>

A. 동의여부						스마트항만 도입배경에 대한 동의여부와 중요도	B. 중요도						C. 순위		
적극반대↔반대↔찬성↔ 적극동의							매우낮음↔낮음↔높음↔ 매우높음								
1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6			
					✓	정보기술의 발전과 보편화(4차 산업혁명 시대 대응)							✓	1	
				✓		항만운영관련 기술 개발, 융복합 관련 기술 융복합 추세								✓	2
		✓				항만 근로조건 및 환경 개선에 활용 가능		✓							4
			✓			기술발전에 따른 물류흐름 개선 필요							✓		3

- A. 동의여부: 해당 설문내용에 대하여 응답자가 동의하는지 여부를 표기하시면 됩니다.
4는 적극 동의하는 경우이며 3, 2, 1 순으로 내려갈수록 점차 동의 수준이 낮아짐을 의미합니다.
- B. 중요도: 해당 설문내용에 대하여 응답자가 인식하는 중요도 여부를 표기하시면 됩니다.
4는 매우 높은 중요도를 인식하는 경우이며 3, 2, 1 순으로 내려갈수록 점차 중요도 수준이 낮아짐을 의미합니다.
- C. 순위: 응답자가 생각하는 설문문항의 **중요도 순위**를 매겨주시면 됩니다.
가장 중요하다고 생각하는 문항에 1, 그 다음 2 순으로 표기해주시면 됩니다.

1-1. 스마트물류 도입을 고려하는 **내외부의 환경변화 요인(기업내부여건)**에 대한 1차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 **동의여부와 중요성 정도, 순위**를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				기업내부여건	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순 위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				인건비 상승(기업운영 비용 상승, 비용절감)					
				생산가능 인구 부족(고령화, 노동집약형 업무기피 등)					
				인적자원의 관리 문제(전문인력 확보 한계)					
				감염병(코로나19)에 의한 대면작업 최소화 요구					
				사회적 문제(택배산업 과로사, 화물차 운전자 낮은 수입 등)					
				고객서비스 향상(신속·정확한 대응, lastmile delivery에 대한 중요성 증대)					
				디지털 물류기술 발전(고객맞춤형 물류서비스, 물류플랫폼, 빅데이터 기반 예측물류, 콜드체인 역량 등)					
				기업간 경쟁대응(기업의 디지털화, 기술경쟁시대 대응 등)					
				스마트물류시스템 도입 비용(초기투자비용, 유지관리비용 등 기업의 재무역량 고려하여 도입여부 결정)					
				제조와 물류 통합 가속화 대응					

※ 총 문항 수는 **10개**로 순위 작성 시 **1위부터 10위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

1-2. 스마트물류 도입을 고려하는 **내외부의 환경변화 요인(외부환경변화·지역여건)**에 대한 1차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 **동의여부와 중요성 정도, 순위**를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				외부환경변화·지역여건	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순 위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				비대면 물류수요 증가(코로나19, 비대면시대 지속, 직거래-해외직구-증가, 오프라인 매장에서 온라인 판매채널 전환 등)					
				물류서비스 품질제고 수요 증가(콜드체인 모니터링, 도시형 수요기반 라스트마일 배송 요구, 풀필먼트 센터 투자 확대 등)					
				스마트물류기술 발전(배달로봇, 드론, 오픈마켓형 물류플랫폼-물류데이터 통합관리, 지하물류 활용 가능성 증대, 친환경·자동화 관련 기술발전 등)					
				메가도시화(저출산, 고령화)에 따른 좁은 도시공간 물류 효율 극대화 여건					
				친환경·자동화 요구에 대한 사회적 요구(기후변화 대응)					
				글로벌 물류기업의 시장 확장(선도기업-아마존, 쿠팡 등-의 물류 집중 투자를 통한 주도권 확보)					
				스마트물류 활용 산업영역 확장(예: 모빌리티 산업 확대)					
				한중간 무역량 증가 효율적 대응(서해안권역 지자체 여건)					
				지역특화산업 중심의 정부예산 지원(지역특화산업 활성화, 지역산업 연계성)					
				지자체 단위 스마트물류 필요성에 대한 이해도 부족					

※ 총 문항 수는 **10개**로 순위 작성 시 **1위부터 10위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

2-1. 전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야(도입 필요성)에 대한 1차 전문가 조사결과입니다.
기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				전라북도 스마트물류 도입 필요성	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				지역특화산업 발전(기존산업/한계산업 체질 개선)에 스마트물류 활용 기업 유치와 일자리 창출에 필요					
				물류인프라 한계 극복(개별기업 인프라 한계를 관 주도 대응) 정부의 디지털 뉴딜 정책 부합(정부예산확보 용이)					
				전북도 중심의 물류지도 구성 필요(첨단물류가 가능한 전북도 이미지 제고)					
				전북도 인건비 상승, 고령화, 저출산 등 사회적 문제 대응 필요 한중 무역량 증가에 대응·해상·육상 첨단복합물류허브 발전					
				의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요 급증(국가식품클러스터 연계)					
				농생명산업(식품산업) 특화지역으로 콜드체인 스마트물류 기술 특성화 가능					

※ 총 문항 수는 **9개**로 순위 작성 시 **1위부터 9위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

2-2. 전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야(필요한 분야)에 대한 1차 전문가 조사결과입니다.
기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				전라북도 스마트물류 도입분야	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				국가식품산업클러스터 연계 식품산업(농생명산업) 스마트콜드체인					
				자동차 산업(자율주행차, 전기자동차클러스터-군산 등)					
				드론					
				재생에너지 산업(새만금재생에너지단지 조성사업)					
				전자상거래(한·중 해상전자상거래 통관물류기지)					

※ 총 문항 수는 **5개**로 순위 작성 시 **1위부터 5위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

2-3. 전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야(생활물류분야)에 대한 1차 전문가 조사결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				생활물류 영역에서 전북도가 시도할 수 있는 사업 아이템	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순 위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				콜드체인 빅데이터 센터(콜드체인 정보제공-식품안전배달조회)					
				회수가능한 콜드체인 패키징					
				식품·식자재·특산물 판매 및 배송 플랫폼(지역특성화 공공배달앱)					
				콜드체인 스타트업 혁신센터(테스트베드, 인증체계 구축 등)					
				복합 풀필먼트 사업(지역여건 고려 생산, 유통, 소비 시간 단축)					
				중소물류업체를 위한 공동 플랫폼 구축 지원(디지털 격차 해소)					
				생활물류 스타트업 지원					
				신선식품 스마트수출물류시스템 개발·구축(중국 익일배송-카페리)					
				스마트·생활물류 전문인력양성사업(대학·기업 연계, 재직자 직무전환 교육, 직업 체험관 운영 등)					
				물류창고의 스마트물류센터 전환 지원					

※ 총 문항 수는 10개로 순위 작성 시 1위부터 10위 순으로 작성해 주시면 됩니다.

3-1. 실제 특화산업의 물류서비스가 스마트화 될 경우 기대되는 효과와 우려되는 문제점(기대효과)에 대한 1차 전문가 조사결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				특화산업 스마트물류서비스 기대효과	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순 위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				식품산업 경쟁력 제고(수출입 증대, 콜드체인 기술표준화 주도, 소비자 안심증대, 신규파생비즈니스 창출, 산업의 첨단화 도모, 정보공유 등)					
				공동창고, 공동장비 활용 등 식품산업 효율성 제고					
				영세한 물류산업의 고부가가치 서비스 산업 전환					
				매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여					
				관련 일자리 증대(인구유입)					
				지역민 혜택 증대					

※ 총 문항 수는 6개로 순위 작성 시 1위부터 6위 순으로 작성해 주시면 됩니다.

3-2. 실제 특화산업의 물류서비스가 스마트화 될 경우 기대되는 효과와 우려되는 문제점(문제점)에 대한 1차 전문가 조사결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				특화산업 스마트물류서비스 문제점	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				안정화 단계까지 비용부담(개발비, 운영비, 유지비 등)					
				콜드체인 물류과정 투명화에 따른 일부 물류기업 반발 예상(참여기업 협력 한계)					
				자동화, 디지털 전환에 따른 전문인력 부재(스마트콜드체인 역량 부족)					
				중소(물류)기업 소멸 가능 대비					
				지역기업의 역량 한계: 외부(전북도외, 외국)기업 주도의 단발성 프로젝트로 실효성 낮아질 수 있음, 적대적 M&A 우려					
				예산확보 한계(타 지역 견제)					

※ 총 문항 수는 **6개**로 순위 작성 시 **1위부터 6위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

4-1. 전북형 스마트물류전략 수립·추진될 경우 기대할 수 있는 성과(물류운영성과)에 대한 1차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				전북형 스마트물류전략 기대성과-물류운영	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				물류서비스 만족도 제고					
				물류서비스 신뢰도 향상					
				제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화(효율성 제고, 손실·폐기 감축, 비용절감)					
				안전한 스마트 콜드체인 시스템 구축					
				스마트물류기반 신규산업 발굴 및 산업저변 확장					
				물류 현장 안전성 제고					

※ 총 문항 수는 **6개**로 순위 작성 시 **1위부터 6위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

4-2. 전북형 스마트물류전략 수립 추진될 경우 정부와 지자체에서 직간접적으로 물류 관련된 정책 추진(물류 정책성과)에 대한 1차 전문가 조사결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				전북형 스마트물류전략 기대성과-물류정책	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
					신선물류(식품산업) 분야 첨단 일자리 창출·환경개선				
				지역 특화산업(식품산업 및 연관산업)·신산업 발전					
				콜드체인 스마트물류 기술 표준 수립					
				국가물류비용 절감					
				국가 스마트물류체계 구축(4차산업혁명시대 디지털 전환, 경쟁력 제고)					
				지자체 기업유치 긍정적 효과(지역경제 활성화, 산업 활성화, 인구유입)					
				지자체 첨단 물류 이미지 제고					

※ 총 문항 수는 7개로 순위 작성 시 1위부터 7위 순으로 작성해 주시기 바랍니다.

5. 식품산업 중심(국가식품클러스터 연계)의 스마트 콜드체인 시스템 구축과 운영 경쟁력 제고를 위하여 전북도, 관계기관의 대응전략을 자유롭게 제안해 주시기 바랍니다.

☞ 전라북도 스마트 콜드체인 시스템 구축 고려사항(준비-구축단계):

☞ 전라북도 스마트 콜드체인 시스템 운영 경쟁력 제고방안(구축 후 운영단계):

※ 참고: 본 조사는 다수 응답자의 국가식품산업클러스터(익산시 소재) 중심의 스마트 콜드체인 시스템 구축·운영의 지역 특화가능성을 종합하여 발전전략을 모색하기 위한 사전조사입니다. 취합 후 3차 조사에서 2차 조사와 같은 동의, 중요성 등 평가를 추진할 계획입니다. 끝.

Serial No. _____

전라북도 스마트물류산업 발전전략 수립을 위한 제3차 전문가 조사 질문지

안녕하십니까? 여러 가지 업무로 인해 바쁘신 와중에 귀중한 시간을 내주셔서 대단히 감사합니다.

제1차 전문가 조사에 응해주심에 진심으로 감사드립니다. 제3차 전문가 조사는 제2차 조사에서 나온 국내 전문가의 영역별 답변을 종합한 질문에 대하여 응답자의 동의여부, 중요도 여부를 검토하고, 스마트 콜드체인 시스템 구축전략 구상을 위한 객관식 설문으로 구성하였습니다.

귀하의 답변은 비밀이 보장되며 바쁘시더라도 빠진 문항 없이 가급적 구체적이고 성실하게 답변하여 주시면 감사하겠습니다.

2021. 3.

전북연구원 나정호 부연구위원(회신처: _____, 문의전화: _____)

※ 본 질문지는 총 6매로 구성되어 있습니다!

1-1. 스마트물류 도입을 고려하는 내외부의 환경변화 요인(기업내부여건)에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해 주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	기업내부여건	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.7	인건비 상승(기업운영 비용 상승, 비용절감)	3.7	76	2
3.2	생산가능 인구 부족(고령화, 노동집약형 업무기피 등)	3.3	67	4
2.9	인적자원의 관리 문제(전문인력 확보 한계)	2.9	49	7
2.8	감염병(코로나19)에 의한 대면작업 최소화 요구	2.8	53	6
2.7	사회적 문제(택배산업 과로사, 화물차 운전자 낮은 수입 등)	2.6	43	8
3.4	고객서비스 향상(신속·정확한 대응, lastmile delivery에 대한 중요성 증대)	3.5	79	1
3.3	디지털 물류기술 발전(고객맞춤형 물류서비스, 물류플랫폼, 빅데이터 기반 예측물류, 콜드체인 역량 등)	3.3	68	3
3.1	기업간 경쟁대응(기업의 디지털화, 기술경쟁시대 대응 등)	3.1	56	5
2.7	스마트물류시스템 도입 비용(초기투자비용, 유지관리비용 등 기업의 재무역량 고려하여 도입여부 결정)	2.3	35	9
2.6	제조와 물류 통합 가속화 대응	2.4	24	10

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

1-2. 스마트물류 도입을 고려하는 **내외부의 환경변화 요인(외부환경변화·지역여건)**에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	외부환경변화·지역여건	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.6	비대면 물류수요 증가(코로나19, 비대면시대 지속, 직거래-해외직구-증가, 오프라인 매장에서 온라인 판매채널 전환 등)	3.5	82	2
3.6	물류서비스 품질제고 수요 증가(콜드체인 모니터링, 도시형 수요기반 라스트마일 배송 요구, 풀필먼트 센터 투자 확대 등)	3.6	82	1
3.5	스마트물류기술 발전(배달로봇, 드론, 오픈마켓형 물류플랫폼-물류데이터 통합관리, 지하물류 활용 가능성 증대, 친환경·자동화 관련 기술발전 등)	3.4	77	3
2.7	메가도시화(저출산, 고령화)에 따른 좁은 도시공간 물류 효율 극대화 여건	2.7	49	6
2.9	친환경·자동화 요구에 대한 사회적 요구(기후변화 대응)	2.8	53	5
3.0	글로벌 물류기업의 시장 확장(선도기업-아마존, 쿠팡 등-의 물류 집중 투자를 통한 주도권 확보)	2.9	56	4
2.9	스마트물류 활용 산업영역 확장(예: 모빌리티 산업 확대)	2.8	48	7
2.5	한중간 무역량 증가 효율적 대응(서해안권역 지자체 여건)	2.2	32	9
2.7	지역특화산업 중심의 정부예산 지원(지역특화산업 활성화, 지역산업 연계성)	2.6	41	8
2.6	지자체 단위 스마트물류 필요성에 대한 이해도 부족	2.3	30	10

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

2-1. **전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야(도입 필요성)**에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	전라북도 스마트물류 도입 필요성	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.7	지역특화산업 발전(기존산업/한계산업 체질 개선)에 스마트물류 활용	3.6	67	3
3.1	기업 유치와 일자리 창출에 필요	3.0	47	5
2.7	물류인프라 한계 극복(개별기업 인프라 한계를 관 주도 대응)	2.8	33	7
3.1	정부의 디지털 뉴딜 정책 부합(정부예산확보 용이)	3.1	54	4
3.0	전북도 중심의 물류지도 구성 필요(첨단물류가 가능한 전북도 이미지 제고)	2.8	41	6
2.5	전북도 인건비 상승, 고령화, 저출산 등 사회적 문제 대응 필요	2.6	31	8
2.4	한중 무역량 증가에 대응: 해상·육상 첨단복합물류허브 발전	2.6	31	9
3.5	의약품, 신선식품 등 콜드체인 수요 급증(국가식품클러스터 연계)	3.7	72	2
3.6	농생명산업(식품산업) 특화지역으로 콜드체인 스마트물류 기술 특성화 가능	3.8	74	1

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

2-2. **전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야(필요한 분야)**에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	전라북도 스마트물류 도입분야	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.8	국가식품산업클러스터 연계 식품산업(농생명산업) 스마트콜드체인	4.0	50	1
2.9	자동차 산업(자율주행차, 전기자동차클러스터-군산 등)	2.8	29	3
2.0	드론	1.9	12	5
2.7	재생에너지 산업(새만금재생에너지단지 조성사업)	2.8	27	4
3.1	전자상거래(한·중 해상전자상거래 통관물류기지)	3.2	32	2

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

2-3. **전라북도에 스마트물류 도입이 필요한 이유와 분야(생활물류분야)**에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	생활물류 영역에서 전북도가 시도할 수 있는 사업 아이템	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.3	콜드체인 빅데이터 센터(콜드체인 정보제공-식품안전배달조회)	3.4	70	1
3.0	회수가능한 콜드체인 패키징	2.8	51	6
3.2	식품·식자재·특산물 판매 및 배송 플랫폼(지역특성화 공공배달앱)	3.1	63	5
3.2	콜드체인 스타트업 혁신센터(테스트베드, 인증체계 구축 등)	3.2	64	4
3.0	복합 풀필먼트 사업(지역여건 고려 생산, 유통, 소비 시간 단축)	2.8	48	8
2.9	중소물류업체를 위한 공동 플랫폼 구축 지원(디지털 격차 해소)	3.1	65	3
2.7	생활물류 스타트업 지원	2.7	34	10
3.3	신선식품 스마트수출물류시스템 개발·구축(중국 익일배송-카페리)	3.1	68	2
3.0	스마트·생활물류 전문인력양성사업(대학·기업 연계, 재직자 직무전환 교육, 직업 체험관 운영 등)	3.1	49	7
2.9	물류창고의 스마트물류센터 전환 지원	2.8	41	9

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

3-1. 실제 특화산업의 물류서비스가 스마트화 될 경우 기대되는 효과와 우려되는 문제점(기대효과)에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	특화산업 스마트물류서비스 기대효과	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.9	식품산업 경쟁력 제고(수출입 증대, 콜드체인 기술표준화 주도, 소비자 안심증대, 신규파생비즈니스 창출, 산업의 첨단화 도모, 정보공유 등)	3.9	54	1
3.3	공동창고, 공동장비 활용 등 식품산업 효율성 제고	3.2	31	4
3.1	영세한 물류산업의 고부가가치 서비스 산업 전환	2.9	28	5
3.3	매출증대, 판로확대, 생산성 증대 기여	3.3	42	2
3.1	관련 일자리 증대(인구유입)	3.1	32	3
2.8	지역민 혜택 증대	2.9	23	6

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

3-2. 실제 특화산업의 물류서비스가 스마트화 될 경우 기대되는 효과와 우려되는 문제점(문제점)에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	특화산업 스마트물류서비스 문제점	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.5	안정화 단계까지 비용부담(개발비, 운영비, 유지비 등)	3.6	47	1
2.5	콜드체인 물류과정 투명화에 따른 일부 물류기업 반발 예상(참여기업 협력 한계)	2.5	27	5
3.2	자동화, 디지털 전환에 따른 전문인력 부재(스마트콜드체인 역량 부족)	3.2	38	3
2.2	중소(물류)기업 소멸 가능 대비	2.2	19	6
2.9	지역기업의 역량 한계: 외부(전북도외, 외국)기업 주도의 단발성 프로젝트로 실효성 낮아질 수 있음, 적대적 M&A 우려	3.0	34	4
2.9	예산확보 한계(타 지역 견제)	3.3	45	2

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

4-1. 전북형 스마트물류전략 수립·추진될 경우 기대할 수 있는 성과(물류운영성과)에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	전북형 스마트물류전략 기대성과-물류운영	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.2	물류서비스 만족도 제고	3.3	38	2
3.1	물류서비스 신뢰도 향상	3.2	37	4
3.3	제조·물류기업 경쟁력 강화·고도화(효율성 제고, 손실·폐기 감축, 비용절감)	3.2	38	3
3.6	안전한 스마트 콜드체인 시스템 구축	3.6	40	1
3.3	스마트물류기반 신규산업 발굴 및 산업저변 확장	3.3	34	5
2.8	물류 현장 안전성 제고	2.8	23	6

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

4-2. 전북형 스마트물류전략 수립·추진될 경우 정부와 지자체에서 직간접적으로 물류 관련된 정책 추진(물류정책성과)에 대한 2차 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 내용을 확인해주시고, 관련 의견이 있는 경우 아래에 작성해주시기 바랍니다.

동의여부 (4점척도)	전북형 스마트물류전략 기대성과-물류정책	중요도 (4점척도)	점수	순위
3.8	신선물류(식품산업) 분야 첨단 일자리 창출·환경개선	3.6	56	2
3.9	지역 특화산업(식품산업 및 연관산업)·신산업 발전	3.9	61	1
2.7	콜드체인 스마트물류 기술 표준 수립	2.5	29	6
2.7	국가물류비용 절감	2.2	20	7
3.0	국가 스마트물류체계 구축(4차산업혁명시대 디지털 전환, 경쟁력 제고)	2.8	35	4
3.3	지자체 기업유치 긍정적 효과(지역경제 활성화, 산업 활성화, 인구유입)	3.1	47	3
2.9	지자체 첨단 물류 이미지 제고	2.8	32	5

☞ 결과에 대한 의견(있는 경우만 작성):

5-1. 전라북도 스마트 콜드체인 시스템 구축 고려사항(준비-구축단계)에 대한 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				전라북도 스마트 콜드체인 시스템 구축 고려사항(준비-구축단계)	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				스마트 콜드체인 시스템 도입·운영 관련 중장기 로드맵 구축					
				전라북도 특성에 맞는 콜드체인 산업 수요조사 및 추진계획 수립					
				예산확보, 규제완화, 법·제도 정비 등 행정지원사항에 대한 대비					
				스마트 콜드체인 시스템 구축 우선 대상 품목, 운영기업 선정(중견, 대기업 참여 필요/ 역량, 신뢰성, 사후관리방안 검토)					
				표준모델 수립 및 시범적용을 위한 테스트베드 구축 필요					
				스마트 시스템 도입에 따른 저항성(인력대체효과 노동자 저항) 대비 및 기존 기업의 수용도 분석					
				생산지-물류거점-소비자물류센터 연계 스마트 콜드체인 시스템 개발기업 및 전문인력 확보					
				ICT, 블록체인, 저온숙성 등 콜드체인 전문가 TFT 운영 및 협력체계 구축					
				전북도내 산학연 협의체 구성: 기술분석, 연구개발 과제 발굴, 실증화 추진					
				식품수출 가능 지역(중국, 동남아 등에 대한 사전시장조사, 모니터링 추진					

※ 총 문항 수는 **10개**로 순위 작성 시 **1위부터 10위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

5-2. 전라북도 스마트 콜드체인 시스템 운영 경쟁력 제고방안(구축 후 운영단계)에 대한 전문가 조사 결과입니다. 기재된 요소에 대한 동의여부와 중요성 정도, 순위를 표기해 주시기 바랍니다.

동의여부 적극반대 ↔ 적극동의				전라북도 스마트 콜드체인 시스템 경쟁력 제고방안(구축 후 운영단계)	중요도 매우낮음 ↔ 매우높음				순위
1	2	3	4		1	2	3	4	
				콜드체인 시스템 자체 표준정립 및 지속적 지원, 사후관리방안					
				전문기관(스마트 콜드체인 시스템 운영지원센터) 설치, 전문성·지속성 확보					
				중장기 로드맵 수립 및 인내자본 확보 자구노력 필요					
				지자체(전북도) 차원의 사업 적극성 확보(예산투입, 사업단 운영 등)					
				운영 및 현안대응을 위한 지역기업, 공공기관, 관, 대학 등 협력체계 구축(관련 기관, 전문가 워킹그룹 운영)					
				인접 국가 연계 SCM 전략, 연관산업 네트워크 확장전략 수립					
				운영·참여기업의 적극성 제고(매칭펀드, 전문인력투입 요구 등)					
				스마트 콜드체인 빅데이터 활용시스템 구축					
				전문인력양성(교육·훈련) 프로그램 확대 및 관련 일자리 창출 지원					

※ 총 문항 수는 **9개**로 순위 작성 시 **1위부터 9위 순**으로 작성해 주시기 바랍니다.

3차례에 걸친 전문가 조사에 응해 주심에 진심으로 감사드립니다!