

Policy



ISSUE

2018
정책이슈리포트

제4차 산업혁명 도래에
따른 해양·항만산업의
발전 전략



REPORT

REPORT

제4차 산업혁명 도래에 따른 해양·항만산업의 발전 전략

연구진

박 승 규(한국지방행정연구원 연구위원)

김 도 형(한국지방행정연구원 연구원)

CONTENTS

| | |
|------------------------|----|
| I) 해양산업 특성 | 01 |
| ① 4차 산업혁명과 해양·항만산업 특성 | 01 |
| ② 관련정책 검토 | 05 |
| ③ 관련법 및 규제 현황 | 13 |
| II) 해외사례 | 23 |
| ① 4차혁명 관련 해외사례 | 23 |
| ② 항만지원관련 해외사례 | 31 |
| III) 발전전략 | 41 |
| ① 국가주도 발전방향 | 41 |
| ② 부산주도 발전방향 | 47 |
| IV) 발전방향별 파급효과 | 51 |
| ① 파급효과 분석방안 | 51 |
| ② 긍정/부정적 효과 및 경제적 파급효과 | 58 |



I 해양산업 특성

① 4차 산업혁명과 해양·항만산업 특성

④ 4차 산업혁명 필요성 및 개념

1 4차 산업혁명 도입의 필요성

- 가전, IT 및 통신 기기, 장비제조 등의 제조업과 초지능성과 초연결성의 결합 가능성이 큰 서비스업 등 업계 차원에서도 4차 산업혁명의 기술 도입에 관한 연구를 진행하고 영향을 파악하기 위해 노력 중
- 반면, 4차 산업혁명에 대한 정확한 개념 파악과 영향분석은 부족한 상황이며, 향후 4차 산업혁명이 생산구조, 노동구조를 포함하여 사회 전반에 미치는 파급력의 정도와 영향의 방향성이 불확실하다는 점에서 4차 산업혁명에 대한 논의는 전(全) 산업과 영역에서 진행 중

2 4차 산업혁명 개념

- 4차 산업혁명은 물리세계, 디지털세계, 그리고 생물 세계가 융합되어, 경제와 사회의 모든 영역에 영향을 미치게 하는 새로운 산업시대를 지칭
- 4차 산업혁명을 인공지능(AI)과 기계학습(ML), 로봇공학, 나노기술, 3D 프린팅, 유전학, 생명공학기술 등의 분야와 기술이 경계를 넘어 분야 간 융·복합을 통해 발전해나가는 기술혁신의 패러다임으로 정의(세계경제포럼, 2016)
- 1차 산업혁명의 기계화, 2차 산업혁명의 대량생산화, 3차 산업혁명의 정보화에 이은 4차 산업혁명은 물리사물인터넷(IoT), 로봇공학, 가상현실(VR) 및 인공지능(AI)과 같은 혁신적인 기술이 우리가 살고 일하는 방식을 변화시키는 현재 및 미래를 의미

- 디지털 혁명(Digital Revolution)이라고 하는 3차 산업혁명이 일으킨 컴퓨터와 정보 기술(IT)의 발전이 계속 이루어지고 있는 형태이지만 발전의 폭발성과 파괴성 때문에 3차 산업 혁명이 계속 된다고 하기 보다 새로운 시대로 여겨진다. 참고로 독일에서는 산업4.0(Industry 4.0)이라고 지칭

3 해양·항만관련 4차 산업혁명 개념

- 제조업과 서비스업의 융합
 - 제품과 서비스의 결합을 통해 차별화된 경쟁력을 확보로 제조의 서비스화
 - 제품에 지능형 정보통신 기술의 접목으로 파생되는 연관서비스 확대
- 서비스업의 고도화
 - 융합형 서비스업의 창출로 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷, 로봇기술 등이 금융, 의학, 에너지, 교육, 공공 행정서비스 등에 적용되어 기존 서비스업의 고도화와 새로운 융합형 서비스 제공
- 친환경 및 고효율성 강조
 - 빅데이터, 사이버-물리시스템(Cyber-Physical System), IoT 등의 주요 4차산업혁명 기술은 생산과 소비를 비롯한 전 영역의 최적화와 예측 가능성을 높임으로써 불필요한 자원, 시간 및 비용을 감소시키고 저탄소 사회로 이행 촉진

8 부산시 해양·항만관련 산업

1 전체 산업 특화도

■ 해양·항만관련 산업의 지속적인 낮은 특화도

- 부산시의 해양관련 산업이 포함되어 있는 제조업 분야의 특화도는 사업체 기준으로 점진적인 특화도의 감소, 종사자 기준으로는 다소 증가에 직면해 있으나 총체적인 특화도는 낮게 형성되어 기반이 미비

Ⅰ 부산시 산업 특화도 Ⅰ

| 구분 | 사업체 기준 | | | 종사자 기준 | | |
|------------------------|--------|------|------|--------|------|------|
| | 2006 | 2011 | 2016 | 2006 | 2011 | 2016 |
| 농업, 임업및어업 | 0.57 | 0.47 | 0.30 | 1.29 | 1.59 | 1.19 |
| 광업 | 0.03 | 0.08 | 0.09 | 0.02 | 0.07 | 0.09 |
| 제조업 | 1.01 | 1.02 | 0.99 | 0.79 | 0.81 | 0.81 |
| 전기, 가스, 증기및수도사업 | 0.54 | 0.49 | 0.43 | 0.82 | 1.06 | 1.05 |
| 하수·폐기물처리, 원료재생및환경복원업 | 0.78 | 0.79 | 0.73 | 1.13 | 1.01 | 0.95 |
| 건설업 | 0.78 | 0.82 | 0.88 | 0.97 | 0.92 | 1.03 |
| 도매및소매업 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.18 | 1.14 | 1.10 |
| 운수업 | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 1.51 | 1.54 | 1.49 |
| 숙박및음식점업 | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 1.07 | 1.09 | 1.08 |
| 출판, 영상, 방송통신및정보서비스업 | 0.63 | 0.56 | 0.59 | 0.53 | 0.44 | 0.44 |
| 금융및보험업 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.00 | 1.06 | 1.06 |
| 부동산업및임대업 | 0.80 | 0.88 | 1.03 | 0.90 | 1.03 | 1.07 |
| 전문, 과학및기술서비스업 | 0.87 | 0.85 | 0.91 | 0.74 | 0.63 | 0.67 |
| 사업시설관리및사업지원서비스업 | 1.25 | 1.19 | 1.10 | 1.22 | 1.17 | 1.09 |
| 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 | 0.71 | 0.73 | 0.79 | 0.91 | 0.96 | 0.94 |
| 교육 서비스업 | 0.90 | 0.91 | 0.93 | 0.97 | 0.97 | 0.98 |
| 보건업 및 사회복지 서비스업 | 0.88 | 0.83 | 0.85 | 1.02 | 1.07 | 1.09 |
| 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업 | 0.95 | 0.89 | 0.86 | 0.93 | 0.88 | 0.88 |
| 협회및단체, 수리 및 기타 개인 서비스업 | 1.01 | 1.02 | 1.04 | 1.07 | 1.10 | 1.12 |

■ 관련 산업 특화도

- 해양·항만관련 산업을 물류, 수산, 기술, 조선, 관광, 기타로 구분할 경우 항만물류업, 수산물유통및판매업, 숙박및음식점업, 선박건조및조선기자재제조업의 사업체 및 종사자가 전체 관련 산업의 80% 이상을 차지

I 부산시 해양산업 변화 추이 I

(단위: 개, %)

| 산업구분 | 관련 산업 | 사업체 기준 | | | 종사자 기준 | | |
|--------|-------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2011 | 2014 | 2017 | 2011 | 2014 | 2017 |
| | 합계 | 25,446 | 26,608 | 26,776 | 143,272 | 152,739 | 154,086 |
| 해운항만물류 | 해운·항만물류업 | 3,801 (14.9) | 3,643 (13.7) | 3,547 (13.2) | 42,823 (29.9) | 45,495 (29.8) | 45,266 (29.4) |
| | 해양금융서비스업 | 28 (0.1) | 16 (0.1) | 28 (0.1) | 204 (0.1) | 91 (0.1) | 206 (0.1) |
| | 해양정보기술업 | 27 (0.1) | 32 (0.1) | 40 (0.1) | 385 (0.3) | 290 (0.2) | 486 (0.3) |
| 수산 | 어업 | 77 (0.3) | 70 (0.3) | 57 (0.2) | 4,461 (3.1) | 3,504 (2.3) | 3,595 (2.3) |
| | 수산물가공업및수산물식품업 | 362 (1.4) | 407 (1.5) | 335 (1.3) | 4,799 (3.3) | 5,723 (3.7) | 5,799 (3.8) |
| | 수산물유통및판매업 | 5,140 (20.2) | 5,285 (19.9) | 5,129 (19.2) | 12,206 (8.5) | 12,688 (8.3) | 13,219 (8.6) |
| | 수산물관련용품제조·공급업 | 1,054 (4.1) | 624 (2.3) | 611 (2.3) | 4,205 (2.9) | 2,996 (2) | 2,857 (1.9) |
| | 수산물금융서비스업 | 61 (0.2) | 55 (0.2) | 61 (0.2) | 570 (0.4) | 536 (0.4) | 556 (0.4) |
| 해양과학기술 | 해양바이오관련업 | 32 (0.1) | 50 (0.2) | 31 (0.1) | 427 (0.3) | 440 (0.3) | 350 (0.2) |
| | 해양에너지관련업 | - | - | - | - | - | - |
| | 그밖의해양과학기술분야 연구개발업 | 52 (0.2) | 66 (0.2) | 60 (0.2) | 664 (0.5) | 701 (0.5) | 812 (0.5) |
| 조선 | 선박건조및조선·기자재제조업 | 1528 (6) | 1524 (5.7) | 1517 (5.7) | 19435 (13.6) | 18403 (12) | 17118 (11.1) |
| | 해양장비·플랜트제조업 | 0 (0) | 3 (0) | 1 (0) | - | 20 (0) | 2 (0) |
| | 해양레저장비제조업 | 29 (0.1) | 38 (0.1) | 40 (0.1) | 210 (0.1) | 160 (0.1) | 296 (0.2) |
| | 선박및해양관련기자재수리및 판매,임대업 | 1,012 (4) | 1,972 (7.4) | 1,903 (7.1) | 7,679 (5.4) | 13,466 (8.8) | 12,585 (8.2) |
| 해양관광 | 해양레저·스포츠업 | 373 (1.5) | 374 (1.4) | 386 (1.4) | 1,095 (0.8) | 1,000 (0.7) | 1,040 (0.7) |
| | 해양관광관련숙박및음식점업 | 11,484 (45.1) | 12,051 (45.3) | 12,592 (47) | 36,350 (25.4) | 40,305 (26.4) | 42,222 (27.4) |
| | 그밖의해양관광관련서비스업 | 16 (0.1) | 10 (0) | 21 (0.1) | 83 (0.1) | 113 (0.1) | 286 (0.2) |
| 기타해양산업 | 해양문화업 | 3 (0) | 7 (0) | 7 (0) | 12 (0) | 77 (0.1) | 113 (0.1) |
| | 해양관련공공행정 | 207 (0.8) | 220 (0.8) | 257 (1) | 4,901 (3.4) | 4,599 (3) | 5,216 (3.4) |
| | 해양개발업(건설포함) | 117 (0.5) | 117 (0.4) | 102 (0.4) | 2,185 (1.5) | 1,545 (1) | 1,458 (0.9) |
| | 해양환경업 | 37 (0.1) | 38 (0.1) | 45 (0.2) | 526 (0.4) | 524 (0.3) | 526 (0.3) |
| | 해양과관련된자원관리및 보전과관련된산업 | 6 (0) | 6 (0) | 6 (0) | 52 (0) | 63 (0) | 78 (0.1) |

2 관련정책 검토

4차 산업혁명 및 해양·항만 관련정책 및 계획 검토

1 중앙/지방 4차혁명 관련 정책 및 계획

■ 혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획(4차산업혁명위원회)

• 배경

- 최근 우리나라는 저성장 및 사회문제 심화의 경제와 사회의 구조적이고 복합적인 위기상황에 직면
- 4차 산업혁명을 국가 성장 패러다임의 새로운 전환 기회로 활용하여 '경제·사회의 구조적 과제'를 해결하고 산업체질 개선과 국민 삶의 질 향상을 실현을 도모

• 계획내용

- 지능화 혁신을 통해 산업의 생산성과 글로벌 경쟁력을 제고하고, 지능화 기술 R&D에 투자하여 기술 경쟁력을 확보
- 5G 조기 상용화, 주요 산업별 빅데이터 전문센터 육성, 규제 샌드박스 도입 등 혁신 친화적으로 규제·제도를 전면 재설계
- 의료, 제조, 이동체, 에너지, 금융·물류, 농수산업, 시티, 교통, 복지, 환경, 안전, 국방 등 사회 전 방면에 걸쳐 4차 산업혁명과 접목 가능한 영역에 혁신을 장려 및 도모

• 기대효과

- 4차 산업혁명의 경제적 효과는 '22년 기준 최대 128조원 발생이 예상
- '22년까지 신규 일자리 창출은 신규매출 증대 예측치에 따라 16.2~37.1만명에 달할 것으로 전망

■ 국토교통 4차 산업혁명 대응 전략(국토교통부)

- 배경
 - 4차 산업혁명에 대응하기 위하여 경제·사회 전반을 포괄하는 '4차 산업혁명 종합 대책'을 마련하여 4차 산업혁명 장애요인을 해결하고 경제·사회 시스템을 리모델링
- 계획내용
 - 신산업 Total Test-Bed 구축, 도시운영 + ICT를 융복합한 스마트 시티, 공간정보 융복합 서비스 제공 기반 조성 등으로 스마트 국토 조성
 - AI·빅데이터를 활용한 교통서비스 혁신과 자율자동차, 무인비행체, 물류서비스 산업 육성 및 도로·철도·항공 운영 서비스 효율화 추진
 - 공공 인프라의 안전성과 효율성을 높이고 민간의 창의적 도전을 위한 여건과 환경을 조성
- 기대효과
 - 공공서비스 혁신과 산업 경쟁력 제고를 통해 국민 삶의 질 제고
 - 국토교통 산업의 4차 산업혁명 대응을 위한 여건 조성

■ 4차 산업혁명 시대 신산업 창출을 위한 정책과제(산업통상자원부)

- 배경
 - 4차 산업혁명 등 글로벌 환경 변화에 따라 산업 대변혁 시대가 도래하고 있으며, 이러한 산업 트렌드에 우리 산업도 빠르게 대응해야하는 중차대한 시점
- 계획내용
 - 전기·자율차, 스마트·친환경선박, 로봇, 바이오헬스, 에너지 신산업 등 12대 신산업 분야의 일자리를 창출하고, 이러한 신산업을 중심으로 산업구조 고도화
 - 신산업 중심의 과감한 규제완화와 개방적 투자환경 조성, 융합 얼라이언스 확산 및 융합 촉진 데이터 활용 기반 확대
 - 핵심인력 공급기반 구축과 더불어 혁신적이며 도전적인 R&D 추진으로 기술개발 역량 강화

- 기대효과
 - 국가 경제의 성장을 견인할 12대 신산업 분야의 비중 확대
 - 신산업 분야의 일자리 38만개 창출

■ 2018년 정보화 시행계획(인천광역시)

- 배경
 - 급변하는 대내외 환경 변화에 대응하여 지능정보기술을 활용한 시민 행복 정보서비스를 발굴할 필요성 및 4차 산업혁명에 발맞춘 지역산업을 육성
- 계획내용
 - 4차 산업혁명의 주요기술(빅데이터, 드론, 로봇 등)을 활용한 스마트한 공공서비스 및 스마트시티 구축
 - 행정, ICT 인프라 구축, 신산업 육성, 정보 인프라 확충 등 4대 정보화 사업 추진
 - 제4차 산업혁명 기반의 미래 신산업 육성을 위한 지역 SW기업 성장 지원 및 융합 클러스터 구축, 로봇산업 육성 등
- 기대효과
 - 스마트한 시민 행복 공공정보서비스 구축과 스마트시티 조성을 통한 맞춤형 공공서비스 확대
 - 차세대 ICT 인프라 및 미래 첨단도시 기반 조성과 4차 산업혁명을 선도하는 지역으로 도약

■ 2018 경남지역산업진흥계획(경상남도)

- 배경
 - 지역 주력산업들이 대형 산업들에 집중되어 있으며, 조선, 기계 등 세계적인 경기에 민감한 산업들이 많아 지역경제가 세계 경기에 좌우되는 경향이 있음
 - 변화를 선도하며 글로벌 역량을 보유한 핵심기업군이 부족하고, 지역의 스타(앵커) 기업을 육성하는 시스템이 부재

- 계획내용
 - 주력산업을 기존 5개(지능형생산기계, 기계소재부품, 항공우주, 풍력부품, 항노화 바이오)에서 4개(지능형기계, 항공, 나노융합부품, 항노화바이오)로 조정하여 대표 산업에 대한 투자 대비 효율성 제고
 - 생산·인증·연구 체계를 구축하여 대기업 및 중소기업 동반성장이 가능한 인프라를 조성하고 4차 산업형 융·복합 기술개발로 신산업 창출
 - 기술서비스 강화를 통한 신규 비즈니스 확대와 개방·융합·협업을 통하여 기업육성 체계를 정립하고, 이를 통하여 지역 스타기업 육성
- 기대효과
 - 4차 산업혁명에 대응한 지역 주력산업들의 고부가가치화 및 기계산업의 도약을 통한 지역경제 활성화 및 일자리 창출
 - 글로벌 첨단기계산업 생태계 조성을 통한 대중소 상생협력 기업 발굴 및 육성

■ 울산비전2040(울산광역시)

- 배경
 - 2008년 글로벌 금융위기와 최근 조선업 위기상황 등 불확실한 경제상황을 슬기롭게 극복할 선제적 전략 수립이 필요
 - 저출산·고령화 사회에 적응하는 새로운 도시성장 패러다임 전환이 필요하며, 저성장, 고령화에 부합하는 사회시스템을 구축하고 질적성장 및 지속가능한 발전 추구
- 계획내용
 - 4차 산업혁명 선도 신산업(바이오메디컬산업) 육성을 통한 미래성장동력 확보
 - 울산항 기능 개선, 지역자원과 연계한 항만배후비즈니스 기능 확대를 통해 울산항의 고부가가치화를 추진하여 해양항만 경쟁력 강화
 - 석유화학산업의 생산공정 고도화 및 4차 산업혁명 대응 정밀화학 R&D 지원확대, 미래자동차시장에 대응할 수 있는 기술력 확보

- 기대효과
 - 울산의 도시공간, 교통, 산업시설 등의 ICT기반 초연결과 지능화를 통한 4차 산업혁명 선도 도시 인프라 확충
 - 미래자동차 기술경쟁력 확보 및 자동차 도시브랜드와 관광자원의 융복합을 통한 고부가서비스산업 육성

2 항만관련 4차혁명 관련 정책 및 계획

■ 시민과 함께하는 부산항, 세계로 나아가는 대한민국(부산시)

- 배경
 - 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT) 기술 등 4차산업혁명 기술을 활용한 스마트 항만으로 조성하여 일자리와 성장을 확보할 수 있는 첨단 항만으로 육성
 - 부산항을 정부와 지자체, 지역사회 모두가 함께 하는 재조해양(再造海洋)의 중심이자 혁신성장으로 육성
- 사업내용
 - 부산항을 스마트 물류기술이 실현되는 혁신항만으로 만든다. 선박, 화물, 하역장비, 트럭 등 항만 내 장비들 간 연결망을 확충해 최적화된 화물처리 시스템을 갖춘 인공지능 항만 조성
 - 항만 내 장비 간 사물인터넷(IoT) 기술 등을 개발하기 위한 '디지털포트 4.0 구축 기술 연구개발을 추진할 계획이다. 장기적으로 스마트시티 기술과 연계해 정보연결 범위를 배후도시까지 확대
 - 2030년까지 항만배후단지를 추가로 공급(427만㎡)해 부산항을 고부가가치 항만 서비스와 화물 창출 기반을 갖춘 종합항만으로 만들어갈 예정
 - 자동화 추진 시 기존 근로자들의 정년을 고려하고, 직종 전환 교육도 실시해 '실직자 없는 자동화' 추진
 - 자율운항선박 출현에 대비한 항만 인프라 조성계획을 수립하고, 배출가스 제로화 항만 실현을 위한 과제를 추진한다. 항만 내 안전운항 기술, 화물 자동하역 기술 등

자율운항선박과 항만 간 연계 기술을 개발하고, 관련 규제를 정비하고 인력양성 프로그램 마련

- 부산시민들이 직접 참여해 물류 중심의 북항을 해양레저, 금융 등 해양서비스 산업의 중심지로 만드는 '북항 일원 통합개발 기본구상'을 수립했다. 올해 기본구상을 보다 구체화해 재개발 기본계획을 수립하고, 민간사업자 공모 추진

- 기대효과

- 신규 개발하는 터미널에 첨단 자동화 시스템을 도입해 항만경쟁력을 높이고, 쾌적한 근로환경과 질 좋은 일자리 마련
- 부산항 신항을 미래 물동량 증가에 대비해 선제적으로 제2신항 개발을 추진하는 등 세계적인 물류 허브로 육성

■ 스마트공장 보급사업(경상남도)

- 배경

- 4차 산업혁명 등 산업환경변화에 대응할 수 있도록 경남의 조선기자재 업체들의 생산성과 효율성 제고 필요

- 사업내용

- 조선기자재 업체를 대상으로 ICT 기술을 접목한 공정혁신 지원으로 기업의 생산성·경쟁력을 높이고, 스마트 공장 저변을 확대
- 지역혁신기관을 통해 조선기자재 업체의 제조공정 분석 후 맞춤형 지원과 종합 컨설팅 지원
- 제품 기획·설계, 제조·공정, 유통·판매 등 소과정을 ICT 기술 통합하여 관리할 수 있도록 공정 개선을 통한 스마트공장 확산

- 기대효과

- 기존 생산시스템에서 4차 산업혁명의 새로운 기술을 도입하여 제조공정을 혁신하고, 공장을 스마트화시킴으로써 생산성과 효율성 향상

- 친환경차량, 기계소재 등과 더불어 지역의 대표산업으로 꼽히는 해양플랜트산업의 구조 고도화 및 지역경제의 성장을 견인하는 원동력 확보

■ 울산항만 프로젝트(울산광역시)

• 배경

- 울산 지역경제가 대외적 환경변화로부터 받는 충격을 완화시키고 안정적 경제성장을 지속하기 위해 서비스산업육성에 관심이 고조되고 있고, 특히 울산항과 동북아오일 사업을 통한 제조업 지원 서비스의 중요성이 높아짐
- 울산항 중심 항만물류서비스의 경쟁력 강화와 동북아오일허브사업의 성공은 울산 지역 기업의 경쟁력을 높이고 고부가 물류 및 금융서비스산업 활성화라는 측면에서 필요

• 사업내용

- 동북아오일허브의 차질없는 인프라 확충 및 오일금융서비스 기반 확충, 항만물류 서비스업의 고부가가치화를 위한 항만기능강화사업 등 추진
- 울산 신항내 대규모 상업용 석유저장시설의 차질없는 구축과 과감한 규제완화와 인센티브 제공으로 오일금융산업 육성
- 항만물류서비스의 경쟁력 강화와 고부가가치를 위한 항만 기능개선, 포트마케팅, 항만배후 비즈니스 기능 확대 추진

• 기대효과

- 동북아오일허브를 통한 석유물류 인프라 확보 및 오일비즈니스 기반 조성
- 울산항만 기능개선 및 지역자원 연계 관광·레저 융복합화

I 4차 산업혁명 관련 국내 주요 대응 I

| 분 야 | | 주요 내용 |
|-----------------------|------------|---|
| 4차 산업혁명 | 4차산업혁명위원회 | • 지능화 혁신을 통해 산업의 생산성과 글로벌 경쟁력을 제고하고, 지능화 기술 R&D에 투자하여 기술 경쟁력을 확보 |
| | 국토교통부 | • 신산업 Total Test-Bed 구축, 도시운영 + ICT를 융복합한 스마트 시티, 공간정보 융복합 서비스 제공 기반 조성 등으로 스마트 국토 조성 |
| | 산업통상자원부 | • 신산업 중심의 과감한 규제완화와 개방적 투자환경 조성, 융합 얼라이언스 확산 및 융합 촉진 데이터 활용 기반 확대 |
| | 인천광역시 | • 4차 산업혁명의 주요기술(빅데이터, 드론, 로봇 등)을 활용한 스마트한 공공서비스 및 스마트시티 구축 |
| | 경상남도 | • 주력산업을 기존 5개에서 4개(지능형기계, 항공, 나노융합부품, 항노화바이오)로 조정하여 대표산업에 대한 투자 대비 효율성 제고 |
| | 울산 | • 4차 산업혁명 선도 신산업(바이오메디컬산업) 육성을 통한 미래성장동력 확보 |
| 4차 산업혁명 + 항만 | 스마트공장 보급사업 | • 조선기자재 업체를 대상으로 ICT 기술을 접목한 공정혁신 지원으로 기업의 생산성·경쟁력을 높이고, 스마트 공장 저변을 확대 |
| | 울산항만 프로젝트 | • 조선해양산업의 ICT 융복합 기술 및 친환경소재 연구개발 강화를 통한 고부가가치 조선 해양산업 육성 및 포스트마켓 기반 조성 |
| | 부산항 미래비전 | • 스마트 물류기술이 실현되는 혁신항만으로 만든다. 선박, 화물, 하역장비, 트럭 등 항만 내 장비들 간 연결망을 확충해 최적화된 화물처리 시스템을 갖춘 인공지능 항만을 조성 |

3 관련법 및 규제 현황

법령

1 항만법

제3조(항만의 구분 및 지정)

- ① 해양수산부장관은 항만을 다음 각 호의 항(港)으로 구분하여 지정하되, 그 명칭·위치 및 구역은 대통령령으로 정한다. <개정 2013. 3. 23.>
 1. 무역항
 2. 연안항
- ② 해양수산부장관은 무역항을 체계적이고 효율적으로 관리·운영하기 위하여 수출입 화물량, 개발계획 및 지역균형발전 등을 고려하여 다음 각 호에 따라 대통령령으로 세분할 수 있다. <개정 2012. 2. 22., 2013. 3. 23.>
 1. 국가관리무역항 : 국내외 육·해상운송망의 거점으로서 광역권의 배후화물을 처리하거나 주요 기간산업 지원 등으로 국가의 이해에 중대한 관계를 가지는 항만
 2. 지방관리무역항 : 지역별 육·해상운송망의 거점으로서 지역산업에 필요한 화물처리를 주목적으로 하는 항만
- ③ 해양수산부장관은 연안항을 체계적이고 효율적으로 관리·운영하기 위하여 지역의 여건 및 특성, 항만기능 등을 고려하여 다음 각 호에 따라 대통령령으로 세분할 수 있다.
<신설 2012. 2. 22., 2013. 3. 23.>
 1. 국가관리연안항: 국가안보 또는 영해관리에 중요하거나 기상악화 등 유사시 선박의 대피를 주목적으로 하는 항만
 2. 지방관리연안항: 지역산업에 필요한 화물의 처리, 여객의 수송 등 편익 도모, 관광 활성화 지원을 주목적으로 하는 항만
- ④ 국가는 국가관리연안항의 개발을 우선적으로 지원하여야 한다. <신설 2012. 2. 22.>

- 부산지역 해운항만물류산업을 육성하기 위한 규제완화가 필요하며, 중앙권한을 이양 받을 필요가 있음
 - 현재 해양수산부장관이 소유하고 있는 항만의 구분 및 지정권한을 관할 시·도지사와의 공유하여 항만운송관련 사업 육성에 자율성 부여 필요

2 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률

제37조(선박수리의 허가 등)

- ① 선장은 무역항의 수상구역등에서 다음 각 호의 선박을 불꽃이나 열이 발생하는 용접 등의 방법으로 수리하려는 경우 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 해양수산부장관의 허가를 받아야 한다. 다만, 제2호의 선박은 기관실, 연료탱크, 그 밖에 해양수산부령으로 정하는 선박 내 위험구역에서 수리작업을 하는 경우에만 허가를 받아야 한다.
 1. 위험물을 저장·운송하는 선박과 위험물을 하역한 후에도 인화성 물질 또는 폭발성 가스가 남아 있어 화재 또는 폭발의 위험이 있는 선박(이하 "위험물운송선박"이라 한다)
 2. 총톤수 20톤 이상의 선박(위험물운송선박은 제외한다)
- ② 해양수산부장관은 제1항에 따른 허가 신청을 받았을 때에는 신청 내용이 다음 각 호의 어느 하나에 해당 하는 경우를 제외하고는 허가하여야 한다.
 1. 화재·폭발 등을 일으킬 우려가 있는 방식으로 수리하려는 경우
 2. 용접공 등 수리작업을 할 사람의 자격이 부적절한 경우
 3. 화재·폭발 등의 사고 예방에 필요한 조치가 미흡한 것으로 판단되는 경우
 4. 선박수리로 인하여 인근의 선박 및 항만시설의 안전에 지장을 초래할 우려가 있다고 판단되는 경우
 5. 수리장소 및 수리시기 등이 항만운영에 지장을 줄 우려가 있다고 판단되는 경우
 6. 위험물운송선박의 경우 수리하려는 구역에 인화성 물질 또는 폭발성 가스가 없다는 것을 증명하지 못하는 경우
- ③ 총톤수 20톤 이상의 선박을 제1항 단서에 따른 위험구역 밖에서 불꽃이나 열이 발생하는 용접 등의 방법으로 수리하려는 경우에 그 선박의 선장은 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 해양수산부장관에게 신고하여야 한다.
- ④ 제1항부터 제3항까지에 따라 선박을 수리하려는 자는 그 선박을 해양수산부장관이 지정한 장소에 정박 하거나 계류하여야 한다.
- ⑤ 해양수산부장관은 수리 중인 선박의 안전을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 그 선박의 소유자나 임차인에게 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 안전에 필요한 조치를 할 것을 명할 수 있다.

- 부산지역 해양산업의 주도적인 발전을 위해서는 중앙정부의 권한을 지방정부에 이양 하는 것이 필요하며, 완전 위임이 불가능하다면 관할 시·도지사와의 권한 공유 필요
- 선박수리산업 육성에는 규제완화가 필요하며, 항만사업을 장려하기 위하여 행정절차를 간소화하고 지역의 신속한 대응을 가능케 하는 법 개정 필요

3 신항만건설 촉진법

제3조(신항만건설기본계획의 수립 등)

- ① 해양수산부장관은 신항만건설이 필요할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 신항만건설기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 수립하여야 한다.
- ② 해양수산부장관은 제1항에 따라 기본계획을 수립하려면 미리 기본계획과 관련이 있는 광역시장, 도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다) 및 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.
- ③ 해양수산부장관은 제1항에 따라 기본계획을 수립하였을 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 이를 고시하여야 하며, 그 기본계획을 관계 시·도지사에게 송부하여 14일 이상 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다.
- ④ 해양수산부장관은 합리적인 기본계획을 수립하기 위하여 신항만의 개발 시기 및 규모 등의 산정에 필요한 조사·연구를 전담할 기관을 지정할 수 있다. <개정 2017. 10. 31.>
- ⑤ 제4항에 따른 전담기관의 지정 및 취소기준, 전담기관에 대한 지원 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <신설 2017. 10. 31.>
- ⑥ 해양수산부장관이 제1항 또는 제4조의2에 따라 기본계획을 수립하거나 변경하여 제3항(제4조의2제3항에 따라 준용되는 경우를 포함한다)에 따라 고시한 때에는 「항만법」 제7조 및 제8조에 따른 항만기본계획의 변경 및 그에 관한 고시가 있는 것으로 본다. <신설 2017. 10. 31.>

[전문개정 2014. 3. 24.]

제10조(신항만건설심의회위원회)

- ① 신항만건설사업의 건축기술·건설기술·교통영향 등에 관한 중요 사항을 심의하기 위하여 해양수산부에 신항만건설심의회(이하 "심의회"라 한다)를 둔다.
- ② 해양수산부장관은 제9조제2항제13호·제15호(「건축법」 제20조제1항에 따른 가설건축물의 건축허가는 제외한다) 또는 제20호의 사항이 포함되어 있는 실시계획을 수립하거나 승인하려는 경우에는 미리 심의위원회의 심의를 거쳐야 한다.
- ③ 심의위원회의 구성·기능 및 운영 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

[전문개정 2014. 3. 24.]

- 신항만건설을 시행함에 있어 부산지역의 특성을 최대한 반영하고 자율성을 높이기 위하여 신항만건설기본계획 수립의 의사결정에 관한 시·도지사 참여 필요

4 항만운송사업법

제10조(운임 및 요금)

- ① 항만하역사업의 등록을 한 자는 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 운임과 요금을 정하여 해양수산부장관의 인가를 받아야 한다. 이를 변경할 때에도 또한 같다. <개정 2013. 3. 23.>
- ② 제1항에도 불구하고 해양수산부령으로 정하는 항만시설에서 하역하는 화물 또는 해양수산부령으로 정하는 품목에 해당하는 화물에 대하여는 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 그 운임과 요금을 정하여 해양수산부장관에게 신고하여야 한다. 이를 변경할 때에도 또한 같다. <개정 2013. 3. 23.>
- ③ 검수사업·감정사업 또는 검량사업(이하 "검수사업등"이라 한다)의 등록을 한 자는 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 요금을 정하여 해양수산부장관에게 미리 신고하여야 한다. 이를 변경할 때에도 또한 같다. <개정 2013. 3. 23.>
- ④ 해양수산부장관은 제1항에 따른 인가에 필요한 경우 표준운임 산출 및 표준요금의 산정을 위하여 선박운항업자, 부두운영회사 등 이해관계자들이 참여하는 협의체를 구성·운영할 수 있다. <신설 2014. 3. 24., 2016. 12. 27.>
- ⑤ 해양수산부장관은 제2항 또는 제3항에 따라 신고된 운임 및 요금에 대하여 항만운송사업의 건전한 발전과 공공복리의 증진을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 이 운임 및 요금의 변경 또는 조정에 필요한 조치를 명할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2014. 3. 24.>

[전문개정 2009. 5. 27.]

- 컨테이너 전용부두 하역 요금 인가제 도입이 적절한지 검토가 필요. 또한 이에 대한 권한을 광역자치단체장에게 위임 필요
- 항만운송사업자가 특정 이용자에 대하여 부당한 차별을 하는 경우 법에는 명시적인 근거가 없고 지침에 근거가 있을 경우 운임·요금의 변경·조정을 명할 수 있을지에 대한 검토 필요

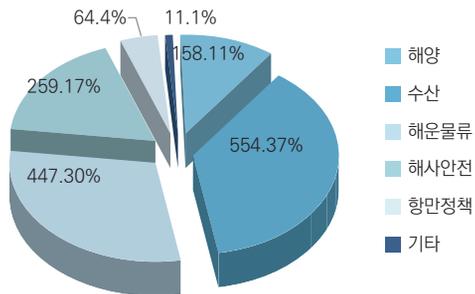
8 규제 및 제도

1 해양수산분야 규제 유형

- 2014년 기준 해수부 내부자료에 의한 규제 수는 총 1,493개이며, 수산, 해운물류, 해사 안전 순으로 등록규제가 운영되고 있는 것으로 나타남
- 반면, 전체 등록규제 중 기타 분야는 11건으로 중앙해양안전심판원 규제 6건, 국립 수산물품질관리원 4건, 국립수산물과학원 1건의 규제가 운영

1 해양수산분야 규제 유형 1

| 분 야 | 규제수 |
|------|-------|
| 해양 | 158 |
| 수산 | 554 |
| 해운물류 | 447 |
| 해사안전 | 259 |
| 항만정책 | 64 |
| 기타 | 11 |
| 합 | 1,493 |



2 분야별 규제

- 해양정책 분야
 - 해양환경, 해양생태계, 연안, 공유수면, 해양심층수 등 공유재 성격을 갖는 해양의 합리적인 이용을 위한 인가, 허가, 등록, 신고, 검사, 지정 등의 처분과 관련된 규제가 많았으며, 부담금, 과태료에 대한 규제
- 수산정책 분야
 - 수산 자원관리, 어장환경 보호, 수산업 및 어촌지원, 수산생물 질병 및 위생 관리 등
- 해양물류정책 분야
 - 항만운영, 선박등록 및 관리, 선원의 자격기준 및 고용요건, 해상여객운송사업, 연안

해운 관리 등과 관련된 규제

- 해사안정정책 분야
 - 항로표지, 선박 건조·등록, 선박 안전 및 관리, 해상교통안전 관리, 외국선박의 통항, 항만국 통제, 시설기준, IMO(국제해사기구) 등 국제협약의 이행 등을 위한 규제
- 항만정책 분야
 - 항만 지정, 항만시설 관리, 항만배후지 관리, 항만재개발, 신항만건설 촉진, 마리나 항만 지정 및 관리 등을 위한 인가·허가·지정·승인과 같은 행정처분 성격의 규제 등
- 기타 분야
 - 중앙해양안전심판원의 “해양사고의 증거보전 관련 규제”, 국립수산물품질관리원의 “수출입 수산생물 지정검역물의 검역방법 및 기준 관련 규제”, 국립수산물과학원의 “수산동물 전염병 예찰 관련 규제

3 분야별 규제 진척도

- 2014년 기준 등록 규제 1,493건 중 70% 이상이 규제 감축대상으로 선정
 - 이중 감축 목표 대상은 총 12%로 전체 규제 대상 중 131건이 해당

I 해양수산분야 규제 진척도(2014년 기준) I

| 분 야 | 규제수 | 감축대상 | 감축목표 | 목표율 |
|------|-------|-------|------|-----|
| 해양 | 158 | 80 | 10 | 13% |
| 수산 | 554 | 476 | 57 | 12% |
| 해운물류 | 447 | 44 | 5 | 11% |
| 해사안전 | 259 | 140 | 17 | 12% |
| 항만정책 | 64 | 340 | 41 | 12% |
| 기타 | 11 | 11 | 1 | 9% |
| 합 | 1,493 | 1,091 | 131 | 12% |

- 2018년 기준 규제혁신과제는 총 25건 중 10건이 추진 중이며, 13건이 완료, 2건이 국회 심의 중

Ⅰ 해양수산분야 규제 개혁 현황(2018년 기준) Ⅰ

| 구 분 | 내 용 |
|-----|---|
| 진행 | <ul style="list-style-type: none"> • 도선사 시험 온라인 신청 • 외국선박의 불개항장 기항허가 신고 일원화 • 선박평형수관련 보고·자료제출 • 항만배후단지 종합계획의 수립·변경에 필요한 자료제출 요구 • 12년 초과된 예선의 항만 간 변경등록 허용 • 해양환경관리공단의 방제선 위탁배치 독점 개선 • 선박검사 온라인 신청 • 무인도서에서의 행위제한 완화 • 항만공사 허가 내용 확인을 위한 항만 공사업자 및 항만 시설운영자 점검 • 마리나선박 대여업 등의 등록요건 완화 |
| 심의중 | <ul style="list-style-type: none"> • 수출용수산물 생산·가공시설에 대한 현지조사 • 해수욕장 시설사업 시행자격 확대 |
| 완료 | <ul style="list-style-type: none"> • 어선원부 발급 지역 확대 • 항만신기술의 시험시공 활용 근거 마련 • 선박연료공급업의 개념 확대 • 전국 7개 항만운영정보시스템 통합 • 수산물품질인증 표시에 대한 사후 관리 • 선원 권익보호를 위한 선원근로 감독 • 선박·사업장에 대한 인증심사 대행기관 실적보고 • 선주상호보험조합 감독을 위한 서류제출 요청 • 유해물질 검사 등 수산물 안정성 조사 • 부두운영회사(TOC) 갱신기준 개선 • 민물장어 치어 수입시기 제한 폐지 |

4 주요 규제 개혁 추진 내용

- 4차 산업혁명에 대비한 규제혁신
 - 항만운송사업 관련 법령의 '선박급유업' 개념을 '선박연료공급업'으로 확대
 - 기존 '선박급유업' 개념 하에서는 선박연료의 범위가 유류에 한정되어 액화천연가스(LNG) 등을 연료로 하는 친환경 선박 및 관련산업 육성에 불편이 있었으므로, 이번에 법령을 정비하여 해양수산 신산업 육성 기반을 마련
 - 일자리 창출 부문에서는 마리나 정비업 등록제도를 신설하여 레저선박 수리·정비 산업 분야의 창업을 지원하기 위한 법적 기반 마련
 - 어항개발사업으로 조성한 토지 매각 시 민간투자자의 참여 기회를 확대하여, 민자유치를 활성화하고 어항 개발을 촉진
 - 기존에는 어촌계에 가입하기 위해서는 어업인인 동시에 지구별 수협 조합원 자격까지 갖출 것을 요구하였으나, 향후 어업인이기만 하면 어촌계에 가입 가능하도록 진입장벽을 완화하여 어촌으로의 인구 유입을 촉진
 - 이를 통해 민생 안정 부문에서 귀어·귀촌을 희망하는 사람이 어촌에 쉽게 정착할 수 있도록 어촌계원 가입자격 완화 추진
- 국민의 시각에 의한 해양환경 규제 개선
 - 해양수산부, 해양경찰청, 해양환경공단 등 해양환경 관련 정부·공공기관과 한국선주협회, 한국해운조합, 수협중앙회, 대한석유협회, 한국해양방제업협동조합 등의 협업을 통한 규제 개선 공동작업
- 해양환경관리법 개정
 - 기존에는 배출되는 오염물질 중 100만L 초과분에 대한 해양환경개선부담금(오염물질 해양배출로 훼손된 해양환경 개선을 위해 해양오염사고로 기름을 해양에 배출한 자 또는 폐기물해양배출업에 대해 부과하는 부담금)과 10회 이상 입출항하는 선박 등에 방제부담금(해양오염사고 대응을 위해 방제선, 방제장비 등을 확보·유지하는데 소요되는 비용을 조달하기 위한 부담금으로 선사와 정유사가 납부)을 감면으로 해양오염사고의 대응능력을 강화하고, 해양오염사고를 줄이기 위한 예방조치를 강화

주요 규제개혁

크루즈 산업 개선을 통한 부가가치 창출

크루즈 산업 활성화를 위한 **크루즈 산업 육성 및 개선**

선상 카지노 허가 기준 마련

카지노 허가를 위한 세부기준 마련
- 크루즈산업 상황상해 기준
- 선상 카지노 시설기준
- 선박 규모별 카지노 설치 면적 상한

시장규모

세계 중국 관광객 수요 가변 20년 700만명 확대 예상

아시아 14년 관광객 100만명 돌파 5년간 가맹 횡수 2배, 관광객 5배 증가

신사 재정·금융 지원 조례 제정

크루즈산업 기항 확대를 위한 관련단체에 조례 제정 유도

기대효과

20년 관광객 300만명 이상 방문

5조원 이상의 경제효과 창출

3만명 이상의 일자리 창출

외국인 승무원 선원 취업 제류자격(E-10) 부여

외국인 승무원 불필요소 국적 크루즈선의 국내항간 원활한 입출항

제류기간 1년

기대효과

14,250명 증가

14,250명 증가 (11,200명 증가)

크루즈 산업 육성 및 지원, 개선으로 경제활성화도 도모

8천개 신규 일자리 및 부가가치 창출을 위한 마리나산업 육성

마리나산업 육성을 위한 **동북아 마리나 허브 실현**

마리나 인프라 확충

- ▶ 마리나방안의 자질없는 개발
- ▶ 적극적인 규제완화를 통한 민간투자 활성화
- ▶ 접근성 제고를 위한 액세스포인트시설 확대

마리나서비스업 활성화

- ▶ 마리나산업의 대여업 등 마리나서비스업신설
- ▶ 마리나산업 전문인력 양성
- ▶ 요트·보트 운항 및 이용여건 개선
- ▶ 레저선박 항해편의시스템 구축

해양레저스포츠 지원 확대

- ▶ 해양레저스포츠 체험프로그램 확대 및 다양화
- ▶ 해양스포츠 대회 확대 및 신규 개최 등 지원
- ▶ 해양레저에 대한 국민적 관심 유도

레저선박 경쟁력 강화

- ▶ 레저선박 제조 기술 연구개발 추진
- ▶ 국산 레저선박 홍보 강화
- ▶ 국산 레저선박 수출 여건 개선

기대효과

| 요트·보트 수 | 관광객 수 | 부가가치 창출 |
|-------------|---------|---------|
| 11만 10,257척 | 10,250명 | 14,250명 |
| 20,000척 | 2,250명 | 2,250명 |
| 28,000척 | 2,800명 | 2,800명 |

레저수요 증대를 통한 국민행복 실현

3) SWOT분석

부산 해양·항만 운영 SWOT 분석

- 세계적 수준의 연구기관 및 인력
- 우리나라 해운항만 관련산업 최대 집적
- 글로벌 해운도시로서의 충분한 잠재력 확보

S
O

- 국정과제로 선정된 '해운강국 건설'로 인하여 전폭적인 지원 가능
- 新남방 국가와의 활발한 교역에 따른 항만물동량 증가

- 한진해운의 파산으로 인한 국내 조선소의 수요 감소
- 4차 산업혁명에 대응할 법·제도 미비
- 해운산업에 대한 부정적인(업무의 과한 강도 등) 인식으로 인하여 인력수급이 원활하지 않음

W
T

- 국제해사기구(IMO)의 지속적인 규제 강화
- 세계 경기 침체, 선복량 과잉, 저유가 등으로 유래 없는 수주절벽 상황

II 해외사례

1 4차혁명 관련 해외사례

⑧ 계획 유형 구분

1 제조업 혁신

■ 미국, AMP 2.0

- 제조산업 중심으로 4차 산업혁명 정책 방향을 설계하고, 민간 중심 대응전략을 통해 적극적으로 지원

■ 중국, 중국제조 2025

- 정부중심의 강력한 정책 추진과 자국 시장규모를 적극 활용하여 제조업의 정보화, 공이를 통한 공업화와 정보화의 융합으로 제조업 경쟁력 제고

2 협력체계 구축

■ 독일, Platform Industry 4.0

- 제조업과 ICT 융합을 통하여 제조업의 고부가가치화를 추진하고, 산·학·관의 유기적 협력을 강조

■ 미국, Smart America Challenge

- 산업생태계 주체 간 네트워크 협력이 보다 잘 이루어질 수 있도록 협력체계를 마련하고, 산업활용성 강화

■ 미국, SBIR & STTR

- 중소기업 기술이전에 대한 중개기관의 역할과 지원체계를 강화하여 중소기업의 관련 기술역량과 활용도를 높이고, 유사 기술·플랫폼 군에서 중소기업 간 기술개발 및 공유 촉진 지원

3 제도 및 규제혁신

■ 일본, 재흥전략 2016

- 새로운 규제 개혁 메커니즘인 목표역산 로드맵을 수행하여 4차 산업혁명에 대응하여 당면하고 있는 관련 규제들의 신속한 개선

■ 일본, 돌파구 프로젝트

- 혁신의 필요성에 대한 국민적 공감대를 형성하고 이러한 국민적 공감대를 바탕으로 제도와 규제의 개선을 통하여 4차 산업혁명 시대에 당면한 현실적인 제약 극복

Ⅰ 4차혁명관련 주요 해외국의 대응 Ⅰ

| 유 형 | | 주요 내용 |
|------------|-----------------------------|---|
| 제조업 혁신 | 미국, AMP 2.0 | • R&D 투자와 인프라 확충을 추진하고 산업 내 기술문제 해결을 지원하는 제조업혁신센터를 미국 전역에 개소 추진 |
| | 중국, 중국제조 2025 | • 정부가 중점적으로 정책을 시행하여 공업화 기본 실현, 제조업의 정보화, 공업화와 정보화의 융합 등을 통한 제조업 혁신 역량 강화 |
| 협력체계 구축 | 독일, Platform Industry 4.0 | • 제조업에 ICT 기술을 접목시키고 산관학 협력체계를 구축하여 지역 산업 클러스터 조성 |
| | 미국, Smart America Challenge | • 지방정부와 민간 기업들에게 위임하여 기술적 공동체(국가기관, 기업, 대학 등)들이 협력하여 전력, 건강, 교통, 건물, 항공 등의 분야에서 다양한 서비스를 개발할 수 있도록 지원 |
| | 미국, SBIR & STTR | • 중소기업 간 파트너십 구축, 대기업과의 동등한 경쟁기회 제공, 기업간 연계 및 플랫폼 역할 강화 |
| 제도 및 규제 혁신 | 일본, 일본 재흥전략 2016 | • 4차 산업혁명을 지원하는 측면에서 데이터의 이용과 활용을 촉진하기 위한 환경을 조성 |
| | 일본, 돌파구 프로젝트 | • 플랫폼을 통하여 데이터를 공유하며, 이를 위한 기본 인프라 개선 |

유형별 계획

1 제조업 혁신

■ Advanced Manufacturing Partnership 2.0(AMP 2.0), 미국

- 계획개요
 - 2013년 기존 AMP 정책에 고용창출, 경쟁력 향상, 중소기업 참여를 보완하여 AMP 2.0 발표
 - 중장기관점의 R&D 투자, 제조업+최신기술 융합으로 제조업 경쟁력 향상 및 원가 절감 추진과 리쇼어링을 통해 국가 경쟁력 향상 도모
- 계획내용
 - 제조산업의 경쟁력을 높여 경제위기, 일자리 감소 등의 문제를 해결하며, 국가 경쟁력 확보와 지속성장이 가능한 제조업 연구개발 및 인프라 구축
 - 제조업의 혁신을 통하여 경쟁력 있고 효율적이며 지속성장이 가능한 제조업 연구 개발부터 제조업 인프라를 구축하여 제조업 분야 중소기업 경쟁력 제고
- 성과 및 기대효과
 - 신생 제조기술의 발전을 위한 투자와 중소기업의 기술에 대한 접근성을 높이고, 자금 지원으로 보다 원활한 발전환경을 마련
 - 유망 제조인력에 대한 혁신확대와 변화하는 신기술의 국가 경쟁력 확보

■ 중국제조 2025, 중국(경기연구원, 2017)

- 계획개요
 - 독일의 'Industry 4.0'을 모델로 한 장기적 계획으로 혁신성, 개방성, 시장성을 기본으로 제조업의 전반적인 고도화를 추진
 - 시장주도 및 정부유도, 현실 입각 및 장기적 관점, 전체 추진 및 중점 돌파, 자주 발전 및 협력 개방 등 4대 기본원칙으로 제조업 정보화 추진

- 계획내용
 - 혁신의 추구, 품질우선, 환경보전형 발전, 구족의 최적화, 인재중심의 5대 기본방침으로 이를 실제 현장에 적용시킬 세부지침인 9대 전략임무를 제시
 - 정부 주도하에 국가 제조업 혁신센터 건설, 제조업의 지능화, 공업의 기초능력 강화, 그린제조, 하이엔드 설비와 혁신 프로젝트를 추진하고 제조업의 기초기술향상을 통한 혁신 능력 강화 지원 추진
- 성과 및 기대효과
 - 방대한 규모를 기반으로 한 「중국제조 2025」 계획은 신형 산업을 육성하는데 새로운 동력을 불어넣고 업종 간 융합을 촉진시킬 것으로 예상

2 민간 공동대응

■ Platform Industry 4.0, 독일

- 계획개요
 - 독일의 Industry 4.0의 방향성이 정해지자 독일의 제조업을 이끌어가는 대표적인 협회 BITKOM, VDMA, ZVEI가 Platform Industry 4.0 결성
 - 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 정부의 개입이 필요하다고 판단하여 정부에 플랫폼을 이양
- 계획내용
 - 4차 산업혁명을 선도할 수 있는 표준화 기준을 설정하여 4차 산업혁명에 필수적인 기술요소들을 총집합 시켜놓은 일종의 설계도 RAMI 4.0(Reference Architecture Model of Industry 4.0) 개발
 - 중소기업들이 4차 산업혁명 기술을 실현할 수 있는 연구 플랫폼인 Labs Network Industry 4.0(LNI 4.0) 설립
- 성과 및 기대효과
 - 4차 산업혁명에 관련된 모든 이해관계자들이 한 자리에 모여 관련 대응방안과 전략을 구성하며 민간영역이 주도

- 따라서 정책과 과제가 정부주도의 상의하달식이 아닌 현장에서 만들어진 사례를 바탕으로 지속적으로 개선 및 수정

■ Smart America Challenge, 미국(경기연구원, 2018)

• 계획개요

- Smart America Challenge(SAC)는 CPS(Cyber-Physical System, 사이버물리 시스템)를 기반으로 하는 다양한 사업 및 프로젝트를 통합적으로 입증하면서 자국에 미치는 영향을 측정하고자 시행됨
- SAC는 통합 CPS 테스트베드, 로컬 서버, 개방형 메시징 프로토콜로 구성되어 있으며, 7대 핵심 분야로서 생산공정, 교통, 전력, 헬스케어, 홈/빌딩, 국방, 재난 대응을 제시

• 계획내용

- 도시에서 배출된 탄소가스가 기후 변화의 요인이라고 판단하여 에너지 효율화를 위한 시의 투자를 확대하고, 3D 데이터 시각화 플랫폼 제공(5D Smart San Francisco 2030 District)
- 기존의 긴급 상황 대응 시스템을 통합하여 재난 상황 시 드론 기반의 커뮤니케이션 인프라를 구축하고, 구조 로봇, 재난 대응 센터의 최적화, 자원 활용, 명령체계 지원 전략을 추진(Smart Emergency Response System)
- 대기, 교통 패턴, 소음 레벨, 일조량 등을 모니터링 할 수 있는 센서 기반의 데이터 네트워크를 구축하여, 도시 개발의 최적화를 유도(Lower Mangattan's Smart Neighborhood Pilot)

• 성과 및 기대효과

- SAC를 '글로벌 시티 팀스 챌린지(Global City Teams Challenge)'로 발전시켜, 문제 해결과 스마트시티 건설을 위해 대학, 비영리단체, 기업, 지방 정부가 협력하는 시스템 구축
- 미국 국가기관을 포함하여 100개가 넘는 기업, 대학이 출전하여 47개 팀이 협력하면서 전력, 건강, 교통, 건물, 항공 등의 분야에서 다양한 서비스를 개발

■ SBIR(Small Business Innovation Research) & STTR(Small Business Technology Transfer), 미국

- 계획개요
 - 미중소기업청(SBA)이 금융, 기술 측면에서 중소기업을 위한 다양한 프로그램을 제공하며, 특히 중소기업혁신연구(SBIR), 중소기업기술이전(STTR) 등이 대표적
 - 중소기업이 성장 할 수 있도록 미국 최우선 순위 기술에 대한 연방 연구 기금 투자, 기술 혁신을 지원함으로써 중소기업 경쟁력 제고
- 계획내용
 - 중소기업의 기술잠재력을 끌어올리고, 수익을 창출할 수 있도록 지원하며, 기술비용 측면에서 대기업과 동등하게 경쟁할 수 있는 기회를 제공
 - 연구 기관과의 파트너십을 통해 주요 기술을 이전 받음으로써 연구와 상업화 사이의 격차를 해소하고, 중소기업에게 기술력을 기반한 수익창출의 기회 제공
- 성과 및 기대효과
 - 중소기업과 비영리 연구기관을 위한 합작투자 기회를 포함한 공공/민간부문 파트너십의 확대로 중소기업 경쟁력 향상
 - 중소기업은 연방 연구 개발 기금을 확보함으로써 자금에 대한 걱정을 경감하고, 대기업과 동일한 수준에서 경쟁을 할 수 있게끔 공정한 경쟁시장 구축

3 제도 및 규제혁신

■ 일본재흥전략 2016 : 제4차 산업혁명을 향하여, 일본(과학기술정책연구원, 2017)

- 계획개요
 - 2012년 취임한 아베 총리가 이전 정부의 성장정책인 ‘신성장전략’과 ‘일본재흥전략’을 발전시켜서 2013년 ‘일본재흥전략’을 발표하였고, 2016년에 “제4차 산업혁명을 향하여”라는 부제를 붙이고 제4차 산업혁명 관련 내용을 다수 반영
 - 일본재흥전략 2016은 관민 전략 프로젝트 10, 생산성혁명을 실현하는 규제·제도 개혁, 이노베이션 창출·도전정신이 넘치는 인재 창출, 해외 성장시장 공략, 개혁 모멘텀 활용의 5개의 핵심 시책으로 구성

- 계획내용

- 관민 전략 프로젝트 10 중 하나가 제4차 산업혁명의 실현으로 4차 산업혁명의 정책 컨트롤타워인 '제4차 산업혁명 민관회의' 개최
- 규제 개선(목표역산 로드맵, 규제 개혁, 행정 절차 간소화/IT화), 기업/조직 간 데이터 활용 프로젝트 추진과 보안의 확보
- 목표역산은 정부가 규제 완화의 목표와 시간을 정하고 이를 통해 각 지자체에 규제 완화를 지시하는 것을 의미(과학기술정책연구원, 2017)
- 지역특구를 규제 개혁에 활용하여 지역경제 활성화("로컬 아베노믹스")에도 기여 (예: 후지사와시의 자율주행 실증실험, 치바시의 드론 배달 사업화 등)

- 성과 및 기대효과

- 제4차 산업혁명에 대응할 수 있게끔 중소기업에 대한 지원을 통하여 혁신, 벤처 창출 역량 강화
- 제4차 산업혁명을 국가의 제반 과제를 해결하는 기회로 활용

- **돌파구 프로젝트, 일본**

- 계획개요

- 제도나 규제로 인한 현실적인 제약을 뛰어넘고, 혁신의 필요성에서 국민적인 공감대를 얻고자 이동, 제조, 건강, 생활의 4대 분야에서 돌파구 프로젝트를 추진
- 이동, 제조, 건강, 생활의 4대 분야에 대한 플랫폼을 구축하여 데이터를 통한 최적화를 꾀하며, 테스트베드를 제공하고, 관련 기술의 개발을 지원

- 계획내용

- 자동주행 프로젝트, 다이나믹 맵 개발, 로봇 테스트 필드 등 인간 및 물건의 이동의 효율성과 안정성을 극대화하기 위하여 플랫폼을 구축하여, 기술개발 지원
- 제조 분야에서는 데이터 유통시장을 형성하여 스마트 공급망을 구축하고 산업 전반의 혁신을 꾀하며, 이를 농업 등 다른 분야 프로젝트로 확산

- 플랫폼을 통하여 데이터를 공유하며, 이를 위한 기본 인프라 개선에 집중
- 성과 및 기대효과
 - 제도나 규제로 인한 혁신의 애로사항을 개선하여 사회전반의 문제해결에 기여
 - 이동, 제조, 건강, 생활의 4대 분야에 4차 산업혁명을 접목하여 혁신성장이 가능하도록 기본 인프라 개선

2 항만지원관련 해외사례

8 사업 유형 구분

1 4차 산업혁명 대응

■ 항만인프라

- 해운·조선산업이 협력하여 자동운항선박, LNG 추진선박 등의 개발을 통해 해운사업의 고효율 친환경 환경 구축

■ 인재육성

- IoT 등 4차 산업혁명에 대한 최신 기술을 확보한 전문 선원 양성과 4차 산업혁명에 대응하기 위한 해운산업의 공인 교육 모델 개발

■ 제도 개선 및 금융지원

- 국책은행 중심의 금융지원 확대 및 고도의 신규 금융 파생상품 개발
- 국제규범 제정에 적극적으로 참여하여 해운산업의 선도적 위치 도달

■ 플랫폼 개발

- 해운서비스 온라인 플랫폼, 물류관리 플랫폼, 선박 및 화물 위치추적 온라인 시스템 등 온라인 연계 비즈니스 모델 확대
- 블록체인 기술 등을 활용한 화물위치 추적 및 선박 운항

2 항만활성화

■ 일본, 요코하마

- 노후항만시설보수 및 재개발과 항만친수공간조성 및 환경개선을 통한 항만과 도시의 공존발전 공간 구축

■ 호주, 시드니

- 기존의 낙후된 항만에 재개발사업을 통하여 대규모 상업시설이 포함된 상업, 업무지역 및 관광기능을 갖춘 도시로 전환

■ 독일, 함부르크

- 항만친수공간조성, 항만환경개선, 항만과 도시의 연계를 통하여 항만 및 도시환경을 개선하고, 지역경제 활성화에 기여

Ⅰ 항만지원 해외사례 Ⅰ

| 유형 | | 주요 내용 |
|------------|--------------|---|
| 4차 산업혁명 대응 | 항만인프라 | <ul style="list-style-type: none"> • IoT, AI 등을 활용하여 해운-조선산업이 협력하여 자동운항선박 개발 • LNG 추진선 및 LNG 벙커링 인프라 개발을 통한 해운산업의 고효율 친환경 환경 구축 |
| | 인재육성 | <ul style="list-style-type: none"> • IoT 등 4차 산업혁명에 대한 최신 기술을 확보한 전문 선원 양성과 4차 산업혁명에 대응하기 위한 해운산업의 공인 교육 모델 개발 |
| | 제도 개선 및 금융지원 | <ul style="list-style-type: none"> • 국책은행을 중심으로 해운산업 발전을 위해 전폭적인 금융 지원 • 국제 규범 제정에 적극적으로 참여하여 해운-조선산업을 선도 하는 위치 확보 |
| | 플랫폼 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 4차 산업혁명 기술을 활용한 플랫폼 개발과 온라인 연계 비즈니스 확대 |
| 항만 활성화 | 일본, 요코하마 | <ul style="list-style-type: none"> • 항만지역개발을 기존부지의 영업장을 이전하고 적절한 보상과 기업활동을 보장하고 이전된 기존부지에 항만배후도시와의 연계성을 고려 |
| | 호주, 시드니 | <ul style="list-style-type: none"> • 항만지역개발사업을 5개 구역으로 구분하여 추진하되, 각각의 사업별로 관련 법률을 제정하고 추진기구를 설치한 후 추진 |
| | 독일, 함부르크 | <ul style="list-style-type: none"> • 항만친수공간을 조성하고 항만환경을 개선하였으며, 항만과 도시의 연계를 중점적으로 개발 |

자료: KMI (2017) 및 KMI (2014) 재작성

유형별 사업

1 항만인프라

■ 자동운항선박, 일본

- 사업개요
 - 2017년 6월 NYK는 조선업체, 국토교통성 등과의 협력을 통해 4차 산업혁명에 선제 대응하기 위한 목적으로 자동운항선을 공동 개발하는 무인선박개발 프로젝트를 발표
- 사업내용
 - 해운과 조선회사가 지식을 공유하고 상호 협력하는 프로세스를 통해 개발이 이루어 지도록 행·재정적 지원
 - 또한 자동운항 기술 개발을 위한 DB 제공 등 민·관이 제휴하여 개발 속도를 높이고 장기적으로는 일본 독자 기술이 국제 기준으로 표준화되는 것을 추진
- 성과 및 기대효과
 - 시가 저연비·안전한 최단항로를 찾아내기 때문에 사고 회피 가능성 제고
 - 해운·조선업계 모두의 비용 절감 예상

■ LNG 추진선박 대응, 일본

- 사업개요
 - 2016년 하반기 이후 요코하마항을 LNG 벙커링 거점으로 육성하기 위한 로드맵을 마련하여 사업을 추진
- 사업내용
 - 경제산업성, 요코하마시 항만국, 국토교통성, 요코하마 가와사키국제항만(주), 도쿄 가스주식회사, NYK 등 정부, 지자체, 항만공사, 민간사업자 등 다양한 주체가 참여 하여 로드맵 수립
 - LNG 추진선 및 LNG 벙커링 인프라의 개발을 통한 해운산업 고효율 친환경 환경 구축

- 성과 및 기대효과
 - 친환경 비즈니스 환경 구축을 통한 기업의 사회적 책임 완수
 - 다양한 주체가 참여하는 검토회의를 걸쳐 상당히 구체적이고 체계적인 계획으로 사업을 진행

2 인재육성

■ 신규 고급기술 보유 선원 육성, 일본

- 사업개요
 - 인문계 고교 졸업자 중 선원 교육 기관을 졸업하지 않은 자를 대상으로 하는 기초 교육 훈련과 상선의 실전 훈련을 접목시킨 새로운 양성 제도 개발
- 사업내용
 - 과거에 비해 위상이 많이 위축된 해운·조선 관련 학과 개설이 진행될 수 있도록 학과 개설의 필요성을 적극 전파하여 해운·조선 산업 홍보
 - 해운·조선 관련 교원이 부족한 대학교에서는 해운·조선 전문가의 초빙을 통해 해운·조선 교육 체제의 유지 및 강화 추진
 - IoT 기술 등 첨단 기술을 습득한 전문가의 양성을 추진하고 있으며, 이를 통해 4차 산업혁명 시대에 대응하는 고급 해운 인력을 지속적으로 공급
- 성과 및 기대효과
 - 높은 기술력과 전문성을 요구하는 국내 전문가들의 양성을 통해 고급 기술을 보유한 선원 수요를 충족
 - 해운산업에 대한 젊은 세대의 관심을 환기시키고, 선원 구인난 해결

■ 고급해운인력 양성, 중국

• 사업개요

- 전문성과 국제성을 갖춘 고급 해운인력의 안정적인 공급을 위해서 해외 고급인재 유치 및 국내 해운인력 양성

• 사업내용

- 싱가포르 해양항만청(MPA)과 홍콩 항운발전국(MIC)이 고급 해운인재를 지원하기 위해 실시하고 있는 정책을 벤치마킹하여 재정적 지원 강화와 인재가 부족한 해운 산업의 세부부문에 대한 인재유치를 중점적으로 지원
- 영국의 선박중개인 관련 교육기관인 ICS(Institute of Chartered Shipbrokers)와 2010년부터 국제 해운인재 간담회와 해운비즈니스 훈련활동을 실시하여 ICS의 공인된 교육모델에 따라 고급해운비즈니스 관리계열의 훈련 사업을 추진

• 성과 및 기대효과

- 해운·조선업 교육 체제의 유지·강화를 통한 해운·조선업 관련 고급해운인력 양성 및 전문 인재들의 생산성 제고
- 4차 산업혁명 관련 기술의 지속가능한 발전 추진

■ 3 제도 개선 및 금융지원

■ 4차 산업혁명 관련 기술에 대한 국제 규범(International Rule) 주도, 일본

• 사업개요

- IMO가 검토를 개시한 자동운항선박의 안정성에 대해 일본은 선제 대응을 통해 안전 기준 제정에 주도적인 역할을 수행

• 사업내용

- 국토교통성과 해상보안청이 국제 규범을 수립하고 자동운항 선박의 보급을 위한 안전에 관련된 룰(rule) 만들기를 진행
- 선박의 개발·제작부터 운항에 이르기까지 모든 국면에 사물인터넷과 빅데이터 등의

ICT를 도입하고 조선·해운 경쟁력 향상을 위한 해사 생산성 혁명 “i-Shipping”을 추진하여 자동운항선을 에너지 절약 등에 있어 새로운 경쟁력의 원천으로 규정

- 성과 및 기대효과
 - 4차 산업혁명과 관련된 국제를 만들기에 주도적으로 참여하여 자국 해운산업의 지속적 성장을 촉진

■ 선박금융 기술의 고도화, 중국

- 사업개요
 - 중국수출입은행은 조선업과 해운업에 대한 금융지원을 확대하고 있으며, 해사금융의 다양한 주체와 규모의 확대를 통해 해운업과 조선업의 혁신 추진
- 사업내용
 - 선박과 해양플랜트 사업에 적극적인 금융지원을 실시하여 해운업과 조선업의 혁신과 업그레이드를 지원
 - 텐진(天津) 자유무역지구에 국가에서 리스사범 시범지역을 조성하여 여러 가지 제도 개선을 통해 선박리스업의 확대와 발전을 촉진하고 있으며, 중국 조선소에서 제작된 선박과 해양플랜트의 해외수출을 지원
- 성과 및 기대효과
 - 자국 조선소 발주 비중 확대 및 자국 해운기업의 선박화보 기여
 - 풍부한 유동성 자금 확보를 통한 해운·조선업의 4차 산업혁명 관련 기술 개발 활성화

4 플랫폼 개발

■ 온라인 해운물류 플랫폼 구축, 중국/대만

- 사업개요
 - 온라인 선복예약 서비스, 온라인 연계 비즈니스 모델 확대, 전자상거래 플랫폼 등 민간영역에서 주도하여 4차 산업혁명의 변화에 대응하기 위한 플랫폼 구축

- 사업내용

- 유럽과 지중해 지역의 주요 항만에서 항공권 예약 서비스와 비슷한 온라인 선복예약 서비스를 통하여 원스톱 국제물류 서비스 제공
- 중국을 거점으로 전 세계에서 전자상거래 사업을 전개하는 알리바바와 제휴하고, 알리바바가 판매하는 상품을 대상으로 해상 운송 온라인 예약 서비스 제공

- 성과 및 기대효과

- 플랫폼을 통해 수집된 정보를 바탕으로 화주의 수요를 직접적이고 빠르게 파악할 수 있으며 선복 조정과 비용 절감에 활용
- 해운분야의 전자상거래 플랫폼은 제3자의 수출입 기업의 발전을 촉진하고 화주와 포워드, 포워드와 포워드 간 신속하고 투명한 거래 유도

- **블록체인 등을 활용한 종합 운송 플랫폼 개발**

- 사업개요

- 컨테이너 해운업 선두인 머스크 그룹은 미국 IBM과의 '블록체인' 기술 제휴를 통하여 종합 운송 플랫폼을 개발

- 사업내용

- 세계 각지의 컨테이너의 데이터를 블록체인을 활용하여 운용함으로써 선박 운용비용 감소와 화물 이동경로의 실시간 파악 등을 통해 보안성 제고
- 또한 혼잡 대형 항만이나 세관 당국에서의 절차를 간소화하여, 운송 시 오류의 감소 및 공급체인 전체 차원에서의 효율성 제고

- 성과 및 기대효과

- 종합 운송 플랫폼 개발을 통하여 해운업 내 기존 동업자들 간의 기술 협력 도모
- IoT 산업, 조선업체 등과의 협력을 통해 해운업계의 내부에 그치지 않고 물류 데이터 산업이라는 신산업 창출 시도

5 항만지역 활성화(한국해양수산개발원, 2014)

■ 요코하마 21 중장기발전계획(MM21, MinatoMirai 21)

- 사업개요
 - 도시지역과 항만지역으로 양분된 두 개의 도심기능을 일체화하고 각각의 기능을 강화하면서 친수기능을 추가하여 요코하마가 가진 특성을 더욱 발전시키고 새로운 도심을 구상
- 사업내용
 - 항만정비사업녹지, 도로 등 항만시설의 정비, 도시 폐기물처리 시스템, 도로 공원 공동구 하수도의 정비, 미술관 등 공공시설 건설
 - 항만지역 선진화를 추진할 독립된 추진(행정)기구 설립(도시기반정비공단), 공공청사의 설립, 토지구획정리사업 등(택지조성, 도로 등의 정비)
 - 사업지구 내에 구획을 정하여 항만시설과 녹지 및 수변산책로 시설을 배치하고, 일부는 필요에 의하여 간척 및 매립하여 추가기능을 부여하였으며, 기존부두 중 일부기능을 전환하여 상업지구, 국제업무지구, 숙박 및 문화용도시설, 스카이라인 등을 구축함으로써 항만물류와 도시적 감각이 공존하도록 함
- 성과 및 기대효과
 - 사업 추진에 따른 효과로는 지구내 사업소 1,420개소에서 고용창출 19만명, 신규 거주인구 이주 1만명 등으로 분석됨

■ 시드니항 개발사업, 호주

- 사업개요
 - 연안지역 개발을 통하여 기존의 항만 기능을 이전하고 기존부지는 도심연계 관광 및 상업지역으로 재창조하여 항만과 배후도시 간 공간을 새로운 부가가치 공간으로 창출

- 사업내용

- 각 구역 및 사업별로 추진 기구를 설치하고 관련 법률을 제정하여 추진하였으며 이를 종합적으로 관리하고 진행할 향만공사(PA)를 만들어서 추진
- 구역별로 기존의 수행하던 기능(화물 하역, 철도시설, 야적장)에서 구역별로 도입 시설을 차별화(전시시설, 아파트시설, 관광시설 등)시킴으로써 지역 특성과 지역 자원과 연계한 개발

- 성과 및 기대효과

- 화물하역시설을 축소하고 전시시설, 주택 및 주거시설, 역사자원시설, 관광시설 등을 도입하였으며, 기존의 화물처리 기능도 청정화물(자동차 등) 처리기능으로 전환
- 기존의 낙후된 향만지역을 개발하여 지역주민에게 상업시설, 문화시설을 제공하였고 이를 통해 관광객의 방문이 증가

- 함부르크 하펜시티 개발, 독일

- 사업개요

- 향만지역 인근 도심가 수변지역에 친수·문화·상업·주거·레저·교육시설을 배치 하고 외곽으로는 산업 물류단지 및 환경저해시설을 배치하며 향만기능을 재배치하며 발전

- 사업내용

- 산업 물류단지 및 환경저해시설과 공업시설을 하나의 권역으로 묶어 개발하였으며, 도심과 연계한 친수 문화공간과 상업 주거 레저 업무 교육시설 등을 하나의 권역으로 묶어 도심지역과 가까운 지역을 개발
- 국제여객터미널 등 관광레저시설을 권역화하여 도심지 인접지역과 향만구역 내에 배치
- 또한 향만공사와 함부르크 주정부 합동으로 인근 거주지역의 주요 환경문제(소음, 공해 등) 해결을 위해 다양한 방안을 추진

- 성과 및 기대효과
 - 도심 중심과의 연계를 통한 시너지 효과 극대화와 다양한 분야에서 새로운 고용기회 창출
 - 지속가능한 개발의 추구로 생태적 측면과 항구의 역사성을 보존하는 개발

Ⅲ 발전전략

① 국가주도 발전방향

🔄 국제적인 추진상황에 대한 부합성 확보

1 IMO 대응 체계 구축

- IMO로의 선제 대응을 통해 안전 기준 제정에 주도적인 역할을 사전에 계획 및 대응하는 과정 필요
- 2017년 10월 11일 대통령 직속 4차 산업혁명위원회의 1차 회의에 의한 정부의 로드맵에 상응하는 우리나라 산업의 성장을 위해 「혁신」을 주요 가치로 두고 지속가능한 각 산업의 발전을 추진 필요

Ⅰ 항만관련 주요 4차혁명 추진 내용 Ⅰ

| 항목 | 내용 | 비고 |
|--------------------|---|--|
| 자동운항선박 | • IoT, AI 등 및 해운 - 조선산업 협력으로 자동운항선박 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 선박운항 비용 절감 • 해난 사고 회피 • 선박 고장의 전조를 진단 • 세계 선박건조시장 점유율 확대 • 독자기술의 국제표준화 |
| 자율형크레인 | • IoT 활용한 무인 항만 하역기 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 인력 감축을 통한 항만사용료의 대폭 절감 |
| 차세대 선박관리 시스템 | • ICT, AI 등을 활용한 무인형 선박 관리 기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 인력 감축을 통한 비용절감 • 상시 선박관리 시스템 구축을 통한 선박 운항 효율성 제고 |
| IoT 등 고급기술 보유선원 육성 | • IoT 등 4차 산업혁명에 대한 최신 기술을 확보한 스페셜리스트 선원 양성 | <ul style="list-style-type: none"> • 해운·조선업 교육 체제의 유지·강화 • 선원 생산성 제고 • 4차 산업혁명 관련 기술의 지속가능한 발전 추진 |

| 항목 | 내용 | 비고 |
|-----------------------|--|--|
| LNG 추진선 인프라 개발 | <ul style="list-style-type: none"> LNG 추진선 및 LNG 벙커링 인프라 개발을 통한 해운산업의 고효율 친환경 환경 구축 | <ul style="list-style-type: none"> IMO 등 국제해사기구의 국제규범 준수 친환경 비즈니스 환경 구축을 통한 사회적 책임(CSR) 완수 |
| 4차 산업혁명 관련 국제규범 제정 참여 | <ul style="list-style-type: none"> 현재 미수립 상태인 자동운항 선박 관련 국제규범 제정 시 적극적 참여 | <ul style="list-style-type: none"> 자동운항 선박 등 해운산업 4차 산업혁명과 관련된 국제를 만들기에 주도적으로 참여하여 자국 해운산업의 지속적 성장을 추진 |
| 온라인 선박 예약 서비스 | <ul style="list-style-type: none"> 브로커를 거치지 않고 화주가 구축된 온라인 웹사이트에 직접 선박예약 | <ul style="list-style-type: none"> 브로커 수수료 미지급을 통한 비용절감 증빙 관리의 효율화(문서작업 개선) 선박 수배에 소요되는 시간의 대폭적인 절감 |
| 온라인 연계 비즈니스 모델 확대 | <ul style="list-style-type: none"> 해운서비스 온라인플랫폼, 물류관리 플랫폼, 선박 및 화물 위치추적 온라인 시스템 등 온라인 연계 비즈니스 모델 확대 | <ul style="list-style-type: none"> 거래가격과 거래행위의 투명성 제고를 통한 공정거래 촉진 실물거래의 전자상거래 대체를 통한 비용 절감 |
| 선박금융 기술의 고도화 | <ul style="list-style-type: none"> 국책은행 중심의 금융지원 확대 및 고도의 신규 금융 파생상품 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 자국 조선소 발주 비중 확대 및 자국 해운기업의 선박확보 기여 풍부한 유동성 자금 확보를 통한 해운·조선업의 4차 산업혁명 관련 기술 개발 활성화 |
| 블록체인 기술등을 활용한 종합운송플랫폼 | <ul style="list-style-type: none"> 블록체인 기술 등을 활용한 화물위치 추적 및 선박 운항 | <ul style="list-style-type: none"> 선박 운용비용 절감 화물 이동경로의 실시간 파악을 통한 보안성 제고 선박 체선시간 감소 |

자료:KMI (2014) 재작성

Ⅰ 항만관련 주요 4차혁명 추진 여부 Ⅰ

| 항목 | 한국 | 일본 | 중국 | EU/구미 |
|---------------------|----|----|----|-------|
| 자동운항선박 | × | ○ | × | ○ |
| 온라인 선복 예약 서비스 | △ | △ | ○ | △ |
| 전자상거래 모델 개발 확대 | △ | ○ | ○ | ○ |
| 원거리 원격 조정 기술 | × | ○ | × | ○ |
| 자율형 크레인 | △ | ○ | △ | △ |
| 자동화 컨테이너 터미널 | △ | ○ | ○ | △ |
| 블록체인 기술개발 | ○ | △ | × | ○ |
| 차세대 선박관리 시스템 | △ | ○ | △ | ○ |
| 4차 산업혁명 국제룰 제정 | × | ○ | × | ○ |
| 선박금융 기술의 고도화 | × | ○ | ○ | × |
| LNG 추진선 인프라 개발 | △ | ○ | ○ | ○ |
| 대형 LNG 액화플랜트 | × | △ | △ | ○ |
| 4차 산업혁명 기술 보유 선원 양성 | × | ○ | ○ | △ |

자료:KMI (2014) 재작성

2 4차 산업혁명 분석 및 대응 체계 구축

- 해운물류 분야
 - 해운물류 분야의 제4차 산업혁명 대응 경과, 기존 국내 연구 동향
- 해운사의 인식 및 대응
 - 업계에서 필요로 하는 대응방향 및 정책 수요, 비즈니스 모델 조사
- 해외사례
 - 글로벌 선사 스마트 운항 모델, 주요 해운 선진국의 4차 산업혁명 추진전략 및 대응 모델, 4차 산업혁명에 대비한 주요 해운국의 일자리 정책 및 시사점, 우리나라로의 적합성 검증
- 영향 분석
 - 해상여객·화물운송사업 등 해운산업 전반에 미치는 변화를 선박·선원·화물 측면에서 분석하고, 그에 따른 영향 검토

- 선박
 - 자율운항 선박 및 스마트 항만과 관련한 해운사업의 비즈니스 변화 요인, 해운사의 대응방안 제안
- 화물
 - 블록체인 등 IT에 기반한 화물수송이 주도할 선·화주 관계 변화 예측 및 화주 요구에 대응할 수 있는 방식 제시
- 선원
 - 기존 선원 인력의 고부가 가치화 방안, IT 등 시스템에 대응할 수 있는 방안(선사의 육·해상 인력 관리 및 교육프로그램 등) 제안

R&D 사업에 대한 육성 및 지원

1 해양항만 기술 R&D 확대와 R&D 사업에 대한 육성 및 지원

- 중국과 일본은 4차 산업혁명에 대비하여 해양항만산업과 관련된 규제 개혁, 자금지원 등이 전폭적으로 이루어지고 있으나 국내의 상황은 제조업과 ICT 분야에 한정되어 지원이 이루어지고 있음
- 해양항만산업에 대한 R&D와 R&D 사업 및 비즈니스 모델 개발을 위한 지원은 미흡한 실정이기 때문에 범정부 차원에서 해양항만산업에서 활용할 수 있는 응용기술개발을 위한 R&D 확대와 R&D 사업의 육성 및 지원이 필요
 - 응용 기술 개발과 비즈니스 모델 개발을 위한 해양항만 전문 인력의 양성과 기존 재직자들의 실무지식 교육 지원, 국제협력 체계 구축을 위한 해외 대학과의 교류, 관리자금의 대학원생 육성 등이 필요
 - 국제적 경쟁력 제고를 위해서는 해양항만 분야에서 4차 산업혁명을 주도할 ‘핵심 요소기술’을 개발하는 것이 필요하며, 무인선박기술, 해양안전관리시스템, 디지털 Port 4.0 등 기술개발을 위한 R&D 지원 필요(부산발전연구원, 2017)

2 해양항만산업 부문 플랫폼 비즈니스 정책 개발

- 4차 산업혁명의 특징인 공유경제 등의 기술 기반 플랫폼 사업에 대해 해양항만기업에서 포괄적 시각과 장기적인 관점에서의 전략을 마련해야 함
- IoT, 블록체인, 빅데이터, 무인자율선박, 자동화 터미널 등의 기술이 확산되면 기존의 산업 구조에서 행해지던 거래방식이 변할 것으로 전망되기 때문에 이에 유연한 대응이 필요
 - 그간 추진한 자산과 하드웨어 확보 중심의 정책을 해양항만 거래 정보의 축적과 소프트웨어 개발을 강화하는 정책으로 변경할 필요가 있으며, 해양항만 거래 정보의 축적과 소프트웨어 개발을 위한 해양항만 거래 정보 플랫폼 개발 정책 필요

3 4차 산업혁명에 대응한 해양항만 네트워크 구축

- 해양항만산업과 관련된 4차 산업혁명 기술을 전담하는 산학연정 네트워크를 구축하여 항만이 소재한 지역의 거버넌스와의 연계하여 유기적인 네트워크 구축
- 산학연정이 모여 네트워크를 구성하여 변화를 파악하고, 각계의 의사를 공유할 수 있는 장 마련을 통해 네트워크 내 협력, (지역)네트워크 간 지식 및 의견 공유
 - 4차 산업혁명 해양항만 혁신위원회, 4차 산업혁명 해양항만 기술전담 네트워크 구축 등으로 산학연정이 협력하여 4차 산업혁명에 대응(부산발전연구원, 2017)

4 차세대 선박관리 시스템 개발

- 운항하는 선박에 데이터수집 장치를 탑재하고 실제 해역에서의 실시간 운항 상황이나 기기 운항 상태 데이터를 축적, 인공지능(AI)을 활용한 다각적인 분석으로 해난사고나 기기고장의 방지를 도모하며 최적 운항을 실현
- 선박 자동 자율 운항 기술을 구축하여 안전하고 효율적인 해상 수송 시스템을 구축하여 인력감축과 비용절감을 도모하고 이를 통해 국가 상선대의 경쟁력 강화 추진

8 해양수산정보 구축 및 공동 활용

1 해양수산정보의 공동이용에 관한 지침 활성화

- 해양수산정보의 이용 활성화를 위해 정보의 수집·관리, 표준화, 품질관리, 제공 등에 관한 업무의 원칙과 기준을 제시
- 수집된 정보는 이용자가 쉽게 활용할 수 있도록 2019년부터 ‘해양수산정보 공동활용 플랫폼’을 통해 단계적으로 확대·제공
- ‘해양수산정보 공동활용 플랫폼(’18~’22)’은 기관별·업무별로 분산된 700여 종의 해양수산정보를 수집·축적한 종합 정보관리체계이다. 이 플랫폼에서는 인공지능(AI)학습 데이터 구축, 데이터맵(데이터의 생산기관, 내용, 형식 등) 제공 등 해양수산정보의 관리 및 공동이용 지원 및 활성화

2 스마트 해운 육성전략 운영

- 사물인터넷, 인공지능 등 4차 산업혁명의 흐름에 대응하여 국제해사기구(IMO) 등 국제기구와 각국 정부, 산업계의 동향 파악
- 한국형 e-내비게이션(우리나라 해상환경에 특화된 디지털 기반의 차세대 해사안전종합관리체계로, 연안선박에 항행안전정보를 제공할 수 있는 장비 및 서비스 개발 추진) 개발과 연안 100km까지 디지털 통신이 가능한 LTE 통신 인프라 구축
- 선박 온실가스 배출 감축 및 황산화물 저감 조치 등 국제 환경규제 강화에 따라 우리나라 산·학계 친환경 선박 기술개발 현황 및 대응전략 모색

3 해운산업의 비즈니스모델 예측 연구

- 해운사가 원가경쟁력을 높일 수 있는 새로운 원천인 Connected-Digital-Autonomous를 기반으로 한 스마트 SHIPPING(Smart Shipping) 도입
- 대형선을 통한 규모의 경제가 원가절감을 시킬 수 없는 점을 반영하여 차별화된 경쟁을 위해서는 신기술 변화를 적극적으로 활용
- 자율운항 선박, 스마트항만 등 스마트 해상물류 실현에 대비하여, 선도적이고 주도적인 해운산업의 비즈니스모델 제시

제4차(2021~2030) 항만기본계획 수립

- 항만개발전략, 개별항만의 정책방향, 개발 및 운영계획 등을 포함하는 최상위 계획 (항만법 제5조), 총 60개 항만 대상(무역항 31개항, 연안항 29개항)으로 한 항만기본계획 수립
- 4차 산업혁명, 초대형 선박 및 LNG 등 친환경연료 선박 운항 등 미래 해운·항만 대응 전략 구축
 - 4차 산업혁명 기술(인공지능, 사물인터넷, 로봇틱스 등) 등을 활용한 스마트 항만 구축
 - 미래 초대형선박에 대비한 항만시설 확보
 - LNG 벙커링 등 고부가가치 서비스 제공
 - 선박·항만의 미세먼지 저감을 위한 육상전원공급장치 도입 등 친환경 항만 전략 도출
- 항만 시설의 활용성 제고를 위한 부두시설능력 대비 물동량이 부족한 일부 항만의 물동량 수요 대응 부두기능 재조정
- 항만시설 및 주변지역의 안전 강화, 해양관광 확대에 따른 마리나·크루즈 시설 확보 등

2 부산주도 발전방향

④ 4차 산업혁명 기반구축

1 빅데이터 활용, 해양정보 '민관 공동활용 플랫폼' 구축

- 해양수산 산업을 활성화하고 재난, 위험 등을 사전에 대비하기 위하여 '해양수산 빅데이터 마스터플랜(종합계획)' 구축
- 부산시의 기존 해수욕장 관련 빅데이터 시스템 외에 60년간 축적한 해양정보를 이용하여 민간 사업 모델을 개발할 수 있도록 '민·관 공동활용 플랫폼'을 구축하고, 기관별로 분산되어 있는 해양공간정보를 산업적으로 이용할 수 있도록 '해양공간 활용모델'을 개발하는 빅데이터 인프라 조성
- 선박자동식별정보와 관제정보를 활용하여 현재는 수기로 작성하고 있는 항만시설 사용시간을 자동으로 산정하여 항만 운영의 효율성 제고
- 연근해어업 생산량, 해양환경 변화에 따른 어황변동 등을 분석하여 수산자원과 어황 예측 시스템 개발
- 항만물류 빅데이터와 각종 거시경제지표를 활용하여 항만물동량 예측모형을 개발하고 항만시설 수급예측 시스템 구축

2 데이터 거버넌스 구축

- 해운항만산업 분야와 관련한 장비, 설비, 화주, 선박, 컨테이너, 화물 등에서 수집되는 데이터와 정보 관리를 위한 부산 해양산업 클러스터 데이터 거버넌스 구축이 필요
- 해운항만산업이 집적된 해양산업 클러스터에서 생성되는 데이터들에 대하여 해양산업 클러스터 산업 주체들이 활용될 수 있도록 제공
 - 데이터 거버넌스 구축을 통해 데이터 품질 및 구조 관리와 데이터 관리 체계를 수립하여 데이터 소유권과 프라이버시에 대한 논의를 해야 함
 - 이러한 거버넌스를 바탕으로 해운항만산업의 응용 기술 개발과 신사업에 대한 방향, 법·제도적 개선점을 얻을 수 있음(부산발전연구원, 2017)

3 해양항만산업 전문 인력 양성

- 4차 산업혁명에 대응하여 해양항만산업 클러스터의 전문 인력 수요를 충족하기 위하여 해양항만산업에서의 4차 산업혁명 기술 활용을 위한 전문인력 양성이 필요
 - IoT, 블록체인, AI 등 4차 산업혁명에 대한 최신 기술을 숙달한 스페셜리스트 선원 양성
 - 국가적 해양항만산업 특성에 맞는 공인 교육 모델을 개발하여 4차 산업혁명에 대비한 숙련된 고급 해운인력 양성(KMI, 2017)

4 배후지와 연계 발전 도모

- 호주의 시드니, 독일의 함부르크 사례를 통해 알 수 있는 것은 항만산업을 발전시키는 데 있어 주변지역과 인근지역을 동시에 발전시키는 것이 도심지역과 항만지역 간 불균형을 조정하는 데 기여
- 항만 주변지역은 항만 내 산업활동과 연관성이 있는 산업군이 집적하고 있거나 유사 산업이 입지하고 있을 가능성이 있고 이는 항만산업의 활동범위로 보아야 하기 때문에 항만지역과 항만 배후지역을 동시에 개발하여 지역 전체 발전 도모
 - 항만지역내 기능 및 공간 재배치, 항만지역내 유기적 물류시스템 구축, 항만지역 환경개선, 관광 및 레저기능 확대 등의 사업으로 항만과 항만배후지를 연계한 개발 추진(KMI, 2014)

🔗 스마트 자동화 항만 구축 및 실용화

1 서비스 혁신을 위한 자동화 항만 구축

- 부산항 신항 등 최근 조성된 항만의 경우에도 컨테이너를 쌓아두었다가 반출하는 터미널 배후의 '야드' 부문만 자동화 설비를 갖춘 반자동 항만의 한계를 극복하는 자동화 시스템 도입
- 자동화 항만 도입의 부작용으로 지적되어온 일자리 감소 문제에 대한 지역의 대책 마련
- 경쟁력 확보를 위한 완전자동화 항만 구축

2 자율운항 선박, 스마트항만 등 스마트 해상물류 실현

- 자율운항선박 운항, 스마트항만 구축 등에 따라 항만 운영의 전반적인 프로세스(선박 입출항부터 화물적하역까지) 변화 대비
- 항만운송(관련)사업 변화, 항만인력 체계 개편, 항만일자리 변화의 파악 후 대비책 마련
- 첨단 정보통신기술(ICT)을 활용한 항만별 통합경비시스템 구축
- 4차 산업혁명에 대비한 항만운영의 중장기 기본 로드맵 수립

3 수중로봇 실증센터 활용

- 해양플랜트, 해상 풍력설비 등 해양구조물 건설에 필수적인 장비로 그 수요가 지속 증가에 대비한 수중로봇의 적극 활용
- 개발된 경작업용·중작업용 수중건설로봇 시제품의 부산화로 부산항 도입 및 실용화
 - 경작업용 ROV(정밀 수중 환경조사 및 유지관리 작업이 가능한 로봇), 중작업용 ROV(해저 케이블 매설이나 수중 구조물 설치작업이 가능한 로봇), 트랙기반 ROV(해저 지반에서 파이프라인 매설 등이 가능한 중작업용 로봇)을 대상으로 실용화 추진
- 부산화된 복합실증센터 개소로 수중건설로봇 등 해양수산분야 4차 산업혁명을 선도할 첨단 장비의 성능을 효과적으로 검증 및 기반 구축

8 소득 창출형 기반 형성

1 양식분야 4차 산업혁명

- 첨단기술과 양식기술 간 융·복합을 촉진하고 투자를 활성화
 - 양식관련 기술과 투자를 연결하는 비즈니스 창구인 씨푸드포럼 형성 및 개최로 기술·연구·정책·금융·무역 등에 대한 융복합 기반 구축
- 대형선박을 활용하여 수산 양식, 신재생 에너지 생산, 해양 관광 등 다양한 분야에 활용 할 수 있는 외해 양식 기지 마련
- 수산물의 소비를 확대하기 위한 새로운 수산물 주문·유통시스템 제시

- 간편하게 즐길 수 있는 1인용 회 등 수산물 가정 간편식(HMR)을 1~2일 전에 주문하고, 가까운 편의점, 마트 등에서 받을 수 있는 시스템을 도입
- 표준화된 양식 시스템인 '도시형 아쿠아 팜(Aqua Farm)' 도입

2 고부가가치 물류산업 전진기지 구축

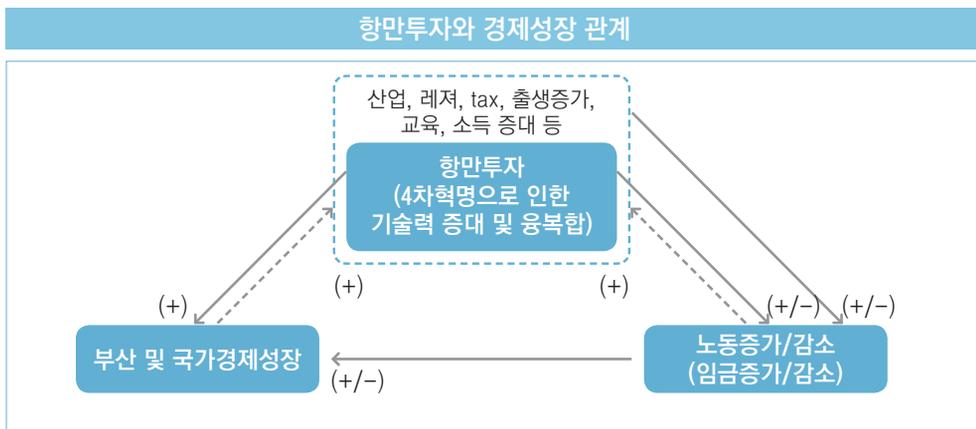
- 항만의 신선물류(콜드체인), 전자상거래 맞춤형 물류기반 시설(인프라) 공급, 물류로봇, 자율주행화물차량, 지능형 고성능 항만운영체계 등 친환경, 고효율 첨단 스마트물류기술의 개발을 통한 물류기업 활성화
- 물류정책 패러다임을 민간 주도의 생활물류, 신물류산업 지원으로 전환으로 물류산업 경쟁력 확보
- 고부가가치 물류산업 육성 등에 대한 4대 전략 추진
 - 산업경향(트렌드) 변화에 대응한 고부가가치 물류산업 육성, 세계 물류지형 변화에 따른 해외물류시장 진출확대, 미래 대응형 스마트 물류기술 개발 및 확산, 지속가능한 물류산업환경 조성에 대한 추진전략 구축
- 물류기능을 중심으로 한 물류 온라인 오프라인 연계서비스(O2O) 사업 등 산업간 융복합을 지원하고, 도심 물류인프라 확충을 위한 '도시첨단 물류단지'를 시범단지 운영
- 항만기반시설 적기 공급을 통해 세계2대 환적거점항으로 육성하고 배후단지를 '20년까지 525만㎡ 추가 조성하여 가공·조립·제조 기업 지속 유치

IV 발전방향별 파급효과

1 파급효과 분석방안

4차 산업혁명으로 인한 관련 산업의 변화는 기술력 확보로 성장 및 후퇴 산업으로 구분

- 산업성장의 변화는 해당지역의 발전 및 연계산업 발전을 통해 국가산업 발전으로 확장 가능
 - 4차 산업혁명으로 유발되는 산업 영향은 생산성 및 기술 증대에 직접적인 영향을 미치며 이론 인해 생산, 부가가치, 노동, 소득 등의 간접효과가 유발됨
 - 반면, 항만관련 산업은 4차 산업혁명으로 인하여 양(+)/부(-)적 영향을 동시에 받게 되며 개별 영향에 대한 가치를 개별적으로 도출한 후 상호 비교가 필요
- 4차 산업혁명에 의한 산업변화 효과는 지역성장 인과관계 또는 산업연관관계를 통하여 그 영향 정도를 제시하는 것이 가능
 - 1차적인 효과로 해당 지역의 발전을 견인하며, 해당 지역의 발전으로 인하여 타 지역으로의 발전 효과가 파급됨
 - 일반적으로 산업변화 효과는 승수 효과로 제시가 가능하며, 예산 투입을 통한 효과 도출을 생산, 소득, 부가가치, 노동 효과 등으로 제시



- 임금변화는 소비 변화를 다시 유도하며, 관련 산업의 발전은 인구변화에 영향을 주는 순환구조가 형성하여 항만지원을 위한 근거가 누적되어 확충

⑧ 분석방법

- 4차산업혁명으로 인한 파급효과는 생산 유발효과, 부가가치 유발효과, 고용유발효과 등으로 구분하여 분석
 - 단일 산업연관표 작성을 통한 부산경제 변화와 부산경제 변화로 인해 유발되는 다지역간 산업연관표(MRIO) 작성으로 분석이 가능하며, MRIO의 적용은 28개 표준산업 분류를 14개로 재구분하여 적용가능
- 한국은행 산업연관표를 활용한 MRIO 구축
 - 지역간모형은 지역의 사업체를 기초로 작성된 반면 다지역모형은 다지역간 산업의 관계를 이용하여 작성
 - n 개 산업에 대한 지역의 다지역 산업연관표는 지역별/산업별로 구분
 - 지역으로 유입되는 산업 i 제품의 총량 중 해당 지역 A 로 유입되는 비율을 지역간 유입계수라고 하며 이는 산업 i 제품의 지역간 교역계수(C)를 의미
 - 지역간 유입계수를 고려한 지역의 중간재수요와 최종재수요는 지역별로 배분되며, 이를 통해 다지역 경제의 투입산출 체계가 구성
 - 다지역 경제의 투입산출 체계는 $X - CAX = CF$ 로 구성됨
 - 따라서 다지역 경제의 지역별 산업 생산량은 지역 승수 행렬과 최종 수요 행렬에 의해서 $X = (I - CA)^{-1}CF$ 로 작성

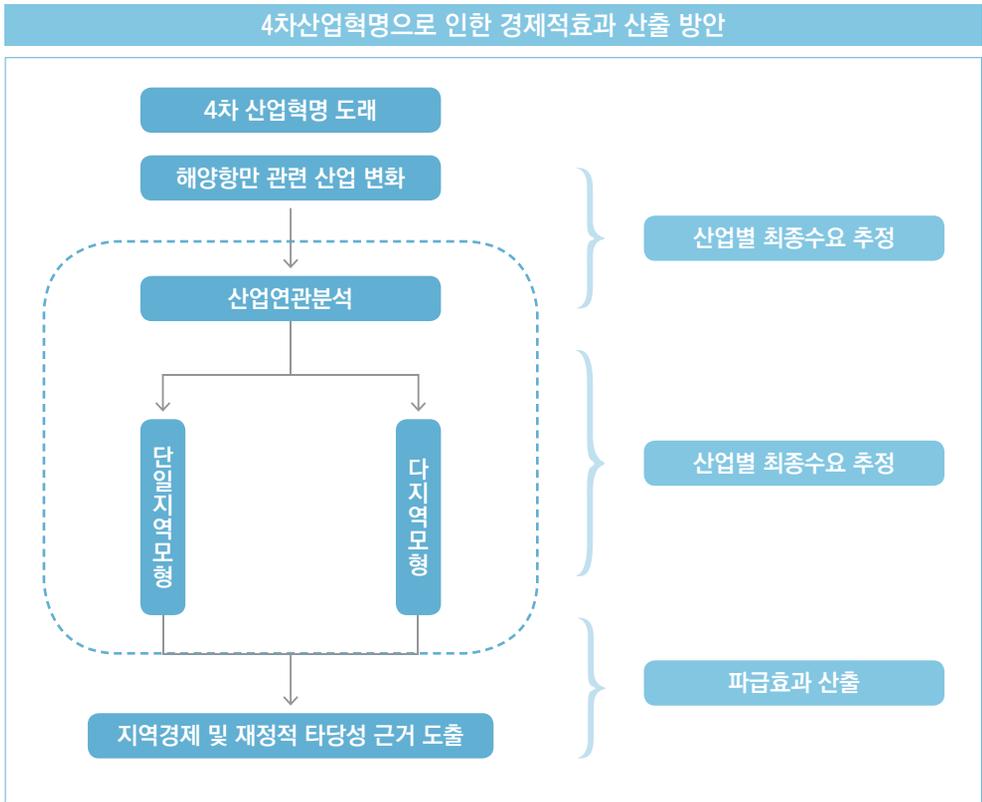
Ⅰ 다지역 산업연관표 작성 Ⅰ

| 투입 \ 배분 | | 지 역 | | | | | | |
|---------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|
| | | 1 | ... | 3 | ... | A | ... | n |
| 지역 | 1 | Z_i^{11} | ... | Z_i^{13} | ... | Z_i^{1A} | ... | Z_i^{1n} |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 3 | Z_i^{31} | ... | Z_i^{33} | ... | Z_i^{3A} | ... | Z_i^{3n} |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | B | Z_i^{B1} | ... | Z_i^{B3} | ... | Z_i^{BA} | ... | Z_i^{Bn} |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | n | Z_i^{n1} | ... | Z_i^{n3} | ... | Z_i^{nA} | ... | Z_i^{nn} |
| 합계 | | S_i^1 | ... | S_i^3 | ... | S_i^A | ... | S_i^n |

• 다지역모형의 파급효과

- 지역 생산의 변화에 따라 지역간모형의 효과는 지역내 효과(intraregional effect)와 지역간 효과(interregional effect)로 구분
- 지역내효과는 최종 수요 1단위 변화에 따라 지역내에 미치는 효과를 의미하며, 지역간 효과는 최종 수요 1단위 변화에 따라 지역간에 미치는 효과를 의미
- 또한 지역내효과와 지역간효과의 합은 전국효과(national effect)로 최종 수요 1단위 변화에 따라 국가에 미치는 효과를 의미
- 지역내효과와 지역간효과는 생산효과, 소득효과, 고용효과로 세분화되어 구분이 가능하며, 지역내파급효과(intraregional effect), 지역간확산효과(interregional spillover effect), 그리고 지역간환류효과(interregional feedback effect)로 세분화
- 다지역모형의 파급효과는 지역내효과와 지역외효과로 구분이 되며, 지역내/지역외의 생산승수, 고용승수, 부가가치승수로 구분
- 지역내 생산승수는 O_j^{AA} 와 O_j^{BB} 에 의해 측정되며, O_j^{AA} 와 O_j^{BB} 는 $O_j^{AA} = \sum_i \lambda_{ij}^{AA}$, $O_j^{BB} = \sum_i \lambda_{ij}^{BB}$ 로 산출

- 지역내 고용승수는 j 제품 1단위 최종 수요의 변화에 의한 고용의 증가를 의미하며 E_j^{AA} 와 E_j^{BB} 에 의해서 산출되며, 산업별 부가가치계수 z_{n+1}^A 와 z_{n+1}^B 를 고려한 E_j^{AA} 와 E_j^{BB} 는 $E_j^{AA} = \sum_i z_{n+1}^A \lambda_{ij}^{AA}$ 와 $E_j^{BB} = \sum_i z_{n+1}^B \lambda_{ij}^{BB}$ 에 의해서 산출
- 지역내 부가가치승수는 j 제품 1단위 최종 수요의 변화에 의한 부가가치의 증가를 의미하며 V_j^{AA} 와 V_j^{BB} 에 의해서 산출되며, 산업별 고용계수 z_{n+1}^A 와 z_{n+1}^B 를 고려한 V_j^{AA} 와 V_j^{BB} 는 $V_j^{AA} = \sum_i v_{n+1}^A \lambda_{ij}^{AA}$ 와 $V_j^{BB} = \sum_i v_{n+1}^B \lambda_{ij}^{BB}$ 에 의해서 산출
- 지역간 생산승수는 O_j^{AB} 에 의해 측정되며, O_j^{AB} 는 $O_j^{AB} = \sum_i \lambda_{ij}^{AB}$ 로 산출
- 지역간 고용승수는 j 제품 1단위 최종 수요의 변화에 의한 고용의 증가를 의미하며 E_j^{AB} 에 의해서 산출되며, 산업별 고용계수 z_{n+1}^A 를 고려한 E_j^{AB} 는 $E_j^{AB} = \sum_i z_{n+1}^A \lambda_{ij}^{AB}$ 에 의해서 산출
- 지역간 부가가치승수는 j 제품 1단위 최종 수요의 변화에 의한 부가가치의 증가를 의미하며 V_j^{AB} 에 의해서 산출되며, 산업별 부가가치계수 z_{n+1}^A 를 고려한 V_j^{AB} 는 $V_j^{AB} = \sum_i v_{n+1}^A \lambda_{ij}^{AB}$ 에 의해서 산출
- 지역간 상호 관계를 고려함으로써 확산효과(spillover effect)와 환류효과(feedback effect)를 추가적으로 고려
- 지역의 투입산출표는 지역의 제품 생산에 있어서 지역의 투입과 산출만을 고려함으로써 지역간 교역에 의한 확산효과와 환류효과에 대한 고려가 배제
- 이를 극복하기 위한 지역간 투입산출표의 작성은 확산효과와 환류효과를 추가적으로 고려함으로써 지역간 교역을 고려한 보다 정확한 파급효과의 추정이 가능



② 긍정/부정적 효과 및 경제적 파급효과

④ 4차산업혁명으로 인한 국가/지역 효과 및 긍정/부정적 효과

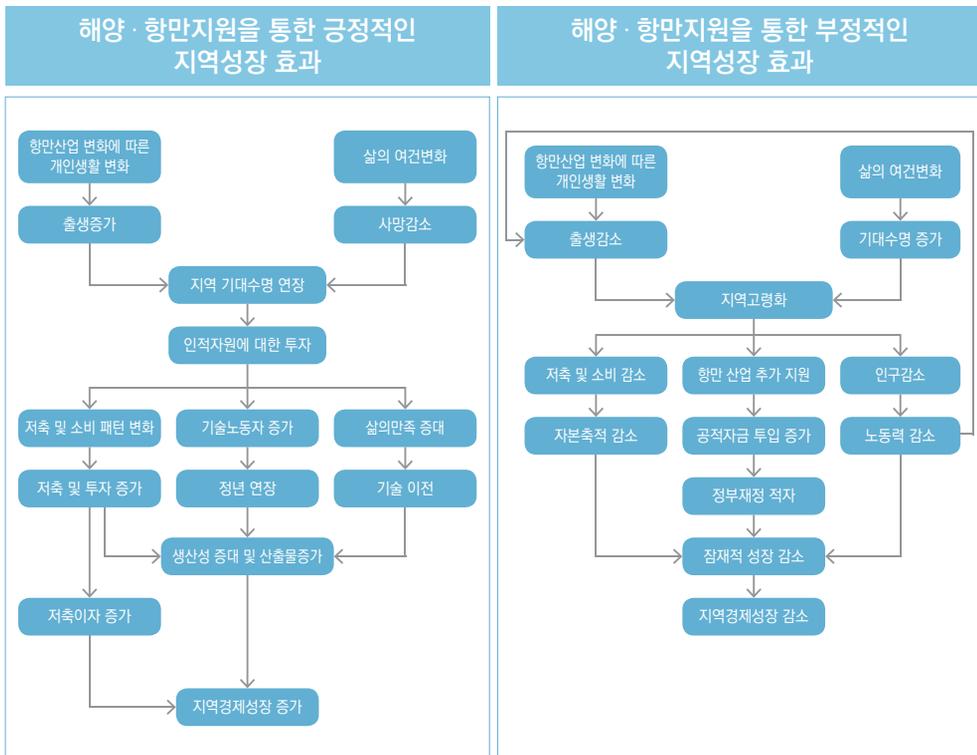
- 국가 및 지역 구분을 통한 긍정적 및 부정적 효과 도출
 - 4차산업혁명은 관련 산업의 발전을 통한 해당지역의 영향과 해당지역의 발전으로 인한 국가발전으로 구분이 가능
 - 4차산업혁명은 인구증감 및 감소, 기대수명연장으로 인한 인적자본 및 고령화 트렌드 반영으로 노동자 및 관련 산업 지원에 대한 영향을 유발
 - 더불어, 산업변화는 임금변화를 초래하며, 임금변화는 저축 및 소비에 영향
 - 따라서, 산업별 자본 축적의 증가 및 감소를 통해 지역성장 및 후퇴를 견인할 수 있는 영향요인으로 작용
- 4차산업혁명으로 인한 산업별 효과 도출
 - 산업별 효과 도출은 1·2·3차 산업별, 14개 산업별 영향으로 구성 및 적용 가능

④ 긍정적 효과

- 4차산업혁명으로 인한 지역경제성장 효과는 관련 산업의 생산 선순환 경제 구축을 통해 긍정적인 효과로 파급 가능
 - 4차산업혁명으로 인한 기존 기대수명증가로 인한 가용노동력의 이용 확대
 - 가용노동력에 대한 인적자원 투자로 기술노동자, 삶의만족, 임금 증대
 - 임금증대로 인한 투자 증가, 인적자원 확보를 위한 정년 연장
 - 기술력 확보를 통한 생산성 증대 및 산출물 증가
 - 산출물 증가를 통한 지역별 부가가치 증대 및 지역경제성장 유도

부정적 효과

- 4차산업혁명으로 인한 지역경제감소 효과는 관련 산업 외 생산자에 대한 공적자금 투자로 인한 재정 적자 직면으로 부정적인 효과로 파급 가능
 - 해양·항만산업 위축으로 인한 노동자 감소로 인한 출생률 감소 및 지속적인 기대수명 증가에 직면으로 지역고령화 가속화
 - 관련 산업 위축에 따른 재정지원 증대 및 인구감소로 인한 노동력 감소로 인한 직접세 축소
 - 공적자금 지원을 통한 재정지원 증대에 비해 재정수입의 부족으로 인한 정부 재정적자 직면
 - 관련 산업 노동자 감소로 인한 저축 및 소비 축소 유도
 - 저축 및 소비 축소 유도를 통한 자본축적 감소 및 잠재적 성장 감소



⑧ 국가 및 지역 주도 4차산업혁명 영향

- 국가 및 지역 주도 4차산업혁명으로 인한 효과는 긍정적 및 부정적인 효과로 도출
 - 국가 주도 4차산업혁명은 자동화를 통한 생산성 증대로 관련 산업의 생산성 증대를 통한 부가적인 생산액 증가로 부가가치의 상승으로 유도됨
 - 또한, 신규사업 증가로 인한 관련 산업의 증대 및 확장으로 연계 산업의 발전을 유도하여 지역의 성장을 위한 성장동력 확보로 파생
 - 4차산업혁명 확산을 위한 R&D 지원은 산업별 첨단기술 지원 및 미래 성장 방향에 대한 설정을 유도함으로써 향후 시스템 확보 및 편의성 증대에 기여
 - 더불어, 빅데이터 및 IoT의 확산은 공유경제 및 공동이용에 따른 규모의 경제를 통한 선순환 경제가 구축되며, 이를 활용한 신규 비즈니스 모델로 파급
- 지역 주도 4차산업혁명은 지역자원을 상호 연계할 수 있는 플랫폼을 구축함으로써 관련 산업의 발전을 촉발시키는 원동력으로 작용
 - 특히, 관련 산업의 생산성 증대를 위한 자본 축적 및 인력 증대를 유도함으로써 지역 성장의 근간 구축에 기여
 - 해양·항만 관련 산업의 자동화를 통한 지역이미지 쇄신 및 편의성 확보
 - 더불어, 관련 산업의 스마트 자동화를 통한 신규 산업 영역에 대한 확대 및 관련 산업의 생산성 및 경쟁력 증대
 - 자동화에 따른 인력 감소에 비해 신규 사업 영역 확대는 신규 노동자의 소득 증대에 영향

Ⅰ 국가 및 지역주도 4차산업혁명의 긍정적 효과 Ⅰ

| 국가주도 | | 지역주도 | |
|------------|---------------------|-------------|--------------------------|
| 4차 산업혁명 | 첨단 자동화 | 4차 산업혁명 | 기존 자원의 연계 및 배후지 연계 개발 |
| | 생산성 확대를 통한 경쟁력 확보 | | 빅데이터 및 물동량예측 모형을 통한 소득창출 |
| | 관련산업 인재 확보 및 인력양성 | | 관련산업 인재 확보 및 인력양성 |
| | 신규사업 도입 가능성 증대 | | |
| | 4차산업혁명 관련 연계산업 발전 | | |
| R&D 사업 지원 | 첨단 기술 지원 | 스마트 자동화 | 생산성 확대를 통한 경쟁력 확보 |
| | 미래 성장 방향 설정 | | 차세대 신규 산업 확대 |
| | 향후 차세대 관리 시스템 개발 유인 | | |
| 해양수산 정보 구축 | 공동이용을 통한 비용 절감 | 소득 창출 기반 형성 | 융복합 산업 발전 |
| | 새로운 비즈니스 모델 구축 | | 양식 기지 운영으로 소득 증대 |
| 4차 기본계획 | 항만시설 확보 | | 어메니티 생성을 통한 관광자원 확보 |
| | 고부가가치 서비스 제공 | | 신규 노동자 확보 |
| | 해양관광 확대 | | |
| | 주변지역 개발 | | |

- 반면, 국가 및 지역주도 4차산업혁명의 긍정적인 효과 외에 부정적인 효과 및 긍정적인 효과를 상호 비교하여 중점 추진 사업을 지역별로 차등화 적용하는 것이 필요
 - 국가 주도의 4차산업혁명은 관련 정책의 도입에 따른 신규사업 추진으로 인한 초기 매몰비용의 발생으로 인한 일시적인 산업 둔화 발생
 - 더불어, 신규 사업 진행으로 인한 경쟁력 확보에 대한 근거 마련이 미비되며, 이로 인해 감축되는 인력감축안에 대한 효과를 산출하기 어려움
 - 주변자원과의 연계를 통한 IoT 체계 구축에 대한 자원 연계성 확보에 대한 근거 미비 및 적용에 대한 시기적인 판단과 비용 투자 발생
 - 신규 사업을 진행하기 위한 R&D 사업 진행으로 유발되는 비용 대비 생산으로 창출되는 수익사업의 사업성 확보 필요
 - 더불어, 신규 사업에 대한 테스트베드 운영을 통해 손실되는 비용이 상승
 - 구체적인 방향성 검토를 위한 사업의 전환으로 기존 4차산업혁명의 기본계획에 따른 세부 사업별 운영의 효율성 검토 필요

- 또한, 지역주도 4차산업혁명 역시 세부사업의 진행에 따른 절대적인 시간 및 초기 예산의 투입 필요
 - 지역별 당면 과제에 대한 예산 투입의 시의성 확보에 대한 논란 과증
 - 점진적 및 효율적인 예산의 투자 배분이 고려되지 않을 경우의 전체적인 생산량 감소 및 관련 산업의 침체 우려
 - 자동화로 인한 인력누수 및 감소로 인한 지역성장 원동력인 소비 활성화 지연

Ⅰ 국가 및 지역주도 4차산업혁명의 부정적 효과 Ⅰ

| 국가주도 | | 지역주도 | |
|------------|------------------------------|---------|--------------------------|
| 4차 산업혁명 | 초기 비용 증가로 인한 상대적인 성장 둔화 | 4차 산업혁명 | 절대시간 및 예산 필요 |
| | 선함국 및 상대국 대비 경쟁력 측정 미비 | | 당면 사업에 대한 선투자 고려 필요 |
| | 주변 자원과의 연계성 부족 | | |
| R&D 사업 지원 | 실현가능성 모호 | 스마트 자동화 | 자동화에 따른 필수 인력 누수 및 감소 발생 |
| | 테스트 베드 사전 운영을 위한 절대 시간 투입 필요 | | |
| 해양수산 정보 구축 | 초기 비용 필요 | | 소득 창출 기반 형성 |
| | 이용 및 활성화 가능성 모호 | | |
| | 구축에 따른 절대 시간 소요 | | |
| 4차 기본계획 | 구체적인 사업화 방안 필요 | | 자동화로 인한 일자리 공백 현상 발생 |
| | 개별 사업의 실현가능성 검증 필요 | | |

⑧ 지역별/산업별 4차산업혁명 시나리오

- 4차산업혁명으로 인한 산업별 효과는 1·2·3차 산업별 승수효과 도출로 가능
 - 1·2·3차 산업의 차별적 승수효과로 인한 산업변화 효과로 구성
- 국가 및 지역별 효과는 해당지역으로 인한 효과 도출로 인해 타지역으로 파급되는 정도를 통해 국가 및 지역효과로 구분
 - 국가는 전체 지자체를 대상으로 하며, 지역은 부산을 대상으로 구성

- 부산 해양·항만산업에 대한 4차산업혁명 관련 산업 투자로 직접효과가 유발되며, 부산을 제외한 지자체의 효과는 간접효과로 구분되어 이들의 합은 총효과로 구성
- 산업과 지역별 구분을 통합할 경우 시나리오별 효과 도출이 가능

4차산업혁명에 의한 경제적효과 분석결과

- 해양·항만 산업 관련 4차산업혁명에 의한 해당 지역의 변화는 1·2·3차 산업별로 그 영향 정도를 파악하는 것이 가능하며, 이는 기존 부산이 가지고 있는 산업 구조별 특성에 1·2·3차 관련 산업의 증가 정도를 고려하여 추출
 - 반면, 4차산업혁명으로 인한 산업별 전·후방효과는 관련 산업의 발전 증가 정도에 따라 정비례하는 것으로 나타나 관련 산업의 증가는 관련 산업의 확산을 유도하는 것으로 분석됨
 - 또한, 4차산업혁명 관련 산업의 발전에 의해서는 고용은 전반적으로 감소하는 것으로 나타남
 - 특히, 1차산업에 대한 투자에 의해서 고용은 가장 크게 감소하며, 3차산업 투자는 상대적으로 양호한 감소율을 나타냄
- 부산의 4차산업혁명 1차·2차·3차 산업 1% 활성화에 의해서는 각각 운수및보관, 건설업, 공공행정및국방의 파급효과가 가장 크게 증가하는 것으로 나타남
 - 반면, 4차산업혁명 분야별 산업에 대한 투자로 인해 1차산업에 의해서는 건설, 교육 및 보건, 2차산업에 의해서는 광산품, 교육및보건, 3차산업에 의해서는 광산품, 농림 수산품의 파급효과가 가장 작게 유발되는 것으로 나타남
 - 따라서, 4차산업혁명 관련 개별 산업 투자에 의해서 부산에서의 중점 관련 사업은 운수 및 보관, 건설업, 공공행정및국방인 것으로 나타났으며, 상대적으로 관련성이 낮은 산업은 광산품, 교육및보건 산업인 것으로 분석됨

I 해양·항만 4차산업혁명 관련 1차산업 증대에 의한 경제적 영향 I

단위 : %

| 구분 | 생산효과 | 고용효과 | 소득효과 | 부가가치 유발효과 | 수입유발효과 |
|-------------|--------|---------|--------|--------------|--------|
| 농림수산물 | 0.0080 | -0.9884 | 0.0080 | 0.0080 | 0.0080 |
| 광산품 | 0.0098 | -0.8166 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0098 |
| 제조업 | 0.0016 | -0.9967 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 |
| 전력, 가스 및 수도 | 0.0004 | -0.9821 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 |
| 건설 | 0.0001 | -0.9980 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 도소매 | 0.0005 | -0.9912 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| 음식점 및 숙박 | 0.0002 | -0.9986 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| 운수 및 보관 | 0.0017 | -0.9807 | 0.0017 | 0.0017 | 0.0017 |
| 통신 및 방송 | 0.0002 | -0.9665 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| 금융 및 보험 | 0.0005 | -0.9783 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| 부동산 및 사업서비스 | 0.0006 | -0.9893 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 공공행정 및 국방 | 0.0000 | -0.6198 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 교육 및 보건 | 0.0001 | -0.9937 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 사회 및 기타서비스 | 0.0007 | -0.9948 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 |

I 해양·항만 4차산업혁명 관련 2차산업 증대에 의한 경제적 영향 I

단위 : %

| 구분 | 생산효과 | 고용효과 | 소득효과 | 부가가치 유발효과 | 수입유발효과 |
|-------------|--------|---------|--------|--------------|--------|
| 농림수산물 | 0.0007 | -0.9884 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 |
| 광산품 | 0.0001 | -0.8184 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 제조업 | 0.0043 | -0.9967 | 0.0043 | 0.0043 | 0.0043 |
| 전력, 가스 및 수도 | 0.0078 | -0.9819 | 0.0078 | 0.0078 | 0.0078 |
| 건설 | 0.0089 | -0.9980 | 0.0089 | 0.0089 | 0.0089 |
| 도소매 | 0.0009 | -0.9912 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0009 |
| 음식점 및 숙박 | 0.0002 | -0.9986 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| 운수 및 보관 | 0.0006 | -0.9807 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 통신 및 방송 | 0.0003 | -0.9665 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| 금융 및 보험 | 0.0006 | -0.9783 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 부동산 및 사업서비스 | 0.0012 | -0.9893 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 |
| 공공행정 및 국방 | 0.0000 | -0.6198 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 교육 및 보건 | 0.0002 | -0.9937 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| 사회 및 기타서비스 | 0.0006 | -0.9948 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |

Ⅰ 해양·항만 4차산업혁명 관련 3차산업 증대에 의한 경제적 영향 Ⅰ

단위 : %

| 구분 | 생산효과 | 고용효과 | 소득효과 | 부가가치 유발효과 | 수입유발효과 |
|-----------|--------|---------|--------|--------------|--------|
| 농림수산물 | 0.0013 | -0.9884 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 |
| 광산품 | 0.0001 | -0.8184 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 제조업 | 0.0041 | -0.9967 | 0.0041 | 0.0041 | 0.0041 |
| 전력,가스및수도 | 0.0019 | -0.9820 | 0.0019 | 0.0019 | 0.0019 |
| 건설 | 0.0010 | -0.9980 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 |
| 도소매 | 0.0086 | -0.9912 | 0.0086 | 0.0086 | 0.0086 |
| 음식점및숙박 | 0.0096 | -0.9986 | 0.0096 | 0.0096 | 0.0096 |
| 운수및보관 | 0.0077 | -0.9806 | 0.0077 | 0.0077 | 0.0077 |
| 통신및방송 | 0.0095 | -0.9662 | 0.0095 | 0.0095 | 0.0095 |
| 금융및보험 | 0.0090 | -0.9782 | 0.0090 | 0.0090 | 0.0090 |
| 부동산및사업서비스 | 0.0082 | -0.9893 | 0.0082 | 0.0082 | 0.0082 |
| 공공행정및국방 | 0.0100 | -0.6160 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 |
| 교육및보건 | 0.0097 | -0.9937 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0097 |
| 사회및기타서비스 | 0.0087 | -0.9947 | 0.0087 | 0.0087 | 0.0087 |

- 해양·항만 산업 관련 4차산업혁명에 의한 국가 전체의 변화는 부산의 1·2·3차 산업별 영향이 지역으로 파급되는 정도의 변화를 파악하여 4차산업혁명의 영향을 산업별로 추출
 - 부산을 대상으로 해양·항만 산업의 지원을 실시할 경우에는 국가전반에 대한 고용 효과가 증가하는 것으로 나타나, 부산만의 고용 효과가 부(-)적 성장을 하는 고용 특성에 반해 국가적으로는 양(+)적 고용 성장이 유발되는 것으로 나타남
- 부산의 해양·항만산업에 대한 투자로 유발되는 효과는 산업대분류별 각각 0.0012%, 0.0001%, 0.0029%의 생산이 증가하는 효과가 유발됨
 - 더불어, 부산에서의 부가가치 역시 전체 산업을 대상으로 할 경우에도 증가하는 것으로 나타남
 - 반면, 1차 및 2차 산업과 관련된 4차산업혁명은 부산의 고용을 감소시키는데 반해, 3차 산업에 대한 4차산업혁명은 부산의 고용을 0.002% 증가시키는 것으로 분석됨

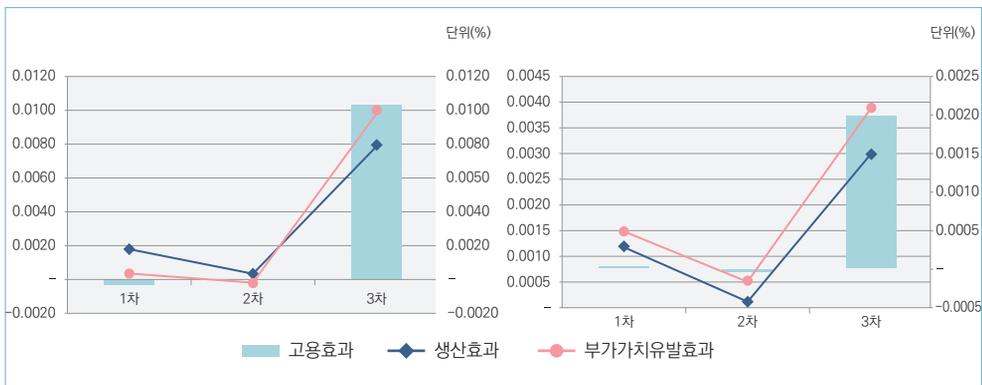
- 따라서, 부산의 해양·항만 산업에 대한 지원은 국가 전체로 파생되어 고용의 증가가 선행되는 긍정적인 효과가 유발되는 것으로 나타나, 단순히 부산만의 산업 문제가 아닌 국가 전반적인 문제인 것을 의미함

Ⅰ 국가 및 부산의 해양·항만 4차산업혁명 관련 산업별 증대에 의한 경제적 영향 Ⅰ

단위 : %

| 분 류 | | 생산효과 | 부가가치유발효과 | 고용효과 |
|-----|------|--------|----------|----------|
| 국가 | 1차산업 | 0.0017 | 0.0002 | - 0.0003 |
| | 2차산업 | 0.0004 | - 0.0001 | - 0.0000 |
| | 3차산업 | 0.0079 | 0.0100 | 0.0103 |
| 부산 | 1차산업 | 0.0012 | 0.0014 | - 0.0000 |
| | 2차산업 | 0.0001 | 0.0004 | - 0.0001 |
| | 3차산업 | 0.0029 | 0.0039 | 0.0020 |

국가대상 해양·항만지원을 통한 지역성장 효과 추이



참고문헌

- 박민규 (2016). 항만물류서비스 산업 발전을 위한 법제개선 방안에 관한 연구. 법학연구, 47, 277-305.
- 배영임 외 (2017). 경기도 4차 산업혁명 기반조성을 위한 정책방향 연구. 경기연구원.
- 이정훈 외 (2018). 4차 산업혁명 경기도 모델 구축 및 실행계획 연구. 경기연구원.
- 이종필 외 (2014). 글로벌 해양시대를 선도하는 항만지역 선진화 방안 연구. 한국해양수산개발원
- 윤성순 외 (2015). 해양수산분야 규제비용총량제 메뉴얼 개발, 한국해양수산개발원
- 최해욱 외 (2017). 일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점. 동향과 이슈, (30), 1-25.
- 황진희 외 (2017). 4차 산업혁명과 해운산업 정책방향, 한국해양수산개발원
- 허운수 (2017). 「2018년 부산지역 해운·항만 전망」 조선·해운산업 발전과 중추기능 강화 위해 해사법원, 해양수도 부산에 설립되길 기대. 부산발전포럼, (168), 110-115.
- 허운수 (2018). 「동북아 해양수도 부산의 도약」 해양 인프라 완료 등 중추기능 강화 부산이 동북아 해양수도로 발전할 기회. 부산발전포럼, (169), 44-49.
- 허운수 (2018). 해양산업 발전을 위한 중앙권한 지방이양 필요. BDI 정책포커스, (332), 1-16.