

2017
제5호

발간년월 2017년 9월(통권 제5호) 주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동) 발행인 양창호
감 수 하동우 인포그래픽 김태한 발행처 한국해양수산개발원 자료문의 정책동향연구본부 동향분석실
홈페이지 www.kmi.re.kr 이 보고서의 내용은 본원의 공식적 견해가 아닙니다.

[현안연구보고서]

AMP 설치 수요조사 및 추진과제 연구

이연경 항만물류기술연구실 부연구위원
(eklee@kmi.re.kr/051-797-4682)

최상희 항만물류기술연구실 실장
(shchoi@kmi.re.kr/051-797-4681)

강무홍 항만물류기술연구실 전문연구원
(mkang@kmi.re.kr/051-797-4684)

이찬빈 항만물류기술연구실 연구원
(cblee7645@kmi.re.kr/051-797-4690)

2016년 환경성과지수(EPI)에서 우리나라 대기질 수준은 180개국 중 173위로 최하위를 기록했다. 또한 OECD 보고서(2016)는 2060년 우리나라의 대기오염 사망자 수가 OECD 국가 중 제일 많을 것으로 예측하는 등 우리나라는 대외적으로 대기 청정국가가 아닌 오염국가라는 오명을 안고 있다. 해외 연구에 따르면 항만도시의 조기 사망자수가 내륙지역보다 수천 배가 많다고 보고되고 있고, 우리나라의 최대 항만도시인 부산도 전체 황산화물, 초미세먼지 배출량 중 선박배출 비중이 각각 73.2%, 51.4%로 다른 도시 수준을 훨씬 상회하고 있다. 이에 항만도시의 대기질 개선을 위한 방안 및 정책 수립이 시급한 실정이다.

항만도시의 미세먼지 피해 심각성을 인식한 국제사회는 선박 정박 시 배출되는 대기오염물질을 제로화시키기 위해 육상에서 전력을 공급하는 AMP(육상전원공급장치, Alternative Maritime Power) 설치를 서두르고 있다. 국제해사기구(IMO)는 항만에 AMP 사용 의무화 추진을 검토했으나, 당시 기반설비 부족으로 회원국에게 비강제적 설치만을 권고했다. 그러나 유럽, 미국, 중국 등 많은 국가에서 항만을 중심으로 AMP 설치가 활발하게 이뤄지고 있다.

현재 미국 LA항은 30개 선석에 AMP를 설치 운영하고 있으며, 2017년 LA/LB항에 입항하는 선박의 70%에 AMP 사용을 의무화했고, 2020년까지는 80%로 확대할 계획으로 있다. 중국은 “대기오염방지법(大气污染防治法)”에서 신규부두계획, 설계 및 건설 시 AMP 시스템을 갖추어야 하고, 이미 개발된 부두는 점차적으로 AMP 시스템으로 개조를 진행해야 하며, 입항한 선박은 우선적으로 AMP를 사용하도록 규정했다. 또한 중국은 2018년 총 926개 선석(전체 약 30%), 2020년 1,543개 선석(50% 수준)에 AMP를 설치할 계획이다. 유럽도 2014년 4월 AMP

설치 의무화 규정인 EU Directive 2014/94/EU를 제정했고, 2025년까지 AMP 설치를 의무화 하였고 TEN-T Core Network의 항만부터 우선 추진할 예정이다.

이에 반해 우리나라 항만 선석에는 미세먼지를 많이 배출하는 대형선박용 고압 AMP는 한 곳도 설치된 곳이 없다. 최근 기존 컨테이너터미널의 AMP 개조사업을 추진하려고 하고 있으나 이는 중국보다도 AMP에 대한 준비가 늦은 편이다. 우리나라 항만도시의 심각한 미세먼지 수준을 생각할 때 AMP 설치 사업 추진이 시급한 실정이다.

연구결과 2030년까지 항만기본계획상의 신규부두에 AMP를 설치할 경우 120개 선석에 총 2,392억 원의 자금이 소요될 것으로 추정된다. 또한 이미 운영 중인 터미널 중 AMP 장착 선박이 많이 입출항하는 항만에 대해서도 단계적인 개조작업이 필요할 것으로 판단된다. 선사의 경우에도 선박에 AMP를 설치하는데 적당 약 12억 원의 시설투자가 필요하고 AMP 사용에 따른 전기료 부담도 늘어날 것으로 분석되었다.

본 연구에서는 AMP 사업을 본격적으로 추진하기 위해 다음과 같은 정책을 제안하였다. 첫째, 해양수산부, 환경부, 산업통상자원부(전기료 결정 등), 지자체 등 AMP 관계기관간의 협력체계를 구축해야 한다. 둘째, AMP를 설치하고 운영하는 직접 이해당사자인 선사와 항만 간 협력방안을 마련해야 한다. 셋째, 고압/저압 AMP 시범사업을 조속히 추진하면서 국가 표준안을 마련해야 한다. 넷째, 인센티브 자금을 포함한 AMP 프로젝트 수행을 위한 초기 투자자금을 확보해야 한다.

또한 AMP 추진을 통한 미세먼지 저감 등의 실효적 효과를 얻기 위해서는 법·제도적 개선방안을 마련해야 한다. 첫째, 선박 배출가스의 인체영향 및 설치효과에 대한 지속적인 모니터링 체계를 마련해야 한다. 둘째, 국내법 상의 선박유 황함유량 규제 수준을 IMO 기준에 맞게 수정하고, 선박에서 발생하는 미세먼지를 관리할 수 있도록 관련법을 개정해야 한다. 셋째, AMP 사용에 따른 대기오염물질 저감분에 대한 환경편익 계산 및 거래를 추진한다. 넷째, 선사가 AMP를 이용하는 것이 황함유량 0.5% 선박유를 이용하는 것보다 유리하도록 전기료 개편 방안도 마련한다. 다섯째, AMP 관련 기술 R&D를 추진하는 것이 필요하므로 이에 대한 정책적 뒷받침이 필요하다.

우리나라 항만도시의 미세먼지 수준 심각

■ 한국 세계 최악의 대기오염 국가로 등극

- 2016년 환경성과지수(Environmental Performance Index, EPI)에서 한국의 대기질(Air Quality) 수준은 조사 대상국 180개국 중 173위로 최하위권을 차지함¹⁾
- OECD의 대기오염으로 인한 경제적 영향 보고서(2016)에 따르면, 2060년 미세먼지(PM2.5)와 오존농도 등 대기오염물질에 의한 한국의 조기사망자 수가 OECD 국가 중에서 가장 많을 것으로 예측됨²⁾

표 1. 2016년 한국의 환경성과지수(EPI) 결과

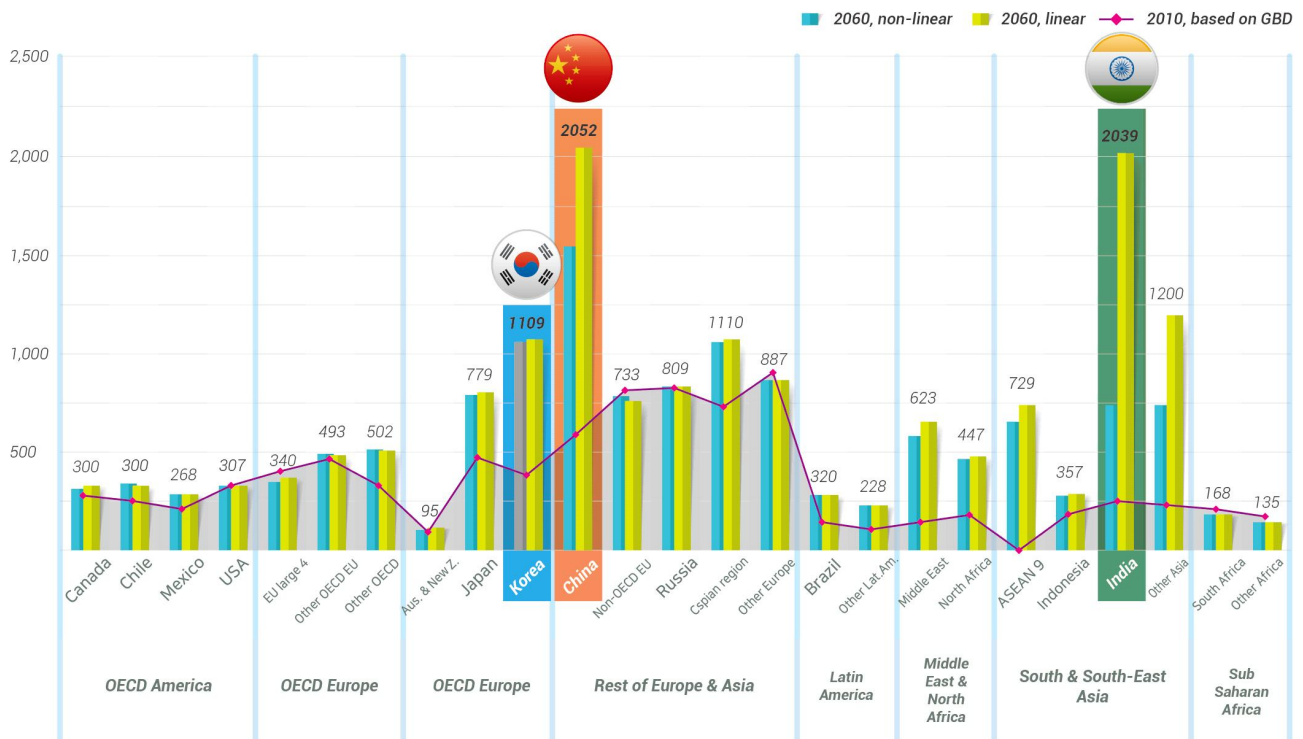
지표	점수(점)	순위(등)	동일GDP 대비 한국 수준(%)	동일지역 대비 한국 수준(%)
보건영향(Health Impacts)	65.93	103	-21.89	-6.17
대기질(Air Quality)	45.51	173	-44.26	-39.38
식수 및 위생 (Water and Sanitation)	95.11	35	0.41	21.09
수자원(Water Resources)	93.15	19	15.34	99.10
농업(Agriculture)	57.80	133	-18.85	-14.45
임업(Forests)	74.42	32	60.25	48.01
수산업(Fisheries)	58.47	33	25.12	25.33
생물다양성과 서식지 (Biodiversity and Habitat)	69.34	126	-18.61	-9.58
기후 및 에너지 (Climate and Energy)	62.39	83	-17.18	-7.26
한국 종합점수	70.61	80	-	-

자료 : <http://epi.yale.edu/country/south-korea>, 2017. 6. 19. 검색

1) <http://epi.yale.edu/country/south-korea>: YCELP(Yale Center for Environmental Law & Policy) and CIESIN(Center for International Earth Science Information Network), Global Metrics For the Environment: The Environmental Performance Index ranks countries' performance on high-priority environmental issues, 2016 Report.: 환경성과지수(EPI)는 보건영향, 대기질, 식수 및 위생, 수자원, 농업, 임업, 어업, 서식지, 기후 및 에너지 9개 분야에 대해 100점 만점으로 평가하여 점수를 집계함

2) OECD, "The economic consequences of outdoor air pollution: Policy Highlights", 2016. 6.

그림 1. 매년 인구 100만 명당 대기오염에 의한 사망자 수



자료 : <http://www.oecd.org/env/air-pollution-to-cause-6-9-million-premature-deaths-and-cost-1-gdp-by-2060.htm>

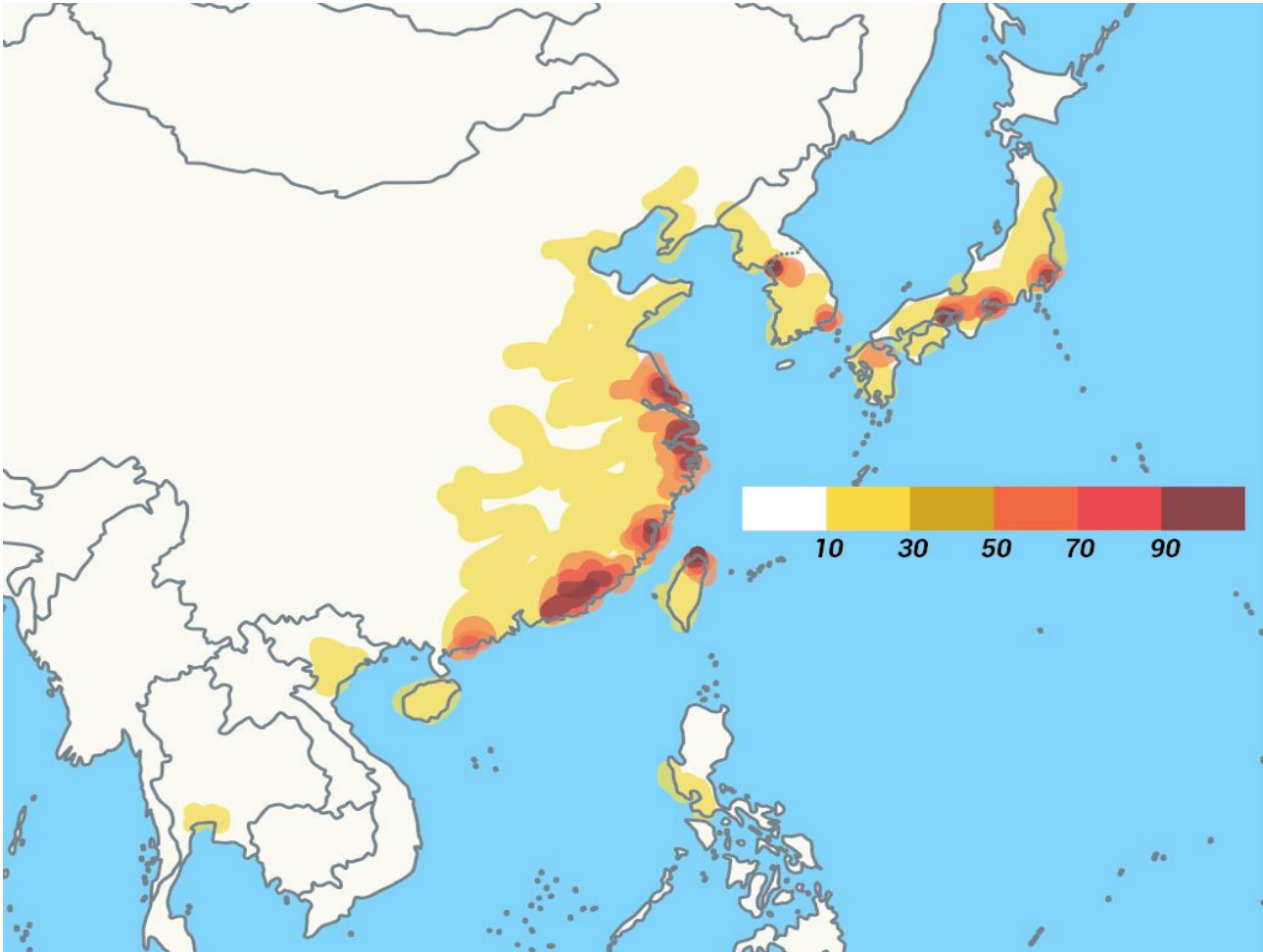
기반 재수정, 2017. 6. 19. 검색

■ 항만도시의 미세먼지 수준이 내륙지역보다 심각

- 미세먼지 등으로 인한 심폐질환 사망자 수는 내륙지역보다 해안지역이 수천 배가 높으며, 10대 항만이 많은 동아시아 지역의 사망자수 증가 추세임³⁾

3) 네이처지(2016)에서는 동아시아지역의 선박에서 배출되는 대기오염물질이 2002~2005년에는 전 세계의 선박 배출 대기오염물질의 4~7% 수준이었으나, 2013년에는 16%로 높아졌다고 분석함(Huan Liu, etc, "Health and climate impacts of ocean-going vessels in East Asia", Nature Climate Change, 2016. 07. 18.); 부산항을 포함한 아시아지역 10대 컨테이너항만이 동아시아에 집중되어 있어 이들 지역에서 배출되는 황산화물, 질소산화물 배출량이 전 세계 항만 배출량의 20%를 차지한다고 조사됨(Zheng Wan, Mo Zhu, Shun Chen & Daniel Sperling, "Pollution: Three steps to a green shipping industry", Nature News & Comment, 2016. 2. 17.)

그림 2. 동아시아 선박배출가스로 인한 연간 조기사망예상 수



자료 : James J.C., etc, "Mortality from Ship Emissions: A Global Assessment", Environmental Science & Technology, Vol. 41, No. 24., pp. 8512-8518, 2007; Huan Liu, etc, "Health and climate impacts of ocean-going vessels in East Asia", Nature Climate Change, 2016. 7. 18.

- 국내 항만도시의 황산화물, 질소산화물, 미세먼지 배출량 중 선박이 차지하는 비중이 전국 평균을 상회함

표 2. 선박에서 배출된 대기오염물질 비중

(단위: 톤/년)

구분		NOx	SOx	PM ₁₀	PM _{2.5}
선박 배출 비중	부산광역시	39.1%	73.2%	47.2%	51.4%
	인천광역시	8.4%	12.8%	13.0%	14.1%
	울산광역시	16.3%	7.4%	13.7%	18.7%
	경기도	3.2%	15.4%	4.8%	5.8%
	전라남도	14.8%	10.2%	3.8%	5.9%
	전국	12.7%	11.4%	7.1%	10.1%

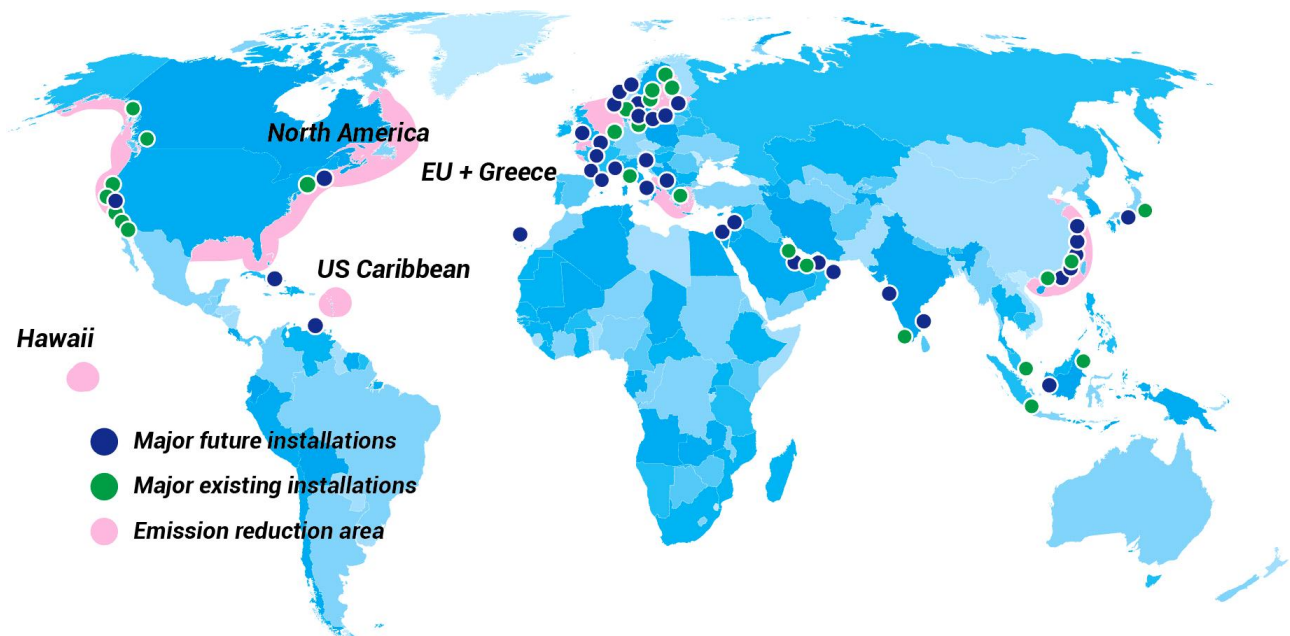
자료 : 국립환경과학원 국가대기오염물질배출량서비스(2014년 기준) 기반 재작성, 2017. 6. 22. 검색

미국, 중국, 유럽 항만도시 미세먼지 저감 위해 AMP 설치 강제화

■ 배출규제지역(ECA) 설정국 및 예정국 선박 유해가스 차단 및 소음 저감 위해 AMP 설치를 주도적으로 추진 중

- 2012년 11월 MEPC 64차 회의에서 회원국 대상 AMP 설치 의무화 추진되었으나, 미국, 유럽 등 약 20개 항만에만 AMP가 설치되어 있는 등 기반설비 부족으로 강제화가 아닌 국제 표준안 마련 및 비강제적 설치만을 권고함
- 전 세계 ECA 설정지역에 위치한 대부분의 국가들은 선박이 항만에 정박 시 배출하는 대기오염물질인 황산화물, 질소산화물 등을 저감시키기 위해 AMP를 설치했거나 고려중임

그림 3. 세계 ECA 지역과 AMP 설치 현황



자료 : Christian B. Petersen, ABB , Clean air in ports and port cities Danish Parliament, 2014. 4. 6.

■ 올해 미국 LA/LB항에 입항한 선박 70%의 AMP 설비 사용을 의무화

- LA/LB항은 2014년부터 입항선박의 50%, 2017년부터 70%, 2020년 80% 이상의 선박이 AMP를 사용해야 한다고 강제 규정화하고, 접안한 선박의 보조엔진 사용 시간을 3시간 이하로 규정함

표 3. 캘리포니아지역 AMP 사용 및 온실가스 감축 목표

기한	입항선박 AMP 사용 규제	온실가스 배출량 감축 목표
2010년부터	입항선박 AMP 설치선석에서 사용	10% 감축
2012년부터	입항선박 AMP 설치선석에서 사용	25% 감축
2014년부터	입항 선박의 50% 사용	50% 감축
2017년부터	입항 선박의 70% 사용	70% 감축
2020년부터	입항 선박의 80% 사용	80% 감축

자료 : http://wpci.iaphworldports.org/data/docs/onshore-power-supply/library/1266571852_shorepowerfactsheet.pdf.

2017. 6. 19. 검색

■ EU는 2025년까지 AMP 설치를 의무화했고 TEN-T Core Network 항만부터 우선 설치할 예정

- EU Directive 2014/94/EU(2014.4) 규정에 따르면 EU 국가들은 2025년까지 AMP 설치를 해야 하며, 올해 11월 EU 각 국가별 AMP 설치 의무화 규정을 발표할 예정임
- 독일, 스웨덴은 AMP 장착 선박에 대한 전기세 감면을 하고 있고, 벨기에는 AMP 활성화, 네덜란드는 AMP 설치를 위한 금융지원을 시행 중에 있음

■ 중국은 AMP 시범사업 결과를 기반으로 2020년까지 ECA와 장강 간선항로 항만에 50% 이상 AMP를 설치한다는 목표로 사업 진행 중⁴⁾

- 중국은 “대기오염방지법(大气污染防治法)”에서 신규부두계획, 설계 및 건설 시 AMP 시스템을 갖추어야 하고, 이미 개발된 부두는 점차적으로 AMP 시스템으로 개조를 진행해야 하며, 입항한 선박은 우선적으로 AMP를 사용하도록 명확히 규정함
- 중국은 2018년까지 총 926개 선석(연안항만 선석 311개, 내륙하천 선석 615개)을 대상으로 하고 2020년에는 1,543개 선석(연안항만 선석 519개, 내륙하천 선석이 1,024개)에 AMP를 구축할 예정임

4) 교통운수부, 항만AMP구축방안(港口岸电布局建设方案), 2017. 2

표 4. 중국 AMP 구축계획(2018년/2020년)

구분(2018년)		연안항만 선석			내륙하천항만 선석		
		AMP	전체	비율	AMP	전체	비율
ECA 내	컨테이너선석	93	275	34%	46	119	39%
	로로선석	33	91	36%	8	24	33%
	크루즈선석	4	12	33%	-	-	-
	벌크선석	153	457	36%	248	607	41%
	다목적선석	-	-	-	21	23	91%
ECA외 주요항만	컨테이너선석	15	83	18%	8	60	13%
	로로선석	3	28	11%	-	-	-
	크루즈선석	-	-	-	-	-	-
	벌크선석	4	64	6%	38	346	11%
	다목적선석	-	-	-	232	818	28%
기타 일정 규모 이상 항만 (상위 99기)	컨테이너선석	1	10	10%	1	6	17%
	로로선석	1	14	6%	1	1	100%
	크루즈선석	1	8	13%	-	-	-
	벌크선석	3	42	6%	6	105	6%

구분(2020년)		연안항만 선석			내륙하천항만 선석		
		AMP	전체	비율	AMP	전체	비율
ECA 내	컨테이너선석	151	275	55%	71	119	60%
	로로선석	56	91	62%	-	-	-
	크루즈선석	6	12	50%	248	607	41%
	벌크선석	253	457	55%	402	607	66%
	다목적선석	-	-	-	21	23	91%
ECA외 주요항만	컨테이너선석	29	83	35%	19	60	32%
	로로선석	4	28	14%	12	24	50%
	크루즈선석	-	-	-	-	-	-
	벌크선석	5	64	13%	248	607	41%
	다목적선석	-	-	-	400	818	49%
기타 일정 규모 이상 항만 (상위 99기)	컨테이너선석	4	10	40%	1	6	17%
	로로선석	2	14	14%	1	1	100%
	크루즈선석	1	8	13%	-	-	-
	벌크선석	5	42	12%	248	607	41%
	다목적선석	-	-	-	11	105	10%

자료 : 교통운수부, "항만AMP구축방안(港口岸电布局建设方案)", 2017.2 기반 KMI 작성

우리나라 컨테이너항만의 AMP 설치 실적 전무, 기존부두 개조 사업난항 예상되나, 미세먼지 저감 위해 AMP 설치 필요

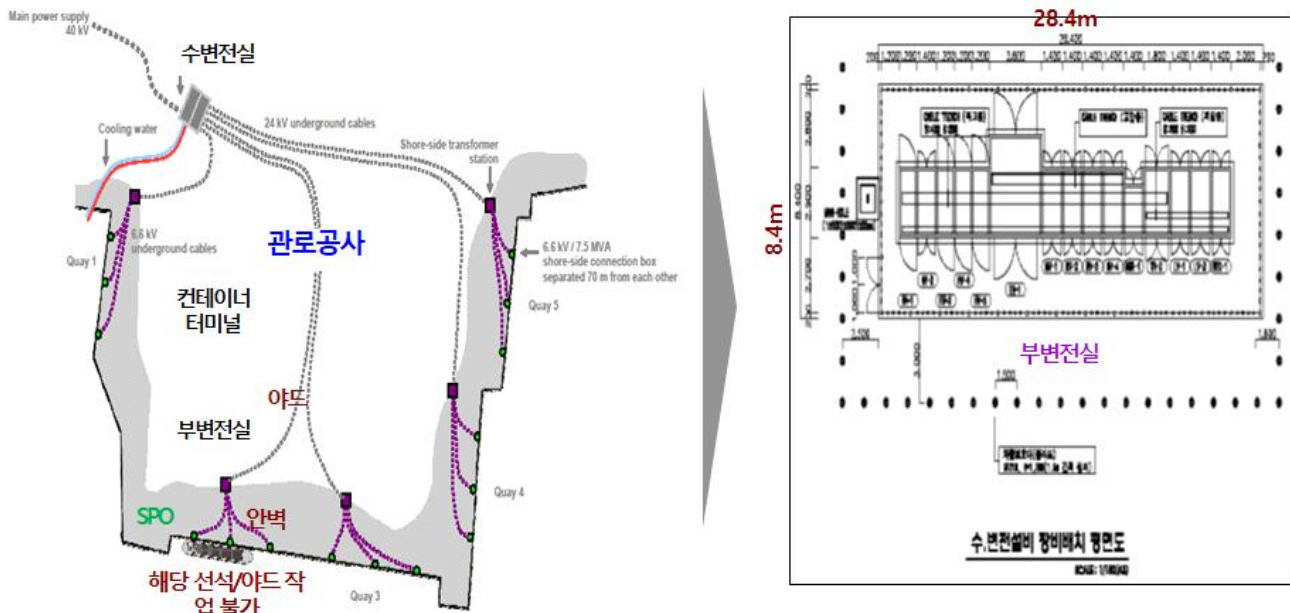
■ 우리나라 미세먼지를 많이 배출하는 대형선 정박 시 육상전원 공급할 수 있는 AMP 전무하고, 기존항만의 AMP 개조사업 어려움 존재

- 관공선부두 등 부산항(76개소), 인천항(66개소)에 설치된 저압 AMP는 LA항 3선석에서 운영되고 있고 중국에서 설치하고 있는 저압 AMP와 상이하고, 국제규격에 부합하지 않는 형태임
- 현재 기존 부두 중 AMP 설비를 설치할 수 있는 공관로 등 기반시설이 준비된 항만도 매우 적어 지하관로 공사를 위해서는 공사 기간 중 운영사 영업손실 발생 가능성 있고⁵⁾, 부변전실은 AMP 설비에 근접해서 설치해야 하는데 규모(28.4m×8.4m)가 커서 기존터미널에 설치가 어려움
- 그러나 향후 AMP가 장착된 선박의 국내 항만 입출항이 증가하면 기존 항만도 개조 우선순위를 선정하여 AMP를 설치하는 것이 바람직함⁶⁾

5) 컨테이너의 경우 고압 AMP를 설치하기 위해서는 관로수가 부산항은 8개, 인천항은 5개가 필요한데 부산항은 공관로가 3개, 인천항은 4개의 여유만 있음

- 또한 빠른 시일 내에 AMP 구축 시범사업 통한 노하우 확보, 문제점 파악하여 단계적 추진계획을 마련하는 것이 필요함

그림 4. 기존터미널 AMP 설치 문제점



자료 : 이연경 외, 「선박의 육상전원공급장치 구축 계획 수립 및 자동화 부두 조명기준 개선 연구」, 해양수산부, 2016.04

■ 우리나라 AMP 구축 대상 선석은 컨테이너 14개, 로로 4개, 벌크 82개, 크루즈 및 여객부두 20개 등 총 120개로, AMP 구축비용으로 총 2,392억 원이 소요될 것으로 예상⁷⁾

- AMP를 항만에 설치하기 위해서는 충분한 공간로가 확보되어야 하므로 우선 「제3차 전국항만 기본계획 수정계획(2016~2020년)」을 검토하여 기존 항만이 아닌 신규 개발계획이 있는 18개 항만을 후보지로 선정했음⁸⁾
- 신규개발계획이 있는 18개 항만 중 선박크기, 선박종류에 따른 AMP 용량에 따라 고압 AMP와 저압 AMP로 분류한 후, 항만개발계획에 따른 로드맵과 AMP 구축비용을 명시함⁹⁾

6) 기존 항만에 AMP를 설치하는데는 1) 공간로가 부족할 경우 바닥부 관로 공사를 위해 현재 운영 중인 터미널 선석의 일부를 영업 중단해야 하고, 2) 안벽부의 작업에 영향을 주지 않기 위해서는 육상전원공급상자(SPO, Shore Power Outlet)를 바닥에 매입해야 하는데, 케이슨구조의 안벽은 수정하기가 어렵고, 3) 부변전소 크기가 28.4 m × 8.4 m로 매우 크기 때문에 기존 터미널에 설치가 어려운 점 등이 있음

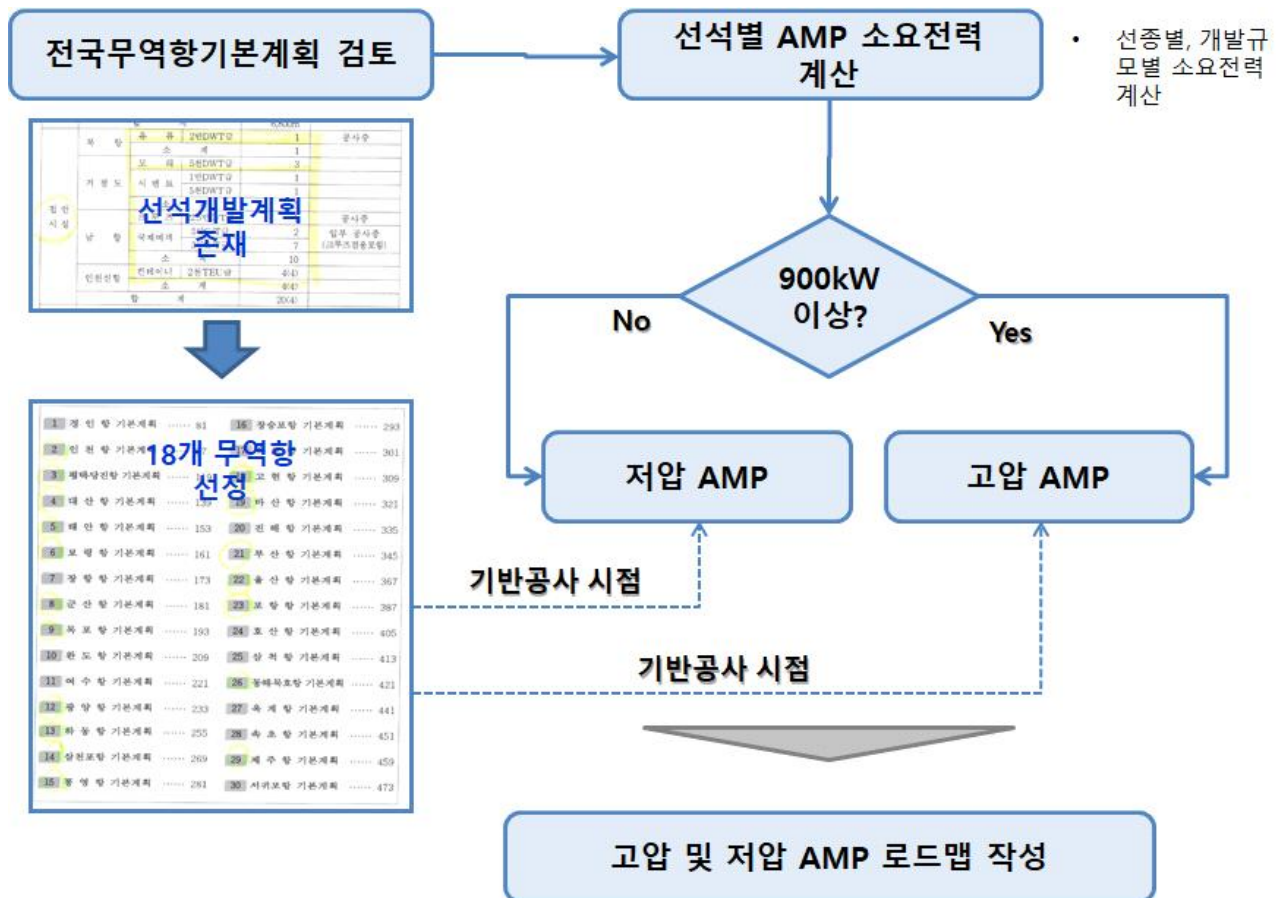
7) “한국해양수산개발원, 「AMP 설치 수요조사 및 추진과제 연구」, 현안연구, 2017.7.” 발간예정 보고서의 연구 결과물

8) 이용량이 거의 없는 서울항을 제외한 30개 무역항 중 항만개발계획이 있는 인천항, 평택·당진항, 대산항, 태안항, 보령항, 군산항, 목포항, 광양항, 하동항, 삼천포항, 통영항, 고현항, 마산항, 부산항, 울산항, 포항항, 동해·목호항, 제주항 등 18개를 검토

9) 일반적으로 AMP 공급용량이 1,000 kW 이상인 경우 고압 AMP를 설치함; 항만개발계획 시작 시점을 AMP 구축 시점으로 정의함; 고압 AMP 중 7.5 MVA는 선석당 약 20억 원, 4 MVA는 약 18억 원의 구축 비용이 소요되고, 크루즈선은 선석당 약 60억 원, 저압 AMP는 선석당 약 20억 원이 소요된다고 가정함(출처: 인천크루즈부두 AMP 실시 설계 값, 이연경외, 「선박의 육상전원공급설비 구축계획 수립 및 자동화부두 조명기준 개선 연구」, 2016. 연구

- 고압 AMP 대상 선척은 총 57개로 1,132억 원이 소요되며, 저압 AMP 대상 선척은 총 63개로 1,260억 원이 소요될 것으로 예상됨

그림 5. AMP 설치 대상 수요조사 과정



자료 : 저자 작성

표 5. 우리나라 AMP 설치 선석 및 투입 예산(안)

(단위: 백만 원)

구분		2017~2018	2019	2020	중기(21~25)	장기(26~30)	총계
고압	선석수	17	2	30	6	2	57
AMP	비용	32,000	7,800	58,200	11,600	3,600	113,200
저압	선석수	27	5	10	17	4	63
AMP	비용	54,000	10,000	20,000	34,000	8,000	126,000
AMP	선석수	44	7	40	23	6	120
전체	비용	86,000	17,800	78,200	45,600	11,600	239,200

자료 : 저자 작성

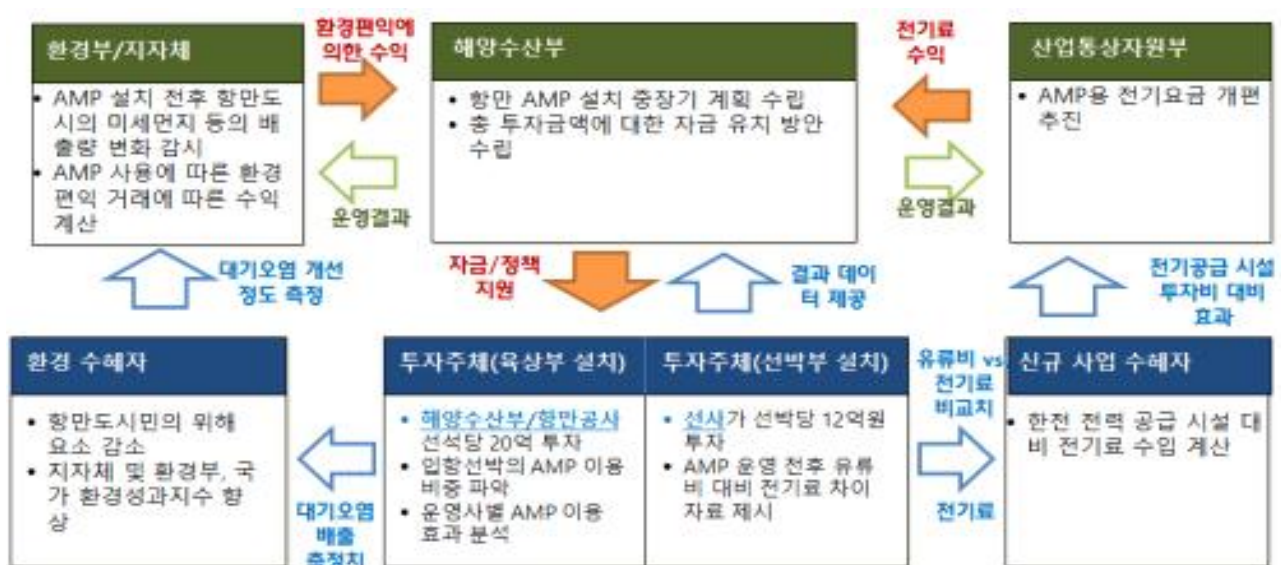
내용을 기반으로 재 계산)

관계기관 협력 모델 개발 등 AMP 추진과제 필요

■ AMP 관계기관 협력 모델 개발

- 투자비 부담 주체와 수익 부담 주체가 다르므로 유관부서가 합동 협의체를 구성하여 적정 전기료 설정, 인센티브 정책 마련 등 서로 이득이 발생할 수 있는 협력 모델을 개발하는 것이 필요하고, 국내 항만 AMP 설치운영을 위한 추진위원회 구성안을 마련해야 함

그림 6. AMP 관련기관 협력 모델



자료 : 저자 작성

그림 7. AMP 추진위원회 조직도

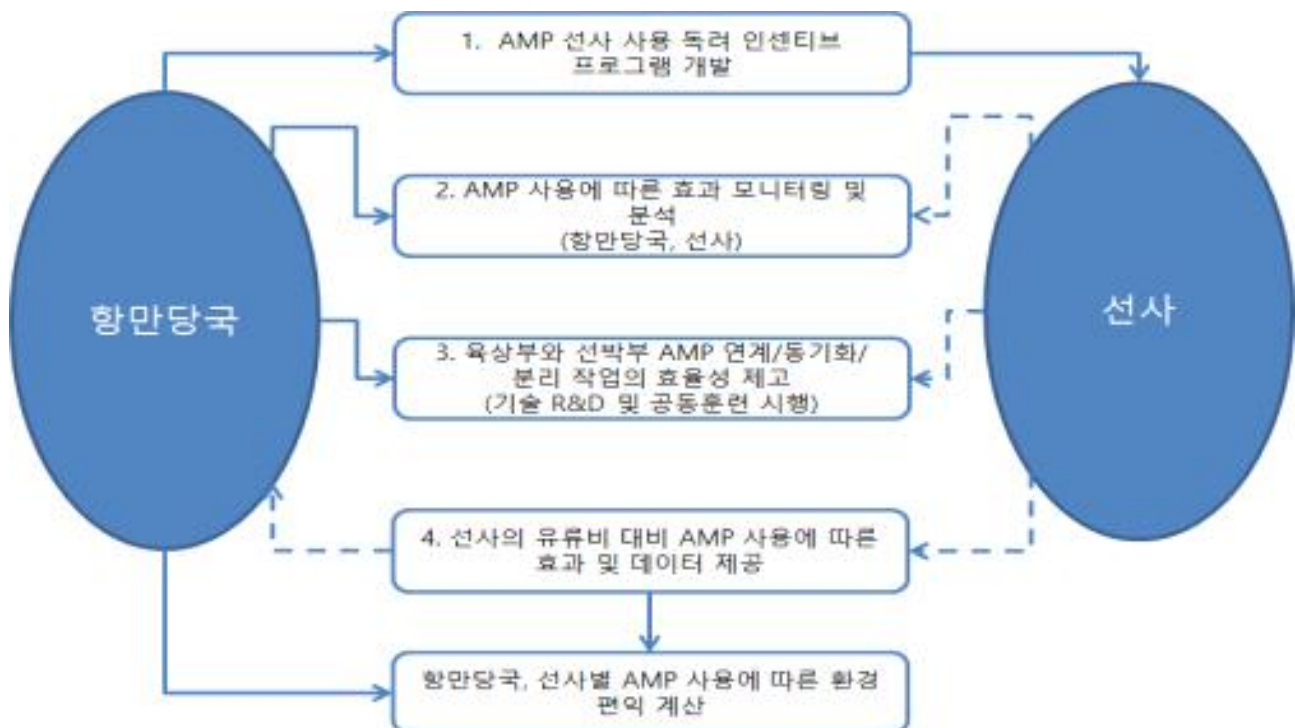


자료 : 저자 작성

■ AMP 설치 선사와 항만 간 협력 모델 개발

- 항만은 선박이 AMP를 사용함으로써 저감되는 선박 유해 배기가스 양을 측정하고, 선사는 AMP를 사용함으로써 발생하는 손익을 지속적으로 모니터링하여, 항만과 선사 모두 이익이 발생할 수 있는 방안을 마련해야 함
- 또한 항만과 선사가 AMP 사용을 통해 발생하는 환경편익을 거래하여 AMP 설치, 운영으로 부담해야 하는 전기료 등의 추가 비용을 상호 상쇄시키도록 하는 협력 모델을 개발해야 함

그림 8. 항만과 선사의 협력 모델



자료 : 저자 작성

■ 고압 및 저압 AMP의 시범사업 추진

- 국내에는 국제규격에 맞는 고압 및 저압 AMP를 설치하고 운영한 경험이 없어 안전사고가 발생할 수 있으므로 시범사업을 통한 문제점 해결, 운영노하우 확보 등을 통하여 선박과 항만 연계 매뉴얼을 작성해야함
- 항만의 모양, 입항 선종 및 선박 크기·횟수, 체류시간 등을 고려하여 AMP 설계 표준안을 마련하고 설치 로드맵도 작성하는 것이 필요함

■ AMP 투자자금 확보 및 회수 방안 마련

- AMP를 설치하고 운영하려면 항만은 선석 당 약 20억 원, 선박은 척당 12억 원 정도의 비용이 필요하므로 이를 위한 투자재원을 확보할 수 있는 방안을 마련해야 함
- 이를 위해서는 중앙정부, 지방정부, 환경부, 해양수산부, 산업통상자원부 등 관련 기관이 AMP 설치 프로젝트를 지원하기 위한 자금 마련 및 투자비 회수 방안을 수립해야 함
- 또한 국가차원의 친환경 금융 상품을 만들어 AMP 사용에 따른 온실가스 저감, 인체 유해가스 저감량을 거래하여 발생하는 수익을 투자자에게 지원하는 방안을 마련하는 것도 필요함

AMP 활성화를 위한 법·제도 개선·마련 필요

■ 선박 배출가스의 인체영향 및 설치효과에 대한 지속적인 모니터링 체계 마련

- 항만구역의 선박 배기가스 모니터링 및 인벤토리 DB 구축 필요함
 - 전국 무역항에 AMP 설치 항만을 대상으로 상시 대기오염 측정기를 장착하여 선박 입항부터 출항까지 발생하는 초미세먼지, 황산화물량을 측정하고, AMP 사용 선박과 사용하지 않는 선박의 배출량을 비교하여 설치 효과를 계산하는 것이 필요함
- 자발적 ECA 설정 후 IMO의 ECA 설정 추진함
 - 한중일 연구진이 협력하여 선박에서 배출하는 배기가스가 인체에 영향을 미치는 정도를 정확히 측정하여 그 심각성이 보고된 자료와 동일할 경우에는 중국, 일본 등과 공조하고 해수부와 환경부가 협력하여 우리나라 주요 항만에 배출규제지역인 ECA를 설정함
 - 우리나라는 중국과 달리 수출입항만이 아닌 환적항만임을 감안하여 ECA 등의 강제 규정 전에 물동량에 미치는 영향 등을 면밀히 분석할 필요가 있음

■ 선박유 황함유량 수정 및 선박에서 발생하는 미세먼지를 관리할 수 있도록 관련 법 개정 추진

- IMO가 2020년부터 선박유의 황함유량을 0.5% 이하로 규제하는 것에 맞추어 「해양환경관리법 시행령」의 제42조 연료유의 황함유량 기준을 경유는 0.1%, 중유는 0.5% 이하로 조정해야 함
- 현재 「대기환경보전법」 제76조 선박의 배출허용 기준에서는 질소산화물만 관리하고 있으므로, 미세먼지도 관리할 수 있도록 법 개정 필요함

■ 선사가 AMP를 이용하는 것이 황함유량 0.5%의 선박유를 이용하는 것보다 유리하도록 전기요금 개편 필요

- 정부는 전기차 보급을 늘리기 위해 “전기차 특례요금제”를 도입하여 2017년 1월부터 3년간 기본 요금은 전부 면제되고 전력량 요금도 50% 할인함
- 이에 AMP 활성화 차원에서 전기차 요금제와 같은 혜택을 주는 방안도 고려해볼 필요가 있음
- 우리나라 전기요금은 “기본료 + 사용료” 구조로 되어 있어 황함유량 0.5%의 선박유를 사용할지라도 기본료 때문에 전기요금보다 유류 사용이 더 저렴한 구조이므로 이에 대한 조정 및 협의가 필요함
- 황함유량 ULSHFO 0.5%인 연료유, MDO(2.0%)를 사용시 전기사용단가가 선박발전단가 보다 약간 저렴할지라도 기본료가 있기 때문에 현 구조상에서는 유류보다 AMP 전기료가 비쌈

■ AMP 사용에 따른 대기오염물질 저감분에 대한 환경편익 계산 및 거래 추진

- 캘리포니아에서는 선박에서 배출되는 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 미세먼지(PM₁₀) 등에 대한 톤당 거래 가격(환경 편익)을 설정하고 있어, AMP 사용에 따른 전기사용료가 유류비보다 비쌀지라도 상쇄가 가능함
- 그러므로 우리나라도 AMP 사용으로 인한 선박 배출 대기오염물질 저감량을 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」의 외부사업 승인대상에 포함시켜 환경편익을 거래할 수 있도록 하는 방안을 마련하는 것도 필요할 것으로 판단됨

■ AMP 관련 R&D 추진

- 단기적으로는 기존 해외 AMP 기술을 국산화하기 위한 R&D를 수행하고, 장기적으로는 자동으로 전원이 공급되는 AMP 개발을 위한 R&D를 추진하는 것이 필요함

표 6. 차세대 AMP R&D 추진 과제

구분		추진 과제
AMP 자동전원공급 시스템 구축기술	육상	· 커넥트 자동 인식 및 체결 기술 · 육상 측 무선전력 공급기술
	선박	· 선박 측 무선(자동)접속 수구 장치
	육상 및 선박	· 전원공급모니터링시스템

자료 : 저자 작성

KMI 연구보고서

구분	제목	발행일
제1호	국내 해운금융의 한계 및 발전 방향	2017.09.07
제2호	한·투발루 협력증진을 위한 참다랑어 외해양식 투자의 타당성 분석	2017.09.08
제3호	물류전문인력, 일자리 창출 및 국가경쟁력 확보에 기여	2017.09.11
제4호	수산시장의 소비자 신뢰 제고를 위한 정책 지원방안 연구	2017.09.12