

---

# 국외 출장 복명서

(중국 북경)

---

2019. 12.

해양연구본부

안용성 전문연구원

# I. 개요

## 1. 출장 목적

- 한중일 항만국장 회의(11/7) 결과 이행을 위한 한-중 공동연구 사업 발굴 및 수행을 위한 한-중 연구기관 협의 필요
  - ※ 한중일 항만국장 회의(창원, 11/7): ‘친환경 항만 조성’ 논의
  - 항만 및 선박의 배출저감, 관리를 위한 한-중 양국의 관련 연구 결과를 공유하고, 향후 공동 연구사업 추진, 공조 등을 위한 준비사항 검토
  - 이를 위한 ‘China-Korea Seminar on Air Pollutant Emission Control of Ships’에서
    - ① 항만 대기환경 데이터 연계-활용방안, ② 국내 저감기술 육성방안 등 2개 주제 발표 및 토론
- 한-유럽 공동으로 수행한 2019년 기본연구과제의 연구결과를 공유하고, 이에 대한 중국 전문가들의 의견 청취
  - ※ 선박 대기오염물질 배출 저감기술의 평가·인증체계 구축 및 활용방안 연구(2019, 기본-국제공동)
  - ‘국내 선박 대기오염물질 배출 저감기술의 평가·인증체계 구축을 위한 정책방안’에 대한 시사점을 도출, 반영

## 2. 출장자 및 출장일정

직 급	성 명	출장 기간	출장지
전문연구원	안용성	2019. 12. 19(목) ~ 12. 21(토) (2박 3일)	중국 / 북경

## 3. 출장일정 및 세부 내용

일 자	주요 내용	방문 기관	비 고
12/19(목)	■ 출국 및 이동		CA130 (부산-북경) 12:45 → 14:20
	■ 세미나(중국측 발표) 참석 및 토론** 16:00~18:00	중국 해상교통연구원(WTI)	중국 북경 중국 북경 숙박

12/20(금)	■ 세미나2(우리측 발표) 참석 및 협의** 09:00~18:00	중국 해상교통연구원(WTI)	중국 북경 중국 북경 숙박
12/21(토)	■ 이동 및 귀국		CA129 (북경-부산) 08:20 → 11:45

\* 중국해상교통연구원의 요청으로, 당초 일정(한국해양과학기술원(KIOST) 업무협약)에서 변경하여 12/19(목) 중국측 발표 및 토론, 12/20(금) 우리측 발표 및 토론의 일정으로 진행

\*\* 선박 배출저감을 위한 한-중 세미나(China-Korea Seminar on Air Pollutant Emission Control of Ships) 참석 및 주제발표, 토론

※ 세미나 프로그램은 별도 첨부

## II. 현지 활동 및 업무협약의 주요내용

### 한-중 전문가 세미나(China-Korea Seminar on Air Pollutant Emission Control of Ships)

#### 가. 한-중 전문가 세미나 개요

※ 한중일 항만국장 회의(2019.11.7.) 결과 이행을 위한 한-중 항만·선박 대기환경 분야 전문가 연구 교류의 일환으로, 중국 교통운수부(國務院 交通運輸部) 산하 해상교통연구원(WTI)\*이 한국의 동 분야 전문가를 초청, 개최

\* 해상교통연구원(WTI): 최근 중국의 선박 및 항만 대기오염물질 배출저감 관련 정책 및 제도의 개발을 주도하고 있는 정부 연구기관

#### ○ 일시 및 장소

- 세미나1: 2019. 12.19(목) 16:00 ~ 18:00, 중국 해상교통연구원(WTI) 회의실(중국 북경)
- 세미나2: 2019. 12.20(금) 09:00 ~ 18:00, 중국 해상교통연구원(WTI) 회의실(중국 북경)

#### ○ 참석자

- 안용성(한국해양수산개발원), 양찬수(한국해양과학기술원) 외
- Dr. Peng Chuansheng, Chen Rongchang 외(WTI-Environmental Protection & Energy Saving Technology Research Center)

#### 나. 목적

- 한-중 양국의 항만·선박 대기오염 대응·방지 관련 정책 및 기술의 개발·추진 현황을 공유하고, 향후 협조기반 구축
- 2019년 기본연구과제의 연구성과를 공유하고, '선박 대기오염물질 배출 저감기술의 평가·인증체계'의 한-중 연계·협조 가능성 타진



Xue Qingqing   Dr. Liu Cehn   Dr. Peng Chuansheng   Dr. Ahn Yongsung   Dr. Wang Zheng  
 Duan Junya   Chen Rongchang   Dr. Yang Chansoo

## 다. 세미나 주요내용

### ○ 세미나 1일차(12.19)

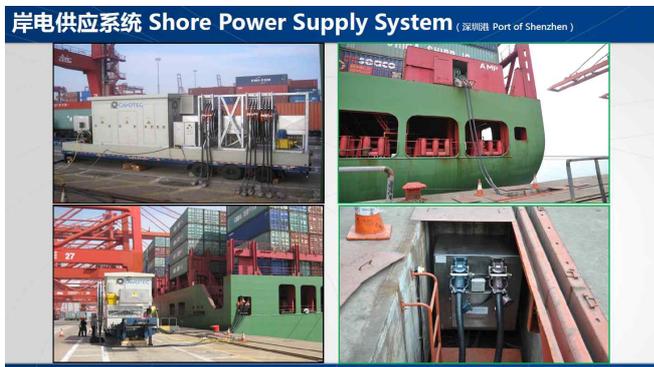
발표 주제	주요 내용															
중국의 선박 배출저감 정책동향 (Prof. Peng Chuansheng, WTI)	<b>China's Ship Emission Control Policy and Its Trend</b> (中國船舶排放控制政策和趨勢)															
	□ 핵심요약 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 중국은 선박의 배출저감을 위해, 국가 차원에서 정책 및 기술적조치를 시행·적용중이며,</li> <li>◦ 육상전원공급(Shore power supply system) 및 ECA(배출규제해역)을 중심으로 정책 및 기술 역량 집중</li> </ul> - 중국의 선박 배출저감 제도 현황															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th colspan="2">行业政策体系 Industry Policy System</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">政策 Policy</th> <th style="text-align: center;">实例 Examples</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">标准 Standard</td> <td>Technical Code of Shore-to-ship Power Supply System</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">规范性文件 Normative document</td> <td>Action Plan of Ship and Port Pollution Prevention and Control (2015-2020)</td> </tr> <tr> <td>Instruction on Using Electricity Instead of Other Energy</td> </tr> <tr> <td>Implementation plan of ship emission control area in Pearl River Delta, Yangtze River Delta and Bohai Rim</td> </tr> <tr> <td>Instruction on Promoting the Application of Liquefied Natural Gas in Waterborne Transport Sector</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">法规 Regulation</td> <td>Layout Scheme for Shore Power Supply System in Ports</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regulations on the Prevention and Control of Marine Pollution and Marine Environment</td> </tr> </tbody> </table>	行业政策体系 Industry Policy System		政策 Policy	实例 Examples	标准 Standard	Technical Code of Shore-to-ship Power Supply System	规范性文件 Normative document	Action Plan of Ship and Port Pollution Prevention and Control (2015-2020)	Instruction on Using Electricity Instead of Other Energy	Implementation plan of ship emission control area in Pearl River Delta, Yangtze River Delta and Bohai Rim	Instruction on Promoting the Application of Liquefied Natural Gas in Waterborne Transport Sector	法规 Regulation	Layout Scheme for Shore Power Supply System in Ports		Regulations on the Prevention and Control of Marine Pollution and Marine Environment
行业政策体系 Industry Policy System																
政策 Policy	实例 Examples															
标准 Standard	Technical Code of Shore-to-ship Power Supply System															
规范性文件 Normative document	Action Plan of Ship and Port Pollution Prevention and Control (2015-2020)															
	Instruction on Using Electricity Instead of Other Energy															
	Implementation plan of ship emission control area in Pearl River Delta, Yangtze River Delta and Bohai Rim															
	Instruction on Promoting the Application of Liquefied Natural Gas in Waterborne Transport Sector															
法规 Regulation	Layout Scheme for Shore Power Supply System in Ports															
	Regulations on the Prevention and Control of Marine Pollution and Marine Environment															

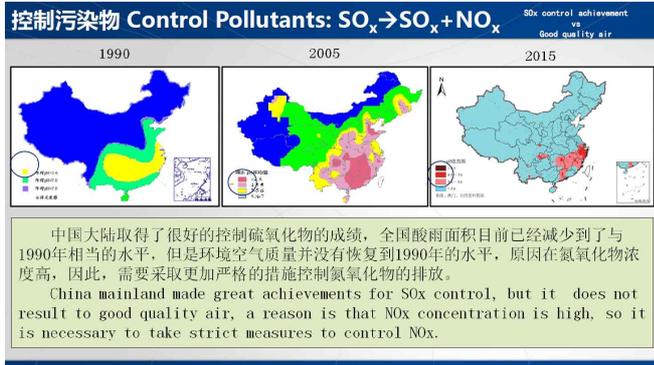
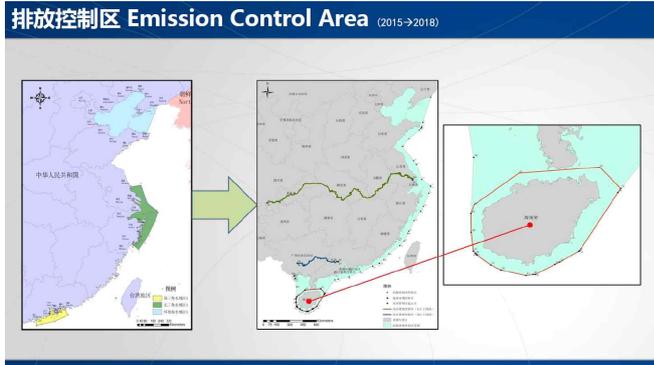
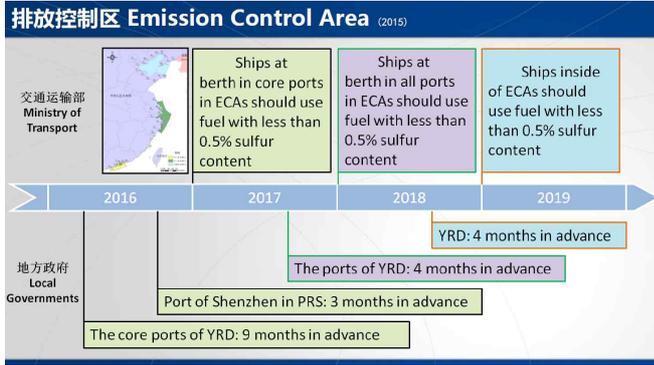
减排措施 Emission Reduction Measures		Reduce fuel consumption Reduce pollutants generation Post-treatment for generated pollutants		
主要目标 Main Goal	政策措施 Policies or Measures		控制环节 Control unit	实施方式 Implement
减少排放 Emission control	全球性措施 Global measures (防止船舶污染海洋环境公约) (MARPOL)	船舶排放控制区 Emission Control Areas	设计 Design	激励 Incentive 强制 Mandatory
	区域性措施 Regional measures	非排放控制区域 Non-Emission Control Area	营运 Operation	
节约能源 Energy conservation	减速航行 Slow steaming		营运 Operation	自愿 Volunteer 激励 Incentive 强制 Mandatory
提高能效 Energy efficiency	船舶能效管理计划 SEEMP		营运 Operation	
	船舶能效设计指数 EEDI		设计 Design	
船队升级 Fleet upgrade	淘汰老旧船舶、船舶大型化或船舶标准化 Elimination of old ships, Ship upsizing and Ship Standardizing		营运 Operation	

- 기술/정책 조치 도입-적용현황

- 노후 선박의 교체 → 선박의 대형화, 규격화
- 육상전원공급(Shore power supply system) 및 ECA(배출규제해역)를 중심으로 정책 및 기술역량 집중
- 그외, 선박 속도저감과 같은 정책방안, LNG 청정 선박 또는 SCR, EGCS 등 선박 배출저감기술의 적극 도입-운용 추진중
- 1990년대 이후 선박의 배출을 제한하기 위한 제도 적/기술적 방안 도입하여, 최근에는 SOx 위주의 저감방향에서 SOx 및 NOx의 배출저감 노력  
Ex. 海南島(해남도) 인근해역을 NOx-ECA로 지정 추진

LNG动力船舶 LNG Fueled Vessel		
LNG动力或双燃料船舶 LNG Fueled or Bi-Fuel Ships		
LNG动力 LNG Fueled	双燃料 Bi-Fuel	
110	175	
285		
注: 除2艘沿海拖轮外均为内河船舶 Note: Except 2 tugs, all are inland river ships.		
LNG动力或双燃料船舶 LNG Fueled or Bi-Fuel Ships		
改造 Retrofit		
原始燃油发动机 Original Oil Engine	更新发动机 Update Engine	新建 New building
46	72	167
285		





청도근해 선박 배출의 대기중  
이동-영향분석  
(Dr. Wang Zheng, WTI)

**The Study on Atmospheric Impacts and Countermeasures of Ships in Waters Around Qingdao**

□ 핵심요약

- 청도근해 통항선박의 선박 배출인벤토리 및 이동확산 모형 구성하여, 선박의 배출로 인한 지역내 대기영향 분석 수행
- 역내 배출규제해역 도입의 근거자료로 활용

- 청도근해 배출규제해역 도입의 타당성 도출(2018)을 위해 연구 수행

### Research Objectives

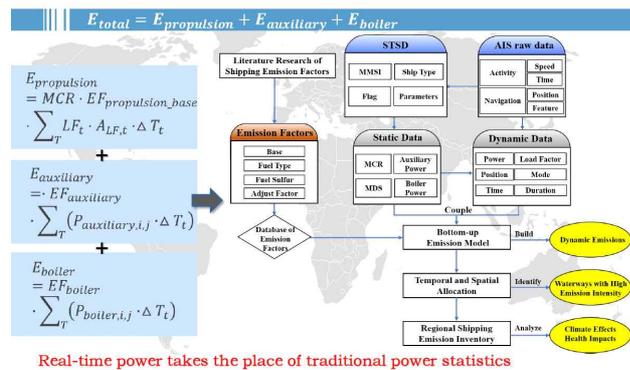
- > Ship emission inventory in waters around Qingdao
- > Impact of ship activities in the surrounding waters of Qingdao
- > Countermeasures for Qingdao Ship Air Pollutants Control

Promote the establishment of ship emission control area in Qingdao

- 청도근해 선박의 선박 배출인벤토리 구성
  - AIS 데이터 기반 선박 배출량 산정
    - AIS 장치 설치 선박 대상, 활동데이터 수집-적용
- 대상 지역내, 선박의 배출-확산영향 분석
  - 지역 이동확산 모형 구성하여, 선박의 배출로 인한 지역 대기환경 영향 분석

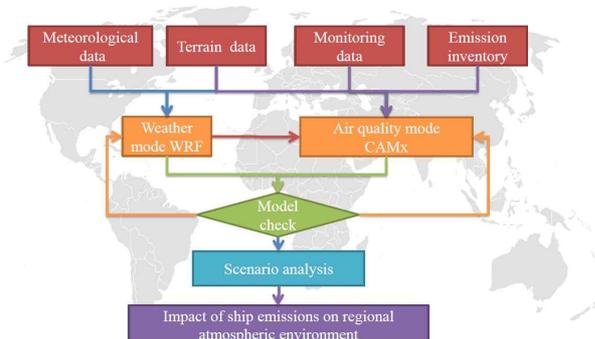
### Research Methods

Method Based On AIS Data



### Research Methods

Numerical simulation of emissions impact



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선박에 대한 배출저감조치의 적용 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 저유황유 사용</li> <li>• Shore power(육상전원공급장치; AMP) 사용</li> <li>• 엔진 개선 또는 저감기술 적용</li> <li>• LNG 사용방식으로 전환</li> <li>• 운항속도 저감</li> </ul> </li> </ul>
--	---

○ 세미나 2일차(12.20)

발표 주제	주요 내용
항만 대기환경 데이터 연계-활용방안 (안용성, KMI)	Smartification for the Improvement of Air Quality in Port Areas: Data Linkage and Utilization Measures - 선박 및 항만 배출인벤토리 구성을 위한 데이터 분류 - IoT 유무선 네트워크 기반 자동수집 - 스마트항만 기반기술 연계방안
국내 선박 배출저감기술 육성방안 (안용성, KMI)	Development of test and certification system for Ship's Emission Reduction Technologies - 국내 선박배출 저감기술의 수준평가 - 효과평가 및 검-인증체계 추진방안
위성을 활용한 선박 배출 모니터링 (양찬수, KIOST)	Monitoring of Ship Emissions in Busan Area - 부산항 인근 선박배출 모니터링 수행 결과 공유

라. 주요 협의 사항

- 향후 한-중 공동연구 이슈 발굴·추진을 위한 공조체계 구축
  - KMI-WTI 양기관이 주기적으로 정보 및 의견·경험 공유를 위한 회의를 개최하여 양국의 정책·제도 개발 및 추진 현황을 공유하고, IMO 등 국제사회의 움직임에 공동 대응할 수 있는 협조기반 마련
  - 중국의 ‘질소산화물(NOx) 배출규제해역’ 추진 동향, 정부-민간의 이행상황 및 효과 등의 정보 공유 당부
  - 양측의 선박 및 항만 대기환경 정책 및 관련기술의 개발사업 추진 시, 협조/참여토록 상호 노력
  - 우리원 2019년 기본연구과제의 연구성과(국내 선박 배출저감기술의 시험-검인증체계)의 국내 적용 후, 중국 내 시범 연구-적용위한 협조 노력
  - 중국 교통운수부(国务院 交通运输部) 차원에서 도입 및 적용 협의과정에 협조 예정(관련 연구기관 및 중국선급협회(CSS) 등 추후 협의 필요)

#### 마. 시사점 및 향후계획

- 최근 우리와 비슷한 지역 환경에서 선도적인 제도의 수립 및 이행현황을 보이고 있는 중국측과, 국제해사기구(IMO)의 선박 배출저감 관련 규제는 물론 양국의 항만 대기환경 개선을 위한 양국(KMI-WTI)의 협동 기반 마련
- 선박 및 항만 미세먼지 문제 공동 대응을 위한 한-중 네트워크를 구축하여, 추후 새로운 공동 연구의 가능성 모색 가능
- 중국 해상교통연구원(WTI), 2020년 수행 예정인 우리원 기본연구 과제에 중국측 현황조사 및 분석을 위한 공동연구파트너로 참여하는 한편, 추후 국내외 학술대회 공동개최 및 참여 기회 모색