

# 해상교통 빅데이터에 의한 선박에 작용하는 외력영향 평가에 관한 연구

## Assessment of External Force Acting on Ship Using Big Data in Maritime Traffic

김광일\* · 정중식\*\*† · 박계각\*\*

Kwang-Il Kim\*, Jung Sik Jeong\*\*†, and Gyei-Kark Park\*\*

\*목포해양대학교 대학원 해상운송시스템 학부, \*\*목포해양대학교 국제해사수송과학부  
Department of Maritime Transportation System, Mokpo National Maritime University  
† Division of International Maritime Transportation Science, Mokpo National Maritime University

### 요 약

해상교통관제센터(Vessel Traffic Service, VTS)에서 항해중인 선박의 효과적인 관리를 위해 선박에 영향을 주는 외력에 대한 평가가 필요하다. 해상교통 빅데이터는 크게 선박 제원 및 통항정보 등 선박에 의하여 수집되는 정보가 있으며, 다른 하나는 해역에 관련된 바람, 파고, 조류흐름의 외력정보가 있다. 본 연구에서는 이러한 해상교통 빅데이터를 활용하여 선박에 영향을 주는 외력영향을 평가하는 방법에 대해 제안한다. 해상교통 빅데이터를 활용하기 위하여 바람, 파도, 조류 정보, 대수속력(Speed Over Water, SOW)에 대한 정보로 구성되는 해역외력코드(Waterway External Force Code)를 사용하였다. 해역외력코드를 데이터베이스로 하여 그 결과로서 선박에 작용하는 외력영향을 추정하였다.

**키워드** : 해상교통 빅데이터, 대수속력, 외력, 해역외력코드, 해상교통관제

### Abstract

For effective ship management in VTS(Vessel Traffic Service), it needs to assess the external force acting on ship. Big data in maritime traffic can be roughly categorized into two groups. One is the traffic information including ship's particulars. The other is the external force information e.g., wind, sea wave, tidal current. This paper proposes the method to assess the external force acting on ship using big data in maritime traffic. To approach Big data in maritime traffic, we propose the Waterway External Force Code(WEF code) which consist of wind, wave, tidal and current information, Speed Over the Water(SOW) of each ship, weather information. As a results, the external force acting a navigating ship is estimated.

**Key Words** : Big Data in Maritime Traffic, Speed Over Water, External Force, Waterway External Force Code, VTS

## 1. 서 론

최근 정보통신기술의 발달에 따라 빅데이터 처리기술이 다양한 분야에서 큰 관심을 모으고 있다. 빅데이터는 단순히 정보를 수집, 축적하는 것만 아니라 구조화되지 않는 다양한 종류의 데이터로부터 숨겨진 패턴을 찾아낼 수 있다 [1]. 해상교통관제센터(Vessel Traffic Service, VTS)에 의

한 해상교통관리업무에서는 선박자동식별장치(Automatic Identification System, AIS)의 도입에 따라 항만 및 연안을 항해하는 선박으로부터 해상교통정보의 수집 및 분석이 가능해졌다. 또한 연안 및 항만수역의 항로표지 시설에 부가적으로 설치된 기상센서로부터도 외력에 대한 정보수집이 가능해졌다.

해상에서 선박에 작용하는 외력 즉, 바람, 파도, 조류에 대한 분석은 선박의 안전항해를 위해 중요하다. 해상에서 선박에 영향을 미치는 외력 분석은 선박 항로에 영향을 미치는 외력영향평가와 함께 그 결과로서 예정된 변침점 및 도착예정시간 추정에 필수적이며 VTS의 안전한 해상교통관리 측면에서도 중요하다.

관련 선행연구에서는 항만내 선박조종특성을 고려하여 선박에 영향을 미치는 외력을 산출하였으며, 외해에서 파도가 선박의 조종특성에 미치는 영향에 대한 분석을 수행하였다[2]. 하지만 해역을 관할하는 해상교통관제(Vessel Traffic Service, VTS)의 관점에서는 개개의 선박에 대한 조종상황 파악이 불가능하고, 조종성능을 고려한 외력계산에 한계가 있다. 이에 본 연구는 축적된 해역의 외력 데이터와 선박 침로 및 속력데이터를 융합하여 선박에 영향을

접수일자: 2013년 8월 14일

심사(수정)일자: 2013년 9월 9일

게재확정일자: 2013년 9월 17일

† Corresponding author

본 논문은 2013년 해양수산부 재원으로 한국해양과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(지능형 해양사고 예방 및 구난기술 개발).

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

미치는 외력을 산출하고자 한다. 이를 위해 유관기관 기상 정보 데이터와 VTS에서 선박 AIS를 통하여 수집된 자료를 활용하였다[3].

## 2. 해상교통 빅데이터 정의

해상교통에서 디지털화되어 생산 및 축적되는 정보는 크게 선박에서 수집되는 정보와 해역에 설치된 등대 및 등부표와 같은 해양교통시설에 부가된 기상센서로부터 수집되는 정보로 나눌 수 있다. 그림 1은 대상해역의 해상교통 빅데이터 수집에 관하여 나타낸 그림이다.

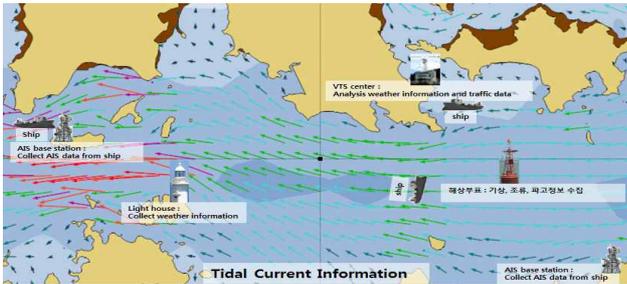


그림 1. 해상교통 빅데이터 수집

Fig. 1. The collection of Big data in maritime traffic

### 2.1 선박 정보 데이터

선박 정보 데이터는 그림 1과 같이 VTS에서 해역에 설치한 AIS에서 VHF(Very High Frequency)전파가 수신되는 거리 내 모든 선박의 정보가 수집된다. 이 정보데이터는 크게 정적(Static)데이터와 동적(Dynamic)데이터로 분류된다. 정적데이터는 선박이 항해하는 동안 고정된 데이터로 선박명, 종류, 길이, 폭, 흘수 정보가 있다. 동적데이터는 선박이 항해함에 따라 계속적으로 변하는 데이터로 선박의 위치, 대지침로(Course Over Ground), 대지속력(Speed Over Ground), 선수방위(Heading), 선회율(Rate of Turn)이 있다[4].

그러나 현재 국내에서 운용되고 있는 VTS에서는 직접적인 데이터의 추출 기능이 지원되지 않아, 본 연구에서는 VTS에 저장된 데이터를 받아 변환프로그램을 사용하여 데이터를 추출·정렬 하였다.

동적정보의 활용을 위하여 데이터 수집의 영역을 일정한 간격의 셀 영역으로 구분하였다. 이 때 선박이 각 셀 구간을 통과 시 동적정보와 그에 대응하는 정적정보를 수집하여 저장함으로써 해상교통 빅데이터로 활용된다. 따라서 본 연구에서는 이러한 정적정보와 동적정보를 가지고 선박에 작용하는 외력영향을 평가하여 분석 및 저장하였다. 이러한 데이터 통계를 활용하여 임의의 선박에 작용되는 외력을 예측할 수 있다.

### 2.2 외력 데이터

해상에서 선박에 작용하는 외력은 바람, 파고, 조류로 나눌 수 있다. 여기서 바람의 경우 선박 풍압면적, 파고의 경우 선박 길이 및 폭, 조류는 수면하 면적이 선박에 작용되는 외력을 결정하는 주된 요소이다. 이러한 외력은 선수미 방향에서는 선박의 속력에, 정황방향에서는 선박의 침로에 영향을 미친다. 외력데이터는 해역에 설치된 등부표 및 등대의 기상 및 조류관측 센서에 의해 수집하였다[5].

## 3. 해역 외력 코드(WEF Code)

해상교통 빅데이터는 해상교통 및 해역에 작용하는 외력에 관한 방대한 자료를 토대로 한다. 그러므로 데이터의 효율적인 처리 및 사용자가 다양한 해상교통요소와 해역에 작용하는 외력간 상관관계를 쉽게 도출해내기 위해 적용되는 외력요소를 단순화 하여야 한다. 이번 장에서는 해역에 작용하는 외력코드(Waterway External Force Code, WEF Code)에 대해 제안한다.

해역에 작용하는 외력코드는 선박의 진행방향과 관계없는 절대적인 외력으로 해상에 설치된 부표나 등대에서 수집된 데이터이다. 수집한 데이터는 그림 2와 같이 WEF Code로 저장할 수 있다.

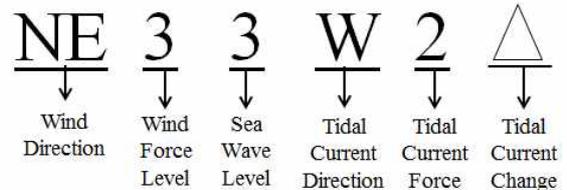


그림 2. WEF Code 설명

Fig. 2. Explanation of the WEF Code

그림 2에서 왼쪽의 첫 번째 기호부터 풍향, 풍속, 파고, 유향, 유속 및 조류의 변화를 나타낸다. 여기서 풍속은 각 풍속별 뷰포트(BF) 풍력계급을 적용하였으며, 파고는 0.5m 단위로 구분하였다. 표 1은 실 해역에서 수집된 정보를 바탕으로 하루 동안의 해상기상 및 조류정보를 WEF Code로 나타내었다.

표 1. WEF code 적용

Table 1. The applications of the WEF code

Time	Wind		Wave	Tidal Current		EF Code
	Force	Direction (level)	height (level)	Force	Direction (knot)	
03/01 0:00	NE	1.9 (2)	0.5 (2)	W	2	NE 2 2 W 2
1:00	NNE	1.4 (1)	0.4 (1)	W	1.5	1 1 W 1.5
2:00	NNE	0.9 (1)	0.4 (1)	W	1	1 1 W 1
3:00	N	0.5 (1)	0.5 (2)	W	0	1 2 W 0
4:00	NNE	1.9 (2)	0.6 (2)	E	1	NNE 2 2 E 1
5:00	ESE	0.2 (0)	0.5 (2)	E	1.5	0 2 E 1.5
:	:	:	:	:	:	:
19:00	ESE	1.8 (2)	0.8 (2)	E	1.5	ESE 2 2 E 1.5
20:00	SE	1.7 (2)	0.7 (2)	E	1.5	SE 2 2 E 1.5
21:00	SSW	3.7 (3)	0.6 (2)	E	1.5	SSW 3 2 E 1.5
22:00	SSW	3.7 (3)	0.5 (2)	E	0.5	SSW 3 2 E 0.5
23:00	S	2.2 (2)	0.5 (2)	W	0.5	S 2 2 W 0.5

### 4. 선박에 작용하는 외력 영향 산출

#### 4.1 대수속력 추정

대수속력은 바람, 파랑, 그리고 조류의 영향이 미미할 경우의 속력으로서, 각 선박에서 영향을 받는 외력을 결정하는 기준이 된다[6]. 본 연구에서 대수속력 수집은 뷰포트 풍력등급(Beaufort wind Force scale) 2등급(풍속 3.4m/s) 이하와 조류 0.3노트 이하의 상태에서 수집된 대수속력(Speed Over Water, SOW)을 적용하였다. 이러한 대수속력은 선박의 고유한 값이므로, 선박의 정적 정보에 별도로 저장하였다. 그리하여 한 선박의 대수속력을 각각 다른 외력하의 선박에 적용하여 기상상황별 선박에 영향을 미치는 외력을 평가하였다.

각 선박별 영향받는 외력을 파악하기 위해서는 해역을 통항하는 모든 선박에 대한 대수속력을 해상교통 빅데이터에 의해 추정을 하여야 한다. 본 연구에서는 60일 동안 VTS 및 외력데이터를 분석하였으며, 표 2는 선박의 대수속력 및 대수속력과 대지속력(Speed Over Ground, SOG)의 차( $\Delta_{Spd}$ )를 추정한 결과이다.

표 2. 선박 대수속력 및 외력 산출 결과

Table 2. The results of SOW and external force

Name	Spd	Co	Time	$\Delta_{Spd}$	WEF Code
Passenger Ship A	12	345	03/15 8:00	-0.4	1 1 E 1.5 -
	12	344	03/15 9:00	-0.4	NE 2 1 E 1 ▽
	<b>12.4 (SOW)</b>	<b>337</b>	<b>03/15 10:00</b>	<b>0</b>	<b>1 1 W 0 ▽</b>
	12	164	03/15 11:00	-0.4	SW 2 1 W 0.5 △
	:	:	:	:	:
Cargo Ship B	9.8	97	3/14 1:00	0.1	NNE 2 1 W 1 ▽
	11	257	3/14 5:00	-1	NE 2 1 E 1.5 -
	<b>12 (SOW)</b>	<b>261</b>	<b>3/17 4:00</b>	<b>0</b>	<b>0 1 W 0 ▽</b>
	11	91	3/18 4:00	1.22	1 3 W 0 ▽
	:	:	:	:	:
	10.6	91	3/27 12:00	0.79	1 1 W 0.5 ▽
	<b>9.78 (SOW)</b>	<b>75</b>	<b>3/27 03:00</b>	<b>0</b>	<b>SW 2 1 W 0 ▽</b>
12	263	3/28 19:00	0	1 1 E 1.5 ▽	
8.3	91	4/03 15:00	-1.4	SW 2 1 W 1 -	

표 2에서 여객선 A는 남북방향으로 항해하는 정기선이다. 이 선박에 영향을 미치는 외력이 가장 낮은 시기는 3월 15일 10시경이며, 대수속력은 12.4노트가 된다. 화물선 B는 동서방향으로 항해하는 선박으로 완도 VTS 관제구역을 통과한다. 화물선의 경우, 선박 적재 상태에 따라 속력이 틀리므로, AIS에서 수신된 흘수정보 또는 선박의 침로에서 수집을 하였다. 이 선박은 공선상태(Ballast Condition)에서 대수속력은 3월 17일 4시에 속력인 12노트이며, 만선(Full Load)시는 3월 27일 3시의 속력인 9.78노트이다.

#### 4.2 선박에 영향을 미치는 외력영향 평가

일반적으로 직선항로에서 선박은 일정한 엔진 RPM (Revolutions Per Minute)에 의한 대수속력으로 항해를 하지만, 실제적인 선박은 바람 및 조류 등의 외력 영향으로 선체가 압류되어 속력 및 침로에 영향을 받는다. 하지만 선

박에서 영향을 받는 외력은 선박의 길이, 종류 등에 따라 선박에 작용하는 외력이 다르므로 VTS에서 해역을 통항하는 개별의 선박에 대한 외력 추정에 한계가 있다.

이에 본 연구에서는 그림 3와 같이 완도 VTS 관제구역을 여러 구역으로 나누어 각 구역별, 선박침로별, 선종별, 선박길이별 분류하여 선박에 작용하는 외력(Ship External Force, SEF)에 대하여 제안한다.

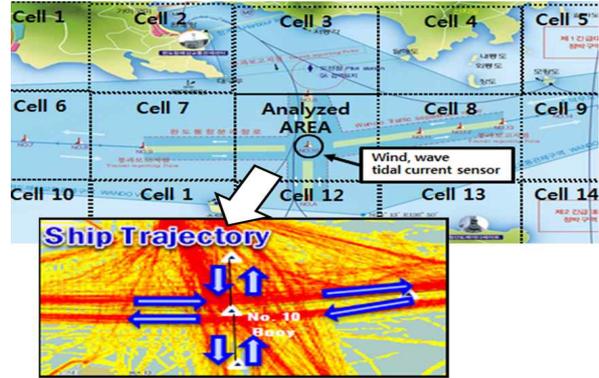


그림 3. 대상해역 균분 및 항적도

Fig. 3. Overview of the analyzed area dividing cells and ship trajectory

한 구역에서 선박에 작용하는 외력영향 산출과정은 다음과 같다.

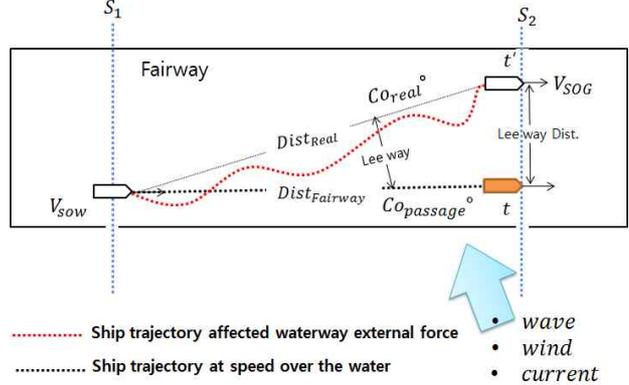


Fig. 4. Gathering SEF in the targeted area

그림 4에서 한 선박이 설정된 구간( $S_1 \sim S_2$ ) 통과 시 외력의 영향이 없는 가상의 항적과 외력의 영향하의 항적을 비교하였다. 외력의 영향이 없는 경우 대수속력  $V_{SOW}$ 와 항로각  $Co_{passage}$ 으로  $t$ 시간동안 항해를 하며, 외력 영향 하에는 대지속력  $V_{SOG}$ 와 항로각  $Co_{real}$ 으로  $t'$ 시간동안 통과하게 된다. 해역에 일반적으로 외력영향하에 항행선박자료에 대하여  $V_{SOW}$ ,  $Co_{passage}$ 를 적용하여 식(1)~(5)와 같이 외력요소를 산출하였다.

$$\Delta_D = Dist_{Fairway} - Dist_{real}, \quad (1)$$

$$\Delta_T = t - t', \quad (2)$$

$$\Delta_{Spd} = V_{SOW} - V_{SOG}, \quad (3)$$

$$Lee way = Co_{real} - Co_{passage}, \quad (4)$$

$$Lee way_{Dist} = \tan(Lee way) \cdot Dist_{Fairway}, \quad (5)$$

식(1)~(5)에서  $\Delta_D$ ,  $\Delta_T$ ,  $\Delta_V$ 는 동일 구간 내 선박 이동 항적에 대하여 외력 영향이 없을 경우의 이동거리, 시간, 속력의 차이이다. *Leeway*는 해역의 외력에 대한 선박의 풍압 및 유압차로서 선박항적과 선수미선과의 교각을 의미한다. 일반적으로 선박이 왼쪽으로 밀리면 'W', 오른쪽으로 밀리면 'E'로 표현된다. *Leeway<sub>Dist</sub>*는 설정구간 종료지점( $S_2$ )에서 대수속력 및 항로각의 항적에서 압류된 거리이다. 이는 *Leeway*와 구역간 거리(*Dist<sub>Fairway</sub>*)로부터 산출된다.

### 5. 해상교통 빅데이터 분석

#### 5.1 빅데이터 수집 구조

3장에서 정의한 해역 외력 코드와 4장에서 산출한 각 선박에 영향을 미치는 구역별 외력을 연계하여 그림 5 및 아래와 같은 구조로 셀 구역 및 선박특성별 외력 수집 순서를 제안한다.

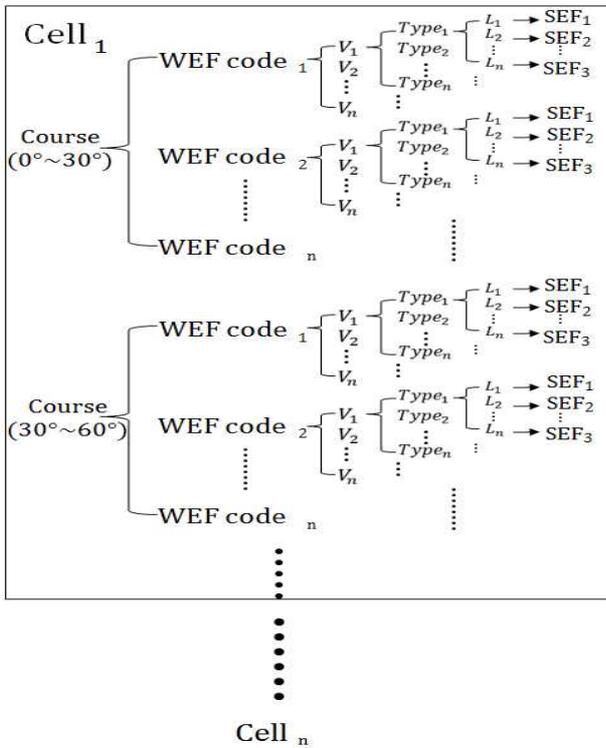


그림 5. 빅데이터 저장 구조

Fig. 5. The structure of the big data collection

- ① 셀의 선택 : 선박이 진행하고 있는 구간의 구역 선택
- ② 선박진행방향 선택 : 외력은 선박진행방향( $Co_{real}$ )에 따른 상대적인 방향에서 선박에 영향을 주고 있으므로, 적절한 침로범위의 그룹을 분류. 본 연구에서는 30도 간격으로 선박진행방향을 그룹화 하였다.
- ③ WEF Code 에 적용 : 해역에 작용하는 WEF Code 선택
- ④ 속력의 적용 : 해당 선박의 대수속력(SOW) 선택
- ⑤ 선종의 적용 : 해당 선박의 선종 선택. 본 연구에서 화물선, 여객선, 예부선, 잠종선으로 분류
- ⑥ 선박길이(L) 적용 : 해당선박의 길이 선택
- ⑦ 외력 적용 : 식 (1)~(5)에서 계산된 외력을 각각 해당 DB에 저장

#### 5.2 해역에 작용하는 외력 산출 결과

4.1절의 대수속력 및 SEF를 그림 5의 데이터 구조형식으로 재 정렬 하여 완도해역 대상구역 Cell 1 및 선박진행방향(90~120)에 대한 외력 데이터를 적용하여 표 3과 같이  $\Delta_D$ ,  $\Delta_T$ ,  $\Delta_V$ , *Leeway*, *Leeway<sub>Dist</sub>*를 산출하였다.

표 3. 대상해역의 외력 산출 결과

Table 3. The results of SEF big data in the targeted waterway

Cell/ Course	Waterway External Force Code	SOW	Type	Length	Ship External Force
					1) $\Delta_D$ 2) $\Delta_T$ 3) $\Delta_V$ 4) <i>Leeway</i> 5) <i>Leeway<sub>Dist</sub></i>
Cell <sub>1</sub> / 90°~ 120°	1 1 W 0.5▽	13	cargo	80	1) 596.3 m 2) E 1.3 degree 3) -175.1 m 4) 0.51 knot 5) 0.8 minute
	NE 2 1 E 0.5△	14	cargo	80	1) 569.4 m 2) E 1.5 degree 3) -196.7 m 4) -0.34 knot 5) 1.7 minute
	1 1 W 0▽	12.4	towing	150	1) 675.8 m 2) E 1.2 degree 3) -157.8 m 4) -0.71 knot 5) 4.0 minute
	1 1 E 1.3△	14	towing	150	1) 500.1 m 2) E 2.8 degree 3) -378.5 m 4) -0.49 knot 5) 1.7 minute
	1 1 E 0.4▽	10.4 8	cargo	80	1) 14.2 m 2) E 2.5 degree 3) -334.9 m 4) -2.26 knot 5) 4.2 minute
	1 1 E 0.8▽	11	towing	70	1) 442.0 m 2) E 1.4 degree 3) -185.7 m 4) -0.37 knot 5) 2.0 minute
	ENE 4 2 W 11△	14	cargo	80	1) 211.0 m 2) E 2.4 degree 3) -321.7 m 4) 2.29 knot 5) -2.9 minute
	1 1 W 0.2▽	11	cargo	125	1) 330.8 m 2) E 2.1 degree 3) -280.6 m 4) 0.08 knot 5) 0.8 minute
	SE 2 2 E 2.2△	10	cargo	150	1) 265.9 m 2) E 1.9 degree 3) -254.8 m 4) -1.64 knot 5) 4.2 minute
	:	:	:	:	:

위 과정과 같이 각 해역에 작용하는 외력에 대해 선박의 SEF 요소들을 저장하여 향후 동일 환경하에서 선박에 작용하는 외력을 예측이 가능하다.

## 6. 결론

해상에서 선박에 작용되는 외력의 파악은 선박의 안전운항 및 도착예상 지점 산출에 중요하다. 또한 해역을 관리하는 VTS에서도 통항선박이 교통인 혼잡한 해역을 진출입 예상시간의 예측이 가능할 것이다. 지금까지 VTS데이터의 폐쇄성과 자료분석 프로그램 부재로 해상교통 빅데이터를 적극 활용하는데 한계가 있었다.

본 연구에서는 자체 데이터 변환 프로그램을 사용하여 VTS에서 AIS를 통하여 수집된데이터와 대수속력 및 WEF Code를 연계하여 선박에 영향을 미치는 외력 평가방법을 제안하였다. 이러한 데이터 결과 값은 선박의 적화 상황 및 선박별 특성으로 다른 결과 값이 산출될 수 있지만, 데이터가 축적되면 이러한 오차는 줄어들 것이다.

본 연구 결과를 토대로 연안 및 항만을 출입항하는 선박의 도착예정시간 추정이 가능할 것이며 해양사고 예방을 위한 VTS의 효율적인 해상교통관리에 기여할 수 있을 것이다.

## References

- [1] J. S. Kim, *A Study on The Utilization and Analysis Method of Big Data*, Master Thesis, Korea University, 2013.
- [2] J. D. Yun, *The Theory and Practice of Ship Handling*, Sejong Publishing Co. Ltd., pp. 192-204, 2013.
- [3] K. I. Kim, J. S. Jeong, G. K. Park, "Extimination of External Force on Waterways Using Big Data in VTS," *13th Asian Conference on Maritime System and Safety Research*, pp.165~169, 2013.
- [4] IALA Guideline No. 1028, *On The Automatic Identification System (AIS) Volume 1, Part I Operational Issues*, AISM IALA, December 2004.
- [5] Jindo Marine Transport Facilities Management Office, Marine Weather and Tidal Current Information, Available : <http://jindo.mltm.go.kr>, 2010, [Accessed : Jul 25, 2013]
- [6] H. S. Lee, D. H. Choi, J. C. Park, "Study on Tidal Current Simulation and its Application to Speed Trial around Straits of Korea," *Journal of Ocean Engineers*, Vol. 24, no. 6, pp 23-29, 2010.
- [7] J. S. Jeong, K. I. Kim, K. K. Park, "A quantitative collision probability analysis in port waterway," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 22, no. 3, pp. 373-378, 2012.
- [8] K. I. Kim, J. S. Jeong, K. K. Park, "A study on development of maritime traffic assessment model," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 22, no. 6, pp. 761-767p, 2012.
- [9] W. J. Jhong, J. S. Lee, J. W. Ko, P. S. Park, "Fuzzy Logic Based Prediction of Link Travel Velocity Using GPS Information," *Journal of*

*Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 12, no. 3, pp. 342-347p, 2003.

- [10] D. Y. Kim, D. W. Jo, M. R. Yi, G. K. Park, "Intelligent Navigation Safety Information System based on Information-Fusion Techonology," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 20, no. 2, pp. 226-233p, 2010.
- [11] E. K. Kim, J. S. Jeong, G. K. Park, N. K. Im, "Characteristics of Ship Movements in a Fairway," *International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, vol. 12, no. 4, pp. 285~289, 2012.

## 저 자 소 개



### 김광일(Kwang-II Kim)

2005년 : 목포해양대학교 해상운송시스템학과 학사 졸업  
 2012년 : 동대학교 대학원 해상운송시스템학부 졸업(공학석사)  
 2012년8월 ~ 현재 : 동대학교 대학원 해상운송시스템학부 박사과정  
 2010년 1월 ~ 현재 : 국토해양부 목포지방해양항만청 해상교통관제사

관심분야 : 선박충돌확률, 해상위험성평가, 해상교통시스템, 해상통신, VTS

Phone : +82-61-555-5496

E-mail : setis0420@korea.kr



### 정중식(Jung Sik Jeong)

1987년 : 한국해양대학교 항해학과 졸업(공학사).  
 1993년 : 동대학교 대학원 전자통신공학과 졸업(공학석사)  
 2001년 : 일본동경공업대학 대학원 이공학연구과전기전자 전공(공학박사)

2002년 ~ 현재 : 목포해양대학교 교수

관심분야 : 해양정보통신망, 해양안전시스템, 해상교통시스템, 선박충돌회피, 통계적 파라미터 추정

Phone : +82-61-240-7173

E-mail : jsjeong@mmu.ac.kr



**박계각 (Gyei-Kark Park)**

1982년 : 한국해양대학교 항해학과 졸업  
(공학사)

1986년 : 동 대학원 수송공학과 졸업  
(공학석사)

1993년 : 일본동경공업대학 시스템학과  
(공학박사)

2010년 : 전남대학교 무역학과 경영학  
박사 졸업

1995년~현재 : 목포해양대학교 교수

1995년~현재 : 한국지능시스템학회 이사, 부회장

2009년~현재 : 한국해운물류학회 상임이사

2011년~현재 : 한국해운물류학회 부회장

2011년~현재 : 한국항만경제학회 상임이사

2012년 : 한국지능시스템학회 회장

2013년~현재 : 한국지능시스템학회 자문위원

관심분야 : 지능형 물류관리, 의사결정론

Phone : +82-61-240-7164

E-mail : gkpark@mmu.ac.kr