

# VDR 데이터를 이용한 선박의 거동 분석에 관한 연구

† 정태권, 이동섭\*

† 한국해양대학교 항해학부 교수, \*한국해양수산연수원 교수

**초 록 :** VDR은 IMO의 협약에 따라 요구되는 모든 선박의 데이터를 기록하는 장비이다. 2002년 7월 1일 이후 건조되는 여객선과 3,000톤 이상의 여객선을 제외한 모든 선박을 VDR를 탑재하여야 한다. 이것은 항공기의 블랙박스과 같이 사고조사를 가능하게 한다. 이 논문에서는 VDR을 이용한 선박의 거동 특성에 대하여 실선 M/S WS 선박을 대상으로 실시하기로 한다. 이 선박은 2014년 1월 여천에 있는 GS 칼텍스 터미널 부두와 충돌하여 상당량의 기름을 유출시킨 바 있다. 이 논문에서는 어느 쪽 타각을 더 많이 사용하였는지를 알기 위하여 타각 면적을 도입하였다 그 외에 평균 선수방위, 평균속력, 평균 rpm 등을 사용하였다. 이 결과 이 선박은 우현타각을 많이 사용하는 것으로 나타났고 이것은 이 선박이 좌선회하는 경향이 있음을 확인할 수 있다.

**핵심용어 :** VDR 데이터, 선박거동, 타각면적, 블랙박스, 평균선수방위, 평균속력

## 1. 서론

VDR은 IMO의 협약에 따라 요구되는 모든 선박의 데이터를 기록하는 장비이다. 2002년 7월 1일 이후 건조되는 여객선과 3,000톤 이상의 여객선을 제외한 모든 선박을 VDR를 탑재하여야 한다(IMO, 2002). 이것은 항공기의 블랙박스과 같이 사고조사를 가능하게 한다.

이 논문에서는 VDR을 이용한 선박의 거동 특성에 대하여 실선 M/S WS 선박을 대상으로 실시하기로 한다. 이 선박은 2014년 1월 여천에 있는 GS 칼텍스 터미널 부두와 충돌하여 상당량의 기름을 유출시킨 바 있다(MOF, 2014).

이 논문에서는 어느 쪽 타각을 더 많이 사용하였는지를 알기 위하여 타각면적을 도입하였다 그 외에 평균 선수방위, 평균속력, 평균 rpm 등을 사용한다.

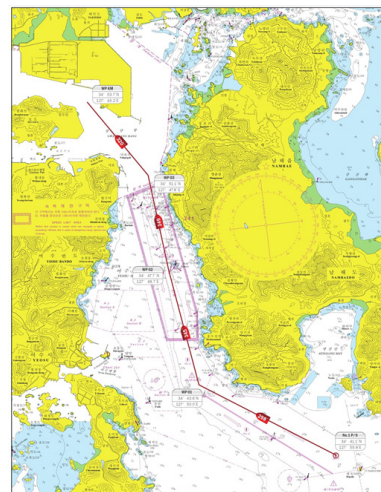
VDR 데이터를 분석하기 위하여 진입항로를 몇 개의 섹터로 나누어서 분석하기로 한다

## 2. 선박의 명세와 항해구간

선박의 명세는 <표 1>과 같고, 항해구간은 <그림 1>과 같다.

<표 1 > 선박 명세

LOA	333.00m	Block coefficient	0.821
LBP	320.00m	MCR	29,400kW x 76.0rpm
Breadth	60.00m	NSR	26,460kW x 73.4rpm
Depth	30.50m	Number of propeller	4
Summer load line	22.662m	Propeller type	Fixed pitch
Gross tonnage	164,169.00 ton	Diameter of propeller	10,000mm
Net tonnage	108,429.00 ton	Pitch ratio	0.7062
Displacement(summer)	366,534.00 Metric ton	Expanded area ratio	0.516
Light ship	47,962.00 Metric ton		
Deadweight(summer)	318,572.00 Metric ton		



<그림 1 > 항해구간

### 3. VDR 데이터 분석

#### 3.1 도선사 승선에서 09:00:00

구간	평균선수방위	평균속력(kts)			타각면적 (°sec)	평균RPM (rev/min)
		대수속력	대지속력	선수횡속력		
08:15:01 09:00:15	전체		8.7	8.6	(+)46.7	52.1
08:15:01 08:46:09	직진	301.5	7.4	7.3	(+)598.4	49.4
08:46:10 09:00:00	변침	302.3 346.0	11.7	11.5	-551.7	58.0

- ① 구간은 침로 298°인 직진구간과 298°에서 345°로 변경되는 우현변침구간으로 나뉜. 이 직진구간에서 도선사 승선 후 기관은 DS/H에서 S/H, H/H, F/H, 항해전속력 등으로 순차적으로 변경이 됨. 이에 따라 속력은 3.97노트에서 11.49노트까지 올라감. 298°인 직진구간에서 평균선수방위는 301.5°로 3.5°로 정도 선수가 치우쳐져 있는데 조류의 영향으로 판단됨. 변침구간에서 선수방위 302.3°에서 346°로 변경함.
- ② 평균속력을 살펴보면 대수속력과 대지속력과의 차이는 0.1 노트로 미미한 것을 볼 때 조류는 선박조종에 거의 영향을 주지 못할 것으로 보임.
- ③ 전체적인 누적명령타각을 보면 (+)46.7(°sec)로 다소 우현타를 많이 쓴 것으로 나타남. 즉, 침로 298°의 직진구간에서 누적명령타각은 (+)598.4(°sec)로 우현타를 많이 사용한 것을 알 수 있고 변침구간에서 누적명령타각은 (-)551.7(°sec)로 좌현타를 많이 사용한 것을 알 수 있음.
- ④ 평균 기관회전수(rpm)를 보면 직진구간에서 49.4rpm이고 변침구간에서는 58rpm임. 이것은 변침구간에서 타 직압력에 의한 기관의 추력 손실로 발생한 것임.

#### 3.2 09:00:01에서 09:19:26

구간	평균선수방위	평균속력(kts)			타각면적 (°sec)	평균RPM (rev/min)	
		대수속력	대지속력	선수횡속력			
09:00:01 09:19:26	직진	347.8	12.5	12.1	-0.2	(+)708.6	57.4

- ① 침로 345° 및 349°인 직진구간에서는 항해전속력구간이므로 기관은 F/H를 사용함. 이 구간에서 평균선수방위는 347.8°임.
- ② 평균속력을 살펴보면 대수속력과 대지속력과의 차이는 0.4

노트로 약간 크게 나타나고 있으므로 조류는 선박조종에 다소 영향을 줄 것으로 보임. 선수횡속력은 (-)0.2노트인데 좌현측 방향으로 선수가 이동함을 나타냄.

- ③ 누적명령타각을 보면 (+)708.6(°sec)로 우현타를 많이 쓴 것으로 나타남.
- ④ 평균 기관회전수(rpm)는 이 직진구간에서 57.4rpm임.

#### 3.3 09:19:27초부터 09:21:24초까지의 감속구간

구간	평균선수방위	평균속력(kts)			타각면적 (°sec)	평균RPM (rev/min)	
		대수속력	대지속력	선수횡속력			
09:19:27 09:21:24	감속	350.1	12.4	12.2	-0.1	(+)610.6	38.8

- ① 침로 345° 및 349°인 직진구간에서 기관을 F/H, H/H, S/H 등으로 감속을 진행함. 이 구간에서의 평균선수방위는 350.1°임.
- ② 평균속력을 살펴보면 대수속력과 대지속력과의 차이는 0.2 노트로 나타나고 있으나 조류는 선박조종에는 영향을 거의 주지 않을 것으로 보임. 선수횡속력은 (-)0.1노트인데 좌현측 방향으로 선수가 이동함을 나타냄.
- ③ 누적명령타각을 보면 (+)610.6(°sec)로 우현타를 약간 더 사용한 것으로 나타남.
- ④ 평균 기관회전수(rpm)는 50rpm에서 29rpm으로 변경하여 평균명령rpm이 38.8로 나타남.

### 4. 결론

- ① 누적명령타각을 보면 일부 변침구간(증속하는 구간)을 제외하고는 우현타를 많이 사용한 것으로 나타나는데 이것은 이 선박이 좌선회의 경향이 있음을 보여주고 있음.
- ② 항해전속력구간에서도 우현타를 많이 사용한 것으로 나타나고 있음.
- ③ 349°에서 320°의 변침구간에서 우현타의 사용량이 두드러지게 나타나고 있음. 이 구간에서 이 선박은 좌선회 경향이 농후함.

### 참고문헌

- [1] IMO (2002), GUIDELINES ON VOYAGE DATA RECORDER (VDR) OWNERSHIP AND RECOVERY, MSC.99(73).
- [2] MOF(2014), The Trend of Oil Pollution caused by collision of M/S Wuyisan, [http://www.mof.go.kr/EgovUiCoralOilMain\\_portal\\_front.do](http://www.mof.go.kr/EgovUiCoralOilMain_portal_front.do).