

출입항 안전을 위한 환경의 연구

- 평택 당진항을 중심으로 -

윤병원*

평택당진항 도선사

Environment for safety navigation in port area

- Port of Pyungtaek-Dangjin -

Yoon - Byoung Won

요약 ; 항행장애물이 많은 항만주변수역을 정비하고 항로를 개선하는 연구는 안전을 위한 하드웨어를 정비하는 부분으로서도 중요하거나와 어민 등 항만주변의 이해관계를 조율하기위한 기법으로서도 연구가 필요하다. 이러한 연구가 현실에 부합하기 위해서는 현장에서 항로를 이용하는 당사자의 경험을 바탕으로하는 것이 효과적이다.

1. 서론

지구촌 개념으로 발전하고 있는 현대경제의 기반은 물류이며 그 주축인 대량물류는 항만을 거점으로 이루어지고 있는 만큼 선박의 원활하고 안전한 항만 출입항 환경을 연구하고 정비하는 것은 물류비의 절감에 직접 영향을 줄 수 있는 부분이다. 항로와 도선지원의 여건을 개선하면 간접적으로는 사고의 기회비용이 줄어드는 것은 물론 직접적으로는 기상에 의한 선박 출입항의 중단시간을 줄일 수 있기 때문이다. 항만의 항로환경과 도선지원 여건에 대하여 평택당진항을 모델로 하여 이용자의 입장에서 보는 부분을 정리하여 다른 관련연구에 참조가 될 수 있도록 하는 것이 본 연구의 취지이다.

2. 항로

안전하고 효율적인 출입항 항로를 갖추기 위해서는 다음과 같은 여건이 기본적으로 고려되어야 하며 부족한 부분이 있으면 연구개선을 하여야 한다.

- 선박교통 혼잡도에 대응하는 항로의 폭은 적절한가
- 굴곡부가 완만하고 적절하게 확폭을 한 선형인가
- 선박간의 교차가 예상되는 부분은 적절하게 넓은가
- 선박군의 출입항 양방향 흐름이 따로 구분 되는가
- 항로에 선박군의 흐름을 방해하는 병목은 없는가.
- 소형선 통항을 분산시킬 수 있는 보조항로가 있는가
- 저수심과 위험지역에 대한 경고선이 표시되었는가
- 출입선박의 흘수에 대응하는 적절한 수심인가.
- 항로 표지의 수와 간격 및 등질은 적절한가
- 정박지의 위치와 면적은 적절한가
- 기타 출입항 관련정보가 해도에 표시되었는가

3. 항로폭의 적합성

본 연구에서는 실제 현장에서 선박을 조종하는 항로 이용자의 시각에서 항로의 적합성과 최소 기준을 정리하였다. 아무리 탁월한 이론을 정리한다고 하여도 현장에서 이용자가 불안함을 느끼거나 심리적으로 안정된 판단을 할 수 없다면 그 항로는 안전하다고 하기 어렵기 때문이다.

3.1 해상에서의 비교 기준척도

해상에서는 다른 선박이나 위험물부터의 안전거리 등 안전기준과 선회권 및 정지거리 등 조종의 제반 기준을 선박의 길이와 비교하여 정리하고 운항에 이용하고 있다. 주야간이나 시정의 차이에 따라 거리오차가 큰 해상에서 제반 기준을 선박의 길이에 비교하는 것은 이를 적용하는 현장에서 직감적이고 실시간 연속적으로 확인이 되는 자연스러운 방법이기 때문이며 이미 오랜 역사성을 가지고 있다. 특히 선박의 크기에 비례하여 선박 조종성의 둔중함 정도가 달라지므로 이러한 선박의 길이로써 기준을 정하는 방법은 현실적이며 이론적으로도 타당성을 가진 방법이다.

3.2 이용자가 판단하는 안전항로의 폭

해상의 오랜 관습은 선장이나 도선사는 항해중 자신이 조종하는 선박 좌우측의 선박길이(L) 이내에 다른 선박이나 위험물이 근접하여 지나가는 것을 피하고 있으며 그러한 거리 이내에 다른 선박이나 위험물이 지나가는 경우를 근접사고 또는 준사고

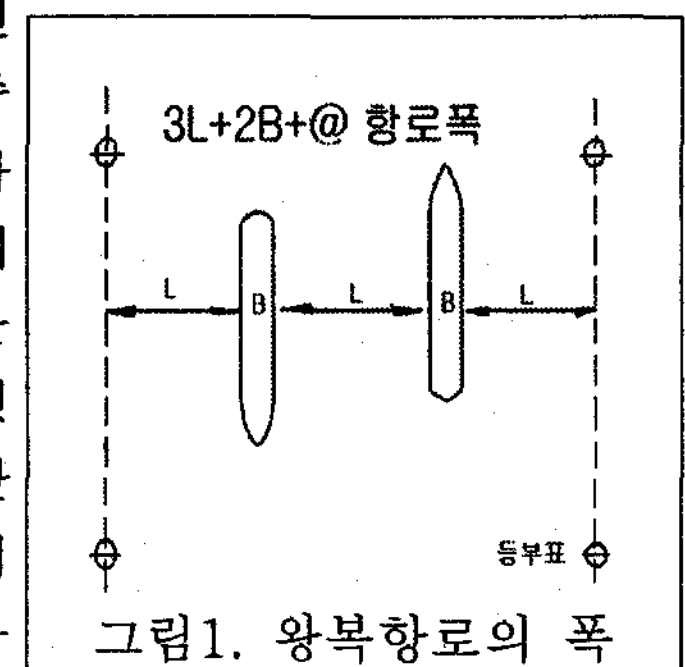


그림1. 왕복항로의 폭

로 간주하여 경계를 한다. 심리적 압박감이 커져 정상적인 판단으로 조종을 하기 어려울 때가 많기 때문이다. 국제해상충돌예방규칙에서도 그러한 근접상태(Close quarter situation, 박근상태)에 대한 주의를 포함하고 있

을 만큼 위험이 크고 심리적으로 부담이 되는 거리이다. Close quarter situation을 긴장감이 포함된 어감의 “박근 상태”로 번역을 한 것은 이러한 이유로 생각이 된다. 이러한 최소 이격거리를 이용하여 양방향 항로의 최소 폭을 표시하면 $3L+2B+@$ 가 된다. @라는 변수는 항로의 굴곡부 및 횡조류나 바람 등 외력의 영향이나 외력의 영향을 크게 받는 저속선박에 대한 고려이다. 외력이 크거나 외력의 영향을 크게 받는 선박은 이격거리를 더 크게 하여야 하기 때문이다. 예컨대 DWT 20만톤급의 폭 50m, 길이 300m의 선박이 출입하는 왕복 항로의 최소폭은 $1000m+@$ 가 되어야 한다는 것이 이용자의 시각이다.

3.3 굴곡부와 교차항로의 확폭

육상의 교통로는 바퀴의 마찰 접지에 의하여 선회 편각이 억제되고 좌우 떠밀림(drift)이 없으며 브레이크에 의한 급감속이 가능하므로 도로의 굴곡부에서 속도별 곡률반경이 필요할 뿐 확폭은 하지 않아도 되지만 큰 무게 만큼 운동타성이 큰 선박은 선회가 둔중하고 편각과 외력에 의한 떠밀림이 있으며 급감속이 어려워서 교차시에 한 선박이 다른 선박의 우선통과를 위해 멈추어 대기할 수 없고 주로 변침에 의존해야 하므로 교차항로에는 확폭을 하거나 인접여유수역을 확보하여야 한다. 또한 항로의 굴곡부에서 서로 반대 방향으로 향하는 두 선박은 항로의 교차점에서와 같이 횡단상태로 접근하여 실제위험은 물론 심리적 부담감이 커지게 되므로 교차 항로와 같은 정도의 확폭을 하여야 한다.

분기접합과 굴곡부가 중첩되어 확폭요인이 있었던 인천항의 서수도 등부표 제9호와 제10호 사이의 항로는 폭이 $3L+2B$ 정도인 1000m이었음에도 불구하고 충돌사고가 빈발하여 이 부분 항로의 폭을 1600m로 확장하였으며 교차와 굴곡부가 중첩되는 인천항 동수도 제5호 등부표 부근 항로는 기존 1000m 폭을 1900m로 확장한 실례가 있다.

4. 출입항 船舶群의 분리와 추천항로

4.1 분리수도의 설정

교통량이 많은 수역에서 가장 기본적인 안전 대책은 자동차 도로에서 중앙분리선과 같이 출입항 선박군을 각각 따로 분리하는 것이다. 출입항 항로가 따로 마련되지 않은 경우는 출입항 선박이 각각 항로의 우측절반을 이용하여 안전하게 항행할 수 있도록 항로의 폭을 확보하여야 한다. 폭이 3000m에 달하는 넓은 수역에서도 여러 척의 출입항 선박이 서로 섞이면 좌현 대 좌현으로 우측 통행을 하는 설정항로보다 그림2와 같이 오히려 위험이 더 커질 수 있다. 이러한 수역은 분리수도와 추천항로를 설정하고 해도에 표시를 하여 초행선장이라고 하더라도 오인이나 다른 선박에 위해를 주지 않고 이용할 수 있어야 한다. 분리수도와 추천항로의 설정 등 항로개선에서 중요한 것은 출입항 선박간에 횡단자세가 되지 않도록

하여야 하며 그러한 횡단자세의 접근이 불가피 할 때는 여유수역이 큰 곳에서 대각도의 횡단을 하도록 설계하여야 한다.

4.2 추천항로

평택항 접근항로의 풍도북쪽 수역은 가항수역의 폭이 약 3000m 정도의 비교적 넓은 해역이지만 항해에 지장이 없는 해저 어초지역을 어구지역으로 잘못 오인한 많은 선박과 단거리로 질러가고자 하는 선박들이 정상적인 루트를 지키는 선박들과 그림2와 같이 뒤엉켜서 관제수요가 극히 높고 위험한 수역이다. 밤이나 안개에 의한 약시정이 형성되면 그러한 위험은 심각하게 증가한다.

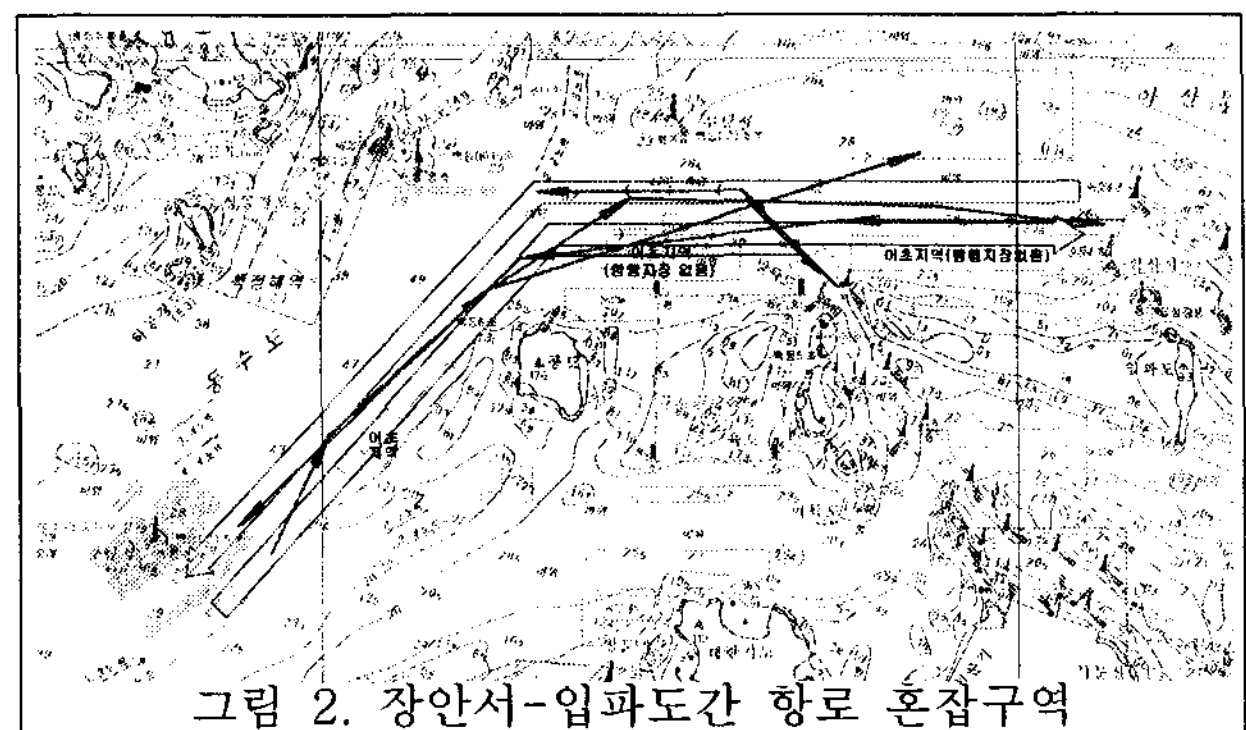


그림 2. 장안서-입파도간 항로 혼잡구역

이러한 지역에 분리수도를 설정하여 교통의 흐름을 정리하면 효과적이지만 여전히 장안서 분리수도와 풍도북쪽의 (가칭)무당서 분리수도의 사이에서는 어초지역을 어구지역으로 오인한 선박에 의하여 선박간의 교차 혼잡상태가 남을 수 있다. 대형선 추천항로를 설정하고 이를 해도상에 표시하여 항로를 안내하면 그림3과 같은 안정적인 교통흐름으로 유도하는 효과가 있다. 야간과 제한시정의 상태에서는 이러한 분리수도와 추천항로의 효과가 더욱 커진다.

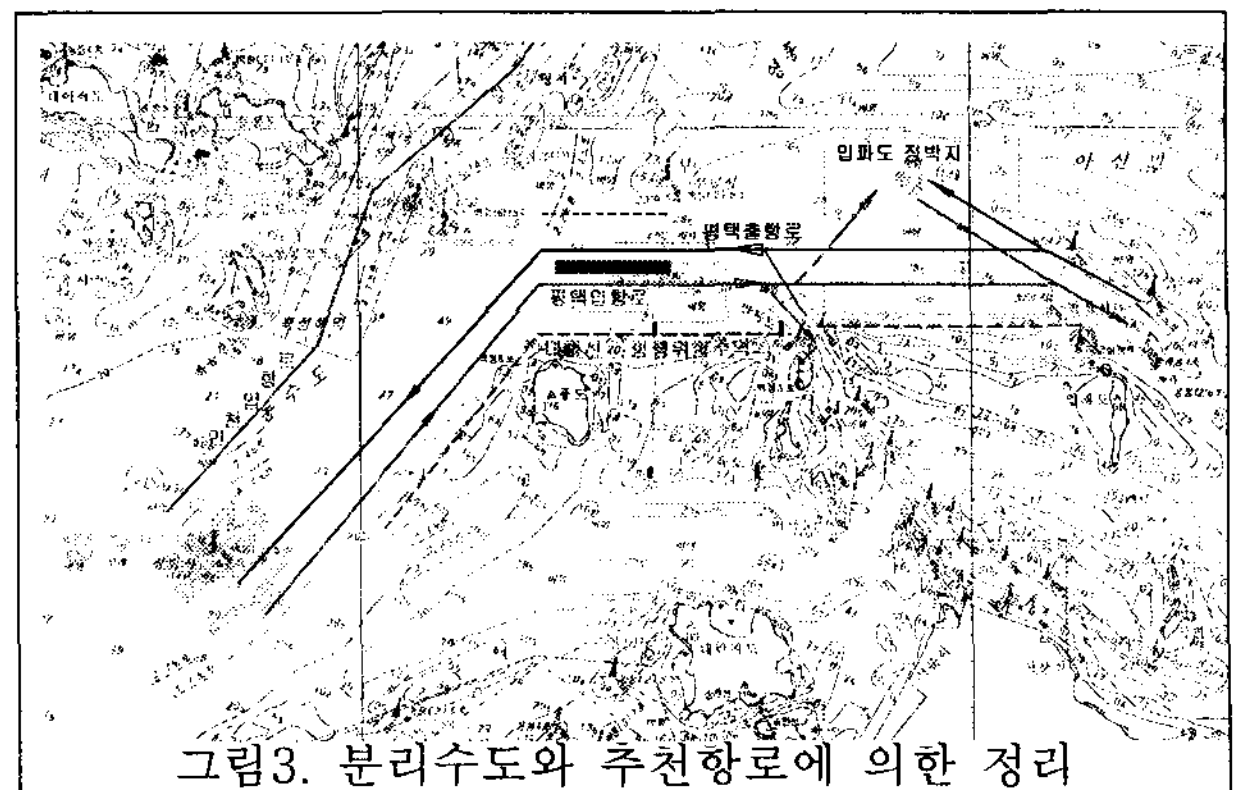


그림3. 분리수도와 추천항로에 의한 정리

항만 부근에 대호, 남양호, 평택호, 삼교호 및 농사철 물을 담고 있는 농경지와 같은 호소가 많아서 안개에 의한 약시정이 잦은 평택당진항의 경우 분리수도와 추천항로에 의한 출입항 선박군의 분리는 절실한 과제이다. 출입항 항로가 분리되지 않은 경우는 교통량에 대비하는 항로의 폭과 적적 선형에 대하여 세심한 연구가 필요하

다.

5 주항로와 보조항로 및 가항로

항로는 대형선이 상습적으로 통항하는 주항로와 주항로의 유사시 및 소형선이나 잠종선 역무선 등의 교통을 분산시킬 수 있는 보조항로 및 주항로의 좌우 연변에 소형 잠종선의 교통 분산이나 비상 대피를 할 수 있도록 설정한 인천항의 특정해역과 같은 가항로로 구분된다.

5.1 주항로

주항로란 대형선이 상습적으로 이용하는 항만의 주된 출입항로를 의미한다. 이용선박의 크기와 교통량 및 외력에 대응하는 적절한 항로의 폭과 굴곡부가 적은 선형(線型)이 기본이다. 별도의 분리수도를 설정하기 어려운 여건에서는 동일 항로를 분리하여 사용할 수 있을 만큼의 항로폭을 확보하여야 한다.

5.2 보조항로 (보안 대체항로)

여건이 된다면 주항로의 유사시 및 주항로의 혼잡을 분산할 수 있는 대체 보완 기능의 항로를 마련하는 것이 효율적이다. 테러 등 적대적 행위에 대한 보안문제는 물론 우발적인 선박의 충돌이나 침몰 등에 의하여 항로가 폐쇄되는 경우 이를 제거 복구하는 수개월간 항만의 출입을 가능하게 한다. 평소에는 소형선과 잠종선을 주항로로부터 분산시키는 역할을 하여 주항로의 기능을 향상시키고 주항로의 소요폭을 줄이는 효과가 있다. 자동차 전용도로에 이륜차나 자건거가 섞이는 경우와 같이 대형선 항로에 소형선의 존재는 항로 혼잡도를 크게 높이기 때문이다.

보조항로는 항로의 설정과정에서 어민과의 불필요한 마찰을 피하기 위하여 명시적 설정이 아니라도 대형선박의 항행이 위험한 저수심 위험구역만을 해도상에 표시하고 이를 따라 항로표지를 설치하여 항로를 간접 표시하는 방법만으로도 효과적이다. 통상 수역의 중앙부를 지나며 어구에 걸리는 등 선박과 어민의 상호피해가 있으나 저수심 경계표지를 설치하면 위치 확인이 용이한 표지가 가까이 지나며 최소한의 수역만을 이용하게 되므로 어장의 피해가 줄어들게 된다.

평택당진항의 경우 그림4에 표시하는 것과 같이 과거 당나라와 교역을 하던 시절부터 이용되어오고 있는 국화도 항로(일명 구항로)는 현재에도 해사 운반용 예부선, 급유선, 잠종선 및 어선 등 많은 선박이 이용을 하고 있으며 평택해양수산청의 항만교통정보실에서 이들의 출입을 관제하고 있으나 항로가 명시적으로 설정되어 있지 않고 표지시설이 부족하여 이들 선박이 주항로를 통하여 평택항을 출입하는 경향이 늘어나고 있어서 대형선과 간섭이 크고 구항로를 항해하는 경우라도 어장과

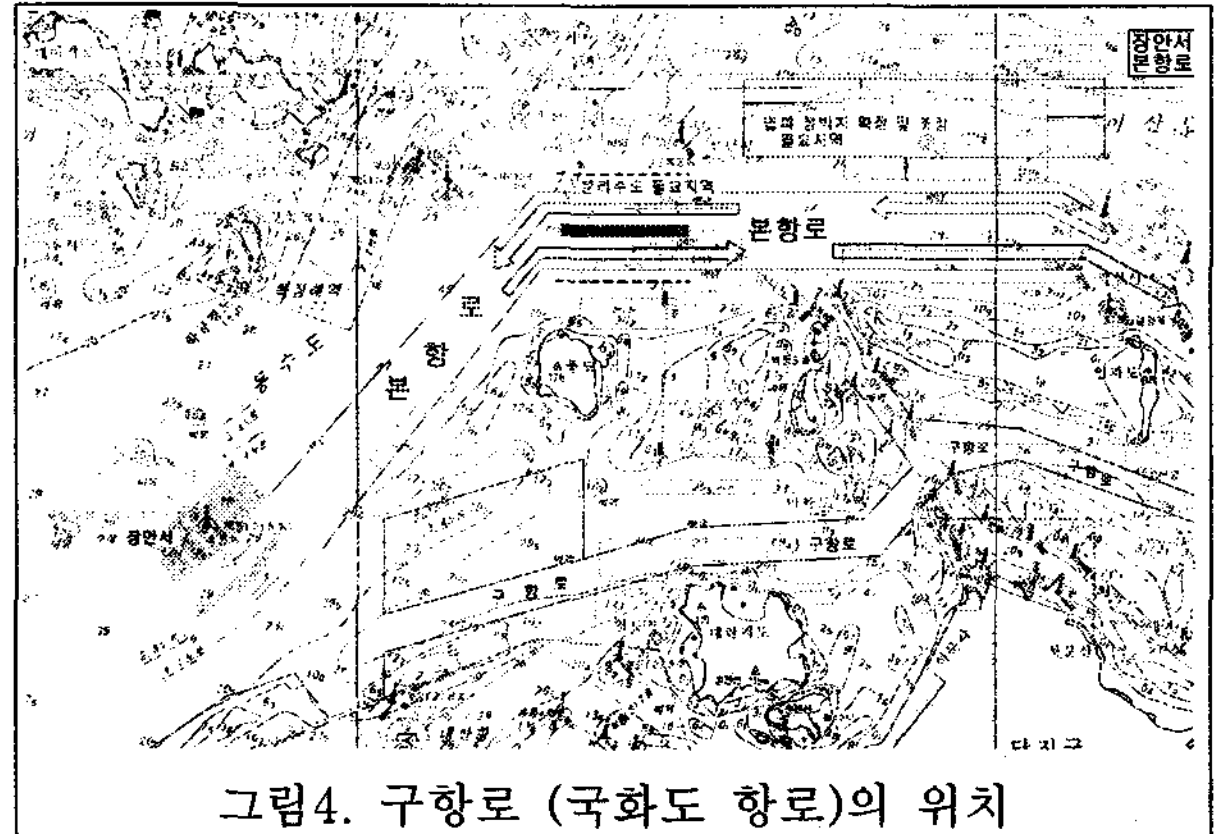


그림4. 구항로 (국화도 항로)의 위치

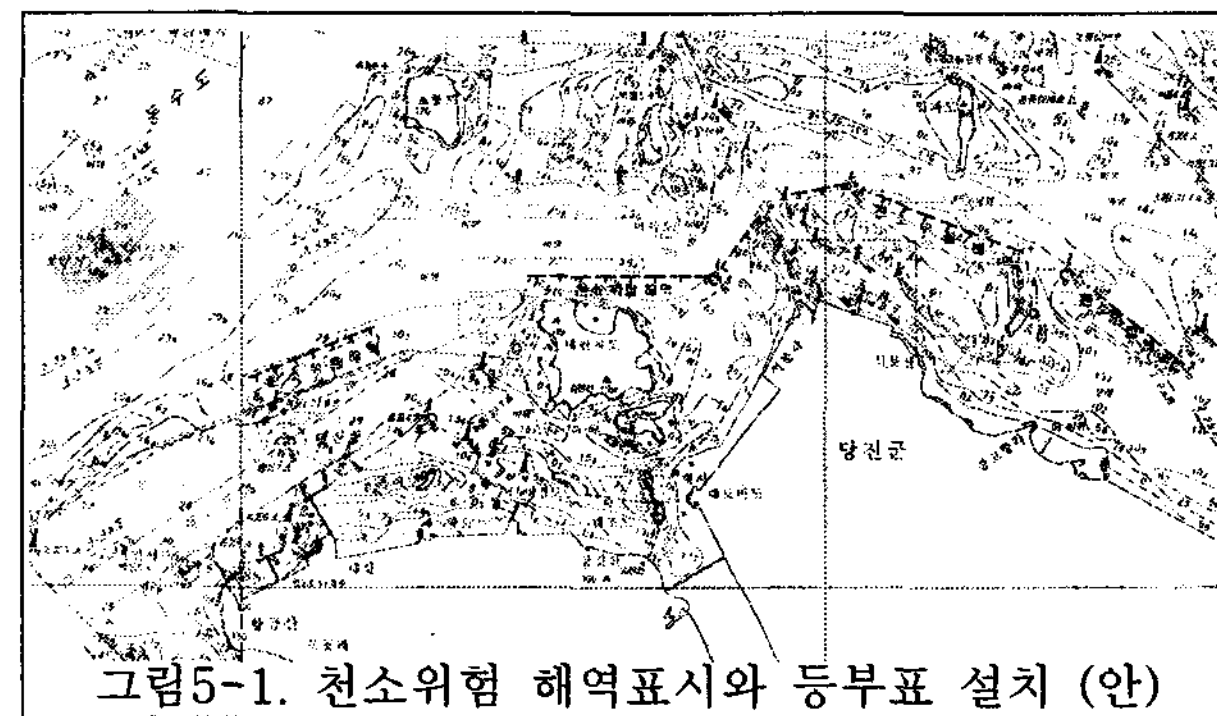


그림5-1. 천소위험 해역표시와 등부표 설치 (안)

간섭이 많다.

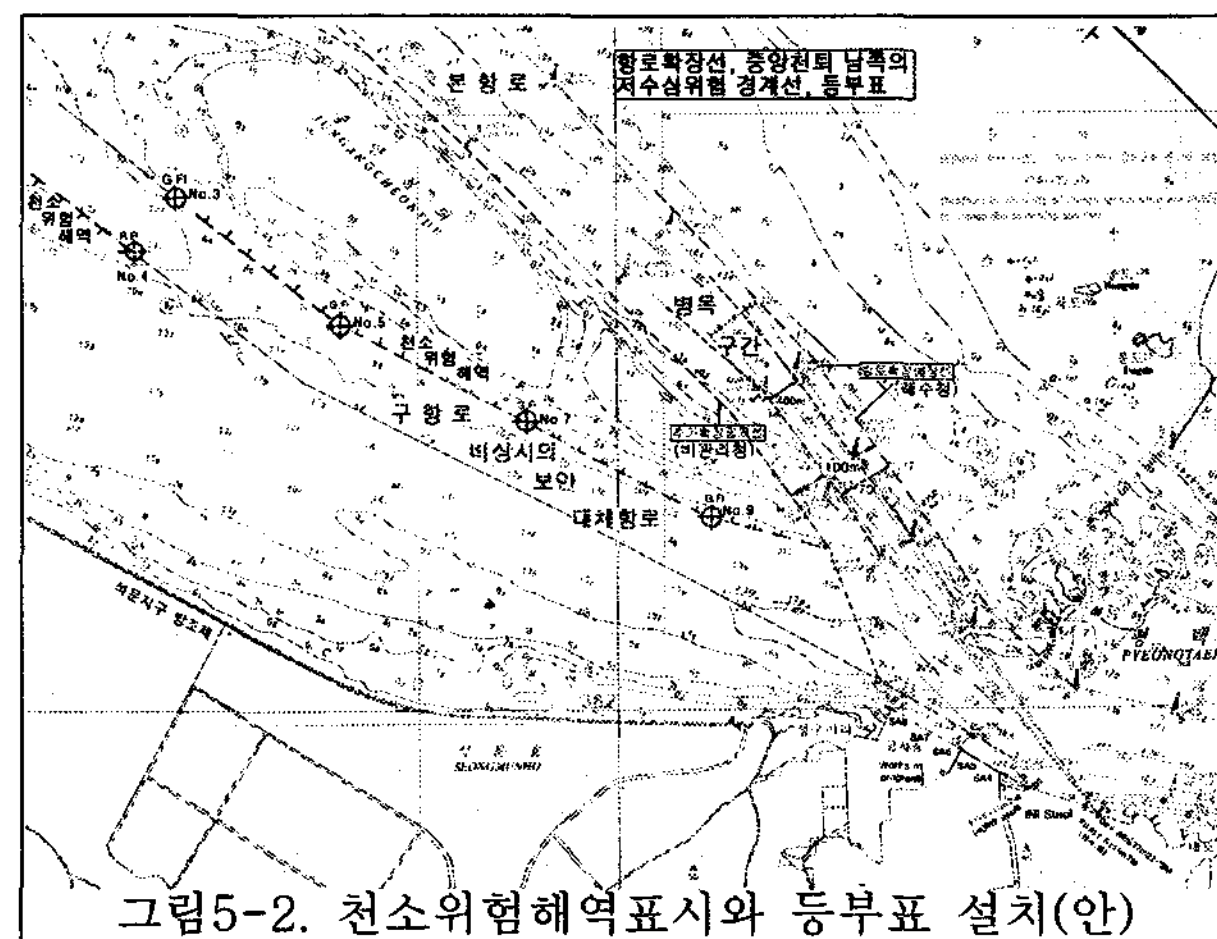
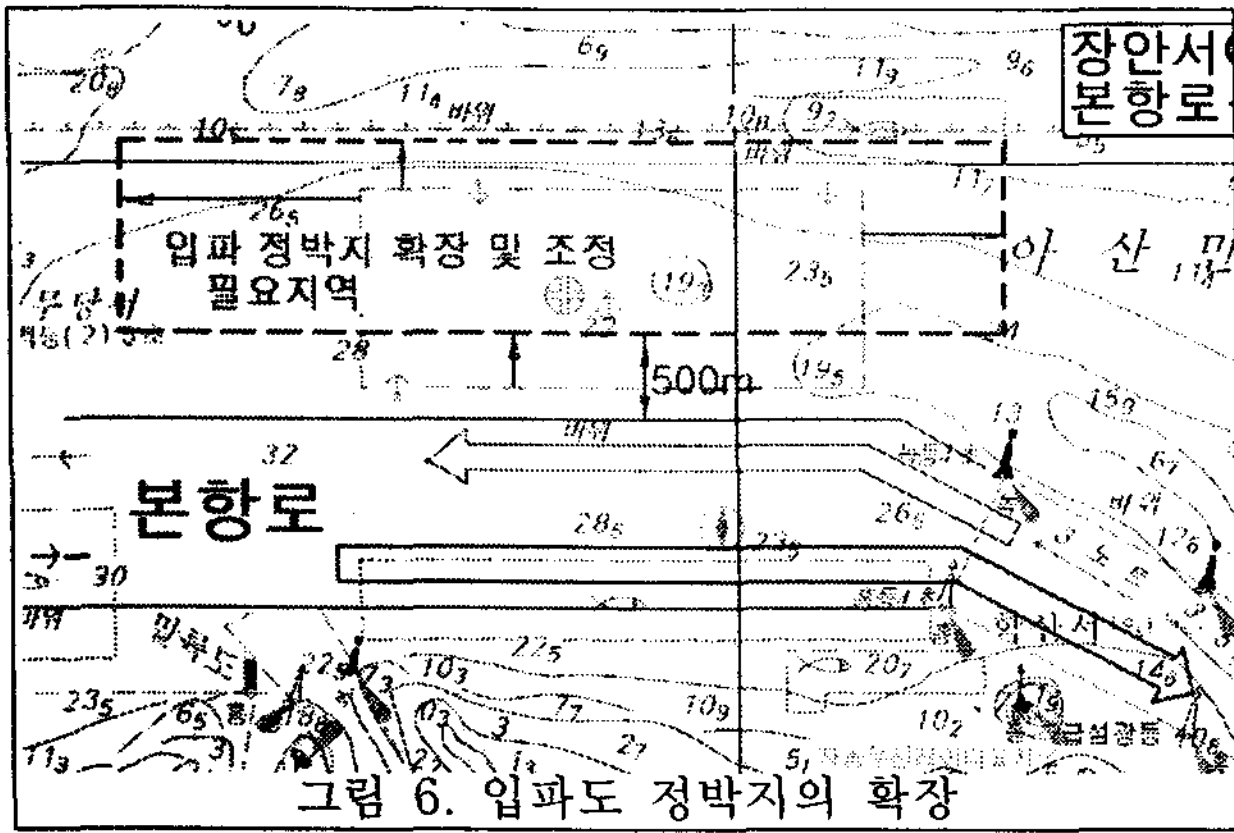


그림5-2. 천소위험해역표시와 등부표 설치(안)

이러한 해역에 위 그림5-1 및 5-2와 같이 항행 위험해역을 항로의 한쪽에 설정하고 이 선을 따라 등부표와 같은 항행 지원 시설을 설치하면 사실상 항로를 설정한 효과를 나타내며 이용자들이 안정감을 가지고 이용할 수 있다. 천퇴의 경계면을 해도에 표시하는 것은 어로를 금지하는 것이 아니며 오히려 선박의 통항로를 최소 범위로 제한하여 어구의 손상을 방지하는 효과가 있고 오랫동안 사용되어 오던 구항로에 어선과 잠종선 등 통항선을 위한 항로표지 시설을 하는 이유로 어로보상을 할 이유는 없는 것으로 생각된다.

6. 정박지

건물의 주차장에 해당하는 항만의 정박지는 부두와 이용선박의 수에 비례하여 적정 면적이 확보되어야 한다.



또한 정박지는 항로와 간섭이 적고 출입에 불편이 없어야 한다. 예컨대 평택항의 경우 개항초기 출입선박이 많지 않을 때 설정하여 이용해오고 있으나 그 위치가 항로에 가깝고 면적이 부족하여 종종 정박지 밖 항로 쪽에 투묘를 하는 선박이 늘고 있어서 야간이나 안개와 우천시 등 제한시계에서는 위험이 크다. 항로나 항로에 가깝게 정박을 하여 직접 위험이 되는 것 이외에 비록 현지에 경험이 많은 도선사라고 할지라도 많은 선박이 정박하고 있을 때 이들 중 움직이고 있는 선박을 식별하기는 쉽지 않다. 또한 부근에는 항로의 굴곡부가 있을 뿐만 아니라 도선점도 있어서 출입항하는 선박간의 안전한 항과 자세를 유지하며 도선사의 승하선 안전현(lee side)을 만들기 위한 선회 공간이 필요한 이유도 있다.

부두와 출입선박이 늘어난 만큼 정박지의 면적을 넓혀야 하고 항로와 간섭을 피하기 위해 항로의 가장자리로부터 정박지까지의 이격거리를 정박선박 길이의 2배인 500m 이상으로 조정하여야 할 필요가 있다. 선박이 정박할 경우 선회반경은 묘쇄의 길이를 포함하여 2L 정도이기 때문이다. 확장 이동이 바람직한 위치를 표시하면 그림 6 과 같다.

7. 도선지원환경

도선지원 환경은 출입항 안전과 밀접한 관계를 가진다. 항만을 출입하는 대부분의 선박이 현지 정보에 밝고 경험이 많은 도선사의 도선을 받아서 안전한 출입항을 하고 있으므로 도선지원 환경의 개선은 항만의 효율증대뿐만 아니라 안전항행의 개선대책으로도 중요하다. 도선서비스는 기상 여건에 의하여 평택당진항의 경우 30일 전후의 중단이 발생한다. 기상에 의한 선박출입항 중단은 선박의 조종이나 항행의 어려움에 기인하기 보다는 상당부분이 도선사의 승하선 위험과 도선선 이동의 어려움으로 인하여 발생하고 있으므로 이에 대한 대책을 마련하여 항만의 효율을 높이고 항행안전을 지원할 필요가 있다. 방법으로서 기상특보 도선점의 신설과 이동 및 기상악화시 도선선의 안전한 이동에 필요한 선착장과 대기정계지를 마련하는 방법이 있다. 특히 기상이 나빠지면 소형선이나 어선의 철수로 인하여 대형선은 오히려 항행

여건이 개선되는 점에 주목할 필요가 있다.

7.1 기상특보 도선점

인천과 평택은 기상특보시도 도선사의 승하선과 이동이 가능한 지점에 기상 특보 도선점을 따로 정하여 운용을 하고 있으며 상당한 기상여건에서도 도선서비스를 계속하여 안전항행과 출입항 중단의 감소에 기여를 하고 있다. 이러한 기상특보 도선점은 실제 설정운영한 경험을 바탕으로 개선점을 찾아 수정할 필요가 있다.

1) 기상특보 도선점의 여건

기상특보 도선점은 도선점으로부터 상당한 거리의 항만 쪽, 또는 방파제 안쪽에 설정을 하여두고 기상특보 도선점과 원래의 도선점사이의 적당한 장소에서 당시의 다른 통항선의 상황 및 바람과 파랑의 방향 등에 따라 선장이나 도선사가 승하선 지점을 선택할 수 있도록 하여야 한다.

2) 평택당진항 기상특보 도선점

지난 7년간 장안서 기상특보 도선점을 운용한 경험에 의하면 북서풍이 강한 장안서와 풍도부근 해상에서는, 현재의 기상특보 도선점보다 풍도 북서쪽 1 마일 지점이 승봉도와 공경도에 의하여 파랑이 좀 더 차단되어 도선선의 항행과 도선사의 안전한 승하선이 가능하고, 수역이 넓어서 승하선 중 다른 선박과의 위험한 자세를 피할 수 있으므로 기상이 나쁠 때에는 사실상 이 지점으로 선박을 유도하여 도선서비스를 하여 왔다.

보다 합리적인 운영을 위하여 차제에 장안서 기상특보 도선점을 실정에 맞게 풍도 북서쪽 1마일 지점으로 이동하여 현실화시켜야 한다. 중소형 선박 등이 주로 이용하는 입파도 도선점은 아직 기상 특보 도선점이 설정되지 않아서 기상이 순조롭지 못할 때에는 이용자들이 불편과 손실을 겪고 있으므로 도리도 부근 변침점에 기상 특보 도선점을 신설하여 도선서비스를 확대하고 선박의 출입중단을 감소하도록 하여야 한다.

제3절 입파 기상특보 도선점의 적정위치 검토

대상위치는 도리도 부근 변침점의 제7,8호 등부표사이 및 제11, 12호 등부표 사이의 두 곳을 상정할 수가 있으며 각각의 장단점 및 입파도 기상특보 도선점의 요건은 다음과 같다.

(1) 가급적 항구로부터 가까운 장소쪽에 설정하여야 한다.

기상악화 도선점을 지나 더 가거나 덜 가는 것은 당시의 기상과 교통사정에 따라 선장과 도선사가 협의하여 현장에서 적정한 위치를 선택할 수 있도록 하여야 한다.

예컨대 도리도 변침점에 설정하는 경우 2마일 안쪽인

제11호 등부표의 도리도 정박지에서 평상시 도선점까지 7 마일 구간 내 어느 곳이던 당시의 기상과 교통사정에 따라 안전한 승하선 위치를 선장과 도선사가 협의하여 선택할 수 있다.

(2) 입파도 동쪽의 도선선 대기 지역(입파도 제B호 부표)과 가급적 가까운 곳이어야 한다.

날씨가 나쁠 때에는 도선선의 항해가 매우 어려워져 도선서비스가 중단되는 일이 많으므로 대기위치와 승하선위치간의 거리를 조금이라도 줄여야 한다.

(3) 기상특보시 도선선의 항해거리가 짧아야 한다.

파랑의 영향을 줄이고자 장고항을 이용하여 해륙상복합이동을 할 때 장고항에서 도선점을 직접 오가는 경우 도리도 부근 제7, 8호 등부표가 최단거리이고 도선선이 이동을 할 때 선수 파도를 피할 수 있는 위치이다. 도선선과 같은 소형선박의 경우 정선수파도보다 10-11시나 1-2시 방향의 파도를 받아야 항해가 가능하기 때문이다.

선수파도는 water hammering이 심하여 이동이 어렵고 선체의 손상이 있을 수 있는데 반하여 소위 “요꼬나미(横波)”라고 하는 측면파도는 롤링이 있긴 하나 파랑이 있을 때에도 상당한 속력으로 이동이 가능하고, 빠를수록 운동량(=질량x속도)에 반비례하여 외력의 영향은 줄어지므로 롤링도 줄어서 편하다. 이러한 소형선의 운항은 도선선이 선체의 크기에 비하여 GM이 적당하기 때문에 가능하다.

(4) 항해거리가 짧아야 한다.

내항정계지에서 도선선으로 직접 나가거나 하선 후에 도선선으로 귀항을 할 때에는 제11,12호 등부표 부근과 같이 항내에 가까울수록 파랑이 적어서 도선선의 이동이 유리하다. (제7,8호 등부표 사이에 특보 도선점을 설정하는 경우 제11,12호 등부표위치는 도선점으로부터 2마일 전후의 “도선사 승하선 구간”에 해당됨)

다만 제12호 등부표보다 더 안쪽이 포함되는 승하선 구역은 도선사의 하선후 선박의 안전항행을 안내하기 어려운 점 등 합리성이 부족한 부분이 있다.

(5) 도선사 하선후 항로와 항로표지 등이 선장이 잘 알 수 있게 편리하여야 한다.

레이더의 6마일 레인지에 도선사 하선후의 다음 변침점이 보여야 하며 도선사가 하선을 한 후에 항로의 입구에서 1회의 변침만으로 항로를 벗어나 항해를 할 수 있는 위치가 합리적이다. 등부표의 가시거리가 6마일이고 레이더의 시인이 좋은 범위이므로 안내가 쉽고 오인의 우려가 없다. 특히 레이더가 부실한 선박이 많고 영어가 원활하지 못한 중국 선장 등의 경우에 수로의 입구로부터 6마일 이내의 지점이 안전하고 효과적이다.

2. 부근의 항로 밖에 이용할 수 있는 수역이 넓어야 한다.

승하선을 할 때에 풍랑 안전현(Lee-side)을 만들기 위해서는 선박의 일시적인 변침이나 선회까지도 가능하여야 하며 도선사가 승하선을 하는 중에도 다른 선박과의 위험스러운 항법자세를 피하기 위해서는 기본적으로 항로가 넓거나, 항로와 인접하여 긴급대피 또는 가항로로 이용할 수 있는 수심의 수역이 있는 곳이 좋다.

제11호 등부표가 있는 도리도 정박지나 제6, 8, 10호 등부표의 남쪽해역과 같이 항로와 인접하여 폭 1마일 x 길이 2.5마일의 넓은 가항수역이 있는 위치는 승하선을 위한 일시적 변침과정에서 만일의 경우 다른 선박과의 위험한 항법자세가 발생하는 경우에 어느 선박이던 항로밖의 가항수로 포함하여 안전을 기할 수도 있는 지역이다.

3. 항로의 굴곡부에 설정하는 것이 유리하다.

날씨가 좋을 때 이용하는 보통의 도선점은 도선사의 승하선안전을 위한 변침으로 다른 선박과의 위험스러운 항법관계를 만들지 않는 직선항로가 바람직하나 일시적 변침에 의하여 승하선 안전현(Lee-side)을 만드는 것이 더 중요한 기상특보 도선점은 다음 이유와 같이 항로의 굴곡부에 설정하는 것이 유리하다.

(1) 다른 선박과의 항법자세 및 바람과 파도의 방향에 따라 굴곡부에서 변침전이나 후를 선택적으로 이용하여 승하선할 수 있고, Lee-side를 만들 때 소각도의 변침으로도 대각도 변침의 효과를 기할 수 있으므로 전방이나 후방에 항해를 하는 다른 선박에게 주는 불편이나 부담을 줄일 수 있다.

(2) 항만 및 어항의 설계기준 “제6편 1-2-2 항로의 법선”의 “항로의 굴곡부 확폭”에 근거하여 변침점 안쪽의 등부표 제6, 8, 10호를 일직선으로 하는 “굴곡부 안쪽의 확폭”이 가능하므로 항후에 출입항선박의 증가 등 어려움이 나타나면 굴곡부의 폭을 넓혀 승하선 장소의 항로를 더 넓힐 수 있다.

4. 부근에 뚜렷한 지형지물이 있으면 편리하고 안전하다.

(1) VHF 통신 등으로 승하선 장소를 안내하거나 선박을 유도할 때 부근의 뚜렷한 지형지물을 이용하면 (예컨대 SW 1 mile of Dorido light 등) 장소의 지정이 명확하여 좋다.

(2) 부근에 뚜렷한 지형지물과의 상대 방위를 보면서 현지에 익숙하지 못한 선장도 자선의 위치와 도선점의 위치를 감각적으로 또는 실시간 연속적으로 시각과 레이더로 보면서 접근하므로 불안 없이 접근을 하여 신속한 승

선이 가능하다. 항로내에서 자신의 위치나 도선점에 대하여 확신을 가지지 못한 채 저속접근을 하는 선박이 있으면 다른 선박에게 위험을 줄 수가 있고 다른 선박과의 위험한 항법관계를 이루는 시간이 길어진다.

(3) 선회로써 Lee-side를 만들어 도선사를 하선시키고 다시 대각도를 선회하며 원침로를 잡을 때 도리도와 같이 부근에 뚜렷한 기준물표가 있는 것이 편리하고 안전하다. 특히 날씨가 나쁠 때는 해면반사로 인하여 근거리 등부표가 레이더에 잘 안보이므로 등대가 있는 도리도처럼 육안과 레이더로 2중식별이 되는 뚜렷한 물표가 가까이 있으면 초행선장의 경우에도 위치확인 및 심리적 안정에 도움이 된다.

5. 기억하기 쉽고 안내와 유도를 하기 쉬운 위치가 좋다.

예컨대 도리도 변침점에 기상특보 도선점을 설정하는 경우 다음과 같이 쉽게 여러 가지로 안내할 수 있고 오인의 우려가 적다.

Bad weather pilot station near(at) Dorido light house

4 miles inside the fairway near Dori island 또는 4 miles inside the fairway between buoy nos. 7 and 8 near Dori island

SW 1 mile of Dorido light house 또는

Alter course point of 4 mile inside the fairway 등이다

6. 향후 항만의 확장과 항로의 변화에 대응 가능한 위치가 되어야 한다.

(1) 항만의 확장계획

장기적으로 평택항의 항계가 서여각과 도리도, 국화도 및 장고항각을 연결하는 선내의 해면으로 확장되는 계획이 있다(일부 보고서에는 제부도-입파도-석문산을 연결하는 선으로 표시되어 있으나 보상범위가 넓어지는 문제와 실용성 범위 등의 여건상 위의 범위가 합리적이고 가능성이 크다).

(2) 국화도 정박지의 필요성

항계내 방도 정박지의 부족과 당진군이 추진하고 있는 석문항의 정박지의 대상해면은 등부표 제6, 8, 10호 남쪽의 폭 1마일 x 길이 2.5마일 해면(약 10척분)이 유일하다. 현재에도 이 부근에는 임시정박지가 설정하고 있으나 향후 석문항이 추진되면 적어도 10척이상의 적박이 가능한 해면은 이곳이 유일하며 이곳에 정박지가 설정되는 경우 항로와 인접 정박지를 같이 이용하여 lee-side를 만드는 것이 쉽고 안전하며, 정박지에 있는 선박의 도선서비스를 위해서도 근접한 항로상에 기상악화 도선점을 설정함이 합리적이다.

이상과 같은 여건을 종합하면 입파도 기상악화 도선점은 다음의 WGS 기점을 추천할 수 있습니다

북위 37도 06분 12초, 동경 126도 35분 54초 (그림 5-2의 표시 참조)

제4절 장안서 기상특보 도선점의 적정위치 검토

장안서 기상특보 도선점의 추천위치(WGS 기점)와 사유는 다음과 같다.

북위 37도 07분 40초, 동경 126도 22분 24초

1. 분리수도 (TSS) 관련

장안서 부근 TSS의 확장과 풍도 북쪽 TSS 설정을 고려하여 풍도 TSS 밖 출입항 항로 중간의 위치로 함이 합리적이다. 각각 자신의 항로를 따라 항행하면 출입항간의 위험한 횡단자세가 형성되지 않기 때문이다.

2. 해면 정온도 관련

북서풍이 공경도와 승봉도에 차단되어 부근 수역에서 가장 파랑이 적다.

도선선의 항해와 도선사의 승하선 안전을 위해서 파랑이 적은 위치를 선택하는 것은 필요하다.

3. 도선사의 하선후 항행안내

출항선이 장안서 분리수도를 향하여 변침을 하고 6마일 레이더 상에서 장안서 등대 안내를 한 직후 북서풍일 때 좌현에 Lee-side가 되는 위치가 합리적이다.

4. 승하선 안전현의 선택편의성

입항선의 경우 풍랑의 방향에 따라 변침전이나 후를 선택적으로 이용할 수 있는 위치가 타당하다. 주로 북서풍이므로 변침직전의 1마일 이내의 위치가 적절하다.

5. 도선선의 운항안전

풍도 동쪽의 바람그늘에서 대기하는 도선선이 나갈 때 대기 장소에서 가까운 (1.5마일) 위치가 합리적이다. 도선선이 운항을 하지 못하면 도선서비스와 항만의 안전한 출입이 중단되기 때문이다.

6. 기억하기 쉽고 안내와 유도를 하기 좋은 위치

예컨대 다음과 같이 간단하게 안내를 하고 오인의 우려가 적어야 한다.

NW 1 mile of Pungdo island,

between Pudo and pungdo light house,

5 miles after passing Janganseong light house.

선장이 위의 표현 중 어느 하나만 기억하거나 알아들어 도 위치가 명확해지므로 불안이 없이 접근하게 할 수 있을 것이다.

제2장 기상악화시 도선사의 이동과 대피시설

제1절 소형선의 ETA 오차

현대제철은 고철을 수송하는 3000GRT 전후의 노후된 소형선이 많이 입항을 하고 있으며 이러한 소형선은 기상 영향과 선원 자질의 영향으로 예정된 ETA를 지키지 못하고 한두 시간 이상씩 늦게 들어오는 경우가 자주 발생한다.

기상악화시 대피시설과 이러한 선박들의 ETA의 변동을 수용하고 서비스하기 위해서는 도선사의 대피시설이 있어야만 한다. 인천의 경우 이작도에 그러한 대피시설을 갖추고 운영을 하여 항만의 효율을 높이는데 기여를 하고 있다. 평택당진항의 경우도 시급하게 그러한 대피시설과 상당한 기상에도 도선사가 도선점까지 접근할 수 있는 방안을 마련하여 경쟁력을 높여나가야 할 것이다. 다음과 같은 대책이 추진되어야 한다.

제2절 기상악화에 의한 평택항 운영 중단의 최소화 방안

(입파도 풍랑대피 정계지와 장고항각의 선착장)

약 40Km (21마일)에 달하는 긴 접근수로를 가진 평택당진항은 북서구를 향하여 개구를 가진 아산만의 안쪽에 위치를 하고 있고 여름철의 일부 기간을 제외한 대부분의 기간에 북서풍이 불고 있어서 평택당진항을 향한 남동방향의 풍랑이 중첩 가중되기 쉬운 여건을 가지고 있다.

이러한 풍랑으로 인하여 봄과 가을은 물론 특히 겨울철에 도선선과 같은 소형선의 항행위험과 도선점 부근에서의 정선대기 곤란으로 인하여 도선서비스가 중단이 되는 일이 종종 발생하며 긴급한 선박의 경우는 예선을 이용하여 도선서비스를 받기도 한다. 그러나 도선선료의 10배 이상인 예선료의 부담과 예선에 의한 승하선 위험으로 인하여 선사와 도선사가 모두 기피하는 일이다.

다행히 도선점 부근에 남북으로 길게 자리하고 있는 국화도와 입파도의 동쪽 섬 그늘은 북서풍이 부는 경우에도 비교적 정온한 해면상태가 유지되므로 국화도 건너편의 장고항에 24시간 이용가능한 선착장과 입파도 동쪽 정온수역에 도선선 대피 정계지를 설치하는 경우, 육로를 통하여 국화도 건너편 장고항까지 이동하고 장고항에서 입파도까지는 섬 그늘의 비교적 정온한 해역을 따라 이동하는 해륙상 복합 이동체계를 이용할 수 있으므로 기상악화에 의한 항만의 중단이 상당부분 해소될 수가 있을 것으로 판단되며 항세의 확장에 부응하여 조속히 추진하여야 할 과제이다.

1. 평택당진항의 환경

동진하는 중국 몽골과 시베리아 기단이 지형적인 마

찰저항이 발생하는 한반도를 만날 때 황해도 장산곶으로부터 인천 평택까지는 해안을 따라 흐르는 기류가 발생하게 되고 겨울철뿐만 아니라 거의 사계절 이 지역에 특징적으로 불어오는 북서 탁월풍을 형성하게 된다.

북서쪽으로 길고 넓은 개구(開口)를 가진 나팔형의 아산만 남서안쪽에 평택당진항이 위치를 하고 있으며 지형 특성상 항외의 풍랑이 육도와 입파도 및 국화도에 의하여 일차 일부 차단이 되었다가 입파도를 지나며 다시 형성되는 풍랑은 항만의 입구인 방도와 현대제철 사이의 좁은 목 근처로 올수록 중첩 압축되어 거칠어지는 환경여건을 가지고 있다.

이러한 개관에서 볼 때 가장 풍랑이 심한 지역은 풍랑의 형성거리가 긴 입파도 서쪽 밖의 해상과 풍랑이 중첩 압축되는 방도 근처의 해상이며 비교적 풍랑이 적은 지역은 입파도와 국화도의 동쪽 섬 그늘 인접해상이다. 이러한 환경에 순응하여 과거 당나라시절부터 현재의 구항로(국화도 항로)를 이용하여 국제 교역이 발달하였으며 현재에도 소형선과 잠종선들의 출입항로로 이용되어 오고 있다. 평택당진항의 도선환경 개선을 위하여 장고항각에서 국화도 동쪽을 지나 입파도 동쪽에 이르는 풍랑이 비교적 적은 해상에 주목할 필요가 있다고 생각이 된다.

2. 대안 - 입파도 풍랑대피기지(정계지)와 장고항의 선착장 건설

이러한 구조적인 문제에 대응을 하고 항만의 경쟁탄력을 제고하기 위해서는 인천항이 이작도에 설치 운영중인 것과 같은 풍랑대피기지를 입파도에 설치하고 24시간 도선선의 출입이 가능한 함선형(폰툰형) 선착장을 장고항각에 설치하는 것이 시급하며 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

(1) 기상 악화시에 복합교통수단의 이용가능

기상의 악화시에도 국화도와 육도 및 입파도 섬 그늘의 정온한 해역을 통하여 이동을 하여 출입항 하는 선박에 승하선이 가능하여 지므로 그만큼 항만의 출입항중단이 줄어들게 된다.

2) ETA 변경수용이 용이함

긴 도선구간 만큼 선박의 이동에 필요한 부대시간이 큰 평택에서 선박의 잦은 출입항 스케줄의 변경을 수용하는 것이 쉽지 않다.

특히 주간하역을 위하여 새벽시간에 입항이

많은 평택항의 특성상 먼 거리를 이동한 도선사가 입항선이 지연되거나 변경되면 파도에 심하게 흔들리면서 멈추어 있는 소형 도선선에서 한두 시간씩 대기하는 것은 체력적으로 어렵다. 지연선박을 취소하고 다시 도선사를 수배하는 경우 취소료 등 선사의 부담이 가중되고 다시 도선사를 수배하여 입파도선점에 도착하기까지는 다시 수 시간의 선박대기가 발생할 수 밖에 없는 악순환이 반복된다. 도선선에서 기다리는 경우에도 도선을 할 선박에 승선하기도 전에 심한 체력의 소모가 불가피하고

피로감과 짜증은 안전도선에 지장을 줄만큼 심각하다. 정온한 입파도 정계지에서 대기를 하는 경우라면 ETA가 변하여도 이를 수용하기가 용이해지고 체력의 소모가 없는 만큼 도선에 집중을 할 수가 있게 된다.

3. 이용자(선사와 대리점) 및 주민과의 관련

(1) 입파도 시설물 설치의 공동이익

어떠한 날씨 여건에도 불구하고 선주와 대리점은 도선을 해 달라고 무조건 밀어붙여보는 추세이며 이 때문에 도선사가 당직을 할 때 날씨가 나쁜 날에는 무척 곤혹스럽다. 입파도 풍랑 대피 정계지와 도리도의 변침점 부근에 **Bad weather pilot station**이 있으면 다소 날씨가 나쁜 날에도 좀 더 쉽게 도선점에 접근할 수 있는 방법이 마련되어 선박의 출입항 중단이 줄어들게 되는 만큼 선주와 대리점의 공동이익에 부합이 되는 일이다.

(2) 대체안과의 비교 검토

인천의 경우 이작도 기지대신 예선을 만들었어야 했다는 비판이 있었으나 도선선보다 400-600%나 많은 연료소모에 따른 비용을 선주가 감당하기 어렵다. 연료가 4-6배나 많이 소모됨에도 불구하고 속력은 도선선의 절반밖에 되지 않으므로 이동시간이 길어져서 이용자의 요구에 신속한 대응을 하기 어렵다.

(3) 장고항 선착장

저조시에도 수심을 유지하는 선착장이 없어서 장고항 주민들은 배들을 장고항각 방파제 밖 수면에 띄워 놓거나 물이 빠지면 바닥이 들어나는 갯바닥에 눕혀놓고 있으므로 저조시에는 어선이나 유선은 물론 국화도와 입파도를 오가는 여객선조차 출입이 불가하거나 어렵다. 24시간 이용이 가능한 선착장을 설치하면 주민과 공동으로 이용할 수 있어서 주민들이 환영할 일인 만큼 민원은 없을 것으로 보인다.

다만 바다에 띄워놓는 어선의 수가 많아서 어민들과 공동으로 사용함에 있어서 경합이 심할 것이며 20mx40m 급의 큰 함선을 설치하여야 주민과의 협의가 가능할 것으로 보인다. (그림 5-5 및 5-6 참조)

4. 장고항 선착장과 주변 준설

선착장은 만호리의 동부두 정계지와 동일한 사양과 방법(함선과 연결교량)으로 장고항각 방파제 끝단에 연결하여 설치하는 것이 가장 합리적이다. 다만 이곳은 수심이 부족하므로 선착장으로부터 반경 약 100m와 접근수로 약 100x 200m 정도의 범위를 수심 DL-4m로 준설을 하여야 한다. 준설위치의 저질은 자갈이다.

함선은 상부의 여유 공간을 이용하여 컨테이너 사무실 형태의 각각의 대기실을 설치하여 주변 도서를 출입하는

여객과 도선사가 선박을 기다리는 동안의 대기실로 사용함이 합리적이다. 강한 해풍이 심한 지역기상을 고려하여 필요한 시설이다.

제3절 건설 절차

1. 공유수면 점용허가

지방해양수산청의 항무과에서 해수부 장관에게 신청을 하는 절차이다.

2. 항계밖 항만시설지구 설정고시

입파도 대피기지과 장고항 선착장의 시설지역은 각각 반경 200m 및 100m정도 원안의 해면을 항무과에서 '항계밖 항만시설지구'로 고시하여야 하는데 화성시 및 충청남도와의 협상이 필요할 것으로 보인다.

현지 어민의 반발은 왜곡된 보상문화 정서상 예상되는 일이나 양식이 주업인 입파도 어민은 도선선이 현장에 상주하며 감시역을 하는 것을 선호하여 왔고, 장고항 주민은 자신들이 공동으로 이용할 수 있는 24시간 선착장이 건설되는 이익이 있어서 공존 협의가 가능할 것으로 예상되고 현지인의 의견을 조사한바 환영한다는 반응이었다.

제4절 대피기지의 개요

1. 위치

입파도 동쪽해안 수심 DL-3m 지점, 육안으로부터 약 2 cable 이내지점.

방향은 등심선과 수류에 평행한 북서-남동방향으로, 남북으로 뻗어있는 입파도 섬과는 "ㄴ"자 형이 되어야 도선선의 접이안이 용이하다.

즉 현지 수류에 평행한 북서-남동방향으로 설치를 하여야 도선선의 접이안이 쉽고 폰툰의 내측에 선박을 접안하여 북쪽으로부터 회절하여 돌아오는 파도의 영향을 최소화함으로써 줄여서 도선선의 접안 안정성이 좋아진다.

2. 고박

네 귀통이에 길이 100m 정도(4shackle)의 체인과 그 끝에 sinker와 앵커를 연결하여 고정한다. 이작도의 경우 어민과 공동으로 사용하기 위하여 연육교를 설치하였으므로 수심 센티미터의 움직임도 없도록 시도 하였으나 입파도의 경우 수미터 정도의 움직임은 허용된다.

-체인의 X 자 설치

대형선의 접안용 폰툰에 쓰는 방법이나 움직임이 심하여 적절하지 못하다.

- 체인의 쌍八字 설치

고정이 양호한 방법으로 흘수 3-4m 이내의 소형선용 폰툰에서 효과적인 방법이다. 도선선의 흘수가 1.6m 정도 이므로 이방법이 적당하나 bitt를 밖에 세우고 체인파이

프를 안쪽의 건물 가까이 만들도록 요청하여 chain catenary 부수심이 조금이라도 더 깊도록 하여야 도선선과의 접촉위험이 없다. 의외로 설계기사가 이런 것을 세세하게 고려하지 못하는 경우가 많으므로 이용자가 설계 제작과정을 적극적으로 협조 개입하여 필요한 요구를 하여야 한다.

3. 보수 정비

국유재산이므로 국가 비용으로 보수 정비를 한다. 법규정상 5년 1회 선거를 하여 정비를 하여야 하며 보통 1-2개월이 소요된다.

4. 부표의 이설, 입파도 A호 및 B호

현재 풍랑대피 정계지의 적합위치에는 입파도 B호 부표가 1기 있다. 이 부표를 항로의 입구에 있는 제2호 등 부표 남서쪽 200m 지점(북위 37도 07분 43초, 동경 126도 31분 07초)에 이설하는 것이 바람직하다. 목적은 항로의 입구 식별을 명확히 하기 위한 double mark이며 도선선이 선박을 대기 할 때 부표 부근 일정한 위치에서 대기하고 있으면 입항선박의 심리적 안정과 식별효과를 증대할 수 있다.

입파도 A호 부표 또한 입파도 동쪽 저수심 끝단(북위 37도 05분 44초, 동경 126도 33분 20초)으로 이설하여 도선선과 부근을 항해하는 유선 및 어선들이 저조에 위험한 저수심을 피할 수 있는 길잡이의 역할을 하도록 하여야 한다.