

어항 외곽시설과 항내오염과의 연관성 검토

〈F〉

강 석 형 / (주)세일종합기술공사·기술이사

3.2 항내오염 원인 분석

매년 우리나라를 통과하는 태풍과 계절풍에 의해 발생되는 파랑으로부터 자연재해를 방지하려면 외곽시설의 축조는 선박의 안전한 대피와 정박된 선박의 안전을 위하여 필수적인 시설이나 이로 인하여 항내는 여러가지 인위적인 오염원에 의해 해양이 오염될 수 있는 여건이 조성될 수 있으므로 지역에 따라서는 해양오염의 방지와 해양정화등의 해양 공해대책이 필요하다.

인위적으로 발생하는 항내오염의 주요원인을 살펴보면, 첫째, 항내로 유입되는 하천 및 배수관로를 통한 생

활하수 및 공장폐수의 유입, 둘째, 항내 선박으로부터 유출되는 폐유, 셋째, 조업을 마친 어선의 작업 부산물의 항내 투기, 넷째, 어업외적인 요소로 도시 지역주민의 휴식공간으로 이용되고 있는 낚시나 행락에 의한 부산물인 생활쓰레기의 무단 방출 등을 들 수 있다.

이 중에서 항내오염 발생의 주요원인은 일본 해양오염 발생건수의 추이를 참고하여 볼 때 선박으로부터 유출되는 폐유로 인한 해양오염이 큰 원인으로 나타나고 있으며, 그 다음이 적조 발생오염과 기타 오염순으로 나타나고 있다.

[자료 : 해양시설의 계획

목 차

1. 서언
2. 외곽시설 배치계획 현황
2.1 배치계획시 고려사항
2.2 외곽시설 배치계획 현황
3. 외곽시설 축조에 따른 항내오염도 검토
3.1 해양오염방지법규 검토
3.2 항내오염 원인 분석
4. 항내오염개선대책
4.1 개요
4.2 인위적인 오염원의 개선방안
4.3 장기적인 개선방안
5. 결론 및 건의

과 설계, 코바야시 히로시 (小林浩) 著

3.3 항내오염 방지시설 검토

가. 국내에서의 항만수질 개선 현황

1) 개요

국내에서는 항내오염의 저감을 위한 연구는 1970년대 초반부터 시작되었으며 1977년 한국선박해양연구소는 하구의 조석플러싱 현상 및 오염물질 분포상황의 추정연구를 통해 하구에서의 조석 프리즘과 플러싱 시간의 중요성을 강조하였으며, 1980년대 이후 수치모형실험 기법과 수리모형실험 기법이 발전되면서 시·공간적 분포를 관측치와의 검증을 통해 예측할 수 있는 단계에 까지 이르렀고, 조위, 조류, 파랑, 해일 및 쓰나미 등 방재에 관련된 자연요소에 대해서는 어느 정도 신뢰성있는 예보 체계단계에 도달하고 있으며, 상기실험기법을 통해 평면배치 계획시 항내오염 저감방안을 도출하고 있는 실정이다.

그러나 여전히 자연적 특성은 복합적인 특성으로 인

하여 개선의 여지가 많아 연구가 진행중에 있으며, 1991년에는 과학기술처(연구기관 해양연구소)에서 연안오염의 진행과정 및 변화 예측 연구가 보고되어 있고, 1992년에는 한국해양연구소에서 해양환경영향평가기술 분석에 관한 연구가 이루어졌으며, 1994년에는 과학기술처(연구기관 한국해양연구소)에서 항만수질 개선을 위한 방파시설의 개발연구가 이루어졌으나 실패역 실험검증을 거치지 않아 현재로서는 실용성이 없으며 향후에 설계, 제작 및 설치기술의 개발과 더불어 공학적 측면에서의 연구가 필요한 실정이다.

① 아산항

아산만의 항만 및 산업기지 개발계획은 1970년대부터 대두되어 갑문식 항만 또는 조력발전소 부지로 검토되었고, 1981년에 본격적인 아산산업기지 개발계획이 수립되었다. 1985년 평택항(LNG수입기지)이 개발되어 10만톤급 LNG 선박의 출입을 위해 중앙천퇴(DL.-0.5m)를 400m, 수심 DL.-14.5m로 준설 개통하고, LNG부두 박지(DL.-14.0m)를 개설하였

으며, 1990년대에 이르러 아산항 종합개발 계획을 토대로 대규모 공사가 진행되고 있다.

아산만은 서해안의 외곽으로부터 약 40km 남동으로 들어간 내만으로서 대조차가 8m 이상이고 조류속이 강하여 토사의 유동이 매우 심하며, 중앙 천퇴등 간석지가 여러 곳에 존재하여 해저지형이 복잡한 지역이다. 이처럼 조차가 크고 해저지형이 복잡한 반면에 내만으로 들어가는 수로의 구김이 대체로 15~30m이고(중앙천퇴 제외), 만내 파랑이 크지 않아 대형항만의 적지로 지적되어 왔던 것이다.

본 아산만을 본격적으로 개발하기에 앞서 조류와 표사 중 수리학적 검토를 위하여 현지 해상조사를 통해 현상을 분석하고 있으며, 이를 기초로 최신기법인 조류, 퇴적, 오염물질확산 수치실험을 통해 항만개발에 따른 수리현상의 변화를 예측하고 있으나 아직은 오염 퇴적환경 변화등에 대해서 모니터링 시스템은 미흡한 실정이다.

② 군산항

군산항은 1989년에 개항하여 1925~1933년에 부잔

교 3기(3,000D/W급)가 설치되었고, 1959년에 8,000D/W급 선박용 부잔교 3기를 갖추었으며, 선박의 대형화와 화물량의 증가로 1974~1979년에 외항 박거를 건설하여 2만톤급 1척 1만톤급 2척이 동시에 접안할 수 있도록 그 규모를 확장하여 왔다.

그러나 감소하구항의 특성 때문에 연간 100만³ 가량의 하천유출토사의 매물로 인해 수로 및 박거내의 매물토사를 매년 50만~100만³씩 유지 준설하여 왔다.

한편, 군산내항 상류 4km 지점에 금강하구둑 공사가 1983년 11월에 착공되어 1985년 5월에 가체절 공사가 완공되었고, 1988년 1월에는 하구둑이 완전히 체절되었는데 금강하구둑 건설에 따라 변화가 예상되는 군산 내, 외항 일대의 해저 지형 및 수리 현상 변화 즉, 조위, 조류 및 퇴적 변화를 예측하기 위한 시도로서 “금강하구수리현상조사”(해양조사 및 조류, 표사 수치모형 실험)를 5개년(1985~1989)에 걸쳐 실시한 바 있으며, 하구둑 공사후의 수리현상 변화를 사후 감시할 목적으로 하구수리현상조사를 계속 시행하고 있다.

이러한 현장조사와 수치실험을 거쳐 평행도류제안이 채택되었고 금강 하구의 수로를 준설하여 군산신외항 개발과 도류제의 남북측 간석지를 매립토록 군장개발계획안이 1990년 확정되어 항로 준설토의 남호안 내측 매립 그리고 북측도류제(명암부터) 축조공사를 착공하게 되었다. 그리고 외항 진입항로는 상기 표사 수치실험 및 파랑 수치실험등을 거쳐 남서측항로(DL. -14.0m)를 채택하였다.

오염물질 확산 예측실험에서 군장산업기지 개발사업의 진행중 및 완료후에 하폐수 종말처리장을 통해 배출되는 오염물질이 해수유동에 의해 오염물질 확산 수치실험을 실시하였으며, 이 실험결과 외해-군산외항 사이의 회석률이 좋아져 수질악화의 염려가 적은 것으로 결론지었으나 내항측은 지속적으로 관리가 필요함을 내포하고 있다.

③ 마산항

마산항은 거제도 북단과 가덕도 사이의 가덕수도로부터 부도수도를 거쳐 약 33km 들어간 폭 1.1~3.2km, 길이 약 9.3km의 좁고 긴 마

산만의 안쪽에 위치하여 남쪽으로만 열려 있을 뿐 3면이 육지로 둘러싸여 있고, 입구인 저도 동측 수로의 폭은 겨우 930m이다.

남해안 동부 내만에 위치한 마산항은 동, 북, 서방이 육지로 둘러싸여 있고 남방만 개방되어 있어 외해 파랑으로부터 차폐되고 4계절을 통해 정온한 천연의 양항으로서 옛부터 남해안 해상교통의 요지로 여겨왔다.

1970년대 마산수출자유지역을 위시한 창원공단, 그리고 신규부두가 건설되면서 각종 공장폐수 및 도시하수의 유입으로 인하여 마산항은 오염물질의 침전퇴적으로 황폐화되어 항내 생태계 파괴와 악취등 생활환경이 크게 악화되었다.

이에 따라 마산시는 항내 정화대책으로 오염된 저질의 준설을 계획, 추진하고 있으나 여전히 적조현상 등 환경오염 관점에서 관심 지역으로 대두되고 있다.

나. 항내오염 방지시설 검토

방과제 건설에 따른 항내 오염을 방지하고 항내수질의 개선을 위해서는 항내 해수순환양상의 변화를 파악하여

대처하여야 하나 근본적인 대책은 오염원을 사전에 방지하고 어항을 이용하는 어민들의 자아의식의 개선이 절대적으로 필요한 실정이다.

항내오염을 방지하고 항내수질의 개선을 위한 시설은 자연 그대로 해안을 이용하는 것이 최선이나 파랑으로부터 시설물을 보호할 수 없으므로 외곽시설 자체에 해수 소통구를 설치하는 방안, 육지와 떨어져 별도로 이안제를 설치하는 방안, 해수순환이 가능한 부방파제를 설치하거나 방파제시설 자체에 해수유통 방파제를 축조하여 해수 순환이 자유롭게 설치하는 방안등이 있을 수 있으며 이에 대하여 검토하면 다음과 같다.

1) 방파제 일부구간에 해수 소통구를 설치하는 방안

연안에서는 어항 및 항만 개발시 외곽시설로 인한 항내오염 저감대책으로서 소통구 또는 배수로의 설치는 그 지역의 자연적 여건 즉, 조차, 파랑 및 항내 오염원의 유입량 파악이 중요하다.

항내오염 부하량에 대한 해수교환률 산정은 항세에 따라 Zero-3Dimentional

Numerical Model 또는 수리모형실험으로 그 양상을 예측할 수 있으나 저감방안인 배수로의 크기 및 위치 등은 파압의 분포, 조차와의 관계등 자연적 특성에 맞추어 계획을 세워야 한다.

예를 들어 배수구가 차폐 구조물의 수중에 있으면 압력차에 의해 흐름이 형성되거나 파랑등 외력이 필요하며, 자유수면보다 높게 상단고가 설정되어 있으면 중력장애 의한 수두차에 의해 흐름이 발생되어 유량공급이 이루어질 수 있으나 항내 해수교환률을 향상시키기 위해서는 소요폭이 검토되어야 한다.

그러나 외곽시설의 설치 주목적은 황천시 외해파랑을 차단하여 시설물을 보호하는데 있으므로 항내 정온성 유지 차원 및 구조적 안정성 또한 병행하여야 하고 소통구 저면높이도 토사이동 문제가 발생되지 않도록 결정하여야 한다.

해수순환을 위하여 방파제 일부구간에 소통구를 설치하는 방안은 통수구간을 넓게 절단할수록 유량의 크기가 커져 해수의 유입으로 항내 해수순환의 측면에서는 효과를 거둘 수 있으나 통수구간의 전후면에서 발생하는 유

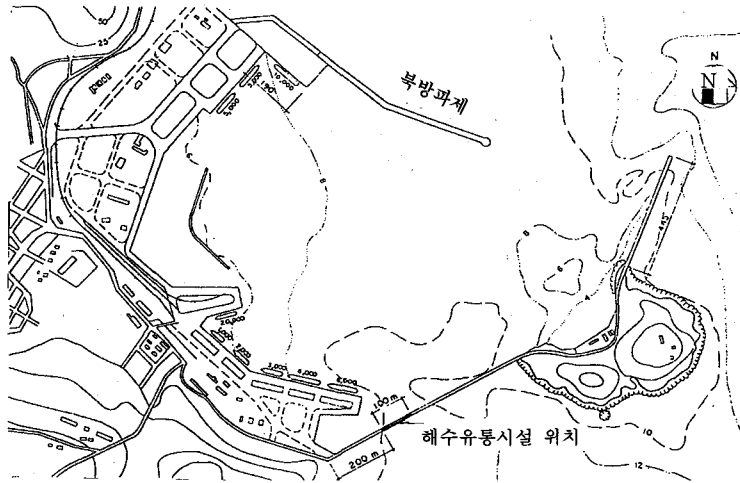
속강화 현상과 외해파에 의하여 항내가 교란되는 문제점을 안고 있으며, 특히 항구위치가 대부분 쇄파대내에 위치하므로 강력한 파랑에너지 억제해야 하는 외곽시설에 소통구를 설치할 경우 단면의 구조적 안정성을 확보해야 하는 문제점이 있다.

여수항의 예를 보면 적절한 형태의 통수폭은 약 100m 정도 추정되었으나 상기 언급된 문제점이 있으므로 적절한 형태의 구조물을 설치해야 할 것으로 건의되고 있으며 개략적인 사업비는 30억이 소요되는 것으로 검토되었다.

기존 항만의 항내 해수 오염 방지대책을 위하여 해수 소통구를 설치한 적용사례를 살펴 보면 다음과 같다.

①여수항 개발계획

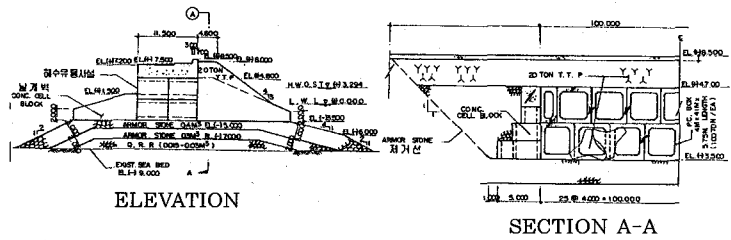
- 자료 : 여수항 안벽 시설계획 용역보고서, 1990.12 여수지방해운항만청
- 수치모형실험을 통한 항내 해수순환 양상의 변화를 재현하고 항내수질오염의 개선방안을 검토
- 100m 구간에 통수구간을 확보하여 해수순환



〈그림 1〉 여수항 해수유통시설 위치도

도모

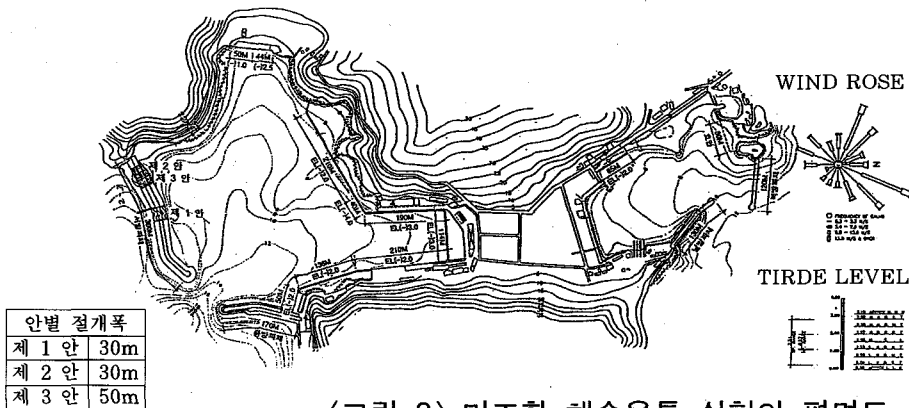
- 근본적인 오염방지 대책으로 하수종말 처리장을 신설하며 항내로 유입되는 Main하수를 정화시켜 방출시키는 것이 절실히 필요한 것으로 제시



〈그림 2〉 해수유통시설 단면도

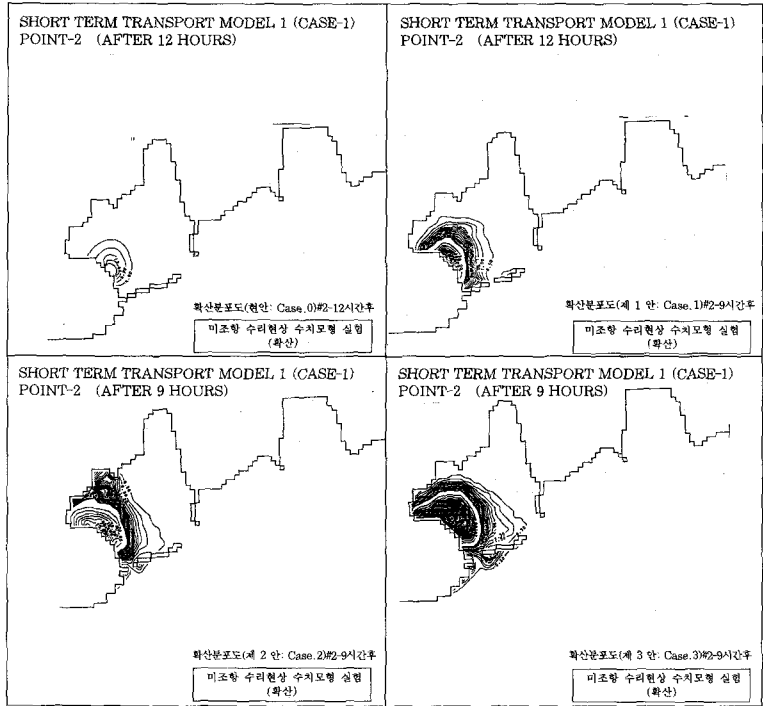
② 미조항

- 자료 : 미조항 항내 수 치모형실험), 1994.12, 수질 개선방안 검토보고서(수 산청



〈그림 3〉 미조항 해수유통 실험안 평면도

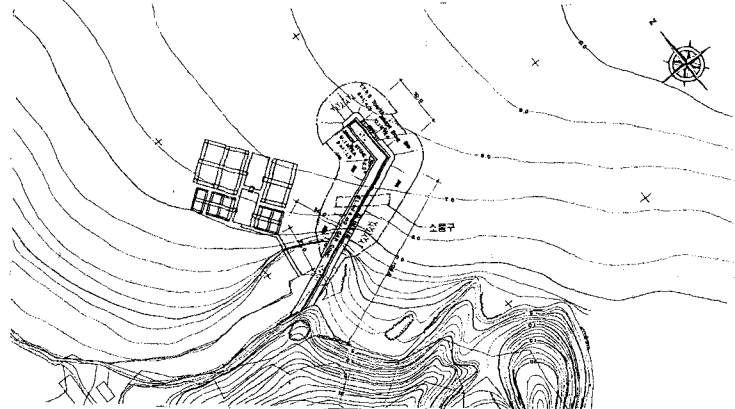
- 수치모형 실험을 통한 행내 해수순환 양상의 변화를 재현하고 해수순환 및 항내수질 오염 개선방안 검토
- 미조항의 기존 남방파제 일부를 절개방법에 의하여 항내수질오염 양상을 절개부분의 위치변화에 따라 수치실험을 통해서 적절한 형태의 구조물 설치안을 제시



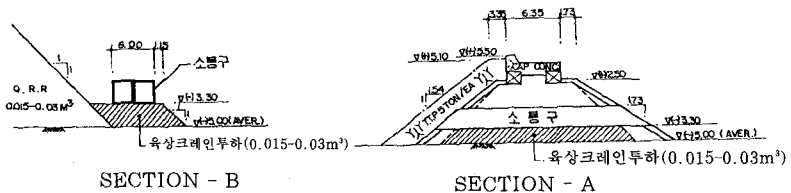
〈그림 4〉 안별 수리현상(확산) 수치모형실험

③남해 수산 종묘배양장

- 자료 : 남해수산종묘배양장 중간육성장 시설공사 보고서, 1990.2, 국립수산진흥원
- 위치 : 경상남도 남해군 상주면 상주리 1403번지 전면지선
- 본 계획지구는 만으로 형성되어 있고 남측으로 개방되어 있으며 승치도, 목도가 만입구에 있어 파랑의 직접적인 영향은 없으나 축양시설의 해수유통을 원활히 하고 사빈의 영향을 극소화 하기 위하여 해수소통구를 설치



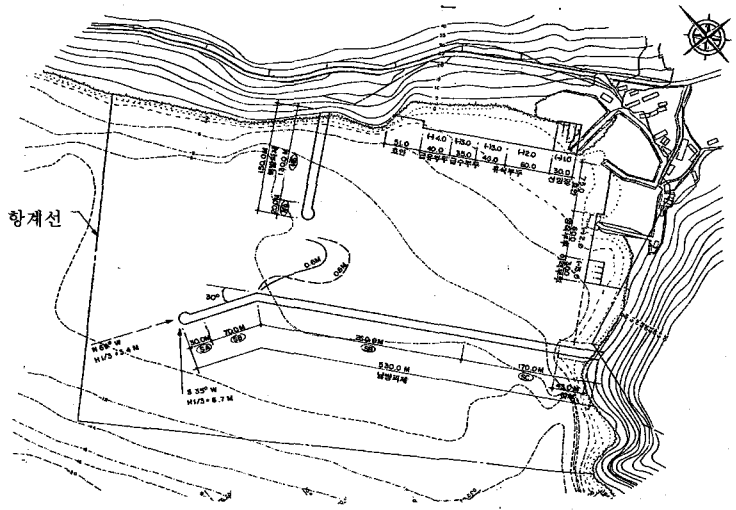
〈그림 5〉 남해수산 종묘배양장 계획평면도



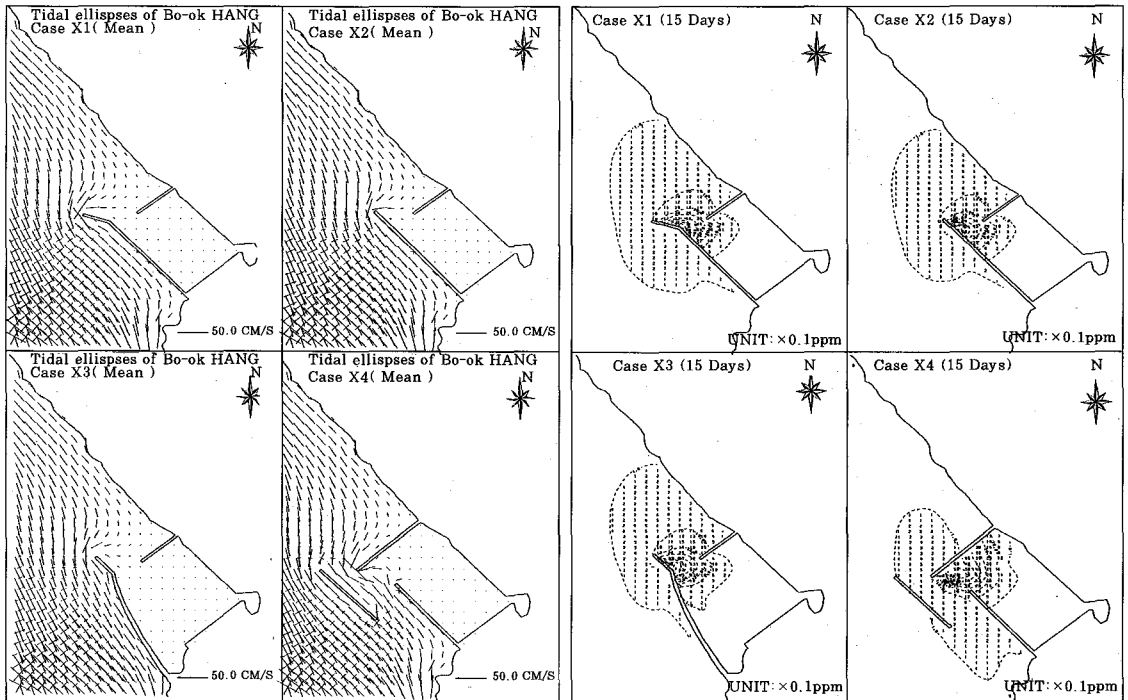
〈그림 6〉 해수유통시설 상세도

④ 보옥항(계획)

- 자료 : 보옥항 기본조사 및 시설계획 중간보고 (수치모형실험), 1995.10, 수산청
- 항의 개발계획에 따른 인근 해역의 조석체계 및 해빈류등의 수리현상 변화를 수치 모형실험을 통하여 사전에 예측함으로써 해수순환을 고려한 최적의 평면배치계획 수립에 필요한 기초자료를 제공

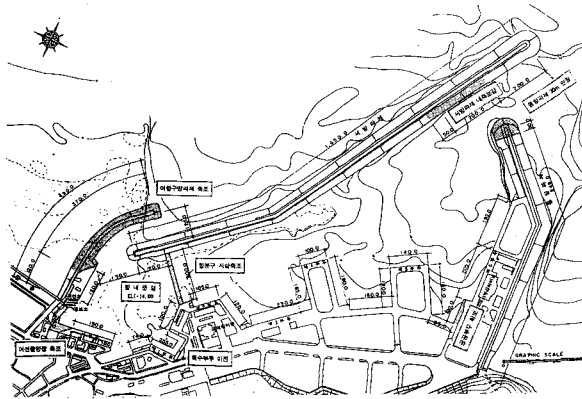


〈그림 7〉 보옥항 계획평면도(제1안)

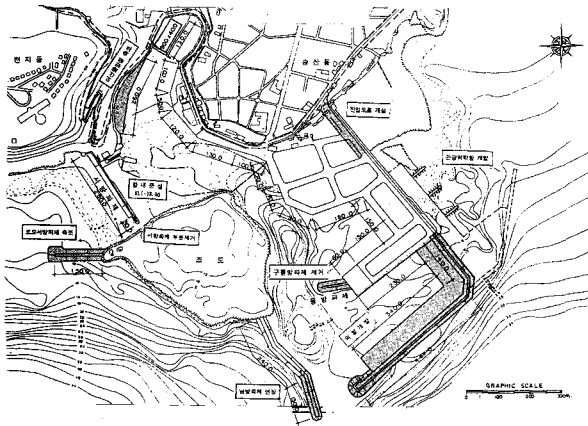


〈그림 8〉 해수유통시설 위치도

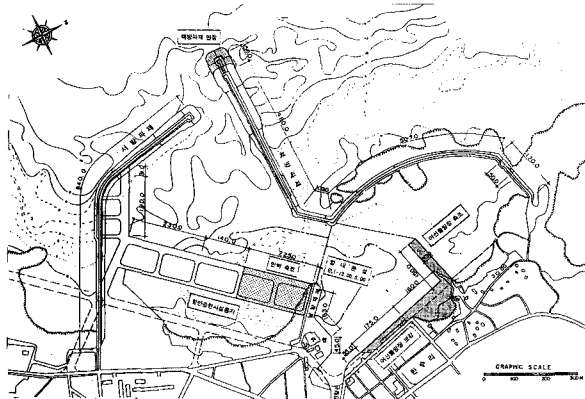
〈그림 9〉 안별 오염원 확산 수치모형실험



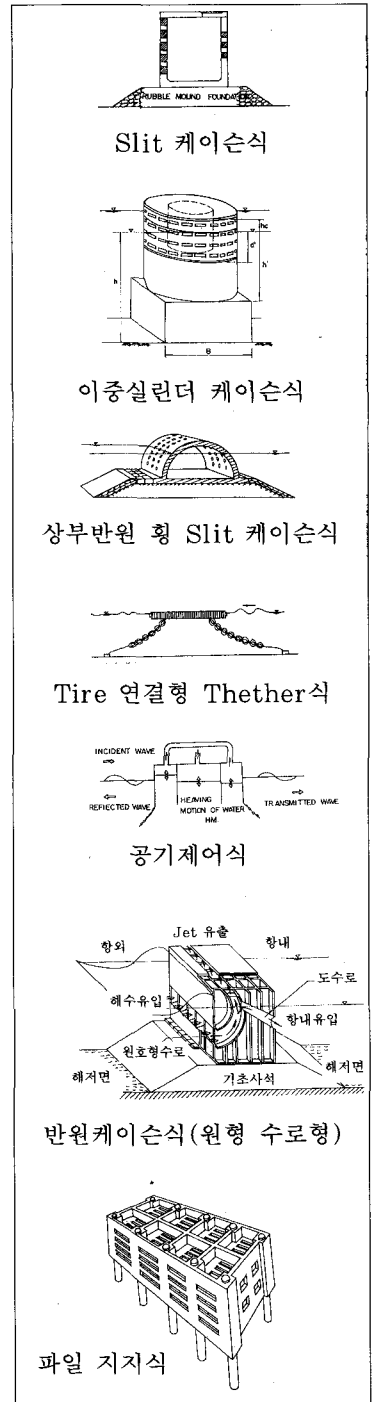
〈그림 10〉 제주항 정비계획도



〈그림 11〉 서귀포항 정비계획도



〈그림 12〉 한림항 정비계획도



〈그림 13〉 해수교환형 방파제의 예시도

⑤ 제주항 정비계획

- 자료 : 제주지역 항만 광역개발기본계획 보고서, 1994.9 해운항만청
- 어선전용 출입 항구를 계획하여 해수 순환 도모
- 항내에서 발생하는 폐유는 폐유 저장시설 가동으로 처리하고 청소선 운항으로 제거

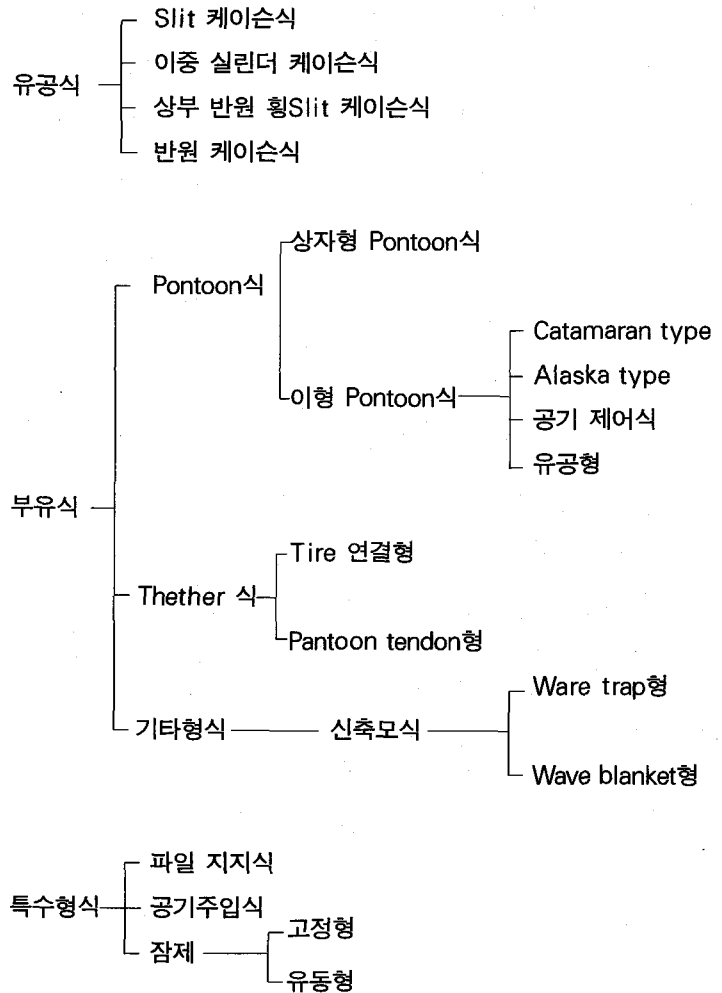
⑥ 서귀포항 정비계획

- 자료 : 제주지역 항만 광역 개발 기본계획 보고서, 1994.9. 해운항만청
- 항내로 유입되는 하천 표사를 침사지를 설치하여 방지
- 항내 계류선박으로부터 발생하는 폐유는 청소선 운용으로 제거
- 어선 출입항구 설치로 항내 해수순환 도모

⑦ 한림항 정비계획

- 자료 : 제주지역 항만 광역개발 기본계획 보고서, 1994.9. 해운항만청
- 항내선박에서 배출되는

〈표 4〉 해수교환형 방파제의 종류



폐유 및 작업부산물은 청소선의 운항으로 방지

- 방파제 일부구조를 해수소통 가능구조로 개축 또는 절개
- 항내 파랑의 침입으로

인한 영향은 재검토 시사, 잠정적으로 50m 절개

2) 이안제등의 방파제를 설치하는 방안

통상적으로 외곽시설 배치 시 방파제를 배치하고 항 입구를 1개소로 계획하고 있으나, 본 방안은 육지와 떨어져서 독립적인 구조물로 이안제를 설치하여 파랑을 막고 해수순환의 효과도 얻을 수 있도록 하는 방안이다.

이러한 방법은 항내 해수순환이라는 관점에서는 항입구 쪽을 통하여 조량의 출입을 원활히 하는 방법이나 다음과 같은 문제점을 안고 있다.

첫째로는 해상에 독립적으로 방파제를 설치하므로 일반적인 방파제 축조공사와는 달리 해상작업으로 공사를 시행하여야 하므로 비경제적이 된다. 같은 조건에서 육상공사와 해상공사와의 공사비를 비교해보면 방파제 100m 축조시 30억원 정도의 공사비가 추가로 소요되는 것으로 나타나고 있다.

둘째로는 표사가 있는 곳에서는 특히 해저지반이 모래로 형성된 동해안에서는 이안제 방파제를 설치할 경우 표사가 항내로 침입하여 항만기능을 저해할 우려가 있어 항만 유지비용이 과다하게 될 수 있다.

셋째로는 평면배치 계획상 항내정온을 유지하기 위해서

는 방파제 시공연장이 길어져 비경제적인 항만시설이 될 수 있다.

3) 외곽시설 자체를 부방파제로 축조하는 방안

환경보호 측면에서 방파제 축조는 외부파랑의 침입을 차단하여 해수의 교환이 양호하게 이루어지지 않으므로 수질의 악화를 초래할 수 있으며, 이를 개선하는 방안으로는 방파제 단면을 커튼(Curtain)식 방파제, 강관방파제, 공기방파제 등의 투과식 부방파제를 설치하는 것을 고려할 수 있다.

부방파제는 부체를 계류하여 진행하는 파에너지를 없애거나 반사시키는 방파제로서 영구고정형 방파제에 비해 건설비가 적게 소요되고 이동이 가능하여 필요한 곳에 설치하며 현재 여러 종류의 부방파제가 연구중인데 본 방안은 영구고정이 아니라서 파고가 2.0~3.0m 이상 되는 곳이나 내습파랑의 파장(L)이 크면 파랑에 대해 보호력의 효과가 뒤떨어지며 기술적으로 명확한 이론이 정립되어 있지 않아 영구 구조물 공사를 위한 임시 방파제나 연안 양식시설의

보호시설등에 많이 활용할 수 있는 한계성이 있다.

4) 해수 교환형 방파제를 설치하는 방안

해수교환형 방파제는 국내에서는 거의 사용된 곳이 없으며 일본의 경우는 일부 시험적으로 사용하고 있는 실정으로서 향후에는 어항이나 대형 항만건설에서 항내 수질관리의 측면이 크게 대두될 것으로 예상되므로 신규 항만건설시와 기존 항만에 수질개선을 위하여 효과적인 해수유통 방파제를 개발할 필요가 있다.

이와 관련하여 항만수질개선을 위한 방파시설의 개발연구 사례(연구기관 한국해양연구소, 1994.9, 과학기술처)를 소개하면 다음과 같다.

4. 항내오염 개선대책

4.1 개요

항내오염의 현황을 동, 서, 남해안으로 구분하여 볼 때 남, 서해안은 4.0~9.0m의 높은 조차로 인하여 조류속이 강하여 외곽시설을 배

치하였을 때도 해수순환이 어느 정도 이루어지고 있으나, 동해안의 경우는 높은 파랑으로 인하여 외곽시설이 많이 필요하고 조차가 적어 조류속이 약하므로 항내 수질의 악화가 문제시되고 있다.

이에 따라 항내 오염방지 시설은 앞에서 검토한 바와 같이 여러가지 방법이 있으나 제반 문제점으로 인하여 항내 오염방지 시설의 설치로는 근본적인 항내오염을 방지할 수 없는 실정이며, 특수 방파시설을 갖춘 특수 방파제의 설치는 항내 수질 개선을 꾀할 수 있으나 실험 검증은 거치지 않아 현재로서는 실용성이 없고, 단면이 커져 과도한 공사비로 경제적인 부담이 큰 실정이다.

4.2 인위적인 오염원의 개선방안

근본적인 오염방지 대책으로는 아래의 사항을 지속적으로 지켜나가야 할 것으로 사료되며, 어항이나 항만 계획수립시에는 항내 해수순환 양상의 변화를 예측할 수 있는 수치모형실험을 통하여 이를 적극 반영함으로써 항내 오염을 최소화할 수 있는

계획수립이 필요하다.

① 항내로 유입되는 하천은 계획시 가능한한 항외로 유도하고 부득이 유입되는 생활하수 및 공장폐수는 별도의 하수처리장이나 오폐수처리장을 설치하여 종말처리

② 어판장, 수산물 가공시설 등의 폐수는 별도의 폐수처리장을 설치하여 처리

③ 항내 선박으로부터 유출되는 폐유는 청소선을 구비하여 운용 제거하고 이용선박의 폐유관리 대장을 작성관리

④ 항내에 퇴적되어 누적된 오염물질은 준설하여 항내정화 개선

⑤ 폐기물 해양투기에 관한 세부적인 종류 및 처리기준의 개선으로 법적으로 최대한 규제하는 등의 사항들을 지켜나가야 한다.

4.3 장기적인 개선방안

연안역에서는 어항 및 항만의 경우 항내 오염원 유입시 외해로 방류될 수 있는 출구는 항입구 뿐이며, 오염

원은 단기확산 특성을 갖는 물질과 장기확산 특성을 갖는 물질로 구성되어 있다.

따라서 오염원은 항내에 장기 체류하기도 하고 외해로 빠져나갔다가 다시 돌아오기도 하는데 항계획시 조류가 지배적인 곳은 조석프리즘을 분석하고 플릿시간을 분석하여 오염원 유입강도를 조절하여야 함이 필수적이고 해류특성이 강한 곳은 계절별 특성을 고려하여야 한다.

그러므로 실시간 예보가능한 조위 및 조류장의 모니터링 시스템이 구축된 상태에서 항내 오염원의 추적 및 수질분포를 분석하면서 항관리가 필요하며, 황천시는 고파랑과 Storm Surge 등에 의한 효과와 평수시에도 바람에 의한 흐름장의 변화등을 분석가능한 예보체계 수립이 장기적인 과제이다.

또한 항만수질 개선을 위한 방파시설의 개발연구가 공학적 측면에서 뒷받침되고 실용화될 수 있도록 지속적으로 개발되어야 하며, 오염방지 차원에서 방파제등의 설치시 다소 공사비가 비싼 공법이라도 과감히 도입, 시행될 수 있도록 정부의 배려가 요망된다.

5. 결론 및 건의

해양과 사람과의 관계는 인류의 발생에까지 거슬러 올라가게 되겠지만, 유사 이래로 인류는 바다로부터 생존의 양식을 얻고 바다를 생활의 장과 교통의 방법으로 이용해 왔다.

근래의 해양개발에 있어서도 바다의 풍부함으로부터 자원개발을, 해안의 광대함으로부터 공간개발을 구하고 있으며, 시대의 진전과 함께 다양화하고 확대되어 가고 있다.

삼면이 바다인 우리나라에서는 항만개발은 불가피하고 또한 무한한 개발가능성이 있으며 특히 어항은 수산업에 있어 가장 중요한 사회간접자본시설의 하나로서, 강력한 힘을 갖는 파랑으로부터 항만과 해안 구조물을 보호하기 위하여 외곽시설인 방파제의 건설은 필수적인 방법이다. 이로 인하여 해수순환이 원활하지 않게 되어 인위적인 오염이 발생할 경우 항내오염은 불가피한 상황이 되고 있다.

이러한 항내 오염을 방지하기 위한 시설로서는 크게 4가지로 분류될 수 있으나 많은 제약조건과 문제점을

안고 있어 근본적인 해결책이 될 수 없으며 가장 근본적인 문제는 인위적으로 발생되는 항내오염 원인을 사전에 방지하는 길이 최선이라 할 수 있다. (기초질서법 차원에서 해양오염 행위를 법적으로 제재할 필요가 있음)

항내 오염원인에서도 나타난 바와 같이 항내오염의 제일 큰 요소는 선박의 폐유유출로 인한 항내오염이 심각하며, 하천의 생활하수와 부유물, 어획물의 찌꺼기등이 항내유입으로 인한 오염이 주원인이므로 항을 이용하는 어민의 사고함양이 제일의 개선책이라 할 수 있을 것이다.

또한 근래에는 국민의 휴식공간으로 제공하기 위하여 파랑의 침입으로부터 항만을 보호하는 기능외에 친수성 방파제를 배치하여 사람들이 접근하기 쉽고 휴식을 취할 수 있는 공간으로도 활용되고 있는 시점에서 위락객이나 낚시를 즐기는 사람들이 무질서하게 방치한 생활 쓰레기가 그대로 항내로 버려지는 일이 있어 제2차 항내오염의 원인이 되고 있는 실정이므로 선진국으로 나아가는 현시점에서 국민의식의 함양과 시민의식이 절실히 요구되고 있으며, 이러한 공

공시설물은 스스로 보호하고 가꾸어 나가는 자세가 없는 한 아무리 양호한 어항 및 항만시설물을 갖춘다 할지라도 개선되어 질 수 없는 문제로 사료된다.

결론적으로 항내오염의 방지를 위해서는 선박으로부터의 기름유출방지, 폐기물 투기의 규제, 선박의 구조설비의 개선이나 정비, 어획물처리 설비의 정비, 유출물 제거 기계의 정비등의 대책이 필요하고, 기존 어항의 해양정화를 위해서는 해저의 퇴적오물의 정기적인 준설과 항내수질 개선시설의 설치로 해수교환에 의한 항내 오염수의 교환이 이루어져야 할 것이다.

이와 더불어 1992년 6월에 브라질에서 있었던 리우 환경 회의와 Green Round (GR)의 세계화 추세에 적극 호응하여 해양환경의 단계적인 개선과 대책이 필요할 것이며, 어항의 수질개선을 위한 개발연구에 산·학·연 공동연구체제로 우리 모두 노력해야 할 것으로 사료된다. 그리고 정부차원에서의 지원도 고려되어 시설을 개발하고 연구 검토하여 수질개선을 위한 좋은 시설물이 설치되기를 바란다. ㉔