

해상교량 건설 설계 기준 및 절차에 관한 연구

† 이윤석* · 박영수* · 조익순** · 정창현***

* 한국해양대학교 운항훈련원 교수, ** 한국해양대학교 마린시뮬레이션센터 전임연구원,

*** 한국해양대학교 한바다호 일등항해사

A Study on the Standard Design Criterion and Discussing Procedure for the Construction of Bridge on the Water

Yun-Sok, Lee* · Young-Soo, Park* · Ik-Soon, Cho** · Chang-Hyun, Jung***

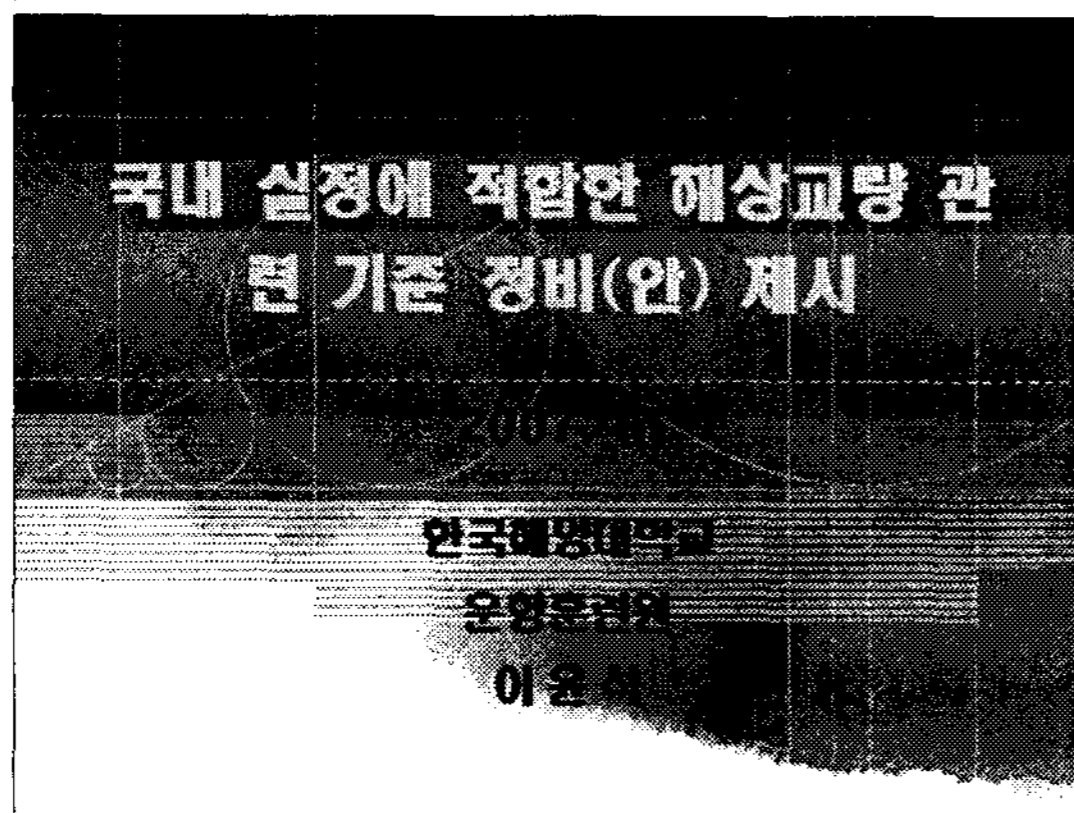
* Professor, Trainging Center of Ship Operation, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

** Researcher, Marine Simulation Center, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

*** Chief Officer, T/S HANBADA, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요약 : 국내 해상교량에 건설에 있어서 일반적인 설계 기준에 대한 제도가 정착되지 않아 항만을 이용하는 관계자와 해상교량을 건설하는 주체와의 갈등이 지속적으로 반복되고 있는 실정이다. 이는 항만 이용자 측면에서는 항만의 경쟁력 확보를 위해 선박 통항에 지장을 초래할 수 있는 해상교량에 대해 보다 엄격한 설계 조건을 요구할 수밖에 없고, 반면 해상교량 건설자 입장에서는 교량 건설에 따른 경제성을 고려해야 하므로 일정 규모 이상의 교량 건설이 현실적으로 불가능하기 때문이다. 본 연구에서는 국내외 해상교량 관련 기준 및 절차 등에 대한 분석을 기초로, 설계 기준 초안을 작성하여 해상교량 건설 관계자(항만협회, 건설교통부, 건설회사, 지차체 등)와 항만 이용자(도선사협회, 선박회사 등), 그리고 해양계열 대학 전문가의 의견을 충분히 수렴하여 국내 실정에 적합한 해상교량 설계 기준안을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 해상교량, 해상교량 건설자, 항만 이용자, 설계기준 및 협의 절차, 설계기준안



Contents
1. 해상교량관련 법령 정비 필요성
2. 선진해운국의 사례 분석
3. 해상교량 관련대상 법령 및 명시 규정
4. 해상교량 설계 기술 기준
5. 해상교량 건설시 협의 절차

† 대표저자 : 이윤석(중신회원) lys@hhu.ac.kr

1. 해상교량 관련 법령 정비 필요성

법제의 필요성




- ▶ 해상교량에 대한 기준 및 절차를 정비하여 아해당사자의 갈등을 최소화하고, 법의 체계를 명확하게 확립하기 위해서는 무엇보다도 해상교량 건설에 따른 **법령의 정비 및 수정·개정·폐기 등에 대한 규정**이 필요하다.

[법령 정비 방안]

1. 해상교량 건설 관련 개별법 제정 또는 타법령의 개정 등 법규를 규정되어야 함
- ▶ 건설교통부 등 타연정기관 관련 법령의 제정을 통하여 가장 명확하다고 할 것이나, 현실적으로 의견의 수렴 및 행정기관간의 조율이 힘든 시안임을 감안한다면 해양수산부 소관 법률에 설치상 문제점을 해결할 수 있는 규정을 두는 것이 타당할 것으로 사료됨.
2. 교량 계획시 주검간장 및 항해고 결정 기준 등은 법률안의 위험사항으로 규정하여 어위법행으로 대응 명령, 시정규칙 또는 고시 등으로 제정하는 것이 타당할 것으로 사료됨.
- ▶ 기술적 내용에 해당하므로 입법 기술상 어위법행에 규정하는 것이 바람직함.

2. 선진해운국의 사례 분석

국가별 건설 주체 및 항행안전 책임 기관

	<ul style="list-style-type: none"> • 국토교통성 건설 주체(방안관리자) • 해상보안청장관 의견 문의 - 해난방지협회 위탁 • 항행안전위원회를 구성하여 항행안전조사 및 평가
	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 교통부(DOT)에 교량 건설 신청 • 교통부장관이 미국연안경비대(USCG) 사령관 승인 위탁 • 연방도로국(FHWA)과 연안경비대(USCG) 업무협의 절차에 관한 내부 지침(공정회 실시) • USCG Marine Safety Manual에 신청 및 허가
	<ul style="list-style-type: none"> • 건설교통부 & 지자체(주무관청) 건설 주체 • 해양수산부와 협의의 수반 • 통항 선박 및 항만의 효율성 평가 최종 승인 기관 • 항행안전자문위원회 구성 필요

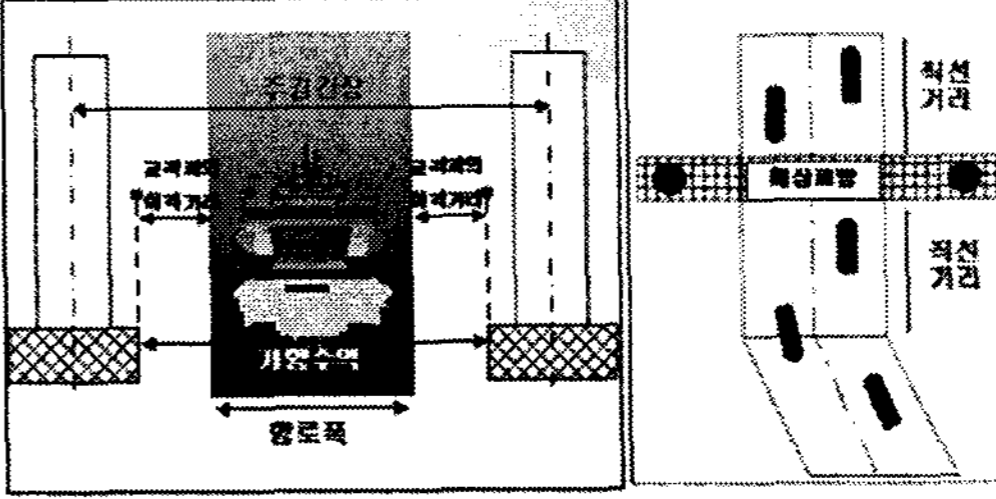
4. 해상교량설계 기술 기준

◆ 해상교량 관련 용어 정의

주검간장	• 해상교량 고가 부분의 중앙부사이의 횡단 거리를 의미한다. 주검은 침몰선 형태의 고 물목을 가지고 있으므로 "주검간장" 이 선박이 통과할 수 있는 "가용수역" 을 의미하는 것은 아니다.
항도폭	• 해상교량 하부에 선박이 안전하게 통과할 수 있는 주검폭의 폭을 의미한다.
교각에서 항도까지의 이격거리	• 항도 폭상에서 교각 또는 충돌방지물까지의 수직 통행에 지장이 없는 수역의 최단거리를 의미한다.
가용수역	• 해상교량 하부에 선박이 통과할 수 있는 수역의 의미이다. 따라서 항도폭과 교각과의 이격거리를 합한 거리를 의미한다.
항도고	• 교각의 수면상 높이를 표시하는 것으로 약이고고로서(Aproximately Highest High Water Level)에서 교각 하부 물문부 중단까지의 높이로 의미한다.
항도저지	• 해상교량 항도 하부에 지평면 형태의 저지거리를 의미한다.
선박길이	• 선박의 전체 길이(Length Over All)를 의미한다.
선박폭	• 선박의 폭 상부의 최대 값을 의미한다.

4. 해상교량설계 기술 기준

◆ 용어 설명



4. 해상교량설계 기술 기준

◆ 해상교량 건설 위치 선정

1. 선박 통항에 따른 목적은 계획해 항
2. 항도폭을 확보할 수 있는 수, 항도폭 또는 항도 높이를 확보할 목적을 계획해 항
3. 선박의 통항에 따른 항도폭을 확보하는 고도로부터 계획해 항에 항도 확보
4. 항도폭을 확보하는 적선고에 따른 항도높이를 확보하는 계획해 항의 수로 확보
5. 항도저지는 선박의 충돌수도를 계획해 항에 항도 확보
6. 항도저지 수역에서 항도 높이를 확보할 수 있는 수로 확보
7. 항도저지 수역에서 항도 높이를 확보할 수 있는 수로 확보

4. 해상교량설계 기술 기준

◆ 해상교량 건설시의 최소 설계 기준-1

항도고 항도저지	<ul style="list-style-type: none"> • 해상교량의 교각은 항도와 항도저지 설계하고, 항도저지설계 설치 • 교각 전후 수역에서 항도의 적선거리가 최대가 되도록 설계하고, 최소 3.0B 이상의 적선거리 확보 • 항도 항도 확보 고도 선형의 통항 형태, 항도폭과 수역까지 대상선박의 2.5L 이상의 항도 확보 • 항도의 지리적인 특성으로 대상선박의 2.5L 이상의 항도 확보가 불가 통항 경우 최대의 항도폭 유지하도록 설계 • 상기 항목을 만족하지 못할 경우 해상이용자에 대한 의견 수렴 및 선박통항시 통행이전 실시 안전 통항 여부 평가 • 항도 주변에 부두시설이 있을 경우, 해상교량의 교각이 침몰선으로 접근 하고자 하는 선박의 통항에 지장을 주지 않도록 부두 이용 대상선박 길이 2배 이상거리가 확보하도록 평가
교각에서 항도까지의 이격거리	<ul style="list-style-type: none"> • 항도 폭상에서 교각 또는 충돌방지물까지의 이격거리는 소형 선박의 통항 항도 및 비상해역으로 통과할 수 있도록 항도 상 끝단에서 대상선박의 3.0B 이상 확보 • 지리적인 특성으로 대상선박의 3.0B 이상 확보 불가능한 회 데거리가 되도록 설계 • 상기의 항목 만족하지 못할 경우 해상이용자에 대한 의견 수렴 및 선박통 항시통행이전 실시 안전 이격거리 적정성 검토

4. 해상교량설계 기술 기준

◆ 해상교량 건설시의 최소 설계 기준-2

- 가항수역**
 - 해상교량 하부 가항수역은 경제적인 위치가 최적하는 한 최대가 되도록 설계
 - 해상교량 전후 하역에 비교적 넓은 가항수역이 존재할 경우 대상선박의 3.0L 이상의 가항수역이 확보될 수 있도록 설계
 - 철도 구간에서 교각까지의 이격거리 수역은 소형선박 통행 수심 확보
- 항행공간**
 - 대상선박, 해상구조물 및 적출선의 통행 안전에 지장이 없도록 적절한 높이에 장애물 같은 여유공간을 더할 것이 바람직
 - 대상선박의 안전 통행을 위해 최대 마스트 높이를 고려, 조류, 폭풍, 육교, 선박운행자 및 심리적 영향 등을 종합적으로 고려
 - 여유공간은 대상선박 통행 부역할(4m), 안전할(3m), 여유(2m) 확보
- 안전**
 - RADAR 적재구역에 대한 장애 방지, VTS 관제 장비의 작동 및 장애시의 통신에 대한 대책 제시
 - 선박 통행이 빈번하고 교각과의 충돌 가능성이 존재하는 경우 충돌방지용 설치
 - 상단 및 교각에 조사를 설치하여 위치 및 방향이 식별되도록 하고, 조류에 선박의 통행에 지장을 초래하지 않도록 함
 - 해상교량의 결빙은 지형과 해상을 고려하여 상정적인 온도로 부각되도록 설계
 - 교각으로 인해 스몰 선박이 후퇴하여 통행을 경우 안전 수심 분석 계획 수립
 - 통행지형, 항행장애, 지하매설 및 구난 장비에 대한 통행지형 대책 수립

5. 해상교량건설시험의 절차

◆ 해상교량의 사회적 중요성(육상 + 해상)

사회적 협의 도출 및 역할 분담

- 주무관청(건설교통부 & 지자체)
- 시·도건설시험 건설에 따른 국민의 편리 도모(육상도로망)
- 해상교량의 건설 주제
- 안전한 시공 및 관리
- 해양수산부(항행안전 승인 기관)
- 통행선박의 해상안전 확보(해상이용자)
- 미래 항만의 효율성 및 경쟁력(항만 및 국가 경쟁력 제고)

5. 해상교량건설시험의 절차

◆ 해상교량 건설 협의 절차 초안

항행안전전문위원회의 역할

5. 해상교량건설시험의 절차

◆ 해상교량 건설 협의 단계별 제출 사항

협의 단계	해상교량 건설 주무관청 제출 사항	해상교량 건설 주무관청 검토 사항
타당성 조사	1. 해상교량 건설 목적 및 필요성 2. 자연·환경영향조사 3. 해상교량공사 계획 4. 해상교량통행도 평가 5. 해상교량 위치 및 규모	1. 교량 건설에 대한 타당성(의결) 분석 2. 항행안전전문위원회의 구성 및 운영 3. 단계부서 및 해상이용자 의견 수렴
기본 계획	1. 해상교량 위치 및 규모 결정 2. 항행안전성 선박포함시공예이선 결과 3. 항행안전성 향상 대책 (항행금지시설, 관제장비 및 운영 등)	1. 기본 계획 검토 2. 항행안전전문위원회의 안전성 평가 의뢰 3. 항행안전성 향상 대책 분석 4. 해상교량 기본계획 승인 여부 판단
기본/현상 설계	1. 공사 중 항행안전성 검토 결과 2. 안전 통행 대책 3. 항행금지시설, 관제장비의 설치계획 4. 공사 관련 각종 신청서	1. 항행안전전문위원회의 안전성 검토 의뢰 2. 공사 중 항행안전성 향상대책 검토 3. 각 단계 부서별 해상교량 건설 공사에 따른 안전성 검토
승인/현상	1. 해상교량 관리 및 운영 연방 2. 해상교량공사에 따른 선박통행 영향	1. 해상교량 관리 및 운영 계획 분석 2. 공공 편의 선박통행 영향 검토 3. 해상교량 건설 후의 선박통행, 관제, 항만 운영 상의 운영성 및 해상안전 분석

5. 해상교량건설시험의 절차

◆ 단계별 권계지 협의