

漁港接岸施設適正 규모算定



孫 一 洙 <(주) 唯一綜合技術團 港灣部 次長>

지정어항의 접안시설이라 함은 어선이 이용하는 안벽 및 물양장을 포함하여 화물이나 여객용 부두, 기타 특수목적의 부두(여객선, 병원선 등)를 포함하며, 구조적으로는 가장 일반적 구조양식인 중력식을 필두로 잔교식, 널말뚝식, Dolphin식, 부잔교 계선부표 등 여러 양식이 있다.

본고에서는 이 중, 어선이 일반적으로 이용하는 어선용 접안시설(대부분이 중력식임)의 규모를 산정하는 방안에 대하여, 현재 당사에서 수산청과 용역계약 하에 수행중인 "접안시설 소요연장 조사과업"에서 조사 검토된 국내외의 자료 및 기준을 토대로 적정연장을 산정하는 방안에 대하여 기술코자 하며 수역시설(항로, 박지 등)과 육상시설(위판장, 상옥 등)은 다음 기회로 미루기로 한다.

어선용 접안시설의 분류

어선용 접안시설은 어획물의 양육, 어업생산활동에 있어서 자재의 하역에 필요한 시설로 어항에서는 Berth 수심(-)3.0m 이상을 안벽이라 하고 (-)3.0m미만의 시설을 물양장이라고 하나 여기서는 양자를 합해 부두란 개념으로 사용하여 이용목적에 따라 다음과 같이 분류한다.

○ 양육용 부두

어로활동으로 인한 어획물을 양육하기 위한 부두로 배후에는 위판시설이 있으며 조업형태(어종, 입출항시기, 선단구성)와 위판형태에 따라 부두이용 형태가 크게 달라진다.

일반적인 접안형태는 어획물 양육이 목적이므로 횡접안이 원칙이다.

○ 휴식용 부두

양육 혹은 출어 전후에 휴식, 대기 또는 출어준비를 위해 어선이 접안하는 부두로 이용목적상 부두연장을 적게 차지하는 종접안이 가능하다.

○ 보급용 부두

출어를 위한 급수, 급유, 급빙을 목적으로 하는 부두로 출어시기 및 어업생산활동용 자재의 보급형태에 따라 결정되며 접안방법은 횡접안이 원칙이다.

■ 소요연장 산정현황

모든 어항시설의 규모는 이용하는 어선의 이용형태에 따라 결정되어야 하며 이용형태는 대상항의 오랜 실적치 자료분석에 의해서만 가능하고 신설어항일 경우는 기존의 실태조사자료가 없

기 때문에 유사한 어업형태, 인근항 등을 감안하여 결정되어야 한다.

그러나 우리나라의 경우 어항 개발의 역사도 짧고 어선 이용실태에 관한 자료도 전무하다시피하므로 어항개발 기본계획 수립시 각각의 어항에 대한 어업활동 특성에 적합한 실적이 거의 고려되지 않은 다음과 같은 방법으로 산정하고 있다.

1) 양육용 부두

각 항의 조업특성에 관계없이 출어시 어선의 선단구성을 2~3척이 이루는 것으로 가정하고 접안시설 이용회전율을 10~15회전하여 접안연장을 산정하였다.

$$\text{○ 접안시설 연장} = 1.2L \times \text{척수} \times \frac{1}{(2\sim3)} \times \frac{1}{(10\sim15)}$$

○ 접안방법 : 횡접안

여기서 문제점은 모든 어선의 선단구성을 2~3척으로 가정하고 있으나 실제로 선단을 구성하는 어선은 대형선망, 기선 권현망, 소형선망, 기선저인망 어선 등이고 구성척수도 많게는 7척 적게는 2척으로 다양하게 구성되며 어선의 대부분(약 80% 이상)을 차지하는 5톤 내외의 어선은 안전조업을 위하여 몇척씩 동시에 출항하여 조업을 하나 조업형태는 독항조업이다.

또한 회전율도 1조업기간중 부두 1Berth를 10~15척이 이용한다고 가정하였으나 실제조사는 이와 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다.

2) 휴식용 부두

소요연장 산정에 필요한 접안

척수는 양육 및 보급을 위해 접안한 어선척수를 제외한 세력권내의 전어선척수의 60~75%로 하고 접안방법은 3종접안으로 하여 다음과 같이 산정하고 있다.

$$\text{○ 접안연장} = 1.58B \times \text{척수} \times 1/3$$

여기서 접안척수를 전어선척수의 60~75%로 보는 것은 관행상 지정어항에 접안시설이 완비되어 있어도 지정어항과 떨어진 곳에 위치한 마을앞 선착장이나 포구

를 이용하는 것으로 나타나기 때문인데 이를 일률적으로 몇 %로 규정하는 것보다는 실제의 현지조사를 통해 항종 (1종, 3종)에 따라 이용척수를 결정하는 것이 타당하다.

3) 보급용 부두

어항의 세력권내 어선척수를 기준으로 하여 다음과 같이 산정하고 있으며 접안방법은 횡접안이다.

표-1. 형행 보급부두 연장 결정기준

어선척수	소요 Berth 수	비고
200척 이하	1 Berth	급유, 급수, 급빙에 각각 소요
200~500척	2 Berth	
500척 이상	3 Berth	

■ 소요접안시설 적정연장 검토

이상은 과거부터 현재까지 우리나라의 어항시설계획 수립시 접안시설의 소요연장을 산정하는 방법에 대해 기술하였다.

이 방법은 앞에서 지적한 바와 같은 여러가지 비합리적인 요소를 내포하고 있으며 이는 주로 본격적인 어항개발 역사가 짧아 실적치에 대한 조사자료가 미약한 실정 때문으로 생각된다.

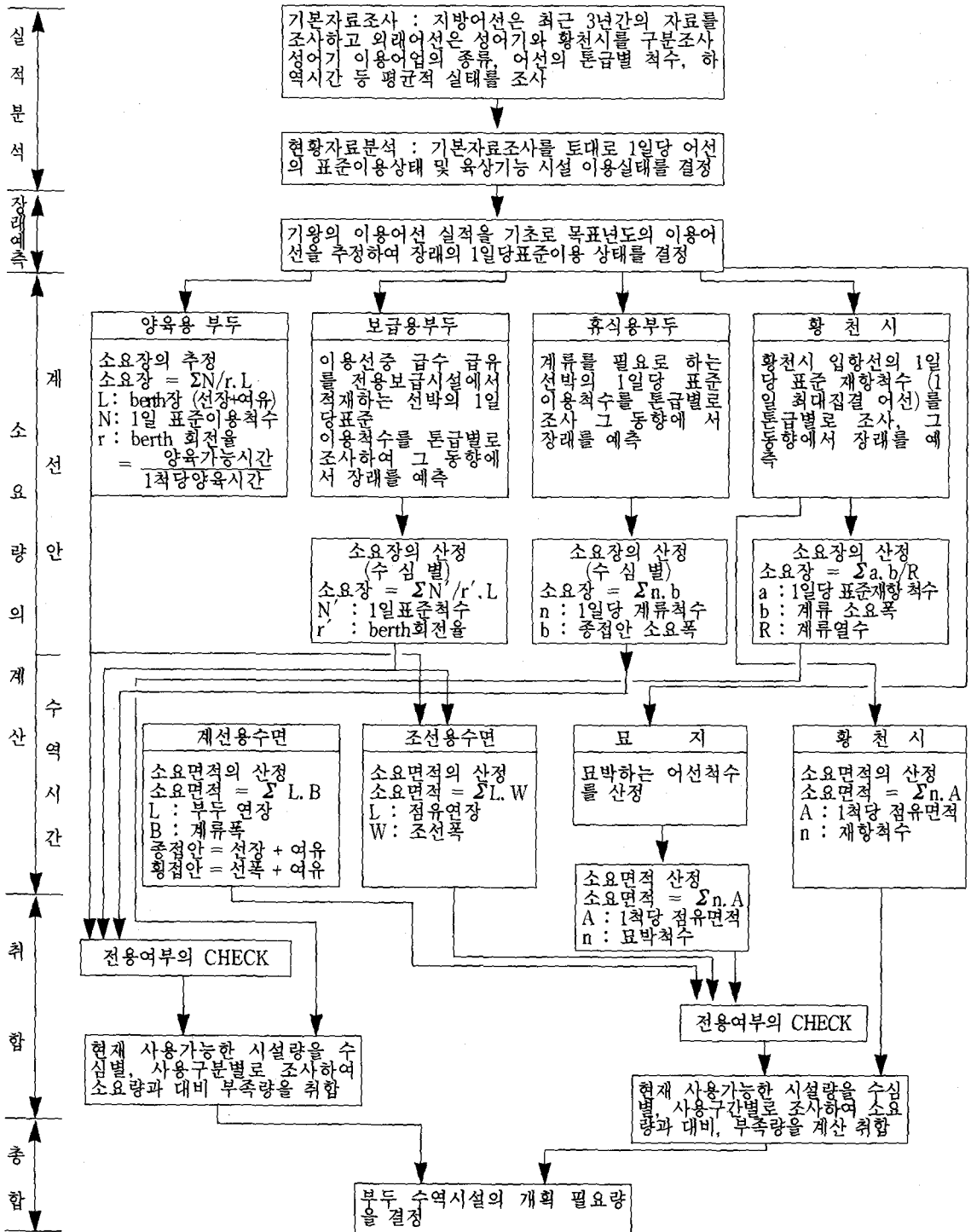
그러나 이제는 우리나라도 어항의 개발 및 관리가 본격적으로 이루어 지고 있는 만큼 이제부터

라도 각항의 실정에 맞는 적정시설계획을 수립하여 투자함으로써 원활하게 어항시설을 이용할 수 있게 하고 예산의 낭비도 없도록 하여야 할 것이다.

이러한 점을 감안하여 필자가 급번 용역수행 과정에서 국내 30여개의 지정어항에 대한 상세한 현지조사자료 및 외국 (일본)의 문헌, 실례 등을 토대로 미흡하나마 우리나라의 어항실정에 적합한 검토방안을 제시키로 한다.

어항시설중 접안시설 및 수역시설의 적정규모를 산정하는 기본적인 순서는 도-1과 같으며 그 세부적인 수행방법은 다음과 같이 검토한다.

도-1. 점안시설 및 수역시설 소요 규모 산정



1) 양육용 부두

양육용 부두의 소요연장을 검토하기 위해서는 이용어선척수, 이용어선의 선장, 선폭 만재홀수 등의 어선제원과 선단구성, 1조업기간 소요일수, 1척당 하역시간, 하역가능시간(위판시간) 등의 조업 및 하역형태가 기본적으로

조사되어야 한다.

이러한 실적치가 조사분석되면 접안시설의 연장은 다음과 같이 산정할 수 있다.

$$\text{○ 소요연장} = \sum N/r.L$$

여기서 L : Berth 長 = 船長 + 여유
N : 1일 표준이용척수

$$r : \text{Berth 회전수} = \frac{\text{양육가능시간}}{\text{1척당양육시간}}$$

그러나 실제로는 연장결정에 필요한 제인자가 항별, 어업종별, 톤급별에 따라 많은 차이가 나므로 다음과 같은 표를 이용하여 작성하면 편리하다.

표-2. 양육용 부두연장 산정

어업종별	톤급별	평균 船長 (L)	① 평균 1 berth 長	② 1일당 이용 척 수	③ 부두 이용 가능시간	④ 1회당 부두 사용시간	⑤ 회전수 ③/④	⑥ 소요 berth 수 ②/⑤	⑦ 소요 연 장 ① × ⑥

이를 각세목별로 상술하면 대상어선척수는 1종어항의 경우 원칙적으로는 세력권내의 지방어선과 성어기시 외래어선을 대상으로 하여야 하나 성어기에도 전지방어선이 조업하여 양육부두를 이용하지는 않을 것이므로 실제로 조업하는 어업종별로 척수를 파악하여야 하며 3종어항의 경우는 황천시 대피기능을 담당하고 있으므로 외래어선은 포함하지 않고 해당항 재적어선만을 대상으로 하여야 한다.

또한 1일 이용척수는 선단을 구성할 경우는 운반선만을 대상으로 하고 독항조업어선은 모두 포함시켜 1조업기간 (1항차 소요일수)으로 나누어 산정하며 부두 이용 가능시간은 실제로 어획물을 양육하는 시간이나 어획물 위판이 시작되는 시간에서 종료되는 시간으로 보면 거의 차이가 없다.

1회당 부두사용시간은 한 어선이 접안하여 하역하고 이안한 후 다음 어선의 접안이 시작되는데 소요되는 시간으로 1척당 하역시간에다 접이안 시간을 포함하면 된다.

그러나 이러한 인자는 전국어항에 대한 현지조사 자료를 분석한 결과 어업종별, 톤급별로 아주 상이하게 나타날 뿐만 아니라 동일업종, 동일톤급에서도 항별로 또는 어선별로 차이가 나므로 이를 잘 정리하여 대표치를 산정하여 사용하는 것이 아주 중요하다.

2) 휴식용 부두

휴식용 부두는 문자 그대로 양육 혹은 출어 전후에 휴식, 대기, 어구 및 식료의 선적을 행하는 부두로서 기능이 간단하므로 대상어선척수와 접안방법 만이

문제가 된다.

휴식용 부두를 계획하는 대상어선 척수는 전술한 바와 같이 지정항내에 접안시설이 완비되어 있어도 오랜 어업관행과 출어준비의 편리성 때문에 소형어선의 경우 어획물 위판은 지정항에서 하고 휴식하는 마을앞 간이선착장이나 포구 등을 이용하고 있으므로 이를 감안하여야 한다.

따라서 현재와 같이 각어항의 특색을 고려치 않고 동일하게 세력권내 지방어선척수의 60~75%를 적용하는 것보다는 당해항내의 재적어선을 주대상으로 하여 본항이의 재적어선 중에서 그 지역시설 이용이 불가능한 어선과 성어기시의 외래어선 (1일 최대 이용 척수)을 합하여 적용하는 것이 타당하다.

이를 상술적으로 표현하면 다음과 같다.

- 제1종어항 (세력권내 지방어선 + 성어기시 1일 최대 집결어선) - (양육보급부두 이용어선 - 세력권내 당해지방 이용가능어선)
 - 제3종어항 (당해항 재적어선 + 성어기시 1일 최대 집결외래어선) - 양육 보급 부두 이용어선
- 또한 접안방법은 현재 3종접안

으로 산정하고 있으며 접안시설이 부족한 일부 어항에서는 4종 또는 그 이상의 종접안이 이루어지고 있으나 우리보다 어항개발이 앞선 일본의 경우는 1~2 종접안을 원칙으로 시설계획을 하고 있다.

이는 부두이용의 편리측면에 따르는 문제로 종접안수가 적을수록 이용은 편리하나 투자비가 많아지

게 되는 점을 간과할 수 없다.

따라서 본 검토에서는 현지조사를 통한 이용상황이나 편리를 감안할 때 현재와 같은 3종접안으로 계획하는 것으로 한다.

$$\text{○ 소요연장} = \Sigma \frac{n \cdot B}{3}$$

여기서 n : 1일당 접안척수

B : 1척당 종접안 Berth장
= 선폭 + 여유

표-3. 휴식용 부두연장 산정

톤 급 별	휴식척수 (A)	선 폭 (B)	평균선폭 + 여유 (C)	종접안수 (D)	소요연장 (A) × (C) / (D)	비 고

3) 보급용 부두

보급용 부두는 이용목적은 다르나 이용형태는 양육용 부두와 동일하므로 양육용부두 소요연장 산정식과 동일하다.

$$\text{○ 소요연장} = \Sigma \frac{N'}{r'} \times L$$

여기서 L : Berth장 = 선장 + 여유

N' : 1일 표준이용척수

r' : Berth 회전수

$$= \frac{\text{부두이용가능시간}}{\text{1척당 이용시간}}$$

여기서 N' 및 L은 양육용 부두연장 산정시와 마찬가지로 실제의 보급부두 이용어선척수와 어선제원으로 결정이 용이하나 r'를 산정하기 위한 부두이용 가능시간과 1척당 이용가능시간은 보급물 (유류, 얼음, 급수)이나

보급형태 (육상보급, 해상보급)에 따라 아주 상이하게 나타나므로 이용실태를 면밀히 조사하여 결정하여야 한다.

다만, 이용척수가 빈약하여 상기식으로 산정한 급유부두의 소요연장이 해상운반일 경우는 대 상유조선 1Berth장, 육상운반일 경우는 최대이용어선 1Berth장이하로 산정될 때는 각각 1Berth 씩으로 계획하여야 한다.

마찬가지로 급수 및 급빙부두도 최소한 이용어선중 최대선급으로 1Berth씩을 계획하여야 한다.

4) 특정 목적용 부두

이 이외에도 어항에는 관공선, 정기여객선, 화물선, 병원선 등

의 특정목적으로 접안시설을 이용하여야 할 경우가 많다.

더구나 최근 어항의 개념이 순수어선만이 이용하는 것이 아니라 해상교통, 레저등 다양한 이용형태로 나타나고 있으므로 이를 충분히 감안하여야 하나 본고에서 소요규모 검토는 생략키로 한다.

대진항 접안시설 소요연장 산정

이상에서 제시된 소요연장 산정기준을 적용하여 동해안 1종 어항인 대진항을 모델로 접안시설의 적정연장을 산정키로 한다.

1) 어선현황

표-4. 업종별, 톤급별 어선현황

업종별 \ 톤급별	계	1톤 미만	1~5톤	5~10톤	10~20톤	20~30톤
계	298	125	151	18	2	2
유자망	116	11	96	6	2	1
연승	59	28	31	-	-	-
정치망	21	6	3	12	-	-
통발	42	36	5	-	-	1
일본조	44	43	1	-	-	-
기타	16	1	15	-	-	-

2) 접안연장 산정

○ 양육부두 연장산정

표-5. 양육부두 연장산정

(단위 : m)

업종별	톤급별	척 수	1일 하역시간	척 당 하역시간	항차일수	선단구성	소요 선좌수	선장(L)	선좌연장 (1.2L)	부두연장	비고
유자망	1톤 미만	11척	8hr	0.25hr	1일	1척	0.34	6.7m	8.0	2.7	1톤 기준
	1~5톤	96	"	1.08	"	"	12.96	9.5	11.4	147.7	3톤 기준
	5~10톤	6	"	3.17	"	"	2.38	13.5	16.2	38.6	7톤 기준
	10~20톤	2	"	3.17	"	"	0.79	18.0	21.6	17.1	15톤기준
	20~30톤	1	"	3.17	"	"	0.40	20.0	24.0	9.6	25톤기준
	소계	116									215.7
연승	1톤 미만	28	8hr	0.25	1일	1척	0.88	6.7	8.0	7.0	
	1~5톤	31	"	0.25	"	"	0.97	9.5	11.4	11.1	
	소계	59									18.1
통발	1톤 미만	36	8hr	0.25	1일	1척	1.13	6.7	8.0	9.0	
	1~5톤	5	"	0.25	"	"	0.16	9.5	11.4	1.8	
	20~30톤	1	"	0.58	"	"	0.07	20.0	24.0	1.7	
	소계	42									12.5
일본조	1톤 미만	43	8hr	0.25	1일	1척	1.34	6.7	8.0	10.7	
	1~5톤	1	"	0.25	"	"	0.03	9.5	11.4	0.3	
	소계	44									11.0
정치망	1톤 미만	6	8hr	0.5	1일	2척	0.19	6.7	8.0	1.5	
	1~5톤	3	"	2.08	"	"	0.39	9.5	11.4	4.4	
	5~10톤	12	"	3.17	"	"	2.38	13.5	16.2	33.6	
	소계	21									44.5
계		282									301.8

○ 휴식부두 연장산정

표-6. 휴식부두 연장산정

(단위 : m)

급 별	총 척 수	휴식 척 수	종 접 안 수	소요 선좌 수	선 폭 (B)	선좌폭 (1.15B)	부두연장
1톤미만	125	96	3	32	1.8	2.1	67.2
1~ 5톤	151	112	"	37.33	2.5	2.9	108.3
5~10톤	18	14	"	4.67	3.0	3.5	16.3
10~20톤	2	2	"	0.67	3.8	4.4	3.0
20~30톤	2	2	"	0.67	4.1	4.7	3.1
계	298	226					197.9

○ 보급부두 연장산정

표-7. 유류부두 연장산정

(단위 : m)

구 분	척 수	월보급 회 수	부 두 사용시간	1회당부두 사용시간	회 전 륜	소 요 선좌 수	선장 (L)	선좌연장 (1.2L)	부두연장	비 고	
유 자 망	1톤 미만	11척	5회	8hr	15분	32	0.06	6.7m	8.0	0.5	0.6 D/M
	1~ 5톤	96	"	"	20	24	0.67	9.5	11.4	7.6	2
	5~10톤	6	"	"	30	16	0.06	13.5	16.2	1.0	6.0
	10~20톤	2	4	"	35	13.7	0.02	18.0	21.6	0.4	10
	20~30톤	1	"	"	40	12	0.01	20.0	24.0	0.2	14
	소 계	116								9.7	
연 승	1톤 미만	28	5	8	15	32	0.15	6.7	8.0	1.2	0.6
	1~ 5톤	31	"	"	20	24	0.22	9.5	11.4	2.5	2
	소 계	59								3.7	
통 발	1톤 미만	36	5	8	15	32	0.19	6.7	8.0	1.5	0.6
	1~ 5톤	5	"	"	20	24	0.03	9.5	11.4	0.3	2
	20~30톤	1	4	"	40	12	0.01	20.0	24.0	0.2	14
	소 계	42								2.0	
정 치 망	1톤 미만	6	5	8	15	32	0.03	6.7	8.0	0.2	0.4
	1~ 5톤	3	"	"	20	24	0.02	9.5	11.4	0.2	1.2
	5~10톤	12	4	"	25	19.2	0.10	13.5	16.2	1.6	4
	소 계	21								2.0	
기 타	1톤 미만	44	5	8	15	32	0.23	6.7	8.0	1.8	0.6
	1~ 5톤	16	"	"	20	24	0.11	9.5	11.4	1.3	2
	소 계	60								3.1	
계	298								20.5		

- 금빙부두
본 항은 지역적 여건상 항차일수가 1일이므로 선박의 얼음 선적은 미비한 편이며, 대부분의

얼음은 어류의 신선도를 유지하기 위하여 부두에서 어획물의 포장이나 운반시에 사용되고 있다.

따라서 금빙부두는 본항의 최대이용 선급인 20톤급을 기준으로 1선좌 (20m)를 계획한다.

- 금수부두

표-8. 금수부두 연장산정

톤 급 별	척 수	부 두 사용시간	척당부두 사용시간	회 전 수	소 요 선 좌 수	선 장	선좌연장 (1.2L)	부두연장
5~10톤	18척	8hr	20분	24	0.75	12.5	15.0	11.3
10~20	2	"	25	19.2	0.10	15.2	18.2	1.8
20~30	2	"	30	16	0.13	16.3	19.6	2.5
계	22							15.6

* 20톤급 선박을 기준으로 1선좌 (20m)를 계획

표-9. 보급부두 연장결정

(단위 : m)

계	급 유 부 두	급 빙 부 두	급 수 부 두
80	40	20	20

표-10. 접안시설 연장 결정

(단위 : m)

계	양 육 부 두	보 급 부 두	휴 식 부 두
579 ≒ 580	301	80	198

따라서 대진항은 세력권내 지방어선 298척을 수용하기 위해서는 총 580m의 물양장 시설이 필요한 것으로 나타났다.

이 결과치를 과거부터 현재까지 어항시설 계획시 접안시설 연장을 산정한 방법에 의한 결과치와 비교하면 보급 및 휴식부두는 별차이가 없으나 양육부두의 연장은 상당히 늘어나는 것으로 나타났다.

■ 결 론

화물항의 접안시설은 대상선박과 하역능력이 뚜렷이 나타나고

동일부두에 대한 이용선박의 선급과 이용형태가 비슷하므로 시설계획 수립이 비교적 용이하다.

그러나 어항의 경우는 앞에서 언급된 바와 같이 지역별, 항별, 어업종별, 성어기별, 톤급별로 이용형태가 천차만별이며 어항 이용행위 자체가 수 많은 어민개인의 생존과 직결된다.

이러한 점을 고려할 때 어항시설계획 수립시는 직접이용 어민의 입장에서 본 편리하고 적절한 계획수립이 요청되며 이를 위해서는 무엇보다도 과거의 실적치에 대한 조사 및 분석이 절실하다.

본 검토를 위해 전국 30여개

어항에 대한 현지조사와 관련기관의 자료를 수집, 분석하면서 느낀 것도 기존실적치에 대한 자료가 상당히 빈약하다는 것이었으며 반면에 일본의 경우는 각항별로 아주 세밀한 자료까지 완벽하게 정리되어 있음을 알 수 있었다.

결국 계획이란 과거 실적치를 근거로 수립되므로 어항의 역할과 중요성이 새삼 강조되는 이 시점부터라도 수산청, 각지방자치단체, 해경 등의 정부관련부서와 수협, 어촌계 각 어업협회 등의 민간단체들이 유기적인 협조를 거쳐 충분한 자료의 정리가 이루어져야 할 것이다.㉠