

# 연근해 어업어선의 경제적 기관마력 설정에 관한 연구

강 대 선/선박검사기술협회 인천지부장  
박 제 응/조선대학교 선박해양공학과 교수  
최 교 호/강원전문대 박용기계시스템과 교수

〈지난호에서 계속〉

## 제4장 연근해 어선의 경제적 기관마력 도출 및 데이터베이스 구축

### 제1절 업종별·규모별 경제적 기관마력 도출

개발된 시스템(일명: 옵티피쉬1.0)을 사용하여 업종별·어업별 경제적 기관마력을 도출하는 과정에 있어 초기 데이터에 따라 그 결과치가 다양하게 변화였다. 어업별 기본자료와 기관마력 선정모형을 활용하며 보편적인 항해속력 사이에서 각 어업별 기관마력설정을 선정하고자 한다. 기관마력 선정시 경제성 평가기준은 어업별 최소 CHR(마력평가지수)값을 택하기로 하고 생산성 지수 및 어업이익은 비교기준으로 보았다. 그리고 15의 연근해 업종을 대상으로 각 업종별로 대표 규모에 해당하는 톤수를 분석대상으로 하였으며 그 결과치는 다음과 같다.

### (1) 대형기선저인망어선(쌍)

#### ◇ 91톤의 경우(01-S0091)

SHIP 噸數	91	어선종류	191	Target	34.81
UB	0.00	UB	0.00	Max	1.400
인망어선	23	인망어선	1000	Max	1.30
보통어선	4	보통어선	312	인망어선	45000
인망어선	4.90	Ton	4144500	보통어선	10.30
인망어선	4.84	ton	4144500	인망어선	9.00
조업소비용	94.00	인망어선	0.70	보통어선	0.36
보통기power	240	보통기power	1800	인망어선	0.36
BRX,heel	0.00	outfit	40.00	인망어선	799.06
보 상대속	1.90	인망어선	0.30	인망어선	1.61
Fishing B.C	57000000	인망어선	831000	인망어선	1.61
2nd Price	0.08	인망어선	0.07	인망어선	141124000
톤당보통	305000	인망어선	21500	인망어선	141124000
인망어선	151863000	인망어선	141124000	인망어선	141124000
어선명	35494984	인망어선	인망어선	인망어선	인망어선

#### ◇ 134톤의 경우(01-S0134)

SHIP 噸數	134	어선종류	191	Target	34.81
UB	0.00	UB	0.00	Max	1.400
인망어선	23	인망어선	1000	Max	1.30
보통어선	4	보통어선	312	인망어선	45000
인망어선	4.90	Ton	4144500	보통어선	10.30
인망어선	4.84	ton	4144500	인망어선	9.00
조업소비용	94.00	인망어선	0.70	보통어선	0.36
보통기power	240	보통기power	1800	인망어선	0.36
BRX,heel	0.00	outfit	40.00	인망어선	799.06
보 상대속	1.90	인망어선	0.30	인망어선	1.61
Fishing B.C	57000000	인망어선	831000	인망어선	1.61
2nd Price	0.08	인망어선	0.07	인망어선	141124000
톤당보통	305000	인망어선	21500	인망어선	141124000
인망어선	151863000	인망어선	141124000	인망어선	141124000
어선명	35494984	인망어선	인망어선	인망어선	인망어선

〈그림 25〉 설정시스템 입력데이터  
(대형기저 쌍끌이)

◇ 91톤의 경우

S / T	[ 0000 ]	Cubic [ 660.15 ]	G / M [ 0.82 ]
Length	[ 31.58 ]	Breadth [ 6.56 ]	Depth [ 2.97 ]
draft	[ 2.39 ]	Cb [ 0.66 ]	항해속력 [ 11.10 ]
연료소비량	[ 343.35 ]	F / B [ 0.33 ]	일당차량비 [ 31902698 ]
G / H F	[ 724.94 ]	대형 [ 122.89 ]	CFR [ 1.000281 ]
일당차량비	[ 724.94 ]	대형평가지수 [ 122.89 ]	연료소비량 [ 343.35 ]

◇ 134톤의 경우

S / T	[ 00134 ]	Cubic [ 356.11 ]	G / M [ 0.67 ]
Length	[ 26.85 ]	Breadth [ 5.60 ]	Depth [ 2.37 ]
draft	[ 2.37 ]	Cb [ 0.67 ]	항해속력 [ 9.80 ]
연료소비량	[ 473.89 ]	F / B [ 0.32 ]	일당차량비 [ 31412729 ]
G / H F	[ 1124.36 ]	대형 [ 116.50 ]	CFR [ 1.079192 ]
일당차량비	[ 1124.36 ]	대형평가지수 [ 116.50 ]	연료소비량 [ 473.89 ]

〈그림 26〉 설정시스템 출력데이터 (대형기저 쌍끌이)

이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(01-S0091, 01-S0134)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정 한 결과는 다음과 같다.

〈표 5〉 경제적 기관마력 설정 결과치 (대형기저 쌍끌이)

분 석 대 상		대형기저(쌍) -01	대형기저(외) -02
총톤수(톤)		91	134
기본치수 (L×B× D×Cb)	기존어선	31.59×6.1× 2.85×0.667	34.81×6.6 ×3.0×0.736
	경제어선	31.59×6.2 ×2.86×0.66	35.1×6.8 ×3.1×0.75
항해속력 (knots)	기존속력	11.1	10.3
경제적 마력 평가지수		122	116
마력 (PS)	기존마력	800	1305
	경제마력	723	1154

(2) 대형기선저인망어선(외)

◇ 65톤의 경우(02-S0065)

S / T	[ 00065 ]	Cubic [ 356.95 ]	G / M [ 1.15 ]
Length	[ 26.85 ]	Breadth [ 5.60 ]	Depth [ 2.37 ]
draft	[ 2.05 ]	Cb [ 0.67 ]	항해속력 [ 9.80 ]
연료소비량	[ 212.00 ]	F / B [ 0.32 ]	일당차량비 [ 3361890 ]
G / H F	[ 506.60 ]	대형 [ 123.94 ]	CFR [ 1.000281 ]
일당차량비	[ 506.60 ]	대형평가지수 [ 123.94 ]	연료소비량 [ 212.00 ]

〈그림 27〉 설정시스템 입력데이터 (대형기저 외끌이)

◇ 65톤의 경우

S / T	[ 00065 ]	Cubic [ 356.95 ]	G / M [ 1.15 ]
Length	[ 26.85 ]	Breadth [ 5.60 ]	Depth [ 2.37 ]
draft	[ 2.05 ]	Cb [ 0.67 ]	항해속력 [ 9.80 ]
연료소비량	[ 212.00 ]	F / B [ 0.32 ]	일당차량비 [ 3361890 ]
G / H F	[ 506.60 ]	대형 [ 123.94 ]	CFR [ 1.000281 ]
일당차량비	[ 506.60 ]	대형평가지수 [ 123.94 ]	연료소비량 [ 212.00 ]

〈그림 28〉 설정시스템 출력데이터 (대형기저 외끌이)

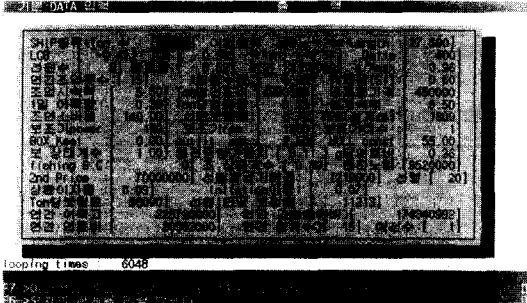
이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(02-S0065)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

〈표 6〉 경제적 기관마력 설정 결과치 (대형기저 외끌이)

분 석 대 상		대형기저(외)-01
총톤수(톤)		65
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	26.0×5.6×2.37×0.671
	경제어선	26.85×5.6×2.37×0.67
항해속력 (knots)	기존속력	9.81
경제적 마력 평가지수		124
마력(PS)	기존마력	550
	경제적 마력	506

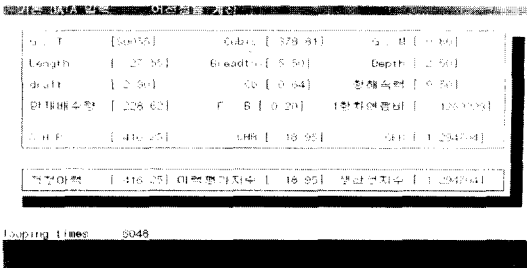
(3) 중형기선인망어선(동해구기저)

◇ 55톤의 경우(03-S0055)



<그림 29> 설정시스템 입력데이터(동해구기저)

◇ 55톤의 경우



<그림 30> 설정시스템 입력데이터(동해구기저)

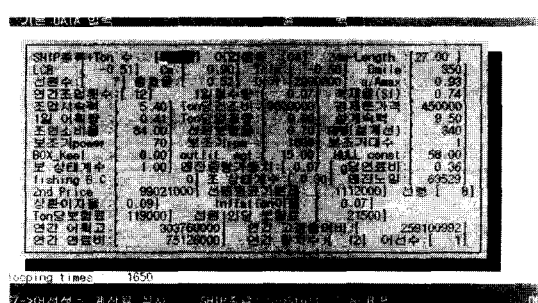
이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(03-S0055)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

<표 7> 경제적 기관마력 설정 결과치 (동해구기저)

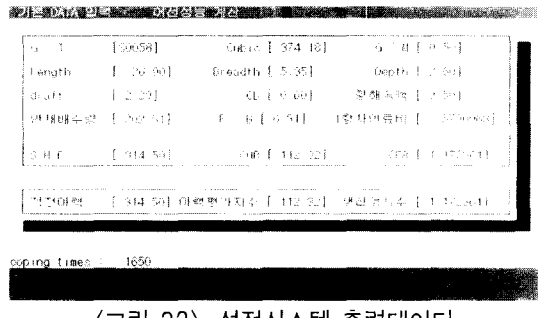
분 석 대 상		동해구기저-01
총톤수(톤)		55
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	27.59×5.5×2.50×0.644
	경제어선	27.55×5.5×2.50×0.64
항해속력 (knots)	기존속력	9.5
경제적 마력	평가지수	19
마력(PS)	기존마력	450
	경제마력	416

(4) 중형기선저인망어선(서남해구기저)

◇ 58톤의 경우



<그림 31> 설정시스템 입력데이터 (서남해구기저 외끌이)



<그림 32> 설정시스템 출력데이터 (서남해구기저 외끌이)

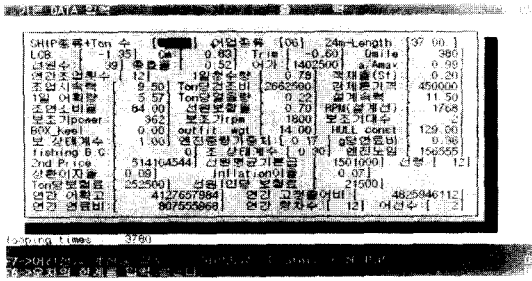
이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(04-S0058)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

<표 8> 경제적 기관마력 설정 결과치 (서남해구기저 외끌이)

분 석 대 상		서남해구기저-01
총톤수(톤)		58
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	27.00×5.35×2.60×0.606
	경제어선	26.9×5.35×2.60×0.60
항해속력 (knots)	기존속력	9.5
경제적 마력	평가지수	112
마력(PS)	기존마력	340
	경제마력	314

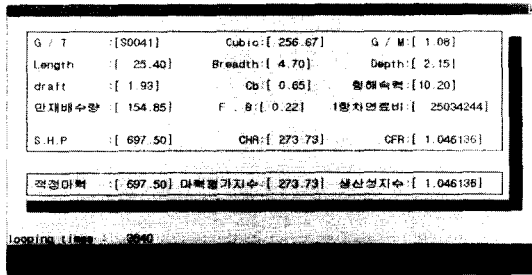


◇ 129톤의 경우(06-S0129)

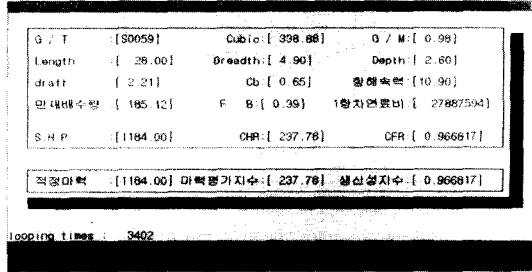


〈그림 35〉 설정시스템 입력데이터(선망어선)

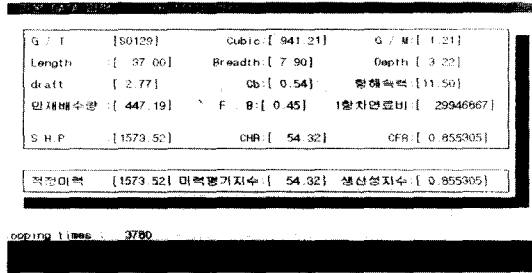
◇ 41톤의 경우



◇ 59톤의 경우



◇ 129톤의 경우



〈그림 36〉 설정시스템 출력데이터(선망어선)

이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(06-S00419, 06-S0059, 06-S0129)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

〈표 10〉 경제적 기판마력 설정 결과치(선망어선)

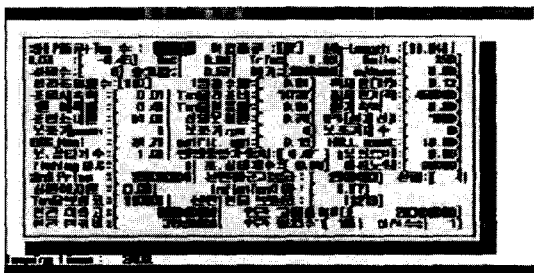
분석 대상		선망-01	선망-02	선망-03
총톤수(톤)		41	59	129
기본치수 (L×B× D×Cb)	기존어선	25.5×4.7× 2.15×0.654	28.03×4.9× 2.6×0.647	37.0×7.9× 3.22×0.539
	경제어선	25.4×4.7× 2.15×0.65	28.0×4.9× 2.6×0.65	37.0×7.9× 2.6×0.54
항해속력 (knots)	기존속력	10.2	10.9	11.5
경제적 마력	평가치수	273	237	54
마력 (PS)	기존마력	750	1,280	1,768
	경제마력	697	1,184	1,573

(7) 채낚기어선

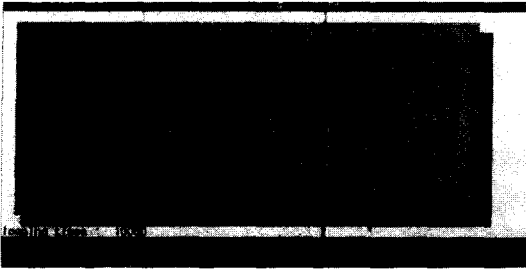
◇ 3톤급의 경우(07-S0003)



◇ 19톤의 경우(07-S0019)



◇ 69톤의 경우(07-S0069)



〈그림 37〉 설정시스템 입력데이터(채낚기어선)

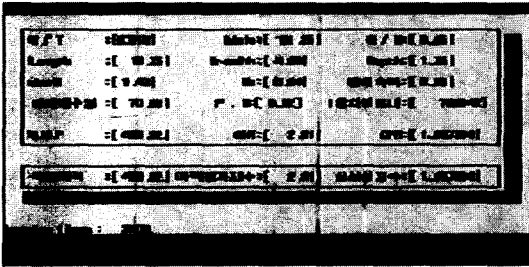
◇ 3톤급의 경우

G / T	[ S0003 ]	Cubic	[ 17.83 ]	Q / M	[ 0.79 ]
Length	[ 8.64 ]	Breadth	[ 2.40 ]	Depth	[ 0.86 ]
draft	[ 0.71 ]	Cb	[ 0.68 ]	항해속력	[ 11.50 ]
만재배수량	[ 9.94 ]	F B	[ 0.15 ]	1항차연료비	[ 21473 ]
S.H.P	[ 142.50 ]	CHR	[ 7.21 ]	CFR	[ 1.436530 ]

적정마력	[ 142.50 ]	마력평가지수	[ 7.21 ]	생산성지수	[ 1.436530 ]
------	------------	--------	----------	-------	--------------



◇ 19톤의 경우



◇ 69톤의 경우

G / T	[ S0069 ]	Cubic	[ 461.10 ]	Q / M	[ 0.59 ]
Length	[ 26.50 ]	Breadth	[ 6.00 ]	Depth	[ 2.90 ]
draft	[ 2.20 ]	Cb	[ 0.64 ]	항해속력	[ 11.80 ]
만재배수량	[ 231.32 ]	F B	[ 0.70 ]	1항차연료비	[ 7791634 ]
S.H.P	[ 368.00 ]	CHR	[ 6.76 ]	CFR	[ 1.255860 ]

적정마력	[ 368.00 ]	마력평가지수	[ 6.76 ]	생산성지수	[ 1.255860 ]
------	------------	--------	----------	-------	--------------



〈그림 38〉 설정시스템 출력데이터(채낚기어선)

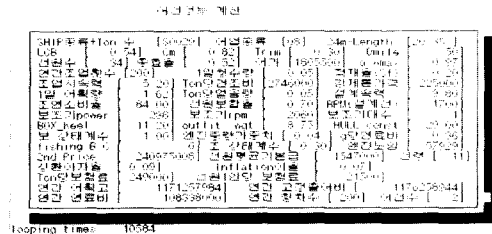
이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(07-S0003, 06-S0019, 06-S0069)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

〈표 11〉 경제적 기관마력 설정결과치(채낚기어선)

분 석 대 상		채낚기-01	채낚기-02	채낚기-03
총톤수(톤)		3	19	69
기본치수 (L×B× D×Cb)	기존어선	8.74×2.4× 0.86×0.663	18.84×4.0× 1.75×0.64	26.91×6.0× 2.9×0.644
	경제어선	25.4×4.7× 2.15×0.65	28.0×4.9× 2.6×0.65	37.0×7.9× 2.6×0.54
항해속력 (knots)	기존속력	11.5	9.5	11.8
경제적 마력 평가지수		7.2	2.5	6.7
마력 (PS)	기존마력	150	458	400
	경제마력	142	400	368

(8) 기선권현망어선

◇ 29톤의 경우(08-S0029)



〈그림 39〉 설정시스템 입력데이터(기선권현망어선)

◇ 29톤의 경우

G / T	[ S0029 ]	Cubic	[ 192.44 ]	Q / M	[ 0.95 ]
Length	[ 29.38 ]	Breadth	[ 4.39 ]	Depth	[ 2.29 ]
draft	[ 1.94 ]	Cb	[ 0.60 ]	항해속력	[ 12.25 ]
만재배수량	[ 198.22 ]	F B	[ 0.26 ]	1항차연료비	[ 254894 ]
S.H.P	[ 319.00 ]	CHR	[ 19.51 ]	CFR	[ 0.935746 ]

적정마력	[ 319.00 ]	마력평가지수	[ 19.51 ]	생산성지수	[ 0.935746 ]
------	------------	--------	-----------	-------	--------------



〈그림 40〉 설정시스템 출력데이터(기선권현망어선)

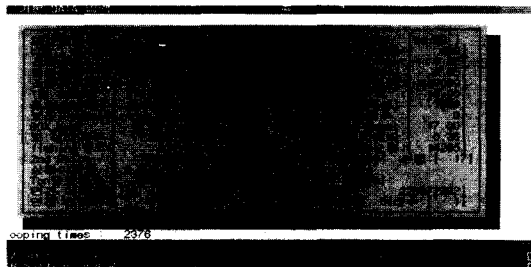
이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(08-S0029)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

〈표 12〉 경제적 기관마력 설정 결과치 (기선권현망어선)

분 석 대 상		기선권현망-01
총톤수(톤)		29
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	20.35×4.36×2.19×0.61
	경제어선	20.3×4.3×2.2×0.60
항해속력 (knots)	기존속력	12.25
경제적 마력	평가지수	19.5
마력(PS)	기존마력	340
	경제마력	319

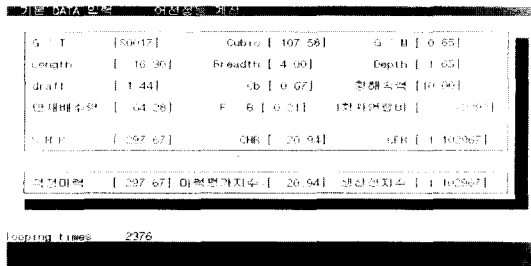
(9) 유자망어선

◇ 17톤의 경우(09-S0017)



〈그림 41〉 설정시스템 입력데이터(유자망어선)

◇ 17톤의 경우



◇ 89톤의 경우(010-S0089A)

G / T	[ 50089 ]	Cubic: [ 579.14 ]	G / M: [ 0.96 ]
Length	[ 26.80 ]	Breadth: [ 7.40 ]	Depth: [ 2.69 ]
draft	[ 2.37 ]	Cb: [ 0.70 ]	항해속력: [ 10.82 ]
안강망수량	[ 337.21 ]	F. B: [ 0.52 ]	1항차연료비: [ 1308125 ]
S.H.P	[ 532.35 ]	CHR: [ 1.12 ]	CFR: [ 0.944519 ]
적정마력 [ 532.35 ] 마력평가지수: [ 1.12 ] 생산성지수: [ 0.944519 ]			

looping times : 3024

◇ 89톤의 경우(010-S0089B)

G / T	[ 50089 ]	Cubic: [ 547.86 ]	G / M: [ 0.94 ]
Length	[ 26.70 ]	Breadth: [ 7.20 ]	Depth: [ 2.85 ]
draft	[ 2.39 ]	Cb: [ 0.71 ]	항해속력: [ 12.57 ]
안강망수량	[ 354.93 ]	F. B: [ 0.46 ]	1항차연료비: [ 127792 ]
S.H.P	[ 559.65 ]	CHR: [ 192.56 ]	CFR: [ 0.969184 ]
적정마력 [ 559.65 ] 마력평가지수: [ 192.56 ] 생산성지수: [ 0.969184 ]			

looping times : 4464

〈그림 44〉 설정시스템 출력데이터(안강망어선)

이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(010-S0089A, 010-S0089B)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

〈표 14〉 경제적 기관마력 설정결과치 (안강망어선)

분 석 대 상		안강망-01	안강망-02
총톤수(톤)		89	89
기본치수 (L×B× D×Cb)	기존어선	27.01×7.5× 2.89×0.704	27.08×7.5× 2.85×0.714
	경제어선	26.8×7.4× 2.89×0.70	35.1×6.8× 3.1×0.75
항해속력 (knots)	기존속력	10.82	12.57
경제적 마력 평가지수		1.12	192
마력 (PS)	기존마력	585	615
	경제마력	532	559

(1) 잠수기어선

◇ 5톤급의 경우(011-S0005)

looping times : 11220

〈그림 45〉 설정시스템 입력데이터(잠수기어업)

◇ 5톤급의 경우

G / T	[ 50005 ]	Cubic: [ 33.95 ]	G / M: [ 0.70 ]
Length	[ 11.20 ]	Breadth: [ 2.86 ]	Depth: [ 1.06 ]
draft	[ 0.82 ]	Cb: [ 0.55 ]	항해속력: [ 20.00 ]
안강망수량	[ 14.74 ]	F. B: [ 0.24 ]	1항차연료비: [ 16337 ]
S.H.P	[ 380.00 ]	CHR: [ 2.10 ]	CFR: [ 1.956286 ]
적정마력 [ 380.00 ] 마력평가지수: [ 2.10 ] 생산성지수: [ 1.956286 ]			

looping times : 11220

〈그림 46〉 설정시스템 출력데이터(잠수기어업)

이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(011-S0005)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

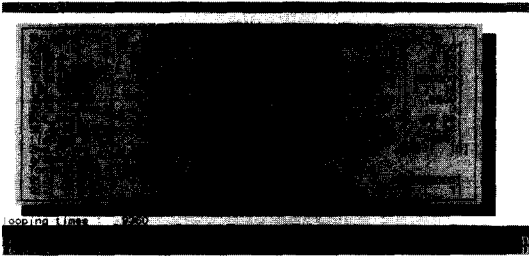
〈표 15〉 경제적 기관마력 설정결과치 (잠수기어선)

분 석 대 상		잠수기-01
총톤수(톤)		5
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	11.25×2.86×1.07×0.55
	경제어선	11.2×2.86×1.06×0.55
항해속력 (knots)	기존속력	20
경제적 마력 평가지수		21
마력(PS)	기존마력	400
	경제마력	380



(12) 통발어선

◇ 69톤의 경우(012-S0069)



<그림 47> 설정시스템 입력데이터(통발어선)

◇ 69톤의 경우

G / T	[S0069]	Cubic [ 436.69]	G / M [ 1.02]
Length	[ 24.70]	Breadth [ 6.70]	Depth [ 2.64]
draft	[ 2.11]	Cb [ 0.69]	항해속력 [ 11.36]
안장배수량	[ 247.19]	F B [ 0.59]	1항가연료비 [ 8612634]
S.H.P.	[ 515.20]	CHR [ 53.38]	CFR [ 1.271739]
역장마력	[ 515.20]	마력평가지수 [ 53.38]	생산량지수 [ 1.271739]

looping times : 3360

<그림 48> 설정시스템 출력데이터(통발어선)

이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(012-S0069)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

<표 16> 경제적 기관마력 설정 결과치 (통발어선)

분 석 대 상		근해통발-01
총톤수(톤)		69
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	24.79×6.7×2.65×0.697
	경제어선	24.7×6.7×2.64×0.69
항해속력 (knots)	기존속력	11.36
경제적 마력 평가지수		53.4
마력(PS)	기존마력	560
	경제마력	515

(13) 형망어선

◇ 17톤의 경우(013-S0017)



<그림 49> 설정시스템 입력데이터(형망어선)

◇ 17톤의 경우

G / T	[S0017]	Cubic [ 124.09]	G / M [ 0.59]
Length	[ 15.70]	Breadth [ 3.80]	Depth [ 2.08]
draft	[ 1.91]	Cb [ 0.69]	항해속력 [ 9.50]
안장배수량	[ 74.14]	F B [ 0.27]	1항가연료비 [ 4465]
S.H.P.	[ 292.95]	CHR [ 10.22]	CFR [ 1.320078]
역장마력	[ 292.95]	마력평가지수 [ 10.22]	생산량지수 [ 1.320078]

looping times : 5320

<그림 50> 설정시스템 출력데이터(형망어선)

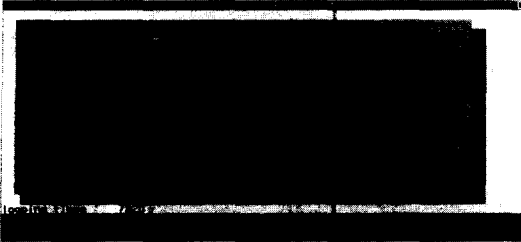
이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(013-S0017)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

<표 17> 경제적 기관마력 설정 결과치 (형망어선)

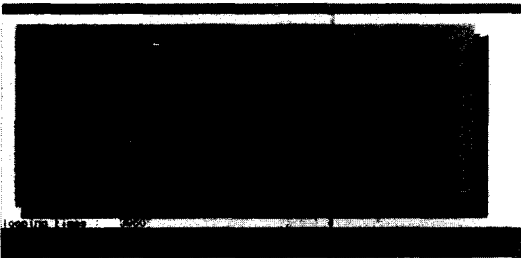
분 석 대 상		형망-01
총톤수(톤)		17
기본치수 (L×B×D×Cb)	기존어선	15.8×4.03×2.08×0.69
	경제어선	15.7×3.80×2.09×0.69
항해속력 (knots)	기존속력	9.5
경제적 마력 평가지수		10.2
마력(PS)	기존마력	310
	경제마력	292

(14) 연승어선

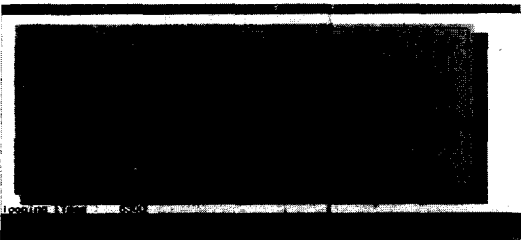
◇ 5톤급의 경우(014-S0005)



◇ 8톤급의 경우(014-S0008)



◇ 39톤의 경우(014-S0039)



〈그림 51〉 설정시스템 입력데이터(연승어선)

◇ 5톤급의 경우

G / T	[ 50005 ]	Cubic [ 20.85 ]	G / M [ 0.79 ]
Length	[ 11.40 ]	Breadth [ 2.20 ]	Depth [ 1.00 ]
Draft	[ 0.60 ]	Cb [ 0.80 ]	항해속력 [ 14.50 ]
입력체수합	[ 14.76 ]	F B [ 0.20 ]	입력체수합 [ 11115 ]
S.N.P	[ 250.30 ]	CFR [ 5.30 ]	CFR [ 1.404124 ]
항해속력	[ 250.30 ]	항해평가지수 [ 5.30 ]	항해평가지수 [ 1.404124 ]

◇ 8톤급의 경우

G / T	[ 80008 ]	Cubic [ 49.54 ]	G / M [ 0.55 ]
Length	[ 12.80 ]	Breadth [ 3.20 ]	Depth [ 1.20 ]
Draft	[ 0.80 ]	Cb [ 0.80 ]	항해속력 [ 10.70 ]
입력체수합	[ 34.87 ]	F B [ 0.24 ]	입력체수합 [ 37520 ]
S.N.P	[ 329.25 ]	CFR [ 11.10 ]	CFR [ 1.276402 ]
항해속력	[ 329.25 ]	항해평가지수 [ 11.10 ]	항해평가지수 [ 1.276402 ]

◇ 39톤의 경우

G / T	[ 39039 ]	Cubic [ 228.90 ]	G / M [ 0.45 ]
Length	[ 27.40 ]	Breadth [ 4.80 ]	Depth [ 2.20 ]
Draft	[ 1.20 ]	Cb [ 0.60 ]	항해속력 [ 10.00 ]
입력체수합	[ 100.23 ]	F B [ 0.67 ]	입력체수합 [ 2033629 ]
S.N.P	[ 300.30 ]	CFR [ 9.80 ]	CFR [ 1.426050 ]
항해속력	[ 300.30 ]	항해평가지수 [ 9.80 ]	항해평가지수 [ 1.426050 ]

〈그림 52〉 설정시스템 입력데이터(연승어선)

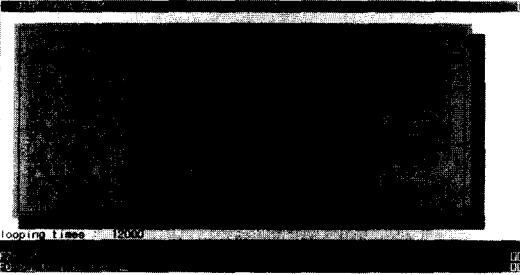
이와 같이 기준어선에 대한 입력데이터(014-S0005, 014-S0008, 014-S0039)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

〈표 18〉 경제적 기관마력 설정 결과치(연승어선)

분 석 대 상		연승-01	연승-02	연승-03
총톤수(톤)		5	8	39
기본치수 (L×B× D×Cb)	기준어선	11.5×2.0× 1.0×0.55	13.2×3.2× 1.2×0.6	21.5×4.8× 2.2×0.693
	경제어선	11.4×2.0× 1.0×0.55	12.9×3.2× 1.2×0.60	21.4×4.8× 2.2×0.69
항해속력 (knots)	기준속력	14.5	13.7	10.0
경제적 마력 평가지수		5.4	11.1	9.9
마력 (PS)	기준마력	270	235	380
	경제마력	256	223	355

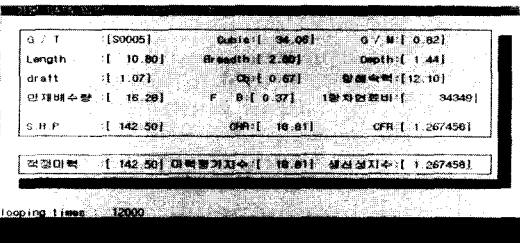
(15) 연안조망어선

◇ 5톤급의 경우(015-S0005)



〈그림 53〉 설정시스템 입력데이터(연안조망어선)

◇ 5톤급의 경우



〈그림 54〉 설정시스템 출력데이터(연안조망어선)

이와 같이 기존어선에 대한 입력데이터(014-S0005)를 근거로 하여 본 연구에서 개발한 경제적 마력설정 시스템인 옵티피쉬1.0을 이용한 경제적 마력 및 속력을 추정한 결과는 다음과 같다.

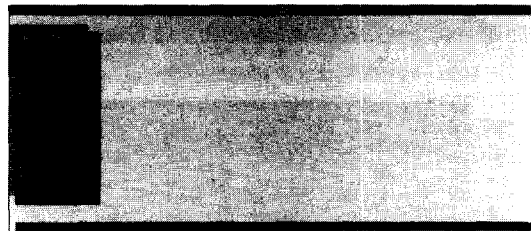
〈표 19〉 경제적 기관마력 설정결과치 (연안조망)

분 석 대 상		연안조망-01
총톤수(톤)		5
기본치수 (L×B×D×Cb)	기준어선	10.9×2.8×1.44×0.67
	경제어선	10.8×2.8×1.44×0.67
항해속력 (knots)	기준속력	12.1
경제적 마력	평가지수	18.8
마력(PS)	기준마력	150
	경제마력	142

제2절 업종별·규모별 데이터베이스 구축

프로그래밍 언어는 OS(Windows 95 & 98 Windows NT)간의 이식성, 호환성 그리고 확장성 등을 고려하여 Visual C++ 6.0을 이용하였고, 사용상에 용이함을 주기 위해 PopUP 메뉴형태를 취하였다.

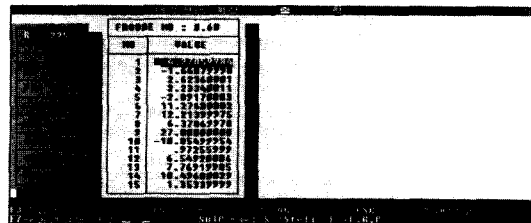
한편 D/B구축은 추후 대형 DB프로그램과의 호환 및 접근이 가능하도록 Index파일과 Data파일로 구성하였다. 특히 업종별, 규모별로 어업기초자료를 수집하여 본 연구에서 개발한 시스템에 저장하게 되어 궁극적으로는 어선의 종합적인 데이터베이스 역할을 할 수 있게 하였다.



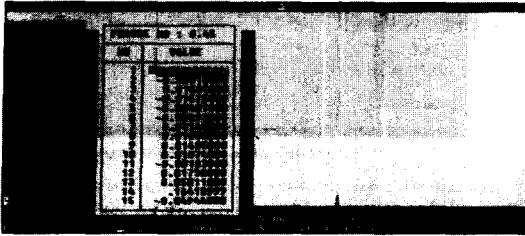
〈그림 55〉 Main 프로그램과 PopUp 메뉴바

프로그램 실행결과는 다음 그림들과 같다.

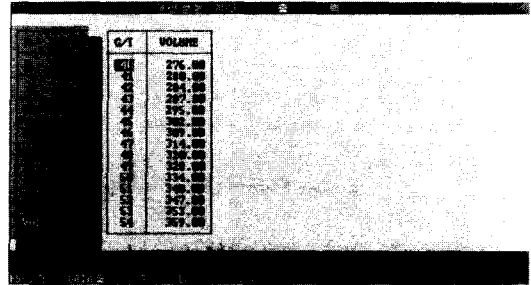
본 프로그램에서 각각의 아이템들은 popup 형식의 메뉴바로 만들어 입력 데이터에 대한 사전인지도를 높였다. 또한, 그에 대한 기능은 대화형식의 창(Dialog)형태로 나타내었으며, 이를 객체지향화(OOP-class화)함으로써 프로그램 내의 데이터 흐름에 대한 제어와 업그레이드를 용이하게 하였다.



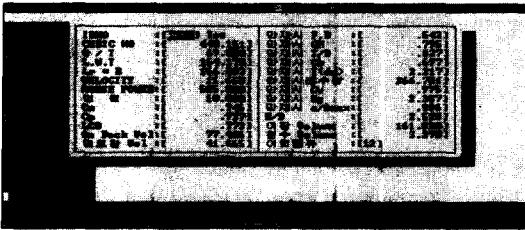
〈그림 56〉 R22.5계산 Dialog



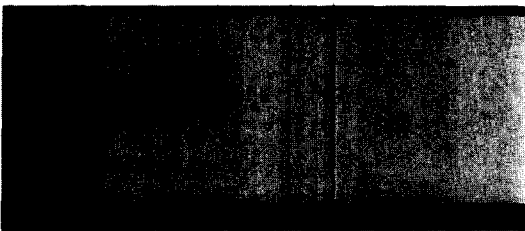
〈그림 57〉 R300계산 Dialog



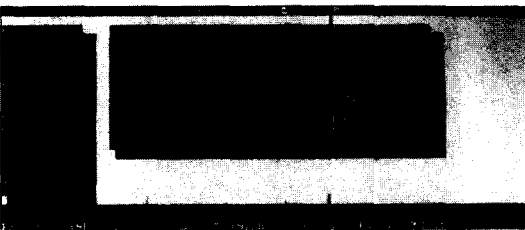
〈그림 62〉 Vol-B/T



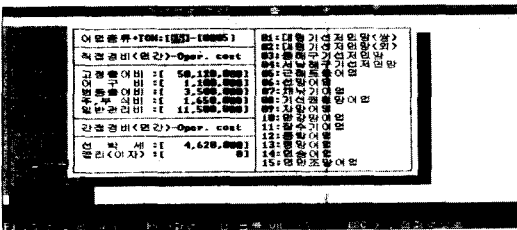
〈그림 58〉 FRPShip에 관한 데이터입력 Dialog



〈그림 59〉 F/D & Beta



〈그림 60〉 보조기관



〈그림 61〉 어업종류 D/B Dialog

### 제3절 업종별 경제적 기관마력의 현장검증

#### 1. 근해어선의 현장검증

가 선박제원 및 시운전 조건

- (1) 톤급 및 업종 : 89톤급, 근해안강망어선
- (2) 주요치수(L×B×D) : 27.01×7.50×2.89
- (3) 장 소 : 군산외항(을호등대-병호등대)
- (4) 표주거리 : 1.61mile
- (5) 배 수 량 : 258.128톤
- (6) 주 기 관 : 585PS × 1,800rpm
- (7) 연료서비스탱크치수(L×B×D) : 1.55×0.75×1.90(2.2m³)

나. 연속최대출력시(585PS×1,800rpm)

(1) 속력시험

○ 표주간 주행시간

- 1회 : 520초, 2회 : 600초,
- 3회 : 530초, 4회 : 590초

- 평균주행시간 : 560초 = 9분 20초

○ 선속 N은

$$= \frac{1.61 \times 3,600}{560} = 10.35 \text{ knots}$$

(2) 연료소모량 (2시간)

- 시운전전 연료유량 : 1.944m³
- 시운전후 연료유량 : 1.724m³
- 총소모량 : 0.220m³
- 연료소모율 : 158.9g/PS · h  
(연료비중량 : 845kg/m³)

- 총연료비 :  $220 \text{ l} \times 67,000\text{원}/200 \text{ l}$   
= 73,700원

다. 경제적 출력시(532PS×1740rpm)

(1) 속력시험

- 표주간 주행시간
  - 1회 : 540초, 2회 : 640초,
  - 3회 : 550초, 4회 : 630초
  - 평균주행시간 : 590초 = 9분40초
- 선속 N는  
=  $\frac{1.61 \times 3,600}{590} = 9.82\text{knots}$

(2) 연료소모량(2시간)

- 시운전전 연료유량 : 1.633m<sup>3</sup>
- 시운전후 연료유량 : 1.439m<sup>3</sup>
- 총소모량 : 0.194m<sup>3</sup>
- 연료소모율 = 154.1g/PS·h
- 총연료비 :  $194 \text{ l} \times 67,000\text{원}/200 \text{ l}$   
= 64,990원

라. 연료비 절감효과

- 연속최대출력시 연료비 : 36,850원/  
시간
- 경제적 출력시 연료비 : 32,495원/  
시간
- 절감율  
=  $\frac{36,850-32,495}{36,850} \times 100 = 11.8\%$

∴ 경제적기관마력 채용시 본선의 경우 약12%의 연료유 절감효과가 있었다.

2. 연안어선의 현장검증

가. 선박제원 및 시운전 조건

- (1) 톤급 및 업종 : 7.93톤급, 연안연승어업
- (2) 주요치수(L×B×D) :  
13.00×3.20×1.20
- (3) 장 소 : 부산 남항

- (4) 표주거리 : 2.0mile
- (5) 배 수 량 : 11.15
- (6) 주 기 관 : 245PS×1800rpm
- (7) 연료서비스탱크치수(L×B×D)  
: 2.50×0.80×1.00 (2.0m<sup>3</sup>)

나. 연속최대출력시(245PS×1800rpm)

(1) 속력시험

- 표주간 주행시간
  - 1회 : 520초, 2회 : 590초,
  - 3회 : 510초, 4회 : 600초
  - 평균주행시간 : 555초 = 9분15초
- 선속 N는  
=  $\frac{2.00 \times 3,600}{555} = 12.97\text{knots}$

(2) 연료소모량 (2시간)

- 시운전전 연료유량 : 1.500m<sup>3</sup>
- 시운전후 연료유량 : 1.394m<sup>3</sup>
- 총소모량 : 0.106m<sup>3</sup>
- 연료소모율 = 182.8g/PS·h
- 총연료비 :  $106 \text{ l} \times 67,000\text{원}/200 \text{ l}$   
= 35,510원

다. 경제적 출력시(223PS×1720rpm)

(1) 속력시험

- 표주간 주행시간
  - 1회 : 650초, 2회 : 720초,
  - 3회 : 660초, 4회 : 710초
  - 평균주행시간 : 685초 = 11분 25초
- 선속 N는  
=  $\frac{2.00 \times 3,600}{620} = 11.60\text{knots}$

(2) 연료소모량 (2시간)

- 시운전전 연료유량 : 1.428m<sup>3</sup>
- 시운전후 연료유량 : 1.318m<sup>3</sup>
- 총소모량 : 0.087m<sup>3</sup>
- 연료소모율 = 164.8g/PS·h
- 총연료비 :  $87 \text{ l} \times 67,000\text{원}/200 \text{ l}$   
= 29,145원

라. 연료비 절감효과

- 연속최대출력시 연료비 : 17,755원/시간
- 경제적 출력시 연료비 : 14,573원/시간
- 절감율  

$$= \frac{17,755-14,573}{17,755} \times 100 = 17.9\%$$

∴ 경제적기관마력 채용시 본선의 경우 약18%의 연료유 절감효과가 있었다.

3. 연구성과 결과분석

가. 유류비 절감(어업경쟁력 제고)

(1) 근해어선(1일 10시간, 24일 조업, 경유1드럼 : 67,000원 기준)

- 현 마력시의 연간연료비  

$$: 585(\text{PS}) \times 0.55(\text{평균출력}) \times 10(\text{시간}) \times 24(\text{일}) \times 8(\text{개월}) \times 158.9(\text{g/PS} \cdot \text{h}) \div 845(\text{kg/m}^3)$$

$$= 116,168(l) \div 200(l)$$

$$= 580(\text{드럼}) \times 67,000(\text{원})$$

$$= 38,860,000(\text{원})$$

- 경제적 기관마력시의 연간연료비  

$$: 532(\text{PS}) \times 0.55(\text{평균출력}) \times 10(\text{시간}) \times 24(\text{일}) \times 8(\text{개월}) \times 154.1(\text{g/PS} \cdot \text{h}) \div 845(\text{kg/m}^3)$$

$$= 102,452(l) \div 200(l)$$

$$= 512.3(\text{드럼}) \times 67,000(\text{원})$$

$$= 34,324,100\text{원}$$

∴ 절감액 = 38,860,000 - 34,324,100 = 4,535,900원(11.7%)

(2) 연안어선(1일 8시간, 15일 조업, 경유1드럼 : 67,000원 기준)

- 현 마력시의 연간연료비  

$$: 245(\text{PS}) \times 0.75(\text{평균출력}) \times 8$$

$$(\text{시간}) \times 15(\text{일}) \times 10(\text{개월}) \times 182.8(\text{g/PS} \cdot \text{h}) \div 845(\text{kg/m}^3)$$

$$= 47,701(l) \div 200(l)$$

$$= 238.5(\text{드럼}) \times 67,000(\text{원})$$

$$= 15,979,500(\text{원})$$

- 경제적 기관마력시의 연간연료비  

$$: 223(\text{PS}) \times 0.75(\text{상용출력}) \times 8(\text{시간}) \times 15(\text{일}) \times 10(\text{개월}) \times 164.8(\text{g/PS} \cdot \text{h}) \div 845(\text{kg/m}^3)$$

$$= 39,142(l) \div 200(l)$$

$$= 195.7(\text{드럼}) \times 67,000(\text{원})$$

$$= 13,111,900\text{원}$$

∴ 절감액 = 15,979,500 - 13,111,900 = 2,867,600원(17.9%)

나. 어업생산성 향상(지출 대비)

(1) 근해어선

- 지출대비 현 연료비 점유율(연간)  

$$: (38,860,000/205,930,000) \times 100 = 18.9\%$$
- 지출대비 적정 연료비 점유율(연간)  

$$: (34,324,100/205,930,000) \times 100 = 16.7\%$$
- 향상율 : 18.9 - 16.7 = 2.2%

(2) 연안어선

- 지출대비 현 연료비 점유율(연간)  

$$: (15,979,500/60,120,000) \times 100 = 26.6\%$$
- 지출대비 적정 연료비 점유율(연간)  

$$: (13,111,900/60,120,000) \times 100 = 21.8\%$$
- 향상율 : 26.6 - 21.8 = 4.8%

다. 초기건조비 절감

(1) 근해어선

- $$(53(\text{PS}) \times 200,000(\text{원/PS})/89(\text{톤급}) \times 11,000,000(\text{원/톤급})) \times 100 = 1.08\%$$

(2) 연안어선

$$\begin{aligned} & \circ \{22(\text{PS}) \times 160,000(\text{원/PS})/7.93(\text{톤급}) \\ & \quad \times 15,000,000(\text{원/톤급})\} \times 100 \\ & = 2.95\% \end{aligned}$$

## 제5장 연구성과 및 활용방안

### 제1절 연구개발 성과

본 연구개발의 결과물로 생성된 연근해어업 어선의 경제적기관마력 도출을 위한 기관마력 설정시스템(S/W)과 동 시스템에 의하여 표본(Sample)으로 도출된 업종별 경제적기관마력 및 이를 종합하기 위한 데이터베이스(D/B)를 활용할 경우 그 성과는 다음과 같다.

1) 기술적 측면

- 가) 개발된 경제적 기관마력시스템을 이용하여 연안어업의 안전성을 미리 검증함으로써 어선건조 및 조업에 이르는 전체적인 어업안전기술의 진일보.
- 나) 어선의 경제성과 연계된 최적선형 개발로 연안어선 생에너지 선형개발분야의 설계기술 지원.
- 다) 시스템 특허출원(옵티피쉬1.0)

2) 경제적 측면

- 가) 어장의 환경여건을 고려한 어선의 조업경제성을 향상시킬 수 있는 기관마력 설정시스템의 개발은 종래의 연안어선 설계 패턴을 어업의 수익성 향상측면에선 접근할 수 있었고.
- 나) 어업활동에서 유류비의 절감으로 어업경쟁력이 제고 될 뿐만 아니라 비경제적인 재래 연안어선을 경제적이고 안전성이 향상된 어선으로 대체 유도함으로써 연근해 어선의

유류비를 연안어선 약 18%, 근해어선 약 12%의 절감효과를 거양했으며.

- 다) 적정어획강도하에서 어업생산성이 약 5%향상되어 어업자원관리의 효율성을 제고했으며.
- 라) 어선건조 이전부터 경제성을 검증할 수 있는 시스템을 개발함에 따라 어민들의 투자효율성을 제고하게 될 것인 바, 연근해어선의 연간선복량 및 건조량 기준으로 볼 때 초기투자가 적당 약 3% 내외의 절감효과를 확인하였음.

### 제2절 성과 활용방안

본 연구결과의 성과에 대한 활용방안의 실적과 계획은 다음과 같다. 만일, 동 연구결과를 수산정책과 관련된 규제체도로 활용할 경우에는 동 연구의 특성상 동일 업종, 동일 규모의 어선이라 할지라도 입력인자의 차이에 따라 그 출력결과가 상당히 달라지게 되므로 각종 여건의 통일화 작업과 폭넓은 대어민 여론수렴 과정을 거친후 활용함이 바람직할 것으로 판단된다.

1) 실적

- 가) 국내학회지 게재 : 2건
  - 연근해어선의 경제적 기관마력 설정에 관한 연구, 한국어업기술학회지, 1999. 10
  - 4.99톤급 신차인 연안어선 기본설계에 관한 연구, 선박검사기술협회지, 1999. 11
- 나) 기술이전 및 지도 : 3건
  - 연안연승의 기관마력 설정에 대한 기술, 한서선박기술
  - 통계적 방법에 의한 39톤급 저인망어선 기관마력 추정, 한서엔지니어링

○ 거북선형어선 기관마력 설정, 한성  
조선

다) 어민공청회 개최 : 3회

지 역	개 최 장 소	개최일자
동해지역	동해시수산업협동조합 회의실	2000.12.19
남해지역	대형기선저인망수협 회의실(부산)	2000.12.22
서해지역	군산시수산업협동조합 회의실	2000.12.28

## 2) 계획

가) 경제성을 고려한 최적기관마력 설정시스템 기술은 연근해(소형) 어선의 정부지원 건조사업, 노후어선

대체사업 시 최적기관선정 자료 및 어선어업 정책자료로 활용할 계획이며,

나) 대어민 어업경쟁력 향상측면의 연 구성과 실용화가 가능해 어민에게 경제적 기관마력을 제시함으로써 설계시 경제성 검토 유도가 가능 것으로 사료되며,

다) 향후 어선의 고속화사업에 핵심적인 요소기술 제공이 가능하며,

라) 각종 선박의 기관마력 설정시 선체 요소와 연계하여 보조학습자료로 활용될 수 있도록 제공하는 등 수산해양조선 등 선박관련 학습을 위한 교육자료로 활용할 계획이다.