

한국해도의 구역조정에 관한 연구

이형기* · 김종성**† · 박영수** · 강정구*** · 박진수****

*, ** 한국해양대학교 운항훈련원, *** 한국해양수산연수원, **** 한국해양대학교 해사대학 항해학부

A Study on Scale and Coverage of Nautical Chart of Korea

Hyong-Ki Lee* · Jong-Seng Kim**† · Young-Su Park** · Jeong-Gu Gang*** · Jin-Su Park****

*, ** Sea Training Center, Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

*** Korea Institute of Maritime & Fisheries Technology

**** Division of Navigation Science, Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

요 약 : 지난 60년간 급속한 항만 개발로 인하여 다량의 해도가 여러 종류의 축척 및 구역으로 제작되어 인접구역이 효과적으로 연결되지 못하거나 과도한 중첩 구역이 발생하는 경우가 있으며 무리한 제분도의 사용으로 이용자에게 혼란 및 불편을 야기하고 있는 실정이다. 이 연구의 목적은 대한민국에서 간행되는 해도의 구역 및 축척별 분석을 통하여 새로운 해도구역 조정안을 제시하는데 있으며 이를 통해 항해 편의를 제공하는데 있다. 합리적인 해도구역 조정을 위하여 연구진이 전문가 의견법을 통하여 개정안을 마련한 후 이용자를 대상으로 한 설문조사 및 도선구역별 도선사 협회의 의견 수렴 등을 통하여 그 타당성을 검증받고 의견을 수렴하여 보완하였다. 연구의 결과로 현재 간행되고 있는 309장의 해도는 334장으로 변경되었다.

핵심용어 : 해도, 총도, 항양도, 항해도, 해안도, 항박도, 해도축척, 해도구역

Abstract : Navigational charts in Korea have been increasingly published in line with the development of harbour for 60 years without a detailed planning. Recently, charts cause inconvenience to use and make navigator confused because they have not been adjoined to adjacent chart effectively and have been to overlap with other charts of the same scale. In this paper, we propose new chart system through adjusting area of the chart and rearranging its scale. This newly proposed scheme was first designed by researchers who have on-board career, then has been verified and revised by questionnaire and pilots' opinion. As a result, total number of Korean chart could be changed from 309 to 334.

Key Words : Nautical chart, Overview chart, Sailing chart, Coastal chart, Approach chart, Harbour chart, Chart scale, Chart coverage

1. 서 론

해도는 해상의 지형뿐만 아니라 바다 밑의 암초 등과 같은 장애물 등을 기호 및 약어로 표시한 바다의 안내도이다. 항해자는 해상에서 선박의 안전운항을 확보하고자 항행구역에 따라 적합한 축척의 해도를 선택하여 이용하고 있으므로 해도의 구역 및 축척은 체계적으로 배치되어야 할 필요가 있다.

현재 우리나라는 2009년 11월 기준으로 40 종류의 축척으로 309종의 해도가 간행되고 있다. 그러나 지난 60년간 급속한 항만 개발로 인하여 필요에 따라 간행된 이러한 해도는 인접구역이 효과적으로 연결되지 못하거나 과도한 중첩 구역이 발생하는 경우가 있으며 무리한 제분도의 사용으로 이용자에게 혼란 및 불편을 야기하고 있는 실정이다(국립해양조사원, 2002; 국립

해양조사원, 2008).

따라서 이 연구는 한국해도의 구역 및 축척별 분석을 통하여 새로운 해도구역 조정안을 제시하여 항해 안전을 확보하는데 그 목적을 두고 있다. 합리적인 해도구역 조정을 위해서 수년간 선박의 운항에 종사하면서 해도를 사용해 본 연구진이 평균해도판매량을 통한 수요 분석 및 해도 이용 경험을 토대로 전문가 의견법을 통하여 조정안을 마련하였다. 이후 해도 이용자를 대상으로 한 설문조사 및 도선구역별 도선사 협회의 의견 수렴을 통하여 그 타당성을 검증받고 그 내용을 보완하였다.

2. 해도간행현황 및 설문조사

우리나라에서 발간되고 있는 항해용 해도는 Table 1과 같이 40종류의 축척으로 309장이 발간되고 있다. 항해용 해도는 축척에 따라 총도(Overview chart), 항양도(Sailing chart), 항해도(Coastal chart), 해안도(Approach chart), 항박도(Harbour

* 대표저자 : 정희원, hyongki@hhu.ac.kr, 051-410-4204

† 교신저자 : 종신회원, kjsung@hhu.ac.kr, 061-410-4471

chart)로 분류되며 항해자는 총도 및 항양도로 항해 계획을 세우고 외해에서 항구로 접근하면서 항해도, 해안도, 항박도 순으로 대축척의 해도를 이용하게 되므로 이러한 해도들은 인접구역이 효과적으로 연결되어야 하며 대축척 해도일수록 상세한 항해정보를 제공하여야 한다.

Table 1. Published Charts in Korea

	Overview chart	Sailing chart	Coastal chart	Approach chart	Harbour plan
Scale	< 1:4,000,000	< 1:1,000,000	< 1:300,000	< 1:50,000	≥ 1:50,000
Q'ty	2	9	13	81	204

이 연구에서 실시한 설문조사는 외항선, 연·근해선, 해경정, 군함, 어선 등의 종사자를 대상으로 2010년 9월 1일부터 9월 28일까지 실시하였으며 총 300부를 배포하여 외항선 99부, 연·근해선 16부, 해경정 23부, 군함 61부, 어선 17부, 기타 23부 등 총 239부의 설문지를 회수하였다. 설문응답자가 승선한 선박의 총 톤수는 G/T 1,000 이상이 81.5%, 소유해기면허는 2, 3, 4급이 78.3%, 1년 이상의 승선경력이 98.7%를 차지하였다. 해도구역 조정에 관한 각 개선안에 관한 응답은 매우 좋음(5점), 좋음(4점), 보통(3점), 나쁨(2점), 매우 나쁨(1점)의 5점 척도로 조사되었고 각 응답의 평균 및 표준편차를 분석되었으며 일부 응답이 누락된 것은 결측치로 처리하였다.

도선구역별 11개 도선사 협회(군산항, 대산항, 동해항, 마산항, 목포항, 부산항, 여수항, 울산항, 인천항, 평택항, 포항항)의 의견은 2010년 9월 27일부터 10월 17일까지 면담 및 전화로 그 내용을 설명하고 회신용 설문지 혹은 메일 형태로 수령하였다.

3. 해도의 구역조정

3.1 총도

총도(1:4,000,000 이하)는 세계 전도와 같이 넓은 구역을 나타낸 것으로 장거리 항해와 항해 계획 수립에 이용되는 해도이다. 현재 간행되는 총도 848 및 847은 장거리 항해 계획 수립에 필요하므로 유지한다.

3.2 항양도

항양도(1:1,000,000 이하)는 원거리 항해에 쓰이며, 먼 바다의 수심, 주요등대·등부표, 먼 바다에서도 보이는 육상의 물표 등이 표시되는 해도이다. 836(1:2,500,000), 850(1:1,500,000)은 다른 해도와의 중첩이 심하고 항해도(1:1,000,000)로써 대체 가능하므로 폐간하는 것이 바람직하다(Fig. 1).

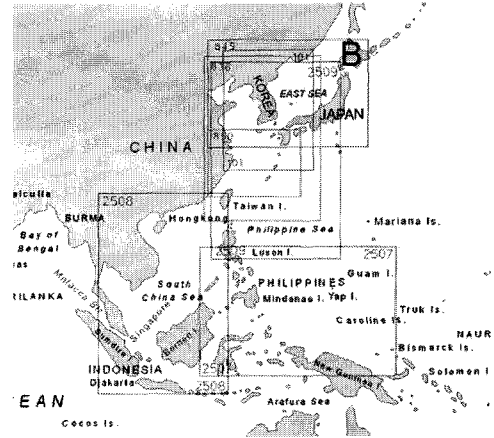


Fig. 1. Sailing Chart.

설문조사 결과, 총 231명의 응답자는 해도 836(3.51± 0.9955) 및 850(3.48 ± 0.959)의 폐간에 대하여 보통 이상의 긍정적인 평가를 하였다.

3.3 항해도

항해도는(1:300,000 이하) 육지를 바라보면서 항해할 때 사용하는 해도로서, 선위를 직접 해도 상에서 구할 수 있도록 육상 물표, 등대, 등표 등이 비교적 상세히 포함되어 있다.

1) 1: 1,000,000

해도 808은 축척을 1:1,000,000으로 변경하여 남쪽으로 이동하고 중첩이 심한 해도 807은 폐간한다. 또한 서해, 동해에 새로운 해도를 간행한다. 이러한 개선안에 관한 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(4.18±0.699)하였다(Fig. 2, Fig. 3).

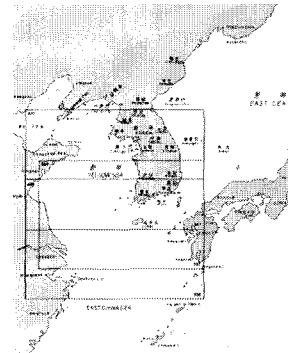


Fig. 2. 1:1,000,000-Old.

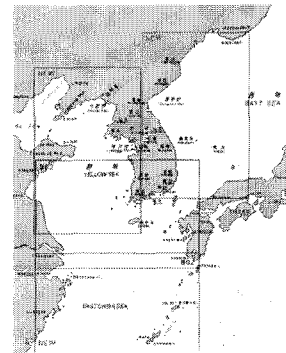


Fig. 3. 1:1,000,000-New.

2) 1:750,000

동해안에 2장만 존재하는 해도 102 A, 102 B는 폐간하고 1:1,000,000 축척 및 1:500,000 축척의 해도 사용을 유도한다. 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(3.98±0.732)하였다(Fig. 4).

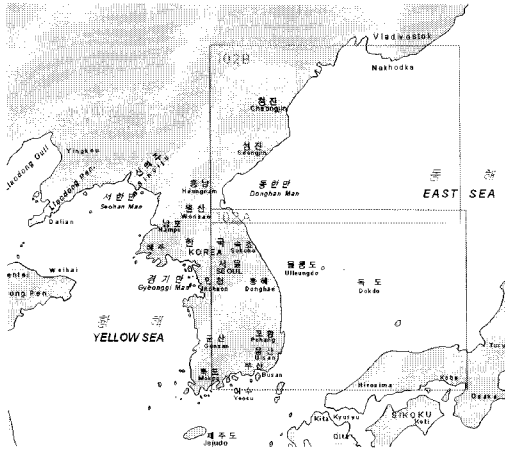


Fig. 4. 1:750,000.

3) 1:500,000

해도 S428과 해도 138의 중첩이 심하였으며 서해안 북부 지역 및 이어도를 포함한 남해안 지역이 누락되어 있어 해도 S428는 폐간하고 서해안 북부 및 남해안 남부에 해도를 새롭게 간행할 필요가 있다. 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(4.05±0.704)하였다(Fig. 5, Fig. 6).

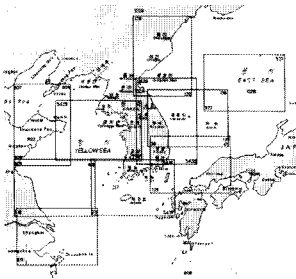


Fig. 5. 1:500,000 - Old.

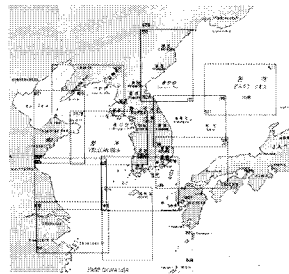


Fig. 6. 1:1,000,000 - New.

3.4 해안도

해안도는 연안 항해에 사용되며 연안의 상황이 상세하게 표시 되는 축척 1:500,000 미만에서 1:300,000 이상의 해도이다(Fig. 7).

1) 1:300,000

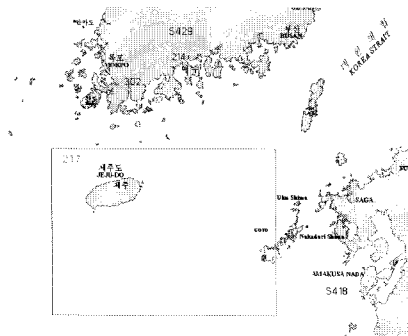


Fig. 7. 1:300,000.

제주도 인근을 표시하는 해도 217이 유일한 1:300,000 축척의 해도이므로 이용자의 혼란을 예방하기 위해 폐간하고 1:250,000 축척의 해도를 이용하도록 유도한다. 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(3.90±0.778)하였다.

2) 1:250,000

제주도에서 곶토열도, 제주도에서 이어도를 나타내는 해도가 누락됨을 확인할 수 있었다. 해도 217(1:300,000)의 축척 조정을 통해 제주도에서 곶토열도를 표시하고 제주도에서 이어도의 해도를 새롭게 간행할 필요가 있다. 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(4.11±0.778)하였다(Fig. 8).

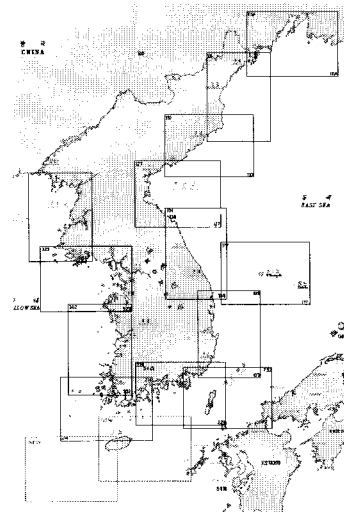


Fig. 8. 1:250,000.

3) 1:150,000

제주도 인근의 해도 216, 236은 동일 지역을 표시하는 1:250,000 혹은 1:75,000 축척의 해도를 사용하도록 유도하고 폐간한다. 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(3.93±0.763)하였다(Fig. 9).

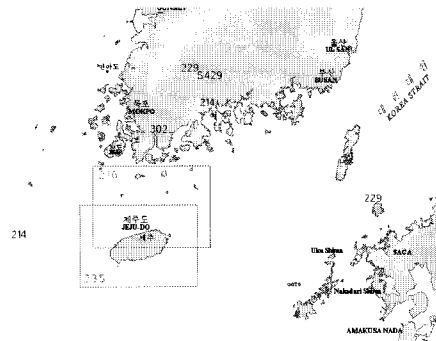


Fig. 9. 1:150,000.

4) 1:75,000

Table 2는 1:75,000 및 1:50,000 해도에 대하여 2006년부터 2009년까지의 4년간의 평균 판매량 및 총판매량을 나타낸 것이다.

Table 2. Sale of Chart(Mean/Total)

	1:75,000	1:50,000
East Sea	212.1 / 1485	197.3 / 1776
South Sea	427.2 / 5553	498.8 / 4489
West Sea	338.9 / 4744	627.0 / 627

동해안에는 총 9장의 1:50,000 축척의 해도와 7장의 1:75,000 해도가 현재 중복되어 사용되고 있으며 총 판매량은 해도숫자가 많은 1:50,000 축척의 해도가 많았으나 해도 당 연간 평균 판매량(총판매량/해도수)은 1:75,000 축척의 해도가 근소하게 많음을 알 수 있다. 이러한 결과를 토대로 1:75,000 및 1:50,000 축척의 해도는 비슷한 비율로 이용되고 있으며 향후 한 종류의 축척으로 조정되면 자연스럽게 이용자가 이동할 것으로 판단된다. 남해안 지역의 경우 동해안에 비해 거의 2배의 연간 평균 판매량을 보이고 있고, 축척 1:75,000 및 1:50,000 해도가 비슷한 판매량을 보임에 따라 축척에 관계없이 거의 독립적으로 사용되고 있음을 확인할 수 있다. 서해안에는 총 1장의 1:50,000 축척의 해도와 14장의 1:75,000 해도가 거의 독립적으로 사용되고 있어 상호 비교가 의미가 없었다. 그러나 평택/당진항 주변에 사용되는 1:50,000 축척의 해도는 연간 평균판매량을 감안할 때 항해에 아주 중요한 해도임을 알 수 있다.

따라서 동해안의 경우, 해안선이 단순하고, 선박이 선종 및 흘수, 선박의 크기에 따라 일정한 이안거리를 가지고 항해계획을 세우는 것을 감안하여 축척 1:75,000의 해도를 기본해안도로 설정하였다. 남해안의 경우, 만이 깊고 입출항 항로가 복잡한 해역은 축척 1:50,000 해도, 근해 구역은 1:75,000 해도를 사용하는 현재의 시스템을 유지할 필요가 있다. 서해안의 경우, 축척 1:75,000 해도를 기본 항해도(평택항 부근의 축척 1:50,000 해도 유지)로 사용하는 현재의 시스템이 적합하다고 판단된다(Fig. 10, Fig. 11).

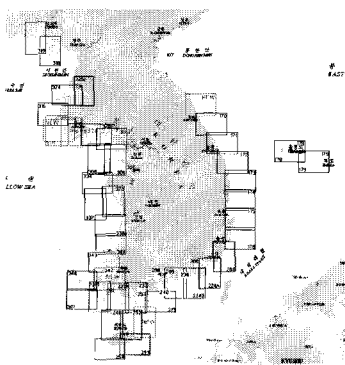


Fig. 10. 1:75,000.

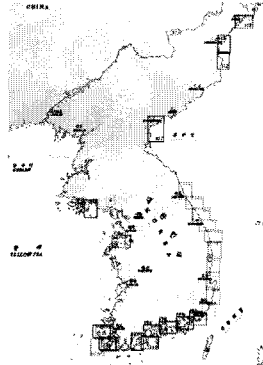


Fig. 11. 1:50,000.

설문조사 결과, 응답자는 동해안(3.95±0.741), 남해안(4.07±0.696), 서해안(3.93±0.681)의 1:75,000 및 1:50,000 해도의 조정에 관하여 상당한 만족을 표시하였다.

3.5 해안도

항박도는 항만, 정박지, 협수로 등 좁은 구역을 상세히 그린 평면도이다.

1) 1:50,000 - 1:25,000

외해에서 항구까지 안전하게 입·출항하기 위하여 기본 항해도로 축척 1:250,000 및 1:75,000(일부 지역 1:50,000) 해도가 활용되고, 현재의 축척 1:10,000 항박도에 추가하여 1:25,000 해도를 새롭게 간행할 필요하다고 판단하였다.

개항(29개항) 및 연안항(22개항)에 대하여 축척 1:25,000의 해도를 새롭게 간행하는 개선안에 관한 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(4.07±0.741) 하였고 개항 및 연안항뿐만 아니라 전 연안에 걸쳐 축척 1:25,000의 항박도를 새롭게 간행하는 개선안에 대해서도 비교적 높은 만족을 표시(3.82±0.845) 하였다.

Table 3은 연구진에 대하여 제안된 축척 1:25,000 해도에 관한 11개 도선사 협회의 의견을 5점 척도로 조사한 내용이다.

Table 3. Opinion of Pilot Association

	Scale	Remark
Donghae	4.0	Satisfied
Pohang	2.0	Keep scale of No. 146
Ulsan	4.0	Satisfied
Busan	4.0	Satisfied
Masan	4.0	Satisfied
Yoesoo	4.0	Keep range of No. 241
Mokpo	5.0	Satisfied
Gunsan	4.0	Keep scale of No. 351
Daesan	2.0	Keep scale of No. 357 Keep range of No. 362
PyengTaek	2.0	Adjustment of No. 350 Adjustment of No. 350-1
Incheon	4.0	Keep scale of No. 338

11개 도선사 협회 중 동해, 울산, 부산, 마산, 목포 도선구에서는 제안된 축척 1:25,000 해도의 구역에 만족을 표시하였다. 그러나 포항 도선사 협회는 해도 146(1:30,000)의 축척 변경을 반대하여 현재의 구역을 유지하였다(Fig. 12).

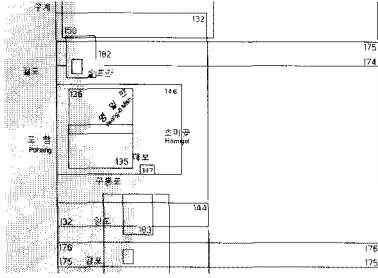


Fig. 12. Pohang.

여수 도선사 협회는 1:25,000(구역 조정 포함) 해도의 개선안에 대하여 찬성 입장을 표명하였으나 해도 241의 서쪽 시작점이 현행과 같이 현대하이스코 진입항로가 포함되도록 구역조정을 할 것과 울촌 현대하이스코 주변을 별도로 표시하는 분도를 반드시 포함하도록 요청하였다(Fig. 13).

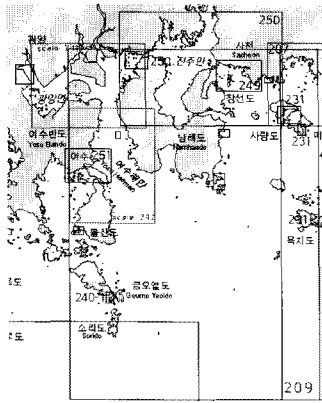


Fig. 13. Yeosu.

군산항 도선사 협회는 군산항(외항)의 구역변경에는 찬성하였으나 해도 305-1의 구역 조정 및 해도 305를 현행 축척(1:30,000)을 유지해 줄 것을 요청하였다(Fig. 14).

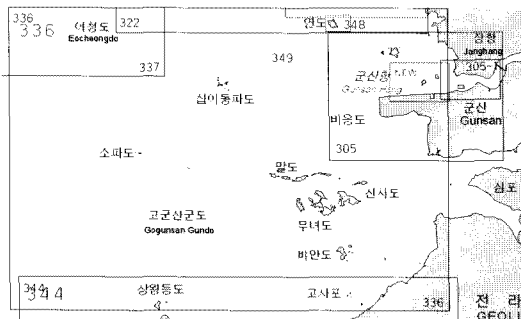


Fig. 14. Gunsan.

대산 및 평택 도선사 협회에서는 항내 전반을 표시하는 해도 357 및 도선구역이 모두 표시된 해도 362를 유지하여 줄 것을 요청하였다. 또한 평택항의 해도 350 및 350-1의 표시구역을 확장하여 신설된 선석이 모두 표시되도록 하여 줄 것을 요구하였다(Fig. 15).

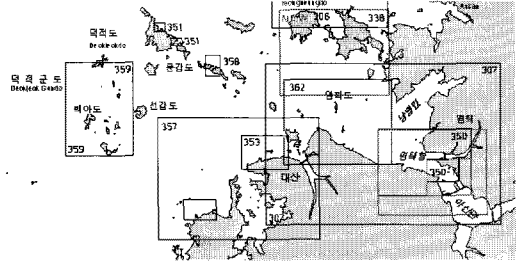


Fig. 15. Daesan and Pyeongtack.

인천항 도선사 협회는 전체적인 축척 및 구역조정안에 만족을 표시하였으나 해도 338의 구역을 조정할 경우 남쪽의 인천항 항계(대무의도에서 남장자서에 이르는 항계)가 일부 삭제되어 해도에 보이지 않고 북쪽의 항계 역시 일부 삭제되며 신설되는 경인항이 포함되지 않을 우려감을 제시하였다. 이러한 의견을 반영하여 해도 338은 구역조정 없이 축척 변경만 하고 소래포구만을 분리하였다(Fig. 16).

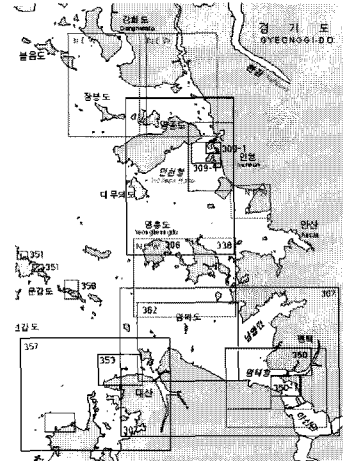


Fig. 16. Incheon.

2) 1:25,000 이상

축척 1:25,000 이상의 항박도는 현재 축척 1:25,000에서 1:5,000 사이에서 다양한 축척으로 간행되고 있으며 항만 내의 상세한 정보를 제공하고 있다. 항박도 중 이격 거리가 큰 다수의 항구들이 하나의 제분도에 모두 포함된 경우 독립된 형태의 해도로 간행할 것에 대한 설문조사 결과, 응답자는 상당한 만족을 표시(4.02±0.77)하였다.

무역항에 대한 항박도 검토 결과, 제주항(축척 1:25,000의 분도), 서귀포항(축척 1:25,000의 분도), 군산외항(분도에서 분리/축척 변경), 보령항(분도의 비인항을 1:25,000의 분도로 포함시키고 홍원항을 포함)의 경우 개선할 필요가 있는 것으로 판단하였다. 또한 새롭게 무역항에 편입된 경인항 및 호산항에 관한 항박도를 새롭게 간행할 필요가 있다.

연안항에 대한 항박도 검토 결과, 화홍포항, 팽목항 및 송공항은 항박도를 새롭게 제작하고 나로도항, 거문도항, 갈두/어란진항, 상산포항, 한림항, 화순항, 모슬포항, 대흑산도항, 흥도항,

비인항은 축척 1:25,000 해도의 분도 형태로 제작할 필요가 있다. 기타 항만에 대한 항박도 검토 결과, 지세포항, 외포항, 물건항, 낭도항, 도두항, 위미항, 위도항, 원평항은 상호간의 거리가 상당히 떨어져 있어 독립된 형태의 해도로 출간할 필요가 있음을 확인할 수 있었다.

기타 항만에 대한 항박도 검토 결과, 서로 상당한 거리에 떨어져 있는 여러 항구가 하나의 해도에 함께 들어간 제분도 형태의 해도가 많음을 확인할 수 있었다. 따라서 위와 같이 지리적으로 멀리 떨어진 항구들이 1장의 해도에 포함되는 불합리한 사례를 줄이기 위해 동해안의 인접항만은 제분도 형태로 간행하고 남해안 및 서해안의 멀리 떨어진 항구들은 각각의 항구에 대하여 항박도를 발간할 필요가 있다. 또한 도서지역의 항구의 경우 축척 1:25,000 해도를 적극 활용하여 분도 형태로 삽입하도록 조정하였다. 분도에서 분리되는 항구로는 구계항, 정자항, 지세포항, 외포항, 물건항, 낭도항, 한산항, 미조항, 돌산항, 도두항, 위미항, 위도항, 원평항, 어청도, 소래포구 등이다. 축척 1:25,000 해도의 분도 형태로 포함되는 항구는 현포항, 저동항 및 도동항, 나로도항 등이다.

4. 결론

이 연구에서는 항해자들이 외해에서 항구로 접근하면서 이용하는 한국해도의 총도, 항양도, 항해도, 해안도, 항박도의 축척 및 구역 현황을 검토하고 개선안을 제시하여 항해안전을 확보하고자 하였다. 해도의 이용과 항해경험을 가진 연구진이 조정안을 마련하고 설문조사 및 도선사의 의견을 수렴하여 그 타당성을 검증하였다.

주요 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 총도, 항양도, 항해도 중 1:150,000 이하 1:1,000,000까지의 축척은 중복된 지역을 표시하는 해도를 폐간하고 기존해도의 위치이동 및 신간을 통하여 우리나라의 전 해역을 포함하도록 하였다.

둘째, 항해도 중 1:750,000, 1:300,000, 1:150,000 축척의 해도를 폐간하고 1:100,000, 500,000, 250,000 축척의 해도를 이용하도록 유도하여 해도의 체계를 단순화 하였다.

셋째, 1:75,000 해도를 기본 항해도로 하고 지리적인 특수성으로 불가피한 지역은 1:50,000해도로 보완하였다.

넷째, 항박도 중 축척 1:25,000의 해도는 무역항 및 연안항과 연계하여 우선 배치하고 기타지역은 추후 설정하였다. 축척 1:25,000 미만의 항박도는 가급적 현행체제를 유지하되 이격거리가 큰 항만은 분도 형태에서 독립시켜 작성하였으며 기타 지역은 이용자의 편의를 고려해 독립된 해도 형태 또는 축척 1:5,000의 분도로 제안하였다.

축척 및 구역 조정결과는 Table 4와 같으며 현재 간행되고 있는 총 309장의 해도는 구역 및 축척 조정을 통해 334장으로 늘어났다.

Table 4. Comparison of old and new system

	Scale	Old	New
Overview chart	< 1:4,000,000	2	2
Sailing chart	1:1,000,000 - 1:4,000,000	9	4
Coastal chart	1:1,000,000	1	4
	1:750,000	2	-
	1:500,000	10	12
Approach chart	1:300,000	1	-
	1:250,000	13	15
	1:150,000	2	-
	1:100,000	1	1
	1:75,000	40	42
Harbour chart	1:25,000 - 1:50,000	39	8
	1:25,000	15	102
	≥ 1:25,000	150	129
Total		309	334

참고 문헌

- [1] 국립해양조사원(2002), 해도구역조정 및 번호체계연구, pp. 4-65.
- [2] 국립해양조사원(2008), 수로도서지목록, pp. 1-30.

원고접수일 : 2010년 12월 01일

원고수정일 : 2011년 01월 21일

게재확정일 : 2011년 06월 23일