

# 어장기본도 세계측지계 변환에 따른 정확도 분석

## Accuracy Assessment of Fishery Map Conversion to World Geodetic System

이승열<sup>1)</sup> · 이병길<sup>2)</sup>

Seung Yeol Lee · Byoung Kil Lee

### Abstract

There are problems in using existing fisheries maps, because of deterioration of paper maps, as well as various coordinate systems. In this study, accuracy of fishery maps in World Geodetic System are evaluated. Materials on fishery rights in the Jeollanam-do Province, a study area, used many kind of coordinate systems. During digitization, these coordinate systems have been converted and unified in one World Geodetic System, and one projection origin.

In this research, the accuracy of the products of digitization is verified using DGPS surveying. The RMSEs are minimum of 4.62m(at the Younggwang Seas) to maximum of 17.47m(at the Jangheung Seas), and average of 11.97m. The results shows that the digitized fishery maps meet the accuracy standard of 1/25,000 digital topographic maps.

Keywords : Fishery Map, World Geodetic Reference System, Fishery Right, DGPS

### 초 록

현행 종이어장도는 종이 지도의 노후화는 물론 다양한 좌표계와 좌표 표현 방법을 가지고 있어 활용에 문제가 발생하고 있다. 본 연구에서는 전라남도에서 어업면허권의 공부로 사용 중인 어업권 자료를 대상으로 하여 어장기본도를 전산화한 후 세계측지계로 변환하여 위치정확도를 분석하였다. 연구대상 지역인 전라남도 내 어업권자료의 수면 위치 및 구역도와 어장연락도에 사용되던 다양한 좌표계 표현 방식을 세계측지계 기준으로 통일하고, 지역에 따라 각각 다른 2가지 원점(서부원점, 중부원점)을 적용하여 표기하는 방식도 향후 지역적인 확장성 및 통일성을 고려하여 전라남도 전 연안을 하나의 원점을 사용하였다.

세계측지계로 변환된 어장기본도의 정확도를 DGPS 측량을 통해 확인하였다. 연구결과 RMSE가 최소 4.62m(영광해역)에서 최대 17.47m(장흥해역) 까지 발생하는 것을 알 수 있었고, 전라남도 전체의 평균 오차는 11.97m로 축척 1/25,000 수치지형도의 정확도를 확보한 것을 확인하였다.

핵심어 : 어장기본도, 세계측지계, 어업권, DGPS

## 1. 서 론

어업권자료는 장기간 종이서류 형태와 종이지도로 관리되고 있고, 훼손 및 분실의 우려와 수작업에 의한 업무처리 지연 등에 의해 관리자 및 민원인에게 모두 불편함이 발생하고 있는 상황이다. 현 업무에서 사용되는 어

업권등록부, 면허대장, 수면의 위치와구역도, 어장연락도 상에 변동사항이 상호간 동일하게 등재되지 않거나, 도면과 실제상황이 일치되지 않는 등의 문제로 민원발생이 우려되는 상황이었다. 이러한 자료관리와 현행화에 수반되는 문제점 개선을 위해 각 시·군마다 개별적으로 가지고 있는 어업면허, 어장도 관련 공부자료를 표

1) 경기대학교 산업대학원 지리정보공학 석사, 중앙항업(E-mail : jajang7862@hammail.net)

2) 교신저자 · 경기대학교 토목공학과 조교수(E-mail : basil@kgu.ac.kr)

준화하고 체계적으로 개선해야 할 필요성이 제기되었다. 이에 따라 종이문서로 관리하고 있는 어장도를 전산화하여 영구적으로 자료를 보관 관리하고, 손쉽게 활용할 수 있도록 최신의 GIS 기술을 이용하여 DB 구축을 하고, 여타 다른 지리정보와 함께 사용자가 손쉽게 그 위치와 정보를 파악할 수 있도록 하기위한 시스템 구축사업이 이루어지고 있다(중앙항업(주), 2009; 김진광 등, 2010).

한편, 어장도의 변환 또는 새 어장도 제작과 관련하여 국토지리정보원에서 간행한 축척 1/25,000 수치지형도와 국토해양부 연안계획과에서 간행한 축척 1/25,000 연안정보도가 기본도로 사용될 수 있다. 여기서 대축적인 1/5,000 수치지도는 어장이 분포하는 수역에 대해 존재하지 않는 경우가 많아 기본도로 사용이 불가능하다(김진광 등, 2010; 국립해양조사원, 2010). 이 때 좌표계는 2010년부터 세계측지계 좌표의 사용을 의무화한 2006년 12월 개정된 측량법의 규정에 따라 세계측지계를 사용하여야 한다.

본 연구의 대상지역인 전라남도의 경우에도 축척 1/25,000으로 제작된 종이 어장도의 관리와 활용에 따르는 문제와 도면의 노후화에 따르는 문제의 해결을 위해 2009년 전산화작업을 완료하였다. 이에 따라, 기존 수면의 위치와 구역도와 어장연락도에 사용되던 다양한 좌표계 표현방식을 세계측지계 기준으로 통일하고, 지역에 따라 각각 다른 2가지 원점(서부원점, 중부원점)을 적용하여 별도로 표기하던 평면직각 좌표계 표현방식도, 향후 지역적인 확장성 및 통일성을 고려하여 전라남도 전 연안을 하나의 원점을 사용한 평면직각좌표체계로 통일하였다(중앙항업(주), 2009; 김진광 등, 2010).

전라남도의 경우 기존 어장 관련 지도를 전산화하여 입력한 후 좌표변환을 통해 데이터베이스화 하였으나, 변환된 정보의 정확도의 평가는 이루어지지 않았다. 그러나, 어장도를 기준으로 면허, 근거당 설정, 각종 행정적, 법적 처리가 이루어지기 때문에 어장도가 갖는 정확도의 평가를 통해 자료의 신뢰성을 확보하여야 한다. 그리고, 정확도의 평가를 위해서는 현장에서 기준자료를 획득하여야 하지만, 어장도의 대상이 바다 위에 가설된 부표 등으로 이루어져 있어 기준자료의 획득이 용이하지 않은 어려움이 있다.

따라서 본 연구에서는 이미 어장도의 전산화가 이루어진 전라남도의 데이터를 사용하여 전산화와 좌표변환 과정을 고찰하고, 어장도의 정확도를 평가하였으며, 정

확도 평가를 위한 기준자료는 DGPS 측량을 활용하였다. 본 연구의 전체 흐름도는 그림 1과 같다.



그림 1. 연구흐름도

## 2. 어장도 DB 구축

전라남도 14개 연안 시·군 수면의 위치와 구역도, 어장연락도는 10년이상 노후된 종이도면으로서 자료의 훼손을 방지하기 위해 수면의 위치와 구역도는 디지털카메라로, 어장연락도는 자료에 대한 왜곡을 방지하고 정확성을 높이기 위해 디지털카메라보다는 왜곡이 적은 대형스캐너 장비를 사용하여 자료를 수집하였다. 입력 대상인 시·군별 어업면허관련 도면은 표 1과 같다.

표 1. 시·군별 어업면허관련 도면

대상 시·군	수면의 위치와 구역도	어장 연락도
목포시	26	2
여수시	1,086	18
순천시	65	1
고흥군	937	11
보성군	332	2
장흥군	273	1
강진군	110	1
해남군	264	8
무안군	191	7
함평군	47	3
영광군	93	6
완도군	1,671	14
진도군	674	15
신안군	839	22
합 계	6,608	111

표 2. 자료코드부여 규칙

구분	자료세부내역	자료코드		코드부여방법
수면의 위치와 구역도	수면의 위치와 구역도	P	P로 시작 어업의 종류	시군코드+자료코드(P)
	표지	PC	PC로 표지명	표지제목으로 파일명 부여
어장 연락도	어장연락도 (400dpi)(A0)	I	I로 시작 인덱스번호	시군코드+자료코드(I) +인덱스번호
	어장연락도 (400dpi진하게된것)(A0)	I	I로 시작 인덱스번호	시군코드+자료코드(I) +인덱스번호 B
	어장연락도 (컬러)	I	I로 시작 인덱스번호	시군코드+자료코드(I) +인덱스번호+C

수집된 원시자료의 신속한 열람과 현황 파악이 용이하도록 작업규칙을 정하였고, 그 중 파일명 입력방법은 표 2와 같으며, [시군 코드 + 자료 코드 + 어업코드 + 면허번호 + 구분코드] 순으로 입력하였다.

전라남도 14개 연안 시·군으로부터 수집된 수면의 위치와 구역도 및 어장연락도에 표기된 어장의 위치는 다양한 좌표계 형식으로 기록되어 있다. 이를 해결하기 위하여 표기형식별로 가장 적합한 방법을 활용하여 공간 DB를 구축하였으며, 이에 사용된 소프트웨어는 표 3과 같다.

표 3. 사용시스템 및 S/W현황

구분	소프트웨어
좌표 입력 및 속성입력	Microsoft Office 제품군(Excel), UltraEdit
공간 DB생성 전용 툴	ArcGIS 제품군(ArcMap)

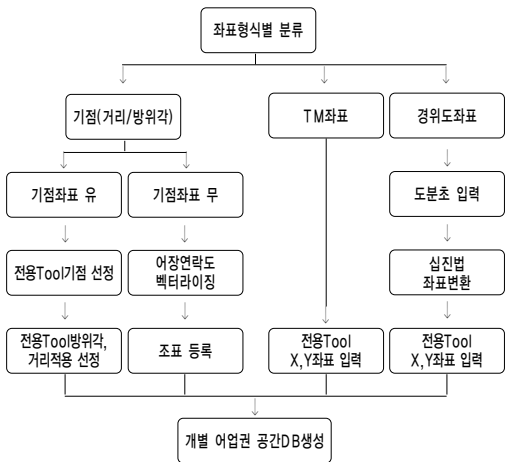


그림 2. 원시자료 유형별 공간 DB 생성 흐름도

어장도에 사용된 좌표계 표기 방식은 기점 기준 방위각 및 거리, 경위도좌표, TM 평면직각좌표계 표기 등의 세가지 방법이 사용되었다. 좌표계 표기 방식별로 구축 방법을 정하여 공간 DB생성에 이상이 없도록 하였고, 그림 2와 같이 각 구축 방법을 단순화하여 구축하였다.

기점 기준 방위각 및 거리 표기 방식은 기점좌표의 유무에 따라 공간 DB 구축 방법이 달라져, 기점좌표가 있을 시에는 기점좌표를 생성하고 각각의 방위각과 기점으로부터의 거리를 입력하여 공간DB를 생성한다(그림 3) 또한 기점좌표가 없거나 미기재 사항 및 수면의 위치와 구역도 기입 좌표 오류사항 등이 발생할 경우 어장연락도로부터 기점좌표 미기재 사항 및 좌표 오입력 사항 등을 추출하여 공간DB를 생성하였다.



그림 3. 기점 방위각 및 거리 표기 방식 (기점좌표 유) 공간DB 생성

경위도 좌표 표기형식은 WGS84 및 Bessel 좌표로 되어 있고, GIS 프로그램에 좌표를 입력하여 활용하였다. 그림 4는 경위도 표기 방식으로 공간 DB를 생성한 것을 보여준다.

TM 평면직각좌표는 서부원점, 중부원점으로 작성되어 있고, GIS 프로그램에 좌표를 입력하여 활용하였다. 그림 5는 TM 평면직각좌표 표기 방식으로 공간 DB를 생성한 것을 보여준다.



그림 4. 경위도 좌표 표기 방식 공간 DB 생성 사례

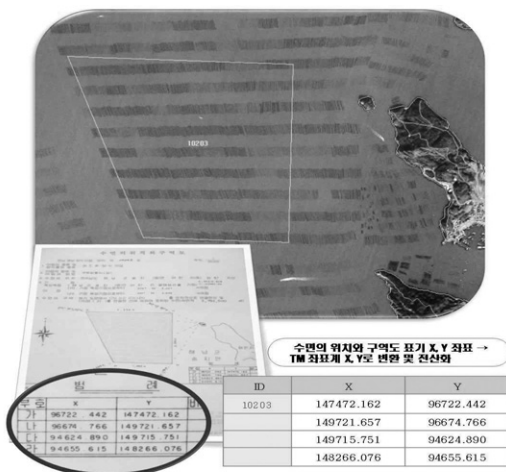


그림 5. TM 평면직각좌표 표기 방식 공간 DB 생성 사례

이때 해안선과 접하거나 어업권의 해안선 결정시, 어장연락도 해안선과 실제 해안선(영상 및 수치지형도, 연

안정보도 해안선 비교)과 격차 발생으로 해안선과 어업권과의 중복 문제(면적, 길이 불일치) 등이 발생하였다. 이를 해결하기 위해서 해안선은 기본적으로 연안정보도의 해안선을 사용하였으며, 마을어업권 같은 경우는 해안선 변화 때문에 해안선 일부 길이와 면적이 불일치하는 경우가 발생되어 공부상의 면적 및 길이를 입력하였다.

해안선과 어업권 경계의 중복 및 제작방식(벡터라이징 및 좌표제작)으로 인해 발생하는 어업권 경계의 중복 문제는 어장연락도를 기준으로 위치를 이동하였다. 수면의 위치와 구역도 상의 길이와 면적이 일치하지 않는 일반 어업권의 경우, 한 구획점 간의 거리와 방위각을 이용하여 면적과 길이를 수정하여 일치 시켰다.

어장연락도의 경우 10년이상 된 종이도면을 대형 스캐너를 이용하여 DB화 하였으므로 왜곡이 발생한다. 따라서 어장연락도의 정확도를 높이기 위해 DB보정은 필수적이다. 어장연락도의 보정은 경위도선 및 격자를 일정 간격으로 나뉜 보정하는 방법을 사용하였으며, 이번 실험에서는 2분30초 간격의 경위선 자료, 1km간격의 격자자료 및 원시어장연락도를 이용하여 정밀보정된 어장연락도를 생성하였다.

### 3. 어장도 좌표 변환

전라남도 어장도 전산화의 공간데이터 성과물 중, 어장기본도 제작에 사용될 원시자료, 개별어업권 공간 DB의 세계측지계 변환 작업은 “공공측량성과 세계측지계 전환 기술지침”을 준용하여 수행하였다. 좌표변환의 정확성과 신뢰성 증진을 위하여 국가에서 고시된 변환계수를 적용하였다(국토지리정보원, 2003).

기존 수면의 위치와 구역도, 어장연락도 좌표계는 Bessel 타원체 기반의 평면직각좌표(TM 125°, 127°), Bessel 타원체 기반의 경위도좌표, 기점 및 방위각, 거리, WGS84 타원체 기반 경위도 좌표로 구축되어있어 이를 공공측량성과 세계측지계 전환 기술지침 제2장 제10조(수치지형도를 이용하지 않는 주제도의 세계측지계 전환)을 기반으로, 단일원점 투영방식인 UTM-K(건설교통부 고시 제2004-131호), Molodensky-Badekas 모델에 의한 7변수 상사변환 방법과 1/5,000 이하 축척 주제도의 세계측지계 변환은 건설교통부 국토지리정보원 고시 제 2003-497호'를 준용을 적용하였다(신동빈, 2008; 국토지리정보원, 2006). 본 연구에서 사용된 좌표계변환 방법 및 변환계수는 그림 6과 같다.

## 공공측량성과 세계측지계 전환 기술지침

### 적용 범위

- 이 지침은 측량법 제2조 제3호의 규정에 의한 측량계획기관이 실시한 측량성과를 세계측지계로 전환할 경우에 적용한다.
- 기술지침 제2장 제8조 (1/5,000 이하 축척 지도와 주제도의 세계측지계 전환)
  - 건설교통부 '국토지리정보원 고시 제2003-497호' 를 준용한다.
  - 측량법 제2조 16호 나목 및 같은법 시행령 제2조의3에 없는 주제도는 위 항을 준용한다.
- 기술지침 제2장 제10조 (수치지형도를 이용하지 않은 주제도의 세계측지계 전환)
  - 1/5,000 이하 축척 주제도의 세계측지계전환은 건설교통부 '국토지리정보원 고시 제 2003-497호' 를 준용한다.

### 국토지리정보원 고시 제 2003-497호

- 국가좌표변환계수 고시(2003.12.24)
  - 용도: 기존 한국측지계를 기준으로 제작된 측량성과를 세계측지계로 변환
  - 변환방법: Molodensky-Badekas 모델에 의한 7변수 상사변환과 왜곡모델링에 의한 변환
  - 국가좌표변환계수(한국측지계 ⇒ 세계측지계)

구분	평행이동량(m)			회전량( ")			축척변화량(ppm)
	x	y	z	Rx	Ry	Rz	λ
변환 계수	-145,907	505,034	685,756	-1.162	2,347	1,592	6.342

그림 6. 세계측지계변환 기준

원시자료인 수면의 위치와 구역도 상에 좌표계 정보가 누락된 경우, 또는 잘못 기재된 경우를 확인하기 위해, 먼저 수면의 위치와 구역도에 기재된 좌표값으로 공간데이터를 제작하고, 각각의 좌표계(Bessel, WGS84 등)로 만들어진 참조자료(행정경계)와 매칭 작업(그림 일치여부 확인)을 통해 해당 업권의 좌표계정보를 확인한다. 그림 7에서와 같이 좌표계 정보가 없는 원본 수면의 위치구역도를 Bessel에 의한 행정구역경계와, WGS84에 의한 행정구역경계와 각각 비교하여 더 근접한 것을 원본 자료의 좌표계로 설정하였다.

각각의 좌표계 유형별 일괄적인 좌표계 변환 작업 수행을 위해, 변환대상 공간데이터의 좌표계 정보 확인을 함으로써 각각의 좌표계 유형별로 공간데이터를 분류하는 작업 수행하였다(표 4).

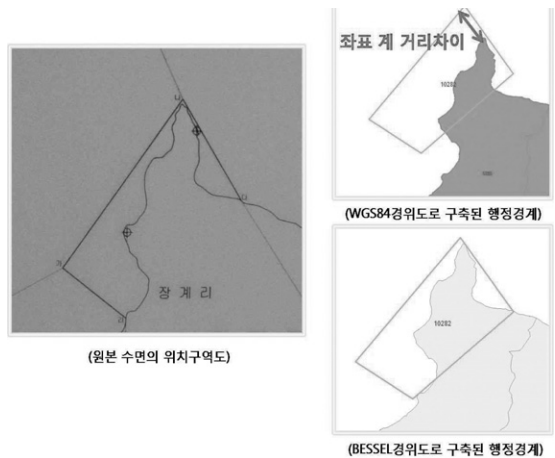


그림 7. 좌표계정보 확인 영상

표 4. 유형별 원시자료

타원체	대상자료	좌표계
Bessel 타원체	평면직각좌표계 자료	평면직각좌표계 (TM125, TM127)
	경위도 자료	경위도좌표계
	기점 및 방위각, 거리	평면직각좌표계 (TM127)
WGS84 타원체	평면직각좌표계 자료	평면직각좌표계 (TM125, TM127)
	경위도 자료	경위도좌표계

### 4. 정확도 평가

세계측지계로 좌표변환된 어장기본도의 정확도를 검증하기 위해 개별어업권의 현장 검측을 통하여 정확도를 비교 분석하였다. 각 GPS 측량방법 별 장·단점을 비교/분석 한 결과, 현 어업권 해상측량에 가장 많이 사용되고 있으며, 정확도와 신속성을 동시에 만족할 수 있는 Beacon 수신기를 이용한 DGPS 측량방법을 사용하기로 결정하였다. 이 기법을 이용하여 해상에서 개별어업권 면허구획점의 좌표를 신속하고, 정확하게 측정하였다. 검증측량의 절차는 그림 8과 같다.

작업계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정확도 검증대상 어업권 선정</li> <li>- 각 시군별, 어업권 종류별 다양한 분포</li> <li>· 비콘 신호 수신 대상 기준국 결정</li> </ul>
↓	
DGPS 측량에 의한 대상 관측	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최소 4개이상의 위성 동시 수신</li> <li>· 해양기준국에서는 300KHz의 출력으로 방송하여 약180km 반경내 측위 가능</li> </ul>
↓	
측량 대상점의 현 위치 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· DGPS 작동 및 허용오차 확인</li> <li>· 수신기 내에 측량점의 위치값 입력</li> <li>· 필요에 따라, 일본 국토교통성에서 무료로 공급하는 MSAS 보정신호 수신</li> </ul>
↓	
측량 대상점과 변환성과 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측량대상점의 위치값과 성과물 좌표값 비교</li> <li>· 비교 결과에 따른 성과표 작성</li> </ul>

그림 8. 검증측량절차

DGPS 측량방법은 GPS에 의해 결정된 위치 오차를 줄이는 기술로, 이미 위치를 정확하게 알고 있는 일정 영역별 정밀한 수신기를 보유한 기준국의 정보를 참조하여 일반 수신기 사용자들의 위치정보를 보정하는 시스템이다. DGPS는 기준국에서의 항법메세지, 항법력 그리고 위성의 시계오차를 포함한 효과를 분석하여, 일반 사용자에게 실시간으로 보정된 의사거리를 송신하여 정확도를 향상시킨다.

Beacon DGPS수신기는 선박의 안전운항을 목적으로 국토해양부에서 설치한 비콘 기지국에서 방송하는 위치보정 데이터를 수신하여 이동국 GPS 한대만으로 정확한 위치를 측정할 수 있는 실시간 GPS 측량 방법이다. 이는 해양에서 탐사하는 모든 측량에 일반적으로 적용되는 시스템으로 1m이내의 정확도로 위치정보를 취득할 수 있으며(유훈 등, 2006), 이러한 정확도는 “해양경제확인을 위한 수로측량업무규정” 제9조의 정확도 기준  $\pm 2m$ (국립해양조사원, 2010)를 만족한다. 본 연구에 사용된 장비는 CSI GBX-PRO DGPS 수신기이며, 사양은 표 5와 같다. 본 수신기는 간단한 전면 패널의 키패드 조작만으로 Beacon설정을 간단하게 수행할 수 있고, 정밀도는 실시간 모드에서 0.9m, 무게는 0.7kg으로 휴대성이 좋으며, 단일 GPS 만으로도 1m 단위의 정밀도를 확보할 수 있는 Beacon 보정신호 수신기가 포함되어 있는 장비이다. 이 장비는 20km 마다 기준국을 설치해야 하는 일반 DGPS와 달리 전국에 설치된 Beacon 기지국을 이용하기 때문에 전국적으로 정밀한 위치측량이 가능하다. 국내 Beacon 기지국 설치 현황은 표 6 및 그림 9와 같다.

표 5. Beacon DGPS 수신기 사양

구분	사양
CSI GBX-PRO DGPS 수신기	· GPS 수신부
	· Beacon 수신부
	· 위성수신채널 : 12ch
	· 비콘수신채널 : 2ch
	· 보정데이터출력 : RTCM SC-104
	· 주파수대역 : 283.5~325Hz
	· 입력데이터 : NMEA 0183
	· 위성주파수수신속도 : 2Hz
· 주파수채널간격 : 500Hz	

표 6. 국내 Beacon 기지국 설치현황

국 명	사용주파수 (KHz)	송신출력 (W)
소청도	323	300
팔미도	313	300
어청도	295	300
마라도	290	300
소흑산도	298	300
저진	292	300
거문도	287	300
영도	300	300
울릉도	319	300
주문진	295	300
호미곶	310	300

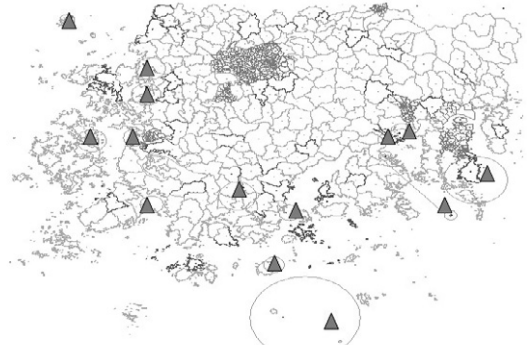


그림 10. 정확도평가 대상 분포도

표 7. 축척 1/25,000 정확도 평가기준

항목	수정	신규	비고
평면 위치	±7.5m	±5m	현장거리
	0.7mm 이내	1.0mm 이내	1/1,000 이하 도상거리

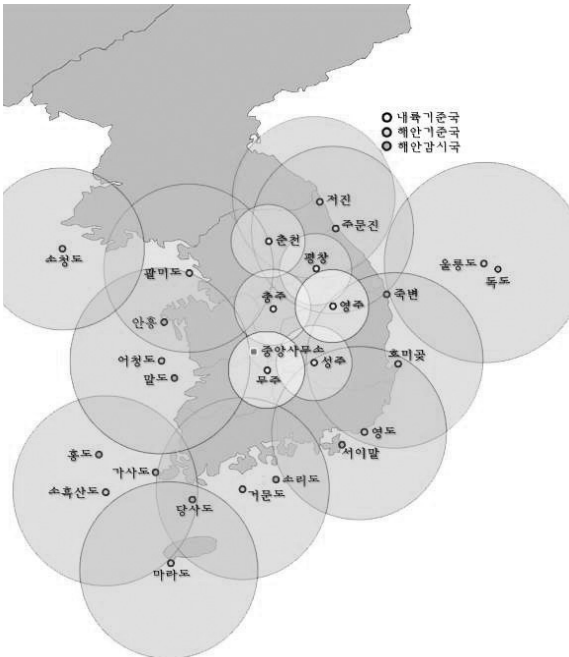


그림 9. 국내 Beacon 기지국 위치도(유훈 등, 2006)



그림 11. DGPS 측정

전라남도 14개 시·군 29개소(그림 10)를 검증측량 하여 정확도 평가를 수행하였다.

정확도 평가 시 특이사항은 대상 지역 전체에서 어업 권의 경계를 표시하는 부표가 기상문제로 인한 유실 및 인근 이동하는 어선들로 인한 유실 등으로 어려움이 많았으며, 측량기계를 거치할 장소가 없어 그림 11와 같이 어선에 DGPS 수신기를 고정하여 입력된 어장의 위치와 비교하는 작업을 하였다.

정확도에 대한 평가기준은 어장기본도가 축척 1/25,000 수치지형도를 원도로 사용하여 제작되었고, 면허어업권에 대한 경계로 어장기본도가 작성되어 있으므로 평면에 대해서만 평가하였으며, 국토해양부 국토지리정보원 공공측량작업규정에 의거 표 7과 같이 정리할 수 있다(국토지리정보원, 2010a; 2010b).

정확도 평가 결과, 전남 14개 시군별 어장기본도 정확도 검측결과(표 8) RMSE(평균제곱근오차)는 강진 7.93m, 고흥8.58m, 해남 14.64m, 함평 14.07m, 진도 11.73m, 장흥 17.47m, 완도 11.73m, 영광 4.62m, 여수 17.19m, 신안 8.61m, 순천 14.06m, 보성 11.75m, 무안 14.54m, 목포 10.70m로 전라남도 모든 지역에서 축척 1/25,000의 허용오차 기준 이내의 성과를 보였다.

표 8. 시·군별 정확도 평가 결과

지역	항목	평면오차값		
		DX	DY	평면오차
강진	평균오차	3.4846	6.1065	7.1449
	RMSE	4.0753	6.8062	7.9330
고흥	평균오차	2.4820	5.0450	5.9321
	RMSE	3.7790	7.7034	8.5804
목포	평균오차	0.9000	13.8915	13.9437
	RMSE	0.8486	10.6694	10.7031
무안	평균오차	3.2867	12.8775	13.3923
	RMSE	4.0703	13.9563	14.5377
보성	평균오차	8.9951	5.9803	10.9125
	RMSE	9.7193	6.5970	11.7468
순천	평균오차	9.4379	4.1007	10.5827
	RMSE	12.4867	6.4697	14.0633
신안	평균오차	3.0152	5.3207	6.2352
	RMSE	4.4085	7.3961	8.6103
여수	평균오차	7.9325	10.1915	12.9693
	RMSE	10.6747	13.4729	17.1892
영광	평균오차	1.4912	3.4093	3.9538
	RMSE	1.7880	4.2645	4.6242
완도	평균오차	3.2650	14.5940	15.1140
	RMSE	3.3422	11.2425	11.7288
장흥	평균오차	10.0436	12.6440	16.3025
	RMSE	10.9493	13.6138	17.4707
진도	평균오차	2.8352	14.9640	15.2840
	RMSE	2.2433	11.5116	11.7281
함평	평균오차	11.9783	4.0343	12.8468
	RMSE	13.1842	4.9196	14.0722
해남	평균오차	2.0385	13.1715	13.4133
	RMSE	2.4773	14.4280	14.6392

## 5. 결론

본 연구에서는 전라남도 14개 시군을 대상으로 종이 지도 형태의 어장도를 전자어장도로 구축하여 어장기본도(축척 1/25,000)를 제작한 후 세계측지계로 전환하고, DGPS 측량을 통해 그 정확도 평가를 수행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 개별어업권 정확도 검측 결과 RMSE가 최소 4.62m(영광해역)에서 최대 17.47m(장흥해역) 까지 오차가 나는 것을 알 수 있었고, 전체평균 오차는 11.97m의 평면정확도를 가지고 있어 축척 1/25,000 수치지형도의 정확도를 확보하였다.

2. 지역별 오차를 비교한 결과 전체적으로 서남해 지역(해남, 함평, 진도, 영광, 신안, 무안, 목포)은 오차가 평균 11.27m이고, 남해 지역(강진, 고흥, 장흥, 완도, 여수, 순천, 보성)의 오차는 평균 12.67m로 서남해 지역이 남해 지역 보다 약 1.4m 적게 나온 것을 알 수 있었다.

3. 평균오차 11.97m는 축척 1/5,000이상 위치정확도 ±2m로 되어 있는 “해상경계확인을 위한 수로측량업무 규정”을 만족시키지 못하지만, 이는 파도와 조류의 영향으로 판단된다.

향후 보다 정밀한 어장기본도의 측량과 관리를 위해서는 파도와 조류의 영향을 보정하기 위한 연구와 함께 어장 경계를 실측하여 어장기본도를 보정하는 등의 후속 연구가 계속되어야 할 것이다.

## 참고 문헌

국토지리정보원 (2003), 국토지리정보원 고시 제 2003-497호  
 국토지리정보원 (2006), 공공측량성과 세계측지계전환 기술지침서  
 국토지리정보원 (2010a), 공공측량의작업규정  
 국토지리정보원 (2010b), 수치지도작성작업규정 김진광, 최갑준, 이영조, 송승현, 김장렬 (2010), 어장도 지리정보시스템 구축, 한국지형공간정보학회, 제18권, 제2호, pp. 47-54  
 신동빈 (2008), 국가공간정보에 대한 세계측지계의 체계적 적용방안, 국토연 2007-05, 국토연구원  
 유훈, 김적교, 이용욱, 임수봉 (2006), MTSAT를 이용한 WADGPS의 수평위치 해석, 한국지형공간정보학회, 제14권, 제3호, pp. 71-77



중앙항업(주) (2009), 전라남도 관내 어업면허 어장도 전  
산화 구축 완료 보고서

국립해양조사원 (2010), 해상경계확인을 위한 수로측량업  
무규정

---

(접수일 2011. 11. 28, 심사일 2011. 12. 05, 심사완료일 2011. 12. 06)