

## 해양환경 정보제공 콘텐츠 개발 연구 - 수중지형 및 수중생태 환경정보를 중심으로

# A Study on the Content Development of Oceanic Environmental Information - with Underwater Topography and Ecological Environmental Information

성 경<sup>1</sup> · 김수열<sup>2</sup> · 박성수<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>목원대학교 융합컴퓨터미디어학부

<sup>2</sup>수원여자대학교 레저스포츠과

Kyung Sung<sup>1</sup> · Soo-yeol Kim<sup>2</sup> · Sung-soo Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Convergence Computer&Media, Mokwon University, Daejeon, 302-729, Korea

<sup>2</sup>Department of Leisure Sports, Suwon Women's University, Gyeonggi-do, 441-748, Korea

### [요 약]

관광산업은 주 5일 근무제 시행 이후 여가시간이 증가함에 따라 양질의 성장을 보이고 있다. 관광산업은 전자·통신의 발달에 힘입어 다양한 형태의 문화와 결합하여 21세기 고부가가치 산업으로 각광받고 있다. 특히 삼면이 바다인 우리나라는 국민소득이 증가함에 따라 해양레저산업에 더욱 관심을 갖고 있다. 해양수산부는 막대한 정책지원을 통해 해양관광진흥계획을 수행하고 있으며, 어촌지역에 문화를 융합하여 타 지역 관광객 유치에 노력하고 있다. 본 연구를 통한 콘텐츠를 활용하여 정책자금 지원되는 활동을 빠르게 모니터링하고, 고부가가치 관광 산업을 육성하기 위한 유용한 콘텐츠 활용 전략을 제시하였다.

### [Abstract]

Since the five-day workweek has implemented and the spare time increased, the tourist industry has been showing the growth with quality. The tourist industry takes center stage as the twenty-first century higher value-added business on the strength of electronic communication development. Especially as being surrounded by water on three sides and national income has incremented, people have the interest in marine leisure industry. The Ministry of Maritime Affairs and Fisheries carries out a plan to promote marine tourism promotion plan through the significant policy support. Also, they makes an effort to lure the tourist through blending cultures. Therefore, through the 360 degree camera, the activity that mobilizes the policy fund can be monitored rightly and the application strategy that is useful to promote a higher value-added tourist industry can be suggested.

**Key word :** Marine tourism, Tourism industry, 360° movie, Underwater photography, Underwater map.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2014.18.5.409>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 12 September 2014; Revised 28 October 2014

Accepted (Publication) 7 October 2014 (30 October 2014)

\*Corresponding Author; Sung-soo Park

Tel: +82-31-290-8254

E-mail: padi@swc.ac.kr

## I. 서론

오늘날 관광산업은 여가시간이 증가함에 따라 양질의 성장을 보이고 있다. 관광산업은 전자 통신의 발달에 힘입어 다양한 형태로 문화와 결합하여 21세기 고부가가치 산업으로 각광받고 있다. 삼면이 바다인 우리나라는 3천여개의 크고 작은 섬과 세계 5대 갯벌을 가졌으며, 국토면적 대비 해안선의 길이가 세계 최장으로 해양레저산업의 발전에 유리한 풍부한 관광 자원을 가진 나라이다. 해양관광은 국민소득이 증가함에 따라 더불어 발전하는 선진국형 관광산업으로 이미 국가에서도 관심을 가지고 있는 분야이다. 이를 반영하듯 2012년 기준 10만명이 넘는 동력수상레저기구 조정면허 취득자가 누적된 것으로 보면 우리나라도 본격적인 해양레저 시대를 맞이한 것이 분명하다[1].

해양관광진흥계획(2013)에 따르면 해양수산부는 해양레저스포츠 기반조성 계획안 중 해중공원 시범사업을 추진 중에 있고, 바다숲 조성 등 해중레저의 기반이 되는 해중경관조성사업을 2013년부터 본격화 했다[2]. 해양수산부 업무추진계획(2013)에서 편성된 예산 총 4조 2,660억원 중 연안바다목장, 내수면 생태목장 등을 생태관광형 모델로 개발하는데 R&D를 약 5,000억원을 편성하여 안정적인 수산물 생산기반 조성 및 관광화를 통해 지역경제 활성화를 하겠다고 발표했다. 뿐만 아니라 국민 힐링 해양공간 조성을 위해 마리나.크루즈 등 해양레저스포츠 활성화 하겠다는 의지를 보여 한.중.일 3국간 마리나 선박의 자유로운 입출항등을 위한 거점형 국제 마리나를 동.서.남해안별 2개소씩 총 6개소 조성을 추진하고, 10~30척 규모의 소규모 마리나를 속초, 후포, 통영, 완도에 개발 완료하였다[3]. 해양레저산업에 관심이 높은 경기도는 2014년 “경기국제보트쇼”를 통해 국내외 207개사와 해외바이어 87개사가 1,036개 부스 규모로 참가하여 상담계약실적 약 7천만달러를 달성하는 성과를 올렸다[4]. 뿐만아니라 “경기도 골드코스트 프로젝트” 추진을 통해 경기만을 2020년까지 아시아의 대표적인 해양레저산업지역으로 만들고자 힘쓰고 있다[5]. 또한 어촌관광등과 연계하여 그림 1과 같이 “해중레저 거점마을”을 조성하여 지속적이고 체계적인 미래형 관광산업 모델로 스킨스쿠버가능 시설을 확충, 레저 수산업으로 육성하고 있다. 최근 해양수산부는 “2014년 해양관광진흥시행계획”을 수립하여 해양관광자원 개발과 레저기반 조성, 노후항만의 친수공간화, 해양스포츠 저변확대와 마리나 크루즈산업 육성등 33개 사업에 1,433억원을 투입한다고 발표하였다. 이러한 국가 차원의 지원이 원활하게 진행되고 있는 현시점에서 무엇보다 지역별로 거대 정책자금이 동원되는 수중 개발 환경을 바르게 모니터링할 수 있는 방법이 우선적으로 마련되어야 할 것이며, 또한 고부가가치 관광 산업을 육성하기 위한 다양한 홍보방법이 필요할 것이다.



그림 1. 해중레저 거점마을 개념도.(해양수산부)

Fig. 1. Concept of marine leisure village (Ministry of oceans and Fisheries).

이에 따라 해양환경 정보제공 콘텐츠 개발이 선행 되어야 하며, 이 해양환경 정보제공 콘텐츠의 활용은 다양한 해양레저스포츠 인프라 구축 및 해양레포츠 활성화를 촉진하는데 큰 도움이 될 것이다.

## II. 관련연구

본 아이템은 한눈에 보는 수중지형 및 수중생태 환경 정보 콘텐츠를 개발하는 것이다. 이러한 독창적인 콘텐츠를 개발하기 위하여 첫째, 음파탐지기를 이용한 수중 지형 평면 스캐닝 방법을 사용하고 둘째, 수중촬영 전문가를 활용한 수중사진/동영상촬영으로 수중의 어초, 암반, 해조류, 부착생물, 수온, 시야 등 해양 생태를 조사할 것이며 셋째, 주요 생태환경 조사를 위해 360° 파노라마 동영상 촬영을 사용할 것이다. 이러한 3가지의 다각적인 수중 스캐닝 방법을 사용하여 얻은 영상과 모니터링 정보를 효과적으로 활용할 수 있도록 하나의 콘텐츠로 구성한다. 본 콘텐츠와 관련하여 국내 기술개발 현황은 국립해양조사원과 해양조사 산업체에는 2D 및 3D 음파탐지기만을 사용하여 해도를 작성하고 있고, 한국해양수산개발원과 해양모니터링 산업체는 수중비디오나 수중사진만을 이용한 해양생태조사가 이루어지고 있다. 하지만 관리 감독자들은 실제 자료 수집 장소에 동행하지 못하는 바 수심과 위치정보 그리고 촬영 일시에 대한 정보가 누락될 수 있어 자료 출처의 신뢰도에 대해서도 고려해야 할 것이다. 국외 경쟁 콘텐츠로는 미국 “Google earth”에서 오션뷰라는 해양서비스를 시작하고는 있으나 단순한 사진정보를 제공하고 있는 시작단계라 볼 수 있다[6]. 이 또한 업데이트 주기가 보통 2~3년이라 환경의 변화에 대한 정보가 없으며, 위치정보에 대한 신뢰도가 떨어질 수 있다. 본 콘텐츠의 경우 자료수집 절차부터 요구되는 포맷의 완성된 결과물이 나올 때 까지 위치정보와 시간정보 장소에 대한기록이 360°로 기록되기 때문에 지금

까지 카메라 렌즈가 향하는 일방향의 정보와는 차별화 된 사용자 중심의 결과물을 볼 수 있게 된다. 이와 같이 다각적인 수중정보수집 방법을 사용하는 기술은 아직 개발되지 않고 있으며 본 콘텐츠의 국내 개발을 서둘러 해양 정보를 필요로 하는 국내 및 국외 시장에 큰 변화를 줄 수 있을 것이다.

**2-1 수중지형 스캐닝**

수중지형스캐닝은 수중 음파 탐지기의 한 종류인 그림 2의 멀티빔 음향 측정기(multibeam echo sounder)를 사용하게 된다. 이 기구의 측정 방법은 여러개의 음향 빔을 사용하며 해저면의 높낮이를 측정하는 것으로서 해수면에서 직선 아래 방향으로 설치된 트랜스듀서에서 해저지형으로 넓어 퍼지는 부채꼴 모양의 음향빔을 방사하고 이를 수신하여 복수개의 지형 프로파일을 계속하게 된다. 이 수중지형 스캐닝 방법은 해양조사기관의 대표성을 지닌 미국해양대기관리처(NOAA)의 해양조사 방법으로도 활용되고 국내 국립해양조사원에서 수로조사 시 수로측량의 기본 조사장비로 활용하고 있다.

**2-2 수중사진/동영상 촬영**

아날로그 필름은 디지털 혁명을 통해 전하결합소자(CCD; charge coupled device)에 영상신호를 축적하고 전송하는 기능을 통해 디지털화 되었다. 디지털 시스템은 초기 자본이 많이 투자되는 반면 유지, 관리, 유용성의 측면에서 필름보다 뛰어나다. 표 1에서 볼 수 있듯 디지털포맷의 변화에 발맞춰 이미 영화와 방송 제작현장에서 검증된 우수한 품질과 내구성을 갖춘 소형화된 장비를 만들어 냈다. 이렇듯 우수한 품질의 카메라는 100미터(11기압)까지도 방송 가능한 케이스를 이용 해 수중 지형 및 생태를 기록할 수 있다. 전자기술의 발달로 감도(ISO)는 100~25600까지 사용할 수 있어 어두운 수심에서도 촬영이 가능하며, 촬영된 기록물은 즉시 확인이 가능하고, 다양한 형태로 변환하여 사용이 가능하다.

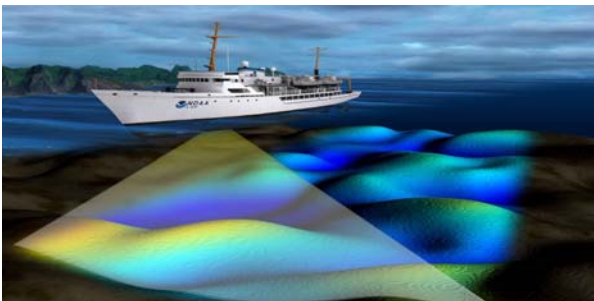


그림 2. 멀티빔 음향 측정 실행 이미지 (출처:미국해양대기관리처)  
 Fig. 2. Virtual Images of multi-beam echo sounder (NOAA coast survey).

표 1. 디지털 포맷의 변화

Table 1. Changes in digital format.

| 구분  | VCD (Video CD) | SD          | HD                                   | UHD                       |                     |
|-----|----------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------|
|     |                |             |                                      | 4K UHD                    | 8K UHD              |
| 해상도 | 350 X 250      | 720 X 480   | HD 1280 X 720<br>Full HD 1920 X 1080 | 3840 x 2160               | 7680 x 4320         |
| 방송  | 아날로그 DMB방송     | SD급 디지털 방송  | HD방송                                 | 4K UHD방송                  | 8K UHD방송            |
| 용량  | CD (700MB)     | DVD (8.5GB) | Blu-Ray (2층) (50GB)                  | Blu-Ray (4층/BDXL) (100GB) | 200GB BD HVD(3.9TB) |

이러한 시스템을 바르게 이해할 수 있는 촬영가는 다 이브마스터 이상의 레벨로 전문가수준의 스쿠바다이빙 스킬과 해양생태에 대한 풍부한 지식을 가진 사람으로 어초, 암반, 해조류, 부착생물, 수온, 시야 등 해양 생태를 조사하게 된다. 다양한 포맷의 결과물을 만들어 내기 위한 촬영장비의 선택, 방수하우징 관리, 조명법, 촬영기술에 대한 전반적인 지식은 물론이며 고가의 무거운 장비와 함께 원하는 수심에서 피사체 포착을 위한 고도 중성 부력을 유지할 수 있어야 한다. 뿐만 아니라 돌발 상황에 대처할 수 있는 다각적 대처 능력을 갖추어야 한다. 이에 사진과 영화, 방송 촬영을 가르치는 교육기관은 스쿠바다이빙 스킬과 해양생태에 관련한 부가적인 교육 프로그램을 지도해야하고, 체험 실습 시설 “지역 해중레저 거점마을”과 협의 후 현장실습을 병행하여 전문 인력을 양성하는데 힘써야 할 것이다.

**2-3 360° 동영상 촬영**

지금까지 사용자들은 VR(virtual reality)로 정지된 이미지를 조합한 이미지를 드래그하며 원하는 곳을 볼 수 있었다. 이미 유명 포털사이트는 정보 통신의 발달로 언제 어디서든 실행이 가능한 로드뷰 기능을 갖추고 지도서비스를 제공하고 있다. 뿐만 아니라 병원, 모델하우스, 호텔, 박물관, 공공시설의 경우에도 고화질의 VR서비스를 제공하고 있어 사용자들의 편의를 돕고 있다. 하지만 본 연구의 결과물인 동영상 VR의 경우는 한층 업그레이드 된 콘텐츠이다. 방법용 카메라로 사용되던 렌즈가 6개 달린 카메라는 현재 2K 고화질 카메라로 품질이 향상 되었으며, 사용자는 촬영된 동영상의 원하는 곳을 선택하여 보게 되므로 기존 상상할 수 없었던 것을 경험 하게 된다. 본 촬영은 기획 단계에서 결과물에 대한 충분한 이해가 있어야 제작이 가능하므로 기획, 연출능력, 촬영보조 그림장비, 조명등의 고

난이도 테크닉을 요구한다. 그림 3의 카메라는 사람의 시점과 같이 옆의 5개 방향의 정보를 촬영하며, 위의 카메라는 하늘, 혹은 뒤집어 바닷속과 같이 아래를 촬영한다. 카메라는 별도의 저장장치에 이미지를 전달하며 카메라 렌즈로부터의 초점거리와 노출은 외부 컨트롤시스템에서 조작이 가능하다. 이러한 방법을 이용하면 피사체의 동선과 패턴을 지속적으로 관찰 할 수 있게 되므로 질 높은 출력물을 볼 수 있게 된다. 그림 4와 같이 사진이나 2D 동영상으로 360° 파노라마 화면을 구현가능하며, 그림 5와 같이 촬영된 영상처럼 사각지대가 없는 영상물이 생성된다. 그림 6, 그림 7, 그림 8은 유저가 마우스를 컨트롤하여 상하좌우, 아래를 확인할 수 있게 된다. 어느 곳을 보더라도 녹화 당시의 영상이므로 VR과 같이 색 보정, 시간차 편집이 없는 믿을 수 있는 영상을 볼 수 있다. 이는 실시간 정보가 필요한 곳의 적용 또한 가능하다.



그림 3. 360° 동영상 카메라(출처:viastar)  
Fig. 3. 360 degree camrea (viastar).



그림 4. 촬영된 2D 이미지의 조합(출처:viastar)  
Fig. 4. 2D image (viastar).

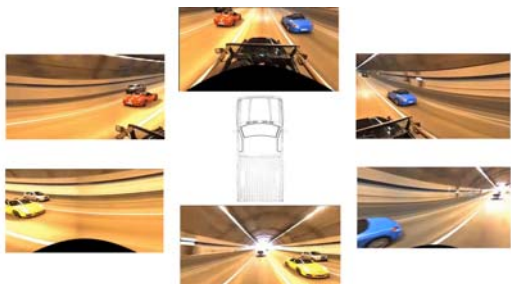


그림 5. 차량위에 부착시킨 360° 동영상 카메라로 촬영된 전후좌우의 이미지(출처:viastar)  
Fig. 5. Image combination of 360 degree camera (viastar).



그림 6. 실행 초기화면(출처:viastar)  
Fig. 6. Loading image (viastar).



그림 7. 마우스 컨트롤로 이동하는 동영상의 정지화면 1(출처:viastar)  
Fig. 7. Image of mouse control 1 (viastar).



그림 8. 마우스 컨트롤로 이동하는 동영상의 정지화면 2(출처:viastar)  
Fig. 8. Image of mouse control 2 (viastar).

### III. 해양환경 정보제공 콘텐츠 개발의 난이도

기존 음파탐지기를 이용한 수중평면도는 많은 해양조사업체에서 실시하고 있고 수중사진이나 수중비디오를 촬영하는 дай버들의 수도 점차 늘고 있는 것은 사실이다. 하지만 일정한 조사지역을 정해놓고 수중생태계를 정확히 파악하고 모니터링 할 수 있는 전문가는 국내에 20여명에 불과하며, 수중에서 360° 파노라마 동영상 촬영기술 및 촬영도구를 개발하고 있는 것은 지금 개발이 처음이다. 또한 최종적으로 콘텐츠를 개발하기 위해서는 수중촬영전문팀을 운영 할 수 있어야 하는데 대부분의 수중촬영가들은 취미를 목적으로 하는 동호인으로 결성되어 있다. 하지만 전문가들로 구성된 팀들도 활동을 활발히 하고 있으며 대심도 수중촬영훈련도 정기적으로 실시하고 있어 수중촬영에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

#### IV. 해양환경 정보제공 콘텐츠 시장진입가능성 분석

그림 9와 그림 10과 같은 방법으로 한국관광공사, 지역관광공사 등의 해양관광홍보물 제작 시 해양생태환경과 수중지형 등 기반정보를 제공해주는 콘텐츠로 활용할 수 있다. 예를 들자면 제주관광공사에서 관광공사 홈페이지나 스마트폰 앱을 개발하여 제주도의 아름다운 수중환경을 홍보할 때에 본 콘텐츠를 활용하여 제주 해안선을 따라 다양한 수중생태 환경과 수중지형정보를 제공하는 것이다.

또한, 스쿠버 다이빙 협회 및 동호인을 대상으로 소프트웨어 융합 콘텐츠 개발로 다이빙 교육환경 및 해양 정보 제공, 강습자, 강사, 강사트레이너와의 관계는 일방적으로 교육을 제공하는 것과 같이 인식 될 수 있으나 강습자버전, 강사버전, 강사트레이너버전으로 나뉘어 교육 자료를 만들어 내고 있다. 이렇게 다양한 버전의 교육자료 제작은 시간과 인건비등 제작비용이 증가하는 원인이 되므로 본 콘텐츠를 이용한 제작시스템은 시간과 비용을 절반이상 줄여주며, 시청각 학습시간 또한 줄여 효율을 높일 수 있으리라 전망한다.

그림9는 콘텐츠 기술의 구현가능성을 그림으로 표현한 것이다. 국토해양부 등에서 발주하는 바다목장 사업 실시간 모니터링 용역과 접목하여 해양수산연구원, 지역 해양수산과 지역어민들에게 태풍 이후의 변화된 해안선 부근의 수중생태를 직접 볼 수 있게 하며, 생태환경 변화를 쉽게 볼 수 있도록 생태환경 정보제공으로 다음과 같이 활용이 가능하다.

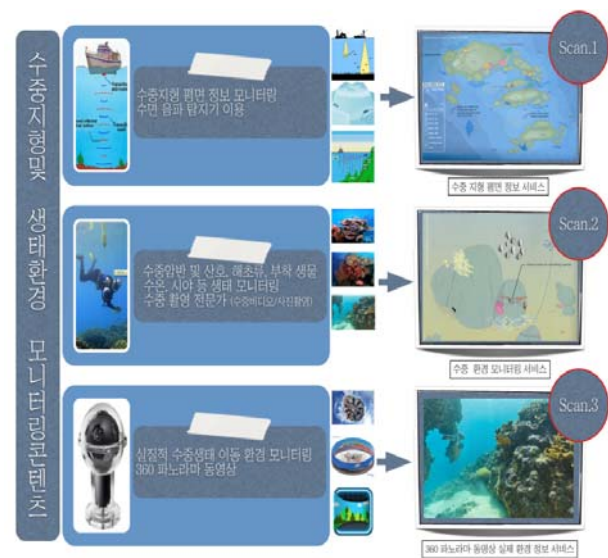


그림 9. 수중지형 및 생태환경 모니터링 콘텐츠 개발 순서도  
Fig. 9. Contents development flowcharts.

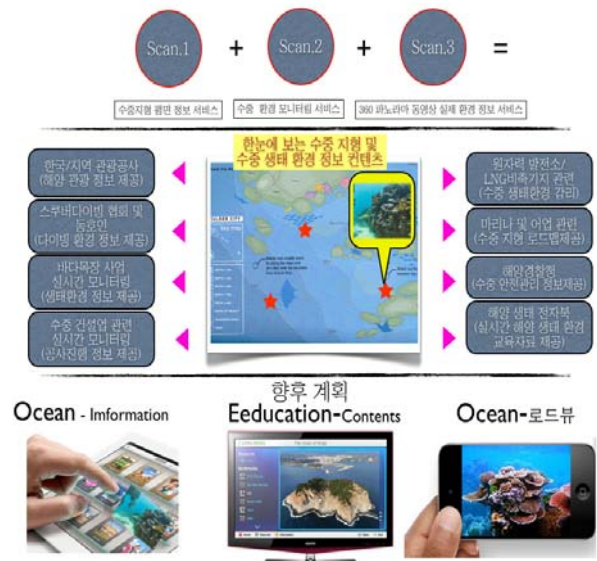


그림 10. 콘텐츠의 활용  
Fig. 10. Use for content.

- 수중 건설 진행 감리 용역과 접목하여 수중건축물과 수중지형 변화조사 및 실시간 모니터링 등 콘텐츠 활용으로 공사 진행 정보를 신속히 보기 쉽게 제공한다.
- 마리나 산업 및 낚시, 어업과 관련하여 수중지형 로드맵 개발 시 콘텐츠 접목한다.
- 요트교육 현장에 적용한다면 교육자들의 포지션별 활동을 촬영하여 바우맨, 트리머, 스키퍼가 동시간대에 수행하는 역할을 모니터할 수 있어 훌륭한 교육 자료로 활용한다.
- 해양경찰청 수중 안전관리 구축을 위한 정보 제공 콘텐츠로 활용한다.
- 초,중,고등학교 교육 소프트웨어(해양 생태 전자북) 개발 시 실시간 해양생태환경 교육자료 콘텐츠로 접목한다.

#### 4-1. 콘텐츠의 성장가능성

본 논문에서 연구한 해양환경 정보제공 콘텐츠는 최초 시도되는 것으로 타 업체의 콘텐츠 및 산업시스템과 가격 경쟁력을 비교할 수는 없지만 예를 들어 해양생태 모니터링 용역, 수중건설업 감리 용역을 실시할 때 기초예정가격에 크게 벗어나지 않으면서 용역사업에 맞는 콘텐츠를 제작할 수 있다고 판단되며, 정보력에 차이 때문에 본 콘텐츠를 우선 선호할 것이라 사료된다. 아울러 본 콘텐츠는 포털사이트의 로드뷰, 거리뷰 등과 연계하여 사업을 진행할 수 있으며, 차 후 ICT 모바일 융복합 시스템과의 연동을 시작으로 해상·해양관광산업 및 지역해양스포츠 산업, 어촌관광테마파크사업 등과 순차적으로 연동해 사용자 활용

도를 대폭 확대해 나갈 계획이다.

### V. 결 론

인터넷을 이용한 뛰어난 정보수집 능력을 가진 이들도 이제 수많은 정보들 중 올바른 정보를 찾는 것이 중요하게 되었다. 전자·통신의 발달은 단순한 정보를 가상체험이 가능하게 만들었으며, 교통의 발달에 힘입어 당일 현장체험이 가능하게 되었다. 일과 삶의 조화를 위한 여가 활동에 대한 의식의 변화기 시작하면서 주거지로부터 먼 곳으로 여행하며 더욱 모험적인 활동을 찾는 이들에게 우리나라 바다는 아주 매력적인 곳이다. 우리나라의 지리적 강점과, 정부의 육성정책을 볼 때 해양레저산업의 발전가능성은 매우 크다. 수중지형 자료와 수중사진과 수중비디오, 360° 파노라마 동영상 등 해양 생태 정보자료 구축으로 국내 해양환경 정보력 강화 시킬 수 있으며, 해양교육 콘텐츠 개발 시 기초자료로 사용될 수 있다. 또한 오션로드뷰 제작, 교육미디어 등 디지털콘텐츠 제작으로 콘텐츠를 성장 시킬 수 있다. 해양레저산업과 서비스 육성을 위해 기초 지자체와 협력을 하며 콘텐츠 제공서비스 및 관광서비스의 시너지 효과를 극대화 하여 국민소득 3만불 시대를 준비해야할 것이다.

### 참고문헌

- [1] S. H. Park, "Analysis strategy for the marine leisure industry and enable," *Korea Institute of Ocean Science and Technology, Research Strategy*, Vol. 20, No.1 ,pp. 1-26, Jan.2012.
- [2] J. W. Hong, A study on policy measures to facilitate marine leisure activities, Seoul, Republic of Korea, Korea Maritime Institute, 2012.
- [3] J. W. Hong, Policy direction for promotion of marine leisure sports, Seoul, Republic of Korea, Korea Maritime Institute, 2013.
- [4] Korea International Boat Show [Internet]. Available: [www.kibs.com](http://www.kibs.com)
- [5] Y. S. Yoo, A study on the strategy for fostering Gyeonggi-do's marine leisure industry, Gyeonggi-do, Republic of Korea, Gyeonggi Research Institute, 2011.
- [6] [Internet]. Available: [www.google.com/maps/views/streetview/oceans](http://www.google.com/maps/views/streetview/oceans)
- [7] J. H. Youn, "Marine Contents Use and Service Plans for the Educational Purpose," *Korea Contents Society*, Vol. 12, No.3 , pp. 480-486, Mar. 2012.



**박 성 수 (Sung-Soo Park)**

2012년 2월 : 단국대학교 대학원 체육학과 (이학박사)  
 2013년 3월 ~ 현재 : 수원여자대학교 레저스포츠과 교수  
 ※ 관심분야 : 해양콘텐츠, 수중영상촬영, 해양스포츠



**김 수 열 (Soo Yeol Kim)**

1998년 2월 : 서울예술대학 영화과 (전문학사)  
 2002년 8월 : 한국방송통신대학 방송정보학과(문학사)  
 2012년 8월 : 서울과학종합대학원 MBA(경영학석사)  
 2014년 8월~ 현재 : 수원여자대학교 레저스포츠과 겸임교수  
 ※ 관심분야 : 수중사진, 수중영상제작, 4K미디어



**성 경 (Kyung Sung)**

1994년~2004년 : 동해대학교 컴퓨터공학과 교수  
 2004년~현재 : 목원대학교 공과대학 융합컴퓨터미디어학부  
 ※ 관심분야 : 정보보호 및 정보관리, 컴퓨터네트워크, 신경회로망, 컴퓨터 교육 등