

GIS기반 수산자원 정보시스템 개발을 위한 데이터 마이그레이션 방법

박희서*, 김희천**
부산대학교*, 한국방송통신대학교**

A Data Migration Method for Developing GIS-based Fisheries Resources Information Systems

Hee-Seo Park*, Hee-Chern Kim**
Pusan National University*
Korea National Open University**

요약 본 논문에서는 기존의 GIS기반 시스템의 개발에 적용하고 있는 개발방법론 중 표준화되어 있지 않은 데이터 이관 방법을 개선하여 수산자원정보시스템 개발 특성에 맞는 데이터 마이그레이션 방법을 제시한다. 첫째 데이터 마이그레이션 전략을 수립한다. 둘째 수립된 전략을 토대로 반복적 공간 데이터베이스 구축 방안을 수립한다. 셋째 고정별 데이터베이스 변환방법을 수행하여 기초자료를 실제적인 GIS 데이터로 변환한다. 넷째 개발자와 사용자의 교차 검수를 수행한다. 연구의 결과로 GIS 데이터의 마이그레이션 작업을 위한 방법을 제시하였으며 실제로 프로젝트에 적용하여 그 유용성을 확인하였다.

주제어 : 데이터 마이그레이션, 개발 방법, 수산자원 정보시스템, 지리정보시스템, 공간 데이터

Abstract In this paper we present a data migration method for developing GIS-based Fisheries Resources Information Systems after considering standardization of existing methods and analyzing characteristics of such systems. First, a strategy for data migration is defined. Second, an iterative process to build a spatial database is planned. Third, the process is executed to make database transformations and basic data are converted into real GIS data. Finally, developers and users cross-check data correctness. As a result of our research, we suggest a data migration method for GIS data and confirm its usefulness by applying it to real projects.

Key Words : Data Migration, Development Method, Fisheries resources information systems, GIS, Spatial data

1. 서론

삼면이 바다인 우리나라는 수산자원 활용을 극대화

할 수 있는 좋은 지리적 여건을 갖추고 있다. 이러한 여건을 잘 활용하여 환경친화적 자원조성 및 어획량의 높은 생산성을 얻기 위해 관련업체에서는 GIS기반의 수산

Received 21 March 2013, Revised 18 April 2013

Accepted 20 June 2013

Corresponding Author: Hee-Chern Kim(Korea National Open University)

Email: hckim@knou.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. 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.

자원 정보시스템을 구축하고 있다. 수산자원 정보시스템의 필요성은 어민의 소득 증대, 그린IT 구현, 수산자원자료의 공유 등 크게 3가지로 요약될 수 있다.

기존의 정보시스템 개발방법론에서는 업무 프로세스 위주의 방법론을 적용하기 때문에 GIS기반 정보시스템의 개발방법론에 적용하기에는 한계가 있다. 가장 큰 한계는 기존의 정보시스템 개발방법론은 문자, 숫자, 프로세스 위주의 업무를 대상으로 데이터베이스 및 응용시스템을 구성하는 반면, GIS기반 정보시스템은 문자, 숫자, 프로세스 및 지리정보, 속성데이터 까지 포괄한다. 따라서 기존의 정보시스템 개발방법론이 요구정의, 분석, 설계, 구현, 전개의 순서로 개발방법론을 구성해 갔다면, GIS기반 정보시스템은 기존 단계에 지리정보를 대상으로 하는 단계 및 활동이 추가된다[1].

본 연구의 유용성 평가에 활용된 GIS기반 수산자원 정보시스템은 4개의 정보시스템으로 구성되어 있다. 첫째, 일정 해석에 인공구조물을 시설하여 인위적인 수산자원 산란 조성을 정보화한 바다목장 정보시스템. 둘째, 바다 속 구조물 등에 해초를 심어 바다숲 조성을 정보화한 바다숲 정보시스템. 셋째, 인공적으로 해저에 구조물 설치를 정보화한 수산자원 조성시스템(인공어초). 넷째, 어류나 패류의 어린 개체를 인위적으로 생산하여 성장에 적합한 자연환경에 방류하는 것을 정보화한 수산자원 조성시스템(종묘방류)으로 구분된다.

GIS기반 정보시스템의 경우 공간데이터를 기반으로 프로젝트를 수행하다 보니, 구축될 프로그램의 품질보다는 공간 데이터베이스 구성에 고도의 기술과 방법론이 필요하게 되었다. 따라서 GIS기반 수산자원 정보시스템 구축에 있어 데이터 마이그레이션 표준화가 수립되지 않은 기존 방법론을 적용한다면, 특화된 데이터 마이그레이션 적용이 원활하지 않아 개발 완료 후 유지보수 기간을 통해서 데이터 마이그레이션 작업을 반복하게 되고, 데이터 정합성이 결여되어 프로젝트 완성도 저하 및 완성 프로그램 활용도가 적어져, 결국 정보시스템 구축 사업의 실패로 이어지게 된다.

본 연구에서는 공간 데이터베이스 특성이 반영되고 표준 데이터 마이그레이션 방법을 활용하는 GIS기반 수산자원 정보시스템의 데이터 마이그레이션 방법을 제시하고자 한다.

2. 관련연구

데이터를 A 장소에서 B 장소로 옮기는 행위를 일컬어 데이터 마이그레이션 혹은 데이터 이관이라고 한다. 내 구성이 좋고 결함의 수가 적은, 높은 품질의 소프트웨어가 될 수 있도록 이관 과정의 데이터 품질을 높일 필요가 있다[2]. 데이터 마이그레이션에 대한 정의는 다양한 시각에서 해석될 수 있는데, 종합적으로 볼 때 ‘일련의 과정을 통해 원 데이터를 목표 데이터로 변환하는 행위’로 정의할 수 있다[3]. 새로 구축하는 정보시스템의 원활한 운영을 위해 기존 정보시스템에 존재하는 데이터를 신규 시스템에 입력해야 하며 이때 데이터 소유자는 데이터 마이그레이션 시 복잡한 절차와 다양한 도구를 사용하여 이관작업을 수행하고 있다.

GIS 데이터는 지형도, 지적도, 사진 등을 공간 데이터베이스로 구축해야 하는 특성을 가지고 있으며, 정형 데이터이면서 반구조화된 데이터이기 때문에, 데이터 마이그레이션이 정형적이면서 구조화된 데이터 형태를 가지고 있는 타 정보시스템 구축보다 매우 어렵고 중요하다고 할 수 있다. 또한 최근에는 이기종 데이터베이스간의 데이터 통합을 위해 새로운 접근방식의 데이터 마이그레이션 전략과 기술을 필요로 한다[4].

수산자원 정보시스템과 타 정보시스템을 데이터 마이그레이션, 데이터 관리, 조직, 미들웨어 역할 등의 관점에서 차이점을 살펴보면 <Table 1>과 같다[5].

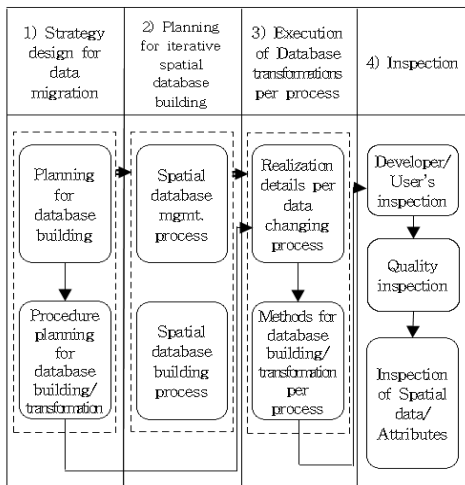
<Table 1> Comparisons with other information systems

Categories	Other information systems	Fisheries resources information systems
Data migration	· less time spent · simple process	· more time spent · complex process
Data management	· function-driven system through business analysis · Information structure and format depend on the type of system	· data-driven system · System is structured by data structures and formats · a need for plan to save and use spatial data · a need to relate spatial data to attributes
Organization	· a need for system experts and database experts	· a need for spatial data experts
Role of middleware	· to manage data transactions	· to analyze and manage spatial data according to performance
Data capacity	· small capacity · text data	· big capacity · spatial data · big cost for data management

한편 기존의 개발 방법론인 관리기법/1, Method Plus, MaRMI를 수산, 재난, 광물, 가스, 수도, 전력 및 통신 분야의 GIS기반 정보시스템에 적용한 사례 분석을 토대로 문제점을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 기존 개발방법론 자체와 적용사례 모두에서 데이터 마이그레이션 작업 시 GIS와 관련된 특성이 충분히 반영되지 못한 실정이다. 특히 GIS 프로젝트의 품질을 좌우하는 가장 큰 요소가 GIS 데이터이기 때문에 GIS 데이터의 마이그레이션에 대한 철저한 조사와 품질관리가 요구된다. 둘째, 기존 개발방법론이 데이터 마이그레이션 내용을 일관성 있게 적용하지 못하고 일부 사업에서만 제한적으로 적용하고 있다.

또한 GIS기반 수산자원 정보시스템은 타 정보시스템과 달리 대용량 데이터 및 공간 데이터 특성의 GIS 데이터를 이관해야 하므로 전체 정보시스템 프로젝트 공정 중 데이터 마이그레이션이 차지하는 비중이 크다. 본 논문에서는 데이터 마이그레이션 방법을 제시하고 실제 구축 중인 수산자원 정보시스템에 적용하여 유용성을 보이도록 한다.

3. MeDeF 프레임워크



[Fig. 1] MeDeF structure

기존 개발 방법론으로 GIS기반 정보시스템을 구축했을 때의 문제점을 수정 보완하여 GIS사업이 포함된 일반적인 수산자원 정보시스템 개발 사업에 적용할 수 있는

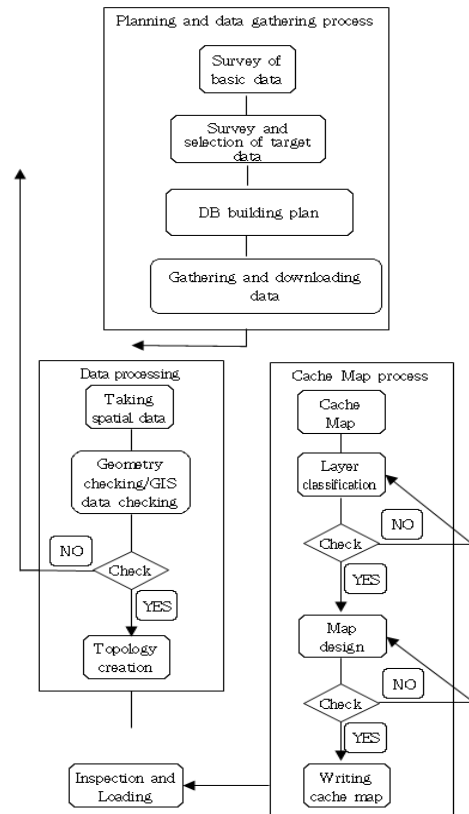
새로운 데이터 마이그레이션 방법을 제시한다. 이것을 MeDeF(a data migration Method for Developing Fisheries resources information systems)라 명명하였으며 [Fig. 1]과 같이 4단계로 구성된다.

다양한 형식의 마이그레이션 대상 데이터는 <Table 2>와 같이 가공단계를 거쳐 모든 입력물이 최종 목적물로 생성되게 된다.

<Table 2> Input, process and output of MeDeF

Input	Process	Output
<ul style="list-style-type: none"> Documents Legacy data Data files (character, number) Image files 	<ul style="list-style-type: none"> Integrity inspection Topology creation Layer classification Map design 	<ul style="list-style-type: none"> Complete data (character,number) Cache map MXD

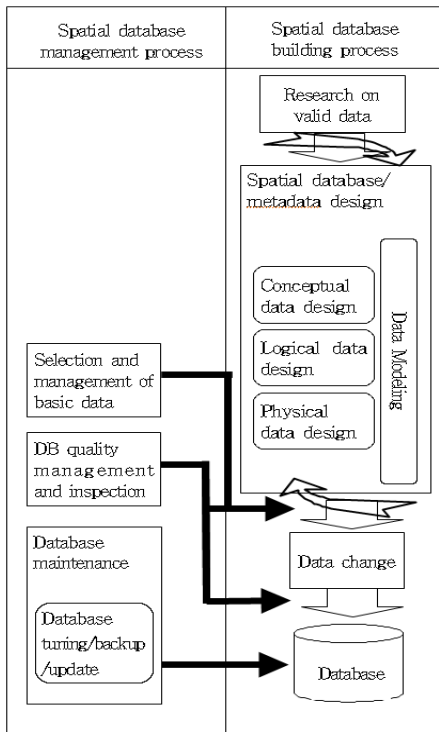
3.1 스마트워크



[Fig. 2] Procedure of database building and transformations

데이터베이스 구축 방안 수립 시에는 데이터 변환 대상 파악 후 데이터 다운로드 방안 및 다운로드 대상을 파악한다. 데이터베이스 구축 변환과정 절차 수립 시에는 [Fig. 2]와 같이 계획 수립 및 자료 수집 공정, 데이터 가공 공정, 캐쉬맵 공정, 검수 및 로딩 공정의 순서로 진행된다.

3.2 반복적 공간 데이터베이스 구축 방안



[Fig. 3] Iterative spatial database building[6]

반복적 공간 데이터베이스 구축 방안은 [Fig. 3]과 같이 공간 데이터베이스 관리공정과 공간 데이터베이스 구축공정으로 구분한다. 관리공정은 원시데이터의 이력관리부터 검수 및 GIS 유지관리에 이르기까지 GIS 데이터로 만드는 과정상의 관리를 말하며, 구축공정은 원시데이터부터 GIS 응용시스템에서 활용될 수 있도록 데이터 모델로 전환하는 과정을 말한다. 이때 공간 데이터베이스 구축과정 중 데이터모델링 과정(개념적 데이터 설계, 논리적 데이터 설계, 물리적 데이터 설계)을 반복적으로

구현함으로써 사용자 요구사항을 충분히 반영한 메타데이터베이스를 설계할 수 있다.

공간 데이터베이스는 시기, 축적, 형태가 각각 다르게 수집된 공간정보를 하나로 통합하는 수단이며, 계량적으로 가공한 공간데이터와 그에 대한 속성정보로 구성된다. 공간 데이터베이스의 구축은 설계에서부터 시작하여 구축, 검증까지 일련의 작업과정이 가시화 되어야 한다.

3.3 공정별 데이터베이스 변환 방법 수행

공정별 데이터베이스 변환 방법 수행은 데이터 변환 공정별 구현 상세와 공정별 데이터베이스 구축 변환 방법의 2단계로 구성한다. 첫째 데이터 변환 공정별 구현 상세는 기초자료 조사, DB 구축 및 변환계획, 기초자료 수집, 데이터 추출, 데이터 가공, 검수 단계로 분류된다. 둘째, 공정별 데이터베이스 구축 변환 방법은 다음과 같은 순서로 작업을 수행한다.

수산자원 정보시스템과 관련된 기초자료를 GIS 데이터베이스에서 수집하고 데이터베이스 구축 작업을 위한 분류 작업 및 유형화 작업을 한다. (자료의 유형 조사, 자료의 수집 요건 정의, 자료의 디지털화 여부 조사, 자료의 수집 협조사항, 법적/제도적 제약사항 등을 조사)

기초자료 조사를 통하여 선정된 구축 대상 데이터를 토대로 데이터베이스 구축 계획을 수립한다.(구축대상 자료에 대한 DB 구축 방안 정의, 대상 자료에 대한 DB 구축 및 서비스 방향 설정, 자료유형별 DB 구축 방안 정의, GIS 데이터 오류 체크 및 수정)

조사를 통하여 선정된 신규 구축대상 데이터를 토대로 데이터베이스를 구축한다. (GIS데이터 체크, Spatial Reference 생성, 데이터 가공, 검수)

3.4 검수

검수 단계는 개발자/사용자 검수, 품질 검수, 공간 데이터/속성 데이터 검수의 3단계로 구성된다. 첫 번째 단계는 먼저 데이터 이관 개발자간에 교차검토를 하고, 이후 데이터를 입력한 사용자가 데이터를 검수한다.

두 번째 단계는 데이터의 품질수준을 확보하기 위한 것으로 작업자는 작업의 내용을 충분히 숙지하여야 하며, 품질의 표준과 작업지침을 준수하여 검수를 실시한다. 이 단계의 처리 업무는 <Table 3>과 같다.

(Table 3) Activities of quality inspection steps

1. Checking for writing errors and writing basic data	<ul style="list-style-type: none"> Error inspection of data acquisition, data omission, data duplication, etc. by guidelines on basic data gathering Error inspection of damaged original data and misspelling 	(Inspection organization) <ul style="list-style-type: none"> Quality assurance department in company doing the project A company managing the project A person in charge of project management
2. Input error checking and computerization	<ul style="list-style-type: none"> DB error checking for data misspelling Checking for omission of mandatory items 	(Inspection method) <ul style="list-style-type: none"> Check whether work was done based on DB analysis Compare with original data after identifying updating target Check for input program
3. Final integration checking and DB loading	<ul style="list-style-type: none"> Final error checking by database management program 	
4. Checking and analyzing result	<ul style="list-style-type: none"> Checking through random selection of data Verifying customers and suppliers 	

세 번째 단계는 공간데이터와 속성데이터로 검수 항목을 구분한다. 공간 데이터 검수는 기본도에 대한 구조적 오류검수 및 주제도의 기초자료와 비교한 데이터의 완전성, 위치 정확성 검수로 진행한다. 속성데이터 검수는 기본도 데이터 및 주제도 데이터에 대한 데이터 완전성 및 데이터 논리성에 대한 검수로 진행한다.

4. 사례 연구

본 논문이 가지는 의의는 뚜렷한 개발 방법론 없이 수행해 오던 기존의 GIS기반 수산자원 정보시스템 프로젝트에 일정 수준 표준화된 개발 방법을 제시함으로써 개발자로 하여금 체계적인 프로젝트 수행을 할 수 있게 하는 점이다. 또 데이터 마이그레이션에 대한 변환 공정 상세화 및 공정 프로세스를 정립하였고 또한 정리된 내용들을 MeDeF 개발 방법에 반영하여 체계적으로 제시한 것이다. 따라서 MeDeF 개발 방법은 GIS 데이터의 마이그레이션 표준화를 최대한 반영한 것이라 할 수 있다. 기존 GIS기반 시스템의 개발 방법론을 방법 A, MeDeF 방법을 방법 B라 각각 칭하기로 하고 적용 사례를 살펴보기로 한다.

4.1 적용 사례

제안된 방법을 평가하고 비교하기 위해서는 다수의 GIS기반 수산자원 정보시스템 개발 사업에 기존 방법과 제안된 방법을 동시 적용하고 그 과정과 결과를 토대로 평가를 해야 한다. 데이터베이스 구축에 있어 사업 발주자가 데이터 이관 시 품질의 중요성을 인지하고 있었으나, 정해진 시간에 사업을 마쳐야 하는 프로젝트 특성상 사업마다 두 개의 방법을 모두 대입하기에는 예산 및 공기적 여건상 어려움이 있었다. 따라서 <Table 4>와 같이 일부 데이터만 사용하여 같은 환경 조건으로 실험을 하였으며 네 개의 사업 [7][8][9][10]에서 설계와 구현 단계부터 데이터 마이그레이션을 적용하도록 각 PM에게 의뢰하여 그 결과를 분석하였다¹⁾.

(Table 4) Experimental environment of each project

Categories	Items
Method	Original method(A), MeDeF method(B)
Ocean area with sea ranching	East sea (GA project) * GA : a sea ranching information system
A kind of forestation for sea forest	SuJungJeoYounSeung method (NA project) * NA project : a sea forest information system
A kind of seaweed of artificial fish reef	House-type seaweed (DA project) * DA : a fisheries resources building system(artificial fish-reef)
A kind of fish for seed discharge	black porgy(RA project) * RA : a fisheries resources building system(seed discharge)
Data migration actor	Users and developers

4.2 적용 결과의 분석

가 사업의 경우 <Table 5>와 같이 방법 A를 적용했을 때 데이터 마이그레이션에 10 시간이 소요되었는데, 방법 B로 적용하였을 때 7.7시간이 소요되어 1.3배의 데이터 마이그레이션 속도 향상을 가져왔다.

1) 부산지방조달청 입찰공고번호 20120519669-00 건에 대해 유효성을 평가하였음

〈Table 5〉 Comparisons of times spent for data migration

Method A		Method B	
Total time(hour)	10.0	Total time(hour)	7.7
Data gathering	2.0	Data gathering	2.0
Transition of mapping table	2.0	Geometry check (GIS data check)	3.2
Eye check	3.0		
GDB, MXD translation	2.0	Cache map process	1.5
Data Loading	1.0	Data Loading	1.0

나 사업의 경우 이관대상 개수가 적으면 방법 A와 방법 B는 모두 오류 없이 완전하게 이관되었으나, 데이터 이관 대상 개수가 많아질수록 방법 B에서 데이터 이관 오류율이 감소하는 것을 알 수 있었다.

다 사업의 경우 <Table 6>과 같이 방법 A는 공간자료취득, 매핑테이블 변환, 아이 체크, 토폴로지생성의 4단계로 데이터 가공을 하는 반면, 방법 B는 방법 A의 매핑테이블 변환과 아이 체크 공정을 Geometry 체크(GIS 데이터 체크)로 공정을 줄여 전체적으로 3단계의 데이터 가공 공정을 수행하였으며 업무 효율성이 높아짐을 확인하였고 데이터 마이그레이션 단계가 진행될수록 좋은 결과물이 나올 것을 예상하였다.

〈Table 6〉 Comparison of data processing steps

Categories	Data processing			
	First step	Second step	Third step	Fourth step
Method A	Spatial data acquisition	Transition of mapping table	Eye check	Topology creation
Method B	Spatial data acquisition	Geometry check (GIS data check)		Topology creation

라 사업의 경우 방법 A와 B를 적용하는 초기단계이나 PM의 의견은 사업이 진행됨에 따라 방법 B로의 적용이 프로젝트 완성도를 높일 것으로 판단하였으며 검수의 자동화 면에서 효과가 있는 것으로 나타났다.

5. 결론

수산자원 정보시스템의 특성을 반영하고 데이터 마이

그레이션 표준화를 수립하기 위하여 기존의 GIS기반 정보시스템 개발방법론을 분석하여 데이터 마이그레이션 부문에서 개선해야 할 사항들을 제시하였다. 특히 데이터 마이그레이션의 생산성 측면을 고려하여 데이터 마이그레이션 범위 및 개발 프로세스를 정의하였으며, 데이터 마이그레이션 공정단계를 데이터 마이그레이션 전략 수립, 반복적 공간 데이터베이스 구축 방안, 공정별 데이터베이스 변환방법 수행, 검수로 나누어 세분화하였다. 이렇게 제시한 방법을 MeDeF라 하였으며 실제 수산자원 정보시스템 사업에 적용해 제안된 방법의 유용성을 평가하였다.

본 논문에서 제안된 방법을 GIS기반 수산자원 정보시스템 구축 사업에 적용하면 데이터 마이그레이션 개발 프로세스를 정립할 수 있으며, 반복적 공간 데이터베이스 구축 절차 기준을 마련하고, 데이터 가공공정을 표준화 절차에 따라 원활하게 수행하여, 병행적 검수 절차를 수행함은 물론, 데이터 마이그레이션 속도를 단축시킴으로써, 궁극적으로는 예산을 절감하고 프로젝트 기간을 단축시키며 데이터 품질을 향상시키는 효과를 얻을 것으로 기대한다.

본 연구의 향후 계획은 MeDeF를 보다 다양한 GIS기반 정보시스템 개발에 적용함으로써 데이터 마이그레이션 이외의 부분을 포함해 추가적 보완이 필요한 부분을 도출하여 GIS기반 정보화사업의 데이터 마이그레이션 표준화 방안을 수립하는 것이다.

REFERENCES

- [1] Byeong-Nam Choi, Mi-Jeong Kim, Hae-Cheol Jung, A Study on Policy and guideline of GIS Audit, Korea Research Institute For Human Settlements, Vol. 3, No. 56, pp. 106-108, 2000. 10.
- [2] So-Jung Kim, Myung-Seong Yim, The Effect of Information System Audit Quality on Quality Performance of Client Firms, The Journal of Digital Policy & Management, Vol. 10, No. 11, pp. 12-15, 2012. 12.
- [3] Do-Yun Gwon, Hee-Sop Kim, Sam-Gyun Oh, A Study on Migration Strategy for Long-term

Preservation of Electronic Records, Records Management & Archives Society of Korea, Vol. 9, No. 2, pp. 22-23, 2009. 12.

- [4] Sung-Ho Shin, Min-Ho Lee, Won-Goo Lee, Hwa-Mook Yoon, Won-Kyung Sung, Kwang-Young Kim, A Data Migration Model and Case Study for Building Management System of Science and Technology Contents, KISTI, Vol. 16, No. 11, pp. 126-133, 2011. 11.
- [5] Dong-Bin Shin, Heung-Ju Maeng, Sung-Ja Jeon, A Study for GASP(GIS Audit Standard Procedure) methodology to set up the GIS Audit process, The Journal of GIS Association of Korea, Vol. 10, No. 1, pp. 31-32, 2002. 3.
- [6] Hee-Chang Jung, Eun-Hyeong Kim, Jong-Ik Si, Jae-Hyeong Mun, Jun-Han Song, Jong-Hak Baek, Kyeong-Suk Lee, Jun-Gu Park, Chang-Hwan Lee, Kwang-Cheol Ko, Chang-Sup Jeon, A Study on Standardization of GIS Development Methodology, National Information Society Agency, Vol. 4, No. 51, pp. 50-52, 2000. 10.
- [7] DOI: <http://gis.fira.or.kr/marinerc/>, Sea Ranching Information System
- [8] DOI: <http://gis.fira.or.kr/mafo/>, Sea Forest Information System
- [9] DOI: http://gis.fira.or.kr/reef/frame/frame.jsp?curpage=reef&subpage=afr_svy_item/, Fisheries Resources Building System(artificial fish-reef)
- [10] DOI: <http://gis.fira.or.kr/reef/frame/frame.jsp?curpage=seed&subpage=svy/>, Fisheries Resources Building System(seed discharge)

김희천(Kim, Hee Chern)



- 1989년 2월 : 서울대학교 계산통계학과(이학사)
- 1991년 2월 : 서울대학교 대학원 전산과학과(이학석사)
- 1998년 2월 : 서울대학교 대학원 전산과학과(이학박사)
- 2004년 1월 ~ 현재 : 한국방송통신

대학교 컴퓨터과학과 교수

· 관심분야 : 웹 공학, 소프트웨어 테스트, 설계 패턴 등

· E-Mail : hckim@knou.ac.kr

박희서(Park, Hee Seo)



- 1995년 2월 : 청주대학교 전자계산학과(공학사)
- 2012년 8월 : 한국방송통신대학교 정보과학과(이학석사)
- 2011년 2월 ~ 현재 : 한국수산자원관리공단 책임기술원
- 관심분야 : 데이터 마이그레이션,

소프트웨어 개발 방법론

· E-Mail : pbs@fira.or.kr