

# 객체지향기법을 이용한 농촌하천환경관리시스템 개발에 관한 연구

이성학<sup>\*</sup> · 정하우<sup>\*\*</sup> · 김대식<sup>\*</sup> · 최진용<sup>\*\*\*</sup>

서울대 대학원 농공학과 · <sup>\*\*</sup> 서울대 농공학과 · <sup>\*\*\*</sup> 서울대 농업개발연구소

## A Study on the Development Rural Stream Environment Management System Using Object Oriented Programming (OOP)

Lee, Sung-Hack<sup>\*</sup> · Chung, Ha-Woo<sup>\*\*</sup> · Kim, Dae-Sik<sup>\*</sup> · Choi, Jin-Yong<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Dept. of Agricultural Eng., Graduate School, Seoul Nat'l Univ.

<sup>\*\*</sup> Dept. of Agricultural Eng., Seoul Nat'l Univ.

<sup>\*\*\*</sup> Institute of Agricultural Science & Development,  
College of Agri. & Life Sciences, Seoul Nat'l Univ.

### Abstract

The purpose of this study is to develop a rural stream environment management system (RUSEMS) using Object Oriented Programming (OOP). In this study, the management goals of RUSEMS were conceptualized and systemized. The objects which required in RUSEMS were developed, then the method and the attribute of the objects were also devised, and the hierarchy of the objects was constructed by OMT method in this study. The results of the system application showed that RUSEMS was enable the manager of the rural stream to analyze and offer the information about the monitoring and analysis of the rural stream pollution, the management of the watershed pollution source and the rural stream environment management for the friendly water space.

### I. 서론

농촌의 도시화와 환경문제의 대두로 인하여 농촌하천 관리의 중요성은 종래의 이수 및 치수문제에서 최근 수질보전과 생태계를 포함한 하천환경 보전문제로 그 비중이 옮겨지고 있다.<sup>1)</sup> 농촌하천은 대부분 유역의 상류에 위치하고 근소의 지류로 이루어져 있고, 각 지류들은 소유역을 배경으로 산재되어 있으며, 소유역내부의 농촌유역환경의 급격한 변화로 인하여 농촌하천에 대한 종합적인 관리체제를 강구하기가 대단히 어렵다. 그러므로 농촌하천 및 농촌유역 환경의 급격한 변화를 능동적으로 수용할 수 있는 농촌하천의 관리방안이 필요하다.

농촌하천환경의 관리를 위해서는 현재의 하천 상황을 파악할 수 있어야 하고, 이로부터 문제점을 도출하여 적절한 대응책을 마련할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 관리대상인 농촌하천과 농촌유역에 관한 정보화가 우선적으로 필요하고, 이로부터 관리자가 필요한 정보를 신속히 분석할 수 있는 의사결정지원체계 (Decision Support System, DSS)가 구축되어야 하며, 이 DSS는 항상 변화하는 농촌하천과 유역환경에 관한 자료와 정보를 동적(dynamic)으로 수용할 수 있는 기능을 가져야 한다.

기존의 은행업무정보시스템 등과 같은 정형화된 응답시스템의 형태를 가지는 의사결정지원체계는 시스템 내부에 기초자료의 변화가 일어날 때 이를 수용할 수 없도록 설계되어 있으며, 만약에 수정이 필요할 경우에 시스템의 구축단계에서 다시 시작해야하는 단점을 가지고 있으므로, 항상 변화하는 농촌하천환경을 관리대상으로 하는 농촌하천환경관리시스템의 개발에는 적용할 수 없다. 그러므로 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방안을 강구하기 위하여 객체지향프로그래밍 (Object Oriented Programming, OOP) 기법의 도입이 요구된다.

본 연구의 목적은 객체지향기법을 이용하여 농촌하천의 환경을 관리할 수 있는 농촌하천환경관리 시스템을

개발하고 그 활용성을 알아보는 것이다.

## II. 농촌하천 관리 대상

하천의 기능은 대표적으로 이수기능, 치수기능 및 환경기능의 세 가지로 분류된다. 이 중에서 하천환경기능은 크게 자연수질보전 및 생태기능, 친수기능 및 공간기능으로 분류되고 이들은 각각 수질정화기능, 생물생식기능, 대기정화, 미세기후조정, 지하수함양, 주변경관 형성, 정서함양 그리고 방목장, 통풍, 채광으로 구성된다. 이러한 여러 기능 중에서 수질관리, 하천생태계 관리 그리고 주변경관관리에 관한 연구에 관심이 집중되고 있다. 특히, 하천이 시작되는 상류의 소하천으로 구성되는 농촌하천의 환경관리의 측면에서 이들을 포괄적(통합적)으로 관리할 수 있는 체계의 설정이 우선적으로 필요하다.<sup>1)2)3)</sup> 농촌하천 환경은 정부기관, 관련 연구기관과 지방자치단체 등 모두의 관심 대상이 되어왔다. 대부분 하천환경 관리방법은 실태 분석과 오염원의 규제 등에 초점이 맞추어져 왔다. 그러나 하천의 환경관리 측면에서는 실제로 하천유역에 존재하는 오염원과 하천내부의 수질 및 생태환경을 종합적으로 감시하고 관리할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 하천관리 시스템이 정부, 지방자치단체 및 지역주민으로 구성된 관리주체에게 하천의 오염상황과 주변경관등에 관한 정보를 제공케하여 관리주체가 신속히 문제점을 분석, 파악할 수 있도록 하여야 한다. 또한 이를 위하여 컴퓨터를 도구로하여 인간과 환경을 연결시켜줄 수 있도록 관리자, 관리대상, 관리방법 및 관리도구의 체계를 구축하여야 한다.

## III. 객체지향기법

객체지향기법이란 어떠한 문제를 자료와 그 자료를 가공하는 방법을 하나의 객체로 정의하고 정의된 객체를 중심으로 문제를 해결하려고 하는 프로그래밍의 방법론이다. 이 방법론의 특징은 객체의 개념과 자료를 추상화함으로써 실제계와 비슷하게 프로그램을 구성할 수 있으며, 시스템 개발의 용이성과 함께 재사용으로 인한 개발비용의 절감을 들 수 있다. 객체는 자료와 동작으로 이루어지며 이러한 자료와 동작을 구성하는 방법에는 객체의 자료나 메소드로의 접근은 메시지의 교환을 통해서만 가능하다. 이를 캡슐화(encapsulation)라하며, 기존객체의 확장사용이 상속성(inheritance)이며, 상속성을 이용하여 구성된 객체의 계층의 최상부에 있는 객체는 어떠한 문제를 가장 추상화된 형태로 표현하게 되는데 이를 추상화(abstraction)라고 하며, 가공의 대상이 다르면 가공의 방법 또한 다르게 적용할 수 있는 것을 객체의 다형성(polymorphism)이라고 한다.

## IV. 농촌하천환경관리시스템 체계의 구성

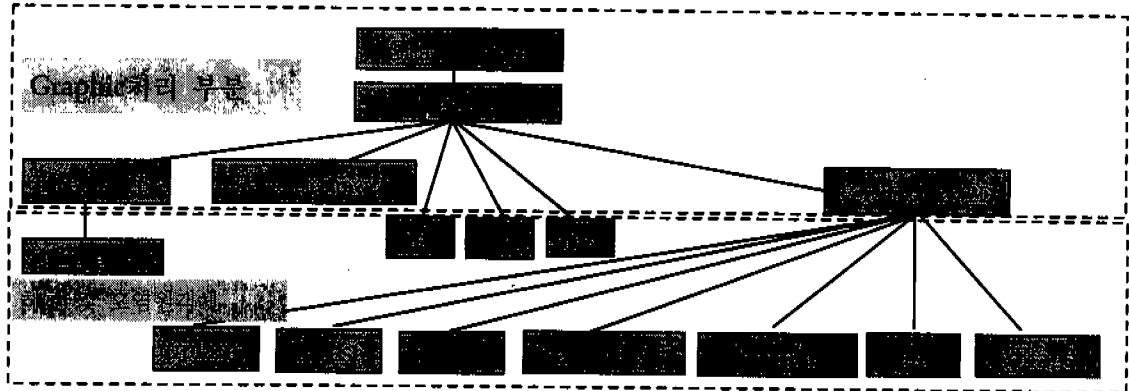
### 4.1 객체의 설계

객체지향프로그래밍에서 객체는 실제계를 반영한다. 따라서 농촌하천관리프로그래밍을 위하여서는 농촌하천의 요소를 우선 분류하고 이러한 요소를 객체의 기능을 정의 함으로써 객체를 개발할 수 있다. 농촌하천은 크게 하천, 오염원, 주변경관으로 나누어진다. 그러나 주변경관은 하천에 포함될 수 있다. 이러한 분류를 통하여 클래스군을 구성하면 오염원, 하천 클래스군으로 나눌 수 있으며, 이 클래스군은 화면상에 표시되는 그래픽정보와 자료의 운용을 위한 정보를 공유한다.

### 4.2 클래스 Hierarchy 및 정의

농촌하천환경관리 시스템의 클래스 Hierarchy는 객체지향 프로그래밍 측면에서 [그림 1]과 같이 그래픽처리부분, 하위객체정의부분, 객체 조정부분으로 구성되어있다. 그래픽처리부분은 최상위의 추상화된 객체인 ObjectShpae를 상속받은 PointDraw2D, LineDraw2D, RectangleDraw2D, PolygonDraw2D가 각각 점, 선, 사각형 및 면을 나타낸다. 그리고 이러한 그래픽부분을 상속받은 각 오염원 및 하천객체가 각각의 필요한 정보만을 가지게 된다. 따라서 그래픽부분과 실제객체를 분리함으로써 프로그램의 개선이 용이하고 새로운 객체를 생성할 시에도 그래픽부분을 상속받게 되면 쉽게 새로운 객체를 생성할 수 있다. 클래스는 이미 설명한 바와 같이 그래픽부분과 오염원 및 하천으로 나타내는데 오염원부분에는 생활계, 산업계, 축산계 및 자연계로 분류되며 하천의 객체는 유역,

호소, 하천으로 정의 된다. 하천의 주변경관을 나타내는 객체들은 하천 객체에 포함된다. 각 클래스는 실제의 X, Y, Z좌표, 화면의 X, Y, Z좌표, 수질을 나타내는 BOD, COD, PH, DO, T-N,T-P, MPW, 온도 등의 수질정보를 가지게 된다.



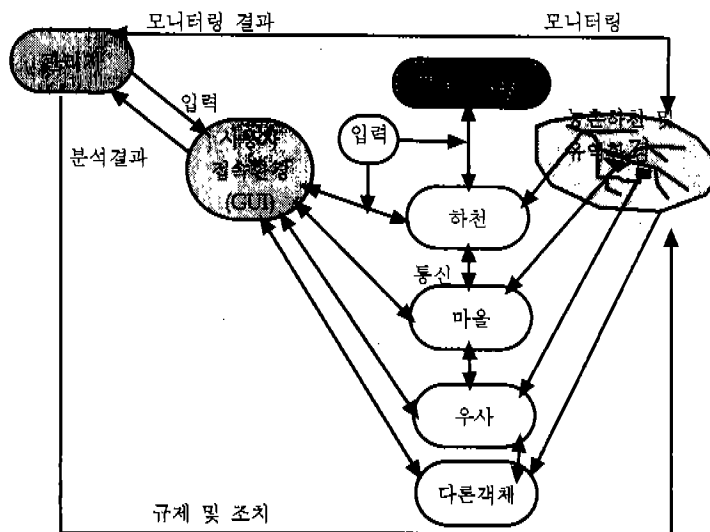
[그림 1] 농촌하천환경관리 시스템의 클래스 hierarchy

#### 4.3 농촌하천관리 시스템 구동체계

본 시스템은 [그림 2]와 같이 사용자 접속환경(Graphic User Interface)과 파일 시스템을 이용하여 자료를 입력, 갱신, 삭제하며 입력된 자료를 이용하여 객체를 생성하고 생성된 객체를 Graphic처리, 검색하여 하천환경관리에 필요한 자료를 관리자에게 제공하는 구동 체계를 가지고 있으며 내부적으로는 객체간의 상호메시지교환, 데이터베이스와 객체간의 자료교환, 모니터링을 통한 자료 교환으로 내부 데이터의 흐름을 이룬다.

### V. 시스템의 구축결과

본 시스템은 편집, 모델분석, 등을 포함하는 메뉴부분과 실제 농촌유역에 존재하는 객체의 편집에 관련된 ICON부분으로 구성하여 사용자 접속 시스템 (GUI)을 구성하였다. 이로부터 구축결과는 하천수질관리, 오염원관리, 하천환경관리의 세가지부분에 대하여 각각 [그림 3]~[그림 5]와 같이 나타내었다.



[그림 2] 시스템 구동체계



[그림 3] 하천 오염도 및 오염원도 예



[그림 4] 하천환경관리 예

## VII. 요약 및 결론

본 연구에서는 농촌하천의 효율적인 관리를 위하여 객체지향 기법을 도입하여 농촌하천관리 시스템의 체계를 구축하였으며, 농촌하천 관리대상을 체계화하고 관리주체가 쉽고 효율적으로 하천을 관리 할수 있는 방안을 설정하였다. 본 연구에서 개발한 농촌하천 관리시스템의 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 농촌하천관리 시스템의 관리대상을 설정하고 관리방안을 체계화하였다.
2. 농촌하천유역의 환경관리를 위하여 객체를 개발하고 객체별로 속성과 메소드를 정의하였으며 객체별로 체계를 구성하였다.
3. 본 연구에서 개발한 농촌하천 관리 체계와 객체로부터 농촌하천환경 관리시스템을 개발 하였다.
4. 구축결과 하천, 오염원, 하천환경관리에 관하여 관리주체에게 신속히 정보를 제공할 수 있었다.
5. 본 시스템은 객체지향적(Java™언어 사용) 설계/구축 하였으므로 앞으로 계속 발생하는 오염원을 추가할수 있으며 분석모델의 사용자 접속환경(GUI)등의 확장성을 가지도록 하였다.

## 참고문헌

1. 안원식, 1996. 하천계획의 현황과 문제점, 한국수문학회지, 29 (12), pp. 15-19.
2. 정선길, 1998. 소하천의 실태와 관리방향, 한국수문학회지, 31 (3), pp. 99-101.
3. 정하우 외4인, 1996. 농촌마을 하천의 수질관리 시스템: 시험유역 조사 및 시스템 설계, 한국농촌계획학회지, 2 (2), pp. 109-117.
4. 이호재, 1998. 동적 부하 조정 기법을 적용한 객체지향 유한요소 분산처리 시스템의 개발, 서울대학교 석사논문, pp. 5-20 .
5. 윤정보, 한규정, 1996. 객체지향시스템 개발, 동일출판사, pp. 4-28.
6. Arnold, Ken and James Gosling, 1996. Java™ Programming Language", Addison-Wesley Publishing Company.
7. Grady Booch, 1994. Object-oriented analysis and design with applications, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.