

하천 경관모의 시스템 개발에 관한 연구

A Study on the Development of Stream Landscape Simulation System

김 선 주(건국대) · 박 성 삼(건국대)*
Kim, Sun Joo · Park, Sung Sam

Abstract

The creation of favorable water space, in our living circumferential space, is a very important factor to offer rural scenery to neighbor residents. In other to arrange stream landscape, we developed Stream Landscape Simulation System(SLSS). SLSS is combined with image and database relationally. SLSS system creates composed simulation image overlaying both background and landscape image. This system is to compare and estimate original landscape image with simulated one. SLSS system needs continuing development and buildup of Unified Relational Image Database(URID) to design of various landscape.

I. 서론

하천환경이란 물과 그 주변공간의 통합체로 이루어진 하천 그 자체로서 수량, 수질, 공간 등 3가지로 구성된다. 하천을 바탕으로 해서 살아가는 동식물과 이들이 이루어 내는 경관 등을 포함한 자연적, 인공적 모습이 인구의 증가 및 도시화, 산업화에 따라 급격히 증가된 오염물질의 배출로 인하여 하천은 더 이상 이용할 수 없을 만큼 수질이 악화되었고, 또한 무분별한 하천의 정비와 개발에 의하여 하천 주변의 생태계가 변화하는 등 하천 환경이 심각하게 파괴되는 지경에 이르렀다.

최근 이러한 변화에 따른 역기능을 최소화하고, 자연친화적인 하천경관을 가꾸려는 노력의 일환으로 하천환경관리에 대한 사업들이 시행되고 있다. 본 연구에서는 하천경관과 하천환경에 관련된 자료를 조사·연구하여 하천의 위치별 배치유형을 설정하고, 컴퓨터 그래픽 처리기법을 도입함으로써 경관디자인적인 하천정비를 수행하고자 한다. 하천구성요소, 즉 수로부, 고수부, 제방부, 제내지 별 경관요소의 화상자료와 하천의 제원과 관련된 각종 자료를 관계형 데이터베이스로 구축하여 모의 배치기법을 이용한 하천경관정비를 수행함으로써, 정비 전·후의 하천경관을 비교할 수 있는 자료로 제시함으로써 지역여론을 수렴, 민원을 최소화함으로써 개발 후 야기될 수 있는 문제점들을 사전에 감지할 수 있게 하고자 하였다.

II. 하천 경관모의 시스템의 구성

하천 경관모의 시스템은 화상이미지와 데이터베이스 시스템을 결합한 경관모의 프로그램으로, 경관데이터베이스를 구축하여 프로그램 내에서 배치계획에 따른 모의배치를 수행하기 위한

1998년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 (1998년 10월 24일)

프로그램이다. Fig. 1은 하천경관정비 프로그램의 구축절차를 나타내는 Diagram으로 다음과 같은 과정으로 구성된다.

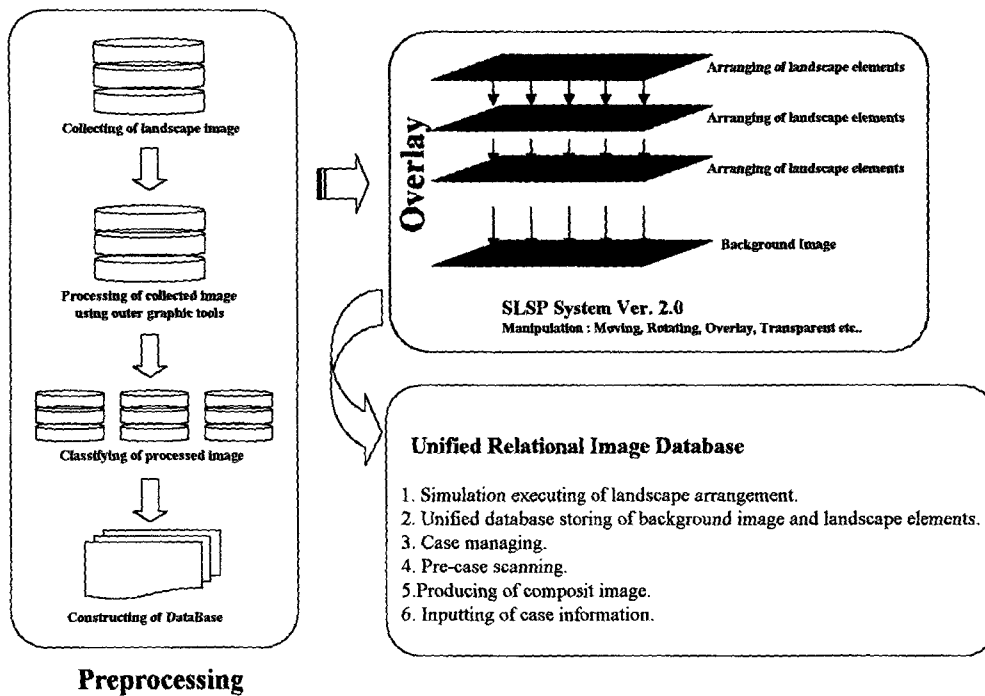


Fig. 1. The developing process of SLSP system

1. 전처리 과정

전처리과정의 첫 번째 단계는 경관 샘플링 데이터를 수집하는 과정으로 사진, 디지털이미지, 드로잉 등으로 생성된 이미지를 PC로 Import하여 외부 그래픽 툴을 이용한 수정과정을 통해 경관이미지를 생성한다. 두 번째 단계는 앞에서 만들어진 경관이미지를 하천경관 구성요소별로 분류하는 단계이다. 마지막 단계는 분류된 경관데이터를 통합 관계형 화상 데이터베이스에 등록하는 과정이다.

2. SLSS 시뮬레이션

하천경관 모의시스템에서의 모의(Simulation) 원리는 Layer Overlay 기법의 이용이다. 배경 이미지에 경관데이터를 중첩함으로써 가상배치를 수행하는 것이다. 각 레이어에 해당하는 경관이미지는 Move, Rotate, Flip, Reverse, Enlargement/Reduction, Overlay, Transparent 등의 이미지처리기법을 통하여 새로운 모의경관이미지를 생성하게 된다.

3. 통합 관계형 화상 데이터베이스(Unified Relational Image Database System)

하천 경관모의 시스템에서의 데이터베이스의 관계(Relation)와 구성은 Fig. 2와 같다. Table DB1,

DB2, DB3는 경관요소에 관한 데이터를 저장하는 키(Key) Table로 수로부, 고수부, 제방부, 제내지를 대분류로 설정하고, 그 밑으로 중분류 및 소분류를 두어 구성하였다. Main Table은 소하천의 각종 제원 및 위치도를 저장하는 Table이며, Image Table은 사례관리 테이블이다. ImageDB Table은 경관배치계획에 따라 이미지 시뮬레이션을 수행한 사례이미지를 저장하는 테이블이다.

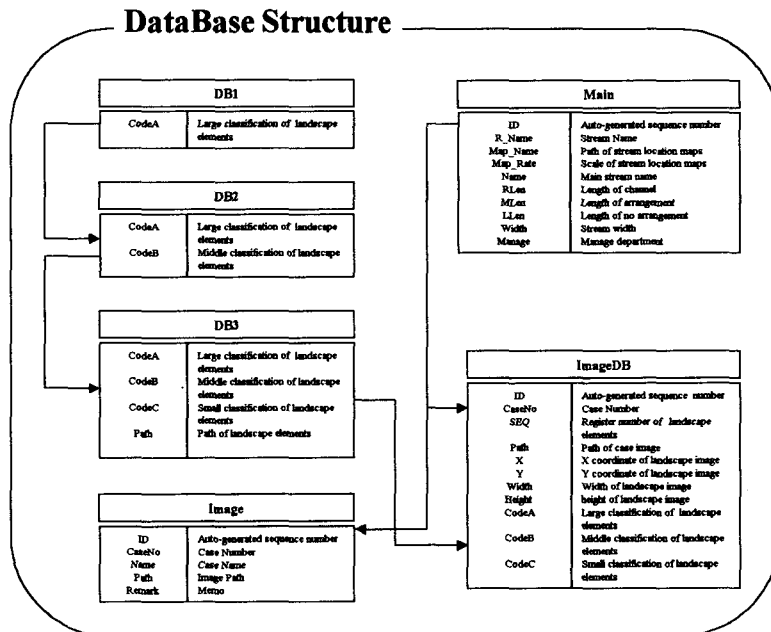


Fig. 2. The Structure of Unified Relational Image Database

통합관계형 화상데이터베이스는 앞서 설명한 방식을 통해 생성되며, 데이터베이스 조작과정을 거쳐 수행되는 내용은 다음과 같다. 첫째, 경관배치계획에 따른 경관모의 수행, 둘째, 배경 이미지와 경관데이터의 통합저장, 셋째, 사례관리, 넷째, 사례조회, 다섯째, 합성이미지 생성, 사례에 관련된 정보저장 등이다.

원활한 모의적용을 위한 관건으로는 경관데이터베이스의 구축이 필수적이며, 이미지의 화질을 유지하면서, 파일사이즈를 최소화시키는데 있다.

III. 경관모의 사례적용

친수공간 및 경관정비를 위하여 대상 하천을 유형별로 구분하여 적용함에 있어 첫단계로 할 일은 구상계획 단계로서 어떤 방법으로 꾸미고, 어떤 성격으로 표출할 것인가 하는 이미지를 확정하는 작업이다. 이는 사업화로 연결시키는 실마리를 추출하고 공간화, 시설화를 위한 개념의 형성을 도모하는 행위이다.

이를 통해 계획대상 하천과 그 주변공간에 구체적인 공간 이미지를 연출하게 되는데, 이러한 하천의 일정한 지역을 어떠한 목적이나 특징에 맞는 경관 주제 및 계획이미지를 바탕으로 구역구분을 실시한다.

본 연구에서는 평택시에 所在한 승두소하천을 대상으로 하여 공간 이미지 연출을 위한 구역 구분으로 첫째, 생태환경보전형, 둘째, 친수접근형, 셋째, 이·치수관리형으로 크게 3가지로 유형화하여 기능별로 적절한 경관재료를 이용하여 모의해 보았다.

1. 하천개요

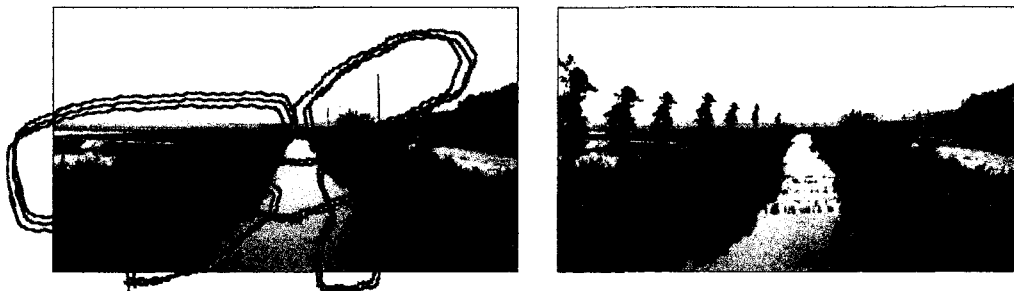
승두천 유역은 남측으로는 안성천 본류유역, 북측으로는 평택시가 각각 접하고 있으며, 본 하천의 유역면적은 12.12Km², 유로연장은 9.840Km이다.

수원은 안성천에서 유입하여 1번 고속국도를 관류하여 안성군과 소사동, 유천동을 경유하여 다시 안성천으로 유입되는 하천으로 갈수시에는 농업용수를 공급하고 우기에는 배수기능을 담당하는 하천이다. 기성제 구간의 천단폭은 3~5m정도이다.

2. 사례적용

가. 유형 I - 생태환경보전형

Fig. 3은 승두소하천을 대상으로 생태환경보전을 고려하여 이미지 프로세싱을 수행한 그림이다. 이러한 공간정비유형은 계획구간중 治水상 제약을 받지 않고 비교적 수질이 양호한 상류 쪽을 대상으로 하였다. 그림의 좌측 제방부에는 가로수를 배치하여 통일감을 줌으로써 보는 이로 하여금 복가적인 인상을 심어준다. 좌·우측 물가부의 자연습지는 자연정화 효과를 높임과 동시에 수중생물에게 산란처를 제공하여준다. 또한 수로부의 자연석을 이용한 수제는 流水에 폭기를 해줌으로써 DO 농도를 증가시켜준다. 우측 제방부의 전신주는 통일된 경관이미지를 손상시키는 주요소이다. 수정이미지에서는 전신주를 제거하여 넓게 트인 공간이 시원한 인상을 준다. 전체적인 공간정비의 특징은 자연적인 이미지의 부각, 수중생태계를 고려한 설계, 자연정화효과의 상승, 주변경관과의 조화 및 통일 등이다.



<Left : Original image, Right : Simulated image>

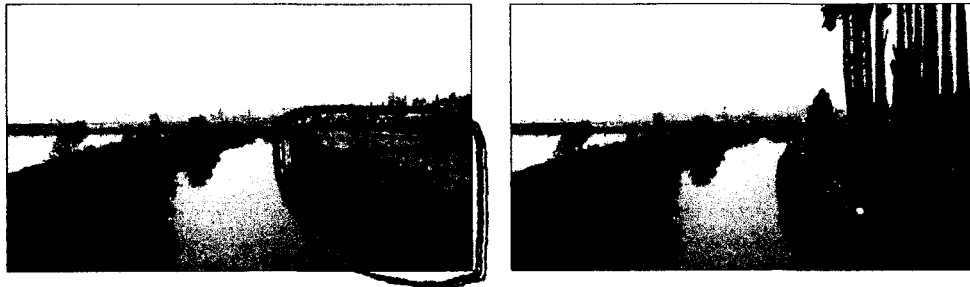
Fig. 3. Type I : Plot Planning for Conservation of Ecological Environment

나. 유형 II - 친수접근형

Fig. 4는 승두소하천을 대상으로 친수접근형 공간배치 모의수행을 한 이미지이다. 친수접근

형은 하천 주변에 마을이 형성된 곳에서 마을주민에게 환경적 쾌적성 및 친수환경을 제공하기 위한 공간배치 형태이다. 친수접근형을 적용한 구역은 기존 보시설로 인해 수량이 풍부하고 주변이 평야부로 접근이 양호한 곳을 대상으로 하며, 또한 수환경으로의 접근이 용이해야 하며, 휴식시설을 갖추고 있어야 한다.

우측 제방부의 공간을 충분히 확보한 후 산책로를 조성하였으며, 산책로 곳곳에 벤치를 배치 하여줌으로서 이용자에게 앉아 쉬면서 주변의 수환경을 최대한 만끽할 수 있도록 배려하였다. 또한 야간에 발생할 수 있는 실족사고를 방지하기 위해 가로등을 설치하였다. 좌측의 멀리 보이는 농가의 인상이 경관의 장점을 저하시킬 수 있으므로 제방상부에 키가 큰 수목을 나열하였다. 수환경에 근접해 있을 때 이전보다 훨씬 넓다는 느낌을 갖게될 것이다.



<Left : Original image, Right : Simulated image>
Fig. 4. TypeII: Plot Planning for Hydrophilic Approach

다. 유형 III - 이·치수 관리형

이·치수관리형은 유량부하가 큰 하류부를 대상으로 한다. 가능하면 자연소재를 이용하되 홍수로부터의 피해가 예상되는 곳에서는 콘크리트옹벽이나 콘크리트블럭을 사용한다.

Fig. 5의 좌측제방부에는 자연석을 이용한 옹벽을 축재하여 제내지에 발달한 논농사지역을 보호함과 동시에 이용자에게 시각적·공간적으로 부담을 주지 않도록 배려하였다. 우측제방부는 기존에 자리잡고 있는 논을 산책로를 겸한 고수부지로 처리하였다. 수로에 근접하여 마을이 형성되어 있기 때문에 이·치수관리형태의 공간배치유형에 친수접근형을 접목시킨 다목적 형태의 배치형을 적용하였다. 하천에서 그림에서와 같이 고수부지터에 넓은 공간이 형성되면 간단한 운동시설을 배치해 놓아도 좋다. 그림에서는 운동시설, 가로등, 공중전화박스겸 휴게소 등을 배치하였다.



<Left : Original image, Right : Simulated image>
Fig. 5. TypeIII: Plot Planning for Water Use/Flood Control Management

IV. 결과 및 고찰

하천의 친수공간 및 경관정비를 위한 모의시스템은 보다 다양한 경관예측을 위해 각 구성요소별 경관데이터베이스의 지속적인 개발 및 구축이 필요하다. 앞으로 친수공간 조성을 위한 하천경관정비기법의 계획·설계를 위한 방향정립의 기초수단으로써 몇가지 활용방안이 기대된다.

첫째, 컴퓨터 화상처리시스템의 개발·도입으로 하천환경정비시 선택적 계획수립이 가능하며, 둘째, 하천의 환경개선 및 생태계 보전, 다목적 공간활용 기법을 제시할 수 있으며, 셋째, 지역특성에 적합한 하천환경정비의 실용화로 경제적인 하천정비가 가능하다.

하지만 이러한 하천경관정비 모의를 실제 설계 및 시공에 적용하기 위해서는 저수로의 수리·역학적인 면과 하천의 유출특성, 물흐름 방향, 유속 등 상세한 하도 및 생태계 현황에 대한 면밀한 조사를 전제로한 경관배치가 이루어져야 하나, 실제로는 그렇지 못한 점이 본 연구의 한계점으로 지적할 수 있다. 상세한 기본조사를 근거로 하여 주변정세에 알맞는 배치기법의 지속적인 개발이 요구되며, 아울러 경관모의 적용기법도 컴퓨터그래픽의 응용 및 디지털 화상처리를 통한 보다 입체적인 기법의 개발과 그 활용방안에 대한 지속적인 연구노력이 뒷받침되어야 할 것이다.

IV. 참고문헌

1. 건설부, 1992, 「하천환경 정비기법 개발 기초 조사·연구」
2. 건설부, 1994, 「자연형 하천계획기법 및 하천유량과 수질의 상관성 조사·연구」
3. 건설교통부, 1996.3, 「하천공간정비기법개발조사·연구」
4. 권오준, 1995, 「수변공간지역의 친환경적 재생」, 환경과 조정 제85호, pp.68~73
5. 농어촌진흥공사, 1996, 「농어촌지역 소하천 환경정비 사례 및 기술자료집」
6. 내무부, 1994, 「소하천정비 방향과 모델」
7. 내무부, 1995.12, 「소하천현황」
8. 한국수자원학회, 1997.12, 「소하천시설 편람」
9. 한국토지공사, 1995, 「친수형단지 설계가이드라인」
10. 農業工學研究所, 1993, “畫像處理による景觀シミュレーション”, 「農村整備」 No.1
11. 島谷幸宏, 1994, 「河川風景 디자인」, 山海堂
12. 渡部一二, 1996, “水路の親水空間計劃とデザイン(水路が喜ぶ)”, 技報堂出版
13. 奥田重俊, 佐佐木寧, 1996, 「河川環境と水邊植物-植生の保全管理」, ソフトサイエンス社
14. 日本土木學會, 1990, 「水邊の景觀設計」, 技報堂出版