

Data Marshalling을 적용한 GIS시스템과 직접적으로 연동되어 처리되는 도면 생성시스템의 개발에 관한 연구

이 원 기 · 강 인 수

한국전력공사 · (주)헤만테크 부설연구소

The study of Drawing Creation System using Data Marshalling which is directly connected with GIS

LEE Won-Kee Lee · In-Soo Kang

Korean Electric Power Cooperation · Hemann Technologies Inc,

Abstract - 대규모 기업용 GIS 데이터베이스를 구축하고 운용하기 위한 시스템의 도입이 수년간 꾸준히 진행되어 왔으며 전력분야 에서도 전력망 GIS 구축이 활발히 수행되어 현재 현장으로 확장 단계에 있다. 현장 업무를 위하여 전체 도면정보에서 임의의 영역을 추출하여 현장에 활용함으로써 기존의 종이 도면을 대체하고 있는 추세로 정보 통신 기술의 발전으로 현장에서 무선으로 도면 정보를 전송함으로써 필드 GIS라는 사업 분야로 발전하고 있다.

본 연구에서는 시스템간의 직접적인 연동 및 전체 GIS 데이터베이스에서 현장용 설계/공사등의 업무에 필요한 특정 영역내의 설비, 속성, 각 설비간의 관계(Relationship) 및 계통 정보를 추출하여 표준화, 암호화함으로써 현장에서 설계/준공처리 업무를 수행한 후 결과를 본래의 GIS영역 내부로 통합하여 데이터의 무결성을 유지할 수 있는 시스템에 대한 연구로서 기존 매체간의 인터페이스를 통한 시스템간의 불완전한 매핑 문제와 데이터 보안문제를 해결하여 필드 정보시스템(FIS) 분야에 확장, 활용할 수 있는 기술에 대한 연구이다.

일반적인 방식으로 처리할 경우 그림 1에서와 같이 여러 단계를 거치게 되며 통합 GIS 데이터베이스에서 정의된 객체간의 속성을 통한 관계, 객체간 계통관계 및 객체의 스타일 정보등을 추출하기 위하여 많은 문제를 자체적으로 보유하고 있다. 본 논문에서는 통합 GIS의 모든 정보를 추출하고 현장용 필드 GIS에서 사용할 수 있도록 처리절차를 간소화하고 기존 매체의 특성으로 인한 필드 데이터베이스의 최적화하기 위하여 그림 2와 같은 절차를 통하여 추출된 도면을 객체를 입력 도면을 완성시키고 통합 GIS DB로 반영 처리한다.

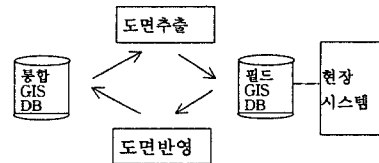


그림 2 개선된 현장 시스템 처리 절차

1. 서 론

통합된 전사적 GIS 데이터베이스로 현장에서 작업을 수행하고 통합 GIS 데이터베이스로의 반영을 위하여 필요한 요소는 첫째, 통합 GIS 데이터베이스에서 일부 영역을 추출하여 현장 시스템에서 사용할 수 있는 형태로 제공하는 기능이며, 두 번째는 전력망 설비의 신설, 변경, 철거등의 업무 처리이며 마지막으로 현장의 상태를 적용한 현장 도면을 통합 GIS로 반영하는 기능이다. 일반적으로 널리 사용되는 GIS 데이터 포맷으로는 SHP(Shape), DXF (Microstation), DWG (AutoCad) 등의 외부 파일 형식으로 출력하는 방식과 통합 GIS 데이터베이스와 동일한 구조로 일부 영역만을 추출하는 방식이 널리 사용되고 있으며, 본 연구에서는 현장용 GIS에 적합한 형식으로 추출함으로써 추출 성능을 향상시키고 데이터 통신에 많은 비용을 초래하는 매체 크기를 최적화하고 통합 GIS의 모든 정보에 대하여 모든 데이터의 정보를 동일하게 매핑 함으로써 매체간의 변환시 발생하는 데이터의 무결성 최소화 하고자 한다.

2. 도면 생성시스템

현장용 도면 생성 시스템은 전체 도면으로부터 현장에서 필요한 영역내의 도면 정보를 추출하는 도면추출 기능, 추출된 도면상에 현장의 상태를 입력하는 도면 생성 기능 및 현장에서 생성된 도면을 전체 도면의 영역에 입력하는 도면반영 기능으로 나누어진다. 또한 추출시 도면의 보안을 위한 도면 암호화 기능을 포함한다.

2.1 도면 추출

도면의 추출은 데이터 마샬링(Mashalling)을 통하여 통합 GIS 데이터베이스에서 현장에서 필요한 영역내(그림 3)의 모든 설비에 대한 속성 정보, 스타일(Style)

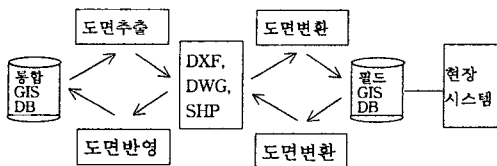


그림 1 기존 현장 시스템 처리 절차

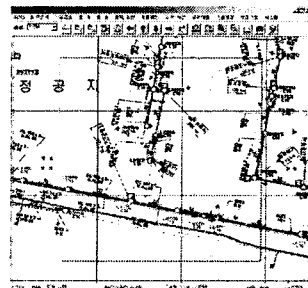


그림 3 추출 영역 설정

정보, 설비간의 단자 또는 접속장치를 통한 계통 연결 (Manifold rule) 정보, 설비 객체간의 관계(Relationship) 정보를 추출한다.

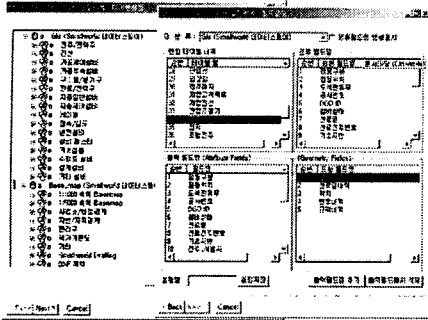


그림 4 도면 추출 설정

현장용 도면의 추출시 가장 중요하게 처리되는 부분은 반영할 경우 관련된 모든 정보를 그대로 정확하게 추출하는 것이다. 또한 통합 GIS 데이터베이스 내에서 객체의 표현방식이나 연결 관계 등에 대한 변동이 있어도 현장 시스템에 영향을 주지 않도록 하였다.

2.1.1 데이터 마살링

통합 GIS 데이터베이스에서 현장용 도면의 추출을 위하여 상호간의 인터페이스를 제공하며 GIS DB와 준공도면 DB간의 데이터 전송을 위하여 기본적으로 2가지의 기능이 필요하다. 첫째는 상호간의 데이터 타입(Data Type)을 정의하며 두 번째는 데이터의 전송이다. 데이터 송수신 양자 간의 타입이 정의된 형태에 맞추어져야 하며 스트림 정보는 상호 지정된 구조에 따라 데이터가 전송된다.[1]

도면 추출은 송수신 양측의 데이터 형식이 지정되어 있으며 데이터 형식 간 호환성이 없는 경우 전환이 실패하게 되므로 데이터의 형식을 현장 시스템에 맞도록 아래와 같이 구성 하여야 한다

Geometry 형식은

- Area, Chain, Point
- Simple area, Simple chain, Simple point
- text
- Polygon(hole 포함), Link, Node
- Sector rope가 있으며

현장 시스템에서는

- Simple point는 단일 구조체
- Simple area, chain는 Sector rope를 참조하는 구조체
- Link는 Sector rope를 참조하고 옵션으로 두 개의 Node 구조체를 참조하는 구조체
- Polygon은 여러 가지 크기를 갖는 link 구조체 벡터와 여러 가지 크기의 hole 구조체를 갖는 구조체
- Area는 여러 가지 크기의 hole 구조체를 갖는 구조체와 매핑 된다.

단일 객체의 전달 또는 동일한 형태의 복수의 객체를 동시에 전달하는 스트림(Streams) 방식을 제공하여, 벡터 데이터를 전송하며 수신측의 데이터 형식에 맞추어야 한다. 벡터 프로토콜은 복수의 벡터 데이터를 전송할 경우 성능의 향상을 위하여 사용된다.[2]

데이터 마살링은 물리적인 스트림 자체를 그대로 전달하기 않고 메모리 버퍼 내에서 처리된다. 버퍼 내부에서

전송을 위한 처리를 마친 후 스트림을 전달한다. 수신시에도 동일한 방식으로 처리한다.

2.1.2 추출 방식의 비교

전력설비인 전주, 고압전선, 빌딩, 제작사항을 대상으로 하고 설비 건수를 전주 673본, 고압전선 424경간, 건물 4144동, 제작사항 64건을 대상으로(단 DXF는 속성정보 제외) 현장용 도면을 추출한 경우 다음과 같은 결과치가 나왔다.

추출방식	추출 소요시간	추출 데이터 크기
DXF	2분 14초	3.58MB
통합 GIS 포맷	6분 30초	기본도 6.3 MB 설비도 12.3 MB
연구개발 적용	1분 2초	866 KB

표 1 추출방식별 추출시간 비교

측정치에서 보면 추출 소요시간의 차이 외에 추출데이터의 크기가 최소화 되어 전송시간에 많은 차이를 확인할 수 있었다. 또한 기존 포맷은 각 객체에 대한 그래픽 정보 위주로 데이터를 추출하며 일부 속성정보를 제공하더라도 객체간의 속성을 통한 관계 및 계통적인 관계의 추출은 복잡한 과정을 거쳐서 처리되며 추출시간과 유무선 통신망을 통하여 송수신시 최대의 관건인 데이터의 크기가 커질 수 밖에 없어 전체적인 처리시간의 증가를 가져온다..

2.2 도면 작성

추출된 도면은 객체간의 계통 관계에 의하여 현장 시스템의 화면에 출력되며 객체간의 관계 정보에 의하여 속성 정보가 출력된다. 객체의 신규 입력, 변경 및 삭제시 모든 내용은 객체별로 입력사항이 생성되며 객체 상호간 관계 정보에 따라 무결성 원칙에 따라 처리된다. 객체 구조는 속성, 그래픽, 그래픽 연결관계, 속성 연결관계 및 상태정보로 구성된다.[3] 상태정보는 신규 입력, 변경, 삭제, 이동 등으로 구분되어 반영시 추출당시의 상태와 비교하여 처리할 수 있도록 한다.

2.2.1 내부 구조도

전력 객체 중 맨홀과 같은 객체는 내부 구조도에 전선의 계통이 입력되어야 하며 외부의 계통과 내부의 계통이 연결되고 또한 내부 관내에 전선을 직접 입력한다.

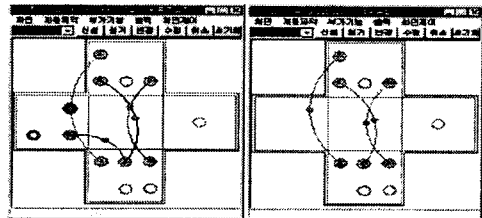


그림 5 내부 구조도

2.2.2 특기사항 입력

객체의 입력은 객체의 그래픽 형태와 객체간의 관계에 따라 처리 규칙에 의해 입력되며 현장에서 특별한 사항에 대하여 점, 선, 면 형태의 특기사항을 표기하여 특정 내용을 표기할 수 있다.

2.2.3 계통 처리

전선 계통과 관로 계통의 추적을 수행하여 계통의 연결관계를 확인하고, 객체간의 계통을 연결하고 분리시킨다. 또한 계통 추적을 통하여 설비간 연결관계를 화면상에 출력하여 설비간 계통의 연결, 분리 상태를 확인한다.

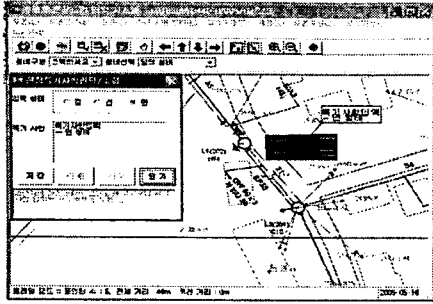


그림 6 특기사항 입력

2.3 도면 반영

현장에서 입력된 도면은 객체의 상태 정보에 따라 신규 생성, 변경, 삭제를 수행하여 통합 GIS에 반영한다. 반영된 객체는 계통 관계, 속성 관계를 조사하는 상관체크 과정을 통하여 데이터 무결성을 확인한다.

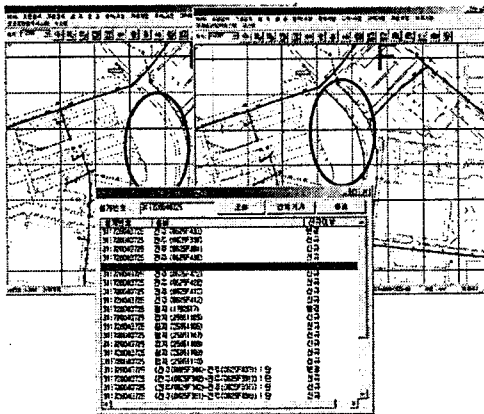


그림 7 도면 반영 객체 내역

2.4 데이터 보안

도면 추출시 전체 데이터를 블록화하고 AES, DES, DES3, SEED 등의 표준 암호화 방식에 따라 암호화하고 단계별로 시나리오에 따라서 압축 및 순서의 변경을 통하여 다단계로 암호화하며 [그림8] 주기적으로 시나리오를 변경하여 처리한다.

3. 결 론

본 연구의 주된 기술은 통합 GIS상에서 운영중인 대규모 GIS 시스템과 현장 업무를 원격지에서 단독으로 처리하여 유무선 망을 통하여 도면 처리를 할 수 있는 기술이다. 대규모 산업형 GIS에서 일부 도면을 추출하여 처리 후 반영하기 위해서는 여러 가지 기술 요소가 필요하며 첫째 전체 도면에서 설계 영역만을 분리하여 추출하는 기능이며 이러한 기술은 DXF, Shape 등 일반화된 파일 형식으로 추출할 수 있으나 설비간의 관계와 객체간의 물리적인 계통 정보를 추출하고 또한 속성정보를 완전하게 추출하는 기술은 개발되어 있지 않다.

본 연구 결과를 현장용 GIS에 적용하였으며, 산업형 GIS에서 운영되고 있는 설계/공사관리 시스템에 적용함으로써 현장 도면 처리 시스템간의 인터페이스를 기존의 간접적인 방법을 통한 복잡한 절차와 비 정확한 정보의 상호 전달 문제를 해결할 수 있도록 하였으며 도면의 외부 유출로 인한 데이터 보안에도 해결방법을 제시하여

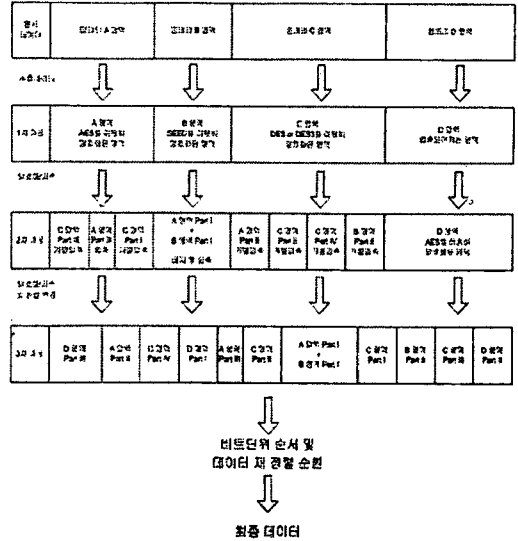


그림 8 데이터 암호화 절차

데이터 암호화, 인증코드 및 사용기간의 제한으로 안전하게 정보를 사용할 수 있도록 하였다.

본 연구 결과를 통하여 도면 추출, 반영, 생성 시스템은 간단한 변형을 통하여 동일한 도면을 PDA나 태블릿 PC 등에 적용하여 활용할 수 있다.[4]

[참 고 문 헌]

- [1] OGC, "OpenGIS Web Map Server Implementation Specification", Revision 1.0.0, 2000.
- [2] S.Friedberg, A.Insel, L.Spence, "Linear Algebra", Prentice-Hall Press, 1979.
- [3] F.Benjamin Zhan and Barbara P. Buttenfield, "Geography and Geographic Information System", 1996.
- [4] OGC, "Web Feature Server Implementation Specification", Revision 1.0.0, 2002.