

# 유통체계를 고려한 공간데이터 웨어하우스 구축방안 연구

## Building up Spatial Data Warehouses into the Spatial Data Infrastructure

진희채\*, 정승렬\*\*

Heui-Chae Jin\*, Seung-Ryul Jeong\*\*

**요약** 본 연구에서는 Clearinghouse 중심의 공간유통정보체계에 대하여 공간 데이터웨어하우스를 적용시키는 방안에 대하여 살펴본다. 이를 위해 먼저 유통체계에 따라서 설치 가능한 데이터웨어하우스의 유형 및 특성을 검토하여 3가지 형태로 분류하였다. 또한 조직의 특성 등에 따라 수평적 체계 및 수직적 체계에서의 데이터웨어하우스 구축 및 확산 전략을 제시하고, 이런 요소들이 전체적인 구성을 이룰 경우 총괄적인 모습으로 나타나는 국가 공간데이터웨어하우스에 대하여 살펴보았다.

**ABSTRACT** This paper deals with the method which can apply spatial-data warehouses into the spatial data infrastructure in the view of clearinghouse. First, we classify the type of available data warehouses in the consider with patterns and properties of spatial data infrastructure. Then we suggest strategies for building and expanding data warehouses into various organizations. After considering all the factors, we suppose how the national spatial data warehouse come into being.

**키워드** : 공간데이터 웨어하우스, 공간정보 유통체계, 공간데이터 웨어하우스 구성형태, 확산전략

### 1. 서론

지리정보체계(Geographic Information Systems: GIS)의 구축이 활성화 되면서 데이터의 중요성이 증가하고 데이터의 효율적 이용관리가 중요한 문제로 대두되었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 국가지리정보체계에서는 공간데이터의 유통체계를 구축하고 데이터의 중복성 방지 및 정제된 데이터의 공급방안을 강구하여 왔다[1]. 그 결과 2000년부터는 데이터의 유통을 가능하게 하는 공간정보 유통체계가 수립되었고 이를 개발하는 프로젝트들이 수행되고 있다[3][4].

한편 공간정보 유통과 관련하여 사용자의 의사 결정을 용이하게 하면서 효율적인 데이터 관리를 가능하게 하는 데이터웨어하우스 개념의 도입이 논의되고 있

다[6]. 데이터웨어하우스의 궁극적인 목적은 물리적으로 여러 곳에 분산되어 있는 데이터베이스 내에 존재하는 데이터들에 대하여 하나의 논리적인 뷰(View)를 창출하는 활동들로 정의될 수 있다[9][11]. 따라서 데이터웨어하우스는 데이터를 정보로 저장하여 활용할 수 있는 형태로 가공하고 제공하는 일련의 활동을 의미하고, 그 목적은 사용자의 의사결정 지원, 분석 용이성 제공 등에 있다고 할 수 있다.

이러한 공간정보의 데이터 웨어하우스(Spatial Data Warehouse: SDW) 구축과 관련하여는 다음의 두 가지 요소가 고려되어야 한다. 하나는 공간정보 유통체계와의 부합성이고 다른 하나는 사용자의 활용성을 고려한 SDW를 구축하는 것이다.

\* 천안대학교 경상학부(경영정보) 교수

\*\* 국민대학교 정보관리학부 교수

1.1 공간정보유통체계와 SDW

공간정보 유통체계와 관련하여서는 현재 구축되고 있는 공간정보 유통체계의 특성을 이해할 필요가 있다. 서로 상이한 기종의 GIS를 사용하고, 다른 분야의 데이터를 가지고 있는 가운데 시스템 통합화를 추구하는 것이 GIS 체계의 현실이다. 이 가운데 정보유통체계를 구축하기 위하여 검색망과 정보망을 구성하고 있으며 검색망은 원하는 정보의 검색기능과 정보형태에 대한 서비스를 제공하고 있고, 전송망은 물리적인 데이터들에 대한 정보전송 역할을 담당하고 있다[1]. 물론 이기간의 호환성이나 데이터 교환방법에 대한 고려는 염두에 두고 있다. 이런 것을 고려한다면 데이터웨어하우스는 현재 구축된 데이터들의 연계성과 통합성을 고려할 때 물리적으로 어떤 형태가 적합한지를 검토하는 것이 중요한 문제가 된다. 현재의 유통체계를 바탕으로 구성될 수 있는 여러 가지 형태의 데이터웨어하우스 유형을 비교하여 보는 것은 의미 있다고 하겠다. 다만 데이터웨어하우스의 구축형태는 사용자의 활용성 또는 조직의 특성들을 고려하여 선정되어야 할 사항이다.

1.2 데이터의 활용성과 SDW

데이터웨어하우스의 활용성을 지원하기 위해서는 데이터웨어하우스의 기술이나 적용방법, 그리고 확산 방안 등이 중요한 전략이 될 수 있다. 유통체계에 구성된 사용자 집단의 형태에 따라서 취하여야 하는 행동들도 SDW의 구성요소가 될 수 있다. 데이터웨어하우스의 기능이 통합DB 형태에서 의사결정을 지원하기 위한 목적으로 구성된다면 이러한 문제는 보다 중요한 문제가 된다. 궁극적인 데이터웨어하우스의 목적이 활용성에 있다고 보면 공간정보체계에서 이 요소는 매우 중요한 요소가 됨을 의미한다.

이런 내용들에 대한 실질적인 대안을 모색하기 위하여 본 연구에서는 클리어링하우스(Clearinghouse) 중심의 공간유통 정보체계에 대하여 공간 데이터웨어하우스를 적용시키는 방안에 대하여 살펴본다. 먼저 유통체계에서의 데이터웨어하우스 형태분석을 통해 유통체계에 따라서 설치 가능한 데이터웨어하우스의 유형 및 특성을 일반적인 관점에서 검토한다. 두 번째로, 조직의 특성 등에 따른 데이터웨어하우스 구축 형태와 특성들을 설명하고, 이런 요소들이 전체적인 구성을 이룰 경우, 총괄적인 모습으로 나타나는 NSDW(National Spatial Data Warehouse)에 대하여 살펴보고자 한다. 즉, 공간 데이터웨어하우스의

구축 체계 및 활용 모델 등의 검토를 의미한다.

2. 정보유통체계 분석

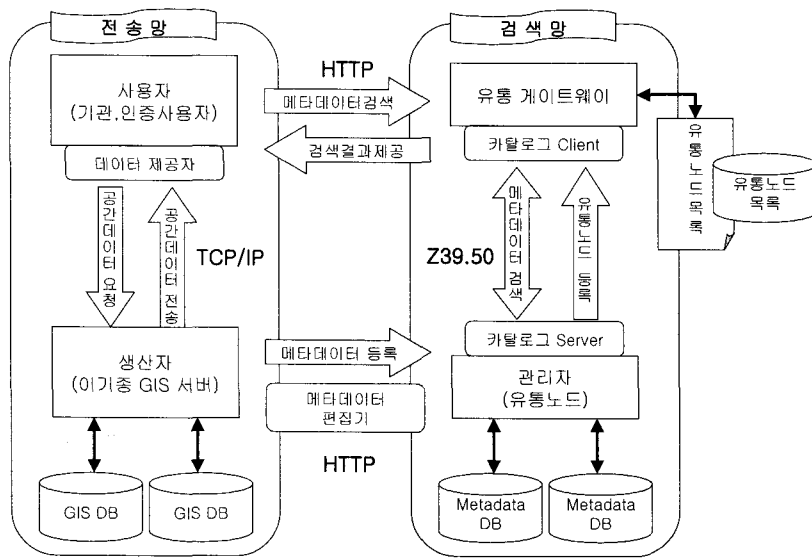
국내에서는 정보유통과 관련하여 유통모델과 기술적인 부분의 다각적인 검토를 수행해 왔다[1][2][3][5]. 모델중심의 구분으로 B2B (Business to Business) 와 B2C (Business to Consumers)로 역할을 구분하여 단계적 확산을 유도하고 있으며, 기술적으로는 전송망과 검색망을 논리적으로 분리 운영하도록 하여 공간정보 유통체계의 범용성, 그리고 유통의 신뢰성 등을 확보하기 위한 노력을 해오고 있다. 이러한 노력의 일환으로 정보통신부에서는 공간정보 유통체계를 위한 “공간정보 유통체계 및 시범센터 구축” 시범사업을 추진하고 공간정보의 다양한 자료구조, 방대한 양, 이기종의 운영 환경 등을 효과적으로 극복하는 방안을 마련함으로써, 필요한 공간정보를 필요한 기관에 적시에 공급해 줄 수 있도록 하는 기반을 마련하였다[7]. 이 사업의 구체적인 목적으로는 국가 공간정보유통을 위한 시범센터 구축과 유통체계의 표준 개발모델 정립, 다양한 공간자료구조, 이기종 분산운영환경 등을 고려한 효과적인 정보유통 기술정립 등이다. 유통체계의 구성 요소인 유통 게이트웨이(유통서버), 유통노드, 공간 데이터 서버 등에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 유통 게이트웨이(유통서버)는 일반사용자 또는 비즈니스 사용자들이 공간정보를 검색하고, 지원 받을 수 있는 역할을 수행하게 된다. 즉, 분산된 공간 정보에 대한 효율적 검색을 지원하는 기능이 가장 큰 기능이다. 또한 다양한 유통노드들에 대한 목록 관리 및 유통노드 연계 검색기능 등을 제공할 수 있다. 효율적인 공간정보 검색을 위하여 유통노드에 등록되어 있는 메타데이터를 검색할 수 있는 다양한 인터페이스를 제공하고, 검색된 공간정보 소재 위치에 대한 간략지도 표시 및 공간정보 다운로드 기능 또한 제공한다.

유통노드는 동일한 유형의 사용자 집단 즉 커뮤니티 단위 또는 조직적인 단일체를 갖을 때 구성되어지는 가상의 네트워크 집단에 대한 연결자를 의미한다. 이러한 유통노드는 집단간의 정보 공유성을 강화하며, 데이터 검색의 용이성, 공간정보 전달체계의 편의성을 위하여 자발적으로 구성되어 진다. 이러한 유통노드가 구성될 때 해당 네트워크의 유통노드는 좀 더 상세한 검색 및 관리 기능들이 부여될 수 있다. 공간정보 유통체계에서는 분산환경하의 OpenGIS CatalogService를 통한 효과적인 메타데이터 검색 기능을 제공하고 메타데

이타 관리, 메타데이터 편집기를 통한 입력, XML분석 및 유효성 검사 등을 지원하고 있다. 또한 유통노드 관리기능의 일환으로 사용자작업 이력관리, 유통노드 식별 기능, 세션관리기능, 인증키 부여기능 등을 주어 실질적인 커뮤니티 또는 조직체의 관리를 수행할 수 있도록 하고 있다.

다양한데, 주요한 기술적 특징만을 살펴보면 먼저 개방형 GIS 컴포넌트를 이용한다는 것을 들 수 있다. 이것은 이기종 분산 공간정보의 온라인 동시 활용 가능성을 지원하고 시스템 확장 용이성을 강조하고 있기 때문이다. 다음으로 표준과 관련하여 각종 국내의 표준을 준수하고 있는 점이 중요한 특징이 될 수 있는데



〈그림 1〉 공간데이터 유통 흐름도

공간데이터서버는 공간정보를 전송하는 체계에서 가장 중요한 기능을 담당하며 이기종 시스템과의 호환성, 컴포넌트 시스템의 기반을 구성하는 핵심역할을 수행하는 부분이기도 하다. 즉, 검색체계를 통하여 사용자가 원하는 데이터를 검색하였을 경우 서로 다른 시스템을 사용하는 환경을 극복하면서 공간데이터를 주고 받고 할 수 있는 부분의 역할을 수행하게 된다. 현재 유통체계내에서의 공간데이터 서버는 이기종 공간 데이터베이스 및 분산네트워크 환경을 기반기구조로 설계하여 이러한 이질성과 분산성을 극복하고 있다. 여기서는 개방형 GIS 컴포넌트의 하나인 데이터제공자를 활용함으로써 표준화된 공간데이터 서버 접근기능을 수행할 수 있다. 또한 이기종 다중 공간데이터 서버에 접근할 수 있도록 지원하고 공간데이터 서버의 스키마 정보도 제공한다. 더불어 다양한 공간 및 비공간 질의 수행, 질의 수행 결과 관리 등의 기능도 공간 데이터 서버에서 수행할 수 있도록 하고 있다.

이상과 같이 현재 구축되는 유통체계의 특징은 매우

특히, 국제 표준으로는 ISO/TC211의 Geometric Metadata Standard (Draft International Standard)와 OGC Simple Feature Specification for OLE/COM Rev1.1, OGC Catalog Interface Implementation Specification Rev. 1.0을 따르고 있고, Z39.50 프로토콜도 채택한다. 이로써 국내외간의 객체 공간데이터의 호환성 및 상호운영성을 확보할 수 있는 기반을 마련하는 계기가 된다[8].

### 3. SDW 유형별 특성 분석

일반적인 분산환경은 자원의 공유, 처리효율의 향상, 신뢰성 및 가용성의 향상, 그리고 효율성 및 유통성의 증대와 같은 장점을 제공하나 데이터 무결성 관리의 어려움이나 통신망 부하의 증가 또는 유지보수 비용의 증가와 같은 단점이 있기도 하다. 효율적인 데이터웨어하우스를 구축하기 위해서는 이러한 분산환경의 장단점을 고려하면서 동시에 다음의 요소들이 고려

되어야 한다(9){12}.

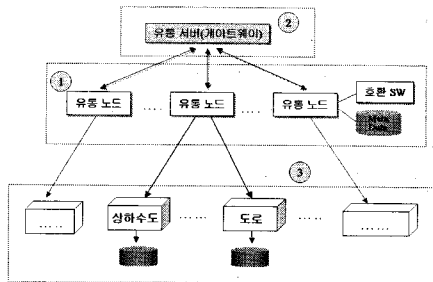
- 지역적 처리(local processing)
- 데이터 공유성(data sharing)
- 데이터 신뢰성(data reliability)
- 데이터 가용성(data availability)
- 질의처리 속도향상(Query Processing)

이들 고려사항에 따른 데이터웨어하우스 아키텍처는 다음의 3가지 유형으로 나타날 수 있다.

〈표 1〉 DW 아키텍처 유형

	방법	장점	단점
집중형	전사적규모의 하나의 통합 데이터웨어하우스 구축	데이터 통합 관리 용이	구축시 장시간소요 요구사항, 변화에 대응곤란
분산형	주제별, 분야별로 규모가 작은 데이터 마트 구축	구축시 단시간 소요	데이터 통합관리 어려움
결합형	분산형 구조로 데이터 마트 구축 후 점진적으로 전사적 데이터 웨어하우스로 확장	계획은 전사적 규모, 구축은 효율적 형태	신중한 장기적 계획수립 필요

2장에서 살펴 본 기본적인 유통 구조에, 위에서 제시한 분산환경의 고려사항을 이용하여 SDW를 어느 단계에서 어떤 수준으로 구축할 것인가에 따라 다음의 3가지 유형이 가능할 것으로 판단된다.



〈그림 2〉 SDW의 구성유형

### 3.1 유통노드에 SDW 구축

첫 번째 방안은 유통노드에 SDW를 구축하는 방안

으로 각 유통 노드에서는 각자가 보유하고 있는 데이터에 대하여 SDW를 구축하여 관리하고, 중앙의 유통 서버는 각 유통노드들이 구축한 SDW에 대한 메타데이터와 위치정보만을 구축, 관리한다. 즉, 각 유통 노드는 사전에 표준화된 SDW 메타데이터에 따라 SDW를 구성하고, 해당 메타데이터를 중앙의 유통서버에 제공한다. 사용자는 유통서버를 통하여 메타데이터에 따라 데이터를 검색하고, 유통서버는 사용자와 유통노드를 연결해 준다. 따라서, 물리적으로는 실제 데이터가 각 유통노드에 분산되어 있으나, 사용자는 이를 전혀 깨닫지 못하며 논리적으로는 유통서버를 통하여 데이터를 제공해 주는 형태가 된다.

이 안은 각 유통 노드별로, 주제별, 분야별로 규모가 작은 데이터 마트를 구축하고, 각 노드의 데이터 마트에 대한 정보를 유통 서버에 저장해 놓는 형태이므로, 비용 및 시간은 적게 드나, 각 노드별 데이터의 통합 이용이 어렵고, 각 유통노드에 변경이 발생하는 경우, 유통서버에의 갱신이 적시에 이루어 져야 하는 부담이 있다.

### 3.2 공간 데이터 유통서버에 SDW 구축

두 번째 방안은 공간 데이터 유통서버(유통 게이트웨이)에서 각 유통노드의 데이터 중 SDW로 구축할 데이터를 선별한 후, 직접 SDW를 유통서버에 구축, 관리하는 것이다. 사용자는 유통서버에서 SDW를 검색하고, 유통서버로부터 SDW를 직접 추출한다. 결국 이 안은 중앙의 유통서버에 각 노드의 데이터에 대한 통합적인 SDW를 구축해 놓는 것으로, 데이터의 통합 사용이 가능하나, 구축시간 및 비용이 많이 들고, 유통노드의 데이터에 갱신이나 추가가 발생한 경우에 중앙 유통노드의 유연한 변경이 어렵고, 유통서버를 통하여 데이터의 검색 및 추출이 모두 지원되어야 하기 때문에 성능이 다소 나빠질 수가 있다

### 3.3 데이터 센터 개념의 SDW 구축

세 번째 방안은 유통노드와 공간 데이터 서버 중간 위치에 SDW를 구축하는 것으로 부분 통합 형식의 SDW로 볼 수 있다. 일반적으로 유통노드 내에 구축하는 SDW 방안이 정보 커뮤니티안의 정보를 긴밀하게 공유하게 된다면 데이터 센터 개념의 SDW는 커뮤니티간의 복합정보를 대상으로 하게 된다. 사실 이 방안의 경우 어떤 커뮤니티들을 대상으로 SDW를 구축하게 되는가 하는 문제는 사용자의 문제 도메인 및 의사결정 유형, 데이터 범위 등을 모두 고려해서 결정하게 된다. 하지만 이 방법은 사용자의 요구가 변함에

따라 SDW의 범위를 쉽게 정할 수 있게 되며 따라서 정보 커뮤니티의 범위가 자연스럽게 새로이 결정될 수 있다. 향후 범 국가적인 SDW 중심의 유통체계를 구축해 나가기 위해서는 데이터 센터 개념의 SDW가 활발하게 추구되어야 한다. 이 경우 SDW 구축이 어느 정도 이루어 지고 데이터가 축적된 뒤에서야 많은 이점을 살릴 수 있다.

이들 기관들이 왜 수직적 체계로 분류되는가는 이들이 모두 커다란 한 지방 행정의 테두리 안에 묶여 있는 것을 보면 이해하기 쉬운 것이다.

두 번째 유형은 수평적인 조직으로 이런 유형에 속하는 기관들은 각 지사 또는 분사들이 자발적인 공간 데이터의 구축 및 활용을 하는 기관들로서 본 유형을 수평적 체계 유형이라 부른다. 특히 각각의 지사들이

(표 2) SDW 구성 유형별 장단점

적용대안	장 점	단 점
유통 노드에 SDW 구축	-현행 유통체계 메커니즘을 이용 -유통노드 기관에게 정보 커뮤니티(IC)를 선도할 수 있는 인센티브를 제공 -공통 메타데이터로 이용 가능 -사용자의 데이터 접근경로가 단순 -구축기간, 비용이 상대적으로 낮음	-데이터 서버에서 유통노드로의 네트워크 트래픽이 많음 -SDW 데이터 범위는 유통노드에 연결된 데이터 서버가 가진 데이터만을 포함 -메타데이터의 표준화가 필수
공간 데이터 유통 서버에 SDW 구축	- 데이터의 통합 이용 가능	-유통노드와 유통서버의 2곳에 정보제공 -데이터 범위가 제약될 수 있음 -성능 문제 발생 -구축기간 및 비용이 상대적으로 높음
유통 노드와 공간 데이터 서버 중간 위치에 구축	-필요한 SDW 범위를 가장 쉽게 정할 수 있음. -즉 IC의 범위가 유연하게 결정될 수 있음. -향후 범 국가적 유통체제로 발전될 경우 다른 SDW와 통합되기가 쉬움.	-SDW를 적용, 관리할 사이트 필요

지금까지의 각각의 데이터웨어하우스별 장단점을 정리해 보면 표2와 같다.

#### 4. SDW의 적용 및 확산 방안

정보 커뮤니티 단위의 정보유통 체계가 구축되며 확산될 때, 구축되는 공간데이터 웨어하우스의 유형은 그 커뮤니티의 특성이나 조직의 특성에 의하여 많은 영향을 받을 수 있다. 따라서 이러한 영향을 적절히 분석하지 못하면 실제로 데이터 웨어하우스 아키텍처 수립이 적절하지 못하게 될 수 있다.

관련 정보 커뮤니티 또는 해당 조직이 어떤 유형에 속하는지를 파악하기 위해 대개의 특성을 바탕으로 그 유형을 구분해 보면 크게 다음의 두 가지로 분류할 수 있다. 먼저 첫 번째 유형은 조직체계와 데이터의 관리 체계가 수직적인 조직형태를 띠고 있는 수직적 체계 유형이다. 이런 기관들은 공간정보의 사용면에서 수직적인 이동과 분석이 많아지는 기관들이다. 대개의 지방 자치단체와 기초 자치단체의 관계, 또는 지방 자치단체내의 각 부서들간의 관계 등이 이러한 유형에 속

지역사회 등과 정보 교환이 많거나 협력하여 공간정보를 활용하는 정도가 높은 집단을 생각할 수 있다. 예를 들어 전기, 가스, 통신 등의 해당 지사와 지방자치단체와의 관계를 보면 이해하기 쉽다.

##### 4.1 수직적 체계에서의 확산

수직적 체계는 정보 교환이 상하로 움직이게 되는 형태로 서울시와 구청간의 관계를 연상하면 된다. 이 경우 상위 기관에서의 정보 요구는 하위 기관들 모두에 대한 통합 정보가 대부분이다. 또한 하위 기관의 입장에서도 상위기관의 정보 뿐만 아니라 타 하위기관의 정보를 필요로 하기도 하는데 이러한 요구사항을 모두 해결하기 위해 통합 DW가 필요하게 된다. 통합 DW는 모든 관련 운영 데이터들을 한 곳에 카피하여 저장하게 될 대형 리파지토리를 의미하게 된다. 이러한 수직적 체계에서의 통합 DW의 구축이 정당화 되는 것은 데이터 공유 및 사용 패턴이 하나의 수직적 체계하에서 유사하며 사용 범위가 동일하기 때문이다. 결국 하나의 정보 커뮤니티 내에서는 통합 DW의 구축이 빈번해 짐을 알 수 있다.

다음 그림은 수직적 체계에서의 통합DW의 예시를 그림으로 보여준다.

**4.2 수평적 체계에서의 확산**

수평적 체계는 정보 교환이 타 정보 커뮤니티내의 조직과 이루어지게 되는 경우를 나타내며 이는 특정 의사결정을 위해 여러 주제 영역의 데이터가 필요하게 됨을 의미한다. 시설물 허가를 위해 통신 관련 공간데이터와 가스 관련 공간데이터 및 지방자치 단체의 데이터가 필요할 수 있는데 이러한 경우가 수평적 체계에서의 의사결정의 예이다. 수평적 체계에서의 SDW 확산은 분산 DW를 필요로 하게 된다. 수직적 체계에서의 통합 DW와는 달리 분산 DW는 각 커뮤니티 내에서 주제별로 필요한 규모의 DW를 독립적으로 구축하여 이를 마치 데이터 매트처럼 활용하게 된다. 이는

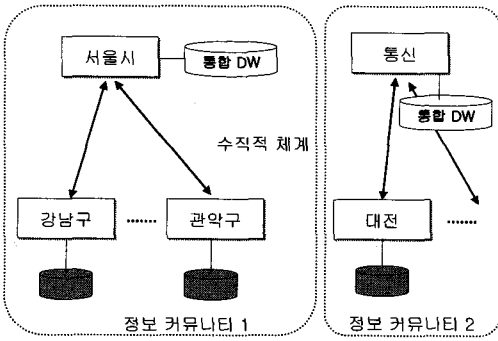
앞에서 설명했듯이 수평적 체계가 여러 개의 정보 커뮤니티간의 정보 공유를 의미하므로 이러한 여러 정보 커뮤니티들을 위한 통합 DW의 구축은 여러 가지 면에서 비 효율적이며 시스템 구조면에서도 매우 불합리한 것이다. 결국 이러한 문제점을 극복하고 요구사항 변화에 유연하게 대처하기 위해서는 분산 DW가 적절하다는 것을 알 수 있다. 다음 그림은 수평적 체계 유형에서의 분산DW의 예시를 보여준다.

**4.3 SDW의 단계별 적용과 확산**

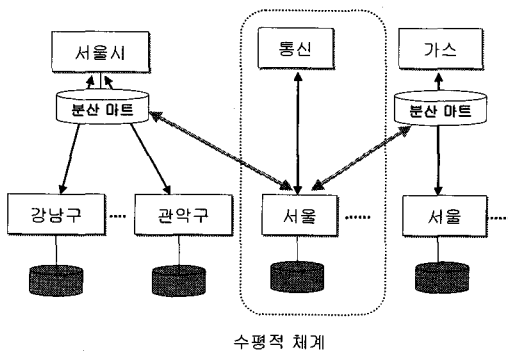
공간데이터 웨어하우스를 어떻게 적용하고 이를 확산시켜 나갈 것인가 하는 문제는 유통체계와 SDW와의 관계, SDW 구성 유형 및 조직체계에 따른 SDW 확산 방안 등을 모두 종합하여 살펴보아야 하는 이슈이다. 현재 국내에서는 공간정보 유통체계 및 시범센터 구축사업이 추진 중에 있다. 따라서 SDW의 적용 및 확산전략으로서 가장 먼저 추진해 볼 수 있는 것은 먼저 시범 유통체계에 SDW를 적용하는 전략이다. 이는 향후 궁극적인 국가 유통체계와 SDW를 접목시킬 가능성을 살펴본다는 측면에서도 매우 적절하다고 하겠다.

사실 유통체계와 SDW는 공간정보를 취급함에 있어서 각각의 목표가 있지만 이 둘이 통합되면서 더 많은 시너지 효과를 예상할 수 있다. 이러한 시너지 효과로는 먼저 데이터 공유라는 공통 목표를 서로 보완적으로 더욱 용이하고 완전하게 달성할 수 있다는 것이다. 또한 SDW를 유통체계에 적용함으로써 공간데이터에 대한 보다 효율적인 관리 기능을 제공할 수 있다. 즉, 데이터 표준 및 공통 기술 포맷의 제공이라든지 공간 데이터로의 빠르고 쉽고 일관성 있는 접근을 가능하게 한다든지 클린싱된 데이터에 접근하게 한다는 등의 기능을 제공할 수 있는 것이다. 또 하나의 효과는 정보 커뮤니티의 생성 및 활성화가 더욱 용이해진다는 사실이다. 이는 SDW로 인해 자연스럽게 정보 커뮤니티가 자발적으로 생성되는 것이 가능해지기 때문이다. 마지막으로 SDW의 궁극적인 목적이 의사결정 능력 및 업무 생산성을 제고할 수 있다는 사실을 봤을 때 유통체계에 SDW를 적용함으로써 NSDI (National Spatial Data Infrastructure) 구축의 기반을 조성할 수 있다. 이상과 같은 SDW의 유통체계와의 적용 타당성을 살펴 보았을 때 SDW는 유통체계와 함께 그 적용 및 확산 전략을 가져갈 필요가 있는 것이다.

시범 유통체계에 SDW를 적용한 다음으로는 유통체계의 확산에 따라 SDW를 병행 확산시키는 전략이



〈그림 3〉 수직적 체계에서의 확산



〈그림 4〉 수평적 체계에서의 확산

적절할 수 있다. 이를 위해서는 유통노드에 필요한 SDW를 구축해 나가야 한다. 결국 유통체계가 확대 성숙해 나갈수록 더 많은 유통 노드가 자연스럽게 형성될 수 있으며 따라서 이와 병행하여 SDW를 구축해 나가는 것이 보다 용이한 SDW 확산전략이 될 수 있다. 사실 조직체계에 따른 다양한 가능성을 살펴보다도 우선 수직적 체계 내에서 정보교류의 필요성이 제기될 것이며 이러한 과정이 성숙된 뒤에야 수평적 체계로의 정보교류 요구가 나타나게 될 것이다. 이런 경우, 유통 노드를 기점으로 SDW를 구축해 가는 것이 적절하며 이런 배경을 고려하면 결국 시범 유통체계에 적용해 본 다음에는 유통체계의 확산에 따라 늘어나는 유통노드에 SDW를 구축해 가는 것이 최적으로 보인다.

마지막 단계는 정보 커뮤니티의 형성에 따라 정보 커뮤니티 지향의 SDW 구축 또는 SDW의 통합합이 되겠다. 정보 커뮤니티는 데이터의 활용성 및 필요도 등이 유사한 성향을 가진 그룹으로서 이들이 형성되면 이들 그룹 내에서의 정보 교류의 필요성이 높아지게 되며 따라서 이들 커뮤니티를 지원할 SDW가 필요하게 된다. 더 나아가 이러한 정보 커뮤니티간의 정보 교류를 필요로 하게 될 수 있는데 이러한 수평적 조직 체계로의 정보교류를 위해 SDW의 통합합이 새로이 요구되거나 이러한 목적을 위한 SDW가 구축될 필요도 생기게 된다.

결국 유통체계와 병행하여 SDW를 구축해 나가는 확산전략은 최종적으로는 정보 커뮤니티를 기반으로 하는 확산전략으로 이행하게 되며, 정보 커뮤니티 기반의 확산전략은 정보 커뮤니티 내 뿐만 아니라 정보 커뮤니티 간의 정보 공유의 요구를 충족시켜 주어야 하는 당위성으로 인해 다양한 형태의 SDW 및 데이터 마트가 구축되게 될 것이며 동시에 이들의 통합합이 다이나믹하게 전개될 것이다.

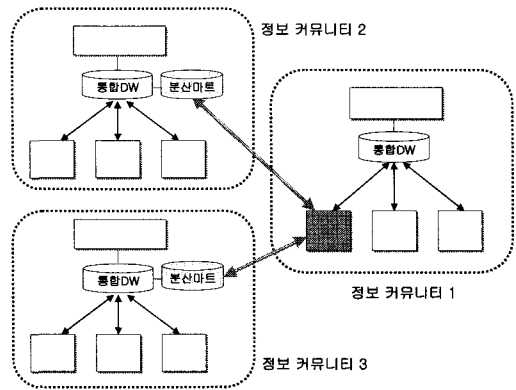
#### 4.4 NSDW(National SDW)의 형태

NSDW는 국가적 공간데이터 웨어하우스를 지칭하는 말로서 각 지역별, 커뮤니티 별 SDW들이 서로 연결되고 상호 작용하여 국가적 레벨에서 하나의 거대한 공간정보 리파지토리를 형성하게 되는 인프라를 의미한다.

NSDW의 형태는 앞에서 논의한 대로 정보 커뮤니티와 관련되어 있으며 따라서 NSDW의 구성은 각 조직 체계를 모두 고려하고 통합한 모습으로 나타나야 한다. 국가적으로는 여러 개의 정보 커뮤니티가 조성되게 될 것이므로 각 커뮤니티 내에서는 커뮤니티 내

의 목적에 맞는 통합형 SDW가 구축될 것이다. 한편, 커뮤니티간의 정보 요구는 필요한 정보를 정의하고 데이터의 범위 및 의사결정 유형 등을 파악한 뒤 수평조직 체계에 맞는 SDW 확산 전략을 펴야 하겠다. 결국 NSDW는 이 모두를 충족시킬 수 있도록 커뮤니티 내와 커뮤니티 간의 정보 수요를 파악하고 이를 위한 데이터 웨어하우스를 연결시키는 것이 된다.

이상의 논의를 바탕으로 NSDW의 개념도는 수직적 통합과 수평적 통합을 연계 시킨 것이 되며 이 또한 유통의 최적화를 염두에 두고 구상될 것이라는 것을 알 수 있다. 그림 5는 이러한 예를 보여준다.



〈그림 5〉 NSDW의 형태

### 5. 결론

본 연구는 공간정보 유통체계와의 부합성과 사용자 의 활용성을 고려한 SDW 구축방안에 대한 실질적인 대안을 모색하기 위해 Clearinghouse 중심의 공간정보 유통체계에 대하여 공간데이터 웨어하우스를 적용시키는 방안에 대하여 연구하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기본적인 유통 구조와 분산환경의 고려사항에 기초하여 SDW를 어느 단계에서 어떤 수준으로 구축할 것인가를 살펴본 결과 3가지 유형이 가능할 것으로 판단되었다. 첫 번째 유형은 유통노드에 SDW를 구축하는 유형으로서 각 유통 노드에서는 각자가 보유하고 있는 데이터에 대하여 SDW를 구축하여 관리하고, 중앙의 유통서버는 각 유통노드들이 구축한 SDW에 대한 메타 데이터와 위치정보만을 구축, 관리한다. 두 번째 유형은 공간 데이터 유통서버에 SDW를 구축하는 것으로 유통서버(유통 게이트웨이)에서 각 유통노드의 데이터 중 SDW로 구축할 데이터를 선별한 후,

직접 SDW를 유통서버에 구축, 관리하는 방법이다. 세 번째 유형은 데이터 센터 개념의 SDW를 구축하는 유형으로 유통노드와 공간 데이터 서버 중간 위치에 구축하는 것으로 부분 통합 형식의 SDW로 볼 수 있다. 특히 이 세 번째 유형은 향후 범 국가적인 SDW 중심의 유통체계를 구축해 나가기 위해 활발하게 추구 될 수 있는 유형으로 판단되었다.

둘째, SDW 구축방법에 대해 살펴본 결과, 공간정보를 위한 데이터 웨어하우스에서는 Clearinghouse의 개념에서 출발하여 점진적으로 데이터 웨어하우스의 개념을 실현해 나가는 Bottom-up 방식을 고려하는 것이 적절한 것으로 연구되었다. 특히 1단계에서는 데이터 마트를 구축하고, Clearinghouse 개념을 사용하며 2단계에서 데이터 마트에 대한 사용자 대상 그룹과 사용 데이터를 분석, 정의 한다. 3단계에서는 데이터 웨어하우스를 구축하며 마지막으로 4단계에서는 데이터 마켓, 지식관리 시스템 등 활용 가능한 사용자 시스템으로 진화한다. 이처럼 단계적으로 지리정보의 유통을 활성화해 나가기 위해서는 반드시 SDW의 사용자 대상 정의, 데이터 변환, 메타데이터 및 메타데이터 레지스트리의 정의, 기타 접근 통제 및 보안 문제, 데이터에 대한 요금 지불 방법, 데이터의 포맷, 상업적 사용과 비상업적 사용 등에 대한 사항들이 정립되어야 한다.

셋째, 정보유통 커뮤니티 단위의 정보유통 체계가 구축되며 확산될 때, 구축되는 데이터 웨어하우스의 유형은 그 커뮤니티의 특성이나 조직의 특성에 의하여 영향을 받을 수 있으므로 이러한 커뮤니티나 조직의 유형을 분류할 필요가 있다. 본 연구에서는 두 가지 유형으로 분류하였는데 첫 번째 유형은 조직체제와 데이터의 관리체제가 수직적인 조직형태를 띠고 있는 수직적 체제 유형이고 두 번째 유형은 수평적 체제 유형으로 각각의 지사들이 지역사회 등과 오히려 정보 교환이 많거나 협력하여 활용하는 정도가 높은 집단 체제가 그 예이다. 수직적 체제 유형은 통합 SDW가 추구되며 수평적 체제 유형은 분산 SDW가 추구된다. 한편 공간데이터 웨어하우스를 어떻게 적용하고 이를 확산시켜 나갈 것인가 하는 이슈에 대해서는 크게 3단계 확산 전략이 도출되었다. 즉, 가장 먼저 추진할 단계는 시범 유통체계에 SDW를 적용하는 전략이며 다음으로는 유통체계의 확산에 따라 SDW를 병행 확산시키는 전략이 적절할 수 있다. 마지막 단계는 정보 커뮤니티의 형성에 따라 정보 커뮤니티 지향의 SDW 구축 또는 SDW의 통합 전략이 되겠다. 마지막으로 NSDW는 커뮤니티 내외 커뮤니티 간의 정보 수요를

파악하고 이를 위한 데이터 웨어하우스를 연결시키는 것이 되어야 함으로 NSDW의 개념도는 수직적 통합과 수평적 통합을 연계 시킨 것으로 유통의 최적화를 염두에 두고 구상되어야 한다고 제안한다.

본 연구에서는 공간데이터 웨어하우스를 유통체계에 어떻게 도입하고 확산시킬 것인가에 대해 논의하였다. 하지만 공간데이터 웨어하우스는 통합, 또는 분산 DB의 설치, 유통체계의 구성만으로 활성화 되지는 않는다. 그것은 공간데이터 웨어하우스를 구성하는 목적이 활용성과 의사결정 지원성에 기반을 두고 있기 때문이다. 따라서 공간데이터 웨어하우스가 성공적으로 활용되기 위하여는 몇 가지 기반을 갖추어야 한다. 첫째는 기술적인 접근을 허용하여야 한다는 것이고 둘째는 단계적 접근 전략을 활용하는 것, 그리고 마지막은 활용적 접근을 강조하여야 한다는 것이다[10][13][14]. 먼저 기술적인 접근은 기술 모델에 융합하기 위한 포괄적 아키텍처에서의 정체성 확립과 방법론의 도입 등으로 구분해 볼 수 있다. 한편 단계적 접근에서는 데이터웨어하우스를 도입할 때 프로세스상의 과정을 관리하기 위한 부분으로 전략의 수립, 틀의 선정, 운영 전략을 수립하는 것 등이 그런 것이다. 마지막으로 활용적 접근은 실제로 데이터웨어하우스를 다방면에서 활용하게 하기 위한 도구들을 도입하는 부분으로 데이터마켓의 도입, 지식관리에서의 활용 등이 그러한 예가 될 수 있다. 결국 이러한 환경이 갖추어질 때 도메인 별로 데이터웨어하우스의 구축을 활성화시킨다면 많은 부분에서 데이터웨어하우스의 활용을 볼 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

- [1] 공간정보 유통 세미나 및 활용 워크샵, 한국개방형GIS연구회, 1999년 11월
- [2] 국가공간정보기반 구축방안 연구, 국토연구원, 1998년 12월
- [3] 국가지리정보유통 시범망 구축 학술연구보고서, 국토연구원, 2001년 6월
- [4] 국가지리정보유통 시범망 홈페이지.
- [5] 국가 GIS 구축 2단계 사업 추진을 위한 기본구상, 국토연구원, 1997년 12월
- [6] 서울시 공간데이터웨어하우스 구축 기본설계(회의자료), 서울시정개발연구원, 2001년 5월
- [7] 지리정보 유통체계 통합방안(회의자료), 정보통신부, 2001년 7월
- [8] 지식기반사회를 대비한 국가 GIS 정책 및 기술개



발 방향에 관한 국제 세미나, 국토연구원, 2000년 9월

- [9] Brackett, M.H., The Data Warehouse Challenge, Wiley, 1996
- [10] Cooney, G., Business Drivers for Distributed Spatial Data Access at BC MELP, Proceedings of GIS 99 Conference, 1999
- [11] Data Warehouse Institute, Planning and Designing the Data Warehouse, Prentice Hall, 1997
- [12] Devlin, B., Data Warehouse: from Architecture to Implementation, Addison Wesley, 1997
- [13] Mackenzie, B. and Helewa, N., A Roadmap for the Future: Multi-Agency Spatial Data Sharing, Proceedings of GIS 99 Conference, 1999
- [14] North Texas GIS Consortium, Spatial Data Warehouse: NSDI Demonstration Project, Bruton Center-University of Texas at Dallas, 1997



**진희체**  
 90년-95년 서울대학교 산업공학과 (공학박사)  
 95년-2000년 한국전산원 선임/수석연구원  
 2000년-2001년 UIUC (Research Scholar)

2001년-현재 천안대학교 경상학부(교수)  
 관심분야 : Mobile GIS, GIS & KMS, System Analysis

**정승렬**



86년-89년 위스컨신 대학교 MIS 석사  
 89년-95년 사우스 케롤라이나 대학교 MIS 박사  
 95년-97년 삼성SDS 책임연구원  
 97년-현재 국민대학교 정보관리 학부(교수)

관심분야 : 정보시스템 감리, 데이터 웨어하우징, 정보자원관리, 시스템 분석 및 설계