

공간정보체계(4S)를 위한 기술요소와 기능에 대한 조사연구 †

A Survey study on Functional Technologies for Spatial Information System

진 희 채*

Heui-Chae Jin

요약 본 논문의 목적은 4S와 관련한 시스템들의 안정적인 운영을 촉진하기 위하여 4S의 다양한 기능들의 중요성을 측정하여 보는데 그 목적이 있다. 이러한 조사연구는 4S와 관련한 개발자와 사용자 모두에게 의미있는 일이라고 생각된다. 그럼에도 불구하고 사례를 조사하여 분석하는 연구는 드물게 수행된 것이 사실이다. 본 논문에서는 4S와 관련하여 정보기술 관점에서 기능정의 및 요구사항 반영의 중요성을 분석하고, 4S와 관련한 각각의 주요 기능들에 대한 사용자 및 개발자의 요구사항과 그에 대한 빈도 분석을 수행하였다. 이런 기능조사를 통하여 4S의 활용도를 제고하고 안정적이고 신뢰성 있는 4S 연구를 촉진하고자 한다.

ABSTRACT The purpose of this study is to measure of importancy on functional technologies of 4S. This study is significant to both developer and users, since there is little research pertaining functional technologies for 4S.

In this paper, we classify functional technologies for 4S with due regard to standards of ISO. Then we analysis the frequency of importance each technologies in the view of developer and users. This research can improve the usability of 4S' products with stable and reliable.

키워드 : 공간정보체계, GIS, ITS, GNSS, SIIS, 기능정의, 안전신뢰성

1. 서론

4S란 정보시스템 중 특히 공간정보와 관련하여 이를 구축, 처리, 활용하는 GIS(Geographic Information System), SIIS(Spatial Imagery Information System), GNSS(Global Navigation Satellite System), ITS(Intelligent Transportation System)를 통칭하는 시스템을 말한다. 4S 연계기술 개발은 이러한 공간정보 구축 관련사업들간에 효과적인 연계를 통하여 중복투자를 방지하고, 데이터와 시스템의 공동활용으로 시너지 효과를 창출하고자 하는 목적으로 추진하고 있는 기술개발이다[5].

이미 선진 각 국은 90년대부터 정부차원에서 4S

정보의 인프라 구축과 활용을 위한 집중 투자와 정책 지원을 본격화하고 있는 것으로 알려진다. 각종 데이터의 처리를 위한 기술이 서로 유사함을 바탕으로 상호연계와 공동활용을 가능하게 하는 기술의 개발이 추진되고 있다. 또한 고도화된 국민의 서비스 욕구를 충족시키기 위하여 다양한 통신 플랫폼에 기반한 서비스를 준비하고 있다.

이런 여러 가지 사항을 고려할 때, 4S 연계 및 전문기술 지원을 위한 기술개발 및 전략적 계획의 수립이 필요한 시점이 현재이고, 이를 위하여 우리나라에서도 4S 기술개발 활동을 국가적 차원에서 추진되고 있다. 4S 연구에서는 기술개발과 함께 국제협력 및 4S분야 세계시장 진출, 4S 통합연계 운영 시범사업

† 본 연구는 ETRI와 (사)한국지리정보S/W협회가 조사한 자료를 기반으로 함.

* 천안대학교 경상학부(경영정보) 교수

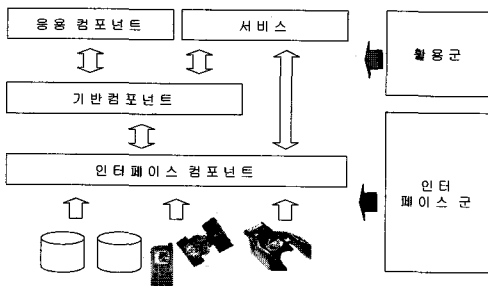
등도 함께 추진하고 있는 것으로 알려진다. 현재의 초고속 통신망과 무선통신망을 활용하여 4S의 활용도를 높임과 동시에 서비스를 고도화하는 기술개발을 추진하여 이러한 가능성을 구체화 할 수 있고 많은 성과가 기대되는 바이다. 이와 같은 상황에서 4S의 기술의 정확한 사용을 보장하면서, 사용자 및 개발자에게 필요한 기술과 기능을 정의하여 제시하는 일은 의미 있는 일이다. 이것은 4S 관련 제품이나 기술의 안전·및 신뢰성을 확보할 수 있게 하고 활용도를 높이는 방법중의 하나가 될 수 있다. 개발자에게는 제품의 개발을 위한 기준을 제시할 수 있고 사용자들은 필요한 요구사항을 반영하여 적정한 기준을 삼을 수 있다는 점에서 기능을 정의하여 제시하는 일은 의미있다고 본다.

따라서 본 연구에서는 4S의 개괄적인 기술 아키텍처를 근거로 하여 각각의 필요한 기능에 대하여 사용자와 개발자들이 원하는 요구사항 정도를 조사하여 보고자 한다. 2장에서는 4S의 기반 아키텍처와 기술요소들의 정의와 관련된 해외동향을 살펴보고, 3장에서는 일반적인 기술요소를 분류하여 보고 조사대상에 대한 특성을 조사하였다. 4장에서는 기술요소들에 대한 조사대상자들의 평가를 제시하고 마지막장은 결론으로 구성된다.

2. 4S 기술개발 및 소프트웨어 품질

2.1 4S 기술개발

4S 연계기술개발사업의 구축내용에 대한 체계를 개략적으로 살펴보면 [그림 1]과 같다.



〈그림 1〉 4S 컴포넌트 구성 개요

공간정보체계 구축 범위는 다양한 4S의 개방형 인터페이스 컴포넌트, 4S 기반 컴포넌트, 공간정보유통 인터페이스, 그밖에 주요한 부분의 4S 응용분야의 컴

포넌트 등이 있다[5].

먼저 4S 인터페이스 컴포넌트에는 GIS, ITS, GNSS, SIIS와 관련하여 데이터베이스, 단말기, 위성 등의 데이터에 접근하고 활용할 수 있게 해주는 인터페이스 컴포넌트들로 구성되어진다. GIS 데이터 인터페이스 컴포넌트에서는 기 구축된 벡터형태의 GIS DB에 효과적으로 접근하기 위한 GIS 데이터 인터페이스 컴포넌트와 개방형 GIS 컴포넌트 S/W개발에서 기 개발된 컴포넌트를 기반으로 주요 GIS DB의 공동 활용을 위한 데이터 인터페이스 컴포넌트 등으로 구성되어진다. ITS 데이터 인터페이스 컴포넌트에서는 검지기를 통해 수집되는 교통정보와 이의 효과적인 전달 수단으로서의 지도정보를 통합적으로 서비스할 수 있는 ITS 데이터 인터페이스 컴포넌트와 GDF-K(Graphic Data File-Korea) 파일, 전국교통 DB 및 기타 공공과 민간에서 수집된 다양한 교통정보를 종합적으로 연계하기 위한 데이터 인터페이스 컴포넌트 등이 있다. GNSS 데이터 인터페이스와 SIIS 데이터 인터페이스 컴포넌트는 GPS 등에서 제공되는 항법, 측량, 시각 등 다양한 형태의 동적인 GNSS 데이터 인터페이스 컴포넌트와 GIS, SIIS 데이터와의 연계를 위한 인터페이스 컴포넌트 등이 있고, SIIS에서는 기존 벡터형태 데이터 외에 래스터 형태의 이미지 데이터를 효과적으로 활용할 수 있는 SIIS 데이터 인터페이스 컴포넌트 등이 포함된다. 그밖에 주요 위성영상의 공동활용을 지원하는 데이터 인터페이스 컴포넌트 등이 있다.

기반컴포넌트에는 GIS, SIIS, GNSS, ITS 분야별 다양한 응용 시스템의 개발을 지원하기 위한 4S 공통의 핵심기능 컴포넌트와 개방형 GIS 핵심 컴포넌트를 기반으로 하여 나머지 3S에도 확대 적용할 수 있도록 하는 공통 핵심기능 등이 구성되어진다. 그밖에 4S 연계 컴포넌트는 4S간 중복구축을 방지하고, 이기종 환경에서의 데이터와 시스템간의 상호 운용성을 제공하기 위한 컴포넌트로 구성되어진다.

서비스를 위한 컴포넌트들로는 휴대가 간편하고 정보획득이 신속한 Mobile 환경에서 공간정보를 처리하기 위한 각 단위기능별 컴포넌트, 클라이언트/서버 컴포넌트, 이동단말기를 위한 데이터 전송 및 변환처리 관련 컴포넌트, GPS 장치/카메라/레이저/적외선 등을 통해 수집된 다양한 공간 정보의 즉시 처리지원 컴포넌트, 현장활동을 위한 3차원 공간 데이터 획득 및 처리 컴포넌트, 실시간으로 데이터를 전송하는 무선데이터 전송 컴포넌트 등을 포함하는 VAN 컴포넌트 등이 포함된다. 그리고 LBS(Location Based Service)를

위하여 Location Mapping/Location Routing/Location Contents Delivery와 관련한 컴포넌트, 서비스 수준의 공통기반 컴포넌트 등이 포함된다.

그밖에 분산환경에서의 4S정보유통체계를 위하여 원격지의 다양한 환경의 4S 공간 데이터 공유와 관련된 기능 및 체계 부분 등이 포함한다. 여기서는 기존에 개발된 다양한 4S 관련 정보유통체계를 상호 연계할 수 있도록 하는 유통체계 및 관련 메타데이터 등의 표준과 기반기술 등이 포함된다.

2.2 품질 및 기능

4S의 안정적인 구축과 신뢰성을 확보하기 위하여는 4S에 활용되는 기술에 대하여 사용자 및 개발자의 요구사항을 반영한 기술요소와 품질확보가 선행되어야 한다.

국제적으로는 기술요소의 안전성 확보를 위하여 인증체계를 도입하고 있다. ISO/IEC Guide 2 Standardization and related activities General vocabulary에 따르면, 인증이란 제품 및 프로세스가 규정된 요구사항을 준수하고 있는지를 제3자가 보증하는 절차를 의미한다[6]. 즉, 해당 소프트웨어 또는 소프트웨어 프로세스가 규정된 요구사항을 준수하고 있는지를 보증하는 절차가 필요하다는 것이다. 이와같이 일반적으로 소프트웨어에 대한 품질은 소프트웨어 산출물(product)에 대한 품질과 소프트웨어 프로세스에 대한 품질을 측정한다.

먼저 소프트웨어 산출물에 대한 품질을 보도록 하자. 소프트웨어의 품질을 평가하기 위해서는 먼저 소프트웨어에 대한 특성들이 명확하게 정의되어야만 한다. ISO/IEC 9126은 소프트웨어 품질특성 및 메트릭을 정의하고 있다. 소프트웨어의 품질을 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6가지 특성으로 표현하도록 하고 있으며, 각 품질 특성별로 세부 메트릭스를 제시하고 있다[7].

- 기능성(Functionality) : 사용자가 요구하는 기능을 충족시키는 정도
- 신뢰성(Reliability) : 주어진 조건 하에서 정해진 기능을 유지하는 정도
- 사용성(Usability) : 사용에 필요한 노력을 최소화하고, 쉽게 사용할 수 있는 정도
- 효율성(Efficiency) : 요구되는 기능을 수행하기 위해 필요한 자원의 소요 정도
- 유지보수성(Maintainability) : 변경, 오류 등의 교정 노력을 최소화할 수 있는 정도
- 이식성(Portability) : 다른 환경에서도 운용이

가능하도록 쉽게 수정할 수 있는 정도

ISO/IEC 9126은 소프트웨어 제품에 대한 품질 요구사항을 기술하는데 사용할 수 있으며, 개발 중에 있거나 또는 개발 완료된 소프트웨어의 품질을 측정하는데 척도로 사용할 수도 있다.

다음으로 소프트웨어 프로세스와 관련하여 ISO에서 다음과 같은 다양한 규정이 있다[8].

- ISO 9000 : 품질경영 및 품질보증 표준 - 표준 선택 및 사용을 위한 지침
- ISO 9001 : 품질시스템 - 설계, 개발, 생산, 설치, 서비스에서의 품질보증 모델
- ISO 9002 : 품질시스템 - 생산 및 설치에서 품질보증 모델
- ISO 9003 : 품질시스템 - 최종검사와 시험에서 품질보증 모델
- ISO 9004 : 품질경영 및 품질시스템 요소 지침
- ISO 9000-3 : 소프트웨어 개발, 공급, 유지보수에 ISO 9001 적용을 위한 지침

이것들은 국제품질시스템 인증제도에서 국제표준인 ISO9000 시리즈와 품질시스템 인증제도에 대한 내용이다. 이 중 ISO 9000-3에서의 소프트웨어 품질보증 표준은 다음과 같다.

- 프레임워크 : 경영책임, 품질시스템, 품질시스템 내부감리, 시정조치 등으로 구성
- 생명주기 활동 : 계약검토, 구매자요구사항명세서, 개발계획, 품질계획, 설계 및 구현, 시험 및 확인, 인수, 복사인도 및 설치, 유지보수로 구성
- 지원활동 : 구성관리, 문서제어, 품질기록, 측정, 규칙과 실행 및 관례, 도구 및 기술, 구매, 훈련으로 나누어 구성.

이와같이 프로세스 심사에서는 소프트웨어의 프로세스(조달, 공급, 개발, 운영, 유지보수, 지원, 조직 등)에 대한 계획, 관리, 감시, 통제, 개선을 위한 능력심사와 프로세스 개선을 목적으로 하고 있다.

3. 공간기술 요소와 조사대상

본 논문에서는 4S 관련 기술 및 제품 등의 개발을 위하여 필요한 다양한 기술요소를 도출하고 해당 기술들의 중요도에 대한 측정을 하여 보았다. 그러나 현재 4S는 기술이 개발되고 있는 상황이고 상세한 규격(Specification)과 기술요소들이 완성되지 않은 상황이기 때문에 4S에 필요한 기본적인 기능 및 성능의 구분을 토대로 사용자들과 개발자들의 요구사항을 조

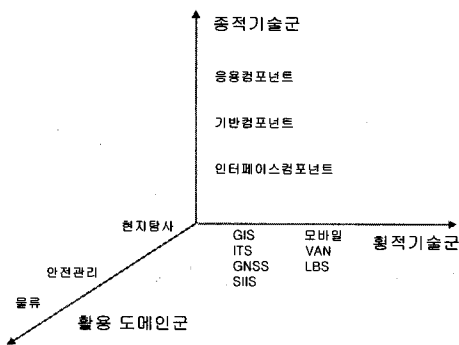
사하여 보았다.

4S의 기술 중요도 조사방법은 다음의 몇 가지 요소를 고려하여 수행한다. 첫째는 4S의 각종 제품이 갖을 수 있는 일반화된 기능분류에 기반하여 조사를 수행하는 것이다. 일반적으로 ISO의 인증기준 등과 마찬가지로 개별 제품 또는 기술의 개발내용 등에 대한 규정을 적용하는 것이 아니라 일반적인 기능과 성능에 대한 기준을 측정하여 안전성과 신뢰성을 확보하도록 유도하는 것이다. 여기에는 4S 기술중요도 측정을 위한 기능 분류가 선행되어야 하며 향후에 확대되는 제품이나 기술의 기능분류도 일반적인 4S의 기술기준에 따라서 수행하도록 하여야 할 것이다.

다음으로 기능과 기준에 대한 수용 정도의 문제이다. 수용 정도는 제품 또는 기술에 대하여 어느 정도까지의 요구사항을 반영할 것인가 하는 것이다. 수용 정도의 측정을 위하여는 사용자들로부터 성능에 대한 요구사항을 조사하여 반영하여야 한다. 이와는 달리 개발자의 입장에서는 적절한 개발 가능 정도의 수준을 반영하여 수용 정도를 제시하여야 한다.

3.1 공간기술요소의 정의

4S 공간기술은 다양한 분야에서 다양한 기술을 활용할 수 있는 복합기술이다. 따라서 기술의 특성에 따라서 해당기술의 역할과 특성을 정의하여 상세한 구분을 하여볼 필요가 있다. 개념적으로 4S에서 활용되는 기술을 [그림 2]와 같이 분류하여 보았다.



<그림 2> 기술군의 3차원 모형

먼저 종적기술군은 기술의 적용단계에 따라서 구분한 기준이다. 이 기준은 현재 4S 아키텍처의 개괄적인 모습을 적용하여 구분한 형태로 이해할 수 있다. 데이터인터페이스 부분이 이동단말기, 위성 및 카메라,

데이터베이스를 포함한 다양한 매체로부터의 연계를 위한 부분으로 가정할 수 있고, 기반컴포넌트는 개방형 GIS컴포넌트와 같이 4S 구축을 위한 핵심 및 기반컴포넌트들을 의미한다. 응용컴포넌트는 서비스를 위하여 구축되는 각종 활용 컴포넌트들을 포함하고 있다.

다음으로 횡적기술군에서는 4S의 기반이 되는 GIS, ITS, GNSS, SIIS의 기술을 포함하여 LBS, VAN, 모바일 기술 분야 등을 포함한다. 횡적기술군과 종적기술군을 구분한 이유는 종적기술군의 아키텍처를 횡적으로 확장시키며 적용하여 보기 위함이다. 현재의 아키텍처에서는 GIS, ITS, GNSS, SIIS 부분이 인터페이스 부분과 기반컴포넌트에서 활용되고, LBS, VAN, 모바일 등은 서비스 분야로 구분되어 있다. 이런 기술들은 추후 또 다른 분야의 기술이 추가되어 확산될 수도 있고, 기술분야 상호간에 혼합되어 사용되는 등 다양한 양상을 보일 것으로 판단된다.

마지막으로 활용군은 활용 분야의 도메인별로 구분하여 본 것이다. 서비스의 적용분야로 이해할 수 있을 것이다.

위의 기술 구분을 적용하는 4S를 위한 주요기능들을 [표 1]과 같이 구분하여 보았다. 이 기능들은 4S에서 필요한 모든 기술을 포함하는 것이 아니고, 사용자 및 개발자들로부터 기능 특성별로 중요도를 파악하기 위한 기본 기능 정도를 나열한 것이다.

3.2 조사방법과 대상

기능요소의 분석을 위하여 4S관련 기술의 설문조사를 수행하여 개발자와 사용자 측면의 요구사항을 분석하였다. 설문수행을 위하여 총 184개의 기관을 선정하였으며 이 중 응답한 기관은 총 61개(전체 회수를 33.2%)였고 그에 대한 내용은 [표 2]와 같다.

[표 2]에서 특성으로 구분한 사용자와 개발자는 일반적으로 4S 기술을 사용하는 성격의 집단과 4S 기술 개발, 제품 생산과의 관련성을 갖는 경우를 가지고 판단하였다. 사용자의 경우는 중앙정부 등 정부기관들, 공공연구소, 기업의 4S 비관련 업체 등을 포함시켰으며, 개발자의 경우는 4S 관련 기업 또는 기술개발 등을 위한 연구소 등을 포함하여 분류하였다. 이 분류기준은 사용자와 개발자의 성향을 판단하기 위하여 사용될 수 있을 것이라 판단된다. 이 기준에 의하여 산정된 사용자와 개발자의 빈도수는 사용자가 43개 기관, 개발자가 18개 기관이 되었다.

이 기관들로부터 4S와 관련된 기능과 요구사항, 그리고 성능에 대하여 조사하였으며 기능별로 많게는

〈표 1〉 4S 기술의 기본 성능요소(예)

종적군	횡적군	기능	조사사례 (번호는 뒷장의 축번호)
데이터 인터페이스	GIS	데이터 포맷별 접근	①DXF, ②SHP, ③Coverage, ④DWG, ⑤DGN, ⑥IGDS, ⑦SDTS
		좌표체계지원	①WGS-84, ②TM, ③UTM, ④경위도, ⑤Bessel
		개방형컴포넌트 활용	①MapBase, ②정보유통, ③DataProvider, ④자자체 응용
	ITS	데이터통신 서비스지원	①FM DARC, ②DSRC RF, ③TRS
		데이터 포맷별 접근	①GDF, ②GDF-K, ③DXF, ④Coverage, ⑤SHP
		응용분야별 데이터접근	①ATMS, ②ATIS, ③APTS, ④CVO, ⑤Navigation
	GNSS	데이터 제원별 접근	①GPS, ②DGPS, ③GLONASS, ④GALILEO
		시스템구성 부분별 접근	①위성부, ②사용자부, ③지상국부
		응용 분야별 데이터접근	①측지/측량, ②자세측정, ③시각동기, ④항법, ⑤위치추적
	SIIS	데이터종류별 접근	①정사, ②고도, ③토지피복, ④구름분포
		위성영상 제원별 접근	①LANDSAT, ②SPOT, ③IRS-1C, ④COSMOS, ⑤IKONOS
		응용분야별 데이터 접근	①자원탐사, ②지도제작, ③도시계획, ④시설물, ⑤정보서비스, ⑥국방, ⑦환경
기본 컴포넌트	(핵심)	4S 데이터 인터페이스 통합접근	
		개방형 GIS 핵심컴포넌트 접근	
		4S관련 좌표체계 지원	
		래스터/벡터 통합처리	
		실시간 위치정보의 매핑처리	
		영상기반의 교통정보 처리	
		무선통신망 기반 정보처리	
		4S관련 국제산업 표준화	
	(연계)	4S 데이터 상호변환	
		4S 데이터 유통	
		4S 데이터 무결성 처리	
	(유통)	4S 데이터 검색을 위한 메타데이터 생성 및 관리	
		4S 데이터간 공유를 위한 유통게이트웨이	
		검색된 4S 정보 전송	
		4S 정보보호 및 관리	
4S 데이터 상호연계 및 통합			
서비스	Mobile	모바일 단말기 환경에 적합한 데이터 변환	
		OpenGIS 표준사양을 준수한 표준전송 포맷지원	
		모바일 단말기와의 4S 데이터 전송	
		4S지원 모바일 단말기 Presentation Logic	
		핸드셋 기반의 위치확인시스템(GPS)과의 연계	
		네트워크기반의 위치확인 시스템과의 연계	
		4S 모바일 관련 국제 산업 표준화	

종적군	횡적군	기 능	조사사례 (번호는 뒷장의 축번호)
서비스	Mobile	모바일 단말기 환경에 적합한 데이터 변환	
		OpenGIS 표준사양을 준수한 표준전송 포맷지원	
		모바일 단말기와의 4S 데이터 전송	
		4S지원 모바일 단말기 Presentation Logic	
		핸드셋 기반의 위치확인시스템(GPS)과의 연계	
		네트워크기반의 위치확인 시스템과의 연계	
		4S 모바일 관련 국제 산업 표준화	
서비스	VAN	4S VAN(카메라, 레이저, 적외선 등) 데이터 통합	
		카메라 및 렌즈 보정	
		무선통신 기반의 실시간 데이터 전송	
		지상영상 및 GPS 자료취득	
		지상영상과 GPS 신호 동기화	
		4S VAN 관련 국제 산업 표준화	
	LBS	4S 데이터 연계	
		위치정보 Mapping	
		위치정보 Routing	
		위치관련 콘텐츠 전송	
		실시간 위치추적 연계	
		소방 및 재해예방	
		물류관계	

항목당 3항까지 복수 응답이 있을 수 있어 정확한 설문회수 수와는 일치하지 않는다. 또한 기술을 이해하지 못하거나 대답이 불가능한 경우 기록하지 않아도 무방하였으므로 계산상의 응답 수치가 달리 나타날 수 있다. 기능과 성능을 조사한 이 설문에서는 단지 사용자 측면과 개발자 측면의 요구사항의 성향을 파악하여 보고자 하는데 의미가 있으므로 까다로운 설문 조사방식의 규정은 생략하고, 주요 기능의 요구정도만을 파악하였다고 보면 옳을 것이다.

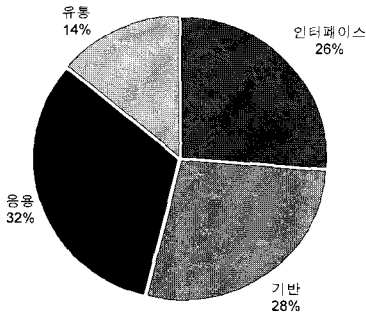
〈표 2〉 설문조사 응답기관

기 관	빈도	공공/민간	기능별	특성
중앙정부, 지자체 등	19	23	19	사용자
공공연구소	4		6	사용자
일반연구소	2	38	27	개발자
기업	16			개발자
	11		사용자	
대학교수 등	9		9	사용자
계	61	61	61	-

4. 기능요소 분석

4S의 기능 중요성 등을 파악하기 위하여 먼저 4S 부분 중의 활용도에 대한 응답을 분석하여 보도록 하자. [그림 3]의 내용은 4S가 사용되는 방향에 대한 조사 결과이기도 하다. 이 결과에 의하면 4S는 응용기술, 기반기술, 데이터 인터페이스에 골고루 활용되는 특징을 갖는다. 그러나 유통부분은 그 사용도가 상대적으로 적을 것으로 예측되고 가장 많이 사용될 부분이 응용기술 부분이라고 조사되었다.

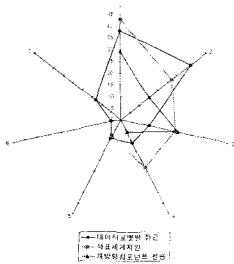
이런 특성을 고려하면, 각각의 기능들에 대한 활용 방향을 짐작하여 볼 수 있다. 향후에 데이터 흐름의 관점에서 검토가 수행되는 인터페이스 부분과 용도와 업무 등에 따라 기능 다양화가 되어지는 부분인 기반, 응용 컴포넌트 부분의 활용 정도를 예측해 볼 수 있는 것이다.



〈그림 3〉 4S의 영역별 활용도

4.1 4S 데이터인터페이스 기능

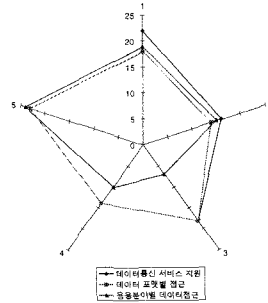
다음은 [표 1]의 각각의 기능들에 대하여 조사된 빈도를 바탕으로 중요도를 분석하여 보도록 하자. [그림 4]에서 [그림 7]까지는 4S 인터페이스와 관련하여 기능별 주요항목의 조사결과로 [표 1]의 조사대상 기능별로 각각의 조사사례 항목별 빈도를 나타낸 것이다. 조사대상 기능들의 구분은 범례와 같이 각각 다른 선으로 표시되어 있으며 조사사례 항목들은 [표 1]의 원번호를 각각의 축으로 갖는다. 참고로 가장 북쪽이 1번축이고 축번호는 시계방향으로 매겨진다.



〈그림 4〉 GIS의 기능별 중요도 분석

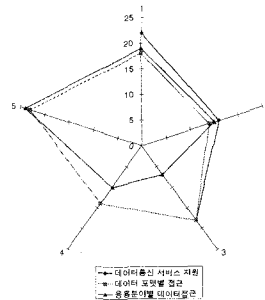
먼저 GIS의 기능에서는 데이터인터페이스 포맷과 관련하여 대다수의 요구사항이 DXF와 SHP의 인터페이스를 요구하고 있다. 그밖에 커버리지나 DWG, SDTS도 있으나 이 부분은 일부인 것으로 보인다. 즉, 가장 일반적으로 사용되는 포맷이나 파일형태들이 인터페이스 기능 요소로서 가장 중요하게 인식되고 있음을 알 수 있다. 좌표체계와 관련하여는 WGS84, TM, UTM, 경위도까지는 많은 비중으로 나타나고 있다. 즉, 공간좌표와 관련하여 적어도 위의 좌표체계에 대하여는 데이터 인터페이스가 가능하도록 요구하고 있음을 나타낸다. 마지막으로 개방형 GIS 컴포넌트 인

터페이스와 관련하여는 MapBase와 Data Provider가 많은 빈도를 차지하고 있다. 이것은 개방형 GIS 컴포넌트의 기능이 데이터프로바이더와 MapBase를 중심으로 완성되어야 함을 의미하기도 한다.



〈그림 5〉 ITS의 기능별 중요도 분석

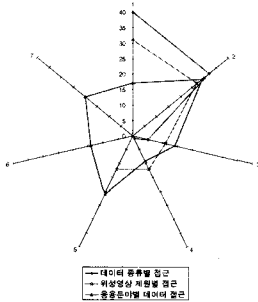
다음으로 ITS에서의 기능을 살펴보자. ITS에서는 통신서비스와 관련하여 FM DARC와 TRS등이 많은 빈도를 차지하고 있다. 그러나 대개의 통신서비스에 대하여 비슷한 비중을 나타내고 있다. 데이터 포맷과 관련하여는 SHP, DXF, GDF 등이 많은 비중을 차지하고 있다. 이 결과는 GIS와 비슷하기도 하지만 ITS에서의 GDF 포맷도 상당한 비중으로 제시되는 특징이 있다. 참고로 GDF는 GDF-K 보다 많은 빈도로 조사되었음도 확인할 수 있었다. 응용별 접근기능에서는 가장 많은 빈도가 Navigation으로 나타났으며, 다음은 ATMS로 조사되었다. ITS에서도 현재는 Navigation의 기능을 가장 중요시하고 있음을 확인할 수 있다.



〈그림 6〉 GNSS의 기능별 중요도 분석

GNSS와 관련하여 데이터 제원의 기능으로는 많은 의견이 GPS, DGPS를 제시하고 있다. 결국은 GPS 방식에 의한 데이터 제원 인터페이스가 대다수를 차지한다는 의미가 된다. 시스템 구성의 부분별 접근과 관

련하여는 사용자 구성요소 부분에 대한 기능의 중요성을 가장 강조하고 있다. 응용분야별 데이터 접근 기능에서는 가장 많은 부분이 위치추적이었고, 다음으로 측지,측량으로 조사되었다. 이런 조사결과는 현재의 위치기반 서비스 등의 중요도 조사결과와 동일한 의미를 갖게 한다.



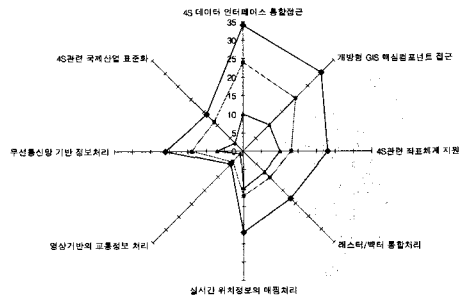
〈그림 7〉 SIIS의 기능별 중요도 분석

마지막으로 SIIS와 관련하여 데이터의 종류로는 대개의 경우가 정사영상이나 고도정보에 대한 데이터 접근 기능 확보를 요구하고 있다. 위성영상 제원에 대하여는 LANDSAT, SPOT등에 대한 빈도가 가장 많이 나타났으며, 응용분야의 데이터의 접근 기능에 대하여는 지도제작, 정보서비스, 환경·자원 등에서 많은 빈도를 나타내었다. 그러나 다른 응용분야의 데이터에 대한 접근도 적지 않은 빈도로 나타나는 것을 확인 할 수 있다.

4.2 기반 및 응용컴포넌트의 기능

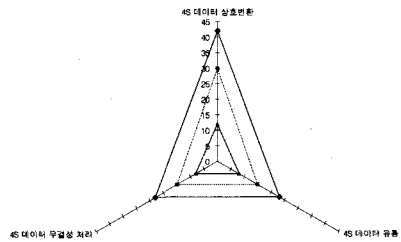
다음은 기반컴포넌트와 응용컴포넌트들의 기능 종류별 중요도 분석을 수행하여 보자. 여기서는 아키텍처상에서 각 컴포넌트의 주요기능들에 대하여 사용자와 개발자들이 판단하는 빈도를 파악하여 중요도 측정을 하고자 한다. [그림 8]에서 [그림 13]까지에서 ◆는 사용자와 개발자의 합계를 나타내고, ■는 개발자 빈도선, ▲는 사용자 빈도선을 나타낸다.

먼저 기반의 핵심 컴포넌트의 주요기능에 대한 조사를 살펴보자. [그림 8]에서와 같이 핵심 컴포넌트에서 가장 중요한 기능으로는 4S 데이터의 통합적 접근 기능 요구이다. 즉 다양한 단말기, 기술 등에 대한 종합적인 데이터 접근기능의 제공이 핵심기능에서 가장 중요한 기능임을 의미한다. 그밖에 개방형 GIS 핵심 컴포넌트와의 접근성, 좌표와 실시간 위치 등이 그 이후의 중요기능들에 포함되고 있다.



〈그림 8〉 기반(핵심) 컴포넌트의 기능중요성

다음으로 연계컴포넌트의 경우는 가장 중요한 요소로 4S 데이터간 상호변환을 꼽고 있다. [그림 9]와 같이 사용자나 개발자 모두 데이터의 상호변환 기능이 가장 중요하다고 제시함을 알 수 있다. 그러나 그밖에 유통이나 데이터 무결성 처리부분도 어느 정도 이상의 중요도 빈도를 가지고 있다.



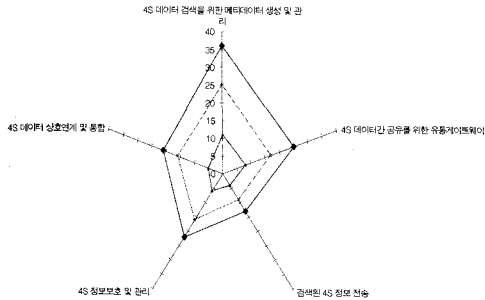
〈그림 9〉 기반(연계)컴포넌트의 기능 중요성

다음으로 유통컴포넌트의 경우는 메타데이터 활용기능, 유통게이트웨이 및 정보보호 등이 우선순위가 높은 기능으로 조사되었다. 상대적으로 전송이나 연계 등이 낮게 나타난 이유는 인터넷이나 상호운용성이 확보된 4S 인터페이스 및 기반컴포넌트를 활용할 경우 그와같은 문제가 해결될 수 있다는 가정이 전제되어 나타난 결론이라고 생각된다.

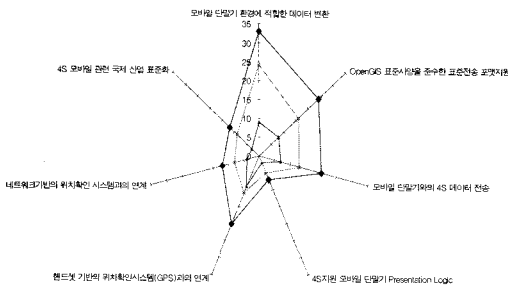
다음은 서비스 측면의 조사결과이다. 서비스는 데이터 인터페이스, 기반컴포넌트 등을 활용하며, 공통적으로 서비스를 위하여 구성하여야 할 기반 기능을 대상으로 조사하였다.

먼저 4S-Mobile 서비스와 관련하여는 모바일 단말기에 적합한 데이터 변환기능, Open GIS의 표준 사양, 4S 데이터의 전송, 위치확인 기능 등이 주요 기능

으로 조사되었다. 특이한 사항은 사용자는 다른 항목에 비하여 실시간 위치정보 매핑처리에 대하여 상대적으로 많은 요구를 하고 있음을 확인할 수 있다. 이것은 사용자들이 모바일 환경에서는 실시간 서비스가 구축되기를 원한다는 의미로 이해할 수 있을 것이다.



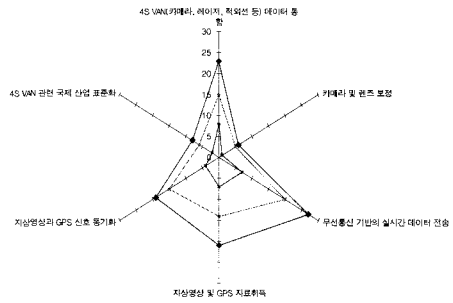
〈그림 10〉 기반(유통)컴포넌트의 기능 중요성



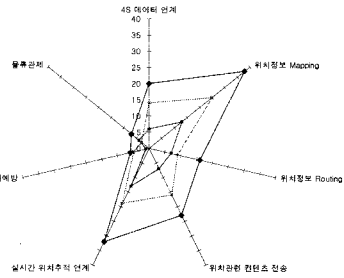
〈그림 11〉 서비스(Mobile)컴포넌트의 기능 중요성

다음으로 4S-VAN 서비스와 관련하여는 데이터 통합 및 전송기능, GPS와 관련한 위치 취득과 동기화 기술 등이 주요 기능으로 조사되었다. (그림 12)와 같이 VAN의 조사된 기능들은 사용자나 개발자 모두 유사한 비율로 조사되어 큰 차이가 없어 보인다.

마지막으로 LBS와 관련한 기능조사이다. LBS에서는 가장 많은 기능요구가 위치매핑과 실시간 추적이었으며 다음으로는 위치컨텐츠와 관련한 사항이었다. 즉, 실시간으로 위치를 추적하여 컨텐츠 및 서비스 등에 맞도록 위치매핑을 시켜주는 요소가 가장 중요한 LBS 기능의 구성 요소로 분류되는 것으로 보인다. (그림 13)에서 LBS의 기능별 요구사항에 대한 빈도를 확인해 볼 수 있다.



〈그림 12〉 서비스(VAN)컴포넌트의 기능 중요성



〈그림 13〉 서비스(LBS)컴포넌트의 기능 중요성

5. 결론

지금까지 정보기술에서 기능정의 및 요구사항 반영의 중요성을 분석하고, 4S와 관련한 각각의 기능사례에 대한 사용자 및 개발자의 요구사항과 그 요구사항에 대한 빈도 분석을 설문문을 통하여 조사하여 보았다.

대개의 경우는 해당 기능의 요구사항이 각 분야별로 어느 정도 예측하여 볼 수 있는 수준으로 정리되었으나 본 설문연구에서는 그와같은 요구사항에 대하여 4S의 단순한 아키텍처형과 기능 종류를 분석하여 재 정리하였다는데 의미를 둘 수 있겠다.

이러한 기능정리는 보다 세분화되어야 하며, 기능과 함께 사용자의 요구사항에 적당한 성능 수준의 정의도 수반되어야 한다. 기능과 성능의 정리에 의하여 우리는 다양한 제품 및 기술에 대한 인증 기준 등을 설정할 수 있고, 이로 인하여 4S 관련 제품 및 기술에 대한 안전성, 신뢰성을 국내외로 확보할 수 있게 된다. 이와 관련한 파급효과로는 4S를 활용하는 다양한 분야의 개발업체와 연구기관 들간의 시스템 공유기능과 호환성 확보가 가능하다는 것과 제품개발을 위한 개발

기준의 제시, 사용자의 사용편의성과 기능 만족도 등을 제고할 수 있는 방안을 확보하게 된다는 장점이 있다. 이런 노력들이 공간정보체계(4S 기반의 시스템)에 대한 활용성을 확장할 수 있는 계기를 제공한다고 본다. 그러나 본 연구에서는 이와 관련된 가장 기본적인 기능체계 분류와 기능에 대한 빈도조사와 결과 분석을 수행한 수준이므로 이런 기준을 좀더 발전시켜서 보다 안정적인 4S 사업 기술개발 및 사업추진이 수반되기를 바란다.

6. 참고문헌

- [1] 건설교통부, 기본지리정보 구축사업의 품질확보방안 연구, 2001
- [2] 국립지리원, 수치지도 검수방안에 관한 연구, 1998
- [3] 한국전산원, 정보시스템아웃소싱 방법론, 1999
- [4] 한국전산원, 지리정보시스템 감리 지침에 관한 연구, 1999
- [5] 한국전자통신연구원, 공간정보체계(4S) 연계기술 개발 사업수행계획서, 2001
- [6] ISO/IEC Guide 2 Standardization and related activities - General vocabulary
- [7] ISO/IEC 9126, Software Quality Characteristics and Metrics
- [8] ISO 9000 Series and Family



진희채

1990년 연세대학교 경영학과
1992년 서울대학교 산업공학과 공
학석사
1995년 서울대학교 산업공학과 공
학박사
1995-2000년 한국전산원 선임/
수석연구원

2000-2001년 UIUC (Research Scholar)

2001년~현재 천안대학교 경상학부 교수

관심분야 : Mobile GIS, LBS, 시스템 분석설계,
GIS & KMS