

영상유통포맷 표준 개발 필요성과 방향에 대한 연구 A Study on The Need and Direction for Development of Imagery Transmission Format Standard

임성호* · 박완용** · 조재희***
Lim, Seong Ho · Park, Wan Yong · Cho, Jae Hee

要 旨

디지털 영상이 여러 종류의 다양한 정보와 결합되어 사용되면서 효율적인 영상정보 활용을 위한 영상유통포맷 표준 개발에 대한 필요성이 요구된다. 영상유통포맷 표준의 목적은 영상과 관련 자료의 교환을 용이하게 하는 일반적인 포맷을 제공하는 것이다. 본 논문에서는 현재까지 영상정보를 위해 요구되는 모든 종류의 영상을 포괄적으로 다룰 수 있으며, 군의 정보 분야에 필수적인 영상주기 및 메타정보를 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하고 있는 영상유통포맷 표준의 대표적인 사례인 미국의 NITF(National Imagery Transmission Format)을 중심으로 현재까지 개발된 대표적인 군과 민(民)의 영상유통포맷 표준들의 현황을 조사하여 각각의 표준들이 갖고 있는 규격과 기능을 분석함으로써 최적의 영상유통포맷이 가져야 할 조건을 정리하였다. 또한 영상 자료의 고해상도, 대용량화에 따라 필연적인 영상압축 기술과 관련한 현대의 영상포맷 발전 추세에 부응하여 영상유통포맷의 발전방향을 제시하였다.

핵심용어 : 영상유통포맷, 영상 표준

Abstract

As digital images combined with various types of information became popular, the development of transmission format standard for effective application of imageries is demanded. The purpose of the format standard is to provide a universal format that facilitates the exchange of images and related information. In this paper, we found optimal requirements of imagery transmission format standard after reviewing current state of both military and commercial products and studying functions of various types of format standards including NITF (National Imagery Transmission Format). In addition, future research direction of the imagery transmission format standard that complies with current trend of high-resolution and mass storage imagery data is proposed.

Keywords : Imagery Transmission Format, Image Standard, NITF, JPEG 2000

1. 서 론

국내외 관측위성과 항공사진 기술의 발전으로 매일 다양하고 수많은 고해상도 영상들이 획득되고 있다. 일반적으로 영상은 공중의 관측장비에 의해 획득된 원본 영상(raw imagery)과 이를 제품화하거나 부가적인 관련 자료를 추가한 2차 영상(secondary imagery)으로 분류된다. 일반적으로 영상을 직접 수신, 처리하는 기관을 제외한 일반적인 사용자들은 원본영상을 가공하여 전파 또는 유통시키는 2차 영상을 활용하게 된다.

그러나 이와 같은 영상의 유통과 활용에서 가장 큰 문제는 영상을 생산하는 기관에 따라 포맷이 각기 다르다는 것이다. 특히 네트워크를 통하여 영상을 온라인으로 유통하기에는 현재 획득되고 있는 영상들이 너무 고해상도의 대용량 자료이다. 따라서 종래 일반적인 영상포맷으로는 전송과 실시간대 다양한 영상처리가 어려워서 제한된 상태에서 고해상도 영상이 활용되고 있다. 영상유통포맷 표준 개발은 이러한 영상자료를 효과적으로 전송하고 활용하기 위해 영상자료의 표준 유통포맷(transmission format)을 개발하는 것으로서, 실시간

2010년 2월 9일 접수, 2010년 3월 4일 채택

* 교신저자 · 정회원 · 국방정보본부 중령(lim8555@hanmail.net)

** 국방과학연구소 책임연구원(wypark@add.re.kr)

*** 광운대학교 경영정보학과 교수(misl@kw.ac.kr)

으로 영상을 활용하고 효율적으로 영상을 유지관리하며 시스템 간 상호운용성 등의 특성을 만족하는 최적의 영상포맷 개발 방안을 찾고자 하는 것이다.

국내에서는 영상유통포맷에 대한 연구는 지리정보(geographic information) 활용을 위한 영상데이터 표준화에 대한 연구로 해외의 표준화 사례를 분석하여 국내 표준안을 제시한 연구¹⁾가 있었으며, 공간영상정보의 대표적인 포맷들을 비교·분석하여 표준화 방향을 제시한 연구²⁾ 등이 있었다. 그러나 영상유통에 관한 실질적인 선진국의 연구와 달리 이들 연구는 지리정보와 관련된 영상포맷 표준에 관한 연구로 일반적으로 군(軍)에서와 같이 영상과 영상으로부터 얻어진 정보나 부가적인 자료가 함께 융합되어 네트워크를 통하여 전파하기에 최적의 영상정보 유통포맷에 대한 연구로서는 관점의 차이가 있다. 또한 산업자원부 기술표준원은 KS X ISO TR 19121(지리정보-영상과 그리드 데이터) 규격을 제정하였으나, ISO/TR 19121를 기초로 기술적 내용 및 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성하였을 뿐 실제적인 포맷을 정의하고 있지는 않다³⁾.

본 논문에서는 현재까지 영상정보를 위해 요구되는 모든 종류의 영상을 포괄적으로 다룰 수 있으며, 군의 정보 분야에 필수적인 영상주기 및 메타정보를 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하고 있는 영상유통포맷 표준의 대표적인 사례인 미국의 NITF(National Imagery Transmission Format)을 중심으로 영상유통포맷 표준이 가져야 할 특성과 개발의 필요성 및 방향에 대하여 연구하였다.

연구방법은 현재까지 개발된 대표적인 군과 민(民)의 영상유통포맷 표준들의 현황을 조사하여 각각의 표준들이 갖고 있는 규격과 기능을 분석함으로써 최적의 영상유통포맷이 가져야 할 조건을 정리하였다. 또한 영상자료의 고해상도, 대용량화에 따라 필연적인 영상압축 기술과 관련한 현대의 영상포맷의 발전 추세에 부응하여 영상유통포맷의 발전방향을 제시하였다.

2. 영상유통포맷 표준

영상유통포맷의 개발 목적은 첫째, 다양한 시스템들이 영상 및 관련 자료를 공유할 수 있는 수단을 제시하는 것이다. 둘째, 다양한 요구 또는 기능을 갖는 사용자들에게 포괄적인 정보를 담은 하나의 파일을 보내고, 사용자는 자신의 요구와 기능에 적합한 자료의 항목만을 선택할 수 있도록 해야 한다. 셋째, 이와 같은 기능을 갖추기 위하여 요구되는 하드웨어와 소프트웨어의 구현에 따른 비용과 시간에 미치는 영향을 최소화할 수

있어야 한다.

현재 이와 같은 영상유통포맷의 개발 목적을 가장 잘 만족시키고 있는 영상 포맷은 NITF이다. NITF에 대한 개발은 1987년 미국 정부에 의하여 시작되었으며, 1991년 미국 국방부(DoD) 내에서 영상 파일에 대한 표준인 MIL-STD-2500B로 제정되었으며, 현재 MIL-STD-2500C로 발전되었다^{4,5,6,7)}. NITF는 영상유통포맷의 최초 개발로 1989년 NITF 1.1 발표 이후, 1991년 국방부 표준으로 지정되면서 이름을 NITFS(National Imagery Transmission Format Standard)로 개명하게 되었다. NITFS는 미국 국방부와 연방 정보공동체(Intelligence Community)의 디지털 영상 및 관련 자료의 교환, 저장, 전송을 위한 표준으로 사용하고 있다. 미국 국방부의 정책은 단일 시스템에서 내부적으로는 독자적인 영상 포맷이 사용될 수 있지만, 시스템 간의 영상 자료 교환을 위해서는 NITF가 기본 포맷이어야 한다는 것이다.

NITF는 그림 1과 같이 공중에서 영상을 획득하는 플랫폼들로부터 얻어진 원본영상을 기반으로 영상, 서브-영상(sub-images), 그래픽, 심볼, 텍스트 뿐 아니라 영상과 관련된 정보를 담을 수 있는 하나의 패키지(package)로서 2차 디지털 영상(secondary digital imagery)의 배포 또는 유통을 지원하기 위한 포맷이다. 따라서 단순히 영상 자체만을 저장하는 일반 영상 포맷과 차별화 된다.

NITF의 개념에서 시스템 간의 영상 자료 유통은 교차변환(cross-translation)에 의해 가능하다(그림 2). 즉, 영상 자료를 보낼 시스템에서는 영상, 그래픽, 텍스트 및 관련 자료들에 대한 내부파일포맷(native file format) 자료를 표준 NITF 포맷으로 변환한 다음 수신 시스템으로 전달한다. 자료 수신 시스템에서는 NITF 자료를 받아서 자신의 내부포맷 자료로 변환한 후 원하

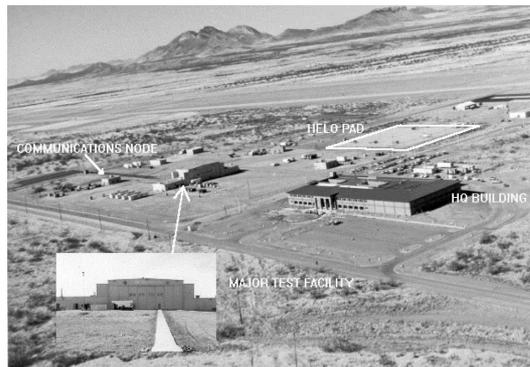


그림 1. 영상유통포맷(영상 및 관련 자료)

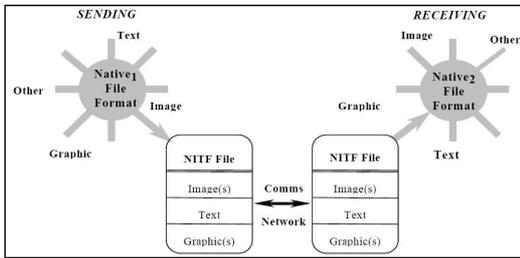


그림 2. NITF 영상유통의 교차변환 아키텍처

는 자료를 선택적으로 저장, 이용함으로써 영상자료의 유통에 호환성을 유지한다.

현재 유럽의 북대서양조약기구(NATO)는 영상유통 포맷의 표준으로 NSIF(NATO Secondary Imagery Format) 1.0 버전, STANAG 4545를 사용하고 있다⁸⁾. 영상유통포맷으로서의 NITF의 완전성으로 인하여, NATO에서 사용하는 NISF 1.0은 NITF 2.1과 본질적으로 동일한 구조로 되어 있으며, 미 국방성과 NATO 위원회는 표준의 연계를 위하여 공동연구를 수행하고 있다. 또한 민간 분야에서는 ISO/ANSI와 같은 민간 기구에 의하여 NITF 표준에 기반을 둔 BIIF (Basic Imagery Interchange Format) ISO/IEC 12087-5를 표준으로 채택하였으며⁹⁾, 우리나라의 경우도 동일하게 KS X ISO/IEC 12087-5 : 기본 영상 교환 포맷(BIIF) 표준으로 채택하고 있다.

위와 같이 국제적으로는 영상유통포맷의 표준으로군과 민이 공히 NITF를 기반으로 하는 영상포맷을 표준으로 정하고 있는 실정이다.

3. 영상유통포맷 개발

3.1 요구조건

디지털 영상이 여러 종류의 다양한 정보와 결합되어 사용되면서 이러한 다양한 정보를 관리하고 활용하기 위한 표준에 대한 필요성이 요구된다. 영상유통포맷 표준의 목적은 이미지를 처리하는 다양한 하드웨어, 소프트웨어 시스템 간의 호환성을 높이고, 디지털 영상과 관련 자료의 교환을 용이하게 하는 일반적인 포맷을 제공하는 것이다. 또한 영상에 관련된 대부분의 사항에 대한 포괄적인 정보를 제공하고, 사용자들이 순수한 영상 이외의 광범위한 자료를 포함할 수 있도록 허용하여야 한다.

영상유통포맷 개발을 위한 요구사항은 일반 영상 및 지리보정 영상과 영상 관련 제품을 포함하여 포맷으로써 영상과 관련된 목적 하에 허용되는 자료를 파일에

포함할 수 있어야 한다. 둘째, 가용한 특성들이 손실되지 않은 상태에서 다양한 컴퓨터 시스템 상에서 구현될 수 있어야 한다. 셋째, 예상하지 않았던 자료 형태 및 기능에 대한 추가적인 요구사항을 수용할 수 있는 확장성을 제공하여야 한다. 넷째, 포맷변환에 따른 한정된 소요 비용으로도 유용한 기능을 제공하여야 한다⁵⁾.

3.2 비교 및 분석

영상유통포맷의 가장 기본적인 요구조건은 영상은 물론이고 영상과 관련된 그래픽, 심볼, 주기 텍스트 등을 포괄적으로 포함하는 포맷이어야 한다. 이와 같은 관점에서 NITF와 현재 지리보정 영상의 유통포맷으로 보편화 되어있는 GeoTIFF¹⁰⁾ 포맷의 기능을 비교하면 표 1과 같다.

본 연구에서는 영상유통포맷이 가져야 할 기존 기능인 영상 자체 저장기능, 주기(그래픽, 심볼) 저장, 메타자료(텍스트) 저장기능과 파일 구조 및 확장성에 따른 비교/분석을 NITF를 기준으로 수행하였다.

영상 자료 자체 저장기능에 대해서 전형적인 영상유통포맷인 NITF와 일반 영상포맷인 GeoTIFF의 기능을 비교한 결과는 표 2와 같다.

표 2에서와 같이 NITF의 경우 일반적으로 우리가 필요로 하는 영상과 관련된 대부분의 특성을 포함하고 있다. 반면에 GeoTIFF의 경우에는 NITF와 비교하여 영상 자료 자체에 대한 저장 능력은 유사하나, 자료 유통과 관련하여 자료의 종류 및 보안성과 같은 부가정보에 대한 표준이 정의되어 있지 않다. 따라서 자료를 수신하는 사용자 입장에서 자료의 출처와 종류에 대한 판단이 어렵고, 충분한 보안정보를 담고 있어서 개발자가 비밀자료를 처리하기 위해 요구되는 보안사항을 만족시킬 수 없다는 한계가 있다.

GeoTIFF와 차별화되는 기능으로 NITF에서 주기(annotation)를 위한 자료인 그래픽/심볼, 라벨, 텍스트를 영상과 함께 저장할 수 있다. 그래픽 자료는 CGM (Computer Graphics Metafile) 또는 비트맵(bit map)으로 표현되는 2차원 정보이며, CGM은 ISO/IEC 863 201로 기술되고 NITF로의 변환은 MIL-STD-2301A 표준을 따른다. 그래픽은 흑백 또는 컬러이며, 그래픽

표 1. NITF와 GeoTIFF 기능 비교

구분	NITF	GeoTIFF
영상	○	○
그래픽/심볼	○	×
텍스트	○	×
확장성	○	○

표 2. NITF와 GeoTFF 영상 특성 비교

구분	NITF	GeoTIFF
영상 크기	최대 99,999,999 ²	최대 65,536 ²
파일 크기	최대 10 Gbyte	최대 2 Gbyte
밴드 개수	최대 999 bands	최대 4 bands
화소 크기	최대 64-bits	최대 16-bits
화소 타입	- Integer - Signed Integer - Binary - Complex, Real	- Integer - signed Integer
영상 표현	- NoDisplay - Mono - RGB - RGB/LUT - YCbCr601 - NVECTOR - POLAR - VPH - MULTI	- WhiteIsZero/ BlackIsZero - RGB - RGB Palette - Transparency mask - CMYK - YCbCr - CIELab
압축 방법	- Uncompressed - ARIDPCM - BI-LEVEL - JPEG - Vector Quantization (VQ) - JPEG 2000	- Upcompressed - CCITT 1D - Group 3 Fax - Group 4 Fax - LZW - JPEG - PackBits
좌표 체계	- UTM - Geographic	- All (EPSG 측지계)
영상 분류 코드 종류	- Visible Imagery - Radar - Side Looking Radar - Electro-Optical - Thermal Infrared - Optical - Forward Looking - High Resolution Radar - Multispectral - Hyperspectral - Black and White Frame Photography - Color Frame Photography - SAR - Video - SAR radio hologram - Barometric - Current - Colour patch - Depth - Elevation model data - Wind - General matrix data - Location grids	-
비밀 구분 코드 종류	- Classification - Codewords - Contol and Handing - Releasing Instructions - Declassification Type, Date, Exemption - Downgrade - Downgrade Date - Classification Text, Authority Type, Authority, Reason - Security Source Date, Control Number	-

의 예는 원, 타원, 사각형, 화살표, 선, 삼각형, 로고, 단위 표시기, 심볼, 텍스트, 특수 문자 등이다(그림 3). 그래픽은 NITF에 별개의 단위로 저장함으로써 처리, 도시할 때 파일 내의 영상 및 다른 그래픽과 중첩에 관련된 문제를 일으키지 않는다(그림 4).

포맷 구현(implementation)에서 NITF의 파일 구조는 NITF 파일 헤더와 하나 이상의 세그먼트(segment)들로 구성되며, 하나의 세그먼트는 하나의 서브-헤더와 데이터 필드로 구성되는 구조를 갖고 있다(그림 5). 파일 헤더는 전체적으로 파일의 식별, 분류, 구조, 내용, 크기 정보와 파일 내 주요 세그먼트들의 수량과 크기에 대한 정보를 갖는다. 하나의 서브 헤더는 실제 자료를 포함하는 데이터 필드들의 특성을 나타내는 정보를 포함한다. 일반적으로 NITF 파일은 여러 개의 서로 다른

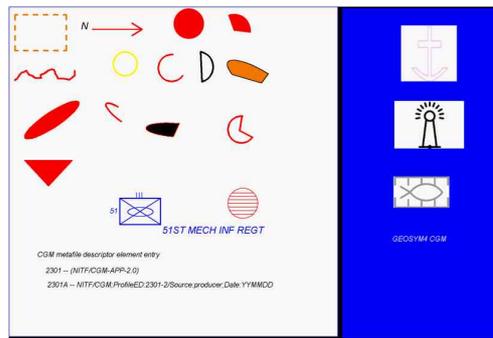


그림 3. NITF CGM 그래픽 자료

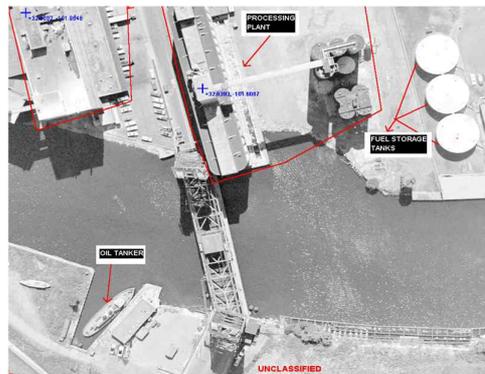


그림 4. NITF CGM 그래픽 예

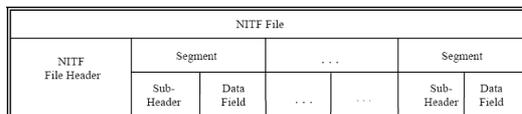


그림 5. NITF 파일 구조

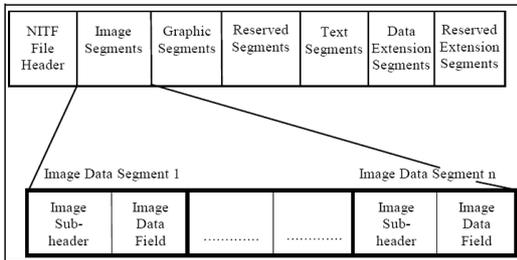


그림 6. NITF 파일 구조

형태의 세그먼트로 구성된다. 표준 데이터 세그먼트로는 영상 자체와 관련된 그래픽, 심볼, 텍스트를 위한 세그먼트, 그리고 확장을 위한 세그먼트로 그림 6과 같은 파일 구조를 갖는다. NITF는 헤더와 서브-헤더 필드 범위를 정하기 위해 바이트 카운터(byte counter)를 사용하며, EOF(end-of-field) 문자, 특수 코드, 또는 파일 내 특정 주소(address)를 지정하는 방식을 사용하지 않음으로써 자료처리를 단순화 하였다. 또한 시스템 간의 전송을 용이하게 하기 위하여 NITF 내의 자료는 대부분 문자(character)로 표현된다. 문자로 표현된 숫자는 단어의 길이 및 시스템의 내부표현 차이로 인한 문제점들을 해소할 수 있도록 하였다.

NITF의 내용은 수년에 걸쳐 새로이 출현하는 작전 요구를 지원하는 새로운 기술에 대해서 발전하여왔다. 또한 현재까지 NITF에서 정의된 것 이외에 추가적인 요구에 대해 적용할 수 있도록 자료확장 세그먼트(Data Extension Segment)를 두어 확장성을 확보하고 있다.

대용량의 영상 자료를 효과적으로 전송하기 위하여 영상유통포맷이 가져야 할 기본 기능으로는 자료 압축(compression) 기능이다. NITF는 1998년 NITF 2.1 이후부터 JPEG 2000 영상압축에 대한 ISO/IEC 15441-1 표준을 채택하였다. 압축방법으로 JPEG 2000을 채택함으로써 NITF는 웨이브렛(Wavelet)에 의한 신개념의 압축 기술을 적용하게 됨으로 인해 선택적인 디코딩(decoding)이 가능하여졌다. 즉 영상의 해상도, 압축률, 상세도, 파일 크기, 항목 선정, 손실/비손실 압축, 관심영역 선택 등 영상전송 단계에서 사용자가 필요로 하는 정보만을 선택적으로 처리할 수 있게 되었다.

NITF는 현재까지 영상정보를 위해 요구되는 모든 종류의 영상을 포괄적으로 다룰 수 있으며, 군의 정보 분야에 필수적인 영상주기 및 메타정보를 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하고 있다. 반면, 전체적으로 단순한 구조와 달리 각각의 영상과 그래픽 정보 등의 자체적인 복잡한 자료구조로 인하여 완벽한 구현 및 활용에 어려움이 있으며, 일반적으로 전문적인 소프트웨

어를 필요로 하고 있다. 일반 영상포맷(JPEG, TIFF 등)은 군의 정보 분야에 필수적인 영상주기 및 메타정보를 체계적으로 관리할 수 있는 구조는 아니나, 대안으로 별도의 메타자료와 함께 활용 시 동등의 효과가 기대되며 상대적으로 구현이 간단하며, 대부분의 일반적인 상용 소프트웨어에서 지원됨에 따라 활용성이 높다.

다양한 영상정보를 효율적으로 공유하기 위해서 공통의 표준영상유통포맷이 요구된다. 미국에 의해 개발되어 발전중인 NITF 표준은 이상적인 영상유통포맷으로 판단되나, NITF에 대한 인프라가 부족한 우리의 현실에서 활용성 및 편리성에 따른 제고가 필요하다. 따라서 영상유통포맷의 개발에 있어 현재까지 NITF가 갖고 있는 장점들은 유지하면서, 반면 단점에 해당하는 구현의 어려움과 일반 상용 소프트웨어에서의 활용에 제한 등을 고려한 보다 발전된 포맷의 개발이 요구되고 있다.

3.3 발전방향

디지털 영상 압축은 민간분야에서 상대적으로 연구기간이 짧은 편이지만, 상용영상 JPEG 2000의 개발은 상용 압축 기술이 미 정보기관 기술 수준에 도달했음을 의미하고 있다. 지난 15년간 영상의 압축 표준을 변화시킬 만한 새로운 기술의 개발이 이루어지지 않았으며 따라서 향후 20년 동안 현존하는 압축 표준인 JPEG 2000에 경쟁할만한 새로운 영상 압축 표준이 출현할 수 없으리라 예상하고 있다. 미국 정부와 정보기관에서 JPEG 2000의 기술 및 요구사항 개발, 평가 및 기록에 참여하였다. 이로 인해 국제 표준으로 미국 정보공통체의 요구사항에 부합하였으며, JPEG 2000은 NGA, NRO, 미 공군, 미 해군, 미 육군, NATO 등에서 국가 및 전술정보체계에서 이용되고 있다. 또한 현재 Web 기반의 영상정보 공유를 추구하는 추세에서 압축뿐 아니라 다양한 기능을 제공할 수 있는 JPEG 2000 기반의 프로토콜이 유망분야로 발전 중이다.

그러나 최근까지 JPEG 2000에 영상과 관련된 지리 정보와 같은 메타자료를 저장하기 위한 표준화된 방안이 없었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 지리공간 정보의 표준안을 선도하고 있는 OGC(Open Geospatial Consortium)는 GMLJP2(Geography Markup Language JPEG2000)라는 새로운 표준을 제안하였다. GMLJP2는 벡터 자료와 속성 자료에 대한 표준으로 만들어진 GML(Geographic Markup Language) 포맷과 영상에 대한 새로운 표준으로 제안된 JPEG 2000을 결합한 형태로 제안된 표준안이다^{11,12)}. 이 포맷을 활용한 경우 기존에 벡터 자료와 래스터 자료 및 속성 자료에 대해

서 각각의 포맷을 가지는 다른 파일 형태의 자료를 하나의 통합된 포맷인 GMLJP2로 변환하여 관리 및 활용할 수 있게 함으로써 사용자는 GMLJP2를 지원하는 응용프로그램을 사용하여 자료의 호환에 있어서 어려움을 해결할 수 있고 관리해야 할 파일의 종류와 개수를 줄일 수 있는 장점을 가지게 되었다¹³⁾.

영상유통포맷의 관점에서 GMLJP2를 통하여 유통포맷이 가져야 할 기본 조건인 영상과 관련 자료 즉 메타자료 및 주기와 관련된 그래픽, 라벨, 텍스트 등을 파일 내에 저장하는 기능을 구현할 수 있다. 예를 들어 지리보정된 영상에 대하여 GMLJP2와 GeoTIFF를 비교하면, GMLJP2는 GML을 이용하여 기존의 GeoTIFF와 같은 메타정보를 파일 내에 포함시킬 수 있게 되었다(그림 7).

GML은 지형지물을 표현하기 위해 정의한 데이터 모델로 실제세계의 지형지물들에 대한 속성 정보를 모두 포함하고 있다. 가장 기본적인 데이터 모델들로 Point, LineString, LinearRing, Polygon, MultiPolygon, MultiLineString, MultiPoint, GeometryCollection과 같은 클래스로 구성되어 있으며 이들을 이용하여 실제세계의 지형지물의 형태를 묘사할 수 있고, 이들 데이터는 2차원 공간좌표 체계인 SRS(Spatial Reference System)을 기반으로 하는 좌표체계를 가지게 되며, 지형지물의 속성 데이터의 경우에는 XML 문법을 이용하여 저장하게 된다. 따라서 유통포맷이 가져야 할 그래픽, 심볼, 텍스트와 같은 주기 정보를 GML을 통하여 포괄적으로 표현할 수 있게 되었다(그림 8).

GML은 XML 기반으로 작성된 표준안이므로 XML의 장점인 구조화된 문서를 생성하고 다양한 표현을 지원할 수가 있으며, Open Standard이기 때문에 시스템 벤더들에 의하여 발생하는 데이터 교환의 문제점이 없다.

JPEG 2000은 자체적으로 다중 영상(multiple image) 인코딩, 네트워크를 통한 점진적인 전송(progressive transmission), 모자이크 타일들의 지리참조(georeferencing), 영상 교정에 사용되는 센서 모델에 대한 기

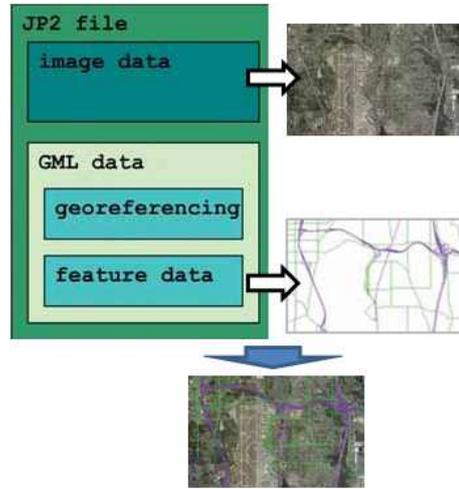


그림 8. GMLJP2에 의한 주기 정보 저장

술 등 강력한 기능을 갖고 있다. 특히 최근에 각광받고 있는 웹(web)을 통한 영상정보 전송에 있어 점진적인 자료 전송 기능, 선택적인 영상 파일 전송 등 JPEG 2000과 GML 표준을 연계한 GMLJP2 포맷은 영상유통포맷으로의 발전된 형태라 할 수 있다¹⁴⁾.

4. 결 론

연구를 통하여 미국의 NITF는 현재까지 영상유통포맷을 갖춰야 할 모든 기능과 구조를 가지고 있고 이로 인하여 유럽의 NATO의 NSIF와 민간의 BIIF 포맷이 NITF를 기반으로 표준을 정하고 있음에 대한 타당성을 확인하였다.

따라서 우리나라의 경우 특히 군은 미군과의 긴밀한 영상자료 유통이 이루어지고 있고, 고해상도의 대용량 영상자료를 효과적으로 처리하기 위하여 NITF 기반의 영상유통포맷을 표준으로 정하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 그러나 영상포맷 표준에 대한 다른 연구의 결과와 마찬가지로, 아무리 요구조건을 완벽히 충족시키는 포맷이라 할지라도 수요자 측면에서 활용도가 낮다면 표준으로서의 의미가 퇴색될 것이다. 이와 같은 관점에서 보면 NITF는 현재 우리의 입장에서는 표준으로 사용하기에 포맷 자체의 구조와 활용 소프트웨어 면에서 제약이 큰 것 또한 현실이다.

영상 압축기술에 따른 포맷의 발전과 공개 표준(Open Standard)의 보편화에 따라 JPEG 2000 포맷은 미래의 영상포맷을 대표할 것으로 예상된다. 또한 공간정보의 표준인 GML과 JPEG 2000과의 결합인 GMLJP2 포맷은 영상유통포맷의 요구조건을 충족할



그림 7. GMLJP2와 GeoTIFF 메타자료 비교

뿐만 아니라 각각의 표준이 갖고 있는 잠재력이 무한하고 활용도 또한 급속도로 확산될 것으로 기대된다.

영상유통포맷의 표준 제정은 시스템 내부에 사용하는 자체 포맷에 제한을 두는 것이 아니고, 자료를 외부로 전송하거나 유통하기 위한 기준을 마련하는 것이다. 따라서 현재 군과 민이 공통으로 활용하도록 정해진 표준이 없는 우리의 입장에서 NITF와 GMLJP2와 같은 대표적인 표준의 포맷에 대한 변환모듈들이 선행적으로 개발되어 자체 포맷을 간편히 표준화 포맷으로 변환하여 유통할 수 있는 기반을 구축하는 것이 선행되어야 할 것이다.

기술표준원의 KS X ISO TR 19121(지리정보 - 영상과 그리드 데이터) 규격에서 기술된 바와 같이 이미 개발된 영상유통포맷들은 구조와 성능의 면에서 완성도가 매우 높고, 새로운 요구에 대해서 점진적으로 진화하고 있다. 따라서 단일의 표준을 정하는 것보다 사용자의 입장에서의 활용도의 추세를 주시하고, 이와 더불어 좀 더 구체적인 연구를 통하여 기술적인 완성성과 활용에 따른 보편성이 수렴되는 시점에서 우리의 표준화가 이루어지는 것이 바람직할 것이다. 또한 표준 포맷은 실질적으로 구현되어 활용되는 것이 목표임으로 이상적인 유형에 대한 제안이나 방식을 규정하는 것과 함께 정확한 규격의 정의가 필요하다고 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2008년도 광운대학교 연구년에 의하여 연구되었음.

참고문헌

1. 김계현 외 1명, "지리정보 활용을 위한 영상데이터의 표

- 준화", 한국공간정보시스템학회 1998년도 학술회의 논문집 1권 1호, 1998, pp.173-180.
2. 임정호 외 2명, "공간영상정보 포맷 분석 및 표준화 방향", The Journal of GIS Association of Korea, Vol. 9, No. 1, 2001, pp.31-50.
3. 기술표준원, 지리정보 - 영상과 그리드 데이터 KS X ISO TR 19121 : 2007, 2007
4. 김병섭 외 4명, NITF 구조분석, TEDC-508-030889, 국방과학연구소, 2003.
5. DoD, MILITARY HANDBOOK-NATIONAL IMAGERY TRANSMISSION FORMAT STANDARD (NITFS), MIL-HDBK-1300A, 1994.
6. DoD, NITF Version 2.1 For the NITFS. MIL-STD-2500B, 1997.
7. DoD, NITF Version 2.1 For the NITFS, MIL-STD-2500C, 2006.
8. NATO, NATO Secondary Imagery Format (NSIF), STANAG 4545, 1998.
9. FGDC, Spatial Data Transfer Standard Part 5: Basic Image Interchange Format (BIIF), ISO/IEC 12087-5, 1998.
10. Niles Ritter 외 1명, GeoTIFF Format Specification, 1995.
11. OGC, GML in JPEG 2000 for Geographic Imagery (GMLJP2) Encoding Specification, 2006.
12. Michael P. Gerlerk, "New GMLJP2 Standard", GEOconnection International Magazine, 2006.
13. 김윤형 외 2명, "GMLJP2 영상압축 기술을 이용한 다양한 공간자료의 효율적인 활용을 위한 프로그램 설계 및 구현", 한국측량학회지, 제24권 제5호, 2006, pp.379-387.
14. Arno Scharl 외 1명, "Imaging on the Geospatial Web Using JPEG 2000", The Geospatial Web, Springer, 2007, pp.27-38.