

# MODIS DBMS 구축 및 DB data 입력 S/W 개발

이동한, 김민아, 전정남

한국항공우주연구원, 원격탐사그룹

[dhlee@kari.re.kr](mailto:dhlee@kari.re.kr), [nymph@kari.re.kr](mailto:nymph@kari.re.kr), [injun@kari.re.kr](mailto:injun@kari.re.kr)

## 요약

본 논문에서는 현재 한국항공우주연구원에서 수신, 저장하고 있는 MODIS 영상자료에 대한 DBMS (DataBase Management System) 구축 및 DB (DataBase) data 입력 S/W 개발 결과에 대해 설명한다. 우선, MODIS 영상자료의 DBMS를 구축하기 위한 DB table를 설계하였고, 이를 근거로 Oracle 9i를 사용하여 MODIS DBMS를 구축하여 운영 중이다. MODIS DBMS에 자동으로 MODIS 영상자료의 DB data들이 입력되도록 하기위해, 첫 번째로 Visual C++를 사용하여서 MODIS DB table에 대한 DB data를 추출하는 'gettatt.exe' S/W를 개발하였고, 두 번째로 Visual Basic의 ADO를 사용하여서 'gettatt.exe' S/W로 추출된 DB data를 MODIS DBMS에 입력하는 S/W를 개발을 마무리하였으며, 'gettatt.exe' S/W와 MODIS DBMS 입력 S/W를 한 개의 S/W로 통합하는 작업이 완료되어, 지금현재 한국항공우주연구원 내에서 정상적으로 MODIS DBMS가 운영 중이다.

## 1. 서론

한국항공우주연구원에서는 MODIS 위성 영상자료를 수신한 후, 저장, 백업, 처리를 한 후에 일반 사용자들에게 제공할 예정이다. 일반 사용자들에게 MODIS 영상 자료를 제공하기 위해서 MODIS 위성 영상자료의 처리를 위해 정의되어진 Level 4까지의 Level 정의 중에서 Level 1 영상자료까지만 한국항공우주연구원에서 생성한 후에 일반 사용자들에게 제공하게 된다. 4장에서는 MODIS 영상자료의 저장, 백업, 처리를 위해 항우연 내에서 수행되어질 일련의 작업에 대한 정보와 MODIS 영상자료에 대한 정보들을 효과적으로 DB화하고 DB를 운영하기 위한 설계 작업 및 구축 작업에 대해 설명하고자 한다.

## 2. MODIS 자료 처리 과정

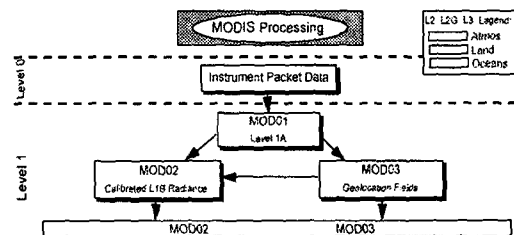


그림 1. MODIS Level 1 처리 과정

MODIS Level 1 처리 과정은 MOD01 모듈을 사용하여 CCSDS packet의 형태를 유지하고 있는 PDS (Production Data Set) format인 MODIS Level 0 영상자료로부터 HDF (Hierarchical Data Format; NCSA 2002) format인 Level 1A 영상자료를 생성

한 후에, MOD03 모듈을 사용하여 위성 보조 자료와 함께 MODIS 영상 자료에 대한 기하학적 계산을 수행한 결과인 Level 1A\_geo 영상자료를 생성 하고나서, MOD02 모듈을 사용하여 절대 복사 보정에 의한 MODIS 영상 자료의 각 pixel별 DN (Digital Number) 값을 input radiance 값으로 변환하여 저장한 Level 1B 영상자료로 구성된다(그림 1; MCST 2001, Rogers 2001).

한국항공우주연구원에서 현재 사용하고 있는 MODIS 영상자료 처리 S/W는 PC 기반의 MS Windows 2000에서 운영되는 version 1.3인 IMAPP (the International MODIS/AIRS Processing Package; ScanEx 2002)로, MODIS Level 0 영상자료로부터 Level 1A와 Level 1B 영상자료를 생성할 수 있다. IMAPP는 Level 0 영상자료로부터 Level 1A 영상자료를 생성하는 MOD01 모듈의 기능을 수행하는 'Unpack.exe' 파일과, Level 1A 영상자료로부터 Level 1A\_geo 영상자료를 생성하는 MOD03 모듈의 기능을 수행하는 'Geolocate.exe' 파일과, Level 1A와 Level 1A\_geo 영상자료로부터 Level 1B 영상자료를 생성하는 MOD02 모듈의 기능을 수행하는 'Calibrate.exe'의 3개의 실행 파일로 구성된다.

### 3. MODIS 자료 DB Table 구조

#### 3.1. Field

MODIS DB table의 field를 설계함에 있어서 기본적인 기준은 MODIS 영상자료에 관련된 가능한 모든 정보를 DB에 입력하는 것이지만, MODIS 영상자료 자체에 대한 정보(영상자료의 pixel 값, 위성 영상 보조 자료, 경/위도 값 등)는 DB에 포함되지 않는

다. MODIS DB table의 field는 크게 DB 관련 정보, 처리/저장 과정에 대한 정보, MODIS 영상 보조 자료들로 구성된다. DB의 한 record는 한 번 수신된 MODIS 영상 자료가 한 record가 된다.

##### 3.1.1. DB 관련 정보

DB 안에 한 DB data를 저장할 때에는 primary key로 사용될 field가 필요함에 따라 'seqno'라는 DB sequence number field를 정의하여 사용한다. 'seqno'는 9자리 숫자로 첫 번째 숫자가 '1'이면 'Terra'이고, '2'이면, 'Aqua' 위성 영상자료이다. 나머지 8자리는 영상자료를 수신 날짜이다.

##### 3.1.2. 처리/저장 과정에 대한 정보

MODIS 영상자료를 처리하는 과정에서 생길 수 있는 다양한 정보들이 DB 안에 추가되었다. 각 Level 별 처리 정도, 저장, 백업, 저장 위치, 백업 위치, 처리한 사람, 처리한 기관, 처리 상태 등의 정보들이 들어 있다.

##### 3.1.3. MODIS 영상 보조 자료

DB에는 MODIS 영상을 설명할 수 있는 다양한 정보들이 추가된다. Terra 위성 영상 자료인지 Aqua 위성 영상자료인지의 여부, 영상자료의 크기, HDF version, browse image, 촬영지역에 대한 경/위도 값, 영상의 질 등의 다양한 정보들이 들어 있다.

표 1. Field 종류에 따른 DB field

Field 종류	DB Number
DB 관련 정보	1
처리/저장 과정에 대한 정보	5-32, 40, 54-60, 75-82
MODIS 영상 보조 자료	2-4, 33-39, 41-53, 61-74

표 2는 현재 설계되어 운영 중인 MODIS 영상자료를 위한 DB Table이다. 총 82개의 field로 구성되어 있으며, 첫 번째 열은 'DB Field name', 두 번째 열은 'data type', 세 번째 열은 'data format', 마지막 열은 각 field에 대한 설명이다.

#### 4. MODIS 자료 DB 구축

##### 4.1. DB H/W, S/W

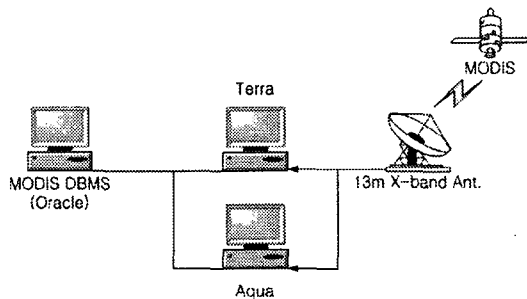


그림 2. MODIS DBMS 운영 개념

Terra 영상자료와 Aqua 영상자료는 각각 Terra PC와 Aqua PC에 저장되어 처리, 백업되어지고 있다(그림 2). MODIS DB를 운영할 MODIS DBMS는 Oracle DBMS S/W를 사용하고 있으며, Terra PC와 Aqua PC와는 네트워크 상에서 연결되어 있다. MODIS DBMS의 구성은 다음과 같다.

- PC
  - CPU: Pentium IV 1.6A
  - Memory: 512 Mbyte
  - HDD: 200 Gbyte
  - OS: MS Windows2000 Pro
- Oracle DBMS S/W
  - Version: 9i release 2
- Orange for Oracle: Oracle tuning S/W

##### 4.2. MODIS DBMS 구축

MODIS DB table은 'modis'라고 하는 table명으로 oracle의 SQL 명령을 사용하여 생성하였으며, 현재 운영 중이다.

##### 4.3. DB data 갱신 S/W 개발

MODIS DBMS PC에 MODIS DB table이 구축되어 운영되고 있음에 따라, 각 field마다 MODIS 영상자료에 대한 정보를 입력하기 위한 DB programing 작업이 수행 중이다. DB programing 작업은 크게 두 가지로 나누어져서 작업이 수행 중이다. 첫 번째는 MODIS DB의 각 field에 해당하는 정보들을 추출하여 특정 directory에 특정 파일로 저장하는 S/W의 개발이고, 두 번째는 추출되어 특정 directory에 저장된 MODIS DB data들을 읽어서 Terra와 Aqua PC상에서 네트워크로 연결되어 있는 MODIS DBMS로 자동으로 입력할 수 있는 S/W의 개발이다.

##### 4.3.1. DB data 추출 S/W 개발(Getatt.exe)

'Getatt.exe'는 MODIS DB data 추출 S/W로 MODIS DBMS의 각 field에 입력되어질 DB data를 Terra 및 Aqua PC 상에서 추출하여 특정 파일로 저장하는 S/W이다. Getatt.exe를 개발하기 위해서, HDF version 4.1 release 5의 library를 사용했으며, 개발 도구로는 Visual C++ 6.0을 사용하였다. Getatt.exe를 실행한 후에 Level 0 영상자료의 이름을 입력하거나, 'Getatt.exe Level 0 영상자료의 이름'이라고 입력한 후에 실행을 하면, Getatt.exe는 DB data 추출에 필요한 파일들을 찾아서 읽고, 필요한 DB data를 추출한 후에, DB\_YYMMDDhhmm.dat 파일명으로 저장하게 된다.

#### 4.3.2. MODIS DBMS 입력 S/W 개발

Getatt.exe로 추출되어 특정 directory에 저장된 MODIS DB data들을 읽어서 Terra와 Aqua PC상에서 네트워크로 연결되어 있는 MODIS DBMS로 자동으로 입력할 수 있는 S/W이다. 이 S/W는 Visual Basic .net의 ADO (ActiveX Data Objects) 개발 도구를 사용하여 개발하였다(그림 3). 각 field들은 'LEVEL', 'ARRAY', 'BROWSE', 'ANCILLARY', 'STATION', 'LOCATION', 'DATETIME', 'STATUS'로 구분되어 표시하였다. 각 버튼들의 기능은 다음과 같다.

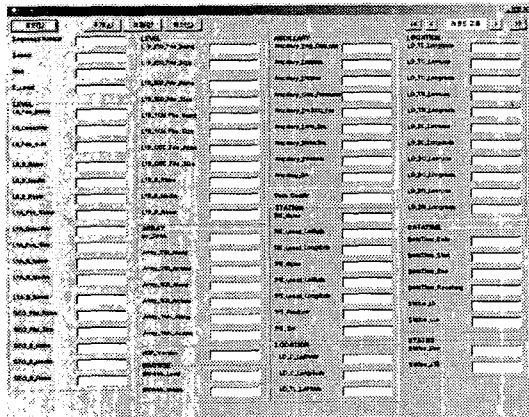


그림 3. MODIS DBMS 입력 S/W의 모습

- 로드(L): MODIS DBMS에 접속하여 저장된 DB data들을 읽게 된다.
- 추가(A): 각 칸에 새로이 적은 DB data들이 MODIS DBMS에 새 record로 입력된다.
- 삭제(D): 출력된 record가 MODIS DBMS에서 삭제된다.
- 취소(C): 입력을 취소하게 된다.
- '<<', '>>': 첫 record와 마지막 record로 이동하게 된다.
- '<', '>': 앞 record와 다음 record로 이동하게 된다.
- '<', '>'의 빈칸 (XX/OOO): 현재 record의 번호(XX)와 총 record 개수(OOO)이다.

#### 5. 결론

MODIS DB data 입력 S/W의 개발이 완료되어 현재 한국항공우주연구원에서 수신, 저장 중인 MODIS DB data들이 입력되어 MODIS DBMS가 운영되어지고 있으며, 향후, MODIS DB data를 web browser와 연동하여 외부 사용자들이 한국항공우주연구원에서 수신한 MODIS DB data에 쉽게 접근할 수 있도록 환경을 구축할 예정이다

#### 6. 참고문헌

NCSA, 2002. <http://hdf.ncsa.uiuc.edu>  
 MCST, 2001. 'High-Level Design Document for the MODIS Level 1B In-Granule Calibration Code (MOD\_PR02) Version 3.0.0'  
 Rogers, J., 2001, 'MODIS Level 1B Products Data Dictionary'  
 ScanEx, 2002. <http://www.scanex.ru/eosdb/imapp.htm>

표 2. MODIS DB Table

	DB Field name	datatype	format	remark
1	seqno	int	i16	DB sequence number
2	sensor	char	A5	사용 센서 (Terra,Aqua)
3	mod	char	A5	최종 처리 모듈 (MOD01,MOD02,MOD03...)
4	c_level	char	A2	1A,1B,2G...
5	l0_fn	char	A40	파일 명
6	l0_dir	char	A16	저장 directory
7	l0_fs	int	i5	파일 저장 크기
8	l0_b_n	char	A26	Backup media 고유명
9	l0_b_m	char	A4	Backup 저장 media 종류
10	l0_b_r	char	A16	Backup 저장실
11	l1a_fn	char	A25	파일 명
12	l1a_dir	char	A16	저장 directory
13	l1a_fs	int	i5	파일 저장 크기
14	l1a_b_n	char	A15	Backup media 고유명
15	l1a_b_m	char	A4	Backup 저장 media 종류
16	l1a_b_r	char	A16	Backup 저장실
17	geo_fn	char	A25	파일 명
18	geo_fs	int	i5	파일 저장 크기
19	geo_b_n	char	A15	Backup media 고유명
20	geo_b_m	char	A4	Backup 저장 media 종류
21	geo_b_r	char	A16	Backup 저장실
22	l1b_250_fn	char	A25	파일 명
23	l1b_250_fs	int	i5	파일 저장 크기
24	l1b_500_fn	char	A25	파일 명
25	l1b_500_fs	int	i5	파일 저장 크기
26	l1b_1km_fn	char	A25	파일 명
27	l1b_1km_fs	int	i5	파일 저장 크기
28	l1b_obc_fn	char	A25	파일 명
29	l1b_obc_fs	int	i5	파일 저장 크기
30	l1b_b_n	char	A15	Backup media 고유명
31	l1b_b_m	char	A4	Backup 저장 media 종류
32	l1b_b_r	char	A16	Backup 저장실
33	no_scan	int	4	Number of Scans
34	array_250_along	int	i5	Line number of band 1-2
35	array_250_across	int	i5	Line number of band 1-2
36	array_500_along	int	i5	Line number of band 3-7
37	array_500_across	int	i5	Line number of band 3-7
38	array_1km_along	int	i5	Line number of band 8-36 (across:2330km)
39	array_1km_across	int	i5	Line number of band 8-36 (across:2330km)
40	hdf_ver	char	A50	사용 HDF 버전
41	brow_level	char	A8	Browse image (L1A, L1B_250...)
42	brow_image	char	A20	JPEG file name

	DB Field name	datatype	format	remark
43	an_eng_data_list	char	A30	date of 'ENG_DATA_LIST' file
44	an_leapsec	char	A70	date of 'leapsec.dat' file
45	an_utcpole	char	A70	date of 'utcpole.dat' file
46	an_geo_para	char	A25	date of 'GEO_parameters.dat' file
47	an_de2000_eos	char	A30	date of 'de2000.eos' file
48	an_land_sea	char	A25	date of land_sea mask file
49	an_reflective	char	A25	date of 'Reflective_Lookup_Tables_file' file
50	an_emissive	char	A25	date of 'Emissive_Lookup_Tables_file' file
51	an_qa	char	A25	date of 'QA_Lookup_Tables_file' file
52	data_qual	char	A1	자료의 질
53	rs_name	char	A4	자료를 수신한 IRPE
54	rs_locat_lat	float	F11.6	Latitude of IRPE
55	rs_locat_long	float	F11.6	Longitude of IRPE
56	ps_name	char	A4	자료를 처리한 IRPE
57	ps_locat_lat	float	F11.6	Latitude of 처리한 장소
58	ps_locat_long	float	F11.6	Longitude of 처리한 장소
59	ps_prod	char	A16	자료를 처리한 사람
60	ps_sw	char	A10	IMAPP S/W version number
61	lo_c_lat	float	F11.6	Latitude of Center
62	lo_c_long	float	F11.6	Longitude of Center
63	lo_tl_lat	float	F11.6	Latitude of Top Left
64	lo_tl_long	float	F11.6	Longitude of Top Left
65	lo_tc_lat	float	F11.6	Latitude of Top Center
66	lo_tc_long	float	F11.6	Longitude of Top Center
67	lo_tr_lat	float	F11.6	Latitude of Top Right
68	lo_tr_long	float	F11.6	Longitude of Top Right
69	lo_bl_lat	float	F11.6	Latitude of Bottom Left
70	lo_bl_long	float	F11.6	Longitude of Bottom Left
71	lo_bc_lat	float	F11.6	Latitude of Bottom Center
72	lo_bc_long	float	F11.6	Longitude of Bottom Center
73	lo_br_lat	float	F11.6	Latitude of Bottom Right
74	lo_br_long	float	F11.6	Longitude of Bottom Right
75	dt_date	char	A10	자료가 수신된 날짜 (UT)
76	dt_start	char	A15	촬영 시작 시각 (UT)
77	dt_end	char	A15	촬영 끝 시각 (UT)
78	dt_receive	float	F15.2	자료가 생성된 날짜와 시각 (UT)
79	stat_i0	char	A200	처리 상태, 에러 설명
80	stat_i1a			
81	stat_geo			
82	stat_i1b			