

디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구 1

- 도면관리체계를 중심으로 -

A study on CAD-work Standardization of design practical field

- centering drawing management system -

홍관선* / Hong, Kwan-Seon

김석태** / Kim, Suk-Tae

Abstract

CAD System, which has been actively applied since late 80's, has become one of the most important tools in architectural design and has taken the central position in practical design processes. However, it is widely known that AutoCAD, the market-leading general-use CAD System, resulted in hindering the standardization of CAD System. This has been causing problems in communication among designers and inefficiency in their uses. The standardization in CAD System becomes an urgent issue. The study attempts to build up fundamental principles in standardization of CAD System, and to suggest a combinational model of international and domestic standards.

키워드 : 표준화, 캐드, CAD, 도면관리

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

CAD System이 갖는 장점은 매우 다양하다. 또한 산업화 사회의 정점이자 정보화 사회의 출발로서 Computer산업은 그 발전의 가속도가 날로 증가하고 있다. 1980년도 후반부터 국내에 도입되기 시작한 CAD System은 이제 건축설계 분야에서는 작업의 중요한 배경이 되었으며, 실무자의 작업비중의 대부분을 차지하게 되었다. 그러나 사실상 범용 CAD System으로 알려진 AutoCAD가 시장을 선점, 주도하면서 사용상의 표준화가 이루어지지 않아 작업자간의 혼돈을 초래하여, 사용상의 효율을 충분히 발휘하지 못하는 주지의 사실이다.

이에 표준안의 마련이 시급하며, CAD System 운용 표준안이 지향하는 기본 원칙은 다음과 같다.¹⁾

- (1) 표준화된 OS의 작업영역 분할로 팀간 정보공유를 원활하게 하고, 효율적인 작업관리를 도모한다.
- (2) 데이터 파일명을 체계화시켜 자료의 재사용성을 높이고, 설계작업에 유연성을 부여하도록 한다.

- (3) 표준화되고 상호 공유할 수 있는 Layer 운용에 의하여 타 공공간, 타 설계집단간의 협업관계를 증대하며, 작업의 효율을 향상시킨다.
- (4) 모든 자료 및 자료의 경로(위치)는 식별성을 향상시키도록 한다.
- (5) 가급적 국제표준안에 준하여, 향후 타조직의 코드와 호환하도록 한다.
- (6) 코드의 유동적 제작으로 미래 확장성을 고려한다.
- (7) 오브젝트 중심의 분류를 지향하여, 향후 IFC 등 오브젝트 모델러로의 전환에 유리하도록 한다.

본 연구1에서는 디자인 실무에 있어서 캐드작업을 표준화하기 위한 도면관리체계에 관하여 기술하였다.

1.2. 이후의 연구방향

사실상 모든 CAD시스템은 Layer개념을 지원하고 있다.²⁾ 이 기능은 화면에 그래픽을 표시하거나 출력목적으로 그래픽 정보

* 정희원, 동서대학교 디지털디자인학부 스페이스디자인 전공 전임강사

** 정희원, 인제대학교 디자인학부 실내디자인 전공 전임강사

1) United States National CAD Standard Version 2.0 2001에서 일부 발췌
2) 디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구2에서 언급 예정(본 보고서에서는 제외)

를 그룹화할 수 있게 한다. 지능화되고 상호 협약된 layer의 사용은 시간의 절약과 도면작업의 개선효과를 갖게 한다. 선택된 layer를 on/off 시키므로서 다양한 종류의 도면을 생산할 수 있게 하는 방법이다. layer는 시각정보를 관리하기 위한 CAD의 기본적인 도구이다. layer는 작업시간을 단축시키고 작업의 협력 관계를 향상시킨다. 비록 layer는 비 그래픽 정보로 사용될 수 있지만, 더욱 타당한 도구들은 이 기능의 실행을 가능하게 한다. 특히 클래스 라이브러리들과 객체지향적 데이터를 사용하는 새로운 캐드기술들은 비 그래픽데이터를 수행할 수 있도록 되어 있다. layer들과 새로운 클래스 라이브러리와 오브젝트 데이터는 서로 경쟁관계라기보다 상호보충적인 관계로 보아야 한다.

컴퓨터 응용프로그램에 있어서 파일은 하나로 묶여진 데이터를 의미한다. 파일로 저장된 도면정보는 다른 용도로 복사하거나 전송이 가능하다. 파일은 출력된 페이지 시트와 역할은 유사하지만 응용 가능성은 월등히 우월하다. 대다수의 CAD시스템은 외부 참조(External Reference)기능을 지원하고 있다. 이 특성은 AutoCAD의 경우는 R12 이후부터 제공되기 시작하였으며, 한 파일의 도면정보가 다른 파일에 의하여 참조되는 기능이다. 이 기능을 이용하여 파일을 사용목적에 맞게 분류하고 관리하는 것이다. 이는 작업 효율 향상을 위하여 상당한 가능성을 제시하고 있으므로 적극적으로 활용할 수 있도록 한다.³⁾

2. 기본 개념

2.1. 이름의 지정⁴⁾

컴퓨터내에서 파일이나 디렉토리명의 지정은 Operating System(OS)의 성능에 의하여 결정된다. version 6.2까지 발표되었던 Microsoft사의 DOS (Disk Operating System)은 Windows 95운영 체제로 들어서면서 기존 8자리의 파일명과 3자의 확장자로 이루어지는 이른바 8.3 파일명 시스템⁵⁾에서 영문 255자, 또는 한글 128자까지 가능한 Joliet System으로 전환되었다. 그러나 파일명이 어떠한 시스템(CPM, Unix, Dos, Windows NT 등)에서도 인식이 가능하려면 기존의 Romio System을 당분간 유지시킬 필요가 있다. 또한 급증하는 외국 설계집단간의 데이터 공유에 대비하여 불가피하게 한글명은 포기하여야 한다. 하지만 8자리의 이름 체계내에서 데이터의 모든 속성을 표시하기에는 어려움이 많다. 이를 강제로 표현하면

3) 디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구³⁾에서 언급 예정(본 보고서에서는 제외)
 4) 디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구³⁾에서 언급 예정(본 보고서에서는 제외)
 5) 이를 Romio System이라 한다

안될 것도 없지만, 너무 축약된 코드에 의존하여 판독기능이 저하될 수 있고, 자료를 공유하는 집단간에 정보전달 체계에 오류를 야기시킬 가능성도 배제할 수 없다.

본 연구는 이러한 문제를 해소하기 위하여 디렉토리의 적절한 사용을 제시하며, 이름들은 3~5자리(일반적으로4자리)의 키워드 형식으로 식별성을 강조하며, 외국 표준안과 문법에서 호환되어 세계적으로 인식이 가능한 시스템으로 유도하였다.

2.2. 참조파일⁶⁾

대부분의 CAD 시스템은 외부에서 데이터를 읽어 모델영역 내에 가시적으로 표현, 출력을 가능하게 하는 외부참조기능(External Reference)을 지원하고 있으며, AutoCAD도 이 기능을 r12부터 지원하고 있다. External Reference는 팀내의 협업 설계를 더욱 유동적으로 운용할 수 있게 하며, 설계변경에 쉽게 대처할 수 있는 대안으로 사용에 대한 적절한 사전 규약과 협의만 있으면 생산성 향상에 많은 효과를 기대할 수 있다.

단지 참조형 파일은 고정된 블록(Block)류와는 달리 참조되는 외부 데이터의 변경에 의하여, 최종 데이터가 함께 변경되므로 지속적으로 수정 보완되는 데이터류와 혼선을 가지지 않도록 한다.

2.3. 모델파일과 시트파일⁷⁾

모든 도면은 페이퍼로 출력 및 검수를 위한 시트파일과 실질적인 건축정보를 기록한 오브젝트 파일로 구분 관리한다. 오브젝트 파일은 모두 시트파일에 의하여 참조된다

2.4. 분야코드⁸⁾

CAD내의 자료 분류, 공유와 식별성 향상을 위해 분야코드에 의하여 모든 파일명, 레이어명, 도면번호, 기타 자료분류에 공통적으로 사용된다.

다음은 UDS, AIA, ISO가 공통적으로 제정한 표준분야 코드이다. 추후 협력업체와의 Global Standard Coding을 위한 것이다. 한국의 건축실무의 상황으로 미루어 위험물(H)은 사용하지 않고, 배관(Plumbing)은 기계설비(M)에 통합하여 관리하도록 한다. 또한 계약관계, 현장도면(Z)은 현장도면으로 국한해서 사용하도록 하며, 계약관계의 도면은 건축(A)에 통합시키도록 한다. 이를 정리하면 다음과 같다.

6) 디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구³⁾에서 언급 예정(본 보고서에서는 제외)
 7) 디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구³⁾에서 언급 예정(본 보고서에서는 제외)
 8) United States National CAD Standard Version 2.0 2001 중 UDS(Uniform Drawing System)

<표 1> 분야별 코드표

코 드	분 야
A	건축 (Architectural)
C	토목 (Civil)
E	전기 (Electrical)
F	소방 (Fire Protection)
G	일반 (General)
I	인테리어 (Interiors)
L	조경 (Landscape)
M	기계 (Mechanical)
Q	설비기구 (Equipment)
R	자원 (Resource)
S	구조 (Structural)
T	통신 (Telecommunications)
X	기타 분야 (Other Disciplines) + 정화조 포함

2.5. Layer & Color⁹⁾

AIA Layer Guideline을 참조하며, 새로운 Layer, Status field의 사용과 Color의 효율적인 사용을 실무에 적용하여 연구하였다.

3. 도면파일의 관리와 디렉토리 체계

3.1. 파일관리

효율적인 파일관리는 효율적인 디자인과 생산운영에 중요한 부분이다. 적절하게 관리되지 않으면 프로젝트의 진행과정에서 컴퓨터의 하드디스크 용량에 축적되는 CAD 파일의 용량과 갯수는 제한없이 방대해지고 이로 인해 실수로 프로젝트에 필수적인 데이터를 손상시키거나 잃을 수도 있다. 또한 서버측에 부담도 따라서 커지게 되므로 작업 그룹 전체의 작업 속도에 장애를 주게 된다. 대부분의 컴퓨터 운영체제는 폴더나 디렉토리 체계를 지원한다. 이 기능을 적극적으로 이용하고 적어도 주2회 이상의 파일 정리 작업을 거쳐야 한다.

3.2. 프로젝트 서브 디렉토리

일반적으로 어느 시점에서건 간에 서버의 하드 드라이브에는 하나 이상의 프로젝트가 존재한다. 일명으로 사용할 수 있는 DOS, 또는 MAC 시스템은 고전적으로 파일명 8자리와 3자리의 확장자명으로 인해 많은 수의 같은 이름의 파일명이 발생될 수 있다. 운영체제 소프트웨어는 같은 폴더 내에 동일한 이름의 파일을 허용하지 않는다. 별개의 폴더가 필요하고, 또한 이러한 것은 강력한 디스크 관리 능력을 제공하기 때문에 별개의 폴더를 사용하는 것이 요구된다. Windows 95출시 이후 이러한 문제가 어느 정도 해결되어 있으나 여전히 도스모드나 CD-ROM제작의 Romio 모드에서는 8자리 이상을 지원하지 않

9) '디자인 실무를 위한 캐드작업 표준화 연구'에서 언급 예정(본 보고서에서는 제외)

으며, 도스운영체제를 사용하는 타 설계집단과의 협업관계를 고려할 때 8자리의 파일명 체계를 유지하는 것이 바람직하다. 이는 AIA의 CAD Layer Guide Line과 CSI학회의 Uniform Drawing System 등 권위있는 건축도서 표준안에도 공통적으로 제안되고 있는 부분들이다.

3.3. 최상위 디렉토리, 폴더명의 규약

디자인 사무실의 서버운영에 관한 지침은 별도로 규정한다. 다만 한 개의 프로젝트가 가지는 가장 상위의 디렉토리명은 ISO기준¹⁰⁾에 의하여 프로젝트에 부여된 고유번호를 사용한다.

(1) 1차 디렉토리 - 공정별 분류

운영체제의 사용자 매뉴얼에서 폴더구조의 규칙에 관한 설명은 되어 있지만 특정한 명칭에 대한 내용에 대해서는 어떠한 것도 제공하지 않는다. 대부분의 기관들은 프로젝트의 구분에 사용되는 폴더명을 시스템에 만든다. Windows 95/NT와 MAC, UNIX 등과 같은 운영체제에서는 255자까지의 폴더명이 가능한 반면, DOS는 최대 8글자의 폴더명을 허용한다.

하위폴더명도 같은 규칙이 적용되고 이러한 하위 폴더는 정보를 세밀하게 구분하는 것에 유용하게 사용된다. 모든 사람들이 파일을 공유하려면 프로젝트 폴더를 구분하기 위하여 8자 길이의 명확한 프로젝트 이름, 혹은 숫자가 사용되어야 한다.

다음 단계의 하위 폴더들은 프로젝트의 개발 단계에 따른 프로젝트 파일들의 진행 및 단계를 구분할 수 있는 이름으로 구성되어야 한다.

그 다음의 하위폴더는 "Project File Types"에서 기술한 프로젝트 파일의 유형을 구분할 수 있도록 해야 한다. 일반적으로 계약은 설계단계에 의하여 납품단계와 용역비 정산이 이루어지므로, 제안된 폴더이름의 형식에는 파일명 앞에 숫자를 기입하여 작업진행에 대한 식별을 용이하게 하고, 단계별 파일 백업에 용이하도록 구성한다.¹¹⁾

(1) 기획설계단계(Programming and Pre-design Phase)



(2) 계획설계단계(Schematic Design and Concept Phase)



(3) 기본설계단계(Design Development Phase)



(4) 실시설계단계(Construction Document Phase)



10) 본 연구는 ISO인증 받은 설계사무실을 대상으로 연구되어졌다. 이 설계사무실의 ISO규정은 모든 프로젝트명을 숫자로 Code화하고 있다.

11) 1-7은 United States National CAD Standard Version 2.0 2001 중 UDS(Uniform Drawing System)에서 언급된 것이지만, Presentation 결과물 저장 부분은 본 연구를 진행하면서 추가시킨 체계이다.

(5) 계약, 허가단계(Contract Submittal Phase)

S C O N T R A C T

(6) 저장, 보관단계(Record Document Phase)

R E C O R D

(7) 사후처리, 유지보수단계(Facility Management Phase)¹²⁾

F A C I L I T Y M A N T E N A N C E

이 디렉토리는 설계납품 후 공사가 진행될 때 감리업무와는 별개로 현장지원업무나 도면에 대한 일련의 보완작업에 대한 내용을 저장한다. 간혹 납품 단계 후 사본을 남기지 않고 납품 전 파일에 수정을 가하는 일이 발생하는데 이는 몹시 바람직하지 않은 경우이므로 유의해야 한다.

(8) 프리젠테이션 결과물 저장(Presentation)

P R E S E N T

이 디렉토리는 특수한 용도로 사용된다. 이 디렉토리는 협의나 승인을 위해 프리젠테이션을 시행한 경우 발생하는 데이터를 별도로 보관하기 위한 것이다.

건축주나 관공서 담당부서와의 협의간에 발생한 도면, 또는 프리젠테이션 자료는 협의 날짜를 이용하여 디렉토리를 바로 정리하여 별도로 구성한다.

파일명의 알파벳순으로 정렬하면 이 디렉토리는 가장 윗부분에 표시될 것이다.

(2) 2차 Sub-Directory(분야별 분류)

몇가지 예외를 제외하고 2차 디렉토리는 분야별로 관리한다. 분야별 디렉토리는 작업순서와는 무관하므로 하단에 연번은 붙이지 않는다.

(1) 건축분야(Architectural)

A R C H

(2) 토목분야(Civil)

C I V I L

(3) 전기분야(Electrical)

E L E C T R I C A L

(4) 소방분야(Fire Protection)

F I R E P R O T E C T I O N

(5) 인테리어분야(Interiors)

I N T E R I O R S

(6) 조경분야(Landscape)

L A N D S C A P E

(7) 기계분야(Mechanical)

M E C H

(8) 구조분야(Structural)

S T R U

(9) 통신분야(Telecommunications)

T E L E C O M M U N I C A T I O N S

(10) 인텔리전트 분야(Intelligent)

I N T E L I G E N T

I N T E L I G E N T

12)본래 UDS에서 정의한 내용과는 그 성격을 달리하였다.

(11) 정화조 분야(Septic)

S E P T I C

(12) 일반 (General) - PC3, CTB 파일 포함

G E N E R A L

일반General 디렉토리에는 어느 분야에도 포함하기 힘든 데이터를 분류하기 위하여 작성된다. 여기에는 목록이나 표지, 범례시트 등이 포함된다.

단지 두 분야가 공존하고 있는 시트가 발생할 경우 시트가 포함될 분야측에 저장시킨다. 시트가 포함될 분야라 함은 전체도면에서 주류를 이루는 도면류를 의미하게 되는 것이다.

예를 들어 건축과 구조가 동시에 표현된 도면의 경우에는 그 도면 시트의 도면번호가 "A-000"일 경우 "ARCH"에, "S-000"일 경우 "STRU"에 저장하도록 한다.

개별적인 진행파일 *.psd 등의 내용량을 요하는 작업파일들은 자신의 데스크탑 로컬 하드 드라이브에 보관하도록 하며 작업과정에서 발생하는 디렉토리에 임시파일은 "Temp" 디렉토리에 보관한다.

이는 他공정의 디렉토리에서도 동일하게 적용되며, 한 개의 공정이 종료되어 다음 공정으로 전환될 때 이동시키며, Full Backup 대상에서는 제외시킨다.

(13) 내부용 작업 디렉토리(Work)

W O R K

내부용 작업 디렉토리는 건축주나 행정기관으로 보내지지 않는 작업에 관련하여 보관되어야 하는 스터디 도면들이 포함된다. 서브 디렉토리의 운영은 각 디자인 조직의 재량에 의하나, 본 지침에서는 팀원의 이니셜 네임으로 개인적으로 관리할 수 있도록 할 것을 권장한다.

(14) 임시 디렉토리 (Temporary)

T E M P

(15) 참고자료 (Reference Data)

R E F E R E N C E

(16) 프리젠테이션 보관용 서브디렉토리

P R E S E N T A T I O N

프리젠테이션 디렉토리 하부의 서브디렉토리는 다른 디렉토리와는 다른 방법으로 관리되어야 한다. 여기에서 P는 프리젠테이션을 시행하는 곳을 의미하며, 분류 코드는 다음과 같다

<표 2> P 분류코드표

분류코드	내용
C	건축주
G	관공서
S	시공사
B	협력업체
E	심의, 심사 기관

이상과 같으나 공정별 분류에서의 단계 즉, 계약, 허가 단계에서는 **S C O N T R A C T** 다음의 기타 행정실무용 디렉토리를 사용한다.

- 교통영향평가 관련 디렉토리 **T R A F F I C**
- 에너지 절약계획 심의관련 디렉토리 **E N E R G Y**
- 건축계획 심의관련 디렉토리 **P R E V I E W**
- 사전승인관련 디렉토리 **P R E A P P R**
- 도시설계 조정심의 관련 디렉토리 **U R B A N**
- 허가관련 디렉토리 **P E R M I T**

행정절차가 1차에 이루어지지 않게 되어 재작업이 진행되어지는 경우에는 디렉토리를 새로 구성하여 접미사로 原디렉토리는 '1'을 추가하고, 새로 구성된 디렉토리는 연번(차수)을 부여한다.

<표 3> 예제

작업단계	디렉토리
건축계획심의 3차 재심	PREVIEW3
에너지절약계획심의 2차 재심	ENERGY2
도시설계 조정 1차 심의	URBANI(2차심의가 있는 경우)

(3) 3차 Sub-Directory(output별 분류)

- (1) 시트 파일 디렉토리 **S H E E T**
- (2) 오브젝트 파일 디렉토리 **M O D E L**
- (3) 디테일 관련 오브젝트 파일 디렉토리 **D E T A I L**
- (4) 시방서 파일 디렉토리 **S P E C I F**
- (5) 계산서 파일 디렉토리 **C A L C**
- (6) 내역서 파일 디렉토리 **S T A T E**
- (7) 설계설명서 파일 디렉토리 **E X P L A N**

도면 Sheet는 1차 Directory Root에 위치시킨다.¹³⁾

(4) 파일의 백업

프로젝트가 진행되어가는 동안 각각의 파일들의 바른 위치를 제공하는 것 이외에 효율적인 프로젝트의 폴더 구조는 파일 관리 업무를 단순화시킨다. 일반적으로 경계심을 갖고 자료를 관리하지 않으면 프로젝트가 공식적인 데이터 보관절차를 밟을 때까지 서버공간의 정리가 소홀해지기 쉽다. 파일의 정리와 백업은 시스템 관리자가 공식적으로 행하는 자료의 기록과는 무관하게 팀 내에서 지속적으로 수행되어야 하며, 프로젝트 시작 기점에서 이를 전담할 인원을 1인 선정하는 것이 바람직하다.

배포용 파일과 내부용 파일 참고용 파일은 계속 분류, 관리해야 한다.

(5) 자료의 보호

효율적인 폴더구조와 파일명이 적용되었다 하더라도 중요한

파일을 덮어쓰거나 지우는 운영상의 실수 가능성은 여전히 존재한다. 그러나 귀중한 자료를 보호할 수 있는 절차는 존재한다. 작업 중 자주 저장하는 것, 어플리케이션의 자동 저장 기능을 사용하는 것, 일일 단위로 테입 저장장치에 자동적으로 백업하는 것 등이 파일을 잃지 않도록 하는 방법이다. 삭제된 파일도 운영체제에 따라선 휴지통이나 Recycled Bin에서 복구할 수 있지만 하드 드라이브의 오류와 같은 경우에는 파일을 영원히 잃게 된다. UPS(연속전원공급장치)를 사용하여 정전으로부터 컴퓨터 시스템을 보호하는 것도 완료된 업무의 손실을 줄이는 하나의 방법이다.

(6) 자료의 기록과 분배

각각의 도면이 어떠한 기점에 도달했을 때 보관폴더로 복사되어야 한다. 적어도 매 주 2회마다 파일정리와 백업을 실시하여야 한다. 일련의 전체 도면은 각 단계의 작업완료시에 기록 저장매체로 옮겨져야 한다. 네트워크 환경에서는 이러한 매체는 하드 드라이브, 테입 드라이브, 혹은 Recordable CD-ROM 등이 가능하나 가급적이면 백업서버를 운용할 것을 권장한다. 업무를 책임지고 관리할 수 있는 사람들을 제한할 수 있는 패스워드는 필수적이다.

4. 결론

본 연구는 3차로 연계하여 이루어지는 논문의 첫 번째 논문이다. 1차 연구에서 본 연구의 최종적인 결론을 도출하기는 어렵지만, 앞에서 언급한 것들은 기본 디자인 사무실에서 나름대로의 방식으로 운영하고 있는 것도 사실이다.

본 연구는 ISO인증 받은 디자인사무실을 대상으로 연구하여 얻어진 연구 논문이다. 연구팀은 매주 1차례 이상의 실무진-각 팀별 1인, 총 5인-과 협의하여, 설계작업과정에서 발생하는 단계들을 분석하여 연구되어진 결과이다.(총 7개월)

본 연구의 취지는 이러한 도면관리체계의 표준화를 이루는 것이 직원 교육, 작업 생산성, 작업 인지도 등의 모든 측면에서 효율적이라는 것이다. 이러한 관리체계의 표준화는 다음단계의 표준화-도면 작성, 레이어, 출력, 도면명 등-의 기초작업이라고 할 수 있다.

2차 논문에서 레이어와, 도면에서 사용되어지는 칼라, 파일명 등의 새로운 방식의 표준화 방안을 제시하고자 한다.

참고문헌

1. United States National CAD Standard Version 2.0 2001
2. 희림건축, 건축설계도면의 국제표준화 및 설계실무 효율성 향상에 관한 연구, 2001
3. Sanders, Ken, The Digital Architects, 정보화 시대의 건축가, 조성봉, 최진원, 김성아, 안그라픽스, 1998

13) 모델파일과 시트 파일에 대한 자세한 설명은 '디자인 실무를 위한 캐드 작업 표준화 연구'에서 자세히 설명하겠다. 모델파일은 3D 모델링 파일을 의미하지 않는다.