

ODIF 데이터스트림의 포스트스크립트 변환

正會員 洪 嫻 善* 正會員 尹 根 重** 正會員 李 壽 淵*

PostScript Conversion of ODIF Data Stream

On Sun HONG*, Keun Joong YOON**, Soo Youn LEE* *Regular Members*

要 約 본 연구는 ODIF(Open Document Interchange Format) 디코더(Decoder) 및 포스트스크립트(PostScript) 변환기를 설계하였다.

ASN.1 표기법을 적용하여 기술한 IS 8613에 기초한 ODIF 데이터스트림은 이를 하드카피등의 처리를 위해 적합한 내부구조로 디코드해야 한다. 또한 LBP를 이용한 고품질의 문서로 출력하기 위하여 문서의 내부구조를 포스트스크립트로 변환하는 포스트스크립트 변환기를 제안하였다.

이들을 실현하기 위하여 많은 DA(Document Architecture), DAP(Document Application Profile)중에서 PDA(Processable DA) 및 Core 26(DAP 레벨 2)을 연구 대상으로 하였고 ICL(U.K)의 ODIF 데이터스트림으로 시스템의 실행을 확인하였다.

ABSTRACT This paper proposes an implementation of ODIF(Open Document Interchange Format) decoder and PostScript converter.

As ODIF data stream based on IS 8613 is described according to ASN. 1 notation it is necessary to decode ODIF data stream to the proper internal structure for the subsequent processings such as a hard copy and etc. Also a converter from the internal structure to PostScript format is proposed in order to make hard copies in good quality using LBP(Laser Beam Printer). Among several kinds of DA(Document Architecture) and DAP(Document Application Profile), PDA(Processable DA) and Core 26(Level 2 DAP) are selected for our study.

An ODIF data stream submitted by ICL is used to show the conformance in the level of data stream.

I. 서 론

하드웨어, 소프트웨어 및 통신망 분야등의 컴퓨터 기술의 발달이 현저하게 진행, 발전됨에 따라 그와 관련된 기술들은 같은 응용 환경들을 강화시켜 주었고, 이런 환경하에서 많은 종류의 다양한 시스템들은 컴퓨터 네트워크 시스템을 통해 연결되었다. 그러나 문서 편집기나 문서 작성 시스템으로 작성된 사무용 문서는 교환형식의 부재로 다른 문서 편집기와 시스템들 사이의 교환이 매우 어려웠다. 따라서 문서를 교환하기 위해 문서 형식 뿐만 아니라 상호간에 동의된 문서처리모델이 매우 중요하게 되었고 이기종들 사이의 문서 교환을 위한 요구가 매우 강하게

대두되었다. 이를 위해 1981년 이래 ISO(International Organization for Standardization), CCITT(International Telegraph and Telephone consultative Committee), 및 ECMA(European Computer Manufacturer Association)에서는 공통적으로 이용할 수 있는 문서구조 및 교환에 관한 표준을 연구하여 왔으며, 1988년 ISO에서 IS 8613을 표준으로 정하였고, CCITT에서도 이에 준하는 T.410시리즈를 권고안으로 발표하게 되었다. 또한 AOW(Asia Oceania Workshop), EWOS(European Workshop for Open System), NIST(National Institute of Standards and Technology) 등을 중심으로 PAGODA(Profile Aligned Group for ODA) 회의를 통해 기능표준(Functional Standard)을 정하기 위해 활동을 하고 있다.⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾

한편 이에 대한 실현 노력은 유럽의 ESPRIT

* 光云大學校 電子計算機工學科
Kangwon University
** 휴먼컴퓨터(株)
Human Computer Incorporate
論文番號: 91-97(接受1991. 3. 14)

(European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology)의 PODA(Piloting of ODA)프로젝트, 미국의 NSF(US National Science Foundation)에서의 EXPRES(EXperimental Research in Electronic Submission)와 CMU등에서 계속 연구가 진행중이나 현재 국내에서는 몇몇 연구소 및 일부 대학에서 ODA에 대한 연구를 하고 있으나 아직 그 활동이 미미한 실정이다.

본 연구에서는 많은 DA, DAP중에서 DAP 레벨 2수준이고 PDA 사무용 문서를 본 연구대상으로 문서의 ODIF 데이터 스트림의 형태로 입력을 받아 이를 해석하고 ODA 내부구조로 변환하기 위해 ODIF 디코더를 구성하고 이 내부구조를 출력장치에 출력하기 위해 현재 전자출판 시스템등에서 많이 사용되고 있는 고해상도 출력장치인 LBP로의 표현을 위하여 PDL(Page Description Language)로의 업계의 표준으로 자리잡고 있는 포스트스크립트로의 변화를 위한 포스트스크립트 변환기를 설계하였다.⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

II. 기초 개념

ODA / ODIF는 EDI(Electronic Data Interchange), 문자세트, 라스터 그래픽, 도형그래픽등의 다중 매체를 표준적으로 처리하기 위한 기초로서 OSI환경내의 이기종 시스템들 사이의 전자 문서의 교환을 제공한다. 이를 위해 IS8613은 문서를 이들을 구성하고 있는 요소 및 그 속성을 이용하여 기술하도록 하였고 구성요소 간에는 문서체계라는 구조적 관계로 이루어진 논리구조

와 페이지, 프레임, 블록같은 배치대상의 계층적 구조를 가지는 배치 구조로 구성되어 있다. 또한 문서의 내용은 내용체계 즉 문자 내용체계, 라스터그래픽 내용체계 및 도형그래픽 내용체제로 이루어져 있으며 각 내용체계는 자신의 표현속성과 제어기능을 포함하고 있으며 내용체계에서 중요한 것은 배치대상에 있는 그래픽 요소를 위치지정하는 규칙을 정의하고 수정가능한 형식이 어떻게 포맷된 형식으로 변환되는 가늠 기술하는 것이다. 표 1과 표2에 제어기능과 문자표현속성을 나타내었다. ODA는 문서 작성자의 의도대로 문서의 출력력을 허용하는 포맷된 형태, 수신자가 재편집 및 재포맷할 수 있는 구조화된 수정가능한 형태, 그리고 위의 두가지 특성을 모두 갖추고 있는 포맷되거나 수정가능한 형태의 3가지 형태로 정의되어 있다.⁽¹⁾

1. ODA의 가시화 처리

ODA는 편집처리, 배치처리, 가시화처리와 같은 3가지 처리 모델을 기술하고 있다. 편집처리는 내용편집과 논리구조편집을 포함하고 있다. 내용편집은 새로운 내용을 만들거나 이미 만들어져 있는 내용을 수정 변경하는 처리이며, 논리구조편집은 특정논리구조의 생성 또는 이미 생성되어 있는 특정논리구조를 변경하기도 하며 기본논리대상의 내용을 링크시키는 것 등을 포함한다. 배치처리는 문서배치처리와 내용배치처리로 이루어진다. 이들 처리는 가시화 처리에서 이용될 특정배치구조의 생성에 연관되어 있다. 문서배치처리는 문서내용이 배치될 유효영역의 생성에 관한 것으로 공통배치구조와 특정 논리구조, 공통논리구조 및 배치양식에서 얻어진 정보

표 1. 문자 제어 기능
Table 1. Character control function.

제어기능	
SHARED	CR,GCC,IGS,LF,PLU,PLD,SCS,SGR,SHS,SLS,SRS,STAB,SUB,SVS,VPB,VPR
LAYOUT	BS,HPB,HPR,JFY,SACS,SRCS,SSW
LOGICAL	BPH,NBH,PTX
DELIMITERS	SOS,ST

표 2. 문자 표현 속성
Table 2. Character presentation attributes .

SHARED ATTRIBUTES Alignment Character spacing Character fonts Character path Character orientation Code extension announcer First line offset Graphic character sets Graphic character subrepertoire Graphic rendition Itemisation Kerning Line layout table Line progression Line spacing Pairwise kerning	LAYOUT ATTRIBUTES Formatting indicator Initial offset LOGICAL ATTRIBUTES Indentation Proportional line spacing Orphan size Widow size
---	--

에 의해 제어된다. 내용배치처리는 문서배치처리에 의해 명세된 유효영역에 문서내용을 배치시키는 과정이며 배치처리가 진행되는 동안 논리구조에서 참조한 배치양식, 공통 논리구조에서 참조한 배치양식, 공통배치양식에서 참조한 배치양식으로 부터 표시속성이 유도된다. 이중 가시화처리는 특정배치구조와 공통배치구조를 취해 이에 상응하는 포맷된 내용과 표현 양식에 기술한 정보에 연관시키고 이를 표현매체에 표시하는 처리단계이다. 그러나 IS 8613에서는 특정한 가시화처리를 규정하고 있지는 않는데 이는 가시화 방법이 표현매체의 특성에 따라 다르게 적용되기 때문이다. 본 연구에서는 포스트스크립트를 내장한 LBP로의 변환을 수행했다.

2. 문서응용프로파일

ODA는 문서내에서 발생할 수 있는 많은 수의 문서구조와 속성들을 제공한다. 따라서 ODA에서 지정하고 있는 모든 구조와 속성들을 실제 구현하기에는 많은 어려움이 따른다. 이런 이유로 그 구현정도에 따라 레벨을 정해 이를 기능표준으로 정하려는 DAP이 개발중에 있다. DAP은 현재 CCITT와 PAGODA에 공동으로 3단계의 core set이라는 기능표준을 위한 작업이 진행

중인데 본 연구에서는 다중컬럼이 가능하고 자동번호부여, 주석등이 가능하고 문서내용은 문자, 이미지 또는 도형등이 포함하는 레벨 2에 일치하는 ODIF 데이터 스트림을 처리했다.⁽⁷⁾

3. 문서교환형식(ODIF : Office Document Interchange Format)

ODIF는 IS 8613에 따라 구조화된 문서를 교환하기 위해 사용되는 데이터 스트림이 형식을 정의하고 구조화된 문서의 대상, 내용, 양식의 부호를 정의하며 교환된 문서에서 나타낼수 있는 성분을 정의한다. 데이터스트림은 일련의 기술자와 텍스트 유닛(unit)으로 구성된다. 기술자는 문서프로파일, 대상부류, 대상의 속성을 나타내는 기본 자료항목과 서브 자료항목으로 이루어지는 복합적인 자료항목으로서 교환데이터 요소는 다음과 같다.

- 문서프로파일 기술자(Document Profile Descriptor)
- 배치대상 기술자(Layout Object Descriptor)
- 배치대상 부류 기술자(Layout Object Class Descriptor)
- 논리대상 기술자(Logical Object Descriptor)

- 논리대상 부류 기술자(Logical Object Class Descriptor)
- 표현양식 기술자(Presentation Style Descriptor)
- 배치 양식 기술자(Layout Style Descriptor)
- 텍스트 유닛(Text Unit)

이들은 지정된 규칙에 따라 순서가 정해지는데 여기에는 두가지 형식이 있으며 주어진 데이터 스트림에 적용되어진 문서 프로파일 기술자에 의해 정해진다. 형식지정은 IS 8824에 정의된 ASN.1(Abstract Syntax Notation)에 기초했으며 구분표기는 데이터 스트림의 포맷과 이것의 성분을 정의하기 위하여 사용되는 집합 또는 일련의 흐름으로 정의된다.⁽⁶⁾

코딩은 IS 8825에서 정의된 ODA에 대한 부호화 규칙에 따라 행해지며 최종적인 문서표현은 옥테트 스트림이다. 기술자나 텍스트 유닛을 구성하는 각각의 자료항목에 대한 코드표현은 필드 즉, 식별자, 길이 값으로 구성된다. 관련 자료항목이 복합 자료인 경우, 식별자 필드는 자료항목에 대응하는 속성 또는 그 그룹을 나타내고 길이 필드는 값 필드의 길이를 지정하며 값 필드는 하나 이상의 조로 구성되고 각각의 조는 3개의 필드로 구성된다.

III. 시스템 구성

본 연구의 시스템은 ODIF 디코더, ODIF 분석기, 포스트스크립트 변환분으로 구성되어있으며 그림 1에 시스템의 처리에 따른 구성요소들 사이의 관계를 보여주고 있다.

1. ODIF 디코더

ODIF 데이터 스트림은 그림 2와 같은 전송자료형식이므로 이를 이용하려면 디코더를 통해서 그림 3과 같은 문자 데이터로 변환하여야 한다. 따라서 본 연구에서는 ISODE(ISO Development Environment) -4.0을 이용하여 사무용 문서 교환형식을 위한 디코더⁽²⁾를 구성하고

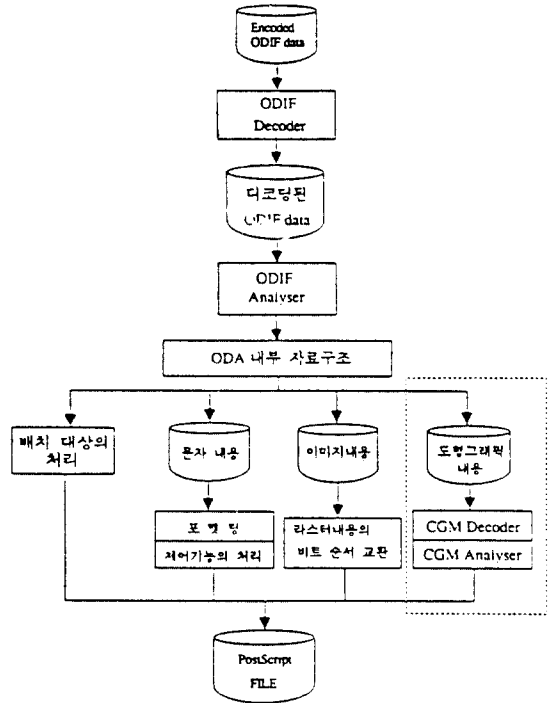


그림 1. 시스템 구성도
Fig 1. Composition of System

여기서 나온 텍스트 데이터를 분석하여 ODA의 문서구조에 맞는 자료구조로 변경하는 분석기를 설계하였다. 입력되는 교환요소는 교환되는 기술자의 구성에 따라 교환형식 A와 교환형식 B로 나뉘어지는데 교환형식 B는 포맷된 문서만을 전송하기 위한 기술자들모만 이루어져 있으며 교환 요소 A는 포맷된 문서, 수정가능한 문서 및 포맷되거나 수정가능한 문서형태로 ODA의 모든 형식을 전송가능하도록 구성되어 있다. 본 연구에는 아래와 같은 교환형식 A로된 문서를 처리대상으로하여 설계하였다.⁽⁶⁾

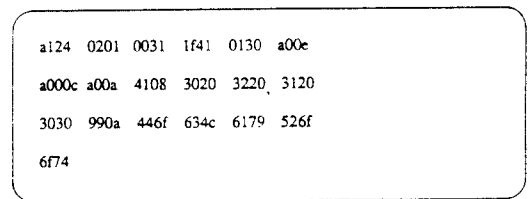


그림 2. Encoded 자료
Fig 2. Encoded document data

```

{
  layout-object-class {
    object-type document-layout-root .
    descriptor-body {
      object-class-identifier "0",
      generator-for-subordinates {
        sequence-construction {
          {
            required-construction-factor {
              object-class-identifier "0 2 1 00"
            }
          }
        },
        application-comments "DocLayRoot"
      }
    }
  }
}
    
```

그림 3. Decoded 문서 자료
Fig 3. Decoded document data.

이 디코더와 디코더 생성기와의 관계는 그림 4와 같다.

2. ODIF 분석기

디코더를 통하여 변환된 데이터 스트림은 ODA의 자료 요소를 처리하는 내부 자료구조로 입력되어야 되고 이때 변환된 데이터 스트림이 올바른 ODA 문서인지를 분석하여 입력하여야 한다. 그림 5에 ODIF 분석기의 간단한 흐름도를 보여주고 있다.

여기서 ODA의 내부 자료구조는 ISODE-4.0으로 ODIF 디코더를 만들때 구성요소들로 부터 자동적으로 유도되어지며 트리구조로 되어 있다. 그림 6과 그림 7에 배치대상 기술자의 정규

데이터 정의와 공통자료구조로서의 표현을 나타내었다.

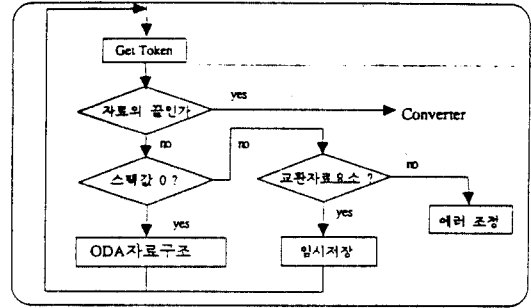


그림 5. 자료구조로의 변환 흐름도
Fig 5. Conversion flow of data structure .

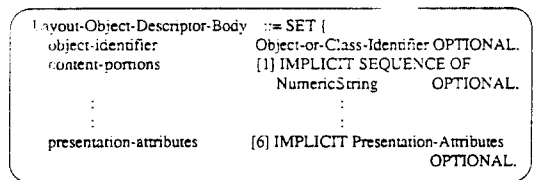


그림 6. 배치기술 객체의 정규 표현
Fig 6. Finite representation of Layout description object .

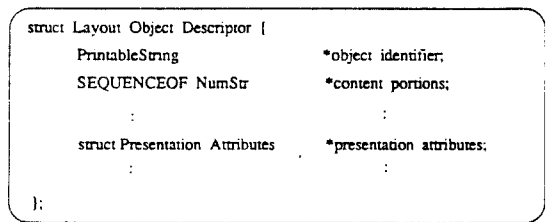


그림 7. 배치 대상 기술자의 C 자료구조 표현
Fig 7. C data structure of Layout description object

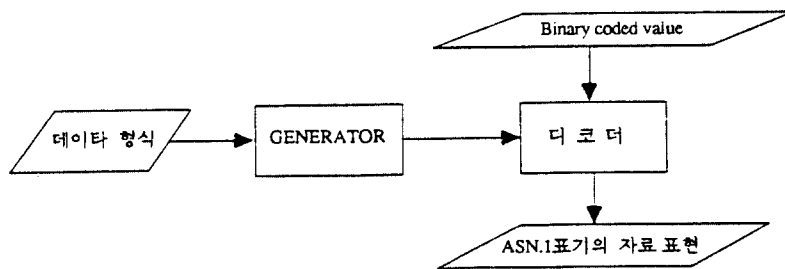


그림 4. 디코더 생성기와 디코더와의 관계
Fig 4. Relation of decoder generator and decoder .

3. 포스트스크립트 변환기

포맷되지 않은 문서를 포스트스크립트 언어를 내장하고 있는 LBP로 출력하기 위해서는 포맷되지 않은 문서의 구조를 포맷된 문서의 구조로 바꾸어 이를 포스트스크립트 언어로 바꾸는 과정이 필요하다. ODA에서는 문서체계 및 내용체계에 기초한 속성들뿐만 아니라 배치 지시자와 표현양식의 속성도 정의하고 있다. 또한 내용체계에 기초한 제어함수들도 CCA(Character Content Architecture), RGCA(Raster Graphics content Architecture) 및 GGCA(Geometric Graphics Content Architecture)에 따라 정의되고 있다. ODA문서의 포맷은 문서의 속성, 양식, 내용의 표현속성 및 제어함수를 참조하여 처리하게 되어 있다. 본 연구에서 구현한 포스트스크립트 변환기는 배치처리 과정과 포스트스크립트 변환을 나누지 않았으며 서로 다른 양식과 서로 다른 제어함수를 갖고 있는 내용체계의 배치처리에 주안점을 두어 구현하였다. 이에 대한 변환처리 시스템을 그림 8에 나타내었다. 그림에서와 같이 문자 내용이나 이미지 내용은 거의 직선적으로 내용들을 변환하고 있지만 도형 그래픽 내용은 포스트스크립트 변환전에 CGM (Computer Graphics Metafile) 디코딩 과정을 거쳐 이 내용을 분석하여 변환하는 pre process 을 거쳐도록 되어 있다.⁸⁾

포스트스크립트 변환시 고려되어야 할 점은 문서 기술시 누락된 속성들의 디폴트값을 설정하는 디폴트 메카니즘과 ODA 포맷과 포스트스크립트 포맷사이의 기본단위의 차이를 조정해 주어야

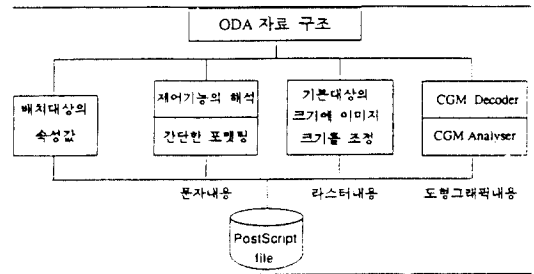


그림 8. 포스트스크립트 변환 시스템
Fig. 8. PostScript Conversion System.

한다. ODA 포맷의 기본단위 및 기준점은 BMU(Masic Measuremet Unit : 1BMU=1/1200 inch)와 좌측상단이지만 포스트스크립트 포맷은 point (linch=72point)와 좌측하단이다. 문서내용의 처리는 두단계로 나누어 진다. 하나는 내용속에 삽입된 제어함수들을 해석하는 것이고, 또 하나는 표현속성들을 포맷하는 과정이다. 제어함수는 ESC 제어문자를 다루도록 되어 있으며 DAP 레벨 2에 따르는 제어함수를 처리하도록 설계하였다. 구현된 제어함수와 이 함수들의 허용값을 표 1에 나타내었다.

본 연구에서는 Adobe 시스템의 가변폭 폰트를 참조하여 처리하였고 라스터그래픽 내용은 2진(binary) 포맷으로된 이미지를 크기변환할 수 있는 이미지단위로 처리했다.⁸⁾ 도형그래픽 내용 체계는 IS 8632(CGМ)으로 정의되어 있는 방식에 따라 코드화된 도형그래픽의 내용을 처리하는 CGM 디코더와 CGM분석기를 통해 포스트스크립트 변환을 했다. CGM 자료 처리 시스템을

표 3. Core 26의 제어기능 및 파라메타
Table 3. Control function and parameter of Core 26.

속 성	속 성 값
Itemisation	
Line layout table	tabulation stop, start aligned, end aligned, centred, Align around
Alignment	start aligned, end aligned, centred, justified
Line Spacing	400, 300, 200, 150, 100
Character Spacing	200, 120, 100, 80
Graphic rendition	normal rendition, italicized, bold, crossed out, underline

그림 9에 나타내었다.

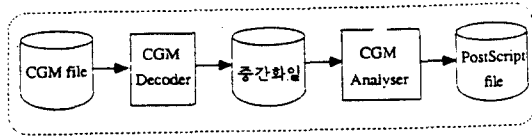


그림 9. CGM 자료 처리 시스템
Fig 9. CGM data processing system.

IV. 실험 및 고찰

본 연구의 시스템은 UNIX 운영체제를 갖는 SUN 3/80기종에서 C언어로 기술되었으며 사용된 실험 자료는 ICL(International Computer

Hannover, 21-28 March 1990

[ICL Test Document A]

Office Document Architecture

Introduction

The main concepts and aims of the ISO 8613 standard that has been jointly published by the International Organisation for Standardization and Consultative Committee on International Telephone and Telegraph, is described here. ODA provides a general information architecture which can be used as a basis for encoding documents so that they can be transferred between dissimilar document processing systems. The architecture supports the representation of the multimedia documents (containing text, raster graphics and computed graphics) in both revisable and final forms. ODA is expected to have significant role in the integration of office systems, particularly those in an Open Systems Interconnection environment.

ODA processing model (Modele de traitement)

The key concept used in the ODA processing model is that a document can be described in three ways :

- Processable form documents
- Formatted form documents
- Formatted processable form documents

A document can also be viewed in terms of its logical components or its layout components, or in terms of both at the same time.

In the logical view, the content of a document is described in terms of components that have a meaning to the user, e.g. chapters, sections, paragraphs, headers, titles, footnotes, figures and captions. In the layout view, the document is described in terms of components that relate to its presentation, e.g. the portions of the content are positioned within the pages.

Processable form documents (Forme retraitsable)

When a user creates and edits a document in a typical local text processing system, the content of a document is usually stored in what referred to as a processable form. In this form, the document has not yet been laid out in a form suitable for reproduction by an output device. A processable form document is described in terms of its logical components.

그림 10. 출력 결과 1
Fig 10. LBP output result 1.

```

{
  document-profile {
    specific-layout-structure "1",
    document-characteristics {
      document-architecture-class formatted,
      content-architecture-classes {
        { 2.8.2.6.0 }
      }
      interchange-format-class if-b,
    }
    oda-version {
      standard-or-recommendation "ISO 8613",
      publication-date "19891019"
    }
  }
}
{
  layout-object {
    object-type document-layout-root,
    descriptor-body {
      object-identifier "1",
      user-visible-name "TEST DocumentA",
      subordinates {
        "0", "1", "2"
      }
    }
  }
}
{
  layout-object {
    object-type page,
    descriptor-body {
      object-identifier "1 0",
      user-visible-name "Header Page",
      dimensions {
        horizontal 9920,
        vertical fixed 14030
      },
      subordinates {
        "0", "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "10"
      }
    }
  }
}
{
  layout-object {
    object-type block,
    descriptor-body {
      object-identifier "1 0 0",
      user-visible-name "Date & palce",
      position {
        horizontal 0,
        vertical 0
      },
      dimensions {
        horizontal 9240,
        vertical fixed 200
      },
      content-portions {
        "0"
      }
    }
  }
}

```

그림 12. 출력결과 1의 입력 문서
 Fig 12. Input document of output result 1.

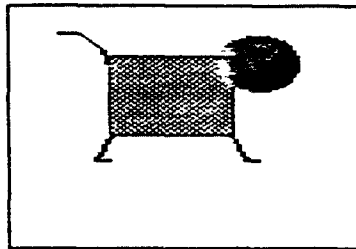
Ltd. UK)의 수정가능한 문서와 IS 8613-5의 부록 D.1을 사용하였다. 그림 10과 그림 11에 ODIF문서를 포스트스크립트로 변환되어 최종 출력된 문서를 나타내었다. 또한 실험에 사용한 ASN.1 데이터 형식으로 입력된 자료의 일부를 그림 12에 나타내었다.

본 실험에서 이용된 폰트는 Adobe 시스템의 자료이기 때문에 폰트 표준으로 정하고 있는 DIS 9541과는 다르다. 따라서 DIS 9541에 기초

한 문서처리가 구현되어야 할 것이고 아울러 폰트표준에 근거한 한글의 처리도 고려되어야 할 것이다.^(12X13X14)

V. 결 론

본 연구에서는 이 기종 사이에 교환된 ODIF 문서를 포스트스크립트 언어로 변환하여 인간이



CESSON, 26 JUNE 1985

To members of ISO TC97/SC18/WG3

SUBJECT: PROPOSED EXAMPLE TO CLARIFY THE DOCUMENT
ARCHITECTURE MODEL

The main concepts and aims of the ISO 8613 standard that has been jointly published by the International Organisation for Standardization and Consultative Committee on International Telephone and Telegraph, is described here.

그림 11. 출력 결과 2
Fig 11. LBP output result 2.

알아볼 수 있도록 표현 매체상에 출력하는 시스템을 제안하였다.

이를 위해 ODIF 데이터 스크립을 읽고 해석하도록 ODIF 디코더와 분석기를 구성하여 입력 자료를 ODA의 내부 자료구조로 변환 시킨후 각 내용구조에 따라 포스트스크립트로 변환시키는 변환기를 구성하여 ODA 문서 출력에 유용함을 보였다. 이 시스템은 앞으로 개발되어야 할 ODA의 처리 환경 즉, ODA 에디터, ODA 공동구조 에디터, ODA 포맷터등의 시스템에 추가되어 ODA의 목적에 부합하는 환경에 적용될 수 있으리라 생각되며 궁극적으로는 SPDL(Standard PDL)로의 변환 시스템으로 개발되어 표준적인 출력부로서의 역할을 할 수 있게하는 연구가 필요하다 하겠다.

본 시스템 및 ODA 관련 시스템에 대한 국내 연구는 몇몇 연구소와 학교등을 중심으로한 연구가 진행되고 있지만 행정전산망등을 고려할 때 좀더 많은 연구소와 기업들이 참가하여 ODA / ODIF 연구 및 구현에 많은 관심을 기울여야 될 것으로 생각된다.

參考文獻

1. ISO IS 8613 1-8, "Office Document Architecture and Interchange Format" March 1988.
2. Marshal T.Rose, "The ISO Development Environment User's Manual", The Wologong Group, July 1988.
3. R.Hunter, P Kaijser and F Nielsen, "ODA : A document architecture for open systems", Computer Communications, pp.69-79, April 1989.
4. W.Horak, "Office Document Architecture and Office Document Interchange Formats : Current Status of International Standardization", Computer, pp50-60, October 1985.
5. ISO IS 8623 1, "Computer Graphics Metafile for the storage and Transfer of Picture Description Information" ISO, 1987.
6. ISO IS 8824, 8825, "ASN.1 : Abatract Syntax Notation One and Basic Coding Rules".
7. ICL, "Document Application Profile Q112", OSIA / TG8 N095,

8. CCITT Recommendation T.6, "Facsimile Coding Schemes and Coding Control Functions for Group 6 Facsimile Apparatus".
9. Adobe Systems Incorporated, "PostScript Language Program Design", 1988.
10. Adobe Systems Incorporated, "PostScript Language Reference manual", 1985.
11. Adobe Systems Incorporated, "PostScript Language Tutorial and Cookbook", 1985.
12. ISO IS 2022, "ISO 7 bit and 8-bit coded character sets Code extension techniques".
13. ISO IS 6429, "ISO 7 bit and 8 bit coded character sets- Additional control functions for character-ima ging devices".
14. ISO IS 6937, "Coded character sets for text communication".
15. M. Foley and S. Strasen, "ODA Formatted form to page description language translation study". ECMA TC29 / TGPE, June 1988.
16. 박종훈, "사무용문서 교환형식의 디코딩 시스템에 관한 연구", 학위논문, February 1989.



洪 燾 善 (On Sun HONG) 正會員
 1982년 2월 : 광운대학교 전자공학과(공학석사)
 1988년 2월 : 광운대학교 전자계산기공학과 박사과정 수료
 1984년 3월 ~ 1990년 2월 : 연암공전 전산과(조교수)
 1990년 9월 ~ 현재 : 광운대학교 전산원 소장이



尹 根 重 (Keun Joong YOON) 準會員
 1966年 1月 24日生
 1988年 : 光云大 電子計算機工學科 卒業
 1990年 : 光云大 大學院 電子計算機工學科 卒業(工學碩士)
 1990年 ~ 現在 : Human Computer Inc. 研究員



李 壽 淵 (Soo Youn LEE) 正會員
 1969년 : 광운대학교 전자통신공학과(공학사)
 1977년 : 연세대학교 전자공학과(공학석사)
 1983년 : 일본 교토대학교 정보공학과(공학박사)
 1973년 3월 ~ 현재 : 광운대학교 전자계산기공학과 교수