

# 자동기계에 의한 우편물 순로구분 동향

## Analysis of Sequence Sorting Automation for Mail Item

송재관(J.G. Song)	우정자동화팀 선임기술원
황재각(J.G. Hwang)	우정자동화팀 선임기술원
박문성(M.S. Park)	우정자동화팀 선임기술원
남윤석(Y.S. Nam)	우정자동화팀 선임연구원, 팀장
김혜규(H.K. Kim)	우정기술연구부 책임연구원, 부장

자동구분기계에 의한 우편물 처리 절차는 수집된 우편물을 우편집중국으로 보내고 OVIS를 이용하여 우편물에 기재된 우편번호를 인식하여 바코드로 변환한 다음 우편물에 바코드를 인쇄한다. 이 우편물은 LSM에 의해 바코드를 자동 판독하여 분류한 다음 각 지역별로 운송하게 된다. 운송된 우편물은 배달업체국으로 보내지게 되고 배달원이 자신의 배달구역의 우편물을 가지고 각 가정이나 사무실 등에 우편물을 배달하게 된다. 이 우편물을 배달순서대로 정렬하는 과정을 순로구분이라고 하는데, 우편물의 자동 처리에 있어 가장 많은 시간이 소요되는 부분은 바로 이 순로구분 과정이다. 현재는 이 과정을 배달원이 자신의 경험에 의해 수작업으로 처리하고 있는 실정이며 우편물을 신속하고 정확하게 처리하고 원가를 절감하기 위해서는 기계에 의한 순로구분자동화가 이뤄져야 한다. 특히, 우편물의 익일배달체계를 실현하기 위해서는 순로구분이 자동으로 이뤄져야 한다. 이에, 본고는 우리나라의 순로구분자동화 방안을 모색하기 위해 우정선진국의 순로구분자동화 동향을 분석하였다.

## I. 서론

종래의 우편물 처리는 우편물에 기재된 우편번호를 작업자가 육안으로 식별하여 수작업으로 분류하여 처리해 왔다. 그러나 증가하는 우편물량을 처리하기에는 인적·시간적으로 한계가 있으므로 자동구분기계를 이용한 우편물 자동구분의 필요성이 대두되고 있으며, 인력 의존도를 최소화하고 효율적인 우편배달 서비스를 제공하기 위하여 OCR(Optical Character Reader) 기술을 이용한 자동기계에 의한 우편물 자동처리방법을 개발하여 업무에 적용하고 있다 [1]. 소형통상우편물의 자동구분처리에는 OVIS(OCR-Video coding machine Integrated System)에 우편물을 낱장으로 자동삽입하고 우편물이 이동하는

동안 우편물에 기재된 우편번호를 OCR에서 인식한 다음 이 정보를 형광색의 바코드(bar code)로 우편물에 인쇄하여 LSM(Letter Sorting Machine)으로 보낸다. LSM에서는 우편물에 인쇄된 바코드를 판독하여 자동으로 구분하는 절차를 거치게 된다[2-4]. 각 지역별로 운송된 우편물은 배달구역 단위로 배달원에게 할당되고, 배달원은 배달순서에 맞춰 우편물을 정리하여 배달하게 된다[5]. 이 우편물을 정리하는 과정이 전체 우편물 처리하는 시간의 25%를 차지하고 있고 오구분되는 경우가 있어 우편물을 신속하고 정확하게 처리하는 데 저해요인이 되고 있다 [6]. 이를 해결하기 위해 우정선진국에서는 우편번호 외에 코드를 확장하거나 순로코드를 생성하여 순로구분자동화에 적용하고 있다.

본 논문의 제II장에서는 우편물의 순로구분자동화 요건에 대해 다루었고, 제III장에서는 순로구분자동화 동향에 대해 다루었으며, 제IV장에서는 순로구분 자동화를 위한 고려사항에 대해 기술하였다.

## II. 우편물 순로구분자동화 요건

순로구분기에서 우편물을 자동으로 처리하기 위한 3대 요소는 우편물의 자동처리를 위한 OVIS, LSM, DSS(Delivery Sequence Sorter) 등의 자동구분시설과 우편물의 인코딩 및 디코딩 수단인 바코드 체계, 그리고 우편번호 및 순로 데이터베이스의 구축이다.

### 1. 순로구분자동화 시설

순로구분자동화를 실시하는 장소에 따라 순로구분기의 사양 및 구축 DB의 내용이 달라질 수 있다. 우편집중국에서 순로구분을 실시할 경우를 중앙집중식이라고 볼 수 있는데, 전국의 우편번호 및 순로 DB를 구축해야 한다. 따라서, 데이터의 현행화 기간이 길어져 혼란이 있을 수 있고 방대한 크기의 데이터의 관리 및 유지보수가 어려운 단점이 있다.

반면에, 집배우체국에서 순로구분을 실시할 경우를 지방분산식으로 볼 수 있는데 2, 30여 개의 구분칸을 가지는 소형순로구분기가 사용될 수 있다. 이 경우 우편집중국에서 인쇄한 우편번호 바코드와는 별개의 순로코드를 인쇄하여야 하는 단점이 있다.

<표 1> 우편물 자동처리 시설 및 우편물량  
(단위: 대, 억 통)

국가	우편 집중국	서장 구분기	소포 구분기	사용 바코드	연간 우편물 접수량
미국	377	12,588	233	POSTNET	1,938
영국	80	1,300	44	4 State	193
일본	83	578	65	4 State	258
호주	44	26	6	4 State	41
한국	2	20	6	3 out of 5	39

<자료>: 우편통계편람, 1998.

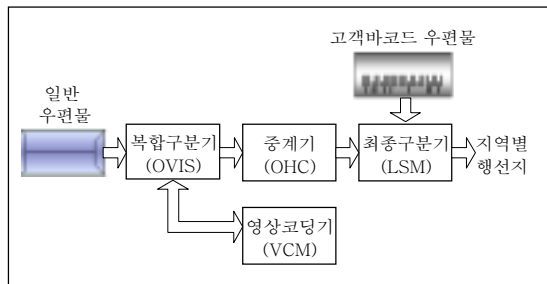
현재 순로구분을 실시하고 있는 국가는 미국, 일본을 비롯하여 몇몇 국가에 지나지 않고 있으며, 프

랑스, 독일, 싱가포르 등지에서 시행 초기단계에 있고 호주, 캐나다 등지에서 순로구분을 계획하고 있다.

<표 1>은 우정선진국과 우리나라의 우편물 자동처리시설인 우편집중국을 비롯하여 여기에 설치된 자동화기기, 사용바코드, 연간 우편물 처리현황을 보여준다.

#### 가. 복합구분기(OVIS)

문자인식기술(OCR)의 발달과 함께 우편물의 자동처리가 가능해졌는데, OVIS는 문자인식기술을 이용한 우편물 자동처리기계의 하나이다. (그림 1)은 OVIS 및 LSM에서 우편물이 처리되는 과정을 보여준다. 우편물 공급부에 우편물이 삽입되면 초당 10통 정도의 빠른 속도로 이송하는 우편물의 이미지를 카메라를 이용, 획득하여 우편번호를 인식하고 이를 바코드로 변환한 다음 형광색의 바코드를 우편물에 인쇄한다. 우편번호를 인식할 수 없는 우편물은 우편물의 뒷면에 ID 바코드를 인쇄하고 일단 별도의 구분칸으로 구분한 다음 VCS(Video Coding System)를 이용하여 On-line 혹은 Off-line으로 우편물의 이미지를 보고 해당 우편번호를 타건(Key-in)하여 바코드를 인쇄한 다음 정상 우편물과 함께 처리한다.



(그림 1) 우편물 자동구분 과정

흑백의 고객바코드가 인쇄된 우편물은 OVIS를 거치지 않고 LSM에 투입, 고객바코드를 판독하여 각 지역별로 구분된다[7, 8].

#### 나. 서장구분기(LSM)

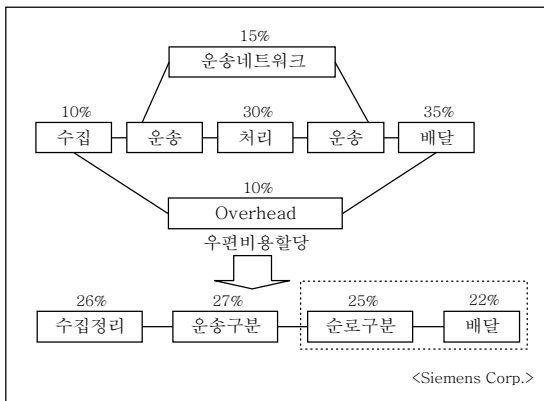
OVIS에서 처리된 우편물은 OHC(Over Head Con-

veyor)를 통해 LSM으로 공급된다. OVIS에서 인쇄된 형광색 바코드를 BCR(Bar Code Reader)에 의해 판독하게 되고 해당 구분칸으로 자동 구분된다. 우리나라의 우편번호는 6자리로 되어 있는데 앞의 3자리는 발송구분용으로 쓰이고, 뒤의 3자리는 도착구분용으로 쓰인다. 따라서 우편주소의 읍, 면, 동까지 우편번호에 의해 구분된다.

다. 순로구분기(DSS)

순로구분기는 우편주소의 번지부분을 코드화하여 우편번호와 함께 또는 별도로 바코드로 인쇄하고, 이 바코드를 판독하여 배달원이 우편물을 배달하는 순서대로 자동구분하는 자동구분기이다.

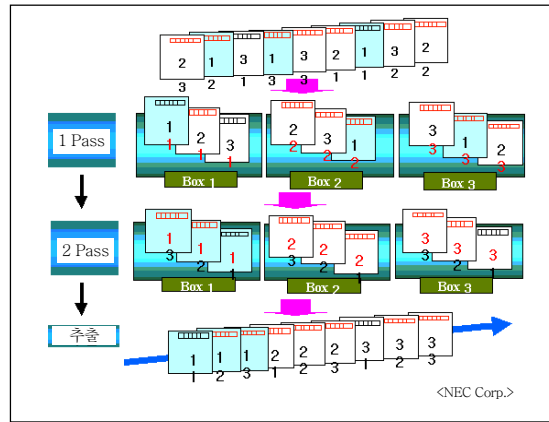
배달원이 이 순로구분작업을 하기 위해 일일 3, 4시간을 내근작업에 할애하고 있다. 따라서, 이 부분을 순로구분기를 이용하여 자동화할 경우 인적, 시간적으로 상당부분 절감될 수 있다.



(그림 2) 우편물 처리원가 비율

우편물을 접수에서부터 수취인까지 배달하는 과정은 수집·정리, 운송·구분, 순로구분, 배달로 볼 수 있는데 순로구분이 차지하는 원가비율은 (그림 2)에서 보는 바와 같이 25% 정도이다. 따라서, 우편물 처리비용을 절감하고 신속·정확한 처리를 위해 순로구분의 자동화가 이뤄져야 한다.

순로구분기를 이용한 우편물 순로구분 방법은 우편물의 투입횟수에 따라 1Pass, 2Pass, 3Pass 방식



(그림 3) 우편물 순로구분 원리

을 적용할 수 있다. 또한, 구분기의 규모선정은 어느 배달지역의 배달지점수(Delivery Point)를 고려해서 결정할 수 있다. 대형순로구분기의 경우 구분칸이 200여 개에 달하고 있지만, 소형순로구분기의 경우 구분칸이 20여 개 내외이다. 따라서 구분칸이 20개인 구분기에서 2Pass 방식을 적용한다면 400개의 배달지점을 갖는 구역에 사용할 수 있다.

우편물의 순로구분은 생성된 순로코드를 판독하여 하게 되는데, (그림 3)과 같이 먼저 맨 뒷자리를 기준으로 1차 정렬한 다음, 우편물 구분상자에서 순서대로 우편물을 꺼내어 다시 구분기에 재투입한다 [9]. 재투입된 우편물은 두번째 자리를 기준으로 정렬하게 되고, 구분상자에서 순서대로 우편물을 꺼내면 배달원의 배달순서대로 정렬된다. 이 우편물은 배달원을 통하여 각 가정이나 사무실로 배달된다.

2. 바코드

우편번호 및 순로코드는 몇 가지 바코드로 변환되어 인쇄될 수 있다. 미국은 POSTNET(POSTal Numeric Encoding Technique) 코드를 사용하고 있고 일본, 영국, 호주 등은 4-State 바코드를, 우리나라는 3 out of 5 바코드를 사용하고 있다. 이 3 out of 5 바코드는 수록정보의 제약 및 한계성으로 우정선진국은 4-State 바코드로 전환하고 있는 추세이다.

우리나라도 정보수록 능력이 우수하고 오류교정

이 가능한 4-State 바코드로의 전환이 필요하다.

### 3. 데이터베이스

우편번호 및 순로코드에 대한 데이터베이스가 구축되어야 한다. 코드체계는 우편번호와 순로코드로 이뤄져 있는데, 순로코드를 설계할 때는 우편주소를 인식하지 못할 경우를 고려하여 효과적인 비디오 코딩 방안이 수립된 후 설계되어야 한다.

## III. 순로구분자동화 동향

순로구분자동화는 우편물 자동처리의 궁극적인 목표로 볼 수 있다. 이를 위해 세계 우정선진국들은 자동구분시설을 확충하고 자동화율을 극대화 시키기 위한 노력을 경주하고 있다.

프랑스는 순로구분자동화 도입을 위해 La Poste의 구분칸이 39개인 TABOU와 구분칸이 17개인 지멘스의 CSS991 및 구분칸이 20개인 Mannesmann의 MARS를 가지고 실험을 실시하였다. 아직 검토단계에 있지만 약 1,000여 대의 소형순로구분기를 도입하여 2001년부터 배달국에 설치할 전망이다.

싱가폴은 1995년 기존 4자리의 우편번호에서 6자리의 우편번호제를 도입하였으며 1998년부터 순로구분을 실시하고 있다. 그 결과 일일 평균 1,800통을 배달하던 배달부는 2,300통을 배달할 수 있게 되었다. 싱가포르에는 83개의 배달구역이 있으며, 순로구분을 위한 배달센터는 29개가 있다. 전국민의 87%가 고층건물에 거주하기 때문에 배달지점이 적어 우편물을 자동처리하기에 좋은 요건을 갖추고 있다. 우편처리시설은 3대의 CFC(Culler Facer Canceller)와 4대의 광학문자판독기, 3대의 BCS(Bar Code Sorter), 12대의 순로구분기, 30대의 VCS를 갖추고 있다. 이 시설을 이용하여 전국에서 처리하는 일일 우편물량은 180만 개에 달하고 있다.

덴마크는 1998년부터 순로구분을 자동으로 실시하고 있다. 26대의 광학문자판독기의 성능을 개선하

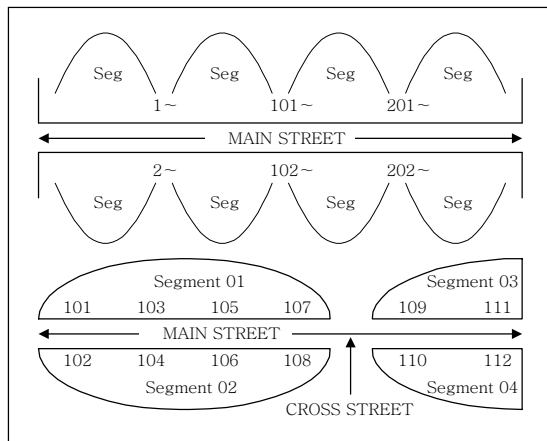
였으며 3대를 신규로 구매하였다. 600개의 구분칸이 있는 BCS와 220대의 VCD를 확충하였다. 이로써 덴마크가 가지고 있는 우편자동처리기계는 광학문자판독기 29대, BCS 27대, 그리고 VCD 336대이다[10].

순로구분자동화를 본격적으로 실시하고 있는 미국과 일본의 순로구분 동향에 대해 살펴보기로 한다.

### 1. 미국

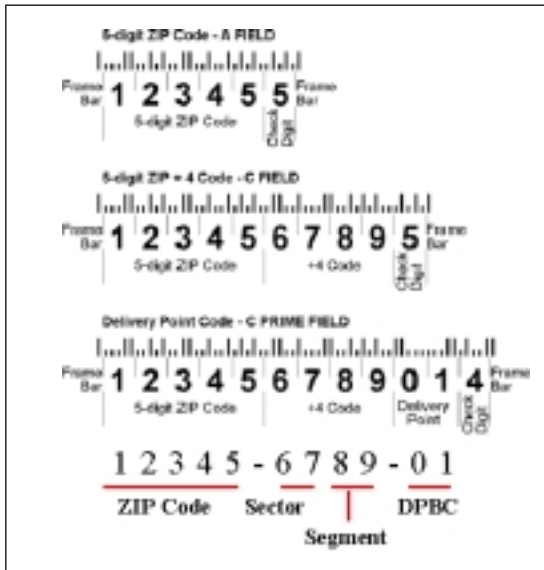
미국은 거리기준의 우편번호를 채택하고 있기 때문에 우편물의 순로구분에 있어 매우 용이한 환경을 가지고 있다. 기본적으로 5자리의 우편번호에 4자리의 확장코드를 가지고 있고, 2자리의 순로코드를 가지고 있다.

4자리의 확장코드를 부여함에 있어 모든 거리에 이름을 붙이고, 일정 단위로 구역을 구분하여 번호를 부여하였다. (그림 4)는 4자리의 확장코드 부여 예를 보여준다.

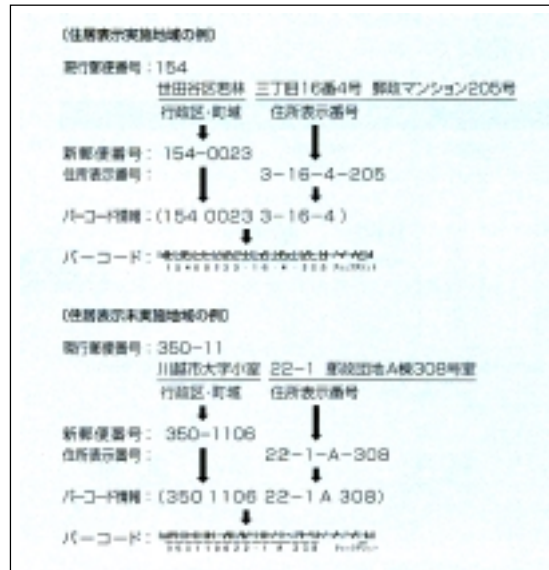


(그림 4) 미국의 확장코드 부여 예

먼저 거리 양쪽으로 건물번호가 짝수 및 홀수로 부여되었고, 거리에 확장코드 2자리를 부여하였다. 이를 다시 세분하여 2자리의 세부번호를 부여하여 순로코드 생성시 중복을 피할 수 있도록 하였다. 순로구분을 위한 바코드 정보체계에 있어서는 5자리의 우편번호+4코드 외에 2자리의 순로코드가 있는



(그림 5) 미국의 POSTNET 바코드 Format



(그림 6) 일본의 바코드 정보체계

데, 이 2자리는 배달원의 최종 배달지점(Delivery-Point)을 의미하며, 미국의 배달지점은 1억 3천 6백만 개에 달하고 있다[10].

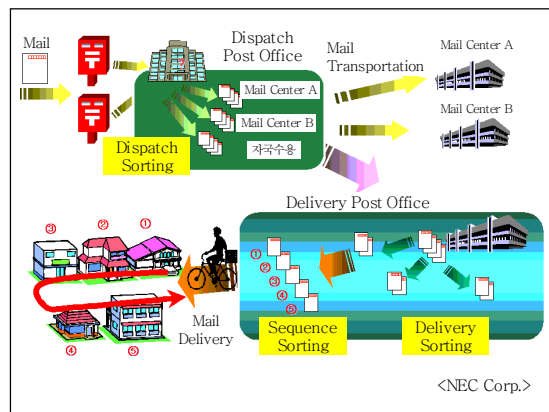
(그림 5)는 미국의 POSTNET 코드의 표준 Format을 보여주는 그림으로서, 맨 위는 5자리의 ZIP 코드 Format을, 가운데는 ZIP+4 코드를, 맨 아래는 ZIP+4+2 코드 Format을 보여준다[11].

## 2. 일본

일본은 1998년 기준 3자리 또는 5자리의 주소체계를 개편하여 우편번호를 7자리로 통합하는 이른바 “신 우편번호 체계”를 갖추고 MLOC(Multi-Line Optical Character Reader)에 의해 주소 전체를 기계가 인식할 수 있는 시스템을 마련하였다.

(그림 6)은 일본의 바코드 정보체계의 표준 Format을 나타낸 그림으로서, 바코드 정보체계에 있어서는 우편번호 7자리에 13자리의 주소코드를 표준화하여 사용하고 있고, 배달센터에서 순로구분을 실시하고 있다[12].

(그림 7)은 우편국에서 지역구분을 실시하여 배달센터로 운송하고, 배달센터에서 세부지역구분을 실시한 다음, 우편주소에 따라 순로구분을 자동으로

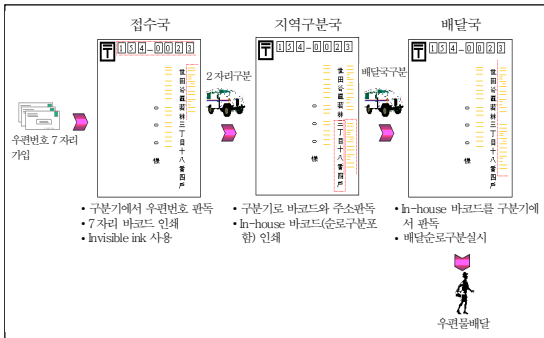


(그림 7) 일본의 우편물자동처리 절차

실시하는 그림이다.

우편물에 인쇄되는 바코드는 세 가지로서, 우편물을 확인하는 ID 바코드, OCR에 의해 주소를 판독하여 우편국 내에서 사용하는 자체바코드(In-house) 및 고객이 인쇄하는 고객바코드이다.

이들 중 ID 바코드와 자체바코드는 우편물 자동구분기에 의해 인쇄되는 바코드로서 고객의 입장을 고려하여 육안으로 식별할 수 없는 바코드이고, 고객바코드는 고객이 인쇄해서 접수하는 바코드로서 육안으로 식별이 가능하다.



(그림 8) 바코드 생성 절차

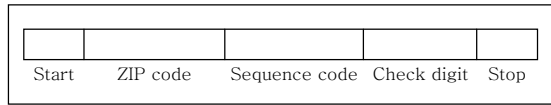
(그림 8)은 우편번호 및 순로코드의 생성절차를 보여주는 그림으로서, 접수국에서 구분기로 우편번호 7자리를 인식하여 우편번호를 인쇄하고, 지역구분국에서 바코드와 주소를 함께 판독하여 순로코드를 인쇄한다. 이 우편물은 배달국으로 운송되어 순로구분기에 의해 배달원의 배달순서대로 정렬된다 [13].

#### IV. 순로구분자동화를 위한 고려 사항

##### 1. 바코드 Format

현재 우리나라에서 우편물 자동구분용으로 사용하고 있는 코드는 3 out of 5 코드이다. 이 코드는 숫자만 수록할 수 있고 문자당 10mm의 길이가 필요하다. 우리나라의 우편번호는 6자리로서 우편번호 6자리를 포함하여 순로코드를 표현하기에는 무리가 있다. 따라서 동일 길이당 문자수록능력이 우수하고 숫자뿐만 아니라 영문, 특수문자 등을 수록할 수 있는 4-State 코드로 전환할 필요가 있다. 4-State 코드는 1인치에 숫자의 경우 10~12개, 문자의 경우 6~8개를 수록할 수 있다. 따라서 우편번호 6자리, 순로코드 4자리, 오류정정코드(Check digit) 1자리를 수록한다면 1인치 정도의 길이가 소요된다.

(그림 9)는 순로구분을 위한 4-State 바코드 Format을 보여주는 그림으로서, 기존의 우편번호에 순로코드를 수록하고 정보 해석의 오류가 발생할 경우 데이터를 교정해 주는 오류정정코드가 수록되며, 선



(그림 9) 순로구분을 위한 바코드 Format

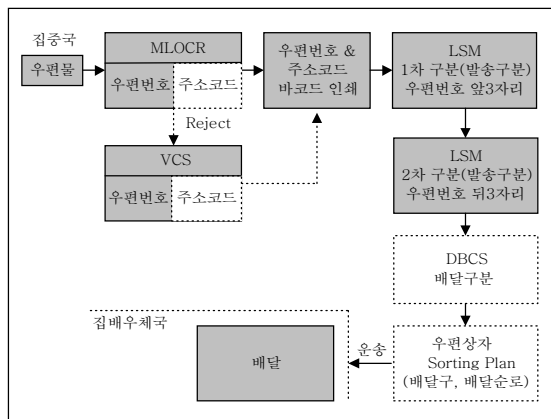
택적으로 고객정보를 수록할 수 있다.

##### 2. 우편번호 및 순로 데이터베이스

OVIS나 순로구분기에서 우편물을 인쇄하거나 구분할 때 필요한 것이 우편번호 및 순로 데이터베이스이다. 우편번호는 기존의 우편번호 DB가 구축되어 문제가 없으나 순로구분기에서 우편물을 순서에 맞게 구분하기 위해서는 순로 DB가 필요하다. 이 순로 DB는 우편주소에서 번지부분을 이용하여 구축될 수 있는데 일정한 형식으로 코드화하여 구축되어야 한다.

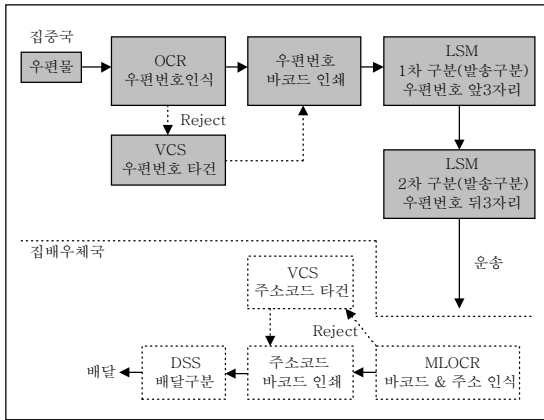
##### 3. 순로구분 자동처리를 위한 검토

순로코드의 생성 및 인쇄는 우편집중국이나 배달우체국에서 할 수 있다.



(그림 10) 우편집중국 순로구분처리 절차

(그림 10)의 경우와 같이 집중국에서 순로구분을 실시할 경우 전국의 모든 배달주소 정보 DB를 구축하여 관리하여야 하며 인식불가 우편물의 비디오 코딩에 필요한 장치 및 인원이 필요하게 된다. 또한, 순



(그림 11) 배달우체국에서의 순로구분처리 절차

로구분된 우편물을 배달우체국에 운송할 때 배달구별, 순로별로 정리되어 운송되어야 하기 때문에 구분 계획 및 패키징절차에 대한 연구가 필요하다.

반면, (그림 11)과 같이 배달우체국에서 순로구분을 실시하는 경우 배달우체국은 관할 지역의 순로 DB만 가지고 있기 때문에 데이터의 현행화(Update)가 용이하고 주소를 읽어 코드화하는 과정에서 오류가 발생할 경우 비디오크딩에서도 유리하다.

## V. 결론

우정국은 과거의 우편물 수작업 체계에서 자동구분기를 이용한 자동처리체계로 전환하고 우편물을 보다 신속하고 정확하게 배달하기 위하여 전국의 거점 도시에 기계화 집중국을 건설하고 있다. 더 나아가 순로구분기를 이용하여 우편물을 배달원의 배달 순서에 맞도록 자동화 한다면 익일배달체계를 실현할 수 있을 것으로 전망된다. 이를 위해 순로구분자동화의 3대 요소인 바코드의 Format을 4-State로 전환하고, 기존의 배달주소 DB와 순로 DB를 구축하며, 순로구분기를 보급하는 등 체계를 갖춰야 한다.

또한, 순로구분을 우편집중국이나 배달우체국에서 실시하는 정책적인 결정이 선행되어야 하며, 순로코드 설계시 인식되지 못한 우편물에 대한 VCS를 고려하여 작업자가 쉽게 타건할 수 있도록 하여야 한다.

## 참고 문헌

- [1] Donald Clysdale, "Canada Post Corporation's Point of Call Identifier," *Advanced Technology Conference*, Vol. 2, 1992. 12., pp. 771 - 782.
- [2] 박문성, 송재관, 우동진, "우편물 자동처리 촉진을 위한 우편용 우편번호바코드 검증시스템," *한국정보처리학회 논문지* 제6권 제4호, 1999. 4., pp. 968 - 976.
- [3] 유중돈, 권인소, "우편 자동화 기술 - 바코드 인식 기술에 관한 연구," *우정기술 및 서비스 워크샵*, 1996. 6., pp. 3 - 23.
- [4] 송재관, "우편용 완성형 한글 4상 바코드 체계 설계," *한국정보처리학회 춘계 학술발표 논문집*, 1999. 4., pp. 987 - 990.
- [5] 송재관, "우편용 우편번호 바코드 검증시스템 개발," *제3회 시스템통합연구회 가을 워크샵*, 1998. 11., pp. 8 - 12.
- [6] 한국전자통신연구원, "순로구분 자동처리 시스템," *제5회 우정기술 워크샵*, 2000. 10., p. 68.
- [7] 김태명, "다량우편 이용우편번호에 의한 우편번호 바코드 인쇄 제도," *제4회 우정기술 워크샵*, 1998. 8., pp. 104 - 106.
- [8] 정보통신부, "우편번호에 의한 우편번호 바코드 인쇄 제도," 1999. 5.
- [9] NEC Corp., "신 우편처리 자동화의 흐름," *제5회 우정기술 워크샵*, 2000. 10., pp. 95 - 106.
- [10] USPS, "13<sup>th</sup> International Conference on Postal Automation," 1999. 5.
- [11] <http://www.iptp.go.jp/2000.7>
- [12] <http://www.iptp.go.jp/1995.8>
- [13] "신 우편번호제의 원활한 도입을 위하여," *우정기술정보 Letter*, 98-3호, 1998. 11., pp. 3 - 16.