

# 국내 우편물량의 수요예측 (Forecasting the mail volume in Korea)

임준목<sup>1)</sup>, 강진규, 최한용, 차춘남<sup>2)</sup>

1) 한밭대학교 산업경영공학과 [jmlim@hanbat.ac.kr](mailto:jmlim@hanbat.ac.kr)

2) 경상대학교 산업시스템공학부 [cncha@nongae.gsnu.ac.kr](mailto:cncha@nongae.gsnu.ac.kr)

## <Abstract>

In this study, we analyze the historical data of postal matter amount in Korea, various social indexes concerning mail volume and postal data in developed countries. After correlation analysis between some variables, we suggest a new logistic model for forecasting the future mail volume. Finally, we forecast the mail volume in Korea about 20 years hereafter.

## 1. 연구의 범위 및 방법

우리나라의 우편업무는 최근 20여년간 22개 집중국 건설을 통한 집중화, 자동화를 통한 우편구분처리업무의 효율화 및 교환센터를 통한 Hub and Spoke방식의 운영 등으로 우편물류업무의 획기적인 향상을 가져왔다. 또한, 최근 들어 배달될 우편물의 배달 경로와 순서를 집배원 단위로 자동 할당해 주는 순로구분기의 도입을 추진하고 있어, 우편처리프로세스의 획기적인 개선과 효율화를 도모하고 있다.

앞으로 이러한 모든 사업이 그 실효성을 거두고 미래의 수요변화에 따른 대처능력을 확보하기 위해서는 미래의 우편수요에 대한 합리적인 예측이 필수적이라 할 수 있다.

본 연구에서는 통계적인 예측모형과 우편선진국 및 국내·외 우편환경의 변화를 고려한 국내 우편물량의 총괄예측과 각종 우편사업의 평가와 계획의 기초자료로 사용될 수 있는 종별, 지역별 우편물량의 예측과 그 방법론을 제시하고자 한다.

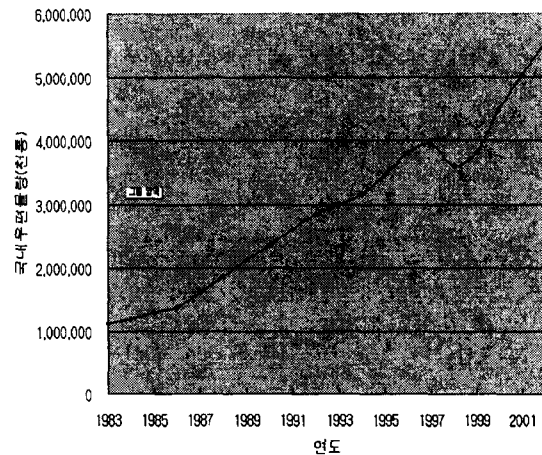
## 2. 예측모형의 선정과 예측치 산출

현실적으로 이용가능한 자료중 가장 실효성 있는 데이터는 연도별 총 접수물량이다. 따라서 본 연구에서는 기본적으로 연도별 총 접수물량을 예측하여 구체적인 각종 예측치는 예측된 총 접수물량에 대한 해당 요소의 구성비율을 가중치로 삼아 최종 예측치를 산출하고자 한다. 즉, 기존 데이터를 분석하여 총물량에 대한 시

도별, 종별 구성 비율을 구하여 이를 예측치에 곱하여 해당 영역의 예측치를 구하고자 한다.

## 2.1 우편물량 데이터의 특성 분석

먼저 지난 20년간의 우편접수 물량의 추이를 보면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 과거 20년간 우편접수물량의 추이

그림에서 보는 바와 같이 지난 20여년간 우편물량의 증가 추세는 뚜렷하며, 1998년의 IMF 사태 이후 증가 정도가 더욱 커지고 있음을 알 수 있다.

## 2.2 예측모형 검토 및 예측치 산출

1980년 이후 우편물량에 직접적으로 영향을 미칠 것으로 판단되는 사회경제적 지표와 우편물량 자료는 <표 1>과 같다.

<표 1>에서 보는 것처럼 이들 지표는 우편물량에 직접 영향을 미치는데, 이 요인들 간의 상관분석과 각 지표의 증가율간의 상관분석을 수행한 결과, 우편물량의 예측에 독립변수(설명변수)로 삼을 요인으로서는 민간소비가출과 GDP로 압축된다. 여기에 <그림 1>에서 보는 바와 같이, 우편물량이 연도에 따라 뚜렷한 증가 추세가 있기 때문에, 우편물량 예측모형으로는 독립변수를 민간소비가출, GDP, 연도 등으로 하는

회귀모형이 적합할 것으로 판단할 수 있다. 그런데 이들 세 요인은 서로 매우 높은 상관관계를 갖고 있기 때문에 이들을 동시에 독립변수로 고려하는 중회귀 모형은 다중공선성의 문제로 타당성을 갖지 못한다. 따라서 어느 한 요인만을 독립변수로 삼아야 하는데, 상관계수의 측면에서는 민간소비가치출이나 GDP가 더 높지만 미래의 우편물량을 예측하기 위해서는 연도를 독립변수로 하는 것이 합리적이라 할 수 있다.

<표 1> 우편물량과 사회경제적 지표

| 연도   | 우편접수물량<br>(천통) | GDP(억원) | 민간소비가치출<br>(10억원) | 인구(천명) |
|------|----------------|---------|-------------------|--------|
| 1980 | 1,074,829      | 37,789  | 23,961            | 38,124 |
| 1981 | 1,093,886      | 47,383  | 29,877            | 38,723 |
| 1982 | 1,053,818      | 54,431  | 33,905            | 39,326 |
| 1983 | 1,130,225      | 63,858  | 38,041            | 39,910 |
| 1984 | 1,199,488      | 73,004  | 42,384            | 40,406 |
| 1985 | 1,295,923      | 81,312  | 46,738            | 40,806 |
| 1986 | 1,381,097      | 94,882  | 51,396            | 41,214 |
| 1987 | 1,614,458      | 111,198 | 57,449            | 41,622 |
| 1988 | 1,859,272      | 132,112 | 66,078            | 42,031 |
| 1989 | 2,213,583      | 148,197 | 77,132            | 42,449 |
| 1990 | 2,358,290      | 178,797 | 93,505            | 42,869 |
| 1991 | 2,613,505      | 216,511 | 113,226           | 43,296 |
| 1992 | 2,841,821      | 245,700 | 130,028           | 43,748 |
| 1993 | 2,988,619      | 277,497 | 148,264           | 44,195 |
| 1994 | 3,157,437      | 323,407 | 175,970           | 44,642 |
| 1995 | 3,455,518      | 377,350 | 206,407           | 45,093 |
| 1996 | 3,804,456      | 418,479 | 233,644           | 45,525 |
| 1997 | 3,942,170      | 453,276 | 254,987           | 45,954 |
| 1998 | 3,609,073      | 444,367 | 242,634           | 46,287 |
| 1999 | 3,820,667      | 482,744 | 271,137           | 46,617 |
| 2000 | 4,517,102      | 521,959 | 296,213           | 47,008 |

<그림 1>의 우편물량 증가 추이를 볼 때, 연도를 독립변수로 하는 회귀모형으로 다음과 같은 4가지를 고려할 수 있다. 즉, 우편물량을 Y, 연도는 1983년을 기준으로 하기 위하여 (연도-1983)을 X, 오차항을 e라 표시하면,

- ① 단순회귀 모형 :  $Y = b_0 + b_1X + e$
- ② 중회귀 모형 :  $Y = b_0 + b_1X + b_2X^2 + e$
- ③ 성장 모형 :  $Y = \exp(b_0 + b_1X) + e$
- ④ 로지스틱 모형 :  

$$Y = 1 / (1 / U + (b_0X / (b_1^X))) + e$$
 (여기서 U는 상한값)

검토결과 위의 ①, ② 와 ③의 회귀식들은 모두 유의성이 있고 결정계수가 높지만 각각에 의한 예측치에는 큰 차이가 있어서 어느 모형을 따르기도 문제점이 있는 것으로 밝혀졌다. 즉, 과거 데이터에 대한 설명력만으로 미래 예측치 추정에 정확을 기할 수 없을 수도 있는 것이다. 다시말해, 우리나라에서의 우편 물량은 당분간은 계속 증가하겠지만 어느 정도이상 이 되면

포화 현상이 발생할 것으로 예측된다. 즉, 어느 시점이 되면 우편 수요가 더 이상 늘어나지 않거나 증가율이 현저하게 줄어들게 될 것이다. 그 요인은 여러 가지가 있을 수 있지만 가장 핵심적인 요인으로는 인터넷과 전자메일의 일상화와 인구 증가의 둔화 및 감소 가능성, 그리고 궁극적으로는 선진 사회로의 정착에 따른 안정성 등을 들 수 있을 것이다. 앞의 모형들은 이러한 경향을 반영시킬 수가 없다. 따라서 본 연구에서는 로지스틱 모형을 도입하고자 한다.

로지스틱모형은 추세에 상한선에 있는 경우 적용할 수 있는 회귀분석 기법으로, 우편 물량이 한없이 증가할 수는 없을 것이기 때문에 이 모형의 적용이 합리적이라 할 수 있다. 로지스틱 모형의 핵심은 상한선을 얼마로 잡는가 하는 것이다. 이에 대해 본 연구에서는 상한값의 지표를 1인당 우편물량으로 잡았다. 그리고 그 근거자료로서 현 시점에서 미국, 영국, 독일, 프랑스, 호주 등의 우편선진 5개국의 1인당 우편물량과 우리나라와 가장 유사한 우편물량 증가 패턴을 가지고 있는 일본의 경우를 근거로 삼았다.

이와 관련된 자료를 분석·종합한 결과, 우리나라 우편 물량의 1인당 상한선은 다음과 같이 네 방향으로 생각할 수 있다.

- ① 1인당 우편물량 증가 패턴이 우리나라와 가장 유사한 흐름을 가지고 있는 일본의 경우, 90년대 이후 우편물량 증가율이 급격히 둔화되어 포화 상태의 경향을 나타내고 있는데, 이 흐름을 참조하여 모형의 상한선을 220으로 잡는다.
- ② 우편선진국중 우리에게 여러가지 면에서 벤치마킹의 대상으로 생각되는 일본, 미국, 영국, 프랑스, 독일, 호주 등의 6개국의 최근 10년간 1인당 우편물량의 평균을 토대로 상한선으로 350으로 잡는다.
- ③ ②에서 우편선진국 주요 6개국을 선정하여 최근 10년간의 평균 물량을 그 상한선으로 하였다. 하지만, 벤치마킹 대상으로 삼은 6개국 중 미국은 그 물량이 지나치게 높아(일반 선진국의 2-3배) 미국을 우리나라의 우편환경의 모델로 삼는 것은 다소 무리가 있어보인다. 따라서, 미국을 제외한 일본, 영국, 프랑스, 독일, 호주 등의 5개국의 최근 10년간 1인당 우편물량을 평균하여 300을 상한선으로 잡는다.
- ④ 우편물의 대체효과를 감안하여 선진 6개국의 평균을 근거로한 350의 약 70%까지 우리나라의 우편물량이 성장할 수 있을 것으로 추정하여, 250을 상한선으로 잡는다.

위에서 제시된 4가지의 상한선(220통, 250통, 300통, 250통)에 따라서 로지스틱모형을 통한 예측

을 수행한다. 1인당 우편물의 과거 자료를 사용함에 있어서, 각 시점의 인구의 추정치에 따라서 다르게 나타날 수 있으므로 본 연구에서는 통계청에서 제시한 과거의 인구 추정치와 미래의 인구예측치를 인구수로 사용하기로 한다. 따라서, 일관성의 유지를 위해서 1인당 우편물량의 수치도 총우편물량/인구(통계청)로 환산하여 사용한다. 예측에 사용된 과거 20년간의 국내 우편물량은 옆에 주어진 <표 2>와 같다.

<표 2> 예측에 사용된 자료

| 년도   | 인구<br>(통계청) | 총우편물량<br>(천통) | 1인당<br>우편물량 |
|------|-------------|---------------|-------------|
| 1983 | 39,326,352  | 1,102,719     | 28.0        |
| 1984 | 39,910,403  | 1,172,095     | 29.4        |
| 1985 | 40,405,956  | 1,268,284     | 31.4        |
| 1986 | 40,805,744  | 1,349,877     | 33.1        |
| 1987 | 41,213,674  | 1,582,524     | 38.4        |
| 1988 | 41,621,690  | 1,824,718     | 43.8        |
| 1989 | 42,031,247  | 2,181,804     | 51.9        |
| 1990 | 42,449,038  | 2,324,148     | 54.8        |
| 1991 | 42,869,283  | 2,579,053     | 60.2        |
| 1992 | 43,295,704  | 2,807,260     | 64.8        |
| 1993 | 43,747,962  | 2,959,829     | 67.7        |
| 1994 | 44,194,628  | 3,128,510     | 70.8        |
| 1995 | 44,641,540  | 3,426,659     | 76.8        |
| 1996 | 45,092,991  | 3,778,215     | 83.8        |
| 1997 | 45,524,681  | 3,917,596     | 86.1        |
| 1998 | 45,953,580  | 3,586,292     | 78.0        |
| 1999 | 46,286,503  | 3,798,114     | 82.1        |
| 2000 | 46,616,677  | 4,495,924     | 96.4        |
| 2001 | 47,008,111  | 5,037,811     | 107.2       |
| 2002 | 47,342,828  | 5,520,469     | 116.6       |

량이 215정도로 추산되며 이는 2002년 일본의 우편물량과도 유사하여 타당성이 있다. 또한 예측곡선의 모양상 정점을 향하여 수렴하고 있으므로 우편물량의 증가가 안정상태에 접어들고 있음을 알 수 있음

이러한 점을 감안하면 상한250의 예측모형이 가장 높은 타당성을 가지는 것으로 보여지며, 최종예측모형으로 선정할 수 있을 것으로 판단 된다.

<표 3> 예측결과

| 년도   | 상한<br>220 | 상한<br>250 | 상한<br>300 | 상한<br>350 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2003 | 116.0     | 117.7     | 119.7     | 121.2     |
| 2004 | 121.5     | 123.7     | 126.4     | 128.2     |
| 2005 | 126.9     | 129.7     | 133.1     | 135.5     |
| 2006 | 132.3     | 135.7     | 139.9     | 142.9     |
| 2007 | 137.5     | 141.6     | 146.7     | 150.4     |
| 2008 | 142.6     | 147.5     | 153.5     | 158.0     |
| 2009 | 147.6     | 153.2     | 160.4     | 165.6     |
| 2010 | 152.4     | 158.8     | 167.1     | 173.3     |
| 2011 | 157.0     | 164.3     | 173.8     | 181.0     |
| 2012 | 161.4     | 169.7     | 180.5     | 188.7     |
| 2013 | 165.6     | 174.8     | 187.0     | 196.3     |
| 2014 | 169.6     | 179.8     | 193.3     | 203.9     |
| 2015 | 173.4     | 184.5     | 199.5     | 211.3     |
| 2016 | 177.0     | 189.0     | 205.5     | 218.6     |
| 2017 | 180.4     | 193.4     | 211.3     | 225.8     |
| 2018 | 183.5     | 197.4     | 216.9     | 232.8     |
| 2019 | 186.5     | 201.3     | 222.3     | 239.5     |
| 2020 | 189.2     | 205.0     | 227.4     | 246.1     |
| 2021 | 191.8     | 208.4     | 232.3     | 252.4     |
| 2022 | 194.2     | 211.6     | 237.0     | 258.5     |
| 2023 | 196.4     | 214.7     | 241.4     | 264.3     |

이제 Y를 1인당 우편물량, X=(연도-1983) 이라 하고 상한값을 U라 하면, 로지스틱 곡선은 다음과 같이 추정된다.

- ①  $Y = 1 / (1 / U + (b_0 \times (b_1^X)))$ , 또는
- ②  $\ln(1/Y - 1/U) = \ln(b_0 + (\ln(b_1) \times X))$

위의 4 가지 경우에 대해 예측결과는 <표 3>과 같다.

<표 3>의 예측치 결과에 인구수를 곱하면 국내우편 총물량을 얻을 수 있다. 총물량에 대한 예측치는 <표 4>에 주어진다.

<표 4> 총물량의 산정

| 년도   | 인구<br>(통계청) | 총물량<br>220<br>(억통) | 총물량<br>250<br>(억통) | 총물량<br>300<br>(억통) | 총물량<br>350<br>(억통) |
|------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 2003 | 47,639,618  | 55.3               | 56.1               | 57.0               | 57.7               |
| 2004 | 47,925,318  | 58.2               | 59.3               | 60.6               | 61.5               |
| 2005 | 48,199,227  | 61.2               | 62.5               | 64.1               | 65.3               |
| 2006 | 48,460,590  | 64.1               | 65.7               | 67.8               | 69.2               |
| 2007 | 48,710,241  | 67.0               | 69.0               | 71.5               | 73.2               |
| 2008 | 48,948,463  | 69.8               | 72.2               | 75.1               | 77.3               |
| 2009 | 49,175,329  | 72.6               | 75.3               | 78.9               | 81.4               |
| 2010 | 49,391,042  | 75.3               | 78.5               | 82.5               | 85.6               |
| 2011 | 49,594,482  | 77.9               | 81.5               | 86.2               | 89.8               |
| 2012 | 49,782,861  | 80.4               | 84.5               | 89.8               | 93.9               |
| 2013 | 49,954,138  | 82.7               | 87.3               | 93.4               | 98.1               |
| 2014 | 50,107,196  | 85.0               | 90.1               | 96.9               | 102.2              |
| 2015 | 50,240,035  | 87.1               | 92.7               | 100.2              | 106.2              |
| 2016 | 50,352,318  | 89.1               | 95.2               | 103.5              | 110.1              |
| 2017 | 50,444,562  | 91.0               | 97.5               | 106.6              | 113.9              |
| 2018 | 50,518,349  | 92.7               | 99.7               | 109.6              | 117.6              |
| 2019 | 50,575,573  | 94.3               | 101.8              | 112.4              | 121.1              |
| 2020 | 50,618,727  | 95.8               | 103.8              | 115.1              | 124.6              |
| 2021 | 50,650,260  | 97.2               | 105.6              | 117.7              | 127.8              |
| 2022 | 50,671,508  | 98.4               | 107.2              | 120.1              | 131.0              |
| 2023 | 50,682,718  | 99.5               | 108.8              | 122.3              | 134.0              |

### 2.3 분석을 통한 최종 예측치의 선정

<그림 2>에 주어진 4가지의 상한에 대한 예측곡선의 그래프를 살펴보면 다음과 같은 점을 알 수 있다.

- (1) 상한 300과 350은 현재부터 20년 후에도 계속적으로 우편물이 급격한 증가형태를 이루고 있어서 과대 예측되어 보임
- (2) 상한 220은 약 20여년 후에 우리나라의 1인당 우편물량이 200에도 미치지 못하고 있어서 다소 과소 예측되어 보임
- (3) 상한 250의 경우는 20년 후에 1인당 우편물

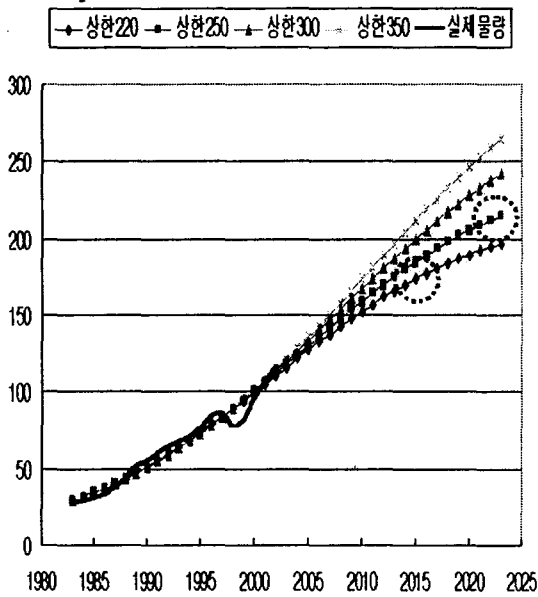
### 3. 예측치의 활용

위에서 예측한 물량은 일반통상의 접수물량이다. 그런데 우편업무의 자동화라는 측면에서는 종종 배달물량의 예측치와 각 시도별, 종별 물량을 산출해내는 것이 중요하다.

이는 기존에 분석한 각종 우편물량 데이터의 특성치를 반영함으로써 수행할 수 있을 것이다. 먼저 배달물량의 예측은 접수물량에 대한 배달물량의 비율을 바탕으로 최종 예측물량에 곱하

여 얻는다. 또한 1일 평균물량은 총 물량을 연간 근무일수인 300로 나누어 구하고, 1일 최대 물량은 1일 평균 물량에 피크율의 최대값을 1일 평균 물량에 가중치로 곱하여 구한다. 이와 같은 방법으로 이미 예측한 연도별 접수물량에서 연도별 총 배달물량과 1일 평균, 1일 최대 예측물량을 구할 수 있다. 또한 종별 우편물량과 시도별우편물량은 각각의 비율을 예측한 후 그값을 각각 곱하여 구할 수 있다.

효율화 방안에 관한 연구”, 2002.  
 [3] Postal Services Policy and Planning Bureau, Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, “Japan’s Postal Service 2001”, 2001. 8.



<그림 2> 각 예측 곡선의 그래프

#### 4. 결 론

본 연구에서는 향후 20년간의 우리나라 우편 물량에 대한 수요예측을 시도하였다. 예측 방법으로는 우리나라 우편물량의 과거 데이터, 우편 물량에 영향을 미치는 사회경제적 지표, 그리고 선진 외국의 우편 물량 데이터의 특성 등에 대한 분석을 기초로 한 회귀모형을 사용하였다.

수요예측에는 연도를 독립변수로 삼아 4개의 회귀모형을 분석 모형으로 선정하여 분석하였으며 최종적으로 로지스틱 회귀모형을 예측모형으로 결정하였다. 본 연구의 결과는 자동 순로구분기 도입, 우편집중국의 추가 건설 등 우편업무 자동화를 연차별로 시행해 나가는데 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

#### <참고문헌>

- [1] 우정사업본부, “우편통계편람”, 정보통신부, 2001.
- [2] 한국전자통신연구원, “순로구분 자동화 운영