

# 大都市 電話需要 長期豫測에 관한 研究

朴正鉉·宋錫載·申武湜 / 網計劃研究室

## I. 序 論

고도의 情報産業社會로 이전되어 감에 따라 전화는 인간의 생활수단으로서 기본적인 통신 시스템으로 등장되어 가고 있다.

따라서 電話施設 공급에 있어 좀더 체계적이고도 정확한 投資計劃이 반드시 병행되어야 할 것이다. 더불어 전국전화 및 시·도별 전화 수요예측은 몇년간의 전화수요예측 사업으로 어느 정도 予測技法이나 理論이 정립되어 일반화되었다.

그러나 이와같이 대규모의 物量把握이 이루어진 후, 현업(Exchange station)에서의 수요물량 파악이 요구되게 되는데 이와같은 현업의 수요물량 파악 및 분석방법은 아직까지 상당히 미비한 실정에 놓여있다. 따라서 전체의 수요물량 파악에서 부분적인 소규모 수요물량이 파악되고 소규모 수요물량 파악에서 대규모 수요 물량의 추정도 함께 병행될 때 보다더 실질적으로 요구되는 수요물량을 정확하게 파악할 수가 있을 것이다.

위에서 언급한 것처럼 대규모 물량 파악에서 소규모 물량을 추정해 나가는 것은 top-down 방법이라 하고 소규모 물량파악에서 대규모 수요

물량을 추정해 나가는 것을 bottom-up 방법이라 한다.

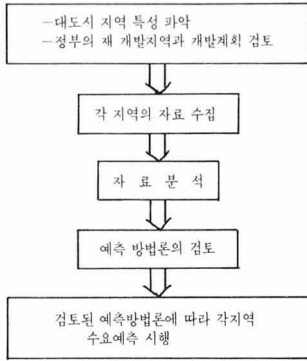
## II. CCITT 予測方法論

### 1. CCITT 一般事項

일반적으로 예측에 사용되는 방법론은 입력 데이터의 유용성과 예측의 실질적인 목적에 따라 고려된다. 따라서 예측범위에 따라 크게 短期予測, 中期予測, 長期予測으로 구분할 수가 있는데 중, 단기예측은 과거추세의 연속이나 상관도가 좋은 경제·사회 지표를 응용할 수가 있으며 장기 예측은 일반적으로 logistic curve (Peal-reed curve)가 사용되어 왔다. 그리고 예측 대상에 따라 전국(Nationwide), 시·도별(Province), 특정지역(Specific area), 현업국(Exchange) 등으로 구분할 수가 있는데 CCITT 권고에 따르면 대도시 수요예측의 기본절차는 <그림 1>과 같다.

기타 대도시 수요예측에 있어 CCITT의 기본적인 勸告事項으로 아래의 내용이 포함되어 있다.

- 지역의 지리적 특성과 영역을 고려한다.
- 각 지역을 세분화하여 세분화된 각 면적당



〈그림1〉 대도시 수요예측 기본절차

가입자 밀도를 고려한다.

- 각 지역의 과거 및 현재의 성장률을 고려한다.

2. 予測方法論의 Guideline

- Network planning을 위해 지리적인 분포에 기초를 두고 예측이 시행되어야 한다.
- 수요예측 과정에는 자료의 유용성에 매우 좌우된다.
- 일반적으로 가입자 수요분포는 새로운 빌딩의 건축설계 및 주거지역 단지 조성등과 같은 미래 개발 계획에 상당히 좌우되기 때문에 과거 데이터만으로는 유출은 부정확한 방법이 될 수 있다.

단, 어떤 안정지역에 대해서는 과거 데이터의 분석에 따른 예측시행이 유용할 수가 있다.

- 일반적으로 가입자 수요예측을 몇몇 특성에 맞는 범주(Categories)로 분류하므로 좀더 훌륭한 예측을 시행할 수가 있다. 즉,
  - 가. 관광지역 같은데서는 주거용 가입자는 떨어질 것이므로 관광주거 가입자는 서로 다른 범위로 분류해야 할 것이다.

나. 또한, 주거용 가입자 수요예측은 가입자의 주거형태를 고려해서 예측이 되어야 정확도가 있을 것이다. (Apart, 단독, 연립...등) 또 주거용 가입자는 가구당 전화가입자를 추출하는 것이 중요하다. 물론 이밀도는 주거의 형태에 좌우되기도 한다. 주거용 가입자 수요에는 상업적인 가입자 (Small shops와 business)도 포함된다.

다. Business (업무용): 가입자 수요는 현재와

미래의 상업적 행정구역(상업지대)에 기초를 두고 예측되어야 한다.

현존 지역이 매년 약간의 증가율을 갖는 경우는 안전지대라 할 수 있으며 새로운 지역에 대한 수요는 지역 개발 계획에 준해야 하고 현존 유사 지역과도 비교 검토되어야 한다.

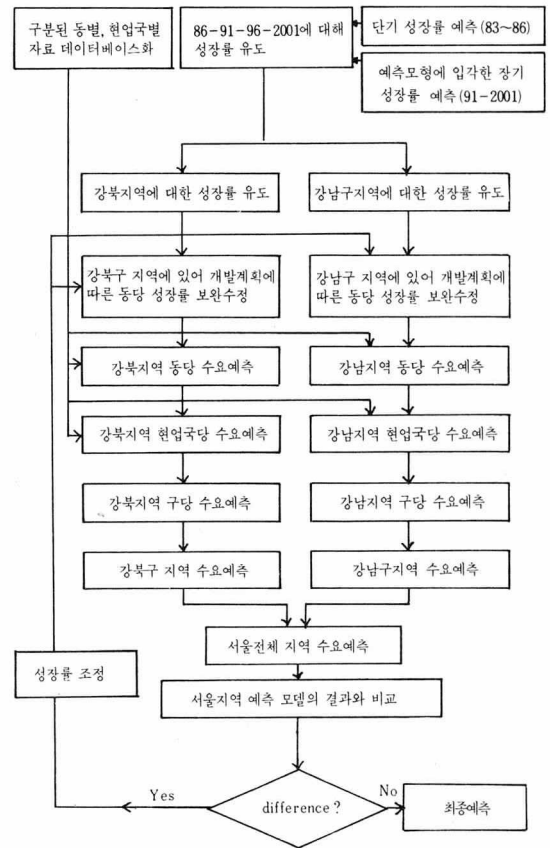
라. Industrial (공업용): 대부분이 큰 공업 지역에서는 처음 어느 기간동안 광역적인 수요가 발생되어오다 어느기간이 경과됨에 따라 비교적 한정적인 수요발생물이 나타나게 된다.

따라서 공업지역내에서의 수요는 단위표면적당 가입자 밀도나 혹은 직접적인 계산으로 유출할 수 있다.

3. 大都市 需要予測 適用

가. 기본적인 예측 수행 과정

서울시를 대상으로 연구 수행된 대도시 전체



〈그림2〉 예측 수행과정



〈그림3〉 서울지역의 grid cell map

지역과 현업국별 수요의 예측 과정은 〈그림2〉와 같다.

나. 지역의 특성 분석과 가정 설정

서울 지역은 9 백 20 만의 인구로 인구밀도가 높고 17개의 구에, 417개의 동으로 구성되어 있다.

따라서 본 연구에서는 서울시를 지역적인 특성에 따라 강북구(10개구)와 강남구(7개구)로 구분하여 분석하였고 동별 및 현업국별 수요예측을 위해 서울지역을 250×250m의 grid cell로 나누어 분석하였다.〈그림3〉은 본 연구의 서울 지역 grid cell map이다.

(1) 서울 전역

Top-down method에 따라 서울시 인구수, 가구수, 기타 經濟 社会指標, 전화보급 수준 자료를 수집해서 서울 전체지역에 대해〈表1〉과 같은 예측결과를 유출했다. 이때 단기에측은, KTA에서 추정된 성장률, 서울시 지역특성, 서울시 도시개발 계획자료를 고려해서 수행되었고, 장기예측은 로지스틱 曲線을 이용해서 수행했다.

$$\text{로지스틱 곡선모형} : Y = \frac{K}{1 + e^{a + \sum b_i x_i}}$$

여기서, Y ; 전화수요 (서울)

$X_i$  ; 독립변수 (인구수, 가구수, 기타 지표)

a,  $b_i$  ; 상수

K ; 상한값 (서울지역 인구 100인당 전화수요 밀도)

년 도	년평균증가율	예측된가입자수 unit : 1000	100인당 밀도
1983	—	1,975	—
1986	12.0	2,780	29.8
1991	7.0	3,900	40.8
1996	4.6	4,900	50.2
2001	4.0	6,000	60.0

〈表1〉 서울지역 전화수요 예측치

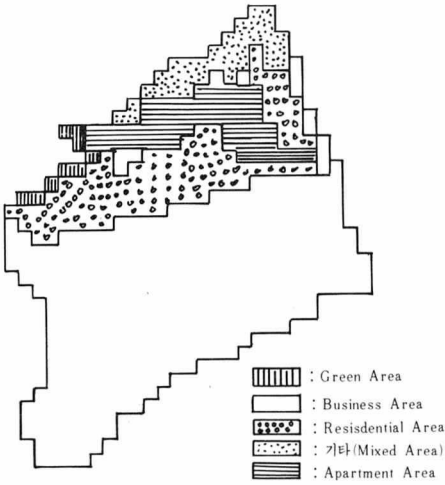
(2) 동별, 현업국별

Bottom-up method에 따라 인구수('77-'83, 예측자료는 없음), 지리적 경계 (서울 구, 동), 지

역별 구분(관공서, 상업, 공업, 주거, 제한), 전화 가입자 수요(1983) 등의 자료를 수집하고, 아래 <表 2>에서 가정한 동별 년평균 성장률을 고려해서 동별 수요예측을 수행하였다.

<그림 3>에서 sample 국으로 반포 현업국에 대해 지역적 특성을 조사해 보면 <그림 4>와 같다.

따라서 <그림 4>에서 반포현업국에 속해있는 각 동 및 현업국에 대한 미래 전화수요 성장 분포를 가정하고 여기에 지역개발 계획자료 및 과거 전화 가입자 성장 추세를 고려하므로 현업국 및 동별 전화수요 예측에 대한 기초단계가 되었다 볼 수 있다.



<그림 4> Banpo Exchange area

성 장 추 세	년평균 성장률	비 고
Very high	+20%	$S_n = S_0 * K * 1.2$
High	+10%	$S_n = S_0 * K * 1.1$
Average	-	-
Low	-10%	$S_n = S_0 * K * 0.9$
Very Low	-20%	$S_n = S_0 * K * 0.8$

<表 2> 동별 년평균 성장률

여기서  $S_n$  : 다음년도 가입자수  
 $S_0$  : 현재년도 가입자수  
 $K$  : 5년만에 대해 년평균 성장  
 값이 축적된 값

$$K = (1 + X)^5, X : \text{년평균 성장률}$$

다. 標本局 予測結果

위의 내용에 따라 표본적으로 산출한 예측결과는 <表 3>이다.

반 포	1983	1986	1991	1996	2001
잠 원 동	13600	18000	25227	30429	31378
반포본동	5000	6200	8689	10481	12009
반포 1 2 3	16080	21410	30006	36194	41470
방배본동	5200	6700	9390	11326	12977
방배 1 동	2300	3300	4856	5957	6800
사당 2 동	4700	6300	9494	12314	13654
사당 3 동	6900	9100	13714	16008	17750
동 작 동	4700	6200	8409	10907	13437
서 초 동	3200	4200	6985	9404	10727
합 계	61680	81410	116770	143820	160202

<表 3> 강남구의 표본전화국(반포)의 전화수요 예측치

이와같이 대도시 지역의 수요예측을 일정한 크기로 분할하여 수행하는 이유중에는 다음과 같은 내용이 있다.

- 지리적 혹은 행정적 경계는 일반적으로 변동이 적다.
- 행정구역(동, 구)에 관한 자료를 이용할 수 있다.
- 관공서, 상업, 공업, 주거지역의 개발계획을 이용할 수 있다.
- 인구 관련 자료를 이용해서 100인당 전화보급 수를 추정하여 주거지역 수요예측치의 타당성을 검증할 수 있다. 또 지리적 경계에 근거를 둔 수요예측이 전화국별(현업국) 수요예측을 위한 사전단계로 고려된 이유에는,
  - 경제적, 기술적 여건(디지틀 전송, 집선장치 사용, 광통신)에 따라 전화국별 가입구역은 앞으로 변화할 것이다.
  - 새로운 전화국의 신설에 따라 가입 구역이 변경될 것이다.
  - 전화국 위치결정에 지리적 경계에 의한 수요가 사용된다.
  - 지리적 경계에 의한 수요는 전화국의 위치, 규모, 가입구역을 결정하는 최적자료가 된다는 데에 있다.

### III. 結 論

현재까지 대도시에 대한 예측방법으로서는 회

歸方法과 計量經濟學의 方法으로 각 지역에 대해 입력자료가 주어지면 동일시 예측결과를 유출해왔다. 또한 方法論이 하나의 대도시에서 다른 지리적 영역의 특성이 있음에도 불구하고 수요를 계산해 왔었다.

본 연구에서는 이와같은 점을 고려하여 서울시 전화수요 예측을 예로 들어 현재 CCITT에서 勸告하는 大都市 需要予測技法을 소개했다.

그리고 대도시 수요예측에서 現業局別 수요예측으로 이어질 때 지역적인 특성 파악과 地域開發計劃資料는 상당히 중요한 수요결정 자료로 나타났다.

향후 이와같은 予測技法은 좀더 확대 적용해 나갈 필요가 있는데 입력자료로 사용될 각종 지역특성 자료도 여기에 병행하여 조사준비가 되어 나가야 할 것이다.

参 考 文 献

1. CCITT, Methods used in Long-Term Forecasting of Domestic Telecommunications Demand and Required Resources, 1978 (GAS. 5-No, 15-E)
2. CCITT, Telecommunication Demand, 1978 (GAS. 5-No, 12-E)
3. Bill Newman, Building Aggregate Econometric Telephone Demand Models : Specification and Variable Selection .
4. ITTLS, Forecasting of Telephone Demand.
5. KETRI, 중장기 종합 통신망, 1984. 3. 6.

