

요금 할인제가 트래픽에 끼친 영향 분석

김 영 성^o, 김 경 수, 정 재 순
동양 전자 통신 (주) 연구소

ANALYSIS OF TRAFFIC CHANGE AFFECTED BY CHARGING DISCOUNT

KIM YOUNG SEONG, KIM KYUNG SOO, JUNG JAE SOON

RESEARCH CENTER, ORIENTAL TELECOMMUNICATION COMPANY LTD.

요 약

본 논문에서는 AXE-10 전신사 교환기가 설치 운용 중인 도시 및 농 마을 전역국의 실 트래픽을 측정하
여로서 요금 할인제가 트래픽에 어떠한 영향을 주는지를 분석하여 보았다.

먼저, 북역국 및 중계국의 직면시와 일반 시간대의 트래픽 및 송 시도호수와 분석하고 2중반 측정된
데이터와 이 국면 기준 트래픽량과 호 시도수의 시간별 분포도를 작성하여 일반적인 하루의 트래픽 변형을
비교하였다. 또한 트래픽 변위에 따른 대기번호 있는 존재성을 분석하고 그에 따른 대적으로 요금 할인제
등 보편하는 방안을 제시 하였다.

1. 서 론

최근 저용시계 사용의 확대와 관련하여 연구도 있으나, 동종
필요에 따른 발전은 있어도 언제 어디서 요구 발생할 것인가 하
고, 같은 예측할 수 없는 현상이 나타난다. 또한 우연에 치대되는 호
수 현상으로 인식하여 어떤 많은 부정적인 영향을 주게 있으며, 이와
같은 부정적인 영향 발생 상황은 통신과 같은 특별한 일반사의 상
태에서 매우 같은 현상을 나타낸다. 시간대별, 보일별 및 월별 등
2의 영향 상황은 거의 같은 초장한 수치를 갖는 규칙성을 가진다.
따라서 통신에 고의 또는충돌을 예측하여 입회신비의 안정운동을 가능
수 있다.

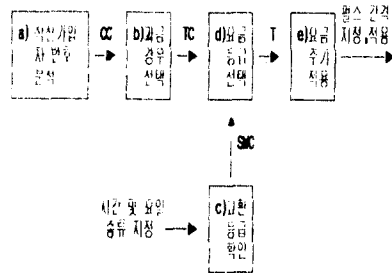
이 현상은 트래픽 영향 분석 문헌을 보면 차선제, 요금제, 할인 및
계정할증에서 하루중의 시간별 변위가 가장 심하며 그 중에서도 호발
량이 많은 저녁(대안 오전 10시부터 11시 (산 치지막) 및 오후 18시부터
20시 (휴일초 차익) 사이)를 보통 최변시의 규범으로 생각되어 왔고,
그러나 최근 2-3년간 현역국에 요금 인하와 관련하여 최근 호수의
변화시 계합의 변화되고 있다. 본 고에서는 국내의 최근 일반제와
유기 및 수할변위를 조사하였으나, AXE-10 교환기의 실 트래픽 측정
데이터를 토대로 요금 할인제 적용에 따른 전국, 북역국 및 중계국
내의 각 시간대별 트래픽 변위의 존재성을 분석하여 요금 할인제가 트래
픽에 미치는 영향 및 그에 따른 보편성을 제시해 보고자 한다.

II. 요금 할인제

일반적인 호의 회부중 발생한 수변사들 포함하는 수선에 실종 되어
된다. 이러한 송수변형을 분석시킬 수 없고, 또한 시스템의 효율적 사용
을 고려하여 시간대에 따른 선의유증의 절인과 유상으로 트래픽 부하를
안위적으로 변동시킬 수 있다. 다음은 요금할인제 교환기 내에서 어떻게
처리 되는지를 알아보도록 한다.

1) 요금 할인 (AXE-10)

요금 할인이란 가입자의 전화 사용시 평일, 주말 및 휴일의 요금
영주를 지정하여 주어진 시간대에 도수 할스의 시간 간격 및 송출수
를 자동 적용하는 과금체계이다. 다음은 AXE-10용 기준으로 관찰하여
본 교환기 내에서의 과금 절차이다.



a) 착신 가입자 분석으로 부터 해당되는 과금경우 선택 (CC : Charging Case)

b) 선택된 과금경우 (CC) 에 규정된 요금등급 선택 (TC : Tariff Class)

c) 요금 Category (평일, 주말, 휴일) 및 주어진 시간대와 휴일 날짜에 의한 과금등급 선택 (SIC : Switching Class)

한국통신학회 1990년도 추계종합학술발표회 논문집('90.11)

d) 선택된 교환등급 (SMC) 에 따라 요금등급 (TC) 에 규정된 각 지역별 도수벨스 및 야간인원을 포함한 요금수가 선택

e) 선택된 요금주기 (T) 에 따라 적용될 도수벨스의 시간간격 및 송출수 지령 (T : Tariff)

2) 요금 할인제의 국내 적용

- 시내호 : '90-03-01 일부터 시내호에 대한 할인제 적용이 의무지역 (서울지역 : 가학, 광성, 불광, 부인지역 : 사직, 농성산, 경기지역 : 부흥, 부천, 대구지역 : 남대구) 에 안에서 부분적으로 실시 되었다.

- 시외호 및 국제호

- 최초 시외호 및 국제호에 대한 야간 할인제 적용 : '87-12-01
- 시외호 및 국제호에 대한 공휴일 (일요일 포함) 까지 할인제 확대 적용 : '88-07-01

3) 국내 요금주기

- 일반 가암자의 시내호

영역	할인제	비할인제
대상	- 평일 야간	- 평일 주간
	- 일요일 및 공휴일	
수기	4 분	3 분

- 공중 전화

영역	할인제	비할인제
대상	시외호	시내호
수기	표정교	3 분

- 시외호, 국제호 및 차당호 : 표1참고

<표 1> * 단위 : Sec. (초)

거리	구분	주간	야간	비고
10Km 이내		45	65	시외호
	30Km 이내			
50Km 이내		11.5	17	시외호
	100Km 이내	5.5	7.9	
100Km 이상		4.5	6.5	시외호
	50Km 이내	10	14	
100Km 이내		5	7	차당호
	100Km 이상	3.5	5	
A Zone		55	78	국제호
	B Zone	42	60	
	C Zone	34	49	

III. 요금 할인제 도입후의 트래픽 분석

요금 할인제가 전국적으로 확산 실시된 '88-07-01일 직후의 트래픽 자료 (측정기간 I : '88.11.08-'88.11.14) 와 요금 할인제가 정착된 최근 트래픽 자료 (측정기간 II : '90.04.16-'90.04.23) 를 비교하여 그 변화된 내용을 분석해 보기로 한다.

1. 방구 (Local exchange) 에 트래픽 분석

1) 트래픽 통계 개요

* 명세 : () 는 평균 CP부하율

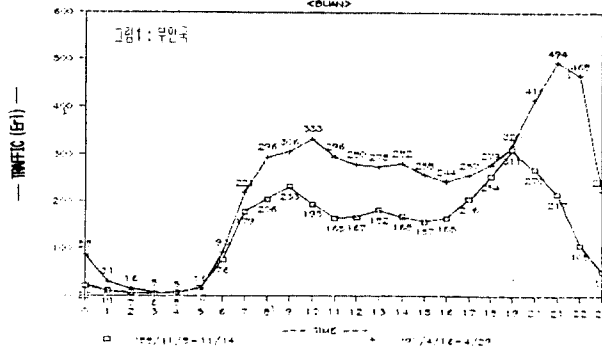
지역	구분	원인 시간대		최변시		비고
		측정치	시간	측정치	시간	
부하	호시도수	13874		24264		
	트래픽 (Er1)	217.1	21:00	254.1	18:00	측정기간 I의 측정 통계값
	CP부하율 (%)	41(40.7)		45.6		
	호시도수	36016				
공역	트래픽 (Er1)	493.8	21:00	심 등		측정기간 II의 측정 통계값
	CP부하율 (%)	58(50.9)				
	호시도수	7908		14474		
	트래픽 (Er1)	127.1	21:00	180.5	19:00	측정기간 I의 측정 통계값
교신	CP부하율 (%)	30.5(30)		32.8		
	호시도수	17119		24008		
	트래픽 (Er1)	237.1	21:00	328.5	20:00	측정기간 II의 측정 통계값
	CP부하율 (%)	43 (36)		43		
기승	호시도수	12526		15016		
	트래픽 (Er1)	301.5	21:00	305.5	20:00	측정기간 II의 측정 통계값 (측정기간 I의 자료 미비)
	CP부하율 (%)	25(23.8)		25.6		
	호시도수	26087		33367		
운행	트래픽 (Er1)	401.1	21:00	455.1	20:00	측정기간 I의 측정 통계값 (측정기간 I의 자료 미비)
	CP부하율 (%)	51(45.2)		51		
	호시도수	48806				
	트래픽 (Er1)	700.3	21:00	심 등		측정기간 II의 측정 통계값 (측정기간 I의 자료 미비)
	CP부하율 (%)	54(45.5)				

부안국의 경우 측정기간 I에 비해 측정기간 II의 트래픽은 원인 시간대에 호시도수 2.6배, 트래픽 2.3배, CP부하율 17%가 증가 하였다. 또한 18:00시간대의 최변시가 21:00로 바뀌었다. 공역국의 최변시가 19:00에서 20:00으로 변동 되었으나 21:00 시간대의 트래픽이 크게 증가 되었다. 나머지 3개국은 측정기간 I의 자료 미비로 정확한 비교가 어려웠지만 원인 시간대 21:00시의 트래픽이 최변시의 트래픽에 근접하는 경향이 있다. 더우기 운행국의 경우는 최변시가 원인 시간대임을 보여주고 있다.

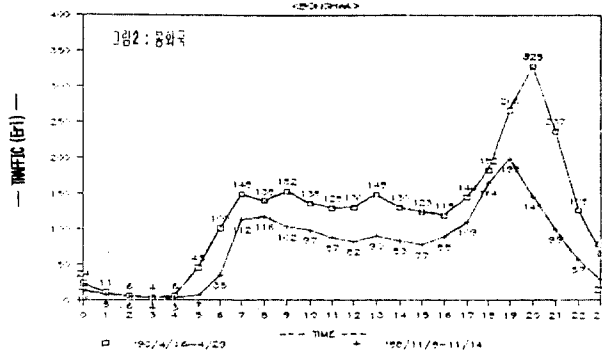
요금할인제가 트래픽에 끼친 영향 분석(90989)

2) 트래픽 분포도

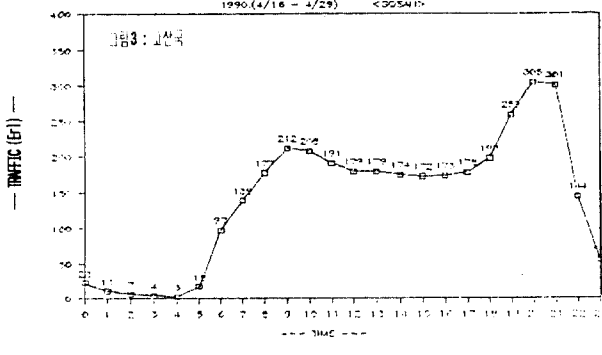
TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



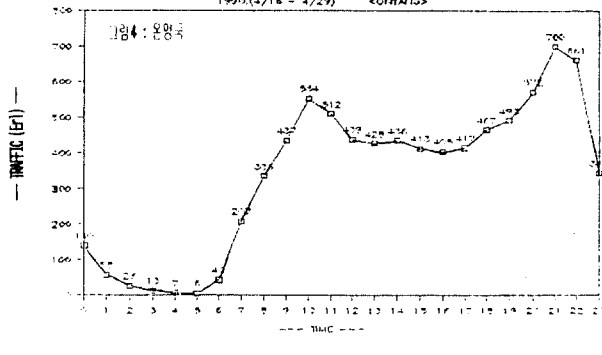
TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



부산 및 광화국의 트래픽 및 호시도수 분포도 (그림1-2)에서 측정기간II가 매우 높게 나타나고 있다. 트래픽의 상승요인이 가 입차 및 종계 회선수의 증설과 선연의 발전에 따른 자연적 증가를 고려 한다면 그림1-그림2에서 주간 (08:00-19:00)의 트래픽 차이가 이에 해당된다고 여겨되나 20:00에서 22:00까지의 현저한 트래픽의 증가는 상거 요인으로 설명하기는 어렵다. 고산, 고삼 및 온양국의 경우 20:00에서 22:00시 사이의 트래픽이 급증 하는 경우를 볼수 있으며 부산국의 4개국은 대규모의 산업 및 상업지역이 존재하지 않는다. 따라서 주거지역의 트래픽 발생으로 간주하여야 한다. 그림1- 그림2에서와 같이 요금 할인제가 확산 되기 전에는 18:00-19:00시대의 트래픽이 최빈시 없지만 요금 할인제가 정착된 최근에는 최빈시가 20:00시 이후로 바뀌었다. 부산 국의 종계선에 대한 측정기간II의 트래픽은 주간에 180.2 Er1에서 일인 시간대에는 118.0 Er1으로 약 3배인 반면에 측정기간II의 트래픽은 주간에 107.7 Er1에서 일인 시간대에는 214.1 Er1으로 거의 2배로 급증하였다. 이는 상거리 시외호가 많이 사용되고 있음은 보여준다. 현재의 요금 일인은 시외호에 주로 적용되고 트래픽 상승요인이 요금 할인에 기인 한다고 볼수있다.

2. 국립국 (Combined exchange) 의 트래픽

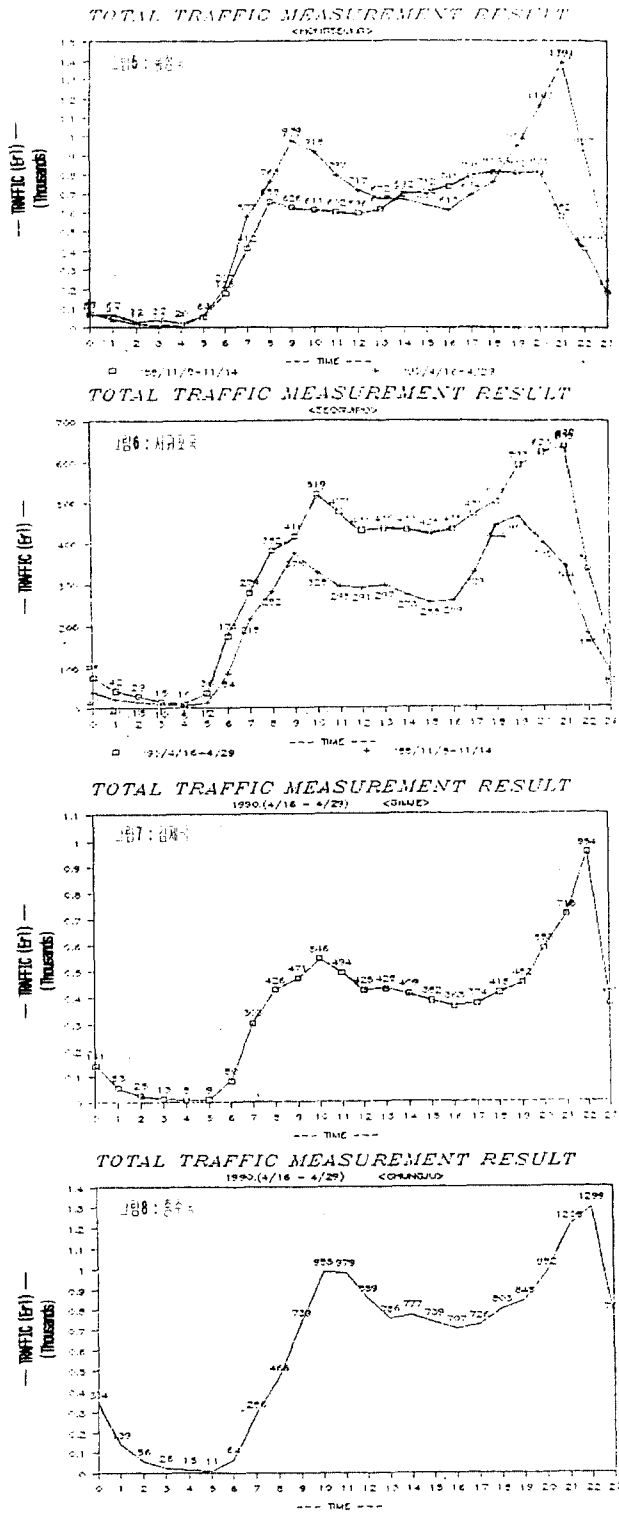
1) 트래픽 통계 테이블

* 범례 : () 는 평균 CP투자율

구명	구분	일인 시간대		최빈시		비고
		측정치	시간	측정치	시간	
홍성	호시도수	2885		5520		측정기간II의 측정 통계값
	트래픽(Er1)	582	21:00	818.8	18:00	
	CP투자율(%)	54(53.8)		66		
서귀포	호시도수	7600				측정기간II의 측정 통계값
	트래픽(Er1)	1381.1	21:00	최 동		
	CP투자율(%)	66.9(58)				
김제	호시도수	2280		34631		측정기간II의 측정 통계값 (측정기간II의 서로 미비)
	트래픽(Er1)	334.8	21:00	466.7	18:00	
	CP투자율(%)	38.1(30)		44.2		
충주	호시도수	37179		45823		측정기간II의 측정 통계값 (측정기간II의 서로 미비)
	트래픽(Er1)	638	21:00	583.3	19:00	
	CP투자율(%)	52.8(47)		56.5		
김제	호시도수	56205				측정기간II의 측정 통계값 (측정기간II의 서로 미비)
	트래픽(Er1)	954.2	21:00	최 동		
	CP투자율(%)	71.1(80)				
충주	호시도수	67217				측정기간II의 측정 통계값 (측정기간II의 서로 미비)
	트래픽(Er1)	1288.6	21:00	최 동		
	CP투자율(%)	49 (38)				

홍성국은 측정기간 II의 일인 시간대 (최빈시) 의 트래픽이 현저히 증가되었음을 알수있다. 일인 시간대의 호 시도수는 2.8배, 트래픽은 2.4배 증가 되었으며, 최빈시가 바로 일인 시간대임을 알수있다. 홍성, 김제 및 충주국의 최빈시는 일인 시간대와 동일하다. 이는 전국보다도 시외 호계선을 많이 사용하고 있는 Combined 국의 트래픽이 일인 시간 대에 높어져 가고있는 증거이다.

2) 트래픽 분포도



이와 같이 1990년 11월과 4월의 측정기간 I, II의 트래픽 차이는 전국에 걸친 현상임을 알 수 있다.

이와 같이 측정의 특성을 증가 측정의 측정 시간대에 비해 요금 관련 시간대에 집중되어 있다. 이러한 일일 시간대에 트래픽 집중이 고지역 및 고밀집지역의 고밀집 및 중대 지역의 측정대상에 트래픽이 집중된다는 사실에서 이러한 결론을 얻어내고 알 수 있다. 주간 시간대의 증가와 새벽을 위한 이유도 관련 있다. 이 국에 일일 일대에 따라 특정 시간대의 폭이 다르다. 따라서 다른 각도에서 이 일일 현상을 이해한다. 일반적으로 트래픽 변동요인은 호명성의 우연성, 고밀집 지역, 부유지역의 변화 등에 관련하지만 지금까지 고밀집 지역, 고지역 호명성의 우연성에 대해 연구된 내용은 유한에 한정되어 있다. 이러한 결론을 얻어 알 수 있다. 따라서 고밀집 지역의 이유를 연구하는 것은 이해에 도움이 될 것이다. 호명성의 우연성을 연구하는 것은 odd ball day, 즉 TV 프로그램, 행사, 기업체의 제 1차, 2차, 3차 등 일일 현상도 있다. 정기적이고 하루의 특정 시간대에 트래픽이 집중되는 요인은 요금 할인제에 의해 미션 명령이라 할 수 있다. 또한 요금 할인제에 대한 측정기간의 트래픽은 주간에 783.1 Er(하루 일일 측정시간에 1039.2 Er)으로 1.3배 증가한 반면에, 측정기간II의 트래픽은 주간에 1042.9 Er(하루 일일 측정시간에 2065.1 Er)으로 거의 2배가 상승 하였다. 이는 정기리 차이를 측정하는 트래픽에 급증함을 알 수 있다. 따라서 야간 일일 특정 시간대의 트래픽을 증가시킨다고 할 수 있다.

3. 총액 (Toll exchange)의 특성과

1) 트래픽 통계 테이블

* 단위 : () : 평균 CP(하루)

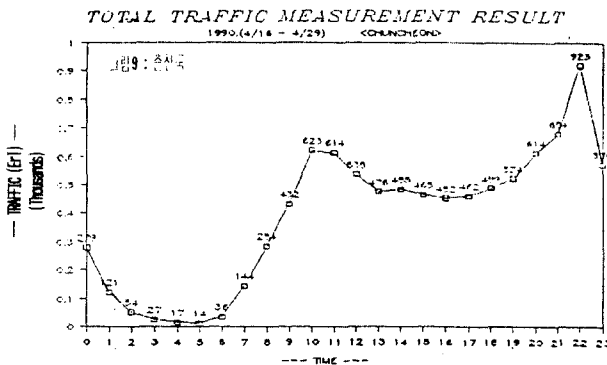
지역	구분	일일 시간대		정면서		비고
		측정치	시간	측정치	시간	
부산	일일 수	3694				
	트래픽(Er)	923.31	22:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값 (측정기간II의 차도 미비)
	CP(하루)(%)	29(23)				
충청	일일 수	5532				
	트래픽(Er)	1417.4	22:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값 (측정기간II의 차도 미비)
	CP(하루)(%)	34.6(26)				
경기	일일 수	3290				
	트래픽(Er)	947.2	22:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값 (측정기간II의 차도 미비)
	CP(하루)(%)	28.9(25)				
서울	일일 수	4724				
	트래픽(Er)	1231.2	22:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값
	CP(하루)(%)	34(27.4)				
전국	일일 수	62089				
	트래픽(Er)	1568.1	21:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값 (측정기간II의 차도 미비)
	CP(하루)(%)	39.2(30)				
전국	일일 수	55611				
	트래픽(Er)	1456.3	21:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값 (측정기간II의 차도 미비)
	CP(하루)(%)	38(30)				
전국	일일 수	79335				
	트래픽(Er)	2037.3	21:00	최	능	측정기간II의 측정 총액값 (측정기간II의 차도 미비)
	CP(하루)(%)	43(37)				

요금할인제가 트래픽에 끼친 영향 분석(90989)

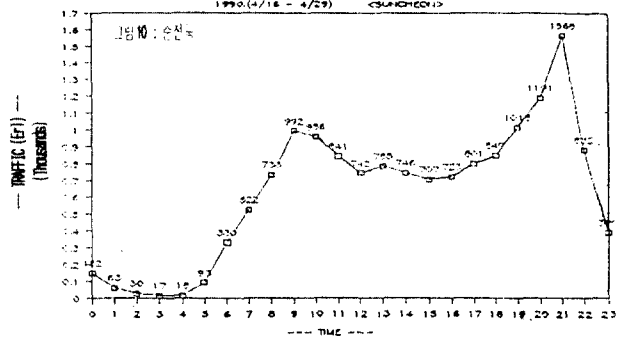
구분	지역	일인 시간대		최면치		비고
		측정치	시간	측정치	시간	
인동	호시도수	42367				
	트래픽(Erl)	1074.6	21:00	작	동	측정기간II의 측정 동계값
	CP하중률(%)	34.1(27)				
전주	호시도수	126785				
	트래픽(Erl)	3213.1	21:00	삼	동	측정기간II의 측정 동계값 (측정기간I의 차로 대비)
	CP하중률(%)	17.9(13)				
수원	호시도수	295146		383539		
	트래픽(Erl)	6254.3	21:00	6254.3	11:00	측정기간II의 측정 동계값 (측정기간I의 차로 대비)
	CP하중률(%)	35(15.6)		35		
간석	호시도수	158420		176179		
	트래픽(Erl)	3492.5	22:00	3803.5	11:00	측정기간II의 측정 동계값 (측정기간I의 차로 대비)
	CP하중률(%)	69(49)		53		
성주	호시도수	48401		49466		
	트래픽(Erl)	1221.8	21:00	1021.7	10:00	측정기간II의 측정 동계값 (측정기간I의 차로 대비)
	CP하중률(%)	34(28)		35		
마산	호시도수	123521		132789		
	트래픽(Erl)	3180.8	21:00	2593.3	09:00	측정기간II의 측정 동계값 (측정기간I의 차로 대비)
	CP하중률(%)	17.6(13)		18.5		

중계국 13개국중 대도시 4개국(수원, 간석, 성주, 마산)을 제외하고는 9개국 모두 최면치와 일인 시간대가 일치하고 있다. 또한 위와 4개국은 일인시간대의 트래픽이 최면치와 근접하고 있으므로 사실상 중계국 모두가 일인 시간대에 트래픽이 집중되고 있다. 동행에도 요금 할인제 도입전의 트래픽 차로 대비로 인하여 비교가 불가능하지만 최근의 트래픽은 그 특성에 명확히 구분된다. 주간시간대에 비해 요금 할인시간대의 트래픽 집중은 어떤 강약한 트래픽 변동 요인에 특정 시간대의 트래픽을 집중 시키고 있는 것이다. 더욱이 중계국을 경유하는 호는 모두 시외로 이므로 시외호의 요금 할인에 따른 트래픽의 급증에 명확히 증빙되고 있는 것이다.

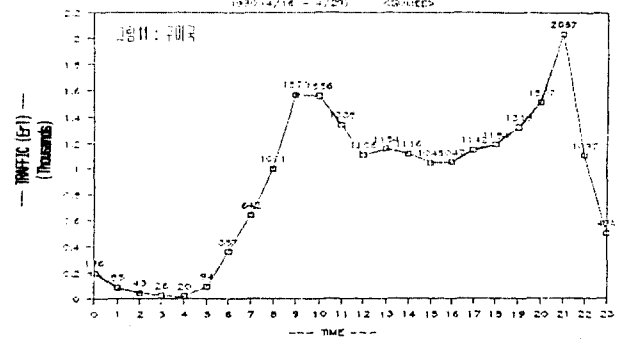
2) 트래픽 분포도



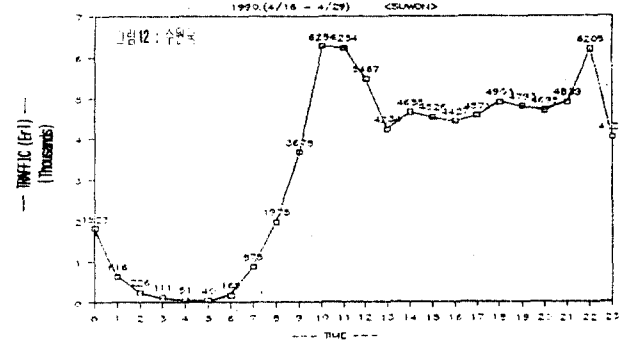
TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



TOTAL TRAFFIC MEASUREMENT RESULT



하부의 트래픽 분포가 3개국을 제외하고는 일정한 형태를 유지하고 있다. 중계국에 설치된 지역은 도시이므로 주간 최면에 발생되어 하니, 2번대로 21:00시 이후에 트래픽이 집중되는 것을 보여 주고있다. 또한 그 트래픽 치어도 매우 크게 나타난다. 이러한 현상은 특정 요인 즉, 요금 할인이 트래픽 집중 시간대를 주간에서 야간으로 변화 시키고 있는 것이다.

IV. 트래픽 변화에 따른 문제점

요금 할인제와 도입 목적은 시스템(교환기)의 사용 빈도를 증진하여 트래픽을 부한 서기반으로서 시스템 사용 효율을 높이고 KTA수익을 증대 시키는데 있었다고 볼때 당시 목적과는 조금 벗어나고 공교롭게 새로운 양상을 보여준다.

1. 직면시의 변경

도시지역은 직면시카 오전, 오후에 걸쳐 나뉘어가고 있다. 그러나 대부분은 21:00시 이후의 시간대로 트래픽이 집중되는 경향이 있다.

농어촌 지역의 직면시는 기존의 18:00-19:00시의 직면시가 21:00시-22:00시의 시간대로 변동 되어가고 있다. 이 중에서도 21:00시 시간대로 밀집되는 경향이 있다. 이는 요금정책에 따른 새로운 직면시의 탄생을 의미한다고 볼수있다. 더욱이 증가된 트래픽은 기존의 직면시 트래픽보다 늘어 시스템의 운용 및 관리에 영향을 줄수있다.

2. Odd ball day의 트래픽 처리용량

전제시변 혹은 일기 불순등에 의해 특별한 사건으로 인해 극히 높은 트래픽의 부하가 발생되는 경우가 있는데, 이를 Odd ball day라 한다.

요금 할인제에 따라 트래픽은 분산되지 않고, 특정 시간대의 트래픽을 더욱 증가시키고 있다. 이러한 직면시의 시스템 처리용량에 동상, 김제국의 경우 CP부하율이 70%에 근접하고 있다. 만약 이러한 직면시대에 Odd ball day가 중복되면 시스템의 장애발생도 고려하여야 한다.

3. 요금 정보의 저장

요금 할인제는 정거리 시외호를 증대 시킨다. 시외호에 대한 요금 정보는 Magnetic tapes로 수록되고 있으며, 교환국의 차질에 따라 나눌수 있으나, '89년 예산의 경우 농어촌 AXE-10에는 5-7년 간격으로 Magnetic Tapes를 교체하였고 '90년에는 교체 주기가 2-5년 간격으로 단축되고 있다. 더욱이 KTA는 시내호의 시문제를 이미 도입하였으며, 더불어 시내호의 상세 요금도 계획하고 있다. 이는 요금 정보의 증가를 의미하므로 요금정보의 저장 수단을 검토하여야 한다.

4. 신규 기능 도입시 시스템 용량

시스템 처리용량은 직면시의 트래픽을 기준으로 산출한다. 요금 할인제 도입이후 상대적으로 직면시의 시스템 사용률(교환기 및 프로세서 사용율)이 증가되고 있다. 측정기간 II에서 측정된 직면시의 시스템 사용비율은 김제국 71.1%, 홍성국 66.9%로 기록되고 있다.

현재의 통신 발전 추세는 새로운 신호명식(No.7 신호명식), 3201 전송명식 및 지능형의 도입을 필요로 한다. 이러한 신규 기능에 교환기에 적용되기 위해서는 신규기능만을 위한 시스템 용량에 약 30%이상 소요된다고 한다. 요금 할인제에 따른 직면시의 트래픽 증가는 위의 신규기능 도입시 시스템 용량 부족이라는 문제점을 발생시킬수 있다.

V. 결 론

본 논문에서는 AXE-10 이외의 국공립원 지역의 단국,국립국립과 중계국을 선정하여 25일간 측정된 트래픽 자료를 근거로 여간 및 휴일의 전야요금 할인제 도입 여부에 따른 직면시 및 직면 시간대의 트래픽을 분석하였다. 시스템의 사용 효율이 낮은 시간대를 활용하여 새로운 전화 수요를 증가 시키고, 트래픽의 분산을 유도하는데 목적이 있었던 요금 할인제의 도입이 부분적인 트래픽 분산에는 성공하였지만, 21:00시 이후의 알인 시간대 트래픽에 기존의 직면시 보다 매우 높은 트래픽을 유발 시킴으로써 시스템 관리 및 운용에 새로운 막 영향을 줄 것으로 예측된다. 따라서 그러한 단점을 해소하기 위한 대책의 안방안으로 현재의 요금 체계를 정중 통화 시외호, 직면시 종래 시간대, 알인 통화 시간대등의 복원적인 시간대만 있던 상황 상인제 및 직면시 차등 할인제의 도입을 제안하며, 더불어 안정된 차질에서 오는 부하 문제를 막고, 향후 정거리 트래픽 변동 및 시외 호의 대역 변화 요소를 예측하기 위해 정기적이고 전국적인 직면시 측정 자료의 수집을 지속하여 유익한 연구를 진행하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 각종 트래픽 측정 (KTA, 지역 차원단) 1988.12
2. TDR-1B S/W 개안 (KTA, 의정부 교환국)
3. AXE-10 시내호에 시문제 도입안 (KTA 전자 교환국(미국))
4. LOCAL 트래픽 측정 데이터 (부안면국 7개국)
5. COMBINED 트래픽 측정 데이터 (수원국외 12개국)
6. TOLL 트래픽 측정 데이터 (김제국외 6개국)
7. THE STUDY ON MIDDLE & LONG TERM DEVELOPMENT TREND OF PSTN (KTA RESEARCH CENTER) , 1988.12
8. EXCHANGE DATA (EN/LZT 101 421 RIA)
9. AXE-10 DATA TRANSCRIPT LOCAL EXCHANGE TRAFFIC EXCHANGE DATA (EN/LZT 101 661 RIA)
10. AXE-10 OPERATION & MEASUREMENT (O & M) HANDBOOK