

AO/DI 인터넷 서비스 도입을 위한 트래픽 분석 연구

이강원* · 국광호* · 정광재** · 김태일**

Traffic Characterization and Analysis for AO/DI Internet Services

Kang-Won Lee* · Kwang-Ho Kook* · Kwang-Jae Jeong** · Tae-Il Kim**

■ Abstract ■

Based on the results of the internet service survey, the traffic demand forecasts of the AO/DI internet service and N-ISDN service have been performed for each channel (B-channel and D-channel). These traffic forecasts can be used as useful input data for investigating packet processing capacity of the TDX-10A switching system and suggesting guideline for capacity increasement.

1. 서 론

현재 전세계적으로 통신 가입자들의 공중망을 통한 데이터 송수신 요구가 급격히 증가하고 있다. 즉, 전자메일, 팩스, 파일전송, 웹 브라우저 등과 같은 서비스들에 대한 수요가 급격히 증가하고 있는데, 이들 서비스들을 효율적으로 제공하기 위해서 미국과 유럽에서는 N-ISDN 교환기에 의해 제공할 수 있는 AO/DI(Always ON/Dynamic ISDN) 서비스를 시범 운영 중이며 곧 상용화할 계획을 가지고 있다. 우리나라도 이들 서비스들을 N-ISDN 서비

스를 위해 이미 개발된 TDX-10A 교환기에 AO/DI 서비스를 도입함에 의해 효율적으로 제공할 수 있을 것이다.

전자메일, 팩스, 파일 전송, 웹 브라우저 등과 같은 다양한 데이터 서비스들을 TDX-10A 교환기로 제공하기 위해서는, 먼저 각 가입자들의 이들 서비스들에 대한 수요와 각 서비스별 트래픽 특성을 파악하는 것이 필요하다. 이를 토대로 TDX-10A 교환기의 D-채널 패킷 처리용량에 문제가 있는지를 분석할 수 있고 필요한 경우 용량 증가를 위한 방법을 추구할 수 있을 것이다. 또한 AO/DI 서비스

* 서울산업대학교 산업공학과

** ETRI ISDN 서비스팀

도입에 따른 패킷 트래픽의 증가에 대비한 패킷 통신망 구조 및 구축 방안을 제시할 필요가 있을 것이며 가입자의 트래픽 측정/감시, 과부하 제어, 운용 보전을 위한 방법 등을 제시할 필요가 있을 것이다.

한편 국내 외에서도 인터넷 서비스의 수요 조사 및 트래픽 특성에 관한 연구가 최근 진행되고 있다 [2-4]. 하지만 이들 연구 자료는 주로 인터넷 사용자들의 이용 특성 이라든가 전체적인 트래픽 양 등에 초점이 맞추어져 있기 때문에 특정 통신망 구조나 구축 방안 제시 때 성능 평가를 위한 기본 입력 자료로 사용하기에는 여러 어려움이 있다.

따라서 본 연구는 먼저 통신 가입자들의 다양한 데이터 서비스들에 대한 트래픽 특성을 파악하기 위해서, 현재 인터넷을 사용하고 있는 사용자들에게 다양한 인터넷 서비스들을 얼마나 자주, 얼마나 오랫동안 사용하는 지와 앞으로 서비스되리라 예측되는 N-ISDN 서비스들을 얼마나 자주 얼마나 오랫동안 사용하려고 하는지에 대해 설문 조사하고자 한다. 설문조사 결과로부터 얻어지는 통신 가입자들의 트래픽 특성자료를 토대로 각 채널(B-채널과 D-채널)별 트래픽 수요예측을 AO/DI 인터넷 서비스와 N-ISDN 서비스로 나누어 수행하였다. 이 예측자료는 ISDN 교환기로 개발된 TDX-10A 교환기가 목표로 하는 중단 용량만큼의 가입자를 수용했을 때 패킷 처리용량이 문제가 없는지를 분석하고 필요한 경우 용량 증대를 위한 방법 연구에 기본적인 입력 자료로 사용될 것이다.

본 논문의 2장에서는 먼저 AO/DI 서비스에 대해 서술하였으며, 3장에서는 설문조사 구성, 방법, 그리고 결과를 정리하였다. 4장에서는 3장의 설문조사 결과를 토대로 각 채널별 최번시(busy time) 트래픽 수요예측을 수행하였으며, 5장에 결론을 구술하였다.

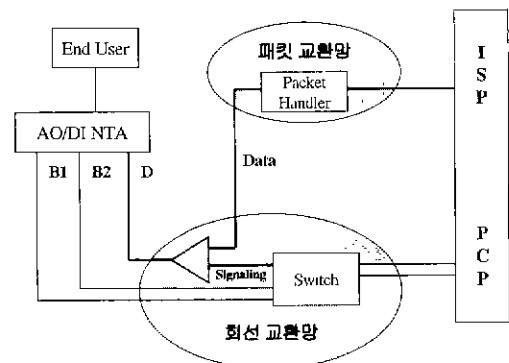
2. AO/DI 서비스

AO/DI서비스는 VIA(Vendor's ISDN Associa-

tion)에서 정의한 네트워크 서비스로서, ISDN BRI(Basic Rate Interface)의 D-채널을 이용하여 X.25 프로토콜을 사용하여 사용자의 컴퓨터와 인터넷 서비스 제공자(ISP: Internet Service Provider) 사이에 항상 접속을 유지시켜 주는 서비스를 말한다[1].

D-채널의 대역폭은 16Kbps 이하로 제약되어 있지만 전자메일, 주식 정보 검색, 뉴스 검색, 다양한 원문(text) 검색과 같은 많은 인터넷 서비스들을 제공하기에 충분하다. 인터넷 서비스를 위해 요구되는 대역폭이 D-채널 대역폭을 초과하는 경우에는 AO/DI는 동적으로 하나 또는 두개의 B-채널을 사용자와 ISP 사이에 연결함으로써 128 Kbps까지의 대역폭을 제공하게 된다. 한편 요구하는 대역폭이 미리 설정된 한계치(threshold) 이하가 되면 AO/DI는 하나 또는 2개의 B-채널을 회수하게 된다.

AO/DI 서비스는 필요에 따라서 높은 대역폭을 할당할 수 있는 능력을 갖기 때문에 사용자들에게 보다 경제적인 서비스를 제공할 수 있다. 또한 AO/DI는 필요로 하는 기간 동안만 회선 접속을 유지하므로 전화 회사의 회선 교환망을 사용하는 시간을 줄여준다. 그리고 낮은 대역폭을 요구하는 작업들은 통신 사업자의 패킷 교환 망에 의해서 처리될 수 있으므로, ISP들은 선로를 추가하지 않고도 더 많은 사용자들을 서비스할 수 있으며 따라서 선로 사용료와 중단 장치비용들을 절약할 수 있다. AO/DI 사용자로부터 ISP로의 루팅은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] AO/DI 사용자로부터 ISP로의 루팅

〈표 1〉 인터넷 서비스 설문조사

응답자 배경		성별, 결혼여부, 나이, 직업, 고용규모, 월 평균수입, 거주지, 인터넷 이용 경력, 인터넷 사용장소, 통신비용
인터넷 서비스 설문조사	이용 특성	인터넷 사용목적, 접속방법(주택, 직장), 접속속도(주택, 직장)
	이용 현황 조사	1일 인터넷 접속횟수, 1회 접속시 사용시간, 1일 인터넷 사용시간
	AO/DI 서비스 이용의사 파악	사용중인 인터넷 서비스의 불편여부, AO/DI 서비스 가입의사, AO/DI 서비스의 적정 이용요금
	인터넷 서비스 트래픽 수요조사	각 인터넷 서비스별 하루 접속횟수, 각 인터넷 서비스별 하루 이용시간, 각 인터넷 서비스의 사용 주시간대
N-ISDN 서비스 설문조사	N-ISDN 서비스 이용 의사 파악	이용의사 여부, 이용목적
	N-ISDN 서비스 트래픽 수요조사	각 N-ISDN 서비스별 하루 이용횟수, 각 N-ISDN 서비스별 1회 이용시 사용시간

한편 TDX-10A 교환기는 AO/DI에 의해 인터넷 서비스를 효율적으로 제공할 수 있을 뿐만 아니라 각 가입자들에게 2개의 B채널과 하나의 D채널을 제공함으로써 다양한 N-ISDN 서비스들을 제공할 수 있다. N-ISDN 서비스들은 전화, 영상전화, 영상회의, 고품질 팩스, 텔리팩스, 정지화상전송 등의 텔레서비스와 저속 또는 고속의 정보전송을 위한 배어러 서비스 그리고 통화 중 대기, 착신 전환 등의 다양한 부가 서비스들을 들 수 있다.

3. 설문조사 구성, 방법 및 결과

3.1 설문조사지 구성

본 설문 조사지는 크게 다음의 두 가지 항목으로 구성되어 있으며 구체적인 내용은 다음 <표 1>과 같다

- 인터넷 서비스 설문조사
- 향후 제공될 N-ISDN 서비스 설문조사

3.2 설문조사 방법

본 설문조사는 <표 2>와 같이 2회에 걸쳐 조사되었다. 첫 번째 조사는 잠실 롯데 호텔에서 개최된 KOREA ISDN'99의 참석자 483명을 대상으로 직접 설문조사가 이루어졌으며 두 번째 조사는 인터넷 설문조사 기관인 Kissnet에 의뢰하여 모두 2121명을 대상으로 인터넷 설문조사를 수행하였다.

〈표 2〉 설문조사 방법

방법	일자	장소	설문인원(명)
직접 설문조사	1999. 8. 11 ~ 8. 13.	잠실 롯데 호텔 (Korea ISDN99)	483
인터넷 설문조사	1999. 9. 1 ~ 9. 8.	WWW.kissnet.co.kr	2121

3.3 설문조사 결과

3.3.1 응답자 배경

설문조사 응답자들의 배경이 다음의 <표 3>에 요약되어 있다. 응답자 구성은 대략 남자가 3/4, 여자가 1/4이며 나이, 직업, 거주지, 그리고 인터넷 이용경력 및 주 사용 장소등에 관해 조사하였다. 거주지는 서울이 가장 많고 (36.3%) 나머지 지역은 비교적 골고루 분포 되어있다. 인터넷 이용경력은 2년~4년이 가장 많고 (32.4%) 주 사용장소는 직장, 주택, 학교 순으로 나타났다.

3.3.2 인터넷 서비스 관련 설문조사 결과

(ISDN'99 에 참석자들의 조사결과와 인터넷을 통한 조사결과는 이용특성이나 현황, AO/DI이용의사 및 서비스별 트래픽 수요 측면에서 통계적으로 차이가 없음을 보여주었다. 따라서 본 연구에서는 이들을 분류하지 않고 함께 사용하였다.)

(1) 이용특성

- 인터넷의 주된 사용목적

다음 <표 4>는 인터넷의 주된 사용목적에 요약

〈표 3〉 설문조사 응답자들의 배경(단위:%)

항목	응답자배경									
성별	남 (75.6) 여 (24.4)									
결혼여부	미혼 (69.7) 기혼 (30.3)									
나이	10세미만 0.0004	10-15세 0.8	16-20세 8.4	21-25세 26.8	26-30세 31.0	31-35세 18.7	36-40세 7.7	41-50세 5.6	51세이상 1.0	
직업	초등학생 0.3		중학생 1.5		고등학생 3.9		대학생(대학원생) 32.4		사무직 12.8	
	연구직 8.3		기술/엔지니어직 17.7		교직 3.8		판매/서비스 4.8		농/임/수산업 0.3	
	전문직(변호사, 의사 등) 3.6		기자 0.8		주부 1.8		무직 4.5		기타 3.3	
고용규모	5인 이하 7.4	6-50인 17.8	51-200인 9.0	201-500인 6.4	501-1000인 4.7	1000인 이상 17.3	해당없음 37.3			
월 평균 수입	100만원 미만 16.3		100-200만원 44.0		200-300만원 27.3		300-400만원 7.2		400만원이상 5.1	
거주지	서울 36.3	인천 4.6	경기 16.6	부산 6.3	경남 4.6	대구 5.0	경북 2.7	광주 5.0		
	전남 1.9	전북 4.0	대전 6.1	충남 2.9	충북 2.0	강원 1.8	제주 0.2	해외 0.0		
인터넷 이용경력	1개월 미만 1.1		1-6개월 8.8		6개월-1년 12.1		1년-2년 28.1		2년-4년 32.4	4년이상 17.5
통신비용	만원이하 10.91		1-2만원 30.09		2-3만원 25.77		3-4만원 13.69		4-5만원 9.66	5만원이상 9.88
인터넷 주 사용장소	자택 30.06		직장 33.55		학교 20.55		인터넷 카페 9.27		공공장소 2.59	기타 3.98

〈표 4〉 인터넷 이용 서비스 비율 (단위:%)

인터넷 서비스	뉴스	쇼핑	전문 정보수집	생활 정보수집	전자메일/ 파일 전송	게임	채팅	오락	제테크	뉴스 그룹
본 설문조사	63.05	31.59	72.95	56.14	82.73	26.06	24.71	41.82	23.85	18.33
한겨레 설문조사(2)	74.9	5.2	69.5	13.7	59.0	2.9	2.6	17.2	5.1	34.8
GVU 설문조사(4)	55.0	21.9	53.4	34.2	-	-	7.8	-	0.7	20.8

정리하였으며 이를 국내외의 다른 설문조사 결과와 비교해 보았다. 뉴스, 전자메일, 전문정보수집 등의 이용율이 모든 설문조사에 걸쳐 높게 나타났으며, 오락, 제테크, 게임 등은 설문조사 항목의 상이함 등으로 인해 설문조사별 서로 다른 결과를 보여주고 있다.

● 접속방법 및 접속속도

다음의 <표 5>는 인터넷 접속방법과 접속속도를 이용장소(자택, 직장)에 따라 분류 정리하였으

며 이를 국내의 다른 설문조사 결과와 비교해 보았다. 자택의 경우는 전화접속이 그리고 직장은 LAN을 이용한 접속방법이 대부분을 차지하고 있다. 접속속도는 자택은 56Kbps, 직장은 전용선을 이용하는 경우가 가장 높게 나타났다.

(2) 이용 현황 조사

한편 다음 <표 6>은 인터넷 사용자들의 이용 현황을 요약 정리하였으며 이를 국내·외의 다른 설문조사 결과와 비교 정리하였다. 1일 접속빈도는

〈표 5〉 이용장소에 따른 접속양식(단위·%)

이용장소	접속양식	접속 방법						접속 속도					
		LAN	ISDN	전화	케이블	무선	기타	14.4K	28.8K	33.6K	56K	ISDN	전용선
본 설문	주택	5.35	12.35	72.78	9.28	0.16	0.08	2.79	10.53	19.22	45.06	11.64	10.77
	직장	80.6	7.35	6.44	4.08	0.38	1.53	0.88	1.94	2.33	11.52	7.44	75.89
	평균	42.98	19.7	39.61	6.68	0.27	0.81	1.84	6.24	10.78	28.29	9.54	43.33
한겨레(12)		67.4	3.2	26.2	2.8	-	0.4	0.9	9.3	20.1	-	-	69.4

〈표 6〉 인터넷 이용현황 (단위:%)

		인터넷 1일 접속빈도							인터넷 1회 평균 이용시간						
		주1회 미만	주1회 정도	2-3일에 1회	1일1-2회 정도	1일 3회 이상	1일 5회 상	평균 (회)	10분 이내	10-30분	30분-1시간	1-2시간	2시간 이상	3시간 이상	평균 (분)
본 설문	주택	1.5	4.1	13.3	40.0	20.1	21.0	2.52	4.1	24.5	30.6	27.1	13.7	-	32.13
	직장	0.7	0.5	5.8	23.9	20.9	48.2	3.63	3.2	23.5	26.8	21.6	25.0	-	59.23
한겨레 설문(12)		0.4	0.6	6.9	33.3	58.8		2.29	0.6	9.0	25.7	36.1	28.6	-	80.2
대안 설문(13)									18.0		44.0	31.0		7.0	72.3

본 설문조사가 약간 높게 나타난 반면 1회 평균 이용시간은 타 연구기관에 비해 조금 적게 나타났다.

(3) AO/DI 서비스 이용의사 조사

〈표 7〉은 AO/DI 서비스 이용의사 및 적정 요금에 관한 설문조사 결과이다. 현재 인터넷 서비스의 불만율은 대략 70%정도로 나타나고 있으며 AO/DI 가입 의사도 향후 3년내에 75%정도로 나타났다. 적정요금은 월 평균 2만원이하가 전체의 90%정도를 차지하고 있다.

(4) 인터넷 서비스별 트래픽 수요조사

인터넷 서비스별 1일 평균 접속 횟수, 이용시간, 그리고 접속 주시간대 등의 트래픽 수요조사 결과는 〈표 8〉과 같다. 전자메일/파일전송의 접속횟수가 1일 3회로 가장 높았으며, 1일 평균이용시간은 전문 정보 수집이 40분으로 가장 많았다. 한편 접속 주시간대는 뉴스나 증권 정보 관련 재테크 등이 9~10시간대이고 게임이나 채팅, 오락 등은 심야시간대로 나타났다.

〈표 7〉 AO/DI 서비스 사용의사 및 적정요금(단위·%)

항 목	결 과				
현재 인터넷 서비스 불편정도	불편 없다	약간 불편하다	불편하다	매우 불편하다	
	32	35.2	23.5	9.2	
AO/DI 서비스 개시후 가입 시기	6개월이내	1년이내	2년이내	3년이내	가입의사 없음
	22.5	30.3	12.2	10.7	24.2
한 달 사용시 적정요금	1만원정도	2만원정도	3만원정도	4만원정도	5만원정도
	50.3	39.9	8.8	0.6	0.4
월 요금 2만원시 가입여부	가입한다		가입 안 한다		모르겠다
	44.5		18.1		37.3

〈표 8〉 인터넷 서비스 트래픽 수요조사

	뉴스	쇼핑	전문 정보수집	생활 정보수집	전자메일/파일 전송	게임	채팅	오락	재테크	뉴스 그룹
1일 평균접속횟수	1.75	0.88	2.1	1.58	3.00	0.62	0.49	1.40	0.83	0.92
1일 평균이용시간(분)	15.96	12.19	40.30	17.05	27.00	18.37	20.89	18.85	14.54	14.54
접속 주시간대	09~10	09~10	12~13	14~15	09~10	22~23	22~23	24~09	09~10	12~13

<표 9> N-ISDN 서비스 가입의사 및 주 사용목적(단위 · %)

항 목	결 과										
	사용한다						사용 안한다				
N-ISDN 서비스의 사용의사	75.8						24.2				
N-ISDN 서비스의 주 사용목적	인터넷폰	영상전화	영상회의	전자상거래	원격교육	고품질팩스/칼라팩스	고속 데이터 전송	전문분야 정치회상 전송	주문형 오디오 서비스	컴퓨터활용 정보수집	신용카드 조회/버 스카드 충전
	46.8	39.5	16.3	50.5	36.9	22.7	71.1	22.2	28.2	71.4	37.9

<표 10> N-ISDN 서비스 트래픽 수요

	인터넷폰	영상 전화	영상 회의	전자 상거래	원격 교육	고품질팩스 /칼라팩스	고속 데이터 전송	전문분야 정치회상 전송	주문형 오디오 서비스	컴퓨터활용 정보수집	신용카드 조회/ 버스카드 충전
1일 평균사용횟수	1.0395	0.8723	0.1934	0.7318	0.5698	0.2479	1.5564	0.3458	0.5831	1.5534	0.3231
1회 평균 사용시간 및 트래픽 양	4.4분	4.30분	3.39분	10분	14.12분	1.17장	0.56M	1.81장	8.07분	0.71M	4.35분

3.3.3 N-ISDN 서비스 관련 설문조사 결과

<표 9>는 N-ISDN 서비스의 가입의사 및 N-ISDN 서비스 이용시 주된 사용목적들을 나타내준다. 응답자의 약 75%정도가 가입의사를 나타내고 있으며, 주사용 목적은 컴퓨터 활용 정보수집, 고품질 팩스/칼라팩스, 전자상거래 순으로 나타났다. 또한, 다음 <표 10>은 N-ISDN 서비스 트래픽 수요조사에 대한 결과를 보여준다. 고속 데이터 전송이나 정보수집, 그리고 인터넷폰에 트래픽 수요가 높게 나타남을 볼 수 있다.

4. 트래픽 수요 예측

본 장에서는 설문조사 결과인 인터넷과 N-ISDN 서비스별 트래픽 수요조사 결과를 토대로 AO/DI 인터넷 서비스와 N-ISDN 서비스의 각 채널별(B-채널과 D-채널)발생 트래픽 예측을 실시하였다

4.1 인터넷 서비스별 트래픽 예측

4.1.1 각 서비스의 시간대별 접속횟수

본 연구의 설문조사에서는 특정서비스의 사용

주시간대를 시간 단위로 응답하도록 되어있다. 예를 들면, 하루동안 특정 서비스를 5회 접속하는 사용자가 주시간대를 10~11시로 표시하였을 경우 이 5회가 모두 주시간대에 발생하지는 않는다. 따라서 5회를 시간대별로 펼쳐 놓는 작업이 선행되어야 하는데 이는 다음의 두 단계를 거쳐 예측될 수 있다.

- “각 서비스별 응답자의 주시간대 × 하루 인터넷 이용시간”을 기초로 하여 각 서비스별로 시간대를 축으로 한 히스토그램을 작성한다.
- “각 서비스별 하루 이용횟수 × 해당 시간대의 도수(%)”를 그 시간대의 접속회수로 한다.

이와 같은 과정을 거쳐 유도된 각 서비스의 시간대별 접속횟수를 <표 11>에 요약 정리하였다. 뉴스나 쇼핑, 전자메일, 채테크등은 오전 시간대(9시~10시)에 접속횟수가 높게 나타났고 전문정보나 생활정보 등은 오후 시간대(12시~16시)에 접속횟수가 높게 나타났다. 반면에 게임, 채팅, 오락 등의 경우는 심야 시간대에 접속횟수가 높게 나타남을 알 수 있다.

<표 11> 시간대별 접속횟수

서비스 \ 시간	24-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	15-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
뉴스	0.322	0.343	0.139	0.073	0.204	0.142	0.030	0.062	0.087	0.045	0.052	0.073	0.051	0.045	0.055	0.036
쇼 핑	0.284	0.303	0.123	0.065	0.18	0.126	0.027	0.046	0.077	0.04	0.046	0.064	0.045	0.04	0.049	0.032
전문정보	0.053	0.128	0.195	0.179	0.244	0.229	0.224	0.143	0.092	0.098	0.118	0.12	0.086	0.081	0.082	0.029
생활정보	0.047	0.107	0.042	0.13	0.157	0.101	0.19	0.151	0.075	0.13	0.032	0.06	0.08	0.105	0.108	0.069
전자메일/파일전송	0.311	0.707	0.301	0.164	0.199	0.12	0.127	0.14	0.104	0.212	0.247	0.031	0.048	0.089	0.095	0.106
게임	0.019	0.002	0.004	0.037	0.073	0.027	0.031	0.014	0.04	0.03	0.021	0.058	0.04	0.055	0.094	0.08
채팅	0.037	0.013	0.012	0.012	0.059	0.036	0.009	0.019	0.029	0.058	0.021	0.023	0.039	0.013	0.065	0.041
오락	0.168	0.038	0.059	0.028	0.09	0.078	0.065	0.043	0.093	0.072	0.014	0.133	0.129	0.072	0.142	0.155
재테크	0.033	0.129	0.066	0.046	0.101	0.084	0.064	0.059	0.027	0.02	0.032	0.034	0.061	0.024	0.033	0.015
뉴스그룹	0.088	0.066	0.032	0.055	0.095	0.049	0.046	0.045	0.072	0.082	0.049	0.052	0.052	0.044	0.031	0.063

<표 12> 각 서비스별 1회 평균 접속시간

인터넷 서비스	뉴스	쇼핑	전문정보수집	생활정보수집	전자메일/파일전송	게임	채팅	오락	재테크	뉴스그룹
1회 평균 접속시간(분)	8.84	8.82	20.4	12.07	9.89	12.71	17.61	13.95	8.29	9.07

4.1.2 1회 평균 접속시간

각 서비스의 접속당 평균접속시간은 해당 서비스의 하루당 사용시간을 1일 접속 횟수로 나누어 사용하였다. 접속 횟수가 1보다 작은 경우는 이를 1로 바꾸어 계산하였다. 이 결과는 <표 12>에 나와있는데, 이는 매 응답자의 계산 결과를 평균한 것이기 때문에 <표 8>의 1일 평균 이용시간을 1일 평균 접속횟수로 나눈 값과는 약간의 차이가 있을 수 있다. 비교적 검색시간이 긴 전문 정보 수집의 평균 접속 시간이 가장 길고 (20.4분) 뉴스나 재테크 등은 비교적 짧게 나타났다.

4.1.3 시간대별 1회 접속당 트래픽 양 계산

서비스 중 채팅을 제외한 1회 접속당 발생 트래픽 양은 다음과 같이 유도할 수 있다.

(1) 각 서비스의 웹 페이지(web page)의 파일 구성 내역 및 크기

각 서비스의 웹 페이지는 상이한 파일들로 구성되어 있으며, 파일 종류는 text, image, audio, motion video, CGI, compressed data 등 모두 6가지 종류를 고려하였다. 이 때 각 서비스들의 웹 페

이지 구성은 <표 13>과 같이 가정하였으며, <표 13>의 데이터중 1보다 작은 값들은 각 웹 페이지가 특정 파일을 포함할 확률을 나타낸다. 예를 들면, 뉴스의 웹 페이지는 2개의 text file을 갖고 있으며 2개의 image file, 그리고 약 50%의 확률로 CGI file을 내포한다.

<표 13> 각 서비스들의 웹 페이지 구성 file

서비스	text		Image		Audio	m.video	CGI	CD
	5.4K	9.2K (80%) 30K (20%)	161K	858K	5.8K	52.6K		
뉴스	2	2	0	0	0.5	0		
쇼핑	1	2	0	0	0.5	0		
전문정보	1	1	0	0	0	0.1		
생활정보	1	1	0	0.01	0	0		
전자메일	2	0.5	0	0	0	0.3		
게임	0	3	0.05	0.01	0	0		
오락	0	3	0.05	0.01	0	0		
재테크	0.5	1	0	0	0.5	0		
뉴스그룹	1	0.5	0	0	0.5	0		

<표 13>에서 각 파일의 평균크기는 참고문헌[5]의 결과를 이용하였으며, image file의 경우 약 80%는 9.2K, 그리고 나머지20%는 30K 크기로 가

정하였다.

이제 총 트래픽 (Kbyte) 중 각 file 이 차지하는 구성비율을 살펴보면 다음과 같다 예로 text file의 총 트래픽 크기는 다음과 같이 계산될 수 있다.

- text file 의 총 트래픽 크기
 - = 하루 뉴스의 접속 횟수 뉴스의 웹 페이지 개수 × 2 × 5.4K
 - + 하루 쇼핑의 접속 횟수 쇼핑의 웹 페이지 개수 × 1 × 5.4K
 -
 - + 하루 뉴스그룹의 접속 횟수 뉴스그룹의 웹 페이지 개수 × 1 × 5.4K

(위 식중 각 서비스의 발생 웹 페이지 개수는 다음에 유도되는 <표 17>의 자료를 이용한다.)

위와 같은 과정을 거쳐 계산된 각 파일의 구성비율을 다음 <표 14>에 정리하였는데 이는 참고문헌[5]의 결과와 매우 유사함을 알 수 있다.

<표 14> 총 트래픽 중 각 file의 구성비율(단위:%)

File종류	Text	Image	Audio	m.video	CGI	C.D
본 연구 결과	15.61	61.26	4.63	8.72	2.92	6.86
참고문헌[5]의 결과	16.40	62.7	3.03	6.40	4.04	7.42

즉 인터넷 트래픽은 대략 image 파일이 60%, text 파일이 15%로 주류를 이루고 있으며 나머지 25%는 video, audio, CGI, 그리고 compressed data 파일로 이루어 짐을 알 수 있다.

(2) 각 웹 페이지의 채널 당 발생 트래픽 양

<표 13>의 구성 파일 중 text와 CGI, 그리고 image의 80%(9.2K)는 D채널을 이용 하고 audio, motion video, compressed data, 그리고 image file의 20%는 B채널을 사용한다고 가정한다.

이 때 각 웹 페이지가 전송되는 채널과 그 경우의 확률, 그리고 각 웹 페이지의 트래픽 크기를 계산하면 <표 15>와 같다. 예로 뉴스의 웹 페이지가 D-채널을 이용할 확률은 두 개의 image file크기가 모두 9.2K일 경우이다. 이 확률은 0.64(=0.8 × 0.8)

<표 15> 각 웹 페이지의 사용채널 및 크기

웹 페이지	B채널 이용확률	B채널 트래픽 양(확률)	D채널 이용확률	D채널 트래픽 양(확률)	평균 트래픽양
뉴스	0.36	50 K(0.16) 55.8 K(0.16) 70.8 K(0.02) 76.6 K(0.02) 평균 55.21K	0.64	29.2 K(0.32) 35 K(0.32) 평균 32.1K	49.42K
쇼핑	0.36	44.6 K(0.16) 50.1 K(0.16) 65.4 K(0.02) 71.2 K(0.02) 평균 49.8K	0.64	28.3 K(0.32) 29.6 K(0.32) 평균 26.7K	35.02 K
생활 정보수집	0.208	35.4 K(0.198) 872.6 K(0.008) 893.4 K(0.002) 평균 75.65K	0.792	14.6K	27.34 K
전자메일 / 파일전송	0.37	40.8 K(0.07) 63.4 K(0.15) 72.6 K(0.12) 93.4 K(0.03) 평균 64.54K	0.63	10.8 K(0.35) 20 K(0.28) 평균 14.89K	33.26 K
전문 정보수집	0.28	35.4 K(0.18) 67.2 K(0.08) 88K(0.02) 평균 48.25K	0.72	14.6K	24.02 K
게테크	0.2	30 K(0.05) 35.4 K(0.05) 35.8 K(0.05) 41.2 K(0.05) 평균 35.6K	0.8	9.2 K(0.2) 14.6 K(0.2) 15 K(0.2) 20.4 K(0.2) 평균 14.8K	18.96 K
뉴스그룹	0.1	35.4 K(0.05) 41.2 K(0.05) 평균 38.3K	0.9	5.4 K(0.25) 11.2 K(0.25) 14.6 K(0.2) 20.4 K(0.2) 평균 12.37K	14.96 K
게임/ 오락	0.5185	48.4 K(0.3612) 69.2 K(0.0903) 90 K(0.0075) 185.6 K(0.02434) 209.4 K(0.01902) 230.2 K(0.00472) 251 K(0.0004) 885.6 K(0.0049) 906.4 K(0.0036) 972.2 K(0.0009) 94.8 K(0.000076) 1046.6 K(0.00026) 1067.4 K(0.000192) 1088.2 K(0.000048) 1109 K(0.000004) 평균 : 83.69K	0.4815	27.6K	56.68 K

로 계산되며 따라서 B-채널 이용확률은 0.36이 된다. 이 때 뉴스 웹 페이지의 트래픽 양은 여러 가지의 경우가 있을 수 있다. text file 2개와 9.2K image file 1개, 30K image file 1개로 구성된 웹 페이지의 경우 확률 0.16으로 50K의 B채널 트래픽

량을 갖게 된다.

(3) 인터넷 1회 접속 당 발생하는 웹 페이지 개수
인터넷에 1회 접속 시 발생하는 특정 서비스의 웹 페이지 개수는 다음 식에 의해 계산된다.

- 1회 접속 당 발생하는 특정 서비스 웹 페이지 개수

$$= \frac{\text{특정서비스의 1회평균 접속시간}}{\text{transfer time} + \text{think time}}$$

위 식에서 transfer time 은 웹 페이지가 전송되는 시간을 나타내는데 이는 참고문헌 [7]의 [그림 9]를 토대로 구하였다. 다음 <표 16>는 웹 페이지의 크기별 transfer time을 나타내 준다.

<표 16> 웹 페이지 크기별 전송 시간

웹 페이지 크기(byte)	0-10K	10-30K	30-50K	50-100K	100-300K	300-500K	500K 이상
전송 시간(초)	5	10	15	20	25	30	40

한편 think time은 웹 페이지간 이용자가 소비하는 시간 간격을 나타내는데 이는 참고문헌[6]의 실측 자료를 토대로 유추하였다. 이 연구에서는 여러 가지의 경우의 think time을 실측하였는데 일부 결과는 median이 15초 정도로 짧았으며 또 다른 실측결과는 이보다 훨씬 큰 값을 보여주고 있다. 본 연구에서 위 실측 결과를 감안하여 각 서비스별

think time을 유추하였고 특정 서비스의 평균 1회 접속시간과 transfer time. 그리고 think time을 토대로 1회 접속 당 발생하는 웹 페이지의 개수를 구하여 다음의 <표 17>로 정리하였다. 예측되는 바와 같이 전문 정보 수집이 접속 당 가장 많은 개수(약 25개)의 웹 페이지를 발생 시키며 뒤이어 오락, 게임 등의 순으로 나타났다.

위의 (1), (2), 그리고 (3)의 결과를 토대로 하여 각 서비스의 시간대별 1회 접속 당 채널별 트래픽 양을 다음과 같이 계산 할 수 있으며, 그 결과는 다음 <표 18>과 같다. 다른 서비스에 비해 게임과 오락의 트래픽 양이 비교적 높게 나타남을 볼 수 있다.

- 각 서비스의 1회 접속 당 채널별 트래픽 양
 = 각 서비스의 1회 접속 당 발생 웹 페이지 개수 (<표 17>)

- × 해당 웹 페이지의 채널 이용확률 (<표 15>)
- × 해당 웹 페이지의 채널별 평균 발생 트래픽 양 (<표 15>)

한편 채팅의 경우는 초당 5byte의 크기로 트래픽이 발생하고 D채널을 사용한다고 가정하여 다음 식에 의하여 구하였다.

- 채팅의 1회 접속 당 발생 트래픽 양
 = 1회 평균 접속시간(17.61분)(<표 12>) ×

<표 17> Think Time 및 1회 접속당 발생 웹 페이지 개수

	뉴스	쇼핑	전문 정보수집	생활 정보수집	전자메일/파일 전송	게임	오락	재테크	뉴스 그룹
Think Time(초)	20	25	40	30	90	15	15	45	45
1회 접속당 웹 페이지 수	15.15	13.23	24.48	18.11	5.56	21.79	23.91	9.04	9.89

<표 18> 각 서비스의 1회 접속당 채널별 발생 트래픽 양

	뉴스	쇼핑	전문 정보수집	생활 정보수집	전자메일/파일 전송	게임	채팅	오락	재테크	뉴스 그룹
B채널 트래픽 (Kbyte)	301.20	237.24	330.72	285.64	132.77	945.48		1037.72	64.39	37.90
D채널 트래픽 (Kbyte)	311.33	226.07	257.33	209.35	52.16	289.56	5.283	317.81	107.08	110.16
총 계	612.53	463.31	588.06	494.99	184.93	1235.03	5.283	1355.53	171.47	148.06

초당 5byte
= 5.283K

× 각 서비스의 1회 접속 당 채널별 발생 트래픽 양 (<표 18>)

4.1.4 각 서비스의 시간대별, 채널별 발생 트래픽 양 계산

4.1.1절에서 유도한 각 서비스의 시간대별 접속횟수와 위의 4.1.3절에서 구한 1회 접속 당 채널별 발생 트래픽 양을 토대로 시간대별 각 서비스의 채널별 발생 트래픽 양을 구하면 다음 <표 19>와 같다.

- 시간대별 각 서비스의 채널별 발생 트래픽양 = 시간대별 각 서비스의 접속횟수 (<표 11>)

4.2 N-ISDN 서비스별 트래픽 예측

4.2.1 각 서비스의 시간대별 접속 횟수 유도

N-ISDN 각 서비스의 시간대별 접속횟수는 인터넷 서비스의 시간대별 접속횟수 유도와 유사한 방법으로 수행한다. 아직 상용화가 되어 있지 않은 N-ISDN 서비스들의 사용 주시간대를 미리 정하는 데 어려움이 있기 때문에 이는 유사 인터넷 서비스들의 사용 주시간대(<표 11>)를 이용하기로 한다.

<표 19> 시간대별 각 서비스의 채널별 발생 트래픽 양

인터넷 서비스	이용시간 24-09		09-10		10-11		11-12		12-13		13-14		14-15		15-16	
	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D
뉴스	96.87	100.1	103.3	106.8	41.99	43.4	22.02	22.8	61.32	63.4	42.8	44.3	9.13	9.43	15.8	16.3
쇼핑	67.47	64.3	71.93	63.55	29.23	27.9	15.33	14.6	42.7	40.7	29.8	28.4	6.33	6.04	11	10.4
전문정보수집	17.36	13.51	42.3	32.91	64.33	50.1	59.23	46.1	80.56	62.7	75.6	58.8	74.1	57.6	47.3	36.8
생활정보수집	13.4	9.82	30.56	22.4	11.88	8.71	37.02	27.1	44.73	32.8	28.8	21.1	54.2	39.7	43.1	31.6
전자메일/파일전송	41.29	16.22	93.87	36.88	39.96	15.7	21.77	8.55	26.42	10.4	15.9	6.26	16.9	6.62	18.6	7.3
게임	17.87	5.47	2.17	0.67	3.97	1.22	34.79	10.7	69.11	21.2	25.1	7.67	29.2	8.95	12.9	3.94
채팅		0.195		0.069		0.06		0.06		0.31		0.19		0.05		0.1
오락	174	53.3	39.43	12.08	61.23	18.8	28.85	8.84	92.88	28.4	81.3	24.9	67.7	20.7	44.7	13.7
제테크	2.15	3.58	8.29	13.78	4.24	7.05	2.99	4.97	6.47	10.8	5.43	9.04	4.1	6.81	3.81	6.33
뉴스그룹	3.32	9.64	2.49	7.24	1.2	3.49	2.08	6.06	3.6	10.5	1.86	5.41	1.75	5.1	1.69	4.91
인터넷 서비스	이용시간 16-17		17-18		18-19		19-20		20-21		21-22		22-23		23-24	
	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D
뉴스	26.1	27.0	13.6	14.0	15.7	16.2	21.9	22.6	15.21	15.72	13.58	14.04	16.69	17.25	10.84	11.21
쇼핑	18.2	17.3	9.47	9.02	10.9	10.4	15.2	14.5	10.6	10.11	9.47	9.02	11.62	11.08	7.57	7.21
전문정보수집	30.5	23.7	32.4	25.2	39.0	30.4	39.8	31.0	28.54	22.21	26.89	20.92	27.09	21.08	9.59	7.46
생활정보수집	21.3	15.6	37.1	27.2	9.11	6.68	17.1	12.5	22.74	16.66	29.91	21.92	30.82	22.59	19.68	14.42
전자메일/파일전송	13.28	5.42	28.15	11.1	32.8	12.88	4.12	1.62	6.37	2.5	11.82	4.64	12.61	4.96	14.07	5.53
게임	37.7	11.6	28.0	8.57	19.8	6.05	54.8	16.8	37.54	11.5	51.72	15.84	88.87	27.22	75.17	23.02
채팅		0.15		0.31		0.111		0.12		0.206		0.069		0.343		0.217
오락	96.2	29.5	75.0	23.0	15.0	4.58	138.1	42.3	134.28	41.12	95.16	29.14	147.04	45.03	160.33	49.1
제테크	1.75	2.91	1.29	2.15	2.03	3.37	2.18	3.62	3.93	6.53	1.57	2.61	2.14	3.55	0.96	1.6
뉴스그룹	2.74	7.96	3.12	9.05	1.85	5.38	1.97	5.74	1.96	5.71	1.66	4.82	1.16	3.36	2.39	6.94

즉 인터넷폰과 영상전화, 영상회의는 '뉴스(신문, 방송)', 전자 상거래, 신용카드조회/ 버스카드충전은 '쇼핑', 원격 교육은 '생활 정보 수집', 고품질 팩스/ 칼라 팩스, 고속 데이터 전송은 '전자메일/ 파일 전송', 전문 분야 정치화상 전송, 컴퓨터 활용 정보 수집은 '전문 정보 수집', 주문형 오디오 서비스는 '오락'의 사용 주시간대를 그대로 이용하기로 한다.

한편 고품질 팩스/ 칼라 팩스, 고속 데이터 전송, 전문 분야 정치화상 전송, 그리고 컴퓨터 활용 정보수집의 경우는 <표 10>에 볼 수 있듯이 설문 응답을 1회 이용시간이 아닌 1회 트래픽 양으로 받았다. 따라서 이들 서비스의 한번 N-ISDN 서비스 이용 시 사용시간을 위에서 언급한 관련 인터넷 서비스들의 그것들(<표 12>)로 대체하였다. 이제 N-ISDN 각 서비스의 시간대별 접속 횟수는 다음 두 단계를 거쳐 유도한다.

- 각 서비스별 응답자의 '주시간대 × 한번 이용 시 N-ISDN 사용시간' 을 기초로 하여 각 서비스 별로 시간대를 축으로 한 histogram을 작성한다.
- 각 서비스별 하루 이용횟수 × 해당 시간대의 도수(%)를 그 시간대의 접속횟수로 한다.

이와 같은 과정을 거쳐 유도된 각 서비스의 시간대별 접속 횟수는 <표 20>과 같다.

4.2.2 1회 접속 당 트래픽 양 계산

N-ISDN 서비스의 발생 트래픽을 크게 (1) B 채널 회선 모드와 (2) B채널과 D 채널 패킷모드 트래픽으로 구분하여 정리하였다.

(1) B채널 회선 모드 트래픽

영상전화와 영상회의, 그리고 고품질 팩스/ 칼라 팩스는 패킷 처리기(packet handler)를 거치지 않고 바로 B채널 회선 모드로 접속되리라 생각된다.

영상전화는 2개의 B채널(128Kbps), 영상회의는 6개의 B채널(384Kbps), 그리고 고품질 팩스/ 칼라 팩스는 1개의 B채널(64Kbps)을 이용한다고 가정하면, B 채널 회선 모드 접속 당 발생 트래픽 양은 다음과 같이 계산할 수 있다

- B 채널 회선 모드 접속 당 발생 트래픽 양 = 전송속도 × 호 유지 시간

이 때 호 유지시간은 참고문헌 [8]과 설문조사 결과 (<표 10>)를 이용하여 영상전화는 260초, 영상회의는 200초, 그리고 고품질 팩스 칼라팩스는

<표 20> 시간대별 접속횟수

이용시간 N-ISDN 서비스	24-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	15-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
	인터넷폰	0.04	0.079	0.048	0.082	0.11	0.08	0.113	0.061	0.071	0.066	0.038	0.046	0.05	0.08	0.042
영상전화	0.04	.0051	0.039	0.072	0.09	0.07	0.087	0.08	0.040	0.076	0.163	0.036	0.03	0.08	0.044	0.023
영상회의	0.01	0.01	0.031	0.023	0.03	0.03	0.014	0.005	0.006	0.006	0.005	0.011	0.01	0.002	0.004	0.001
전자상거래	0.04	0.097	0.091	0.048	0.09	0.06	0.049	0.026	0.046	0.026	0.039	0.044	0.05	0.013	0.012	0.006
원격 교육	0.00	0.037	0.048	0.040	0.1	0.08	0.039	0.02	0.016	0.043	0.043	0.025	0.02	0.020	0.02	0.019
고품질팩스/ 칼라팩스	0.03	0.058	0.025	0.014	0.02	0.01	0.011	0.012	0.009	0.018	0.020	0.003	0.003	0.007	0.008	0.009
고속 데이터전송	0.16	0.367	0.156	0.085	0.1	0.04	0.037	0.024	0.015	0.11	0.128	0.017	0.025	0.046	0.049	0.055
정치 화상전송	0.01	0.021	0.032	0.03	0.04	0.04	0.037	0.024	0.015	0.016	0.019	0.02	0.014	0.013	0.014	0.005
주문형 오디오	0.05	0.020	0.040	0.010	0.07	0.04	0.009	0.010	0.029	0.055	0.01	0.05	0.054	0.036	0.056	0.051
컴퓨터활용 정보 수집	0.04	0.095	0.144	0.133	0.18	0.17	0.166	0.106	0.068	0.073	0.087	0.089	0.064	0.060	0.061	0.021
신용카드조회/ 버스카드충전	0.01	0.043	0.044	0.039	0.03	0.02	0.038	0.016	0.019	0.011	0.016	0.011	0.018	0.007	0.002	0.002

1.17장을 이용하였다. 다음 <표 21>은 B채널 회선 모드 서비스의 1회 접속 당 발생 트래픽 양을 나타낸다.

<표 21> B채널 회선모드 서비스의 1회 접속당 발생 트래픽 양

서비스	전송속도 및 트래픽 크기	호 유지시간	발생 트래픽 양(byte)
영상전화	128Kbps	260초	4.16M
영상회의	384Kbps	200초	9.6M
고품질팩스/칼라팩스	64K/장	1.17장	9.36K

(2) B 채널과 D 채널 패킷 모드 트래픽

영상전화, 영상회의, 고품질팩스/칼라팩스 등을 제외한 나머지 서비스들은 패킷 모드로 접속되어 패킷 처리기를 거쳐게 된다. 이 때 각 서비스별 발생 트래픽 양은 다음과 같이 추정될 수 있다.

- 인터넷폰은 9.6 Kbps의 속도로 D채널을 이용하고 호 유지시간은 설문조사 결과(<표 10> 참조)를 토대로 240초로 하였다. 이 때 발생 트래픽 양은 288K이다.
- 전자상거래, 원격 교육, 주문형 오디오 서비스, 그리고 신용 카드 조회/ 비스카드 충전은 각각 인터넷 서비스의 쇼핑, 생활정보, 오락, 그리고 쇼핑과 유사한 서비스로 간주할 수 있다. 따라서 채널별 발생 트래픽 양도 인터넷 서비스들의 트래픽 양(<표 18> 참조)을 그대로 이용하였다.
- 고속 데이터 전송, 전문 분야 정지 화상 전송, 그리고 컴퓨터 활용 정보 수집은 모두 B채널을 이용하는 서비스로 생각할 수 있다. 이들의 트래픽 크기는 설문조사 결과(<표 10> 참조)를 따르면 각각 한 번 이용 시 0.56M, 1.809장, 0.71M로 나타났다. 이 때 전문분야 정지 화상 전송의 경우 장당 발생 트래픽 양은 고품질 팩스/ 칼라팩스와 같이 64K로 가정하였다.

이와 같이 하여 정리한 B 채널과 D 채널 패킷 모드 서비스의 1회 접속 당 발생 트래픽 양 이 다음 <표 22>에 나타나 있다

<표 22> B 채널 D 채널 패킷 모드 N-ISDN 서비스의 1회 접속당 발생 트래픽 양 (Kbyte)

서비스	B채널 트래픽 양 (byte)	D채널 트래픽 양 (byte)	총 계
인터넷 폰		288	288
전자상거래	237.24	226.07	463.33
원격교육	235.64	209.35	494.99
고속 데이터 전송	560		560
전문분야 정지화상 전송	14.47		14.47
주문형 오디오 서비스	1037.72	317.81	1355.53
컴퓨터 활용 정보 수집	710		710
신용카드 조회/비스카드 충전	237.24	226.07	463.31

4.2.3 시간대별 채널별 발생 트래픽 양 계산

<표 20>의 N-ISDN 서비스의 각 시간대별 접속 횟수와 <표 22>의 1회 접속 당 채널별 발생 트래픽 양을 토대로 시간대별 각 서비스의 채널별 발생 트래픽 양을 다음 식에 의해 구할 수 있다. 결과는 <표 23>에 나타나 있다.

- 시간대별 각 서비스의 채널별 발생 트래픽 양 = 시간대별 각 서비스의 접속횟수 (<표 20>) × 각 서비스의 1회 접속 당 채널별 발생 트래픽 양 (<표 22>)

4.3 최번시 및 발생 트래픽 양 결정

본 연구에서 최번시는 패킷 처리기에 부과되는 트래픽 양이 가장 많은 시간대로 정하였다. 패킷 처리기에 부과되는 트래픽 종류는 AO/DI 인터넷 서비스들의 B채널과 D채널 트래픽, 그리고 N-ISDN 서비스의 B채널과 D채널 패킷 모드 트래픽들이다. 다음 <표 24>는 <표 18>과 <표 22>를 토대로 시간대별 패킷처리에 유입되는 트래픽 양을 산출하였다. 표에서 볼 수 있듯이 AO/DI 인터넷 서비스의 최번시는 오전 9시-10시, N-ISDN 패킷 모드 서비스의 최번시는 12시-1시로 나타났

<표 23> N-ISDE 서비스의 채널별 발생 트래픽 양(Kbyte)

이용시간 N-ISD N 서비스	24-09		09-10		10-11		11-1		12-13		13-14		14-15		15-16	
	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D
인터넷폰		13		22.7		13.9		23.7		30.8		23.6		32.5		17.7
영상전화	151.4		213.4		162.7		299.9		394.4		282.1		361.9		331.1	
영상회의	135.4		100.8		297.6		220.8		285.1		247.7		135.4		48	
전자상거래	10.41	9.92	23.04	21.9	21.61	20.6	11.41	10.87	20.66	19.7	13.05	12.4	11.62	11.1	6.26	5.97
원격 교육	2.4	1.76	10.45	7.66	13.77	10.1	11.57	8.48	27.1	19.9	22.25	16.3	11.23	8.23	5.71	4.19
고품질팩스/ 칼라팩스	240.6		546.6		233.1		127.3		153.5		92.66		98.28		107.6	
고속 데이터전송	90.5		205.4		87.53		47.66		57.79		21.06		20.66		13.16	
정지 화상전송	0.12		0.31		0.46		0.43		0.58		0.54		0.53		0.34	
주문형 오디오	47.01	14.4	20.96	6.42	41.61	12.7	10.69	3.27	75.75	23.2	37.57	11.5	9.55	2.92	10.48	3.21
컴퓨터활용 정보 수집	27.5		67.2		102.1		94.1		127.9		120		117.6		75.1	
신용카드조회/ 버스카드충전	1.92	1.83	10.3	9.81	10.34	9.86	9.28	9.84	7.76	7.39	4.01	3.82	8.97	8.55	3.7	3.53
이용시간 N-ISDN 서비스	16-17		17-18		18-19		19-20		20-21		21-22		22-23		23-24	
	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D
인터넷폰		20.5		19.1		11		13.1		14.5		22.6		12.1		8.44
영상전화	167.6		316.6		678.1		1510		124.8		325.3		182.6		96.51	
영상회의	53.76		62.4		50.88		109.4		47.04		21.12		34.56		76.8	
전자상거래	10.94	10.4	6.26	5.97	9.35	8.91	10.5	9.99	10.94	10.4	3.16	3.01	2.91	2.8	1.47	1.4
원격 교육	4.48	3.29	12.28	9	12.45	9.13	7.11	5.21	5.2	3.81	8.28	6.07	5.57	4.08	5.43	3.98
고품질팩스/ 칼라팩스	80.5		163.8		190.9		25.27		36.5		68.33		73.01		82.37	
고속 데이터전송	8.51		61.54		71.74		9.35		13.83		25.7		27.44		30.86	
정지 화상전송	0.22		0.23		0.28		0.29		0.21		0.19		0.2		0.07	
주문형 오디오	56.66	9.09	56.66	17.4	9.86	3.02	51.68	15.93	56.14	17.2	37.57	11.5	57.7	17.7	52.72	16.1
컴퓨터활용 정보 수집	51.5		51.5		62		63.2		45.3		42.7		43		15.2	
신용카드조회/ 버스카드충전	2.59	4.34	2.59	2.46	3.84	3.66	2.68	2.55	4.18	3.98	1.57	1.49	0.57	0.54	0.4	0.38

<표 24> 시간대별 패킷 처리기에 부과되는 트래픽 (kbyte)

		24-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	15-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
AO/DI	B채널	434	494	258	224	428	307	263	199	248	228	146	295	261	241	338	300
	D채널	276	301	176	150	281	206	161	131	141	130	96	151	132	123	156	127
	소 계	710	796	434	374	709	513	424	330	389	358	242	446	393	365	495	427
N-ISDN	B채널	180	338	277	185	318	218	180	114	107	191	170	145	136	119	137	106
	D채널	41	69	67	55	101	68	63	35	48	54	36	47	50	45	37	30
	소 계	221	406	345	240	419	286	243	149	154	245	205	192	186	164	175	136
총 계		904	1202	779	614	1127	799	668	479	543	603	447	637	579	529	669	564

으며 전체적인 트래픽의 최번시는 오전9시-10시로 나타났다 <표 25> 에는 최번시에 각 서비스별 접

속횟수, 채널별 패킷 처리기에 발생 트래픽 양을 요약 정리 하였다. AO/DI 인터넷 서비스에서는 뉴

〈표 25〉 최번시(09-10)의 가입자당 패킷 처리기 트래픽

구 분	인터넷 서비스	접속 횟수 (1)	B채널			D채널			계
			사용 확률 (2)	1회 접속 트래픽(3)	발생 트래픽 (1)*(2)*(3)	사용 확률 (4)	1회 접속 트래픽 (5)	발생 트래픽 (1)*(4)*(5)	
AO/DI 인터넷 서비스	뉴스	0.343	0.360	836.67	103.31K	0.64	486.45K	106.78K	210.09K
	쇼 핑	0.303	0.360	659.00	71.88K	0.64	565.18K	68.50K	140.38K
	전문 정보수집	0.128	0.280	919.04	42.33K	0.72	357.4K	32.94K	75.27K
	생활 정보수집	0.107	0.208	1373.27	30.56K	0.79	264.33K	22.40K	52.96K
	전자메일	0.707	0.370	741.12	193.87K	0.63	82.8K	36.88K	230.75K
	개 입	0.002	0.519	1823.49	1.89K	0.48	601.37K	0.58K	2.47K
	채팅	0.013	0.000	0.00	-	-	5.283K	0.07K	0.07K
	오락	0.038	0.519	2001.39	39.43K	0.48	660.04K	12.08K	51.51K
	채테크	0.129	0.200	321.95	8.30K	0.80	133.85K	13.81K	22.11K
	뉴스그룹	0.066	0.100	379.00	2.50K	0.90	122.4K	7.27K	9.77K
소 계				494.28K			301.27K	795.92K	
N-ISDN 서비스	인터넷폰	0.0789	-	-	-	288K	22.72K	22.72K	
	전자상거래	0.0971	237.24K	23.04K	226.07K	21.95K	21.95K	44.99K	
	원격교육	0.0366	285.64K	10.45K	209.35K	7.66K	7.66K	18.11K	
	고속	0.3667	560K	205.35K	-	-	-	205.35K	
	데이터 전송								
	전문분야	0.0211	14.47K	0.31K	-	-	-	0.31K	
	정치회상전송								
	주문형	0.0202	1037.72K	20.96K	317.81K	6.42K	6.42K	27.38K	
	오디오서비스								
	컴퓨터 활용	0.0388	710K	67.2K	-	-	-	67.2K	
정보수집									
신용카드조회/비스카드충전	0.0081	237.24K	10.3K	226.07K	9.81K	9.81K	20.11K		
소 계				337.57K			68.57K	406.14K	
총 계				971.88K			464.15K	1201.69K	

스, 전자메일, 쇼핑등의 발생 트래픽 양이 많았으며, N-ISDN 서비스에서는 고속 데이터 전송의 트래픽 양이 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 ISDN 교환기로 개발된 TDX-10A 교환기가 목표로 하는 중단 용량만큼의 가입자를 수용했을 때 패킷 처리 용량이 문제가 없는지를 분석하고 필요한 경우 용량 증대를 위한 방법연구에 기본적인 트래픽 입력자료를 도출할 목적으로 각 채널(B-채널과 D-채널)별 트래픽 수요예측을 AO/DI 인터넷 서비스와 N-ISDN 서비스로 나누어 수행하였다.

먼저 AO/DI 서비스 가입의사와 N-ISDN 서비스 가입의사는 각각 75% 정도로 긍정적인 반응을

보이고 있으며 AO/DI의 월 평균 요금은 응답자의 90%가 2만원 이하가 적당하다고 생각하고 있다.

패킷 처리기에 부과되는 트래픽 양을 기준으로 살펴본 최번시는 오전9시-10시로 나타났으며 이때 각 서비스별 접속횟수, 채널별 패킷 처리기에 발생 트래픽 양을 살펴보았다. 이제 이 트래픽 자료는 각 서비스 별로 이용되든 아니면 통합적으로 이용되든 간에 대기모형이론이나 시뮬레이션 등을 통한 패킷 처리기의 성능 분석에 입력자료로 사용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] AO/DI, <http://telenetworks.com/teaodi.html>.
- [2] 인터넷 한겨레 사용자 조사 보고서, 1차-4차, <http://www.hani.co.kr/suevey>.

- [3] Internet in Taiwan. Newsletter of Internet Development in Taiwan, March, 1999.
- [4] Pitkow, J. and C. Kehoe, Georgia Institute of Technology WWW User Surveys, http://www.cc.gatech.edu/user_surveys/.
- [5] Nabe, M., M. Murata and H. Miyahara. "Analysis and modeling of WWW traffic for capacity dimensioning for Internet access lines", *SPIE*, Vol.3231(1997), pp.2-12.
- [6] Mah, B. A.. "An Empirical Model of HTTP Network Traffic", *IEEE Inform(1997)*, pp. 592-600.
- [7] Cunha, C.R., A. Bestarros and M. E. Crovella, "Characteristics of WWW Client Based Traceo", BU Technical Report BU-CS-95-010, 1995.
- [8] Gallassi, G. et. al., "Teletraffic Studieo on ATM in the Broadband Local Network Technology Race Project", 13th ITC. copenhagen,1991.