

Delphi 技法을 利用한 綜合情報通信網  
(Integrated Services Digital Network)의 技術豫測  
(Technological Forecasting of ISDN using Delphi method)

李 明 湖\*  
李 京 根\*\*

Abstract

This study was carried out to investigate TF(Technological Forecasting) of ISDN (Integrated Services Digital Network) by Delphi method. Since the technology of science has been developed rapidly, the necessity of TF, which can predict the future direction and intensities of technological progress, has been gradually recognized in various fields.

Therefore the purpose of this study was to explore the normative statistical data so that our business or nation may have better decision-making with the TF of ISDN which will be come into in the 21 st century, presenting the appropriate methodology to the application of methods.

I. 序 言

1980 년대 이후 정보화 사회의 도래와 함께 선진국의 소요기술 과점화현상이 표면화됨에 따라 정보산업의 유리한 선진기술 확보는 선진국으로의 도약에 결정적인 작용을 하는 매우 중요한 과제로 인식되었다. 이에 우리나라는 통신기술 분야의 목표라 할 수 있는 종합정보통신망(ISDN : Integrated Services Digital Network)의 소요기

술 확보를 위한 장기적인 연구 및 계획에 박차를 가하고 있다.

이러한 장기계획의 수립에 선행될 기술동향의 장기예측은 정책의사결정에 중요한 사전정보 역할을 할 수 있는 요소로 사료된다. 따라서 최근 선진 공업국에서 많이 사용되고 있는<sup>1)</sup> Delphi 기법을 이용하여 실제로 종합정보통신망의 소요기술 추세를 예측해 보고자 한다.

\* 한국의국어대학교 상경대학 경영학과

\*\* 한국의국어대학교 대학원 경영학과

## II. 技術豫測 種類 및 Delphi 技法

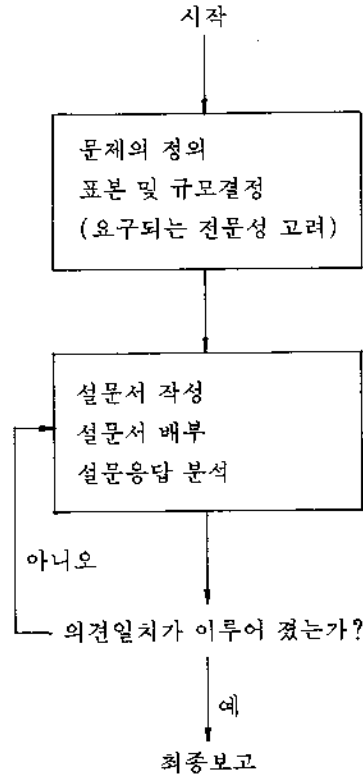
기술예측은 미래기술의 다양한 성능지표에 대한 타당성있고 바람직한 특성 등을 예측하거나 결정하는 것이다.

기술예측의 종류는 직관적 방법으로서 천재적 예측, 회의적 기법(의견조사, Delphi), 분석적 기법으로서 직선적 추세, 곡선적 추세, 외삽곡선, 대체곡선, 유추적 성장곡선, 추세상관, 분석적 모형, 모형적 기법으로서 다변수 모형, 네트워크 모형, 실험적 기법으로서 상호영향분석, 시물레이션(Simulation), 게임(Game), 당위적 기법으로서 상관나무표, 형태적모형, 임무흐름도, 기타 방법으로서 과학소설이용법, 시나리오기법, 유추법, 비약적 돌파 예측법 등으로 세밀하게 분류해 볼 수 있지만<sup>16</sup> 크게 분류해 본다면 探究的 豫測(exploratory) 과 規範的 豫測(normative)으로 나눌 수 있다. 探究的 豫測方法은 알고 있는 과학기술을 기초로 하여 그것이 장래 어떻게 발전할 것인가를 유도해 내는 방법이고 規範的 豫測方法은 목표 혹은 장래 사회에서 예측되는 우리의 필요성이나 요구를 기초로 하여 역으로 그 요구를 충족시키기 위해서는 어떠한 기술이 필요한가를 다각도로 예측하고자 하는 방법이다.<sup>17</sup>

위의 여러가지 기법들 중에서 특히 ISDN 기술과 같이 역사적 자료가 불충분하여 미래의 사상을 예측하기 곤란한 경우에는 패널전문가들의 의견을 일정한 절차에 의해 수렴하는 Delphi 기법이 유용하다고 본다.

Gordon 과 Helmer<sup>18</sup>에 의해 개발된 Delphi 技法은 규범적 예측방법임과 동시에 탐구적 예측방법으로도 유용한 기법으로서 역사적 자료가 불충분할 경우, 외적요소의 영향이 지금까지 기술발전을 지배해 오던 요소보다 더 중요시 될 경우, 경제적·기술적 효과보다 도덕적 영향이 더 중요시 될 경우 등과 같은 상황에서 전문가의 의견이 가능한 예측자료로 사용할 수 있다는 이점에서 개발된 기법이다. 그 특징들은 정보흐름의 구조

화, 참가자들의 익명성, 설문지의 반복 실시 및 피드백, 응답의 통계적 분석처리라고 할 수 있으며, 그 과정은 그림 2-1 과 같다.



〈그림 2-1〉 典型的인 Delphi 技法節次의 흐름도<sup>18</sup>

전문가들의 선정을 위한 표준적인 선정기준이 뚜렷하게 설정되어 있지는 않다. 그러나 여기서는 Helmer 의 전문가 선정을 위한 다음과 같은 지침에 준하여 전문가들을 선정하였다.

- 1) 어떠한 분야의 전문지식을 필요로 하는가?
- 2) 전문가들을 어떻게 선정할 것인가?

먼저 첫번째 지침에 의하여 문제분야에 대한 사전예비분석을 통하여 필요로 하는 전문지식들을 충분히 인식한 후 두번째 지침에 의하여 기존 혹은 최근의 문헌(신문, 잡지, 서적, 연구보고서)

을 참고하여 전문가들의 수행실적, 경력, 저서, 사회적 지위와 같은 관련문제에 대한 사전인식과 함께 학계, 연구소 등을 중심으로 선정하였다.

아직 우리나라에서는 기술성격상 ISDN에 대한 인식 및 연구개발이 시험단계에 있으므로 종합적으로 의견을 수렴할 수 있는 전문가들을 선정하기란 매우 곤란하였다. 따라서 현재 연구소에서 ISDN에 관련된 기술개발 및 연구에 종사하고 있는 연구원들을 중심으로 설문을 실시하였다.

서울대학교 교수, 전자통신연구소(ETRI), 통신개발연구원(ICR), 한국전기통신연구소 사업지원본부단(KTA), 한국데이타통신주식회사(DACOM) ISDN 연구부 등을 대상으로 총 40명의 전문가들에게 설문을 실시하였다.

### III. ISDN의 定義 및 經營上 課題

#### 1. ISDN의 定義

표준화된 인터페이스를 사용하는 디지털 통신망을 통하여 가입자들(End-End)에게 기존의 음성 및 비음성분야의 다양한 통신서비스를 디지털 형태로 제공하게 되는 단일통합통신망이 ISDN(Integrated Services Digital Network)이다.<sup>9)</sup>

#### 2. ISDN의 등장과 경영상의 과제

ISDN의 登場에 따라 정보활동 영역의 확대와 ISDN 산업의 창출이 예상되므로<sup>10)</sup> 기업은 우선적으로 서비스측면에서의 분석과 고찰을 통해 개발될 신규서비스의 수용을 위한 전략계획을 장기적인 차원에서 수립하여야 할 것이다. 따라서 경영상의 과제를 다음과 같이 고려해 본다.

① ISDN의 경제적 파급효과에 따른 기업내 노동전환 문제, 기술 인력간의 빈번한 창출과 소멸, 신·구기술의 교호작용, 조직구조상의 변화, 생산공정상의 변화, 의사결정시스템의 변화

등에 적응할 수 있는 정책적 장기전략수립 및 사전검토가 필요하다.

② 다양한 서비스욕구를 갖게될 소비자의 환경을 분석함으로써 경제성 있는 신규 서비스개발을 위한 실질적인 연구와 장치가 요구된다.

③ 신속한 정보전달 및 생산에 따른 시장구조의 변화에 따른 시장개척 및 확대를 위한 장기적인 시장전략의 수립, 검토가 필요하다.

④ 소비자가 정보 유통관리서비스를 스스로 제어하므로써 비용의 경제적 효과를 얻게 된다면 유통구조상의 변화에 대한 구체적이고 실질적인 새로운 유통관리 계획 및 검토가 필요하다.

⑤ 정보의 생산성에 의해 너무나도 많은 정보를 처리하는데 불편할 수 있다. 따라서 기업은 효율적인 정보관리 및 생산을 위한 장치를 연구할 필요가 있다.

기업은 위와 같은 과제외에도 다각적인 측면에서 당면과제를 고려하므로써 급격한 기업환경에 대처할 수 있는 정책적 수립 및 검토와 함께 구체적인 방안을 실행하도록 노력하여야 할 것이다. 이는 기업의 존속과도 직결되는 문제라 아니할 수 없다.

### IV. ISDN의 技術豫測 結果分析

ISDN의 구축에 필요한 소요기술들의 개발 및 실용화, 상용화 시기를 예측내용으로 1989~2010년까지 약 20년간의 범위에서 가능실현시기를 예측하였으며 설문조사의 라운드 횟수는 전형적(typical) Dilphi 기법을 적용할 경우 보통 4라운드 이상 설문이 피이드백되어 왔으나 시간이 부족하고 사상목록이 이미 준비되어 있다면 제 1라운드의 생략과 제 2, 3라운드 정도의 설문으로 문제를 명확히 할 수 있고, 이렇게 하여도 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.<sup>15)</sup> 따라서 제 1라운드를 생략하고 제 2, 3라운드만을 실시하였다. 물론 설문의 라운드 횟수에 대한 결정은 일단 안정성 내지는 의견 일치성을 평가한 후

결정하였다.

1. ISDN 豫測結果


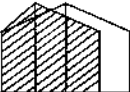

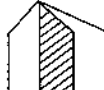
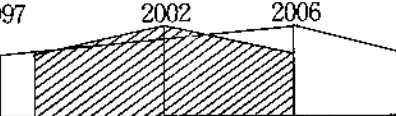
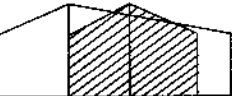
본 연구에서 사용된 설문서의 항목순서는 응답의 편견이나 의도성을 배제하기 위해 임의적으로 배열하였으며 四分位(interquartile)數에 의하여 과제들의 가능실현시기가 분석되었다. 四分位數

에 의한 데이터 분석은 패널전문가로부터 수집된 데이터를 가장 낮은 추정치로부터 가장 높은 추정치까지 나열하고서 전체의 25%, 50%, 75%가 되는 累積 빈도치 즉 下四分位數(first quartile), 中位數(median), 上四分位數(third quartile)로 나타내는 방법이다.

四分位數에 의한 가능실현시기의 예측결과는 다음과 같다.

<표 4-1> 통신망 구성 기술 부문

Md : 누적빈도치에 의한 中位數

번호	과제	가능실현시기				Md	중요도 순위
		90	95	00	04		
1	시의교환망에 공통선 신호 방식(Np.7)기술 실용화된 다.(1)					1992 1992	5
2	통신망 연동기술이 실용화 된다.(ISDN-PSDN-PSTN 연동)(6)					1995 1994	3
3	ISDN 망 프로토콜이 표준화되어 상용화된다.(10)					1995 1995	1
4	시내교환망에 공통선 신호 방식(No.7)기술이 상용화 된다.(17)					1995 1995	3
5	인공지능을 도입한 망운용 및 관리기술이 실용화된 다.(17)					2006 2002	32
6	ISDN 망 최적설계를 위한 망 최적화알고리즘 및 소프트웨어가 개발된다.(25)					1991 1993	5

\* 각 문항에 응답자들이 중요도등급(극히 중요, 약간 중요, 중요, 불필요)을 기입하게 하였으며 이것을 점수로 환산하여 총점을 가지고 중요도 순위를 결정하였다.

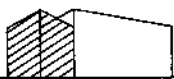

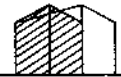

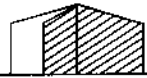
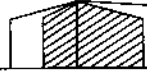
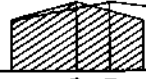
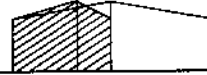
〈표 4-2〉 전송 기술 부문

번호	과 제	가 능 실 현 시 기				Md	중요도 순위
		90	95	00	04		
1	동기망 구성시 필요한 동기단국장치 기술이 상용화된다(2)					1992 1992	14
2	이동통신(위성제외)기술 상용화된다.(선박, 열차무선전화)(3)					1991 1991	36
3	대용량 광섬유전송기술이 상용화된다.(400 Mb/s 급 이상)(19)					2000 1999	18
4	64/56 Kb/s 인터페이스 장치가 상용화된다.(56 Kb/s 디지털 데이터를 64 Kb/s clear 채널로 전환 실현)(20)					1992 1991	25
5	가입자 집선/다중전송 기술로써 B, HO 채널을 동시 제공하는 광대역 Access 방식 개발된다.(23)					1999 1998	25
6	ISDN 망 Basic-Access 채널을 제공하는 Metallic Cable 전송기술이 상용화된다.(26)					1993 1993	7

〈표 4-3〉 단말 기술 부문

번호	과제	가능실현시기				Md	중요도 순위*
		90	95	00	04		
1	모노 서어비스 상용화된다.(5)						
	1) 디지털 전화					1992 1992	9
	2) Video Text					1992 1991	29
	3) Teletex					1991 1990	32
	4) 팩시밀					1992 1991	18
	5) Video Phone					1995 1994	32
	6) 텔리 에트리					1991 1991	25
2	Telematic Mixed Mode 가 실용화된다.(복합터미널 사용 가능)(9)					1994 1993	18
3	맨-머신 인터페이스 기술 이 실용화된다.(단말 기술 상에서)(22)					2002 2000	11
4	종합 Workstation 이 실용 화 된다.(인공지능도입) (27)					2002 2000	35
5	단말기술로서 3 차원 Display 기술이 상용화된 다.(28)					2001 2001	37

〈표 4-4〉 교환 기술 부문

번호	과 제	가능 실현 시기				Md	중요도 순위
		90	95	00	04		
1	패킷정보처리(X. 25)와 같은 패킷교환기술이 상용화된다.(7)					1993 1992	14
2	광대역 회선교환기술 개발된다.(11)						
	1) 비교환접속경로의 설정					1998 1997	29
	2) 다중 64 Kbps 교환경로 설정					1998 1997	11
	3) 64 Kbps 이상의 교환경로 설정					2000 1999	9
3	협대역회선교환기술이 상용화된다.(64 Kbps 교환경로설정)(13)					1992 1992	7
4	광교환기술개발(18)						
	1) 광신호기술개발					1997 1997	18
	2) 광신호 처리					2001 2000	14
	3) 광소자 구현					2001 2000	18

〈표 4-5〉 통신·정보처리 기술 및 기타 부문

번호	과 제	가능 실현 시기				Md	중요도 순위
		90	95	00	04		
1	이종 단말간 접속가능케하는 미디어 변환기술이 상용화된다.(4)					1995 1994	18
2	속도변환기술이 상용화된다.(8)					1992 1991	25
3	멀티미디어 데이터베이스 구성기술이 상용화된다. (자료를 필요에 따라 음성, 화상으로 변환)(16)					1996 1996	13
4	추론형 데이터베이스 구성 기술이 개발된다.(21)					1995 1996	31
5	음성정보 및 영상압축기술이(음성인식 합성 알고리즘, 도형 및 화상정보 검출·인식알고리즘)개발된다.(24)					1995 1994	18
6	시외통신망 완전 디지털화된다.(12)					1995 1993	2
7	시내교환기 50%디지털화된다.(15)					1995 1994	14



## 2. 豫測結果의 統計的 評價

### 1) 신뢰성(Reliability)

분산계수를 이용한 신뢰성 추정치는 다음과 같다. 표에서 보듯이 각 부분의 신뢰성이 0.7 이상으로 높게 나타났다.

〈표 4-6〉 ISDN 기술예측에 대한 Delphi 신뢰성 추정치\*

부 문	항목수	라운드 일치도		평균
		2라운드	3라운드	
a. 통신망 구성 기술	6	0.803	0.736	0.770
b. 전송 기술	6	0.780	0.762	0.771
c. 단말 기술	10	0.857	0.854	0.865
d. 교환 기술	8	0.910	0.867	0.889
e. 통신·정보 처리 및 기타 기술	7	0.895	0.769	0.832

\* 신뢰성 추정치 공식  $\sigma = \frac{Va - Ve}{Va}$

$\left\{ \begin{array}{l} Va: \text{표본의 분산} \\ Vb: \text{문항의 분산} \\ Ve: \text{오차의 분산} \\ Xij = Ui + Aj + Eij^{**} \end{array} \right.$ 
 $\left\{ \begin{array}{l} Ui: \text{측정도구의 참효과} \\ Xij: \text{측정치} \\ Aj: \text{각문항의 주효과} \\ Eij: \text{측정오차} \end{array} \right.$

### 2) 의견일치도(Consensus)

의견일치의 정도는 전체 예측범위의 15%에 해당하는 표준편차( $SD = 20 \times 0.15 = 3.0$ )로 그 기준을 정하여 분류하였다.

표를 보면 전체의견일치도는 70.3%로 높게 나타났다.

〈표 4-7〉 부문별 의견 일치도 분포

부 문	항목수	의견 일치도	
		높 다	낮 다
a. 통신망 구성 기술	6	5(83.3%)*	1(16.7%)
b. 전송 기술	6	4(66.7%)	2(33.3%)
c. 단말 기술	10	6(60.0%)	4(40.0%)
d. 교환 기술	8	5(62.5%)	3(37.5%)
e. 통신정보처리/기타	7	6(85.7%)	1(14.3%)
총 계	37	26(70.3%)	11(29.7%)

\* 통신망구성기술부문에 해당하는 6개의 항목중에서 5개의 항목이 3.0 보다 작으므로 그 의견일치도가 높다고 평가되었으며 83.3%의 의견일치도가 이루어졌다.

### 3) 안정성(Stability) 평가

전문가에 대한 제 2 라운드와 제 3 라운드간의 추정치에 대한 t-검정을 실시하였다.

$H_0: \sigma = 0: 2, 3$  라운드간 응답에 차가 없다.

$H_1: \sigma \neq 0: 2, 3$  라운드간 응답에 차가 있다.

양측 검정이므로 유의 수준 10%에서의 t 값은 다음과 같다.

$$t(n-1; \sigma/2) = t(20; 0.05) = 1.725$$

모든 항목에 대한 절대값  $t_0$ 를 구한 결과 두 항목을 제외한 전 항목의 t 값이 한계치 1.725 보다 작게 나타나므로써 유의 수준 10%에서 대립가설  $H_1$ 은 기각되고 귀무가설  $H_0$ 가 채택된다. 따라서 2 라운드와 3 라운드간의 응답에 차가 10%의 유의 수준에서 없다고 볼 수 있으며 결국 안정성이 높게 평가되었다.

〈표 4-8〉 안정성 측정(2 라운드와 3 라운드)

부 문	항 목	Mean	To	안 정 도
A. 통신망 구성기술	1	1992	0.954	Stable
	6	1995	1.121	Stable
	10	1995	1.496	Stable
	14	1995	0.261	Stable
	17	2004	0.339	Stable
	25	1994	0.719	Stable

B. 전송 기술	2	1992	1.311	Stable
	3	1992	0.358	Stable
	19	2000	0.624	Stable
	20	1992	0.723	Stable
	23	1999	0.114	Stable
	26	1994	0.288	Stable
C. 단말 기술	5-1	1993	0.675	Stable
	5-2	1992	0.373	Stable
	5-3	1991	1.024	Stable
	5-4	1992	1.466	Stable
	5-5	1996	0.851	Stable
	5-6	1991	0.172	Stable
	9	1994	0.527	Stable
	22	2003	0.034	Stable
	27	2002	0.813	Stable
	28	2002	2.204	Unstable
D. 교환 기술	7	1993	1.477	Stable
	11-1	1997	1.233	Stable
	11-2	1997	1.640	Stable
	11-3	2001	0.312	Stable
	13	1993	0.446	Stable
	18-1	1999	0.668	Stable
	18-2	2001	0.801	Stable
	18-3	2000	1.228	Stable
E. 통신·정보처리 및 기타 기술	4	1995	0.381	Stable
	8	1992	1.333	Stable
	16	1994	1.315	Stable
	21	1994	2.305	Unstable
	24	1997	1.463	Stable
	12	1997	1.061	Stable
	15	1996	0.560	Stable

4) 가중평균치(Weighted Mean) 산정  
중요도, 전문도 가중치에 의한 추정치들도 중위

수나 평균과 거의 유사한 값으로 나타났다.

<표 4-9> 가중 평균치를 이용한 예측시기

항 목	Mean		제 2 라운드				제 3 라운드			
	Im	Ex	Medi	Mean	ImWe	ExWe	Medi	Mean	ImWe	ExWe
1	85	83	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
6	87	82	1995	1996	1996	1996	1994	1995	1995	1995
10	92	84	1995	1996	1996	1996	1995	1995	1995	1995
14	87	72	1995	1996	1996	1996	1995	1995	1995	1995
17	72	64	2006	2003	2003	2003	2002	2004	2004	2005
25	85	76	1991	1993	1993	1994	1993	1994	1994	1994
2	79	65	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
3	67	55	1991	1992	1992	1992	1991	1992	1992	1992
19	78	61	2000	2001	2001	2000	1999	2000	2000	2000
20	77	68	1992	1994	1993	1994	1991	1992	1992	1992
23	77	70	1999	2000	2000	2000	1998	1999	1999	1999
26	84	64	1993	1994	1993	1993	1993	1994	1994	1994
5-1	83	68	1992	1993	1993	1992	1992	1993	1993	1993
5-2	76	70	1992	1992	1992	1993	1991	1992	1992	1992
5-3	72	64	1991	1992	1992	1992	1990	1991	1991	1991
5-4	78	74	1992	1993	1993	1993	1991	1992	1992	1992
5-5	72	67	1995	1997	1997	1997	1994	1996	1996	1996
5-6	77	65	1991	1991	1992	1991	1991	1991	1991	1991
9	78	71	1994	1995	1994	1995	1993	1994	1994	1994
22	82	67	2002	2002	2002	2002	2000	2003	2003	2003
27	71	61	2002	2002	2003	2002	2000	2002	2002	2002
28	61	59	2001	2004	2005	2004	2001	2002	2002	2003
7	79	78	1993	1995	1994	1995	1992	1993	1993	1993
11-1	76	64	1998	1999	1999	1999	1997	1997	1997	1997
11-2	82	70	1998	1999	1999	1999	1997	1997	1997	1997
11-3	83	72	2000	2001	2001	2001	1999	2001	2001	2001
13	84	70	1992	1993	1993	1994	1992	1993	1993	1993
18-1	78	61	1997	1999	1999	1999	1997	1999	1999	1999
18-2	79	61	2001	2002	2002	2005	2000	2001	2001	2001
18-3	78	59	2001	2002	2002	2001	2000	2000	2000	2000
4	78	73	1995	1996	1995	1996	1994	1995	1995	1995
8	77	58	1992	1994	1994	1994	1991	1992	1992	1992

16	88	76	1995	1997	1996	1997	1993	1994	1994	1994
21	79	66	1995	1996	1996	1996	1994	1994	1995	1994
24	80	70	1996	1998	1998	1998	1996	1997	1997	1997
12	73	59	1995	1998	1998	1998	1996	1997	1997	1996
15	78	65	1995	1997	1997	1995	1994	1996	1996	1996

Im : 평균 중요도      ImWe : 중요도 가중치에 의한 예측시기

Ex : 평균 전문도      ExWe : 전문도 가중치에 의한 예측시기

\*\* Mean : 동일한 가중치 할당방법 ①에 의한 추정치

ImWe : 중요도에 의한 가중치 할당방법 ②에 의한 추정치

ExWe : 전문도에 의한 가중치 할당방법 ③에 의한 추정치

$$\textcircled{1} W_i = 1 / l$$

$$\textcircled{2} W_i = C_i / \sum C_i$$

$$\textcircled{3} W_i = D_i / \sum D_i$$

$C_i$  = 전문가  $E_i$ 의 중요도

$D_i$  = 전문가  $E_i$ 의 전문도

전문도, 중요도 등급은 대(4), 중(3), 소(2), 불(1)의 4 등급으로 나뉘어져 계산되었다.

## V. 結 論

ISDN의 기술예측 결과를 요약하면 통신망 구성기술 분야에서는 인공지능을 도입한 망운용 및 관리기술의 실용화가 2000년 이상 장기에 걸쳐 실현될 것으로 추정되었으며, 전송기술 분야에서는 2005년 이내 대용량 광섬유 전송기술의 상용화를 비롯하여 대부분이 실현될 것으로 추정되었다. 단말기술분야에서는 맨-머신 인터페이스 기술의 실용화가 2000년 이상 장기에 걸쳐서, Video phone 서비스 상용화는 2000년 이내 실현될 것으로 추정되었으며, 교환기술 분야에서는 2005년 이내 광대역 회선교환기술이 개발될 것으로 추정되었다. 마지막으로 통신·정보처리 및 기타기술 분야에서는 2000년 이내 음성정보 및 영상압축 기술의 개발과 시외통신망이 완전 디지털화될 것으로 추정되었다.

위와 같은 기술과제들의 예측자료들은 통계적 평가에서 불 때 안정성, 의견일치도, 신뢰성이 매우 높게 나타났으므로, 규범적 자료로서 유용하다고 본다. 따라서 ISDN의 기술예측에 적용된 Delphi 기법은 위와같이 급변하는 미래의 기술변화예측과 역사적 자료가 불충분하여 전문가들의 의견을 수렴하여 예측하는 경우에 있어서 탐구적 예측기법으로서 뿐만 아니라 규범적 예측기법으로도 매우 유용한 기법이라 생각된다.

따라서 기업이나 연구소 등은 효율적인 장·단기 기술계획 및 전략수립을 위하여 Delphi 기법과 같은 예측기법에 대한 연구가 절실히 요구되며 이는 기술변화에 따른 기술의 수용문제와 영향에 대처할 수 있는 적응문제가 매우 중요하기 때문이다.

## Reference

1. 朴錫地, "ISDN의 경제사회적 파급효과", 전자통신 35, 1988.
2. 李軫周, 기술예측과 연구개발계획, 산업기술진흥회 7, 1984.
3. 電子通信研究所(ETRI), 서기 2001년을 향한 한국의 전기통신에 관한 연구, 1985.

4. 韓國데이타通信株式會社, New Media International SEMINA(정보통신부문), 1987.
5. 韓國電氣通信公社, ISDN 시범사업기본계획, 1987.
6. 韓國電氣通信研究所, 국제 ISDN 워킹논문집, 1985.
7. Balachandra, R., "Perceived Usefulness of Technological Forecasting Technique", *Technological Forecasting and Social Change* 16, 1980.
8. Chaffin, W. W., and Talley, W. K., "Individual Stability in Delphi Studies", *Technological Forecasting and Social Change* 16, 1980.
9. Clost, M. & Vomscheid, A., "Main characteristics of the ISDN", *Commutation & Transmission*, No. 3, 1987.
10. Cooper, R. W., "The Moving Target Marketing ISDN to Business", *IEEE* 25, 1987.
11. Gordon, T. J., and Helmer, O., Report on a long-Range Forecasting Study, The Rand Corp, 1964.
12. Linstone, H. A., and Turoff, M., *The Delphi Method : Techniques and Applications*, Addison-Wesley Publishing Company, 1975.
13. Nelson, B. W., "Statistical Manipulation of Delphi Statements : Its Success and Effects on Convergence and Stability", *Technological Forecasting and Social change* 12(1), 1978.
14. Riggs, W. E., "The Delphi Technique : An Experimental Evaluation", *Technological Forecasting and Social Change* 23, 1983.
15. Thomas, D., "Methods for Analyzing Data from Delphi Panels : Some Evidence from a Forecasting Study", *Technological Forecasting and Social Change* 31, 1987.
16. Winer, B. J., *Statistical Principles in Experimental Design*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 1971.
17. Robert, E. B., "Exploratory and Normative Technological Fortcasting : A critical Appraisal", *Technological Forecasting* 1, 1969.