

3차원 입체 디스플레이 기술 개발 현황 및 시장전망

글 | 김은수 / 광운대학교 전자공학과 교수

I. 서론

영화 '마이네리티 리포트'를 보면 주인공 톰 크루즈가 가족과 찍은 동영상을 일반적인 디스플레이가 아닌 공중에 다 홀로그램을 펼쳐놓고 3차원 입체영상을 만들어 회상하는 장면이 나온다. 어디선가 한번쯤은 봤음직한 SF 영화의 한 장면이다. 여기서 3차원 입체영상으로 등장한 가족들은 물리적인 실체는 아니지만 말과 행동, 외형 모든 것이 실제 사람을 직접 대하는 것과 똑같다.

할리우드 영화에서는 이렇듯 다양한 미래의 모습이 최첨단 특수효과를 통해 현실처럼 묘사되고 있지만 이것이 바로 차세대 3차원 입체 디스플레이의 한 예를 보여준 것이라 할 수 있다.

그러나 이 같은 3차원 입체영상 구현기술은 이제 더 이상 공상 만화 속의 꾸며진 이야기로 머물러 있지 않고 현실로 다가오고 있다. 즉, 미래 지향적인 영상기술이나 제품들이 실제로 개발 완료돼 대중화를 기다리고 있기 때문이다. 한마디로 영화 속의 미래의 모습들이 머지않아 현실화될 전망이다.

3차원 입체영상은 기존의 2차원 평면영상과는 달리 사람

이 보고 느끼는 실제 영상과 유사하여 시각정보의 질적 수준을 몇 차원 높여 주는 새로운 개념의 실감 영상미디어로서 차세대 디지털 영상문화를 주도하게 될 것으로 전망되고 있다.

특히 3차원 입체영상 기술은 차세대 실감 정보통신 서비스의 총아로 사회 선진화와 더불어 수요 및 기술개발 경쟁이 치열한 고도화 기술로서 향후 3차원 입체TV를 비롯하여 정보통신, 방송, 의료, 영화, 게임, 애니메이션 등과 같은 기존의 모든 산업제품 개발에 응용되는 핵심기술로 자리 매김을 할 전망이다.

따라서 본 고에서는 실감 3차원 입체 디스플레이 기술의 연구개발 동향 및 국내외 시장전망에 대해서 살펴보고자 한다.

II. 3차원 입체 디스플레이 기술동향

1. 국외 기술개발 동향

〈표 1〉과 같이 3D 디스플레이 기술의 연구개발은 주로 미국, 일본 및 유럽을 중심으로 진행되고 있다. 즉, 미국은 3D 디스플레이 기술분야 별로 기업체, 연구소, 대학 등이 독자적으로 연구개발을 추진하고 있으며 특히, 3D 매체를 통합한 실감매체를 NASA, MIT, Media Lab, Washington 대학 등에서 정보통신, 국방, 의료, 교육, 오락을 목적으로 추진하고 있다.

일본은 입체방송 연구에 약 20년의 역사를 가지고 있으며 TAO를 중심으로 미래 3DTV 구현을 위한 입체영상의 획득, 저장, 압축, 전송 및 복원에 관련된 기반기술을 활발히 연구개발하고 있다. 특히, '고도 입체 동영상 통신(1992.10~1997.9)' 프로젝트의 1단계 사업을 통해 홀로그래픽 동영상 시스템에 대해 기술적 가능성을 확인하였으며, 2단계 사업(1997.10~2002.9)에서는 초다안식 입체영

상 디스플레이 장치를 개발한 바 있다. 1998년에는 나가노 올림픽 경기를 3D-HDTV로 위성중계 하였고, 2002년 한·일 월드컵에서는 NHK, CRL를 중심으로 3-HDTV 파노라마를 중계한 바 있다.

특히 2003년 3월 4일에는 NTT, Sanyo, Sharp, Sony, Itochu사를 간사 회사로 하여 하드웨어 제작업체, 소프트웨어 업체, 콘텐츠 관련 업체, 방송국, 학술 단체 등 70개

〈 표 1 국외 3D 디스플레이 제품 〉

3D방식	연구개발 기관	연구개발 기술 및 상품화 제품	신영화 제품(모텔) 및 대표적 3D 제품
인경식 2D/3D 겸용 광학판 기술	Nuvision(미국)	17", 21" CRT/ 편광안경식	Nuvision
	Vrex(미국)	15", 20", 30" LCD/ 42" PDP편광안경식	Vrex
	Stereographics(미국)	15.5" CRT(ZScreen)/ 편광안경식	Stereographics
	Sanyo(일본)	32" LCD/ 편광안경식	Sanyo
	NHK(일본)	3D HDTV/ 편광안경식	
무안경식 2D/3D 겸용 광학판 기술	4D-Vision(독일)	15"LCD/ 43", 50" PDP/ Subpixel filtering 방식	4D-Vision
	DTI(미국)	15", 18" LCD/ Parallax Illumination 방식	DTI
	SeeReal Tech(독일)	18.1" LCD /Lenticular 방식	SeeReal
	H비(독일)	14", 15.1", 20" LCD/ 42" PDP/ Lenticular방식	Hbi
	Philips(네덜란드)	4"~18"LCD/ Lenticular 방식	Philips
	Reality Vision(영국)	8", 10", 13.1" LCD / HOE 방식	Reality Vision
	Sanyo(일본)	15"~23"LCD/ 50" PDP/ Image splitter 방식	Sanyo
	Stereographics(미국)	18", 20", 22", 42" LCD Lenticular 방식	Stereographics
	Sharp(일본)	22"~24" LCD/ Parallax barrier 방식(휴대폰용) 15" LCD/ Parallax Barrier 방식(NoteBook용)	Sharp
	NEC(일본)	15" LCD/ Parallax Barrier 방식(NoteBook용)	NEC
프로그래밍 3D 디스플레이 기술	Toshiba(일본)	40" LCD/ Parallax carrier 방식	Toshiba
	CYVIZ(노르웨이)	Dual LCD Projector/ 편광안경식	CYVIZ
	Vrex(미국)	Single DLP Projector/ LCD Shutter	Vrex
	3D Image Tek(미국)	Dual DLP Projector/ 편광안경식	3D Image Tek
	Christel(미국)	Single DLP projector/ LCD 셔터 안경식	Christel
	Falespace(미국)	CRT, LCD, DLP Projector/ 편광안경식	Falespace
	NHK(일본)	70" Rear Projection/ 편광안경식	NHK
	Elumens(독일)	Immersive rendering Projection	Elumens
	H비(독일)	Rear Projection/ Lenticular Screen	Hbi
	Cambridge Univ.(영국)	Auto stereo scopic 3D display/ Time-multiplexing	Cambridge Univ
홀로그래픽 3D 디스플레이 기술	D3D(러시아)	Laser projection on a rotating helical screen	D3D
	MIT(미국)	AOD-based holographic video system	MIT
	TAO(일본)	FLA-based super multi-view 3D display System	TAO
	Visureal Display(독일)	Holography~Smiler Representation(6" CRT)	Visureal Display
	Tokyo Univ(일본)	Holographic 3DTV, HDTV	Tokyo Univ
	Verginia Univ(미국)	Scanning microscopic holographic 3D display	Verginia Univ
	Connecticut Univ(미국)	Integral photographic 3D display system	Connecticut Univ
	Hitachi(일본)	Transpost(24 view)	Hitachi
	IO2 Technology(미국)	Heliodisplay	IO2 Technology
	3Dsolar Ltd(미국)	3Dsolar SDK	3Dsolar Ltd
Piranha Advertising, Inc(미국)	Piranha Depth 3D*	Piranha Advertising, Inc	
Provision Interactive Technologies, Inc(미국)	Holo*	Provision Interactive Technologies, Inc	

의 기업들이 3D 컨소시엄을 구성하여 향후 3D 시장의 보급을 목표로 공동 연구 및 표준화 등을 진행하고 있다.

현재는 국내의 삼성전자 및 LG전자를 포함해 114사의 기업회원과 47명의 개인 회원이 활동하고 있다.

유럽은 DISTIMA프로젝트(1992~1995)를 통해 실감 영상회의를 목적으로 ATM 망을 이용한 다시점 3차원 영상의 전송 및 디스플레이, 영상 압축 및 합성 기술을 개발하고 ACTS 프로젝트(1994~1999)를 통해서 3DTV 및 MPEG-4 분야에 관한 160개의 연구과제를 수행한 바 있다. 그리고 DIATIMA 프로젝트의 연속 프로그램인 PANORAMA(1996~2001) 프로젝트를 통해서 ATM 망을 이용한 3D 실시간 영상회의 시스템 개발을 목표로 유럽 14 개국의 대학 및 연구소들이 참여하여 무안경식 실감 다시점 입체영상 전송시스템을 개발하였다.

2002년 3월부터 산·학·연으로 추진되고 있는 ATTEST 프로젝트에서는 향후 2년에 걸쳐 3DTV 방송시스템에 필요한 기반기술을 연구개발하고 있다.

2. 국내 기술개발 동향

국내에서도 〈표 2〉와 같이 대학, 연구소, 기업 등을 중심으로 3D 디스플레이 기술개발이 활발히 진행되고 있다.

먼저, ETRI를 중심으로 2002년 한·일 월드컵 경기를 입체TV 방송으로 시범중계 한 바 있으며 KIST에서는 다시점 영상 합성기술 및 입체영상 표현기술, 몰입형 혼합 가상현실 생성 및 응용기술 등을 연구 개발하고 있다. 그리고 삼성종합기술원에서는 10인치급 무안경식 3차원 모니터를, 삼성전자에서는 16시점 다안식 3D 디스플레이를 그리고, 삼성 SDI에서는 3D 휴대폰을 출시한 바 있다. 또한 (주) 파버나인에서는 안경식, 무안경식 2D/3D 겸용 입체모니터를, (주)소프트픽셀에서는 2D/3D 겸용 모니터를 개발하였다. 그리고 (주)아솔에서는 스테레오 카메라용 아

〈표2 국내 3D 디스플레이 제품〉

3D 방식	연구개발 기관	연구개발 기술	산업화 제품 대표적 모델
안경식 2D/3D 겸용 광학판 기술	(주)포비스	25", 29", 24" CRT/ LCD 서타인경 방식	포비스
	(주)A&D Korea	29" CRT/ LCD 서타인경 방식	Vrex
	(주)SniperKorea	15"LCD/ 편광인경 방식	A&D Korea
	(주)상성전자	15"LCD/ 편광인경 방식	Sniper Korea
	(주)파버나인	15", 30"LCD 입체영상 모니터/ 2D, 3D 겸용방식	Sniper Korea
	한국전자통신연구원	입체시현 방식/ 편광방식	입체방송
무안경식 2D/3D 겸용 광학판 기술	(주)스테레오피아	3D 입체촬영기술, 3D 컨텐츠 제작기술	3D Korea
	(주)한국입체방송	15"LCD/ 편광인경 방식, 3D Kiosk 모니터 개발	상성전자
	삼성종합기술원	15"LCD 3D모니터/ HOE 방식	상성종합기술원
	(주)파라디	15", 30"LCD/Parallax Barrier 방식	3D Korea
	3DRC(광운대)	8시점 VHOE광학판/ HOE기반 LCD 입체모니터	상성전자
	(주)아북시스	3D 휴대폰 및 PDA 단말기/ 패럴랙스 방식	
프로젝션형 3D 디스플레이 기술	(주)소프트셀	3D 휴대폰/ 패럴랙스 방식	
	(주)상성전자	3D LCD	
	(주)상성 SDI	3D 휴대폰/ 3D LCD/ 3D PDP	
	Korea Media Tech.	Christie(미국)사의 수입제품(편광인경)	
	(주)하이테크미디어	Elumens(독일)사의 수입제품(편광인경)	
	3DRC(광운대)	100"급 프로젝션형 3D 디스플레이	
홀로 그래픽 (체적형) 3D 디스플레이 기술	3DRC(광운대)	홀로그래픽 3D 비디오/ 자연형 3D 동영상 홀로그램	광운대
	서울대	Desktop 3D 모니터/ IP방식	
	부경대	고해상도의 3D 디스플레이 기술/ IP 방식	부경대
	세종대	OSH를 이용한 3D 디스플레이 방식	
	충북대	HOE/ 홀로그래픽 스크린 기술	세종대
	KIST	홀로그래픽 스크린 시스템	

※참조 : 김은수/ 3차원 입체 디스플레이 기술의 국내외 연구개발 동향 및 향후 발전방향/ 한국정보디스플레이학회지/ 2004. 6

답터를 개발하였으며 (주)송산에서는 3D용 렌티큘러 스크린을 설계 제작하고 있다.

대학으로는 광운대가 국가지정연구실 사업으로 '초다시점 3D 디스플레이 광학판 기술 개발' 과제를 수행하였으며, 2003년도부터는 ITRC 사업을 통해 '차세대 완전 입체형 3D 디스플레이 기술의 연구개발' 과제를 수행하고 있다. 특히, 3DRC-ITRC 연구센터에서는 국내외 산학연 컨소시엄을 통해 홀로그래픽 및 체적형 3D 디스플레이 기술, 프로젝션형 3D 디스플레이 및 입체 카메라 기술, 다시점 영상합성 및 휴먼팩터 기술, 2D/3D 겸용 플랫폼 기술 등 4개 분야를 집중적으로 연구 개발하고 있으며 최근에는 세계 최초로 100인치급 2D/3D겸용 입체 프로젝션 TV와 무안경식 입체 동영상 디스플레이 시스템인 '홀로 큐브' 를 개발한 바 있다. 그리고 연세대에서 3차원 영상처리 및 시각 인지에 관한 휴먼팩터에 관한 연구가 진행되고

있고, 서울대에서는 IP 기반의 3D 디스플레이에 관한 연구가 진행 중이다.

이외에 광주과기원, 강원대, 충북대, 부경대, 세종대 등의 대학교에서 대부분 3D 디스플레이 및 스테레오 영상신호 처리에 관한 연구를 진행하고 있다. 그리고 체계적이고 조직적인 3D 관련 기술연구를 위하여 2000년도에 설립된 (사)3차원 방송영상학회에서는 3차원 영상 관련 영문논문을 집 발간하고 있으며 매년 3차원 영상미디어 기술 워크샵을 개최하고 있다.

III. 3차원 디스플레이 시장전망

최근 3차원 입체영상 표시에 적합한 디스플레이 장치로서 주로 채용되는 LCD는 이미 개인용 모니터 및 각종 산업분야에서 그 이용이 폭발적으로 증가하고 있다. 따라서 기존의 2차원 디스플레이에 2D/3D 호환이 가능한 기술을 접목하게 되면 3차원 입체 디스플레이의 응용분야도 급속히 증가할 것으로 예상되고 있다. 즉 LCD 등의 평판 디스플레이 이후의 차세대 디스플레이로서 3차원 디스플레이가 유망할 것으로 전망되고 있다.

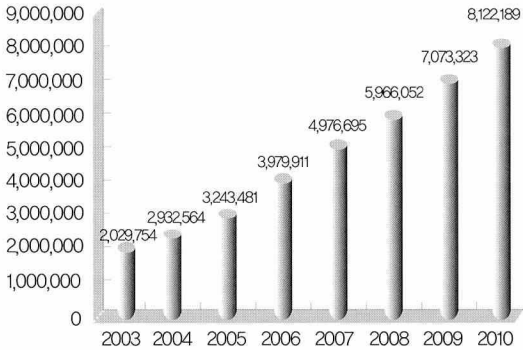
특히 최근의 PC 모니터 시장의 변화를 고려하고 3차원 디스플레이 시장의 대량 생산기를 감안한다면 초기 3차원 디스플레이는 3차원 응용분야인 의료 이미징, 군사 시물

〈표 3 디스플레이 산업별 세계시장 규모〉

구분	1995	1996	1998	2000	2005	[단위: 억불, %]
						연평균증가율 (95~2005)
전체	93	116	152	215	414	15.5%
LCD	80	100	128	166	310	14.5%
PDP	2	2	9	26	60	40.6%
유기EL	0	0	0	5	10	-
FED	0	0	0.1	1.5	8	-
3D	0	0	0.5	3	20	-
기타	11	14	14.4	13.5	6	-

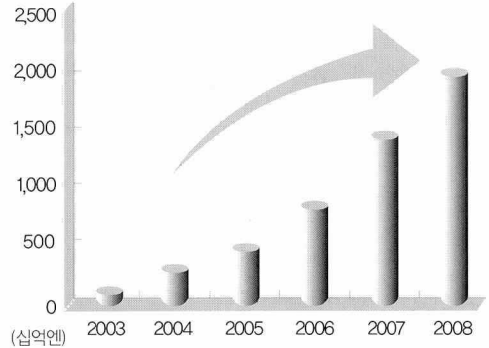
※참조 : 산업자원부/산업별 동향/2000.7 KISTI 심층분석보고서(3차원 디스플레이)/ 2002.12

〈 그림1 세계 3D 디스플레이 시장예측(민간부분) 〉



※참조 : iSuppli/Non-governmental sales of 3D displays to more than quadruple by 2010/ 2004. 8

〈 그림2 일본의 3D 시장규모 추정 〉



※참조 : 3D Consortium/3D Market Analysis and Outlook/2001. 6

〈 표4 3D 디스플레이 시장전망 〉

[단위 : 만대]

구분	2002년도	2003년도	2004년도	2005년도
세계시장규모	35만대	80만대	180만대	400만대
국내업체의 세계시장점유율	2%	4%	10%	20%
국내시장규모	0.7만대	3.2만대	18만대	80만대

※참조 : 소프트뱅크리서치/ 3D Market Analysis and Outlook/ 2001. 6

레이션, 초정밀 산업, 항공우주 등에 집중되는 모습을 보이다가 2005년 이후 3차원 LCD 모니터의 수요가 늘어나면서 기존의 디지털 TV를 대체하면서 가정에 급속도로 퍼질 것으로 예상되고 있다.

최근 3차원 입체 디스플레이의 프로토타입을 개발한 대다수 업체가 3차원 LCD 모니터에 집중돼 있는 점은 향후 이러한 가능성을 예고하는 좋은 사례라고 할 수 있다.

3차원 입체 디스플레이 시장은 <표 3>과 같이 2000년 3억불 규모에서 2005년에는 20억불 규모로 성장하여 전체 디스플레이 산업의 5% 정도를 점유하면서 연평균 100% 이상의 성장률을 보일 것으로 예상된다. 특히, 2005년 이후에는 기존의 가정용 디지털 TV를 대체하면서 그 수요가 폭발적으로 늘어날 것으로 예측되고 있다.

한편 최근 미국의 실리콘 스트래티지에서는 시장조사 업체인 아이서플라이를 인용, 올 해 290만대로 예상되는 3D 디스플레이 제품 출하량이 매년 18%의 성장세를 이어가면서 오는 2010년에는 810만대로 확대될 것으로 전망하고 있다.

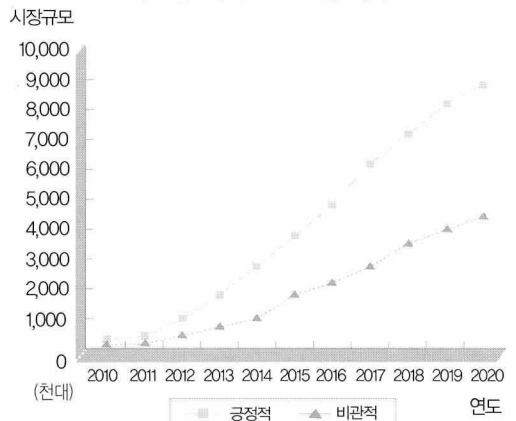
일본의 3D 컨소시엄에서 발표한 자료에 의하면 2004년과 2005년부터 수요가 빠르게 증가하여 2008년까지는 시장규모가 약 3조엔에 이를 것으로 전망하고 있다.

반면 국내 3차원 입체 디스플레이 시장은 거의 전무한

상태로 일부 기업체, 연구소, 대학 정도에서 전시용으로 수천대 규모의 시장을 형성하고 있는 것으로 분석되고 있다. 소프트뱅크리서치 분석에 의하면 국내 3D 디스플레이 시장은 2005년경에 본격적으로 성장하여 5,000억원(80만대 규모) 정도의 시장을 형성할 것으로 전망하고 있다.

한편 2010년부터 3차원 입체TV가 상용화된다는 전제하

〈 그림3 국내 3DTV 시장전망 〉



※참조 : ETRI/2001년

에서 ETRI에서 예측한 3차원 입체TV의 국내수요는 2010년에 비관적인 시나리오에서는 약 12.3만 가구가, 긍정적인 시나리오에서는 약 24.6만가구가 3차원 입체TV를 구입할 것으로 추정하고 있다.

IV. 향후 전망 및 결론

현재 모든 선진국은 HDTV의 다음 세대로 HDTV와 호환되며 3차원 입체영상을 시청할 수 있는 무안경식 3차원 입체 방송에 대한 실용화 연구에 집중 투자하고 있는 실정이다. 또한 기존 상용 TV 방송보다는 인터넷 TV 및 CATV 등을 이용한 3D 방송 사업으로 시작되어 상용TV 방송으로 확대되는 한편 박진감과 몰입감이 최고조에 오르는 스포츠, 오락 및 게임 프로그램부터 3차원 입체방송

사업이 시작되어 무안경식 완전 3차원 입체 방송기술이 개발되는 2005년 이후에는 모든 상용 방송프로그램으로 확대될 전망이다.

특히, 지난해 세계인의 뜨거운 관심 속에 열린 2002 월드컵 축구경기가 입체방송으로 중계 방송된 이후 3차원 입체방송에 대한 파급효과는 엄청난 속도로 모든 정보 산업분야로 확산될 전망이다. 따라서 3차원 입체 디스플레이 기술은 아직 태동기에 있는 핵심기술로 세계적으로 독립적이고 개별적인 연구가 수행되고 있는 상태이기 때문에 신기술개발의 여지가 충분하고, 표준화된 시스템 연구가 아직 진행되지 않았기 때문에 이제부터라도 3차원 입체 디스플레이의 기반이 될 수 있는 핵심기술들을 산학연이 체계적으로 연구 개발함으로써 향후 5년 이내에 세계적인 3차원 기술의 주역으로서 자리 매김을 해야 할 것이다.

정보통신분야 새해에 달라지는 것

- 이동전화 번호이동 전면 시행, 스팸메일 규제 강화 -

이동전화에 대한 번호이동이 전면 시행되고 수신자의 사전 동의 없는 광고메일 발송이 금지되는 등 스팸메일에 대한 규제가 강화된다. 올해부터 달라지는 정보통신 분야 정책 및 서비스를 소개한다.

- 이동전화 번호이동성 전면 시행 : 1월1일부터 LG텔레콤 가입자에 대한 번호이동이 확대 시행돼 이동전화 번호이동이 전면적으로 시행된다. SK텔레콤과 KTF는 지난해 1월과 7월에 각각 번호이동을 이미 시행했다.
- 전화·모사전송을 통한 광고 발송 시 수신자 사전 동의 의무화 : 전화, 모사전송기기(팩스 등)에 무분별하게 전송되는 광고메일로부터 이용자를 보호하기 위해 수신자의 사전 동의 없는 광고발송을 금지하는 등 스팸메일 규제가 강화된다.
관련 개정 법이 시행되는 올해 4월부터는 사전에 광고수신을 허용한 사람 외에는 광고 발송을 할 수 없으며, 특별한 경우를 제외하고는 야간 시간대(밤 9시~오전 8시)의 광고성 메일 발송도 제한된다.
- 인터넷 전화서비스 시장 출시 : 올해 1월부터 착신이 가능하고 요금도 저렴하며 일정 수준 이상의 품질이 보장되는 인터넷 전화에 착신번호 '070'이 부여돼 일부 통신사업자들을 통해 제공된다. 요금은 기존 전화보다 저렴하며 영상전화 등 다양한 서비스가 예상된다.
- 청소년보호책임자 지정제도 시행 : 일일 평균 이용자 수, 매출액 등이 일정 기준에 해당하는 정보통신서비스 제공자는 청소년보호 책임자를 지정, 운영해야 한다.
- 주파수사용승인 유효기간 지정 등 : 7월1일부터 주파수 자원의 효율적인 운영과 이용을 위해 주파수 사용승인 유효기간을 10년내로 한정하고 기간이 만료되면 재승인을 받아야 한다.
또한 전력선 통신설비 중 다른 통신에 방해를 줄 가능성이 큰 설비는 허가를 받아야 하며 나머지 설비는 허가 없이 자유롭게 운용할 수 있게 된다. 아울러 전파관련 정책의 전문성을 높이고 중·장기 전파이용계획 등 전파관련 정책사항을 심의할 전파정책심의위원회가 설치된다.
- 소포배달 손해배상 상한 확대 : 1월1일부터 소포배달과정에서 발생한 분실 및 훼손 등에 대한 손해배상한도가 종전 40만원에서 50만원으로 대폭 확대된다.

▲ 문의·정리 : 최신균(skchoi@mic.go.kr)