

## 2020년 대표성과 후보 추천 요약서

### [1] 성과요약서

<b>성과유형</b>	기초·미래선도형 ( <input checked="" type="radio"/> ) 산업화형 ( <input type="radio"/> ) 국가·사회문제해결형 ( <input type="radio"/> )			
<b>세부과제명 (세부과제번호)</b>	(과제1) 초고실감 미디어 서비스 실현을 위해 HEVC/3DA 대비 2배 압축을 제공하는 5세대 비디오/오디오 표준 핵심 기술 개발 및 표준화 (2016-0-00572-001~4)			
	(과제2) 초실감 테라미디어를 위한 AV부호화 및 LF미디어 원천 기술 개발 (실행과제: 기계학습기반 초고압축 비디오 부호화 기술 개발) (2017-0-00072-001~4)			
<b>성과목표</b>	성과목표 4-1 “가상과 현실의 경계를 허무는 입체공간 미디어 원천기술” (대용량 입체공간 미디어 초고압축 부호화 기술)			
<b>총연구기간</b>	(과제1) 2016년 1월 ~ 2019년 12월 (과제2) 2017년 1월 ~ 2021년 12월			
<b>총연구비</b>	총 13,310백만원 (과제1: 5,434백만원/과제2: 7,876백만원)		정부: 12,707백만원 (과제1: 4,986백만원/과제2: 7,721백만원) 민간: 603백만원 (과제1: 448백만원/과제2: 155백만원)	
	<b>성과책임자 정보</b>	연구자 성명 강 정 원 최 진 수	직할부서 통신미디어연구소	연구본부/연구실 미디어연구본부/ 미디어부호화연구실
<b>성과정보</b>				
<b>성과내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5세대 비디오 압축 표준(ISO/IEC MPEG / ITU-T VCEG VVC) 핵심 기술 33건 및 표준특허 31건 확보</li> <li>○ 6세대 비디오 부호화 국제 표준화 선도를 위한 HEVC 대비 4.79배 압축 성능을 제공하는 딥러닝 기반 비디오 부호화 표준 원천 기술 확보</li> <li>○ 세계 최고 수준의 딥러닝 기반 정지 영상 부호화 핵심 기술 확보: 컴퓨터비전분야 최우수 학술대회인 CVPR2020에서 주관하는 AI기반 영상 압축 경진 대회(CLIC: Challenge on Learned Image Compression)에서 1위/2위 수상</li> </ul>			

<p><b>대표성과1</b></p>	<p>&lt;논문&gt; Quality Prediction on Deep Generative Images, Vol, No. IEEE Trans. on Image Processing, Vol.31,No.4 IF 9.340, 20년 4월(JIF 94.485%로 상위 10% 이내 우수저널임) 포함 <b>SCI저널 3편</b></p> <p>&lt;표준채택 특허&gt; '화면내 예측 방법 및 장치, PCT/KR2017/006241, 2017년 6월, 출원, PCT' 포함 <b>31건</b></p> <p>&lt;등록 특허&gt; '화면내 예측모드 유도방법, US 10771781, 2020년 9월, 등록, 미국' 포함 <b>4건</b></p> <p>&lt;3국 특허&gt; '화면내 보간 예측 방법 및 장치, 16/628850(미국), 18288560.6(유럽), 2020-500178(일본), 201880044811.8(중국), 1-2020-006311(베트남), 202017003987(인도), 2020년 1월, 출원' 포함 <b>6건</b></p> <p>&lt;국제출원 특허&gt; '공유된 후보를 사용하는 부호화 및 복호화에서 예측 후보를 구성하는 방법 및 장치, PCT/KR2020/002565, 2020년 2월, PCT' 포함 <b>33건</b></p> <p>&lt;표준기고서&gt; 'CE2: Subsampled Laplacian calculation (Test 6.1, 6.2, 6.3, and 6.4), JVET of VCEG and MPEG, JVET-L0147' 포함 <b>17건</b></p>
<p><b>대표성과2</b></p>	<p>&lt;기술이전&gt; 비디오 인지화질 자동측정기술 기술이전계약 1건, 30백만원, 2020년 12월</p> <p>&lt;수상실적&gt; CVPR2020 AI기반 영상 압축 경진 대회(CLIC: Challenge on Learned Image Compression)에서 <b>1위/2위 수상</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (1위) 인공지능 기반 VVC 부호화 영상 화질 개선 기술 (EIC-PQE: ETRI Image Compression Perceptual Quality Enhancement)</li> <li>• (2위) 단일신경망을 이용한 인지화질 기반 이미지 압축 기술 (EIC-E2E-P: ETRI Image Compression End-to-End Perceptual Quality)</li> </ul>
<p>- 대표성과 선정 시 대상선정을 위해 직원투표(홈페이지 게시)에 동의합니다.    동의    <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>※ 공개 항목 : 연구자, 소속, 직위, 성과명, 연구비, 성과내용 등 후보추천서 기재사항</p> <p>- 사실과 다른 내용이 포함되거나 중대한 오류가 발견된 경우에는 선정이 취소될 수 있음을 확인합니다.</p> <p style="text-align: right;">2020년 12월 16일</p> <p style="text-align: right;"> <b>확인자</b>    강 정 원    (인)  <b>확인자</b>    최 진 수    (인) </p>	

# 2020년 대표성과 후보 추천서

## [2] 2020년 우수성과 내용

### 1. 성과명

초대용량/초고화질 미디어 서비스를 위한 초고압축 비디오 부호화 핵심기술 개발 및 표준화

### 2. 성과내용

#### 기술개발 목표달성도

기술적 선점이 필요한 분야

#### ○ 초대용량/초고화질 미디어 서비스의 기반이 되는 비디오 부호화 기술

- 비디오 부호화 기술: 디지털 비디오 신호의 화질 손상을 최소화하면서 압축 (데이터량 감축)하는 기술로 1990년대부터 기술 개발 및 표준화를 시작
- 비디오 부호화 기술은 동일한 네트워크 대역폭에서는 더욱 좋은 품질의 비디오 서비스를 제공할 수 있고, 동일 품질이라면 더 많은 수의 비디오 서비스를 제공할 수 있기 때문에 경제적, 산업적 효용 가치가 매우 큼
- 향후 미디어 서비스는 현실과 가상을 구분하기 어려운 몰입된 경험을 제공하는 방향으로 발전할 전망이고, 이를 위해서는 향후 수십 테라급의 비디오 데이터가 필요하게 되므로 초고압축 비디오 부호화 기술 개발은 필수적임



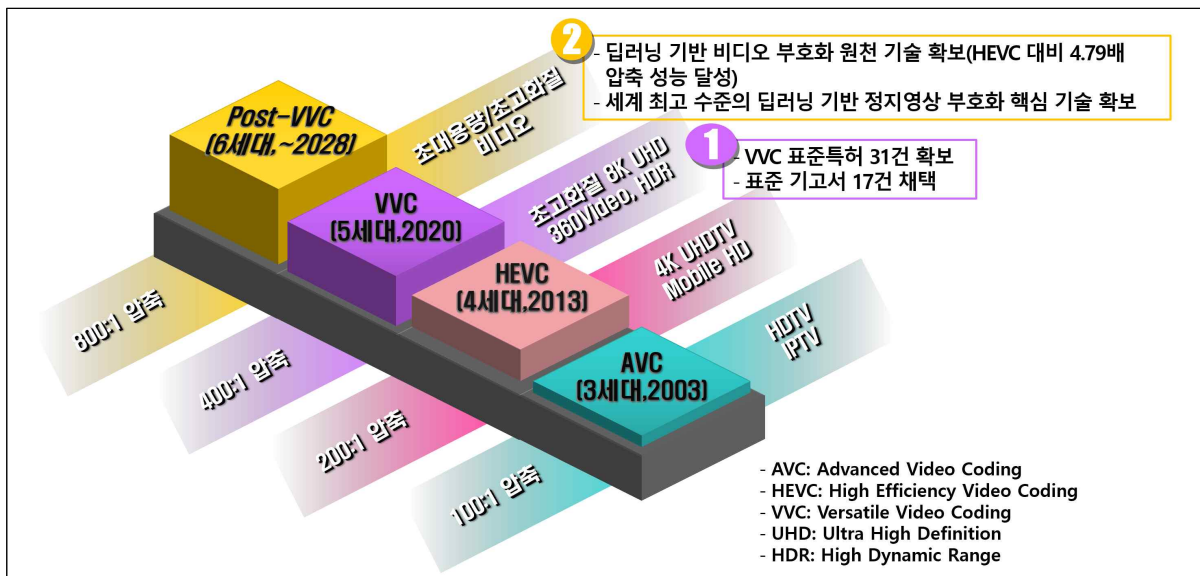
〈미디어 서비스 발전 전망〉

- 본 대표성과는 ‘20년 표준화가 완료된 5세대 비디오 부호화 표준인 VVC (Versatile Video Coding) 기술과 ‘20년부터 본격적으로 표준화가 진행 중인 6세대 비디오 부호화 표준인 Post-VVC를 포함하는 초대용량/초고화질 미디어 서비스를 위해 필수적인 초고압축 비디오 부호화 기술임

□ 기술개발 목표

- ETRI 연구성과계획서 성과목표 4-1 “가상과 현실의 경계를 허무는 입체공간 미디어 원천기술” (대용량 입체공간 미디어 초고압축 부호화 기술)
- (목표 ①) 5세대(VVC) 비디오 부호화를 위한 핵심 기술 확보 및 국제표준화
- (목표 ②) 6세대(Post-VVC) 비디오 표준화를 위한 딥러닝 기반 비디오 부호화 원천 기술 개발
- (목표 ③) 세계 최고수준의 딥러닝 기반 정지 영상 부호화 핵심 기술 개발

<기술개발 개념도>



□ 기술개발 목표의 달성성과 및 핵심기술 확보

[개발목표 ①] 5세대(VVC) 비디오 부호화를 위한 핵심 기술 확보 및 국제표준화

- ➔ (달성성과) 5세대 비디오 압축 표준(ISO/IEC MPEG / ITU-T VCEG VVC) **핵심 기술 33건 및 표준특허 31건 확보**
- ➔ (핵심기술 확보)
  - 색성분간 종속/독립적 블록 분할 기술 등 **블록 분할 기술 3건**
  - 적응적 화면내 보간 필터 선택 기술 등 **화면내 예측 기술 12건**
  - MERGE 후보 기반의 움직임 벡터 보정 기술 등 **화면간 움직임 보상 기술 10건**
  - ALF의 서브샘플링 기반 그래디언트 계산 기술 등 **인루프 필터링 기술 8건**

[개발목표 ②] 6세대(Post-VVC) 비디오 표준화를 위한 딥러닝 기반 비디오 부호화 원천 기술 개발

- ➔ (달성성과) 4세대 비디오 부호화 표준인 HEVC 대비 4.79배 압축 성능을 제공하는 **6세대 비디오 부호화 표준 원천 기술 확보(10건)**



➔ (핵심기술 확보)

- 엔트로피 모델 방식 오토인코더기반 영상 압축 기술 등 단일신경망 기반 비디오 부호화 기술 3건
- 딥러닝 기반 인루프 필터링 기술 등 신경망 기반 비디오 압축 툴 기술 5건
- 하이브리드 JND(Just Noticeable Difference) 인공신경망 기반 인지적 영상 부호화 기술 등 인지 화질 기반 부호화 기술 2건
- 주관적 화질 평가 기준인 MOS(Mean Opinion Score) 대비 인지화질 측정 신뢰도 95.98%를 제공하는 비디오 부호화를 위한 인지화질 자동 측정 기술

[개발목표 ③] 세계 최고 수준의 딥러닝 기반 정지 영상 부호화 핵심 기술 확보

- ➔ (달성성과) 컴퓨터비전분야 최우수 학술대회인 CVPR2020에서 주관하는 AI기반 영상 압축 경진 대회(CLIC: Challenge on Learned Image Compression)에서 1위/2위 수상

➔ (핵심기술 확보)

- (1위) 인공신경망 기반 VVC 부호화 영상 화질 개선 기술 (EIC-PQE: ETRI Image Compression Perceptual Quality Enhancement )
- (2위) 단일신경망을 이용한 인지화질 기반 이미지 압축 기술 (EIC-E2E-P: ETRI Image Compression End-to-End Perceptual Quality)

3. 우수성 및 차별성

기술수준 향상 성과

○ 5세대 비디오 압축 표준(VVC) 반영 핵심 기술 33건 확보

- 5세대 부호화 핵심 기술 33건은 부호화 압축 효율 향상 및 복잡도 저감을 위한 기술들로 기존 기술인 HEVC 대비 2배 우수한 압축률을 제공하면서 HDR/WCG/HFR 및 360 비디오 압축을 지원하는 5세대 비디오 압축 표준(VVC)에 반영됨

○ 기계학습을 통한 특징과 설계기반 특징을 결합한 인지화질 자동 측정 알고리즘: 주관적 화질 평가 기준(MOS) 대비 인지화질 측정 신뢰도 95.98%를 달성

평가기준	H.264 비디오	MPEG-2 비디오	평균
PLCC	95.24%	96.72%	<b>95.98%</b>
SRCC	97.62%	97.62%	97.62%

※ PLCC(Pearson Linear Correlation Coefficient): 통상의 상관 계수로 실제 MOS 값과 예측된 MOS값과의 상관성을 의미

※ SRCC(Spearman Rank Correlation Coefficient): 전체적인 순서 유지 성능을 파악하기 위한 상관계수로 실제 MOS값과 예측 MOS값을 크기로 정렬한 후 순서(Rank)에 대한 상관도를 계산

○ 6세대(Post-VVC) 비디오 부호화 표준을 위한 딥러닝 기반 비디오 부호화 원천 기술 10건 확보로 HEVC 대비 4.79배 압축 성능 달성

연구분야	확보 기술	화질측정 기준		
		PSNR	MOS	기타
① 단일신경망 기반 비디오 부호화 기술	엔트로피모델방식 오토인코더기반 영상 압축 기술	29.92%		
	단일신경망 압축 복잡도/성능 개선 기술	2.44%		
	단일신경망 기반 비디오 압축 기술			34.79% (DVC대비)
② 신경망 기반 비디오 압축 기술	인공신경망기반 화면간 예측 기술	4.30%		
	딥러닝기반 인루프 필터링 성능 개선 기술	10.97%		
	딥러닝 기반 화면내 예측 부호화 성능 개선 기술			0.16dB
	딥러닝 기반 화면간 부호화의 분수화소 추정 기술	0.80%		
	심층적 강화학습기반 적응적 Quantization Parameter (QP) 크기 결정 기술	0.50%		
③ 인지화질 기반 부호화 기술	인공신경망 기반 부호화 영상 인지화질 개선 기술			
	하이브리드 JND 인공신경망 기반 인지적 영상 부호화 기술		33.93%	
HEVC 대비 비트량 감축률 총합		79.12% (HEVC 대비 4.79배)		

기술수준 공인 성과

- VVC 표준특허 31건(향후 총 120여건 추가 확보 예정), 3국 특허 6건, 미국특허 등록 4건 달성
  - “루프내 필터링 방법 및 장치” 등 VVC 표준 특허 31건
  - “화면내 보간 예측 방법 및 장치” 등 3국 특허 6건
  - “움직임 정보 유도 기반 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록매체” 등 3개국 이상 출원 특허 21건
  - “움직임 벡터 예측을 이용한 움직임 보상 방법 및 장치” 등 특허 4건 미국 등록
- ※ VVC는 국제 표준화 기구인 ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11) 및 ITU-T VCEG (Q.6/SG 16)에서 공동으로 개발한 표준으로 현재 표준화 참여기관(Tencent, Nokia, Sony, Apple, InterDigital, Qualcomm 등) 중심으로 VVC 특허풀 구성 진행 중으로 특허풀 구성 완료 시 31건 표준필수 특허 반영 추진 예정
- VVC 표준반영 기고서 17건 달성
  - “부표본 라플라시안 계산 방법” 등 2등급 표준기고서 17건
- 컴퓨터비전 분야 Top-tier 학술 대회인 CVPR(Computer Vision and Pattern Recognition) 2020에서 주관하는 AI기반 영상 압축 경진 대회에서 우승/준우승하여, ETRI가 이 분야 기술 선도 그룹임을 입증
  - 저비트율 압축 부문에 두 팀이 출전. ELO\* 2258점 및 2177점을 각각 획득하여 쉐라피와 화웨이를 제치고 1·2위 차지
  - ※ CLIC(Workshop and Challenge on Learned Image Compression): 구글, 페이스북, 넷플릭스 등 세계 유수의 기관들이 주관하고 후원하는 인공지능 기반 영상 압축 기술 관련 유일한 대회로서, 올해가 3회 대회
  - ※ ELO: 2명제 게임에서 실력 측정 및 평가 산출법으로, 주관적 화질 성능 비교 방법으로 CLIC에서 ‘19년부터 활용하고 있음



<1위 상장>



<2위 상장>

- 입상 성과를 조선일보, 전자신문 등 주요 언론사 40여 곳에 홍보

朝鮮日報  
2020년 6월 19일 금요일 804면 경제종합

### 미국서 열린 AI기술 대회 한국전자통신연구팀이 퀄컴·화웨이 제치고 1·2위

한국전자통신연구원(ETRI) 연구팀이 지난 14일 미국 시애틀에서 열린 인공지능(AI) 기반 영상 압축 기술 경진대회 'CLIC'에서 미국 퀄컴과 중국 화웨이, 일본 히타치를 제치고 1위와 2위를 차지했다고 18일 밝혔다.

ETRI는 영상 압축의 효율성과 품질을 겨루는 '저(低) 비트율 영상 압축' 분야에 두 팀을 내보내 각각 2258점과 2177점을 획득, 전 세계 55개 기업과 연구소를 대표해 나온 경쟁자들을 200점 이상 점수 차로 따돌리고 우승과 준우승을 했다. 3위는 일본 히타치(1972점), 4위는 중국 과기대(1915점), 5위는 화웨이(1897점)였고, 미국 퀄컴은 순위권에 들지 못했다.

성패를 거른 것은 영상 압축과 복원에 사용된 AI 기술(신경망 회로 알고리즘)의 수준이다. AI 기술은 복잡하고 방대한 영상 데이터 내에서 반복되는 패턴을 찾아 압축률을 높이고, 압축된 영상 데이터를 복원할 때 압축 과정에서 소실(消失)된 정보를 추정해 살리는 일을 한다.

ICT(정보통신기술) 업계 관계자는 "동영상으로 인한 인터넷 트래픽이 폭증하면서 동영상 전송 파일의 크기를 극한으로 줄이는 영상 압축 기술에 대한 관심이 뜨겁다"고 말했다. 정철환 기자



이데일리

2020년 6월 19일 금요일 026면 오피니언·피플

## ETRI, AI 영상압축 국제대회서 1·2위 차지

### 차세대 비디오 압축 선도기술 확보

국내 연구진이 인공지능(AI)을 이용해 영상을 압축하는 기술력을 겨루는 국제경진대회에서 우수한 성적으로 수상했다.

기존 MPEG, HEVC 등 국제표준 압축 기술에 이어 진화하는 미디어 콘텐츠를 효율적으로 이용할 수 있는 획기적 인프라 기술 개선에 큰 도움이 될 전망이다.

한국전자통신연구원(ETRI)은 세계적인 컴퓨터비전 관련 학회인 CVPR이 미국 시애틀에서 온라인으로 개최한 인공지능 기반 영상 압축 기술 경진 대회(CLIC)에 두 팀이 참가해 각각 세계 1위와 2위 성적을 거뒀다고 밝혔다.

연구진은 몰입감과 현장감을 극대화할



ETRI 연구진이 기존 영상 압축 기본 신경망 설계도를 설명하고 있는 모습. 왼쪽부터 최진수 사업책임자, 이태진 미디어부호화연구실장. ETRI 제공

수 있는 초실감 미디어 서비스 활용과 차세대 비디오 압축 국제표준화 선도를 위한 원천기술을 확보하게 되었다.

김현아 IT전문기자 chaos@

<대외 언론홍보 기사>

- 세계적 권위를 갖는 SCI 저널에 논문 게재 및 최우수 학술 대회에 논문 발표를 통해 연구 성과의 공개 검증

- Impact Factor 상위 20% 저널 3편 게재

번호	제목	논문지명	IF	게재일
1	Edge-Preserving Reference Sample filtering and Mode-Dependent Interpolation for Intra-Prediction	IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology	4.046	'20년 1월
2	Quality Prediction on Deep Generative Images	IEEE Trans. on Image Processing	9.340	'20년 4월
3	Deep Video Prediction Network-Based Inter-Frame Coding in HEVC	IEEE Access	3.745	'20년 5월

- 최우수학술대회 2편 발표

번호	제목	학술대회명	게재일
1	Towards the Perceptual Quality Enhancement of Low Bit-rate Compressed Images	CVPR2020 CLIC Workshop	'20년 6월
2	A Training Method for Image Compression Networks to Improve Perceptual Quality of Reconstructions	CVPR2020 CLIC Workshop	'20년 6월

- 인지화질 자동측정 기술의 TTA 공인 시험 및 기술이전 1건 0.3억원 달성

- 인지화질 자동측정 기술을 (주)큐랩에 기술이전(0.3억원)
- 시간/공간적 비용이 많이 드는 주관적 화질 평가를 대체할 수 있기 때문에 영상 품질 모니터링이나 인지화질 기반 비디오 부호화 등 활용도가 높음
- TTA 공인시험을 통해 기술의 신뢰성 확보

#### 4. 성과의 활용도 및 파급효과

경제 활성화 효과

기업 경쟁력 향상

- 진입장벽이 높은 비디오 압축 표준화에 비디오 코덱 HW 개발 중소기업(칩스앤미디어)과의 공동연구를 통해 HW/병렬처리 친화적 알고리즘 개발 및 표준화를 추진하여 중소기업의 표준 기술 및 표준화 역량 확보에 기여
- ISO/IEC MPEG과 ITU-T VCEG의 VVC 표준화에 적극 참여함으로써, 최신 비디오 기술 및 표준의 발전 방향을 가늠하고 국내 중소/중견 기업 및 방송사 등에 최신 정보를 전파하여, 기업의 제품 개발 방향 설정과 신규서비스 발굴에 기여



- 기술이전 기업의 제품 경쟁력 향상에 기여
  - 기술이전 업체인 (주)큐랩은 영상 및 비디오 코덱을 개발하는 업체로(삼성 갤럭시폰의 영상 코덱을 납품), 이전 기술을 활용하여 자사 코덱 제품의 우수성을 객관적으로 검증할 수 있으며, 이를 통한 제품 매출이 향상될 것으로 기대
  - (주)큐랩은 향후 이전 기술을 통해 인지화질 기반 코덱 기술을 개발할 예정이며, 이를 통한 경쟁력 향상이 기대

**산업 경쟁력 향상**

- 학계와의 공동연구를 통해 **비디오 표준화 및 압축기술 관련 전문인력 양성** 및 축적된 **표준 기술 전파를 통해 VVC 기술이 적용된 HW 및 SW 기반 인코더, 디코더 및 트랜스코더와 같은 응용 서비스를 위한 장비 산업에서의 글로벌 경쟁력 강화**에 기여
- 인지화질 분야의 세계 탑티어 연구기관인 UTA(University of Texas at Austin)과 공동으로 시공간 해상도 변화에 따른 인지화질 측정 결과를 포함한 **비디오 데이터 셋을 공개함**. 이는 이 분야 산학연에게 미디어 서비스 품질 향상을 위한 연구 및 제품 개발 기회 제공
  - 실제 미디어 서비스에서는 시공간 해상도가 변하나 기존 인지화질 측정 기술은 시공간 해상도가 고정된 환경에서의 기술로 한계가 있음
  - 상기 데이터 셋을 통해 시공간 해상도가 변화는 환경에 적용 가능한 인지화질 측정 기술 개발과 인지화질 기반 부호화 기술 개발이 가능하며, 이를 통한 미디어 산업 경쟁력이 향상될 것으로 전망
- 비디오 부호화 표준 채택 특허 확보를 통한 **표준 특허 라이선스 정책 결정에 참여를 통해 국내 관련 산업체 보호**에 기여
  - 확보된 표준 채택 특허를 기반으로 표준 특허 풀에 초기 단계부터 참여하여, 국내 관련 산업체가 표준 사용 로얄티에서 불이익을 받지 않도록 정책 결정에 참여
- 4G 및 5G기반의 무선망 환경에서도 8K급 이상의 초고실감 비디오 서비스를 안정적으로 가능하게 함으로써 **사용 위치 및 환경에 제약받지 않고 초고실감 미디어 경험을 할 수 있는 콘텐츠 서비스 환경의 패러다임 전환 및 이를 통한 다양한 미디어 산업 전반 견인**
  - 디스플레이, 방송장비, 전송망 등의 전방산업 시장은 물론 카메라, 콘텐츠 기록/재생 장치 등 후방산업까지 포함하여 직간접적인 경제적 파급효과가 클 것으로 전망

## 경제적 파급효과

- 5세대 비디오 부호화 기술이 적용된 단말 시장은 '22년 국내 550억원, 국외 4.5억 달러 규모에서 ' 26년 국내 1,737억원, 국외 51억달러 규모로 성장할 것으로 기대

< 5세대 비디오 부호화 기술 관련 단말 시장 전망 >

		구분	2022	2023	2024	2025	2026
단말 시장 규모	국내 (억원)		550	308	636	1,317	1,737
	국외 (억달러)		4.5	9	18.7	38.7	51

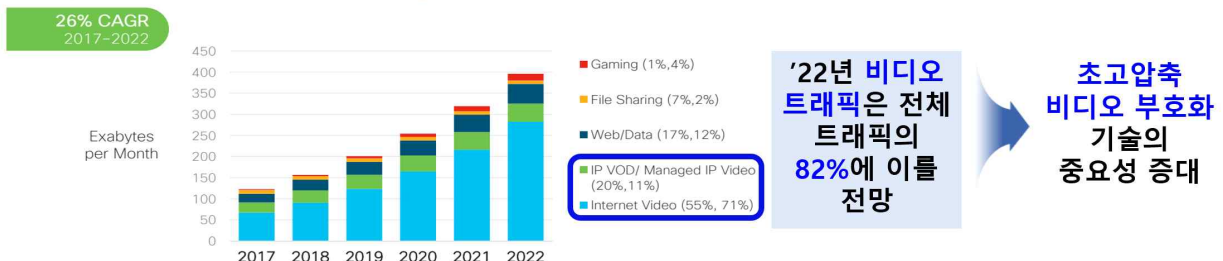
주) 세계시장 규모는 Frost & Sullivan, SCRI 및 Gartner의 자료를 이용하여 ETRI 경제분석연구실에서 추정하였고, 국내 시장 규모는 세계시장 점유율 3%를 가정하여 추정 <자료: ETRI 경제분석연구실, 2015.11>

- 국제 표준특허 확보로 인한 **막대한 로열티 수익 창출**이 기대되며, 모바일 소비시장 확대에 따라 기존 비디오 표준 기술보다 높은 로열티 수익 예상 (**표준 발명 1건 기대수익 약 22억원**- '20년 HEVC 표준특허 수입 313억원에 기반하여 ETRI 지식재산관리실에서 추정)
  - 본 과제를 통해 향후 120여건의 표준특허를 창출하여 **2,500억원 이상의 경제적 가치**가 발생할 것으로 예측

## 국가사회적 파급효과

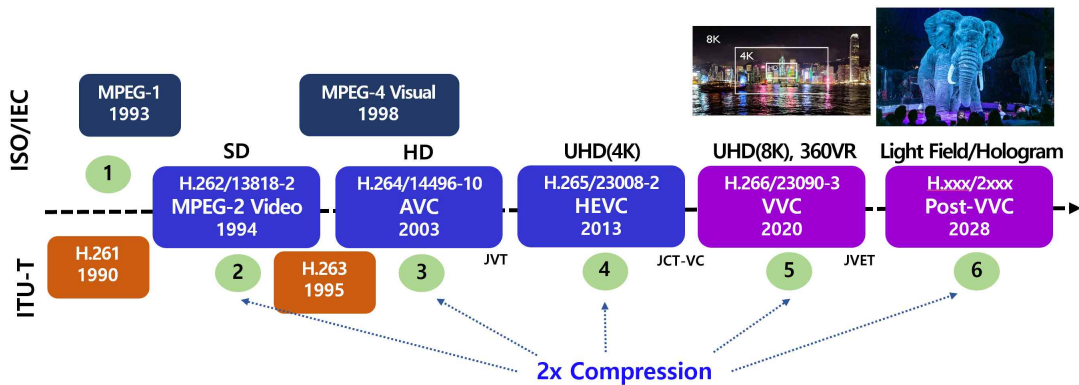
- 해결해야 할 국가사회문제
  - 방송·통신망에서 비디오 소비 증가 및 초실감화에 따른 통신 대역폭 부족 문제 심화
    - . 고명암비(HDR), 광색역(WCG), 고프레임율(HFR) 등 비디오 신호의 고품질·실감화가 진행되고 있으며, 이에 따른 데이터량 증가로 대역폭 부족 문제 심화
    - . '22년 비디오 트래픽은 전체 트래픽의 82%로 이를 것으로 전망되고, 라이트필드, 포인트클라우드, 홀로그램 등 초대용량 비디오 기반 신규 서비스가 꾸준히 개발되고 있으므로 지속적인 초고압축 비디오 부호화 기술 개발 필요

Global IP Traffic by Application Type  
By 2022, video will account for 82% of global IP traffic



○ 성과에서 개발된 기술적 솔루션

- 5세대 비디오 부호화 표준인 VVC 표준 핵심기술 확보
- 6세대 비디오 부호화 표준(Post-VVC)을 위한 핵심기술 확보
  - . 초실감 비디오 압축 원천기술 개발을 통해 ISO/IEC MPEG과 ITU-T VCEG의 비디오 핵심 표준화 분야에서 국제 주도권을 확보하여 향후 새로운 미디어 서비스에 대한 국내 기술 대외 경쟁력 지속 유지 및 강화



○ 국가·사회적 파급효과

- 산업적 파급 효과가 막대한 비디오 압축 기술에 대한 국제 표준 기술 확보 통해 로열티 창출 및 국부 유출 방지(기술 무역수지 개선)
  - . 비디오 압축 기술은 방송 및 통신 분야뿐만 아니라 회의, OTT 스트리밍, 영상 전화, 디지털 시네마 등과 같이 다양한 응용 분야에 공통으로 사용되는 핵심 기술로 산업적 파급 효과 막대
  - . 미디어의 초고품질화/실감화 선도 및 콘텐츠 소비 생태계의 새로운 혁신 기반 제공을 통해 한 차원 높은 국민 삶의 질 향상에 기여
- 국제 표준 특허 확보로 인한 막대한 로열티 수익 창출이 기대되며, 모바일 소비시장 확대에 따라 기존 비디오 표준 기술보다 높은 로열티 수익 예상
  - . 본 과제를 통해 창출한 국제표준 특허를 통해 2,500억원 이상 로열티 수입 가능

**특허 수익화 가능성** (ETRI 표준위원회 워크숍 - 지식재산관리팀)

<p><b>&lt;일반 특허&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 등록 가능성: 60%</li> <li>✓ 무효 가능성: 60%</li> <li>✓ 상용화 가능성: 30%</li> <li>✓ 회피 가능성: 50%</li> <li>✓ 침해성립 가능성: 50%</li> </ul> <p><b>수익화 가능성 1.8%</b></p>	<p><b>&lt;침해 설계된 등록 특허&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 등록 가능성: 60%</li> <li>✓ 무효 가능성: 30%</li> <li>✓ 상용화 가능성: 30%</li> <li>✓ 회피 가능성: 30%</li> <li>✓ 침해성립 가능성: 70%</li> </ul> <p><b>수익화 가능성 34%</b></p>	<p><b>&lt;표준 특허 등재&gt;</b></p> <p>무효 Risk ≈ 0%    회피 Risk ≈ 0%    비침해 Risk ≈ 0%</p> <p><b>수익 가능성 100%</b></p>
---	---	---

## 붙임 1 VVC 국제표준안 반영 기술

### ○ VVC 국제표준안 반영 기술 33건

VVC 국제표준안 반영 기술명	
1	BDPCM 블록의 화면내 예측 모드 저장 방법
2	화면내 블록 복사를 위한 통합된 화면내 블록 벡터 리스트 구성 방법
3	독립분할 구조에서 휘도 성분 잔여신호 유무 여부 시그널링 중복성 제거 방법
4	주변의 MIP 블록에 대한 화면내 예측 모드 유도 방법
5	ISP 블록에 대한 화면내 보간 필터 유도 방법
6	서브 블록 기반 시간적 머지 후보의 기반(Base) 움직임 정보 유도 방법
7	ISP 모드에서 암묵적 변환 선택 단순화 방법
8	비정방형 블록을 위한 양자화 행렬 구성 방법
9	삼각 분할 머지 모드에서의 분할 경계 움직임 정보 저장 방법
10	비선형 ALF에서 클리핑 색인 전송 단순화 방법
11	화면내 예측에서 참조 샘플 구성의 통합 방법
12	머지 후보 리스트 기반의 초기 움직임 벡터 보정 방법
13	히스토리 기반 움직임 벡터 후보 리스트의 CTU행 단위 초기화 방법
14	적응적 루프 필터 계수 결정을 위한 라플라시안 연산 위치 서브샘플링 방
15	타일기반 픽처 분할 및 시그널링 방법
16	블록의 가로 또는 세로의 독립적 크기 기반 PDPC 방법
17	평균값 기반의 CCLM 파라미터 유도 방법
18	변환 계수 그룹화 및 부호화 방법
19	Planar 모드 매칭 및 MPM 기반 화면내 예측 모드 유도 방법
20	서브 블록 단위 움직임 정보 보정 방법
21	CTU 행 단위 양자화 매개변수 예측 방법
22	영상 경계에서 블록 분할 제한 방법
23	라인 버퍼 제거를 위한 가상 경계 처리 방법
24	시간적 움직임 벡터 저장 및 절삭 방법
25	블록 경계 위치에서의 양방향 유틸리티 플로우 그래디언트 계산 방법
26	블록 크기/형태 및 화면내 예측 모드 기반 보간 필터 결정 방법
27	고정된 화면내 예측 모드 기반 화면내/화면간 결합 예측 방법
28	복수 참조 샘플 라인 기반 화면내 예측 방법
29	블록 모드/크기 기반 보간 필터 결정 방법
30	블록 단위 양예측 가중합을 이용한 움직임 보상 방법
31	주변 블록의 최대 모드 기반 오프셋 적용을 통한 MPM 유도 방법
32	색성분간 독립적 블록 분할 방법
33	비정방형 블록 DC 예측 방법



## 붙임 2 기술수준 공인 성과 목록

○ 표준특허: 31건

번호	특허명(최종 출원명)	국명	출원일	출원번호	등록일	등록번호
1	영상 부호화/복호화 방법 및 이를 위한 기록 매체	PCT	20170523	PCT/KR2017/005351	20201110	US 10834404
2	화면 내 예측 방법 및 장치	PCT	20170615	PCT/KR2017/006241		
3	변환 기반의 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	20170623	PCT/KR2017/006645		
4	영상 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	20170710	PCT/KR2017/007363		
5	영상 부호화/복호화 방법 및 이를 위한 기록 매체	PCT	20170711	PCT/KR2017/007416		
6	영상 부호화/복호화 방법 및 이를 위한 기록 매체	PCT	20170712	PCT/KR2017/007481		
7	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170717	PCT/KR2017/007656		
8	영상 부호화/복호화 방법	PCT	20170718	PCT/KR2017/007734		
9	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170731	PCT/KR2017/008221		
10	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170801	PCT/KR2017/008286		
11	영상 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	20170809	PCT/KR2017/008596		
12	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170911	PCT/KR2017/009945		
13	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170922	PCT/KR2017/010469		
14	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170926	PCT/KR2017/010621		
15	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170926	PCT/KR2017/010652		
16	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20170929	PCT/KR2017/011092		
17	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171023	PCT/KR2017/011722	등록결정	US 등록결정
18	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171024	PCT/KR2017/011768		
19	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171122	PCT/KR2017/013330		
20	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171122	PCT/KR2017/013331		
21	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171122	PCT/KR2017/013377	20201124	US 10848758
22	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171127	PCT/KR2017/013591		
23	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171128	PCT/KR2017/013670		
24	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171128	PCT/KR2017/013672		
25	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171128	PCT/KR2017/013673		
26	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20171128	PCT/KR2017/013678		
27	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20180102	PCT/KR2018/000031		
28	블록 형태에 기반한 예측 방법 및 장치	PCT	20180322	PCT/KR2018/003392		
29	참조 블록을 사용하는 예측 방법 및 장치	PCT	20180322	PCT/KR2018/003393		
30	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20180427	PCT/KR2018/004900		
31	영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	20180605	PCT/KR2018/006401		

○ 등록특허: 4건

번호	특허명(최초 출원명)	국명	출원일	출원번호	등록일	등록번호
1	움직임 벡터 예측을 이용한 움직임 보상 방법 및 장치	미국	20181108	16/099998	20201110	US 10834404
2	Chroma 블록 분할 방법 및 장치	미국	20190416	16/342310	등록결정	등록결정
3	동영상 부호화 및 복호화에서 참조픽처 내 유사 영역 회소를 사용하는 예측 방법과 장치	미국	20190509	16/348522	20201124	US 10848758
4	화면내 예측 모드 유도 방법 및 장치	미국	20190312	16/299661	20200908	US 10771781

○ 3국 특허 출원: 6건

번호	특허명 (최초 출원명)	출원국명	출원일	출원번호
1	화면내 보간 예측 방법 및 장치	미국	20200106	16/628850
		중국	20200103	201880044811.8
		베트남	20200205	1-2020-00631
		유럽	20200115	18828569.6
		인도	20200129	202017003987
		일본	20200106	2020-500178
2	대표 샘플 기반 화면내 예측 방법 및 장치	미국	20200414	16/755962
		중국	20200416	201880067363.3
		베트남	20200513	1-2020-02725
		유럽	20200429	18868567.1
3	화면내 예측 가중합 기반 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국	20200527	16/767478
		중국	20200528	201880077016.9
		베트남	20200623	1-2020-03651
		유럽	20200603	18883228.1
4	루프내 필터링 방법 및 장치	미국	20200529	16/768634
		중국	20200716	201880086848.7
		베트남	20200629	1-2020-03772
		유럽	20200623	18882727.3
		인도	20200627	202017027351
		일본	20200528	2020-529379
5	샘플 필터링을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국	20200909	16/979495
		중국	20200909	201980018128.1
		유럽	20200923	19763574.1
6	처리를 향상을 위한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	미국	발행예정	발행예정
		중국	발행예정	발행예정
		유럽	발행예정	발행예정

○ 3개국 출원: 21건

번호	특허명 (최초 출원명)	출원국명	출원일	출원번호
1	화면내 보간 예측 방법 및 장치	미국	20200106	16/628850
		중국	20200103	201880044811.8
		베트남	20200205	1-2020-00631
		유럽	20200115	18828569.6
		인도	20200129	202017003987
		일본	20200106	2020-500178
2	대표 샘플 기반 화면내 예측 방법 및 장치	미국	20200414	16/755962
		중국	20200416	201880067363.3
		베트남	20200513	1-2020-02725
		유럽	20200429	18868567.1
3	화면내 예측 가중합 기반 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국	20200527	16/767478
		중국	20200528	201880077016.9
		베트남	20200623	1-2020-03651
		유럽	20200603	18883228.1
4	루프내 필터링 방법 및 장치	미국	20200529	16/768634
		중국	20200716	201880086848.7
		베트남	20200629	1-2020-03772
		유럽	20200623	18882727.3
		인도	20200627	202017027351
		일본	20200528	2020-529379
5	샘플 필터링을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국	20200909	16/979495
		중국	20200909	201980018128.1
		유럽	20200923	19763574.1
6	처리를 향상을 위한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	미국	발행예정	발행예정
		중국	발행예정	발행예정
		유럽	발행예정	발행예정
7	변환 계수 스케닝 방법 및 장치	미국	20200129	16/634922
		중국	20200203	201880050390.X
		베트남	20200228	1-2020-01161
		일본	20200128	2020-504319

8	블록 기반 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국 중국 베트남	20200318 20200317 20200416	16/648470 201880060206.X 1-2020-02170
9	양방향 광흐름을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국 중국 베트남	20200325 20200325 20200424	16/650591 201880062281.X 1-2020-02345
10	머지 후보 리스트 유도 방법 및 장치	미국 중국 베트남	20200326 20200330 20200428	16/650885 201880063815.0 1-2020-02457
11	화면간 예측 정보 부호화/복호화 방법 및 장치	미국 중국 베트남	20200402 20200525 20200410	16/753155 201880076042.X 1-2020-02072
12	영상 부호화/복호화를 위한 필터링 방법 및 장치	미국 중국 베트남 인도	20200417 20200420 20200519 20200423	16/757002 201880068209.8 1-2020-02822 202017017413
13	비대칭 서브 블록 기반 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	미국 중국 베트남	20200422 20200426 20200525	16/758121 201880069795.8 1-2020-02934
14	화면내 예측 정보 부호화/복호화 방법 및 장치	미국 중국 베트남 인도	20200515 20200518 20200616 20200605	16/764784 201880074819.9 1-2020-03485 202017023725
15	양방향 화면내 예측 방법 및 장치	미국 중국 베트남	20200528 20200717 20200528	16/768035 201880086865.0 1-2020-03036
16	움직임 보상을 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	미국 중국 베트남	20200914 20200914 20201012	16/980781 201980019167.3 1-2020-05826
17	움직임 정보 유도 기반 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	미국 중국 베트남	20200929 20200930 20201028	17/043575 201980024117.4 1-2020-06245
18	움직임 제약 기반의 영상 부호화 방법, 복호화 방법 및 그 장치	미국 중국 베트남	20200626 20200628 20200727	16/958612 201880084212.9 1-2020-04356
19	영상 처리 방법, 그를 이용한 영상 복호화 방법 및 그 장치	미국 중국 베트남	20200123 20200203 20200228	16/633340 201880050380.6 1-2020-01160
20	AMVP를 사용하는 동영상 부호화 및 복호화에서 가변변환 참조픽처를 후보로 구성하는 방법과 장치	미국 중국 베트남 인도 캐나다	20200918 20200918 20200918 20200918 20200918	16/982493 발행예정 1-2020-05940 202027045508 3094439
21	양치화 파라미터를 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	미국 중국 멕시코	발행예정 발행예정 발행예정	발행예정 발행예정 발행예정

○ 국제특허 출원: 33건

번호	특허명(최초 출원명)	국명	출원일	출원번호
1	공유된 후보를 사용하는 부호화 및 복호화에서 예측 후보를 구성하는 방법 및 장치	PCT	2020.02.21	PCT/KR2020/002565
2	변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	2020.03.06	PCT/KR2020/003205
3	서브 블록 기반 화면내 예측 방법 및 장치	PCT	2020.03.06	PCT/KR2020/003206
4	움직임 보상 정보 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.03.06	PCT/KR2020/003208
5	히스토리 기반 예측 후보를 이용한 후보 리스트 구성 방법 및 장치	PCT	2020.03.06	PCT/KR2020/003211
6	화면내 블록 복사 기반 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림 저장매체	PCT	2020.03.11	PCT/KR2020/003383
7	화면 내 예측에서 예측 모드 관련 신호를 시그널링하는 방법 및 장치	PCT	2020.04.10	PCT/KR2020/004911
8	컴포넌트 간 예측을 이용한 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.04.29	PCT/KR2020/005750

9	중요도 기반 정렬 은닉벡터를 이용한 영상 압축 방법 및 장치	미국	2020.04.30	16/760609
10	영상 변환 신경망 및 영상 변환 복원 신경망을 이용한 영상 부/복호화 방법 및 장치	미국	2020.05.28	16/768054
11	변환 계수 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.05.29	PCT/KR2020/006970
12	전역적 컨텍스트를 이용한 기계학습 기반 이미지 압축 방법 및 장치	PCT	2020.05.29	PCT/KR2020/007039
13	인트라 및 잔차 신호 예측 방법 및 장치	PCT	2020.06.08	PCT/KR2020/007413
14	분산 처리 환경에서의 학습 파라미터의 압축 및 전송을 제공하는 방법 및 장치	미국	2020.06.12	16/772557
15	비디오 예측 네트워크의 온라인 업데이트 방법 및 장치	미국	2020.06.12	16/772443
16	양자화 행렬 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	2020.06.15	PCT/KR2020/007733
17	삼각 서브 분할 블록 기반 영상 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.06.16	PCT/KR2020/007772
18	화면내 블록 복사 기반 부호화 /복호화 방법, 장치 및 비트스트림 저장매체	PCT	2020.06.17	PCT/KR2020/007842
19	적응적 루프내 필터링 방법 및 장치	PCT	2020.06.17	PCT/KR2020/007856
20	2차 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	2020.06.18	PCT/KR2020/007934
21	화면 간 예측 정보 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.06.18	PCT/KR2020/007875
22	디블록킹 필터링 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	2020.06.19	PCT/KR2020/008006
23	화면내 예측 모드 및 엔트로피 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.06.19	PCT/KR2020/007965
24	변환 부호화/복호화 방법 및 장치	PCT	2020.06.19	PCT/KR2020/007987
25	화면내 블록 복사를 이용한 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림 저장 매체	PCT	2020.06.22	PCT/KR2020/008092
26	서브 블록 변환을 사용한 영상 부호화 및 복호화 방법과 그 장치	PCT	2020.06.25	PCT/KR2020/008296
27	하위 분할에 대한 화면 내 예측 방법과 화면 내 예측의 예측 신호 구성 방법 및 장치	PCT	2020.08.13	PCT/KR2020/010813
28	하위 분할 블록에 대한 화면 내 예측의 예측 신호 구성 방법 및 장치	PCT	2020.09.18	PCT/KR2020/012669
29	서브 픽처의 병합 및 추출 방법 및 장치	PCT	2020.09.21	PCT/KR2020/012734
30	기하학적 화면 간 예측 부호화 및 복호화 방법	PCT	2020.09.21	PCT/KR2020/012717
31	인트라 예측과 인터 예측의 결합을 이용한 영상 부호화와 복호화 방법 및 그 장치	PCT	2020.09.23	PCT/KR2020/012857
32	변환생략을 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체	PCT	2020.10.12	PCT/KR2020/013873
33	변환 정보 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림 저장 매체	PCT	2020.10.12	PCT/KR2020/013879

○ 표준기고서: 17건

번호	표준화 주제	표준화 기구	관련 번호
1	CE2: Subsampled Laplacian calculation (Test 6.1, 6.2, 6.3, and 6.4)	JVET of VCEG and MPEG	JVET-L0147
2	CE3-related: Simplification of PDPC	JVET of VCEG and MPEG	JVET-L0152
3	CE3-related: MPM Modification for Intra Mode Coding	JVET of VCEG and MPEG	JVET-L0154
4	CE4-related: Fixed sub-block size and restriction for ATMVP	JVET of VCEG and MPEG	JVET-L0468
5	CE2-related: Simplification of subblock-based temporal merging candidates	JVET of VCEG and MPEG	JVET-M0240
6	AHG18: Support of quantization matrices	JVET of VCEG and MPEG	JVET-N0204
7	Non-CE6: Simplification on implicit transform selection in ISP mode	JVET of VCEG and MPEG	JVET-N0375
8	Non-CE4: Simplification of decoding process for SMVD reference indices	JVET of VCEG and MPEG	JVET-N0471
9	CE7-related: Support of quantization matrices for VVC	JVET of VCEG and MPEG	JVET-N0847
10	Non-CE6: Combined Test of JVET-N0172/JVET-N0375/JVET-N0419/JVET-N0420 on Unification of Implicit Transform Selection	JVET of VCEG and MPEG	JVET-N0866
11	Non-CE5: Simplification on ALF clipping parameter coding	JVET of VCEG and MPEG	JVET-C0058



번호	표준화 주제	표준화 기구	관련 번호
12	Non-CE3: MIP Modifications	JVET of VCEG and MPEG	JVET-00202
13	Non-CE4: Simplification of motion vector storage process for triangle merge mode	JVET of VCEG and MPEG	JVET-00329
14	Non-CE8: On IBC BVP Candidate List Derivation	JVET of VCEG and MPEG	JVET-00331
15	Non-CE3: Unification of intra interpolation filter selection	JVET of VCEG and MPEG	JVET-00341
16	Non-CE8: Unification of intra prediction mode of BDPCM block	JVET of VCEG and MPEG	JVET-00342
17	Unification of Intra reference sample generation	JVET of VCEG and MPEG	JVET-Q0371

○ SCI 논문: 3건

번호	논문명	학술지명	주저자명	권/호	국명	발행기관	게재일
1	Edge-preserving Reference Sample Filtering and Mode-dependent Interpolation for Intra Prediction	IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology	고현석	30/1	미국	IEEE	2020.01.
2	Quality Prediction on Deep Generative Images	IEEE Tran. on Image Processing	고현석	31/4	미국	IEEE	2020.04.
3	Deep Video Prediction Network-Based Inter-Frame Coding in HEVC	IEEE Access	이정경	-	미국	IEEE	2020.05.

○ 기술이전: 1건, 0.3억원

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	착수 기본료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	기술이전	비디오 인지화질 자동측정 기술	(주)큐랩	2020.12.	3,000만원	-