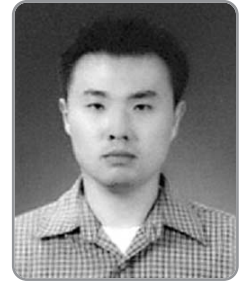


>>> 양자화 계수 결정 특허동향



권 승 찬
조사분석4팀

1. 서론

오디오 및 비디오를 압축하는 기술은 1980년대 이전부터 꾸준히 관심을 갖고 주목을 받으면서 MPEG 기술을 선점하기 위한 표준화 경쟁이 치열하게 전개되고 있다. MPEG에는 많은 기술들이 집약적으로 분포되어 있는데 그 중에서 양자화는 압축률에 상당한 영향을 미치기 때문에 방송, 인터넷 콘텐츠, VOD 및 DMB에 이르기까지 확장되어 선진기관의 지배력을 향상시키기 위해 노력하고 있는 분야이다. 여기서 양자화 기술은 양자화 계수의 기술의 발전이라고 해도 과언이 아닐 정도로 양자화 계수의 발전에 많은 영향을 받고 있다.

양자화 계수의 결정은 다양한 방법을 통해 계산되는데 이는 1980년대 초반부터 연구가 시작되어 1990년대에 가장 활발한 연구가 진행되었는데 2000년대 들어서는 차츰 줄어들고 있지만 MPEG-21, H.26X 등 표준화가 진행되고 있는 표준에 각 국가 또는 각 기업의 연구 성과가 포함되기 위해 신속성, 정확성, 고화질, 고압축을 위해 아직까지도 많은 기업에서 관심을 가지고 있는 분야이며 양자화 계수의 결정에 대한 연구는 장기적으로도 가치가 있는 기술이다.

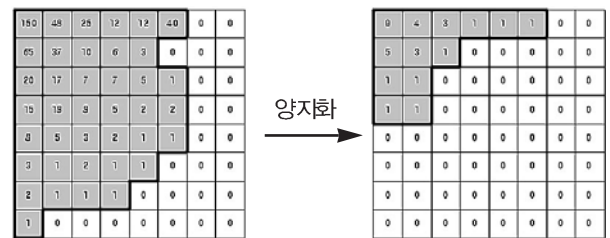
본 보고서에는 양자화 계수의 결정에 대한 전반적인 기술에 대하여 알아보고 관련특허의 출원동향에 대하여 살펴보고자 한다.

2. 본론

제 1 절 양자화 계수 결정 기술의 배경

1. 양자화란 무엇인가?

국제 표준화 기구(ISO)와 국제 전기기술 위원회(IEC)에서 1993년에 표준화된 MPEG-1, 1994년 ISO 13818로 규격화된 영상 압축 기술인 MPEG-2 및 멀티미디어 통신을 전제로 만들고 있는 영상 압축 기술로 1998년 완성된 MPEG-4의 압축 알고리즘에서 DCT(이산 역행 변환)된 DCT 변환계수 전체를 어떤 값으로 나누어서 작은 값의 수로 표현함으로써 부호량을 줄이는 방법으로, 양자(quantum)라고 불리는 미리 정의된 정보들을 이용하여 주어진 데이터를 코드화 하는 방법이다. 양자를 이용



(A) DCT 계수

(B) 양자화 결과

<표 1>

하여 주어진 데이터를 정확하게 부호화할 수 없는 경우, 양자화는 주어진 데이터와 가장 비슷한 데이터를 복원할 수 있는 코드를 생성한다. 양자로 이용하는 정보들이 스칼라(Scalar)값인 경우를 스칼라 양자화(Scalar Quantization)라 하고, 벡터(Vector)값인 경우를 벡터 양자화(Vector Quantization)이라 한다. 공간적 중복성을 제거함으로써 압축한다. 이때 양자화의 계수(스텝)를 조절하여 압축률을 대폭 가변시킬 수 있다.

1.1 양자화의 특성

- 작은 계수가 위치한 고주파수 영역부터 감소 효과가 크게 나타남.
- 실질적인 압축 효과와 화질저하 요인은 이때 발생.
- 에너지가 적게 분포한 고주파수 영역의 계수는 어느 정도 제거하여도 사람의 시각이 고주파수 성분에 둔감하므로 화질 열화를 잘 느끼지 못함.
- 고주파수 영역은 대부분 0이 됨을 알 수 있음.

2. 양자화 방법의 종류

2.1 스칼라 양자화(Scalar Quantization)

소수점을 가지는 수를 가장 가까운 정수로 반올림하는 것으로 R을 Z로 대체하는 과정이다. 반올림된 정수로부터 원래의 정확한 소수를 알아내는 것이 불가능하므로 이 과정은 손실을 유발한다.

일반적인 스칼라 양자화는 다음과 같이 정의된다.

$$FQ = \text{Round}(X/QP)$$

$$Y = FQ \cdot QP$$

스칼라 양자화의 두 가지 예로서, 입력 값과 출력 값이 선형적으로 대체하는 선형 양자화와 작은 값을 갖는 입력을 0으로 대체하는 비선형 양자화를 갖는다.

2.2 벡터 양자화(Vector Quantization)

이미지 샘플 블록과 같은 입력 데이터 집합을 하나의 값으로 대체시키고 디코더에서는 각 코드워드를 원래의 입력 데이터 집합(벡터)의 근사값으로 대체하는 것이다. 이미지 샘플 그룹이 벡터로 양자화 되었지만, 움직임 보

상된 데이터 그리고 변환된 데이터에 대해서도 동일한 방법으로 수행될 수 있다.

3. 양자화 계수(Quantization Step)

3.1 양자화 계수란 무엇인가?

양자화를 하기 위한 요소로서 DCT된 변환 계수를 나누어주기 위한 값이다. 양자화의 계수의 크기에 따라서 압축률을 결정하게 되는 요소이기도 하다.

여러 가지 요인으로 인해 부호화시에 각 프레임마다 발생하는 비트량이 다르게 되는데, 이러한 점을 고려하여 동영상 부호화 시스템에서는, 평균 전송률이 일정하게 유지될 수 있도록 출력 측 전송 버퍼의 제어를 수행한다. 즉, 동영상 부호화 시스템에서는 출력 측 전송 버퍼의 데이터 충전 상태 정보에 근거하여 현재 부호화하고 있는 프레임 이전까지의 비트 발생량을 조사하고 있다가 현재 프레임에서 할당해야 하는 비트량을 조절한다. 다시 말해, 종래의 전형적인 동영상 부호화 시스템에서는 출력 측 전송 버퍼의 데이터 충전 상태 정보에 의거하여 실질적으로 양자화 파라미터, 즉 양자화 스텝 사이즈(QP)를 조절함으로써 부호화 시스템에서의 발생 비트량을 조절, 즉 이전까지 비트 발생량이 많으면 양자화 스텝 사이즈를 크게 조절하여 비트 발생량을 줄이고, 이와 반대의 경우에는 양자화 스텝 사이즈를 작게 조절하여 비트 발생량을 늘리는 등의 방법을 통해 비트 발생량을 조절하고 있다.

3.2 양자화 계수를 결정하는 방법

3.2.1 프레임의 비트를

프레임의 비트를 즉, 프레임률 또는 전송률에 따라 양자화 계수를 다르게 하는 방법.

3.2.2 버퍼의 충전도

압축 알고리즘에서 이전의 프레임들을 버퍼에 저장시켜 놓았다가 다시 사용하게 되는데 이 버퍼의 사용 상태에 따라서 양자화 계수를 다르게 하는 방법.

3.2.3 네트워크의 대역폭

프레임을 네트워크를 통해 전송을 하는데 네트워크에서 사용이 가능한 대역폭에 따라 압축률을 달리 해야 하기 때문에 양자화 계수를 결정하게 되는 것으로 통신 선

로, 트래픽 및 밴드에 따라 결정되는 방법.

3.24 영상의 복잡도

입력되는 영상의 복잡도 즉, 움직임이 많고 적음에 따라 압축을 다르게 해야 하는데 움직임이 많은 영상일수록 압축률이 작아지게 되기 때문에 압축률을 다르게 해야 함으로 양자화 계수를 결정을 다르게 하는 방법.

제 2 절 양자화 계수 결정 기술 분석

1. 분석 목적

각 연도별로 출원된 특허를 분석하여 일정 시기의 출원 추세를 분석하였고 각 나라의 주요출원인과 연도별로 주요출원인의 특허를 분석하여 국내기업과 외국기업간의 출원 비율 및 주요출원인의 연도별 출원 추세를 분석하였다.

2. 분석 대상 및 분석건수

조사대상 국가는 한국, 일본, 미국으로 하였으며 2006년 5월까지의 출원일을 기준으로 공개 및 등록된 자료를 기초로 하여 특허동향을 분석한 결과, 총 조사된 검색건수는 일본 1745건, 미국 2873건, 한국 1521건이 검색되었고 그 중 일본 358건, 미국 300건, 한국 336건이 분석 자료로 분류되었다.

3. 분석 방법

3.1 검색 DB

자격루를 이용하여 검색을 수행하였으며, 검색 필드는 요약, 청구항으로 제한하였다.

3.2 검색식

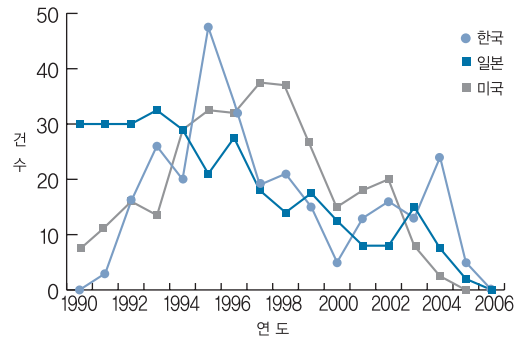
〈표 3〉 연구주체별 공동연구

키워드	
국문	((양자*, 쿼타이*) <near/2> (크기*, 스텝*, 스텝*, 계수*, 스케일*, 레벨*, 인자*, 스케일*, 파라미터*, 사이즈*)) +(결정*, 선택*, 제어*, 콘트*, 컨트*, 적응*, 조정*, 계산*, 연산*, 설정*)
영문	((quantiz* <near/2> (size*, step*, scale*, level*, parameter*, coefficient*, factr*))+(select*, control*, establish*, decision*, decid*, determin*, adapt*, adjust*, calculaf, comput*, account*)

3. 특허동향

제1절 전체 특허동향 및 분석

1. 전체 특허동향

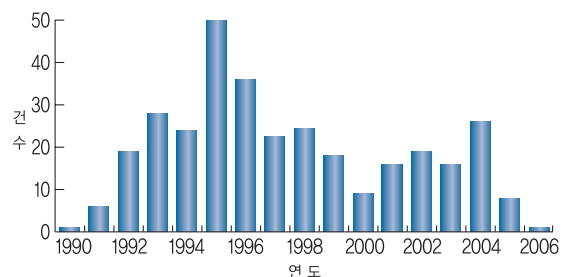


〈그림 1〉

〈그림 1〉은 한국, 미국, 일본의 1990년도 이후 연도별 특허동향에 관한 것으로, 일본은 1990년 초부터 꾸준한 출원을 나타내고 있으며 1990년도 중·후반에 가장 많은 출원을 보이고 있다. 미국은 가장 적은 출원을 보이고 있으나 1990년대 후반에는 세 나라 중 가장 많은 등록을 보이고 있다. 한국은 1990년대 중반에 가장 많은 출원을 보여주고 있으며 1999년부터 급격하게 감소하나 2003년부터 다시 증가하는 추세를 보이고 있다. 일본은 1990년도 초반부터 꾸준히 감소하고 있는 추세이다.

제 2 절 한국 특허동향

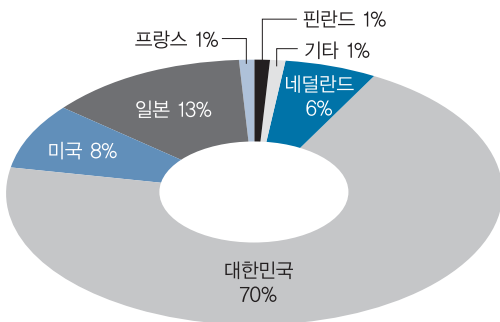
1. 연도별 특허 출원동향



〈그림 2〉

〈그림 2〉는 한국의 연도별 특허 출원동향에 관한 것으로 1990년 이후 총 336건의 특허 출원이 있었으며 1990년대 중반에 출원건수가 증가되어 1995년에 가장 많은 출원이 되었다가 2000년대 들면서 출원건수가 비교적 줄어들었음을 알 수 있다. 하지만 꾸준히 계속해서 출원되고 있어 아직 양자화 계수를 결정하는 방법에 대한 연구가 계속되고 있음을 나타내고 있다.

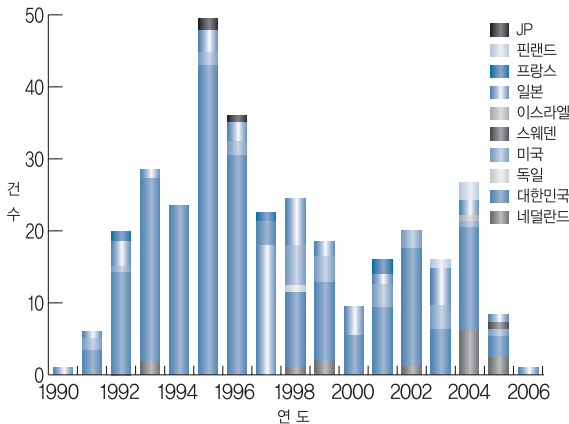
2. 국가별 특허 출원동향



〈그림 3〉

〈그림 3〉은 한국 내에서의 출원국가별 특허출원 점유율을 나타내는 것으로 자국의 점유율이 70%를 차지하며 가장 많은 출원점유율을 나타내며 그 다음으로 일본이 13%, 미국이 8% 순으로 나타나고 있다. 네덜란드의 출원 점유율이 6%를 차지하고 있다는 점이 주목할 만하다.

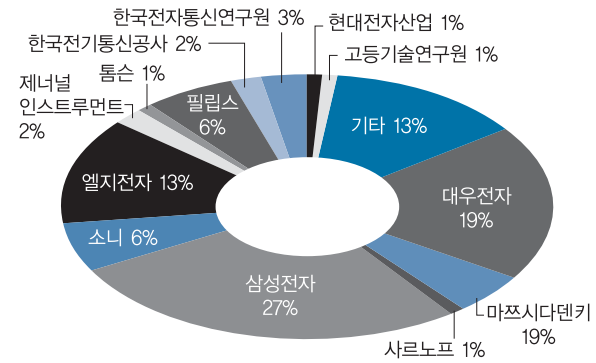
3. 연도별 출원 국가 특허동향



〈그림 4〉

〈그림 4〉는 한국에서의 각 국가의 출원건수를 연도별로 정리하여 나타낸 것으로 매년 한국의 점유율이 높다는 것을 알 수 있다. 1990년대 후반에는 프랑스의 점유율이 높아졌다는 것이 주목할 만하며 2004년 이후에는 네덜란드의 출원 건수가 많아졌음을 알 수 있다.

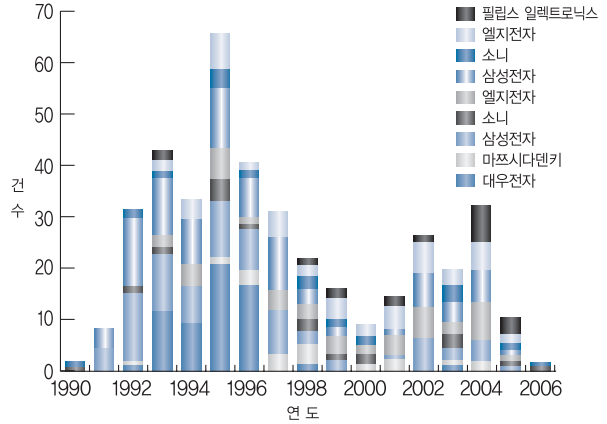
4. 출원인별 특허 점유율



〈그림 5〉

〈그림 5〉는 한국에서의 출원인별로 출원건수를 정리하여 나타낸 것이다. 삼성 전자가 제일 많은 27%의 점유율을 가지고 있으며 대우전자, 엘지전자가 각각 19%, 13%의 점유율을 가지고 있음을 나타낸다. 나머지 5건 이하의 출원을 한 기업 또는 개인의 차지가 13%를 차지하고 있다는 점이 주목할 만하다.

5. 연도별 주요 출원인 특허동향

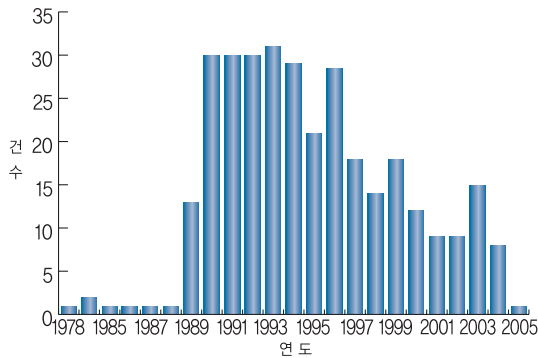


〈그림 6〉

〈그림 6〉은 한국에서의 연도별로 주요 출원인의 출원을 한 눈에 알아 볼 수 있게 작성된 것으로, 1990년대 초 중반에는 대우전자의 출원이 많았으나 후반부터는 거의 출원 건을 찾아보기가 힘들고 삼성이나 엘지 같은 경우도 1990년대 초·중반에는 활발한 출원이 이루어졌으나 1990년대 후반부터 2000년대를 들어서는 출원이 많이 줄었음을 알 수 있다.

제 3 절 일본 특허동향

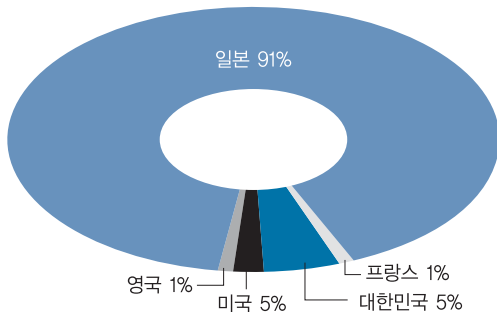
1. 연도별 특허 출원동향



〈그림 7〉

〈그림 7〉은 일본의 연도별 특허 출원동향에 관한 것으로 1990년 이후 총358건의 특허 출원이 있었다. 1989년도부터 1996년까지 꾸준한 출원을 보이다가 2000년대로 접어들면서 점차 감소했음을 알 수 있다. 미국과 한국에 비해서 최초 출원년도가 빠르다는 점이 주목할 만하다.

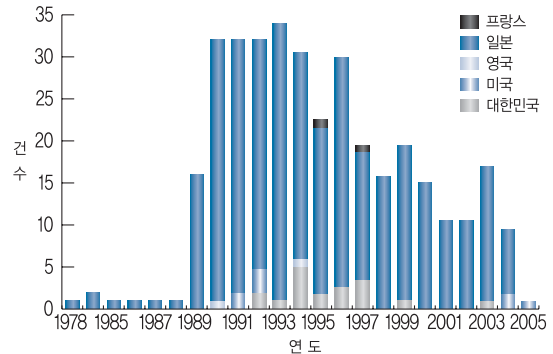
2. 국가별 특허 출원동향



〈그림 8〉

〈그림 8〉은 일본 내에서의 출원 국가별 특허출원 점유율을 나타내는 것으로 일본 기업의 출원 비중이 91%로 대다수의 출원비중을 나타낸다. 그 다음으로 대한민국이 5%, 미국이 2%순으로 나타나고 있어 한국이나 미국의 출원 동향과는 약간 상이한 점을 띠고 있다.

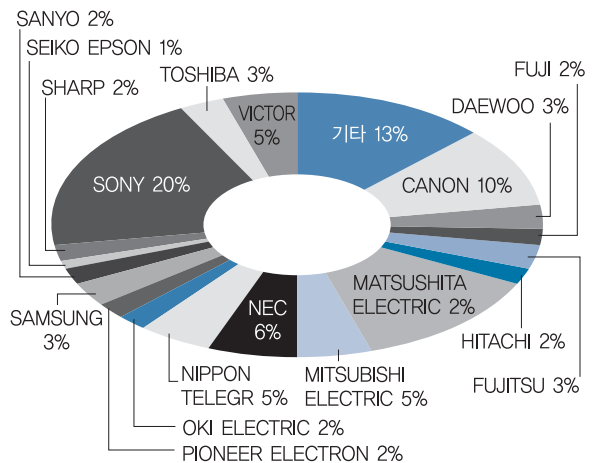
3. 연도별 출원 국가 특허동향



〈그림 9〉

〈그림 9〉는 일본 내에서 연도별로 국가 간의 출원 동향을 알 수 있도록 나타낸 그래프로, 일본 기업의 출원이 대다수이며 1990년대에는 대한민국, 미국, 프랑스 등의 출원이 소규모라도 존재하였으나 2000년대 들면서 일본이 아닌 다른 국가의 출원이 급격하게 줄었다는 점이 주목할 만하다.

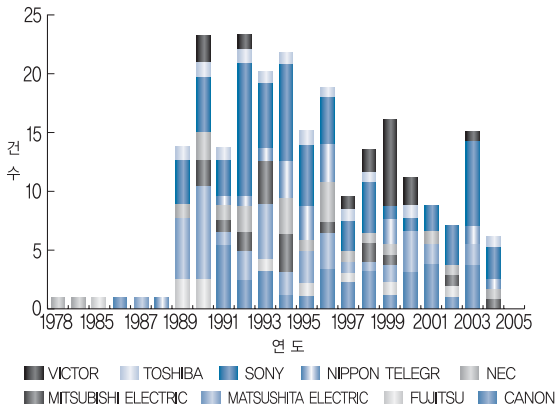
4. 출원인별 특허 점유율



〈그림 10〉

〈그림 10〉은 일본 내에서 기업들의 특허출원 점유율을 나타낸 것으로, 다수의 일본 기업들이 많이 차지하고 있다. SONY가 20%로 가장 많은 출원을 보이고 있으며 그 다음으로 CANNON이 10%의 점유율을 차지하고 있다. 그 외의 기업들은 1~5% 사이로 SONY와 CANNON에 비해 점유율에서 많은 차이를 나타내고 있다.

5. 연도별 주요 출원인 특허동향



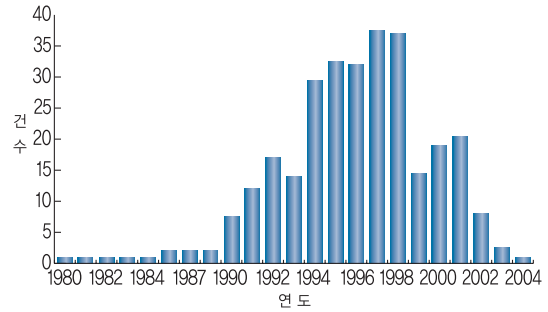
〈그림 11〉

〈그림 11〉은 일본 내에서의 연도별로 주요 출원인으로 구별함을 나타낸 것이다. 1989년부터 출원이 급격히 늘어났는데 1990년대 초반에는 SONY와 MATSUSHITA의 출원이 거의 대부분을 차지하고 있으며 후반부터는 SONY의 출원이 감소하고 있다. 또한 1990년대 후반에는 주요 출원인의 출원이 비슷비슷하다. 1999년의 VICTOR와 2003년의 SONY의 출원이 많은 부분을 차지하고 있다는 점이 주목할 만하다.

제 4 절 미국 특허동향

1. 연도별 특허 출원동향

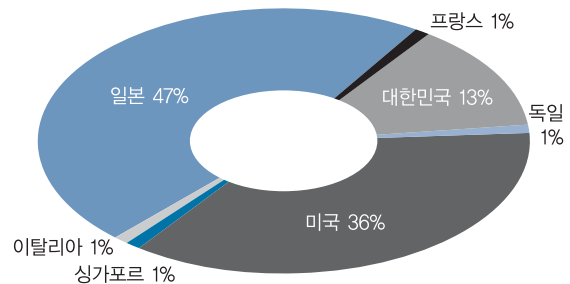
〈그림 12〉는 미국의 연도별 특허 등록동향에 관한 것으로 1980년 이후 총 300건의 특허 등록이 있었다. 1990년도부터 꾸준한 등록을 보이며 특히 1994년부터 1998년까지 많은 등록을 나타내고 있다. 2000년대 들어서 특허 등록된 건이 급격히 감소하고 있다는 점이 주목할 만하다.



〈그림 12〉

2. 국가별 특허 출원동향

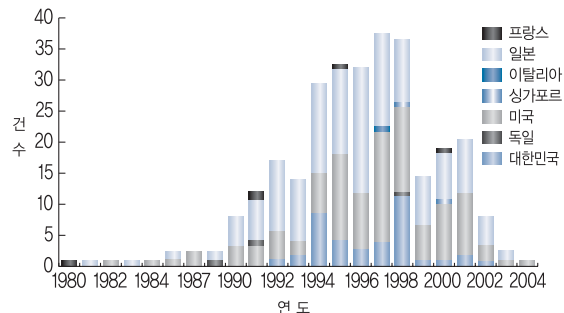
〈그림 13〉은 미국 내에서의 국가별 특허등록 점유율을 나타내는 것으로 일본이 47%로 가장 많은 등록점유율을 나타내며 그 다음으로 미국 36%, 대한민국 13% 순으로 나타나고 있다. 주목할 만 한 점은 미국 내에서의 특허 등록이 자국의 등록보다 일본의 등록이 더 많다는 점이다. 그리고 미국, 일본, 대한민국 말고 다른 나라의 특허 등록이 미비하다는 점도 특이하다.



〈그림 13〉

3. 연도별 출원 국가 특허동향

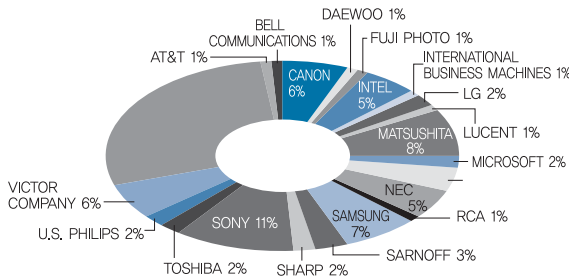
〈그림 14〉는 미국의 1980년도 이후 연도별 출원 국가



〈그림 14〉

특허등록에 관한 것으로 1990년대 초부터 특허 등록이 증가되고 있다. 매년 일본의 특허 등록 수가 다른 나라보다 많은 양으로 나타나고 있는데 1995년, 1997년, 1998년 및 2001년도에서는 미국의 특허 등록이 일본의 특허 등록보다 많다는 점이 주목할 만하다. 또한 대한민국의 특허 등록이 1998년도에 갑자기 많아졌다는 점도 특이하다.

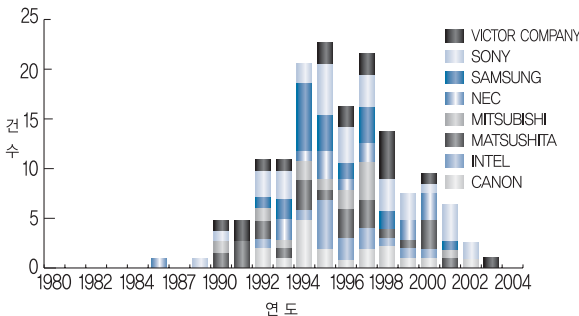
4. 출원인별 특허 점유율



〈그림 15〉

〈그림 15〉는 미국 내에서의 출원인별 특허 등록에 대해 나타낸 것이다. 출원인 중에서 SONY의 특허 등록 수가 유일하게 11%로 10%대를 넘어섰으며 MATSUSHITA가 8%, 삼성이 7%, CANON이 6%, NEC가 5%의 순으로 특허 등록이 되었다. 그 외의 기업들의 특허 등록은 1% 내외의 비슷한 수준을 나타내고 있다.

5. 연도별 주요 출원인 특허동향



〈그림 16〉

〈그림 16〉은 미국 내에서의 주요 출원인의 연도별 분포를 나타낸 것으로, 1990년도 중·후반에 출원이 많이 되었는데 삼성, SONY, CANON 및 INTEL 등의 기업이 특허 등록의 대다수를 차지하였다. 〈그림 14〉와는 다르게 출원인 분포가 1990년대 중후반의 주요 출원 분포는 다르게 나타남이 주목할 만하다.

4. 결론

이상으로 양자화 계수 결정에 관하여 국가별 주요 출원인별, 연도별 주요 출원인별 특허 동향에 대하여 알아보았다.

각 나라의 특허 동향 조사 결과 일본에서 가장 많은 특허 출원을 보였으며 그 다음으로 한국, 미국의 순이었다. 1990년대 중반에는 한국의 특허출원이 급격하게 증가하는 추세를 보이고 있으며 1990년대 후반에는 미국의 특허 등록이 급증되었다. 특히 각 나라의 출원을 보면 각 나라에서 일본 기업의 출원량이 다른 나라의 출원량보다 많다는 것을 알 수 있었다. 이는 일본의 기업들이 양자화 계수를 결정하는 방법에 있어서 다수의 연구가 이루어지고 있다고 생각된다.

아직까지도 MPEG의 연구가 진행되고 있는 가운데 양자화 계수를 결정하는 방법에 대해서도 연구가 진행되고 있는 중이다. 특히 양자화 계수는 압축률하고 직접적으로 연관이 있기 때문에 각 나라의 기업에서 많은 투자를 하고 있는 실정인데 실생활에서 사람들이 상품으로 접하는 것이 아니기에 실질적으로 느끼지는 못하지만 MPEG 기술을 선점하기 위해 다수의 기업에서 치열하게 연구가 진행되어지고 있는 분야이다. ^④

■ 인용자료

- MPEG의 이해 : 특허청, 2002. 10
- 그림으로 보는 최신 MPEG : 교보문고, 2002. 02
- H.264 & MPEG-4 차세대 영상압축기술: 홍릉과학 출판사, 2004. 06
- <http://dove.krnua.ac.kr>
- <http://user.andong-cac.kr/~hjbark>
- <http://www.efimesi.com/>
- www.mpeg.or.kr/