

# Ikegami HK-388W/Ikegami HK-388PW

## 디지털 스튜디오 카메라 시스템

이 형 준  
한림전문대 전자통신과 교수

방송용 디지털 카메라는 수년동안 시장을 형성해 왔으며 1992년에 Ikegami는 세계 최초로 유명한 HL-57, 디지털 방송 ENG/EFP카메라를 발표했다. 결국 실제 10비트 처리 LSI인 최신의 휴대용 카메라는 유지보수가 용이하고 새로운 중요특성이 결합되어 높은 신뢰성을 갖는 좋은 화질을 가져왔다.

1995년 일본의 InterBEE전시회에서 Ikegami는 새롭게 개발된 디지털 스튜디오 카메라 시스템인 HK-388W/PW를 소개했다. 여기서 디지털 처리는 HL-57에서 실험적으로 얻은 것에 기반을 두고 있으나 이번에는 고성능과 낮은 전력소모를 위해 3V/0.5 $\mu$ m기술인 새로운 LSI(ASIC)으로 집적했는데 이것은 후에 휴대용인 HK-388P에서 특히 매우 중요한 요소가 되었다.

HK-388W시스템 개발팀은 휴대용 카메라 헤드에 주의를 기울였고 그것의 인간 공학적인 면과 주요 특성은 카메라 쪽으로 결정해 가므로 점점 더 중요하게 되었다.

Ikegami 스튜디오 카메라시스템에서 고객은 휴대용(HK-388PW)와 기존의 카메라(HK-388W)를 위한 두 가지 서로 다른 렌즈(Ikegami 형의 B3와 Sony형의 B4)를 선택할 수 있다.

### 디지털 신호 처리

처음부터 HK-388W시스템은 미래를 위해 계획되었다. 디지털 신호처리(DSP)는 3V/0.5 $\mu$ m기술에 기인하여 16비트 해상도와 저전력소모를 갖는 새롭게 개발된 LSI(ASIC)에 의해 수행된다. CCD 클럭 주파수는 22.5MHz(16:9모드)로 높아서 전송된 그림에서 나타나는 엘리에이징(Aliasing)이 발생하지 않는다. ASIC은 Ikegami가 개발했고 30만 게이트이다. 카메라는 선택 사양으로 12비트 A/D변환기로 업그레이드할 수 있고

그래서 고객에게 HK-388W 시스템에 대해 신뢰감을 주었고 미래에도 강하다는 결정을 하게 한다.

다른 생산자에 의해 공급될 수도 있는 디지털 스튜디오 카메라 시스템과 비교해 보면 Ikegami는 실제적인 디지털 솔루션으로 제공했다. 이것은 카메라 헤드가 디지털일뿐 만 아니라 헤드에서 기지국(Base Station)까지 광파이버 전송을 사용하여 전체 카메라와 연결된 것은 디지털이라는 것을 의미한다. 즉, 신호가 디지털 평면으로 변환된다면 기지국의 출력(CCIR-601)이 표준인 D-1 출력)까지 디지털로 된다는 것이다. 기지국내의 신호처리에서조차 질적인 저하없이 더 중요한 것은 더 이상의 A/D-D/A변환없이 디지털로 처리된다는 것이다. 압축되지 않은 데이터율로의 전송은 새로운 파이버와 구리 케이블(최대 2000m)의 하이브리드 형태를 사용하면 유용하다. 여전히 트라이액스(Triax) 전송을 좋아하는 고객들은 트라이액스 어댑터를 갖는 HK-388W시스템을 선택할 수 있다. 이 경우 신호는 트라이액스 전송을 위해 디지털에서 아날로그로 변환되고 기지국 내부에서 디지털 처리를 위해 다시 디지털로 돌아갈 것이다.

HK-388W/PW시스템의 최신성능을 유지하기 위해 Ikegami는 매우 높은 대역폭(>Y:10MHz R-Y:6MHz B-Y:6MHz)를 갖는 Component 전송을 사용한 새로운 트라이액스 전송을 개발했다. 그래서 신호의 저하가 발생하지 않고 고해상도 CCD에 의해 생성된 화질은 기지국의 출력에서 유용하다. (수평해상도 900TV선) 최대 케이블 확장은 2,100m이다. ( $\phi$ =14.5mm Fujikura 트라이액스 케이블)

Ikegami는 현재 기존의 트라이액스 케이블을 통해 디지털 신호의 전송을 허용하는 디지털 트라이액스 시스템을 개발하고 있다. HK-388W/PW시스템의 설계가 모듈로 되어 있어 HK-388W/PW를 파이버나 아날로그 트라이액스에서 디지털 시스템으로의 업그레이드는 새로운 시스템 개발이 되자마자 가능할 것이다.

고성능의 유리한 점에 추가하여 디지털 신호 처리(Digital Signal Processing)은 다음의 이점을 제공한다

- 신호의 높은 안정성
- 유지보수의 용이함과 저가격
- 높은 기능성(쉽게 동작 가능)
- 높은 신뢰성
- 가격의 효율성(씨 좋은 가격대 성능 관계)
- 채용된 전기 부품의 감소(조정이 감소)
- 시스템의 긴 수명(미래를 보장하는 투자)

HK-388W/PW 내부에서는 좋은 질의 디지털 처리에 기인하여 전 신호처리의 80%가 디지털로 수행될 수 있다: 단지 black-set, black-shade, pre-knee는 기존의 아날로그 방법으로 처리된다.

## CCD 픽업 장치

각 카메라의 주요 부품은 CCD소자이다. 그러므로 Ikegami는 최고의 범위를 갖는 시스템으로 고려될 그들의 새로운 디지털 카메라 시스템을 위해 가장 늦게 CCD개발품을 채용했다. (모든 사양은 PAL 버전이다)

- CCD 칩상에 3×2/3" FIT렌즈
- 전체 픽셀의 수 : 780,000
- 라인당 픽셀(유효한) : 1,170
- 가로세로비(Aspect Ratio) : 16:9
- 감도(Sensitivity) : F = 8.0/ 2000룩스
- S/N : 10비트 버전 : 60dB 또는 그이상
- S/N : 12비트 버전 : 62dB(일반적)
- 변조도(5MHz) : 80% 또는 그이상(16:9모드)
- 수평해상도 : 900TV선(4:3)
- 동적 영역(Dynamic Range) : 400%
- 수직 퍼짐현상(V-smearing) : -125dB

카메라는 MCP-388이나 외부 스위치에 의해 16:9에서 4:3으로 교환이 가능하다. 이전의 스위칭시스템과 달리 이번의 포맷 변환은 디지털 처리로 조정된다. 이것은 더 이상 CCD가 귀선소거(Blanking)되지 않으나 변환은 처리장치에서 수행된다는 것을 의미한다. 디지털 율 변환은 향후시스템의 확장을 위해 여러 형태의 CCD(다

중 표본화)를 선택하는 것이 허용된다. 기존 기술과 비교하여 CCD가 귀선소거된 곳에서 몇가지 중요한 이점을 갖는다.

- 해상도는 CCD자체에 의해 제한된다. (즉 라인 당 픽셀수) 16:9모드에서는 1,170픽셀이 80%이상의 변조도를 갖는 현저한 성능을 공급하고 최대 해상도는 900TV선이다. 만일 카메라가 4:3의 가로세로비로 전환된다면 기존의 아날로그 TV카메라보다 훨씬 좋은 성능을 갖는 900픽셀/선 이상이 될 것이다.
- 아날로그 회로의 재조정이나 광축의 재배치가 필요 없다. 뷰파인더는 카메라 비디오의 스위칭을 자동적으로 허용한다.

광 저역통과 필터는 특별히 이 새로운 CCD부품을 위해 설계되고 16:9나 4:3에서 어느정도 엘리에이징 효과를 줄여주기 때문에 엘리에이징현상 그림에서 더 이상 보이지 않는다. 결과적으로 HK-388W/PW는 시장에서 기존의 아날로그 방송용 카메라보다 더 좋은 화질을 준다는 것이다. 새로운 디지털 주요 특성과 결합하여 화질은 35mm영화 필름의 그것과 견줄 만큼 이를 수 있다.

## 새로운 디지털 주요 특성

디지털 신호 처리에 기반을 둔 Ikegami는 화질을 개선하고 작동을 간소화한 새로운 주요 특성을 개발했다.

### 화질을 개선하기 위한 주요 특성

- 새로운 슈퍼-V 기능 : 수직 해상도가 450 TV선(슈퍼-V: 오프)에서 최대 570 TV선(슈퍼-V: 최대 위치)까지로 개선했다. 중간단계도 수직 해상도와 감도간에 최적의 합의점을 찾기 위해 조정할 수 있다.
- 연속으로 변하는 셔터(50Hz) : 셔터속도는 다른 수평 주파수를 갖는 모니터에 쓰기 위해서나 특수 효과를 위해 예를 들어 입력광을 줄이기 위한 셔터 작동을 사용하는 반면 인위적인 효과를 위해 제한적인 값에서 iris를 유지하면서 연속적으로 변할 수 있다.
- 늦은 셔터(<50 Hz) : 그것은 또한 셔터 속도를 25Hz까지 낮추는 것이 가능하다. 이기능은 카메라가 격행 주사(Interlaced Scanning)의 가공성을 피하기 위한 유사 순차주사(Pseudo- progressive

Scan)으로 동작하는 필름 주사(Film Scan)에 유용하다.

- 색채계(Colorimetry) : 디지털 매트릭스가 채용되므로 색(Color)의 재생산이 매우 정확하고 휴대용 카메라의 색채계가 커다란 스튜디오 카메라 헤드의 그것과 같이 정확하게 정합된다. 특수 응용을 위해 표준 색채계는 전반적인 컬러 포화의 원격 제어기능과 같이 선행 매트릭스의 6가지 기능의 원격 제어를 통해 변경할 수 있다. 디지털 매트릭스는 MCP-388을 통해 원격제어가 가능하다.
- 상세 기능 : HK-388W/PW는 실제 화질의 개선과 제품의 요구에 맞게 조정하기 위해 몇가지 새로운 DTL기능을 포함한다.
- 대각(Diagonal) DTL : 대각 DTL은 비디오 신호의 대각 성분으로부터 해상도의 재개선을 위해 에지신호를 유도한다. 수평이나 수직 에지가 상세 신호에 의해 영향을 받게될 뿐만 아니라 대각 구조에도 영향을 받는다. 이 주요 기능은 HK-388가 기존 카메라가 얻을 수 없는 매우 자연스러운 영상을 제공하게 한다.
- 슬림(Slim)-DTL : 슬림 DTL은 에지 신호의 부스트 주파수(Boost Frequency)를 변화시키지 않고 에지의 두꺼움을 감소시킨다. 이것은 가정의 수신기로 가는 통로에서 대역폭의 제한에 의해 감소됨이 없는 미세 에지를 허락한다.
- Skin Tone DTL(AHD (Automatic Hue Detection ; 자동 색 검출)을 갖는) : 스킨 DTL은 텔레트 얼굴의 COMPLEXTION을 부드럽게하는 반면 화면의 나머지는 상세하게 유지시킨다. AHD 기능은 단순한 스위치의 터치로 원하는 스킨 TONE을 선택하기 위한 스킨 DTL조정을 용이하게 한다.
- 가변의 DTL부스트 주파수 : 수평 에지 신호의 부스트 주파수는 1.8-9MHz까지 범위내에서 이동될 수 있다. 적당한 에지 개선은 다른 응용과 다른 화면을 위해 선택될 수 있다.
- 소프트(Soft) DTL : 높은 명암대비(CONTRAST) 신호는 매우 부자연스러운 그림을 제공하는 높은 에지레벨을 야기한다. 소프트 DTL기능은 더작은 에지 신호를 구성하기위해 리미터로(Limiter) 흑백레벨을 억제시킨다. 리미터 레벨은 MCP-388로 조정될 수 있다.
- 향상된 DTL제어 : DTL레벨, 잠음-슬라이스, 스레

스홀드(Threshold), 소프트DTL을 위한 흑백억제, 수직, 수평 밸런스 그리고 부스트 주파수

작동성을 개선하기위한 일반적인 주요 기능

- PIP기능(RET신호를 위한 Picture in Picture-HK-388W). PIP기능은 뷰파인더 화면에 남아있는 피사체가 보이고 있는동안 작은 화면창에 RET 비디오를 동시에 모니터할 수 있다.
- 표준/비디오 트렁크로써의 Q-TV채널(HK-388W와 HK-388PW). RET비디오(2채널 선택 가능한)에 부가하여 BS-388로부터 텔레프롬프터(Teleprompter)비디오를 위한 카메라 헤드로 가는 두 번째 비디오 채널이 있다. 현장에서 카메라에 응용하기위해 트라이엑스시스템이 카메라 헤드에서 기지국으로 돌아들어가는 비디오 트렁크를 제공하는 역 방향의 제2채널을 가능하게 한다.
- 전자동 셋업 : Full, Daily 레벨과 Quick셋업을 포함한 몇가지 프로세스는 오퍼레이터가 기준 셋으로 카메라가 빨리 정렬되도록 허용한다. 렌즈 파일은 렌즈간의 변화만큼 광경로(영역 extenders/reducers)를 변화시키기 위해 즉시 수정하는 것을 가능하게 한다.
- HK-388W와 HK-388PW를 위한 5개 위치 필터휠(2개). 두 조정은 표준으로 OCP/MCP로 원격 제어된다.

위 치	1	2	3	4	5
ND 필터	CAP	100%	25%	6.2%	1.6%
위 치	A	B	C	D	E
CC-필터	Cross	3200K	4300K	6300K	8000K

- RAM 카드리더가 결합된 새롭게 설계된 MCP-388. RAM 카드리더는 MCP-388에 결합되고 카메라의 "속사(Snap Shots)화일"이 잡혀서 메모리 카드에 저장된다. 메모리 카드는 카메라 셋업을 재 저장 하기위한 수단으로 오랫동안 매우 안전하게 제공한다. 전체 20 스냅 파일이 240화면 파일에 더불어 저장될 수 있다.
- 새로운 디지털 그림을 액세스하기위해 새롭게 설계된 OCP-388.

- 새롭게 설계된 기지국(BS-388). BS의 부피는 이전 모델의 75%로 줄었다.
- 트라이액스 케이블 길이 표시(BS-388)
- RGB 트라이액스시스템(선택사양) 카메라는 TIF-86(HK-388W를 위한)이나 IF-21(HK-388PW를 위한) 트라이액스 어댑터 인터페이스를 통해 RGB 트라이액스 기지국에 연결될 수 있다. 즉 이전의 Ikegami 장비와 호환성을 갖는다.
- 표준으로 새로운 기지국(BS-388)을 위한 디지털 출력. CCIR 601에 의한것.
- 확장 슬롯(BS-388). 확장 슬롯은 향후 새로운 기능을 추가하기위해 제공된다.

### HK-388PW-디지털 휴대용 카메라

요즈음의 휴대용 스튜디오/EFPP카메라는 점점더 중요하게 된다. 성능이 스튜디오 헤드와 비슷하므로 많은 고객이 콤팩트 카메라의 편에서 결정되는 주요 요소로써 휴대용 카메라의 유연성을 고려한다. 뷰파인더의 광범위한 선택을 제공함에 의해 거의 모든 응용이 가능하게 된다.

- 어깨에 매기위한 2"뷰파인더(16:9 CRT에 사용)
- 저가격 스튜디오/EFPP를 위한 5"뷰파인더
- 높은 질의 스튜디오/EFPP 제품을 위한 6"뷰파인더
- 휴대용 카메라를 스튜디오 헤드(특별한 뷰파인더 받침:SE형)로 변환하기 위한 7"뷰파인더 (흑백이나 컬러용).

HK-388PW를 위해 Ikegami는 과거의 스튜디오 카메라 시장에서의 경험을 모두 포함시켰고 모든 다른 응용에서 가능한 작동자로부터의 모든 요구에 맞는 휴대용 카메라를 창조했다. 새롭게 개발된 2"뷰파인더 : 새로운

2" 16:9 CRT는 16:9모드에서 더 큰 영상을 제공하고 4:3 으로 전환 되었을때도 충분한 영상크기가 된다.

(4:3모드에서 같은 그림 크기는 기존의 1.5"뷰파인더와 대비된다.) 다른 생산자의 뷰파인더(16:9 제품에서 1.5" 뷰파인더를 사용)와 비교하면 새로운 Ikegami의 제품은 카메라맨에게 도움을 준다.

HK-388PW 카메라 헤드를 위한 새로운 설계 : HK-388PW의 헤드는 작고 가벼운 카메라에 대한 작동자의 요구에 맞도록 새롭게 설계되었다.

헤드와 트라이액스 어댑터 합합의 무게는 단지 6.6kg이다. 제원은 125×230.5×375mm(W×H×D)이다.

카메라 손잡이에 있는 리턴스위치 : 부가적인 RET스위치는 낮은 각도의 위치를 잡기위해 카메라 손잡이에 위치한다.

카메라 앞의 INCOM/RET : 마이크 온/오프와 RET스위치는 마이크와 RET채널의 동작을 허용하기위해 카메라의 맨앞 끝에 위치해 있다.

조정가능한 어깨 패드 : 어깨 패드는 다른 형태의 렌즈를 사용할때에도 어깨에서 균형을 갖고 동작시키기위해 조정가능하다.

가변의 트라이액스 커넥터 : 트라이액스 어댑터의 뒤쪽에 있는 트라이액스 커넥터는 위,아래로 이동가능하여 베이스에 카메라를 고정시키거나 낮은 각도에서 동작하기 매우 편리하다.

사용자에게 익숙한 사이드 패널 : 카메라의 사이드 패널은 매우 평평하고 안락하게 하기위해 특수한 코팅을 하였다.

UNICAM계열과 호환성 : HK-388PW를 위해 IF-21을 채용한 카메라 헤드는 다양한 UNICAM제품(CA-57, TA-55, TA -553, TA-355PAB, TA-79E등)과 호환을 유지하고 있다. VA-95SA와 조합하여 베타캠 SP VTR과도 쉽게 연결된다.