

## 휴대폰용 초소형 손떨림 보정 카메라 개발

# Development of Subminiature Hand shaking compensation device for Mobile Phone Camera System

안 재욱† · 김 태호\* · 정 재환\* 서재경\*

Jae-Wook Ahn, Tae-Ho Kim, Jae-Hwan Jeong, Jae-Gyung Suh

Sensitivity=x/i=Blv/k 식을 기반으로 설정 하였다.

### 1. 서 론

본 논문에서는 휴대 전화에 내장할 목적으로 개발한 초소형 고성능 손떨림 보정 카메라 모듈에 적용할 제어 시스템의 설계와 구현 문제를 다룬다. 소형화, 저전력 소모, 가격상승, 고성능화 등의 제약 사항을 최적화한 시스템을 구현 하고자 한다.

### 2. 손떨림보정원리 및 Actuator

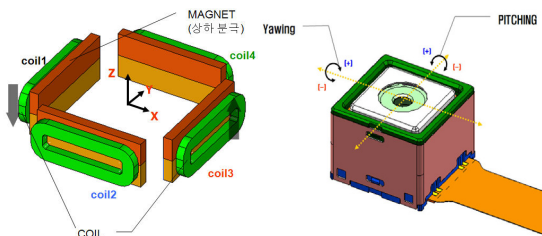
#### 2.1) OIS Mechanism

기존 OIS 는 주로 렌즈군이나 렌즈 1 매 또는 센서를 수평방향으로 (-)떨림 시키는 방식이 주류이다. 하지만 본 개발에서는 AF 모듈 전체를 4 개소의 Hinge point 를 만들어 회전시키는 방식(일명 Swing type)을 사용하였다.

COIL1 + COIL3 = Pitching 구동

COIL2 + COIL4 = Yawing 구동

카메라 모듈 전체를 Pitch, Yaw 대응각으로 회전왕복 운동함으로써 손떨림 보정 효과를 극대화 할수 있는 Mechanism 을 개발 하였다.



#### 2.2) 운동방식 및 주요사항

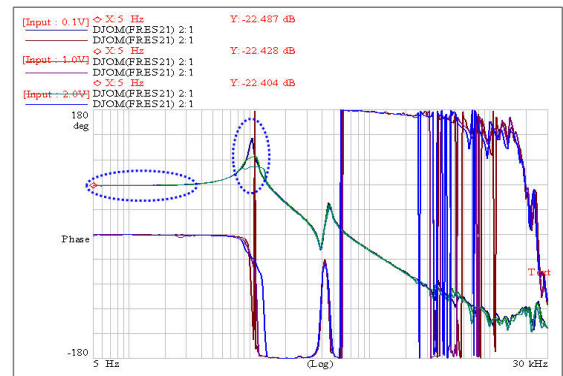
Actuator 운동량, 감도는  $mx'' + cx' + kx = F$ ,

† 교신저자; 안재욱, 삼성테크윈

E-mail : [jaewook.ahn@samsung.com](mailto:jaewook.ahn@samsung.com),

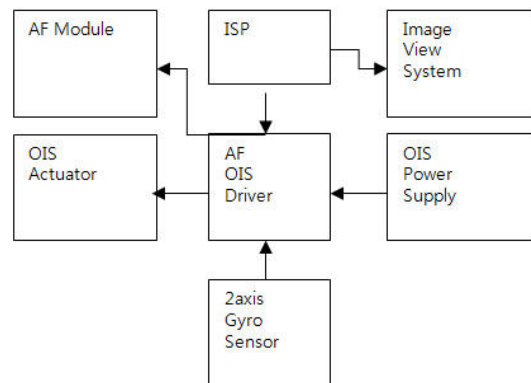
Tel :070-7147-5363 , Fax :031-8081-3724

\* 공동저자 1,2,3 의 소속: 삼성테크윈



특성곡선

#### 2.3) 회로설계



System Block Diagram

8Mega 센서, 47.75mV 이하 감도 자이로를 적용 하였다. 자이로 센서의 감도는,

$$\text{Gyro 출력} = 2 * \pi * f * a * \text{감도}$$

자이로센서 위치는 ISP PCB 부에 위치 하였다. 자이로 센서의 위치는 카메라 모듈과 멀어질수록 각속도 값의 오차 확률이 높아지나 센서와 가까울 경우 온도 Drift 에 의한 오차율 또한 높아 짐을 고려 하였다. 위치 센싱을 위한 Hall Sensor 는 포함하지 않았다.

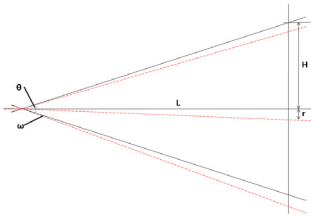
#### 2.4) 제어방식

인간의 손떨림 주파수는 8~15Hz 정도이며 다양한 진폭을 가진다. 여기서 핸드폰을 들고 사진을 촬영시 손떨림으로 인해 발생하는 움직임의 방식은 두가지로 구분 될 수 있다.

첫번째는 동일 평면상으로 움직이는 평행이동이고 두번째는 하나의 회전축을 기준으로 움직이는 회전 이동이다

$$C_m = \frac{m}{2 \cdot L \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)} \quad (\text{식 1})$$

회전 이동할 경우의 손떨림 영향을 확인 하기 위해 다음과 같이 정의 한다.



(그림 2) 회전 이동에 관한 도표

회전 이동 보정 비율 Cr 은 아래의 식으로 표현된다. 정리하면 다음과 같다.

$$C_r = \frac{\tan(\omega)}{2 \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)} \quad (\text{식 2})$$

식 1 과 식 2 를 비교 할 때 피사체와의 거리 즉, L 이 무한정 길어지는 경우, 식 1 은 0 으로 수렴하게 된다. 따라서 수평이동 될 경우 피사체의 거리가 멀어질 수록 보정 효과는 무시할 수 있을 만큼 작아지게 된다. 그러므로 효과적인 손떨림을 보정하기 위해서는 평행 이동 흔들림 보다는 회전하는 진동을 보정 하는 것이 훨씬 효과적이게 된다.

### 3. 실제품 제작 및 평가결과

#### 3.1) 손떨림 보정 실험

고정 상태에서 AF 동작을 한 후 50lux 의 조도 상황에서 손떨림 보정을 각각 On/Off 한 후에 영상을 촬영하였다. 촬영된 영상을 비교 하였을 때 보정을 실시하였을 경우가 실시하지 않았을 때보다 해상력이 현저히 개선 되는 것을 확인 할 수 있었다.

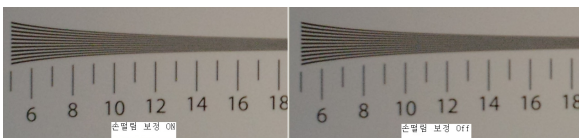


Fig. 6 조도별 해상력 변화

#### 3.2) DIS와의 성능 비교

S/W 로 손떨림 보정을 실시하는 DIS(Digital Image Stabilization)과의 성능 비교 실험을 실시 하였다. 떨림 주파수는 수평방향으로 10Hz 로 설정하여 별도의 진동기를 이용하여 발생시켰다. 아래의 Fig.과 같이 기구적으로 보정하는 방식이 월등한 성능을 보임을 알 수 있다.

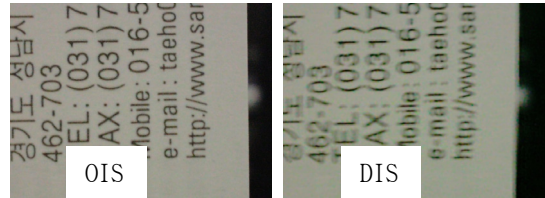
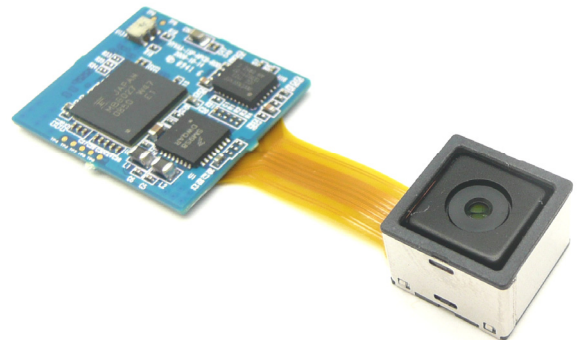


Fig.> OIS VS. DIS



OIS 실제품

### 4. 결 론

본 논문에서는 VCM 을 이용한 Swing 방식 초소형 OIS 의 설계, 제품화후 비교 시험을 통해 검증, 개발 하였다. 기존 AF 카메라의 변형없이 OIS 를 Option 화 하여 개발기간 단축, 성능 극대화가 가능 하였다. 휴대폰 및 손떨림 보정이 필요한 전자기기 전반에 제품화 적용이 가능함을 확인 하였다. 휴대폰의 카메라 모듈에 적용할 기구-광학식 보정 시스템의 구현, 고성능, 초소형화, 저가격화 등에 대한 방안을 제시 할 수 있을 것으로 생각한다.

### 참 고 문 헌

[1] A.Cohen, et al (eds) " Synchronized Multimedia Integration Language -ge (SMIL2.0)" , specification W3C Recommendation 7 August 2001 의 20 편