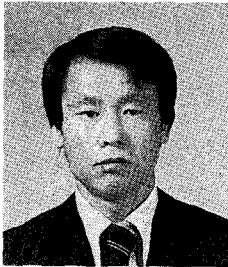


# 광학기계

## -카메라-

있는 계기가 되었으면 한다. 카메라 발달과정의 분류방법은 여러가지가 있는데, 여기에서는 일반적으로 가장 널리 사용된 기술과 기능을 중심으로 카메라를 분류 기술했다.



삼성항공산업(주)  
광학개발실 실장  
이철구

급속도로 진보하는 산업발전의 선도적 역할을 담당했던 카메라의 optomechatronics는 광학기계의 기본이 될뿐 아니라 그 제품자체가 영상을 기록한다는 점에서 전 인류의 사랑을 받아온 대표적인 과학기술의 산물이다. 카메라의 역사는 길지만 우리에게 알려진 기간은 짧다. 그러므로 카메라의 발달 역사를 보면서, 카메라를 새롭게 인식하고 기술발전에 이바지할 수

있을 그리는 장치 즉 포토그래피 카메라 (Photography camera)라는 말의 전반부를 생략한 것이다.

2) 기능과 구조면에서 본 카메라의 발달 과정

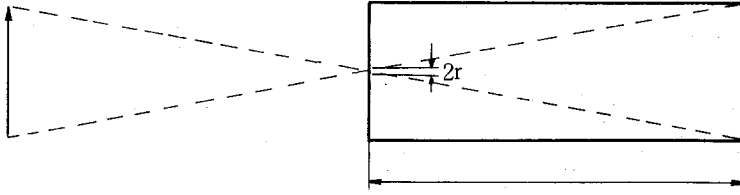
### (1) 필름 등장 以前의 카메라

카메라는 최초에는 암실이나 암상자에 바늘구멍을 뚫어 상면에 도립실상을 얻는 방식으로 구성되어 있다. (그림 1)

그런데 바늘구멍 사진기는 장소의 제한적 요소와 상의 선명성이 문제가 되어 16세기 경 바늘구멍 대신에 그 곳에 볼록렌즈를 장착시킨 사진기를 다니엘 바바로가 창안하였다. 이 암상자는 아름다운 천연색상과 정확성으로 그 당시 렌즈가 만든 상은 너무나도 멋진 것이었다. (그림 2) 드디어 17세기 경에는 휴대용 암상자가 출현되었다. 이 암상자도 화가들의 도구에 지나지 않았으나 연금술에 의한

### 1) 카메라의 어원

일반적으로 널리 인식되어온 카메라의 어원은 그리스어 카메라 옵스큐라 (CAMERA OBSCURA)로부터 시작되었다. 이말은 묘화기(描畵器) 또는 암상자 의미를 가지고 있다. 어두운 실내에서 바늘구멍을 통해 옥외의 광경을 벽이나 스크린에 투영시켜 그림을 그리거나 감상하는데 사용된 커다란 방이 곧 카메라 옵스큐라이다. 그러나 위와 같은 설명은 어원자체의 설명일 뿐 현대의 사진이라는 의미와는 이질감이 존재한다. 특히 카메라의 발달은 감광매체인 광화학의 발전과 더불어 급속도로 진행됨에 따라 현대의 카메라 개념은 광이 묘사한 그



pinhole size는 다음과 같이 계산된다.

$$r = 0.95 \times l \times \lambda$$

l: pinhole에서 부터 상면위치 까지의 거리

$\lambda$ : 사용된 광의 파장

r: pinhole의 반경

<그림 1>



<그림 2> 화가의 카메라 옵스큐라

광화학의 발전으로 감광재료의 개발에 활기를 띠면서 사진술은 두가지 측면에서 계속적으로 발전되었다.

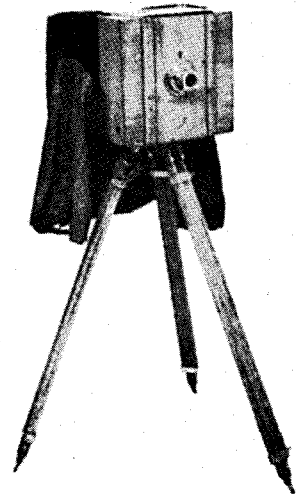
- ① 대상 물체의 상을 카메라로 촬영하는 물리적 측면
- ② 감광 물질에 반영된 잠상을 현상정착시키는 화학적 측면

(2) 초기 상품화 단계의 카메라

현재 알려진 최초의 사진현상

은 프랑스의 니에프스형제로 1829년에 햇빛에 의한 감광으로 매우 희미한 상태였다. 이것을 계기로 급속한 감광재료의 발달을 가져왔으며 매체의 소형화에 따라 카메라도 소형화, 경량화 추세가 가속되었으며 1839년 최초로 일반 소비자를 대상으로 하는 제품이 등장하게 되었다. 그 제품은 프랑스의 다케르가 설계제작한 것으로 카메라를 상품화시킨 최초의 작품이었다. 이 카메라는 목재로 구성되어 있으며 상자(Box) 모양으로 기능적 측면에서는 銀板사진이라 불리는데 렌즈의 초점거리는 15인치 F=15 렌즈이며 개폐식 노출방식이며 상은 정립실상으로 보인다. 10년후에 영국의 스코트 아치에 의하여 濕板法이 개발되었다. 이 카메라는 뒷면에 휴대암실을 붙였다 떼었다 할 수 있으며 측면의 검은색 비로도 천에 손을 넣어 조작을 할 수 있도록 구성됐다. 이것이 주름식 카메라의 원조이며 카메라

의 콤팩트화가 시작되었다. 더욱 대중적인 카메라가 등장하게 되었는데 그게 바로 스테레오 카메라로 입체적으로 볼 수 있는 구조로 1850년에 등장하였으며 1871년 리처드 매독스 박사에 의하여 臭化銀 제라틴유제를 사용한 乾板製品이 나왔다. 그러나 본격적인 생산은 1880년부터 가능하게 되었으며 그에 따라 濕板처럼 암실용구일체를 휴대할 필요가 없어지고 감광도도 濕板에 비해 數倍 높아지고 조작성은 간편해졌으며 콤팩트 카메라에의 길을 개척함과 동시에 그때까지의 드롭셔터에 대신하여 효율이 높은 순간셔터의 출현을 촉진하는 계기가 되었다.



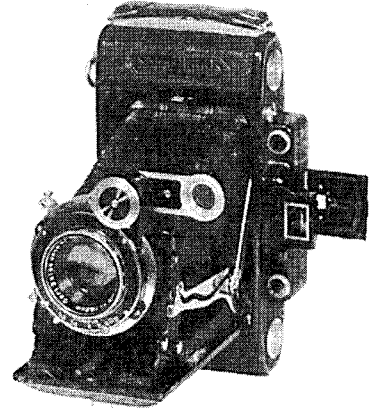
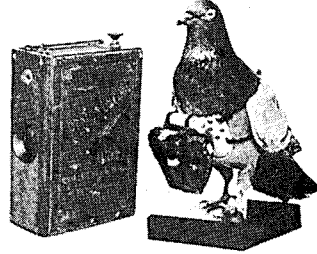
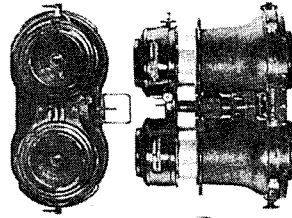
<그림 3>

(3) 근대 카메라의 발달 과정

현재 거의 사용되지 않고 있는 카메라로서 그간 출현했던

카메라를 소개하면 다음과 같다.

- ① 스파이 카메라(SPY CAMERA) (그림4)
- ② 종이 필름 카메라
- ③ 박스형카메라(Box Camera) (그림5)
- ④ 프레스(press) 카메라(그림6)
- ⑤ 스프링(spring)카메라(그림7)
- ⑥ 일안 리플렉스 카메라(그림8)
- ⑦ 베스트 싸이즈 카메라(그림9)
- ⑧ 거리계 연동 카메라
- ⑨ 고2 리플렉스카메라(그림10)

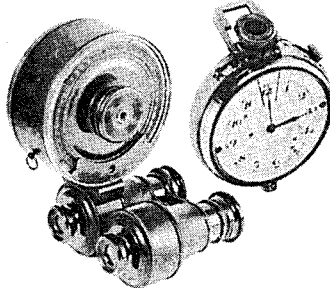


<그림 7>

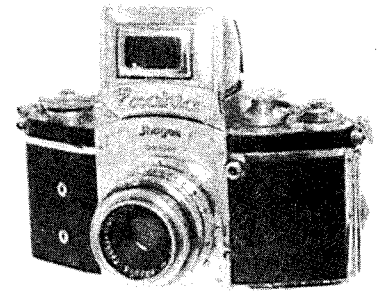
(4) 현대 사용중인 카메라

- ① AE(Automatic Expourse) 카메라

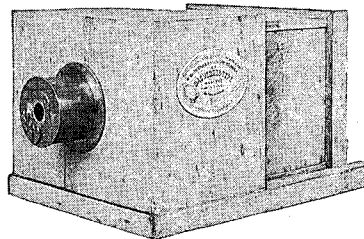
자동 노광조절이라는 의미로 처음에는 기계식 노출계가 부착된 것으로 이 노출계에는 계절, 시간, 기후, 감광 재료의 감광도, 조리개 값, 셔터속도 등이 기록된 계산자가 붙어 있었다. 1938년 이론적인 정립을 거쳐 셀 광전지를 만듦으로써 본격적인 전기 노출계 시대를 맞이하게 되었다. 그후 점차 반응속도를 높이고 그 대역범위가 확대되었으며 좀 더 소형화된 cds가 1960년대에 등장했다. 이어서 1970년대는 성능이 우수한 SPD 다음에는 GPD 등이 개발 사용되고 있다. 그 원리는 피사체 휘도를 측정 노출치의 표준치화하여 자동제어되는 방식으로 그 노출 기구를 연동시키는 방법이다. 종류로는 i) 조리개 우선식 ii) 셔터속도 우선식



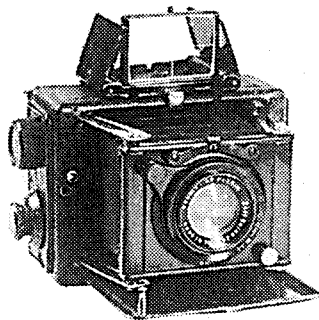
<그림 4> 각종 spy카메라



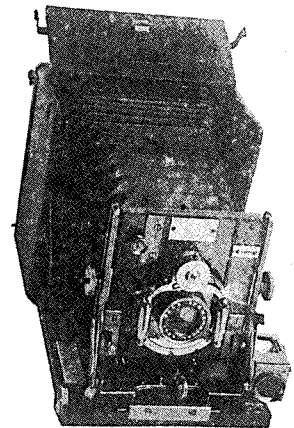
<그림 8>



<그림 5> 다카레오 타입 카메라



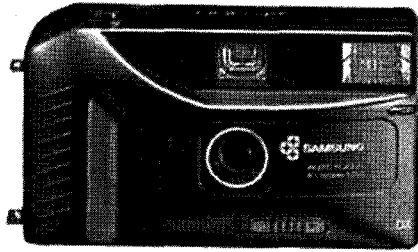
<그림 6>



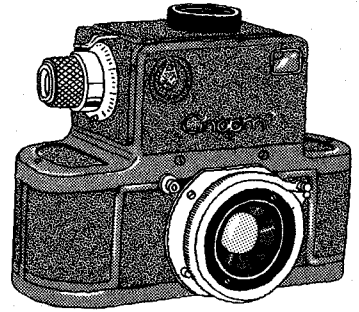
<그림 9>



<그림 10>



<그림 11>



<그림 12-(a)> 최초의 SLR

iii) 프로그램 AE로 모든 카메라에 적용되어 있는 장치이다.

② 35밀리 렌즈셔터식 카메라 현재 가장 일반적으로 사용되는 필름인 35밀리를 사용하고 또 30년전 가장 호평을 받은 고안 리플렉스 카메라의 장점을 가진 카메라다. 초반에는 호평을 받지 못하였으나 렌즈셔터, AE기능, AF기능까지 들어 있는 카메라로 발전, 현재는 가장 널리 보급되고 있다. 현재에는 줌기능을 첨가한 AF-ZOOM 카메라가 등장하여 줌 기능이 일안 리플렉스의 전유물이 아님을 입증하고 있으며 초소형 콤팩트가 지속적으로 진행되고 있다. 현재 35mm 일안 리플렉스와 스틸 카메라의 양대 산맥이다.

③ 35밀리 일안리플렉스카메라  
소련의 스포르트사 제작을 시초로 SLR 카메라라고도 한다. 현재 가장 널리 분포되어 있는 카메라로, 기본 구조는 촬영렌즈 자신이 만든 상의 결과가 사



<그림 12-(b)> 최초의 SLR

진상에서의와 같은 영상을 눈으로 확인되면서 촬영 순간까지 볼 수 있는 구성이다. 처음에는 고정 파인더 2중 금속 막으로 된 중으로 움직이는 포컬 프레임 셔터에서 셔터가 횡으로 이동하고 레바에 의하여 1회씩 와인딩 시켜주는 구조로 변화되었다. 이 카메라의 간략한 발전의 역사는 다음과 같다.

- 1935년: 소련의 스포르트사에서 최초 개발
- 1941년: 독일에서 펜타 프리즘 파인더 부착
- 1946년: 독일에서 펜타 프리즘 탑재한 제품 양산

- 1950년: ① 핀트 그라스 위에 거리게 실현
- ② 45°C 펜타 프리즘 부착
- ③ 리트로 포커스 타입 광각렌즈 발전
- 1951년: 미러 셔터 장착
- 1953년: ① 렌즈 셔터 부착
- ② 노출계가 내장된 카메라
- 1955년: 자동 와인딩 기구 부착
- 1958년: ① 자동 와인딩 기구 부착
- ② 연동 노출계 내장된 카메라
- ③ 마이크로 프리즘 채용
- 1959년: ① 스틸 카메라용 줌렌즈 장착
- ② 전지에 의한 모터 드라이버를 장착
- 1960년: ① 횡으로 움직이는 포컬 프레임 셔터장착
- ② 자동 노출
- ③ TTL 노출계 연동
- 1962년: 파인더 내부에 셔터 속도와 조리개 값의 확인 가능한 카메라

1963년: 프로그램 AE 장착  
 1964년: TTL의 표준 형태 확립  
 1965년: 포컬 프레임+AE 기능  
 1966년: 전자 셔터장착  
 1968년: ① 포컬 프레임+TTL  
 +AE 기능  
 ② 스포트 평균 측광  
 1972년: 일체형 조리개 우선식  
 AE동장  
 1974년: 포컬 프레임의 전자 제  
 어도 양우선식 AE 기  
 능  
 1979년: 5모드 AE 기능 부착  
 1985년: 콘트라스트 검출 방식  
 의 AF

#### ④ AF 카메라

Auto Focus 카메라로 직역  
 하자면 자동초점조정이 되는 카  
 메라다. 1977년 일본 코니카에  
 서 개발되어 전 세계적으로 보  
 급된, 기술로 가장 중요한 카메  
 라 조작의 하나인 초점조절(핀  
 트 맞춤)을 전기적인 수단으로  
 행하는 것으로 측거도 초점 검  
 출의 신호에 따라 렌즈가 자동  
 적으로 제어되는 것으로 현재  
 사용되고 있는 방식은 다음과  
 같다.

#### ① 초점 검출 방식

- i) 콘트라스트 검출 방식
- ii) 위상 검출 방식

#### ② 측거 방식

- i) 삼각 측광 방식
  - (i) 패시브(passive)  
방식
  - (ii) 적외선 액티브  
(Active) 방식
- ii) 전파 시간 검출-초음

파 방식

#### (5) 카메라 기술의 이동

카메라 기술은 초기에는 영국  
 을 비롯한 서유럽에서 발달되었  
 으나 점차 미국으로 그 기술적  
 우위가 넘어가게 되었다. 그러  
 나 현미경 전문업체였던 독일의  
 라이카사의 참여로 그 우위를  
 넘겨주어야 했다. 따라서 근대  
 카메라 역사는 곧 라이카로 불  
 려지는 것처럼 일세를 풍미했  
 다. 그러나 독일 국내외의 정세  
 와 세계 전반적인 불황에 의한  
 시장위축으로 기술개발이 늦어  
 지게 되었으며 또 전부터 일본  
 의 카메라 기술개발 노력이 독  
 일보다 앞서 있어서 1950년대  
 초에는 거의 대등한 기술수준을  
 이룰 수 있었다. 한편 안주하고  
 있던 독일의 기술을 1950년대말  
 에는 오히려 앞서게 되었다. 또  
 35밀리 카메라 종류를 중점적  
 으로 생산하게 됨에 따라 생산성  
 의 합리화를 이루고 그에 따라  
 우량 제품의 대량생산이 가능하  
 게 되었다. 그 결과 1960년대  
 부터는 완전히 세계 시장을 독  
 점하게 되었다. 카메라도 다른  
 제품과 마찬가지로 끝없는 기술  
 개발의 산물이다. 냉엄한 국제  
 경쟁에서 유일한 무기는 바로  
 기술개발일 것이다.

(6) 향후 기술개발 추이, 시황,  
 전망

향후 기술개발의 방향을 언급

한다는 것은 매우 위험하다고  
 생각된다. 그러나 명백한 것은  
 부품의 소형화, 시스템의 간략  
 화로 인한 카메라의 소형화·경  
 량화·컴팩트화인 것이다. 성능  
 은 계속 증가되고 기능도 점점  
 추가되리라는 추측은 그다지 어  
 렷지 않다. 또한 스틸 비디오 카  
 메라나 AF-줌 카메라처럼 다  
 기능화된 제품이 등장했다. 더  
 욱 많은 기능을 가진, 예를 들면  
 스틸 비디오에 캠코더 기능을  
 가진 현재 SLR 크기의 카메라  
 등장도 쉽게 상상할 수 있다. 또  
 고도의 전자화를 통하여 VTR  
 기술이 matching되는 복합 상  
 품의 출현 기대가 상상만은 아  
 아닐 것이다.

현재 생산되고 있는 카메라의  
 금액 대비 약 80%를 점하고 있  
 는 일본에서 전년(89년) 1월 약  
 3백81억 생산판매를 실시했으며  
 또 계속 약 5~7% 정도로 꾸준  
 히 그 시장을 넓혀가고 있다. 그  
 러나 일본에서는 생산비 상승으  
 로 고부가가치제품 및 고기술력  
 제품을 제외하고는 대만, 홍콩,  
 말레이시아 등에서 생산하고 있  
 다.

현재까지 과학문명을 이끌어  
 온 주류는 역시 기초과학분야에  
 얼마나 많은 관심과 노력을 기  
 울였는가에 좌우되었음을 명백  
 히 보아왔다. 과학의 발전은 국  
 제경쟁을 이기는 유일한 무기이  
 며 최종의 안식인 것이다. 따라  
 서 기술은 노력하는 사람 앞에  
 는 항상 언어지는 것이다.