



신기술 인쇄물 검사 시스템

New Technology Print Inspection System

(주)수택 자료제공

1. 서론

머신 비전(Machine Vision)에서 검사(Inspection)라는 용어는 매우 넓은 활용 범위를 갖는다.

거의 대부분의 비전 시스템이 일반적인 종류의 검사에서 사용된다.

머신 비전 기술은 검사, 정렬 분야에서 이미지를 분석하는 것으로, 주로 제품 생산 및 제조 공정에 별도로 취부하여 쓰인다. 비전 시스템은 특히, 생산 제품의 어떤 일정 부분의 크기를 측정하거나 전반적인 결함, 표면 결점 등을 찾는 데 사용된다.

머신 비전 시스템(MVS)은 Hard-ware Processing, 컴퓨터 아키텍처, 아날로그/디지털 컨버팅 기술 및 자동화 기술, 영상 추출 및 압축 기술과 인공지능, 신경망 Program 알고리즘을 조합한 생산 라인의 품질 관리(QC) 장비로써 높은 신뢰, 고속 검사 및 판정, 생산 수율 관리의 편리함, 조작의 편의성이 고려되어 제작된다.

또 고속 이동 중 Non-Stop Clean Image 획

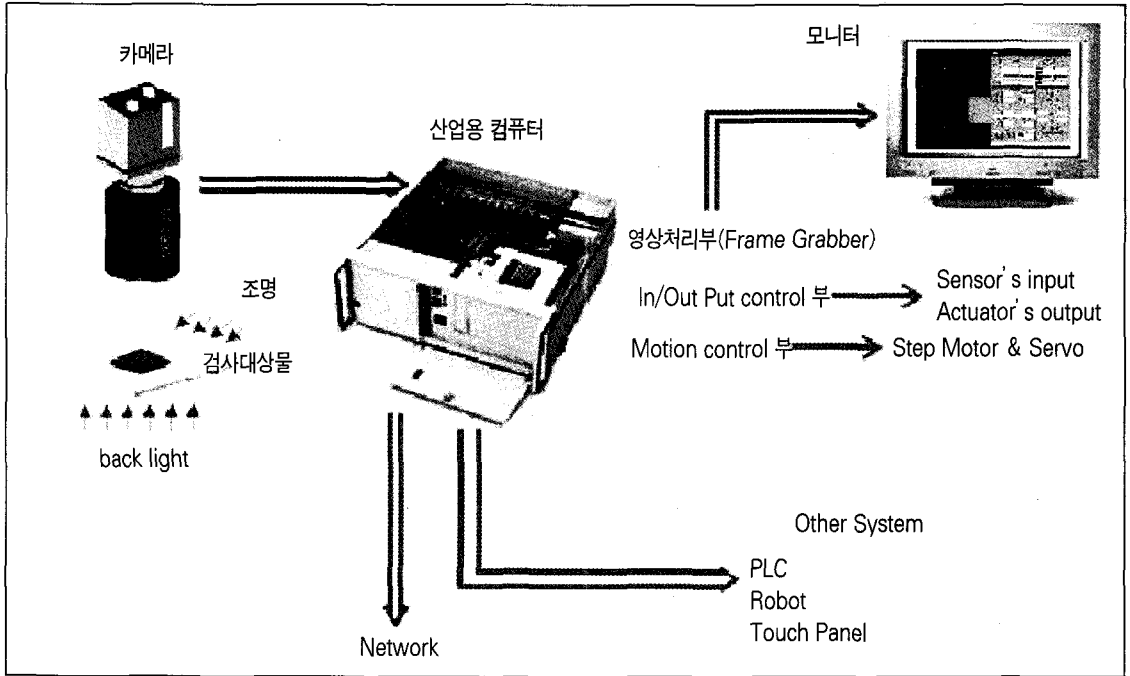
득을 위한 실시간 고속 영상 처리 알고리즘으로 구성되어 높은 신뢰성과 초고속 검사에 최적의 시스템이라 할 수 있다.

이러한 MVS의 한 분야인 인쇄 검사 시스템은 카메라를 사용하여 인쇄물의 표면을 검사하는 장비이다.

인쇄물의 어떤 특정 부분을 지정해준 검사 영역과 초기 검사 시작 전에 입력한 정상 제품의 기준값에 따라 실시간 생산되는 인쇄 표면을 Camera를 이용, 순간적으로 인식하고, 인식된 영상을 영상 처리 알고리즘으로 분석 및 판정하여, 설정한 검사 영역의 이물질 혼입 유무를 실시간으로 출력해 정상품과 불량품을 선별하게 된다. 또 이 불량 수율을 작업자도 알 수 있게 화면에 디스플레이하고 알람을 출력하여 보고 느끼게 한다.

이 외에도 불량 제품의 이력을 저장하여 출력하여 차후 품질 관리 보고서로 활용할 수 있으며 이물질이 있는 불량 인쇄의 혼입을 막고, 균일하고 안정된 품질의 제품을 생산 할 수 있게 된다.

[그림 1] CVS시스템의 구성



2. CVS 시스템 구성

기존 MVS(Machine Vision System)은 흑백 시스템으로 구축이 되어 내부의 256 Gray Scale을 가지고 Threshold 수치로 결점 검사 기준을 조정하여 사용하였다.

반면 색상이 중요시하는 제품의 결점은 고가의 장비 적용 및 소프트웨어 알고리즘이 어려워 많은 활용을 못하고 단순 모니터링만을 사용했다.

그러나 전자부품의 속도 및 기능 향상으로 점차적으로 CVS(Color Vision System)라는 새로운 용어를 만들게 되었다.

CVS의 기본이 되는 영상 신호는 국제 공인

신호 규격으로 NTSC/PAL 규격에 의한 영상 신호이며, 영상 신호란 2차원의 영상 데이터를 텔레비전 주사선으로 분해하여 송신·수신 과정을 거쳐 우리 눈에 보이게 하는 것이다. 이러한 영상 신호를 컴퓨터를 이용해 보이는 색상의 다양한 결점 검사까지도 할 수 있는 것을 화상 처리 시스템(CVS)이라고 한다.

최근에 많은 응용 사례가 외국에서 발표가 되는데 위조 지폐 방지용 칼라 복사기가 일본 후지제록스 및 케논에서는 모조 구별 기능을 갖는 풀칼라 복사기를 공급중이라 하며, 미국 조지아 기술 연구소는 섬유 제작 검사 과정을 IMS(정보화 경영 체제)를 도입, 자동화해서 최종 제품의 품질에 많은 개선을 이룬 것으로 알려져 있다.



3. CVS 상용화 변수

머신 비전 시스템은 정보화 경영 체제(IMS : Information Management System)를 위한 제조 라인의 통합 시스템으로 생산 제품의 품질 검사 뿐 아니라 생산 수율 관리에 많은 이점을 준다.

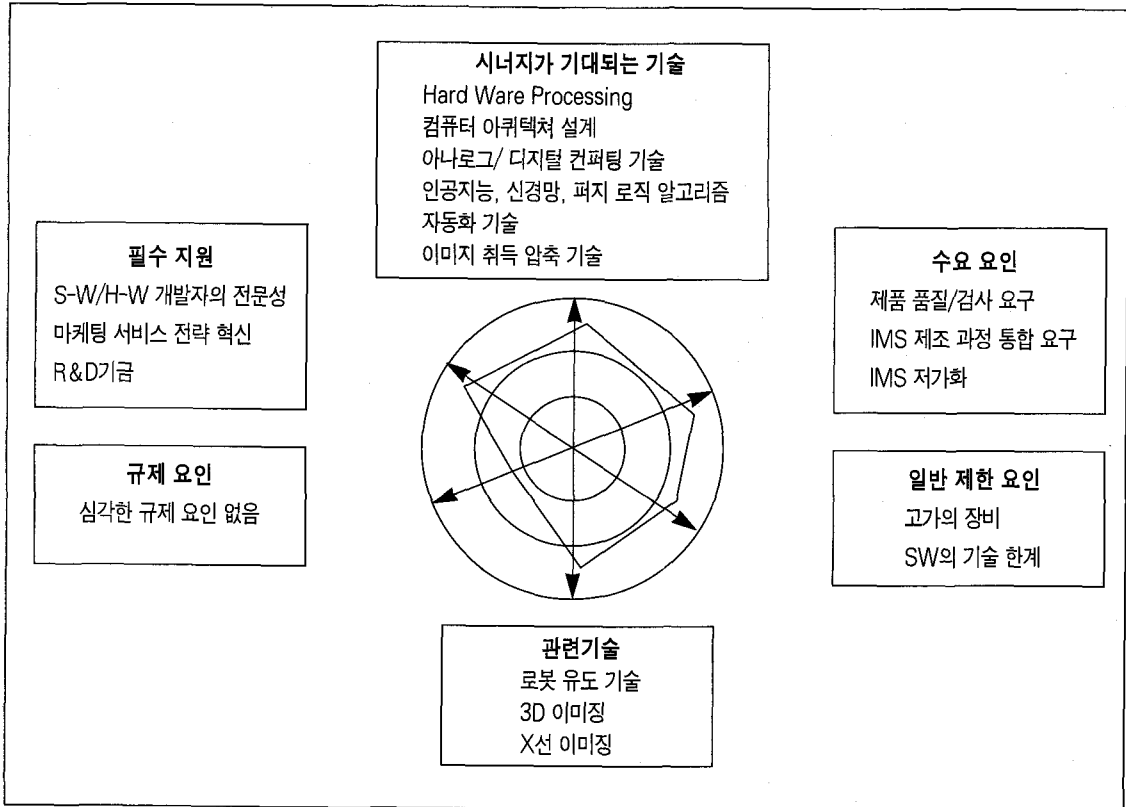
기대되는 기술로는 하드 웨어 프로세싱, 컴퓨터 구조 설계, 인공 지능 신경망 알고리즘, 자동화 기술 등 기계, 전기, 전자 및 소프트웨어 등 전 산업에 걸쳐 응용이 가능한 기술이다.

이를 위한 필수 지원은 전문적인 소프트·하드 웨어 설계자와 마케팅 전략 및 기술 개발 자금의 지원 등으로 아직 산업의 전문화가 이루어진 업종이 아니라 Step by Step의 시장 진입이 필요하다.

제품의 수요는 일반적인 산업체 전반일 수 있으며 특히 공정의 수율에 대한 분석과 MVS의 판정 오류에 대한 분석을 이룰 수 있는 품질 관리 수율 예측이 시장 진입의 큰 장애로 보인다.

(그림 2)와 같이 머신 비전을 적용하는데 있어서의 변수를 대략 정리하였다.

[그림 2] 머신 비전 상용화 변수



(표 1) 인쇄 공정 조건

	내역	규격
1	인쇄 재료	OPP, PET Film, Paper & Al etc.
2	Line Speed	Max 300 m/Min
3	Traverse 위치	Out Feeder Unit 반사판 (기본)
5	Encoder 위치	구동 Roll에 고정 (기본)
6	Monitor 위치	Rewinder 작업대 주변 (기본)
7	전원	단상 AC220V / 500W

4. 인쇄 검사 시스템

4-1. 인쇄 공정 조건

인쇄 재료는 모든 종류의 필름이 가능하나, 반사광이 있는 알루미늄이나 기타 증착 필름은 설치 환경에 따라 그림자가 발생할 수 있다.

속도는 기본적으로 최고 300m/Min를 기본 설계 개념으로 개발을 하였으며, 적용 방법에 따라 속도는 향상될 수 있다. Traverse(이송 기구)는 통상 Out Feeder Unit 반사판의 Web과 직각을 이루는 위치에 고정시키지만 인쇄 기계의 상황에 따라 변경될 수 있다.

엔코더는 슬립이 없는 구동 롤러에 고정시킬 수가 있으며 경우에 따라서는 메인 장축의 샤프트로도 고정이 가능하다.

모니터는 작업자의 환경에 따라 변화가 가능하지만 통상적으로 작업자가 손쉽게 업무를 보면서 볼 수 리와인더 작업대 주변이 좋은 것 같다.

전원은 기계 구동 전원과 절연된 크린 전원을 사용하는 것을 추천한다.

이 전원을 사용하지 않을 경우 모니터 스미어 현상(노이즈)이 나타나 화질의 저하를 가져올 수 있다.

4-2. 인쇄 기계 사양

Traverse(이송 기구)는 취부 시의 고정 브라켓트를 위해서 인쇄 기계의 외쪽 과 내쪽, 또 모터의 좌우 이송 범위를 정확히 하기위해서 가이드 롤러 폭이 필요하다. 카메라 유닛은 기본적으로 Web과 직각을 이루는 위치에 고정하며, Web과 카메라 유닛과의 간격은 선명한 화질을 위한 중요한 요소가 된다. 또 인쇄 Web 뒷면의 반사판은 스트로보 조명을 흡수할 수 있는 반사판이 적당하다. 전원은 인쇄 구동 전원과 분리한 별도 전원이 필요하며 이유는 같이 공유해서 사용하면 노이즈 현상이 종종 발생한다.

4-3. 시스템 구성품 및 사양

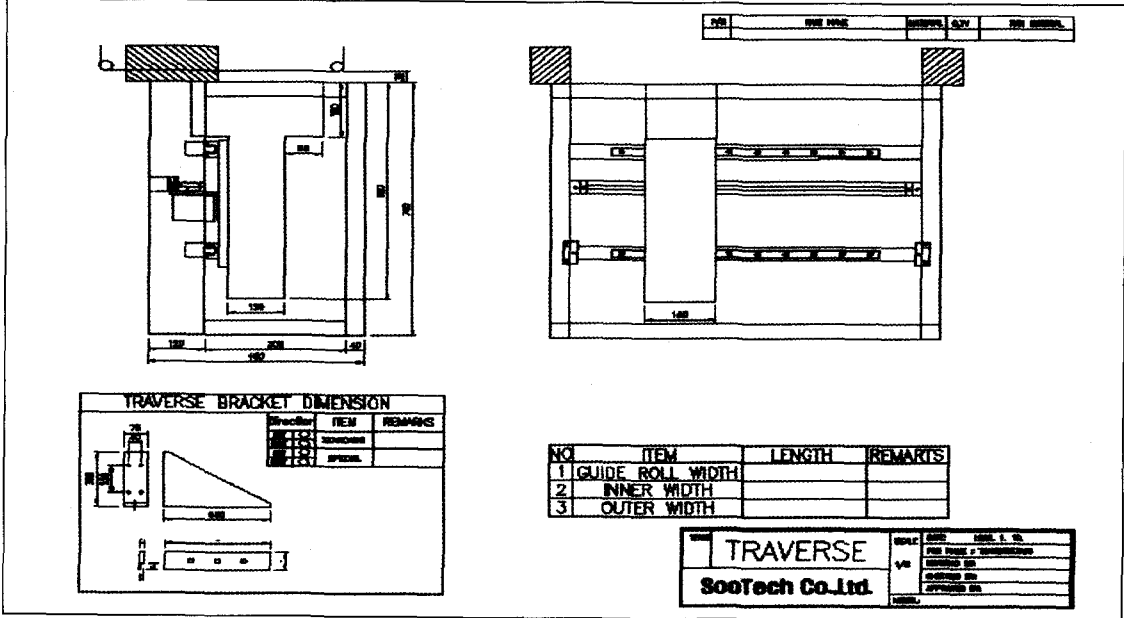
본 시스템은 크게 카메라 장치(Camera Unit), 트레버스 장치(Traverse Unit), 제어 장치(Controller Unit), 입력 신호 장치 (Encoder)의 4부분으로 구분할 수가 있으며 적용 부품은 (표 2)와 같다.

4-3-1. 카메라 유닛(Camera Unit)

구성은 카메라와 렌즈를 중앙에 두고, 스트로보 조명 장치인 크세논 램프를 상하측에 두고,



[그림 3] 인쇄기계 사양



카메라와 조명을 제어할 인터페이스 PCB로 이루어져 있다.

용도를 살펴보면 인쇄 속도에 따라 점멸하는 조명인 스트로보 섬광(20usec)을 카메라와 연동

하여 깨끗한 화질을 콘트롤 유니트에 전송한다.

카메라는 고속의 움직임에 정확한 영상을 잡을수 있는 고해상도(640×480) 산업용 칼라 카메라를 사용하였다.

[표 2] 시스템 구성품 및 사양

No	구분	수량	사양	비고
1	카메라 장치 (Camera Unit)	1	칼라 카메라 6배 전동 줌 렌즈 크세논 램프 12W	(Option) 16X Zoom Lens
2	트레버스 장치 (Traverse Unit)	1	IAL Profile, DC Stepping Motor Control	
3	콘트롤 유니트(Controller Unit)	1	Industrial Pentium PC 화상 처리 보드 17" VGA 1600×1300 해상도 원격 감시 네트워크 (Option)	
7	입력 신호 유니트(Encoder)	1	Rotary Encoder	

줌렌즈는 원격지에서 제어할 수 있는 모터를 장착한 줌 렌즈를 사용하여, Zoom In/Out, Focus Near/Far, Iris Open/Close의 모니터 화면 GUI에서 마우스로 조작이 가능하게 했다.

크세논 조명과 드라이버 및 인터페이스 PCB 를 사용하였다.

4-3-2. 트레버스 유니트(Traverse Unit)

구성은 스테핑 모터와 이송 가이드 장치 및 그 구성품으로 구성된다. 용도를 보면 설정된 인쇄 원단 폭을 진동없이 좌우로 이송하는 Guide 역할을 담당한다. 또 콘트롤 유니트에서 나오는 제어 신호에 따라 정확한 위치를 항상 반복하여 이송하는 것이 목적이다.

4-3-3. 콘트롤 유니트(Controller Unit)

구성은 펜티엄 컴퓨터, 17 평면 모니터, 화상 처리 보드, 키보드 및 마우스로 구성된다.

목적은 콘트롤 유니트는 이 시스템의 브레인 역할을 담당하여 화면에 디스플레이되는 GUI에서 마우스의 조작에 의해 항상 정확하고 일정한 신호를 받게 제어한다. 입력 신호인 엔코더 펄스를 받고 카메라 유니트에 스트로보 동기 신호를 주고, 또 출력되는 카메라 영상 신호를 받아 영상 처리 및 저장, 모니터 화면 출력등 모든 입출력 및 마우스 조작을 제어하는 두뇌 역할을 한다.

4-3-4. 입력 신호 장치(Encoder)

구성은 로타리 엔코더와 그 브라켓트로 되어 있다. 목적은 인쇄 기계에 부착되어 인쇄 생산 속도와 같이 연동하여 읽어들이 속도를 회전당 펄스 수로 출력하는 기구물이다.

4-4. 시스템 GUI의 일반적 기능

[표 3]의 GUI 이외에 키보드에 의한 조작 및 기능이 추가되지만 본 제품은 특허 출원 중이며, 지금 현재 개발하는 장비므로 차후 보다 진전 되면 세부적인 항목을 열거할 예정이다.

특히 원격 제어가 가능한 네트워크 시스템 구축은 국내에서 처음 시도되는 것으로 보다 진전된 자료를 차후에 정리하겠다.

4-5. 인쇄 결점 검출 정도

CCD 화소수는 CVS의 구성에 있어서 가장 중요한 카메라의 기본 사양으로 이해를 돕기 위해 이 장의 끝에 설명한다.

[표 3] 시스템 GUI의 일반적 기능

No	이름	기능
1	Zoom - In	영상의 확대를 나타내는 기능
2	Zoom - Out	영상의 축소를 나타내는 기능
3	Focus-Near	원점 영상의 가깝고를 나타내는 기능
4	Focus-Far	원점 영상의 멀고를 나타내는 기능
5	Iris-Open	영상의 빛 밝기를 많게 조절하는 기능
6	Iris-Close	영상의 빛 밝기를 적게 조절하는 기능
7	Scroll-Up	정지화면을 위로 이동하는 기능
8	Scroll-Down	정지화면을 아래로 이동하는 기능
9	Motor-Right	모터를 우측으로 이동하는 기능
10	Motor-Left	모터를 좌측으로 이동하는 기능
11	Gear	영상 Capture 주기를 조절하는 기능
12	Snap	수동으로 임의의 영상을 Capture 주기를 조절하는 기능
13	Save	Scroll, Gear data 값등 기본 Data 저장 기능
14	Time	기계 가동 총 사용시간을 나타내는 기능
15	Reset	기계 가동 총 사용시간을 리셋하는 기능
16	Max speed	최대 검사 속도를 나타내는 기능



[표 4] 인쇄결점 검출 정도

No	Specification	Data	Units
1	CCD 화소수 (H × V)	640 × 480	pixels
2	최대 화면 디스플레이 (H × V)	90 × 66	mm
3	최소 화면 디스플레이 (H × V)	15 × 11	mm
4	Zoom Out 시 분해능 (H × V)	0.14 × 0.14oom	mm / pixel
5	Zoom In 시 분해능 (H × V)	0.02 × 0.02oom	mm / pixel
6	Zoom Out 시 인쇄 실제배율	3X	21" Monito
7	Zoom In 시 인쇄 실제배율	18X	21" Monito
8	Camera Web 간 거리	167	mm
9	최소 수직 방향 Scroll	5	mm
10	최대 수직 방향 Scroll	30	mm
11	최소 화면 전환 주기	2	화면/sec
12	적용온도	-5~45	℃
13	적용습도	20~80	%
14	적용 전원	AC250V/60Hz	±10%

5. 인쇄 검사 시스템 파급 효과

특정 부위의 연속된 반복 검사가 가능해 지므로 품질 관리의 표준화가 이루어 질 수 있다.

어떠한 열악한 환경에서도 계측 및 검사 작업이 시스템 적용에 따라 가능하므로 어려운 제품의 수율 관리가 가능하다. 숙련공의 역할을 피로도 없이 24시간 매일 반복 작업이 가능하므로

생산성 향상에 큰 도움을 준다. 생산 속도와 같이 연동하여 실시간으로 고속 검사가 가능하고, 지속적인 성능 향상으로 무인화 및 지능화된 처리가 가능하다.

불량 및 생산 수율의 관리 자료를 생성하므로 차후 품질 데이터로 축적할 수 있다.

인쇄 검사 시스템은 ▲ 특정 검사 / 반복 처리에 강함 ▲ 열악한 환경에서의 계측 및 검사 작

[표 5] 인쇄검사 시스템 효과

설 치	투입량	불량내역 (인쇄 불량)					비 고
		Pint	독터 줄	잉크 문음	기타	불량합계	
전	6,174,337	333,530	98,200	57,500	114,000	603,230	
		5.40%	1.60%	0.93%	1.85%	9.77%	
후	9,993,614	242,797	151,200	83,168	80,010	557,175	전월보다 생산성 향상
		2.43%	1.51%	0.83%	0.80%	5.58%	
비교 Data		2.97% ↓	0.09% ↓	0.10% ↓	1.05% ↓	4.19% ↓	단위 : m

불량내역 : 인쇄 불량(Pint, 독터줄, 잉크 문음, 기타) - 가공 불량은 제외
관리일수 : 설치 전후로 2개월씩

업 가능 ▲ 육안에 의한 계측보다 우수한 정밀도 ▲ 고속 검사 성능 ▲ 지속적인 성능 향상 ▲ 무인 유연 제어(지능화된 처리) ▲ 생산 및 품질 관리 자료 생성이 가능하다.

설치전보다 생산 수율이 4.19%의 불량율이 감소했으며, 인쇄물을 모니터를 사용하여 중점적으로 쉽게 볼수 있는 pint 불량은 약 3%의 감소를 보였다.

모니터링 시스템의 사용상 장점은 ▲ 미세 핀트 조정 가능 ▲ 잉크 전이 상태 운전중 확인 가능 ▲ 동판 막힘의 확인 가능 ▲ 독터 줄 불량 확인 가능 ▲ 잉크 굵힘, 꼬리 달림등의 불량 확인 가능 등이다. 결국 현재 특히 진행중이며 개발 중인 인쇄 검사 시스템의 사용상 장점은 ▲ 인쇄 품질의 균일화 ▲ 인쇄 품질의 향상 및 인쇄 로

스(LOSS)의 절감 ▲ 인쇄물의 색 변화 감지 ▲ 난해한 인쇄물의 중점 감시 기능 ▲ 사용자의 기준에 따라 인쇄물의 오염 (흙집, 스크린, 실줄, 색 번짐, 정전기로 인한 인쇄 불량) 등을 큰 폭으로 절감할 수 있다.

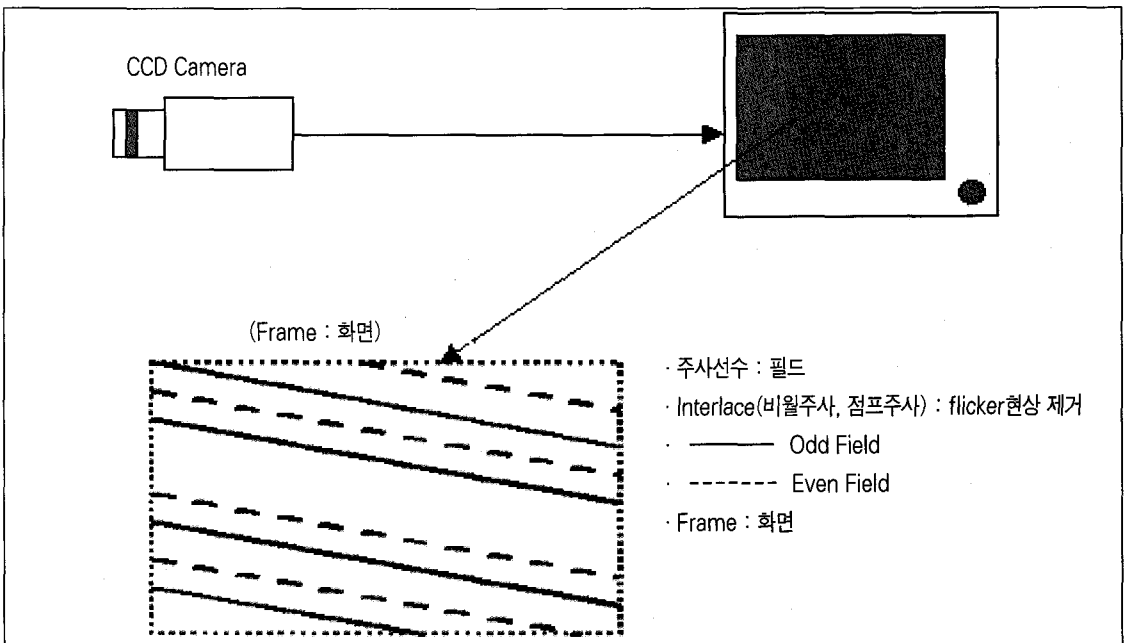
6. 영상 용어 설명

CCD 화소수는 CVS의 구성에 있어서 가장 중요한 카메라의 기본 사양으로 이해를 돕기 위해 다음과 같은 영상의 이론을 설명한다.

6-1. 영상 신호 규격

영상 신호 규격을 말하는 것으로는 가장 보편적인 텔레비전의 신호 국제 규격을 먼저 알아보

(그림 4) 영상신호규격





는 것이 최우선인 것 같다. 그 규격은 3가지로, NTSC (National Television System Committee), PAL (Phase Alternation by Line), SECAM (Sequential Couleur a Memoire) 방식으로 이루어져 있다.

이는 텔레비전의 주사선 수나 주사 방식에 따라 구분 되는 방식으로 지역별 나라별로 채택하는 방식이 틀리다.

NTSC는 525 Line의 주사선수를 가지며 초당 30 Frame를 처리하고, PAL/SECAM은 625 Line의 주사선수를 가지며 초당 25 Frame를 처리한다. 주사선수는 필드(Field)라고도 하며 화면을 이루는 프레임(Frame)의 1 라인이다.

NTSC는 525개 라인이 있어 1 화면(Frame)을 이루고 있으며 1초에 30개의 화면을 구성되는 신호 규격으로 된다. 국내 및 미국, 일본 표준 규격으로 FCC라 하며 CCIR은 유럽 및 중국, 북한 표준 규격으로 PAL, SECAM으로 표현된다.

CVS(칼라 비전 시스템)에서 Monitor를 사용

하는 방식으로는 보통 Computer Monitor을 이용하는 것을 SVGA라고 하며 Camera를 직접 연결하여 볼 수 있는 것을 Image Monitor라 하는데, 이는 NTSC Monitor와 CCIR Monitor로 구분된다.

6-2. 카메라의 원리

6-2-1. 1 CCD Type Camera

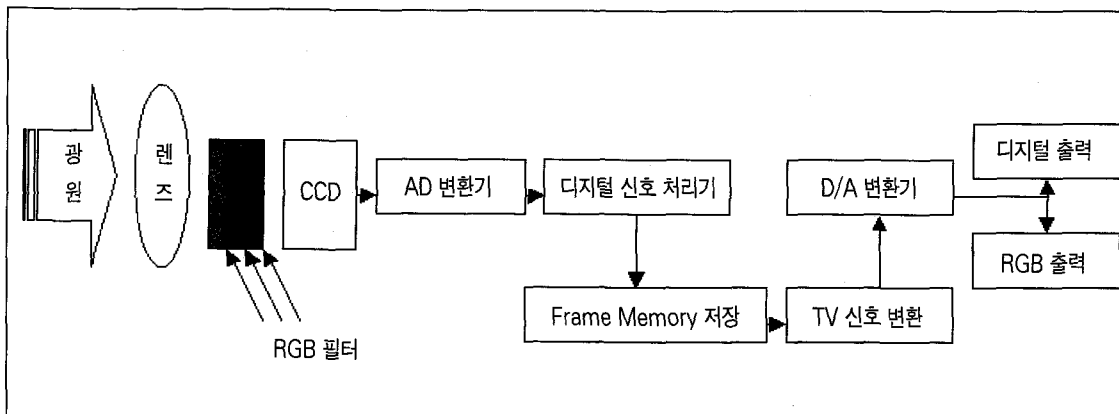
흑백 CCD의 CCD면 앞에 매트릭스 방식으로 된 색 필터를 부착하여 3 CCD와는 색상 표현 방법에 있어 다소 차이가 있다.

원리는 CCD 소자 앞에 색상 필터로 Red, Green, Blue를 덮어놓고 필터는 Matrix 방식으로 혼합되어 1개의 화소(pixel)마다 그 필터가 적용된다.

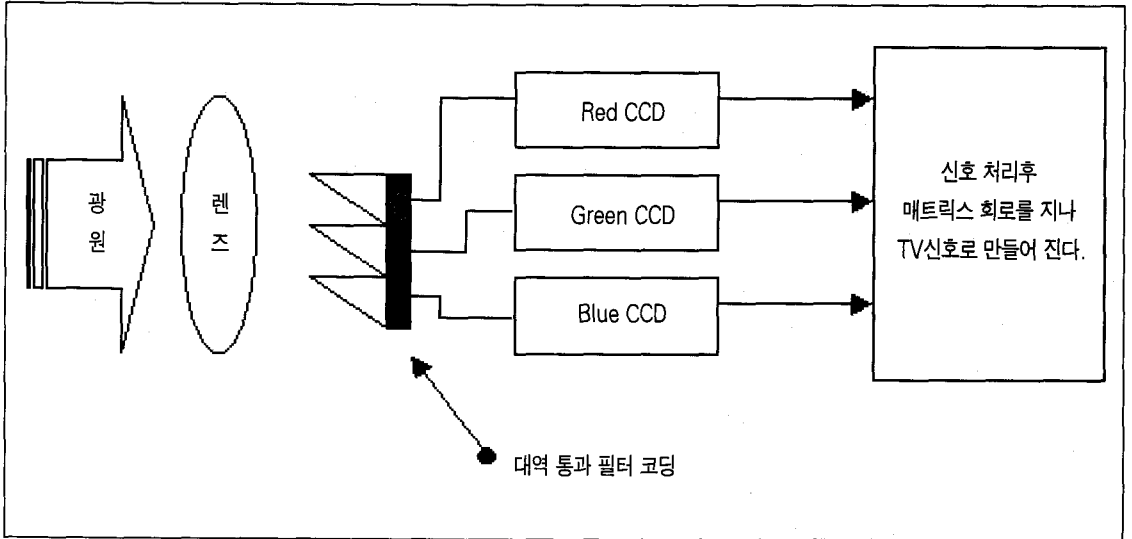
이 방식으로는 RGB 성분이 연속되지 않고 띄엄띄엄 들어오게 되지만, 공간 필터를 이용하여 보상되며, 원래 색의 영상을 거의 완벽하게 복원할 수 있다.

단판식 CCD의 색 표현력은 16,700,000가

[그림 5] 카메라의 원리



(그림 6) 3CCD Type Camera



지의 색상으로 표현되며 이것을 True Color라 한다.

6-2-2. 3 CCD Type Camera

일명 3판식이라고 하며, 3개의 흑백 CCD, 프리즘, RGB Filter로 구성되어 있다.

원리는 렌즈를 통하여 들어온 빛은 프리즘을 통해 각각 Red, Green, Blue의 3원색으로 나뉘어 지게되고, 각각의 색상을 감지하는 CCD로 보내진다.

프리즘에는 Band Pass Filter로 코팅되어 있어, 특정한 색의 파장만을 반사하여 그 빛 성분만을 해당 RGB 필터가 붙은 CCD로 보내진다.

1 CCD와 3 CCD의 큰 차이점은 색상의 표현력의 차이일 뿐 16,700,000 가지 이상의 색 표현력은 영상 모니터의 색 재현에도 문제가 발생

하여 크게 중요치 않다.

예를들면 영상 모니터의 해상도가 1200×1600인 경우 각 Dot당 표현력은 RGB의 혼합색이 표현되므로 5,760,000가지의 색 표현력 뿐이다. 보통 CVS에서 중요시 여기는 영상의 해상도(분해능 : Pixel)은 차이가 없다.

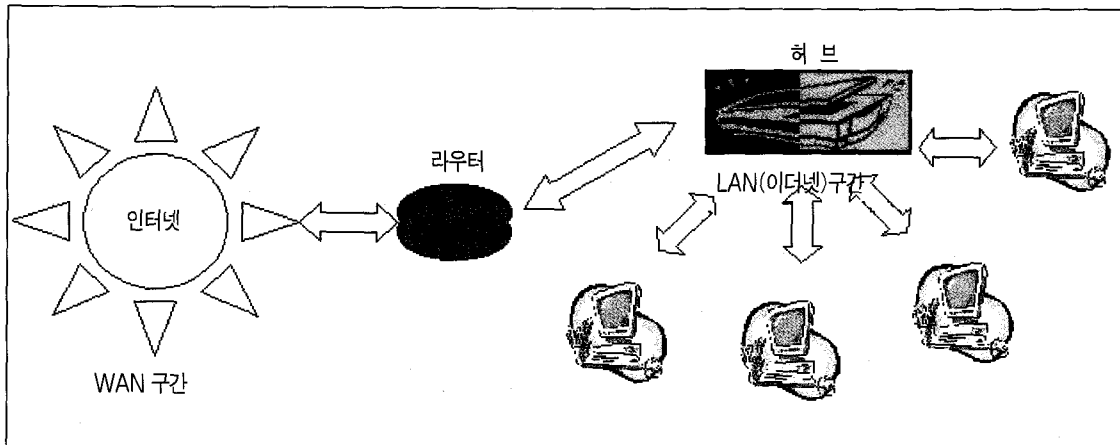
6-3. 네트 워크 시스템 구축의 기본 지식

6-3-1. 네트 워크가 바껴놓은 컴퓨터 환경

- ① 디스켓이 필요없는 복수의 컴퓨터
- ② 프린터 공유기가 필요없는 복수의 컴퓨터
- ③ 통신망 하나로 복수의 컴퓨터에서 통신과 인터넷을 동시에하는 컴퓨터
- ④ 쉽고 편한 Data Back-up과 중복 보관 컴퓨터
- ⑤ 휴대용 컴퓨터(Note Book등)의 기능 향상
- ⑥ 구형 컴퓨터의 Up Grade



[그림 7] 네트워크 기본 장비



6-3-2. 네트 워크의 기본 지식

① LAN(Local Area Network) : 지역적으로 한정된 공간을 엮어내는 것을 LAN(근거리 통신망)이라 한다. 일반적으로 사무실, 학교, 공장, 게임방 등 같은 지역 공간내에서 연결되는 네트워크를 LAN이라 한다.

② LAN의 표준 전송 방식 이더넷(Ethernet) : 이더넷 전송방식은 전화 통화와 비슷하다. 상대방에게 전화를 걸었는데 통화중이면 일정 시간 기다렸다가 다시 통화를 시도한다.

우리가 흔히 얘기하는 랜카드는 이더넷 아답터라고 한다. 표준 속도는 보통 10Mbps로 패스트 이더넷인 100Mbps, 기가비트 이더넷도 상용화 진행중이다.

③ WAN(Wide Area Network) : 지역 제한을 받지않는 네트워크로 흔히 인터넷이 WAN이라고 생각하면 된다.

여러 지점이 연결되어 있기 때문에 목적지를 제대로 찾기 위한 경로 배정이 중요하며, 이 역

할을 라우팅이라한다.

④ 프로토콜(Protocol) : 네트워크 상에서 연결된 컴퓨터끼리 데이터를 주고 받을 수 있도록 미리 약속한 전송 규약이다.

인터넷 표준 프로토콜은 TCP/IP로 모든 컴퓨터에 각각의 고유한 IP 주소를 지정한다. 인터넷에 연결된다면 인터넷 공인 IP 주소를 이용하고, 내부적으로만 사용할 것이라면 사설망 IP 주소를 사용한다.

⑤ 클라이언트-서버(Client-Server) : 주로 중소기업모 이상의 기업들에서 사용하는 방식이다.

네트워크 작업을 전담해서 처리하는 Server 컴퓨터가 있으며, 클라이언트 컴퓨터가 서버 컴퓨터에 있는 하드 디스크, 프린터등의 자원이나 서버등을 이용한다.

예를들면 우리가 접속하는 인터넷 사이트가 운영하는 컴퓨터가 웹 서버이고 접속하는 사용자는 클라이언트가 된다.

⑥ 피어 투 피어(Peer to peer) : 서로 연결된

컴퓨터가 서로 동등한 위치를 가지고 있고, 네트워크를 위해 전용 컴퓨터를 준비할 필요가 없다. 가정이나 소규모 사무실에서 사용하는 방식이다.

6-3-3. 네트워크 기본 장비

① LAN Card(Network Adapter, Network Interface Card) : 전송 속도, 전송 매체, PC Interface로 분류할 수 있다.

- 전송 속도 : 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps
- 전송 매체 : UTP, BNC, Optic Fiber, Wireless

- PC Interface : PCI, ISA Slot, USB, PCMCIA

② Hub : 3대 이상의 컴퓨터를 UTP Cable로 연결해서 LAN을 구축할 때 반드시 필요한 장비로 네트워크 데이터의 중간 정류장 역할을 하는 장비이다.

③ Switch : 허브와 비슷한 구조로 기능은 허브의 단점인 동시에 2지점을 초과한 곳에서 데이터의 동시 전송이 불가능한 것을 속도 절감없이 가능하도록 한 장비.

④ Router : 네트워크와 네트워크를 연결하는 장치로 인터넷 전용선이 설치된 곳이라면 필수적으로 있어야 하는 장비로 각각의 LAN(인터넷) 연결은 허브 또는 스위치가 하고 WAN(인터넷)의 연결 구간은 라우터가 하여 각각의 송수신 데이터(패킷)의 전송 경로를 결정한다.

이상과 같이 영상 신호 규격과 카메라의 원리 및 네트워크의 기본 지식에 대한 용어에 대해 설명하였다. 보다 중점적 설명은 차차 시간을 두고서 정리를 해 보겠다.

7. 맺음말

장기적인 관점에서 볼VS(머신 비전시스템)는 지금처럼 공장에서 검사와 안내용으로 사용되는 것 외에 새로운 분야(특새 분야)로 확산될 가능성이 높다. 여기에는 지능형 운송 도구, 고속도로 시스템, 보안 시스템, 멀티 미디어, 농·수산업, 생체 인식 등이 포함된다.

이분야는 인식과 검사 분야에서 지속성, 정확성, 신속성, 대량성이 필요하다.

결국 MVS의 신뢰성과 안정성은 병렬 처리, 신경망 퍼지 조직, 데이터 압축, Color Vision 등의 기술 발전으로 가속화될 전망이다.

MVS의 세계 시장 규모는 97년 이후 연평균 12%의 성장을 보이면서 2005년에는 65억\$, 2010년에는 114억\$에 달할 전망이다.

이는 MVS가 점차 산업 저변으로 확산돼 간다는 것을 전제로 한다. 반도체, 전자, 음식, 운송, 제약, 인쇄, 플라스틱, 금속 조립, 목재등 주요 10대 산업이 지난해 MVS 장비 매출의 87%를 차지했다. 머신 비전 시스템(MVS)에는 수많은 기회가 존재한다.

앞으로 제조 시스템이 통합되면 MVS에 로봇, 컨트롤러, CAD 등 다른 기술들을 결합할 경우 이 기술은 제조업 분야의 본질을 변화시키는 더욱 큰 진전을 맞게 될 것이다.

그러나 완전한 MVS 통합은 여전히 비전 처리, 동작 제어, 대화형 인터페이스, 통계에 근거한 과정 통계 기능등 통합 제어 전략의 개발을 필요로 한다.

즉, 사용자와 MVS의 완벽한 사양 일치 및 유대감만이 이 난제를 해결 할 수 있다. □