

# 머신비전의 새로운 가능성 GigE 비전

유럽시장 각광받지만 아시아는 도입 고민 중

GigE 기술은 뛰어나다. 허나 한국을 포함해 아시아 시장은 아직 여러 가지 이유로 인해 이 기술을 적용하길 망설이고 있다. 지금은 GigE 카메라가 다양하게 보급된 독일을 비롯한 서유럽 시장도 2년 전에는 동일한 고민을 했다. 20년 정도의 머신비전 업계 경력자인 필자는 아시아 시장의 고객들이 갖고 있는 망설임을 줄여주고자 이 글을 작성했다.

SVS-VISTEK Andreas Schaarschmidt 영업/마케팅 총괄 디렉터



**G**igE 카메라가 시장에 도입된 이래, 한국시장에서도 다양한 방법으로 GigE 기술에 대한 소개와 장점이 많이 소개됐을 것이다. 그럼에도 아시아 시장은 아직 여러 가지 이유로 인해 GigE 기술을 시스템에 선풍 적용하는데 망설이고 있다는 것도 이해하기 어려운 부분이 아니다. 왜냐하면 독일을 비롯한 서유럽 시장도 2년 전 지금의 아시아 시장과 같은 고민을 했고, 새로운 시스템에 대한 불안감을 극복하기 위해 그만큼 시간이 필요했기 때문이다.

이미 여러 차례 다양한 방법으로 GigE 기술이 아시아 시장에 소개됐음을 알고 있음에도 그 효용성에 대해 재차 이야기하고자 하는 것은, 아시아 시장이 가진 이러한 고민을 이해하기에, 본인이 20년 가까이 머신비전 업계에 종사하며 유럽시장에서 직접 보고 체험한 경험을 바탕으로, GigE 비전에 대한 아시아 시장의 망설임에 작은 도움을 주고자 함이다. 머신비전의 개념이 한국을 비롯한 아시아 시장에서 도입된 후 수년이 지나면서, 소비자들의 요구 사양은 점점 높아지며 그에 따라 장비의 사양도 높아져가고 있음

은 동서고금을 막론하고 자명한 사실이다. 그 중에서 특히 카메라의 역할이 무엇보다 중요하다고 볼 수 있는데, GigE 비전은 최근 몇 년간 다른 인터페이스에 비해 조작 방법 및 가격적 효율성으로 인해 이미 유럽의 각종 산업분야에서 성공적으로 적용되고 있으며, 그 수요는 계속 급격히 늘어나고 있는 추세다.

머신비전이라는 개념이 산업의 검사 공정 분야에 도입된 이래 가장 열정적으로 논쟁된 테마 중의 하나가 바로 새로운 인터페이스가 기존 머신비전 장비에 어떤 방식으로 적용이 가능할까라고 할 수 있을 것이다. 구체적으로 말하자면, 실시간 이미지 전송 프로세스(Realtime Process) 가능 여부, 더 나아가서는 프로세스의 진행이 각 구간

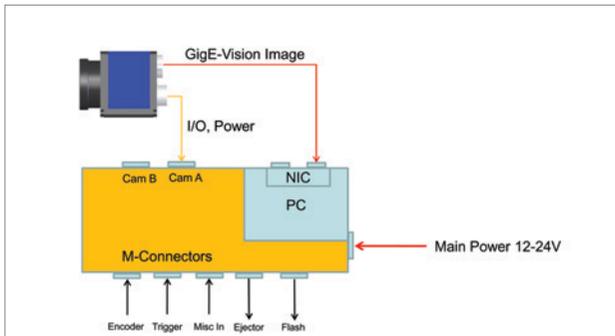


그림 1. GigE 비전 토폴로지.

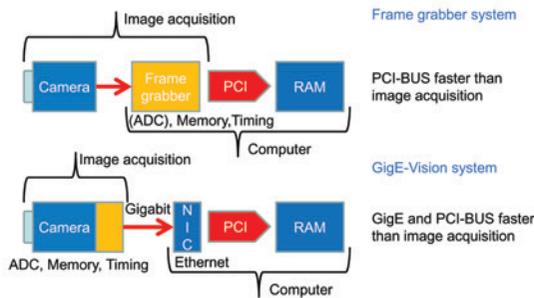


그림 2. 프레임그래버 시스템과 GigE 비전 시스템 비교.

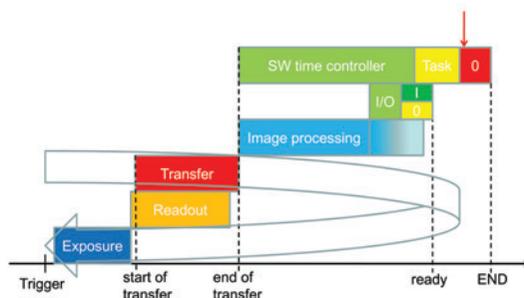


그림 3. 이미지 획득 및 처리과정.

별로 정확한 시간에 잘 이뤄지고 있느냐 (In Time Process)라는 부분이 매우 중요하게 다뤄지고 있다.

모두들 잘 알고 있듯이 픽셀 정보가 USB2.0, IEEE1394와 기가비트 이더넷과 같은 디지털 버스(Digital Bus Technologies)에서 순차적인 방법으로 시스템에 전송된다. 이러한 기존 이미지 획득 방법에서도 GigE 비전 기술은 기존 아날로그나 디지털 프레임그래버 방식에 비해 결코 뒤떨어지지 않는, 오히려 다양하고 새로운 가능성을 여는 첫 관문이 될 것이라는 것은 믿어 의심치 않는다.

### 일상에서 이뤄지는 머신비전 시스템

일상생활 가운데 잘 살펴보면, 머신비전의

훌륭한 예를 어렵지 않게 찾을 수 있다. 예를 들어 자동차를 운전하고 있는 운전자가 도로 운전 중 장애물을 만났을 때, 먼저 상황을 인지하고 분석한 후 결정을 내리며, 마지막으로 브레이크를 밟아 차를 세우는 행동으로 이 연쇄 프로세스를 마무리하게 된다.

이 때 최종 실행단계에서 2가지의 상황을 예측할 수 있다. 먼저 운전자가 장애물 앞에서 성공적으로 멈춰 섰을 때, 이 작업 과정은 기계적인 요소와 운전자의 신체기능적인 요소 모두가 '문제없이' 진행됐다는 것이고, 만약 운전자가 장애물을 치어 쓰러뜨렸을 경우에는 이 과정이 무언가 '문제가 있다'는 말이 될 것이다. 이러한 문제가 유발된 이유로는 전체 프로세스의 소요시간이 길어졌던 것이던지, 음주, 피로 또는 부주의 등 반응시간 지체에 영향을 주는 요인이 추가돼 구간당 시간이 지체됐을 경우라 생각할 수 있다.

만약 '인지→평가→결정→행동'이라는 이 순차적인 프로세스가 아무런 방해 요인 없이 원활하게 이뤄진다면, 장애물을 만났을 때 사고가 나지 않게 하는 운전자의 적절한 솔루션이 되는 것이다.

영상이 획득돼 전자 신호로 전송되는 과정은 그림 2와 같다. 이와 같이 어떤 지점에서 획득된 이미지 영상은 되도록 빠른 시간에 컴퓨터의 램에 전송해 처리해야 한다. 이 때 데이터가 아무런 방해 없이 전송되도록 하는 작업은 PCI 버스 시스템(PCI-X, PCIe)이 담당하게 된다. 프레임 그래버가 설치된 시스템과 마찬가지로, 기가비트 이더넷 기술도 이러한 시스템에 적용될 수 있다. 만약 PCI 버스가 이미지 획득속도보다 빠르게 움직인다면 속도의 균형을 맞출 수 있게 돼, GigE 카메라는 프레임그래버가 적용된 카메라보다 결코 뒤지지 않는 성능을 수행할 수 있게 되는 것이다.

그 외에도 최신의 디지털 GigE 카메라에

는 많은 기능이 탑재돼 있다. 카메라가 시스템 내부에서 정확한 이미지 트리거 제어, 조명 제어, 경우에 따라서는 결과 제어까지 담당하는 만큼, 원활한 A/D 변환, 외부와의 인타임 커뮤니케이션 등의 기능은 이러한 GigE 카메라를 비전 시스템에서 주도자의 역할로 끌어올릴 것이다.

**인타임 데이터 프로세싱**

인타임 데이터 프로세싱은 프로세스의 진행이 각 구간별로 정확한 시간에 이뤄지는 것을 말한다. 그림 3은 진행시간별 이미지의 처리 작업단계에 관한 것인데, 이러한 검사 공정 과정 중의 획득된 이미지 처리 정보 관리에 대한 루틴은 GigE 카메라 제조자와 소프트웨어 개발자에 의해 개발된다.

머신비전 시스템에서는 어떤 특정 시간지점 X에서 필요한 결과가 정확히 도출돼야 하는 것이 중요한데, 이 때 엔코더, 모터 컨트롤, SPS의 다양한 주파수도 함께 고려돼야하는 중요한 요소다. 프레임그래버 기반 시스템에서는 프레임그래버가 이 작업을 담당하고 있으며, GigE 비전 시스템에서는 '타임 카운터'라는 하드웨어가 프레임그래버와 같은 역할을 하게 된다.

**더블 인터페이스**

최적의 상태에서 하나의 GigE 프로토콜은 100m의 거리에서 약 120MB/s의 데이터량을 전송할 수 있다. 이것은 현재 보편적으로 사용되고 있는 고해상 고속 센서에 충분히 대응할 수 있는 주파수 대역폭(Band Width)이다.

하지만 올해가 가기 전 다중 출력(Multi



그림 4. SVS 8M 카메라의 더블 GigE 인터페이스.

Output, 4×40MHz) 센서를 이용해 2배의 주파 대역폭 구현이 가능한 카메라가 출시될 것이다.

이러한 다중 출력 센서는 카메라 링크 기술에 주로 적용되는 분야이긴 하나, 당사를 비롯한 독일의 몇몇 카메라 제조사들은 이번 스투트가르트 전시회(Stuttgart Vision 2009)를 통해 이더넷 기술의 응용 분야를 더욱 확대시킬 수 있는 더블 인터페이스 형식의 카메라를 선보일 예정이다.

**멀티캐스팅**

멀티캐스팅(Multi Casting)은 기가비트 이더넷으로 구현할 수 있는 또 하나의 특별한 기술로서, 데이터가 동시에 각기 다른 다수의 수신자에게 전송돼 처리되는 것을 말한다. 비전 시스템의 유연성과 미래 지향성을 보여주는 신기술이라고 말할 수 있는 이 토폴로지는, 다수의 컴퓨터가 같은 시간에 같은 검사체의 이미지를 작업하고, 이미지의 작업상황이 실시간으로 네트워크 모니터에 나타나는 형식이다.

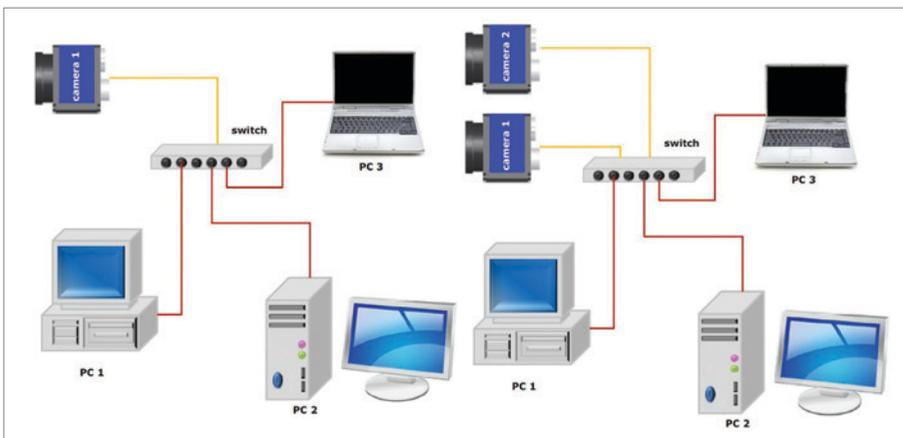


그림 5. 멀티캐스팅 구성.

물론 각기 다른 종류 카메라들의 구성도 가능하다. 다시 말해 라인스캔 카메라와 에어리어스캔 카메라를 같은 네트워크 스위치에 연결해 하나의 시스템으로 구성할 수 있다는 것이다. 이 때 각 카메라의 네트워크는 완전한 비동기방식 및 사건구동식(Event Driven)으로 작동된다.

이러한 GigE 비전 시스템 구현이 안전하고 지속적으로 구동되려면 그에 필요한 조건들이 명확히 정의돼야 하는데, 이런 의미에서 시스템을 구성하는 카메라, 조명, 광학계와 수반 기술 조합의 솔루션이 잘 명시된 고객 지침서는 없어서는 안 될 아주 중요한 역할을 담당하게 된다. 또한 전문가의 지식과 경험도 신뢰성 있는 GigE 시스템 구현에 꼭 필요한 요건이다.

간단(Simple)하면서 유연한(Flexible) 인터페이스라는 장점과 성능대비 합리적 가격이라는 추가적인 요인은 GigE 카메라와 GigE 비전 시스템을 머신비전 시장에서 계속 주목받게 할 것이며, 수요시장을 앞으로도 꾸준히 자극할 것이다.

**결론**

앞서 말했듯이 한국을 비롯한 아시아 시장에서 여러 가지 이유로 인해 GigE 비전의 머신비전 시스템 도입을 망설이고 있다고 알고 있다. 그러나 2년 전 같은 고민을 가졌던 독일을 비롯한 유럽시장은 2년이 지난 지금 GigE 비전에 대한 확고한 신뢰성을 가지고 있으며, 시스템 유지보수에 따른 가격적 합리성으로 인해, 지금은 GigE 비전 기술을 각종 다양한 산업분야에 성공적으로 적용하고 있다.

이번 11월 스투트가르트 전시회에서만 보더라도 당사를 비롯한 유럽의 수많은 카메라 제조사들이 앞다투어 새로운 GigE 카메라 제품을 선보일 계획을 하고 있는 것도, GigE 비전 기술에 대한 그들의 믿음과 기대를 보여주는 좋은 예가 된다.

필자는 컴퓨터가 각종 산업용 시스템에서 확고부동한 위치를 차지하고 있는 한 GigE 비전은 산업용 머신비전 시스템은 물론 기계제어 분야에서도 필수 불가결한 존재가 될 것임을 믿어 의심치 않는다. FA