

차량 영상/상태 수집을 위한 차량 정보 수집 장치 개발

이윤기*, 김대영*, 권기호*, 최승운*, 이상곤*, 송진환**

*한국항공우주연구원 위성전자팀

**아태위성산업(주)

e-mail : yklee@kari.re.kr

Development for vehicle image/status gathering device

Yun-Ki Lee *, Day-Young Kim*, Ki-Ho Kwon*, Seung-Woon Choi*, Sang-Kon Lee*, Jin-Huan Song**

* Korea Aerospace Research Institute

** Asia Pacific Satellite Industries Co., Ltd

요 약

차량 정보 수집장치는 차량 상태 정보 및 차량 내 영상 정보를 실시간으로 정지궤도 위성으로 송신하여 관심 차량에 대한 모니터링을 가능하게 한다. 이 장치는 저궤도 관측 위성을 통하여 기 확보된 영상 데이터 및 그 데이터의 처리 기술과 접목되어 향후 산업 물류 이동 및 중요 물자 수송 분야에 있어서 널리 이용될 것으로 기대된다.

1. 서론

한국항공우주연구원에서는 현재 저궤도 관측위성 2기를 통하여 고해상도 정밀 영상 정보를 확보 하고 있으며, 위성 개발을 통하여 습득한 탑재컴퓨터 설계/제작 기술, GPS 데이터 처리 기술을 보유하고 있다. 이를 바탕으로 정지궤도 위성을 통하여 관심 차량에 대한 모니터링 시스템을 개발하려고 하고 있으며, 그 일환의 하나로 차량내의 차량 상태 정보와 관심 물자에 대한 영상 정보를 수집하는 장치를 2 차년도에 걸쳐서 자체 개발하고 있으며, L-Band 송수신기, 차량 모니터링 관제 시스템을 개발하는 업체들과 협력하고 있다. 다음 그림 1은 현재 1 차년도 개발 단계에서 차량 상태 정보와 영상 정보 수집장치 개발에 대한 시스템 개괄도 이다.

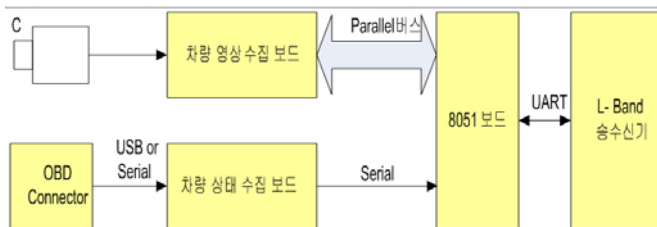


그림 1.1 차년도 차량 정보 수집 개념도

즉 차량내의 중요 물자에 대한 실시간 영상 획득을 위해서 영상 수집보드를 가지고 있으며, 차량의 ECU가 제공하는 차량 상태 정보를 OBD Connector 를 이용해서 수집한다. 이렇게 수집된 2 가지 형태의 데이터는 간단한 Micro Processor 보드를 통해서 L-Band 송수신기로 Serial 통신을 통해서 전송된다.

2. 1 차년도 차량 영상 수집 보드

1 차년도의 차량 영상 수집 보드는 기존의 상용으로 판매하는 Wiznet 사의 “8051 을 이용한 Web-Cam Board”를 응용해서 사용한다. (Reference 2 참조) 기존의 Wiznet 사의 보드는 TCP/IP 를 사용해서 Web-Cam 데이터를 Web 에 뿌려주는 역할을 수행했지만, 1 차년도의 본 개발에서는 Serial 포트(57600bps, No Parity, No HW/SW Control, 8Bit, 1Stop)만을 통해서 L-Band 송수신기로 전송하게 된다. 한편 Wiznet사에서 판매하는 이 보드는 CIF 포맷 카메라 신호를 약 1 초에 30 프레임 속도로 YUV 4:2:2 정보로 획득한다. 이렇게 획득한 영상 정보는 Motion JPEG 칩 (약 10% 압축률)으로 압축하여 영상 캡처 보드내의 DRAM 에 임시 저장해두게 되고, 8051 MCU 의 호출에 의해서 8Bit Data Bus 를 이용해서 Double Buffering 방식으로 가져온다. 실제로 수집한 10%로 압축된 영상 1 프레임 (320*240 Bytes)을 가져오는데 걸리는 시간은 57600bps 의 속도를 감안 할 때, 다음과 같은 시간안에 L-Band 송수신기로 전송할 수 있을 것으로 본다.

$$\Rightarrow \text{Speed of 1 Image Frame} = \frac{320 * 240 * 8}{57600} * 0.1 = 1.066 \text{ sec}$$

약 1 초 정도에 하나의 영상 정보를 관제센터에서 수신할 수 있다.

3. 1 차년도 차량 상태 수집 보드

한편 중요 물자를 수송하는 차량에 대해서는 차량 상태 정보등을 직접 차량의 ECU 로부터 OBD 차량 진단 Connector 를 이용하여 획득하게 되는데, 1 차년도에서 사용할 획득장치는 ScanTool.net 사의 “ElmScan - 5Serial”이라는 OBD To Serial 변환 장치를 그대로 사용하게 된다. (Reference 3 참조) 이 장치는 실제로

OBD Data 에 대한 프로토콜을 해석하여 Serial 로 변환해주는 장치로서 차량 Battery Voltage, Engine RPM 등과 같은 차량데이터들을 OBD 프로토콜 종류에 따라서 약간씩 차이를 보이면서 전송해준다. 이렇게 전송된 데이터는 1 차년도에 경우에는 차량 영상 수집 보드의 8051 Micro Processor 가 받아서 L-Band 송수신기로 전송을 하게 된다.

4. 차량 정보 수집 장치 & L-Band 송수신기 프로토콜

한편 1 차년도 단계에서 차량 정보 수집 장치와 L-band 송수신기 사이의 Serial 상위 프로토콜은 아래와 같이 3 가지 경우의 데이터를 주고 받는다는 가정하에서 정의하였다.

영상 데이터 시작 (3Byte)	영상 데이터 Size (4Byte)	영상 데이터 (평균 6~7KByte, 최고 10KByte) [TBC]		영상 데이터 끝 (3Byte)		
0x42	0x42	0x42	JPEG Header와 JPEG Data의 Size	JPEG Header(데이터)	JPEG 영상 데이터	0x53 0x53 0x53

그림 2. 차량 영상 정보 프로토콜

차량 상태 데이터 시작 (3Byte)	차량 상태 데이터 (6 Byte)							
0x43	0x43	0x43	MIL (1Bit)	차량 속도 (15Bit)	차량 RPM (8Bit)	엔진 온도 (8Bit)	기름 양 (8Bit)	Battery Voltage (8Bit)

그림 3. 차량 상태 정보 프로토콜

차량 상태 데이터 시작 (3Byte)	차량 상태 데이터 (6 Byte)	영상 데이터 시작 (3Byte)	영상 데이터 (평균 6~7KByte + 4Byte, 최고 10KByte + 4Byte) [TBC]	영상 데이터 끝 (3Byte)				
0x43	0x43	0x43	Battery Voltage (8Bit)	0x42	0x42	0x42	JPEG 영상 데이터 Size + JPEG 영상 데이터	0x53 0x53 0x53

그림 4. 차량 상태 + 영상 정보 프로토콜

5. 2 차년도 개발 방향

실제 1 차년도에서는 기존의 상용 보드들을 구매하여 빠르게 L-Band 송수신기와 연동하여 실현 가능한지를 테스트하는 것이 목적이었다면, 2 차년도에서는 실제 차량 정보 수집 장치를 좀더 업그레이드 하려 한다. 우선 2 차년도에서는 영상 캡처 보드를 2 개로 확장할 예정이며, 수집 보드의 Micro Processor 는 8051 대신에 Atmega 128 을 사용할 예정이다. 또한 영상 캡처 보드를 수집보드와 분리하고, 양쪽 보드 사이에는 CAN 통신을 이용하여 전송할 예정이며, 더 나아가 영상 캡처 보드에 Pan-Tilt 스텝 모터를 장착하여 원하는 각도의 이미지를 전송할 수 있도록 하는 기능도 추가할 예정이다. 또한 차량 상태 수집 보드도 CAN 통신을 통해서 Atmega 128 수집 보드와 통신을 수행할 예정이다. 아래의 그림 5 는 2 차년도에 사용할 시스템 개발 블록 다이어그램이다.

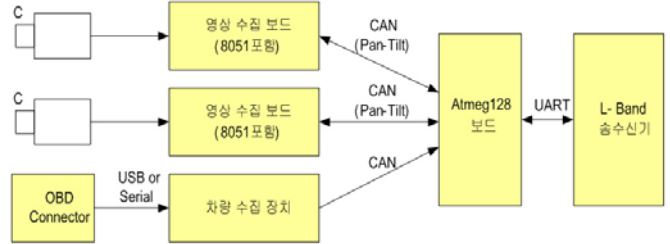


그림 5.2 차년도 차량 정보 수집 개념도

6. 결론

본 논문에서는 중요 관심 물자 수송 차량의 영상 정보와 상태 정보를 정지 궤도 위성에 보내기 위한 차량 정보 수집 장치 개발에 관한 1 차년도 개발 개념을 설명하였고, 현재 상당부분 개발하여 시험/평가 단계에 있다. 또한 본 논문에서 업그레이드된 2 차년도 개발의 방향을 제시하였다. 이 차량 정보 수집 장치는 앞으로 향후 산업 물류 이동 및 중요 물자 수송 분야에 있어서 관심 차량을 모니터링 하는 시스템 개발의 한 기능 블록으로 널리 이용될 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 한국항공우주연구원, "인공위성을 이용한 실시간 차량정보 전송장치 요구사항서" 2007.
- [2] Wiznet, "DK8051NC User's Guide"
- [3] ScanTool.net, "ElmScan 5 Scan Tool Quick Start Guide"