광섬유 브래그 격자센서와 Collimator를 이용한 윈치의 health monitoring

이석순+·탁승민[1]·강민규[1]·박동진[1]

Health monitoring of Winch using Collimator and Fiber bragg grating sensor

Seok-Soon Lee+, Seung-Min Tak[1] · Min-Kyu Kang[2] · Dong-Jin Park[2]

1.서론

회전체의 상태를 모니터링 하기 위해서는 센서와 외부의 신호처리장치 사이에 신호전달을 위한 물리적 연결방법이 문제시 된다. 슬립 링(slip-ring)이나 무선 송수신장치와 스트레인 게이지를 조합한 방법이 현재 회전체의 변형률(strain) 측정에 가장 많이 사용되는 방법이다. 그러나 이러한 방법은 고비용, 노이즈, 시스템의 복잡성, 채널수의 제한 등 많은 문제점을 가지고 있다. 본 논문은 회전하는 센서와 외부 센서 신호처리 장치 사이의 신호전달을 위해 FBG 센서와 Collimator를 적용하여 회전체의 상태 모니터링을 위한 시스템을 제작하고 실험을 하여 가능성확인 및 파장 변화의 원인과 보정에 대하여 논한다.

2.Collimator 적용

Collimator는 아주 정밀한 대물렌즈로 평행광선을 만드는 장치이다. 광섬유를 통과한 빛은 광섬유 끝단에서 방사형태로 퍼져 나가게 된다. 이때 빛이 Collimator를 통과하면서 평행광으로 굴절하게 된다. 따라서 빛의 직진성과 Collimator의 특성을 이용하면 회전부 센서와 고정부 센서 신호처리 장치 간에 신호전달을 할 수 있다. 실험을 위한 장치구성은 Fig. 1과 같이 MFC를 사용하여 약 10Hz로 가진 하였으며, 외팔보의 동일한 위치에 FBG센서를 부착한 후 하나는 직접 연결하였고, 다른 하나에는 Collimator를 사용하여 연결하였다.

3.실험결과 및 결론

Collimator를 통해 신호처리를 한 결과와 직접 광섬유로

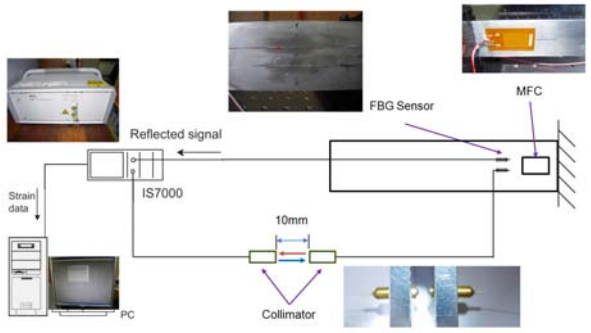

Fig. 1 Schematic of the whole experimental setup

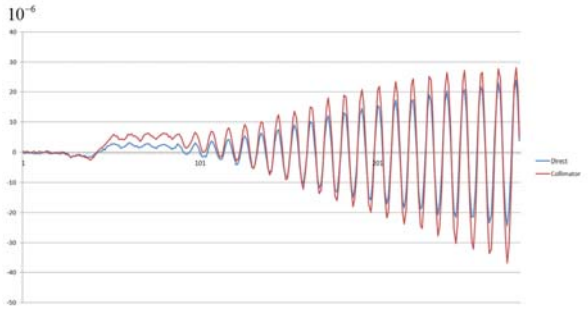

Fig. 2 Result of the vibration strain using collimator and direct connection

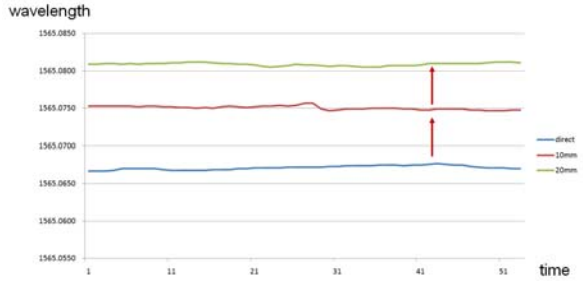

Fig. 3 Change of wavelength according to distance of collimator

연결한 결과를 Fig. 2에 나타내었다. Collimator를 통하여 접촉 없이 신호처리가 가능한 것을 확인하였다. 하지만 두 결과가 일정한 차이를 나타냈다. 어떠한 원인에 의하여 Collimator 사용 시 파장의 왜곡현상이 있음을 실험을 통해 확인하였고, 이러한 현상은 Fig. 3과 같이 Collimator의 거리에 따라서 일정하게 커지는 경향성이 있었다.

후기

본 연구는 2단계 BK21 첨단기계항공 고급인력양성사업과 한국연구재단의 지역혁신 인력양성사업의 지원에 의해 연구되었음.

참고문헌

[1] 이종민, 황요하 “광섬유 격자 센서와 회전 광학 커플러를 사용한 회전하는 블레이드 여러 지점에서의 온라인 변형률 측정,” 대한기계학회 논문집 A, 제 32권, 제 1호, pp. 77-82, 2008.

+ 이석순(경상대학교 기계공학과),E-mail:leess@gnu.ac.kr, Tel: 055)772-1622
1 경상대학교 기계공학과 대학원