

## 링-형 광섬유 레이저를 이용한 완전 광 동기 신호 추출

## All-optical clock recovery using a ring-type fiber laser

이학규, 이창희, 김경현, 전민용, 안준태, 임동성, 김호영, 이일항  
한국전자통신연구소

완전 광 동기 신호 추출(all-optical clock recovery)은 초고속 all-optical 통신망의 실현에 기본이 되는 핵심 기술이다. <sup>(1)-(3)</sup> 링-형 광섬유 레이저를 구성하고, 광 데이터 신호를 레이저 안으로 입사하여 레이저를 구성하는 광섬유에 주기적인 비선형 굴절율의 변화를 유도 하므로써 all-optical FM mode-locking 을 수행하였다. 이때 레이저의 출력으로 입력 데이터의 비트 주기와 동일한 주기를 갖는 연속적인 펄스열, 즉 clock 이 추출된다. 그림 1.은 본 연구에서 사용한 실험구성도이다. 레이저의 이득 매질로는 1480 nm 로 펌핑된 어븀 첨가 광섬유를 사용하였고, 광 데이터 신호에 의해서 굴절율의 변화가 이루어지는 비선형 광섬유로서 10 km 의 분산 천이 광섬유를 사용하였다. 광 데이터 신호는 두 개의 1535/1550 WDM 광섬유 결합기를 통해 레이저와 결합 및 분리된다. 이득 스위칭된 1535 nm 의 DFB 레이저 다이오드를 LiNbO<sub>3</sub> 변조기로 변조하여 입력 데이터 광으로 사용하였다. 이때 변조기에 인가하는 파형 발생기는 1.5 Gbit/s 의 비트 속도로 2<sup>7</sup>-1의 pseudorandom data를 발생한다. 입력되는 광 데이터 신호 비트 주기가 레이저 공진기의 기본 주파수에 정수배일 때 반복적으로 위상의 변화가 이루어지고, 결과적으로 harmonic FM 모드로킹이 이루어진다. 레이저의 기본 공진 주파수가 20 kHz 와 광 데이터 신호의 비트 주기를 비교하면, 75,000 배의 harmonic 모드로킹이 일어난다. 그림 2 에는 링-형의 광섬유 레이저를 이용하여 1.5 Gbit/s, 2<sup>7</sup>-1 의 pseudorandom data 로 부터 복원된 1.5 GHz의 clock 이 나타나 있다.

## [참고문헌]

1. M. Jinno and M. Abe, Electron. Lett., vol.28, pp. 1350-1352, 1992
2. L. E. Adams, E. S. Kintzer, and J. G. Fujimoto, Electron. Lett., vol. 30, pp. 1696-1697, 1994
3. J. K. Luek and K. Smith, IEEE Photon. Technol. Lett., vol. 7, pp. 59-61, 1995

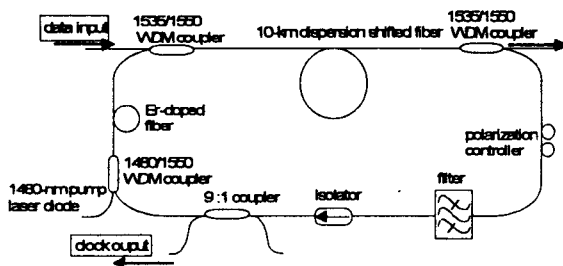


그림 1. 링-형 광섬유 레이저를 이용한 all-optical clock recovery

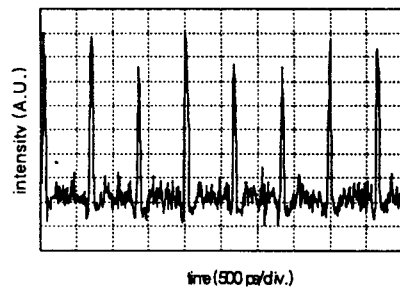


그림 2. 추출된 1.5-GHz clock 신호