

# Navigasyon Dünyasında Fotonun Hikayesi

M. Naci Orhan, Meltem AKAR, Berk OSUNLUK

([norhan@aselsan.com.tr](mailto:norhan@aselsan.com.tr), [msoylu@aselsan.com.tr](mailto:msoylu@aselsan.com.tr), [bosunluk@aselsan.com.tr](mailto:bosunluk@aselsan.com.tr))

ASELSAN A.Ş., Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığı, Ankara

60 yılı aşkın süredir kullanılan Ataletsel Navigasyon Sistemleri (ANS) hala günümüz askeri sistemlerinin vazgeçilmez navigasyon çözümlerinden biridir. Ataletsel navigasyon sistemleri, kullandıkları dönüölçerler ve ivmeölçerler sayesinde takılı oldukları platformun tüm hareketlerini ölçerek navigasyon çözümü hesaplarlar. Bu nedenle karıştırılmazlar ve dışarıya herhangi bir sinyal yayınlamazlar. Bu özellikleri sayesinde ataletsel navigasyon sistemleri, askeri hava, deniz ve kara araçlarının ve güdümlü stratejik füzelerin vazgeçilmez sistemleri olmuştur. Askeri araçlarda kullanılmaları nedeniyle, ataletsel navigasyon sistemlerinin içerisinde kullanılan, dönüölçer ve ivmeölçer gibi sensörlerin geliştirme bilgileri, bu sensörlerin test ve kalibrasyon yöntemleri ve hatta sensörlerin satışı uluslararası anlaşmalar ve ülkeler arası kısıtlamalar ile denetlenmektedir.

1944 yılında Alman V-2 roketlerinde kullanılan mekanik dönüölçer ile başlayan ataletsel navigasyon hikayesi, günümüzde optik dönüölçerler tarafından domine edilmektedir. 1980'li yıllarda ulaşılabilen yüksek işlem kapasiteleri, gövdeye bağlı (*İng. strapdown*) ataletsel navigasyon sistemlerine ilgiyi arttırmış, bu da hassas, küçük, dayanıklı, ucuz ve düşük güç tüketen halka lazer dönüölçerlerin (*İng. Ring Laser Gyro*), açıl momentumun korunması prensibine dayalı, çabuk bozulan, büyük ve çok ısınan mekanik dönüölçerlerin (*İng. spinning wheel gyro*) yerini almasını sağlamıştır. 1980'li yıllarda halka lazer dönüölçerlerin (*İng. Ring Laser Gyro*) mekanik dönüölçerlerin yerini almasıyla navigasyon dünyasına giriş yapan fotonun, yakın gelecekte fiber optik dönüölçerlerin (*İng. Fiber Optic Gyro*) navigasyon uygulamalarına hakim olmasıyla [1], bu yolculuğuna daha da etkin şekilde devam etmesi beklenmektedir.

Fiber optik dönüölçerler, yüksek güvenilirlik, uzun ömür, hızlı açılış ve hareketli parçasının olmaması özellikleri ile mevcut dönüölçer teknolojileri içinde öne çıkmaktadır. Fiber Optik Dönüölçer, karşılıklı ilerleyen iki optik sinyalin herhangi dönü altında faz farkı ve sonuçta girişim deseni oluşturması prensibine (*Sagnac prensibi*) dayanır. Oluşan girişim deseni hassas elektronik devrelerle analog ve sayısal olarak işlenir ve dönü verisi olarak navigasyon çözümüne girer. Hassas dönü verisi, takıldığı platformun yönelim ve pozisyon kestirimine, nihayetinde de yüksek başarılı navigasyon kabiliyetine olanak sağlar.

Bu sunumda ASELSAN'da 20 yılı aşkın süredir üretilen ve tasarlanan navigasyon sistemleri gösterilecek, MERCAN Projesi kapsamında yürütülen fiber optik dönüölçer geliştirme faaliyetleri ve milli imkanlarla tasarlanan fiber optik dönüölçer tabanlı ataletsel navigasyon sistemi anlatılacaktır.



## Kaynakça:

[1] George T. Schmidt, "INS/GPS Technology Trends", RTO-EN-SET-116, 2010.