



어플리케이션 노트

2023년1월26일

## 풍력 터빈 검사에서 시간을 절약하기 위한 팁

지능형 조명, 이동성 및 내유성은 사용자가 풍력 터빈 기어박스의 비디오퓌코프 검사 시 시간을 절약하고 탐지 확률을 높이는 데 도움이 됩니다. 더 선명한 이미지를 위해 모세관 작용을 활용하여 렌즈에서 오일을 제거하는 당사의 오일 제거 팁 어댑터를 장착하면 오일에 닿을 때마다 작업자가 팁을 멈추고 빼낼 필요 없이 기어박스 검사를 계속 진행할 수 있습니다.

풍력 터빈의 기어박스 내부 검사는 가장 시간이 오래 걸리고 까다로운 비디오퓌코프 검사 중 하나입니다. 풍력 터빈의 큰 크기, 어두운 환경, 반사되는 금속 표면, 오일 등으로 인해 손상을 탐지하기가 어렵습니다.

풍력 터빈 기어박스는 극한 조건에서 작동하기 때문에 손상에 특히 취약합니다. 속도가 빠르고 응력이 높아 작은 결함으로도 기어박스 고장이나 터빈 화재로 쉽게 이어질 수 있습니다. 진동 센서 같은 측정 도구는 잠재적인 손상을 지속적으로 모니터링할 수 있지만 기어박스 상태에 대한 철저한 분석이 가능한 것은 RVI(원격 육안 검사)밖에 없습니다(그림 1). 그렇다면 검사자는 기어박스를 검사할 때 어디를 볼까요?



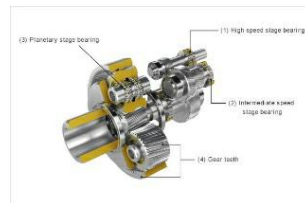
**그림 1: 기어박스 살펴보기**  
터빈 검사자는 기어박스 손상을 빠르고 효율적으로 탐지하는 방법으로 비디오퓌코프를 사용합니다.

## 풍력 터빈 기어박스 내부

기어박스의 기능은 블레이드와 저속 샤프트의 느린 회전을 발전기를 구동할 수 있는 빠른 회전으로 변환하는 것입니다. 이 프로세스는 일련의 트랜스미션에서 발생합니다(그림 2). 검사하는 동안 샤프트를 지지하는 베어링과 기어 톱니를 포함하여 각 트랜스미션을 철저히 점검해야 합니다.

일반적인 풍력 터빈 기어박스에는 저속 샤프트, 중간 샤프트, 고속 샤프트라는 3가지 샤프트가 있습니다. 저속 샤프트는 블레이드에 의해 직접 구동되고 20~30rpm(분당 회전수)의 속도로만 회전합니다. 그러나 악천후 조건에서는 저속 샤프트가 강풍으로 인한 추가 응력을 흡수할 수 있어야 합니다. 반면에 고속 샤프트는 악천후로부터 더 잘 보호되지만 1,500~1,800rpm에서는 여전히 손상에 취약합니다.

3개의 샤프트는 모두 스테이지 베어링으로 둘러싸여 있습니다. 이 베어링은 측면 움직임을 방지하여 다른 샤프트를 지지합니다. 이러한 베어링 중 일부(특히 저속 샤프트를 지지하는 유성 스테이지 베어링)는 검사자의 관점에서 접근하기 어려운 위치에 있습니다.



**그림 2: 가속하기**  
터빈의 발전기는 일련의 트랜스미션을 통해 블레이드에 의해 구동됩니다.

## 오일 제거 어댑터를 사용한 선명한 이미지

모든 기어와 베어링은 작동 중에 오일로 윤활됩니다. 즉, 검사 과정에서 비디오스코프의 팁이 기름에 접촉되어 이미지가 흐려질 수 있습니다. 이런 일이 발생하면 검사자는 팁을 빼내 청소하고 스코프 팁을 기어박스에 다시 넣은 후 마지막으로 검사하던 위치를 찾아야 합니다. 다른 방법으로, 검사를 시작하기 전에 기어박스에서 오일을 배출할 수 있지만 그렇게 되면 전체 검사 시간이 연장됩니다.

저희는 검사자의 시간을 절약하기 위해 오일 제거 어댑터를 개발했습니다. 이 팁은 이미지가 흐려지는 위험을 없앨 수 있으므로 스코프 팁의 오일은 더 이상 문제가 되지 않습니다. 이 어댑터는 모세관 작용을 활용하여 렌즈에서 어댑터 측면의 채널로 오일을 배출합니다. 그 결과, 스코프 팁이 기어박스 내부에 있을 때 렌즈를 두드리거나 청소하지 않고도 오일을 배출할 수 있습니다.

## IPLEX G Lite-W 비디오스코프를 통한 스마트 조명 및 이동성

기어박스의 구석구석에 도달하고 다양한 구성 요소의 상태에 대한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하는 이미지를 촬영하려면 비디오스코프가 최상의 성능을 발휘해야 합니다. 한 가지 중요한 기능은 조명입니다. 신뢰할 수 있는 손상 탐지를 위해 최적의 밝기와 대비로 이미지를 만들려고 할 때 크고 어두운 공간에 반사율이 높은 금속 표면이 있으면 문제가 됩니다.

시아 전체에서 밝기가 불균형한 문제를 해결하기 위해 **IPLEX G Lite-W 비디오스코프**에는 조명을 자동으로 조정하는 PulsarPic 처리 장치가 장착되어 있습니다. 이 지능형 조명 프로세서는 기어박스 내부 조건에 따라 최적화된 조명을 제공하여 노이즈가 적은 선명한 이미지를 만들고 탐지 확률을 높입니다(그림 3).



그림 3: 스포트라이트에서 적응형 조명은 어두운 공간에서 결합 탐지 확률을 높입니다.

기어박스 같은 대형 시스템에서 빠른 검사를 방해하는 또 다른 주요 장애 요소는 스코프 팁을 이동하기 어렵다는 것입니다. 검사하는 동안 대상 영역을 향해 팁을 이동하는 데 시간이 오래 걸립니다. 즉, 유연하고 빠른 관절을 사용하면 스코프를 구부리는 시간을 줄여 육안 검사와 이미지 캡처에 더 많은 시간을 할애할 수 있습니다.

IPLEX G Lite-W 비디오스코프의 TrueFeel 동력 보조 관절은 적응형 관절과 직관적인 인터페이스를 결합하여 검사자의 손과 눈의 협응력을 향상시킵니다. 우수한 이동성과 적응형 조명 덕분에 스코프 팁을 손상시키지 않으면서 좁은 입구를 통해 쉽게 삽입할 수 있습니다.

## 요약

오일 제거 어댑터가 장착된 비디오스코프는 풍력 터빈 기어박스 검사의 모든 복잡한 요소(크기, 복잡성, 조명 조건, 좁은 입구 및 오일)를 처리하도록 설계되었습니다. 그러나 검사의 속도와 정밀도는 적응형 조명, 직관적 이동성 및 내구성 같은 비디오스코프의 몇 가지 주요 기능에 따라 크게 달라집니다. IPLEX G Lite-W 비디오스코프는 시간을 절약하고 더 선명한 이미지를 만들 수 있는 이러한 기능을 갖추고 있어 탐지 확률을 높이고 풍력 터빈 안전에 기여합니다.

## Related Product



### IPLEX GX/GT

교체 가능한 삽입 튜브와 광원, 8인치 터치 스크린 및 고급 이미징 기능을 갖춘 IPLEX GX/GT 비디오스코프는 다재다능성, 이미징 기능 및 사용 편의성의 최적의 균형을 제공합니다.

더 알아보기 ▶ <https://www.olympus-ims.com/rvi-products/iplex-gx/>



### IPLEX G Lite/G Lite-W

IPLEX G Lite 산업용 비디오스코프는 작지만 견고한 본체에 강력한 이미징 기능을 탑재하고 있습니다. 가벼운 무게와 어디든 가져갈 수 있는 휴대성 덕분에, 까다로운 분야에서 작업하는 사용자는 뛰어난 이미지 품질과 사용 편의성을 갖춘 원격 육안 검사 도구를 사용하여 작업을 완수할 수 있습니다.

풍력 타워 나셀의 좁은 공간에서 검사하는 경우, 강력한 이미징 기능과 휴대성을 겸비한 IPLEX G Lite 비디오스코프의 풍력 버전을 사용하면 더 쉽게 작업할 수 있습니다.

더 알아보기 ▶ <https://www.olympus-ims.com/rvi-products/iplex-g-lite/>