

# 풍력발전 적용 루브캠 특수윤활제

LUBCHEM SPECIALTY LUBRICANTS  
FOR THE **WIND TURBINES**

Life

Engine

lubchem

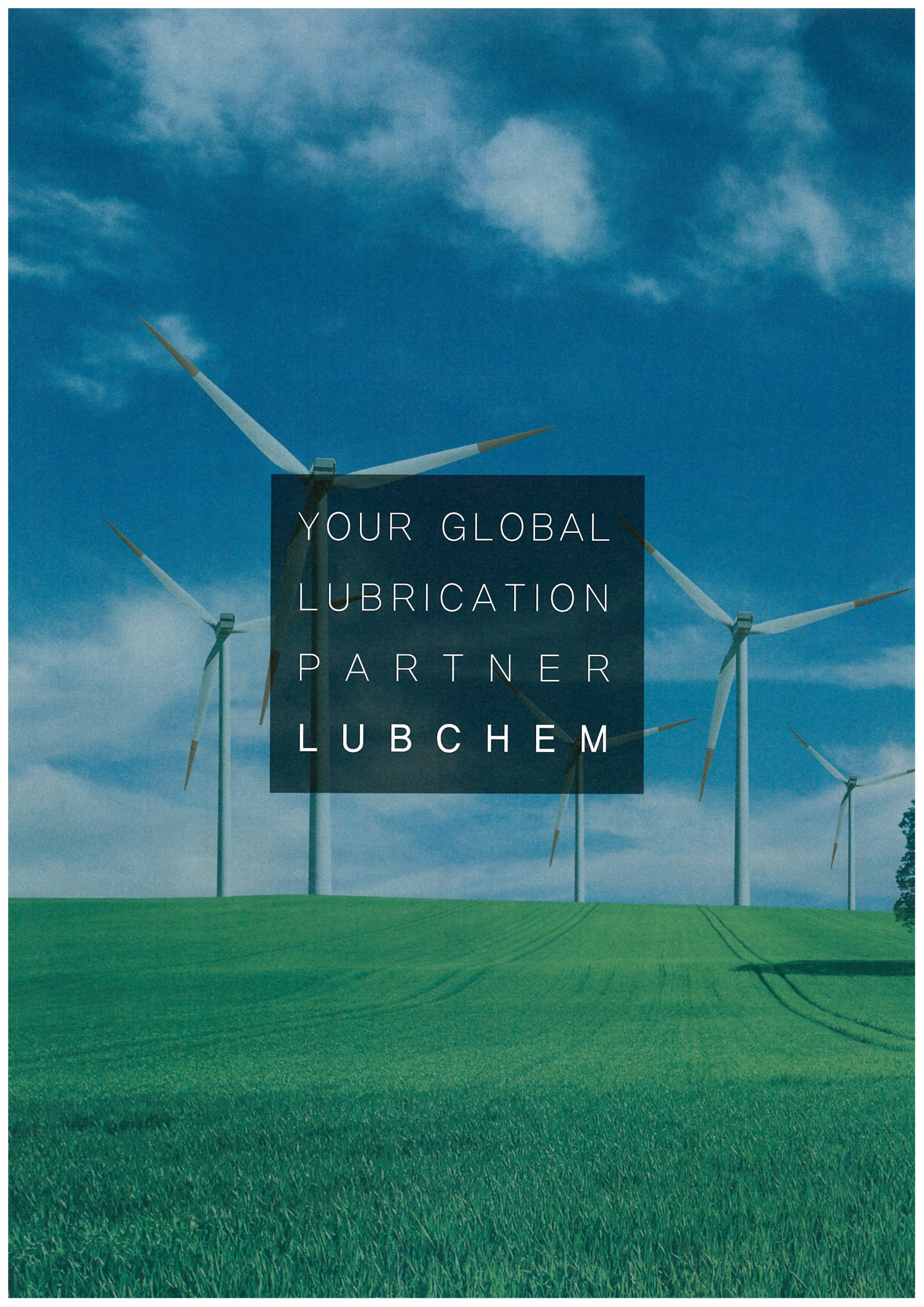
Grease

Network

Company

Oil





YOUR GLOBAL  
LUBRICATION  
PARTNER  
LUBCHEM



For Better Environment

# YOUR GLOBAL LUBRICATION PARTNER LUBCHEM

루브캠코리아는 표준화된 다양한 시험기를 보유하고 있으며 생산 제품에 대한 정기적인 테스트를 통하여 품질 안정화에 항상 전력을 기울이고 있습니다. 당사는 OEM과의 긴밀한 협조를 통하여 거의 모든 산업 분야에서 적용되는 베어링, 기어 등에 필요한 특수 윤활제를 지속해서 개발하고 있습니다.

당사의 윤활제 개발은 우선 고객의 입장에서 착수되며 개발로 인한 혜택을 최우선으로 하여 고객에게 돌려드리는데 그 주안점으로 두고 있습니다. 최적화된 공정, 높은 생산성, 엄격한 품질 기준에 일치하는 제품 생산을 바탕으로 루브캠코리아는 고객의 운영 설비에 대한 보전 및 수리 비용 절감에 도움을 드리하고자 합니다.

또한, 제품 개발 단계에서 고객과의 긴밀한 동반관계를 통해서 고객의 경쟁 업체와는 차별화될 수 있는 높은 수준의 제품과 서비스를 제공하고 있습니다.

당사의 윤활제 개발 목표는 윤활 부위에서 최소 적용량으로 최대의 재윤활 주기 달성에 있으며 이러한 결과로 자원을 절감하고 폐기물 발생 최소화를 통한 환경 보호에 있습니다. 특수 윤활제 사용은 무엇보다도 높은 효율성으로 에너지를 절감하고 CO<sub>2</sub> 발생을 최소화시킬 수 있습니다.

루브캠코리아 윤활 전문가들에 의해서 개발되는 윤활제에서 가장 기본적인 가치 기준은 취급이 쉽고 깨끗하며 안전한 제품입니다. 높은 기술수준의 복잡하고 다양한 윤활 문제를 해결하기 위한 고품질의 윤활제 개발 또는 적용에서 도움이 필요하신 경우 루브캠코리아와 상담하십시오. 당사의 분야별 전문화된 기술진이 최선을 다해 도와 드리겠습니다.

## | OUR CLIENT |

- 전자산업 | 엘지전자, 삼성전자, 동부대우전자, TOSHIBA
- 자동차산업 | 현대자동차, 기아자동차, GM, 평화Valeo, 한국GMB, 이래오토모티브, 평화정공, 화신, 동희, 센트랄, SL, ILWIN 외 각종 자동차 부품 제조사
- 철강산업 | 현대제철, 포항제철, 광양제철 외 기타 국내 철강사
- 베어링산업 | 세플러코리아(LUK, INA, FAG), GMB 베어링
- 섬유산업 | 다수 섬유 기계 및 섬유 생산 및 가공 업체
- 시멘트산업 | 아세아시멘트, 쌍용양회, 고려시멘트
- 국내 판매 총판 및 대리점
- 해외지사 및 대리점



# 윈드파워 시스템 기술 용어

## 로터 | Rotor

주로 윈드 터빈은 동력 출력의 최적화와 조절을 위한 규칙적인 간격의 3개의 블레이드가 부착된 로터를 가지고 있음. 로터 속도는 가변적인데 이는 공기역학적인 효율성을 극대화하고 동력제어 동안에 속도에 적응하기 위한 트랜스미션 시스템에서 동적인 하중을 최소화하는데 있다.

## 날개 | Blades

주로 유리섬유 강화 에폭시 소재로 제조됨. 제조사별로 차별성 있는 제조 공정을 가지게 됨. 접착제를 사용하여 제작하는 방법과 하나의 부품으로 구조하는 방식으로도 제조가 가능하다. 공기역학적으로 설계됨과 동시에 특별히 안정성에 유의하여 제작된다.

## 로터 허브 | Rotor hub

로터허브는 아이언 주조 공법으로 제작되면 플랜지 접속이 있는 주사프트에 부착된다. 허브는 피치 베어링과 볼트 접속의 수리 과정에서 최소 두명의 수리 작업자가 들어 갈 수 있을 정도로 제작됨.

## 메인 샤프트와 베어링 | Main shaft and bearing

메인 샤프트는 합금강으로 단조하여 제작되며 블레이드 피치 시스템에서 동력과 신호를 전달하기 위해서 내부는 속이 빈 상태로 제작된다. 자동조심이중스페리컬 롤러 베어링이 사용되며 주로 자동 급지 시스템으로 유회된다. 베어링셀은 보수가 필요 없는 labyrinth seals을 사용한다.

## 기어박스 | Gearbox

기어박스는 고객 맞춤형으로 제작되는데 3단 헬리컬 유성기어 타입이 주로 적용됨. 첫번째 두 개의 헬리컬 유성 기어인. 높은 토크 단계는 컴팩트한 높은 성능을 제공한다. 고속 단계는 일반 헬리컬 기어가 적용되며 동력의 흐름과 피치시스템에서 메인 샤프트를 통해서 신호를 조절의 흐름을 허용하기 위한 오프셋으로 정렬되어 진다. 기어박스에는 대형 냉각 시스템과 필터 시스템을 갖추고 있어서 작동의 최적화를 달성한다.

## 발전기 | Generator

발전기는 squirrel cage rotor를 가진 완전히 밀폐된 asyn-chronous 기계이며 슬립 링이 별도로 요구되지는 아니함. 발전기 로터 구조와 stator 와 인딩은 부분적인 하중에서 높은 효율성을 위해 특별히 제조됨. 제너레이터 내부에는 열교환 시스템을 갖춘 환기 및 냉각 장치가 부착되어 있다.

## 기계적 브레이크 | Mechanical brake

브레이크는 터빈의 작동을 일시 정지 하기 위해서 부착된 장치임. 기어박스 고속 샤프트 부위에 장착되며 두 개의 유압 캘리퍼를 가지고 있다. 요시스템 베어링은 내부적으로 기어가 장착된 슬루링과 분리된 요 브레이크이다. 6개의 전기적 유성 기어 모터가 요를 구동시킨다.

## 컨트롤러 | Controller

표준 산업형 컴퓨터를 통해서 터빈을 컨트롤 함. 컨트롤러는 자기 진단 기능을 수행하고 각종 터빈의 작동을 제어 함.

## 동력 전환 | Power conversion

파워 전환 시스템은 제너레이터 작동을 가변적인 속도, 주파수와 볼트로 작동하게 하지만 동력을 지속적인 주파수와 볼트를 MV Transformer에게 제공함. 동력 전환 시스템은 보수를 쉽게 하기 위해 모듈 형태로 정렬됨. 동력은 낫셀에 설치된 정류기로부터 타워 하단부에 설치된 인버터까지 DC에 의해서 변환되어 케이블 사용을 최소화하고 트랜스포머가 장착된 낫셀을 단순화 시킴.

## 타워 | Tower

주로 원형 타입의 스틸 타워로 제조 됨. 타워는 윈드 터빈을 지지하고 장착하는 기본 지지대임.

## 작동 | Operation

윈드 터빈은 자동적으로 작동 및 기동되는데 풍속이 초당 3~5m에 이를 경우 운전됨. 작동 중 동력효율이 떨어질 경우 피치 앵글과 로터 속도가 지속적으로 조절되어 공기역학적 효율성을 극대화 시킴. 일반적으로 풍속 13~14m 초속일때가 가장 운전에 적합한 조건임. 보다 높은 풍속에서 출력이 정격적으로 유지되도록 규제됨. 속도의 급격한 변화에 따른 트랜스미션에 갑작스런 부하를 적절히 제어하여야 함. 초속 25m가 넘을 경우 터빈은 기동이 중지된다. 그 이하로 풍속이 떨어지는 경우 시스템이 자동적으로 기동 되는 운전 시스템을 갖추고 있음.

## 원격 조절 | Remote control

풍력 설비에는 원격으로 조절하는 시스템을 갖추고 있어서 윈드 터빈의 상태를 체크하고 상황에 맞는 운전 조건을 셋팅할 수 있다. 원격 조정 시스템을 갖춘 경우 현재 전기적 기계적 운전 상태를 시스템의 오작동 여부를 체크하고 각종 데이터 수집이 가능하다.

## 터빈 상태 모니터링 | Turbine Condition Monitoring

터빈의 기계적 부품 요소에 대한 문제점을 실시간으로 정밀 상태 진단이 가능함. 각종 요소를 취합하고 분석하여 사전 설비 보전에 초점을 두고 운영함.





## 풍력 터빈용\_루브캠 특수 윤활제

세계적으로 에너지 수요 증가와 더불어 청정 에너지에 대한 요구에 대응하는 풍력발전 설비에서 윤활 문제를 해결하기 위한 올 바른 해답은 루브캠 특수윤활유를 적용하는 것입니다. 윈드 터빈의 신뢰성과 효율성 있는 작동을 위해서 각종 부품에 풍력설비 사용 환경 조건에 적합한 장기 특수 윤활제를 사용이 요구되고 있습니다.

폭 넓은 사용 온도 조건과 높은 하중에 만족시키면서 그리고 물에 대한 오염을 방지하는 루브캠 합성 특수윤활제를 선택하는 것은 풍력 설비에서 예상되는 기계적 문제점을 해결하는 가장 손쉬운 해결책이 될 것입니다. 윤활제는 설비에서 디자인적인 요소로 고려함으로써 예정되지 않은 설비 가동 중지와 이로 인한 불필요한 보전에 따른 손실 피해를 최소화 할 수 있습니다.

### 윤활 전문가에 의해서 제조된 특수 윤활제

당사의 높은 수준의 윤활 제조법과 OEM과의 긴밀한 협조를 통해서 윤활에서 요구되는 모든 문제를 기초부터 찾아서 집중 연구 개발함으로써 고객이 요구하는 최상의 제품을 고객 맞춤식으로 생산하고 있습니다.

당사는 잘 훈련된 필드 엔지니어링 서비스팀은 고객의 산업 설비와 윤활 시스템의 작동 및 보전과 관련된 최적의 서비스를 제공하고 있습니다. 이러한 서비스는 루브캠 합성 윤활제와 더불어서 고객의 풍력 발전 설비의 고장 없고 장기적인 관점에서 윤활과 관련된 기계 운전 문제점을 해결하는데 도움을 드릴 것입니다.

### OEM과 적용을 통해 증명된 루브캠 윤활제

루브캠 특수윤활제는 전 세계 유수의 기계 및 전자 업체의 OEM 제품으로 공급됨으로서 높은 기술력을 인증 받았습니다.

시험실내의 각종 물성 및 기계적 시험 그리고 벤치마킹과 더불어 실제 필드 테스트를 통하여 고객사에서 요구하는 엄격한 시험규격에 만족시키는 제품을 개발에 최선을 다하고 있습니다.

예를 들어 당사의 합성 기어 오일은 가혹한 조건에서 운전되는 각종 산업기반 설비에 적용되고 있으며 그 품질의 우수성이 증명되었고 또한 합성유와 다양한 증주제와 첨가제가 적절히 배합된 베어링 그리스는 장기 윤활 또는 영구 윤활제로 전 세계 주요 베어링 메이커에 공급되고 있습니다.

### 사용유에 대한 분석과 대체품 개발

고객들은 보다 높은 수준의 윤활제를 끊임없이 요구하고 있습니다. 당사는 첨단 윤활 분석 설비와 제조 비법을 통하여 고객이 사용하고 있는 기존 사용유보다 우수한 대체품 개발에 최선을 다하고 있습니다. 경제적이면서 성능에 있어서 보다 우수한 루브캠 특수 윤활제 적용을 통하여 신뢰성 있고 경제성 있는 설비 운영을 달성 하십시오.





# 풍력발전소 시스템 설계별 도해

## 풍력 에너지

두 개의 서로 다른 일반적인 형태의 윈드 터빈 : 기어박스가 장착된 윈드 터빈의 경우 블레이드 속도가 저속일 경우에도 일정한 속도로 증속하여 발전기에 에너지 공급이 가능.

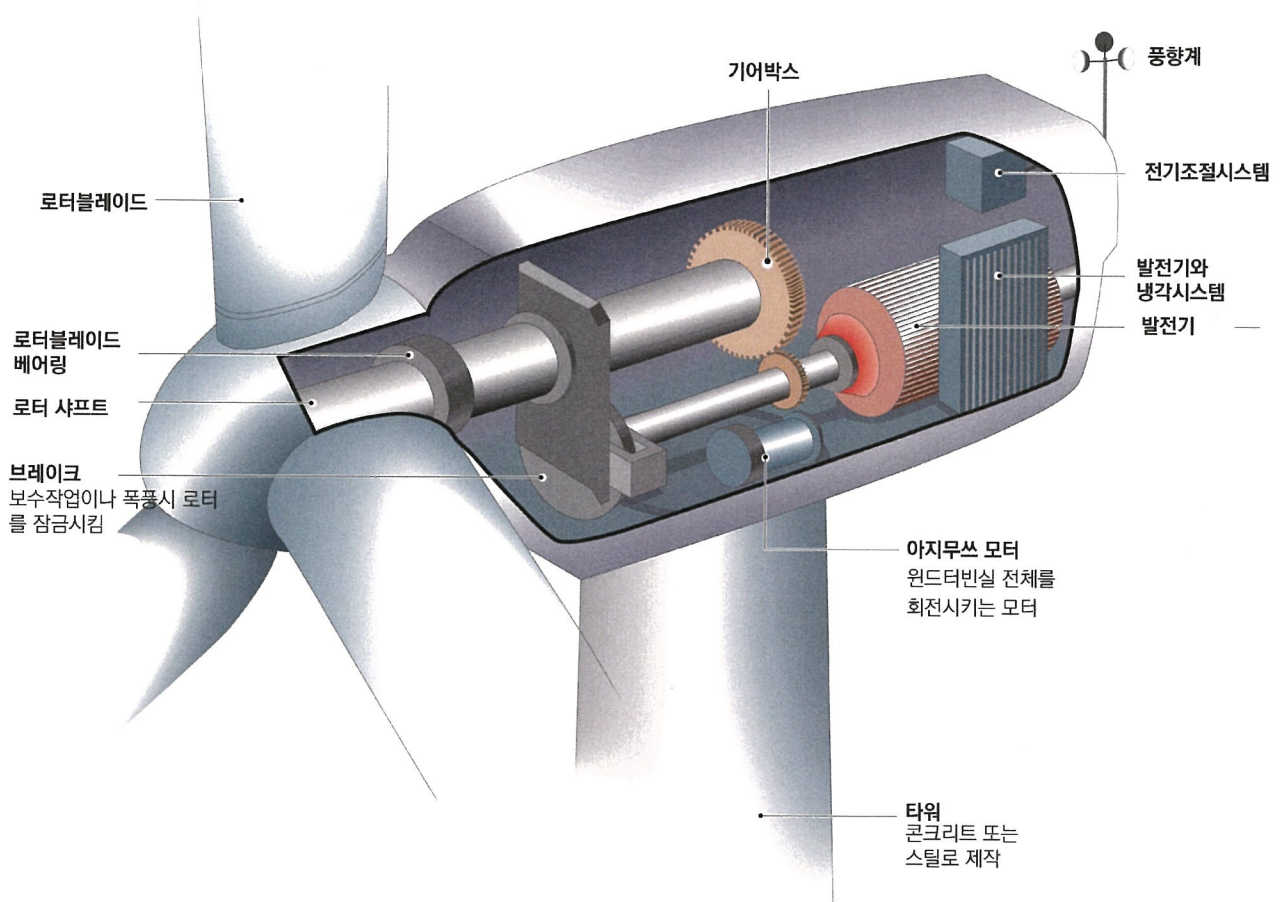
## 윈드 터빈

관여하는 직접 전류 회로를 통해서 그리드에 접속됩니다. 발전기에 의해서 생성된 교류전류는 첫번째 직류로 변환되고 그리고 이때 다시 올바른 주파수와 볼트의 교류로 다시 변경된다.

이것은 윈드 터빈 가변 속도 운전을 가능하게 하고 기계적인 스트레스를 최소화 하기 위함이다.

### 1. 기어박스 시스템의 예

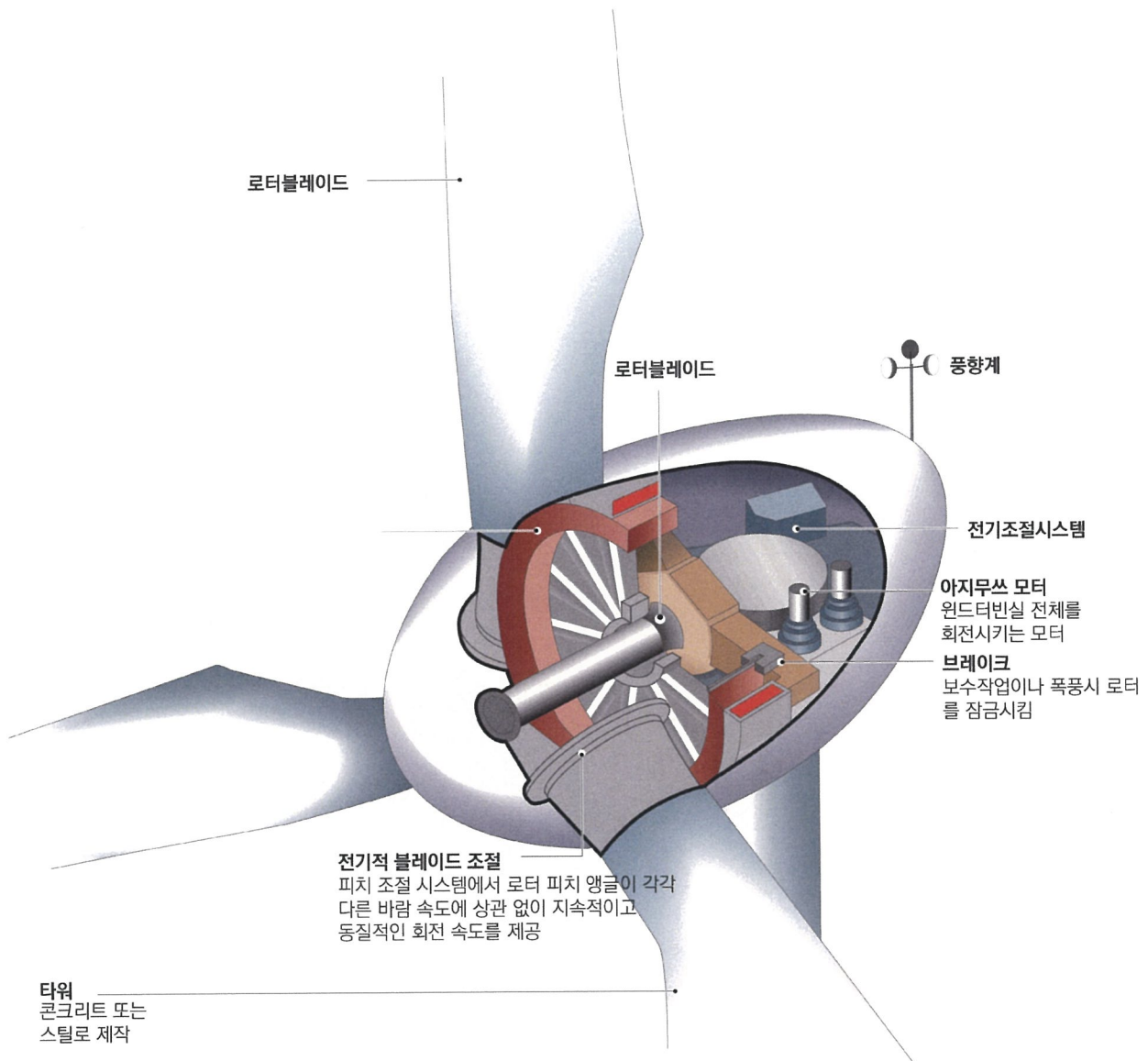
- 출력 : 2.0 메가 와트
- 로터 직경 : 80 미터
- 타워 높이 : 대략 80 미터
- 속도 : 9~19 회전/분당





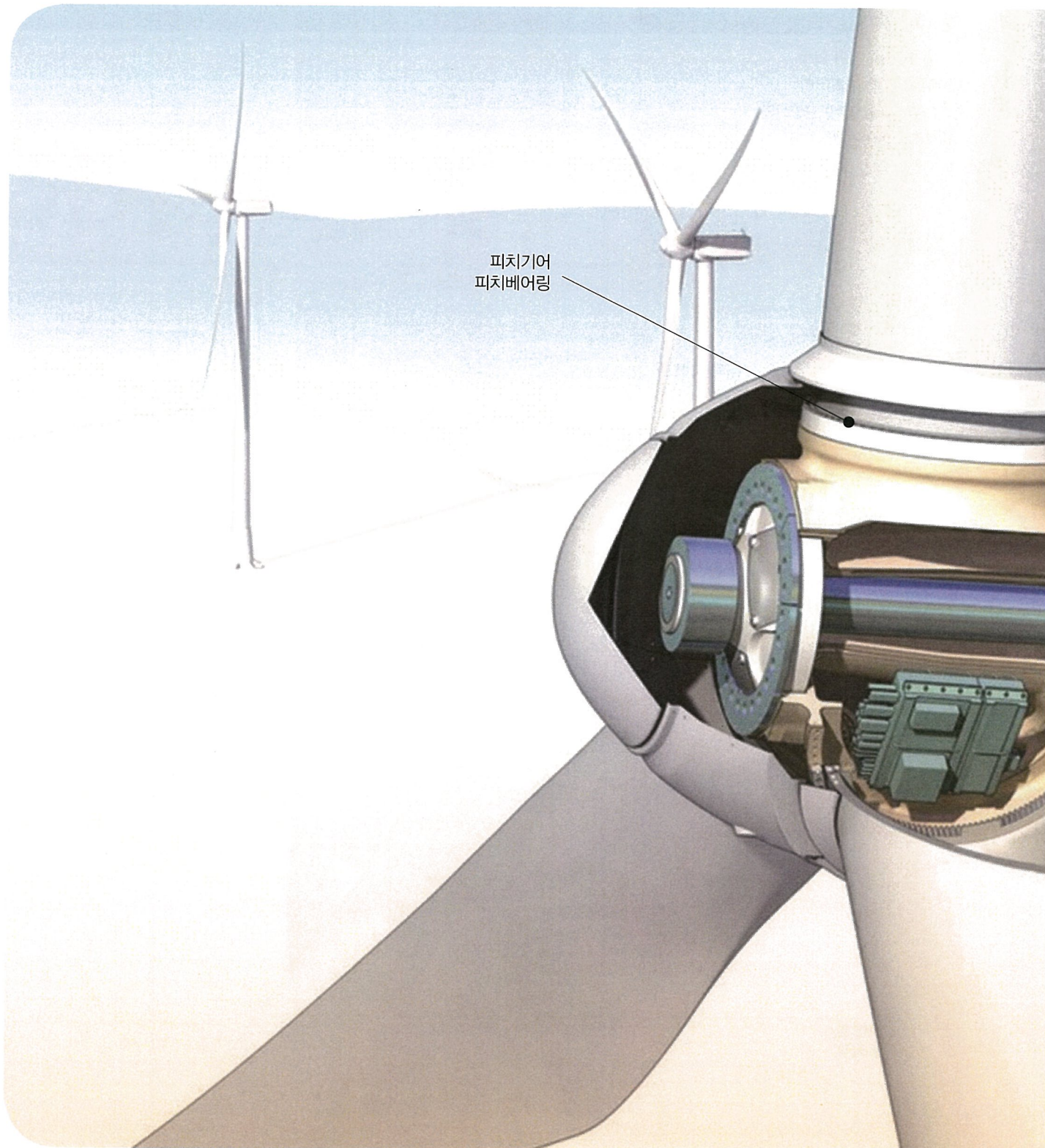
## 2. 기어박스가 없는 시스템의 예

- 출력 : 5.0 메가 와트
- 로터 직경 : 114 미터
- 타워 높이 : 대략 124 미터
- 속도 : 8~13 회전/분당





## 윈드파워시스템의 주요 윤활 적용 부위





메인샤프트베어링

기어박스

발전기

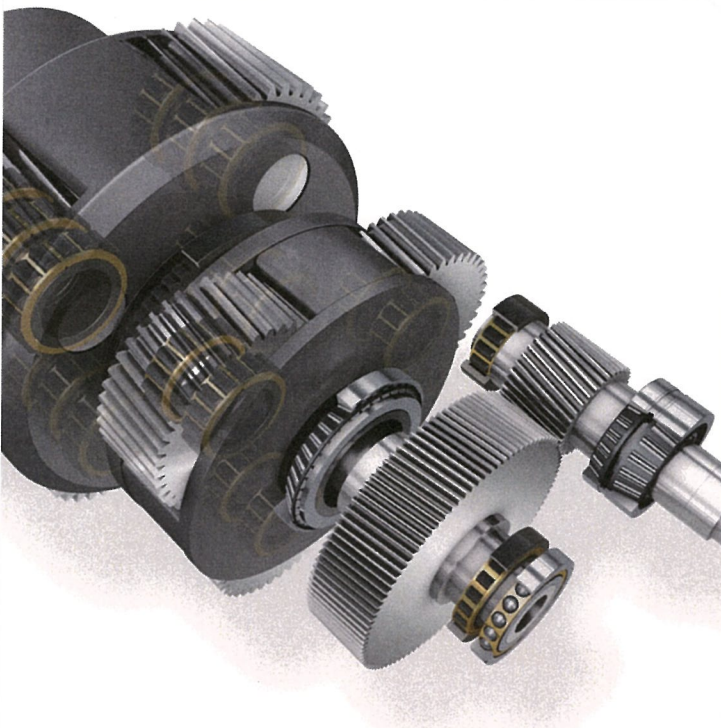
요기어  
요베어링

아지무스모터

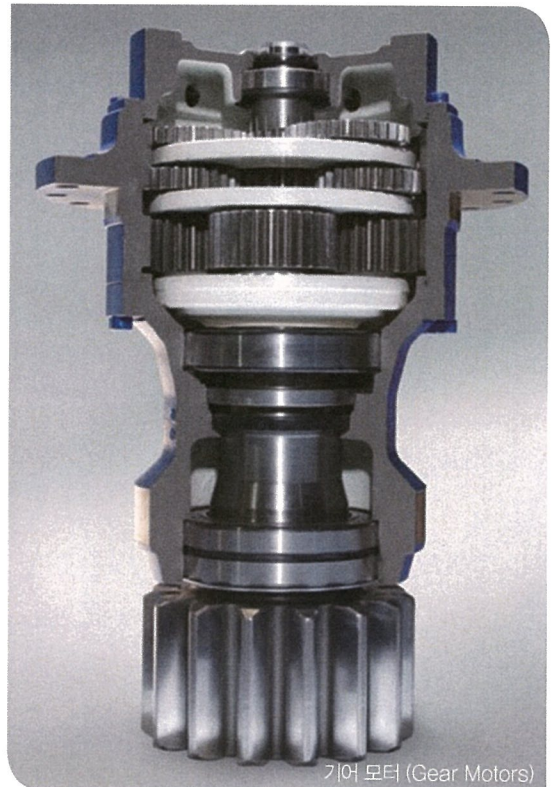


## 증속기와 감속기용 윤활제

부품	메인 기어박스 Main Gearbox		기어 모터 Gear Motors	
윤활제 요구 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 높은 스커핑 저항성과 우수한 마이크로 핏팅에 대한 저항성이 요구됨.</li> <li>· 페인트와 엘라스토머에 대한 호환성</li> <li>· 기어와 베어링 작동의 신뢰성을 제공하여야 함.</li> </ul>			
윤활제	LUBCHEM GM 320 S	LUBCHEM GH 320	LUBCHEM GM 320 S	LUBCHEM GH 320
제품특장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 합성 고성능 기어 오일로 특별히 저속과 높은 하중에서 점증하는 온도하에서 적합</li> <li>· 광유 대비 3배 이상의 교환 주기 보증</li> <li>· PAO 기초한 완전 합성 기어 오일</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 합성 고성능 기어 오일로 특별히 저속과 높은 하중에서 점증하는 온도하에서 적합</li> <li>· 광유 대비 5배 이상의 교환 주기 보증</li> <li>· PAG(폴리글리콜) 기초한 완전 합성 기어 오일</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 합성 고성능 기어 오일로 특별히 저속과 높은 하중에서 점증하는 온도하에서 적합</li> <li>· 광유 대비 3배 이상의 교환 주기 보증</li> <li>· PAO 기초한 완전 합성 기어 오일</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 합성 고성능 기어 오일로 특별히 저속과 높은 하중에서 점증하는 온도하에서 적합</li> <li>· 광유 대비 5배 이상의 교환 주기 보증</li> <li>· PAG(폴리글리콜) 기초한 완전 합성 기어 오일</li> </ul>
사용으로 인한 혜택	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 높은 FZG 스커핑 저항 &gt;14 제공</li> <li>· 높은 마이크로 핏팅 저항, 고온에서 안정적인 작동 보장으로 베어링 조기 파손 방지</li> <li>· 우수한 마보 방지성으로 구름베어링 조기 손상 방지</li> <li>· NBR과 FKM에 대한 호환성으로 누유 방지</li> <li>· 필터에 막힘 없음</li> <li>· 낮은 잔류물 형성으로 깨끗한 기어 작동 보장</li> <li>· 보다 높은 효율성으로 최적화된 설비 작동 보장</li> </ul>			



메인 기어박스 (Main Gearbox)

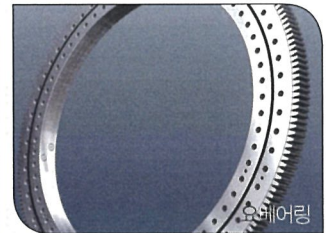


기어 모터 (Gear Motors)



## 베어링용 윤활제

부품	메인베어링 Main Bearings	발전기 베어링 Generator Bearings	날개(블레이드) 피치 베어링 Blade Pitch Bearings	요베어링 Yaw Bearings
윤활제 요구 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저속</li> <li>· 떨림 움직임</li> <li>· 고하중</li> <li>· 진동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고속과 저속</li> <li>· 떨림 움직임</li> <li>· 고온</li> <li>· 고하중</li> <li>· 진동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 떨림 움직임</li> <li>· 고하중</li> <li>· 진동상태</li> <li>· 저온</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 떨림 움직임</li> <li>· 고하중</li> <li>· 진동상태</li> </ul>
윤활제	LUBCHEM SB 6041 S	LUBCHEM SB 6041 S	LUBCHEM SB 6041 S	LUBCHEM SB 6041 S
제품 특장점	LUBCHEM SB 6041 S는 넓은 사용 온도 범위와 우수한 펌핑성으로 인하여 중앙 집중 급유 시스템에서 사용이 적합하며 침투성이 좋아 베어링 내부 전체 범위에 윤활을 좋게 합니다. 특히 진동 조건하에서 베어링의 수명 연장에 도움을 주는 그리스입니다.			
사용으로 인한 혜택	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보전주기 연장으로 높은 생산성 보증</li> <li>· 수리 및 부품 비용 절감</li> <li>· 장기 윤활 그리스로 사용량 감소로 물류 보관비용 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보전주기 연장으로 높은 생산성 보증</li> <li>· 수리 및 부품 비용 절감</li> <li>· 장기 윤활 그리스로 사용량 감소로 물류 보관비용 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보전주기 연장으로 높은 생산성 보증</li> <li>· 수리 및 부품 비용 절감</li> <li>· 장기 윤활 그리스로 사용량 감소로 물류 보관비용 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보전주기 연장으로 높은 생산성 보증</li> <li>· 수리 및 부품 비용 절감</li> <li>· 장기 윤활 그리스로 사용량 감소로 물류 보관비용 절감</li> </ul>



## Slew ring drive용 윤활제

부품	슬루 링 드라이브 Slew ring drives (yaw and pitch control)
윤활제 요구 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저속</li> <li>· 고하중</li> <li>· 수직적 치면 요소</li> <li>· 부식이 쉽게 됨</li> </ul>
윤활제	LUBCHEM BE 2101 / 2102
사용으로 인한 혜택	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 우수한 점착성으로 인하여 수직적 기어 메커니즘과 진동 상태에서 그리스가 떨어져 나가지 않음</li> <li>· 색상이 열어서 낫셀과 타워의 윤활제 오염 방지</li> <li>· 우수한 펌핑성으로 중앙 집중 급유 시스템 사용에 적합한 그리스. 고장 없이 장시간 설비 가동에 도움을 줌</li> <li>· 염분과 습기가 많은 해안가 윈드파워 설비에서 비가동시에도 효과적인 부식 방지</li> <li>· LUBCHEM BE 2101 / 2102 제품은 각종 대형 및 소형 개방 기어에 적합한 그리스</li> <li>· LUBCHEM BE 2101 / 2102 NLGI grades 1과 2 제품 2종으로 공급됨</li> </ul>



YOUR GLOBAL LUBRICATION PARTNER  
LUBCHEM SPECIALTY LUBRICANTS  
FOR THE WIND TURBINES



**(주)루브캠코리아**

본사 | 대구광역시 달서구 달서대로 109길 20 MJ테크노 206호 Tel.053-625-4833 Fax.053-582-6723

공장 | 경북 고령군 다산면 다산산단로 172 Tel.054-954-8500 Fax.054-954-0131

 www.lubchem.co.kr  global@lubchemkorea.co.kr