

# 탑 드라이브 머신 기어박스 신뢰성 평가 방법

유찬욱\* · 김정환\* · 정한영\*\*

\* 한국조선해양기자재연구원, \*\* 한국기계연구원

## Top Drive Machine Gearbox Reliability Estimation

Ryu Chan uk\* · Kim Jeong hwan\* · Jung Han young\*\*

\* Korea Marine Equipment Research Institute, \*\* Korea Institute of Machinery & Materials

핵심용어 : 탑 드라이브 머신, 기어박스, 해양 시추, 신뢰성, 수명 평가

Key Words : Top Drive Machine, Gearbox, Offshore drilling, Reliability, Life test

**연구 개요**

**Top Drive Machine (Drilling System)**



**□ 탑 드라이브 머신**

- 해양시추작업을 진행하기 위해 드릴 비트에 굴진력을 전달하기 위해 구동력을 발생하는 장치
- 장기간 무고장 수명이 보장되어야 하므로 수명 신뢰성 검증 필수

**무고장시험 시간 계산**

**1) 형상 모수값 결정**

해양시추선용 탑 드라이브 머신 감속기의 수명분포는 와이불 분포를 따르고, 주 고장 모드는 기어 마모로써 "Barringer & Associates, Inc.의 와이불 데이터 베이스"에 언급된 Gear 의 형상 모수( $\beta$ ) 2.0를 인용하여 적용

-참 고 Barringer & Associates, Inc., 와이불 데이터베이스

**2) 인증 조건**

- 시료수 : 2개
- 보증수명 : 3,000 시간
- 형상 모수값 : 2.0
- 신뢰수준 : 80 %

**3) 무 고장 시험시간 결정**

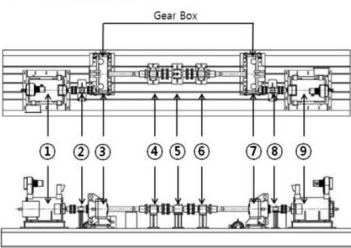
$$t_n = t_p \cdot \left[ \frac{\ln(1-CL)}{n \cdot \ln(1-p)} \right]^{\frac{1}{\beta}} = 3000 \cdot \left[ \frac{\ln(1-0.8)}{2 \cdot \ln(1-0.1)} \right]^{\frac{1}{2.0}} = 8291 \text{ 시간}$$

$t_n$  : 무고장 시험 시간,  $t_p$  : 보증 시간( $t_0$ ), CL : 신뢰수준, P : 불신뢰도,  $\beta$  : 형상모수

19

**시험 대상 및 사양**

**Arrangement for Life test**



① 입력축 다이내모미터 ② 입력축 토크메터 ③ 시험대상품(감속기) ④ 출력축 베어링분류  
⑤ 출력축 토크메터 ⑥ 출력축 베어링분류 ⑦ 시험대상품(감속기) ⑧ 입력축 토크메터  
⑨ 출력축 다이내모미터

**□ 수명 시험 준비**

- 생산 제품 중 2개를 샘플링 하여 수명 시험 및 내환경 시험에 활용
- 수명 시험 진행을 위해 2대의 기어 박스를 대칭으로 맞물리게끔 back to back 방식 배치

**결론**

◆ 도출된 신뢰성 종합시험 방법 및 편정 기준 바탕으로 해양시추선용 탑 드라이브 감속기 수명평가를 수행하면 신뢰수준 80%에서 B10 수명을 3,000 시간까지 보장할 수 있을 것으로 판단

◆ 신뢰성 시험 완료 후 기술 표준원 상정하여 신뢰성 인증 획득

\*† First & Corresponding Author : curyu@komeri.re.kr, 010-6551-5965