

선박 엔진용 무선 크랭크 샤프트 디플렉션 측정장치 개발(II)

김장규⁺ 이승환⁺⁺ 정동채⁺⁺⁺

Development of the Crankshaft Deflection Measuring Device by wireless Communication For the Marine Diesel Engine(II)

Kim Jang-kyu⁺, Lee Seung-hwan⁺⁺, and Jeong Dong-chai⁺⁺⁺

Abstract : 크랭크 샤프트 디플렉션 측정은 선박엔진의 조립공정에 있어, 크랭크 샤프트를 조립 시 1회전의 상태에서 크랭크 스루 간의 디플렉션 상대값의 변화를 확인하는 것이다. 이를 통하여 크랭크 샤프트가 정상 조립되었는지 확인할 수 있다. 기 개발 완료한 구형 무선 크랭크 샤프트 디플렉션 측정장치(상품명 : Measutal)는 측정장치의 길이로 인해 선박용 엔진 중 저속 엔진에만 적용 가능하였다. 하지만 중속엔진의 경우 공간이 협소하여 크랭크 샤프트 디플렉션 측정이 어려우며, 이는 측정 오차를 수반하게 된다. 본 논문은 상기 문제를 해결하기 위해 중속에 도 적용 가능한 신 모델의 개발에 관한 것이다. 또한 개발된 신 모델은 소비자의 요구를 만족하기 위해 구 모델에 비하여 배터리 지속시간 향상되었고 무선 통신 거리가 확대되었다

Key words : 크랭크샤프트(Crankshaft), 디플렉션(Deflection), 무선통신(Wireless Communication)



선박 엔진용 무선 크랭크 샤프트 디플렉션 측정장치 개발(II)

1. 개발 배경

1.1 SWOT(Strength, Weakness, Opportunities, Threats) 분석 개요

- ▶ 문제: 저속용 Q/S Deflection 측정장치(MEASUTAL)의 상품화 후 판매 실적에 미비함
- ▶ 상황: 2002년 기반기술개발 완료, 2005년 상품화 완료
- ▶ 목적: 소형 MEASUTAL 기술개발의 핵심전략 도출
- ▶ 순서: 외부환경 분석 -> 내부환경 분석 -> 전략 수립

환경분석

외부환경 분석 : Opportunities & Threats 분석

내부환경 분석 : Strength & Weakness 분석

↓

전략수립

SO 전략 : 강점을 가지고 기회를 살리는 전략

ST 전략 : 강점을 가지고 위험을 회피하거나 최소화하는 전략

WO 전략 : 약점을 보완하여 기회를 살리는 전략

WT 전략 : 약점을 보완하면서 동시에 위험을 회피하거나 최소화하는 전략

Research & Development Center 3 Doosan Engine Co., Ltd.

선박 엔진용 무선 크랭크 샤프트 디플렉션 측정장치 개발(II)

1.2 SWOT 분석: 분석 Matrix 작성

<p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 무선 통신 거리의 확대</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p>	<p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p>				
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>Opportunities</td> <td>Threats</td> </tr> <tr> <td>Strength</td> <td>Weakness</td> </tr> </table>	Opportunities	Threats	Strength	Weakness	
Opportunities	Threats				
Strength	Weakness				
<p>▶ 무선 통신 기술 보유</p> <p>▶ 배터리 및 센서 기술 보유</p> <p>▶ 소형 및 고성능 기술 보유</p> <p>▶ 마이크로 프로세서 기술 보유</p> <p>▶ 저전력 센서 기술 보유</p> <p>▶ 소형 기계부품 설계 기술 보유</p>	<p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p> <p>▶ 배터리의 수명 증가</p>				

Research & Development Center 4 Doosan Engine Co., Ltd.

선박 엔진용 무선 크랭크 샤프트 디플렉션 측정장치 개발(II)

1.3 SWOT 분석: 개발 전략 도출

	[Opportunities]	[Threats]
	▶ 신제품 출시로 제품의 판매 영역 확대	▶ 제품 불량에 따른 회사 이미지 하락
[Strength]	▶ 저 비용 기술과 안정 신뢰성에 소형 MEASUTAL 개발을 통한 시장 개척	▶ 장시간 시험운전을 통한 장의 설계 기술 확보
[Weakness]	▶ 배터리의 수명 증가	▶ 배터리의 수명 증가
	SO 전략	ST 전략
	WO 전략	WT 전략

▶ 1차 전략으로 소형 MEASUTAL 개발을 선정 ◀

Research & Development Center 5 Doosan Engine Co., Ltd.

+ 김장규(두산엔진 기술연구소), E-mail: jkkima@doosanengine.com, Tel: (055)260-6670
 ++ 이승환, 두산엔진 기술연구소
 +++ 정동채, 두산엔진 기술연구소

산학연공동 무선 크랭크 시프트 디젤엔진 측정장치 개발(II)

2. 개발 목표

2.1 Measuring Unit 축소를 통한 중속엔진에 적용 가능한 상품 개발

- ▶ Old Model : 160 mm
- ▶ New Model의 Target Length : 100 mm

2.2 성능 향상 목표 설정

항목	Old Model	New Model
배터리 지속시간	4 Hour	20 Hour
무선 통신 거리	15 M	20 M
데이터 저장 수	5 (for 1 Cyl.)	70 (for 14 Cyl.)

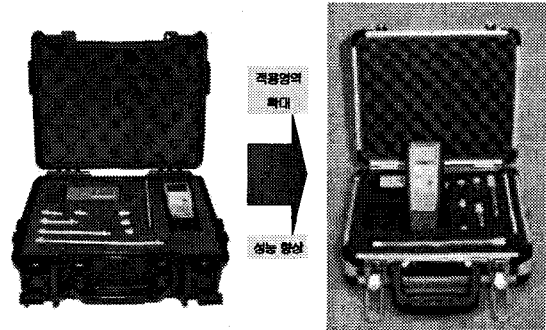
Research & Development Center

6

Doosan Engine Co., Ltd.

산학연공동 무선 크랭크 시프트 디젤엔진 측정장치 개발(II)

3. New Measutal 개발



< Old Model : CDG-0002 >

< New Model : CDG-0003 >

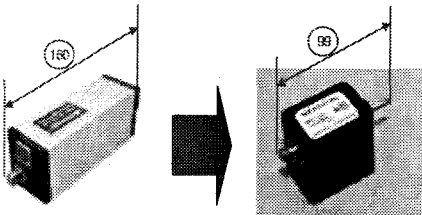
Research & Development Center

7

Doosan Engine Co., Ltd.

산학연공동 무선 크랭크 시프트 디젤엔진 측정장치 개발(III)

3. New Measutal 개발 : Measuring Unit Size 축소



< 저속 엔진의 크랭크 스루 간격 >

Model	150M-C	150M-C	150M-C	150M-C	150M-C	150M-C
크랭크 스루 간격	118.12	118.12	118.12	118.12	118.12	118.12

< 중속 엔진 크랭크 스루 간격 >

Model	150M-C	150M-C	150M-C	150M-C	150M-C	150M-C
크랭크 스루 간격	118.12	118.12	118.12	118.12	118.12	118.12



Research & Development Center

8

Doosan Engine Co., Ltd.

산학연공동 무선 크랭크 시프트 디젤엔진 측정장치 개발(III)

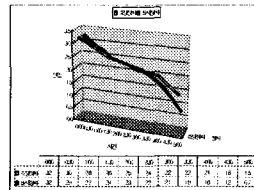
3. New Measutal 개발 : 배터리 지속 시간 확대

- ▶ 측정 방법 : Measutal 3 sets를 동작시켜 통신이 이루어지는 상태에서 측정장치를 이용하여 전압을 시간별로 측정함.
- ▶ 측정 결과 : 4 시간 → 20 시간

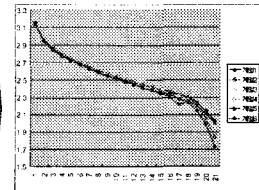


< 측정장사 >

< 측정을 위한 셋업 >



< Old Model : CDG-0002 >



< New Model : CDG-0003 >

Research & Development Center

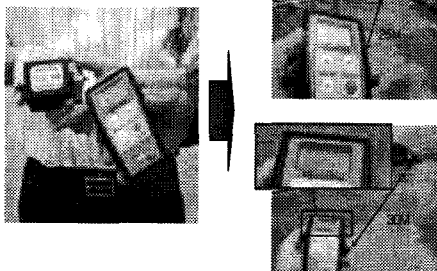
9

Doosan Engine Co., Ltd.

산학연공동 무선 크랭크 시프트 디젤엔진 측정장치 개발

3. New Measutal 개발 : 통신 거리 증가

- ▶ 측정 방법 : Measutal 1 sets를 동작시킨 후 Measuring Unit과 Display Unit 간의 거리를 멀어져 가며 통신 에러가 발생할 때까지의 거리를 측정
- ▶ 측정 장소 : 오픈 된 실내 공간
- ▶ 측정 결과 : 15M → 20M 이상



Research & Development Center

10

Doosan Engine Co., Ltd.

산학연공동 무선 크랭크 시프트 디젤엔진 측정장치 개발

4. 결론 및 향후과제

4.1 결론

- ▶ Measuring Unit 길이 감소를 통하여 중속엔진에 사용가능
 - : 160mm → 100mm
- ▶ 배터리 사용시간 증대와 통신거리 확장을 통하여 사용자 편의성 향상
 - : 배터리의 지속시간 (4시간 → 20시간)
 - : 통신거리 (15M → 20M)

4.2 향후 과제

- ▶ PC 인터페이스 기능 구현 : 디플렉션 데이터의 지속적 관리 기능
- ▶ Print Out 기능 구현 : 자동 성적서 발행 기능

Research & Development Center

11

Doosan Engine Co., Ltd.