

DSP를 이용한 차량용 레이더 수평안정화장치 구동 전략

한 별^o, 장유신*, 이성용*

^o한화시스템,

*한화시스템

e-mail: hanstar@hanwha.com^o, {yushin.chang, sy0103.lee}@hanwha.com*

A Control Strategy of Auto-Leveling System for Vehicle Platform based on DSP

Byeol Han^o, Yushin Chang*, Sungyong Lee*

^oHanwha Systems,

*Hanwha Systems

● 요약 ●

본 논문에서는 DSP (Digital Signal Processing)를 이용한 차량용 레이더 수평안정화장치 구동 전략을 제안한다. 지대공 유도 미사일용 차량용 레이더는 전방향으로 일정 속도로 회전하며 감시정찰 임무를 수행한다. 수평안정화장치는 4세트의 수평구동모듈을 이용하여 차량 플랫폼의 수평을 유지하여 레이더의 안정적인 회전을 가능하게 한다. 이를 실시간으로 구현하기 위해 임베디드시스템인 DSP를 적용하여 경사도를 측정하고, 구동모듈에 구동 명령을 인가하여 수평을 유지한다. 수평구동모터는 감속기를 통하여 모터 토크를 증가시켜 수평 안정 동작을 수행한다. 본 논문에서는 수평구동모듈 1세트를 모델링하여 수평안정화장치를 축소 구현한다. 제안하는 구동 전략의 유효성은 시뮬레이션으로 입증한다.

키워드: 수평안정화(Auto-Leveling), 디지털 신호 프로세서(DSP)

I. Introduction

현대전에서 표적을 정밀 타격을 위한 미사일의 기술이 날로 고도화되고 있다. 이를 방어하기 위한 수단으로는 유도무기를 주로 사용하며, 유도무기 중에서도 패트리엇(미국), MEADS(EU), 찬궁(한국) 등 전세계적으로 지대공미사일에 대한 관심이 증가하고 있다[1].

지대공미사일은 교전통제소, 미사일발사대, 다기능레이더로 구성되며, 그중에서도 다기능레이더(Multi-Function Radar, MFR)는 미사일을 일정속도로 회전하며 전방향을 감시하는 임무를 수행한다 [2]. 이를 위해서는 안정적인 수평을 유지하는 것이 중요하다.

수평안정화장치는 아웃트리거의 스크류를 구동하여 차량 플랫폼의 수평을 유지하는데, 주로 유압식과 전기식으로 구분한다. 전기식은 모터와 감속기를 사용하여 스크류를 구동하므로 누유 문제가 있는 유압식보다 장점이 있다.

본 논문에서는 DSP (Digital Signal Processor)[3]를 이용한 차량용 레이더 수평안정화장치 구동 전략을 제안한다. 수평구동모터는 감속기를 통하여 수평 안정 동작을 수행하며, 수평구동모듈 1세트를 모델링하여 수평안정화장치를 축소 구현한다. 또한, 전원장치를 구현하여 수평안정화장치 실제 장비 운용 시 전력 소모량을 예측할 수 있어 완성도 높은 장비 제작에 기여할 수 있다. 제안하는 구동 전략의

유효성은 시뮬레이션으로 입증한다.

II. Preliminaries

1. MFR for Vehicle Platform

그림 1은 MEADS의 차량용 다기능 레이더를 나타낸다. 차량용 다기능 레이더는 차량, 레이더, 수평안정화장치, 연동 및 통신장치 등으로 구성된다.



(출처 : MEADS in wikipedia.org)

Fig. 1. Multi-Function Radar for Vehicle Platform

1.1 Auto-Leveling System

그림 2는 수평안정화장치의 블록 다이어그램을 나타낸다. 수평안정화장치는 수평안정화제어기, 수평구동모터, 감속기 및 롤러스크류를 포함하는 수평구동모듈, 수평구동모듈과 차량 플랫폼을 연결하는 이웃트러거 그리고 수평센서 등으로 구성되며 각각 차량의 적재적소에 탑재된다.

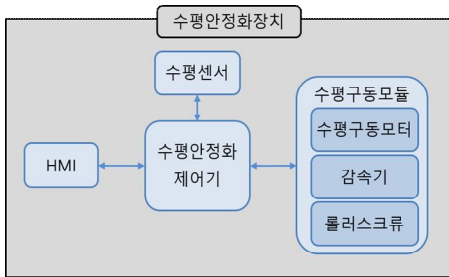


Fig. 2. Block Diagram of Auto-Leveling System

III. The Proposed Scheme

1. Block Diagram of Auto-Leveling Controller

그림 3은 수평안정화제어기의 블록 다이어그램을 나타낸다. 수평안정화제어기는 AC전원을 DC전원으로 변환하는 전원모듈, 수평구동모터를 구동하는 구동모듈, 그리고 실시간 임베디드시스템인 DSP가 포함된 제어모듈로 구성된다.

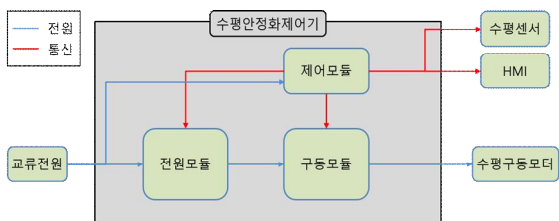


Fig. 3. Block Diagram of Auto-Leveling Controller

수평구동모터는 구동모듈로부터 명령을 인가받아 운용경사도 X도 이하 조건에서 Y분 이내로 수평 안정 동작을 마치도록 동작을 수행한다.

2. Operation Profile for Auto-Leveling

그림 4는 수평안정화를 위한 수평구동모터의 프로파일을 나타낸다. 수평구동모듈의 총 행정거리는 000 mm로 설계되었으며, 무부하, 부하 행정거리 및 차량의 장축 거리 약 9000 mm를 고려하면 운용경사도 X도 기준의 행정거리는 000 mm가 된다.

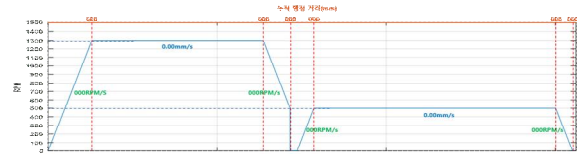


Fig. 4. Operation Profile for Auto-Leveling

3. Simultaion results for Auto-Leveling system

제안하는 구동 전략의 유효성은 시뮬레이션 툴인 Matlab/Simulink를 이용하여 입증한다. 그림 5는 수평안정화를 위한 수평구동모듈의 시뮬레이션 결과를 나타내며, 순서대로 구동 행정거리, 모터 속도, 모터 토크, 그리고 모터 전류를 나타낸다. 그림 5에서 알 수 있듯이, 운용경사도 X도 기준에서 구동 시간이 총 000초이므로 제한조건 Y분 이내임을 확인하였다.

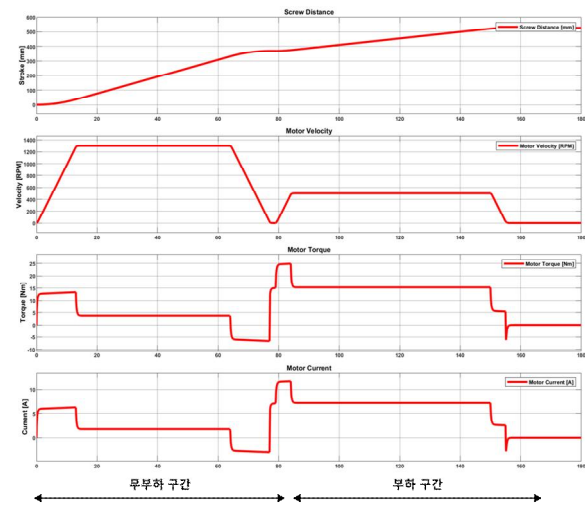


Fig. 5. Simulation results for Auto-Leveling System

IV. Conclusions

본 논문에서는 DSP를 이용한 차량용 레이다 수평안정화장치 구동 전략을 제안하였다. 안정적 임무 수행을 위해 수평안정화장치 및 수평안정화제어기의 구동 환경을 제안하였다. 또한, 수평안정화를 위한 수평 구동 프로파일을 제안하여 제한조건 내 임무수행을 완수하였다. 제안하는 구동 전략의 타당성은 시뮬레이션을 통해 검증하였다. 본 논문의 결과는 향후 차량용 다기능 레이다 수평안정화장치의 설계 방안 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] Y.-K. Kwag, "Radar System Engineering," Gyomoon, pp.28-34, 2020. ISBN: 9788936320904
- [2] J. Zhang, D. Huang, and C. Lu, "Research on Dynamic Model and Control Strategy of Auto-Leveling System for Vehicle-Borne Platform," Proceedings of IEEE ICMA, pp.973-977, 2007. DOI: 10.1109/ICMA.2007.4303679
- [3] S. Kwon and S. Lee, "Real Time Cluster Flight Control System for Drone," Proceeding of Korea Society of Computer and Information Conference, pp.3-4, 2020.