

Title	レーダ・ホログラフィに関する研究
Author(s)	山根, 國義
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/31772
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	山根國義
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3755 号
学位授与の日付	昭和 51 年 12 月 14 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	レーダ・ホログラフィに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 末田 正 (副査) 教授 牧本 利夫 教授 田中 幸吉 教授 藤澤 和男 教授 滑川 敏彦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は筆者が京都工芸繊維大学工芸学部において行なったレーダ・ホログラフィに関する一連の研究成果をまとめたもので、本文 7 章と付録から成っている。

第 1 章は緒論で、レーザ・ホログラフィの研究の必要性を示し、この研究を始めた動機、目的を明らかにしている。さらに、本研究に密接に関連する従来の研究を概観し、本論文がこの分野で占める地位を明確にしている。

第 2 章では、レーダ・ホログラフィにおいて物体波として取扱われるレーダ、ターゲット間の相対移動によるレーダ受信信号の性質を解析し、その複素振幅は単にターゲット形状を再現するホログラフィばかりか、そのレーダ系を構成するアンテナ、ターゲット等に関する様々な特性の測定にも役立つことを明らかにしている。

第 3 章では、第 2 章の解析に基づいた新しいアンテナ放射界分布、ターゲットの散乱断面積およびレーダの探知強度分布測定法を提案している。これらはいずれもターゲットを運動させたときのレーダ受信信号の変化から被測定量を得る方法で、それによれば背景雑反射等に影響されない測定が可能になる。この章では、これら測定法について述べ、その有効性を実証するための測定例を示している。なお、それら測定法の基本原理はホログラフィの記録原理と一致しており、このような信号波の取扱い方がレーダ・ホログラフィの基礎となっている。

第 4 章では、レーダあるいはターゲットの面状走査による基本形式のレーダ・ホログラフィについて論じている。始めに、ゾーン・プレートの干渉縞の考察からこの種のホログラフィの特異性を明らかにし、次にゾーン・プレートの光学的特性を、さらに任意のターゲットを記録したホログラムの再

生作用を解析し、焦平面、結像倍率、分解能を明らかにしている。そして三次収差についても考察し、鮮明な像を得るための再生方法を論じ、最後に像面焦点深度について述べている。

第5章では、レーダに線状配列された多数の受信機を備えることによって波動記録を簡易化する新しい形式のレーダ・ホログラフィについて述べている。始めにゾーン・プレート光学的特性を、次に任意のターゲットを記録したホログラムの再生作用を解析し、焦平面、結像倍率、分解能、さらにはアレイ受信機の使用に起因する高次回折像について論じている。また、収差を検討し、像を鮮明に再生するための条件を明らかにしている。

第6章では、基本形式と線状配列受信機型レーダ・ホログラフィに行なった実験について述べ、両形式のレーダ・ホログラフィの有効性と第4、5章の解析の妥当性を実証している。

第7章は結論で、この研究によって得られた成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、ホログラフィの原理をレーダに応用したレーダ・ホログラフィに関する研究結果をまとめたものである。著者は、まず、レーダとターゲットの相対移動によって生じる受信信号の変化を解析しレーダ・ホログラフィの基礎とすると共に、これをレーダに関する測定に応用し、3つの新しい測定法を提案し、実験によってこれらの有効性を確かめている。

つぎに、基本形式である平面走査形レーダ・ホログラフィにおける再生結像作用を一般的に論じ、通常のホログラフィとの相違点を明確にし、結像特性、収差等を詳細に計算し良質な像を再生する条件を求めている。さらに、より実用的なレーダホログラフィ形式として線状配列受信機を用いる方法を提案し、同様な計算を行い再生条件を求めている。

さいごに、ミリ波レーダによって両形式のレーダ・ホログラムを作成し、これを光学的に再生する実験を行い、予想された結像特性の得られることを確かめている。

これらの成果はレーダ工学の発展に寄与する所が大きく、博士論文として価値あるものと認める。