



Title	電子振動を用いた新しい光電子増倍管－PEOTRON－の動作機構に関する研究
Author(s)	大東, 延久
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32456
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	大 東 延 久
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 9 7 4 号
学位授与の日付	昭和 55 年 3 月 25 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	電子振動を用いた新しい光電子増倍管 —PEOTRON—の動作機構に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 藤澤 和男 (副査) 教 授 末田 正 牧 授 牧本 利夫 教 授 難波 進 教 授 浜川 圭弘

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が関西大学工学部において行なった電子振動を用いた新しい光電子増倍管, PEOTRONの動作機構に関する研究をまとめたもので、本文5章ならびに謝辞から成っている。

第1章「緒論」では、種々の光検出素子の中で光電子増倍管の占める位置と意義について考え、また、その動作の高速化に対する努力を振り返り、PEOTRONの動作研究に対する意義を明らかにしている。

第2章「電子増倍管への電子振動現象の適用とその基礎理論」では、PEOTRONの基礎になる電子振動と印加高周波電界との基本同期、高次同期の両動作について、解析的に解ける理想形PEOTRONの動作が、電子運動の立場から解析されている。両動作を通じて種々の興味ある基礎的な結果を明らかにし、次章で述べる実用的な同軸形PEOTRONのための指導理論を与えている。

第3章「同軸形PEOTRONの解析」では、大信号動作の解析が困難な同軸形における動作を、前章で得た考えを基礎にして、電算機による数値解析を行なった結果について述べている。すなわち、基本的には理想形の場合と同様に、入力光信号を駆動周波数にしたがって周期的に規則正しくサンプリングして検出し、出力はその周期毎のパルス列になる。また、2次電子初速度によるパルス幅のひろがりがあるが、確率計算によると、1GHzの繰り返しパルスの場合、約7psのひろがりになる結果を得た。

第4章「PEOTRONの実験研究」では、上述の動作機構を検証する基礎実験として熱陰極試作管による結果を述べている。直流および半波整流フィラメント電源の使用は、それぞれ連続光および低周波変調光の入射に対応する。160MHzおよび1GHzの駆動周波数を用いた実験結果は、動作機構に

関して解析結果と矛盾しないことを示した。

第5章「結論」では、本研究で得られた成果を総括し、今後における問題点や課題を指摘している。

論文の審査結果の要旨

本論文は著者の考案になる新しい光信号検出デバイス“PEOTRON”の動作解析と試作実験結果をまとめたものである。PEOTRONは光信号により発生した光電子群を磁界の印加した放物線電位分布空間に導き、往復の電子振動を行わせ、これに同期した高周波電界を印加することにより選択的にアノード面に入射させて電子増倍を生じさせ、印加高周波に同期した電子ビームパルスが発生させるものである。この動作はサンプリング原理による光信号波形の観測を可能にする他、光PCM信号の検出などに新しい応用の途を開くものである。

本論文はまず双曲面電極で構成された理想形PEOTRONについて詳細な動作解析を行い、印加高周波により電子流パルスが形成される過程を明らかにしている。次に実用的な同軸形PEOTRONについて同様な解析を行い、その動作解明と設計基準の導出を行っている。そして光電面の代りに熱陰極を有する試作管についてのモデル実験について述べ、1GHzのマイクロ波の印加による同期電子流パルスの発生およびそれによる熱放射電流の交流周期の変動の観測結果について述べている。

このPEOTRONは在来の同様なデバイスに比べて、電子振動周期を純電氣的に調節し得て操作が簡単であること、およびより高い周波数の高周波を用い得ることなどの長所を持っている。本論文はこのような新しい光信号検出デバイスの提案とその動作解析および試作実験結果について述べているもので、学位論文として価値あるものと認める。