

【244】

氏名	藤井克人 ふじいかつと
学位の種類	工学博士
学位記番号	論工博第529号
学位授与の日付	昭和47年7月24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	空港の地上誘導照明システムに関する基礎研究

論文調査委員 (主査) 教授 大谷泰之 教授 阪口忠雄 教授 板谷良平

論文内容の要旨

本論文は今後の空港に対して必然的に要求されている地上誘導システムの開発に関し、誘導路中心線灯によりパイロットに直接視覚誘導指示を与える誘導照明システムについて行なった基礎的研究の成果をまとめたもので、序言と3編12章から成っている。

第1章において序言として空港内を走行する多数の航空機を誘導する地上誘導システム開発が世界的に重要な課題となっている現状を解説し、これに関連して本研究の意義と目的を明確にし、その内容の概略を述べている。

第1章は3章から成り、まず第2章においてはわが国の航空輸送の動向を統計資料により調査し、その発展は世界的に顕著であることを指摘し、空港整備の国家長期計画が促進されているが、今後ますます増大する航空需要に対して空港における地上誘導システムを早急に開発することがとくに重要であることを述べている。第3章では地上誘導システムの現状とその問題点について考察し、これを解決するため新しく提案された誘導路中心線灯配列による視覚誘導照明システムの構想について記述している。

次いで第4章においては現在の誘導路照明の基準および状況について述べ、これに対して新方式の要求を満足するためには別の見地から研究する必要があることを明らかにし、その基本的条件としてまずパイロットの視高および視野、誘導路線形、背景輝度、視程条件などを挙げ、これらについて資料調査および実測結果にもとづいた考察を行ない、それぞれの基礎的諸元量を決定している。

第2編は理論的考察を進めるための必要な基礎データを確立する目的で実施したいくつかの実験的研究の結果をとりまとめたもので4章から成っている。

まず第5章は新誘導照明システムの実用性および問題点を確かめるために羽田空港において著者らが実施した実験の内容を述べたもので、その結果満足できる誘導効果が期待できることを立証するとともに、器具の配光および配列に関して改良すべき問題点を明らかにしている。

第6章は灯火の見え方に関連する基礎的測光量である必要角膜照度値について各種資料を検討した結果、

誘導路中心線灯の照明的性能を決定するために要求されるデータが未だ確立されていないことを明らかにした。すなわち昼間時に対する必要角膜照度範囲，色光効果，視程条件による影響などを別途実験により解明しなければならないことを明らかにしている。

第7章は上記の要求にこたえるため，著者は人工霧箱実験装置を製作し，これを使用して灯火の見え方と各種照明条件および視程条件との関係について行なった基礎実験について述べたもので，その結果誘導路中心線灯に対して必要な角膜照度範囲の基礎データを各視程条件に対して確立している。たとえば背景輝度の角膜照度に対する影響は $1\sim 2nt$ を境にして大きく変化すること，霧中においては晴澄状態に比して必要角膜照度は昼夜間とも低い値になるなどの現象を明らかにした。

第8章においては霧中における光源ハロー現象について著者が新しく開発した ITV 式輝度パターン撮像装置を使用して人工霧箱装置により測定を行ない，これによりハローの大きさと霧透過率との関係を把握して器具配列においてパターンの見え方をうるための条件を求めている。

第3編は2章から成り，以上の考察および実験によって確立された基礎データをもとに，器具配列方式および所要配光について理論的考察を進めその仕様を決定したものである。

まず第9章は誘導路の直線部および曲線部における器具配置とパイロット視野内の配列パターンとの関係について理論的解析を行ない，器具の標準配置方式を決定した。また電子計算機による透視図作画法によりこの方式が満足される誘導パターンを与えるものであることを立証している。

第10章においては空港における視程状態を示す滑走路視距離 (RVR) と大気透過率との関係を理論的に解明し，昼間および夜間における両者の関係式を求め，これによりカテゴリ-II およびカテゴリ-III A の2種類の低視程条件に対してパイロットの誘導の見え方を確保するための条件と組み合わせて理論式の導入および計算を行ない，最終的に誘導路中心線灯器具に対する配光規格を決定している。

第4編は総括であり，第11章においては本研究の結果を要約して述べ，第12章は今後本研究を実用化するための具体的問題をとり上げ，いくつかの提案を行なっている。

論文審査の結果の要旨

近年航空輸送の重要性は急速に高まってきており，急増する航空需要に対して空港施設もこれに応ずる技術的検討を迫られている。空港における処理能力を向上し，空港施設を効率よく安全に運営するために，空港内を走行する多数の航空機を誘導する地上誘導システムの開発が世界的に重要課題となっており，わが国においても技術的検討が進められ新誘導システムの構想が定められた。この新方式は誘導路中心線灯の点灯によりパイロットを視覚的に誘導する地上誘導照明システムを主体とするものであるが，これを実現するためにはなお数多くの照明上の問題が残されている。本論文は上記の地上誘導照明システムに対して種々の要因を総合的に追求するとともに，実験的および理論的解析を行ない，低視程条件においても満足しうる照明器具の所要配光および配列方式を決定したもので，その主な成果は次の通りである。

1. 地上誘導照明システム考察の基礎的条件について，今後の航空機の種類，空港規模を検討し，パイロットの視高，視野については2種類，誘導路曲率半径は3種類に分類整理し，背景輝度の上限値や2種類の低視程条件などの要素を設定し，それぞれの諸元量を確立した。

2. 灯火の見え方に関連してもっとも重要な基礎的測光量である角膜照度値について調査検討した結果、世界的に確立されたデータがないことを明らかにし、新しく製作した人工霧箱実験装置を用いて灯火の見え方と背景輝度、色光効果、霧透過率などの要素との関係について実験を行ない、この実験結果にもとづいて誘導路中心線灯に対し要求される角膜照度値を各種条件に対して確立した。

3. 霧中における光源のハロー現象についても新しく開発した ITV 式輝度パターン撮像装置を使用して人工霧中において測定を行ない、霧透過率とハローの大きさとの関係を把握し、器具配列に対してパターンの見え方をうるための条件を明らかにした。

4. 誘導路の直線部および曲線部においてパイロットに良好な視覚誘導を与えるための器具配列条件について理論的解析および計算を行ない器具の標準配置方式を確立した。とくに誘導路の直線部から曲線部に移行する区間において連続的な誘導性をうるような配置を求め、電子計算機による作画法によってこの方式が満足される誘導パターンを与えるものであることを立証した。

5. 空港における視程状態を示す滑走路視距離値と大気透過率との関係について理論的解明を行なって両者の関係式を求め、これにより上記標準配置方式に対し各種視程条件において、5 灯以上が常に満足な見え方がえられる角膜照度分布を求めるとともに、器具配光に対する所要角度範囲を理論的解析により決定し、最終的に各種視程条件に対する器具の配光規格を確立した。

以上要するに、本論文は空港における地上誘導照明システムの開発に関して、照明上の各種要因を総合的に検討し、実験的および理論的解析により照明器具の配光および配列方式を決定したもので、今後この新方式の実現化に役立つ貴重な資料を提供するものであって、学術上、實際上貢献するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。