

授業科目名	大気環境光電波計測						
英語名	Radio and Optical Measurement of Earth's Atmosphere						
担当教員名	生存圏研究所 津田敏隆						
配当学年	修士	単位数	2単位	開講期	後期	曜時限	月5限
授業種別・ 授業形態	専攻専門科目 講義			授業言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
<p>〔概要〕大気圏を伝播する光・電波が、大気によって受ける様々な効果を知ることは、無線通信による情報伝送あるいは大気計測の分野での研究上重要である。この講義では、光・電波が大気によって受ける、各種の散乱過程、屈折等を詳述する。またこれらを応用して大気環境情報を抽出する方法、またその計測誤差を議論する。</p> <p>〔目的〕地球大気の計測技術を理解することで、種々の計測技術を深く理解する能力を獲得すること。</p>							
【授業計画と内容】							
<ol style="list-style-type: none"> 1. 電磁波がつくる地球大気環境(3回): 太陽放射をはじめとする電磁波の吸収・放射過程により地球大気の大気高度変化が定まることをはじめ、本講義で対象となる地球大気の基本構造や性質について述べる。 2. 大気計測法の概要(3回): 大気パラメータを計測する直接観測、間接観測(リモートセンシング)の分類と特性、さらに、地上測定と衛星観測の得失を講述する。 3. 電波伝搬と大気計測(6回): 電波が大気中を伝搬する際に生じる散乱、屈折、遅延、吸収等の特性を述べ、これらを活用した大気レーダー観測、GPS電波観測などの大気計測法を講述する。 4. 光の伝搬と大気計測(3回): 光の大気中での伝搬、散乱、発光、吸収等を述べ、レーザーレーダー(ライダー)観測、大気分光観測等の観測法を講述する。 5. 衛星観測と地上観測(1回): 最近の衛星からの地球大気観測について述べ、地上観測との差異得失を議論する。 							
【履修要件】							
<p>【成績評価の方法・基準】</p> <p>レポート課題を課して評価する。</p>							
【教科書】							
<p>適宜資料を配布する。</p>							
【参考書等】							
<p>講義中で適宜紹介する。</p>							
【その他(授業外学習の指示・オフィスアワー等)】							
<p>当該年度の授業回数などに応じて内容に多少の変更を加えることがある。</p>							

Course Title	Radio and Optical Measurement of Earth's Atmosphere						
Instructor(s)	Toshitaka Tsuda						
Assigned Grade	Master	Units	2	Semester	Fall semester	Time	Mon5
Course Category & Course Type	Lecture			Language		Japanese	
Course Description (overview, purpose)							
<p>Outline</p> <p>This course involves studying the characteristics of radio and optical waves which propagate through the earth's atmosphere and ionosphere. Radio waves are used for a wide spectrum of applications including telecommunication, observation of Earth (or other planets) from a distance as well as for radio-navigation. We focus our attention on wave scattering, refraction, absorption, etc., and their application for novel measurement technique of the Earth's environment.</p> <p>Purpose</p> <p>The objective of this course is to provide fundamental understanding of the Earth's environment and the technical details of the measurement techniques necessary for probing the earth's atmosphere.</p>							
Course Schedule							
<p>1.Electromagnetic waves and the Earth's atmosphere: Basic thermal structure of the Earth's atmosphere is characterized by variations in temperature resulting primarily from the absorption of solar radiation; visible light at the surface, near ultraviolet radiation in the middle atmosphere, and far ultraviolet radiation in the upper atmosphere as well as infrared emission from the Earth. Here we would focus on the fundamental characteristics of the atmospheric structure.</p> <p>2.Observations techniques of the atmosphere: This topic introduces both direct (in-situ) and remote-sensing techniques of the atmosphere, where the latter is applied for ground-based and satellite measurements, as well as active and passive techniques. Advantages and limitations of these methods will be compared, based on their resolution, accuracy, spatial coverage etc.</p> <p>3.Radio wave propagation and observation techniques of the atmosphere: This topic deals with the scattering, bending, delay, reflection, refraction, absorption that occurs during radio wave propagation through the atmosphere and ionosphere. Application of these phenomena in observational techniques such as atmospheric radars and the GPS metrology will be discussed</p> <p>4.Optical methods of the atmospheric observation: This topic deals with laser radar technique which employs Rayleigh, Mie, Raman and resonance scattering of light by atmospheric molecules, aerosols, metallic atoms, etc. We will learn about the behavior of airglow, which is caused by light emission in the upper atmosphere.</p> <p>5.Earth observation satellite: This topic will include the recent developments on the observations of the Earth's environment from space.</p>							

Prerequisites and Course Requirements
Grading Methods and Evaluation Criteria
Report
Textbooks
Distribution
References
It is Informed sometimes
Miscellaneous (homework assignment, office hours etc.)
There are subject to variation