

エクセルギーと環境の理論

□流れ・循環のデザインとは何か□

宿谷昌則 編著

北斗出版刊 定価¥3150 (税込み) A5判 302頁
ISBN4-89474-034-6 C0052

目次

(抜粋+各章のキーワード)

第1部 エクセルギーで見る・考える

第1章 地球環境システム

地球環境問題・心・物質・エネルギー
エントロピー・水・大気・循環・ヒートポンプ

第2章 建築環境システム

パッシブ・アクティブ・照明・湿り空気
体温調節・暖房・冷房・涼房・生ごみ

第2部 エクセルギーを見る・考える

第3章 熱拡散-閉鎖系の理論

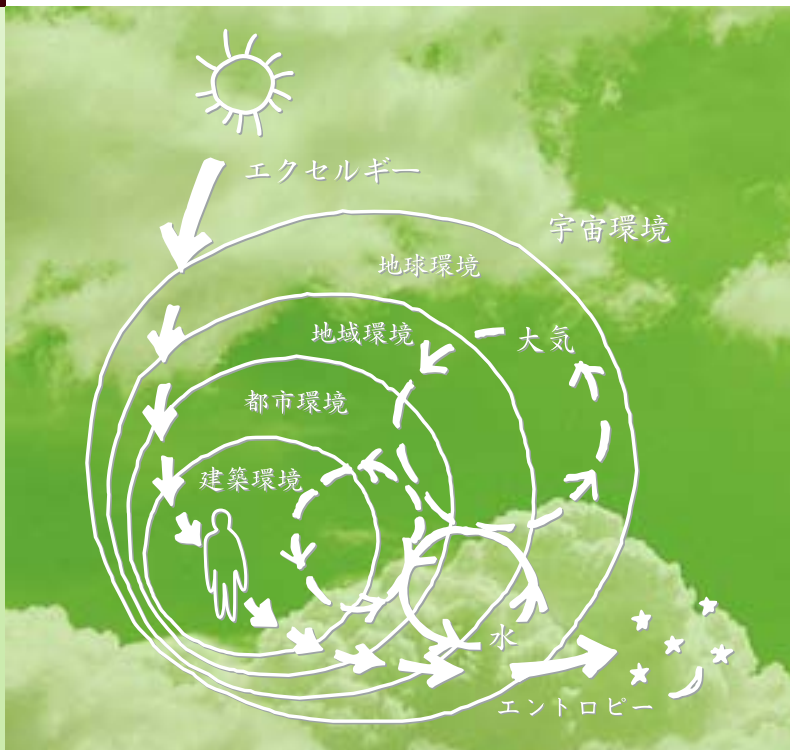
流れ・保存・生成・消費・温エクセルギー
冷エクセルギー・日射・伝導・長波長放射

第4章 物拡散・熱拡散-開放系の理論

流れ・循環・水飲み鳥・湿エクセルギー
水・相互拡散・化学エクセルギー・人体・葉

流れ・循環のデザインとは何か

人にとって最も身近な環境は「建築環境」です。その明るさや温かさ・涼しさの調節に“エネルギー”が使用されていることは広く知られているとおりです。この“エネルギー”の使用とは何をどうすることなのか——少し掘り下げ考えていきますと、「エクセルギー」の概念に行き当たります。エクセルギーとは、エネルギーや物質が拡がり散っていく能力のことです。本書では、エクセルギーの見方・考え方を通して、私たちのからだや、生活の場である環境空間がどのようにして成り立っているのかを読み解きます。このことによって、いわゆるエネルギー問題や環境問題に新たな角度から光を当てます。そうすると、「流れ」・「循環」のイメージが自ずと豊かになり、また、適度に小さいエクセルギー消費こそが快適な環境をつくり出すことがわかって、環境デザイン・環境共生型技術の背景となる考え方が明確になってきます。



□編著者

宿谷昌則 (武蔵工業大学教授 建築環境学)

□共著者 (ともに建築環境学)

西川竜二 (秋田大学 助教授)

高橋 達 (福岡工業大学 専任講師)

斉藤雅也 (札幌市立高等専門学校 専任講師)

浅田秀男 (東京理科大学 非常勤講師)

伊澤康一 (武蔵工業大学 客員研究員)

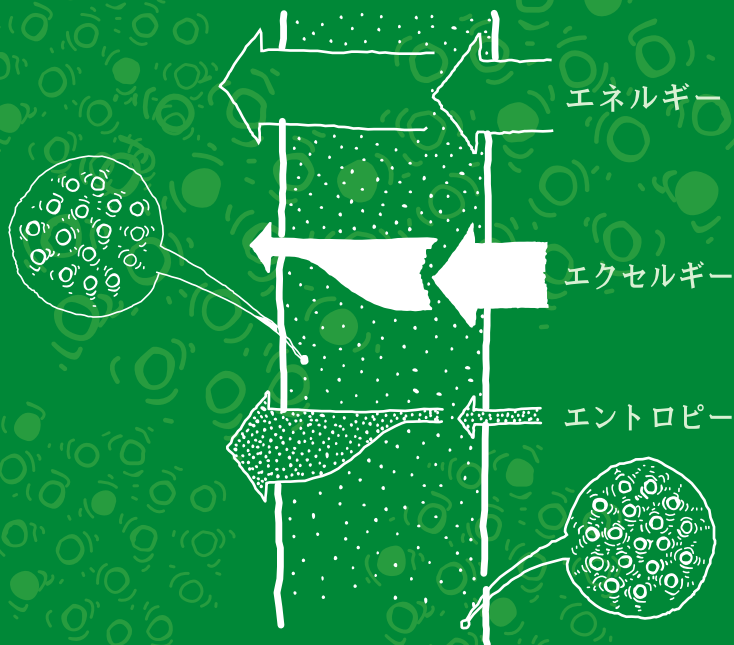
入手方法

本書は全国の書店でお求めになれます。直送をご希望の方は宅急便の代引きシステムでお届けします。下記の宛先に1) 氏名、2) 住所 (お届け先)、3) 電話番号、4) 注文部数 を記入のうえファックス又はeメールでご注文ください。

□北斗出版

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-8
第一野口ビル

電話 (03) 3291-3258 FAX (03) 3291-2074
e-mail: hokutos@abelia.ocn.ne.jp



THEORY ON EXERGY AND ENVIRONMENT

by

Masanori Shukuya

*Professor at Faculty and Graduate School of Environmental and Information Studies
(FEIS), Musashi Institute of Technology, Yokohama, Japan*

e-mail address: shukuya@yc.musashi-tech.ac.jp

and

his co-workers,

Ryoji Nishikawa,

Itaru Takahashi,

Masaya Saito,

Hideo Asada,

Koichi Isawa

Table of Contents

Preface

Chapter 0 A Brief Introduction to the Concept of Exergy

**PART I A REVIEW OF ENVIRONMENTAL SYSTEMS WITH THE
CONCEPT OF EXERGY**

Chapter 1 Global Environmental System

1.1 What is the problem in global-environmental issues?

1.2 Mass, energy, entropy and exergy

1.3 Exergy-entropy system

1.4 Atmospheric water and air circulations

1.4.1 The sun and the earth

1.4.2 Average atmospheric temperature near the ground

(1) a case study assuming no atmosphere

**(2) a case study with atmosphere but assuming no water and air
circulations**

(3) a case study with atmospheric water and air circulations

**1.4.3 Mutual dispersion and separation of water and air---Heat
pump effect---**

Chapter 2 Built-Environmental Systems

- 2.1 Passive and active systems**
- 2.2 Lighting system**
 - 2.2.1 A fluorescent lamp---Is it a heater or a lighter?**
 - 2.2.2 Interaction between lighting, heating, and cooling systems**
- 2.3 Human-body thermoregulatory system**
- 2.4 Moist air as a system**
- 2.5 Heating systems**
- 2.6 Cooling systems**
- 2.7 Low-exergy cooling---the concept of “*Ryobo*” and “*Sairei*”---**
- 2.8 Storage of coolness with building envelope systems**
- 2.9 A leaf---what can we learn from plant systems?**
- 2.10 A composting system---a case study on a recycling system in a local society---**
- 2.11 Iron and concrete---their production, construction, and utilization in building construction and management**

PART II LOOKING INTO THE EXERGETIC THEORY

Chapter 3 Theory on a Closed System---Dispersion of Heat

- 3.1 Energy, entropy and exergy---their inflows, storages and outflows**
 - 3.1.1 Energy conservation and energy flows**
 - 3.1.2 Entropy generation and entropy flows**
 - 3.1.3 Exergy consumption and exergy flows**
- 3.2 Mathematical modeling of exergy contained by a closed system**
- 3.3 Exergy-entropy process**
 - 3.3.1 A case study on a water container whose average water temperature monotonically decreases**
 - 3.3.2 A case study on a water container whose average water temperature is kept constant**
- 3.4 Warm and cool exergies as a quantity of state**
- 3.5 Solar radiation**
 - 3.5.1 Energy and entropy delivered by quanta**
 - 3.5.2 Direct and diffuse components of solar exergy**
 - 3.5.3 Solar exergy consumption at the exterior surface of a wall**
- 3.6 Conduction and convection**

- 3.6.1 Three types of heat transfer
- 3.6.2 Thermal exergy flow by conduction and convection
- 3.7 Long-wavelength radiation
 - 3.7.1 Radiant energy and entropy
 - 3.7.2 Long-wavelength radiant exergy flow
- 3.8 Cool radiant exergy due to effective sky radiation
- 3.9 Warm-exergy and cool-exergy storages
 - 3.9.1 Quantities associated with the equilibrium state and the non-equilibrium state
 - 3.9.2 Unsteady-state heat conduction

Chapter 4 Theory on an Open System---Dispersion of Heat and Matter

- 4.1 Mass flows and circulation with energy, entropy and exergy flows
 - 4.1.1 A thought experiment with a model heat engine
 - 4.1.2 A peace bird and sustainability
- 4.2 Mathematical modeling of exergy contained by an open system
- 4.3 Wet and dry exergies contained by moist air and liquid water
 - 4.3.1 Mutual dispersion of water and air
 - 4.3.2 Wet and dry exergies contained by moist air
 - 4.3.3 Wet exergy of liquid water
 - 4.3.4 Exergy balance of a wet surface
- 4.4 Exergy of separation---solvent and solution
- 4.5 Chemical exergy
 - 4.5.1 Dispersion of matters due to chemical reactions
 - 4.5.2 Exergetic expression of chemical reactions
- 4.6 Human body---a representative of animal bodies
 - 4.6.1 Water balance
 - 4.6.2 Energy and entropy balances
 - 4.6.3 Thermal exergy balance
 - 4.6.4 Wet exergy consumption and warm exergy outflows
- 4.7 Leaf---a representative of plant bodies
 - 4.7.1 Photosynthetic processes
 - 4.7.2 Exergy balance

Postscript