

5 - 3

I S 專門演習

授業科目名：コンピュータ基礎演習

目標：コンピュータの操作だけではなく，コンピュータが何故動くのか，どのようにして情報処理がなされるのかについて原理的に理解し，コンピュータシステムの構造と機能について，受講者がしっかりとしたイメージを持つことがこの授業の目的である．コンピュータの原理について理解するために，仮想計算機 COMET とその上のアセンブリ言語 CASL を題材として，コンピュータの構造と機能，プログラミングの基礎などについて，COMET シミュレータを用いながら学ぶ．

養うべき能力：コンピュータがどのようにしてデータ処理を行っているかについて具体的なイメージを持って理解できる．コンピュータに何をさせたいのかを，人間にわかる言葉からコンピュータにわかる言葉へと徐々に変換していく道筋について理解でき，それを一つの例を通じて実現できる．

先修科目名：情報技術の基礎

内容：

はじめに，使用する計算機環境を題材として，コンピュータについての概括的なイメージを獲得する．ついで，仮想計算機 COMET の機能と構造，データの表現，命令の表現について学び，人間にわかる言葉（自然言語）から，定式化（記号を用いた書換え），図式化（NS チャートを用いた手順の表現），CASL による表現，機械語による表現へと，コンピュータにわかる言葉へと徐々に変換していく道筋について学ぶ．

COMET のシミュレータを用いて機械語プログラムを処理することにより，その原理を実感として捉える．

キーワード：

コンピュータ，プログラミング，命令とデータ，

対応する IS'97BOK（項目番号，項目名，レベル）：

シラバス：

1. 使用する計算機環境を題材として，システムとしてのコンピュータについての説明
2. CPU の基本構成と基本動作 COMET を題材にして
3. データの表現（2 進数，16 進数，整数，実数，文字，マルチメディアデータ）
4. 命令の表現
5. プログラムとプログラミング（自然言語，定式化，NS チャート，CASL，機械語）

6. 課題 1: データ移動
7. 課題 2: 加算と減算
8. 課題 3: 配列データの移動
9. 課題 4: 乗算と除算
10. 課題 5: サブルーティンを用いたプログラム
11. 課題 6: エラトステネスの篩
12. 課題 7: ソート
13. 課題 8: サーチ
14. 課題 9: 文字列の処理

教授法の例：

自然言語で表現された要求を最終的には機械語にまで変換し、それを COMET シミュレータ上で処理させる。シミュレータは、http://www.jitec.jipdec.or.jp/casl2/casl2dl_001.html などにある。より進んだ教授法として、シミュレータ自身を作成させることもよい。

教科書：

参考文献など：

高原・飯島、『コンピュータ・システム』，共立出版社，1987。

飯島淳一、『情報システムの基礎』，日科技連出版社，1999。

(財)日本情報処理開発協会情報処理技術者試験センター、『情報処理技術者試験出題範囲』，2000。(<http://www.jitec.jipdec.or.jp/>)

授業科目名：通信技術演習

目標：コンピューティングとならんで IT 利用のもう一つの柱であるコミュニケーションについての基礎的な原理を理解する。特にデジタルコミュニケーションに焦点を当て、電子メールと WWW の原理を理解する。

養うべき能力： 通信技術についての基礎的な理解。

先修科目名： 情報技術の基礎

内容：

情報技術の基礎として通信技術に対応する演習。通信技術とは情報の送り手と受け手との間でのデータの変換 - 再変換過程であるという立場から、電子メールと WWW を題材にして、その技術的な変換過程を学ぶ。また、それらの理解に基づき通信技術がもたらす利便性と危険性についても理解する。

キーワード： TCP/IP, 電子メール, WWW

対応する IS'97BOK (項目番号, 項目名, レベル):

1.5 通信 3

シラバス：

1. 通信の歴史 (特に電気通信技術)
2. 電話と電信 (信号と文字コード)
- 3-4. 公衆回線網とデータ通信
(アナログ通信とデジタル通信の相違と通信速度, 容量などを測る)
- 5-6. データのコード化と復号化
(文字, 画像, 音声のデータ形式の相違とデータ形式の必要性を体験する)
7. マルチメディアデータ
(データの種類とデータ量との関係について体験する)
8. 電子メールの原理
(電子メールの基本的なしくみと特性, 限界を知る)
9. ファイル転送
(データ通信のしくみからファイル転送の必要性を理解する)
10. 通信プロトコル
(プロトコルの考え方と種類, 必要性などを体験する, EDI についても触れる)

- 1 1 . インターネットとプロトコル (TCP/IP)
- 1 2 . インターネットメール (メール伝達のしくみ)
- 1 3 - 1 4 . World Wide Web (基本原理とデータ交換のしくみ, クッキーについて)
- 1 5 . ISO/OSI モデル
(インターネットに照らし合わせて各レイヤの具体的な意義を理解する)

教授法の例: データがどのように変換され, 伝送され, 再変換されて目的地まで到達するのかを実際に通信システムのしくみに触れ, その過程を自分で行ってみることを通して理解する. マルチメディアデータも変換されたデータ量や伝送時間, 変換処理量, 変換時間などを実際に体験する. インターネットに関しても同様に接続, データ転送をシミュレータを用いた実験やシミュレーションを通して体験する. これらの経験を通して, 通信技術の理解を深めると共に問題点についても考える.

設備と時間が許せば, インターネットのような開放型ネットワークのセキュリティについて侵入や攻撃の手口を紹介しつつ対策について考えさせるべきである.

教科書:

参考文献など:

日経コミュニケーション編 『新情報通信早わかり講座』日経 BP 社, 1997.

授業科目名：情報システム演習 「問題把握」

目標：現実の複雑な状況を理解して，問題点を抽出し，問題として明確に定義できるようにする．問題の環境を図式モデルで表現できるようにする．また，モデル化された中から解決の方法を考え出せるようにする．

養うべき能力：状況を把握して問題を抽出する力，問題を定義・フォーミュレートする力，状況や問題をモデル化する力，モデル化されたものを提示する能力．

先修科目名：情報システム概論

内容：データ，状況の記述などからの問題点の抽出，ブレインストーミング，モデリングの手法の実習．

キーワード：状況，問題，モデリング

対応する IS'97BOK (項目番号，項目名，レベル)：

- 1.6.2 データモデル 3
- 2.2.1 情報システム計画 2
- 3.3.1 組織化とソフトウェアプロセスのモデル化 3
- 3.3.2 データモデリング 3
- 3.3.6 オブジェクト指向方法論 3
- 3.8.1 問題点と機会の発見 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 2

シラバス：

- 1．オリエンテーション：本授業の位置づけと演習方法（「情報システムのためのモデリング」の講義と同期を取りながら進行する）について説明する．
 - 2．成果の例示：問題の把握から要求記述までの過程の例示
 - 3．課題提示 1：問題の環境，状況などを示す事例の記述，データなどを提示して討論．
 - 4．現状把握(as-is) 1：比較的小さいが込み入った問題についてブレインストーミングを行い，問題点や要因を列挙する．
 - 5．現状把握(as-is) 2：グループごとに，現状を自由な形式で要因関連図を作る．
 - 6．状況の改善 1：グループごとの発表から，状況を改善させる方法を

考える .

7 . 課題提示 2 : より複雑で , ビジネスプロセスを含んだ問題を示し , 討論する .

8 . 現状把握(as-is) 3 : 状況の関連図を書かせる .

9 . 現状把握(as-is) 4 : 現状を UML で表現して , 理解を深めることを試みる .

10 . 理想状態(to-be) 1 : 目的・目標に対応する改善 , あるいはあるべき姿を考える .

11 . 問題記述 : to-be モデルと as-is モデルとを比較し , あるべき姿に至ることを阻害している要因 , 制約 , 環境を構造的に明らかにして記述し , 互いに合意を得る .

12 . 理想状態(to-be) 2 : 状況に , 動かせる要因 , 目的 , 制約があることを認識させて , 望ましい状況を再度 , 描く .

13 . 要求記述 1 : 望ましい状況 , あるいは解決策を実施するための , 規制 , 障害 , 制約 , 危険性 , 機会費用など , その状況の環境も含めて検討し , 優先順位をつけて施策を決定することを示す .

14 . 要求記述 2 : 解決策をまとめる . 要求記述の例 , RFP の例示 .

15 . まとめ

教授法の例 :

問題点を implicit に含んだいくつかのケース , あるいはデータを用意し , これを示して問題点がないかを検討 , 討論させる . ケースは学生自身のフィールド調査によってもよい . 問題の整理 , 発掘のための手法 (ブレーンストーミングなど) の演習 , 問題の解決案の検討を行う (RFP の形でもいい) .

- ・ ケース , データは , 自動販売機のモデル等のほか , 何らかのビジネスモデルを示すような例が要る .

- ・ モデルの演習はかなり時間を取る . いろいろなモデリング手法があることを , 例示する必要はあるが , 演習は 2 , 3 のものに絞って要領を掴ませる方がよい .

教科書 :

なし

参考文献など :

なし

授業科目名：情報システム演習 「フィールド調査」

目標：実際の問題環境に赴き調査と整理を繰り返しながら，複雑な状況を把握し，人間や組織をあるがままに理解するための方法と意義を学ぶ．

養うべき能力：状況を把握して問題を抽出する能力，問題を定義する能力，モデル化する能力，提示する能力．

先修科目名：情報システム概論，表現と意志疎通，問題形成と問題解決

内容：人間の組織などにおける活動に対して理解を深めることにどのような意義があるのかを演習を通して体験する．その上でフィールドワーク（エスノグラフィなど）の方法を取り上げ，組織環境における人間の活動（協調作業）に関して，その当事者の視点から理解する．最終的には，コンピュータや，通信技術，その他の道具をいかに用いながら，人々は組織において実際の協働作業を遂行するのかについて，各自フィールドワークを行い，情報システム設計との関連で分析し，報告書にまとめる．

キーワード：状況把握，グループ討議，フィールドワーク

対応する IS'97BOK（項目番号，項目名，レベル）：

- 1.6.2 データモデル 3
- 2.2.1 情報システム計画 2
- 2.4.2 文化の多様性 3
- 2.4.6 認知スタイル 3
- 2.10.1 コミュニケーションの技能 3
- 2.10.2 会見，聴聞，聴取 3
- 2.10.5 執筆の技能 3
- 3.3.1 問題点と機会の発見 3
- 3.3.2 データモデリング 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 2

シラバス：

- 1．本演習の位置づけとガイダンス
- 2．フィールド調査の方法と種類（KJ法，資料調査，アンケート調査，聞き取り調査，観察，アクションリサーチ，エスノメソドロジーなど）
- 3．フィールドワークの考え方と具体的な調査事例
- 4．調査フィールドの絞り込み（グループ活動）
- 5．調査の計画と立案（グループ活動）
- 6．フィールド調査
- 7．調査データの整理と分析（グループ活動，KJ法など）
- 8．調査結果の中間報告（クラスで）
- 9．中間結果の評価と不足データの収集方法の検討（グループ活動）
- 10．フィールド調査（不足データの収集）
- 11-12．データの分析と報告書の作成（グループ活動）
- 13-14．成果のプレゼンテーション（クラスで）
- 15．総合評価とまとめ

教授法の例：

- ・フィールドワークの方法（インタビューや観察を含む）および手順を説明し，各自に既存の情報システムがあるところ，もしくはこれから導入されると考えられる，人間の活動場面を選択させ，フィールドワークの計画を立てさせる．
- ・フィールドワークで得た内容の分析を通じて，現在の作業上の問題点はどこにあるのか，もしそれを改善するとすればどのような解決策が考えられるかなど，システムの設計と関連づけて考えることを身につけられるようにする．
- ・各自の成果を報告し合い，具体的な成果に基づいて討論をする．

教科書：

参考文献など：

- 今田高俊編『社会学研究法：リアリティの捉え方』有斐閣, 2000.
- サッチマン L.A.著 佐伯胖監訳『プランと状況的行為：人間-機械コミュニケーションの可能性』産業図書, 1999.
- 上野直樹『仕事の中での学習：状況論的アプローチ』東京大学出版会, 1999.
- 浦昭二ほか『情報システム学へのいざない』培風館, 1998.

授業科目名：情報システム演習 「分析と設計」

目標：情報システムの分析と設計の方法を理解するために必要な，基本的な技法の特徴とそれぞれの使い方を修得する．

養うべき能力：情報システムの分析能力，情報システムの設計能力，情報システムの表現能力．

先修科目名：情報システム概論，情報システムのためのモデリング，情報システム演習

内容：情報システムの分析と設計に必要な典型的な分析技法と設計技法の演習を行うことにより，「情報システムの計画と設計」の講義を体験的に補完する．特に各技法で用いる基本的な図表の作成方法や仕様の文書化に関するテーマを取り上げる．

キーワード：情報システム計画，情報システム設計，分析と設計の技法．

対応する IS'97BOK (項目番号，項目名，レベル)：

- 2.2.1 情報システム計画 3
- 3.2.1 システム開発モデル 3
- 3.3.1.1 モデル化の概念 3
- 3.3.2 データモデリング 3
- 3.3.6 オブジェクト指向方法論 3
- 3.4.1 CASE 3
- 3.4.2 グループベースの方式 3
- 3.8.1 問題点と機会の発見 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 3
- 3.9.1 設計：論理，物理 3
- 3.9.7 ソフトウェア開発 3
- 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造 3

シラバス：

- 1．情報システム演習 の位置付けと演習方法の説明（情報システムの計画と設計の講義と関連付けて行う）．
- 2．現行の情報システムを取り上げ，異なる視点からの問題点とその改善案を複数提示する．

- 3 . 改善案の幾つかを選択して，システムの全体像を提示する .
- 4 - 5 . データの分析，設計および表現方法をテーマとする . 複数の技法を適用して，それらの特徴と使い方を理解する .
- 6 - 8 . プロセスの分析，設計および表現方法をテーマとする . 複数の技法を適用して，その特徴と使い方を理解する . システムのアーキテクチャを設計しアプリケーション開発の計画をたてる .
- 9 . 開発における制約条件を与え，対応システムに適合する設計方法を選択する .
- 10 - 12 . 対応システムの設計仕様を作成する .
- 13 - 14 利用者の立場から問題を分析し，要求仕様をまとめる .
- 15 . まとめ

教授法の例：

開発姿勢によって完成する情報システムが変わることを理解するために，小規模の情報システムを想定して複数の技法を適用してみる . たとえば，構造化手法，オブジェクト指向などのように思想の異なる手法を適用することによって，開発者に見えるものが変化することを体験させるとよい .

教科書：

サブテキストが必要

参考文献など：

G. カッツ著，浦昭二他訳，情報システムの分析と設計，培風館，1995

Keith Robinson & Graham Berrisford, Object – Oriented SSADM, Prentice Hall, 1994

Martin Fowler, UML Distilled, 2nd edition, Addison Wesley, 2000

(羽生田監訳「UML モデリングのエッセンス (第2版)」，翔泳社，2000)

授業科目名：情報システム演習 「オブジェクト指向 SSADM」

目標：問題の把握と記述，モデリング，情報システムの計画と設計ができるようにする．

養うべき能力：問題を分析し把握する能力，情報システムの計画と設計を行なう能力，問題を表現する能力．

先修科目名：情報システム概論，情報システムのためのモデリング

内容：問題の状況を記述したものを提示して，何が問題点かを討論させ，モデリングから設計までを通して演習させる．「情報システムの計画と設計」の講義を補完する．

キーワード：

問題の分析，情報システムの設計，オブジェクト指向 SSADM

対応する IS'97BOK (項目番号，項目名，レベル)：

- 2.2.1 情報システム計画 3
- 3.2.1 システム開発モデル 3
- 3.3.1.1 モデル化の概念 3
- 3.3.6 オブジェクト指向方法論 3
- 3.8.1 問題点と機会の発見 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 3
- 3.9.1 設計：論理，物理 3

シラバス：

- 1．本講義の位置付けとガイダンス
- 2．構造的システム分析と設計を用いた構造化モデル
- 3．問題フィールドにおけるケーススタディの計画
- 4．オブジェクト指向のモデリング概念
- 5．概念モデリング：実体データモデルの作成
- 6．実体イベントモデリングの概念と記法
- 7．概念モデリング：実体イベントモデルの作成
- 8．分析と設計：パス1とパス2
- 9．外部設計の技法
- 10．イベントドリブンのインタフェース設計

- 1 1 . ユーザドリブンのウィンドウ設計
- 1 2 . ユーザ機能定義とデータフローダイアグラム
- 1 3 . 対話処理設計：論理と物理
- 1 4 . オフライン機能の設計
- 1 5 . まとめ

教授法の例：

身近にある問題を改善するという設定で，小規模のケーススタディを通して情報システムの問題定義から設計までの演習を行なう．

教科書：

参考文献など：

K.Robinson & G.Berrisford : Object Oriented SSADM, Prentice Hall, 1994

G.カッツ著，浦昭二他訳，情報システムの分析と設計，培風館，1995

授業科目名：情報システム演習 「プログラム開発」

目標：与えられた仕様に基づいて、情報システム構築の基礎となるプログラムを開発する方法を理解する。

養うべき能力：プログラムを設計する能力，ソフトウェアを開発する能力，システムを評価する能力，システムを実装する能力。

先修科目名：情報技術の基礎，情報システムのためのモデリング，情報システムの計画と設計，情報システム演習 ，情報システム演習

内容：仕様書に基づいたプログラム設計，ユーザマニュアルの作成，ソフトウェアの実現計画，プログラム作成，テスト及び評価について，実習を通して理解する。

キーワード：プログラム設計，ソフトウェア開発，システム評価

対応する IS'97BOK (項目番号，項目名，レベル)：

- 2.2.1 情報システム計画 3
- 3.2.1 システム開発モデル 3
- 3.3.1.1 モデル化の概念 3
- 3.3.2 データモデリング 3
- 3.3.6 オブジェクト指向方法論 3
- 3.4.1 CASE 3
- 3.4.2 グループベースの方式 3
- 3.8.1 問題点と機会の発見 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 3
- 3.9.1 設計：論理，物理 3
- 3.9.7 ソフトウェア開発 3
- 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造 3

シラバス：

- 1．情報システム演習 の位置付けと演習方法の説明（システム開発の講義と関連付けて行う）。
- 2．仕様書を分析する。
- 3．授業で利用できるソフトウェア開発環境とプログラミング支援環境を分析し，システムの実現計画をたてる。

- 4 - 5 . プログラム設計を行い , プログラム仕様を作成する .
- 6 - 7 . プログラム仕様書に基づいてユーザマニュアルを作成する .
- 8 - 9 . 操作マニュアルを作成する .
- 1 0 - 1 2 . プログラム仕様書に基づいてプログラムを作成する .
- 1 3 . 技術的な視点からのプログラムテストを行う . プログラムの統合テストも含む .
- 1 4 . ユーザの視点からシステムのテストと評価を行う .
- 1 5 . まとめ

教授法の例 :

小規模の情報システムを想定してソフトウェアを開発し , 評価テストを行う . 情報システム演習 で取り上げたシステムを継承して対応することが望ましいが , 新しい仕様書を与えてもよい . 可能ならば , グループで分担開発し , 統合するテストを行うのがよい . 既存のアプリケーションを複数連携して使用する場合の運用システムなども考えられる .

教科書 :

サブテキストが必要

参考文献など :

G. カッツ著 , 浦昭二他訳 , 情報システムの分析と設計 , 培風館 , 1995

Keith Robinson & Graham Berrisford, Object - Oriented, Prentice Hall, 1994

Martin Fowler, UML Distilled, 2nd edition, Addison Wesley, 2000

(羽生田監訳「UML モデリングのエッセンス (第 2 版)」, 翔泳社 , 2000)

授業科目名：情報システム演習 「総合演習」

目標：情報システムのためのモデリング，情報システムの計画と設計，システム開発の内容を横断的に演習することにより，情報システムの構築がどのように行われるかの全体像を理解する．

養うべき能力：モデリング，情報システム計画，情報システム設計，システム開発の方法．

先修科目名：情報システム概論，情報システムのためのモデリング，情報システムの計画と設計，システム開発．

内容：分析，問題定義，モデリング，仕様化，設計，開発など，情報システム構築における一連の工程を理解するために，一つの事例を通して問題を解決する実習を行う．

キーワード：情報システムの計画，情報システムの設計，情報システムの実装．

対応する IS'97BOK (項目番号，項目名，レベル)：

- 2.2.1 情報システム計画 3
- 3.2.1 システム開発モデル 3
- 3.3.1.1 モデル化の概念 3
- 3.3.2 データモデリング 3
- 3.3.6 オブジェクト指向方法論 3
- 3.4.1 CASE 3
- 3.4.2 グループベースの方式 3
- 3.8.1 問題点と機会の発見 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 3
- 3.9.1 設計：論理，物理 3
- 3.9.7 ソフトウェア開発 3
- 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造 3

シラバス：

- 1．情報システム演習 の位置付けと演習方法の説明．
- 2-3．現行システムの調査（実在する情報システムの改善を仮定して，チームによるインタビュー，調査報告書の作成，プレゼンテーション，顧客レビューを行う）．
- 4．システムの問題点を記述して改善案をまとめる．

- 5 . グループで要求システムのアーキテクチャと開発計画をたてる .
- 6 - 7 . 要求システムの基本設計を行う .
- 8 - 9 . 設計上の制約条件をまとめ , 要求仕様を作成する .
- 1 0 . プログラム仕様を作成する .
- 1 1 - 1 3 . グループのメンバーが分担して , プログラムを作成する .
- 1 4 . プログラムを統合してテストを行う .
- 1 5 . まとめ

教授法の例 :

小規模の情報システムの改善を想定してシステム開発を行う . この演習はグループによる作業が望ましい . 改善するシステムの設定は各グループが中心となっていく . 問題に合わせて開発手法を選択する .

教科書 :

参考文献など :

G. カッツ著 , 浦昭二他訳 , 情報システムの分析と設計 , 培風館 , 1995

Keith Robinson & Graham Berrisford, Object Oriented SSADM, Prentice Hall, 1994

Martin Fowler, UML Distilled, 2nd edition, Addison Wesley, 2000

(羽生田監訳「UML モデリングのエッセンス (第 2 版)」, 翔泳社 , 2000)

授業科目名：情報システム演習 「総合演習(ジャクソン法)」

目標：問題把握，モデリング，情報システムの計画と設計，システム開発の内容を通して総合的な演習を行うことにより，情報システムの構築がどのように行われるかの全体像を理解する．

養うべき能力：モデリング，情報システム計画，情報システム設計，システム開発の方法．

先修科目名：情報システム概論，情報システムのためのモデリング，情報システムの計画と設計，システム開発

内容：分析，問題定義，モデリング，仕様化，設計，開発など，情報システム構築における一連の工程を理解するために，一つの事例を通して問題を解決する実習を行う．

キーワード： 情報システムの計画，情報システムの設計，情報システムの実装．

対応する IS'97BOK (項目番号，項目名，レベル)：

- 2.2.1 情報システム計画 3
- 3.2.1 システム開発モデル 3
- 3.3.1.1 モデル化の概念 3
- 3.3.2 データモデリング 3
- 3.3.5 行動(事象モデリング)指向方法論 3
- 3.3.6 オブジェクト指向方法論 3
- 3.4.1 CASE 3
- 3.4.2 グループベースの方式 3
- 3.8.1 問題点と機会の発見 3
- 3.8.3 要求決定と仕様化 3
- 3.9.1 設計：論理，物理 3
- 3.9.7 ソフトウェア開発 3
- 3.10.2 ソフトウェアシステムの建造 3

シラバス：

- 1．オリエンテーション
- 2．演習問題説明
- 3．活動の拾い出し

- 4 . 実体関連図作成
- 5 - 7 . 実体を変化させる活動の構造化
- 8 . 情報システムと実世界のインターフェース設定
- 9 . 組み込み機能設定
- 1 0 . 現有システムからのデータ取り込み計画
- 1 1 - 1 2 . バッチ処理プログラムの構造設計 (J S P)
- 1 3 . プログラム正書法
- 1 4 . ウォークスルー
- 1 5 . まとめ

教授法の例：

自動販売機，コンビニなどを事例として取り上げ，一連の活動を観察し記録する．それらの活動の対象となる実体および，背後に存在する実体を抽出し，JSD の木構造図を利用してモデル化する．

教科書：

参考文献など：

- Jackson M. A. “ System Development Jackson ” Prentice-Hall 1983 (入手困難)
- Jackson M. A. “ Principle of Program Design ” New York: Academic Press, 1975. 「 構造的プログラム設計の原理 」 コンピュータ・サイエンス研究書シリーズ，鳥居宏次訳，科学技術出版，1 9 8 3 (入手困難)
- Wirth N. “ Algorithms + Data Structures = Programs ” ,Prentice-Hall,1976 [アルゴリズム + データ構造 = プログラム] 片山卓也訳，日本コンピュータ協会