

論理学基礎 Introduction to Mathematical Logic

科目コード(Course Number) 10SMS016

複合科学研究科 School of Multidisciplinary Sciences 複合科学研究科共通 Common Subjects of Multidisciplinary Sciences 複合科学研究科共通 Common Subjects of Multidisciplinary Sciences

学年(Recommended Grade) 1年 2年 3年 4年 5年

2単位(credit) 前学期 1st semester

龍田 真 (TATSUTA Makoto)

〔授業の概要 Outline〕

数理論理学の基礎として一階述語論理について概説する。
(講義)

Basic knowledge of mathematical logic, in particular, first-order logic will be explained.

〔教育目標・目的 Aim〕

一階述語論理で証明図が書け、健全性定理、完全性定理について理解すること。

ホーア論理、シーケント体系、ペアノ算術を理解すること。

Writing proofs in first-order logic and understanding soundness theorem and completeness theorem.

Understanding Hoare logic, sequent system, and Peano arithmetic.

〔成績評価 Grading criteria〕

- (1) 講義中に課す演習問題とレポート(最終授業後2週間以内)により評価する。
- (2) 評価割合は、授業への参加貢献度(20%)、レポート(80%)。
- (3) 評価基準は、一階述語論理の証明図が書けるか、一階述語論理のモデルが計算できるか、ホーア論理、シーケント体系、ペアノ算術の証明図を書くことができるか、による。

- (1) Evaluated by exercises at the class and report (in two weeks from the last class).

- (2) Evaluated by contribution to the class (20%), and report (80%).

- (3) Evaluation criteria are ability to write proofs in first-order logic, ability to calculate models of first-order logic, and ability to write proofs in Hoare logic, sequent system, and Peano arithmetic.

〔授業計画 Lecture plan〕

担当教員：龍田 真

開講日：火曜3限 (13:00-14:30)

授業計画：

- (1回目) 論理式
- (2-3回目) 推論規則と証明
- (4-5回目) モデル, 健全性定理
- (6回目) 完全性定理
- (7-8回目) ペアノ算術
- (9-11回目) ホーア論理
- (12-13回目) シーケント体系

(14回目) 部分帰納関数, 停止問題, 不完全性定理
(15回目) ZF集合論

Lecturers: Makoto Tatsuta

Schedule: Thursday, 3rd slot(13:00-14:30)

Contents:

- (Day 1) Logical formulas
 - (Day 2-3) Inference rules and proof figures
 - (Day 4-5) Model and soundness theorem
 - (Day 6) Completeness theorem
 - (Day 7-8) Peano arithmetic
 - (Day 9-11) Hoare logic
 - (Day 12-13) Sequent system
 - (Day 14) partial recursive function, halting problem, and incompleteness theorem
 - (Day 15) ZF set theory
- 〔実施場所 Location〕
国立情報学研究所(NII)：講義室1 (12階1212号室)

National Institute of Informatics (NII): Lecture room 1 (12F, room1212)

〔使用言語 Language〕

日本語または英語

Japanese or English

〔教科書・参考図書 Textbooks and references〕

- (1) Dirk van Dalen, Logic and structure, Springer-Verlag (2004).
- (2) Raymond M. Smullyan, First-Order Logic, Dover Publications (1995).

〔関連URL Related URL〕

URL:

〔上記URLの説明 Explanatory Note on above URL〕

〔備考・キーワード Others/Keyword〕

準備学習：毎回の授業を完全に理解することが、次の授業を理解するために必要。授業中に次回授業までの課題を出すことがある (10分程度のもの)。

Assignment: It is necessary to understand every class in order to understand the next class.

An exercise for the next class will be sometimes assigned during classes (which takes 10 minutes).