

## 水の力学2

### Hydraulics (2)

2単位 (必修)

武藤 裕則・教授/建設工学科 環境整備工学講座, 田村 隆雄・准教授/建設工学科 環境整備工学講座

**【授業目的】** 建設工学では上水道やパイプライン等, 水路断面を流体が満たした状態で流れる流れ(管路)や, 下水道や河川等, 自由水面を有する流れ(開水路)の計画や設計を扱う。本講義ではこれらの設計に欠かせない管水路の摩擦抵抗, および開水路の水面形について講義し, 計算手法を習得させる。

**【授業概要】** 河川, 海岸, 港湾, 上下水道の計画・設計の基礎となる水の力学のうち, 管水路および開水路の水理に関する基本事項を講義する。

**【キーワード】** 管水路, 開水路, 摩擦抵抗, 水面形

**【先行科目】** 『水の力学1』(1.0)

**【関連科目】** 『水の力学3 及び演習』(0.5), 『河川工学』(0.5), 『沿岸域工学』(0.5)

**【履修要件】** なし

**【履修上の注意】** 水の力学1を受講したことを前提として講義を行う。クォーター制で実施する。複数の小テストを実施する。授業を受ける際には, 2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である。

**【到達目標】**

1. 摩擦抵抗則を理解し, 管路の流れの計算ができる(1回~8回)。
2. 開水路流れの水面形の概形を描くことができる(9回~16回)。

**【授業計画】**

1. 管路の流れの基本(用語と基礎式) p.68-p.72
2. 摩擦損失 p.73-p.75
3. 形状損失 p.75-p.78
4. 単線管水路 p.79-p.85
5. サイフォン p.82-p.85
6. 並列管・分岐管 p.86-p.90
7. 水力発電・ポンプ p.90-p.92
8. 中間試験
9. 開水路流れの基本(用語と基礎式) p.84-p.97
10. 等流とその計算 p.98-p.104
11. エネルギー保存則, 比エネルギー p.105-p.109
12. 常流と射流, フルード数, エネルギー式 p.109-p.112
13. 運動量の保存則, 跳水 p.113-p.123
14. 不等流, 水面形の基本 p.124-p.128
15. 局所的な水面形 p.128-p.132

**16. 期末試験**

**【成績評価基準】** 到達目標1の達成度を, 第1回~第8回に実施される小テストと中間試験で算出される評点により評価し, 評点 $\geq 60\%$ を当目標のクリア条件とする。評点に対する小テストと中間試験の重みはそれぞれ40%と60%とする。到達目標2の達成度を, 第9回~第16回に実施される小テストと期末試験で算出される評点により評価し, 評点 $\geq 60\%$ を当目標のクリア条件とする。評点に対する小テストと中間試験の重みはそれぞれ40%と60%とする。すべての到達目標をクリアした場合を合格とし, 成績は, 到達目標1と2の評点の重みをそれぞれ50%として算出する。

**【JABEE合格】**【成績評価】と同一である。

**【学習教目標との関連】** 本学科の教育目標の3(2)に100%対応する。

**【教科書】** 井上和也編:図説わかる水理学, 学芸出版社

**【参考書】** 鈴木幸一, 水理学演習, 森北出版

**【WEB 頁】** <http://www.ce.tokushima-u.ac.jp/lectures/D0012>

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216424>

**【対象学生】** 他学科, 他学部学生も履修可能

**【連絡先】**

⇒ 武藤 (A415, 088-656-7329, muto\_yas@ce.tokushima-u.ac.jp) **Mail**

**【備考】** クォーター制科目(前期 クォーター後半)

**Target)** 建設工学では上水道やパイプライン等，水路断面を流体が満たした状態で流れる流れ(管路)や，下水道や河川等，自由水面を有する流れ(開水路)の計画や設計を扱う。本講義ではこれらの設計に欠かせない管水路の摩擦抵抗，および開水路の水面形について講義し，計算手法を習得させる。

**Outline)** To give a lecture on the fundamentals of the pipe and channel flows as a basis of the planning and design of rivers, coastal areas, ports, and water and sewerage systems.

**Keyword)** 管水路, 開水路, 摩擦抵抗, 水面形

**Fundamental Lecture)** “Hydraulics (1)”(1.0)

**Relational Lecture)** “Hydraulics (3) and Exercise”(0.5), “River Engineering”(0.5), “Coastal Zone Engineering”(0.5)

**Requirement)** なし

**Notice)** 水の力学1を受講したことを前提として講義を行う。クォーター制で実施する。複数の小テストを実施する。授業を受ける際には，2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが，授業の理解と単位取得のために必要である。

**Goal)**

1. 摩擦抵抗則を理解し，管路の流れの計算ができる(1回～8回)。
2. 開水路流れの水面形の概形を描くことができる(9回～16回)。

**Schedule)**

1. 管路の流れの基本(用語と基礎式) p.68-p.72
2. 摩擦損失 p.73-p.75
3. 形状損失 p.75-p.78
4. 単線管水路 p.79-p.85
5. サイフォン p.82-p.85
6. 並列管・分岐管 p.86-p.90
7. 水力発電・ポンプ p.90-p.92
8. 中間試験
9. 開水路流れの基本(用語と基礎式) p.84-p.97
10. 等流とその計算 p.98-p.104
11. エネルギー保存則，比エネルギー p.105-p.109
12. 常流と射流，フルード数，エネルギー式 p.109-p.112
13. 運動量の保存則，跳水 p.113-p.123

14. 不等流，水面形の基本 p.124-p.128

15. 局所的な水面形 p.128-p.132

16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 到達目標1の達成度を，第1回～第8回に実施される小テストと中間試験で算出される評点により評価し，評点 $\geq 60\%$ を当目標のクリア条件とする。評点に対する小テストと中間試験の重みはそれぞれ40%と60%とする。到達目標2の達成度を，第9回～第16回に実施される小テストと期末試験で算出される評点により評価し，評点 $\geq 60\%$ を当目標のクリア条件とする。評点に対する小テストと中間試験の重みはそれぞれ40%と60%とする。すべての到達目標をクリアした場合を合格とし，成績は，到達目標1と2の評点の重みをそれぞれ50%として算出する。

**Jabee Criteria)** 【成績評価】と同一である。

**Relation to Goal)** 本学科の教育目標の3(2)に100%対応する。

**Textbook)** 井上和也編:図説わかる水理学，学芸出版社

**Reference)** 鈴木幸一，水理学演習，森北出版

**Webpage)** <http://www.ce.tokushima-u.ac.jp/lectures/D0012>

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216424>

**Student)** Able to be taken by student of other department and faculty

**Contact)**

⇒ Muto (A415, +81-88-656-7329, muto\_yas@ce.tokushima-u.ac.jp) Mail

**Note)** クォーター制科目(前期 クォーター後半)