

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|-----|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                               |         | 授業科目                                               | 水文学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 94015                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 科目区分                                          | 専門 / 選択 |                                                    |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 単位の種別と単位数                                     | 学修単位: 2 |                                                    |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 建設工学専攻C                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 対象学年                                          | 専1      |                                                    |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 週時間数                                          | 2       |                                                    |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 特に指定しない／適宜プリントを配布する。                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                               |         |                                                    |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 山下 清吾                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                               |         |                                                    |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| (ア)降水の発生原因と分布について説明できる。<br>(イ)蒸発と蒸散のメカニズムを理解し、代表的な推定式で計算できる。<br>(ウ)ホートン式、フィリップ式、コスティアコフ式、グリーンアンブ式を理解し、浸透量・率の計算ができる。<br>(エ)洪水の流出過程を理解し、流出成分の分離ができる。<br>(オ)キネマティックモデル、単位図法、タンクモデル法、貯留関数法を理解し、流出予測計算の基礎を身につける。<br>(カ)ポテンシャル流におけるラプラス方程式とデビューの準一様流、不飽和流におけるリチャーズ式を理解する。<br>(キ)確率紙を用いた降水量や洪水量の頻度解析ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 標準的な到達レベルの目安                                  |         | 実到達レベルの目安                                          |     |
| 蒸発と蒸散                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 蒸発と蒸散のメカニズムを理解し、代表的な推定式で計算できる。異なる水文条件下での蒸散推定式の適用ができる。                                                                                                                                                                                                                             |      | 蒸発と蒸散のメカニズムを理解し、代表的な推定式で計算できる。                |         | 蒸発と蒸散のメカニズムを理解できない。                                |     |
| 流出解析                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 洪水の流出過程を理解し、単位図法、貯留関数法、タンクモデル法等代表的な流出推定法を理解し、各々について正確に流出計算ができる。                                                                                                                                                                                                                   |      | 洪水の流出過程を理解し、単位図法、貯留関数法、タンクモデル法等代表的な流出推定法を理解する |         | 洪水の流出過程は理解しているが、等代表的な流出推定法を理解できない。                 |     |
| 統計水文                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 統計水文の基礎を理解し、正規分布と対数正規分布を異なる水文条件下で適用できる。頻度解析に習熟する。                                                                                                                                                                                                                                 |      | 統計水文の基礎を理解し、正規分布と対数正規分布の適用ができる。頻度解析ができる。      |         | 統計水文の基礎である代表的な確立密度関数が理解できず、水文流出計算への適用が理解できない。      |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| 学習・教育到達度目標 B2 工学の基礎理論に裏打ちされた専門知識を身につける<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力<br>本校教育目標 ② 基礎学力                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 水文学とは地球上の水の発生、移動、分布、物理化学的性質、生態系とのかわり等を論ずる学問である。これら水の循環は大気中、地表、地下、海洋と広範囲にわたる。約10年ほどまえから、米国土木学会などの国際的学術組織でも、水工学(Hydraulic Engineering)から水文学(Hydrological Engineering)を独立させている。本専攻学生諸君は、水文学の新知識を学び、地球環境の土台ともいえる水循環への理解を深めてもらいたい。 本講義でとりあつかう問題は、水循環、降水と蒸発散、土壌浸透水、流出解析、水文量確率統計解析などである。 |      |                                               |         |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業は配布プリントを使用して行う。1週間前に授業内容についての資料が配布されるので受講生は予習をしてから受講すること。講義では十分な説明があった後、例題演習を通して理解を深めることができる。                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 予習と復習を欠かさぬこと。                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                               |         |                                                    |     |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |         |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 週    | 授業内容                                          |         | 週ごとの到達目標                                           |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1週   | 水文学的水循環：グローバル水循環とメソスケール水循環、さまざまな水文量           |         | 降水の発生原因と分布について説明できる。                               |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2週   | 蒸発散：水収支と熱収支、蒸発散推定モデル                          |         | 蒸発と蒸散のメカニズムを理解し、代表的な推定式で計算できる。                     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3週   | 蒸発散：水収支と熱収支、蒸発散推定モデル                          |         | 蒸発と蒸散のメカニズムを理解し、代表的な推定式で計算できる。                     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4週   | 蒸発散：水収支と熱収支、蒸発散推定モデル                          |         | 蒸発と蒸散のメカニズムを理解し、代表的な推定式で計算できる。                     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5週   | 降水：降雨発生過程と降水量の観測                              |         | 降水の発生原因と分布について説明できる。                               |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6週   | 地表流の基礎：ハイドログラフと流量の観測                          |         | 洪水の流出過程を理解し、流出成分の分離ができる。                           |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7週   | 流出モデル：合理式、単位図法、貯留関数、タンクモデル、キネマティックウェイブモデル     |         | キネマティックモデル、単位図法、タンクモデル法、貯留関数法を理解し、流出予測計算の基礎を身につける。 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8週   | 流出モデル：合理式、単位図法、貯留関数、タンクモデル、キネマティックウェイブモデル     |         | キネマティックモデル、単位図法、タンクモデル法、貯留関数法を理解し、流出予測計算の基礎を身につける。 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9週   | 流出モデル：合理式、単位図法、貯留関数、タンクモデル、キネマティックウェイブモデル     |         | キネマティックモデル、単位図法、タンクモデル法、貯留関数法を理解し、流出予測計算の基礎を身につける。 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10週  | 地中流出：飽和流と不飽和流、ポテンシャル流、リチャーズ式、浸透、地中流観測         |         | ポテンシャル流におけるラプラス方程式とデビューの準一様流、不飽和流におけるリチャーズ式を理解する。  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11週  | 地中流出：飽和流と不飽和流、ポテンシャル流、リチャーズ式、浸透、地中流観測         |         | ポテンシャル流におけるラプラス方程式とデビューの準一様流、不飽和流におけるリチャーズ式を理解する。  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12週  | 地中流出：飽和流と不飽和流、ポテンシャル流、リチャーズ式、浸透、地中流観測         |         | ホートン式、フィリップ式、コスティアコフ式、グリーンアンブ式を理解し、浸透量・率の計算ができる。   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 13週  | 河道洪水追跡計算：水文学的手法                               |         | マスキングム法による河道流追跡計算ができる。                             |     |

|                       |      |      |                                  |                                 |     |
|-----------------------|------|------|----------------------------------|---------------------------------|-----|
|                       |      | 14週  | 水文量の確率統計解析：リターンピリオド,水文頻度解析,時系列解析 | 統計水文の基礎を理解し，正規分布と対数正規分布の適用ができる。 |     |
|                       |      | 15週  | 水文量の確率統計解析：リターンピリオド,水文頻度解析,時系列解析 | 確率紙を用いた降水量や洪水量の頻度解析ができる。        |     |
|                       |      | 16週  |                                  |                                 |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |      |      |                                  |                                 |     |
| 分類                    | 分野   | 学習内容 | 学習内容の到達目標                        | 到達レベル                           | 授業週 |
| 評価割合                  |      |      |                                  |                                 |     |
|                       | 中間試験 | 定期試験 | 課題                               | 合計                              |     |
| 総合評価割合                | 30   | 50   | 20                               | 100                             |     |
| 専門的能力                 | 30   | 50   | 20                               | 100                             |     |