

|          |                                                                                                                                                                                                                             |  |         |               |                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|---------------|-------------------------------------------------------------------|
| 科 目      | 耐震工学 (Earthquake Engineering)                                                                                                                                                                                               |  |         |               |                                                                   |
| 担当教員     | 伊原 茂 教授                                                                                                                                                                                                                     |  |         |               |                                                                   |
| 対象学年等    | 都市工学科・5年・後期・選択・2単位【講義】( 学修単位II )                                                                                                                                                                                            |  |         |               |                                                                   |
| 学習・教育目標  | A4-S2(70%), A4-S3(30%)                                                                                                                                                                                                      |  | JABEE基準 | (d),(g)       |                                                                   |
| 授業の概要と方針 | わが国は世界で有数の地震国であり,1995年1月の兵庫県南部地震では初めて最大震度7を記録し,それ以降,2011年3月に東北地方太平洋沖地震,2016年4月に熊本地震という同規模の大地震が発生し,甚大な被害をもたらした.本授業では,担当教員の橋梁に関する実務経験を踏まえて,地震に関する基礎知識を学習し,構造物と周辺地盤を含めて耐震設計の考え方について説明する.また,実構造物の耐震補強事例および施工に関する基礎的内容についても解説する. |  |         |               |                                                                   |
|          | 到達目標                                                                                                                                                                                                                        |  | 達成度     | 到達目標別の評価方法と基準 |                                                                   |
| 1        | 【A4-S2】地震発生機構,地震動の工学的要素に関する基礎知識を習得する.                                                                                                                                                                                       |  |         |               | 地震発生機構,地震動の工学的要素に関する基礎知識については,レポートおよび中間試験で評価する.                   |
| 2        | 【A4-S2】地震による構造物および地盤の被害について習得する.                                                                                                                                                                                            |  |         |               | 地震による構造物および地盤の被害については,レポートおよび中間試験で評価する.                           |
| 3        | 【A4-S2】構造物の基本振動性状および地盤の動的応答と液化化に関する基礎知識を習得する.                                                                                                                                                                               |  |         |               | 構造物の基本振動性状および地盤の動的応答と液化化に関する基礎知識については,レポートおよび中間試験,定期試験で評価する.      |
| 4        | 【A4-S2】これまでの耐震設計法(震度法,地震時保有水平耐力法,動的応答照査法)について基礎知識を習得する.                                                                                                                                                                     |  |         |               | これまでの耐震設計法(震度法,地震時水平保有耐力法,動的応答照査法)に関する基礎知識については,レポートおよび定期試験で評価する. |
| 5        | 【A4-S3】既設高架橋の耐震補強の施工事例について説明できるようにする.                                                                                                                                                                                       |  |         |               | 既設高架橋の耐震補強の施工事例については,定期試験で評価する.                                   |
| 6        | 【A4-S3】既設高架橋の免震化・制震化の施工事例について説明できるようにする.                                                                                                                                                                                    |  |         |               | 既設高架橋の免震化・制震化の施工事例については,定期試験で評価する.                                |
| 7        |                                                                                                                                                                                                                             |  |         |               |                                                                   |
| 8        |                                                                                                                                                                                                                             |  |         |               |                                                                   |
| 9        |                                                                                                                                                                                                                             |  |         |               |                                                                   |
| 10       |                                                                                                                                                                                                                             |  |         |               |                                                                   |
| 総合評価     | 成績は,試験80% レポート20% として評価する.試験80%の内訳は,中間試験40%,定期試験40%とする.総合評価は100点満点で60点以上を合格とする.                                                                                                                                             |  |         |               |                                                                   |
| テキスト     | 適宜配付するプリント                                                                                                                                                                                                                  |  |         |               |                                                                   |
| 参考書      | 平井一男・水田洋司: 耐震工学入門 森北出版<br>日本道路協会:道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 2017年11月                                                                                                                                                                 |  |         |               |                                                                   |
| 関連科目     | 構造力学I～IV,土質力学I～III,防災工学,数学I～II,物理,地学                                                                                                                                                                                        |  |         |               |                                                                   |
| 履修上の注意事項 | 耐震設計に関する基本的事項の習得において,構造力学,土質力学,防災工学,数学,物理,地学の基礎知識が必要である.                                                                                                                                                                    |  |         |               |                                                                   |

| 授業計画(耐震工学) |                                                                                                                                                             |                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|            | テーマ                                                                                                                                                         | 内容(目標・準備など)                             |
| 1          | 耐震工学の概説                                                                                                                                                     | 授業の進め方の説明および耐震工学についての概説を行う。             |
| 2          | 地震の発生機構                                                                                                                                                     | 地震の原因,地震のマグニチュードと震度階,地震動等の基礎知識について講義する。 |
| 3          | 地震動の工学的要素                                                                                                                                                   | 地震動の最大加速度,卓越周期等の基礎知識について講義する。           |
| 4          | 地震による構造物および地盤の被害                                                                                                                                            | 過去に発生した大規模地震による構造物および地盤の被害について講義する。     |
| 5          | 構造物の基本振動性状(1)                                                                                                                                               | 1自由度系自由振動の運動方程式について講義する。                |
| 6          | 構造物の基本振動性状(2)                                                                                                                                               | 1自由度系減衰振動の運動方程式について学習する。                |
| 7          | 構造物の基本振動性状(3)                                                                                                                                               | 1自由度系強制振動の運動方程式について講義する。                |
| 8          | 中間試験                                                                                                                                                        | 1回～7回までの講義内容に関する試験を実施する。                |
| 9          | 中間試験の解説および地盤の動的応答と液状化                                                                                                                                       | 中間試験の解説を行う.また,地盤の動的応答と液状化について講義する。      |
| 10         | これまでの耐震設計法の変遷                                                                                                                                               | これまでの耐震設計の変遷について講義する。                   |
| 11         | 震度法および地震時保有水平耐力法                                                                                                                                            | 震度法および地震時保有水平耐力法について講義する。               |
| 12         | 動的応答照査法                                                                                                                                                     | 動的応答照査法について講義する。                        |
| 13         | 構造物の基本振動性状(4)                                                                                                                                               | 2自由度系自由振動の運動方程式について講義する。                |
| 14         | 既設高架橋の耐震補強の施工事例                                                                                                                                             | 既設高架橋の耐震補強の施工事例について講義する。                |
| 15         | 既設高架橋の免震化・制震化の施工事例                                                                                                                                          | 既設高架橋の免震化および制震化の施工事例について講義する。           |
| 16         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 17         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 18         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 19         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 20         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 21         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 22         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 23         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 24         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 25         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 26         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 27         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 28         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 29         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 30         |                                                                                                                                                             |                                         |
| 備考         | 後期中間試験および後期定期試験を実施する。<br>本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後の自己学習が必要である.事前学習では,次回の授業範囲について参考書および配付資料を読み,各自で理解できないところを整理しておくこと.事後学習では,レポート課題について指定期日までに提出すること。 |                                         |