

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科			単位数	授 業 形 態					
土質力学 (Soil Mechanics)		必	林 和幸	4 年生 環境都市工学科			4	通年 週2時間					
授業概要	各種構造物の安定性検討では、土の力学挙動を理解しておくことが求められる。本科目では、土の物理的特性や、透水、圧密、せん断など土の基礎的挙動とともに、これらを基に土圧や支持力あるいは斜面安定などの理論と検討方法を学ぶ。												
到達目標	① 土の物理的特性を理解し、諸量の計算ができる。(C-1) ② 土の透水、圧密、せん断の理論を理解、説明し、計算ができる。(C-1) ③ 土圧、支持力、斜面安定について、理論を理解、説明し、計算できる。(C-1) ④ 土の締め固めメカニズムを理解し、現象を説明できる。(C-1) ⑤ 砂地盤の液状化メカニズムを理解し、現象を説明できる。(C-1)												
評価方法	定期試験(60%)と、課題・小テスト等(40%)により評価し、総合評価が60点以上を合格とする。												
教科書等	第2版 土質力学, 石原研而著, 丸善												
内 容								学習・教育目標					
第 1 週	ガイダンス, 土の物理的性質(1)							C-1					
第 2 週	土の物理的性質(2), 演習(土の基本的物理量の計算)							C-1					
第 3 週	土の粒度, コンシステンシー							C-1					
第 4 週	砂の相対密度, 土の工学的分類							C-1					
第 5 週	ダルシーの法則と透水係数							C-1					
第 6 週	透水力と透水安定性							C-1					
第 7 週	地下水の流れ							C-1					
第 8 週	演習(透水)							C-1					
第 9 週	土の締め固め							C-1					
第10週	土の有効応力, ダイレイタンシーと間隙水圧							C-1					
第11週	土の圧縮メカニズム							C-1					
第12週	圧密理論(1)							C-1					
第13週	圧密理論(2)							C-1					
第14週	圧密沈下計算							C-1					
第15週	演習(土の締め固め, 有効応力, ダイレイタンシーと間隙水圧, 圧密沈下)							C-1					
第16週	土のせん断特性							C-1					
第17週	土のせん断強度							C-1					
第18週	演習(土のせん断強度)							C-1					
第19週	静止土圧と極限土圧							C-1					
第20週	ランキン土圧							C-1					
第21週	クーロン土圧							C-1					
第22週	演習(土圧)							C-1					
第23週	荷重による地盤内の応力と変位							C-1					
第24週	浅い基礎の支持力							C-1					
第25週	深い基礎の支持力							C-1					
第26週	演習(支持力)							C-1					
第27週	斜面の安定, 長大斜面							C-1					
第28週	斜面安定解析							C-1					
第29週	演習(斜面安定)							C-1					
第30週	土の動的問題							C-1					
(特記事項)			JABEEとの関連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
			本校の学習 ・教育目標	A	B	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。)

第1～4週

土質力学と社会の関わりとともに、授業の目的、目標および流れについて、シラバスに沿って概説します。また、土の状態や種類、性質を表す指標や、土の分類について学習します。

第5～8週

ダムなどの堤体の安定問題、掘削工事における掘削面の安全性、または地下水中の汚染物質の移動などと深く関わる透水(土中間隙における水の流れ)を扱います。土中における水の流れやすさや流れる速さ、そして水の流れに対する土の安定性の評価方法について主に学びます。

第9週

道路や河川堤防などの盛土、山間地の空港や住宅地などの土地造成では、土を締固めることが重要です。どのような条件で土を締固めればよいのか、そして締固めた効果を評価する方法について学びます。

第10～15週

土に圧縮力を加えると、間隙中の水や空気が追い出され、土の体積が減少します。透水性が高い砂であれば、間隙の水や空気がすぐに追い出され短時間で体積が減少しますが、粘土のように透水性が低い材料では、時間の遅れを伴って体積が減少します。後者を圧密と言います。盛土や建物を軟弱な粘土地盤上につくると、その荷重により直下地盤が圧密され、構造物の沈下が生じます。ここでは、圧密沈下量やその沈下に要する時間を評価する方法と、その検討に必要な理論について学びます。

第16～18週

地盤に構造物をつくると、土中にはせん断応力が発生します。そのせん断応力が、土のせん断強さを超えるとその地盤は破壊し、構造物として成り立たなくなります。土のせん断強さを適切に評価することは極めて重要です。また、これ以降に学ぶ土圧や地盤の支持力の大きさを求めたり、斜面の安定検討を行う上でも重要です。ここでは、主にせん断時の土の挙動と、モール・クーロンの破壊規準を基に土のせん断強さを求める方法について学びます。

第19～22週

掘削現場では、土を留める矢板が用いられます。また、斜面の安定を図るため、土を留める擁壁がしばしば用いられます。このような土留め壁には、背後から土圧が作用するため、土留め壁を安全に設計するには、土圧の算定が不可欠です。ここでは、クーロンやランキンによる土圧論に基づき、土留め壁に作用する土圧を求める方法について学びます。

第23週

平坦な地盤上に構造物をつくると、その直下の地盤に応力が伝達されます。ここでは、その応力分布とともに、それによる変形量の評価方法について学びます。

第24～26週

橋や道路盛土、堤防、そして建物は、全て地盤に支えられています。構造物の安定性を確保するには、地盤が構造物を支える力、つまり支持力を適切に評価することが極めて重要です。ここでは、直接基礎の様に基礎の底面で構造物の荷重を地盤に伝える「浅い基礎」と、杭基礎の様に基礎の底面だけでなく基礎の周囲でも構造物の荷重を地盤に伝える「深い基礎」それぞれについて、支持力の考え方やその求め方を学びます。

第27～29週

道路の建設や宅地造成では、盛土や切土の工事により人工的な斜面がつくられます。また、自然地山の大半は斜面で占められています。ここでは、無限長の直線斜面および円弧すべりを対象とした安定性の評価手法について学びます。

第30週

過去の大地震では、水で飽和したゆるい砂地盤の「液状化」により、港湾岸壁の崩壊や建物の倒壊、杭の損傷による落橋、マンホールの浮き上がりなど、多大な被害が生じました。ここでは、過去の具体的な液状化被害とともに、地盤が液状化するメカニズムおよびその対策技術について学びます。