

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で25ページある。
- 3 問題冊子の問題の中から、あらかじめ届け出た2科目を解答しなさい。解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

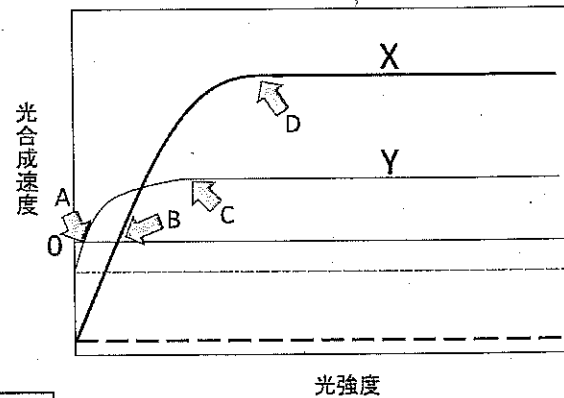
一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（造林学）

1/2 頁

I. 右の図は、耐陰性が異なる樹種Xと樹種Yの光-光合成曲線である。以下の設問に答えなさい。



1. 下の枠内の用語と図中のA～Dの記号を使って、2樹種の光合成特性と耐陰性の違いを80字程度で説明しなさい。

光補償点、光飽和点、耐陰樹種、非耐陰樹種

2. 上方天然下種更新施業（皆伐母樹保残法）に適するタイプをX, Yから一つ選び、光合成特性と施業方法との関係を100字程度で説明しなさい。
- II. スギ人工林の施業では、収穫する材の品質や用途の違いによって、林分内のどのサイズの個体（幹）をどの程度間伐するかが異なる。下層間伐と機械的間伐の2タイプについて、間伐対象木のサイズの特徴、間伐後の林分成長に及ぼす効果、間伐後の気象害に対する耐性、間伐作業効率、の違いを200字程度で説明しなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（造林学）

2/2 頁

- III. 被害が拡大して大きな問題となっている「ナラ類の集団的枯損被害」に関する下記の記述を読み、以下の設問に答えなさい。

「ナラ類の集団的枯損被害、いわゆるナラ枯れは、1980年代以降日本海側を中心に被害が発生し、現在は太平洋側にも被害が拡大している。ナラ枯れ被害木には例外なく **a** が穿孔している。この **a** は、樹皮下穿孔性と異なり、**b** で、メスが樹木に穿孔する際、**c** と呼ばれる孢子貯蔵器官で菌を材内に持ち込み、この菌を材の辺材部で栽培、餌として幼虫を育てる。この菌類は総称して **d** と呼ばれている。そして、ナラ枯れで樹木が枯死するのは、この菌の一種 **e** による萎凋病のためである。」

1. 上記「ナラ類の集団的枯損被害」に関する記述の空欄 **a** ～ **e** にあてはまる用語を書きなさい。
 2. ナラ枯れの被害を最も受けている樹種の名称を書きなさい。なお、その樹種はサハリン、南千島、朝鮮半島、北海道・本州・四国・九州の冷温帯で、広く分布して他樹種と混生または優占林分を形成している。
 3. ナラ枯れの被害が拡大している原因について、現在、最も支持されている仮説名を書き、150字以内で説明しなさい。
 4. ナラ類の集団的枯損被害と同じように、病原生物とその運び屋（vector）となる昆虫の共生関係により、大規模な枯損被害が発生している森林被害の名称、病原生物名、および運び屋（vector）の昆虫名を書きなさい。
- IV. 以下に示した森林害虫が食葉性、虫こぶ形成、種子・球果、および穿孔性の害虫のいずれに該当するか、解答欄にそれぞれ害虫名を書きなさい。

害虫名：クサギカメムシ、クリタマバチ、コナラシギゾウムシ、スギカミキリ
スギノアカネトラカミキリ、ニホンキバチ、ヒノキカワモグリガ、ブナアオシャチホコ
ブナヒメシンクイ、マイマイガ、マツカレハ、マツバナタマバエ

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（生態学）

1 / 4 頁

I. 植物群落や森林の物質生産に関して、次の1～3の設問に答えなさい。

1. 植物などの独立栄養生物が無機物から有機物を生産することを一次生産と呼ぶ。それに対して、二次生産、三次生産とは何を指すかをそれぞれ25字以内で説明しなさい。

2. 次の文章の空欄a～dに該当する適当な用語を書きなさい（bとcは順不同）。

植物が行った光合成の総量を総生産量と呼び、そこから植物自身の呼吸量を差し引いたものを（a）という。（a）から（b）と（c）を引いたものが森林の成長量であり、幹、枝、根などの増加分となる。植物が光合成によって大気中から取り込んだ炭素のうち、約半分は植物自身の呼吸によって、残りの大部分は（d）によって再び大気へ放出される。

3. 日本の森林を対象として述べた次の文章の空欄a～dに該当する適当な用語を下の枠内から選んで書きなさい。

単位土地面積当たりの葉量を（a）と呼び、森林の種類に関わらず比較的類似した値を示し、5～6 t/ha程度の値を示すことが多い。それに対して、葉の現存量は森林の種類によって大きく異なり、落葉広葉樹林で（b）t/ha程度、常緑広葉樹林では（c）t/ha程度、スギ林では（d）t/ha程度になる（重さはいずれも絶乾重量で示す）。

LAA	LAI	NEP	1	3	8	12	20
-----	-----	-----	---	---	---	----	----

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（生態学）

2 / 4 頁

II. 植物の種子散布に関して、次の1と2の設問に答えなさい。

1. 種子散布の適応的意義を説明した(1)～(3)の3つの仮説について、それぞれの名称を書きなさい。

(1) 親個体の周辺には捕食者や病原菌が多いため、親個体周辺の高死亡率を回避し、また子個体どうしの競争を避けるために種子を遠くへ散布する。

(2) 遷移初期段階の攪乱に依存するような種で、小型の種子を大量に広く散布し、更新適地に到達できる確率を高める。

(3) 果実や種子が動物により運ばれる場合に、その後の発芽・定着に好都合な場所に偏って種子が散布させる。

2. 動物散布には、おもに周食型散布と付着型散布の2タイプがある。それぞれについて、20～40字で説明しなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（生態学） 3 / 4 頁

Ⅲ. 次の1～5の文章を読み、a～jに該当する適当な用語を書きなさい。

1. 生物に影響を及ぼす全ての環境要因を軸とする多次元空間の中に占める特定の領域を という。 は、競争者がいるときの と、競争者がいない場合の に分けることができる。
2. 種の共存を説明する仮説には、機能群内での強い種間競争とそれによりもたらされる資源分割により共存を説明する 仮説と、個体群は通常平衡状態に達していることはなく、競争以外の要因が種の共存に重要な役割を果たしているとする 仮説がある。
3. 進化とは、遺伝的に異なる性質をもつ の頻度、あるいは の頻度が時間の経過につれて変化することである。
4. とは、特定の性質を持つ個体が、平均して残す子どもの数をいう。ただし、それは、実際に残した絶対数ではなく、同じ集団の中の他の個体と比較した相対数を指す。
5. 自然選択は大別すると、ある形質の平均値近傍の個体に有利に作用する安定化選択、形質の分布の端に近い個体に有利に作用する 選択、および2つ以上の適した型が存在する場合に作用する 選択の3種類に分けられる。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（生態学）

4 / 4 頁

IV. 下記の文章を読み、1～3の設問に答えなさい。

親から産まれた一群の子どもが再び親になり、次世代を産出した後、死んでいくプロセスを一覧表にしたものを生命表という。生命表には2種類あり、時間断面において安定した年齢分布を仮定した **a** と、同時出生集団の経過を直接追跡することで作成する **b** がある。

1. a と b に該当する適切な用語を書きなさい。
2. 生命表で算出された年齢別生存率を年齢期に対して表したグラフを何とよぶか、その名称を書きなさい。
3. 下記の(1)～(5)は生命表を活用してできることを述べたものであるが、正しいものに○を、誤っているものには×をつけなさい。
 - (1) 環境収容力 K の推定ができる。
 - (2) 個体数変動をもたらす主要因を検出できる。
 - (3) 内的自然増加率 r を推定できる。
 - (4) 各年齢に作用する死亡要因を明らかにできる。
 - (5) 将来の個体数を予測することができる。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目（生態計測学）

1/2頁

I. 地理空間情報に関する以下の設問に答えよ。

- ① 地理空間情報と GIS（地理情報システム）についてそれぞれ知るところを述べよ。
また、両者の関係についてもあわせて述べよ。
- ② QZSS（みちびき）は日本が打ち上げた GNSS 衛星である。QZSS に関して、その役割や運用上の制限について知るところを述べよ。なお、文章を作成するにあたり下記の用語を全て含めよ。

[天頂付近, GPS 補完機能, 測位機会, 8 時間]

- ③ あなたはある団体から GIS を用いた解析を依頼された。その団体から受け取ったデータは以下の 4 つである。これらのデータを用いた野生動物の生息地の環境解析を 3 つ以上提案しなさい。

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ・野生動物の生息地データ(ポリゴン) | ・土地利用データ(ポリゴン), |
| ・DEM(ラスタ) | ・道路データ(ライン) |

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目（生態計測学）

2/2頁

II. リモートセンシングに関する以下の設問に答えよ。

- ① あなたは自らの研究のために、対象地の土地被覆分類図が必要となった。そこで人工衛星の画像データを用いて画像分類を行うことを計画した。リモートセンシングにおける土地被覆分類について知るところを述べよ。なお、文章を作成するにあたり下記の用語を全て含めよ。

[画素, バンド, 特徴空間, クラス, 教師付き分類, 教師なし分類]

- ② 以下はリモートセンシングの歴史について述べた文章である。それぞれの空欄に適切な用語を答えよ。

リモートセンシングの技術には常に(a)技術が先行してきた経緯がある。航空機を用いて撮影する(b)の用途も最初は相手国の軍事施設などの(c)が目的であった。(d)下, アメリカ合衆国とソビエト連邦は相手の(a)力を把握するため(軍縮交渉が始めてからは相手が約束どおり軍縮を進めているか確認するため)に(c)衛星を運用してきた。(c)衛星の技術的發展が, (d)終結後, 民生利用が可能となった(e)につながっている。1999年, 米国のスペースイメーシング社は世界に先駆けて(e)IKONOSを打ち上げ, 商業衛星ビジネスを切り拓いた。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目（農業機械学）

1 / 1 頁

I. 幅 30 m, 長さ 100 m のほ場を刈り幅 1.2 m の自脱コンバインを利用し, 平均作業速度 0.75 m/s で収穫作業を一人で行った。作業を 10 時 20 分に開始し, この間, 収穫, 旋回, 糞排出を行い, 11 時 35 分に作業を終了した。燃料は 7ℓ 消費した。コンバインの価格は 450 万円, 燃料価格 100 円/ℓ, 潤滑油価格を燃料の 30%, 人件費を 2000 円/時, 一日の作業時間を 10 時間, 固定費率 28% としたとき, 以下の問いに答えなさい。

(1) コンバインのほ場作業量 (ha/h), ほ場作業効率 (%), 燃料消費率 (ℓ/h) を求めなさい。

(2) 年間固定費 K_f , 変動費 K_v を求めなさい。また, 年間利用面積を 15ha とし単位面積当たりの利用経費 (円/ha) を求めなさい。

(3) 作業請負料金を 126000 円/ha と仮定すると, 年間収穫面積は何 ha 以上であれば採算が取れるか求めなさい。

II. 農用トラクタの機能は大きく三つに分類される。それらの機能を各々説明しなさい。

III. わが国の農業政策における高性能な農業機械の導入利用に際して留意すべき事項を説明しなさい。

IV. 精密農法の主要技術について三つ挙げて, それぞれ説明しなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（灌漑排水工学）

1 / 4 頁

I. 農地の灌漑に関する以下の設問に答えなさい。

- 1) 次の a~o の () に適当な語句、数字を入れなさい。なお、同じアルファベットには同じ用語または数字が入る。

【水田灌漑】

水田1耕区に灌漑すべき水量を (a) と呼ぶ。これは、耕区必要水量から (b) を差し引いたものである。耕区必要水量は、蒸発散や浸透によって失われる (c) と (d) の和で表される。我が国の水田の適正な (c) は、圃場機械の走行性、水稻の収量低下限界などから (e) ~ (f) mm 程度とされている。

粗用水量とは、水田へ (a) を届けるために必要な水量のことで、(a) に (g) を加えた量である。(g) には、(h)、配水管理用水量、施設機能維持用水量が含まれる。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（灌漑排水工学）

2 / 4 頁

(Iのつづき)

【畑地灌漑】

畑地の灌漑は、土壤水分の状態に合わせて行う必要がある。土壤水分は主に、(i) および(j)によって消費される。植物にとって有効に利用できる土壤水分量を(k) と呼ぶ。(k)の上限は、十分な降雨または灌漑のあとほぼ24時間を経過した後に 土壤中に保留される水分である(l) (pF1.5~2.0 相当)、下限は、(m) (pF4.2 相当) であるが、我が国の畑地灌漑では、下限値として(n) (pF3.0 相当) が計画に用いられる。pF4.2 相当以下の土壤水分は植物が利用することができないことから(o) と呼ばれる。

2) 農業用水の水利権には、慣行水利権と許可水利権があるが、この違いを説明しなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（灌漑排水工学）

3 / 4 頁

II. 農地の排水に関する以下の設問に答えなさい。

- 1) 水田排水の直接的な効果にはどのようなものがあるか、主なものを3つ挙げなさい。
- 2) 次の a~j の () に適当な語句や数字を入れなさい。ただし、同じアルファベットには同じ語句が入る。

農地の地表排水計画では、一般的に (a) 年~ (b) 年に (c) 回~ (d) 回程度の雨量を採用することが多い。受益区域が水田地帯の場合、ある程度の湛水が許されており、この湛水の深さを (e)、時間を (f) といい、一般的に (e) は (g) cm、(f) は (h) 時間とされている。

地区に降雨があった場合、通常複数地点の観測降水量から平均面積雨量を計算するが、その方法として、単純に各地点の観測雨量を平均する算術平均法のほか、観測点雨量より 10~20mm 間隔の (i) 図を描き、各曲線間の面積によって観測点雨量の加重平均を求める (i) 法や、観測地点を結ぶ三角網を作った上で、各三角形の各辺の垂直二等分線で囲まれる多角形を作り、その面積によって各多角形内の観測点雨量の加重平均を求める (j) 法がある。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（灌漑排水工学）

4 / 4 頁

(II のつづき)

- 3) 洪水のピーク流量を簡便に求める方法として合理式法がある。流域面積を 7,000 ha、流出率を 0.80、洪水到達時間内の平均降雨強度の最大値を 40 mm/h とした場合の洪水時のピーク流量を求めなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（構造力学）

1 / 2 頁

I. 次の用語をそれぞれ説明しなさい。

- 1) 静定構造
- 2) ヤング係数
- 3) ポアソン比
- 4) たわみ角
- 5) 許容応力度

II. コンクリートに代表される脆性材の圧縮応力下における応力 - ひずみ挙動の特徴を説明しなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験

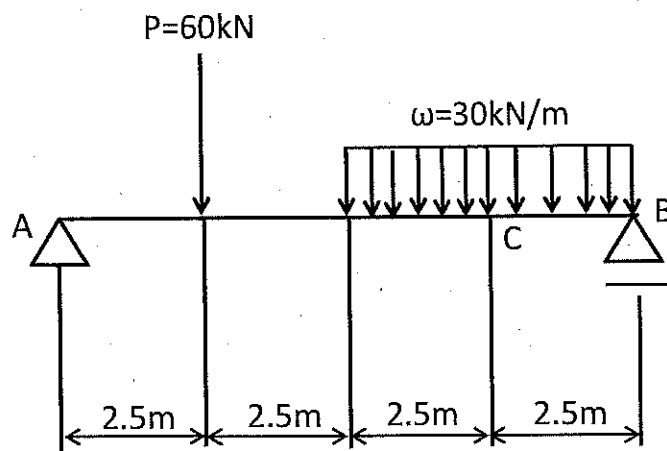
一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（構造力学）

2 / 2 頁

Ⅲ. 下図に示す単純ばりのC点のせん断力 S_c と曲げモーメント M_c を求めなさい。



平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目（土質力学）

1 / 4 頁

I. 図1に示す幅 B 、高さ H の鉛直のコンクリート擁壁について、次の問（1）および（2）に答えなさい。

（1）背後の地盤により擁壁に作用する土圧の分布図を、解答用紙の図に示しなさい。

（2）このコンクリート擁壁の滑動に対する安全率 F_s 、および、点 O を回転の中心として、転倒（回転）に対する安全率 F_t の算出式を誘導しなさい。ただし、地盤土の単位体積重量を γ_s 、コンクリートの単位体積重量を γ_c 、背後の地盤から作用する土圧（主働土圧）の土圧係数を K_A 、ならびにコンクリート擁壁の底面と地盤土との間の摩擦係数を μ とする。

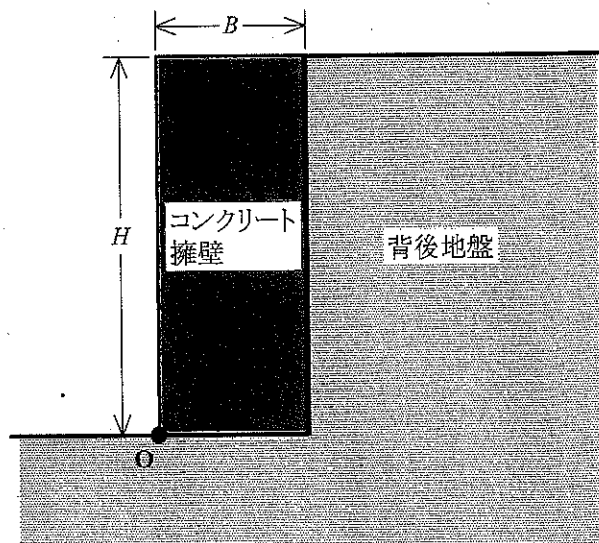


図1

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目（土質力学）

2 / 4 頁

II. 土の中の水の流れ（流速 v ）は、土が持っている水の通しやすさを表す性質 k と水を流そうとする力 i の掛け算によって、うまく予測することができる。この関係はダルシー式と呼ばれ、次のように表される。つまり、

$$v = k \cdot i \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

このダルシー式に関連して、次の問（1）および（2）に答えなさい。

（1）ダルシー式に用いられている k （土が持っている水の通しやすさを表す性質）と i （水を流そうとする力）の名称を示しなさい。また、このうち k について、砂と粘性土ではどちらの k がより小さくなるか。

（2）式①の k を室内試験で求めるため、図2に示す試験装置を作製した。一定の水位差 h (cm) の条件のもとで、長さ L (cm)、断面積 A (cm^2) の円柱状の土の供試体を通して流れる水の量を測定した。その結果、時間 t_1 (s) から t_2 (s) にかけて水量 Q (cm^3) を測定した。式①を利用して、これらの測定値から k を求める式を誘導しなさい。単位も示しなさい。

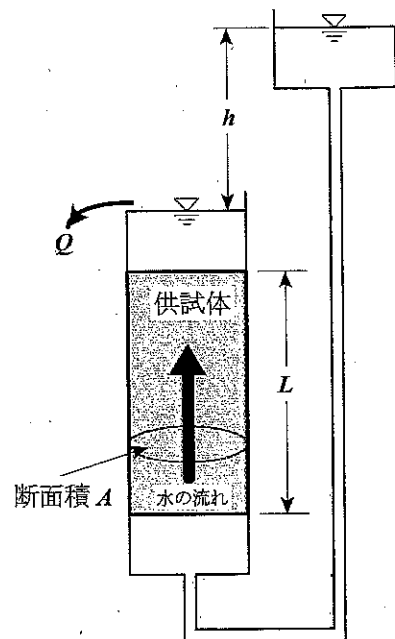


図2

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース
E2

専門科目（土質力学）

3 / 4 頁

Ⅲ. 土の強さに関する次の問（1）および（2）に答えなさい。

（1）土（地盤）は、私たちの日々の生活や農業生産にかかわるさまざまな構造物を支えてくれる。これは、土が強さを持つからであり、その強さは土が粒子で構成されていることに由来する。この視点から、土の強さが発揮されるメカニズムを簡潔に説明し、この強さを表すモール・クーロン式を示しなさい（式に用いたパラメータの名称も示すこと）。説明にあたって、必要なら、図やイラストを用いてもかまいません。

（2）大雨になると、土砂災害（主に斜面のすべりや崩壊）が起きやすくなる。その理由の一つを、モール・クーロン式を参照して説明しなさい。

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻
流域環境学コース

E2

専門科目（土質力学）

4 / 4 頁

IV. 土の締固めに関して、次の問（1）および（2）に答えなさい。

（1）図3は、土の締固め試験の結果である。土の含水比を順次変えながら、この場合には9本の土の締め固めを行い、その都度得られた乾燥密度を含水比と対応させながらプロットしている。このプロットをなめらかに結んだ曲線を締固め曲線という。この試験結果から最適含水比を読み取りなさい。

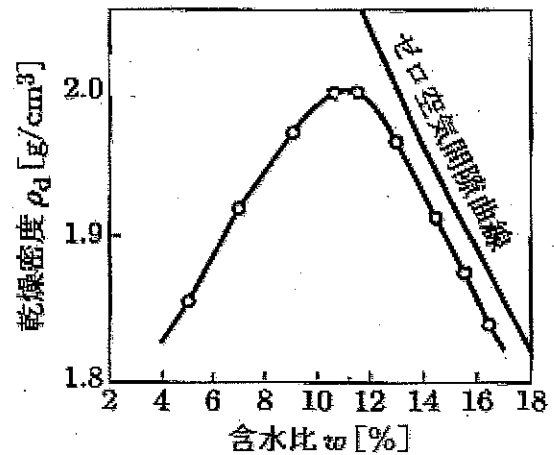


図3

（2）土は締め固めることによって、その力学的性質が大きく改善される。この締固めによってもたらされる土の力学的な改善効果を2つあげなさい。