

2017年度創造理工学部(定期・授業中)試験問題				2月2日(金)		開始 13時00分 終了 14時30分	実施
学科目名(クラス)	担当者	対象学科・学年		解答用紙	本紙 別紙	持込	右の欄に指示がない場合は、持込を全て不許可とします。
トンネル地盤工学	赤木	社工	3				
学籍番号	氏名			採点欄		1. 全て不許可 2. 全て許可 3. 一部許可 教科書・参考書(電卓) ・ノート(自筆・コピー) ・辞書 ・その他〔 〕	

下記の文中の空欄にあてはまる適切な語句、文字式または数字を、解答用紙の該当する欄に記入しなさい。

1. (1) 日本最初の西洋式の山岳トンネルは、東海道本線の神戸市内にあった(ア)である。また、日本人技術者のみで最初に造られたトンネルは、東海道本線の津山市内にあった(イ)である。
- (2) 日本では、1917年に羽越本線の(ウ)の一部区間で単線シールドトンネルが初めて採用された。1936年には世界初の海底鉄道トンネルである(エ)でも採用され、1964年には大阪市営地下鉄中央線で、日本初の(オ)が採用された。
- (3) NATM工法では、(カ)と呼ばれる鉄筋棒をトンネル周辺地盤に打ち込んで、補強する。また、シールド工法では、シールド機後方に(キ)と呼ばれる周辺地盤とシールド機外周部に空洞が発生するので、(ク)により充填する。

2. (1) 実際のトンネルでも掘削が進むと、上部の荷重を周りの地盤に伝達するアーチ状の領域が形成されると考えて、(ケ)あるいは(コ)と呼ばれている。
- (2) トンネルを掘削したときのトンネル半径方向の土圧、すなわちトンネル壁面を支えるために必要な内圧とトンネル壁面の内空変位の関係は、(サ)と呼ばれる。
- (3) 山岳トンネルの掘削工法には、(シ)工法・(ス)工法・(セ)工法などがあり、また支保工には、(ソ)、(タ)、および(チ)がある。
- (4) 一次元有限要素(ヤング率  $E$ 、断面積  $A$ 、長さ  $L$ )における節点力ベクトル  $\{f\}_e = \{f_1, f_2\}$  と節点変位ベクトル  $\{d\}_e = \{u_1, u_2\}$  の関係は次式で与えられる。

$$\{f\}_e = \begin{Bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{Bmatrix} = \begin{pmatrix} \text{ツ} \\ \text{テ} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \text{ト} & \text{ト} \\ \text{チ} & \text{チ} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{Bmatrix}$$

3. (1) 矢板工法時代は、覆工の巻厚が(ヌ)や(ネ)であったものが、NATM時代では、覆工の標準巻厚は(ノ) (吹付けコンクリートを含めても(ハ)程度)となり、断面積や材料費の低減に貢献していることが確認できる。
- (2) 現状のシールドトンネルの設計で主として用いられている覆工と地盤の相互作用を考慮した荷重モデルは、(ヒ)と(フ)である。
- (3) 昭和50年(1975年)代以降、(ヘ)、(ホ)が開発され、地山を安定して支持することが可能となり、シールドトンネル切羽における緩みを抑制できるようになった。

4. (1) シールドトンネル拡幅工事では、トンネル間の(マ)を撤去したり、拡幅部の(ミ)を設置したりすることから、各施工ステップで(ム)や(メ)が変化する。
- (2) SENS工法は、トンネル前方(掘削部分とその直後)が(モ)で後方(場所打ちコンクリートによる一次覆工)は(ヤ)の考え方を採用した、まさに両工法の中間的工法と言える。
- (3) 大深度施設は、(ユ)や(ヨ)等の他に、前提としている規模の建物が建設されても、その構造に支障が生じないように、(ラ)を考慮する必要がある。
- (4) 鉄道構造物の維持管理標準では、構造物建設時に適切な(リ)が行われたことが確認され、その状態を保つことで(ル)が満足されるものとしている。さらに、(レ)は構造物の現状を把握し、構造物の性能を確認する行為とされ、(ロ)、その他(ワ)については記録して保存することが定められている。

以上

2017年度 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科  
トンネル地盤工学 秋学期試験 解答用紙

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_ 採点欄 \_\_\_\_\_

(ア)	石屋川隧道	(イ)	逢坂山隧道
(ウ)	折渡トンネル	(エ)	関門鉄道トンネル
(オ)	複線シールドトンネル	(カ)	アースアンカー
(キ)	テールボイド	(ク)	裏込め注入
(ケ)	グラウンドアーチ	(コ)	アーチアクション
(サ)	地山特性曲線 (フェナーハッハーカーブ)	(シ)	全断面
(ス)	ベンチカット	(セ)	導坑先進
(ソ)	吹付コンクリート	(タ)	ロックボルト
(チ)	鋼アーチ式支保工	(ツ)	AE/L
(テ)	1	(ト)	-1
(ナ)	-1	(ニ)	1
(ヌ)	50cm	(ネ)	70cm
(ノ)	30cm	(ハ)	40~45cm
(ヒ)	慣用モデル	(フ)	地盤ばねモデル
(ヘ)	泥水式シールド	(ホ)	土圧式シールド
(マ)	セグメントピース	(ミ)	鋼アーチセグメント
(ム)	荷重系	(メ)	構造系
(モ)	シールド工法	(ヤ)	山岳トンネル工法
(ユ)	土圧	(ヨ)	水圧
(ラ)	建物による荷重	(リ)	設計・施工
(ル)	構造物の性能	(レ)	検査
(ロ)	検査・措置	(ワ)	維持管理に必要な情報

2×44+12=100