

2017年8月28日 13時～16時

[C 計画・設計・論文]

C-1 計画・設計
(専攻分野：都市環境工学)

受験番号

- (1) 別紙解答用紙1の所定の欄に受験番号を記入しなさい。
また、その他の答案用紙の所定の欄に、問題番号、
受験番号を記入しなさい。氏名を記入してはならない。
- (2) 問題冊子に受験番号を記入しなさい。
- (3) 専攻分野として「都市環境工学」を希望するものは、
C-1、C-2のいずれか1科目を解答しなさい。

C-1 計画・設計

以下の対象地域について、問題 1～3 に答えよ。地図や地名、条件等は架空のものであり、本問題に記されている条件や地図から読み取れる情報以外は、実在の地域の現況と関係がない。

図 1 に示す集落 A は、三方を山に囲まれ、南東に内湾となっている海に面している。集落 A の南西側を河川 B が流下しており、集落 A は河川 B の流域内にある。集落 A の人口は 800 人で、主な産業は農業と漁業である。河川 B の流域内では集落 A にしか人は住んでおらず、家畜の飼育も集落 A でのみ行われている。なお、図 1 に示されている格子は、200m メッシュとなっている。地図の凡例は図 2 に示す。

集落 A には集落内の浅井戸を水源とする浄水場 E がある。浄水場 E は、塩素消毒のみを行っている。下水道や農業集落排水処理施設などの生活排水処理の面整備はされていない。汲み取り便所から回収されるし尿については、流域外にあるし尿処理場で処理されている。集落 A の概要、水利用および生活排水処理の状況は表 1 のとおりである。

数値を求める問題については、必ずその計算過程を示すこと。また、計算に必要なであれば、表 2～6 の原単位等を用いてよい。与えられていない諸元については、適宜、適切な値を仮定してよい。

問題 1

河川 B の流域に関する以下の問いに答えよ。なお、河川 B の流域内の降雨や発生汚濁負荷は、直接海には流出せず、河川 B を経由して流出するものとする。なお、本問題において排出汚濁負荷とは、排出源から流域の環境に入る(排出される)時点での汚濁負荷のことを指すものとする。なお、本問題では生活排水、家畜排水、面源汚濁負荷のみを考慮し、観光排水、営業排水、工場排水等は無視できるものとする。汚濁負荷を問う設問については、BOD, TN, TP についてそれぞれ答えよ。

- (1) 河川 B の流域界を、別紙解答用紙 1 に記入せよ。なお、海側の両端 C, C' については、図中に一部分記入してある。
- (2) 河川 B の流域面積を推定せよ。
- (3) 河川 B の河口地点 D における年平均流出量(潮汐の影響を無視したときの地点 D の年平均流量)を、おおよそ見積もりなさい。
- (4) 河川 B の流域における生活排水の排出汚濁負荷を求めよ。
- (5) 河川 B の流域における家畜由来の排出汚濁負荷を求めよ。
- (6) 河川 B の流域における面源汚濁負荷を求めよ。土地利用については、地図から読み取れる範囲で分類すること。
- (7) 河口地点 D における流出汚濁負荷を求めよ。

問題 2

生活排水を処理する集落排水処理施設を導入する。集落 A の生活排水を全量処理する施設として設計する。処理方式には、回分式活性汚泥法を採用する。

- (1) 施設の建設候補地 1 地点を、別紙解答用紙 1 に☆印で記入せよ。また、その場所を選定した理由を簡潔に述べよ。
- (2) 処理施設の設計に用いる計画処理量は日平均汚水量か、日最大汚水量か、時間最大汚水量のいずれを用いるのが最も適当か。また、答えた汚水量を求めよ。
- (3) 回分式活性汚泥法が採用された理由として、考えられるものを簡潔に述べよ。
- (4) 処理施設の敷地内に設置する施設として、反応槽以外に必ず必要となる池もしくはタンク（槽）を 1 つ挙げ、なぜ必要なのかを答えよ。
- (5) 処理水の消毒には次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いる。塩素注入率を 4mg/L としたとき、1 日当たり平均で必要となる次亜塩素酸ナトリウム溶液の液量を答えよ。次亜塩素酸ナトリウム溶液の有効塩素濃度は 12 [%] とし、比重は 1.2 とする。
- (6) 集落排水処理施設の導入前後における湾内海域の水質変化を論じるためには、どのような解析が必要となるか、説明せよ。また、問題 1 で得られた結果をもとに、水質変化を推定せよ。

問題 3

集落 A における浄水場 E の更新を予定しており、緩速ろ過による処理を導入する。

(1) 緩速ろ過池用に必要となる池面積を計算せよ。

水道原水としている地下水中のマンガン濃度および硝酸性窒素濃度が上昇する懸念がある。

(2) マンガン、硝酸性窒素濃度が高いとなぜ問題となるか、説明せよ。

(3) なぜ地下水中のマンガン濃度、硝酸性窒素濃度が高くなるのか、本問題で与えられている条件をもとに最も考えうる原因をそれぞれ述べよ。

(4) 硝酸性窒素除去を行う場合、物理化学的処理法と生物学的処理法が考えられる。それぞれから 1 つずつ処理法を選び、除去機構について簡潔に説明せよ。

表1 集落Aに関するデータ

人口	800	[人]
年平均降水量	1500	[mm]
1人あたり日平均給水量	300	[L]
水洗化率	75	[%]
浄化槽（合併浄化槽）人口	400	[人]
牛	40	[頭]
豚	50	[頭]
鶏	飼育なし	

表2 1人1日あたり汚濁負荷量原単位

	BOD	TN	TP	
し尿	19	8	0.9	[g/人/日]
雑排水	39	3	0.3	[g/人/日]

表3 家畜から発生する汚濁負荷量原単位

	BOD	TN	TP	
牛	600	300	50	[g/頭/日]
豚	200	40	25	[g/頭/日]

表4 面源汚濁負荷量原単位

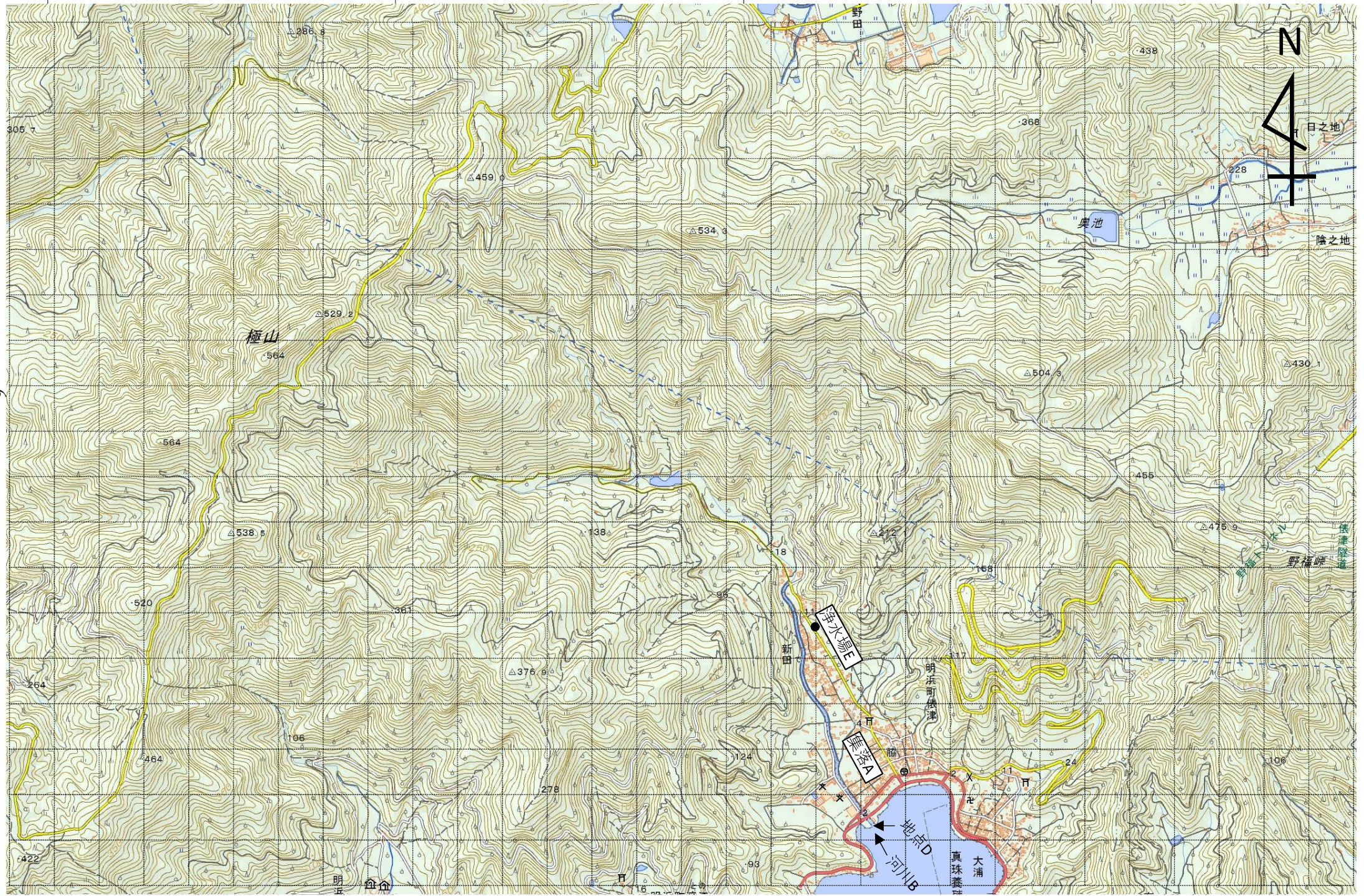
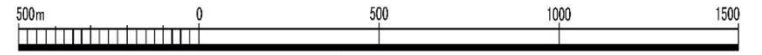
	BOD	TN	TP	
山林	15	3	0.3	[kg/ha/年]
水田	80	20	2	[kg/ha/年]
畑地	30	20	1	[kg/ha/年]
果樹園	20	80	1	[kg/ha/年]
市街地	20	5	0.5	[kg/ha/年]

表5 浄化槽の除去率

	BOD	TN	TP	
浄化槽（合併浄化槽）	80	40	40	[%]
みなし浄化槽（単独浄化槽）	60	20	10	[%]

表6 その他の数値

家畜由来汚濁負荷の排出率(BOD, TN, TP とも)	20	[%]
汚濁負荷流出率(流達率×浄化残率)（小河川の場合。BOD, TN, TP とも）	0.8	[-]



記号

 トンネル  4車線以上  2車線 幅員13m以上  2車線 幅員13m未満  1車線道路  幅員3.0m未満の道路  徒歩道  高速道路  国道及び国道番号  都道府県道  有料道路  庭園路  石段  普通鉄道  地下の鉄道  特殊鉄道  路面の鉄道  索道(リフト等)  建設中または  運行休止中の鉄道  橋及び高架部  都府県界  北海道総合振興局・振興局界  市区町村界  所属界  特定地区界  送電線	 74.8 電子基準点  52.6 三角点  21.7 水準点  市役所  東京都の区役所  町村役場  指定都市の区役所  官公署  裁判所  税務署  消防署  保健所  警察署  郵便局  小・中学校  高等学校  病院  博物館  図書館  老人ホーム  電波塔  124.7 特別標高点  125 標高点  神社  寺院  高塔  煙突  風車  油井・ガス井  灯台  坑口  温泉  噴火口・噴気口  採鉱地  城跡  史跡・名勝・天然記念物  港湾  漁港  記念碑  発電所・変電所
--	---

田		竹林	∩ ∩
畑	∨ ∨	ヤシ科樹林	∩ ∩
茶畑	∴ ∴	ハイマツ地	∨ ∨
果樹園	○ ○	笹地	∧ ∧
広葉樹林	△ △	荒地	∩ ∩
針葉樹林	▲ ▲		

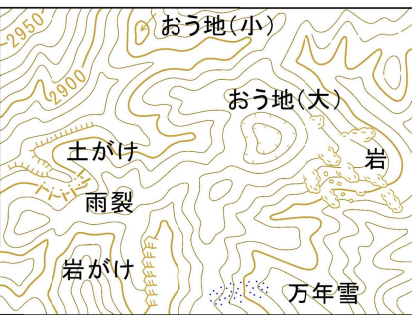
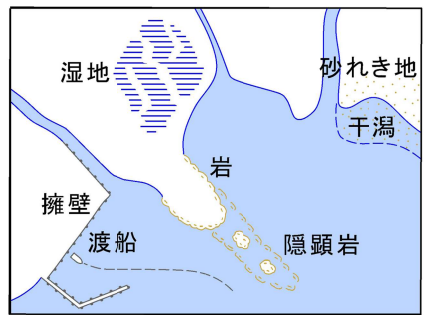
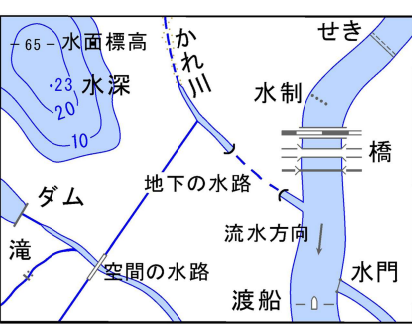
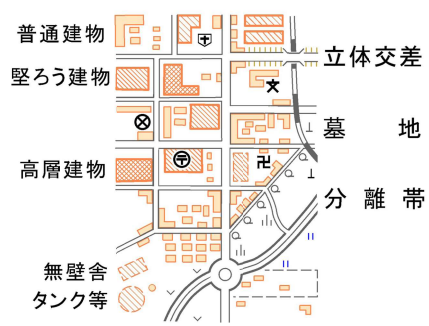
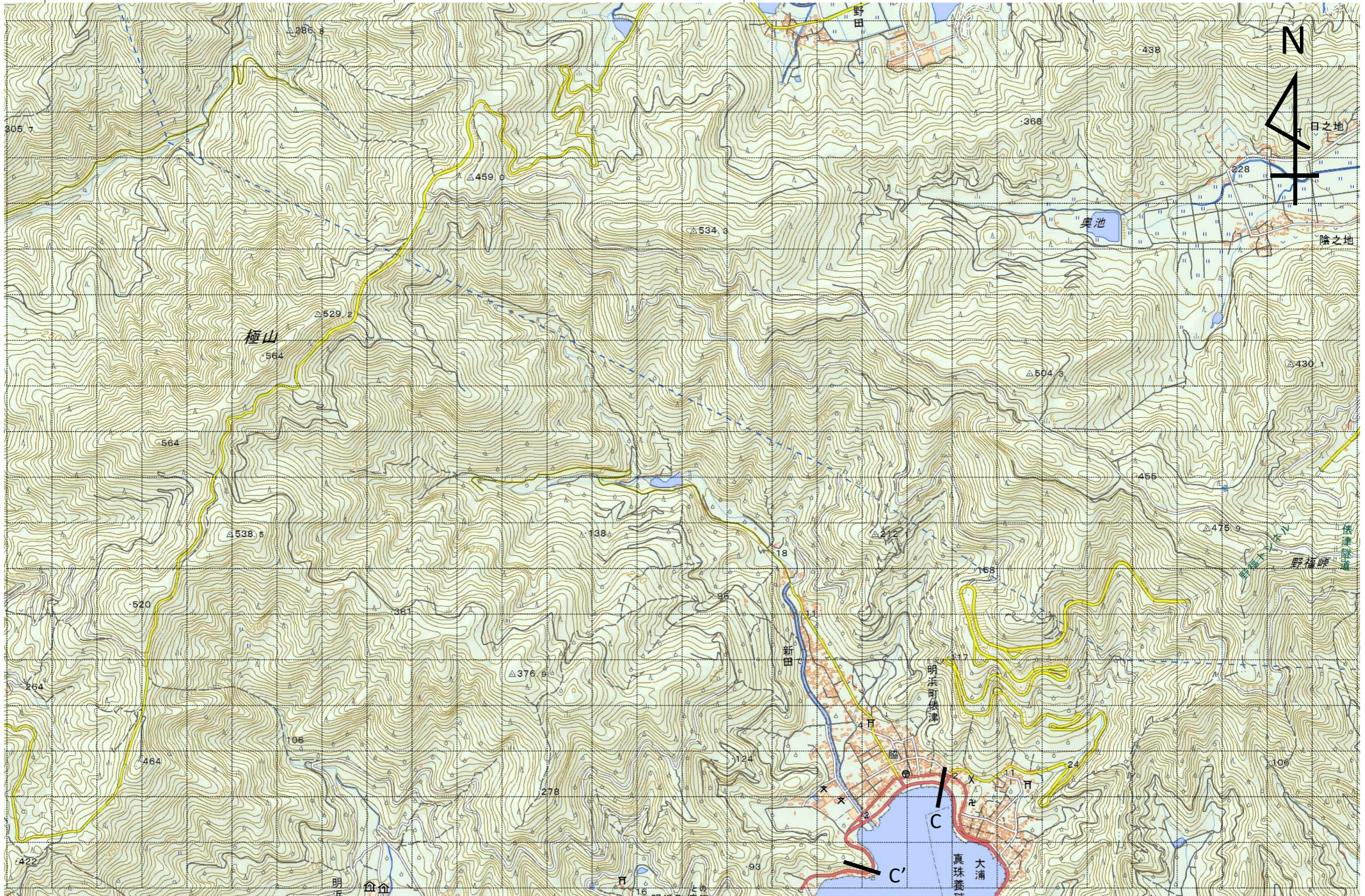
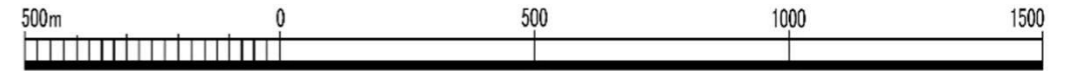


図2 図1の凡例



2017年8月28日 13時～16時

[C 計画・設計・論文]

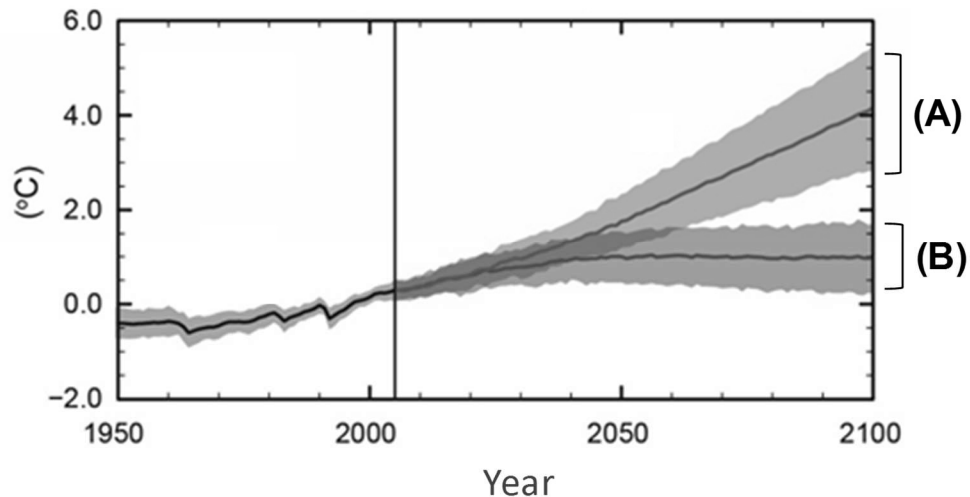
C-2 論文
(専攻分野：都市環境工学)

受験番号

- (1) すべての答案用紙の所定の欄に、問題番号、受験番号を記入しなさい。氏名を記入してはならない。
- (2) 問題冊子に受験番号を記入しなさい。
- (3) 専攻分野として「都市環境工学」を希望するものは、C-1、C-2のいずれか1科目を解答しなさい。

C-2 論文

以下の図は、IPCC の第五次評価報告書（AR5）で示された、全球平均地上気温のシミュレーション結果の一部である。以下の問いに答えなさい。



図： 全球平均地上気温の変化
(IPCC AR5 Working Group I の図 7(a) より一部改変)

- 問題 1 将来の気温上昇に伴って、地域レベルで生じる影響について具体例を 3 つ挙げ、答案用紙 0.5 頁以内で説明しなさい。
- 問題 2 このような全球レベルでの気温予測結果を、そのまま地方自治体レベルでの適応策検討に繋げることは難しい。自治体レベルでの適応策検討に重要と考えられるプロセスについて答案用紙 1 頁以内で説明しなさい。その中では「ダウンスケーリング」と「影響評価」という 2 つのプロセスについての説明も加えること。
- 問題 3 将来予測における(A)と(B)の違いは、何によって生じているか。また、(A)の中でも気温予測に幅がある。これらの予測不確実性をもたらす複数の要因について答案用紙 0.5 頁程度で説明しなさい。
- 問題 4 将来の全球気候予測以外で、科学的評価結果や予測結果が政策決定プロセスに活用される例を 1 つ挙げ、その例において科学的評価ないし予測結果にどのような不確実性が伴うかを答案用紙 1 頁以内で説明しなさい。加えて、その不確実性をもたらす問題とその解決方法について答案用紙 0.5 頁程度で説明しなさい。

2017年8月28日 13時～16時

[C 計画・設計・論文]

C-3 計画・設計
(専攻分野：都市計画)

受験番号

- (1) すべての答案用紙の所定の欄に、受験番号を記入しなさい。氏名を記入してはならない。
- (2) 問題冊子に受験番号を記入しなさい。
- (3) 専攻分野として「都市計画」を希望するものは、C-3、C-4のいずれか1科目を解答しなさい。

C-3 計画・設計

図1を見ながら以下の文章を読んで、地区X(約29ha)の開発構想と街区2(約3.9ha)の開発計画を提案しなさい。

1. 対象地区及びその周辺の概要

- ・Y市は人口約230万人の政令指定都市であり、その人口は増加している。地区Xは、Y市の中央駅から約7km南の住工混在地域内にある大規模工場跡地であり、住宅・商業の複合市街地として再開発される。
- ・地区Xの北側の市街地は、低中層の住工混在地域である。
- ・地区Xの東側には片側3車線の幹線道路Aが、その一部の上には都市高速道路の高架構造物Bがある。
- ・地区X内には道路C、道路D、道路Eが整備されている。
- ・地区Xの中央には地上面から4mの盛土上に線路Jがある。これは廃線となった貨物鉄道用のものである。道路Eは線路Jの下をくぐる形で(アンダーパスで)線路Jと立体交差している。道路Eの地面より低い部分は、構造上の理由で、幅員が広い。
- ・地区Xは、道路C、D、Eおよび線路Jによって、街区1、街区2、街区3、街区4、街区5、街区6に区分されている。
- ・街区1には、ファッション、ライフスタイルグッズ、食物販、飲食、フードコート、サービス等の機能を有する大型ショッピングセンター及びその駐車場の立地が決定しているが、建物やオープンスペースの配置計画は決まっていない。
- ・街区2、街区3、街区4、街区5では住宅を中心とする開発が想定され、Y市における今後のモデルとなるような超高齢社会や低炭素社会に対応した開発が望まれている。
- ・街区6は水辺公園として整備する。
- ・地区Xの南側・幹線道路Aの西側には、地下鉄の駅Fがある。幹線道路Aには十分に広い幅員の歩道が整備されている。
- ・地区Xの西側には運河Gが、南側にはその支流である運河Hがあり、水質改善の取り組みが進んでいる。公園Iは運河Hの一部に蓋をして整備されたものである。
- ・地区Xの周りには小学校K、中学校Lがあり、地区Xの子ども達は、これらの学校に通うこととなる。
- ・Y市の夏は高温多湿で蒸し暑く、最高気温が35℃を超えることもある。一方、冬は寒い積雪はほとんどなく、開発構想・計画において積雪を考慮する必要はない。

2. 地区 X の開発構想

《計画条件》

- ・街区 1 には、大型ショッピングセンターとその駐車場を配置する。大型ショッピングセンターの建物（駐車場を除く）は、延床面積約 100,000m²、店舗面積約 55,000m² の 4 階建てで、約 200 店の店舗を収容する。約 2,500 台分の駐車場も計画する。駐車場は一部立体式として良い。
- ・街区 2、街区 3、街区 4、街区 5 は容積率上限 200% の住宅を中心とする開発とし、住民に必要な小規模店舗、コミュニティ・センター、乳幼児や小学生の遊び場、駐輪場、ゴミ集積所等を整備する。
- ・住宅の世帯数に対する駐車場率は 100% とする。
- ・街区 6 は水辺公園とするが、公園内にレストラン、カフェ、公園利用者用駐車場を設置しても良い。
- ・地区 X 全体として 25% 以上の緑被率を確保する。

《要求計画図書》

「解答用紙 1：地区 X の開発構想（図面）」及び「解答用紙 2：地区 X の開発構想・街区 2 の開発計画（文章）」を用いて、次の内容を含む地区 X の開発構想を 1/2500 図面と文章で提案せよ。必要に応じて、文章欄にダイヤグラムやスケッチを描いても良い。

- (1) 地区 X 全体及び各街区の開発の考え方
- (2) 土地利用計画の方針（用途、建物の形態・ボリューム・配置、各種施設の配置など）
- (3) 交通計画の方針（自動車・自転車・歩行者等の動線、通路等の仕様など）
- (4) オープンスペース整備の方針（公園、緑地・オープンスペースの配置など）
- (5) 線路 J の活用方針

3. 街区 2 の開発計画

《計画条件》

- ・集合住宅では、ファミリー向けの住戸を 250 戸程度、単身あるいはカップル向けの住戸を 150 戸程度確保する。
- ・集合住宅の世帯数に対する駐車場率は 100% とする。駐車場は、平面式でも立体式でも、あるいは建物と一体化したものでも良い。
- ・面積 2500m² を超える街区公園を整備する。
- ・この他、住民に必要な小規模店舗、コミュニティ・センター、乳幼児や小学生の遊び場、駐輪場、ゴミ集積所等を配置する。

《要求計画図書》

「解答用紙2：地区 X の開発構想・街区2の開発計画（文章）」及び「解答用紙3：街区2の開発計画（図面）」を用いて、次の内容を含む街区2の開発計画を 1/1000 図面と文章で提案せよ。必要に応じて、文章欄にダイアグラムやスケッチを描いても良い。

- (1) 集合住宅（住棟の形態、出入口の位置、階数、住戸タイプ毎の戸数）
- (2) 駐車場
- (3) 駐輪場やゴミ集積所など集合住宅地に必要な各種スペース
- (4) 街区公園
- (5) 乳幼児や小学生の遊び場
- (6) 街区内の通路（自動車・自転車・歩行者用）
- (7) 緑地・オープンスペース
- (8) 植栽

以上

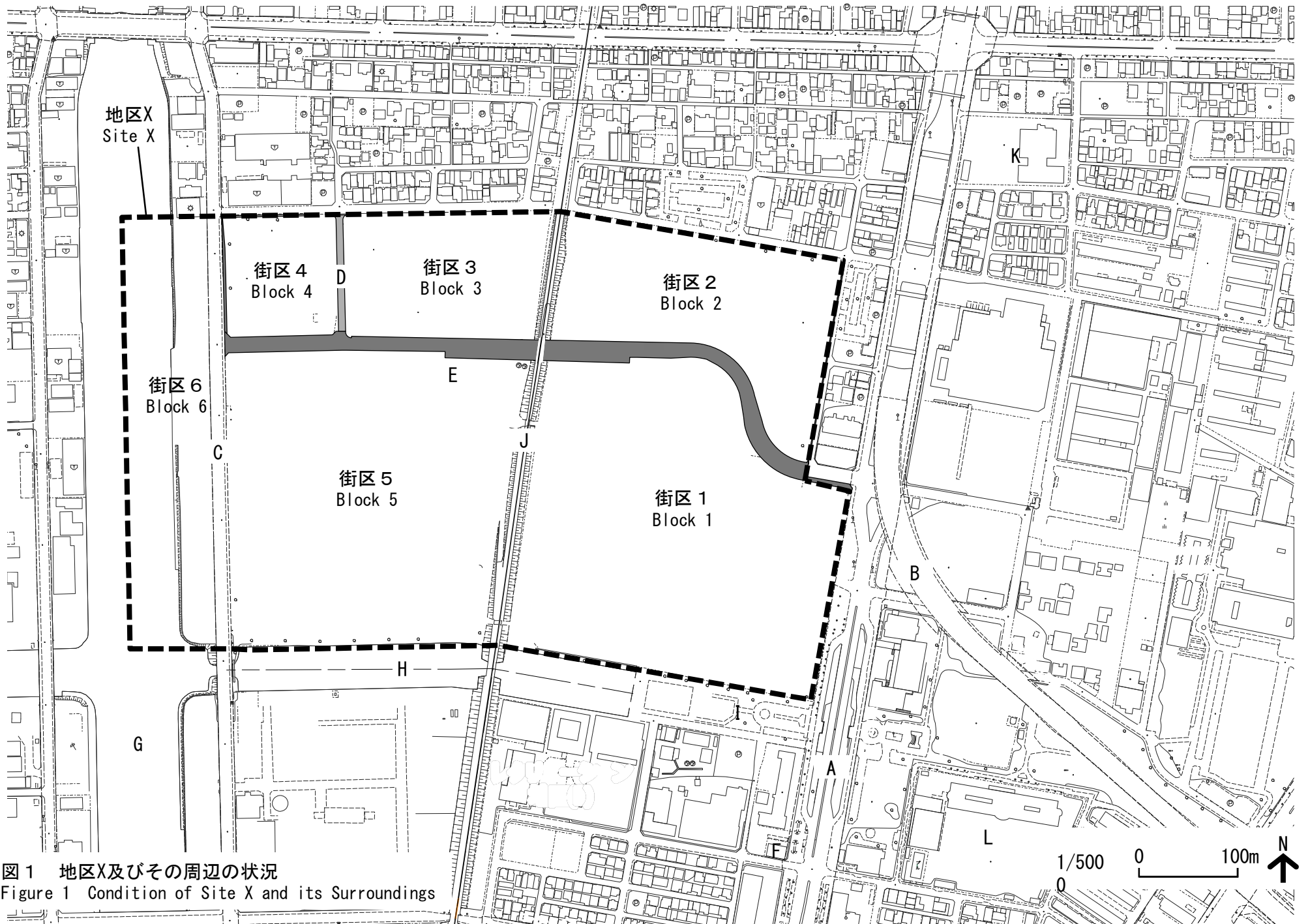
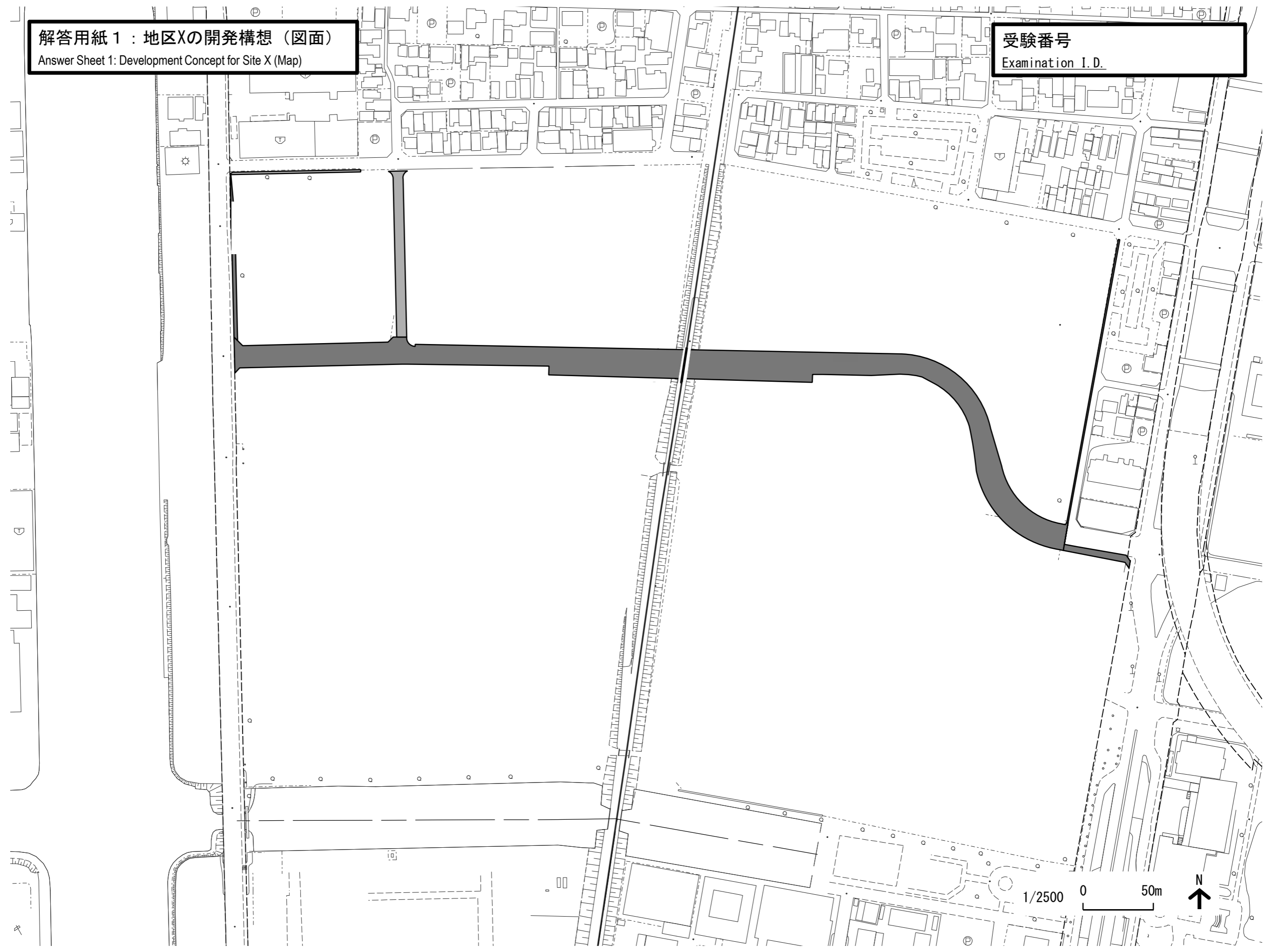


図1 地区X及びその周辺の状況
 Figure 1 Condition of Site X and its Surroundings

解答用紙 1 : 地区Xの開発構想 (図面)
Answer Sheet 1: Development Concept for Site X (Map)

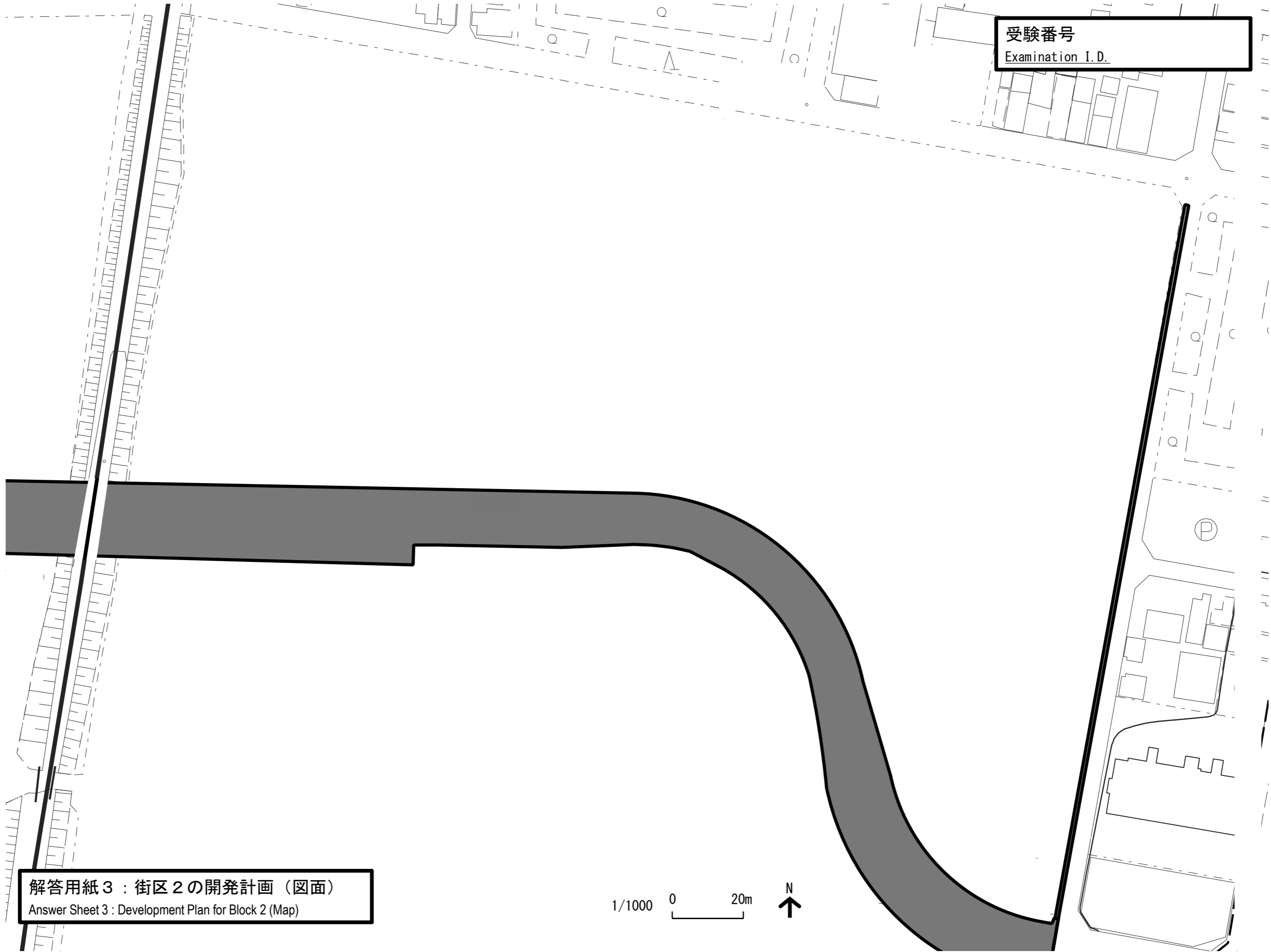
受験番号
Examination I. D.



地区Xの開発構想 (Development Concept for Site X)

街区2の開発計画 (Development Plan for Block 2)

受験番号
Examination I.D.



解答用紙 3 : 街区 2 の開発計画 (図面)
Answer Sheet 3 : Development Plan for Block 2 (Map)

1/1000 0 20m N ↑

2017年8月28日 13時～16時

[C 計画・設計・論文]

C-4 論文
(専攻分野：都市計画)

受験番号

- (1) すべての答案用紙の所定の欄に、問題番号、受験番号を記入しなさい。氏名を記入してはならない。
- (2) 問題冊子に受験番号を記入しなさい。
- (3) 専攻分野として「都市計画」を希望するものは、C-3、C-4のいずれか1科目を解答しなさい。

C-4 論文

日本では、地方圏の衰退が重要な政策的課題となっている。地方圏の活性化をどのように図るべきかについて、以下のポイントに留意して論じなさい。

- (1) 地方圏の衰退の背景となる要因として、東京への一極集中、人口減少、グローバル化の進展が指摘されることが多い。これらの3つの要因はそれぞれ、どのような現象を地方圏にもたらし、その衰退の要因となっているか。
- (2) 上記の3つの要因は、相互に関係しあうことで構造的要因となっている。これらの3つの要因の相互関係の構造はどのようになっているか。図を用いて説明しなさい。
- (3) 地方圏活性化のための処方箋となりうる政策を3つ挙げて、その内容を示しなさい。
- (4) 上記の(3)で挙げた政策は、(2)で指摘した構造的要因に対してどのように作用し、地方圏活性化に対してどのような効果をもたらしうるか。また、それらの政策の限界と実施上の課題は何か。

以上