

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
地域資源利用工学	農業工学 専攻 博士前期 課程		

河川及び流域におけるマイクロプラスチック汚染の実態と生態系に及ぼす影響について述べよ。

Please describe about microplastic pollution in rivers and watersheds and its effects on ecology.

## 解答例

マイクロプラスチック汚染 (5mm 未満) は河川や流域に広く存在し、その発生源は廃水、都市排水、プラスチックの分解で生じている。これらの微細な粒子は堆積物や水中に蓄積し、動物プランクトンから魚類に至る水生生物に摂取されることで、腸閉塞、成長障害、繁殖能力の低下、死亡リスクといった物理的損傷を引き起こすことで知られている。

さらに、有毒添加物や環境汚染物質の運搬体として機能し、食物連鎖において生物濃縮を引き起こす可能性があり、生態学的にも留意する必要がある。

Microplastic pollution (less than 5mm) is widespread in rivers and watersheds, originating from wastewater, urban runoff, and plastic degradation. These persistent particles accumulate in sediment and water columns, where they are ingested by aquatic life; from zooplankton to fish, causing physical harm like intestinal blockage, impaired growth, reduced reproduction, and potential mortality.

Attention is needed from an ecological aspect, as they also act as carriers for toxic additives and environmental contaminants, which can bioaccumulate in the food chain.

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
農村環境工学	農業工学 博士前期 専攻 課程		

一般的な排水処理のフローとして、一次処理、二次処理、および三次処理（高度処理）が挙げられる。

1. 一次と二次処理の内容について説明せよ。
2. 三次処理（高度処理）が必要とされている理由を説明せよ。

In general, wastewater treatment consists of primary treatment, secondary treatment, and tertiary treatment (advanced treatment).

1. Explain the contents of primary and secondary treatment.
2. Explain the reasons why tertiary treatment (advanced treatment) is required.

## 回答例

### 1. 一次処理、二次処理、三次処理の説明

一次処理：排水中に含まれる大きな固形物や砂、浮遊物質などの比較的大きな混合物を沈殿させて除去する処理である。主に沈殿やスクリーンなどがある。

二次処理：微生物を利用して、排水中の有機物を分解・除去する処理である。活性汚泥法やメタン発酵などが代表的処理である。

### 2. 三次処理が必要とされる理由

二次処理まででは十分に除去できない栄養塩類や微量有機物などが河川や湖沼に流入すると、富栄養化を引き起こし、水質悪化や生態系への影響を生じさせる。そのため、放流水の水質基準を満たし、三次処理による高度な水質改善が求められている。

## Sample Answer

### 1. Explanation of primary, secondary, and tertiary treatment

Primary treatment: a process in which relatively large components in wastewater, such as large solids, sand, and suspended matter, are removed by sedimentation. Typical methods include sedimentation pond and screening.

Secondary treatment: a process in which microorganisms are used to treat organic matter contained in wastewater. Typical methods include the activated sludge process and methane fermentation.

### 2. Reasons why tertiary treatment is required

If nutrients and trace organic substances that cannot be sufficiently removed by secondary treatment flow into rivers and lakes, they may cause eutrophication, leading to water quality deterioration and adverse effects on ecosystems. Therefore, tertiary treatment is required to treat these substances in order to meet effluent water quality standards.

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
広域環境情報学	農業工学 専攻 博士前期 課程		
I. 衛星画像データを用いた土地被覆の分類について (1) 分類手法を 1 つ挙げ、(2) そのメカニズムについて解説せよ。			
<p>&lt;解答例&gt;</p> <p>(1) 教師なし分類の一つである <b>ISODATA</b> 法を用いる</p> <p>(2) <b>ISODATA</b> 法は、衛星画像の各画素がもつ分光特性の類似性に基づいて画素を自動的にクラスタリングする手法である。以下の手順でクラス (クラスタ) を生成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初期クラスタ中心の設定：クラスタ数 (初期値) と初期中心 (平均ベクトル) を与える。</li> <li>・画素の割当て：各画素を、分光空間における距離 (ユークリッド距離など) が最も近いクラスタ中心に割り当てる。</li> <li>・中心の更新：各クラスタに割り当てられた画素の平均スペクトルから、クラスタ中心を更新する。</li> <li>・反復 (Iterative)：2-3 を繰り返し、中心の変化が小さくなる、または反復回数上限に達すると収束とみなす。</li> </ul> <p>得られた分類結果自体は土地被覆名ではないため、高解像度画像や現地調査 (<b>ground truth</b>) との参照により各クラスタを「森林」「水域」「市街地」などの土地被覆クラスとして解釈・ラベル付けする。必要に応じてノイズ除去を行い、混同行列等で精度評価を行う。</p>			
II. (1) UAV 空撮画像から DEM を生成する手法について解説し、(2) 国土地理院において提供されている DEM の種類と、(3) 複合的活用解析例を 1 つ挙げよ。			
<p>&lt;解答例&gt;</p> <p>(1) <b>SfM (Structure from Motion) -MVS (Multi-View Stereo)</b> が手法として現在一般的である。前方・側方オーバーラップを十分に確保し撮影した複数視点画像から、特徴点マッチングによりカメラ姿勢と内部・外部標定要素を推定し、疎点群を復元する (<b>SfM</b>)。次に <b>MVS</b> により高密度点群を生成し、点群を格子化して <b>DSM</b> を作成する。植生・構造物をフィルタリングにより除去し <b>DTM</b> を作成する。</p> <p>(2) 基盤地図情報 (数値標高モデル) として、多様な <b>DEM</b> が提供されており、<b>1m・5m・10m</b> (火山基本図)・<b>50m</b> メッシュがダウンロード可能である。また航空レーザ測量により生成された <b>DEM</b> データの他、写真測量により生成されたデータが存在する。</p> <p>(3) 国土地理院が計測・整備した <b>DEM</b> を基盤として、計測後に発生した災害に伴う植生変化や土砂移動・地盤変動を把握することを、災害後に UAV 空撮を行い、<b>SfM-MVS</b> により作成した <b>cm</b> 級の高解像度 <b>DEM</b> との比較により実施する。両者の差分解析により <b>DSM</b> の変化および <b>DTM</b> の変動を定量化し、被害状況を高精度に評価可能である。</p>			
III. (1) リモートセンシング指数 (植生指数など) 画像を用いた農地のモニタリング手法と、(2) モニタリング結果のスマート農業への活用可能性について 1 例を挙げて解説せよ。			
<p>&lt;解答例&gt;</p> <p>(1) 衛星または UAV で取得したマルチスペクトル画像から、植生の分光特性 (赤色域での吸収、近赤外域での高反射) を利用して <b>NDVI</b> などのリモートセンシング指数画像を作成する。得られた指数を圃場ポリゴン (区画) 単位で集計し、生育期間を通じた時系列として解析することで、作物の生育量 (<b>LAI</b> やバイオマスの代理指標)、生育むら、ならびに干ばつ・病害・養分不足等のストレス兆候) を把握できる。</p> <p>(2) <b>NDVI</b> の空間分布から推定した生育むら画像を用い、可変施肥の判断に活用可能である。指数が相対的に低い箇所を養分不足や生育遅れの候補として抽出し、生育調査で確認した上で、施肥量マップを作成、これを <b>RTK-GNSS</b> 搭載の施肥機・ドローン散布に利用し、圃場内施肥量を最適化でき、収量の安定化と肥料投入量・環境負荷の低減を同時達成可能となる。水稻では成熟期において、<b>NDVI</b> を低レベルに抑えることが、低たんぱく・高品質なコメ生産につながることから、指数情報を品質管理や滴</p>			

期収獲判断にも活用可能である。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
地水環境工学	農業工学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 水田の用水計画を策定する際に必要とされる純用水量について、その構成要素を上げ、それぞれの要素について説明せよ。

純用水量 = 蒸発散量 + 浸透量 + 栽培管理用水量 - 田面有効雨量

蒸発散量：水田の水面からの蒸発量とイネの蒸散量の合計

浸透量：地下への下方浸透や畔を横切る水平浸透の合計

栽培管理用水量：代かきや湛水審の調節、中干後のサイドの湛水など、稲の栽培時期に応じて使用される水量

田面有効雨量：5 mm/day 以上の降雨

問 2. 水田や畑地における洪水防止機能について述べよ。

水田：一定量であれば湛水が許容されるため、排水路や河川への流出を遅らせ、調整池の役割を果たすことができる。

畑：土壌の保水力により、一定の降雨を畑地に貯留しておく機能。

問 3. 近年の気候変動が畑地の水収支に及ぼす影響について、考えられる事項を上げ、その対策について述べよ。

近年の気候変動として、①短時間降雨の増加と②平均気温の上昇による蒸発散量の増加や連続干天日の増加がある。そのため、

①畑地の湛水による表面流去が考えられる。

②干ばつの増加と灌漑水量の不足が懸念される

対策：

①明渠の設置、等高線栽培、稲わらなどでのマルチ、土壌の団粒化の促進、など

②点滴灌漑や地下灌漑など節水灌漑の適用、下水再生水の農業利用、稲わらマルチによる蒸発抑制、土壌改良による根系発達の促進、土壌の団粒化の促進、など

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
社会基盤工学	農業工学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 図-1 に示す 1 質点系モデルについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) このモデルの固有周期を求める式を誘導しなさい。  
 このモデルを長さ  $L$  曲げ剛性  $EI$  の片持ち梁と考え、先端に荷重  $P$  が水平方向に作用するとすれば、水平方向の変位  $\delta$  は、

$$\delta = \frac{PL^3}{3EI} \quad \dots \textcircled{1}$$

また、フックの法則より、 $P = K\delta \dots \textcircled{2}$

②を①に代入すると、 $K = \frac{3EI}{L^3}$

1 質点系におけるバネの周期  $T$  は、 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} = 2\pi\sqrt{\frac{mL^3}{3EI}}$

- (2) 図-2 に示す地盤（基盤より上側）の固有周期  $T_G$  を求めなさい。  
 なお、図中の  $h$  は層厚、 $V_s$  はせん断波速度を表している。

$$T_G = \frac{4 \times 2.0}{40} + \frac{4 \times 4.0}{80} + \frac{4 \times 20.0}{200} = 0.20 + 0.20 + 0.40 = 0.80 \text{ s}$$

- (3) 図-1 に示す 1 質点系モデルにおいて、質量  $m=5000\text{kg}$ 、高さ  $L=1.0\text{m}$ 、ヤング率  $E=2 \times 10^4\text{MPa}$ 、断面二次モーメント  $I=8 \times 10^6\text{mm}^4$  として、この系の固有周期を計算しなさい。

$$K = \frac{3EI}{L^3} = \frac{3 \times 2 \times 10^4 \times 8 \times 10^6}{(1 \times 10^3)^3} = 480 \text{ N/mm} = 480 \times 10^3 \text{ kg/s}^2$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} = 2\pi\sqrt{\frac{5000}{480 \times 10^3}} \approx 0.644 \text{ s}$$

- (4) 図-3 は加速度応答スペクトルである。これを用いて、この系に作用する地震力  $F$  を求めなさい。なお、地盤の固有周期  $T_G$  は(2)で求めたものとし、地盤種別は、 $T_G < 0.2$  のとき I 種地盤、 $0.2 \leq T_G < 0.6$  のとき II 種地盤、 $0.6 \leq T_G$  のとき III 種地盤と考えてよい。また、地域別補正係数  $c_2$  および減衰定数に対する補正量  $c_d$  は、1.0 としてよい。

地盤の固有周期は、 $T_G = 0.80\text{s}$  より III 種地盤である。

III 種地盤の標準加速度応答スペクトル  $S_0$  は、固有周期が  $0.644\text{s}$  のとき  $300\text{gal}$

よって、加速度応答スペクトルは、 $S = c_d c_2 S_0 = 1.0 \times 1.0 \times 300 = 300 \text{ gal} = 3 \text{ m/s}^2$

運動方程式を用いて、地震力  $F$  を求めると、 $F = ma = 5000 \times 3 = 15.0 \text{ kN}$

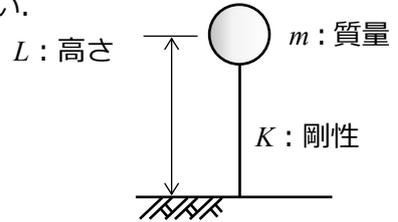


図-1

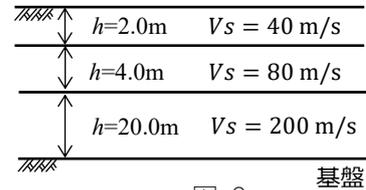


図-2

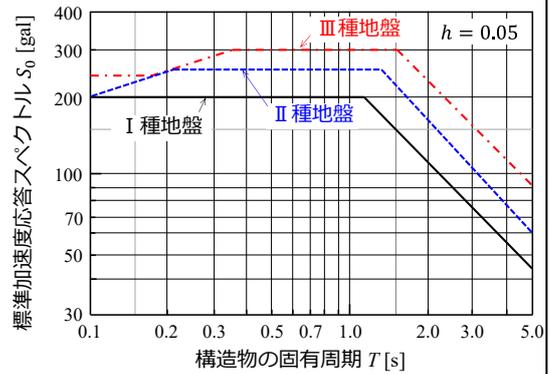


図-3

問 2. 社会インフラの維持管理における「予防保全」について説明しなさい。

**【解答例】**

予防保全とは、定期的な点検・診断に基づき、施設が致命的な損傷を受ける前に、適切なメンテナンスをおこなうことで、ライフサイクルコストの縮減や施設の長寿命化を図る取り組みをいう。そのため、施設の性能を適切かつ迅速に評価できる手法の開発が急務であり、産官学が連携して、この課題に取り組んでいる。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
水利施設工学	農業工学専攻 博士前期課程		

次の3つ問のなかから2つを選択して解答しなさい。

Choose two questions from the following three and answer them.

問1 プラネタリーバウンダリーを構成する9つの項目を説明しなさい。また、このなかで既に限界を超えている項目について述べなさい。

Question 1 Explain the nine items that constitute the planetary boundaries. Also, state which of these items have already exceeded their limits.

プラネタリーバウンダリーとは、人類が地球システムの安定性を維持しながら活動できる安全な作動空間 (Safe Operating Space) を示す概念である。地球環境に関する重要な9つのプロセスについて、それぞれ限界値を設定し、それを超えると不可逆的または急激な環境変化が生じる可能性があるとする枠組みである。

9項目は、①気候変動、②生物多様性の損失、③土地利用変化、④生物地球化学的循環 (窒素・リン循環)、⑤淡水利用、⑥海洋酸性化、⑦成層圏オゾン層の破壊、⑧大気エアロゾル負荷、⑨新規化学物質 (化学汚染・プラスチック等) で構成される。これらは相互に関連し、単独ではなく統合的に地球システムの安定を支えている点が重要である。例えば、土地利用変化は生物多様性の損失を促進し、さらに炭素循環を通じて気候変動にも影響を及ぼす。

2023年の評価では、気候変動、生物圏の完全性、土地利用変化、生物地球化学的循環、淡水利用、新規化学物質の6項目がすでに安全域を超えていると報告されている。特に窒素・リン循環の攪乱や生物多様性の急速な損失は深刻である。一方、海洋酸性化は限界に近づきつつあり、成層圏オゾン層は国際的規制により回復傾向を示している。この概念は、地球環境問題を個別に扱うのではなく、地球全体のシステムとして捉える必要性を示すものであり、持続可能な社会への構造的転換を強く求めるものである。

問2 Climate Smart Agriculture は三つの柱によって構成されている。それぞれの柱について説明せよ。また、水耕栽培をケーススタディとして、CSA との関係の説明しなさい。

Question 2 Climate Smart Agriculture (CSA) is composed of three pillars. Explain each pillar. Furthermore, using hydroponics as a case study, explain its relationship with CSA.

Climate Smart Agriculture (CSA) とは、気候変動下において食料安全保障を確保しつつ、持続可能な農業を実現するための統合的なアプローチであり、FAOによって提唱された。CSAは次に占める三つの柱から構成されている。

第一は「生産性の向上」である。人口増加や需要拡大に対応するため、単位面積当たりの収量や農家所得を持続的に高めることを目指す。また、単なる食料増産ではなく、資源効率や環境保全に配慮した持続可能な農業による生産性向上が求められる。

第二は「気候変動への適応」である。干ばつや豪雨、気温上昇などの気候変動の影響に対し、農業システムのレジリエンスを強化し、食料生産性の能力を高めることを意味する。多様な作物体系の導入、水管理の改善、土壌保全などが含まれる。

第三は「気候変動の緩和」であり、主に温室効果ガス排出の削減・吸収を指す。農地はメタンや一酸化二窒素の排出源でもあるため、排出削減と同時に、土壌や植生による炭素固定を促進することが重要である。

土壌を用いず養液で栽培する水耕栽培は、水利用率が高く、循環型システムでは水の使用量を大幅に削減できるため、生産性向上と資源効率化に貢献する。また、施設内で環境を制御できるため、気候変動による外的影響を受けにくく、安定生産が可能であり、適応力の向上につながる。さらに、適切なエネルギー管理や再生可能エネルギーの導入を組み合わせることで、温室効果ガス排出の削減にも寄与し得る。このように水耕栽培は、三つの柱を統合的に実現し得る技術としてCSAの実践例と位置づけられる。

問3 日本における農業用ため池の役割を農業水利の視点から述べよ。また、農業用ため池の管理及び保全に関する法律について説明すると共に、農業農村工学分野の研究の重要性について述べよ。

Question 3 Describe the role of farm ponds in Japan from the perspective of agricultural water management. Explain the laws concerning the management and conservation of farm ponds, and discuss the importance of research in the field of agricultural and rural engineering.

日本の農業用ため池は、主として降水を貯留し、水田や畑地へ安定的に灌漑用水を供給する重要な水利施設である。特に降水の季節変動が大きく、河川流量が安定しにくい地域では、ため池は農業水利の基盤として重要な役割を果たしてきた。ため池は単なる貯水機能にとどまらず、渇水時の補給、下流域における水利の調整、洪水緩和など多面的機能を有する。また、農村景観や生態系の保全、生物多様性の維持といった環境的価値も高い。

一方、ため池の老朽化や管理者の高齢化、豪雨の頻発化により、近年ではため池の決壊リスクが社会問題となっている。これを受けて2019年に「農業用ため池の管理及び保全に関する法律」が制定された。同法は、ため池の所在情報の把握、管理者の明確化、定期点検の義務化、ハザードマップ作成などを定め、防災・減災対策を強化している。これにより、農業水利施設としての機能維持と地域住民の安全確保の両立が図られている。農業農村工学分野の研究は、このようなため池の機能評価、耐震・耐豪雨設計、水資源配分の最適化、GISを用いたリスク解析などを通じて、持続可能な水管理を支えている。気候変動下において水循環の不確実性が増大する中、工学的知見に基づく計画・管理技術の高度化は不可欠であり、農業農村工学の果たす役割は今後さらに重要になる。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号(number)	氏名 (Name)
バイオロボティクス Bio-robotics	農業工学 専攻 博士前期 課程 (Master)		

1. 農業ロボットを 4 つ挙げなさい。 (5×4 点+20 点)

また産業用ロボットと比較して、農業ロボットにはどのような研究課題があるかを説明しなさい。

Answer 5 agricultural robot names, and research subjects for agricultural robots compared to industrial robots.

農業ロボット (Names of 4 agricultural robots)

- ( 自律トラクターロボット ) ( イチゴ収穫ロボット )  
( 農業ドローン ) ( 農作業スーツ )

農業ロボットの研究課題 (Research subjects for agricultural robots compared to industrial robots) :

例) 知農ロボット・自律トラクター・トマト収穫ロボット・いちご収穫ロボット・合鴨ロボット・農作業スーツなど  
基本的にきちんと論述されていたら良い。

例) 圃場で使われることが多いため、不整地の移動や、光源が太陽光であること、対象物が規格化されていない場合があること、防水や防塵対策をしなければならないことなど

2. 次のキーワードを全て用いて、農業ロボットの説明をしなさい。 (30 点)

キーワード: スマート農業, 農業ロボット, センサ, アクチュエータ, AI, 制御, 4 足歩行ロボット

Please explain the agricultural robot using all of the following keywords.

Keywords: smart agriculture, agricultural robots, sensors, actuators, AI, control, four-legged robot

下に例を示す。

例) スマート農業の中核である農業ロボットは、基本的にセンサとアクチュエータ、コンピュータから成り立っている。カメラなども含めたセンサーの情報を用い、意思決定して、アクチュエータを制御して農作業などを行う。認識・制御・意思決定にはプログラミングをする必要がある。AI とは人工知能であり、機械やロボットに人間のような意思決定・推測などを行う技術である。現在は AI を搭載したロボットが多く、IoT センサなどで情報を蓄積し、特に 4 足歩行ロボットは汎用性で期待されている。

3. 農業ロボットがブドウを認識して収穫するフローチャートを描きなさい。 (30 点)

Draw a flowchart for the agricultural robot to recognize and harvest grapes.

< flow chart >

※次頁参照 (一例)

大きく 4 つのフェーズ

1. 認識・探索フェーズ (Detection & Exploration Phase)

ロボットが畑を移動しながら、視覚センサ (カメラ) や深度センサ (LiDAR など) を使ってデータを収集

2. 判断フェーズ (Assessment & Decision Phase)

認識した房が「今、収穫すべきものか」を判断

成熟度判定: 色づき具合 (カラー画像分析) や糖度 (ハイパースペクトルカメラなどを用いる場合) を AI が分析し、熟しているか、病気ではないかを判断

3. 収穫アクションフェーズ (Harvesting Action Phase)

実際に物理的な作

4. 収納・完了フェーズ (Storage & Completion Phase)

収穫したブドウを傷つけないようにコンテナに優しく置く。その後、コンテナの容量や作業全体の進捗を確認し、次の行動 (作業続行か、基地へ帰還か) を決定するループに戻る。



# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
農産加工流通工学	農業工学 専攻 博士前期 課程		

1. 熱移動の3基本形態である(1)伝導伝熱, (2)対流伝熱, および(3)放射伝熱について概要や法則, 特性を答えなさい。

解答例

(1) 伝導伝熱: 伝導伝熱は, 物体 (固体の内部や静止している流体など) の内部に温度差があるとき, 熱が温度の高い部分から低い部分へと次々と直接伝わっていく熱移動形態で, 固体内部または静止流体内部での熱移動現象と捉えることができる。この解析を行うためには, 材料の熱伝導率, 比熱, 密度, 熱拡散率といった物性が必要である。

伝導伝熱の基本法則はフーリエの法則で, フーリエの法則は, 「伝熱量は温度差と伝熱面積に比例し, 熱の移動距離に反比例する」ということを示している。たとえば, 平板に関する 1 次元定常状態におけるフーリエの法則は次式で表される。

$$Q = k \cdot A \frac{(T_1 - T_2)}{\Delta x}$$

上式において,  $Q$ : 伝熱量 (W),  $A$ : 伝熱面積 ( $\text{m}^2$ ),  $T_1, T_2$ : 平板表面の温度 ( $^{\circ}\text{C}$  or K),  $\Delta x$ : 熱の移動距離 (物体の厚さ) (m),  $k$ : 物体の熱伝導率 ( $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ) である。熱伝導率が高いほど伝導伝熱による伝熱量は多くなる。

(2)対流伝熱: 対流伝熱は, 温度差のある流体間, または, 内部での運動している流体から固体壁表面へ, あるいは逆に固体壁表面から流体へ熱が伝わっていく熱移動形態である。このように対流伝熱を温度差のある流体間, または移動を伴う流体と固体表面との間の熱移動現象と捉えることもできる。この解析を行うためには, 熱伝達率 (熱伝達係数), 固体壁 (物体) の表面温度, 流体の温度 (主流温度), または熱流束といった物理量が必要である。

対流伝熱の基本法則はニュートンの冷却の法則で, ニュートンの冷却の法則は, 「伝熱量は温度差と伝熱面積に比例する」ということを表している。たとえば,  $Q$ : 伝熱量 (W),  $A$ : 伝熱面積 ( $\text{m}^2$ ),  $T_w$ : 平板表面の温度 ( $^{\circ}\text{C}$  or K),  $T_{ext}$ : 流体の温度 (主流温度) ( $^{\circ}\text{C}$  or K) とし, 平板表面温度  $T_w >$  流体温度  $T_{ext}$  としたときのニュートンの冷却の法則は次式で表される。なお, 熱伝達率が高いほど熱伝達による伝熱量は多くなる。

$$Q = hA(T_w - T_{ext})$$

(3)放射伝熱: 絶対温度が 0 K でないすべての物体は, 物体内部の分子運動によりその温度に応じた熱エネルギーを電磁波の形で放射しており (放射エネルギーという電磁波を放射している), これを熱放射という。熱放射による伝熱が放射伝熱である。

放射伝熱は, 温度の異なる物体間 (固体-固体間, 気体-気体間, 固体-気体間など) における電磁波の形での熱移動現象と捉えることができる。この解析を行うためには, 材料の放射率, 材料表面の温度, ヒーターなどの出力, が必要である。

放射伝熱に関する基本法則はステファン・ボルツマンの法則である。2 物体間の放射伝熱量は, 高温物体の絶対温度の 4 乗と低温物体の絶対温度の 4 乗の差および伝熱面積に比例し, 放射率あるいは形態係数が高いほど放射伝熱量は多くなる。2 物体 (灰色体) 表面間の放射伝熱量 (面 1 から面 2 への放射伝熱量) ( $T_1 > T_2$ ) は次式で表される。

$$Q = \sigma A_1 F_{1,2} (T_1^4 - T_2^4) = 5.67 \times 10^{-8} A_1 F_{1,2} (T_1^4 - T_2^4)$$

ここで,  $Q$ : 面 1 から面 2 への正味の放射伝熱量 (W),  $\sigma$ : ステファン・ボルツマン定数 ( $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}^4)$ ),  $A_1$ : 面 1 の面積 ( $\text{m}^2$ ),  $T_1$ : 高温面 1 の絶対温度 (K),  $T_2$ : 低温面 2 の絶対温度 (K),  $F_{1,2}$ : 形態係数 (-) である。