

以下の論文は、ChatGPT をカスタマイズした「技術士二次試験三上塾 AI 論文作成ツール」が作成した「概要論文」なので、一般的な合格論文と異なります。

勉強の進め方としては、以下の資料を元に論文の方向性を掴みつつ、概要表や出典などを参考に以下の概要論文を修正すると短時間で効率的な勉強ができます。以下の出典の URL をクリックしてもサイトが表示されない場合は、出典名をネット検索してください。

以下の論文では、観点と課題を章の最初に書いていますが、課題などを最後に書きたい場合は、テンプレート（プロンプト）を変更すれば最後に書くことが可能です。

設問は以下のサイトか日本技術士会のサイトをご覧ください。

https://www.engineer.or.jp/c_categories/index02022.html

=====

以下は、令和8年度・農業部門「農業農村工学」選択科目Ⅲ—1について、**選択科目Ⅲ論文作成マニュアルの「観点→技術課題→抽出過程」「最重要課題→複数の解決策→全解決策実施後のリスク→対策」という論理構成**に沿って整理したものです。マニュアルでは、課題の抽出過程に問題発生要因や制約要因、可能なら数値等の根拠を盛り込み、選択科目固有の専門技術を明確にすることが重視されています。

1. 設問のテーマの社会目的

この設問の社会目的は、単に「老朽化した農業水利施設を直すこと」ではありません。

農業構造や水需要が変化し、施設管理者が減少・高齢化する状況下でも、限られた人員・費用・水資源で農業用水を必要な場所・時期・量だけ安定的に確保・供給し、持続可能な食料生産を支えることです。

令和7～11年度の「土地改良長期計画」でも、「農業用水の安定供給及び良好な排水条件の確保」を政策課題とし、そのために「農業水利施設の戦略的な保全管理による持続的な機能確保」を掲げています。（[農林水産省](#)）

したがって、答案全体を貫くキーワードは、

「変化する水需要への適応」×「水利施設の機能確保」×「管理の省力化・効率化」

と考えると設問から外れにくくなります。

2. 出題者の意図

この問題では、「農業水利施設の老朽化」という単一問題だけを論じさせることが目的ではありません。

設問冒頭にわざわざ、

「担い手の経営規模や栽培方法の多様化等に伴う地域の水需要の変化」

「施設管理に係る人員の減少・高齢化」

「管理コストの増加」

という**3種類の変化**が示されています。

したがって出題者は、これらの複合的な問題を分析したうえで、農業農村工学の技術者として、

①水需要に応じた水利システム、②施設そのものの持続性、③水管理体制の持続性

など、多面的に課題を構造化できるかを見ていると考えられます。

これは選択科目Ⅲで求められる「社会的なニーズや技術の進歩に伴う様々な状況から複合的な問題や課題を把握し、多様な視点から分析し、問題解決のための課題とその遂行を論理的・合理的に説明する」という考え方とも整合します。

3. 設問の重要な箇所・注意すべき箇所

特に重要なのは、**「過去にかんがい施設が整備された地域」**です。つまり新規施設をゼロから整備する問題ではなく、**既存ストックを前提に、現在・将来の営農や管理体制に適応させる問題**です。

次に重要なのが**「将来にわたって」**です。応急的な修繕ではなく、ライフサイクルコスト、ストックマネジメント、施設の再編・集約、DX、人材減少、気候変動等まで視野に入れる必要があります。

さらに、(1)の**「多面的な観点」と「観点を明記」**は絶対に落とせません。「施設が老朽化している」「人が不足している」は問題の説明であって、技術課題としては「機能保全の高度化」「水管理の省力化」のように、これから**推進・実現する方向**に変換します。

(3) の最大の注意点は、3つの解決策を全部実行した後にも新たに生じるリスクを書くことです。解決策1だけの欠点を書くではありません。マニュアルでも「すべての解決策を実行した上」で波及効果・懸念事項等を考える構成が示されています。

4. 論文作成上のポイント

今回は、「人が減るから ICT」という一直線の答案にしないことがポイントです。

設問の冒頭文を因果関係にすると、

営農形態の変化→水需要の時間的・空間的变化

施設老朽化→突発事故・機能低下・維持管理費増加

管理者減少・高齢化→従来型巡回・手動操作の継続困難

となります。

この3つの問題から、それぞれ別の観点で課題を抽出すれば「多面的」が自然に成立します。

また、農業農村工学の答案なので、**需要予測、用水計画、送配水、水管理制御、ICT・IoT、遠隔監視、自動制御、機能診断、予防保全、ストックマネジメント、施設再編、ライフサイクルコスト（LCC）**などの専門用語を、単に並べるのではなく因果関係の中で使うことが重要です。

5. 不合格者と合格者の思考の違い

設問を読んだ箇所	不合格になりやすい思考	合格答案につながる思考
水需要の変化	水不足対策を書こう	なぜ需要の「量・時期・場所」が変わったのか
多面的な観点	課題をとにかく3個出す	異なる問題発生要因から3観点を設定する
技術課題	「施設が老朽化している」	「戦略的な機能保全の推進」と解決方向に変換
管理者減少	人員を増やす	人が減る前提で管理システム自体を変える
水需要変化	水を多く確保する	必要な時・場所・量に応じて配水する
最重要課題	自分が書きやすいものを選ぶ	社会目的への効果・他課題との関連性から選ぶ

設問を読んだ箇所	不合格になりやすい思考	合格答案につながる思考
解決策	ICT 導入を 3 回言い換える	計測・制御、施設再編、管理高度化など手段を分ける
リスク	ICT 導入費が高い	全解決策実施後に新しく顕在化するリスクを考える
専門性	DX、AI、IoT を羅列	農業水利システムの中で技術を具体化する

マニュアルでも、「最重要」の理由には、目的への効果、実施順序、公衆安全等のような論理的理由を置く方法が示されています。

6. 概要表

項目	骨子
設問の概要（現状・問題）	過去に整備された農業水利施設では老朽化が進行する一方、担い手への農地集積、経営規模拡大、作付け・栽培方法の多様化等により、水需要の量・時期・場所が変化している。また、土地改良区等では管理人員の減少・高齢化と管理コスト増大が進み、従来型の水管理・施設管理の継続が困難になっている。
技術課題①：水利用の観点	変化する水需要に対応した水管理の高度化。担い手の大規模化、作期分散、高収益作物等により水需要が時間的・空間的に変動するため、従来の経験的・固定的な配水から、需要を把握して適時・適量配水する水管理への転換が課題。
技術課題②：施設保全の観点	農業水利施設の戦略的な機能保全の推進。老朽施設の増加に対し、事後保全だけでは突発事故や更新費増大を招くため、機能診断、劣化予測、予防保全、更新・補修の最適化により LCC を低減しながら機能を持続させることが課題。
技術課題③：維持管理の観点	水管理・施設管理の省力化・効率化の推進。管理者の減少・高齢化に対し、巡回、ゲート操作、取水・配水調整等を人手中心で継続することは困難であり、ICT・IoT 等による遠隔監視・自動制御を進めることが課題。
最も重要な技術課題	①変化する水需要に対応した水管理の高度化
理由	農業用水を安定供給するという設問の社会目的に直接寄与し、施設保全・管理省力化を行っても、水需要に対応した適切な取水・配水ができなければ農業生産を支えられないため。

項目	骨子
解決策①	需要予測に基づく配水管理の高度化。ほ場水位、流量、水位等を IoT センサーで計測し、気象情報、作付け、栽培暦等と組み合わせて需要量を把握する。水管理制御システムにより取水・分水量を適正化する。
解決策②	ICT による遠隔監視・自動制御の導入。頭首工、用排水機場、分土工、給水栓等をネットワーク化し、中央管理所・タブレット等から遠隔監視・操作する。自動給水栓等を導入して末端まで一体的に水管理する。
解決策③	水利システムの再編・ストック適正化。現在・将来の営農、水需要、施設能力を再評価し、施設の統廃合、集約、更新、パイプライン化等を検討する。機能診断結果に基づくストックマネジメントにより LCC を縮減する。
リスク	水管理を ICT・自動制御に高度化・集約した結果、通信障害、停電、センサー故障、サイバー攻撃等によるシステム停止が発生すると、広範囲で取水・配水機能を同時に喪失するリスクが生じる。
対策	水管理システムの冗長化とフェイルセーフ化。通信経路・電源の二重化、非常用電源、現地手動操作機能、異常値検知、定期的なバックアップ・訓練を実施する。重要施設では BCP を策定し、障害時にも最低限の農業用水を供給できる体制を構築する。

この構成は、「問題→観点→技術課題→最重要課題→解決策→解決策実施後のリスク→対策」が一本の物語としてつながるようにしています。これはマニュアルで示される骨子整理の考え方にも沿っています。

参考とした主な出典

1. 農林水産省「土地改良長期計画（令和 7～11 年度）」
[農林水産省「土地改良長期計画」](#)
 新計画では「農業用水の安定供給及び良好な排水条件の確保」「農業水利施設の戦略的な保全管理による持続的な機能確保」が政策課題・目標として明記されています。（[農林水産省](#)）
2. 農林水産省「食料・農業・農村基本計画（令和 7 年 4 月 11 日閣議決定）」
[農林水産省「食料・農業・農村基本計画」](#)
3. 農林水産省「ICT を活用した水管理」／「ICT を活用した水管理システム導入の手引き（令和 5 年 3 月）」
[農林水産省「ICT を活用した水管理」](#)
 土地改良区の人員不足による水管理労力増大、担い手による多数の末端ほ場の給水栓操作等が課題として整理され、ICT による配水・取水管理の効率化・省力化が示されています。（[農林水産省](#)）
4. 農林水産省「農業水利施設の保全管理」
[農林水産省「農業水利施設の保全管理」](#)
 農業水利施設のストックマネジメント、機能保全に関する現行資料が掲載されています。（[農林水産省](#)）

5. 農林水産省「水管理制御方式技術指針（計画設計編）（令和6年10月）」

[農林水産省「水管理制御方式技術指針（計画設計編）」](#)

国営土地改良事業で造成する水管理制御システムの計画・設計に関する基本事項を示した技術指針です。（[農林水産省](#)）

6. 農林水産省「スマート農業技術カタログ（水稲・畑作）」

[農林水産省「スマート農業技術カタログ（水稲・畑作）」](#)

遠隔監視、自動給水、水位・水温計測等の具体的な水管理技術が整理されています。（[農林水産省](#)）

7. 概要表から作成した約1,800字の論文

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

1) 変化する水需要に対応した水管理の高度化

水利用の観点で考えれば、変化する水需要に対応した水管理の高度化が課題である。具体的には、担い手への農地集積・集約化による経営規模の拡大、作期の分散、栽培方法の多様化、高収益作物の導入等に伴い、地域の水需要は量、時期及び場所の面で変化している。このため、過去の営農形態を前提とした経験的、固定的な配水では、必要なほ場に必要な時期・量の農業用水を供給できないおそれがある。そこで、営農状況や水需要を的確に把握し、限られた水資源を適時・適量に配分する水管理への転換が必要である。

2) 農業水利施設の戦略的な機能保全の推進

施設保全の観点で考えれば、農業水利施設の戦略的な機能保全の推進が課題である。具体的には、過去に整備された頭首工、用排水機場、用水路、パイプライン等では老朽化が進行しており、劣化による漏水、通水能力の低下や突発事故が安定供給を阻害するおそれがある。また、事後保全を繰り返せば維持管理費の増大につながる。このため、機能診断と劣化予測に基づき補修・更新時期を最適化し、ライフサイクルコストを低減しながら施設機能を持続的に確保する必要がある。

3) 水管理・施設管理の省力化・効率化の推進

維持管理の観点で考えれば、水管理・施設管理の省力化・効率化の推進が課題である。具体的には、土地改良区等の管理人員の減少・高齢化が進む一方、広域に点在する水利施設では、巡回点検、ゲート操作、取水・配水調整等に多大な労力を要する。従来の人手中心の管理を継続すれば、管理水準の低下やコスト増大を招く。このため、ICT・IoTを活用して遠隔監視・自動制御を行い、少人数でも管理可能な体制へ転換する必要がある。

2. 抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題と解決策

私は「変化する水需要に対応した水管理の高度化」が最も重要な課題と考える。理由は、農業用水の安定供給という目的に直接寄与し、水需要に対応した適切な取水・配水ができれば、施設を保全し管理を省力化しても持続的な農業生産を支えられないからである。以下にその解決策を示す。

1) 需要予測に基づく配水管理の高度化

水需要を可視化し、適時・適量の配水を行うことが重要である。具体的には、幹線・支線水路の水位・流量、ほ場の水位等を IoT センサーでリアルタイムに計測する。さらに、気象情報、作付面積、作物、栽培暦等のデータと組み合わせて地区別の水需要を予測し、水管理制御システムにより取水量・分水量を最適化する。

2) ICT による遠隔監視・自動制御の導入

少人数でも迅速かつ正確に配水できる水管理体制の構築が重要である。具体的には、頭首工、用排水機場、分水工等の監視・操作設備をネットワーク化し、中央管理所等から遠隔監視・制御する。また、末端ほ場には自動給水栓や水位センサーを導入し、設定水位に応じた自動給水を行う。これにより基幹施設から末端ほ場まで一体的な水管理を行う。

3) 水利システムの再編・ストック適正化

現在及び将来の営農形態に適合する水利システムへ再構築することが重要である。具体的には、将来の作付け、水需要、施設能力を再評価し、利用実態に応じて施設の統廃合、集約、更新やパイプライン化を行う。また、機能診断に基づくストックマネジメントを実施し、補修・更新を適切に組み合わせてライフサイクルコストを低減する。

3. 解決策を実行しても新たに生じうるリスクと対策

1) リスク

リスクとしては、水管理システムへの依存度の上昇により、障害発生時の影響が広域化することがある。具体的には、ICT によって基幹施設から末端まで水管理を一元化した場合、停電、通信障害、センサー・制御装置の故障やサイバー攻撃が発生すると、複数施設を同時に操作できなくなり、必要な農業用水を供給できないおそれがある。

2) 対策

対策としては、水管理システムの冗長化とフェイルセーフ化がある。具体的には、重要施設の通信経路・電源を二重化するとともに、非常用電源を確保する。また、通信途絶時にも現地でゲート等を手動操作できる機能を残し、異常値の自動検知やデータバックアップを行う。さらに、BCP を策定し、定期的な障害対応訓練を実施することで、システム障害時にも最低限必要な農業用水を継続供給できる体制を構築する。

この論文で特に意識したのは、「老朽化→更新」「人手不足→ICT」と単純対応させるのではなく、設問の最終目的である「将来にわたる農業用水の安定的な確保・供給」から逆算して、課題・解決策・リスクを一本につなげたことです。また、課題を「〇〇が不足している」ではなく、「水管理の高度化」「機能保全の推進」「管理の省力化・効率化の推進」という遂行すべき形で表現しています。これはマニュアルの「問題解決のための課題とその遂行を論理的・合理的に説明する」という考え方に対応しています。

上記の様に、自分の受験部門・受験科目のわかりやすい過去問解説や概要論文を作って効率的に勉強したいという方は、以下の「技術士二次試験三上塾 AI 論文作成プログラム」を参考にしてください。

<https://suninfo.co.jp/g2gpt/>

技術士二次試験 三上塾