

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目:
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項:

とが不可欠である。よって、技術面の観点から、材料特性に応じたセンシング技術の高度化が課題である。

2. 最も重要な課題

施工プロセスを構成する各作業条件の定量化を最も重要な課題として、以下に解決策を述べる。理由は、他の課題においても把握すべき作業条件を定量化しなければ有効に機能しないためである。

1) 変動要因の抽出

施工における品質変動要因を把握するため、品質に影響を与える作業条件を体系的に整理し定量化する。具体的には、過去の品質不良事例から吐出量や打設速度等の作業条件を抽出し、材料のレオロジー特性（粘度・降伏応力等）と施工条件の関係を数値化して整理する。さらに、施工機械の負荷履歴（圧送圧力・吐出量等）を時系列で分析し、品質変動に寄与する支配的要因を明確化することで、施工管理の精度向上を図る。

2) 評価指数の設定

施工時の状態変化を的確に把握し、品質確保に資する管理指標を構築するため、品質に影響を与える要因に対応した評価指標を設定する。例えば圧送工程では、管内流動抵抗の変化に伴う圧送性の変動に着目し、顕在化する圧力損失を評価指標とする。これは、配管延長や曲がり数、吐出量の増加により圧力損失が増大し、ポンプ負荷が上昇して閉塞に至る事例があるためである。さらに、取得した圧力損失と品質不良発生状況と

コメントの追加 [J1]: 内容はとても良くなっています。課題は定量化なので、どうやって定量化するのかといったことが明確になるように再構成しています（具体と例示は合体しています）。

コメントの追加 [J2]: 原文の目的は、課題そのものに見えますので、解決策固有の目的に変更しています。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目:
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項:

の相関を分析し、閉塞リスクが高まる圧力上昇量を閾値として設定することで、評価指標を管理指標として運用可能な形に整理する。

3) センシングによるデータの取得
 施工中の状態を連続的に把握するため、センサー配置およびデータ取得方法を設定する。例えば圧送工程では、管内流動抵抗を代表する圧力を測定対象とし、ポンプ吐出口直後、配管中間部および曲がり部前後に圧力センサーを配置する。これにより、配管長に伴う摩擦損失および曲がり部における局所損失を区間ごとに把握し、圧力差から圧力損失を推定する手法を用いる。さらに、取得データは施工時間と紐付けて時系列で整理し、圧送性の変動傾向や異常兆候を把握するとともに、施工条件の調整に活用する。

3. 新たに生じる懸念事項と解決策
 評価指標やセンシングの導入により施工管理がデータ依存となり、取得データの信頼性が管理精度に直結する懸念が生じる。特に遅延や欠損が起きると実態と乖離した判断となるリスクがある。解決策として、センサー側にデータを一時保存するバッファリング機能を設け、送信失敗時には再送処理を行うことで、データ欠損を防止する。また、各データにタイムスタンプを付与し、再現可能とする。さらに、一定時間以上データ更新がない場合には異常として検知する監視機能を導入し、施工管理の信頼性を確保する。以上

コメントの追加 [J3]: 原文のままでは「評価項目の例示」にとどまり、管理指標（閾値・判定基準）として成立していません。よって、例示にとどまらず、管理指標として成立するよう閾値設定まで踏み込んだ記述しに直しています。

コメントの追加 [J4]: 「センサーをどこに置くか」という“設置例”にとどまり、本来書くべき“センシングによる状態把握の方法論”になっていないので、「何をどう測り、どう処理し、どう評価に使うか」という“方法論”を書く必要があります。内容は良いので、設置例ではなく方法論として成立する形に再構成しました。

コメントの追加 [J5]: 原文は「データ遅延・欠損」という“特殊ケース”だけを懸念として扱っており、これまでの3つの解決策（評価指標設定・センシング・フィードバック）に共通して生じる“副作用”としての懸念事項になっていません。よって、3つの対策に共通して生じる“データ依存化によるリスク”として再構成しました。