

設計結果総括図の作成について

設計結果総括図は、樋門が安全かつ適切に施工されることを目的として作成するものである。樋門の施工に当たっては、発注者・設計者・施工者が樋門施工箇所の地盤の沈下・変位と基礎地盤の諸特性との関係についての理解を共有することから始める必要がある。

樋門の設計終了時点から樋門の着工に至るまでには、他機関との調整等により多くの時間を要する場合がある一方、短期間での着工の場合もある。さらに、層厚分布やパラメータ等の地盤特性が設計時の値と異なることも少なくない。このため、当初予定のプレロード盛土の沈下量が予測していた沈下量を越えることもあり、予測沈下量が少ない場合も生じる。また、既設堤防の開削やプレロード盛土の撤去に際して生じる地盤のリバウンド量が、設計時の見込みより少ない場合もあれば、大きい場合もある。

このように、実施工において地盤から得られた情報は、樋門設計時のそれと異なることが多々ある。設計総括図の主たる役割は、施工初期段階で得られた地盤情報等の各種の情報を次ステップ以降の樋門の施工に活かすことで、樋門および周辺堤防の長期に渡る安全性の確保と施工時の安全を確保することにあると言える。

泥炭性軟弱地盤は、極めて軟弱な地盤であり、柔構造樋門の施工に当たって、設計・施工上の課題は山積している。樋門の工事では、既設堤防の開削工事と新設堤防の築堤工事を伴うので、地盤内の応力・ひずみは大きく変動し、加えて外水位の変動や降雨・降雪の影響等で、施工時における地盤や法面の安定の確保が大きな課題になることも多い。施工時における安全の確保は、床付け面の地盤の安定や掘削法面・盛土法面の安定の確保等の課題が大きい。

このため、樋門設計時に設計者が設計結果総括図を作成し、施工者は樋門施工の初期段階において得られた地盤情報を設計結果総括図に記入し、設計時の予測値と実測値とを比較考量し、以降の施工に活かすことが重要である。樋門工事の初期段階の適切な時期に、発注者・設計者・施工者による3者会議を行い、当該樋門の地盤特性や地下水位等の外力条件に関する共通認識を図り、キャンバー盛土高分布の見直し検討の是非等について評価する。

さらに、当初設計時の予測値と実測値との乖離が大きい場合には、必要に応じて3者会議の結果を踏まえ、すみやかに2次元FEM弾塑性解析等を実施して地盤改良やさらなる対策工等の見直しを行うものとする。

1. 設計結果総括図の内容の例

設計結果総括図には、以下の項目を記載する。

- ・堤防横断図（現状・将来、地質横断図）
- ・一般構造図、地盤改良図など
- ・プレロード盛土（沈下・変位の経時変化予測図と沈下分布図等）
- ・堤防開削時のリバウンド（リバウンドの経時変化予測図とリバウンドの分布図等）
- ・掘削時の法面・床付け面の安定に関する図
- ・キャンバー盛土計画図
- ・堤防横断方向の沈下・変位の予測図（経時変化予測図と沈下分布図等）
- ・その他の必要事項

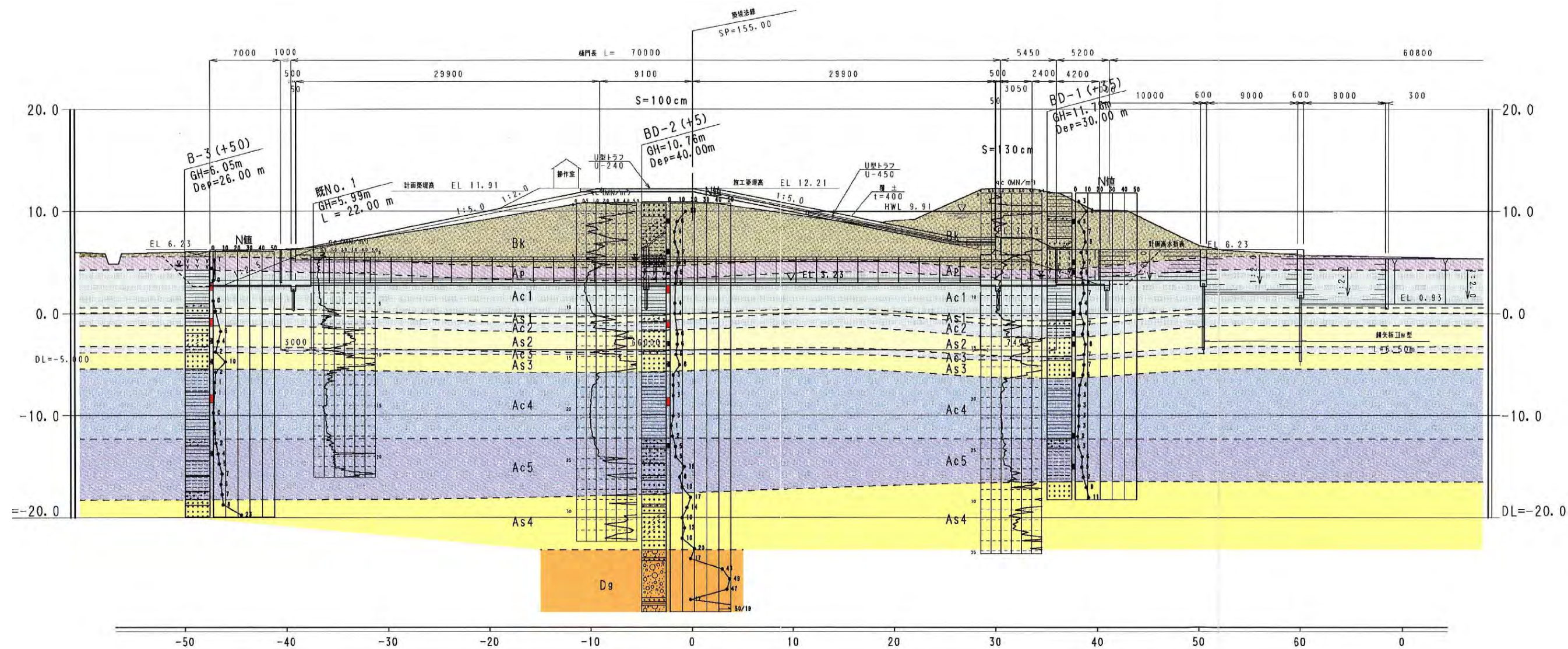
2. 設計結果総括図に施工者が加筆する内容の例

- ・プレロード盛土（沈下・変位の実測沈下量等）
- ・掘削時の隆起（リバウンドの実測沈下・変位量等）
- ・特筆すべき事項（変状の徴候等、地下水位の変動等）
- ・その他の必要事項

設計結果総括図の例

1. 堤防横断面図

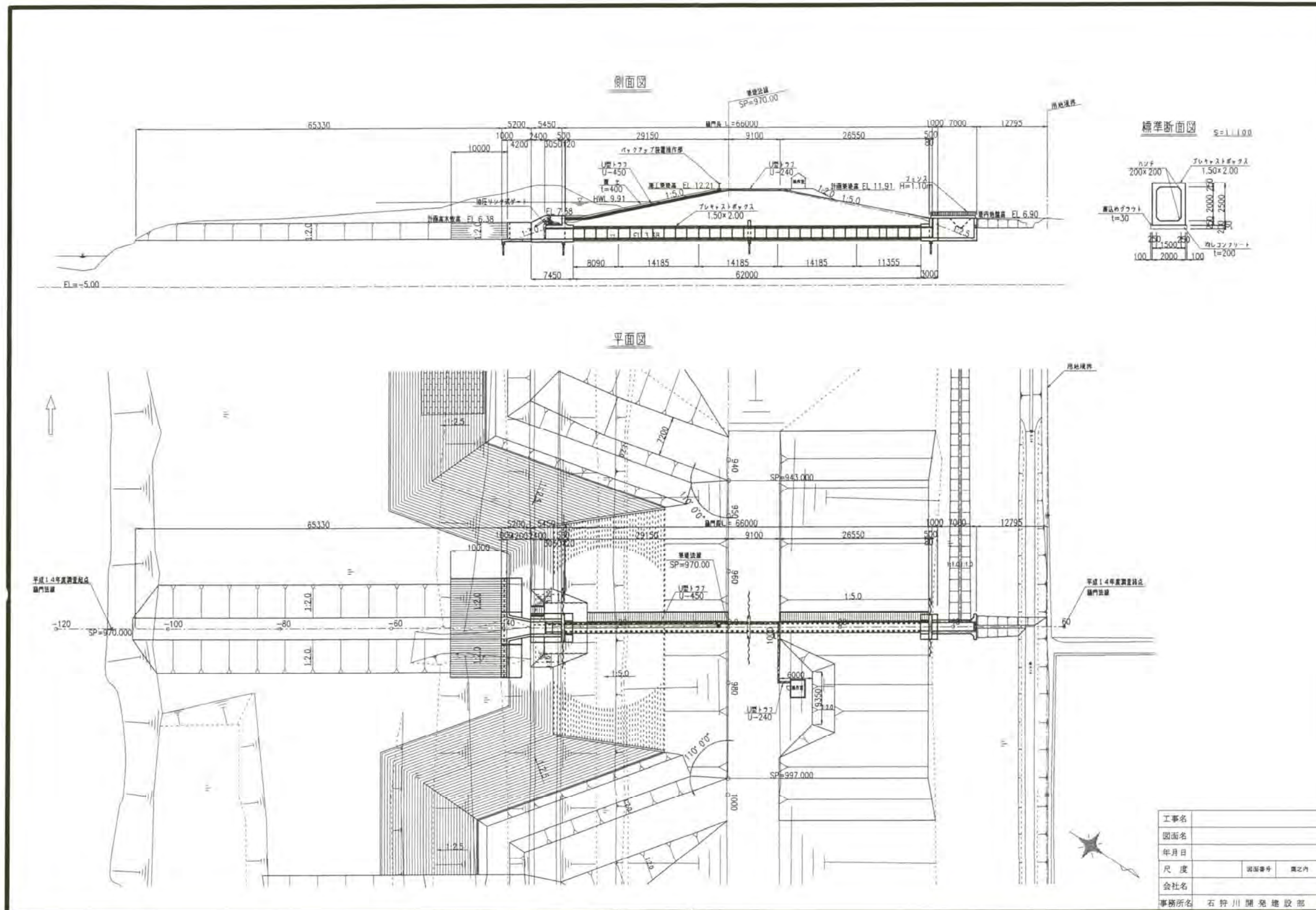
堤防横断面図に、現況地盤、計画断面、樋門位置、柱状図、地下水位、地盤対策工などを入れて樋門と基礎地盤と関係がわかるようにする。また、堤防縦断方向の断面図も作成して、開削時の法面の安定や施工基面がわかるようにする。



土質断面図 (参考図)

2. 一般構造図

構造図や地盤改良図の他に重要となる継手位置・継手方式などの詳細図とする。

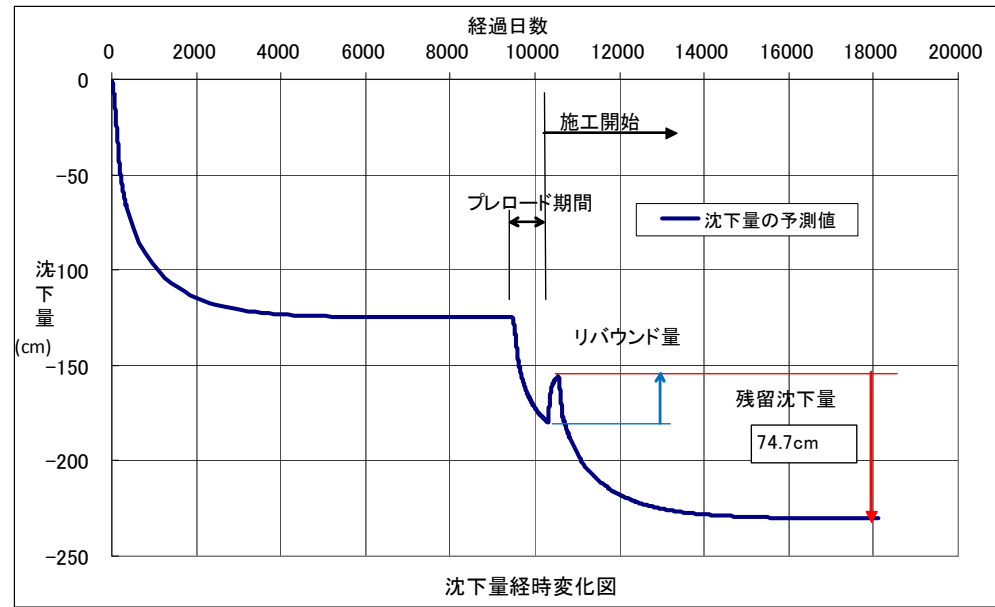


樋門の三面図（参考図）

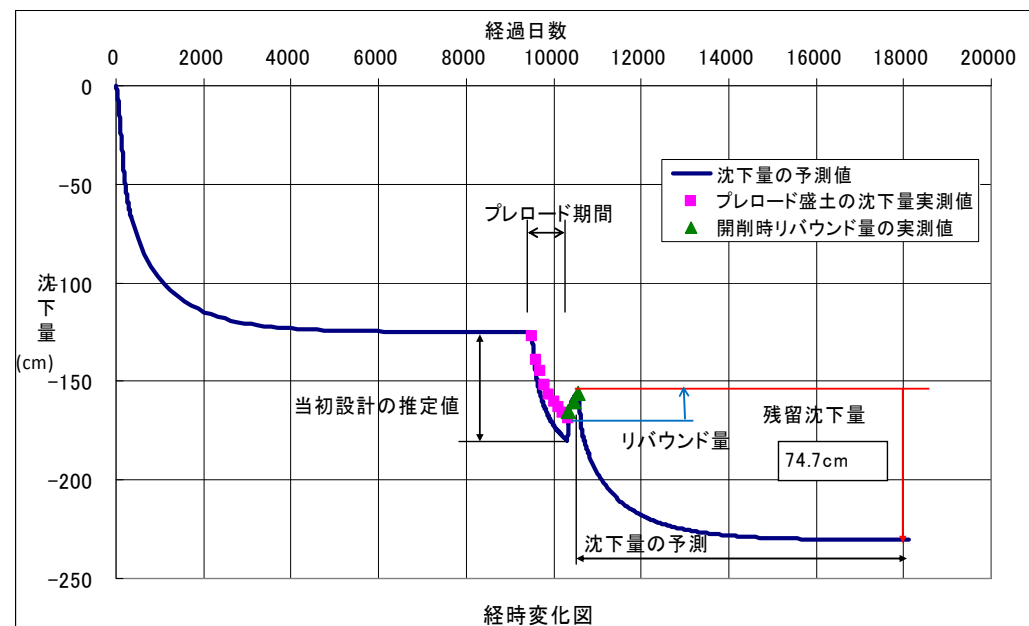
3. プレロード盛土による沈下・変位量

プレロード盛土は、樋門施工後の残留沈下量の減少に大きな役割を果たすだけでなく、それによる沈下・変位の計測結果は、今後予定されている築堤盛土による周辺地盤の沈下・変位の推定精度の向上に大きく寄与する。同様に、プレロード盛土の撤去時や既設堤防の開削時の地盤のリバウンド計測結果は、キャンバー盛土高さおよびその分布の見直しの等の参考となる。

当初予測値と計測値の乖離が大きいと判断した場合には、必要に応じて当初設計の2次元 FEM 弾塑性解析の見直し検討を行い、この結果をもとに、地盤改良工やキャンバー盛土高さ等の諸元を修正する。

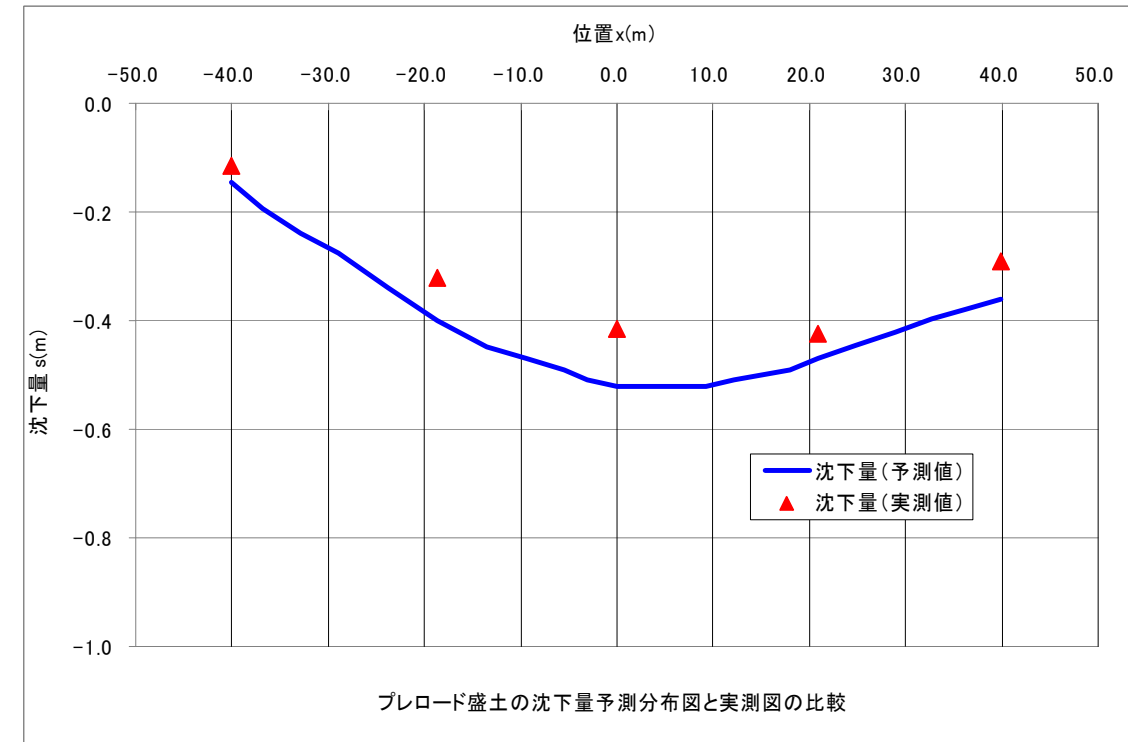


プレロード盛土～樋門施工後の沈下量の経時変化図

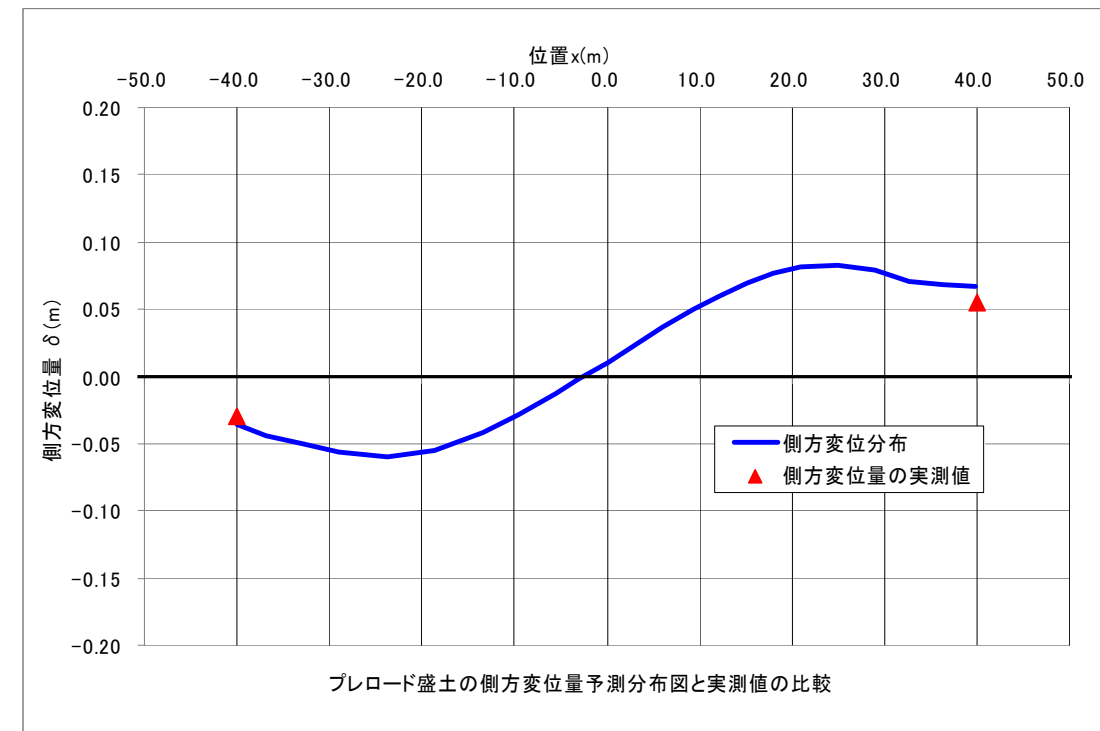


プレロード盛土～樋門施工後の沈下量の経時変化図（実測値の記入例）

プレロード盛土による沈下・変位量分布図の予測値と実測値の記入例を示す。



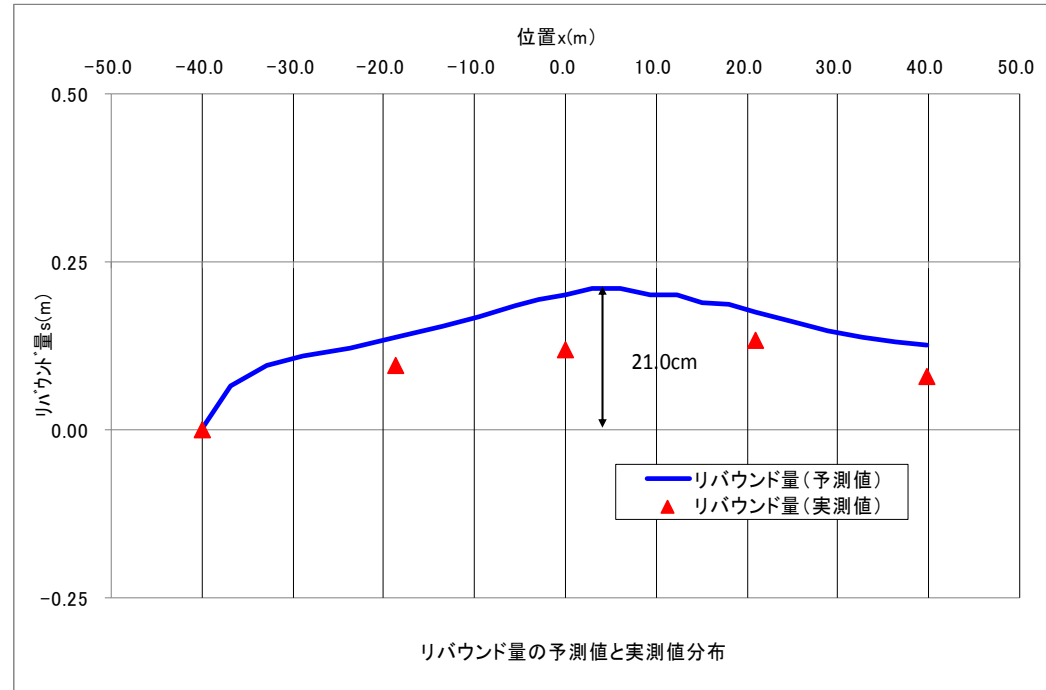
プレロード盛土の沈下量予測分布図と実測図の比較



プレロード盛土の側方変位量予測分布図と実測値の比較

4. 堤防開削時のリバウンド

堤防開削時のリバウンド量およびその分布は、その適切な評価には今後のデータの集積が必要になり、樋門本体構築後の沈下・変位の推定に大きな影響を与える。リバウンド量・分布によっては、キャンバー盛土高さの変更設定の検討を要する。

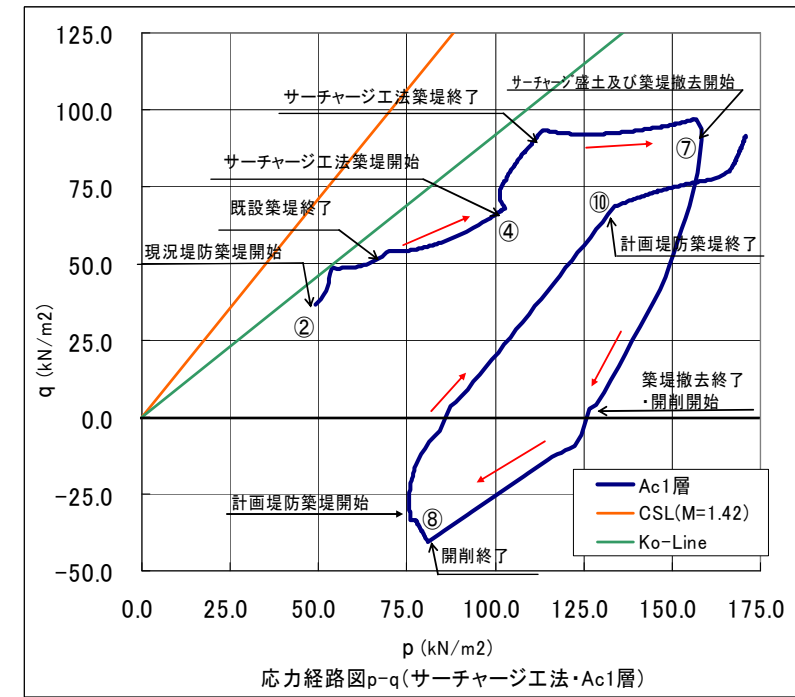


リバウンド量分布図 (実測値の記入例)

5. 掘削時の法面、床付け面に安定に関する図

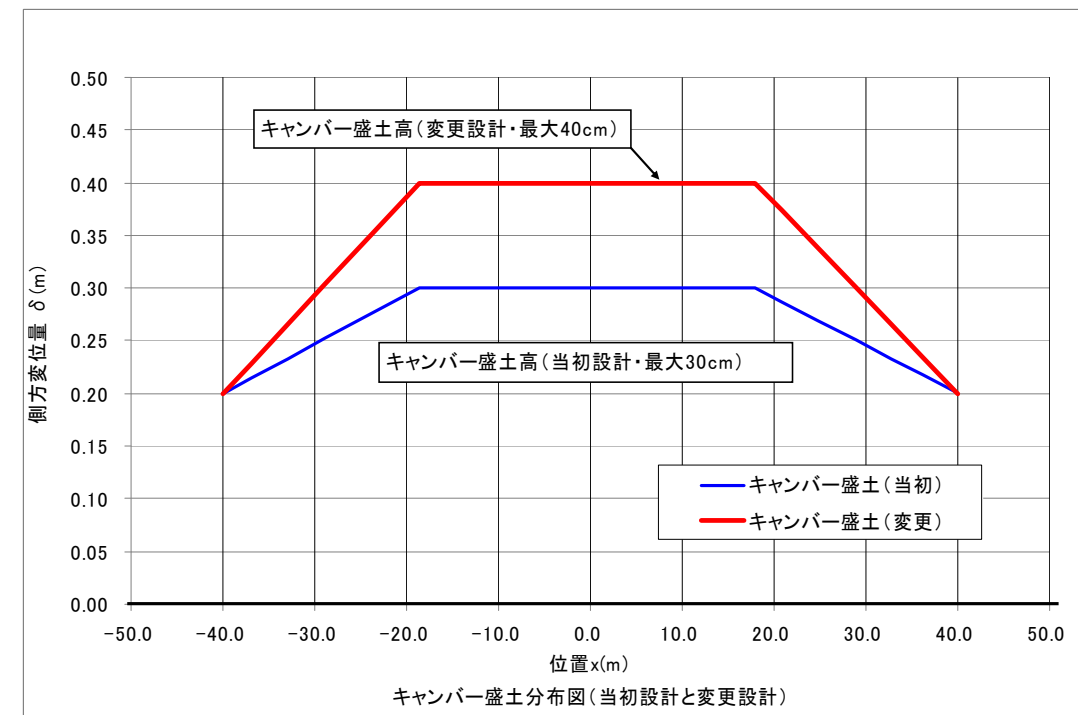
掘削時の法面・床付け面の安定の照査位置における応力経路図を作成して、施工時に注意すべき工程を把握するための資料とする。応力経路が、CSLに近接する（あるいはCSLを越える）場合には、要注意であり、外力条件（地下水位）等にも配慮のうえ、当初設計結果を再整理・再評価する必要がある。必要に応じてチェックポイントを増加させて評価する。

円弧すべりの計算結果も参考とする。



6. キャンバー盛土計画図

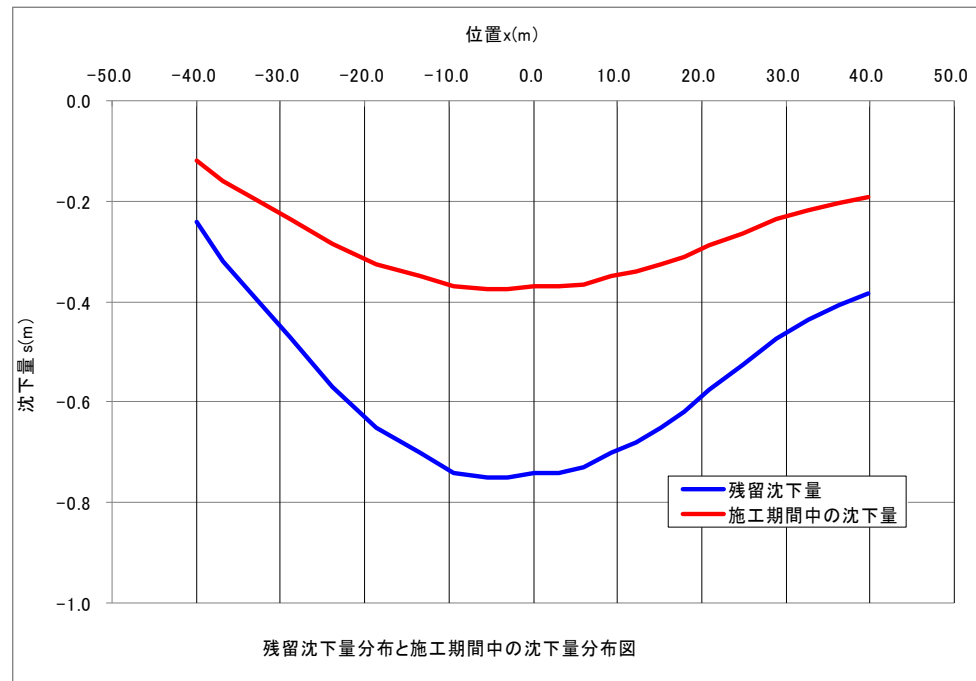
キャンバー盛土の縦断面図を作成し、見直しが必要な場合は変更断面を示す。



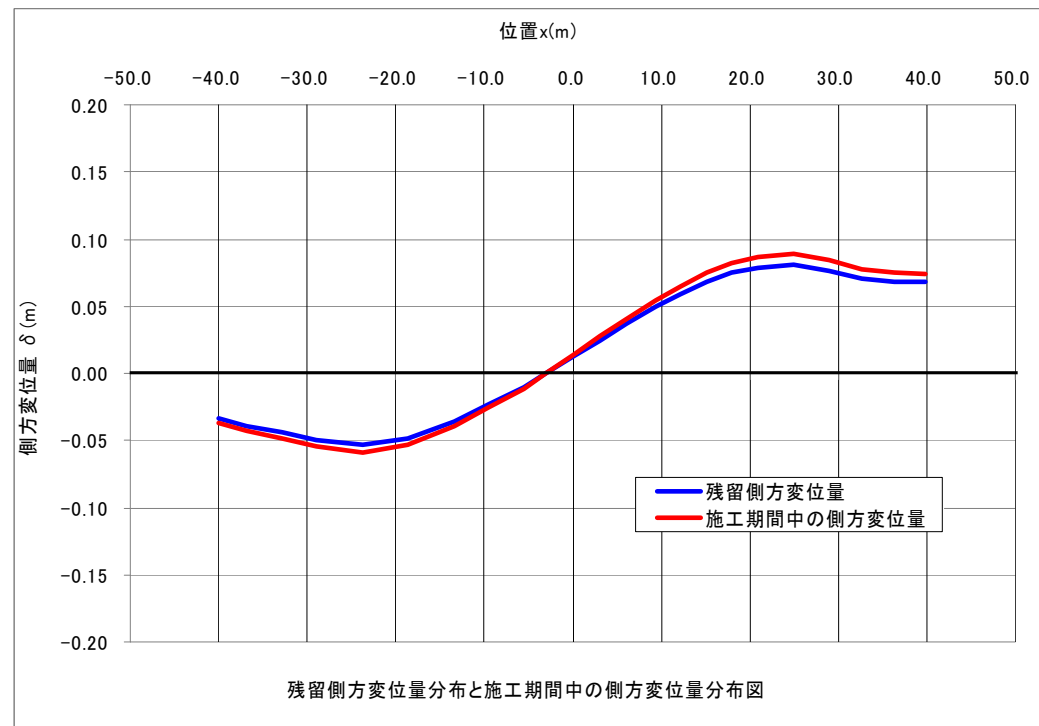
キャンバー盛土縦断面図 (参考図)

7. 堤防横断方向の沈下・変位の予測図

樋門本体構築後の残留沈下・残留側方変位量の予測値の分布を示し、キャンバー盛土の見直し検討の参考資料とする。さらに樋門本体構築および築堤盛土終了時までに発生すると想定される沈下・側方変位量の予測分布図を作成して、施工上の参考資料とする。



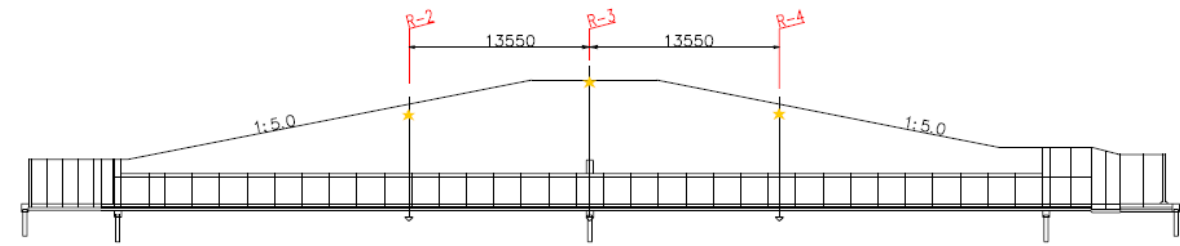
残留沈下量分布と施工期間中の沈下量分布図



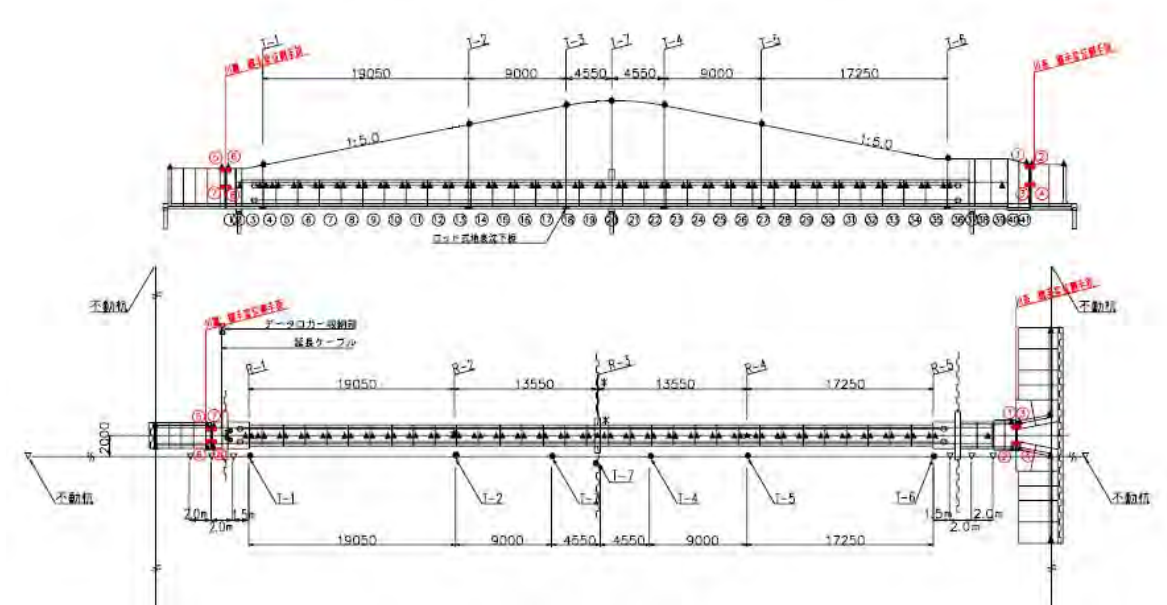
残留側方変位と施工期間中の側方変位分布図

9. 動態観測計画図

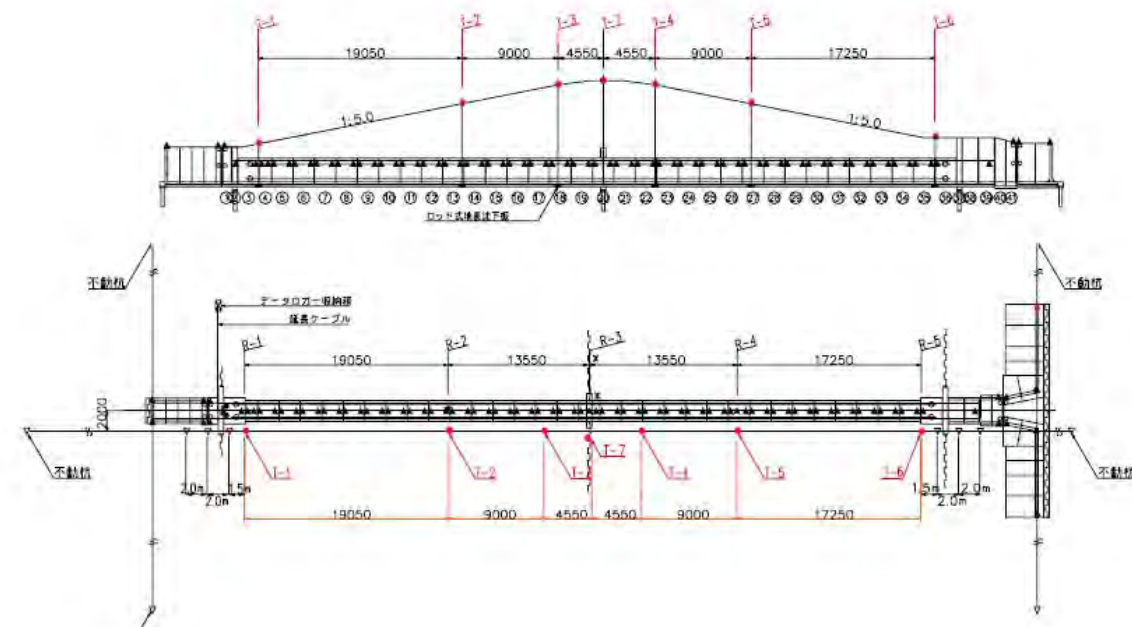
動態観測の内容を把握し、計測機器設置および樋門施工との工程調整を図るための資料として、観測計器配置図や計測計画図を示す。



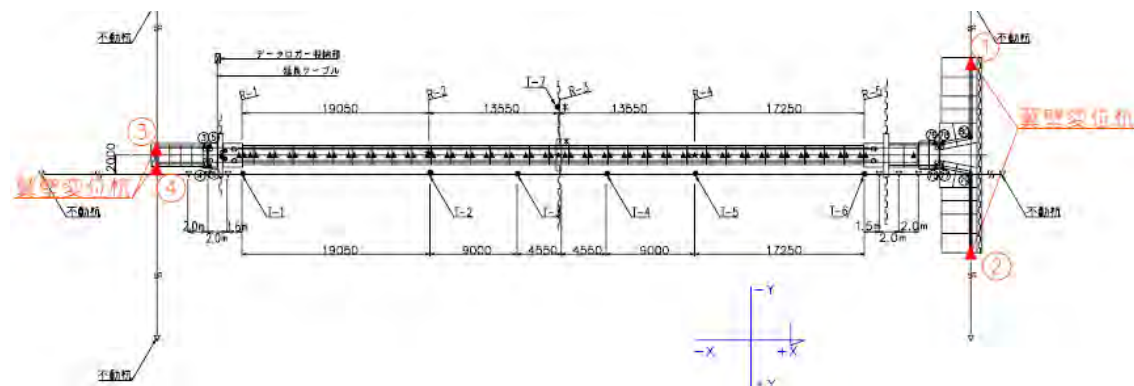
リバウンド計配置図 (参考図)



変位測定鉋配置図 (参考図)



沈下板設置位置図 (参考図)



翼壁変位測杭設置位置図 (参考図)

10. その他

施工上必要な注意事項を記入する。

(参考例)

- ・盛土は、偏荷重が生じないように配慮し、均等に築堤する。
- ・キャンバー盛土は基礎地盤と同様な転圧・締固めを行う。
- ・築堤に伴い樋門本体には沈下および側方変位が発生する。継手や函体に異常な動きが発生しないか確認する。