

鉄筋コンクリート集水井設計・施工マニュアル

鉄筋コンクリート集水井検討委員会 委員 細野 義則

1. はじめに

地すべり防止抑制工ー深層地下水排除工の一つである集水井工は、1955年（昭和30年）に現場打ち鉄筋コンクリート製、1966年（昭和41年）には鋼製のライナープレート製集水井が初めて施工された。プレキャスト鉄筋コンクリート製については、1970年（昭和45年）に初めて施工され、今日までに約1,900基の実績を重ね様々な変遷を遂げている。全国的に集水井の主要材料としてはライナープレート製が広く使用されており、鉄筋コンクリート製は主に北陸地方を中心に使用されている実態であるが、地すべり地における地形的条件や地層状況・水理地質によって集水井主要材料の選定を行う必要があると考える。

本マニュアルでは、プレキャスト鉄筋コンクリート製集水井の普及を図ると共に、鉄筋コンクリート製とライナープレート製を対比し長所・短所をまとめた適応比較表、集水井工の選定基準フローチャート等を記載し、集水井工に資する事を目的としたものである。

本報告では、鉄筋コンクリート集水井設計・施工マニュアルの概要を報告する。

2. 鉄筋コンクリート集水井設計・施工マニュアルの構成

本マニュアルの構成は以下のとおりである。

・第1編 鉄筋コンクリート集水井

1章) 総則

(目的、適用の範囲、用語の意味)

2章) 設計

(集水井本体、蓋の設計)

3章) 規格

(種類)

4章) 施工

(施工手順、工事ヤード、安全管理、環境対策)

5章) 施工歩掛

(鉄筋コンクリート集水井の施工歩掛)

・(参考資料)

1章) 集・排水ボーリング工

(集水ボーリング工、排水ボーリング工)

2章) 水路工

(排水路、落差工、その他)



図-1 鉄筋コンクリート集水井
集水井設計・施工マニュアル表紙

3. マニュアルの要点

本マニュアル中の要点である集水井主要材料の適応比較表及び、深層地下水排除工（集水井工）の工法選定フローチャート図を抜粋し、ここに紹介する。

3. 1 集水井主要材料の適用比較

集水井を構成する主要材料は、鉄筋コンクリート製と鋼製ライナープレート製に大別され、各々の長所・短所をまとめたものを表-1に示す。

表-1 集水井主要材料の適用比較表

項目	鉄筋コンクリート製	鋼製
施工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型車の運搬が主体 ・ 井筒本体の組立にはクレーンの仮設必要 ・ (最大重量)コンクリート材天蓋:2.38t ・ 自重沈下工法主体のため余堀りは小さい ・ 自重沈下施工が不能になった場合セグメントブロックによる逆巻工法に切り換え、安全に施工可能 ・ 壁体は剛性に富み不慮の土圧にも抵抗可能 ・ 後年の井筒内作業に対し安全に施工可 ・ 本体組立は地上作業 ・ 自重沈下工法と下継工法の組合せで掘削 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型(2t)での運搬可能 ・ 補強材の組立にはクレーンの仮設必要 ・ (最大重量)鋼材天蓋:0.15t ・ 掘削径余堀りが15cm程度必要 ・ 補強材はある程度の深さになって取り付けるので、土圧により変形の危険あり ・ 後年の井筒内作業に対し危険を感じる ・ 本体・補強材組立は地中作業 ・ 50cm掘削毎に組立て補強材取付部分は余堀り必要
材料・材質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄筋コンクリート製 ・ 耐用年数は50~100年以上であり、施工箇所 の環境による影響はあまり無い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼製（ライナープレート） ・ 耐用年数は溶融亜鉛めっきの耐久性であり、一般的に、25~113年とされているが施工箇所の環境、 気象条件によって大きく異なる
天蓋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄筋コンクリート製で重量は重い、積雪地での耐久性に富む ・ 半円板形状であり、枯葉等が井筒内に堆積することは無い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼製で重量は軽い、積雪地での耐久性は低い ・ エキスパンドメタルの面積が大きく、枯葉等が井筒内に入り込み、機能低下に繋がる
地層	<ul style="list-style-type: none"> ・ 粘性土・・・沈下困難の場合荷重必要 ・ 砂礫・砂質土・・・ボイリング・井壁の崩落がある場合でも施工可能 ・ ヒービング発生時・・・問題なし ・ 酸性土・・・加工により使用可能 ・ 鉄筋コンクリート製は全層にほぼ適する 地熱地帯でも使用可能 ・ 強アルカリ性、強酸性、温泉性でも使用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 粘性土・・・問題なし ・ 砂礫・砂質土・・・ボイリング・井壁の崩落により 施工不可能の場合あり ・ ヒービング発生時・・・問題あり、施工不可能の場合あり ・ 酸性土・・・使用不可能 ・ 鋼製はボイリング・ヒービング現象を生ずる地層・酸性土には不適
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 維持管理が容易で耐久性あり ・ 施工期間長い ・ 地下水取水井筒や用水井に使用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 維持管理はやや困難で耐久性に欠点あり ・ 施工期間短い

〔(社)地すべり対策技術協会：地すべり防止技術研修テキスト 上巻、平成12年度版 IV. 地すべり抑制工 P. 31 表3-1 主要材料の適用比較表（寺川 俊浩1955）より引用 一部加筆〕

3. 2 深層地下水排除工（集水井工）の選定

地すべり抑制工深層地下水排除工（集水井工）の選定基準フローチャートを図-1に示す。

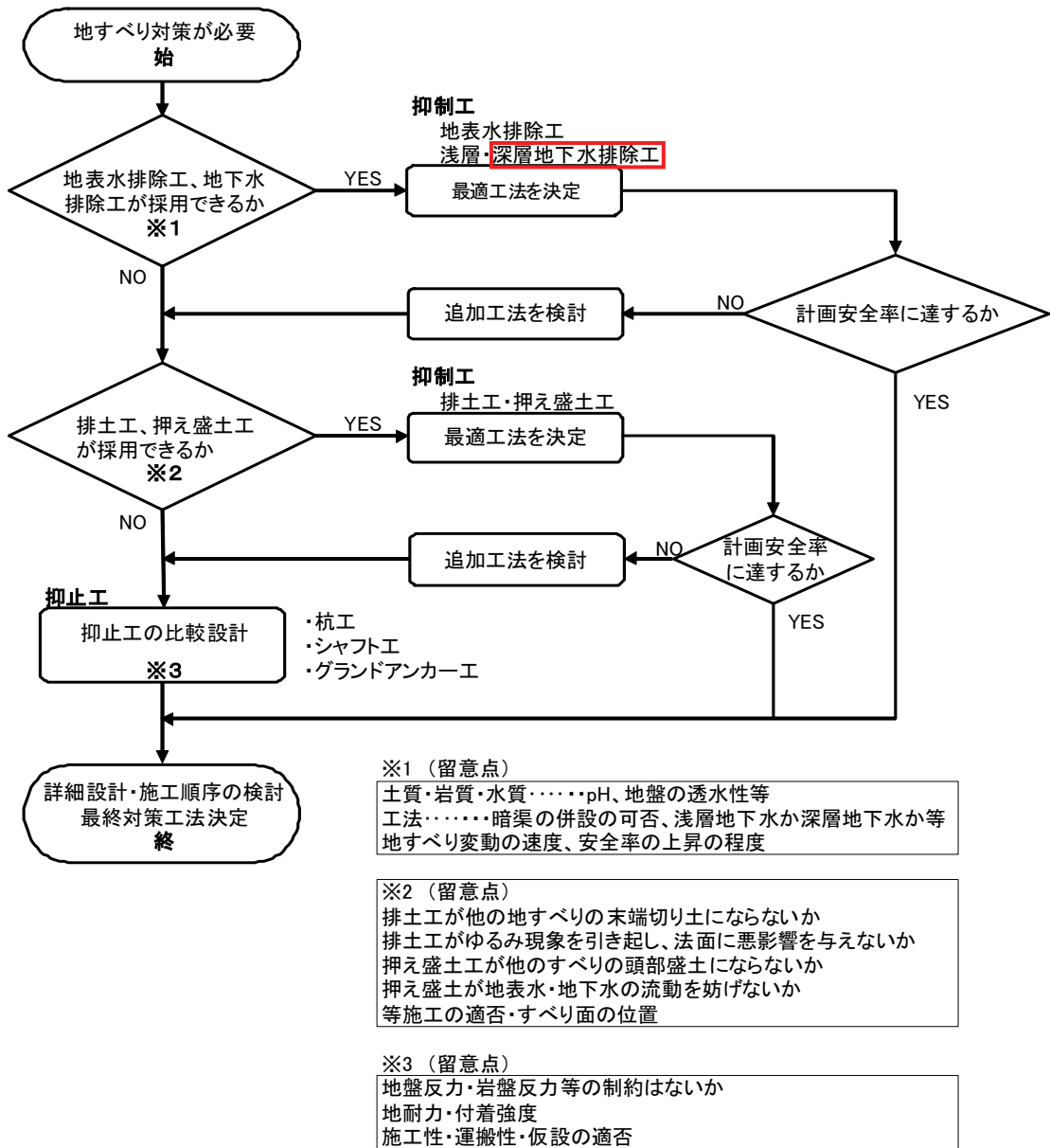


図-2 地すべり対策工法選定フローチャート

〔(社)日本道路協会 道路土工 切土工・斜面安定工指針 第11章 地すべり対策工 P.405
解図 11-23 地すべり対策工検討フローチャートより引用 一部加筆〕

4. 参考資料

マニュアル中の参考資料の章にて記載されている、集水井天蓋の恒久化対策実例をここに紹介する。

近年、鋼製天蓋の腐食老朽化により掛替えを行う際に同じ鋼製ではなく、ややコスト高ではあるがライフサイクルコストを考え鉄筋コンクリート製天蓋に掛け替えるケースが多くなってきており、以下にその概要を記す。

(集水井天蓋掛替え概要)

- ・ライナープレート集水井頂部外周の床堀を行い、1/4 円に分割された基礎ブロックを設置し、ボルトにて連結を行う。
- ・鉄筋コンクリート製天蓋を基礎ブロック上部に設置し、埋め戻しを行い完了。



写真-1 集水井天蓋掛替え工事状況

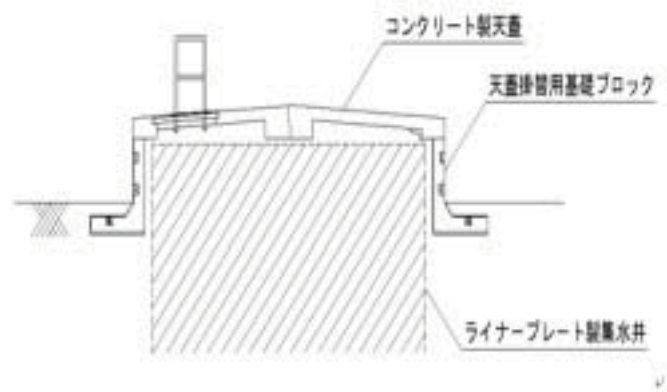


図-3 集水井天蓋掛替え断面図

5. 結び

集水井工の地すべり抑制機能は、主に集水井本体と集水・排水ボーリングの機能にかかっており、施工から長期間を経過した施設にて集水井筒本体あるいは保孔管に鋼製材料を使用しているものは、腐食による老朽化は避けられないものである。地すべり防止施設としての機能低下は地すべり地の不安定化を招くものであり、地すべり防止施設の機能回復を行うと共に長期的に維持させる必要がある。本マニュアルでは鉄筋コンクリート製集水井の普及を目的にまとめているが、集水井工の長期的な機能維持の為にライナープレート製を含めた維持管理に資する調査・点検及び、補修・恒久化対策についての記述を今後盛り込んでいきたいと考える。

6. 謝 辞

末尾となりましたが、本マニュアルの作成に御尽力いただきました委員長ならびに委員の皆様に、深く感謝し謝辞とさせていただきます。

(参考文献)

〔(社)地すべり対策技術協会：地すべり防止技術研修テキスト 上巻、平成12年度版VI. 地すべり抑制工 P.31 表3-1 主要材料の適用比較表（寺川 俊浩1955）より引用 一部加筆〕

〔(社)日本道路協会 道路土工 切土工・斜面安定工指針 第11章 地すべり対策工 P.405 解図 11-23 地すべり対策工検討フローチャートより引用 一部加筆〕