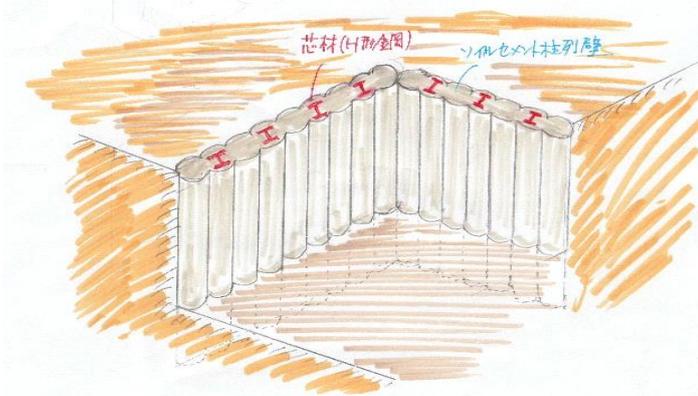


『山留工事』 ※資料中の URL が画像の引用元を示します。

「ソイルセメント柱列山留め工法」

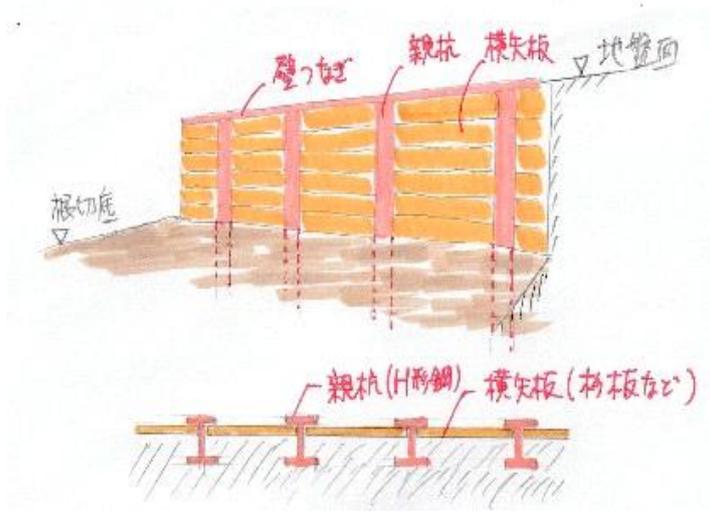


<http://building-pc.cocolog->

<nifty.com/.shared/image.html?/photos/uncategorized/2018/07/07/tokyohamamatsucho180715.jpg>

- ・山留めに使用するための**再使用する鋼材**および**リース形鋼材**の**許容応力度**は、長期許容応力度と短期許容応力度の**平均値以下**の値とする。
ただし、ソイルセメント柱列山留め壁の**芯材**として、**形鋼材の新品材**を用いる場合に限り、**短期許容応力度**の値とすることができる。
- ・ソイルセメント柱列山留め工法は、鋼矢板工法に比べて、**振動・騒音が小さい**。
- ・**剛性**及び**止水性**が比較的優れている。
- ・ソイルセメント壁の施工において、掘削対象土が攪拌（かくはん）不良となりやすいロームを含んでいる地層の時は、入念に原位置土とセメント系懸濁液との攪拌を行う。
- ・山留壁に使用したソイルセメント壁の応力材を利用し、**地下外壁・床版を一体化した合成壁**とすることで、**地下外壁の薄型化**を行える。

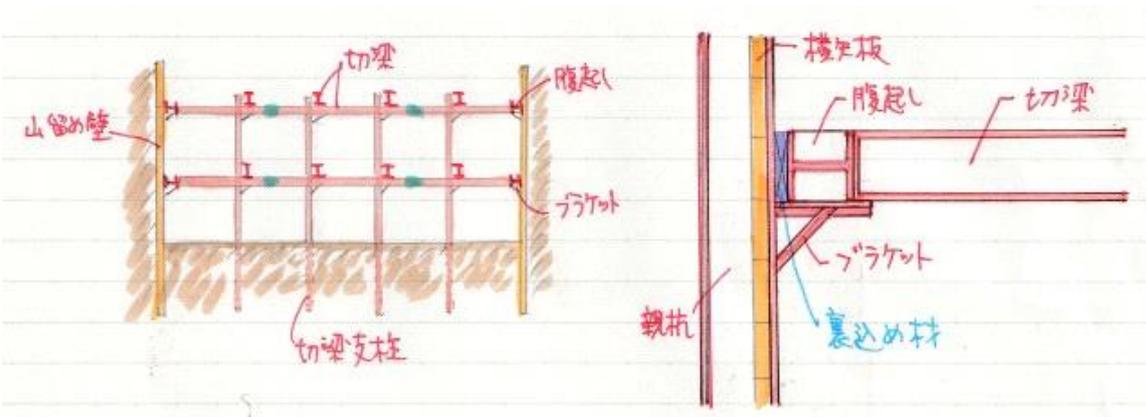
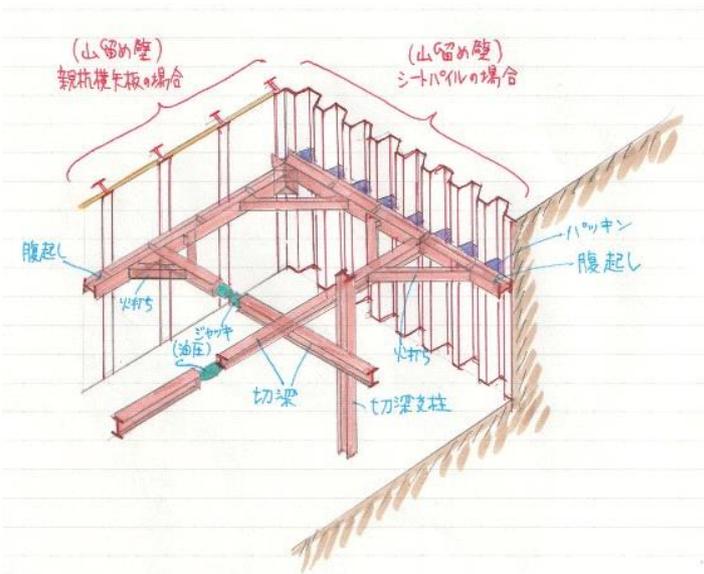
「親杭横矢板工法」



https://daiei-1975.com/wp-content/themes/daiei/img/business_content/1-2-1_1.jpg

- ・親杭横矢板工法は、遮水性は期待できないが、砂礫地盤における施工が可能。
- ・横矢板の設置は、地盤を緩めないように掘削完了後、速やかに行う。
- ・矢板を設置し、その裏側に裏込め材を十分に充填した後、親杭と矢板との間にくさびを打ち込んで裏込め材を締め付けて安定を図る。
- ・埋込み式（プレボーリング）により親杭を設置する場合には、親杭の受働抵抗を十分に発揮させるために、杭の根入れ部分は打込みや圧入により設置するか、根固め液（セメントベントナイト液）の注入などを行う。
また、周辺地盤の緩み、根切り時の山留め壁の変形を少なくするために、杭回りの空隙も充填しておく必要がある。

「水平切ばり工法（切ばりプレロード工法）」

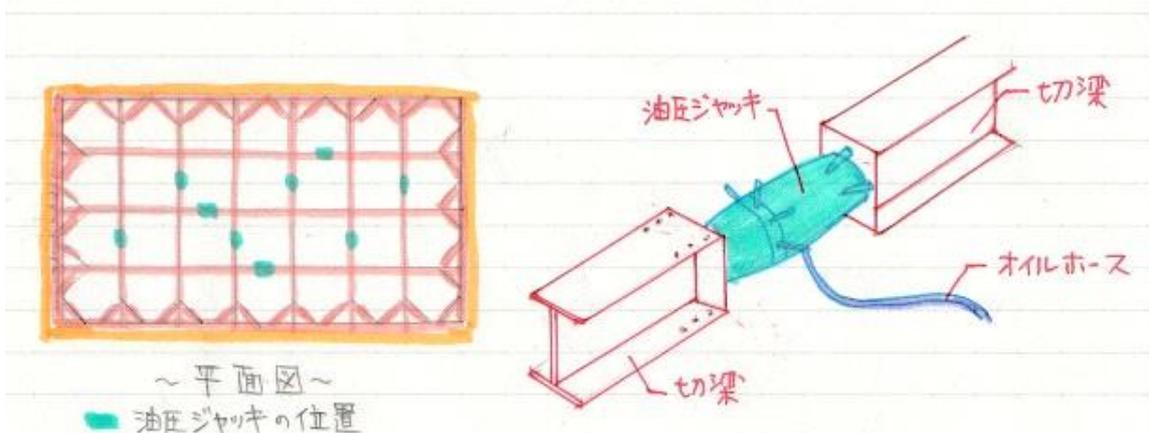


<https://i2.wp.com/marukitokyo.com/wp-content/uploads/2019/08/P2080006-1024x768.jpg?resize=750%2C563>

[https://i2.wp.com/marukitokyo.com/wp-content/uploads/2019/08/P2080006-](https://i2.wp.com/marukitokyo.com/wp-content/uploads/2019/08/P2080006-1024x768.jpg?resize=750%2C563&ssl=)

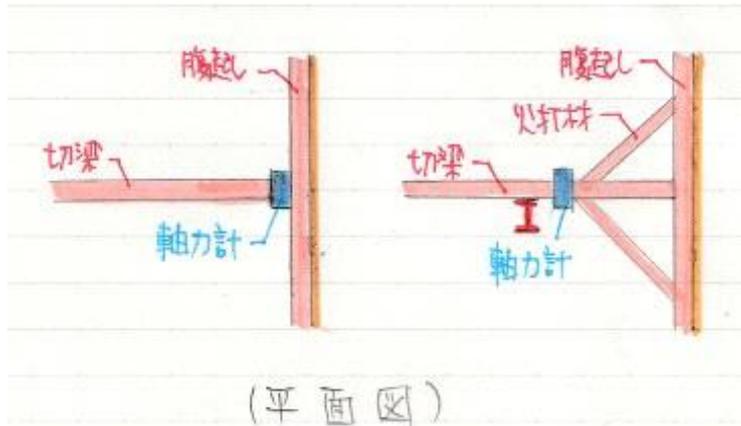
[1024x768.jpg?resize=750%2C563&ssl="&](https://i2.wp.com/marukitokyo.com/wp-content/uploads/2019/08/P2080006-1024x768.jpg?resize=750%2C563&ssl=)

- ・水平切ばり工法において、**切ばり**を鋼製とし、**腹起し**を鉄筋コンクリート製とすることができる。
- ・**再使用する鋼材**および**リース形鋼材**の**許容応力度**は、長期許容応力度と短期許容応力度の**平均値以下**の値とする。
- ・切ばりが平面的に斜めに取り付けられている場合には、応力集中等が生じやすいので、**切ばりはまっすぐに設置**するのが望ましい。
- ・切ばり支柱と切ばりが平面的に重なる場合には、**支柱**を切り欠き、**切ばりを通りよくまっすぐに通す**。 →**切ばり優先!**
切り欠いた切ばり支柱は補強する。
- ・切ばりの**継手**は、できる限り**切ばり交差部**近くに設置する。
- ・腹起しの**継手**は、**火打ち梁と切ばりの間**や切ばり近くの**曲げ応力の小さい位置**に設ける。
- ・切ばりの蛇行を防止するため、「切ばり交差部の切ばり相互」及び「切ばりと切ばり支柱」をそれぞれ**緊結**する。



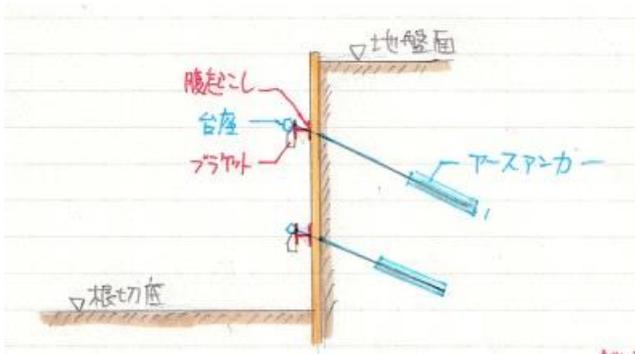
- ・切ばり架設時に切ばりに設置した**油圧ジャッキ**によって、切ばり作用する荷重を山留め壁にあらかじめ導入することにより、山留め壁の変形や応力を小さく抑える効果がある。
- ・油圧ジャッキの設置位置は、根切り平面の**中央部分**に**千鳥**に配置する。

- ・切ばりにプレロードを導入するに当たって、切ばりの蛇行を防ぐために、上段切ばりと下段切ばりとの交差部ボルトを緩めた状態で行い、切梁が蛇行しない様にずれ止めを設ける。



- ・切梁にかかる土圧は、降雨、気温、載荷物などにより変化するので、根切期間や地下躯体の構築期間には、切ばりに作用する軸力を、軸力計（盤圧計）で一日3回測定する。
- ・軸力計は、切ばりの段ごとに、X方向、Y方向に各1か所ずつとする。
- ・軸力計の設置位置は、火打材を使用しない場合は、腹起しと切ばりの接合部に設置し、火打材を使用する場合は、火打材の基部に設置する。
- ・撤去作業においては、腹起しと切ばりについては、切ばりジャッキの軸力を緩めてから撤去する。

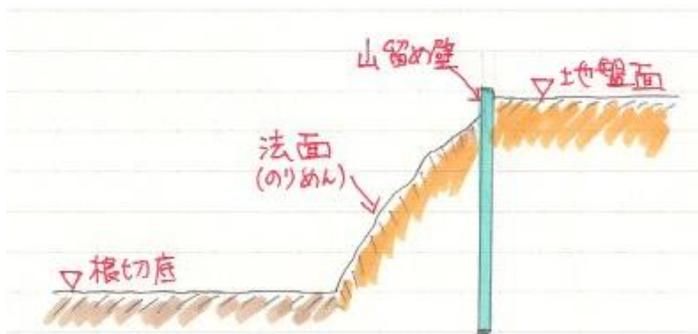
「地盤アンカー工法」



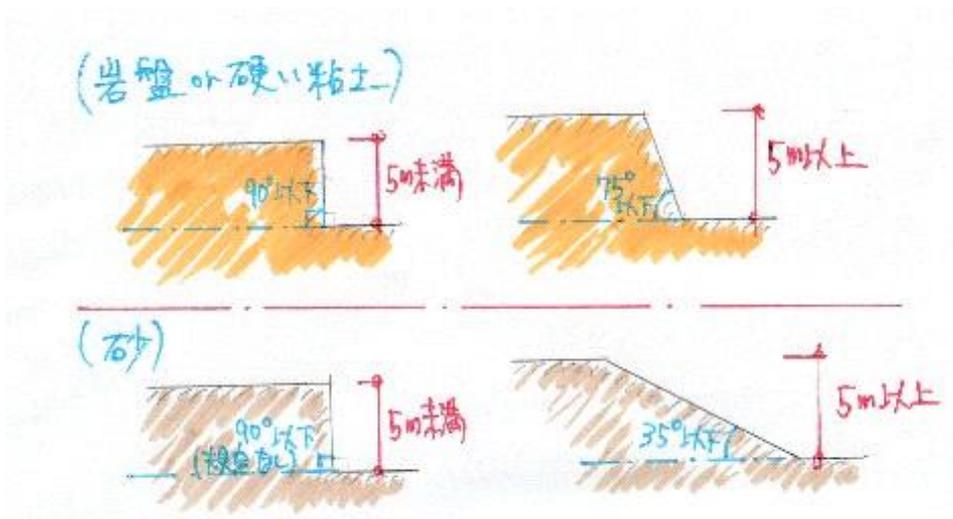
https://www.abix-y.jp/images/pic_gyoumu01.jpg

- ・地盤アンカー工法は、土圧や水圧を山留め壁背面の地盤中に設けた地盤アンカーで支える工法であり、敷地の高低差が大きくて偏土圧が作用する場合や掘削面積が大きい場合に有効。
- ・「引張材とセメントミルク」及び「セメントミルクと地盤」のそれぞれの密着性を高めるために、注入後にもセメントミルクを加圧する計画とするのは正しい。
- ・地盤アンカーの**引抜き耐力**は、**全数**について設計アンカー力の**1.1倍以上**であることを確認する。
- ・仮設地盤アンカーの**引張材**については、一般に、緊張・定着装置を取り付けるために、**1.5m**程度の余長を確保して切断し、**所定の本数を束ねる**。
定着部分は注入材との付着をよくするために、**汚れや油を除去し、スペーサーを介して束ねる**。

「法付けオープンカット工法」

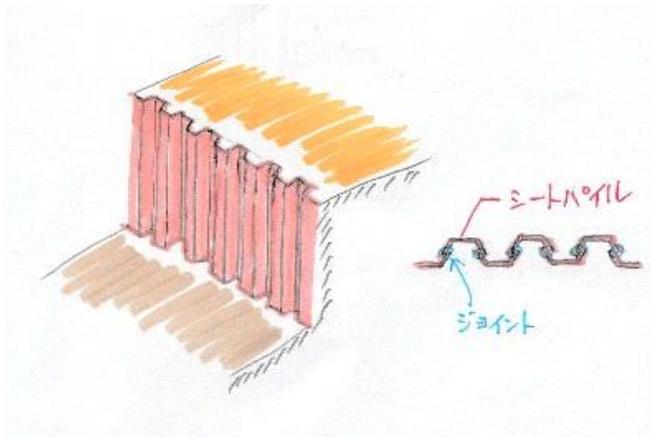


- ・敷地に余裕がある場合は、周辺に安全な勾配の法面を設け、その安定を保ちながら根切りを行う法付けオープンカット工法が適している。
山留め支保工が不要となるため、地下躯体施工の作業性が良いなどのメリットがある。
- ・砂質地盤での法付きオープンカット工法では、地下水位を根切り底面以下にし、法面勾配を内部摩擦角以内にすれば、斜面の安定性は確保される。



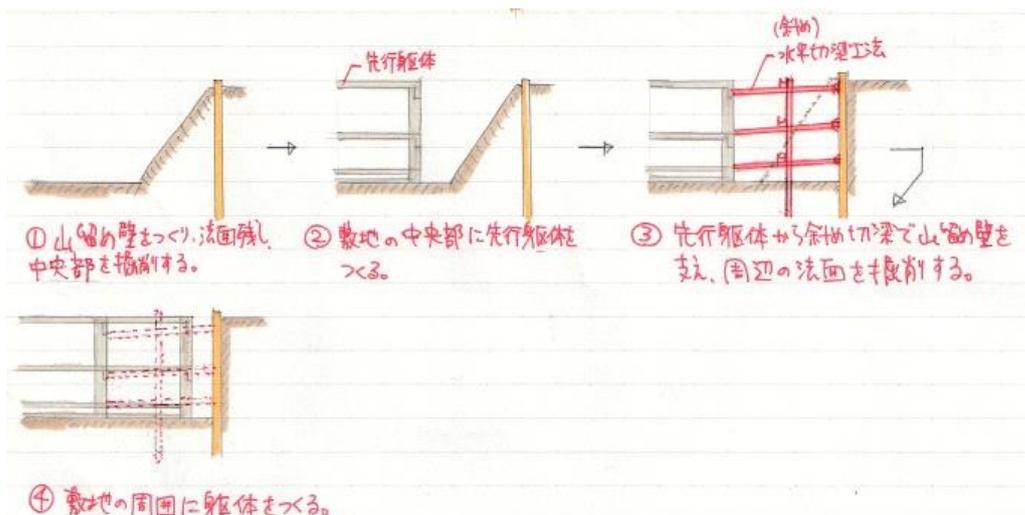
「シートパイル工法」

鋼矢板を1枚1枚を連続して打込み、山留め壁とする工法。



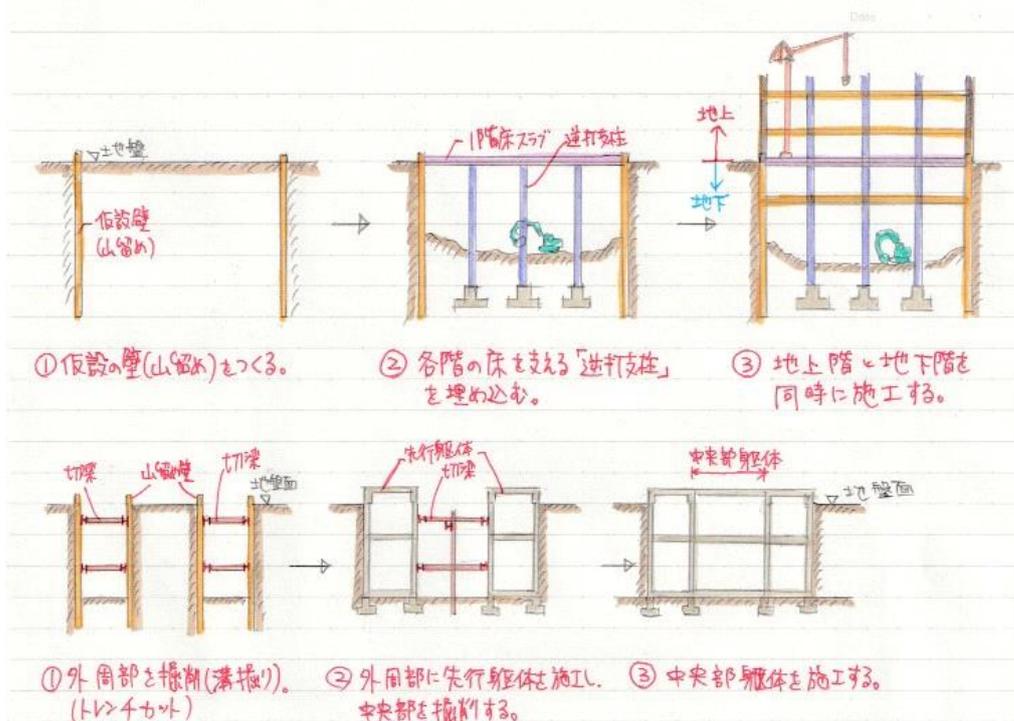
- ・ 止水性に優れているため、**軟弱地盤**や地下水位の高い地盤に適し、**透水性の大きい砂質地盤**にも適する。
- ・ 砂れき層などの**硬質地盤**には、矢板を打ち抜くことができないため**適さない**。
- ・ 打設時に騒音、振動が発生し、またかみ合わせ部の強度が**問題**となる。
- ・ 腐食しやすい欠点がある。

「アイランド工法」



- ・ アイランド工法は、地下躯体の施工が**2段階**となることにより鉛直打継ぎが生じるが、掘削中央部においては切ばりが不要なので作業性はよい。

「逆打ち工法」 (下図の上段)



逆打ち工法は、山留め壁を設けた後、本体構造の1階床を築造して、これで山留め壁を支え下方へ掘り進み、**地下各階床、梁を支保工にして順次掘り下がっていき、同時に地上部の躯体施工も進めていく工法。**

地階が深く広い場合に適している。

「トレンチカット工法」 (上図の下段)

掘削予定地の外周部分を**溝状に掘削(トレンチカット)**し、その溝に、基礎や地下構造物を構築して行き、その後から**中央部躯体を施工**して行く工法。

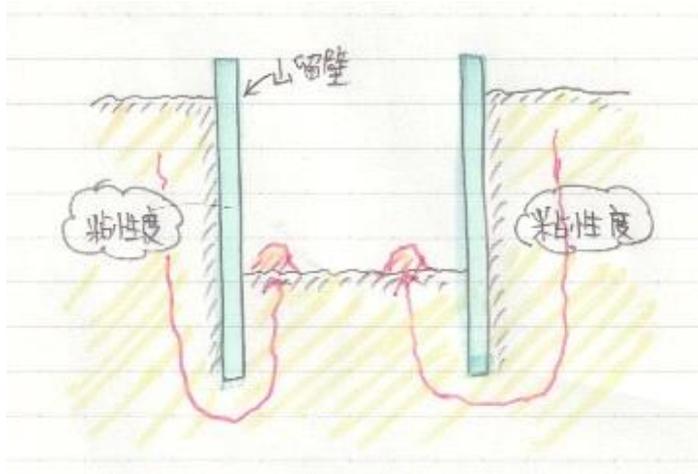
地山の状態が悪い場合や、地階が深く広い場合に適している。

「山留工事におけるよろしくない現象」

<ヒービング>

粘性土地盤のような軟弱地盤において、土留め壁の背面の土が内側に回り込んで掘削地盤の底面が押し上げられる現象。

土留め壁を倒壊させたり、背面の地盤を沈下、陥没させることがあり、事故につながる。



<ヒービングへの対策>

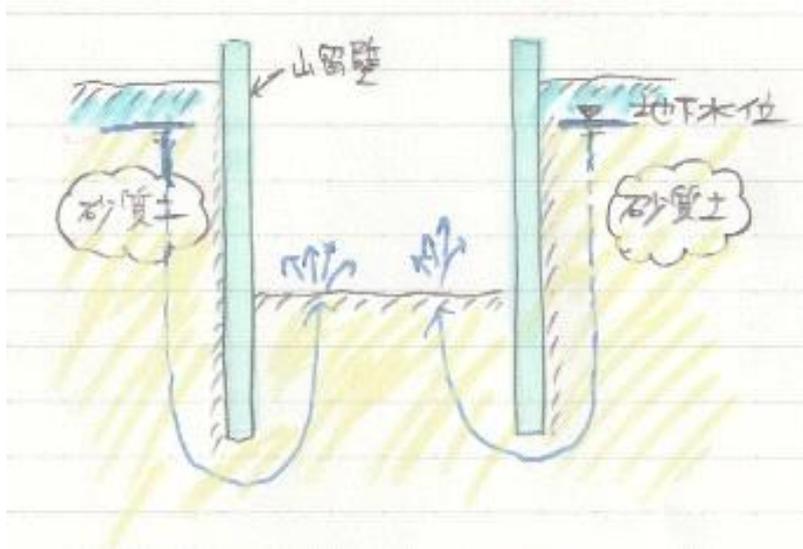
- ・土留め壁の根入れを深くし、強度（剛性）を増す。
- ・地盤を改良することにより地盤の強度を高める。
- ・土留め壁の背面の地盤をすき取るなどして盤下げする。

<ボイリング>

地下水位の高い場合や、透水性の大きい砂質土の場合（土留め付近に河川、海など地下水の供給源のある場合）に起こる現象。

掘削を進めることにより、土留め背面の水位と掘削面側の水位の差が大きくなる。

この水位の差により土留めの外側の水が内側に回り込み、水と砂が湧きだし掘削底面を破壊する現象。



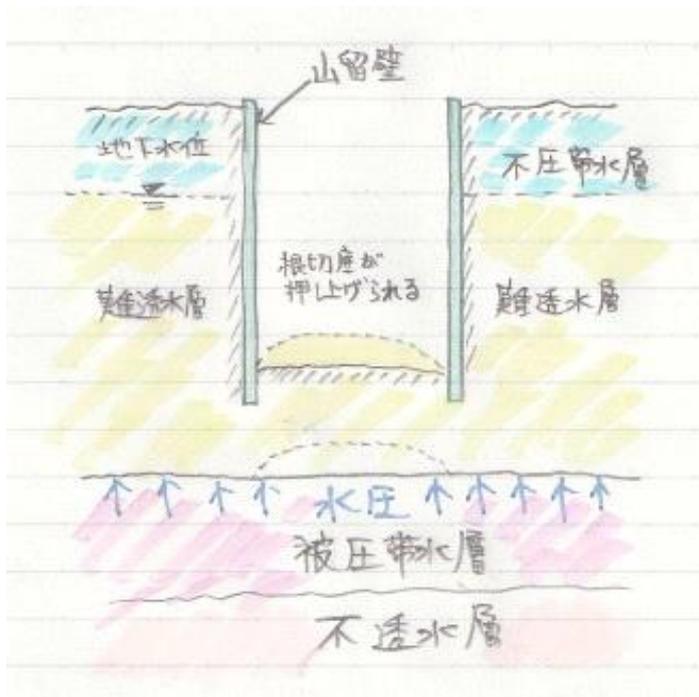
<ボイリングへの対策>

- ・土留め壁の根入れを深くする。
- ・土留め壁の先端付近を薬液などにより地盤を改良し、不透水層を作る。
- ・土留め壁の背面の地下水位を低下させる。（ディープウェル、ウェルポイント）
※似たような現象に「パイピング」がある。→水道ができる現象

<盤ぶくれ>

難透水層の根切り底面が被圧帯水層に押し上げられる現象。

地盤が破壊され山留の崩壊につながる。



難透水層とは水を通しにくい土層。

被圧帯水層とは不透水層に挟まれており、水圧の高い層のこと。

「水圧が高い」がポイント。

被圧帯水層による上向きの水圧が難透水層の土重量（下向きの力）より大きい場合、難透水層は押し上げられる。

<盤ぶくれへの対策>

- ・遮水性のある土留め壁を使用し、被圧帯水層を遮断する。
- ・土留め壁の根入れを深くする。
→被圧帯水層以深まで延長する。
- ・透水層の地盤を改良し、難透水層厚さを増大させる。
- ・ディープウェルなどで背面の地下水位低下を図る。

【バツ問例】

- ・逆打ち工法は、躯体強度が発現する前の地下躯体を支保工として利用するので、軟弱地盤における深い掘削には適さない。
- ・山留め支保工の架設において、切張りに設置する盤圧計については、その軸力を正しく計測するために、両側の腹起しから最も離れた位置として、切張り支点間の中央に設置した。
- ・掘削工事において、盤ぶくれの発生が予測されたので、止水性のあるソイルセメント壁を、盤ぶくれの原因となる被圧滞水層の砂礫れき層に延長して根入れした。
- ・親杭横矢板工法の親杭をプレボーリングにより設置したので、受働抵抗を十分に発揮させて水平方向の変形を抑制するために、杭の根入れ部分はセメントベントナイト液の注入を行い、根入れ部分より上の杭まわりの空隙は存置した。