

3. 土壌浸透能力調査

3.1 土壌浸透能力調査概要

毛管湿潤トレンチの設計が基準に則って行われたとしても、その設置箇所の選定が不適切であれば機能しない。地表水が集まるような低い場所、日蔭でじめじめしているような場所、地下水位の高い所、草の生えていないような所は原則的に避けるべきであり、とくに造成地に設置する場合には細心の注意を要する。今回の調査は毛管湿潤トレンチ設置箇所の適正判定の為、減水速度測定を行った。

3.2 調査方法

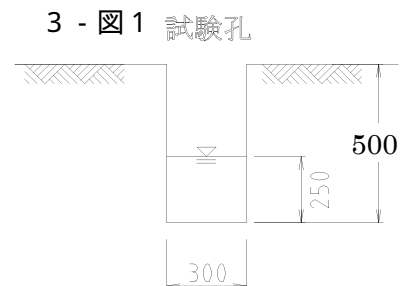
今回は減水速度測定を行い、土壌の浸透速度の計測をする。
また、トレンチの設置条件として以下のような箇所が適正である。

毛管湿潤トレンチを設置できる場所

- 1) 土壌の浸透時間試験の浸透速度が $5 \times 10^{-2} \text{cm/sec}$ から $4.5 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$ の間で あること。 \Rightarrow 浸透速度が早過ぎても遅過ぎても不適當
- 2) 礫等の堆積が著しく、浸透水が地下の水脈に短絡するような土壌構造でないこと。 \Rightarrow 土壌の中をジワジワとしみこむことが大事
- 3) 地下水位が地表面下 1.5メートル以上であること。 \Rightarrow 地下水までの距離が遠い方が良い。
- 4) 設置地形は平坦地とし、傾斜地に設置する場合には、別途に検討を必要とする。 \Rightarrow トレンチは水平に設置し、勾配はつけない。
- 5) 毛管湿潤トレンチは、井戸から 5メートル以上離すこと。 \Rightarrow 井戸に近くても、湿潤の場合は地下水汚染が起こらない。
- 6) 隣地からは、1メートル以上離すこと。 \Rightarrow トレンチから 1m程度が水の動く空間。

調査方法...減水速度測定

直径 30cm、深さ 50cm の孔に 25cm まで水を入れ、1cm もしくは 3cm 水位が下がるのに要する時間を測定する。(右図の単位: mm)



3.3 調査結果

全体的な透水係数はトレンチの設置箇所に適する範囲内の数値であったが、一部浸透をしない箇所があった。浸透しない箇所の土質は比較的粘性が強い土壌であったが、その周辺箇所に関しては、トレンチの設置に適した土壌であった。敷地内でも一様の土質ではない状況で設置に関しての十分な調査が必要である。

・土壌浸透能力調査位置 ティンブー県 ティンブー市



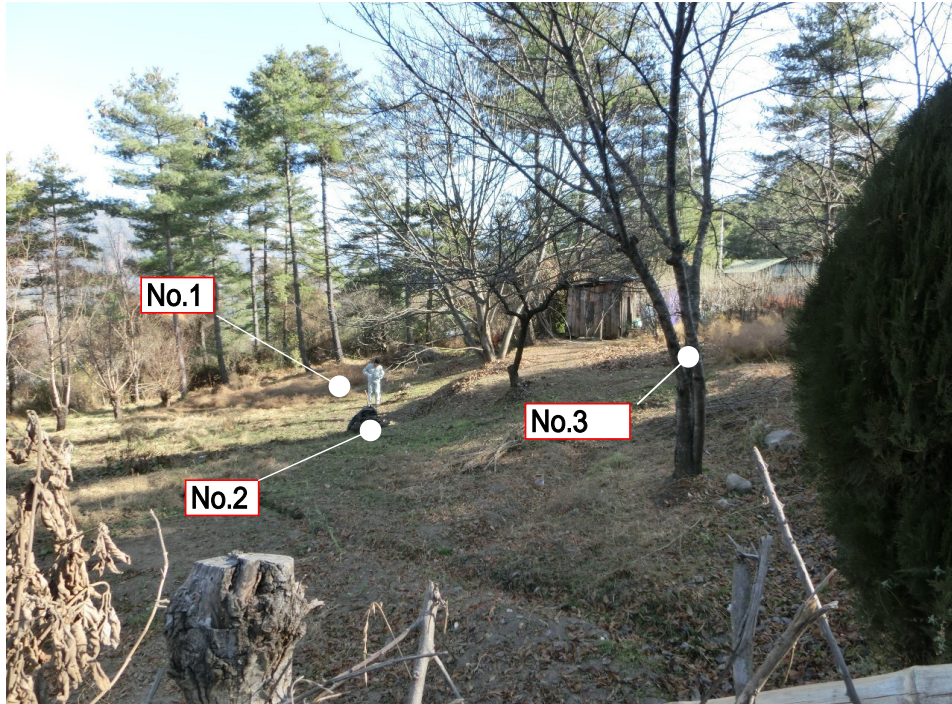
・土壌浸透能力調査位置 パロ県 パロ市



減水速度測定

調査場所 ブータン ティンブー市 郊外 民家

調査日時 平成24年12月19日(水) 天候:晴れ



調査箇所

調査結果

| 試験回数 試験地点 | 1回目 c m/sec | 2回目 c m/sec | 3回目 c m/sec | 平均 c m/sec | 判定 |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----|
| No.1 地点 (減水位 1cm) | 1.23E-02 (減水時間 81s) | 1.22E-02 (減水時間 82s) | 9.01E-03 (減水時間 111s) | 1.10E-02 (減水時間 91s) | |
| No.2 地点 (減水位 1cm) | 8.47E-03 (減水時間 118s) | 3.41E-03 (減水時間 293s) | 2.47E-03 (減水時間 405s) | 3.68E-03 (減水時間 272s) | |
| No.3 地点 (減水位 1cm) | 4.55E-03 (減水時間 220s) | 3.38E-03 (減水時間 296s) | 2.68E-03 (減水時間 373s) | 3.38E-03 (減水時間 296s) | |
| | | | | | |
| | | | | | |

判定基準：適正範囲 $5 \times 10^{-2} \text{cm/sec} \sim 4.5 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$

考察、メモ

地目 畑地

地形 谷地

地質 土砂

標高 約2560m

調査場所：ティンブー郊外 住宅 地目：畑地 整理番号：No.1

調査日：2012年12月19日 天候：晴れ 地質：土砂



・1回目
減水時間 1分21秒 / 1cm当たり



・2回目
減水時間 1分22秒 / 1cm当たり



・3回目
減水時間 1分51秒 / 1cm当たり

- ・ 平均 1分31秒 / 1cm当たり
- ・ 透水係数 1.11×10^{-2}

浸透能調査カード

調査年月日: 2012年12月19日(水)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|----------|---------------------------|-----------|----|------|------|-----------------|---|---|----|---|----|---|-----|---------|------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|----|-------|------|--|----|--|
| No. | 1 | 調査地点 | ブーダン国 県 町 村 10度(北東) | テンプニ市(北部) | 原野 | (畑地) | 人工地盤 | 天候 | 晴水 | 気温 | ℃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 傾斜 (人為傾斜) | | 断面スケッチ | 10度(北東) | 地形 | 谷地 | 地質 | 土砂 | 母材および 堆積様式 | 調査前 天候 | 晴水 | 水温 | ℃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 厚さ 層界 | | 土性 | | 腐植 | 色 | 備考(土壌動物、植物根の様子) | 浸透試験 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ヤブ | | ミシ"有 | | <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>気温</td><td>℃</td></tr> <tr><td>水温</td><td>℃</td></tr> <tr><td>減水深</td><td>1cm 3cm</td></tr> <tr><td>減水時間</td><td>分 秒</td></tr> <tr><td>1回目</td><td>1分21秒</td></tr> <tr><td>2回目</td><td>1分22秒</td></tr> <tr><td>3回目</td><td>1分57秒</td></tr> <tr><td>平均</td><td>1分57秒</td></tr> <tr><td>透水係数</td><td></td></tr> <tr><td>判定</td><td></td></tr> </table> | 気温 | ℃ | 水温 | ℃ | 減水深 | 1cm 3cm | 減水時間 | 分 秒 | 1回目 | 1分21秒 | 2回目 | 1分22秒 | 3回目 | 1分57秒 | 平均 | 1分57秒 | 透水係数 | | 判定 | |
| 気温 | ℃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水温 | ℃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減水深 | 1cm 3cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減水時間 | 分 秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1回目 | 1分21秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2回目 | 1分22秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3回目 | 1分57秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均 | 1分57秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 透水係数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 判定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | SiCL | | | 黒色 | 水分多め (含水高め) | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> ×E ミシ" 標高 2563 m 傾斜 (北東流) 10° </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 作(植)物 その他 | | | | | | | | 記録者名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

調査場所：ティンブー郊外 住宅 地目：畑地 整理番号：No.2

調査日：2012年12月19日 天候：晴れ 地質：土砂



・1回目
減水時間 1分58秒 / 1cm当たり



・2回目
減水時間 4分53秒 / 1cm当たり



・3回目
減水時間 6分45秒 / 1cm当たり

- ・ 平均 4分32秒 / 1cm当たり
- ・ 透水係数 3.68×10^{-3}

浸透能調査カード

調査年月日: 2012年12月19日(水)

| | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------|-----------|----------------------|----|------|-----------|----|----|
| No. 2 | 調査地点 10度 | 1-たん国 県町村 | ティンブ市(北部) | 地目 | 原野 | 人工地盤 | 天候 | 気温 | °C |
| 傾斜 (人為傾斜) | 10度 | | | 母材および 堆積様式 | 畑地 | 田舎 | 調査前 天候 | 気温 | °C |
| 断面スケッチ | 厚さ 層界 | 地形 | 地質 | 備考(土壌動物、植物根の様子) | 谷地 | 土砂 | 浸透試験 | 水温 | °C |
| | 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 | CL | 腐植 | 茶褐色 含水率10(5) 少 | 有 | 色 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | |
|------|---------|
| 気温 | °C |
| 水温 | °C |
| 減水深 | 1cm 3cm |
| 減水時間 | 分 秒 |
| 1回目 | 1分58秒 |
| 2回目 | 4分53秒 |
| 3回目 | 6分45秒 |
| 平均 | 4分32秒 |
| 透水係数 | |
| 判定 | |

写真
傾斜 10度(北東流水)

作(植)物
その他

記録者名

調査場所：ティンブー郊外 住宅 地目：畑地 整理番号：No.3

調査日：2012年12月20日 天候：晴れ 地質：土砂



・1回目
減水時間 3分40秒 / 1cm当たり



・2回目
減水時間 4分56秒 / 1cm当たり



・3回目
減水時間 6分13秒 / 1cm当たり

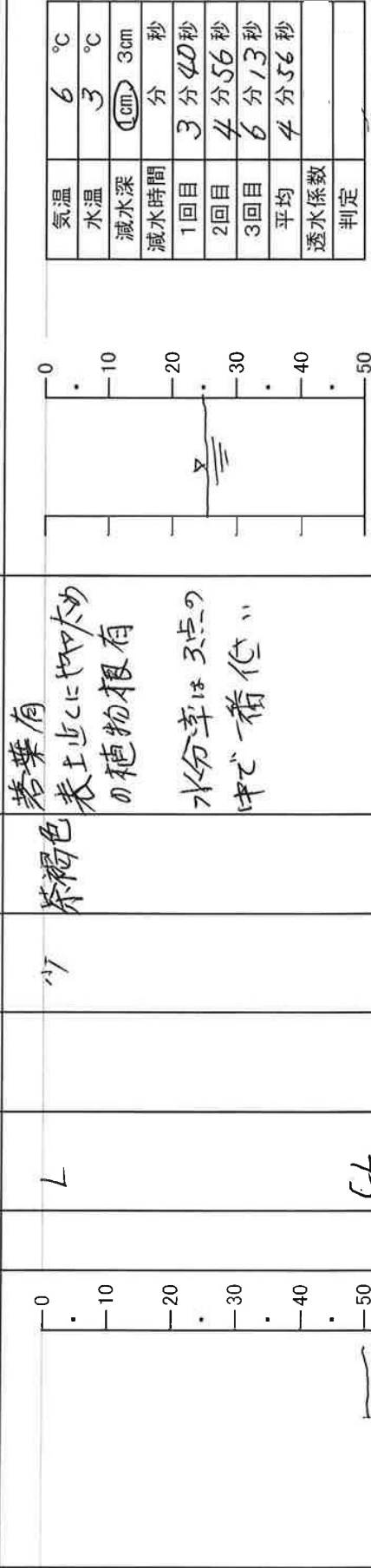
- ・ 平均 4分56秒 / 1cm当たり
- ・ 透水係数 3.38×10^{-3}

浸透能調査カード

調査年月日: 2012年12月20日 (水)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|-------------------------|--------|----------|---------|----------|----------|---------|---------------------|----------|------|-----------------|----------|------------|------------|---------|---------|
| No. 3 | 調査地点 福岡県田川市(北部) | 傾斜 (人為傾斜) 10度(北東) | 断面スケッチ | 地質 腐植 | 地形 L | 土性 CL | 地質 腐植 | 土砂 色 | 地目 母材および 堆積様式 | 原野 畑地 | 人工地盤 | 天候 調査前 天候 | 天気 晴れ | 気温 6 °C | 水温 3 °C | (10:00) | (10:00) |
|-------|--------------------|-------------------------|--------|----------|---------|----------|----------|---------|---------------------|----------|------|-----------------|----------|------------|------------|---------|---------|

浸透試験



×王

傾斜. 北東流水10度

作(植)物
その他

記録者名

減水速度測定

調査場所 ブータン ティンブー市 モティタン高校

調査日時 平成24年12月21日(金) 天候:晴れ



調査箇所

調査結果

| 試験回数 試験地点 | 1回目 c m/sec | 2回目 c m/sec | 3回目 c m/sec | 平均 c m/sec | 判定 |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----|
| No.1 地点 (減水位 1cm) | 8.33E-04 (減水時間 1200s) | 5.56E-04 (減水時間 1800s) | 3.89E-04 (減水時間 2571s) | 5.46E-04 (減水時間 1830s) | |
| No.2 地点 (減水位 1cm) | 6.99E-03 (減水時間 143s) | 3.39E-03 (減水時間 295s) | 3.31E-03 (減水時間 302s) | 4.05E-03 (減水時間 247s) | |
| No.3 地点 (減水位 1cm) | 2.08E-03 (減水時間 481s) | 8.47E-04 (減水時間 1180s) | 7.17E-04 (減水時間 1395s) | 9.81E-04 (減水時間 1019s) | |
| | | | | | |
| | | | | | |

判定基準：適正範囲 $5 \times 10^{-2} \text{cm/sec} \sim 4.5 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$

考察、メモ

地目 畑地及び人工地盤

地形 谷地及び平坦

地質 土砂

標高 約2480m

調査場所：ティンブー モティタン高校 地目：畑地・人工地盤 整理番号：No.1 (通しNo.4)
 調査日：2012年12月21日 天候：晴れ 地質：砂壤土



・1回目
 減水時間 20分00秒 / 1cm当たり



・2回目
 減水時間 30分00秒 / 1cm当たり



・3回目
 減水時間 42分51秒 / 1cm当たり (推定値)

- ・ 平均 30分30秒 / 1cm当たり (推定値から)
- ・ 透水係数 5.46×10^{-4}
- ・

浸透能調査カード

調査年月日: 2012年12月21日 (金)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------|-----------------|---|--------------------|--|----|-------|----|------|-----|---------|------|-----|-----|--------|-----|--------|-----|-------------|----|--------|------|--|----|--|
| No. 4 | 調査地点 郡 町 村 標高 2479m | 国 府 市 町 村 支 店 テンプル市モリタウン高校 (No1) | 地目 母材および 堆積様式 | 原野 畑地 | 人工地盤 | 天候 調査前 天候 | 気温 11 °C (15-50) | 水温 5 °C (15-55) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 傾斜 (人為傾斜) | 断面スケッチ | 地形 傾斜 ゆるやか | 地質 腐植 | 備考 (土壌動物、植物根の様子) | 色 | 浸透試験 | <table border="1"> <tr><td>気温</td><td>11 °C</td></tr> <tr><td>水温</td><td>5 °C</td></tr> <tr><td>減水深</td><td>1cm 3cm</td></tr> <tr><td>減水時間</td><td>分 秒</td></tr> <tr><td>1回目</td><td>20分00秒</td></tr> <tr><td>2回目</td><td>30分00秒</td></tr> <tr><td>3回目</td><td>42分51秒 (指定)</td></tr> <tr><td>平均</td><td>30分30秒</td></tr> <tr><td>透水係数</td><td></td></tr> <tr><td>判定</td><td></td></tr> </table> | | | 気温 | 11 °C | 水温 | 5 °C | 減水深 | 1cm 3cm | 減水時間 | 分 秒 | 1回目 | 20分00秒 | 2回目 | 30分00秒 | 3回目 | 42分51秒 (指定) | 平均 | 30分30秒 | 透水係数 | | 判定 | |
| 気温 | 11 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水温 | 5 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減水深 | 1cm 3cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減水時間 | 分 秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1回目 | 20分00秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2回目 | 30分00秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3回目 | 42分51秒 (指定) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均 | 30分30秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 透水係数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 判定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚さ 層界 | 層性 | SL | 有 | 茶褐色 排水溝の水 が流れ込む 可能性大。 | | | <p>×E 3回目は30分で7mm(日没で中止) 10mm減水には42分51秒程度 かかるとして、平均減水時間と 算出。(30分30秒)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 断面スケッチ | 層性 | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 断面スケッチ | 層性 | CL | | | 黒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高水分率 指でつまむと 水がにじみ出る | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 作(植)物 その他 | 記録者名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

調査場所：ティンブー モティタン高校 地目：畑地・人工地盤 整理番号：No.2（通しNo.5）
 調査日：2012年12月21日 天候：晴れ 地質：砂壤土



・1回目
 減水時間 2分23秒 / 1cm当たり



・2回目
 減水時間 4分55秒 / 1cm当たり



・3回目
 減水時間 5分02秒 / 1cm当たり

- ・ 平均 4分7秒 / 1cm当たり
- ・ 透水係数 4.05×10^{-3}

浸透能調査カード

調査年月日: 2012年12月21日 (金)

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|-------------|----------|----------|-----------------|---------------------|------------|-------------|-----------------|----------|-------------|--------|
| No. 5 | 調査地点 傾斜 (人為傾斜) 標高 | 郡町村 2482 | 国 福井 | 市 マヒタ | 高校 (No.2) | 地目 母材および 堆積様式 | 原野 (畑地) | 人工地盤 | 天候 調査前 天候 | 天気 晴水 | 気温 11 °C | (5-50) |
| 断面スケッチ 厚さ 層界 | 地形 平坦 | 層位 | 地質 腐植 | 地質 腐植 | 備考(土壌動物、植物根の様子) | 色 | 土性 少 | 浸透試験 | 水温 5 °C | (5-50) | | |
| 花壇 | SL (砂礫土) | | | | 乾燥 | | | 減水深 10cm | 1回目 2分23秒 | | | |
| | C.L (植栽土) | | | | 含水率、粘性既高 | | | 減水時間 | 2回目 4分55秒 | | | |
| | | | | | | | | 1回目 | 3回目 5分02秒 | | | |
| | | | | | | | | 平均 | 4分7秒 | | | |
| | | | | | | | | 透水係数 | | | | |
| | | | | | | | | 判定 | | | | |



×王

作(植)物
その他

記録者名

調査場所：ティンブー モティタン高校 地目：畑地・人工地盤 整理番号：No.3 (通しNo.6)
調査日：2012年12月21日 天候：晴れ 地質：砂壤土



・ 1回目
減水時間 8分1秒 / 1cm当たり



・ 2回目
減水時間 19分40秒 / 1cm当たり

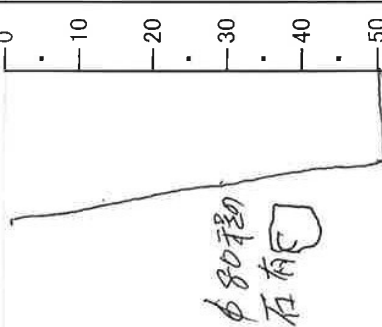
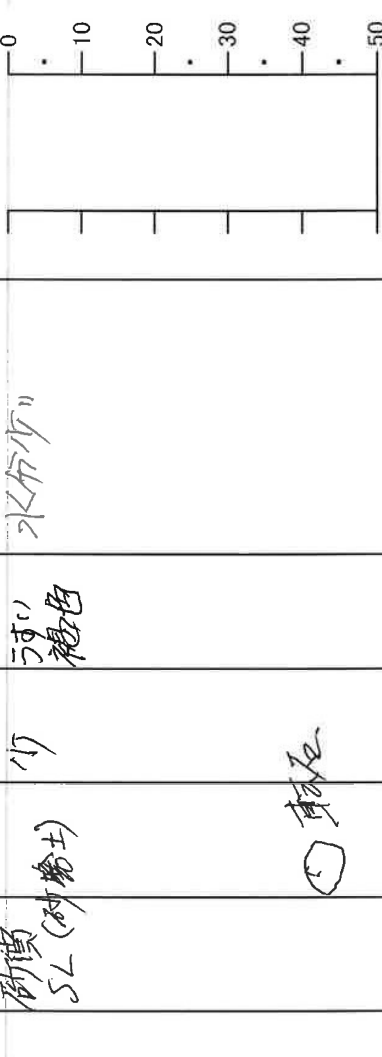


・ 3回目
減水時間 23分15秒 / 1cm当たり

- ・ 平均 16分59秒 / 1cm当たり
- ・ 透水係数 9.81×10^{-4}

浸透能調査カード

調査年月日: 2012年12月21日 (金)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------|-------|---------------|----|-----------------|---|----|----|-------|---------|----|-------|----|------|-----|----------|------|-----|-----|--------|-----|-----------|-----|-----------|----|-----------|------|--|----|--|
| No. 6 傾斜 (人為傾斜) | 調査地点 福岡県田代町 標高 2484m | 福岡県田代町 | | 原野 畑地 | | 人工地盤 | 天気 | 晴れ | 気温 | 11 °C | (15-20) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 地目 | | 母材および 堆積様式 | | 備考(土壌動物、植物根の様子) | 調査前 天候 | 晴れ | 水温 | 5 °C | (15-25) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 断面スケッチ | 厚さ 層界 | 地形 | 土性 | 礫 | 腐植 | 色 | 浸透試験 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | 砂質 SL (砂粘土) | 少 | | | うすい 褐色 | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>気温</td><td>11 °C</td></tr> <tr><td>水温</td><td>5 °C</td></tr> <tr><td>減水深</td><td>10cm 3cm</td></tr> <tr><td>減水時間</td><td>分 秒</td></tr> <tr><td>1回目</td><td>8分 / 秒</td></tr> <tr><td>2回目</td><td>19分 / 40秒</td></tr> <tr><td>3回目</td><td>23分 / 15秒</td></tr> <tr><td>平均</td><td>16分 / 59秒</td></tr> <tr><td>透水係数</td><td></td></tr> <tr><td>判定</td><td></td></tr> </table> | | | | | 気温 | 11 °C | 水温 | 5 °C | 減水深 | 10cm 3cm | 減水時間 | 分 秒 | 1回目 | 8分 / 秒 | 2回目 | 19分 / 40秒 | 3回目 | 23分 / 15秒 | 平均 | 16分 / 59秒 | 透水係数 | | 判定 | |
| | | 気温 | 11 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水温 | 5 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減水深 | 10cm 3cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 減水時間 | 分 秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1回目 | 8分 / 秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2回目 | 19分 / 40秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3回目 | 23分 / 15秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均 | 16分 / 59秒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 透水係数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 判定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>φ80程 石有り</p> | | | | | | | <p>メモ</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 作(植)物 その他 | 記録者名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |