

入間市公共施設マネジメント事業計画学校統合地区検討会議(西武地区) 第7回説明資料

西武中学校南側斜面について

1. 土砂災害警戒区域の基準
2. 全国の土砂災害に関するデータ
3. 西武中学校南側斜面の分析
4. 基礎調査と埼玉県への聞き取り内容

令和2年9月30日(水)

入間市

総務部 公共施設マネジメント推進課

教育部 教育総務課、学校教育課

土砂災害警戒区域の基準(図1参照)

- ① 急傾斜地(傾斜度 30° 以上である土地の区域であって、高さが5m以上のものに限る。)
- ② 急傾斜地の上端からの水平距離が10m以内
- ③ 急傾斜地の下端からの水平距離が当該急傾斜地の高さの2倍以内
(ただし、急傾斜地高さの2倍が50mを超える場合は、50m以内)

(備考)「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」の第2条において、急傾斜地とは、傾斜度が 30° 以上である土地をいう。

過去の災害データと基準

過去の土砂災害に関するデータに基づき、土石等が到達する区域を地形的基準として定めることとされています。

区域の除外

地形の状況により明らかに土石等又は土石流が到達しないと認められる土地の区域を除くこととされています。

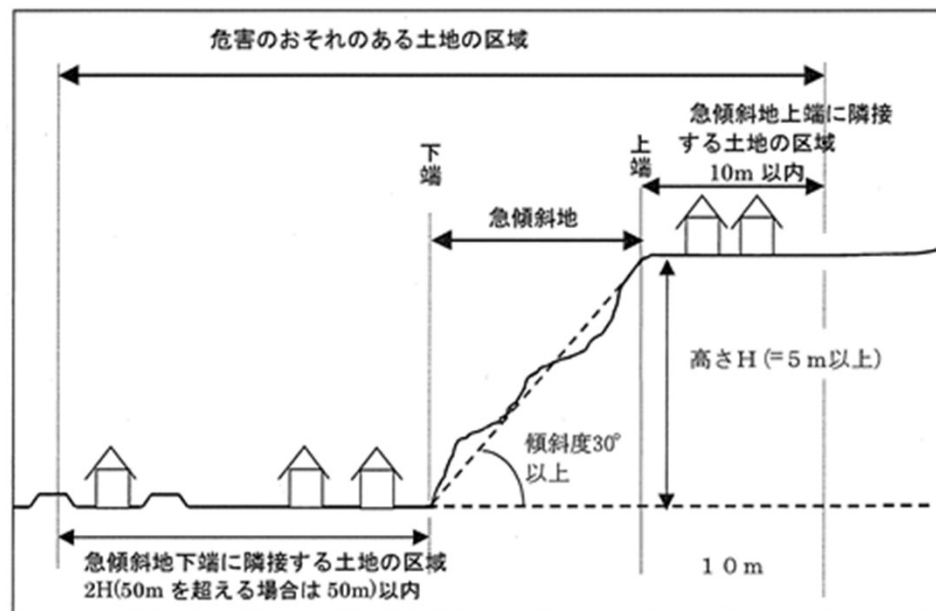


図1 危害のおそれのある土地の設定概念図

西武中学校南側斜面について

2. 全国の土砂災害に関するデータ(斜面の勾配と災害頻度)

土砂災害に関するデータ(資料)

国土交通省国土技術政策総合研究所が、平成21年3月にまとめた「がけ崩れ災害の実態」を資料としています。「がけ崩れ災害の実態調査」は、急傾斜地崩壊対策事業の推進を目的として昭和44年から始められた調査で、当該資料は、昭和47年から平成19年までの35年間に発生したがけ崩れ災害の実態をまとめ整理したものです。

斜面の勾配と災害発生頻度

昭和47年～平成19年の間に、降雨及び地震によってがけ崩れが発生した斜面勾配の頻度分布は以下のとおり。
【調査母数】降雨: 14,993個、地震: 284個

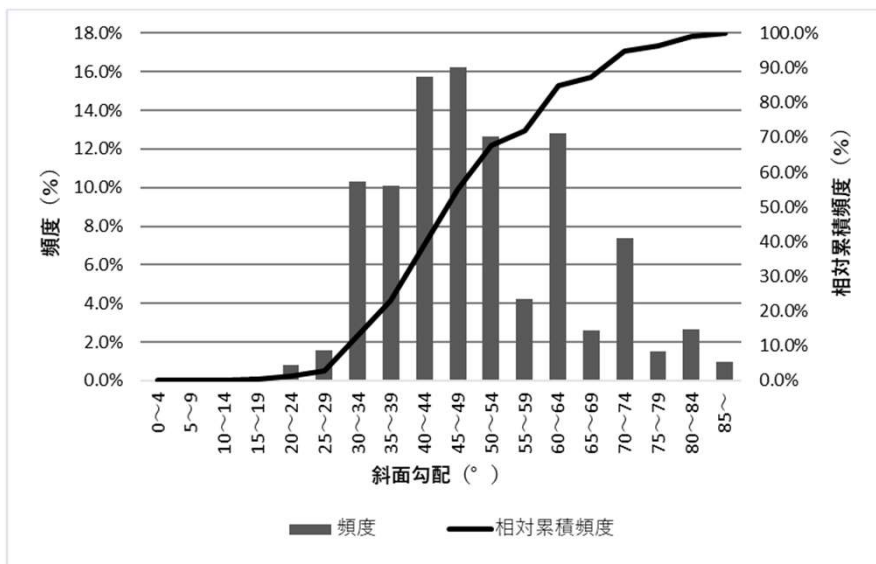


図2 斜面勾配における災害頻度分布(降雨)

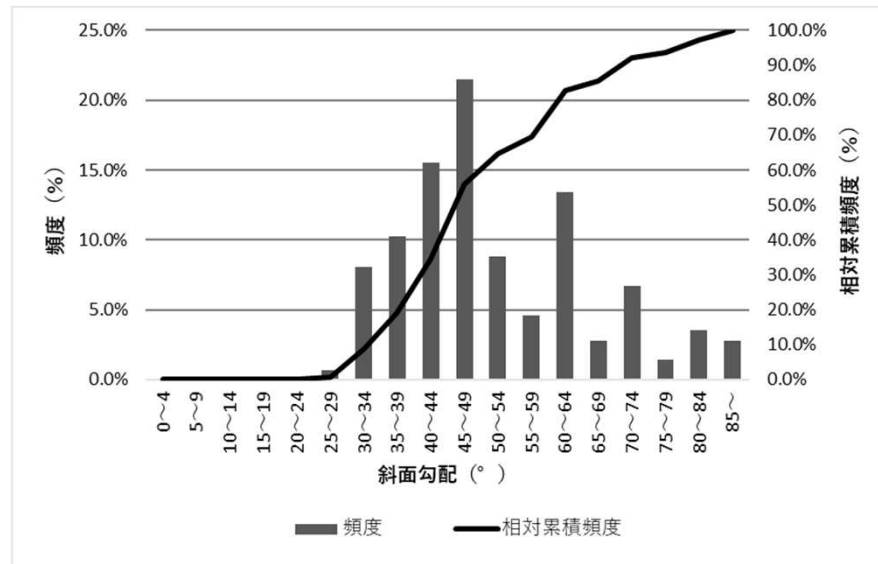


図3 斜面勾配における災害頻度分布(地震)

斜面の高さと災害発生頻度

昭和47年～平成19年の間に、降雨及び地震によってがけ崩れが発生した斜面高さの頻度分布は以下のとおり。
【調査母数】降雨:16,363個、地震:456個

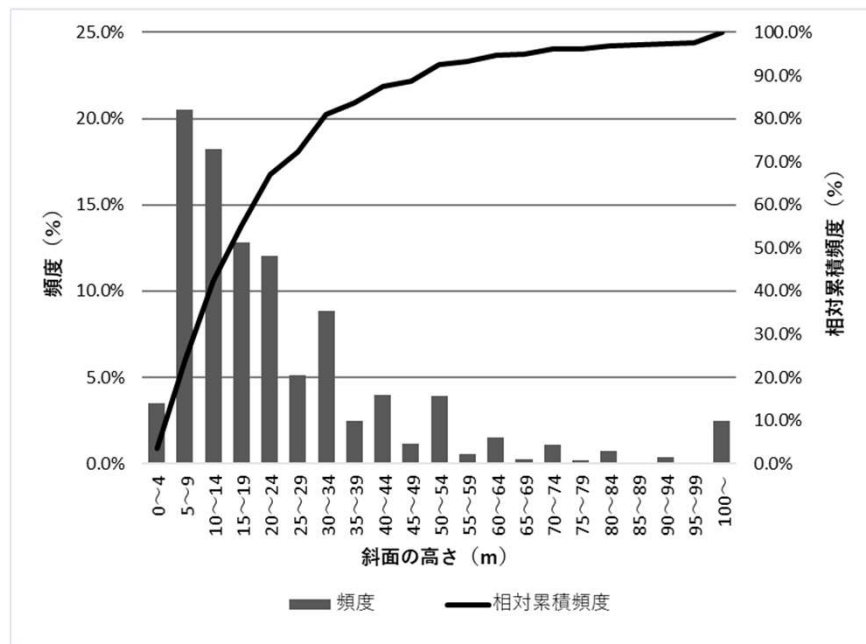


図4 斜面の高さにおける災害頻度分布(降雨)

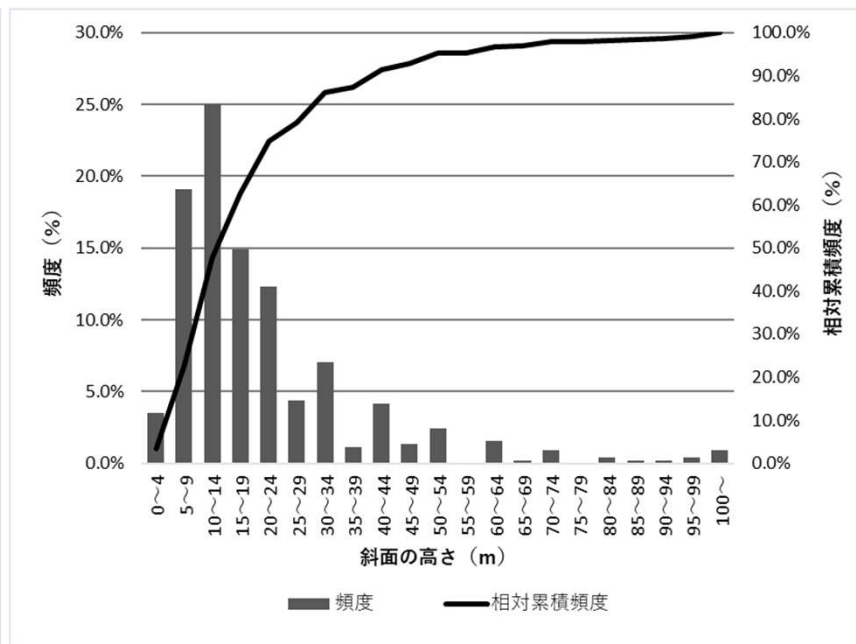


図5 斜面の高さにおける災害頻度分布(地震)

斜面の勾配・高さと災害発生頻度(グラフより)

斜面の勾配は、30° 以上になると災害の発生頻度が高くなります。なお、勾配が30° 未満の災害発生頻度は、降雨の場合で2.8%、地震の場合で0.7%でした。

また、斜面の高さは、5m以上になると災害の発生頻度が高くなりますが、斜面の高さが高くなるに従って災害の発生頻度は低くなります。

西武中学校南側斜面について

2. 全国の土砂災害に関するデータ(崩土の到達距離)

崩土の到達距離

昭和47年～平成19年の間に、降雨及び地震によってがけ崩れが発生した時の崩土が到達した距離の頻度分布は以下のとおり。【調査母数】降雨:13,291個、地震:202個

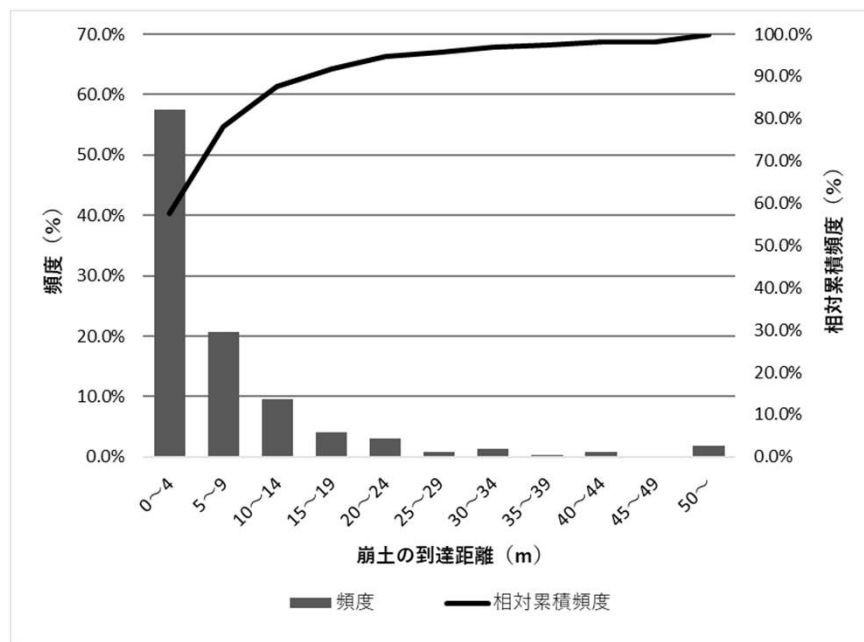


図6 崩土の到達距離における頻度分布(降雨)

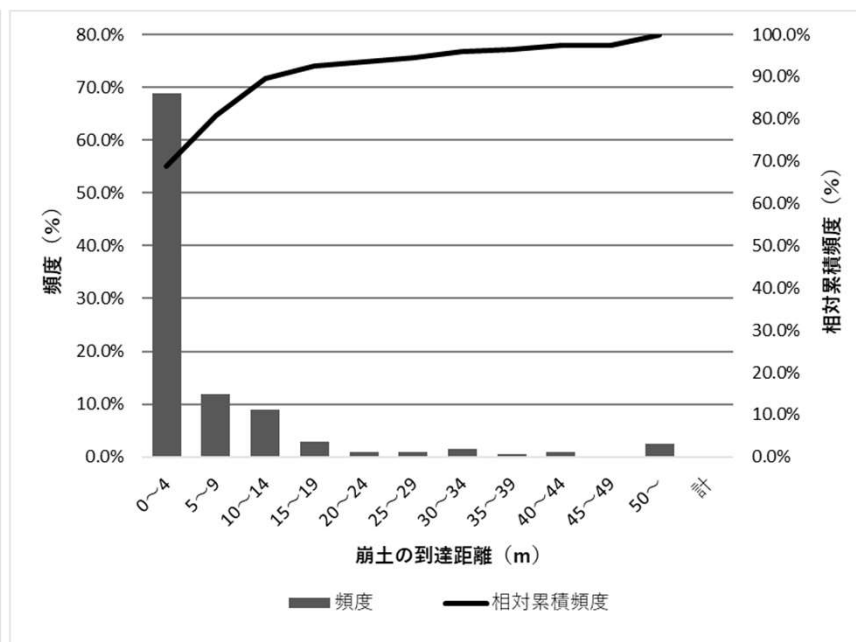


図7 崩土の到達距離における頻度分布(地震)

崩土到達距離の頻度(グラフより)

崩土の到達距離は、土砂災害の約90%が20m未満に収まっていました。また、土砂災害警戒区域の基準である50mを超えたものは、降雨の場合で、1.8%、地震の場合で2.5%でした。

崩壊の高さと崩土の到達距離との関係

昭和47年～平成19年の間に、降雨及び地震によってがけ崩れが発生した時の崩土の到達距離(L)を崩壊の高さ(h)で除した値(L÷h)の頻度分布は以下のとおり。【調査母数】降雨:13,205個、地震:189個

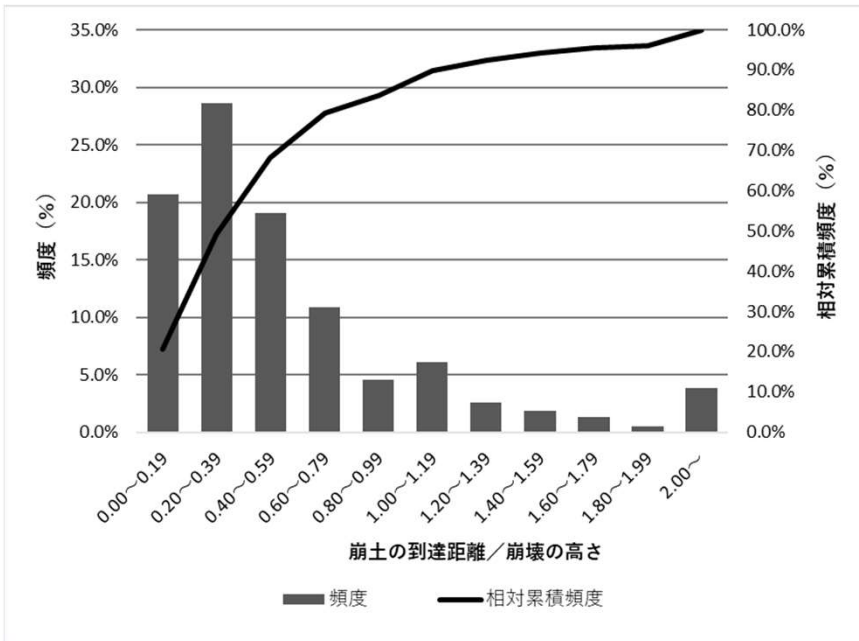


図8 崩土到達距離／崩壊高さの頻度分布(降雨)

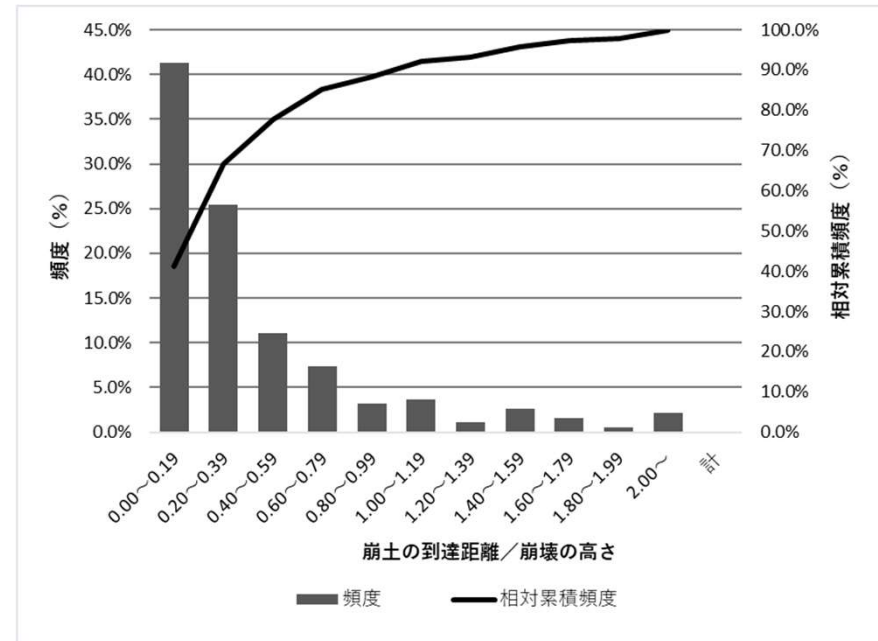


図9 崩土到達距離／崩壊高さの頻度分布(地震)

崩壊高さと崩土到達距離の頻度(グラフより)

土砂災害警戒区域の基準では、下端からの水平距離が急傾斜地の高さの2倍以内を危害のおそれのある区域としていますが、データでは、土砂災害の約90%が高さの1.2倍未満に収まっており、高さの2倍を超えたものは、降雨の場合で、3.9%、地震の場合で2.1%でした。

西武中学校南側斜面の分析

この分析は、第6回検討会議において、委員から提出された資料『統合の課題についての資料』の中で、西武中学校隣接斜面の危険性を課題にされていましたので、土砂災害のリスクについて分析するものです。なお、使用する地図は、当該資料と同じ国土地理院の地図を使用すると共に、資料に記載の2つの斜面について分析しました。

斜面①の分析

中学校の校舎を起点として当該資料と概ね同じ位置に線を引き、出力される断面図(図11参照)について分析しました。

1. 斜面の勾配(角度)について

角度 θ は、底面の長さ a と高さ b によって求めることができます。

$$\theta = \tan^{-1}(b/a) \text{ rad} = \text{ATAN}(52/200) \text{ rad} = 0.254 \text{ rad}$$

$$= 0.254 \times (180/\pi) \doteq 14.56^\circ$$

よって、斜面①角度は、約 14.56° でした。

2. 急傾斜地の高さについて

斜面①の勾配は、上記計算のとおり 14.56° であり、急傾斜地に該当しないため、その高さは0mになります。

3. 斜面下端からの水平距離

斜面の下端から既存校舎までの距離は、図11のとおり60m程度あります。急傾斜地でないため、基準に該当しませんが、現状は、基準以上離れています。



図10 国土地理院のデータ(斜面①)

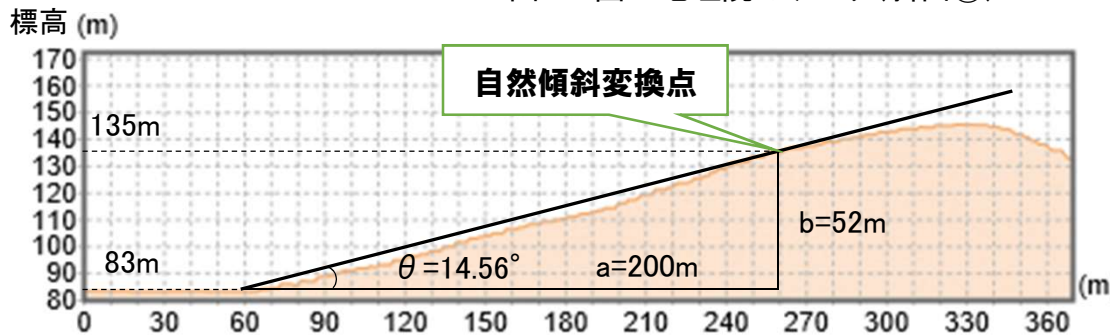


図11 斜面①の断面図(標高と校舎からの距離) 起点からの距離

斜面②の分析

中学校の校舎を起点として当該資料と概ね同じ位置に線を引き、出力される断面図(図13参照)について分析しました。

1. 斜面の勾配(角度)について

斜面の勾配に合せ、第2グラウンド側から θ_1 、 θ_2 、 θ_3 の3つの角度について求めました。

$$\theta_1 = \tan^{-1}(b_1/a_1) \text{ rad} = \text{ATAN}(17/24) \text{ rad} = 0.616 \text{ rad} \\ = 0.616 \times (180/\pi) \doteq 35.31^\circ$$

$$\theta_2 = \tan^{-1}(b_2/a_2) \text{ rad} = \text{ATAN}(12/57) \text{ rad} = 0.207 \text{ rad} \\ = 0.207 \times (180/\pi) \doteq 11.87^\circ$$

$$\theta_3 = \tan^{-1}(b_3/a_3) \text{ rad} = \text{ATAN}(14/34) \text{ rad} = 0.391 \text{ rad} \\ = 0.391 \times (180/\pi) \doteq 22.41^\circ$$

2. 急傾斜地の高さについて

斜面②の勾配は、上記計算のとおり第2グラウンドに最も近い斜面 θ_1 の角度が 35.31° で急傾斜地に該当し、その高さは、17m程度になります。

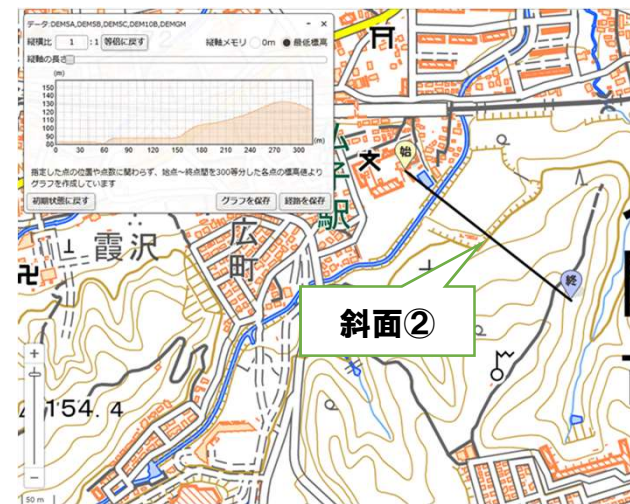


図12 国土地理院のデータ(斜面②)

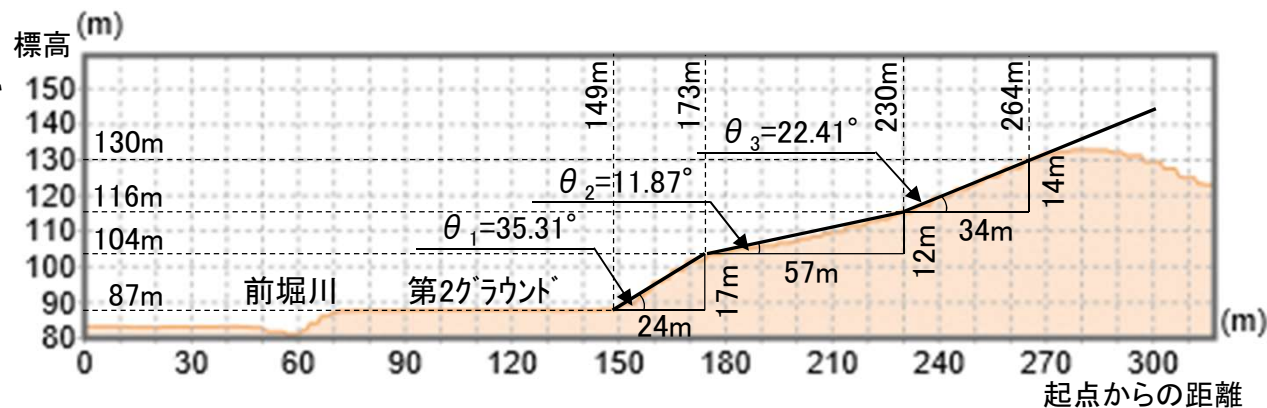


図13 斜面②の断面図(標高と校舎からの距離)

3. 斜面下端からの水平距離

斜面の下端から既存校舎までの距離は、図13のとおり150m程度あります。前堀川までは90m程度あります。

斜面①の分析結果

斜面の勾配について

斜面勾配は、14.56度であり、土砂災害のデータ(図2、図3参照)の斜面勾配における災害頻度分布と照らし合わせてみると土砂災害発生リスクが低い斜面であることが分かります。

斜面の下端からの距離について

斜面の下端から既存校舎までの距離は、60m程度離れており、土砂災害のデータ(図6、図7参照)の崩土の到達距離における頻度分布と照らし合わせてみると崩土が到達するリスクが低い、十分な距離が確保されていることが分かります。

まとめ

斜面①の土砂災害発生リスクは、以上の結果から極めて低いものと考えられます。

斜面②の分析結果

斜面の勾配について

斜面勾配は、第2グラウンドに最も近い斜面で35.31度で急傾斜地に該当します。しかし、この斜面は、第2グラウンドの造成時にできたもので、擁壁の設置により既に安全上必要な措置が講じられており、土砂災害発生リスクが低い斜面になっています。(図14参照)

斜面の下端からの距離について

斜面の下端から既存校舎までの距離は、150m程度離れており、土砂災害のデータ(図8、図9参照)の崩壊の高さと崩土の到達距離の関係から、斜面②の場合、高さ17mの2倍に当たる34m以上斜面から離れていれば、十分に土砂災害のリスクが低いと考えられます。

まとめ

斜面②の土砂災害発生リスクは、以上の結果から極めて低いものと考えられます。



図14 西武中学校第2グラウンド斜面擁壁

資料の指摘箇所について

40度に達する斜面勾配

委員提出の資料では、「②の角度を見ると、第2グラウンドへと上る段差と、第2グラウンドから斜面へ入った所で特に大きく、40度に達しています。…30度を超える部分は特に危険があると考えられます。」との記載がありますが…

擁壁設置による安全措置

「第2グラウンドへと上る段差」は、第2グラウンドの造成時にできた斜面であり、擁壁の設置により既に安全上必要な措置が講じられていますので、土砂災害発生のリスクが低い斜面になっています。(図15参照)

なお、「第2グラウンドから斜面へ入った所」についても同じく擁壁の設置がされています。(「斜面②の分析結果」参照)



図15 西武中学校内前堀川側の擁壁

災害リスクへの対策

西武中学校南側斜面は、全体的に土砂災害発生リスクの低い勾配であり、第2グラウンドを造成した際にできた急傾斜地は、既に擁壁の設置によって安全上必要な措置が講じられています。また、校舎までの距離が十分に確保されていることから、土砂災害が発生する可能性は極めて低いものと考えます。

しかし、委員のご指摘にあるように、過去の土砂災害に関するデータを見ても、0.4%と発生頻度は極めて少ないものの20度未満の斜面でも土砂災害が発生していることから、災害に“絶対安全”はありません。そのため、災害リスクへの対策については、校舎配置など計画・設計段階で検討していきます。

土砂災害警戒区域等指定のための基礎調査手順

基礎調査は、都道府県が、概ね5年ごとに急傾斜地の崩壊等のおそれがある土地に関する地形、地質、降水等の状況及び土砂災害の発生のおそれがある土地の利用の状況などについて調査するものです。

机上調査

現地調査

調査結果とりまとめ

基礎調査結果の通知・公表

埼玉県河川砂防課への聞き取り内容

基礎調査区域について

西武中学校南側斜面は、基礎調査の調査対象としています。

机上調査について

机上調査は、地形図で勾配30度、高さ5mの基準を満たす若しくは満たしそうな区域をふるい分けし、現地調査を行うか否かを判断します。

西武中学校南側斜面は、机上調査の段階で基準を満たさないと判断され、調査の該当から除外されました。

現地調査について

現地調査では、実際に測量を行い指定区域を確定させます。

西武中学校南側斜面は、机上調査の段階で非該当になっているため、現地調査を行っていません。

安全性について

土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域については、避難情報の発令、ハザードマップの作成などソフト面での安全対策を講じるためのものであり、施設自体の安全性を議論するにはそぐわないのではないかとのことでした。