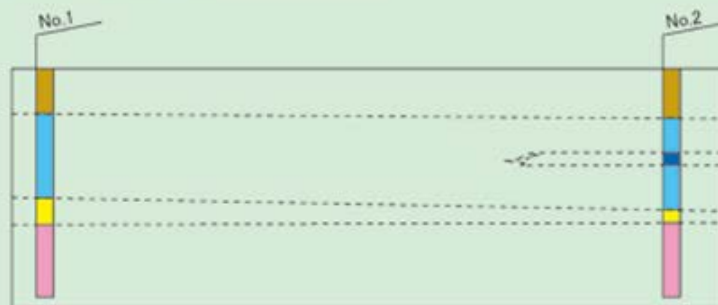


下図のボーリングデータNo. 1 とNo. 2 で地質断面図を作成できるか？

調査段階の成果品

- ・柱状図
- ・地盤定数
- ・地質断面図

地質断面図とは……………



例) ボーリング数本から 10 数断面作成や、ボーリング箇所以外での断面図作成など
作成者間で断面図の相違（見解の相違、経験の差）が生じる

断面図の問題点

- ・地質情報の不足



断面図の作成順序

①情報の収集

→ボーリングやサウンディング、物理探査、踏査、地形判読など

②地質平面図の作成

→下位の地層・地盤から、新旧関係を考慮して作成
(古い事象→新しい事象)

③断面図作成線の設定

→目的にあった断面図作成線を設定

④断面図の作成

断面図の作成は、以下の手法で行われる。

①情報の収集

地質情報（ボーリングやサウンディング、簡易動的コーン貫入試験、物理探査、踏査）や
地形情報の収集

②地質平面図の作成

地形・地質情報を平面図として作成

平面図作成時には、下位の地盤から分布図を描く（古い事象→新しい事象）

③断面図作成線の設定

調査目的にあった断面図作成線の設定

④断面図の作成

①→②の間で地質断面図の内容が大きく左右される

対象地質による断面図の相違

(1) 沖積平野の例

地層の連続性が良く、地盤の性状が比較的均質な場合

→ 縄文海進により堆積した海成層や陸成層
平野部の多くを構成する



(2) 山麓の例

地層の連続性が悪く、地盤の性状が不均質な場合

→ 縄文以前～以降の陸成層
山麓部の表層を構成する



断面図は、以下の2つ（沖積平野部と山麓部）で、作成者間における相違の程度が大きく異なる

(1) 地層の連続性が良く、地盤の工学的特性が比較的均質な場合

→ 沖積平野の例 縄文時代の海進により内陸部に堆積した海成層や陸成層

- ・ 海退により、平野部の表層地盤を構成する
- ・ 地層の側方連続性が良く、断面図の作成は比較的容易

(2) 地層の連続性が悪く、工学的特性が不均質な場合

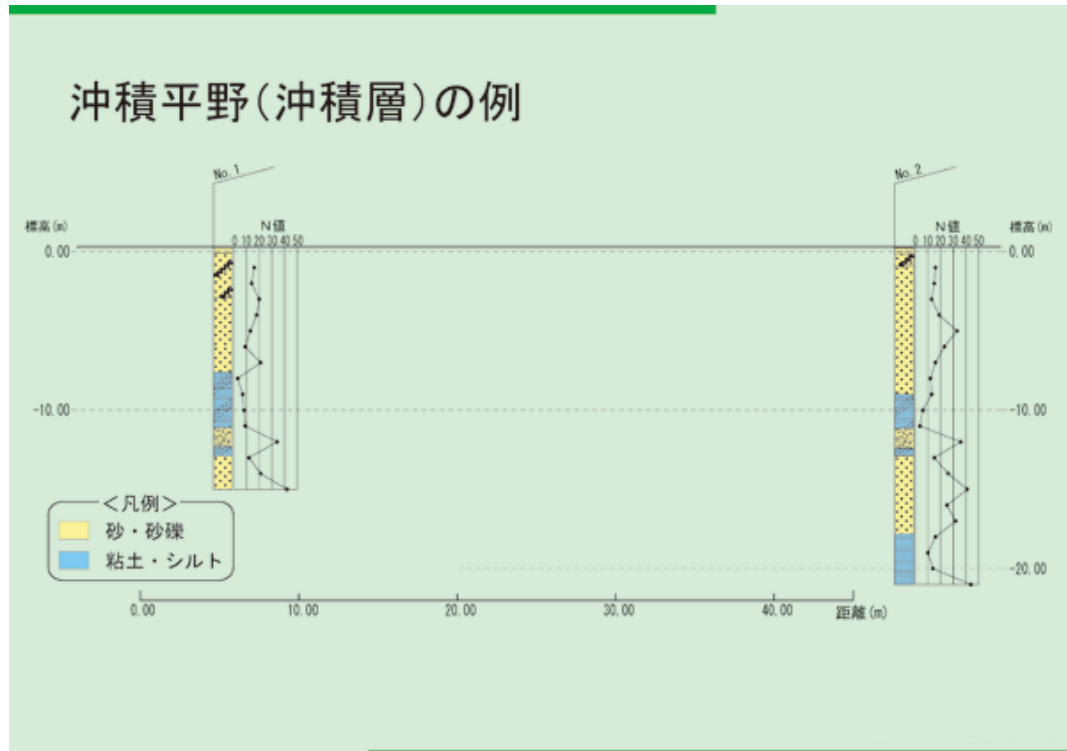
→ 山麓の例

- ・ 縄文時代以前～以降の陸成層
- ・ 山麓部の表層地盤を構成する
- ・ 浸食・堆積が局所的に発生する⇒地層の側方連続性が悪く、断面図の作成はしばしば困難

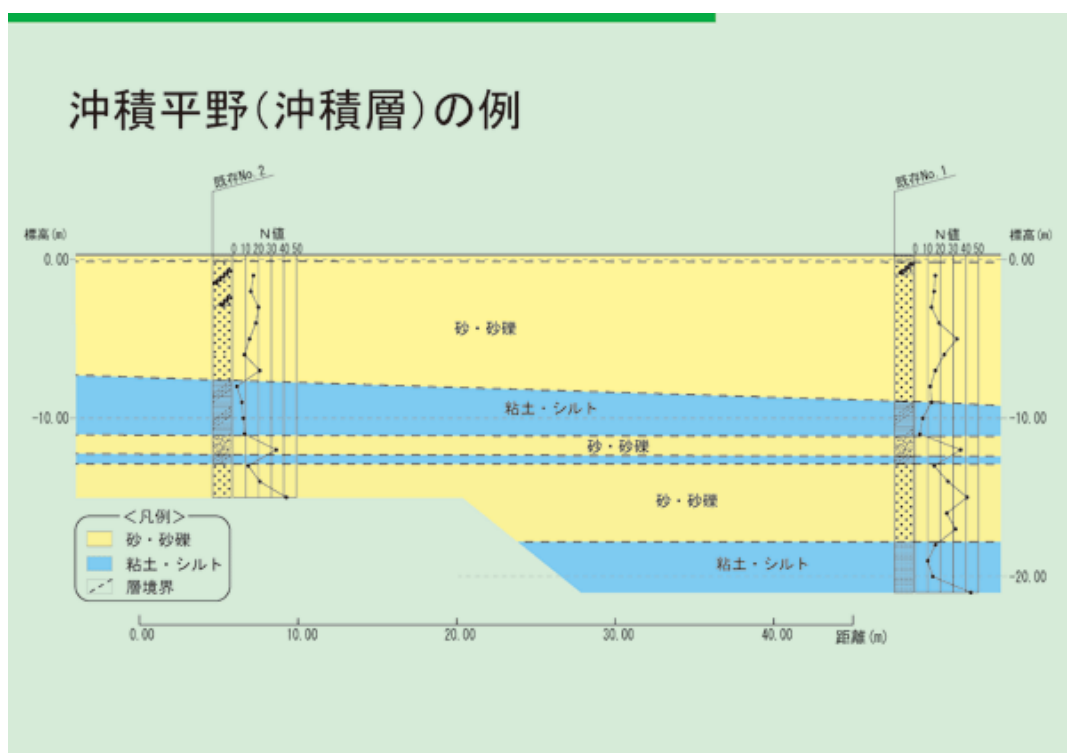
沖積平野の例

沖積層で比較的側方連続性の良い海成層（内湾性）の場合は、地層の分布が容易に推定可（例えばこの場合は砂や砂礫などが鍵層となる）

沖積層は今から 1 万年以内に形成されたため、概ね水平な堆積を示し、傾斜もごく僅か



沖積平野の地質断面図作成例



山麓の例

山麓部は、個人差（経験や知識、思想等）による断面図の相違が顕著に現れる

対象地質による断面図の相違

(1) 沖積平野の例

地層の連続性が良く、地盤の性状が比較的均質な場合

→縄文海進により堆積した海成層や陸成層
平野部の多くを構成する



(2) 山麓の例

地層の連続性が悪く、地盤の性状が不均質な場合

→縄文以前～以降の陸成層
山麓部の表層を構成する



そこで、次の三つの参考情報が重要になる

断面図の作成環境

(1) 柱状図

→土質記号とN値

(2) 補足調査、露頭状況、地形情報

→サウンディングや踏査結果、調査地の地形区分

(3) 地質履歴

→現在に至るまでの堆積→浸食、造成など

＜事例＞

- ・箱根山麓
- ・愛鷹山麓

箱根山麓の例（問題点：造成による人工的な地形改変が大規模に行われていること）

造成前の航空写真（尾根部を黄色に、谷部を水色で示してある）



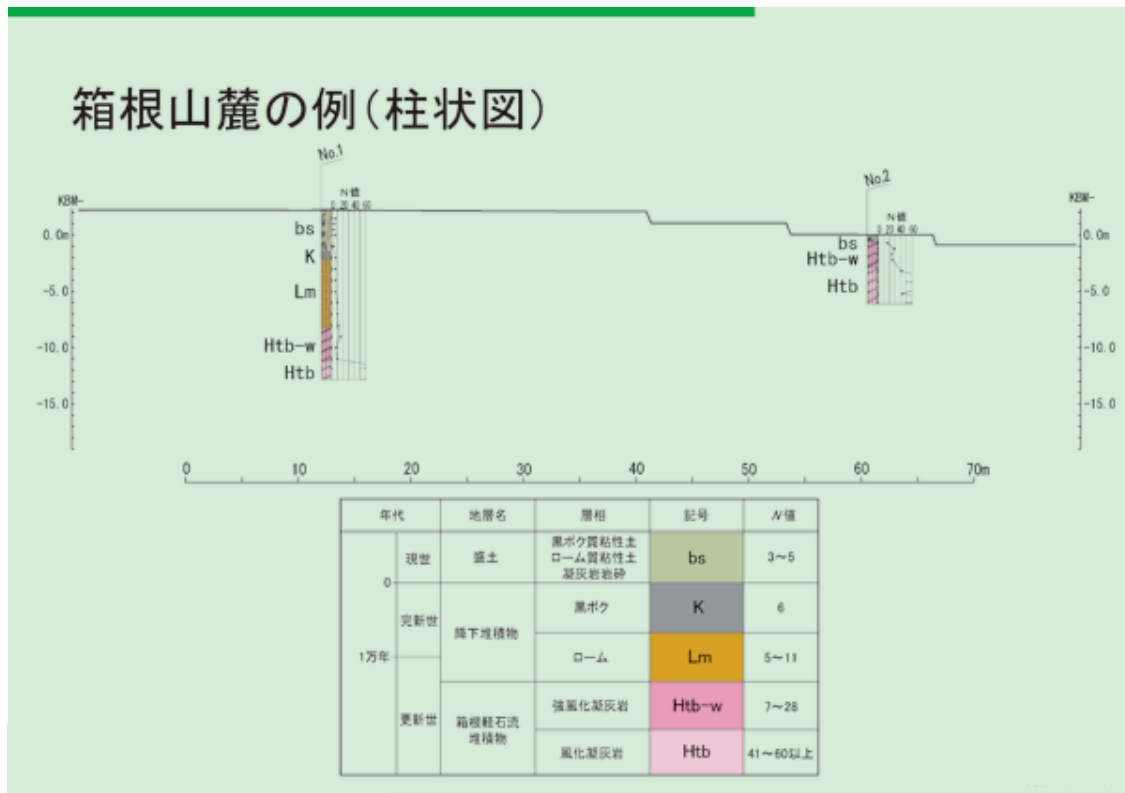
造成後の航空写真(黄色で示す尾根が削られている、水色で示す谷部を埋めている)

- ・旧尾根部では支持層がすぐに分布するが、旧谷部では支持層がかなり深い



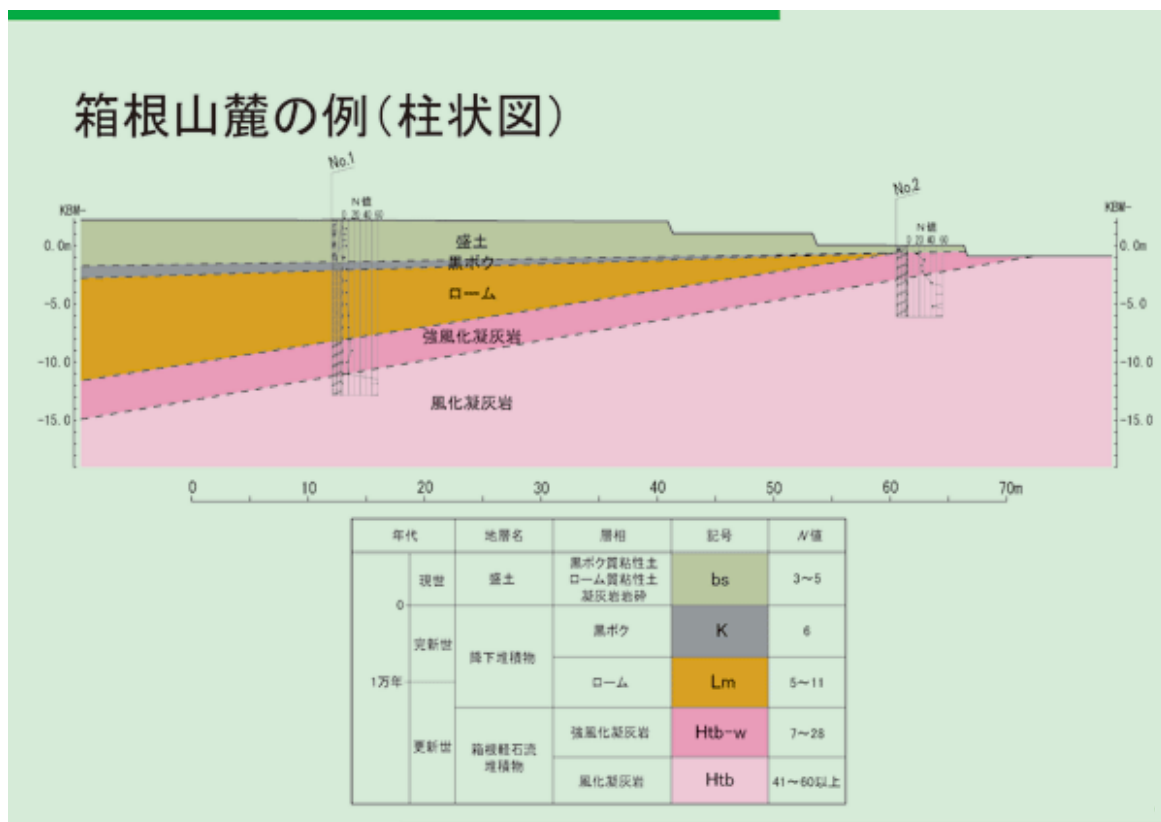
柱状図（土質記号・N 値のみ）

地表線とボーリング柱状図結果（左側ではロームが厚く分布、右側では凝灰岩が分布）



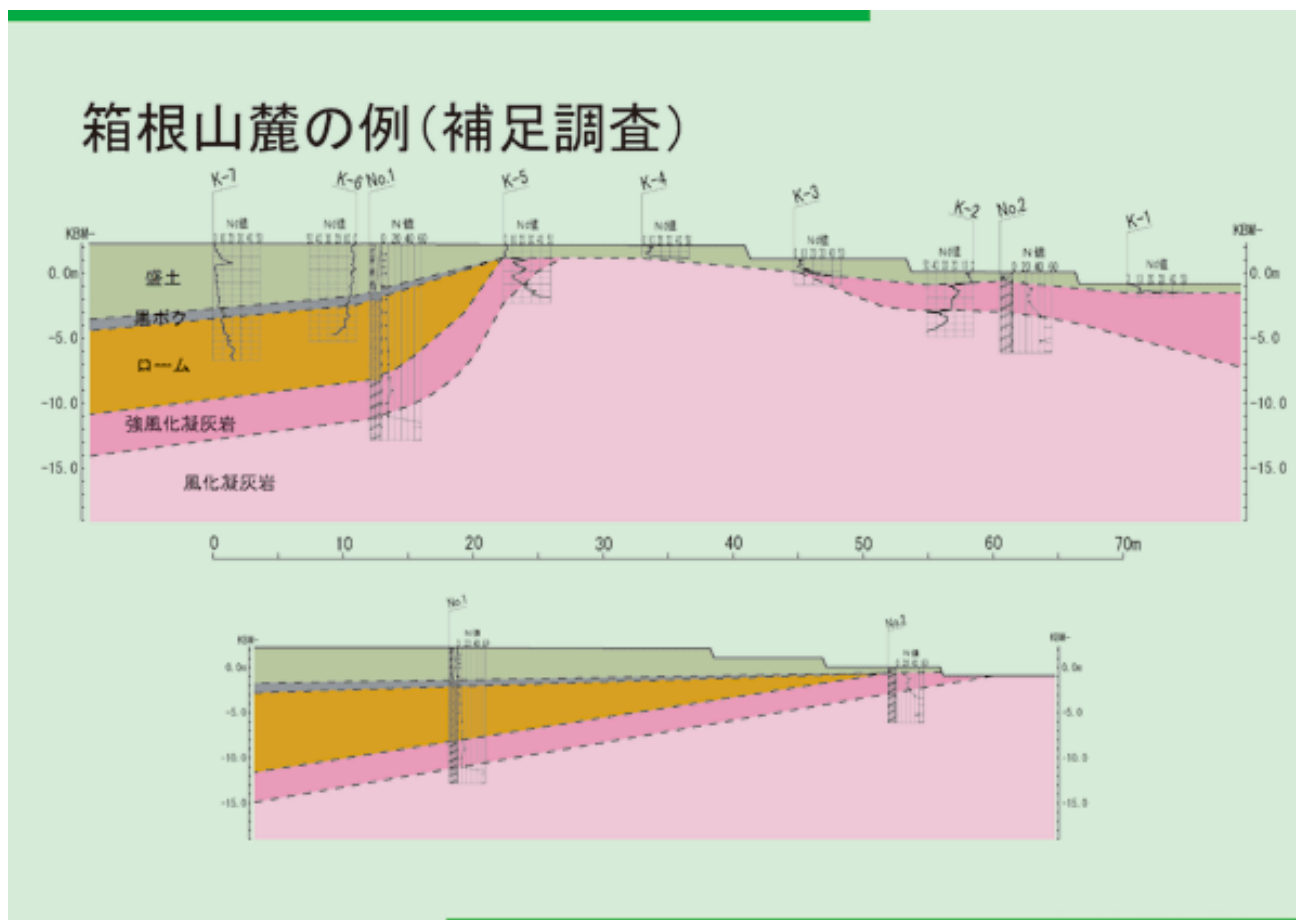
以上の条件で作成した断面図

断面図は、左側の盛土の層厚がほぼフラットで、全体に、左下がりの断面図となる



補足調査の付与

ロームが分布するため、有効な補足調査として“簡易動的コーン貫入試験”を実施

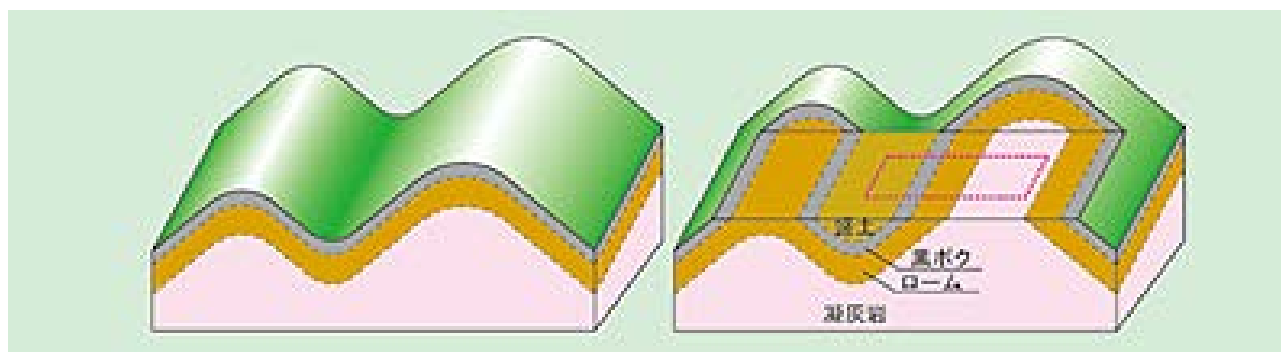


補足調査無しで作成した断面図(下)に“簡易動的コーン貫入試験”の結果を付け加えた断面図(上)

- ・作成段階で尾根部の存在を推定している ⇒ 中央部が盛り上がった地層分布になった

履歴(発達史)の付与

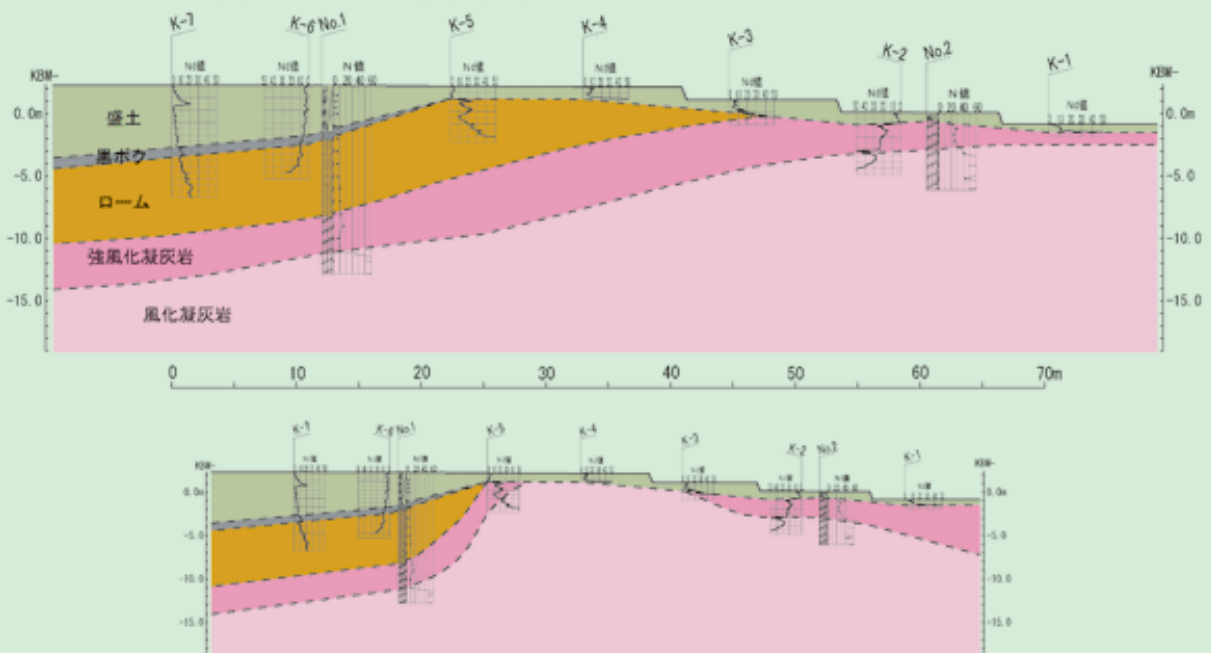
- ・調査地は、谷－尾根の両方にまたがる地域である
- ・調査地の左端付近を谷部が、右端付近を尾根部が通る
- ・谷部斜面の勾配は概ね 10～20°程度



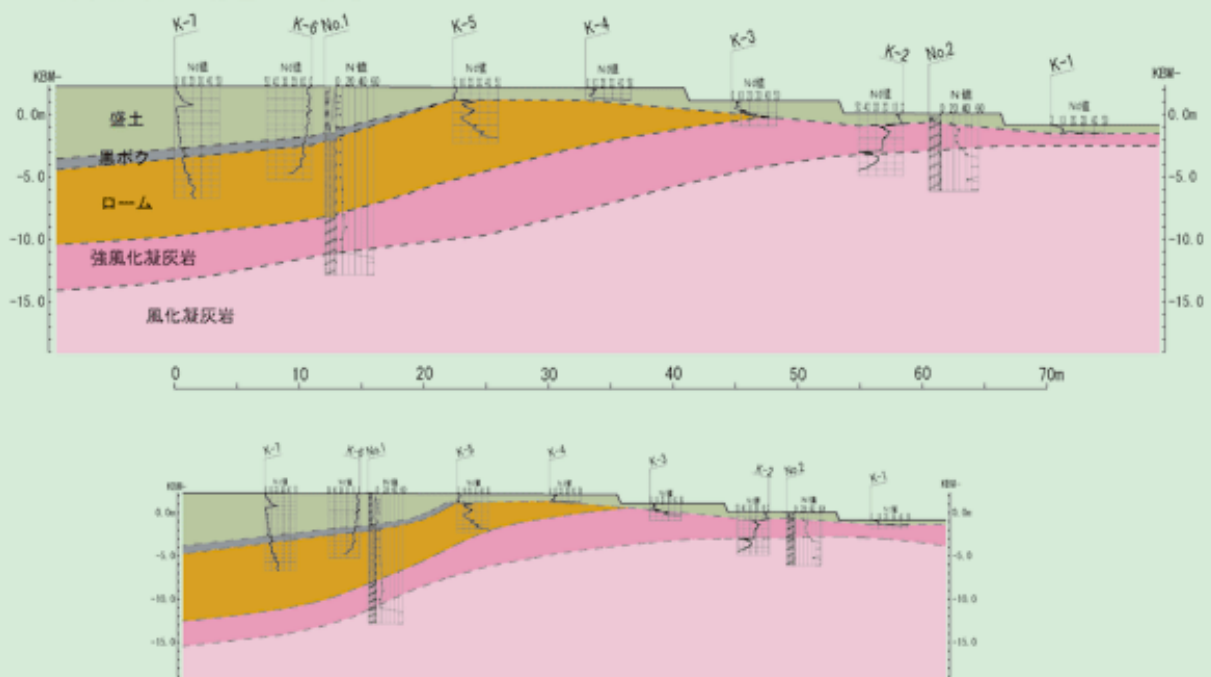
周辺の地形踏査、地質踏査に基づいた調査地の地質履歴を推定した図

作成された断面図（上の断面図）、履歴無しで作成した断面図（下の断面図）

箱根山麓の例(地質履歴)

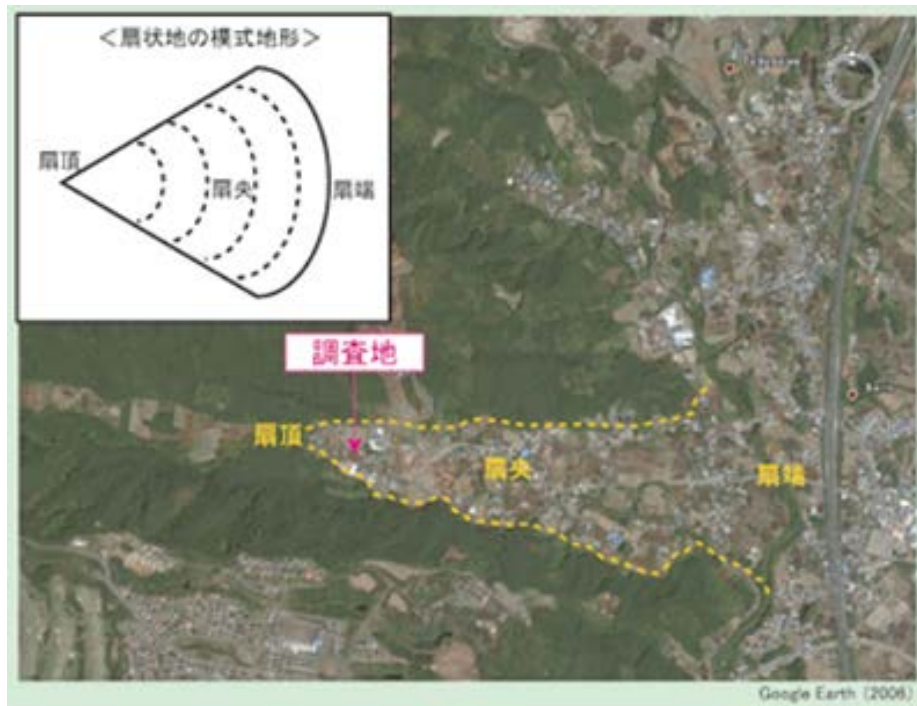


箱根山麓の例



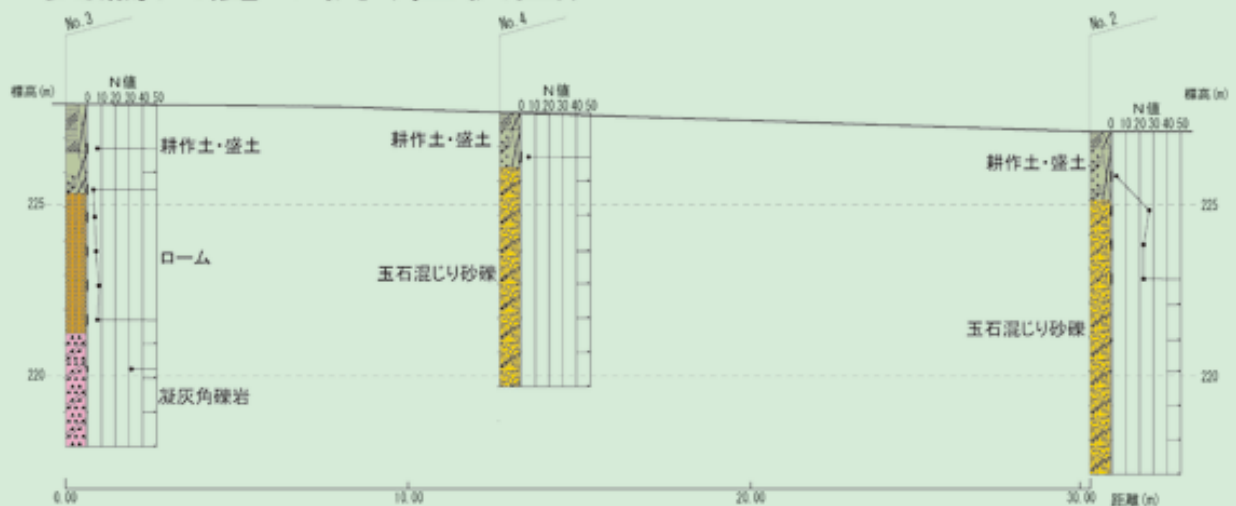
愛鷹山麓の例 1（火山麓扇状地に多い、地盤種の相違）

調査地は、地形判読から扇状地であることが明らか



ボーリング柱状図（左側はロームの下位に凝灰岩類が分布、右側は玉石混じり砂礫が分布）

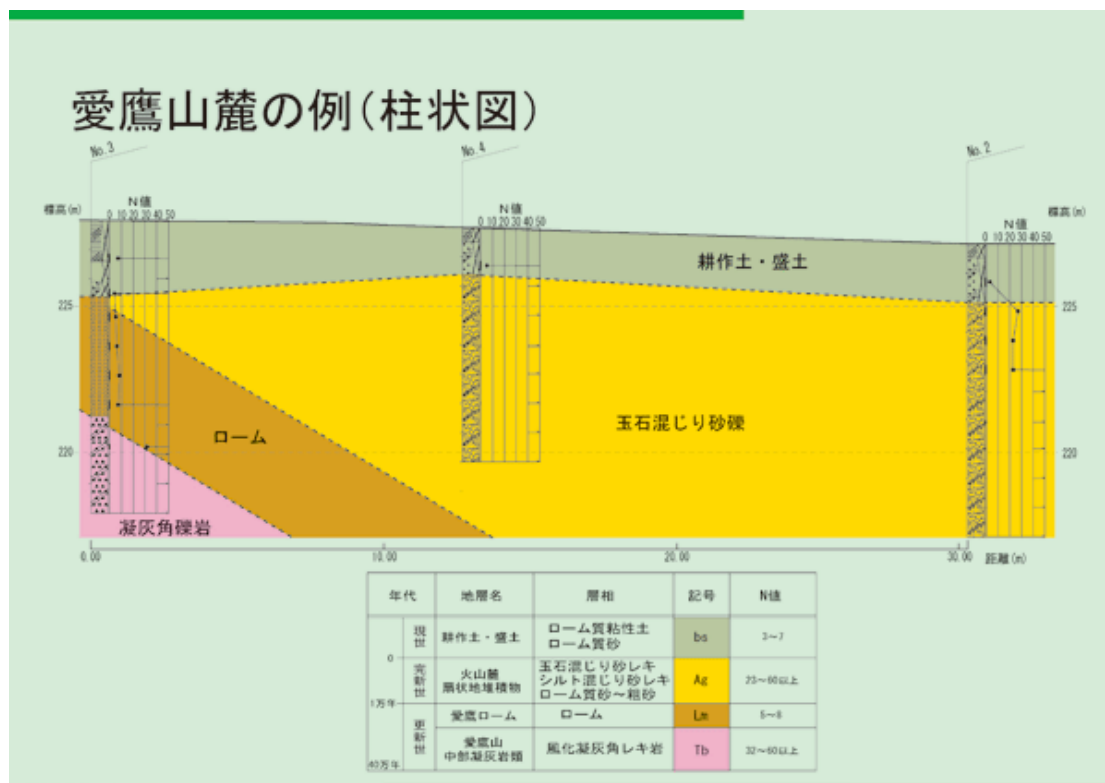
愛鷹山麓の例（柱状図）



年代	地層名	層相	記号	N値
現世	耕作土・盛土	ローム質粘性土 ローム質砂	bs	3~7
	火山麓 扇状地堆積物	玉石混じり砂レキ	Ag	23~60以上
更新世	愛鷹ローム	ローム	Lm	5~8
更新世 約1万年 約10万年	愛鷹山 中部凝灰岩類	風化凝灰角レキ岩	Tb	32~60以上

①柱状図（土質記号・N 値のみ）

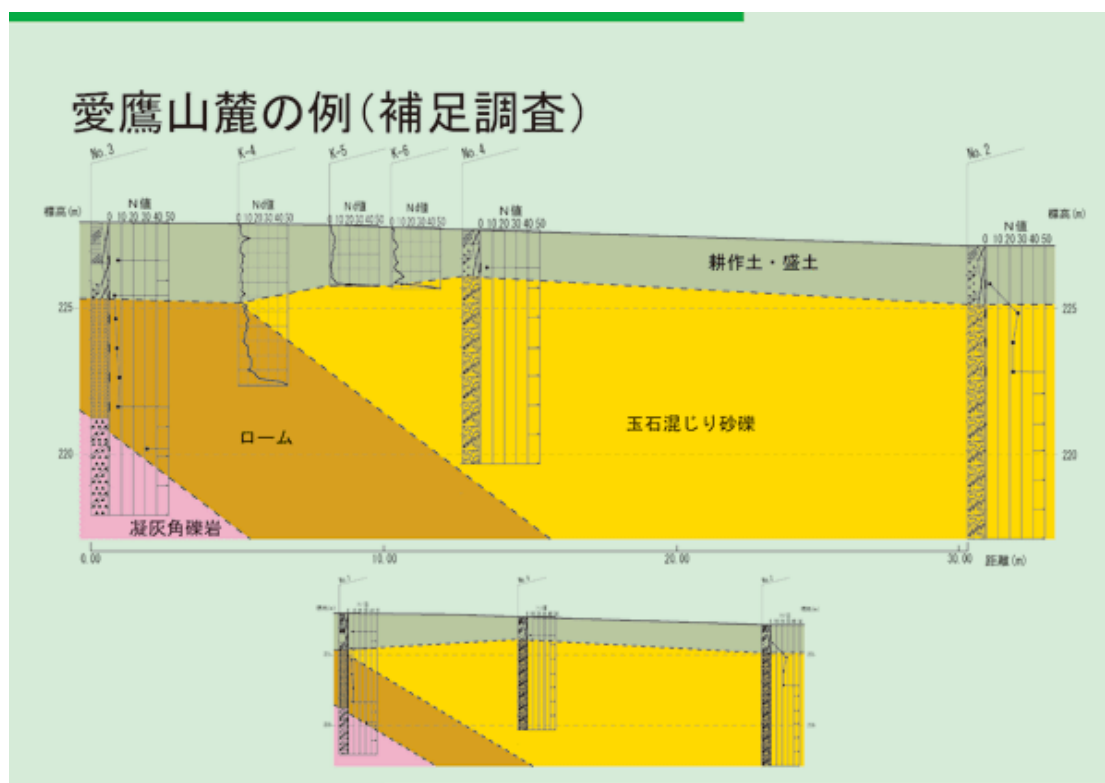
柱状図のみの情報で描く場合、左側の凝灰岩と右側の玉石混じり砂礫の境界は、この位置になる



②補足調査の付与

簡易動的コーン貫入試験＝目的：玉石混じり砂礫とロームの分布境界を想定する

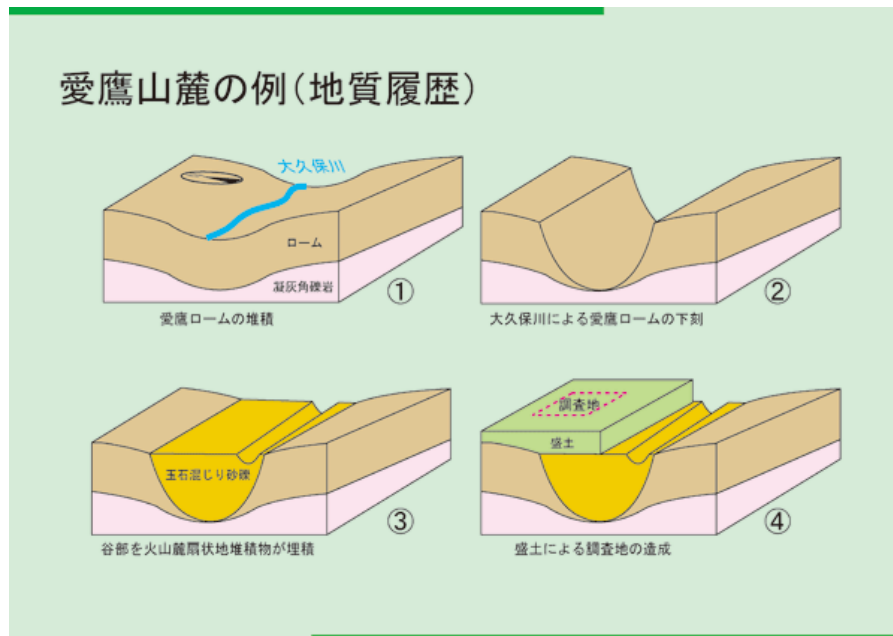
結果：盛土直下での両者の分布境界がより正確になった



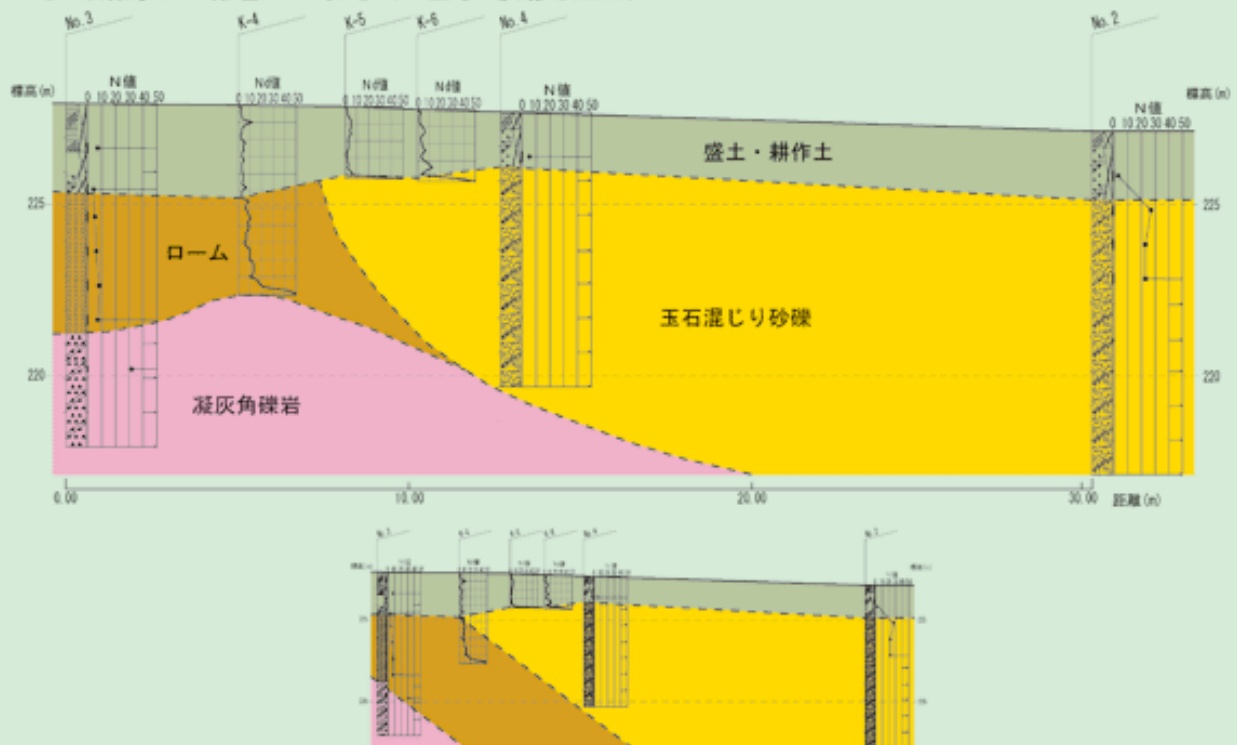
③履歴（発達史）の付与

地質履歴モデル

- ・ 基盤となっているのは凝灰岩類、上にローム（火山灰）が分布
- ・ 大久保川によりロームが浸食⇒浸食された河川流路（凹地）に上流から運搬された玉石や砂礫が堆積

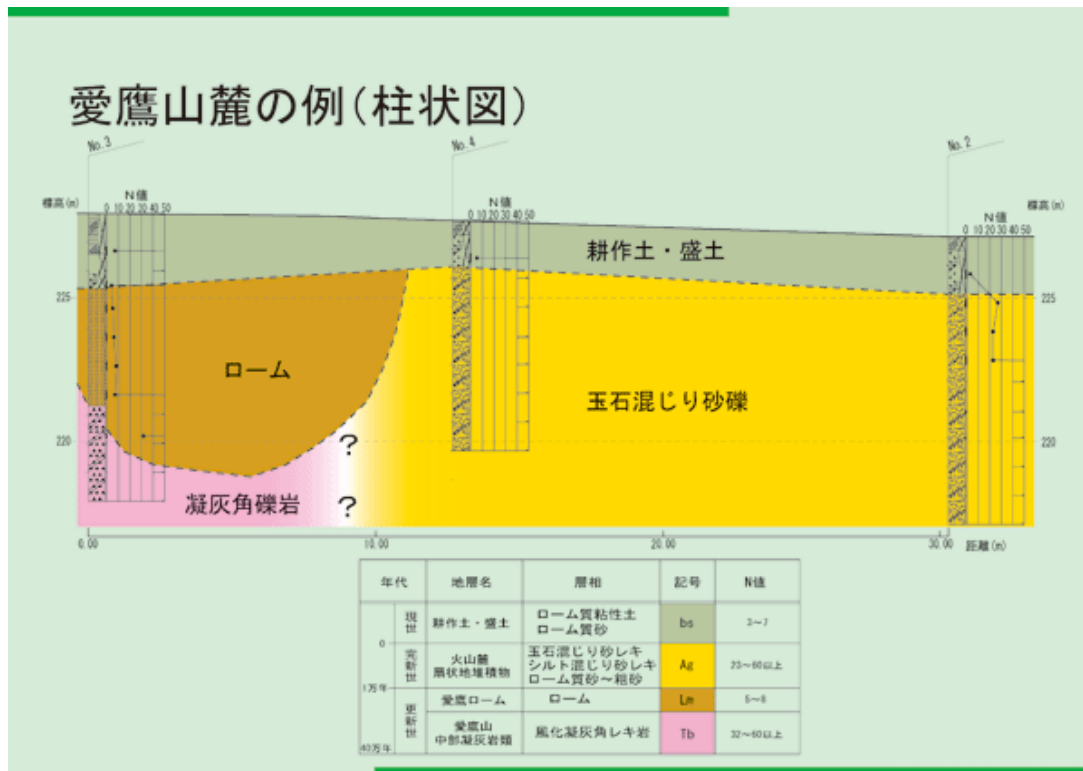


愛鷹山麓の例(地質履歴)



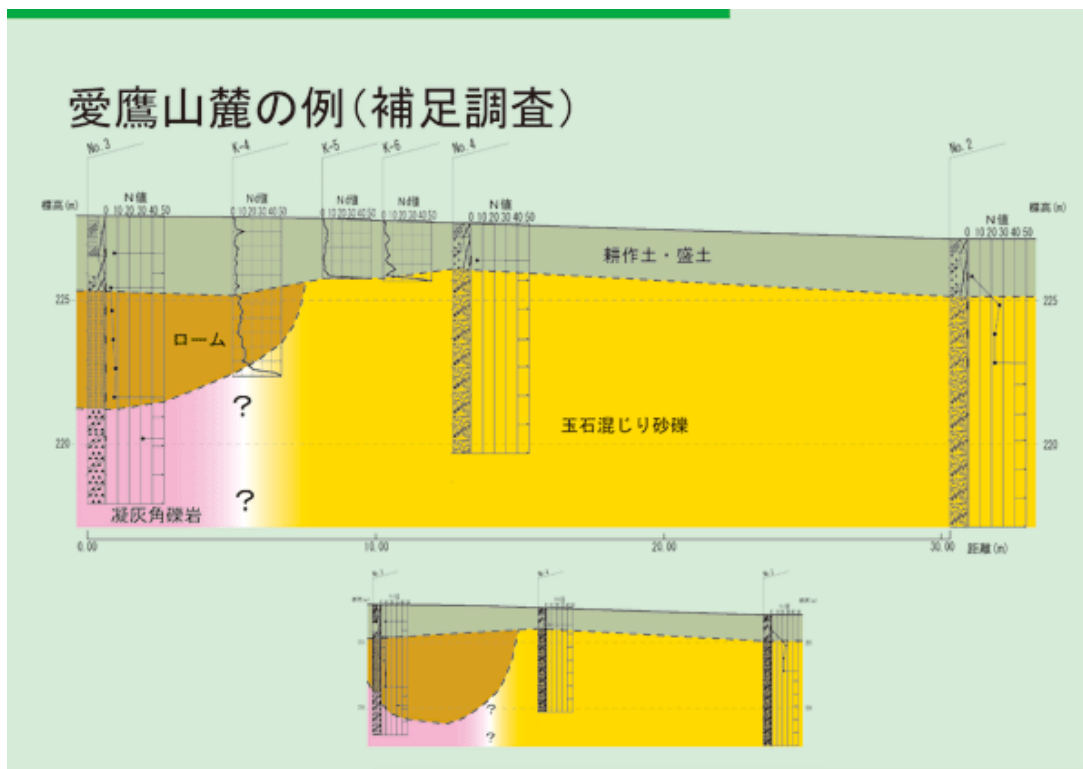
愛鷹山麓の例 2（火山麓扇状地に多い、地盤種の相違）

①柱状図（土質記号・N値のみ）



②補足調査の付与

柱状図や簡易動的コーン貫入試験だけでは地層の新旧・上下関係が不明⇒地層境界線を引けない

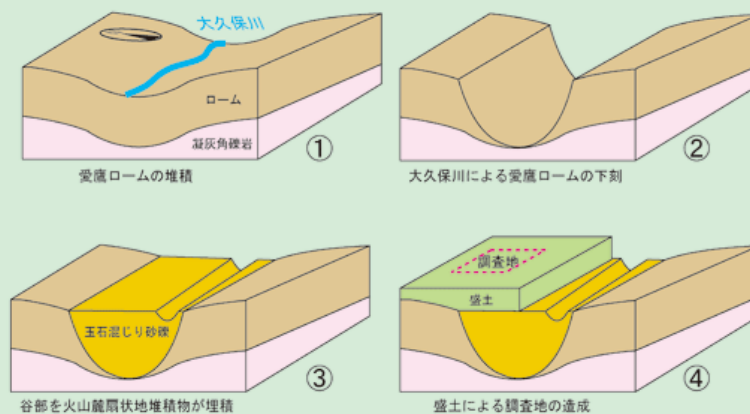


③履歴（発達史）の付与

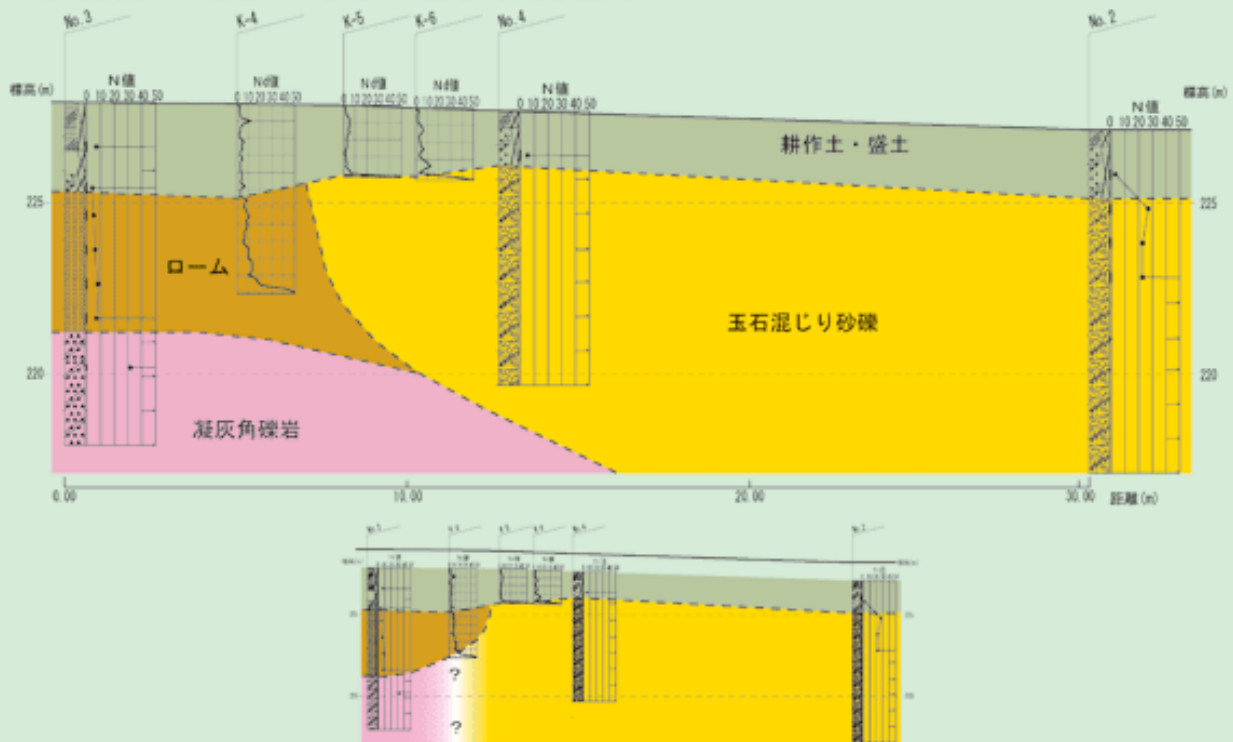
地質履歴モデル

- ・ 基盤となっているのは凝灰岩類、上にローム（火山灰）が分布
- ・ 大久保川によりロームが浸食⇒浸食された河川流路（凹地）に上流から運搬された玉石や砂礫が堆積

愛鷹山麓の例（地質履歴）

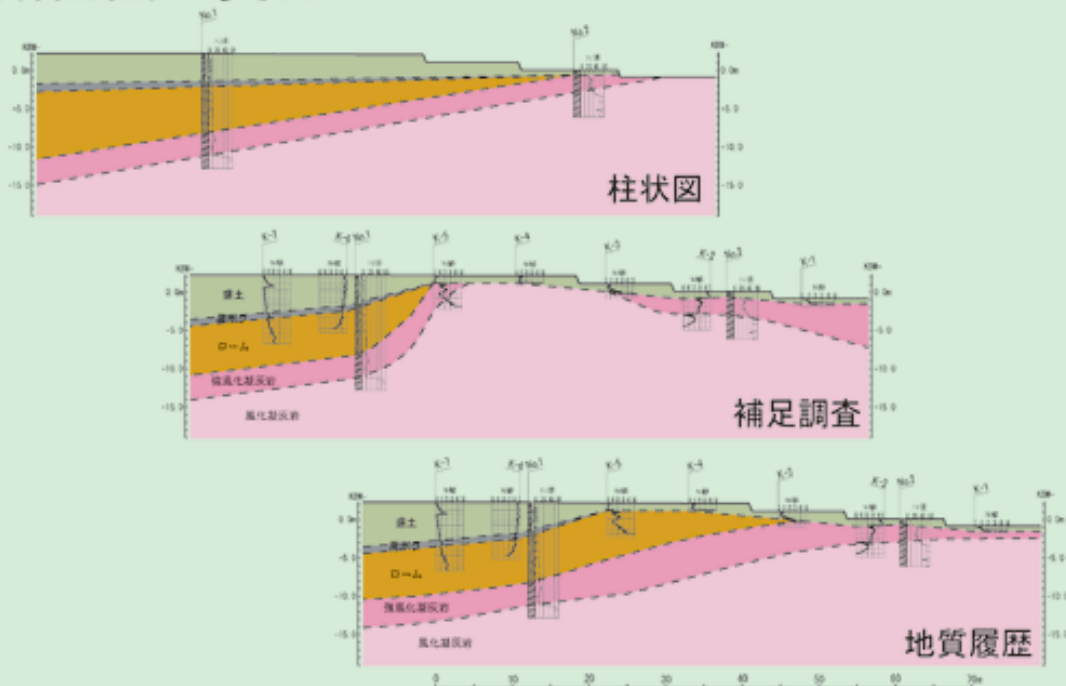


愛鷹山麓の例（地質履歴）



情報量による断面図の変化

断面図の変化



相違が生じる原因 = 情報量の相違

①ボーリング

②補足調査

- ・ サウンディング等
- ・ 踏査

沖積層を除き、ほとんどが地形的凹凸を形成するため、露頭が少なからず存在

- ・ 地形判読や聞き込み

露頭がほとんど無くても、聞き取りや地形状況の観察から地盤構成の概略は想像可能

③地質履歴の構築

- ・ 調査地の地盤構成がイメージをつくる ⇒ 断面図の作成が容易になる
- ・ 地盤の層序（どのように重なり合っているか）の誤りにも気が付きやすい
- ・ 上記の②と③は、トライ＆エラーの繰り返し

地質断面の精度

次の順で精度が向上する

- (1) ボーリング柱状図
- (2) 補足調査（踏査や簡易動的コーン貫入試験、そして聞き込み）
- (3) 地質履歴の構築

地質履歴の重要性

- ・断面図作成・・・情報や経験による個人差が生じやすい成果品
- ・地質履歴とは・・・地盤の新旧関係、形成過程、分布を説明できること

例：以下のような地盤の持つ特性を説明できること。

→なぜ水替えが必要なのか？

→なぜ軟らかいのか？

→なぜ硬いのか？

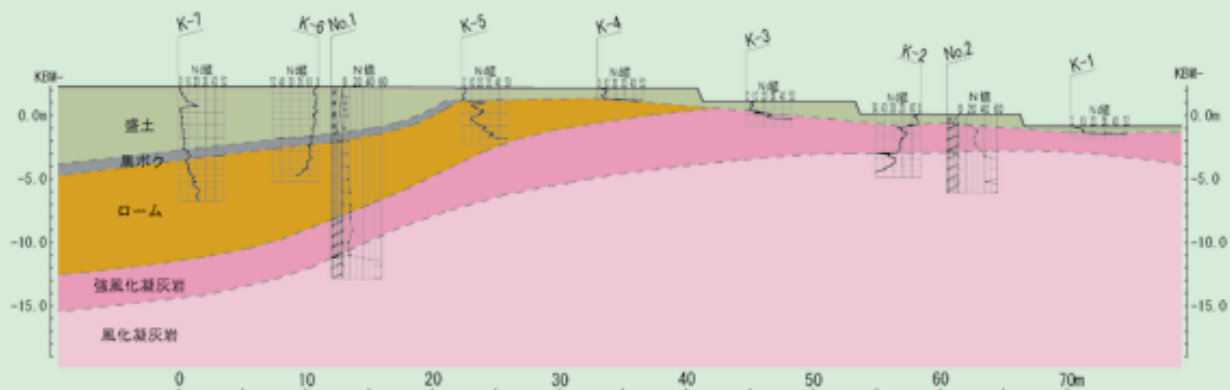
→なぜ沈下するのか？

→なぜ膨潤するのか？

- ・地盤そのものが不均質という特性も、ときには重要

設計・施工上の留意点 1

設計・施工上の留意点



設計・施工上の留意点

- ①埋土地盤の不均質性や強度不足
→乱されたロームを主体としたため、強度低下が大きい
- ②支持地盤の傾斜
→20m離れると支持地盤の出現深度が大きく異なる
- ③人為的に埋立てられた旧谷地形
→降雨時の水位上昇。水抜き等の排水対策

箱根山麓の例

・埋土の不均質さや軟らかさ

→埋土地盤の支持力不足や掘削時の土留め

・支持地盤の深さの相違

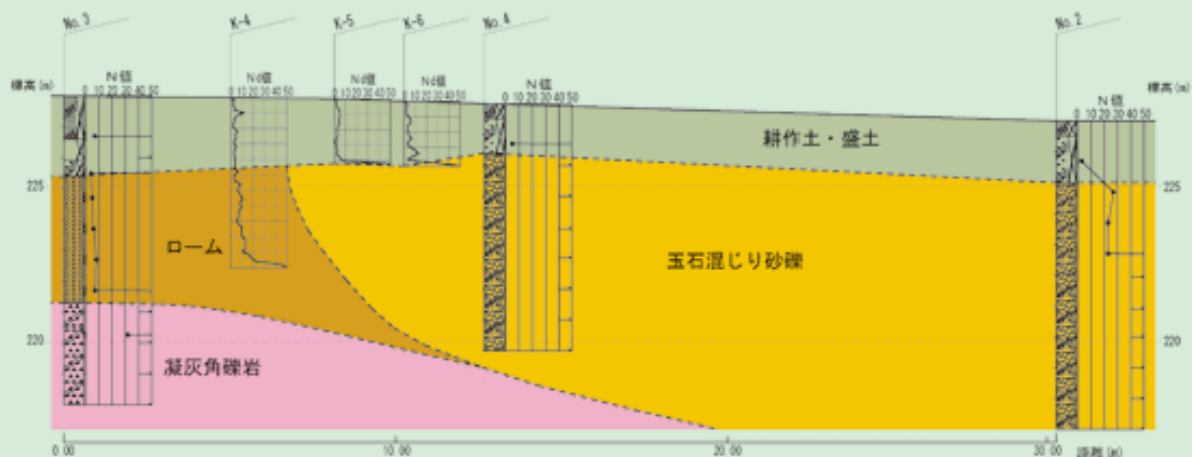
→20m 隣の建物と同じ基礎形式とは限らない

・降雨で生じるリスク

→埋没谷地形を流下する地下水の排水対策（例えば擁壁の水抜き孔の設置など）など

例 高速道路で谷埋め土の排水不良による崩壊事例

設計・施工上の留意点



- ①支持地盤の相違
→岩盤と玉石混じり砂礫層にまたがる場合、異種地盤となる
- ②掘削障害
→岩盤を支持層とする場合、玉石混じり砂礫の掘削に障害を生じる
- ③地下水位
→愛鷹山でも主要な河川であり、降雨による水位変動が大きい

愛鷹山麓の例

・砂礫を掘削する場合のリスク

→硬質な玉石や巨礫による掘削障害

・地盤や基礎形式の相違

→同一構造物で、支持地盤の種類や基礎形式が異なる

・砂礫中を掘削する場合のリスク

→扇状地を流下する地下水の水替え（愛鷹山の主要な谷筋であり、玉石混じり砂礫中の地下水位変動が激しい）など