

### 3. 土地条件と試錐資料に基づく企業敷地周辺の詳細地盤解析

廣内大助

#### 1. はじめに

企業の防災力を評価するにあたって、企業の建物や設備を含めた敷地がどのような地盤条件にあるのか、その詳細に明らかにする必要がある。企業における建物や設備の被害の大小を左右するのは多くの場合強震動によるものであり、これを決める条件の一つが、地形条件や地盤条件である。特に地下浅部の地盤構造は、地下水と関係して液状化や不等沈下を引き起こす原因にもなることから、詳細な調査と、被害軽減のための対策が必要である。

通常、一定範囲の地盤構造の詳細を明らかにするためには、施工時の試錐資料（施工後の経過年数が経っている場合、それすら紛失していることが多い）よりも数多くの試錐を敷地内で実施する必要があり、経済的負担も大きいことから、建物の建替えなどが無ければ実施する機会がない。また新たに敷地を取得する場合にも、事前の地盤情報を得ることが難しいという問題がある。

しかしながら表層の地質は、本来河川や海が堆積や侵食を繰り返した結果として形成されたものであり、その形成プロセスには一定の規則性が存在する。またその情報の多くは、地形条件からわかるばかりでなく、地形条件と周辺の試錐資料を組み合わせることで、地盤構造の詳細に迫ることが可能である。

本報告では、企業敷地における地盤構造をどのように推定し、企業敷地とその周辺地域における防災力評価の基礎的資料を作成するののかについて、事例企業を中心に簡単にまとめる。

#### 2. 調査方法と対象企業周辺の土地条件

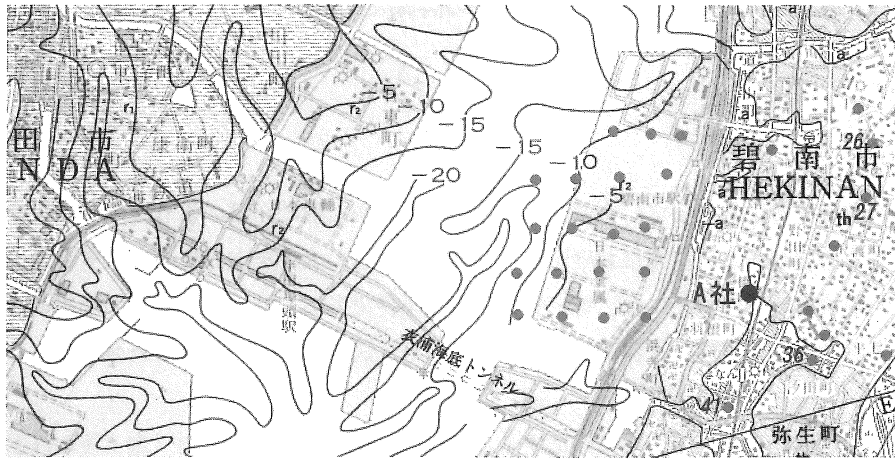
今回対象としたのは、碧南市に本社を持つA社である。碧南市が位置する三河平野は、矢作川や境川が形成した沖積低地と、第四紀後期更新世に、河川最下流部～浅海底の環境で堆積した砂層ないし泥層から構成される碧海台地（構成層は碧海層）がその大部分を占める。碧南市はその南部に位置する。

今回の調査にあたっては、国土地理院発行の2.5万分の1土地条件図を活用して、大まかな土地条件を把握した後、国土地理院撮影の1万分の1航空写真を用いて、企業敷地周辺地形判読を行い、土地条件の判別を行った。その後、碧南市発行の都市計画基本図から得られる標高データや、敷地周辺の試錐資料を用いて、浅層地下地質構造を明らかにし、地盤条件の確認を行った。

土地条件図の判定と空中写真判読の結果、A社は、碧海台地の南部に立地していることが分かった（図1）。A社の標高は碧南市発行1:2500都市計画基本図ではおよそ3.5mであるが、周囲の台地面は約5～6mであること。等高線など地形的特長から判断して、A社は台地を開析する開析谷の谷壁斜面～谷底に位置することが明らかになった（図2）。

更新世に形成された台地は一般に地盤条件は良いとされる。しかしながら碧海台地は浅海、汽水～河川最下流域に堆積した砂やシルト、粘土によって構成されており、一般の砂礫台地と比較するとN値は低くなっている。また台地の開析谷には規模にもよるが、一般に沖積層が分布しており、軟弱な地盤によって構成されることがしばしばであり、局所的に地震時の被害が大きくなる傾向があることも指摘されている。

A社 碧南工場



5万分の1 表層地質図半田図幅

図1 A社の立地する塗りわけは碧海台地、A社以外の○点は試錐資料位置を示す



図2 A社周辺の地盤高と詳細地形

今回収集した試錐資料位置は図1に示すが、A社に近接した開析谷中の資料がなかったために（A社では社屋建設当時の試錐資料が残っていなかったため、直接的な地盤情報は不明である）、直接的な評価はやや難しい。

周辺の地形条件と試錐資料をたよりに地盤条件の推定を試みた。同じ開析谷下流の 41 地点は標高約 1m であり、地表下約 20m まで N 値が約 5～7 程度の軟弱なシルト層や粘土層が堆積する（図 3）。この粘土、シルト層はおそらく沖積層中部泥層に対比され、41 地点は縄文海進時には海域であったことがわかる。やや上流側にあたる 36 地点では、N 値 5 以下の軟弱層（砂質シルト層）が約 2～3m 程度堆積しており、これが開析谷の堆積物にあたると思われる。A 社は同じ開析谷中でも標高約 3.5m であるが、盛土も考えられることから、表層には約 2m 程度の軟弱層があるものと予想される。

谷底の沖積層の下位には碧海台地の構成層である碧海層が分布する。地点 36 では深度 3m より下位では、N 値 20 を越えるシルト質中砂や礫混じり粗砂が認められ、おそらく碧海層の構成層に対比される。A 社の谷底に分布する沖積層の下位にも、同様の地層が分布するものと考えられる。碧海台地上 27 地点や 26 地点は、碧海層の典型的な層序を示すと思われるが、深度約 10m 程度までは N 値 5～10 程度の比較的柔らかい粘土、シルト、砂の互層が連続し、その下位には少なくとも約 30m 前後まで、N 値 40～50 以上の砂や砂礫層と N 値 5～10 程度の粘土やシルト層の互層が確認される。碧海台地は後期更新世に離水した台地ではあるが、粘土やシルトの厚い部分では、N 値を見る限り地層が相対的に柔らかいことから、震度予測のための地盤増幅度を設定する際には検討が必要である。A 社には本プロジェクトで共同開発した地震計 E-catcher を設置していることから、実測震度を用いて地盤増幅度の数値を修正していくことが今後必要である。

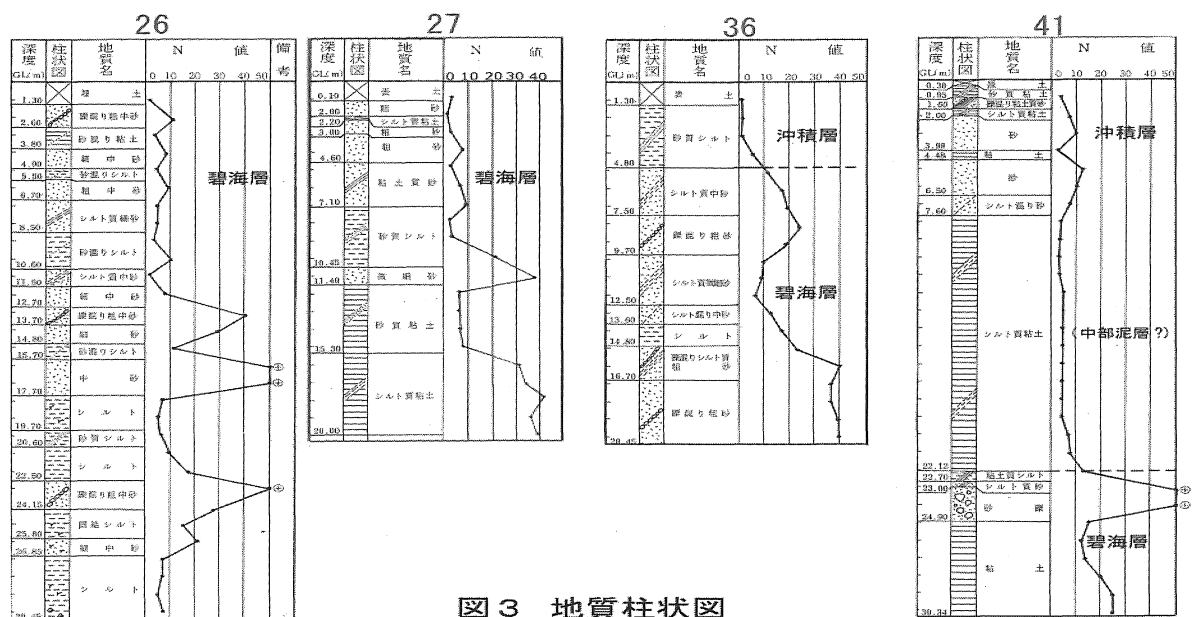


図 3 地質柱状図

番号は図 1 に対応（愛知県の地質・地盤資料編その 2 三河部，愛知県防災会議地震部会より引用）

### 3. まとめと今後の課題

今回碧南市の A 社を対象として、土地条件や周辺地盤情報から、会社とその周辺の地盤条件の詳細を推定する試みを行い、A 社とその周辺地域の地盤状況を大まかに掴むことができた。地盤を考える上で、企業敷地内のわずかな試錐資料だけが存在しても、浅谷など局地的な影響を排除しきれず、敷地全体の地盤状況を明らかにすることはできない。また逆に敷地内の試錐情報が存在すれば、周辺との関係から企業の敷地全域におけるより詳細な地盤情報を構築することができる可能性がある。このことから、周辺の地形条件や浅部の地盤情報との整合性を見ながら、地盤条件を推定していく必要があることが指摘できる。