

地盤調査

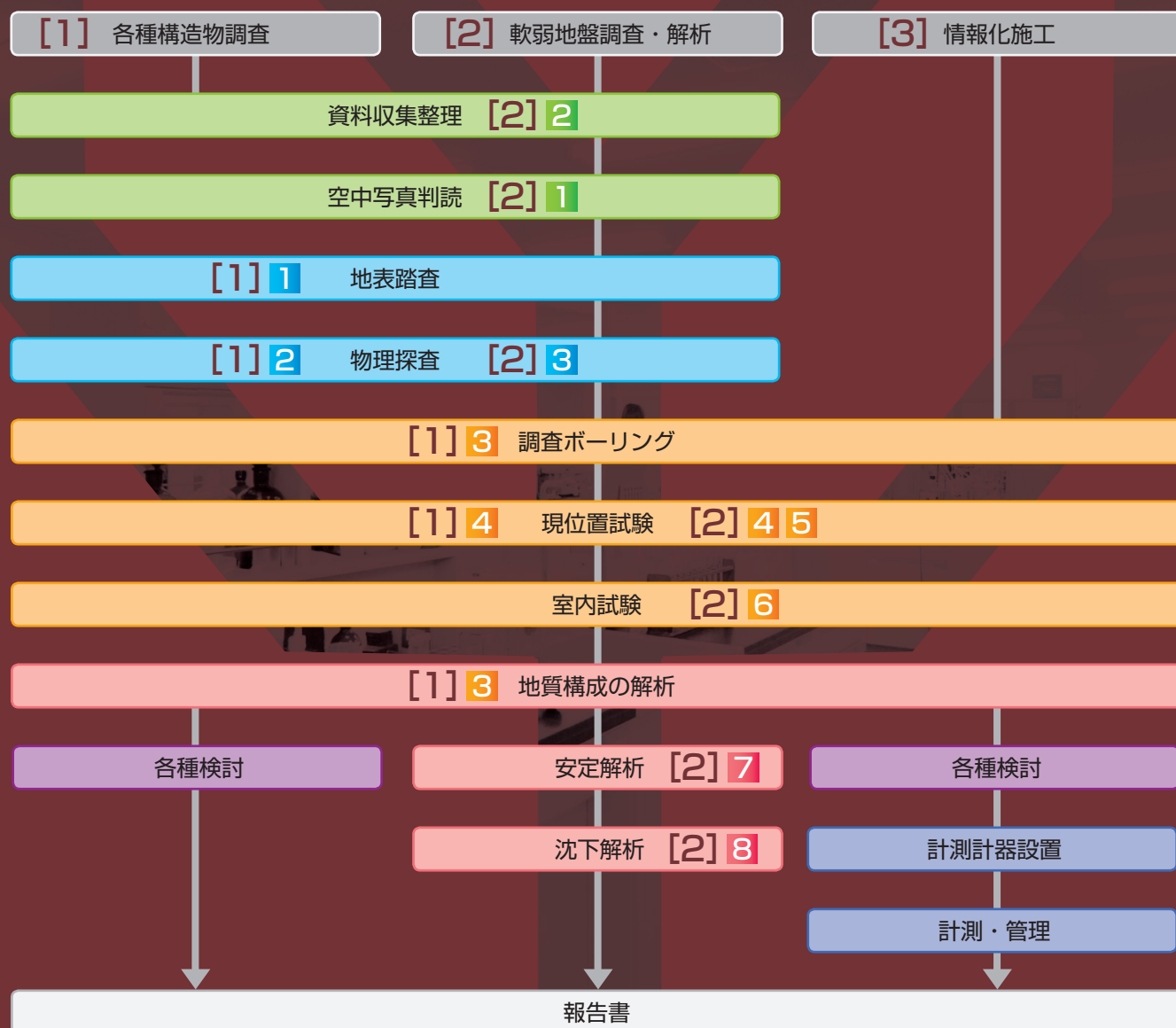
地盤内の特性を把握することは“ものづくり”にとって必要不可欠なものです、
広く深い地盤の中を直接みたりすることは容易ではありません。

さらに地盤内は私たち人間の体内と同様に多種多様です。

私たちは地質学・土質力学などの知識や理論をベースに、地表地質踏査、物理探査、ボーリング、
各種計測・試験などの手法を用いて、複雑な地盤内の『形』、『質』、『量』を明らかにする
いわば地盤の内科医です。

最新の技術や長年の経験を生かし、効率的な調査計画を立案、高精度な地盤データをお届けいたします。

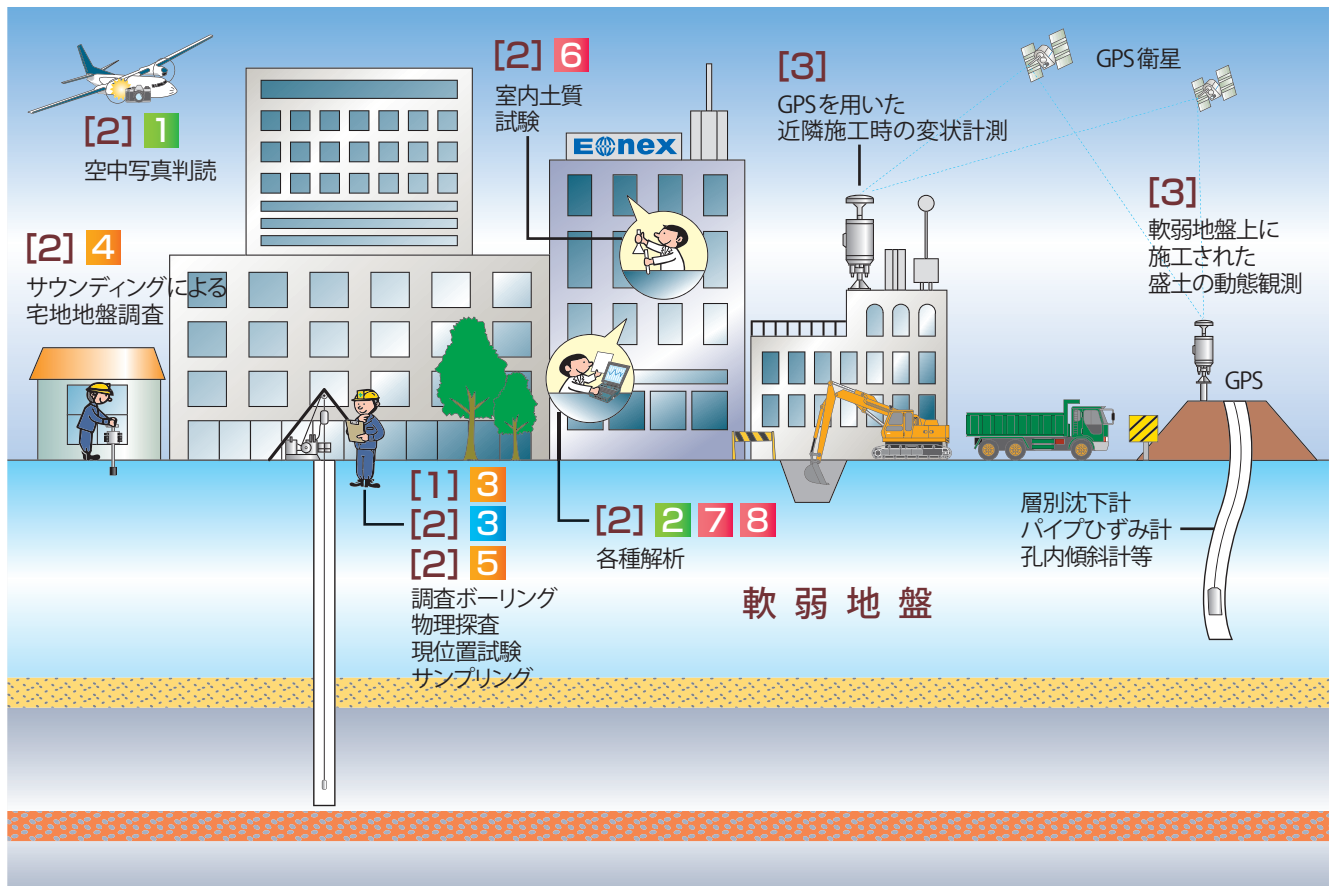
地盤調査フローチャート



[1] [2] [3] 調査対象、 1 2 1 2 3 3 4 5 6 7 8 調査・解析手法

主な調査対象と調査方法

調査は対象物・目的に応じ、下表に示したような一般的な調査手法の組合せによって行います。私どもは、調査対象の規模、重要度、工期等の条件に応じて、より効率的かつ高精度の地盤データが得られるような調査計画を立案いたします。



主な調査対象と調査手法の組合せ例

調査対象		調査手法													
		資料調査	地表地質調査	弾性波探査	電気探査	音波探査	常時微動測定	速度検層 (PS)	電気検層	機械ボーリング	標準貫入試験	簡易動的コーン	スウェーデン	ポータブルコーン	オランダ式コーン
構造物	道路	切土	○	○	○	○				○	○				
	盛土	○	○	△						○	○	△		△	○
	トンネル	○	○	○	○					△	○	○			
	橋梁	○	○					○		○	○				
	地下埋設物	○	○					△		○	○			△	△
	開削構造物	○	○					△		○	○			△	△
	大規模地下空間	○	○	○	○			○							
	ダム基礎	○	○	○	○			△	△	○	△				○
	貯水池	○	○								○				
	材料・堤体	○	○							○					
	堤防・河川	○	○					△	△	○	○	△		○	○
	材料・堤体	○	○							○	○			△	△
	河川構造物	○	○							○	○	△		△	△
	海洋	○	○			○		○		○	○			△	△
環境	埋立て	○	○					△		○	○				○
	切土・盛土	○	○	△	△					○	○	△		△	△
	直接基礎	○								○	△	○		△	△
	杭基礎	○								○	○			△	△
	開削	○									○			△	△
	地盤沈下	○	○							○					○
	地盤振動など	○					○	○		○					
	土壌・地下水汚染	○	○							○					○
	土壌ガス調査	○								○					
	廃棄物処分場	○	○	○	○					○	○	○		△	
	地すべり	○	○	○	○					○	○	○		○	○
	斜面崩壊	○	○	△	△					△	△	○		○	△
	落石	○	○												
	液化	○	○					○		○	○	△	△	△	△

備考 凡例 ○：用いられる △：場合により用いられる

[1] 各種構造物調査

各種構造物の建設においては、地盤の状況に応じた設計・施工が求められるため、高精度の地盤データが必要不可欠となります。また、社会資本整備が一段落し、現状では建設事業費が削減される昨今、ダムやトンネル等の新規建設の調査のみならず、その維持管理においても私たちの技術が生かされています。

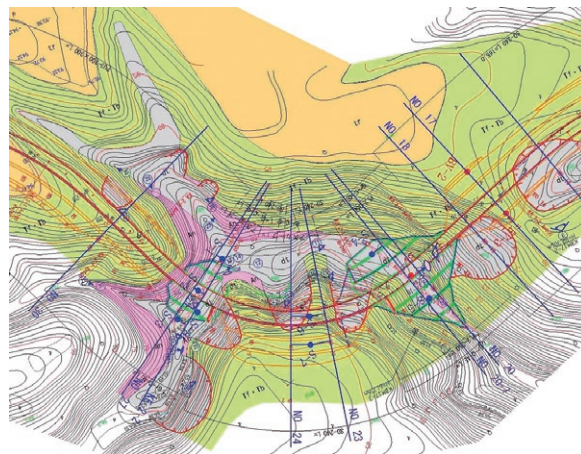
1 地表踏査

調査地周辺の地形・地質状況を調べ、調査結果の基礎資料、計画地における広域的な問題点などを抽出します。
既存資料や地表踏査結果より総合的な解析を行い、以降に実施する探査、調査ボーリング、試験など効率的な調査計画の立案を行います。



地表踏査状況

地表踏査結果平面図



凡 例	
	麻積土・現河床堆積物
	段丘堆積物（海成）
	凝灰岩・凝灰角礫岩
	安 山 岩
	BV-1 ボーリング位置
	S-4 サウンディング位置
	写真撮影位置 (矢印は方向・面角)
	崩壊地形
	地質境界
	地層の走向傾斜

2 既設構造物の調査

既設構造物の資料調査や目視点検調査によって変状や劣化度の高い箇所を抽出を行います。抽出された箇所については、コアカッターによるコンクリートコアの採取、コアの圧縮試験、シュミットハンマーテスト、RCレーダー、中性化試験等を実施して、より詳細な既設構造物の構造及び劣化度を調査します。

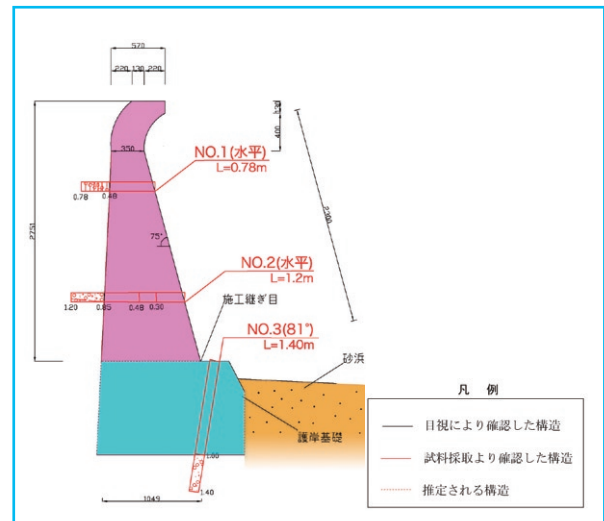
コアカッターによる
コンクリートコアの採取



採取したコンクリートコア



既設構造物の調査結果図

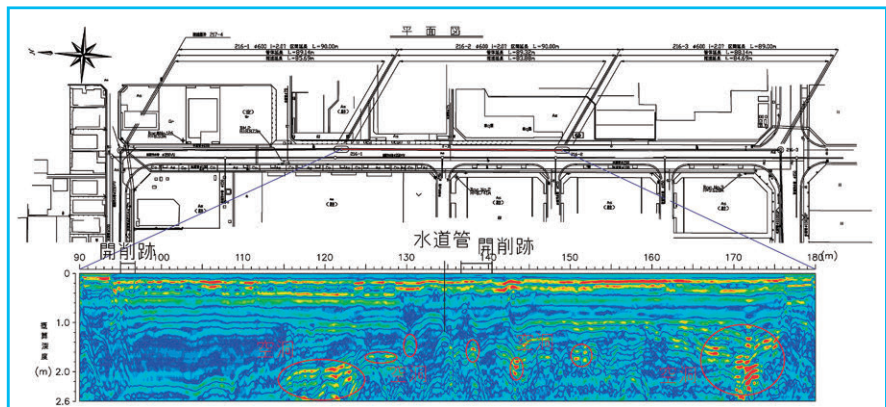


レーダー探査の解析図

レーダー探査機を用いて地層分布、空洞や埋設物の有無などを調査します。
図は下水道工事によって発生した陥没事故をうけて、実施した空洞調査の事例です。



レーダー探査状況



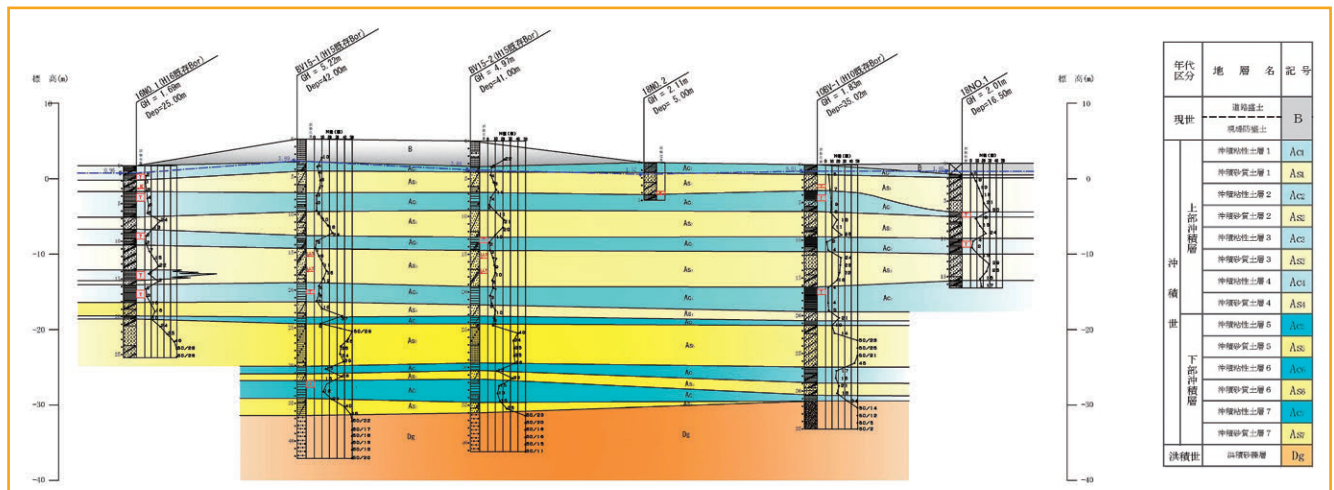
3 調査ボーリング

ボーリングにより、地盤内から土質・岩盤試料を採取して、直接地層の分布状況や硬さ等を調べます。
下図はボーリング結果から作成した推定地質断面図です。
またボーリング孔を用いて、[2]章で紹介する物理探査や現位置試験、室内試験に用いる試料の採取も併せて行い、総合的な地盤の解析を行います。



ダム建設事業での調査ボーリング状況

推定地質断面図



4 現位置試験

道路(路床土)の調査

現場密度試験、CBR試験、材料試験等により、適切な施工(品質)管理を行います。
また、施工中の地層変化等に応じた施工方法の提案も行います。



現場CBR試験の状況

平板载荷試験

直接基礎工法において、支持層の地耐力を確認するために平板载荷試験を行います。
直接、地盤で試験を行うため、高精度の地耐力を確認できます。



建設基礎地盤の
平板载荷試験状況

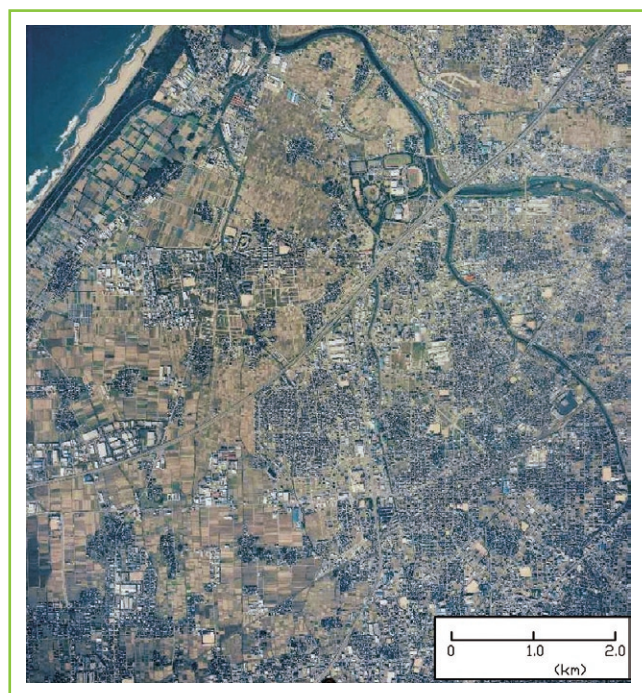
[2] 軟弱地盤の調査・解析

軟弱地盤は主に沖積層と呼ばれる緩い砂層や軟弱な粘性土からなる地層を指しますが、地震時の液状化、地盤沈下の発生、施工による円弧すべりなど様々な問題が発生します。軟弱地盤上で何らかの土木・建築工事を行う場合は、その分布を調査ボーリング等で把握するとともに、各種現位置試験、室内土質試験を行い、その工学的特性を適確に把握して、地盤解析や設計・施工に反映させる必要があります。

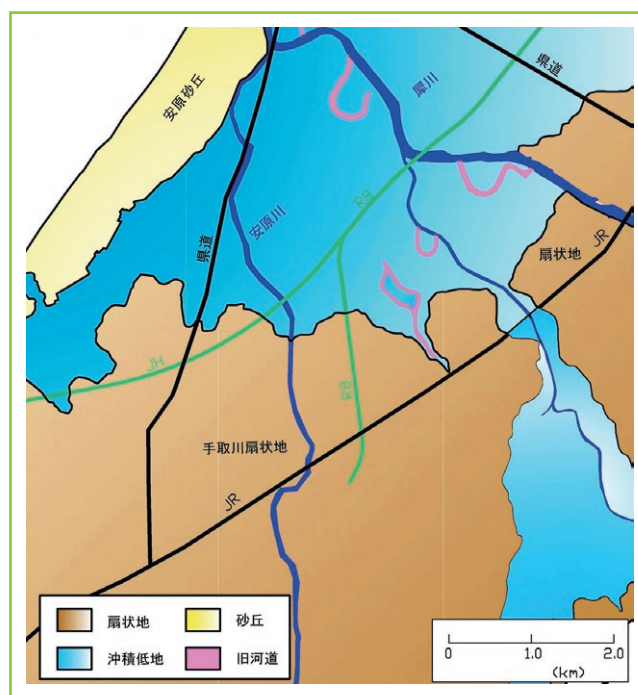
1 空中写真判読

沖積層の分布は地形図や航空写真によって予め想定が可能です。

阪神大震災において、家屋の倒壊が集中した旧河道等の抽出も重要な項目の1つです。



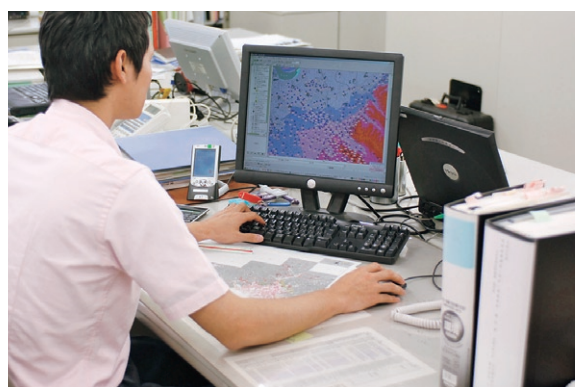
空中写真の例



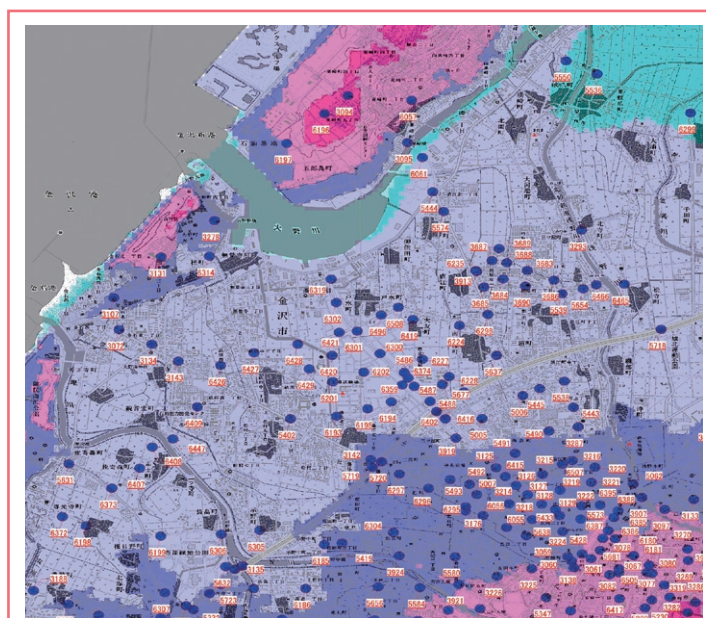
左の空中写真から判読した地形分類図

2 GISを用いたデータ解析

空中写真判読や調査ボーリングの結果等をデータベース化することにより、より高度・詳細なデータ収集、迅速な図化及び解析が可能となります。



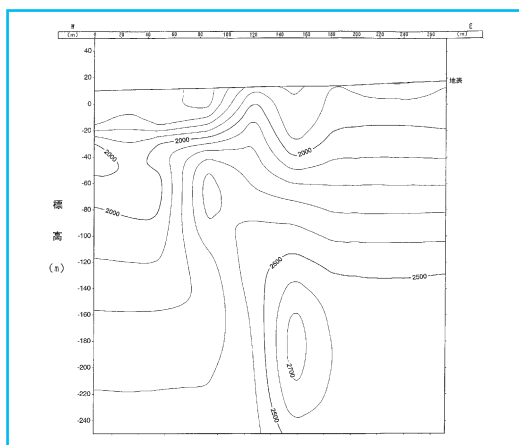
GISデータを用いた解析状況



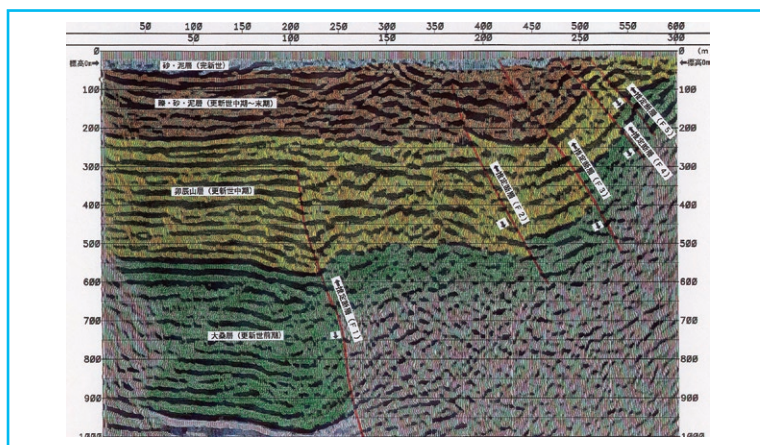
GIS解析図

3 物理探査

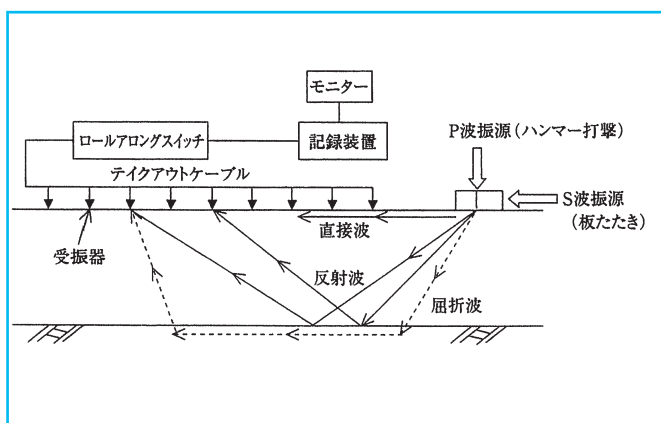
弾性波探査、電気探査、電磁探査（MT 探査）等に代表される物理探査を実施することで、広範囲の地盤状況を把握することが可能です。



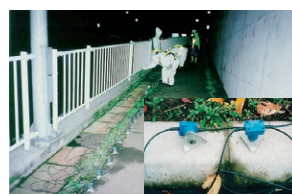
弾性波探査結果（速度分布図）



弾性波探査結果（地層分布解析図）



弾性波探査模式図



弾性波探査（受信機の設置状況）



弾性波探査（測定拠点）



弾性波探査（起震機の状態）

P S 検層、キャリパー検層、密度検層、常時微動測定などの孔内検層を実施することで、より高度な耐震設計が可能です。



PS検層状況



常時微動測定
状況

4 サウンディング

スウェーデン式サウンディング、簡易動的コーン貫入試験、ポータブルコーン貫入試験等による簡易的な調査手法です。主にトラフィカビリティ（建設機械の走行性）の確認、宅地地盤調査や調査ボーリングなどの補足調査として行います。



スウェーデン式サウンディング状況

5 現位置試験

孔内水平載荷試験、現場透水試験、ルジオン試験等の現位置試験により、精度の高い地盤の強度特性や透水性等を確認できます。



孔内水平載荷試験状況

6 室内試験

室内試験を行うことで、より詳細な地盤の工学的特性が確認でき、より精度の高い安定性の解析等が可能となります。

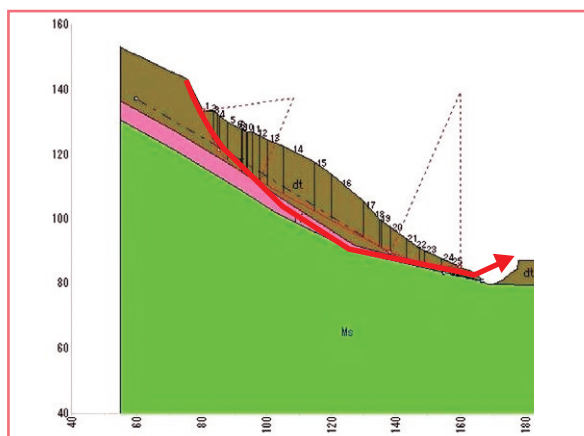
また、その後に実施される設計・施工もより効率的なものとなります。



三軸圧縮試験状況

前述の①～⑥の調査結果、軟弱地盤を総合的にとりまとめ、構造物が建設された場合に生じる圧密沈下やすべり破壊等を安定解析や沈下解析により事前に予測して防ぐことが可能です。また、根切り掘削などで発生する盤ぶくれ、ボーリング、地下水湧水などの各種検討を行い、事前に予測して防ぐことが可能です。

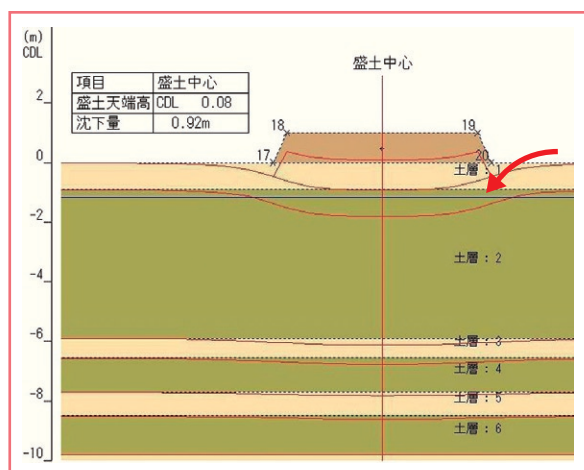
7 安定解析



盛土を施工したことによって、河川堤防にすべり破壊が発生した状況。極めて軟弱な地盤であったにもかかわらず、適切な調査・試験がなされていなかったことが要因の1つと考えられる。



8 沈下解析



軟弱地盤上に盛土を施工したことによって、周辺の地盤が連れ込み沈下を起こし、駐車場の舗装に幅5cmの亀裂が何十mにもわたって発生した状況。写真後ろの既設建物への影響が懸念される。

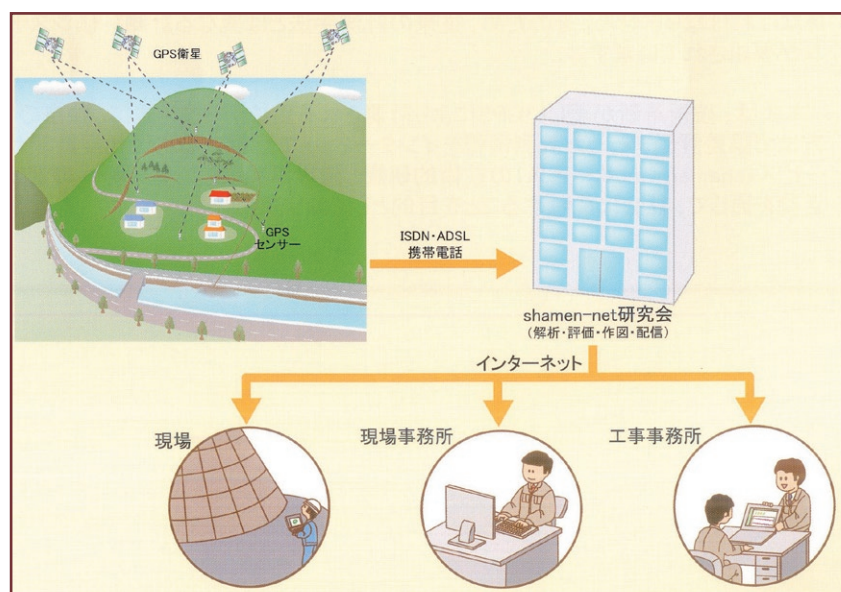


[3] 情報化施工

建設環境の章で示した様に、近接施工による周辺への影響や長大斜面等での斜面崩壊などの問題が多く発生しています。私共は、GPSを用いた表面変位の観測、傾斜計や沈下計など各種計測機器を用いた観測により、安全で効率的な施工管理をご提供いたします。

shamaen-net

計測情報提供サービスの概要



GPSを用いた24時間連続計測・監視・計測情報提供サービスで、高精度な計測情報を安価な月額定額料金で提供いたします。

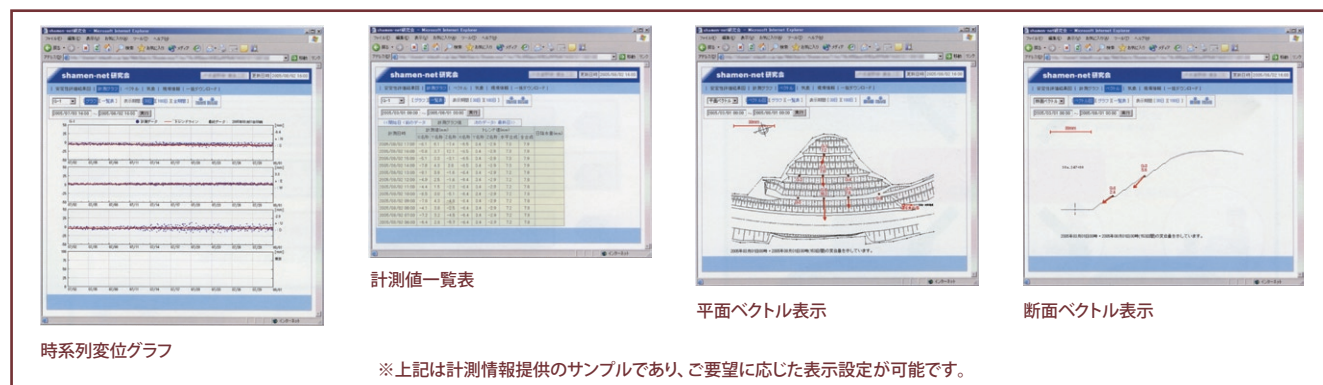
トレンドモデルによる解析により、高精度(約2mm)な三次元の計測が可能です。

監視センターの専門職員が24時間監視する体制を整備しており、現場作業を強力にバックアップいたします。

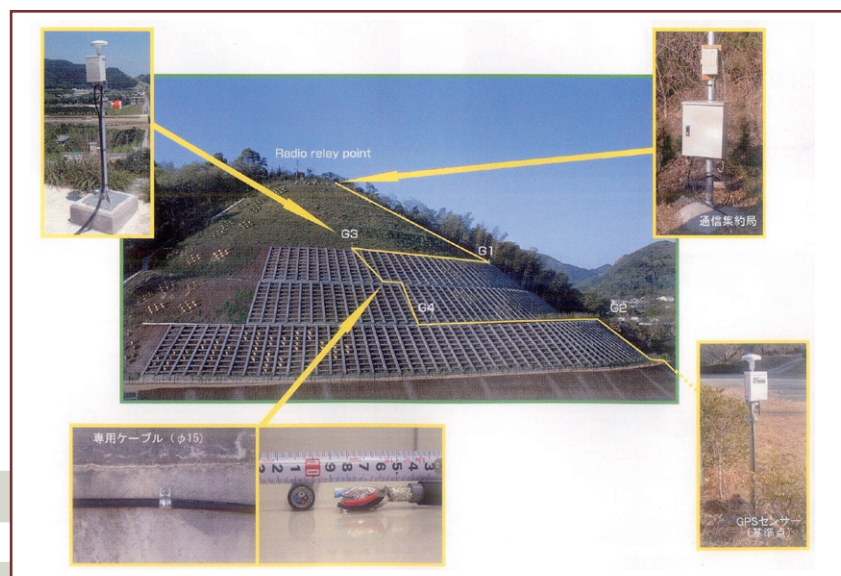
計測データは、自動的に解析・整理され、下記のようなグラフや一覧表が、インターネット上でいつでもどこでも確認することができます。

日本道路公団をはじめ、国土交通省などの現場で実績が豊富です。

計測情報提供サービスの例



長大法面での設置例



次のような様々な現場、困難な現場での計測が容易に行えます。

- ・ 頻繁に立入ができない現場
- ・ 大規模で広範囲な監視が必要な現場
- ・ 切土、盛土施工等により不安定な斜面
- ・ トンネル坑口等の地すべり監視
- ・ ダム湛水域の地すべり監視
- ・ 近隣施工の変状監視
- ・ 長期間で24時間体制の監視が必要な現場