

■相談事例にみる市民にとっての斜面問題

Case studies of consulting on slope stability problem for citizens

太田英将* Hidemasa OHTA / 有限会社太田ジオリサーチ Ohta Geo Research Co., Ltd.

林 義隆 Yoshitaka HAYASHI / 有限会社太田ジオリサーチ Ohta Geo Research Co., Ltd.

美馬健二 Kenji MIMA / 有限会社太田ジオリサーチ Ohta Geo Research Co., Ltd.

キーワード：宅地，擁壁，民間需要，斜面对策

Key words : housing lot, retaining wall, civilian requirements, slope stabilization works

1. はじめに

地すべりの専門技術者や研究者が考える斜面問題と、一般市民が抱える斜面問題とはかなり異なるように思える。前者の対象は、一般に規模が大きく、地すべり地・急傾斜地・土石流危険渓流などと呼ばれ、多くは法律の網^脚がかかっている斜面である。最近では、地震によって発生する地すべりや、宅地谷埋め盛土の滑動崩落といったものも対象となってきている。

一方、後者は自宅や隣接斜面に関する狭い範囲の土地が対象となるが、当事者の日常生活にとって非常に身近でかつ深刻な問題が多い。時には、家主と開発事業者、あるいは行政との法的な争いになることもある。

本報告では、筆者らが受けた斜面問題に関する相談事例を分類し、どのようなことが一般市民の関心事であり、斜面技術者がどのように対応することが社会的責任を果たす上で必要なのかについて論じる。特に宅地に関する問題は、建築業と土木業の狭間の領域となっていて、双方の技術者が真剣に取り組んでこなかったという経緯があり、市民に対して有効な情報発信や問題解決窓口の提供が不足しているのが現状と思われる。

近年は、地震活動の活発化や集中豪雨頻度の増加に伴って、一般市民の中に宅地や斜面に関する防災意識が向上してきており、生活に密着した斜面問題に対する技術者の役割は重要になってきていると思われる。

2. 市民における斜面問題の現状

斜面对策事業の多くは建設コンサルタントや建設会社が公共事業や企業を対象として事業展開している分野であり、一般市民（個人）を対象とする事案は非常に少ない。個人が持ちかける斜面問題の相談窓口はほとんどなく、電話帳の地質調査等に分類された企業の中から探しだしたり、斜面問題に関する新聞記事などで紹介された電話番号に連絡を取るなど、非常に限られたものになっている。なお、最近ではインターネットの検索が手軽に

利用できるため、以前と比べ窓口は多少広がったと思われる。

今までに筆者らに対して寄せられた市民からの相談は、斜面問題のほか、津波や洪水被害に関するものなど多岐にわたるが、そのうち何らかの形で斜面に関係する相談事例を抽出したものが表-1である。これらは資料や現場を拝見したりして、アドバイスや鑑定を行った事例であり、1回の電話や電子メールの対応でその後反応がない事例は含んでいない（斜面に関する専門知識がない場合、誤解や思いこみも多く、専門家に電話をただけで安心する場合もある）。

斜面に関連する相談は、そのほとんどが依頼主個人の宅地に関連したもので、公有地など隣接斜面が対象となっている場合でも被害が自身の宅地に及ぶ恐れがあるものに限られる。このように、一般市民からの相談事例は、個人的な狭い範囲の不安に対するものであり、学術研究が主に対象としている広範囲な土砂変動事例とは異なるのが特徴である。

相談内容としては、盛土と擁壁に関するものが大半を占める。擁壁は多くの場合同時に盛土に関連しているもので、相談事の大半は「盛土関連」としても過言ではない。

現在居住している宅地に関する相談は全体の70%、購入を検討している土地に関する相談は25%で、近隣の公有地の相談が1件（5%）あった。相談人は、男性65%、女性35%である（ただし、2ケースは自治会組織を代表して相談してきた方々である）。男性の方は大半が定年退職後の高齢者の方で、女性の方は主婦の方が多い。日中自宅にいる時間の長い人が相談をされるケースが多いようである。

また、問題のある斜面のうち法的な係争に関連している例は、相談事例15件中5件と高率である（購入検討に関する相談は除外）。見方を変えると、斜面の安定度が法的な係争に近い状況にまで悪化して、はじめて“相談する”決心をしているということであり、気軽に相談ができる環境があれば、相談の数は非常に多くなるのではないかと想像される。実際、依頼人は異口同音に「何処に相談したらよいのか、わからなかった」と語っている。

* 連絡著者 / corresponding author
〒651-1432 兵庫県西宮市すみれ台3丁目1番地
3-1 Sumiredai, Nishinomiya city, Hyogo 651-1432

注) 地すべり等防止法、急傾斜地等崩壊防止法、砂防法、土砂災害防止法

表一 筆者らに市民から寄せられた斜面問題事例

	対象物	相談内容
1	地すべり	戸建て住宅を建てたい場所があるが、すぐ近くに地すべり防止区域がある。そこに建てても大丈夫だろうか。何を調べたらよだろうか。
2	造成地の斜面	段丘面から谷底にかけて住宅が密集している。段丘面に集合住宅の建設計画があるが、それによって大地震時に斜面上の住宅が危険になることはないか。
3	大規模盛土造成地	昭和40年代に造成された団地であるが、谷埋め盛土が沢山ある。いろいろな人に相談すると谷埋め盛土部は地震時に滑る可能性があるといわれている。県に地すべり防止区域に指定して欲しいと要望したが、被害が発生していないのでできないと言われた。どうしたらよいか。助言が欲しい。
4	宅地盛土	大阪層群の丘陵地を造成したひな壇状の建て売り住宅を購入しようと思っているが、間取りを見ると欲しいと思う物件は盛土位置にある。どうしたらよいか。自分の家と土地だけは傷まないようにするような工法はあるだろうか。
5	宅地盛土	分譲住宅を購入しようとしているが、図面を見て夫が「盛土が厚いけど大丈夫だろうか」と言っていた。心配で気になってしょうがないのでアドバイスが欲しい。
6	宅地盛土	地震により地盤が大きく不同沈下し家屋が傾いた。ジャッキアップして住んでいるが、今後同じ場所に家を建て直しても良いだろうか。この宅地は売却して、他のところに移り住んだ方がよいかアドバイスが欲しい。
7	谷埋め盛土	NHKスペシャル(2006年9月1日放送「浮かび上がってきた危険②崩落する住宅地」)をみて、いま話を進めている宅地購入が不安になった。谷を埋めた盛土地にあるのだが、地震の時に大丈夫か。
8	谷埋め盛土	急傾斜地の上の台地の見晴らしの良いところに宅地を購入しようと考えているが、その敷地の下の崖は法枠工があり、宅地には細径の鋼管杭が打たれている。この宅地を購入して問題ないか。その場所が良くない場合には近隣の土地で何処が安全か。
9	谷埋め盛土	擁壁や宅地にクラック変状等が発生し、進行している。現時点での評価と対応策を教えて欲しい。(谷埋め盛土だった)
10	擁壁	擁壁(空石積み擁壁)が老朽化しており改築をしたいと考えている。その擁壁の上の借家(原告の所有物件)の住人(被告)に立ち退きを求める裁判を起こしているのだが、この擁壁の健全度と法的な位置づけの鑑定を行ってほしい。
11	擁壁	大雨で擁壁が倒壊した。擁壁を再建してもう一度同じ場所に住むことはできるかどうか教えて欲しい。
12	擁壁	隣接する家屋が、擁壁の増し積み(ブロック積み擁壁+ブロック増し積み+塀の背後に盛土)になっている。隣家の方は高齢でいま入院されているのでどうしたものか。危険そうに感じるのだが。
13	盛土斜面	残土処分を谷を埋めたところが雨の度に水浸しになる。道路からの排水もこの盛土に入り込んでいる。盛土末端部から時々落ちてくる石が水路を落ちていく音が響きとでも怖い。市に何とかして欲しいと言っても対応してもらえない。どうしたらよいか。
14	盛土斜面	大雨の際に、道路(市道)側溝に集まった水が、側溝の継手開口部から地下浸透し崩壊に至ったと考えられる。原因を特定し責任の所在を明らかにして欲しい。
15	擁壁・斜面	宅地から下に斜面があり、その末端に約100年前につくられた擁壁がある。隣人(斜面の下の宅地内で新築)から、危ない斜面なので補修して欲しいと要求があった。要求がのまれない場合には裁判に訴えるということだ。どうすればいいか。
16	擁壁・斜面	隣接する土地(地形的に高い位置)に数年前に家が建った。その人が、2段の積みブロックをしていたが、今度その上に3段の積みブロックをしようとしている。とても危ないように見える。市役所に行っても建築協定で制限が掛けられていないのでどうしようもないとのこと。
17	擁壁・斜面	家の横に斜面があり、古い擁壁があるが不安定そうである。市に相談すると「既存不適格」だが法的に存在は認められているとのこと。大学の研究室に相談したところ「個人の相談には乗れない。役所からの依頼でないと受けられない」との回答だった。相談に乗ってくれるところを紹介して欲しい。
18	擁壁・盛土	宅地の裏にH=3mの擁壁があり、最近その擁壁に近接して家屋が建った。擁壁や盛土が豪雨や地震で倒壊してこないかどうか心配。その家屋新築時に市や施工業者の責任について交渉したが問題にされなかった。
19	擁壁・盛土	阪神淡路大震災から10年以上経って、家屋基礎にクラックを発見した。その後宅地を守っている擁壁にもクラックがあることがわかった。家屋の耐震化をしようと考えているが地盤が不良だと意味がないと建築士に言われた。どうすればよいか。現在弁護士を介して、建築業者と係争中。
20	擁壁・盛土	ブロック積み擁壁(練石積み)に変状が出ている。宅地は盛土だが、年老いた家人が日中は一人でいるところに地震がきたら擁壁および宅地が倒壊するのではないかと心配。評価し対策をして欲しい。
21	切土斜面	ゴルフ場の小規模な法面に表層崩壊が目立ち、保全したい。工事を外部に委託せず、維持管理の範囲内で対応出来ないか検討してほしい。

3. 技術的特徴

一般に宅地に関する地盤問題は不同沈下に関するものが多いと考えられるが、前記相談事例では地震による不同沈下事例を除けばほとんどなかった。その理由は明確ではないが、「斜面」に関連した宅地地盤に軟弱地盤問題が少ないからかもしれない。

また相談事の多くが、地震による地盤や擁壁の災害不安となっている。これは、1995年兵庫県南部地震や2004年新潟県中越地震によって傾斜地の宅地地盤が変動したこと、あるいは2006年に宅地造成等規制法が改正され宅地耐震化促進事業がスタートしたことなどが社会的に広く知られるようになってきたことも関係しているものと考えられる。地震に関する不安は「まだ実際に被害を受けていない現象」に対するものであり、従来の災害復旧に関する相談とは異なることが、非常に特徴的と言える。

表-1の相談内容を見ても明らかなように、技術的に難解なものはほとんど存在しない。地盤の専門技術者であれば難なく回答できるものが大半である。ただし、相談人が個人であるため経済的な制約が大きく、「詳しく地盤を調査し、その結果を持って解析・設計し、対策工事をする」という今までの常道によって問題解決に至ることは容易ではない。さらに、法的な係争となった場合、争う相手方が行政であることもあり、公共事業への依存度が高い業界として腰が引けるといふ事情もあるようである。

4. 相談事例

4.1 斜面脚部にある既存不適格な擁壁を補修した事例 (図-1 写真-1 表-1事例15)

丘陵地の斜面裾にある宅地で、斜面下部に古い重力式擁壁 (H=1.0m) があり、擁壁には縦クラックや天端

付近の表土の沈下、基礎部分の土砂の流出が見られた。宅地の持ち主と斜面の持ち主が異なっており、宅地の持ち主は新築時に斜面に不安を抱き、斜面の持ち主に改善を要求した(改善されない場合は訴訟を起こすとのこと)。

筆者らは、斜面の持ち主から依頼を受けて、擁壁を含む斜面の安定度を調査し、ロックボルトによる擁壁の補強工事を行った。調査は約半日の現地調査、その後工事の責任施工まで請け負った事例である。工事内容は当事者間で合意し、訴訟の費用や時間、実際に被害が発生した時の補償等を考えると双方にとって最も利益のある結果となった。

4.2 斜面肩にある既存不適格擁壁の診断をした事例 (図-2 写真-2 表-1事例10)

山腹斜面を流下する溪流沿いにある古い宅地で、かつて豪雨時に、すぐ横の空石積み擁壁とその背面土砂が崩壊した。家の持ち主は、隣接する空石積み擁壁にある家屋を借家として賃貸していたが、空石積み擁壁の補修をするためにその借家人に立ち退きを求めている。しか

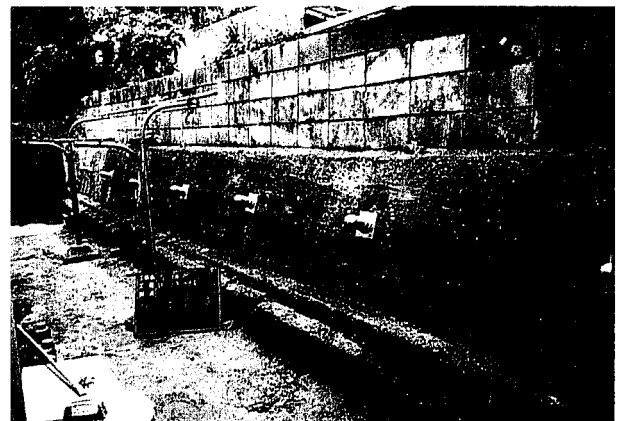


写真-1 擁壁補強後の写真

対策工標準断面図

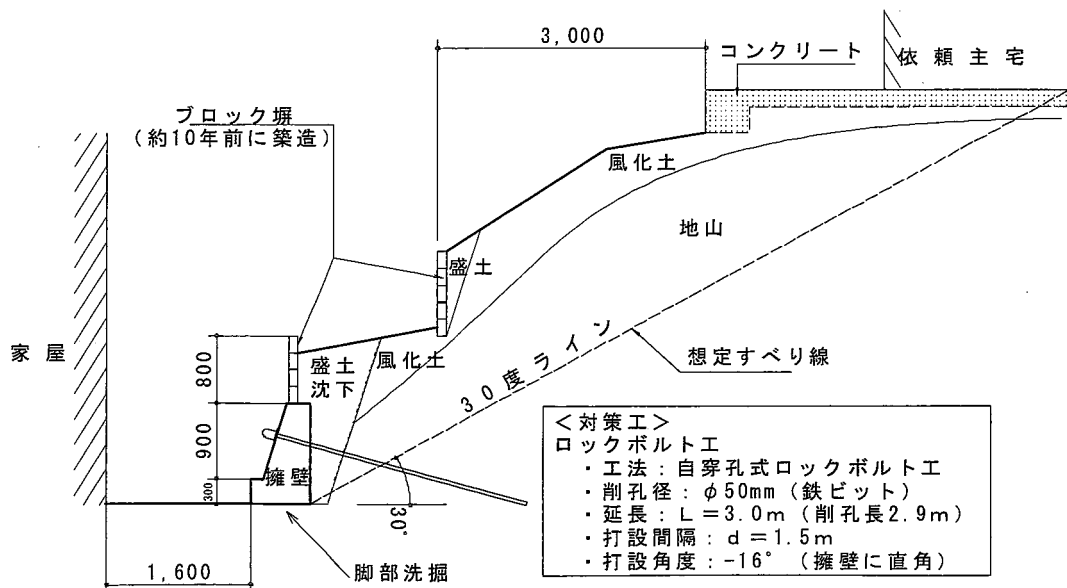


図-1 擁壁補強の断面図

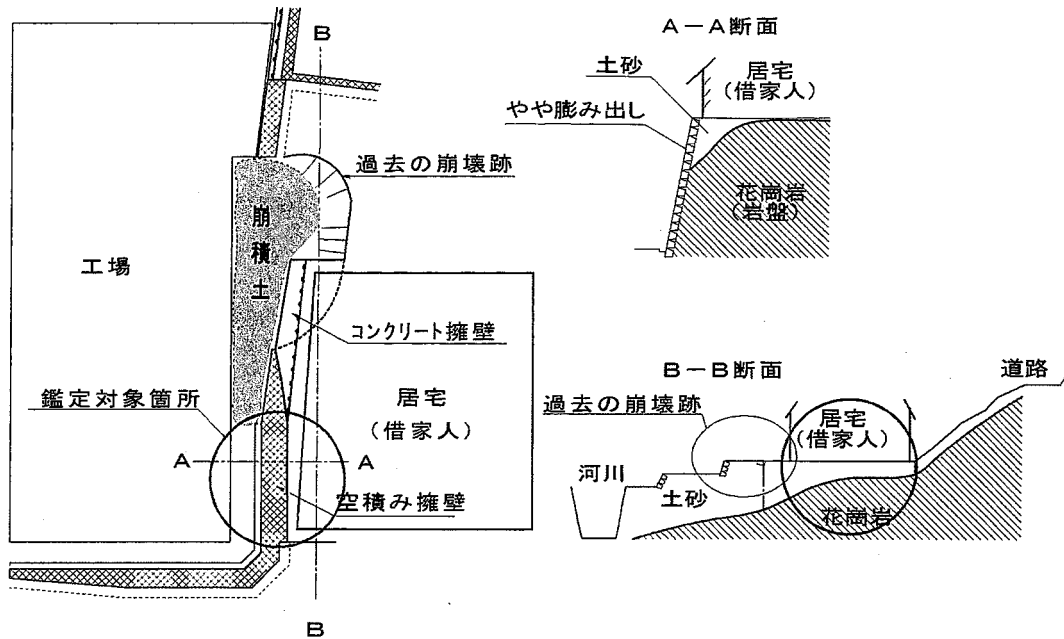


図-2 現地の状況図

過去の豪雨で空石積み擁壁が崩壊し、その部分はコンクリート擁壁で補修された。鑑定依頼は、崩壊した部分に隣接し、家屋直下に残っている空石積み擁壁の危険度に対する客観的評価である。

し、借家人は「危険性はない」と主張して立ち退きを拒んでいた。このため、家主は借家人に対して立ち退きを求める訴訟を起こした。この案件は、空石積み擁壁の危険性に対する客観的評価として専門技術者の鑑定を求めてきた事例である。

筆者の一人は土地所有者より現地調査を依頼され、現状を調査し、「この擁壁が既存不適格構造ではあるが、擁壁背面は岩盤となっているため、ただちに危険性というわけではない。過去に崩壊した箇所では擁壁背面が土砂主体だったが、地盤条件が当該擁壁とは異なっている。」という鑑定結果を示した。このように客観的鑑定を行う場合には、依頼者の望む結果に反する結果となる場合があるので、鑑定を行う前に依頼主に対して「客観的鑑定」についての十分な説明が必要である。

この鑑定結果を借家人に提示したところ、むしろ借家人に有利となる鑑定結果となっていたことで、その鑑定内容は信用され、和解によって借家人は立ち退きを承諾し、家主は擁壁の安全対策工事に着手することができるようになった。

4.3 ゴルフ場の不安定切土斜面を補強した事例 (図-3 写真-3 表-1 事例21)

ゴルフ場は商業施設であるが、同じ自治会内にあり経営者の方と個人的なつきあいがあり、無償で対応した相談事なので今回の事例に含めている。

丘陵地を切り開いて開設したゴルフ場の切土法面の表層崩壊を防止した事例である。法面は小規模であるが、ティーグラウンドに近接し、ティーの維持管理やゴルフ場からの景観に悪影響を与えていた。ゴルフ場からは、維持管理作業の範囲内で斜面の保全が出来るように



写真-2 評価対象の擁壁 (写真中央部の石積擁壁)

との依頼を受けたものである。筆者らは現地調査と共にノンプリズム測距儀による簡易な測量¹⁾を行い(2人で約半日の作業)、グラウトを行わない鉄筋挿入工による斜面对策の提案を行った。この工法ならば、小型のバックホウで簡単に施工でき、ゴルフ場の維持管理の範囲内で十分に対応可能であり、対策費用は公共事業で行う斜面对策費用の1/10程度に収まった。

なお、このような営業活動に関連する場合は、事業費用と安全管理に関するリスクを評価することも今後必要であろうと考えている²⁾。

5. 考察

人は日常生活を安心して送るために、ある範囲内まで

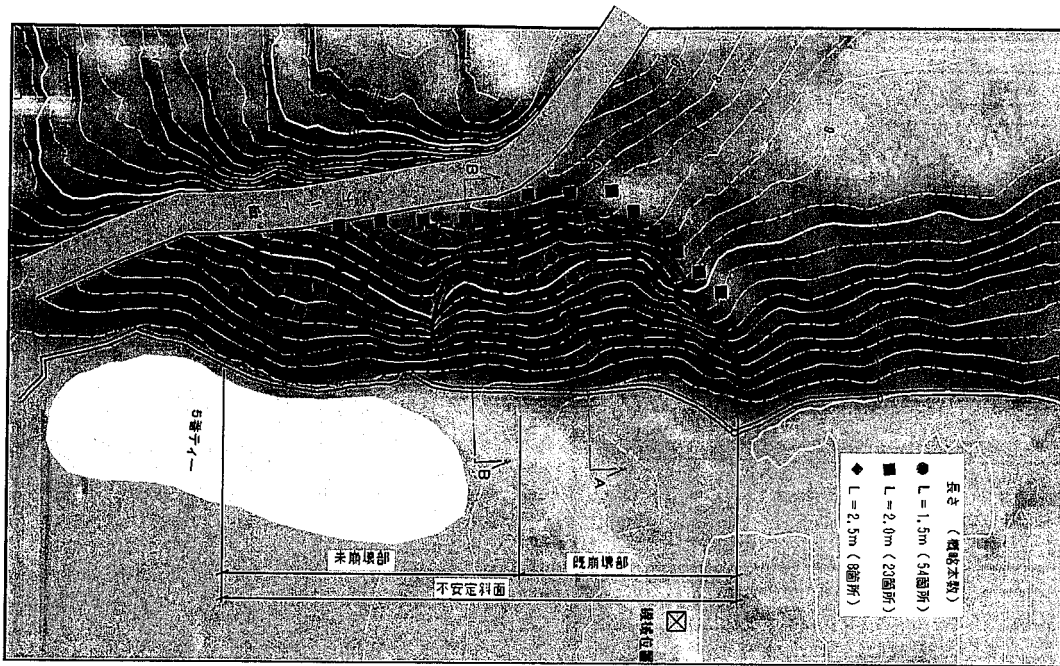


図-3 対策計画図

ノンプリズム測距儀で簡易測量を行った結果に、陰影図、対策工を重ね合わせたもの。専門家でない人にもわかりやすい表現としている。

の異常を、異常だと感じずに正常な範囲内のものとして処理するという心理特性を持っている。このメカニズムのことを「正常性バイアス」⁹⁾と呼び、危機に対して鈍感となることによって平穏な日常生活を送ることができている。しかし、地震の多発化や、集中豪雨頻度の増加という報道が日常的になされるようになり、一部の人の中で正常性バイアスの閾値が低下して、これを越え易くなり、不安を感じるようになってきたと考えられる。

また、実際に自然災害で被災された人達が、「命だけ助かればよい」という言葉では済まされない現実に直面していることをいろいろなメディア情報等で知ることになったことも心理状態が変化した理由の一つと考えられる。すなわち、宅地が災害を受けてその上に建っている家屋が破壊した場合、その家屋の再建には「建てたときと同額のお金がかかり、同時に壊れた家屋のローンも残った状態」となること（二重ローン）が認識されるようになった。さらに2007年に多くの人の努力によって改正された被災者生活支援法でも、家屋全壊で住宅再建する場合に上限300万円の支給しかないということが、自然災害で被災した場合には公がなんとか面倒を見てくれるという漠然とした安心感を揺るがしたということもあり、自分と自分の家族の命と財産は自分で守らなければならないという空気が生まれたとも考えられる。

こうした自然災害に対する関心が大きくなると、メディアもそれを取り上げる頻度が増え、報道直後に相談が急増するという事も現実的に起きている。

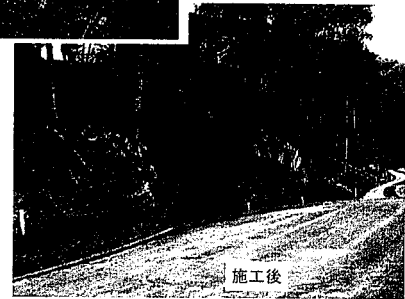
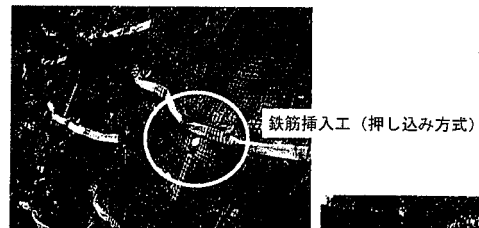


写真-3 対策工施工状況

維持補修作業の中で、高価な費用をかけずに斜面対策をすることが求められた。鉄筋を地盤内に差す工法（差筋工法）は有効である。

6. さいごに

社団法人日本地すべり学会をはじめ、学術学界は今後地域社会のニーズに的確に対応していくことが必要とされている。しかし、地すべり等防止法などの法令に基づいて行われてきた事業（すなわち公共事業）と、一般市民のニーズに応える仕事とは「対応の仕方に大きな違いがある」ということが、この間の経験で明らかになってきている。例えば、調査費・対策費など経済的な面での相違が大きい。また、多くの業務で、「斜面の見立て」という最も重要であるが“形”のないもの（図-4の第1

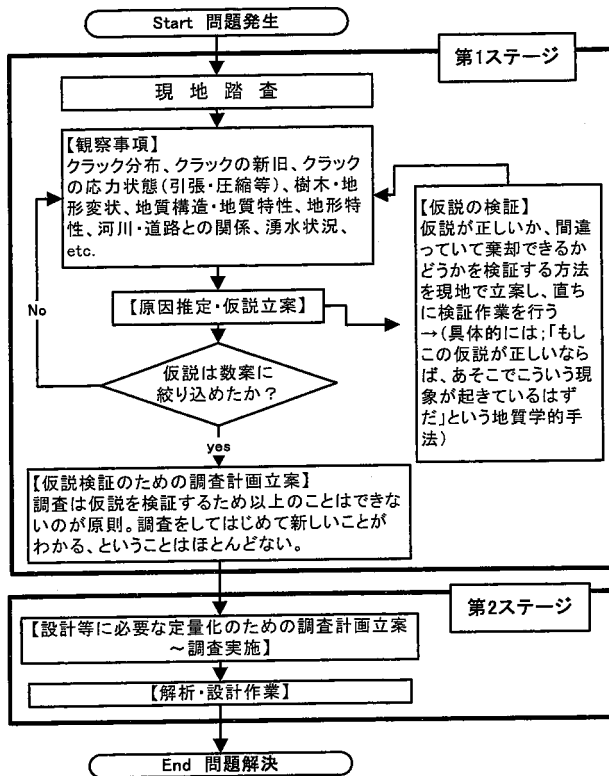


図-4 斜面問題解決のための一般的な業務フロー
一般市民(個人)からの業務では、「斜面の見立て」に相当する第1ステージが最重要視されるが、商業的業務や多くの公共事業においては第2ステージに大半の費用が充てられる傾向があり、工法改良や低コスト化のインセンティブが働きにくくなっている。

ステージ)に費用が出されず、調査・設計時の根拠付けや数量算出に対して費用の比重が大きくなる(図-4の第2ステージ)傾向があるため、必要最小限の調査・対策工を提案することに対するインセンティブが働かないことも大きな課題であろう。これらの問題を乗り越えるために、今後多くの努力と智恵が必要となるだろう。

本稿執筆にあたっては、四半世紀を超える技術者としての経験の上に立っているとはいえ、自社に寄せられた相談のみをよりどころにしている。このため、多分に主観的な判断が入っており、今後は広く業界、学会からの事例を収集し、さらに検討を加える必要性を感じている。また、学会の委員会等を中心とした市民に開かれた相談窓口を開設し、真のcivil engineeringの担い手としての日本地すべり学会の発展を望むものである。

引用文献

- 1) 古田真由美・飯室明夫(2000):簡易ノンプリズム測量の特徴とその効果的な活用方法について、地すべり学会研究発表会講演集, pp147-150.
- 2) 林義隆・太田英将(2008):3次元モデルを用いた地盤調査リスク評価事例,応用地質, Vol.48, No.6, pp299-303.
- 3) 広瀬弘忠(2004):「人はなぜ逃げ遅れるのか-災害の心理学」,集英社新書.

(原稿受付2008年12月1日, 原稿受理2009年1月19日)