

## 業界トピックス

(全地連「地質と調査」より転載)

# 横浜市の がけ地総合対策

横浜市建築局企画部

防災担当 部長	久松 義明
建築防災課 担当係長	團野 雄介
建築防災課	清野 修
	渡部 匠
	木口 彩



## 1 はじめに

本市は最も斜面に人口集中地区が多い「斜面都市」と言われている<sup>1)</sup>。丘陵台地の雨水・湧水等の浸食による谷戸が多く分布しているとともに、造成により平坦地と谷戸が近接しており、土砂災害警戒区域は約2,430区域、約9,800箇所、急傾斜地崩壊危険区域は約690箇所が

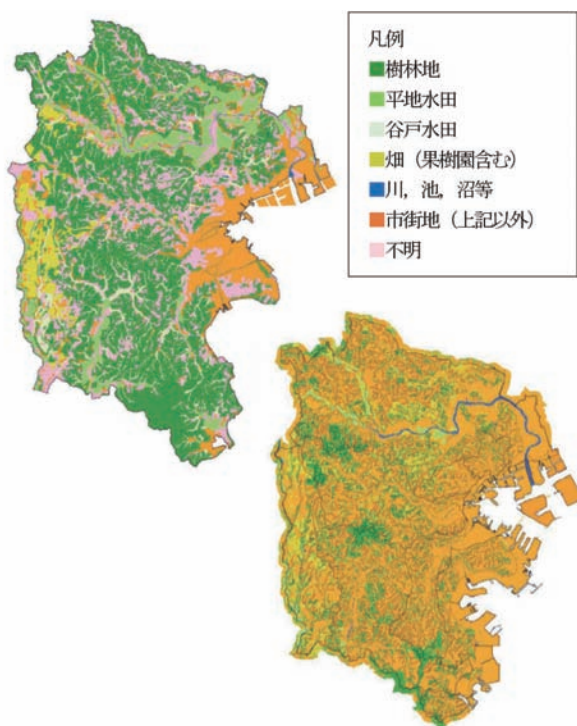


図-1 1951年(左上)と1994年(右下)の本市土地利用図<sup>2)</sup>

指定されている。

高度経済成長期に、東京のベッドタウンとして、急激な人口増加に伴う斜面地の宅造が行われた本市(図-1参照)では、宅地造成等規制法(以下、「宅造法」という。)に先駆けて「斜面地における土木工事の規制に関する条例」を制定するなど対策を講じてきたが、大雨時には依然として毎年20~50件程度の崖崩れ(自然崖及び人工崖の崩壊)が起こっており、昨年10月の台風18号の際には、2名の市民が亡くなる甚大な崖崩れ被害が発生した。現在、本市では、今後このような惨事が起こらないよう、また少しでも崖崩れ被害を減らせるよう施策を推進するとともに、より効果を上げていくための新たな施策の検討を行っている。

## 2 宅地開発に関する規制

### 2.1 早期の制度整備

開港以来、丘陵地に市街地が形成され、崖に近接した建築や宅地造成が行われてきたが、台風襲来時や梅雨時に崖崩れによる被害が度々発生していた。そのため、1950年の建築基準法制定を受け、1954年の建築基準条例において、「崖条例」と言われる崖に関する規定を新設した。更に1958年の台風22号による甚大な被害を受け、同年、規制強化の条例改正がなされた。

また宅造法は、1961年6月の梅雨前線に伴う集中豪雨により、全国的に崖崩れ被害が発生し、被害の約3割が造成を行ったばかり、または造成中の宅地だったことを受け、1962年に施行された。しかし本市では、法制定を待たず、神戸市ほか斜面住宅地の多い2、3の都市と同

様、1961年3月に単独条例「傾斜地における土木工事の規制に関する条例」を制定しており、盛土の締固め等適正な施工を実施するための規定を行っていた<sup>3)</sup>。

## 2.2 現在の規制

こうした経緯を踏まえ、本市では現在も建築基準条例における崖条例の制定及び災害危険区域の指定を行うとともに、宅造法に基づく宅地造成工事規制区域を指定し、建築物と宅地の両面から安全性の向上を図っている。

崖条例では、勾配が30度を超え、かつ高さが3mを超える崖の規制対象範囲内(図-2参照)に建築し、又は建築物の敷地を造成する場合には、基本的に、崖の形状、土質、建築物の規模、構造、配置、用途に応じて安全上支障がない位置に、法令及び宅造法の技術基準に適合する擁壁又は高さ2メートル以上の防土堤を設けなければならないこととしている。

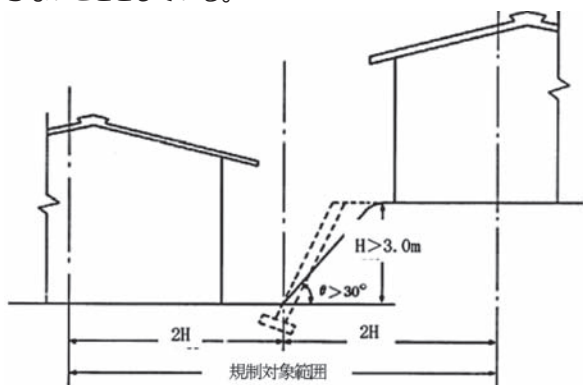


図-2 建築基準条例での規制対象範囲<sup>4)</sup>

擁壁を築造できないなどの場合にも、例えば崖下に建築をする際には、主要構造部で崖崩れによる被害を受けるおそれのある部分について、開口部のない基礎の立上げをするなど、建築物側で崖崩れの被害を出さないよう措置を行うこととしている(図-3参照)。

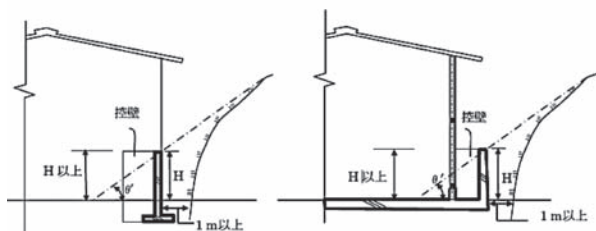


図-3 基礎の立上げ(左:布基礎,右:べた基礎)<sup>4)</sup>

また、宅造法に基づき、市内面積の約63%を宅地造成工事規制区域として、指定している(全国の指定割合は約3%)。

宅地造成工事規制区域内で、2m以上の切土や1m以上の盛土、500m<sup>2</sup>以上の切土盛土等、宅地造成に関する工事を行う場合は、工事着手前の許可が必要となる。さらに、区域内の土地所有者には、工事後に常時安全な状態に維持するよう努めるという保全義務が生じる。

## 3 近年の崖崩れ発生状況

早期に制度整備を行い、一定の質を確保した宅地開発が進められたこともあり、人及び建物への被害や道路交通等への支障を及ぼす、又は崩壊土量が50m<sup>3</sup>以上となる大規模な崖崩れの発生件数は、1980年代以降大幅に減少した(図-4参照)。

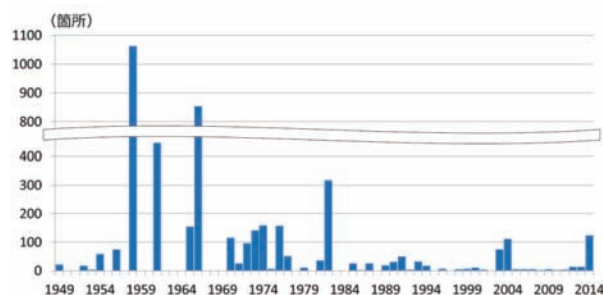


図-4 崖崩れ件数の推移(1949~2014年)<sup>5)</sup>

しかし、小規模な崩壊事例は、直近約10年間でも毎年20~50件程度が報告されている。特に、大型台風が接近した2004年は424件(台風22, 23号)、2014年は123件(台風18号)と非常に多くの崖崩れが発生した。

### 3.1 崖崩れの特徴

近年の崩壊事例のうち、人工崖を対策工種別で整理すると、コンクリートブロック(以下、「CB」という。)積みの崩壊が約半数を占めていることが分かる。続いて、大谷石積み約2割を占める。一方、大谷石積みと同年代に築造されたと想定されるガンタ石積みや玉石積みの崩壊事例は少ない(図-5参照)。

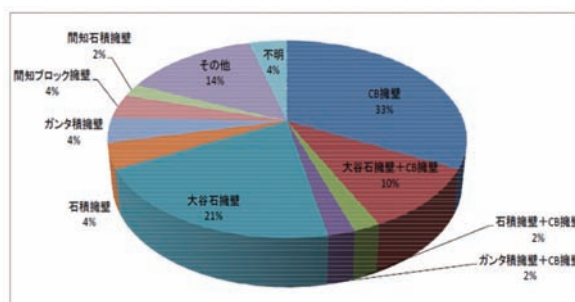


図-5 対策工別の崩壊件数

また、地質毎に崩壊事例の高さと勾配を整理すると、どの地質でも高さ5~10m、勾配60°以上の斜面で多くの崩壊が発生している。ローム層では、他の地質と比べて、高さ10~15mの斜面でも多くの崩壊が発生しており、表土・盛土では0~5mの低い高さでも崩壊事例が発生している(図-6参照)。

	斜面高さ(m)						斜面勾配(°)					
	0 ~ 2	2 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~	0 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 40	40 ~ 50	50 ~ 60	60 ~
表土												
盛土												
ローム層												
相模層群												
上総層群												

80~100%
60~80%
40~60%
20~40%
0~20%
0

図-6 地質毎の斜面高さ・勾配

### 3.2 宅地における崖崩れの要因

3.1で紹介した崖崩れの特徴の要因として、擁壁の構造や切土の基準等が、条例や法律の変遷の中で改正され、開発時期が古い地域では、現在では安全性の面から許可されていない基準のものが多く存在しているなど制度的な課題のほか、土地所有者等の宅地や崖地における経年劣化や変状に対する維持管理や安全性等についての認識が不十分であることなども考えられる。

#### ①擁壁の構造

現行の宅造法及び建築基準法に定められている擁壁の構造は、基本的に鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造または間知石練積み造その他の練積み造のいずれかとされている。市内に多く存在し、近年、崖崩れが多く発生している大谷石積み擁壁は、1950~60年代にかけて多く築造されており、構造が空石積擁壁(図-7参照)に近いことに加えて、風化や紫外線による劣化等により重量や厚みが失われ、崩壊を誘発しやすくなっていると推測される。

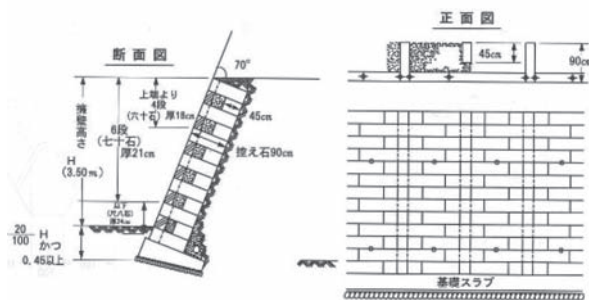


図-7 大谷石積み擁壁の構造図

#### ②切土法面の劣化

宅造法の施行以前は、崖条例の基準(表-1参照)に基づき切土造成が行われた場合、擁壁等の設置は義務付けられていなかった。現在の宅造法の基準(表-2参照)と比較すると切土法面の勾配が切り立っている。

図-1の旧地形図と近年の地形図との比較からも、現在、市内の建築物に近接した斜面の多くは、過去にこれらの切土造成等が行われた残斜面と考えられ、大雨時に

これらの斜面の崖崩れや表土の流出が多く発生している(図-8参照)。



図-8 崩壊事例(左:切土斜面,右:CB盛土)

#### ③土羽付きの造成

増積みは、フェンスの基礎や土留め用に設置される2段程度のものから、盛土造成が伴う1m以上のものまである。増積みやCB積みが多く設置される大きな要因として、5mを超える斜面を造成する場合には、間知石練積み擁壁の基準高さが5mまでであるため、残斜面を土羽にする方法が認められており、擁壁の築造費用を抑えるために土羽付きの造成が行われてきたことが挙げられる(図-9参照)。斜面地で狭小な宅地が多い本市においては、造成後に、土羽部分に盛土を行い、CB等で土留めを行い、少しでも宅地を広げる行為が一般化してしまっている。

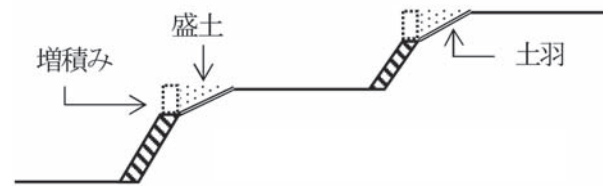


図-9 土羽付きの造成

土質	切り取れる高さ	切り取られた斜面勾配
頁岩(土丹岩)	20m以下	80度以下
硬質粘土及びローム	10m以下	50度以下
粘質粘土及びローム	3m以下	45度以下
	10m以下	35度以下
洪積砂利層	3m以下	50度以下
有機質ローム、岩屑等	3m以下	30度以下

表-1 擁壁設置義務対象外となる切土の基準(旧基準)

土質	勾配	勾配(H≤5m)
軟岩(風化の著しいものを除く。)	60度以下	80度以下
風化の著しい岩	40度以下	50度以下
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	35度以下	45度以下

表-2 擁壁の設置を要しない切土法面の勾配(現行基準)

④簡易な工法による盛土造成

CB積みの崩壊事例が多い理由は、③によるものに加え、CBが安易かつ安価に築造できることも挙げられる。CB積みや増積みの危険性については、土地所有者のみでなく、施工者においても認識が不足している可能性が高く、危険性についての考慮がなされないまま、築造されている事例が多いと考えられる。

**4 本市のがけ地防災対策**

従前より、急傾斜地崩壊危険区域の指定にかかる調整や、擁壁築造等に対する助成金による崖地改善の推進、崖崩れ発生時の防水シート掛け等の応急資材整備事業を中心に2次被害防止の取組を進めてきた。しかしながら、前述の制度的課題や土地所有者の認識不足に加え、相隣関係のトラブルや高額な工事費用等から、改善が進みづらい状況があった。

そのため、2013年度の「がけ地総合対策調査業務委託」において、課題の抽出と新たな施策検討を行い、現在、がけ地総合対策事業の5本柱として取組を進めている(表-3参照)。

	検討内容
1	崖の民事を含む相談対応・紛争処理へのアドバイス
2	防災・減災に有効な崖改善工法等の活用
3	崖地安全確認パトロール (専門家によるがけ地現地調査)の実施
4	自然崖及び既存擁壁の被害影響度判定
5	崖崩れ発生時の緊急応急対策(防護柵の設置助成)

表-3 がけ地総合対策事業5本柱

**4.1 崖の民事を含む相談対応・紛争処理へのアドバイス (表3-1)**

造成地については宅造法により土地所有者に維持管理義務があるとともに、崖地に近接する建築物に対しては、建築基準法において建築物の所有者に安全対策が義務づけられていることから、崖地の安全確保については、土地所有者及び隣地の双方が法令や維持管理等の責務を認識し、お互いに話し合っ対策を講じることが原則となる。

本市の相談対応では、土地所有者からの改善相談に加え、隣地からの改善指導の要望も多くあり、改善が進まない場合には民事紛争に至るケースも少なくない。そのため、初期的な民事対応や技術的なアドバイスによる紛争解決を進めることは危険な崖地の早期改善に繋がるものと考えられる。

さらに、複雑化した民事紛争に対しては横浜弁護士会

との連携を図り、裁判外紛争解決手続き(ADR)を活用した紛争解決手法と市民相談の体制整備の検討を進めている。本制度では、本市が崖地の危険性や法令上の技術基準に照らした情報を仲裁機関に提供し、双方の責務についての認識を促すことで、より円滑な紛争解決が期待できる。

また、崖地の危険性の判断及び改善検討については技術的な専門知識を要するため、市内の中小規模の建設会社では崖地の状況に応じた相談対応が難しいケースもあり、改善が進まない課題がある。そのため、専門家を派遣し技術的なサポート・相談を行う制度の創設検討を進めている。特に本制度では、擁壁の築造替えができない場合に、がけ地減災対策工事の対象となる既存擁壁等の状況に応じた安価で効果のある工法等の情報提供等を市民に行う予定であり、設計費等の負担軽減を図り、減災効果のある改善が進むことを期待している。

**4.2 防災・減災に有効な崖改善工法等の活用(表3-2)**

本市では、擁壁の新設または築造替えにかかる工事費の一部を助成する制度「がけ地防災対策工事助成金制度」を運用してきた(図-10参照)。



図-10 がけ地防災対策工事助成金を活用した改善

しかし、崖を改善したいものの、多額の工事費がかかる、建物が近接していて工事スペースが確保できないなどの市民相談が多く寄せられ、改善が進まないという課題があった。

そこで、様々な立地条件に応じた工事施工が可能で比較的安価な、既存擁壁の補強や法面の保護工事など、「減災」を目的とする改善工事を対象に「がけ地減災対

	種類(工法)
1	擁壁の補強工事 (法枠、鉄筋挿入工等)
2	法面の保護工事 (吹付工、落石防護柵工等)
3	地滑り防止工事 (抑止杭、鉄筋挿入工等)
4	待ち受け擁壁工事 (待ち受け擁壁等)



表-4 減災対策工事の種類  
図-11 法枠による補強工事例

策工事助成金制度」の運用を2015年4月から開始した(表-4, 図-11参照)。本制度により、崖地改善の選択肢が広がり、崖地改善が促進されると考えている。

また、本年11月からは、増積み擁壁の増積み部分の撤去及び石積擁壁等の崩壊時の被害低減を目的とした金網補強等の工事費の一部を助成する制度も運用を開始した(図-12参照)。

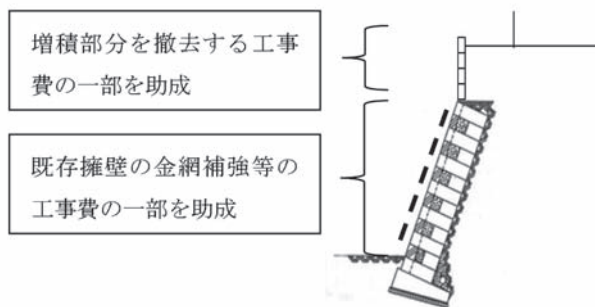


図-12 減災助成制度の解説(拡充)

### 4.3 がけ地現地調査の実施及び被害影響度判定 (表3-3,4)

崖崩れ対策においては、擁壁等の変状や未対策斜面を発見し、土地所有者に改善を促す必要がある。そのため、2014年6月から、市内の土砂災害警戒区域を対象に、市職員による「がけ地安全確認パトロール」に着手したが、台風18号の崖崩れ災害を受け、調査の早期実施が求められたことから、委託により2017年度までに「がけ地現地調査」を完了させることとした(図-13参照)。



図-13 がけ地現地調査の様子

調査では、崖及び擁壁の形状・状況、崖地と建築物の離隔等を総合的に評価し、崖崩れが発生した場合に人家に著しい被害を及ぼす可能性がある崖地を選定した。選定した崖地を含む土砂災害警戒区域を「土砂災害警戒情報の発表とともに避難勧告を一齐に発令する対象区域」として公表を行う等、全国的にも先進的な取組みとなっている。対策が必要な崖地の所有者に対して改善対策を促していく。2015年8月24日現在、約1,500箇所の調査が終了し、避難勧告対象区域として、51箇所の指定を行った。

「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」では、斜面傾斜30°かつ斜面高さ5m以上の斜面を急傾斜地として抽出しているが、斜面毎に

地形・地質状況及び既存対策工の状況が異なるため、崩壊の危険性は同一ではない。そのため、本パトロール及び現地調査に際して、崖地の土質や地形情報、対策工の有無、崩壊形態及び保全対象の状況等を考慮した崖地の被害影響度をA～Dで判定する手法に加えて、(一社)全国地質調査業協会連合会(以下、「全地連」という。)の道路防災点検の手引きの安定度調査表「擁壁」及び「落石・崩壊」を併用することとした。避難勧告対象区域は、崖地の影響度判定及び安定度調査表を基に個々の状況を勘案して特定した。

### 4.4 崖崩れ発生時の緊急応急対策(表3-5)

大雨時に発生した崖崩れに対して、周辺住民への被害拡大防止のために防水シート掛け等を行う応急資材整備事業や、崖地の法尻保護等を行う応急仮設工事の助成金制度を運用してきた。しかし、土地所有者等が不明の場合や対応の意思を示さない場合には、対応ができないという課題があった。そのため、2014年11月に隣地での自衛策として、仮設防護柵を設置することのできる緊急応急対策工事の助成制度を開始した(図-14参照)。

また、大雨時の市職員の対応については、崖の状況に応じた的確な判断と行動を要するため、本年8月に全地連の協力を得て、技術研修会を実施し、現場での対応力向上を図った(講師:上野将司氏, 図-14参照)。制度的な検討を進めることは必要であるが、制度を運用する職員の育成と経験の蓄積も重要であると考えている。



図-14 緊急応急対策例(左)、研修状況(右)

## 5 今後の課題

### 5.1 民事紛争解決と民地崖の評価

土地所有者が、隣地から崖地の改善が求められるケースは多々あるが、円滑に改善が進まない場合には紛争や訴訟に至るケースがある。これらの解決は当事者間の話し合いによる民事解決が原則となるが、古い擁壁の安全性についての評価や調査手法は明確ではなく、危険かどうかを断定できないために解決が困難になっている課題がある。同時に大谷石積み擁壁は、変状がなくても大雨時に崩壊する事例が多く、安全と判断することもできない。全地連には「道路防災点検の手引き」や本市の「がけ

地現地調査の経験を踏まえた「民地崖」に対する点検手法の確立を期待したい。

### 5.2 活用されやすい制度・手法の検討

崖地の改善相談があった場合には、崖地や所有者の状況に応じた改善方法の提案が重要であり、本市では、次の3種類を主に案内している。

- ①崖崩れ後や建築物の建替えと同時に改善する場合は、擁壁の築造替え(防災対策)
- ②改善費用の捻出が困難、工事スペースが確保できない場合は、擁壁の補強工事(減災対策)
- ③高い斜面や広域な斜面の改善は、急傾斜地崩壊対策事業

減災対策は多様な状況に応じた適用が可能であるが、宅造法等により技術基準が定められているものではないため品質評価に課題があり、「暫定工法」と呼ばざるを得ない状況がある。評価について「横浜市造成宅地等災害防止対策検討委員会」(委員長:太田秀樹教授)に諮る等のルール化を進めるほか、技術基準の確立を国に要望している。

### 5.3 がけ地現地調査と避難勧告の運用

通常、避難勧告対象区域の指定については、土砂災害特別警戒区域を基に、既存の建築物への影響を考慮し、指定を行う方法が考えられる。しかし、本市では、現在、土砂災害特別警戒区域の指定がなく、昨年度の大雨による甚大な被災状況を勘案すると、がけ地現地調査及び避難勧告対象区域の特定を早期に進める必要があると判断した。そのため、今後、県による土砂災害特別警戒区域の指定が行われた場合や崖地対策等が進んだ場合には、柔軟に見直しを行う必要がある。

また、本市のがけ地現地調査は、法令等に基づく調査ではないことや、結果を公表した場合に資産価値への影響が考えられることなどから、承諾を得て実施している。これまで一部に承諾が得られない場合があり、今後、同意を得られるよう、繰り返し所有者に説明を行っていくとともに、本事業が市民からの理解を得られるように啓発

を進めていく。さらに、避難勧告の対象となった崖地の改善検討も必要と考えている。

### 5.4 土砂災害特別警戒区域の課題

土砂災害特別警戒区域内では、制限用途の開発行為の抑制と建築基準法による構造規制等を受ける。用途によっては、建て替えが困難になることや斜面保全に有効な斜面地建築物が規制されること、新規開発が困難になることなどが想定され、市街地における区域指定については課題がある。今後、これらの課題を踏まえた斜面地行政のあり方の検討が必要と考えられる。

### 謝辞

がけ地現地調査や避難勧告対象区域の特定、技術研修等は、全地連からの多大なる協力と助言をいただき進めております。改めて皆様方にお礼を申し上げますとともに、今後とも本市のがけ地防災対策事業へのご協力をお願いします。

### 参考文献

- 1)読売新聞 2015年8月18日38面
- 2)横浜市環境科学研究所 環境研資料No.146:「花鳥風月のまちづくり」, pp.31-32, 2002.03
- 3)横浜市政策局政策課 調査季報 7号:「宅地問題の現状と対策」, pp.15-19, 1965.05
- 4)横浜市建築局建築情報課:「横浜市建築基準条例及び同解説(平成27年度版)」, pp.2-8,128-192, 2015.07
- 5)横浜市総務局危機管理室:「横浜市の災害」

(本稿は(一社)全国地質調査業協会連合会発行の「地質と調査」2015第3号(通巻144号)に掲載されたものを著者、発行者の許可を得て、転載したものである)

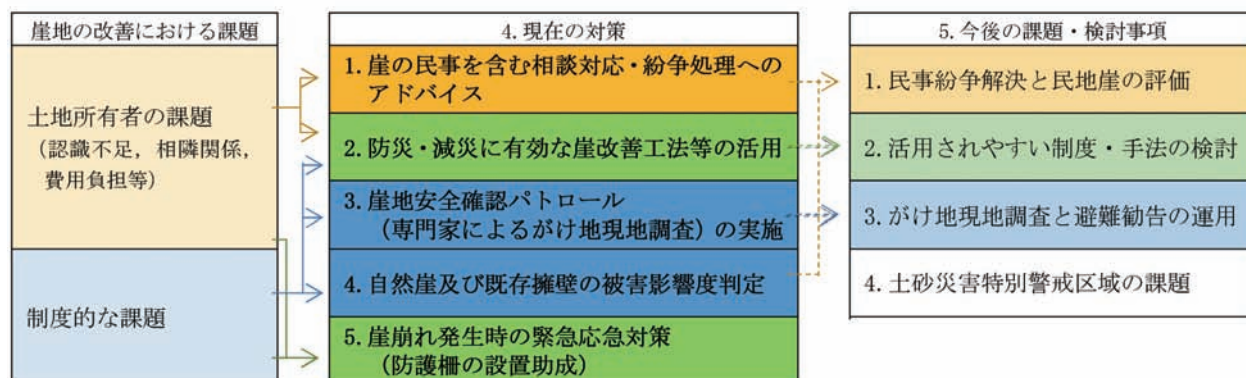


図-15 本市の崖地総合対策の概要と今後の課題