

これからの六甲山を考える。

CONTENTS

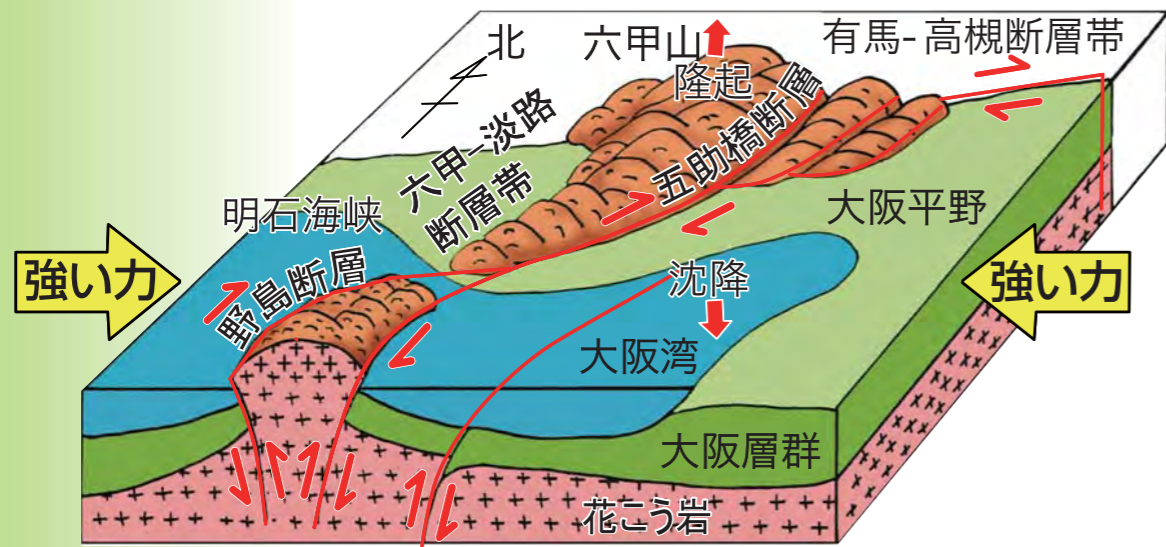
1	六甲山地の特徴	1
2	六甲山地の土砂災害	7
3	事業概要	9
4	砂防施設の事例紹介	11
5	六甲山系グリーンベルト整備事業	15
6	六甲山を観測し、災害に備える	18
7	六甲山と砂防を知っていただくために	19
8	六甲砂防事務所について	21
9	土砂災害に備えて	23



六甲山地の特徴

六甲山の誕生と断層の形成

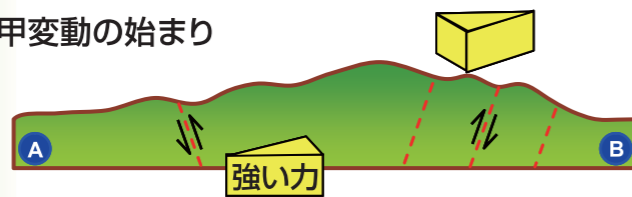
六甲山地は以前はゆるやかな地形でした。それがおよそ100万年前、六甲山一帯に東西方向の強い圧力が加わり、その結果、六甲地帯は上昇して丘から山地に成長し、大阪湾は沈みました。この地殻変動は六甲変動と呼ばれ、現在の地形が出来るとともに多くの断層が生みだされました。



●なだらかな土地



●六甲変動の始まり

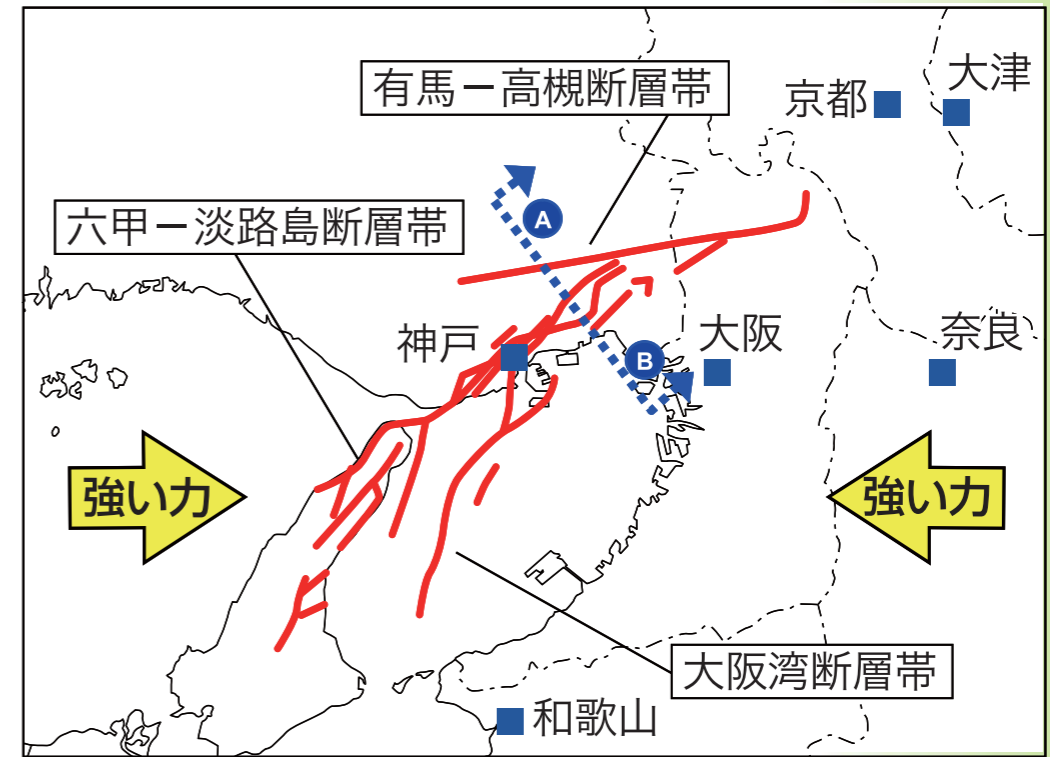


●おおむね現在の地形



六甲変動イメージ(A-B)断面

神戸周辺の活断層

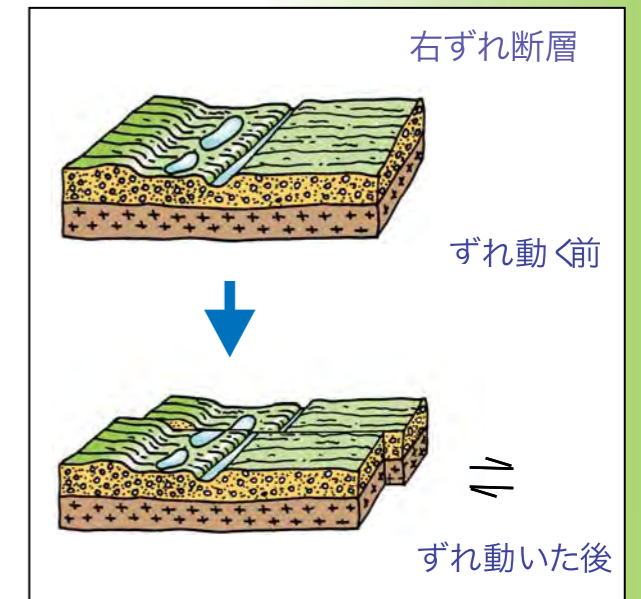


曲げられた六甲山地の谷

六甲山地では、五助谷や西滝ヶ谷のように、大きく半円状に曲がっているところがあります。この曲がりがある場所は断層があらわれていて、断層を境にして北側が右方向に動いた為に流路が変わっています。(右ずれ断層)



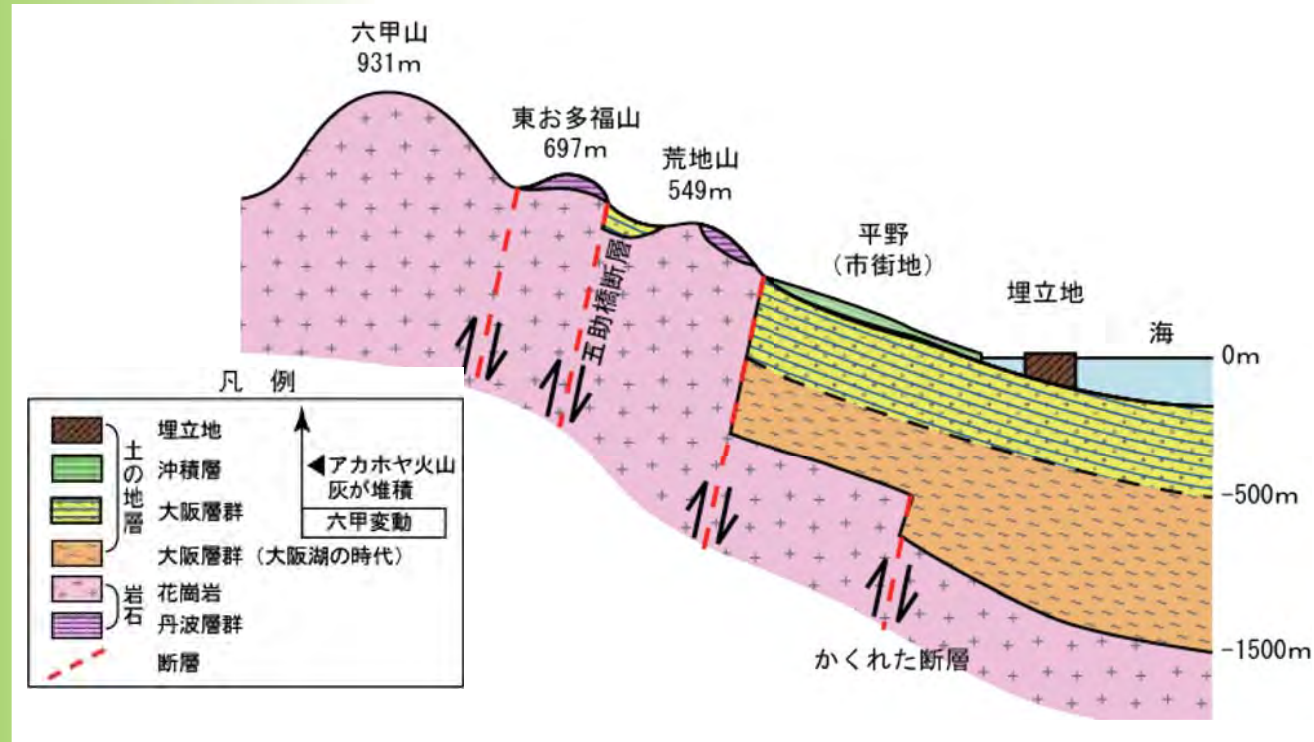
曲がっている谷の様子



六甲山地の特徴

私たちの街の地下の様子

私たちの街の地下には、2億年の歴史や六甲変動を物語る岩石や地層が埋まっています。平成7年に発生した大地震もこれまでの地殻変動の一環と考えられています。



崩れやすい花崗岩

六甲山地はおもに風化した花崗岩でできています。もともと花崗岩は非常に硬い岩石として知られ、昔から高級石材として利用されてきました。

このような花崗岩ですが、断層部分では東西からの強力な圧力(六甲変動)によってバラバラに砕かれ、さらにこの裂け目から雨水や空気の侵入によってぼろぼろに風化しています。

このため一度大雨が降ると、崩れやすく、土石流が発生しやすい山となっています。

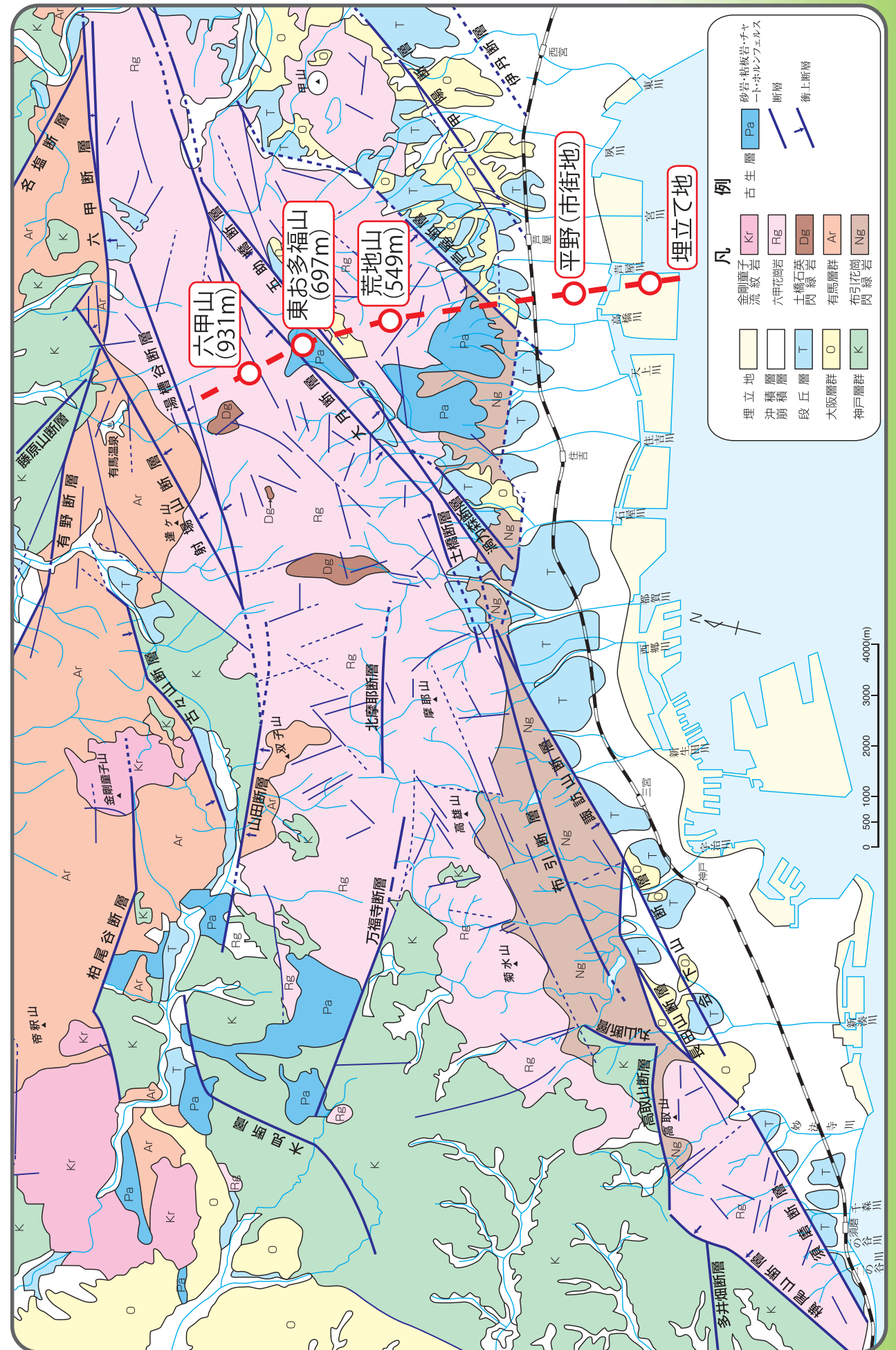


花崗岩



風化した花崗岩

六甲山地地質概要図



六甲山地の特徴

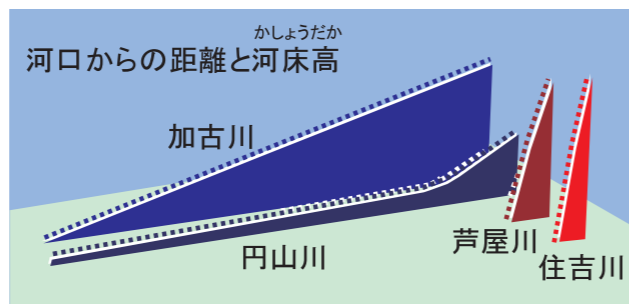
急峻な六甲山地と扇状地に広がる私たちの街

六甲山地の南側斜面では傾斜度30度以上の急斜面が55%を占め、川も河口から山頂までの距離が短いため、急流となっています。

神戸の家々を厳寒の北風から守ってくれる六甲山も、ひとたび大雨が降ると、急斜面のため山崩れや土石流が起こりやすくなっています。

古くから大雨の度に土石流として運ばれた大量の土や石は、下流で扇を広げたように土砂を積み上げてきました。

私たちの街は、こうしてできた扇状地の上にあります。

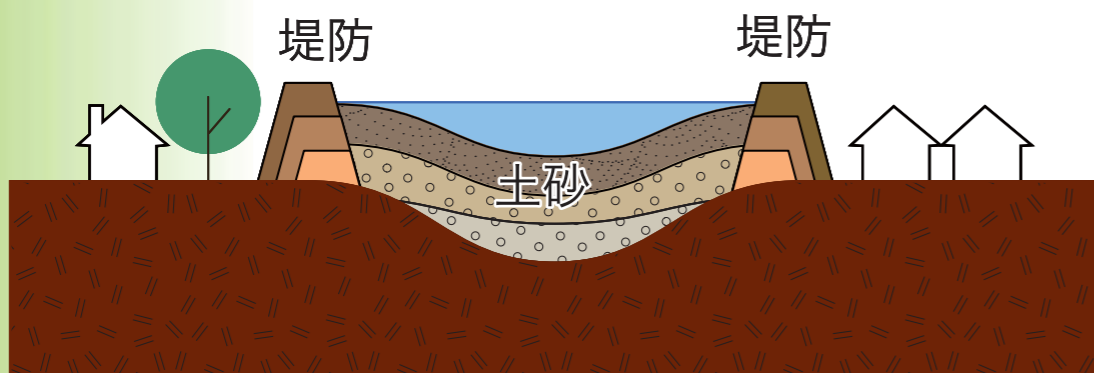


扇状地ができて、広がっていくイメージ

周囲の街より高い天井川

扇状地では、川底に土砂が溜まり易く洪水が起こりやすいため、川沿いに堤防を造ってきました。土砂の堆積によって水面が上昇することに堤防を高くしていった結果、六甲山地のいくつかの川は、周囲の街よりも高い天井川となっています。

代表的な天井川である住吉川や芦屋川には、川の下を鉄道が通り抜けるための鉄道トンネルが造られています。



天井川の成立ち

鉄道トンネル



芦屋川鉄道トンネル
(JR東海道本線)

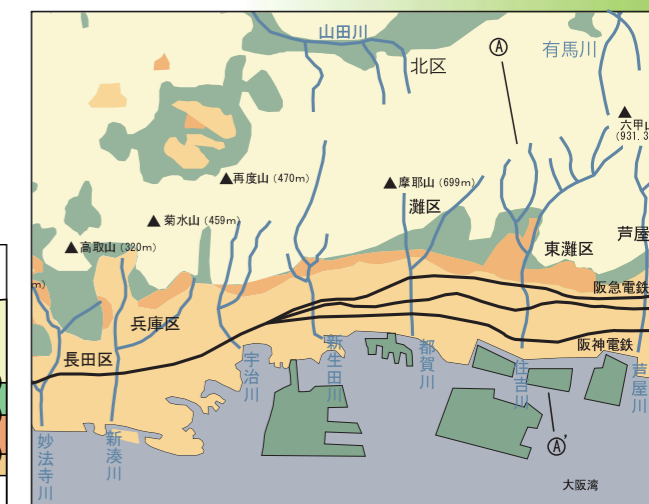
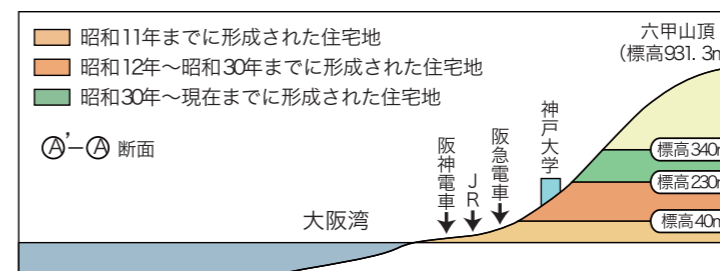


鉄道トンネルの上を流れる芦屋川

六甲山地をはい上がる市街地

昭和30年(1955年)ごろと比べると、神戸市の人口は、約1.5倍に増加しています。

こうした人口の増加にともない、私たちの街は、扇状地から六甲山地をはい上がって大きく広がってきました。



こんな六甲山地に、ひとたび大雨が降ると…

六甲山地の土砂災害

昭和13年7月の阪神大水害

阪神大水害の降雨量
 最大24時間雨量 326.8mm
 最大60分間雨量 60.8mm



三宮駅前の惨状



泥土に埋もれるトラック



元町6丁目の惨状

昭和42年7月の大水害

昭和42年7月の降雨量
 最大24時間雨量 319.4mm
 最大60分間雨量 75.8mm



市ヶ原の大崩壊



宇治川商店街を流下中の濁流



北長狭通8丁目の惨状

阪神・淡路大震災・六甲山地の被害



住吉台の山腹崩壊



地震後の降雨により発生した鶴甲団地上流の新たな山腹崩壊

事業概要

基本方針

- 土砂災害を引き起こす危険性が高い箇所等への砂防施設の整備を引き続き実施するとともに、老朽化した既設の基幹堰堤の補強・減災対策を実施します。
- 土砂災害防止月間（6月）を中心に土砂災害に関する普及啓発活動を実施するとともに、土砂災害関連情報の収集・分析・伝達能力向上の研究開発及び施設整備を図り警戒避難体制の強化に努めます。
- 「六甲山系グリーンベルト」の整備を推進するため、市街地に面する斜面の公有地化及び用地取得済み箇所の斜面对策・樹林整備等を実施します。



ワイヤーセンサー



生物の遡上を阻害しない鷹尾第二堰堤



サイレン



三条地区斜面对策

現存植生を保全した法枠工（田辺地区斜面对策）



グリーンベルト整備事業



現存植生を保全した背谷山腹工



親水性を配慮した山田川護岸工



景観に配慮した水分谷堰堤

砂防施設の事例紹介

砂防えん堤

土石など、災害を引き起こすような多量の土砂流出を堆砂地で受け止めた後、少しずつ安全に流していく働きをします。妙見谷堰堤は疑岩を採用して自然景観に配慮しています。

妙見谷堰堤（有馬川流域）



▲ 平成16年度完成

ハチノス谷第二堰堤（都賀川流域）



▲ 平成17年度完成

一王谷堰堤（石屋川流域）



▲ 平成18年度完成

砂防えん堤の補強

老朽化したえん堤の補修や機能強化を実施し、安全性を高めます。

六甲堰堤（都賀川流域）



▲ 補強前



▲ 補強後

山腹工

崩壊した斜面に土木構造物及び植生を導入し、元の緑多い状態に回復させ土砂の発生を抑制します。

鶴甲地区東斜面（石屋川流域）



▲ 施工前(平成7年8月)



▲ 施工後（平成16年5月）

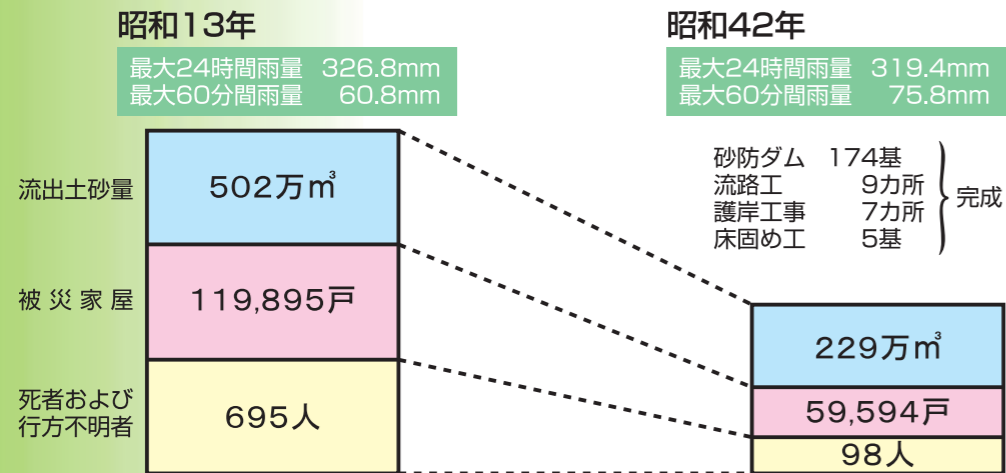
砂防施設の事例紹介

土砂災害から街を守る六甲山地の砂防えん堤

昭和13年と昭和42年の六甲山地災害比較

昭和42年の災害は、昭和13年に比べて最大60分間雨量で大きく上回っているうえ、さらに市街化が進んでいたにもかかわらず、被害は著しく減少しています。

このことから、砂防事業の効果が如実に発揮されたことがうかがわれます。



昭和42年災害前後の住吉川五助堰堤



災害前

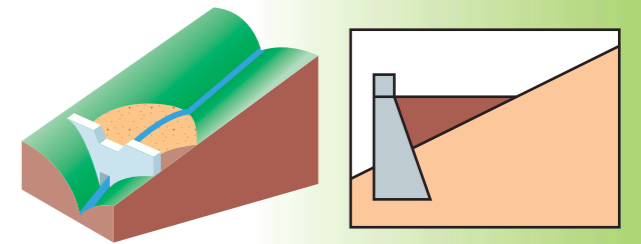


災害後 (12万³mの土石流を貯留)

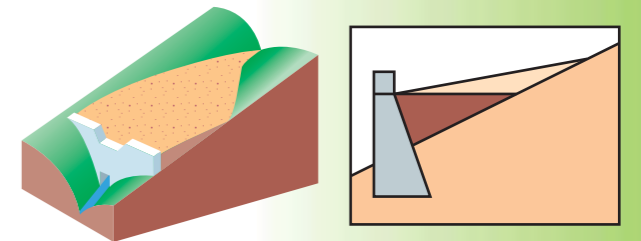
砂防えん堤の働き

砂防えん堤は、土石流が発生した時、土石流をくい止める働きがあります。

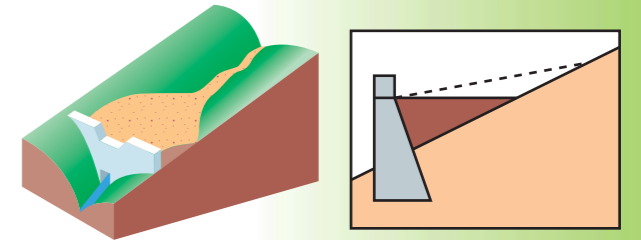
また、砂防えん堤には、土砂がたまることによって河床の勾配をゆるやかにし、水の流れを弱め、土石流の発生を抑えるという効果もあります。



土石流発生前／流れてくる土砂をためます。



土石流発生時／ためた土砂の上にさらに土砂がたまります。

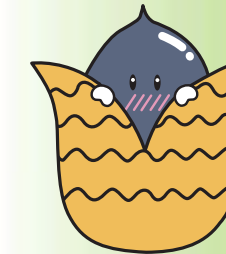


土石流発生後／中小洪水で土砂を少しずつ下流に流します。

昭和13年と昭和42年の被害区域の比較



六甲山系グリーンベルト整備事業



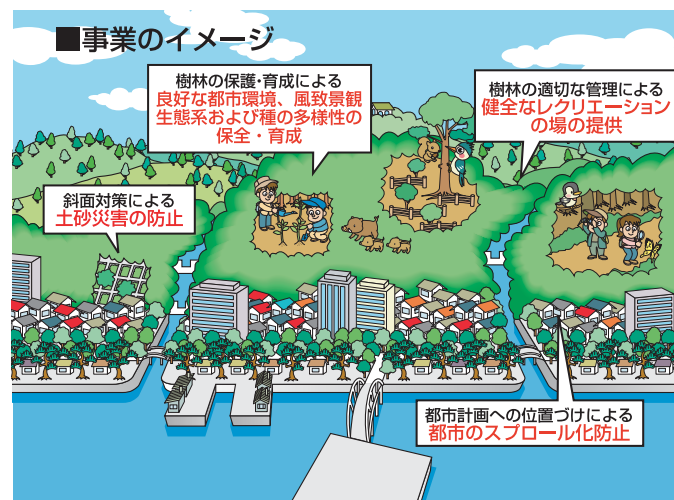
基本方針

概要

土砂災害の起こりやすい六甲山へ向かい拡大する市街地。兵庫県南部地震の発生と二次災害の危険性。こうした状況を踏まえ、六甲山を一連の樹林帯（グリーンベルト）として保全・育成することにより、安全で自然豊かな都市空間を創出します。

整備目標

- 土砂災害の防止
- 都市のスプロール化防止
- 良好な都市環境、風致景観、生態系及び種の多様性の保全及び育成
- 健全なレクリエーションの場の提供



事業区域

事業区域は、六甲山地の南側斜面で、宝塚市岩倉山～神戸市須磨区鉢伏山の区間です。特に市街地に面する斜面（Aゾーン）は、直接市街地に土砂災害の被害を及ぼす可能性のある区域で、積極的に行う必要があります。市街地に面する斜面は、県及び関係各市の都市計画の中で「防砂の施設」及び「緑地保全地区」に位置づけられています。（平成10年7月31日告示）



整備手法

グリーンベルト整備事業では、土砂災害に対する安全性を高めるためだけでなく、緑豊かな生活環境の創出を目指しています。このため、整備にあたっては、植物の力をできるだけ活かし、土木構造物の導入は必要最小限に抑えながら、健全な樹林帯を保全・育成していきます。

①施設整備

崩壊斜面や急傾斜地帯等、樹林整備だけでは土砂災害を防止できない箇所については、「山腹斜面適用工法選定マニュアル(案)」に従い、土木構造物等を用いた対策を行っていきます。

整備例

●谷止め工

上流側に生じる堆積土砂によって、山脚固定や両岸山腹の崩壊を防止するとともに、渓床勾配の緩和によって縦侵食も防止します。



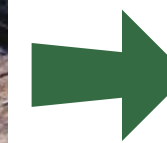
●樹木を保全した斜面安定工法

補強材（ロックボルト）による地山補強効果、支圧版による土塊の押さえ込みによる引き留め効果などにより複合的に斜面の安定を向上させます。自然斜面の緑や森林斜面の土塊を除去しないため、生態系を乱しません。



●柵工

樹木の間に丸太や板などの柵を設置して表面土砂の移動を防止し、樹木を植栽することにより浸食を防止します。



六甲山系グリーンベルト整備事業

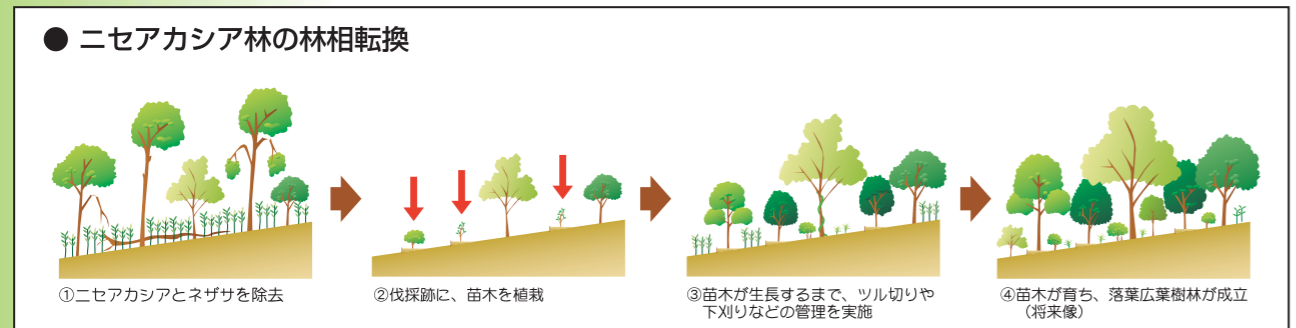
②樹林整備

グリーンベルト整備事業の目的を達成するため、「六甲山系グリーンベルト樹林整備マニュアル(案)」に従い、様々な高さの木や下草がバランス良く生え、いろいろな年齢・樹種により構成された樹林の形成を目指し、整備・管理を行っています。

整備例

●ニセアカシア林の林相転換

ニセアカシアは、荒廃した山地でも育成することから植栽されてきましたが、寿命が短く、強風によって倒れたり、下層にはネザサが繁茂して他の植物が生育しにくくなっています。このような林は土砂災害防止上好ましくないため、下草刈りや植樹等の整備を行うことによって目標とする樹林への転換を図っていきます。



●良好な樹林整備

現在は良好な樹林が生育しているところも、そのまま放置しておくと土砂災害防止上好ましくない樹林へ転換していく恐れがあります。このため、良好な樹林においても、定期的な点検を行い、良好な状態を維持していくため、下草刈りや間伐などの必要な保全・整備作業を行っています。



●樹林整備の実施例

ネザサ等の下草刈り、不要な樹木の伐採等を行った後、コナラ等の苗木を植樹します。



▲作業前(石屋川流域渦ヶ森地区)



▲作業後(石屋川流域渦ヶ森地区)

六甲山を観測し、災害に備える

緊急応急体制

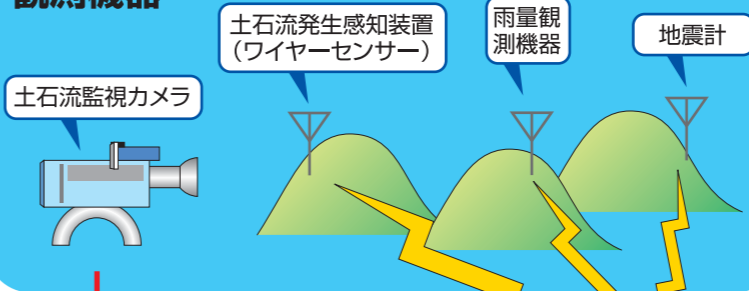
各河川毎に緊急の応急復旧に関する協定を結び、梅雨期等の降雨・出水で緊急に応急対策が必要になった際には迅速に対応できる体制をとっています。

危険箇所の現地表示

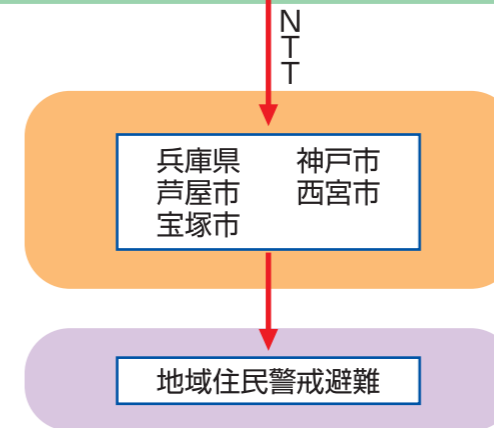
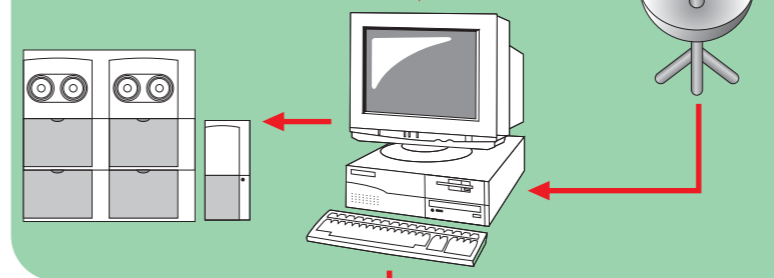
土石流危険渓流の谷出口付近に標識を設置して、地域住民へお知らせしています。(260箇所)



観測機器



監視局(六甲砂防事務所)



六甲山と砂防を知っていただくために

六甲山地の砂防事業について、多くの人の理解を深めるため様々な活動を行います。

土砂災害防止啓発活動（6月）

毎年、土砂災害防止月間（6月）に土砂災害防止啓発チラシの配布やパネル展などを行い、土砂災害に関する防災知識の普及等を行っています。



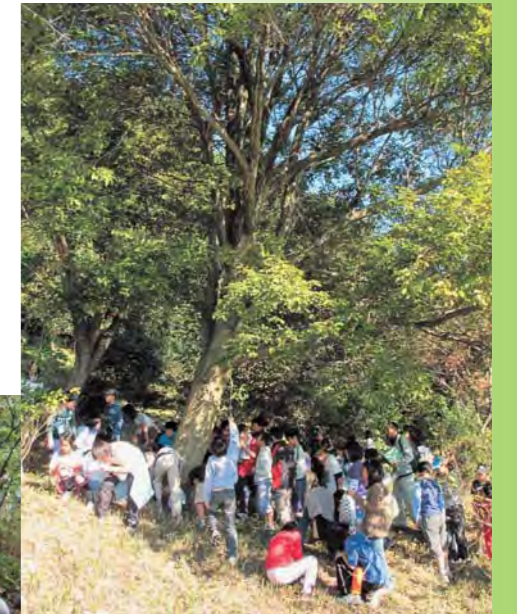
出前講座（随時）

職員が小学校等へ行き、土砂災害等の説明や子供たちの疑問・質問に答えます。六甲砂防ホームページより出前講座の申し込みを受け付けています。



どんぐり育成による環境学習

小学生がどんぐりを育てて、山に植樹します。



森づくり

土砂災害から街を守り、緑豊かな六甲山を目指して市民団体・企業とともに森づくりを行います。



六甲砂防事務所による情報発信

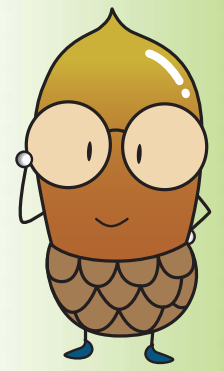
ホームページやメールマガジン「六甲SABOだより」によって、各種事業や取り組みについてのお知らせをしています。

ホームページ <http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/>

六甲SABOだより http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/pr_media/sabodayori.php



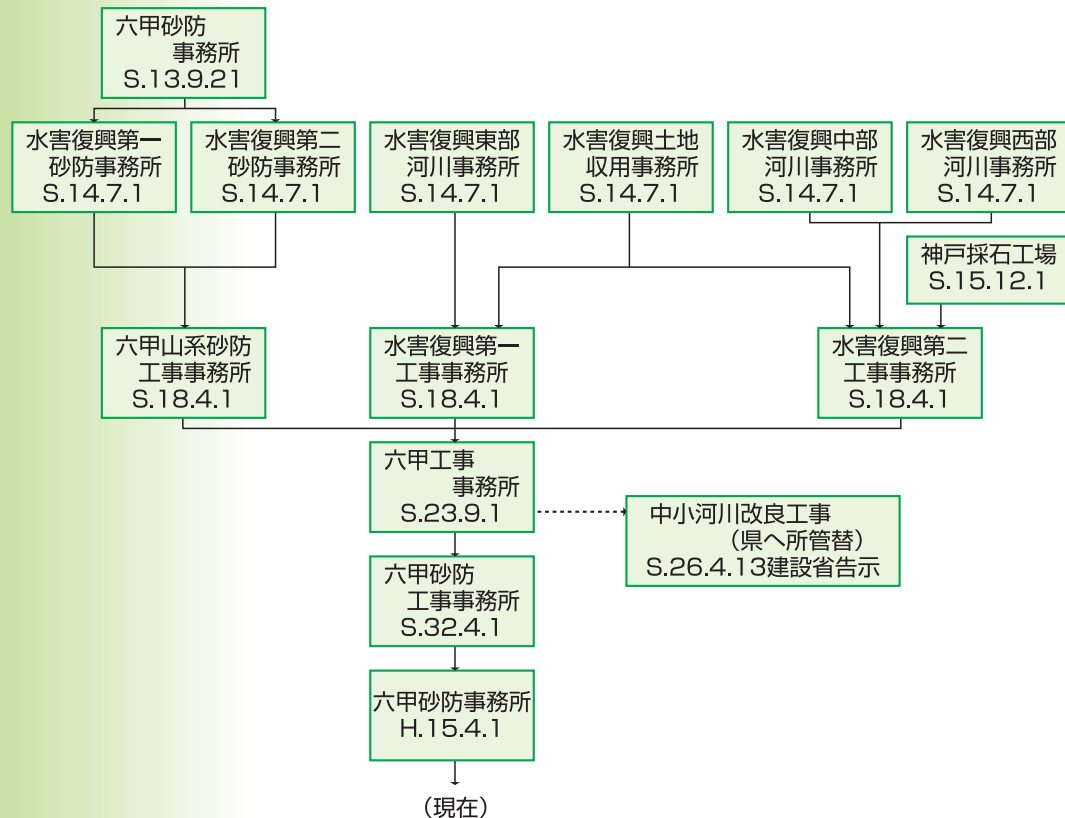
六甲砂防事務所について



事務所の沿革

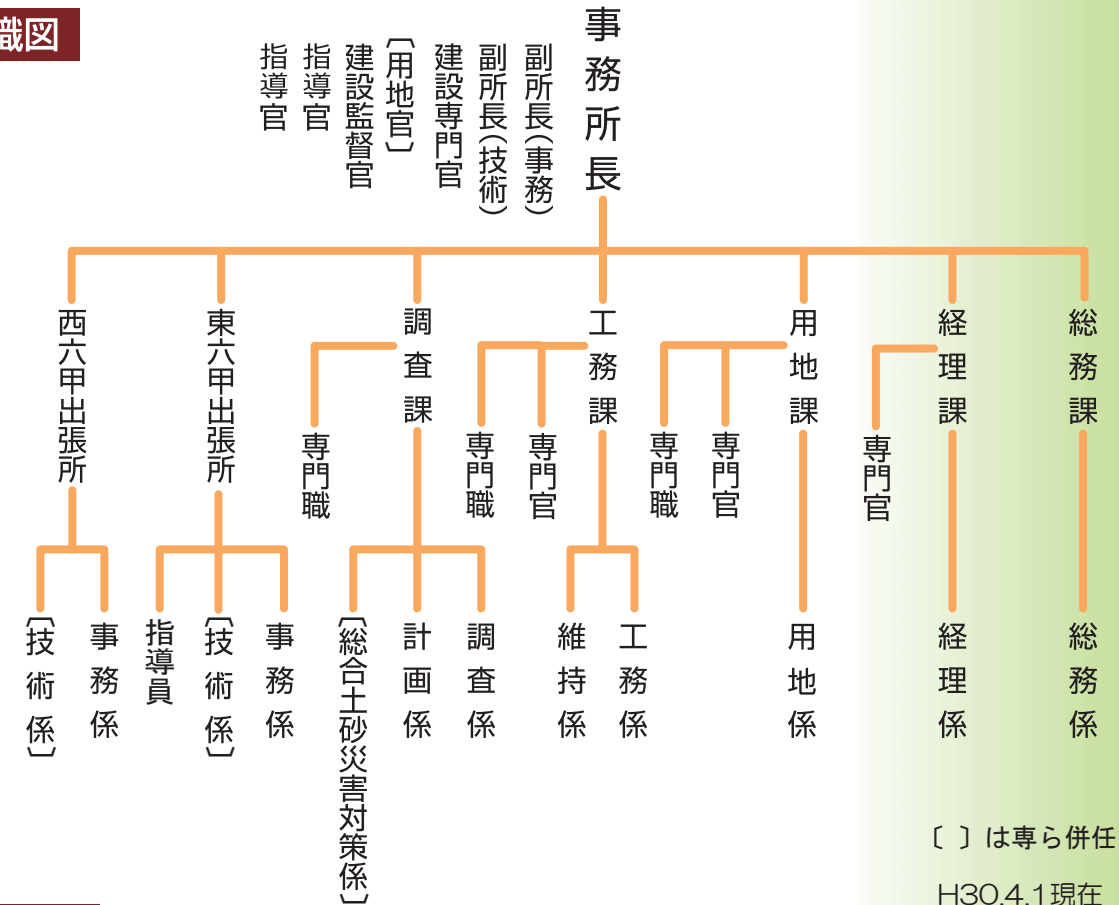
昭和13年7月5日、阪神地方を襲った豪雨は、無数の山崩れ・土石流を発生させ、阪神地方に莫大な被害を与えました。この災害を契機として、昭和13年9月に六甲砂防事務所が発足し、昭和14年5月から六甲山地において直轄砂防事業を実施しています。

年月	六甲山系砂防史
明治28年	兵庫県が武庫川流域逆瀬川で砂防事業に着手
明治30年 3月	砂防法制定
昭和13年 7月	阪神大水害、死者・行方不明者695名
9月	内務省六甲砂防事務所設置
昭和14年 5月	直轄砂防事業開始
昭和26年 4月	河川改修事業を県へ移管、引き続き受託で改修工事を実施
昭和36年 6月	梅雨前線豪雨、死者・行方不明者31名
昭和42年 7月	梅雨前線豪雨、死者・行方不明者98名
昭和47年 9月	宇治川調整池工事完成に伴い、県からの受託による改修工事は完了
昭和59年 6月	総合土砂災害対策モデル事業検討委員会設立、当事務所に事務局設置
昭和63年 4月	土石流危険渓流総合整備事業に着手
平成元年 5月	総合土砂災害対策モデル事業に着手
平成7年 1月	兵庫県南部地震、土砂災害による死者・行方不明者37名
12月	「六甲山系グリーンベルト構想」に関する提言
平成8年 3月	「六甲山系グリーンベルト整備基本方針」策定
6月	土砂災害防止推進の集い（全国大会）
平成11年 3月	砂防堰堤500基目完成（西滝ヶ谷低ダム群）
10月	六甲砂防60周年（直轄砂防）
平成12年 5月	土砂災害防止法（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）制定
平成14年 3月	砂防堰堤510基目完成（鶴甲第二堰堤）
平成17年 1月	阪神・淡路大震災から10年フォーラムを開催
平成20年 7月	阪神大水害から70年フォーラムを開催
平成27年 2月	阪神・淡路大震災から20年フォーラムを開催
平成29年 6月	昭和42年六甲山系豪雨災害から50年講演会を開催



六甲砂防事務所

組織図



業務内容

- 総務課……受付等所内総務、庁舎管理などに関する業務
- 経理課……工事契約、物品購入などに関する業務
- 用地課……砂防工事に必要な土地の取得に関する業務
- 工務課……砂防工事の設計と実施に関する業務
- 調査課……砂防事業の調査・計画に関する業務
- 西六甲出張所……砂防工事の監督業務
- 東六甲出張所……砂防工事の監督業務

土砂災害に備えて

日常からの備えとして、物はもちろん、ひとりひとりの心構えなど、前もって準備しておくことが大切です。

土砂災害の危険信号

がけ崩れ



湧き水の量が急に増えた
または、急に減った



裏山や斜面から土砂や
石が転がり落ちてきた

土石流災害



山鳴りがする



雨が降り続けているのに
川の水位は下がっている



川が濁ったり
流木が混ざりはじめる

いざという時のために

自分の身の回りにどんな危険が潜んでいるか、事前に知っていることが重要です。土砂災害危険予想箇所図は各市・区役所等にも常備してあります。

- ◆避難場所を決めておく
- ◆避難場所の確認・避難道路や避難時間を調べておく
- ◆緊急連絡先や連絡方法を相談しておく
- ◆非常用の持ち出し袋を用意しておく



救急セット



衣類・下着など



貴重品



携帯ラジオ・乾電池



携帯電話



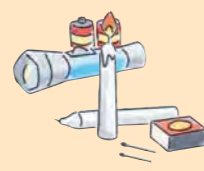
タオル



非常食・飲料水



ロープ



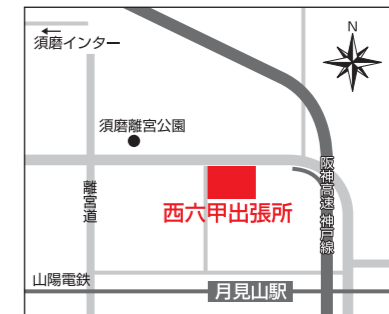
懐中電灯・ろうそくなど



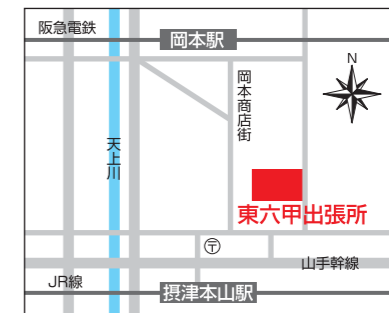
国土交通省 近畿地方整備局 六甲砂防事務所
〒658-0052 神戸市東灘区住吉東町3-13-15
TEL : 078-851-0535 (代) FAX : 078-851-0828
E-mail : rokkosabo@ion.ocn.ne.jp
URL : <http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/>



西六甲出張所
〒654-0063 神戸市須磨区月見山町3-5-23
TEL : 078-731-2400 FAX : 078-732-9565



東六甲出張所
〒658-0072 神戸市東灘区岡本1-7-23
TEL : 078-451-6726 FAX : 078-412-6496



六甲山地の防災情報(携帯サイト)



●神戸市河川モニタリングカメラシステム
<http://kobe-city-office.jp/kawa-camera/ktai.html>



●あしや防災ネット
<http://bosai.net/area/index.do?id=51&level=2osai.net/>



●西宮市雨量情報
<http://www.nishi.or.jp/homepage/boutai/keitai-uryo/>



●宝塚市雨量実況
<http://www03.city.takarazuka.hyogo.jp/i/index.html>