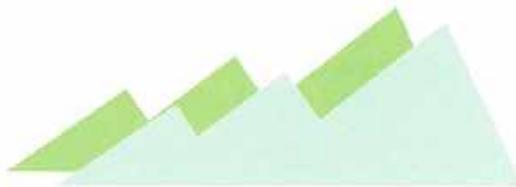


---

## 第2章

# 六甲山災害の歴史と治山



# 1. 災害の歴史

古代から近代にかけて記録に残されている災害は次のとおりである。古い記録では洪水が発生して民家が流されたという記載が多く、状況は明らかではないが、なかには山津波、山崩れ、土砂埋没という記載もあり、古くから六甲山系に起因する土石流の被害が多かったものと思われる。

明治以降になると六甲山麓に人口が集中し、宅地も拡大して、大雨による崩壊や土砂流出、河川の氾濫などによる人命、家屋の被害の多いことが特徴と言える。

## 六甲山系災害史

飛鳥時代	
日進3年(652)4月20日	摂津連雨、洪水あり(日本書紀)
奈良時代	
和銅2年(709)5月20日	霖雨(続日本紀)
天平勝宝5年 (753)9月5日	大雨、高潮(続日本紀)
平安時代	
延暦18年(799)4月9日	山城河内摂津等大洪水あり。西谷山崩れる。生田神社が山津波をうける(日本後紀)
弘仁8年(817)9月15日	大雨、高潮(大日本史)
承和3年(836)5月18日	朝廷より大輪田泊に派遣せる使者通行あたわす。湊川の氾濫(続日本後紀)
永延2年(988)8月13日	諸国大洪水(日本紀略、皇年代略記)
承徳元年(1097)	希代の溢雨山津波、崖くずれあり
鎌倉時代	
乾元年(1302)7月8日	畿内大洪水あり(興福寺年代記、皇年代略記)
室町時代	
文明7年(1475)8月6日	尼崎・兵庫・須磨・明石間に大洪水(続応仁後記)
永正元年(1504)	慈明寺堂塔一字も残さず流失
永正14年(1517)6月20日	鳴瀬明神流失(大手勝福寺記録)
天文13年(1544)7月9日	畿内に大洪水(皇年代略記)
弘治3年(1557)8月26日	急雨、国々洪水、西宮、兵庫、須磨ほか、死者の数知れず。文明以降80年目の大洪水(続応仁後記)
江戸時代	
慶長13年(1608)2月	畿内洪水、8月また洪水あり(日本災異志、考亮記) 住吉川大洪水

慶長19年(1614)6月	畿内洪水あり(日本災異志)
寛永14年(1637)6月	兵庫大風雨あり(絹屋新九郎家記)
万治2年(1659)5月22日	大洪水あり寺院中に埋まる(須磨寺旧記)
延宝2年(1674)4月11日	畿内洪水あり(日本災異志)
延宝4年(1676)5月8日	畿内洪水あり(玉露養)
宝永3年(1706)6月15日	脇浜海岸波浪により流失す(脇浜村記録)
正徳2年(1712)7月2日	武庫川から生田川まで大洪水(生田川境界争論裁許状) 五毛村井手川氾濫、御林18カ所山崩れ(五毛村記録)
8月18日	摂津、大風洪水(摂陽奇観)
享保13年(1728)7月8日	畿内大風雨洪水あり(風也集)
元文5年(1740)7月29日	生田川大洪水(神戸村留日記) 湊川出水・えびす島(川崎浜)民家流失
寛保2年(1742)6月3日	大風雨(神戸村留日記) 五毛村堤防決壊、山崩れ(五毛村記録)
宝暦4年(1754)	妙法寺川堤防決壊(大手村・須磨村書上)
宝暦6年(1756)5月29日	生田川満水、水防を行う(神戸村留日記)
明和5年(1768)5月27日	畿内洪水(皇年代略記) 脇浜村洪水(脇浜村記録)
安永3年(1774)6月28日	脇浜村に波浪進入(脇浜村記録)
安永8年(1779)7月12日	畿内大風雨洪水、7月23日また洪水(続皇年代略記)
天明2年(1782)5月	住吉川大洪水、流域一帯泥海となり人家多数流失。水車小屋ことごとく流され、人夫の死傷算しえず。 観音林一帯は河原と化した。
天明5年(1785)8月12日	畿内大雨洪水あり(続王代一覧、日本野史)
寛政3年(1791)4月	波浪脇浜村に侵入(脇浜村記録)
寛政12年(1800)7月25日	湊川出水につき人足500人割当、水防す(兵庫總会所日記)
文化10年(1813)	住吉川氾濫
文化12年(1815)6月下旬	畿内大洪水あり(風也集)
文化13年(1816)8月3日	畿内大洪水あり(泰平年表)
文政3年(1820)5月23日	大雨のため長田天神山名倉池決壊(長田村記録)
文政4年(1821)4月8日	畿内大洪水あり(泰平年表)
天保9年(1838)4月26日	湊川満水、川越人足にて水防(安田惣兵衛文書)
天保14年(1843)5月19日	湊川の出水かつて見ざるほど(広瀬旭莊・日間瑠璃事備忘)
弘化2年(1845)12月	湊川切所普請する。日雇賃667匁云々(三方立会勘定書)

嘉永元年(1848) 8月12日	慶長以来の大洪水	昭和3年(1928) 3月24日	山火事。武庫郡六甲村(現神戸市)で570町歩焼失
嘉永7年(1854) 11月4日	朝辰の刻・古今稀也、大地震高汐打ちかけ云々(瓜屋忠七文書)	昭和7年(1932) 7月1日 ～2日	雨量 1日65.4mm、2日91.9mm、浸水家屋1,089戸、堤防決壊3(神戸市水害誌)
安政4年(1857)	春より5月22日まで16日間雨続く(西瀬村史)	昭和9年(1934) 9月21日	室戸台風 瞬間最大風速33m/sec、総雨量神戸市88mm、1時間最大雨量26.5mm、神戸、淡路、但馬で死者281人、全壊1,414戸
7月1日	畿内洪水(嘉永明治年間録)	昭和10年(1935) 6月28日 ～29日	床下浸水1,206戸、山崩れ5カ所、石垣崩壊32カ所
万延元年(1860) 7月11日	南風強吹、大時化、浜石垣破損(瓜屋忠七文書)	8月10日 ～11日	床上浸水140戸、床下浸水9,500戸
慶應元年(1865) 8月15日	湊川破堤、損傷家屋数百、相生町では7人ほど死亡(西瀬村史) 都賀川東大水(西瀬村史) 湊川上流の天王谷川破堤。奥平野、石井、荒田大災害(奥平野記録)	8月28日 ～29日	29日雨量143.8mm、床上浸水110戸、床下浸水9,000戸、死者不明18人、堤防決壊2(神戸市水害誌)
慶應2年(1866) 7月 8月16日	天王谷川西堤防決壊(奥平野村記録) 大風雨洪水(五毛村記録)	昭和13年(1938) 7月3日 ～5日	阪神大水害 雨量 3日49.6mm、4日141.8mm、5日270.4mm(日界22時)、計461.8mm 1時間最大雨量60.8mm(5日)、死者731人(うち神戸市616人)、神戸市の被害住家流失1,410戸、埋没854戸、倒壊家屋2,213戸、半壊家屋6,440戸、床上浸水22,940戸、床下浸水56,712戸
近代		昭和14年(1939) 8月1日 ～11日	1時間最大雨量87.7mm、浸水家屋14,165戸、死者2人、堤防決壊23
明治元年(1868) 11月	天王谷川堤防決壊(神戸市水害誌)	昭和20年(1945) 10月8日 ～11日	阿久根台風 1時間最大雨量49.6mm(9日)、河川決壊破損87、道路決壊破損141、橋梁被害61
明治3年(1870) 9月18日	午後5時、烈風猛雨被害多し(神戸開港30年史)	昭和21年(1946) 6月18日 ～19日	河川決壊破損53、道路決壊破損46、橋梁流失破損12
明治4年(1871) 5月18日	暴風大雨、生田川出水、居留地以西一帯浸水、死者不明40人(神戸開港30年史)	昭和25年(1950) 4月16日 9月3日	山火事。神戸市垂水区平野町で山林500町歩焼失 シェーン台風 瞬間最大風速47.6m/sec、1日～3日総雨量161mm、家屋全半壊1,067戸、流失家屋39戸、床上浸水587戸、床下浸水2,682戸、堤防決壊44、道路破損70
明治6年(1873) 10月2日 ～3日	大雨、生田川川床破損、堤防決壊(神戸開港30年史)	昭和28年(1953) 6月7日 9月25日	台風2号 浸水家屋673戸、死者4人、堤防決壊37、道路損壊30
明治7年(1874) 2月 6月	湊川堤防決壊(神戸市史)	台風13号	瞬間最大風速40.0m/sec、家屋全半壊689戸、浸水家屋1,047戸
7月28日	湊川堤防ふたたび決壊(神戸市史) 7月28日から8月3日まで暴風雨、生田川、湊川堤防決壊(神戸市史)	昭和36年(1961) 6月24日 ～27日	集中豪雨 雨量 24日76.8mm、25日195.2mm、26日127.7mm、27日72.4mm、計472.1mm。1時間最大雨量44.7mm(27日) 家屋全半壊388戸、流失家屋11戸、床上浸水2,989戸、床下浸水16,380戸、死者26人 河川被害973、道路被害580、橋梁被害62 六甲山系で崩壊多数発生
明治10年(1877) 5月16日	5月16日～18日まで大雨大出水(神戸市史)		
明治29年(1896) 8月 9月上旬	日雨量100mm以上の降雨2回 10日連日大雨300mmを超す。30日石井川、天王谷川合流点から堤防決壊。現兵庫区、中央区西部が大洪水、仲町部のみで死者38人、漫水7,922戸(神戸市史、神戸開港30年史)		
明治36年(1903) 7月7日 ～9日	宇治川堤防破損、死者4人、家屋流失27戸(神戸市水害誌)		
明治38年(1905) 8月25日	時間最大雨量73.3mm、20分最大雨量39mm、浸水1万余戸、死者3人(神戸市水害誌)		
明治43年(1910) 9月6日	6日10時～8日8時の降雨251.8mm大水害(神戸市水害誌)		
大正元年(1912) 9月23日	四国東端から大阪に台風通過。最低気圧956mb、総雨量159.7mm。阪神、但馬、淡路で死者21人。		
大正10年(1921) 9月25日	9月25日～26日台風通過。須磨区、兵庫区、中央区で土砂崩れなどで死者不明7人		
大正13年(1924) 9月11日 ～12日	中型台風。死者10人、浸水1,495戸		

昭和36年(1961) 9月16日	第二室戸台風 瞬間最大風速39.2m/sec、14～16日総雨量136.0mm 家屋全半壊流失2,255戸、床上浸水8,801戸、床下浸水36,034戸、死者10人 河川被害1,756、砂防98、道路1,044、橋梁121、緊急砂防12
昭和40年(1965) 9月10日	台風23号 瞬間最大風速48.5m/sec、総雨量118.6mm 家屋全半壊1,765戸、床上浸水2,603戸、 床下浸水1,262戸 海岸低地帯における高波・高潮被害甚大
9月17日	台風24号、瞬間最大風速48.5m/sec、13日～17日総雨量336mm、家屋全半壊176戸、床上浸水102戸
昭和42年(1967) 7月9日	雨量 7日10.1mm、8日41.7mm、9日319.4mm、計371.2mm。1時間最大雨量75.6mm(9日) 家屋全壊流失363戸、家屋半壊361戸、 床上浸水7,819戸、床下浸水29,762戸、 死者100人(うち神戸市92人) 河川決壊67、溢水氾濫74、橋梁流失38、道路崩壊162
平成7年(1995) 1月17日	兵庫県南部地震 震度6～7、死者6,349人、負傷者40,071人、倒壊家屋240,030戸(被害は県下全域、平成9年1月9日現在) 六甲山系の山腹崩壊面積44ha



▲明治29年8月30日、大雨で湊川の堤防が決壊し、荒田、福原一帯に大水害をもたらした

# 2. 治山の沿革

## (1) 明治のはげ山復旧

### 森林法以前の山地荒廃状況

明治初期の六甲山が現在のように緑に覆われた状況からは想像もできないはげ山であったことは、牧野富太郎の感想(2ページ)からもうかがえる。明治16年、政府から派遣され兵庫県を視察した地方巡察使・横村正直の「兵庫県管内巡察記」によると、六甲山は土砂が流出し、山は骨と皮だけになっており、それも崩れつつある。河川の氾濫の懼れがあるため植林を施すべきだともされている。

はげ山の傾向は、江戸時代にかけても進んでいたことは先述(16ページ)のとおりである。このため、江戸時代にも数多くの土砂災害を受けている。天明8年(1788)魚崎村(神戸市東灘区)から幕府に提出された住吉川の修復に関する嘆願書によると、当時の氾濫の様子や堤防決壊の模様が記されており、この当時から住吉川の河床が魚崎村より高い天井川であったことがうかがえる。



▲天明8年に魚崎村から幕府に提出された御巡見様宛魚崎村嘆願書「松尾仁兵衛家文書」(神戸市文書館蔵)

また、宝暦12年(1762)唐櫃村(北区有野町)が幕府に提出した文書によると、六甲山一帯ははげ山で芝草の生えている部分は、唐櫃村所有の山1,000町歩のうち、100町歩にすぎず、土砂留の工事を要する個所が190カ所ほどあった。

幕末から明治初期にかけて、近畿地方を中心に再び

荒廃が進行し、大雨ごとに土石流による被害が発生していた。「大阪水害誌」には明治元年から6年まで毎年のように淀川が氾濫した状況が記されている。

岡山県、広島県、淀川上流の民有林等で治山工事が積極的に進む中で、国有林においても治山工事の必要性が説かれ、明治26年3月から摂津国武庫郡甲東村(西宮市)の甲山国有林で兵庫県で初めての治山工事が実施された。当時の工法は、山腹面を階段状に切り、芝を張り付けて緑化を図るもので、「並芝工」という工法で15町のはげ山を879円で緑化した。

明治25年、県下の広い範囲で発生した水害を機に、兵庫県議会ではこの年12月、洪水の防備に対する建議が行われ、これに基づき県下の荒廃状況を調査させる訓令がなされた。この調査に基づき、明治28年、最初のはげ山復旧工事が夢前川、武庫川流域で実施された。

当時の神戸港の写真が残っているが、六甲山はほとんどがはげ山であったことがわかる。

翌明治29年、神戸市は大規模な土石流による水害を受け、湊川の決壊によって死者44人の被害を出している。

### 森林法以降の治山工事

明治29年に河川法、明治30年に砂防法、森林法が制定され、荒廃する国土の保全に対する基本的な考え方方が整備された。このような情勢の中で、神戸市は開港後急速に開発が進み、上水道も整備されないまま人口が流入し、市街地が無秩序に拡大した。明治19年コレラが大流行するなど、毎年のように発生するコレラ、チフス、赤痢などの伝染病に悩まされていた。このため、神戸市は明治30年から3カ年をかけて布引の貯水池を完成させたが、集水区域内の山には樹木が少なく、川筋は水無川であったため、水源かん養林の育成が必要であることが指摘されていた。

当時の様子を「神戸又新日報」は次のように伝えている。

「更に進んで所謂中一里(山)に到れば、山の状況眞に寒心すべきものあり。再度山の後方一帯の連山は全



▲明治中期の荒廃した逆瀬川上流付近



▲明治・大正時代施工の砂防工事



▲現在の風景

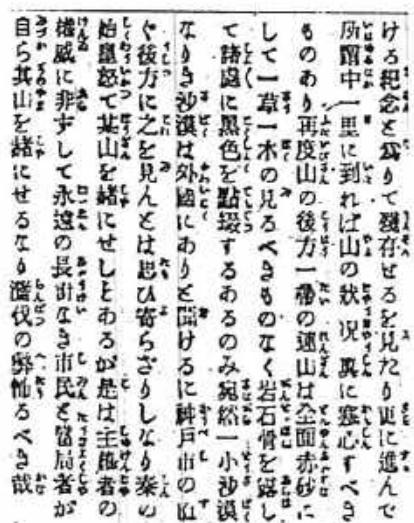


▲海から見た六甲山のはげ山（明治中期）



▲右と同じ位置から見た六甲山（平成3年）

面赤砂にして、一草一本の見るべきものなく、岩石骨を露して諸處に黒色を点綴するあるのみ、宛然一小沙漠なりき。沙漠は外国にありと聞けるに神戸市の直ぐ後方に之を見んとは思ひも寄らざりしなり。秦の始皇怒って其山を緒（裸）にせしとあるが、是は主権者の權威に非ずして永遠の長計なき市民と當局者が、自らその山を緒にせるなり。濫伐の弊害るべきかな」



▲明治35年11月16日付 神戸又新日報

明治32年、神戸市の依頼を受けた本多静六氏（東京帝国大学教授・造林学・造園学）は、生田川流域の調査を行い、水源かん養林の育成だけでなく土砂災害から市街地を守るためにも早急に砂防工事と植林を行うべきであるという報告をしている。この報告に基づいて神戸市は兵庫県に砂防工事を申請し、明治35年から9カ年にわたり、はげ山復旧が生田川上流の中一里山で砂防植林として実施された。

神戸市は生田川流域の口一里山等の地域において明治36年から大正4年にかけて573haの区域にマツ、ヒノキ、スギ、ヤシャブシ、クヌギ、カシ類、クスなどを約334万本を植栽した。（表1）

治山事業については、明治43年12月の第2帝国議会で、荒廃地復旧工事の実施が決定され、兵庫県でも明治44年度から氷上郡生郷村（現在の氷上郡氷上町）で民有林治山事業に着手した。

表1 明治期の植林一覧表（1843、神戸市港都局）

年次	造林箇所	面積(町)	樹種	本数
明治36	中一里山	10.2	ヒノキ、スギ、ハゲシバリなど	130,300
	口一里山	32.9	ヒノキ、スギ、マツ	302,900
	口一里山	12.7	ヒノキ、マツ	96,800
37	口一里山	115.4	ヒノキ、スギ、マツ、イチイ、カシ、クス	732,830
38	口一里山	76.8	マツ、カシ、アツ、ヒノキ、スギ、イチイ	391,250
	平野町平野谷	58.4	アカマツ、クロマツ、ヒノキなど	290,500
39	平野町天王谷	47.6	アカマツ、クス、クヌギなど	431,765
40	石井町又ク谷	5.6	マツ	28,500
明治37	中一里山	44.5	マツ、ヒノキ、スギ、カシ	198,250
	平野町天王谷	39.9	マツ、ヒノキ、スギ、カシ	190,020
41	葺合町地蔵谷	15.0	アカマツ、ヒノキ	67,550
	中一里山	49.5	マツ、ヒノキ、スギ	222,300
	中一里山	3.6	クリ	5,500
43	中一里山	7.9	マツ、ヒノキ	29,160
	口一里山	9.2	マツ、クス、クヌギ、イチイ	40,050
44	中一里山	8.3	マツ、ヒノキ	40,300
	中一里山	7.0	マツ、ヒノキ	29,800
	中一里山	6.7	マツ、ヒノキ	28,580
45	口一里山	8.7	ヒノキ、マツ	39,000
	中一里山	5.6	マツ、ヒノキ	24,700
大正4	鳥原(水源林)	7.9	クス	24,069
	計	573.4		3,344,124

(注) 中一里山は山田村上谷上。口一里山は神戸港地方

六甲山系の民有林治山事業は、昭和2年から4年にかけて有馬郡道場村大字生野（神戸市北区）で積苗工、小谷止石積工などが6.5ha実施された。工事は当時の金額で4,091円であった。それ以後有馬郡、武庫郡山田村（神戸市北区）や明石郡押部谷村（神戸市西区）などで断続的に実施されている。

表六甲山では、昭和8年武庫郡住吉村大字住吉字西谷山（神戸市東灘区）で積苗工、小谷止石積工などが実施されたのが始まりで、その後、昭和9年にも住吉村大字住吉（神戸市東灘区）で引き続き実施されている。昭和2年度から12年度までの治山事業実績は66.9ha、57,058円である。（40ページ～42ページの表）

当時の構造物は、現地にある芝、樹木、土石などを工夫して組み合わせたものである。

植林も積極的に行われ、例えば住吉村は大正13年から昭和8年にかけて村有林（渦森、赤塚山、西谷山、小峰ヶ原）でスギ、ヒノキを48町歩植栽している。経費は2万円で公有造林補助金3,080円を受けている。

塩ヶ原(現在の修法ヶ原)一帯で行われた植林工事



▲工事中（明治36年）



▲工事完成（明治36年）



▲植林後1年目（明治37年5月）



▲植林後5年目



▲植林後92年目（平成7年）

山火事による荒廃

六甲山がはげ山になった理由の一つとして山火事が多く発生したことがあげられる。昭和3年3月24日から25日にかけて、神戸市灘区から芦屋川上流に至る表六甲全山を火の海と化し、焼失面積約500haに達した火災が発生した。

これに対し住吉村(神戸市東灘区)は、昭和4年から昭和13年にかけて、西谷山村有林の焼失した200町歩のうち、造林適地100町歩に対し34,000円の費用で、ヒノキ、クロマツなどの造林を実施した。

また、村有財産の保護を目的に昭和3年から昭和5

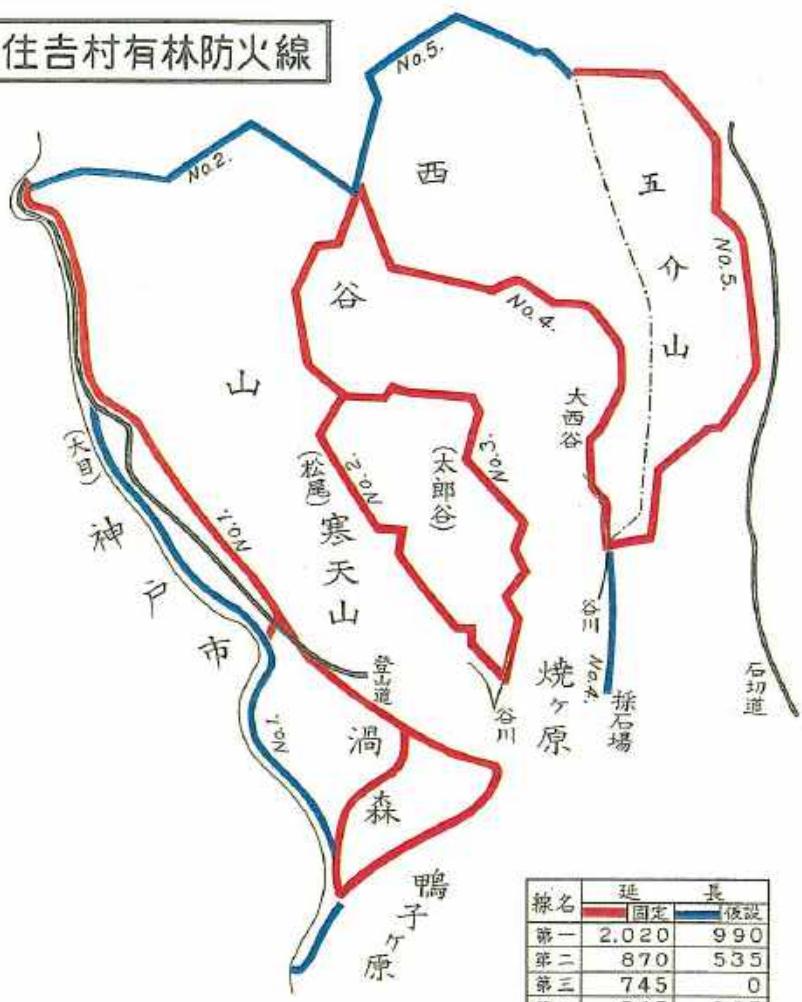
年にかけて延長13,680m、幅14.4m～36.0mの防火線（防火樹林帯）を実施している。工事費は28,805円で、公有林造林費補助金は2,813円であった。

## 「防火線の設置方法」

- ・立木の伐採除去、柴、草の刈り取り。
  - ・根株の掘り取り除去、ただし降雨時災害の原因とならないよう側溝横断溝を設けて排水を行う。
  - ・全線にわたり1.8mごとに防火樹を植栽する。また、海岸部から見えるところは、播種を行う。

このことからも六甲山の緑化については、治山・砂防事業のほかに、造林事業にも積極的に取り組んでいたことがうかがえる。

住吉村有林防火線



線名	延長	
	固定	仮設
第一	2,020	990
第二	870	535
第三	745	0
第四	845	225
第五	940	430
合計	5,420	2,180

住吉村秘藏の原始林その他

千餘の消防隊が決死的奮闘の跡

六甲大山火事漸く鎮火

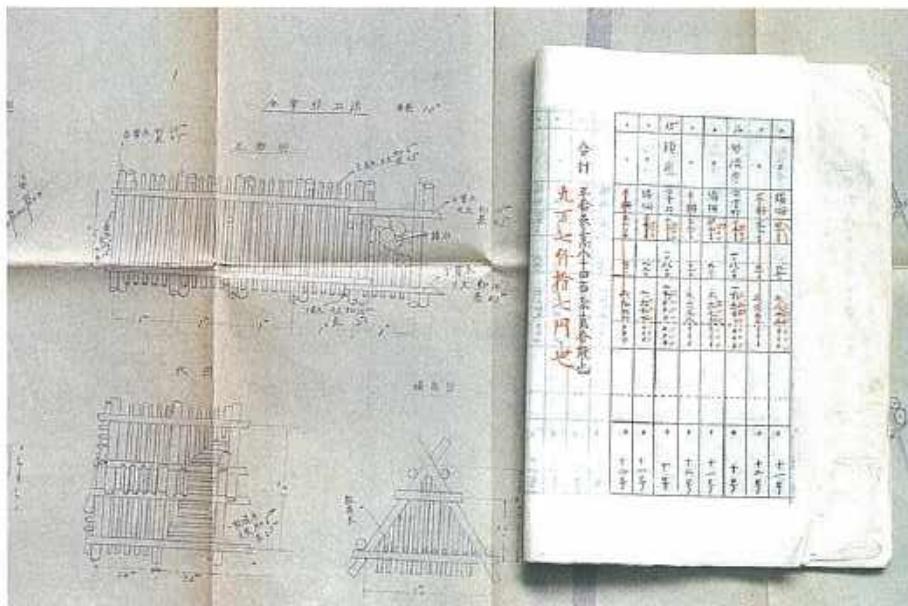
## 防火會議

▲昭和3年3月26日付「神戸新聞」

昭和初期の治山事業実績額

年度	実施額 (円)	平成9年度換算額 (千円)
昭和 2	1,187	3,408
3	6,053	17,481
4	2,751	8,214
5	2,833	10,397
6	—	—
7	3,224	13,343
8	3,300	13,678
9	2,286	9,288
10	24,684	99,551
11	—	—
12	10,740	36,409
計	57,058	211,769

昭和13年山地部緊急工事費補助申請調書とその査定



昭和初期治山事業個所別一覧表

年度	個所	面積 (ha)	工種	経費 (円)	平成 9 年度換算額 (千円)
昭和 2	有馬郡道場村大字生野字東山 (神戸市北区)	1.54	積苗工甲、乙 小谷止石積工 水路張芝工	1,187	3,408
昭和 3	有馬郡道場村大字生野字東山 (神戸市北区)	2.52	積苗工甲、乙 水路張芝工	1,575	4,549
	有馬郡有野村大字唐櫃字六甲山 (神戸市北区)	3.28	積苗工甲、乙 水路張芝工	4,478	12,932
昭和 4	有馬郡道場村大字生野字東山 (神戸市北区)	2.45	積苗工甲、乙 水路張芝工	1,329	3,968
	有馬郡有野村大字唐櫃字六甲山 (神戸市北区)	0.67	積苗工甲 小谷止石積工229.3m <sup>2</sup> 縦柵工17m	1,422	4,246
昭和 5	武庫郡山田村大字上谷上字シャクナゲ (神戸市北区)	1.23	積苗工甲、乙 小谷止縦柵工 小谷止石積工	1,196	4,389
	有馬郡有野村大字唐櫃字六甲山 (神戸市北区)	1.08	積苗工甲 谷止石積工	1,637	6,008
昭和 6	—	—	—	—	—
昭和 7	武庫郡山田村大字上谷上字シャクナゲ (神戸市北区)	1.32	積苗工甲、乙	1,193	4,938
	明石郡押部谷村大字西盛字北山 (神戸市西区)	0.36	積苗工甲、乙 筋工	196	811
	明石郡押部谷村大字木津字西尾崎 (神戸市西区)	0.05	積苗工甲 水路張芝工	81	335
	明石郡押部谷村大字木幡字シブシ谷 (神戸市西区)	0.14	積苗工甲 小谷止石積工	139	575
	明石郡伊川谷村大字長坂字ヒロニバ (神戸市西区)	0.70	積苗工乙497m筋工1,660m 小谷止縦柵工240m	599	2,479
	明石郡伊川谷村大字小寺字大谷 (神戸市西区)	0.30	積苗工乙84m 筋工630m 小谷止縦柵工65m	167	691
	明石郡櫛谷村大字寺谷字櫛谷 (神戸市西区)	1.00	積苗工甲547m乙1,129m 筋工2,488m 水路張芝工106m <sup>2</sup> 階段積苗工100m <sup>2</sup> 小谷止縦柵工145m	849	3,514
昭和 8	武庫郡住吉村大字住吉字西谷山 (神戸市東灘区)	0.15	積苗工甲278m 小谷止石積工425m <sup>2</sup>	158	642
	有馬郡道場村大字生野字東山 (神戸市北区)	1.00	積苗工甲430m 乙2,503m 筋工1,033m	801	3,524
	有馬郡有野村大字唐櫃字六甲山 (神戸市北区)	0.50	積苗工甲2,660m 小谷止石積工50m <sup>2</sup>	630	2,560
	武庫郡山田村大字上谷上字シャクナゲ (神戸市北区)	1.60	積苗工甲、乙	533	2,166
	有馬郡塩瀬村大字名塩字南山 (西宮市)		積苗工甲21,932m 乙1,266m 小谷止石積工2 m <sup>2</sup> 筋工190m 階段積留工100m <sup>2</sup>		
	有馬郡山口村大字船坂字田尻 (西宮市)		積苗工甲1,090m乙1,025m 水路張芝工54m <sup>2</sup> 小谷止石積工5.75m <sup>2</sup>		
	明石郡平野村大字宮ノ前字大方止 (神戸市西区)	0.16	積苗工甲89m 乙357m 水路張芝工 7 m <sup>2</sup>	77	313
	明石郡平野村大字宮ノ前字東池ノ谷 (神戸市西区)	0.28	積苗工甲619m 乙252m 筋工13m	175	711

年度	個所	面積 (ha)	工種	経費 (円)	平成 9 年度換算額 (千円)
昭和 8	明石郡押部谷村大字西盛字次郎ヶ谷 (神戸市西区)	0.65	積苗工甲2,211m 乙171m 水路張芝工30m <sup>2</sup> 小谷止石積工 9 m <sup>2</sup>	509	2,068
	明石郡押部谷村大字木幡字シブシ谷 (神戸市西区)	0.44	積苗工甲1,783m 乙14m 水路張芝工25m <sup>2</sup> 小谷止石積工2.75m <sup>2</sup> 小谷止編柵工1.3m	417	1,694
	明石郡櫛谷村大字寺谷字櫛谷 (神戸市西区)		積苗工甲675m 乙553m 水路張芝工40m <sup>2</sup> 小谷止編柵工86.5m		
昭和 9	有馬郡塩瀬村大字名塩字中道 (西宮市)	0.29	積苗工甲683m 乙603m 山腹石積工 15m <sup>2</sup>	292	1,186
	有馬郡塩瀬村大字名塩字南山 (西宮市)	1.03	積苗工甲2,252m 乙2,013m 筋工249m	920	3,738
	武庫郡住吉村大字住吉字大岩ヶ嶽 (神戸市東灘区)	1.09	積苗工甲3,577m 乙1,014m	1,074	4,364
昭和 10	有馬郡道場村大字生野字東山 (神戸市北区)	4.30	積苗工甲12,150m 筋工456m 積苗工乙223,650m	3,500	14,116
	有馬郡有野村大字唐櫃字六甲山 (神戸市北区)	6.25	積苗工甲7,783m 水路工36.9m <sup>2</sup> 山腹石積工114.84m <sup>2</sup> 護岸石積工943m <sup>2</sup> 小谷止石積工134m <sup>2</sup>	5,125	20,669
	有馬郡山口村大字船坂字田尻 (西宮市)	1.00	積苗工甲5,300m 乙1,200m 小谷止石積工11m <sup>2</sup>	1,250	5,041
	有馬郡山口村大字下山口字畠山 (西宮市)	3.10	積苗工甲8,331m 乙1,019m 小谷止石積工31.7m <sup>2</sup>	2,500	10,083
	有馬郡塩瀬村大字名塩字藤坂 (西宮市)	8.70	積苗工甲18,500m 乙4,203m 小谷止石積工45.5m <sup>2</sup> 護岸石積工130.6m <sup>2</sup>	6,969	28,106
	武庫郡山田村大字上谷上字大岳 (神戸市北区)	6.05	積苗工甲10,475m 乙1,677m 山腹石積工47m <sup>2</sup> 谷留石積工37.92m <sup>2</sup> 小谷止石積工221.3m <sup>2</sup> 護岸石積工25.9m <sup>2</sup>	4,917	19,830
	明石郡押部谷村大字木津字紫微嶺谷 (神戸市西区)	0.32	積苗工甲456m 乙629m 小谷止石積工2.2m <sup>2</sup> 筋工15m	216	871
昭和 11	明石郡押部谷村大字木幡字シブシ山 (神戸市西区)	0.23	積苗工甲904m 筋工 5 m 小谷止石積工1.5m <sup>2</sup>	207	835
	—	—	—	—	—
昭和 12	明石郡伊川谷村大字長坂字ヒロニバ (神戸市西区)	2.40	積苗工甲5,064m 乙1,502m	1,515	5,136
	明石郡櫛谷村大字寺谷字櫛谷 (神戸市西区)	1.33	積苗工甲2,745m 乙760m 筋工1,760m	956	3,241
	有馬郡山口村大字下山口字畠山 (西宮市)	2.80	積苗工甲9,823m	2,333	7,909
	有馬郡塩瀬村大字名塩字北谷 (西宮市)	6.59	積苗工甲19,871.6m 積苗工乙4,228.7m 谷留石積工64.26m <sup>2</sup> 護岸石積工68.55m <sup>2</sup>	5,936	20,123
計		66.90		57,058	211,769

## (2)昭和13年以降の治山

### 阪神大水害の復旧

昭和13年7月5日に発生した阪神大水害による災害の復旧事業は、内務省直轄砂防工事、農林省直轄治山工事および兵庫県営治山工事でそれぞれ進められた。事業区域については、表六甲の主要な河川が砂防工事、住吉川流域および新湊川流域は農林省直轄治山工事(昭和13年～18年)、その他の流域は県営治山工事で復旧工事が進められた。

治山工事の工法は、渓間工事は割石をコンクリートで固めた練積谷止工など規模も大きくなつたが、山腹工事は主に現地で採集した資材を活用し、山腹空石積、張芝水路、積苗工、段積苗工、石筋工、萱筋工などを実施した。

直轄治山事業は、昭和13年度～18年度で450haの荒廃地を事業費672,200円で復旧した。(別表3)

この事業費は、今日から見ると想像もつかない額であるが、昭和13年の事業費66,218円で、練積堰堤6基、練積谷止5基、練積護岸1,380.24m<sup>2</sup>、山腹練積77.24m<sup>2</sup>を実行していることからみると、相当の事業予算であることがうかがえる。

当時の単価を見ると、

- ・職工(石工、大工など) 3円50銭(2円50銭～3円90銭)
- ・作業員 男 2円(1円～2円10銭)
- ・作業員 女 1円25銭(1円25銭～1円20銭)

であり、練積堰堤は11円～14円/m<sup>2</sup>となっている。

作業状況としては、11月～3月の4カ月間に延べ25,448人が従事しており、毎日200人以上の人々が働いていたことになる。

直轄治山事業は、昭和18年に戦時予算となつたため、一時中止状態となつた。

国有林の昭和13年災害の被害は、梅の木畠国有林ばかりで38.6ha、被害額1,444円73銭3厘であった。

復旧は昭和13年から15年の3カ年で行われ、復旧金

額は40,987円68銭であった。

民有林治山事業については、昭和13年に神戸市灘区、東灘区を中心に六甲地区で事業費が314,527円、施設面積300haが実施されている。それ以前の12年の事業費が10,740円であったことに比べると事業費で約29倍の伸びを示している。また、昭和12年までが積苗工など緑化工種が主だったことに対し、堰堤工、谷止工などの渓流の工事も多く実施されている。

当時も国の補助金の交付を受けるためには厳密な査定が実施されていた。例えば神戸市が申請した昭和13年災害土木工事中山地部緊急工事費補助金申請をみると、申請額2,189,428円に対し、査定額は159,322円という厳しさであった。

民有林治山事業は、戦中、戦後においても事業費は著しく低下することなく営々と実施してきた。

### 戦後の治山

昭和26年発行の「兵庫県林業要覧」は、県の状況を次のように記している。「林地荒廃状況を見るに、崩壊地・禿山移行地・地すべり地帯併せて17,000町歩もあり、其他要造林地など含めて、全森林面積に対する荒廃率は、20%以上に及び全国的に最も最上位にあると言う驚くべき数字を示している」。戦中戦後の濫伐と、松くい虫被害の跡地造林の不足が、林地荒廃を拡大したためである。このような状況のもとで治山の重点は崩壊地復旧およびはげ山復旧に置かれた。

昭和20年代は、六甲地区など人口集中地域の早期復旧に努めている。昭和21年以降に5カ年計画がスタートする。

当時の工事について昭和24年度に石屋川上流で実施された荒廃林地復旧工事の設計を一例としてみると、山腹工事9.0haを35万円で実施した。

内容は、玉石混凝土土留工3基285.4m<sup>2</sup>、玉石混凝土護岸工365.0m<sup>2</sup>、玉石混凝土山腹工360m<sup>2</sup>、空積山腹工257.0m<sup>2</sup>、玉石混凝土水路工548.7m<sup>2</sup>、礫暗渠168m、4枚積苗工6,000m、植栽工16,100本である。

なお、当時の単価は、大工360円、作業員200円であった。

### 昭和13年阪神大水害



▲阪急の線路上に流出した大木（神戸市東灘区）



▲六甲川、樅谷川合流点付近の惨状（神戸市灘区）

表3 直轄治山（神戸荒廃林地復旧事業）

年度	面積 (ha)	経費 (円)	平成9年度換算額 (千円)	面積内容 (ha)
昭和13	52.70	66,218.80	201,438	住吉川 34.80 新湊川 17.90
昭和14	119.92	156,482.46	403,099	住吉川 80.26 新湊川 39.66
昭和15	124.38	141,858.93	319,881	住吉川 85.27 新湊川 39.11
昭和16	66.38	137,280.72	278,680	住吉川 42.97 新湊川 23.35
昭和17	71.73	93,564.95	182,358	住吉川 47.48 新湊川 24.25
昭和18	25.56	76,800.00	129,638	住吉川 17.04 新湊川 8.52
計	450.67	672,200.86	1,515,093	

実施工種：山腹工……山腹練積、埋設練積、山腹空積、埋設空積  
水路工……隣張水路、空張水路、張芝水路

暗渠工……櫛暗渠

積苗工……三枚積苗、段積苗

筋工……萱筋、石筋

溪間工……練積堰堤、練積谷止、混凝土護岸

植栽木：地山斜面 クロマツⅠ：ヤシャブシⅠ  
堆積土砂、中腹以下斜面 クロマツⅠ：ヤシャブシⅡ

表4 実績年度別一覧表

年度	国民有林別	民有林治山		計 (千円)
	六甲	須磨		
昭和25	10,000			10,000
26	14,000	0		14,000
27	24,000	15,000		39,000
28	28,637	23,000		51,637
29	16,205	13,000		29,205
30	15,000	5,000		20,000
31	13,100	4,000		17,100
32	11,500	6,000		17,500
33	20,555			20,555
34	21,971			21,971
35	24,525			24,525
36	21,658			21,658
37	26,550			26,550
計	247,701	66,000		313,701

備考：六甲治山事業所 13年間実施工面積 180.20ha

須磨治山事業所 5年間実施工面積 74.47ha

## 武庫郡住吉村荒神山(住吉川上流)工事



▲被災状況

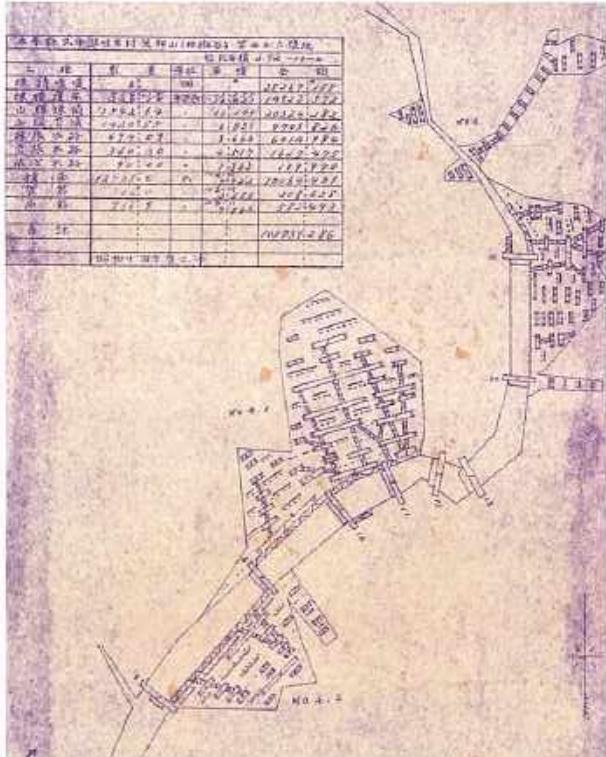


▲工事完了（昭和14年堰堤護岸、昭和15年山腹工事）

► 武庫郡住吉村荒神山（地獄谷）  
第4・5・6号地工事設計図



▲31年後（昭和46年）



昭和20年10月の近畿・山陽地方の大災害を受け、加えて戦中戦後の粗放な森林管理のため被害も多大であったことから、治山・治水事業の重要性が再確認された。国は昭和25年に芦屋市に六甲治山事業所、続いて神戸市須磨区に須磨治山事業所を開所し、昭和25年から直轄事業を再開した。

六甲治山事業所は、昭和25年～37年の13年間で事業費247,701円で180haを復旧し、須磨事業所は昭和27年～32年の6年間で事業費66,000円で74haの復旧を行った。（表4）

昭和36年6月26日、27日を中心に神戸地方を襲った集中豪雨は、土石流までには発達しなかったが、六甲

山系に多数の山腹崩壊を発生させ、山崩れが直接人家を襲うという例が増加した。そこで、六甲山系では大規模な山腹崩壊の復旧に力点がおかれた。

昭和13年度～昭和42年度の治山事業の実施額は、約13億円で、平成9年度の金額に換算すると200億円を超える。

阪神大水害（昭和13年災）では山崩れが600haに及び、市街地に流出した土石は500万m<sup>3</sup>を超えたが、昭和42年災では崩壊面積225ha、流出土砂量は230万m<sup>3</sup>に半減した。雨量規模が似ているにもかかわらず、崩壊面積および市街地への流出土砂量に著しい差異が認められるのは、これらの事業による効果と考えられる。

芦屋市奥山地区



▲荒廃の様子（昭和25年）



▲施工後6年目（昭和32年）

神戸市須磨区東須磨字青山



▲山腹工事完了（昭和27年）



▲山腹工事完了（昭和27年）



▲荒廃の様子（昭和27年）



▲左の工事完了状況（昭和28年）

昭和13年度から41年度までの治山事業実施額

年度	民有林補助治山事業 (千円)	民有林直轄治山事業 (千円)	国有林治山事業 (千円)	治山事業合計 (千円)	平成9年度換算額 (百万円)
昭和13年	315	66	13	394	1,199
昭和14年	433	156	14	603	1,553
昭和15年	351	142	14	507	1,143
昭和16年	225	137		362	735
昭和17年	315	94		409	797
昭和18年	236	77		313	528
昭和19年	202			202	248
昭和20年	311			311	103
昭和21年	1,316			1,316	213
昭和22年	1,647			1,647	114
昭和23年	9,171			9,171	303
昭和24年	13,330		591	13,921	348
昭和25年	20,091	10,000	8,000	38,091	838
昭和26年	66,929	14,000	10,643	91,572	1,557
昭和27年	57,746	39,000	9,434	106,180	1,487
昭和28年	48,933	51,637	11,120	111,690	1,340
昭和29年	39,264	29,205	10,474	78,943	868
昭和30年	49,382	20,000	8,631	78,013	862
昭和31年	64,440	17,100	5,932	87,472	940
昭和32年	81,406	17,500	111	99,017	1,010
昭和33年	82,553	20,555	153	103,261	1,065
昭和34年	10,728	21,971	0	32,699	333
昭和35年	64,241	24,525	962	89,728	867
昭和36年	59,424	21,658	14,465	95,547	815
昭和37年	59,099	26,550	0	85,649	692
昭和38年	67,404		11,789	79,193	606
昭和39年	51,560		663	52,223	380
昭和40年	46,499		4,559	51,058	354
昭和41年	54,780		709	55,489	362
合 計	952,331	314,373	98,277	1,364,981	21,660

(注) • 換算額は、民有林治山事業の概要（平成9年7月）の治山工事指数により算出した。

• 国有林治山事業の昭和13年度～15年度分については、3カ年分の投資額41,000円を3等分した。

昭和13年度治山事業一覧表

場所	面積 (ha)	工種	経費 (円)	平成9年度換算額 (千円)
武庫郡本山村大字岡本字ハゲ山 (神戸市東灘区)	45.66	練積石堰堤工 4個 541.99m <sup>3</sup> 玉石混泥土谷留工 1個 30.60m <sup>3</sup> 練積谷留工 2個 135.77m <sup>3</sup> 練積護岸工 153.60m <sup>3</sup> 練積山腹工 28.80m <sup>3</sup> 練張水路工 24m <sup>3</sup> せた暗渠工 10m 四枚積苗工 1,148m	41,535	126,349
武庫郡御影町西平野宮谷山 (神戸市東灘区)	5.333	練積谷留工 8個 551.33m <sup>3</sup> 空積山腹工 812.45m <sup>3</sup> 空張水路工 184.60m <sup>3</sup> 張芝水路工 83.40m <sup>3</sup> 四枚積苗工 12,172.25m	48,000	146,016
神戸市灘区高羽滝ノ奥	35.55	練積谷留工 7個 555.55m <sup>3</sup>	33,637	102,323
神戸市灘区畠原高尾山	9.45	練積谷留工 2個 102.44m <sup>3</sup>	8,669	26,371
神戸市灘区岩屋大谷	48.56	練積谷留工 12個 491.77m <sup>3</sup> 練積護岸工 233.73m <sup>3</sup> 練積山腹工 74.28m <sup>3</sup>	42,771	130,109
神戸市灘区畠原下多	29.40	練積谷留工 6個 323.33m <sup>3</sup>	24,791	75,414
神戸市葺合区芦川谷古輪谷 (神戸市中央区)	10.89	玉石混泥土谷留工 176.22m <sup>3</sup> 玉石混泥土護岸工 160.31m <sup>3</sup>	9,137	27,795
神戸市須磨区大手町稻荷尾	29.11	練積谷留工 79.33m <sup>3</sup> 玉石混泥土谷留工 3個 359m <sup>3</sup> 練積護岸工 367m <sup>3</sup>	26,200	79,700
明石郡垂水町塩屋南谷 (神戸市垂水区)	7.66	練積谷留工 100.66m <sup>3</sup>	6,900	20,990
有馬郡道場村大字生野字大岩ヶ嶽 (神戸市北区)	2.47	積苗工甲 10,175.1m 積苗工乙 436.3m	2,548	7,751
有馬郡有野村大字唐櫃古寺山 (神戸市北区)	32.23	練積谷止工 4個 356.48m <sup>3</sup> 練積護岸工 650.40m <sup>3</sup>	26,956	82,000
有馬郡有野村大字唐櫃字六甲山 (神戸市北区)	28.88	練積谷止工 5個 225.35m <sup>3</sup> 練積護岸工 571.37m <sup>3</sup> 練積山腹工 80.20m <sup>3</sup>	27,239	82,861
有馬郡塩瀬村大字名塩字南 (西宮市)	6.00	積苗工甲 21,254.5m 積苗工乙 1,634.9m 小谷留石積工 55.68m <sup>3</sup> 空積護岸工 187.36m <sup>3</sup>	7,311	22,240
有馬郡塩瀬村大字名塩字北谷 (西宮市)	5.00	積苗工甲 17,382m 積苗工乙 2,621.1m 筋工 178m	5,073	15,432
有馬郡山口村大字下山口字畠山 (西宮市)	4.00	積苗工甲 16,007m	3,760	11,438
合計	300.19	堰堤工 541.99m <sup>3</sup> 谷留工 3,487.83m <sup>3</sup> 護岸工 2,323.77m <sup>3</sup> 積苗工甲 64,818.6m 積苗工乙 4,692.3mほか	314,527	956,789

民有林治山事業年度別一覧表

(単位:金額 千円)

工種	単位	昭和14年度		昭和15年度		昭和16年度		昭和17年度		昭和18年度		昭和19年度		昭和20年度		昭和21年度		昭和22年度					
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額				
練積堰堤	m <sup>2</sup>																						
混合積堰堤	m <sup>2</sup>																						
粗石コンクリート堰堤	m <sup>2</sup>																						
玉石コンクリート堰堤	m <sup>2</sup>																						
練積谷止	m <sup>2</sup>	32.0	114	29.0	87	905.0	22	505.0	14	120.0	1						12.0	111	3.0	1,033			
空積谷止	m <sup>2</sup>	1.0	270.8	1				3.0	4.0	9.0	13	2.0	9	7.0	165	7.0	370	1.0	368				
玉石コンクリート谷止	m <sup>2</sup>	13.0	40	2.0	237.0	7	150.0	8										4.0	435.0	1,162			
コンクリート谷止	m <sup>2</sup>																						
蛇籠谷止	m <sup>2</sup>																						
練積床固	m					5.0	500	3															
玉石コンクリート床固	m <sup>2</sup>																						
コンクリート床固	m <sup>2</sup>																						
山腹工	ha	110.2	278	90.7	264	62.6	196	100.0	286	93.3	226	103.4	189	546.8	302	86.2	1,151	9.3	1,166	12.7	6,608		
計			433		351		225		315		236		202		311		1,316		1,547		9,171		
工種	単位	昭和24年度		昭和25年度		昭和26年度		昭和27年度		昭和28年度		昭和29年度		昭和30年度		昭和31年度		昭和32年度		昭和33年度			
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額				
練積堰堤	m <sup>2</sup>																3.0	409.4	2,345	6.0	1,027.3	10,150	
混合積堰堤	m <sup>2</sup>																1.0	82.0	1,697				
粗石コンクリート堰堤	m <sup>2</sup>																6.0	1,186.0	10,949	4.0	1,079.6	13,578	
玉石コンクリート堰堤	m <sup>2</sup>																		4.0	1,138.6	12,517		
練積谷止	m <sup>2</sup>	1.0	59.0	105	5.0	592.0	1,504	3.0	565.5	5,232	3.0	349.2	1,564	17.0	8,536	6.0	4,055	3.0	2,041	8.0	1,642	18.0	4,935
空積谷止	m <sup>2</sup>	1.0	64.0		85												3.0	244.3	1,180	3.0	2,233	2.0	1,865
玉石コンクリート谷止	m <sup>2</sup>	3.0	262.0	944	8.0	508.0	3,194	3.0	251.2	2,270	1.0	754	391	2.0	1,675	5.0	4,476						
コンクリート谷止	m <sup>2</sup>																						
蛇籠谷止	m <sup>2</sup>																1.0	48.0	190				
練積床固	m		2.0	43.0	310			5.0	481.8	1,935	3.0	148.7	680	1.0	30.9	359				2.0	67.5	467	
玉石コンクリート床固	m <sup>2</sup>					9.0	679.6	2,209			2.0	139.9	637	1.0	61.5	360							
コンクリート床固	m <sup>2</sup>										2.0	15.2	192										
山腹工	ha	142.7	13,225	118.3	17,428	266.3	56,234	224.5	51,977	53.6	37,317	53.4	30,582	44.8	38,655	41.2	39,812	27.2	39,278	87.2	36,386		
計			13,330		20,091		66,929		57,746		48,933		39,264		49,382		54,440		81,406		82,553		
工種	単位	昭和34年度		昭和35年度		昭和36年度		昭和37年度		昭和38年度		昭和39年度		昭和40年度		昭和41年度		合計					
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額				
練積堰堤	m <sup>2</sup>			5.0	1,232.8	12,786												27.0	6,744.0	71,912			
混合積堰堤	m <sup>2</sup>																1.0	82.0	1,687				
粗石コンクリート堰堤	m <sup>2</sup>																13.0	3,256.0	34,126				
玉石コンクリート堰堤	m <sup>2</sup>	3.0	491.3	4,099	11.0	4,015.6	31,509	2.0	189.8	1,596								20.0	5,835.3	49,721			
練積谷止	m <sup>2</sup>			5.0	181.4	1,764	24.1	202										15.0	16,265.1	33,490			
空積谷止	m <sup>2</sup>							3.0	379.6	3,215	7.0	1,111	11.0	2,076.4	18,250	6.0	18,954	8.0	25,837	8.0	4,196.8		
玉石コンクリート谷止	m <sup>2</sup>																5.0	902.9	8,902	16.0	1,416.4	21,631	
コンクリート谷止	m <sup>2</sup>			1.0	11.6	150	1.0	76.7	356	2.0	51.6	751						25.0	2,459.2	21,631			
蛇籠谷止	m <sup>2</sup>																13.0	48.0	190				
練積床固	m		4.0	129.5	1,108					2.0	44.4	1,084							24.0	1,832.8	6,136		
玉石コンクリート床固	m <sup>2</sup>							3.0	30.3	251	70.9	882							18.0	382.2	4,139		
コンクリート床固	m <sup>2</sup>							4.0	46.6	543	1.0	8.7	105	8.0	180.1	3,220		1.0	26.3	224	276.9	4,284	
山腹工	ha	8.8	10,728	13.3	44,334	7.5	24,142	180.0	44,247	18.6	47,083	32.9	29,386	10.5	11,760	26.8	22,527	2,572.8	595,167				
計						10,728		64,241		59,424		59,099		67,404		51,560		46,499		54,780		552,016	

民有林直轄治山事業年度別一覧表（六甲治山事業所施工分）

(単位：金額 円)

工種	単位	昭和25年度		昭和26年度		昭和27年度		昭和28年度		昭和29年度		昭和30年度		昭和31年度		
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	
玉石コンクリート	m <sup>3</sup>									2コ 977	3,905,732	1コ 561.3	3,673,343	23 743.1	3,108,484	
練 横 壁 堤	m <sup>3</sup>															
練 横 谷 止	m <sup>3</sup>			43 507.9	2,184,855	1コ 697.1	2,945,885	1コ 647.4	3,187,547							
山 腹 練 横	m <sup>3</sup>			213	451,562	76	175,952	118	808,804			46	111,441			
山 腹 空 横	m <sup>3</sup>	1,674	1,964,762	1,169	1,310,532	1,498	1,619,409	3,008	3,962,735	520	736,335	451	594,767	253	336,909	
練 横 渡 岸	m <sup>3</sup>									188,4	587,500					
YC 版 練 横 工	m <sup>3</sup>															
PC 版 横 工	m <sup>3</sup>															
空 張 水 路	m <sup>3</sup>	643	555,696	1,354	1,242,934	1,290	1,232,571	2,242	2,516,101	532	530,998	459	423,192	130	117,835	
張 芝 水 路	m <sup>3</sup>	708	171,334	313	54,516	426	72,058	286	46,111	177	34,104	95	15,213			
横 苗 工	m	13,231	2,645,682	24,382	4,392,770	40,550	9,601,738	41,690	9,652,918	10,804	4,420,168	16,526	2,705,398	10,810	1,812,851	
段 横 苗 工	m	3,941	533,775	4,308	487,855	9,080	1,084,355	8,180	1,211,838	8,086	434,349	1,805	190,634	1,176	137,134	
石 筋 工	m	2,116	370,462	1,397	238,698	4,210	872,413	2,561	557,436	494	107,239	891	71,705	369	50,551	
芝 筋 工	m	1,026	95,533											650	38,967	
萱 筋 工	m	2,990	207,016	5,822	266,685	6,480	269,605	15,722	476,504	4,833	188,747	5,686	316,226	2,231	80,449	
伏 工	m <sup>3</sup>	7,777	120,812							31,025	852,271	19,921	1,071,943	11,891	814,792	
植 菜 工	ha															
斜面耕運被覆	m							2,265	30,238					20,340	588,903	
吹 付 工	m <sup>3</sup>															
法 切	m <sup>3</sup>	345	351,292										32.4	654,249	19.2	443,259
保 青	ha															
そ の 他			2,971,680		2,769,593		5,126,000		6,686,667		4,806,657		5,171,448		5,559,877	
計			10,000,000		14,000,000		24,000,000		28,637,000		16,205,000		15,000,000		13,100,000	

工種	単位	昭和32年度		昭和33年度		昭和34年度		昭和35年度		昭和36年度		昭和37年度		合計	
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額
玉石コンクリート	m <sup>3</sup>			52 1,471.1	10,577,401	42 1,040.0	9,753,860	2コ 1,131.5	7,149,131	1コ 839.4	7,043,262	52 2,118.8	17,888,926	243 3,472.8	62,700,189
練 横 壁 堤	m <sup>3</sup>					2コ 3,312	2,654,873							23 331.2	2,654,843
練 横 谷 止	m <sup>3</sup>													62 1,853.1	8,318,381
山 腹 練 横	m <sup>3</sup>											108.3	940,527	567.3	1,988,285
山 腹 空 横	m <sup>3</sup>			2,871	341,206	261.2	361,815					12.1	30,394	91,334	11,259,465
練 横 渡 岸	m <sup>3</sup>											58.6	337,861	2,470	925,151
YC 版 練 横 工	m <sup>3</sup>							125.2	319,687	201.5	301,960			326.7	1,221,597
PC 版 横 工	m <sup>3</sup>					40	100,059	914.8	1,035,114	839.2	2,165,569	473.0	1,217,903	2,267	4,518,645
空 張 水 路	m <sup>3</sup>	6,538	890,986											7,303.8	7,520,313
張 芝 水 路	m <sup>3</sup>	62.2	62,774									64.8	51,706	2,132	507,816
横 苗 工	m	21,562	3,789,187	11,181	1,805,549	10,488	1,632,071	5,870	1,112,478	5,885	1,792,541	842	211,197	213,770.5	46,175,581
段 横 苗 工	m	1,353	114,334	455	48,638	369	33,955	210	22,225	474.2	76,441			38,628	4,378,043
石 筋 工	m	818	126,586	394	64,892	748	133,566	354	69,270	530.8	116,674			143,828	2,849,293
芝 筋 工	m													1,676	134,400
萱 筋 工	m					350	19,468							43,614	1,824,700
伏 工	m <sup>3</sup>	102,279	1,500,052	57,471	781,855	30,232	769,441	13,884	318,561	20,597	684,158	2,115	109,810	303,292	7,088,695
植 菜 工	ha		11,115					20	265,230	0.44	162,899	285	167,006	53	605,250
斜面耕運被覆	m	19,918	552,792	12,040	336,812		2,000	295,000				755	6,847	2,755	301,847
吹 付 工	m <sup>3</sup>											49.2	27,129	394.2	378,421
法 切	m <sup>3</sup>														
保 青	ha	179	267,146	119.2	847,685	21.7	249,036	14.1	137,975		61,133			246.4	2,660,488
そ の 他			4,165,028		5,741,388		5,957,856		14,095,384		8,593,363		5,560,022		78,234,925
計			11,500,000		20,555,226		21,971,000		24,525,000		21,658,000		26,549,928		247,701,154

国有林野治山事業年度別一覧表

(単位：金額 千円)

工種	単位	昭和24年度		昭和25年度		昭和26年度		昭和27年度		昭和28年度		昭和29年度		昭和30年度		
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	
玉石コンクリート堰堤	m <sup>3</sup>			2コ 1,300.0	7,416	1コ 646.2	4,985	1コ 646.2	3,070	4コ 1,819.1	8,636		4コ 1,718.2	7,792	4コ 1,308.9	8,305
練 橋 堤	m <sup>3</sup>															
玉石コンクリート谷止	m <sup>3</sup>									1コ 64.4	439	1コ 15.1	95			
練 橋 谷 止	m <sup>3</sup>							1コ 127.1	595			1コ 376.5	2,130			
コンクリート床固	m <sup>3</sup>															
コンクリート護岸	m <sup>3</sup>									21.2	350					
練 橋 護 岸	m <sup>3</sup>															
山腹コンクリート	m <sup>3</sup>															
PNC 版 積 工																
山腹植栽等	ha	12.9	591	7.0	584	25.5	5,658	37.6	5,419	14.2	2,045	0.3	457	14.1	326	
その他の																
合 計			591		8,000		10,643		9,434		11,120		10,474		8,631	

工種	単位	昭和31年度		昭和32年度		昭和33年度		昭和34年度		昭和35年度		昭和36年度		昭和37年度		
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	
玉石コンクリート堰堤	m <sup>3</sup>	2コ 932.5	5,932													
練 橋 堤	m <sup>3</sup>															
玉石コンクリート谷止	m <sup>3</sup>											2コ 138.4	1,753			
練 橋 谷 止	m <sup>3</sup>															
コンクリート床固	m <sup>3</sup>											1コ 7.6	108			
コンクリート護岸	m <sup>3</sup>											21.7	774			
練 橋 護 岸	m <sup>3</sup>															
山腹コンクリート	m <sup>3</sup>					111		153				962		11,830		
PNC 版 積 工																
山腹植栽等	ha															
その他の																
合 計			5,932		111		153		0		962		14,465		0	

工種	単位	昭和38年度		昭和39年度		昭和40年度		昭和41年度		合計						
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額					
玉石コンクリート堰堤	m <sup>3</sup>	3コ 1,015.3	10,431							13コ 4,974.9	32,410					
練 橋 堤	m <sup>3</sup>									8コ 4,411.5	24,107					
玉石コンクリート谷止	m <sup>3</sup>									4コ 218.9	2,287					
練 橋 谷 止	m <sup>3</sup>									2コ 503.6	2,725					
コンクリート床固	m <sup>3</sup>									1コ 7.6	108					
コンクリート護岸	m <sup>3</sup>									42.9	1,124					
練 橋 護 岸	m <sup>3</sup>															
山腹コンクリート	m <sup>3</sup>			219	441		2,225			15,941						
PNC 版 積 工				383	199		108			690						
山腹植栽等	ha					23		2,063		647	111.6	17,813				
その他の				756				163		62		981				
合 計			11,789		663		4,559		709		98,236					

神戸市須磨区東須磨青山の荒廃状況と山腹工事（昭和27年～29年）



▲荒廃状況（昭和27年）



▲工事完成（昭和28年）



▲荒廃状況（昭和29年）



### (3)昭和42年以降の治山

#### 昭和42年災害の復旧

昭和42年7月の豪雨により、六甲山系に多数の崩壊が発生した。崩壊面積は225haに及び、六甲山山麓部から市街地にかけて甚大な被害を及ぼした。

昭和42年10月1日、兵庫県は六甲治山事務所を設置し、神戸市(淡河町を除く)、芦屋市、西宮市の治山事業を実施することとした。

復旧工法は、谷止工による山腹の固定および土砂の流出防止とあわせて、土留工による山腹基礎の固定、そして積苗工による緑化が主流となった。昭和42年～昭和45年は年平均168基の土留工が施工されており、それ以降が年平均26基の施工であることに比べると、いかに山腹工事をすみやかに実施したかがうかがえる。

#### 近年の治山工事

昭和42年災害の復旧が一段落した昭和60年ごろから予防対策としての渓間工事が多くなった。また、渓流上流部での工事も多くなった。資材は、索道で運搬されたが運搬距離が長くなり、架設を要する費用が高くなるようになった。

また谷止工の規模も大きくなり、堤高が10mを超えるものが多く造られるようになった。

このことは、谷止工1基あたりの平均ボリュームが昭和50年度までは200m<sup>3</sup>～300m<sup>3</sup>だったのに比べ、昭和63年度以降は700m<sup>3</sup>を超えていていることからもわかる。

また、市街地が六甲山山麓部に拡大し、人家裏山での山腹工事が多く施工されるようになったが、宅地が急峻な山際いっぱいまで迫り、従来の山腹工事のように土留工、水路工などを施工して山腹勾配を修正し、緑化を行う工法が採用できない場所が増加し、現地形のまま表面を格子状のコンクリート枠で押え込む法枠工が多く施工されるようになった。斜面内部にすべり面がある場合は、アンカーを併設して安定を図るようになった。

平成4年度からは、都市防災の観点から六甲山系全体区域を調査把握し、計画的に事業を実施するため、防災対策総合治山事業を開始した。

また、森林を整備管理し、森林のもつ保健休養機能を向上させるため、生活環境保全林整備事業、多目的保安林整備事業を4地区において実施し、201haの森林整備を行った。(表6)

民有林治山事業の昭和42年度から平成6年度当初計画までの28年間の実施額は187億6,400万円で、この間、谷止工822基、床固工76基、土留工949基などが施工されている。

また、同期間ににおける国有林治山事業の実施額は9億7,640万円で、えん堤工15基、谷止工33基、床固工2基などが施工されている。

表6 生活環境保全林整備事業実績

実施場所	区域面積 (ha)	期間	全体事業費 (千円)	年度別実施事業費					
				年度	事業費				
芦屋市奥山	10	昭和49年度	3,293	49	3,293	自然林改良	4.35ha	作業歩道開設	275m
神戸市北区山田町	53	昭和50年度～昭和52年度	167,364	50 51 52	27,606 50,335 89,423	自然林造成	2.80ha	作業車道開設	870m
※ 神戸市東灘区本山町	123	平成元年度～平成2年度	67,500	元 2	37,440 30,060	自然林改良	34.00ha	作業歩道開設	5,500m
※ 神戸市西区伊川谷町	15	平成2年度～平成4年度	159,977	2 3 4	42,579 39,457 77,941	林相改良	12.20ha	作業歩道開設	2,500m
計	4カ所	201ha	394,134千円			森林造成	3.55ha	作業歩道開設	1,400m
						林相改良	10.35ha		3,975m

※は多目的保安林整備事業で実施

**昭和42年以降平成6年度までの民有林治山事業**

	谷止工	床固工	護岸工	[積工] 土留工	水路工	暗渠工	積苗工	筋工	伏工
昭和42年	64基 (14,063.3m <sup>2</sup> )	4基 (34.8m <sup>2</sup> )	193.3m <sup>2</sup> 179.8m <sup>2</sup>	252基 (3,389.9m <sup>2</sup> 823.5m <sup>2</sup> )	1,188.5m	1,198.7m	22,203m	2780m	
昭和43年	33基 (10,426.6m <sup>2</sup> 8.0t)	1基 (13.8m <sup>2</sup> )	23.6m <sup>2</sup>	211基 (5,668.0m <sup>2</sup> 1,253.2m <sup>2</sup> )	3,630.1m	4,160.9m	62,886m	13,658m	
昭和44年	34基 (10,647.0m <sup>2</sup> 7.2t)	2基 (135.6m <sup>2</sup> )	15.5m <sup>2</sup>	111基 (2,828.4m <sup>2</sup> 1,758.5m <sup>2</sup> )	1,980.2m	2,426.9m	41,755m	26,722.5m	
昭和45年	36基 (10,647.0m <sup>2</sup> 7.2t)	5基 (328.8m <sup>2</sup> )	146.1m <sup>2</sup>	98基 (2,936.0m <sup>2</sup> 528.7m <sup>2</sup> )	1,474.3m	2,021.2m	30,019m	23,957m	
昭和46年	33基 (7,512.1m <sup>2</sup> 8.3t)		41.5m <sup>2</sup> 110.0m	19基 (1,727.3m <sup>2</sup> 39.2m <sup>2</sup> )	941.0m	1,099m	16,810m	12,543m	
昭和47年	39基 (12,447.5m <sup>2</sup> 13.4t)			55基 (597.0m <sup>2</sup> 138.4m <sup>2</sup> 9.3m <sup>2</sup> )	173.5m	244.2m	7,759m	11,883m	
昭和48年	32基 (11,485.2m <sup>2</sup> )			18基 (623.2m <sup>2</sup> 21.7m <sup>2</sup> )	283.3m	267.7m	6,426m	4,551m	
昭和49年	29基 (6,574.0m <sup>2</sup> 31.1m <sup>2</sup> )			10基 (787.6m <sup>2</sup> 156.2m <sup>2</sup> )	325.2m	405.7m	5,068m	2,965m	
昭和50年	33基 (10,298.7m <sup>2</sup> 5.8t)		134.5m <sup>2</sup>	4基 (229.9m <sup>2</sup> 25.0m <sup>2</sup> )	81.4m	96.1m	2,194m	1,420m	
昭和51年	31基 (8,982.9m <sup>2</sup> )			8基 (401.4m <sup>2</sup> 44.0m <sup>2</sup> )	393.4m	413.2m	5,984.5m	2,283m	
昭和52年	28基 (9,210.6m <sup>2</sup> )	1基 (75.7m <sup>2</sup> )		11基 (757.7m <sup>2</sup> )	289.3m	310.8m	5,984.5m	2,594.5m	
昭和53年	29基 (12,020.4m <sup>2</sup> )	1基 (190.4m <sup>2</sup> )	116.7m	13基 (1,182.2m <sup>2</sup> 13.4m <sup>2</sup> )	354.2m	485.1m	5,666.2m	1,811.5m	
昭和54年	32基 (14,376.2m <sup>2</sup> )	8基 (408.0m <sup>2</sup> )	746.7m	12基 (416.7m <sup>2</sup> )	109.8m	106.0m	3,250.5m	2,052.5m	
昭和55年	29基 (14,648.8m <sup>2</sup> )	3基 (229.1m <sup>2</sup> )	149.6m	12基 (504.1m <sup>2</sup> )	713.8m	271.9m	3,998.9m	3,585.5m	200m <sup>2</sup>
昭和56年	29基 (12,899.1m <sup>2</sup> )	1基 (53.5m <sup>2</sup> )		14基 (301.2m <sup>2</sup> )	175.3m	170.3m	700m	521m	
昭和57年	23基 (14,691.0m <sup>2</sup> )	6基 (212.3m <sup>2</sup> )	62.3m	17基 (525.9m <sup>2</sup> )	407.8m	324.5m	4,818.9m	1,263m	660m
昭和58年	26基 (12,784.3m <sup>2</sup> )			14基 (346.2m <sup>2</sup> )	192.0m	153.0m	770m	190m	665.9m <sup>2</sup>
昭和59年	34基 (15,553.1m <sup>2</sup> )	3基 (128.6m <sup>2</sup> )	8.7m	23基 (544.2m <sup>2</sup> )	254.4m	267.0m	3,856.9m	828m	900m <sup>2</sup>
昭和60年	29基 (13,200.0m <sup>2</sup> )		25.2m <sup>2</sup>	3基 (300.8m <sup>2</sup> )		39.0m	944m		180m <sup>2</sup>
昭和61年	27基 (17,373.4m <sup>2</sup> )	2基 (142.1m <sup>2</sup> )		6基 (508.0m <sup>2</sup> )	167.8m	97.5m	1,652.7m	257.2m	710m <sup>2</sup>
昭和62年	29基 (20,294.1m <sup>2</sup> )			2基 (122.3m <sup>2</sup> )	96.0m	37.8m	459.0m	160m	4,945.8m <sup>2</sup>
昭和63年	23基 (16,300.0m <sup>2</sup> )	1基 (17.0m <sup>2</sup> )	14.0m <sup>2</sup>	9基 (167.4m <sup>2</sup> )	64.7m	53.6m	556.0m	81.3m	2,099.7m <sup>2</sup>
平成元年	19基 (16,459.6m <sup>2</sup> )	1基 (105.0m <sup>2</sup> )		6基 (162.1m <sup>2</sup> )	55.5m	20.0m	100m	12m	2,010.6m <sup>2</sup>
平成2年	21基 (16,311.8m <sup>2</sup> )	1基 (35.0m <sup>2</sup> )		1基 (8.5t)	6.6m	26.0m		1,040.7m	70m <sup>2</sup>
平成3年	13基 (10,236.6m <sup>2</sup> )	15基 (845.6m <sup>2</sup> )	115.5m <sup>2</sup> 47.9m	7基 (41.0t)	59.8m	23.2m		1,171m	351.4m
平成4年	18基 (12,521.4m <sup>2</sup> )	3基 (137.4m <sup>2</sup> )	138.1m	5基 (97.2m <sup>2</sup> )		40.5m			322.1m <sup>2</sup>
平成5年	29基 (13,942.4m <sup>2</sup> 79.1t)	14基 (1,293.8m <sup>2</sup> 32.3m)	234.6m	5基 (51.9m <sup>2</sup> 61.5m)		38.0m			1,875.9m <sup>2</sup> 187.0m
平成6年 (当初分のみ)	20基 (14,385.6m <sup>2</sup> )	4基 (387.5m <sup>2</sup> )		3基 (163.8m <sup>2</sup> )		28m		482m 218.5m <sup>2</sup>	1,815.4m <sup>2</sup>
合計	822基	76基		949基	13,417.9m	14,825.8m	233,862m		

※平成6年度は当初分のみ計上した。

	柵工	法枠工	アンカーワーク	落石防止柵	植栽工	その他の主な工種	本工事費等 (千円)	平成9年度換算値 (千円)	
昭和42年	50.0m	524.8m <sup>2</sup>					378,740	2,251,799	
昭和43年	94.0m				4.53ha		391,728	2,126,535	
昭和44年	20.0m				4.9ha		339,146	1,698,918	
昭和45年					4.9ha		322,979	1,488,933	
昭和46年	13.0m						254,790	1,077,507	
昭和47年					2.27ha		324,679	1,241,150	
昭和48年	9.0m						300,981	1,033,689	
昭和49年						自然林改良 A 1.10ha 自然林改良 B 3.88ha 作業歩道 215m	273,057	723,137	
昭和50年							379,246	863,164	
昭和51年					改植 4.9ha	自然林改良 A 1.10ha 作業歩道 2,738.8m 自然林改良 B 3.88ha 作業車道 302m	352,559	778,979	
昭和52年						自然林改良 A 4.24ha 自然林改良 B 8.25ha 作業歩道 3,048.7m	435,511	888,878	
昭和53年					0.15ha 改植 4.0ha	下刈 19.52ha 施肥 12.49ha	499,682	951,794	
昭和54年						下刈 23.12ha 施肥 19.12ha 播種 4.9ha	586,081	1,040,880	
昭和55年					改植 2.5ha	下刈 20.3ha 施肥 3541本	646,977	1,022,612	
昭和56年					改植 2.3ha	下刈 22.5ha 施肥 12.0ha	664,748	994,197	
昭和57年						下刈 24.6ha 施肥 8.8ha	647,534	948,249	
昭和58年					改植 2.7ha	下刈 8.8ha 施肥 8.8ha 杭打工 748.8m <sup>2</sup>	660,824	961,169	
昭和59年	220m	307.5m <sup>2</sup>			改植 2.9ha	下刈 4.8ha	647,657	939,297	
昭和60年					改植 1.9ha	下刈 8.8ha	659,028	936,083	
昭和61年	171.6m			2基 (28.5t)	改植 2.4ha	下刈 6.3ha 施肥 8.120本	701,113	992,916	
昭和62年	964.8m			76.9m	改植 2.3ha 補植 6.0ha	下刈 14.7ha 木数調整中 5.8ha	1,090,183	1,533,669	
昭和63年	267.7m	1,535.8m <sup>2</sup>	103本		改植 5.7ha 補植 3890本	下刈 17.1ha	865,550	1,199,739	
平成元年	213.5m	627.7m <sup>2</sup>				下刈 21.1ha 除伐 4.5ha 枝落 L 335本	自然林改良 3.1ha 作業歩道 1,804m	1,011,433	1,391,024
平成2年	255.6m	3,623.4m <sup>2</sup>			改植 1.8ha 補植 2,110本	下刈 28.1ha	自然林改良 A: 1.6ha 自然林改良 B: 3.5ha 作業車道 360.8m 作業歩道 2,032.9m	1,132,128	1,492,145
平成3年	10.5m	2,449.4m <sup>2</sup>	361本			下刈 34.3ha 自然林改良 A: 4.0ha 自然林改良 B: 1.8ha 自然林改良 C: 1.8ha	作業歩道 2,120m 岩盤接着工 38.4m <sup>2</sup> 保安林管理道 560m	1,028,760	1,280,600
平成4年	233.1m	2,046.8m <sup>2</sup>	218本		改植 5.95ha	下刈 29.8ha 自然林改良 A: 2.59ha 自然林改良 B: 1.75	作業歩道 1,805m 岩盤接着工 95.7m <sup>2</sup> 保安林管理道 257m	1,255,620	1,480,502
平成5年	787.6m	711.7m <sup>2</sup>	73本		改植 13.25ha 補植 1,680本	下刈 45.84ha 施肥 8.8ha 枝落 L: 6.5ha	作業歩道 50m 保安林管理道 440m	1,679,930	1,904,873
平成6年 (当初分のみ)	197.1m	1,272m <sup>2</sup>			改植 2.4ha 補植 195本	杭打工 15本 下刈 16.58ha 保育 6.67ha	立木整埋 2.95ha 保安林管理道 460m	1,233,358	1,338,317
合計	3,507.5m	524.8m <sup>2</sup> 12,624.4m <sup>2</sup>	755本		77.75ha		18,764,022	34,580,755	

**昭和42年度以降平成6年度までの国有林野治山事業**

年 度	工 種	金 額 (千円)	平成9年度換算額 (千円)	年 度	工 種	金 額 (千円)	平成9年度換算額 (千円)
昭和42年	玉石コンクリート堰堤 3基 コンクリート護岸工 30.3m <sup>2</sup> 山腹コンクリート PNC版横工、山腹植栽等	46,143	274,343	昭和53年	コンクリート堰堤 1基 コンクリート谷止工 2基 山腹工 0.11ha 植栽 6.43ha	81,065	154,413
昭和43年	コンクリート堰堤 1基 かさ上げ工 1式 山腹工 0.86ha	11,761	63,846	昭和54年	コンクリート谷止工 2基 山腹工 0.53ha	55,795	99,092
昭和44年	山腹工 0.33ha 改良 9.03ha	11,565	57,934	昭和55年	コンクリート谷止工 3基 山腹工 0.48ha 植栽 0.13ha	50,146	79,261
昭和45年	鋼製堰堤工 1基 かさ上げ工 1式 コンクリート床固工 1基 山腹工 0.02ha	17,590	81,090	昭和56年	コンクリート谷止工 1基 山腹工 0.16ha 植栽 1.22ha	38,974	58,290
昭和46年	鋼製堰堤工 2基 コンクリート谷止工 5基 かさ上げ工 1式 山腹工 0.49ha	35,794	151,373	昭和57年	山腹工 0.10ha 植栽 1.22ha	18,096	26,500
昭和47年	鋼製堰堤工 3基 コンクリート谷止工 3基 かさ上げ工 2式 山腹工 0.23ha 植栽 2.5ha	55,055	210,459	昭和58年	コンクリート谷止工 1基 山腹工 0.23ha	44,268	64,388
昭和48年	コンクリート堰堤 2基 コンクリート谷止工 3基 かさ上げ工 2式 山腹工 0.51ha 植栽 2.5ha	78,020	267,952	昭和59年	コンクリート床固工 1基 山腹工 0.02ha	9,709	14,081
昭和49年	コンクリート谷止工 2基 山腹工 0.19ha 植栽 0.9ha	53,199	140,887	昭和60年	コンクリート谷止工 1基	18,409	26,148
昭和50年	鋼製堰堤工 1基 コンクリート谷止工 1基 山腹工 0.60ha 植栽 0.5ha	91,104	207,353	昭和61年		—	—
昭和51年	コンクリート谷止工 1基 かさ上げ工 1式 山腹工 0.30ha	69,458	153,467	昭和62年	コンクリート谷止工 1基	13,810	19,428
昭和52年	コンクリート堰堤 1基 コンクリート谷止工 3基 かさ上げ工 2式 山腹工 0.35ha	95,299	194,505	昭和63年	コンクリート谷止工 1基	16,993	23,554
				平成元年	コンクリート谷止工 2基 山腹工	32,883	45,224
				平成2年	山腹工	1,406	1,853
				平成3年		2,092	2,604
				平成4年	山腹工	4,190	4,940
				平成5年	コンクリート谷止工 1基	21,175	24,010
				平成6年 (当初分のみ)		2,405	2,610
				合 計	堰堤工 15基 谷止工 33基 床固工 2基 かさ上げ工 10式 山腹工 5.51ha 植栽工 15.40ha 改良 9.03ha	976,404	2,449,605

## (4)阪神・淡路大震災後の治山

平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震により、六甲山系の至る所に崩壊、落石、亀裂が発生した。崩壊面積は44haに及び、崩落土石が直接集落を襲った個所は少なかったものの、山肌や谷間に崩落した土石が不安定な状態で堆積し、大雨や余震による2次災害が懸念された。

六甲山系においては、震災直後、特に土砂崩れなどの危険性が高い個所において、法切工、ビニールシート被覆、仮設防護柵などの応急工事を実施した。

本格的な復旧工事は平成7年3月27日から緊急性の高い個所から順次着工した。過去の大地震災害では、地震後の大雪で土石流や山崩れなどの2次災害が多発した歴史があり、雨期までにいかに早く防災対策を進めるかが課題であった。

山崩れに直接面した場所では、不安定土石の除去と土砂流出防止柵の設置を優先させた。

山腹工の工法では、人家裏山での実施が多くなり、震災前に実施した法枠工が被災を受けていないことから、アンカーワークを併設した現場打法枠工が多く実施された。また、大規模な転石による崩壊個所は、ワイヤーロープと金網により、不安定な転石を固定する工法も多く用いられた。

渓間工については、荒廃した渓流の出口に谷止工な

ど土石流防止施設を先行させた。震災による道路の被害と混雑、生コン会社の被害などの影響で、コンクリート構造物に代わるものとして鋼製自在枠などの鋼材が使用された。

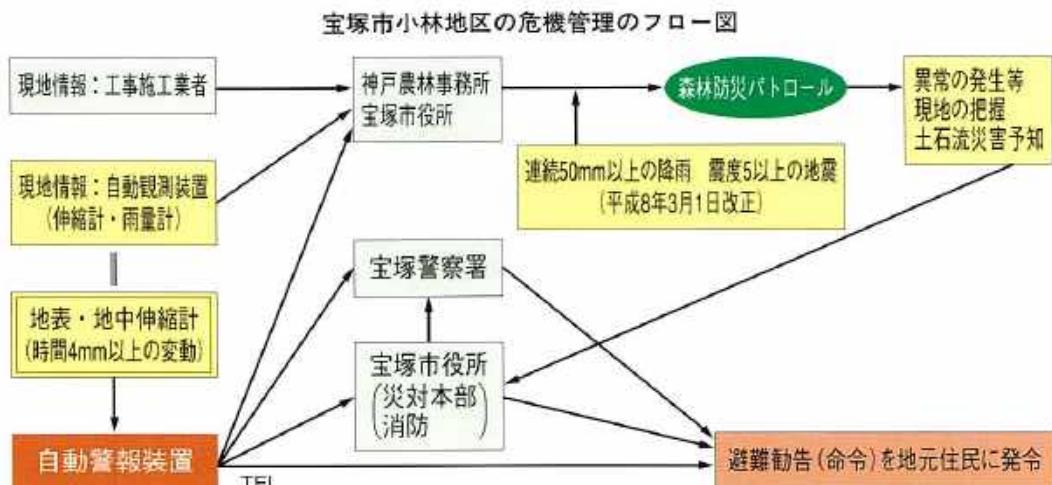
宝塚市小林では、崩壊が広範囲に及び、直下には人家など保全対象も多数存在することから、防災工事が完了するまでの間、伸縮計、歪計と連動した避難警報装置を設置した。

平成6年度震災補正分から平成8年度までの民有林治山事業の投資額は129億6,040万円で、この間に谷止工107基、床固工2基、法枠工53,364.7m<sup>3</sup>などが施工された。

谷止工の工種としては、鋼製自在枠18基、コンクリート89基、床固工はコンクリート2基である。法枠工については、人家など裏山での工事が多くなったことから著しく数量が増加した。(58ページ下表)

同年度における国有林治山事業の投資額は、12億8,539万円で、この間に谷止工24基、落石防止柵工3カ所などが施工されている。(58ページ上表)

平成9年度からは新規事業として「森林土木効率化等技術開発モデル事業」が着手された。六甲山系における花崗岩およびまさ土の自然斜面では、地震に起因する崩壊のメカニズムを解明し、従来工法の耐震性の検討と新規工法の開発を進めることとなった。





▲山腹崩壊(神戸市東灘区森本庄山)



▲六甲ケーブルの軌道上に落下した巨石(神戸市灘区六甲山町一ヶ谷)



▲山腹の崩落が住宅地に迫る(神戸市東灘区住吉台)



▲山腹に生じた段差(神戸市灘区)

#### 震災後の国有林治山事業

年度	工種	金額(千円)
(震災対策) 平成 6 年度 ～ 8 年度	谷止工 24基 落石防止柵工 3カ所 注入工 2カ所 山腹工	1,285,388
平成 8 年度	山腹工	3,554

#### 平成 6 年度震災以降の民有林治山事業

年 度	谷止工	床固工	護岸工	土留工	水路工	暗渠工	積畜工	筋工	伏工
平成 6 年	16基 (880.2m <sup>2</sup> )			14基 (16.1m <sup>2</sup> 35.7m <sup>2</sup> 482.6m <sup>2</sup> )	48m	46mm		52.8m 295.5m	1,714.5m <sup>3</sup>
平成 7 年	51基 (36,719.4m <sup>2</sup> 163.4t)		50.5m	25基 (374.1m <sup>2</sup> 7.5t 325.3m <sup>2</sup> )	700.8m	636.4m		2,593.1m 314.5m <sup>3</sup>	23,795.2m <sup>3</sup>
平成 8 年	40基 (27,033.2m <sup>2</sup> )	2基 (1,004.9m <sup>2</sup> )	8m	35基 (1,038.4m <sup>2</sup> 55.7t 230.2m <sup>2</sup> 5.5m <sup>2</sup> )	1,336m 245.1m <sup>3</sup>	734.4m		3,619.1m	31,832.1m <sup>3</sup>
平成 9 年									

年 度	柵工	法枠工	アンカーアーク	落石防止柵	壁敷工	その他の主な工種	本工事費等	平成 9 年度換算額
平成 6 年	915.8m	12,350.6m <sup>2</sup> 2,710m	659本	137m		吹付工 1,170m <sup>3</sup>	3,306,388	3,587,762
平成 7 年	1,734m 6.8t 256.1m <sup>3</sup>	30,171.1m <sup>2</sup>	1,682本	312.3m 5.3t	1,899本	板打工 10本 法切工 5,204.5m <sup>2</sup> 2,443.5m <sup>3</sup> 落石防止柵 690.2m <sup>2</sup> 積畜工 134.9m <sup>3</sup>	5,837,355	6,168,967
平成 8 年	2,994.7m	10,843m <sup>2</sup>		127m	289本 150m <sup>3</sup>	森林整備 0.68ha 法切工 6,880.6m <sup>2</sup> 吹付 6,392m <sup>3</sup>	3,816,055	3,984,343
平成 9 年							2,740,912	2,740,912

※平成 6 年度は震災に係る補正分のみを計上した。



▲応急工事の仮設防護柵  
(神戸市灘区六甲山町一ヶ谷)



▲応急工事のカーテン式ロックネット工  
(神戸市灘区六甲山町一ヶ谷)



▲不安定土砂の切り取り作業  
(神戸市灘区六甲山町西谷山)



▲完了したロープネット工  
(神戸市灘区六甲山町一ヶ谷)



▲完了した鋼製谷止工  
(神戸市東灘区住吉山手9丁目裏山)

## (5)神戸市の緑化事業

神戸市は市有林内で、明治35年から現在まで継続して植林を行っている。

平成8年度までの実績は表のとおりで、延べ2,278ha

## 緑化実績表（神戸市森林整備事務所調べ）

の面積に対して740万本を植樹した。

植栽樹種は当初、マツ、スギ、ヒノキなどの針葉樹が中心だったが、近年はイロハモミジ、ヤマザクラ、ヤマモモなどの広葉樹が主要な樹種になっている。

年 度	植栽場所 (事業別面積)	面積 (ha)	植栽本数 (本)	種 栽 樹 種																その 他								
				ア: ク: カ: マ: ツ: シ: ツ:	海: 岸: 松: マ: ツ: シ: ツ:	カ: ラ: マ: ギ: ガ: シ: シ:	ヒ: ノ: ギ: ガ: シ: シ:	ス: ギ: ガ: シ: シ:	ツ: ギ: ガ: シ: シ:	モ: バ: カ: シ: シ:	ア: ラ: カ: シ: シ:	シ: バ: メ: ガ: シ:	ウ: バ: バ: シ: シ:	マ: テ: バ: シ:	ク: ス: リ: キ:	ク: ヌ: リ: キ:	ハ: ゼ: エ: キ:	ク: ヌ: リ: キ:	ヤ: マ: ザ: ク:	ベ: ニ: マ: ラ:	コ: ブ: ザ: ク:	ネ: ム: ノ: キ:	ト: チ: ノ: キ:	オ: ニ: グ: ル:	チ: チ: ル:	ア: カ: シ: シ:	ヤ: シ: ア: シ:	ヤ: マ: モ: シ:
昭28	再度山地区 天王谷東・西	20.00	58,800	●		●																						
29	射的谷 天王谷	20.00	69,000	●	●	●	●																					
30	表六甲	10.00	26,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
31	//	10.00	24,500	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
32	再度谷 天王谷東 表六甲	16.55	55,180			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
33	再度山地区 表六甲	11.40	30,620			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
34	// 表六甲 天王谷東	20.16	39,443	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
35	再度山地区 表六甲	16.40	20,723	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
36	// 神鉄東	9.00	22,920	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
37	神鉄東 表六甲	5.00	13,600	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
38	再度山地区	9.50	16,200			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
39	//	1.00	2,000			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
40	表六甲	3.00	3,100													●	●	●	●	●								
41	森5	5.0	5,000																									
42	森16 花5	21.0	58,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
43	森40保4.5せ15花1.5そ10	71.0	100,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
44	森40 保4.9 せ8 花1そ13	66.9	186,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
45	森45 保4.9 せ9 花1そ6	85.9	193,700	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
46	森50 せ9 花42.2 そ6	107.2	199,700	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
47	森50 せ6 花14.8	70.8	159,156	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
48	森50 せ5 花20 そ2	77.0	156,280	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
49	森50 せ6 花1.9	57.9	200,049	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
50	森5 花8	13.0	19,569	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
51	森5 花2	7.0	17,128	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
52	森5 花2	7.0	16,933	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
53	森5 花2	7.0	15,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
54	森5 花0.5	5.5	18,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
55	森5 花30	35.0	18,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
56	森11 花2.5	13.5	43,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
57	森10 花2	12.0	33,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
58	森10 花2	12.0	32,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
59	森18	18.0	24,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
60	森15	15.0	44,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
61	森10 花0.2 複(広)5.0	15.2	50,400	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
62	森9 花0.4 複(育)6.1	15.5	39,000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
63	複7.2 育13.6	7.2	8,600	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
平元	複6.5 育14.5	6.5	5,250																									
2	複2.0 育10.5	2.0	2,000																									
3	森2.5花0.1複2.0 育6.5	4.5	9,100	●																								
4	森2.3花0.1複1.7 育6.0	4.1	5,700																									
5	森2.0 花 複2.0 育6.0	4.0	3,400	●																								
6	森2.0 複2.0 育6.0	4.0	5,000	●																								
7	森2.0 花 複2.0 育6.0	4.0	5,700	●																								
8	森2.0 花 複2.0 育5.0	4.0	5,300	●																								

計 面積2,278.33ha 植栽本数7,418,052本

※: 森林改良事業。ほ: 保安林改良事業。せ: せき悪林地改良事業、花: 花木の山および修景樹林植栽事業、そ: その他の事業、育: 育成天然林整備事業(面積計には含まれない)

# 3. 保安林

## (1) 保安林制度の沿革

保安林制度は、明治30年(1897)森林法が制定され、初めて成立した。古くからわが国の風土の中で生まれ、育まれた森林保全の思想を具体化し、開発と保全の視点を両立させるための森林保全制度であった。

明治30年の森林法における保安林制度は、保安林について編入すべき森林の9要件を規定している(第8条)。

- ①土砂崩壊流出の防備に必要な箇所
- ②飛砂の防備に必要な箇所
- ③水害、風害、潮害の防備に必要な箇所
- ④頽雪、墜石の危険を防止するのに必要な箇所
- ⑤水源の涵養の必要な箇所
- ⑥魚附に必要な箇所
- ⑦航行の目標に必要な箇所
- ⑧公衆の衛生に必要な箇所
- ⑨社寺、名所又は旧跡の風致に必要な箇所

保安林の種類としては、「保安林取扱心得」に12種類とし、伐採や開墾を制限した。

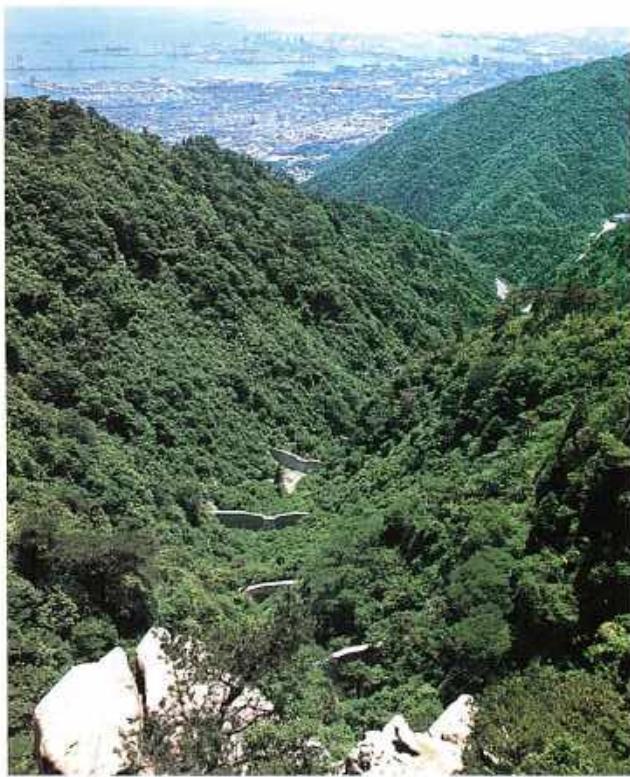
この時、ほぼ今日の保安林制度が確立した。その後、明治40年、昭和26年に改正があり、保安林制度は現行の森林法で現在まで引き継がれている。

現行の森林法による保安林の指定目的は次のとおりである(森林法第25条)。

1. 水源のかん養
2. 土砂の流出の防備
3. 土砂の崩壊の防備
4. 飛砂の防備
5. 颽害、水害、潮害、干害、雪害又は霧害の防備
6. なだれ又は落石の危険の防止
7. 火災の防備
8. 魚つき
9. 航行の目標の保存
10. 公衆の保健
11. 名所又は旧跡の風致の保存

保安林の種類はその指定の目的によって次の17種類となっている。

- (1)水源かん養保安林
- (2)土砂流出防備保安林
- (3)土砂崩壊防備保安林
- (4)飛砂防備保安林
- (5)防風保安林
- (6)水害防備保安林
- (7)潮害防備保安林
- (8)干害防備保安林
- (9)防雪保安林
- (10)防霧保安林
- (11)なだれ防止保安林
- (12)落石防止保安林
- (13)防火保安林
- (14)魚つき保安林
- (15)航行目標保安林
- (16)保健保安林
- (17)風致保安林



▲土砂流出防備保安林(神戸市灘区六甲山町)

## (2)保安林の指定

### ●明治時代

最も早い保安林の指定は、明治30年であり、神戸市東灘区、須磨区、西区、西宮市において風致保安林が多く指定されているほか、神戸市灘区で水源かん養、中央区で航行目標の保安林も指定されている。また、土砂崩壊防備保安林は神戸市兵庫区平野町において、1カ所1.19haが指定されている。

土砂崩壊防備、土砂流出防備保安林は、明治38年から指定され始め、明治40年には、神戸市東灘区森で153ha、北区山田町上谷上で178haと大きくまとまった区域で指定された。小面積の保安林も数多く指定された。

### ●大正時代

西宮市甲山町で航行目標の保安林が1カ所46ha指定されたほかは、小面積の保安林が數カ所指定された。

### ●昭和初期（昭和元年度～13年度）

神戸市北区有野町、道場町、西宮市名塩で土砂流出防備保安林の指定がされたが、そのほかではほとんど指定されていない。

### ●昭和13年阪神大水害後の指定状況

災害直後、兵庫県および神戸市に復興のための委員会が設置され、いずれの委員会でも保安林指定の必要性が提言されている。これを受けて、被害の著しかった神戸市東灘区、灘区、その北側にあたる北区で、大面積が指定されているのをはじめ、広範囲な区域で2,200haを超える面積が指定されている。表六甲山系の保安林は、おおむねこの災害を契機にして指定されている。

昭和14年の保安林指定状況は次のとおりである。

#### ・神戸市東灘区

山麓から六甲山頂にかけて754haが指定されており、被害の大きさを物語っている。

#### ・神戸市灘区

市街地に近い山裾を中心に354haが指定されており、山腹崩壊による被害が著しかったと考えられる。

#### ・神戸市中央区

灘区に隣接した旧葺合区を中心に86haが指定されている。

#### ・神戸市兵庫区

平野谷に集中して105haが指定されており、この付近の被害が大きかったと考えられる。

#### ・神戸市長田区

この時期の指定はない。

#### ・神戸市須磨区

板宿、明神の人家近くと白川台付近で87haが指定されている。

#### ・神戸市垂水区

福田川、塩屋谷川流域で232haが指定されている。

#### ・神戸市西区

この時期の指定はない。

#### ・神戸市北区

有馬川流域、山田川流域で489haが指定されており、東灘区、住吉川流域から六甲山頂を越え、この区域に及ぶ広範囲な区域で被害があったと考えられる。

#### ・芦屋市

この時期の指定はない。

#### ・西宮市

山口町、北山、苦楽園を中心に119haが指定されている。

#### ・宝塚市

この時期の指定はない。

昭和15年度も引き続き、神戸市東灘区、灘区、中央区を中心に土砂崩壊防備、土砂流出防備保安林の指定がなされたが、大きな面積の指定はない。昭和16年度～19年度にかけての指定は少ない。

### ●昭和20年代～30年代

昭和25年度から37年度まで民有林直轄治山事業が実施された芦屋市奥山で378haの土砂流出防備保安林の指定がされたほか、神戸市北区有馬町、山田町で大きな面積の土砂流出防備、土砂崩壊防備保安林が指定さ

れた。また、神戸市須磨区妙法寺・多井畑では1カ所当たりは小面積ではあるが、数多くの土砂流出防備保安林が指定されている。

### ●昭和40年代以降

昭和42年度の六甲災害については、新たな指定は少ない。また、近年、時代の要請により保健保安林の指定が多くなり、特に神戸市北区では大きな面積が指定されている。

保安林指定状況一覧表

(単位: ha)

	神 戸 市										西宮市	宝塚市	芦屋市	合計
	東灘区	灘区	中央区	兵庫区	長田区	須磨区	垂水区	西区	北区	計				
明 治	188.48	8.02	8.59	1.19		0.07	108.63	191.56	413.75	920.29	29.76			950.05
大 正								19.22		19.22	51.65		0.17	71.04
昭 和 13 年	3.16	3.16							505.92	512.24	293.20			805.44
昭 和 14 年	754.32	354.30	86.33	104.79		87.71	231.70		488.72	2,107.87	119.48			2,227.35
昭 和 15 年～19 年	28.21	33.33	45.62		2.00	18.27			12.45	139.88	15.21			155.09
昭 和 20 年～29 年	8.53	38.67		22.09	7.04			3.32	146.71	226.30	41.42	3.69	378.21	649.58
昭 和 30 年～39 年	26.74	69.03	0.15		11.33	203.19	26.93	24.09	530.11	891.57	80.00	120.37		1,091.94
昭 和 40 年～49 年	9.00	20.58	52.66	21.59				35.13	252.15	391.11	17.48		136.26	544.85
昭和50年～平成9年		209.16	10.70	2.95	0.41	29.46		9.27	1,107.54	1,369.49	11.47	1.36	0.29	1,382.61
合 計	1,018.44	736.25	204.05	152.61	20.78	338.70	367.26	282.59	3,457.35	6,578.03	659.67	125.42	514.93	7,878.05

六甲山系の保安林は土砂流出防備、土砂崩壊防備保安林が広い面積を占めているのが特徴である。

# 4. 治山工事の工法

## (1) 工種工法の変遷

六甲山の「はげ山」復旧は、明治26年西宮市甲山国有林で、山腹工事(並芝工)が実施されたのをはじめ、明治28年から武庫川上流で、明治35年から現在の新幹線新神戸駅上流で砂防事業による山腹工事(積苗工)が実施された。また、明治36年神戸市によって生田川上流で積苗工による植林事業が実施され、植栽樹木はヒノキ、スギ、ヤシャブシ、クロマツ、アカマツ、カシ、フウ、クスであった。

その後、大正14年ごろまでの工種は植栽工、積苗工、水路張芝工、床固杭柵工、床固石積工など山腹工に重点が置かれていた。さらに、大正10年以降は谷止石積工も採用されている。

昭和2年以降、裏六甲山系で治山事業が実施され、昭和8年からは表六甲山系でも治山事業が実施されるようになった。工種は積苗工甲、積苗工乙、小谷止石積工、水路張芝工などである。

昭和13年災害を契機として、内務省、農林省が区域を分担するとともに、治山・砂防事業として、県営事業も本格的に実施されることになった。工種としては、空積山腹工、空積水路工、積苗工などであった。

昭和13年度からの大規模な荒廃現場に対応するため、工種工法も次のように多様化した。

### ・山腹工事

山腹練積、埋設練積、山腹空積、練張水路、空張水路、張芝水路疊暗渠、三枚積苗、段積苗、萱筋、石筋(植栽木はクロマツ、ヤシャブシ)

### ・渓間工事

練積堰堤、練積谷止、玉石混凝土(コンクリート)谷止、練積床固、練積護岸、玉石混凝土(コンクリート)護岸

昭和13年災害の設計書を見ると、現地の材料を利用した合掌枠、編柵、木柵やコンクリートと疊を組み合わせた土砂止堰堤などが採用されている。

昭和23年、治山事業5カ年計画の策定によって、山腹工事に主眼をおき、崩壊の著しい地点から重点的に

治山事業が進められ、昭和33年から施業の重点が渓間工事におかれた。

また、山腹工事の際の植栽には各種の樹種が用いられていたが、昭和32年ごろからはクロマツ、ヤマハンノキ、ニセアカシア、オオバヤシャブシなどに加え、ヒメヤシャブシが多用されるようになった。

昭和42年ごろから玉石コンクリート堰堤に代わってコンクリート堰堤が施工され施工性がアップされた。緑化工としては、ほとんどの施工地で四枚積苗工、段積苗工が実施された。また、三層植生帯を利用した筋工が実施されている。昭和50年ごろから詰石を用いて施工する鋼製自在枠の谷止工や土留工が普及しはじめた。山腹工ではコンクリート半円管やコルゲート半円管の水路工となり、緑化工でも種子付むしろや植生袋などが普及しはじめた。

山腹工の植栽樹種としてのニセアカシアは、昭和42年災で、根が浅く倒れやすいことがわかったため、以後あまり使用されなくなった。

昭和60年代に入ると、法棒工、アンカー工などの山腹工が多く採用され始め、平成7年の阪神・淡路大震災以降には、都市型治山事業の代表的工種となった。それとともに、積苗工や段積工はほとんど姿を消し、植栽木を除けば緑化工は2次製品が主流となってきた。植栽木はアラカシ、コナラ、クスギが多用されるようになった。

平成3年度にはヤシャブシによる花粉症が社会問題となり、以後植栽樹種としてヒメヤシャブシ、オオバヤシャブシの植栽は中止することになった。

震災直後は、生コンクリート会社のプラントの倒壊や交通停滯によって生コンクリートが使用できず、谷止工、土留工の工種は詰石による鋼製自在枠製品が多用された。また、アンカー工を併用した法棒工や落石を防止するためのロープネットを使用した伏工、鋼製の落石防止柵工が多く実施された。

## (2)工法の解説

### 山腹工事

#### 1) 法切工

不規則な山腹斜面を切り取って安定斜面に整形する。

#### 2) 土留工…練積、空積、コンクリート、丸太、蛇籠、鋼など

不安定な土砂の抑止、斜面勾配の補正、表面流下水の分散などのほか、水路工の支保などを目的とする。

#### 3) 埋設工…編柵、蛇籠、コンクリートなど

法切などによる土砂が斜面に厚く堆積して不安定になる恐れがある場合、または堆積土砂が基礎地盤に沿って滑動する恐れがある場合に、堆積土砂中に設置して土砂層を安定させる。

#### 4) 水路工…練張、空張、張芝、コルゲート半円管、コンクリートなど

降水や湧水による斜面浸食の防止、および浸透による土の強度低下や間隙水圧の増大を防止して、斜面の安定を図る。

#### 5) 暗渠工…磔、そだ、蛇籠、コンクリート管など

地下水、浸透水を速やかに排除し、斜面地盤の含水比や間隙水圧を低下させ、山腹斜面の安定を図る。

#### 6) 法枠工…コンクリート枠、鋼枠、木枠など

斜面が著しく急な場合、または土質条件が著しく悪く、法枠工によって全面的に被覆しなければ山腹斜面の固定または緑化が図れない場合に計画する。

#### 7) アンカー工

斜面が著しく急な個所で法枠工を計画する場合や、背面の土圧が大きい個所に土留工などを計画する場合などで、これらの工作物を現位置に確保し、その安全率を高める必要がある場合に計画する。

#### 8) 棚工…編柵、木、プラスチック、鋼など

山腹斜面または階段上に棚を設けて表土の流亡を防止するとともに、棚背面に埋め土をして、植栽木の良好な環境条件を造成する。

9) 積苗工…並芝、三枚、四枚、五枚、段、植生盤など  
切芝などによって土砂を固定し、植栽木の良好な環境条件を造成するとともに、水平階段によって地表流下水を分散させ、斜面の浸食防止を図る。

10) 筋工…石、萱、芝、そだ、植生盤など  
崩壊地斜面の雨水の分散を図り、山腹の地表浸食を防止するとともに、生育環境を整え、植生の早期導入を図る。

11) 伏工…そだ、むしろ、藁、植生盤など  
降雨、凍上、霜柱などによる表土の浸食や崩壊を防止して、植生の発芽生育環境を改善する。

### 渓間工事

1) 堤堰工…練石積、玉石混凝土、コンクリート、鋼鉄など  
渓床の縦侵食および横侵食を防止して、渓床の安定および山脚の固定を図り、もって林地および下流の保全を図る。集水域の大きいところに単独で設けられる場合が多く、高さも比較的高くなっている。

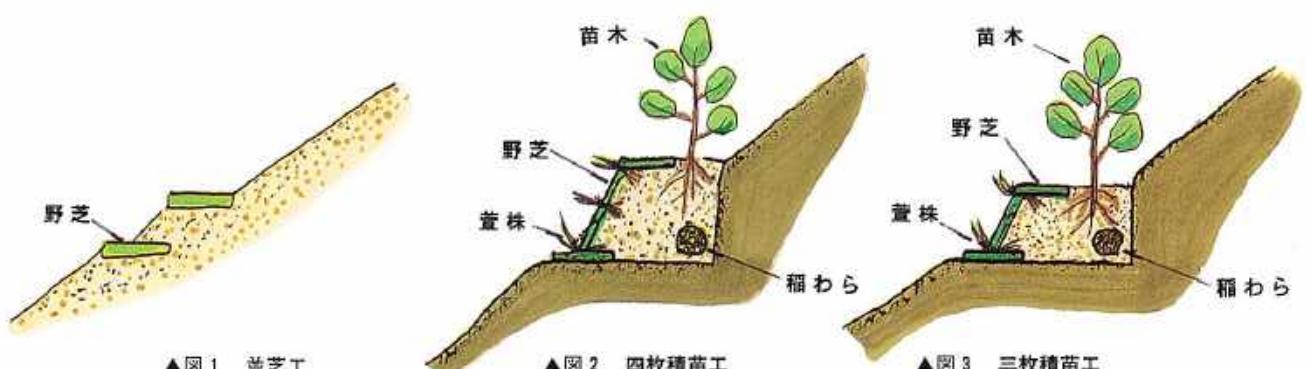
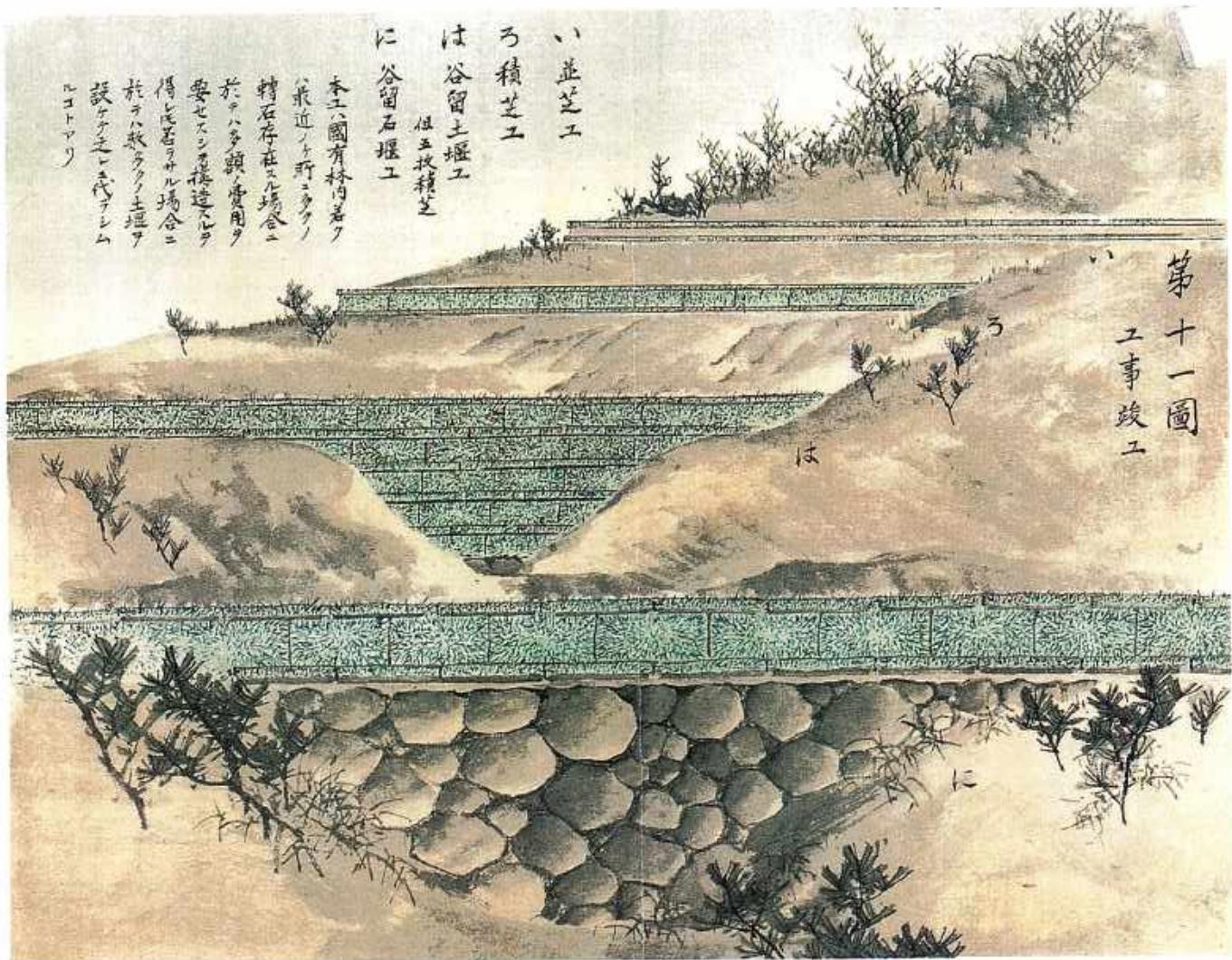
2) 谷止工…練石積、玉石混凝土、コンクリート、鋼材、鋼鉄など  
渓床の縦浸食や横浸食を防止して、渓床の安定と山脚の固定を図り、もって林地や下流の保全を図る。

3) 床固工…練石積、玉石混凝土、杭柵工、コンクリート、鋼鉄など  
谷止工の目的とほぼ同じであるが、高さは谷止工よりも低く、特に荒廃渓流の流路の固定を図る。

4) 護岸工…練石積、鉄線籠、コンクリート、コンクリートブロックなど  
流水による渓岸の横浸食の防止および山腹崩壊の防止、または山腹工作物の基礎とする。

(注)ゴシック体の工種は、近年、材料の入手が困難なため、また熟練の職人が少なくなったため、ほとんど設計されなくなった。

第十一圖  
工事竣工



## 工種の解説

昭和初期から行われてきた工種について解説する。これらの工種は現在2次製品に代わり、ほとんど使われていない。

（「兵庫県荒廃林地復旧工事仕様書」による）

### 1) 山腹工事

#### ①並芝工（図1）

明治26年、初めての綠化工種として西宮市甲山国有林内で実施された。山腹に階段を切りつけ、敷芝の上に土を敷きならし、天芝を置き叩きつけた。筋工の一種とも考えられるが、切芝を用いて階段状に仕上げることから積苗工の工種に分類した。

#### ②積苗工甲（四枚積苗工）（図2）

傾斜20度以上の急な山腹で施工する。水平階段幅0.75m以上とし、外端に堅い地盤0.18m以上を残し、1m当たり切芝（長34cm、幅18cm、厚6cm）を12枚使いとする。

- ・切芝3枚を敷き、叩板で叩きつけ、その幅の2分の1内方に2分～3分法をもって張芝を立てる。その内方に稻藁を1m当たり200g伏込み、浮土をかき入れ強く張芝を充分に叩きつける。
- ・芝の縫目に1m当たり0.04束の萱（一束は30cmの打違い、1m縄締めとする）を植え付け、その上に前同様芝張をし、萱0.02束を植え天芝を置き、充分締めて仕上げ1m当たり2本の苗木を植栽する。

#### ③積苗工乙（三枚積苗工）（図3）

傾斜20度以下、または急峻にして積苗工甲の施工が困難な山腹に施工する。水平階段幅0.55m以上で、1m当たり切芝9枚使いとし、積苗工甲と同様に仕上げる。

#### ④段積苗工（図4）

盛土個所や浮土砂の固定のため積苗工を階段上に連続して積み上げ、法面はすべて芝で被覆するように仕上げる。

#### ⑤萱筋工（図5）

山腹傾斜10度以下の緩やかな個所、あるいは傾斜10度以上でも土質良好な山腹に施工する。法切後、列間直高0.5m～1.8mの割で水平階段幅0.5m以上を切りつけ、外端の堅い地盤0.18m以上を残して萱1m当たり0.2束を筋植し階段を耕す。その内側に溝を掘り、稻藁1m当たり400gを伏込み盛土で仕上げ、1m当たり2本の苗木を植栽する。

#### ⑥石筋工（図6）

石礫に富む個所や絶えず水気のある個所に施工する。法切後、列間直高1m～1.8mの割で水平階段0.75m以上に切りつけ、外端の堅い地盤0.18m以上を残して2分～4分の法で0.5mの積石（野面石面12cm、控18cm内外）を置く。内部に藁200gと土砂を入れて仕上げ、1m当たり2本の苗木を植栽する。

#### ⑦山腹石積工

山腹の傾斜を緩和し、山腹諸工事の基礎とする。

##### ・空積

床掘りは堅い地盤または岩盤まで充分掘り、3分～5分法で石積（野面石または割石面24cm、控36cm以上のもの）を行い、裏込礫（径10cm内外積石面1m<sup>2</sup>当たり0.4m<sup>3</sup>）を入れて仕上げる。

##### ・練積

法高の高いものや前工に比べ強度を要する場合に施工する。裏込に混泥土（配合比1：3：6）を用いる。

##### ・玉石混凝土

仕様は前工と同等であるが、積石の部分を所定の法勾配に型枠を組み立て、内部に玉石混凝土（配合比4：6）を充填し仕上げる。

#### ⑧山腹水路工（図7）

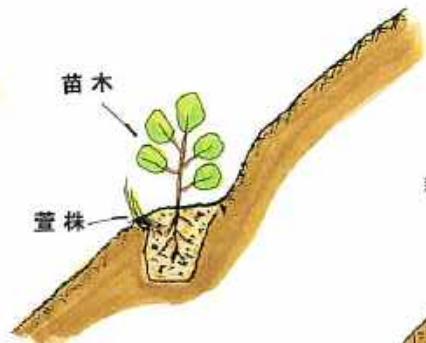
降雨の際に水を集中して流下させるため設けるもので、台形または弧形に床掘りを仕上げる。

##### ・張芝水路

床掘りをした後、張芝（1m当たり18枚）を行い、水路両側上部に耳芝を敷き、強く締め固める。芝1枚につき2本の目串で固定し仕上げる。



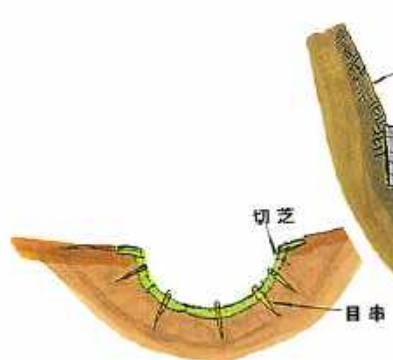
▲図4 段積苗工



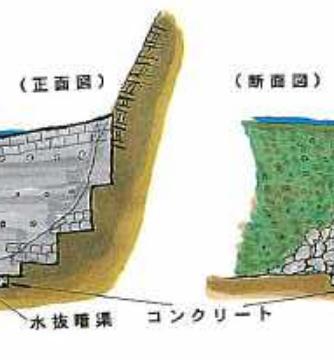
▲図5 草筋工



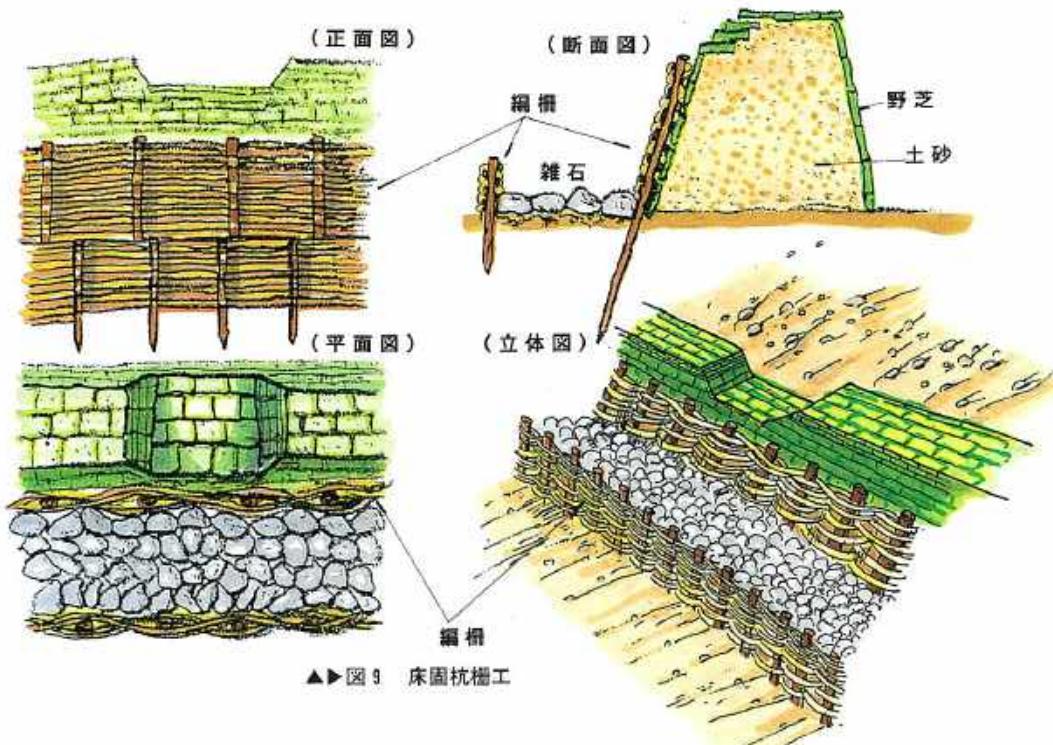
▲図6 石筋工



▲図7 張芝水路工



▲図8 玉石混凝土床固工



▲図9 床固枕柵工

・空張水路  
前工より深く床掘りをした後、裏込礫（径10cm内外のもの、張石面1m<sup>2</sup>当たり0.4m<sup>3</sup>）を敷き詰める。その上に張石（野面石または割石面24cm、控36cm以上）をして仕上げる。

・玉石混泥土水路

石礫（径10cm内外）を敷列し、その上を玉石混泥土（配合比4:6）で、所定の形に仕上げる。

## 2) 溪間工事

### ①谷止工

溪床の浸食を予防し、山腹の安定を図り、かつ土砂流出を防止する。

・空積

設計個所において、岩盤または堅地に達するまで床掘りを行い、所定の法（下流面の法勾配は3分より緩やかにする）により石積（野面石または割石面30cm、控え45cm以上）を行い、その内部に玉石を充填し、上部に放水路をつけ積石して仕上げる。

・練積

前工と同様であるが、石積の内部に玉石混泥土（配合4:6）を充填し仕上げる。

・玉石混泥土

前工と同様であるが、練石とする所を所定の法勾配に型枠を組み立て、内部に玉石混泥土（配合4:6）を充填し仕上げる。

### ②床固工（図8）

溪床の移動防止並びに護岸工の支工として築設する。

・空積 谷止工と同様

・練積 谷止工と同様

・玉石混泥土 谷止工と同様

### ③小谷止石積工

小溪床の勾配を緩やかにして水勢をそぎ、溪床を固定するために施工する。

・空積

3分～5分で石積（野面石または割石面24cm、控36cm以上）を行い、裏込礫（径10cm内外）を入

れ所定の高さで台形の放水路をつけ、積石して仕上げる。

・練積

前工に比べ法高の高いものや強度を要する場合に設計する。裏込に玉石混泥土（配合比4:6）を用いる。

・玉石混泥土小谷止工

仕様は前工と同じであるが、積石する所定の法勾配に型枠を組み立て、内部に玉石混泥土（配合比4:6）を充填し仕上げる。

### ④床固杭柵工（図9）

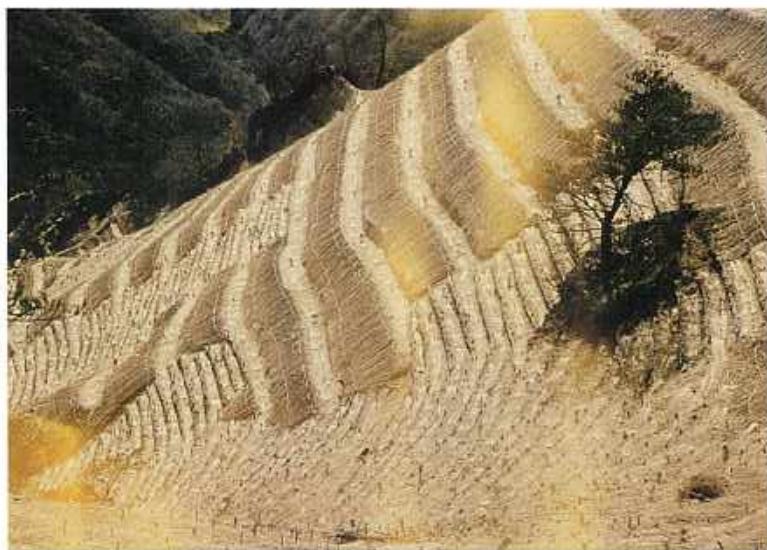
常に流水がある粘土質の個所で、石材がなく土堰堤では維持できない個所において、土砂を抑止し、流速の緩和を図る。

・杭木長6尺以上、末口3寸くらいの松丸太を、間隔2尺ごとに適当な傾斜で上部2尺4寸を出して土中に打ち込む。これに帶梢として長1丈2尺径7分の雑木で柵を編みつける。

・その内方に横張芝（伏芝）4枚通りを当て柵に密着させ、内手に粘土を入れ充分締め固める。

・杭の内手に敷芝を施し、予定の高さまで積芝とし、水通し部の直高を3分～5分以内の凹形に仕立て、天ならびに内法は張芝をする。

・水叩の個所は敷粗朶をし、水勢に応じ1間または2割以内の所に長3尺、径2寸5分の杭木を1尺5寸ごとに頭部6寸～7寸を出して打ち込み、これに柵を編みつける。内手は小石で弧形に張石をする。



▲薙筋工、連束薙筋段積工、薙伏工

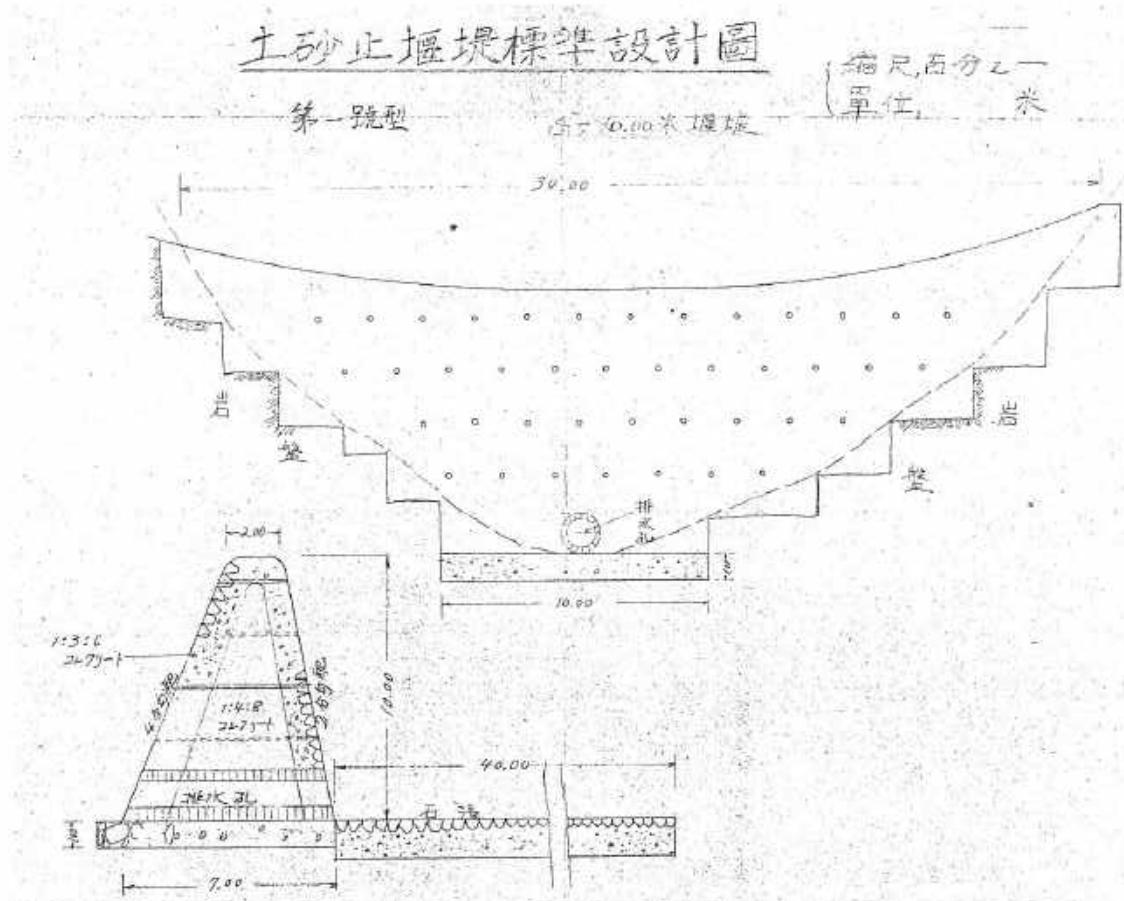


▲石筋段積工



▲石積工、石筋工、石張水路工、段積工、四枚積苗工  
(昭和30年代の山腹工事、神戸市北区山田町)

昭和13年災害復旧工事設計図



▲空積谷止工(神戸市北区山田町中一里山)