

碎石場の廃土石を  
有効利用した

アジャストーン工法

(NETIS登録番号 QS-110002-VE)  
(特許第5698016号)



鹿児島県碎石協同組合連合会

鹿児島市鴨池新町21-1町田ビル205号

TEL 099-255-2311

FAX 099-255-2317

E-mail saisekiren@po3.synapse.ne.jp

URL <https://saisekiren.site.Kagoshima.jp/>

アジャストーンは「強い」「安全」  
「環境に優しい」

アジャストーンとは

碎石場から発生する廃土石を**150mm**以下に破砕、  
選別し、規格化するとともに余剰品、コンクリート塊  
(**40mm**～**0**)を混合した盛土・路床置換え・埋戻し材  
料



アジャスト (Adjust) + ストーン (Stone)

調整された 石

# アジャストーン製造工程



製品原料



表土・軟岩



一次クラッシャ投入



一次フルイ選別

コンクリート塊(40~0mm)  
(25%混合)



アジャストーンA150(150~0mm)

# アジャストーン開発の背景

- ・路盤材の出荷減少、単粒製品への偏りによる余剰品の発生
- ・廃土堆積場の確保、処理費の低減を図るために廃土石の製品化を検討



鹿児島県支部にて「調整土砂」を開発(アジャストーンの前身)



鹿児島県では安価な「シラス」が置換え材等として標準歩掛りに採用されている。「調整土砂」は品質については一定の評価がされ、仮設材や置換え材としてスポット的に使用されているが使用量は少ない。



販路拡大の為、「調整土砂」に歩掛りに耐えられる品質規格を設け、商標も「アジャストーン」へ変更し、NETIS登録を申請。利用促進をはかる。2011年5月、大隅碎石協同組合名で登録。



国土交通省大隅河川国道事務所発注の東九州自動車道を中心に納入。今年度から特記仕様書へ記載され始め、使用量も増加傾向にある。

- ・原則として近隣の工場から出荷し、1000m<sup>3</sup>を超える場合は2社以上で納入している。

# アジャストーンの規格

## ◎ 修正CBR30%以上(90%締固め)

- ・通常の置換え材は**20%**以上。アジャストーンは**CBR値**が高いことから施工厚さを薄くすることが可能になり、掘削土量、掘削や運搬に係る経費を低減出来、**CO<sub>2</sub>排出削減**にもなる。
- ・支持力が高く、ライフサイクルコスト(LLC)を低減出来る。

## ◎ スレーキング率15%以下

- ・スレーキング率(風化)を抑えることで、施工後の崩壊や流出を低減出来る。 \*国土交通省の規格値は**30%**以下(実測平均は1%以下)
- ・現場発生土は一定しない

## ◎ コンクリートリサイクル材の混合率25%

- ・コンクリート塊を有効利用することで「建設リサイクル法」に寄与
- ・碎石場の廃土石とコンクリート塊、副産物を同時に有効利用出来る。

## ◎ サイズは・A150-0    ・A50-0

- ・用途に応じて各種サイズを使用できる。
- ・**A150**:路体盛土、築堤盛土、軟弱地盤の置換え、埋立て(港湾) 構造物の埋戻し、仮設道路、法面保護
- ・**A50**:路床等の不陸正整、置換え工の仕上げ

\*アジャストーンは原料がJIS規格を満たさない表土や廃土石で製造することから、碎石路盤材の規格値を満足するものではありません。

(現状の路盤材の保護・シラスや発生土の代替材料として使用)

# 盛土・路体への「アジャストーン」の提案

～「三方良し」の公共事業のために～

## メリット①: 土木構造物の品質確保

建設発生土の流用はCO2削減の観点からも必要とされているが、工事場所によってその特性が異なり、土質によっては安定処理などが必要であったり、後々の路体沈下や舗装の轍、凹凸も見られる場合もある。

アジャストーンは、修正CBR60%前後あり、均一で良質な品質を確保することができ、サンドウィッチ工法や、法覆工へ利用が可能である。

## メリット②: 工期の短縮

降雨時の土工施工は含水比管理が難しく、天気待ち、雨待となることもある。また、施工が終わった後でも降雨により表面流出が発生し、無駄な表面処理工事等の手戻りが生じることもある。

流用土や購入土より降雨にも左右されないアジャストーンは施工性が良く、また、施工後の表面流出への耐久性も高いことから、天気待ちや手戻りなど無駄が抑えられ、工期の短縮に寄与することができる。

## メリット③: 積算コストの抑制

アジャストーンの単価は購入土や流用土より高くなる場合があるが、運搬距離を合わせて考慮すると、アジャストーンの方が経済的となるケースがあり、積算コストを抑制することができる。

# 三方良し

発注者 → 「品質確保」「早期完成」「積算コスト抑制」「地域対応軽減」

受注者 → 「儲け確保(早期完成)」「評点アップ(早期完成, 高品質)」「地域対応軽減」

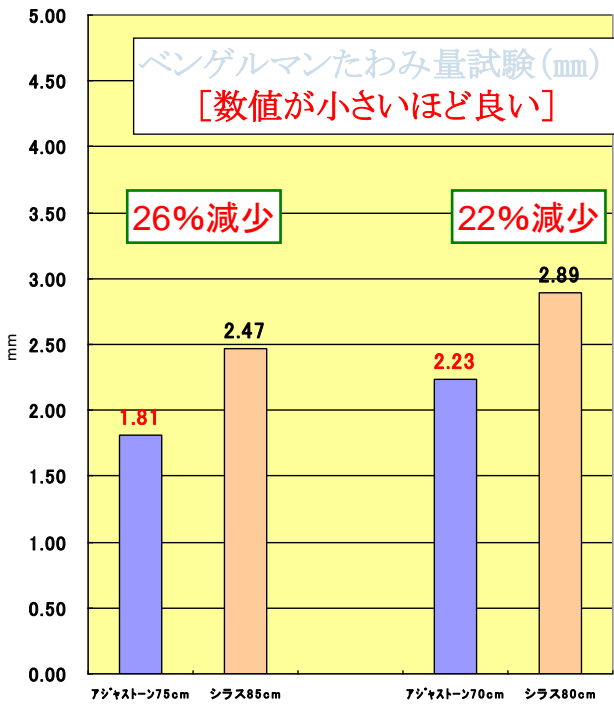
地域住民 → 「長期利用(高品質)」「早期利用開始(早期完成)」「生活への影響短縮(早期完成)」

長期利用・早期完成による**受益者への貢献**

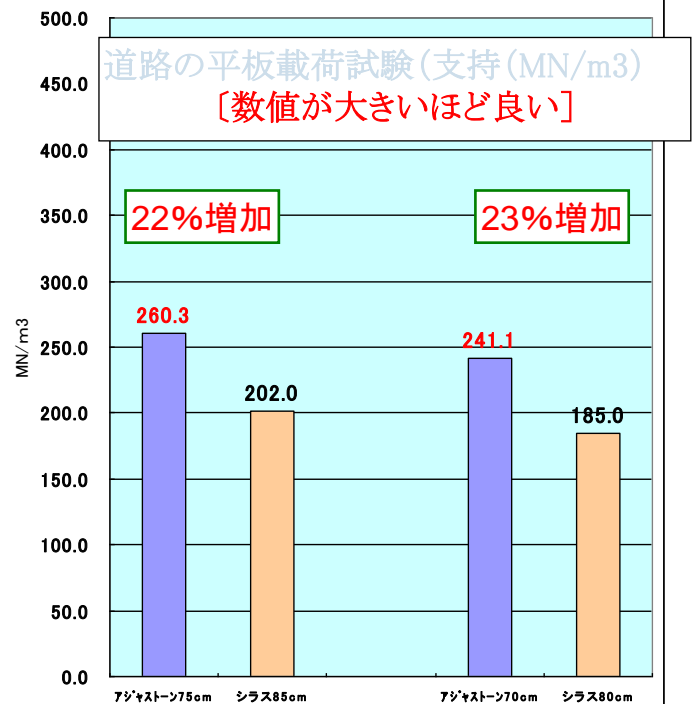
# アジャストーン工法 施工例



## ベンゲルマンたわみ量 結果表



## 平板載荷試験(支持力) 結果表

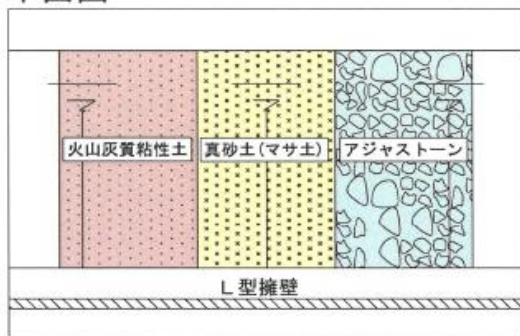


## アジャストーンとシラスの置換え工 比較試験結果

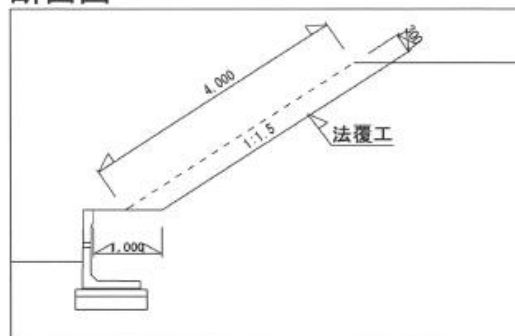
シラスト=85cm、アジャストーンt=75cmと置換え厚さが10cm少ないにもかかわらず、上記の向上が見られた

# 法面保護にアジャストーンを採用した試験施工

平面図



断面図



法覆前



法覆工 ( t = 30 cm )



## 台風時の大雨による状況



火山灰質粘性土



真砂土 (マサ土)



アジャストーン

## 調整土砂の植栽状況



植栽後 2 週目



植栽後 5 週目



翌年の育成状況

①工事名:東九州道(鹿屋～曾於)加治木堀地区函渠工外改良工事

場所:鹿児島県 曾於郡 大崎町

発注者:国土交通省大隅河川国道事務所



アジャストーンA150mm

による法面保護工

施工厚さ 30cm

350m<sup>3</sup>使用



台風2号通過後の施工面  
状況

撮影日:平成23年5月31日



台風2号通過後の隣接  
現場状況

撮影日:平成23年5月31日

②工事名:地方特定道路整備(新富23-1工区) 高山永吉線

場所:鹿児島県 肝属郡 肝付町

発注者:鹿児島県 大隅地域振興局



平成19年度より、従来の  
セメント安定処理工法から  
**アジャストーンA150mm**

(旧名調整土砂)による置換工法  
へ変更



5,500m<sup>3</sup>使用



3m置換

③工事名:地方特定道路整備(新富23-2工区) 高山永吉線

場所:鹿児島県 肝属郡 肝付町

発注者:鹿児島県 大隅地域振興局



平成19年度より、従来の  
セメント安定処理工法から  
**アジャストーンA150mm**

(旧名調整土砂)による置換工法  
へ変更



5,500m<sup>3</sup>使用

水田地帯の為湧水が多いが、液状化する事無く、  
施工が可能



安定処理工法は水の抜け道が無く、耕作者より  
「周辺圃地の水捌けが悪くなったとの指摘あり。

水の流れを遮断しているか？

アジャストーン工法の部分は水道が残り、安定していると思われる。

④工事名:地方特定道路整備 高山永吉線

場所:鹿児島県 肝属郡 肝付町

発注者:鹿児島県 大隅地域振興局



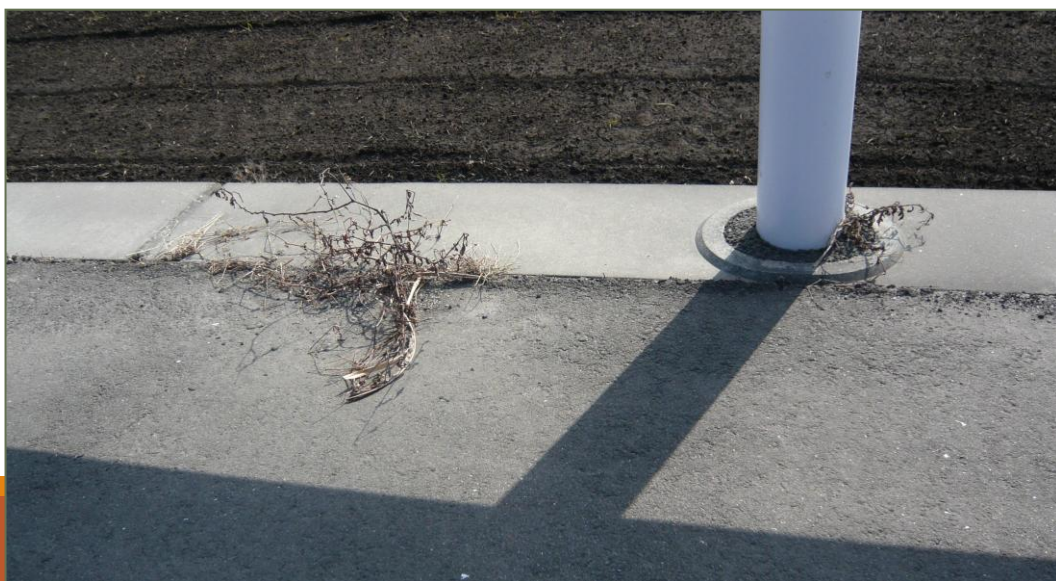
完成部分



平成17年度

セメント安定処  
理工法部分

3cm程度沈下



平成19年度

アジャストーン  
置換工法

沈下無し

⑤工事名:東九州道(志布志-鹿屋)井俣地区函渠工外

場所:鹿児島県 曾於郡 大崎町

発注者:国土交通省大隅河川国道事務所



アジャストーンA150mmによる軟弱地盤置換工法

ボックスカルバートの基礎工

現場は水田地帯で、当初シラスで設計も、湧水が多かった為アジャストーンへ変更



4,000m<sup>3</sup>使用

左下は水中ポンプ



⑥工事名:東九州道(鹿屋～曾於)宮之本地区函渠工外

場所:鹿児島県 曾於郡 大崎町

発注者:国土交通省大隅河川国道事務所



路体の暫定盛土部分を  
土砂搬出に利用する為  
アジャストーンA150mm

で表面処理

着工前 シラスの状態

平成24年2月撮影



アジャストーンA150mm

15cm仕上げ

800m<sup>3</sup>使用

平成24年2月撮影



梅雨明け後の状況

雨による流出・侵食はほと  
んど見られない。

土砂搬出のDT走行によ  
る損傷もほとんど無い。

平成24年7月撮影

⑦工事名:東九州道(鹿屋～曾於)下高隈地区改良

場所:鹿児島県 鹿屋市

発注者:国土交通省大隅河川国道事務所

## 暫定切土部分の表面処理工法 アジャストーンA50mm

平成24年6月 梅雨時期の状況

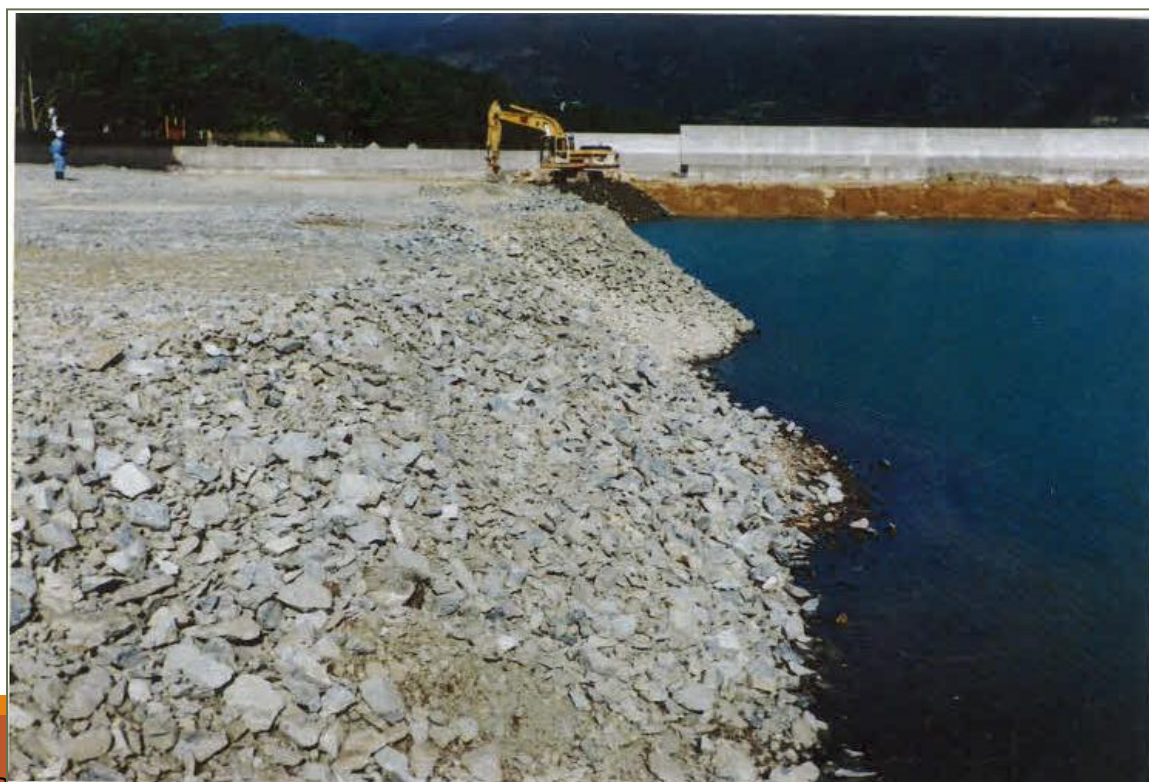
400m<sup>3</sup>使用



平成24年7月 施工途中の雨によりシラス部分は大量に流出。アジャストーン部分も流出はあるが、量は少ない。手戻り作業の緩和 工期短縮

⑧工事名:内之浦漁港県単整備工事  
場所:鹿児島県 肝付町  
発注者:鹿児島県大隅地域振興局

## 調整土砂(アジャストーンの前身)で施工



⑨工事名:

場所 : 鹿児島県 志布志市

発注者: 鹿児島県大隅地域振興局

調整土砂(アジャストーンの前身)で施工



# アジャストーン工法 施工提案



構造物周辺の盛土部分や  
排水施設未設置部分で長期  
養生する場合の法面保護に。



単一工事では割高になるが、  
施行後の補修や流出による  
道路、水田、畑地への流入  
被害の防止。

中・長期的には利用価値が  
あると考える。





路体や路床の仕上げ面  
保護



暫定盛土の保護  
流出防止

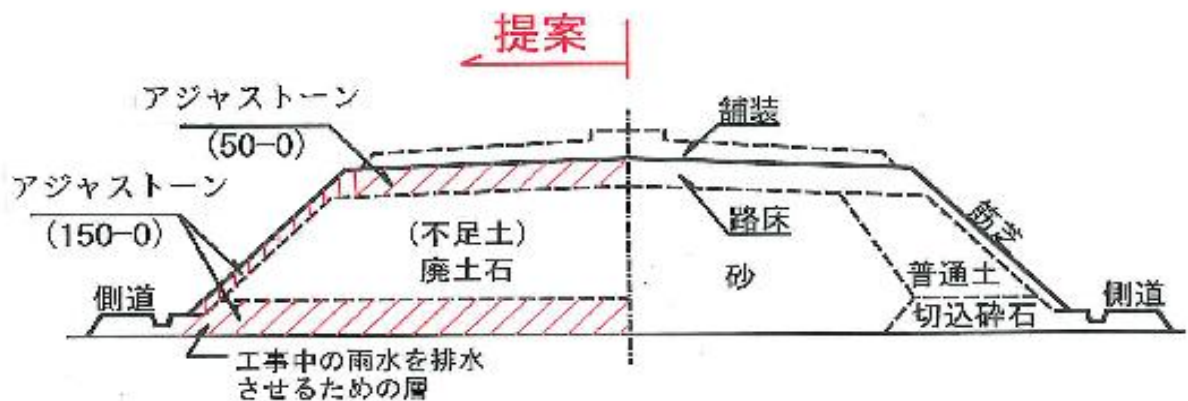


法面や道路の  
災害復旧  
埋め戻し

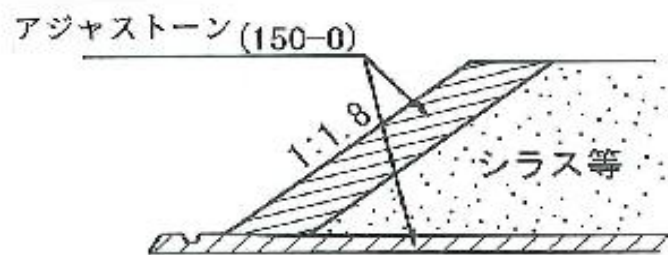
## アジャストーンの利用例

盛土材料が粒度組成の悪い砂ではトラフィカビリティの確保が困難な場合もあるので、のり面保護と運搬路を兼ねて下の図のような構造にすることも  
ある。

(道路土工「のり面安定工指針」より)



粒度組成の悪い砂による盛土の一例



盛土のり面の被覆および排水

## 裏込め工

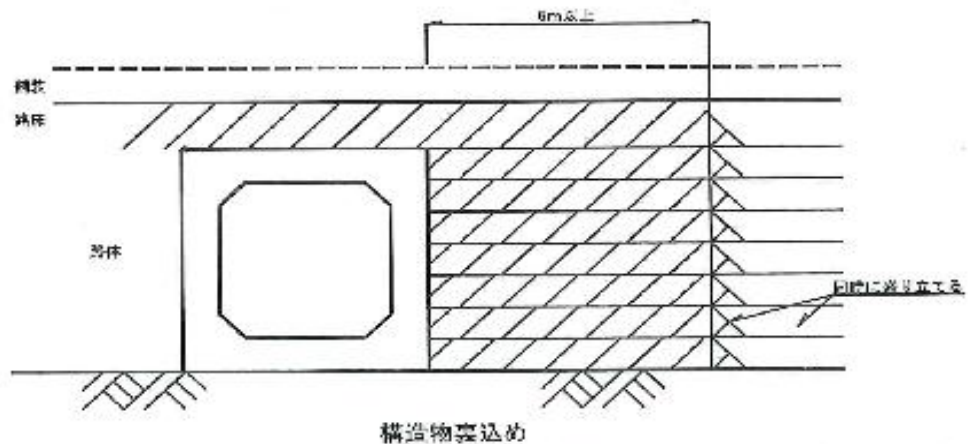
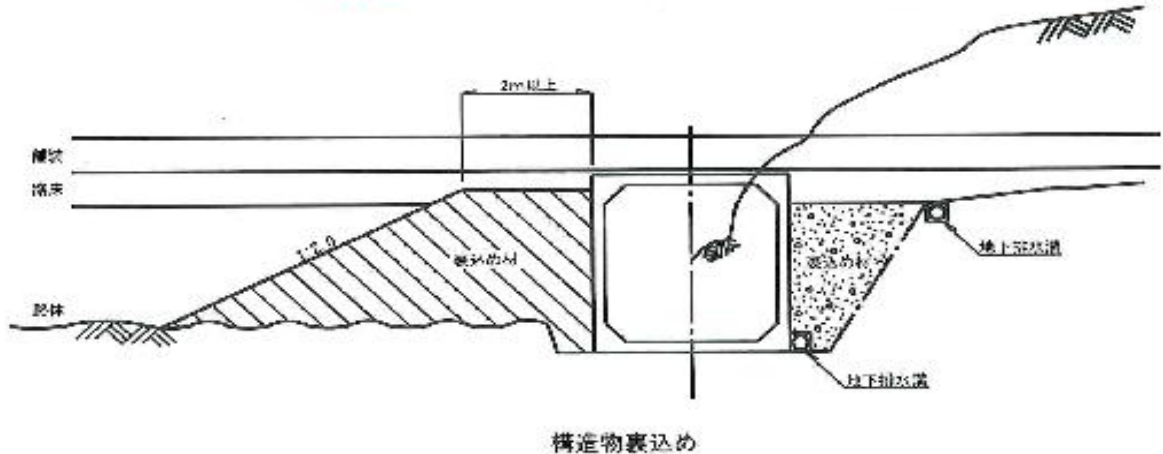
裏込めの材料としては、締固めが容易で、非圧縮性、透水性があり、かつ水の侵入によっても強度の低下が少ないような安定した材料を選ぶ必要がある。

(道路土工「カルバート工指針」より)

裏込めの材料としては、締固めが容易で、非圧縮性、透水性があり、かつ水の侵入によっても強度の低下が少ないような安定した材料を選ぶ必要がある。一般には、切込砂利、切込碎石、粗度の荒い砂、ソイルセメントなどが最も良質な裏込め材とされている。

(S62年 道路土工「擁壁・カルバート・仮設構造物工指針」より)

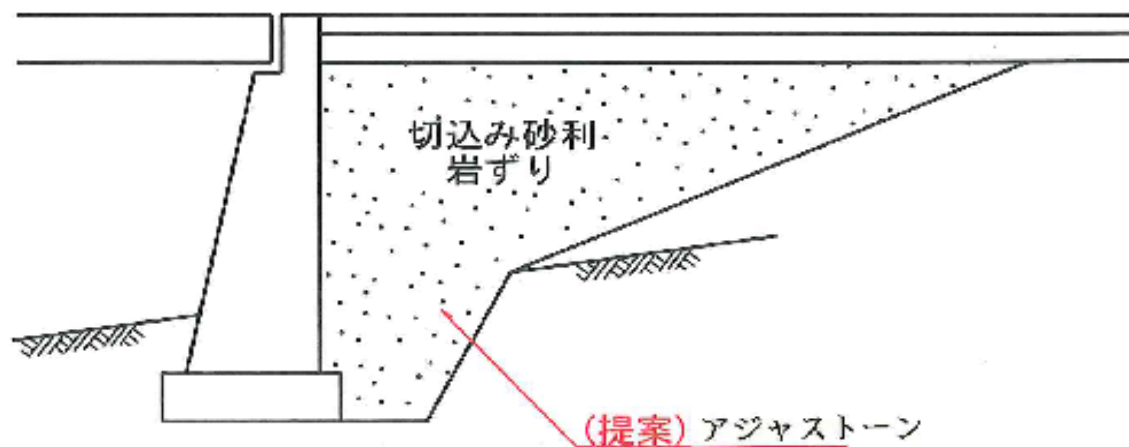
(提案)アジャストーンを裏込材に利用する



(道路土工「カルバート工指針」より)

構造物取付け部の裏込め材料としては、透水性がよく、締め固めやすく、水の侵入によって強度が低下せず、圧縮性の小さいものを選ぶ必要がある。締め固めについても一般の盛土部分よりも高い締め固め度とすることが必要である。

(「道路土工要綱」より)



# 鹿児島県砕石協同組合連合会・会員名簿

No.	社	企業名	工場名	代表者	〒	事業所工場等住所	TEL	FAX	備考
薩摩砕石協同組合 理事長 中西 智也			本部		896-0006	いちき串木野市東塩田町1番地 中馬ビル3階	0996-24-8110	0996-24-8111	
1	1	(株) ガイアテック	岩 元	宮脇 哲也	899-1922	薩摩川内市小倉町5,960	0996-30-1008	0996-30-2014	
2		(株) ガイアテック	高 城	宮脇 哲也	895-0213	薩摩川内市城上町塩水流 10,310	0996-30-1010	0996-30-2874	
3		(株) ガイアテック	川 辺	宮脇 哲也	897-0202	南九州市川辺町清水 10950	0993-56-4137	0993-56-5361	
4	2	小麦川砕石(株)	宮 里	側島 福一	895-0056	薩摩川内市宮里町 2,955	0996-27-2654	0996-23-2953	
5	3	(有) 辻産業	高尾野	中田 博基	899-0404	出水市高尾野町下高尾野轟平 4,778-1	0996-82-0163	0996-82-3525	
6	4	南州砕石(株)	東市来	中西 智也	899-2311	日置市東市来町養母 18,115	099-274-9137	099-274-9818	
7		南州砕石(株)	吹 上	中西 智也	899-3308	日置市吹上町田尻 4,415	099-299-3116	099-297-2844	
8	5	ヨシムラ(株)	吉 松	吉村 慎一	899-6102	始良郡湧水町中津川 1,865-3	0995-75-2181	0995-75-2256	
9	6	(有)轟木砕石	高千穂	山口 克典	899-6503	霧島市牧園町高千穂 3,231-1	0995-76-0322	0995-76-0322	
10	7	(株)中崎砕石	大 浦	中崎 義一	897-1200	南さつま市大浦町大木場 18,069-3	0993-62-2136	0993-72-9013	
11		(株)中崎砕石	枕 崎	中崎 義一	898-0014	枕崎市東本町 63 番地 2 階	0993-72-0453	0993-72-9013	
12		(株)中崎砕石	榊	中崎 義一	897-1201	南さつま市大浦町脇川路 26086			
かごしま南薩砕石協同組合 理事長 森秀俊			本部		891-0104	鹿児島市山田町 329-1 ルーチェN103 号	099-275-4903	099-275-4904	
13	8	(株)島津興業	平 松	島津 忠裕	892-0871	鹿児島市吉野町平松 10,694	099-247-1161	099-248-1049	
14		(株)島津興業	竜ヶ水	島津 忠裕	892-0871	鹿児島市吉野町コノ 10,433-1	099-247-3539	099-248-1049	
15	9	(有)永里興産	喜 入	永里 高志	891-0201	鹿児島市喜入瀬々串町柿林 4,001	099-347-0011	099-347-0169	
	10	三協工業(株)	喜 入	永里 高志	891-0201	鹿児島市喜入瀬々串町 2,477-7	099-347-1155	099-347-0169	
16	11	日之出産業(株)	大 浦	森 耕二	897-1201	南さつま市大浦町大木場 18023-1	0993-62-2098	0993-72-1271	
大隅砕石協同組合 理事長 萩原真澄			本部		893-0064	鹿屋市西原 2-37-20	0994-43-2650	0994-43-2852	
			曾 於		899-8212	曾於市大隅町月野 ,3479-1	0994-82-4417	0994-82-4417	
17	12	(株)高山マテリアル	高 山	荒木 紀光	893-1203	肝属郡肝付町後田 8,120	0994-65-2773	0994-65-2343	
18		(株) ガイアテック	志布志	宮脇 哲也	899-7102	志布志市志布志町帖宮田 8,750-7	0994-73-0855	0994-73-0053	
19	13	千代田砕石(株)	郷之原	萩原 真澄	893-0065	鹿屋市郷之原町 15,681	0994-43-2698	0994-43-6013	
20	14	(有)下茂砕石	長 谷	下茂 正和	893-1203	肝属郡肝付町後田川添前 8,131-1	0994-65-7103	0994-65-5853	
21	15	横山砕石(有)	高 山	横山 芳弘	893-1203	肝属郡肝付町後田川添前 8,105-1	0994-65-3810	0994-65-9543	
22	16	カイコー(株)	財 部	宝地 雅浩	899-4102	曾於市財部町北俣 7,314	0986-72-0700	0986-72-2369	
23	17	(株)サンコー	有 明	徳峰 進一	899-7401	志布志市有明町伊崎田 5,013	0994-74-2111	0994-74-2328	
24	18	(株)サンケイ工業	高 山	宝地 雅浩	893-1201	肝属郡肝付町野崎 3,180-1	0994-65-0358	0994-65-1104	
25	19	南隅砕石(有)	田 代	横山 弘人	893-2401	肝属郡隴江町田代麓 3,637	0994-25-3727	0994-28-2909	
26	20	(株)森アスコン	輝 北	森 義大	899-8511	鹿屋市輝北町市成 3,455	099-485-1360	099-485-1302	
27	21	蛭子産業(株)	高 山	大石万希生	893-1203	肝属郡肝付町後田 3,934-1	0994-65-7288	0994-65-0792	
鹿児島県砕石協同組合連合会						会 長(支部長) 萩原 真澄 副会長(副支部長) 中西 智也 副会長(副支部長) 横山 芳弘 事務局 長 仙場 裕也 鹿児島市鴨池新町 21-1 町田ビル 205 号 E-mail saisekiren@po3.synapse.ne.jp http://saisekiren.site.kagoshima.jp/	099-255-2311	099-255-2317	
(一社)日本砕石協会鹿児島支部						890-0064			