

BEADS RINGER NET

高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網

ビーズリンガーネット^{工法}



2100kJの落石エネルギーに対応可能

滑車構造により落石エネルギーを効率的に分散

緩衝機構によりアンカー作用力を軽減



特徴

FEATURE

2100kJの落石エネルギーに対応

滑車構造で連続した吊ロープ、ビーズリング、KT装置のトリプル緩衝機構により、2100kJの落石エネルギーに対応できます。

アンカーへの負担が軽減

吊ロープの滑車構造による荷重の分散と緩衝機構により、アンカーや地盤、ワイヤロープへの負担が軽減できます。

落石対策便覧の実験による性能検証法に準拠

国立大学法人 金沢大学との共同研究により開発された工法であり、『落石対策便覧』の「実験による性能検証法」に準拠した実規模実証実験にて、性能確認を行っています。

コスト縮減と迅速なメンテナンス

従来工法に比べ、落石対策工のコスト縮減に貢献できます。また、主要部材は一般汎用品を使用しており、迅速なメンテナンスが可能となります。

積雪地域にも対応可能

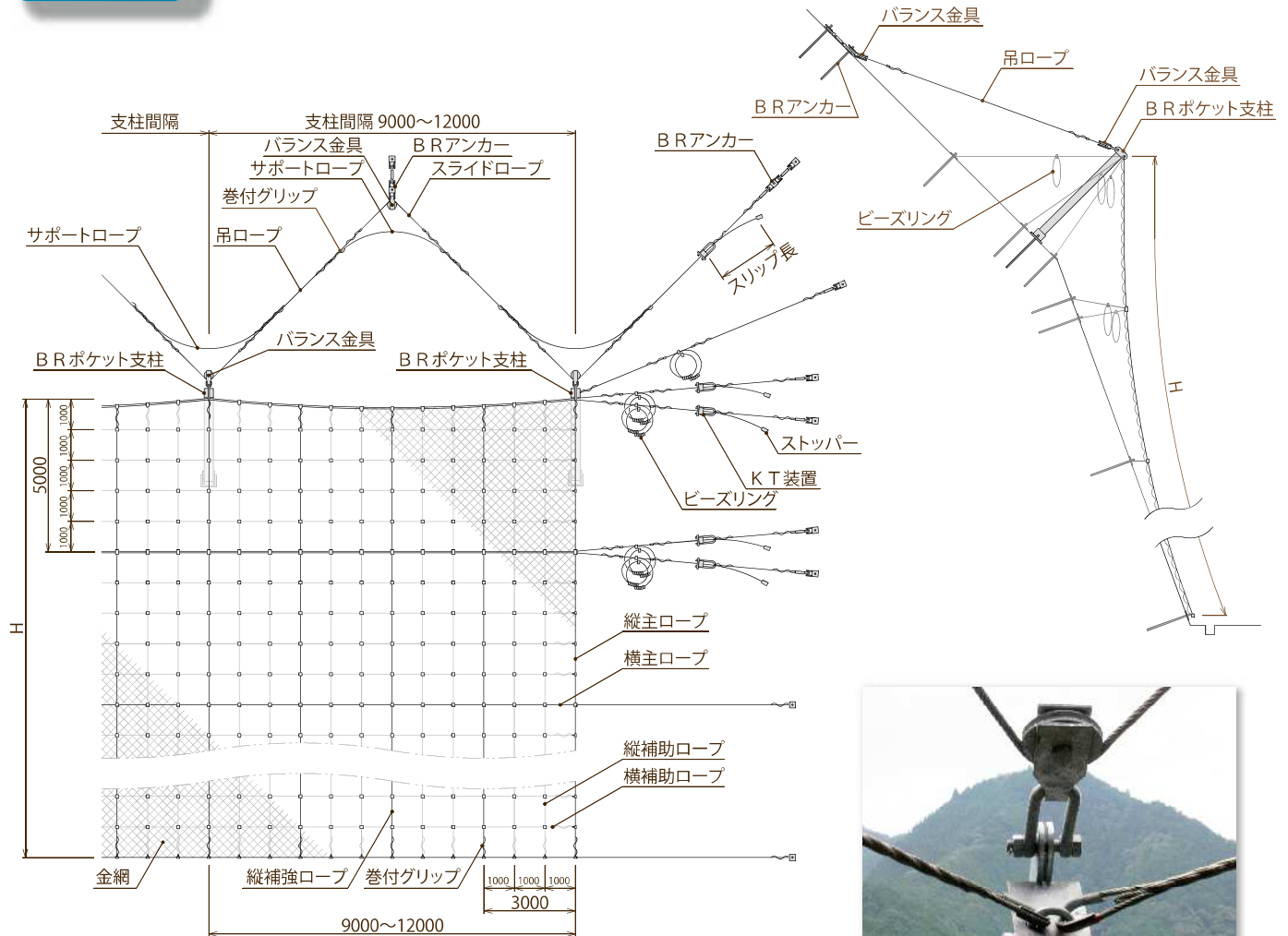
積雪条件に合った構造・部材を選定することができます。実構造物において冬期間の積雪に対する安全性を確認しています。

構造

STRUCTURE

トリプル緩衝機構により 2100kJ の落石エネルギーに対応

ビーズリングネット工法は緩衝装置を備えた高エネルギー吸収型ポケット式落石防護網です。滑車構造により落石エネルギーを広範囲に分散させ、効率的に落石を受け止めます。



この構造図は、BRN-1300 を示しています。



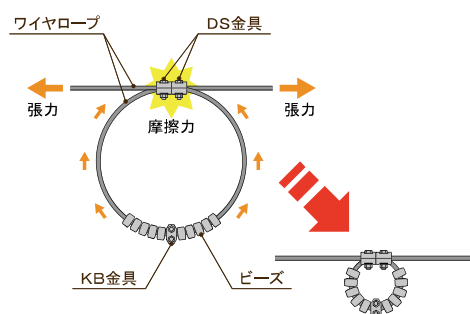
バランス金具

緩衝装置

SHOCK ABSORBING

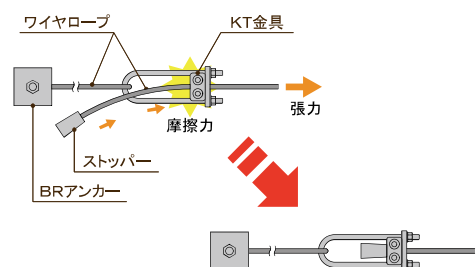
ビーズリング

- ①ワイヤロープに張力が作用し、D S 金具に摩擦力が生じます。
(スリッによるエネルギー吸収)
- ②スリッを行いながら、リング径が小さくなります。このとき K B 金具はスリッ方向の偏りを制御し、ビーズはワイヤロープのキンクを防止します。



K T 装置

- ①ワイヤロープに張力が作用し、K T 金具に摩擦力が生じます。
(スリッによるエネルギー吸収)
- ②ワイヤロープ端部に取付けられたストッパーが、K T 金具に当たるまでスリッを行います。アンカーに作用する張力は、K T 金具により軽減されます。



性能照査
(実験概要)

TEST

落石対策便覧に準拠した実規模実証実験により性能確認

ビーズリンガーネット工法は、全てのタイプについて、「落石対策便覧」記載の「実験による性能検証法」に準拠した実規模実証実験を行い、落石防護性能を検証しています。

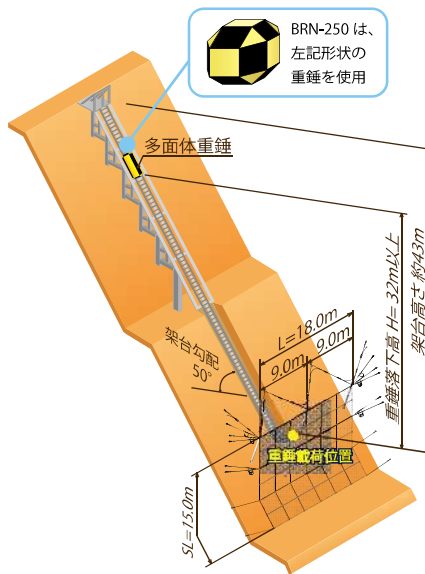
実験方法

実験は、実斜面に重錘を滑走させるレールを構築し、斜面法尻に設置したビーズリンガーネット工法の供試体に衝突させる「斜面滑走式」としました。

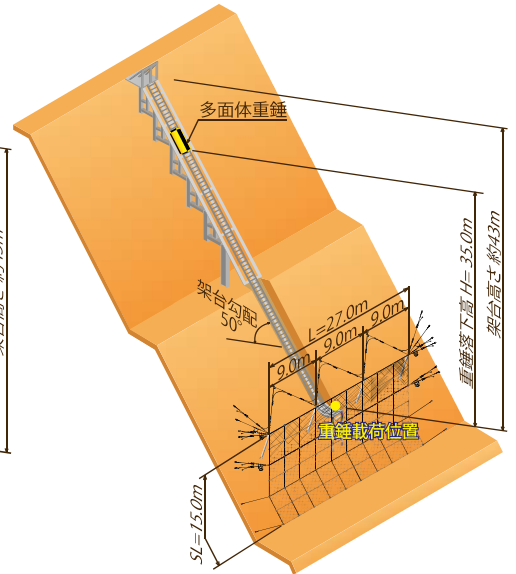
【BRN-250～BRN-1300】



【BRN-250～BRN-1300】



【BRN-2100】



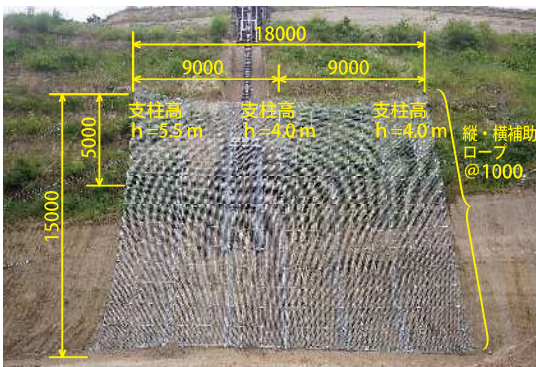
【BRN-2100】



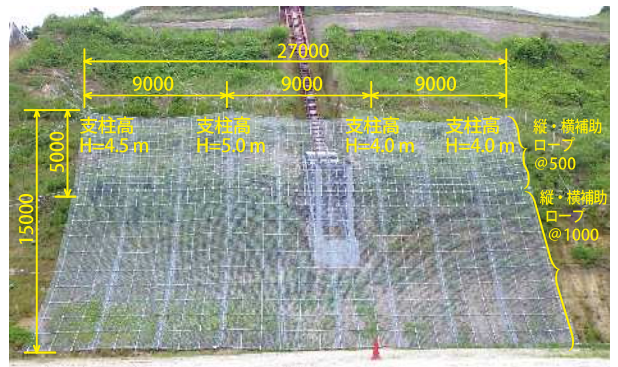
実験供試体

供試体は、現地に設置される構造体の標準的な外形と寸法とし、実構造同様に実斜面に設置しました。

【BRN250～BRN-1300】

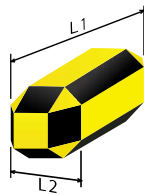


【BRN-2100】



重錘

重錘形状は多面体とし、材質は外側を鋼板で覆ったコンクリート製としています。



TYPE	BRN-250	BRN-400	BRN-700	BRN-1000	BRN-1300	BRN-2100
質量 m (ton)	0.8	1.3	2.2	2.9	3.9	6.4
寸法 (mm)	L1	760	1400	1720	1850	2040
	L2	760	640	800	860	950
重錘密度 γ (kg/m)	2572	2910	2567	2722	2721	2635



性能照査
(実験結果)
RESULT

全タイプで適用範囲以上のエネルギー吸収・捕捉性能確認

実験の結果、全てのタイプにおいて、阻止面を貫通することなく重錘を受け止め、網裾まで誘導し、転がることなく重錘を停止させる一連の防護性能を確認しました。



1 重錘を阻止面で受け止め、エネルギーを吸収



2 重錘を金網と地山の間で網裾まで誘導



3 転がることなく重錘を停止

TYPE	重錘質量 m (t)	落下高 H (m)	実験結果				
			衝突速度※1 V (m/s)	衝突エネルギー Ev (kJ)	金網最大張り出し量 Δmax (m)	網高の変化※2 Δmax (m)	防護性能
BRN-250	0.8	37.0	25.40	258.0	4.553	0.904	良好
BRN-400	1.3	33.5	25.13	410.5	5.792	1.936	良好
BRN-700	2.2	33.5	25.51	715.8	5.651	2.603	良好
BRN-1000	2.9	35.5	26.27	1000.9	5.857	3.127	良好
BRN-1300	3.9	35.0	25.98	1316.0	5.806	2.388	良好
BRN-2100	6.4	35.0	26.00	2163.2	5.518	3.155	良好

※1 衝突速度は重錘衝突直前の速度を高速カメラの画像解析にて測定 ※2 網高の変化は、変化量の大きかった衝突スパン中心位置

ビーズリンガーネット工法 性能照査結果

構成部材	再使用性・修復性	性能水準
阻止面	変形、破断した金網は交換が必要	性能2
支柱	損傷した支柱 (BRN-2100: 1本) は交換、それ以外のタイプについては、支柱本体の損傷はなく再使用は可能	性能1 性能2 (BRN-2100のみ)
ワイヤロープ	破断したロープ (BRN-2100)、巻付グリップから抜け出したロープ (BRN-700, BRN-1000) は交換し、緩みは締め直しで再使用は可能	性能2
基礎・アンカー	基礎地盤の変状はなく、アンカー抜け出し等の損傷もないことから、アンカーの再使用は可能	性能1
緩衝装置	スリップした緩衝装置は交換が必要	性能2
その他	損傷した結合コイル等の副部材は交換が必要	性能2
全体	損傷した部材、緩衝装置の交換によって修復可能	性能2

ビーズリンガーネット工法 要求性能を満たす落石エネルギー (タイプ別)

性能水準	要求性能を満たす落石エネルギー (kJ)
性能2	BRN-250 : 258.0 BRN-400 : 410.5 BRN-700 : 715.8 BRN-1000 : 1000.9 BRN-1300 : 1316.0 BRN-2100 : 2163.2

ビーズリンガーネット工法は、各タイプとも性能水準は「性能2」であり、要求性能を満たす落石エネルギーは、各タイプの適用範囲を満足しています。

全タイプで適用範囲以上のエネルギー吸収・防護性能を確認

型式 TYPE

落石エネルギーに応じて6タイプから選定可能

ビーズリナーネット工法は、6タイプに分かれており、落石エネルギーの規模に応じて、金網、ワイヤロープ、緩衝機構等の仕様が異なります。

TYPE	BRN-250	BRN-400	BRN-700	BRN-1000	BRN-1300	BRN-2100
適用範囲 (Max)	250kJ	400kJ	700kJ	1000kJ	1300kJ	2100kJ
金網	普通 3.2φ×50×50	高強度金網 3.2φ×50×50	普通 4.0φ×50×50	普通 5.0φ×50×50	普通 5.0φ×50×50	普通 5.0φ×50×50
吊ロープ	3×7 16φ	3×7 16φ	3×7 16φ	3×7 18φ	3×7 18φ	3×7 18φ
縦・横主ロープ	3×7 14φ	3×7 14φ	3×7 16φ	3×7 18φ	3×7 18φ	3×7 18φ
縦補強ロープ	—	—	3×7 16φ	3×7 18φ	3×7 18φ	3×7 18φ
縦・横補助ロープ	3×7 12φ	3×7 12φ	3×7 12φ	3×7 14φ	3×7 14φ	3×7 16φ (横補助追加)※
B Rポケット支柱	H-125×125	H-125×125	H-150×150	H-150×150	H-150×150	H-150×150
ビーズリング	φ400	φ450	φ900	φ900	φ900	φ900
K T装置	—	16φ用	16φ用	18φ用	18φ用	18φ用
ストッパー	—	16φ用	16φ用	18φ用	18φ用	18φ用

※BRN-2100は、最上段～2段目横主ロープ間に、横補助ワイヤロープを追加している。

積雪対応

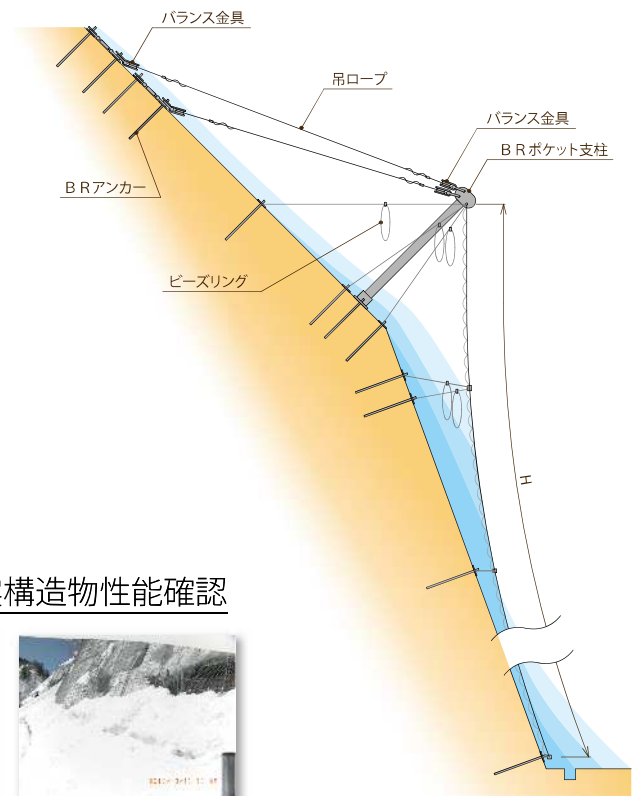
ACCOMMODATE
SNOW

実構造物で積雪に対する性能を確認

実構造物において積雪時の性能を確認しており、積雪の見られる地域にも対応することができます。設計条件、現場条件に合った構造、部材を選定します。



●積雪対応型：岐阜県飛騨市河合町天生地内（岐阜県古川土木事務所）



実構造物性能確認



2010.12



2011.1



2011.2



2011.3

施工手順

CONSTRUCTION PROCEDURE

準備工から施工完了までのラフテレーンクレーンを使用した標準的な施工方法を紹介します。

1 準備工・部材製作



ロープ足場設置後 丁張をかけ、現地起工測量を行い、部材を製作する。

2 アンカー設置工



各種アンカーを設置する。(人力削孔の例)

3 支柱設置工



支柱および吊ロープ・サイドロープを設置する。

4 ロープ設置工(天端横主ロープ)



天端横主ロープを設置する。

5 ビーズリング・KT装置取付工



各種ロープ端部所定位置には、緩衝装置(ビーズリング・KT装置)を設置する。

6 金網設置工



ラフテレーンクレーンにて金網を吊り上げ、設置する。

7 ロープ設置工



各種縦・横ロープを設置し、ロープ交点箇所を各クリップで固定した後、金網と各ロープを結合コイルで固定する。

8 施工完了



施工完了。

施工事例

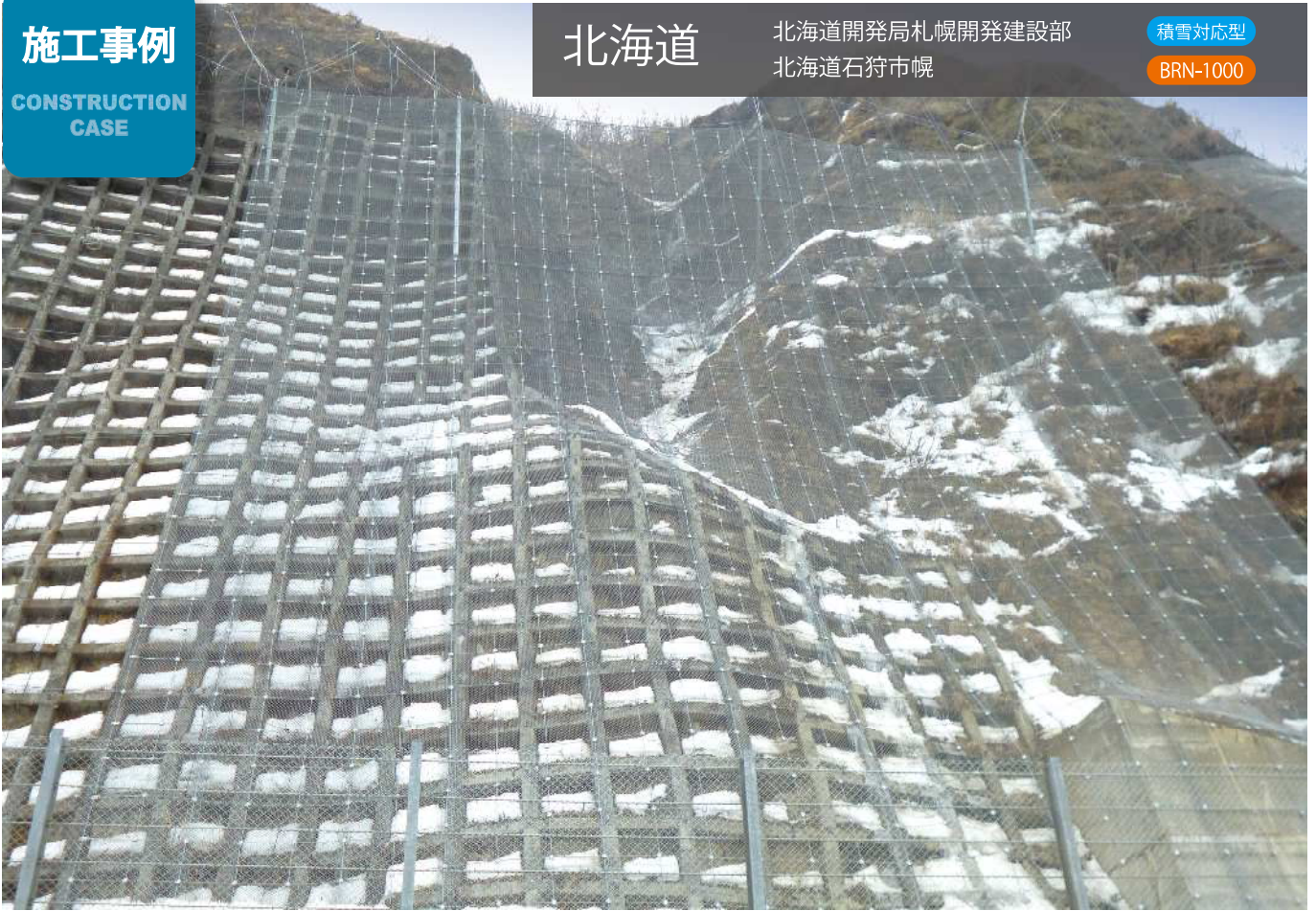
CONSTRUCTION
CASE

北海道

北海道開発局札幌開発建設部
北海道石狩市幌

積雪対応型

BRN-1000



岩手県

岩手県南広域振興局
岩手県一関市藤沢町本沢

BRN-1000



福島県

福島県喜多方建設事務所
福島県耶麻郡西会津町群岡字蟹沢乙

積雪対応型

BRN-1000



東京都

東京都西多摩建設事務所
東京都西多摩郡奥多摩氷川

着色仕様

BRN-1300



群馬県

群馬県藤岡土木事務所
群馬県藤岡市上日野

BRN-400



富山県

富山県砺波土木センター
富山県砺波市庄川町湯谷

BRN-700





福井県

福井県丹南土木事務所
福井県丹生郡越前町午房ヶ平

着色仕様

BRN-1300



長野県

長野県飯田建設事務所
長野県飯田市南信濃和田

BRN-700

山梨県

山梨県富士・東部建設事務所
山梨県北都留郡丹波山村大常木

着色仕様

BRN-1300



静岡県

浜松市役所
静岡県浜松市天竜区水窪町奥領家

BRN-1000





奈良県

奈良県県土マネジメント部五條土木事務所
奈良県吉野郡十津川村折立

BRN-1300



和歌山県

和歌山県有田振興局建設部
和歌山県有田郡広川町上津木

BRN-400

鳥取県

日南町役場
鳥取県日野郡日南町生山

BRN-700



愛媛県

愛媛県中予地方局
愛媛県東温市河之内

BRN-400



福岡県

福岡県朝倉県土整備事務所
福岡県朝倉市秋月

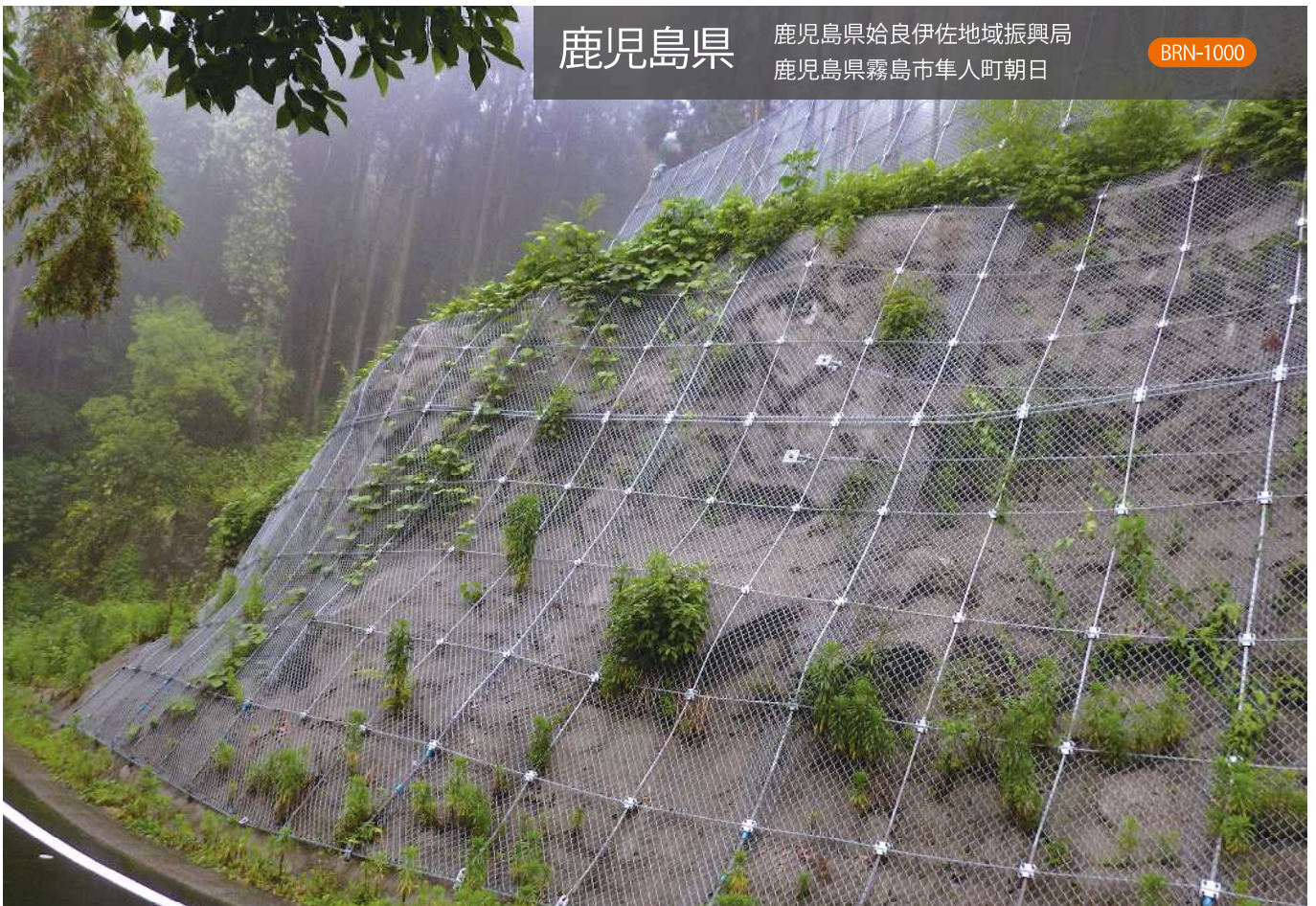
BRN-1000



鹿児島県

鹿児島県始良伊佐地域振興局
鹿児島県霧島市隼人町朝日

BRN-1000



特別会員

金森藤平商事株式会社

〒933-0946 富山県高岡市昭和町1-1-16
TEL (0766) 29-3355 FAX (0766) 29-3366

株式会社泰東

〒933-0941 富山県高岡市内免2丁目4番1号
TEL (0766) 21-2477 FAX (0766) 21-2187

株式会社 T. クリエーションセンター

〒939-2701 富山県富山市婦中町西本郷436番32
TEL (076) 425-2488 FAX (076) 495-7675

株式会社トーエス

〒939-2701 富山県富山市婦中町西本郷436番32
TEL (076) 491-1225 FAX (076) 495-7675

株式会社ライテック

〒939-2701 富山県富山市婦中町西本郷436番32
TEL (076) 495-7674 FAX (076) 495-7675

正会員

株式会社アサヒメンテナンス

〒709-3401 岡山県久米郡美咲町北3462-1番地
TEL (0867) 27-3431 FAX (0867) 27-3390

アマノ企業株式会社

〒729-0112 広島県福山市神村町3106番地の6
TEL (084) 933-4704 FAX (084) 934-3193

アルコ株式会社

〒514-0815 三重県津市藤方2254番地1
TEL (059) 213-8811 FAX (059) 213-8880

石井建材株式会社

〒667-1311 兵庫県美方郡香美町村岡区村岡2952
TEL (0796) 94-0021 FAX (0796) 98-1511

株式会社ウイズ

〒080-0015 北海道帯広市西5条南13丁目8番地1第2いせきビル6F
TEL (0155) 23-3033 FAX (0155) 23-5155

有限会社エムテック工業

〒699-0821 島根県出雲市大島町1172番地2
TEL (0853) 43-7210 FAX (0853) 43-7211

大山土木株式会社

〒506-0055 岐阜県高山市上岡本町3丁目410番地
TEL (0577) 32-1331 FAX (0577) 34-8416

小田鐵網株式会社

〒454-0818 愛知県名古屋市中川区松葉町3丁目41番地
TEL (052) 351-5181 FAX (052) 351-2565

株式会社海昌

〒781-0270 高知県高知市長浜3107番地5
TEL (088) 855-7817 FAX (088) 855-7827

株式会社カーネギー産業

〒891-1543 鹿児島県鹿児島市東桜島町24番地1
TEL (099) 221-3131 FAX (099) 221-3134

技研興業株式会社

〒166-0004 東京都杉並区阿佐谷南三丁目7番2号
TEL (03) 3398-8540 FAX (03) 3398-8551

共和コンクリート工業株式会社

〔本社〕
〒060-0808 北海道札幌市北区北8条西3丁目28番地札幌エルプラザ11F
TEL (011) 736-0181 FAX (011) 736-0187

〔東京本社〕

〒170-0005 東京都豊島区南大塚3丁目10-10いちご南大塚ビル
TEL (03) 6907-3721 FAX (03) 6907-3730

小岩金網株式会社

〒111-0035 東京都台東区西浅草三丁目20番14号
TEL (03) 5828-7690 FAX (03) 5828-7693

五建工業株式会社

〒192-0904 東京都八王子市子安町3丁目27番13号
TEL (042) 623-0311 FAX (042) 623-0322

株式会社小財スチール

〒812-0016 福岡県福岡市博多区博多駅南6丁目2番20号
TEL (092) 433-0009 FAX (092) 433-0039

株式会社ゴダイ

〒870-0108 大分県大分市三佐1丁目19-17
TEL (097) 522-2200 FAX (097) 522-2210

三共スチール株式会社

〒550-0004 大阪府大阪市西区鞠本町1丁目20番13号
TEL (06) 6447-0101 FAX (06) 6447-0120

株式会社サンスパック

〒750-0008 山口県下関市田中町15番7号
TEL (083) 231-3434 FAX (083) 231-0354

株式会社サンズラック

〒939-2701 富山県富山市婦中町西本郷436番32
TEL (076) 461-5255 FAX (076) 495-7675

三和ボーリング株式会社

〒939-8072 富山県富山市堀川町464-2
TEL (076) 424-2617 FAX (076) 424-2749

株式会社ジェピニ

〒957-0082 新潟県新発田市佐々木2527-1
TEL (0254) 27-6040 FAX (0254) 27-6039

篠田株式会社

〒500-8402 岐阜県岐阜市竜田町2丁目2番地
TEL (058) 214-3497 FAX (058) 214-3498

株式会社総合開発

〒768-0065 香川県観音寺市瀬戸町2丁目14番16号
TEL (0875) 25-4162 FAX (0875) 23-3682

株式会社大翔

〒529-0425 滋賀県長浜市木之本町木之本2008-12
TEL (0749) 82-3128 FAX (0749) 50-7399

株式会社ダイテック

〒007-0848 北海道札幌市東区北48条東15丁目2番1号
TEL (011) 790-7739 FAX (011) 790-7759

有限会社拓コーポレーション

〒939-1745 富山県南砺市福蔵72-1
TEL (0763) 52-6321 FAX (0763) 52-7852

株式会社地建防災

〒509-0123 岐阜県各務原市鷺沼宝積寺町4丁目7番地
TEL (058) 384-9341 FAX (058) 370-3350

托爾斯工程股份有限公司

〒103109 台北市大同區南京西路212號3樓
TEL +886-2-2558-8216 FAX +886-2-2558-9813

株式会社トーホー

〒651-1412 兵庫県西宮市山口町下山口958-1
TEL (078) 904-1801 FAX (078) 904-1837

中村建設株式会社

〒716-0046 岡山県高梁市横町1541-5
TEL (0866) 22-1777 FAX (0866) 22-7616

日光産業株式会社

〒910-0026 福井県福井市光陽1丁目6番10号
TEL (0776) 21-8800 FAX (0776) 21-8802

日東製網株式会社

〒105-0004 東京都港区新橋2丁目20番地15-701号
TEL (03) 3572-5376 FAX (03) 3572-5370

北陽建設株式会社

〒398-0003 長野県大町市5377
TEL (0261) 22-1170 FAX (0261) 23-5310

北海道ガソン株式会社

〒063-0029 北海道札幌市西区平和335番地2
TEL (011) 663-1000 FAX (011) 663-1100

馬瀬建設 株式会社

〒509-2612 岐阜県下呂市馬瀬丸28番地3
TEL (0576) 47-2231 FAX (0576) 47-2234

三ツ輪ペンタス株式会社

〒085-1147 北海道阿寒郡釧路村字幌呂342番地10
TEL (0154) 65-2111 FAX (0154) 65-2037

株式会社明商

〒162-0844 東京都新宿区市谷八幡町13 東京洋服会館4階
TEL (03) 3269-8561 FAX (03) 3269-8565

株式会社メタルワン鉄鋼製品販売

〒100-7032 東京都千代田区丸の内2丁目7番2号JPタワー30階
TEL (03) 6777-6103 FAX (03) 6777-6302

株式会社ヤマコウ工業

〒061-1121 北海道北広島市中央2丁目1番地2
TEL (011) 376-8777 FAX (011) 376-8778

大和緑化株式会社

〒519-5204 三重県南牟婁郡御浜町大字阿田和3422番地1
TEL (05979) 3-1717 FAX (05979) 3-1718

ユウテック株式会社

〒519-5711 三重県南牟婁郡紀宝町井田2404番地の13
TEL (0735) 32-1100 FAX (0735) 32-1205

和光物産株式会社

〒950-0954 新潟県新潟市中央区美咲町1丁目5番5号
TEL (025) 250-1125 FAX (025) 250-1165

賛助会員

ウエハラ産業株式会社

〒063-0837 北海道札幌市西区発寒17条14丁目3-5
TEL (011) 664-0330 FAX (011) 664-0209

海老根建設株式会社

〒319-3526 茨城県久慈郡大字町大字字1835-2
TEL (0295) 72-2608 FAX (0295) 72-4175

株式会社エムテック

〒791-1122 愛媛県松山市津吉町1059番地
TEL (089) 960-8880 FAX (089) 960-8881

岡部株式会社

〒131-8505 東京都墨田区押上2丁目8番2号
TEL (03) 3624-5116 FAX (03) 3624-5189

笠浪株式会社

〒629-0141 京都府南丹市八木町八木杉ノ前46番地1
TEL (0771) 42-2241 FAX (0771) 42-5490

川鉄産業株式会社

〒400-0813 山梨県甲府市向町665番地
TEL (055) 235-2895 FAX (055) 237-8260

有限会社河村工業

〒554-0051 大阪府大阪市此花区西島2丁目4番8号
TEL (06) 6136-5971 FAX (06) 6136-5972

広栄建設株式会社

〒698-0041 島根県益田市高津6丁目28番20号
TEL (0856) 23-2750 FAX (0856) 23-0090

株式会社光和製作所

〒950-0201 新潟県新潟市江南区駒込1丁目11番18号
TEL (025) 385-4190 FAX (025) 385-4150

株式会社ゴシヨー

〒658-0054 兵庫県神戸市東灘区御影中町2丁目1番8号
TEL (078) 843-5492 FAX (078) 843-5486

株式会社三和工務店

〒514-0805 三重県津市下井財町津興258番地2
TEL (059) 271-9669 FAX (059) 271-9667

昭和工業株式会社

〒368-0005 埼玉県秩父市大野原2227
TEL (0494) 23-4141 FAX (0494) 23-3813

株式会社親和テクノ

〒857-0401 長崎県佐世保市小佐々町黒石339番地77
TEL (0956) 41-3001 FAX (0956) 41-3002

株式会社関三吉商店

〒647-0052 和歌山県新宮市橋本1丁目12番10号
TEL (0735) 22-5271 FAX (0735) 22-7643

有限会社泰樹

〒162-0844 東京都新宿区市谷八幡町13 東京洋服会館4階
TEL (03) 3269-9438 FAX (03) 3269-8565

田中工業株式会社

〒850-0874 長崎県長崎市魚の町3-14
TEL (095) 801-0802 FAX (095) 801-0803

中部川崎株式会社

〒420-0004 静岡県静岡市葵区末広町83番地20和光第3ビル2階
TEL (054) 273-2771 FAX (054) 272-2119

株式会社デーロス・ジャパン

〒921-8005 石川県金沢市明間町2丁目70番地
TEL (076) 229-7260 FAX (076) 229-7261

東京戸張株式会社

〒443-0038 愛知県蒲郡市拾石町東浜36番地の1
TEL (0533) 68-7151 FAX (0533) 68-7154

日鉄鋼建材株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田4丁目14-1秋葉原UDXビル13F
TEL (03) 6625-6690 FAX (03) 6625-6651

日本サミコン株式会社

〒950-0925 新潟県新潟市中央区弁天橋通1丁目8番23号
TEL (025) 286-5211 FAX (025) 286-5575

ひだ緑化土木株式会社

〒506-0054 岐阜県高山市岡本町2丁目206-4
TEL (0577) 33-3553 FAX (0577) 33-9300

ヘイワ工業株式会社

〒771-0139 徳島県徳島市川内町米津22-1
TEL (088) 665-3588 FAX (088) 665-3592

株式会社マキノグリーン

〒742-0031 山口県柳井市南町7丁目2番6号
TEL (0820) 23-4082 FAX (0820) 23-3875

有限会社ムクタイ工業

〒789-0301 高知県長岡郡大豊町津家24番地12
TEL (0887) 72-1550 FAX (0887) 72-1043

株式会社メック四国

〒771-2107 徳島県美馬市美馬町字上野47番地11
TEL (0883) 63-3394 FAX (0883) 63-3414

綿半ソリューションズ株式会社

〒395-0193 長野県飯田市北方1023-1
TEL (0265) 28-2170 FAX (0265) 28-2172

亜細亜防災協会 事務局

【日本事務局】

株式会社ライテック 内

〒939-2701 富山県富山市婦中町西本郷436番32
TEL(076) 495-7674 FAX(076) 495-7675

【台湾支局】

托爾斯工程股份有限公司 内

103019 台北市大同區南京西路212號3樓
TEL+886-2-2558-8216 FAX+886-2-2558-9813

ご用命は、



クリーンなづくり
クリーンを街づくり
創造企業

株式会社 エムテック

<http://www.mteck.biz>

本社(工事事務所2F) 愛媛県松山市津吉町1059番地 TEL089-960-8880 FAX089-960-8881 E-mail:office@mteck.biz
大洲営業所 / 愛媛県大洲市八多町町1019-4 TEL0893-26-1359 FAX0893-26-1360 E-mail:office-ozu@mteck.biz