

褶曲積雪層によって雪の滑り(グライド)を予防する
Prevention of the Snow Glide

TN-PSG

雪崩防止工法



安心の雪崩防止システム
雪国の暮らしを安全で快適に!!

はじめに

年々、雪崩災害が増加してくる中、昭和61(1986)年、雪国の生活を安全・安心で快適なものに変えていくことを目指して、当研究会が発足しました。

以来、冬の交通確保のために、道路法面の雪崩対策や人命、家屋を雪崩から守るための急傾斜地の雪崩対策に努めてきました。発足当初のコンクリート製(約80kg)から、現在では、特殊合成樹脂製雪崩防止杭(PB-I型)に改良しました。「PSG」とは**Prevention of the Snow Glide**の略称で、当時の国立防災研究所新庄雪氷防災研究所所長中村勉博士から命名していただきました。

研究会の名前の由来は、**TN-Prevention of the Snow Glide**としての会発足当初から工法開発、試験施工、当研究会の発展にご尽力をいただいた、前理事長の故西村敏氏、及び前会長の山形大学名誉教授故塚原初男先生の頭文字を頂いております。

今後とも、なお一層の研鑽を重ねいろいろな雪崩現象の現場に最適な新しい工法の研究・開発に努めてまいります。

TN-PSG工法研究会 活動の一部

全層雪崩発生期の積雪断面観測



- ①積雪層を掘り出し、その年次の各層の内部状況を把握する。
- ②積雪深および各層の雪質を観測する。
- ③脆弱な雪層の有無を観測する。
- ④防止工の周囲に発生する亀裂や隙間の規模を観測する。

積雪密度観測



- ①各層の雪密度を観測し、全層平均雪密度を把握する。
- ②雪密度、積雪深から積雪重量を把握する。
- ③斜面の植生状況、傾斜角からクリープ係数、グライド係数を求める。
- ④防止工当たりの積雪荷重を計算する。

積雪ラム硬度観測



- ①各層の雪硬度をラムゾンデで観測する。
- ②ラム硬度と積雪密度を同時観測して、ラム硬度関係式を求める。
- ③ラム硬度関係式から断面観測の困難な斜面の雪密度を計算する。
- ④これより、観測困難な斜面の雪圧荷重が推定できる。

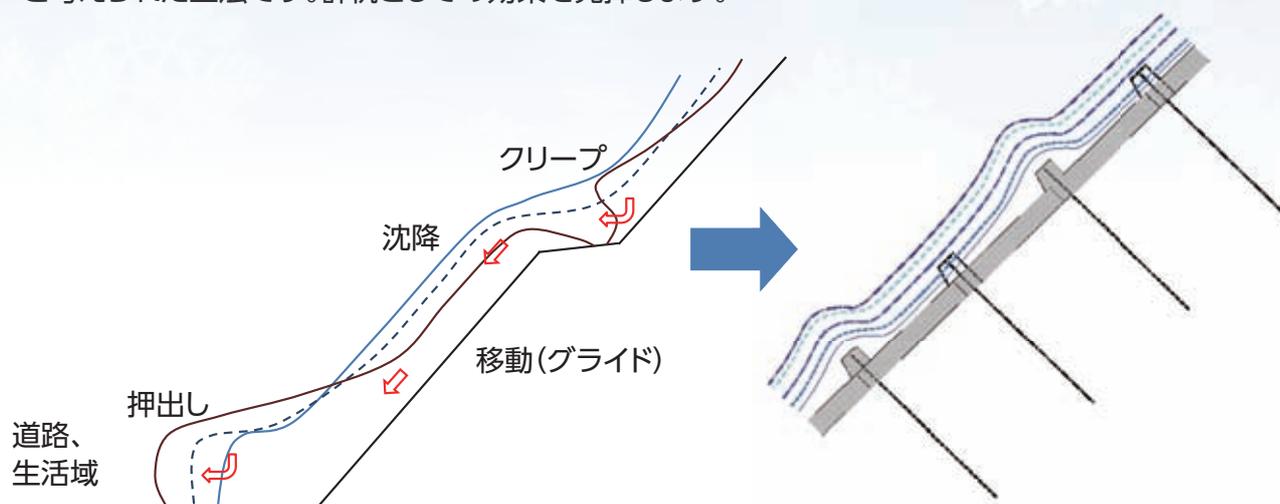
TN-PSG工法 概要

主に人為的に造成された急勾配の斜面、又、自然の雪崩常習地を含む豪雪地、多雪地における積雪不安定斜面の全層雪崩発生を抑制する為の雪崩予防杭です。

斜面に降雪した雪は、重力の作用や凍結融解を繰り返しながら、雪の層全体が斜面に沿って下方(法尻)にずれるグライド現象が生じます。

積雪層内の重力によって層内にクラックが生じ、そこから下方に向かって流下していき、勢力の衰えたところで堆積し道路や生活域に押し出されます。

雪崩の発生を未然に防止するために斜面に垂直に建てられた杭の集合体によって日々降雪した雪の層に凹凸を発生させ、その褶曲(しゅうきょく)した層によって雪の滑り(グライド)を防ごうと考えられた工法です。群杭としての効果を発揮します。



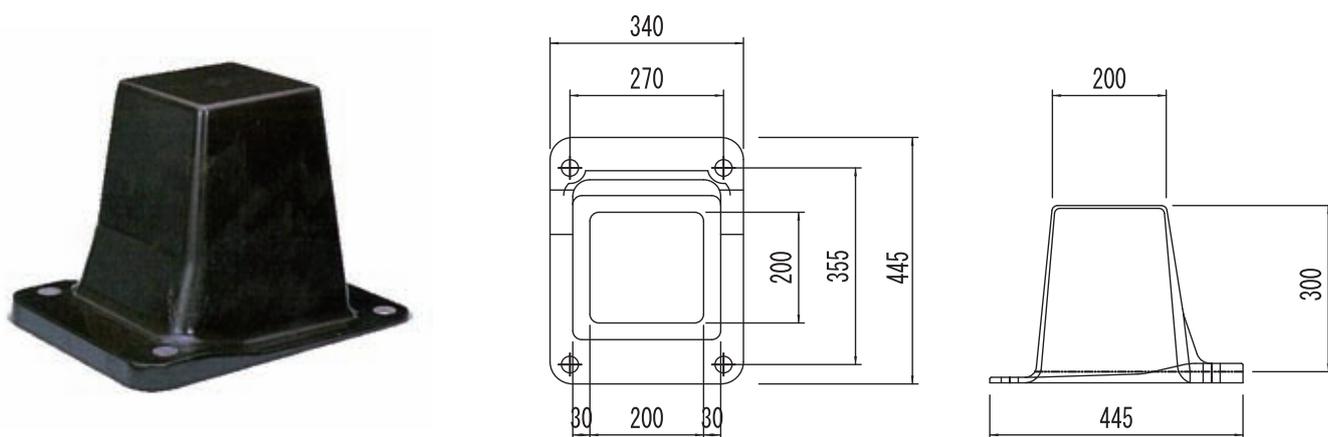
近年、当研究会の雪崩予防杭施工済み箇所の斜面積雪面に、『雪えくぼ』(融雪水・雨水の浸透によって形成される雪面上の無数のくぼみ)が発生することにより積雪内部構造がより複雑化されており、また表層雪崩発生に対してもある程度効果があると考えられます。

PB-I型 工法概要

FRP製ブロック状の雪崩防止杭を現場に運搬し、ロックボルトによって斜面に固定する方法である。1基あたりの杭重量はわずか8.0kgであり、重機クレーンが届かないような長大斜面上部等への人力運搬施工が容易で施工性が良い。

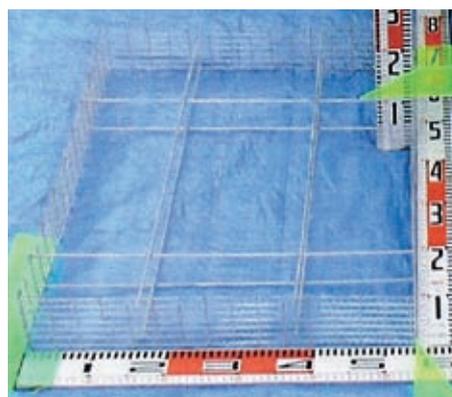
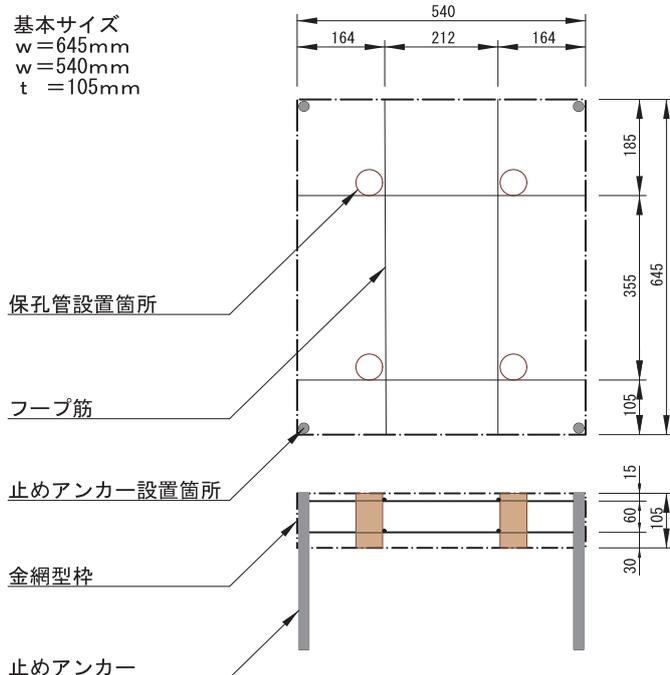
また積雪以外の外的荷重がかかった場合のメンテナンスも難しいこともあり、杭1基あたりの重量を著しく軽減させた工法である。

底面が平坦で製品自体では設置箇所の不陸が取れないため、基礎ベース(金網製型枠モルタル吹付基礎)が必要である。

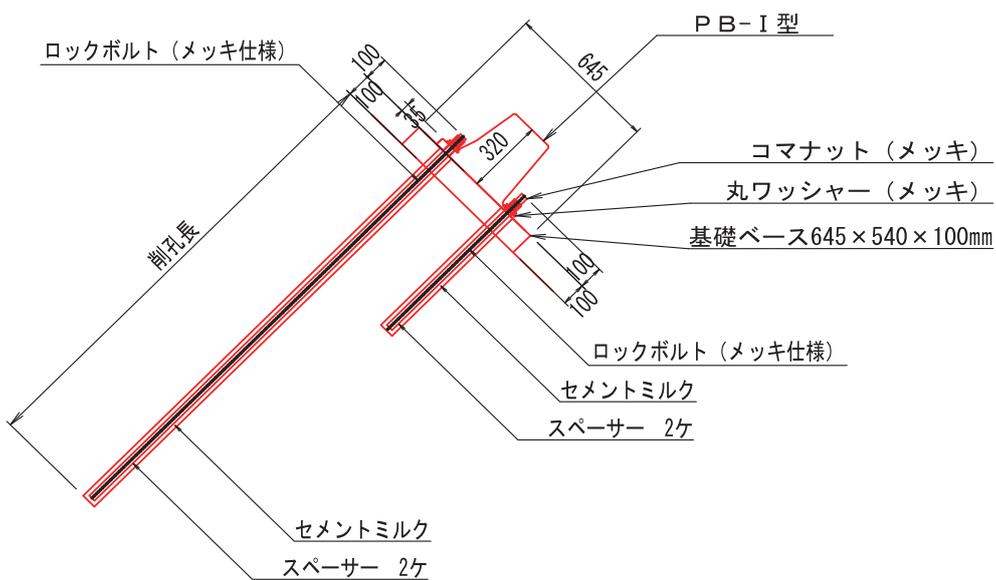
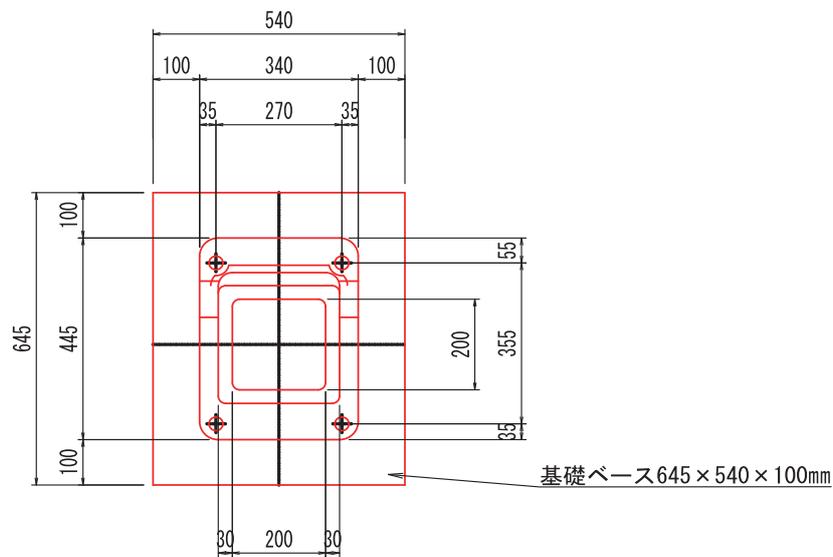


基礎ベース

PB-I型の底面寸法より10cmずつ大きく作られており、鉄筋挿入工を施すための保孔管の設置や吹付モルタルを施工するまでの金網製型枠の保持のためフープ筋が装着されている。

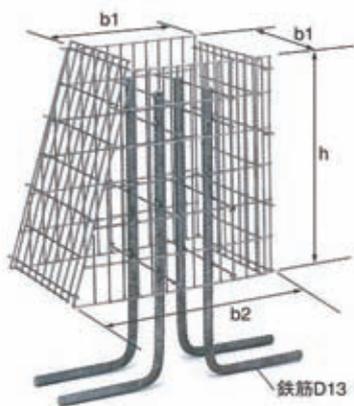


大切な自然を損なわず、雪崩災害に備える。

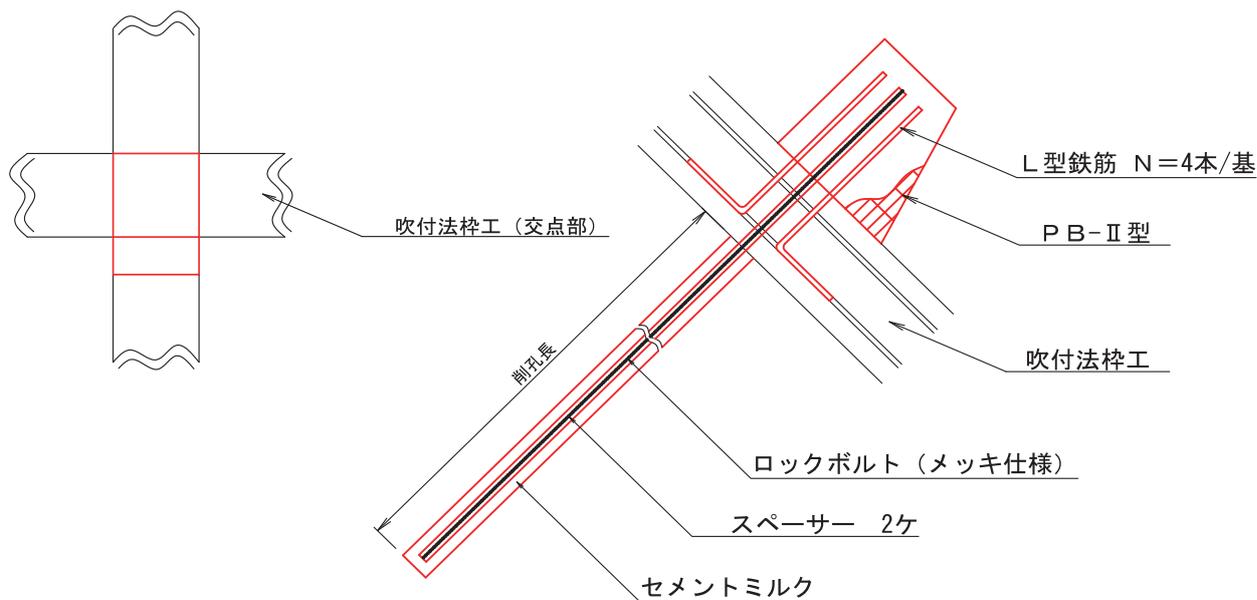


PB-II型 工法概要

金網型枠で出来ており、吹付法枠工やモルタル吹付工との併用で施工する工法である。法面保護を施す際、吹付法枠工が近年多く採用されてきた。しかし、吹付法枠工のみでは法面保護や法面抑止は行えても、雪崩予防の効果は無い。吹付法枠工等との鉄筋連結、同時モルタル吹付により、一体構造とすることができる。



各タイプサイズ表(mm)	b1	b1	b2	h	L
200タイプ	200	200	290	300	190
300タイプ	300	300	390	300	240

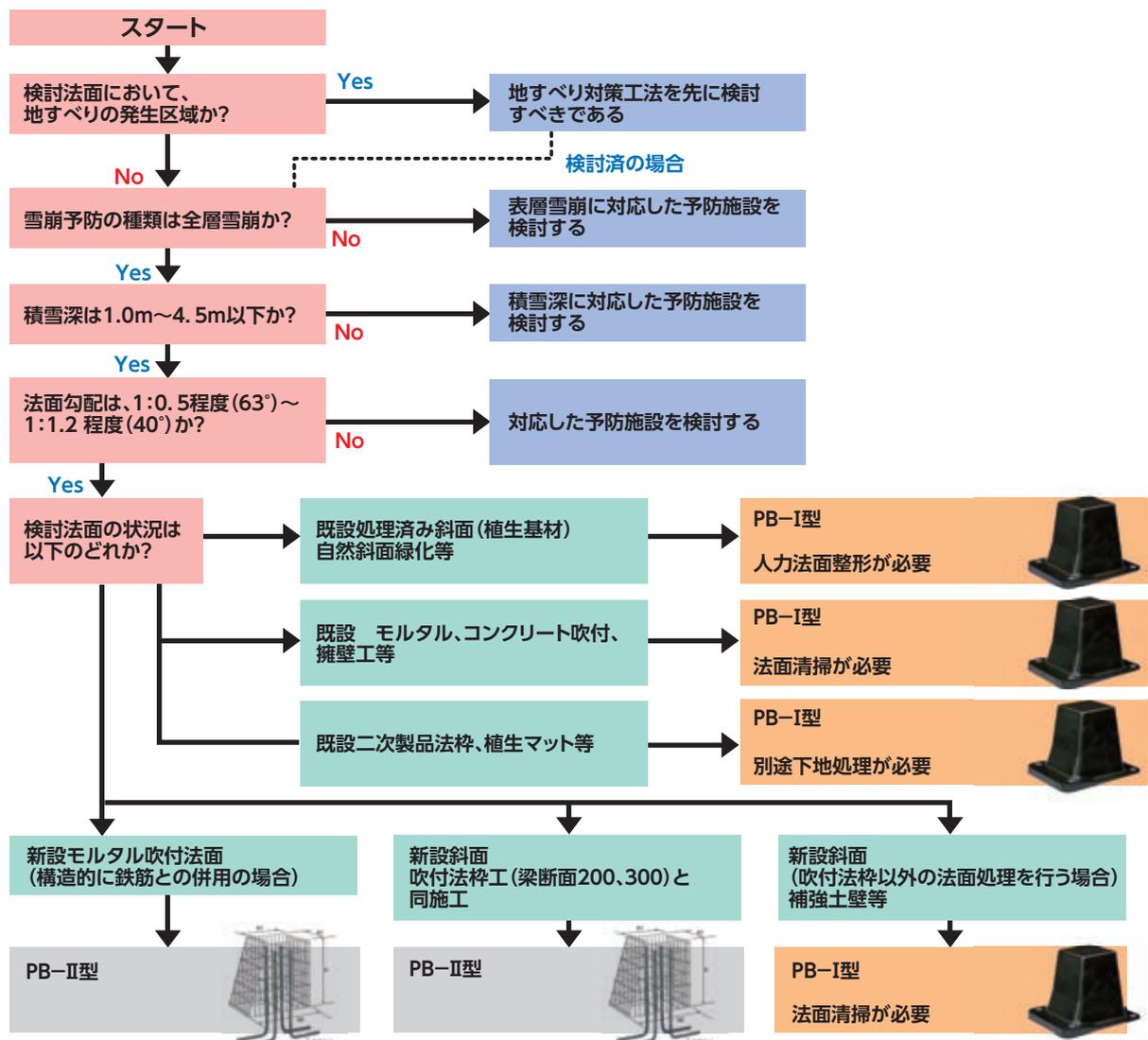


たゆまぬ研究・開発が、優れた雪崩防止システムを支える。

TN-PSG工法 適用範囲

- 適用勾配** 1:0.5 程度(63°) ~ 1:1.2程度(40°)とする。
- 施工箇所の法長** 検討する配置ピッチにもよるが、2.50m以上を基本とする。
- 施工対象積雪地域** 一般的には、降雪期にもしばしば降雨があり、積雪が湿雪化しやすい日本海側の積雪地方を対象とする。
- n年最大積雪深** 設置箇所の勾配や、n年最大積雪深における雪密度(雪の単位体積重量)、設置間隔(ピッチ)等の考慮も行うが、標準的には4.50m以下程度とする。
- 施工箇所の土質** TN-PSG工法は、鉄筋挿入工(ロックボルト)併用とする工法の為、定着部の周面摩擦抵抗値が十分期待できる土質とする。
- 配置間隔(ピッチ)** 設置は、その特性上、雪崩発生区全域にわたって設置し、群杭として効果を期待するものであり、必ず千鳥配置とする。
配置間隔は、縦、横方向ともに、2.0~4.0m程度とし、同ピッチを基本とする。

TN-PSG工法 選定



既設植生基材法面に施工の場合



一般県道新庄次年子村山線 雪崩予防施設設置工事

- 工事名 一般県道新庄次年子村山線
雪崩予防施設設置工事
- 工事場所 山形県村山市富並 地内
- 設置条件 人工切土植生斜面
- 平均斜面勾配 1:1.00
- 設計積雪深 3.70m

着工前



施工後



積雪状況



吹付法枠工(梁断面200)と同施工の場合



削孔工

注入打設工

鋼材挿入工

雪崩防止杭型枠設置工

主要地方道大石田畑線 災害防除施設工事

工事名 主要地方道大石田畑線災害防除施設工事
工事場所 山形県北村山郡大石田町大字大浦 地内
設置条件 吹付法砕工 梁断面200併用
平均斜面勾配 1:1.00
設計積雪深 4.10m

着工前



施工後



積雪状況



PB-I型 施工事例



国道344号
山形県最上郡真室川町大字高坂
地内

新庄長沢尾花沢線
山形県尾花沢市南沢 地内



手倉山予防治山
山形県最上郡舟形町大字堀内





連続繊維
補強土工法
との併用

肘折急傾斜
山形県最上郡大蔵村肘折 地内

既設
石積工との
併用

新庄管内防災
山形県新庄市鳥越 地内



既設 法枠
ブロックとの
併用

一般県道尾花沢関山線
山形県村山市櫛山 地内





主要地方道大石田畑線
山形県北村山郡大石田町
大字大浦 地内

JR飯山線法面
長野県飯山市 地内



予防治山事業
秋田県横手市下片倉 地内



国道285号道路災害復旧
秋田県大館市比内町板戸越
地内

宝沢坊原線
山形県山形市上宝沢 地内



山形自動車道 山形保全
山形県山形市岩ノ沢 地内

■正会員

相澤工業株式会社

〒999-6848 山形県酒田市竹田字下川原73-76
TEL 0234-62-2698 FAX 0234-62-2627

岡部株式会社 土木事業部

〒984-0011 宮城県仙台市若林区6丁の目西町3-1
TEL 022-288-8484 FAX 022-288-8485

株式会社アイビック 秋田支店

〒010-0952 秋田県秋田市山王新町18-17
TEL 018-823-5451 FAX 018-823-6650

共和防災建設株式会社

〒990-2305 山形県山形市蔵王半郷字松尾川94-7
TEL 023-688-8810 FAX 023-688-8812

北日本特殊イサベラ建設株式会社

〒996-0091 山形県新庄市十日町5648-2
TEL 0233-22-8103 FAX 0233-23-3010

小林防護工事株式会社

〒993-0041 山形県長井市久野本2004-1
TEL 0238-84-3516 FAX 0238-88-4014

東海林建設株式会社

〒994-0054 山形県天童市大字荒谷2789-1
TEL 023-654-1421 FAX 023-654-7296

有限会社葉山工業

〒996-0201 山形県最上郡大蔵村大字南山73-28
TEL 0233-75-3167 FAX 0233-23-3315

有限会社ピー・エス・ジー

〒990-2305 山形県山形市蔵王半郷字松尾川94-7
TEL 023-688-8783 FAX 023-688-8784

ライト工業株式会社 山形営業所

〒990-0025 山形県山形市あこや町3-12-26 鶴建山形ビル103号室
TEL 023-633-1942 FAX 023-624-6815

日特建設株式会社 山形営業所

〒990-0024 山形県山形市あさひ町14-27
TEL 023-641-5988 FAX 023-641-5987

■賛助会員

小岩金網株式会社 東北支店

〒984-0002 宮城県仙台市若林区御町東四丁目1-37
TEL 022-390-4711 FAX 022-390-4710

■特別会員

顧問 熊谷 晃 土木学会 会員

顧問 阿部 修 日本雪氷学会 会員

顧問 阿部 孝幸 日本雪氷学会 会員

顧問 堀 和彦 日本雪氷学会 会員

新和設計株式会社

〒992-0022 山形県米沢市花沢町880
TEL 0238-22-1170 FAX 0238-24-4814

株式会社興和 東北支店

〒982-0032 宮城県仙台市太白区富沢四丁目4-2 小島ビル5階
TEL 022-743-1680 FAX 022-743-1686

株式会社双葉建設コンサルタント

〒996-0002 山形県新庄市金沢字谷地田1399-11
TEL 0233-22-0891 FAX 0233-22-0200

株式会社寒河江測量設計事務所

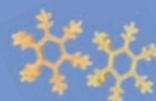
〒991-0003 山形県寒河江市大字西根字長面153-1
TEL 0237-86-5520 FAX 0237-86-5521

TN-PSG 工法研究会 事務局

〒990-2305 山形県山形市蔵王半郷字松尾川94-7

TEL **023-688-8784** URL <http://tn-psg.jp>

FAX 023-688-8784 メール info@tn-psg.jp



表紙の背景には
有限会社玉谷製麺所の
「雪結晶パスタ」を使用
しています。