ジャイロと加速度計を用いた

管路孔曲り位置計測装置

タグ-ナビ ®

TUG-NAVI

Tamagawa UnderGround Navigator

孔曲り計測

地中の上下水道、
電気、通信など
見えない管路の
孔曲りを把握できます

TUG-NAVI JET 新登場

計測時間短縮

TAMAGAWA SEIKI CO.,LTD.

こんなことはありませんか？

●液状化防止等の地盤改良工事で掘削管路軌跡を
　正確に管理したい！

●古い埋設管路がどこに埋められているか知りたい！

●地震・地盤沈下で埋設管路が変形したか知りたい！

TUG-NAVI※が、お役に立ちます！

※TUG-NAVI®とは、ジャイロと加速度計を組合わせた
『管路孔曲り計測装置』です。
管路にセンサプローブを通す事で、その線形を描くことができ、
地中にある見えない管路の孔曲りを正確に把握できます。

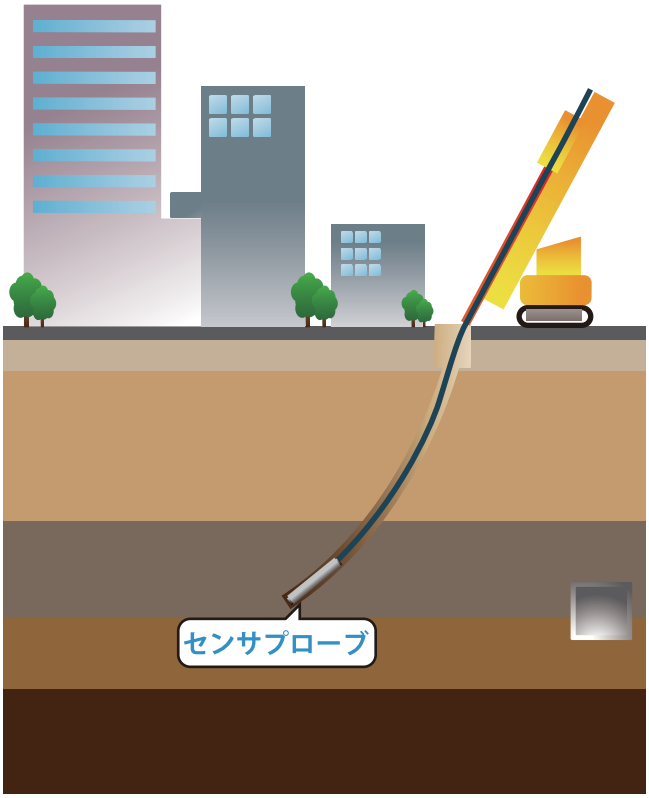
TUG-NAVI®で できること！

●地中深くでもOK
●管の種類は何でもOK
●データ解析が簡単
●大掛りな設備は不要

●TUG-NAVI計測イメージ

●既設管路計測

●掘削管路計測



●TUG-NAVI特長

1. 1台で、縦孔／横孔計測／縦横複合計測に対応
2. 1秒間に50回のデータサンプリングで高分解能計測が可能
3. 小口径管（φ30mm）から大口径管まで対応
4. 磁気センサを使用していないため、鉄管内でも計測可能
5. ●計測速度が速い(～1m／s)
   ●センサデータ保存(オフライン処理)により、解析条件を変えた繰り返し解析が可能
   ●平面図、断面図、3D表示が可能

●TUG-NAVI用途

1. 地盤改良工事等で、掘削管の施工管理
2. 埋設管（上下水、通信、電力、ガス、農水路等）の敷設状況の 調査およびデジタル地図のデータ取得
3. 地盤沈下や地震等による埋設管路の歪み計測
4. 埋設管路歪み修復工事後の確認／検証
5. 新設管路の施工確認／検証

センサ仕様 一覧表

様々なニーズ（管路の形状や太さ）に対応するため、多くのバリエーションを備えております。

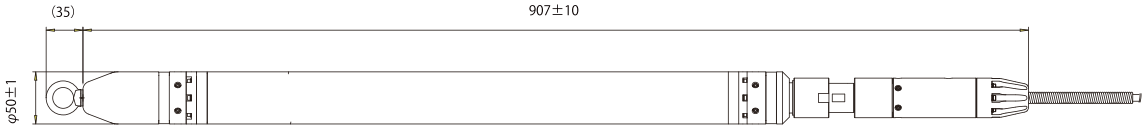
TUG-NAVI 標準品一覧

		TAG0010	TAG0011		TAG0012 <JET>
			3連タイプ	1連タイプ	
位置精度（横計測）※1		3/1000～2/1000	5/1000～3/1000		10/1000～5/1000
位置精度（縦計測）		5/1000～3/1000	5/1000～3/1000		5/1000～3/1000
センサ構成	角速度	※2 TRS×3軸	※3 DRS×2軸	TRS×2軸	MEMS×3軸
			MEMS×1軸		
	加速度	※4 MEMS×3軸	MEMS×3軸		MEMS×3軸
センサ部外形 ※5		φ50×907［mm］	φ42.5×840［mm］	φ45×715［mm］	φ21.7×531［mm］
質　量 ※5		7Kg以下	3Kg以下	3.5Kg以下	0.8kg ±0.2kg

※1 精度：横計測時間・・・TAG0010とTAG0011は連続5分以内、TAG0012<JET>は連続3分以内で規定
※2 TRS：Twin axis Rate Sensor
※3 DRS：Dual axis Rate Sensor
※4 MEMS：Micro-Electro-Mechanical Systems
※5 外形・質量：ガイド機構等の外形及び質量は含まない。

センサプローブ ラインナップ

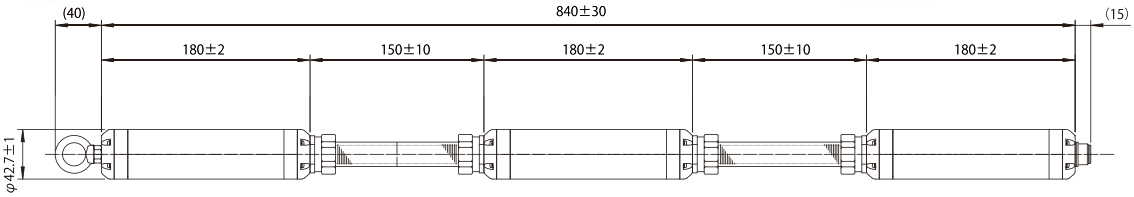
形状例 TAG0010（センサ）φ50mm



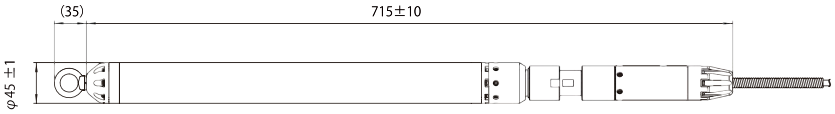
形状例 TAG0011 シリーズ

●3 連タイプ

計測管内径：φ50mm、R 1000mm 対応



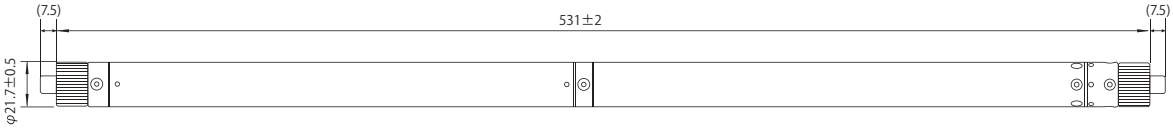
●1 連タイプ



φ45mm

形状例 TAG0012（細管用センサ）＜JET（ジェット）＞

● JET（ジェット）



φ21.7mm

計測ツール

TAG0020（演算部）

形状例

TAG0021（ケーブルリール）

●大型タイプ

形状例

●小型タイプ

形状例

シリーズ商品として **真方位角※計測装置** もございます

TAG0017（真方位計）

※地球回転軸を北とした方位角で、磁気方位角とは異なります。

ジャイロの採用により、磁気影響なく方位角を計測

●主要諸元

真方位角精度：1.0°rms（鉛直・静止設置時）
　　：1.5°rms（傾斜角±5°・静止設置時）
動作温度範囲：-20～+55℃

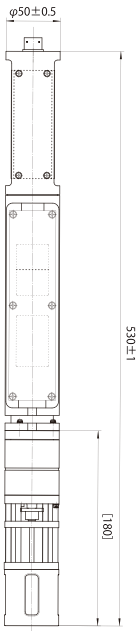
消費電流：0.5A以下（24V時）
寸　　法：φ50mm×530mm
質　　量：2.0kg以下
（センサ部）

●演算部

形状例

●センサ部

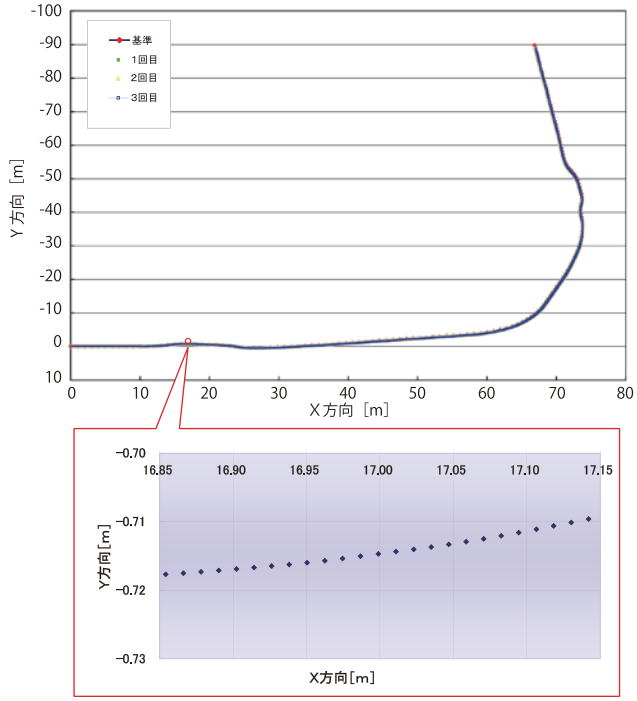
形状例



データ解析例

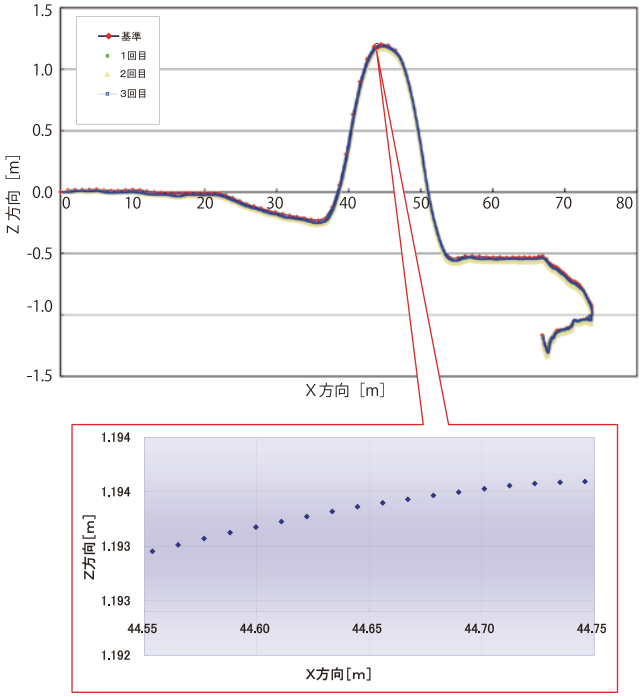
水平管路 計測例

Φ75×150m　試験管路計測結果（平面図）



（分解能）

Φ75×150m　試験管路計測結果（断面図）



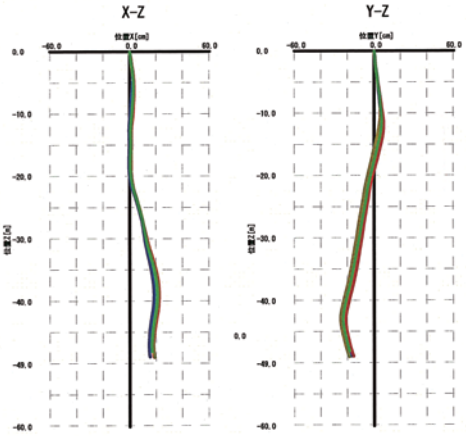
（分解能）

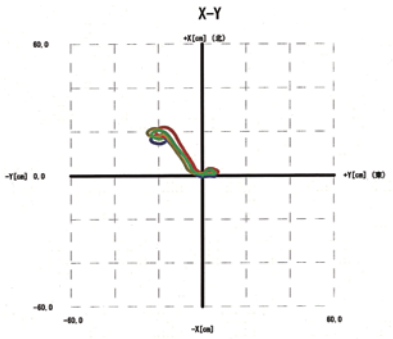
試験管路

縦管路 計測結果 印刷例

縦管路　孔曲がり計測結果

2010070104					2010070105					2010070106					平均値				
距離[m]	位置X[cm]	位置Y[cm]	位置Z[m]	傾斜[cm]	距離[m]	位置X[cm]	位置Y[cm]	位置Z[m]	傾斜[cm]	距離[m]	位置X[cm]	位置Y[cm]	位置Z[m]	傾斜[cm]	距離[m]	位置X[cm]	位置Y[cm]	位置Z[m]	傾斜[cm]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.0	0.6	0.4	-1.0	0.8	1.0	0.7	0.4	-1.0	0.8	1.0	0.5	0.5	-1.0	0.7	1.0	0.6	0.4	-1.0	0.7
2.0	1.3	0.9	-2.0	1.6	2.0	1.4	0.8	-1.9	1.6	2.0	1.1	0.9	-1.9	1.4	2.0	1.3	0.9	-1.9	1.5
3.0	2.0	1.9	-3.0	2.5	3.0	2.1	1.4	-2.9	2.5	3.0	1.8	1.4	-3.0	2.3	3.0	2.0	1.4	-3.0	2.4
4.0	2.3	2.1	-4.0	3.2	4.0	2.7	2.1	-4.0	3.4	4.0	2.4	2.1	-4.0	3.2	4.0	2.5	2.1	-4.0	3.3
5.0	2.3	2.6	-4.0	3.5	5.0	3.1	2.7	-4.9	4.1	5.0	2.8	2.6	-4.9	3.8	5.0	2.7	2.7	-5.0	3.8
6.0	2.1	3.1	-4.0	3.7	6.0	3.2	3.4	-6.0	4.7	6.0	3.0	3.2	-6.0	4.4	6.0	2.7	3.3	-6.0	4.3
7.0	1.6	3.6	-7.0	4.0	7.0	3.2	4.2	-7.0	5.2	7.0	2.9	4.1	-7.0	5.0	7.0	2.6	4.0	-7.0	4.7
8.0	1.2	4.2	-8.0	4.3	8.0	3.0	4.9	-7.9	5.7	8.0	2.6	4.5	-7.9	5.2	8.0	2.3	4.5	-8.0	5.1
9.0	0.8	4.6	-9.0	4.7	9.0	2.7	5.5	-9.0	6.1	9.0	2.2	4.8	-9.0	5.3	9.0	1.9	5.0	-9.0	5.4
10.0	0.5	5.3	-10.0	5.3	10.0	2.5	6.3	-10.0	6.7	10.0	1.9	4.8	-10.0	5.2	10.0	1.6	5.4	-10.0	5.7
11.0	0.0	5.7	-11.0	5.7	11.0	2.0	6.9	-10.9	7.1	11.0	1.5	4.5	-10.9	4.9	11.0	1.2	5.7	-10.9	5.9
12.0	-0.3	5.7	-12.0	5.7	12.0	1.4	7.1	-11.9	7.2	12.0	1.1	4.0	-11.9	4.1	12.0	0.7	5.6	-11.9	5.7
13.0	-0.4	5.2	-12.9	5.2	13.0	1.2	6.8	-12.9	6.9	13.0	0.9	3.1	-12.9	3.2	13.0	0.6	5.0	-12.9	5.1
14.0	-0.3	4.2	-14.0	4.2	14.0	1.2	6.1	-14.0	6.2	14.0	1.0	2.0	-13.9	2.2	14.0	0.6	4.1	-13.9	4.2
15.0	-0.2	3.2	-14.9	3.2	15.0	1.2	5.0	-14.9	5.2	15.0	1.1	0.8	-14.9	1.4	15.0	0.7	3.0	-14.9	3.2
16.0	-0.3	2.1	-16.0	2.1	16.0	1.1	3.9	-15.9	4.1	16.0	1.1	-0.3	-15.9	1.1	16.0	0.6	1.9	-15.9	2.4
17.0	-0.5	1.1	-16.9	1.2	17.0	1.0	2.8	-16.9	2.9	17.0	1.0	-1.3	-16.9	1.6	17.0	0.5	0.9	-16.9	1.9
18.0	-0.5	0.0	-18.0	0.5	18.0	1.0	1.5	-17.9	1.8	18.0	0.9	-2.4	-17.9	2.5	18.0	0.4	-0.3	-17.9	1.4
19.0	-0.4	-1.2	-19.0	1.2	19.0	1.0	0.2	-18.9	1.1	19.0	0.9	-3.5	-18.9	3.7	19.0	0.5	-1.5	-18.9	2.0
20.0	0.0	-2.3	-19.9	2.3	20.0	1.3	-1.0	-19.9	1.7	20.0	1.2	-4.6	-19.9	4.8	20.0	0.9	-2.7	-19.9	2.9
21.0	0.9	-3.4	-21.0	3.5	21.0	2.0	-2.2	-20.9	2.9	21.0	1.9	-5.7	-20.9	6.0	21.0	1.6	-3.8	-20.9	4.2
22.0	2.0	-4.3	-22.0	4.8	22.0	2.9	-3.2	-21.9	4.3	22.0	2.9	-6.8	-21.9	7.4	22.0	2.6	-4.8	-21.9	5.5
23.0	3.6	-5.0	-23.0	6.2	23.0	4.3	-4.0	-22.9	5.8	23.0	4.3	-7.5	-22.9	8.7	23.0	4.0	-5.5	-22.9	6.9
24.0	5.1	-5.8	-24.0	7.7	24.0	5.7	-4.7	-23.9	7.4	24.0	5.8	-8.3	-23.9	10.1	24.0	5.5	-6.3	-23.9	8.4
25.0	6.5	-6.6	-25.0	9.3	25.0	7.0	-5.5	-24.9	8.9	25.0	7.1	-9.1	-24.9	11.8	25.0	6.9	-7.1	-24.9	9.9
26.0	7.8	-7.4	-25.9	10.8	26.0	8.3	-6.3	-25.9	10.4	26.0	8.4	-10.0	-25.9	13.1	26.0	8.2	-7.9	-25.9	11.4
27.0	9.0	-8.3	-26.9	12.2	27.0	9.5	-7.1	-26.9	11.8	27.0	9.5	-10.8	-26.9	14.4	27.0	9.3	-8.7	-26.9	12.8
28.0	9.9	-9.1	-27.9	13.5	28.0	10.6	-7.9	-27.9	13.2	28.0	10.5	-11.6	-27.9	15.7	28.0	10.3	-9.5	-27.9	14.1
29.0	10.6	-10.1	-29.0	14.6	29.0	11.7	-8.6	-28.9	14.5	29.0	11.6	-12.3	-28.9	16.9	29.0	11.3	-10.3	-28.9	15.3
30.0	11.2	-11.1	-29.9	15.8	30.0	12.9	-9.3	-29.9	15.9	30.0	12.6	-13.1	-29.9	18.2	30.0	12.3	-11.1	-29.9	16.6
31.0	12.1	-12.1	-30.9	17.1	31.0	14.1	-10.1	-30.9	17.3	31.0	13.8	-13.9	-30.9	19.6	31.0	13.3	-12.0	-30.9	18.0
32.0	13.1	-13.2	-32.0	18.6	32.0	15.6	-10.9	-31.9	19.0	32.0	15.1	-14.8	-31.9	21.1	32.0	14.6	-12.9	-31.9	19.5
33.0	14.2	-14.2	-32.9	20.0	33.0	17.1	-11.6	-32.9	20.7	33.0	16.5	-15.6	-32.9	22.7	33.0	15.9	-13.8	-32.9	21.1
34.0	15.3	-15.1	-33.9	21.5	34.0	18.5	-12.4	-33.9	22.3	34.0	17.9	-16.4	-33.9	24.3	34.0	17.2	-14.7	-33.9	22.7
35.0	16.2	-16.1	-34.9	22.8	35.0	19.7	-13.3	-34.9	23.8	35.0	19.1	-17.3	-34.9	25.7	35.0	18.3	-15.6	-34.9	24.1
36.0	17.0	-17.1	-35.9	24.1	36.0	20.7	-14.2	-35.9	25.1	36.0	20.1	-18.2	-35.9	27.1	36.0	19.3	-16.5	-35.9	25.5
37.0	17.7	-18.1	-36.9	25.3	37.0	21.5	-15.3	-36.9	26.4	37.0	20.9	-19.2	-36.9	28.4	37.0	20.0	-17.6	-36.9	26.7
38.0	18.1	-19.2	-37.9	26.4	38.0	21.9	-16.4	-37.9	27.4	38.0	21.3	-20.3	-37.9	29.5	38.0	20.5	-18.7	-37.9	27.8
39.0	18.3	-20.4	-38.9	27.4	39.0	22.1	-17.6	-38.9	28.2	39.0	21.5	-21.6	-38.9	30.4	39.0	20.6	-19.9	-38.9	28.7
40.0	18.1	-21.5	-39.9	28.1	40.0	21.9	-18.8	-39.9	28.9	40.0	21.3	-22.7	-39.9	31.1	40.0	20.4	-21.0	-39.9	29.4
41.0	17.7	-22.5	-40.9	28.6	41.0	21.5	-19.9	-40.9	29.3	41.0	20.8	-23.8	-40.9	31.6	41.0	20.0	-22.1	-40.9	29.9
42.0	17.0	-23.3	-41.9	28.9	42.0	20.8	-20.9	-41.9	29.5	42.0	20.1	-24.7	-41.9	31.8	42.0	19.3	-23.0	-41.9	30.1
43.0	16.2	-23.5	-42.9	28.6	43.0	20.0	-21.4	-42.9	29.3	43.0	19.3	-25.0	-42.9	31.6	43.0	18.5	-23.3	-42.9	29.8
44.0	15.5	-23.0	-43.9	27.8	44.0	19.2	-21.1	-43.9	28.5	44.0	18.6	-24.6	-43.9	30.8	44.0	17.8	-22.9	-43.9	29.1
45.0	15.0	-22.1	-44.9	26.8	45.0	18.6	-20.4	-44.9	27.6	45.0	18.1	-23.7	-44.9	29.8	45.0	17.2	-22.1	-44.9	28.1
46.0	14.7	-21.0	-45.9	25.6	46.0	18.1	-19.3	-45.9	26.5	46.0	17.8	-22.6	-45.9	28.8	46.0	16.9	-21.0	-45.9	27.0
47.0	14.5	-19.9	-46.9	24.6	47.0	17.7	-18.3	-46.9	25.5	47.0	17.8	-21.4	-46.9	27.8	47.0	16.7	-19.8	-46.9	26.0
48.0	14.7	-18.5	-47.9	23.7	48.0	17.7	-16.9	-47.9	24.5	48.0	18.0	-20.1	-47.9	27.0	48.0	16.8	-18.5	-47.9	25.0
48.8	15.3	-17.2	-48.8	23.1	48.9	18.2	-15.5	-48.8	23.9	49.0	18.8	-18.7	-48.9	26.5					





孔曲がり計測のご相談、お待ちしております。

●商品のご注文、お問い合わせ先

ジャイロ営業部

● 名古屋営業所

〒486-0916　愛知県春日井市八光町5丁目10番地

TEL 0568-35-3533　FAX 0568-35-3534

●技術的なお問い合わせ先

スペーストロニックス研究所

TEL 0265-21-1849 FAX 0265-21-1881

Tamagawa 多摩川精機株式会社

本社・第1事業所	〒395-8515	長野県飯田市大休1879	TEL (0265) 21-1800	FAX (0265) 21-1861
第2事業所	〒395-8520	長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5411	FAX (0265) 56-5412
第3事業所	〒399-3303	長野県下伊那郡松川町元大島3174番地22	TEL (0265) 37-7811	FAX (0265) 34-7812
八戸事業所・八戸第1工場	〒039-2245	青森県八戸市北インター工業団地1丁目3番47号	TEL (0178) 21-2611	FAX (0178) 21-2615
八戸事業所八戸第2工場	〒039-2245	青森県八戸市北インター工業団地1丁目147	TEL (0178) 38-5581	FAX (0178) 38-5583
八戸事業所福地第1工場	〒039-0811	青森県三戸郡南部町大字法師岡字勘右衛門山1-1	TEL (0178) 60-1050	FAX (0178) 60-1155
八戸事業所福地第2工場	〒039-0811	青森県三戸郡南部町大字法師岡字仁右エ門山3-23	TEL (0178) 60-1560	FAX (0178) 60-1566
八戸事業所三沢工場	〒033-0134	青森県三沢市大津2丁目100-1	TEL (0176) 50-7161	FAX (0176) 50-7162
東京事務所	〒144-0054	東京都大田区新蒲田3丁目19番9号	TEL (03) 3738-3133	FAX (03) 3738-3134

本カタログに記載された内容は予告なしに
変更することがありますのでご了承ください。

T12-1679N3 200部 再版印刷 2018年9月

'18.09