

タグ-ナビ®

ジャイロと加速度計を用いた

あな まが  
管路孔曲り  
位置計測装置

# TUG-NAVI

Tamagawa UnderGround Navigator



あな まが  
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

ジェット  
TUG-NAVI JET  
新登場



計測時間短縮

*Tamagawa*

TAMAGAWASEIKI 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！

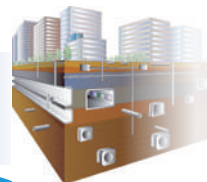


## TUG-NAVI<sup>※</sup>が、お役に立ちます！

※ TUG-NAVI<sup>®</sup>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。

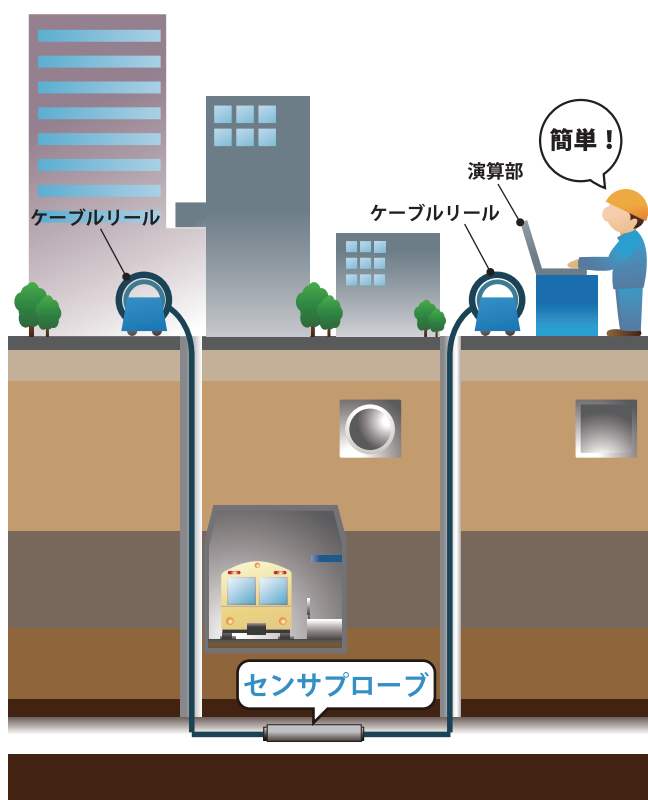
# TUG-NAVI<sup>®</sup>でできること！



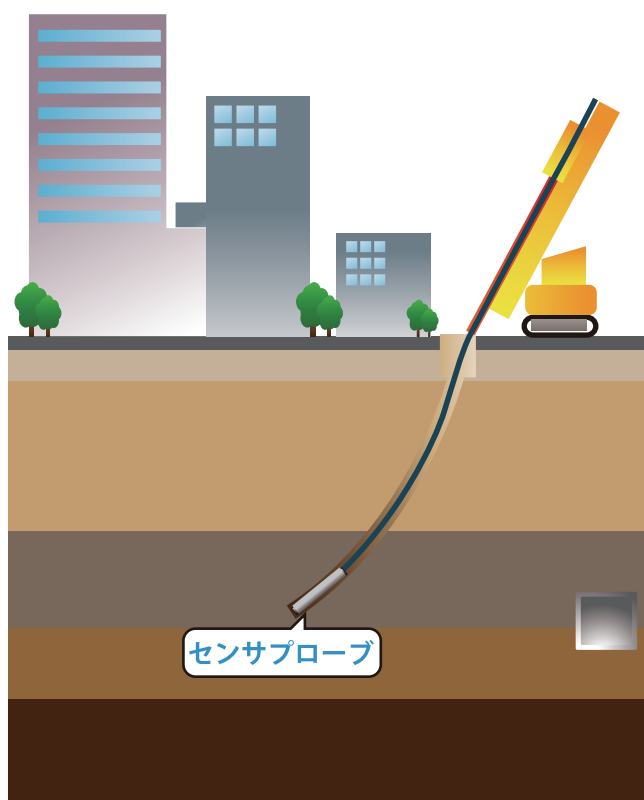
- 地中深くでもOK
- 管の種類は何でもOK
- データ解析が簡単
- 大掛りな設備は不要

## ● 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

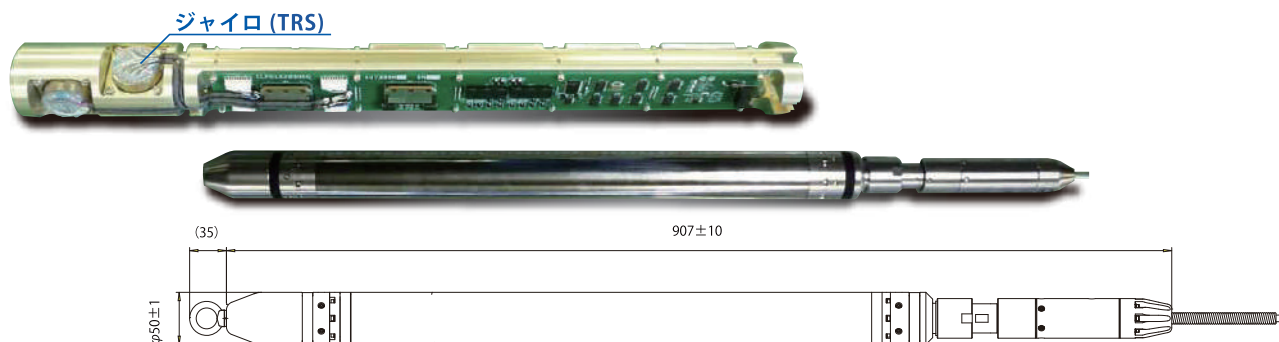
## ● TUG-NAVI 用途

- 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

# センサプローブ ラインナップ



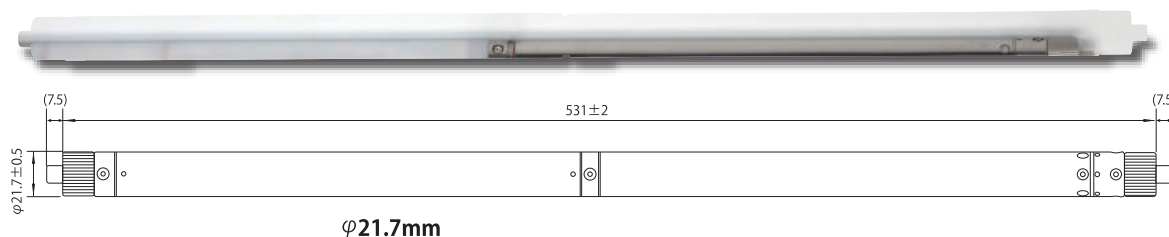
形状例 **TAG0010** (センサ) φ50mm



## センサ仕様

		TAG0010
位置精度 (横計測) <sup>※1</sup>		3/1000~2/1000
位置精度 (縦計測)		5/1000~3/1000
センサ構成	角速度	<sup>※2</sup> TRS×3軸
	加速度	<sup>※3</sup> MEMS×3軸
センサ部外形 <sup>※4</sup>		φ50×907 [mm]
質量 <sup>※4</sup>		7kg以下

形状例 **TAG0012** (細管用センサ) <JET>



## センサ仕様

		TAG0012 <JET>
位置精度 (横計測) <sup>※1</sup>		10/1000
位置精度 (縦計測)		5/1000~3/1000
センサ構成	角速度	<sup>※3</sup> MEMS×3軸
	加速度	<sup>※3</sup> MEMS×3軸
センサ部外形 <sup>※4</sup>		φ21.7×531 [mm]
質量 <sup>※4</sup>		0.8kg ±0.2kg

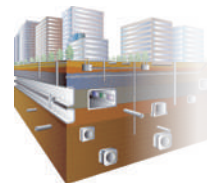
※1 精度:横計測時間・・・TAG0010とTAG0011は連続5分以内、TAG0012<JET>は連続3分以内で規定

※2 TRS:Twin axis Rate Sensor

※3 MEMS:Micro-Electro-Mechanical Systems

※4 外形・質量:ガイド機構等の外形及び質量は含まない。

# 計測ツール



## TAG0020 (演算部)



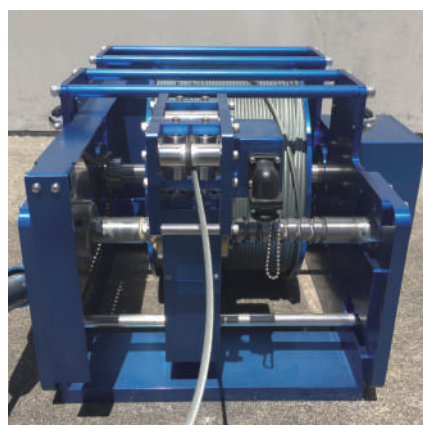
形状例

## 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<sup>\*</sup>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

### ●センサ部

### ●主要諸元

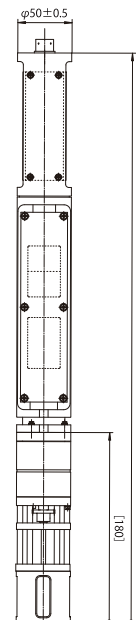
真方位角精度：1.0°rms (鉛直・静止設置時)  
 : 1.5°rms (傾斜角±5°・静止設置時)  
 動作温度範囲：-20～+55°C

消費電流：0.5A以下 (24V時)  
 寸法：φ50mm×530mm (センサ部)  
 質量：2.0kg以下

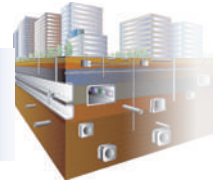
### ●演算部



形状例 形状例

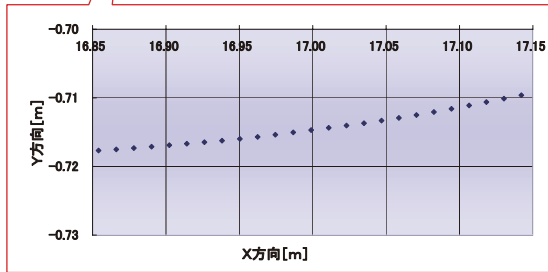
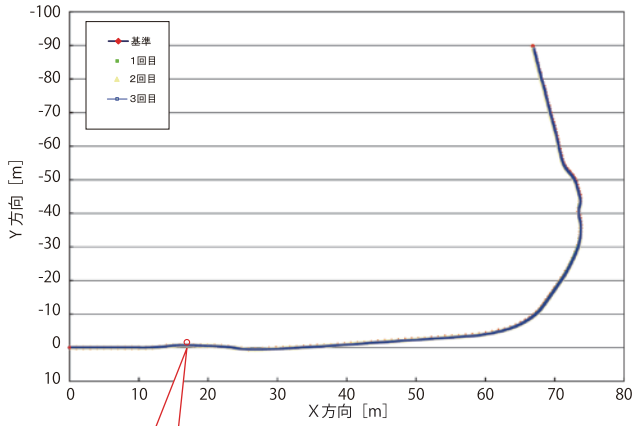


# データ解析例



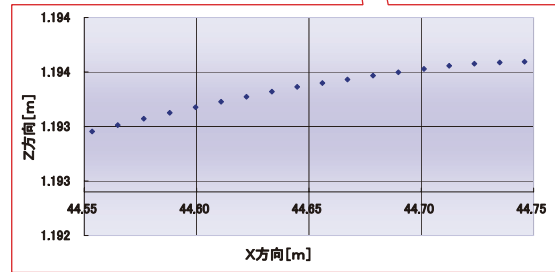
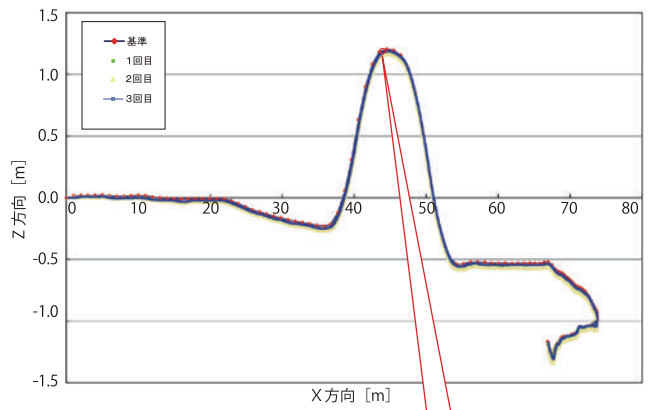
## 水平管路 計測例

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)

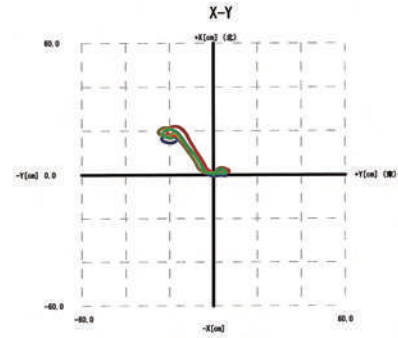
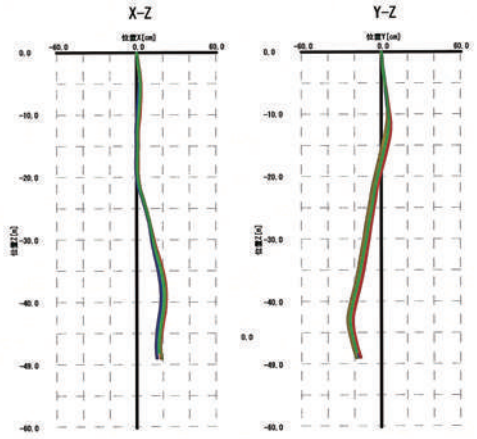
## 試験管路



# 縦管路 計測結果 印刷例

縦管路 孔曲がり計測結果

20100004				20100010				201000100				平均値			
距離[m]	位置X[m]	位置Y[m]	偏差[m]	距離[m]	位置X[m]	位置Y[m]	偏差[m]	距離[m]	位置X[m]	位置Y[m]	偏差[m]	距離[m]	位置X[m]	位置Y[m]	偏差[m]
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	0.8	0.4	-1.0	0.8	1.0	0.7	0.4	-1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	0.4	-1.0
2.0	1.3	0.9	-2.0	1.6	2.0	1.4	0.9	-1.9	1.6	2.0	1.6	2.0	1.3	0.9	-1.9
3.0	2.0	1.5	-3.0	2.5	2.0	2.1	1.4	-2.9	2.5	3.0	1.4	1.4	-3.0	2.0	1.4
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
5.0	2.3	2.6	-5.0	3.5	5.0	3.1	2.7	-4.9	4.1	5.0	2.8	2.6	-4.9	3.9	5.0
6.0	2.1	3.1	-6.0	3.7	6.0	3.2	3.4	-6.0	4.7	6.0	3.0	3.2	-6.0	4.4	6.0
7.0	1.6	3.8	-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
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
9.0	0.8	4.6	-9.0	4.7	9.0	2.7	5.5	-8.0	6.1	9.0	2.2	4.8	-8.0	5.9	9.0
10.0	0.5	5.0	-10.0	5.0	10.0	2.5	6.3	-10.0	6.7	10.0	1.9	4.8	-10.0	5.2	10.0
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	4.8	11.0
12.0	-0.3	6.7	-12.0	6.7	12.0	1.4	7.1	-11.9	7.2	12.0	1.1	4.0	-11.9	4.1	12.0
13.0	-0.4	8.2	-13.0	8.2	13.0	1.2	6.8	-12.9	6.9	13.0	0.9	3.1	-12.9	3.2	13.0
14.0	-0.3	9.9	-14.0	8.5	14.0	1.0	6.1	-13.0	6.3	14.0	1.0	2.0	-13.9	2.2	14.0
15.0	-0.2	11.7	-15.0	8.2	15.0	1.2	5.9	-14.9	5.2	15.0	1.1	0.8	-14.8	1.4	15.0
16.0	-0.3	13.6	-16.0	7.1	16.0	1.1	5.9	-15.9	4.3	16.0	1.1	-0.3	-15.9	0.6	1.9
17.0	-0.5	15.5	-17.0	5.2	17.0	1.0	5.8	-16.9	2.9	17.0	1.0	-1.3	-16.9	1.4	1.0
18.0	-0.5	17.4	-18.0	3.5	18.0	1.0	5.5	-17.9	1.8	18.0	0.9	-2.4	-17.9	2.3	0.9
19.0	-0.4	19.2	-19.0	1.2	19.0	1.0	5.2	-18.9	1.1	19.0	0.9	-3.5	-18.9	3.7	0.9
20.0	0.0	21.0	-20.0	0.0	20.0	1.3	4.9	-19.9	1.7	20.0	1.2	-4.6	-19.9	4.8	2.0
21.0	0.9	22.8	-21.0	0.0	21.0	2.0	-2.2	-20.9	2.9	21.0	1.9	-5.7	-20.9	6.0	2.0
22.0	2.0	24.6	-22.0	0.0	22.0	2.9	-5.2	-21.9	4.3	22.0	2.9	-6.8	-21.9	7.4	2.0
23.0	3.4	26.4	-23.0	0.0	23.0	4.3	-7.5	-22.9	6.7	23.0	4.0	-8.0	-22.9	8.9	4.0
24.0	5.1	28.2	-24.0	0.0	24.0	5.7	-9.7	-23.9	9.1	24.0	5.8	-11.9	-23.9	10.1	5.0
25.0	6.5	30.0	-25.0	0.0	25.0	7.0	-11.9	-24.9	11.9	25.0	7.1	-14.9	-24.9	11.8	6.0
26.0	7.8	31.8	-26.0	0.0	26.0	8.3	-14.0	-25.9	14.0	26.0	8.4	-18.0	-25.9	13.1	7.0
27.0	9.0	33.6	-27.0	0.0	27.0	9.5	-16.1	-26.9	16.1	27.0	9.5	-21.0	-26.9	14.4	8.0
28.0	9.8	35.4	-28.0	0.0	28.0	10.6	-18.2	-27.9	18.2	28.0	10.5	-23.9	-27.9	15.7	9.0
29.0	10.6	37.2	-29.0	0.0	29.0	11.7	-20.3	-28.9	20.3	29.0	11.6	-26.9	-28.9	16.9	10.0
30.0	11.2	39.0	-30.0	0.0	30.0	12.9	-22.4	-29.9	22.4	30.0	12.8	-30.0	-29.9	18.2	11.0
31.0	12.1	40.8	-31.0	0.0	31.0	14.1	-24.5	-30.9	24.5	31.0	14.0	-33.0	-30.9	19.5	12.0
32.0	13.1	42.6	-32.0	0.0	32.0	15.4	-26.6	-31.9	26.6	32.0	15.1	-34.9	-31.9	21.1	13.0
33.0	14.2	44.4	-33.0	0.0	33.0	17.1	-28.7	-32.9	28.7	33.0	16.5	-36.9	-32.9	22.7	14.0
34.0	15.3	46.2	-34.0	0.0	34.0	18.9	-30.8	-33.9	30.8	34.0	17.9	-38.9	-33.9	24.3	15.0
35.0	16.2	48.0	-35.0	0.0	35.0	19.7	-32.9	-34.9	32.9	35.0	19.1	-40.9	-34.9	26.0	16.0
36.0	17.0	49.8	-36.0	0.0	36.0	20.7	-34.2	-35.9	34.2	36.0	20.1	-42.9	-35.9	27.1	17.0
37.0	17.7	51.6	-37.0	0.0	37.0	21.5	-35.3	-36.9	36.4	37.0	20.9	-43.9	-36.9	28.4	17.0
38.0	18.1	53.4	-38.0	0.0	38.0	21.9	-36.4	-37.9	37.4	38.0	21.3	-44.9	-37.9	29.5	18.0
39.0	18.3	55.2	-39.0	0.0	39.0	22.1	-37.4	-38.9	38.2	39.0	21.5	-45.9	-38.9	30.4	18.0
40.0	18.1	57.0	-40.0	0.0	40.0	21.9	-38.5	-39.9	38.9	40.0	21.3	-46.9	-39.9	31.1	19.0
41.0	17.7	58.8	-41.0	0.0	41.0	21.5	-39.6	-40.9	39.6	41.0	20.8	-47.9	-40.9	31.8	19.0
42.0	17.0	60.6	-42.0	0.0	42.0	20.8	-40.7	-41.9	40.7	42.0	20.1	-48.9	-41.9	32.4	20.0
43.0	16.3	62.4	-43.0	0.0	43.0	20.0	-41.8	-42.9	41.8	43.0	19.3	-49.9	-42.9	33.0	20.0
44.0	15.5	64.2	-44.0	0.0	44.0	19.2	-42.9	-43.9	42.9	44.0	18.6	-50.9	-43.9	33.6	20.0
45.0	15.0	66.0	-45.0	0.0	45.0	18.4	-44.0	-44.9	44.0	45.0	18.1	-51.9	-44.9	34.0	20.0
46.0	14.7	67.8	-46.0	0.0	46.0	18.1	-45.1	-45.9	45.1	46.0	17.8	-52.9	-45.9	34.4	20.0
47.0	14.5	69.6	-47.0	0.0	47.0	17.7	-46.2	-46.9	46.2	47.0	17.4	-53.9	-46.9	34.8	20.0
48.0	14.7	71.4	-48.0	0.0	48.0	17.7	-47.3	-47.9	47.3	48.0	17.5	-54.9	-47.9	35.1	20.0
49.0	15.3	73.2	-49.0	0.0	49.0	18.2	-48.4	-48.9	48.4	49.0	18.3	-55.9	-48.9	35.4	20.0



## 孔曲がり計測のご相談、お待ちしております。 デモ機材、ご用意しております

### ●商品のご注文、お問い合わせ先

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 0568-35-3453 FAX 0568-35-3534

## 多摩川精機株式会社

本社・第一事業所	〒395-8515 長野県飯田市大休1879	TEL (0265) 21-1800 FAX (0265) 21-1861
第二事業所	〒395-8520 長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5411 FAX (0265) 56-5412
第三事業所	〒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・八戸第一工場	〒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
八戸事業所八戸第二工場	〒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
八戸事業所福地第一工場	〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字勤右衛門山1-1	TEL (0178) 60-1050 FAX (0178) 60-1155
八戸事業所福地第二工場	〒039-0811 青森県三戸郡南部町大字法師岡字仁右工門山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がご了承ください。

T12-1679N5 再版印刷 2021年4月

'21.04