

CCDイメージセンサ

S16010シリーズ

近赤外域で高感度: QE=36% ($\lambda=1000$ nm)

S16010シリーズは、800 nm以上の近赤外域の感度を向上させた計測用裏面入射型FFT-CCDです。近赤外高感度であることに加え、ビニング動作を行うことにより受光面の高さ方向に長いイメージセンサとして使用できるため、ラマン分光器の検出器に適しています。ビニング動作は、外部回路で信号をデジタル的に加算する方法と比べるとS/Nや信号処理速度において非常に優れています。

S16010シリーズの画素サイズは $14 \times 14 \mu\text{m}$ で、受光面サイズは 14.336 (H) $\times$ 0.896 (V) mm (1024×64 画素)と 28.672 (H) $\times$ 0.896 (V) mm (2048×64 画素)の2種類があります。なお、ピン配置・駆動条件は、当社製品 S10420-01シリーズと同一です。

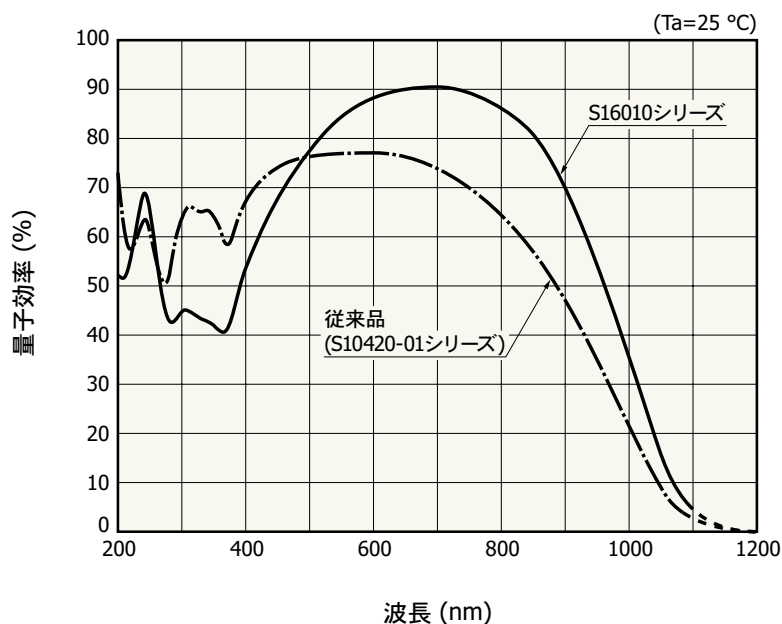
特長

- 近赤外高感度: QE=36% ($\lambda=1000$ nm)
- 高いCCD変換効率: $6.5 \mu\text{V}/e^-$
- 高い飽和電荷量、広いダイナミックレンジ (アンチブルーミング機能付)
- 画素サイズ: $14 \times 14 \mu\text{m}$
- MPP動作

用途

- ラマン分光測光など

分光感度特性 (窓なし時, 代表例)*1



KMPD80595JA

*1: 石英ガラスの分光透過特性により感度は低下します。

■ 構成

項目	S16010-1006	S16010-1106
画素サイズ (H × V)	14 × 14 μm	
全画素数 (H × V)	1044 × 70	2068 × 70
有効画素数 (H × V)	1024 × 64	2048 × 64
イメージサイズ (H × V)	14.336 × 0.896 mm	28.672 × 0.896 mm
垂直クロック	2相	
水平クロック	4相	
出力回路	1段MOSFETソースフォロア	
パッケージ	24ピン セラミックDIP (外形寸法図を参照)	
窓材*2	石英ガラス*3	
冷却	非冷却	

*2: 仮付け窓タイプ (例: S16010-1006N)にも対応が可能です。

*3: 樹脂封止

■ 絶対最大定格(Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度*4	Topr	-50	-	+50	°C
保存温度	Tstg	-50	-	+70	°C
出力トランジスタドレイン電圧	VOD	-0.5	-	+30	V
リセットドレイン電圧	VRD	-0.5	-	+18	V
オーバーフロードレイン電圧	VOFD	-0.5	-	+18	V
垂直入力ソース電圧	VISV	-0.5	-	+18	V
水平入力ソース電圧	VISH	-0.5	-	+18	V
オーバーフローゲート電圧	VOFG	-10	-	+15	V
垂直入力ゲート電圧	VIG1V, VIG2V	-10	-	+15	V
水平入力ゲート電圧	VIG1H, VIG2H	-10	-	+15	V
サミングゲート電圧	VSG	-10	-	+15	V
出力ゲート電圧	VOG	-10	-	+15	V
リセットゲート電圧	VRG	-10	-	+15	V
トランスファゲート電圧	VTG	-10	-	+15	V
垂直シフトレジスタクロック電圧	VP1V, VP2V	-10	-	+15	V
水平シフトレジスタクロック電圧	VP1H, VP2H VP3H, VP4H	-10	-	+15	V

*4: パッケージ温度

注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

■ 動作条件 (MPPモード, Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
出力トランジスタドレイン電圧	VOD	23	24	25	V
リセットドレイン電圧	VRD	11	12	13	V
オーバーフロードレイン電圧	VOFD	11	12	13	V
テストポイント	入力ソース	VISV, VISH	-	VRD	V
	垂直入力ゲート	VIG1V, VIG2V	-9	-8	V
	水平入力ゲート	VIG1H, VIG2H	-9	-8	V
オーバーフローゲート電圧	VOFG	0	12	13	V
サミングゲート電圧	High	VSGH	4	6	V
	Low	VSGL	-6	-5	
出力ゲート電圧	VOG	4	5	6	V
リセットゲート電圧	High	VRGH	4	6	V
	Low	VRGL	-6	-5	
トランスファergeート電圧	High	VTGH	4	6	V
	Low	VTGL	-9	-8	
垂直シフトレジスタクロック電圧	High	VP1VH, VP2VH	4	6	V
	Low	VP1VL, VP2VL	-9	-8	
水平シフトレジスタクロック電圧	High	VP1HH, VP2HH VP3HH, VP4HH	4	6	V
	Low	VP1HL, VP2HL VP3HL, VP4HL	-6	-5	
基板電圧	VSS	-	0	-	V
外部負荷抵抗	RL	90	100	110	kΩ

■ 電気的特性 (Ta=25 °C, 動作条件: Typ.)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
信号出力周波数*5	fc	-	0.25	0.5	MHz
垂直シフトレジスタ容量	-1006	CP1V, CP2V	-	600	pF
	-1106		-	1200	
水平シフトレジスタ容量	-1006	CP1H, CP2H CP3H, CP4H	-	80	pF
	-1106		-	160	
サミングゲート容量	CSG	-	10	-	pF
リセットゲート容量	CRG	-	10	-	pF
トランスファergeート容量	-1006	CTG	-	30	pF
	-1106		-	60	
電荷転送効率*6	CTE	0.99995	0.99999	-	-
DC出力レベル*5	Vout	16	17	18	V
出力インピーダンス*5	Zo	-	10	-	kΩ
消費電力*5 *7	P	-	4	-	mW

*5: 負荷抵抗により変わります (VOD=24 V, RL=100 kΩ)。

*6: 飽和電荷量の半分のときに測定した、1画素当たりの転送効率

*7: オンチップアンプと負荷抵抗を合わせた消費電力

■ 電気的および光学的特性 (指定のない場合はTa=25 °C, 動作条件: Typ.)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
飽和出力電圧	Vsat	-	Fw × CE	-	V
飽和電荷量	Fw	50	60	-	ke ⁻
		250	300	-	
CCD変換効率	CE	5.5	6.5	7.5	μV/e ⁻
暗電流*8	DS	-	50	200	e ⁻ /pixel/s
読み出しノイズ*9	Nread	-	6	15	e ⁻ rms
ダイナミックレンジ*10	ラインビニング Drange	16600	50000	-	-
感度波長範囲	λ	-	200 ~ 1100	-	nm
感度不均一性*11	PRNU	-	±3	±10	%

*8: 暗電流は、温度が5~7 °C上昇すると約2倍になります。

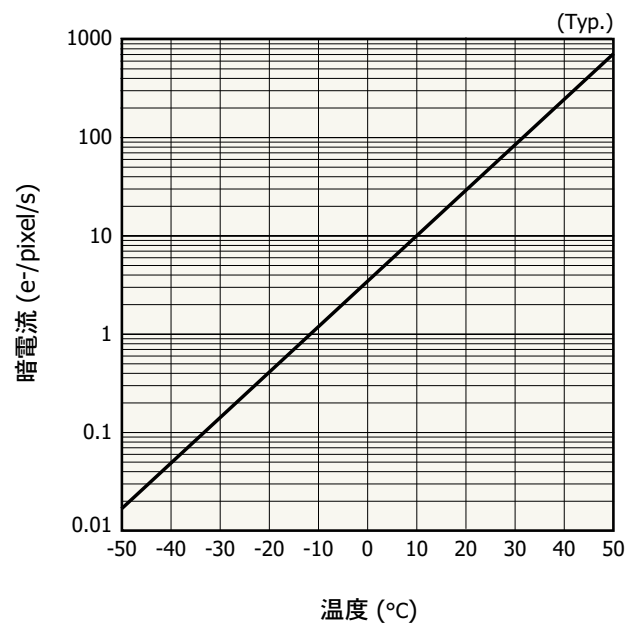
*9: チップ温度=-40 °C, 読み出し周波数=20 kHz

*10: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ

*11: LED光 (ピーク発光波長: 450 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

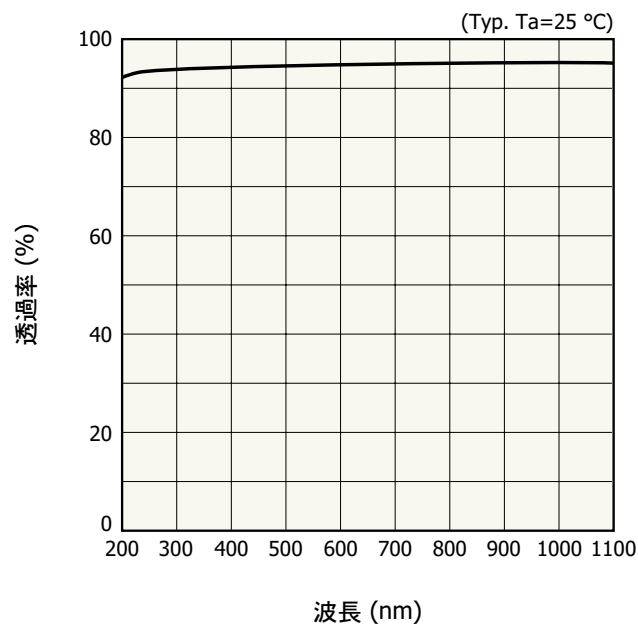
$$\text{感度不均一性} = \frac{\text{固定パターンノイズ (peak to peak)}}{\text{信号}} \times 100 [\%]$$

■ 暗電流－温度



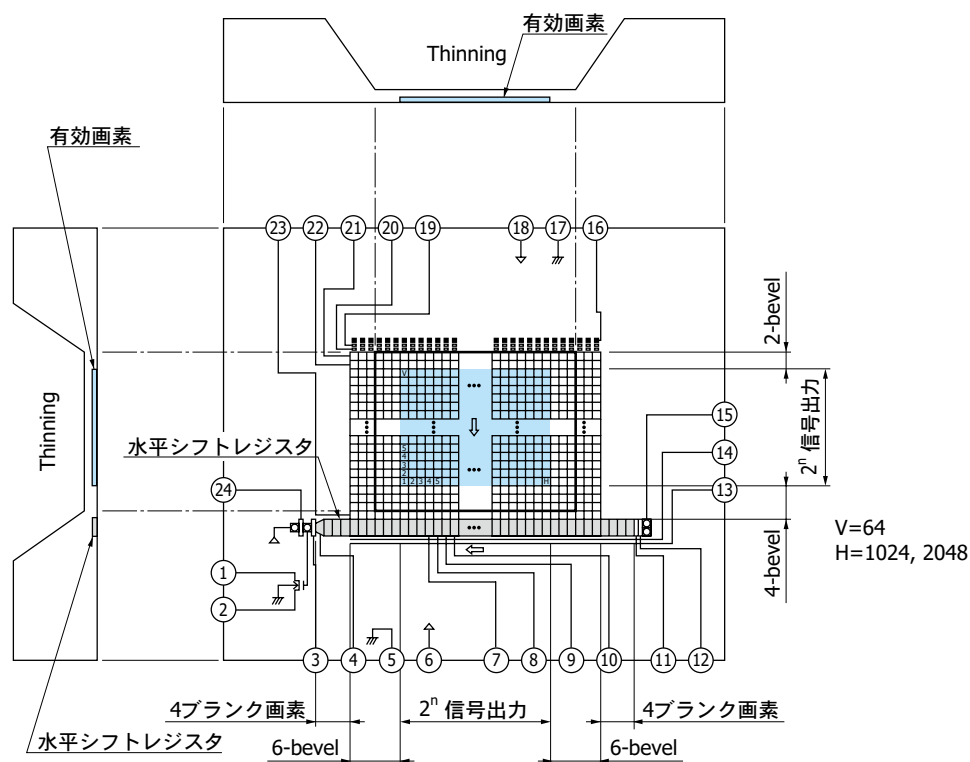
KMPD80304JB

■ 窓材の分光透過特性



KMPD80303JB

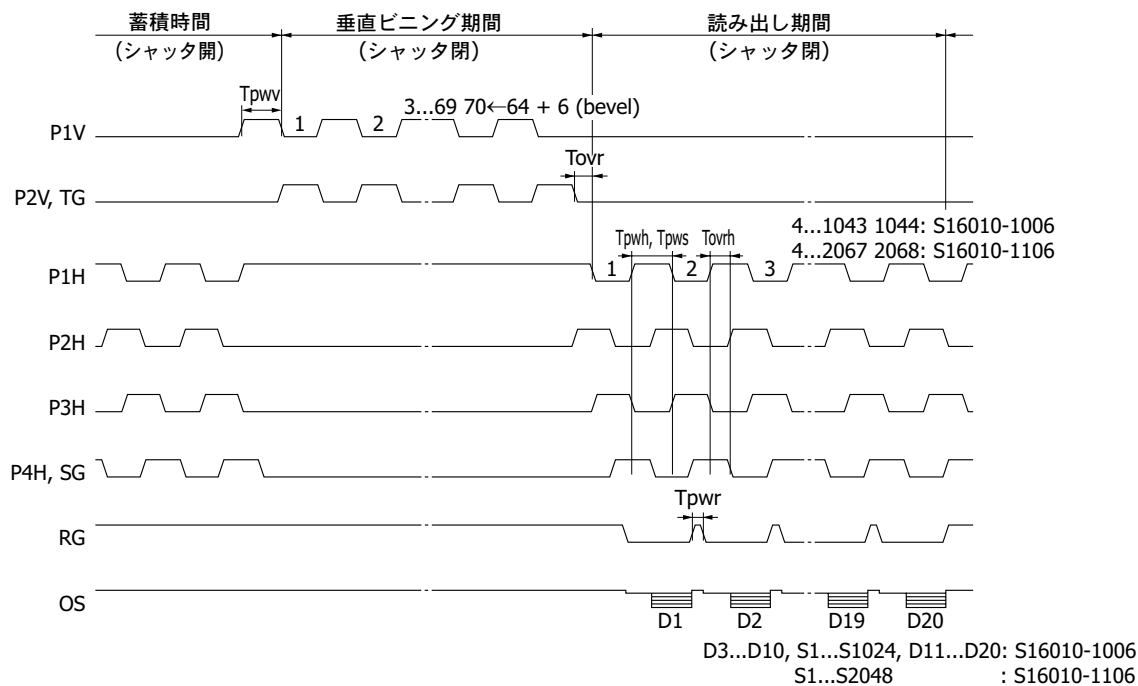
デバイス構造 (外形寸法図において上面からみたCCDチップの概念図)



注) 光入射方向から見た場合、水平シフトレジスタはSiの厚い部分 (不感部分) で覆われていますが、長波長の光は不感部分のSiを透過し、水平シフトレジスタで受光される可能性があります。必要に応じて遮光などの対策を行ってください。

KMPDC0365JC

■ タイミングチャート (ラインビニング)

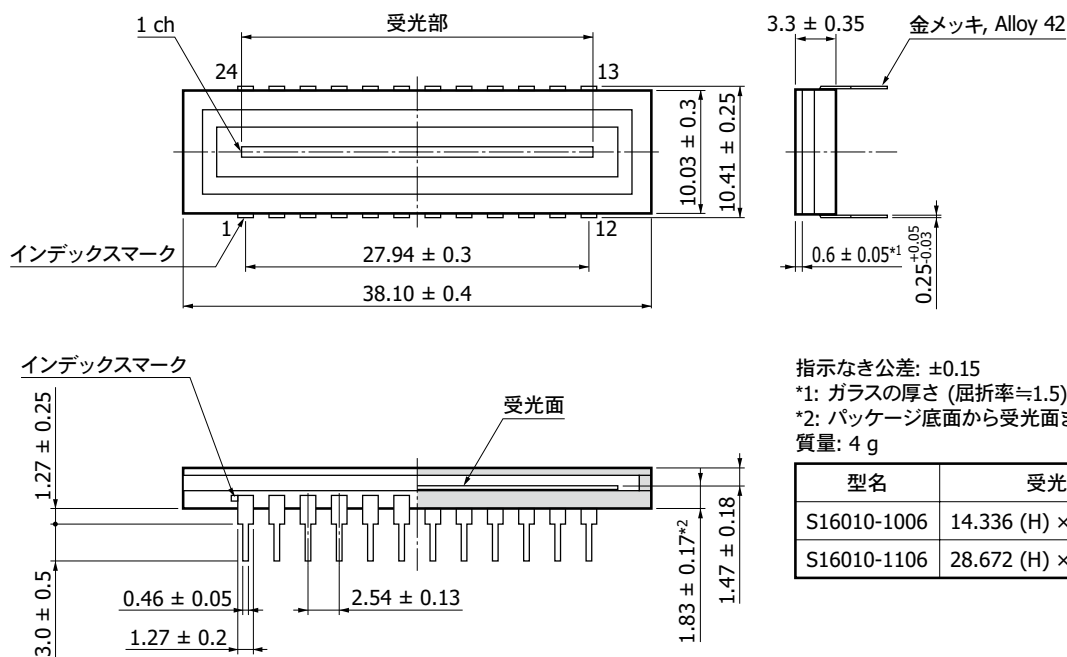


KMPDC0846JA

項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
P1V, P2V, TG	パルス幅*12	Tpww	6	8	-	μs
	上昇／下降時間*12	Tprv, Tpfv	20	-	-	ns
P1H, P2H, P3H, P4H	パルス幅*12	Tpwh	1000	2000	-	ns
	上昇／下降時間*12	Tprh, Tpfh	10	-	-	ns
	パルスオーバーラップ時間	Tovrh	500	1000	-	ns
	デューティ比*12	-	40	50	60	%
SG	パルス幅*12	Tpws	1000	2000	-	ns
	上昇／下降時間*12	Tprs, Tpfs	10	-	-	ns
	パルスオーバーラップ時間	Tovrh	500	1000	-	ns
	デューティ比*12	-	40	50	60	%
RG	パルス幅	Tpwr	100	1000	-	ns
	上昇／下降時間	Tprh, Tprf	5	-	-	ns
TG-P1H	オーバーラップ時間	Tovr	1	2	-	μs

*12: 最大パルス振幅の50%のところに対称クロックパルスをオーバーラップさせてください。

外形寸法図 (単位: mm)

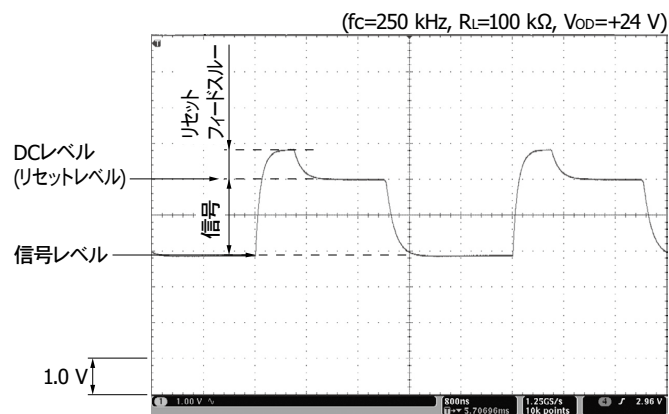


KMPDA0631JA

ピン接続

ピンNo.	記号	機能	備考 (標準動作)
1	OS	出カトランジスタソース	RL=100 kΩ
2	OD	出カトランジスタドレイン	+24 V
3	OG	出力ゲート	+5 V
4	SG	サミングゲート	P4Hと同タイミング
5	SS	基板	GND
6	RD	リセットドレイン	+12 V
7	P4H	CCD水平レジスタクロック-4	
8	P3H	CCD水平レジスタクロック-3	
9	P2H	CCD水平レジスタクロック-2	
10	P1H	CCD水平レジスタクロック-1	
11	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	-8 V
12	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	-8 V
13	OFG	オーバーフローゲート	+12 V
14	OFD	オーバーフロードレイン	+12 V
15	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	RDに接続
16	ISV	テストポイント (垂直入力ソース)	RDに接続
17	SS	基板	GND
18	RD	リセットドレイン	+12 V
19	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	-8 V
20	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	-8 V
21	P2V	CCD垂直レジスタクロック-2	
22	P1V	CCD垂直レジスタクロック-1	
23	TG	トランスファーゲート	P2Vと同タイミング
24	RG	リセットゲート	

OS出力波形例



推奨はんだ付け条件

項目	仕様	備考
はんだ温度	260 °C max. (1回, 5秒まで)	リード根元より2 mm以上離す

使用上の注意 (静電対策)

- ・ CCDを取り扱う作業者は、必ずリストバンドを装着し、静電気防止対策のされた作業服・手袋・靴などを着用してください。リストバンドは、必ず人体側に保護抵抗 (1 M Ω 程度) 入りのものを使用し、接地してください。保護抵抗がない場合は、漏電によって感電する恐れがあり、非常に危険です。
- ・ 静電気を帯びる可能性のある作業台の上にセンサを直接置かないでください。
- ・ 作業台や床には、静電気を放電させるためのアース線を接続してください。
- ・ センサを取り扱うピンセットやはんだごてなどの道具にもアースをとるようにしてください。

上記の静電対策は必ずしもすべて行う必要はありません。発生する障害の程度に応じて対策を施してください。

関連情報

www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html

■ 注意事項

- ・ 製品に関する注意事項とお願い
- ・ イメージセンサ/使用上の注意

■ 技術情報

- ・ CCDイメージセンサ/技術資料
- ・ イメージセンサ/用語の説明

CCDイメージセンサ用駆動回路 C11287-01, C11288-01 [別売]

C11287-01はS10420-01シリーズ/S16010シリーズ/S14650シリーズ用、C11288-01はS11071シリーズ/S14660シリーズ用の駆動回路です。CCDイメージセンサと組み合わせて分光器などに使用できます。

■ 特長

- 16ビットA/D変換器内蔵
- PCとのインターフェース: USB 2.0
- 電源: USBバスパワーで動作 (C11287-01)
DC+5 V駆動 (C11288-01)



C11287-01/C11288-01

本資料の記載内容は、令和5年2月現在のものです。

製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。

本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。

本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

仙台営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)
筑波営業所	〒305-0817	つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階)
東京営業所	〒100-0004	東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)
中部営業所	〒430-8587	浜松市中区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)
大阪営業所	〒541-0052	大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)
西日本営業所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)

TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
TEL (029) 848-5080	FAX (029) 855-1135
TEL (03) 6757-4994	FAX (03) 6757-4997
TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
TEL (06) 6271-0441	FAX (06) 6271-0450
TEL (092) 482-0390	FAX (092) 482-0550

固体営業推進部 〒435-8558 浜松市東区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184