HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

CCDエリアイメージセンサ

S13240/S13241シリーズ
S10140/S10141シリーズ (-01)

低読み出しノイズ、高解像度 (画素サイズ: 12 µm)

S13240/S13241シリーズ、 S10140/S10141シリーズ (-01)は、微弱光検出用に開発された裏面入射型FFT-CCDエリアイメージセンサです。ビニング動作を行うことにより、受光面が垂直方向に長いリニアイメージセンサとして使用できるため、分光光度計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従来の方法と比べると、S/Nや信号処理速度において非常に優れています。本製品は、低ノイズ・低暗電流 (MPPモード動作)を特長としていますので、蓄積時間を長くすることで、微弱光の検出が可能となります。その上、従来品 (S10140/S10141シリーズ)に対し飽和電荷量を大きくすることで、広いダイナミックレンジを達成しています。
S13240/S13241シリーズは高速読み出しタイプで、S10140/S10141シリーズ (-01)は低ノイズタイプです。画素サイズは12 × 12 µmで、受光面サイズは24.576 (H) × 1.464 (V) mm^2 (2048 × 122画素)から24.576 (H) × 6.072 (V) mm^2 (2048 × 506画素)までラインアップしています。

特長

- 広いダイナミックレンジ
- 低読み出しノイズ: 4 e^- rms typ. [S10140/S10141シリーズ (-01)]
  30 e^- rms typ. (S13240/S13241シリーズ)
- 高解像度: 画素サイズ 12 × 12 µm
- 常温型: S13240シリーズ, S10140シリーズ (-01)
  1段電子冷却型: S13241シリーズ, S10141シリーズ (-01)
- 量子効率: ピーク時90%以上
- 広い感度波長範囲
- MPP動作
- 紫外感度が高く、紫外線照射に対して特性が安定
- S7030/S7031シリーズとピンコンパチブル
  [S10140/S10141シリーズ (-01)]

用途

- 蛍光分光測光、ICP
- 工業製品の検査
- 半導体検査
- DNAシーケンサ
- 微弱光検出
- ラマン分光

セレクションガイド

型名	冷却	読み出し速度 max. (MHz)	全画素数 (H) × (V)	有効画素数 (H) × (V)	イメージサイズ mm (H) × mm (V)	適合駆動回路
S13240-1107	非冷却	10	2068 × 128	2048 × 122	24.576 × 1.464	-
S13240-1108			2068 × 256	2048 × 250	24.576 × 3.000	
S13240-1109			2068 × 512	2048 × 506	24.576 × 6.072	
S13241-1107S	1 段電子冷却	10	2068 × 128	2048 × 122	24.576 × 1.464	-
S13241-1108S			2068 × 256	2048 × 250	24.576 × 3.000	
S13241-1109S			2068 × 512	2048 × 506	24.576 × 6.072	
S10140-1107-01	非冷却	0.5	2068 × 128	2048 × 122	24.576 × 1.464	C10150-01
S10140-1108-01			2068 × 256	2048 × 250	24.576 × 3.000	
S10140-1109-01			2068 × 512	2048 × 506	24.576 × 6.072	
S10141-1107S-01	1 段電子冷却	0.5	2068 × 128	2048 × 122	24.576 × 1.464	C10151-01
S10141-1108S-01			2068 × 256	2048 × 250	24.576 × 3.000	
S10141-1109S-01			2068 × 512	2048 × 506	24.576 × 6.072	

注) S10142シリーズ (-01) [2段電子冷却型]も対応が可能です(受注生産品)。

構成

項目	S13240シリーズ	S13241シリーズ	S10140シリーズ (-01)	S10141シリーズ (-01)
画素サイズ (H × V)	12 × 12 μm			
垂直クロック	2 相			
水平クロック	2 相			
出力回路	2 段 MOSFET ソースフォロア		1 段 MOSFET ソースフォロア	
パッケージ	24 ピン セラミック DIP			
窓材*1	石英ガラス*2	反射防止コーティング サファイア*3	石英ガラス*2	反射防止コーティング サファイア*3

*1: 仮付け窓タイプ (例: S13240-1107N)も対応が可能です。
*2: 樹脂封止
*3: 気密封止

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	S13240/S13241 シリーズ	V_{OD}	-0.5	-	+20	V
	S10140/S10141 シリーズ (-01)		-0.5	-	+25	
リセットドレイン電圧		V_{RD}	-0.5	-	+18	V
出力アンプ帰還電圧	S13240/S13241 シリーズ	Vret	-0.5	-	+18	V
水平入力ソース電圧		V_{ISH}	-0.5	-	+18	V
垂直入力ゲート電圧		V_{IG1V}, V_{IG2V}	-11	-	+15	V
水平入力ゲート電圧		V_{IG1H}, V_{IG2H}	-11	-	+15	V
サミングゲート電圧		V_{SG}	-11	-	+15	V
出力ゲート電圧		V_{OG}	-11	-	+15	V
リセットゲート電圧		V_{RG}	-11	-	+15	V
トランスファーゲート電圧		V_{TG}	-11	-	+15	V
垂直シフトレジスタクロック電圧		V_{P1V}, V_{P2V}	-11	-	+15	V
水平シフトレジスタクロック電圧		V_{P1H}, V_{P2H}	-11	-	+15	V
内蔵電子冷却素子の最大電流*5		Imax	-	-	3.0	A
内蔵電子冷却素子の最大電圧		Vmax	-	-	3.6	V
放熱側の最高温度		-	-	-	70	°C

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。
*4: パッケージ温度 [S13240 シリーズ , S10140 シリーズ (-01)]、チップ温度 [S13241 シリーズ , S10141 シリーズ (-01)]
*5: 電流値が Imax 以上になると、ジュール熱によって熱吸収率が低下し始めます。この最大電流 Imax は電子冷却素子を損なわないためのしきい値ではありませんので注意してください。電子冷却素子を保護し、安定した動作を維持するために、供給電流をこの最大電流の 60% 以下に設定してください。

動作条件 (MPPモード, Ta=25 °C)

項目			記号	S13240/S13241シリーズ			S10140/S10141シリーズ (-01)			単位
				Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
出力トランジスタドレイン電圧			V_{OD}	14	16	18	20	22	24	V
リセットドレイン電圧			V_{RD}	15	16	17	14	15	16	V
出力ゲート電圧			V_{OG}	3	5	7	3	5	7	V
基板電圧			V_{SS}	-	0	-	-	0	-	V
出力アンプ帰還電圧*6			Vret	-	4	5				V
テストポイント	入力ソース		V_{ISH}	-	V_{RD}	-	-	V_{RD}	-	V
	垂直入力ゲート		V_{IG1V}, V_{IG2V}	-10	-9	-	-10	-9	-	
	水平入力ゲート		V_{IG1H}, V_{IG2H}	-10	-9	-	-10	-9	-	
垂直シフトレジスタクロック電圧		High	V_{P1VH}, V_{P2VH}	1	3	5	1	3	5	V
		Low	V_{P1VL}, V_{P2VL}	-10	-9	-8	-10	-9	-8	
水平シフトレジスタクロック電圧		High	V_{P1HH}, V_{P2HH}	5	7	9	5	7	9	V
		Low	V_{P1HL}, V_{P2HL}	-9	-7	-5	-9	-7	-5	
サミングゲート電圧		High	V_{SGH}	5	7	9	5	7	9	V
		Low	V_{SGL}	-9	-7	-5	-9	-7	-5	
リセットゲート電圧		High	V_{RGH}	8	9	10	8	9	10	V
		Low	V_{RGL}	-6	-5	-4	-6	-5	-4	
トランスファーゲート電圧		High	V_{TGH}	1	3	5	1	3	5	V
		Low	V_{TGL}	-10	-9	-8	-10	-9	-8	
外部負荷抵抗			R_L	2.0	2.2	2.4	20	22	24	kΩ

*6: 出力アンプ帰還電圧は基板電圧に対して正電圧となりますが、電流はセンサから流れ出す方向に流れます。

電気的特性 (Ta=25 °C)

項目		記号	S13240/S13241シリーズ			S10140/S10141シリーズ (-01)			単位
			Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
出力信号周波数*7		fc	-	2.5	10	-	0.25	0.5	MHz
垂直シフトレジスタ容量	-1107 (-01)	C_{P1V}, C_{P2V}	-	1600	-	-	1600	-	pF
	-1108 (-01)		-	3200	-	-	3200	-	
	-1109 (-01)		-	6400	-	-	6400	-	
水平シフトレジスタ容量		C_{P1H}, C_{P2H}	-	150	-	-	150	-	pF
サミングゲート容量		C_{SG}	-	30	-	-	30	-	pF
リセットゲート容量		C_{RG}	-	30	-	-	30	-	pF
トランスファーゲート容量		C_{TG}	-	70	-	-	70	-	pF
電荷転送効率*8		CTE	0.99995	0.99999	-	0.99995	0.99999	-	-
DC出力レベル*7		Vout	10	11	12	16	17	18	V
出力インピーダンス*7		Zo	-	0.2	-	-	5	-	kΩ
出力アンプ帰還電流*9		Iret	-	0.4	-	-	-	-	mA
消費電力*7 *10		P	-	100	-	-	16	-	mW

*7: 負荷抵抗により変わります (S13240/S13241シリーズ: V_{OD}=16 V, R_L=2.2 kΩ, S10140/S10141シリーズ (-01): V_{OD}=22 V, R_L=22 kΩ)
*8: 飽和出力の半分のときに測定した、1画素当たりの転送効率。
*9: 絶対値
電流はセンサから流れ出す方向に流れます。
*10: 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)

項目			記号	S13240/S13241シリーズ			S10140/S10141シリーズ (-01)			単位
				Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
飽和出力電圧			Vsat	-	Fw × CE	-	-	Fw × CE	-	V
飽和電荷量	垂直		Fw	60	70	-	60	70	-	ke⁻
	水平			400	500	-	400	500	-	
	サミング			400	500	-	400	500	-	
変換効率			CE	4.5	5.5	6.5	4	5	6	μV/e⁻
暗電流*11 (MPPモード)	25 °C		DS	-	30	300	-	30	300	e⁻/pixel/s
	0 °C			-	3	30	-	3	30	
読み出しノイズ*12			Nread	-	30	45	-	4	18	e⁻ rms
ダイナミックレンジ*13	ラインビニング		Drange	8888	16666	-	22222	125000	-	-
	エリアスキャン			1333	2333	-	3333	20000	-	-
感度波長範囲			λ	200 ～ 1100			200 ～ 1100			nm
感度不均一性*14			PRNU	-	±3	±10	-	±3	±10	%
キズ	ポイント欠陥*15	白キズ	-	-	-	0	-	-	0	-
		黒キズ		-	-	10	-	-	10	-
	クラスタ欠陥*16			-	-	3	-	-	3	-
	コラム欠陥*17			-	-	0	-	-	0	-

*11: 暗電流は温度が5～7 ºC上昇すると約2倍になります。
*12: 動作周波数 20 kHz, 温度 -50 ºC [S10140/S10141シリーズ (-01)]
動作周波数 2.5 MHz, 温度 0 ºC (S13240/S13241シリーズ)
*13: ダイナミックレンジ=飽和電荷量／読み出しノイズ
*14: LED光 (ピーク波長: 470 nm)を用いて、飽和出力の半分のときに測定

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

*15: 白キズ
冷却温度0 ºCで1秒間蓄積したときに、暗電流が1 ke⁻を超える画素
黒キズ
平均出力画素に比べて感度が半分以下の画素 (測定条件: 飽和電荷量の1/2の出力になる均一光)
*16: 2～9個の連続した画像欠陥
*17: 10個以上の連続した画像欠陥

分光感度特性 (窓なし時)*18

KMPDB0485JA

*18: 石英ガラスまたは反射防止コーティングサファイアの透過率特性により分光感度は低下します。

窓材の分光透過特性

KMPDB0110JA

暗電流ー温度

KMPDB0255JC

デバイス構造 (外形寸法図において上面からみたCCDチップ概念図)

S13240/S13241シリーズ

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。

KMPDC0612JA

S10140/S10141シリーズ (-01)

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。

KMPDC0613JA

タイミングチャート

ラインビニング

項目			記号	S13240/S13241シリーズ			S10140/S10141シリーズ (-01)			単位
				Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
P1V, P2V, TG*19	パルス幅	-1107 (-01)	Tpwv	0.75	1	-	3	4	-	μs
		-1108 (-01)		1.5	2	-	6	8	-	
		-1109 (-01)		3	4	-	12	16	-	
	上昇／下降時間		Tprv, Tpfv	20	-	-	20	-	-	ns
P1H, P2H*19	パルス幅		Tpwh	50	200	-	1000	2000	-	ns
	上昇／下降時間		Tprh, Tpfh	10	-	-	10	-	-	ns
	デューティ比		-	40	50	60	40	50	60	%
SG	パルス幅		Tpws	50	200	-	1000	2000	-	ns
	上昇／下降時間		Tprs, Tpfs	10	-	-	10	-	-	ns
	デューティ比		-	40	50	60	40	50	60	%
RG	パルス幅		Tpwr	10	40	-	100	1000	-	ns
	上昇／下降時間		Tprr, Tpfr	5	-	-	5	-	-	ns
TG – P1H	オーバーラップ時間		Tovr	1	2	-	1	2	-	μs

*19: 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)

S13240シリーズ, S10140シリーズ (-01)

S13240/S10140-1107 (-01): A=1.464
S13240/S10140-1108 (-01): A=3.000
S13240/S10140-1109 (-01): A=6.072

＊「窓材の分光感度特性」のグラフの透過率を保証するエリアは、28.6 × 8.2 mmです。
質量: 11.9 g

KMPDA0567JB

S13241シリーズ, S10141シリーズ (-01)

S13241/S10141-1107S (-01): A=1.464
S13241/S10141-1108S (-01): A=3.000
S13241/S10141-1109S (-01): A=6.072

＊「窓材の分光透過特性」のグラフの透過率を保証するエリアは、27.6 × 7.2 mmです。
質量: 38.7 g

KMPDA0358JC

ピン接続

ピン No.	S13240シリーズ 記号	S13240シリーズ 機能	S13241シリーズ 記号	S13241シリーズ 機能	備考 (標準動作)
1	RD	リセットドレイン	RD	リセットドレイン	+16 V
2	OS	出力トランジスタソース	OS	出力トランジスタソース	RL=2.2 kΩ
3	OD	出力トランジスタドレイン	OD	出力トランジスタドレイン	+16 V
4	OG	出力ゲート	OG	出力ゲート	+5 V
5	SG	サミングゲート	SG	サミングゲート	P2Hと同タイミング
6	Vret	出力アンプ帰還	Vret	出力アンプ帰還	+4 V
7	-		-		
8	P2H	CCD水平レジスタ クロック-2	P2H	CCD水平レジスタ クロック-2	
9	P1H	CCD水平レジスタ クロック-1	P1H	CCD水平レジスタ クロック-1	
10	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	-9 V
11	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	-9 V
12	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	RDに接続
13	TG*20	トランスファーゲート	TG*20	トランスファーゲート	P2Vと同タイミング
14	P2V	CCD垂直レジスタ クロック-2	P2V	CCD垂直レジスタ クロック-2	
15	P1V	CCD垂直レジスタ クロック-1	P1V	CCD垂直レジスタ クロック-1	
16	-		Th1	サーミスタ	
17	-		Th2	サーミスタ	
18	-		P-	電子冷却素子 (-)	
19	-		P+	電子冷却素子 (+)	
20	SS	基板 (GND)	SS	基板 (GND)	GND
21	RD	リセットドレイン	RD	リセットドレイン	+16 V
22	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	-9 V
23	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	-9 V
24	RG	リセットゲート	RG	リセットゲート	

*20: 垂直レジスタと水平レジスタの間の分離ゲート。標準動作では TG に P2V と同じパルスを入力してください。

ピン No.	S10140シリーズ (-01) 記号	S10140シリーズ (-01) 機能	S10141シリーズ (-01) 記号	S10141シリーズ (-01) 機能	備考 (標準動作)
1	RD	リセットドレイン	RD	リセットドレイン	+15 V
2	OS	出力トランジスタソース	OS	出力トランジスタソース	RL=22 kΩ
3	OD	出力トランジスタドレイン	OD	出力トランジスタドレイン	+22 V
4	OG	出力ゲート	OG	出力ゲート	+5 V
5	SG	サミングゲート	SG	サミングゲート	P2Hと同タイミング
6	-		-		
7	-		-		
8	P2H	CCD水平レジスタ クロック-2	P2H	CCD水平レジスタ クロック-2	
9	P1H	CCD水平レジスタ クロック-1	P1H	CCD水平レジスタ クロック-1	
10	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	-9 V
11	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	-9 V
12	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	RDに接続
13	TG*21	トランスファーゲート	TG*21	トランスファーゲート	P2Vと同タイミング
14	P2V	CCD垂直レジスタ クロック-2	P2V	CCD垂直レジスタ クロック-2	
15	P1V	CCD垂直レジスタ クロック-1	P1V	CCD垂直レジスタ クロック-1	
16	-		Th1	サーミスタ	
17	-		Th2	サーミスタ	
18	-		P-	電子冷却素子 (-)	
19	-		P+	電子冷却素子 (+)	
20	SS	基板 (GND)	SS	基板 (GND)	GND
21	RD	リセットドレイン	RD	リセットドレイン	+15 V
22	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	-9 V
23	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	-9 V
24	RG	リセットゲート	RG	リセットゲート	

*21: 垂直レジスタと水平レジスタの間の分離ゲート。標準動作では TG に P2V と同じパルスを入力してください。

内蔵電子冷却素子の仕様 (Typ.)

項目	記号	条件	S13241シリーズ, S10141シリーズ (-01)	単位
内部抵抗	Rint	Ta=25 °C	1.2	Ω
最大熱吸収*22	Qmax		5.1	W

*22: 最大電流をセンサに供給したときに、電子冷却素子に生じる温度差を補正する理論的な熱吸収レベルです。

S13241シリーズ, S10141シリーズ (-01)

冷却面を-10 °Cにするために、放熱側の温度を30 °C以下にする必要があります。放熱器は、目安として熱抵抗 1 °C/W以下のものを使用してください。

内蔵温度センサの仕様

CCDチップと同じパッケージにサーミスタチップが内蔵されており、動作中のCCDチップ温度をモニタします。
このサーミスタの抵抗値と絶対温度の関係は次式で表されます。

$R_{T1} = R_{T2} \times \exp B_{T1/T2} (1/T1 - 1/T2)$

R_{T1}: 絶対温度T1 [K]のときの抵抗値
R_{T2}: 絶対温度T2 [K]のときの抵抗値
$B_{T1/T2}$: B定数 [K]

使用しているサーミスタの特性は以下のとおりです。
R_{298}=10 kΩ
$B_{298/323}$=3450 K

使用上の注意 (静電対策)

・センサは、素手あるいは綿の手袋をはめて扱うようにしてください。さらに、摩擦で生じる静電気によるダメージを避けるため、静電防止服やアース付きリストバンドを身に着けてセンサを取り扱ってください。
・静電気を帯びる可能性のある作業台やフロアの上にセンサを直接置かないでください。
・作業台や作業フロアには、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。

素子の冷却・昇温時の温度勾配速度

外付け冷却器で冷却する場合は、素子の冷却・昇温時の温度勾速度を5 K/分以下になるように設定してください。

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

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

■ 技術資料
・CCDイメージセンサ

マルチチャンネル検出器ヘッド C10150-01, C10151-01 [S10140/S10141シリーズ(-01)用]

C10150-01は非冷却型S10140シリーズ(-01)用、C10151-01は1段電子冷却型S10141シリーズ(-01)用のマルチチャンネル検出器ヘッドです。低ノイズ駆動回路を内蔵しており、外部からStart信号およびCLK信号を入力するだけで動作させることが可能です。

特長

- **ラインビニング／エリアスキャニング動作の選択が可能**
- **高安定温度制御方式を採用 (C10151-01)**
  制御温度: Tchip=-10 ±0.05 ℃
- **2種類の信号入力で動作**

マルチチャンネル検出器ヘッド用コントローラ　C7557-01

特長

- マルチチャンネル検出器ヘッドの制御とデータ収集を行うためのコントローラ
- 付属のソフトウェアを使用することにより、USBインターフェースを通して簡易に制御およびデータ収集が可能

接続例

注) シャッタなどは用意していません。

KACCC0402JF

本資料の記載内容は、令和5年10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)	TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
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)	TEL (03) 6757-4994	FAX (03) 6757-4997
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)	TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
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)	TEL (06) 6271-0441	FAX (06) 6271-0450
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 (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

Cat. No. KMPD1181J05 Oct. 2023 DN