

# 通信動作仕様書

部品名 : レーザー式 PMセンサー  
品番 : SN-GCJA5  
発行番号 : JA5-SSP-COMM-J1.4  
社名 : パナソニック フォト・ライティング株式会社  
大阪府高槻市幸町1-1

お客様受領印

パナソニック フォト・ライティング株式会社		
承認	検印	担当
日付 :	日付 :	日付 :

## 【改訂履歴】

改訂	日付	内容	承認	担当
0.0	2018.7.2	ドラフト作成		宮下
	2018.7.19	5ページ目、誤記訂正		宮下
0.1	2018.12.25	7ページ目、UART通信一部修正、8ページ目追加		宮下
0.2	2019.1.18	センサーステータス詳細追記		炭崎
1.0	2019.1.18	仕様書制定		炭崎
1.2	2019.11.27	UARTフォーマット訂正		炭崎
1.3	2020.10.6	タイミング定義追加		炭崎
1.4	2020.11.12	注意事項追加		炭崎

# 通信仕様 I2Cフォーマット

## ●通信フォーマット

### ●I2C通信

- 400kbps(FastMode)に準拠した通信
- センサ内蔵のマイコンがI2Cのスレーブとして動作
- SCLはマスタ側からの動作を行う
- スレーブアドレスは7bit、メモリアドレスは8bit
- SCL,SDAは3.3Vで10kΩ抵抗でプルアップ

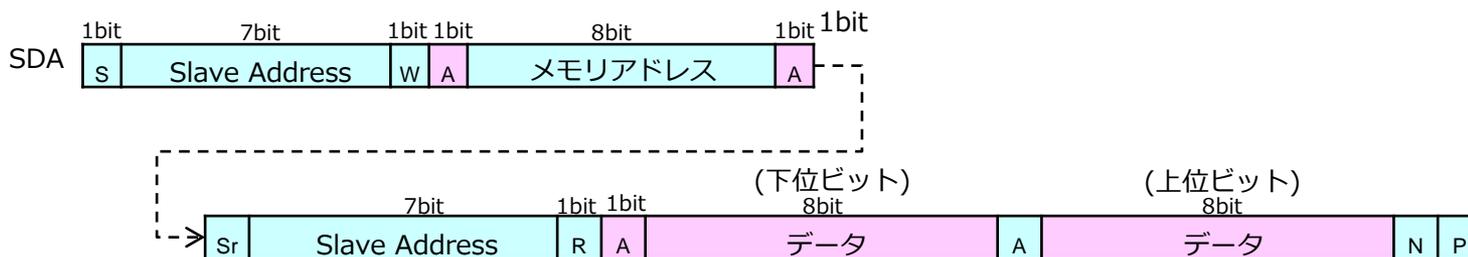
-データが複数バイトある場合のデータ並びは、リトルエンディアンを考慮し、  
下位バイト→上位バイトの並びで配置される。(各バイト内では、MSB→LSBでデータが並ぶ。)

### ■I2Cの通信フォーマット

※マスタ側から送信されるクロック(SCL)は省略している

- マスタからスレーブへのデータ
- スレーブからマスタへのデータ

### ◇I2Cでのデータ出力 (Read)



出力する内容によってデータ長が変化

※Slave Address は「0x33」で設定しています。  
※NACKによりデータの最後であることを伝える

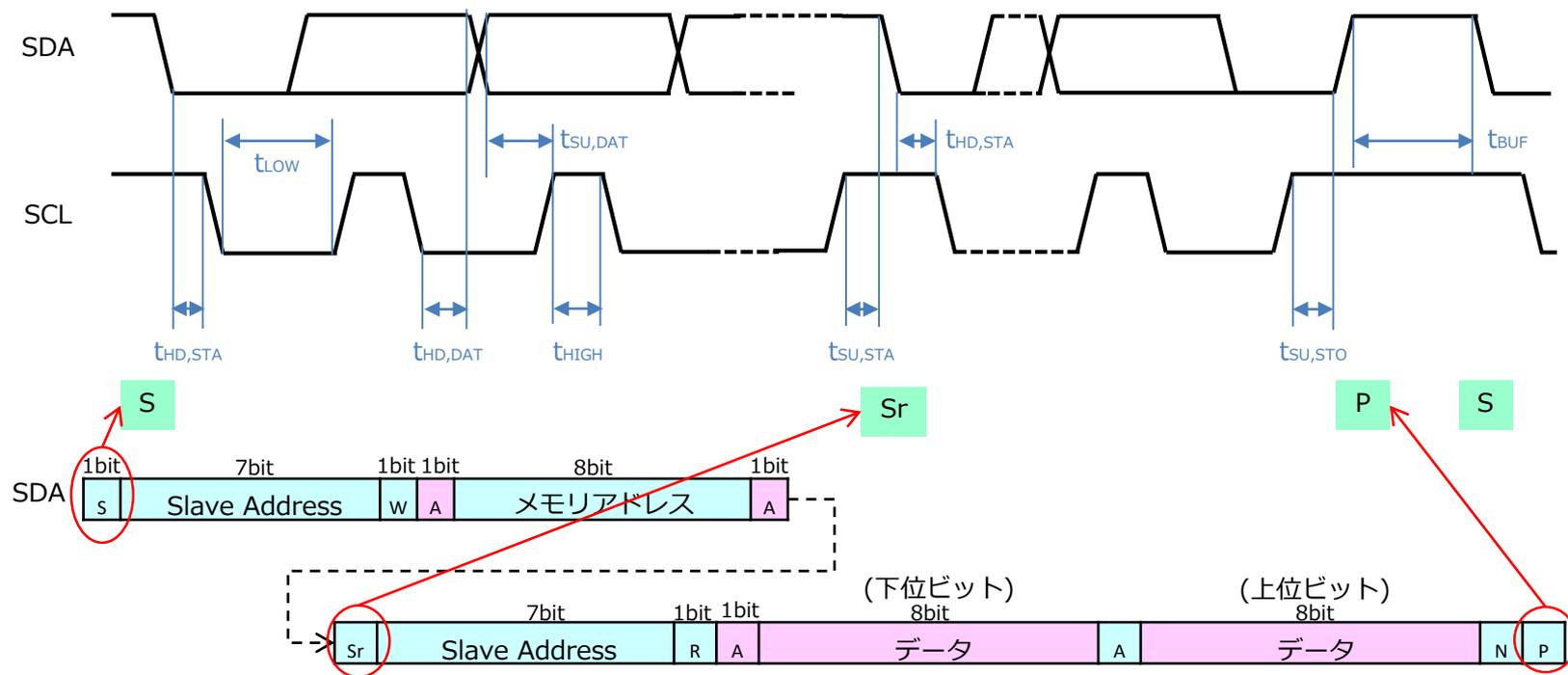
S: スタートビット  
P: ストップビット  
A: ACK  
N: NACK  
W/R: Write/Read

# 通信仕様 タイミング定義

## ●通信タイミング定義

### ●I2C Fast-mode

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	
fSCL	SCL clock frequency	100		400	kHz
tLOW	SCL clock low time	1.3			us
tHIGH	SCL clock high time	0.6			us
tSU,DAT	SDA set-up time	100			ns
tHD,DAT	SDA hold time	8		900	ns
tSU,STA	Repeated START condition set-up time	0.6			us
tHD,STA	(Repeated) START condition hold time	0.6			us
tSU,STO	STOP condition set-up time	0.6			us
tBUF	Bus free time between a STOP and START condition	1.3			us



# 通信仕様 I2Cの注意事項

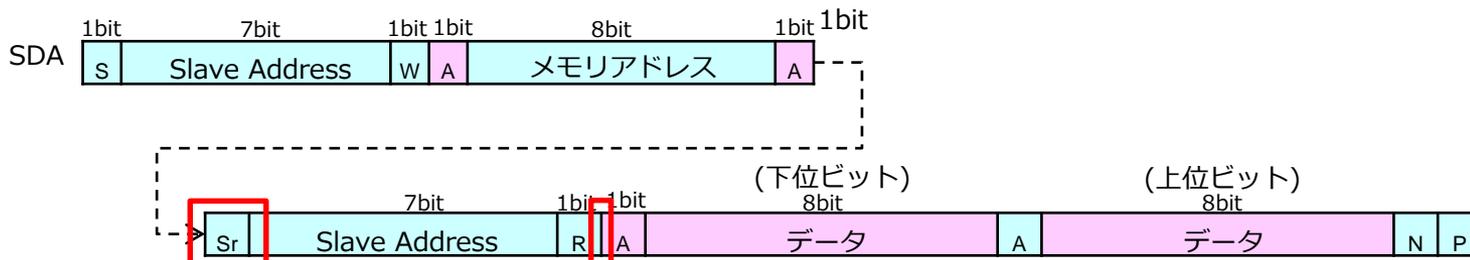
## ■ I2Cの通信フォーマット

※マスタ側から送信されるクロック(SCL)は省略している

□ マスタからスレーブへのデータ

□ スレーブからマスタへのデータ

## ◇ I2Cでのデータ出力 (Read)



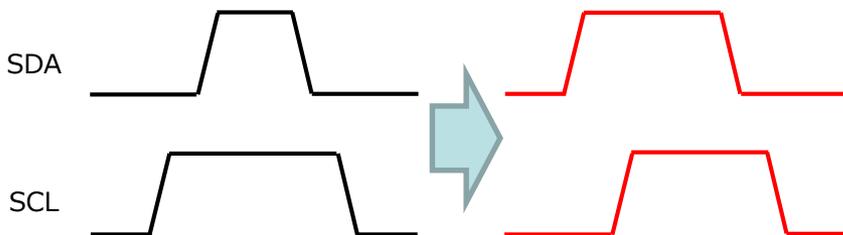
出力する内容によってデータ長が変化

※Slave Address は「0x33」で設定しています。

※NACKによりデータの最後であることを伝える

S : スタートビット  
P : ストップビット  
A : ACK  
N : NACK  
W/R : Write/Read

**Sr : リピートスタートコンディション**  
ストップコンディションになってはいけないので注意してください。



**データ読出し前に**  
**500us以上のウェイトを入れてください。**

# 通信取得データ

## 質量濃度換算データ

### ●質量濃度換算出力レジスタ

- ・質量濃度換算出力レジスタは、質量濃度換算されたデータが格納されます。
- ・質量濃度換算出力レジスタは、1秒間隔で更新され、更新までの1秒間は同じデータを読み出すことができます。

### ○PM1.0質量濃度換算出力レジスタ

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x00	PM1.0_LL	R	M1[7]	M1[6]	M1[5]	M1[4]	M1[3]	M1[2]	M1[1]	M1[0]	0x00
0x01	PM1.0_LH	R	M1[15]	M1[14]	M1[13]	M1[12]	M1[11]	M1[10]	M1[9]	M1[8]	0x00
0x02	PM1.0_HL	R	M1[23]	M1[22]	M1[21]	M1[20]	M1[19]	M1[18]	M1[17]	M1[16]	0x00
0x03	PM1.0_HH	R	M1[31]	M1[30]	M1[29]	M1[28]	M1[27]	M1[26]	M1[25]	M1[24]	0x00

### ○PM2.5質量濃度換算出力レジスタ

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x04	PM2.5_LL	R	M2[7]	M2[6]	M2[5]	M2[4]	M2[3]	M2[2]	M2[1]	M2[0]	0x00
0x05	PM2.5_LH	R	M2[15]	M2[14]	M2[13]	M2[12]	M2[11]	M2[10]	M2[9]	M2[8]	0x00
0x06	PM2.5_HL	R	M2[23]	M2[22]	M2[21]	M2[20]	M2[19]	M2[18]	M2[17]	M2[16]	0x00
0x07	PM2.5_HH	R	M2[31]	M2[30]	M2[29]	M2[28]	M2[27]	M2[26]	M2[25]	M2[24]	0x00

### ○PM10質量濃度換算出力レジスタ

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x08	PM10_LL	R	M10[7]	M10[6]	M10[5]	M10[4]	M10[3]	M10[2]	M10[1]	M10[0]	0x00
0x09	PM10_LH	R	M10[15]	M10[14]	M10[13]	M10[12]	M10[11]	M10[10]	M10[9]	M10[8]	0x00
0x0A	PM10_HL	R	M10[23]	M10[22]	M10[21]	M10[20]	M10[19]	M10[18]	M10[17]	M10[16]	0x00
0x0B	PM10_HH	R	M10[31]	M10[30]	M10[29]	M10[28]	M10[27]	M10[26]	M10[25]	M10[24]	0x00

- ・質量濃度換算出力データは、32bit、4バイトデータとなります。  
1000倍で表示した値を出力しておりますので、読み出した値を 1/1000することで、  
質量濃度出力が得られます。

例) 出力=15.370の場合、 15.370 ⇒ 15370 ⇒ 0011 1100 0000 1010 ⇒ 0x3C0A

# 通信取得データ

## 個数積算データ

### ● 個数積算レジスタ

- ・平均時間におけるセンサで検知した個数情報データが格納されます。
- ・個数積算レジスタは、1秒間隔で更新され、更新までの1秒間は同じデータを読み出すことができます。

#### ○ 個数積算レジスタ1 (0.3-0.5 $\mu$ m)

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x0C	0.5_L	R	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	0x00
0x0D	0.5_H	R	[15]	[14]	[13]	[12]	[11]	[10]	[9]	[8]	0x00

#### ○ 個数積算レジスタ2 (0.5-1.0 $\mu$ m)

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x0E	1.0_L	R	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	0x00
0x0F	1.0_H	R	[15]	[14]	[13]	[12]	[11]	[10]	[9]	[8]	0x00

#### ○ 個数積算レジスタ3 (1.0-2.5 $\mu$ m)

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x10	2.5_L	R	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	0x00
0x11	2.5_H	R	[15]	[14]	[13]	[12]	[11]	[10]	[9]	[8]	0x00

#### ○ 個数積算レジスタ4 (2.5-5.0 $\mu$ m)

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x14	5.0_L	R	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	0x00
0x15	5.0_H	R	[15]	[14]	[13]	[12]	[11]	[10]	[9]	[8]	0x00

#### ○ 個数積算レジスタ5 (5.0-7.5 $\mu$ m)

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x16	7.5_L	R	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	0x00
0x17	7.5_H	R	[15]	[14]	[13]	[12]	[11]	[10]	[9]	[8]	0x00

#### ○ 個数積算レジスタ6 (7.5-10.0 $\mu$ m)

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	初期値
0x18	10.0_L	R	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	0x00
0x19	10.0_H	R	[15]	[14]	[13]	[12]	[11]	[10]	[9]	[8]	0x00

# 通信取得データ

## センサステータス情報

### ●センサステータス情報出力レジスタ

- ・センサステータス情報では、現在のセンサ動作状態が格納されています。

### ○センサステータス情報出力レジスタ

アドレス	レジスタ	R/W	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x26	STATE	R	センサ状態[7][6]		受光部状態[5][4]		投光制御部状態[3][2]		風量制御部状態[1][0]	

#### ・センサ状態 [7][6]

	受光	投光	風量
0	0	0	0
1	いずれか1。2や3なし		
2	いずれか2。		
3	いずれか3。2なし		

#### ・受光部状態 [5][4]

- 0 : 正常動作
- 1 : 正常動作 (初期比-80%以内)、補正あり
- 2 : 異常動作 (初期比-90%以上)、受光部異常
- 3 : 異常動作 (初期比-80%以上)、補正あり

#### ・投光制御部状態 [3][2]

- 0 : 正常動作
- 1 : 正常動作 (初期比-70%以内)、補正あり
- 2 : 異常動作 (初期比-90%以上)、もしくはは不点灯
- 3 : 異常動作 (初期比-70%以上)、補正あり

#### ・風量制御部状態 [1][0]

- 0 : 正常動作
- 1 : 正常動作 (1,000rpm以上)、補正あり
- 2 : 調整動作
- 3 : 異常動作 (1,000rpm以下)、制御不可

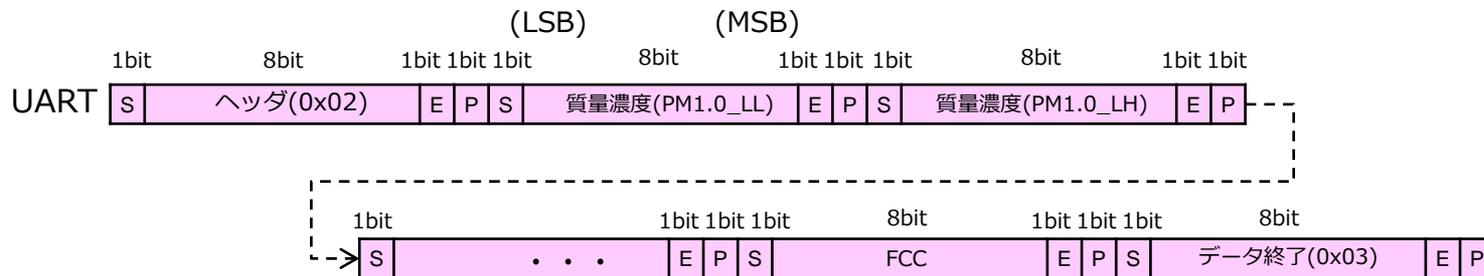
# 通信仕様 UARTフォーマット

## ●通信フォーマット

### ●UART通信

- センサマイコン側からUARTの調歩同期シリアル通信でデータ出力
- 9600bpsの低速通信をUARTから出力
- データ構成は、「スタートビット(1bit)+データ(8bit)+偶数パリティ(1bit)+ストップビット(1bit)」とし、LSBファーストで送信する
- フレーム構成は、「ヘッダ(1バイト)+データ(数バイト) +FCC(1バイト)+データ終了(1バイト)」とする
- ヘッダは、0x02(start of text) を送信。
- データは、質量濃度 (PM1.0、PM2.5、PM10) を出力する。  
質量濃度出力データは、それぞれ32bit、4バイトデータで整数値出力となります。(1/1000は不要)  
通信出力間隔は1秒毎に最新値を出力する
- FCCは、排他的論理和を1バイト送信。
- データ終了は、0x03(end of text)を送信。

### ■UARTの通信フォーマット



□センサマイコンからの出力データ

S: スタートビット

P: ストップビット

E: 偶数パリティ

# 通信仕様 UART出力データ

データ	レジスタ名	値	備考
1	STX	0x02	固定
2	PM1.0_LL	-	PM1.0質量濃度換算出力レジスタ
3	PM1.0_LH	-	
4	PM1.0_HL	-	
5	PM1.0_HH	-	
6	PM2.5_LL	-	
7	PM2.5_LH	-	
8	PM2.5_HL	-	
9	PM2.5_HH	-	
10	PM10_LL	-	PM10質量濃度換算出力レジスタ
11	PM10_LH	-	
12	PM10_HL	-	
13	PM10_HH	-	
14	0.5_L	-	個数積算レジスタ1 (0.3-0.5 $\mu$ m)
15	0.5_H	-	
16	1.0_L	-	個数積算レジスタ2 (0.5-1.0 $\mu$ m)
17	1.0_H	-	
18	2.5_L	-	個数積算レジスタ3 (1.0-2.5 $\mu$ m)
19	2.5_H	-	
20		0x00	固定
21		0x00	固定
22	5.0_L	-	個数積算レジスタ4 (2.5-5.0 $\mu$ m)
23	5.0_H	-	
24	7.5_L	-	個数積算レジスタ5 (5.0-7.5 $\mu$ m)
25	7.5_H	-	
26	10.0_L	-	個数積算レジスタ6 (7.5-10.0 $\mu$ m)
27	10.0_H	-	
28		0x00	固定
29		0x00	固定
30	STATUS	-	センサステータス情報レジスタ
31	FCC	-	データ2~30までの排他的論理和
32	EXT	0x03	固定