

AMR 角度センサ SA343



■概要

SA343 は AMR センサとオペアンプで構成された角度センサです。磁気ベクトルに応じて \cos , \sin 波のアナログ信号を出力します。また、AMR チップ-IC チップ間の断線故障検知が可能です。

■特長

- AMR センサチップと IC チップを内蔵した \cos , \sin 波 5 V 出力
- DIAG による AMR センサチップ-IC チップ間の断線故障検知
- 鉛フリー対応
- RoHS 指令準拠

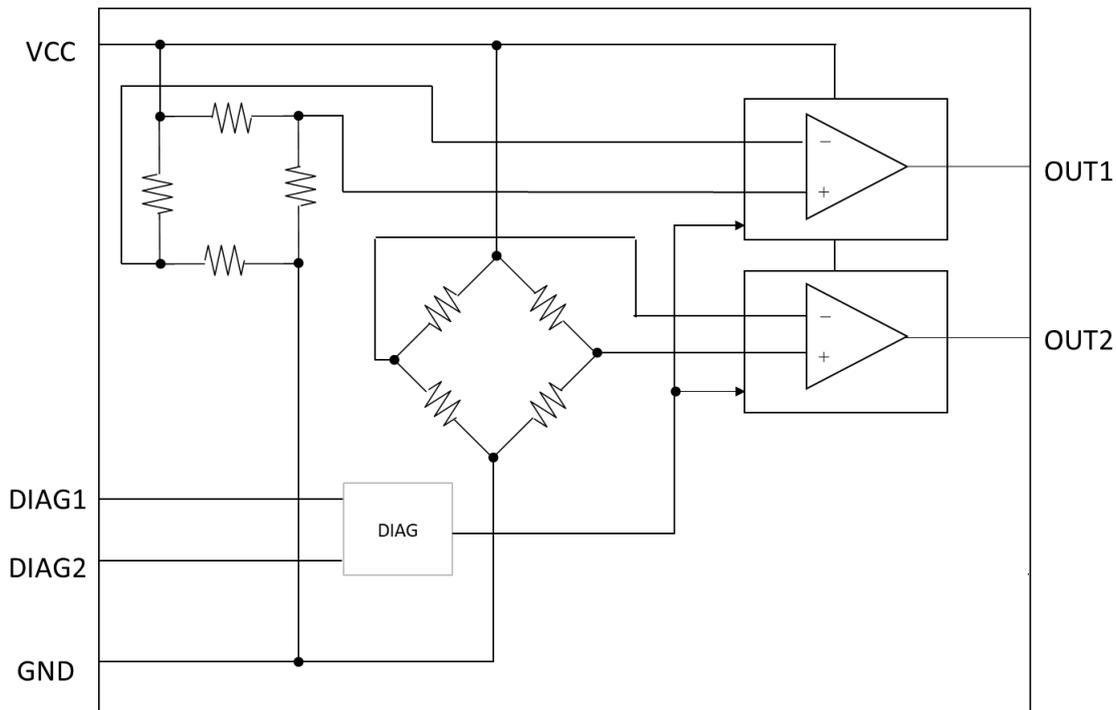
■パッケージ

- SOP8 5.02mm×6.00mm×1.65mm

■アプリケーション事例

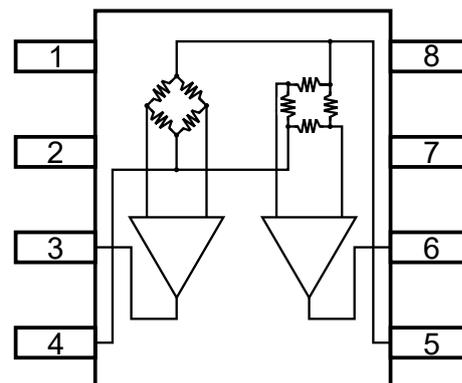
- 操舵角センサ
- 無接点 回転検出

■ブロック回路



■端子機能一覧

端子No.	記号	機能
1	-	N. C.
2	DIAG2	DIAG 入力 2 端子
3	OUT2	出力 2 端子
4	GND	GND 端子
5	VCC	電源端子
6	OUT1	出力 1 端子
7	DIAG1	DIAG 入力 1 端子
8	-	N. C.


■絶対最大定格

項目	記号	端子	Min	Max	単位
電源電圧	V _{CC}	5	-0.3	7	V
入力電圧	V _{in}	2, 7	-0.3	V _{CC}	V
出力電圧	I _{out}	3, 6	-10	10	mA
動作温度範囲	T _{opr}	-	-40	85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-	-40	105	°C
許容損失	P _d	-	-	489	mW
ESD human body model	-	-	±2	-	kV
ESD charged device model	-	-	±500	-	V

■動作条件

項目	記号	端子	Min	Typ	Max	単位
電源電圧範囲	V _{CC}	5	3.0	5.0	5.5	V
印可磁束密度	B _{OPR}	-	70	-	-	mT

■電気的特性

 特に指定の無い限り $V_{CC} = 5V$, $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$, センサエレメント中心に対し $B = 70\text{ mT}$

項目	記号	端子	条件	Min	Typ	Max	単位
消費電流	I_{CC}	5	-	3.6	5.2	7.2	mA
			DIAG1 = V_{CC} , DIAG2 = 0 V, or DIAG1 = 0 V, DIAG2 = V_{CC}	3.5	5.1	7.1	mA
			DIAG1=DIAG2= V_{CC}	4.6	6.6	9.1	mA
出力 Lo 電圧	V_{OL}	3, 6	$I_{out} = 100\mu\text{A}$	-	-	$0.007 \times V_{CC}$	V
出力 Hi 電圧	V_{OH}	3, 6	$I_{out} = -50\mu\text{A}$	$0.982 \times V_{CC}$	-	-	V
出力電圧	V_{out}	3, 6	-	$0.04 \times V_{CC}$	-	$0.96 \times V_{CC}$	V
出力中心電圧	V_{MID}	3, 6	-	$0.43 \times V_{CC}$	$0.50 \times V_{CC}$	$0.57 \times V_{CC}$	V
出力振幅電圧	V_{AMP}	3, 6	$T_a = -40^\circ\text{C}$	$0.26 \times V_{CC}$	$0.32 \times V_{CC}$	$0.39 \times V_{CC}$	V
			$T_a = 25^\circ\text{C}$	$0.205 \times V_{CC}$	$0.25 \times V_{CC}$	$0.29 \times V_{CC}$	V
			$T_a = 85^\circ\text{C}$	$0.155 \times V_{CC}$	$0.19 \times V_{CC}$	$0.23 \times V_{CC}$	V
出力振幅電圧 温度変化率	ΔTV_{AMP}	3, 6	$T_a = 25^\circ\text{C} \rightarrow -40^\circ\text{C}$	-	30	-	%
			$T_a = 25^\circ\text{C} \rightarrow 85^\circ\text{C}$	-	-23	-	
出力振幅電圧比	K	3, 6	$K = V_{AMP1}/V_{AMP2} \times 100$	98	-	102	%
角度精度*1	AIA	3, 6	$T_a = 25^\circ\text{C}$	-	± 0.35	± 0.9	deg
	ΔAIA	3, 6	$T_a = 25^\circ\text{C} \rightarrow -40^\circ\text{C}$, $25^\circ\text{C} \rightarrow 85^\circ\text{C}$	-	-	± 2.625	deg
DIAG 入力 プルダウン抵抗	R_{DIN}	2, 7	-	10.1	12.5	16.2	k Ω
DIAG 入力閾値電圧	V_{DTH}	2, 7	-	0.5	-	2.1	V
DIAG HH 時出力電圧	V_{DOUT}	3, 6	DIAG1 = DIAG2 = V_{CC}	$0.35 \times V_{CC}$	$0.50 \times V_C$	$0.65 \times V_{CC}$	V
電源立上がり時間*2	$T_{STARTUP}$	3, 6	V_{CC} -GND 間容量 $\leq 0.15\mu\text{F}$, OUT-GND 間容量 $\leq 10\text{ nF}$	-	-	1.0	ms
出力遅延時間*3	T_{DELAY}	3, 6	OUT-GND 間容量 $\leq 10\text{ nF}$	-	-	0.6	ms
DIAG 応答時間*4	T_{DIAG}	3, 6	OUT-GND 間容量 $\leq 10\text{ nF}$	-	-	0.4	ms

*1 均一磁場での条件下とする。印加磁束密度、オフセット補正によるキャリブレーションにより変動します。別途お問い合わせください。

*2 V_{CC} 最小動作電圧に到達してから V_{out} の 99% に達するまでの時間。

*3 磁界方向が変化してから V_{out} が変化後の出力電圧 99% に到達するまでの時間。

*4 DIAG 入力電圧が V_{DTH} に到達してから、 V_{OH} が 99% もしくは V_{OL} が 1% に到達し安定するまでの時間。

■入出力状態表

本 IC は DIAG 入力に所定の信号を入力することで、センサチップ-IC チップ間の断線故障検知が可能です。表 1 の各入力に応じた出力が得られない場合、断線故障となります。

表 1. 入出力状態表 (Hi: V_{CC} , Lo: 0 V)

入力		出力		備考
DIAG1	DIAG2	OUT1	OUT2	
Lo	Lo	V_{out1}	V_{out2}	通常使用 磁界方向により出力変化
Hi	Lo	V_{OH}	V_{OL}	DIAG チェック 1
Lo	Hi	V_{OL}	V_{OH}	DIAG チェック 2
Hi	Hi	V_{DOUT}	V_{DOUT}	DIAG チェック 3

■出力波形と角度精度 AIA

磁界方向 θ° に対し、1 周期 180° の正弦波形を出力します。

OUT1、OUT2 は設計値 45° の位相差であり、ATAN 演算をすることで角度を算出できます。

ATAN 演算結果と理想角度 2θ との差分より算出します。

$$AIA(\theta) = \frac{\text{ATAN}(V_{out2}(\theta)/V_{out1}(\theta))}{\text{ATAN 演算結果}} - \frac{2\theta}{\text{理想角度}}$$

角度精度 AIA は以下式で定義します。

$$AIA = AIA_{max} - AIA_{min}$$

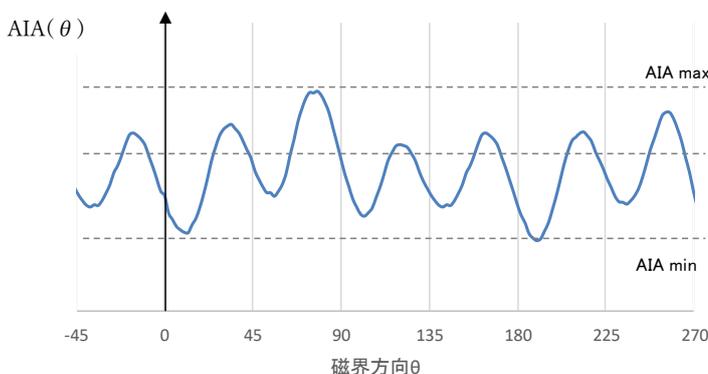
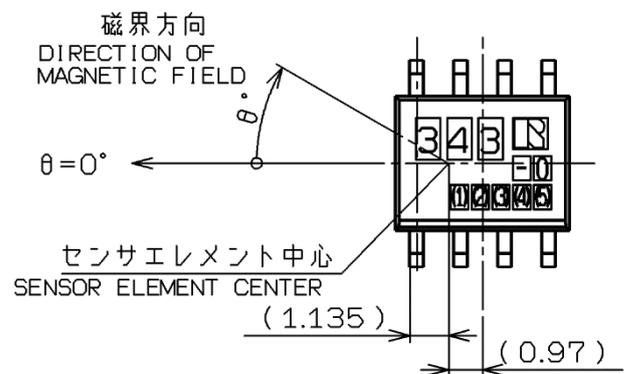
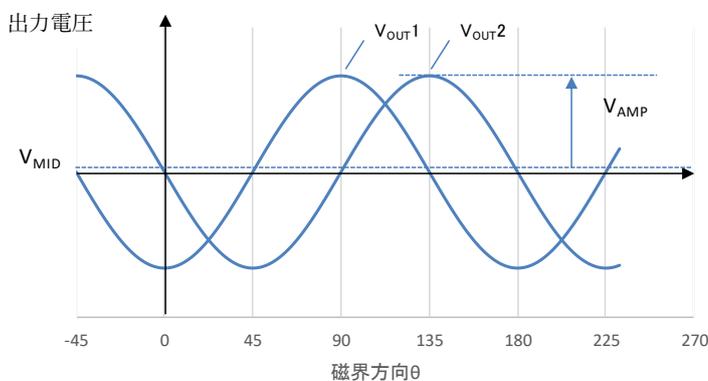


図 1. 出力波形例 (左上図)、AIA (θ) 算出結果例 (左下図)、PKG と磁界方向の関係 (右上図)

■ センサチップ実装誤差

センサチップは実装時の誤差成分 θ_{err} が発生します。実装誤差は $\pm 2^\circ$ になります。

ATAN 演算結果がシフトします。

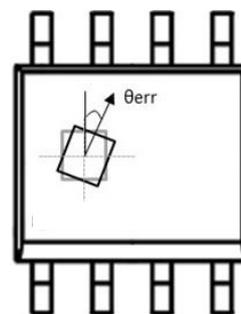
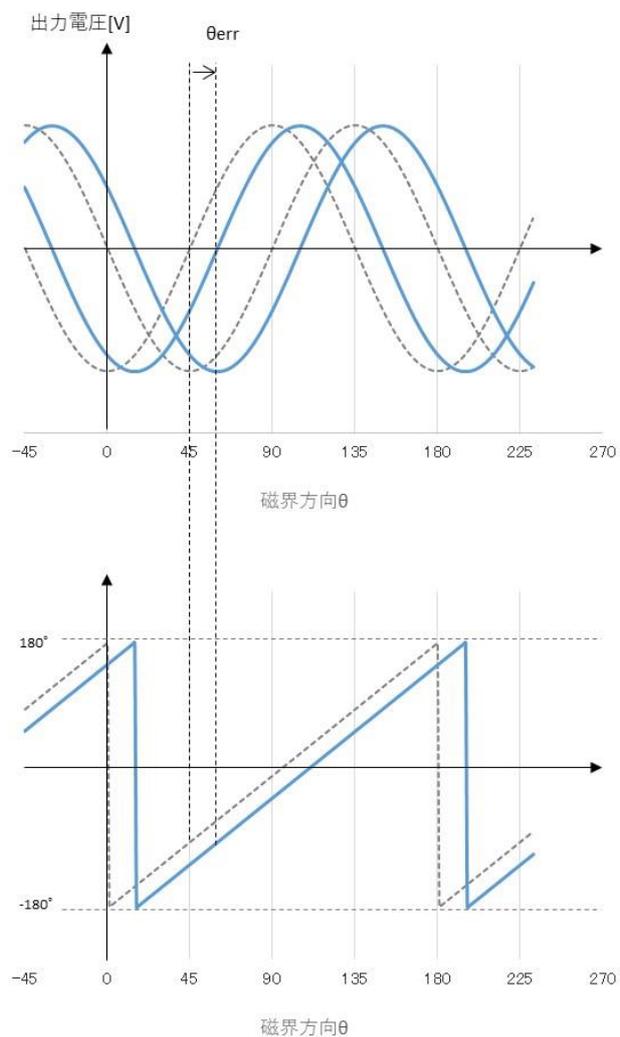
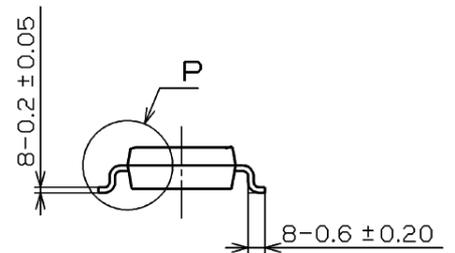
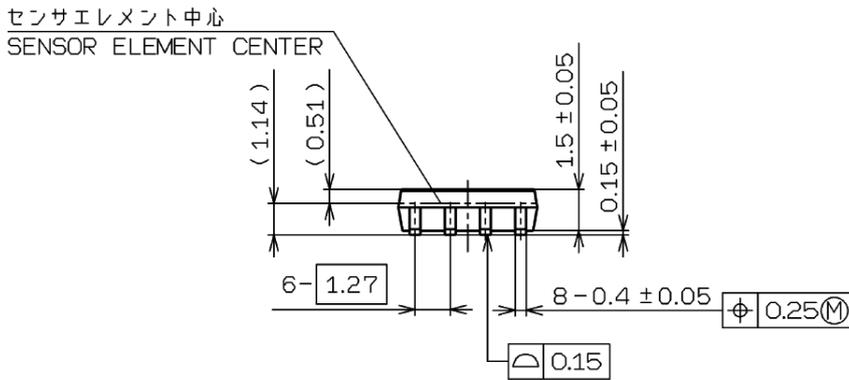
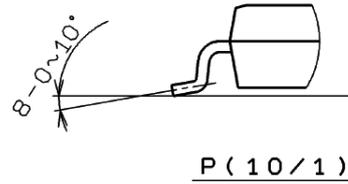
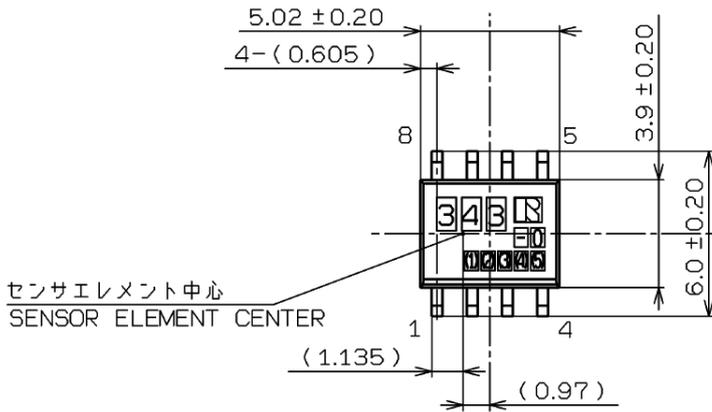


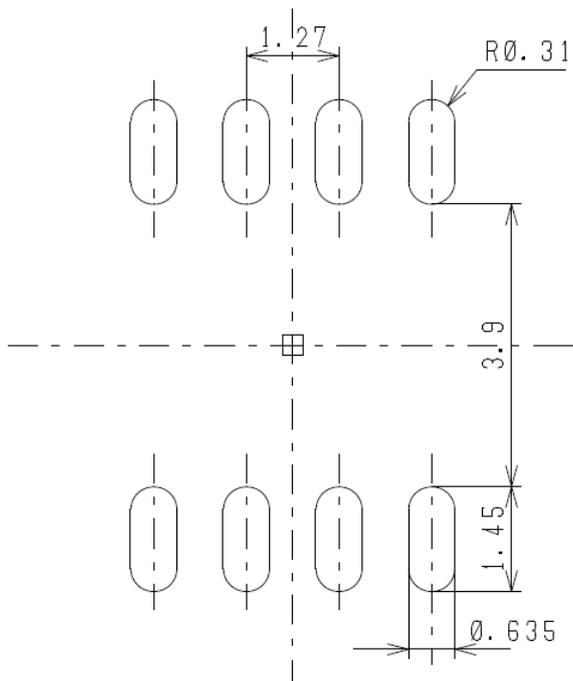
図 2. センサチップの実装誤差成分 θ_{err}



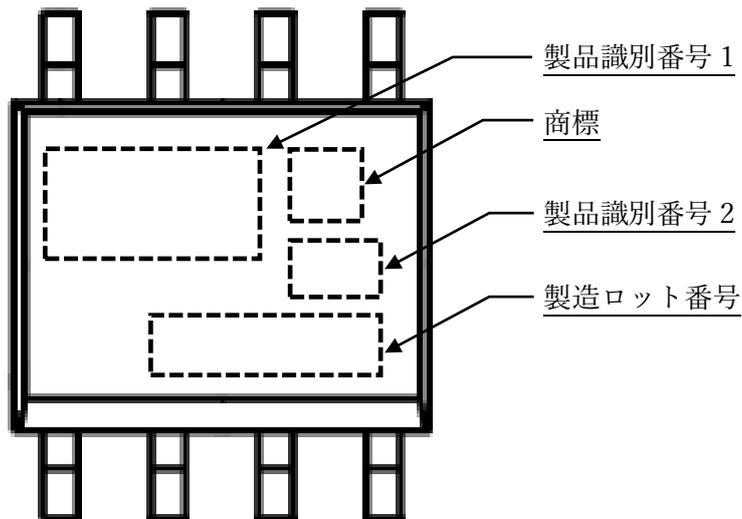
■外形寸法



■推奨ランドパターン

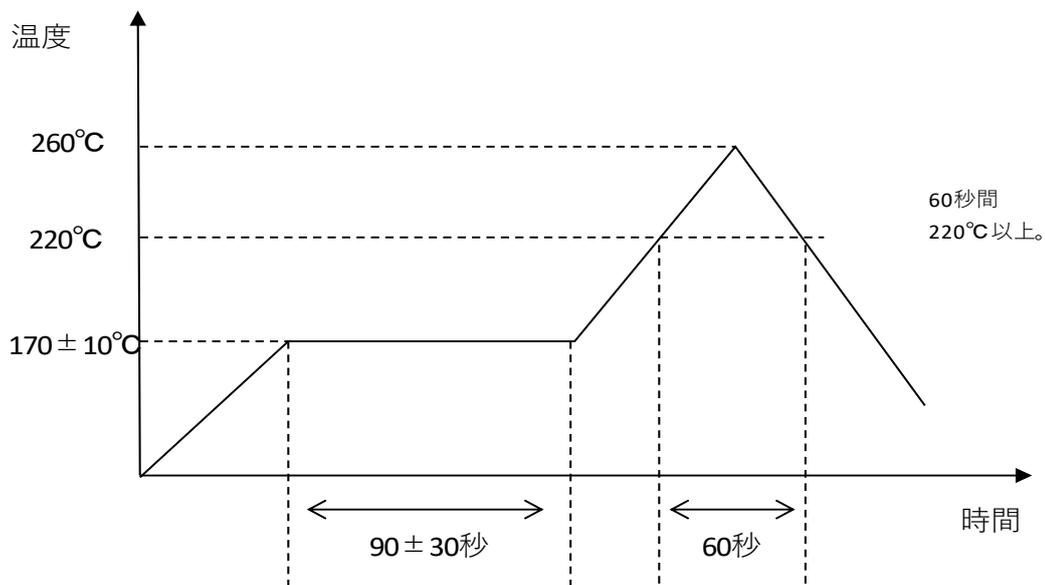


■捺印



製品識別番号 1	製品識別番号 2
343	-0

■推奨リフロー条件





■使用上の注意事項

1. 絶対最大定格

印加電圧、動作温度範囲を超えた場合は破壊、劣化に至る可能性があります。規定を超えない範囲での使用をお願いします。

2. ピン間ショート

導電性異物などによるピン間ショートが発生した場合、破壊に至る可能性があります。

3. 基板上の応力

AMR センサは応力によって抵抗値が変化します。基板上で発生する応力によりセンサ出力に歪みが発生する場合があります。実使用状態での確認をお願いします。

4. マグネット設置位置

マグネット中心とセンサ中心位置を合わせるように設計をお願いします。規定の精度が得られない場合があります。

また、センササイズよりマグネットのサイズが小さいなど、センサが受ける磁界ベクトルが均一方向でない場合も同様に、規定の特性が得られない場合があります。

5. 防湿梱包

防湿梱包開封前は、5～40℃、85%RH 以下、6 か月以内にて保管をお願いします。

防湿梱包開封後は、5～40℃、60%RH 以下、1 か月以内にて保管をお願いします。

超過した場合はベーキング処理をお願いします。条件は 60±5℃、24 時間(上限 4 回)としてください。

6. 外乱磁場

外乱磁場によって検出対象の磁気ベクトルが変わり、角度精度が劣化する恐れがあります。

7. 静電気

本製品含む半導製品は静電気が印加されると破壊、劣化の可能性があります。工程内で過大な電圧が印加されないよう、静電気対策をお願いします。

8. 使用用途

本製品は高水準な信頼性が要求される航空機器、原子力装置、人体の生命を維持するための医療機器など、故障により重大な損害が発生する可能性を含む用途に使用する場合は事前に当社にご相談ください。事前の承諾なく使用することで発生した損害等に関し、当社は一切の責任を負いません。

9. 耐放射線設計

本製品は耐放射線設計には対応しておりません。

10. 外国為替及び外国貿易法

リスト規制に関する調査は必要に応じてお問い合わせください。また本製品は軍事的目的での設計はなされておらず、使用はしないでください。

11. 製品の環境適合性

適用される環境法令をお客様でご確認の上、当社までお問合せください。

12. 改造、複製

本製品の改造、複製はしないでください。



■改定履歴

Rev.	日付	内容
1.0	2023.11.10	初版発行