

流向流速ベクトル時系列データの MS-Excel による簡易な作図

荒川純平

(2023 年 1 月 10 日受付, 2023 年 1 月 17 日受理)

Easy drawing of time series of current speed and direction on MS-Excel

ARAKAWA Jumpei*

キーワード; stick diagram, line graph, vector

近年、海洋観測機器の発展・普及に伴い、自記式の流向流速計による観測例が増加している。流向流速計により得られるデータは、日時、流向、流速（あるいは流向流速の南北成分及び東西成分）の時系列データとなっており、流向をスティックの角度、流速をスティックの長さで表すスティックダイアグラムで表現されることが多い。高価な市販ソフトウェアを導入せずに、スティックダイアグラムを作図する方法としては、Microsoft Powerpoint のマクロによる方法¹⁾が報告されているが、他のデータと併せて表示するためには、グラフ作図で広く利用される Microsoft Excel（以下「Excel」）で作図できることが望ましい。Excel でのスティックダイアグラムの作図には、描画用のマクロの作成²⁾や例えば「潮流ベクトル図作成アドイン」（Excel アドイン工房「早狩」; www.7b.biglobe.ne.jp/~hayakari/index.html）のようなアドイン導入等が必要とされ、Excel 単体による簡易な作図法は、広く知られるところではない。そこで、Excel 単体での流向流速スティックダイアグラムの作図について検討した結果、あらかじめデータを加工したうえで、散布図の折れ線グラフ機能を利用することで、Excel 単体でスティックダイアグラムの作図が可能となったので、その方法を報告する。

元データと加工方法

元データは、Fig. 1 のような時系列データとし、日時、東西成分、南北成分を使用する。流向データ及び流速

データである場合には、Excel の SIN 関数及び COS 関数により計算し、あらかじめ東西成分と南北成分に変換しておく必要がある。なお、東西成分は東に流れ去る方向を正、南北成分は、北に流れ去る方向を正とする。

空の列（D 列とする）に、1, 2, 3... と、時系列データの開始行から最終行まで、Excel のオートフィル機能により、連続した数値を入力する。続いて、入力した連続数値をすべてコピーし、D 列の最終行の次のセルから貼

	A	B	C
1	日時	東方流速[cm/sec]	北方流速[cm/sec]
2	2020/11/12 11:30	3.672	1.841
3	2020/11/12 11:40	3.368	2.948
4	2020/11/12 11:50	2.243	2.511
5	2020/11/12 12:00	0.578	2.319
6	2020/11/12 12:10	2.775	2.096
7	2020/11/12 12:20	0.533	4.084
8	2020/11/12 12:30	2.67	4.508
9	2020/11/12 12:40	4.983	4.188
10	2020/11/12 12:50	4.288	4.01
11	2020/11/12 13:00	4.864	4.718
12	2020/11/12 13:10	6.655	4.673
13	2020/11/12 13:20	9.094	7.436
14	2020/11/12 13:30	3.766	5.438
15	2020/11/12 13:40	6.81	5.754
16	2020/11/12 13:50	4.038	4.259
17	2020/11/12 14:00	5.928	4.899

Fig. 1 Original data of current time series

	A	B	C	D
1	日時	東方流速[cm/sec]	北方流速[cm/sec]	
2	2020/11/12 11:30	3.672	1.841	1
3				1
4				1
5	2020/11/12 11:40	3.368	2.948	2
6				2
7				2
8	2020/11/12 11:50	2.243	2.511	3
9				3
10				3
11	2020/11/12 12:00	0.578	2.319	4
12				4
13				4
14	2020/11/12 12:10	2.775	2.096	5
15				5
16				5
17	2020/11/12 12:20	0.533	4.084	6

Fig. 2 Data sorted by column D

* 愛知県水産試験場 (Aichi Fisheries Research Institute, Miya, Gamagori, Aichi 443-0021, Japan)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	日時	東方流速[cm/sec]	北方流速[cm/sec]		Eastward	Northward	0.05	<- length adjust
2	2020/11/12 11:30	3.672	1.841	1	=A2		0	
3				1	=A2+(B2*\$G\$1)	=C2*\$G\$1		
4								
5	2020/11/12 11:40	3.368	2.948	2				

Fig. 3 Formulas and a value for stick length adjustment

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	日時	東方流速[cm/sec]	北方流速[cm/sec]		Eastward	Northward	0.05	<-Length adjust
2	2020/11/12 11:30	3.672	1.841	1	2020/11/12 11:30	0		
3				1	2020/11/12 15:54	0.09205		
4								
5	2020/11/12 11:40	3.368	2.948	2	2020/11/12 11:40	0		
6				2	2020/11/12 15:42	0.1474		
7								
8	2020/11/12 11:50	2.243	2.511	3	2020/11/12 11:50	0		
9				3	2020/11/12 14:31	0.12555		
10								
11	2020/11/12 12:00	0.578	2.319	4	2020/11/12 12:00	0		
12				4	2020/11/12 12:41	0.11595		
13								
14	2020/11/12 12:10	2.775	2.086	5	2020/11/12 12:10	0		
15				5	2020/11/12 15:29	0.1048		
16								
17	2020/11/12 12:20	0.533	4.084	6	2020/11/12 12:20	0		
18				6	2020/11/12 12:58	0.2042		

Fig. 4 Cells for copy and calculated data

り付け、さらに貼りつけた最終行の次行のセルから貼り付ける。この操作により、D 列には 3 組の連続データが入力される。次に、D 列を含む全データを選択の上、最優先キーを D 列としてデータ並べ替えを行うことで、各時系列データの間に 2 行の空白行の挿入されたデータを作成する (Fig. 2)。

空の 2 列 (E 列及び F 列とする) の、先頭データ行と次の行のセルに、以下の数式を入力する。

E2 セル: =A2

F2 セル: 0

E3 セル: =A2+(B2*\$G\$1)

F3 セル: =C2*\$G\$1

別の空白列の先頭 (G1 セルとする) に、スティックダイアグラムの長さ調整用の数値を入力する。この数値を変更することにより、スティックの長さを調整する

(Fig. 3)。

E 列及び F 列の先頭データ行から 3 行を選択してコピーし、D 列の最終データ行まで貼りつけることで、この 2 列を散布図描画のためのデータとする (Fig. 4)。なお、この操作により作成されるデータは、数値の入った 2 行と空白 1 行の 3 行が一組となっており、この一組のうちの 1 行目はスティックの始点、2 行目はスティックの終点、3 行目は折れ線グラフへの空白挿入のためのブランクデータとして機能する。

作図及び調整

計算した 2 列 (E 列及び F 列) を選択し、散布図の折れ線グラフで作図すると、Fig. 5 のようなスティックダイアグラムが作図される。ここで、Excel では、1 日の長さを 1 として、時刻は小数点以下として扱われており、

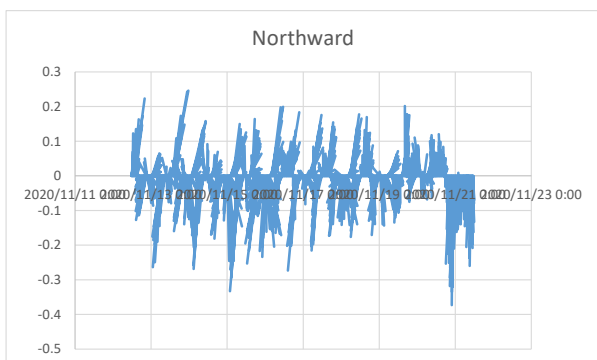


Fig. 5 Stick diagram before adjustment

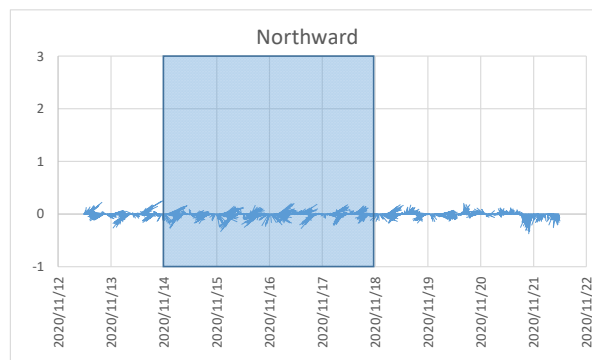


Fig. 6 Stick diagram during adjustment

	A	B	C	D	E	F
3884	2020/11/21 11:10	1.031	-2.318	1295	2020/11/21 11:10	0
3885				1295	2020/11/21 11:54	-0.06954
3886				1295		
3887	2020/11/21 11:20	0.663	-2.644	1296	2020/11/21 11:20	0
3888				1296	2020/11/21 11:48	-0.07932
3889				1296		
3890	2020/11/21 11:30	0.107	-3.666	1297	2020/11/21 11:30	0
3891				1297	2020/11/21 11:34	-0.10998
3892				1297		
3893	2020/11/13 0:00	20	0		2020/11/13 0:00	0.5
3894					2020/11/13 14:24	0.5
3895						
3896						

Fig. 7 Additional data set for legend drawing

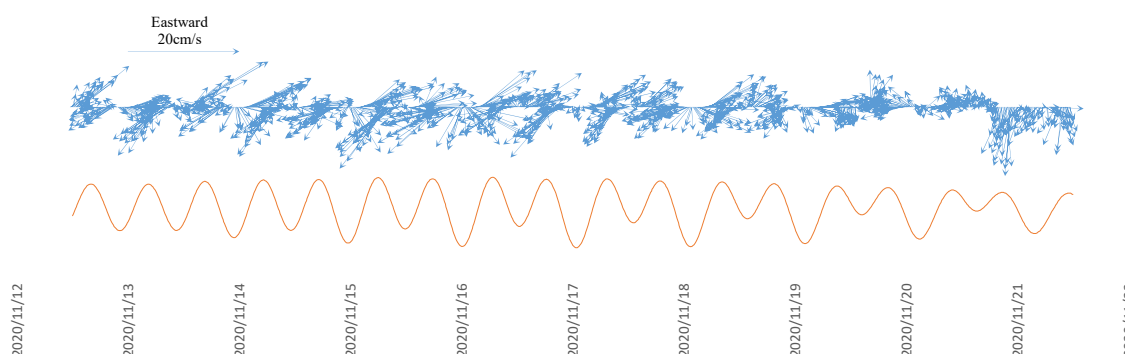


Fig. 8 Finally obtained stick diagram drawn with tidal level

作図されたグラフの横軸は、1日を1とする縮尺となる。その一方で、縦軸については任意に設定されるため、作図されたそのままでは、スティックダイアグラムの縦横の比率が正しいとは限らず、調整が必要となる。

縦横比率の調整は、原則として縦軸の拡大縮小により行う。Fig. 5 に示した例では、横軸の目盛り線は1日ごとに表示されており、これに合わせて縦軸の目盛り線を1ごとの表示に変更したうえで縦軸を調整することにより、縦横の比率が1:1となるように調整を行う。最終的な調整には、Excelの図形描画機能により作図した正方形を、シフトキーを押下しながら拡大縮小することで横軸と合わせ、この正方形に縦軸の縮尺を合わせることで行う (Fig. 6)。なお、作図されたスティックについては、線の終点を矢印として設定することで、矢印で表示することも可能である。

凡例の表示

凡例を表示するためには、Fig. 7 に示すように、凡例用のデータセットを最終行の下に追加して行う。A列は凡例の始点の横軸位置、B列は凡例の長さ、F列の2つのセルの数値は、凡例の縦軸方向の位置を決定する数値

となる。E列の2行には3行セットの数式をコピーして貼り付ける。

以上に示した方法は、Excelで一般的に使用される散布図折れ線グラフで作図するものであるため、同一の横軸を利用して、潮位やクロロフィル蛍光値といった連続データを併せて表示することも可能である (Fig. 8)。また、未確認ではあるが、Excel互換ソフトウェアを用いても、同様に作図できる可能性がある。

本稿では、流向流速ベクトル時系列データを、Excel単体で簡易に作図する方法について報告した。流向流速などのベクトルデータの可視化に活用され、海洋で生じる現象の理解につながれば幸いと考える。

文献

- 1) 青山裕晃 (2001) 市販ソフト (MS-パワーポイント) を利用した海況自動観測ブイデータの作図方法. 愛知水試研報, 8, 37-40.
- 2) 鹿熊信一郎 (1999) 表計算・描画ソフトによる流速ベクトルの図化. 平成10年度沖縄県水産試験場事業報告書, 67-68.