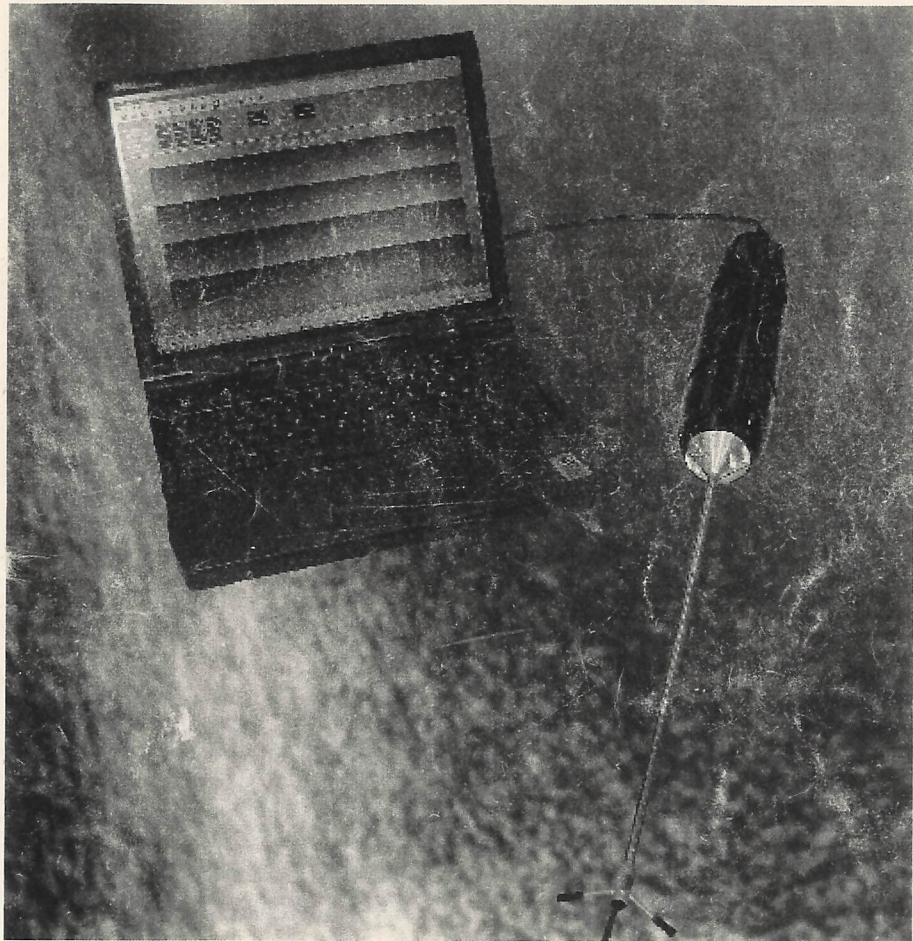


VECTRINO

VELOCIMETER



USER GUIDE

AUGUST 2004

Rev.B

日本総代理店：



アレック電子株式会社。
神戸市西区井吹台東町7丁目2-3
Tel : (078)997-8686 Fax : (078)997-8609 info@alec-electronics.co.jp

ソフトウェアの更新と技術支援

ウェブサイトをご覧ください；www.nortek-as.com, www.nortek.no ここでソフトウェアの更新と技術支援がごらんになります。

お客様からのフィードバックを歓迎します

もしここに誤記や誤った言葉遣い、説明不明な用語等を見つけれましたらお知らせ下さい。
inquiry@nortek.no でお待ちします。

ノルテックフォーラムによるサポート

他の人にも共通の興味そそるもので、コメントやヒント、改良点の示唆などがありましたら、ノルテック社のフォーラムに投稿してください。

www.nortek-as.com/cgi-bin/ib/ikonboard.cgi

このフォーラムはまたあなたの経験を世界中の他のユーザーと共有し、彼らの経験を学ぶ多くの機会を得るようにします。

当社との連絡

更なる情報やサポートが必要な場合は、遠慮なく当社にご連絡いただくかアレック電子(株)にご相談ください。

総覧

このマニュアルに書いてあることは？

第1章 - 始めに

ここでベクトリーノの記述書類に案内し、どの章を読まねばならないか、また保証の詳細について述べます。

第2章 - メインデータ

この章では技術的仕様を述べます。

第3章 - 技術的記述

この章でベクトリーノの機能的原理の記述やドップラー原理の背景理論及びケーブルのピンのような個別の特徴についての記述をしています。

第4章 - 初めての準備

本機の受領、同封のソフトウェアやベクトリーノを設置する前に全てが稼動するようにとのヒントやコツについての、その取り扱いのマニュアルの重要な章です。

第5章 - 操作用に設定する

観測計画だけでなく取り付けの指針を含むデータ収集にお勧めの手順を記述しています。

第6章 - 他の測器と一緒に使う

ベクトリーノは他のベクトリーノと共にマスター(サンプル採取を制御する)として、或はスレーブ(外からサンプル採取を制御する)として使うことがあります。この章ではマルチセンサーシステムを設定する時に考慮すべきことを述べます。

追加

追加 1-トランブルシューティング データが期待していたものと違って見えますか？
この章はそれらが何故そうなるのかの答えを提供します。

追加 2-補修部品 ここにお手持ちのベクトリーノを良い状態にしておくためのヒントなどが書いてあります。

目次

第1章	始めましょう.....	6
	保証.....	6
第2章	メインデータ.....	7
	仕様.....	7
第3章	技術記述.....	9
	ベクトリーノの構成部品.....	9
	トランスデューサー付きプローブ.....	10
	温度センサ.....	10
	電子モジュール.....	10
	電力及び通信ケーブル.....	10
	機能についての記述.....	10
	ドップラー効果を使う.....	11
	ベクトリーノソナー原理.....	11
	データの取り扱い.....	13
	データの翻訳と解析.....	13
	アスキーフォーマット.....	13
	音波速度エラーのデータ修正.....	14
	エラーコードとステータスコード.....	14
第4章	初めての準備.....	15
	受け取ったシステムを調べる.....	15
	ベクトリーノ PC ソフトウェアをインストール.....	15
	機能が正しく動くか確認する.....	15
	機能チェックを行う.....	15
	プローブチェックの機能.....	16
第5章	操作のために設定する.....	18
	構成.....	18
	構成の設定.....	19
	サンプルレート.....	19
	ノミナル測定レンジ.....	19
	サンプルボリューム高さ設定.....	19
	送信長.....	20
	パワーレベル.....	20
	座標システム.....	20
	音波の速度.....	20
	出力同調.....	20
	入力同調.....	20
	鉛直/水平流速レンジ.....	21
	アナログ出力.....	21
	取り付けの指針.....	21
	ベクトリーノと PC の間の通信.....	22

	長いケーブルを使う.....	22
	ボーレートを変更する.....	23
第6章	他の測器と一緒に使う.....	23
	他の測器と同調する.....	23
	信号レベルの仕様.....	25
追加1章	トラブルシューティング.....	27
	ノイズの多いデータ.....	27
	アースの問題.....	27
	係留ラインの傾斜.....	27
	取り付け装置の振動.....	27
	問題が発生？これをチェックしましたか？.....	28
	シリアルポートでベクトリーノの検知ができない.....	28
	プローブチェック機能を使い診断テストをする.....	29
追加2章	メンテナンス.....	30
	予防的なメンテナンス.....	30
	洗浄.....	30
	修理を必要とするメンテナンス.....	30

第1章 始めましょう

ノルテック社のベクトリーノ流速計をお買い上げいただきありがとうございます。このベクトリーノ流速計は何年にも渡り安全で信頼されるサービスを提供するように設計されました。このベクトリーノ向け書面はあなたのしたいことや既にご存知のことに基づいて、必要なところを読んでいただけるようにしてあります。必要に応じてこのマニュアルを参照いただければ幸いです。

しかしながら、このシステムを御使用になる前にユーザーマニュアルを一読されることをお勧めします。

準備をしよう

- ・ ベクトリーノ流速計の使用を始める前に、このマニュアルの第2及び3章をお読みになって測器に慣れて下さい。
- ・ 全ての部品を受け取っているか確認し、第4章の順に従いベクトリーノの機能テストをします。
- ・ 第5章の順に従いベクトリーノの使用を開始します。

保証

メーカーから常に最新のニュースを更新しヒントを受領するために、当社のウェブサイトに登録されることをお勧めします。インターネットで<http://www.nortek-as.com/newsletter.php>を訪れます。あなたの名前・Eメールアドレス・興味のある事項を入力します。

また当社のユーザーフォーラムもおすすめします。そこで海洋社会の他の人々に質問をし議論することができます。ユーザーフォーラムに入るには、<http://www.nortek-as.com>を入力しフォーラムをクリックします。インターネットでのアクセスができないとか、或いは他の理由で通常の手紙やファックスのほうを希望されるのであれば、保証書の事項に記入しノルテックの製品と共に返却してください。

ノルテック社は全ての部品に渡り1年間の保証期間を持ち、製造過程でのエラーや貧素な作業に起因する機能不全に対し保証します。この保証は設計による欠陥や測定ミスによる結果としての損傷については保証いたしません

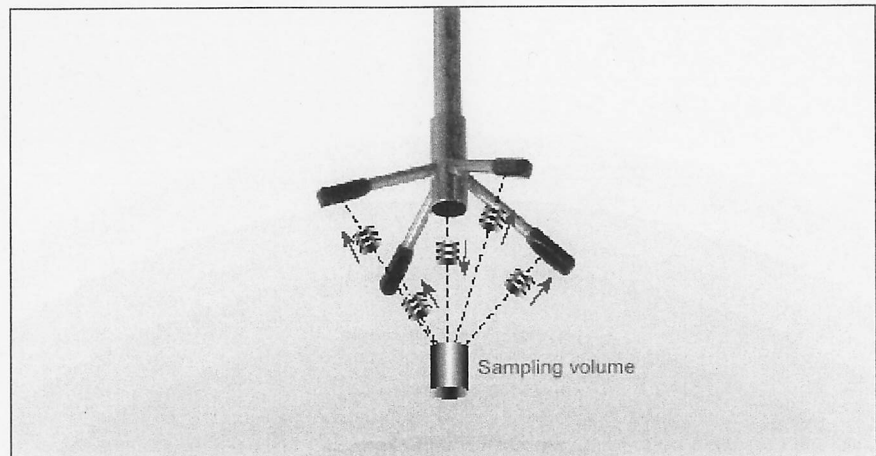
お持ちのノルテック製品にトラブルが発生したときは、まず製品についてくる書類を見てどのような問題であるかを認識しましょう。問題点を認識するのに手助けが必要な際には、アレック電子(株)に相談してください。

第2章 メインデータ

ベクトリーノ流速計はドップラー効果を使い水流速度を測定します。

ドップラー効果は列車が通り過ぎるときのピッチの変化で、その列車がどれだけの速さで動いているのかが分るといえるものです。ベクトリーノはこのドップラー効果を使い、短い音のバルスを発信しその反響を聞きピッチ或いは周波数の変化を測定して、流速を計測します。

ベクトリーノ流速計の操作原理。中央のトランスデューサーからパルスが発信され、水中の微粒子から反射が誘導するドップラー効果が4つのレーザーで採られます。



仕様

流速測定

レンジ：±0.01, 0.1, 0.3, 1, 2, 4 m/s (ソフトウェア選択)

精度：測定値の±0.5% ±1mm/s

サンプル採取レート (出力)：1-25Hz, 1-200Hz (ベクトリーノプラス・ファームウェアのみ)

内部サンプリングレート：200-5000Hz

サンプリングボリューム

プローブからの距離：0.05m

直径：6 mm

高さ (ユーザー選択可)：3-15mm

ドップラー不確実性 (ノイズ)

25Hz での基本的な値：速度レンジの1%

エコー強度

超音波周波数：10 MHz

ダイナミックレンジ：60 dB

センサ

温度 (プローブにサーミスタ埋め込み)

レンジ : -4℃から 40℃

精度/分解能 : 1℃/0.1℃

反応時間 : 5 分

データ通信

I/O : RS-232

ボーレート : 300-115200

ユーザー制御 : ベクトリーノ WIN32 ソフトウェア、アクティブ X 機能或は直接コマンドで

アナログ出力 : 3 チャンネル標準、それぞれ速度構成物に一チャンネル。

出力レンジは 0-5V, スケーリングはユーザー選択。

同調 : シンクインとシンクアウト

ソフトウェア (ベクトリーノ)

操作システム : ウィンドウズ 98・NT4.0・2000・XP

機能 : 測器構成・データ収集・データ保存。プローブテストモード。

電力

直流入力 : 12-48 VDC

ピーク電流 : 12 VDC で 2.5A (ユーザー選択可)

200Hz での最大消費 : 1.5 W

コネクタ

バルクヘッド : IP68 コネクタ或は MCBH-12-FS, ブロンズ (インパルス)

(下記オプションも参照のこと)

ケーブル : IP68 或は PMCIL-12-MP (下記オプションも参照のこと)

材質

標準モデル : デルリン製ハウジング。ステンレス鋼 (316) - プローブとネジ

環境

作動温度 : -5℃から 45℃

保管温度 : -15℃から 60℃

衝撃と振動 : IEC721-3-2

寸法

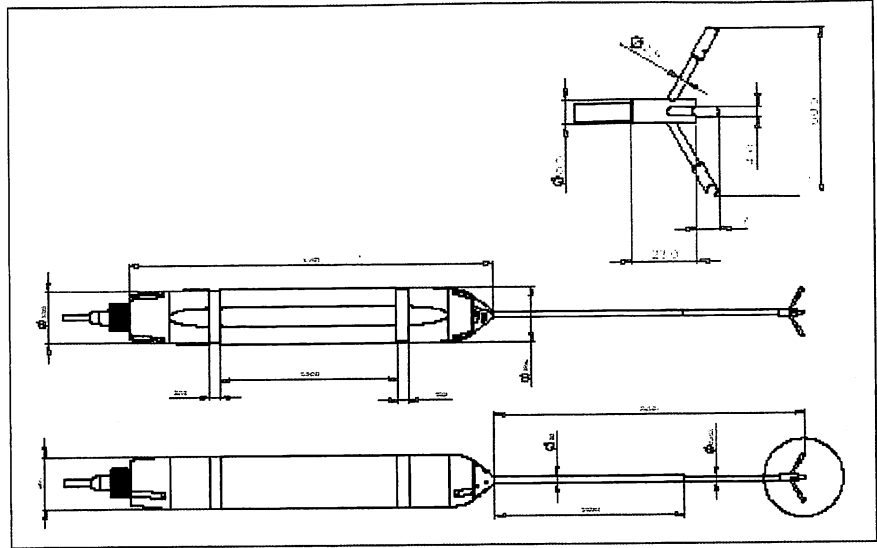
シリンダー : 70mm

長さ : 388mm。下図も参照の事。

オプション

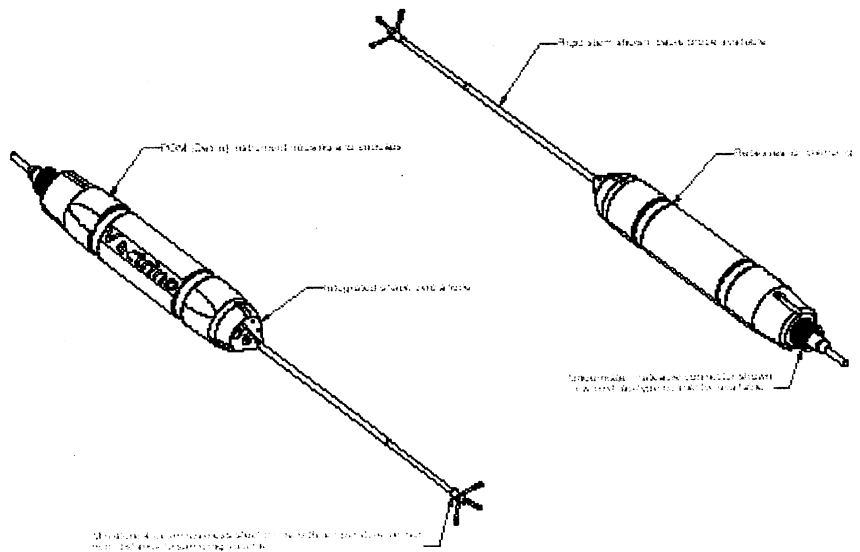
- ・ 標準或はプラスファームウェア (ベクトリーノプラスへのファームウェアのアップグレードは後からでも可能です)
- ・ 40-cm ステム (指示棒) に 4 個のビームの下向きプローブ、或は 1-m ケーブル上に 4 個ビームプローブ
- ・ NDV や ADV からのアップグレードキット

- ・ 12ピン IP(保護等級) 68 防滴 (20mで1時間)、或はインパルス 12ピン水中コネクタ
- ・ コネクタの選択で、10・20・30・50mのケーブル (IP68 かインパルス水中コネクタ)
- ・ RS232 から USB へのコンバータ (1対1、4対1、或は8対1)
- ・ 持ち運び及び保存用ケース



第3章 技術的な記述

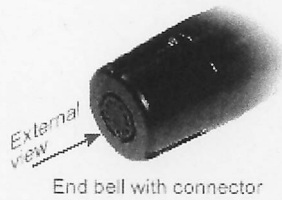
ベクトリーノの構成部品



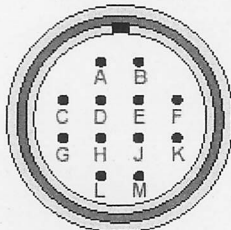
トランスデューサの付いたプローブ

プローブはメインハウジングからプローブエンドベルにつながる固定指示棒に取り付けられるか、或はケーブルに接続され同じプローブエンドベルにつながります。

プローブはそれぞれがレシーバアームの内側に取り付けられた4個の受領トランスデューサと中央の送信トランスデューサで構成されます。これらのトランスデューサはそれぞれ強固なエポキシ樹脂で固められ、プローブのその他の部分はチタン製です。



IP68 connector
(external view)



Impulse connector
(external view)

温度センサ

温度センサはプローブヘッドの内側にあります。

電子モジュール

電子モジュールは耐圧ケースの内側に収納されています。それは単一の基板で電力送信機、アナログとデジタルの信号処理機・電力調整及び標準データ記録機です。

電力及び通信ケーブル

電力及び通信ケーブルはエンドベルコネクタにつなげます。このケーブルは外部DC電力(12-48V)を供給し、外部コンピュータとベクトリーノを2方向シリアル通信と3種の方法構成物のアナログ出力のためにつなぎます。更にオプションの同調を提供します(ベクトリーノはマスターとしてもスレーブとしても使うことができ、測定値を他のベクトリーノや他のトランスデューサと同調します)。

ケーブル配線

ベクトリーノには12芯コネクタとケーブルが標準装備されています。コネクタのタイプはIP68か或はMCBH-12-FSブロンズ(インパルス)です。ベクトリーノの電力ラインはダイオードで保護されていますのでベクトリーノの電力を後方に配線するのではと心配する必要はありません。これで測器を傷めることはありません。ピン出力は横に表されています。

Pin No.	Function
1	A Analogue out 1
2	B Analogue out 2
3	C Analogue out 3
4	D Analogue out 4
5	E Gnd
6	F SynchIn
7	G SynchOut
8	H Gnd
9	J Tx
10	K Rx
11	L Gnd (Power -)
12	M Power + (12-48V)

The two connectors available for the Vectrino and the corresponding pin-outs.

機能についての記述

このセクションではベクトリーノ流速計の操作とアプリケーションをコントロールする基礎的な原理をいくつか短く述べてみます。

ベクトリーノには2種類の異なる操作モードがあります。

コマンドモード:

コマンドモードにある本機はあなたからの指示を待っています。

データ収録モード

本機はソフト内のどれかのスタートコマンド(例えば"Start Recorder Deployment")をクリックしたときにデータ収録モードに入ります。ベクトリーノはブレイクなしにデータを収集します。

ドップラー効果を使う

列車が通過するときに必ず聞くのがドップラー効果、つまりどれだけ速く列車が移動しているのかを知らせる音の高さ(ピッチ)の変化です。ベクトリーノはこのドップラー効果を利用し、超音波を発信し、そのエコーを聴きピッチ或いはエコーの周波数の変化を測って流速を測定します。

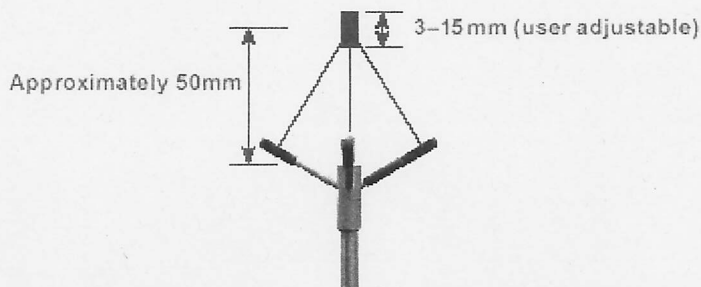
音は水自体からではなく、水中に浮遊する粒子から反射されます。これらの粒子は一般には動物プランクトン或いは浮遊堆積物です。長年のドップラー流速センサ使用の経験から、本機が見る微小粒子は平均して水と同じ速度で移動することが分かっています。それで本機が計測する速度は水の速度なのです。

ベクトリーノソナー原理

標準のドップラープロファイラーや水流計とは異なって、ベクトリーノは双方静止ソナーです。このことは送信と受信のビームが別々であることを意味します。これは中央のビームから送信し横に離れた4個のビームから受信します。

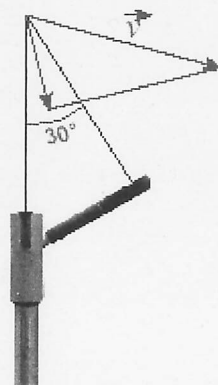
下の図はビームがお互いにどのように送信機から50mmで交差するかを表しています。この測定ボリュームはこの交差と時間的レンジゲート操作により決定します。送信トランスデューサーは、鉛直に3-15mm(ユーザー選択)をカバーする短いパルスを送り、レシーバーはこのボリュームに相当するエコーを聴きます。このボリュームの直径は6mmです。ベクトリーノは4個の受信器を使い全てが同じボリュームに焦点を当てているので、それぞれのボリュームから3つの速度構成物を獲得します。

ビームは送信器から約50mmで交差します。正確な位置はそれぞれのベクトリーノ毎に変わりますが、ベクトリーノは全て工場出荷前に別個に計測され検定されます。この正確な位置はそれぞれの測器のヘッド構成ファイルに保存されます。ベクトリーノは4個の受信器を使い、3つの速度構成を得ます。



下の図は送信/受信両ビームがビームの二等分角の方向の速度に反応することを示しています。矢印は正の速度を示しています。

送信/受信ビームの組はビームの間の二等分角の方向に感応性が高い。矢印は正の速度を示します。受信ビームは30°に傾いているので、4ビームすべてが送信ビームから15°離れた速度を測ります。



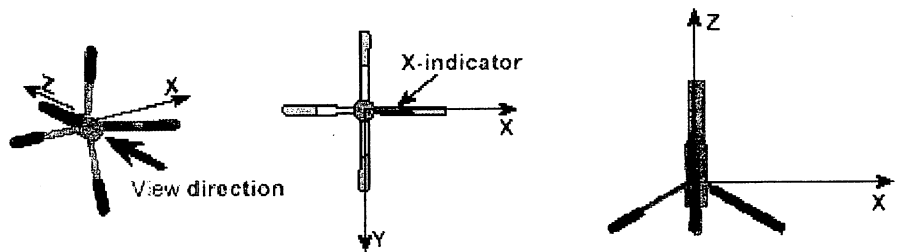
受信ビームは30°に傾いているので、これらの4個の対のビームは送信ビームから15°傾いた速度を計測します。

このことは、ベクトリーノはX-やY-速度に対してよりも、ずっとZ-速度(送信ビームに平行な構成物)に反応度が高いことを意味しています。その結果、Z-流速成分はより低い計測不確か実性を持っているといえます。

座標システム

- ・ベクトリーノはその4本のビームと平行の流速成分あるいはビーム構成物中を計測します。それをビーム・XYZで報告します。

XYZ座標を決める。
印の在るアームがX方向を決めます。Z方向はベクトリーノの電子部品の方向です。



XYZ座標はプローブに関するもので、ベクトリーノの向き(上・下)とは別個のものです。

XYZ座標においては、X-方向への正の速度はX-軸矢印の方向です。

速度誤差範囲

ベクトリーノの測る流速はたくさんの速度の見積値(ピングと呼ぶ)の平均です。それぞれのピングの不確か性はショートタームエラーに支配されます。我々は多くのピングを一緒に平均することで、この測定誤差範囲を低下させています。この誤差範囲を低下させるにも限度があります。この限度をロングターム・バイアスと呼びます。

ロングターム・バイアスは内部の信号処理に、特にフィルターとビームの幾何図形的配列に依拠します。ベクトリーノに於けるロングターム・バイアスは典型的には1cm/sです。ベクトリーノのソフトウェアは個々のピングと平均されたピングの数を一緒にしたショートタームエラーに基づくエラーを予言します。

個々のピングのショートタームエラーは送信パルスのサイズと測定ボリュームに依り、またビームの幾何学定配列に依ります。多数のピングの平均は、次の式に従いエラーを減少します。

$$\sigma_{\text{average}} = \frac{\sigma_{\text{ping}}}{\sqrt{N}}$$

ここで、σは標準誤差で、Nは一緒に平均したピングの数です。

注意: ベクトリーノのソフトウェアは機械的エラーだけを予言します。多くの場合、環境的乱流或いは水面波がショートターム速度変動を支配します。

データの取り扱い

ベクトリーノのソフトウェアはバイナリーデータを作り、それはベクトリーノのソフトウェアを使いアスキーフォーマットへと変換されます。

- ・*.hdr ファイルは自己記録表です。このファイルは他のアスキーファイルすべての詳細なデータフォーマットを持っています。
- ・*.dat ファイルはフルサンプルレートで速度と圧力のデータを含みます。
- ・*.sen ファイルは、時刻/日付、コンパス、温度、電池電圧などのようなシステムデータを含みます。これらのデータは秒単位で採られます。

アスキーファイルは殆どどの表計算とデータ解析プログラムにインポートするのが容易であることがお分かりになると思いますが、ノルテックは乱流データ解析用に特別に開発されたプログラムをお使いになることをお勧めします。そのプログラムは"Explore V"と言う名前です。追加2-オプションの構成と特徴で、詳細なことがご覧になれます

データの翻訳と解析

当社のインターネットページを使い、最新の技術ノートとデータ解析と関連事項についてのユーザー経験にアクセスされることをお勧めします。もしデータが期待したものと違っており、これが測器や設置に関係していると信じるのであれば、他の行動に移る前に第10章トラブルシューティングをご覧ください。

アスキーフォーマット

アスキーデータフォーマットは変更することがありますが、現在のフォーマットは常にデータ変換機能により生み出されたヘッダー (.hdr) ファイルに記述されています。

Velocity Data Header		
Col	Type	Unit
1	Distance	m
2	Quality	counts
3	Lag1 used	counts
4	Lag2 used	counts
5	Noise amplitude (Beam1)	counts
6	Noise amplitude (Beam2)	counts
7	Noise amplitude (Beam3)	counts
8	Noise amplitude (Beam4)	counts
9	Noise correlation (Beam1)	%
10	Noise correlation (Beam2)	%
11	Noise correlation (Beam3)	%
12	Noise correlation (Beam4)	%
13	Temperature	°C
14	Speed	m/s

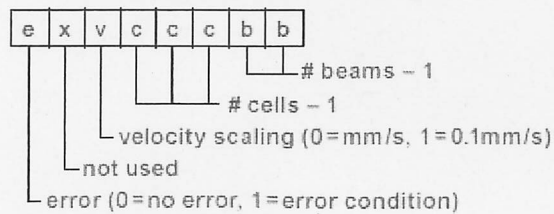
Velocity Data		
Col	Type	Unit
1	Status	
2	Ensemble counter	
3	Velocity (Beam1 X)	(m/s)
4	Velocity (Beam2 Y)	(m/s)
5	Velocity (Beam3 Z)	(m/s)
6	Velocity (Beam4 Z2)	(m/s)
7	Amplitude (Beam1)	(counts)
8	Amplitude (Beam2)	(counts)
9	Amplitude (Beam3)	(counts)
10	Amplitude (Beam4)	(counts)
11	SNR (Beam1)	(dB)
12	SNR (Beam2)	(dB)
13	SNR (Beam3)	(dB)
14	SNR (Beam4)	(dB)
15	Correlation (Beam1)	(%)
16	Correlation (Beam2)	(%)
17	Correlation (Beam3)	(%)
18	Correlation (Beam4)	(%)

音速エラーのデータ修正

間違った塩分濃度を入力すれば、ベクトリーノは間違った音速を計算します。次の式を使って音速エラーを是正して流速 (V) を計算します。

$$V_{NEW} = V_{OLD} \cdot \frac{\text{New sound speed}}{\text{Old sound speed}}$$

エラーコードとステータスコード



第4章 初めての準備

新しいベクトリーノ流速計を上手に操作するには、次の手順を行ってください。

- 1 部品が全てあるかどうか確認します
- 2 ベクトリーノソフトウェアをPCにインストールしてください。
- 4 新しいベクトリーノの機能テストをして下さい。
- 5 測定の準備ができれば、搭載ガイドライン(本章)に沿って本機を設置しましょう

受け取ったシステムを調べます

次のものが到着の際に入っているはずです：

1. 輸送箱
2. ベクトリーノ流速計
3. ツールキット
4. 電源ケーブル
5. 電力供給具
6. 信号ケーブル
7. 梱包明細
8. 保証書
9. ベクトリーノのソフトウェアCD
10. ベクトリーノのユーザーマニュアル

不足しているものがあれば、直ちに当社にご連絡ください。

ベクトリーノのソフトウェアをPCにインストールする

ベクトリーノのソフトウェアをウィンドウズのPCにインストールするには：

- 1 CDを挿入します
- 2 画面に現われる指示に従ってください。工場設定を受け入れます。
- 3 促されれば、PCを再起動し設定過程を終了しましょう。

機能が正しく動くか調べる

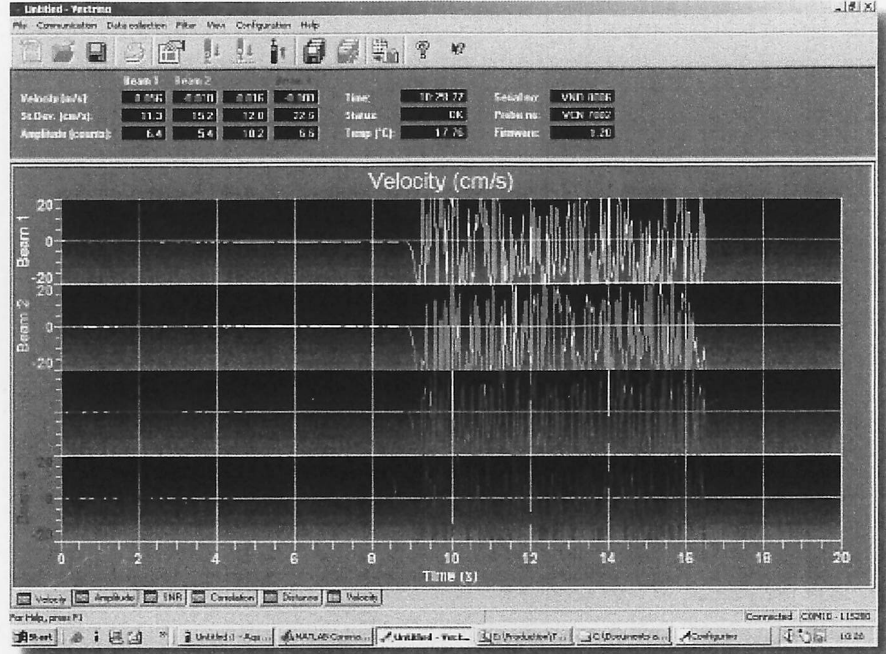
機能チェックを行う

機能チェックを動かすには：

- 1 ベクトリーノをPCのシリアルポートと電源につなぎます。
- 2 コミュニケーション・メニューからシリアルポートを選択し、使用するポート番号を指定します。
- 3 工場設定ボーレートを受け入れます。9600 は同時に工場出荷測器のボーレートでもあります。
- 4 測器の通信をチェックし、**Communication > Terminal Emulator** ウィンドウを動かして測器が生きていることを確認します。そして **SendBreak** ボタンを押してブレイク信号をシリアルポートへと送ります。ブレイクにより、測器が認識ストリングを報告します。
注意！ 測器が反応しなければ、ソフトウェアが自動的に測器につなぐことができます。
Stop Data Collection を押して測器が見つかるまで待ちます。正しいシリアルポートが選択されるはずです。
- 5 バケツに水を満たし細かい砂(音拡散材)を入れます。

- ベクトリーノのソフトウェアをスタートします。Data Collection > Start data Collection をクリックします。トランスデューサーが空中にある時は、速度の計測値はとりとめないノイズのように見えます。

水中の速度(グラフの左側)と空中の速度(グラフの右側)



- トランスデューサーを水中に入れ、速度・標準偏差・振幅をカウントで観察します。プローブが水中に入ったり出たりするにつれて変化する速度のグラフ表示を見ます。水中にある時は平坦ですが、空中ではグラフは雑音含みです。この差はバケツのサイズと形状と材質によることを覚えておいてください。もし速度グラフがプローブが水中にある間弱含みのままであれば、プローブの位置を変えるか、何らかのシードを砂や微粒子で水に加えましょう。

8. センサ読み値のチェック

- ベクターが部屋に置いてあったことを考えれば、温度は室温に近いはずですが。温度センサを検定するには—この章の後にある「温度センサの確認と検定」を見ます。

プローブチェック機能

測定品質保証ツールとして設計されたベクトリーノのソフトウェアの「プローブチェック」機能は、レンジで信号がどのように変わるかを示すことでベクトリーノがその測定をする区域を調べさせます。

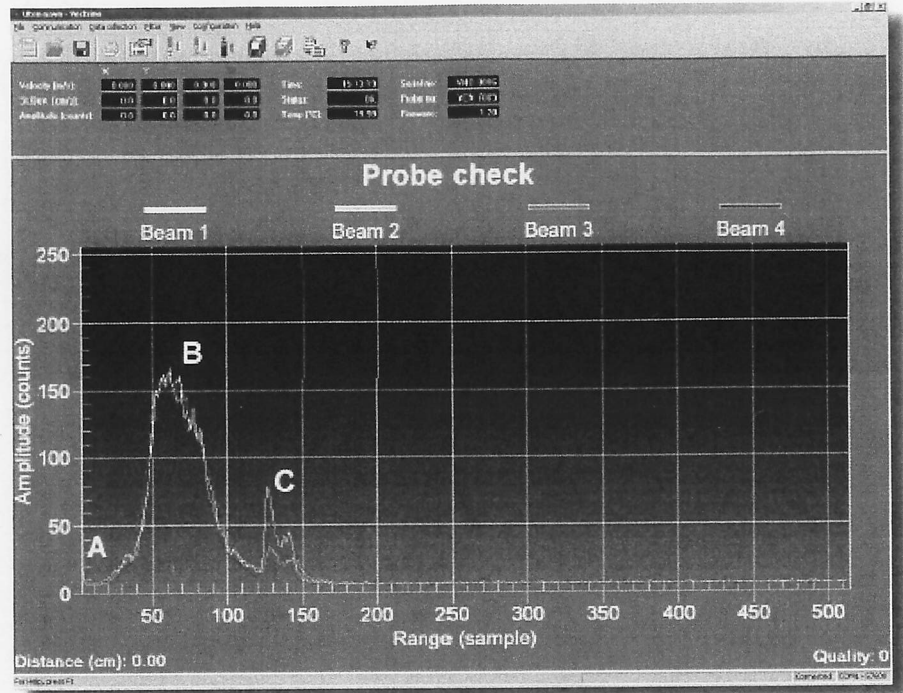
プローブチェックを開始するには：

- プローブが必ず水中に沈められているようにします。
- Data collection > Start Probe Check をクリックします。診断と問題の修正及びデータ収集を最適化するのに使えます。

三色のグラフは3つの受信ビームのそれぞれのベクトルに対応します。グラフは送信ビームに平行で、送信トランスデューサからmm距離単位で大きくなります。ひとつの振幅カウントが信号強度で0.45dBに相当します。

プローブチェック機能は、レンジで信号がどのように変化するかを表します。

- A は送信パルスです。
- B は測定ボリュームの周りの区域です。
- C は水底エコーです。



それぞれの文字は次のように相当します：

- A 送信パルス
- B レンジの部分、それは受信ボリュームを含みます。
- C 水底エコー

実際のセンジングボリュームはBで示された広いピークの内の比較的狭い区域です。

信号-ノイズ割合の一つの定義

信号ノイズ割合(SNR)は次のように定義されます：

$$SNR = 20 \log_{10} \left(\frac{\text{Amplitude}_{\text{signal}}}{\text{Amplitude}_{\text{noise}}} \right)$$

厳密に言えば、ノイズの存在のない信号を計測することは不可能です。それで Amplitude_{Signal} は Amplitude_{Signal+noise} と読まなければなりません。しかしながら、典型的なベクトリ-ノに適用されるべき大きさに於ける SNR の値にとっては、その差は無視することが出来ます。

第5章 操作のために設定する

ベクトリーノのソフトウェアプログラムは、設定を行いベクトリーノで取られたデータを読み返すために設計されています。

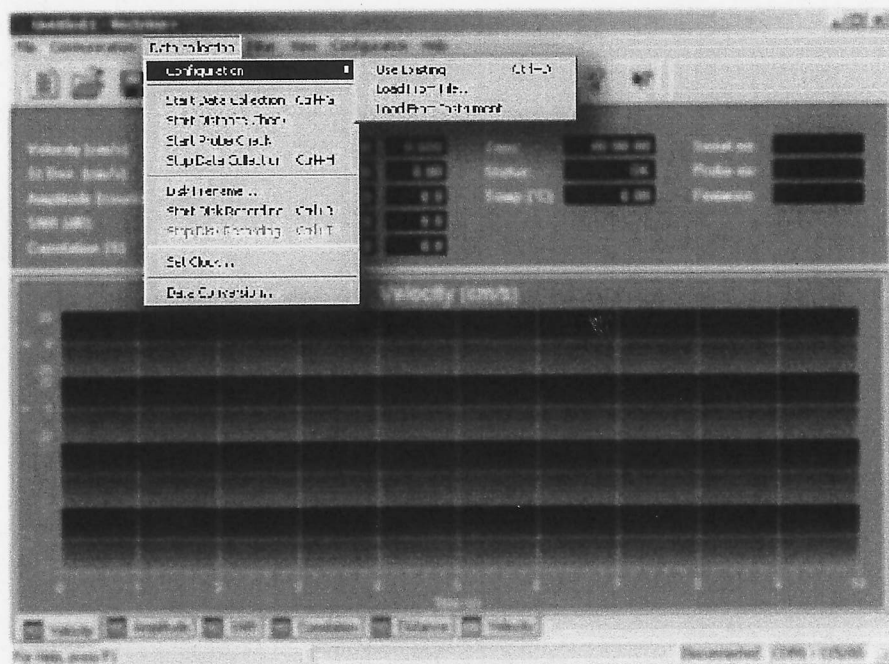
構成

ベクトリーノ流速計を構成するには：

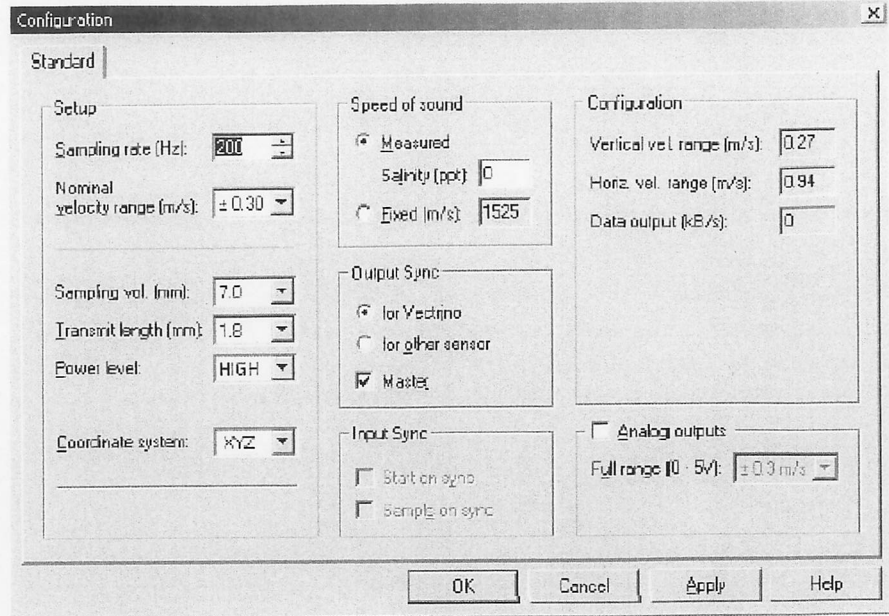
- 1 ベクトリーノに電源とPCのコムポートをつなぎます。
- 2 ベクトリーノのソフトウェアをスタートさせます。
- 3 **Data collection > Configuration** を選択し、構成を編纂するときどこから設定を開始したいのかにより、**Use existing, Load from file** か **Load from instrument** をその後に続けます。
- 4 後に表示するように、これが **Configuration settings pane** を生み出します。実際の設定は示されたペイン(窓枠)とは違うかもしれません。そのペインのそれぞれのユーザー制御部分は以下に説明されます。

ベクトリーノは2種類あります；ベクトリーノとベクトリーノプラスです。後者は設定の幾つかで標準で行うよりも広範なレンジを提供します。

Configuration 設定にアクセスするには、**Data Collection>Configuration** を選択します。



Configuration 設定ペインにより全てのアクセス可能なベクトリーノの観測項目が設定できるようになります。200Hz サンプル採取レートは「プラス」だけですので、ご承知ください。



構成の設定

サンプルレート

速度・振幅・相関・圧力データの出カレートを設定します。このレートはデータが内部的或いはディスクに記録されるとききのレートをもまた決めます。

適用可能なサンプル採取レートインターバルは：

- ・ ベクトリーノ： 1–25 Hz
- ・ ベクトリーノ [プラス]： 1–200 Hz

公称速度レンジ

速度レンジはデータ収集の期間に先立って速度のレンジをカバーするように設定されねばなりません。高いレンジはデータにより多くのノイズを与え、低いレンジはその逆です。真の流速レンジはパフォーマンスペーンで見ることが出来ます。使うのに最良の設定を見つけるために試験の測定をするのがいいかもしれません。

適用可能な公称速度レンジ設定は：

- ・ ベクトリーノ ±0.01, ±0.1, ±0.3, ±1, ±2, ±4 [m/s]
- ・ ベクトリーノ [プラス] ±0.01, ±0.1, ±0.3, ±1, ±2, ±4 [m/s]

サンプルボリュームの高さの設定

サンプルボリュームは固定された幅??mmの筒型のものです。高さはユーザーにより選択できます。サンプルボリュームの大きさを小さくする時には、速度計算に使われているサンプルの総数は減少します。この減少の影響は測定された流速の精度が低下するということです。

利用可能な高さの設定は：

- ・ ベクトリーノ 3-15mm
- ・ ベクトリーノ「プラス」 3-15mm

送信長

送信パルスの長さを増大する影響は信号ノイズ割合が増加することに現れます。サンプルボリュームを小さくすることや境界に近づけることで、送信パルスを低下することができます。送信長を変更すると使えるサンプルボリュームも同じく変更されることを心得て置いてください。

利用可能な高さ設定は：

- ・ ベクトリーノ 0.3, 0.6, 1.2, 1.8, 2.4 [mm]
- ・ ベクトリーノプラス 0.3, 0.6, 1.2, 1.8, 2.4 [mm]

パワーレベル

パワーレベルバーは測器が水中にどれだけの超音波エネルギーを送信するかを設定します。HIGH と LOW の間で選択します (両方のバージョン共に)。最高レベルと最低レベルの差は約 7 デシベルです。

座標システム

座標システムはビームか XYZ に選択できます。ビームとは、記録される流速が鉛直方向に対し約 15 度の超音波ビームの座標システムにあることを意味します。XYZ は、測定値が固定された直角の座標システムに変えるということの意味します。

音波の速度

音速はユーザーによって設定 (固定) するか、或は測定温度とユーザー入力の塩分値 (測定された) に基づいて測器により計算されて設定されます。塩分は淡水では 0 で海中では基本的に 35 です。

出力同調

シンクアウト信号は、出力同調の 2 種の異なったスキームに構成できる 1.95ms の 3.3V パルスで構成されます。

もし Output sync for other sensor が選ばれるなら、シンクアウトパルスはそれぞれの流速サンプルインターバルの中ほどの出力になります。

もし Output sync for Vectrino が使われれば、それぞれのサンプルインターバルの完了時に出力されます。加えて、ひとつのシンクアウトパルスが流速のサンプル採取が開始される時に出力されます。

入力同調

シンクイン信号はサンプル採取の外部制御を許します。オプションが二つあります；入力パルスの受信によりベクトリーノサンプル採取を開始するか、或はデータ収集レートを完全に外部から実行するかです。典型的には、もう一つの測器がデータ収集を誘発する TTL パルスを提供するか、或はオペレータがボタンを押すとデータ収集を開始させるチモートスイッチとしてその信号が使われます。

Start on sync を選択し、シンクイン信号が挙がるや否やベクトリーノにデータ収集を開始させます。流速のサンプル採取はそれからサンプル採取レートで行われます。データ収集が開始された後にはシンクインは無視されます。最初の流速サンプルは、シンクインが「ハイ」になったひとつのサンプルインターバル (1/サンプリングレート) 後に実行されます。

シンクインが挙がる時にそのたびに Sample on sync を選び、ベクトリーノにサンプルを出力させます。このモードを使うには start on sync モードも同時に使わなければなりません。それ故、最初に挙がるその時だけが最初のサンプルの平均処理を開始させます。最初のデータサンプルはシンクインの二番目の挙がるその時に出力されます。それぞれのシンクインの挙がる時の出力データは、シンクインの最後の瞬間以来平均に符号します。ベクトリーノは設定ソフトウェアで、使われるサンプル採取レートと同じかそれ以上のサンプル採取レートに構成されねばなりません。

鉛直/水平流速レンジ

これは鉛直軸沿い (送信軸沿い) と、送信軸と直角の平面 (通常水平面) での実際の流速レンジの理論的評価値です。

アナログ出力

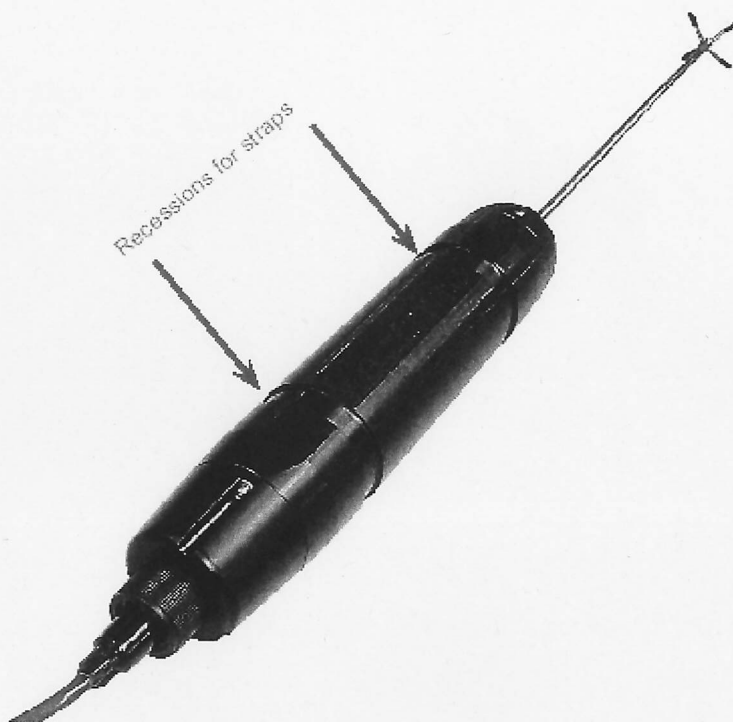
アナログ出力がエナブルになっていると、3D 流速がそれぞれの速度構成物にひとつづつ 3つの組の別々の配線に、0-5V の連続した信号として出力します。フルレンジはフルアナログ出力レンジに相当するレンジを指定します。

取り付けの指針

次の指針が守られねばなりません：

- ベクトリーノを大きな障害物 (橋梁・栈橋・壁等) に近接して設置する場合は、センサとトランスデューサーから約 5cm にある焦点 (サンプリングボリューム) の間に障害物がこないようにしてください。サンプルボリュームの後ろの直接的な障害物はデータを駄目にすることがあります。
- 大型障害物は流れそれ自体に影響することを考慮してください。経験に依れば、その障害物はそれ自体の径の 10 倍の範囲の流れに影響を与えます。流れの乱れは障害物の後ろの直接の下向き流で最大です。
- データ収集中は音波トランスデューサーは全て水中に沈めてください。空中でトランスデューサーを操作しても故障はしませんが、取得したデータは無意味なものになります。

ベクトリーノを取り付ける時には、
構造物に結わえるのにくぼみを使
うようにします。プローブ指示棒を
取り付け点として使うことのない
ようにします。



ベクトリーノと PC の間の通信

ベクトリーノのコンピュータインターフェースは RS232 タイプのもので、同時に 2 台以上のベクトリーノを使おうとするのなら、PC のシリアルポートから簡単に引くことができます。それからどうするか？

USB インターフェースを入れます。USB ハブを使い片一方にシリアルインターフェースをもう一方を USB にして、複数のベクトリーノを PC に接続できます。USB インターフェースはあたかも無関係のような働きをします：ベクトリーノと PC の両方が接続を標準の RS232 としますので、USB 接続の場合に於いてさえボーレートはその意味を維持されます。

USB ケーブルは余りに長くしてはいけません。一般にはその上限を 5m としていますが、実際のケースでは使われているケーブルの長さは RS232 タイプのものがほとんどです。

長いケーブルを使う

デフォルトの RS232 ボーレート設定は、ベクトリーノでは 19,200 でベクトリーノ「プラス」では 57,600 です。

環境面の変化により RS232 通信がはっきりとした理由もなく長いケーブルでは失敗することがあります。

問題があるようなら他の取り付けからケーブルを取り外し、ボーレートを変更し、臆せずに他の PC に変えてみるようにしましょう。

ボーレートを変更する

ベクトリーノには2つのボーレートが使えます。第一のボーレートは通常の交信とデータ送信に適用します。二番目のボーレートを別にデータのダウンロードとファームウェアの更新 (Upgrade baud rate) に設定できます。より高いボーレートは大きなファイルの送信を速くし、短いシリアルケーブルと比較的雑音の無い環境であるときに適当です。

転送するデータの量が分かれば、与えられたボーレートで許される最大サンプルレートの限界が分かります。

ボーレートを変更し、それをいつも使うようにするには、次のことをしてください：

Baud rate	Max sampling rate
300	1Hz
600	2Hz
1200	4Hz
2400	8Hz
4800	16Hz
9600	32Hz
19200	64Hz
38400	128Hz
57600	200Hz

与えられたボーレートでの最高に許されるサンプル採取レートを表す表

1 ベクトリーノをセットアップし、PCに接続します。

2 **Communication > Serial Port** でボーレートをご希望のものに設定します。**Stop Data Collection** を押します。ソフトウェアはボーレートを変更しそれを常のものにします。

電源を外し再度入れれば、ベクトリーノは新しいボーレートで再度立ち上がります。

注意：ダウンロードが中断すれば、ベクトリーノは通常の交信に使われるものとは別の設定のボーレートで止まります。このような場合、ソフトが交信を確立しようと努めますが、正しいボーレートを検索するのに数秒かかります。

第6章 他の測器と一緒に使う

多数のベクトリーノを一組の測定に使うアプリケーションもあります。そんなときには測器を全て同調することが望ましいことがしばしばあります。

お手持ちのベクトリーノは他のベクトリーノのマスターとして動くことも、他のセンサにコントロールされてサンプル採取するようにもなります。

コントローラをベクトリーノへ接続するなら、素敵に洗練されたシステムを構築でき、ここではコントローラがベクトリーノに電力供給しシンクパルスを提供して、サンプル採取を正確にコントロールします。コントローラは外部保存機器として働くこともできます。

他の測器と同調する

ベクトリーノは SyncIN と SyncOut を経由して、他の測器と同調させることができます。この同調は RS485 を使いますが、それは均衡半分二重送信標準です。

インクイン信号はサンプル採取の外部制御を許します。

オプションが2つあります：

- ・ 入力パルスを受け取った時にベクトリーノのサンプル採取を始めさせること
- ・ データ収集レートの完全外部制御

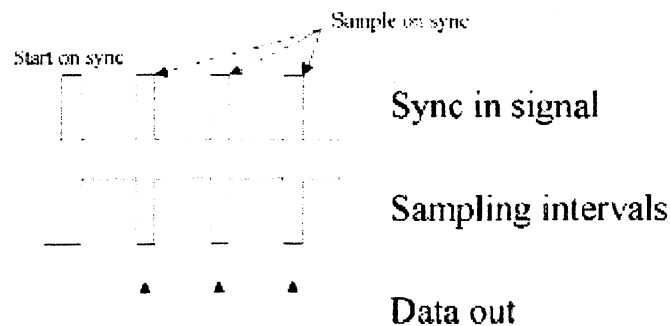
基本的に、他の測器がデータ収集を誘発するのに必要な TTL パルスを提供するか、或はオペレータがボタンを押すとデータ収集を開始させるようにできるリモートスイッチとして信号が使われます。

シンクアウト信号はベクトリーノにより常に生み出されます。シンクイン信号は、Deployment Planning メニューの Advanced タブでの設定に基づいて異なって取り扱われます。

入力同調に設定することのできる 3 種の使うことのできる操作モードがあります。

- No Sync. このモードでは、ベクトリーノはシンクイン信号を無視し、データ収集はソフトウェアコントロールだけで開始します。
- Start on Sync. このモードでは、シンクイン信号の上がる途端にベクトリーノがデータ収集を開始します。それから流速のサンプルは設定サンプル採取レートで実行されます。最初の流速サンプルは、シンクインが「ハイ」になった後一サンプルインターバル (1/サンプルレートに等しい) で実行されます。
- Sample on Sync. このモードでは、シンクインが挙がるたび毎にサンプルを出力します。このモードを使うには Start on Sync モードも同様に使われなければなりません。それ故、最初のライジングエッジが最初のサンプルだけの平均処理を開始します。最初のデータサンプルは 2 番目のシンクインのライジングエッジ出力されます。シンクインのそれぞれのライジングエッジでの出力データは、のシンクインのその前ライジングエッジ以来平均に相当します。ベクトリーノはサンプリングレートのためにセットアップソフトウェアで構成されねばなりません。それは使用されるサンプルレートと等しいかそれ以上です。例えば、ベクトリーノへのシンクイン入力の信号が 25 ヘルツのサンプルレートに相当すべく生み出されるなら、そのベクトリーノはソフトウェアで 32 ヘルツのサンプル採取レートに構成されねばなりません。

ほとんどの場合、Start on Sync を使うのが様々なベクトリーノを同調させるのは充分です。2000 年の 11 月以降に出荷されたノルテックの測器は全て、0-40℃の温度レンジで年に±1 分の精度のリアルタイムクロックを備えています。例えば 1 時間のバースト期間に 2 台のベクトリーノの間の最大クロックドリフトは、それで 13.7ms になります。それらは同じ温度で操作されるであろうから、クロックドリフトはずっと小さなものになるようです。8 ヘルツのサンプル採取レートでは、これは測定の 1 時間のサンプルインターバルの 1/10 になります。



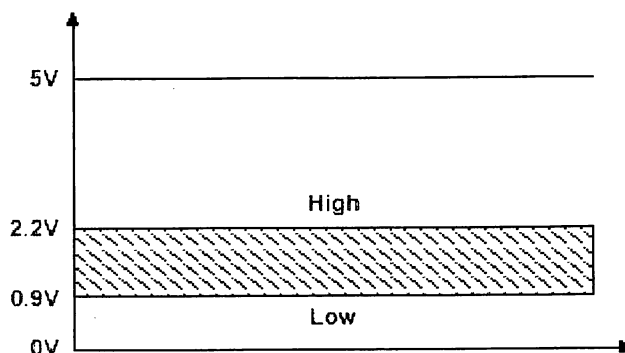
信号レベルの仕様

シンクイン入力電圧は0Vと5Vの間にあるはずですが、シンクインは100キロオームでアースするプルダウン抵抗の付いたシュミットトリガー入力です。

シンクインの入力閾値値は：

- ・ V_{t+} 入力プラス閾値、2.2V
- ・ V_{t-} 入力マイナス閾値、0.9V

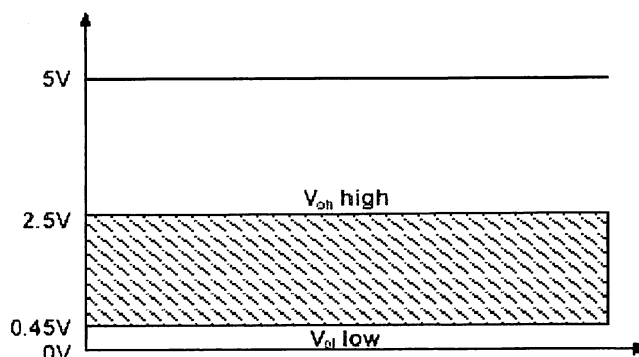
ハイと考えられるシンクイン電圧には、2.2Vを超えねばなりません。ローと考えられるには同様に0.9Vかそれ以下でなければなりません。



シンクアウトの出力電圧レベルは：

- ・ V_{oh} 高レベル出力電圧、最低 2.5V
- ・ V_{ol} 低レベル出力電圧、最高 0.45V

ハイと考えられるシンクアウト電圧には、2.5Vを超えなければならない。同様に、ローと考えられるには0.45Vかそれ以下でなければなりません。



両方の信号ポートにはスパイクの防御がありますが、入力ポート上にはフィルターがありません。ノイズはシンク誘発で希望しないスタートを生じさせるので、ノイズの問題(グラウンドツループ等)を考慮するのは重要です。

例1 連続モードで流速の同調サンプル採取で3台のベクトリーノを動かす

1台のベクトリーノからシンクアウトラインを他の2台のベクトリーノに接続します。最初のベクトリーノに **Output Sync for Vectorino** を選びます。これがマスターになります。スレーブになる他の2台のベクトリーノのセットアップで、**Input Sink (Start on sync と Sample of sync)**の両ボックスにチェックを入れます。3台の測器に全く同じセットアップを残りにして、2台のスレーブのベクトリーノを最初にスタートします。それからマスターのベクトリーノがスタートする時、それが2台のベクトリーノの開始を誘引します。

例 2 バーストモードで 3 台のベクトリーノを同調の流速サンプル採取で動かす

1 台のベクトリーノからシンクアウトラインを他の 2 台のシンクインラインにつなぎます。アースのケーブルも一緒に接続します。最初のベクトリーノに **Output Sync for Vectorino** を選びます。これがマスターになります。スレーブになる他の 2 台のベクトリーノの設定に、インプットシンクの両ボックスにチェックを入れます(**Start on sync** と **Sample on sync**)。3 台全ての観測項目の残りの構成に全く同じ設定を使います。

全てのベクトリーノのクロックを同調させます。マスターベクトリーノを **Recorder Deployment** でスタートさせ、観測時刻を測器をスタートさせたい時に(例えば、4.00.00 p.m. 或は 16.00.00 - 正確な時間フォーマットはあなたのコンピュータの設定に縊ります)設定します。

2 台のスレーブのベクトリーノを **Recorder Deployment** でスタートさせ、観測時刻をマスターベクトリーノの観測時刻から 10 秒前に(この例では 3.59.50 p.m.)設定します。この 2 台のベクトリーノは今マスターのベクトリーノより 10 秒早くそれぞれのバーストでウエークアップします。バーストのヘッダーとシステムデータの一組を出力した後で、3 台の測器全てがデータ収集を同時に開始するように(この例では 4.00.00 p.m.)、それらはマスターのベクトリーノからの同期誘引でスタートするために待ちます。それから、2 台のスレーブはマスターベクトリーノからの同期誘引でサンプルを受け取るので、マスターのベクトリーノと同一のレートでデータの収集を続けます。同調スタートだけが必要な時も、勿論同じ手順を使うことができます。唯一の違いは入力同期構成の **Sample on sync** ボックスにチェックを入れられないで置いてあることだけです。

例 3 3 台のベクトリーノを他の測器から同時にスタートさせる

3 台のベクトリーノからのシンクイン信号を同期信号でスタートを提供する測器からのシンク出力ラインと一緒に接続します。4 台の測器を全て一緒にアースします。3 台に同一で希望する設定を使い、それら全てを **Start on sync** オプション構成でスタートします。他の手段から同調トリガーのスタートを生み出します。

追加1章 トラブルシューティング

ノイズの多いデータ

ベクターはそれなりに働いているが、流速にノイズがたくさんあるということを経験されるかもしれません。

ノイズの多いデータは以下の理由かもしれません：

- ・ 水中に十分な微粒子がない
- ・ 流速レンジを高く設定しすぎる
- ・ サンプリングボリュームが水底を超えて置かれている (テストバケットが小さすぎる)
- ・ 超音波パルスの中でパルス・パルス干渉を生み出す反射や反響状態にある。ベクトリーノのプローブを底に対し上下に動かしてみる
- ・ プローブの製造不良。プローブをテストします (Data collection > Start Probe check)。実際にプローブが製造不良であれば、プローブチェックの結果をノルテックまで報告してください。

データが正しく思えない

錯乱物質が少なすぎる水中では、ベクトリーノは流速を正確に測定できません。信号レベルがノイズレベル (60 カウント以下) のあたりより低ければ、取得したデータに納得できない場合もあります。カウンツという用語の説明には、「最初の準備」の章の「カウンツ-用語上の数語」を参照します。

アースの問題

実験用タンクでのテストでは、時々アースの問題が起こります。それはノイズレベルの上昇のように現われますが、測器が水中に沈められた後にのみ起こります。水からの信号がノイズより上であれば、データ中のノイズレベルが自動的に高くなったようには見えませんが、高くなったノイズレベルが信号のように見えるかもしれません。タンク内のノイズレベルを知る一つの方法は、レシーバーアームを水中にいたまま、トランスミッターを空中に出してみることです。

電力・信号ケーブルを硬くコイル状に巻き、それを例えば椅子の上に置いて床から持ち上げることで、問題を解決できるかもしれません。ご遠慮なくノルテックに相談してください。人工物の周りではこのアースの問題は起こりえますが、通常現場では問題とならないことを心得ておいて下さい。アースの問題はベクトリーノとPC及び外部電源との接続を切ってしまうと消滅します。収集したデータを内部電池を使って記録する方法は、室内にあってアースの問題を解決する方法の一つです。

取り付け装置の振動

過度な振動が係留ラインにかかる時、データに悪い影響を与えることがあります。振動は見せかけの流速を産み、傾斜センサの正しい作動に干渉します。データを詳細に見れば過度の振動が発生しているインターバルを検知することができるかもしれません。この係留ラインの振動が問題であると思えば、何かこの振動を減少させる手段を講じねばなりません。

問題が発生？ これをチェックしましたか？

最も初期的なトラブルは、

- ・ システムへの電源の入れ忘れ
- ・ DB-9 コネクターの PC からの抜け落ち
- ・ シリアルポートの使い間違い
- ・ コンピュータはいつも思いどおりに作動するとは限らず、また全てのコンピュータにシリアルポートが付いている訳ではありません。あるコンピュータで巧いかなければ、他のコンピュータで試してください。

シリアルポートでベクトリーノの検知ができない

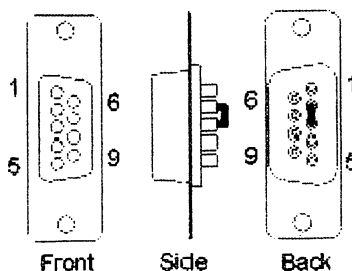
測器と接続できない時は、まずベクトリーノにブレークを一つ送ってみて下さい。**Communication > Terminal emulator** をクリックしブレークを送り、その後 **Send Break** ボタンをクリックします。ベクトリーノに電源が入り、接続も適切にできていて、更にターミナルも正しいシリアルポートを使用するように設定されておれば、ベクトリーノが作動状態になったというメッセージがでます。

ゆがんだ文章や奇妙な文字で構成されたメッセージが出る場合は、ベクトリーノとターミナルプログラムがおそらく異なったボーレートを使っていますので、他のボーレートで試してください(ボーレートを自動検知するには第 5 章の「ボーレートの変更」に記述してあるように、**Online > Stop Data Collection** を使います)。コンピューターに問題があると思われた場合は、別の機械を試してください。またシリアルポートとケーブルをシリアルループバック・テストで確認してみてください。

シリアルループバック・テストを行えば、シリアルポートが自分で送ったのと同じ文字を受け取ることができるかどうか確認できます。

シリアルループバック・テストを行なうには：

- 1 先ずループバックコネクタ(下の図)を作り、それをシリアルポートに接続します。ベクトリーノの内臓エミュレータでテストを実施します。そしてそれば巧く働かない場合は、代わりに **HyperTerminal** を試みます(ウインドウズに標準装備しています)。



ピン2とピン3を表示のように一緒にハンダ付けして、ループバックコネクタを作ります。

- 2 文字をタイプします - どんな文字をタイプしてもそれが画面上に帰ってきます。コネクタの接続を外すと、文字がエコーとして帰ってこなくなります。

インターフェースケーブルをテストするには：

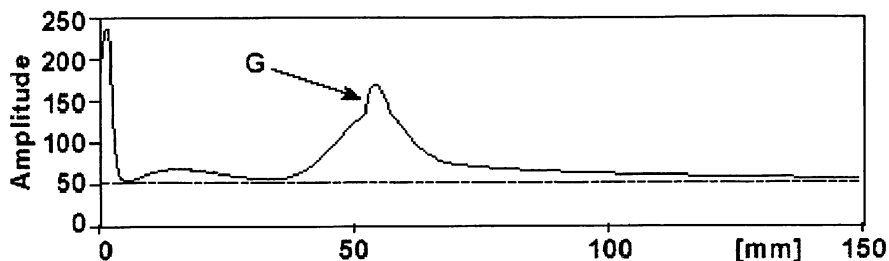
- ・ ケーブルをPCに接続し、ケーブルの端にループバックコネクターを取り付けます。シリアルケーブルがこのテストをパスしたにもかかわらず、測器が作動状態にならない時は、ケーブルがヌルモデムケーブルであることが考えられます。もしそうであれば、2と3の線が交差しています。このテストには別のケーブルを使うか、或いは（2と3のケーブルがクロスバックした）ケーブルと直列のヌル-モデムアダプターを使用して行います。

プローブチェック機能を使い診断テストをする

以下の図は様々な問題の結果を示すプローブチェックを表しています。特に記入していなければ全てプローブは水中にあります。

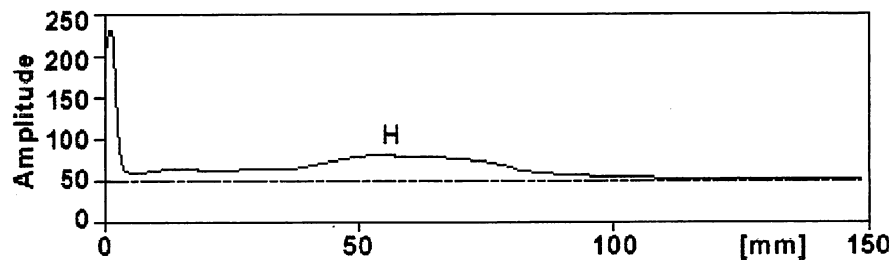
境界面に接近し過ぎ

境界面エコーの始まり (G) は 110 サンプルカウントより近づきすぎてはいけません。サンプルボリュームに境界が近いと、流速値を良く見て OK か確認します。



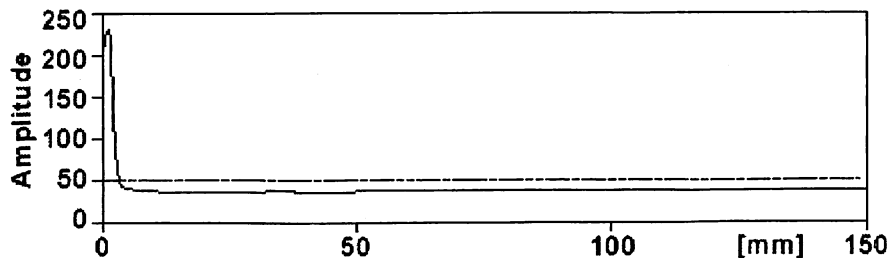
後方拡散物質が少なすぎる

信号レベル (H) は、少なくとも 70 カウントなければなりません。



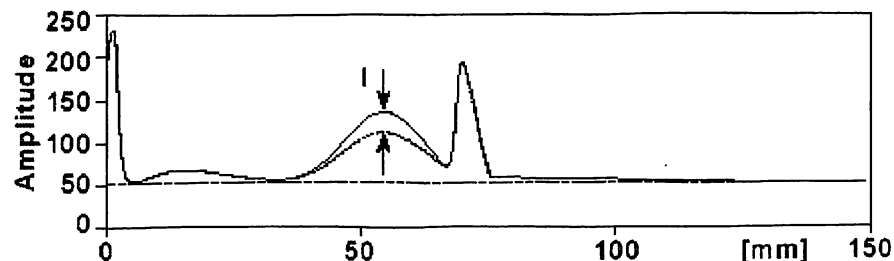
プローブの損傷が 40 カウントぐらいのフラットな信号でしめされる

ベクトリーノをノルテックに返送してください。



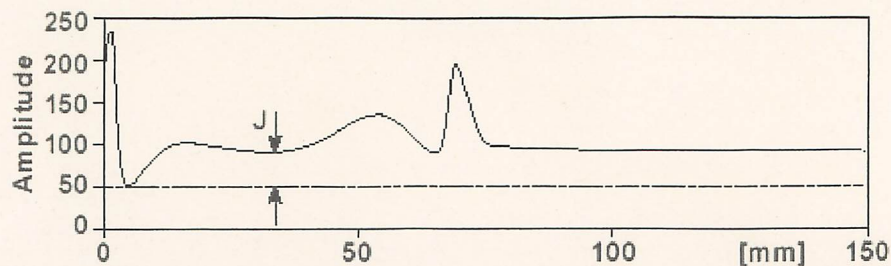
信号が弱い或いは受信トランスデューサーが正常に作動していない

あるレーザーが他のものと 20 カウント (I) 以上の差がある時は、清掃し帰着信号がブロックされていない事を確認します。それでも異常が直らない時はベクターをノルテックに返送してください。



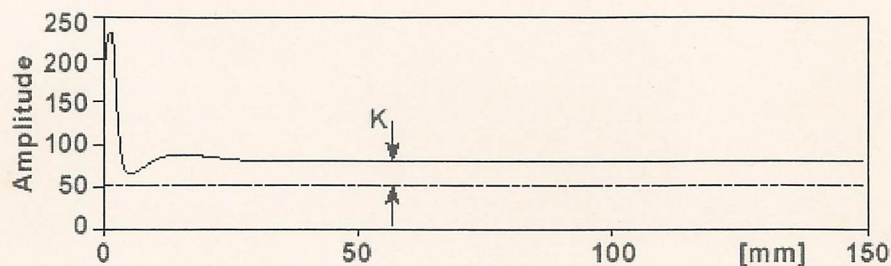
ノイズレベルが高すぎて
アースに問題がある可能性を示している

(J) 水域での平均信号が 80
カウント以上の時は、アースが問題です。この章のアースの問題を参照します。



アースの問題

これはレシーバーは水中にあるが、トランスミッターは空中にあるプローブのテストを示しています。アースの問題は (K) の水域で 70 カウント以上の信号によって示されます。この章のアースの問題を参照します。



追加 2 章 メンテナンス

カスタムケーブル、電力供給やその他を含むシステムを組み付ける前に、最初にシステムと共にお渡りするケーブルと電池だけを使ってベクトリーノを組み立ててテストをします。これがシステムを作動させる最も簡単な方法で、もし問題が起これば常にセットアップに戻りその問題が測器の異常でないことを確認します。

予防的なメンテナンス

予防的なメンテナンスがあなたのベクトリーノを形よくし、すぐに活動し観測できるようにします。

洗浄

ベクトリーノ流速計をいつもきれいに保ってください。ベクターを洗浄するには中性洗剤を使います。トランスデューサーには特に注意を払ってください。

修理を伴うメンテナンス

資格を持った人だけが修理を伴うメンテナンス作業に従事できます。アレック電子(株)にご連絡ください。