



株式会社 日本エレクトリック・インスルメント

35th Anniversary

2000 **WIND PRESS**

新春スペシャルインタビュー 気象庁・石川氏に聞く「空港における気象観測の今」

ロビンソン型から2線式まで わが国の風向風速計の歩み

あらゆるニーズに対応 NEIが提供する風観測のシステムラインナップ

製品紹介 パソコンによる風向風速観測システム

展示会案内 「SEA JAPAN」

Vol.3

NEW YEAR R SPECIAL

空港における気象情報、
とりわけ風向風速計の重要性



気象庁観測部観測課
調査官石川生明氏

国民の生命や財産を守るため、迅速で正確な気象情報を提供する「気象庁」。まずはこの気象庁の役割についておさらいしておきたい。気象庁は明治8年に東京気象台として発足。明治20年に中央気象台へ改称、昭和18年の運輸通信省への移管を経て、昭和31年6月、現在の「気象庁」として運輸省の外局となる。主な役割は「気象の観測」と「予報」そして「気候変動・地球環境問題への対策を推しはかるための、これらの観測・監視」「地震、津波と火山の監視」などが上げられる。全国161か所の気象台や観測所、および約1,300か所に設置された無人観測所、そして気象レーダーなどによって観測し、上記の目的を遂行していく。気象庁というと「天気予報」のみをイメージしがちだが、それだけでなく気象に関する多種多様な業務があるのが分かる。「航空気象観測」もその一つ、全国80を越える空港に気象官署あるいは観測所を設置して、航空機の安全で効率的な運航を支えるための重要な気象情報を提供している。今回伺ったのはこの航空気象観測に長年たずさわっている気象庁調査官の石川氏、まずは気象と航空機の関係話を話していただく。

空港における気象観測の今

航空機の運航をとりまく環境のうち、気象現象はとりわけ重要な要素のひとつ。気象庁では、空港滑走路上空を含むその周辺の風向・風速、視程、天気、雲量・雲形・雲底の高さ、気温・露点温度などを観測し、こうした情報を管制官をはじめ各航空会社などの多数の航空関係者に提供している。このたび気象庁観測部観測課・調査官石川生明氏に「空港における気象観測の今」を伺った。

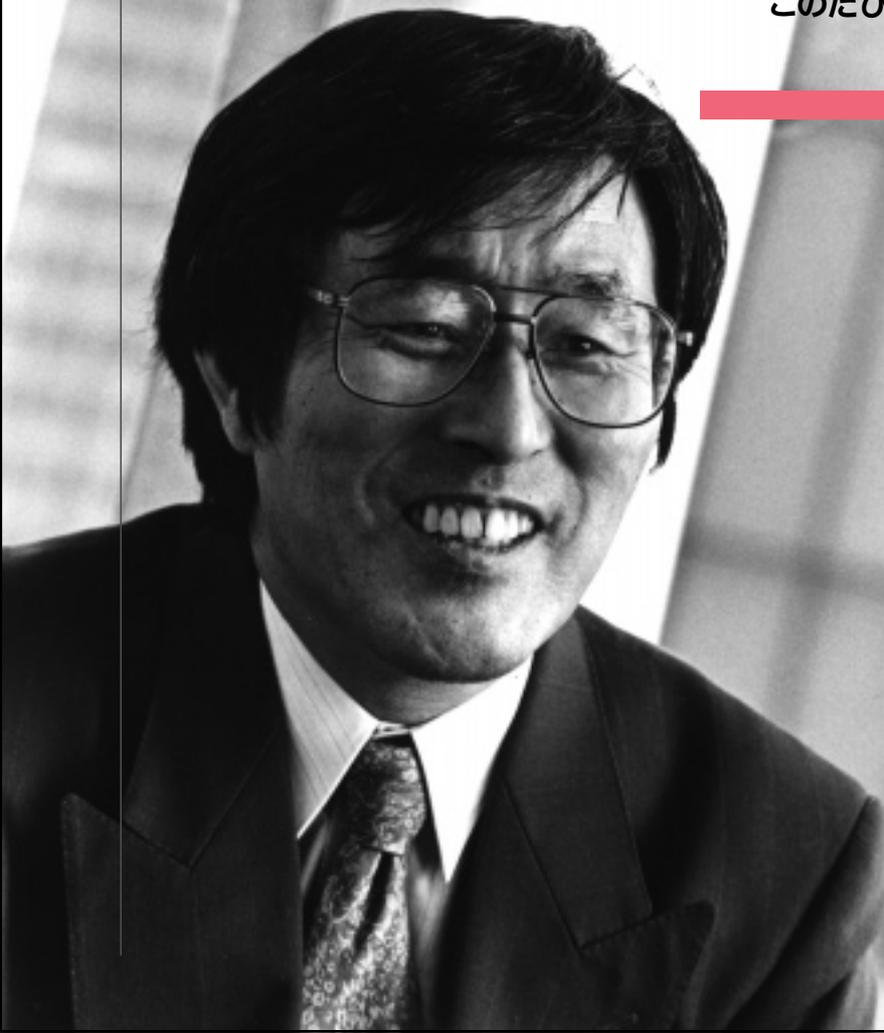
気象情報は安全に運航するために 欠かせない情報の一つ

「航空機は霧や強風など劣悪な気象条件により欠航や遅れができるのはご存じのとおり。どんなに最新鋭の航空機でも、気象条件はその運航に影響を与えます。わたしたち気象庁では、『定時航空実況気象通報式』と『指定特別航空実況気象通報式』と呼ばれる2つの種類の気象情報をパイロット、管制官などの航空関係者に提供しています。『定時航空実況気象通報式』は風向・風速、視程、天気、雲量・雲形・雲底の高さ、気温・露点温度などを予め定められた時刻に提供するもの。『指定特別航空実況気象通報式』はこうした観測項目が一定の安全基準値を越えたときに提供されるものを指します。急に風向が変わった、雲の高さが変わった、などというときに『指定特別航空実況気象通報式』の情報が出されるのです。こうした気象情報があってはじめて各航空会社は航空機を安全に運航させることが可能になります」

とりわけ重要なのが『風』に関する情報

これで、航空機の運航に気象庁が提供している『気象情報』がどれほど重要なことが分かっていただけたと思うが、なかでも風向風速の観測は特に重要だと石川氏は語る。

「航空機は、気象現象のうち、なかでも『風』によって特に強い影響を受けます。日本はアジア・モンスーン地域で季節風も吹き、



地形的にも狭い国土が縦に長く山もあり、そうした影響で複雑な気流が発生します。風は、速度も向きも一定ならば、たいして問題はないのですが現実には違います。急激な風の変化、例えばダウン・バースト(地表付近での強い下降気流)などは、それが重大な事故に直接繋がることもあるのです。

航空機は風に非常に弱いものなんですね。それほどの強風でなくても、離陸や着陸時の横風はやっかいです。横風成分が強い場合、風速に合わせて風上側にバンクをとって横すべりしながら機首を滑走路に着陸させる『スリップ』という方法を航空機がとらなければなりません。それには、その時の風向・風速の情報を正確にそして迅速に管制官やパイロットに提供しなければならないのです。気圧や気温などももちろん大切な気象項目なのですが、そうした理由で風向風速の観測には特に気をつかいます。他の測定装置は1セットに1つずつですが、風向風速計だけは1セットに2つ付けていることでもその重要性は分かりますね。気象庁のシンボルマークも風速計をイメージして作られているんですよ」

航空気象の今後

将来、航空気象観測はどのように変貌していくのか、現在の観測機器に対する要望や今後の展開を伺ってみました。

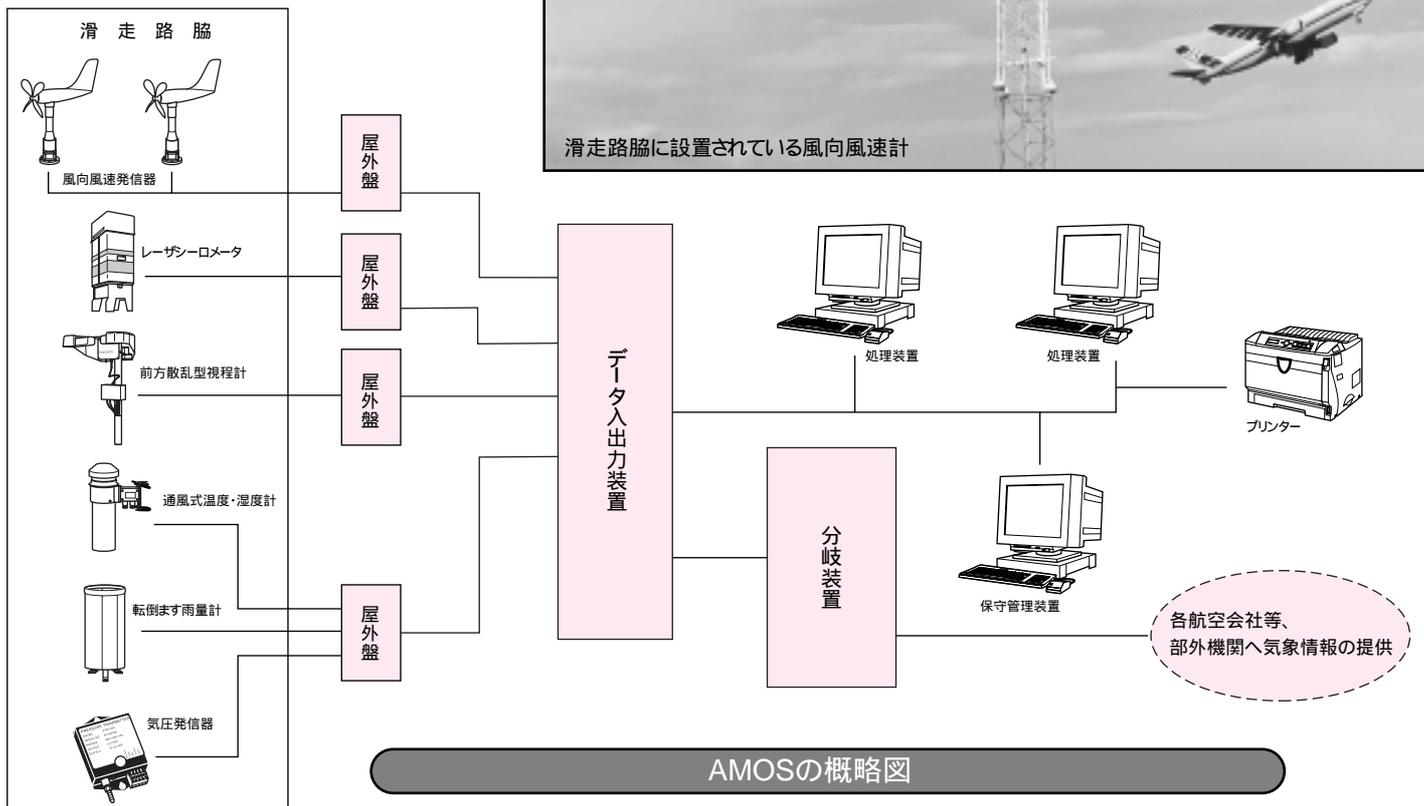
「風向風速計の精度に関しては、現在のWMOの精度要件である風向誤差 $\pm 10^\circ$ 、風速誤差1ktで充分だと思われます。航空気象観測の観測機器の理想を述べれば、航空機の着陸時の進入路および離陸路に沿ったすべての風向風速が観測できる機械が望ましいのですが、まだまだ実用化には遠いでしょう。これは、気象観測機器メーカーの方々と共にいずれは開発していきたい課題の一つです。現実的な課題として実現していくのは、現在、個別に測定している各種の観測情報の一元管理とリアルタイム配信。これに関しては、2000年の3月に導入される『AMOS (Airport Meteorological Observation System=エイモス)』というシステムで実現します。AMOSは、風向・風速、滑走路視程、雲高、気温、気圧、雨量を総合的に観測処理し、ネットワーク通信で外部コンピュータなどへ観測データを配信するシステム。このシステムの実現により、航空機の安全運航に欠かせない気象情報を関連機関へリアルタイムで提供することが可能となります」より安全な航空機運航をおこなう上で、観測情報の一元管理、リアルタイムに対応できるネットワーク化など『これからの航空気象観測』が可能となるAMOSの果たす役割は大きいといえる。



気象庁観測室



滑走路脇に設置されている風向風速計



AMOSの概略図



ロビンソン型風速計

わが国の 風向風速計の歩み

残念ながらわが国は、台風、突風、竜巻、局地風などがもたらす風害の宝庫といえる。ユーラシア大陸の太平洋側端という地理的位置や、狭い国土の割に複雑な地形などがその要因にあげられる。熱帯で発生した低気圧が北上すれば、そのまわが国は「風」の大きな影響を受けてしまう。農業・林業・漁業、工業・交通、そして観光や生活面にまで多大な影響を与える「風」。そうした「風」を計測することは、風害を最小限に食い止めるための、まず第一歩目となる。わが国の気象観測にとって欠かすことのできない「風向風速計の歴史」を紐解いてみた。

ロビンソン型から2線式まで



3杯型風速計

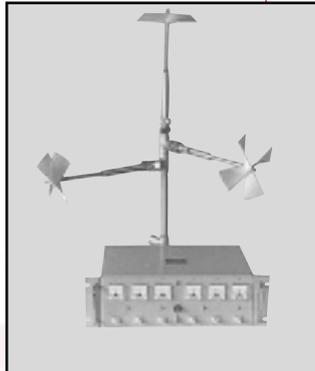
ロビンソン型から風車型風向風速計へ

わが国の風の観測は、『ロビンソン型風速計』と呼ばれる4杯型の風速計から始まった。明治より昭和20年代後半までの長い間、風速はロビンソン型風速計、風向は矢羽根式の風向計（風信儀）が使われる時代が続く。しかし、このロビンソン型風速計は風速によって係数が著しく変わる欠点があり、昭和20年代末、新しい風速計の登場が望まれた。昭和30年代に入り2つの風速計が誕生する。一つはロビンソン型風速計を基礎とした『風杯型風速計（3杯型）』、もう一つはアメリカ・ベンデックス社の『エアロペーン』を基礎とした『風車型風向風速計』である。『風杯型風速計（3杯型）』はロビンソン型と比べると性能もよかったが、平均風速しか測定できず、『風車型風向風速計』が出現するまで、『ダインス風圧計』により最大瞬間風速を、矢羽根式の風向計により風向を計測していた。『風車型風向風速計』は、昭和20年代末から気象庁型の開発が始まり、昭和30年半ばから気象官署で逐次使われるようになってきた。これは風杯型に比べて応答性が高く、同時に風向も測定できる画期的なもの。昭和40年代末まで、『風杯型風速計（3杯型）』で平均風速を、『風車型風向風速計』で風向と最大瞬間風速を計測していた時代が続いた。その後、昭和50年より3杯型を廃止し、『風車型風向風速計』による観測に切替えられ、今日に至る。

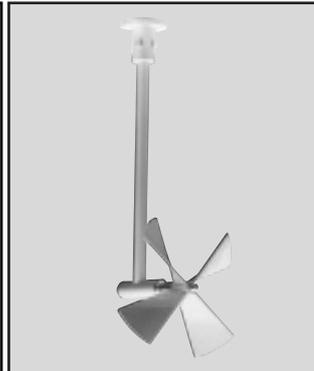


わが国ではじめてのFRP材成型風車型風向風速計

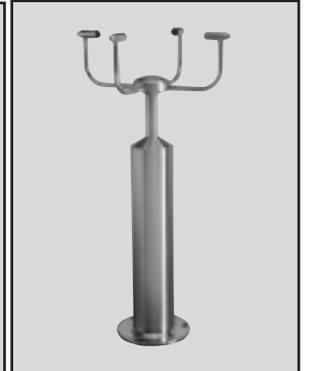
ベクトル風向風速計



トンネル風速計



超音波風向風速計



電気式風車型風向風速計の誕生

さて、昭和20年代末から開発が始まった『風車型風向風速計』だが、気象機器としては画期的な電気式であった。それまで気象機器といえば機械式で、気象機器メーカーに電気ノウハウは無い。わが国ではじめて電気式の風車型風向風速計を気象庁との共同で開発したのが、NEI社長・野澤侑司の父が創業した気象機器メーカーである。真鍮を材料に1個1個手作りで仕上げたそれは重量23キログラムもあったという。今から考えればかなり重いのだが、既存の観測機器に比べ、比較することが出来ぬほどの性能を誇り、気象庁や防衛庁などで採用された。そして約10年後の昭和30年代後半、他の複数のメーカーから類似な『風車型風向風速計』が出揃い、一気に市場は飽和状態となる。



船舶用風向風速指示器

風向風速計の新しい時代のパイオニア

昭和40年(1965年)、こうした市場に風穴を開けるべく、野澤は父が創業した気象機器メーカーを退社し独立、NEIを創業する。NEIは翌66年、わが国ではじめてFRP材成型の『風車型風向風速計』を発表。重く錆びやすく壊れやすいという従来の風速計の課題を一挙に解決。軽量化による性能の著しい向上も手伝い、ユーザーはもちろん、業界からも高く評価を受け、これ以降、風向風速計の歴史はNEIと共に歩むこととなる。

70年代に入り「光化学スモッグ」という新しいタイプの公害が発生。光化学スモッグは無風に近い微風状態で発生するため、微風を計測する風速計の需要が高まり各社が開発を進めたが、出揃った製品は強風に弱いというものだった。NEIはここでも業界に先駆け、80年代に強風も微風も1台で計測できる風速計を開発した。

また当時、風向風速計においてもデジタルデータによる解析処理などエレクトロニクス技術による、より付加価値の高いアプローチが求められるようになってきた。NEIはいち早くデジタル化への研究に着手し、デジタル風向風速計の商品化を実現。光センサーを採用した世界初の2線式デジタル風向風速計を開発するなど、気象観測分野におけるデジタル化のパイオニアとして内外に大きな旋風を巻き起こした。

また、デジタルデータを扱えるようになったことにより、他の計測機器やシステムとの組合せが可能となり、NEIの風向風速計は『デジタル気象観測システム』の一環としての機能を持つことになった。現在、風向風速計を中心としたNEIの気象観測システムは、空港、道路、鉄道、海上などあらゆる分野の様々な施設で採用され活用されている。

さらに93年、世界初の『船舶用真風向風速計』を開発。これは船にあたる自然風と、船自身の走行によって生じる風を計算し、真の風を計測するという画期的なもの。もとより「潮風」という腐食や錆が伴う大敵に強いFRP製風向風速計で船舶分野では高い実績を上げていたNEIは、この真風向風速計でその地位を揺るぎないものにした。

その他にも、橋梁などでの吹き上げや吹き下ろしの風を捉えることのできる『ベクトル風向風速計』や『超音波風向風速計』、トンネル内での通風状態を観測する『トンネル風速計』などさまざまな風向風速計を開発、卓越した技術力で業界を常にリードしてきた。

そして今、NEIの風向風速計は、ネットワークを踏まえた気象情報システムの一環としてマルチメディア志向のスタンスへと向かっている。



MM-30 真風向風速表示器

デジタル対応の2線式風向風速計

目標は風向風速計はもとより数多くのマルチメディア型気象観測システムを統合し、ネットワークを通じて、あらゆる地点の気象データを遠隔地から観測できるシステムの構築。風向風速計の新しい時代のパイオニアとしてNEIの歩みは止まることはない。

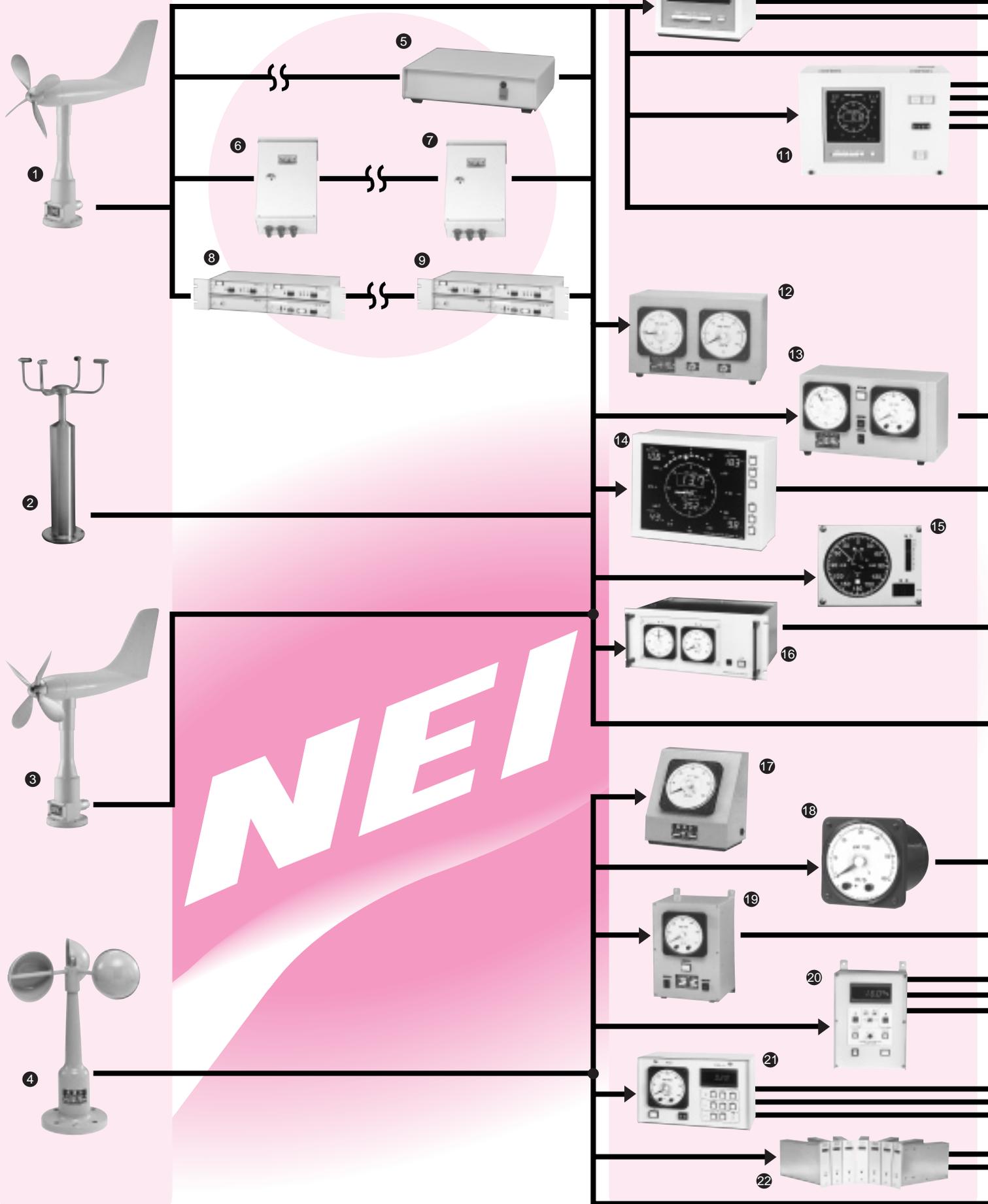


風向風速デジタル表示器

NEIの風観測システム主要ラインナップ

風向風速計及び関連機器を使用目的に風向風速計を導入する時参考にして下

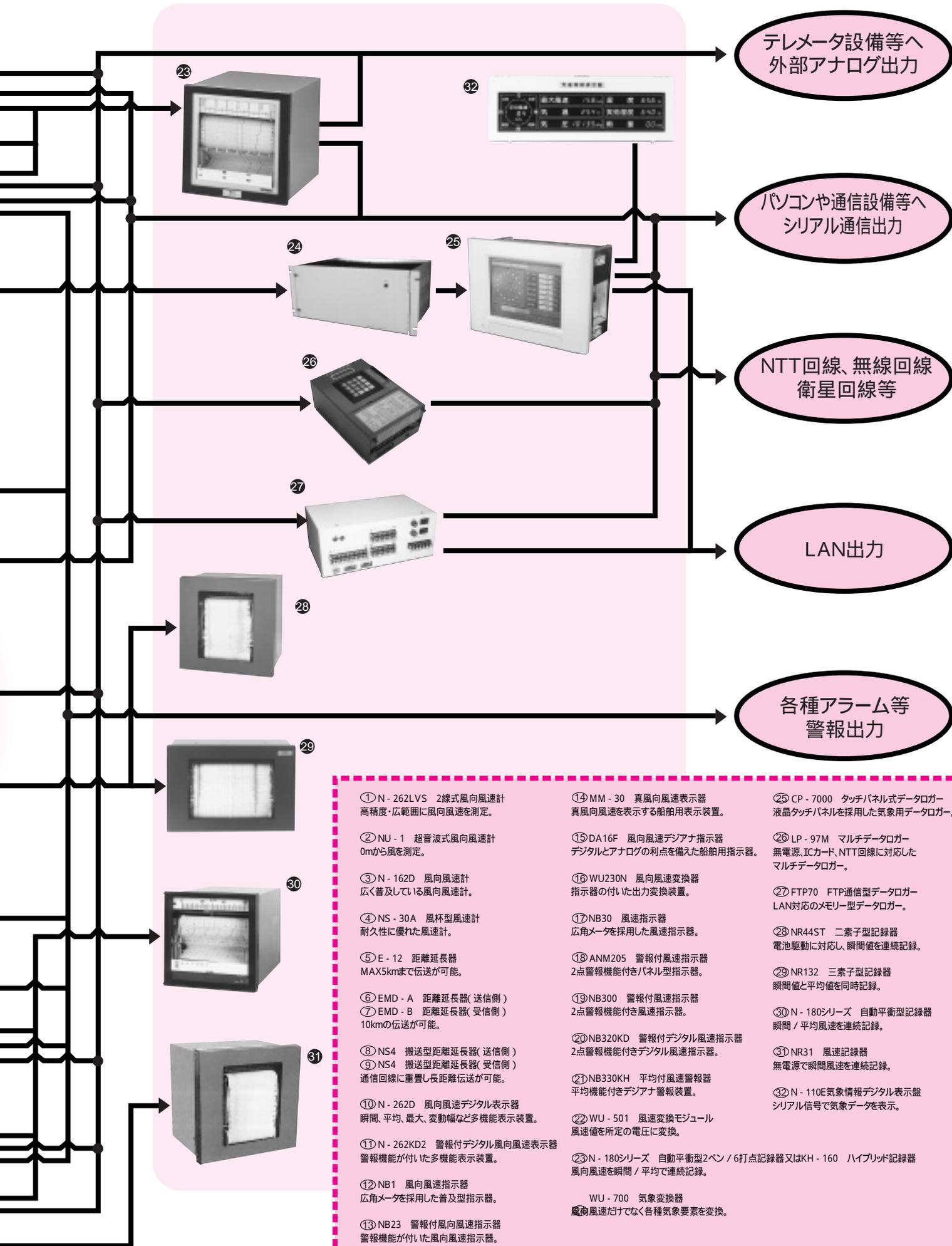
NEIでは多種多様なニーズに対応しLANやパソコンをはじめとする汎用機器や警報出力など観測データを活用できる様々な出力を備えたラインナップを取揃えています。



NEI

よって簡単に選べるフローチャートです。
さい。

あらゆるニーズに対応



- | | | |
|--|---|---|
| <p>① N - 262LVS 2線式風向風速計
高精度・広範囲に風向風速を測定。</p> <p>② NU - 1 超音波式風向風速計
0mから風を測定。</p> <p>③ N - 162D 風向風速計
広く普及している風向風速計。</p> <p>④ NS - 30A 風杯型風速計
耐久性に優れた風速計。</p> <p>⑤ E - 12 距離延長器
MAX5kmまで伝送が可能。</p> <p>⑥ EMD - A 距離延長器(送信側)
⑦ EMD - B 距離延長器(受信側)
10kmの伝送が可能。</p> <p>⑧ NS4 搬送型距離延長器(送信側)
⑨ NS4 搬送型距離延長器(受信側)
通信回線に重畳し長距離伝送が可能。</p> <p>⑩ N - 262D 風向風速デジタル表示器
瞬間、平均、最大、変動幅など多機能表示装置。</p> <p>⑪ N - 262KD2 警報付デジタル風向風速表示器
警報機能が付いた多機能表示装置。</p> <p>⑫ NB1 風向風速指示器
広角メータを採用した普及型指示器。</p> <p>⑬ NB23 警報付風向風速指示器
警報機能が付いた風向風速指示器。</p> | <p>⑭ MM - 30 真風向風速表示器
真風向風速を表示する船舶用表示装置。</p> <p>⑮ DA16F 風向風速デジアナ指示器
デジタルとアナログの利点を備えた船舶用指示器。</p> <p>⑯ WU230N 風向風速変換器
指示器の付いた出力変換装置。</p> <p>⑰ NB30 風速指示器
広角メータを採用した風速指示器。</p> <p>⑱ ANM205 警報付風速指示器
2点警報機能付きパネル型指示器。</p> <p>⑲ NB300 警報付風速指示器
2点警報機能付き風速指示器。</p> <p>⑳ NB320KD 警報付デジタル風速指示器
2点警報機能付きデジタル風速指示器。</p> <p>㉑ NB330KH 平均付風速警報器
平均機能付きデジアナ警報装置。</p> <p>㉒ WU - 501 風速変換モジュール
風速値を所定の電圧に変換。</p> <p>㉓ N - 180シリーズ 自動平衡型2ペン / 6打点記録器又はKH - 160 ハイブリッド記録器
風向風速を瞬間 / 平均で連続記録。</p> <p>WU - 700 気象変換器
風向風速だけでなく各種気象要素を変換。</p> | <p>㉔ CP - 7000 タッチパネル式データロガー
液晶タッチパネルを採用した気象用データロガー。</p> <p>㉕ LP - 97M マルチデータロガー
無電源、ICカード、NTT回線に対応したマルチデータロガー。</p> <p>㉖ FTP70 FTP通信型データロガー
LAN対応のメモリー型データロガー。</p> <p>㉗ NR44ST 二素子型記録器
電池駆動に対応し、瞬間値を連続記録。</p> <p>㉘ NR132 三素子型記録器
瞬間値と平均値を同時記録。</p> <p>㉙ N - 180シリーズ 自動平衡型記録器
瞬間 / 平均風速を連続記録。</p> <p>㉚ NR31 風速記録器
無電源で瞬間風速を連続記録。</p> <p>㉛ N - 110E気象情報デジタル表示盤
シリアル信号で気象データを表示。</p> |
|--|---|---|

製品紹介

パソコンによる風向風速観測システム

デジタル風向風速観測システム

『N-262LV-PC』

2線式風向風速発信器の信号をシリアル信号に変換して直接パソコンに取り込み、表示、保存、印刷を可能としたシステム。処理ソフトはWindows95 / 98を採用し、容易な操作ができる。このシステムの発展系としてインターネットを利用した遠隔地観測などのシステムを現在開発中。



N-262LV
2線式風向風速発信器

2000年展示会出展案内

SEA JAPAN

この展示会は、海事関連企業・団体が一堂に会する日本唯一・アジア最大の国際展示会です。

NEIも「船舶の安全航行に欠かせない真風向風速計、船用ウインドワイパー、旋回窓等」を出展します。



開催日:2000年4月5日(水)~7日(金)の3日間
開催場所:東京ビッグサイト(東京国際展示場)

表紙の紹介



1965年に創業以来、気象専門メーカーとして様々な気象観測機器を開発してきたNEI。その中心には常に最先端技術を投入した『風向風速計』があった。現在NEIの『風向風速計』は、陸・空・海のあらゆる分野で高い実績を上げている。今年2000年に創業35周年をむかえ、新たな気持ちで21世紀の気象観測に対応する製品の開発を進める。

横浜事業所で観測している 気象情報公開中

当社ホームページでは横浜事業所で観測している気象情報を公開しております。是非ご覧ください。
<http://www.nei.co.jp>

お便りお待ちしております

本誌に対するご意見、ご希望、ご感想、さらには取り上げてほしいテーマなど、皆さまからのお便りをお待ちいたしております。
なお、お便りを頂戴いたしました皆さまに粗品を進呈させていただきます。お名前、貴社名、ご住所、ご所属、電話番号などをご記入の上、葉書、手紙、FAXにて、下記までお寄せください。

宛先:〒158-0093 東京都世田谷区上野毛2-4-9
(株)日本エレクトリック・インスルメント
ウインドプレス編集係
FAX.03(5707)8261

気象の未来を拓く



株式会社 日本エレクトリック・インスルメント

URL <http://www.nei.co.jp>

営業本部	〒158-0093	東京都世田谷区上野毛2-4-9	TEL.03(5707)8251(代)	FAX.03(5707)8261
渋谷営業所	〒150-0044	東京都渋谷区円山町16-1	TEL.03(3496)1977(代)	FAX.03(3496)1987
大阪営業所	〒544-0014	大阪市生野区巽東3-9-24シー・マックイースト2F	TEL.06(6757)8855(代)	FAX.06(6757)5240
横浜事業所	〒244-0802	横浜市戸塚区平戸3-5-6-21	TEL.045(823)8251(代)	FAX.045(826)0919
茨城事業所	〒319-1725	茨城県北茨城市関本町富士ヶ丘石滝1096-15	TEL.0293(46)6571(代)	FAX.0293(46)3322
春日部事業所	〒344-0067	埼玉県春日部市中央7-10-28第7アオビビル1F	TEL.048(731)0122(代)	FAX.048(731)0033