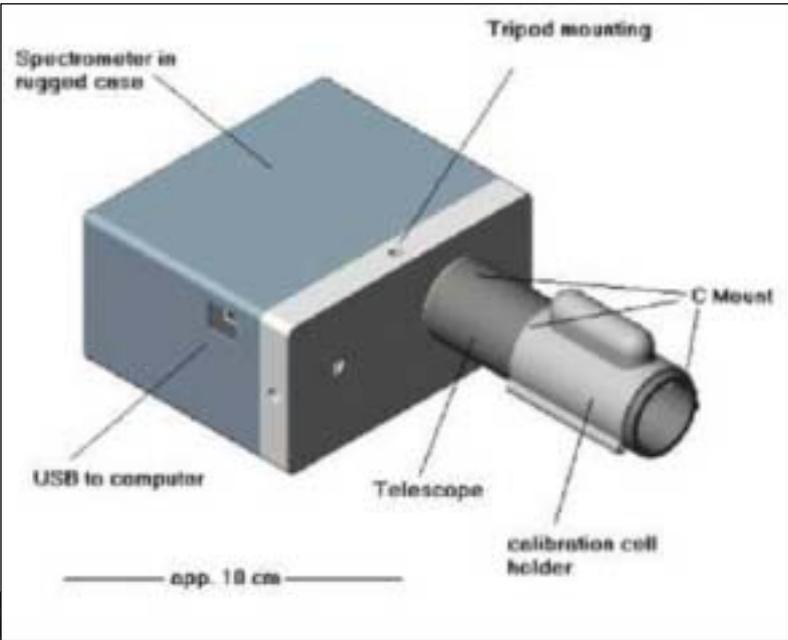


取扱説明書		Page 1 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

取扱説明書
Resonance Mini DOAS Spectrometer

Model # RMD I

October, 2005



取扱説明書		Page 2 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

目次

1.	<u>RMDI について</u>	<u>3</u>
2.	<u>仕様</u>	<u>5</u>
2.1.	<u>部品</u>	<u>5</u>
2.1.1.	<u>RMDI の部品</u>	<u>5</u>
2.1.2.	<u>セル切り替え部品</u>	<u>6</u>
2.2.	<u>物理的仕様</u>	<u>7</u>
2.3.	<u>RMDI の図</u>	<u>7</u>
2.4.	<u>電氣的仕様</u>	<u>8</u>
3.	<u>取り扱い方について</u>	<u>9</u>
3.1.	<u>RMDI の組み立て</u>	<u>9</u>
3.2.	<u>セル切り替え器の分解</u>	<u>10</u>
3.3.	<u>分光計/スペクトル取りこみの機能の確認</u>	<u>11</u>
4.	<u>スキャンコントロールボックスの操作</u>	<u>12</u>
4.1.	<u>基本的な操作</u>	<u>12</u>
4.2.	<u>セル切り替え器の操作</u>	<u>12</u>
5.	<u>スペクトルメータの操作について</u>	<u>13</u>
5.1.	<u>Resonance 社提供のスク립トファイル</u>	<u>13</u>
5.2.	<u>機器の校正</u>	<u>15</u>
5.2.1	<u>ダークの校正</u>	<u>15</u>
5.2.2	<u>ガスセルでの校正</u>	<u>15</u>
Appendix 1.	<u>SPECTROMETER SPECIFICATIONS</u>	<u>16</u>
Appendix 2:	<u>SPECTROMETER CALIBRATION</u>	<u>17</u>
Appendix 3:	<u>SCRIPT FILE LISTING</u>	<u>18</u>

Resonance LTD.

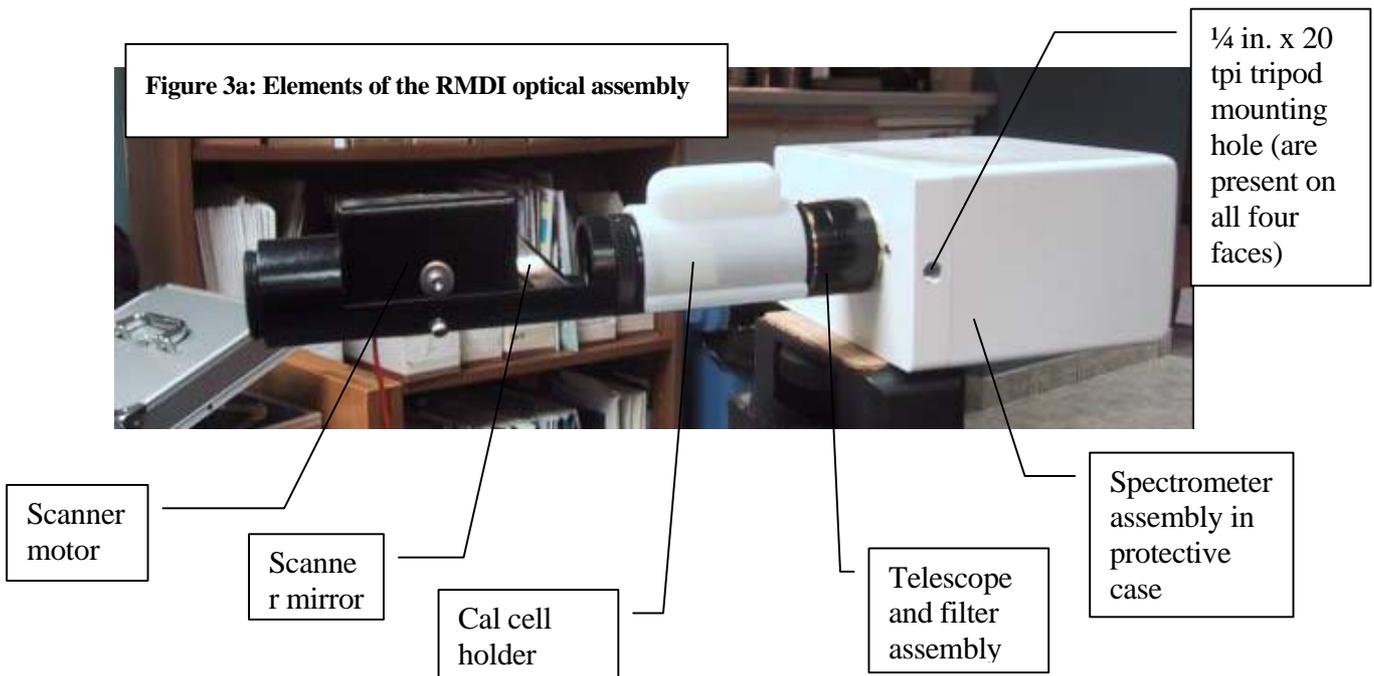
143 Ferndale Drive North, Barrie, Ontario, Canada, L4N 9V9. Phone (705) 733-3633, FAX (705) 733-1388
www.resonance.on.ca res@resonance.on.ca ©Resonance Ltd, Canada, 2002

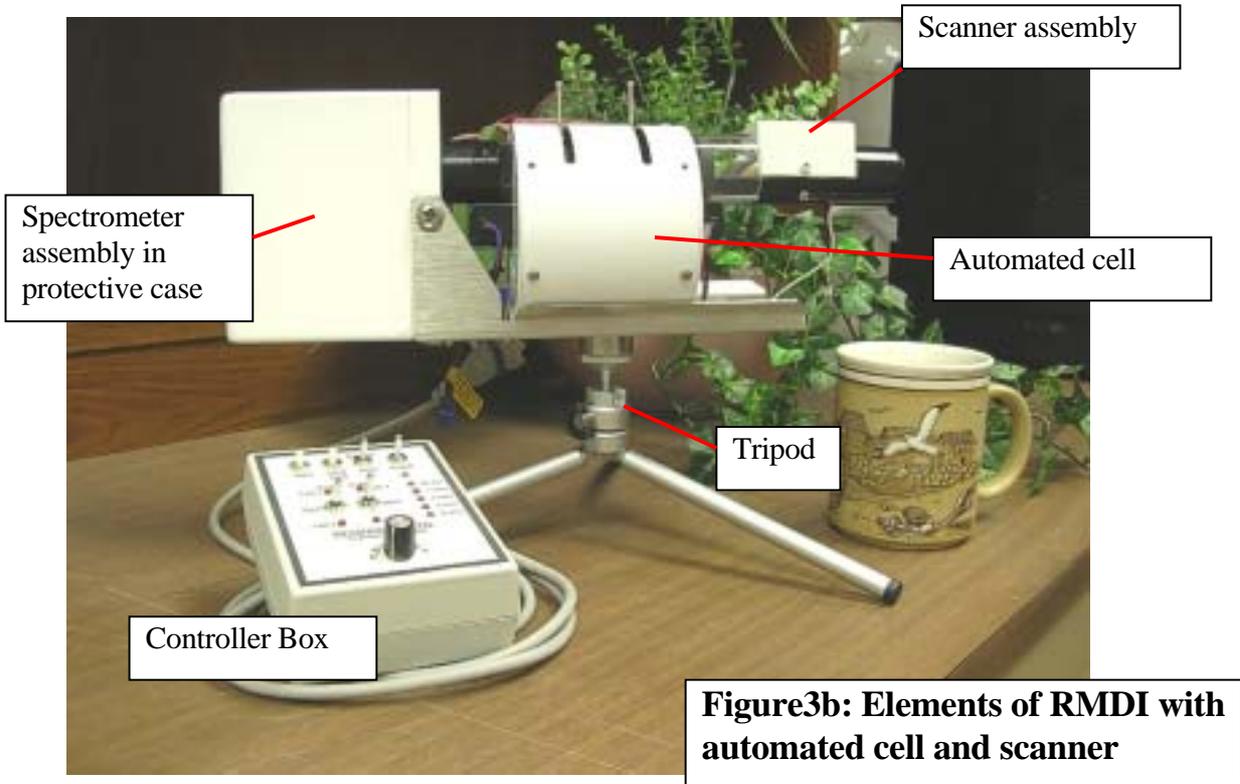
1. RMDI について

RMDI は大気中のガスのリモートセンシングのために設計された、コンパクトな UV/可視の分光計システムです。これには小型の CCD アレーを使用した分光計(280 ~ 420nm までのスペクトルをカバーする)を使用しています。さらにバックパッキング出来るほど小さく、火山の噴出ガス分析出来る場所まで容易に持ち運べます。電源はラップトップコンピュータの USB から供給出来ます。このシステムには、セルホルダーに、SO₂ と NO₂ (SO₂ または NO₂) の校正用セル、ソフトウェアをインストールされたラップトップコンピュータ、校正および小型の三脚が通常付属します。

分析ソフトウェアは、Ocean Optics OOIBase と互換性をもつ 1 つの "on line off line" スクリプトファイルを含んでいます。さらに、RMDI は、DOASIS(ハイデンベルグ大学からダウンロードすることができる)と互換性も持ちます。表紙の図は、エクアドルの Tungurahua 火山でラップトップコンピュータと RMDI 使用しているところを示しています。

RMDI の光学アセンブリの構成部品を下の figure 3a に示します。



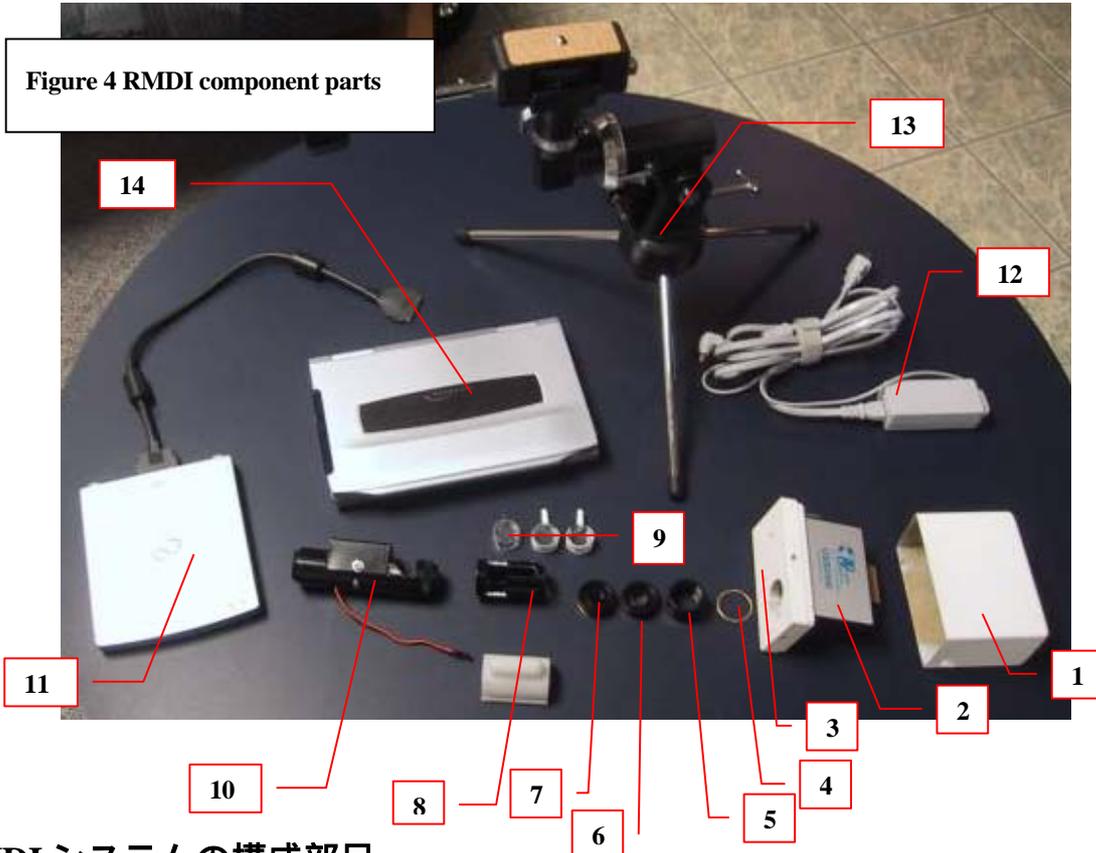


RMDIは、望遠鏡を通して、あるいは90度折り曲げミラーをオプションのスキヤナーを使い回転させて色々な方向の空を直接観察することができます。スペクトルメータケース (Fig.3a) の4つの取り付け穴で、多くの標準軽量三脚を取り付けることができます。オプションのスキヤナーで観察する方向を選ぶことができます。

2. 仕様

2.1 . 部品

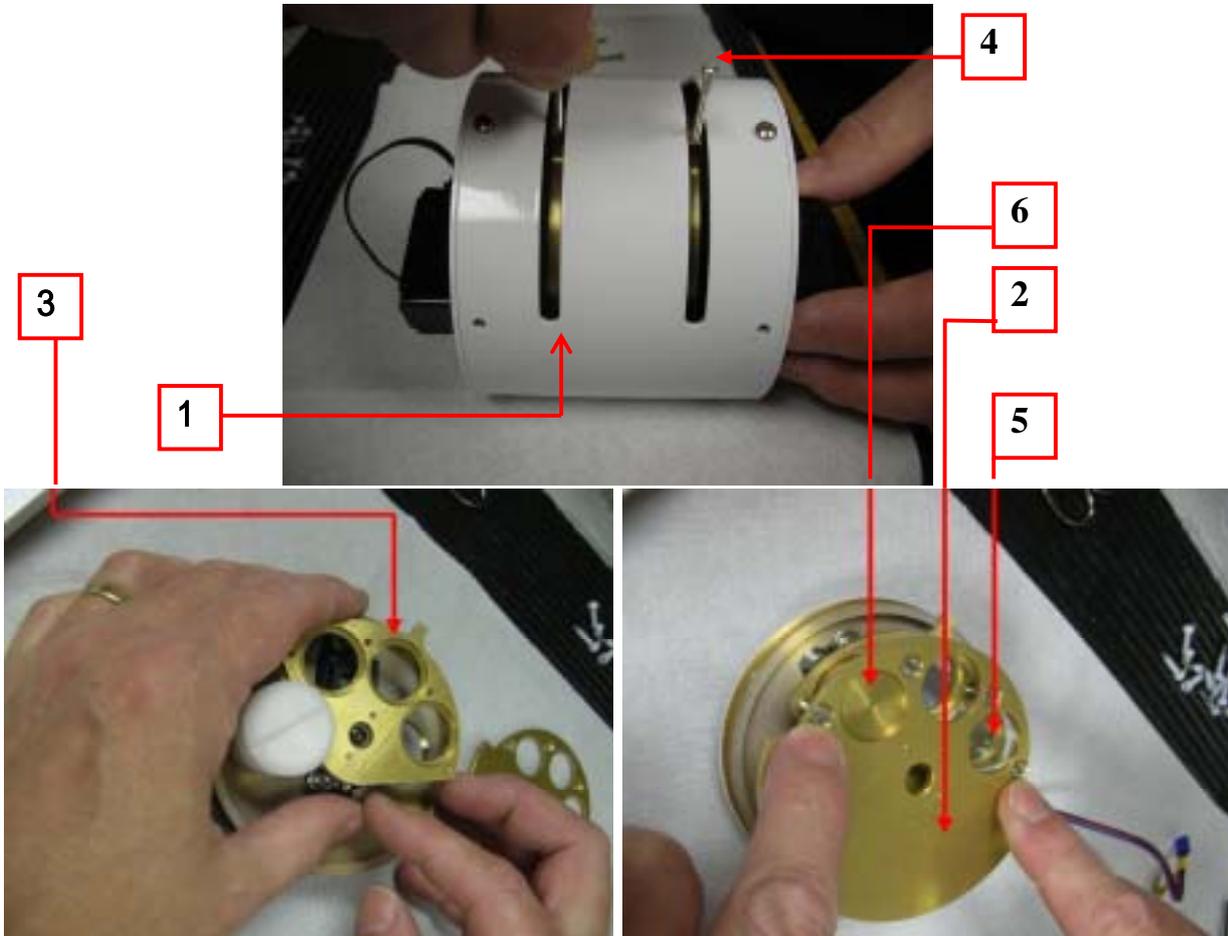
2.1.1 RMDI の部品



RMDI システムの構成部品

- (1)分光計の保護ケース（自動スキャナーやセル交換機を使用する場合、中に 6 個の単 3 電池が入り、必要な場合は取り替えることができます。）
- (2)Ocean Optics USB 2000 分光計 (3)分光計取り付けフランジ
- (4)望遠鏡チューブ用のスペーサー (5)望遠鏡チューブ
- (6)C マウントホルダ中の望遠鏡レンズ
- (7) C マウントホルダ中の UV カットフィルタ（NO₂ のスペクトルと干渉するため、NO₂ セルとは一緒には使用しません）
- (8)校正セルホルダーおよびカバー (9)校正セル
- (10)スキャンニングミラーアッセンブリ (11)パームトップコンピュータ用 CD ドライブ
- (12)RMDI 用パームトップコンピュータ AC 電源
- (13)RMDI ミニ三脚 (14)RMDI パームトップコンピュータ。

2.1.2. セル切り替え部品



セル交換機の構成部品：

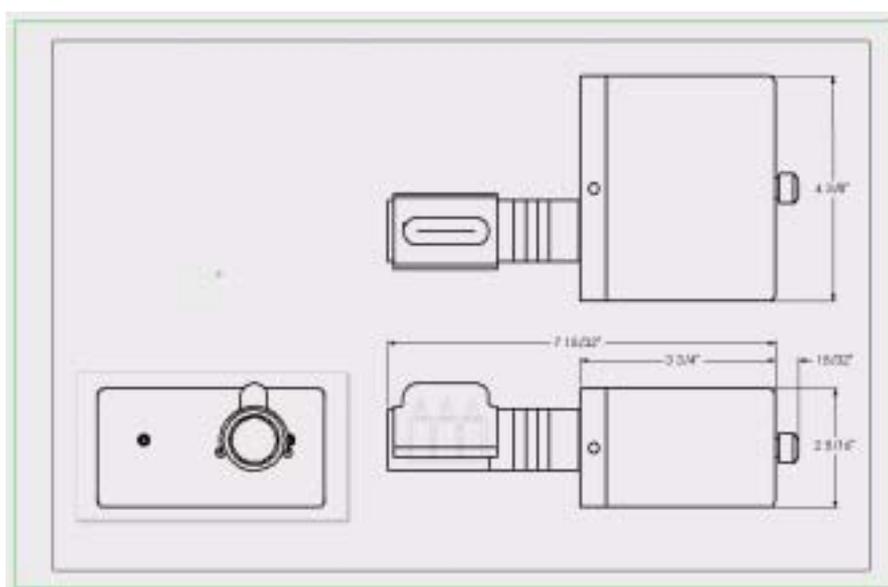
- (1) 円筒ケース
- (2) セルフェースプレート
- (3) セルマウント
- (4) 位置表示
- (5) セル
- (6) ブランク

取扱説明書		Page 7 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

2.2. 物理的仕様

Interface to computer	
The spectrometer includes a plug-and-play high-speed analog to digital converter with USB interface to control the linear CCD detector. This interface provides full control of the CCD detector and allows 12-bit data acquisition. It is powered off of the USB line and provides all the power and control lines to the CCD detector.	
Dimensions of spectrometer	3.75 " w x 4.375 " d x 2.3 " h (9.5 x 11.1 x 5.8 cm)
Dimensions of telescope with vis blocking filter and cell holder	3.75 x 1.5 inches
Gas cells supplied with unit	Typically 3 SO ₂ cells allowing 7 points of calibration
Weight	Less than 1 kg (not including laptop)
Tripod	Mini tripod with hand or motorized tracking (capable of solar tracking)
Tripod interface	4 ¼ 20 tpi threaded blind holes on rectangular face plate
Interface Cable	USB cable (can be 5 meters long)
Power requirements	Draws 0.45 W power from PC through USB
Software supplied	OOBase 32 (Ocean Optics), OO Script (Resonance)
Available software	DOASIS from U of Heidelberg (freeware download)

2.3. RMDI の図



取扱説明書		Page 8 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

2.4. 電氣的仕様

Electrical /Optical Specifications:				
Specification	Minimum	Typical	maximum	units
Standard Telescope field of view	-	2	-	degrees
Spectral resolution	-	0.4	-	nm
Sensitivity for SO2 (zenith sky 1 sec.)	5 (noon)	10	30 (twilight)	ppm-m
Spectral range 2400 l/mm gtg (with visible spectrum blocking filter)	-	295 to 380	-	nm
Spectral. range 2400 l/mm gtg (no filter)	-	295 to 437	-	nm
Integration time	0.03	0.1	10	seconds
Sensitivity	-	90	-	photons per A to D count
Full scale	-	4095	-	A to D counts
Max.signal to noise for one average	-	250	-	-
Dark noise	-	2.5	-	RMS counts
Corrected linearity	-	99.8	-	%

取扱説明書		Page 9 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

3. 取り扱い方について

3.1 . RMDI の組み立て

RMDI 本体を、最初に、黒い後部捕虜ナットを備えた分光計上の保護ケースから分光計を慎重に取り出します。テレスコープおよび較正用部品は、注意して、部品(5)(6)(7)および(8)をねじで留めすることで組み立てることができます。もしセル交換機を取り付けている場合、部品(8)のセルホルダーを取り付けます。3.2 のセル交換機の組み立て/分解をお読みください。次に、スペーサーリング(4)を置くことで、分光計取り付けフランジ(3)に付けることができます。

ネジを回して、堅くなったり、噛んだ場合、決して強く締めないでください。イソプロピルアルコールを 10 滴ほどたらすことで回るようになるはずですが、毛細管作用で液体がネジの間を満たした後ネジは抜ける様になると思います。

RMDI の向きによっては、測定セルホルダー(8)を回転させた方が良いかもしれません。その結果セルスロットの面が上を向くかもしれません。スペーサーを、機器をこの方向で固定する為に取り付けることができます(スペーサーは、標準の三脚上に取り付けた RMDI で、スロットが上を向いた状態で固定するために提供されます)。スキャナアセンブリとテレスコープが繋がれば、全体の RMDI を三脚に取り付けることができます。

RMDI の接続は、(1)コンピュータに付けた USB ケーブルを、RMDI 上の USB レセプタクルに接続します。そして(2)スキャナコントローラーハンドモジュールに接続線を差し込みます。

3.2. セル切り替え器の分解



- 1、セル位置確認レバーをはずします。
- 2、セル交換器の円筒ケースからネジをはずします。
- 3、注意して、円筒ケースからセル交換器の両側の部品を取り外します。
- 4、それぞれのセルフェースプレートからネジを取り外し、注意してフェースプレートを取り外します。
- 5、セルをホルダーに取り付けるとき、それぞれセルをセルホルダーを選んで取り付け、その時にセルの出っ張りを回転軸のほうに向けて放射状に取り付けます。
- 6、すべてのセルとブランク取り付けたら、セルフェースプレートを取り付け固定します。
- 7、円筒ケースの両側に取り付け、ネジで固定します。
- 8、RMDIの前面のUVカットフィルター(図4の部品7)とスキャニングミラーアセンブリ(図4の部品10)の間にこのセル切り替え器を取り付けます。
- 9、スキャナーコントロールボックスにケーブルをつなぎます。

Resonance LTD.

143 Ferndale Drive North, Barrie, Ontario, Canada, L4N 9V9. Phone (705) 733-3633, FAX (705) 733-1388

www.resonance.on.ca

res@resonance.on.ca

©Resonance Ltd, Canada, 2002

取扱説明書		Page 11 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

3.3. 分光計/スペクトル取りこみの機能の確認

RMDI の機能の確認:

コンピュータおよび RMDI に RMDI USB ケーブルを差し込み、その後、Ocean Optics OOIBase プログラムを起動します。このプログラムには、有用なヘルプファイル(操作のマニュアルとして役立つ)が含まれています。約 1 分後に、プログラムはスペクトルを得るための準備ができます。ソフトウェアマニュアルの指示に従ってください。簡潔に、1 つは(1)ウィンドウ(背景、参照あるいはサンプル)を選択する必要があります、(2)そしてサンプリング時間および平均回数を設定します(3)、スペクトルを取りこみます。

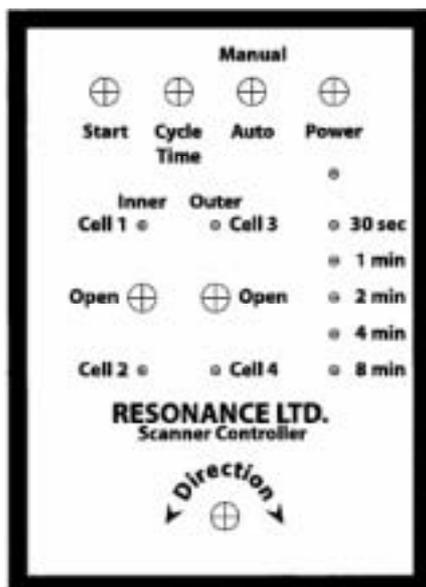
動作しているかを迅速に確認する方法は、蛍光灯に分光計を向けて、スペクトルを見ることです。スペクトルは、下に示す(ピークは強度が異なるかもしれませんが)様に見えるはずで



4. スキャナーコントローラボックスの操作

4.1. 基本的な操作

スキャナーは、120度の角度をスキャンするのにかかる速度を、30秒、1分、2分、4分および8分から選択できます。スキャナコントローラの前面パネルを下に示します。



自動スキャン:

1. manual/auto スイッチを auto にする
2. power スイッチを ON にする
3. cycle time ボタンで速度を設定する
4. 選択したスキャン速度が LED で表示される
5. スキャンをさせるために start ボタンを押す
6. スキャナーは動作を反復を始めます
7. スキャン速度を変更するために 電源スイッチを切り 1 から 6 の操作を行う

ミラー方向の手動設定:

1. manual/auto スイッチを manual にする
2. power スイッチを ON にする
3. ダイアルでミラーの方向を設定する

4.2. セル切り替え器の操作

セル切り替え器の操作の前に、セットアップを行ないます。このセットアップは、メーカーで行ないます。しかし輸送中にずれが生じた場合この操作をする必要があります。アライメントのずれは位置を確認するレバーで確認することができ、円筒ケースの上部のセンターでそれぞれ 1 mm 以内に収まらなければいけません。

セットアップ:

1. Cycle Time スイッチを押したまま保持します。
2. Power を入れます。
3. 5秒後、Cycle Time スイッチを放します。
4. Direction ノブを使い、光軸上に何も無い状態(オープンセル)にセルホルダーをセットします。その位置は位置確認ノブで行ないます。
5. Cycle Time スイッチを押して、放します。
6. 4と5を2番目のオープンセルに対して行ないます。
7. Cycle Time スイッチを押して、放します。
8. Power を切ります。
9. 通常の操作を行なうために Power を入れます。

取扱説明書		Page 13 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

通常の操作

- 1 . manual/auto スイッチを Auto にします。
- 2 . Power を入れます。
- 3 . Start ボタンを押します。
- 4 . セル 1,2,3,4 でオープンあるいは適当な組み合わせをトルグスイッチで選びます。

手動でのセルの選択

- 1 . manual/auto スイッチを Manual にします。
- 2 . Power を入れます。
- 3 . 位置確認レバーでセルを光路上に押し入れます。

5. スペクトルメータの操作について

RMDI の操作には Ocean Optics と Resonance のソフトウェアがインストールされている必要があります。

5.1. Resonance 社提供のスク립トファイル

Resonance は、計算、表示 SO₂ と/もしくは NO₂ データの取り込み用に Sax Basic スクリプトファイルを提供しています。

- 1 .  ボタンをクリックするか、あるいはスクリプトメニューを使い、Open を選択しドロップダウンメニューから Execute Script を選び、スクリプトを起動します。
- 2 . 入力待ち状態で、Open をクリックし、ResonanceLtdRMDIsw.bas(UV フィルターを使用しない)を、または ResonanceLtdRMDIsw SO2 only.bas(UV フィルターを使用する)を C:\Program File\Ocean Optics\OOIBase32 ディレクトリーから選択します。

一時停止は、 ボタンを、そして取り込みの中止は  ボタンを もしくはスクリプトメニューを使い行ないます。最大化したりデータを保存したりしスクリプトをスタートあるいはストップ後スペクトルウインドウをレフレッシュします。

取扱説明書		Page 14 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

このソフトウェアファイル ResonanceLtdRMDIsw.bas は、多くのコメントをもちそしてユーザーが修正することができます。選択した SO₂ と / もしくは NO₂ の吸収波長での吸収量の測定をセットアップします。SO₂ に対しての吸収中心波長は 310.8、313.1、315.4nm です。これらのバンドの吸光度は Beer Lambert 方程式を使用して計算されます:

$$pl = -\ln(I/I_0)$$

ここで:

$$pl = \text{測定ガス (SO}_2\text{) 濃度} \times \text{パス長 (ppm-m)}$$

$$= \text{選択した波長での SO}_2\text{ の吸収係数(ppm-m)}^{-1}$$

$$I/I_0 = \text{選択した波長でのガスの透過率}$$

I₀ は、選択した波長のどちらか一方の横の強度の平均です。また、I は波長の中心の強度です。この単純な方法は、単純化された COSPEC マスクの使用に相当します。それは評価を目的とするもので、機器がより完成されたものになるとともに、マスク (マクロのアップロードによる) 上の改良は無償で提供されます。

- 3 スクリプトが実行を始めると、SO₂ と / あるいは NO₂ のデータが取り込まれ、デフォルトファイル C:\DefaultSO2NO2Data.txt に保存されます。異なるファイル名や場所を選択するには、SO2NO2 データメニューをクリックし (もしメニューが見えないときはウィンドをリフレッシュしてください) そして Specify File をクリックしそしてファイル名 / 場所を入力します。

注: このファイルの拡張子は .txt でなければならず他のものではありません。

たとえば、C:\ドライブの " MyDocuments " フォルダ中の " Test1 " というファイルにデータを保存する場合、 " C:\MyDocuments\Test1.txt " と入力します。このファイル名はスペクトル取り込み中いつでも変えられます。

- 4 生スペクトルは Ocean Optics メニューの保存オプションを使い保存されます。Ocean Optics メニューの Time Acquisition メニューを使っても自動的にスペクトルを保存できます。詳しくは、Ocean Optics Help ファイルを参照してください。
- 5 スペクトルを取り込むための設定は、一般的に外野での観測では、積分時間 200m 秒で日中の晴天の場合は、1 回積算、薄暗がりや曇天の場合は、6 回積算で良い結果が得られます。

取扱説明書		Page 15 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

5.2. 機器の校正

校正は、各セッションの前と毎時間少なくとも1回行なう必要があります。これは機器のダークノイズの低減と、ガスセルの校正を含みます。校正は、時間経過や、温度変化、空の明るさのスペクトル成分の変化により起こる機器のドリフトに対して繰り返し行なう必要があります。

5.2.1. ダークの校正：

a. 標準の RMDI

- i. RMDI の入射口を塞ぎます。
- ii. 入射口を塞いだまま  ボタンをクリックします。CCD アレイのベースダークノイズを取り込みます。
- iii. 入射口の覆いを取り外し、 ボタンをクリックし、スペクトルからベースダークノイズを引きます。スペクトルはノイズの少ないほぼゼロ強度になります。

b. セル切り替え器付の RMDI：

- i. RMDI の入射口を塞ぐために “Outer ” スイッチでブランクセルを選択します。スペクトルは平らになります。
- ii.  ボタンをクリックし、次に  ボタンをクリックします。これで次の校正手順に入る準備ができました。

5.2.2. ガスセルでの校正：

- i. RMDI を煙等の無いクリアーな空に向けます。そして30秒から5分間ベースラインを測定します。
- ii. 入射口の前に順番にそれぞれのセルをセットし30秒から2分間測定します。これはシステムにより、セルを手動でセットし、あるいは自動セル切り換え器で行ないます。標準的な3つの異なった圧力の SO₂ 校正用セルの場合は、
 1. 一番圧力の低いセルをセットし、1分間測定します。
 2. 真ん中の圧力のセルをセットし、1分間測定します。
 3. 一番圧力の高いセルをセットし、1分間測定します。
 4. 一番低い圧力のセルと一番高い圧力のセルをセットし(セル切り換え器が取り付けられていれば可能です)、1分間測定します。
 5. 一番高い圧力のセルと真ん中の圧力のセルをセットし、1分間測定します。

取扱説明書		Page 16 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

2つの校正セルの場合は、それぞれのセルを順番にセットし
5.2.2. で終了です。たとえばSO₂の校正セルを低いもので想定後
高いセルを測定し続いてNO₂の校正セルの低いものそして高いもの
と順番に行ないます。

Appendix 1. SPECTROMETER SPECIFICATIONS

Date: Initial:

Identification:

Spectrometer Model/Serial Number:

Entrance Slit:

Type	Fixed
Height/Width	1 mm/0.05mm

Exit Detector:

Type	Linear CCD
Pixel	200 x 14 microns
Array Width	28 mm
Spectral coverage	295 to 437 nm
Spectral coverage with UV filter	295 to 385 nm

Grating:

Grooves/mm	2,400/mm
UV type	
Resolution/System	< 0.4 nm first order

取扱説明書		Page 18 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

Appendix 3: SCRIPT FILE LISTING

```

Attribute VB_Name = "Module1"
'#Reference {00020813-0000-0000-C000-000000000046}#1.3#0#C:\Program Files\Microsoft
Office\Office\EXCEL9.OLB#Microsoft Excel 9.0 Object Library
'#Reference {00020813-0000-0000-C000-000000000046}#1.4#0#C:\Program Files\Microsoft
Office\Office10\EXCEL.EXE#Microsoft Excel 10.0 Object Library
'SCRIPT FILE NAME ResonanceLtdRMDIsw.bas
' The following script processes spectral data for RMDI and RMD-2
'
'=====
'=====
' DO NOT MODIFY THE FOLLOWING BLOCK OF CODE
Option Explicit
'#uses "classes\menuverify.bas"
Global ooi As OOIBase32Platinum
Global Ready As Integer
Global Const INITDONE=66
Global InEvent As Boolean
' END NONMODIFYABLE BLOCK
'=====
'=====

Global i As Integer
Global j As Integer
Global jmax As Integer
Global NWL1 As Integer
Global NWL2 As Integer
Global filename As String
Global ovslot As OVERLAYSLOT
Global PixCount As Integer
'Global wl(3648) As Double
'Global data(3648) As Double
Global wl(2048) As Double
Global data(2048) As Double
'Global TimeSeries1(3648) As Double
'Global TimeSeries2(3648) As Double
Global TimeSeries1(2048) As Double
Global TimeSeries2(2048) As Double
Global Spect_StWL As Double
Global Spect_EnWL As Double
Global Spect_StWL_2 As Double
Global Spect_EnWL_2 As Double
Global Spect_StWL_3 As Double
Global Spect_EnWL_3 As Double
Global Spect_Stpix As Integer
Global Spect_Enpix As Integer
Global Spect_Stpix_2 As Integer
Global Spect_Enpix_2 As Integer
Global Spect_Stpix_3 As Integer
Global Spect_Enpix_3 As Integer
'Global Spect_Array(3648) As Integer
Global Spect_Array(2048) As Integer
Global chan As SPECCHANNEL
Global WLO As Double 'Wavelength offset parameter
Global WLM As Double 'Wavelength multiplier parameter
Global CWL1(24) As Double 'Center Wavelength array for slit set (nanometer units)
Global SHW1(24) As Double 'Slit HALF width array for SO2 slit set (nanometre units)

```

取扱説明書		Page 19 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

Global Stpix1(24) As Integer
Global Enpix1(24) As Integer
Global CWL2(15) As Double 'Center Wavelength array for Ozone slit set (nanometre units)
Global SHW2(15) As Double 'Slit HALF width array for Ozone slit set (nanometre units)
Global Stpix2(15) As Integer
Global Enpix2(15) As Integer
Global MinWL As Integer
Global MaxWL As Integer
Global BaseRat313 As Double
Global BaseRat355 As Double
Global BaseRat369 As Double
Global BaseRat419 As Double
Global BaseRat328 As Double
Global BaseRatO3 As Double
Global BaseRatNO2 As Double
Global StartTimer As Double
Global SO2Scale As Double
Global NO2Scale As Double
Global SO2Offset As Double
Global NO2Offset As Double

Public Sub EventGenerator_MacroBegin(ByVal modname As String)

```
'=====
'=====
' DO NOT MODIFY THE FOLLOWING BLOCK OF CODE
If Ready=INITDONE Then Exit Sub
InEvent=False
Set ooi=New OOIBase32Platinum
' END NONMODIFYABLE BLOCK
'=====
'=====
```

```
'allocate variables for menus
Dim SpecMenu As Long
Dim SpecFileMenu As Long
Dim NewPopupMenu As Long
SpecMenu = ooi.Menu.GetSpectrumMenu()
'print out all the members of menu
Dim i
For i=0 To ooi.Menu.GetMenuItemCount(SpecMenu)-1
Debug.Print ooi.Menu.GetMenuItemString(SpecMenu, i, mfByPosition)
Next i
'get the file submenu
SpecFileMenu=ooi.Menu.GetSubMenu(SpecMenu,0)
'add two items to the end of the file menu
ooi.Menu.AppendMenu(SpecFileMenu,mfSeparator,0," ")
ooi.Menu.AppendMenu(SpecFileMenu,mfString.umFirst,"F&irst new menu")
ooi.Menu.AppendMenu(SpecFileMenu,mfString.umFirst+1,"Se&cond new menu")
'create a popup menu to add to the main spectrum menu
NewPopupMenu=ooi.Menu.CreatePopupMenu()
'add items to the new popup
ooi.Menu.AppendMenu(NewPopupMenu,mfString.umFirst+2,"&Specify File")
'insert new menu into file menu, after help
ooi.Menu.InsertMenu(SpecMenu,11,mfByPosition+mfPopup,NewPopupMenu,"&SO2 NO2 Data")

' get the wavelength array
ooi.SpectralData.GetWavelengths(chan,wl(0))
```

取扱説明書		Page 20 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

jmax = 2047
jmax = 3647
'set starting and ending wavelengths

'Compressed Spectrum Mask

Spect_StWL = 294.46
Spect_EnWL = 354.55

'Set spectra save filename to a default
filename = "C:\DefaultSO2NO2Data.txt"

'SO2 MASK

WLO = 0 'Wave length offset can be used to correct for temp drift
WLM = 1 'Wave length span can be used to correct for temp drift

NWL1 = 23 'Number of spectral elements used for correlation

CWL1(1) = 298*WLM+WLO 'Center wavelength 1 background reference
SHW1(1) = .25*WLM 'Slit 1 half width corrected for wave length span

CWL1(2) = 299*WLM+WLO 'Center wavelength 2 background reference
SHW1(2) = .25*WLM 'Slit 2 half width

CWL1(3) = 312.1*WLM+WLO 'Center wavelength 3 low SO2 absorption
SHW1(3) = 0.25*WLM 'Slit 3 half ...

CWL1(4) = 313.08*WLM+WLO 'Center wavelength 4 high SO2 absorption
SHW1(4) = 0.25*WLM 'Slit 4 half width ...

CWL1(5) = 314.16*WLM+WLO 'Center wavelength 5 low SO2 absorption
SHW1(5) = 0.25*WLM 'Slit 5 half width ...

CWL1(6) = 353.95*WLM+WLO 'Center wavelength 6 Low BrO absorption
SHW1(6) = 0.3*WLM 'Slit 6 half width ...

CWL1(7) = 355*WLM+WLO 'Center wavelength 7 high BrO absorption
SHW1(7) = 0.3*WLM 'Slit 7 half width ...

CWL1(8) = 356.04*WLM+WLO 'Center wavelength 8 low BrO absorption
SHW1(8) = 0.3*WLM 'Slit 8 half width ...

CWL1(9) = 367.71*WLM+WLO 'Center wavelength 9 low OCIO absorption
SHW1(9) = 0.3*WLM 'Slit 9 half width ...

CWL1(10) = 368.71*WLM+WLO 'Center wavelength 10 hi OCIO absorption
SHW1(10) = 0.3*WLM 'Slit 9 half width ...

CWL1(11) = 369.71*WLM+WLO 'Center wavelength 9 low OCIO absorption
SHW1(11) = 0.3*WLM 'Slit 9 half width ...

CWL1(12) = 411.89*WLM+WLO 'Center wavelength 18 low NO2 x pixels from line center
SHW1(12) = 0.25*WLM 'Slit 18 half width ...

CWL1(13) = 413.34*WLM+WLO 'Center wavelength 19 hi NO2 absorption
SHW1(13) = .25*WLM 'Slit 19 half width ...flanking slits +1.44 nm - 1.45

取扱説明書		Page 21 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

CWL1(14) = 414.78*WLM+WLO 'Center wavelength 20 hi NO2 absorption
 SHW1(14) = .25*WLM 'Slit 20 half width ...

CWL1(15) = 326.79*WLM+WLO 'Center wavelength 15 low CS2 9 pixels from line center
 SHW1(15) = 0.35*WLM 'Slit 15 half width ...

CWL1(16) = 327.51*WLM+WLO 'Center wavelength 16 hi CS2 absorption
 SHW1(16) = .35*WLM 'Slit 16 half width ...flanking slits +.72 -.72

CWL1(17) = 328.23*WLM+WLO 'Center wavelength 17 hi CS2 absorption
 SHW1(17) = .35*WLM 'Slit 17 half width ...

CWL1(18) = 411.89*WLM+WLO 'Center wavelength 18 low NO2 x pixels from line center
 SHW1(18) = 0.25*WLM 'Slit 18 half width ...

CWL1(19) = 413.34*WLM+WLO 'Center wavelength 19 hi NO2 absorption
 SHW1(19) = .25*WLM 'Slit 19 half width ...flanking slits +1.44 nm - 1.45

CWL1(20) = 414.78*WLM+WLO 'Center wavelength 20 hi NO2 absorption
 SHW1(20) = .25*WLM 'Slit 20 half width ...

CWL1(21) = 331.8*WLM+WLO 'Center wavelength 21 low O3 x pixels from line center
 SHW1(21) = 0.35*WLM 'Slit 21 half width ...

CWL1(22) = 333.78*WLM+WLO 'Center wavelength 22 hi O3 absorption
 SHW1(22) = .35*WLM 'Slit 22 half width ...flanking slits +1.98 -1.96

CWL1(23) = 335.74*WLM+WLO 'Center wavelength 23 hi O3 absorption
 SHW1(23) = .35*WLM 'Slit 23 half width ...

BaseRat313 = 1.0
 BaseRat328 = 1.0
 BaseRat355 = 1
 BaseRat369 = 1
 BaseRat419 = 1
 BaseRatO3 = 1
 BaseRatNO2 = 1
 SO2Scale = 6000
 NO2Scale = 25000
 SO2Offset = 500
 NO2Offset = -1000

'put data in overlay slot 1
 ooi.Overlay.Active(ovSlot1)=True
 ooi.Overlay.Active(ovSlot2)=True

ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot1)
 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot2)

j=0

'OZONE MASK: These are the wavelengths and slit widths of a Brewer Spectrometer mask

NWL2 = 5
 CWL2(1) = 306.3*WLM+WLO
 SHW2(1) = 0.25*WLM 'Slit 1 half width corr for wave length span

取扱説明書		Page 22 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

```

CWL2(2) = 310.0*WLM+WLO
SHW2(2) = 0.25*WLM           'Slit 2 half width...

CWL2(3) = 313.5*WLM+WLO
SHW2(3) = 0.25*WLM           'Slit 3 half width..

CWL2(4) = 316.8*WLM+WLO
SHW2(4) = 0.25*WLM           'Slit 4 half width...

CWL2(5) = 320*WLM+WLO
SHW2(5) = 0.25*WLM           'Slit 5 half width...

```

```
' set spectrometer channel
chan=chMaster
```

```
' get starting and ending pixel from wavelengths
```

```

' For compressed spectrum
Spect_Stpix = ooi.Spectrometer.wavelength.GetPixel(chan,Spect_StWL)
Spect_Enpix = ooi.Spectrometer.wavelength.GetPixel(chan,Spect_EnWL)
' For SO2 mask
For i = 1 To NWL1
    Stpix1(i) = ooi.Spectrometer.wavelength.GetPixel(chan,CWL1(i)-SHW1(1))
    Enpix1(i) = ooi.Spectrometer.wavelength.GetPixel(chan,CWL1(i)+SHW1(1))
Next i

```

```

=====
' DO NOT MODIFY THE FOLLOWING BLOCK OF CODE
Ready=INITDONE
' END NONMODIFYABLE BLOCK
=====

```

```
End Sub
```

```
Public Sub EventGenerator_NewSpectraReady(ByVal windowname As String, ByVal channels As Integer)
```

```

=====
' DO NOT MODIFY THE FOLLOWING BLOCK OF CODE
If Ready<>INITDONE Then Exit Sub
If ooi.InNextScanWait=True Then
    ooi.InNextScanWait=False
Exit Sub
End If
If ooi.InTimeWait=True Then Exit Sub
If InEvent=True Then Exit Sub
InEvent=True
' END NONMODIFYABLE BLOCK
=====

```

```

' define local variables
Dim M As Double
Dim X As Double
Dim B As Double
Dim RFlux1(24)
Dim CRFlux1(24)
Dim CRFlux2(5)

```

取扱説明書		Page 23 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

```
Dim RFlux2(5)
Dim CurPix As Integer
```

```
'Update Time Tic
' get processed spectral data
ooi.SpectralData.GetProcessedSpectrum(chMaster,data(0))
```

```
***** Create compressed spectrum *****
```

```
'Create average
' integrate
For i =1 To NWL1
    RFlux1(i) = 0
    For CurPix = Stpix1(i) To Enpix1(i)
        RFlux1(i) = RFlux1(i) + data(CurPix)
    Next CurPix
    RFlux1(i) = RFlux1(i)/(Enpix1(i)-Stpix1(i))
Next i

For i =1 To NWL2
    RFlux2(i) = 0
    For CurPix = Stpix2(i) To Enpix2(i)
        RFlux2(i) = RFlux2(i) + data(CurPix)
    Next CurPix
    ' RFlux2(i) = RFlux2(i)/(Enpix2(i)-Stpix2(i))
Next i

M = (RFlux1(2)-RFlux1(1))/(CWL1(2)-CWL1(1))
B = RFlux1(1)

For i = 1 To 2
    CRFlux1(i) = RFlux1(i)
Next i

For i = 3 To NWL1
    CRFlux1(i) = RFlux1(i) - B
Next i
```

```
' USE CODE BELOW To put Data into chart and save file
```

```
TimeSeries1(j) = SO2Scale*(-Log(2*CRFlux1(4)/(CRFlux1(3)+CRFlux1(5)+0.00001)/BaseRat313)) + SO2Offset
TimeSeries2(j) = NO2Scale*(-Log(2*CRFlux1(19)/(CRFlux1(18)+CRFlux1(20)+.00001)/BaseRatNO2)) + NO2Offset
```

```
'append timeseries1(j) and timeseries2(j) to file
```

```
Open filename For Append As #1
Print #1, " " & Time & " " & Date & " " & j & " " & TimeSeries1(j) & " " & TimeSeries2(j)
Close #1
```

```
Debug.Print (TimeSeries2(j))
```

```
ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot1)
ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot2)
```

```
ooi.Overlay.SetOverlayWavelength(ovSlot1, wl(0))
ooi.Overlay.SetOverlayIntensity(ovSlot1, TimeSeries1(0))
ooi.Overlay.SetOverlayWavelength(ovSlot2, wl(0))
ooi.Overlay.SetOverlayIntensity(ovSlot2, TimeSeries2(0))
```

取扱説明書		Page 24 OF 24
Mini DOAS RMDI		RMDI2005_10.doc

j = j+1

If j > jmax-1 Then

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot1)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot2)

 For j=0 To 2047

 TimeSeries1(j) = 0

 TimeSeries2(j) = 0

 Next j

 j=0

End If

```

=====
' DO NOT MODIFY THE FOLLOWING BLOCK OF CODE
InEvent=False
' END NONMODIFYABLE BLOCK
=====

```

End Sub

Public Sub EventGenerator_UserMenu(ByVal menuid As Long)

 Select Case menuid

 Case umFirst+2

 ' Enter a file name to save the SO2 and NO2 data

 filename = InputBox("Enter File Name For Saving Data Using The Form

Directory\FileName.txt" , filename, "C:\Data.txt",,)

 Debug.Print filename

 End Select

End Sub

Public Sub Errorreport()

End Sub

Public Sub EventGenerator_MacroEnd()

 ' when the macro exists, restore the default spectrum menu and clear overlays

 ooi.Menu.ReloadDefaultSpectrumMenu()

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot1)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot2)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot3)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot4)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot5)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot6)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot7)

 ooi.Overlay.ClearOverlay(ovSlot8)

 ooi.Menu.RedrawAllSpectrumMenus()

End Sub