



Material Sommelier  
**MV25**

物 性 評 価 装 置

分子運動性を**直接**評価  
試料形状の制約が**ない**  
**短い**測定時間

ひろがる材料分析の世界



Japan REDOX

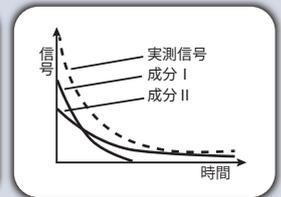
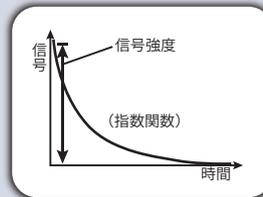
# 特長

- 液体及び固体の磁気緩和時間  $T_1, T_2$  を正確・迅速に測定できるパルス NMR です。
- デジタル RF によりオフセットがのらないので、ベースラインが気になりません。
- 大出力の半導体型高周波パワーアンプにより、固体などスピンスピン緩和時間  $T_2$  の短いサンプルも測定できます。また液体サンプル用として、カーパーセル法による  $T_2$  の測定も簡単に行えます。
- プロトンを含む試料であれば、液体・固体にかかわらず組成や粘性などを簡便に測定することができます。
- 温度可変装置により  $-100^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$  での温度を変化させながらの測定が可能です。
- 検出器の冷却はエアーコンプレッサーによる強制空冷方式なので、水道などの特別な冷却設備は不要です。
- 小型で高精能の永久磁石型磁気回路により冷却水や大電力が必要なく、保守性と経済性に優れています。
- 通常の実験室などに設置可能で、特殊な環境を必要としません。
- 測定・温度可変・解析が手元の PC でクリック操作だけで行えます。

# パルスシーケンス

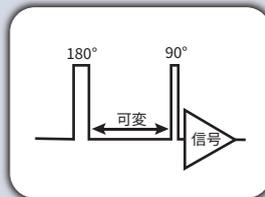
## 1. パルス NMR の信号

パルスへの応答として指数関数で減衰する信号が現れます。この信号の初期値が水素の数(多/少)に対応します。二つの成分があれば足し合わされた信号となります。運動性に差があると減衰の速さ(緩和時間)が違うので、それぞれ分離してとらえることができ、定量的な取り扱いが可能です。



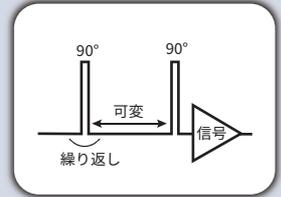
## 2. Inversion Recovery 法 ( $T_1$ )

$T_1$  測定のために最もよく使われる方法です。長所は測定精度が高いこと。短所は、 $T_1$  が長い資料では測定時間がかなり長くなってしまいますこと。日本語名は反転回復法。



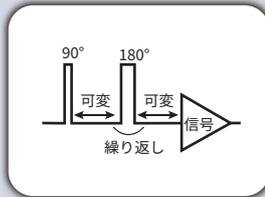
## 3. Saturation Recovery 法 ( $T_1$ )

$T_1$  が長い試料のために工夫された方法。Inversion Recovery 法では常に、定常状態からスタートするため、そのための待機時間が長くなってしまいます。この方法は逆に飽和状態(磁化が消滅した状態)をスタート点とします。測定時間は Inversion Recovery 法に比べ大きく短縮されます。



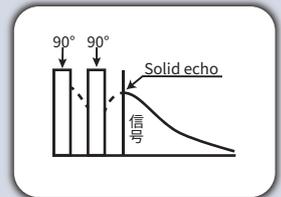
## 4. CPMG 法 ( $T_2$ )

$T_2$  の測定法としてもっともよく使用されています。分子拡散の影響が小さく、パルス幅による誤差も小さいという特徴を持ちます。考案者たちの名前 Carr, Purcell, Meiboom, Gill の頭文字をつないだ名前が付けられました。



## 5. Solid echo 法 ( $T_2$ )

緩和時間の短い試料系では、装置の不感時間(デッドタイム)が問題となります。この不感時間の影響を除くように工夫されたのがソリッドエコー法です。短い  $T_2$  測定に適し、逆に長い  $T_2$  を持つ資料測定には適しません。



# 応用分野

様々な分野で利用されています

試験管から工場まで



# 標準構成

## パルス NMR 機本体

Digital RF 送受信コントローラ  
電源  
永久磁石 NMR プローブ  
ヘットアンプ  
RF パワーアンプ

## パソコン

PC 本体 / ディスプレイ

## データ処理プログラム

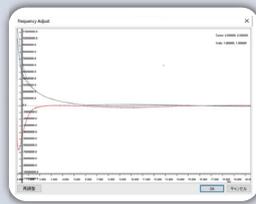
## 温度可変装置 オプション

温度可変ユニット  
プローブヒーター  
ヒーターアダプター

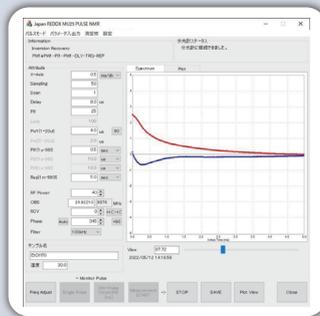
# 測定



サンプル管をセット



信号探しと周波数調整はワンボタンで



パルスパワー調整アシスト機能によりパルス調整が完了



順番にクリックしてください！

条件を入力し確認パルスを見て測定するだけ



パルスモード切替もワンクリック！

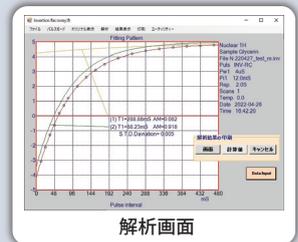
これだけで完了！

# 短時間・簡単操作

# 解析ソフト

- お手元の Windows PC で解析できます。
- クリック操作だけで解析可能です。
- 測定からアウトプットまで 1 台の PC で行えます。
- データ解析ソフトは測定データを線形表示や片対数表示でき、8 個まで複数表示も可能です。
- 時間軸 (X 軸) の差のあるデータを結合すると観測幅を広げて全体観察することができます。
- 統計計算では平均値や標準偏差値が迅速に求まります。
- 定量処理により、温度依存性グラフの作成や検量線の作成を行えます。

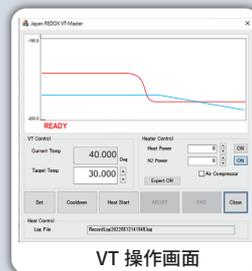
解析ソフトでラクラク解析！！



解析画面

# 温度可変 オプション

- -100~200°C の範囲で温度を変化させることが可能です。
- 高速で目標温度に到達でき、高い安定性を保ちます。
- ワンクリックで操作が簡単に行えます。
- ログが残るので、必要な場合は簡単に検証が可能です。

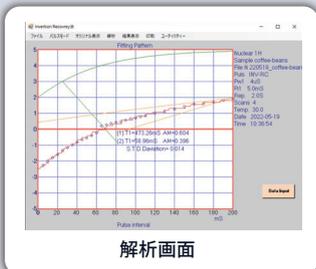


VT 操作画面

# 測定例



サンプル



解析画面

| サンプル     | $T_1$ (ms) |     |
|----------|------------|-----|
| 米        | 40         | 313 |
| コーヒー (豆) | 64         | 458 |
| コーヒー (粉) | 73         | 360 |
| ピーナッツ    | 158        |     |
| チョコレート   | 60         | 165 |

身近な物の測定例

- ★ 多くの食物は水を含むため、水とその他の成分の多相が観測されています
- ★ 一方ピーナッツは自由に動ける水分子 (フリーウォーター) が少ないため、単相が観測されました
- ★ コーヒーは豆と粉で形状が変わり分子の拘束状態が変化するため、観測される値が変化しています

# 仕様

|                    |                    |           |   |
|--------------------|--------------------|-----------|---|
| 品名                 | MV25 物性評価装置        |           |   |
| 型番                 | JX-HW-MV-MBD       |           |   |
| 主な仕様 / 性能          | 主要パルスモード           |           |   |
| 対象核                | <sup>1</sup> H     | 1 Single  | パルス幅テスト, プロトン定量                                 |
| 磁石                 | 永久磁石 (0.58 テスラ)    | 2 ハーンエコー  | T <sub>2</sub> ハーン法                             |
| 観測周波数              | 25MHz              | 3 CP 法    | T <sub>2</sub> カー・パーセル法                         |
| 検波方式               | Direct Digital, QD | 4 CPMG 法  | T <sub>2</sub> カー・パーセル・メイブーム・ギル法                |
| 試料管径               | 10mm φ O.D.        | 5 ソリッドエコー | 短い T <sub>2</sub> Solid Echo 法                  |
| 90°パルス             | ~10us              | 6 IR 法    | T <sub>1</sub> InversionRecovery 法 (反転回復法)      |
| 適合試料温度             | -100 ~ +200°C      | 7 SR 法    | 長い T <sub>1</sub> Saturation Recovery 法 (飽和回復法) |
| *その他, 任意にプログラミング可能 |                    |           |   |

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 構成                         |                                       |
| 分光計及びマグネット筐体               | 分光計, マグネット, プローブ, 高周波パワーアンプ (出力 300W) |
| Windows 対応 CPU およびシステムテーブル | コンピュータ (64 ビット)                       |
| デジタル分光計 (USB)              |                                       |
| 取扱説明書                      |                                       |
| 標準付属消耗品                    | 10 mm試料管 (10 本), テストサンプル (2 種)        |
| 性能試験データ                    |                                       |

|   |
|---|
| オプション   |
| <sup>19</sup> F 専用 10mm φプローブ                 |
| <sup>1</sup> H/ <sup>19</sup> F 共用 10 mmφプローブ |
| スピン拡散係数測定 (Goldman and Shen 法)                |
| T <sub>1</sub> ρ測定 (スピンロッキング法)                |
| 温度可変装置 H レンジ (+30°C~+200°C)                   |
| 温度可変装置 L レンジ (-100°C~+30°C)                   |
| 温度可変装置フルレンジ (-100°C~+200°C)                   |

## 設置条件

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| 設置条件          |                                   |
| 電源            | AC100V, 15A                       |
| NMR 本体およびシステム | 0.5kVA 以下                         |
| 温度可変装置        | 1.0kVA 以下                         |
| 室温            | 10°C ~25°C                        |
| 冷却水           | 不要                                |
| 寸法 / 重量       |                                   |
| メインユニット       | 600(W) × 600(D) × 1100(H)mm/100kg |
| サブユニット        | 550(W) × 600(D) × 750(H)mm/30kg   |

### 設置例



\*外観・仕様は予告なく変更する場合があります  
\*PC モニター・キーボードの設置は一例です



# 日本レドックス株式会社

Japan REDOX

〒 812-0044 福岡県福岡市博多区千代 4-29-49-805

TEL 092-292-9169  
FAX 092-292-9169  
URL <http://jrx.co.jp/>  
Email [product@jrx.co.jp](mailto:product@jrx.co.jp)