

同時発表：
筑波研究学園都市記者会（資料配付）
文部科学記者会（資料配付）
科学記者会（資料配付）



NMR¹⁾用装置の設計・製造・販売の会社設立

物質・材料研究機構（NIMS）認定ベンチャー

平成18年12月15日

独立行政法人 物質・材料研究機構

概要

独立行政法人物質・材料研究機構（理事長 岸輝雄）は、平成18年11月6日、当機構が支援を行う「NIMS ベンチャー企業」として、株式会社プローブ工房（社長 藤戸洋子、本社 東京都羽村市、本年8月22日設立）を認定しました。NIMS が長年にわたる研究で蓄積した固体 NMR（核磁気共鳴法）に関する装置開発の技術を移転し、製品化することが狙いです。特に、文科省・科学技術振興調整費「重要課題解決型研究等の推進」制度のH16～18年度実施課題としてNIMSの清水 禎 強磁場 NMR グループ長が中心となって行ってきた「新機能材料開発に資する強磁場固体NMR」プロジェクトやその他関連研究などによって得られた研究成果の一部が、今回の移転技術の中に利用されています。清水グループ長は、株式会社プローブ工房の技術顧問として就任し、技術的な助言等を行います。プローブ工房では、当面のあいだ、NIMS 内につくば事業所を置き、そこで設計と製造を行う予定です。

株式会社プローブ工房の事業内容

事業内容は、固体NMR²⁾という分析装置の中で信号検出器として使われている器具の開発と製造です。新規開発の場合には設計と製造を、また既存品に対する改造も行います。この信号検出器は専門家の間では通常、プローブと呼ばれています。プローブ（図1）は、信号検出用コイルと検出感度調整用コンデンサーなどを含むアナログ方式の高周波回路の部分と、測定用試料を空中に浮遊させたまま音速に近い速度で高速回転させるタービンの部分からなっています。これらの全ての構成要素がプローブ工房の事業対象です。

創業の目的・意義

固体 NMR 装置は国内外複数の既存メーカー（表1）が製造販売しています。プローブもそれらのメーカーが汎用品を量産しています。しかし、物質・材料の研究範囲は非常に広いため、汎用品では仕様や性能の点で制約があり、全ての技術的要求をカバーすることはできません。特に最先端の研究であるほど、その傾向は顕著です。プローブ工房の主な事業内容は、顧客の要求に合わせた特殊仕様のプローブを設計・製作することです。主な顧客は大学や官民研究所における研究者で、そこでの研究対象は、ポリマーなどの有機材料、触媒などの無機材料、膜タンパクなどの生体物質などにおけるナノレベルの構造と機能の解明です。カスタム仕様の特殊プローブの提供によって、これらの最先端研究を支えることがプローブ工房の狙いです。

製品の技術的側面

1. 1本のプローブ中に特殊仕様のコンデンサーが4～10個と特殊仕様のコイルが1～4個含まれています。プローブに必要な第一義的技術は、これらの回路素子を最適化させる技術です。プローブは高周波（最高1GHz）、高耐圧（最高2kW）、高Q値などの電気回路的条件を非常に限られた空間の中で同時に満たす必要がありますが、お互いに矛盾する条件のため、最適値を探すには豊富な経験と技術力が必要です。
2. 作業としては、回路素子を実装するための骨組み（金属や樹脂など）を旋盤やフライス盤などの工作機械で作製し、そこにコンデンサーやコイルなどの回路素子（既製品および手作り品）をハンダコテやネジ止めなどの方法によって組み込んでいきます。実装された回路素子は、3次元的な位置関係に応じて素子同士がお互いに干渉する不可抗力が働くために、設計図とは異なる動作をします。オシロスコープなどの計測機器を駆使しながら、このずれを修正し設計値に近づけます。
3. タービンの回転速度は速ければ速いほど高精度な分析が可能となるので、タービンには常に高速化の要求があります。固体NMRのタービンは、実用化されているあらゆる種類のタービンの中で最も高速で回転（10～80kHz）させているタービンなので、最先端の技術を開発する必要があります。タービンとその中に入れる試料管は特殊樹脂とセラミックによって作られています。樹脂部分の加工は旋盤やフライス盤などの工作機械によって行います。セラミック部分は専門メーカーに外注します。タービンと試料管は消耗品ですが、一式が10万円以上の高額なため、全品検査によって品質管理を行う必要があります、作業にはかなりの時間がかかります。

株式会社プローブ工房概要

①所在地

本社 東京都羽村市川崎1-7-17
事業所 つくば事業所：茨城県つくば市桜3-13
(独)物質・材料研究機構 第2NMR棟102号室
連絡先 電話 042-555-2064
電子メール probe.lab@tbd.t-com.ne.jp

②役員：以下の2名

代表取締役 藤戸 洋子 (ふじとようこ)
取締役 藤戸 輝昭 (ふじとてるあき)

③従業員数 アルバイト若干名

④設立年月日 2006年8月22日

⑤事業内容 NMR信号検出器の設計、製作、販売、納入、メンテナンス

⑥資本金 100万円

用語説明 (参考)

1) NMR (エヌ・エム・アール、かくじききょうめいほう)

NMR は原子核の磁気的エネルギーを利用して物質内部の構造などを原子レベルの分解能で調べることができる分析装置です。最も普及している使用例は薬品などの分子構造を特定する役割で、製薬メーカーや大学などで広く用いられており、新薬登録時には NMR データの添付が法律で義務付けられています。NMR の応用分野は薬品以外にも広く、有機・無機などの材料開発においても重要な貢献をしています。

NMR は測定試料の形態によって装置の仕様が異なるために、測定試料が溶液の場合には溶液 NMR、固体の場合には固体 NMR、医療現場で用いられる場合には MRI など、異なる呼称の装置が使われています。株式会社プローブ工房が取り扱うのは、固体 NMR 用のプローブです。

2) 固体 NMR (こたいエヌ・エム・アール)

固体 NMR は主に、大学の化学系研究室や官民研究所において、物質・材料の構造と機能をナノレベルで解明するために使われています。特に著名な研究例は、触媒として重要なゼオライトや製鉄に重要なコークスなどの実用材料において過去 10～20 年前に性能の劇的向上が達成された際に、固体 NMR はナノレベルで構造を解明するなどによって決定的に重要な貢献をしてきました。

これからも固体 NMR は新しい物質・材料の開発に貢献が期待されています。特に、非晶質物質 (アモルファス、ガラス、ポリマー等) などは X 線による構造解析が困難なため、強磁場を併用した固体 NMR に期待が寄せられています。また、通常のタンパク質は溶液 NMR の装置で測定しますが、固体タンパク (膜タンパク) の場合には固体 NMR 装置が必要です。生物の多くの組織は固体タンパクで作られているので、これからのタンパク質の研究は固体タンパクの分析が重要になると予想されており、一部でそのような国家プロジェクトも実施されております。プローブ工房では固体タンパク質の測定を目的とした特殊プローブの製作も行う予定です。

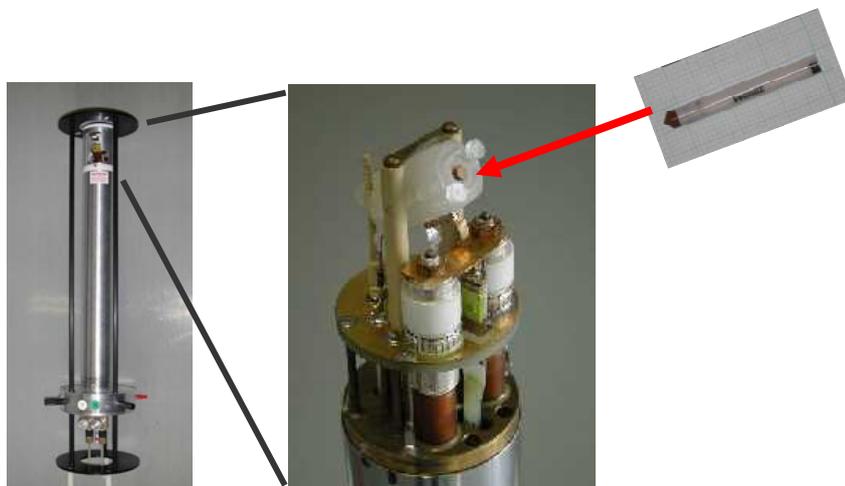


図1：プローブ（信号検出器）の例。

写真は（株）プローブ工場の製品という訳ではありませんが、全体の外観や基本的な構成要素は（株）プローブ工場の製品とほぼ同等です。

左：信号検出器の全体像

中：高周波回路部分（2本の垂直な円柱部分はコンデンサーなど）
およびタービン部分（斜めに傾いた円筒部分）

右：試料管（粉末試料を詰めた試料管をタービンに入れて高速回転させます。

写真のタイプは最も標準的な直径4ミリ。

表1 世界の分析用NMR装置メーカー。MRIだけのメーカーは除く。

会社名	業務内容	自社製プローブの有無	従業員数(人)
Bruker (ドイツ本社) ブルカー (日本法人)	NMR、X線など 総合分析機器メーカー	あり	約4000
Varian Inc. (米国本社) バリアンテクノロジーズ (日本法人)	NMR、真空機器など 総合分析機器メーカー	あり	3500
日本電子(株) (本社 東京都昭島市)	NMR、電子顕微鏡など 総合分析機器メーカー	あり	3000
Techmag (米国)	簡易型NMR装置メーカー	なし	70
(株)サムウェイ (本社 静岡県富士市)	簡易型NMR装置メーカー	なし	65
Doty Scientific (米国)	特殊NMRプローブ	あり	40
Revolution NMR (米国)	タービンと試料管	なし	5
(株)プローブ工房	特殊NMRプローブ	あり	1(アルバイト)