



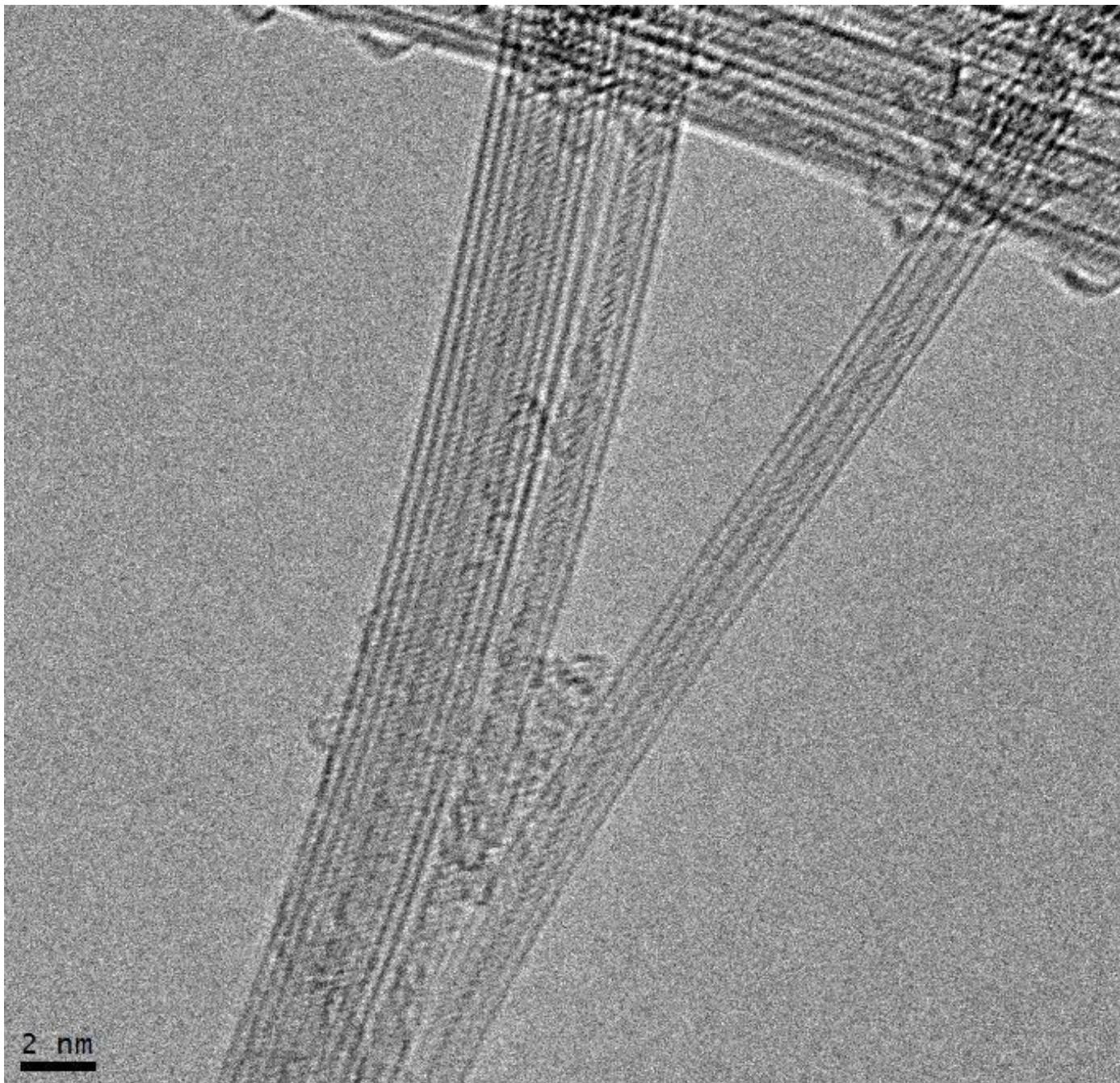
Molecule & Material Synthesis

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業
分子・物質合成プラットフォーム



信州大学
SHINSHU UNIVERSITY

新奇ナノカーボン材料・合成と評価拠点



GdCl₃内包CNT

実施機関
信州大学 カーボン科学研究所

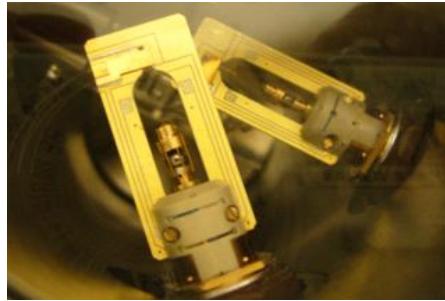
高分解能観察支援



ダブルCs透過型電子顕微鏡

日本電子JEM-2100FにCEOS社の収差補正装置を照射系と結像系に備えた装置です。炭素材料に特化させるために加速電圧を80kVに下げた状態で運用しています。これによりナノ炭素材料の六員環の配列を観察することが可能となっています。

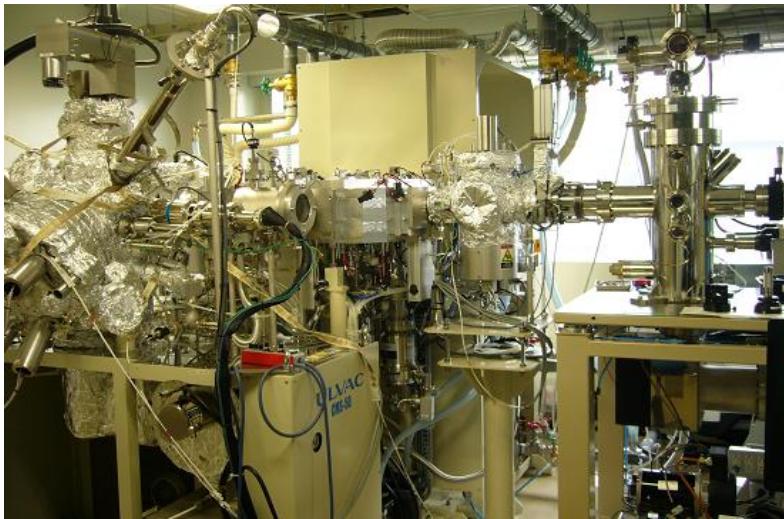
EDS,EELSといった元素・化学分析用の装置も備えており、微小領域の元素分析が可能です。



応力・電気伝導性同時測定ホルダー・光学ホルダーシステムを準備しTEM視野内での高倍率観察と物性測定を同時に行えるように取り揃えています。

反応解析支援

精密触媒制御ナノカーボン合成・分析装置



平成24年度補正予算で導入

触媒粒子作成(MBE)・評価(STM)とCVD処理を大気に晒すことなく連続して行い、生成物の形状評価も装置内で行う。

超高性能ダイヤモンド電極作製・分析装置



平成24年度補正予算で導入

清浄雰囲気中でダイヤモンドを析出させるためにマイクロ波無極放電を核にした基材処理に成膜中のプラズマ分光分析、成膜特性評価(ラマン、ホール)を加えた高品質ダイヤモンド電極の試作に必要なシステムをそろえる。



縦型CVD反応装置

上下方向に温度勾配を持たせた反応空間に対して反応ガスを上または下方向に流すことで意図した反応条件を創出することにより新しいナノカーボンの試作を試みるのに適しています。

- 加熱ゾーン: 1または3分割
 - 最高使用温度: 1400℃ (SiC発熱体)
 - 反応管材質: セラミックス
 - 反応圧力: 常圧
- 原料供給法に多彩な手法を準備しています。



横型CVD反応装置

水平方向に温度勾配を設け、流れに沿った温度履歴を設定することにより新しいナノカーボンの試作をするのに適しています。

- 加熱ゾーン: 3分割
- 最高使用温度: 1200℃ (カンタル線発熱体)
- 反応管材質: セラミックス
- 反応圧力: 常圧

気相法炭素繊維誕生の原点とも言える基本的な方式で反応経過を外部より観察することも可能です。



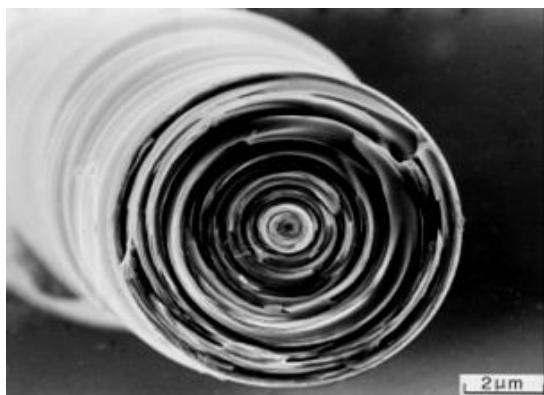
減圧CVD反応装置

反応雰囲気を高真空領域まで下げることが可能なCVD反応装置で温度のほかに圧力効果を確認できます。

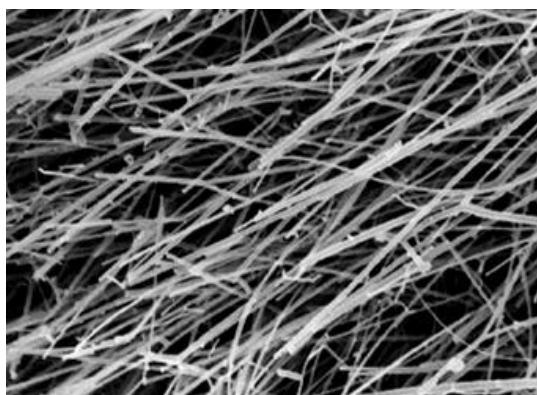
- 加熱方式: 赤外線加熱 (max1500℃)
- 到達真空度: 10^{-4} Pa台
- 反応容器材質: 石英
- 加熱空間: 約15 * 15 * 25mm

この装置は減圧下での高温処理にも利用可能です。

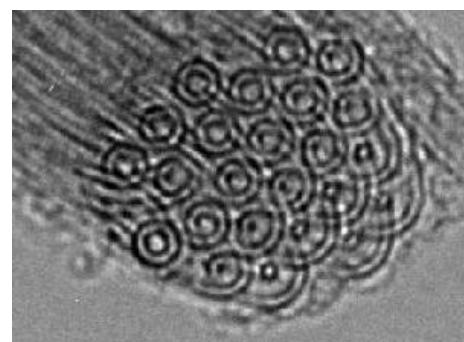
これらの装置を使用して合成されるナノカーボンの例



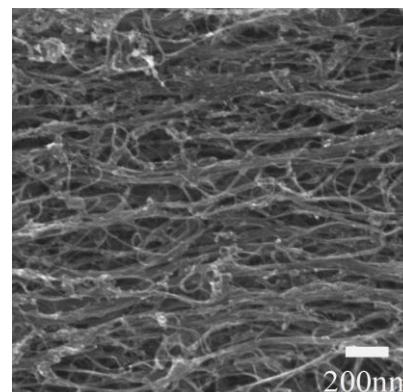
横型炉で合成される気相法炭素繊維の断面



縦型炉で連続量産される気相法炭素繊維



試作されたDWCNT



試作された配向生成CNT

ナノコンポジット試作支援



2軸押出混練装置

ポリカーボネート(PC)、ポリアミド(PA)などの熱可塑性樹脂ペレット(樹脂粉末)と

カーボンナノチューブ・カーボンナノファイバー等のフィラを混合し、複合樹脂ペレットの作製が可能です。

材料は最少500gから混練できます。

- (1) スクリュー直径 : 15mm
- (2) 軸長/軸径比(L/D) : 60
- (3) 最大熔融温度 : 約400°C
- (4) 最大混練速度 : 1kg/h



ラボプラストミル

50ccの少量・貴重で材料で混練試験ができます。すべての熱可塑性樹脂に使用できます。

2軸押出混練装置で混練したペレットをフィルム化する1軸押出機と延伸機も付属しています。

後処理としてテストピースの成形も可能です。

- (1) 最高温度 : 400°C
- (2) 混練部容積 : 60cc(最大材料投入量は50cc)
- (3) 最大トルク : 500N・m

試作テストピースにて
耐熱性向上を検証

PC+O. 2%CB

PC+4%CNT

PC+8%CNT



180°C30min後



ご利用にあたって

新奇ナノカーボン材料・合成と評価拠点を利用ご希望の場合は以下の手順を進めますのでご相談ください

利用手順

- ①事前確認 ご利用の可能性確認を事務局等とご相談ください
- ②申請 可能性ありの場合、所定の申請書をご提出ください
- ③審査 申請内容を審査のうえ可否をご報告いたします
- ④設備利用 可とされましたら担当研究者と協議の上、利用ください
- ⑤報告 利用後成果報告書を作成・提出願います。
- ⑥成果公開 成果が上がったものに関して論文、特許等で公表願います(猶予規定あり)

利用形態

利用の形には以下が準備されていますがよりよい成果を得るために共同研究型をお勧めします

- ①共同研究型 担当研究者と協議しながら実験・解析を共同して進める
- ②機器利用型 機器の取り扱いを熟知されている場合に利用者が実験・解析を行います
- ③技術代行型 実験・測定を学内研究者にて代行いたします

利用料・課金

共同研究的利用 6か月の利用料:50000円

機器利用 1日当たり5000円 (その他についてはご相談願います)

いずれの場合も大学としての使命もありますので利用順位は劣後利用であることをご理解願います。

◆お問い合わせ

信州大学 カーボン科学研究所

〒380-8553 長野県長野市若里4-17-1 026-269-5230(橋本), 026-269-5670(事務 倉田)

hashimt@shinshu-u.ac.jp

H.P. <http://www.shinshu-u.ac.jp/institution/icst/nano/>