



Title	Study on Position-Controlled CVD Using Catalytic Reaction
Author(s)	森, 伸彦
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42194
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	もり 森	のぶ 伸	ひこ 彦
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)		
学位記番号	第 1 5 5 3 6 号		
学位授与年月日	平成12年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科化学系専攻		
学位論文名	Study on Position-Controlled CVD Using Catalytic Reaction (触媒反応を利用した位置制御 CVD に関する研究)		
論文審査委員	(主査) 教授 上山 惟一		
	(副査) 教授 新田 友茂 教授 平田 雄志 教授 金田 清臣 助教授 江頭 靖幸		

論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、触媒反応を利用することにより、反応ガス供給領域を限定し、析出位置を制御する新しい CVD 法、“位置制御 CVD 法”を提案し、その検討を行った。

第一章では、背景および、本研究のコンセプトについて述べた。

第二章では、反応温度、原料ガス濃度、触媒量、反応管長さおよび管径などが、成膜位置、成膜幅に及ぼす影響を検討した。本 CVD 法により、析出位置を制御することが可能であることを実験的に検証するとともに、モデルとの検討から、反応条件と成膜位置、成膜幅の関係を明らかにした。

第三章では、位置制御 CVD 法により、円管内に生成した成膜分布から、CVD 装置設計に必要な基礎データである各種速度定数を求める手法を提案した。成膜分布から、拡散係数を求めるとともに、成膜幅の管径への依存性から、成膜プロセスの律速過程を判断し、酸化チタン中間体の表面反応速度定数を求めた。本法により、従来の方法では得ることが困難な、極めて小さな表面反応速度定数値を求めることができることを明らかにした。

第四章では、位置制御 CVD 法の流動層への適用を試みた。本法により、反応管や分散板へ析出させることなく、粒子に選択的に固相を析出させることができた。

第五章では、位置制御 CVD 法を利用した新規な細孔壁修飾法を提案した。気相で粒子を生成させることなく、細孔内に位置選択的に酸化チタンを析出し、細孔を修飾することができた。また、従来の方法では、困難な、大きな細孔を修飾することが可能であることを実験的に明らかにした。

第六章にて、総括を行った。

以上、本論文では、“触媒反応を利用した位置制御 CVD 法”を提案し、そのコンセプトを実験的に検証するとともに、本法が、様々な用途に応用できることを明らかにした。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、触媒反応を利用することにより、確実で安定した反応ガス供給を実現し、析出領域の位置および広がり、気相あるいは析出表面における反応速度および反応種の拡散係数との関係を理論的および実験的に明らかにした。

ものである。

第1章では、気相反応により固相表面に固相を析出させるCVD (Chemical Vapor Deposition) 法について概説し本研究の背景およびコンセプトを述べた。

第2章では、反応温度、原料ガス濃度、触媒量、反応管長さおよび管径が、成膜位置および成膜幅におよぼす影響を理論的に検討した。また、実験的研究により、ここで提案した触媒反応を利用した位置制御CVD法により、析出位置の制御が可能であることを示した。さらに、モデルと実測値の比較検討により、反応条件と成膜位置および成膜幅の関係を明らかにした。

第3章では、位置制御CVD法により、円管内に生成した成膜分布からCVD装置設計に必要な基礎データである各種速度定数を求める手法を提案した。すなわち、成膜分布から拡散係数を求めると共に、成膜幅の管径依存性から成膜プロセスの律速過程を判断し、酸化チタン中間体の表面反応速度定数を求めた。本法により、従来の方法では得ることが困難な、極めて小さい表面反応速度定数を求めることが出来た。

第4章では、位置制御CVD法の流動層への応用を試みた。本法により、反応管や分散板へ析出させることなく、選択的に流動粒子表面に析出させることが出来た。

第5章では、位置制御CVD法を利用した新規な細孔修飾法を提案した。気相で粒子を生成させることなく細孔内に位置選択的に酸化チタンを析出させ、細孔を修飾することが出来た。また、従来の方法では困難であった大きな細孔を修飾できる可能性を実験的に明らかにした。

以上のように、本論文は、触媒反応を利用することにより、確実に安定した反応ガス供給を実現し、析出領域の位置および広がり、気相あるいは析出表面における反応速度および反応種の拡散係数との関係を理論的および実験的に明らかにしたものである。望みの領域に析出させるだけでなく、他の手法では測定が困難であったCVD装置設計に必要な基礎データを得るための反応工学的手法としての有用性も実証している。博士(工学)の学位論文として価値があるものと認める。