

Title	Studies on the Preparations And the Applications of Polytetrafluoroethylene Membranes with Some New Functions
Author(s)	黄, 雅夫
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/42807">https://hdl.handle.net/11094/42807</a>
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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	黄 雅 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 15830 号
学位授与年月日	平成13年1月29日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	STUDIES ON THE PREPARATIONS AND THE APPLICATIONS OF POLYTETRAFLUOROETHYLENE MEMBRANES WITH SOME NEW FUNCTIONS (新機能を付与したポリテトラフルオロエチレン薄膜の開発とその応 用に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 柳田 祥三  (副査) 教授 宮田 幹二 教授 横山 正明

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、新しいポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の加工技術に関するもので新しい機能を有する PTFE 膜を創出すると共にその特性を明らかにしている。

第1章では、PTFE の優れた物性を論じ、その加工面の問題点を論じつつ、本研究の全内容について述べている。第2章では、PTFE 成型法として炭化水素オイルを潤滑剤として、時間をかけて加熱、加圧下で成型する単軸伸展法を採用し、PTFE 膜の繊維化の強度と分布の均一化を達成している。この膜のシーリング材としての特性をスクイブ法 PTFE 膜 (s-PTFE) や充填物含有 PTFE 膜と比較し、その優れた特性を明らかにしている。第3章では炭化水素オイルを潤滑剤とする PTFE 成型品を高温で焼結し、炭化水素オイルを追い出して PTFE 粒子の合体を促進させた後、外力により双軸延伸を行い、均一かつ繊維化が進む微細構造をもつ伸展型ポリテトラフルオロエチレン膜 (以降 e-PTFE と呼ぶ) の調製に成功している。e-PTFE 薄膜には伸展性が出現するようになり、PTFE 膜のガスケット材料への応用を見出し、その特性を明らかにしている。第4章では、ガスケット材料の Pressure Vessel Research Council (PVRC) による室温気密テストに対する解釈を提出し、その評価方法を論じている。第5章では e-PTFE と s-PTFE の蒸気浸透特性をポリカーボネート膜と共に検討し、s-PTFE 薄膜の表面を360℃で表面焼結することによって、アルコール存在下に水の浸透速度と選択性が向上することを見出している。第6章では、表面再焼結の e-PTFE 薄膜の水溶性アルコール混合液から水を分離する能力を、浸透気化と蒸気浸透の両実験から検討している。表面再焼結の温度増加とともに e-PTFE 膜の表面粗さは減少するが、水の分離特性が著しく向上することを見出している。第7章は、第5、6章で述べた事実を解析するために典型的なポリカーボネートによる酢酸分離について検討している。第8章では、e-PTFE 薄膜に、プラズマ照射下、親水性アクリル酸モノマーを反応させることによって、その表面の親水性を増加させる方法を提案し、表面の活性化に成功している。第9章では本論文の総括をしている。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) の優れた物性は、その耐熱性、耐化学薬品性、非粘着性、及び低エネルギー表面特性にある。しかし、その加熱熔融状態では、熔融粘度が非常に高く、通常の熔融成型が行えない欠点をもち、

加工技術の改善が求められていた。

第1章では、PTFEの加工面の問題点を論じつつ、本研究の全内容についてまとめている。第2章では、PTFE成型法として炭化水素オイルを潤滑剤として、時間をかけて加熱、加圧下で成型する単軸伸展法を検討し、PTFE膜の繊維化の強度と分布の均一化を達成している。この膜のシーリング材としての特性をスカイク法PTFE膜（s-PTFE）や充填物含有PTFE膜と比較し、その優れた特性を明らかにしている。第3章では炭化水素オイルを潤滑剤とするPTFE成型品を高温で焼結し、炭化水素オイルを追い出してPTFE粒子の合体を促進させた後、外力により双軸延伸を行い、均一かつ繊維化が進む微細構造をもつ伸展型ポリテトラフルオロエチレン膜（以降e-PTFEと呼ぶ）の調製に成功している。e-PTFE薄膜には伸展性が出現するようになり、その膜の優れた諸特性を明らかにし、PTFE膜の優れたガスケット材料としての応用を見出している。第4章では、ガスケット材料のPressure Vessel Research Council (PVRC)による室温気密テストに対する解釈を提出し、その評価方法を論じている。第5章ではe-PTFEとs-PTFEの蒸気浸透特性をポリカーボネート膜と共に検討し、s-PTFE薄膜の表面を360℃で表面焼結することによって、アルコール存在下に水の浸透速度と選択性が向上することを見出している。第6章では、表面再焼結のe-PTFE薄膜の水溶性アルコール混合液から水を分離する能力を、浸透気化と蒸気浸透の両実験から検討している。表面再焼結の温度増加とともにe-PTFE膜の表面粗さは減少するが、水の分離特性が著しく向上することを見出している。第7章は、第5、6章で述べた事実を解析するために典型的なポリカーボネートによる酢酸分離について検討を行っている。第8章では、e-PTFE薄膜に、プラズマ照射下、親水性アクリル酸モノマーを反応させることによって、その表面の親水性を増加させる方法を提案し、表面の活性化に成功している。第9章では本論文の総括をしている。

以上のように、本論文はPTFEの加工技術上の問題点に着目し、全く新しいPTFEの加工技術を開発し、新しい機能を有するPTFE膜を創出すると共にこれまでにない優れた特性を明らかにしている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。