OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ポリカルボシランを前駆物質とする炭化ケイ素繊維の製造に関する研究
Author(s)	市川, 宏
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1699
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【91】

氏名・(本籍)	市川(いちかわ) 宏(ひろし)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第7760号
学位授与の日付	昭和62年3月26日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	ポリカルボシランを前駆物質とする炭化ケイ素繊維の製造に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 塩川 二朗 教授 岡原 光男　教授 野村 正勝　教授 田中 敏夫 教授 米山 宏　教授 永井 利一

論文内容の要旨

本論文は，Si－Cの骨格を有する有機重合体ポリカルボシランを前駆物質とする炭化ケイ素繊維の製造に関する基礎研究，および工業化のための製造諸条件を検討したものであり，7章から成っている。

第1章では本研究の目的，意義およびその概要を述べるとともに，その背景となる有機ケイ素化合物を前駆物質とする炭化ケイ素繊維の研究の現状について述べている。

第2章では工業的に最適なポリカルボシランの製造法の確立という観点から，密閉高圧下，常圧下，低圧下での3通りの圧力条件下での合成法について比較検討している。

第3章では，ポリカルボシランの諸特性（融点，比重，分子量分布，溶融体粘度など）を測定し，これらの特性が炭化ケイ素繊維の製造工程（紡糸，不融化，焼成）ならびに繊維特性に及ぼす影響を検討し，さらに，赤外吸収スペクトルなどによりポリカルボシランの構造を推定し，これから合成反応の機構についても考察を行っている。

第4章では，空気中での熱処理によるポリカルボシラン繊維の不融化の機構を不融化前後の重量変化，赤外吸収スペクトル，ゲル浸透クロマトグラフなどを観察した結果から考察するとともに，不融化条件が繊維特性に及ぼす影響を検討している。

第5章では，不融化ポリカルボシラン繊維を焼成し炭化ケイ素繊維にする際，処理温度が繊維特性および構造に及ぼす影響，ならびに炭化ケイ素繊維の物理特性（密度，熱膨張係数，熱伝導率），機械的特性（引張強さ，引張弾性率，伸び），電気的特性（電気比抵抗，誘電率）を測定し，その各特性を明らかにしている。さらに高温長時間の暴露試験を行い繊維特性と構造の変化を検討している。

第6章では，炭化ケイ素繊維の工業化に際し，本研究での成果を基に，各種品質管理手法を活用して

生産プラントを建設し，工業生産実施に至った過程について述べている。

第７章では，本研究全体の結果を総括するとともに，炭化ケイ素繊維の用途開発の現状についても述べている。

論文の審査結果の要旨

セラミック繊維と繊維強化複合材料は，計量高強度というその優れた特徴から既存の金属あるいはプラスチック材料に代る新材料として開発され，実用化されつつある。その代表的なものが炭素繊維であるが，炭素特有の性質として400℃以上の高温空気中では酸化消耗により劣化するのが欠点であった。この欠点を解決するために開発されたのが炭化ケイ素繊維であり，世界的に注目を浴び工業化への期待が高まった。

本論文はこの炭化ケイ素繊維の工業化に当たって，その製造工程（原料合成，紡糸，不融化，焼成）における基本的な製造条件を明らかにすることを意図したものであり，その成果を要約するとつぎのようである。

(1) ポリカルボシランの合成方法について，その反応条件および反応機構を検討し，過剰な生成ガスを系外に放出させて保持される定圧下（５kg・cm^{-2}）での反応により，高品質のポリカルボシランが高収率で得られることを見出している。

(2) ポリカルボシランの特性と炭化ケイ素繊維の製造工程特性，繊維特性との関係を明らかにし，最適なポリカルボシランの特性を見出している。

(3) ポリカルボシランの不融化反機構を明らかにするとともに，不融化条件が繊維特性および構造に及ぼす影響を検討し，最適不融化条件を見出している。

(4) 炭化ケイ素繊維の焼成条件による繊維特性と構造の変化を検討し，最適焼成条件を見出すとともに，製造された繊維が優れた機械的特性，電気的特性，耐熱性を有することを明らかにしている。

以上の成果に基づき炭化ケイ素繊維の工業的製造条件を確立し，工業生産プラントを設計，建設し，同繊維の工業生産を実現させたものである。

以上のように，本論文は基礎研究で得た知見を基に品質管理手法などを活用して工業化に成功しており，材料化学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。