
2016年版

ファインセラミックス製品の現状と将来性

総合技研株式会社

調査設計

I 調査テーマ：2016年版 ファインセラミックス製品の現状と将来性

II 調査目的：主要ファインセラミック製品の市場分析（現状・今後）

III 調査対象市場：日本市場

IV 調査対象先：電子セラミック製品メーカー，構造用セラミック製品メーカー，
生体材料用セラミック製品メーカー，住設建材用セラミック製品メーカー，
燃料電池用セラミック製品メーカー，応用製品（セット・システム）メーカー及び関連研究機関。

V 調査方法：調査対象先への直接面接取材及び電話フォローを主として調査実施。

VI 調査期間：2015年10月1日～2016年1月29日

VII 発刊日：2016年2月24日

VIII 調査編集：総合技研株式会社
無機材料研究グループ

目 次

I. 全体総括	(1)
1. 分野別セラミック主要製品の材種	(3)
2. 分野別セラミック主要製品の構成・形状	(5)
3. 分野別セラミック主要製品の成形法	(7)
4. 分野別セラミック主要製品における積層化, 超高純度化の動向	(10)
1) 積層化	(10)
2) 超高純度化	(11)
5. 分野別セラミック主要製品の市場規模推移 (2012~2015年実績)	(12)
6. 分野別セラミック主要製品の市場規模予測 (2015年実績, 2016~2018年予測)	(15)
7. 分野別セラミック主要製品のメーカーシェア (2015年)	(18)
8. 分野別市場概要	(20)
1) 電子部材	(20)
①セラミック製主要電子部材の製品概要と要素技術	(20)
②セラミック製主要電子部材の市場規模推移	(21)
③主要製品以外で注目すべき品目・動向	(22)
2) 電子部品	(23)
①セラミック製主要電子部品の製品概要と要素技術	(23)
②セラミック製主要電子部品の市場規模推移	(24)
③主要製品以外で注目すべき品目・動向	(25)
3) 半導体製造装置用部材	(26)
①セラミック製主要半導体製造装置用部材の製品概要と要素技術	(26)
②セラミック製主要半導体製造装置用部材の市場規模推移	(27)
③主要製品以外で注目すべき品目・動向	(28)
4) 自動車部品	(29)
①セラミック製主要自動車部品の製品概要と要素技術	(29)
②セラミック製主要自動車部品の市場規模推移	(30)
③自動車排ガス規制強化とセラミック製品市場	(31)
5) 機械部品	(32)
①セラミック製主要機械部品の製品概要と要素技術	(32)
②セラミック製主要機械部品の市場規模推移	(33)
6) 生体材料	(34)
①セラミック製主要生体材料の製品概要と要素技術	(34)
②セラミック製主要生体材料の市場規模推移	(34)
7) 住設建材	(35)
①セラミック製主要住設建材製品の製品概要と要素技術	(35)
②セラミック製主要住設建材製品の市場規模推移	(35)
8) 燃料電池	(36)
①個体酸化物型燃料電池 (SOFC) の概要	(36)
②SOFCシート・セルスタック (家庭・業務用) の市場規模推移	(37)
③SOFCの構成材料とその材種	(38)
④SOFCの構成部材の開発動向	(38)

Ⅱ. 分野別品目別市場分析

調査項目

- ① 製品概要と要素技術
- ② 参入メーカーと取り扱い製品
- ③ 市場規模推移
2012～2015年実績, 2016～2018年予測
- ④ メーカーシェア(2015年)
- ⑤ 用途動向
用途別内訳, 今後の有望用途
- ⑥ セラミックと他材料とのすみ分け
- ⑦ 開発動向

1. 電子部材	(39)
1) IC・LSIパッケージ	(39)
2) LEDパッケージ	(45)
3) 回路基板	(49)
4) 光コネクタ部材(フェルルール)	(55)
5) 放熱部材(ヒートシンク/サブマウント基板)	(58)
6) 放熱部材(シート・コーティング材)	(61)
7) 電波吸収体	(64)
2. 電子部品	(68)
1) コンデンサ	(68)
2) フィルタ	(72)
3) NTCサーミスタ	(76)
4) PTCサーミスタ	(79)
5) ガスセンサ	(82)
6) 焦電型赤外線センサ	(85)
7) 圧電発音体	(88)
8) 圧電インクジェットヘッド	(92)
3. 半導体製造装置用部材	(95)
1) ヒーター(ウェハー支持台)	(95)
2) 静電チャック	(98)
3) ソリッドSiCサセプタ	(102)
4) ルツボ	(105)
4. 自動車部品	(108)
1) 触媒担体(三元触媒・DOC用)	(108)
2) DPF	(111)
3) 無膨張性シール保持材(触媒担体・DPF用)	(115)
4) 圧電インジェクタ(コモンレール用)	(118)
5) 酸素センサ	(121)
6) ノックセンサ	(124)
7) スパークプラグ	(127)
8) グロープラグ	(130)

5. 機械部品	(1 3 3)
1) メカニカルシール (摺動材)	(1 3 3)
2) 転がり軸受	(1 3 8)
3) すべり軸受	(1 4 2)
4) 流体コントロールバルブ	(1 4 5)
5) ノズル	(1 4 8)
6) 圧延ロール	(1 5 1)
7) 切削工具	(1 5 4)
6. 生体材料	(1 5 7)
1) 人工骨	(1 5 7)
2) 人工関節	(1 6 0)
3) 人口歯 (クラウン)	(1 6 3)
4) 人工歯根 (インプラント体)	(1 6 4)
7. 住設建材	(1 6 7)
1) 水栓金具 (ディスク)	(1 6 7)
2) 浄水器 (フィルター)	(1 6 9)
3) 人工木材	(1 7 1)
8. 燃料電池	(1 7 5)
1) 家庭用 (SOFCセルスタック)	(1 7 5)
2) 業務用 (SOFCシート・セル)	(1 7 8)

【I. 全体総括編 分野別セラミック主要製品の市場規模推移】

分野別品目別市場規模推移

単位：百万円，%

分野		実績・見込み				対前年比		
		2012	2013	2014	2015	2013	2014	2015
自動車部品	触媒担体	9,200	8,800	9,000	8,600	△ 4.3	2.3	△ 4.4
	DPF	2,800	2,800	3,000	3,000	0.0	7.1	0.0
	無膨張シール保持材	700	1,000	1,300	1,700	42.9	30.0	30.8
	圧電インジェクタ	3,400	3,500	3,600	3,700	2.9	2.9	2.8
	酸素センサ	14,200	13,600	14,300	14,300	△ 4.2	5.1	0.0
	ノックセンサ	6,800	6,600	7,000	7,100	△ 2.9	6.1	1.4
	スパークプラグ [※]	23,500	23,600	23,700	23,800	0.4	0.4	0.4
	グローブプラグ [※]	5,000	5,400	5,700	6,100	8.0	5.6	7.0
機械部品	メカニカルシール摺動材	5,100	5,100	5,100	5,200	0.0	0.0	2.0
	転がり軸受	9,800	10,700	12,000	12,500	9.2	12.1	4.2
	すべり軸受	2,600	2,700	2,900	3,100	3.8	7.4	6.9
	流体コントロールバルブ [※]	900	1,000	1,000	1,000	11.1	0.0	0.0
	ノズル	2,000	2,000	2,100	2,100	0.0	5.0	0.0
	圧延ロール	200	200	200	300	0.0	0.0	50.0
	切削工具	4,500	4,600	4,600	4,600	2.2	0.0	0.0
生体材料	人工骨	6,200	6,600	7,000	7,400	6.5	6.1	5.7
	人工関節	3,400	3,800	4,300	4,800	11.8	13.2	11.6
	人工歯クラウン	600	600	700	700	0.0	16.7	0.0
	人工歯根インプラント体	※	※	※	※	—	—	—
住設建材	水栓金具ディスク	2,700	2,900	3,000	2,900	7.4	3.4	△ 3.3
	浄水器フィルター	400	500	600	600	25.0	20.0	0.0
	人工木材	1,800	1,900	2,000	2,000	5.6	5.3	0.0
燃料電池	家庭用セルスタック	700	1,200	1,400	1,600	71.4	16.7	14.3
	業務用シート・セル	R&D	R&D	100	200	—	—	100.0

※ 市場未形成（わずか）

③市場規模推移

2012～2015年実績

単位：百万個，百万円，%

年	2012		2013		2014		2015	
		対前年比		対前年比		対前年比		対前年比
数量	6,000	—	6,500	108.3	7,300	112.3	8,000	109.6
金額	15,000	—	16,500	110.0	17,800	107.9	18,700	105.1

2014～2016年予測

単位：百万個，百万円，%

年	2016		2017		2018	
		対前年比		対前年比		対前年比
数量	8,400	105.0	8,800	104.8	9,200	104.5
金額	19,800	105.9	21,000	106.1	22,000	104.8

- ・LEDパッケージの市場は高輝度LED，ハイパワーLEDの市場拡大により伸長、2012年までは液晶テレビバックライトLEDでのセラミックパッケージ採用拡大が市場を牽引してきたが、今は一般照明や車載ヘッドライトで需要拡大が期待できる。特にLED電球やLED蛍光灯での需要増が目ざましく、省エネ機運の高まりとともに市場は急拡大しつつある。2016年以後について一般照明に加えて車載ヘッドライト需要のさらなる普及拡大など新規用途の拡大も加わり、金額ベースでの市場拡大が期待できる。一般照明、車載ヘッドライトともにLEDのハイパワー化，高効率化，高密度実装はさらに進展、セラミックパッケージに対する需要はさらに大きくなる。

④メーカーシェア

メーカーシェア（2015年）

単位：百万個，百万円，%

メーカー	数量	金額		
		シェア	金額	シェア
京セラ	4,800	60.0	10,500	56.1
NGKエレクトロデバイス	1,600	20.0	3,600	19.3
その他 [※]	1,600	20.0	4,600	24.6
合計	8,000	100.0	18,700	100.0

※MARUWA，トクヤマ，大倉工業など

②参入メーカー

参入メーカー／材種／販売形態

メーカー	材種				販売形態	
	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ +ガラス	AlN	Si ₃ N ₄	半製品※ ¹	回路基板
アスザック	○				○	
京セラ	○	○	○		○	○
双信電機	○					○
太陽誘電		○				○
デンカ			○	○	○	
東芝マテリアル			○	○	○	○
同和鋳業・ トクヤマ			○		○	
ニッコー	○				○	○
日本カーボ 工業	○				○	○
日本特殊陶業	○	○				○
日本ファイ ンセラミッ クス	○				○	
リタカンパ ニーリミ テッド	○					○
パナソニッ クデバイ ス社	○					○
日立金属				○		○
フォノン明 和	○				○	
村田製作所	○	○				○
山村 フォトニ クス		○			○	○
KOA		○				○
TDK		○				
MARUWA	○		○	○	○	
NGK エレクトロ デバイス※ ²	○					

※1 グリーンシート，プレーン基板，グレース基板，銅張基板

※2 旧 日鉄住金エレクトロデバイス（2015年1月より移行）

⑤用途動向

分野別内訳（2015年）

単位：百万個，%

用途	数量	シェア
情報通信	98,000	52.1
家電	50,000	26.6
その他 [※]	40,000	21.3
合計	188,000	100.0

※自動車・産業分野

今後の有望分野

車載 大電流・高耐熱用

モバイル スマートフォン・タブレット端末・ウェアラブル端末

- ・セラミックコンデンサは様々な電子機器に使われており、その利用範囲も広く、一台の機器に多数のセラミックコンデンサが搭載されており、ノートパソコンでは730個/台、携帯電話では230個/台、スマートフォンでは450個/台、カムコーダでは400個/台、デジタルテレビでは1000個/台、カーナビでは1000個/台とも言われている。
- ・セラミックコンデンサの搭載目的としては、デカップリングコンデンサ、バイパスコンデンサ、平滑フィルタ、高周波フィルタ、インピーダンス整合、温度補償などがあるが、デカップリングが主となる。
- ・デカップリングコンデンサは半導体デバイスの周囲に実装したセラミックコンデンサに電力を蓄えておき、電力負荷急変時に電力を供給する。
- ・バイパスコンデンサは、EMIの原因となるノイズ成分を除去、平滑フィルタはDC-DCコンバータの出力部に置くことで、電子機器の小型化を図る。
- ・有望用途としては大電流用途や高耐熱用途がある。例えば車載電源用コンデンサとしては大容量のアルミ電解コンデンサやタンタルコンデンサが広く用いられているが、耐熱性が要求される車載用途には高温に強いセラミックコンデンサが適しており、大容量化を進めることで、セラミックコンデンサはこうした用途での需要拡大が期待できる。
- ・モバイル用途ではスマートフォンの様にセラミックコンデンサを大量に使用する機器の市場が急拡大、加えてウェアラブル端末の様にさらに小型化・薄型化ニーズの強い用途の新たな登場により高密度実装に対してきわめて高い要求があることから、セラミックコンデンサの長所が生きる用途として期待される。iPhone 6では0201サイズが搭載され0402サイズから0201サイズへとシフトが進みつつある。

⑤セラミックと他材料とのすみ分け

セラミック材種別使用内訳

PBN 95% SiC 5%

- ・半導体分野ではシリコン半導体結晶成長では、石英やカーボン、化合物の半導体結晶成長ではPBNが使われており、分子線エピタキシー（MBE）の様な成膜工程でもPBNやSiCが使われている。
- ・シリコン単結晶製造用は石英とカーボン、化合物半導体単結晶製造用は耐熱性、熱伝導性に優れるPBN、MBE用もPBNとSiCが使われており、用途に応じた使い分けとなっている。
- ・PBNは高純度でコンタミが少なく、耐熱性、熱伝導性が高い。CVD-SiCも高純度でコンタミが少なく、金属並みの熱伝導率と急速昇温などヒートショックにも強い。CVD-SiCはPBNに代替できる特性を備え、溶かす材料との相性からMBEの様に小サイズ（100ccクラス）のルツボに用途が限定されているが、今後、有機ELなどの蛍光体製造用としても期待がもてる。

⑥開発動向

- ・一般的にCVD法による成膜は薄膜を得るために用いられることが多い。ルツボの様な製品をCVD法により単膜として製造するためには多大な時間を要し、このため製造コストは高くなる。また成膜後にカーボン基材を除去する際、割れの発生やPBNの場合、製造できるルツボ形状にも制約をとまなう。
- ・半導体製造用ルツボではCVDによるソリッドSiC品が製品化されており、SiCは金属並みの熱伝導率をもち、急速昇温などヒートショックにも強いという特色から一部（MBE）で使われている。
- ・CVDによるソリッドSiCは超高純度であり、PBNに代替できる特性を備え、溶かす材料との相性からMBEの様に小サイズ（100ccクラス）のルツボに用途が限定されているが、今後、有機ELなどの蛍光体製造用としても期待がもてる。

⑥セラミックと他材料とのすみ分け

転がり軸受タイプ／材種

タイプ \ 材種		金属	セラミック			樹脂
		軸受鋼	S i ₃ N ₄	S i C	Z r O ₂	P T F E, P E E K
ハイブリッド	ボール		○			
	レース	○				
	リテーナー					○
総セラミック	ボール		○	○		
	レース		○	○	○	
	リテーナー					○

セラミック材種別内訳

S i ₃ N₄ 7 5 % S i C 4 % その他 (Z r O₂, 炭化物系) 2 1 %

- ・転がり軸受の材料としては、軸受鋼の他、セラミックも用いられているが、セラミックは転がり軸受の中でもごく一部に用いられている程度で、大半は金属が用いられている。
- ・セラミックを用いるのは主に耐食用途と耐熱用途で、化学や食品（塩を扱うプラント）関連、グリースやカーボンの様な個体潤滑材が燃えてしまう高温領域で無潤滑が要求される用途となる。
- ・セラミックとしてはS i ₃ N₄, S i CそしてS i Cと同レベルの耐食性を有する炭化物系、Z r O₂, サイアロンがあり、S i Cは最も要求の厳しい用途に用いられている。

⑦開発動向

- ・セラミック製は、耐食、耐熱といった従来からの用途に加えて、高速用途向けでも製品開発が進んでいる。
- ・日本特殊陶業では高速用途向けにS i ₃ N₄ (G P S S N) を開発、G P S S Nは工作機械の高速スピンドル (1 0 0 ~ 2 0 0 万回 d m n) にも耐えることができ、軸受鋼をしのぐころがり寿命をもっている。
- ・またセラミック軸受はフッ素系樹脂リテーナによる自己潤滑によりグリースレスを実現でき、高温、腐食、衛生、非磁性に対応できる。さらにリテーナ軸道面にT i Nコートを実施せば、性能向上を図ることができる。

2) 人工関節

①製品概要と要素技術

セラミックを用いた人工股関節の部材と材種

部材		カップ	インサート	ステム	ヘッド
材料					
金属	CoCr合金 Ti合金	○	○	○	○
樹脂	ポリエチレン		○		
セラミック	ZrO ₂ ZrO ₂ -Al ₂ O ₃		○		○

セラミックを用いた人工膝関節の部材と材種

部材		大腿骨 コンポーネント	インサート	腿骨 コンポーネント
材料				
金属	CoCr合金 Ti合金	○		○
樹脂	ポリエチレン		○	
セラミック	ZrO ₂ HAP ZrO ₂ -Al ₂ O ₃	○		

材種／グレード ZrO₂・ZrO₂-Al₂O₃・HAP／高純度

構成・形状／成形法 ZrO₂ バルク焼結体／プレス

HAP 厚膜／コーティング on チタン

- ・人工関節は股関節、膝関節、肘関節などがあり、国内での人工関節手術件数は12万例で、この内、7万例が股関節、4.4万例が膝関節で、下肢運動器の二つが大半を占める。
- ・人工関節の材種としては金属（コバルト合金、チタン合金）、樹脂（高密度ポリエチレン）、セラミックがあり、金属と樹脂の組み合わせが大半を占める。
- ・人工関節は股関節、膝関節など関節ごとに構成が異なっており、セラミックは股関節、膝関節に適用例がみられる。
- ・股関節は大腿骨に埋め込むステム（金属）、ステムの先端に取り付ける丸型の骨頭となるヘッド（金属、セラミック）、骨盤に埋め込むカップ（金属）、カップ内に入れるインサート（樹脂、金属、セラミック）からなる。膝関節は大腿骨コンポーネント、インサート、脛骨コンポーネントからなり、大腿骨コンポーネントにセラミックを用いたものがみられる。

②参入メーカー

S O F Cセルスタック

京セラ

エネファーム (S O F Cタイプ) 関連メーカー

S O F Cセルスタック	燃料電池ユニット	パッケージャー
京セラ	アイシン精機 ダイニチ工業	ガス会社 (大阪ガスなど) 石油会社 (J X日鉱日石など)

- ・セラミック製S O F Cセルスタックは京セラ, 日本ガイシ, 日本特殊陶業, 村田製作所, T O T O, ソリッド・パワー (セラミック・フューエルセルズ) などの間で開発が進められてきたが、京セラやセラミック・フューエルセルズが量産化にこぎつけている。
- ・セラミック・フューエルセルズは欧州, 米国そして日本でも市場展開しようとしており、大阪ガスなどと提携し市場進出を準備している。ブルーゲンの名称で中小型セルスタックを製品化、モジュール型発電機に組み込まれシステム化されている。
- ・京セラでは燃料極にセリア系N i - S D Cを採用し、メカノケミカルボンディング技術を応用して実用化しており、N i - S D Cを採用することで作動温度を下げ特性改善を図り、家庭用燃料電池式コージェネレーションシステム (エネファーム) に採用されている。
- ・家庭用の場合、現状、セラミックメーカーが特定の向け先に対してセルスタックの形で供給しており、燃料電池メーカーはセラミックメーカーと共同開発の形をとる必要がある。シートやセルの形で標準化が進んでいない。

③市場規模推移

2012~2015年実績

単位：千個，百万円，%

年	2012		2013		2014		2015	
		対前年比		対前年比		対前年比		対前年比
数量	3	—	6	200.0	7	116.7	8	114.3
金額	700	—	1,200	171.4	1,400	116.7	1,600	114.3

2016~2018年予測

単位：千個，百万円，%

年	2016		2017		2018	
		対前年比		対前年比		対前年比
数量	9	112.5	10	111.1	15	150.0
金額	1,800	112.5	2,000	111.1	2,700	135.0

禁 無 断 転 載

2016年版

ファインセラミックス製品の現状と将来性

価 格：92,000円（消費税別）

発刊日：2016年2月24日

発刊者：総合技研株式会社

本 社：〒450-0003

名古屋市中村区名駅南1-28-19

名南クリヤマビル

TEL (052) 565-0935(代)

FAX (052) 565-0934

E-MAIL aam53300@nyc.odn.ne.jp

URL <http://www1.odn.ne.jp/sogogiken/>