

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (1/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
複合材設計技術	材質改善/機械的性質の向上/強度	材料の構成最適化/分散相/選定/組成	特開平06-87699 (未請求取下) 92.09.02 C30B 29/62 四国化成工業	Al	ホウ酸アルミニウムウイスカ及び該ウイスカを強化材とする金属基複合材料
			特開平06-87700 92.09.02 C30B 29/62 四国化成工業	Al	ホウ酸アルミニウムウイスカ及び該ウイスカを強化材とする金属基複合材料
	材質改善/機械的性質の向上/延性・靱性	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特開平05-202439 (未請求取下) 92.01.27 C22C 14/00	Ti	耐摩耗・高強度チタン-アルミニウム系合金部材
	材質改善/機械的性質の向上/耐熱性	材料の構成最適化/分散相/選定/サイズ	特開2002-309333 01.04.09 C22C 32/00 大豊工業	Al	アルミニウム合金、すべり軸受用アルミニウム合金およびすべり軸受
			材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/分散状態/配向	特開平11-62698 97.08.11 F02F 1/24	Al
	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/耐摩耗性	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/分散状態/配向	特開平05-148566 91.07.26 C22C 1/09	Al Mg	金属部材の組合せ
	材質改善/物理的性質の向上/熱伝導特性/高熱伝導率	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特許3092737 91.11.05 F16D 65/12	Al	ディスクロータおよびその製造方法 銅繊維を複合させた軽合金ディスクロータ本体の摺動面の軽合金素地を溶解させて銅繊維を露出させ、これに耐摩耗性の鉄系金属を溶射被覆する。銅粉末を溶射する方法と比べて、酸化銅の存在による摩擦係数低下を防止できる。 
			材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/分散状態/網目状分布	特開2000-328110 99.05.17 B22F 7/06	Al
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/含浸促進	材料の構成最適化/分散相/前処理/表面改質	特許2737591 93.02.19 C30B 29/62 [被引用1回]	Al	ウイスカの表面改質方法 テトラエトキシシランの溶液にウイスカを分散させた後テトラエトキシシランを加水分解し、ウイスカを乾燥させて焼成により窒化ケイ素被膜を表面に形成する。  12...ホウ酸アルミニウムウイスカ 12A...ホウ酸アルミニウムのみ部分 18...窒化ケイ素の被膜
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面密着性向上	材料の構成最適化/分散相/選定/形状	特開平05-105423 (未請求取下) 91.10.21 C01F 5/02	Al Mg Ti	マグネシアウイスカ及びその生成方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (2/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
複合材設計技術	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面密着性向上	材料の構成最適化/分散相/前処理/表面被覆	特開平07-238331 (未請求取下) 94.02.25 C22C 1/05	Al	摺動部材
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面反応抑制	材料の構成最適化/分散相/前処理/表面被覆	特開平08-165115 (未請求取下) 94.12.14 C01G 23/00	Al	チタン酸カリウム繊維及びその製造方法
		材料の構成最適化/分散相/前処理/表面改質	特許3162596 95.02.13 C30B 29/62 東芝セラミックス	Al	表面を改質されたホウ酸アルミニウムウイスカ及び該ウイスカの成形体の製造方法 Mgを含有するAl合金をマトリックスとする複合材料の強化材として用いる表面がアルミナで覆われたホウ酸アルミニウムウイスカを、アンモニア雰囲気中で加熱して表面にAl酸窒化物および酸化物層を形成することにより、界面反応に起因する強度低下を防止する。  10…ALONを有するホウ酸アルミニウムウイスカ 10A…ホウ酸アルミニウムのみの部分 16…ALON層
生産性向上/二次加工の効率化/塑性加工性向上	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特許2776645 91.04.18 C22C 21/12 住友軽金属工業 [被引用2回]	Al	冷間鍛造性にすぐれた高強度耐摩耗性アルミニウム合金 Cu、Mg等を適量含有したAl合金に、SiC等のセラミックス粒子あるいはフェロモリブデン等の金属粒子あるいはTiAl等の金属間化合物を分散した。	
鑄造による複合化技術	材質改善/機械的性質の向上/強度	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平11-50179 97.08.05 C22C 21/00 大豊工業	Al	Al基複合材料およびその製造方法
	材質改善/機械的性質の向上/疲労強度	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特開2000-119791 98.10.09 C22C 32/00 大豊工業 [被引用1回]	Al	すべり軸受用アルミニウム合金及びその製造方法
	材質改善/機械的性質の向上/延性・韌性	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特開平11-29833 97.07.14 C22C 21/00	Al	アルミニウム合金複合材料及びその製造方法
	材質改善/機械的性質の向上/延性・韌性	プロセス条件の最適化/環境制御/温度	特開平08-20832 (未請求取下) 94.07.07 C22C 21/00	Al	高強度高韌性鑄造アルミニウム合金及びその製造方法
	材質改善/機械的性質の向上/耐熱性	材料の構成最適化/分散相/選定/複数種混合	特開平10-158764 96.12.02 C22C 1/10 [被引用1回]	Al	耐凝着性と強度に優れたAl基複合材料およびその製造方法
材料の構成最適化/分散相/前処理/機械的合金化		特開平10-195560 96.12.26 C22C 1/10	Al	高耐熱性アルミニウム合金の製造方法および粒子圧着体の製造方法	

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (3/16)

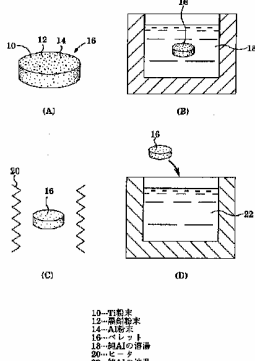
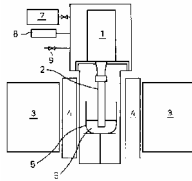
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
鑄造による複合化技術	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/耐摩耗性	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開2000-129374 98.10.28 C22C 1/10	Al	アルミニウム基複合材料およびその製造方法
	品質向上/強化材分散特性の改善/均一分散	最適製造プロセスの採用/多段階複合化処理/再溶解鑄造	特許2734891 92.07.02 C22C 1/10 [被引用12回]	AI	金属炭化物粒子分散金属基複合材料の製造方法 TiもしくはZr粉末と黒鉛粉末とAl(合金)粉末を混合成形し、Al(合金)溶湯を含浸させ加熱してTiCまたはZrC粒子を生成して、Al(合金)溶湯に溶解する製法。 
		最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平04-246139 (未請求取下) 91.01.30 C22C 1/10 [被引用3回]	AI	金属基複合材料の製造方法
		プロセス条件の最適化/環境制御/温度	特開平04-236733 (未請求取下) 91.01.18 C22C 1/05 [被引用1回]	AI	金属基複合材料の製造方法
		プロセス条件の最適化/環境制御/磁場	特開2000-345254 99.06.03 C22C 1/10	AI	アルミニウム基複合材料およびその製造方法
		プロセス条件の最適化/環境制御/振動	特開平09-279268 96.04.10 C22C 1/10 恒川好樹 毛利尚武 奥宮正洋	AI	金属基複合材料の製造方法
			特許3421535 97.04.28 C22C 1/10 トヨタ学園	AI	金属基複合材料の製造方法 第二相粒子を添加した溶湯に超音波振動を印可しながら電磁攪拌を行うことにより、第二相粒子の沈殿や偏析を防止する。 
	品質向上/強化材分散特性の改善/微細分散	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開2002-53941 00.08.07 C22C 47/08	AI	金属基複合材料の製造方法および製造装置
			特許2743720 (放棄) 92.07.03 C22C 1/10	Ti	TiB ₂ 分散TiAl基複合材料の製造方法 TiAl金属間化合物原材料に、TiB ₂ より不安定なホウ化物を混合・加熱溶解し、微細なTiB ₂ を反応生成させて分散する。

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (4/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要	
鑄造による複合化技術	品質向上/強化材分散特性の改善/微細分散	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平07-34161 (未請求取下) 93.07.19 C22C 1/10	Al	アルミニウム合金基複合材料の製造方法	
			特開平07-197149 (未請求取下) 93.12.29 C22C 1/10	Al	TiAl ₃ を含むアルミニウム複合材料の製造方法	
			特開平11-199950 98.01.16 C22C 1/10	Al	SiC粒子の製造方法	
	品質向上/強化材分散特性の改善/傾斜分布制御	最適製造プロセスの採用/物理的・機械的プロセスの利用/分散相沈降	特開平06-256870 (未請求取下) 93.03.01 C22C 1/10 [被引用1回]	Al	体積率の傾斜領域を有する粒子分散金属基複合材料の製造方法	
	品質向上/母相組織の改善/微細化	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	材料の構成最適化/分散相/選定/組織・構造	特開2002-20823 00.07.06 C22C 1/10	Al	金属基複合材料およびその製造方法
			最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開2002-20822 00.07.06 C22C 1/10	Al	金属基複合材料およびその製造方法
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/緻密化	最適製造プロセスの採用/多段階複合化処理/再溶解鑄造	プロセス条件の最適化/環境制御/圧力	特開平06-172890 (未請求取下) 92.12.03 C22C 1/09 [被引用3回]	Al	金属基複合材料製大型部品の製造方法
			最適製造プロセスの採用/多段階複合化処理/再溶解鑄造	特開平07-26338 (未請求取下) 93.07.09 C22C 1/09	Al	TiCウィスカ強化金属複合材料の製造方法
	生産性向上/操業時間短縮/処理時間短縮	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	プロセス条件の最適化/環境制御/振動	特開2000-144281 99.06.15 C22C 1/10 [被引用1回]	Al Mg	金属基複合材料の製造方法
				特開平10-251776 97.03.17 C22C 1/10 トヨタ学園 中央発條 [被引用1回]	Al	アルミニウム基複合材料の製造方法
				特開平10-306334 97.04.28 C22C 1/10 トヨタ学園 中央発條	Al	金属基複合材料の製造方法
	生産性向上/操業時間短縮/工程簡略化	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/含有率/部分強化	特開平06-159405 (未請求取下) 92.11.13 F16D 65/02	Al	複合材料製ブレーキキャリア	

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (5/16)

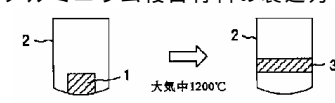
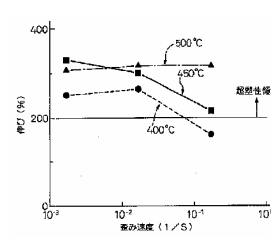
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
鑄造による複合化技術	生産性向上/操業 時間短縮/工程簡 略化	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特許3237770 92.01.23 C22C 1/10	Al	アルミナ/アルミニウム複合材料の製造方法 アルミニウム母材に少なくとも1重量%以上のマグネシウムおよび所定の少なくともマンガン、鉄、銅の1種以上からなる遷移元素を添加したものを、酸化雰囲気中で所定温度に加熱して酸化させることを特徴とするアルミナ/アルミニウム複合材料の製造方法。 
	生産性向上/二次 加工の効率化/塑性 加工性向上	材料の構成最適化/分散相/選定/サイズ	特開2002-115020 00.10.11 C22C 23/00	Mg	展伸用Mg合金およびその製造方法
		後処理の追加・変更/塑性変形	特許3303682 96.07.22 C22F 1/04 [被引用1回]	Al	超塑性アルミニウム合金およびその製造方法 平均粒形10~500nmのTiC粒子を所定量添加したAl合金インゴットを、第1の熱間加工後熱処理して第2の熱間加工をする。 
安全性向上/燃焼 防止	装置・部品の改良/加工品配置・取扱機構/装置構造・機構	特開平05-98380 (未請求取下) 91.10.08 C22C 23/00	Mg	防燃性と切削性に優れたマグネシウムおよびマグネシウム合金	
焼結による複合化技術(粉末・短繊維強化)	材質改善/機械的 性質の向上/疲労 強度	材料の構成最適化/母相/選定/組成	特開平08-49033 (未請求取下) 95.05.25 C22C 21/00 豊田中央研究所	Al	フレットィング疲労強度に優れたAl合金基複合材料
	材質改善/機械的 性質の向上/延 性・韌性	材料の構成最適化/母相/選定/組織・構造	特開平06-184712 (未請求取下) 92.12.22 C22F 1/04	Al	高強度アルミニウム合金の製造方法
		最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開2001-192751 00.01.14 C22C 1/10	Al	金属基複合材料およびその製造方法
	材質改善/機械的 性質の向上/耐熱 性	材料の構成最適化/母相/選定/組成	特開平06-212328 (未請求取下) 93.01.14 C22C 21/00 東洋アルミニウム	Al	高耐熱・高剛性・低熱膨張アルミニウム基複合材料
		材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特開平05-311302 (未請求取下) 92.09.25 C22C 21/00 東洋アルミニウム [被引用2回]	Al	高温強度および耐摩耗性に優れた低摩擦アルミニウム合金

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許（6/16）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
焼結による複合化技術（粉末・短繊維強化）	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/耐摩耗性	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特開平07-90414 93.09.20 C22C 1/05 住友軽金属工業 [被引用1回]	Ti	耐摩耗性に優れたTi-Al系金属間化合物製吸排気バルブ及びその製造方法
			特開平07-145438 (未請求取下) 93.11.24 C22C 21/00 東洋アルミニウム	Al	耐摩耗性及び耐フレッチング性に優れたアルミニウム合金材
			特開平07-173553 (未請求取下) 93.12.17 C22C 1/04 東洋アルミニウム	Al	Al粉末合金材料
		材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特開平05-287426 (未請求取下) 92.04.16 C22C 21/00 東洋アルミニウム [被引用2回]	Al	耐熱アルミニウム合金及び耐熱アルミニウム合金粉末
			特開平07-331371 (未請求取下) 92.09.24 C22C 21/00 東洋アルミニウム [被引用1回]	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム基複合材料
			特開平06-108192 (未請求取下) 92.09.24 C22C 21/00 東洋アルミニウム	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム基複合材料
			特許3223619 92.12.25 C22C 21/00	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム合金、高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム合金粉末及びその製造方法 高Niおよび高SiのAl合金に、Fe、Cu、Mo、Zr等を添加し、かつBを一部単体として含み、耐熱・耐摩耗性に優れた粉末冶金Al合金を製造する。
			特許3236384 92.11.19 C22C 1/10 東洋アルミニウム	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム基複合材料 Ni、Siと、FeおよびCuの少なくとも1種を含むAl合金マトリックス中に窒化物または硼化物の粒子を分散させた高耐熱・高耐摩耗性複合材料を粉末冶金法で製造する。

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許（7/16）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
焼結による複合化技術（粉末・短繊維強化）	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/耐摩耗性	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特許3234810 98.05.22 C22C 21/00 住友電気工業	Al	粉末アルミニウム合金製シリンダライナ Fe、Ni、MnおよびSiの少なくとも1種を含む粉末アルミニウム合金内に黒鉛粒子と硬質粒子を分散させ、耐熱性・耐摩耗性・耐焼付き性、押出性などを低下させずに低温スカッフ特性を向上したシリンダライナ用複合材を製造する。 
	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/低攻撃性	材料の構成最適化/分散相/選定/複数種混合	特開平08-13073 94.07.04 C22C 21/00 大豊工業 東洋アルミニウム	Al	アルミ基摺動部材
		材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/材料の組合せ	特開平06-316702 (未請求取下) 93.04.30 B22F 1/00 東洋アルミニウム	Al	摺動部材用アルミニウム合金粉末およびアルミニウム合金
	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/高摩擦係数	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特開平10-103373 97.07.18 F16D 13/62 ファインシンター	Al	湿式摩擦接触装置
		材料の構成最適化/分散相/選定/複数種混合	特開平09-241779 96.03.11 C22C 1/05 ファインシンター	Al	アルミニウム基焼結摩擦材
	品質向上/強化材分散特性の改善/均一分散	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/形態の組合せ	特開平08-13074 94.07.04 C22C 21/00 大豊工業 東洋アルミニウム	Al	アルミ基摺動部材
		材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/混合方法/急冷凝固	特開平07-224304 (未請求取下) 94.02.10 B22F 9/08 東洋アルミニウム	Al	ホウ素含有アルミニウム合金の製造方法
		材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/混合方法/特定の原料形状・構造	特開平06-41656 (未請求取下) 92.07.22 C22C 1/05 住友軽金属工業	Al	粒子分散金属基複合材料の製造方法
		最適製造プロセスの採用/多段階複合化処理/浸透焼結	特開平10-219312 97.02.10 B22F 9/08	Al	炭化チタン分散強化アルミニウム基粉末、その製造方法および炭化チタン分散強化アルミニウム基複合材料

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許（8/16）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
焼結による複合化技術（粉末・短繊維強化）	品質向上/強化材分散特性の改善/微細分散	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平08-3601 94.06.13 B22F 1/00 [被引用1回]	Al	アルミニウム - 窒化アルミニウム複合材料およびその製造方法
			特許3417217 96.06.07 C22C 1/10 [被引用1回]	Al	炭化チタン粒子分散型金属基複合材料の製造方法 チタン粉末と炭素粉末とアルミニウム（合金）粉末を混合・成形し、焼成して微細な炭化チタン分散複合材料を製造する。 
	生産性向上/二次加工の効率化/塑性加工性向上	材料の構成最適化/母相/選定/組成	特許3139649 92.12.03 C22C 32/00	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム基複合材料 窒化物、硼化物の粒子を分散させた高Ni高SiのAl合金にFeおよびCuを添加することにより、耐熱・耐摩耗性ととも鍛造性の優れた粉末焼結Al基複合材料を得る。
			特開平06-158207 (未請求取下) 92.11.19 C22C 21/00 東洋アルミニウム	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム基複合材料
			特開平06-158200 (未請求取下) 92.11.19 C22C 1/10 東洋アルミニウム [被引用1回]	Al	高耐熱・高耐摩耗性アルミニウム基複合材料
	熔融金属浸透による複合化技術（加圧・吸引）	材質改善/機械的性質の向上/強度	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特開平04-337041 (未請求取下) 91.05.13 C22C 1/09 [被引用1回]	Al
材料の構成最適化/分散相/選定/組成			特開2001-73055 99.08.31 C22C 21/00	Al	急凝固粉末強化アルミニウム基複合材料
材料の構成最適化/母相/選定/組成			特開平05-302135 (未請求取下) 92.04.27 C22C 1/09	Al	Si ₃ N ₄ 被覆ホウ酸アルミニウムウイスカ強化複合材料用Al合金マトリックス
材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/分散状態/配向			特許2803381 91.03.14 C22C 1/09	Al	繊維強化部を含む軽合金製部材 圧縮応力を受ける部分が所定の範囲のアスペクト比、配向度の繊維強化軽合金であり、5%以上の繊維体積率とする。 
材質改善/機械的性質の向上/耐熱性		材料の構成最適化/分散相/選定/形状	特開平10-1380 96.06.12 C04B 41/88	Al	高強度制振材料及びその製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (9/16)

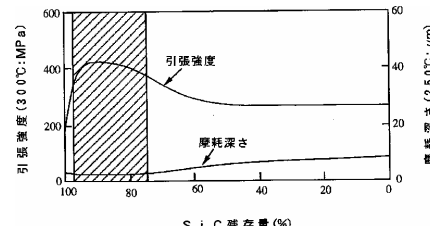
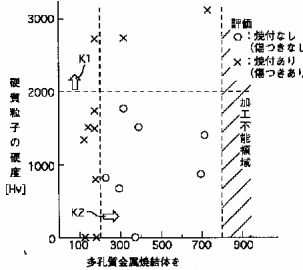
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
溶融金属浸透による複合化技術(加圧・吸引)	材質改善/機械的性質の向上/耐熱性	材料の構成最適化/分散相/選定/複数種混合	特許3183804 95.03.30 B22D 19/00 豊田中央研究所	Al Mg	<p>多孔質強化焼結体およびその製造方法、この多孔質強化焼結体を用いた複合材料およびその製造方法</p> <p>粒状または繊維状のFe、Cu、Ni、Co、Mn等の金属を焼結した骨格部と、骨格部内表面に結合した粒状または繊維状物質からなる多孔質強化物質焼結体に、Al合金またはMg合金を加圧含浸させ、高温強度と耐摩耗性の優れた複合材料を得る。</p> 
			特開平06-218522 (未請求取下) 93.01.25 B22D 19/14	Al	繊維強化金属基複合材料製摺動部材及びその製造方法
			特開平09-111365 (未請求取下) 95.10.16 C22C 1/10	Al Mg	摺動用材料、ピストン及びその製造方法
			特開2003-113738 01.10.03 F02F 7/00 301	Al Mg	内燃機関
			特許3191665 96.03.13 B22F 3/26	Al Mg	<p>金属焼結体複合材料及びその製造方法</p> <p>化学組成を調整することによりHv200~800とした多孔質金属焼結体に、Al合金またはMg合金を加圧含浸させ、高温摺動条件における耐焼付性の良好な複合合金を得る。</p> 
			特開平08-333645 95.06.06 C22C 21/02 [被引用1回]	Al	耐凝着性に優れたAl基複合材料
			特開平09-165636 95.12.15 C22C 21/00	Al	耐凝着性に優れたAl基複合材料及びその製造方法
			特開平05-320788 (未請求取下) 92.05.19 C22C 1/09 [被引用3回]	Al	高耐摩耗性金属基複合材料及びその製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (10/16)

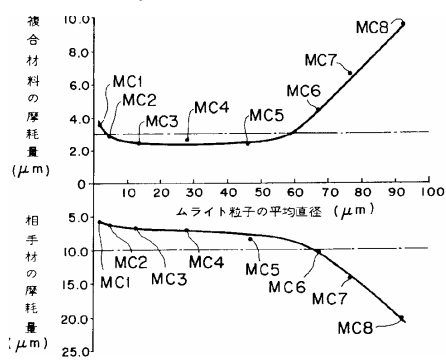
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
溶融金属浸透による複合化技術(加圧・吸引)	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/耐摩耗性	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/後処理	特開平05-306420 (未請求取下) 92.04.28 C22C 1/09	Al	短繊維成形体、その製造方法及び摺動部材
	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/低攻撃性	材料の構成最適化/分散相/選定/形状	特開平06-10078 92.06.26 C22C 1/09 [被引用1回]	Al	耐スカuffing性に優れた金属基複合材料
		材料の構成最適化/分散相/選定/複数種混合	特許3102205 93.05.13 C22C 49/06 [被引用5回]	Al	アルミニウム合金製摺動部材 アルミナ含有率5~60wt%のアルミナ短繊維と、40~86wt%のアルミナを含み、平均粒径が3~60 μ mの非球状ムライト粒子で強化材成形体を作製し、これにアルミニウム合金溶湯を加圧含浸させることにより、相手材の摩耗も含めて耐摩耗性の優れた摺動部材を製造する。 
			特開平11-293364 98.04.15 C22C 1/09	Al	繊維強化軽金属複合材料
			添加材・補助材の使用/添加材/バインダー	特開平08-73965 (未請求取下) 94.09.08 C22C 1/09	Al
	材質改善/物理的性質の向上/熱膨張特性	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/含有率/範囲の限定	特開平08-229663 (未請求取下) 95.02.24 B22D 19/00	Al	金属焼結体複合材料
	材質改善/物理的性質の向上/電気的性質/高導電率	材料の構成最適化/分散相/選定/製造方法	特開2000-354352 99.06.08 H02K 13/00	Al	異方導電性摺動部材
	品質向上/強化材分散特性の改善/均一分散	材料の構成最適化/分散相/前処理/造粒	特開平07-34159 93.07.19 C22C 1/09 [被引用3回]	Al Mg Ti	金属基複合材料製造用短繊維成形体の製造方法
		プロセス条件の最適化/環境制御/振動	特開平04-251658 (未請求取下) 91.01.29 B22D 19/14 アイシン精機 [被引用1回]	Al	軽量低熱膨張複合材の製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (11/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
溶融金属浸透による複合化技術(加圧・吸引)	品質向上/強化材分散特性の改善/大量分散	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平11-60397 97.08.21 C30B 29/62	Al Mg Ti	AINウイスカの製造方法
	品質向上/強化材分散特性の改善/傾斜分布制御	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/成形法	特開平07-90416 (未請求取下) 93.09.13 C22C 1/09	Al Mg	金属基複合材料用成形体の製造方法
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/含浸促進	添加材・補助材の使用/補助材/消失性物質	特開平06-210431 (未請求取下) 93.01.14 B22D 18/06 [被引用1回]	Al	金属基複合材料部材の製造方法
		添加材・補助材の使用/補助材/ダミープリフォーム	特開平08-25020 (未請求取下) 94.07.19 B22D 19/08	Al	金属基複合材料の製造方法
		装置・部品の改良/装置構成・配置/鑄造方案の変更	特開平06-344114 (未請求取下) 93.06.04 B22D 19/14 豊田自動織機	Al	繊維強化金属基複合材料部材の製造方法
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面密着性向上	装置・部品の改良/加工品配置・取扱機構/装置構造・機構	特開平06-79437 (未請求取下) 92.09.04 B22D 19/14	Al	筒状強化部を有する金属基複合材料の製造方法
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面反応抑制	材料の構成最適化/分散相/前処理/表面被覆	特許2952069 91.03.30 C30B 29/62 東芝セラミックス [被引用4回]	Al	Si ₃ N ₄ 被覆ホウ酸アルミニウムウイスカ及びプリフォームの製造方法 ホウ酸アルミニウムウイスカとシリカを主成分とするケイ素源粉末を炭化水素とアンモニア混合ガス中で所定温度に加熱してウイスカ表面にSi ₃ N ₄ 被覆層を形成する。
			特許2742633 91.07.04 C22C 1/09 東芝セラミックス [被引用2回]	Al Mg	Si ₃ N ₄ 被覆を有するホウ酸アルミニウムウイスカ及び該ウイスカを強化材とする複合材料 ホウ酸アルミニウムウイスカがMgと反応することを防ぐ目的でSi ₃ N ₄ で被覆する。  10…ホウ酸アルミニウムウイスカ 10A…Si ₃ N ₄ 被覆層を有するホウ酸アルミニウムウイスカ 11…Si ₃ N ₄ 被覆層
			特許2742634 91.07.29 C22C 1/09 東芝セラミックス [被引用1回]	Al Mg	表面に窒化層を有するホウ酸アルミニウムウイスカ及び該ウイスカを強化材とする複合材料 ホウ酸アルミニウムウイスカとMgの反応を抑制する目的でウイスカ表面に窒化層を有するようにした。  10…窒化層を有するホウ酸アルミニウムウイスカ 10A…窒化層を有するホウ酸アルミニウムウイスカ 11…窒化層

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (12/16)

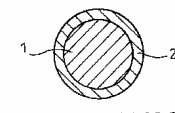
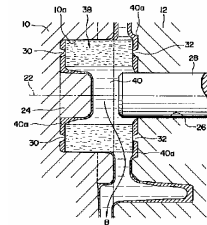
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
溶融金属浸透による複合化技術(加圧・吸引)	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面反応抑制	材料の構成最適化/分散相/前処理/表面被覆	特許3399259 96.11.26 C22C 47/02	Al Mg	軽金属基複合材料の製造方法 ホウ酸アルミニウムウイスカ表面に - アルミナを形成し、その上をマグネシア等の金属酸化物等で被覆して成形したプリフォームに軽金属を含浸させる。  1...ホウ酸アルミニウムのみ部分 2...7層
			特許2952087 91.08.27 C30B 29/62 東芝セラミックス [被引用3回]	Al	表面に窒化層を有するホウ酸アルミニウムウイスカ及びプリフォームの製造方法 ホウ酸アルミニウムウイスカをアンモニアガス中またはそれと炭化水素混合ガス中で所定の温度に加熱して表面に窒化層を形成する。
		材料の構成最適化/母相/選定/組成	特開平05-9621 (未請求取下) 91.06.28 C22C 1/09 [被引用2回]	Al	アルミナ - ポリアウイスカ強化Al基複合材料
		特開平05-98370 (未請求取下) 91.10.02 C22C 1/09	Al	アルミナ - ポリアウイスカ強化Al基複合材料	
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/プリフォーム損傷防止	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/後処理	特開平11-36023 97.07.15 C22C 1/10	Al	金属基複合材料製シリンダライナ及びその製造方法
		添加材・補助材の使用/補助材/充填材	特開平10-328810 97.06.04 B22D 19/08	Al	シリンダブロックの製造方法
		添加材・補助材の使用/補助材/多孔性仕切り体	特開平06-170516 (未請求取下) 92.12.03 B22D 19/14	Al	加圧鋳造による金属基複合材料の製造方法
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/不純物除去・無害化	装置・部品の改良/加工品配置・取扱機構/装置構造・機構	特許2871210 91.08.08 B22D 17/22	Al	部分強化金属基複合材料の製造方法 強化材成形体を鋳型を横切るように配し、金属溶湯充填後に注湯口の反対側より加圧し、成形体表面の酸化膜を押し離す。  10...鋳造型 11...成形体 12...注湯口 13...強化材成形体 14...酸化膜 15...アルミニウム溶湯の注湯
	品質向上/欠陥防止/表面欠陥	装置・部品の改良/加工品配置・取扱機構/装置構造・機構	特開平05-123844 (未請求取下) 91.11.07 B22D 17/00	Al Mg	複合材料部材の製造方法
	品質向上/欠陥防止/接合不良	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/形状・構造	特開平10-281002 97.04.09 F02F 3/26	Al	内燃機関用金属基複合強化ピストンおよびその製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (13/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
溶融金属浸透による複合化技術(加圧・吸引)	品質向上/特殊な形状・構造	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/成形法	特開平07-188806 (未請求取下) 93.12.27 C22C 1/09	Al	複合材料用強化材成形体の製造方法
			特許3136889 94.03.17 C22C 47/06	Al	複合材料用強化材成形体の製造方法 強化繊維または粒子、造孔材としてのカーボン粉末、溶媒、分散剤およびゲル化剤を含むスラリーを成形型内に注入し、ゲル化させて中間成形体とし、これを脱脂、仮焼きしてプリフォームとする。複雑形状の成形体を機械加工することなく製造でき、強化材体積率の制御も容易である。
			特開平10-306332 97.04.28 C22C 1/09 イソライト工業	Al	成形体の製造方法
		添加材・補助材の使用/補助材/消失性物質	特開平07-80625 (未請求取下) 93.09.14 B22D 19/14	Al Mg	中空部を有する金属基複合材料の製造方法
		特開平07-90418 (未請求取下) 93.09.16 C22C 1/09	Al	金属基複合材料用成形体の製造方法	
	生産性向上/操業時間短縮/工程簡略化	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/成形法	特許3183453 96.09.12 B22D 19/08	Al	成形方法及び成形型 磁気吸着面を持つ成形型に強磁性体の強化材粉末を吸着させ、これをマトリックス金属溶湯で錆包む。成形型の温度を制御することにより磁気吸着量を調整し、開口を備えた掻き取り部材を用いて均厚化操作を行う。
			特開平05-169234 (未請求取下) 91.12.19 B22D 19/14 [被引用1回]	Mg	短繊維強化金属複合材料の製造方法及び装置
		装置・部品の改良/装置の共用	特開平06-122063 (未請求取下) 92.10.15 B22D 19/14	Al	短繊維強化金属基複合材料の製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (14/16)

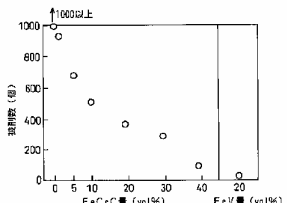
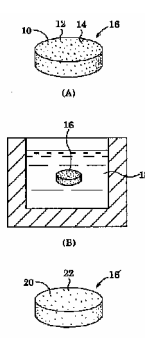
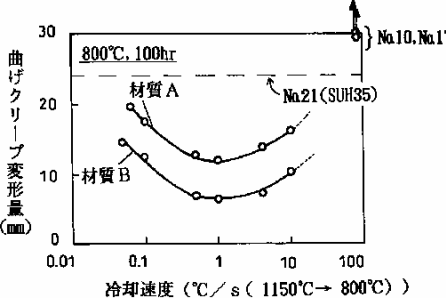
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
技術 (加圧・吸引) 溶融金属浸透による複合化	生産性向上/二次加工の効率化/切削効率向上	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特許3417227 96.08.28 C22C 1/10 [被引用1回]	Al	耐摩耗性と被削性に優れたアルミニウム基複合材料 鉄と炭素を含み、ピッカース硬度1,200以上の金属複合炭化物粒子を含有するアルミ(合金)基複合材料。 
溶融金属浸透による複合化技術(非加圧)	品質向上/強化材分散特性の改善/均一分散	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特許2780626 94.01.10 C22C 1/10	Al	金属炭化物粒子分散金属基複合材料の製造方法 Ti等の炭化物形成金属粉末と黒鉛粉末とAl(合金)粉末よりなる成形体をAl溶湯に中央部まで含浸しないように浸漬し、取出後、自己発熱によって微細な炭化物を分散させる。 
	品質向上/強化材分散特性の改善/少量分散	添加材・補助材の使用/補助材/消失性物質	特開平07-62469 (未請求取下) 93.08.24 C22C 1/09	Al	金属基複合材料の製造方法
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/含浸促進	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/発熱利用	特開平11-43727 97.07.22 C22C 1/00	Al	重力鑄造方法
		添加材・補助材の使用/添加材/含浸促進剤	特開平05-43961 (未請求取下) 91.08.08 C22C 1/09 [被引用1回]	Al Mg	金属基複合材料の製造方法
		添加材・補助材の使用/添加材/反応促進剤	特開2000-271728 99.03.25 B22D 19/14 [被引用1回]	Al	無加圧含浸浸透法による複合素材の製造方法
		プロセス条件の最適化/環境制御/振動	特開平11-302754 98.04.23 C22C 1/09 [被引用1回]	Al	金属基複合材料の製造方法
	経済性向上/エネルギーコスト低減	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平04-214825 (未請求取下) 91.01.30 C22C 1/00 [被引用1回]	Al	金属間化合物TiAl ₃ 及びTiAl ₃ を含む複合材料の製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (15/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
強化材表面への押込み	経済性向上/設備コスト低減	最適製造プロセスの採用/物理的・機械的プロセスの利用/投射による複合化	特開2000-303127 99.04.16 C22C 1/10	Al Mg	金属基複合材料およびその製造方法
その他の複合化技術	品質向上/強化材分散特性の改善/含有率調整容易	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/混合方法/特定の原料形状・構造	特許3409621 97.02.12 C22C 1/10	Al	Al基複合部材の製造方法 Ti、C、Alの各繊維を所定の比に混合し、Al合金部材の溝内に配置して高エネルギービームを照射してTiCが分散したAl合金基複合材を製造する。 
	品質向上/欠陥防止/内部欠陥/界面密着性向上	最適製造プロセスの採用/化学反応プロセスの利用/分散相の反応合成	特開平07-188891 (未請求取下) 93.12.27 C23C 4/12	Al	金属酸化物分散層の形成方法
切削・研削	生産性向上/二次加工の効率化/切削効率向上	最適製造プロセスの採用/プリフォーム成形プロセスの最適化/形状・構造	特開平11-19762 97.07.03 B22D 19/14	Al	繊維強化部品の製造方法
塑性加工	品質向上/欠陥防止/表面欠陥	プロセス条件の最適化/変形シーケンス最適化	特開平05-104188 (未請求取下) 91.10.17 B21K 1/22 [被引用1回]	Al Mg	繊維強化金属複合材料製バルブの製造方法
接合	品質向上/欠陥防止/接合不良	材料の構成最適化/分散相/選定/種類	特開平05-245615 (未請求取下) 92.03.03 B22D 19/08 [被引用1回]	Al	異種金属にて被覆された金属部材の鋳造法
		材料の構成最適化/構造体構成材料の改良/被接合材の組合せ/化学成分組成	特開平05-319306 (未請求取下) 92.05.13 B62D 25/06 特開平05-337631 (未請求取下) 92.06.11 B22D 19/14 [被引用3回]	Al Al	車両の外板部材接合構造 金属基複合材料の鋳込み方法
		最適製造プロセスの採用/物理的・機械的プロセスの利用/鋳込み	特開2002-212654 01.01.12 C22C 1/10	Al Mg	異種金属基複合材料およびその製造方法
	品質向上/特殊な形状・構造	最適製造プロセスの採用/物理的・機械的プロセスの利用/鋳込み	特開平07-252558 (未請求取下) 94.03.17 C22C 1/10	Al Mg	金属基複合材料の製造方法

表2.2.4-2 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (16/16)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	マトリックス 金属	発明の名称 概要
表面処理	材質改善/機械的性質の向上/摩擦・摩耗特性/低攻撃性	材料の構成最適化/母相と分散相の組合せ/分散状態/母材表面に突出	特開平08-13072 94.07.01 C22C 21/00	Al	アルミニウム合金軸受
	品質向上/欠陥防止/接合不良	前処理の追加・変更/表面処理/腐食	特開平08-246164 (未請求取下) 95.03.08 C23C 28/02	Al	金属基複合材料及びその製造方法
熱処理	材質改善/機械的性質の向上/強度	前処理の追加・変更/塑性変形	特許2909569 91.11.14 C22F 1/057 住友軽金属工業	Al	耐摩耗性高強度アルミニウム合金部品の製造方法 Cu、Mg等を所定の重量%含むAl合金に硬質粒子を分散後、溶体化処理、塑性加工に続いて時効処理を行う。
	材質改善/機械的性質の向上/耐熱性	プロセス条件の最適化/環境制御/温度	特許3041277 98.10.29 C22F 1/18 豊田中央研究所 愛三工業	Ti	<p>粒子強化型チタン合金の製造方法 Ti合金中で熱力学的に安定なセラミック粒子が分散したTi合金を、変態点以上に加熱した後、0.1~30 /秒の冷却速度で 変態点を通過するように冷却してマトリックス組織サイズを適正化し、高疲労強度と耐クリープ性を両立する。</p>  <p>曲げクリープ変形量 (mm)</p> <p>800°C, 100hr</p> <p>材質 A</p> <p>材質 B</p> <p>No.21 (SUH35)</p> <p>No.10, No.17</p> <p>冷却速度 (°C/s (1150°C→800°C))</p>