(一社)表面技術協会「技術賞」受賞一覧

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
S38	松　永　正　久	東京大学	バレル研磨技術の工業化
	村　上　恒　夫 広　瀬　成　男 辻　本　賢　一	中央金属工業(株) 〃 〃	硬質アルマイト生成の工業化
S39	林　　禎　一 三　輪　　滋 高　田　終　司	名古屋工業技術試験所 〃 〃	ケイフッ化ナトリウム添加クロムメッキ浴の工業化
	坂　田　　裕 森　下　毎　徳 中　村　　実 斉　藤　　囲	関東学院事業部 〃 〃 〃	光沢シアン化銅メッキを主体とする装飾クロムメッキ工程の技術的確立
S40	野　口　昇市郎	旭ロール(株)	天然模様彫刻ロール製造技術の確立
	水　野　　広 武　内　正　雄	日本鋼管(株) 〃	純鉄系電気鉄板の絶縁被膜の開発
S41	米　崎　　茂 定　村　祐　三 蒲　田　　稔 寺　山　一　清 兼　近　勝　則	八幡製鐵(株) 〃 〃 〃 〃	新しいリン酸塩被覆鋼板製造技術の確立
	大　森　基　一 吉　田　政　次	神鋼鋼線鋼索(株) 〃	純国産技術によるアルミニウム溶融メッキ鋼線および鉄線の製造技術の開発成功
	永　野　　進 渡　辺　昭　二	東京製綱(株) 〃	溶融アルミニウムメッキ鋼線の開発
S42	久　松　敬　弘 設　楽　正太郎	東京大学 板橋理化工業(株)	連続式塩水噴霧試験装置の開発と普及
	平　松　一　充 堀　口　　彰 佐　伯　欣　一 石　橋　典　彦 椰　野　　肇	大洋製鋼(株) 東海製鉄(株) 富士製鉄(株) 〃 〃	ストリップの連続電気亜鉛めっき技術の開発
	前　田　久　雄 松　下　　昭 吉　野　貞一郎 佐久間　　卓 合　田　　成	東光(株) 〃 〃 〃 〃	磁性合金薄膜技術の確立
S43	浅　田　太　平	神戸商科大学	アルミニウムの無機着色に関する研究
	渡　辺　勝　二	東京日本容器工業(株)	溶射によるプラスチックライニング容器の開発
S44	石　禾　和　夫 中　村　和　夫	藤倉電線(株) 〃	アルマイト電線製造技術の開発
	高　尾　　尚 安　久　勝　三 伊　藤　芳　三 山　下　鉄　弘	ハニー化成(株) 〃 〃 〃	アルマイト上へのハニライト電気泳動塗装・焼付法

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
S45	石原　　篤 平岡佑二 増田武雄 田子章男	電気通信研究所 〃 〃 〃	プラスチック活字の実用化
	木村生一 内田荘祐 山口紀繁 木下　　茂	釜屋電気(株) 東海大学 釜屋電気(株) 〃	炎溶射法によるチタン酸バリウム皮膜コンデンサの工業化
S46	大友清友 小川喜代一	東京都立工業技術センター 関東学院大学	滴下式分解ガスによる浸炭，浸炭窒化，光輝熱処理技術の開発
S47	原田良夫 根来正明 大前　　寛	三菱重工業(株) 〃 日本カロタイズ工業(株)	ガスタービンの動翼及び静翼に対するクロム拡散メッキの開発と工業化
S48	笠原暢順 中出和彦	三井金属鉱業(株) 〃	塩化物浴によるダイカスト皮膜処理技術の確立と実用化
	高橋俊郎 長野年宏 林　　伊三男 加藤　　隆	理研軽金属工業(株) 〃 久保孝ペイント(株) 〃	水溶性塗料によるアルミニウムの浸セキ塗装
S49	内藤　　彰 生田　　直 増田幸哉 吉野　　弥 押田　　豊	三菱瓦斯化学(株) 〃 〃 〃 〃	過酸化水素を主剤とする化学研磨剤の開発と工業化
	栖原寿郎 福田重久 伊藤　　晋 福永寛喜	九州大学 〃 日本タングステン(株) 〃	線爆溶射法の研究開発
S50	森山丑松 瀬田曜一 高村　　勉 水野和夫 長島健二	東京芝浦電気(株) 〃 〃 〃 〃	タンタル系薄膜の陽極酸化のゲル状電解質の開発
	浅野祐一郎 阿部　　隆 内山利光 金井富義	昭和アルミニウム(株) 〃 〃 〃	アルミニウム製温水熱交換器の防食法の確立と実用化
S51	玉村建雄 朝日直達 土井昌之 山川敏之 井上久男	(株)日立製作所 〃 〃 〃 〃	新溶射材料の開発と施工方法の確立ならびに水力機械への応用
	川合　　慧 山際洋一 水沢　　正 渡辺　　博	パイロット万年筆(株) 〃 〃 〃	アルミニウムコイルによる連続カラーアルマイト法の開発

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
S52	石森　茂 清水　充 本田信一 大塚信治郎 豊田正義	鈴木自動車工業(株) 〃 〃 〃 〃	ニッケル－炭化ケイ素複合めっき技術の工業化
	横山一男	横山表面工業(株)	電流の回復効果を利用する陽極酸化法
S53	新美　格 橋本亀太郎 近藤克巳 小山原嗣	トヨタ自動車工業(株) 〃 〃 〃	自動車部品に対するクロム浸透処理技術の開発・実用化
	三上八州家 森田博也	日鉄鉱業(株) 〃	完全クローズドシステムによるアルミニウム陽極酸化廃硫酸の回収，再利用
S54	鹿田幸生	東京芝浦電気(株)	シリコナイズ処理した鋳造用金型の開発
S55	前田成亮 東　光郎 小島政雄	新日本製鐵(株) 〃 〃	小口径金属管の内面粉体ライニング技術の開発
	三浦　要	三浦理化学工業(株)	電気めっき排水のための全自動全量ろ過および脱水システム
S56	大高徹雄 荒木　建 内藤邦子 松村宗順	上村工業(株) 〃 〃 〃	フッ素系高分子含有ニッケル複合めっきの工業化
	加藤喜好	腐食塗装エンジニアリング(株)	防せい塗装における設計，施工技術のシステム化とその普及
S57	石禾和夫 前嶋正受 猿渡光一	藤倉電線(株) 〃 〃	潤滑アルマイトの開発
	藤井博司 辻井昭一 宮崎豊秀	石原薬品(株) 〃 〃	金めっき液自動管理システム
S58	菅沼葉二 後藤文男 籏野貞夫 逢坂哲彌	日本電気(株) 〃 〃 早稲田大学	高密度めっき磁気ディスク媒体のための無電解めっき技術の開発とその実用化
	安藤成海 岩崎清俊 福田豊史 前原一雄 小野泰太郎 笠井研二	新日本製鐵(株)君津製鐵所 〃 〃 〃 〃 〃	連続式溶融亜鉛めっきラインの亜鉛付着量制御技術の開発
S59	平野慎吾 宮島　武 神戸良三 近藤久高 鈴木文明	興国鋼線索(株) 〃 〃 〃 〃	高速熱浸漬法による純アルミニウムめっき鋼線の工業化
	片面溶融亜鉛めっき開発グループ	川崎製鉄(株)技術研究所 川崎製鉄(株)千葉製鉄所	阻止剤法・片面溶融亜鉛めっき鋼板の製造技術

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
	前田重義 東　光郎 関屋歩之 樋口征順 大八木八七	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃	レトルト缶用ティンフリースチールの開発
S60	黒田孝一 柴田清勝 桑原博昭	黒田表面技術事務所 東京理化器械(株) 〃	無彩色系金属上への染料による着色電着塗装
	研究グループ 代表　倉重輝明	住友金属工業(株)	亜鉛ーニッケル合金めっき鋼板の連続高速製造技術の確立
S61	神戸徳蔵 熊谷八百三 卜部　啓 根本啓治	工業技術院製品科学研究所 〃 〃 日本メクトロン(株)	金属皮膜を有する無機粉体の製法とその利用
S62	大高徹雄 荒木　建 仲村太一 松井冨士夫 斉藤昌弘 橋本滋雄	上村工業(株) 〃 〃 〃 〃 〃	コンピュータメモリー薄膜媒体用下地層のめっき技術を中心としたシステム開発
	松原　保 松田茂樹 白銀嘉二 森　和彦	日本電装(株) 〃 日本パーカライジング(株) 〃	常温リン酸亜鉛皮膜化成処理システムの開発
S63	酒井完五 吉原良一 下川靖夫 野本暢夫 平尾　隆 北沢良雄	日本パーカライジング(株) 新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃	連続式電気めっき用高性能電解槽の開発
	前畑英彦 釜田　浩 大工博之 馬場吉康	日立造船(株) 〃 〃 日造精密研磨(株)	電解複合鏡面研磨技術
H1	斉藤隆穂 柏田耿介 和気亮介 川崎良樹 池辺　優 飯田豊彦 井口安弘	岡部(株) 新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃 〃	電気ブリキライン全不溶性陽極化技術の開発と工業化
	川上平次郎 川口康信 吹金原　肇 村橋　守 関谷聖次	(株)神戸製鋼所 〃 〃 〃 関谷窯炉(株)	ワイヤ用高電流密度電解セルの開発
H2	川上　浩 竹下淳一 田中保之 金井紀夫 田畑達志	日本化学工業(株) 〃 〃 〃 〃	無電解めっき法による金属被覆粉体の製造技術の開発

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
	山本　公 谷本　亘 槇石規子 牧野義和 小野一哉 安部忠廣 松村泰治	川崎製鉄(株) 〃 〃 〃 〃 川崎テクノリサーチ(株) 川崎製鉄(株)	オンライン複合めっき付着量計の開発
	坂倉　昭 高橋節子 佐伯　功 森田有彦 加藤喜雄	日新製鋼(株) 〃 〃 〃 〃	常温型溶融塩浴からの電気アルミニウムめっき法の開発
H3	曽根雄二 栃原美佐子 吉岡啓一 橋本　修 栗山則行 椎葉末信 斉藤　洋 広野種生 倉橋速生	川崎製鉄(株) 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	発色ステンレス鋼板製造技術の開発
	小林道雄 井坂悟志 岩崎　貢 大林　繁	(株)ヒキフネ 〃 〃 〃	中空のK18金合金電鋳の開発と実用化
H4	金丸辰也 森田順一 中山元宏 新井勝利 小川　裕 福井　栄 鬼沢浩二 飯田明穂 薄田　茂 木下裕雄 菅沼　明 深田　新 近田　滋 森下忠晃	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃 三菱自動車工業(株) 〃 〃 〃 トヨタ自動車(株) 〃 〃 〃 〃	2層合金化溶融亜鉛めっき鋼板の開発
	山川宏二 井上博之 近藤哲也 正木征史	大阪府立大学 〃 (株)大和化成研究所 〃	非シアン銀めっき浴の工業化
H5	天野雅之 小田代哲夫 中村敏夫 吉田純男 三浦　哲 稲見正夫 金子陽一 中祖昭士 岩崎順雄	日立化成工業(株) 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	高密度多層プリント配線板用内層銅箔処理技術の開発

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
	佐藤　登 河野博文 松井逸史 池上　潔 中島　豊 田矢雄二 野部一夫	(株)本田技術研究所 本田技研工業(株)鈴鹿製作所 日本ペイント(株) (株)ホンダエンジニアリング 本田技研工業(株)鈴鹿製作所 本田技研工業(株)鈴鹿製作所 日本ペイント(株)	合金化溶融亜鉛めっき鋼板の車体外板適用化に伴う表面・界面制御技術の確立
	大久保敬吾 須山　聰 伊藤　皓	長野県精密工業試験場 〃 (株)千代田	高速電流反転電解による脱脂，活性化及び研磨方法の開発
H6	中田　淳 河野　誠 大西彬聰 小嶋隆司 横山一男	日本パーカライジング(株) 〃 〃 〃 東京都鍍金工業組合	高濃度シアン含有めっき廃液処理技術
	山下正明 大熊俊之 三好達也 伊藤三郎 塩原幸光	日本鋼管(株) 〃 〃 〃 〃	高潤滑防錆鋼板の開発
	鈴木幸子 尾形浩行 戸塚信夫 栗栖孝雄 奥埜計造 成瀬義弘	川崎製鉄(株) 〃 〃 〃 〃 〃	潤滑樹脂処理鋼板の開発
H7	水本省三 縄舟秀美 芳賀正記 内田　衛 岡田　隆	甲南大学 〃 石原薬品(株) 〃 〃	無電解パラジウムーリン合金めっきプロセスの開発
	神田勝美 南木　孝 杉本義之 原田順治	東洋鋼鈑(株) 〃 〃 〃	ポリエステル樹脂フィルム被覆化粧鋼板の開発
H8	小川一文 美濃規央 高田祐助 曽我眞守 中川　徹	松下電器産業(株) 〃 〃 〃 〃	分子コート膜の実用化
	和氣亮介 吉原良一 兼田善弘 溝口良平 岩本芳昭	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃	溶接性と潤滑性に優れた薄クロムめっき鋼板の開発
H9	田村元紀 中森　孝 山本康正 大谷三郎	新日本製鐵(株) 〃 三島光産(株) (株)イオン工学研究所	製鉄プロセスライン用刃物への硬質被覆技術の開発と工業化

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
	真田恭宏 平塚和也 阿部啓介 大橋恵子 河里　健 大谷義美 中野勝之 平井俊晴	旭硝子(株)中央研究所 〃 〃 〃 〃 旭硝子(株)管球硝子事業本部 〃 触媒化成工業(株)	ブラウン管表面処理用着色低反射帯電防止コート技術の開発
H10	神田勝美 藤本準一 篠原信幸 西村隆男 秋森　裕 小池一幸	東洋鋼鈑(株) 〃 〃 〃 〃 〃	半田用電気亜鉛めっき鋼板の開発
	石川　伸 真名子隆弘 山田貴義 丸尾　聡	リードミック(株) 〃 〃 (株)神戸製鋼所	インクジェット印刷方式による半導体リードフレーム用2色めっき技術の開発
H11	竹中　修 菅原博好 内山一寿 金子秀昭 迫　良輔	(株)デンソー 〃 〃 日本パーカライジング(株) 〃	カーエアコンエバポレータ用多機能表面技術の開発〔防食性，親水性，異臭発生の抑制性〕
	和氣亮介 吉原良一 奈須野孝洋 溝口良平 三好宏二 船木道浩	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃 〃	溶融樹脂押出し法による容器用ラミネート鋼板の開発
H12	井上隆史 安藤節夫 牛尾二郎 竹原裕子 奥平弘明 太田敏彦 富沢　明 横野　中 山本　弘 嶋崎　威	(株)日立製作所 〃 〃 〃 〃 〃 習和産業(株) (株)日立製作所 日立化成工業(株) 〃	非シアン無電解金めっき液の開発
	川島利夫 高桑尚徳	メルテックス(株) 東海メルテックス(株)	プリント基板用アルカリエッチング液のリサイクル技術の構築と実用化
H13	中田博道 仁藤丈裕 中村昌博 荒川幸一 大林伸吉 千葉　格	トヨタ自動車(株) 〃 〃 〃 (株)デンソー 上村工業(株)	高圧ガソリンポンプ用Ni-P/PTFE複合めっきの開発・実用化
	木全芳夫 野村広正 西岡良二 金井　洋 稲田賢治 長瀬孫則	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃 〃	高光沢で耐傷付き性に優れた意匠性プレコート鋼板の開発

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
	小柳　勤 中川善朗 木村富士巳 上島聡史 井上　聡 篠浦　治	TDK(株) 〃 〃 〃 〃 〃	薄膜磁気ヘッドめっき技術の開発
H14	栗田洋敬 山縣　裕 小池俊勝 大石武司	ヤマハ発動機(株) 〃 〃 〃	高強度アルミ合金ピストンのリング溝への硬質陽極酸化処理技術の開発・実用化
	山下正明 窪田隆広 吉見直人 安藤　聡 松崎　晃 堀澤輝雄 岡本幸太郎	NKK総合材料技術研究所 〃 〃 〃 〃 NKK福山製鉄所 〃	環境調和型高機能クロムフリー化成処理鋼鈑の開発
H15	小島史夫 竹中　修 阿部吉次 坂井田敦資 伊藤基樹 井上和之	(株)デンソー 〃 〃 〃 〃 (株)豊田中央研究所	自動車用センサの高精度・高速シリコンウエットエッチング技術の開発
	落合忠昭 鈴木眞一 宮坂明博 平田雅裕 福井政治 伊藤　健	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃 〃	高成形性自動車用防錆鋼板の開発
H16	佐藤　登 八木一彦 押谷政彦 岸本知徳	(株)本田技術研究所 〃 (株)ユアサコーポレーション 〃	電動車両用二次電池の実用化に伴う表面制御技術の確立
	松下　忠 中山隆臣 永嶋康彦 下田健介 坂内洋勝 高木　靖 宮崎　康	日本パーカライジング(株) 〃 〃 〃 〃 〃 〃	りん酸亜鉛処理用新液体表面調整剤の開発
H17	岩佐浩樹 山中洋一郎 小島克巳 渡辺豊文 太田充紀 渡辺真介	JFEスチール(株) 〃 〃 〃 〃 〃	食品缶詰用環境調和型新素材の開発 －食缶用新ラミネート鋼板－
H18	逢坂哲弥 高井まどか 大橋哲之 斎藤美紀子 溝下義文 越川誉生	早稲田大学理工学部 東京大学大学院 日本電気(株)基礎・環境研究所 早稲田大学ナノテクノロジー研究所 富士通(株) 〃	高密度用超小型磁気ヘッドの開発研究と実用化

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
	玉光賢次 辻　達紀 小澤　正 宇恵　誠 武田政幸 佐藤智洋	日本ケミコン株 〃 〃 三菱化学(株) (株)三菱化学科学技術研究センター 〃	シリカオルガノゾルを耐圧向上剤として使用したアルミ電解コンデンサの開発
	及川　渉 竹内栄一 宅見　章 善林智範 石川祥久 小室文稔 椛沢　均	日本プレーテック(株) 〃 〃 〃 〃 (株)ムロコーポレーション 日本テクノ(株)	アルミニウム合金の耐摩耗性の向上，ならびに異種金属，合金間の溶接性改善を目的とした表面処理技術の開発
H19	寺門一佳 鍵山　新 高橋由起夫 町村英紀 山田裕之 中根清和 馬場　昇 山口　静	(株)日立製作所 〃 〃 〃 〃 〃 〃　日立研究所 〃　日立研究所	ガソリン自動車用直噴高圧燃料ポンプの耐摩耗・耐食表面処理
H20	河田一喜 益田明英 浅井重太 関谷慶之	オリエンタルエンヂニアリング(株) 〃 〃 〃	雰囲気制御による減圧表面改質技術の開発
H21	小嶋隆司 皿井通晴 西林禎浩 平林洋一 皆川美江 谷岡明彦	日本カニゼン(株) 〃 〃 〃 東京工業大学 〃	電気透析による無電解ニッケルめっき浴の超寿命化
	黒崎将夫 後藤靖人 山口伸一 伊崎輝明 水口俊則 小山勇昭	新日本製鐵(株) 〃 〃 〃 〃 〃	燃料タンク用高耐食Sn-Znめっき鋼板の開発
H22	小西知義 磯前道雄 池田芳宏 中島　隆 豊島幹人 播磨秀亮 須田　新 樫田　晃	日本パーカライジング(株) 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	プラズマ電解酸化法によるAl_2O_3-ZrO_2系セラミックスコーティング技術の開発
	高谷松文 前嶋正受 阿草一男 土屋弘行 白井寿治 山口昌也	千葉工業大学 前嶋技術士事務所 千葉大学 金沢大学付属病院 金沢大学付属病院 (株)プロステック	ヨウ素化合物を担持する表面改質技術の開発による医療用タン合金の感染症防止への適用

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
H23	松野英則 近藤則夫 櫻田将至 高橋浩二 徳田千尋	大日本塗料(株) 〃 〃 〃 〃	温度低減効果評価に基づく高日射反射率塗料及び塗料仕様の開発
H24	白垣信樹 小菅哲嗣 及川広行 小林健一郎 金井洋 和氣亮介	日鉄住金鋼板(株) 〃 〃 〃 〃 〃	防汚性，耐久性，意匠性に優れる外装建材用塗装鋼板の開発
H25	内藤哲義 天草聖二 横山光一 倉野晋治 角谷浩 毛利認 平林孝弘 岩出孝信 山岡裕幸	(株)デンソー 〃 〃 〃 〃 〃 〃 宇部興産(株) 〃	小型高速アルマイト設備および小型排水クローズド設備の実用化
	森広行 五十嵐新太郎 清水富美男 堀江俊男 神谷直樹 服部修二 伊東厚直	(株)豊田中央研究所 〃 アイシン精機(株) 〃 〃 〃 〃	電動ウォータポンプ用DLC-Si被覆シャフトの開発
H26	該当なし		
H27	川口漫 菅原博好 角谷浩 岩出孝信 船津丸修 山本冨孝 小池卓 樫尾竜太	(株)デンソー 〃 〃 〃 〃 ディップソール㈱ 〃 〃	耐熱耐食性に優れた亜鉛めっき用3価クロム化成皮膜の開発
H28	金子秀昭 前嶋正受 鈴木清隆 菊池哲 土屋正一 遠藤哲 田島薫 市川宏	カネコ技術士事務所 前嶋技術士事務所 ECO-KS技術士事務所 (株)アルミ表面技術研究所 〃 〃 (株)田島製作所 〃	電着による陽極酸化皮膜上への薄膜樹脂潤滑皮膜の形成
H29	松崎晃 松田武士 梅林里江 土本和明 吉見直人	JFEスチール(株) 〃 〃 〃 〃	無機高分子をベースにした亜鉛系めっき鋼板用クロメートフリー商品群の開発

年度	開発者	所　　属	受賞技術名
H30	越　智　文　夫 菅　原　博　好 南　口　経　昭 井　邉　光　隆 大　山　和　俊 藤　田　翔　兵	(株)デンソー 〃 〃 〃 〃 〃	自動車の環境負荷低減に寄与するコーティングの開発
H31	犬　飼　潤　治 南　雲　雄　三 大　野　　隆 井　原　正　博	山梨大学 クリーンエネルギー研究センター (株)島津総合サービス (株)島津製作所 (株)島津製作所	マイクロプローブを用いた燃料電池内部酸素濃度測定装置の開発と実用化
R2	該　当　な　し		
R3	星　野　克　弥 平　　章一郎 山　﨑　雄　司 谷　本　　亘 松　田　広　志	JFEスチール(株) 〃 〃 〃 〃	プレス成形性に優れる自動車用高潤滑性溶融Znめっき鋼板(高潤滑性GI)の開発
	佐　藤　羊　治 橘　　和　孝 佐　藤　貴　康 中　田　博　道 有屋田　　修 高　坂　健　児	トヨタ自動車(株) 〃 〃 〃 アリオス(株) 中外炉工業(株)	高密度プラズマによる高性能・高生産性を両立したDLC成膜技術および装置の開発
2022	該　当　な　し		
2023	馬　渕　　豊 池　原　賢　亮 保　田　芳　輝	宇都宮大学 日産自動車(株) (株)堀場製作所	AEを用いた潤滑下におけるDLC膜の密着力評価方法の開発
	高　徳　　誠 松　本　守　治 宮　田　実　香 福　本　ユリナ	(株)JCU 〃 〃 〃	ポリイミドへの無電解めっき技術の実用化
2024	推　薦　な　し		
2025	東　新　邦　彦 荘　司　浩　雅 森　下　敦　司 植　田　浩　平 中　村　文　彰	日本製鉄(株) 〃 〃 〃 〃	接着性，耐食性に優れるクロメートフリー化成処理鋼板の開発
	野　崎　匡　文 日　野　　実	奥野製薬工業(株) 広島工業大学	薄膜高耐食性Zn-Ni-SiO_2複合めっきとシリカ系薄膜コーティングハイブリッド技術の開発と実用化