

数値解析と表面分析による トライボロジーの解明と制御

Elucidation and Control of Tribology by Numerical Simulation and Surface Analysis

【監修】

佐々木 信也

東京理科大学 工学部 機械工学科 教授
工学博士

〔執筆者 142名〕

- ◆ 発行 2018年3月20日
- ◆ 体裁 B5判 二段組上製本 1192頁
- ◆ 価格 本体48,000円(+税)
国内送料弊社負担
ISBN978-4-924728-80-6 C 3050
- ◆ 発行 テクノシステム
<http://www.techno-s.co.jp>

様々な課題解決とつながる

トライボロジーの基礎、数値解析・表面分析技術の最新動向と応用事例！

- 摩擦・摩耗・潤滑のメカニズム、基礎理論と研究動向
- 各種摺動材料・潤滑剤の特徴と活用・選定のポイント
- 有限要素法、分子動力学法ほか、各種数値解析の特徴と応用
- 軸受、歯車、ベルト伝達、シール、工具、ねじ、ボルト締結体など各種機械要素のトライボ解析と制御
- 自動車、産業機械、社会インフラ、情報機器、航空・宇宙、鉄道、生体・医療、
各分野で課題とされるトライボ現象の解明と制御、シミュレーション、数値解析の適用例
- 摩擦・摩耗試験法、装置と特性評価のポイント
- 各種表面分析手法の特徴と応用例、可能性

本書の特徴（「発行にあたって」より）

トライボロジーが扱う対象は、原子・分子レベルでの摩擦現象から、ハードディスクのスライダヘッド、自動車の駆動部品やタイヤ、発電タービンの軸受、電気接点、人工関節、地震予知や人工衛星など、一般の工業製品に留まることなく、たいへん多岐に渡っている。そのため、トライボロジーが関連する学問分野は機械工学を本拠としながらも、物理学や化学などの基礎分野から、材料、電気、土木・建築、航空・宇宙などの工学分野、エネルギー・環境や防災に係わる応用領域、さらにはナノテクノロジー、バイオテクノロジーといった新融合領域に至るまで、非常に幅広い領域に跨がっている。

ものづくりの現場では、機械の設計に始まり、部品の生産や組み立て、機械システムの運転やメンテナンス、そしてそれら製品のリサイクルに至るまで、あらゆるところにトライボロジーは深く関与している。また、最近では、機械システムの省エネルギー化や地球環境への負荷低減こそが製品の付加価値を大いに高めるとして、トライボロジーは直接的かつ即効性をもって貢献できる技術としてその重要性が増している。トライボロジー現象は、対象とする機械要素や機械システム、また、その摺動条件などによって様々な挙動を示す。このような複雑なトライボロジー現象を制御し、特性向上を図るためには、まず現象を理解した上で、適切な対策をとることが必要になる。このことは、故障対策や性能改善においても同様である。幸いなことに、近年の数値解析ならびに表面分析技術の進歩には目覚ましいものがある。このような背景のもと、複数の因子が複雑に関与するトライボロジー現象を、数値解析により個々の因子の影響度を明らかにし、高度な表面分析技術を駆使することにより摩擦界面で起こる現象を高感度かつ高精度で捉えようとする試みが、ものづくり現場でも本格化しつつある。

そこで本書では、トライボロジー現象の基礎メカニズムを整理した上で、複雑な現象の解明に活用が期待される最新の数値解析技術と表面分析技術を解説するとともに、トライボロジーの各要素技術における適用例を紹介することにした。トライボロジーに係る皆様にとって、本書が実りあるインスピレーション創出の源になることを願っている。

東京理科大学 佐々木 信也

《申込方法》

◎下記の申込書にご記入の上、FAXをお送り下さい。また試読をご希望の方は試読希望欄にレ印をお付け下さい。

「数値解析と表面分析によるトライボロジーの解明と制御」(7389H) 申込書					
<input type="checkbox"/> 申し込み	冊	<input type="checkbox"/> 試読希望	年	月	日
住所 〒	TEL				
会社・団体名	FAX				
所属	役職名				
(フリガナ) 氏名(カネム)	E-mail				



株式会社 **テクノシステム**

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-16 五十嵐ビル TEL.03-3293-3105(代)

FAX. 03-3293-3874 E-Mail. info@techno-s.co.jp

編集委員 (50音順・敬称略)

小野 京右 東京工業大学 名誉教授 工学博士
加納 眞 KANO Consulting Office 代表 明治大学 大学院
理工学研究科 機械工学専攻 兼任講師 工学博士
栗栖 徹 広島大学 大学院工学研究院 共同研究講座 次世代
自動車技術共同研究講座 教授 技術士(機械部門)
佐々木 辰也 三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 機械システム
技術部 フリクション・機構グループ 主席研究員
中 道治 日本トライボロジー学会 事務局 常務理事 事務局長
博士(工学)
平山 朋子 同志社大学 理工学部 エネルギー機械工学科 教授
博士(工学)
村木 正芳 湘南工科大学 工学部 機械工学科 元教授 石油連盟
ISO 石油製品国内委員長 工学博士
山中 雅巳 出光興産株式会社 営業研究所 所長
鷺津 仁志 兵庫県立大学 大学院シミュレーション学研究科 教授
博士(学術)

加藤 正和 協和界面科学株式会社 技術部 研究課 主任
門脇 弘 株式会社ブリヂストン 中央研究所 研究第6部
計算力学研究ユニット フェロー Ph.D.
加納 眞 KANO Consulting Office 代表 明治大学 大学院理工学
研究科 機械工学専攻 兼任講師 工学博士
上村 秀人 出光興産株式会社 営業研究所 加工油グループ
グループリーダー 工学博士
神谷 聡 大同メタル工業株式会社 技術ユニット 設計センター
川口 純 日本カニゼン株式会社 代表取締役社長 博士(工学)
川田 将平 東京理科大学 工学部 機械工学科 助教 博士(工学)
川邑 正広 株式会社川邑研究所 代表取締役 博士(工学)
菅野 法仁 出光興産株式会社 営業研究所 基盤技術グループ
主任部員
木村 昇平 マツダ株式会社 パワートレイン開発本部 エンジン性能
開発部 PT解析グループ
國井 卓人 三洋貿易株式会社 科学機器事業部
久保 百司 東北大学 金属材料研究所 計算法学研究部門 教授
博士(工学)
小出 隆夫 鳥取大学 大学院工学研究科 機械宇宙工学専攻 教授
工学博士
粉川 良平 株式会社島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプ
リケーション開発センター 顕微鏡担当マネージャー
博士(理学)
小見山 忍 日本パーカラライジング株式会社 経営企画本部 専門課長
博士(工学)
是永 敦 産業技術総合研究所 製造技術研究部門 トライボロジー
研究グループ 主任研究員 博士(工学)
齋藤 俊博 株式会社本田技術研究所 四輪R&Dセンター 第4技術
開発室 第1ブロック 主任研究員
榊原 圭太 京都大学 化学研究所 材料機能化学研究系 助教
博士(農学)
坂口 智也 NTN株式会社 自動車事業本部 CAE技術部 部長
坂倉 博之 日本ビラー工業株式会社 技術本部 三田技術部
MS技術グループ 課長
佐々木 彰 宇宙航空研究開発機構 研究開発部門 第二研究ユニット
主任研究開発員
佐々木 信也 東京理科大学 工学部 機械工学科 教授 工学博士
佐々木 辰也 三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 機械システム
技術部 フリクション・機構グループ 主席研究員
佐々木 成朗 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 基盤理工学専攻
教授 ナノトライボロジー研究センター長 博士(理学)
佐藤 剛久 EMGルブリカンツ合同会社 トライボロジ研究所
技術担当部長 博士(工学)
佐藤 知広 関西大学 システム理工学部 機械工学科 准教授
博士(工学) 技術士(金属部門, 総合技術監理部門)
佐藤 貢 株式会社日立ハイテクノロジーズ イノベーション推進
本部 主管技師長 工学博士
澤江 義則 九州大学 大学院工学研究院 機械工学部門 教授
博士(工学)
四阿 佳昭 日鉄住金物流株式会社 技術本部 設備技術部
担当部長
塩沢 歩 ジャパン・アナリスト株式会社 分析センター
センター長
篠原 圭一郎 株式会社日立ハイテクサイエンス 応用技術部 東京応用
技術一課 技師
志摩 政幸 東京海洋大学 名誉教授 博士(工学)
清水 淳 茨城大学 工学部 知能システム工学科 教授
博士(工学)
清水 保典 出光興産株式会社 営業研究所 内燃機油グループ
主任
杉山 博之 アイオワ大学 工学部 機械工学科 准教授 Ph.D.
鈴木 愛 東北大学 未来科学技術共同研究センター 准教授
博士(工学)
鈴木 航一郎 出光興産株式会社 潤滑油二部 潤滑技術一課
チーフエンジニア
鈴木 康志 株式会社島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプ
リケーション開発センター マネージャー
田浦 裕生 長岡技術科学大学 大学院工学研究科 機械創造工学専攻
准教授 博士(工学)

執筆者 (50音順・敬称略・142名)

浅野 悦一 神鋼造機株式会社 技術本部 取締役 副本部長
足立 幸志 東北大学 大学院工学研究科 機械機能創成専攻 教授
博士(工学)
安部 裕也 日邦産業株式会社 代表取締役 博士(工学)
阿保 政義 兵庫県立大学 大学院工学研究科 機械系工学専攻
准教授 博士(工学)
荒木 祥和 株式会社日産アーク 機能解析部 反応解析室 室長
板垣 浩文 日本精工株式会社 自動車事業本部 自動車技術総合開発
センター パワートレイン技術開発部 博士(工学)
市橋 鋭也 東京理科大学 研究推進機構 研究機器センター
特任教授 理学博士
伊藤 弘高 株式会社神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所 表面
制御研究室 主任研究員 博士(工学)
上田 昭夫 アムテック有有限会社 代表取締役 博士(工学)
白井 美幸樹 株式会社リケン リング製品開発部 機能解析室
主任技師
梅原 徳次 名古屋大学 大学院工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工
学専攻 教授 工学博士
宇山 英幸 日本精工株式会社 技術開発本部 コア技術研究開発
センター 表面研究グループ グループマネージャー
博士(工学)
大柿 真毅 株式会社日立ハイテクサイエンス 応用技術部
主任技師 理学博士
大串 巧太郎 東北大学 未来科学技術共同研究センター
リサーチ・フェロー
大窪 和也 同志社大学 理工学部 エネルギー機械工学科 教授
博士(工学)
大久保 光 東京理科大学 工学部 機械工学科
大田 昌弘 株式会社島津製作所 分析計測事業部 デバイス部
部長 博士(理学)
大滝 亮一 シェフラー・ジャパン株式会社 中央技術研究所
エキスパート
大谷 優介 東北大学 金属材料研究所 計算法学研究部門 助教
博士(理学)
大槻 優人 大同メタル工業株式会社 技術ユニット 設計センター
大富 浩一 東京大学 大学院工学系研究科 精密工学専攻
特任研究員 工学博士
尾崎 伸吾 横浜国立大学 大学院工学研究院 システムの創生部門
准教授 博士(工学) 博士(農学)
越智 直行 パーカー・熱処理工業株式会社 製品事業本部 東京営業所
設備営業部
鬼塚 高晃 株式会社ジェイテクト 軸受事業本部 実験解析部
CAE解析室 室長
小野 京右 東京工業大学 名誉教授 工学博士
小俣 順昭 高周波粘弾性株式会社 代表取締役 博士(工学)
梶田 晴司 株式会社豊田中央研究所 スマート材料デザイン研究領域
研究員 博士(理学)
加藤 慎治 KYB株式会社 オートモーティブコンポーネンツ事業部
技術統轄部 専任部長

木村 昇平 マツダ株式会社 パワートレイン開発本部 エンジン性能
開発部 PT解析グループ
國井 卓人 三洋貿易株式会社 科学機器事業部
久保 百司 東北大学 金属材料研究所 計算法学研究部門 教授
博士(工学)
小出 隆夫 鳥取大学 大学院工学研究科 機械宇宙工学専攻 教授
工学博士
粉川 良平 株式会社島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプ
リケーション開発センター 顕微鏡担当マネージャー
博士(理学)
小見山 忍 日本パーカラライジング株式会社 経営企画本部 専門課長
博士(工学)
是永 敦 産業技術総合研究所 製造技術研究部門 トライボロジー
研究グループ 主任研究員 博士(工学)
齋藤 俊博 株式会社本田技術研究所 四輪R&Dセンター 第4技術
開発室 第1ブロック 主任研究員
榊原 圭太 京都大学 化学研究所 材料機能化学研究系 助教
博士(農学)
坂口 智也 NTN株式会社 自動車事業本部 CAE技術部 部長
坂倉 博之 日本ビラー工業株式会社 技術本部 三田技術部
MS技術グループ 課長
佐々木 彰 宇宙航空研究開発機構 研究開発部門 第二研究ユニット
主任研究開発員
佐々木 信也 東京理科大学 工学部 機械工学科 教授 工学博士
佐々木 辰也 三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 機械システム
技術部 フリクション・機構グループ 主席研究員
佐々木 成朗 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 基盤理工学専攻
教授 ナノトライボロジー研究センター長 博士(理学)
佐藤 剛久 EMGルブリカンツ合同会社 トライボロジ研究所
技術担当部長 博士(工学)
佐藤 知広 関西大学 システム理工学部 機械工学科 准教授
博士(工学) 技術士(金属部門, 総合技術監理部門)
佐藤 貢 株式会社日立ハイテクノロジーズ イノベーション推進
本部 主管技師長 工学博士
澤江 義則 九州大学 大学院工学研究院 機械工学部門 教授
博士(工学)
四阿 佳昭 日鉄住金物流株式会社 技術本部 設備技術部
担当部長
塩沢 歩 ジャパン・アナリスト株式会社 分析センター
センター長
篠原 圭一郎 株式会社日立ハイテクサイエンス 応用技術部 東京応用
技術一課 技師
志摩 政幸 東京海洋大学 名誉教授 博士(工学)
清水 淳 茨城大学 工学部 知能システム工学科 教授
博士(工学)
清水 保典 出光興産株式会社 営業研究所 内燃機油グループ
主任
杉山 博之 アイオワ大学 工学部 機械工学科 准教授 Ph.D.
鈴木 愛 東北大学 未来科学技術共同研究センター 准教授
博士(工学)
鈴木 航一郎 出光興産株式会社 潤滑油二部 潤滑技術一課
チーフエンジニア
鈴木 康志 株式会社島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプ
リケーション開発センター マネージャー
田浦 裕生 長岡技術科学大学 大学院工学研究科 機械創造工学専攻
准教授 博士(工学)

高橋 圭一郎	京都大学 化学研究所附属バイオインフォマティクスセンター	平野 大輔	協和界面科学株式会社 技術部 研究課
滝渡 幸治	一関工業高等専門学校 未来創造工学科 化学・バイオ系准教授 博士(工学)	平山 朋子	同志社大学 理工学部 エネルギー機械工学科 教授 博士(工学)
田中 健太郎	東京海洋大学 学術研究院 海洋電子機械工学部門 准教授 博士(工学)	福井 治世	住友電工ハードメタル株式会社 合金開発部 部長補佐 博士(工学)
田中 直也	三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 機械システム技術部 フリクション・機構グループ 主席技師長	福澤 健二	名古屋大学 大学院工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 教授 博士(工学)
田中 典義	株式会社 ADEKA 研究開発本部 機能化学品開発研究所 潤滑材料研究室 技術コンサルタント	藤井 透	同志社大学 理工学部 機械システム工学科 教授 工学博士
崔 竣豪	東京大学 大学院工学系研究科 機械工学専攻 准教授 工学博士	藤井 正浩	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 教授 工学博士
辻 裕一	東京電機大学 工学部 機械工学科 教授 博士(工学)	前田 裕志	東芝ナノナリシス株式会社 化学分析技術センターセンター長
辻井 敬亘	京都大学 化学研究所 材料機能化学研究系 教授 工学博士	松岡 広成	鳥取大学 大学院工学研究科 機械宇宙工学専攻 教授 博士(工学)
坪井 涼	大同大学 工学部 機械工学科 准教授 博士(工学)	松川 宏	青山学院大学 理工学部 物理・数理学科 教授 理学博士
東條 健司	東條技術士事務所 所長 技術士	間野 大樹	産業技術総合研究所 製造技術研究部門 トライボロジー研究グループ 主任研究員 工学博士
徳永 邦彦	日清オイリオグループ株式会社 ユーザーサポートセンター 主事	馬見塚 拓	京都大学 化学研究所附属バイオインフォマティクスセンター 教授 博士(理学)
徳永 雄一郎	イーグル工業株式会社 技術本部 技術研究部 技術研究課 課長 博士(工学)	丸山 邦夫	ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社 ビジョンケアカンパニー 学術部 マネージャー
中 道治	日本トライボロジー学会 事務局 常務理事 事務局長 博士(工学)	馬渡 俊文	佐賀大学 大学院工学系研究科 機械システム工学専攻 准教授 博士(工学)
中澤 伸一	鉄道総合技術研究所 車両制御技術研究部 ブレーキ制御研究室 主任研究員	三浦 浩治	愛知教育大学 理科教育講座 物理系領域 教授 博士(理学)
中澤 智一	シェフラー・ジャパン株式会社 自動車事業部 トランスミッションテクノロジー部 ジェネラル・マネージャー	三浦 隆治	東北大学 未来科学技術共同研究センター 助教 博士(工学)
中島 昌一	株式会社日立パワーソリューションズ コンサルティングエンジニアリング本部 分析エンジニアリング部 分析企画グループ 主任技師	水田 裕賢	NOK 株式会社 技術本部 技術研究部 部長 工学博士
中曽根 竹之	大同メタル工業株式会社 技術ユニット 設計センター	三宅 晃司	産業技術総合研究所 製造技術研究部門 表面機能デザイン研究グループ グループ長 博士(工学)
中田 靖	株式会社堀場製作所 開発本部 開発企画センター 産学官連携推進室 マネージャー 博士(理学)	三宅 正二郎	日本工業大学 名誉教授 工学博士
長沼 寛樹	ニュートンワークス株式会社 CAE 総合開発センター プロジェクトマネージャー	宮崎 誠	NTN 株式会社 産業機械事業本部 CMS 技術部
中野 健	横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授 博士(工学)	宮島 慎	新日鐵住金株式会社 技術開発本部 先端技術研究所 基盤メタラジー研究部 主任研究員
新村 典康	日本電子株式会社 アプリケーション統括室 スペシャリスト 工学博士	宮田 慎司	日本精工株式会社 技術開発本部 新領域商品開発センター 所長 博士(工学)
西谷 要介	工学院大学 工学部 機械工学科 准教授 博士(工学)	宮本 明	東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授 工学博士
野口 昭治	東京理科大学 理工学部 機械工学科 教授 博士(工学)	村上 輝夫	帝京大学 福岡医療技術学部 医療技術学科 教授 九州大学 名誉教授 工学博士
野田 隆史	日本精工株式会社 技術開発本部 コア技術研究開発センター 要素解析グループ 副主務	村木 正芳	湘南工科大学 工学部 機械工学科 元教授 石油連盟 ISO 石油製品国内委員長 工学博士
野中 暁	JXIG エネルギー株式会社 中央技術研究所 潤滑油研究所 工業用潤滑油グループ	桃園 聡	東京工業大学 工学院機械系 助教 博士(工学)
野村 俊夫	株式会社トリニティーラボ 代表取締役 博士(工学)	森 信儀	株式会社 IHI 航空・宇宙・防衛事業領域 生産センター 生産技術開発部 主幹
則久 孝志	オークマ株式会社 技術本部 第一研究室 課長 博士(工学)	諸貫 信行	首都大学東京 システムデザイン学部 知能機械システムコース 教授 工学博士
萩原 正弥	名古屋工業大学 大学院工学研究科 電気・機械工学専攻(つくり領域) 教授 工学博士	山口 健	東北大学 大学院工学研究科 大学院医工学研究科 准教授 博士(工学)
橋爪 剛	オイレス工業株式会社 研究開発部 第二研究室 主任 博士(工学)	山下 主税	鉄道総合技術研究所 電力技術研究部 集電管理研究室 主任研究員 博士(工学)
長谷 亜蘭	埼玉工業大学 工学部 機械工学科 講師 博士(工学)	山田 悟史	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 助教 博士(学術)
島山 望	東北大学 未来科学技術共同研究センター 准教授 博士(理学)	山本 浩	株式会社小松製作所 開発本部 材料技術センタ 第一グループ グループマネージャー
服部 秀章	出光興産株式会社 営業研究所 加工油グループ 主任	横山 真平	三菱重工業株式会社 総合研究所 機械研究部 機械第二研究室
服部 仁志	横浜国立大学 大学院環境情報研究院 人工環境と情報部門 客員研究員 博士(工学)	吉田 和司	山陽小野田市立山口東京理科大学 工学部 機械工学科 教授 博士(工学)
林 広司	株式会社島津製作所 分析計測事業部 X線/表面ビジネスユニット プロダクトマネージャー	若井 明彦	群馬大学 大学院理工学府 環境創生部門 教授 博士(工学)
原 泰啓	日立化成株式会社 開発統括本部 社会インフラ関連材料開発センタ 高機能部材開発部 開発部長	鷲家 真吾	株式会社 MORESCO 法務・知財部 課長 兼 グループリーダー
半田 康雄	株式会社西島製作所 技術本部 技監 技術士(機械部門 流体機械)	鷲津 仁志	兵庫県立大学 大学院シミュレーション学研究科 教授 博士(学術)
疋田 康弘	大豊工業株式会社 第2開発部 システム先行開発室 潤滑システムグループ 主幹	渡部 誠也	スウェーデン王立工科大学 研究員
平塚 健一	千葉工業大学 工学部 機械電子創成工学科 教授 工学博士		



- 1. "w]dD@
- 2. "wcT
- 3. ÞêcH7

- 1. !@<]Â"ç
- 2. Â"ç]•Õæ»æXç7àæcT
- 3. <Ln"wæc9@Ñ - V
- "wæc X- V
- 4. "wA°=€Õž¼-Ó

- 1. »Ü-İà«7 Í ^?c/¥
- 2. ý! »Ü-İà«7_...•.
- 3. »Ü-İà«7_...•.c !•¶

- 1. â N€Õ°Þ
- 2. ¹ç-´Õçì.´}€•~pí"w
- cÕY
- 3. €3"wçÕY
- 4. =A•"wçÕY



- C
- 1. "èc -
- 2. "èçÍLJ
- 3. ž7İæ*ÜòÝ`?F€"wÔ &B
- ßçµF
- 4. H•@~c"èc1Ê_...

- 1. "w]"èX"èc -X
- 2. Â"è
- 3. •ÉßªÉ"è

- 1. "èÔž¼-Ó_...c•.
- 2. "èÔž¼-Ó_...@~•@•T"èá
- 3. "èvÊcß... t
- 4. ý/ Êà7Ék'½ESPM¶@9T
- "è_...
- 5. "è Vc-æÊà@-2 !µF

- 1. Â"ècMR
- 2. •ÉßªÉ"ècMR
- 3. Üô"ècMR
- 4. ••"ècMR
- 5. Êß¶'æ£"ècMR
- 6. ›à7«ÚæcMR



- 1. pí]d
- 2. pí›±7€9dpíÕ7¼

- 1. {3pí] Reynolds R á
- 2. %V{3pí
- 3. {3pí`yqN´ÝÍJcì¼
- 4. {3píç{%

- 22
- 1. a%pí

- 2. z"Ý]»Ü-İÉ-ÞÓ?}h1Ýc
- "w sÕž¼-Ó
- 3. ÍÝc...ó

- 1. #þpíçÕž¼-Ó
- 2. #þpíçÄÜÕ7²] 2ŽÕ°Þ

- 1. Þêçpí_...c•.
- 2. píçRÝ



- 1. ?•wx†@9T6"èUŽçó@ŽH
- 2. ´Ý xZ`†@9T...Êc"w s`
- .FT •İt

- 1. "Ð•UŽ]L[c Ç
- 2. 3*UŽ
- 3. Æ3*UŽ
- 4. <ÞcÉ°

- 1. ù ¥UŽ]d
- 2. ù ¥»Ü-İÑ¹Ý•Þ
- 3. ù ¥UŽç"w"è V
- 4. ù ¥UŽç»Ü-İà«7 VçfòT

- 1. K»Ü-İUŽç •
- 2. ÐÝÑ7ÉÜª
- 3. ÐÝÑ7¥Þ
- 4. ÐÝÑ7ÕÁÝ-Èù ¥\$½3F
- 5. »Ü-İà«7¼?{c Ê] @V

- 1. ó@°`d€»Ü-İà«7UŽ]L[c
- @ÜÕ¶ç-çløV
- 2. 6"èUŽ]L[c@ÜÕ¶ç-çløV
- 3. "wHvUŽ]L[c@ÜÕ¶ç-çløV

- 1. Üò1Ý` N€?•wx
- 2. Üò1Ýc»Ü-İà«7 VµF`
- ?F€´Ý xcÊ@

- 1. ÆDwvXBçž
- 2. ÆDwvXBçl
- 3. óRçÆDwvXBü
- 4. ò4_ÆDw¼¶µÞvXBü
- 5. ÆDwvXBç.wl
- 6. ÆDwvXBç Ê
- 7. ÆDw¼¶µÞvXB`ÝçÿV
- 8. ÆDw¼¶µÞvXB`Ýç@R
- 9. ª5%Z`

- 1. a-C:H Ý]d
- 2. a-C:H ÝççèÕ çµF
- 3. WÝÑçóŽÝ-çí¼
- 4. a-C:H ÝççèÕ]"w V
- 5. ž`·F[

- 1. Ä-•Ñ¹Ý•Þç»Ü-İà«7
- 2. Ä Šç»Ü-İà«7

- 3. Ä-¼à¥Þ Äí` }€pí@øç
- Õ"€ÜÐñpíç ³B
- 4. Rc#ç"Ð•èçÄ-•Ñ¹Ý•Þ

- 1. Z`c&²
- 2. ´Ýfòç -] T

- 1. ´Ý¹ç-´ÕÕf] 3D ÊÝæ²
- 2. ß 3D ÊÝæ²
- 3. ß 3D ÊÝæ²†Ê@LTfòN'N
- Õ † N€»Ü-İ´ÝçÕf



- 1. píSc -] Ç
- 2. ò
- 3. ÞWpí
- 4. •íÿ
- 5. píç1•ÿV
- 6. pí 1 ç»Ü-İà«7 V

- 1. ›æ«æ ç Ç
- 2. ›æ«æ ç -
- 3. ›æ«æ çİW

- 1. ATF
- 2. CVTF
- 3. DCT
- 4. MT
- 5. iX

- 1. ~c• ç~F
- 2. ~c• çF€Vø
- 3. ~c• ç -] Ê

- 1. ±_@ ç Ç
- 2. ±_@ ç -
- 3. ±_@ ç V
- 4. ŽçbO

- 1. fd S† •íDª
- 2. fd Sc -] Ê
- 3. ùøufdHÄÉ°

- 1. ÁVHÄÝ]píS
- 2. €3pí´Ý

- 1. £Ý7-Þí] píç•¶
- 2. £Ý7-çÕ] Ê
- 3. £Ý7-çÕWW
- 4. £Ý7-çf RT
- 5. ›@Ñç£Ý7-ç&B]£Ý7-Þí
- \c Æ ;
- 6. £Ý7-ç±
- 7. £Ý7-•€9Õç°ž

- 1. íÿ]d
- 2. íÿ çpí V
- 3. íÿ ¼çªVø
- 4. íÿ ç7q]bO

