

U l t i m a t e i n V a c u u m

ULVAC

ULVAC グループのコミュニティ誌



巻頭対談 ● コア技術をベースにして新規事業分野に大転換
ブルックスオートメーション社

視点 ● 到達点が新たな出発点の相変化メモリ研究

特集 ● 茅ヶ崎市とアルバック

アルバックの恩人たち ● 石川芳次郎／株式会社東洋精機 真空研究所／林主税

グループ会社設立物語 ● アルバックテクノ株式会社／アルバック成膜株式会社

No. **69**

氷のうつつわ 熱の鍵

移ろい揺れる 生命のかたち
氷のうつつわが
捉え 閉じ込め 眠らせる

与える熱は 鍵となり
時の壁を溶かし去る

眠りと覚醒は対となり
生命を未来へ 繋ぎ結ぶ



ULVAC No.69

c o n t e n t s

巻頭対談 [EXECUTIVE GUEST] 3

コア技術をベースにして新規事業分野に大転換

— 将来の継続的な安定経営を目指す

半導体関連事業とライフサイエンス関連事業

- ゲスト ブルックスオートメーション社 CEO
Dr. ステイブン S. シュワルツ 氏
- 聞き手 株式会社アルバック 代表取締役執行役員社長
岩下 節生

グループ会社設立物語 24

サービス事業：アルバックテクノ株式会社

マスクブランクス事業：アルバック成膜株式会社

ULVAC ニュース 28

(株)アルバック / アルバッククライオ(株) /
アルバック機工(株) / アルバック成膜(株)

視点 [第 44 回] 8

到達点が新たな出発点の相変化メモリ研究

独自の視点で「やればできる」をモットーに取り組む研究ポリシー

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

エレクトロニクス・製造領域 ナノエレクトロニクス研究部門

首席研究員 Ph.D. 富永 淳二

特集 茅ヶ崎市とアルバック 14

茅ヶ崎からグローバルへ 技術戦略と研究開発の発信地

アルバックの恩人たち① 18

石川 芳次郎

— 創業期アルバックを支えた多大な信用力

アルバックの恩人たち② 20

株式会社東洋精機 真空研究所

— 真空総合メーカーへの扉を開いてくれた恩人

アルバックの恩人たち③ 22

林 主税

— 日本の産業に多大なる貢献を果たした真空の父



表紙の写真：

「茅ヶ崎海岸沖のえぼし岩から富士山を望む」

*詳しくは「特集」(16 ページ参照)をご覧ください。

表紙写真説明：

アルバックは 1968 年に横浜市から現在の本社・工場のある茅ヶ崎市に移転しました。すでに 50 年以上もの長い間茅ヶ崎市にお世話になっています。今回は、その感謝の意味も含めて「特集」を掲載しました。写真は、茅ヶ崎市の名所の一つ、えぼし岩から富士山を望んだものです。

写真提供：p4～5 = ブルックスオートメーション社

p9、12 = Ph.D. 富永 淳二

p16～17 = 茅ヶ崎市

p20～21 = 東洋精機(株)

ポエム：鈴木優子 制作協力：アドバ(株)

コア技術をベースにして 新規事業分野に大転換

— 将来の継続的な安定経営を目指す半導体関連事業とライフサイエンス関連事業



●ゲスト
ブルックスオートメーション社 CEO
Dr. スティーブン S. シュワルツ 氏

●聞き手
株式会社 アルバック 代表取締役執行役員社長
岩下 節生

ブルックスオートメーション社（本社：米国マサチューセッツ州チェルムズフォード）は、1978年に設立され、一貫して半導体製造におけるロボット化事業を事業の柱にしてきたが、半導体業界は好不況の波が激しい業界であるため、将来の継続的な安定経営を目指し、2010年頃から同社のコア技術をベースにして新たな事業分野に挑戦した。そのために不採算部門を整理売却し、その資金で思い切ったM&Aを図り、ライフサイエンスへの事業に大転換を実現した。その牽引役が、2010年に大手半導体製造装置メーカーから同社社長に迎え入れられたスティーブン S. シュワルツ氏である。シュワルツ氏を当社の岩下節生社長がお迎えし、その経営理念やM&Aの心得などを伺った。

事業戦略を明確化し、 将来に向けた安定経営を目指す

岩下：ブルックスオートメーション社（以下、ブルックス社）さんとアルバックは緊密な関係を築き、長い間お付き合いをさせていただいています。また、シュワルツさんは公私ともにいろいろ経営のことでも相談にのっていただいています。改めて感謝申し上げます。

今日はいろいろなお話をうかがえるということで、お会いできるのを楽しみにしてまいりました。

ブルックス社は2010年頃を境に従来の事業の大転換を図り、「半導体関連事業」と新たに加わった「ライフサイエンス関連事業」という大きな事業の柱を構築されました。そこで、企業のあり方とその成長についてのお考えをお聞かせください。

シュワルツ：確かに、私たちブルックス社は成長事業に焦点を当てる経営に注力してきました。これは過去8年間の重要な目標でもありました。

私たちは、それまで世界の半導体装置市場に貢献する企業として、好不況の激しい半導体サイクルに流されるままでした。もちろん、好況のときはそれなりの恩恵を受けましたが、不況に陥るとコスト削減や人員削減などの大きな影響を受けました。これを例えると、好況のときは片足をアクセルに、不況になると片足はブレーキに、というように停発車を使い分けながら安定的な会社運営に苦労しました。

10年ほど前、変革に着手した時、こうしたサイクルの激

しい半導体ビジネスへの依存を減らし、もっと安定的に継続的に成長する道を歩むことにしました。実際、成長が見込めない3つの事業部門を売却し、そこで得た資金を成長分野に充てました。

岩下：なぜライフサイエンスを選ばれたのですか、また、その経営方針を社員にどのように理解させたのでしょうか。

シュワルツ：私たちは常にお客様、会社、そしてその双方に責任を負っています。社員に対しては私たちの事業戦略を明確化することでした。その事業戦略とは、世界にとって重要な市場ともいえるライフサイエンスと半導体に焦点を当てることでした。ライフサイエンスは、人々がより長く、より健康的な生活に貢献する研究を支援することです。半導体は人々の生活の質を向上させ続ける事業です。この2つの分野は、今後数十年にわたり追求する価値があると考えており、社員もこの分野への貢献に力を注いでくれるものと思いました。

とはいえ、社員に対しては労働負荷と変化を強いることですから、社員を活気づけるか、一方で士気を奪うことになるかもしれませんが、成功すれば社員はもちろんのこと、顧客、株主などへの利益還元となります。

私たちはこの5年間、主軸製品の開発に重点を置いてきました。半導体製品しか持っていなかった頃は、市場が好調なときは製品需要に対応するために、不況のときはコスト削減、人員調整にエネルギーを費やしました。こうした対応策は、会社の内部の問題であり、顧客には多くの利益をもたらすものではありませんでした。

半導体製造の前工程が多様化する中で、半導体のアップ

ダウンサイクルに対応するためのマネジメントを一部におさえて、将来にフォーカスしたマネジメントに専念するように努めました。さらに、社員全員の自身の開発計画を策定し、次世代のリーダーを確実に成長させることができるようにしました。それは将来も会社を成長させ続けることです。

企業文化と人を主眼に置き フローマップを基準にする M&A

岩下: ブルックス社は新規事業を手に入れるために M&A を積極的に行ってきたそうですが、どのような問題点がありましたでしょうか。

シュワルツ: 私たちにとっての課題の一つは、過去7年間にわたる M&A に関する問題点が浮上してきたことです。M&A によって、2019年度末(9月末)時点では、約3,000名の世界中の社員の半数以上がこの2年の間に入社した社員で占められました。2014年度までさかのぼると、その割合は70%以上が新しい社員で占められます。こうした多くの新しい社員で占められていることは、ブルックス社の企業文化、行動指針、安定経営の観点から見たら大きな課題となりました。

そこで当社の人事チームは、M&A で獲得した会社には当社のプロセスと福利厚生などを統合するという思い切った対策を講じました。また、経営陣は、新しい社員がブルックス社の企業文化や行動指針を理解できるように一生懸命取り組んでいます。

もちろん、常に変化に追いつくのは難しく、なぜ変化が必要なのか、その変化が戦略にどのようにフィットして成功するかを理解してもらうことは、どんなに努力してもこれで完全であるとはいえないと思っています。私たちは毎日これに取り組んでいます。

岩下: M&A で大変だと思うのは、やはりそこで働くのは“人”ですからそうした人事面のこととか、企業文化の構築は難しいことですね。ブルックス社が M&A を行う場合、何か基準みたいなものはお持ちなのでしょうか。

シュワルツ: 私たちは幸運にも、当社の強い技術、それは制御された環境での自動化や低温技術を活用して地球規模

の問題を解決できる新しい機会を得ました。

世界中に20億個以上のバイオサンプルが冷凍庫に保存されていますが、保存の自動化技術がないために、サンプルを追跡・特定するための正確な方法がなく、サンプルの温度履歴や品質が保証されていないことがわかりました。サンプルの保管場所、温度、履歴、および使用許可を管理・監視する能力は、サンプルの価値をはかる上で大変重要であり、研究者が高度な研究を行うために不可欠です。

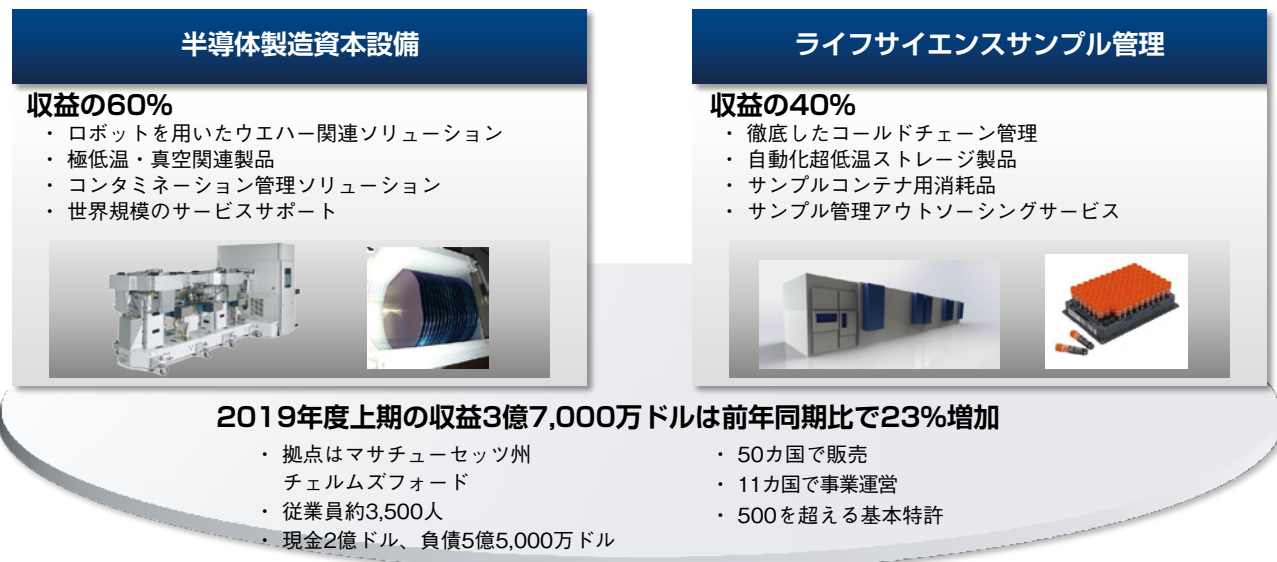
バイオサンプルの低温保存を自動化することは、オートメーション技術と低温技術を活用して新たな価値をもたらすことでした。私たちは、低温サンプルの誤まった管理に起因する問題について多くのことを学び、コールドチェーンと呼ばれるフローマップを作成しました。それは、サンプル管理に価値をもたらすすべてのプロセスツールとプロセス手順の概要を説明したものです。このフローマップから、コールドチェーン全体の流れを作成し、そのための企業買収と社内製品開発の両方を行いました。

岩下: M&A を行う上でのベースとなるものがコールドチェーンのためのフローマップということですね。そのフローマップの考え方はどのようなものなのでしょうか。

シュワルツ: 「どのような戦略も目の前の敵には歯が立たない」という例えにもあります。言い換えると、私たちは買収能力の種類に関する概要や対象とする多くの企業名を把握していますが、買収のロードマップというのはA地点からB地点、C地点へ直行する単純なものになることはほとんどありません。ですから、ほとんどの場合において私たちは当社の価値マップに忠実であったものの、ときには希望と異なる順序で買収を行いましたし、対象とする計画を変更したこともありました。状況への適応は何度もありましたが、生体試料に関する高付加価値のコールドチェーンをつくるという目標は見失いませんでした。

また、当社の M&A に関する基準は長年にわたり進化してきました。ライフサイエンス市場に参入した当初は、私たちの戦略的ロードマップを満たす市場をリードする能力を獲得したいと考えました。当時はマーケットリーダーであることが非常に重要でした。もちろん、買収を正当化するための財務基準はありましたが、当初はコールドチェーンサンプル管理ソリューションの作成において独自に戦略的な機能を

図1 ブルックスオートメーション社 2019年度業績概要



組み合わせで取得することに最も焦点をあてていました。

しかし、ここ数年間は、買収に向けた具体的な財務上のハードルに重点を置いてきました。半導体企業やライフサイエンス企業の買収に最大5年間かかります。私たちが行うM&Aは、優れた企業文化を保有し、私たちが成長し続けることができる企業でなければなりません。

売却益を新たな第3分野へ投資し、更なる発展を目指す

岩下：ブルックス社とアルバックとはクライオポンプの開発製造を行っているアルバック・クライオ株式会社を合併というかたちで経営にあたってきましたが、このたびブルックス社はその部門を売却されました。その理由などお教えてください。

シュワルツ：この決定は、クライオポンプが特に市場シェアが高く、非常に好調なコアビジネスであるため、アルバックが関心をもつのも当然だと思います。実は、これは何年もの間にわたって検討してきた決断でした。当初の計画は、低温真空技術での成長を拡大する計画でした。半導体および関連アプリケーション以外のさまざまな成長機会を検討するために、戦略的な市場評価を実施しました。真空技術やその周辺分野で成長できる機会について私たちは非常に前向きに考えていたのですが、ブルックス社のように小規模な企業が半導体オートメーション、ライフサイエンス、真空技術という3分野へ同時に投資することは正当化できず、そのためオートメーションとライフサイエンスに重点を置くことに決定しました。

クライオビジネスに投資しない場合は、事業が停滞したり、投資不足による株式損失をしたくないと判断しましたので、事業に適した譲渡価格を受け取れるかどうかを確認しましたら、クライオポンプ事業のバイヤーからは良い条件が出されましたので、アトラスコプコ社へ売却しました。そこで得た売却益を残りの事業に投資する予定です。

強みはエンジニアリング技術と優秀な人材に恵まれていること

岩下：ブルックス社は思い切った方向転換で10年先、20年先も安定的に事業を継続できる地盤を形成されましたが、事業の相乗効果など、その強みはシュワルツさんご自身が評価してどこにあると思いますか。

シュワルツ：オートメーションと低温学のエンジニアリングとサイエンスの相乗効果は、私たちにとって非常に大きな価値があるといえます。当社は革新的なエンジニアリング企業だと思います。長年培ったエンジニアリング技術は私たちの遺産であり、創業以来40年間にわたり評価されてきました。

そうしたエンジニアリング技術は、超低温環境下で



ブルックスオートメーション社 CEO

Dr. Stephen S. Schwartz (スティーブン S. シュワルツ) 氏のプロフィール

1959年10月24日生まれ

1987年6月 Applied Materials, Inc. (カリフォルニア州サンタクララ) 高温フィルム事業部長

1994年1月 同社グローバル高温フィルム事業部 (Applied Materials Japan) に1年間移籍

1997年6月 同社グローバルサービス事業担当副社長兼事業部長

1999年6月 Consilium, and Applied Materials Company 社長

2001年1月 Asyst Technologies 社 SVP オペレーション

2002年8月 同社 CEO

2002年10月 同社社長兼 CEO

2010年4月 Brooks Automation, Inc. 社長

2010年10月 同社社長兼 CEO

●会社概要

ブルックスオートメーション社

業種：半導体製造、ライフサイエンス、およびクリーンエネルギーなど、複数の市場に対応した自動化、真空、および計測ソリューションを提供する世界規模の大手プロバイダー

設立：1978年

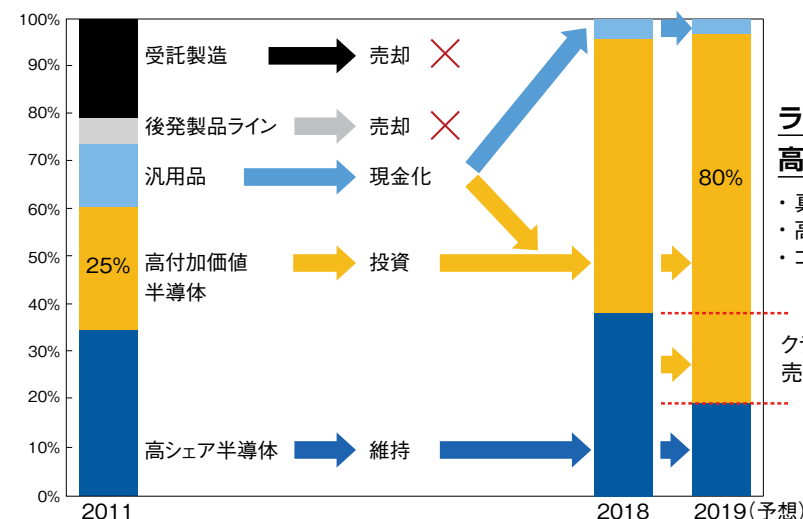
本社：米国マサチューセッツ州チェルムズフォード

代表者：Dr. スティーブン S. シュワルツ (CEO)

従業員数：約3,500人 (2019年度末)

Webサイト：www.brooks.com

図2 事業大転換による過去と現状比較



ライフサイエンスによる高付加価値半導体

- ・真空自動化システム
- ・高度なパッケージング
- ・コンタミネーション管理

クライオポンプ部門売却

の自動化によるライフサイエンスのディスカバリー市場に役立つ可能性があると思っています。この新たな課題を提示されたとき、私たちのチームは極低温下でオートメーション機能を考案し、またそのオートメーション機能を動かすために電力供給時においてもサンプルを冷却状態のまま保管する方法を考案しました。

もう一つの利点は、人材に関するものです。私たちが革新的で最先端のテクノロジーを決断したとき、非常に困難な問題に立ち向かう優秀な人材と巡り会うことができました。そういう人材を獲得したことは他の社員にも活気を与えており、一緒になって難問に立ち向かっています。

また、私たちのグローバル拠点も利点の一つだと思います。米国、中国、英国、ドイツ、韓国、日本で製品開発を行っています。そこには非常に優秀な人材を確保しており、社員のグローバル展開も行っています。

グローバル化の観点で 日本企業の利点・欠点とは

岩下: 大変うらやましい限りです。アルバックも将来を見据えて真の意味でのグローバル化は大きなテーマです。グローバル企業の大先輩でもあるブルックス社のグローバル展開をお聞かせください。

シュワルツ: グローバル市場が私たちの事業の成長、コラボレーション、拡大に多くの機会を提供していることを幸運に思います。貿易摩擦や規制に関するニュースは最近多くありますが、過去50年間、これは私たちが今まで見た中で最も堅牢な世界貿易と開かれた市場の時代でした。もちろん、異なる地域で競争するには、お客様、商習慣、規制に関する知識が必要ですが、課題は投資に見合うものであり、成長地域でのビジネスを継続して構築することが奨励されています。

これは常に重要なことですが、世界規模での流動性が高く、貿易の機会が拡大している今日では、私は個人的に、今日のグローバリゼーションと世界とのつながりが文化の違いを理解する機会になっていると信じています。この傾向は年々増加しているようで、より多様な職場になってき

ていると思います。

岩下: その場合、日本企業は難しい立場にあると思いますが、グローバル展開する上で日本企業の長所と短所はどこにあると思いますか。

シュワルツ: 確かに日本人ではない私にとっては難しい質問ですが、私の観察や印象をいくつか挙げたいと思います。しかし、これはあくまでも米国企業の立場からの観点です。

まず第一に、日本企業の強みを述べます。私は、会社の目的に沿ったチームワークと従業員の連携が強いように思います。大きな課題に取り組むとき、このチームワークは大変大きな資産となるものでしょう。

第二に、労働力の安定性はプラスであり、そこには絶大な信頼が構築できるように思われます。第三に、常に品質向上の文化があり、ルールやプロセスの遵守は称賛に値し、これは日本の製品やサービスの品質が市場に受け入れられているようです。

一方で、これは長所でも短所でもないかも知れませんが、多くの場合、アメリカの企業は、製品を開発するために迅速に転換してきました。この課程では、試してみて、失敗して、変更するという繰り返し作業となります。日本の企業の場合は、多くの時間をかけて計画を立て、完全に準備し、完成度の高い製品を提供するために実行するといった傾向があります。私はしばしば、これら日米企業の異なる点をうまくミックスすれば、迅速に高品質な製品を創り出し、市場に提供するより良い方法ではないかと信じています。

真空技術は ますます重要度を増す

岩下: ブルックス社の今後の展望についてお聞かせください。

シュワルツ: 私たちは常に未来を見据えており、私たちがサービスを提供している市場の見通しについても前向きに考えています。

半導体分野は、急速に統合されつつある業界で規模が拡大しています。その中で当社の課題は、顧客の技術的ニーズに対応することです。市場規模に対応した製品を迅速に開発する力が成功への最優先事項です。それにはパートナ

図3 アルバックのスマート社会を実現するコアテクノロジー



アルバックの成長市場
(キーデバイス)

半導体メモリ・ロジック・新型不揮発性メモリ (PCRAM)、MEMS・センサ、通信デバイス、パワーデバイス、Liバッテリー、先端実装、有機 EL ディスプレイ

一との提携能力が鍵となります。

技術的観点からすると、当社の半導体、ライフサイエンス事業にはどちらも汚染レベルを下げるという傾向が顕著に見られます。確かに、当社の半導体オートメーション事業においては、真空中で行うプロセス手順を増やすことでこれを達成しています。昨今の汚染管理はもはや高純度空気の使用だけではなく、今はむしろ真空下での浮遊分子状汚染物質（AMC）の削減を取り入れています。次世代のデバイス技術においては、最先端プロセス技術だけではなく歩留まり向上に関しても真空技術がますます貴重な役割を果たすとなると私たちは考えています。ウエハー製造装置市場、ディスプレイ市場における真空プロセスのシェアも、総合的な市場機会に比べてより速く成長していることは疑いようがありません。

ライフサイエンス分野における機会の規模は、私たちのロードマップよりも明確です。ライフサイエンス市場はまるで1980年代の半導体分野のように発明と革新に恵まれ、規格はほとんどなく、自動化も限られており、一見すると実験や発見の余地が無限にあるように思われます。私たちはこのブームにぜひ加わりたいと考え、日々変化しているように見える研究に付加価値を加えていける分野で成長し続ける方法を模索しています。私たちがいるのはこの長期戦の序盤に過ぎません。

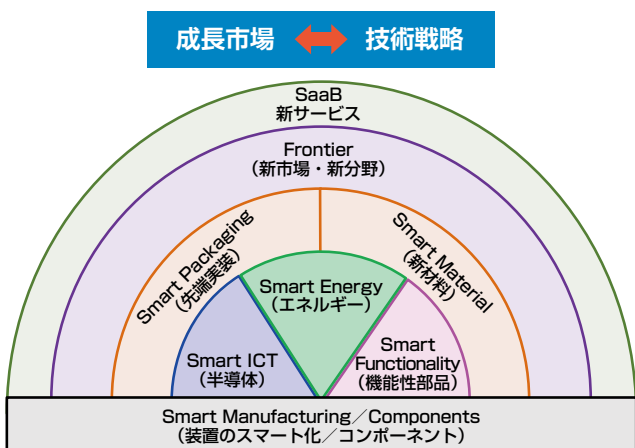
そのため私たちは市場の見通しについては肯定的に受け止めていますが、こうした好機を見いだせるのは当社だけではありません。他社の動きに対しても神経質になっています。それに私たちは鼓舞され、若干の恐れも感じています。しかし、この好機を確実に捉えようと懸命に対応していると思っています。

今後アルバックとの コラボレーションも視野に

岩下：シュワルツさんからご覧になってアルバックとはどのような会社でしょうか。

シュワルツ：第一にアルバックは強く、信頼できるブランド、優秀な真空技術、信頼できる製品に優秀な評価が与えられています。アルバックは真空分野のリーダーです。第二は、技術の幅広さとグローバルな能力、アジア全域にわたるビジネス、特に日本と中国でのプレゼンスは素晴らしいもの

図4 成長市場（キーデバイス）を実現する
アルバックの技術戦略



株式会社 アルバック
代表取締役執行役員社長
岩下 節生

です。第三に、研究開発に積極的に投資し、自社の地位を確保するために資本投資をしていることです。

これらの要素と成長市場でのアルバックの対応は、他の会社が容易に入り込めないのですから。私はアルバックの欠点は思い当たりませんが、開拓する余地が大いにあると思います。

最後に、私の個人的な見解ですが、アルバックのトップリーダーである岩下さんが、アルバックができること、そうすべきことについて、いつも私に質問されますが、そのこと自体がアルバックにとって大きな力になることだと思っています。

岩下：ありがとうございます。(笑)

アルバックもグループを含めた総力で、世界的な社会課題の解決に貢献していきます。医療や農業、情報通信やエネルギーなど、あらゆる産業のエレクトロニクス化によってスマート社会になっていきます。アルバックグループはそれに必要なキーデバイスに、薄膜技術や装置要素技術、材料技術など、長年培ってきた経験と総合力で世界の役に立っていきます。それがアルバックの価値だと思っています。

これは私が常々考えていることですが、ブルックス社とアルバックとが何か将来に向けて新たなコラボレーションができればと思っています。

シュワルツ：アルバックとブルックス社の合弁会社であるアルバック・クライオを通じて、30年以上の協力関係がありました。そうした緊密な協力関係も良いコラボレーションの一つではなかったかと思っています。

当社のクライオポンプ部門の売却は、アルバックとブルックス社の2つの強いチームをより良く活用し、ブルックス社にとってより多くの成功を生み出す本当の機会を逃したのだと思います。これは、両社の緊密なコラボレーションを通じて、より大きなチャンスを得ることで私の失敗でした。ですから、今後はさらにアルバックとの協力関係を強化し、もっと機会を増やすことを歓迎します。

岩下：ぜひそうしたいと思います。今後ともよろしく願っています。本日は大変貴重なお話をいただきありがとうございました。

豊かな自然に恵まれ のびのび育った少年時代

——少年時代は？

生まれは宮城県大衡村（おおひらむら）です。仙台平野に位置している農村で宮城県では唯一の「村」です。いまはトヨタの工場ができて、となり町よりも財政は豊かで人口も多い。それなのに「村」なのです。

大衡村はちょっと変わっていて、面積の約半分は防衛省の所有地で、小学校の近くには自衛隊の演習場もあります。授業中に演習中の大砲の音や戦闘機のエンジン音がよく聞こえました。私の飛行機好きはこの頃の体験が影響しているのかも知れません。

小学生、中学1年まではもっぱら豊かな自然のなかで育ちましたの

で勉強なんてほとんどしませんでした。夏になると川をせき止めてプール代わりにして使用していました。秋にはトンボがたくさん飛んできます。田んぼや貯水池にはカエルがいっぱいて、つかまえて遊んでいました。じゃが芋掘りもよくやりましたね。

小学4年のときとなり町（大和町：たいわちょう）に移りました。

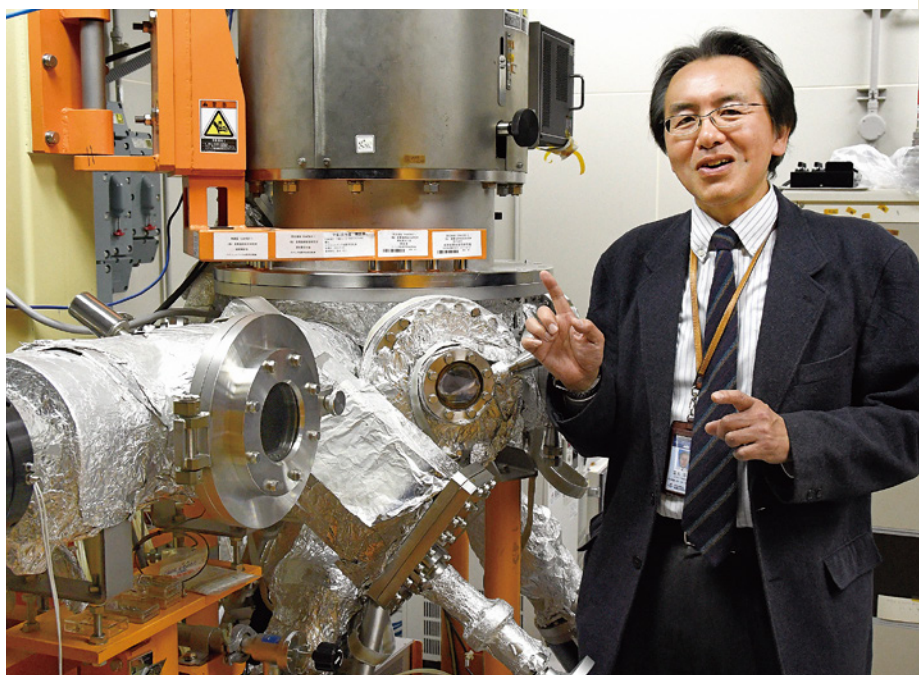
視点 NO. 44

富永 淳二（とみなが・じゅんじ）氏 のプロフィール

1985年千葉大学大学院工学研究科修了。同年TDK株式会社 開発研究所研究員。1987年から1990年まで企業留学生として、イギリス王立クランフィールド工科大学産業科学部博士課程に留学。1991年Ph.D.（博士）取得。帰国後から1997年まで書き換え型光ディスク（DVD-RW、DVD-RAM）の研究開発に従事。1997年工業技術院産業技術融合領域研究所の主任研究官へ転職。2001年産業技術総合研究所への改組とともに、次世代光工学研究ラボ長、2003年近接場光応用工学研究センター長、2011年からナノエレクトロニクス研究部門 首席研究員。

この間、通商産業大臣表彰（1999年）、日本IBM科学賞（2000年）、米国光学会フェロー（2006年）、S.R.Ovshinsky Award（2014年）、本多フロンティア賞（2016年）ほか、学会賞多数。東北大学客員教授、クランフィールド大学客員教授、東京電機大学連携大学院教授、東海大学連携大学院教授を併任。

現在は、不揮発性相変化メモリ、およびトポロジカル絶縁体を応用した新奇エレクトロニクスデバイスの研究において、企業、大学との共同研究を実施。



国立研究開発法人 産業技術総合研究所
エレクトロニクス・製造領域 ナノエレクトロニクス研究部門

首席研究員 Ph.D. 富永 淳二

到達点が新たな出発点の 相変化メモリ研究

——独自の視点で「やればできる」をモットーに取り組む研究ポリシー

1960年代に開発された「相変化メモリ」は、同一材料の結晶状態と非結晶（アモルファス）状態による差異変化を記憶させる技術である。この技術は1990年代まで光磁気（MO：Magnetic Optical）技術に押されていたが、青色レーザーの実用化により、メモリの超高密度化の要求が高まり「相変化」が俄然注目されるようになった。今回「視点」にご登場いただいた産業技術総合研究所・首席研究員の富永淳二氏は1990年頃から一貫して「相変化」研究に取り組み続けている。その成果も、相変化CD-RW、ブルーレイ対応超高密度DVD-RWのディスクメディア開発を経て、独自に考案した超格子型省エネルギー相変化固体メモリなど、次々に素晴らしい実績をあげられている。そればかりか現在、相変化メモリの新たな可能性を秘めた「トポロジカル絶縁体」の実用化にも取り組んでいる。富永氏の相変化メモリ研究とそれに伴うエピソードなどをお伺いした。

2016年公開の「殿、利息でござる（配給：松竹株式会社）」の舞台になったのがその町です。小学生の時は絵を描くのが好きでした。写生大会ではいつも入賞して、クレヨンとか絵の具が賞品でしたので買ったことはありませんでした。あとはプラモデルづくりです。

中学3年のときは受験勉強そっちのけで、親に内緒でアマチュア無線資格の勉強を最優先していました。学校の勉強はそんなにしませんでした。理数系は得意でした。歴史も好きでした。

高校に進学して数学、物理が面白いと感じるようになりました。物理愛好会をつくって活動していました。正式な部ではありませんから部費が出ないので、自分の小遣いをつぎ込んで物理実験などに費やしました。

そのときつくったのが太陽炉という太陽光集光炉です。アルミ板を買ってきて、パラボラアンテナのように、太陽光が一点に集中するように計算してつくりあげました。発表会では10分間で1リットルの水を沸騰させました。

イギリス留学を経て 光磁気が主流の中、 相変化研究に取り組む

——最初は民間企業に入社されたということですが……。

大学の修士を経て1985年にTDKの開発研究所に入社し、最初はハードディスクの研究をしていました。2年半（1987年）ほどして会社の留学制度でイギリスのクランフィールド工科大学に留学しました。ハードディスクの読み出しヘッド（フライングヘッド）が日本の梅雨時の湿気が原因でよく壊れるので、なぜ壊れるのかを解明するためにイギリス留学を命ぜられたのです。

留学当時のクランフィールド工科大学は地図を見てものっていません。なぜかという、大学には空軍施設も存在していたのです。ジェット旅客機も降りられる2,400メートルに及ぶ滑走路がありました。博士

号は留学先で取得しました。イギリス留学は私にとってたくさんの素晴らしい経験ができたところで、研究者としての原点がここにあるといっても過言ではありません。ですから私の研究室のスタッフには海外留学を積極的に勧めています。日本とは違う文化を知り、新たな人脈をつくることは将来の自分自身の財産になることですからね。とにかく「遊んでこい！」といって送り出しています。

イギリス留学を終える頃にプラザ合意で急激に円高が進み、その影響をうけて日本のハードディスク事業はほとんど縮小しました。TDKもフライングヘッドだけ残してハードディスク事業を撤退しましたので、会社からは光磁気ディスクを勧められましたが、手遅れだと判断して1990年に相変化に進むことにし、相変化CD-RWの研究からはじめました。

光磁気（MO）のグループは40人いましたが、相変化研究グループは私一人からスタートしました。MOグループからは「相変化なんて商品にならない」といわれました。やがてMOの全盛は短期間のうちに終焉となったのです。その大きな理由は1994年頃から画像を扱うためにギガバイト級の高密度メディアが求められるようになったからです。

ちょうどその頃、DVD-RAMを相変化でやるか、光磁気で作るのがが大議論になったことがありました。MOを推す企業と相変化を推す企業との大激論が交わされたのです。まさに「天王山」ともいえる会議でした。それで相変化が勝ったのです。

飛行場で偶然巡り会った 利根川進先生の一言

——専門の研究機関にお入りになったきっかけは……。

相変化ディスクの製品化を前に、会社からその研究発表と新製品の



恩師等と一緒に英クランフィールド工科大学留学中
(右から2人目が富永氏)

紹介を兼ねてアメリカ出張を命ぜられました。

ボストンで用事を済ませて、次の訪問地であるニューヨーク行きの飛行機を待っていたときでした。待合室で私の前の席に座られたのが利根川進先生でした。ノーベル賞を受賞されたばかりのあこがれの人でしたからサインをいただくことにしました。飛行機の出発まで1時間ほどの待ち時間があり、研究者の先輩である先生とお話することができました。

そのときに「君は企業の研究をやっているんだね。そろそろ上を目指したらどうかね」と先生がおっしゃいました。

帰国して学会誌に産業技術融合領域研究所（現・産総研）の研究員公募案内が目にとまりました。「相変化を極めてみよう」と思い応募しました。私の研究成果でもあった新製品もできたということもあり、次のことに挑戦する区切りのタイミングでした。1997年の入所以後22年間、産総研で新たなチャレンジをすることになったのは、ボストンの空港での利根川先生の一言でした。

GST三元合金を使っ ての 超高密度光記録ディスクを実現

——入所して次々に成果をあげられたとお聞きしていますが……。

応募で採用されたのは私を含めて2名でした。あとは旧・電総研からこられた方、それに秘書の4名で、できあがったばかりのこの研究棟を与えられました。6～7年でこの研



■スターリングエンジン模型の説明

下側の電極にあたる部分がお湯を入れるコップです。(コップ状の器に熱湯を注ぐ)電流が注入されたのと同じです。これによって相変化膜がスイッチします。ピストンの部分がGeの原子だと思ってください。いま上下していますね。この原子の動きは外に対して仕事をしているのです。つまりエントロピーを捨てているんです。これが相変化メモリのスイッチと同じ理屈です。論文の著者はただ単に熱を入れることしか考えていなかった。見逃していたのです。上部は室温、下の器との熱の違いで動きます。上部は放熱に利用できます。

究棟を設備と人で満杯にしました。

当時の研究テーマは、相変化による超高密度光記録の研究でした。光は波という性質もありますから一点に集光できないのです。それに波は回折限界というのがあって波長の3分の1か4分の1しか集光できない。そこを固体の膜にして、なおかつ光でなく熱にตอบสนองして光の窓をあける(開光)という超解像技術の研究に取り組みました。

アンチモン(Sb)、ゲルマニウム(Ge)・テルル(Te)の三元合金を使いました。それは1999年のことでした。その研究で通商産業(現:経済産業)大臣賞を受賞し、2000年にIBMからも賞をいただきました。

次に、2009年にその光超解像技術をつかってブルーレイによる4倍密度のDVDディスクを開発しました。そのデモを三菱電機の京都事業所で行いました。ハイビジョンテレ

ビ4台と我々が開発した超解像DVDディスクをセットして、それにブルーレイレーザー光源が1本、その1本に4つの画像を同時にテレビ4台にそれぞれ振り分けて映し出すことに成功しました。

400ナノの波長、解像度が60~80ナノ、いまのブルーレイは140ナノの解像度ですから、我々はそれよりも4倍高密度の映像を4チャンネルにして同時に映し出すことに成功しました。映し出した映像は京都の名所風景、花などでした。このときの60ナノは今でも世界の超解像技術のチャンピオンデータではないでしょうか。

ちなみに2014年のノーベル化学賞は超解像技術を利用したものでした。ドイツとアメリカの研究グループによってなされたものですが、彼らの解像度は90~100ナノです。我々のほうが解像度では勝っていたんですが、彼らは医療分野に利用しました。受賞のニュースを知ったとき、我々の研究スタッフと「おしかったね〜」と「生き物を相手にすればよかったのかもね」という言葉を交わし合ったこともありました。もし、このとき生きたものを見ていたらノーベル賞の可能性も……。 (笑)

高解像相変化ディスクから 超格子省エネ型 相変化固体メモリへ

——相変化メモリ研究は次々に新たなテーマが現われるようですが……。

次に手がけたのがカルコゲナイドというGSTの三元合金でなく、独自に考案した超格子をつかった省エネ型相変化メモリでした。そのきっかけとなったのは、私はそれまで光相変化ディスクをやってきたんですが、2006年に半導体関係の人がやってきて、電気を使った相変化メモリにも注力してほしいという要求をいただきました。私にとってじつにタイミングの良いことでした。というのは、各企業が光ディスクから手を引き始めていた頃で、2008年秋

のリーマンショック以降、国内から海外生産へ移行していきました。

まず電気スイッチ型の相変化メモリ関係の論文を読むことから始めました。ある論文の中にコンピューターシミュレーションによる熱解析ソフトを使って140万色に色分けされたとても綺麗なデバイスの温度分布図が掲載されていました。最高温度が650°C(熔融状態)と200°C(結晶状態)での結果が記載されているのですが、相転移の瞬間については何も記載されていませんでした。

「なぜ、なぜ」という疑問が湧いてきました。何か間違っている、と思ったんです。

相変化とは結晶状態とアモルファス状態を行き来して、熔融と冷却の繰り返しです。温度をあげて固定して、温度を下げた固定するという熱サイクルなのです。これは熱力学の問題です。熱力学には第一法則、第二法則、第三法則という基本法則*で理論づけられています。

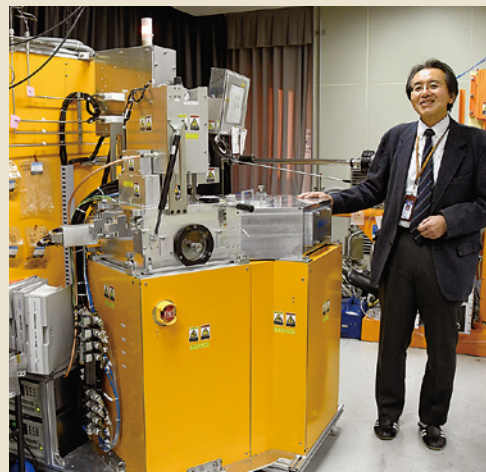
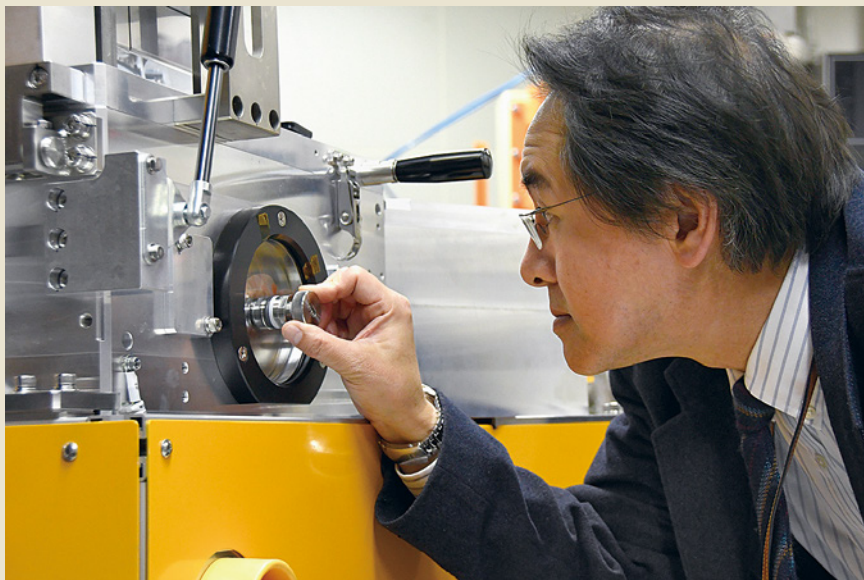
つまり、論文は第一法則だけで議論しています。これでは熱力学サイクルは動作しません。サイクル中でエントロピーがどれくらいとられているのかを考えていない、つまり第二法則を無視している。私は物理化学が専門だったので、ここを解決すれば改善結果が出ると確信しました。だれもやらないのなら自分でやれば良いと思ったのです。

このエントロピー問題はそれまでの光ディスクの時にも感じていました。実際に計算してみると95%がエントロピーで消える、それを消えないようにすれば良いということがわかりました。エントロピーはゼロにはできないが、この95%のエネルギーロスをなくすために行き着いたのが超格子型相変化メモリでした。

今取り組んでいるのが トポロジカル絶縁体

——相変化研究はこれで終わりではなかったのですね……。

実は、結晶状態のGeTeとSb₂Te₃



スパッタリング小型薄膜形成研究開発実験装置「QAM」と共に。現在の実験の大半はこの装置で評価を行っている

を積層した超格子で相変化メモリの省エネルギー化はできて、これで終わったと思いました。2011年3月11日に発生した東日本大震災の影響で、しばらく実験できなかったの、いろいろな論文を読むことにしました。そこで目に入ってきたのが「トポロジカル絶縁体」という聞いたこともないキーワードでした。しかしSb₂Te₃はトポロジカル絶縁体だという。私のやってきた超格子メモリも同じ材料を使っていましたから興味が湧きましたが、読んでも最初は全くわかりません。何か大きな可能性をもっているように感じました。「読書百遍何事かなる」ですね。

東工大にその研究をされている先生がいらっしゃいましたので、詳しく聞きに行くことにしました。そのとき宿題を出していただき、戻ってきてシミュレーションをしてみました。確かに先生のおっしゃった現象が確認できました。

磁石をつかって電子スピンの時間反転対称性を壊せば良い、ということでした。デバイスは低抵抗を示す「セット」と高抵抗を示す「リセット」を繰り返す、そのサイクルの途中で磁石を近づけてみると、抵抗値が突然増加し、高抵抗状態に張り付いて低抵抗状態に戻らなくなりました。「壊れたかな？」と思って磁石を離す

と今度は低抵抗状態に戻りました。この現象は電子のスピンの関係しているなと気が付きました。

現在スピン制御のプロジェクトをスタートさせ、「トポロジカル絶縁体」の研究に取り組んでいます。

「トポロジカル絶縁体」が実用化すれば、今後のAI、IoT社会を支える重要な技術として迎えられると確信しています。(詳しくは13ページ参照)

「やれば」できるという 上杉鷹山の言葉に同感

——研究活動をされる上でのポリシーは……。

私はポリシーが一つありまして。他人が「できない」と決めつけているものに対して、こだわりをもっていきます。山形・米沢藩の上杉鷹山の有名な言葉で「なせば成る なさねば成らぬ 何事も 成らぬは人の なさぬなりけり」という金言がありますが、その通りだと思います。「できない」のは自分自身が決めつけてできないのであって、「やってみれば(取り組めば)」できると解釈しています。私の研究活動もそういう似通ったところがあります。

ある研究分野に関する論文を読んでいると、誰も触れていない、あるいは見落としている個所が往々に

してあります。ここを解決しなければ、という視点で考えます。

たとえば、TDKから産総研に移ってきたとき、光を使った研究をやりはじめましたが、近接場光を用いた走査型トンネル顕微鏡(プローブ顕微鏡)をただ見るだけでなく、これをもつづくりの機構に活用できないかと考えました。

プローブ顕微鏡も光を使って原子を見るわけですから、原子の分解能もっています。その発想が出発点となって、2009年に私は光超解像薄膜技術を可能にしました。超格子型の相変化メモリも同じ技術を応用してできたものです。

結晶とアモルファスの状態を行き来する(セット、リセット)のが相変化メモリです。先ほども申し上げましたが、そこでは必ずエネルギーロスがあります。ここを根底からひっくり返したら面白いだろうということで、結晶/結晶間相転移型の超格子型の相変化メモリを開発しました。

そのとき多くの人からは「できっこない」といわれました。「できっこない」と誰が決めたのか、それは「やっていないだけのことだ」と考えました。皆が見逃しているところに着目して有益なものを創り出すことが研究者としての使命だと思います。

* 第一法則：系の内部エネルギーの増加量は、外から加えられた仕事量と熱量の和に等しい。熱量まで含めたエネルギー保存則。

第二法則：低温から高温へ熱を移し、他の何の変化も残さないようにしておくことはできない。エントロピー増大の原理。

第三法則：絶対ゼロ度ではいかなる物質のエントロピーもゼロになる。有限回数で課程によって絶対ゼロ度に到達することはできない。ネルンストの熱定理。

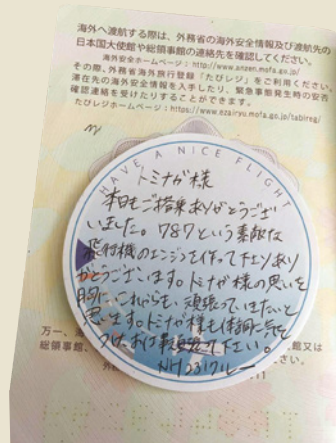
カラフル時代、装置も優しく明るい色に



スパッタリング小型薄膜形成
研究開発実験装置「QAM (キャム)」

装置については、
アルバック九州株式会社 WEBSITE：
<https://www.ulvac-kyushu.com/summary/qam/>

アルバックさんが良い装置をつくって
いただいてとても感謝しています。ただ
し、アルバックの装置は実験装置みたい
な作りなんです。納品した装置は特別に
色を塗っていただきました。いま柔道着
も白からカラフルになり、いろいろな
ものがカラフルになりました。工場色にと
られないでもっとカラフルに楽しい色
の装置があって良いのだと思います。女
性が見ても優しい感じになる。イギリ
スに行ったとき、装置の色がオレンジ色
だったのです。とても気に入りました。最
初に装置を入れたときにオレンジ色に
していましたら、担当の方が「本当にい
いですか」と念押しされたほどでした。



機長からのメッセージ

自然に逆らってはいけない、 騙せれば良い

——どんなときにひらめきますか。

アイデアは毎朝の歯磨きしながら
のトイレのときです。さきほど紹介
した超解像技術はお風呂の中でした。
娘をお風呂に入れていたときに
ひらめきました。ひらめきに至るま
でいろいろ考え続けていますので、
瞬間的なひらめきというよりも、こ
うすればいけるんじゃないか、と考
えながらのひらめきです。ひらめい
たことは、いろんな書物とか理論と
照らし合わせていくんですが、自然
を騙せたらいける場合が多いです
ね。この「自然を騙す」という考え
方はイギリス留学で学びました。

留学先の先生は金属工学が専門
で航空機のジェットエンジンや機体
の金属疲労を研究している人です
た。その先生が「技術というのは自然
を騙せたら良いんだ。自然を克服
するようなものをつくったらしっぺ
返しを食う。だから自然を乗り越え
ようとか、克服しようとかしてはい
けない。自然を騙せれば自然は受け
入れてくれる」という。

私の超格子型メモリのエントロピ
ー問題もそれが当てはまります。そ
こには「マックスウェルの悪魔」が住
んでいて、熱エネルギーをつかうと
きは、悪魔に熱エネルギーの税金を
必ず支払わなければいけない。それ
が自然の掟なのです。つまりエント
ロピーを「ゼ口」にして熱機関をつ

ることはできません(永久機関禁止
の法則)。だから「マックスウェルの
悪魔」をうまく騙せば良いわけです。

飛行機のジェットエンジンの 音に魅せられて……

——どのような趣味をお持ちでしょ
うか……。

趣味はラジコンの飛行機を飛ば
すことです。週末はラジコン飛行機
を飛ばしています。飛行機の流体力
学にかなった流線形が好きですね。

私がイギリスの留学先の大学で
は、ロールスロイスのジェットエン
ジンのタービブレードの開発研究
グループに所属していました。ANA
の787はそのロールスロイスのジェ
ットエンジンを積んでいます。出張
の時はANAに乗るようにしていま
す。席にはノイズキャンセリングイ
ヤホンが用意されていますが、私
はジェットエンジンの音に興味があ
るのでいつも使用しません。

あるときキャビンアテンダントが
席にやってきて「これをつけていた
だくとノイズが消えて快適にお乗り
いただけます」という。私は「ター
ビブレードの研究をやっていたこと
があるのでジェットエンジン音に大
変興味があって、エンジンが正常に
動いているかどうか、その音を楽し
んでいるんです」と答えました。そ
のアテンダントは機長にそのことを
伝えたのでしょう。飛行機から降り
るときに機長からの伝言を渡されま
した。「こういうお客様が飛行機に

乗っていただく和我々も安心して
操縦できます」と感謝されました。

飛行機のエンジン音を楽しむ絶
好のポイントは、成田では南風の時、
成田の桜山がお勧めです。午後2時
半から3時半は帰国便が多いのでそ
の時間帯がいいですね。一番お勧め
なのが大阪・伊丹空港の近くにある
土手が最高です。頭の上、50メー
トルの所を飛んできます。でも乗る
のが一番です。うるさいと聞くの
ではなく、芸術として聞いてみてくだ
さい。(笑)

相変化と磁気技術の融合で 日本企業は進むべき

——相変化メモリと他のメモリとの
棲み分けは可能なのでしょうか。

いまからやるべきことは相変化メ
モリとMRAMが組むことです。ト
ポロジカル絶縁体をつかって、通常
の磁性材料をつかわないで動かせる
ようになります。磁気材料を使わ
なくてもスピンを自由に制御でき
るようになります。相変化の中にト
ポロジカル絶縁体をつかってスピン
を制御する相変化メモリの部分と、
スピンを使うメモリの部分をわけて、
一つのデバイスの中に埋め込めば
良い。それが私の考える将来です。
片方の技術をつぶす必要はない。一
緒に共同の道を歩めば良い。そう
すれば日本のメーカーは成長する
のではないかと思います。もう昔の
ように光ディスクのときのような喧
嘩はやめないと！

ビッグデータをベースとする IoT、AI 社会に大いなる可能性が期待される 「トポロジカル絶縁体」とは

富永先生の研究テーマである「相変化メモリ」はまさに到達点が次への新たな出発点ともいえるもので、現在も次世代相変化メモリとして「トポロジカル絶縁体」に取り組んでいる。この耳慣れない「トポロジー」とは何なのか、その理論を応用する「トポロジカル絶縁体」の可能性、利用分野を紹介する。

2016年のノーベル物理学賞はサウレス、ホールデン、コスタリッツの3名に授与された。この3名は、数学の幾何学理論の一つであるトポロジーの考え方を導入したもので、物質の基本的な性質にトポロジカルな状態が相転移することを発見した。まさに21世紀に誕生した現代科学のトップをゆく最先端材料の開発で、今、世界中の研究者たちが大いなる可能性を求めて様々な研究合戦が繰り広げられている。

その一つとして、内部では電気が流れないにもかかわらず、表面では電気が流れるという「トポロジカル絶縁体」の物質の研究が進められている。

富永: 2010年の秋、超格子型省エネルギー相変化メモリの論文を専門誌に投稿してそれが通ったのでほっとしていた矢先のことでした。2011年の「3.11大震災」で3~4カ月間実験ができなかったのも、もっぱら論

文を読んでいました。私の扱っている Sb_2Te_3 がトポロジカル絶縁体だと書いてあったのです。論文を読んでいるうちに時間反転対称性を壊すという表現が目にとまりました。

そこで磁場をかけてみることにしました。通常のGSTの三元合金に磁石を近づけても何も変化しません。ところが私が開発した超格子の積層膜に磁石を近づけると一気にしきい値電圧が0.8Vから2Vに上がりました。磁石を外すともとに戻る。0.1テスラぐらいの弱い磁石ですが、これを近づけるだけで抵抗値が2桁変わることがわかった。MRAMの変化量をもっと低い数値です。相変化はいままでの経験上、磁性は出ないと考えていました。この実験で、時間反転対称性を壊すと何か変化することがわかってきました。

トポロジカル絶縁体は、電子の状態(波動関数)が通常の絶縁体と異なり「ねじれている」という。このねじれによって物質の中身には電気が流れず、表面だけに電気が流れるという想像もつかない現象が確かめられた。

富永: $Ge_2Sb_2Te_5$ の三元合金はねじれていないので普通の絶縁体です。つまり合金の中に2つの顔があるということです。一部は普通の絶縁体、もう一つは違う。



超格子はどうか。普通のトポロジカル絶縁体は面でしか電気伝導をもたないのですが、 $(GeTe)_2$ は普通の絶縁体で、 Sb_2Te_3 はトポロジカル絶縁体です。この2つを繰り返し積層すると表面だけでなく界面に電気が流れるようになります。積層数を増やせばその分、界面数が増えるのでより二次元的な電流とスピン流を取り出せます。それも極低温でなく、室温の状態です。470Kでちゃんと動きます。紙面の都合上、詳しくはご紹介できませんが、私の研究成果を論文で発表したところ、2017年には論文引用が300件ほどありました。こういうものをつくる競争が世界中ではじまっています。

メモリにはいろいろあり、一番高速で動くのはCPU、SRAM、DRAMなどです。その下にNAND、光ディスク、ハードディスク(HD)などのストレージメモリがあります。DRAMとHDでは処理スピードは3桁ほど違います。ビッグデータを扱うようになると、この桁数の違いは大きな問題になります。これを解消するために新しいストレージクラスメモリが登場することになります。それが相変化メモリなのです。

トポロジカル絶縁体超格子が応用される相変化メモリの大きい可能性

- 次世代相変化メモリは超格子型で格段の省エネ化が達成できる
- 相変化はAIのチップに向いている
- DRAMを使わずにビッグデータを使って機械学習を行える
- ファンデルワールス結合型の超格子膜はスパッタリングでも作製可能
- GeTe/SbTe 超格子膜はトポロジカル絶縁体だ
- トポロジカル特性を上手く出現させれば将来はスピンメモリにも
- 相変化メモリの進展はメモリを超えた…分野の応用が期待できる



茅ヶ崎からグローバルへ 技術戦略と研究開発の発信地 ——地域に根付く企業として



本社・工場外観

◆地域とともに成長してきた本社・工場

株式会社アルバック（以下、アルバック）は、神奈川県茅ヶ崎市の住宅地の中に本社・工場を構えています。敷地面積約 48,000 m²、こちらで働いている人数は、従業員や協力会社を合わせて約 1,600 名です。天気の良い日は 6 階建ての社屋から富士山がよく見え、お客様をお出迎えします。

本社・工場では主に、ディスプレイ、半導体、電子部品、一般産業、医薬品業界向けなどの真空装置・コンポーネントの製造や、研究開発を行っています。非常に大きな装置も扱うため、それぞれの現場では建物の 2 階分の高さを確保しており、一部の現場はクリーンルームとなっています。



本社・工場 5 階に設置されたアルバックの歴史紹介コーナー「History River」



茅ヶ崎市に本社・工場を移転してきたのは 1968 年。当時その周辺は、わずかな小さな工場のほかは広々とした田園風景が続くばかりで、路線バスの運行もなかった



本社から見える富士山とアルバックテクノ株の社屋

◆宇宙のまち ちがさき

茅ヶ崎市は、宇宙とゆかりのあるまちです。宇宙飛行士の野口聡一氏は茅ヶ崎市ご出身です。また、(財)日本宇宙少年団の茅ヶ崎分団の初代団長は、アルバックの第三代社長 林主税が務めていました。

近年、アルバックは、(財)日本宇宙少年団 茅ヶ崎分団の後身であり茅ヶ崎市が全面バックアップしている市民活動団体「ちがさき宇宙フォーラム」に協力し、定期的で開催されている「ちがさき宇宙教室」で子どもたちに真空実験・工場見学を実施しています。マシュマロを膨らませる実験や、水の沸騰、蒸着、真空砲、エアインチョコの実験など、大人も子どもも一緒に楽しめる実験を行っています。



▲ピンポン玉を時速約1,000kmで飛ばしてアルミ缶を貫通させる真空砲の実験
◀溶かしたチョコレート真空装置に入れてエアインチョコをつくる実験

◆鶴嶺東地区

コミュニティセンターにて出張真空実験

茅ヶ崎市鶴嶺東地区のコミュニティセンターが開館15周年を記念した特別イベント開催の際に、出張真空実験を行いました。真空の原理を知ってもらうべく用意した複数の実験では、会場内に何度も驚きの声が上がりました。今後も、子どもたちに理科や真空技術に興味を持ってもらうようなイベントを行っていきます。



▲半球同士をくっつけるマクデブルクの半球実験

◆休耕田を利用した田んぼプロジェクト

2019年で10年目となる「田んぼプロジェクト」では、子どもの環境教育、従業員のリフレッシュなどを目的として、使われなくなった市内の休耕田をお借りして米づくりを行っています。従業員やその家族だけでなく、地域のNPO団体や大学生と共に、田起こしから田植え、収穫までできるだけ手作業で行います。獲れたお米を皆で食べる収穫祭も開催しています。

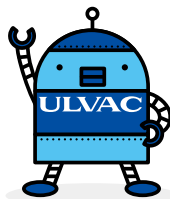


▲▶田植えと稲刈りの様子



◆ULVAC Global Festival (ULFes)

あらゆるステークホルダーの皆様の日頃の感謝の気持ちを込めておもてなしをするイベント「ULVAC Global Festival」を毎年開催しています。国内外グループ各社出店によるグルメグランプリや物産展、縁日、工場見学、真空実験、地元中学生・高校生による吹奏楽・チアリーダーパフォーマンスなど、様々な企画を行っています。また、近隣の児童養護施設の子どもたちもご招待しています。2018年度は当日に約5,000名の来場者にお越しいただくなど、大盛況に終わりました。



▲アルバックイメージキャラクター「あるぼっくん」



▲大抽選会時の集合写真
◀子どもたちから大人気のゆるキャラたち

◆茅ヶ崎市海岸ビーチクリーン活動

年に2回、自治会や地元企業と一緒にサザンビーチちがさきでビーチクリーン活動を行っています。茅ヶ崎海岸を利用する方々が気持ちよく利用できるような貢献をしています。



▲えぼし岩を眺めながら海岸清掃

相模湾と里山の大自然 茅ヶ崎市

アルバック本社・工場が茅ヶ崎市に移転してきて50年以上が経ちました。豊かな自然に囲まれた茅ヶ崎市をイラストマップとともにご紹介します。

※このイラストマップは茅ヶ崎市のご指導、ご協力を得て作成したものです。(写真提供も茅ヶ崎市によるものです。)

①ちがさきのシンボル 「茅ヶ崎サザンC」と「えぼし岩」

海水浴場の「サザンビーチちがさき」には、茅ヶ崎の頭文字の「C」をかたどったシンボル「茅ヶ崎サザンC」があり、湘南を歌った歌の中に数多く登場しています。また、沖合いには、平安時代の貴族がかぶっていた烏帽子に似ていることから名付けられた「えぼし岩」があり、名所になっています。茅ヶ崎の4大まつりの「湘南祭」と「サザンビーチちがさき花火大会」が行われるのも、ここサザンビーチです。



茅ヶ崎サザンC



えぼし岩

②夏の到来を告げる茅ヶ崎海岸「浜降祭」

夜明けとともに市内などの各神社から約40基の神輿が浜に集まります。「どっこい、どっこい」という相州神輿独特のかけ声のなか、砂浜を所狭しと乱舞し、五穀豊穡を願う合同神事が行われます。神奈川県無形民俗文化財に指定され、「かながわのまつり50選」にも選ばれている歴史あるお祭りです。



浜降りをする神輿

③生しらす、たたみいわし、釣り・地引き網

湘南、茅ヶ崎の漁場では新鮮な「生しらす」を水揚げします。そのまま食べられるように冷水で洗われたあと、パックされて「朝獲れ生しらす」として出荷されます。また、茅ヶ崎の海は船釣り・磯釣り・投釣りのいずれの釣りを楽しむにも絶好のポイントです。えぼし岩へ磯釣りに出かける人のために漁港から渡し船も出ています。昔ながらの漁法である地引網は現在3軒の網元が営業しています。



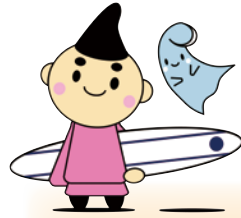
生しらすは漁獲量によっては食べれないことも

④関東大震災で出現した旧相模川橋脚

1923年(大正12年)の関東大震災の際に水田の中から現れた橋脚です。1198年(建久9年)、源頼朝の重臣である稲毛三郎重成が、亡妻の供養のために架けたものと考えられています。国の史跡および天然記念物に指定されています。



当時の相模川がこの辺りを流れていたことが分かる



●ご当地ゆるキャラのえぼし麻呂とミーナ

茅ヶ崎市オリジナル広報キャラクター
えぼし麻呂:「ちがさき貴族」の9歳くらいの男の子。「〜ぞよ」が口癖。ミーナ:波の精霊。波を起こすことができる。



●大山道について
大山山頂にある阿夫利神社につながる街道の総称で、江戸時代、庶民が信仰と観光をかねて利用されました。大きな木刀を担いで阿夫利神社に奉納する風習もありました。

⑤面白い通りの名前

●鉄砲道●東海岸を東西に貫く道で、江戸時代に海岸に設けられていた鉄砲場へ大砲を運んだ道であり、演習する武士が通った道であったのでその名が付いたと言い伝えられます。

●サザン通り●茅ヶ崎駅からサザンビーチまで続く道が平成12年からサザン通りの愛称で呼ばれるようになりました。



【茅ヶ崎の4大まつり】

「大岡越前祭」：江戸時代の名奉行大岡越前守忠相公の遺徳を偲んで行われる春祭りです。
(4月中旬の土日)

「湘南祭」：スポーツ・飲食等の様々な催しが行われます。(4月下旬の土日)

「浜降祭」：神輿が砂浜を乱舞し、茅ヶ崎に夏を告げます。(7月海の日)

「サザンビーチちがさき花火大会」：茅ヶ崎海岸の夜空を彩ります。(8月上旬)

おおおかえちぜんのかみただすけ

6 「大岡越前祭」と大岡越前守忠相

堤という場所を治めていた江戸時代の名奉行、大岡越前守忠相公は、人格、見職共に優れ、將軍徳川吉宗公の信任を得て、江戸町奉行、寺社奉行の要職を歴任するなど、司法官として偉大な足跡を残しました。一方で、経世家、文化人としてその偉業も数多く知られています。浄見寺には大岡一族の墓所があり、忠相公の遺徳を偲んで行われる「大岡越前祭」は、春のお祭りとして広く親しまれています。



越前行列の奴頭(やっこがしら)



●東海道について
江戸と京都を結ぶ東海道は江戸時代一番の幹線街道でした。茅ヶ崎は藤沢宿と平塚宿の中間にあり、相模川が増水したときは茶屋町が間の宿(あいのしゆく)といって臨時に宿場機能を果たしました。

7 自然豊かな茅ヶ崎北部と「腰掛神社」

北部は人と自然が共生する昔懐かしい里山が息づいています。市の天然記念物にも指定されている樹叢が生い茂る「腰掛神社」は、日本武尊が東征の際に腰かけて休んだと言われる「腰掛玉石」が祀られていることから名付けられました。すぐ近くには「県立茅ヶ崎里山公園」があり、里山の景観を受け継ぎながら子供から大人まで楽しめる憩いの場となっています。



たかすなりよくち さだやっこ
8 高砂緑地と川上音二郎・貞奴

茅ヶ崎駅から海の方(南)へ行くと、静かな住宅街の中に緑豊かな高砂緑地があります。この一帯は、明治時代に「オッペケペー節」で一世を風靡した人気新劇俳優、川上音二郎・貞奴夫妻が住まいを構えた場所で、「萬松園」と名付けられました。妻の貞奴も日本の女優第1号として舞台に立ち、活躍しました。



毎年2月には「梅まつり」が開催される



川上音二郎・貞奴夫妻(所蔵 川上新一郎氏)

なんこいん
9 南湖院と国木田独歩

南湖院は、旧結核療養施設として明治期から茅ヶ崎市の発展に大きく貢献するとともに、文化・歴史に大きな影響を与えた施設です。1908年(明治41年)に結核を患った国木田独歩が入院して闘病生活を送ったことから、南湖院が全国に知られるようになりました。



現存する第1病舎の外観(敷地の一部を一般公開している)

●援農ボランティア制度

茅ヶ崎市は、漁業のほかに農業も盛んです。援農ボランティア制度では市内の農家の人手不足の解消を図るとともに、健康増進など市民の余暇の充実と農業への理解を深め、農業の振興を図ることを目的としています。



秋野菜の収穫作業

●夏はアロハビズ！ Honoluluとは姉妹都市

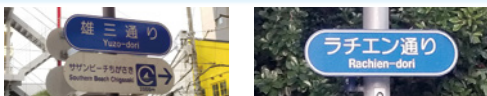
茅ヶ崎市は海に面していて過ごしやすい気候であり、たくさんのハワイアンショップが立ち並んでいます。アロハシャツを着てもらおうと茅ヶ崎アロハ委員会により2003年(平成15年)からアロハビズが提唱され、市の職員も夏はクールビズならぬ「アロハビズ」で仕事をしています。また、米国ハワイ州Honolulu市とは姉妹都市で、フラダンス愛好家も多く、フラダンスの世界的大会も開催されました。



アロハビズで勤務

- 雄三通り ●以前は海岸付近に加山雄三郎がありました。古くは、加山雄三の父の名から「上原謙通り」とも呼ばれました。
- ラチエン通り ●1932年(昭和7年)にドイツ人貿易商のドルフ・ラチエンが通り沿いに大きな別荘をつかったことからその名前で呼ばれるようになりました。

*観光のタネ、道の愛称事業、市HP(商店会紹介ページ)より引用



アルバックの恩人たち① この人がいなかったらアルバックは消滅していたかも!?

創業期アルバックを支えた 多大な信用力

株式会社アルバックは実に多くの恩人たちで支えられ、発展してきた。その一人が「石川芳次郎」である。芳次郎は当社の初代社長であるが、設立間もないアルバックにとって、芳次郎の存在は遙かに大きいものがあった。芳次郎がいなかったらアルバックは自然消滅していたに違いないからである。



アルバック設立10周年(1962年)のときの記念写真(左から井街仁、芳次郎、石川浩三)

石川芳次郎のおいたち

1881年東京に生まれ、13歳で東京電灯神田発電所に奉公に出される。このとき日本の電気学の草分けでもある藤岡市助博士と巡り会い教えを得る。その後、静岡電灯に派遣され、京都大学・小木虎次郎博士と巡り会う。18歳のとき、小木博士の取り計らいで名古屋電鉄に移籍し、20歳の1901年に小木博士の紹介を得て大沢善助(大沢商会の創業者)の経営する京都電灯の技手として移籍。小木博士と大沢善助は芳次郎にとって一生を通じての恩人となる。勉学を志す芳次郎は同志社普通学校3年に編入。勉学と仕事を両立させる。1904年、23歳で第三高等学校に入学、1907年には26歳で京都帝国大学電気工学科に入学し、1910年、29歳で同校を卒業し、京都電灯に復帰。まだ普及が進んでいなかった電気の普及に努める。1911年と1919年には欧米の海外視察を経験する。アメリカでは発明王エジソンと会う。以来、エジソン財団の役員を務める。1941年・京都電灯副社長、1943年・京福電鉄社長、1952年・アルバック(日本真空技術)を設立し、社長就任。公職は実に多く、1969年に88歳で死去するまで、政府機関、団体、民間企業の委員、評議員、会長、終身役員などに推挙され、叙従五位銀杯、勲四等瑞宝章など受章。

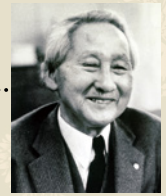
●アルバック設立の 原動力となった芳次郎の信用力

アルバックの設立に当たって、発起人代表であった石川芳次郎は、財界のおもだった人に出資を要請してまわった。その際、要請された財界人は「石川さんがやるならば」と無条件で百万円の出資を快諾し、しかも全員が取締役にも名を連ねた。その一人が松下幸之助(パナソニック創業者)だった。

当時、海のものとも山のものともわからなかったアルバックの船出に、松下幸之助はじめ6名の財界人の存在は、当社の社会的信用を高める上で大きな力となった。

ちなみに1968年、設立15周年を迎えたアルバックは、横浜市から茅ヶ崎市に新たに本社・工場を竣工した。その祝辞で松下幸之助当時・松下電器産業会長(当社取締役も兼務)は「15年前(1952年)は現会長の石川芳次

いしかわ よしじろう
石川 芳次郎



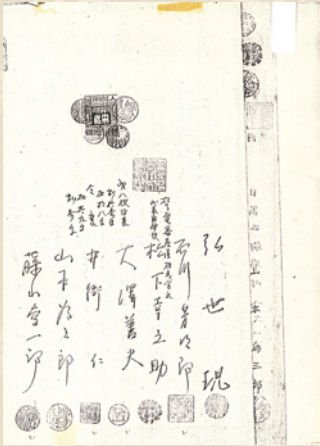
郎さんから、真空技術というものが国家的見地からみて非常に重要であり、その振興開発のために、この会社をつくる必要があるというお話を伺い、私も大いに共感し、賛同するところがあって、アルバック設立の当初から関係させて頂くことになった」
——と述べている。

●「石川さんがやるならば」 の一言で 著名財界人がアルバック支援

アルバックは、1952年8月23日、当初、日本真空技術株式会社という社名で設立した。社名が示すとおり、日本の産業界ではほとんど活用されていなかった「真空技術」を標榜する会社であった。

設立のきっかけは、米国の真空装置メーカーのNRC社リチャード・モース社長からの手紙によってもたらされた。その手紙を受け取ったのが井街仁(アルバック第2代社長)で、「真空技術の事業をされるなら支援を惜しまない」というものだった。井街は当時ある研究所の研究員であり、以前から真空技術の学会に参加しており、会社設立についてその学会仲間も賛同した。同時に井街は義弟にあたる石川浩三に相談した。浩三は「会社を設立するとなると我々だけでは無理だ。親父に相談しよう」という。その親父というのが石川芳次郎であった。つまり、芳次郎は井街にとって義父にあたる。

芳次郎は京都電灯の副社長を歴任し、当時・京福電鉄の社長であり、多くの公職にも就いていた。また、芳次郎は京都帝国大学で電気工学を修めた技術者でもあった。井街たちの「真空事業で日本の産業界に貢献する」ことに深い理解を示し、全面的にバックアップを約束した。冒頭の財界人6名の強



アルバック(日本真空技術)設立登記簿の一部
(発起人兼役員の本筆サイン)

力な支援を得ることになったのである。

このようにして、アルバックの設立に至ったのであるが、当時、芳次郎は71歳という高齢であるにもかかわらず、自ら社長に就き、アルバックが一人歩きできるまで、その職を全うしたのである。

●真空技術の産業貢献を アルバックに託した 芳次郎の気概

井街が誘った学会仲間の一人が、アルバックの「研究開発の祖」とも言える林主税であるが、アルバック創立30周年(1982年)に際し、次のようにコメントしている。

「アルバックという会社は非常に運のいい会社であるということです。

それは真空技術という仕事が将来の産業界にとって大切な仕事であることや、必ず社会的にも認められることは初めから確信していたわけですが、それがいつ頃、どういう形でかなえられるかということになると、これは自分で決められる問題じゃないわけですね。

初めの頃は世間がそれを認めていたわけじゃありませんから、赤ん坊のような時期をどうして生き残れたかを考えると、やはり幸運であった

としかいいようがないのです。

30年も続けられたその主な理由は、初代社長の石川芳次郎さんの存在が非常に大きい。石川芳次郎さんの一言で、松下さん、弘世さん(日本生命社長)、大沢さん(大沢商会会長)など社会的に大きな信用力をもった方々に信頼され、その援助が受けられるよう会社の基礎固めをキチンと確保されていたことが大きいですね」

●芳次郎の人間性を物語る エピソード

芳次郎は、アルバックの経営は井街と浩三に任せっきりで、ほとんど口出ししなかった。ただし、資金繰りや受注面では面識の広さを発揮して最大限のバックアップを惜しまなかった。

1957年、大手金属メーカーから林主税が開発した我国初の真空熔解炉の引き合いがあった。そのとき、芳次郎は、「ここは真空の専門会社に任せてもらえないだろうか」と自ら会社に出向いて経営陣にお願いしたという。

また、1960年頃、ある大手金属メーカーから真空溶解炉の注文がもらえなかった。芳次郎は「私が社長に頼んであげよう」と約束した。芳次郎は先方に出向いて受注につなげたのである。

そのときの裏話が残されている。

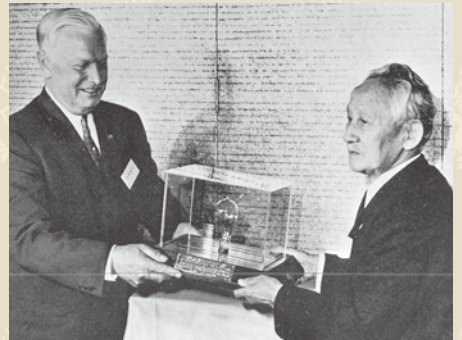
その社長の学生時代のことである。大学進学に際し、その父親は経済学部を希望していた。ところが、本人は哲学を専攻したいという。その父親は芳次郎に相談した。

「息子さんはいずれ経営にあたられる。経営は人間が相手だから哲学は将来大いに役に立つはずだ。息子さんの希望通りにしては」と助言した。その助言が功を奏して、哲学部への進学が許された。

これらの逸話は芳次郎の人望の厚さと、人知れず真空事業への深い思い入れを示したエピソードであろう。



1960年頃NRC社との交渉のため渡米する芳次郎。
芳次郎の右後方にいるのが林主税である



1964年、エジソン財団シスラー会長よりエジソンの白熱電球を贈られる



アルバック初の合弁会社日本リライアンス設立にあたり、リライアンス社の社長夫妻を松下幸之助私邸に招待する芳次郎(後列右から3人目)、ちなみに芳次郎の左が松下幸之助

1966年に制定されたアルバックの社は、当時の役員が中心となって作成したが、石川芳次郎の企業精神が色濃く反映されている。

1. わが社の生命は永遠である。
2. わが社は人によって興り、人によって滅びる。
3. わが社は利潤を追求する。
4. わが社は社会の公器である。
5. わが社は顧客によってのみ生かされる。
6. わが社は時間を尊重する。
7. わが社は真空技術の総合利用をもって社業とする。

アルバックの恩人たち②

この会社がなかったらアルバックは真空総合メーカーになれなかったかも!?



たなべ ともたろう
東洋精機株式会社 第四代社長 **田邊 友太郎**

株式会社東洋精機 真空研究所 真空総合メーカーへの扉を開いてくれた恩人



現在の東洋精機本社工場(兵庫県尼崎市)



旧東洋精機本社工場
(1956年からアルバック尼崎工場となる)

株式会社アルバックは、真空総合メーカーとして、真空部品から材料、真空ポンプ・計器類などのコンポーネント、真空装置に至るまで幅広い製品を提供している。しかし、その扉を開いてくれたのは、アルバックの自力によるものでなく、1956年に株式会社東洋精機 真空研究所との合併によってもたらされたものである。

● 110年の社歴を誇る東洋精機

東洋精機株式会社(以下、東洋精機)は、1908年(明治41年)に福岡の松本鑪(やすり)製造所を買収して大阪に松本鑪合資会社として創業されたのがはじまりで、1946年(昭和21年)に真空部門を開設した。

太平洋戦争終了後直ちに真空機器製作の必要性を痛感し、当時原子物理学の第一人者だった大阪大学の菊池正士教授を研究室長に迎える。この頃、戦後の混乱期にも関わらず、

他にも東京真空、神港精機、共和真空など、真空機器メーカーが相次いで創業している。東洋精機は産学共同で油回転真空ポンプや真空乾燥機、真空蒸留装置を製造し、「真空のパイオニア」としてペニシリンや血清の製造、鯨の肝油からビタミンAを精製するなど、製薬や製油、化学をはじめとする産業界に貢献していた。

そして1953年に真空部門を分離し、株式会社東洋精機 真空研究所が設立された。

東洋精機は現在、超高圧空気系バルブ、非鉄金属精密型打鍛造に高い技術と長い歴史をもつ110年企業である。東洋精機の80年史にも、「(アルバックは)名実共に真空専門の国内トップメーカーであり、また世界屈指の専門メーカーとして発展し、全世界にその名をとどろかせている。まさに昭和21年当時、密田良太郎博士と田邊友太郎社長が社運をかけて種をまき、育成した希望の木は素晴らしい花を咲かせ、今や立派な果実を結んでいる。」とアルバックとの合併の歴史が紹介されている。

ちなみに、アルバックの出資者の一人である松下幸之助氏の自宅兼工場が東洋精機の大阪工場(当時本社工場)がある大阪市福島区大開にあり、松下幸之助氏が当時(1918年頃~)よく工具や治具類を借りにこられたり、プレス機械の技術的な相談をしていたそうである。

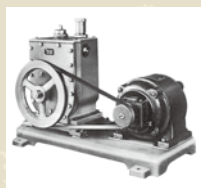
アルバックの1957年頃の営業内容

株式会社東洋精機 真空研究所との合併により、アルバックの取扱商品は下記の通り幅広いラインアップで構成されるようになった。

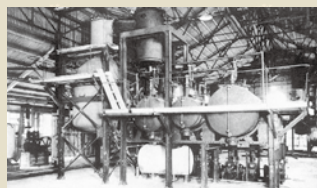
- ・真空化学装置(各種真空蒸留装置)
- ・真空冶金装置
 - 真空溶解炉
 - 真空焼結炉
 - 真空焼鈍炉
 - 真空脱ガス鑄造装置
- ・真空含浸装置
- ・各種排気装置
- ・ブラウン管連続排気装置
- ・電気冷蔵庫連続排気乾燥装置
- ・魔法瓶自動排気台
- ・超高真空排気装置
- ・真空蒸着装置
- ・真空成型機
- ・真空ポンプ、バルブ
- ・真空計
- ・各種真空用材料

【輸入】

- ・米国: NRC社製品
- ・ドイツ: ライポルト社製品



東洋精機製
回転型真空ポンプ「R-1型」
(1948年頃)



東洋精機製
可塑剤用高真空蒸留装置
(1949年頃)



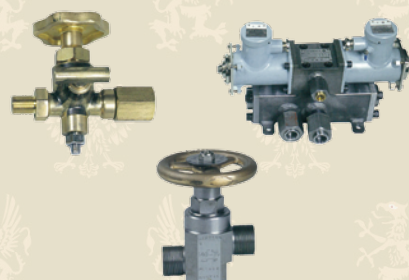
東洋精機製
分子蒸留装置
(1948年頃)



1,600トン鍛造プレス



1,600トンプレスの大型鍛造品



高圧バルブ
(圧力計用止弁、油圧用止弁、油圧用電磁弁)

●田邊東洋精機社長の英断で 実現した アルバックとの合併劇

2002年アルバック発行50年史『真空に生きるⅢ』より抜粋し、東洋精機との歴史を振り返ってみる。

1956年(昭和31年)11月、アルバックは兵庫県尼崎市の株式会社東洋精機 真空研究所(資本金500万円)と合併した。この合併は、歩きはじめてばかりの当社(=アルバック)および日本の真空業界にあって、その後の発展に大きな意義のあるものとなった。

当社にとって、真空技術は将来有望な事業であり、ますます高度化する産業界に、必要不可欠な先端技術として受け入れられるものと確信していた。しかし、現実のごく限られた小さな市場のなかで、価格競争を繰り返している状況であった。つまり、お互いの技術を競い合うのではなく、お互いの企業体力をただ疲弊するだけのまったく不毛の競争であった。「将来有望とはいえ、これでは真空業界の発展は望めない。いつまでたっても日本の産業に貢献できない……」という危惧を当社の経営陣は抱いていた。

関西で株式会社東洋精機 真空研究所を経営していた田邊友太郎東洋精機株式会社(1908年創業)社長もそのような考えをもっていた一人であった。株式会社東洋精機 真空研究

所は、1946年(昭和21年)に東洋精機が開設した真空部門をさらに発展させ、1953年(昭和28年)に同社から分離し設立されたもの。東洋精機との産学協同で、真空業界の発展に力を注いでいた大阪大学の菊池正士教授もまた、同様の考えをもっていた。

菊池教授は、当社の技術顧問の嵯峨根遼吉と熊谷寛夫と、東京帝国大学で同じ学問を志す同門の間柄にあった。当社と株式会社東洋精機 真空研究所の合併は、このようなことを背景にして1956年(昭和31年)4月に合併交渉がまとまり、同年11月に正式にスタートした。

当社が後発の企業にもかかわらず、社名は日本真空技術株式会社(アルバック設立時の社名)となり、資本金は両社の資本金を合わせた2,300万円、従業員についても東洋精機 真空研究所の46人全員が当社に移籍した。したがって、従業員数は56人から102人という大世帯となった。

尼崎の本社工場は、当社の尼崎工場(工場長:小林省己)となり、業務についても、同社が開発してきた凍結真空乾燥装置、真空化学装置、真空用バルブ、真空ポンプなどの製造をそのまま引き継いだ。田邊友太郎社長は、当社の取締役として参加し、菊池正士教授は、西堀栄三郎、嵯峨根遼吉、熊谷寛夫とともに、当社の技術顧問として引き続き指導をすることになった。

1956年度(昭和31年度)の決算では1億6,500万円の売上を計上し

た。この合併によって当社は、ただ単に企業規模が拡大しただけではない。自社製品、つまり国産化率が93パーセントを占めるようになった。当社は、両社の技術を結集させたことにより生まれる、新たなパワーを後ろ盾にして、“産業への貢献”という大きな使命に立ち向かう体制を整えたのである。

●合併後もアルバックにとって 大切な企業文化を受け継ぐ

1963年に当時米軍により一部接収されていたアルバックの横浜(井土ヶ谷)本社工場が全面接収解除となり、尼崎工場は横浜本社工場に集結された。

その後、1988年には鹿児島工業団地に九州真空技術が設立され、尼崎工場で培われたポンプ製造を同社に移管し、現在のアルバック九州に受け継がれている。尼崎工場の下請け会社だった工場は現在のアルバックテクノの大阪CSセンターとなっており、現在も東洋精機のすぐ近くにある。

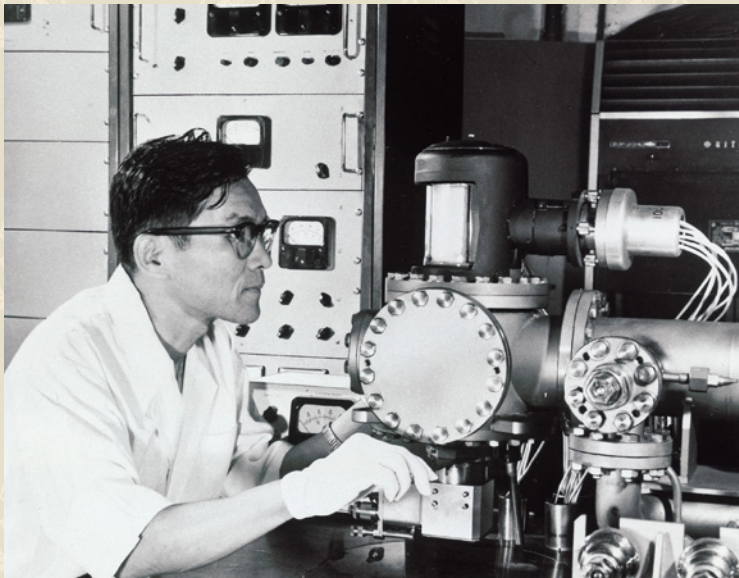
このように東洋精機とアルバックは違う道を進んできたが、両社は現在も技術に自信をもち創業時の信念を貫いている。100年企業を目指すアルバックにとって、これからもこのDNAを大切に持ち続けていくことであろう。

アルバックの恩人たち③

株式会社アルバック 第三代社長 ^{はやし ちから} 林 主税



日本の産業に 多大なる貢献を果たした真空の父



低速電子回析装置 (LEED) と林主税

当社第三代社長「林主税」はアルバックのルーツともいえる人物で、「真空技術で世の中を豊かにしよう」という思いと技術者のDNAは今もなお受け継がれている。技術と産業に対する林の偉業は数多く、学者としても世界的に著名であり、世界の科学者との交流も深かった。

林主税のおいたち

東京生まれ。父親の都合で小、中、高等学校は台湾で過ごす。1942年東京帝国大学理学部物理学科に入学し、1944年海軍士官として愛知県の豊川海軍工廠に赴く。戦後、大手光学メーカーに就職したが、「夕食後、同僚の社員が愚痴や雑談ばかりで、こんな連中と一生付き合っていくのでは生き残った意味がない。死んだ仲間に申し訳ない」と3日で辞めた。そして、1945年東京大学理学部物理学科研究員となった。研究生活を送っていたとき、東芝マツダ研究所の井街仁（のちにアルバック第二代社長）から「日本に真空技術を根付かせ、産業に貢献できる真空の会社を一緒につくろう」と協力要請があり、日本真空技術株式会社の設立に参加。のちの株式会社アルバックでは第三代社長（社長在任は1971～1986年）、会長・顧問を歴任した。また、1981年には、新技術開発事業団（科学技術振興機構＝JSTの前身）が始めた「林超微粒子プロジェクト」の総括責任者を務めた。他のプロジェクトに大学教授が起用されている中、民間企業の社長が抜擢されるのは異例であった。

●無限に広がる真空の可能性

「真空技術の発展には3段階があります。最初の段階は〈真空をつくる時代〉、次の段階は〈真空のアプリケーション（利用）の時代〉、そして3番目は〈人類がカプセルに乗って宇宙に飛び出して行って、無限に広がる真空の場で実験する時代〉というわけです」

これは林主税が1960年頃、ある雑誌に依頼されて、「真空技術の発展」について執筆したものである。

アルバックが設立された1952年頃の真空技術は、「真空をつくる」ことから「真空を利用する」までの、その中間の黎明期であった。このような真空技術に対する壮大なビジョンをもった林主税とはどのような人物であったのだろうか。

●根っからの研究者と 大学発の企業

人生の多くを研究に没頭していた林主税も、「じつは中学の頃は物理だけが飛びぬけて悪かった」と語っている。それは決して出来が悪いなどということではなく、むしろ逆で、「なぜ重力があるのか」「なぜ光があるのか」と物理の領域から哲学に入り込んでしまっていたからだったそうだ。高等学校ではやたらに哲学書を読んだという。

戦後、林は東京大学の嵯峨根研究室で原子核物理の勉強をしていたが、学者になろうと思っていた訳ではなかった。林の価値判断の基準は、大学や企業の区別ではなく、「面白いかどうか」なのだった。

そんな中、林は29歳の時に日本真空技術株式会社（現・アルバック）の設立に声を掛けられる。はじめは10人でのスタートで、研究者を中心とした「大学発ベンチャー企業」の先駆けであった。アメリカでは学者が企業を経営するケースが多いが、日本では極めて珍しかった。

最初の15年間は実質的に赤字の連続だった。研究に突出した企業は経済的困難に突き当たりがちだが、それでも生き延びてこれたのは、従業員の努力もさることながら、松下幸之助氏（パナソニック創業者）をはじめとする発起人支援者のおかげであった。資金が尽きると増資をさせてもらい、その増資のお金で少しだけ配当を払うことを繰り返しながら、何とかしのいでいた。

●真空技術で世の中を豊かにする という使命感

バックグラウンドに物理学がある林

は、本能的に重要なことを追求していくことは非常に得意だったが、さらにそれを突き詰めて「やらなければ」と思ってしまう性分であった。だが、研究のような成果があがるまでに20年、25年かかるサイクルで世の中の経済は回っていくはずもない。新しいものを作ってマーケットを開いていかなければ、大きな企業にもなれず、お金もたいして入ってこない。だがどうしても研究の方を頑張ってしまう、というのが当時の日本真空技術であり、その存在意義を支えてきたものでもあった。

儲け話よりも研究開発を優先しようとする林に、時には支援者である松下幸之助氏や弘世現氏（日本生命社長）がアドバイスをしたこともあった。のちに林は自伝でこう記している。

の時には従業員に向かって「海外に行ったら必ず友達をつくってきなさい」と頻りに口にしていた。

そんな林は宇宙飛行士の毛利衛氏ともつながりがあった。同じ日本真空学会の仲間でもあったことから交流があり、1993年発行の本広報誌「巻頭対談」でも二人は対談をしている。宇宙飛行士になる前は北海道大学の高真空研究室で働いていた毛利氏と、大学の研究室で真空について学んだ林は意気投合したのだろう。

さらにその後林は、アルバックの本社・工場がある神奈川県茅ヶ崎市で、公益財団法人日本宇宙少年団茅ヶ崎分団の初代分団長を務めた。宇宙飛行士の野口聡一氏が茅ヶ崎市出身であることから、「宇宙のまちちがさき」を世に広めるべく、同分団は現在でも茅ヶ崎市と共に宇宙を身

分だけなら」と快諾。思わぬハプニングで子供たちは大喜びだったという。

●林真空イノベーション基金と受け継がれる思い

研究開発には一切の妥協をせず、間違ったものは認めない、という原則を貫き通してきた林であるが、一方で研究を志す研究者への支援は惜しまなかった。自身が学んだ東京大学生産技術研究所へ個人で寄付金を提供し、「林真空イノベーション基金」として運営されている。主な事業は、①真空に関する展示会の開催、②真空に関する国際会議、③東南アジアからの留学生支援であるが、③では、大学でサイエンスを教えるだけでなく企業でエンジニアリングも教えて



写真前列中央が毛利氏、左端が林主税



1980年代、当社株主総会の席上、アルバックの設立発起人でもあり、社外取締役でもあった松下幸之助氏（写真左、パナソニック創業者）に長年の支援に対して感謝を述べる林社長（写真右）

「だんだん会社での地位が上がっていききましたが、僕は使命感で仕事をやってきました。真空技術をもって日本の経済や産業の復興に役立ちたい。それが日本人のために必要だからやるという使命感です。」（白日社『日本真空の恩人たち』P.217）

●林主税と宇宙と真空

林は、義理堅く真面目で、多方面との交流があり、従業員にもよく目を向けている人であった。グローバルな目線も持ち合わせており、社長

近に感じられるような様々な活動が行われている。

その茅ヶ崎分団の設立間もない頃、林の顔の広さと人望の深さが伺えるこんなエピソードがある。

林主税分団長を筆頭に子供たちを連れて筑波のNASDA（現在のJAXA）へ見学に行ったことがあった。多忙のため毛利氏とはお会いできないと事前に言われていたが、毛利氏が歩いているところを子供が発見し、林は事務局へ「少しの時間でも良いから子供たちに会ってくれませんか」と交渉した。すぐに毛利氏から「10

欲しい、と林が東京大学に託したことから、現在ではアルバックがその意志を受け継ぎ、海外からのインターンシップ生の受け入れ、次世代科学技術を担う若手人材の育成など真空技術継承につながる活動を行っている。

林の「世の中の役に立ちたい」という使命感で仕事をする思いと、研究で新しいことに挑戦していく創造のDNAは、まさにアルバックのルーツであり、創業から70年近く経った今も受け継がれている。

本社 〒253-8555 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2609-5

ホームページ：https://www.ulvac-techno.co.jp/

【主な事業】メンテナンスサービス事業／機器・装置販売事業／中古の真空機器・装置の売買事業／内部治具の洗浄事業／真空材料・部品・消耗品販売事業など

【子会社】アルバックヒューマンリレーションズ(株) (神奈川県茅ヶ崎市)



本社全景

お客様第一主義をモットーに 幅広いソリューションサービス事業を展開

アルバックは真空機器装置の研究開発を主要な事業にしていますが、国内・海外を問わず、真空機器装置のメンテナンスサービスや保守保全業務、材料・部品類の供給業務・洗浄業務、装置の改良改善業務などのサービス、いわゆるカスタマーサポートについても重点事業として位置づけています。アルバックのサービス業務を引き継いで大きく発展させたのがアルバックテクノ株式会社です。

アルバックの サービス事業部がルーツの アルバックテクノ株式会社

アルバックテクノ株式会社は、1979年1月1日、アルバックサービス株式会社という社名で、アルバック製真空機器装置のメンテナンスサービス事業を目的として株式会社アルバックのサービス事業部から分離独立しました。2019年に創立40周年を迎えました。

真空装置メーカーがサービス部門を独立させたのは日本では初のことでした。独立させた大きな理由は、サービス事業はユーザーにできる限り近いところに拠点を置き、日々生産活動に利用される真空装置のきめ細かなサービスを提供するためでした。つまり、メーカー（アルバック）はお客様にとって有益な装置への開発・製造に重点を置き、サービス会社（アルバックテクノ）はお客様の生産活動のサポート役として、真のサービスを提供するためのもの「お客様第一主義」を貫くことです。

独立に際し判断基準としたのが、下記のようにメーカーとサービス会社の大きな違いを克服するためでした。



【地理的条件】

メーカー：生産に便利であれば僻地でも良い。

サービス：客先の便宜を第一とし、客先に近づくこと。

【組織】

メーカー：多数の部署が一致協力を必要とする。

サービス：個人の単独作業に大きく依存される。

【能力】

メーカー：技術に対する開発的積極性が必要。

サービス：経験的スキルと親切性が重要。

【評価】

メーカー：客先によって商品が評価される。

サービス：客先によって個人（サービスマン）が評価される。

【勤務時間】

メーカー：休日は機械化、量産化技術力で自主的に決めて良い。

サービス：24時間を原則とし、客先の生産を阻害しないよう装置の休止時間が作業に当てられる。

以上のように、アルバックテクノはこの原則をいまでも守り続けています。

アルバックテクノ **NOW** ● 現状と展望

高度次世代情報化社会に対応する
新たなカスタマーサービスの構築を目指す



アルバックテクノ株式会社
代表取締役社長 **小林 久也**

当社は2019年1月に会社設立40周年を迎えました。その40年間もの長い間、当社は、「お客様第一主義」をスローガンに掲げ、半導体電子、FPD、医療・食品、一般産業などの多くの産業分野における真空機器・装置の総合的なカスタマーサービスをご提供して参りました。

この大きな節目にあたりIoT、AI、5Gといった高度情報化社会の到来により、暮らしや産業がグローバル規模で大きく変わろうとしています。これは

当社においても大きなテーマとして取り上げており、従来型カスタマーサービスの見直しも含め、お客様にとってより魅力ある、かつ、有益なサービスの構築を親会社アルバックと一緒に、下記のような次世代サービスの構築を目指しています。

1. グローバルコールセンターを開発し、世界のユーザーに向けて、現在開発中のFAQシステム（4カ国対応）などで問題解決に当たります。
2. これはすでに実現していますが、

「リセールコネクト」という豊富な中古品情報のリアルタイム情報サービスの提供を行っています。

3. その他、「見積支援システム」「スマートグラス」「遠隔診断」など、いずれもグローバル対応サービスの準備も行っていきます。

以上のように、当社の長年培った保守ビジネスを更に発展させ、お客様へ高付加価値のサービス提供を目指します。

お客様至近体制と お客様第一主義

1970年代、当時のサービスの多くは、「機器・装置が壊れたから直す」という修理が主な業務でしたが、一方で「修理するだけ」という枠を越えた、ユーザー側の生産計画をサポートする事前サービス（保守保全）へと、サービスに対する認識が変化していった時代でもありました。

そのような状況の中でアルバックは、1971年に装置製造部署にサービス課を設け、1974年からは専門部署としてサービス事業部へと伸展していきました。装置製造部門の一部署だったサービス業務が事業部にまで拡大していったのは、上記のようにカスタマーサポートの意義が認識されていったからでした。

そうして1979年に設立されたのがアルバックテクノなのです。

1980年代は日本の半導体電子産業が世界トップをゆく規模にまで花開いた時代でした。半導体製造は24時間稼働が当たり前の事業です。ですから真空装置の故障は生産活動に致命的な支障をきたします。

創立したばかりのアルバックテクノはそうした状況に迅速に対応して

いきました。半導体製造工場近くにサービス拠点を設け、定期的な保守保全業務をこなしていったのです。

ちなみに、この拠点拡大は1980年代半ば頃から本格的にはじまり、九州、中国、四国、近畿、中部、北陸、上信越、関東、東北などの日本全国の半導体製造工場に展開していき、10年間で16拠点が開所しました。

幅広い ソリューション事業展開

1990年代半ば以降になるとサービス業務の内容が変わっていきました。ただ単に真空装置の保守保全業務に加え、サービスの質の向上と一貫したサービスメニューの充実が求められるようになったのです。

1994年、アルバックテクノは同じアルバックグループ会社を吸収し、真空材料（マテリアル）の販売事業をはじめようになりました。それまでのメンテナンス業務と消耗部品の販売だった事業メニューにマテリアル販売が加わったことにより、社名もアルバックサービスから現在のアルバックテクノに変更しました。

これを契機として、「サービスの質

の向上と一貫したサービスメニューの充実」に対応していったのです。つまり、幅広いソリューションサービスを次々に展開していきました。その結果、アルバックテクノは、以下のような事業内容でカスタマーサポートを行っています。

ソリューション事業のあらまし

- 真空装置に使用する計測機器の校正および修理事業
- 真空ポンプの円滑なトラブル解決事業
- 半導体製造装置やFPD製造装置の改良・改善の提案活動事業
- 一般産業向け真空装置の改造・改善事業
- 真空機器装置の部品、真空材料の販売事業
- 中古品売買事業
- 真空装置部品の再生・洗浄事業
- アルマイトを中心とした表面処理事業
- 常駐型サービス技術者の人材派遣事業
- 海外グループ会社へのメンテナンスサービスサポート事業

本社・工場 〒 368-0056 埼玉県秩父市寺尾 2804

ホームページ：http://www.ulcoat.co.jp/

【主な事業】 半導体用ハードマスクブランクス / FPD 用ラージマスクブランクス / ガラス MEMS など

【子会社】 株式会社ファインサーフェス技術（埼玉県秩父市） / 台湾成膜光電股份有限公司（台湾） / 愛発科成膜技術（合肥）有限公司（中国）



アルバック成膜株式会社
株式会社ファインサーフェス技術



台湾成膜光電股份有限公司



愛発科成膜技術（合肥）有限公司
（完成イメージ）

世界初のハードマスクブランクス、 世界中の半導体・電子産業に貢献

マスクブランクスは半導体集積回路（IC）をつくるうえで不可欠な材料です。マスクブランクスがなければ、コンピューターやスマートフォンなどの情報機器、自動車・家電・医療機器などの高機能化は成り立ちません。そのマスクブランクスは世界で初めてアルバックが真空薄膜技術を用いて開発し、製品化したものです。そのマスクブランクス事業を引き継いで世界中のユーザーに供給しているのがアルバック成膜株式会社です。

自社真空装置による 材料開発が マスクブランクスへの ルーツ

1960年代後半のことです。アルバックでは自社開発した真空装置を使った材料開発が行われていました。それを奨励・指示したのが林主税（当時副社長）でした。

そしてできあがったのが、クロムサーメット（クロム酸化物の複合金属材料の一種）のハイブリッド薄膜で、

直射日光を遮断するサングラスに応用されていましたが、その特性をサングラス以外の何に利用して良いのか、製品化までには至らないまま、展示室の片隅に置き去りにされてしまいました。

ある日のことです。大手電気メーカーの責任者がそのサングラスをみて「クロム膜は紫外線を遮断するから、IC回路用のマスクに利用できるかも」と、この一言が担当者の好奇心と探究心を揺り動かすことになったのです。

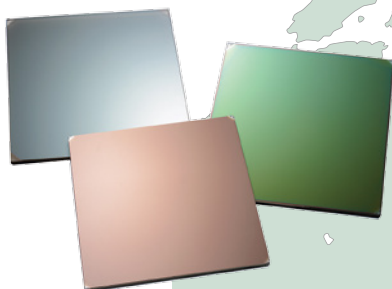
さっそく、当社の技術者はIC回路用マスクの状況を調べ上げ、その結果、写真乾板式のエマルジョン方式が使われていることがわかったのです。

世界初の マスクブランクス開発、 世界市場に展開

半導体集積回路（IC）の進歩は、フォトリソグラフィ技術による回路パターンの微細化を抜きにして語ることはで

■アルバック成膜グループは自社製品を通して世界中の「最先端分野」に貢献しています。

●半導体用マスクブランクス



●ガラス MEMS



●フラットパネルディスプレイ用 ラージマスクブランクス



- 日本・秩父市
- 中国・合肥市
- 台湾・台南市

アルバック成膜 **NOW** ● 現状と展望

高品質、かつグローバル規模の
安定供給体制でお応えします



アルバック成膜株式会社
代表取締役社長 **木田 佳紀**

当社は、今年で40周年を迎えますが、アルバックグループのアルバックテクノ株式会社と同じ設立年月日です。両社とも、親会社アルバックの事業部から分離独立しました。当社の場合は、設立当初から半導体ICのマスクブランクス製造を目的に事業を続けて参りました。2000年以降はFPD用マスクブランクス製造も加わり、現在、その分野では50%ものシェアを獲得しています。

近年、IoT、AI、5Gなどといった次世代高度情報化社会の実現によって、半導体およびFPD向けマスクブランクス役割はますます重要度を増してきています。

当社の特長は、マスクブランクス製造の重要な工程である「研磨」「洗浄」「成膜」「レジスト塗布」までの一貫した作業を、2002年に台湾に設立した台湾成膜光電股份有限公司と、2018年5月に中国に設立し、2020年春稼

働予定の愛発科成膜技術（合肥）有限公司とともに、高品質、かつグローバル規模の安定供給体制でお応えしています。

マスクブランクス製造は、半導体ICの高集積化、FPDの高解像度化により、常にニーズを先取りした製品開発が求められますが、当社は真空装置メーカーの親会社アルバックとの連携を強化し、総合的なマスクブランクスメーカーを目指しています。

きません。そのフォトリソグラフィ技術の中心的役割を果たしているのがフォトマスク技術です。さらにフォトマスクの元となるものがマスクブランクスです。マスクブランクスは、“ブランクス”というとおり、パターン回路をつくる前の原板のことです。そのマスクブランクスは、現在、半導体ICだけでなくFPD（フラットパネルディスプレイ）にも利用されています。

マスクブランクスを材料から大別するとハードマスクとエマルジョンマスクの2つの方式がありますが、当時はまだハードは実用化されず、エマルジョンが主流でした。エマルジョンはガラスなどの基板上に写真乾板で使われるハロゲン化銀の乳液（エマルジョン）を塗布したものでした。その欠点は、塗布面が透明でないため、何層にも重ねていくための位置合わせには不向きで、ますます高集積が進もうとしていた当時としては、より精度の高い作業ができるマスクブランクスが要求されていました。

そこでアルバックが下した結論は、「IC製造工程で使う光源は紫外線であるため、肉眼で見える光（可視光）はいくら通しても支障はない。つまり、可視光は通すが、紫外線だけは通さない膜ができれば、人の目で確認しながら

位置合わせができる。今回当社が開発したクロム膜を使うことで、その欠点を十分に補う画期的なものになる」。

こうして1970年に完成したのがクロム膜によるハードマスクブランクスでした。これは当初STマスクと命名され、世界初の快挙でもあったのでした。STとは「See Through」を意味するもので、文字通り、クロム膜が紫外線は通さず、可視光は通すという特長をあらわしたものです。

アルバック SI 事業部から 分離独立した アルバック成膜

1971年、アルバックはSTマスクを本格的に製造販売する目的でSI部を新設しました。その翌年の1972年にはSI事業部へと昇格していきましました。ちなみにSI事業部のSIとは「Surface Instruments」を意味するもので「真空装置を駆使していろいろな薄膜材料をつくりだし、それを事業にしていこう」というものでした。

STマスク（ハードマスクブランクス）は日本国内の半導体メーカーはもちろんのこと、半導体産業の本場ともいえる米国メーカーからも活発な引き合いを得るまでになったのです。

アルバックの当時の社内報『真空タイムズ』では次のように報じられています。

「世界でただ一つである当社の酸化クロムマスクを製造販売しているSI事業部の製品は、発売以来1年半を経過し、その実力は国内ばかりでなく広く世界的な評価を得るまでに成長した。特に電子工業の本場米国からも本格的な引き合いがはじめており、今後の成約に大きな期待がかけられている」

アルバックのマスクブランクス事業は、当時の半導体を中心とする電子産業の急速な市場拡大に牽引されるようにして、順調すぎるほどの発展を遂げていきました。

1978年4月上旬、SI事業部の独立が承認され、現在の本社所在地（秩父市寺尾2804）への進出が本決まりとなり、同年10月には「アルバック成膜株式会社（ULVAC COATING CORPORATION）」と社名が決定し、翌1979年1月1日、SI事業部は分離独立しました。

その後アルバック成膜は、台湾にも現地法人を設立し、現在、中国にも現地法人を設立しマスクブランクス製造を計画しています。

スマート社会を実現するテクノロジーに大きく貢献。次世代 MEMS センサー・アクチュエーター向け PZT 圧電薄膜スパッタリング技術を発表、量産装置の販売開始

—株式会社アルバック



スパッタリング装置「SME-200」

株式会社アルバックは、2019年7月、アルバックが次世代 MEMS 技術として開発を進めてきた独自技術「低温スパッタリングプロセスによる PZT 圧電薄膜量産技術」を発表し、量産向け装置の販売を開始した。

「PZT 圧電薄膜量産技術」は、スマート社会を支える VR / AR / MR、LIDAR などに搭載されるマイクロミラーデバイス（光学デバイス）の実現に欠かせない技術で、独自技術をより進化させることでデバイスの実用化に求められる信頼性を大幅に向上、装置運用の最適化によりランニングコストの改善などを満たす世界最高水準の量産技術を実現し、装置販売を開始した。

MEMS デバイスの半導体（CMOS）融合と小型化・低消費電力化・高性能化・生産コスト低減等を同時に実現することが可能となり、スマートグラスなどによる空間情報センシングや、立体画像表示などのセンサーやア



クチュエーターとしての活用の可能性も広がることが期待される。

●お問い合わせ先

株式会社アルバック グローバル市場・技術戦略室
株式会社アルバック 電子機器事業部
TEL : 0467-89-2139
URL : <https://www.ulvac.co.jp/>

大阪大学内に「アルバック未来技術協働研究所」開設

—株式会社アルバック

株式会社アルバックと国立大学法人大阪大学大学院工学研究科は、2018年11月1日に大阪大学吹田キャンパス内のセンテラス棟に、「アルバック未来技術協働研究所（以下、協働研究所）」を開設した。



大阪大学吹田キャンパス内 センテラス棟

協働研究所では、大阪大学の産学連携の枠組みを通じて、相互の研究者の人財交流を図り、研究開発ネットワークを構築するとともに、医工学分野における学術の発展、技術課題の解決、および創造力豊かな大学の人財育成への貢献をめざす。また、アルバックにおいては、協働研究所を基礎研究拠点として位置付け、アルバックのオリジナル技術をベースにした次世代の FPD 応用や人工光合成につながる半導体量子ドット創製と、その量産技術の検討、さらに超高速冷凍乾燥技術の医学応用（細胞保存）という新たな価値創出をめざす。

【研究テーマ】

- (1) 希土類窒化物を用いた極低温蓄冷材の創製
- (2) 異方性、材質制御した合金粉末の創製
- (3) 超高速冷凍乾燥技術による細胞保存の確立、など

【研究体制】

所長：山本 孝夫（大阪大学 大学院工学研究科 教授）

副所長：村上 裕彦（アルバック 未来技術研究所長、シニアフェロー）

上記含め、教員及び研究員 11 名（非常勤含む）

●お問い合わせ先

株式会社アルバック 総務・人事部
TEL : 0467-89-2033
URL : <https://www.ulvac.co.jp/>

茅ヶ崎への感謝をこめて

「ULVAC Global Festival 2018」

—株式会社アルバック

2018年11月10日（土）、株式会社アルバック本社・工場において、昨年に引き続き恒例になりつつある「ULVAC Global Festival 2018（以下、ULFes）」が開催された。

今回の ULFes は、1968年に茅ヶ崎工場が完成して50年の節目であることから「茅ヶ崎への感謝」をテーマに、新入社員を中心とした実行委員が企画・運営を担い、持ち前の若い力と発想で昨年とは一味違う活気溢れる ULFes となった。アルバックグループ会社が趣向を凝らしたグルメグランプリをはじめ、地元中学生・高校生によるパフォーマンスやステージイベント、工場見学、真空実験や大抽選会など、子供も大人も楽しめるイベントを企画し、どれも大盛り上がりであった。

当日は天候にも恵まれ、暖かい秋晴れの中、約5,000名の方々の来場をいただき、また参加いただいた皆様や協賛団体の温かいご支援・ご協力のもと無事閉会した。

●お問い合わせ先

株式会社アルバック 総務・人事部
TEL : 0467-89-2033
URL : <https://www.ulvac.co.jp/>



屋上からの集合写真

大抽選会で応募用紙を引くゆるキャラたち（左）、真空砲の実演（右）



**中国・成都の
ジャイアントパンダ繁殖研究基地に
液体窒素ジェネレーター寄贈**

—アルバック・クライオ㈱



アルバック・クライオ㈱之内社長（左）と
パンダ繁殖研究基地 王革生副所長

アルバック・クライオ㈱は、2018年11月、中国・成都にあるジャイアントパンダの繁殖研究基地に周辺の空気から手軽に液体窒素を



液体窒素
ジェネレーター

つくりことができる液体窒素ジェネレーターを寄贈し、その式典が執り行われた。

当日は、アルバック・クライオ㈱の萩之内剛社長が直接目録を手渡した。それに対し、パンダ繁殖研究基地の王革生副所長は、「当

面はパンダの精子や卵子、幹細胞等の保存にこの液体窒素ジェネレーターを使用させていただくが、パンダ以外の希少動物の保護・繁殖にも利用していきたい」と感謝の言葉を述べた。

アルバック・クライオ㈱は、従来のクライオポンプに加え、2009年から4K冷凍機の販売を開始し、2014年には岩谷瓦斯㈱低温機器事業部の製品を譲り受け、本格的に低温機器事業に取り組んでいる。その中の液体窒素ジェネレーターは、汎用性の高い製品であるため、幅広い分野の利用が期待されており、今回のような希少動物保護という大きな社会貢献としても大変意義のある取り組みとなった。

●お問い合わせ先

アルバック・クライオ㈱
TEL：0467-85-0303
URL：https://www.ulvac-cryo.com/

**経済産業省「健康経営優良法人2019（ホワイト500）」
に2年連続認定**

—㈱アルバック及びグループ会社



左から 神尾保健師（アルバック健康保険組合）、
大平保健師（アルバック）

㈱アルバックは、2018年度に続き2019年度も経済産業省と日本健康会議が共同で実施する「健康経営優良法人2019（ホワイト500）」大規模法人部門に認定された。また、アルバックグループのアルバック販売㈱も今年度、中小規模法人部門に認定された。

健康経営優良法人認定制度とは、地域の健康課題に即した取り組みや日本健康会議が進める健康増進の取り組みをもとに、特に優良な健康経営を実践している大企業や中小企業等の法人を顕彰する制度である。

アルバックグループは、「社員一人ひとりが心身ともに健康で活気にあふれ、自らの能力を最大限に発揮してこそ、アルバックの価値創造ができる」と考え、ものづくりを支える健康づくりに取り組んでいる。

その一環として「夢があって、仕事が楽しく、職場に行くのが楽しくなる」状態を目指し、経営層と管理職が中心となって進める組織活性化プログラムや、体力年齢測

定会、構内駅伝大会や職場対抗ウォーキング企画なども実施している。その結果、歩行習慣を有する社員が年々増加し、自社の健康年齢[®]と実年齢の差はマイナス2.86歳になった。また健康度調査でイキイキ働く社員が年々増加し、運動習慣を有することで、仕事の活力、強み・チャレンジの要素が高いことが分かった。

●お問い合わせ先

㈱アルバック 総務・人事部
TEL：0467-89-2033
URL：https://www.ulvac.co.jp/

**本社・工場構内で
UL-fit's RUN! 駅伝大会 開催!**

—㈱アルバック

㈱アルバックは、2019年2月9日、アルバックの考える健康像「夢があって、仕事が楽しく、職場に行くのが楽しくなる状態」の環境づくりの一環として、「ホワイ

ト500認定記念イベント 第1回 UL-fit's RUN! 駅伝大会」を本社・工場の構内で開催した。

大会当日は真冬ということもあって、かねて心配していた積雪もなく、参加したアルバックグループ社員14チーム全97名が汗を流して、全力でタスキをつなぎ、部署や会社の垣根を越えたコミュニケーションが生まれた。終了後のアンケートでは、「職場の団結力向上に役立つ」と97.1%の回答があり、駅伝大会を通じて〈走ってスッキリ!〉以上の体験ができたのではないかと評価している。

予想以上の効果があったため、第2回の開催も予定し、今後更なる参加者が期待される。

●お問い合わせ先

㈱アルバック 総務・人事部
TEL：0467-89-2033
URL：https://www.ulvac.co.jp/



グループ会社、協力会社から97名が参加



寒いなか熱い戦い



職場の団結力向上に!

**英国 Oxford Instruments 社と
アルバックによる国内パワーデバイス
及び RF デバイス市場への
Atomic Scale Processing Solution 提供**
—(株)アルバック

(株)アルバックは、2019年1月、Oxford Instruments Plasma Technology 部門 (Oxford Instruments Nanotechnology Tools Limited 本社:英国オックスフォード) (以下、Oxford 社) と、重要なコラボレーションとして日本における販売代理店契約を締結した。

Oxford 社は、英国オックスフォード大学からのスピンアウト企業として1959年にオックスフォードの地で創業した。3年後には世界初の超電導マグネットの製品化に成功し、近年は最先端技術を搭載した原子間力顕微鏡や超高感度デジタルカメラ技術でのソリューションも拡充し、物性物理・材料から生命科学や地球科学まで、幅広い分野に事業を展開している。

今回のアルバックとのコラボレーションに際し、Oxford 社の Mike Gansser-Potts 管理部長は「アルバックとのコラボレーションにとっても期待しており、実績のある Atomic Scale Processing Solution を日本のパワーデバイス及び RF デバイス市場に提供して参ります」とコメントしている。

また、アルバックの島田鉄也執行役員電子機器事業部長は「非常に大きな意味をもつコラボレーションです。アルバックの保有するラインアップを補完する Oxford 社の ALD/ALE プロセス技術とノウハウにより、完成されたソリューション提供が可能になります」とメッセージを寄せている。

●お問い合わせ先

(株)アルバック 電子機器事業部
TEL : 0467-89-2139
URL : <https://www.ulvac.co.jp/>
オックスフォード インストゥルメンツ(株)
マーケティング・コミュニケーション
TEL : 03-6732-8961

**Oxford Instruments が Atomfab® を
発表 : GaN パワーデバイスのパッシベーション
に対応する ALD 量産ソリューション
の国内販売**
—(株)アルバック

(株)アルバックは、2019年7月、Oxford Instruments Plasma Technology (以下、OIPT) の GaN (窒化ガリウム) パワーデバイス業界向けプラズマアトミックレイヤーデポジション (ALD) HVM (high-volume manufacturing) ソリューション Atomfab® の国内販売を開始した。

GaN デバイスは、省エネ家電、5G ネットワーク、電気自動車、再生可能エネルギー変換などの用途に適した次世代の効率的なパワーエレクトロニクスデバイスを実現するもの。GaN デバイスは、効率と性能に優れているが、製造歩留まりと量産性の二点に課題があり、信頼性あるデバイスを低コストで提供するには、これらの課題を解決する必要があった。

OIPT は、重要な課題の1つである高品質のゲートパッシベーションを安定して実現することであるが、Atomfab® は、高スループットと低 CoO によりこれらの課題を解決した。

1. 性能：優れたパッシベーションと誘電特性は、主要アプリケーションに必要な優れたデバイス性能を提供
2. プラズマ：リモートプラズマが再現可能な GaN 界面を提供し、プラズマの正確な制御により、下地の繊細な GaN 基板を保護



ALD 量産ソリューション
Atomfab®

**不思議な実験に子どもたちからの歓声！
第 46 回ちがさき宇宙教室開催**
—(株)アルバック

2019年3月2日、第46回ちがさき宇宙教室が(株)アルバックの本社・工場にて開催された。

前回は2017年に開催したもので、応募者が多数により抽選になるほどの好評を博したため、今回は募集人数を増やしてより多くの子どもたちが楽しめるように配慮した。

当日は、アルバックの技術開発部と総務・人事部の社員が講師を務め、真空砲やエアインチョコ・蒸着といった7種類に及ぶ真空実験を体験してもらった。

ちがさき宇宙教室は、真空実験と工場見学をあわせて2時間にも及ぶ長丁場であったが、見るもの聞くものの多くが初体験で、参加者は終始目を輝かせ興味を示していた。

今回来場した子どもたちがこの宇宙教室

をきっかけにして、真空を通じてアルバックに興味を持ち、将来のアルバック予備軍として期待したい。

【ちがさき宇宙教室とは】

日本宇宙少年団茅ヶ崎分団の宇宙教室は、茅ヶ崎市教育委員会が主催しており、2008年から定期的に開催されている。主に JAXA の教授や東京大学のサイエンスサークルなどが講師を歴任している。日本宇宙少年団茅ヶ崎分団の初代分団長は、アルバック第3代社長の林主税で、宇宙開発事業団や宇宙飛行士と懇意だったことから設立に貢献している。林はアルバック引退後、私財から林基金も提供している。



●お問い合わせ先

(株)アルバック 総務・人事部
TEL : 0467-89-2033
URL : <https://www.ulvac.co.jp/>

3. 速度：GaN パワーアプリケーション用に開発された長稼働時間のHVMに耐えるプラットフォーム上で高速成膜プロセスを使用することにより、卓越したスループットを実現

このように、Atomfab®は、特許申請中の高速リモートプラズマソースなど、多数の技術革新により、ウエハーあたりのコストを大幅に削減する。

●お問い合わせ先

(株)アルバック 電子機器事業部
TEL：0467-89-2139
URL：https://www.ulvac.co.jp/

**災害時にも使用できる
「ポータブル吸引装置」を
産学官連携で開発**

—アルバック機工株



アルバック機工株は、2019年3月、宮崎大学医学部附属病院救命救急センター（以下、医学部附属病院）と連携して、災害時にも安心して使用できる「ポータブル吸引装置」を開発した。

宮崎県では、地域の産学官が連携して2010年に策定した「東九州メディカルバレー構想」のもと、医学部附属病院の医療現場からのニーズと、優れた技術を有する地場企業とのマッチングにより、医療機器等の開発に取り組んできたもので、今回の「ポータブル吸引装置」はその一環事業から生まれたものである。

通常、病院などの医療機関では、痰の吸引や手術時における血液等の吸引に壁吸引が設備されており、吸引器（ポトル）のアダプターを差し込むことで吸引される。しかし、このような設備を用いた吸引では、地震などの災害による停電や破損で壁吸引が使えなくなる恐れがあり、こういった際に吸引ポトルのアダプターと接続できる吸引装置の要望が出されていた。

宮崎県の医工連携コーディネーターに相談したところ、医学部附属病院への紹介があり、2011年3月11日の東日本大震災で、岩手県釜石市の病院で壁吸引が破損し吸引できなくなった事例が報告されており、共同開発がスタートした。

今回開発した「ポータブル吸引装置」は、壁吸引と同じ差し込み口を有し、バッテリーを内蔵しているため、吸引器（ポトル）のアダプターを接続することで最大90分間、吸

引を継続することができ、コンパクト設計により持ち運びも可能で、災害時のみならず壁吸引を備えていない施設や学校などでの使用も可能となる。このように壁吸引と同じ差し込み口を有した吸引装置は国内で例がないものである。

●お問い合わせ先

アルバック機工株
TEL：0983-42-1411
URL：https://www.ulvac-kiko.com/

**愛発科成膜技術（合肥）有限公司
新工場起工式**

—アルバック成膜株



新工場起工式



完成イメージ

アルバック成膜株（本社：埼玉県秩父市）は、2018年5月、中国におけるFPD中心基地である合肥市（安徽省）に愛発科成膜技術（合肥）有限公司（以下、ULH）を設立し、同年9月、新工場の起工式が執り行われた。

アルバック成膜株は、1979年1月に半導体IC用マスクブランクスを開発製造を目的に（株）アルバックから分離独立した。2000年代からは独自のマスクブランクス技術によるFPD用ラージマスクブランクスを手がけ、現在その分野では、全世界50%のシェアを有している。また、2002年には台湾の台南市に100%子会社、台湾成膜光電股份有限公司を設立し、グローバル規模でマスクブランクスに安定供給に貢献している。

今回設立したULHは、中国におけるFPD用ラージマスクブランクスに現地供給を実現するもので、中国フォトマスクメーカーを通じてFPDメーカーに貢献することを目的としている。なお、生産開始は2020年春を目指している。

●お問い合わせ先

アルバック成膜株
TEL：0494-24-6511
URL：http://www.ulcoat.co.jp/

● ULVAC の紹介はこちらをご覧ください。

<https://www.ulvac.co.jp/>



● Vacuum Magazine

<https://www.ulvac.co.jp/wiki/>



ULVAC グループ

- 株式会社アルバック
- アルバックテクノ株式会社
- アルバック九州株式会社
- アルバック東北株式会社
- アルバック機工株式会社
- アルバック販売株式会社
- アルバック・クライオ株式会社
- アルバック・ファイ株式会社
- タイゴールド株式会社
- アルバック成膜株式会社
- 日真制御株式会社
- アルバックヒューマンリレーションズ株式会社
- 真空セラミックス株式会社
- 株式会社ファインサーフェス技術
- 株式会社 REJ
- 株式会社昭和真空

■中国

- 愛発科（中国）投資有限公司
- 寧波愛発科真空技術有限公司
- 愛発科真空技術（蘇州）有限公司
- 愛発科東方真空（成都）有限公司
- 愛発科自動化科技（上海）有限公司
- 愛発科天馬電機（靖江）有限公司
- 愛発科真空技術（沈陽）有限公司
- 愛発科商貿（上海）有限公司
- 愛発科電子材料（蘇州）有限公司
- 愛発科豪威光電薄膜科技（深圳）有限公司
- 寧波愛発科低溫泵有限公司
- 寧波愛発科精密鑄件有限公司
- 愛発科（蘇州）技術研究開発有限公司
- 香港真空有限公司
- 愛発科真空設備（上海）有限公司
- 愛発科成膜技術（合肥）有限公司

■台湾

- ULVAC TAIWAN INC.
- ULTRA CLEAN PRECISION TECHNOLOGIES CORP.
- ULCOAT TAIWAN, Inc.
- ULVAC AUTOMATION TAIWAN Inc.
- ULVAC SOFTWARE CREATIVE TECHNOLOGY, CO., LTD.
- ULVAC Materials Taiwan, Inc.

■韓国

- ULVAC KOREA, Ltd.
- Ulvac Korea Precision, Ltd.
- Pure Surface Technology, Ltd.
- ULVAC CRYOGENICS KOREA INCORPORATED
- ULVAC Materials Korea, Ltd.
- UF TECH, Ltd.

■東南アジア

- ULVAC SINGAPORE PTE LTD
- ULVAC MALAYSIA SDN. BHD.
- ULVAC (THAILAND) LTD.

■北米

- ULVAC Technologies, Inc.
- Physical Electronics USA, Inc.

■欧州

- ULVAC GmbH

■皆様のご意見、ご感想を編集室までお寄せください。
〒253-8543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500
TEL：0467-89-2023
(株)アルバック 総務・人事部 広報室
Eメールでのご意見、ご感想は
pr@ml.ulvac.com までお寄せください。

ココニモ、 アル。 アルバックの 真空テクノロジー。



私たちが暮らしのなかであたりまえのように使っているものには、アルバックの真空技術が役立っています。真空技術の応用分野は、半導体、電子デバイス、ディスプレイ、太陽電池、自動車、医薬、食品など多岐にわたり、スマート社会など多くの産業分野と科学の発展に必要な基盤技術となっています。

「ココニモ、アル。アルバックの真空テクノロジー。」
アルバックは、技術革新が進む様々な分野で、
真空の極限を追求していきます。