

フotポリマー懇話会 ニュースレター

No.73 January 2016



バック・トゥ・ザ・フューチャー

関西大学 化学生命工学部 准教授
工藤 宏人

10年一昔という言葉がありますように、過去の事柄を10年毎に区切って表わすことがよくあります。30年前となると、ずいぶん昔のことで、そのまた逆の30年後というのは遥か未来のこのように感じます。考えてみれば、過去と未来の世界の違いを考える場合、30年という時間は適した時間なのかもしれません。

いまから30年前の1985年、バック・トゥ・ザ・フューチャーと題する映画が上映され、その映画の中のお話ですが、30年後（2015年）にタイムスリップします。そのタイムスリップした日がまさに、2015年10月21日であったのです。私もその映画を30年前に見ておりますが、ちょうど高校生になったばかりのことで記憶しております。一種の娯楽映画なのですが、映画の中に引き込まれるような面白さと、未来の世界に対する人への教訓めいたものをも感じられる内容でし

て、テレビで何回か放映されてもいますので、ご存じの方も多いことと思います。簡単に内容を説明しますと、主人公が過去や未来にタイムスリップし、その時代で、自分に関係する友人、知人、或いは自分自身と何らかの関係を持ち、その結果、1985年の現在が様々な問題になり、それらを修復すべく冒険を重ねるといった、いわばSF映画であります。その映画の中で、30年後の空想世界が描かれ、その日が2015年10月21日であったわけです。そこで、30年後の空想世界が本当に実現されたのかどうかという検証された記事が載っておりましたが、驚いたことにそのほとんどが実現されている、もしくは実現されようとしている段階であるとのことでした。

さて、30年前に映画で空想された世界と現実との違いについて以下のようにまとめられます（表1）。

表 1. 30年前に予想された先端技術と現代技術との比較

映画（バック・トゥ・ザ・フューチャー）の世界	2015年の現実世界
タイムマシンを動かす燃料はごみを原料とした。	バイオ燃料が開発され、実現済み
空中道路を空飛ぶ車が走る	空中道路は実現予定はないが、空飛ぶ車は実験車としては実現済み。また、自動運転技術は既に実用化済み。
5分刻みの天気予報	気象庁の降水ナウキャストでは5分ごとの天気予報で実現済み。
自動で靴ひもが閉まる靴	来年、メーカーから限定販売予定。
ごみ箱に大量のレーザーディスク	予想どおり。レーザーディスクは消滅し、DVDにとって代わる。

映画（バック・トゥ・ザ・フューチャー）の世界	2015年の現実世界
犬の散歩の自動化	ドローンを使って実現済み。
飛び出す画像（3Dホログラム）	初音ミクなどの3Dホログラムのコンサートが開かれているので実現済み。
宙に浮くスケートボード	トヨタ自動車「レクサス」が実現動画を公開し、実現済み。
音声認識システムでピザを解凍	音声認識システムはスマートフォンで実現済み。
体に身につけるデバイス機器	様々なメーカーが実現済み。
テレビ電話	Skypeで実現され、入学、入社試験にも利用されているので実現済み。
タブレット端末	iPadなど、実現済み。高性能携帯電話スマートフォンは30年前でも予想できなかった。

このようにまとめると、そのほとんどが実現済み、或いは実現可能になっていることは、大変興味深い限りです。まあ、タイムマシンの実現は論外として外しております。30年前の当時の私は、映画の中の世界は、現実とは異なるからこそ面白いものと認識しておりました。しかし、その世界が実現されようとしている現実世界に、今、人生を謳歌していることになんとも言えない感慨深いものを感じます。これらの人類の文明技術の進歩は、半導体レジストの進歩と綿密にリンクしていると言っても過言ではないと考えられますが、さらにその研究に従事している自分自身と重ねてみると、よりいっそう感慨深いものがあります。

考えてみれば30年前に想像しえなかった世界が現実には広がっているわけで、我々はごく普通に受けとめているわけですが、30年前の人類が本当にタイムスリップしてきたとしたら、驚愕するべきことが多いのではないのでしょうか。映画の世界の30年後において予想されたタブレット端末は完全に実用化されています。さらに、スマートフォンの様に、電話機能、カメラ機能、ビデオ機能、インターネット機能、あるいはゲーム機能が一体となった電子機器にはとりわけ驚愕することでしょう。このような、技術の発展はまた、多くの常識と非常識を生み出してきたように思います。

30年前の高校生の頃に話を戻してみますと、当時の私はごく平均的な高校生だったと思うのですが、パソコンというものに触れたことすらありませんでしたし、電話といえば家庭の固定式のダイヤル式の黒電話を使用していたように思います。ちょうどその頃、トレンドドラマと呼ばれるものがテレビではやりました。既に、トレンドという言葉そのものが現在では死語と化していると思われます。そのドラマの中で、コードレス電話を使用しているのを目にし、そのような電話が販売されているのかと驚いたものです。電話

を持ち歩きながら家の中のどこでも通話ができるなんて、なんとすばらしいのだろうと思いました。当時の一般的な家庭にあった黒電話は、サザエさんの世界に出てくるように、玄関や廊下に固定されたものでありました。まだ、その時は携帯電話というものは存在せず、ようやく自動車用電話が高級車に取り付けられはじめた頃だったかなと思います。その後、高校を卒業し、大学進学のために東京に住むことになったのですが、その時初めて携帯電話をぶら下げている人を電車で見て、技術の進歩の速さに驚きました。その時、携帯電話は、肩掛けカバンぐらいの大きさでありますので、文字通り肩からぶら下げているわけです。あまりにも物珍しいので、肩掛け携帯電話を見ていると、ちょうどその電話が電車の中で大音響と共に始まり始めました。すると、その携帯電話の持ち主の方は、大声で通話をはじめたわけです。それを見ていた私は、なんとまあ、忙しくしていて、携帯電話を持ち歩くぐらいだから優秀なビジネスマンなんだと、ある種のカッコよさすら感じてしまいました。携帯電話で通話している方は、当然のように大声で会話し、携帯電話なのだから聞こえにくいかもしれないからとなるべく大声で話すことが常識であったわけですし、周りの乗客の方もそれを常識として寛容に受け入れていました。今からでは考えられない常識であったわけです。そのうち、多くの方が普通に携帯電話を保持することで、着信音を出さないことが常識になり、また、自動車運転中にも携帯の画面を見てはならないことも常識として、新たな法律さえも制定されております。

また、携帯電話と同時にパソコンも劇的に進化を遂げてきました。大学入学後、フォートラン77の講義があり、その時に生まれて初めてパソコンのキーボードに触れたのです。パソコンに詳しい友人もいたのですが、私のような学生がむしろ一般的であったように思います。なぜ、キーボードは、あいうえお順になっ

ていないのであろうかと、今となってはどうでもいいことに真剣に驚いたのを覚えております。その時までパソコンにソフトがあることも知らず、パソコンはキーボードを叩けばなんでもできるんだろぐらいにしか認識していなかったように思います。そのうち卒業論文の作成時期になりますと、ワープロで書くのか、パソコンで書くのかと問題になりました。そうすると、そのうちパソコン派の方が主流となってきまして、パソコンで卒論を執筆したのですが、当時は化学式描画ソフトはマックしかなく windows 版が発売されたのはずっと後のことです。マックは当時、非常に高価なので研究室に一台しか存在せず、研究室にある共通パソコンの PC-98 で文章を執筆し、マックで描いた化学式を張り付けてコピーするというのが常識でありました。従って、必需品として修正液を絶えず常備していることが常識でありました。貼り付けてコピーするとどうしても貼り付け部分に黒い線が残ります。それを白い修正液で塗り、もう一度コピーしてきれいに仕上げていくのです。ちなみに、当時のノートパソコンの最強メモリーは 24 メガバイト (Mb) であり、一般的には 8Mb であり、メモリーを増設するには、増設メモリーを 2 個 (8Mb×2) 購入せねばならず、非常に高価な買い物で、確か 2~3 万円程度であったように思います。当時、マックを使用しているのは、教授の先生ぐらいであり、マックユーザーに憧れたものです。そのうち、私も大学院に進学し、博士後期課程に進学した時に、その後の研究生生活に備えるために、意を決してマックを購入しました。学部生の頃よりも随分と値段も下がり、また性能も格段に向上していました。私は、この時購入したマックを大学の助手になってまで愛用しまして、約 5 年間使用することになりました。その際、そのマックでメールをし、インターネットにも接続し、21 世紀を迎えることになりました。2000 年問題なんて騒がれましたが、大したことはなかったように思います。そして、2000 年を過ぎたころでしょうか、Chem Draw の windows 版が普及し始め、windows 2000 が出始めた頃にはノートパソコンが一気に普及し始め、圧倒的に windows ユーザーが多くなりはじめました。同時に、パソコンのウイルスの感染問題が表面化し始めたのもこの頃です。ウイルスソフトをパソコンにインストールすると、他のソフトの動作機能が遅くなるのが当時は常識で、現在の常識からは考えられませんがウイルスソフトをインストールしているパソコンは珍しいぐらいでありました。当時はまだ、全てがメールのやり取りではなく、手紙や掲示物の方が主流であったように思います。例えば、学術論文を執筆し、投稿するのは、ハードコピーを 3~4 部用意し、航空便で送ることが常識であったし、また論文審査も航空便で送られてきました。航空便で送られてきました論文審査は無視するには忍び難く、依

頼された論文審査は常にカバンの中に入れておき、時間を作ってはきっちりと読み込んでいたように思います。また、学生時代から大学の教員になってしばらくは、連絡事項の最重要項目は掲示板でありました。学生時代は、掲示板を毎日チェックすることが常識で、また、学生番号と氏名が載ってありますので、友人などから、掲示板で呼び出されていたぞ、なんて声を掛け合うことも日常茶飯事でありました。現代の常識では、個人情報保護法が存在し、立場が逆になった今、学生に連絡を取る場合はすべてメールとなっています。また、私は大学で教員として講義をしているわけですが、講義にはパソコンを使用し、パワーポイントで作成した資料を活用しています。同時に、黒板に重要なこと、あるいは付け加えたいことを書き加えるのでありますが、ちょっとした漢字が書けないことがあります。なかなかに恥ずかしい思いもいたします。漢字は読めますし、パソコンで漢字に変換することはなんでもないので、いざ書こうとすると細かいところが出てこない時があり、自慢ではありませんが漢字の書き取りは全く自信が持てないようになりました。

以上のように、時代とともに、常識であったことが非常識になり、技術の発展と共に、社会や法律が変遷してきました。30 年前の世界から現代まで思いつくままに振りかえってみましたが、やはり半導体レジストの発展がキーポイントになっていることは否定できないことです。また、ここで気になるのは、ネット社会となった現在の人としての人間性はどうなのでしょう。かという問題もあるかと思いますが、少なからず変遷しているはずだと思います。しかし自分の場合、高校生の頃からあまり変わってないように思いますので、良くわからないといったところが本音です。

最後に、これから先、30 年後の世界を頑張って想像したらどうなるでしょうか。今よりももっと便利になり、レーザーディスクのように消え去るものもあるかと思いますが、他の SF 映画にあったように人類が滅亡するような世界は全力で否定し、回避したいところです。或いは、むしろ人類の寿命がものすごく伸びているなんてこともあるかもしれません。いずれにしても、想像が不可能なぐらいのわくわくした未来世界があるような気がいたしますので、とりあえず長生きできるように頑張ることが寛容で、技術の進歩に取り残されないように付いていかなければなりません。その中で、スマートフォンの情報処理能力の拡大は目を見張るものがあると思いますが、最近、老眼が進行して小さい字が見えにくくなった私は、スマートフォンの進歩には付いていけない自分に気付かされ、自分自身で冷笑する次第です。

【研究室紹介】

東京理科大学理学部第二部化学科 佐々木研究室

教授 佐々木 健夫

東京理科大学は、東京都のど真ん中の神楽坂と、葛飾区の金町、千葉県野田の3つのキャンパスから成り立っています。筆者が所属する理学部第二部は神楽坂キャンパスにあります。神楽坂は学校を一步出れば繁華街で、料亭や居酒屋、レストランなどがたくさんあります。理学部第二部は夜間学部なので、筆者は「神楽坂の夜の教員」ということになります。昨年からは夜間学部独自のオープンキャンパスを開催していますが、これも「夜のオープンキャンパス」という、なにやら誤解されそうな名称になってしまいます。夜間学部というと、学生数は少なめというイメージを持つ人が多いと思われそうですが、理科大の理学部第二部は数学科、物理学科、化学科で1学科の定員が1学年120名なので、1年生から4年生まで1,500人も学生がひしめいていて、とても賑やかです。理科大夜間部は昔から留年大学として有名で、4年間で卒業できる学生は40%程度です。5年制大学と言われることもあります。二人に一人が留年するので、留年が決定してしまった学生もあまり落ち込みません。周りにたくさんいるので、「あれ？お前もかあ」ということで、神楽坂で飲んで慰め合えばいいので、鬱にもなりません。4年生の卒業研究では、化学系は昼間部の化学科、応用化学科それに夜間部の化学科の学生がごちゃ混ぜで各研究室に配属されます。

筆者の研究室では、高分子と液晶を中心に、光機能性材料の研究を行っています。実験室は約100平方メートルの部屋1つだけで、そこに学生が20名と有機合成設備、測定機器などが詰め込まれています。一日中、他人と接触しないで過ごすことが不可能なので、寂しくなったり人恋しくなったりすることはありません。だいたい三分の一くらいが女子学生で、皆、狭い中で楽しくわいわいやっています。独立行政法人科学技術振興機構（JST）のプロジェクト“戦略的イノベーション創出推進事業（S-イノベ）「フォトリソグラフィによる先進情報通信技術の開発」”に参加していますので、フォトリソグラフィ効果やホログラム用材料の研究がメインになります。それ以外にも光照射によって解重合を生じる高分子を用いた光解体性接着剤の開発や、液晶の電界応答の研究などを行っています。



フォトリフラクティブ効果

「フォトリフラクティブ効果」とは、聞き慣れない名前の現象でしょう。これは、物質内部に可逆的にホログラムを形成する現象です。ホログラムが何かと言えば、身近なところでは、お札の偽造防止にも使われている、立体的な画像が見える不思議なやつです。物体からの反射光と参照光とを干渉させ、その干渉縞を記録するものことで、物体からの光の反射強度だけでなく、光の位相情報をも記録することができます。フォトリフラクティブ効果によるホログラム形成は、光化学反応に基づくものではなく、光吸収によって物質内部に電界が発生し、その電界で電気光学効果が生じて屈折率が変化するというメカニズムによって生じます。光導電性と電気光学効果を示す透明物質で見られる現象です。そのため、フォトリフラクティブ効果によってできたホログラムは、一般のホログラムと違って、光が当たっている間だけ画像が形成されるので、光信号の増幅や画像相関検出、画像が飛び出して見える3Dディスプレイなど、様々な応用ができます。このフォトリフラクティブ効果は、分子構造や分子の集合構造によって大きな影響を受けます。そこで、いろいろな化合物を分子設計して実際に有機合成し、その様々な性質を調べ、フォトリフラクティブ効果との相関を調べます。佐々木研では特に、新しい光増幅について研究を行っています。

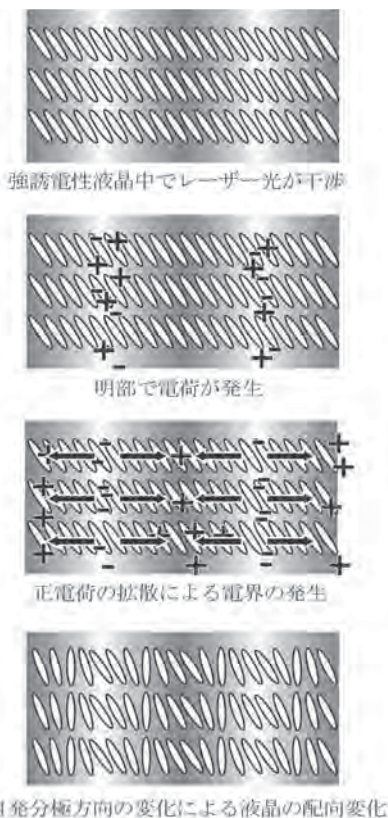


図1. 強誘電性液晶におけるフォトリフラクティブ効果のメカニズム

フォトリフラクティブ強誘電性液晶ブレンド

強誘電性液晶というのは、電界に対する応答が速い液晶で、高速表示のディスプレイに実用化されています。この液晶は不斉構造を持っている事が特徴で、液体であるにもかかわらず「強誘電性」という固体の性質を示します。私達のグループは、この強誘電性液晶を用いて、「自発分極ベクトル転向型フォトリフラクティブ効果」や「モーションモードフォトリフラクティブ効果」という新しい現象を見出しました。さらに、液晶に光導電性キラルドーパントを混合し、非常に大きなフォトリフラクティブ効果を示すフォトリフラクティブ強誘電性液晶ブレンドを開発しています。

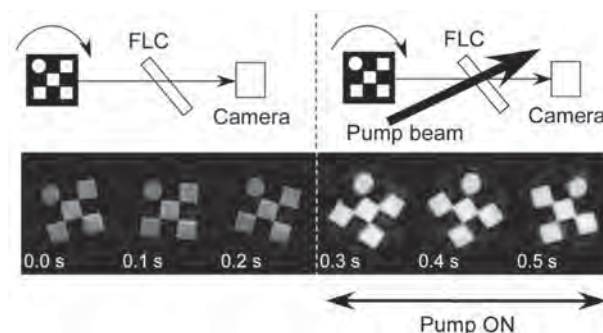


図2. フォトリフラクティブ効果に基づく動画光信号のリアルタイム増幅実験 (488nm)。回転する幾何学模様をフォトリフラクティブ強誘電性液晶に入射し、2光波結合によって増幅を行った。我々が開発した材料は応答が速いので、動く画像もそのまま増幅できる。応答が遅い材料では、増幅自体が起こらない。

(動画 http://www.rs.kagu.tus.ac.jp/photoref/Amplification_1_WMV.wmv)

高分子フォトリフラクティブ材料

高分子は、軽く、加工し易く、さらに大きな面積のものが作れるので、フォトリフラクティブ材料として魅力的なものです。当研究室では、液晶性の高分子や、ナノ微細構造を形成するブロック共重合体、膨潤ゲルなどを用いた新しいフォトリフラクティブ高分子材料の開発を行っています。

コレステリック液晶の電界応答の研究

ある種のコレステリック液晶は、電界が印加されると分子の配向状態が大きく変化し、物性の異なった状態になります。フォーカルコニック転移やフレクソエレクトリック効果と呼ばれる現象です。この現象は、様々な新しい応用が期待されています。当研究室では、この様な性質を示す新しい液晶を合成しています。

光反応性高分子の研究

光を吸収して化学反応を起こし、溶媒への溶解性が変化する高分子や、光分解を起こす高分子は「フォトレジスト」としてLSI製造などで利用されています。当研究室では、ある種のポリオレフィンスルホンが、光吸収によって解重合を生じて、ばらばらのモノマーになることを見出しました。ポリオレフィンスルホンは、液化亜硫酸ガス（二酸化硫黄）とオレフィンモノマーとの交互共重合体です。これが解重合を生じると、二酸化硫黄もオレフィンモノマーもガスとして蒸発してしまうので、露光部が消えてなくなる高分子フィルムになります。これはフォトレジストとしての利用だけでなく、高分子の状態から原料であるモノマーの状態へ光で戻すことができる再利用資源型素材や、光照射で剥離する新しい接着剤として用いることができます。

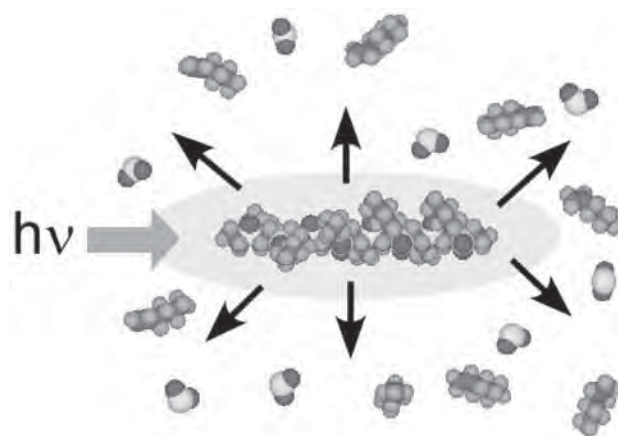


図3. 光を吸収すると分解してモノマーに戻る高分子

【新製品・新技術紹介】

紫外線光量分布測定フィルム「UVスケール」

富士フィルム株式会社 産業機材事業部 居潟 俊明

1. はじめに

弊社製品の圧力測定フィルム「プレスケール」は1977年に発売開始して以来、圧力分布を可視化できる唯一のフィルムとして、自動車、液晶、半導体、電子材料、機械、包装など様々な産業分野において、製品開発、生産工程での品質管理及びトラブル要因解析などに有効とのご評価を頂いている。

この「プレスケール」に加えて、新たに、熱分布が測定できるフィルム「サーモスケール100」を2010年に、さらに「サーモスケール200C」を2012年5月に商品化した。「サーモスケール100」は熱分布を可視化するフィルムとして、コピー機の熱定着ローラーやドライフィルムレジスト用ラミネートロールの熱分布測定に使われている。また、「サーモスケール200C」は「サーモスケール100」の測定可能温度範囲である80~105℃に対し、より高温の150~210℃に適性を持たせたことで、さらに広範囲な産業分野での熱分布測定に利用が広まりつつある。

この度、これら「プレスケール」及び「サーモスケール」に続いて、紫外線（UV）光量分布を測定できるフィルムとして「UVスケール」を開発しH25年10月より販売を開始した。

本稿では上記「UVスケール」について、その特徴及び新たなUV光量測定への活用について述べる。

2. 製品・技術概要

「UVスケール」は従来のUV光量測定ツールにないコンセプトの商品である。コンセプトは以下の①~④である。

- ①点だけではなく面での光量測定ができる
- ②薄い1枚のシートなので狭い範囲や動いている部位なども簡便に測定ができる。
- ③UV光量分布が発色の濃淡として表現されるため、目視ですぐに測定結果を確認できる。
- ④UV積算光量 (mJ/cm²) に応じた発色濃度を示す。

以上のコンセプトにより、これまでのUV光量測定ツールではできなかった広い面、狭い空間や動いている面のUV光量分布測定に対して非常に有効なツールとなりうる。

3. 特徴

3.1. UVスケールの性能

(1) 基本感光発色性能

「UVスケール」の発色濃度は受けたUV光によって生じる化学反応の量で決まるので、UV光の照度が高いほど、また、照射時間が長いほど青色の発色が濃くなり、すなわち、UV積算光量に応じた青色の発色を呈する。(図1参照)

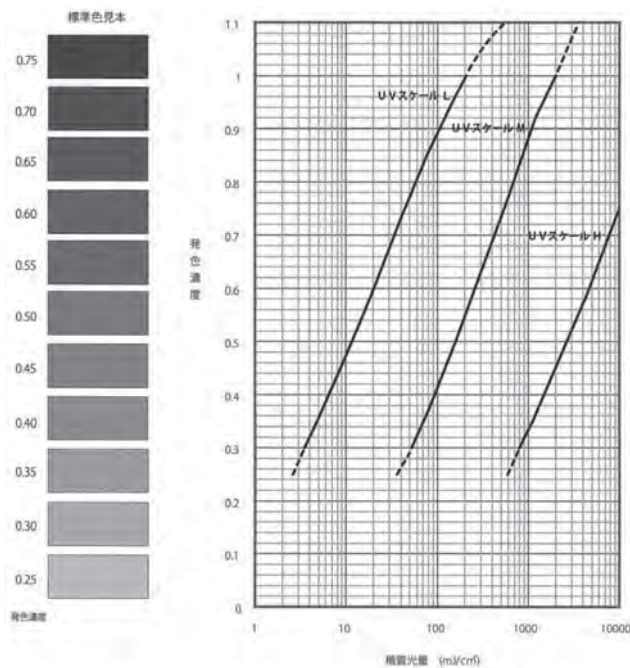


図1 発色見本（高圧水銀ランプ使用の場合）…
発色は青色の濃淡

(2) 広い範囲の光量測定への対応

図1中に記載の「UVスケールL」は「UVスケール」フィルム1枚（モノシート）での発色性能であるが、ある程度のUV光量で発色濃度が飽和してしまうため、測定光量範囲が限られてしまう。更に高いUV光量範囲の測定に対しては、「UVスケールM」及び「UVスケールH」を選択頂き、同梱の減光フィルムを「UVスケール」の上に重ねて使うことで、「UVスケール」に到達するUV光量を減光し、適正な発色濃度での測定が可能になる。図1には、「UVスケール」の3ラインナップ「UVスケールL」、「UVスケールM」、及び「UVスケールH」について、UV積算光量と発色濃度との関係を示した。

(3) 光源種類の影響

「UVスケール」は波長200～420nm範囲に光吸収能を持ち、それに応じた発色をするが、波長に対して均一な吸収率を有してはないので、光源種類が変わる、すなわち受ける光のスペクトルが変わることで、UV積算光量と発色濃度との関係は変わる。図1には例として高圧水銀ランプでのUV積算光量と発色濃度との関係を示したが、本商品はその他ランプ種に対しても使用可能である。本商品の取扱説明書には上記高圧水銀ランプでのデータと合わせて、メタルハライドランプ、低圧水銀ランプ及びUV-LED（365nm）ランプのデータを掲載している。

3.2. 紫外線光量分布解析システム「FUD-7010J」について

「UVスケール」の発色を読み取り、UV積算光量値として定量化並びにUV積算光量分布表示ができる紫外線光量分布解析システム「FUD-7010J」を7月に上市した。本解析システムは以下の機能を有している。

- ① A4スキャナーを通じて「UVスケール」の発色濃度を読み取り、UV積算光量値に変換し、数値表示することができる。
- ② 目視よりも発色濃度の識別能は高く、UV光量測定精度をアップできる。
- ③ UV積算光量の高低の識別色を自在に変えられるので、より分かりやすく面内のUV光量分布を観察することができる。
- ④ 解析結果をデジタルデータとして保存することができる。

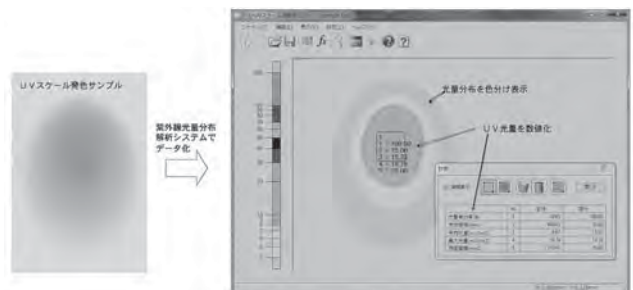


図2 紫外線光量分布解析システムによる数値化の例…スポット光源から斜め照射した場合のUV光量分布

上記の機能を用いることによって、以下の有効性が得られる。

- ① UV積算光量を数値化することで、観察者や観察光源による結果判断のばらつきをなくし、社内検査基準などの設定ができる。
- ② より細かいUV光量分布を把握することで、管理の精度アップや予期せぬ故障の発見が可能になる。
- ③ 評価対象面全体のUV光量がどの範囲にあるかを一目で把握でき、面全体の合否判定を迅速に行うことができる。
- ④ 解析結果を保存することで、評価結果をデータとして残すことができ、以前の結果との比較が容易に可能である。

4. UVスケールの開発経緯と技術動向

富士フィルムは銀塩写真などで培った技術をすでにフラットパネルディスプレイ関係、ヘルスケア関係などの分野への応用展開をしているが、さらに富士フィルムでは、保有する技術を棚卸ししコア技術として12に分類し、これらの技術を広く応用展開すべく検討を続けている。（この状況について、昨年4月から

「FUJIFILM Open Innovation Hub」としてお客様への紹介を開始した。)

12のコア技術には、粒子形成、機能性分子、機能性ポリマー、酸化還元制御、ナノ分散、精密塗布、製膜、精密成形、撮像、システム設計、MEMS及びバイオエンジニアリングがある。「UVスケール」はこのうち主に以下の3つの技術を用い製品化を実現した。

1) 分散技術

UVスケールは上述した「プレスケール」や「サーモスケール」と同様にマイクロカプセルを用いている。マイクロカプセルはカプセル壁によって内包素材と外部素材とを隔離するが、マイクロカプセル壁に特殊な機能を持たせる、またマイクロカプセルの粒子径を最適設計することなどで必要な機能を付与し要求性能を実現することができる。「プレスケール」ではカプセル壁の素材、厚み及びカプセル粒子径を設計することで、広い圧力範囲への適用と多階調性を実現した。「サーモスケール」では、カプセル壁に熱応答性能を付与し、印加熱量に応じた量だけ外界素材を透過させ反応を行わせることで、熱量に応じた発色を呈することを実現した。対して、「UVスケール」はマイクロカプセル壁によって内包物質を外界と隔離しUV光量に応じた発色反応を感度良くまた再現良く進むように設計した。

2) 機能性分子技術

「UVスケール」で用いているマイクロカプセル内にはUV光で反応が進み発色する素材を含有している。光感応素材がUV光を受けると連鎖的に反応が進み、別の素材が青色発色を呈する。これらの素材種や比率を適切に設計することにより、受けたUV光量に対応した発色を得ることができる。

3) 精密塗布技術

図3に示すように「UVスケール」の層構成は、支持体の上に感光層、反対側に白色層を設け、感光層には上述したマイクロカプセルが塗布されている。これまで培ってきた精密塗布技術によって、各層ともその層厚や素材比率などが均一になるように塗布されており面の発色濃度に対するばらつき軽減を実現している。

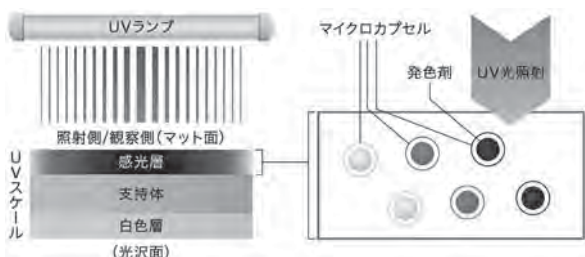


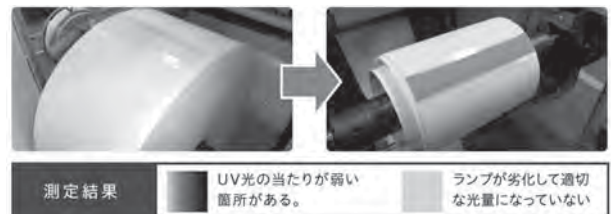
図3 UVスケールの構造

5. 今後の展望 (UVスケール活用提案)

以下には、UV光が用いられる工業用途別にUVスケールの活用提案について述べる。

5.1 UV印刷

UV印刷では通常、印刷機回転数が数千rph以上のスピードで搬送するため、実際に対象物が受けるUV光量測定に対してはこれまで適当な方法がなく、静止状態からの算出や設定値管理になっていた。これに対して、あらかじめ対象物上に「UVスケール」を貼付し搬送させることで、実際に受けるUV光量を簡単に測定することが可能となる。これにより、UVランプの劣化や反射板の汚れによるUV光量低下を確認し、ランプ交換時期を決定することや硬化不良が発生した場合の要因切り分けができる。



5.2 UV塗料

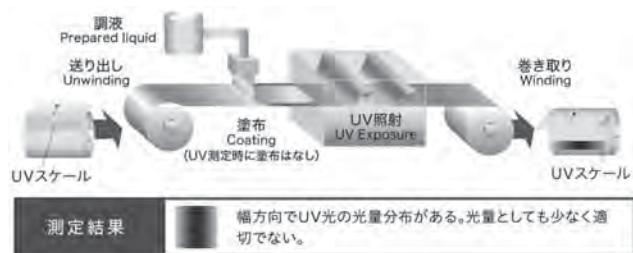
UV硬化型塗料による塗装では、たとえば自動車のヘッドライトのように湾曲した面など立体物が対象物である場合が多い。従って、UV照射光量を照度計で測定する場合はUV照射方向と対象物との角度を考慮する必要があるが、対象物各点で補正しながらの測定は非常に難しい。これに対して、「UVスケール」は薄いシート状なので対象物に沿って貼付ができ、実際に受けるUV光量の測定が可能である。



5.3 UVコーティング

以下の図のようなロール搬送方式でのUV硬化樹脂コーティングの場合、搬送パスが平坦でなく上下への搬送パスがある場合やUVランプやシャッターと対象物との距離が非常に狭い場合や搬送スピードが速い場合などUV照度計での実測は非常に難しい。また、幅方向のUV光量分布についてもこれまでの点測定ツールでは、位置を変えて繰り返し測定が必要で非常に手間であった。これらに対し、「UVスケール」では、UV照射ゾーンの前段までに対象物に「UVスケール」

を貼付しておき、搬送することで、UV光量分布の測定を簡便に行うことが可能になる。



6. おわりに

「UVスケール」はこれまでにないUV光量測定ツールであり、対象面のUV光量分布を把握するのに有効である。特に照度計で測定できなかった狭い空間や湾曲した面、また動いている対象物上、また、より簡便で短時間のUV光量測定への改善に非常に有効であり、「UVスケール」をお使い頂くことでUV光を用いる新規な開発や製造工程などでさらなる精度アップや効率化に対し、お役に立てると考えている。是非ご興味の方々にはご一報を頂ければ幸いである。

【会告1】

第33回国際フォトポリマーコンファレンス

マイクロリソグラフィ、ナノテクノロジーとフォトテクノロジー —材料とプロセスの最前線—

主催 フォトポリマー学会
 協賛 千葉大学、フォトポリマー懇話会、
 応用物理学会、日本化学会、高分子学会

第33回国際フォトポリマーコンファレンスが、6月22日(水)～24日(金)に幕張メッセ国際会議場(JR京葉線 海浜幕張駅下車徒歩5分)で開催されます。

国内外の研究者、技術者によるフォトポリマーに関する科学と技術の研究成果の発表が行われ、多くの基調講演も予定されています。

今年は以下の構成により行われます。

A. 英語シンポジウム

- A1. Next Generation Lithography and Nanotechnology
- A2. Nanobiotechnology
- A3. Directed Self Assembly (DSA)
- A4. Computational/ Analytical Approach for Lithography Processes
- A5. EUV Lithography
- A6. Nanoimprint Lithography
- A7. 193nm and Immersion Lithography/ Double Patterning/ Multi Patterning
- A8. EB Lithography
- A9. Advanced Materials for Photonic/ Electronic Device and Technology
- A10. Advanced 3D Packaging, Next Generation MEMS
- A11. Chemistry for Advanced Photopolymer Science
- A12. Organic Solar Cells - Materials, Device Physics, and Processes
- A13. General Scopes of Photopolymer Science and Technology
- P. Panel Symposium "Nanoimprint Lithography and the Related Chemistry"

B. 日本語シンポジウム

- B1. ポリイミド及び高温耐熱樹脂—機能化と応用
- B2. プラズマ光化学と高分子表面機能化
- B3. 光機能性デバイス材料
- B4. 一般講演
 - (1) 光物質科学の基礎(光物理過程、光化学反応など)
 - (2) 光機能素子材料(分子メモリー、情報記録材料、液晶など)
 - (3) 光・レーザー・電子線を活用する合成・重合・パターンニング
 - (4) フォトファブリケーション(光成形プロセス、リソグラフィ)
 - (5) レジスト除去技術
 - (6) 装置(光源、照射装置、計測、プロセスなど)

昨年の講演数は英語シンポジウム84件、日本語シンポジウム65件で、コンファレンス全体の講演数149件と、例年同様多くの講演がありました。今年は質、量ともにさらに充実したコンファレンスになると思われます。フォトポリマーに関心をお持ちの方々是非参加してください。

コンファレンスの概要、講演申込、参加登録については、「第33回国際フォトポリマーコンファレンス講演募集」のブロシユア、またはホームページ(<http://www.spst-photopolymer.org/>)をご覧ください。事務局(次ページ)へお問い合わせください。

(講演申込締切日) 2月14日(日)
 (講演論文提出期日) 4月1日(金)
 (参加申込予約締切日) 5月31日(火)

第33回 国際フォトポリマーコンファレンス事務局
 〒263-8522 千葉県稲毛区弥生町1-33
 千葉大学共生応用化学専攻 唐津 孝
 TEL: 043-290-3366
 FAX: 043-290-3401
 E-mail: office@photopolymer.org

参加登録には予約申込による方法と当日登録による方法がありますが、できるだけ予約申込により参加登録をお済ませください。締切日を過ぎると当日登録扱いになり参加登録費が高くなります。

またコンファレンス期間中、展示会を併設します。展示会展企業を募集いたします。上記事務局にお申し込み、またはお問い合わせ下さい。

【会告2】

【第214回講演会】

日時：平成28年1月27日(水) 13時～16時半
 会場：森戸記念館(東京理科大学)第一フォーラム
 テーマ：『光硬化機能膜』
 プログラム：

- 1) 様々な機能を有するUV硬化塗膜について
 日立化成(株) 会津和郎氏
- 2) UV硬化型有機導電膜～IR-UVの効果～
 中京油脂(株) 近澤正照氏
- 3) 光硬化型自己修復コーティングの開発とその特徴
 荒川化学工業(株) 佐藤仁宣氏

参加費：会員：1社2名まで無料(要、会員証呈示)
 非会員：3,000円、学生：2,000円
 (いずれも予稿集代を含む)

申込方法：
 ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信、又は氏名・所属・連絡先を明記の上FAXにて事務局(043-290-3460)まで。
 定員：95名(定員になり次第締め切ります)

【平成28年度総会ご案内】

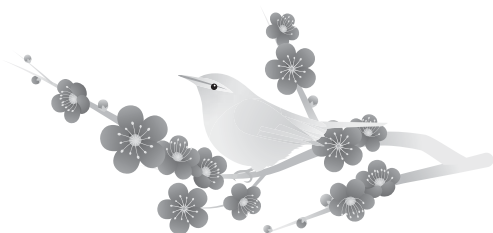
下記の通り平成28年度フォトポリマー懇話会総会を開催します。ご出席いただきたくお願いいたします。

日時：平成28年4月25日(月) 13時から
 会場：森戸記念館(東京理科大学)第一フォーラム
 議事：
 1. 平成27年度事業報告承認の件
 2. 平成27年度収支決算ならびに年度末貸借対照表承認の件
 3. 平成28年度事業計画および予算案承認の件
 4. その他

【第215回講演会】

日時：平成28年4月25日(月) 13時30分から
 会場：森戸記念館(東京理科大学)第一フォーラム
 テーマ：『次世代リソグラフィ技術の展開』
 参加費：会員：1社2名まで無料(要、会員証呈示)
 非会員：3,000円、学生：2,000円
 (いずれも予稿集代を含む)

申込方法：
 ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信、又は氏名・所属・連絡先を明記の上FAXにて事務局(043-290-3460)まで。
 定員：95名(定員になり次第締め切ります)



編集者	小関健一	2016年1月5日発行
発行人	鴨志田洋一	
発行所	フォトポリマー懇話会事務局 〒263-8522 千葉県稲毛区弥生町1-33 千葉大学大学院融合科学研究科 情報科学専攻 画像マテリアルコース内 電話/FAX 043-290-3460 URL: http://www.tapj.jp/	