

アルミライフ・イノベーター [エコムス]

# ecomms

42

2015.June

## SUS「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」 Competition '15

特集1 ecomms Furniture「ラック&シェルフ」

特集2 3Dプリンティング

ecomms

2015年6月30日発行 第42回

発行元 SUS株式会社 〒422-8067 静岡市駿河区南町14-25 エスパティオ6F TEL.054-202-2000 FAX.054-202-2002  
ecomms エコムスマーケティングチーム 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町1-7 スクエア日本橋3F TEL.03-5652-2393 FAX.03-5652-2394

<http://ecomms.sus.co.jp>

1506-14200 (I)

# 私は生涯で一度も、独創的なメロディーを つくったことがない。

ヴォルフガング・アマデウス・モーツァルト

モーツァルトは、自らの楽曲に関してこんなことを言っています。  
しかし、彼の紡いだ楽曲は多くの人の心に残り、感動すら呼び起こします。

2年の試行錯誤を経て製品化した「システムシエルフ」。  
アルミと木の組み合わせのハイブリッド版を手始めに、オールアルミ仕様の  
システムも開発中です。  
エコムスでは、開発・改良を重ね続けることを「独創的」と考え、日々の努力を  
惜しみません。



# eComsインハウスエレクトロニクス・認知

## SUSのFA事業と エレクトロニクス技術

ICT (Information and Communications Technology / 情報通信技術) の発達によって、グローバル化社会が到来したといわれて久しい今日。その原動力となった技術革新は、1947年のトランジスタ、58年のIC (Integrated Circuits / 集積回路) の発明から始まりました。かつてジェームズ・ワットが1765年に改良し、第1次産業革命に至る重要な役割を果たした蒸気機関のように、トランジスタやICからエレクトロニクス技術が誕生し、進化したのです。第3次産業革命として、製造現場で活躍するNC工作機械や産業用ロボット、事務所で使用される情報機器やLAN (Local Area Network) / として家庭における電子家電やPCなど多くの機器をもたらしました。

SUSは現在、「アルミを進化させる」をシュルダークピートし、各種フレーム類を中心とするアルミプロファイル製品を主力としています。

1号発刊)を媒体とするダイレクトマーケティング(※2)を採用していました。これは一般的には「B to C」における通信販売の手法ですが、SUSではFA事業すなわち「B to B」のお客さまにカタログにてワンプライスのダイレクト販売(営業)を行って売上を伸ばしたのです。現在は、築き上げてきた豊富なライナップと技術力により、現場の課題を解決するソリューションビジネスを進め、成長を続けています。

## ICT社会における Eコマス事業の販売促進活動 とeComsインハウスの認知

02年10月に始動したEコマス事業は、前述の通り立ち上げと同時に静岡に、翌年9月には東京にショールームを設置し、WEBサイトでの情報発信も開始しました。03年1月にはアルミ情報誌『eComs』を創刊。3月にはJAPANSHOPに初出展し、04年1月にカタログ『eComs Hall & MATERIALS』を発刊しました。このようにショールームという販売チャネルに加えて4種類の媒体を用いたマーケティングを採用したのには理由があります。家具や建築は、「B to B」にしても「B to C」にしても、すでに巨大な市場が存在していました。アルミ家具や建築は一般的に馴染みがなかったため、そ

その母体である清水機電は1976年4月にメカトロニクス(※1)機器の開発を目的に設立された会社でした。同社は86年に当時、画期的だったマイコン搭載の小型短軸アクチュエータIAを発売しています。SUSの前身であり、92年に清水機電から分社独立したアイエイシステムも、製造現場における自動化設備の製作からスタートし、オリジナル製品の販売についても当初の数年間は電動アクチュエータSA (Servo Actuator) を主力としていました。98年(第7期)にはSAとアルミ構造材SF (Standard Frame) の売上が逆転しましたが、SUSにおけるFA (Factory Automation) 事業の原点はエレクトロニクス技術にあるのです。

## SUSのHA事業と エレクトロニクス技術

これまでも何度かご紹介している通り、Eコマス事業は02年10月、アルミ家具の展示販売を目的とする静岡ショールームの開設と同時にスター

トしました。こちらはFA事業とは逆で、アルミ押出材を素材とする家具からの取り組みとなりました。しかし、Eコマス事業が本来目指したものは、FA分野で蓄積してきたICTやコンピュータの技術とアルミ素材を軸としたオートメーション技術を融合させた新しい建築システムの創造だったのです。そこそがHA (Home Automation) の考え方であり、従来の建築とはまったく異なる市場を見込んでいました。これを具現化したのが05年10月に竣工した静岡M邸でした。ここでは、集中監視システムで左記のような4つの機能を制御し、データを蓄積・解析できる仕組みを取り入れました。

- 1 輻射冷暖房機能
- 2 自動調光機能
- 3 電動ルーバーによる自動採光調節機能
- 4 太陽光発電

機能の制御などには、FAでも活用していたマイクロプロセッサ(1971年発表 / コンピュータのCPUなどに使われる)をさまざま

※1 69年に安川電機の技師であった森徹郎がメカニクス(機械工学)とエレクトロニクス(電子工学)を合わせて生み出した和製英語。  
※2 1961年にレスター・ワンダーマンが用い、「1つまたは複数の広告媒体を使って、測定可能な反応を発生させることにより、どんな場所でも相手を特定した取引ができる双方向で継続的な関係を相手との間に構築する」と定義された。

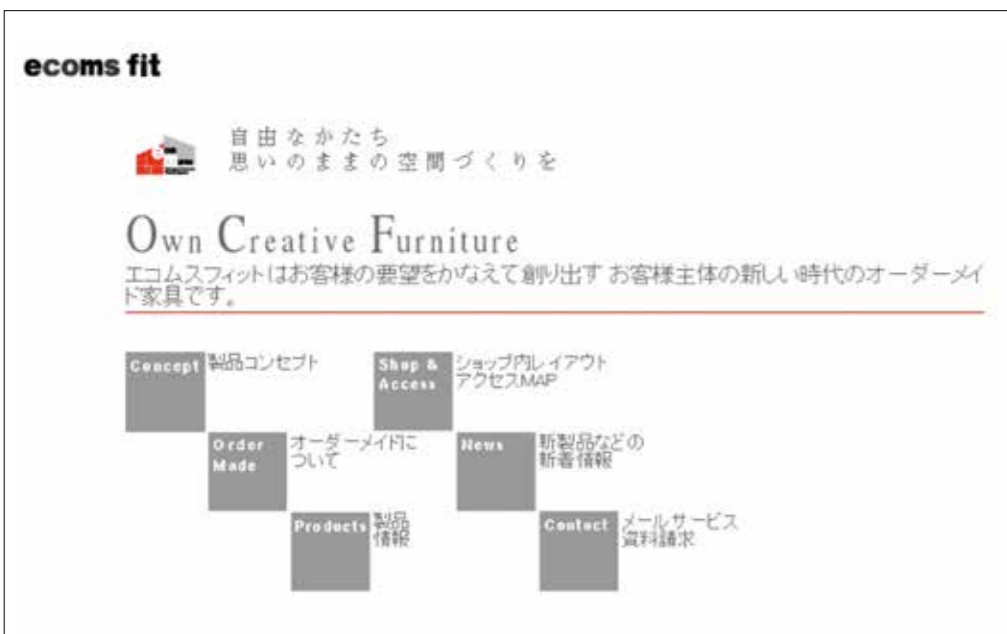
な形で用い、さらに一般家庭であることを考慮して、操作にはタッチパネルを採用しました。

## SUSが迎えるICT元年

SUSでは社内向けにICT化の取り組みに向け、1999年7月に社内LANを構築しました。その後、2000年12月にはイントラネット (Intranet / 企業内ネットワーク) の運用をスタート。社外向けのWEBサイトも徐々に内容を充実させ、会社そのものを紹介するコーポレートサイトに加えて、FA・HAの両事業の専用サイトを開設しています。事業や製品の紹介に加え、CAD図面の公開、ダウンロードなどできるようになっています。10年8月にはFA事業のネット発注システムWEBSUS(ウェブサス)も開始しましたが、カード決済ができないなど、電子商取引 (Electric Commerce) というレベルには至っていません。

なお、FA事業ではこうしたWEBサイトの構築以前から、販売手法としてカタログ(95年5月第

※3 1924年に米国で出版された『Retail advertising and selling』で著者・サミュエル・ローランド・ホールが規定した「認知段階(Attention(注意)・感情段階(Interest(関心)・Desire(欲求)・Memory(記憶)・Action(行動)に至る、消費者の購買行動における心理プロセス。



Eコマス事業立ち上げに合わせて開設したWEBサイトのトップ画面。



03 **ecomSブランドの  
コミュニケーション・認知**

SUS株式会社 代表取締役社長 石田保夫

07 **SUS「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」  
Competition '15**

メタボライジング t<sup>2</sup>住むためのプロダクトによる新しい居住の形

審査員からのメッセージ・応募要項・セミナー案内

17 **アルミ写真館「時とアルミ」**

[特集1]

19 **ecomS Furniture「ラック&シェルフ」**

GF Furniture  
System Shelf  
Grid Shelf

[連載]アルミ・カレント

31 **JAPAN SHOP 2015 出展報告**

東京駅新幹線ホームアルミ喫煙ブース／これからの分煙スペース

[特集2]デザインング・NOW

35 **3Dプリンティング  
先人たちの技から、現在の最新技術**

複雑な形状や内部構造を造形可能にすることで、形態に高機能を付加する  
近畿大学工学部ロボティクス学科 教授 次世代基盤技術研究所3D造形技術研究センター・センター長 京極 秀樹氏

加工技術とレーザが、福井発、日本初の金属3Dプリンタを生む

松浦機械製作所 技術本部AMテクノロジー セネラルマネージャー 漆崎幸憲氏

ドラフターとプロッタの実績が導き、広げる3Dプリンティングの世界

武藤工業株式会社 3Dプリンタ事業部 3Dプリンタ営業部 次長 堤尚之氏

[連載]動く建築 13

49 **The Dynamic D\*Haus**

53 次号予告／アンケートのお願い／ショールームのご案内

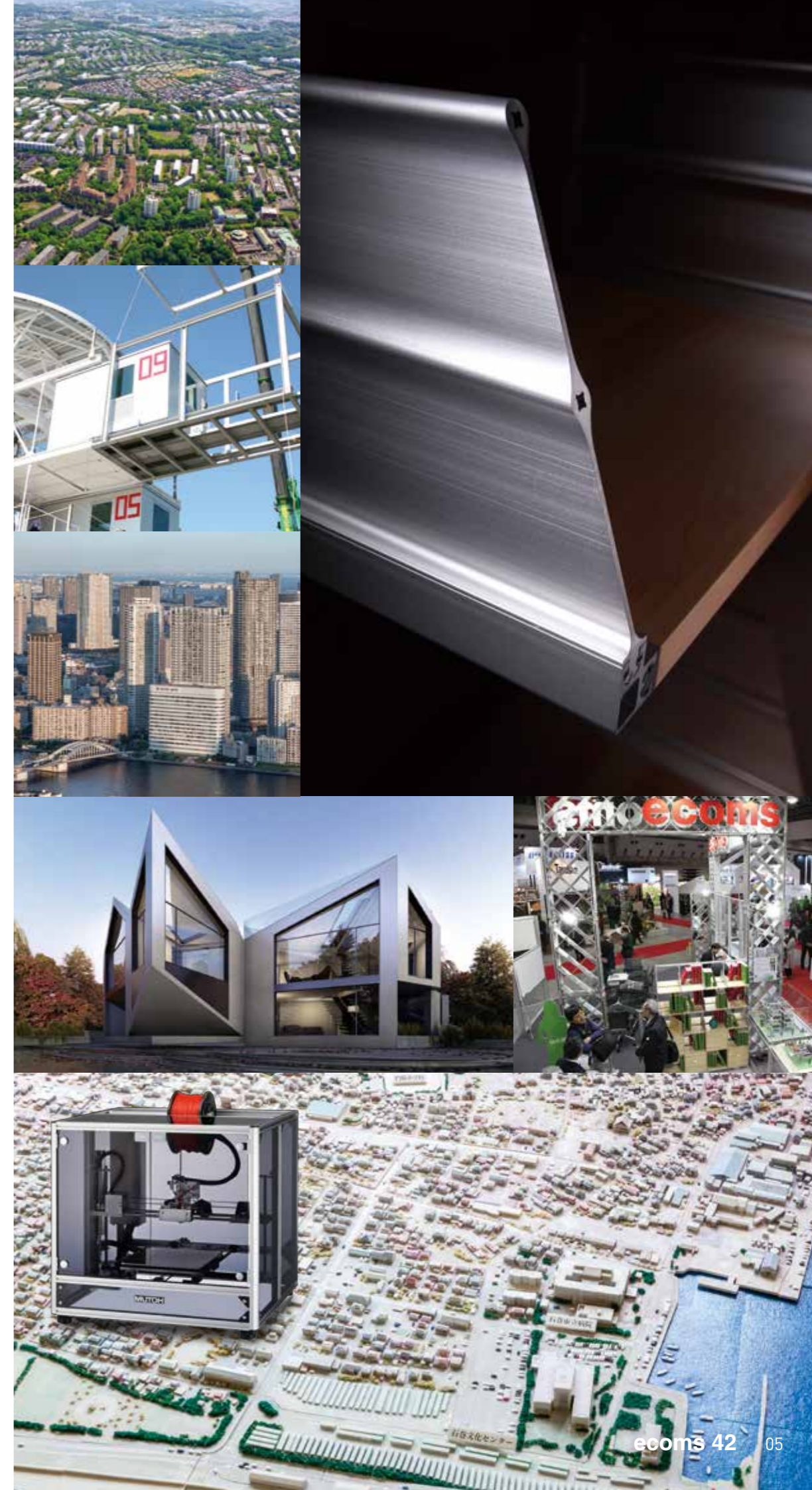
55 **The history of challenge by ecomS**

表紙写真／大塚光一郎

SUS株式会社のHA(ホームオートメーション)事業を象徴する、アルミ建築はじめ建材、部材、オーダーメイド家具の専門ブランドecomS(エコムス)。  
アルミ製の建材をユニット化し製品化するとともに、アルミを用いたソリューションビジネスを展開しています。

情報誌「ecomS」は、広くアルミに関する知識・情報をお伝えするとともに、ecomSブランドのイベント情報や製品情報をお伝えするものです。

併せてWEBサイトでも、同じ情報をご覧いただけます。 <http://ecomS.sus.co.jp>







## 設計競技

# SUS「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」 Competition '15

過去では、郊外エリアの大規模開発・ニュータウンに、一戸建て住宅、中高層集合住宅が、  
 現在では、都心エリアの再開発地区に、50階を超える超高層集合住宅が、大量に供給されています。  
 ICT社会、グローバル社会の到来した現在、そして、近未来に、  
 メタボライジングに基づく新しい居住スペース、居住スタイルを創造したいと考えます。

作品提出  
 受付期間 2015年 9/1<sub>[火]</sub> » 9/30<sub>[水]</sub>

## ■審査委員

和田智 [カー&プロダクトデザイナー、SW design 代表取締役CEO]  
 マーク・ダイサム [建築家、クライン ダイサム アーキテクト代表]  
 金田充弘 [構造エンジニア、東京藝術大学美術学部 准教授、Arupロンドン事務所]  
 石田保夫 [SUS株式会社 代表取締役社長]

## ■賞金

《最優秀賞》 1点 100万円  
 《優秀賞》 2点 各30万円  
 《佳作》 3点 各10万円 すべて税込み



## 「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」の誕生

11年初めより、tsubomi（05年6月に発売）に機能性、居住性を付加するtsubomi2構想に取り掛かりました。翌年5月下旬にt<sup>2</sup>（transfer technology unit）「移動可能なアルミ製ミニマル居住ユニット」として第1号ユニットを、11月末にはt<sup>2</sup>・12ユニットを鉄骨構造体に組み込み約2カ月間で建設した4階建ての静岡事業所実験棟を、発表しました。12年末より、t<sup>2</sup>ユニットの主要構造部である屋根、外壁、床のパネルが最低1時間耐火性能（屋根は30分）を有するように、改良、加熱実験を繰り返しました。14年11月に屋根パネルが30分・載荷（65kg/m<sup>2</sup>）加熱試験に、12月に床パネルが1時間・載荷（180kg/m<sup>2</sup>）燃焼試験に合格し、外壁パネルは本年5月に1時間・載荷（約5t超）加熱実験に成功しています。

### t<sup>2</sup>の開発の社会的な背景

日本は、明治維新以降からの急速な近代化を進め、戦後、さらに高度経済成長期を迎え、「所得倍増計画」、「日本列島改造論」から「土地神話：土地という不動産は必ず値上がりすること」が生まれました。ある大手不動産会社では、土地の値上がりが銀行の長期金利を上回ることを前提に、取得土地の活用事業でその取得費を参入しない収支計画が不断である時代もありました。けれども、90年代初めのバブル経済崩壊によって、それも夢と潰え、「土地神話」は「土地伝説」となっています。

また、日本の戦後復興策の1つの柱である住宅建設基本法に基づいた「住宅建設5箇年計画」は、「1世帯1住宅」を目標に大都市の郊外に大規模なニュータウンを開発

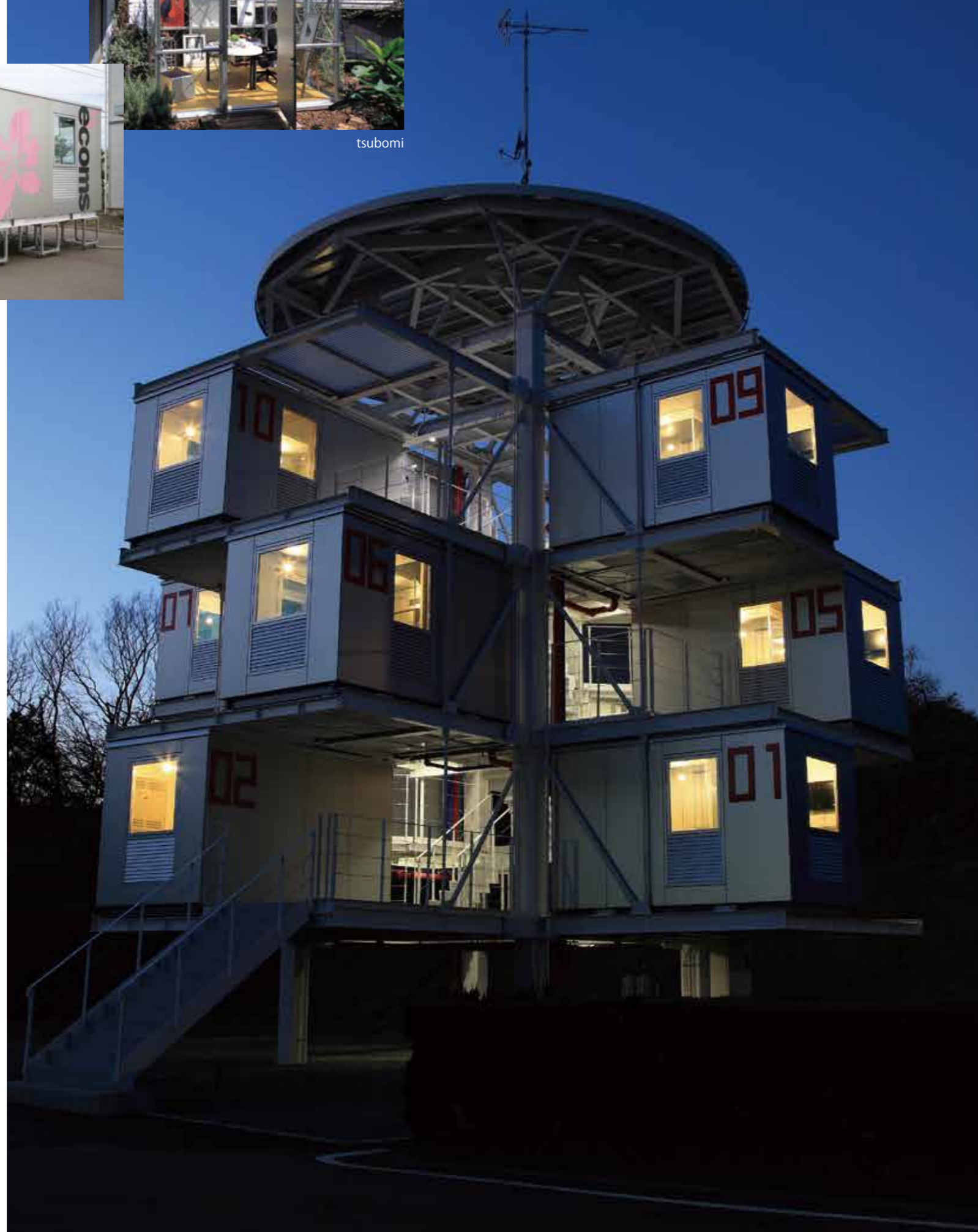
し、住宅建設を促進しました。けれども、住宅不足420万戸の解消から始まった住宅政策においても、総住宅戸数が世帯数を上回ったのは1968年と古く、すべての都道府県で上回った73年頃から見直され、「5箇年計画」は8期で終わりました。06年に住生活基本法が施行、住生活基本計画が閣議決定されました。「住宅難の解消」「量の確保から質の向上へ」時代から「よいもの（住宅）をつくってきちんと手入れをして大切に長く使う」時代へと変わっています。そこには、住み手の意識の変化も見られます。一生に一度、「持ち家」、すなわち、自らの保有する土地に「庭付き一戸建て住宅」を建て「終の住処」とする理想も大きく変わり、多様化し始めています。持ち家の買換え、生涯賃貸住宅住まい、シェアハウス住まいなどがそれです。

著しい少子化、高齢化は、住宅のあり方、居住スタイルを大きく変化させています。日本の人口は05年1億2777万人をピークに減少に転じており、世帯数も、15年、あるいは19年以降は減少すると予測されています。

このような状況下、郊外のニュータウンにおいて居住者の高齢化、空き家の大量発生などの大きな問題を抱え、住宅の社会資産（ストック）、今後の供給のあり方に疑問を抱かざるを得ません。これらは、人口、世帯数の減少、高齢化によって、住み手を失い、老朽化し、朽ち果てるのでしょうか！さらに、現在、建設ブームの超高層集合住宅も、「日本創成会議」の試算（人口減で地方自治体の存続が難しくなる）では東京都豊島区さえも40年に消滅するとされ、ニュータウンと同様な末路となるのでしょうか！



tsubomi

t<sup>2</sup>プロトタイプ



# 「方丈」から「HOIJOU」へ



鴨長明の方丈

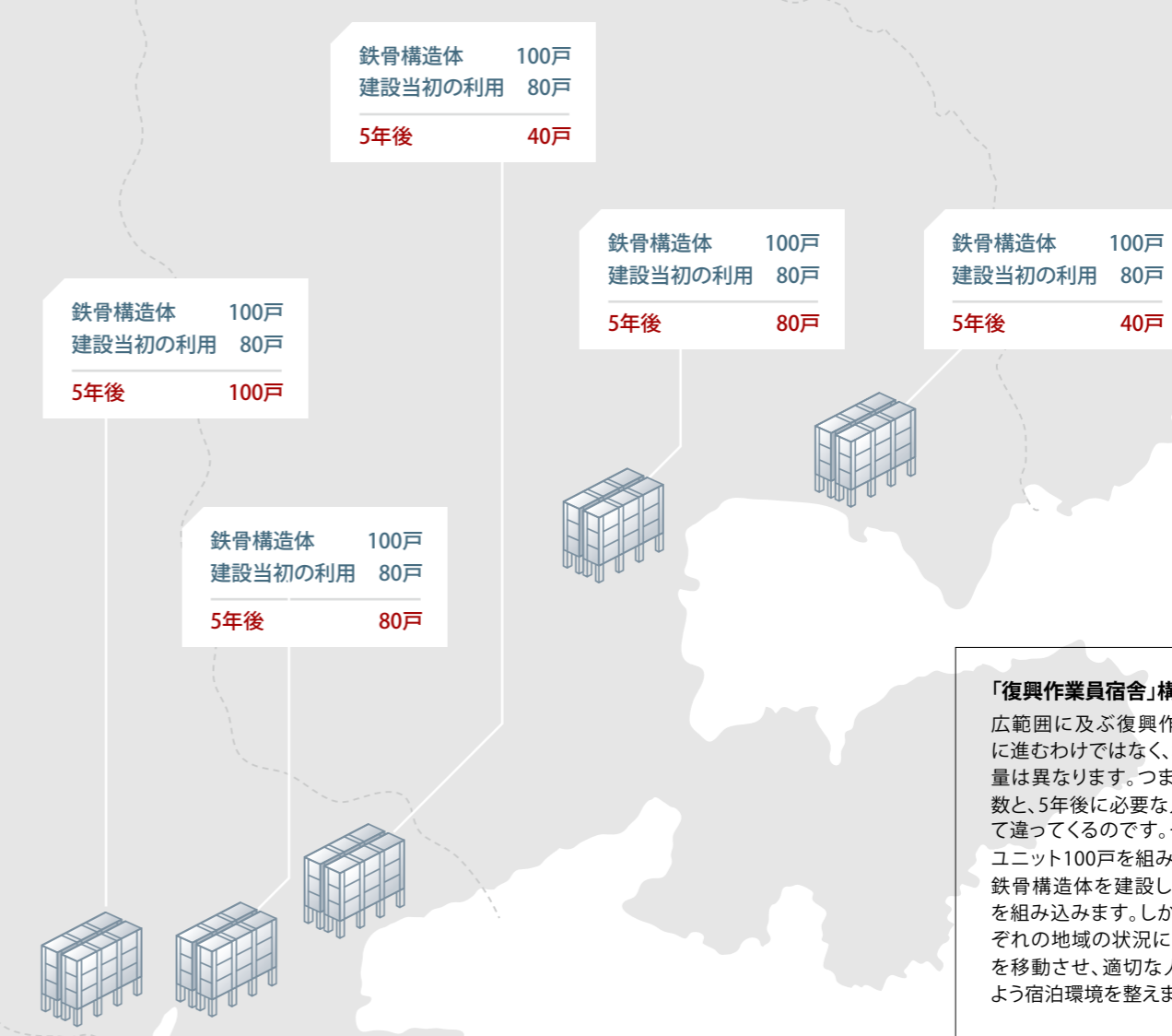
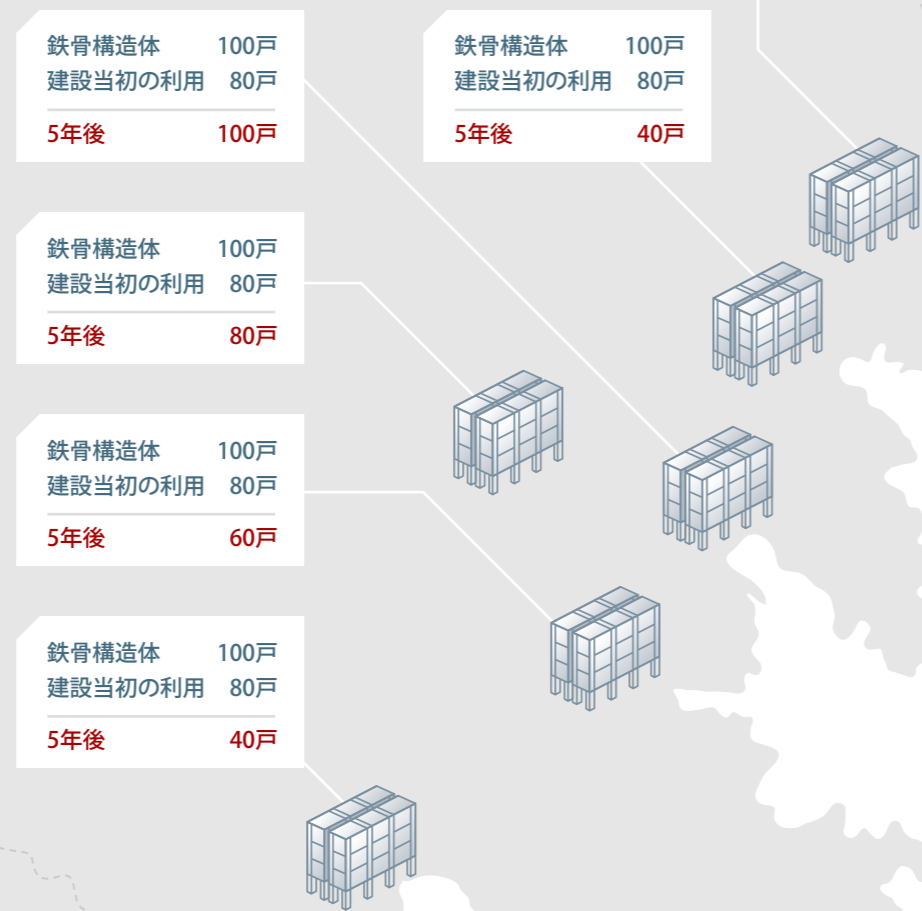
「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」の源には、「日本建築史を俯瞰して見ると、そこにはミニマルハウスの伝統が脈々と息づいています。その代表として挙げることができるのが、鴨長明の方丈です。1丈四方(3.03m四方)の庵で1208年に京都山科の日野山に建てられました」、「鴨長明は、あるところで使い、それが終わると解体して違う場所に移して生活をしていました。〈中略〉、生活の場所を変えながら自分自身とのみ向かい合うためのプレファブ建築であることが、この方丈を成立せしめる前提条件だったのです」(ecoms33号「ミニマルハウスの提案」より)があります。ここから、最小限居住空間、プレファブ建築、そして、動産な住宅を学びました。そして、鴨長明は生活と方丈を移し暮らしました、ある意味では、ノマド(遊牧民)です。グローバル社会、ICT社会で人びとが地球的に、日本列島的に交流する現在、ノマド・ライフ&ワークの人びとが増えています。

t<sup>2</sup>を、原単位(単身者の個室)とするならば、「増やせる。減らせる。動かせる。」が具現化します。それに共用空間・リビング・ダイニングルーム(allen;アルミの柱、梁、あるいは、ラチスパネル柱、アルミトラスで構築する)を加えるならば、「増やせる。減らせる。動かせる。」の一戸建住宅も可能です。t<sup>2</sup>を鉄骨構造体に組み込むならば、t<sup>2</sup>単体での単身者向けのワンルームの集合からt<sup>2</sup>、allenを一戸建て住宅のように組み合わせてファミリー向けの集合住宅まで構築でき、それを混在させることもできます。

右図は、東日本大震災の直後、複数の鉄骨構造体を人工地盤的に利用し、t<sup>2</sup>を組み込み、復興作業員の宿舎として、復興後の一般住宅として活用する構想です。東日本大震災では、全壊等は129,105戸で、

それに対して、仮設住宅等はほぼ同数の124,136戸で、そのうち、新設は5万戸強です。仮設住宅の給与期間は2年間であり、東日本大震災では1年の延長を3回繰り返しています。同時に、13年4月より徐々に撤去され、その資材はリユース、リサイクルされているのですが、建設、さらには取壊し手間なども考慮するならば、応急的な仮設住宅建設は、結果的に社会資産(財産)を大きく失うことになります。

「復興作業員宿舎」構想に見る「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」は、時空での「適・財・適所」を可能とし、現在の方丈、すなわち、「HOIJOU」となります。先に述べた20世紀の日本の住宅建設、社会資産のあり方に対して、1つの解であると考えます。



**「復興作業員宿舎」構想**  
 広範囲に及ぶ復興作業はすべて一律に進むわけではなく、地域によって作業量は異なります。つまり、当初必要な人数と、5年後に必要な人数は地域によって違ってきます。そのためまずはt<sup>2</sup>ユニット100戸を組み込むことができる鉄骨構造体を建設し、80戸にユニットを組み込みます。しかし、その後はそれぞれの地域の状況にあわせてユニットを移動させ、適切な人数が作業できるよう宿泊環境を整えます。

t<sup>2</sup>一戸建て住宅模型



t<sup>2</sup>集合住宅模型





## 審査員からのメッセージ



### 金田 充弘

構造エンジニア  
東京藝術大学美術学部 准教授  
Auphondron事務所

建築をデザインすること、つくること、使うことが  
ボーダーレスにフィードバックし続けるモデルへの  
パラダイムシフトは始まっている。  
建築がマスカスタマイズされる時代へ。



### マーク・ダイサム

建築家  
クラインダイサムアーキテクト代表

More than architecture — 建築を超えて



### 和田 智

カー＆プロダクトデザイナー  
SW design 代表取締役CEO

そのデザインは革新である  
そのデザインは謙虚である  
そのデザインは美的である  
そのデザインは環境に配慮している  
そのデザインは明日の未来を示している

「SWDESIGN PHILOSOPHY」より



### メタボライジングとは

メタボリズム (metabolism) は、ギリシャ語のmetabollein (metaはoverの意、bolleinはto throwの意) から派生したギリシャ語metabole (変化を意味する) にism (動作、経過、結果を名詞化する時に用いる) を加えた英語名詞で、「新陳代謝」を意味します。1960年代の日本を席卷した建築運動メタボリズムは、最後に「ism」が付いていることで、この言葉を「主義、主張、学説」として用いていました。この運動の代表的な作品としては、中銀カプセルタワービルを挙げることができます。しかし、建築当時の技術では「新陳代謝」できず、現在に至るまでユニットの交換がなされていません。

住むためのプロダクト「増やせる。減らせる。動かせる。」が、大量生産、高品質、低価格、短期施工、安定した供給体制となるならば、1960年代の建築家が夢見た「メタボリズム (metabolism)」が可能となり、さらには「メタボライジング (metabolizing: metabolismの動詞であるmetabolizeの進行形)」、すなわち常に「新陳代謝」が起きている状態が実現するのです。





# SUS「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」Competition '15

## 応募要項・資料・セミナー案内

### SUS「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」セミナー

コンペティションの開催に合わせて、「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」セミナーを開催します。それぞれの審査員に、これまでの作品やものづくりに対する姿勢、そして今回のコンペに対する思いや期待を語っていただきます。また、「住まい」「プロダクト」「ノマド」「方丈」といったキーワードをテーマに座談会を開催し、これからの居住に関して考えてみたいと思います。

#### テーマ メタボライジング

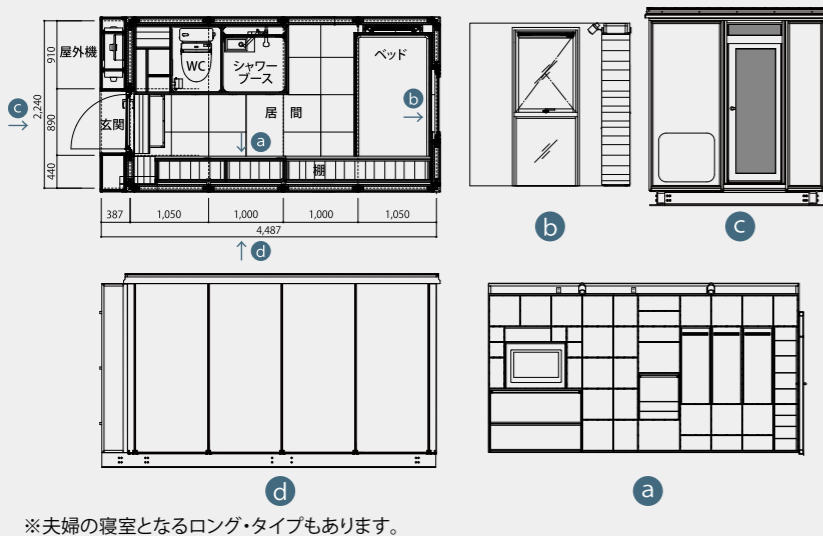
日時●2015年8月8日(土)  
 会場●野村コンファレンスプラザ日本橋 大ホール(受付は5階です)  
 東京都中央区日本橋室町2丁目4番3号  
 講師●和田智 マーク・ダイサム 金田充弘 石田保夫  
 参加者募集締切り●2015年7月24日(金)



#### 申し込み方法

アンケート・セミナー参加申し込み用紙(本誌P.54)ないしセミナー応募フォーム(特設サイト <http://ecoms.sus.co.jp/competition2015>よりダウンロード)に必要事項を記入の上、FAXもしくはEメール([seminar@sus.co.jp](mailto:seminar@sus.co.jp))でお申し込みください。追って参加証をお送りします(先着順)。

#### t<sup>2</sup>ユニット



※夫婦の寝室となるロング・タイプもあります。

#### 参考資料

##### ecoms誌

- ・特集「t<sup>2</sup>誕生」  
ecoms36号
- ・連載「t<sup>2</sup>増減動が可能なシステム」  
ecoms37~41号
- ・特集「ecomsパネル」  
ecoms40号

<http://ecoms.sus.co.jp/magazine/>  
よりダウンロードできます。

##### WEBサイトでのt<sup>2</sup>の紹介

<http://ecoms.sus.co.jp/t2/>

#### 応募案の取り扱い

- 応募作品は国内外未発表のものに限ります。同一作品の他設計競技との二重応募は認められません。また、応募作品は返却しませんので、必要な場合はあらかじめ複製しておいて下さい。
- 提出後の作品内容の変更は受け付けません。
- 応募作品の著作権は応募者に帰属しますが、応募者は応募作品に関する著作者人格権を行使しないこととします。応募作品は適宜、弊社PR誌や展覧会などで公開することがあります。
- 著作権の実施に対する交渉権は主催者が専有します。
- 実施の場合には、最優秀案を基本計画とし、応募者と協議の上、主催者が手動となり推進します。それに伴う応募者の作業、その経費に関しては別途協議することとします。
- ただし、応募作品について後日著作権侵害やその他の疑義が発覚した場合は、すべて応募者の責任になります。そのような場合は主催者の判断にて入賞を取り消すことがあります。

### メタボライジング t<sup>2</sup>住むためのプロダクトによる新しい居住の形

アルミ製ミニマル居住ユニットt<sup>2</sup>\*1を用いた新しい居住スペース、居住スタイルの提案を募集します。キーワードはメタボライジング\*2。「増やせる。減らせる。動かせる。」というt<sup>2</sup>の特徴を最大限生かすことがテーマとなります。使用するユニットの数に制限はありません。敷地についても限定はせずに、郊外、都心の住宅地はもちろんのこと、街区や都市、国土全体を対象とした計画でもよいこととします。

また、居住する対象も、個人であろうと、家族であろうと、もっと別の集団であろうと構いません。「いま」という時間、「ここ」という空間にとらわれない居住の新しい概念を提案してください。

\*1 t<sup>2</sup>の開発経緯と位置付けについてはP.9「t<sup>2</sup>住むためのプロダクト」の誕生、P.12「方丈」から「HOUIJOU」へをご参照ください。  
 \*2 メタボライジングについては、P.14の解説をご参照ください。

#### 審査委員

<b>和田智</b> カー&プロダクトデザイナー/SW design 代表取締役CEO	<b>金田充弘</b> 構造エンジニア/東京藝術大学美術学部 准教授/Arupロンドン事務所
<b>マーク・ダイサム</b> 建築家/クライン ダイサム アーキテクト代表	<b>石田保夫</b> SUS株式会社 代表取締役社長

#### 賞金

■スペース部門	《最優秀賞》	《優秀賞》	《佳作》
	1点 100万円	2点 各30万円	3点 各10万円 (すべて税込み)

#### 応募資格

国内在住の方であれば資格を問いません。  
 グループでの応募の場合は、代表者の方が日本国内在住の方であることとします。

#### 応募条件ならびに諸注意

- t<sup>2</sup>は、そのユニット、allen、および鉄骨構造体で構成されます。
- t<sup>2</sup>ユニットは、図にある設備、什器を装備することを原則としますが、設備、什器を追加、削減して提案していただいて構いません。
- allenは、現場施工のため、t<sup>2</sup>の「増やせる。減らせる。動かせる。」より、補助的な空間とします。
- t<sup>2</sup>に用いる鉄骨構造体も、リユース可能を原則とします。

#### 提出方法

一般図、透視図などを中心にして計画、設計意図を表現してください。それらをA2サイズの用紙2枚以内、片面横使いにまとめ、WEBサイトより応募用紙をダウンロードし、必要事項を記入したうえ、提出して下さい(応募用紙は作品に貼らずに同封してください)。

▶ <http://ecoms.sus.co.jp/competition2015>

#### 作品提出受付期間および提出先

作品提出受付期間	提出先
2015年 9月1日(火)から 9月30日(水)	〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町1-7 スクエア日本橋3F SUS株式会社 エコムマーケティングチーム 提出方法は送付のみとします。9月30日(水)17時必着で送付して下さい。

#### 質疑

質疑は、8月28日(金)まで特設サイト(<http://ecoms.sus.co.jp/competition2015>)の質疑入力フォームでのみ受け付け、回答は上記WEBサイトに速やかに回答します。

#### 審査結果の通知および発表

審査結果は、受賞者に速やかに通知し、11月20日(金)に上記のWEBサイトに発表します。





# 「時とアルミ」

AM.09:00 書類の束を抱えて朝一の会議に向かう。覚めきっていない頭に壁の反射する朝日が心地よい。

PM.12:30 休日の午後。出かける予定があるけれど、もうしばらくこの光と風の中になりたい。

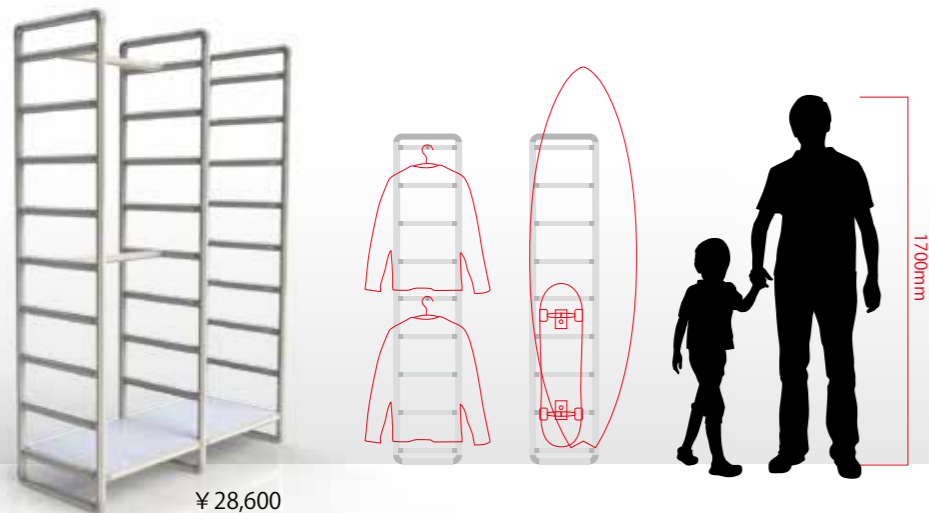
PM.17:30 今日も一日が終わる。風景と建物が一緒になっていく。日が暮れてしまっ前に家に帰ろう。

PM.22:00 美味しい食事とお酒で大満足。規則正しい酒棚のグリッドまでが気持ちよい。



AM.09:00 スパンドレル110波形 (ecoms hall)  
 PM.12:30 M/ルーバー (静岡M邸)  
 PM.17:30 ルーバー15100 (海の家II)  
 PM.22:00 グリッドシェルフ (Bar Dining eru)





¥28,600

## GFラック

—メンズ仕様—

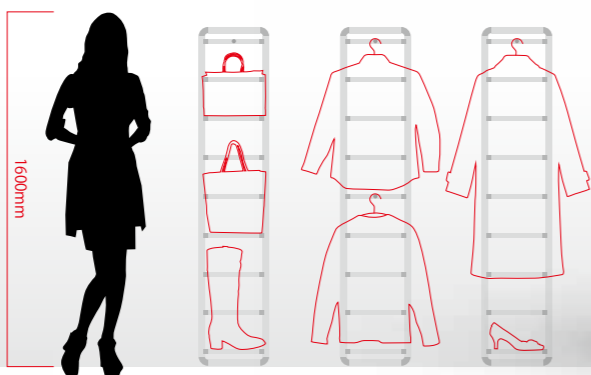
# GF Furniture

GFファニチャー

思いが自由に、自在に形になる

## GFラック

—レディス仕様—

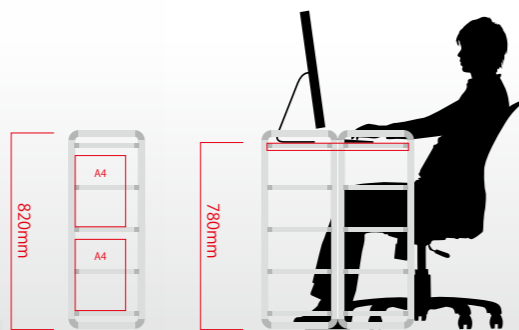


¥41,600



本棚ラック  
¥17,800

テーブル  
¥12,500



## GFラック

—一本棚仕様—

掲載されている商品の価格はすべて  
予価です。すべて税抜きで、梱包費、  
送料、組立費は含みません。

GF (Green Frame) は、突起をつかんでボルト1本で締めるだけという画期的な締結方法で、さまざまな造形をつくることのできるアルミパイプ構造材です。軽量で組立が容易な上、木材や緑との相性もよく、腐食に強く、汚れにくいので、生産現場のみならず、住空間やオフィスにも最適です。パイプの太さは4種類、多彩なジョイントパーツや拡張アイテムが、無限の可能性を追求します。

ecoms & Furniture

「ラック & シェルフ」

アルミ押出材システムが、  
無限の望みに応えます。

積み木やレゴブロックは、子どもたちの夢をカタチにします。ecomsは3つのシステムであなたの望むプロダクトをカタチにします。

GF Furnitureは、アルミパイプと多彩なジョイントパーツで、自由な構造物を。

System Shelfは、独自のアルミ押出材と支柱、そしてブラケットと板で自由な棚を。

Grid Shelfは、中空板状アルミ押出材のかん合で、無限のグリッドを創造します。

さて、あなたならどのシステムがお好みですか？

Grid Shelf





掲載写真の部品はほんの一部です。詳細は SUS のアルミパイプ構造材シリーズカタログ No.6 をご参照ください。





### HALFタイプ



DATA  
 サイズ W1475×H1900×D275  
 材質 アルミ押出材  
 集成材ウレタン(ウォールナット調)  
 価格 ¥200,000

掲載されている商品の価格はすべて予価です。  
 梱包費、送料、組立費は含まれておりません。

### BOXタイプ



DATA  
 サイズ W1840×H1710×D315  
 材質 アルミ押出材  
 MDF白(エナメル塗装)  
 価格 ¥270,000



アルミ製のジョイントや側板が空間にリズムを刻む

十型、T型、L型のアルミ押出ジョイントで、  
 棚板と側板を連結させていくBOXタイプ  
 と、アルミ製の押出ジョイントと側板は支  
 柱に連結させていくHALFタイプの2種  
 類があります。棚板と側板には集成材、  
 MDF、アルミを用意(HALFタイプの側  
 板はアルミのみ)。空間に合わせて自由に選  
 択することができます。本棚はもちろんのこ  
 と、飾り棚、サイドボード、ディスプレイに  
 用いることができます。

System  
 Shelf システムシェルフ



HALF-W & BOX-W



ヒノキ集成材(静岡産)  
ウレタンクリア塗装



集成材  
ウレタン  
(ウォールナット調)



MDF  
白(エナメル塗装)



DATA

サイズ W1475×H1900×D510

材質 アルミ押出材

ヒノキ集成材(静岡産)ウレタンクリア塗装

価格 ¥430,000

HALF & BOX



DATA

サイズ W1475×H1900×D275

材質 アルミ押出材

ヒノキ集成材(静岡産)ウレタンクリア塗装

価格 ¥250,000

掲載されている商品の価格はすべて予価です。  
梱包費、送料、組立費は含まれておりません。



HALF & BOX



DATA

サイズ W1475×H1900×D275

材質 アルミ押出材

ヒノキ集成材(静岡産)ウレタンクリア塗装

価格 ¥240,000







# Grid Shelf

グリッドシェルフ

お客さま自身が自由に設計できる  
システムを開発中

押出とかん合というアルミの技術を用いることで実現した、厚さ10mmの極薄アルミ収納棚です。+型、T型、L型、I型という4つの基本部材でできており、ほしい形を自分でデザインできるとともに、使う空間が変わっても、その場所に合わせて組み合わせ方を変えることができます。基本グリッドは350×350mmないし400×400mm、引き出しや扉のオプションも充実しています。なお、価格の目安は、1グリッド1万円です。





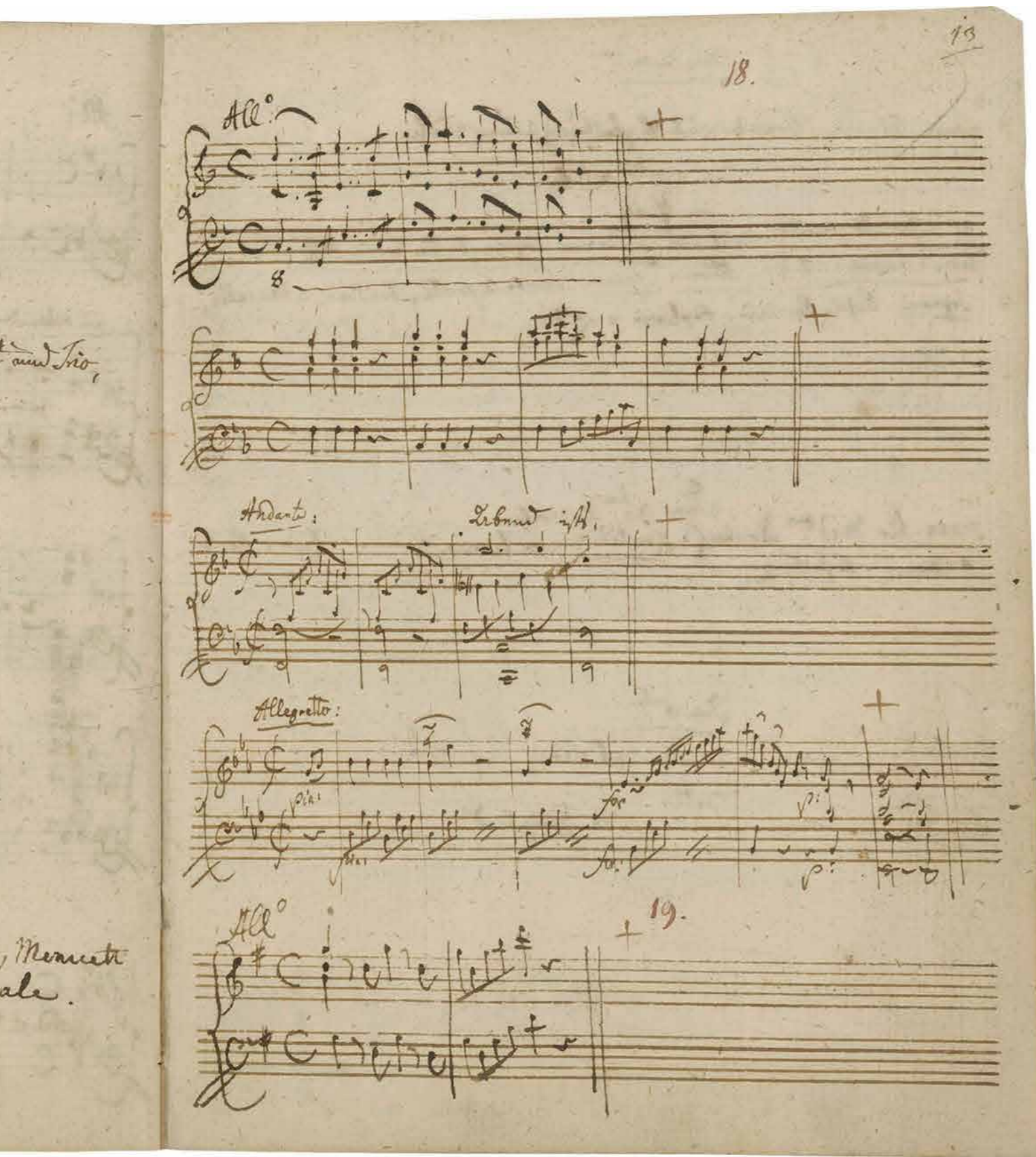
# 私は生涯で一度も、独創的なメロディーを つくったことがない。

ヴォルフガング・アマデウス・モーツァルト

「眠れ良い子よ」の歌い出しの子守唄は、モーツァルトの子守唄として世界中で愛され親しまれていますが、後年の研究により、ベルリンの医師フリースが趣味で作曲したものとわかりました。これは、モーツァルトが自作品目録をつくらなかったことによると言われていますが、彼の手には、絶対なメロディが次から次へと降り、一杯であったのでしょつ。

システムシエルフに似たシステム棚は、世の中にたくさんあります。

しかし、加工精度の高さや独自のかん合システムは唯一無二のもので、まねのできない強度や美しさを実現しました。



「K.525 アイネ・クライネ・ナハトムジーク ト長調」モーツァルト直筆の楽譜(大英博物館 蔵)



商材、アイデアを求めてのご来場とのことで、エコムスの新しい提案が好意的に受け止められたと感じています。特にグリッドシェルフに対する人気は相変わらずで、エコムス家具の定番商品として定着したことを実感できました。また、新製品であるシステムシェルフに対しても、アルミ押出材のよさを生かしたデザインに高い評価をいただきました。アルミステア、クリフベッドといった他社にはない取り組みに対して、我社にはない取り組みに対して、も反響は大きく、来場者の想像力を大いにかき立てる商品であったようです。また、壁に対する来場者の関心が高く、模型のみの展示に留めたにも関わらず、長時間足を止めて説明に耳を傾ける来場者の姿が目立ちました。

**早い商品化で 皆さまの期待に応える**

2009年以来、久しぶりのJAPANSHOP出展でしたが、新製品を楽しみに来場されるお客さまも多く、期待をひしひしと感じました。また、今年を「ハイブリッド元年」と位置付けた取り組みにも、多くの賛同をいただくことのできた展示会となったと自負しております。皆さまの期待に添うためにも、試作品については早く商品化し市場に投入するとともに、既存製品についてもブラッシュアップを重ね、よりよい商品としていくことをお約束いたします。ご来場いただきました多くの皆さまに、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

相変わらず注目を集めていたYテーブル。木やアルミの天板もラインナップに加わりましたが、構造の美しさを引き立たせるガラス天板が人気でした。



ブース全景。2006年から2013年までパカラシャンドリアのショーケースに用いたラチスパネルをゲートとして展示することで、アルミの高い耐食性を説明することができました。



# JAPAN SHOP 2015

## 出展報告

### 7回目となる JAPANSHOP出展

エコムスは、2015年3月3日（火）から6日（金）に東京ビッグサイト（東京都江東区）で開催されたJAPANSHOP 2015に出展しました。2003年の初出展から数えて、今回は7回目のJAPANSHOP出展になります。

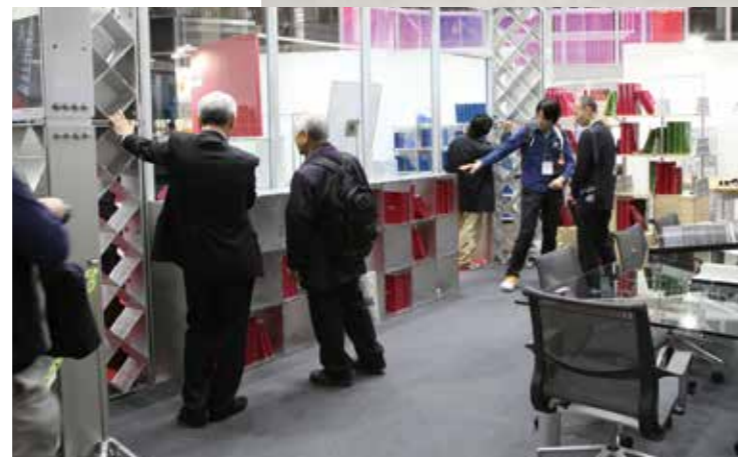
今回のテーマは「『アルミ・ハイブリッド』なライフ・プロダクト」。エコムスでは、建築、住宅、建材、プロダクトといった既存のジャンルにとらわれずに、用途やライフスタイルに合わせて変化しながら、暮らしのさまざまなシーンで活躍する製品をライフ・プロダクトと名付け、昨年11月に開催されたジャパンホーム&ビルディングショーでお披露目させていただきました。その際に皆さまからいただいた貴重なご意見を参考に改良を進めてきた結果が、この「アルミ・ハイブリッド」なライフ・プロダクトに結実しています。

### ワンアンドオンリーの製品が 高い関心を呼ぶ

この4日間で、2000人あまりの方がエコムスブースにご来場くださいました（JAPANSHOPへの来場者は延べ101068名）。その来場者の方の実に9割以上が、新しい



この展示会で初めてお披露目となったシステムシェルフHALFタイプ。アルミ押出材と木の組み合わせに、エコムスらしいチャレンジ精神を感じるの声をいただきました。



ディスプレイや店舗什器にアルミを使いたいとの声は相変わらず多く、エコムスのライフ・プロダクトが、来場したデザイナーや店舗設計者の想像力を大いにかき立てているようでした。





ブース内部

排気は既存屋根上部より屋外に排出される

施主名 東日本旅客鉄道株式会社  
 設計 東日本旅客鉄道株式会社  
 施工 東鉄工業株式会社/SUS株式会社  
 納品日 2015年2~3月  
 寸法 W3500×D840×H2700mm (20-21番線)  
 W7000×D2150×H2480mm (20-21番線)  
 W7000×D1950×H2480mm (22-23番線)

2015年3月14日、北陸新幹線の開業に合わせ、東京駅20~23番線ホームに誕生した喫煙ブースです。2014年6月に竣工したJR大宮駅新幹線ホームに続く喫煙ブースで、全部で3棟がオープンしました。アルミは軽量であるため人力で搬入が可能で、施工に重機を使わずに済むことから、駅ホームの待合室で多く採用されてきました。これら待合室で証明された施工性のよさに加え、アルミが不燃材であり、かつ清掃がしやすいことが、喫煙ブースでの採用につながったのです。

■必要排気風量の考え方■

必要排気風量の算定については、以下の2つの方法があります。

①境界部分(開口部)における空気の流れ0.2m/秒以上を確保するための算定方法

$$\text{排気風量 (m}^3/\text{時)} = \text{開口部面積 (m}^2\text{)} \times \text{空気の流れ0.2 (m/秒)} \times 3,600 (\text{秒/時})$$

②室内の浮遊粉じん濃度を0.15mg/m<sup>3</sup>以下に保つための算定方法

$$\text{排気風量 (m}^3/\text{時)} = \frac{\text{※10 (mg)} \times \text{1時間当たりのたばこの消費量}}{0.15 \text{ mg/m}^3}$$

※中央労働災害防止協会 平成17年度 効果的な空間分煙対策推進検討委員会報告書

一般的には、②の方法で算定した排気風量のほうが、①の方法で算定した排気風量より大きくなります。そのため、境界部分(開口部)で0.2m/秒以上の空気の流れ(面風速)を確保したうえで、可能であれば室内の浮遊粉じん濃度を0.15mg/m<sup>3</sup>以下に保てるような換気計画とすることが望ましいと考えます。

日本たばこ産業株式会社WEBサイト「たばこワールド」より



最新の事例から >>> 東京駅新幹線ホームアルミ喫煙ブース



※施工事例の写真と本文記事は関係ありません。

増加することが予想される喫煙パーテーション

6月に改正労働安全衛生法が施行され、事業者の受動喫煙防止措置が努力義務となります。これにより受動喫煙を防止しようという動きは加速されるだろうと見られます。特に企業敷地内の喫煙スペースの対策が増えるのではないのでしょうか。厚生労働省は受動喫煙を「室内又はこれに準ずる環境において、他人のたばこの煙を吸わされること」と定義していますが、改正労働安全衛生法の局長・部長通達では、企業敷地内の屋外喫煙所についても記載があるためです。

日本たばこ産業として、喫煙パーテーションの細かい仕様を決めているわけではありません。屋外ですと、風などの外乱が大きく、たばこ煙はすぐに希釈されてしまうからです。足を開けて空気を取り入れ、上部から排出するのが基本的な考え方であることに間違いはありません。パーテーションを高くする傾向にあります。一方でその場合、耐風圧性能を高くしていかななくてはならないといった問題も発生します。

間違いやすい排気量の計算

一方、喫煙ブースは与条件がはっきりしているの、仕様は明解です。

す。しかし、その考え方でたばこの煙は除去できません。その換気量では、ブースの入口扉を開けたときに、そこからたばこの煙が出て行ってしまふからです。扉を開けたときに煙が人といっしょに出ないようにするためには、喫煙場所と非喫煙場所の境界部分(開口部)で、喫煙場所へ向かう気流が必要となります。境界部分(開口部)の空気の流れ(面風速)を0.2m/秒以上にする、煙やニオイが外に漏れません。さらに喫煙場所内の空気を良好に保ち、たばこを吸われる方も快適に過ごせるようにするには、換気量を確保し、室内の浮遊粉じん濃度を抑える必要があります。室内の浮遊粉じん濃度(時間平均)は、利用者数(たばこの消費本数)から求められ、0.15mg/m<sup>3</sup>以下が望ましいとされています。

隙間をふさげば煙は漏れないか

一般の方は、喫煙ブースから臭いが漏れていると、隙間のせいだと勘違いし、隙間をふさいでしまします。しかし、ふさぐと外から空気が入ってこなくなるわけですから排気ができなくなり、煙が籠もってしまうのです。入口風速もほとんどない状態ですから、扉を開けるたびにたばこの煙が外に漏れていくわけですから、たばこを吸わない人から見ると、密閉されていて、分煙機が置い

これからの分煙スペース

Separation of smoking areas

日本たばこ産業株式会社 たばこ事業本部 渉外企画室 課長 佐藤泰之氏

JTの分煙コンサルティング活動を進める佐藤泰之課長に、今後の分煙をめぐる動きと分煙スペースづくりのポイントをお聞きました。

しかし、その排気量に関しては、勘違いしている方が多いのです。なぜ、勘違いが多いかというと、建築基準法やビル管法(建築物における衛生的環境の確保に関する法律)に準拠し、その量で十分だと思われるからです。建築基準法では、1人が発生する二酸化炭素の量を基準に20m<sup>3</sup>/h以上の換気量を満たす換気設備の設置が義務付けられていますから、10人が使うブースであれば200m<sup>3</sup>/hの排気量が最低でも必要になります。

であれば喫煙ブースとして機能しているように見えるようですが、実際は中で喫煙者が燻製されているような状態です。粉塵や臭いが滞留するわけですから、汚れや2次臭発生の原因にもなります。

機械万能主義の落とし穴

きちんとした排気量が確保できていれば、分煙機や空気清浄機などなくとも問題ない場合は多くあります。もちろん長い時間の使用で汚れはつきませんが、つく速度は断然遅くなります。粒子やガス成分が部屋に滞留することで汚れるのですから、発生したたばこを捨てればよいのです。排気口をつくって、対角線上に給気口をつくるのが基本です。一方に方向に流れる道筋をつくるなど、気流が制御できれば、空気をかき混ぜる分煙機や空気清浄機などは必要ないこともあります。機械が何でも解決してくれると考えるのは間違いで、まったく逆効果である場合もあるので気をつけたいとい



大分自動車道 玖珠SA 下り線 喫煙ブース



東日本大震災により被災した石巻市門脇町・南浜町周辺地区の復元立体模型。  
石巻専修大学が、3Dプリンタを用いて製作したもの。現在も、同大学図書館で展示されている。



ハーバード大学  
グラス・フラワー



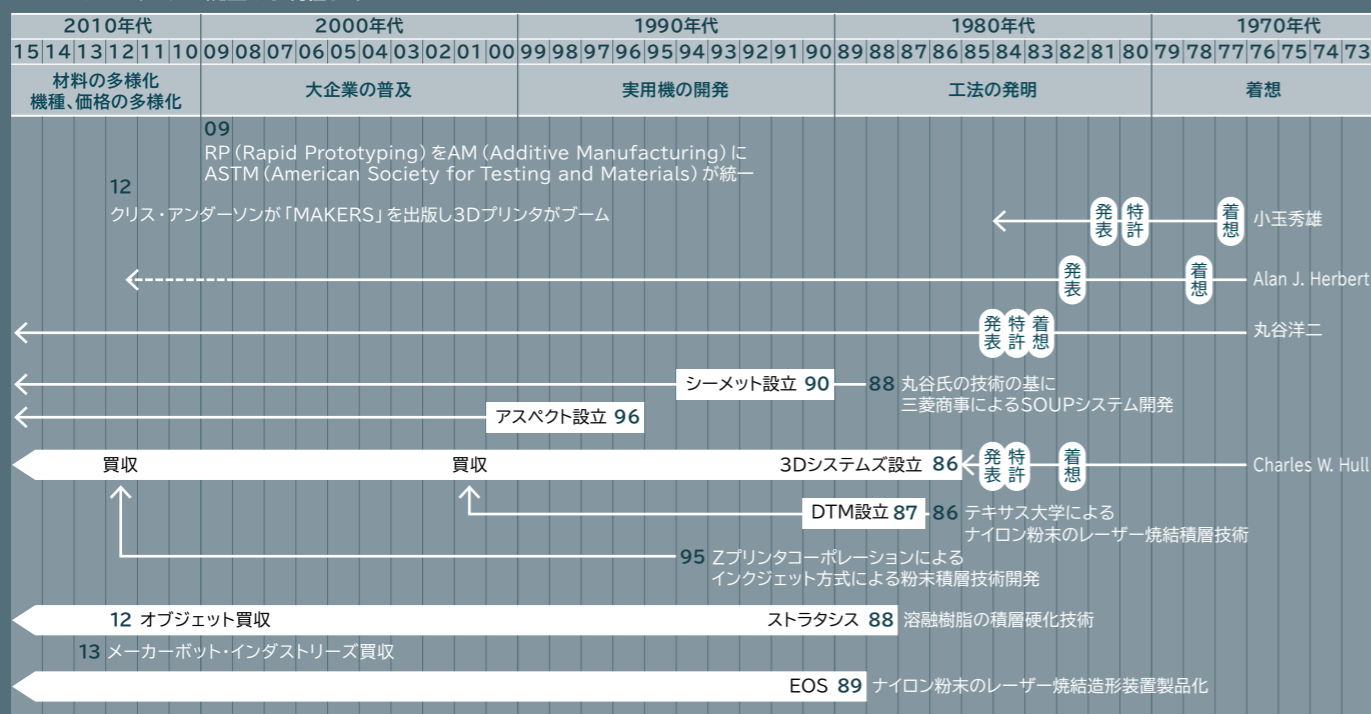
東大寺盧舎那仏像



先人たちの技から、現在の最新技術

# 3Dプリンティング

## ■3Dプリンティングの誕生から現在まで



**小玉秀男**  
1977年・名古屋市工業研究所に入所→1985年・岡田国際特許事務所に入所→1999年・快友国際特許事務所を開設  
1980年に、CADデータから作成された断面に基づき、紫外線を液状の感光性樹脂に照射し硬化させ積層造形する光造形法を特許出願する。

**Alan J. Herbert**  
3M→1982年・独立  
1982年に、小玉秀男と同様な光造形法の論文を発表する。

**丸谷洋二**  
1973年・大阪府立工業技術研究所(当時)に入所→1991年・大阪産業大学の教授に就任  
1984年に、三菱商事と組み、光造形法を商品化する。

**Charles W. Hull**  
1980年・Ultra Violet Products入社→1986年・3D Systemsを設立  
1986年より、3Dプリンタを製品化、事業化する。

人類最古の技というと、2次元の絵画では、4万年前のアルタミラ洞窟、ラスコー洞窟の壁画、3次元の造形物では、2万年強前の「ヴィレンドルフのヴィーナス」が有名です。

日本では、8世紀前半に、聖武天皇が、東大寺盧舎那仏像、一般には、奈良の大仏を、疫病、早魃、飢饉、大地震などが続く社会不安を取り除き、国を安定させたいという願いで、延べ260万人、現在に換算すると約5千億円弱を費やし、銅で8回にわけ鑄造しました。天平時代の人びとは、大仏という巨大な造形物によって、華嚴経に説かれる「蓮華蔵世界」を象徴する絶対的な仏、すなわち、盧舎那仏を思い描き、平穩を得たのであろう。

また、ハーバード大学のグラス・フラワー (Glass Flowers) は、ドイツ・ガラス職人のレオポルド・ブラシュカとその息子のルドルフが1887年から50年間をかけ制作した830種強、4000体以上で、自然史博物館に所蔵されています。ジョージ・リンカーン・グッデル教授が、花の押し葉標本ではなく、生花のような、花の開いている立体の複製で、広義したいという望みを実現しました。これは、大仏のように見たり触れたりできない、形のないものを具象化したのではなく、現実の存在するものを常に見たり触れたりできるようにしたものであります。

これらのような先人たちの思いを受け継いだ3Dプリンティング、発明の当初では、光造形法は、1980年頃から着想されます。そこには、左記の4名のパイオニアが存在しました。





写真1:冷却装置(提供/ホワイトインパクト)

③加工でも製造でも  
できなかつた高機能を  
3Dプリンティングで獲得

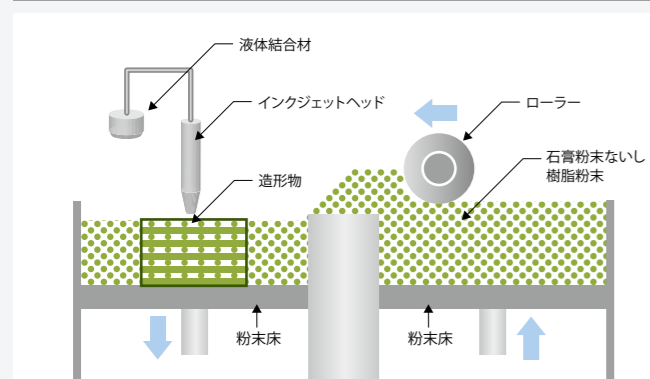
一般の方から見ると、自分で絵を描いたものがそのまま形になるおもしろさ、楽しさがあると思います。これまでは絶対にできないだろうと思われてきた複雑な形や内部造形ができるようになりました。

写真1は、冷却効率が高い、しかも軽量の冷却装置です。この究極ともいえる複雑な形状は、コンピュータ・シミュレーションによって解析した結果、得られたものです。これまででも解析することは可能でしたが、金属積層造形技術が発達する以前は製造することができなかったのです。3Dプリンタの登場で、加工でも製造でもできなかつた複雑な形がつくれるようになりました。

航空機用エンジン製造の大手で

①バインダー・ジェット法 [Binder Jetting / BJ]

インクジェット法の仕組み



造形サイド

粉末に液体結合材を噴射し、一層ずつ固めていく。造形物は、粉末の中に埋まった状態で形づくられる。

粉末供給サイド

粉末床を上げ、ローラーで一層ずつ造形サイドへ送り込む。

BJに含まれる技術

インクジェット法 (PBH)  
石膏3Dプリント法 (PP)

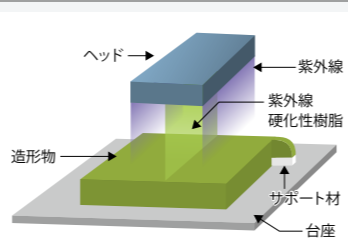
②マテリアル・ジェット法 [Material Jetting / MJ]

ヘッドからプラスチックを吹き付けて造形していく方法です。

MJに含まれる技術  
マルチジェット・モデリング (MJM) 法

ヘッドから、紫外線硬化性樹脂(ウレタン・アクリレート)とサポート材(ワックス)を選択的にプラットフォームに吹き付け、紫外線を当てながら樹脂を硬化、積層させていきます。

マルチジェット・モデリング法の仕組み



③素材押出形成法 [Material Extrusion / ME]

一般に3Dプリンタといわれ、販売されているものがこれです。流動性のある材料をノズルで押し出し、それを造形面に押し出して固めていくことを繰り返す方法です。

MEに含まれる技術  
熱溶解積層法 (FDM)  
ABS樹脂やPLA樹脂といった熱可塑性樹脂を用います。

熱溶解積層法の仕組み

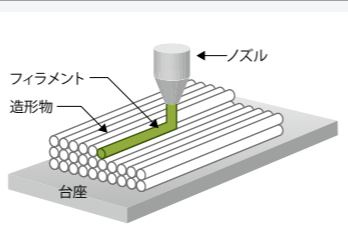


写真2:人工股関節(白蓋側-カップ、提供/帝人ナカシマメディカル株式会社)

あるGEアビエーションは、タービンブレードなど部品の4分の1程度を3Dプリンタでつくると発表しています。タービンブレードは大変高温になるため、冷却するための管を内部に通さないとけないのですが、それを製造するのは大変です。

インプラントの製造も、3Dプリンタが担うだろうといわれています(写真2)。3Dプリンタを使うことで細かい格子状の構造をつくるのが可能になりました。表面にできる格子の隙間に骨をつくる細胞が入ることで、インプラントと骨がくつきやすくなるのです。

また、構造や造形条件を工夫することで、骨と同じような力学特性に制御することも可能になります。

エンジンのシリンドラーヘッドに給排気ポートやウォータージャケットなどの中空の部分設ける際には、

①3Dプリンティングとは、  
素材を付加(積層)することで  
造形する技術である

3Dプリンティングとは、素材を付加(積層)することで立体的な造形を実現する技術であり、その装置を3Dプリンタといいます。3Dプリンティングは積層造形技術で、これまでラピッド・プロトタイプング(RP: Rapid Prototyping)ですとか、ラピッド・マニファクチャリング(RM: Rapid Manufacturing)とも呼ばれていました。文字通り速く

ものをつくる技術という意味です。しかし、2009年、ASTMインターナショナル(米国試験材料協会/世界最大・民間・非営利の国際標準化・規格設定機関)で、アディティブ・マニファクチャリング(AM: Additive Manufacturing)と呼ぶことに決まりました。速いではなく、付け加えるという意味です。欧米ではAMと併せて、ノズルを使った場合には3Dプリンティングと呼ばれています。日本では3Dプリンタという名前が浸透していますので、私も講演会などでは、機器につ

②7つに分類される  
3Dプリンティングの方式

2009年、ASTMインターナショナルが3DプリンティングをAMという名称にすると決めた際に、その方式についても7つに分類し、規定しています(図表参照)。

3Dプリンティングというプラ

金属材料についても、鉄、ステンレス、アルミ(シリコン系)、チタン、インコネル(ニッケル系超合金)など、ほとんどの金属を使うことができます。以前は使えなかつたアルミも使えるようになりました。粉末にするとコストはかかりますが、歩留まりがよくなりますし、後で切削加工することも少なくなります。プラスチックに関しては日々新しい素材が登場する世界で、多くの化学メーカーがさまざまな3Dプリンタ用プラスチックを開発しています。

複雑な形状や内部構造を  
造形可能にすることで  
形態に高機能を付加する

近畿大学工学部ロボティクス学科 教授  
次世代基盤技術研究所  
3D造形技術研究センター・センター長  
京極 秀樹 氏

新聞などのメディアで連日話題となる3Dプリンティングの定義や造形方式、課題と今後について、近畿大学教授で、国が進める技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構(TRAFAM)のプロジェクトリーダーでもある京極秀樹氏にお話を伺いました。



複数の中子を組み合わせますが、製造の中子も3Dプリンタでつくると高い精度でできるため、エンジンの壁を非常に薄くできます。そうすると冷却効率の面でも有利になり、高出力のエンジンができるのです。いづれにしても、最少の材料で最大の効果が得られる造形が可能になりますので、軽量になりますし、材料が少なく済むのでコストダウンにもつながります。

④ 次世代ものづくり産業を支える技術として国が支援

VP（光硬化樹脂）のアイデアは、1980（昭和55）年、名古屋市工業研究所の研究者だった小玉秀男さんが印刷の版下技術をヒントに開発した「立体図形作成装置」が最初といわれています。その後、アメリカのチャック・ハル氏が3Dプリンティングに関する特許を取得して3Dシステムズ社を1986年に創業、翌1987年に最初の実用機が発売されました。なお、金属粉末を用いた積層造形技術については、1980年代半ばのテキサス大学オースティン校のBauman教授らによる選択的レーザー焼結（SLS / Selective Laser Sintering）技術の研究をもって嚆矢とすることができま。1990年代にはさまざまなメーカーが登場しましたが、なか

⑤ 装置開発と人材育成をともに進めない

3Dプリンティングに未来はない

ますので、データさえあれば簡単に模倣ができてしまいます。そういった点に対する法整備も課題となってくるでしょう。

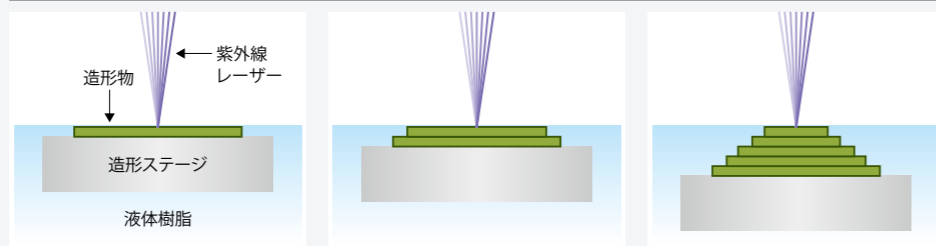
3Dプリンタを導入することで造形による製品の超高機能化が進みますので、今後はこのことを意識したもののづくりをしないといけないといけません。先述したように、3Dプリンタを用いれば、形だけでなく性質も変えることができます。そういったことを理解した上で設計をしないと、3Dプリンタのメリットを最大限生かすことができません。そういう思想を持っていないと、いくら装置や材料の性能が向上してもだめなのです。世界のものづくりにおいて負けてしまおうと思いません。

① 光重合硬化技術 [Vat Photopolymerization / VP]

光で硬化する液体樹脂をプールに満たし、その表面から紫外線レーザーを当てて、選択的に樹脂を硬化させ、積層する方法です。積層造形の手法として、これが一番最初に確立されました。

▶ VPIに含まれる技術  
ステレオリソグラフィー (SLA)  
デジタル光処理技術 (DLP)

ステレオリソグラフィーの仕組み



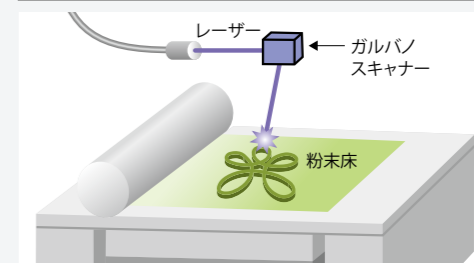
① 紫外線レーザーを、液体樹脂の造形したい部分に照射する。 ② 一層目の選択した部分が硬化したら、造形ステージが一段下がる。 ③ これを繰り返して造形していく

② 粉末積層法 [Powder Bed Fusion / PBF]

金属やプラスチックの粉末を敷き詰めて、それにレーザーもしくは電子ビームを当てて溶かして固めて造形する方法です。金属の場合は、この方式が多く使われます。プラスチックの場合も大きくて精度の高いものをつくろうと思うと、この方法を採用します。ジェットエンジンのタービンブレードにはチタンアルミが用いられていますが、チタンアルミは融点が高いのでレーザーでは溶かしきれません。その点、電子ビームの方が優位ですが、電子ビームは真空でないといふ電子線が走りませんので、作業する空間を真空にする必要があります。

▶ PBFに含まれる技術  
電子ビーム融解法 (EBM) / 選択的レーザー焼結法 (SLS)  
選択的燃焼合成法 (SHS) / ダイレクトメタルレーザー焼結法 (DMLS)

選択的レーザー焼結法の仕組み



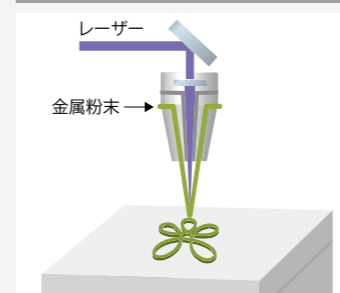
金属粉末をブレッドあるいはローラーなどでならした粉末床をレーザーあるいは電子ビームで焼結・溶融する工程を繰り返しながら積層造形する。

③ 指向性エネルギー堆積法 [Directed Energy Deposition / DED]

金属粉末などを供給しながら、レーザーあるいは電子ビームで溶融し、溶融物を堆積させながら積層造形する方法です。

▶ DEDに含まれる技術  
レーザー金属体積法 (LMD)

レーザー金属体積法の仕組み

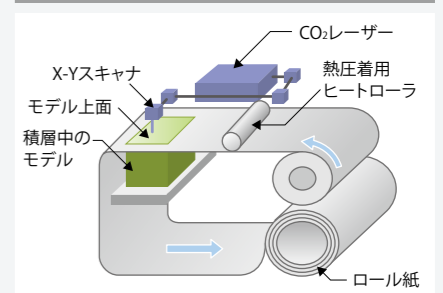


④ シート積層法 [Sheet Lamination / SL]

シート状の素材1枚を1層とし、各層ごとにレーザーやカッターを用いて切断しながら積み重ねていく造形法です。比較的安価かつ高精度に大きな造形物を得ることができます。

▶ SLに含まれる技術  
薄膜積層法 (LOM)  
超音波固化法 (UC)

薄膜積層法の仕組み



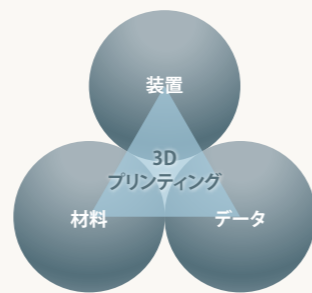
材料・データなくして3Dプリンティングはない

京極教授もおっしゃっているように、日本ではAMではなく、もっぱら3Dプリンタという言葉が使われています。恥ずかしながら私たちも、そのトリックにすっかり騙されていました。というのも、3Dプリンティング＝プリンタの問題と、端から思い込んでいたのです。つまり、装置メーカーの方から話を聞けば3Dプリンティングのことがすべてわかるとばかり思っていました。しかし、取材でわかったことは、3Dプリンティングとは、装置、材料、データが三位一体となって成り立っているということです。その意味で、材料メーカーやCADないしスキャナーのメーカーに対しても取材を行うべきであったと反省しています。とはいえ、文献等を調べる中で、材料やデータに関する興味深い事例を知ることができました。その1つが塩造形です。

取り組んでいるのは、ソニーイーエムシーエス株式会社です。この塩造形、主成分が塩であるため、従来の樹脂や石膏を主な材料とする造形技術にくらべて安価、切削が容易で、廃棄する際は自然に戻すことができます。また、硬度の調整や着色も可能であるなどの特徴を有しています。

この塩造形が医療の分野で注目を集めています。この技術を用いて頭蓋骨や下顎、上顎などを製作し、それを手術実習のモデルとして使うのです。CTスキャンによるデータで患者さんの骨格と寸分違わぬ形状を再現できますし、表面が硬く、内部がいくぶん柔らかいといった硬度の調節も可能です。しかも、手術の際に絶対に傷つけてはいけない部位に着色することのできるため、実習用のモデルとしては最適なのです。意外に思われるかもしれませんが、治療のために頭蓋骨を切削する手術は決して少なくはありません。しかし、場所が場所であるだけに、その手術には細心の注意が必要になりますので、事前にモデルを使ったシミュレーションが重要になってくるのです。

扱うことのできるプラスチックや金属の種類が増えれば、また、新しい素材を扱うことができるようになれば、3Dプリンティングの用途は広がります。その意味でも、3Dプリンティングは、計り知れない可能性を持つ技術だといえそうです。

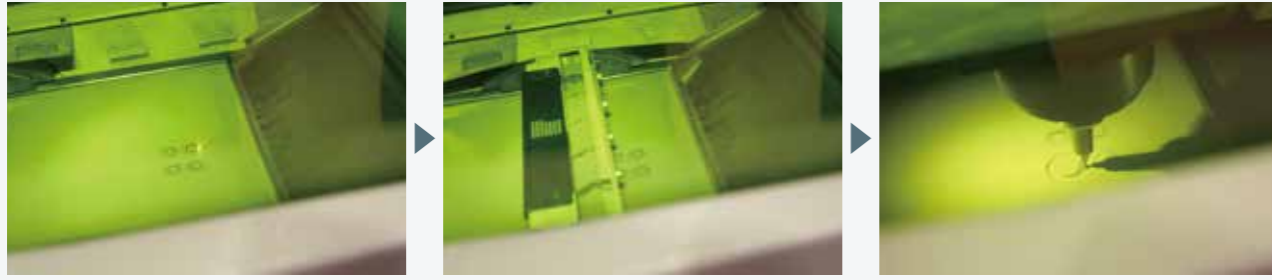


装置・材料・データの三位一体で成り立つ3Dプリンティングの世界

かよい装置ができず、2000年代くらいまでは、もっぱら模型や試作品をつくる技術として用いられてきました。ブームになったのはごく最近のことです。アメリカのオバマ大統領が、2013年の一般教書演説で3Dプリンタの技術を使ってアメリカの製造業を復活させると宣言し、10億ドルを拠出したことなどから、火が付きました。それに合わせて日本でも経済産業省が「次世代ものづくり産業を支える3次元積層造形システムを核とした我が国の新たなものづくり産業の創出」を目指すことを目的にプロジェクトを立ち上げました。昨年の金属3Dプリンタの生産台数は、全世界で640台くらいです。大変少ない数ですが、これは需要がないわけではありません。生産能力がその程度しかないのです。つまり、伸びしろはあるので、日本でもこのプロジェクトを早急に推し進めて、メーカーをバックアップし、もつと生産できる状況をつくらなくてはなりません。ただし、課題が多いことも事実です。精度を高め、造形速度を上げ、かつ価格を落とすしていく必要があります。またソフトウェアについても改良していく必要性がありますし、新たな材料開発も求められています。加えて、3次元CADで書いたモノがそのままでき



金属光造形複合加工装置における造形と加工のプロセス



- ①造形・加工テーブルの上に敷き詰められた金属粉末の層(0.05mm厚)にレーザーを照射して、製品形状に焼結させていく。光っている部分がレーザーの当たっているところ。リング状の部分がすでに焼き固められたところ。
- ②焼結が終わるとスキージングブレードにより次の金属粉末層が敷き詰められ、次のレーザー照射が始まる。焼結が終わった際に、テーブルが0.05mm下がることで、常に焼結が行われる部分の高さが一定になる。なお、造形物は常に金属粉末に埋まった状態でできていく。
- ③金属粉末の積層とレーザー焼結を10回繰り返し0.5mm厚まで積層した時点で、エンドミルによる切削加工に移る。すべての造形が仕上がってからではなく、途中で切削加工を行うことで、複雑な造形が可能になる。焼結されなかった周囲の金属粉末は作業終了後、回収され、再利用される。



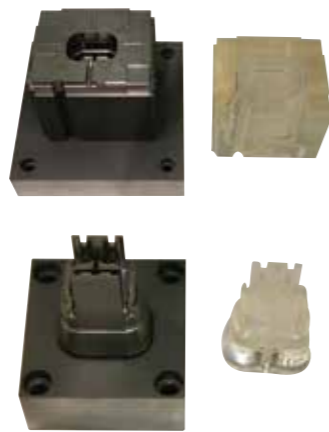
単純に積層造形しただけの部品(左)と切削加工した部品(右)。これまで深い細い溝をつくるには、割型や放電加工を用いていた。しかし、金属積層造形により一体型の金型をつくることができ、かつ放電加工のための電極製作やプログラミングを行う時間も省くことができた。



ボールエンドミルでは削れない形状(アンダーカットなど)を持つプリスク(ジェットエンジンのタービン用部品でブレードとディスクが一体化したもの、上)も、特殊なエンドミル(下左)を開発することで切削可能になった。下右はプリスクの断面。金属積層造形の技術により、铸造では実現不可能であった3次元のメッシュ構造や中空構造が可能になったことで、同じ機能を持つソリッド材に比べ重量が44%軽減された。

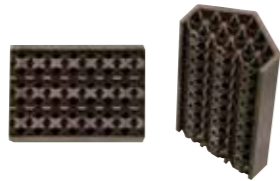


人工骨(下顎骨インプラント)。金属積層造形の技術では、複雑な形状の造形が可能であると同時に、形状のカスタマイズが容易なので、人それぞれで要求される形状の異なるインプラントの製造に向いている。表面にメッシュ状に細かい穴が開いているのは、骨として人体に入ったときに細胞が中に入りやすくするため。こういった3次元のメッシュ構造も金属積層造形であれば可能。また、メッシュが金属ながらも骨に近い適度な柔らかさを生み出す。



コネクターのCAV金型(上左)とCOR金型(下左)。それぞれの右にあるのは内部に水管があることを示す同金型の透明樹脂モデル。金属積層造形であれば、内部に水管をつくるのが容易であるばかりでなく、水管の太さや形状も自由に設計することができる。冷却効率の高い水管が可能になったことで、冷却時間が55%削減できた。成形時間が短くなれば、同じ時間でより多くの成形品をつくれるようになるため、金型の付加価値は高まる。

フィルター。3Dメッシュ構造の造形が可能になり、設計の自由度が大幅に向上した。



レーザーに対する取り組みが、金属光造形複合加工装置開発につながる

工作機械メーカーである松浦機械製作所が金属光造形複合加工装置を開発するきっかけになったのは、1998(平成10)年、工作機械と並ぶ、次世代に向けたもう1つの事業柱として立ち上げたレーザーに対する取り組みです。

レーザーに取り組んだ理由は、時を同じくして舞い込んだ2つの依頼にあります。1つは、液晶ディスプレイ

イ用に使うITO薄膜のエッチング加工を、薬品を使った方法からレーザーを使った方法に変えられないかという依頼、2つ目は、車載用プラズマディスプレイの透明電極の加工にレーザーを使った技術が使えないだろうかという依頼です。加えて、松下電工(現パナソニック)から金属光造形複合加工装置の設計協力依頼があり、これにレーザーの技術を生かすことができるようになったのです。

福井発、国産第1号の金属光造形複合加工機が開発スタートから4年で完成

幸い、文部科学省・科学技術振興事業団が支援する福井県地域結集型共同研究事業に、松浦機械製作所が中核企業として参加する「光ビームによる機能性材料の加工創成技術基盤の確立」が認定され、2001年1月から5カ年計画で本格的な研究事業が始まったことで、開発が大きく前進しました。その成果として、2002年に発表したのが、

M-PHOTON 25 Yという装置です。試作機ですが、同年の日本国際工作機械見本市(JIMTOF)に出展したところ、大反響を得ることができました。共同研究事業の1つの開発テーマである高効率、高出力のYSGLレーザーを用いた装置です。方式としては粉末積層法(Powder Bed Fusion)を採用しています。

その後も経済産業省「新規産業創造技術開発費補助金」をいただくなどし、2003年には量産機M-PHOTON 25 Cを発表しました。25 Yとの大きな違いはレーザーを高

# 加工技術とレーザーが 福井発、日本初の 金属3Dプリンタを生む

松浦機械製作所 技術本部AMテクノロジー  
ゼネラルマネージャー 漆崎幸憲氏

自社で蓄積してきた工作機械技術と、レーザー技術とを融合させた金属光造形複合加工装置。時代の要請と合致し、国家プロジェクトとして開発が進められたこの金属光造形複合加工装置の実力と、金属積層造形の今後について、松浦機械製作所の漆崎幸憲ゼネラルマネージャーに、伺いました。



金属積層造形に期待されることは高付加価値だと考えています。加工や鋳造と同様の精度を持ちながら、それらではできない形をつくることで高機能を付加することです。それが最大限に生かせるのは、大量生産が求められていなく、しかもそれにコストをかけられる分野、具体的には、医療や航空宇宙などの分野

**国家規模で早急に進められるべき  
金属積層造形技術の開発**

世代3D積層造形技術総合開発機構 (TRAFAM) が立ち上がったのも、こういった現実を踏まえてのことです。とはいえ、課題もたくさんあります。装置の性能を高めることは必要ですが、一方で価格を抑えていかななくてはなりません。また、TRAFAMでは1000×1000×600mmというワークサイズの装置をつくるうとしています。大きい造形をつくるってほしいという要望は当然あるわけですが、現在の装置のワークサイズが250×250×185mmですから、約4倍になります。そのためには造形速度を速くしなければいけませんし、造形が大きくなれば金属粉末の価格がコストに大きく響いてきます。また、金属積層造形技術については研究者が少ないということも課題だといえるでしょう。

腰だったのですが、3Dプリンタという言葉が一般的になるにつれて、ようやくつくってくれるようになりました。クライアントからは、材質に関する要望も多くあります。実験を重ねながら、ラインアップを増やしている状況です。マルエージング鋼というのは金型の材料です。積層造形後、さらに時効処理することで一般の金型用鋼材と同程度の硬度、強度を得ることができません。それまで使われていた金属粉末で金型をつくと硬度、強度が低く、試作品用の金型にしかかなり得なかつたのです。マルエージング鋼が開発されたことにより量産型の金型ができるようになり、金

価なYAGレーザから産業用のCO<sub>2</sub>(炭酸ガス)レーザに変更したこと、レーザの走査にガルバノメーターミラーを使っていることの2点です。その後も改良を重ね、2006年にはLUMEX Avance-25を発表しました。これが現行の機種になります。レーザにはファイバーレーザを用いており、本体のみで定価が6500万円。周辺機器を含めると8000万円ほどです。海外メーカーの装置を購入すると、切削機能がないにもかかわらず、金属積層造形装置だけで1億円を超えてしまいますから、比較的安価な装置であるということがいえます。

**造形する条件、切削する条件を提示して金属粉末材料を販売**

金属粉末材料としては下表のような材料を使っています。粉末の大きさは、直径30から35μm。すべて当社指定品です。金属粉末は、溶射、金属粉末射出成形、マイクログレード、焼結などに利用する目的でつくられています。松浦機械製作所にて積層造形用にカスタマイズしています。金属粉末を造形する条件、切削する条件はこちらで出し、金属粉末と合わせてお客さまに提供します。当初は生産量が少ないのでメーカーも金属粉末の生産には及び

**■金属粉末材料**

種類	材料名
鉄系	マツウラスチールⅢ(クロモリ鋼)
	マツウラマルエージングⅡ(マルエージング鋼)
ステンレス系	マツウラステンレス630(SUS630)
	マツウラステンレス316L(SUS316L)
チタン系	マツウラチタン00(純チタン)
	マツウラチタン6Al4V(Ti-6Al-4V)
コバクロ系	マツウラコバルトクロム(Co-Cr)

属積層造形の技術が実際の金型製作に生かせるようになったことは大きいと思います。チタンは航空部品、自動車部品、医療関係の部材に使われます。軽量化はしたいけれど強度は落とさたくないといった場合、また、体内に入ってもそれによってアレルギーなどを起こす心配がありませんので、インプラントや人工骨などとして使う場合に用います。用途によっては、アルミ、バナジウムを添加します。しかし、この金属粉末材料の価格が、金属光造形複合加工装置の普及の上でネックになっていることは事実です。開発費用もかかりますし、大量につくるようになれば安くなりますが、まだ使う量が少ないので、どうしても高価になってしまいました。装置そのものの価格を下げることもさることながら、金属粉末のコストを下げる方が装置を使う側にとってみればありがたいことだと思います。

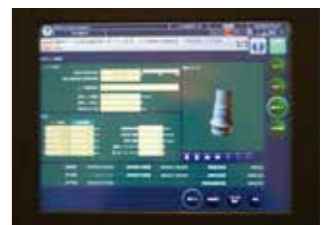
**精度は高く、造形は大きく、  
価格は抑える**

2002年に最初の金属光造形複合加工装置を開発して、今年で13年になります。試作品や模型の製作から入り、金型の製作に進み、現在はパーツの製作も手掛けています。ただし、パーツに関しては

まだまだ発展途上の段階だということがいえるでしょう。その意味では、さらに性能を高めていく必要があります。世界のものづくりの潮流がデジタル化に向かっていることに間違いはありません。3D CADで描いたモデルをそのまま造形するような流れは必然といえますし、中量生産できる装置の実用化が進めば、ものづくりの構図が一気に変わっていく可能性があります。国が主導して、①次世代産業用3Dプリンタ技術開発と②超精密三次元造形システム技術開発をテーマに、技術研究組合次



LUMEX Avance-25外観。曲面を多用し、操作もタッチパネル方式にするなど、オフィスに置いても違和感がないようなデザインになっている。



LUMEX Avance-25のモニター。画面右の造形イメージの進捗を確認することができる。

**3Dプリンティングにまつわる法的な問題**

3Dプリンタでつくったもので怪我をしてしまった場合、造形物をつくった人に責任があるのでしょうか、造形物をつくった装置に責任があるのでしょうか、あるいは造形物の設計データに問題があるのでしょうか。

今後のものづくりを変えていく可能性を大いに持つ3Dプリンティングですが、その普及に伴い、製造物責任を含む品質管理の問題も浮きあがってきました。このほかにも危険物の製造に関する問題や、著作権や特許など知財管理の問題でトラブルが発生することが予想され、今後はどのように対応していけばよいか模索されています。

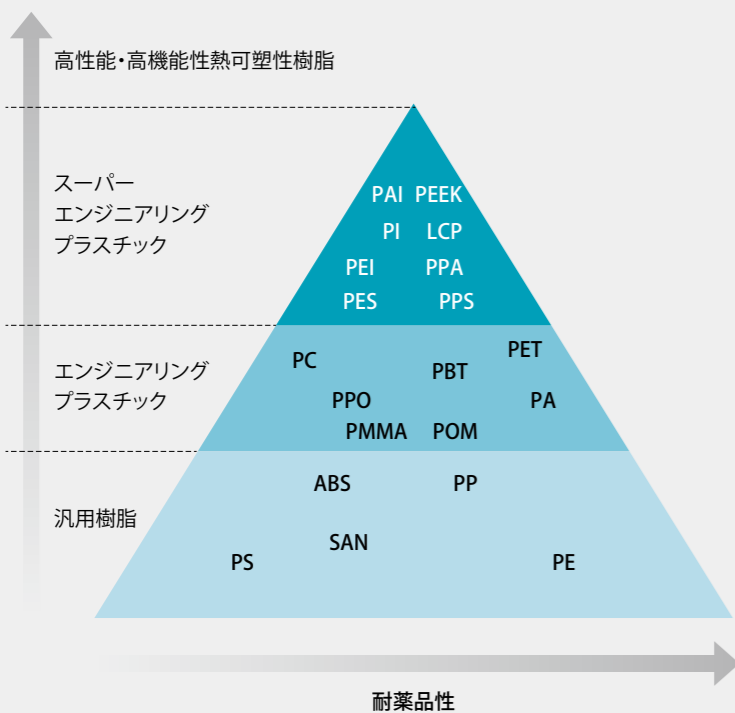
そもそも3Dプリンティング自体が特許の塊です。近年、3Dプリンタの低価格化が一気に加速しましたが、これは2009年にFDM方式(38ページ参照)の、2014年にSLS方式(39ページ参照)の特許期限が切れたことによります。このほか、温度管理のため装置を密閉することにすら特許の対象になっているのです。

3Dプリンティングに関係した特許は、以下の4つに大別できます。1つ目は製造方式とそれらに固有する技術。2つ目は機構や制御方式など、製造方式によらない共通のシステム技術。3つ目はプラスチックか金属か石膏かといった製造材料の問題。4つ目はその応用技術に対する特許の問題です。応用技術については、試作品が実部品か成型かといった用途別に考える方向もありますし、製造業(自動車・航空宇宙・機械ほか)か医療・ヘルスケア産業か文化・芸術分野か食品かといった産業別に考える方向もあります。

3Dプリンティング技術の中でも光造形法は、名古屋市工業研究所の小玉秀男氏が世界に先駆けて発明した技術です。しかし、日本で特許の出願をしたにもかかわらず審査請求しなかったことや、外国への出願や原理を共通とする派生技術への出願を怠ったことが影響して自身の権利とすることができず、実用・普及に至りませんでした(小玉氏自身の分析による)。小玉氏は、その後、研究者としての道を断念して弁理士業に転進しました。このように3Dプリンティングと法は、因縁ともいえるべき、切っても切り離せない関係にあるのです。



図1 工業材料として使われる主なプラスチック



ABS	アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体
LCP	液晶ポリマー(総称)
PA	ポリアミド(ナイロン)
PAI	ポリアミドイミド
PBT	ポリブチレンテレフタレート
PC	ポリカーボネート
PE	ポリエチレン
PEEK	ポリエーテルエーテルケトン
PEI	ポリエーテルイミド
PES	ポリエーテルサルホン
PET	ポリエチレンテレフタレート
PI	ポリアイミド
PMMA	ポリメタクリル酸メチル(アクリル)
POM	ポリオキシメチレン(アセタール)
PP	ポリプロピレン
PPA	ポリフタルアミド
PPO	ポリフェニレンオキシド
PPS	ポリフェニレンサルファイド
PS	ポリスチレン
SAN	アクリロニトリルスチレン共重合体

**新しい分野には新しい材料を**  
 ちなみに3Dプリンタの装置メーカーは海外に多いのですが、プラスチック材料のメーカーは日本に多いのです。インクが原点にあるわけですが、インク技術は日本が長けているのです。  
 今後は、インプラントや人工臓器の製作など医療分野で3Dプリンタの技術が大いに生かされていくと思います。そういった高い機能が必要とするものづくりには、新素材の開発が欠かせません。そのためにも装置メーカーや材料メーカーが単独で開発を進めるのではなく、一致協力することが求められているのです。

てくると、汎用樹脂ではなく、その上のエンジニアリングプラスチック、通称エンプラを用いないといけなくなりそうです。すると、これまでより高温のプラスチックを扱うことができるヘッドが必要になってくるわけです。今後は、より高い機能を持った実製品を3Dプリンタでつくろうという動きが出てくるでしょう。そうすると最上部に位置する、いわゆるスーパーエンプラを用いることになりそうですので、ヘッドの開発は今後も続くと考えています。

**3Dプリンティングで忘れられがちなデータの意味**  
**立体情報がなければ**  
**ものはつくれない**  
 3Dプリンタによるものづくりという視点から考えたとき、装置、材料と並んで重要なのがデータです。装置と材料があっても、つくるべき立体の情報がないとモノはできません。パーソナルユースと銘打って、手頃な価格帯の3Dプリンタも販売していますが、納入先で多いのは製造業の設計・開発部門、あるいはデザイン部門であって、個人ユーザーはそれほどいません。原因はやはり3DCADを扱う環境が整っていないか、いないかの違いなのではないかと考えています。



武藤工業のドラフター  
 ドラフターは、未だに需要があります。最近、興味深く思ったのは自動車メーカーからの問い合わせです。新入社員が2次元の図面を読めないし、描けないので教育に使いたいというのです。CADの弊害といいますが、手で描くことの重要性を改めて認識させられました。(堤氏談)

ドラフターとXYプロッタの実績が生んだ3Dプリンタ

国産3Dプリンタへの期待

武藤工業が3Dプリンタを扱うようになったのは2007年からです。当初はアメリカのZコーポレーション社の代理店としてスタートしましたが、2014年1月には、グループ会社ムトーエンジニアリングが開発した3Dプリンタの販売にも踏み切りました。

技術の蓄積を有効に生かす  
 できるだけ早くしてできた、ということ

# ドラフターとプロッタの 実績が導き、広げる 3Dプリンティングの世界

武藤工業株式会社 3Dプリンタ事業部  
 3Dプリンタ営業部 次長 堤尚之氏

ドラフターやXYプロッタの製造で、デザイナー、設計者を支えてきた武藤工業が、その技術的な蓄積を生かして3Dプリンタ事業を展開しています。マスコミでも華々しく取り上げられるようになった3Dプリンタに対して、実際はどのようなことが求められているのか、またそれに対してどう答えようとしているのか、3Dプリンタ営業部次長の堤尚之氏にお話を伺いました。

材料の開発なくして  
 3Dプリンタの未来はない

装置だけで3Dプリンタは  
 成立しない

3Dプリンタは、その名前、姿形からもわかるとおり1つの機械です。しかし、自動車などと違い、機械のスペックを上げていけばよいという話ではないように思います。もちろん機械としてのスペックがどうでもよいということではありませんが、3Dプリンタによるものづくりという視点から考えると、ほかにも重要なことが2つあると考えています。

す。その1つが材料です。

ヘッドの開発で

使えるプラスチックの幅を広げる  
 使うことのできる材料の幅を広げるために、現在、高温に耐久性のあるヘッドの開発を進めています。図1を見てください。これまで3Dプリンタで扱うことができたのは、3つに分けた1番下、ABSなどを含む汎用樹脂でした。フィギュアや試作品などをつくるのであれば、これら汎用樹脂でまったく問題がありません。しかし、耐久性や耐衝撃性、耐摩耗性といったものがなくなっ



スキャナーが現実をデータ化する  
スキャナーや写真データが使えるようになったこと、また、素材の進化により表現能力が高まってきたことで、3Dプリンタの新たな需要が掘り起こされているよう



ムトウエンジニアリングのオリジナルのパーソナル3DプリンタMF-1100

データを売買するビジネスの可能性  
最近では状況が変わってきました。スキャナーで読んだデータや、CGデータも取り込めるようになったほか、MRIあるいはCTといった医療機器で取り込んだデータを3DCADのデータにコンバージョンできるソフトも出てきています。今後は3DCADで1から形を起すのではなく、もっとそれらのデータを利用する状況が加速すると思います。3DCADを勉強せずに、スキャニングの技術を高めようとする人も増えてくるのではないのでしょうか。

に感じます。  
その1つがリバースエンジニアリング (Reverse engineering) です。簡単に言えば、以前につくったものだけでも、図面や設計データが残っていないものに関して、分解したり、動作を観察することで構造を分析し、それをもとに再現することです。そもそも機械装置を対象とする用語のようですが、美術品、工芸品、恐竜の骨格なども含め、あらゆる造形物の復元、複製づくりに3Dプリンタは威力を発揮します。保存という観点からは、触ってはいけなくとも、学習という観点からは触って確かめた方がよいものはたくさんあります。美術品として展示してある工芸品も、本来は使ったこと、そのよさが味わえるものかもしれません。あるいは目の不自由な方に触れる絵を楽しんでもらうためにも複製の制作は意義あることといえそうです。

### 3Dプリンティングで何ができるか

装置の進化はもとより、使用できる材料の選択肢が増え、データも扱いやすくなることで、3Dプリンティングの可能性はますます高まっています。今後、さまざまなものが3Dプリンティングによって生み出されると考えられますが、下図のような4つの方向性が考えられます。

#### 1 ハイエンド部品

自動車や航空宇宙産業などハイエンドの分野で使われる部品の製造です。航空機のエンジンのタービンブレードのように、大量生産の必要がなく、ある程度コストをかけることができるもので、これまでの鍛造や切削加工ではできない複雑、精密で高機能な付加価値を持った部品がそれに当たります。



3Dプリンタができることで造形が可能になった

3Dプリンタができる前も何らかの方法で造形されていた

#### 3 3Dプリンタによる複製

法律に抵触する複製をつくってはいいませんが、複製だからこそ社会に貢献できる分野は多いように思います。塩造形による骨格のモデルなどもそうですが、美術品、工芸品、恐竜の骨格など、本来触ってはいけなくとも、触ることで学習になるもの、あるいは目の不自由な方に楽しんでもらうための彫刻などがこれに当たります。

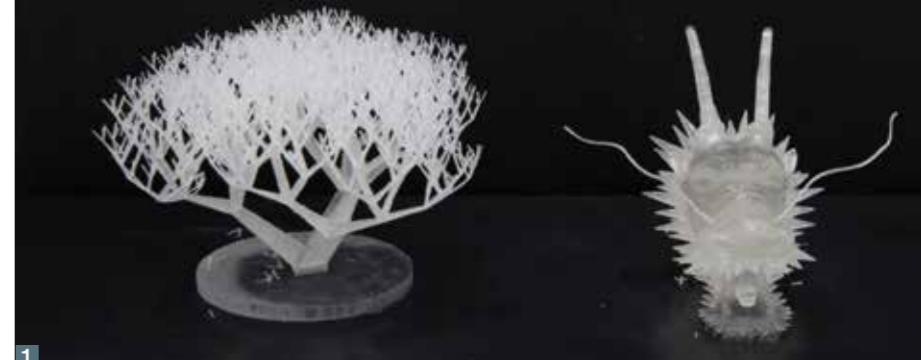
3Dプリンティングはまだ未知の部分が多く含んでいます。今後の発展によっては、もっと別の評価軸も必要になってくるかもしれません。

#### 2 食品・文化・芸術分野

クリエイターと呼ばれる人たちが、それぞれ思いを形にしています。それは文化・芸術に限ったことではなく、食品の世界にも当てはまります。3Dシステムズ社は、砂糖菓子のプリンティングを専門とするメーカーを買収していますし、NASA(アメリカ航空宇宙局)も3Dプリンティングによる食品開発プロジェクトに出資しています。

#### 4 医療・ヘルスケア

骨や関節、インプラント、義手・義足などはこれまでも存在しましたが、3Dプリンティングで製作すると、ほかの製造方法と比べはるかに精密で人体との親和性が高いモデルが制作できます。また、40ページで紹介した塩造形で制作した骨格など、手術や治療のための実習モデル製作もこの分野に加えられます。



1

#### 1 植物と龍

これまで3Dプリンタは細かい造形を不得意としてきましたが、装置、材料とも改良が進んでおり、植物や動物も造形できるようになってきました。これに伴い、自分の飼っている(飼っていた)ペットを再現してほしいといった依頼も増えているそうです。

#### 2 3Dプリント照明Dress

(デザイン:株式会社アンノデザインオフィス)  
光を調整するためシェードが開く構造。可動部分も含めて、一度に一体で3Dプリンタでつくることができます。アンティーク調のデザインですが、金型、成形、組立てを必要としない商品です。



2

#### 3 人物模型

装置、材料のみならず、データなくしては成り立たない3Dプリンタの世界ですが、近年、スキャナーや写真から3Dデータを読み取る技術の発達で、データを準備することがこれまでより容易になってきました。写真は本日お話を伺った武藤工業の堤氏の立体模型。



3

#### 4 壺

リバースエンジニアリングの例。保存という観点からは触ってはいけなくとも、学習という観点からは実際に触れて確かめた方がよい工芸品の再生などに3Dプリンタの技術が生かされています。なお、壺の内側に描かれた模様も造形段階で再生できます。



4



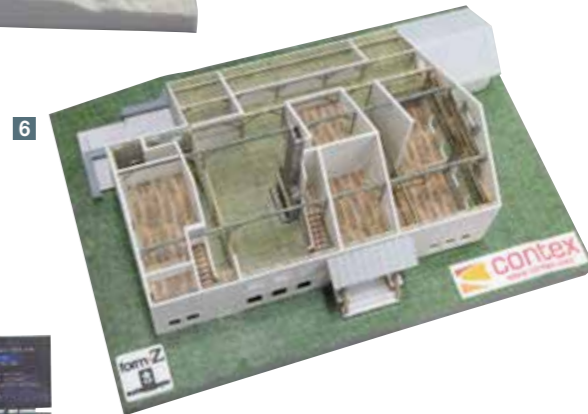
5

#### 5 地形の立体模型

3Dプリンタを用いて制作された地形の立体模型。立体地形図を出力するための3Dプリンタ用データを提供するサービスは、国土地理院ほかさまざまなところが始めています。今後のインフラ開発や自然災害対策に役立つことが期待されています。

#### 6 建築模型

細かい表現や色の再現が可能になったことで、建築模型の世界でもさかんに3Dプリンタが使われるようになってきました。内装のシミュレーションはもちろんのこと、鉄筋やH型钢を造形して施工のシミュレーションを行うこともあるそうです。



6

#### 7 アーク溶接金属3Dプリンタ

東京農工大学と共同開発したアーク溶接金属3Dプリンタです。金属3Dプリンタといっても金属粉末ではなく汎用品の溶接ワイヤをアーク溶接で溶かして積層していく方法を採用しています。最終形状ではなく、それに近い形まで造形し、後加工(切削)で精度を出します。レーザーや電子ビームを用いず、しかも材料は金属粉末ではなく既成のワイヤですので、装置、材料とも安価であることが特徴です。展示会に出展したところ、粉末でないアルミやマグネシウムが使える、劣化した金型を修正する際の肉盛りにも使えるのではないかとといった意見をいただきました(堤氏談)。



7





# The Dynamic D\*Haus

幾何学を応用して住宅を生態系に近づける

苛酷だけれど  
魅力的な場所に建てる

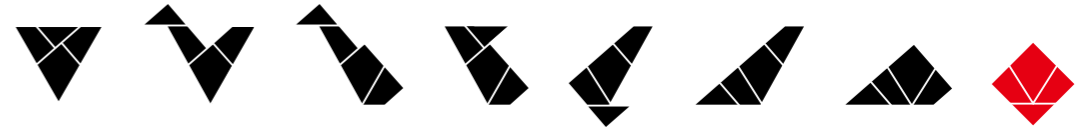
The Dynamic D\*Haus (以下、Dハウス)は、イギリスのデザイナー・建築家、デビッド・ベン・グランバーク、ダニエル・ウォルフソンの2人によって考案されました。季節の移り変わりや気候条件の変化に、異なる形状で適応する折りたたみ式の実験住宅です。

この実験住宅のベースとなったのは、グランバークが卒業設計として計画した北欧ラップランドに建つ住宅です。ラップランドの冬は大変厳しいものですが、夏は比較的暖かく、厳しい冬のみを考慮した住宅をつくってしまうと、北欧の夏の素晴らしさを享受することはできません。そこで、厳しい気候からは住む人を守り、魅力的な環境に対しては開放する住宅が考案されました。このような住宅であれば、ラップランドのみならず、南アメリカ最南端に位置するホーン岬やアラスカのアリュシャン列島など、厳しさと魅力とを併せ持つ、世界のさまざまな場所で使用することができます。



ハーバダッシュャーズ・パズル

そのため、イギリスのパズル作家で数学者でもあるヘンリー・アーネスト・デューズニー (Henry Ernest Dudeney / 1857 ~ 1930) が1908年に考案した「The Haberdasher's Puzzle」が応用されました。これは、正三角形(正方形)を切り分けた4つの断片からなるパズルです。断片と断片を頂点で蝶つがい連結し、開いたり、閉じたりすることで、正三角形にも、正方形にもなってしまうことに特徴があります。Dハウスは、この原理を用いて異なる形状に変化するよう考案されました。形状を変えることで、気候などへの適応範囲が大きく広がったのです。

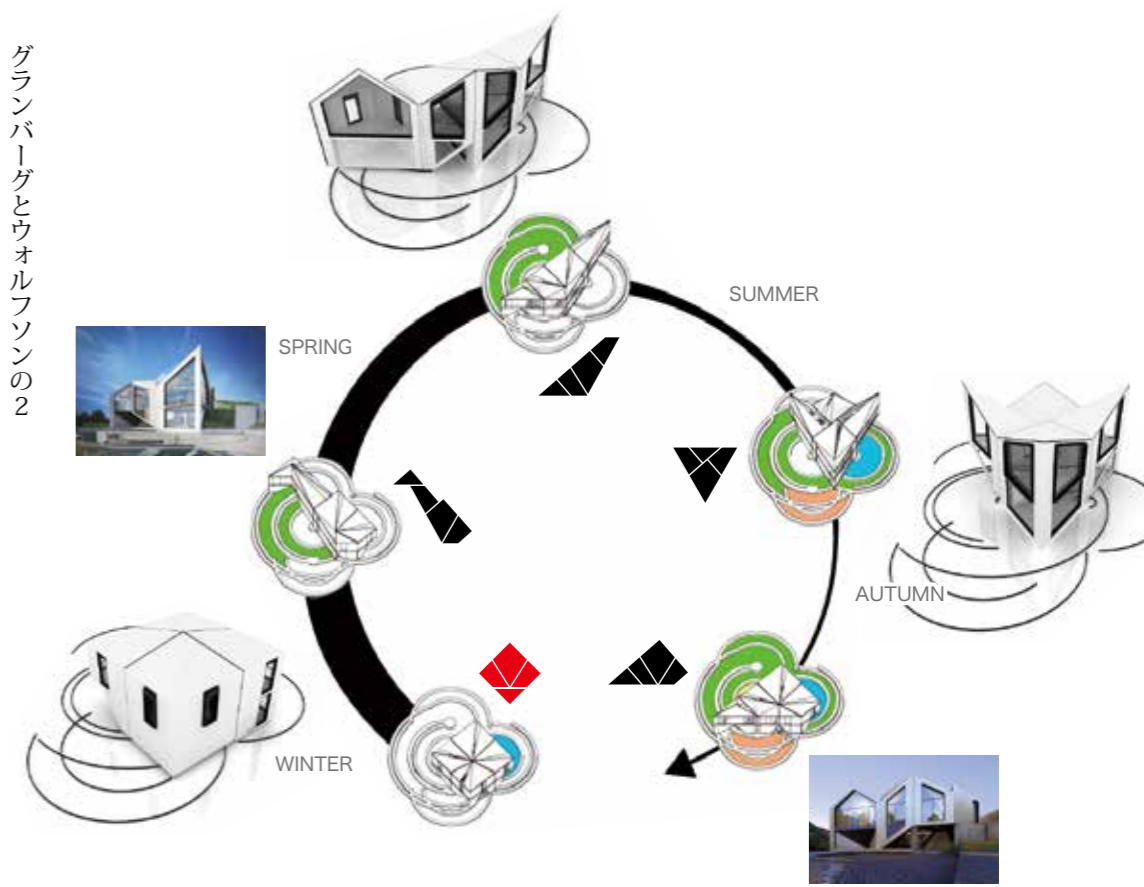


自然を模倣する住宅

春や秋といった中間期は、住む人にパノラマビューを提供し、かつ光と空気を内部に取り入れるよう建物を外部に開きます。一方、厳しい気候条件下では、コンパクトに折りたたみ、立方体に近い形をすることで、開口を最小限にし、熱が外に逃げないよう防寒対策をとります。季節だけではありません。1日の太陽の動きによって変化することも可能です。花のように、朝から徐々に開いていって、日中は太陽光を最大限に取り入れ、夕方になればまた閉じていくような変化も可能です。その意味でこの住宅の動きは、生態系を模倣しているといってもよいでしょう。

開いたり閉じたりするため、この住宅では、内壁が外壁に、外壁が内壁に、ドアが窓に、窓がドアに換わったりします。そのため、住宅を構成する壁や開口部は、基本的に高い耐候性、気密性を持つことになりました。

建物の駆動に関しては、油圧制御とレールを用います。手動でも動かすことができますが、センサーを使用した自動運転も想定しています。太陽を追尾するプログラムとソーラーパネルを併用すれば、最適な環境での太陽光発電も可能になります。



正方形にしたときの1辺は12m。回転させるためには直径25mの土地が必要。なお、階高は3,150mm。

グランバークとウォルフソンの2人は、The D\*Haus Companyを設立して、Dハウスの販売に努めています。建築費用は200万イギリスポンド(約3・61億円)。いくつかまとまって生産することで80万イギリスポンド(約1・44億円)まで抑えることができると彼らは考えています。





Q1. ecomms42号をどのように入手されましたか。1つだけ選んで、番号に○を付けて下さい。

1. 以前より送付されている 2. WEBサイトから申し込んだ 3. 展示会などのイベント会場で  
 4. お知合いの方より 5. 弊社エコムス営業より 6. 弊社FA営業より  
 7. その他( )

Q2. ecomms42号をご覧いただいたのは何冊目ですか。1つだけ選んで、番号に○を付けて下さい。

1. 初めて 2. 2冊目 3. 3冊目以上 4. 1号から読んでいる

Q3. ecomms42号をご覧いただき、興味をもたれた記事を2つ選んで、番号に○を付けて下さい。

1. ecommsブランドのコミュニケーション・認知 2. SUS「住むためのプロダクト」Competition '15  
 3. ecomms Furniture「ラック&シェルフ」 4. 3Dプリンティング(先人たちの技から、現在の最新技術)  
 5. 3Dプリンティング(近畿大学工学部・京極秀樹教授) 6. 3Dプリンティング(松浦機械製作所)  
 7. 3Dプリンティング(武藤工業) 8. Japan Shop 2015出展報告  
 9. アルミ喫煙ブース/これからの分煙スペース 10. アルミ写真館「時とアルミ」  
 11. 動く建築 12. シリーズ広告:W.A.モーツァルト 13. The History of Challenge by ecomms

Q4. エコムスのライフ・プロダクトで関心がある製品はどちらですか。いくつでも番号に○をつけて、購入を検討されている製品の番号を□に入れてください。

1. GFファニチャー 2. システムシェルフ(HALFタイプ) 3. システムシェルフ(BOXタイプ)  
 4. グリッドシェルフ 5. システムウォール 6. Yテーブル 7. クリフベッド 8. アルミステア

関心をもたれた製品のうち、 購入を検討されている製品の番号																			
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Q5. ecommsの製品を購入したり、あるいは、依頼主に推薦したり、検討したりしたことがありますか。当てはまる番号すべてに、○を付けて下さい。

1. 自宅用として購入した。 2. 自宅用として購入を検討したことがある。 3. 会社で購入した。  
 4. 会社で購入を検討したことがある。 5. 設計事務所、建設会社などとして依頼主に推薦し、具現化した。  
 6. 設計事務所、建設会社などとして依頼主に推薦したが、具現化しなかった。  
 7. 設計事務所、建設会社などとして検討した。  
 8. 上記以外( )

Q6. ecommsの製品で購入したい、その検討したいものがありますか。当てはまる番号すべてに、○を付けて下さい。

1. 住宅、店舗などの一般建築 2. 待合室、喫煙ブース 3. イベント、ディスプレイなど  
 4. 外装材、エクステリア 5. 家具、インテリア 6. アルミ小物 7. アルミルーバーなど建築部材  
 8. 上記以外( )

SUS「住むためのプロダクト」セミナー(8月8日)参加申し込み

1. セミナーへの参加を希望します 2. セミナーへの参加を希望しません

※参加を希望する方には追ってセミナーの参加証をお送りいたします(先着順)。

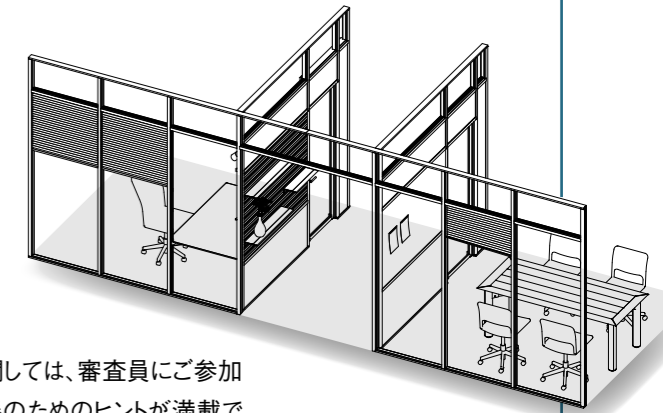
必要事項をご記入ください			
ふりがな	年齢	〒 -	
お名前	ご住所 (会社・自宅)		
会社名	ご職業 A. 建築業 B. 設計事務所 C. 家具・インテリア D. 製造業		
部署名	E. 広告・マスコミ F. その他の会社 G. 公務員		
	H. 主婦 I. 学生 J. その他		
TEL ( ) -	FAX ( ) -	E-mail	

FAXの方は ➡ 03-5652-2394 スキャンしてメールの方は ➡ ecomms@sus.co.jp

## システムウォール in サテライトショップ

ライフ・プロダクトを順次紹介するシリーズ、本号ではGFファニチャー、システムシェルフ、グリッドシェルフの3つを紹介しましたが、次号43号ではシステムウォールを取り上げます。昨年より、SUSは、サテライトショップを立ち上げていますが、その室内のパーティションにシステムウォールを使っています。それらの実例を題材として、システムウォールの魅力を伝えます。

また、本号でアナウンスしたSUS「住むためのプロダクト」Competition '15に関しては、審査員にご参加いただき開催するセミナーの内容をお伝えすることを予定しています。コンペ必勝のためのヒントが満載であること間違いなし。応募される方は必読です。ご期待ください。



### アンケートのお願い

いつも「ecomms」誌をご覧いただき、ありがとうございます。今回の42号はいかがだったでしょうか。弊社では、今後の「ecomms」誌編集や製品開発の参考にさせていただきたく、アンケートのご記入をお願いしております。ご多忙中、まことに恐縮ですが、左ページのアンケートにご記入の上、ファックスかメールでお送りください。

アンケートにお答えいただいた方の中から抽選で1名の方に、SUSオリジナル・アルミチェス、20名の方に、『アルミ構造設計入門』(飯嶋俊比古著、発行SUS)をプレゼントいたします。なお、当選者の発表は、発送をもって代えさせていただきます(プレゼント応募に限り2015年8月20日締切)。

■個人情報の取り扱いについて/ご記入いただく情報は、「製品およびサービス並びにそれに関する情報の提供およびご提案」「統計資料の作成」「製品・サービスおよび利用に関する調査、アンケートのお願いおよびその後のご連絡」に使用させていただきます。

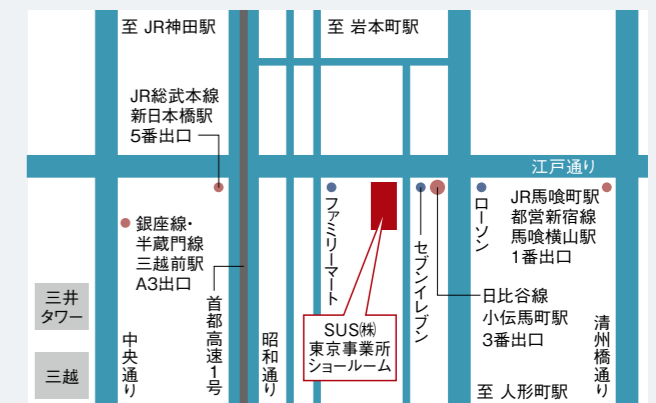


### エコムス・ショールームのご案内

「百聞は一見に如かず」。アルミの有効な活用術を発見するには、実際に「モノ」を見て、触れて、動かして、ご自身で確かめていただくのがもっとも早く確実な方法です。そのため、SUS東京事業所にはエコムス・ショールームを併設し、アルミ構造材シリーズ、建築システム、建築部材、家具といった「モノ」をリアルに体感いただける場をご用意いたしました。ご希望の方は、下記までご連絡(電話・メールとも可)いただき、ご相談の内容、ご都合の日時をお伝えください。ショールーム見学は予約制です。

#### SUS株式会社 東京事業所 ショールーム

〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町1-7 スクエア日本橋3F  
 電話番号: 03-5652-2393 メールアドレス: ecomms@sus.co.jp  
 営業時間: 月~金(9:00-17:00)  
 担当:エコムスマーケティングチーム





アルミ建築のプロダクト化 (2016-2013) | アルミ建築の量産化 (2010-2007) | アルミ建築の可能性・追求 (2005-2003)

**2016** アルミ製ホーム上家 2008-2013年度 施工実績5棟

**2015** アルミ製ホーム上家 | アルミテントハウス ●布材の採用

**2014** 喫煙ブース 224棟 2008-2015年5月 施工実績

**2013** 喫煙ブース | スモッキングスタンド | スモッキングキューブ | スモッキングハット

**2012** 待合室 231棟 2008-2015年5月 施工実績

**2011** 待合室 | 待合室 | 待合室

**2010** 待合室 | 待合室

**2009** 滋賀事業所 | フィルパーク赤坂 ●allen | バカラショーケース

**2008** タイ工場 ●ルーバー壁 ●ダブルスキン屋根 | buddy | アルミガードハウス | アルミの海の家III | 蕨駅NEWDAYS ●アルミパネル構成 | フィルパーク赤坂 ●allen

**2007** アルミの海の家II | アルミの海の家I | tsubomi | 静岡M邸 | sudare

**2006** 福島エコムスバビリオン | エコムスハウス ●スライス連結 ●積層構法 (ラチスパネル) | SUS福島工場社員寮 | エコムスファクトリー

**2005** エコムスホール | エコムスファクトリー

**2004** エコムスファクトリー

**2003** エコムスホール

建築実績「工法等」

ecom'sブランドの構築

ecom'sの認知醸成

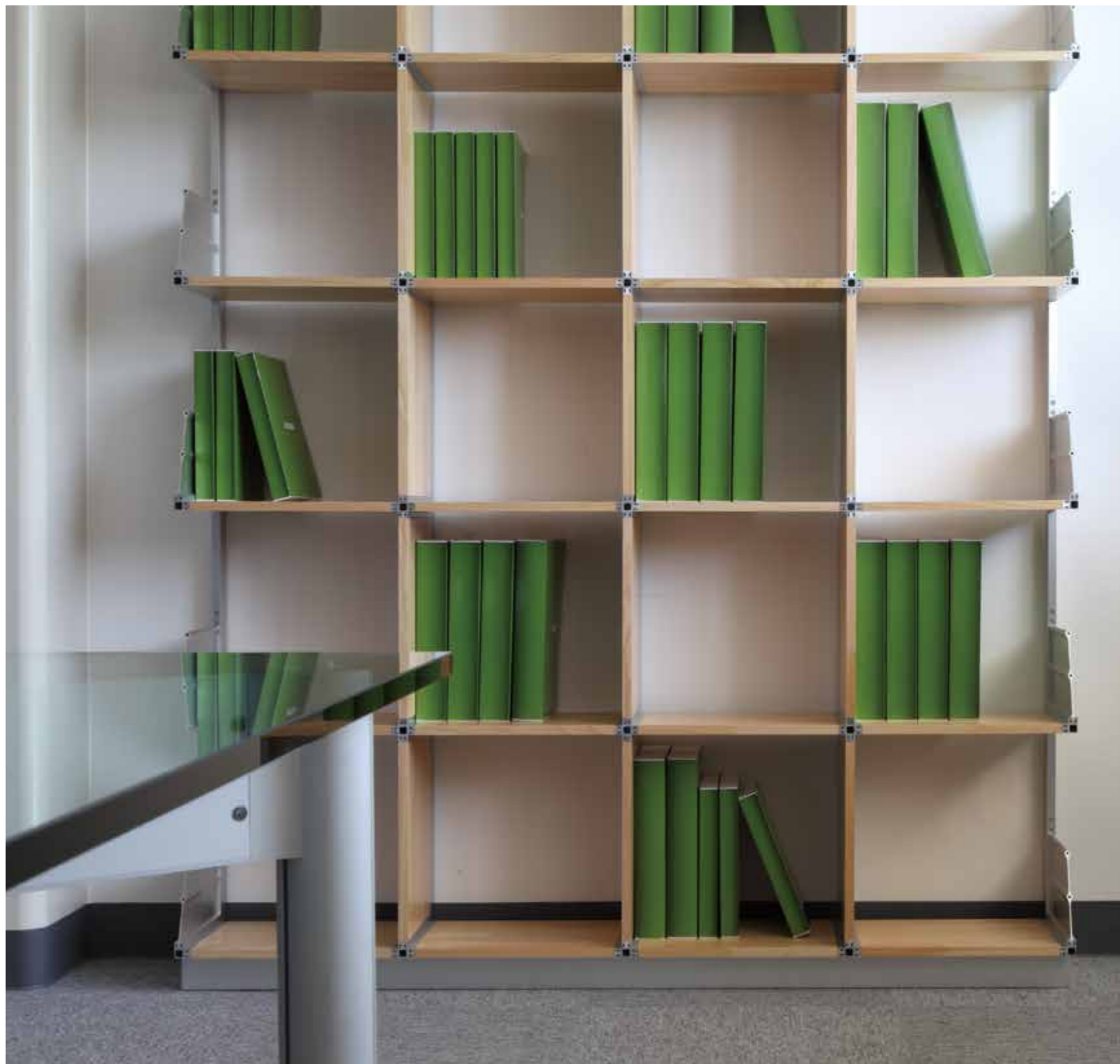
ecom'sの告知

<p>ジャパンショップ 2015</p>	<p>ジャパンホーム&amp;ビルディングショー 2014</p>	<p>ecom's 41</p>	<p>ecom's 37</p>	<p>ecom's 36</p>	<p>ecom's 35</p>	<p>ecom's 34</p>	<p>ecom's 33</p>	<p>ecom's 32</p>	<p>ecom's 31</p>	<p>ecom's 30</p>	<p>ecom's 29</p>	<p>ecom's 28</p>	<p>ecom's 27</p>	<p>ecom's 26</p>	<p>ecom's 25</p>	<p>ecom's 24</p>	<p>ecom's 23</p>	<p>ecom's 22</p>	<p>ecom's 21</p>	<p>ecom's 20</p>	<p>ecom's 19</p>	<p>ecom's 18</p>	<p>ecom's 17</p>	<p>ecom's 16</p>	<p>ecom's 15</p>	<p>ecom's 14</p>	<p>ecom's 13</p>	<p>ecom's 12</p>	<p>ecom's 11</p>	<p>ecom's 10</p>	<p>ecom's 9</p>	<p>ecom's 8</p>	<p>ecom's 7</p>	<p>ecom's 6</p>	<p>ecom's 5</p>	<p>ecom's 4</p>	<p>ecom's 3</p>	<p>ecom's 2</p>	<p>ecom's 1</p>
----------------------	-----------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

展示会出展

PR誌





# 私は生涯で一度も、独創的なメロディーを つくったことがない。

ヴォルフガング・アマデウス・モーツァルト

モーツァルトが作曲した楽曲は600曲余り。

35歳の若さで他界した天才の頭の中には、まだまだ無限のメロディーがあったはず。もとも彼にとっては、長生きであれ、自らの理想に近づこうとするだけで「独創的」という意識はなかったに違いありません。

システムシエルフは、住空間や職場のニーズに応じて自由な組み合わせが可能です。

われわれは、独創的な家具であるよりも、使う人たちが独創的な使い方ができる家具の開発を目指しています。

