

1階は「産会 提案会議室」が開設されています

1階 一 そばや味噌・醤油バー二

# 目からうろこ第13弾！

## 产学公技術交流会

地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター内  
循環型技術研究会

一般社団法人 山梨工業会東京支部

2017年2月18日（土）

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター

# 产学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

## — ユニークな技術・取り組みを追う —

主催／ 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター内循環型技術研究会

一般社団法人 山梨工業会東京支部

協賛／ I T b o o k (株) NTT空間情報(株) オリンパス(株)

(株)協和エクシオ (株)電業社機械製作所 富士ゼロックス(株)

富士電機(株) (株)横河ブリッジホールディングス

日時／ 2017年2月18日(土)

会場／ 東京都立産業技術研究センター(5F 講堂)

住所 東京都江東区青海2-4-10

13:30～13:35 開会挨拶

13:35～14:15 スマートライフビジネス最前線

株式会社NTTドコモ 執行役員

スマートライフビジネス本部 スマートライフ推進部長 田村 穂積氏

14:15～14:55 3DCGは医療に本当に役立つか？

株式会社サイアメント 代表取締役 医師 濑尾 拓史先生

14:55～15:10 休憩

15:10～15:50 金属粉末AM(3Dプリンター)による3Dものづくり支援

東京都立産業技術研究センター 事業化支援本部 技術開発支援部

3Dものづくりセクター 副主任研究員 藤巻 研吾氏

15:50～16:30 工学部教育の新展開－反転授業とアクティブラーニング－

山梨大学教育国際化推進機構 教育センター センター長

山梨大学工学部電気電子工学科 教授 塙 雅典先生

16:30～17:10 世界に誇る内視鏡の修理・サービス

オリンパス株式会社 執行役員

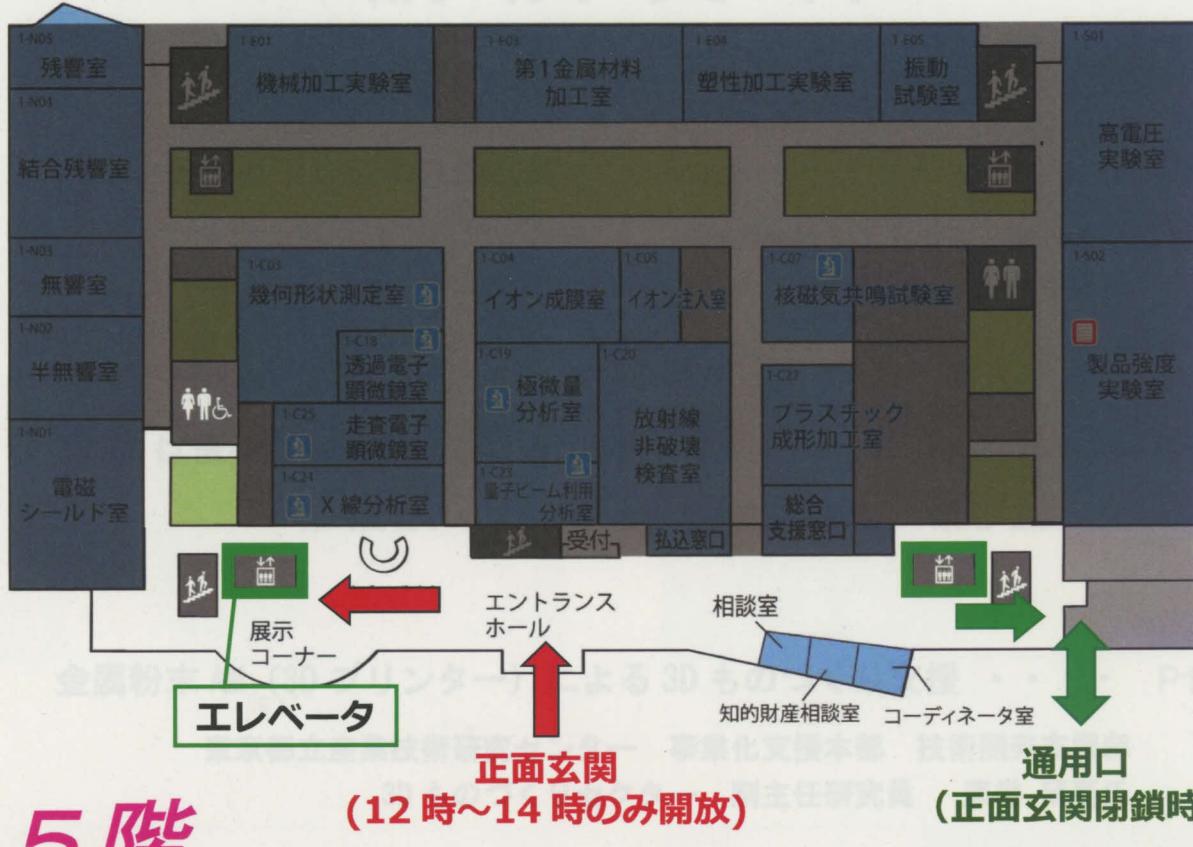
医療サービス事業ユニット長 清水 佳仁氏

17:10～17:15 閉会挨拶

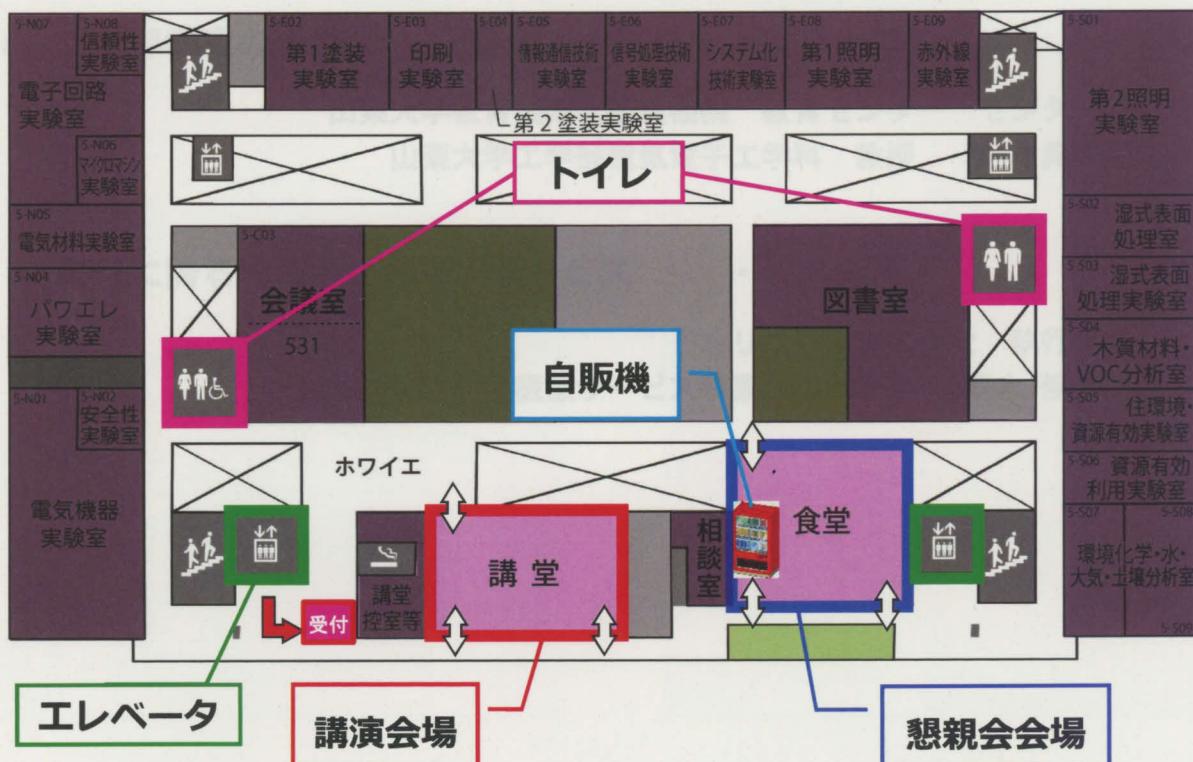
～19:00 懇親会

# 会場案内

## 1階



## 5階



# 講演資料

スマートライフビジネス最前線 ······ P5

株式会社 NTT ドコモ 執行役員  
スマートライフビジネス本部 スマートライフ推進部長 田村 穂積氏

3D CG は医療に本当に役立つか？ ······ P11

株式会社サイアメント 代表取締役 医師 濑尾 拓史先生

金属粉末 AM (3D プリンター) による 3D ものづくり支援 ······ P17

東京都立産業技術研究センター 事業化支援本部 技術開発支援部  
3D ものづくりセクター 副主任研究員 藤巻 研吾氏

工学部教育の新展開 - 反転授業とアクティブラーニング ······ P23

山梨大学教育国際化推進機構 教育センター センター長  
山梨大学工学部電気電子工学科 教授 塙 雅典先生

世界に誇る内視鏡の修理・サービス ······ P29

オリンパス株式会社 執行役員  
医療サービス事業ユニット長 清水 佳仁氏

産学公 技術交流会 講演参考資料

# スマートライフビジネス最前線

2017年2月18日

いつか、あたりまえになることを。

**株式会社NTTドコモ**  
執行役員 スマートライフ推進部長  
**田村 穂積**

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.



### パートナーとの協創の取り組み（もくじ）

①農業 水田管理 ノウハウの蓄積

②水産業 ICTブイによる漁場状況の把握

③畜産業 和牛の分焼事故防止

④教育 学習用タブレット活用／腕時計型GPSによる安全確保

⑤見守り・健康 高齢者の安否確認健康管理

⑥医療 救急搬送中の患者の状況をリアルタイムに共有

⑦⑧⑨観光・インバウンド Japan Endless Discovery

- 甲州市 サイクリングエアサービス
- 富士山の山小屋タブレットの提供
- 法人向けはなして翻訳forBiz

⑩防犯 BLEを活用した子供の見守りサービス

⑪送客・CS向上 鉄道会社アプリに位置情報サービス提供

⑫⑬ AI 自動運転技術の開発／タクシーの需要予測

⑭⑮地方創生 ICTを活用したまちづくりの推進

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.

### 協創事例 1 農業

#### 新潟市における「農業の大規模化」に向けた革新的な稻作営農管理システムの実証実験

**PaddyWatch** 水位、水温、湿度等を遠隔で把握できるシステム

パートナー 新潟市 vegetalia water-cell +d

- 水位・水温・気温・相対湿度管理
- 地図情報を用いた圃場管理
- 病害虫、雑草発生予測

・水田センサと水田管理システムをつなぐ  
・通信モジュールの提供  
・通信エリアの電波状況確認に基づくコンサルティング

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.

**協創事例 2 水産業**

### 東松島市における牡蠣や海苔の漁場状況を把握 品質と収量の向上に向けた実証実験

**NTT docomo**

**海の状態を可視化し、養殖被害を防ぐシステム**

- ・海水温・積算温度、時系列での水温の推移、ICTブイの位置表示、それぞれの過去データとの比較がスマホで確認可能

**パートナー**

- ANDEX 水温管理アプ
- セナーアンドバーンズ I C T ブイ
- +d

**NTT docomo**

- ・ICTブイに搭載する通信モジュールの提供
- ・水温データを蓄積するクラウドサーバー環境の提供

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 3 畜産業**

### JA全農と連携した、和牛農家の負担軽減と生産性向上を図る「モバイル牛温恵」の販売

**NTT docomo**

**和牛農家の負担軽減と生産性向上を両立させたシステム**

- ・温度センサーにより分娩の「約24時間前」「1次破水時」を検知しメールでお知らせ
- ・JAグループとの連携により牛の工サや農具とともに最寄のJAから購入可能

**パートナー**

- REMOTE 牛温恵の開発・製造
- JA全農 地域JAでの販売
- +d

**NTT docomo**

- ・通信ネットワークの提供、通信技術支援
- ・牛温恵コールセンターの運用（24時間365日）
- ・JAグループとの連携による代理店販売

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 4 教育**

### 古河市と連携 タブレット×gaccoによるICT教育の促進

**NTT docomo**

**小中学生ひとり1台 学習用タブレットを導入**

- ・タブレットと電子教材による学力向上効果の検証
- ・オンライン学習サービス「gacco」を利用し教員の指導スキル向上効果の検証
- ・腕時計型端末のGPS機能で、児童の登下校時の安心・安全、連絡手段の有用性の検証

**パートナー**

- 茨城県 古河市 教育における I C T の利用促進
- +d

**NTT docomo**

- ・L T E 対応学習用タブレットの提供
- ・オンライン学習サービス「gacco® (ガッコ)」の提供
- ・GPS機能搭載腕時計型端末「トコチ01」の提供

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 5 見守り・健康**

### 操作に不慣れな高齢者も使いたくなる「おらのタブレット」の開発

**NTT docomo**

**高齢者の安否確認・健康管理を効果的に行えるシステム**

- ✓ 直感的なアイコンを採用
- ✓ 1年半の実証実験を行い、利用者目線で改善
- ✓ 高齢者宅を1件ずつ見回らなくても、遠隔から効率的な見守りが可能

**パートナー**

- 長野県 大町市/ 天龍村 実証フィールドの提供
- 利用者目線での意見収集
- +d

**NTT docomo**

- ・直感操作のやさしいアプリケーションの開発
- ・地元のトコモ支店によるアフターサポート

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 6 医療**

**心筋梗塞患者の救命率向上に向けた 東京大学との共同研究**

**NTT docomo**

**心疾患者の搬送時間と処置開始までの時間を短縮するシステム**

- ・搬送車両内で記録した12誘導心電図を患者が病院に到着する前に確認が可能
- ・患者の状態や傷の状況、現場の状況等の動画や静止画で共有が可能

**パートナー**

- 東京大学 共同開発 実証実験
- MEHERGEN 動画・静止画 伝送機能追加 販売、保守、運用
- +d

・「クラウド型12誘導心電図伝送システムの共同開発、実証実験」  
・販売取次、販売促進

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 7 観光・インバウンド 【山梨県甲州市】**

**NTT docomo**

**甲州市のレンタサイクル「ぐるりん」を2016年4月1日より開始**

**起伏ある地形での快適な観光地周遊を実現**

- ・環境に優しい電動アシスト自転車の提供
- ・サイクルシェアリングの運用体制の構築
- ・観光客の回遊性を高め、地域活性化に貢献

**NTT docomo bike share**

**パートナー**

- 甲州市 設置場所の提供
- +d

・モバイル通信、GPS、クラウドを活用したサイクルシェアリングプラットフォームを構築

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 8 観光・インバウンド 【富士山】**

**NTT docomo**

**山梨日日新聞社・富士山吉田口旅館組合と共に、登山者向けの観光情報をタブレットで提供**

※本取り組みの実施期間：2016年7月5日～9月30日

**国内最速ネットワークで豊富なコンテンツを山小屋にて登山客に提供**

- ・登山道全ルートへのPREMIUM 4Gと、山小屋へのdocomo Wi-Fi提供による高速通信の実現
- ・+dマーケットのサービス、山梨日日新聞社のコンテンツなどをタブレットに搭載
- ・山小屋での訪日外国人対応に「はなして翻訳」等の翻訳サービスを活用

**パートナー**

- 富士山吉田口旅館組合 機器の設置・維持管理協力
- FUJITSU docomoLTE対応タブレット提供
- +d

・人気デジタルコンテンツ（+dマガジン等）の提供  
・トコモの先進の翻訳サービスの提供  
・PREMIUM 4G、docomo Wi-Fiの提供

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創事例 9 観光・インバウンド**

**NTT docomo**

**ドコモの先進の音声認識・翻訳機能を活用した法人向け翻訳プラットフォーム**

**法人向け翻訳プラットフォーム「はなして翻訳 for Biz プレミアム」**

**法人のお客さま独自の翻訳サービスを提供可能なプラットフォーム**

- ・翻訳サービスの導入に対する作業負荷を低減
- ・言語・機能毎に必要とされていた検証やサーバーの開発等をワンストップで提供

**パートナー**

- 東京海上日動様 防日旅行者向け旅行アプリ
- B社 OOOOアプリ
- C社 OOOOアプリ
- +d

・法人向け翻訳プラットフォーム「はなして翻訳 for Biz プレミアム」の提供

2017 NTT DOCOMO INC. All Right Reserved.

**協創を支えるドコモのアセット** はなして翻訳 docomo

## はなして翻訳

**無料**

**対面利用の場合**

- ◆ お互いにボタンを押して話すことで会話ができる
- ◆ 英語・中国語・韓国語・ドイツ語・フランス語・イタリア語・スペイン語・ポルトガル語・タイ語・インドネシア語の10か国語に対応。

**電話利用の場合**

- ◆ 遠くの外国の方と母国語での会話を楽しむことができます。
- ◆ 通話利用では英語・中国語・韓国語の3か国語に対応。

**実用性の高い翻訳サービスとして世界から高い評価を受けました**

Mobile World Congress 2013  
「2013年グローバルモバイル賞」消費者向けベストネットワーク商品・ソリューション部門賞受賞!  
CTIA 2013  
「E-Tech (Emerging Technology)賞」モバイルアプリーコンテンツ、ソーシャル、メディア&エンターテインメント部門賞受賞!

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.

**協創を支えるドコモのアセット** てがき翻訳・うつして翻訳 docomo

## てがき翻訳

**無料**

タブレットなどに書いた言葉や文章が翻訳されるサービス

**対応言語**

- ・英語・フランス語・韓国語
- ・スペイン語・中国語（北京、台湾）

## うつして翻訳

**無料**

外国語をスマホのカメラ越しに表示するだけで翻訳できるサービス

**対応言語**

- ・英語・韓国語
- ・中国語（北京、台湾）

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.

**協創事例 10 防犯** docomo

## 神戸市ドコモ見守りサービス（実証事業）の開始

超低消費電力の BLE を活用した見守りシステムを提供

Bluetooth Low Energy

**BLEを活用した子供の位置情報把握システム**

- ・70の定点ポイント、41事業者 1,000名の動体検知協力者による位置情報把握
- ・DLすると動体検知ポイントとなる「見守り応援隊アプリ」の提供

**パートナー**

KOBET UNESCO City of Design 運営、お客様対応 市間連施設の検知エリア化 + 41事業者 定点ポイント 動体検知ポイントの提供

**docomo**

+d アプリケーションおよび、システムの構築と提供

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.

**協創事例 11 送客／CS（お客様満足度）向上** docomo

## 「JR東日本アプリ」にビーコンによる位置情報技術を搭載

山手線では車両ごとの情報提供が可能に

**ビーコン（音/BLE）による正確な位置情報に基づきお客様に適切な情報を提供**

- ・JR東日本の主な路線の列車位置情報を提供
- ・山手線にご乗車のお客様は、ご自身の乗車した車両の車内温度や混雑状況をモニタリング可能。また、スタンプラー機能を搭載し、各種キャンペーンへの参加も可能。

**JR東日本アプリ**

**パートナー**

Air Stamp 東日本旅客鉄道 列車運行情報や車内の状況をモニタリングできる JR東日本アプリの提供

**docomo**

+d 位置情報サービス「AirStamp」の提供

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved.

**協創事例 12 AIを活用した移動需要予測**

**人工知能を活用したリアルタイム移動需要予測の実証実験**

需要予測結果とタクシー配車  
●低需要 ●中需要 ●高需要  
【効果1】乗務員ごとのスキルのバラツキ解消  
【効果2】電車遅延等の非日常的な状況への対応  
パートナー  
富士通 位置情報サービス基盤  
富士通テクノシステム タクシー配車システム  
+d  
・移動需要予測システムの開発、構築及び提供  
・リアルタイム人口統計情報の活用

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved

**協創を支えるドコモのアセット モバイル空間統計**

「いつ」「どんな人が」「どこから」「どこに行っているか」「どこで何をするか」など、新たな人口統計です

1時間ごとの人口分布が分かる  
性別・年代別に属性が分かる  
どこから来ているか  
どこに行っているか  
居住地域別人口  
訪日外国人数  
時間帯別人口  
性別・年代別人口  
居住地域別人口  
訪日外国人数  
国別訪日外国人数  
防災計画  
交通計画  
まちづくり  
観光振興  
店舗支援  
携帯電話端末から人口分布を推計  
日本全国の人口を24時間365日把握することができます  
国内 約 7,000万台  
訪日外国人 約 400万台 の運用データ

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved

**協創事例 13 AIを活用した自動運転支援**

**自動運転バス実現に向けた実証実験に参画**  
ドコモはAIを活用した音声エージェント・運行管制支援技術を開発

路車間協調  
遠隔監視センター  
3箇所のバス停で乗り換と直通にあります。  
2018年度下期の九州大学伊都キャンパス内  
自動運転バスのサービスインを目指すための実証実験  
パートナー  
九州大学 DeNA 福岡市  
実証場所 設備 自動運転技術 特区プロジェクト  
+d  
・通信ネットワークに関する技術開発、実証  
・AIを活用した音声エージェント技術の開発、実証  
・AIを活用した運行管制支援技術の開発、実証

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved

**協創事例 14 地方創生①【札幌・福岡】**

**自治体とNTTグループの包括連携協定による社会課題解決の取り組み**

札幌市 × NTT  
観光、スポーツ、産業振興、人材育成教育、安全・安心、防災、環境など  
主にICTの利活用により地域における社会課題の解決へ  
●防日外国人ターゲットの観光振興 (Sapporo City Wi-Fi、多言語翻訳)  
●オープンデータ活用活性化  
●ICTを活用した地域活性化  
●2017冬季アジア大会開催  
札幌市と日本電信電話株式会社との  
「さっぽろまちづくりパートナー協定」について (2015.9.16)

福岡市 × NTT  
観光、安全安心、防災、教育、健康福祉など  
ICTの利活用により地域における社会課題の解決にチャレンジ  
●防日外国人ターゲットの観光振興  
●インフラ基盤強化 (港湾、物流、MICE、PFI)  
●ICTを活用した地域活性化  
●ビッグデータ活用構築  
福岡市と日本電信電話株式会社との地域共創事業に関する  
包括連携協定を締結 (2015.4.14)

2017 NTT DOCOMO, INC. All Right Reserved

協創事例 15 地方創生②【仙台】

docomo

## 仙台市とICTを活用したまちづくりに関する連携協定を締結



パートナー



「防災・減災」、「地域活性化」、  
「近未来技術」の取り組み推進



- ・「モバイル空間統計」の活用
- ・BLEとスマホを活用した情報伝達技術
- ・ドローンを活用した映像ソリューションの導入検討

2017 NTT DOCOMO, Inc. All Right Reserved

docomo

いつか、あたりまえになることを。

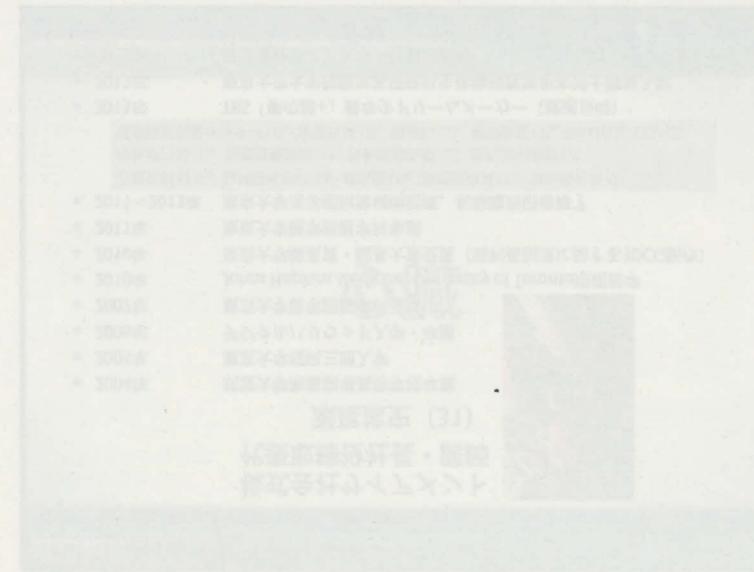
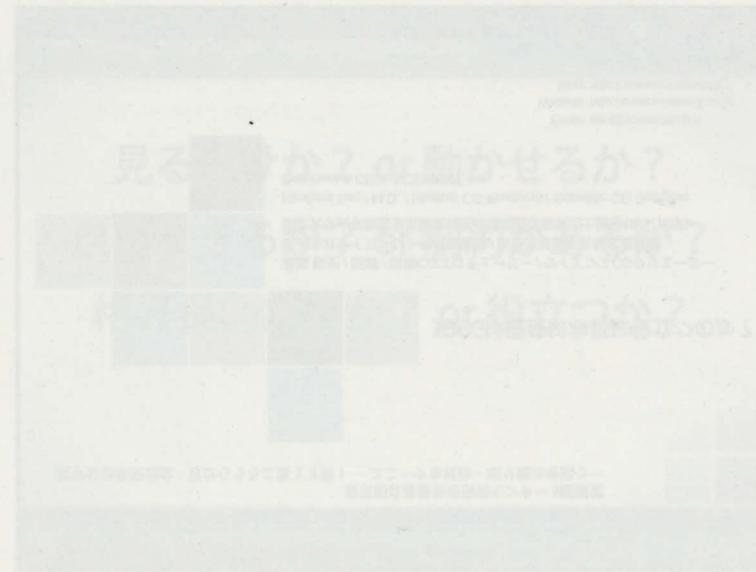
NTT  
docomo

全国各地のソリューション導入事例をご紹介しています

<http://www.nttdocomo.biz/html/casestudy/>

※本資料は2017年1月現在の情報を掲載しております。  
※本資料に記載されている会社名、システム名、製品名は一般に各社の登録商標または商標です。  
なお、本文および図表中では「TM」「®」は明記しておりません。

2017 NTT DOCOMO, Inc. All Right Reserved



東京都立産業技術研究センター5階講堂  
産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！—ユニークな技術・取り組みを追う—



### 3DCGは医療に本当に役立つか？

瀬尾 拓史 / 医師 / 医療CGプロデューサー / サイエンスCGクリエーター  
株式会社サイアメント代表取締役 / 京都造形芸術大学客員教授  
東京大学大学院医学系研究科生体物理医学専攻博士課程4年（休学）  
Hirofumi Seo / M.D. / Medical CG Producer / Scientific CG Designer  
President & CEO, SCIEMENT, Inc.

Email: seo@sciement.com  
Website: http://www.sciement.com/  
Blog: http://sciement.com/blog/

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo <http://www.sciement.com/>



### 自己紹介

株式会社サイアメント  
代表取締役社長・医師  
**瀬尾 拓史 (31)**



- 2004年 筑波大学附属駒場高等学校卒業
- 2005年 東京大学理科三類入学
- 2006年 デジタルハリウッド入学・卒業
- 2007年 東京大学医学部医学科進学
- 2010年 Johns Hopkins Medicine, University of Toronto短期留学
- 2010年 東京大学総長賞・総長大賞受賞（裁判員制度に関する3DCG制作）
- 2011年 東京大学医学部医学科卒業
- 2011～2013年 東京大学医学部附属病院勤務、初期臨床研修修了  
心臓外科(1.5)、脳神経外科(1.5)、救急部(4)、循環器内科(2)、消化器内科(2)  
呼吸器内科(1)、血液腫瘍内科(1)、放射線診断部(2)、放射線治療部(2)  
臨床研究支援センター(1)、女性外科(1)、精神科(1)、地域医療(1)、NICU(1)、CCU(2)
- 2013年 TBS「夢の扉+」最年少ドリームメーカー（放送当時）
- 2013年 東京大学大学院医学系研究科生体物理医学専攻博士課程入学
- 2013年 株式会社サイアメント代表取締役

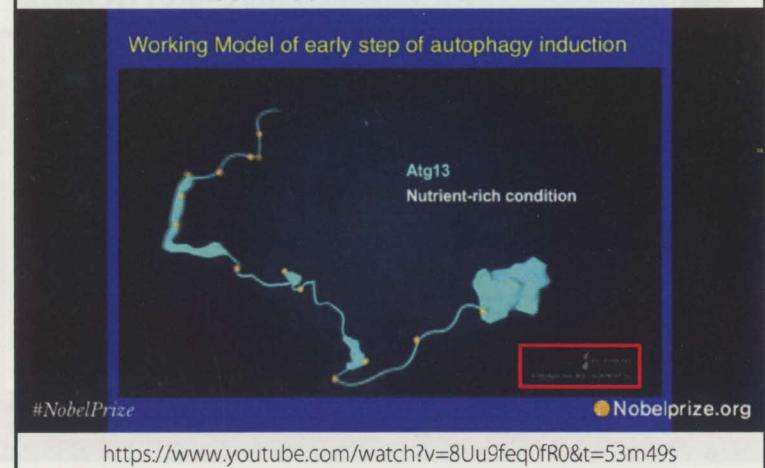
February 18, 2017

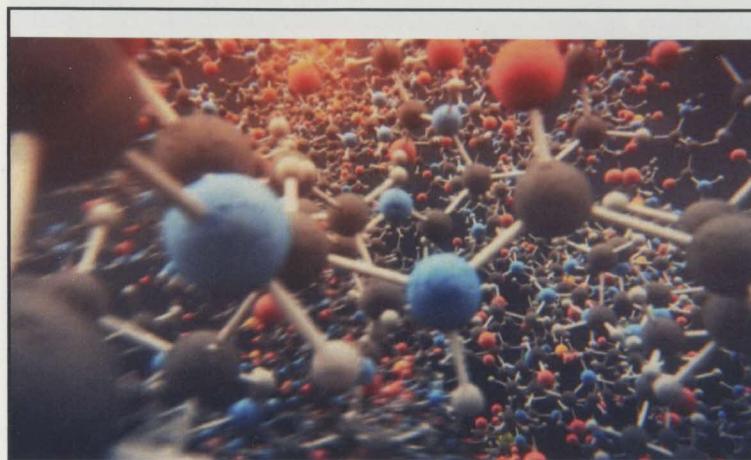
© 2017 Hirofumi Seo <http://www.sciement.com/>



会社としては、  
医療にかかる3DCG映像をメインに  
これまでプロデュース・ディレクション  
を行ってきました。  
監修、企画、脚本、演出、技術、編集  
など何でも。  
ナレーションレコーディングなどにも  
立ち会います。

大隅良典先生のノーベル賞レクチャー用  
の3DCG映像も作りました！



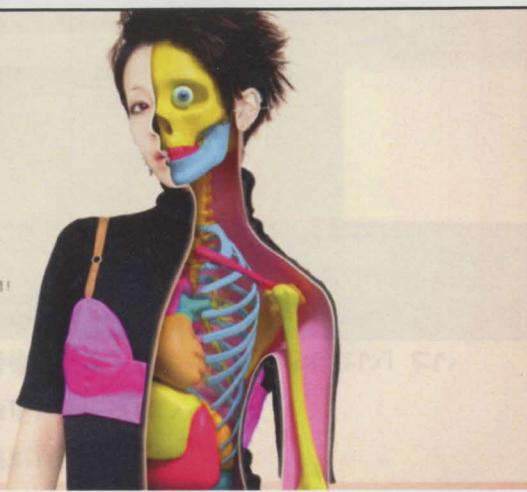


クロマチン ヌクレオソーム YouTube

検索

木村カエラ  
×  
サイエンスCGクリエイター 音楽  
瀬尾 拓史

本郷伸明  
新曲“BOX”の  
ミュージックビデオで初公開!  
木村カエラの  
CTスキャンデータを元に、  
Surface Bookを使って  
本人の「心臓」など体内を  
リアルに映像化。



Inside Kaela

検索

12

今日のキーワード

見るだけか? or 動かせるか?  
自由すぎるか? or 制約があるか?  
格好良いだけか? or 役立つか?

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo <http://www.scientment.com/>

SCIENTMENT

3DCGは医療に本当に役立つか?

心臓

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo <http://www.scientment.com/>

SCIENTMENT

## 心臓シミュレータ UT-Heartの可視化

TOP > 人間工学 > 3D > 株式会社 UT-Heart研究所  
株式会社 UT-Heart研究所

**UT-Heart Technology**

医療ベース・カーネギーマサチューセッツ工科大学・補助人工心臓・再生医療  
コピーライト © 2017 Hirofumi Seo http://www.fc.u-tokyo.ac.jp/resident/about\_utheart/

- 東京大学大学院新領域創成科学研究科の久田俊明先生（現株式会社UT-Heart研究所）、杉浦清了先生を中心に今も開発が続けられている

心臓シミュレータ

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo http://www.scient.com/

SCIEMENT

## 心臓シミュレータ UT-Heartの可視化

医用画像からの心臓CGモデル作成

シミュレーション (UT-Heartの核)

ビジュализーション (可視化)

心臓シミュレータ UT-Heartの可視化

2000万  
スパイコン  
医療データ  
血流・心臓弁も再現  
冠動脈も再現

コピーライト © 2017 Hirofumi Seo http://www.fc.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/2014/11/utheart.jpg

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo http://www.scient.com/

SCIEMENT

シミュレーション結果は単なる数値からなる3Dデータ。それをどう「可視化」すれば、臨床的に役立つか。シミュレーションそのものと同じくらいとても大事。

## 映像による可視化(ビジュализーション)

有限要素法（シミュレーション手法）を解説

心臓内腔を抽出

心臓内部の視点

圧曲線の表示

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo http://www.scient.com/

SCIEMENT

## 心臓シミュレータ UT-Heartの可視化

- 映像は100%作り手の主観
- 再生、一時停止しか出来ない
- 「ここで一時停止して、くるっと回転させたい」というような操作が出来ない

見るだけ。

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo http://www.scient.com/

SCIEMENT

心臓シミュレータ UT-Heartの可視化

可視化の

リアルタイム化

&  
動かす！

インタラクティブ化

が必須

February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo http://www.scient.com/



3DCGは医療に本当に役立つか？

気管支

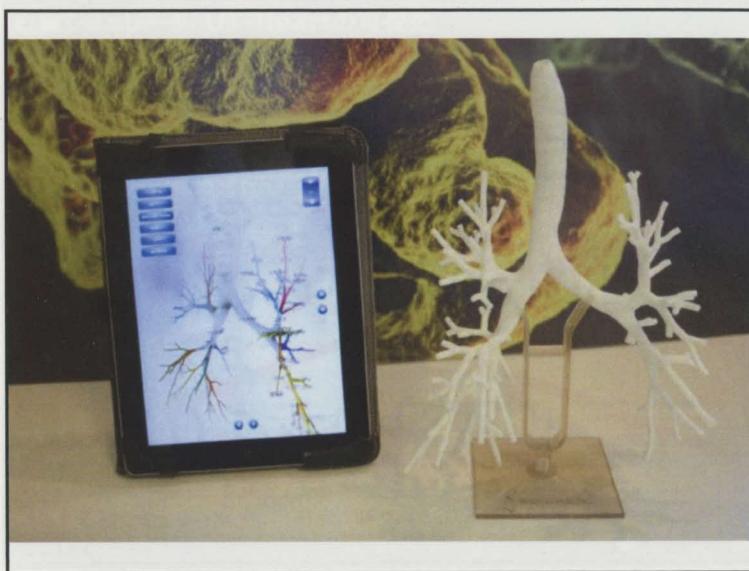
February 18, 2017

© 2017 Hirofumi Seo http://www.scient.com/



~~3Dプリンタの性能が  
上がれば、  
骨や臓器の立体出力が簡単  
に出来るようになる！  
んなわけねーだろっ (怒)~~

印刷機の性能が上がったら、  
素晴らしい小説が生まれ  
やすくなりますか？



3Dプリンタ出力は格好良いが  
結構高い&時間がかかる。

気管支鏡訓練を考えた場合、**結局本物の  
気管支鏡が必要で、気軽に誰でも出来る  
格好良いだけ。**  
ようにはならない。

典型例ではなく、「**目の前のこの患者さん**」  
のデータで事前の確認や訓練を行いたいと  
なると、都度3Dプリンタ出力が必要。

~~人体のGoogle Mapを作る！~~

医用画像処理はまだまだ発展段階では？

~~HMD(ヘッドマウントディスプレイ)を  
用いてVRの世界で手術を学習！~~

触覚無しで役立つの？

分からない人が見ても何の  
違和感もありません。

そして多くの場合、問題に  
なりません。

でも、ちょっとでも知識  
のある人が見ると、許せない&  
あり得ない間違いだったら…

まとめ



- 医用画像処理による目的臓器の抽出



- 抽出したデータからの3DCGモデルの作成
- 場合によってはこの後、モデルに対して動きのシミュレーション



- 作成された3DCGモデルの活用

February 18, 2017 © 2017 Hiroyuki Seo <http://www.scient.com/> SCIEMENT

まとめ

- 私は未だに論文0本です。
- アカデミックの世界で評価されることは何一つしていません。
- でも、3DCGデータの「見せ方」「使い方」を、今まで誰もやってこなかった形で適切に工夫することで、医療そのものにinnovationをもたらす、という部分についてはそれなりに自信があります。
- 医療そのものに加えて、**表現手段の技術や経験もそれなりにあるから。**
- これ超大事。**

February 18, 2017 © 2017 Hiroyuki Seo <http://www.scient.com/> SCIEMENT

まとめ

- 且つ、何でもかんでも3DCGで表現したい！とか全く思っていないのもきっと大事。
- 「表現したい！」が前面に出てしまうと、それはアーティストです。そっちの世界で頑張って下さい。
- 必ずしも、最新の技術を使うことが正解ではありません。**
- どの表現手段が最適なのかを判断出来るようになるためには、それぞれの手段の利点・欠点などの肌感覚が必須です。
- 特に、実際に表現を行う方々の心理や、かかるコストなどが自分でわかるかどうかがとても大切です。

February 18, 2017 © 2017 Hiroyuki Seo <http://www.scient.com/> SCIEMENT

まとめ

- そうでないと、「この設計図格好良いけど、どうやって作るの??」という「国立競技場現象」が起きてします。
- 或いは、特に医療の場合、Healthcare×ITみたいな「魔法の」言葉で、「格好良いけど実はあまり役立たない」ことを見抜けなくなってしまいます。
- 専門医の資格も、3DCGの最新の論文を読めるほどの知識もありませんが、「他の医者よりは圧倒的に3DCGを知っていて」「他の3DCG研究者よりは圧倒的に医学を知っている」だけで、十分橋渡しになれる信じています。

February 18, 2017 © 2017 Hiroyuki Seo <http://www.scient.com/> SCIEMENT

## 金属粉末AM(3Dプリンター)による3Dものづくり支援



(地独)東京都立産業技術研究センター  
事業化支援本部 技術開発支援部 3Dものづくりセクター  
藤巻 研吾

2017 All rights reserved. 1

**地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター**

## 東京都立産業技術研究センター(都産技研)



社会環境 Social environment  
 ●急速な技術革新  
 ●経済のグローバル化  
 中小企業 Small and medium enterprises  
 東京都の産業の発展  
 都民生活の向上  
 Expansion of industry in Tokyo  
 Improvement living conditions

産業 人材育成  
 Industrial Human Resource Development

ニーズオーライナードの事業運営  
 Needs-oriented business operation

事業化を促進した技術支援  
 Technical assistance focused on industrialization

産業育成に重きする研究開発  
 R&D directly linked to industrial development

研究開発 Research and Development

製品開発支援 Support for Product Development

技術支援 Technical Assistance

情報発信 Information Dissemination

事業目標の掲示 Display of business goals

東京都 Tokyo metropolitan Government

産業交流  
 Collaboration and exchange for industry

技術講習 支援  
 Support for Technology Workshops

連携 Partnership

大学、研究機関など  
 Universities and other research organizations

①本部  
 ②城南支所  
 ③墨田支所  
 ④多摩テクノプラザ  
 ⑤東京支所  
 ⑥バンコク支所

2017 All rights reserved. 2

**地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター**

## 運用中のAMシステム(3Dプリンター)



⑤樹脂  
**多摩テクノプラザ**  
 (昭島市東町・JR線/西立川)  
 ⑤材料噴射 (Material jetting)

⑤樹脂  
**墨田支所 生活技術開発センター**  
 (墨田区横網・大田線/両国・JR線/南国)  
 ⑤材料噴射 (Material jetting)

④樹脂  
**城東支所**  
 (葛飾区青戸：京成線/青砥・JR線/龜有)  
 ⑤材料噴射 (Material jetting)  
 ④結合剤噴射 (Binder jetting)

①樹脂  
**本部**  
 (江東区青海：ゆりかもめ/東西線・りんかい線/東京港線)  
 ①粉末床融合 (Powder bed fusion)

③樹脂  
 ②樹脂  
 ①樹脂  
 ①樹脂  
**東京支所**  
 (大田区南蒲田：京急線/京急蒲田・JR線/蒲田)  
 ②液槽光重合 (Vat photopolymerization)  
 ③材料押出 (Material extrusion)

①樹脂  
**金属**

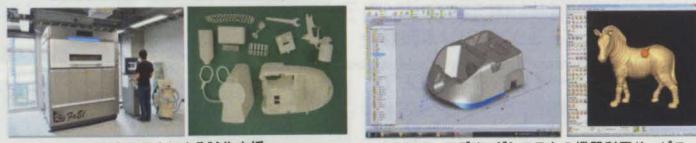
2017 All rights reserved. 4

**地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター**

## 都産技研の3Dものづくり支援

都産技研では開発型中小企業の高付加価値のものづくり支援に取り組んでいます。

AMシステム(3Dプリンター)



AMシステムによる試作支援  
 CAD・モデリング  
 3DCAD、モデリングシステムの機器利用サービス

非接触測定



デジタイザ・CTスキャナによる精度検査、リバースエンジニアリング  
 CAE  
 製品設計に関する各種シミュレーション

2017 All rights reserved. 3

**地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター**



場所	AMの造形方法の分類 簡単な硬化方法の説明	○メーカー(導入当時の名称・型名) /造形サイズ(WxDxH mm) /造形材料等
本部	粉末床融合法 粉末材料にレーザーを照射し、溶融結合させます。	① アスペクト /ReFaE 550C /460×460×460 (大型機) /ナイロ12系(白色) ② アスペクト /ReFaE300F 2台 /270×270×350 (標準機) /ナイロ11系(薄色)
城南支所	液槽光重合 UV硬化樹脂の液槽液面にレーザーを照射し、反応硬化させます。	③ 3D Systems /ProX300 /250×250×300 /金属(ステンレス鋼)
城東支所	材料射出 熱により溶融した熱可塑性材料をノズルから押し出ししながら接着します。	④ シーメント /NFM-6000 /610×610×500 /エボキシ系UV硬化樹脂(半透明)
生活技術開発センター	粘合剤噴射 パイプで噴射し、材料粉末を固化させます。	⑤ Stratasys /FORTUS400mc-L /405×355×405 /熱可塑性樹脂の選択可能
多摩テクノプラザ	材料噴射 液体のUV硬化樹脂をインクジェットノズルから噴射して固化後、直ちにUVランプの照射によって反応硬化させます。	⑥ Z corporation /Z Printer650 /254×38×1203 /石こう・陶・フルカラ化が可能
		⑦ Object /Eden 350V /340×340×200 /アクリル系UV硬化樹脂
		⑧ Stratasys /Objet500 Connex3 /490×390×200 /アクリル系UV硬化樹脂を3種類同時使用可能(カラー表現可能)
		⑨ Object /Connex500 /490×390×200 /アクリル系UV硬化樹脂を2種類同時使用可能(二色複数(金属、軟質)PP膜を用意)

名簿は各社の商標もしくは登録商標です。

## 3Dものづくりセクターの担当技術分野

3Dものづくりを総合的に支援するための新組織  
(2016年4月、本部内に設置)

### 【設計検証・(試作設計)】

3D-CAD設計とCAE,CAT等を活用した総合的なデジタルものづくり支援

### 【AMラボ2・樹脂造形】

樹脂粉末によるAMを導入した「AMラボ2」の運営

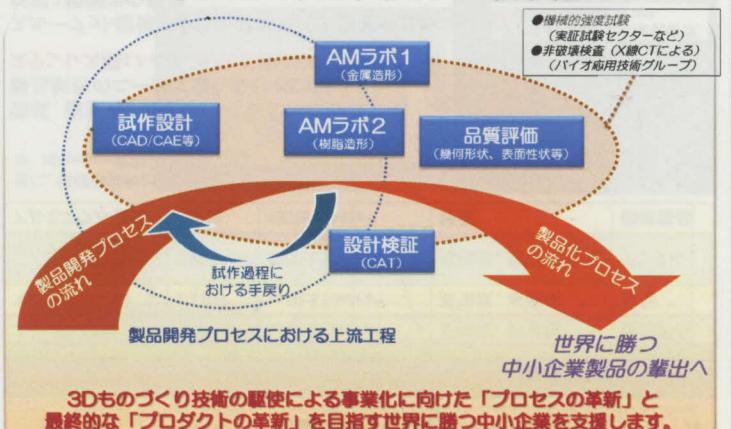
### 【AMラボ1・金属造形】

金属粉末によるAMを導入した「AMラボ1」の運営

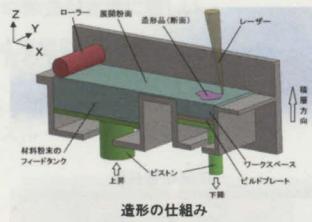
### 【品質評価・(幾何形状測定)】

高精度な寸法測定～形状測定技術による精度に関わる品質評価

## 3Dものづくりセクターの取り組み



## 金属粉末AMの装置概要



### 金属粉末AMシステム

メーカー・型番：3D Systems社製 ProX300  
方式：粉末床溶融結合法(Powder bed fusion)  
造形サイズ：250mm x 250mm x 300mm  
積層ピッチ：40μm  
レーザー：500W(高出力ファイバーレーザー)  
雰囲気：窒素ガス  
造形材料：ステンレス鋼17-4PH(SUS630相当)

### 特徴

- ・ローラーによる緻密な粉敷き
- ・リサイクル装置一体化のため材料粉末暴露の危険性が少
- ・造形条件のパラメータがオープン、ユーザーが変更可能



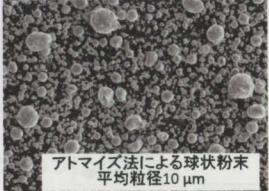
## 造形材料

3D Systems社の標準材料		引張強度 (As built)	特徴	主な用途
ステンレス鋼	17-4PH	1100±50MPa*	高強度、耐食性	機械部品
マレージング鋼	1.2709	1110±50MPa*	高強度、高硬度	金型
コバルトクロムモリブデン合金	CoCrMo	1200±100MPa*	高強度、生体適合性	デンタル
アルミニウム合金	AlSi12	480±20MPa*	軽量	機械部品

他に、準標準材料としてチタン合金やニッケル合金などがある。  
※ 3DSystems資料より引用

強度、耐食性、材料コスト、安全性の観点から  
製品試作のニーズに最も広く対応できる  
**ステンレス鋼17-4PH(SUS630相当)を選択**

スループット確保および他材料の混入回避のため  
材料1種類での運用



アトマイズ法による球状粉末  
平均粒径10 μm  
ステンレス鋼17-4PHの粉末

2017 All rights reserved. 9

## 金属粉末AMの問題点



ビルドプレート  
造形品

造形品の例①

造形品の例②

金属粉末AMにおける主な問題点

- オーバーハング
- 造形品の反り
- サポート

その他、サイズ、コスト、造形時間、寸法精度・表面粗さ、  
材料の種類、機械的強度など

金属粉末AMは近年普及が始まったばかりであり、  
造形支援に必要なノウハウが十分に確立されていない

2017 All rights reserved. 10

### 問題点① オーバーハング

形状崩れによる造形不良  
角度:小 角度:中 角度:大

オーバーハングの影響を考慮し対策を講じる  
オーバーハング → ビルドプレート  
形状変更  
対策① 形状を見直す 対策② サポートを付ける 対策③ 傾ける

造形品の配置例①  
造形品の配置例② (傾斜配置)

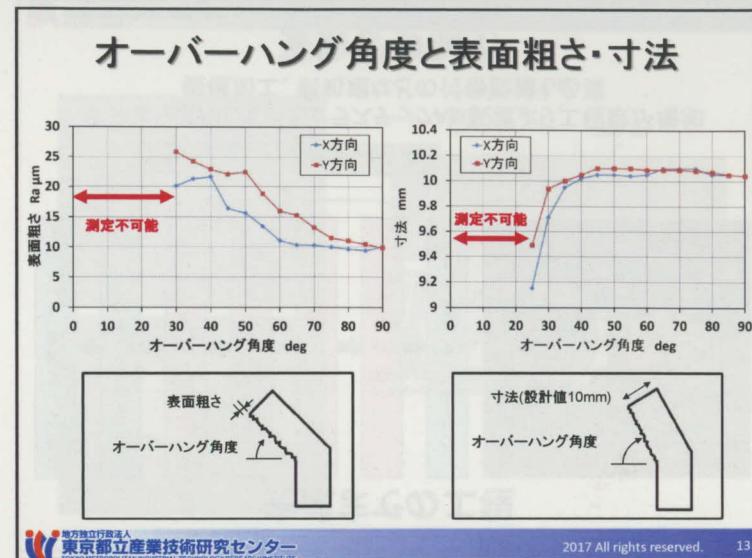
2017 All rights reserved. 11

### オーバーハングによる造形不良

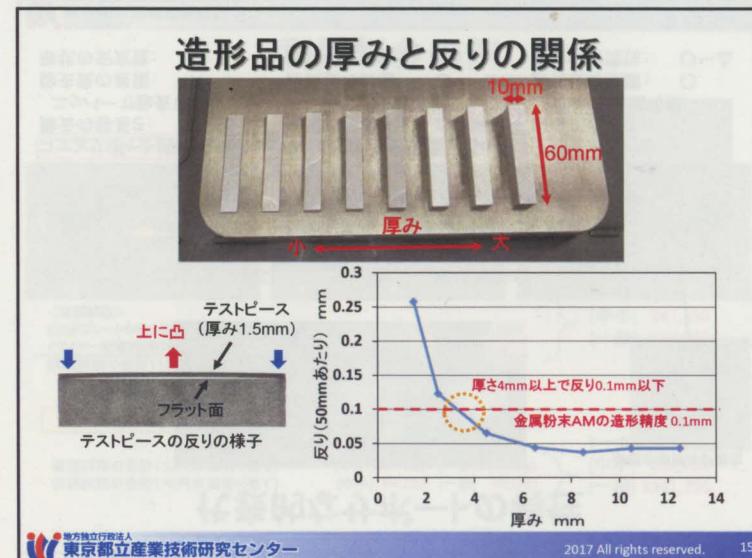
条件次第  
0~30°  
30~45°  
45~90°  
安定して造形可能  
造形不可

ローラー  
オーバーハング角度が  
小さいほど長くなる  
材料粉末  
崩れ発生  
造形品

2017 All rights reserved. 12



### 問題点② 造形品の反り



## 代表的なサポートの特性

サポート種類	除去の容易さ	除去方法	除去後の表面	形状の安定性
コーンサポート(標準)	○	ニッパーで除去可能	×	○
グリッドサポート(標準)	△～×	リュータ、万力が必要	○	○
平行ラインサポート	○	ペンチで除去可能	○	○～△

形状のゆがみが発生

2017 All rights reserved. 17

## 造形プロセス

- ① サポート設計、レイアウト
- ② 造形
- ③ ブレイクアウト
- ④ 取り出し
- ⑤ ビルドプレートから切断  
(ワイヤ放電)
- ⑥ クリーニング  
(プラスト)

後加工も含めて完成まで一貫サポートします。

2017 All rights reserved. 18

21

## 完成までの工程

プラスチックAMには無かった工程

從来より運用していたプラスチックAM装置より工程数が増加  
機械加工、熱処理などの付帯設備も必要

2017 All rights reserved. 19

## 後工程に使用する付帯設備

機器名	メーカー	型番	用途	方法	寸法
熱処理炉	Nabertherm	N41H	造形品の熱処理(残留応力除去)	電気ヒーターによる加熱	最高温度: 1280°C
クリーニング(プラスト)	不二製作所	SFCF-4	造形品のクリーニング	研磨材の吹き付け	ガラスビーズ他 開閉扉サイズ: 780 × 670mm
コータマシン	LUXO	LE400	造形品とビルトプレートの切り離し	刃による高速切断	最大300 × 395mm の刃速度: 最高150m/min
ワイヤ放電機	Sodick	AG600L	造形品の切り離し	ワイヤとの放電による精密切断	切削面サイズ: 600 × 380 × 350mm ワイヤ径: φ0.2mm
バーレル研磨機	チップトン	3FH-15	造形品の仕上げ加工(研磨)	回転運動による研磨材との摩擦	回転速度: 44.9min⁻¹ 炉内サイズ: Φ65 × 267mm
マシニングセンター	DMG MORI	DuraVertical 5060	サポートの除去 および仕上げ加工(追加工)	回転工具による切削加工	最高主軸回転数: 10,000min⁻¹ 可動範囲: 600 × 530 × 510mm ※その他にCNC旋盤を導入予定(H27)

2017 All rights reserved. 20

## 造形品の例①

ビルドプレート 造形品  
250mm  
ハサミの造形例

東京都立産業技術研究センター

2017 All rights reserved. 21

## 造形品の例②

一体造形  
1円玉(Φ20mm)  
サポート

東京都立産業技術研究センター

2017 All rights reserved. 22

22

## 利用料金の例

**エアフォイルを1個造形した場合** 造形時間 3時間13分

<機器利用>	
金属粉末積層造形装置	3時間13分⇒4時間
材料費(サポート等含む)	84g ⇒100g
ビルドプレート使用料	持ち出し不可
機器調整準備費	2時間
機器利用の合計(10円未満切り捨て)	(中小)¥44,000 (一般)¥80,480

**依頼試験**

<依頼試験>	
ビルドプレートからの切断	43分
(ワイヤー放電、段取時間30分含む)	
依頼試験の合計(10円未満切り捨て)	(中小)¥3,350 (一般)¥6,560

**エアフォイルを4個造形した場合** 造形時間 6時間41分

<機器利用>	
機器利用の合計(10円未満切り捨て)	(中小)¥80,480 (一般)¥133,550
依頼試験の合計(10円未満切り捨て)	(中小)¥4,220 (一般)¥8,240

トータル料金  
(中小) ¥84,700  
(一般) ¥141,790

東京都立産業技術研究センター

2017 All rights reserved. 23

## 利用状況

**利用理由**

- 製品の生産は鋳造やプレス、MIMだが、金型の製作にはコストと期間が必要なため、試作プロセスの納期短縮をしたい。
- 試作を今まで削り出して行っていたが、コストが高いためコストダウンを図りたい。
- 製品の動作テストのため、ある程度強度がある材料や電気や熱を通す材料、高温で耐えられる材料で部品を試作したい。
- アイデアの検証に複雑な形状の金属部品が必要だが、従来の方法では加工ができない。

利用企業の業種

※H27年度のべ

業種	割合
機械・電気メーカー	39%
医療・理化学メーカー	31%
その他メーカー	19%
企画・設計	5%
教育機関・学生	3%
その他	3%

■生活関連(器具・雑貨等)  
■建具・什器・インテリア  
■玩具・アミューズメント  
■自動車・自動二輪関連商品  
■専門総合技術・商品等 etc.

<お問い合わせ先>  
本部 3Dものづくりセクター TEL: 03-5530-2150

東京都立産業技術研究センター

2017 All rights reserved. 24



## 工学部教育の新展開 —反転授業とアクティブラーニング—

塙 雅典  
(はなわ まさのり)

山梨大学 教育国際化推進機構  
大学教育センター センター長

山梨大学 大学院 総合研究部  
工学域 電気電子情報工学系 教授  
(工学部 電気電子工学科担当)

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

1



## 高まる大学への社会的 requirement と 問われる大学の存在意義

- 中教審「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～」H24.8.28  
(いわゆる「大学教育の質的転換」答申)
- 学生の学修時間の短さを問題視
- 「学生は主体的な学修の体験を重ねてこそ、生涯学び続け、主体的に考える力を修得。そのためには質を伴った学修時間が必要」
- 学生の主体的な学修（アクティブ・ラーニング(AL)）を促す学士課程教育への質的転換

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

3



## アクティブ・ラーニングの定義 (文部科学省)

- 教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、**学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称**
- 学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた**汎用的能力の育成を図る**
- 発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である

文部科学省に言われたからやっているのか？→否

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

4



## 産業界の要請と大学教育の不整合

### 1 社会の変化と産業界が求める人材 COCN

グローバル化と国際分業の深化 製造・販売の海外展開第一主義・研究開発を含めた事業活動全体のグローバル展開	産業界が求める能力 -課題を発見し、解決する力 -グローバルな視点とリーダーシップ -幅広い教養と高い倫理観 -高度な専門知識 -全体を俯瞰する力 -競争を持ち抜く強い意志 -市場ニーズを感じ取る知性と感性 -自ら学ぼうとする強い意欲
課題先進国からフロントランナーへ サービス部門の需要拡大 新しい産業分野の開拓	
低炭素社会へ向けた産業変革 (「処理堆積荷物」の低減化 高付加価値インフラ事業の国際展開	
機能価値から感性価値への転換 (「世纪型工芸の崩壊」 個人の感性にもたらす価値の重視)	
技術の高度化と複雑化 異分野技術者の有機的連携 インバータ型の超能動的機能	◆企業は世界に人材を求める時代 ◆人材育成もグローバルスタンダードでの競争

出典：中教審 大学分科会 大学院部会 2010/12/8 『高度技術系人材への産業界の期待』  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo4/004/gijiroku/\\_icsFiles/afieldfile/2011/01/24/1301084\\_04.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/004/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2011/01/24/1301084_04.pdf)

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

5



## 学生は産業界が求める能力は身についていないと自己分析

国立教育政策研究所、大学生の学習状況に関する調査について(概要)  
[http://www.nier.go.jp/04\\_kenkyu\\_annai/pdf/gakushu-jittai\\_2014b.pdf](http://www.nier.go.jp/04_kenkyu_annai/pdf/gakushu-jittai_2014b.pdf)

- ・課題を発見し、解決する力 → 5割強
- ・グローバルな視点とリーダーシップ → 8割強
- ・幅広い教養と高い倫理観 → 5割強
- ・高度な専門知識 → 6~8割
- ・全体を俯瞰する力 → 5割強
- ・自ら学ぼうとする強い意欲 → 3割前後

2017/2/18

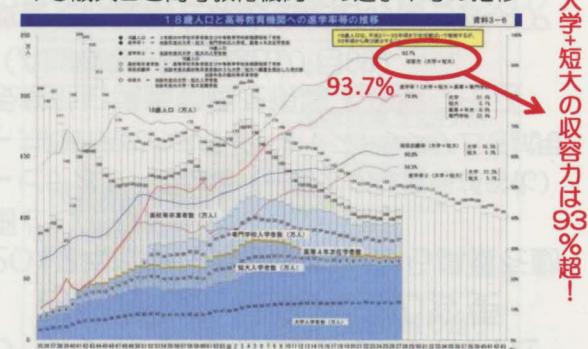
産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

6



## 大学全入時代

18歳人口と高等教育機関への進学率等の推移



大学+短大の収容力は90%超！

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/069/gijiroku/\\_icsFiles/afieldfile/2016/06/08/1371868\\_7.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/069/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2016/06/08/1371868_7.pdf)

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

7



## 教育改革は社会的必然と認識

- ・社会の要請との整合
  - 大学の役割の変化への対応
  - 21世紀型教育？
- ・学習意欲の向上
  - 到達度アップ
  - 退学者低減
  - 諸問題への対応



東大MOOC講座:Interactive Teaching(閉講)

## アクティブラーニング

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

8



## 認知プロセスの外化を伴うことが鍵 (京都大学・溝上慎一教授)

一方向な知識伝達型講義を聞くという(受動的)学修を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。能動的な学習には、書く・話す・発表する等の活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴う(出力)

溝上慎一、アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換、東信堂、2014年9月

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

10



## ねらい

- ・従来、対面授業時間の大半を占めていた一斉講義部分を動画として事前提供
- ・貴重な対面授業を、学生にとって一方的・受動的な知識伝達から、学生自身の認知プロセスの外化を伴う主体的・協調的な学び合いの時間、即ちアクティブラーニング型授業に転換
- ・社会の要請に応え、学生が主体的に学ぶ大学へ・・・

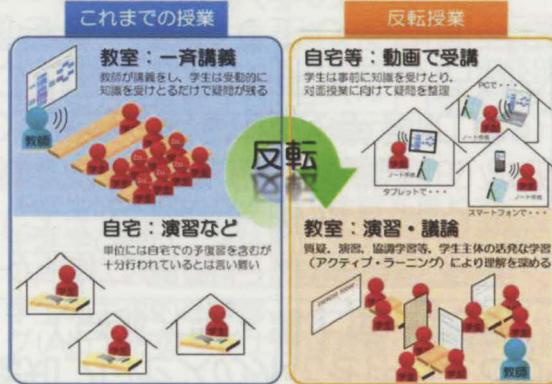
2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

11



## 反転授業 (FC/フリップトクラスルーム)



2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

12



## 反転授業導入前の問題点

- ・一斉講義授業と演習授業各90分が分離
- ・講義を一度だけ聞いても、実はほとんど理解できない（寝てはいない）
- ・質問がでない
  - 理解できていないことすらわからない？
- ・演習授業があっても自ら手を動かせない
  - 実は三角関数と積分の計算ができない
  - 根本的に計算練習が足りていない

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

19



## アクティブラーニングの導入を目的とした授業方法の変更

- ・2012年後期（情報通信II）から講義を動画として事前配信
  - ビデオカメラは嫌（一番大切な情報が劣化）
  - 共同研究先のスライドキャストシステムを試用
- ・授業前に講義動画を視聴 &確認クイズ（AL実施時間の捻出が目的）
- ・教室では理解を深めるための何らかのアクティブラーニングを実施

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

20



## 2014年情報通信Iの授業風景 (6/25・履修者79名)



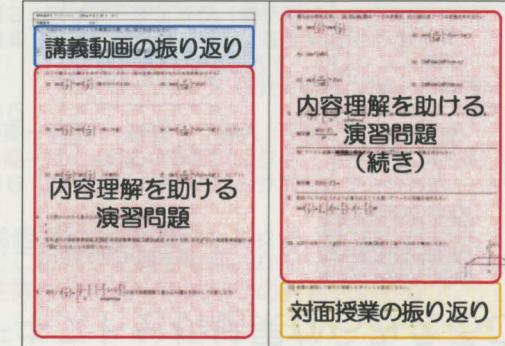
2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

22



## ワークシートの例 (情報通信I・同演習計180分用)



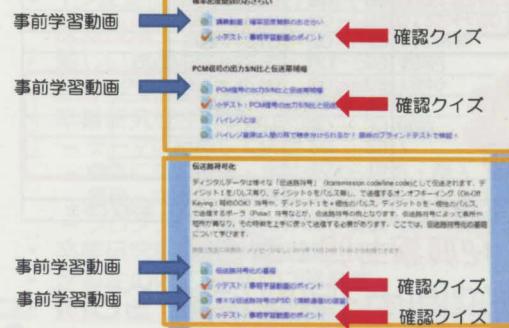
2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

23



## 事前学習資料とクイズの提示 (2015年度後期情報通信II)



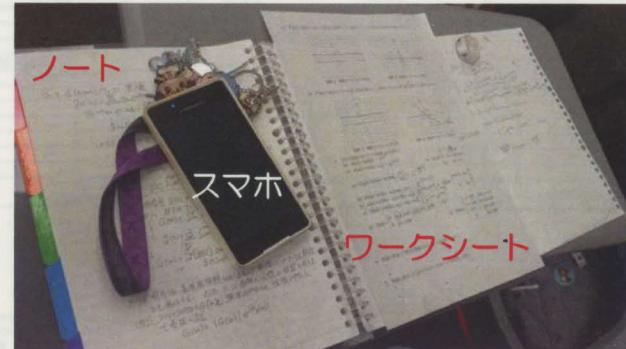
2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

25



## 学生のデスクトップの例



2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

26



## H25 情報通信 中間試験結果 難易度：前年度並み

平成24年度 (FCなし)	得点	平成25年度 (FCあり)
5	10 - 19	
887	20 - 29	7
5432111	30 - 39	699
9988755543210	40 - 49	
987766543210	50 - 59	1349
96444310	60 - 69	458
8765422100	70 - 79	111669
30	80 - 89	012244667778
	90 - 99	0011224456777888999
N=56, 平均値63.5	100	00

平均値、中央値共に大幅に上昇

2017/2/18 産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！ 27



## 情報通信 総括評価 3年間の変遷

低得点者 減				
平成24年度 (FCなし)	得点	平成25年度	平成26年度	平成27年度
9	00 - 09			
	10 - 19			
91	20 - 29	9		
7430	30 - 39		04	478
8544	40 - 49	00	1137	2467
987211	50 - 59	077	01367	0133444
8865533210	60 - 69	0013447789	01122344556677	0011244457788
99777653322211	70 - 79	11445789	002223344567778999	00123334456677899
97655443	80 - 89	0012344578899	002223444566789	011134455667788
73200	90 - 99	245566667799	011133	01125
	100		0000	0
N=55			N=49	N=69
平均値65.5		平均値76.9	平均値72.9	平均値69.4
中央値71		中央値80	中央値75	中央値73

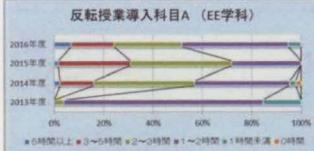
高得点者 増

2017/2/18 産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！ 28



## 授業時間外学習時間の顕著な増加

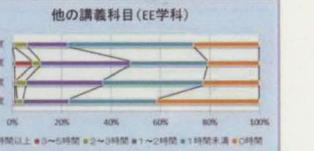
反転授業導入科目A (EE学科)



2016年度 2015年度 2014年度 2013年度

●5時間以上 ■3~5時間 ▲2~3時間 △1~2時間 ★1時間未満 ◆0時間

他の講義科目 (EE学科)



2016年度 2015年度 2014年度 2013年度

●5時間以上 ■3~5時間 ▲2~3時間 △1~2時間 ★1時間未満 ◆0時間

反転授業は学生の事前学習時間を顕著に増加させる

2017/2/18 産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！ 30



## テキスト分析結果からみえること

反転授業科目では主体的に学ぶ

- (ビデオを見る)
- (理解が深まる)
- (授業に臨む)

他の講義科目では受け身の行動

- (プリントをくれる)
- (丁寧に教える)
- (黒板に書く)

2017/2/18 産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！ 32

27



## 効果は様々だが分野に依らず好評

### 反転授業の具体的な効果

- ・成績向上
- ・主体的に学ぶ意欲が向上→**好感触も広範囲への波及は遅延し**
- ・ゆらぎ（内化→外化→内化のサイクル）
  - グループワークによるゆらぎの増幅と解消
  - 質の高い内化へ
  - 正解のみでなく誤り／不完全さも共有
  - 「一方向的な講義を外に出し、自学習で得た知識を対面授業で活用し定着をはかる」という反転授業の基本は大事にしながらバリエーションを考えていくと良い（田丸恵理子山梨大学客員教授（株）富士ゼロックス株式会社）

大学だけで山梨  
そこは創造的、  
実験的、実践的、  
社会貢献の実験室  
に強く期待

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

40



## 事前学習の徹底が鍵

- 2013：ほぼノーチェック（最低限はしてきた）  
 2014：アクセスログ（無意味なため利用停止）  
 →中間試験の成績が低下。ダレた?  
 →ノートチェック（自己/相互/助教）で改善
- 2015：  
 前期—簡易ループリック導入（手間大、効果疑問）  
 後期—Moodleによる授業前クイズ（一覧性に難）  
 2016：授業前クイズ、1ページポートフォリオ他
- ・最低限の事前学習はしていく。  
 どこまで？過剰ではないか？→**丁寧な授業設計が必須**
  - ・**主体性の評価方法は？その評価は必要か？**

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

41



## 主体的な学習態度を獲得した 学生の一例

- ・1,2年次は学習に興味が持てず**極低GPA**
- ・**反転授業で「わかる！」「面白い！」**
- ・難しいと言われる授業をトップ合格
- ・**学ぶって面白い！？→大学院進学**
- ・卒業研究を主体的に実施
  - テーマは相談して決定
  - 参考になる書籍・文献を自ら調査・購入
  - 書籍・文献（ビデオ）から学んで方法決定
  - プログラムと回路の作成や実験を自ら実施
- ・卒業研究優秀発表賞受賞
- ・学部生の内に国内で口頭発表
- ・**修士1年で国際会議英語口頭発表（2016年3月）**

自ら学ぶ力を獲得



2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

42



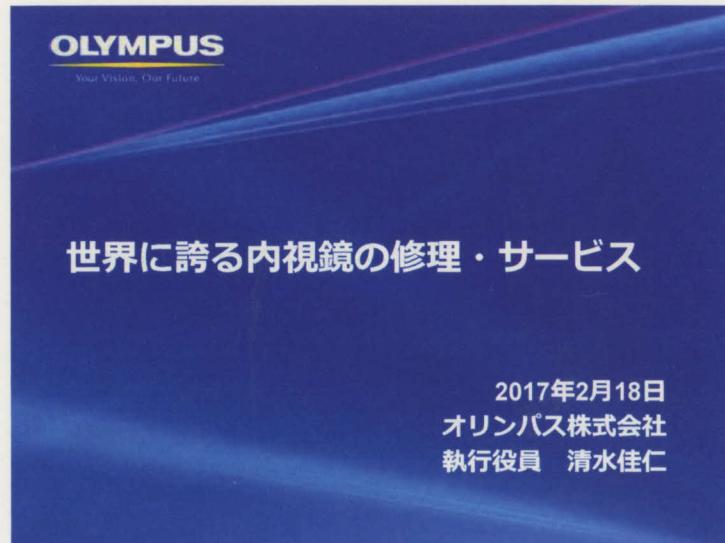
## おわりに

- ・4年間にわたって複数の工学部専門教育科目において反転授業を組織的・継続的に実施した
- ・**反転授業の導入目的・対面授業の設計・運営が確立している科目では顕著な教育効果が見られている**
  - 学習時間の増加
  - 学生の授業への関与の増加
  - 学生間のインタラクションの活性化
  - 学生自身による主観的な達成度の上昇
  - 成績の大幅な上昇（下位層・上位層とともに改善）
- ・対面授業の設計・運営がうまくいかなかった科目では、上記の教育効果が見られていない
- ・**大切なことは授業全体の設計と運営（≠動画）**
- ・学生が活き活きと学ぶようになるだけでも意義は大きい
- ・研究活動への好循環も見られている
- ・学びを楽しくして、学生とうまくかみ合うことが大切（具体的な方策はこれから→終わりのない授業改善）

2017/2/18

産学公技術交流会 目からうろこ第13弾！

43



## 目次

1. OLYMPUS事業 / 医療修理サービス紹介

2. 内視鏡修理サービスネットワークの構築

3. さらなる発展に向けて

OLYMPUS

2 2017/1/20 No data copy / No data transfer permitted

29

## 会社概要

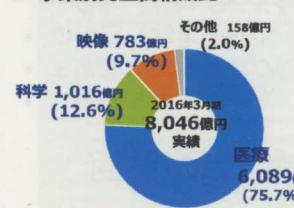
## ■ オリンパス株式会社

## ■ 事業内容 精密機械器具の製造販売

■ 連結売上高 8,046億円（2016年3月期）

■ 連結従業員数 33,336人（2016年3月31日現在）

## ■ 事業別売上高構成比



オリンパス最大の事業分野は医療事業です。

診断・治療に貢献する消化器内視鏡、外科内視鏡などの内視鏡製品、周辺機器を提供。医療現場をトータルにサポートしています。

OLYMPUS

3 ©2017 OLYMPUS. No data copy / No data transfer permitted.

## オリンパスの事業

## ■ 医療事業

内視鏡分野

外科分野

処置具分野



## ■ 科学事業

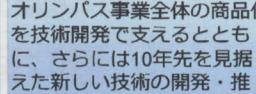
生物顕微鏡分野



工業顕微鏡分野



## ■ 非破壊検査機器分野



## ■ 映像事業

デジタル一眼カメラ

コンパクトデジタルカメラ

ICレコーダー



## ■ 研究開発

オリンパス事業全体の商品化を技術開発で支えるとともに、さらには10年先を見据えた新しい技術の開発・推進。

OLYMPUS

4 2017/1/20 No data copy / No data transfer permitted



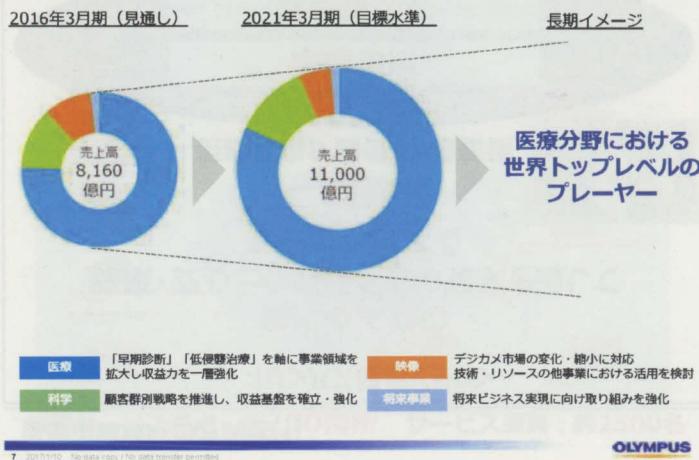
## 2016 経営基本計画 (16CSP)

創立100周年（2019年）の節目を越えて、持続的な発展を実現するための、  
足下固めと攻めの事業ポートフォリオの構築



OLYMPUS

## 2016 経営基本計画 (16CSP)



## 16CSP 基本的な考え方

### To be the greatest “Business to Specialist” Company

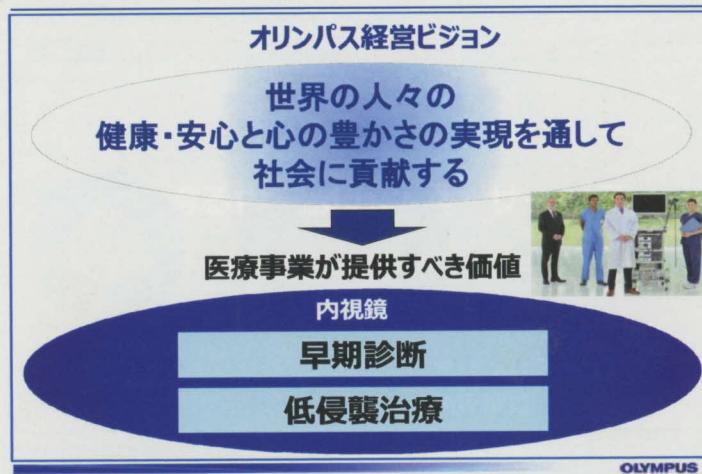
- ✓ 専門性の高い顧客の要求、潜在ニーズを正しく理解し、的確なソリューションをスピーディに提案・提供する。
- ✓ 高い倫理観を持ち、イノベーティブマインドと高い技術開発力、卓越した業務品質でこれを実現する。
- ✓ 永続的な成長を通じて、すべてのステークホルダーの期待に高い次元で応えるとともに、良き企業市民として行動する。

### One Olympus

- ✓ グローバル・グループベースで、価値観・戦略を共有し、経営資源を最大活用することにより、全社のパフォーマンスの最大化を図る。

OLYMPUS

### 医療事業戦略の方向性(1)



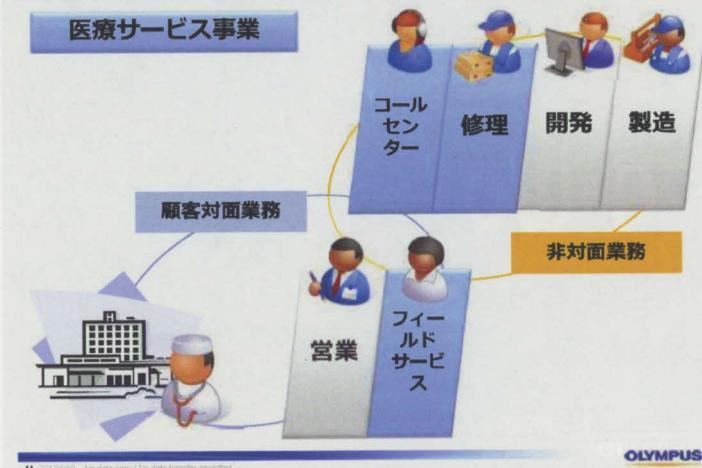
### 医療事業戦略の方向性(2)

#### 5つの事業への集中投資と売上・利益の拡大



31

### 医療サービス事業ユニット (MSBU) 事業内容



### 目次

1. OLYMPUS事業 / 医療修理サービス紹介
  2. 内視鏡修理サービスネットワークの構築
  3. さらなる発展に向けて
- 
- OLYMPUS
- 12 2017/10/10. No data copy / No data transfer permitted.

## 内視鏡の構造とメンテナンス



上部消化管汎用ビデオスコープ



大腸ビデオスコープ



内視鏡ビデオスコープシステム



- ✓ メンテナンスされながら使われる医療機器
- ✓ 販売開始から**15年間以上**の修理対応期間
- ✓ 市場に**800製品**以上、修理は、全世界で年間**34万件**以上

13 2017/10 No data copy / No data transfer permitted

OLYMPUS

## 内視鏡の構造とメンテナンス

### からだに出来るだけ負担をかけない

内視鏡は、できるだけ細くしながら、  
出来るだけ良い画像で観察できるよう  
に工夫している。

### ギリギリの強度バランスを追求

先端の曲がる部分を強く曲げたりした時  
に、**からだが壊れる前に内視鏡が壊れる**  
**位ギリギリの強度を追求**している。

### 車の定期点検・メンテナンス



車もオイル交換などの点検を行ないリフ  
レッシュすることで安全に利用可能に！

### 内視鏡の定期点検・メンテナンス



疲労・磨耗した所を、定期的に精密点  
検・部品交換をすることで 安全・安  
心に利用可能。

14 2017/10 No data copy / No data transfer permitted

OLYMPUS

## 内視鏡修理サービスネットワーク

### Global Service Network for Medical Business



修理サービス拠点：約**200箇所** サービス要員：約**2500名**

OLYMPUS

## 内視鏡修理サービスネットワークにおける課題

### Global Service Network for Medical Business



国を超えて、あるべき姿に向かう取組みの展開

16 2017/10 No data copy / No data transfer permitted

OLYMPUS

## 内視鏡サービスネットワークを支える取組み(1)

### グローバル教育体制の整備

全世界共通の教育ガイドライン

#### 「ライセンスグローバルガイドライン」を導入

- 修理対象の全内視鏡製品に対しグローバルライセンス要件を定義
- ライセンス更新の仕組みを構築
- 最新の教育資材のタイムリーな提供

製造開発拠点



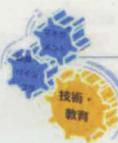
新製品、  
修理方法変更  
トレーニング

統括販売拠点



隔々まで、  
...  
ノーライセンス  
ノーリペア

グローバルに同じ質・内容の教育を展開



OLYMPUS

17173997010 - No data copy / No data transfer permitted

## 内視鏡サービスネットワークを支える取組み(1)

### 修理工程管理者教育のグローバル展開

- 修理工程管理者に要求する知識や技能の標準化
- 修理工程管理者教育プログラムの導入・展開



OLYMPUS

人材変化(修理工程管理者交代)時のQCDレベルの維持

## 内視鏡サービスネットワークを支える取組み(2)

### 情報インフラの整備

従来は技術資料（修理マニュアル・パーツリスト）を世界各の拠点に紙配布しており、膨大な手間とコストを要していた。

HQ : 紙資料の配布および授受管理

修理拠点 : 紙資料の受け取りと改訂時の差し替え



OLYMPUS

19 2017/1/10 - No data copy / No data transfer permitted

## 内視鏡サービスネットワークを支える取組み(2)

### 情報インフラの整備

電子閲覧システム(EndoNavi)による技術資料提供

24時間365日のサポート体制



OLYMPUS

20 2017/1/10 - No data copy / No data transfer permitted

**内視鏡サービスネットワークを支える取組み(3)**

**全世界共通ガイドラインの展開**  
TSGG 「テクニカルサービスグローバルガイドライン」

第3章 5S  
第2章 機能別ガイドライン  
- 各サービス機能の指針（提供サービス・方法）  
第1章 品質マネジメントシステム  
- 國際標準ISO9001/ISO13485に準拠

全サービス拠点に共通する要求事項を明確化

21 2017/11/10 No data copy / No data transfer permitted

**内視鏡サービスネットワークを支える取組み(4)**

**修理サービス品質診断**  
TSGGをベースとした内部監査手法を用いた改善活動  
診断士が修理拠点にて品質マネジメントシステムや実際の修理工程を診断する。診断後は共に改善アクションに取り組む。

品質

- ・インタビューによる品質マネジメントシステム確認
- ・修理工程における管理状況確認
- ・修理完成品の分解による品質確認

22 2017/11/10 No data copy / No data transfer permitted

**内視鏡サービスネットワークを支える取組み(4)**

**46拠点において計132回の修理サービス品質診断**  
**Before** → **After** (2004年～)  
→ 継続的改善

継続取組みによる自律的改善活動の定着・TSGG定着

23 2017/11/10 No data copy / No data transfer permitted

**修理拠点の修理サービス品質向上(2004年～)**

**■ 品質診断結果から見る修理拠点改善の推移**

2004～2008年 2009～2016年

修理拠点別診断得点率(国別)	初回診断結果	最終診断結果	主要拠点平均
2004～2008年	約69.7%	約80.9%	主要拠点平均 : 69.7%
2009～2016年	約80.9%	約80.9%	主要拠点平均 : 80.9%

品質における各国拠点間のレベル差低減

OLYMPUS

## 内視鏡サービスネットワークを支える取組み(5)

### オリンパスにおける工場診断の展開

品質のみでなく効率向上を目標とした現場改善の取組み。

気づかなかった  
課題の提案

トヨタ生産方式（TPS）を参考にしたオリンパス独自の診断ツールを用い、全社共通の基準で工場を診断することで今まで気づかなかった課題とソリューションを提案する



スコアリング  
による  
改善の継続

診断結果をスコアリングすることで、「しきみと活用レベル」を把握し、進化を視える化して改善の継続を促進する

人材の育成

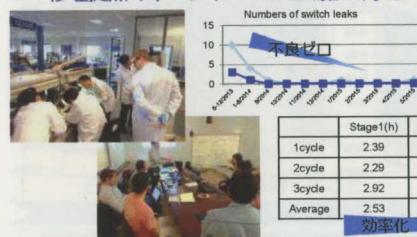
自ら診断ツールを用いて改善を評価できる人材を育成し、自律的改善活動を継続する

OLYMPUS

## 内視鏡サービスネットワークを支える取組み(5)

### 修理サービスにおける工場診断取組み事例

- 問題解決の8ステップに沿った品質問題改善
- IE手法を用いた作業ロス削減、作業標準化
- 技能拡大による工程編成の効率化
- 修理拠点マネージャーへの工場診断手法（TPS手法）のトレーニング



ムダ削減・効率の追求

OLYMPUS

## 目次



1. OLYMPUS事業 / 医療修理サービス紹介

2. 内視鏡修理サービスネットワークの構築

3. さらなる発展に向けて

OLYMPUS

27 2017/1/10 - No data copy / No data transfer permitted

## 超スマート社会に向けたさらなる発展

収集した情報(ビッグデータ)活用による新たなアプローチ

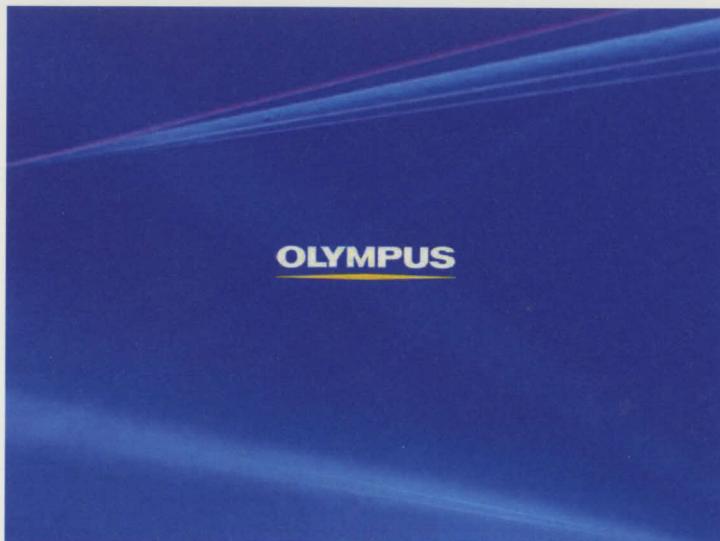
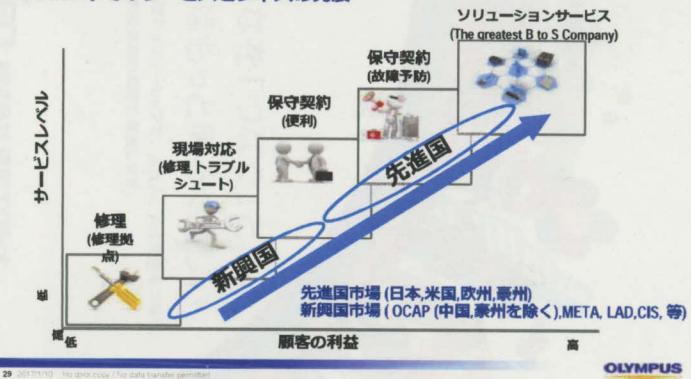


OLYMPUS

28 2017/1/10 - No data copy / No data transfer permitted

## 医療サービス事業ユニット (MSBU) 16CSP

地域によって市場の成長度合いは違うが、各地域一段のレベルアップを図り、顧客ごとに最適なソリューションサービスを提供できる状態を目指す  
16CSP下でのサービスビジネスの発展



**I Tで変える、良い日本へ**  
日本の中枢に必要とされるブランドを目指して



**I T b o o k 株式会社**

〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目1番1号 虎の門三丁目ビルディング5階

TEL : 03-6435-8711 / FAX : 03-6435-8720 / URL : <http://www.itbook.co.jp/>

みんなを「つなぐ」と  
未来はもっと明るく楽しい

トータルICTソリューションで、人と人、人と社会をつなぎ、  
笑顔あふれる未来の実現に貢献します。

**EXEO** 株式会社 協和エクシオ

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷3丁目25番20号 TEL:03-5778-1111 <http://www.exeo.co.jp>

## NTT空間情報

**安心して利用できる!!**

**電子地図、航空写真**

**GEOSPACE CDSプラス**

著作権は大丈夫?  
二次使用できる?

- 著作権や二次利用の心配不要。
- 自治体申請書類に。
- 調査資料、研究資料に。
- ブラウザで使える!!

**地図表示+便利機能**

簡易描画・距離計算・面積計算機能等が装備され、『位置図』『住民説明資料』の作成で利用する事が可能です。<sup>※1</sup>

**GEOSPACE 電子地図**

電子地図は山間部でも縮尺精度1/2,500~1/5,000相当で、数種地図の代替え等にも活用可能です。

**GEOSPACE 航空写真**

縮尺精度は1/2,500相当<sup>※2</sup>地上25cmの高解像航空写真で、地形や建物の全体像の把握が可能です。<sup>※3</sup>

\*1 COPYRIGHT表記などの規定がございます。 \*2一部地域は1/5,000の縮尺になります。 \*3測量法第34条の規定に基づく作業規定の準拠した撮影をしております。



NTT空間情報株式会社

URL : <http://www.ntt-geospace.co.jp>

〒111-0034 東京都台東区雷門1-4-4 ネクストサイト浅草ビル 電話:(03)6802-8200 E-mail: info@ntt-geospace.co.jp

**OLYMPUS®**

Your Vision, Our Future

おなかの健康や内視鏡のことなら、「おなかの健康ドットコム」



**病気・がん**

おなかの病気やがんの症状や原因、検査、治療方法について

**がん検診**

がんの早期発見のために重要ながん検診について

**内視鏡検査**

上部(食道・胃・十二指腸)内視鏡、大腸内視鏡検査の受け方について

**内視鏡について**

内視鏡の歴史、先端技術、内視鏡の役割、内視鏡検査Q&Aなど

内視鏡で見つける! 健康応援サイト「おなかの健康ドットコム」では、一般の皆様に内視鏡検査について理解を深めていただくため、医師監修の下、おなかの病気やがん検診、内視鏡による検査や治療に関する情報提供を行っています。

オリンパス株式会社

<http://www.onaka-kenko.com/> おなかの健康

検索

F535U

**DMW CORPORATION**

水と空気にかかわる製品(ポンプ・送風機)で、  
社会に貢献しています。

世界で活躍し、未来への想いを形にする企業

株式会社 電業社 機械製作所  
〒143-8558 東京都大田区大森北 1-5-1  
<http://www.dmw.co.jp>



新複合機「ApeosPort-VI」は、富士ゼロックスの「WorkingFolder」はもちろん、広く使われているさまざまな汎用クラウドサービスに接続できる機能を標準搭載。情報共有の出入口として、さらに進化しました。クラウド上のフォルダーに複合機から直接アクセスできることで、文書の登録やダウンロード、さらに出先からの出力指示も可能になります。例えば、外出先でもPCや、スマートフォンやタブレットなどのモバイル端末から「WorkingFolder」を参照することで、複合機で受信したファクスを開覧できる「ペーパーレスファクス受信」環境を構築し、業務の効率化を支援。インターネットを介して、複合機、PC、モバイル端末が連携することで実現した、時間や場所に縛られない情報共有により、オフィスに新たなクラウドの使い方を提案します。

\*1 インターネット上とクラウド上のデータを内蔵記憶を経て同期するクラウドサービス。  
登録サービスの契約が必要です。

\*2 DocuWorks Folder for iOS / for Android がお奨めです。

複合機から新しいオフィスを考える。  
ApeosPort-VI  
C7771 / C6671 / C5571 / C4471 / C3371 / C2271

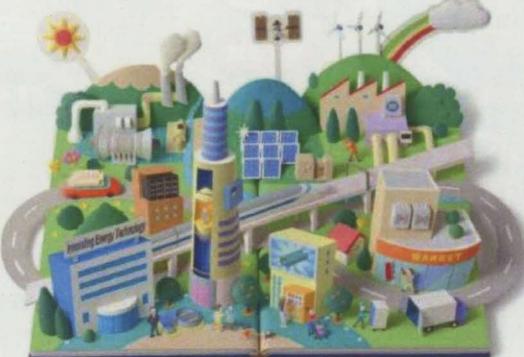


富士ゼロックス株式会社 [www.fujixerox.co.jp/](http://www.fujixerox.co.jp/) 〒107-0052 東京都港区赤坂9-7-3  
ご意見、ご相談などはお客様相談センターへ。0120-27-4100 | 受付時間：9:00～12:00 / 13:00～17:00（土・日・祝除く）  
Xerox、Xeroxロゴ、およびFuji Xeroxロゴは、米国ゼロックス社の登録商標または商標です。

**FUJI XEROX**

# *Innovating Energy Technology*

エネルギー技術を、究める。



電気、熱エネルギー技術の革新の追求により、  
エネルギーを最も効率的に利用できる製品を創り出し、  
安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献します。

**FE** 富士電機

富士電機株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2(ゲートシティ大崎イーストタワー)TEL.03-5435-7111



**Next** 100年の責任.

つなぐ、むすぶ、広げる、未来へ  
*The Next Perspective*



株式会社 横河フリッジホールディングス

代表取締役社長 藤井 久司  
本社 〒108-0023 東京都港区芝浦四丁目4番44号  
TEL.03-3453-4111 FAX.03-3453-4616  
<http://www.ybhd.co.jp/>