

# Conference on 4D and Functional Fabrication 2022

~ New Paradigm over 3D Technology ~

## Technical Program

10月13日(木)

09:10 - 09:20

### Opening Remark

4DFF2022 大会実行委員長 小川 純 (山形大学)

09:20 - 10:10

### 基調講演

座長:小川 純 (山形大学)

**KN-01** 全方向駆動歯車や球状歯車の製作を可能とする新しい造形技術  
多田 隈 理一郎 (山形大学) 1

10:15 - 11:15

### Session 1

#### メタマテリアル・内部構造による価値創出(1)

座長:湯浅 亮平 (慶應義塾大学)

10:15

**OP-01** 身体に適応するウェアラブルソフトマシンの検討  
阿部 壮真<sup>1</sup>, 小川 純<sup>2</sup>, 渡邊 洋輔<sup>2</sup>, エムディ ナヒン イスラム ジブリ<sup>2</sup>, 川上 勝<sup>2</sup>, 古川 英光<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>山形大学, <sup>2</sup>山形大学大学院) 29

10:35

**OP-02** シラン架橋を用いた MEX 造形物の層間強度向上  
中野 雄太 (三菱ケミカル株式会社) 33

10:55

**OP-03** TensionMod: 張力により変形可能な平面モジュールとその組み合わせによる造形の提案  
呂 亜輝<sup>1</sup>, 浦田 泰河<sup>1</sup>, アレッサンドロ・ガルザンティ<sup>2</sup>, 笈 康明<sup>1</sup>(<sup>1</sup>東京大学, <sup>2</sup>WU2223 Structural Design) 37

11:20 - 12:20

### Session 2

#### メタマテリアル・内部構造による価値創出(2)

座長:上田 雄一 (JSR 株式会社)

11:20

**OP-04** 立体的な培地を用いたマッシュルーム栽培  
齋藤 鴻樹<sup>1</sup>, 小川 純<sup>2</sup>, 渡邊 洋輔<sup>2</sup>, エムディ ナヒン イスラム ジブリ<sup>2</sup>, 川上 勝<sup>2</sup>, 古川 英光<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>山形大学, <sup>2</sup>山形大学大学院) 41

11:40

**OP-05** 原子の振る舞いに学ぶ 4D メタマテリアルの創成  
鐘ヶ江 壮介, 奥川 将行, 細田 昌樹, 永山 隼, 小泉 雄一郎, 尾方 成信 (大阪大学大学院) 45

12:00

- OP-06** 「半端な道具」を介した新たなデザインプロセスの提案  
有田 悠作<sup>1</sup>, 矢崎 友佳子<sup>2</sup>, 常盤 拓司<sup>1</sup>, 田中 浩也<sup>1</sup> (1慶應義塾大学, 2アクセンチュア株式会社) 49

13:35 - 15:05

Session 3

生活・社会への価値実装

座長: 大柏 宣栄 (武藤工業株式会社)

13:35 - 14:05

招待講演

- IN-01** 人工知能技術による社会応用と技能伝承  
山本 雅人 (北海道大学大学院) 53

14:05

- OP-07** 機械学習とデジタルファブリケーション技術を活用したアイヌ文様の学習/制作支援ツール  
山口 泰朋, 山岡 潤一 (慶應義塾大学大学院) 55

14:25

- OP-08** マテリアルリサイクル促進のための資源情報プラットフォームの構築  
湯浅 亮平, 守矢 拓海, 田中 浩也, (慶應義塾大学) 59

14:45

- OP-09** 食品 3D プリンタで造形された介護食と一般食の比較と評価  
藤原 広希<sup>1</sup>, 川上 勝<sup>2</sup>, 小川純<sup>2</sup>, 渡邊 洋輔<sup>2</sup>, 古川 英光<sup>2</sup> (1山形大学, 2山形大学大学院) 63

15:10 - 16:10

Session 4

新規プロセス・プロセス制御による価値創出(1)

座長: 木脇 幸洋 (株式会社ブリヂストン)

15:10

- OP-10** ポリゴンモデリング技法を 3D プリント用ツールパス表現に直接変換するソフトウェアの開発  
知念 司泰, 松岡 康友, 田中浩也 (慶應義塾大学) 67

15:30

- OP-11** MEX-3DP のためのプロシージャルなツールパス編集ツールの開発  
江口 壮哉<sup>1</sup>, 大平 麻以<sup>2</sup>, 岡部 紅有<sup>2</sup>, 木下 里奈<sup>1</sup>, 田中 浩也<sup>2</sup>  
(1慶應義塾大学大学院, 2慶應義塾大学) 71

- OP-12** **Withdraw** tranShape: Electrohydrodynamics と機械乳化を用いた三次元透明可変モジュールの形成に関する研究  
江 子淵 (東京大学大学院)

15:50

- OP-13** 3D プリントオブジェクトの着彩過程を用いる動的絵画技法の提案  
新田 友美, 呂 亜輝, 笥 康明 (東京大学) 75

16:15 - 16:30

## 4DFF 研究会協賛団体活動紹介

KJ ケミカルズ株式会社  
山形大学インクジェット開発センター  
株式会社 3D Printing Corporation

16:30 - 16:45

## ショーケース: ショートプレゼンテーション

- SC-01** 破壊と創造を繰り返す壁面型ストリングアート表現の模索  
佐藤 慶, 山中 翔太, 牧田 陽奈子, 高橋 美帆, 田中 浩也 (慶應義塾大学) 79
- SC-02** DIY バイオプラスチックの配合検討と3D プリント葉脈への応用可能性  
阿部 辰海, 坂田 拓人, 牧田 陽奈子, 安宅 絢音, 滑川 由記, 松岡 康友, 田中 浩也 (慶應義塾大学) 83
- SC-03** 転がす行為を促す遊具”つちだるま”と動的環境デザイン  
松木 南々花, 田中 浩也 (慶應義塾大学) 87
- SC-04** ドローンを活用した布の空中展開の探求  
松本 夕祈<sup>1</sup>, 水野 史暁<sup>1</sup>, 江口 壮哉<sup>1</sup>, 西門 亮<sup>1</sup>, 田中 浩也<sup>2</sup> (<sup>1</sup>慶應義塾大学大学院, <sup>2</sup>慶應義塾大学) 91

16:45 - 16:50

## 共催者挨拶

やわらか 3D 共創コンソーシアム会長 古川 英光 (山形大学)

17:00 - 18:20

## 4DFF2022 ショーケース&やわらか 3D 共創コンソーシアム: 研究成果発表と議論 4DFF 研究会協賛団体活動紹介 (会場 & オンライン)

### やわらか 3D 共創コンソーシアム展示テーマ

- Y-01** ソフトマシン部会 : ソフトマシン DOJO  
**Y-02** モビリティ部会 : ゆらゆら 3D 対決装置  
**Y-03** ゲル部会 : Gel PiPer  
**Y-04** 食品部会 : 究極食材 3DP 古生物レストラン  
**Y-05** 医療部会 : 山形発医療モデル

10月14日(金)

09:10 - 09:15

主催者挨拶

4DFF 研究会代表 田中 浩也 (慶應義塾大学)

09:15 - 10:45

Session 5

ロボティクスへの展開

座長: 常盤 拓司 (慶應義塾大学)

09:15 - 09:45

招待講演

**IN-02** 3Dプリンティング技術で切り拓くソフトロボティクス  
川節 拓実 (大阪大学大学院) 95

09:45

**OP-14** 形状記憶ゲルの分割造形及び粘着力による固定方法の検討  
本間 飛翔, 青山 響, 小川 純, 渡邊 洋輔, エムディ ナヒン イスラム ジブリ, 川上 勝, 古川 英光  
(山形大学大学院) 97

10:05

**OP-15** 一つのモータと位相差を持つクランク機構を用いたヒラムシ型水中ロボット  
古澤 典大, 早田 圭之介, 石上 玄也, 高橋 英俊, 浅井 誠 (慶應義塾大学) 101

10:25

**OP-16** 無脊椎生物ヒラムシの身体的特徴を模倣した扁平で高い柔軟性を持つ水中ソフトロボットの開発  
早田 圭之介<sup>1</sup>, 石上 玄也<sup>1</sup>, 松久 直司<sup>2</sup>, 高橋 英俊<sup>1</sup>, 浅井 誠<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>慶應義塾大学, <sup>2</sup>東京大学生産技術研究所) 105

10:55 - 11:55

Session 6

建築・アートへの展開

座長: 渡邊 洋輔 (山形大学)

10:55

**OP-17** 自然素材菌糸と生分解性プラスチックを用いたブロック型建材 Fungus Bricks の製作  
鳥居 巧, 知念 司泰, 大村 まゆ記, 田中 浩也 (慶應義塾大学) 109

11:15

**OP-18** ロボットアーム式大型 3D プリンタの構築と制御ソフトウェアの実装  
松岡 康友, 知念 司泰, 荒井 将来, 田中 浩也 (慶應義塾大学) 113

**OP-19** **Withdraw** TetriSlice: スライスによる樹脂製モジュールを用いた新古典派建築の再構成に関する研究  
江 子淵<sup>1</sup>, 雷 米特<sup>2</sup> (<sup>1</sup>東京大学大学院, <sup>2</sup>東京造形大学大学院)

11:35

**OP-20** コンクリート 3D プリント施工技術を用いた住宅の設計  
益山 詠夢, 松岡 康友, 田中 浩也 (慶應義塾大学) 117

13:05 - 14:05

Session 7

材料技術による価値創出

座長: 高橋 茂樹 (山形大学)

13:05

- OP-21** MEX フィラメント設計における積層間の熱融着性向上  
織茂 亜希子 (三菱ケミカル株式会社) 121

13:25

- OP-22** 高分子光重合開始剤の硬化性  
砂田 一成, 清貞 俊次, 竹田 賀美 (KJ ケミカルズ株式会社) 123

13:45

- OP-23** 3D ゲルプリンターを用いた臓器の手術モデルの作製  
坂下 大輔<sup>1</sup>, 川上 勝<sup>2</sup>, 渡邊 洋輔<sup>2</sup>, エムディ ナヒン イスラム ジブリ<sup>2</sup>, 小川 純<sup>2</sup>, 古川 英光<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>山形大学, <sup>2</sup>山形大学大学院) 125

14:10 - 15:30

Session 8

価値創出のためのモデリング

座長: 古賀 洋一郎 (株式会社 3D Printing Corporation)

14:10

- OP-24** トポロジー最適設計と積層造形の活用事例  
加藤 準治 (名古屋大学大学院) 129

14:30

- OP-25** パウチドジェルによる触覚の提示方法の検討  
糸井 麻夏, 小川 純, 渡邊 洋輔, エムディ ナヒン イスラム ジブリ, 川上 勝, 古川 英光 (山形大学) 131

14:50

- OP-26** インフィルのツールパスを考慮した造形物の機械特性と変形の数値解析  
竹之内 崇 (三菱ケミカル株式会社) 135

15:10

- OP-27** 自助具 3D モデルパラメトリックサービスの開発研究  
林 園子<sup>1</sup>, 濱中 直樹<sup>2</sup>, 上原 亮介<sup>3</sup>, 佐倉 玲<sup>4</sup>, 田中 浩也<sup>5</sup>  
(<sup>1</sup>慶應義塾大学大学院, <sup>2</sup>合同会社ハマナカデザインスタジオ, <sup>3</sup>山王リハビリ・クリニック,  
<sup>4</sup>東京大学大学院, <sup>5</sup>慶應義塾大学) 139

15:40 - 16:40

Session 9

新規プロセス・プロセス制御による価値創出(2)

座長: 山岡 潤一 (慶應義塾大学)

15:40

- OP-28** ヘッド固定ステージ可動形プリンティングシステムによる立体表面への積層造形の検討  
清田 真子<sup>1</sup>, 俵 稜輔<sup>2</sup>, 田沼 千秋<sup>3</sup>, 田中 豊<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>法政大学, <sup>2</sup>法政大学大学院, <sup>3</sup>法政大学マイクロナノテクノロジー研究センター) 143

16:00

- OP-29** ラミネートフィルムを用いた曲面テキスタイルの設計と製造  
上條 陽斗<sup>1</sup>, 木村 正子<sup>1,2</sup>, 木島 風沙<sup>1</sup>, 仙福 孝太郎<sup>3</sup>, 館 知宏<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>東京大学, <sup>2</sup>名古屋工業大学, <sup>3</sup>株式会社日建設計) 147

16:20

- OP-30** 太陽光による物体の膨張変形制御のためのパウチ設計の基礎検討  
上野 太誠<sup>1</sup>, 佐藤 宏樹<sup>1,2</sup>, 笥 康明<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 東京大学, <sup>2</sup> 宮城大学) 151

16:45 - 17:45

Session 10

### 加飾・2.5D への展開

座長: 市原 政喜 (市原国際特許事務所)

16:45

- OP-31** ポリエステル生地 of 脱色・再印刷時に必要な蛍光増白機能の再生方法  
杉本 雅明<sup>1</sup>, 松田 光夫<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> エレファンテック株式会社, <sup>2</sup> 日華化学株式会社) 155

17:05

- OP-32** 立体複製画の凹凸感についての考察  
亀井 稔人, 根本 佳実, 畑中 伸一

(株式会社リコー) 159

17:25

- OP-33** 反射・透過・屈折の光学的効果を生み出す大型 3D プリンティングに向けたテクスチャ設計  
荒井 将来, 田中 浩也, 湯浅 亮平

(慶應義塾大学) 163

17:45 - 18:05

### Lightning Talk

司会: 青木 まゆみ (慶應義塾大学)

18:05 - 18:20

### 各賞受賞者発表 & Closing Remark

4DFF2022 大会副実行委員長 藤井 雅彦 (慶應義塾大学 SFC 研究所/inkcube.org)

## 4DFF 研究会協賛団体

- 1 **KJ Chemicals** KJ ケミカルズ株式会社 <https://www.kjchemicals.co.jp/>
- 2  **山形大学** Yamagata University 山形大学インクジェット開発センター <https://inkjet.yz.yamagata-u.ac.jp/yu-ijc/>
- 3  **3D Printing Corporation** 株式会社 3D Printing Corporation <https://www.3dpc.co.jp/>

## 講演者紹介

### 基調講演



#### 多田 理一郎 (山形大学大学院 理工学研究科 准教授)

2005年 東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻博士課程 修了. 博士(工学). 2006年まで科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 CREST 研究員. 2008年まで産業技術総合研究所日仏ロボット共同研究ラボラトリーにて日本学術振興会特別研究員(PD). この間, 2006年6月~2008年2月までハーバード大学客員研究員. 2009年まで東京大学情報学環学際情報学府特任講師. 2010年までフランス国立科学研究センター博士研究員(解析・システムアーキテクチャ研究所). 2010年から山形大学大学院理工学研究科テニュアトラック助教, 2013年から山形大学大学院准教授, 現在に至る. ロボット工学の研究に従事. IEEE, 日本機械学会, 日本ロボット学会の会員.

### 招待講演



#### 山本 雅人 (北海道大学大学院 情報科学研究院 教授)

1996年 北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了. 博士(工学).  
 1996年 日本学術振興会 特別研究員(PD)  
 2007年 北海道大学大学院情報科学研究科准教授  
 2012年 北海道大学大学院情報科学研究科教授  
 その間, 科学技術振興機構(JST)さきがけ研究員, 米国 Duke 大学客員研究員, を兼任  
 2019年 北海道大学大学院情報科学研究院教授(組織変更, 現職)  
 2020年 北海道大学人間知・脳・AI 研究教育センター兼務  
 人工知能/人工生命, 群ロボット, 組合せ最適化, ゲーム情報学, などの研究に従事.



#### 川節 拓実 (大阪大学大学院 基礎工学研究科 助教)

2018年 大阪大学大学院博士後期課程修了. 博士(工学). 2017年より日本学術振興会特別研究員(DC2). 2018年より大阪大学先導的学際研究機構特任助教. 2019年より東京大学大学院情報理工学系研究科特任助教, 大阪大学工学研究科および先導的学際研究機構招へい教員. 2020年より大阪大学大学院基礎工学研究科助教, 現在に至る. 国際電気通信基礎技術研究所(ATR)客員研究員および(一社)次世代ロボットエンジニア支援機構代表理事. 日本ロボット学会研究奨励賞, IEEE EDS Kansai Chapter MFSK Award 等を受賞. 知覚に興味を持ち, やわらかな触覚センサなど主としてセンシング, ソフトロボティクスに関する研究に従事.

## 現地会場案内

(やまぎん県民ホール)



