

●日本テセレーションデザイン協会●

日本テセレーションデザイン協会は、図形の敷き詰めを応用した新しいデザインを創作、研究するメンバーが集う団体です。1998年にローマで開催されたエッシャー会議を機に発足し、首都圏を中心に定期的に会合を開き活動しています。ご興味のある方はご連絡ください。

メール: info@tessellation.jp

ウェブ: <https://www.tessellation.jp/>



2022年版

近年の主な活動

常設展

- ・2022 (2017～) はまぎん こども宇宙科学館, (B2F)
- ・2020 (2012～) National Museum of Mathematics, Tessellation Station (MoMath)
- ・2019～2020 国立科学博物館, (3F) 休止中
- ・2019～2020 日本科学未来館, (5F) 休止中
- ・2017～2020 多摩六都科学館, テセレーション動物パズルコーナー 休止中

ワークショップ / 企画展示 / 展覧会 / 講演など (国外)

- ・2022 (2013～) Bridges Conference (The Bridges Organization), Art Exhibition
- ・2021 (2013～) Joint Mathematics Meetings (MAA and AMS), Art Exhibition
- ・2019 (2013～) International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry Congress Festival, Art Exhibition

コンテスト / ワークショップ / 企画展示 / 展覧会 / 講演など (国内)

- ・2022 企画展「日本のテセレーションデザイン その歩みと展望」大阪商業大学
- ・2022 対面出張授業 (明治大学, 大田区出雲小学校, 軽井沢風越学園, 広島大学附属高校, 小山市公民館, はまぎんこども宇宙科学館)
- ・2022 ゲームマーケット 2022 春・秋 出展、ビックサイト
- ・2022 東京パズルデー in 科学技術館 出展
- ・2022 夏の特別展 みんなでひとりでパズル展 出展、浜松科学館
- ・2022 藤田伸個展「不思議がいっぱい」糸いじう
- ・2022 夏の特別展 かずとかたちのふしぎ2～マスレチック・ランド～、千葉市科学館
- ・2022 エッシャー没後50年記念映画上映会+講演会、アップリンク吉祥寺
- ・2022 (2011～) サイエンスアゴラ (JST: 日本科学技術振興機構) 2015 リスーピア賞受賞
- ・2022 (2018～) 未来の先生フォーラム 登壇
- ・2022 (2020～) T3 サマーコンテスト / T3 初夢コンテスト 開催
- ・2022 (2014～) 研究集会「直観幾何学」登壇
- ・2020 (2015～) ワークショップコレクション 出展
- ・2020 (2017～) RIMS 共同研究集会「タイルリングと準周期系の周辺」登壇
- ・2020 (2016～) 数理女子、あなたも数学者! 協力

書籍・新聞・TV など

- ・2022 書籍「M.C. エッシャーと楽しむ算数・数学パズル」(明治図書)
- ・2022 書籍 おうちSTEAM 一部監修 (くもん出版)
- ・2022 雑誌 パズル通信ニコリ インタビュー記事 (ニコリ)
- ・2022 通信教材 ワンダーボックス パズル原案 (WonderLab)
- ・2022 (2020～) ラジオ番組 理系の森 出演 (鎌倉FM)
- ・2022 (2019～) 雑誌 数学教育 連載 (明治図書)
- ・2022「五角形タイルで回転対称なタイルリングを作る」(数学セミナー 4月号)
- ・2021 (2018～) ニュートン別冊 / ライト 数学の世界 図形編 監修・協力
- ・2020 (2019～) マスマスプラス 寄稿 (日本数学検定協会)
- ・2020 雑誌「数学文化」寄稿 (日本数学協会)
- ・2020 雑誌「小学一年生」寄稿 (小学館)

T3 初夢コンテスト 2023 開催中

T3 パズルで作った作品をコンテストに応募しよう! 募集要項: www.t3puzzle.com/contest



TESSELLATION

日本テセレーションデザイン協会

図形と空間の不思議 敷き詰め模様で遊ぼう! ⑪

2022.11



トライロード × T3 パズル

荒木 義明 (日本テセレーションデザイン協会会長)

yoshiaki.araki@tessellation.jp
(ボードゲーム購入はこちらから)
<https://www.t3puzzle.com/triroad>



With コロナ時代のボードゲーム爆誕

日常の様々な場面で「デジタル」化が進む中、「ボードゲーム」は With コロナの時代だからこそ見直される「アナログ」の代表例です。駒の手触り感と、ボードを囲む和やかな雰囲気の特徴のボードゲームは、ルールを知らない人でもワイワイ会話しながら、じっくりプレイできる楽しみがあります。

今回ご紹介するボードゲームは、With コロナの時代に生まれた「トライロード × T3 パズル」です。とある数学のリモート会議での二人の数学者の出会いで、このゲームは生まれました。力学系(*)を研究する数学者 中村文彦先生は「トライロード」をペンシルゲームやアプリとして、敷きつめ模様を研究する数学者 荒木は駒となる「T3 パズル」を教具として、それぞれ開発していました。(*力学系はあるルール下での状態の時間的推移を研究する数学の分野)

ボードとルールで広がるテセレーションの面白さ

「テセレーション」は、同じ図形を空間にピッタリ敷きつめて生まれる現象のことです。取り組む人ごとに着目する「現象」は様々であり、デザインやアートとして惹き付けられる人や、結晶構造などの数理や錯覚など心理学の研究対象として取り組む人もいます。

テセレーションの面白さを凝縮したのが「T3 パズル」で、誰でも気軽にテセレーションに取り組むことができます。絵心や算数が苦手でも、正三角形のピースを並べるだけで、自分なりの「現象」を見つけられるのです。ピースの表裏や向きを変えてピッタリ並べると、異なる模様が指数関数的な組合せで現れます。敢えてルールを設けず、素朴にピースを並べて現れた模様を自分なりに見立てて、オープンエンドに探究できるのがT3パズルの醍醐味です。

更なる発展として「T3パズル」を駒としてボードゲームに仕立てました。明確なルールと、ラバー製のボードという新たな制約を加えたことで、T3パズルに深みが加わりました。With コロナの時代の盛り上がるボードゲームのトレンドに乗り、「ゲームマーケット」出展をきっかけにより多くの方にテセレーションの面白さを体験いただきたいです。



対戦ゲーム：トライロード × T3 パズル

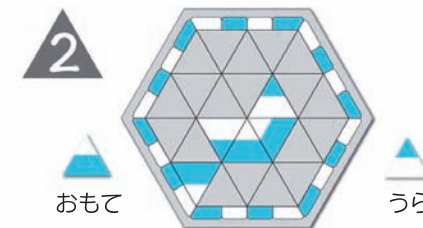
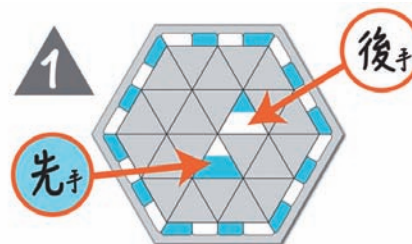
駒を六角形のボードにピッタリと並べて、駒の色をつないで「道」を作るゲームです。先手後手で自分の色を決めた後は、ボードの24箇所のマス目のどこに駒を置いてもOKです。囲碁とは違い、禁じ手や置き直しはありません。駒には表裏がありますが、オセロと違い二色(青と白)が共存しており、向きを変えて置いて異なる効果を得ることができます。



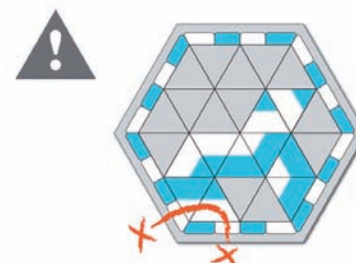
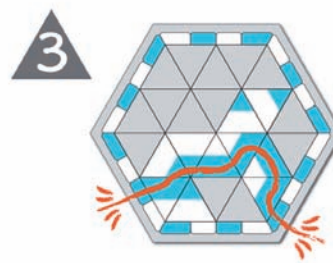
- ルール：1)** 二人がじゃんけんして先手後手を決めます。ボードに駒を交互に置いていき、先手は青色で、後手は白色で「道」を作るのが目標です
- 2)** ボードには駒を置ける24箇所のマス目があります。空いているマス目であれば駒の表裏どちらに置いても構いません。
- 3)** ボードの端には二色の24個の四角が交互に置かれています。勝利条件は、駒を置いて自分の色の2個の四角をつなぐ「道」をつくることです。図の下側のボードの端の四角をつなぐ蛇のようにうねった線が、青の「道」の例です

自分の色を決めて
ピースを交互においていく

ピースは、おもてうらどちらでも
空いているステージにおける



ステージ端を自分の色で
先につなげた方が勝ち！



注意 勝利条件には次の例外があるので注意。つなげるボードの端の四角同士の間隔が最も短い場合は無効とします。また道ができない場合の勝利条件はQRコードからルールの詳細をご確認ください。

TH-五角形をもとにしたネコ型タイル

杉本 晃久

<https://tilingpackingcovering.web.fc2.com/>
https://instagram.com/ast_tessellation/



7個の正三角形を連ねてできる図形「ヘプタモンド」を3等分して得られる図1(a)のような凸五角形を、「TH-五角形」と名付けた。TH-五角形は敷きつめが可能(タイル)であり、いろいろなパターンのテセレーション(タイリング、タイル張り)を形成できる。

TH-五角形で形成した代表的なテセレーションとして、Type 5と呼ばれるものとマジョリー・ライスが1995年に示したものがある。図1(b)のような18個のTH-五角形で作ったユニットを、図2(a)のように敷きつめるとType 5と呼ばれるテセレーションが形成でき、図2(b)のように敷きつめるとライスが1995年に示したテセレーションが形成できる。

TH-五角形を、オランダの版画家エッシャーの作品のように幾何的形狀のタイルを動物などの形に具象化したものが、図3のネコ型タイルである。

Type 5と呼ばれるテセレーションは、図3のネコ型タイルですべてを置き換えることが可能である。一方で、ライスが1995年に示したテセレーションは、その性質から、図3の他に図4の2種類のタイルを合わせて使わないとそのテセレーションをネコ型タイルに置き換えることができない。

このTH-五角形をネコ型タイルに具象化した例は、大きさと形状が同じタイルで形成したテセレーションのパターンが、どう違うかを知るのに適している。

本展示では、TH-五角形をもとにしたネコ型タイルを実際に敷きつめて遊べる。このような体験を通して、その裏にある数理にも興味を持つきっかけが与えられると幸いである。

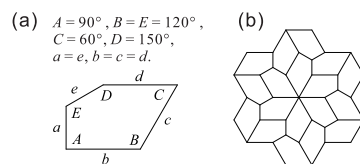


図1. TH-五角形と18個のTH-五角形で作ったユニット

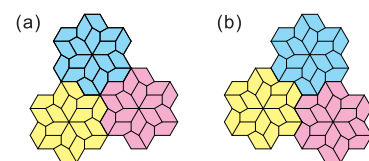


図2. ユニットの並べ方の違い

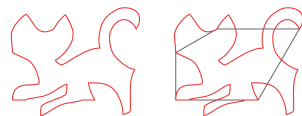


図3. TH-五角形をもとにしたネコ型タイル・その1(原案作成は中村誠氏)



図4. TH-五角形をもとにしたネコ型タイル・その2

T3パズルの魅力

谷岡 一郎(神戸芸術工科大学)

<http://t3puzzle.com>



T3パズル

T3パズルは正三角形の上半分と下半分を塗り分けた(表裏が逆になった)たった1種類のピースを並べることで、いろいろな模様や絵や字をデザインすることができます。(色を変えらるともっといろいろできます)。

T3: テセレーション

色を塗った部分と白い部分が同じ形状なら、それは基本的にテセレーション(同じ模様での敷きつめ)タイルのようになります。たとえばこんな風にです(図1)。

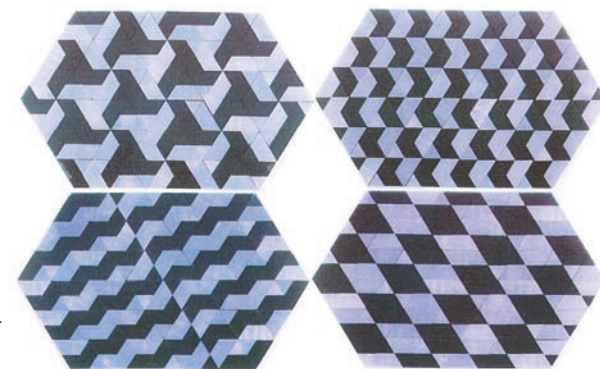


図1. これらは基本パターンで、サイエンス・アゴラに来た小学生の作品です。

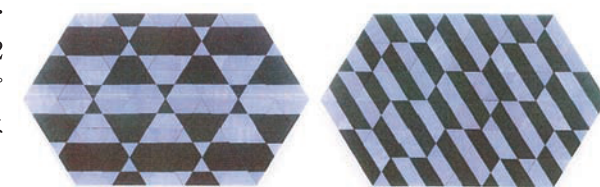


図2

より複雑に

T3パズルのピースは正三角形ですから、正三角形の各辺を長くしたものや、大きささまざまな菱形や正六角形で、ひとつの固まりをデザインしますと、より複雑なテセレーション・パターンを作ることができます(図2は菱形と正六角形です)。今はアプリもありますから、色を変えて並べることも可能です。

イヌとカニ

正角形を変形したフレームでもテセレーション模様は可能です。少々テクニックは必要ですが、慣れの問題でいろいろとできるようになるでしょう。試しに「イヌ」と「カニ」をデザインしてみました(図3)。カニは正三角形の変形です。

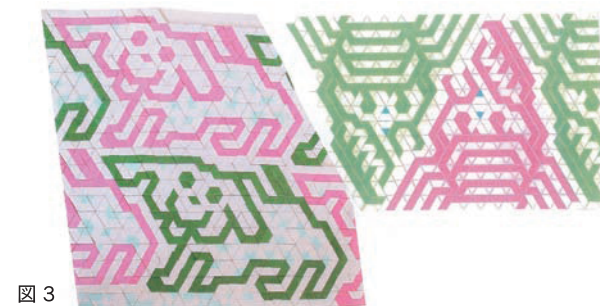


図3

カレイドサイクル・テセレーション

天童 智也 (カレイドサイクリスト)

https://twitter.com/end_tt
tomoya.tendo@gmail.com



カレイドサイクルとは、一般的には複数の四面体をリング状に辺でつなげた構造の紙製のおもちゃのことで、バブルリングのような回転を無限に繰り返すことができるのが特徴である。

シートサイクルはカレイドサイクルと同じ仕組みのものを簡単に作れるように改良したものであり、これを球状に連結したものを協会誌第8号で紹介した。

Fig.1 はその作品のリメイクで、レーザーカッターで加工したアクリル板を主な素材として制作したものである。このボール状の構造は、正四面体、正十二面体、菱形十二面体などに変身させることが可能で、また、内側と外側をひっくり返すことも可能である。しかし、この構造は複数のシートサイクルを繋げているため、カレイドサイクルの無限に動かすことができるという特徴は失われてしまっている。

今回も、複数のシートサイクルを繋げた構造について紹介するのがこの原稿の目的である。

繋げる材料はFig.2に示したような、折り目をつけた4枚の紙製のパーツをハトメ状のヒンジで組み立てたシートサイクルで、Fig.2のようにいくつかの状態に変形をさせることができる。

これらの状態を、左上から時計回りにA,B,C,Dと呼ぶことにする。Bの十字のような状態は、四面体のカレイドサイクルではパーツ同士が干渉するために実現できない形であり、8つのヒンジのうちの半分ハトメ状のヒンジを採用しているシートサイクル特有の変形である。このBの状態への変形が可能であることにより、連結した後の変形の幅が大きくなる。

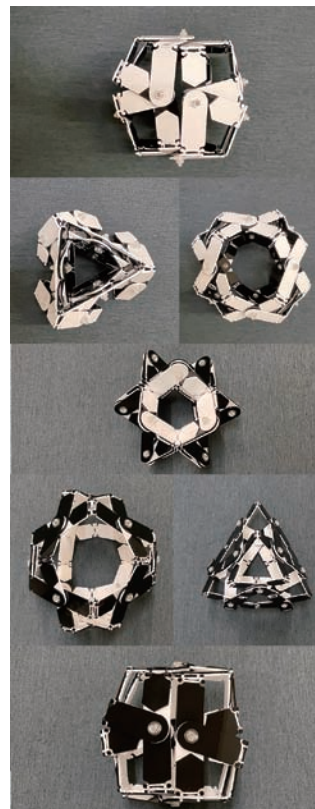


Fig.1 シートサイクルによる球面充填 (2022)

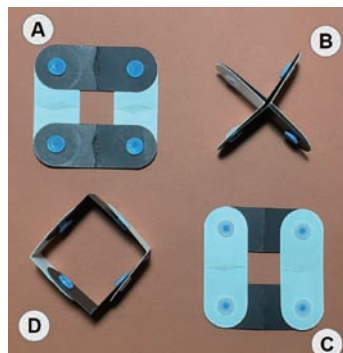


Fig.2 8ピースシートサイクルとその変形

Fig.3が今回紹介する構造で、Fig.2に示したシートサイクルを縦に3つ、横に5つ、合計15個のシートサイクルをパーツを共有するように格子状に繋げた構造である。無限に繋げることが可能な連結パターンであり、剛体で作れば自由度2で全体が連動する構造である。

この構造はFig.3に示した4つの状態に変形することができる。左上の状態から全体を裏返すことなく、右上や左下のような状態を経由して右下の状態へと変形可能である。

Fig.3の構造を左上をスタートとして時計回りに一周変形させる場合、1つひとつのシートサイクルそれぞれに注目すると、以下のようなよく似た4つの変形パターンを示す。

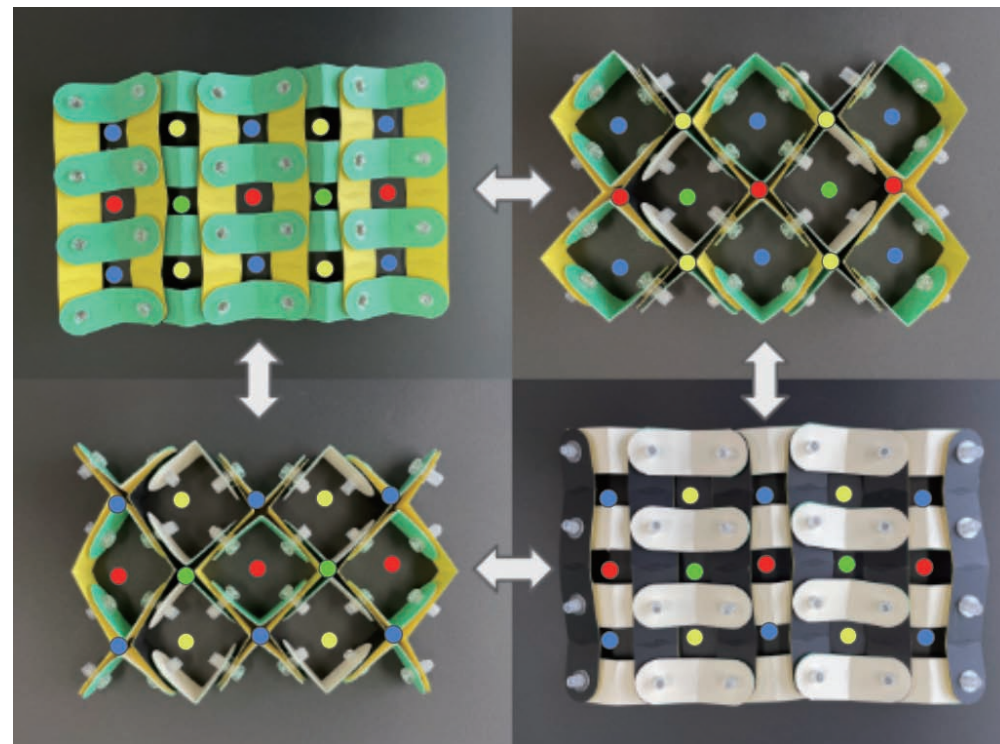


Fig.3 シートサイクルによる平面充填

中心に赤い丸を示した3つのシートサイクルは、Fig.2のAから始まりその後、BCDの順に変形し、またAの状態に戻る。青丸で示した6つのシートサイクルは、左上では赤丸と同じAの状態だがそのあとはDCBAと赤丸の逆の順番に変形する。

緑の丸で示した2つのシートサイクルは、左上の時点でCの状態から始まり、その後DABの順に変形しCに戻ってくる。

黄色で示した4つのシートサイクルは、Cから始まり、BADCと緑の逆の順番に変化する。

以上のように4つの変形パターンが順に並ぶことによって複数のシートサイクルが、同時に動かすことができる。

同じ状態に戻るまでを一周としたとき、ちょうど半周ずらした動きや逆再生などが、無限に連続可能なルールで規則的に並ぶ様は、時間的・空間的テセレーションと呼んでもいいのかもしれないと考えている。

リアル版「パニック動物園」新規開園！

中村 誠 (テセレーションデザイナー)

<http://tessella.sakura.ne.jp/home.index.html>



2019年のサイエンスアゴラに「パニック動物園」と題して、動物モチーフを厚紙で制作した作品を展示してから、3年の月日が過ぎました。今回ようやく対面での展示が実現し、新たに制作した、前回より完成度の高い「パニック動物園」を皆様に体験して頂きます。

新しいピースは、強力磁石を内蔵した樹脂粘土製で、檻の枠も磁石付きなので卓上だけでなくホワイトボードやその他鉄製の壁面で遊ぶ事が出来ます。感染症対策としてもアルコールに強いウレタンニスのコーティング仕上げになっています。

これらのテセレーションは全て鏡映対称と2回転対称を含むPGGという対称性の分類に属します。PGGは表裏自由に使用出来て遊び易く、レイアウトの拡張性も無限です。

「パニック動物園」を企画展やワークショップで使用してみたいと思われる方、いつでもご相談にのりますので、ぜひ中村までお声がけ下さい。mnaka@tessella.sakura.ne.jp



組み合わせ例

動物モチーフ・全28種類



アニマルマニア

鳥越 眞生也 (グラフィックデザイナー)



「何を作るか迷った時はA to Zを作りなさい」と、エドワード・ゴーリーが言っていたので、名前の頭文字がAからZの動物26種のテセレーションを作ってみました。

今回発表にあたり、動物を収集する先達でもある方舟の御方を絡めた「回文」を添えています。

「A」にあの鰐、知れた名は？

象と河馬は得、蛸、

猛き虎、飛び立つ鷹等・・・

完成、苦難「Z」までと

二十と六のアニマル。

マニアの苦路問う諭旨

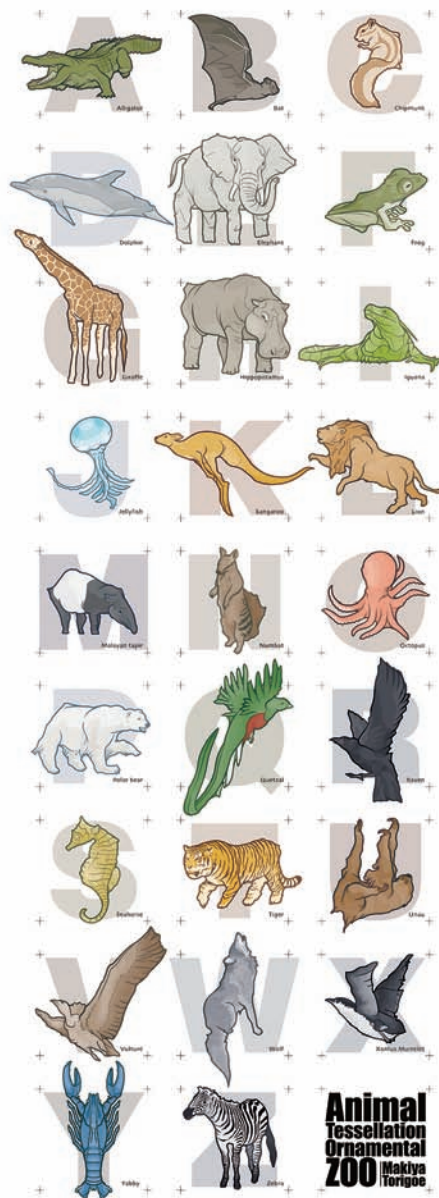
二度手間、突然泣く。

以前から語った人等と

聞けた答えは「莫迦」と「嘘」。

放たれし二羽、ノアに言え。

えいにあのわに しれたなは
ぞうとかばはえ たこ
たけきとら とびたつたから
かんせいくなんぜつとまでと
にじゅうとろくのあにまる
まにあのくろとうゆし
にどでま とつぜんなく
いぜんからかたつたひとらと
きけたこたえは ばかとうそ
はなたれしにわ のあにいえ
(濁点勘弁)



近況報告

藤田 伸 (グラフィックデザイナー)

<https://www.shinfujita.com/>



本年9月25日～10月2日、大阪商業大学リアクトギャラリーで協会メンバーによる「日本のテセレーションデザイン、その歩みと展望」展を企画開催しました。

その際、壁面の少ない開放型の会場のため、同一サイズの自立式バナー印刷で揃えるという提案を出しました。結果としては統一感演出には役立ったようですが、各人の思いはいかがだったでしょうか。恐ろしくて聞いていませんが、私は案外気に入っています。

会場では設置の制約を受けずに大きく広げられて、終わったらクルクルと丸めて持ち帰れて、収納もコンパクト、という潔さを感じます。

さて話はかわって、一年前からツイッター、インスタグラムをはじめました。学校で若い人と接していますが、LINE、ツイッター、インスタグラムのどれかで繋がらない人は「遠い人」にカテゴライズされてしまうようです。ホームページやPCメールは「遠い」みたいです。

上記QRコードは私のホームページですが、ここにツイッターやインスタグラムのアイコンが貼ってあります。よろしければクリックしてみてください(笑)。

ついでにYOUTUBEもはじめました。ツイッター、インスタグラムの投稿をまとめたもので数はありませんが、今後少しずつ増やしていく予定です。QRコードだけでスミマセン。

 YouTube

