

日本デザイン学会第3支部 2022年度

研究発表会概要集

PROCEEDINGS OF 2022
ANNUAL CONFERENCE OF THE 3rd BRANCH OF JSSD

日時 | 2023年2月18日(土)
会場 | 愛知県立芸術大学(デザイン棟)

日本デザイン学会第3支部 2022年度

研究発表会概要集

2022

PROCEEDINGS OF 2022

ANNUAL CONFERENCE OF THE 3rd BRANCH OF JSSD

日時 | 2023年2月18日(土)

会場 | 愛知県立芸術大学(デザイン棟)

目次

口頭発表 | A会場

[A-01]	フェーズフリーな暮らしの可能性と課題	1
	*内山 凱登 ¹ 、加藤 大香士 ¹ (1. 名古屋市立大学芸術工学部)	
[A-02]	ホスピタリティデザインについての研究	3
	*阪 真綾 ¹ 、加藤 大香士 ¹ (1. 名古屋市立大学芸術工学部)	
[A-03]	折り紙の変形構造に関する研究	5
	*山本 健太郎 ¹ 、加藤 大香士 ¹ (1. 名古屋市立大学芸術工学部)	
[A-04]	「SF で描かれた未来」と「現実の未来」の相違点についての調査、分析	7
	*松野 晴彦 ¹ 、影山 友章 ² (1,2. 名古屋市立大学)	
[A-05]	車が「愛車」と呼ばれるための、IKEA エフェクトを活用した自動車のデザイン	9
	*マーティン 慈英玖 ¹ 、影山 友章 ² (1,2. 名古屋市立大学)	
[A-06]	An evaluation of the quality of pedestrian access at the area of a new railway station: a case study of Matsumoto Machiya, Fukui	11
	*Pramoon Panitan ¹ 、Jun Mitera ² (1,2. Fukui University of Technology)	
[A-07]	園児の遊び・生活行為における調査時期・物理的環境変化の影響	13
	*中田 雄大 ¹ 、藤田 大輔 ² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)	
[A-08]	まちに開かれた複合型福祉施設の利用実態	15
	*谷島 諒 ¹ 、藤田 大輔 ² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)	
[A-09]	軌跡	17
	*矢口 裕史 ¹ 、藤田 大輔 ² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)	

口頭発表 | B会場

[B-01]	日本の美意識を感じるロボット外装の調査分析	19
	*新井 大地 ¹ 、影山 友章 ² (1,2. 名古屋市立大学)	
[B-02]	ユーザーが介入できる余白を残した製品とユーザー満足度の関係調査	21
	*黒田 和花 ¹ 、影山 友章 ² (1,2. 名古屋市立大学)	
[B-03]	アップサイクル事業のモデルケース	23
	*原 蒼 ¹ 、弓立 順子 ² (1. 金城学院大学生生活環境学部環境デザイン学科, 2. 金城学院大学)	
[B-04]	版築工法を用いた古紙の再生利	25
	*河浦 香月 ¹ 、丹羽 理沙子 ¹ 、弓立 順子 ² (1. 金城学院大学生生活環境学部環境デザイン学科, 2. 金城学院大学)	
[B-05]	工業大学に女子学生を増やすための広報デザイン	27
	*桐山 玲奈 (福井工業大学大学院)	
[B-06]	短編映画祭が担う地域ブランディング戦略の考察	29
	*松原 かおり ¹ 、池田 岳史 ² (1. 福井工業大学大学院, 2. 福井工業大学)	
[B-07]	国の支援制度における対象者確認システムのデザイン	31
	*河合 優大 ¹ 、富田 誠 ¹ (1. 東海大学)	
[B-08]	行政職員の表現可能性を高める作り替え可能なピクトグラム	33
	*小川 祥太郎 ¹ 、富田 誠 ¹ (1. 東海大学教養学部芸術学科デザイン学課程)	
[B-09]	動物の骨格から発想する自動車プロポーションの研究	35
	*伊藤 裕貴 ¹ 、影山 友章 ² (1,2. 名古屋市立大学)	

ポスター発表 | P会場

- [P-01] kaka match / kaka match ————— 37
*岩村 佳奈¹、藤田 大輔² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)
- [P-02] 巡る土 九谷焼を堪能し未来へつなぐための再編計画 ————— 39
*糠川 莉玖¹、藤田 大輔² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)
- [P-03] 水震光 光と水蒸気による空間演出の可能性 ————— 41
*王 新亮¹、藤田 大輔² (1. 福井工業大学大学院工学研究科, 2. 福井工業大学環境情報学部)
- [P-04] 太極拳の「気」の学習方法に関する研究 ————— 43
*焦 文静¹、富田 誠² (1. 東海大学大学院芸術学研究科, 2. 東海大学)
- [P-05] “収穫体験のメンタルモデル”を用いた木育什器の開発・検証 ————— 45
*清島 樹¹、影山 友章² (1,2. 名古屋市立大学)
- [P-06] 2人のほころび ————— 47
*吉峯 由夏¹、藤田 大輔² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)
- [P-07] まちへの小さなアクション ————— 49
*北畑 和哉¹、藤田 大輔² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)
- [P-08] UNIQUE CAMP GUIDE ————— 51
*水口 青空¹、藤田 大輔² (1,2. 福井工業大学環境情報学部デザイン学科)
- [P-09] デザイナーが創出する「適度な緊張感」と「戯れ」の環境 ————— 53
*加藤 凜呼¹、富田 誠¹ (1. 東海大学教養学部芸術学科)
- [P-10] 業務への想いを共有するビジュアルワークストーリー ————— 55
*和田 亜佐子¹、富田 誠¹ (1. 東海大学教養学部芸術学科)
- [P-11] 440mm Designer ————— 57
*川崎 怜央 (福井工業大学環境情報学部)
- [P-12] 微生物と発酵が地域の人と資源をつなぐ ————— 59
*ラスク ガブリエル¹、浅川 仁都¹、中村 友香¹、宮田 義郎¹ (1. 中京大学)

報告集

- [R-01]
[AR空間におけるコンテンツデザインの改善のためのコンテンツとユーザ行動の連携データ生成手法の提案](#) ————— 1
楊 佳錫、鈴木 裕利、宇佐美 裕康、石井 成郎、柗 和佑、柳谷啓子
中部大学大学院
- [R-02]
[体幹の胸腹部を支持するベルトを弛める至適範囲について](#) ————— 6
餘久保 優子¹、太田 翔平¹、中島 明哉¹、太田 哲生²、柴田 克之²
1. 石川県工業試験場、2. 金沢大学
- [R-03]
[「つつじバス」ラッピングリニューアルデザイン](#) ————— 9
近藤 晶
福井工業大学

報告集

AR空間におけるコンテンツデザインの改善のためのコンテンツとユーザー行動の連携データ生成手法の提案

Proposal of Method for Generating Linked Data of Content and User Behavior for Improving Content Design in AR Space

楊佳錫・中部大学大学院

鈴木裕利・中部大学

宇佐美裕康・中部大学

石井成郎・一宮研伸大学

柘和佑・中部大学

柳谷啓子・中部大学

Yangjiaxi ▪ Graduate School of Chubu University

Suzuki Yuri ▪ Chubu University

Usami Hiroyasu ▪ Chubu University

Ishii Norio ▪ Ichinomiya Kenshin College

Hiiragi Wasuke ▪ Chubu University

Yanagiya Keiko ▪ Chubu University

1. はじめに

中部大学大学院国際人間学科と人文学部では、愛知県小牧市にある「こまきこども未来館」の委託を受けて、AR空間における未就学児を対象としたプロジェクションマッピングを提供している[1]。こまきこども未来館では、様々な「遊び」や「体験」を通じて、楽しみながら「学び」を見つけることができ、「未来リテラシーを育む」という同館のコンセプトのもと、子ども達にこれからの未来を力強く生き抜く力を育てる「成長の場」を提供することを目指している。

中部大学が提供しているプロジェクションマッピングのコンテンツは常設であり、四季や自然をテーマに3ヶ月毎に更新されて、改善が図られている。しかし、このコンテンツの改善は、未就学児の反応を開発担当者が目視した情報に基づいて行っているために、コンテンツ全体に対する評価として十分ではない。また、保護者や常駐スタッフからは、インタラクティブ性を十分に生かしていないという指摘や教育的なコンテンツが欲しいとの要望が挙がっている。このような現状に対して著者らの所属する研究室に対して画像処理技術を適用したコンテンツの改善が求められた。

そこで、先行研究として安藤らが、ヒートマップ手法を導入した未就学児の行動の可視化によるコンテンツ評価の改善に取り組んだ[2]。同様の手法による行動追跡の研究は多くあるが、未就学児を対象とする研究は確認されない。

2. 先行研究

安藤らは小牧未来館にあるプロジェクションマッピングのデジタルコンテンツの評価の支援を目的として、施設に設置されている2つのカメラの映像を連結し、YOLOv5を用いたDeepSortによる追跡結果からヒートマップを生成することで移動範囲や滞在時間の可視化を実現し、プロジェクションマッピングに対

する未就学児の反応解析支援を行った。複数の手法を提案して、追跡精度と可視化の効果を検証するための実験を行った。

2.1 YOLOv5

YOLOv5の先行モデルである、YOLOv3・YOLOv4は、YOLO と比べ、CNN 層の追加などによって物体検出の精度がより向上したが、処理速度が低下しているという問題がある。それに対し、YOLOv5は、前モデルであるYOLOv3・YOLOv4と比べて、物体検出の精度は同程度だが、処理時間をより早くしたモデルとなっている。

2.2 DeepSort

DeepSort とは複数のオブジェクトを同時に、かつ連続的に ID をつけてトラッキングすることができる機械学習モデルである。前モデルである Sort の問題点であったオクルージョン時における精度減少を、同一人物判定モデルを使用することで解決し、ID のスイッチングを減少することに成功したモデルである。高速かつ高精度な物体認識アルゴリズムであるYOLOを用いて人物をバウンディングボックスで検出し、カルマンフィルタを使用した Sort と同一人物判定アルゴリズムである ReID からバウンディングボックスとトラッキングの紐付けを行っている。

2.3 実験と結果

2台の監視カメラ映像が連結された10秒（5フレーム毎秒）の動画（図1）を対象として、YOLOv5のDeepsortを用いて検出した結果例（図2）とその精度評価（表1）を示す。精度指標は再現率(Recall)と適合率(Precision)とF値(F-measure)を主に評価する。適合率は、モデルが人であると予測した結果のうち、正しく認識できていた割合である。再現率は、動画に映っている人のうち、モデルが人であると予測できた割合である。F 値

は適合率と再現率の調和平均である。

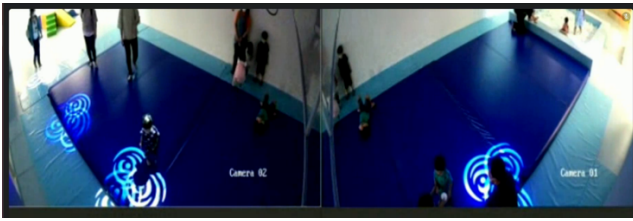


図 1 入力動画



図 2 検出結果

表 1 精度評価

TP	FP	FN	Precision	Recall	F-measure
437	12	162	0.9733	0.7295	0.8339

図2の結果から、対象が未就学児の場合においても、検出・追跡できていることが確認できる。

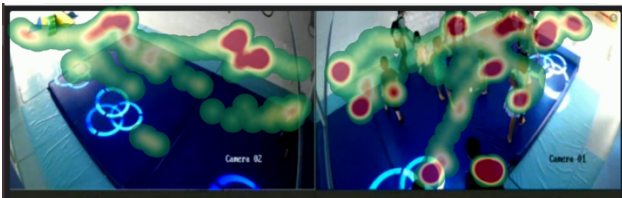


図 3 入力動画と合成したヒートマップ

AR空間をどう移動しているか、どこに留まっているか確認するため、図3のようにヒートマップを透過し、動画と統合することで全環境の可視化が可能となった。

3. 研究の目的

本研究では、先行研究における未就学児の検出、追跡の精度を上げるための新たな手法の導入を検討する。さらに、得られたヒートマップデータと提供されているコンテンツの時系列のリンクによるコンテンツ評価を実現するためのデータ生成を目的とする。

4. 提案手法

先行研究では、未就学児の行動について画像処理技術を用い

てヒートマップのデータとして取得している。そして、投影されるデジタルコンテンツの内容をヒートマップによる行動データを連携することによりコンテンツの評価を目指して、研究を進めている。本節では、連携のための技術と生成手法について説明する。

4.1 GeoJSON

GeoJSON[3][4]はJavaScript Object Notation (JSON) を基とした、GISデータを記述するためのフォーマットである。この形式では、Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon, GeometryCollection をサポートしている。点、線、面の例を図4に示す。軽量言語であり、Web GIS での利用例が多く見られる。GeoJSON の地図表示機能があり、リポジトリにデータを配置するだけで可視化が可能である。Yahoo サイトのコロナ感染状況を地図で表示する画面では GeoJSON が活用されている[5]。

タイプ	例
Point	<pre>{ "type": "Point", "coordinates": [30, 10] }</pre>
LineString	<pre>{ "type": "LineString", "coordinates": [[30, 10], [10, 30], [40, 40]] }</pre>
Polygon	<pre>{ "type": "Polygon", "coordinates": [[[30, 10], [40, 40], [20, 40], [10, 20], [30, 10]]] }</pre>
	<pre>{ "type": "Polygon", "coordinates": [[[35, 10], [45, 45], [15, 40], [10, 20], [35, 10]], [[20, 30], [35, 35], [30, 20], [20, 30]]] }</pre>

図 4 GeoJSON の例[4]

4.2 Geo-fencing

ジオフェンシング (Geo-fencing) [6]とは、位置情報を使った仕組みの一つで、仮想的な地理的境界線のことである。あるいはその仮想的な地理的境界線を活用したサービスのことである。GPSやRFID, Wi-Fi, Bluetoothなどを使い、特定の場所の周辺に仮想的境界線を設ける。ユーザーの所有するモバイル端末がその仮想境界線内に入ったりしたときに、アプリやソフトウェアでアクションを実行するといった活用が可能である。

ジオフェンシングを実現する方法は複数あるが、本節では射線

法について説明する。射線法は判断点から左あるいは右に射線を作り、射線が多角形を通った回数を計算する。回数は奇数なら、判断点が多角形の内部にあると認められ、偶数なら、多角形の外部にあると認められる。図5に射線法の例を示す。

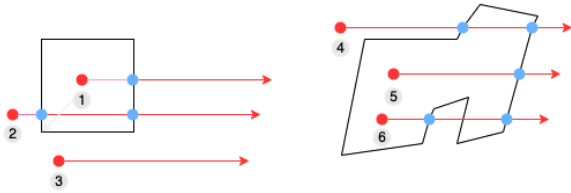


図 5 射線法の参照例

4.3 データ生成の手法

未就学児の行動データとコンテンツを連携するために、Geo-fencing を用いて未就学児をエリア区分し、一定範囲の座標数による推定値の計算を基に、連携データを生成する手順について説明する。図6に全体のフローチャートを示す。

- Step1: AR空間をエリア区分;
- Step2: バウンディングボックスの中心座標の所属エリアを識別;
- Step3: 一定範囲の座標数による推定値を計;
- Step4: 連携データを出力;

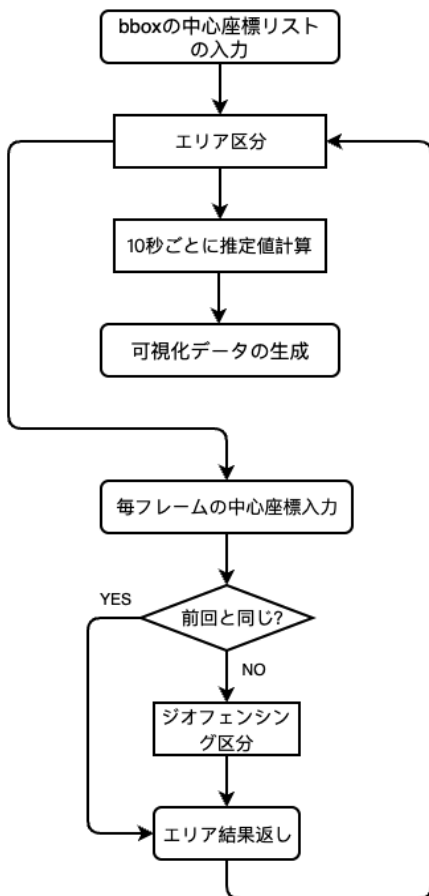


図 6 全体のフローチャート

(1) Step1 - AR空間をエリア区分

AR 空間の3つのマットを6つのエリアに区分する。コンテンツをそれぞれのエリアに対して、相互に対応することで未就学児の行動データとコンテンツを連携させる。図7にエリア区分を示す。エリアの黒い部分の行動データはコンテンツの黒い部分のインタラクションが認められる(図8参照)。図9にプロジェクションマッピングの環境のエリアに区分する前の状態を示して、図10に区分後の状態を示す。

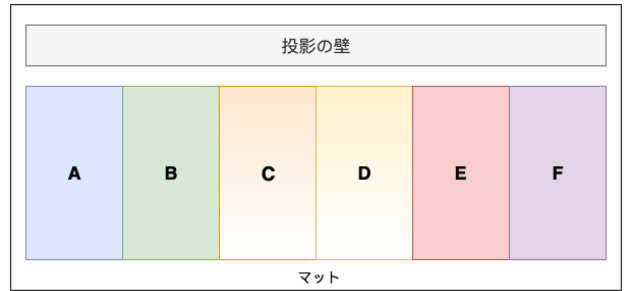


図 7 エリア区分

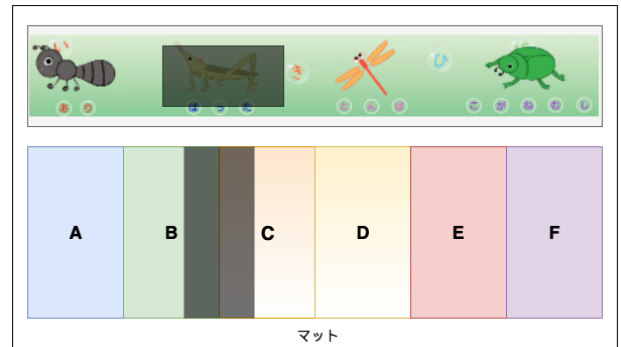


図 8 コンテンツのインタラクション

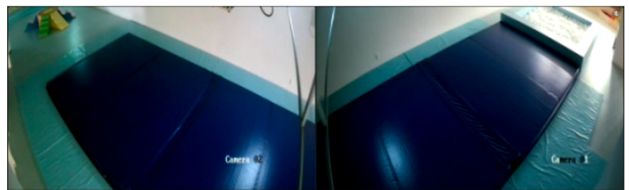


図 9 エリア区分前

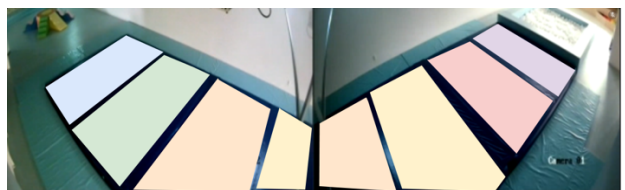


図 10 エリア区分後

(2) Step2 - バウンディングボックスの中心座標の所属エリアを識別

追跡した毎フレームの中心座標を所属エリアのタグ付けを行う。区分したエリアに対し、GeoJSON 規格の JSON データを生成する。その JSON データと Geo-fencing 手法を用いて、座標の所属エリアを識別する。図11に区分エリアの座標を示す。図12にエリア B に対し、GeoJSON の JSON データを示す。

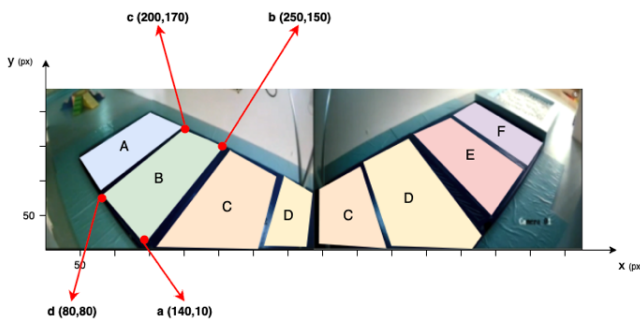


図 11 エリア区分の座標

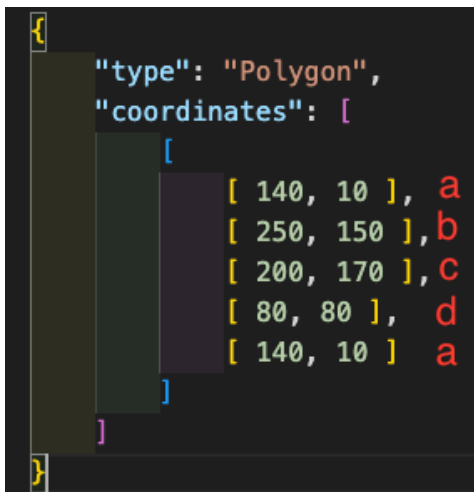


図 12 エリア B の JSON データ

(3) Step3 - 一定範囲の座標数による推定値を計算

コンテンツの時系列データによる10秒ごとに1回の計算を実施する。計算式は式(1)に示す。IDsはバウンディングボックスのIDの合計である。Tは同一IDの座標数の合計である。図13に推定値の評価を示す。25未満はよくない、25以上50未満はあまりよくない、50以上75未満は良い、75以上はとても良いと評価する。

$$C(\text{推定値}) = \frac{\sum_{ID} T}{IDs} \quad (1)$$

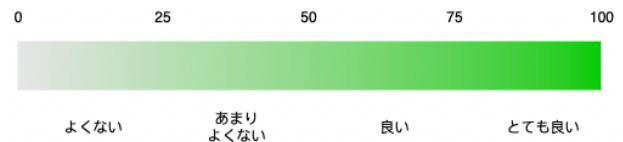


図 13 推定値の評価

(4) Step4 - 連携データを出力

Step 2, 3 から取得したエリアのタグと推定値を用いて、時系列のコンテンツデータと組み合わせる。表2に予備実験用の結果データを示す。

表 2 予備実験用のデータ例

時間帯 (s)	音	色	A 推定値	B 推定値	C 推定値	D 推定値	E 推定値	F 推定値
00-10	82	78	67	89	67	67	67	67
0-20	86	56	87	92	54	54	54	54

5. 予備実験

本研究に先立ち、共同研究者が被験者実験によるコンテンツへの反応データを目的とした実験ツールの制作を行った。本研究では制作された実験ツールの妥当性の検証を目的として、コンテンツとユーザ行動の連携データを用いて、予備実験を行う。

実験参加者は大学生5名とし、実験者は著者が行う。実験は6名の実験参加者に対して個別に実施する。実験参加者に実際にこまきこども未来館で上映されているコンテンツの動画を視聴してもらう。動画は「虹」「つらら」「お月見」「お寿司」「だるま」「もぐら」「紙飛行機」「花」「ボール」「文字」「紅葉」の11個あり、参加者は動画を視聴しながら、10秒ごとに12個あるボタンを押すことで行動軌跡を記録する。図14に記録した様子を示す。

1:34:48 PM	コマンドボタン1が押されました。
1:34:53 PM	コマンドボタン2が押されました。
1:34:54 PM	コマンドボタン3が押されました。
1:34:55 PM	コマンドボタン4が押されました。
1:34:56 PM	コマンドボタン5が押されました。
1:34:57 PM	コマンドボタン6が押されました。
1:34:57 PM	コマンドボタン7が押されました。
1:34:58 PM	コマンドボタン8が押されました。
1:34:59 PM	コマンドボタン9が押されました。
1:35:00 PM	コマンドボタン10が押されました。
1:35:01 PM	コマンドボタン11が押されました。
1:35:02 PM	コマンドボタン12が押されました。

図 14 記録した様子

6. 結果と考察

記録した情報を基に評価の分析を行った。結果の数値は膨大

ため、結果の一部を説明し、スクリーンに近い4つのエリアに滞在している割合をまとめた。表3に評価結果を示す。各コンテンツの平均をみると、「つらら」のコンテンツが他の3つよりも低いことがわかる。また、虹のコンテンツは他の3つよりも参加者間のばらつきが大きいことがわかる。このような結果について、それぞれ原因を考察することで、コンテンツを効果的に改善することができると思われる。

表3 評価実験の結果

	参加者1	参加者2	参加者3	参加者4	参加者5	平均
虹	0%	68%	64%	98%	76%	61.2%
つらら	25%	25%	33%	66%	33%	36.4%
お月見	18%	43%	87%	87%	93%	65.6%
もぐら	50%	41%	83%	83%	83%	68%

7. おわりに

コンテンツ評価のためのコンテンツとユーザ行動の連携データ提供を目的として、AR空間をエリアに区分する。Geo-fencing手法を用いて、未就学児が集まったエリアを識別する。毎フレームのバウンディングボックスの中心座標数を10秒ごとに計算することでそれぞれのエリア及び時間帯に対して出力結果とする推定値を生成する。

結果としては、「カメラ映像からの未就学児の行動軌跡情報」と「コンテンツの音、色彩に関する情報(表4)」の連携することでさらにコンテンツ評価の支援ができた。今後はさらに、推定値の計算方法の改善等を行い、連携データの精度を高めていく予定である。

表4 コンテンツの音、色彩に関する情報の例

時間帯	映像 色分け	映像の変化			
		上下に動く	左右に動く	色の種類	コンテンツの数
		藍	青	空	薄緑
00-04	虹	35	65	45	25
05-09	つらら	0	100	2	1
10-14	お月見	30	70	28	3
15-19	お寿司	0	100	14	30
20-24	だるま	0	100	22	8
25-29	もぐら	50	50	13	5
30-34	虹	35	65	45	16
35-39	紙飛行機	0	100	6	9
40-44	花	80	20	18	20
45-49	ボール	65	35	25	40
50-54	文字	80	20	35	20
55-59	紅葉	60	40	8	18

以後閉館ま

【参考文献】

- 1) 柗和佑, 安永知加子, 佐藤雅也, 柳谷啓子, 廣瀬陸, 荒川杏菜, 坂本堇, 高橋秀: 大型壁面プロジェクションに

よるこまきこども未来館常設コンテンツの制作,
NICOGRAPH2021, 1234-1237, 2021

- 2) 安藤廉, 宇佐美裕康, 鈴木裕利, 柗和佑: AR空間におけるデジタルコンテンツの評価支援を目的とした未就学児の行動解析, 信学技報, 121(358), EST2021-90, 165-168, 2022
- 3) The Internet Engineering Task Force (IETF): GeoJSON 規格, <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7946> (参照日 2023年1月31日)
- 4) GeoJSON: フリー百科事典 ウィキペディア日本語版, <https://ja.wikipedia.org/wiki/GeoJSON> (参照日 2023年1月31日)
- 5) Yahoo! JAPAN: 新型コロナウイルス感染症まとめ, <https://news.yahoo.co.jp/pages/article/20200207> (参照日 2023年1月31日)
- 6) Rahate, S. W. and Shaikh, M. Z., Geo-fencing infrastructure: Location based service, International Research Journal of Engineering and Technology, 3(11), 1095-1098, 2016

体幹の胸腹部を支持するベルトを弛める至適範囲について

Optimal range of slack in the belt supporting the thoracic and abdominal of the trunk.

餘久保 優子 1) 太田 翔平 1) 中島 明哉
1) 太田 哲生 2) 柴田 克之 2)
1) 石川県工業試験場 2) 金沢大学

YOKUBO Yuko 1) OTA Shohei 1) Nakashima Akichika 1)
OTA Tetsuo 2) SHIBATA Katsuyuki 2)
1) Industrial Research Institute of Ishikawa
2) Kanazawa University

1. 背景

近年、介護現場では移乗介助中の身体的負担により、多くの介護者に腰痛を代表とする筋骨格系障害が発生しており、社会問題として指摘されている[注 1]。これらの課題解決に向けて、我々はこれまで負担が少なく安心感を与えられる移乗方法として「おんぶ動作」に着目し、被介護者の移乗を正面から支持する簡易移乗機器の開発を進めてきた[注 2]。市場には同様に正面から支持する移乗機器として前傾型のスタンディングリフト[注 3]等があるが、これらは臀部が開放されることで排泄介助に適している一方、背面（背中）で支持する移乗機器に比べて、前側から支えるため胸腹部への圧迫が生じやすく、被介護者の快適性に関する課題が指摘されている[注 4]。これまで椅子の背もたれ等、ヒトを背部から支持する方法については長年研究に取り組みされているが[注 5, 6, 7]、前側から支持する方法については、散見する程度であり[注 8, 9]、特に筋力が弱まった被介護者に対して体幹を安定した状態で前側から保持する方法については検証が不十分な現状がある。

2. 目的

本研究では、体幹を安定した状態で前傾姿勢を支持することを目的として、胸腹部への圧迫や不快感を軽減するための検証を行った。胸腹部は性別によっても体型が大きく異なり、将来的にベルトの弛みを調整して個々の身体に合わせることが可能となるため、本研究ではベルト材で体幹を支持した際の検証を目的とした。ここでは体幹前傾姿勢の保持方法の検討の初期段階として、ベルトを全体的に緩める至適な範囲を導出するために行った実験結果について報告する。

3. 方法

3. 1 実験装置

本装置は体幹の胸腹部を支えることを目的として、伸びにくいテントシート素材（カラーターポリン 1 類：帝人（株）製）をベルト状（幅 50 mm、長さ 540 mm）にカットして垂直方向に 6 本装着したサポート部と体幹を斜め前傾位で支える支柱部から構成されている（図 1）。ベルトの張力変化は胸腹部のベルトを床面に置いた時の長さと同様に張った時を 0 mm とし、各ベルトの左右に設置したボルトを調整（図 2）することでベルトの両

端の取り付け幅を左右合わせて最長 60 mm まで、無段階に調整できる。胸腹部の支持面と座面は疑似的に移乗時の姿勢を保持できるように床面から前方に 40° 傾けた。

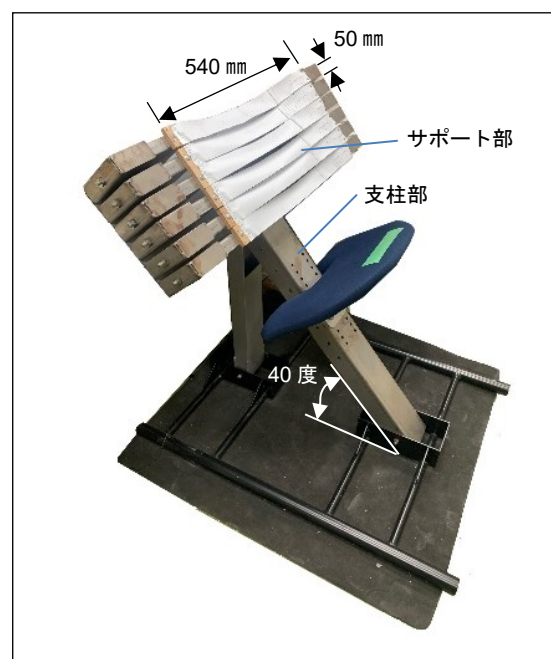


図 1 実験機



図 2 ベルトの張力調整

3. 2 対象者

本研究では、体幹を安定した状態で保持しにくい、筋力が弱まった方を対象としているが、予備実験の段階であるため、本実験では心疾患、神経疾患の既往の無い当場の職員6名(48.8±8.7歳、BMI22.8±2.9、男性3名、女性3名)を被験者とした。本研究は金沢大学医学倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:350-1)。被験者には研究の目的や方法を説明して、研究参加への同意を得ている。

3. 3 実験

ベルトの張力はベルトを床面に置いた時の長さと同様に張った時を0mmとし、左右のボルトを回して6本全部のベルトを10mmずつ緩め、50mmまで6条件(0,10,20,30,40,50mm)で計測を行った。課題間には1分間のインターバルを設け、条件の順番は対象者毎にランダムに実施した。対象者は実験装置に寄りかかるように着座して5回深く呼吸し、体圧分布計(SRソフトビジョン半身版:住友理工株)を用いて圧力の最高値と平均値および検知面積を記録した。呼吸運動の吸気と呼気のピークに伴い、圧力数値が波形状に変動したため、波形の頂点の山の値を吸気時、谷の値を呼気時と定義して、各々5回分の圧力数値を抽出した。

次に、主観評価を行った。実験前の検討段階で、胸腹部のベルトを10mmずつ弛めた状態では変化が感じられにくかったことから、0mmから25mmずつ弛めて3条件(0,25,50mm)で評価した。体幹の安定と快適性評価を目的に「安定した」、「呼吸が楽な」、「快い」の3項目に対して7段階のリッカート尺度で評価を行い、「とてもそう思う」を7点、「全くそう思わない」を1点としてスコア化した。対象者は実験装置に寄りかかるように着座し、1分間静止状態の後に評価を行った。課題間には1分間のインターバルを設け、条件の順番は被験者毎にランダムに実施し、これらを3回ずつ繰り返した。

4. 統計学的解析

圧力分布計測(ベルトの弛みが0mmと50mmの2群間)の比較は、Wilcoxonの符号付順位検定を用いて検討した。

主観評価(ベルトに弛みが0mm,25mm,50mmの3群間)の関連性についてはFriedman検定を行い、多重比較はBonferroniによる調整を行なって検討した。

各検定にはIBM SPSS Statistics Ver 27を使用した。有意水準は5%とした。

5. 結果

0mmから50mmまで10mmずつベルトを緩めた6条件での圧力分布計測の結果を図3,4に示す。吸気と呼気ともにベルトを

弛めると圧力の最高値、平均値いずれにおいても低下する傾向がみられた(0mmと50mmの差 吸気 $p<0.001$,呼気 $p<0.001$)。

0mm,25mm,50mmでベルトを緩めた3条件での主観評価の結果を図5から7に示す。

安定性に関しては、0mm,25mm,50mmの間に有意差は認められなかったが($p=0.076$)、50mmが最も安定性が低い傾向がみられた。呼吸の楽さと快さの双方において、0mmと25mmの間に有意差が認められた((呼吸が)楽な $p=0.012$,快い $p=0.042$)。

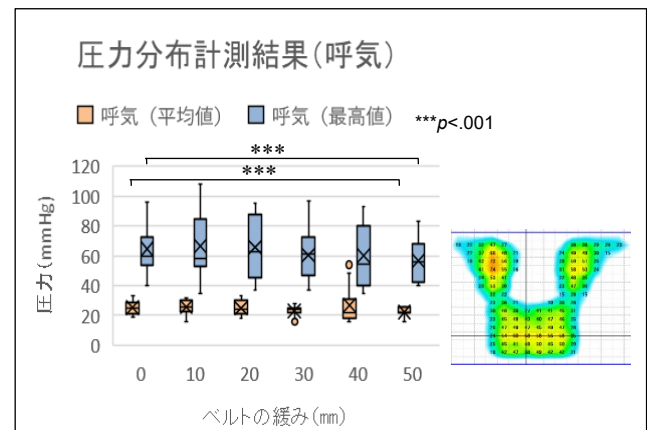


図3 圧力分布計測結果(吸気)

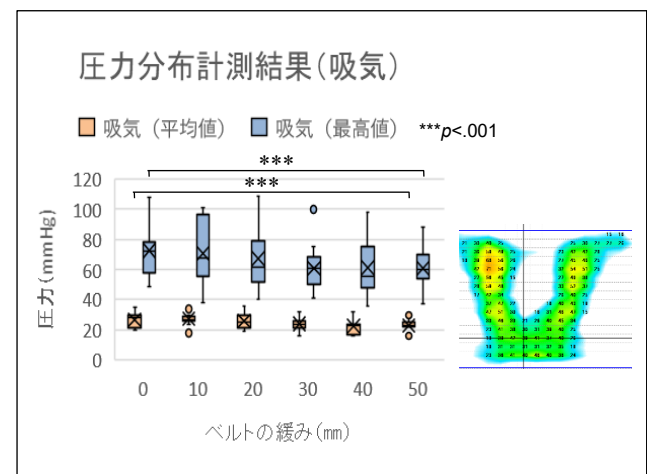


図4 圧力分布計測結果(呼気)

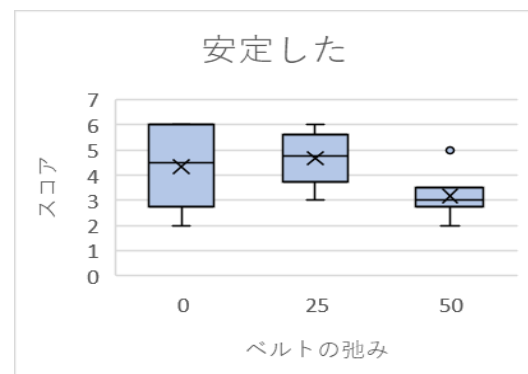


図5 主観評価結果(安定した)

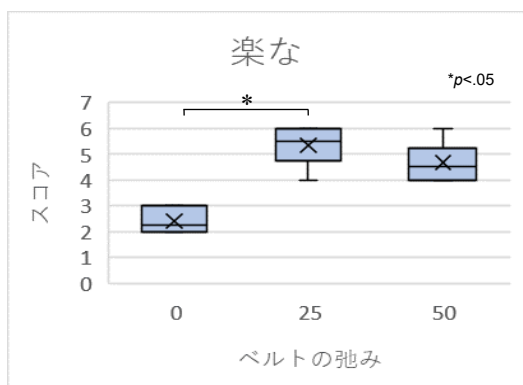


図6 主観評価結果 (楽な)

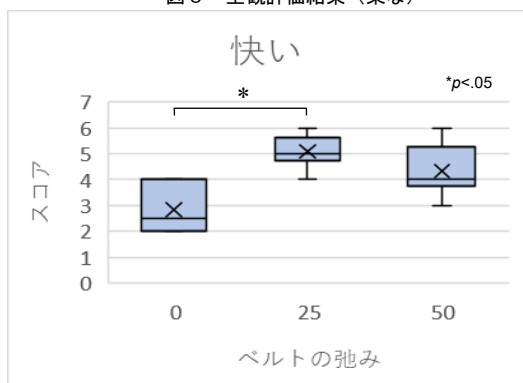


図7 主観評価結果 (早い)

6. 考察

圧力分布計測の結果では、0 mmの弛みの無い状態において圧力の最高値が最も高く、主観評価の結果からも、0 mmでは弛みがないことで胸腹部が圧迫され、息苦しさや不快感が生じたと考えられる。一方で50 mm弛めた状態では、圧力の最高値が低く、局所的な圧力は分散されたが、不安定感を示す傾向がみられ、快適性が損なわれたと考えられる。

25 mmの弛みでは、呼吸の楽さ、快適性において0 mmの弛みより高く評価され、10 mmずつ弛ませた状態では、主観評価の際に変化が感じられなかったことから、本被験者を対象として胸腹部前側から体幹を支えるには、20 mm~30mm程度の弛みが至適な範囲であると考察する。

7. 本研究の限界

本研究の限界として、統計学的有意性を述べるに十分な被験者数が得られなかったことがあげられる。また、本テーマに関して先行調査が少なく、実験方法など縦断的な検証が困難であった。そのため本実験では、実験機の仕様や実験方法は独自で考案した。次回からはサンプル数を増やし、引き続き検証を重ねる必要がある。

8. 結言

胸腹部前側から、体幹をベルトで支持する方法の検証を行った結果、次のことが示された。

- ・ベルトの弛みが0 mmでは、他の条件より、胸腹部にかかる圧力が高く、呼吸の楽さや快さに対する評価は、25 mmより低い傾向が示された。
- ・ベルトの弛みが50 mmでは、他の条件より胸腹部にかかる圧力は低かったが、安定感に対する評価が低い傾向が示された。
- ・ベルトの弛みが25 mmでは、0 mmより胸腹部にかかる圧力が低く、呼吸の楽さ、快さにおいて0 mmの条件より評価が高い傾向が示された。

本研究では伸縮性が極力少ないベルトを用いて全てのベルトの弛みを統一して実験を行ったが、次回はベルトを緩ませる箇所の変化や、伸縮機能等を検討し、引き続き検証を行っていく予定である。

謝辞

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 研究成果最適展開支援プログラム A-STEP 産学共同<育成型>の助成を受けたものである。本研究の実験機の試作にご協力頂きましたカナヤママシンリー株式会社の稲葉 聡様、富士リビング工業株式会社の松本 博一様にこの場を借りて御礼申し上げます。

注

- 1) 厚生労働省：職場における腰痛予防対策指針, 2013
- 2) 餘久保 優子, 稲葉 聡, 他：3D 技術を活用したおんぶ動作に基づいた移乗機器の開発, 人間生活工学, 21 (2), 38-45, 2020
- 3) 水橋 修：スタンディングリフトの活用で移乗介助が変わる！：前傾型スタンディングリフト「ささえ手」, 福祉介護テクノプラス, 14 (1), 4-7, 2021
- 4) 李 爽：簡易移乗機器による要介護者負担軽減に関する研究, 横浜国立大学博士学位論文, 2015
- 5) 小原 二郎, 寺門 弘道, 他：室内計画の人間工学的研究 (第12 報, いすの支持面のプロトタイプ), 日本建築学会論文報告集第 89 号, p. 354, 1963
- 6) 小原 謙一, 新小田 幸一, 他：背もたれの高さが安楽座位における臀部ずれ力に及ぼす影響, 理学療法科学, 23 (3) : 403-406, 2008
- 7) 岡 健司, 高ノ原 恭子, 他：背もたれ角度による座位姿勢の違いが身体に及ぼす影響, 大阪河崎リハビリテーション大学紀要, 11, 125-133, 2017
- 8) 大久保 暢子, 菱沼 典子：背面開放座位が自立神経に及ぼす影響, 1998, 10:53-59
- 9) Joshua Am MacNeil et al: Pressure Distribution of Intraoperative Chest Pad Designs in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis/ J Spinal Disord Tech28-2, 2014

「つつじバス」ラッピングリニューアルデザイン

“Tsutsuji Bus” Wrapping Renewal Design

近藤 晶
福井工業大学

Sho Kondo
Fukui University of Technology

1. 依頼に至る経緯

福井県鯖江市は高齢者等の交通弱者に対する補助事業として平成10年より「福祉バス」の運行を開始した。その後、運行ルート拡大や他路線の統合等を経て平成14年に「コミュニティバス」となった。さらに平成19年には鯖江市の市の花でもあり、市中央部にある西山公園に5万株植えられているつつじを取り、名称を「つつじバス」とした。

この「つつじバス」は平成22年に新車両を導入し、その外装の装飾を行うラッピングデザインが指名コンペの形式で著者らに提案依頼を受けた。依頼をうけ著者の指導のもと、複数の学生らとデザイン案の策定・提案を行い、漆器をモチーフとしたデザインが河田線の車両に採用された（図1）。



図1 平成22年に行ったラッピングデザイン

このラッピングデザインを行って12年経過した令和4年に鯖江市より著者に以下の連絡があった。

- ・ 車両の経年劣化等により新車両への入れ替えを検討している
- ・ 入れ替えを機にラッピングデザインのリニューアルをしたい
- ・ デザインのコンセプトは漆器を継続してほしい
- ・ 検討のため複数種類作成し、現状デザインの継承度合を分けて3案提案してほしい

これを受け、著者は学生らとデザイン案の検討を開始した。

2. 提案リニューアルデザイン案

前述の依頼を受け、現状デザインの継承度を3段階に分けてデ

ザインすることとした。最も継承度の高いものは「小幅変更デザイン」と称し、現状デザインのモチーフも継承し、図案のフォルムを微調整する程度とした。また、中程度の継承度は「中程度変更デザイン」と名付け、色の印象は継承し漆器のイメージも引き続き強く表現するものの、全く新しい図案とするものとした。そして最も継承度の低いものは「大幅変更デザイン」とし、色も図案も全く新しい提案とすることとした。

大まかなスケジュールは5月後半に鯖江市より前述の要望をまとめた仕様書を受け取り、7月末に作業の途中経過を報告、8月中旬に鯖江市に最終提案書を提出し、8月後半に選考会が開催されることとなった。

2-1. 小幅変更デザイン案

最も現状デザインから継承度の高い小幅変更デザイン案を考案する方針として、平成22年に施したデザイン案は蝶や花のモチーフ表現に妖艶さのような西洋感を感じさせることや、正方形の色面構成的なレイアウトに現代的な均質感のような印象があったため、全体の漆器という日本的な表現の中で違和感を生じさせていた点に着目した（図2）。



図2 違和感を生じさせていた箇所の例

具体的には蝶は鯖江と強いつながりがあるわけではないことから削除し、代わりに運行予定の河田地区を流れる川をイメージさせる流れを表現した。また、ベースのグレーを明るいグレーにすることで全体の暗さを和らげることとした。これらを修

正した図3のデザイン案を小幅変更デザインとして提案した。



図3 小幅デザイン変更案

2-2. 中程度変更デザイン案

色や漆器のイメージを継承しつつ、全く新しい図案を考える中程度変更デザインの方向性は、漆器の伝統的で古風な現状デザインを刷新し、漆器のイメージを現代的な表現にすることを試みた。

当初は大幅変更デザインの一つとして、図4などのカラー漆器が鯖江の漆器でも用いられる機会も増えていることから、パステル調のお椀のモチーフを用いることも検討していた。

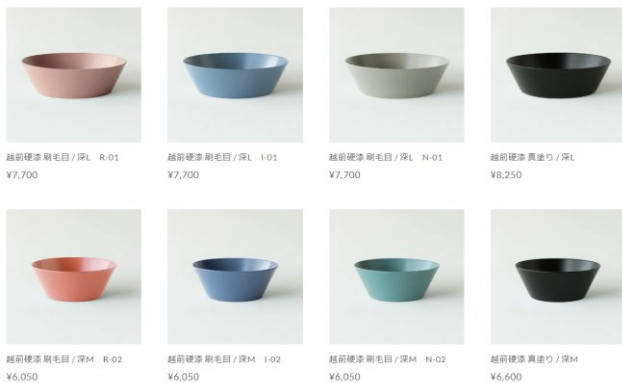


図4 RIN&CO. 商品ページの一部 (<https://rinandco.shop/>)

しかし7月末の途中経過報告の際に「運行予定の河田線は高齢者が多く、従来の漆器のイメージを持つ利用者が想定される。また、カラー漆器はまだ一般的ではなく河田線のイメージとして採用するには難しい」とのコメントを得たため、図5のデザイン案を最終的に提案することとなった。

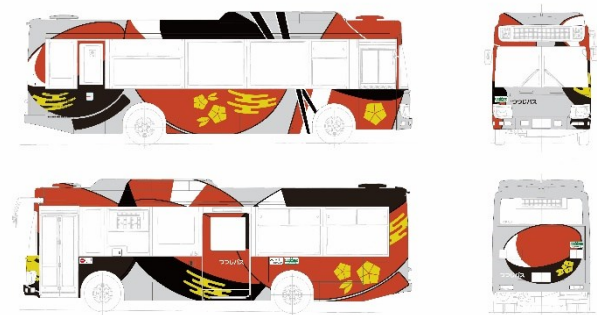


図5 中程度デザイン変更案

2-3. 大幅変更デザイン案

最も継承度の低いデザインは素地（きじ）と呼ばれる漆器の元となる木材をテーマに木目をモチーフとしたものなど、幅広い発想でデザイン作業を進めていった。しかし、前述の通り利用者に高齢者が多く想定されること、伝統産業であるという職人のポリシーを大事にして欲しいなどの途中経過でのコメントを参考に、伝統感を特に重視し重厚感のある図6のデザインを提案した。



図6 大幅デザイン変更案

デザインは名称にもあるツツジを大きく配置しツツジを強調するとともに、流れを表現する文様を後輪後方に大きく置くことで走行感の演出を狙った。

3. 選考結果と施工デザイン案

2022年8月31日に行われた選考会ではオンラインでプレゼンテーションも行い、各デザイン案のアピールを行った



図7 オンラインプレゼンを行っている様子

選考委員らによる選考の結果、大幅変更デザイン案が採用され、施工に向けて業者との調整作業を行うこととなった。

調整はデザイン案に合わせて色の指定を行う程度であり、図案の移動や変形などは発生しなかった。調整作業の結果、施工されるデザインは図8のものと決定した。



図8 施工業者が作成した最終図面

4. 今後の展開

現在バスは施工中であり、2023年4月より運行予定である。平成22年のリニューアル時には乗客シートの布地が地元繊維企業の協力によりつつじ模様が入ったオリジナルの布地が用いられるなど、完成度の高い仕上がりであったものの、今回もそのような対応となるかは未定である。

また、最も現状デザインの継承度合いの低いデザイン案が採用されたことから、つつじバスへの印象に大きな変化が見込まれる。この印象の変化について利用者らへのアンケート等を通じて調査を行い、今後の制作に役立てていきたい。

日本デザイン学会第3支部 2022年度研究発表会概要集



PROCEEDINGS OF 2022
ANNUAL CONFERENCE OF THE 3rd BRANCH OF JSSD