

文字を利用したアート作品の生成

植木研究室

19J5-037 小野萌子

文字アートとは

- 文字で作られたアート作品

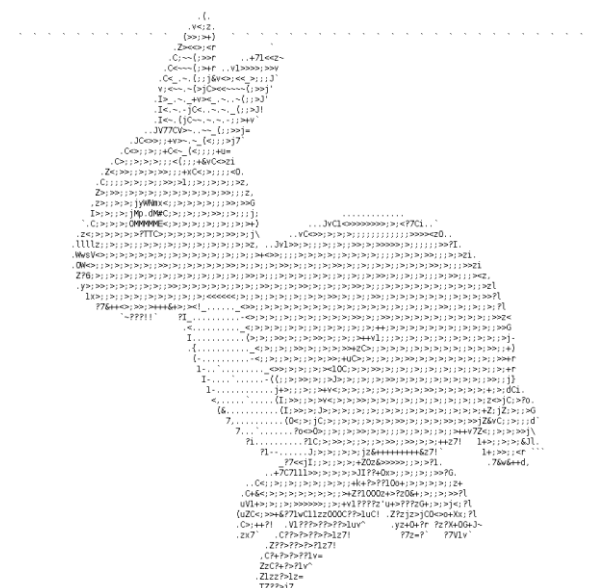
卯という文字でウサギの形を再現した筆文字アート



テキストをそのまま形に詰め込んだモザイクアート



記号なども用いて形の再現を優先したアスキーアート



関連研究

- “輪郭を表現したアスキーアート生成の自動化” [1]

- [三宅克典, Johan Henry, Trigo Pablo Garcia, 西田友是

第72回 情報処理学会全国大会講演論文集, 2010.]

→ 画像の輪郭のみアスキーアート化を実現



入力画像

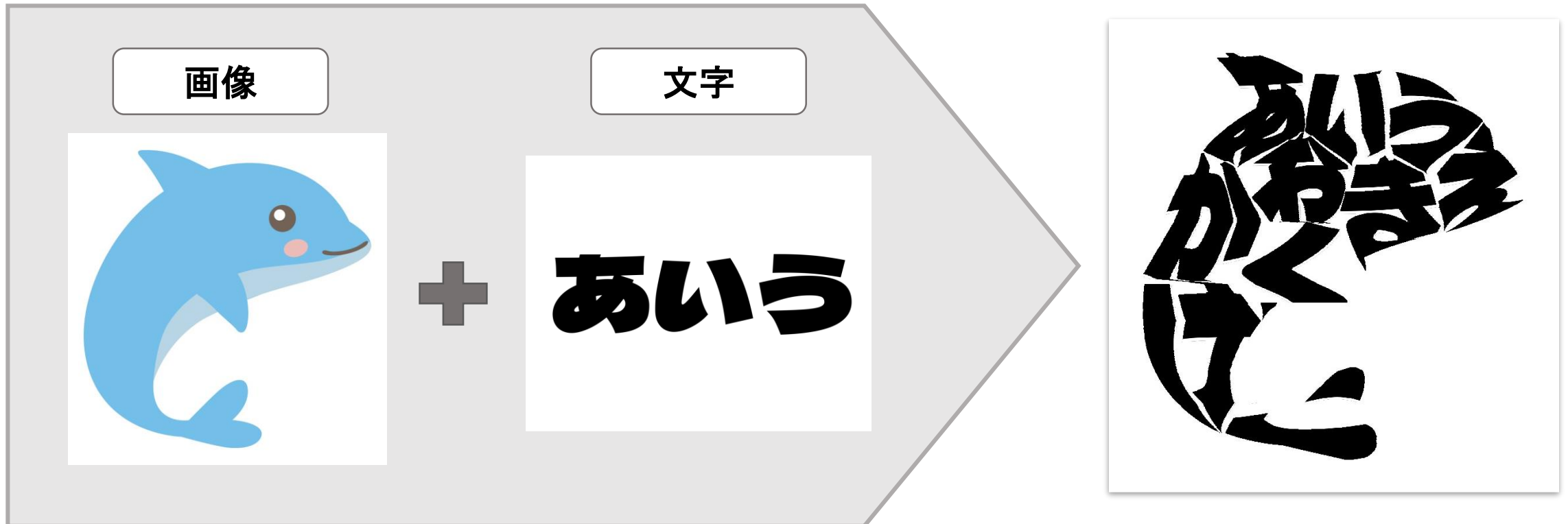


結果画像

[1] 図3,図5より引用

提案内容

- 形の元となる画像と文字を入力すると、
画像の形に文字が変形した文字アートが生成されるシステムを提案。



システム概要図



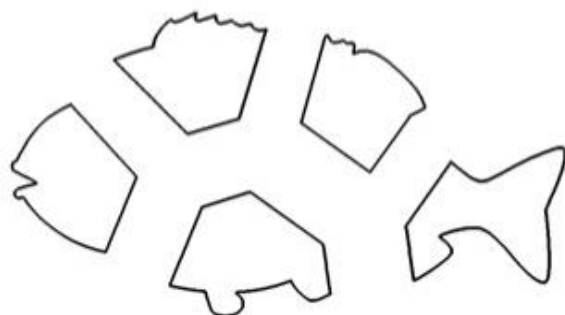
形の元となる画像



マスク処理
maskSLICで領域分割



分割した領域の輪郭抽出

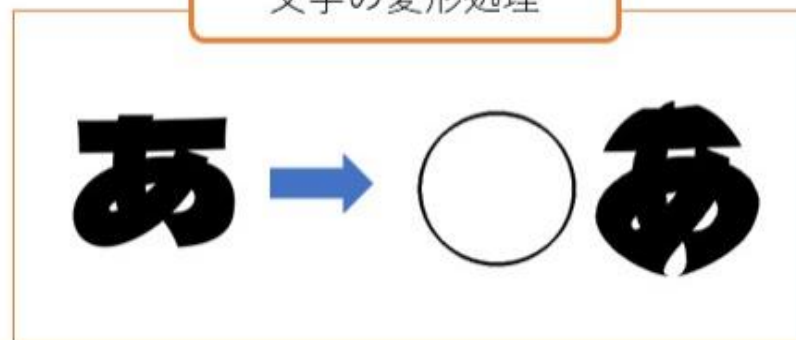


文字アート画像

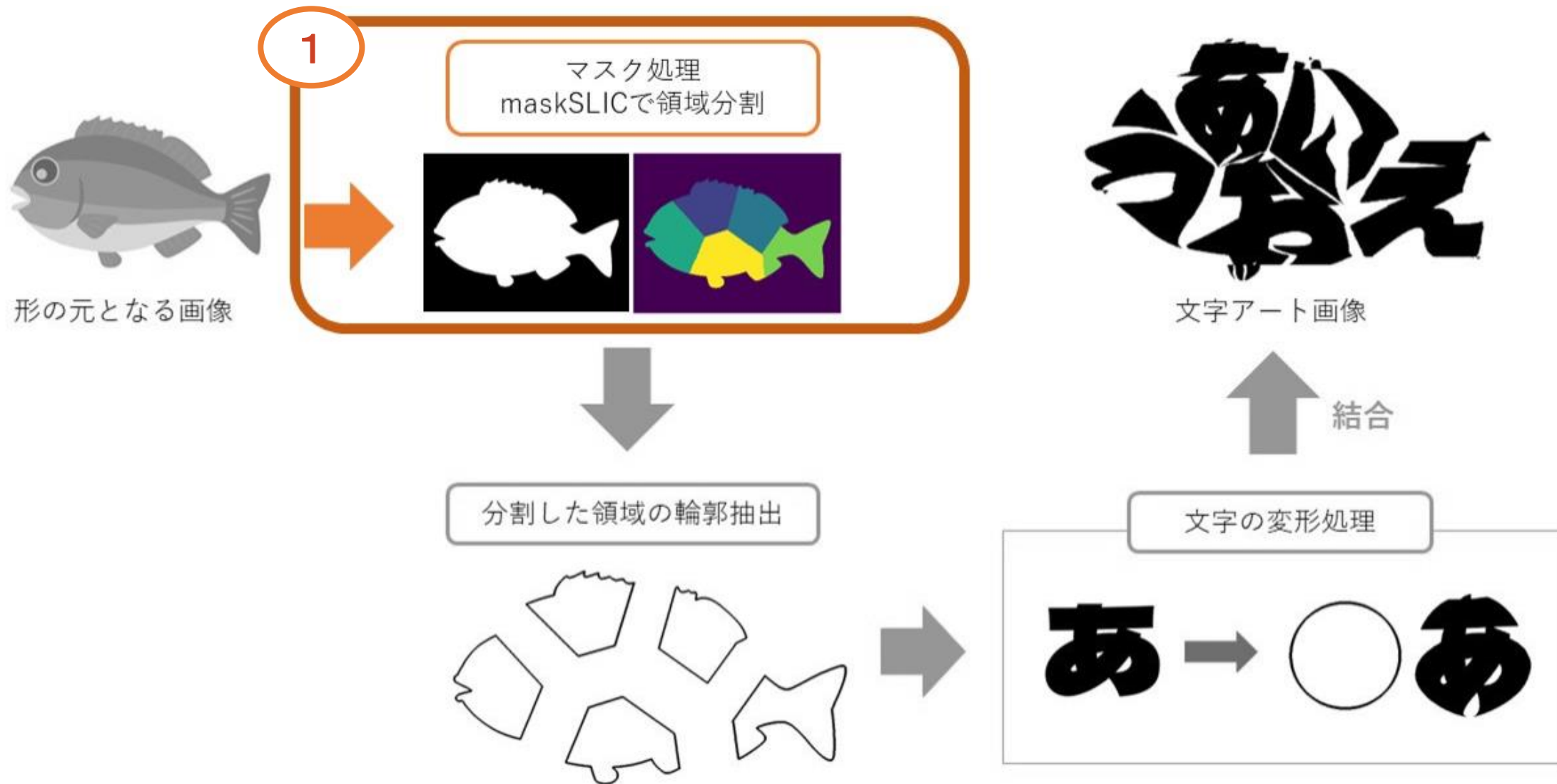


結合

文字の変形処理

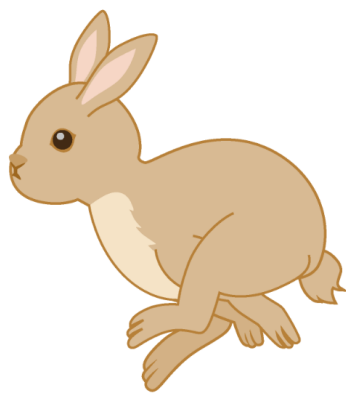


システム概要図

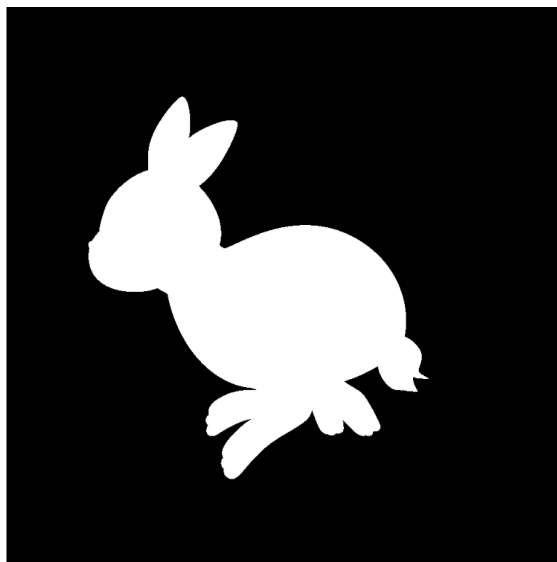


① 画像の処理

- マスク処理
- 入力文字数分に領域を分割する



元画像



マスク画像



領域分割

① 画像の処理

- Superpixel : 複数の画素が集められた領域
→ 計算手法の一つとしてSLIC法
- SLIC : 色と距離から画素をクラスタリングする手法
→ 距離が近く似た色を持つ画素が集まる小領域に分割
 - [R.Achanta, A.Shaji, K.Smith, A.Lucchi, P.Fua, and S.Susstrunk,
” SLIC superpixels compared to state-of-the-art superpixel methods ”,
IEEE Transactions on PatternAnalysis and Machine Intelligence(PAMI), 2011.]

① 画像の処理

- Superpixel SLIC の適用例



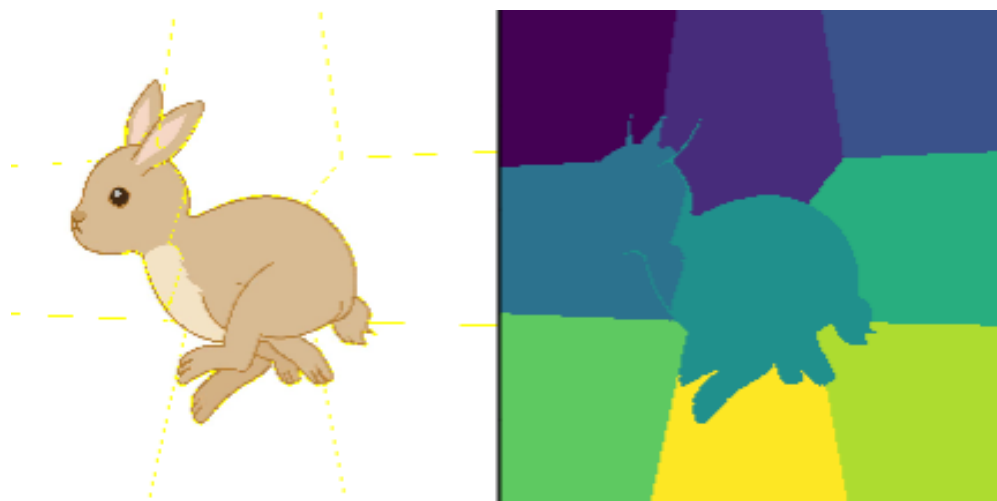
元画像



SLIC適用

① 画像の処理

- maskSLIC : Superpixel SLICをマスク画像内のみ適用
→ 背景も分割に含まれていた問題を解決

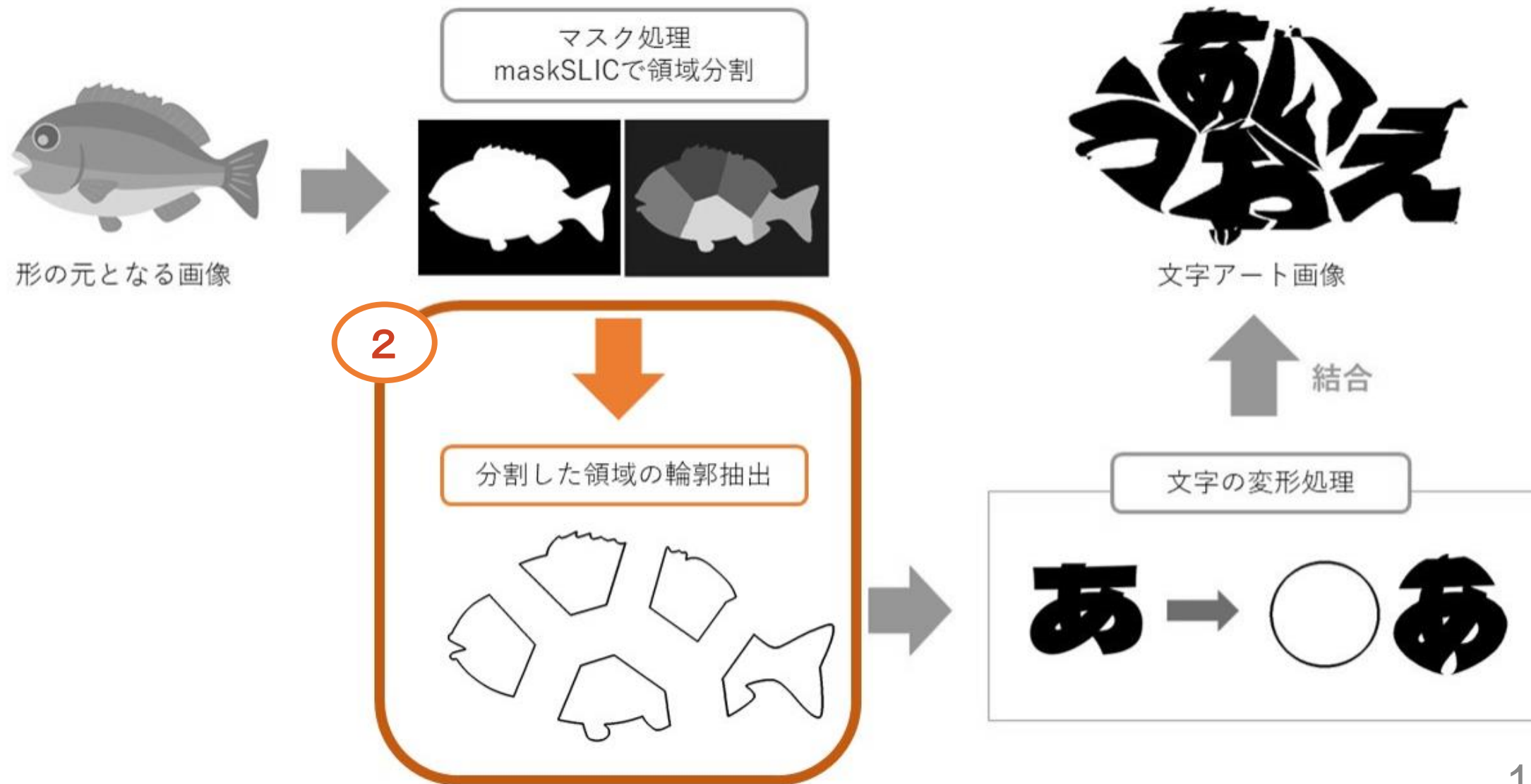


SLIC



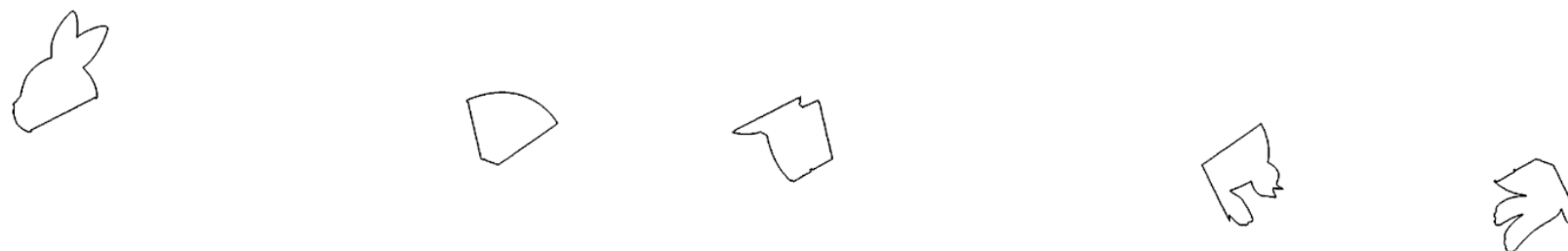
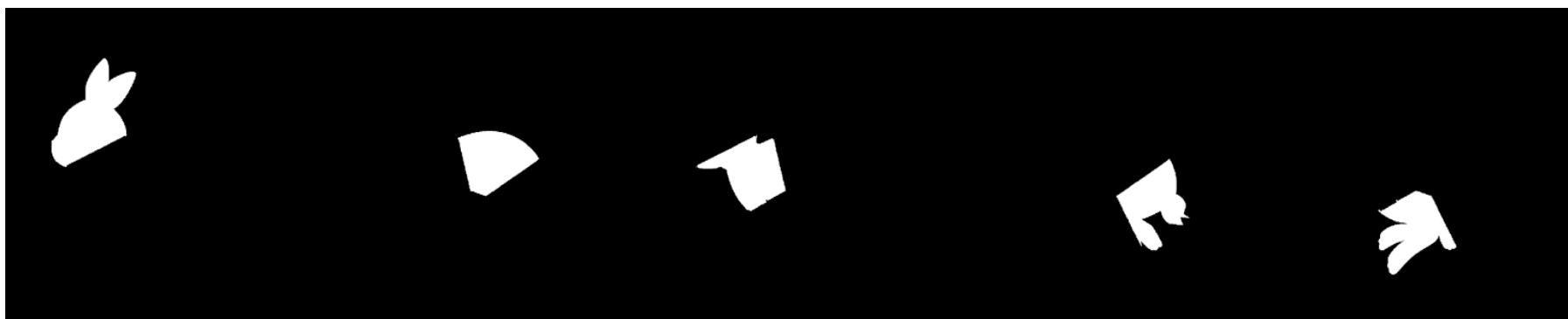
maskSLIC

システム概要図

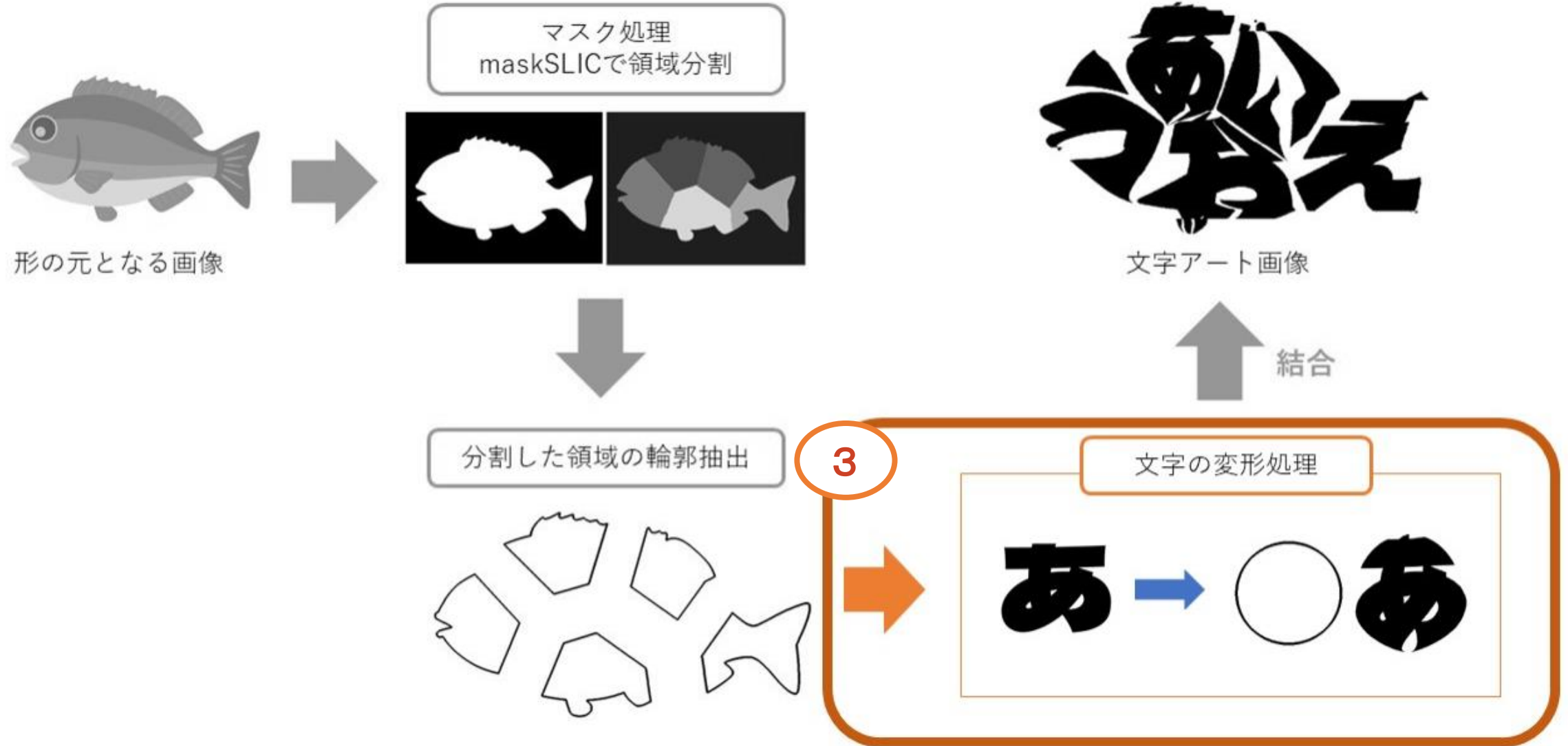


② 画像の処理

- maskSLICで分割した領域をそれぞれ輪郭抽出
→ この輪郭に沿って文字を変形



システム概要図

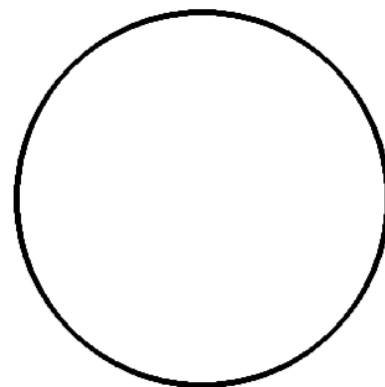


③ 文字の処理

- 文字を描画
- 輪郭に近づけるように1pixelずつ変形



文字描画



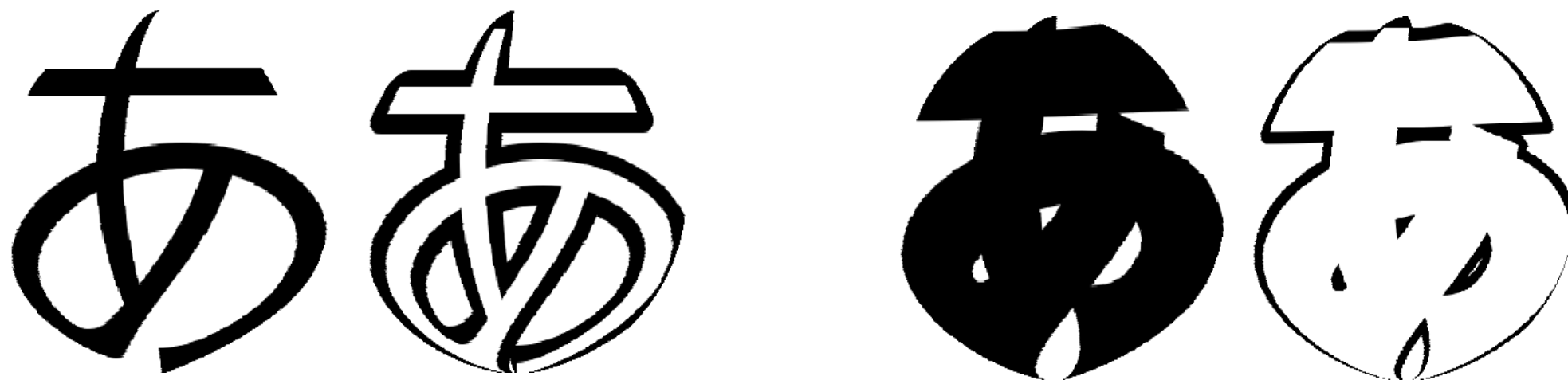
丸の輪郭



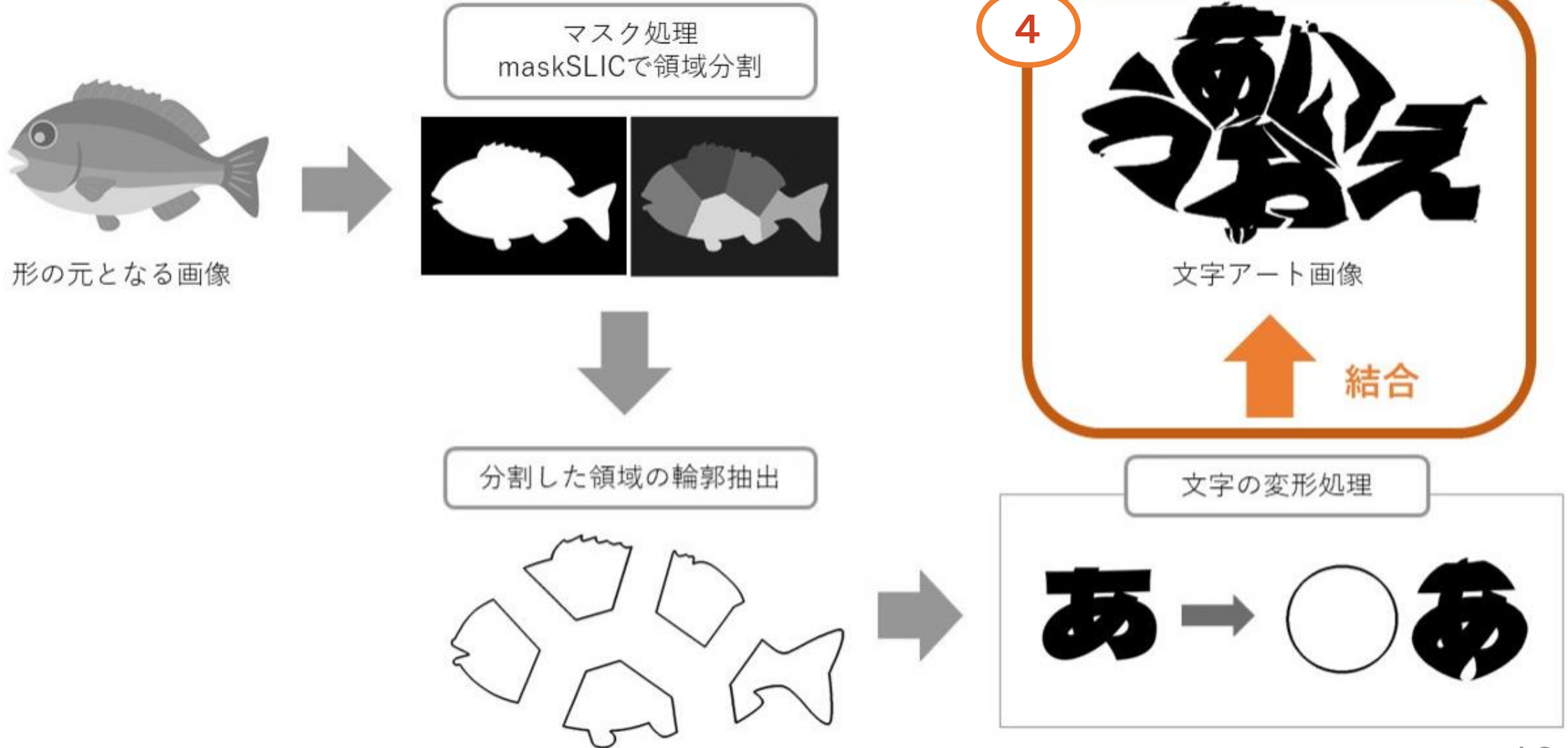
変形文字

③ 文字の処理

- 細いフォントだと隙間が目立つため太めのフォントを使用する

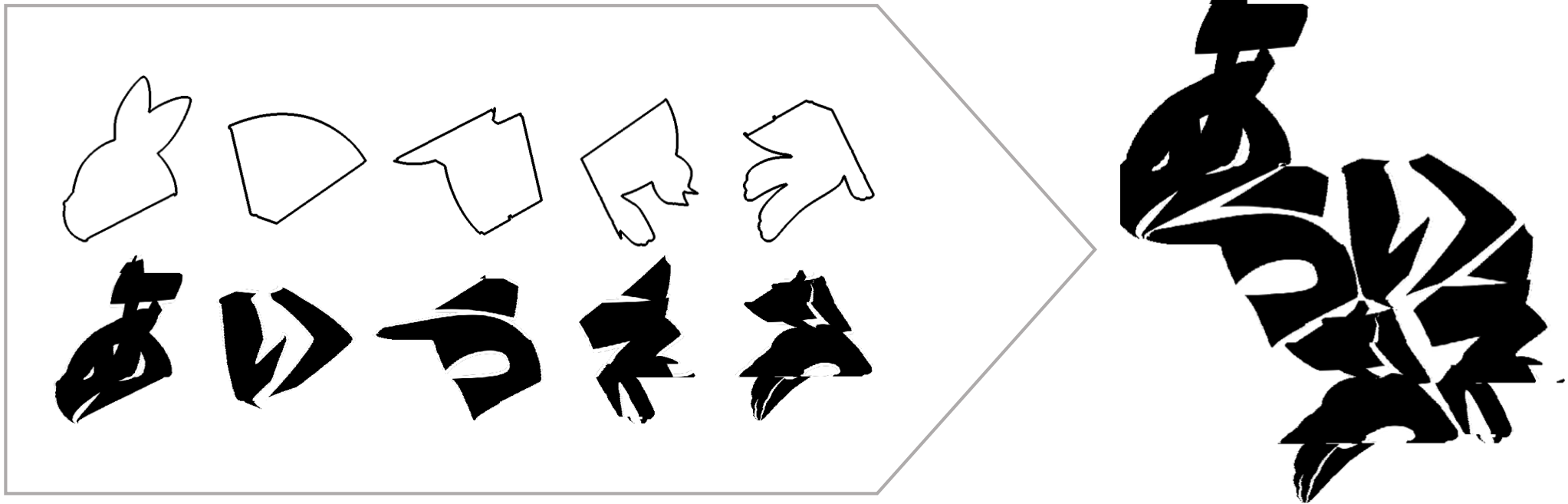


システム概要図



④ 変形文字の結合

- 1文字ずつ変形させた文字を元の位置に結合



実行

- 提案手法で様々な種類の文字アートを生成
 - 文字数
 - 少ないものと多いもので比較
 - 文字の種類
 - 4種類で比較
 - 形の複雑さ
 - 単純な形から曲線が多い形で比較

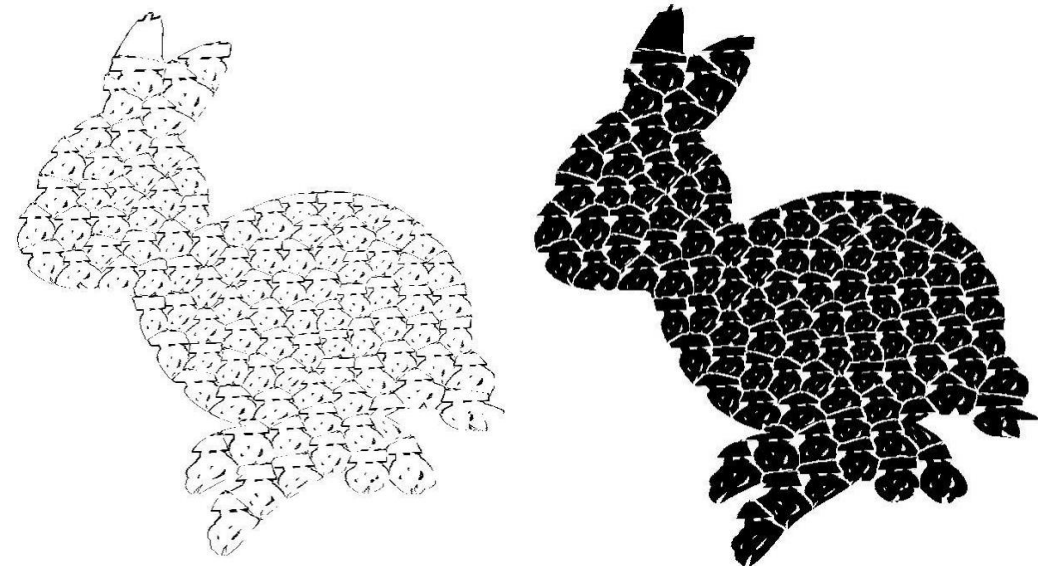
実行結果（文字数）

- 文字数が多い方が形が認識しやすい
→ しかし、文字が小さくなり見づらくなる

3文字



100文字

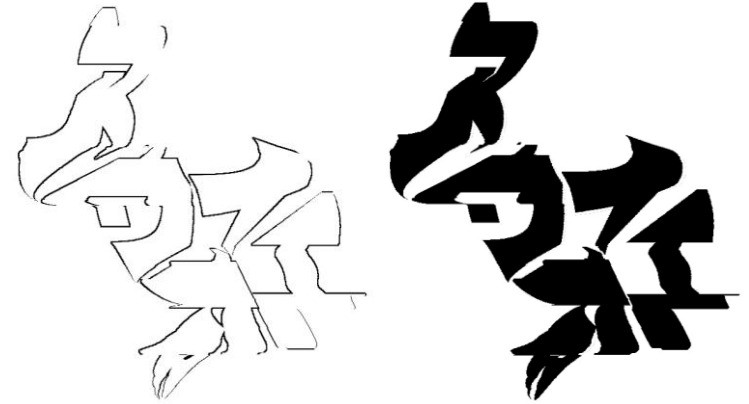


実行結果（文字の種類）

ひらがな

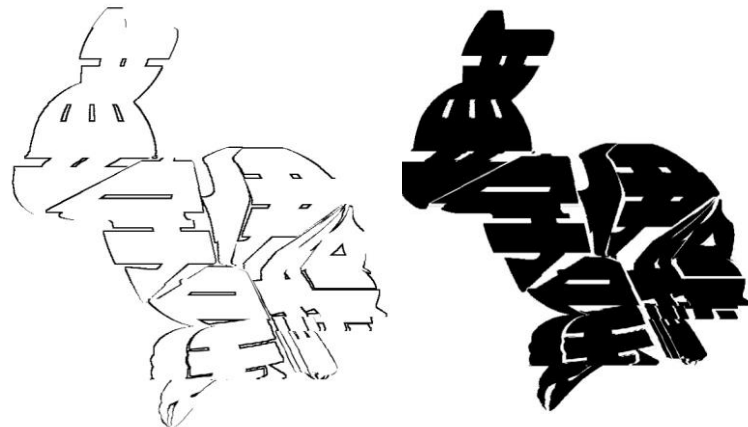
カタカナ

- ひらがな
- カタカナ
- 漢字
- 英語



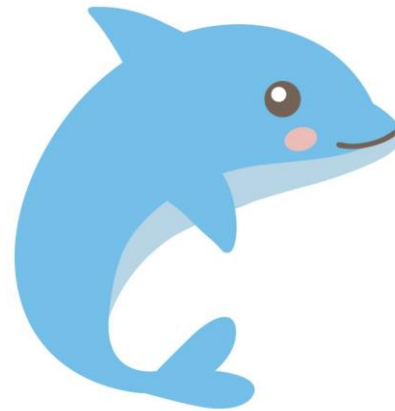
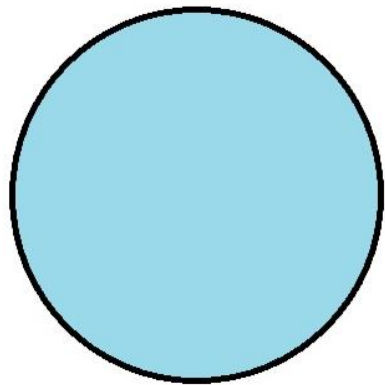
漢字

英語



実行結果（形の複雑さ）

- 単純な形での生成
→ 文字の歪みが少ない



実行結果（形の複雑さ）

- 複雑な曲線が多い画像での生成
→ 曲線が多い部分、目や手足の細かい部分の文字が潰れる



アンケート

- 生成した文字アート作品の評価としてアンケート調査を実施
- 被験者：大学生男女22人

① 文字数の違い

- 5文字, 15文字, 35文字

② 文字の種類の違い

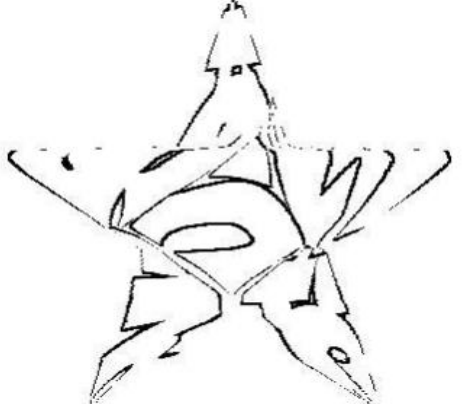


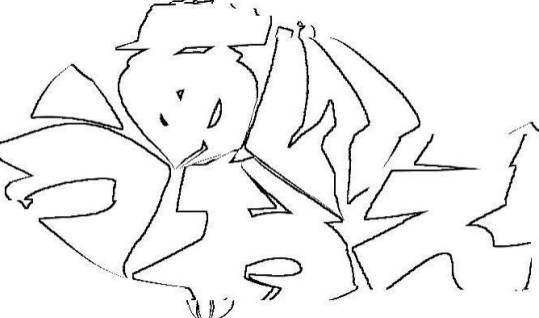
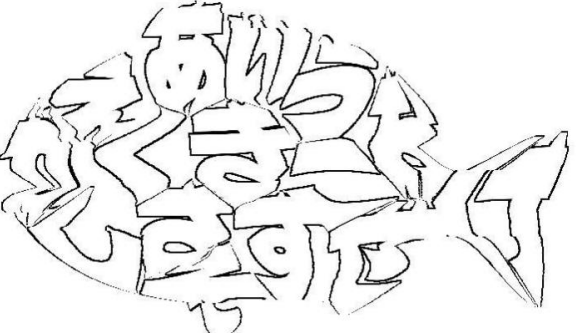
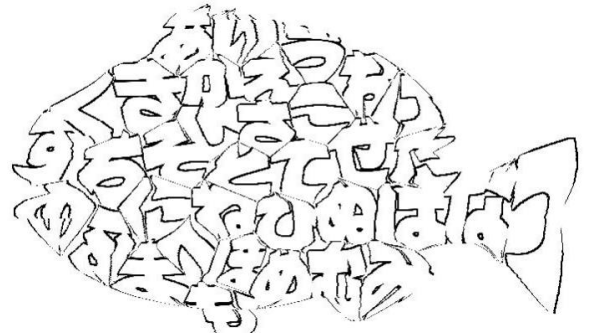
- ひらがな, カタカナ, 漢字, 英語

③ 文字の色の違い

- 黒, 白

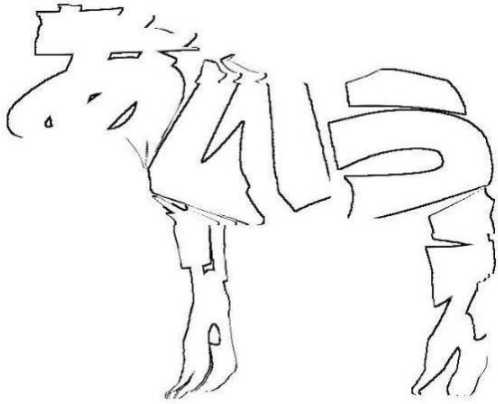
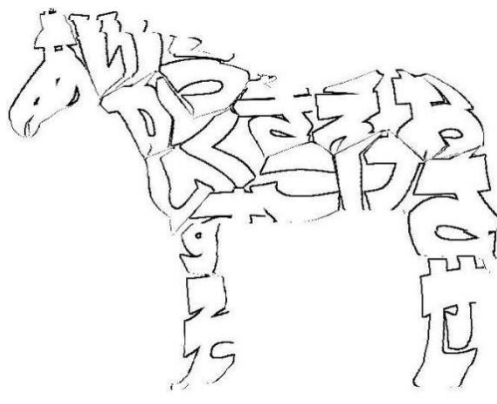
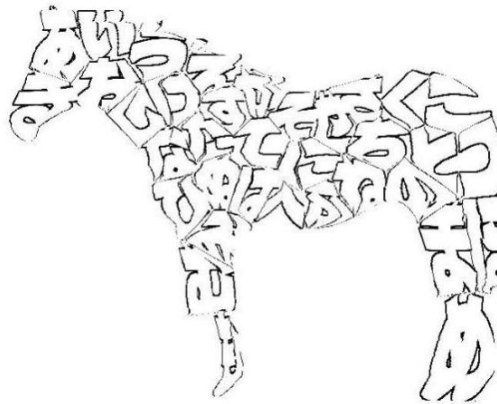

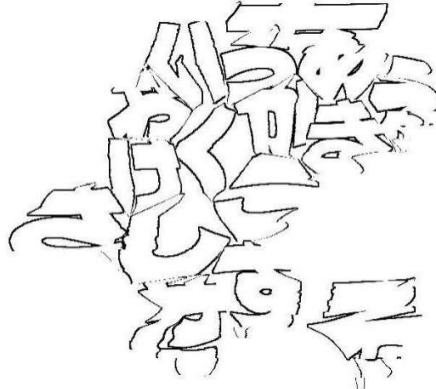
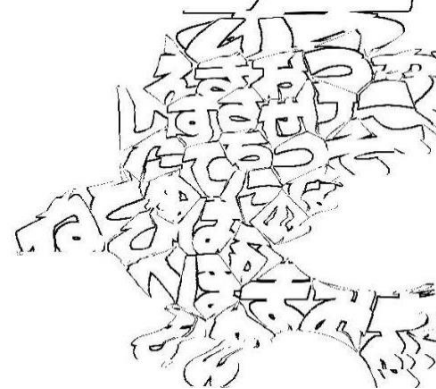
① 文字数の違い

- アンケートに使用した作品

	5文字	15文字	35文字
①星の形			
②魚の形			

① 文字数の違い

- アンケートに使用した作品

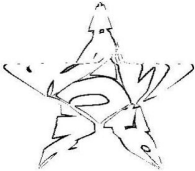






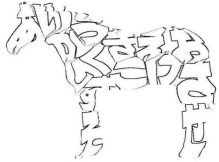


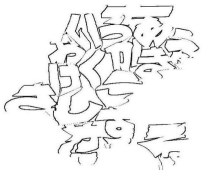

	5文字	15文字	35文字
③馬の形			
④鳥の形			

① 文字数の違い

- 総合的に一番良い作品はどれかの結果


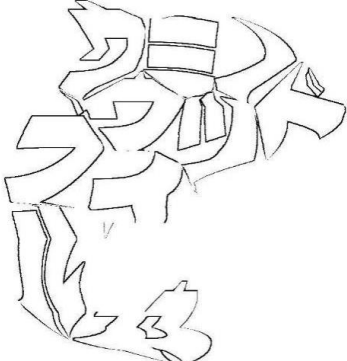
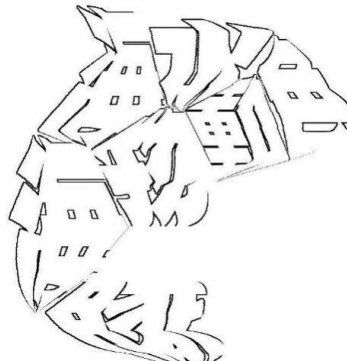
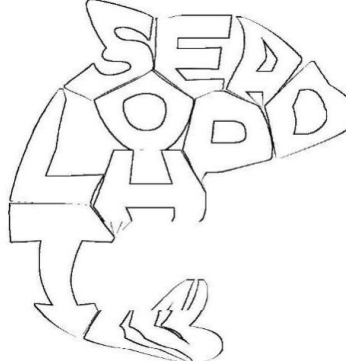
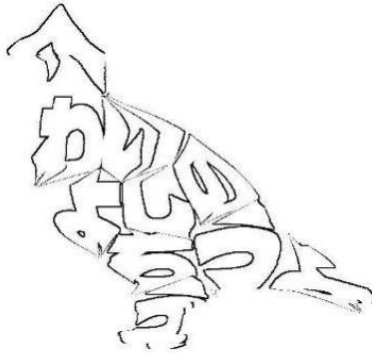

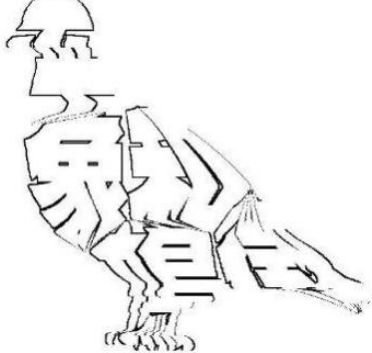

	5文字	15文字	35文字
① 星の形	0	18	4
② 魚の形	2	14	6
③ 馬の形	0	12	10
④ 鳥の形	0	3	19

(人数)

5文字	15文字	35文字
	● 	
	● 	
	● 	
		● 

② 文字の種類の違い

- アンケートに使用した作品

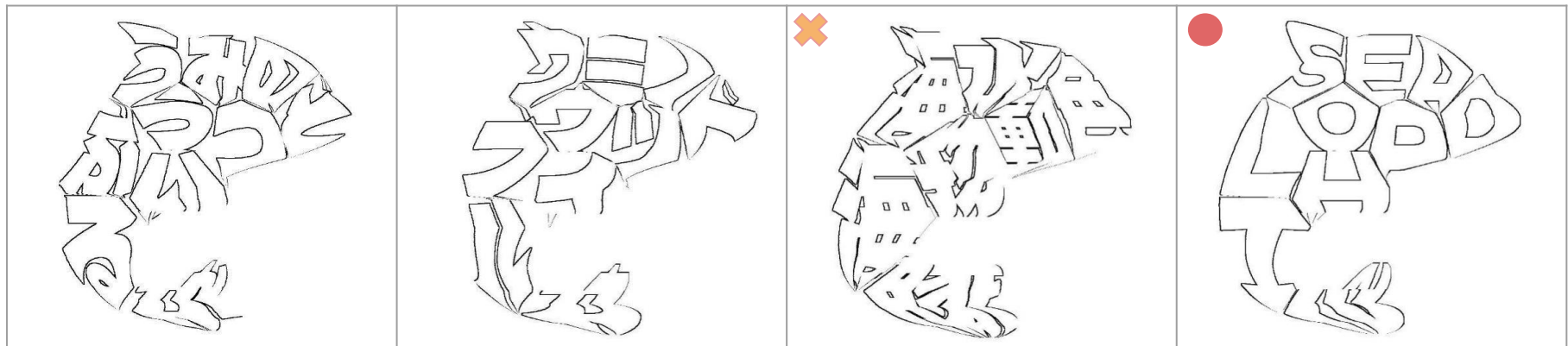
	ひらがな	カタカナ	漢字	英語
イルカ				
鳩				

② 文字の種類の違い

- 総合的結果

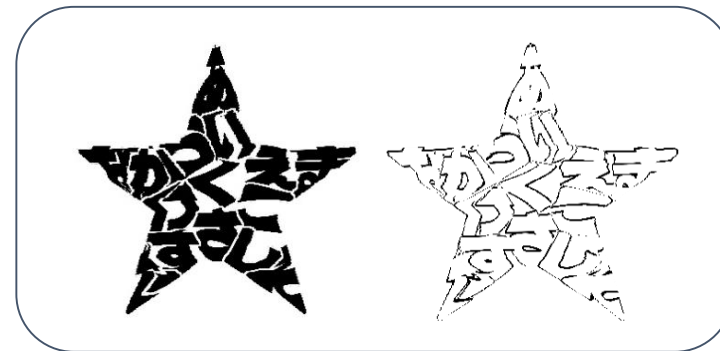
	ひらがな	カタカナ	漢字	英語
総合的に一番 良い	7	2	4	9
総合的に一番 悪い	3	6	11	2

(人数)



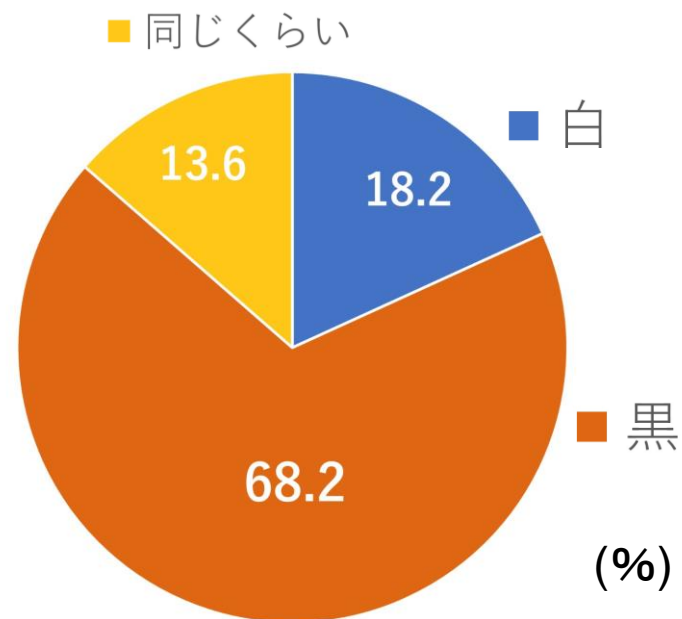
③ 文字の色の違い

- 白と黒どちらの作品が良いかの結果



記述回答例

- 黒の方がハッキリしていて見やすい
- 背景との差がある方が見やすい
- アート作品としては白の方が面白い



アンケート結果

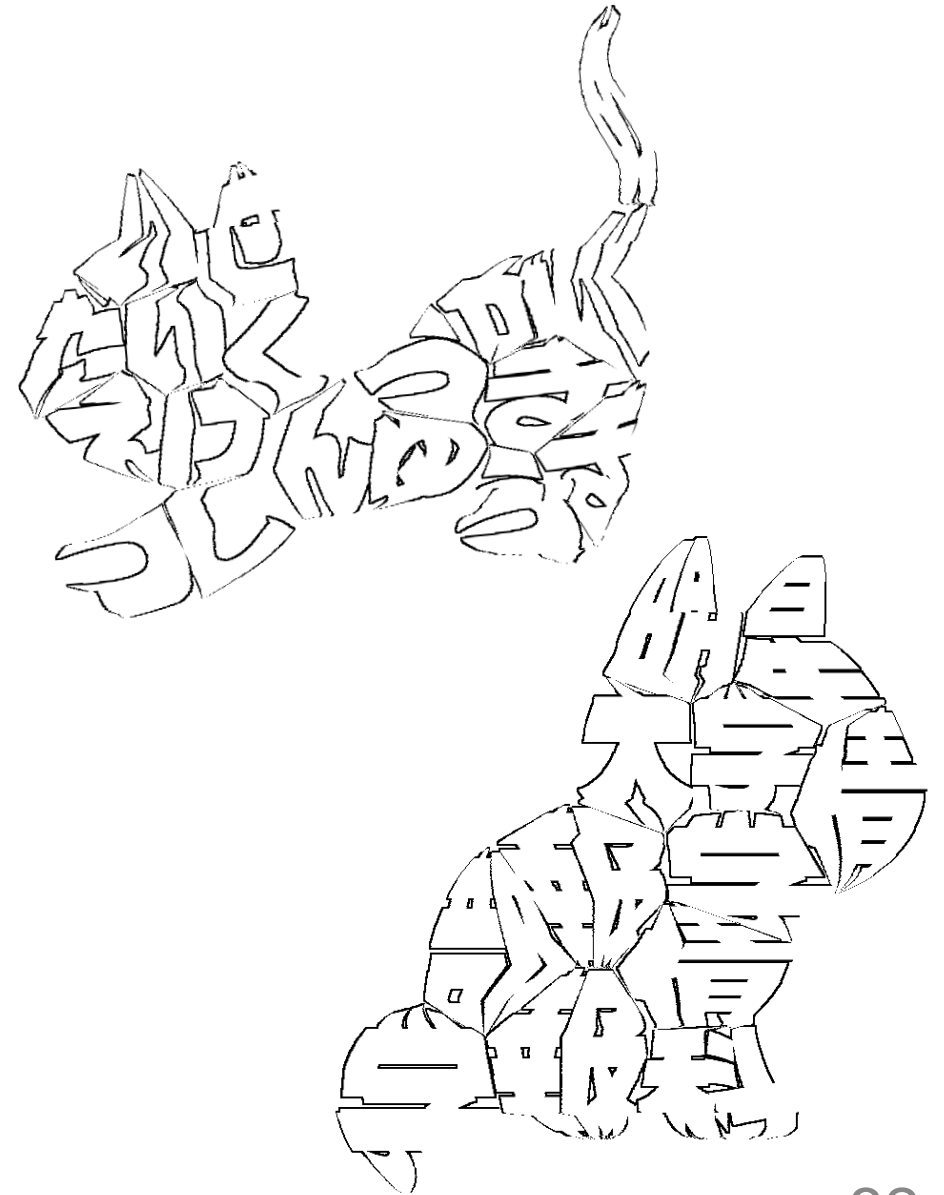
- ある程度文字と形を認識できる文字アート作品を生成できていることが確認できた
- 認識精度を高めるためには文字数などの調整が必要

まとめ

- ◎ 文字を利用したアート作品生成システムを提案
- ◎ 形と文字をある程度認識できる文字アート作品の生成に成功
- ◎ 認識精度が良い作品を生成するには文字数などの調整が必要

今後の課題

- 文字を繋げて読むことは難しい
→ 文字を入れる順番の検討
- 形の細かい部分(目など)の再現
→ 分割方法, 文字の入れ方の再考
- 色を自由に調整できるようにする



発表業績

- 小野萌子, 植木一也
“文字を利用したアート作品の生成”
映像表現・芸術科学フォーラム 2023, 2023. (発表予定)

補足資料 アンケート結果 文字数

星	5文字	15文字	35文字																																				
形の認識	<p>星の作品 (図1: 形)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>作品数</th><td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>7</td><td>10</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	作品数	0	3	2	7	10	<p>星の作品 (図2: 形)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>作品数</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>19</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	作品数	0	0	0	3	19	<p>星の作品 (図3: 形)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>作品数</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>21</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	作品数	0	0	0	1	21
文字数	1	2	3	4	5																																		
作品数	0	3	2	7	10																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
作品数	0	0	0	3	19																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
作品数	0	0	0	1	21																																		
文字の認識	<p>星の作品 (図1: 文字)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>作品数</th><td>6</td><td>9</td><td>4</td><td>3</td><td>0</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	作品数	6	9	4	3	0	<p>星の作品 (図2: 文字)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>作品数</th><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>16</td><td>5</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	作品数	0	0	1	16	5	<p>星の作品 (図3: 文字)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>作品数</th><td>0</td><td>2</td><td>7</td><td>7</td><td>6</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	作品数	0	2	7	7	6
文字数	1	2	3	4	5																																		
作品数	6	9	4	3	0																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
作品数	0	0	1	16	5																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
作品数	0	2	7	7	6																																		

補足資料 アンケート結果 文字数

魚	5文字	15文字	35文字																																				
形の認識	<p>魚の作品 (図1:形)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>数</th><td>2</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	数	2	6	5	4	5	<p>魚の作品 (図2:形)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>数</th><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>10</td><td>10</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	数	0	1	1	10	10	<p>魚の作品 (図3:形)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>数</th><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>19</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	数	0	0	1	2	19
文字数	1	2	3	4	5																																		
数	2	6	5	4	5																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
数	0	1	1	10	10																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
数	0	0	1	2	19																																		
文字の認識	<p>魚の作品 (図1:文字)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>数</th><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>12</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	数	1	1	3	5	12	<p>魚の作品 (図3:文字)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>数</th><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	数	0	0	3	9	10	<p>魚の作品 (図2:文字)</p> <table border="1"> <tr><th>文字数</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>数</th><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>11</td><td>10</td></tr> </table>	文字数	1	2	3	4	5	数	0	0	1	11	10
文字数	1	2	3	4	5																																		
数	1	1	3	5	12																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
数	0	0	3	9	10																																		
文字数	1	2	3	4	5																																		
数	0	0	1	11	10																																		

補足資料 アンケート結果 文字数

馬	5文字	15文字	35文字																														
形の認識	<p>馬の作品 (図1: 形)</p> <table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>8</td><td>7</td><td>0</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	2	5	8	7	0	<p>馬の作品 (図2: 形)</p> <table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>13</td><td>8</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	0	0	1	13	8	<p>馬の作品 (図3: 形)</p> <table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>20</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	0	0	1	1	20
1	2	3	4	5																													
2	5	8	7	0																													
1	2	3	4	5																													
0	0	1	13	8																													
1	2	3	4	5																													
0	0	1	1	20																													
文字の認識	<p>馬の作品 (図1: 文字)</p> <table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>7</td><td>9</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	1	2	3	7	9	<p>馬の作品 (図2: 文字)</p> <table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>11</td><td>10</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	0	0	1	11	10	<p>馬の作品 (図3: 文字)</p> <table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>0</td><td>2</td><td>1</td><td>13</td><td>6</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	0	2	1	13	6
1	2	3	4	5																													
1	2	3	7	9																													
1	2	3	4	5																													
0	0	1	11	10																													
1	2	3	4	5																													
0	2	1	13	6																													

補足資料

アンケート結果 文字数

鳥

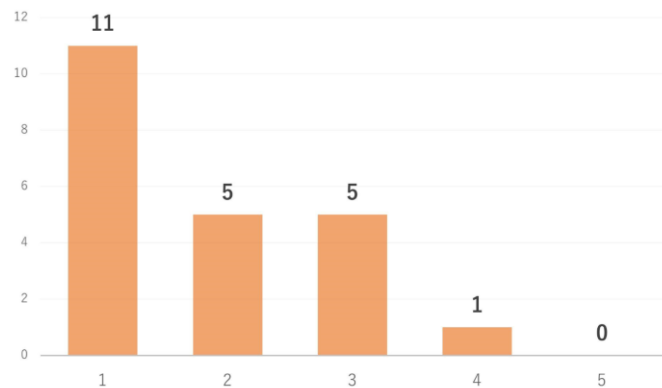
5文字

15文字

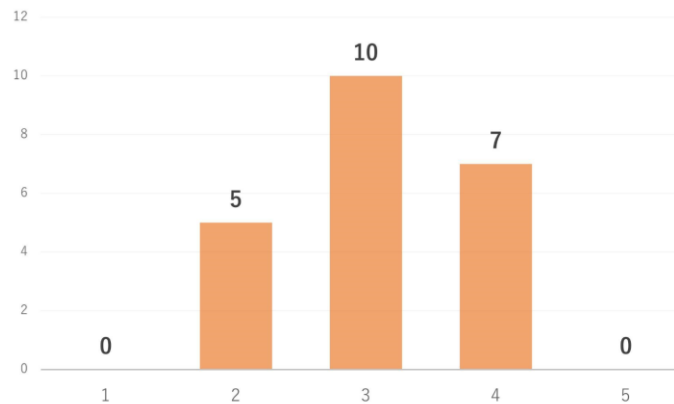
35文字

形の認識

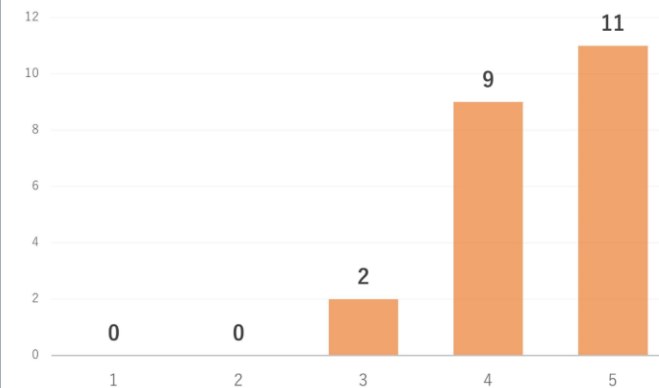
鳥の作品 (図1: 形)



鳥の作品 (図2: 形)

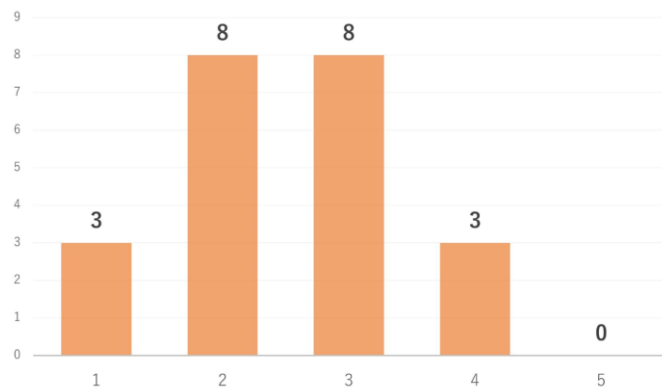


鳥の作品 (図3: 形)

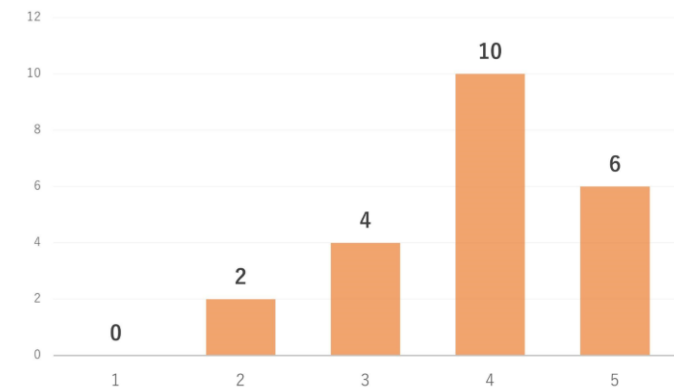


文字の認識

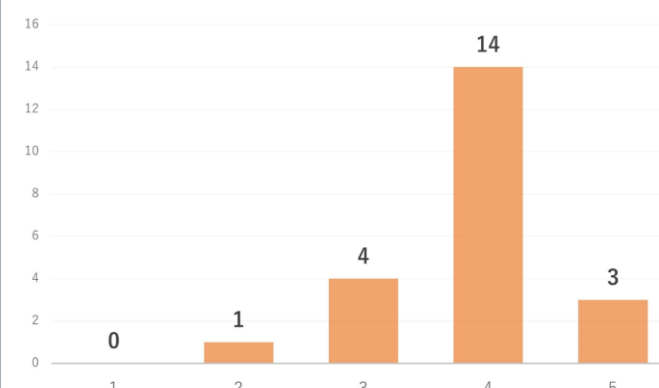
鳥の作品 (図1: 文字)



鳥の作品 (図2: 文字)



鳥の作品 (図3: 文字)



補足資料

アンケート結果 文字の種類

	形の認識	文字の認識	文字を繋げて読むことができるか																																				
ひらがな	<p>ひらがなの作品（形）</p> <table border="1"> <tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>12</td><td>5</td></tr> </table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	5	12	5	<p>ひらがなの作品（文字）</p> <table border="1"> <tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>14</td><td>5</td></tr> </table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	3	14	5	<p>ひらがなの作品（読み）</p> <table border="1"> <tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Count</th><td>1</td><td>8</td><td>5</td><td>6</td><td>2</td></tr> </table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	1	8	5	6	2
Rating	1	2	3	4	5																																		
Count	0	0	5	12	5																																		
Rating	1	2	3	4	5																																		
Count	0	0	3	14	5																																		
Rating	1	2	3	4	5																																		
Count	1	8	5	6	2																																		
カタカナ	<p>カタカナの作品（形）</p> <table border="1"> <tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Count</th><td>0</td><td>1</td><td>4</td><td>16</td><td>1</td></tr> </table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	1	4	16	1	<p>カタカナの作品（文字）</p> <table border="1"> <tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Count</th><td>0</td><td>3</td><td>6</td><td>12</td><td>1</td></tr> </table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	3	6	12	1	<p>カタカナの作品（読み）</p> <table border="1"> <tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Count</th><td>0</td><td>11</td><td>7</td><td>4</td><td>0</td></tr> </table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	11	7	4	0
Rating	1	2	3	4	5																																		
Count	0	1	4	16	1																																		
Rating	1	2	3	4	5																																		
Count	0	3	6	12	1																																		
Rating	1	2	3	4	5																																		
Count	0	11	7	4	0																																		

補足資料

アンケート結果 文字の種類

