

デザインマンホールを題材とした 地域学習モデル構築

北海道情報大学

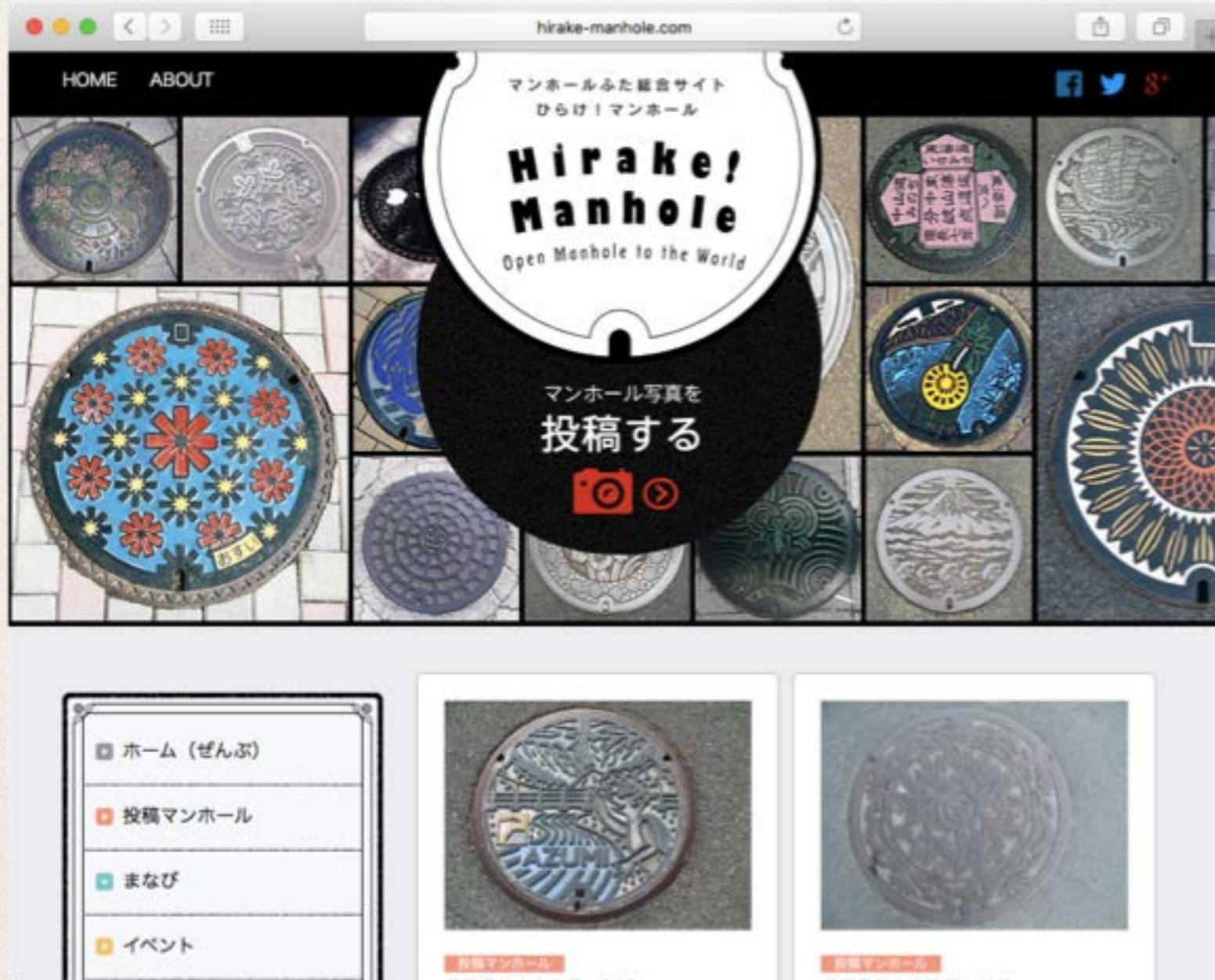
情報メディア学部 情報メディア学科

齋藤 一, 向田 茂, 福光 正幸

役割分担

- ❖ 総括 斎藤 一
- ❖ 3 DCGモデル・プロジェクトマッピング指導
向田 茂
- ❖ 暗号を用いたゲーム制作指導 福光 正幸

デザインマンホール：先行研究・事例



ひらけ！マンホール
<http://www.hirake-manhole.com>

マンホールカード
下水道広報プラットフォーム

活動内容

1. 地域学習支援サイト開発
2. 暗号謎解きゲーム制作
3. ワークショップ向け学習材開発

1. 地域学習支援サイト開発

- ❖ 学生のフィールドワーク, モバイルラーニング*を行うためのサイト開発
- ❖ スマートフォンなどで, デザインマンホールの写真を撮影し, デザインの由来を調べ, 写真と位置情報を投稿することで学習を進める。
- ❖ 既に投稿がされているデザインマンホールについては, その情報を読むことができるように検索機能を実装

*モバイル端末を利用した学習の総称, eラーニングの利点に加え, 受講者が自宅や通学中などいつでもどこでも学習可能,
仲林清 他, SCORM2004を拡張したモバイルラーニング環境の設計と実装,
電子情報通信学会論文誌, Vol..J91-D, No.2, pp.143-151 (2008).

モバイルラーニング

- ❖ 山田敬太郎 他, ケータイムトラベラー: 過去世界の訪問を実現する携帯電話による歴史学習システム, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.1, pp.372-382 (2009).
 - ❖ 歴史学習を対象としたフィールドワークを, GPS携帯電話を用いて支援するシステムの開発と, これを用いた実践授業
- ❖ 大橋裕太郎 他, 携帯電話を利用した参加型音声レポート作成に関する研究, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J91-D, No.2, pp.250-258, 2008.
 - ❖ 参加型の学習支援を効果的に行う場として動物園に着目し, 携帯電話を使って学習者が音声レポートを作成することができきるシステムを開発し, 野外授業での利用可能性を検証
- ❖ 本研究では, このような開発したサイトの利用を前提としたデザインマンホールを題材とした地域学習を, モバイルラーニングの一つと位置づけている。

2. 暗号謎解きゲーム制作

- ❖ 目標：地域の小学生などが楽しんで勉強できる
- ❖ ゲームシナリオ：幾つかの地域を巡り、複数のデザインマンホールを探す必要がある
- ❖ **秘密分散法**：幾つかのマンホールの写真を組み合わせると、謎が解ける仕掛け

3. ワークショップ向け学習材開発

- ❖ ワークショップを想定したオリジナルデザインを制作できるテンプレートや教材を開発
- ❖ 教材を使用したデザインのサンプル
 - ❖ オリジナルのマンホールのイラスト
 - ❖ 3Dプリンターでオリジナルのマンホールのミニチュアを試作

上記の内容を展示会にて作品を展示

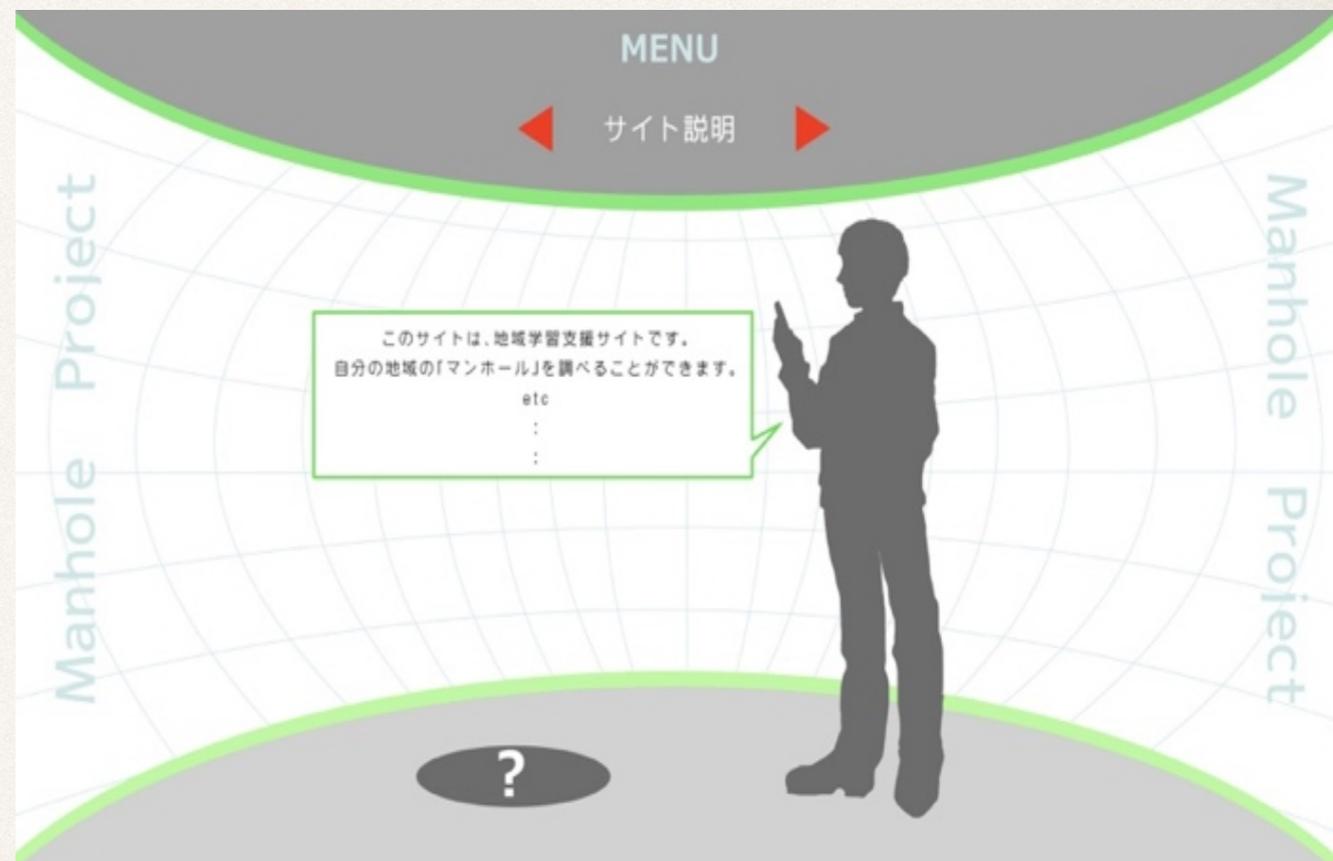
学生アルバイト：9名

1. 地域学習支援サイト開発補助：
大山浩平, 安藤聖人, 玉木隆也
2. 暗号謎解きゲーム・ツール開発補助：
荻ノ沢太祐, 中里敦樹, 日向寺夏樹, 青山京太郎
3. ワークショップ向け学習材開発補助：
米谷瑠夏, 津嶋孝紀

1. 地域学習支援サイト開発

- ❖ 開発言語：PHP5.6
- ❖ データベース：MySQL 5.5

サイトデザインとサイト名



Manhole portfolio (マンホールフォリオ)

<http://yakimono.do-johodai.ac.jp/dmp/>

登録する内容

- ✧ 写真
- ✧ マンホールが配置されている場所の座標：
（緯度・経度）と市町村名
- ✧ マンホールの蓋の種別：雨水， 汚水， 合流等
- ✧ デザインの内容：植物， 魚， 建造物等
- ✧ デザインの由来

マンホール登録・更新

新規登録

更新/削除

マンホール登録

入力画面

Choose File no file selected

No image available

緯度・経度を自動で取得する

位置情報の読み込みには少し時間がかかります。

緯度:

経度:

地域名:

種別:

デザインの由来

デザイン1:

説明1:

マンホール検索

キーワード検索

検索する

[TOP](#)

[SEARCH](#)

[MAP](#)

[REGST](#)

[GAME](#)

Manhole Images





地域：札幌

種別：汚水

デザインの由来：札幌市時計台（時計台・建造物）

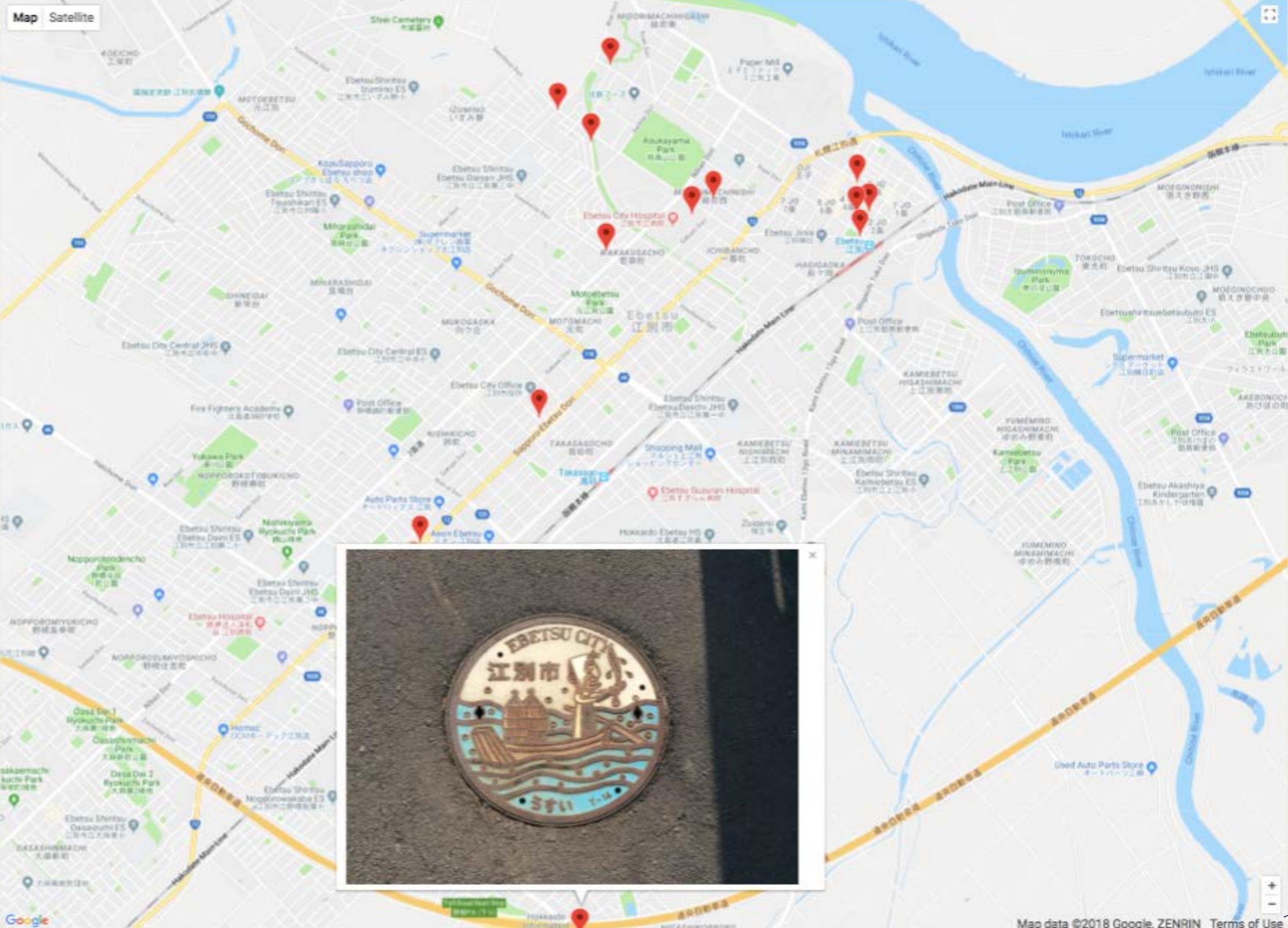
歴史的建造物です。 鮭（さけ・サケ・魚）

ため選上しています。

1970年6月17日に重要文化財として指定された

札幌市を代表する豊平川に毎年多くの鮭が産卵のため

Map Satellite



2. 暗号謎解きゲーム

ゲームシナリオ

キャラクター：探偵，助手

時代イメージ：201X年（現代）

ストーリー：

- ❖ デザインマンホールに関わっていた研究者が失踪
- ❖ 失踪者を探してと依頼。依頼を受け調査
- ❖ デザインマンホールに痕跡が…
- ❖ 地下に部屋と謎。謎を解いて痕跡を追う



設問 (全5問)

- ❖ 問題 1 - 4 : 指示された 2 つのデザインマンホールを見つけることができると、謎解きのヒントが表示される。どの問題からでも解答可

マンホールの場所

- ❖ 問題 1, 3 : 札幌市
- ❖ 問題 2 : 函館市, 室蘭市
- ❖ 問題 4 : 江別市
- ❖ 問題 5 : 4 つの問題が全て解けると解答可能

GAME

堀川満の探偵日記

デザインマンホールに関わっていた研究者が失踪
失踪者を探してと依頼。依頼を受け調査
デザインマンホールに痕跡が...
謎を解いて痕跡を追う

[謎1](#)

[謎2](#)

[謎3](#)

[謎4](#)

[謎5](#)

GAME

堀川満の探偵日記

謎 1



べつとでい
あすぺるち
ふ、?はば
るのになん
あよしいさ

<デザインマンホール>

レンガの古い建物 + 札幌市の鳥





これだけじゃわかんねーな
とりあえず、このデバイスに何か入力してみるか

レンガの建物？旧道庁のことか？

暗号…？ どう読めばいいんですかね

この〈デザインマンホール〉って書いている
ところの分がヒントですかね？

札幌市の鳥ってなんでしたっけ？



問題 1 の例で

- ❖ 「レンガの古い建物」：「煉瓦」で検索
→ 北海道庁旧本庁舎（赤れんが庁舎）
- ❖ 「札幌市の鳥」：「鳥」で検索
→ 札幌市の鳥
- ❖ 画像解説ツールにアップロード
→ 「左下から始まる時計回りの渦」



マンホール画像解析ツール

- ✦ 「プレイヤーが問題で指示されたマンホール画像を2枚正しく選択する」ことを実現する
- 秘密分散技術を基盤技術として採用している。

秘密分散技術

- ❖ 秘密にしたい1データ（**秘密データ**）を複数の分散データ（別データ群）に分割する技術
- ❖ 事前に**分割数 n** と、**しきい値 t** を設定し、秘密データを n 個の分散データに分割
- ❖ このとき、任意の **t 個未満** の分散データからは、秘密データに関する情報を一切復元できない。ただし、 **t 個以上** の分散データを集めることで、元の秘密情報を**復元**できる。

Adi Shamir, "How to share a secret".

Communications of the ACM Vol. 22, Issue 11, pp. 612–613, 1979₂₇

マンホール画像解析ツールの実装

- ✦ しきい値 t を 2,
正解すると出現される次の問題文を秘密データとしてそれぞれ設定して秘密分散技術を利用し、得られた異なる分散データを異なる正解のマンホール画像にそれぞれ対応づける
- ✦ n の設定を 2より大きな任意の数 に設定
→ 正解のマンホール画像を特定の2枚に限定せず、類似マンホール画像も正解として許容

Shamirによる秘密分散技術

- ❖ PHP(ver. 5.6)のクラスとして実装, 分散機能と復元機能をそれぞれクラス内のメソッドとするよう設計
- ❖ 巨大整数の四則演算を行う必要があるため, **GMP関数***と呼ばれる **GNU MP ライブラリ**を用いて 任意長の整数の演算を行う



- ❖ プレイヤーが集めた正解マンホール画像 (または, 正解と許容された類似画像) 2枚を集めることで, ヒントを生成できる仕組みを実現

*GUN Multiple Precision, <http://php.net/manual/ja/book.gmp.php>

3. ワークショップ向け学習材の開発

3.3 ワークショップ向け学習材の開発

- ❖ オリジナルのマンホールのデザインを創作してみることで、更に地域に対する理解を深めることを意図したワークショップを想定
 - ❖ 教材の構成（Adobe illustratorの使用を前提）
 - ①デザインの作り方の説明
 - ②illustratorの操作方法
 - ③デザインのためのテンプレート
- * 3種類のデザインのパターンを用意

オリジナルマンホールデザイン

作り方とテンプレート

①作り方

②作り方

③作り方

①操作方法

②操作方法

③操作方法

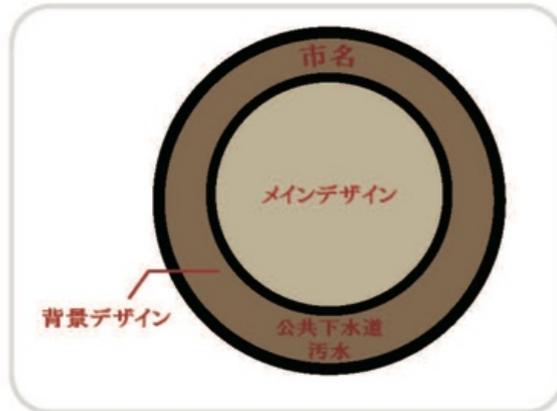
①テンプレート (AI file)

②テンプレート (AI file)

③テンプレート (AI file)

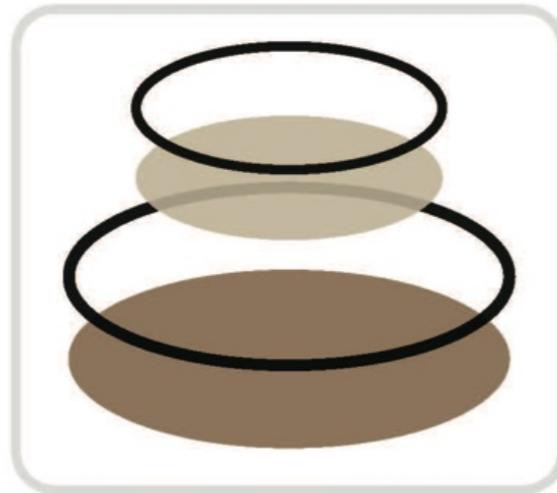
【本テンプレートによるデザイン作成はAdobe Illustratorの使用を前提としています。】

作り方



中心にメインイメージを置くデザインです。
最もシンプルな形になっています。
土台の枠やメインの枠の色も変えるとより見栄えがよくなります。
また、背景をつけると字がつぶれて見えるので文字枠をつけると見やすくなります。

テンプレート階層

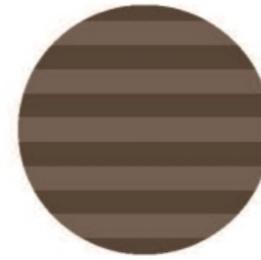


デザインの層は右のようになります。
下の層から作って行き、どんどん上に絵を重ねていくことをイメージしてください。
デザインするときは、はみ出してもあまり気にしないでください。最終的にきれいに円の中に納まるような作り方を紹介します。

デザイン例

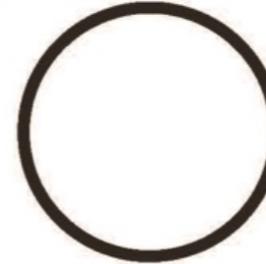


サンプルに江別市のマンホールを作成しました。
メインイメージは江別市特産の小麦「ハルユタカ」です。
また、白のマークは「風の街」をイメージしています。
メイン背景の青は石狩川や空の色を表しています。
また、背景は江別市の特産品「煉瓦」を表現しています。



①土台のデザインを作る

「ペンツール」などで土台のデザインを作ります。
「レイヤー分け」すると作業しやすくなります。
デザイン中は模様のはみ出ても構いません。
できたら「パスファインダー」をかけて丸い形に整えます。
※赤文字の部分は別プリントに詳しい操作方法が載っています



②土台枠の色を土台に合わせて変える

テンプレートの土台枠の初期設定では黒になっています。
土台や全体の色に合わせて色を変えてみましょう。



③メインのデザインを作る

土台同様、はみ出ても構いません。
こちらもパスファインダーで整えます。



④メイン枠の色をメインに合わせて変える

こちらも土台枠と同様です。



⑤すべての画像を整列してまとめる

全ての画像を選択し、「整列」を行います。



⑥文字を入れて完成！

「市名」と「公共下水道汚水」の文字を入れます。
どちらの文字も見やすいように文字を「縁取り」しましょう。
市名は円に沿うようにします。これは「パス上文字ツール」で設定することができます。

操作方法

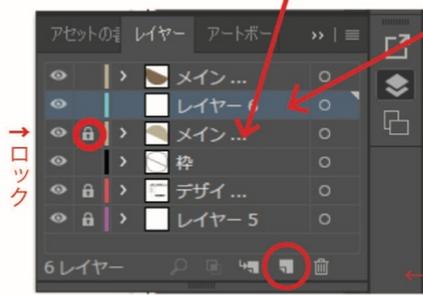
ペンツール …デザインを描いてみましょう。

- ① のマークをクリックするとペンツールになります。
- ② ←で色を変えることができます。
上の四角が「塗り」の色、
下の四角が「線」のいろになっています。

線の書き方

1. はじめたい位置を左クリックする
2. 次の場所をクリックする
- 3.2の後に ⇒ クリックしたままマウスを動かす = **曲線が描ける**
or
⇒ もうその場を一度クリックする = **直線が描ける**

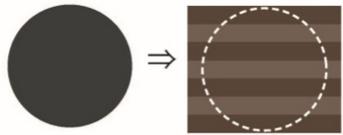
レイヤー分け …「画像を置く場所」と「デザインする場所」を分けます。



- ①レイヤーウィンドウの下にある「新規レイヤーを作成」をクリックすると新しいレイヤーを作ることができます。ここでデザインを作ってください。
- ②画像レイヤー内がうごかないように「ロック」をかけましょう。ロックは、目マークの横をクリックするとかけることができます。

←「新規レイヤーを作成」

パスファインダー …はみ出した余分な部分を切り取ります。



- ①土台素材の上にペンツールなどで模様を描きましょう。
※わかりやすいように一番後ろを点線で表しています。



- ②全てを選択して、「パスファインダー」の「分割」をクリックします。
※画面上にこのウィンドウがない場合、上のバーの「ウィンドウ (W)」内にパスファインダーがあります。

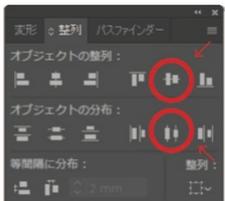


- ③上のバーの「オブジェクト (O)」内の「グループ解除 (U)」をクリックし、選択ツールで取り除いていきます。
※グループ解除しないとくっついたままなので取れません。



- ④最後にできた画像全体を選択し、右クリックで出るウィンドウの「グループ」をクリックしたら土台の完成です。
※メインデザインも同じ作業を行います。

整列 …できた画像をまとめます。



- ①できた画像を全て選択します。
- ②整列ウィンドウで、「垂直方向中央に整列」と「水平方向中央に整列」の二つを選択するときれいにまとまります。
※「整列」はパスファインダーと同じウィンドウ内にあります。

縁取り …文字が見やすいように縁取りをします。

- ①左バーの をクリックして文字を入力したら、右のバーの アイコンをクリックします。



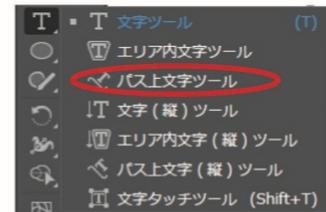
- ②「アピアランス」ウィンドウが出てくるので、ウィンドウの右上のマークをクリックします。次のウィンドウでは「新規線を追加 (S)」をクリックします。



- ③これで縁取りの設定を行えるようになりました。
線や塗りの色を変えて、デザインに合うようにします。
線の太さも変えることができます。

※今回はマンホールのデザインなので、「不透明度」は変えないでください

パス上文字ツール …マンホールの形に文字を合わせます



- ①左のバーの文字ツールを「パス上文字ツール」にします。
合わせたい形の上をクリックすると、その形にそって文字を入力することができます。



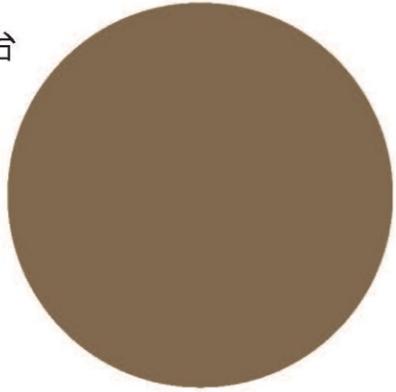
- ②画像に合わせて全て完成です。

※パス上文字ツールで選択した画像は消えてしまうので、合成するとき用にコピーしてもう一つ作っておきましょう。

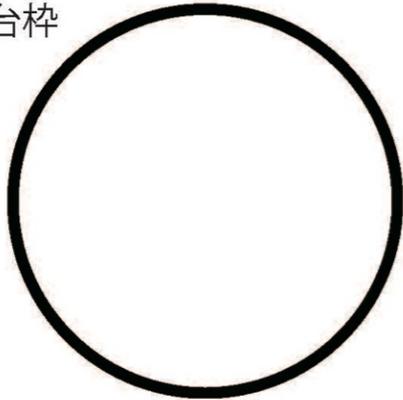
デザインマンホール①

テンプレート

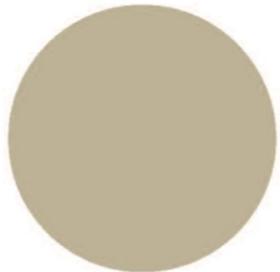
土台



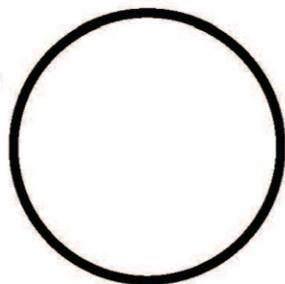
土台枠



メイン



メイン枠



デザインスペース

左のテンプレートを使ってオリジナルのマンホールを作成してください。

テンプレート素材を右クリックし、「Ctrl + c」、「Ctrl + v」を押すと素材をコピー&ペーストできます。

失敗してもまた作り直せるので、テンプレートはコピーするのを忘れないようにしましょう。

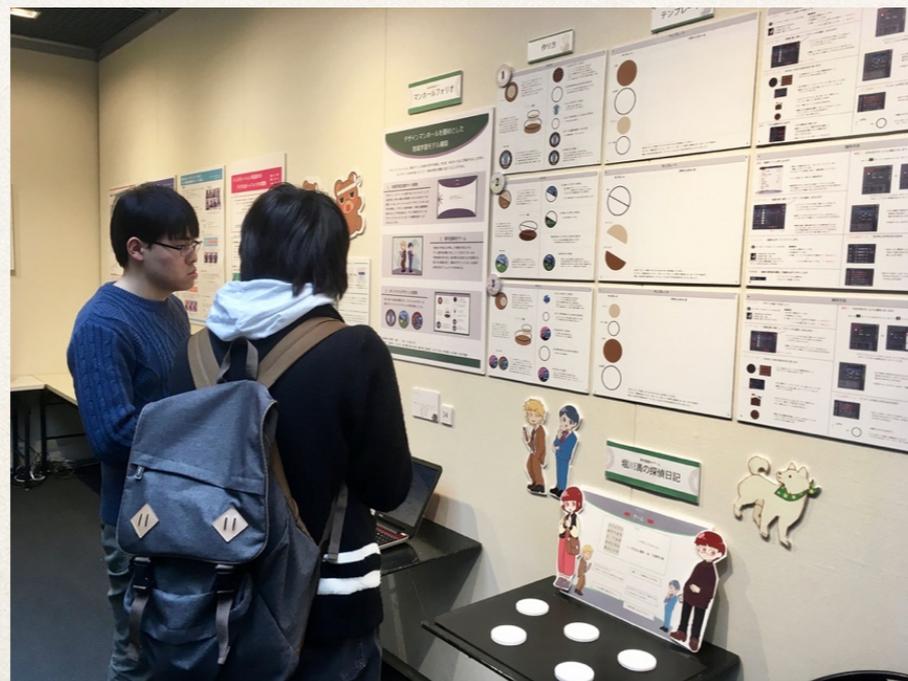
3Dプリンターによるミニチュア試作

- ✿ ワークショップの参加者が楽しみながら学習ができるよう、3Dプリンターでデザインマンホール
の直径約8cmのミニチュアを試作



北海道情報大学メディアデザイン展

- ❖ 期間：平成30年2月20日（火）～2月25日（日）
- ❖ 場所：札幌市(大丸藤井セントラル・スカイホール7階)
- ❖ 展示内容：地域学習支援サイト，暗号謎解きゲーム，ワークショップ向けの教材，3Dプリンターで作成したミニチュアの試作品等



まとめと今後の課題

- ❖ デザインマンホールを題材とした地域学習モデル構築のために以下の開発を行った
 1. 地域学習支援サイト
 2. 暗号謎解きゲーム
 3. ワークショップ向け学習材

<http://yakimono.do-johodai.ac.jp/dmp/>

- ❖ デザインマンホールと同様に「野外彫刻」や「碑」等、位置情報を伴う地域のコンテンツの情報発信に適用することができる。今後、デザインマンホールの情報を追加していくとともに、他の地域のコンテンツの情報発信サイトとしての運用についても検討する。