

札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング 事例研究報告書



札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング
事例研究報告書

平成 31 年 3 月 29 日
北翔大学 教育文化学部 芸術学科
小室 晴陽

目次

1. はじめに	3
2. 「札幌市時計台展」の概要	4
(1) 時計台休館期の代替展示としての「札幌市時計台展」	
(2) 会場構成	
(3) 外装改修工事期間中の札幌市時計台前での展示	
3. 「札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング」の詳細	9
(1) 機器構成・会場レイアウト	
(2) 使用機材	
(3) 投影対象の時計台模型	
(4) 映像制作の方法・使用したソフトウェア	
(5) 参考とした資料や Web サイト	
(6) 運営上の留意点	
(7) 小規模屋内型プロジェクション・マッピングのポイント	
4. 関連するその他の事例	26
5. 新たな展開に向けて	28

1. はじめに

札幌市は、デジタル技術などを用いた新しい文化的発展とクリエイティブ産業の振興を目指す都市を標榜して、平成 25 年 11 月にアジア初の「メディアアーツ都市」として、ユネスコ創造都市ネットワークに加盟しており、その代表的な事例としてさっぽろ雪まつりでの 3D プロジェクション・マッピングの実施等があげられている。そして、札幌市は、このような事例の更なる創出を促すため、学生を対象としたプロジェクション・マッピング映像制作講座の開催などを通じて、本市圏域での教育機関等の活動を支援してきた。

そのような中、平成 30 年 7 月から 8 月には、札幌市時計台休館期間中の代替展示として実施した札幌市本庁舎ロビー内での「札幌市時計台展」において、北翔大学芸術学科が製作した札幌市時計台 1/20 模型へのミニ・プロジェクション・マッピングをアイキャッチとして実施し、多くの来場者から好評を得たところである。

本報告書は、札幌市本庁舎ロビー内での札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピングの事例及びノウハウを教育機関等に周知することで、3D プロジェクション・マッピングのより一層の活動活性化につなげるため、事例研究を行いその内容をまとめたものである。特に、初めて屋内でのプロジェクション・マッピングに取り組もうとする人を読者と想定して、札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピングを具体例として取り上げながら、屋内でのプロジェクション・マッピングを行う際の、企画段階での考慮すべき事項、必要な機材類、映像製作上のポイント、安価に実施するための工夫と妥協すべき点、専門知識の無いスタッフが対応する場合の運営上の留意点などについて述べるものである。

さっぽろ雪まつり会場での雪像へのプロジェクションマッピング 2013.2 ~ 2016.2



開催 2013.2

出典：札幌市広報部公式チャンネル

撮影：2016.2.

札幌市主催「学生プロジェクションマッピングコンテスト」応募作品を札幌駅前通地下歩行空間北 3 条広場で上映



2015.2.7~18

撮影

札幌市本庁舎ロビー「札幌市時計台展」での時計台模型へのプロジェクション・マッピング 2018.7~8



2. 「札幌市時計台展」の概要

(1) 時計台休館期の代替展示としての「札幌市時計台展」

国の重要文化財に指定されている歴史的建造物の札幌市時計台は、年間入館者数が約 20 万人、外観見学者数を含めるとその数倍の観光客が国内外から訪れる名所となっている。

一方、外壁・屋根等の塗装劣化にともなう塗替えなどの外部改修工事が必要となったことから、約 20 年ぶりに外部改修工事を行うことになり、2018 年 6 月 1 日～10 月 31 日の間閉館され、足場設置中は、外観見学もできないこととなった。

札幌市時計台を所管する札幌市市民文化局文化部は、この休館期における代替展示として、「札幌市時計台展」(次ページチラシ参照)を、札幌市役所 1 階ロビーを会場として、2018 年 7 月 23 日(月)～8 月 16 日(木)に開催した。

その内容は、①時計台の歴史や概要を解説する 16 枚の大判(B1判)パネル展示、②時計台の塗装編成や学生たちによる創作映像を投影する展示スペースのアイキャッチとしての時計台プロジェクション・マッピング、③記念写真コーナーとしてのクラークベンチ展示であり、④市民ボランティアガイド(札幌国際プラザ外国語ボランティアネットワーク)による解説も行われた。4 週間の開催期間中、多くの観光客や市民が「札幌市時計台展」に訪れ、その数は約 5000 人に上った。

また、外装改修工事が行われた札幌市時計台の仮囲い面にも時計台の歴史や概要

【札幌市時計台】改修工事(2018年6月1日～)に伴う休館のお知らせ

2018年05月28日



国指定重要文化財である札幌市時計台は、国内外から多くの方が訪れる札幌のシンボルでもあります。

札幌市時計台は屋根や外壁などの塗装が劣化していることから、塗替えなどの外部改修工事を実施することになりました。

札幌市時計台 改修工事

休館期間	2018年6月1日(金曜日)～2018年10月31日(水曜日)
	※足場を設置しシートで覆うことになるため、期間中は外観を見ることができません。
お問い合わせ	011-211-2312(札幌市市民文化局文化部文化財課)

札幌観光情報サイトでの告知

http://www.sapporo.travel/news/clock_tower_closed2018/



2018.7.23 撮影

を解説する 16 枚の大判パネルを張り出して、市民ボランティアによる解説ガイドも行われた。

北翔大学小室研究室では、札幌市時計台は観光客の記念写真スポットになっており、工事期間中の来場者による SNS 等で否定的な発信（せっかく来たのに代替展示やサポートがない等）につながらないような対応策や写真スポットとしての代替展示の必要性、また、ボランティアガイドによるサポート（人との触れ合い）が重要であるとの問題意識から、上記の代替展示について、時計台ミニ・プロジェクト・マッピングを中心に準備・運営協力を行っている。

鐘の音が街に時を告げ、札幌の発展を見守り続ける歴史的建造物

札幌市時計台展

Sapporo Clock Tower Exhibition

時計台パネル展
時計台の歴史や概要を解説するパネルを多数展示します。
札幌市時計台大展示室の資料より厳選してパネル展示します。

時計台模型 プロジェクション マッピング
これまでの時計台の塗装変遷や、学生たちによる創作映像を投影します。

クラーク像 ベンチ展示
時計台ホールにある長椅子に腰かけたクラーク博士のユニークな座像を移設展示します。

2018年7月23日月 ▶ 8月16日木
9:00~17:00 観覧無料

会期中無休 ※土日は、市役所南側入口からお越しください。
会場：札幌市役所 1階ロビー 札幌市中央区北1条西2丁目

主催：札幌市市民文化局文化部
協力：北翔大学芸術学科小室 研究室、札幌国際プラザ外国語ボランティアネットワーク

お問い合わせ 札幌市市民文化局文化部 TEL. 011-211-2312

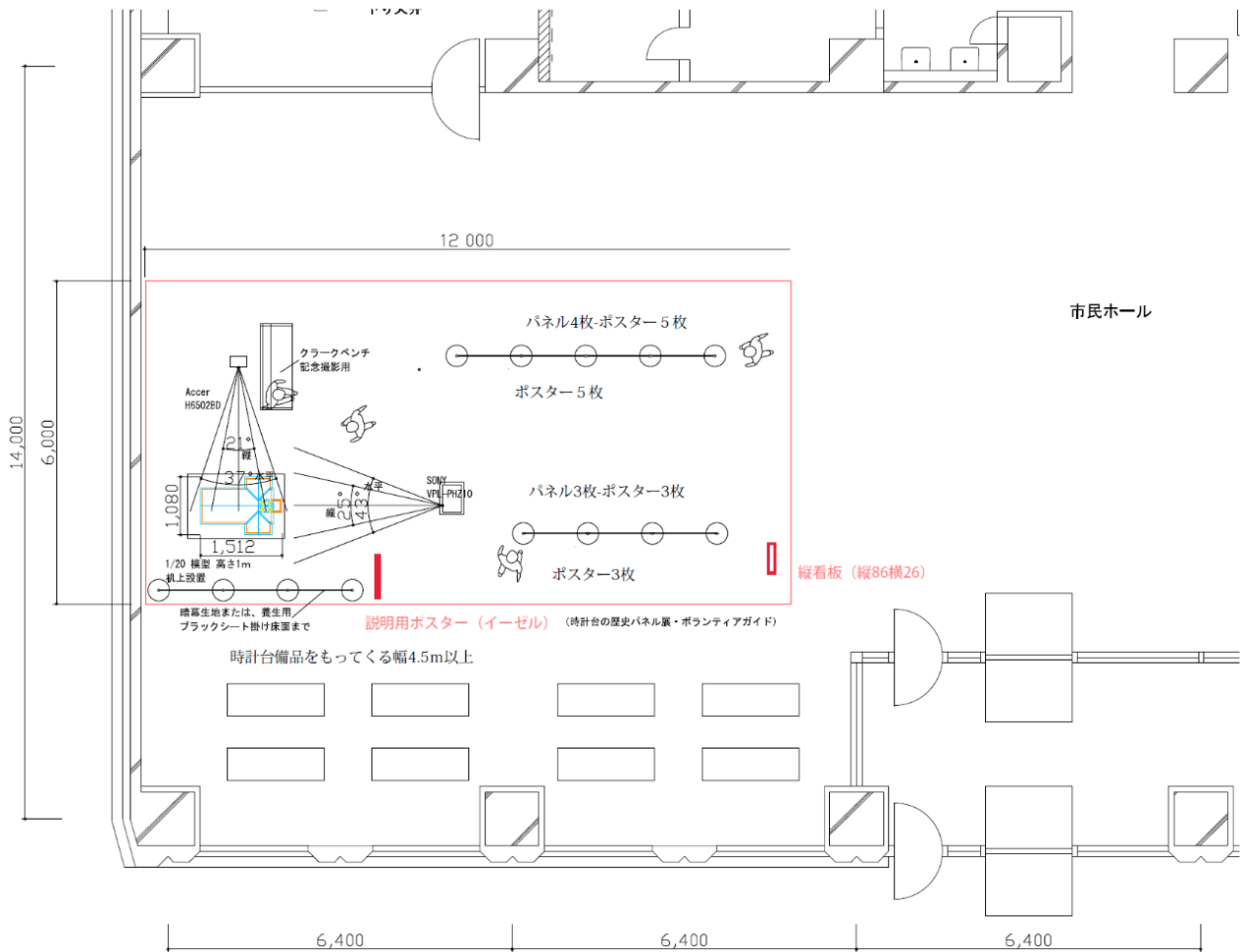
札幌市時計台 6/1~10/31まで休館中
札幌市役所 1階ロビー
大通公園 テレビ塔

さっぽろ局 02-005-18-1426 302-946

札幌市文化局文化部が制作した案内チラシ 2018.7

(2) 会場構成

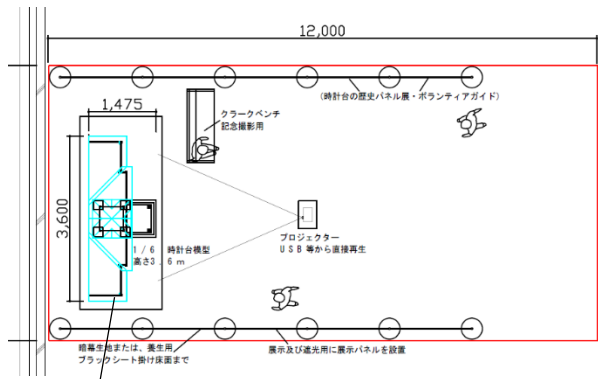
札幌市役所1階南側のロビー「市民ホール」の西側に展示用スペースとして利用可能な6m×12mのスペースがあり、そこに時計台パネル展のコーナー、時計台模型プロジェクション・マッピングのスペース、クラーク像ベンチ展示&写真コーナー、札幌国際プラザ外国語ボランティアネットワークの待機スペースを配置した(下図)。



2018.7.20 撮影

企画段階では複数のレイアウト案を検討した。2013年に製作した発泡スチロール製の幅3.6m×高さ3.4mの1/6模型(右図)の配置も考えたが、投影サイズが大きく、南面窓からの昼光の影響を受けてプロジェクション映像が見えにくくなることが予想されたこと、また、模型としては大きく迫力はあるものの時計台正面部分の模型であるため映像投影が正面からの1面投影になり、プロジェクション・マッピングとしての面白味に欠けることの原因から1/6模型は使用せず、2018年に製作した1/20時計台模型(幅1m×高さ1m×奥行き1.5m)を配置して正面と側面の2面から映像を投影することとした。

南側の大きな窓からの採光の影響対策として、幅3m高さ2mの遮光用パネルを配置した。遮光用パネルには、ローコスト化のために市販の防草シートを用いた。防草シートのシート自体の遮光率は90~95%であり、安価なものは150~200円/m²程度で調達できる。



1/6 模型(3.6m × 3.4m)の配置案(採用せず)



1/20 時計台模型の横に、南面からの昼光の影響を抑えるために防草シートを用いた遮光パネルを配置 2018.7.23



市民ホール内部は日中は南面窓からの昼光が強く入り込み、奥との照度差が大きい、昼光対策が必要 2018.8.5

(3) 外装改修工事期間中の札幌市時計台前での展示

外装改修工事期間中に、札幌市時計台前に訪れる観光客のために仮囲いに時計台の歴史や概要を解説する16枚の大判パネルを掲示し、市民ボランティアによる解説や札幌市役所1階で開催している「札幌市時計台展」への誘導を行った。



2018.8.5 撮影



2018.8.5 撮影

3. 「札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング」の詳細

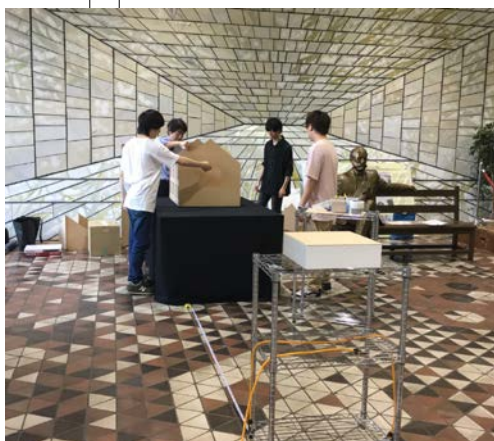
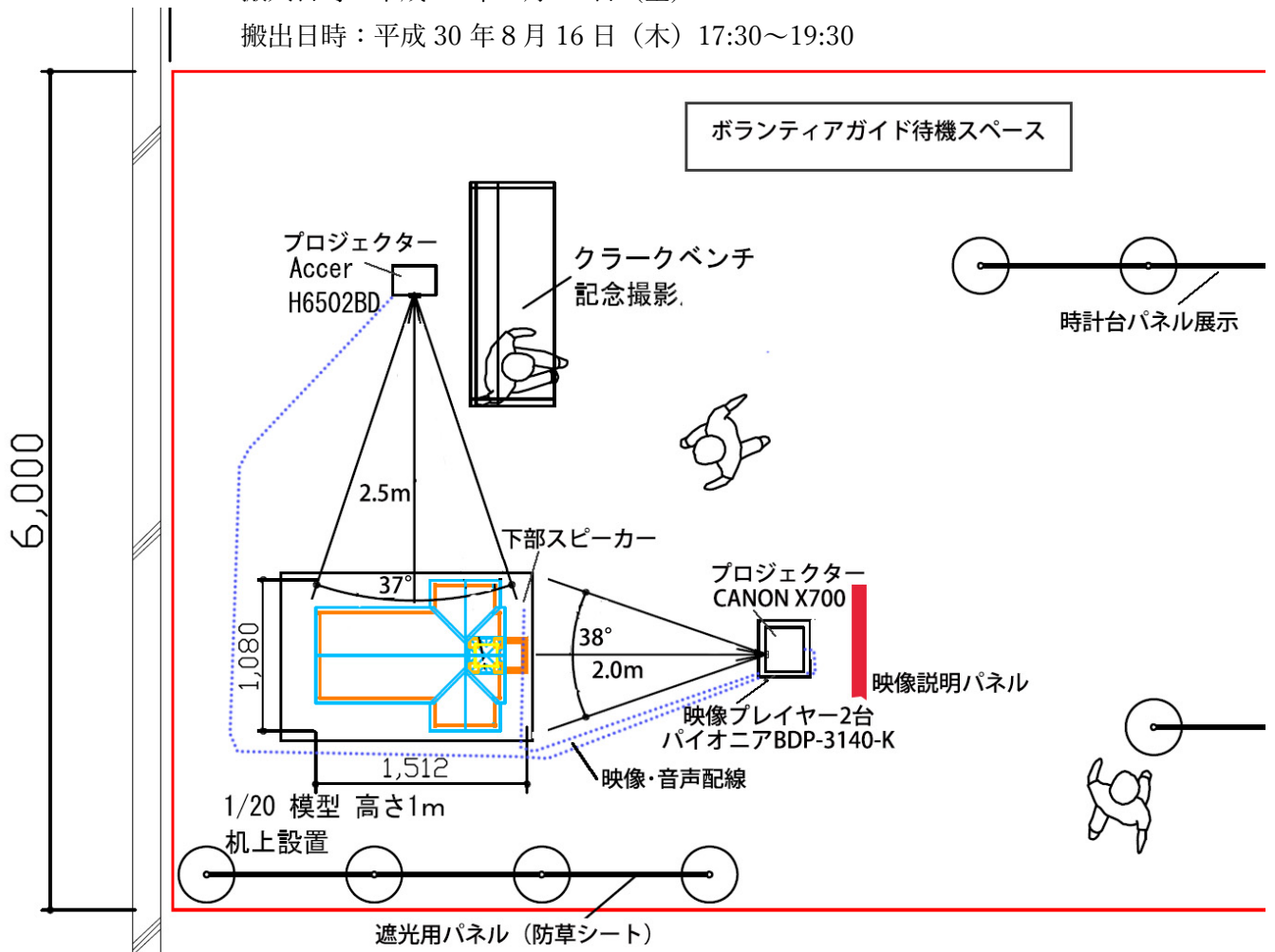
(1) 機器構成・会場レイアウト

札幌市時計台展を開催した札幌市役所本庁舎1階南側の市民ホールの西側スペース（6m×12m）の一角（5m×5m）に、時計台 1/20 模型（幅 1m×奥行き 1.5m×高さ 1m）及び展示台、プロジェクター2台及び設置台、映像プレイヤー2台、スピーカー、各種配線、遮光用パネル、映像説明パネルを配置した。なお、時計台 1/20 模型は、北翔大学芸術学科小室研究室が製作し管理しているものである。

設置期間：平成 30 年 7 月 20 日（金）～平成 30 年 8 月 16 日（木）

搬入日時：平成 30 年 7 月 20 日（金）17:30～19:30

搬出日時：平成 30 年 8 月 16 日（木）17:30～19:30



2018.7.20 撮影



2018.7.20 撮影

プロジェクション・マッピングをする際の法律的な注意点について触れておく。

屋内におけるプロジェクション・マッピングについては、法律的な問題は多くはない。飲食等の提供や危険性を伴わない屋内のプロジェクション・マッピングの場合は、施設管理者の許可と施設管理者が示す施設利用上の留意点を遵守し、安全上の配慮を十分行ったうえで実施することとなる。

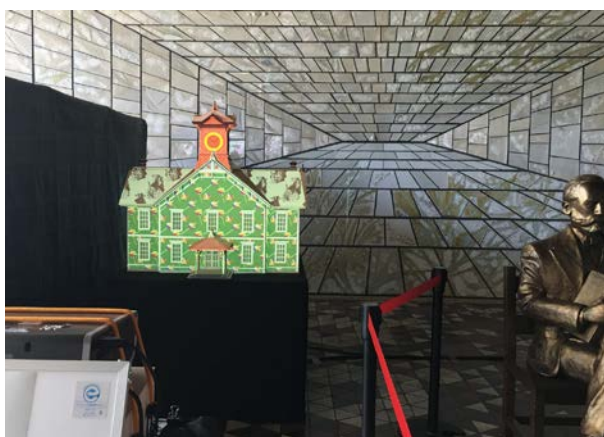
屋外におけるプロジェクション・マッピングの場合には、関係する条例・法律として、屋外広告物条例、景観条例、公園条例、公園法、道路交通法等があり、事前検討を十分行いつつ、関係部署との複数の調整が必要となる場合がある。

国土交通省では、屋外で行われ公衆に向けて表示されるプロジェクション・マッピングについては、屋外広告物法や屋外広告物条例の適用を受ける場合があるとして、事前に関係窓口（札幌市道路管理課や北海道都市計画課等）に相談するように指導し、それを「プロジェクション・マッピング実施マニュアル」の中で示している。加えて国土交通省は、「投影広告物条例ガイドライン」（平成30年3月）を制定し、プロジェクター設置位置の制約条件や投影広告物のあり方、投影広告物の禁止地域や活用地区などについて示している。屋外でプロジェクション・マッピングを行う場合には、これらのマニュアルやガイドラインを活用することが望ましい。

（国土交通省の関連サイト http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi10_hh_000269.html）

札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング大まかなスケジュール記載しておく。

2018年5月下旬	；企画概要と開催期間の決定
2018年6月13日～7月22日	；学生チームによる映像制作
2018年7月20日	；機材等搬入・設営
2018年7月23日～8月16日	；札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピングの実施
2018年8月16日	；機材等撤収・搬出



なお、「札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング」では、予算的制約からローコスト化を図ることに配慮し、また、運営管理面から展示期間中のオペレーションを簡素化し、トラブル発生時の復旧の容易さ対応のしやすさの観点から、次ページ以降に示す機材構成とした。

(2) 使用機材

① プロジェクター

市販用プロジェクター2台(4000lm、3400lm)を用いた。

プロジェクターには、高価な業務用プロジェクター(7000~8000ルーメン以上の高輝度・高画質プロジェクター)と市販用プロジェクター(事務用、家庭用、LEDミニプロジェクター)がある。屋外において、建築物等へのプロジェクション・マッピングを行う際には、業務用プロジェクターを機材レンタル会社からレンタルする機会が多い。しかし、今回はコスト面での制約があり、また投影サイズを1m四方程度に小さく抑えたことにより、昼光が入る場所でも明るく投影できることが見込まれたことから、北翔大学小室研究室が管理する一般市販品のプロジェクターを用いた。

札幌市時計台模型の正面映像投影用にCANON社製X700(4000lm)を、側面映像投影用にAcer社製H6502BD(3400lm)を使用した。

Acer H6502BD、1920×1080、最大解像度1920×1200、DLP、3400lm、287~368W、2.4kg



投影距離4mで121inch screen、幅2.68m×高さ1.51m→水平角≒37.04度

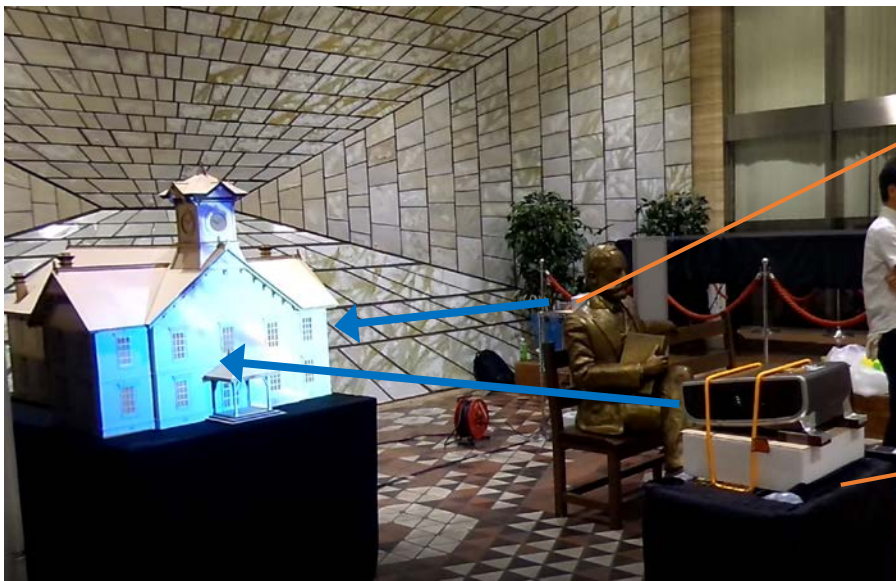
投影距離5.38mで幅3.6m×高さ2.03m→水平角≒37.04度、垂直22.1度

HDMIケーブル10mで接続

側面映像投影用；

本体ボタンで電源オンオフのみの操作を想定。アスペクト比16:9

HDMI入力&出力、1920×1080の画素数の入力映像を1920×1080で投影



正面映像投影用； 本体ボタンで電源オンオフのみの操作を想定

1024×768の画素数の入力映像を1024×768で投影、デジタルPC入力、アスペクト比「4:3」

HDMI DVI 変換アダプタで接続、HDMI端子出力→プロジェクターDVI入力

CANON X700、1027×768、DLP方式、4000lm(静音モード時3200lm)

4.8kg、290~355W、2007年発売、

投影距離7.1mで幅4.88m×高さ3.66m→水平角≒37.85度

HDMIからDVIへの変換ケーブル1mで接続

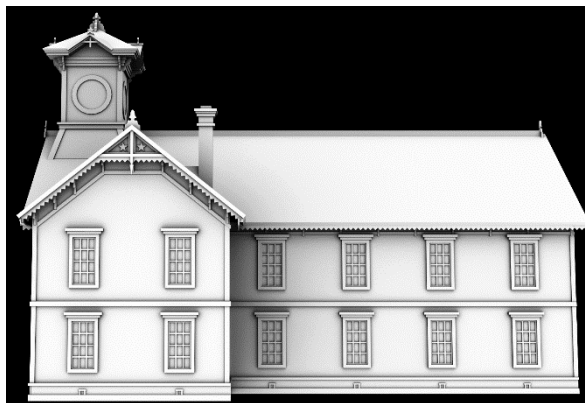
垂直角≒28.91度



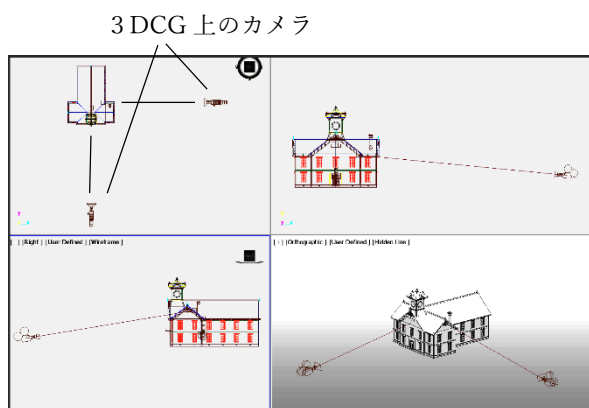
プロジェクターの設置調整には時間がかかった。時計台の3Dデータから3DCG (Autodesk 社 3d-Max2016) 上で正面映像用テンプレートと側面映像用テンプレートを作成した際の3DCG上のカメラのレンズ位置と、現地のプロジェクターのレンズ位置が同じになるように微調整を繰り返し位置合わせした。



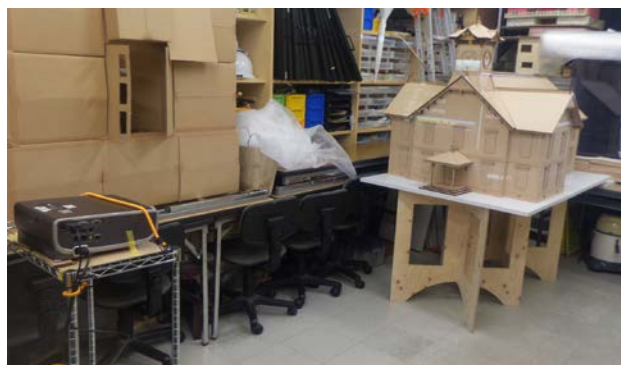
正面映像用テンプレート



側面映像用テンプレート



3DCG上で映像用テンプレートを作成



プロジェクター設置位置の事前調整

② 映像プレイヤー

USBからの映像再生が可能な映像プレイヤー2台を使用した。機種は、パイオニア社製のブルーレイディスクプレイヤー「BDP-3140-K」である。リモコン1台で2台のプレイヤーを同時に操作し、それぞれのUSBメモリに保存してある正面映像と側面映像を同時にリピート再生させた。

映像プレイヤー：パイオニア BDP-3140-K (BD/DVD/USB プレイヤー)
 外形寸法、360 mm (W) × 39 mm (H) × 208 mm (D)、重量 1.3kg、消費電力 13W、
 (USBメモリの映像をリモコン1台で2台のプレイヤーを同時にリピート再生操作)



USBから再生できるファイル形式は、MP4、AVI、WMVなどがあり、MP4形式の再生可能な最大解像度は1920×1080である。光ディスクを使用した場合は、ディスクが回転して映像が出るまでにやや時間がかかるため2台の出力映像にずれが生じる可能性があるが、USBメモリからの映像再生には人

が判別できるほどの時間的なずれは見られなかった。

運営担当者への配慮として、どちらの映像プレイヤーから何の映像が再生されているかが一見して分かるように、映像プレイヤー本体や USB メモリへのラベル付けを大きく目立つようにした。

投影した映像ファイルの形式と仕様は以下である。

「正面 180730.mp4」 15 分 0 秒、675MB、1024×768、データ速度 5975kbps、29.97 フレーム/秒、
「側面 180730.mp4」 15 分 0 秒、831MB、1920×1080、データ速度 7425kbps、29.97 フレーム/秒



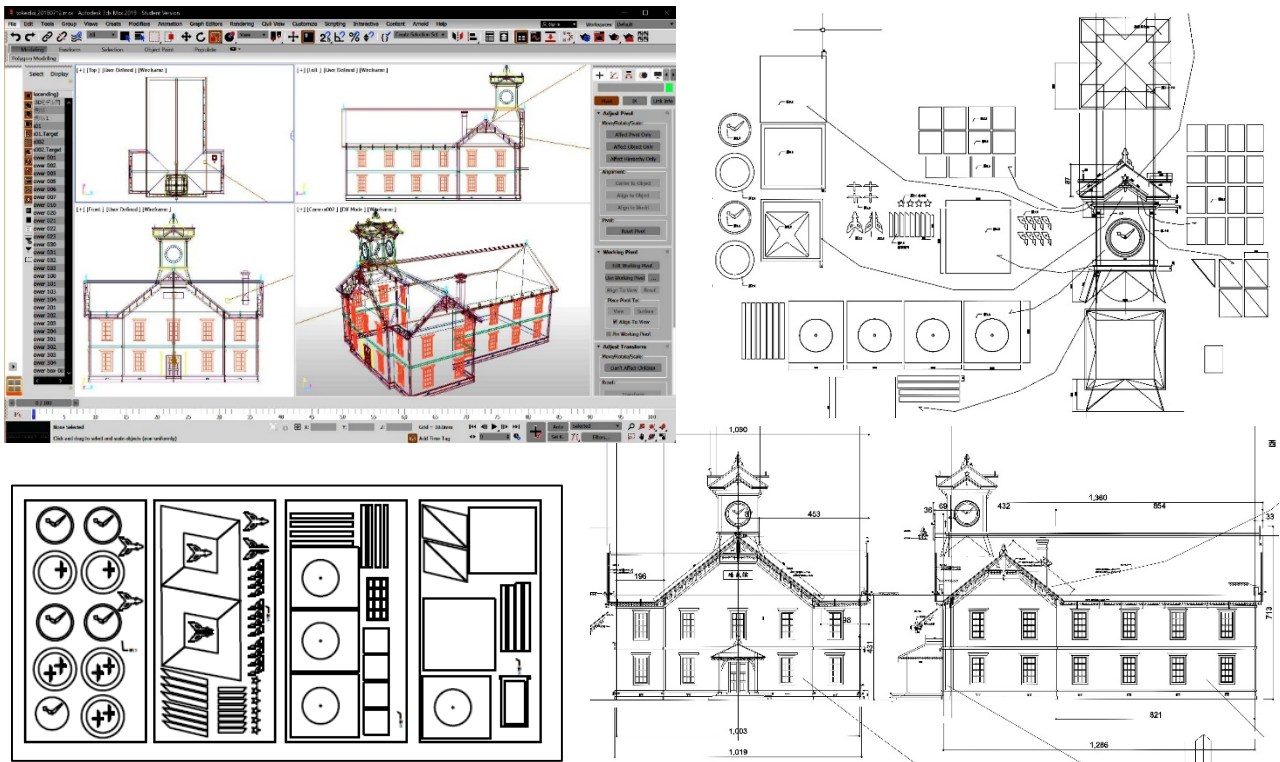
音声出力については、アンプ内蔵スピーカー「ローランド MA-7A、1組」を時計台模型展示台の下に設置し、映像ファイルに埋め込まれている音楽データを出力した。



(3) 投影対象の時計台模型

札幌市時計台模型は、北翔大学小室研究室指導のもと芸術学科の学生が製作した。縮尺は1/20、外形寸法は、幅1m×奥行1.5m×高さ1mの大きさである。模型素材は、厚さ5mmと2.5mmのMDF（中密度木質繊維版）と厚さ1mmのバルサ材である。




製作過程を説明しておく。札幌市時計台の3次元モデルを3DCGソフト(Autodesk社3ds-Max2016)で作成し、汎用CADソフト(Autodesk社AutoCAD2016)に展開したのち各部材の製作図を作成して、そのデータをもとにレーザーカッターでMDF及びバルサ材を切断加工し、各パーツ部材を作成してそれらを組み立てた。時計台模型は、ワゴン車で運搬が可能なように時計塔2パーツ、屋根3パーツ、前面建物、後方建物、玄関底部の計8パーツに分かれるようにした。



レーザーカッターでMDFを切断しパーツを製作、レーザーカッターで墨出した位置にパーツを接着し組み立てる

(4) 映像制作の方法・使用したソフトウェア

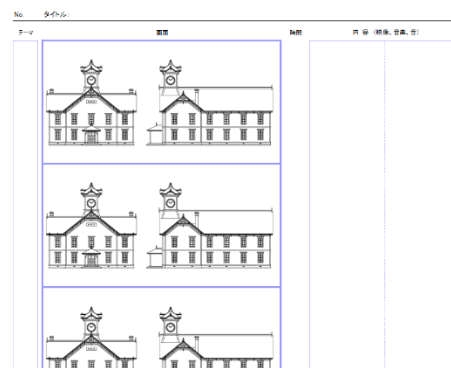
時計台模型へのプロジェクション映像は、以下の映像A～Dの4種類であり、北翔大学芸術学科学生が制作した。正面映像と側面映像を別ファイルで作成し、2台のプロジェクターで同時投影している。映像Bと映像Cの正面映像は、2015年2月に札幌市が主催した「学生プロジェクションマッピングコンテスト」(<http://www.city.sapporo.jp/kikaku/creativecity/projects/pmcontest/index.html>)への応募作品である。正面映像のみの作成であったため、そのイメージに合うように、側面映像を新たに追加制作している。映像Aと映像Dは、今回新たに正面映像と側面映像を制作した。最終的な映像ファイルは映像A～Dをつなぎ合わせ、それぞれ15分0秒の動画ファイルに編集した。

・映像A		動物たちの招き 北翔大学映像製作チーム (4分) 札幌市時計台の歴代の塗装の変遷を動物の意匠と共に表しています。
・映像B		Kaleidoscopic Lighting 宮下芳子 (2分) 2015年 札幌市学生プロジェクションマッピングコンテスト優秀賞受賞作品 日常生活で目にする様々な光を撮影・編集し夜から朝の光の変化を表現しています。
・映像C		和 佐々木美帆 (2分) 2015年 札幌市学生プロジェクションマッピングコンテスト応募作品 日本特有の幾何学的な和柄模様を時計台に着せ替えるように重ねました。
・映像D		季節の移ろい 北翔大学映像製作チーム (4分) 札幌市時計台の歴代の塗装の変遷を、四季の様子を織り交ぜて表しています。

次に、映像制作の流れ及び使用したソフトウェア、制作スケジュールについて説明する。

① 映像テーマと絵コンテの作成

各4～5名の学生メンバーによる映像制作チームを2チーム作り、それぞれの映像についてアイデア出しを行ってもらい、映像テーマ（「動物たちの招き」と「季節の移ろい」）を決定したのち、絵コンテの作成に取り掛かっていった。絵コンテ用紙は、思いついた映像のアイデアをそれぞれに書きとどめるメモ用紙として使われつつ、素材画像を分担して作成する際にも活用された。

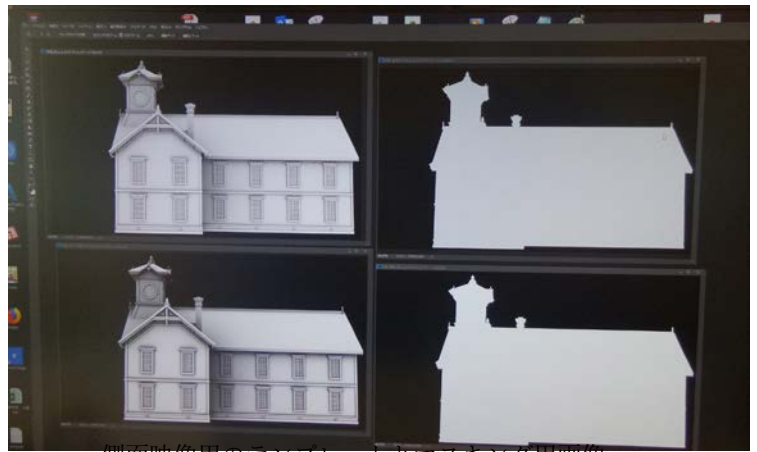


学生チームに配布した絵コンテ用紙

② テンプレート画像の作成

正面映像と側面映像を作成する際の元となるテンプレート画像は、前述したように3DCGで時計台建物の3次元モデルを作成し、カメラ位置を調整しながらレンダリングしていった。陰影を強調したモノクロCGパースや建物外形のマスクング画像、建物パーツごとの画像を作成していった。

- ・使用した3DCGソフトウェア
Autodesk社「3ds-Max2016」

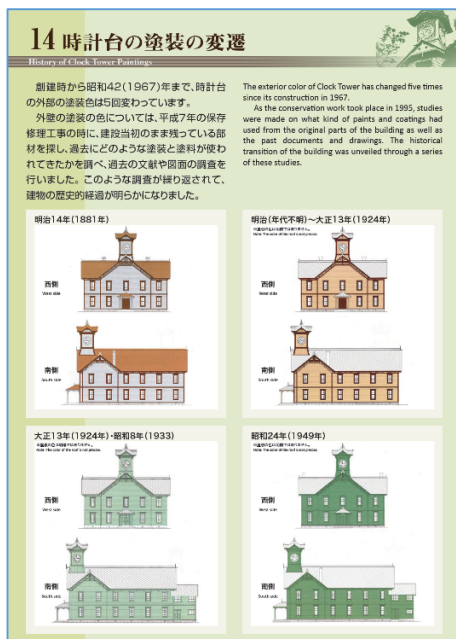


側面映像用のテンプレートとマスクング用画像

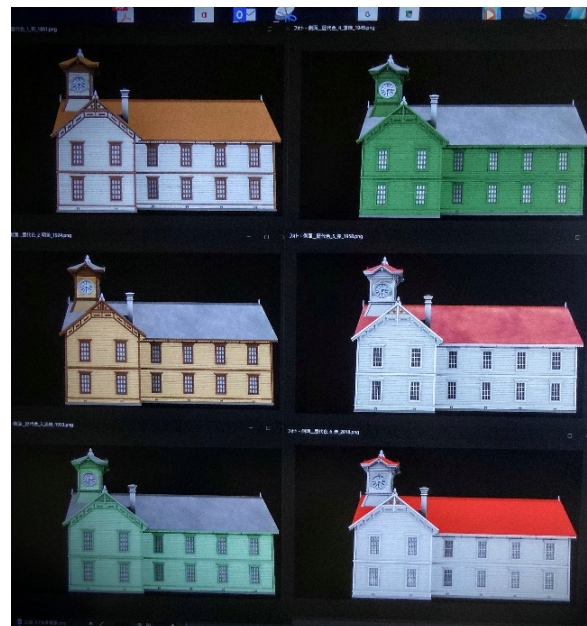
③ 時計台の歴代の塗装変遷を表すキーとなる画像（キーイメージ）の作成

1995年に行われた札幌市時計台の保存改修工事の際の調査で、時計台の歴代の塗装の変遷が明らかにされていた。札幌市市民文化局文化部文化財課からこの内容をまとめた展示パネルの画像データの提供を受け、その内容と前述のテンプレート画像をもとに時計台の歴代の塗装変遷を表すキーとなる画像（キーイメージ）を作成した。キーイメージは立面図ではなくカメラ位置からみたパースペクティブな画像になっている。

- ・使用したソフトウェア：ビットマップ画像編集ソフト「Adobe Photoshop CC」



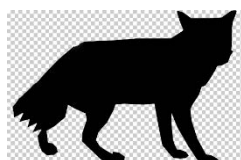
展示パネル：札幌市市民文化局文化部文化財課制作



側面映像用の歴代の塗装変遷を示すキーイメージ

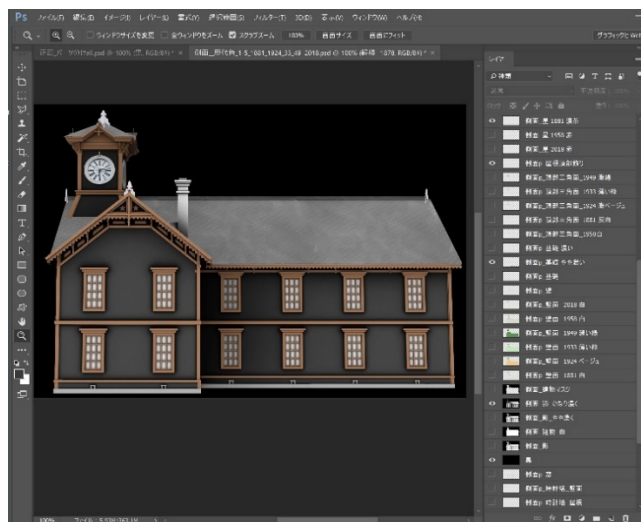
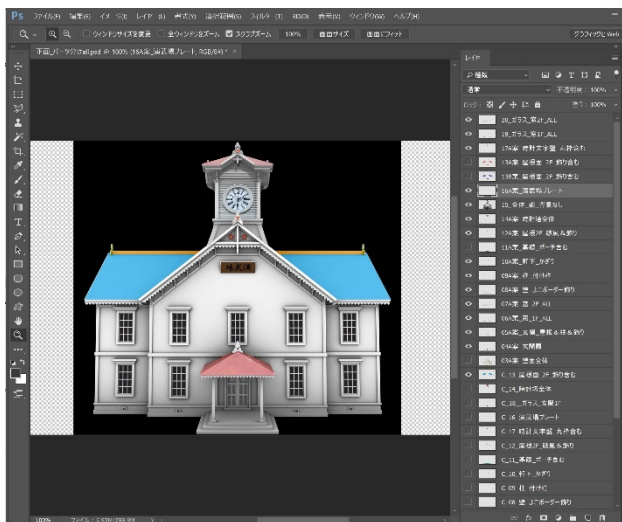
④ 素材画素の作成

設定した映像テーマ（「動物たちの招き」と「季節の移ろい」）に合わせて、映像制作の素材となる画像をメンバーで手分けして作成している。使用したソフトウェアは、ビットマップ画像編集ソフトウェア「Adobe Photoshop CC」である。



また、時計台の外装色が様々な色彩に変化していく映像を制作するための元となる 36 枚のレイヤに分かれた画像も作成した。レイヤの表示・非表示の切り替えやレイヤに加工を加えることで容易に多くのバリエーションを作成することができる。

・使用したソフトウェア：ビットマップ画像編集ソフト「Adobe Photoshop CC」



屋根・窓枠・時計盤など建物各部位をレイヤ分けし、さらに色やテクスチャのバリエーションを増やし 36 レイヤの画像を作成
次の工程では、この複数のレイヤ情報をもつ画像を動画編集ソフト(Adobe After Effects)に受け渡して映像を作成していく

⑤ プロジェクション用の創作映像の制作・編集

テンプレート画像やキーイメージ、素材画像をもとにプロジェクション用の創作映像を制作していく。

使用したソフトウェアは、動画編集ソフト「Adobe After Effects CC」(映像のデジタル合成や各種映像エフェクト機能・タイトル制作などを有するソフトウェア)、ノンリニア映像編集ソフト「Adobe Premiere Pro CC」、各種映像フォーマットへの変換・動画レンダリング用のエンコーダー「Adobe Media Encoder CC」である。

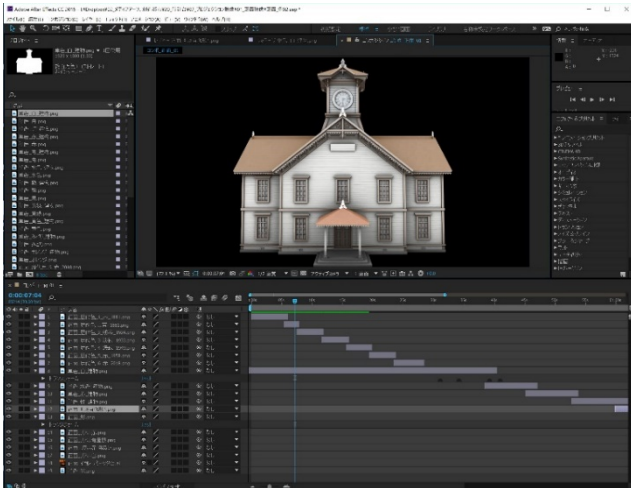
これに加えて静止画像の作成加工にビットマップ画像編集用に「Adobe Photoshop CC」、ベクトルデータ画像編集用に「Adobe Illustrator CC」等も使用した。

・創作映像の制作・編集使用したソフトウェア：

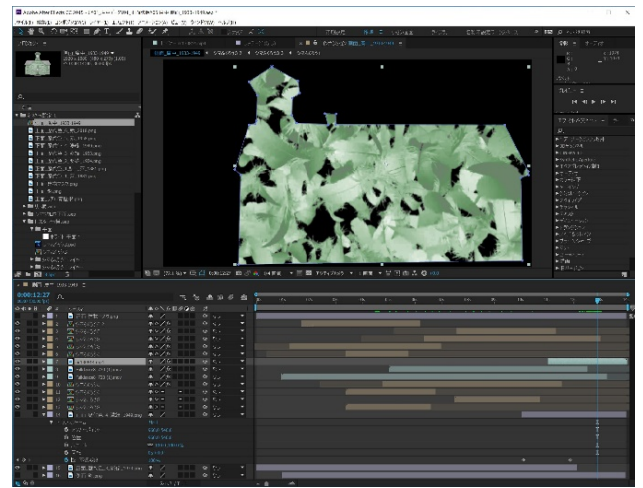
- Adobe After Effects CC
- Adobe Premiere Pro CC
- Adobe Media Encoder CC
- Adobe Illustrator CC
- Adobe Media Encoder CC

Adobe After Effects CC 等による映像制作過程及び作成した画像を次ページ以降に示す。

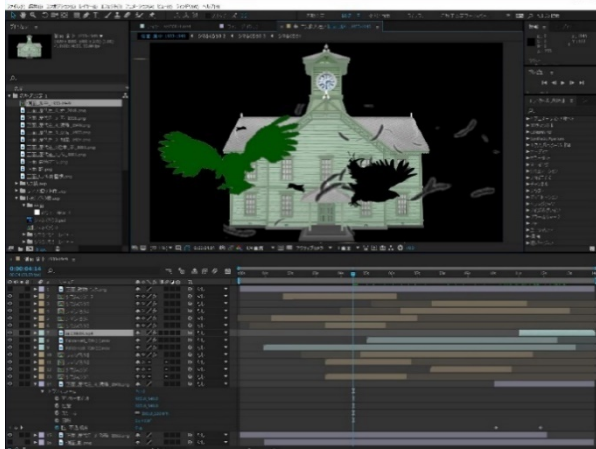
・ Adobe After Effects CC による映像制作過程



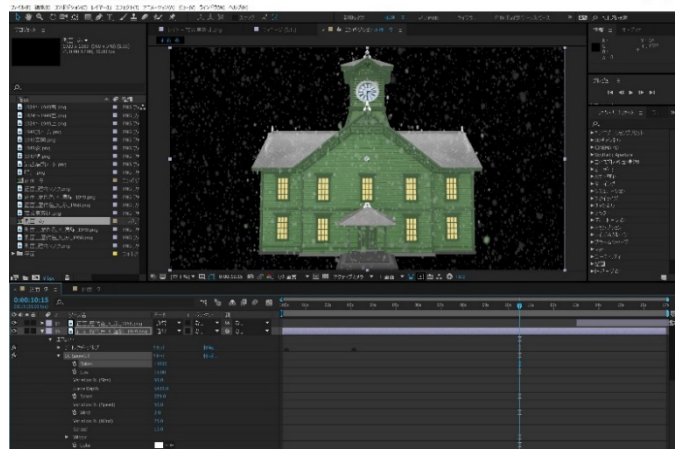
歴代の塗装色画像(キーイメージ)画像を重ね合わせ変遷を表現



別途作成したイメージ動画を建物形状にマスキングして合成



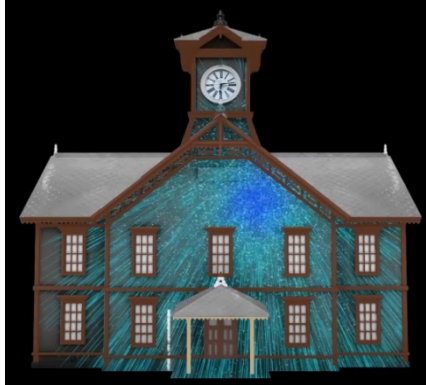
作成した画像素材をアニメーション化し合成



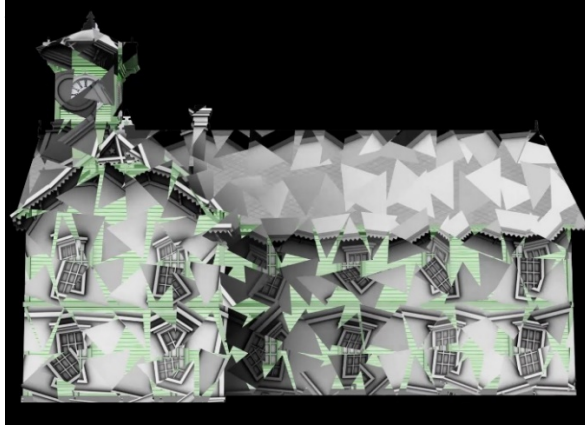
「CC Particle world」の機能を使い粒子(雪)が舞う映像を表現

・ Adobe After Effects CC による映像制作過程

< 正面映像 >



・ Adobe After Effects CC による映像制作過程



・ 正面側からみたミニ・プロジェクション・マッピング映像





・側面後方側からみたミニ・プロジェクション・マッピング映像



札幌市時計台

ミニ・プロジェクション・マッピング

札幌市は、文化芸術に代表される創造性を活用し、産業振興・まちづくりを進め、人材育成・集積を図ることで、まちを活性化し、都市ブランド向上にもつなげる「創造都市さっぽろ」の取組を進めており、平成25年11月にユネスコ創造都市ネットワークへ「メディアアート都市」（デジタル技術などを用いた新しい文化的、クリエイティブ産業の発展を目指す都市）としての加盟を認められています。



本展示は、北翔大学教育文化学部芸術学科小室研究室の協力により、札幌市時計台1/20模型（高さ1m、幅1m、奥行1.5m）に、大学生の皆さんが制作した3Dプロジェクション・マッピング作品を投影するものです。

以下の映像をループ再生後、2分休止し自動再開します。



動物たちの招き 北翔大学映像製作チーム（4分）

札幌市時計台の歴代の塗装の変遷を動物の意匠と共に表しています。



Kaleidoscopic Lighting 宮下芳子（2分）

2015年 札幌市学生プロジェクションマッピングコンテスト優秀賞受賞作品
日常生活で目にする様々な光を撮影・編集し夜から朝の光の変化を表現しています。



和 佐々木美帆（2分）

2015年 札幌市学生プロジェクションマッピングコンテスト応募作品
日本特有の幾何学的な和柄模様を時計台に着せ替えのように重ねました。



季節の移ろい 北翔大学映像製作チーム（4分）

札幌市時計台の歴代の塗装の変遷を、四季の様子を織り交ぜて表しています。

時計台模型及び映像製作チーム（北翔大学芸術学科学学生）



3年：佐々木拓人 佐久間準
2年：早川豪 能崎大輔 廣中智輝 菅野愛夏 島影政太
1年：石崎華央 鈴木ひかる 城田ゆかり 田中理紗 高橋優衣 朝生紗帆

SAPPORO 札幌市文化振興課 創造都市ネットワーク担当（電話211-2261）



(5) 参考とした資料や Web サイト

プロジェクション・マッピングの企画や機器構成、映像制作のためのソフトウェアの操作法やノウハウの習得の際に主に参考にした解説書や Web サイトを以下に紹介しておく。

① 参考書籍

- ・ 「プロジェクション・マッピングの教科書」、田中健司著、シーアンドアール研究所、2017.4
- ・ 「プロジェクション・マッピング入門」、尾崎マサル著、玄光社、2013.9
- ・ 「After Effects 標準エフェクト全解」石坂アツシ他、株式会社ビー・エヌ・ネヌ新社、2016.12
- ・ 「Premiere Pro & After Effects いますぐ作れる！ムービー制作の教科書」阿部信行、技術評論社、2015.11
- ・ 「After Effects 標準テクニックブック」、石坂アツシ他、株式会社ビー・エヌ・ネヌ新社、2014.4

② Adobe After Effects や Adobe Premiere の操作方法全般を解説するサイト

- ・ <https://helpx.adobe.com/jp/support/after-effects.html>
- ・ <https://helpx.adobe.com/jp/after-effects/tutorials.html>
- ・ <https://ae-style.net/basic/>
- ・ <https://helpx.adobe.com/jp/support/premiere-pro.html>

③ Adobe After Effects の個別の映像表現（エフェクト）を動画で解説する YouTube サイト

- ・ <https://www.youtube.com/watch?v=9fl9BkCcyV8>
- ・ <https://www.youtube.com/watch?v=yt19C-ixrr0>
- ・ https://www.youtube.com/watch?v=_OG2MQ5cEq0

④ 素材提供 Web サイト

- ・ <http://www.hmix.net/> （フリー音源も提供）
- ・ <https://ae-style.net/materials/> （フリー動画素材も提供）

(6) 運営上の留意点

25 日間に渡り札幌市役所 1 階ロビー市民ホールで開催した札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピングの現地での運営管理は、札幌市市民文化局文化部の複数の職員及び展示パネルの説明ボランティアの方々が交代制で対応することとなった。

機器構成全体を掌握した専門スタッフが常駐せず、また操作に慣れた特定の担当者が継続して担うことがないことから、以下の配慮が必要となった。

- ① 機器の始動・調整・停止の各操作が分かりやすく手順が簡単でやり直し操作も容易であること
- ② 全体の機材構成をシンプルなものとし、各種機器の役割と接続状況が把握しやすいこと
- ③ トラブル発生時に問題個所の特定と対処がしやすいこと
- ④ 分かりやすい担当者マニュアル等を用意すること


なお、会場担当者用に札幌市文化部では以下の“機器操作マニュアル”を作成し、関係者間で共有した。

各種機器・プロジェクション・マッピングの設定について

- 1) リモコンで DVD プレイヤーの電源を切断。
リモコンは DVD プレイヤーの横に戻す。
- 2) プロジェクタ 2 台の電源を切断。

各種機器・プロジェクション・マッピングの設定について

4) 各 DVD プレイヤーに USB メモリを挿入する。正面・側面の違いに注意



面表示に従う。

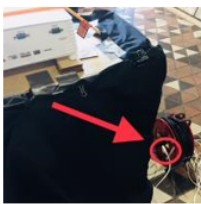
コードリールから抜く。

各種機器・プロジェクション・マッピングの設定について


- プロジェクション・マッピングは、映像 10 分 + 休憩 5 分 = 合計 15 分の 1 つの映像をループ再生するよう設定されています。
- 正面・側面の 2 台の DVD プレイヤーを一つのリモコンで操作することで、同時に再生される仕組みです。

■開始時の処理（電源投入）

- 1) パネル展示用クリップライト電源投入。
側面プロジェクタ後ろにある白い電源コードをコードリールに差し込む。

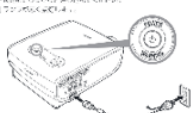



- 2) 時計台模型の下に隠してあるスピーカー（右側）電源ボタン（左端）を押下。あわせてスピーカー上においてある USB メモリ 2 点を回収。（「4」で使用します）



- 3) 正面プロジェクタ (Canon X700) 側面プロジェクタ (Acer H6502BD) の電源を入れる。

- 1 電源ボタンを押す。
[POWER] ボタンを押す。





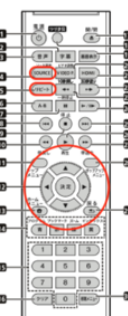
- 2 [POWER] ボタンを押す。

各種機器・プロジェクション・マッピングの設定について

USB

れる(リモコン)

などをあて



使用)。

カウントが

を切り、やり直し。)

→リピートマーク: []

等が発生した場合は処理する。

(7) 小規模屋内型プロジェクション・マッピングのポイント

実物の建築物や建造物を対象に屋外で行われる屋外型のプロジェクション・マッピングに比べて、今回のような小規模な屋内型のプロジェクション・マッピングの機器構成は、シンプルでありローコスト化が可能である。

小規模な屋内型のプロジェクション・マッピングは、現場でのセッティングやオペレーションに専門技術者の支援を得ることなく行うことが可能である。学生グループなどのプロジェクション・マッピング初級者や、専門外のスタッフにより運営することもでき、それでいてプロジェクション・マッピングの核となる3次元造形物への投射映像の制作に関しては、本格的な技術の習得やデザイン力・映像表現力の向上を効果的に図っていく機会にもなる。さらに、投射対象の建築模型や立体物の造形を工夫することによって、アート性、エンターテインメント性、メッセージ性の面で、プロジェクション・マッピングの表現の可能性をある程度追及できるトレーニングシステムとなろう。

このように、屋内型の小規模プロジェクション・マッピングは、単にローコスト化のメリットだけではなく、プロジェクション・マッピング技術習得の面で教育効果が高いというメリットもある。

以下に一般的な屋外型プロジェクション・マッピングとの比較からその特徴をまとめておく。

●一般的な屋外型プロジェクション・マッピングの機器構成と作業工程

① プロジェクター；

大画面投影に高輝度投影が可能な業務用プロジェクターを複数台用いることが多い。

② 映像プレイヤー；

映像出力用の高性能パソコン、あるいは映像出力専用メディアプレイヤーが用いられる。映像出力にパソコンを用いる場合、映像再生の手順が複雑であるため専用のオペレータやパソコンに詳しいスタッフを配置する必要がある。

③ プロジェクション・マッピング専用ソフトウェア；

建物の形状に合わせて投影映像を部分的に加工し、映像コンテンツを選択して再生する機能を有するソフトウェアを用いる場合が多い。投影する映像コンテンツの種類が多く、切り替えて投影する機会が頻繁にある場合は便利だがハイスペックなパソコンが必要となる。

④ ケーブル配線・複数機器の制御；

複雑で長尺化したものとなり、特殊ケーブルや増幅器、信号変換などが必要となる。複数の映像再生用パソコンを同時に制御するためのソフトウェアやプログラミング、LAN配線も必要となる。

⑤ 映像制作；

投影対象となる建築物の撮影や撮影画像の加工、実写画像からのテンプレート画像の作成が必要である。映像表現によっては、投影対象となる建築物の3次元モデルも作成する。

実物の造形物等にプロジェクションする場合は、映像制作の事前作業として、投影対象の建造物をデジタルカメラで撮影し（静止画及び動画）、それを画像編集ソフトや動画編集ソフトで加工して映像制作用のテンプレート画像や素材データとして準備しておく必要もある。また、必要に応じて

投影対象の建造物の3DCGデータを作成し（建築図面あるいは実景写真からのモデリング）、3ds-MaxやMaya、CINEMA4Dなどといった3DCGソフトでアニメーション制作をする。

その他の映像制作の工程は、基本的に屋内型の小規模プロジェクション・マッピングも同じであり、映像を作り込むには高性能なPCや専用のソフトウェアが必要で、複雑な表現を行うには操作が難しく工程も多く時間がかかることは同じである。

⑥ 現場運営：

機材調整や専用ソフトをオペレーションする専門スタッフの常駐が必要である。規模によってはさらに統括責任者・現場監督等の常駐も必要となる。

●屋内型の小規模プロジェクション・マッピング（時計台ミニ・プロジェクション・マッピング）の機器構成と作業工程

① プロジェクター：

市販用プロジェクターを使用。投影サイズが小さいため3000～4000lmでも高輝度投影が可能。

② 映像プレイヤー：

USBからの映像出力が可能な安価なBD/DVDプレイヤーを使用した。映像出力にやや手間がかかるパソコンを使用しなくてもよい。2台のプレイヤーを1台のリモコンで操作し、USBメモリから同時に映像をリピート再生できる。映像フォーマットや解像度が固定されている場合があるので注意が必要である。光ディスク使用の場合は、ディスクが回転して映像が出るまでにやや時間がかかるためUSBメモリからの映像再生がよい。映像出力専用のメディアプレイヤーは、映像を表示する単一の機能に特化しているため操作が簡単でリモコン操作ができるものが多く、USBメモリやSDカード対応もある。ただし、投影解像度やアスペクト比の変更など映像を変形・加工して投影する自由度は、専用ソフトを用いたパソコンより低い。

③ プロジェクション・マッピング専用ソフトウェア：

映像投影用の専用ソフトウェアや高性能のパソコンを用いる必要がない。

④ ケーブル配線・複数機器の制御：

HDMIの映像ケーブルは最長でも10m以内であったため、信号増幅器は使用せずシンプルな配線となった。特殊ケーブルや増幅器、信号変換、LAN配線の必要がないことが多い。

⑤ 映像制作：

建築模型を作成するためのあらかじめ作成していた建築模型の3次元データがあるため、プロジェクション映像制作のためのプレート画像は、その3次元データから加工し作成すればよい。その他、映像制作については基本的に屋外の一般的なプロジェクション・マッピングと同じである。

⑥ 現場運営：

専門スタッフは不要。簡単なマニュアルを用意することで不慣れな当番者でも対応可能である。

4. 関連するその他の事例

① 学生プロジェクションマッピングコンテスト

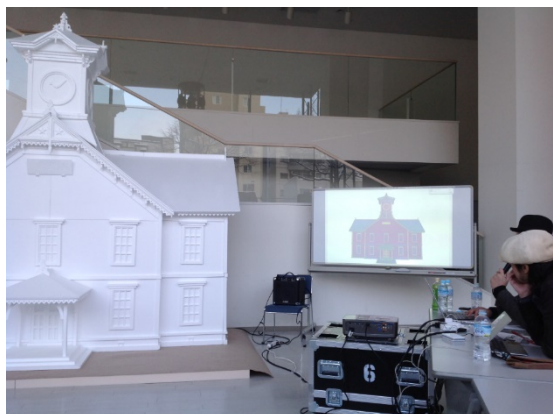
札幌市時計台の大型模型を活用した札幌市主催の学生向けプロジェクションマッピングコンテストである。2014年12月～2015年2月に開催された。札幌市及び札幌圏内の大学や各種専門学校などの教育機関に通う学生を対象に開催され16作品の応募があり、2015年2月11日には、札幌駅前通地下歩行空間北3条広場で公開の作品発表会が行われた。

(<http://www.city.sapporo.jp/kikaku/creativecity/projects/pmcontest/index.html>)



札幌駅前通地下歩行空間北3条広場で開催された作品発表会 2015.2.11

コンテストの開催に先立ち、2014年12月には、参加予定学生を対象にプロの映像制作技術者によるレクチャーが北翔大学北方圏学術情報センターで開催された。レクチャー及びコンテストで使用された時計台大型模型は、2013年に北翔大学芸術学科が製作した。



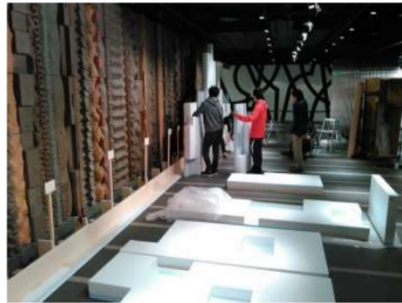
コンテスト参加予定者を対象に開催されたレクチャー 2014.12～2015.1

② パセオ 25 周年企画「学生たちによるプロジェクション・マッピング」

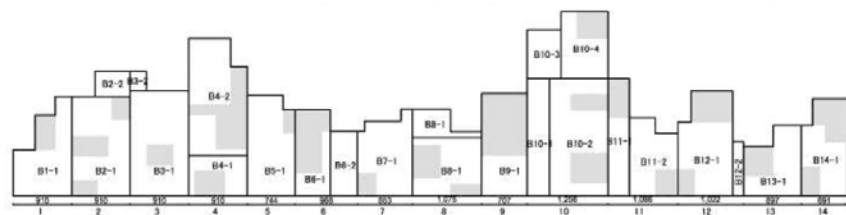
2015 年 10 月 17～18 日に JR 札幌駅地下 1 階の商業施設「パセオ」の 25 周年イベントとして、パセオセンター「テルミヌス広場」で開催された学生対象プロジェクションマッピングイベントである。投影対象物として幅 13m、高さ 1～3m の大型オブジェを設置し、「テルミヌスの森」をテーマに、北海道情報大学と北翔大学の学生チームが作り上げた映像作品を投映するイベントであった。



イベント会場の様子（映像投影前）



オブジェパネルの据え付け（連結木枠に自立）



AutoCAD で作図した製作割り付け図（14 枚のパーツに分割、上図は厚さ 100mm の白色発泡スチロール板、下図は厚さ 50mm の FP 板、グレー網掛け部分は灰色 EP 塗りの部分）

大型オブジェのデザイン及び製作：北翔大学小室研究室



大型オブジェに投影された各学生チームの作品

③ 株式会社モロオ 99 周年イベントにおける大型模型へのプロジェクション・マッピング

株式会社モロオの社内イベント（2016 年 7 月 16 日）において、ステージ上に札幌時計台大型模型とモロオ社ロゴマークの大型パネルを設置し、会食イベントの進行に合わせて複数の映像を投影した。



2016.7



大型模型製作及び映像制作：北翔大学芸術学科

5. 新たな展開に向けて

最後に、本報告書で紹介してきた「札幌市時計台ミニ・プロジェクション・マッピング」にみられる建築模型を活用した屋内型のプロジェクション・マッピングの発展可能性について触れておきたい。

前述したようにプロジェクション・マッピング技術の習得のための身近な教育ツールとなることはもちろんのこと、実務の世界でも商品 PR イベントやマンションギャラリー、ジオラマ展示など、様々な場面において多様な屋内型プロジェクション・マッピングの活用事例を目にするようになっており、PR ツール、コミュニケーションメディア、アートメディアとしてのさらなる活用が期待できる。

以下にその利用可能性について列挙しておく。

1) 札幌の若い世代のプロジェクション・マッピング技術向上のための学習機会の提供

- ・ 企画や運営、機器構成や機材調達面で小規模な屋内型プロジェクション・マッピングは、屋外に比べて実施しやすく、繰り返しの開催や巡回も可能である（例えば、“映像制作を学ぶ若手クリエイター向けのチカホ北2条広場でのまちなかワークショップ”の開催など）
- ・ 模型を用いることで投影対象物の造形の自由度が高くなり、習熟度に応じた題材選択が可能となる
- ・ 観光資源や文化財としての価値の高い造形物の模型を用いることで、映像制作過程において対象物の都市的・文化的な文脈での理解にもつながる

2) 教育講座や観光 PR イベントでの活用

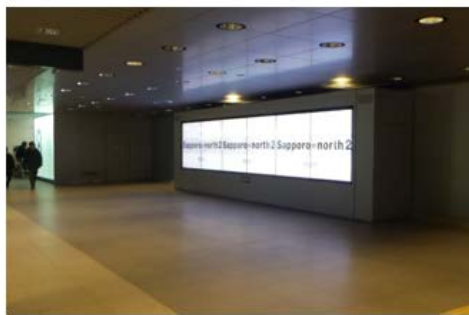
- ・ 例えば「札幌市時計台の歴史を知る」など、小中学校や生涯学習施設などで開催する教育巡回イベントやまちなか市民講座、まちなか授業等での活用
- ・ 札幌市時計台館内の一時的な展示物として、映像コンテンツを入れ替えるなどして展示
- ・ Sapporo * north2 チカホ北2条広場等で放映する観光客向けの映像横の併設や、道外・海外で行う札幌観光 PR イベントでアイキャッチとして利用

3) PR ツール、コミュニケーションメディア、アートメディアとしての新たな表現法の実験的検討

- ・ マンション販売の営業ツールとして顧客の注意を引く模型投影型プロジェクション・マッピング
- ・ インタラクティブ性を取り入れた映像表現
- ・ 都市模型や地形模型等のジオラマ展示での活用、など



Sapporo * north2 チカホ北2条広場



チカホ札幌駅側イベントスペースに展示
NoMaps 2018.10

本研究は、札幌市の委託を受けて学校法人浅井学園が実施した平成 30 年度「札幌市時計台ミニ・プロジェクト・マッピング事例研究業務」の成果物である。

札幌市時計台ミニ・プロジェクト・マッピング事例研究報告書

平成 31 年 3 月 29 日

小室晴陽

北翔大学 教育文化学部 芸術学科

江別市文京台 23 番地 電話 011-387-4007

komuro@hokusho-u.ac.jp
