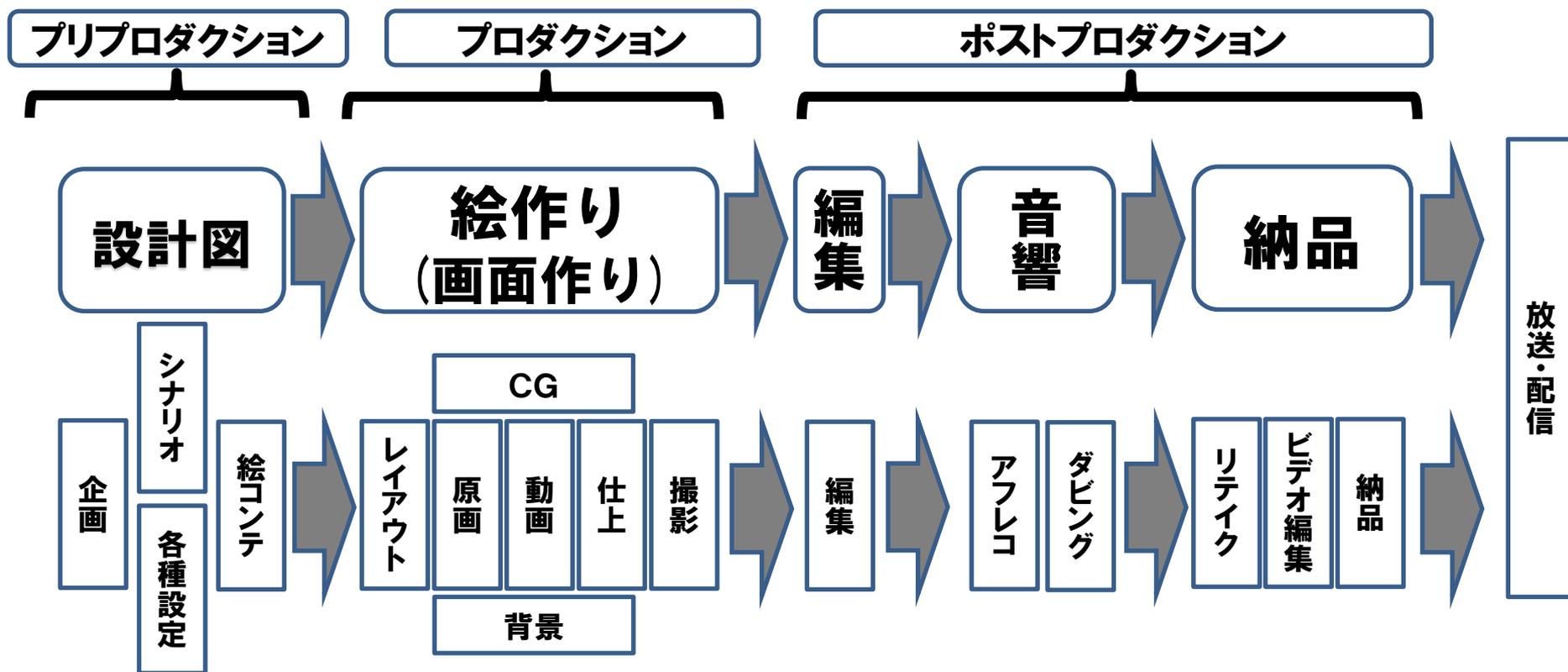


TRIGGER



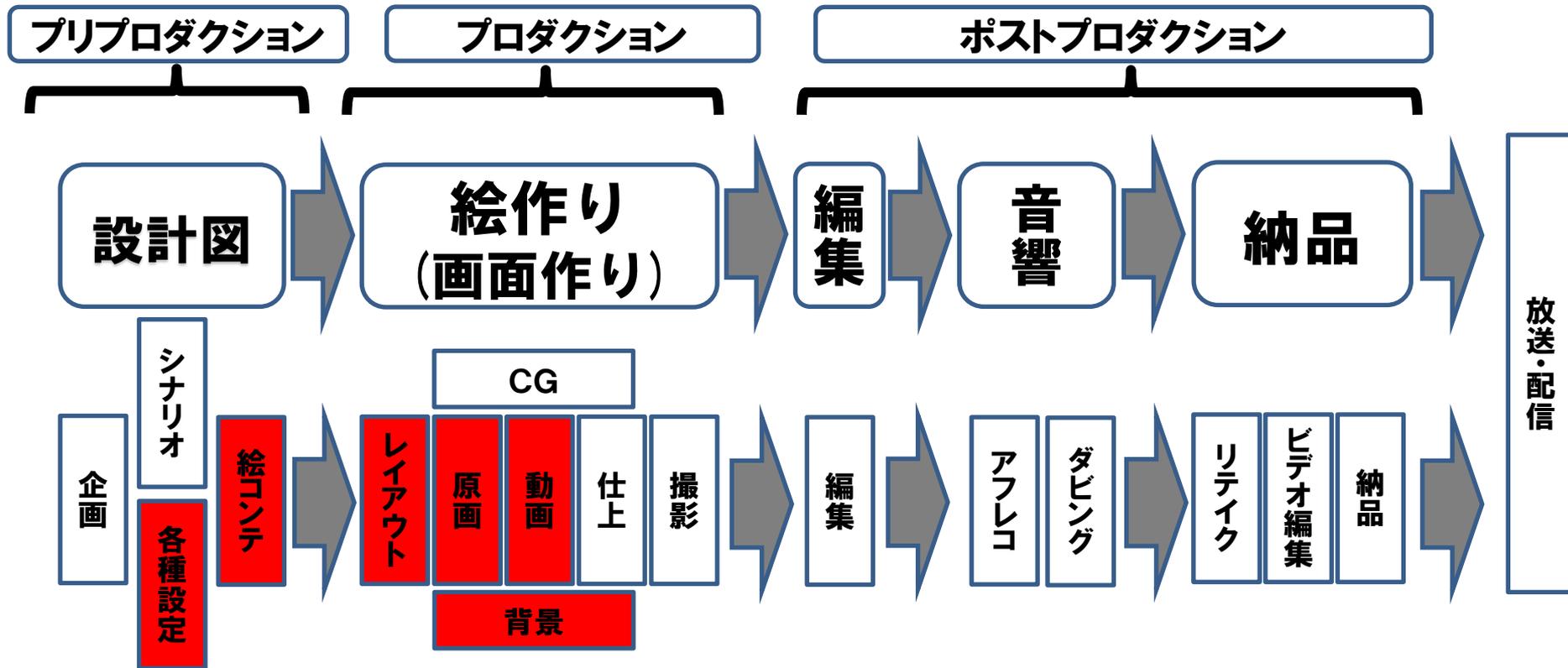
Agency for Cultural Affairs, Government of Japan

アニメの制作工程(概要)



ベルトコンベア式制作方法(左から右へ)

アニメの制作工程(アナログ行程)



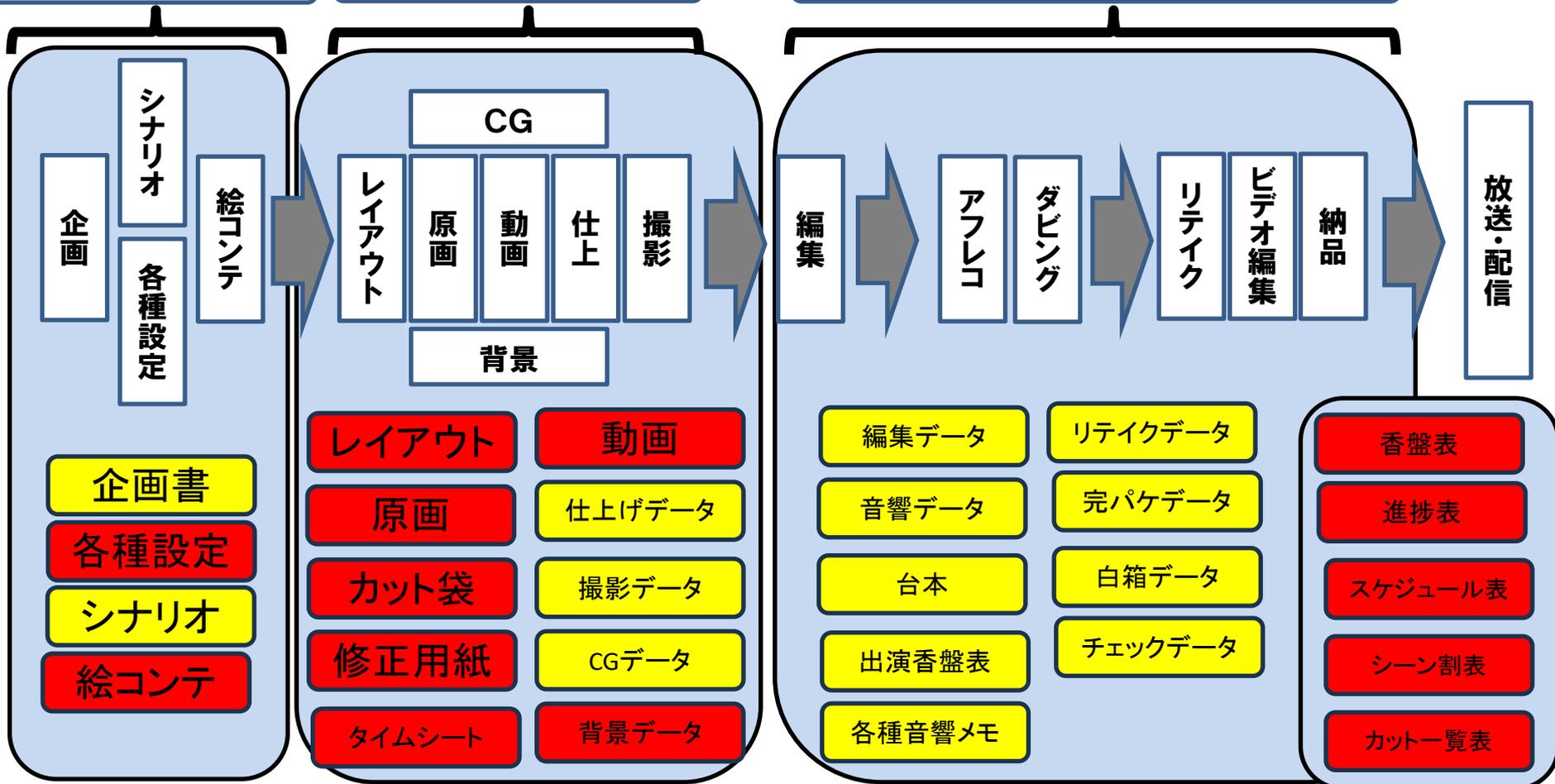
ベルトコンベア式制作方法 (左から右へ)

制作工程で生産されるもの

プリプロダクション

プロダクション

ポストプロダクション



アーカイブの作業区分

アーカイブ作業を大きく分けると・・・

有物保存(主に紙素材)

- ・ 保存方法、管理が重要。

データ保存

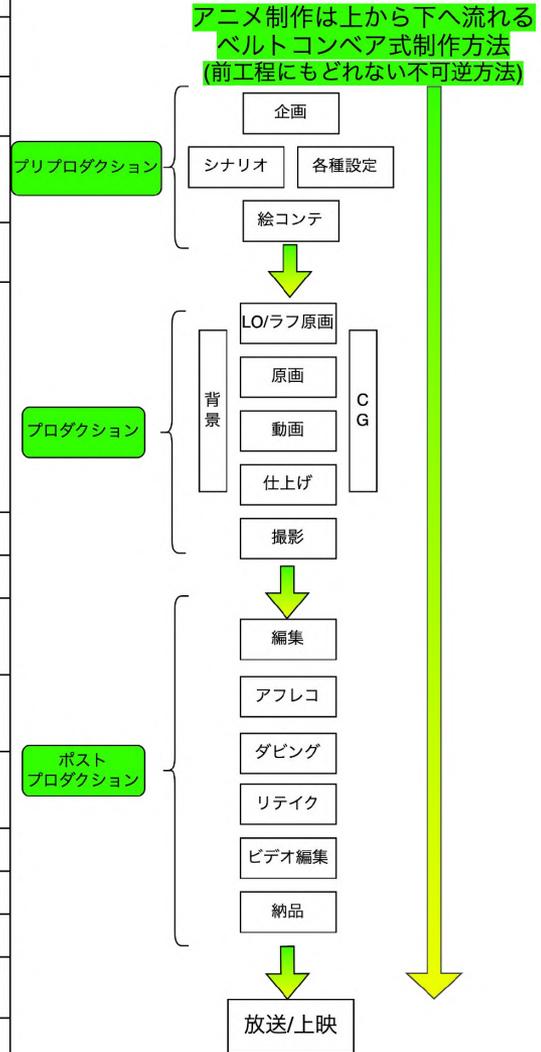
- ・ データ素材及び紙素材のスキャン
- ・ 解像度とフォーマットが重要
(※データを何に使うかによって変わる)

目次化

- ・ データの管理表作成
- ・ データ内容の把握

アニメ制作の各工程で発生する中間生産物について

作業工程	作業概要	工程で生成される中間素材や納品物	データサイズ	物理的な物量
企画	アニメ企画作成	企画メモ、企画書など	2-5GB	段ボール5箱
シナリオ	シナリオ作成	シナリオメモ、プロットメモ、決定稿	10-100MB	-
各種設定	キャラクターデザインや色彩設定など作成	キャラクター設定画、プロップ設定画、色彩設定、各設定画の決定稿や没案など	100GB	段ボール5箱
絵コンテ	映像のイメージをスタッフ内で共有するための設計図の作成	コンテメモ、絵コンテ	50GB	段ボール5箱
LO/ラフ原画	絵コンテを元に作成する画面構図のラフ（下書き）	カット袋、レイアウト素材、レイアウト修正、タイムシートや紙素材	200GB	大型クリアケース 60箱 700Kg-1000Kg
原画	LOを元にアニメーションの動きの要所を描いた絵を作成	カット袋、原画素材、原画修正などの画像データや紙素材		
動画	原画を元に動きを表現する絵を作成	カット袋、動画素材、動画修正などの画像データや紙素材		
仕上げ	動画を元に彩色作業を行う作業	tga形式の画像データ	1200GB	-
背景	背景素材の作成	背景素材の画像データ	50GB	-
CG	CGモデルの作成、CGアニメーションの作成	CGモデル、CGパートのアニメーションデータ	-	-
撮影	これまでに作成したデータを重ね合わせ、動画形式のデータを作成する	撮影データ(動画データ)	4TB	-
編集	カットごとに撮影した動画データを絵コンテ指示に合わせて繋ぎ合わせる作業	編集ロール(動画データ)	40GB	-
アフレコ	アニメキャラクターの音声を吹き込む作業	ARロール(動画データ)	40GB	-
ダビング	音声データとBGM、効果音を映像に合わせる作業	ダビングロール(動画データ)	100GB	-
リテイク	これまでの過程で発生したミスなどの修正作業	各素材の修正データ	-	-
ビデオ編集	最終的な確認をしながら、納品形態の動画データを作成する作業	納品ロール、白箱データ(動画データ)	100GB	-
納品	完成した映像を納品を行う	-	-	-
放送/上映	納品された映像の公開	-	-	-



株式会社トリガーにおけるアーカイブの現状

アニメーション制作中に発生する **中間生産物** と呼ばれる様々な紙素材やデジタルデータなどの資料が管理対象となる

紙素材などの物理資料は基本的に一点ものであることから管理運用が難しいため、段ボールやクリアケースに納めた上で外部事業者の倉庫や社内で保管

近年のデジタル化に伴いデジタルデータも増えてきているが、10年前後の近年の作品データに関してもHDD等に保管しているだけとなっている
アニメ制作会社のITインフラではホットデータとしての運用や活用がまだ難しい状況となっている



サイバーパンクエッジランナーズ(2022)で発生した中間生産物

1シーズン(約3ヶ月)放送する
全12話 1話30分構成の一般的なアニメ作品の場合、
1話でクリアケース約3-4箱程度の紙素材が存在する

一作品全話数でクリアケース約60箱程度の資料が残される事となる
1個のクリアケースでおおよそ約100カット(約20Kg)
(クリアケースのサイズ: 371×541×310mm 容量:66L)

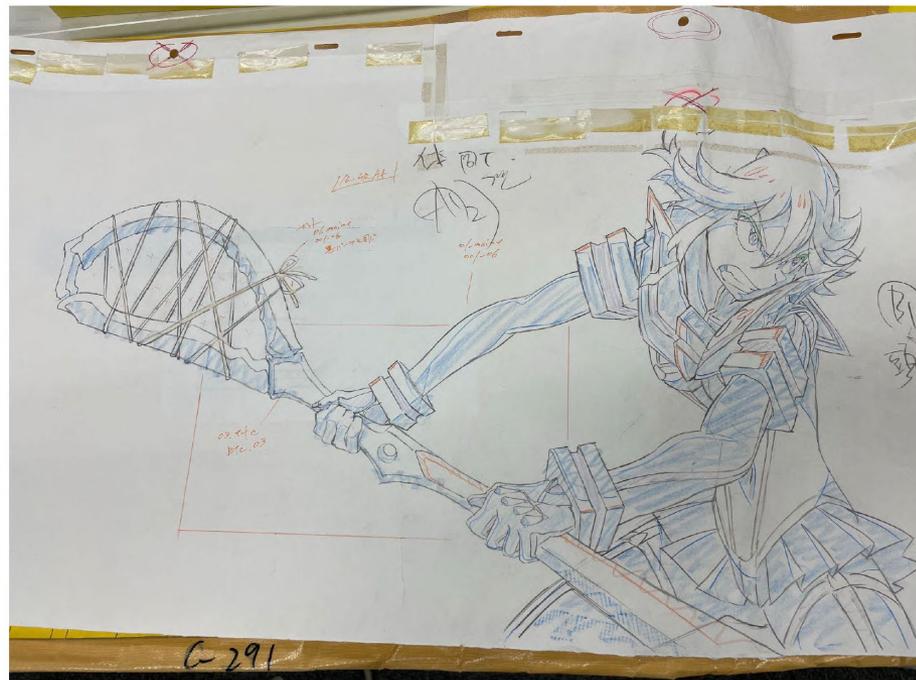
全12話のアニメーション作品で約**720Kg**の紙素材となる
(1カット200g × 300カット × 12話 = 720,000g)
その他制作中に利用するコピー資料などを含むとおおよそ **1トン**以上となる

紙素材の中間生産物について



一つのカット袋に含まれている中間生産物について
主にLOや原画、修正指示やタイムシートなどの紙素材がカット袋に梱包されている

上記 リトルウィッチアカデミアアニメミライ版(2013年)では、
1カットでおおよそ120枚ほどの紙素材がカット袋に収まっていた
通常より大きいA3サイズの内紙を400dpi tiff形式(非可逆圧縮)でスキャンしているため、
1カットで4GBほどのデータサイズとなる



大判素材について

カメラワークなどを利用する際に一般的なA4サイズの作画用紙ではなく、
複数の紙素材をセロハンテープを用いて大きなサイズの用紙に作画を行う事がある

上記キラキラ(2013)の原画素材でもセロハンテープを用いている
10年前の紙素材となるが、
紙部分よりも先にセロハンテープ部分に黄変などの大きな劣化が見受けられる

カット袋から読み取るアニメ制作状況のデータ

110-910-3

タイトル、話数、カットNo、何秒の素材か

1 話 キルラキル

C-016 5 秒 + 3

C-017 2 秒 + 12

C

該当するシーンのコンテが記されている

TRIGGER
株式会社トリガー
167-0043 東京都港区上原1-2-1
インテグラルタワー17F
T.03.5347.4144
F.03.5347.4145

該当カットで発生したリテイクに関する記録

KLK#1 撮影リテイク
カットNo 16.17

制作指示
KLK016.17-k-klk2
2552~

Picture	演出	担当	原画	動画	動画監督	Scan	Trace	Paint	色指定	特殊効果	3	Paint	色指定	特殊効果	3	D	
		A	1	1		144	A		1/2								
		B	1	1				B									
		C	1	1	BG原画			C									
		D	1	1				D									
		E	1	1				E									
		F	2	2				F									
		G						G									
		計	12	12													

原画や動画、各工程の状況に加えて、各素材のセル構成の情報などが記されている

C-016 C-017

左のカット袋と呼ばれるA3サイズの紙封筒をアニメ制作現場では利用している。このカット袋にはレイアウト素材、原画素材、動画素材、タイムシートなどの多くの中間生産物が封入されており、紙素材の劣化を防ぐ要因にもなっている

また、このカット袋の表紙からは、アニメの1シーンが完成するまでの各工程に関する情報が**メタデータ**のように記録されている

左画像からは以下情報が読み取れる
キルラキル 1話カット16,17について
- カット16 5秒3コマの素材
- カット17 2秒12コマの素材
として、

原画アニメーター 堀さん
動画アニメーター 中村さん
が担当して描かれている

各工程で発生したカット単位でのリテイク情報もカット袋に記録されており、制作が終わった10年後の現在でも当時の制作状況が垣間見ることが可能な貴重な素材となる

業界の中間生産物の処理

- 基本的に制作会社での2～4年間の保存、その後破棄
- 所有権は製作委員会、またはクライアントにある
- 1クール12話で段ボール40箱、20～30TB程度になる
- (物量的に)素材を永久保存することができない
- 中間生産物の保存 & 利用には製作委員会の許可が必要

→永久保存する必要性は(現状)無い(できない)！

トリガーでのアーカイブの目的

- 再現性のない『素材』である
 - 世代、年齢により描く内容が変わっていく
- 後世のクリエイターへの貴重な育成資料となる
 - 社内での作品素材の資料室化
- デジタル化が進むことで価値が高まる
 - 手描きでしか表せない表現や技法がある
- 作品制作工程を分析できる貴重な資料である
 - オリジナル作品の企画&映像化工程の資料
- 文化としての研究素材になりうる
 - 文化芸術として「アニメ」を昇華させたい

トリガーとしては**新人育成**に活用するため

トリガーの新人育成

- 2019年に育成検討会を発足
- 監督、演出、制作部、作画部、システム部、取締役が参加する会
- 毎月育成に関する報告検討を行う
- 育成対象はアニメーター、制作進行、演出
- 各部署の育成計画を検討
- 採用に関しても検討

社内の育成講義(アニメーター)

- 新人全体研修(10日間)
- 動画新人研修(3~4か月)
- 原画基礎講習(全6回)
- 原画応用講習(全11回)
- 原画講習(全11回)

*** 2023年度の育成行程**

社内の育成講義(アニメーター)

【新人全体研修】

- ・各部、男女、東京福岡すべての新人研修
- ・作業に必要なデジタルツール説明
- ・デジタルツールを使ったグループワーク
- ・アニメの基本的な作り方
- ・アニメに関わる全スタッフの把握
- ・アニメの役職説明
- ・アニメの予算説明
- ・専門用語の把握
- ・社会人マナーとマインドセット

新人全体研修カリキュラム

社内の育成講義(アニメーター)

【新人動画研修】

①トレス(5日)					②幾何学中割(1日)	③目パチ、ロパク(3日)				④タツプ割り(8日)				⑤髪なびき(5日)	⑥歩き、走り(9日)				⑦振り向き(10日)		⑧エフェクト(8日)	⑨応用(3日)	⑩デッサン割り(5日)	⑪仕上げ(半日)	⑫修正(半日)
課題1	課題2	課題3	課題4	課題5		目パチ①	目パチ②	ロパク①	ロパク②	課題1	課題2	課題3	課題4		真横	正面	真横	斜め	課題1	課題2					
4/4~4/8					4/11	4/12~4/14				4/15~4/26				4/27 ~ 5/2	5/6~5/16				5/17~6/1		6/2~ 6/13	6/14 ~6/1 6	6/17 ~6/2 3	6/24	6/24

社内の育成講義(アニメーター)

【基礎原画講習】 * 動画マン対象

	日付	作画課題	内容
第1回	8/6 (土)	-----	原画という仕事
第2回	8/20(土)	出題のみ	吉成さん講義鑑賞
第3回	9/3 (土)	添削のみ	キャラクターを動かす
第4回	9/17(土)	出題のみ	パース基礎①
第5回	10/1(土)	添削と出題	パース基礎②
第6回	10/15(土)	添削と出題	レイアウト課題

社内の育成講義(アニメーター)

【応用原画講習】 * 動画マン対象

	日付	作画課題	内容
第1回	10/29	添削と出題	レイアウトとパース技術の利用について
第2回	11/12	添削と出題	レイアウト練習課題解答添削・説明
第3回	11/26	添削と出題	動きとポーズを創る
第4回	12/10	出題のみ	カメラレンズ講座
第5回	12/24	添削と出題	パース応用講座
第6回	1/7	出題のみ	撮影処理マニュアルを基に講義
第7回	1/21	添削と出題	レイアウト課題①の添削
第8回	2/4	添削と出題	レイアウト課題②の添削
第9回	2/18	添削と出題	レイアウト課題③の添削+第二原画の作法
第10回	3/4	添削と出題	第二原画の課題説明とまとめ

社内の育成講義(アニメーター)

【原画講習】 * 新人原画マン対象

	日付	作画課題	内容
第1回	11/12	課題説明、作打ち	初回説明、演出講義(撮影処理) 出題
第2回	11/26	添削,次回課題説明	パースと空間添削
第3回	12/10	添削	パースと空間添削(着席)
第4回	12/24	添削	パースと空間添削(立ち)
第5回	1/14	添削	歩き添削
第6回	1/28	添削	走り添削
第7回	2/4	特別講義	特別講義

育成の課題(アニメーター)

- タイムシート(撮影指示等)
- デジタルツールの習得(TVPaint)
→ マニュアル化
- 原画のシルエット
- 動きの構築
→ アークाइブの活用

専門知識と作業のマニュアル化

【専門知識と作業のマニュアル化】

- デジタル作画注意事項
- TVPaint 動画ツールマニュアル
- TVPaintスタートマニュアル
- 動画リテイクマニュアル
- 原画素材注意事項
- 撮影処理マニュアル

[社内マニュアルサイト](#)

アーカイブ育成活用の今後

目次化の整理(保存と検索のため)

- ・ 作品名、話数、作業者、保存先、画角、キャラクター、画面属性(振り向き、歩きなど)をタグ付け

デジタル素材保存(整理と保存)

- ・ 各種データ中間生産物の整理と保存を行い検索システムに導入

検索システムの開発

- ・ スタッフが使いやすいシステムの開発を大学と共同研究

現在の取り組みについて

トリガーでは2021年から10年以内の作品のアーカイブ化を制作統括 舩本指揮の元で推進し、主に中間生産物の**原画**、**レイアウト**、**各種修正指示**、**動画**を対象としてデジタルデータ化(スキャン)作業に取り組んでいる

制作当時の主要なクリエイターが在籍しているこのタイミングで実施する事で、鮮度の高い紙素材のデジタルデータ化やデータ化した画像データの活用が可能と想定している

- 手動でのスキャンを実施

スキャンする紙素材が1話に当たり1万枚以上と非常に膨大なため、各資料一枚ずつソーター付きスキャナーを用いた手動作業が必要とされる

- アーカイブスキャン専門スタッフの育成

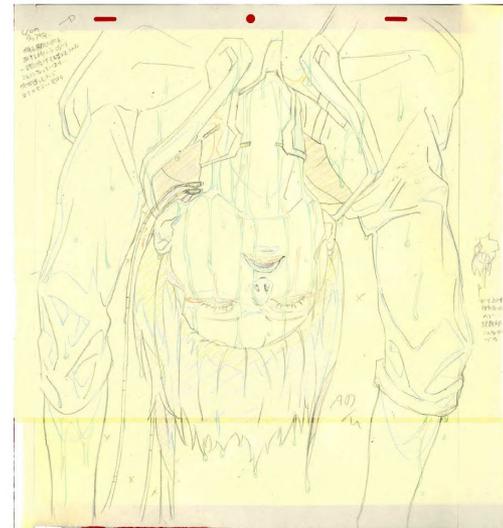
アニメ業界志望の学生を中心にスキャン業務アルバイトとして雇用し、アニメ制作で発生した紙素材のスキャンに必要な教育を実施している。主にアニメ制作で取り扱っている紙素材やデータ、用語などの説明や、スキャン業務で必要とされるPhotoshop操作や、スキャン操作の説明

- Photohop操作のノウハウと共有

- スキャンした画像データにノイズが多く含まれるケースがある
Photoshopを用いた原画データのクリーニング方法などを確立した
- 複合機や一般的なフラッドヘッドスキャナーではスキャンする事ができない
大判素材といったA3サイズ以上の大きな用紙に描かれた紙素材が非常に多く存在している
この場合フラッドヘッドスキャナーでスキャンできる範囲をスキャン
複数の画像データをPhotoshopで合成することで、
大型フラッドヘッドスキャナーなどの機材が無くと一枚の作画データとして保管

- アーカイブ業務としての**再スキャン**の目的

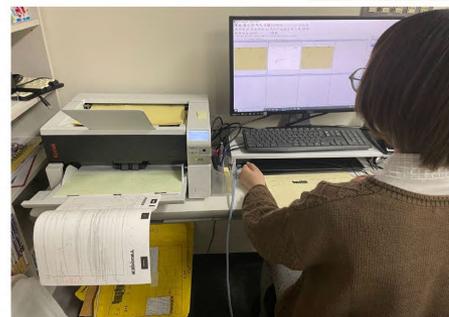
- 本編制作作業で利用していた作画データは、制作の都合上取り回し安い小さいデータサイズが好まれるため144dpi jpeg形式でスキャンを実施していた (おおよそ1画像データ 2MB)
- 本編制作作業完了後の整理や素材確認のため
中間生産物の散逸防止や、紙素材劣化前に高解像度でデジタルデータ化を実施
高解像度化のため
400dpi tiff形式(非可逆形式)でスキャン (おおよそ1画像データ20MB)
- 紙素材の状態確認のため
保管していた10年前の作品資料にも作画用紙の劣化やダメージが多々見受けられる
紙素材の現状確認や、整理作業を実施するため1カットごとの作業としている



Photoshopを用いた
大判素材合成作業



Photoshopを用いた
クリーニング作業



1カットずつの手動スキャン作業

中間生産物や、スキャン画像データの目次化

過去作品について集計表と呼ばれる制作当時の管理データが残されているこちらのデータを再利用する事で、過去作品の紙素材についての目次化、インデックスの作成にも取り組んでいる
現在作成中の管理表には以下の情報を纏めている

- カットナンバーごとの担当アニメーター情報
- 作画監督による修正が入っているか否か
- 紙素材か、デジタル作画によるデータなのか
- 紙素材の場合、どの段ボールに保管していて、現在どこに保管しているか

スキャンした中間生産物の画像データや、デジタル作画のデータに関して整理をする事で、前述のメタデータ付与による作画ライブラリーのようなものの展開に期待している

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Cut	1原担当	2原担当	備用	3Dガイド/欠番/BANKなど	メカ作画	製作監	担当作画	紙orデジタル	ワンピシ管理番号
178	177	佐藤皓宏	山口智也				坂本勝			GMU003
179	178	佐藤皓宏	佐藤皓宏			幸田口裕基				GMU003
180	179	佐藤皓宏	佐藤皓宏		w		坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
181	180	佐藤皓宏	佐藤皓宏						佐倉みなみ	GMU003
182	181	佐藤皓宏	佐藤皓宏				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
183	182	佐藤皓宏	佐藤皓宏						佐倉みなみ	GMU003
184	183	佐藤皓宏	山口智也				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
185	184	佐藤皓宏	佐藤皓宏		撮影対応				佐倉みなみ	GMU003
186	185				BANK					
187	186	佐藤皓宏	佐藤皓宏				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
188	187	佐藤皓宏	佐藤皓宏	172_187同ボ			坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
189	188	佐藤皓宏	佐藤皓宏	GM2_212	w				佐倉みなみ	GMU003
190	189	佐藤皓宏	佐藤皓宏		w				佐倉みなみ	GMU003
191	190	佐野善幸	佐野善幸	GM1_188		幸田口裕基	坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
192	191	佐野善幸	佐野善幸	GM1_189		幸田口裕基	坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
193	192	佐野善幸	佐野善幸			幸田口裕基	坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
194	193	佐野善幸	齋藤拓也		ボード、ハイブリッド		坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
195	194				3D					
196	195	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
197	196	浅野元	浅野元			幸田口裕基			佐倉みなみ	GMU003
198	197	浅野元	浅野元				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
199	198	浅野元	浅野元				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
200	199				3D					
201	200	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
202	201				3D					
203	202	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
204	203	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
205	204				3D					
206	205	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
207	206				3D					
208	207				3D					
209	208	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
210	209	浅野元	浅野元				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
211	210	浅野元	浅野元				坂本勝		佐倉みなみ	GMU003
212	211				3D					
213	212				3D					
214	213	浅野元	浅野元			幸田口裕基				GMU003
215	214				3D					
216	215	浅野元	浅野元			幸田口裕基			佐倉みなみ	GMU003

原画素材管理表の作成

活用方法について 若手アニメーター向けの参考資料

作品タイトル、話数、カットNoごとに分類してスキャンした画像データを、社内サーバとGoogleドライブで同期させる形で運用

別拠点スタジオや、コロナ禍を経て在宅アニメーターや、海外スタッフなど多様な働き方への対応として、**遠隔地からでも社内と同様に閲覧できる環境**を提供するために、専門的な知識が不要なGoogleドライブを選定

著作権等の問題もあるためトリガーに属する方のみを対象としているが、若い世代となる**後進アニメーター**へ向けて過去作品から自由に閲覧可能としている

トリガーでは10年前のキラキラやリトルウィッチアカデミアに参加していたベテランアニメーターが現時点でも在籍している若い世代のアニメーターへの高度な技術継承が可能な環境整備の一環として、過去作品のデータ資料のライブラリー化や、在籍しているベテランアニメーターへ直接質問が出来る環境の提供を進めている



Googleドライブでの運用



レイアウト(LO) ラフ原画



原画
(アニメーションの動きの要所を描いた素材)



類似カットでの技術継承

活用方法について その2 NIIへの素材提供

NII(国立情報学研究所)へリトルウィッチアカデミアアニメライ版に関する
アニメーションデータ素材一式を、「トリガーデータセット」として2022/03/15から提供を開始
「トリガーデータセット」は以下素材をデジタル化したデータとなる
全部で約550GBとなり、TIFF形式やTGA形式データとなる

- シナリオ 第3稿(決定稿) 1部
- 絵コンテ 197ファイル
- 美術 392ファイル
- 設定 89ファイル
- 色彩 67ファイル
- 作画(カット袋・タイムシート・レイアウト・原画) 383カット分
- 仕上げ 397カット分



データセットという纏まった形式で上記アニメの中間生産物が**学術研究分野**に提供されるケースは**世界初**となる
アニメーション制作分野や、映像生成技術などさまざまな分野での研究促進に貢献出来ることに期待している
2023年3月時点で**12大学研究機関**から、「トリガーデータセット」の資料提供依頼及び研究依頼を頂いている

採用に関する活用

イベント展示

- ・複製素材を手にとって閲覧できる展示。
ファンの方へ作品素材を体感してもらう

学校説明会での展示

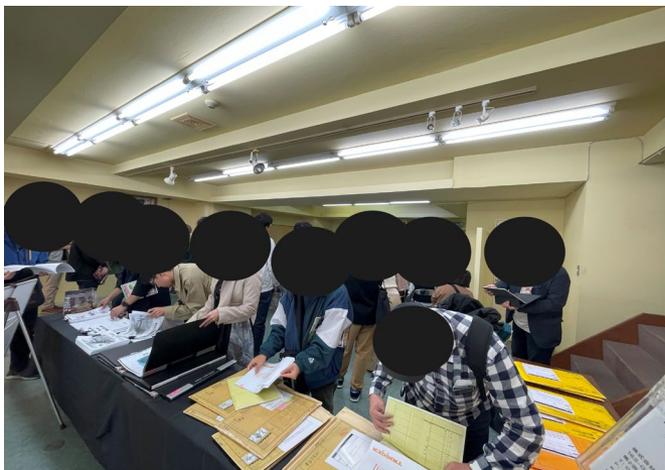
- ・複製素材を閲覧することによってプロの現場の技術レベルをみてもらい技術目標を体感。

各種講義での展示

- ・業界志望者にアニメスタッフの技術を体感してもらう

採用に関する活用

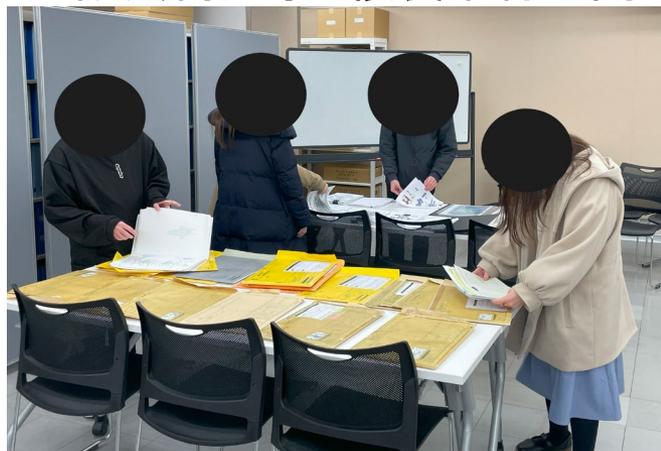
「マチアソビ」複製素材公開



tsukurun 複製素材公開



大阪芸術大学 複製素材公開



アーカイブの今後の課題(短期)

目次化の整理(保存と検索のため)

- ・ 作品名、話数、作業者、保存先、画角、キャラクター、画面属性(振り向き、歩きなど)をタグ付け

デジタル素材保存(整理と保存)

- ・ 各種データ中間生産物の整理と保存を行い検索システムに導入

検索システムの開発

- ・ スタッフが使いやすいシステムの開発を大学と共同研究

アーカイブの今後の目標(長期)

オリジナル作品制作のノウハウ保存

- ・ 今後成長するスタッフがオリジナル作品を制作する資料として活用。そのノウハウを可視化しておく

技術保存

- ・ スタッフの技術保存と伝承

学術研究への提供と研究促進

- ・ NIIをはじめとして学術研究分野に資料を提供してアニメの研究を進めていただく。
アニメを映画のように「文化芸術」へ昇華させる

アーカイブと育成のポイント

各部教育ではなく会社全体教育で相談

- ・アニメ制作はチームで行うので育成は全部署で検討して行う事が重要

デジタル技術の研究

- ・様々に発展していくデジタル技術の情報と実験が必要

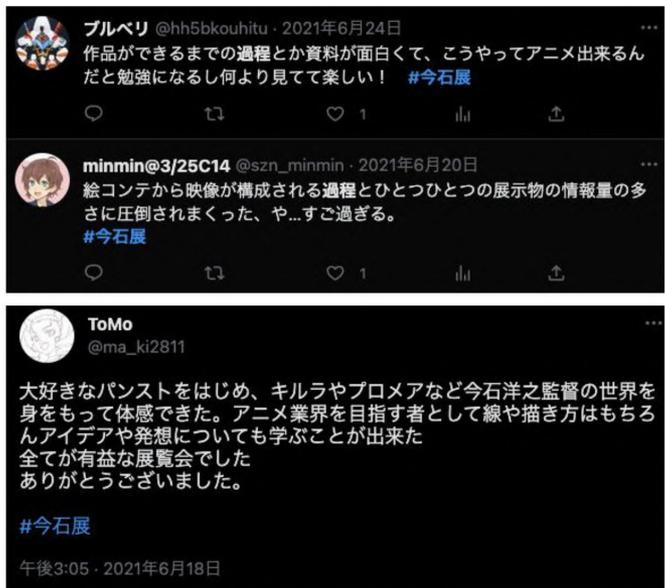
システム部の存在

- ・リモート育成、デジタル技術、制作現場への導入を含めアニメに特化したシステムスタッフがいないと成立しない

活用方法について その3 展示会での利用

今石洋之の世界展(2021年)、新条アカネ展(2022年)などの展示会を開催

普段見慣れているアニメ作品の完成画面までの過程として、
一般的に見ることの少ない過去作品の企画メモから絵コンテ、監督修正など
様々な中間生産物を公開し、アニメーション制作過程の理解向上に努めた



今石洋之の世界展
来場者の感想例など



新条アカネ展 原画素材 実物展示



今石洋之の世界展 絵コンテメモ、絵コンテ パネル展示



今石洋之の世界展 原画、監督修正指示 パネル展示

過去作品のファンの需要

10年以上前の作品でも需要がある

⇒ ヒット作(話題作)であること

⇒ ファン層の幅の広がり

(30代以上のアニメファンの需要)

リバイバル作品含めて国内外での需要

⇒ 作品の再評価が可能

ファン層の年代的な縦の広がりに応じて

作品の寿命が延びている！