動画編集ソフトを作るための基礎知識

お前誰？

ラグ (@_ragg_)

・フロントエンドエンジニア

・ TypeScript / React / Node.js / Electron / RoR / PHP

・Delir は趣味プロです

・IQ 3🌵

免責

- 基礎知識って言ってるけど、違う考え方の世界もあります。
- Delir（個人開発中の映像編集ソフト）はこう考えてるよっていう感じです
- 殴らないでください、、、

概要

- 基礎的な概念
- レンダリング処理の基礎
- 「動画」をする
  - キーフレームという概念
  - レンダリングでの処理

基礎的な概念

基礎的な概念

- **コンポジション**
  ひとつの動画。「（自身以外の）コンポジション」「レイヤー」
  「オブジェクト」を内包できる。

- **レイヤー**
  オブジェクトを内包し、オブジェクトの前後関係を表す。

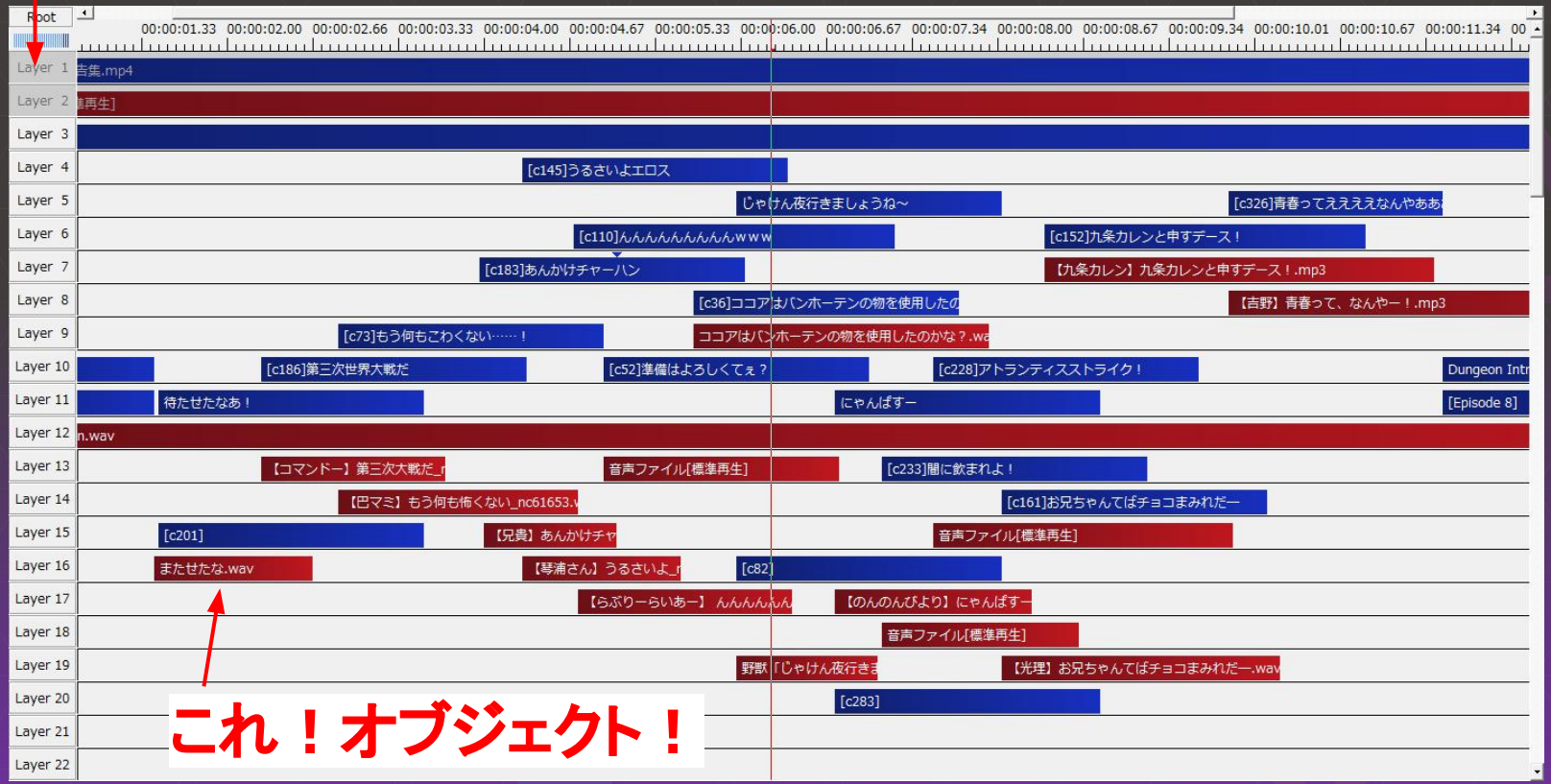
- **オブジェクト**
  出力される・出力に影響を与えるもの（画像・映像・音声・カメラなど）
  時間軸上に配置され、オブジェクトによって異なるパラメータを持つ。
  （Delirでは”クリップ”と呼んでいる）

基礎的な概念

- **レンダラー**
  オブジェクトのパラメータを基に実際の画像データを生成するもの。

  例えば図形レンダラは「位置・サイズ・形状」というパラメータを基に
  実際に画像を生成する。

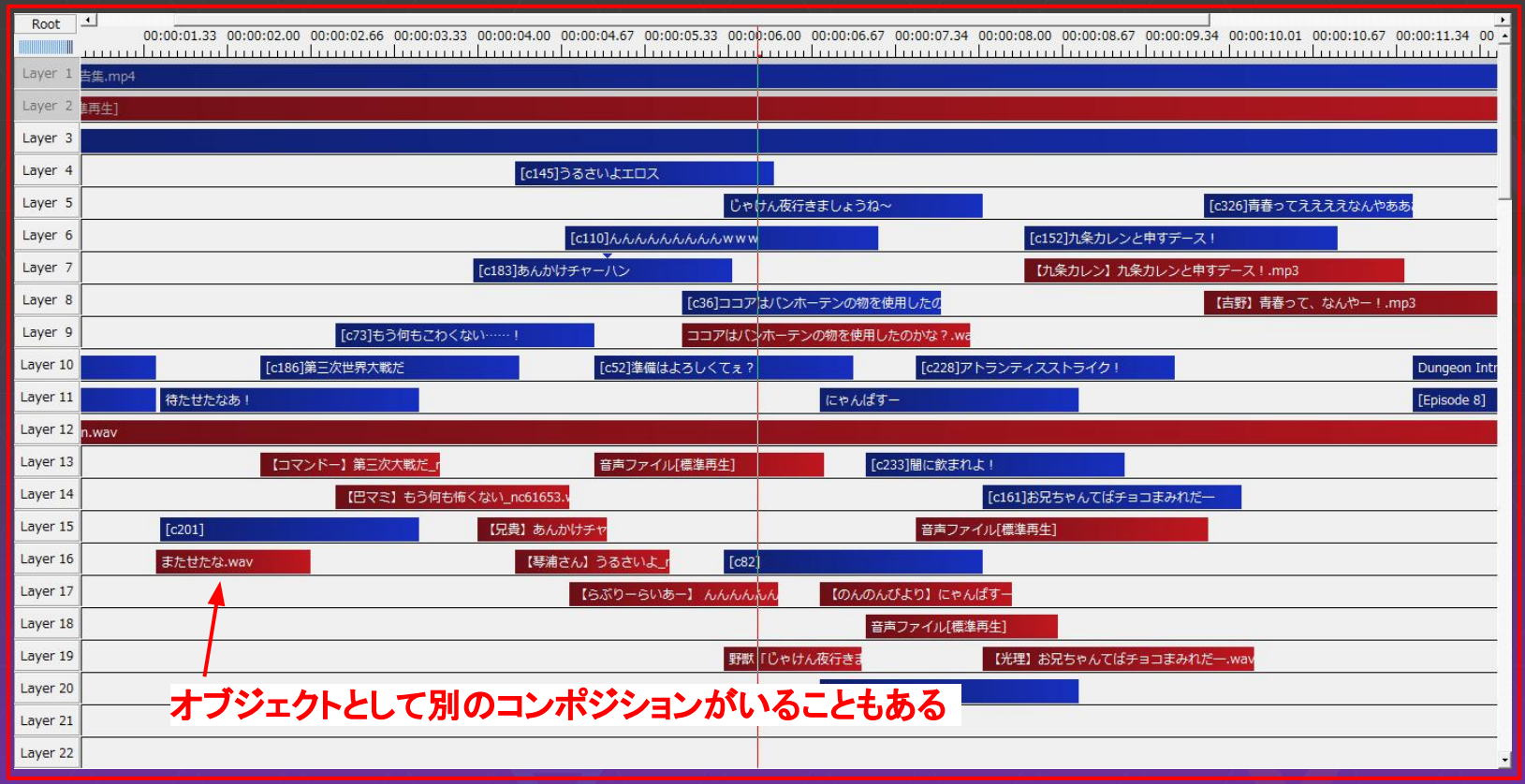
これ！レイヤー！



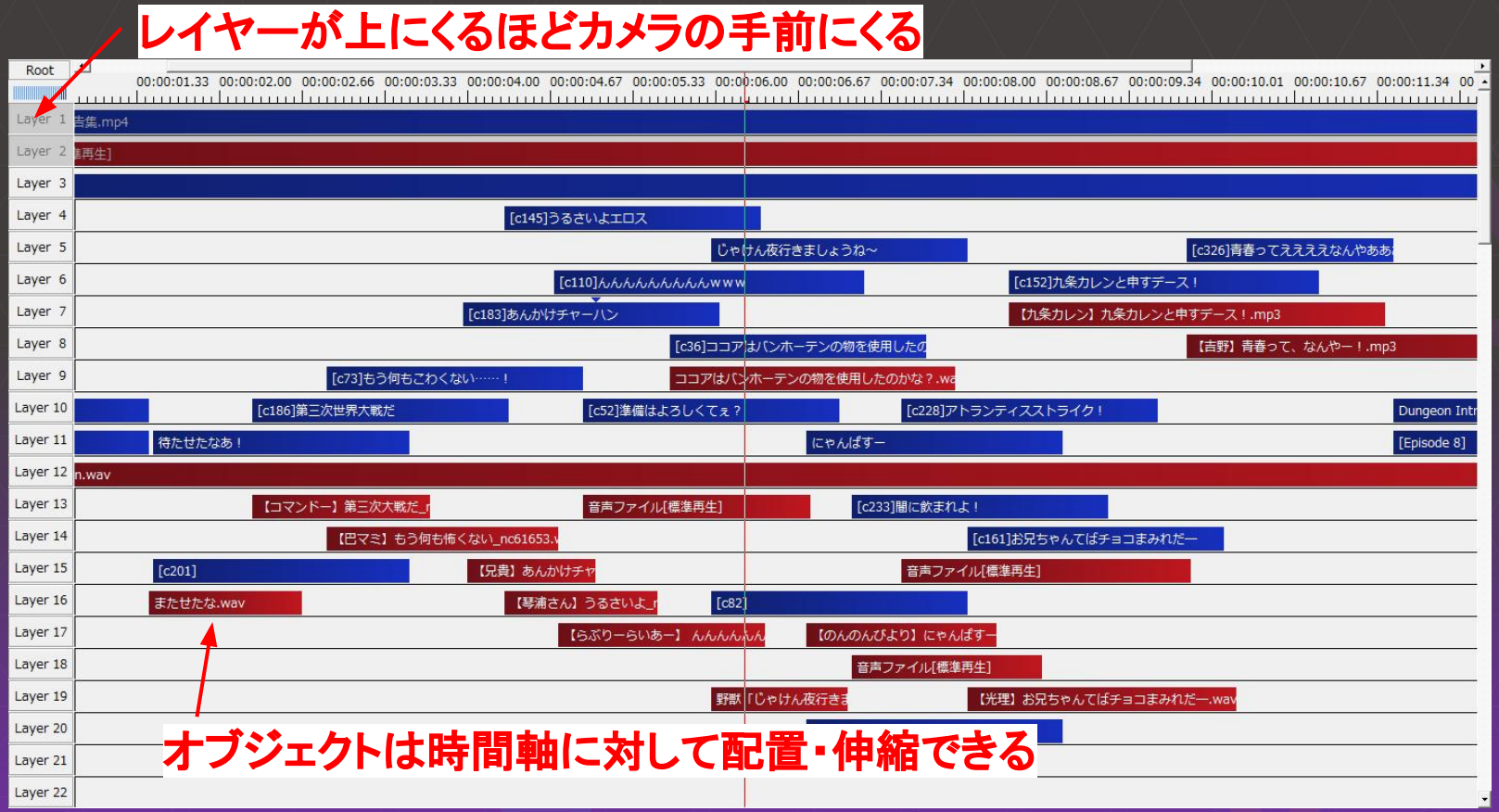
これ！オブジェクト！

http://livedoor.blogimg.jp/minestar0110/imgs/9/0/904bb052.jpg

これ全部で1コンポジション！



http://livedoor.blogimg.jp/minestar0110/imgs/9/0/904bb052.jpg



http://livedoor.blogimg.jp/minestar0110/imgs/9/0/904bb052.jpg

この4つを組み合わせると
動画ができる。

- 完 -

レンダリング処理の基礎

レンダリング処理の基礎

これらの3つの要素（コンポジション・レイヤー・オブジェクト）はツリー状に展開される。

このツリーを現在の再生時間に合わせて順番にレンダリング・合成することで
1フレームの映像がレンダリングされる。

レンダリング処理の基礎

- コンポジション
  - レイヤー1
    - 0:00～ オーディオ オブジェクト
  - レイヤー2
    - 0:00～0:05 図形 オブジェクト
    - 0:10～0:15 コンポジション
  - レイヤー3
    - 0:00～ 画像 オブジェクト

現在の再生時間 0:00

コンポジション→レイヤー→オブジェクトと潜って
現在レンダリングすべきオブジェクトを判定する

レンダリング処理の基礎

- コンポジション
  - レイヤー1
    - 0:00～ オーディオ オブジェクト
  - レイヤー2
    - 0:00～0:05 図形 オブジェクト
    - 0:10～0:15 コンポジション
  - レイヤー3
    - 0:00～ 画像 オブジェクト

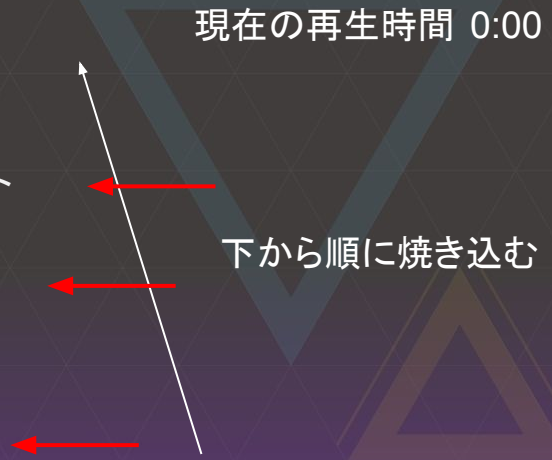
現在の再生時間 0:00

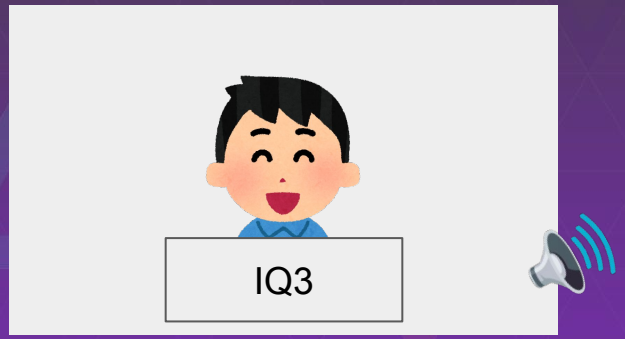
これらのオブジェクトをレンダラがレンダリングする

IQ3

レンダリング処理の基礎

- コンポジション
  - レイヤー1
    - 0:00～ オーディオ オブジェクト
  - レイヤー2
    - 0:00～0:05 図形 オブジェクト
    - 0:10～0:15 コンポジション
  - レイヤー3
    - 0:00～ 画像 オブジェクト

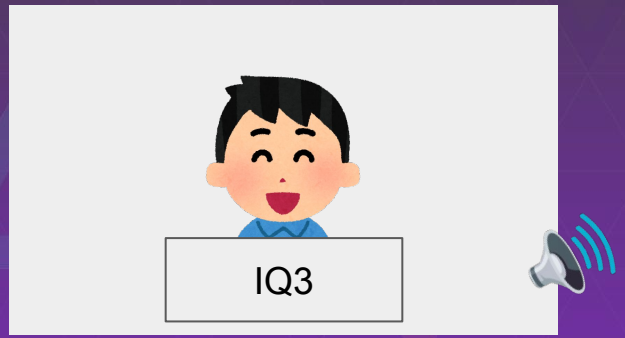




レンダリング処理の基礎

- コンポジション
  - レイヤー1
    - 0:00～ オーディオ オブジェクト
  - レイヤー2
    - 0:00～0:05 図形 オブジェクト
    - 0:10～0:15 コンポジション
  - レイヤー3
    - 0:00～ 画像 オブジェクト

これを毎フレーム繰り返す



こうして動画ができる！

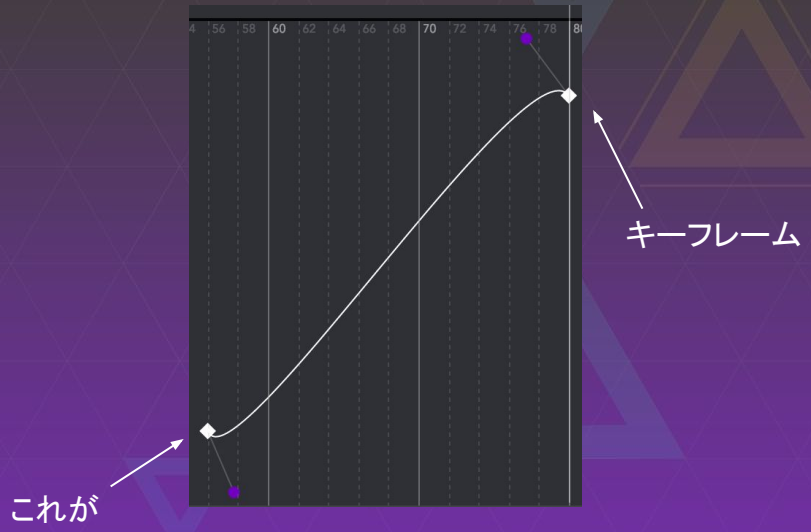
- 完 -

「動画」をする

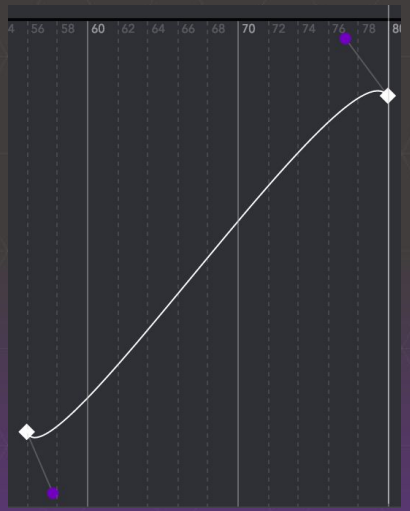
キーフレームという概念

キーフレームという概念

- **キーフレーム**
  オブジェクト・エフェクトの1パラメータの変化点。
  （「この時にこの値になる」という設定点。）
  点から点の間は何かしらの補間関数によって補間される（三次ベジエとか）



キーフレームという概念

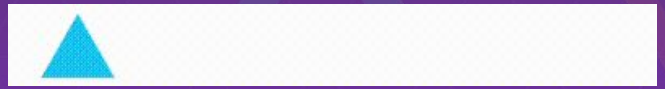


この“値”から”次の値”への推移がアニメーションになる。
キーフレームは1プロパティの時間軸上に複数設定される。

たとえばオブジェクト 横位置に以下のようなキーフレームを打つと、「4秒目まで右に行って、5秒目には左に戻る」という動きをする。

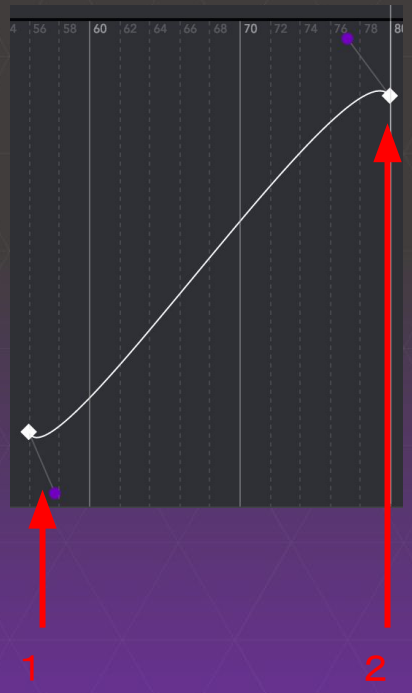
0 ――――― 0:04 ――― 0:05

0 → 5 → 40 → -10



レンダリングでの処理

レンダリングでの処理



キーフレームは基本、離散的に設定されるので
キーフレームの間を何かしらの関数で補完する必要がある。
（よく使われるのはリニアとか三次ベジェ）

キーフレーム間での現在のフレームの位置を0～1に正規化し、
補間関数に与えて現在のフレームでどれくらいの変化量を適用するかを計算する。

レンダリングでの処理 (経過量計算)

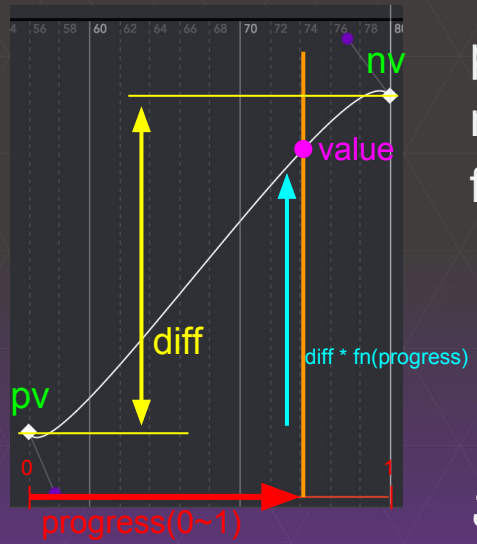
f = 現在の絶対フレーム番号
pk = 直前のキーフレームが置かれている絶対フレーム番号
nk = 次のキーフレームが置かれている絶対フレーム番号

progress = (f - pk) / (nk - pk)

(f - pk) ＝ 直前のキーフレームからの経過フレーム数
(nk - pk) ＝ 次と直前のキーフレームの間のフレーム数

これでキーフレーム間の経過量を0 ～ 1に正規化出来る。
※ 間違ってたらごめん

レンダリングでの処理 (キーフレーム値計算)



pv = 直前のキーフレームの値
nv = 次のキーフレームの値
fn = `(progress: 0~1) => float` の補間関数

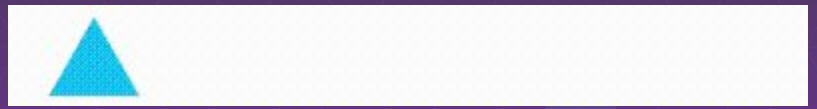
diff = nv - pv (キーフレーム間の変化量)

value = pv + (diff * fn(progress))

これで現在のフレームでのプロパティの値が求められる。
この計算によって得られたプロパティ値を毎フレームレンダラに渡すことでアニメーションを行える。

※ 間違ってたらごめん

これらを毎フレーム繰り返すことで
“動画”が私たちの元へ届けられる



これが動画編集ソフトの基礎

・ポストエフェクト
・カメラと音声の先行処理
・パフォーマンス
・実装（クラス設計とか）

地獄はまだいっぱいあるけど

🙃 🙃 🙃

これで君も動画編集ソフトを作れる

やろう！（with TypeScript）

https://github.com/Ragg-/delir

ぽしまい