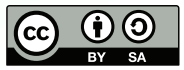
TeXConf 2017 一般講演 発表資料



Extract PDFmarkによるPDFファイルサイズ削減

細田 真道

http://www.trueroad.jp

2017年10月14日

自己紹介

- 楽譜作成プログラム LilyPond コミッタ
  - ビルドシステム、フォント、PDF 等
- GNU 公式文書フォーマット Texinfo コミッタ
  - XeTeX / LuaTeX、Unicode、日本語対応等
- 第 10 回日本 OSS 奨励賞受賞
  - LilyPond

URL http://www.trueroad.jp
GitHub trueroad
Twitter @trueroad_jp
Facebook trueroad.jp
GPG Key fingerprint
49B8 ED79 B6A8 C46E 2F6D ABB3 FCD0 C162 1E80 A02D

はじめに

はじめに

- TEX / LATEX で PDF ドキュメントを作成
  - 図としてたくさんの小さな PDF を用意
  - メインの PDF へ貼り付ける
- 図 PDF は同じフォントを使っていることが多い

LilyPondの場合

- マニュアルはTexinfo形式
  - XeTeXで処理し、PDFを生成
- 楽譜作成プログラムなので、、、
  - マニュアルには楽譜の断片を多数含む
    - LilyPondでPDFとして生成
    - 図として貼り込む
  - もちろん同じフォントが多い

図 PDF のフォント

- 図 PDF にフォントが埋め込まれていると、、、
  - そのままメイン PDF に埋め込まれる
- 複数の図に同じフォントが埋め込まれていると
  - メイン PDF にフォントが重複して複数回埋め込まれる
- ファイルサイズの増加につながる

フォント重複防止

- ファイルサイズを削減するには？
  - 図 PDF 作成時に埋め込み方法を工夫
  - メイン PDF を Ghostscript で処理
- しかし
  - Ghostscript で処理すると失われるものが

失われるもの

- PDF ページモード
  - PDF を開いたときにどんな表示にするか
- リンクの宛先名
  - 外部から場所を指定したリンク
- Extract PDFmark を使えば保持できます

PDF

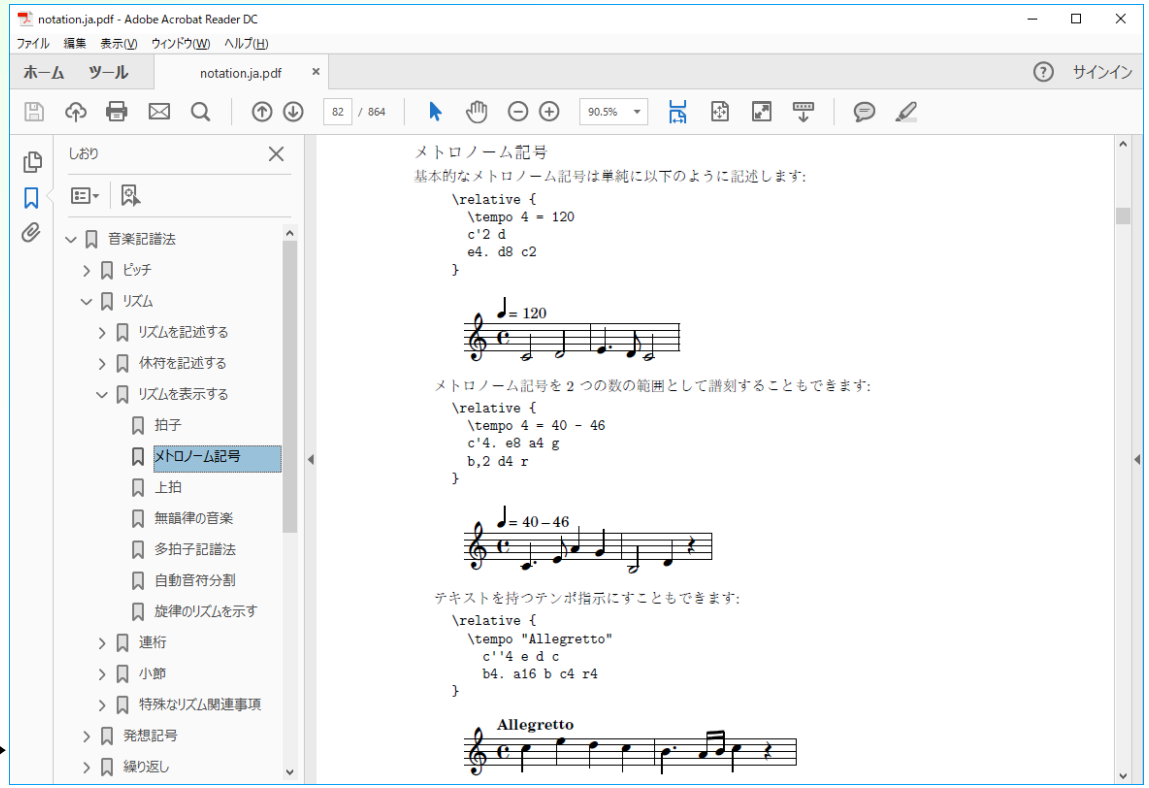
PDF

- PDF の機能
  - しおり
    - ブックマーク、アウトライン、とも
  - ページモード
  - ハイパーリンク
  - フォント

しおり

- 文書構造をツリー状に表示
  - 章・節など
- 目的の部分へ簡単にジャンプできる

ここ→



ページモード

- ページモードを指定しておくと
  - PDF を開いたとき、
    最初からしおりが表示される、など

ハイパーリンク

- リンクする
  - URL
  - 同じ PDF 内のどこか
  - 他の PDF のどこか、など
- リンクされる
  - 宛先名 (named destination) を設定
    - 名前と場所を指定
    - 名前に設定された場所へジャンプできる
  - PDF 外部から名前を指定してリンク
    - PDF 相互間
    - HTML からのリンク、など

フォント

- フォントが無い環境でも正しく表示
- 埋め込み
  - フルセット（非サブセット）埋め込み
    - フォントを丸々フルセットで埋め込む
    - ファイルサイズが大きくなる
  - サブセット埋め込み
    - 使用しているグリフのみ埋め込む
    - ファイルサイズを抑え正しく表示可
  - 非埋め込み
    - フォントを埋め込まない
    - ファイルサイズは最小
    - 正しく表示できないことがある

LilyPond

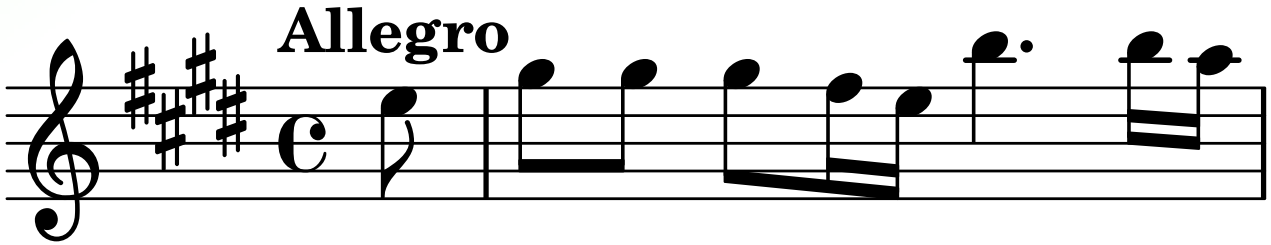
LilyPond

- ソースファイルをコンパイル

```
\relative
{
  \clef treble
  \key e \major
  \time 4/4
  \tempo "Allegro"

  \partial 8 e''8 |
  gis gis gis fis16 e b'4. b16 a |
}
```

- 楽譜の PDF など生成



Texinfo

Texinfo

- GNU 公式文書フォーマット
  - LilyPond のマニュアルでも利用
- Texinfo 形式のファイルから各種形式のドキュメントを出力できる
  - HTML など
    - スクリプトで変換
  - PDF
    - plain TEX が使われる
- 図 PDF を貼り付けると
  - ワークフローは LATEX と同じ
  - 本発表では区別しません

例（冒頭部分）

```
\input texinfo-ja.tex

@documentencoding UTF-8
@documentlanguage ja

@settitle 吾輩は猫である
@afourpaper

@titlepage

@title 吾輩は猫である
@author 夏目漱石

これは日本語Texinfoファイルのサンプルとし
...
```

- 1行目：plain TEX用マクロを読み込む
- 2行目以降：@コマンドでマークアップ

TEX で図を貼り込む

図のフォント

- 普通にPDFを作ると、、、
  - フォントがサブセット埋め込みされる

name	type	encoding	emb	sub	uni	object ID
AUVQXI+Emmentaler-20	Type 1C	Custom	yes	yes	no	8 0
RDUTAJ+TeXGyreSchola-Bold	Type 1C	WinAnsi	yes	yes	no	10 0

- 図としてTEXへ取り込むと、、、
  - メインPDFにすべて埋め込まれる
- 複数の図で同じフォントがあると
  - 同じフォントが複数回埋め込まれる
  - 重複は解消されない

フォント重複の解消

- 解消方法
  - 図 PDF 作成時の埋め込み方法を工夫
  - メイン PDF を Ghostscript で処理
    - 埋め込みを制御
- 2 つのアプローチ
  - フルセット埋め込み
  - 非埋め込み

フルセット埋め込み

- 図 PDF をフルセット埋め込みにする
  - 図 PDF のサイズが増大
  - メイン PDF のサイズも非常に大きくなる
- 同じフォントはすべて全く同じもの
  - 後から重複しているものを取り除く「統合」が可能
- 中間ファイルは大きくなるが、最終ファイルのサイズを減らすことが可能

フルセットの問題

- フルセット埋め込み PDF の作成が困難
  - Ghostscript のフルセット埋め込みに問題
  - 最新 9.22 でも正しいフルセットにならない
    - 表面的にはできたように見える
    - 実際にはすべてのグリフを含んでいない

フルセットの問題

- フォントの統合が困難
  - Ghostscript バージョン別の動作
    - **〜9.16** フォント統合可能
    - **9.17〜9.21** 統合には要オプション `-dPDFDontUseFontObjectNum`
    - **9.22〜** オプション廃止、統合不可能
  - gs-devel メーリングリストでは、、、
    - 重複削除は意図したものではない
    - 文字化けする可能性があるので廃止

非埋め込み

- 図 PDF を非埋め込みにする

```
name                                 type             encoding         emb sub uni object ID
------------------------------------ ---------------- ---------------- --- --- --- ---------
TeXGyreSchola-Bold                   Type 1           WinAnsi          no  no  no        12  0
Emmentaler-20                        Type 1           Custom           no  no  no         8  0
Emmentaler-20                        Type 1           Custom           no  no  no        14  0
Emmentaler-20                        Type 1           Custom           no  no  no        10  0
```

- メイン PDF も非埋め込みになる
  - LilyPond の場合、音符もフォントで表現
  - 通常の環境には音符フォントが無い
  - 音符の表示ができない
- 必要なフォントを埋め込む処理をする
  - Ghostscript が使える
  - 埋め込むフォントを渡す必要がある

フォントの渡し方（基本）

- 基本的には、、、
  - 特定ディレクトリへフォントを置く
  - Ghostscript の設定ファイルを編集する
- 非常に煩雑
- 自動化が困難
  - 使用しているフォントをいちいち登録していく必要がある
- OTC フォントが使えない

フォントの渡し方（別解）

- Ghostscript はフォントが埋め込まれたファイルを読み込むことができる
- これを利用する
  - フォントリソースのみ含まれた PostScript ファイルを用意する
    - テンポラリファイルでよい
    - OTC フォントも CFF 抽出すればよい
  - PDF とともに入力ファイルとして渡す

フォントの渡し方(LilyPond)

- 使用しているフォントのフォントリソースを書き出すオプション

  `-dfont-export-dir`

  がある
- ここで指定したディレクトリを Ghostscript へ渡せばよい

Ghostscriptで失われるもの

- メインPDFを
  Ghostscriptで処理すると、、、
  - ページモードが失われる
    - 「しおり」を開くように設定しても
      →開かれない状態に変わる
  - 宛先名が失われる
    - 外部からの場所を指定したリンクが
      →常にドキュメントの先頭へジャンプ
- Extract PDFmarkで保持する

Extract PDFmark

インストール

- パッケージ (extractpdfmark) から
  - Debian 9 stretch
  - Ubuntu 17.04 Zesty Zapus
  - Cygwin
    その他にもパッケージ化されてるものあり
- ソースから https://github.com/trueroad/extractpdfmark
  - Autotools なので比較的簡単
    - 依存ライブラリが揃っていれば以下で OK

```
$ ./configure
$ make
$ make install
```

pdfmark

- PDF の機能を PostScript で記述
  - 例：「しおり」を開くページモード指定

```
[ /PageMode /UseOutlines /DOCVIEW pdfmark
```

- これを含んだ PostScript を Ghostscript で処理し PDF を生成すると
- 開いたときに「しおり」が出るようになる

抽出

- PDF の仕様は公開されている
  - ページモードや宛先名の読み取り可
  - 各種ライブラリあり
- Extract PDFmark の動作
  - Poppler ライブラリで読み取る
  - pdfmark の形式で出力する

Ghostscriptの入力

- 特徴
  - 一度に複数の入力を扱える
  - 入力ファイル毎に形式を個別判断
    - PostScript
    - PDF
- 以下の両方を入力に与えると、、、
  - pdfmarkが記述されたPostScript
  - PDF
- 入力PDFの機能とは関係なく
  pdfmarkが適用されたPDFを出力

使い方

- フォント非埋め込みのアプローチ
  - フォントリソースを
    fonts/*.font.ps
    に置く

```
$ extractpdfmark TeX出力.pdf > 抽出pdfmark.ps
$ gs -q -dBATCH -dNOPAUSE -sDEVICE=pdfwrite \
    -sOutputFile=最終.pdf \
    fonts/*.font.ps \
    TeX出力.pdf 抽出pdfmark.ps
```

注意事項

- Ghostscript
  - 宛先名の扱い
    - 9.19 まで英数字以外の名前が扱えない (bug 696974)
    - Texinfo はノード名がそのまま宛先名になるので 9.20 以降が必要
  - しおりの項目名
    - 9.21 まで「しおり」の項目名に「作成」が入っていると化ける (bug 698552)
    - 9.22 で修正済

注意事項

- LilyPond
  - 非埋め込みアプローチで
    TrueType フォントを使うと、、、
    欧文フォント WinAnsi エンコーディング
    外の文字が化ける
    和文フォント 全体が文字化けする
  - そのため LilyPond で非埋め込みを指定するオプション `-dgs-neverembed-fonts` は、あえて TrueType フォントを埋め込む
- 他の作図ソフトでも、同様のことが発生する可能性あり（未確認）

おわりに

LilyPondでの効果

- Extract PDFmark 採用前後

LilyPond バージョン	生成に要するディスク容量	全 PDF 合計	記譜法マニュアル（英語版）
2.19.51（2016 年 11 月）	4.6 GB	280 MB	36 MB
2.19.52（2016 年 12 月）	3.4 GB	104 MB	9.9 MB

- 全 PDF 合計サイズが半分以下に
  - うち、特に楽譜の断片（つまり図）が多い記譜法マニュアルは 1/3 以下（英語版）に

コミュニティの動き

- 先月、フォント重複解消に関する大きな動きがあり
  - Ghostscript 9.22rc1 で
    `-dPDFDontUseFontObjectNum` が廃止
- これに端を発する議論がメーリングリストで活発に
  - gs-devel / lilypond-devel

おわりに

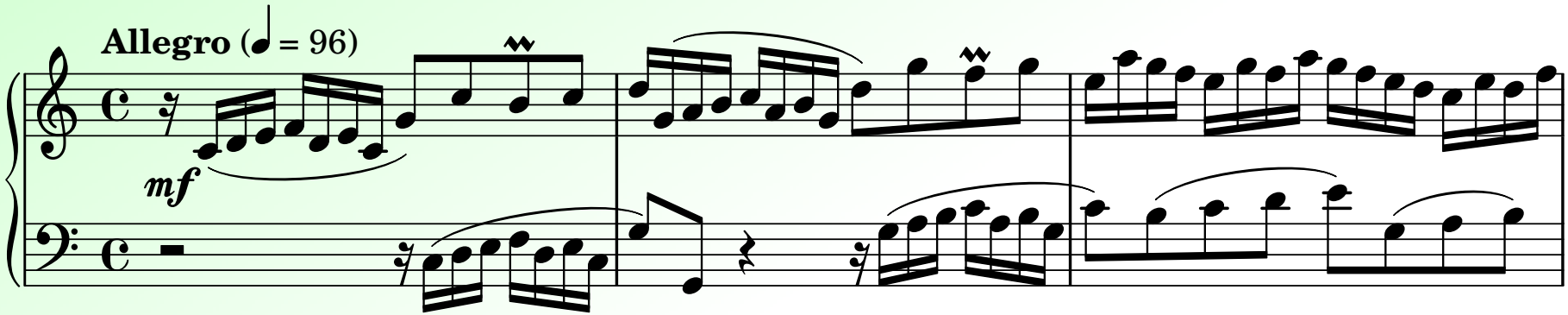
- この動きにより
  - フルセット埋め込みのアプローチは事実上使用不可に
  - LilyPond の関連オプションは今後変更
- 先月の議論で、まさに「ひっくり返った」感じ
- 議論を通じて様々な知見が得られ勉強になった
  - 本発表にも最新の有用な情報を盛り込めた

参考

- 本発表関連ファイルを下記にて公開中
  - https://github.com/trueroad/tr-TeXConf2017
- 本発表のアブストラクト
  - TeXConf 2017 のページで PDF 入手可
  - PDF ファイルそのものが
    ファイルサイズ削減のサンプル
    - 複数の図を貼り付けた PDF
    - 非埋め込みアプローチで
      ファイルサイズ削減
  - 上記 github にて
    - TEX ソースファイルや生成用 Makefile
      図 PDF などの中間ファイルを公開中

楽譜の例


Poco moto
pp


Allegro (♩ = 96)
mf