

大判インクジェットプリンタの利用について — デジタル印刷の基本 —

総合情報基盤センター 技術補佐員 内田 並子

総合情報基盤センターの有料サービスの一つとして大判インクジェットプリンタの利用サービスがあります。大判プリンタ利用時の注意点、デジタル印刷の基本的な事項について説明します。

1. はじめに

総合情報基盤センターでは、有料サービスの一つとして大判インクジェットプリンタの利用サービスを提供しています。2007年からは、用紙の種類を普通紙だけではなく光沢紙とクロス（布）をあわせた3種類に増やし利用者のニーズに応えています。

過去5年間の本サービスの利用者数は年々増えており、本年度はのべ200名ほどの教職員にご利用いただきました。本サービスは、印刷時の紙代とインク代等の消耗品の実費相当分を利用者負担とし、有料サービスとしています。

大判インクジェットプリンタの利用サービスについては、総合情報基盤センターのウェブページ「大判インクジェットプリンタの利用 (<http://www.itc.u-toyama.ac.jp/service/equipment.html>)」¹⁾に詳しく掲載していますので利用前にご確認ください。また、大判プリンタ利用の際には事前予約をお願いしています。

2. 大判インクジェットプリンタの機種説明

今回の情報システム更新にあたり、大判インクジェットプリンタの機種も新しくなりました。2011年2月から運用を開始した大判プリンタの機種は、「Epson PX-9550」です（図1）。PX-9550の製品情報のウェブサイト²⁾から機種の特長および仕様をピックアップしました。

- 8色インク搭載：高濃度顔料を採用したビビッドマゼンタ、ビビッドライトマゼンタインクによりブルーおよびバイオレット領域の色再現性を拡大
- プリンタードライバーが使いやすい（Windowsドライバのみ対応の機能）：

- ロール紙幅に自動調整
- JIS規格用紙にジャストサイズで四辺フチなし全面印刷可能
- 「長尺/拡大処理の最適化」機能により使いなれたオフィス系アプリケーションから長尺印刷が可能になりました。普段使い慣れたアプリケーションでデータを作成して、簡単に長尺印刷を作成できます（表1）。
- マニュアル色彩補正調整
- 設定情報の書き出し・取り込み



図1：PX-9550

表1：PX-9550の設定可能な最大長

アプリケーション	設定最大長
Word	7m
PowerPoint	15m
Excel	15m

ビビッドマゼンタ、ビビッドライトマゼンタインクの採用により、光源によって色味が変わる光源依

存性（カラーインコンスタンシー）が低減され、異なった環境下でも安定した色を保ち、高品位な出力を可能にし、広い色再現領域になっています。

通常、商業印刷でのオフセット印刷はCMYK・4色のプロセスカラーにより印刷されます。Epson PX-9550・大判インクジェットプリンタでは、オフセット印刷よりも4色多い8色での印刷になります。PX-9550の仕様概要は以下の通りです（表2）。

表2：PX-9550仕様概要

機種名		PX9550
印字方式／解像度		フォトマツハジェット方式 2880dpi x 1440dpi、1440dpi x 720dpi、 720dpi x 720dpi、720dpi x 360dpi、 360dpi x 360dpi
ノズル配列	ブラック	540ノズル（180ノズル x 3色）
	カラー	900ノズル（180ノズル x 5色）
印刷速度	カラー	<プロフェッショナルフォトペーパー <厚手光沢>/B0サイズ> 720dpi x 720dpi、レベル3、双方向印刷オン：22.2分 1440dpi x 720dpi、レベル4、双方向印刷オン：32.8分
インク		顔料タイプ各色独立インクカートリッジ（フォトブラック、マットブラック、グレー、ライトグレー、イエロー、シアン、ライトシアン、ビビッドマゼンタ、ビビッドライトマゼンタ）
用紙	単票紙	用紙サイズ：A4縦～B0プラス 用紙幅：203mm～1,118mm 用紙厚：0.08mm～1.5mm
	ロール紙	用紙幅：203mm～1,118mm 用紙厚：0.08mm～0.5mm

3. 用紙の種類と特徴

3.1 用紙規格サイズについて

印刷用紙の規格サイズには、A列とB列があります。A列・B列のどちらも短辺と長辺の比率が $1:\sqrt{2}$ となっています。日本の紙の寸法規格B列は、江戸時代の公用紙、美濃紙の判型である美濃判に由来する日本独特のものです。このため役所で使用する用紙は、国際的に通用するA判に統一される1993年まで、B判用紙が用いられてきました。³⁾

一般的な印刷業者によるポスター制作の場合は、四隅を仕上げ断裁してA判、B判の正寸にします。なので、A0ノビなどの「A0よりちょっと大きい」サイズ用の紙の余白にトンボを打ち、印刷後断裁するため、規格サイズよりちょっと大きい「ノビ」サイズがあります。「ノビ」サイズはメーカーごとに異なります。書類などの印刷によく使われるA4サイズは、A0(全判)を4回切るとA4になります。A0を半分(1回切る)にカットしたものが、A1サイズです（図2）（表3）。

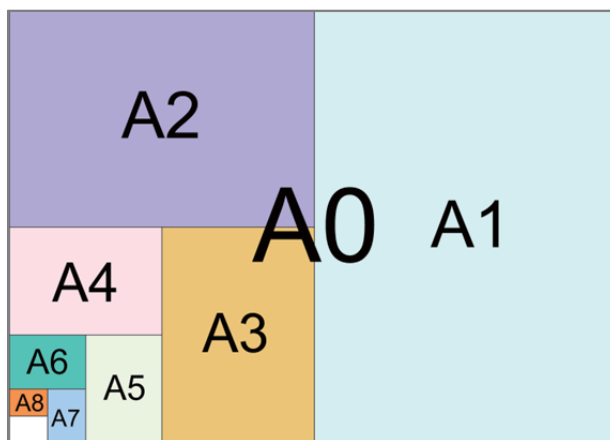


図2：A版サイズのイメージ

表3：A列規格、B列規格の用紙サイズ一覧

A版	サイズ mm	B版	サイズ mm
A0	841 x 1189	B0	1030 x 1456
A1	594 x 841	B1	728 x 1030
A2	420 x 594	B2	515 x 728
A3	297 x 420	B3	364 x 515
A4	210 x 297	B4	257 x 364
A5	148 x 210	B5	182 x 257
A6	105 x 148	B6	128 x 182
A7	74 x 105	B7	91 x 128
A8	52 x 74	B8	64 x 91
A9	37 x 52	B9	45 x 64
A10	26 x 37	B10	32 x 45

3.2. 用紙の種類

印刷業者によるポスターはオフセット印刷またはグラビア印刷などで製作されますが、部数が少ない場合はインクジェットプリンタがコスト的に有利になります。

大判インクジェットプリンタを使った印刷をNECO印刷(拡大インクジェット印刷)といいます。

「NECO(ネコ)印刷」の「NECO」とは、New Enlarging Color Operationの頭文字を取ったものです。街角で見かける大判ポスターや垂幕などはこの「NECO印刷」によるものが多くなりました。インクジェットプリンタによっては、紙以外の素材への印刷が可能なものもあり、屋外で風雨にさらされる用途のポスターでも強みを発揮します。⁴⁾

総合情報基盤センターでは、用紙の種類は、普通紙、光沢紙、クロスシートの3種類を用意しています。クロスシートは折りたたんで持ち運びができるため、国際学会などの遠方での発表などの際に重宝していただいています。これまでは防災クロス(厚み:250 μ 、重さ:129 g/m²)を使用してきましたが、これとあわせて、新たに不織布の導入を検討中です。不織布の特長として、「持ち運びしやすい・シワや折目がつきにくい・超軽量・端面がほつれずエッジ処理が不要」ということが挙げられます。

4. デジタル印刷の基本

本章では、印刷業者にデータ入稿する際などの一般的なデジタル印刷の基本について記載しておきます。

4.1. デジタル画像の解像度

デジタル画像は濃淡のある小さな点の集まりで構成されています。この点をpixel(ピクセル)またはdot(ドット)と呼びます。画像解像度とは、このピクセルがどれだけ密集しているかを示したものです。数値が高いほど画像がよりきめ細くなり、データ量が大きくなります⁵⁾(図2)。

一般に印刷用の画像解像度は、フルカラー印刷であれば300~350ppi程度、モノクロ二階調の場合は1,200ppi程度が必要とされています。画像解像度は原寸でカラー、グレースケール=350ppi程度が理想です。⁶⁾

パソコンのモニター表示における標準解像度は72ppi程度で、パソコンのモニターではきれいに見えても、印刷すると画像が粗い場合があります。例えば、元画像が350ppiだとしても印刷で200%拡大するとすれば、 $350\text{ppi} \div 2 = 175\text{ppi}$ になり、印刷すると画像が粗く見えてしまいます。原稿を拡大して印刷する場合は、貼りつける写真の解像度を適切にしておく必要があります。

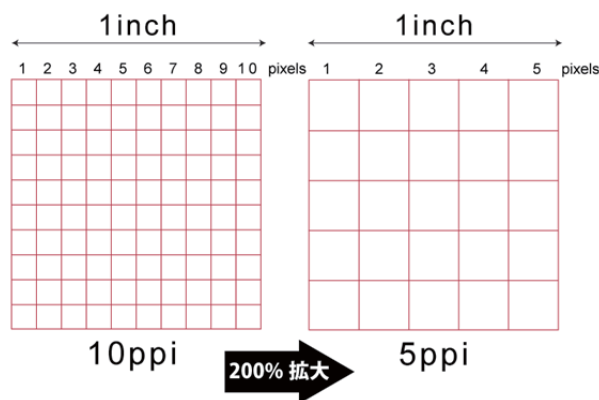


図2: デジタル画像の解像度 概念図

デジタルカメラで写真を撮影し、画像編集・加工したあとに画像解像度を確認・必要に応じて設定しなおします(図3)。

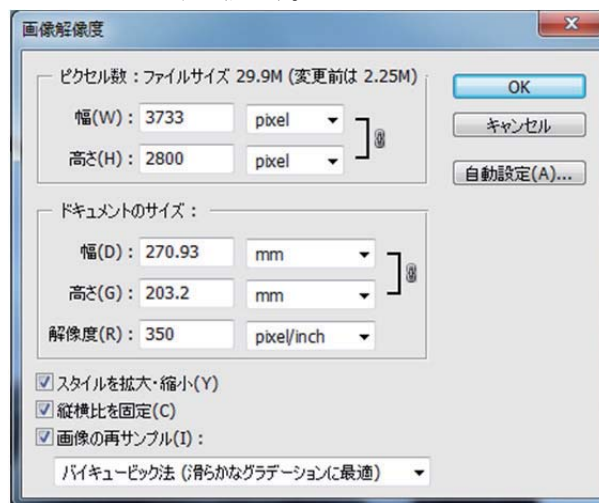


図3: Photoshopの画像解像度設定画面

4.2. 色指定(RGBではなくCMYK)

「RGB」とは、テレビやパソコンのモニター、ホームページ用の画像、デジカメのデータなどで色を表現する際に使われる光の三原色、赤

(Red)・緑 (Green)・青 (Blue) の 3 色のことです。

「RGB カラー」とは、この 3 色の組み合わせで全ての色を作り出す方法です。RGB の 3 色を重ねるごとに明るくなり、3 つを等量で混ぜ合わせると白色になります。これを「加法混色」といいます。

「CMYK」とは、印刷物などのように、周りの光を反射して色を表現する場合に使われる色の表現方法です。シアン(Cyan)、マゼンタ(Magenta)、イエロー(Yellow)、黒(Black)の 4 色のことで、

「CMYK カラー」とは、この 4 色の組み合わせで全ての色を作り出す方法です。カラー印刷などに使われ、プロセスカラーとも呼ばれます。CMY の 3 色は色を重ねるごとに暗くなり、3 色を等量で混ぜ合わせると黒色に近づいていきます。これを「減法混色」といいます。CMY を同量ずつ重ねていくと黒色に近づくのですが、実際に使用されるインクの性質などのため混濁した茶色などになってしまいます。そこで、印刷などの場合には CMY のほかにブラックインク・K (黒) を重ねて色を作ります。⁶⁾

CMYK カラーと RGB カラーでは、表現できる色域が異なります。光の 3 原色を用いる「RGB/加法混色」の方が、色 (印刷) の 3 原色用いる「CMYK/減法混色」より再現できる色の階調範囲が広いので、モニタ上に表示される全ての色を、カラー印刷で再現することは、原理的に不可能ということになります。発色の仕組みの違いで通常ではモニタの色より印刷物にした場合はくすんでしまいます。RGB カラーのデータの場合、色が指定通りに印刷されないなどの問題が起こり得るので、印刷物入稿時には、カラーモードは CMYK を使います。RGB カラーで作成されたデータを印刷する場合は CMYK カラーへの変換作業が必要となります。

4.3 K=100%は、真っ黒ではない？

オフセット印刷において、普通の黒一色 K=100%、いわゆる「スミベタ」は K(Black)インクの網点の集まりだけなので、真っ黒にはなりません。くっきりとした深みのある真っ黒にするために、「リッチブラック」という手法を使います。リッチブラックは K(Black) に他の 3 色のインク

(CMY)を少量加えることで深みをました黒を再現します。リッチブラックの注意点として、Black に他のインクを混ぜた時の合計値が 300%を超えないように気をつけたほうがよいようです (合計値：200～250%程度が望ましい)。例えば、C=40%・M=40%・Y=40%・K=100% の場合は、合計 220%のリッチブラックとなります。⁶⁾

リッチブラックにすると濃度のある引き締まった黒に仕上がります。とはいえ、各色 100%のいわゆる 4 色ベタ=『C100%・M100%・Y100%・K100% 合計 400%』のように合計値が高すぎるとインクの過剰塗布となりインクが乾くのに時間を要したり、色ムラがでたり、裏写りしたりするなどの不具合がおきる場合もあるようです。どのインクをどれくらい混ぜるかにより微妙に黒の色も変化します。リッチブラックを用いるときは、版ずれのリスクを考慮して、リッチブラックの中に白抜き文字、細い枠線や小さい文字には使わないで、大きな文字や広い面積に使うことが基本となります。

一般的には、リッチブラックの設定 (図 4) は以下のような配分パターンが推奨されています。

- K100%に C50%M40%Y40%
- K100%に C60%M40%Y40%

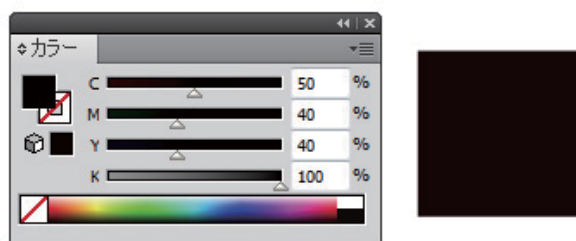


図4:リッチブラックの設定例 C50%M40%Y40%K100%

4.4 印刷用 PDF の規格

従来、印刷物データの入稿には、主にネイティブデータ (各種アプリケーション・ソフトウェア独自のフォーマットで保存されたファイル) のやり取りがおこなわれてきました。しかし、制作側と出力側の環境の差で出力結果に差がでるなどのトラブルがありました。

OS やソフトウェア、フォントの有無に関係な

レイアウトを保持できる PDF は校正用だけではなく、印刷業者に入稿するデータとしても使用できます。⁶⁾ 印刷出版ワークフローで最も一般的な規格は、PDF/X-1a、PDF/X-3、PDF/X-4 などの PDF/X 系の形式です。

PDF/X にはいくつかの種類がありますが、印刷入稿用として ISO (国際標準化機構) の規格 (ISO15930) で、PDF の運用上のガイドラインを示しています。PDF/X は、PDF 上で印刷上のトラブルの原因となるカラー、フォント、配置画像などの諸設定の運用を制限し、円滑な印刷工程を実現するものです。ISO の規格としての PDF/X には、PDF/X-1a と PDF/X-3 があります。^{8) 9) 10)} その中でも、現在、最も一般的に印刷入稿用として利用されているのは PDF/X-1a です (図 5)。

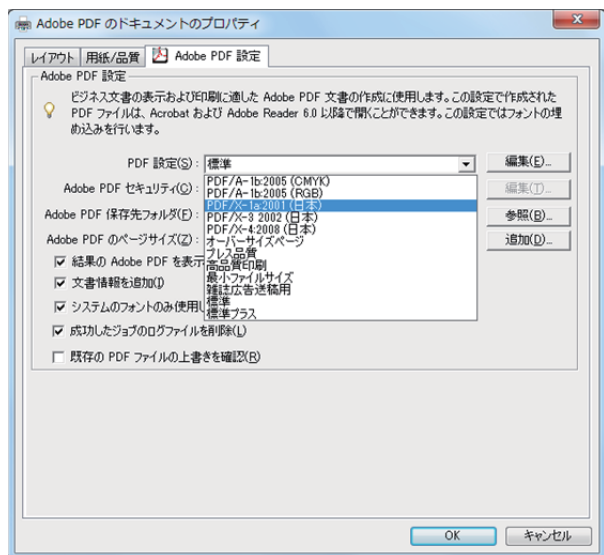


図 5 : Adobe PDF のドキュメントのプロパティ画面

ただし、PDF/X は印刷に必要な諸条件をクリアしないと変換できない規格です。

- 色はすべて CMYK
- 画像はすべて高解像度の印刷用画像 (300ppi ~350ppi) とする
- フォントはすべてアウトライン化もしくは埋め込み処理とする
- 透明機能は使用しない

PDF/X によるデータ入稿のもっとも大きな利点は、カラースペース、フォントや画像に関する規定が明確になっていることで、出力に関するト

ラブルを回避し信頼度が向上すること、またフォントや OS、アプリケーションのバージョン等、出力側の環境に依存しないことです。¹¹⁾

なお、PDF 入稿は基本的に編集ができないデータになります。PDF を作成したら、Adobe Readerなどで PDF を開いて PDF が意図した通りに作成されているかを確認します。

PDF 形式のデータの高度な設定、編集を行うには、Adobe Acrobat などの PDF 作成・変換ソフトを利用されることが望ましいです (図 6)。

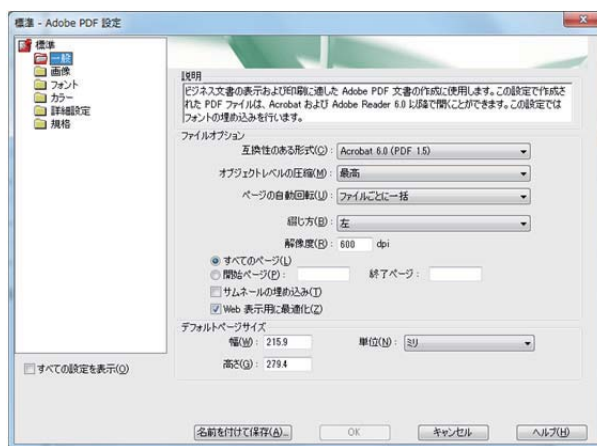


図 6 : Adobe PDF 設定画面

今後、デジタル印刷において PDF による入稿が広まっていくのではないかと思います。たとえば、新聞各社では PDF による広告原稿の入稿などがすでにおこなわれています。^{12) 13) 14) 15)}

5. 大判プリンタ利用時における入稿の注意点

デジタル印刷における一般的な注意点は前章までに述べたとおりです。以下、総合情報基盤センターの大判プリンタ (Epson PX-9550) を利用する際の簡単な諸注意を記載しておきます。

5.1. 導入されているソフトウェア

総合情報基盤センターの大判プリンタ用端末にインストールされているソフトウェアは、以下のとおりです。

【Windows】

MS Office 2010, Adobe CS5, Canvas10

【Macintosh】

MS Office 2008, Adobe CS4, Canvas 10

5.2. 印刷原稿のページサイズ

印刷用の原稿を作成する際には、原稿のページサイズは、出力サイズの縦横比を維持したまま設定します。例えば、A0 で出力する場合は、出力サイズと同サイズの A0 もしくは、縦横比が同じ A4・A3 などの A 版サイズで原稿を作成し、印刷時に拡大して出力します。つまり、原稿サイズと出力サイズの縦横比が維持されていることが重要です。

特に、パワーポイントの場合の注意点として、新規作成時のスライドのページ設定で A4 (210 x 297 mm) を選んでもデフォルトでは、横 25.4cm x 縦 19.05cm となっています。A 版・B 版ともに縦横比が異なるので、新規作成時に[ファイル]→[ページ設定]で、スライドのサイズ指定をユーザ指定にして、原稿サイズの幅と高さを入力します (図 7)。

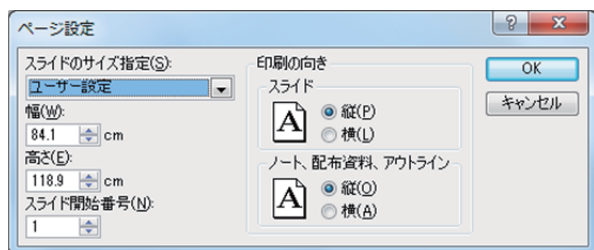


図 7: パワーポイントのページ設定画面

また、パワーポイントの場合、ユーザ設定でサイズ指定できる用紙サイズの最大値が約 142 cm となっていますので、それ以上のサイズのポスターを作成する場合は縦横比を合わせた縮小サイズで原稿を作成する必要があります (例: 300 cm x 100 cm に出力したい場合は原稿サイズを 150 cm x 50 cm など)。

大判プリンタの幅の限界が B0 ノビの幅 (111.8 cm) ですので、その幅を超えるサイズのものは印刷できません。長尺の印刷は最大長 15m まで可能です。なお、プリンタドライバで設定可能な用紙の幅は 8.9cm ~ 111.8cm、長さは 12.7cm ~ 15m です。

5.3. 画像データのファイル形式について

過去 5 年間で利用者の持ち込みデータで出力できなかった画像データなどがいくつかあります。

- Windows メタファイル
- 動画、アニメーション
- 計測生データ

画像データを入稿原稿に配置する場合のファイ

ル形式は、印刷に適した形式で画像配置します。画像解像度が適切であれば JPEG、PNG などでも構いません。ただし、JPEG は非可逆圧縮を行うので保存する際に劣化を伴います。なお、商業印刷では、通常 EPS 形式が使われます。

6. おわりに

利用者の方に喜んでいただけるよう今後も引き続き大判インクジェットプリンタサービスの充実を行いたいと思います。ご意見、ご提案などお気軽にお寄せください。

参考文献

- 1) 富山大学総合情報基盤センター「大判インクジェットプリンタの利用」:
<http://www.itc.u-toyama.ac.jp/service/equipment.html>
- 2) セイコーエプソン株式会社「エプソン製品情報・マックスアート 大判プリンター PX-9550」:
<http://www.epson.jp/products/maxart/px9550/>
- 3) 武蔵野美術大学「造形ファイル」:
<http://zokeifile.musabi.ac.jp/index.php>
- 4) 藤本隆: 印刷発注の基本がわかる本, 日本能率協会マネジメントセンター. 224pp
- 5) エムディエヌ・インタラクティブ「テクニック 5: 変形の基本 画像解像度について」:
<http://www.mdn.co.jp/di/articles/553/?page=30>
- 6) 伊達千代、内藤タカヒコ、山崎澄子、長井美樹: デザイン知らないで困る現場の新常識. エムディエヌコーポレーション. 224pp
- 7) 財団法人日本色彩研究所編著: デジタル色彩マニュアル, 株式会社クレオ. 237pp
- 8) アドビシステムズ株式会社「PDF/X-1a と Acrobat Professional 6.0 信頼性の高い文書配信・印刷入稿用ドキュメント」:
<http://www.adobe.com/jp/products/indesign/pdfs/pdfxwhitepaper.pdf>
- 9) アドビシステムズ株式会社「ADOBE ACROBAT 9 PROFESSIONAL ユーザガイド」:
http://help.adobe.com/ja_JP/Acrobat/9.0/Professional/acrobat_pro_9.0_help.pdf
- 10) アドビシステムズ株式会社「的確な出力を行うための PDF/X による入稿の手引き」:
http://www.images.adobe.com/www.adobe.com/jp/print/pdfs/PDFXoutputguide_h.pdf
- 11) 社団法人日本印刷技術協会 DTP エキスパート認証委員会編 DTP エキスパートカリキュラム第 9 版:
<http://www.jagat.or.jp/EXPERT/PDF/curriculum9.pdf>
- 12) 日本経済新聞社「PDF/X-1a による PDF 入稿マニュアル」:
http://adweb.nikkei.co.jp/paper/nyuko/pdf/pdf_nyuko.pdf
- 13) 毎日新聞社「マイデジタル PDF 入稿ガイド 2010」:
<http://macs.mainichi.co.jp/guide/images/PDFsend.pdf>
- 14) 朝日新聞社「原稿サイズ、入稿方法」:
<http://adv.asahi.com/modules/submission/>
- 15) 読売新聞社「AD Digital 制作マニュアル」:
http://www.yomiuri.co.jp/adv/ad/img_edi/seisaku201004.pdf