

技術的側面から見た 「dマガジン」

2018/05/10

株式会社ブックウォーカー サービス開発部

高見 真也

自己紹介

- **2007年～@楽天**
 - 「楽天技術研究所」の初期メンバー
 - 「楽天kobo」（電子書籍）の立ち上げに参画
- **2013年～@ブックウォーカー**
 - 「dマガジン」（電子雑誌）の立ち上げに参画
 - 「慶應SFC APL」のEPUB-WGリーダー

なぜ電子書籍をやるのか

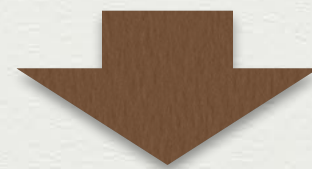
ネットビジネスのマネタイズ

- **広告モデル／フリーミアム**

- 集客力のあるコンテンツをいかに安く仕入れるか

- **課金モデル（ソーシャルゲーム）**

- ごく一部のユーザからいかに高く課金できるか



- **コストを下げるか、プライスを上げるか**

- 大量または優良なユーザの獲得にフォーカス

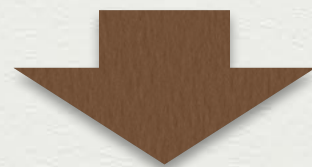
コンテンツ産業のマネタイズ

- **試読モデル／トライアル**

- 試し読み行為により価値を実感してもらう

- **定価モデル（再販売価格維持）**

- マーケティングよりプロダクトに注力できる



- **プロダクトの価値をいかに高めるか**

- 良質なコンテンツを生み出すことにフォーカス

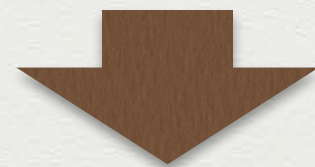
なぜ電子書籍をやるのか

- ・ ネットビジネスのマネタイズは不安定

→ コンテンツの価値に課金するモデルが必要

- ・ 電子書籍に再販制度は適用されない

→ コンテンツ産業にもマーケティングが必要



**良質なコンテンツを生み出す「仕組み」
をネットビジネスでも実現したい**

コンテンツ＋マーケット＋ストーリー

- ・ **「コンテンツ」の制作と流通**
 - ・ プロダクトの価値が「売れる理由」となる
- ・ **「マーケット」の創造と拡大**
 - ・ カスタマーの規模が「儲かる理由」となる
- ・ **「ストーリー」の提示と変革**
 - ・ ライフスタイルの変化が「流行る理由」となる

「dマガジン」 開発で意識したもの

- ・ **「コンテンツ」の制作と流通**

- ・ 入稿データとしてPDFを採用し参入しやすく！

- ・ **「マーケット」の創造と拡大**

- ・ 利用者数の多いスマホをターゲットにする！

- ・ **「ストーリー」の提示と変革**

- ・ 雑誌をサービスとして楽しむために技術革新！

「dマガジン」の技術を紹介

- ・ **「システム」 編**

- ・ サービス成長を支えた画期的なアーキテクチャー

- ・ **「コンテンツ」 編**

- ・ 「PDF」のメリットと「EPUB」の利便性を融合

- ・ **「ビューワー」 編**

- ・ 業界初の雑誌専用ビューワー開発による技術革新

「システム」編

dマガジン開発史

- ・ **2014年6月、約半年の開発期間でローンチ**

- ・ キャリアフリー化、iOS対応の追加
- ・ サービス成長と共にシステムを改修&増強



- ・ **2015年10月、システム全体の再開発に着手**

- ・ 想定外のサービス成長にシステムが耐えられない

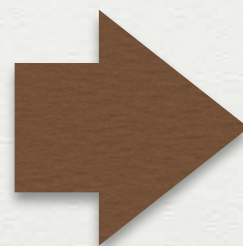
- ・ **2016年12月、dマガジン再始動**

- ・ その後は大きなサービス障害も停止もなし



dマガジンアプリの進化

2014.06 -



2016.12 -



※ ローンチ当初は更新ボタンもなかった

※ フラットデザイン化と共に再構築

最初にぶち当たった課題

- **最新のラインナップが表示されない**
 - メタデータの更新に時間がかかったため
- **単品販売向けのシステムをカスタマイズ**
 - 単品販売ではユーザ毎に違う → APIから取得
- **メタデータの取得方法を最適化**
 - 読み放題ではユーザ全員同じ → CDNから取得
 - 2分程度かかっていた処理が10秒程度に

メタデータの取得

初期モデル (API)

ジャンル別雑誌リスト x N

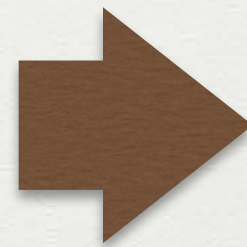
ジャンル別記事リスト x N

ピックアップ記事リスト x N

ランキング記事リスト x N

改善モデル (CDN)

すべてのリストを
一つのファイルに
まとめて提供



※ 20回以上のAPIアクセスが必要だった

※ 1回のCDNアクセスで完了

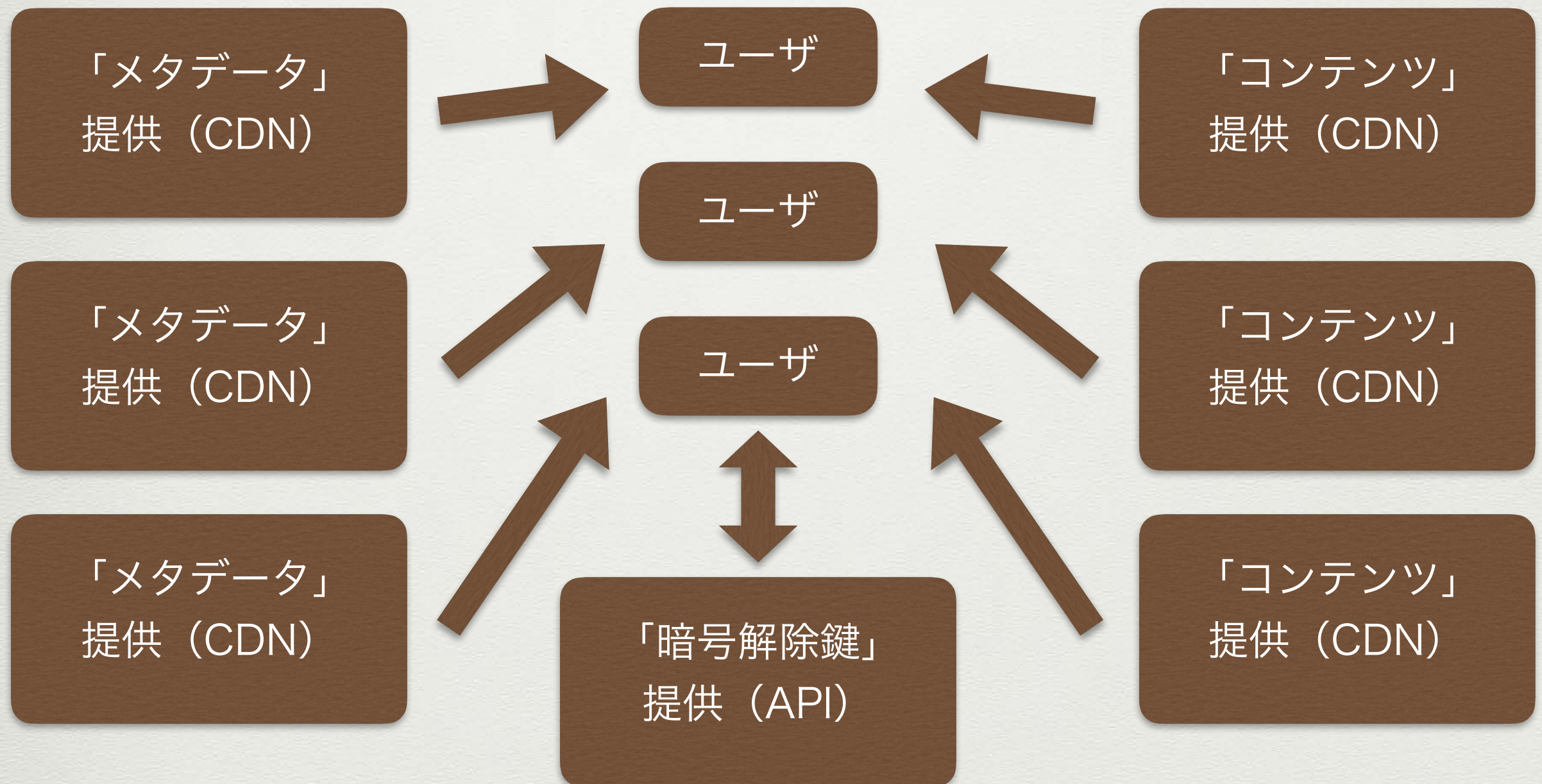
読み放題特有の集中アクセス

- **同時に同じ雑誌を「閲覧」する場合がある**
 - 単品販売では同時に買われることはあるが、同時に読まれることはほとんどない
- **スクープ記事を通知するとシステムダウン**
 - 5分程度で100万人にプッシュ通知を送信できる
 - 2016年は話題が豊富（ベッキーやSMAP）
- **事前にサーバを増やしても耐えられない**
 - 使用していたプラットフォームの限界

ボトルネックは「DRM」

- **電子書籍におけるコンテンツ配信**
 - 「コンテンツ」は「暗号解除鍵」で暗号化して渡す
→ 暗号化されているのでCDNの利用も可能
 - 「暗号解除鍵」は有効なユーザにだけ安全に渡す
→ 「APIアクセス」が利用されることが多い
- **「暗号解除鍵」の提供がアクセス集中に弱い**
 - 「APIアクセス」の多くはデータベースを使用
→ データベースは一般的にアクセス集中に弱い

コンテンツ閲覧要求の集中



データベースの強化・高速化

- ・ **高性能化または多段化（キャッシュ化）**

- ・ サーバのスペック（CPUやメモリ）を強化する
 - 高性能なデータベースはコストパフォーマンスが悪い
- ・ インメモリデータベースをキャッシュサーバとして使う
 - システム構成の複雑化により障害が発生しやすい

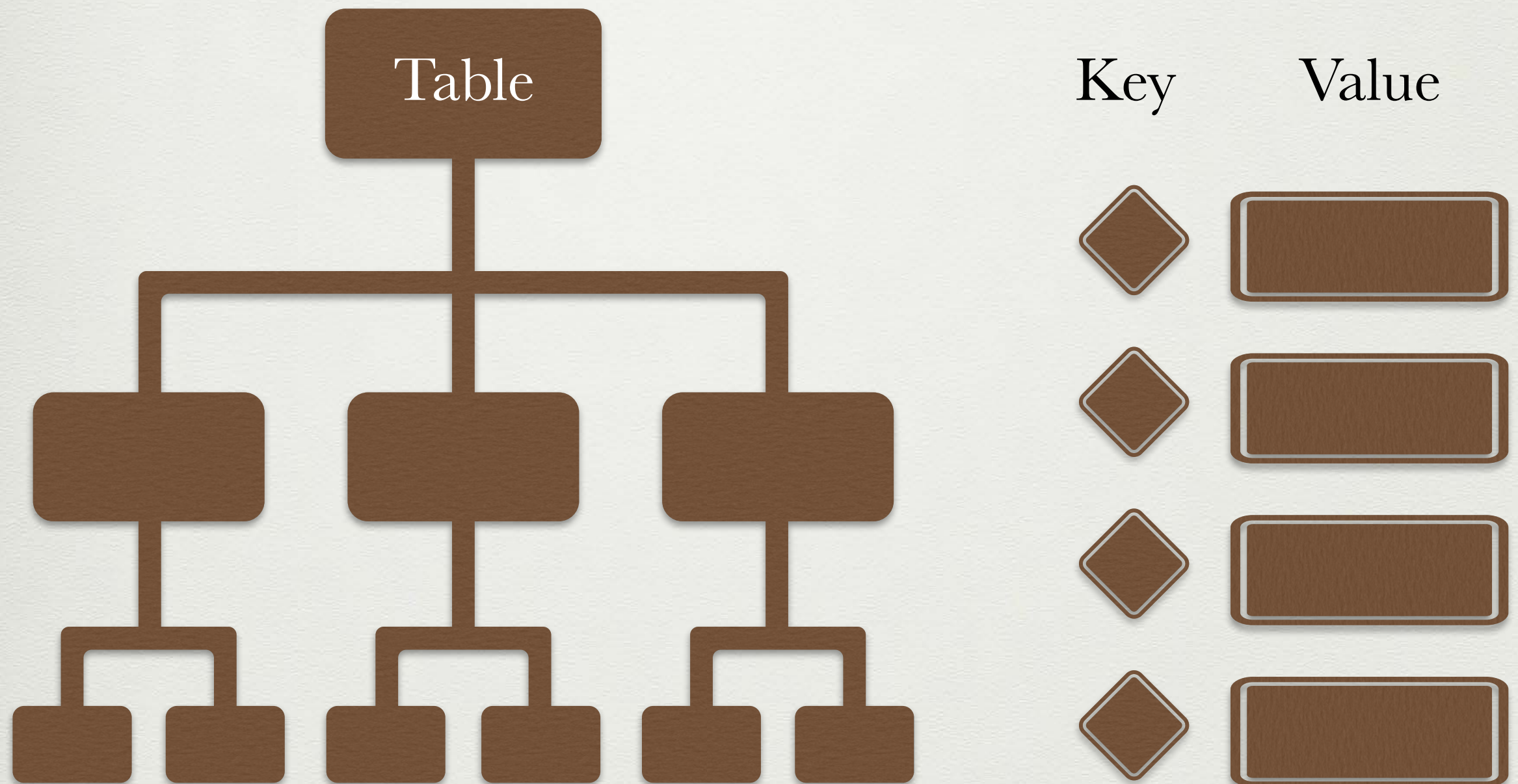
- ・ **キー・バリュー・ストア（KVS）型を採用する**

- ・ KVSで複雑な処理はできず、利用できる用途は限られる

- ・ **負荷に応じてサーバを増やす（オートスケール）**

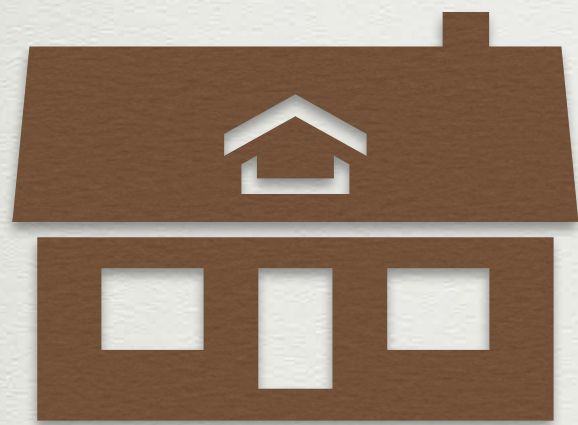
- ・ データベースの多くはオートスケールするのが難しい

(参考) データベースの種類

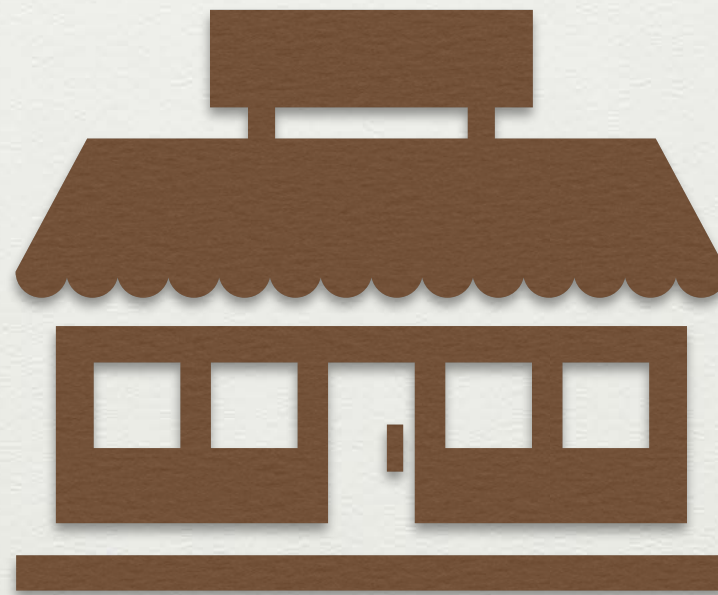


システムの成長と進化

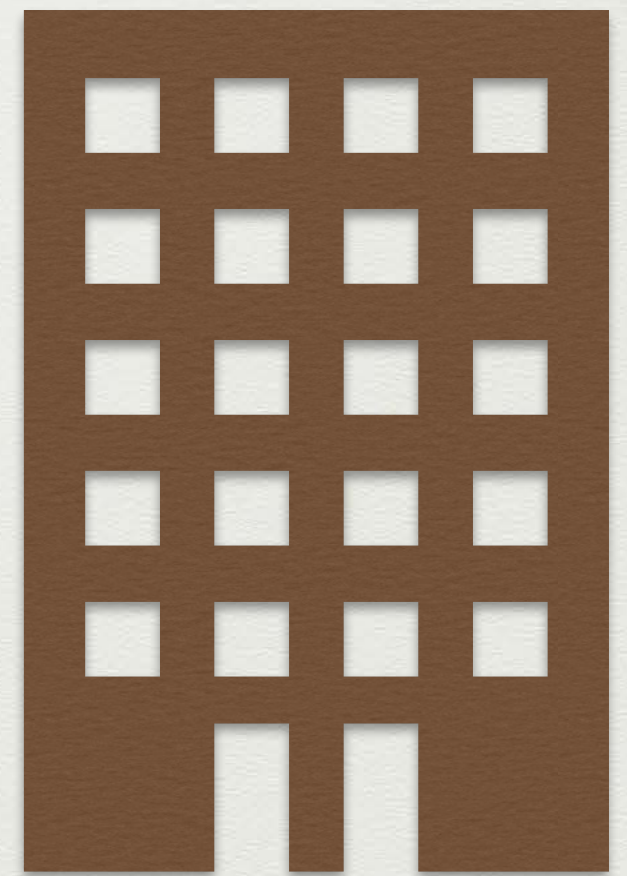
※初期型を増改築して成長型にまでは発展できるが、
進化型にするにはイチから作り直すしかない



初期型

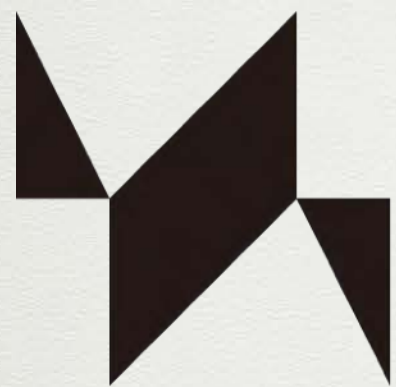


成長型



進化型

大規模集中アクセスに耐えられるよう
システム全体を再設計することを決意



Magazine Walker - PLATFORM -

Burst-Free eBook Platform
for Digital Magazine Services

Magazine Walker Platform

- **Burst-Free Architecture**

- 最高レベルの可用性

- **Innovative Advantage**

- 革新的な競合優位性

- **Multi-Tenant Platform**

- 柔軟なサービス展開

バーストフリー・アーキテクチャー

- ・ **非常識な発想から非連続な進化が始まる**
 - ・ 「データベース」がボトルネックになるなら…
→ 「データベース」を使わなければよい
 - ・ 「暗号解除鍵」は通常APIアクセスで渡すが…
→ 「暗号解除鍵」もCDNに置けばよい
- ・ **CDNを活用した画期的なアーキテクチャー**
 - ・ 「コンテンツを読む」にはCDNさえあればよい

CDN活用による大きなメリット

- ・ **メンテナンスフリー&バーストアクセスに強い**
 - ・ 基本的にメンテナンスによるサービス停止は不要
 - ・ プラットフォームレベルのスケールビリティ
 - 通常のクラウドでは設定が必要で増強に時間がかかる
- ・ **セキュリティ&アベイラビリティが高い**
 - ・ 静的ファイル配信というシンプルな構造は脆弱性が少ない
 - ・ DDoS攻撃などはプラットフォームが捌いてくれる
- ・ **規模が拡大してもコストパフォーマンスが良い**
 - ・ スケールメリットにより配信費用（単価）が下がる

データベース・レスを実現

	dマガジン (初期型)	dマガジン (成長型)	dマガジン (進化型)
メタデータ	API	CDN	CDN
コンテンツ	CDN	CDN	CDN
暗号解除鍵	API	API	CDN
ライセンス	API	API	CDN

イノベータータイプ・アドバンテージ

- ・ **原寸ズーム&サムアップズーム（特許取得済）**
 - ・ 電子雑誌に特化したビューワー機能
 - ・ 詳細は「ビューワー編」で紹介
- ・ **コンテンツ差分アップデート**
 - ・ 業界初の効率的なコンテンツ配信機構
 - ・ 詳細は「コンテンツ編」で紹介
- ・ **Optima-Route Selector（特許出願中）**
 - ・ 冗長性を兼ね備えたCDN利用の最適化

CDNプラットフォームの冗長化

- ・ **プラットフォームの冗長化**

- ・ 大規模アクセスへの対応や耐障害性の向上のために複数のプラットフォームを併用することがある
- ・ dマガジンではCDN環境も二重化されている

- ・ **CDNの冗長化（従来手法）**

- ・ ロードバランシングモデル
 - DNSで振り分けるが、DNSの障害で全断する
- ・ バックアップモデル（dマガジンで過去に採用）
 - 障害には強いが、パフォーマンスは最適化されない

Optima-Route Selector

- **冗長性とパフォーマンスの最適化を両立**
 - ユーザの環境（ダウンロード速度）に最適なCDNを自動的に選択することでパフォーマンスを最適化する
 - コンテンツの一部を副系統のCDNで取得することで、無駄なく効率的にダウンロード速度計測を行う
 - 別系統のCDNがバックアップモデルとして働くため、DNSの障害にも強く、3系統以上のCDNにも対応する
- **dマガジンでは2018年4月リリース版より導入**

マルチテナント・プラットフォーム

- ・ **dマガジン 再開発版（2016年12月～）**
 - ・ dアカウント会員向けの電子雑誌読み放題サービス
- ・ **dマガジン for Biz（2017年1月～）**
 - ・ 法人契約向けの別ラインナップサービス
 - ・ Wi-Fiアクセスポイント経由で会員登録なしで利用可能
- ・ **dマガジン for スゴ得（2018年2月～）**
 - ・ スゴ得会員向けの別ラインナップサービス
 - ・ 毎月1冊雑誌が読め、特定日に読み放題デーも実施

独自開発の入稿システム

- ・ コンテンツ入稿システムも
マルチテナントに対応



- ・ ワンソース・マルチユース
 - ・ 複数のサービスに一度の作業で入稿可能
→ 出版社の負担軽減、CDNのキャッシュ最適化
- ・ コンテンツ・コピー
 - ・ 入稿済コンテンツを別サービス向けにコピー可能
→ 内容差分や配信期間違いの配信設定が容易

dマガジンは、システム再開発により
大規模集中アクセスに強くなり、
バリエーション展開も可能となった

「コンテンツ」編

これまでの電子雑誌（理想）

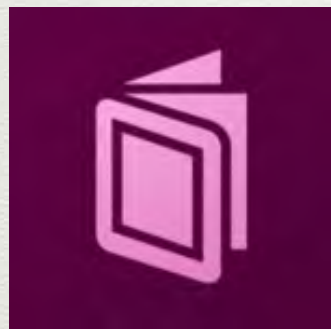
- 雑誌は大きな画面で見るもの
 - ・ 理想：iPadの登場によりマーケットが拡大する！
- リッチな表現で付加価値を追加
 - ・ 理想：動画やアニメーションで新たな魅力を創出！
- スマホ向けに再レイアウト
 - ・ 理想：スマホには読みやすい簡素なリフロー表現！
- マイクロコンテンツとして記事単位で販売
 - ・ 理想：読みたい記事だけ手軽に買える！

これまでの電子雑誌サービス



- ・ **ビューン (2010年)**

タブレット向け電子雑誌の読み放題サービス



- ・ **Adobe DPS (2010年)**

専用アプリにすることでリッチな表現を実現



- ・ **Yahoo! X BRAND (2008年→終了)**

スマホ向けに雑誌記事を再レイアウト



- ・ **中吊りアプリ (2014年→終了)**

マイクロコンテンツとして記事単位で販売

これまでの電子雑誌（現実）

- **雑誌は大きな画面で見るもの**
 - 現実：タブレット中心のサービスは伸び悩む
- **リッチな表現で付加価値を追加**
 - 現実：制作コストが高く、付加価値をマネタイズできない
- **スマホ向けに再レイアウト**
 - 現実：制作コストが高く、無料のWebのような印象を与える
- **マイクロコンテンツとして記事単位で販売**
 - 現実：もともと安価なものは割引によるお得感が小さい

雑誌における流通文化の違い

- 海外では定期購読モデルが中心
 - 雑誌は定期的に自動で配達されるもの
 - 定期購読すればかなり安くなる
- 日本では単品販売モデルが中心
 - 雑誌は定期的に書店で購入するもの
 - 定期購読してもそんなに安くない



Apple Newsstand
(定期購読モデル)

電子雑誌における非常識な発想

- ・ 雑誌は大きな画面で見るもの？
 - ・ 提案：スマホでも楽しんでもらおう
- ・ リッチな表現で付加価値を追加？
 - ・ 提案：手間とコストがかかるからやらない
- ・ スマホ向けに再レイアウト？
 - ・ 提案：雑誌そのままのレイアウトでやろう
- ・ マイクロコンテンツとして記事単位で販売？
 - ・ 提案：販売するのではなくサービスにしよう

サービスとしての電子雑誌

- ・ **単品販売／定期購読モデルの課題**

- ・ 電子化しても紙版から電子版に一部が移行するだけ
- ・ 既存のファンの中からは新しいファンは増えない



- ・ **記事を中心とした読み放題サービス**

- ・ 雑誌を読まなくなった／読んだことのない読者が対象
- ・ 「記事→雑誌ブランド」による新しいファンの獲得

dマガジンは「EPUB」？「PDF」？



どちらも「YES」です。

「EPUB」のメリット

- ・ **オープンフォーマット**
 - ・ 自分たちでEPUBファイルを生成・改変できる
- ・ **レイアウト指定に対応**
 - ・ 見開きや綴じ方向などが指定できる
- ・ **論理目次が利用できる**
 - ・ ランダムアクセスに活用できる
- ・ **イメージマップが使える**
 - ・ 外部サイト等へのリンクが利用できる



ePUB

「PDF」のメリット

- ・ **レプリカ画像よりも画質が良い**
 - ・ dマガジンでは最大300dpiの品質で提供
- ・ **ワンソース・マルチデバイス**
 - ・ 拡大しても文字がキレイ、単一ファイルでOK
- ・ **印刷用データが流用できる**
 - ・ CMYKでOK、EPUB制作不要のため参入しやすい
- ・ **文字情報が残っている**
 - ・ 文字が多いとサイズが小さく、検索にも使える



ハイブリッド・フォーマット

- **「PDF in EPUB」 → 「PDF-EPUB」**
 - EPUB3.0.1相当の固定レイアウト型EPUB
 - 画像の代わりに「PDF」を用いて「EPUB」化
 - BW社独自の「めがイラスト」にも対応
 - サムネイル画像を含むXHTMLにフォールバックすることでイメージマップにも対応

パッケージとしての「EPUB」

- **「EPUB」は<流通用>パッケージ**
 - 「EPUB」はそのまま閲覧用には使われていない
 - ブラウザビューワーでは多くの場合で変換が必要
- **固定レイアウト型EPUBの制作仕様**
 - 通常はXHTML内に画像をSVGラッピングするが、dマガジンではOPFから直接PDFを参照している
 - イメージマップを使わない場合は直接参照の方がEPUBの構造もシンプルで制作コストも下がるのでは？
 - APLのEPUB-WGでも議論したい

「APL」とは



Keio University
慶應義塾大学SFC研究所
Keio Research Institute at SFC

検索

ENGLISH

SFC研究所とは | 研究活動 | 研究成果 | イベント(ORF) | 産官学連携 | 報道関係 | 研究者 | 内部向けページ



HOME > 研究活動 > ラボラトリ

[→ ラボラトリ](#)
[→ SFC研究コンソーシアム](#)
[→ 受託/共同研究](#)
[→ 補助金/助成プロジェクト](#)
[→ SFC研究イエローページ](#)

アドバンスド・パブリッシング・ラボ Advanced Publishing Laboratory

2017年4月1日開設
代表者：村井 純 (政策・メディア研究科委員長 / 環境情報学部教授)
連絡先：慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス村井研究室 APラボ事務局
(aplab@awa.sfc.keio.ac.jp)
 [印刷用ページ \(2017年10月現在\)](#)

目的

出版のために生まれたEPUB標準、ディスプレイのためにも設計されているHTMLというウェブ標準の二つの標準が融合されることになった。これを受け、各技術を開発・標準化するIDPF (International Digital Publishing Forum)とW3C (World Wide Web Consortium)が統合した。

日本の出版界は特有の文化や世界に誇る品質の高い出版技術を保有する一方、依然として紙を中心とした伝統的な出版形態を続けており、ウェブと高い親和性を持つデジタル各種技術の標準化採用が必

慶應SFC APL

- EPUB仕様策定団体（IDPF）がW3Cに統合
- 大手出版社協力のもと慶應SFCにラボを設立
 - Advanced Publishing Laboratory の活動
 - 1) EPUB仕様に関する標準化活動への関与
 - 2) 電子書籍向けAccessibilityの適用・標準化
 - 3) JLreq（日本語組版の要件）の見直し
 - 4) LCP（コンテンツ保護）の動向把握

dマガジンの「PDF-EPUB」にも
いくつか課題が残っている

画像になるケースがある

- **入稿データがそもそもビットマップ**
 - 画像をラップしたPDF（画像PDF）の場合がある
- **特定の条件下では画像PDF化される**
 - 2MBを越える場合や表示に時間がかかる場合など
- **透明効果が含まれると自動で画像化**
 - 既存システムでは「粗い」画像になってしまう

印刷用PDFならではの苦勞

- **iOS/Androidのカラーマネジメント**
 - ・ CMYKが正しく表示できずRGB変換が必要
- **特色やレジストレーションカラー**
 - ・ 目視で見つけて修正依頼や画像PDF化が必要
- **構造が複雑で表示できない（時間がかかる）**
 - ・ 実機で表示を確認して画像PDF化が必要
- **透明効果の分割による「白い線」問題**
 - ・ 「粗い」画像化回避のためだが広告では問題に

「白い線」問題とは

- ・ 透明効果を分割すると発生することがある
 - ・ 画像化されたオブジェクト同士のズレが白線に見える



dマガジンは、版面（PDF）をそのまま
電子化（EPUB）したが、それにより
日本の電子雑誌マーケットが拡大した

「ビューワー」編

そうだ、スマホで
雑誌を読んでもらおう

雑誌専用ビューワーの開発

- **拡大しても読みやすくしたい**
 - ・ スマホでの閲覧に便利なズーム機能を開発
- **特集記事からいきなり読みたい**
 - ・ プログレッシブなランダムアクセスを実現
- **効率よくダウンロードしたい**
 - ・ 業界初の記事先読み&差分アップデートを提供
- **ペラペラめくりながら読みたい**
 - ・ サムネイル一覧表示機能をさらに進化

拡大しても読みやすくしたい

- ・ **原寸ズーム**

- ・ ダブルタップで紙版と同じ比率で表示

- どんな大きさの端末でも紙版の文字サイズを再現

- ・ **サムアップズーム**

- ・ スマホを片手持ちしても拡大縮小が可能

- ピンチイン・ピンチアウト操作は両手が必要

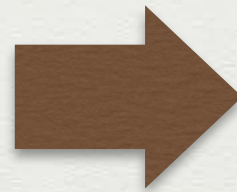
- ・ **スマートスクロール**

- ・ 拡大時にスクロール方向を縦または横に制限

- 拡大したまま文章を読みやすいように考慮

原寸ズーム

- ・ 拡大の基本は片手でダブルタップ
- ・ ダブルタップで紙版のリアルサイズ表示を再現



ダブルタップ

細な味わい

親子丼の概念を覆すと言ってもいい。それは「かま定食」が一般的な親子丼とは異なり、挽き肉を使用しているという理由だけではないのだ。井を目の前にした瞬間から、鶏肉の旨味が染みだした割り下、甘い香りが鼻腔をくすぐり、急いで丼のふたを開き一度口にすれば、箸を動かす手が止まらなくなる。トロトロの半熟卵をまとった挽き肉は上品かつ繊細な味わいで、1901年創業の老舗鶏

鶏、埼玉県産の合鴨、せて2度挽きした肉、んで作った割り下で30分から1時間程度、まぜる。それを再度、軽く溶いた卵を包み入れて、喉をサラリ、感に仕上げているのもとは会食中、転手のための食事、現在では昼の献立の

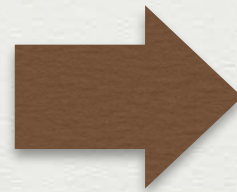
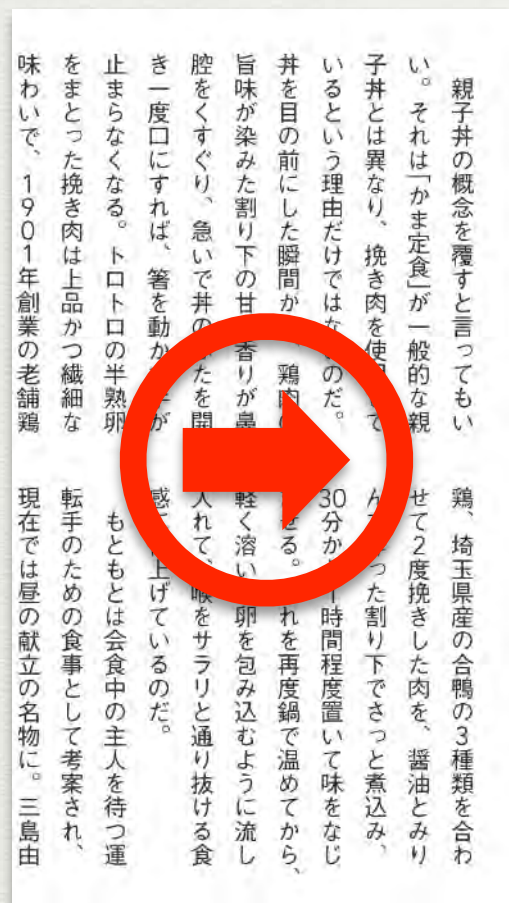
サムアッブズーム

- ・ 拡大率の微調整も片手でOK
- ・ 画面端の長押し&上下スライドで拡大縮小



スマートスクロール

- ・ 拡大中は移動範囲を適度に制御
- ・ 縦方向または横方向にブレずにスクロール可能



右方向にスライド
(上下にブレない)



特集記事からいきなり読みたい

- ・ **従来の電子書籍の読み方**

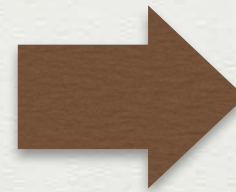
- ・ 小説などの文字モノは一括取得して先頭から読む
- ・ マンガや雑誌は徐々に取得しながら先頭から読む

- ・ **雑誌ならではのランダムアクセス**

- ・ 雑誌の場合は特定の記事から読みたい場合がある
- ・ コンテンツ途中からのダウンロード機能を開発
- ・ dマガジンでは記事検索からいきなり読める

ランダムアクセス

- 記事の先頭からビューワーを起動
- 「かんたん検索」などから読みたい記事だけ読める



記事を選択



効率よくダウンロードしたい

- **「特集読み」に適した記事先読み**
 - 従来は閲覧中の前後数ページを先読み取得
 - dマガジンでは閲覧中の記事範囲を先読み取得
→ オフラインになっても記事を最後まで読める
- **業界初の差分アップデート機構**
 - 従来は1ページの変更でも1冊まるまる再取得
 - dマガジンでは変更箇所だけ部分的に差分取得
→ ユーザの負担も小さく、変更もすぐに反映できる

カスタマイズも可能

- ・ **「記事取得」と「一括取得」**
 - ・ 記事単位の先読みか、1冊まるまる取得を選択できる
- ・ **「一括取得」のWi-Fi限定**
 - ・ 1冊まるまる取得するときはWi-Fi環境に限定できる
- ・ **お気に入り登録媒体の「自動取得」**
 - ・ 最新号の配信に合わせて自動で一括取得（Wi-Fi限定可）
- ・ **「メモリ使用上限」の変更**
 - ・ デフォルトは8GB、無制限まで上限値の変更が可能

ペラペラめくりながら読みたい

- **品質と容量のバランス**

- ファイルサイズを小さくすれば画質が犠牲に
- 1冊分のデータを取得するには時間がかかる
 - サムネイル画像は全ページ分すぐに取得

- **サムネイル一覧表示機能を改善**

- 細かい文字は読めなくてもペラペラめくりたい
 - サムネイル画像の一覧表示に拡大機能を追加

ビッグサムネイル

- ・ 拡大サムネイル表示でペラペラ感を再現
- ・ ビューワの「一覧」表示時に上にフリックで拡大



上に
スライド
(拡大)



右に
スライド
(移動)



dマガジンは、スマートフォン向け
雑誌専用ビューワーの開発を通して
電子雑誌の新たな楽しみ方を提案した

まとめ

まとめ

- ・ **「システム」 編**
 - ・ サービス成長を支えた画期的なアーキテクチャー
- ・ **「コンテンツ」 編**
 - ・ 「PDF」のメリットと「EPUB」の利便性を融合
- ・ **「ビューワー」 編**
 - ・ 業界初の雑誌専用ビューワー開発による技術革新

今後の開発計画

- ・ **「システム」 編**
 - ・ 「マイデータ」連携や「インタレスト」対応
- ・ **「コンテンツ」 編**
 - ・ 「PDF変換品質」改善や「セキュリティ」強化
- ・ **「ビューワー」 編**
 - ・ 「Android版アプリ64bit化」や「IPv6」対応

Thank You!

Shinya Takami, Ph.D.