

今時のビジュアライゼーション

増井俊之

慶應義塾大学 環境情報学部

masui@pitecan.com

<http://pitecan.com/>

2012年7月3日

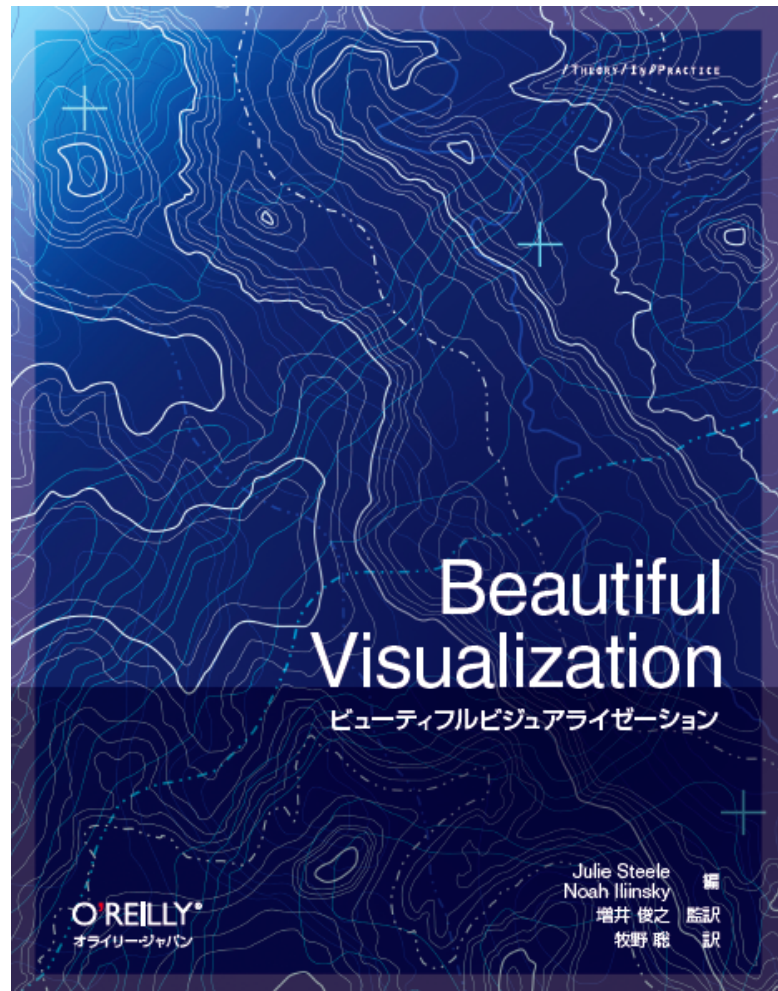
自己紹介

- ・ シャープ、ソニー、産総研などに勤務
 - ケータイの予測変換(POBox)などを開発
- ・ 2008秋まで米国Appleに勤務
 - フリック入力などを開発
- ・ ユーザインタフェースの研究開発
- ・ 各種Webサービス運用中
- ・ 論文、雑誌記事、Web記事多数
- ・ 未踏ユースプロジェクトマネージャ

画像は重要

- ・ MosaicでWebがブレイクした
- ・ 画像や背景があったから
- ・ 画像が無ければWebは使われない

Beautiful Visualization



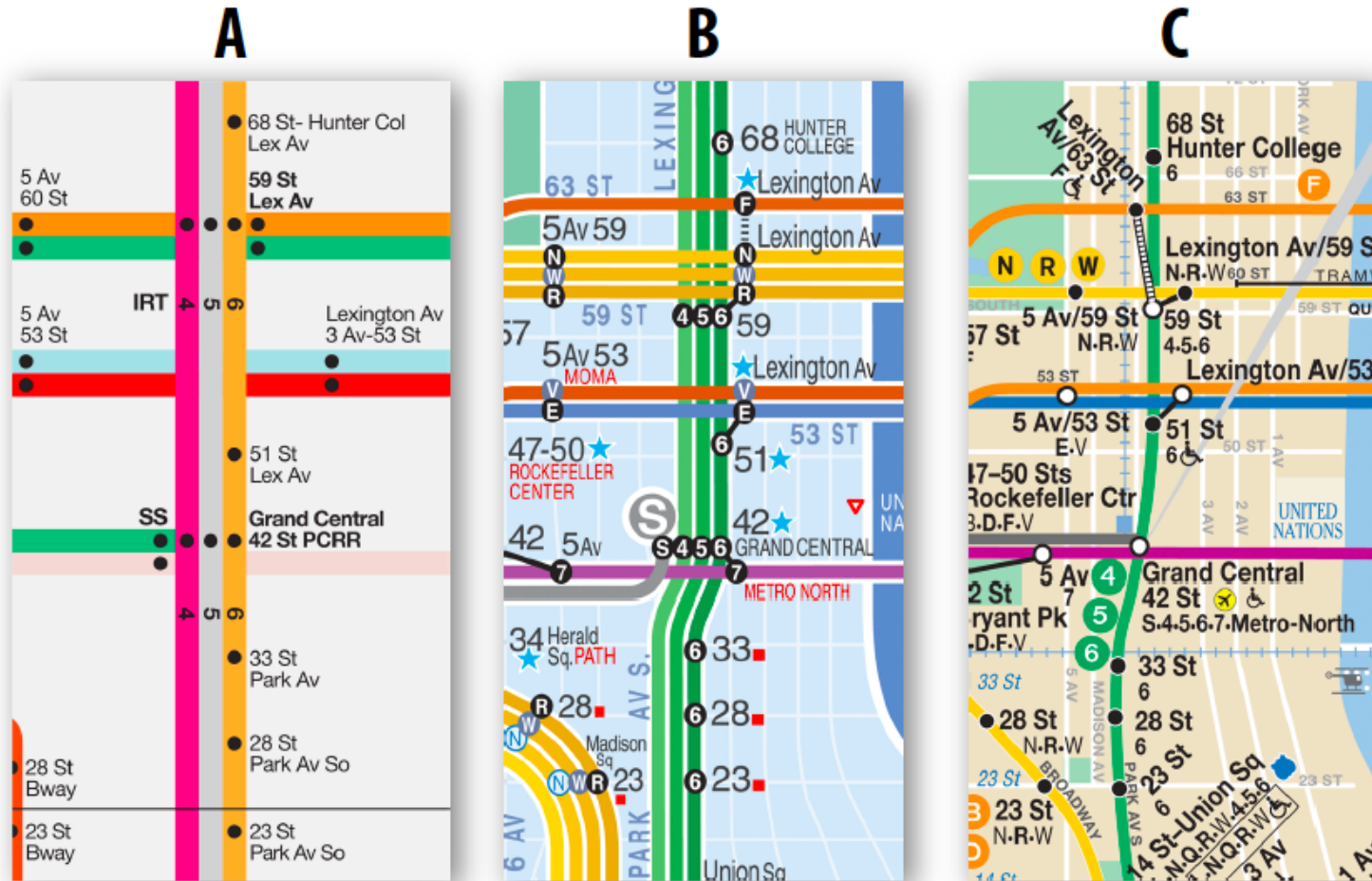
ビジュアライゼーションのいろいろ

- ・インフォグラフィクス
- ・サイエンティフィックビジュアライゼーション
- ・情報視覚化 (Information Visualization)

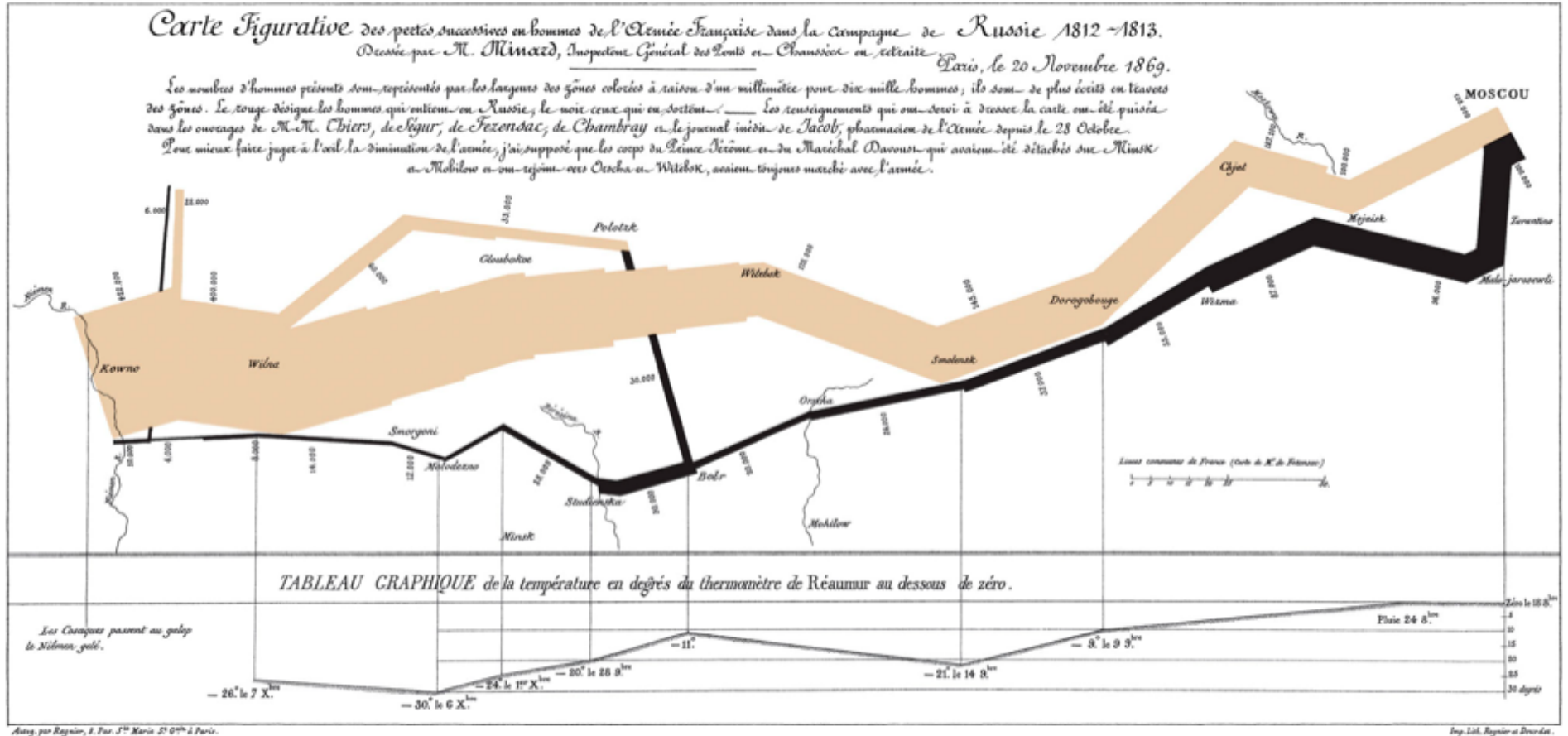
インフォグラフィクス

- ・情報をポスターのように美しく表示する
- ・計算機技術と直接関係無い

ニューヨーク地下鉄のビジュアライゼーション

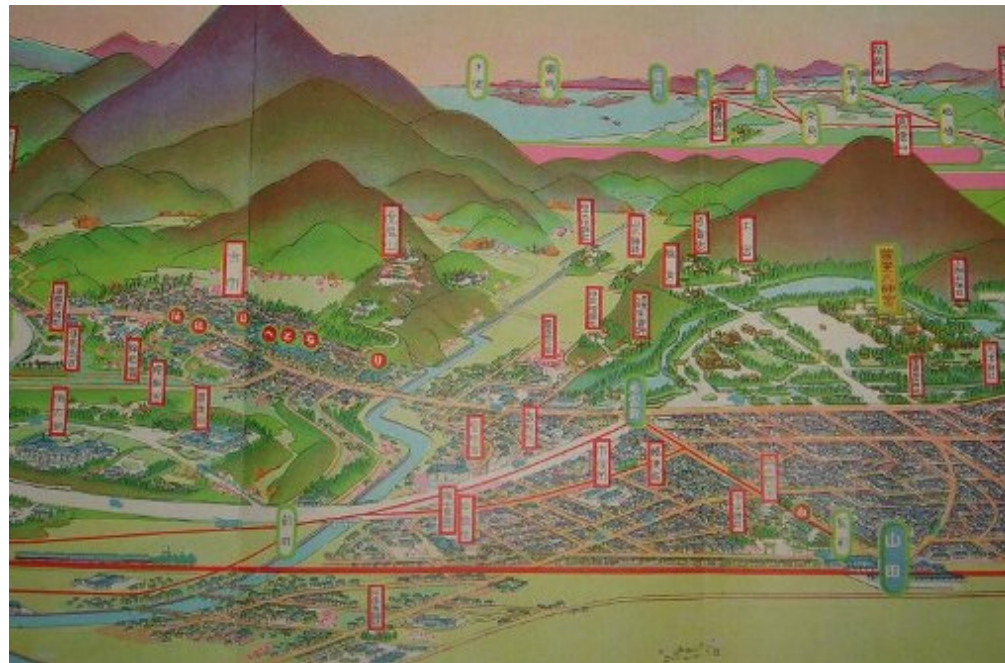


ナポレオンのモスクワ侵攻



インフォグラフィックの例

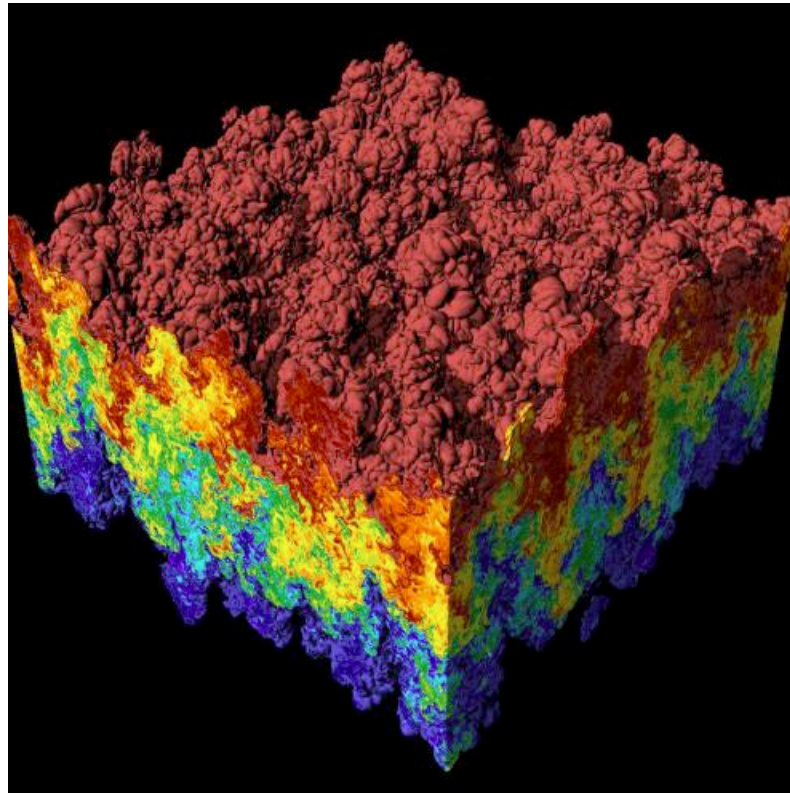
- ・伊勢参宮名所図会
- ・縦書きの有効利用



サイエンティフィックビジュアライゼーション

- ・シミュレーション結果やセンシングデータを計算機で3次元表示
- ・大昔から綿々と使われている

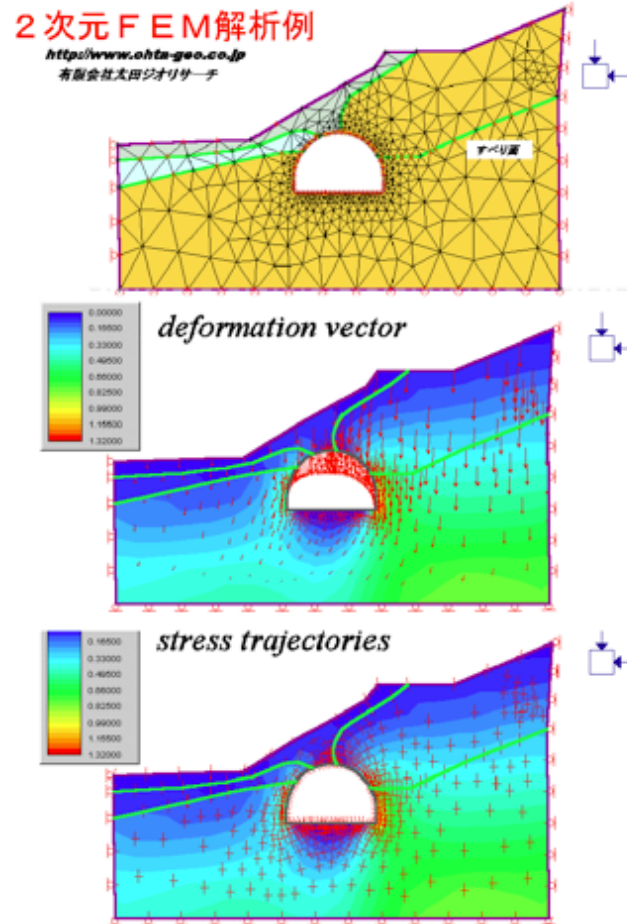
サイエンティフィックビジュアライゼーションの例



サイエンティフィックビジュアルリゼーションの例

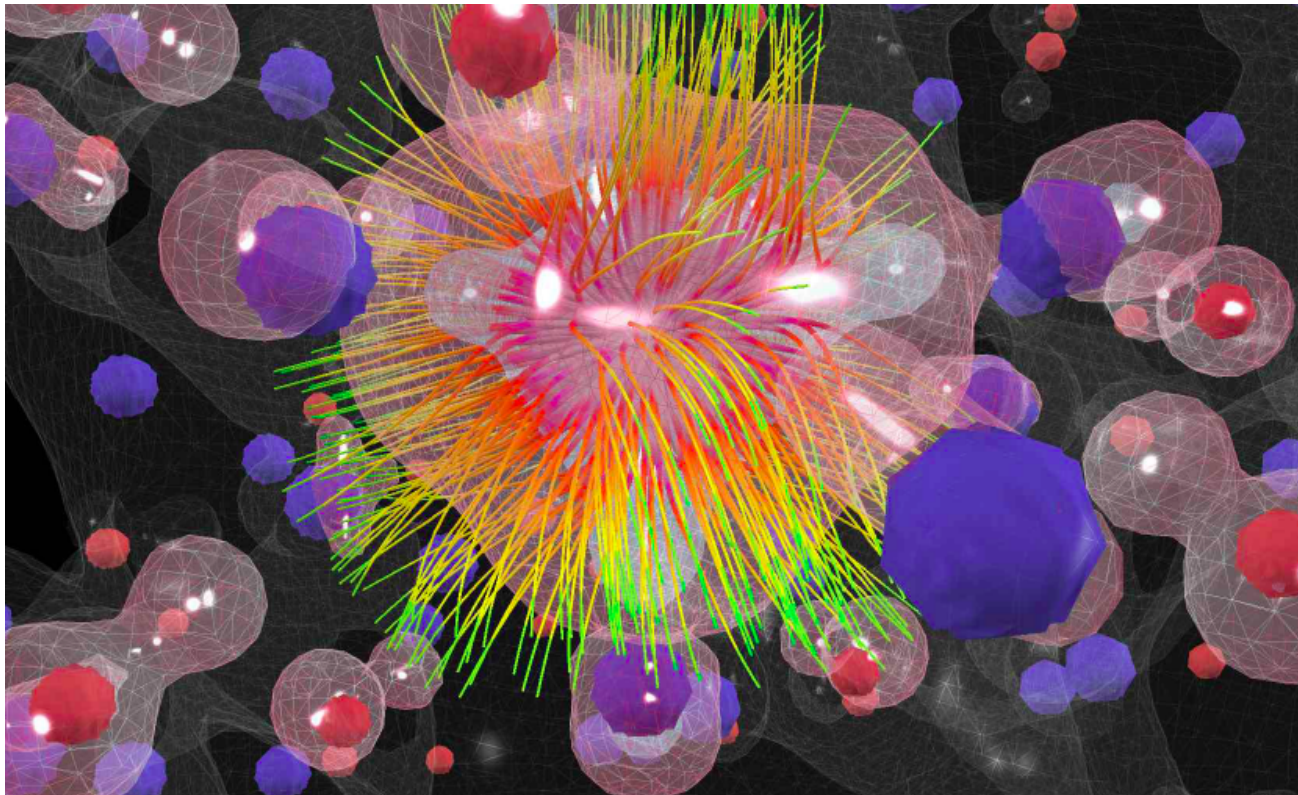


サイエンティフィックビジュアルリゼーションの例



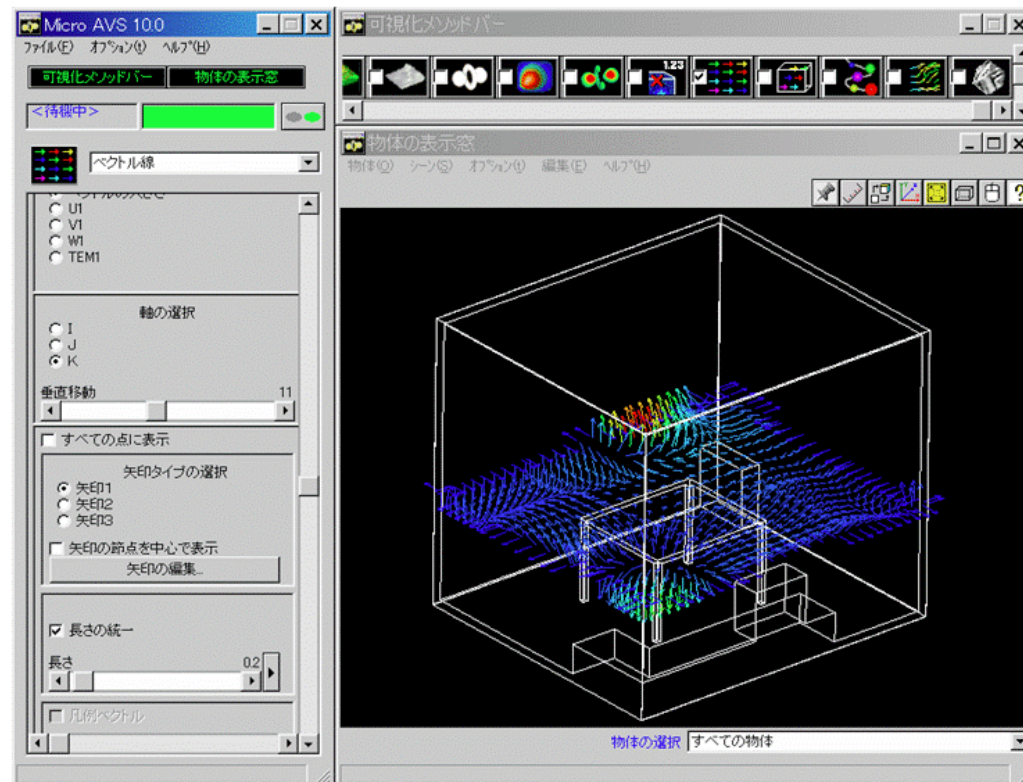
サイエンティフィックビジュアルリゼーションの例

・亜鉛原子と水素原子の結合



AVS

- サイエンティフィックビジュアルリゼーションの代表的ソフトウェア



情報視覚化

- ・「Information Visualization」
- ・(大きな)データをわかりやすく表示する技術
- ・実世界のものと対応関係が無い

情報視覚化の特徴

- ・形が無い情報を扱う
 - ファイルシステム、ネットワーク構造、...
- ・視覚化手法が任意
- ・対話的に情報発見/検索/実感
- ・なめらかな操作

eyeo Festival

June 5-8, 2012

info@eyeofestival.com

[eyeo mailing list](#)

[eyeo on twitter](#)

[eyeo on facebook](#)



In 2011, eyeo brought together an incredible group of creative coders, data viz pros, designers and artists. For 2012 we'll raise the bar. Expect lectures, conversations and workshops with some of the most fascinating minds and makers today. converge to inspire.

[About](#)

[Speakers](#)

[The Program](#)

[Schedule](#)

[Location](#)

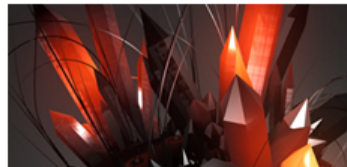
[Register](#)

[Contact](#)



Scott Snibbe

Scott's interactive art spurs people to participate socially, emotionally, and physically. His large-scale interactive projects have been incorporated into concert tours, Olympics, science museums, airports, and other major public spaces and events, and he has collaborated on interactive projects with



Robert Hodgin

Robert is an artist/coder living in San Francisco. His work ranges from simple 2D data visualizations to immersive 3D terrain simulations. His primary interests include theoretical physics, astronomy, particle engines, and audio visualizations. He works in Java, Processing, C++, Cinder, OpenGL, and



Moritz Stefaner

Moritz works as a "truth and beauty operator" on the crossroads of data visualization, information aesthetics and user interface design. With a background in Cognitive Science and Interface Design, his work balances analytical and aesthetic aspects in mapping abstract and complex phenomena.



Vera-Maria Glahn

Vera is a co-founder of FIELD, a creative studio for digital art and generative design in London. In search of a new digital aesthetic, their dynamic and expressive artworks take shape in large scale installations, animation, print, and on mobile platforms. She's a designer and project manager with a

視覚化の流行の理由

- . PCの高速化
- . データが増えた
- . ブラウザの描画対応
 - Canvas標準化
- . オーソドックスな手法の普及
 - Treemap
 - カ学モデル

視覚化の流行の理由

- ・ ツールが増えた
 - GraphViz
 - Processing
 - Canvas+JavaScript
 - GoogleMaps
 - SocialAction
 - Cytoscape

視覚化の基本

何のために情報視覚化を行なうか

- ・情報検索
- ・データマイニング
- ・プログラミング
- ・デバッグ
- ・アート
- ・何となく？

視覚化の対象

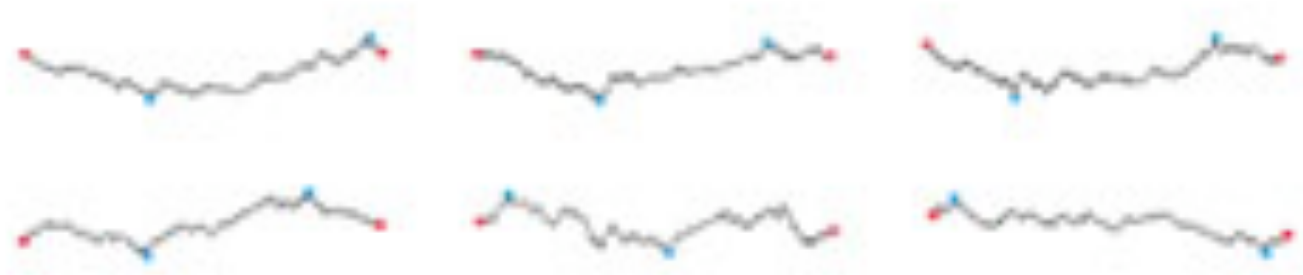
- ・ネットワーク構造
 - インターネットのリンク情報
 - ソーシャルネット
 - ソーシャルフィルタリング
- ・計算機情報
 - ファイルシステム
 - 各種ログ
 - ネットトラフィック

視覚化の対象

- ・ バイオ情報
 - 。 遺伝子
 - 。 タンパク質構造
- ・ マインドマップ
- ・ 技術動向
- ・ 年表
- ・ アート

視覚化対象

- ・ 巨大なもの
 - Web全体
- ・ 小さいもの
 - Sparkline



情報視覚化の手法

- ・フィルタリング技法
- ・画面へのマッピング手法
- ・インタラクション手法

フィルタリング技法

- ・条件とのマッチング
- ・拡大/縮小
- ・重要度計算

画面へのマッピング手法

- ・表現形式
 - 。形、色、テクスチャ、..
- ・レイアウト
- ・歪表示
- ・アニメーション

インタラククション手法

- ・移動/拡大/縮小
- ・動的フィルタリング
- ・直接操作

情報視覚化の歴史

- ・ XeroxPARC、メリーランド大学などで盛んに研究(80年代)
- ・ 様々な手法が提案される
- ・ InfoVisコンファレンスなども
- ・ その後研究は下火に

Ben Shneiderman



Stuart Card



情報視覚化の現在

- ・画期的な新手法を見かけない
- ・新規参入者による再発明
 - デザイナ系
 - 古臭いとか言って馬鹿にしている
- ・健在な商売もある
 - 銀行, バイオなど特定分野
 - 汎用ツール商売はすべて失敗

技術トレンド

- ・パソコンの高速グラフィクス
- ・ブラウザ技術
 - JavaScript, HTML5
- ・ネット上の大規模データ
- ・視覚化ライブラリ
 - 描画ライブラリ
 - レイアウトライブラリ
- ・統計処理システム

気分トレンド

- ・ 基本的技法はあまり進展が無い
 - TreeMap、ばねモデル、...
 - 論文になるようなアイデアは少ない
- ・ 昔の研究者は引退した
 - 飽きた？
 - AaronMarcusの記事の感想
- ・ ニッチ商売は残っている

一般トレンド

- ・アーティスト/Webデザイナー/マニアが参入
 - 中村勇吾
 - EduardoSciammarella
 - 長谷川踏太
 - MarcosWeskamp
 - ・「プログラマの視覚化はひどい」
- ・論文にはなりにくい
 - 原理は自明 or 再発明

一般トレンド

- ・視覚化システムをはじめて見るユーザーが増えた
- ・カッコ良い視覚化システムが増えた
- ・使える一般的システムやツールが増えた
 - 視覚化ライブラリ
 - 視覚化ツール

今後のトレンド

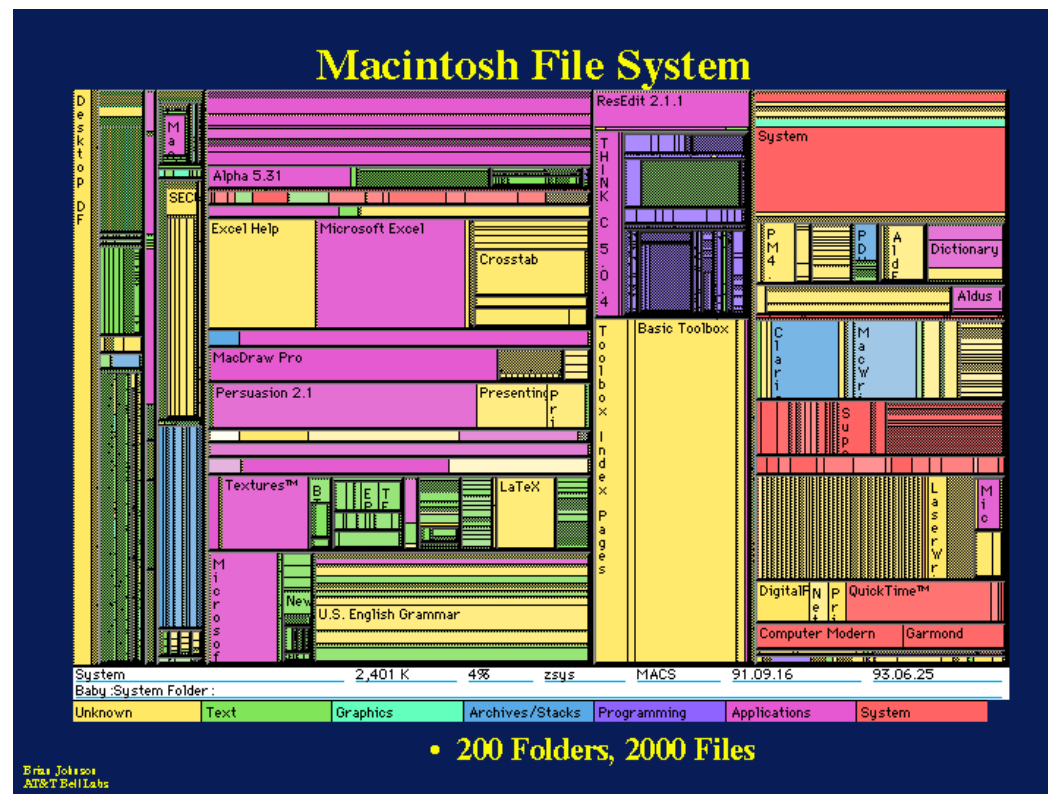
- ・ 一般人が参入してはじめて実用化が始まる
 - e.g. VisiCalc, Web,
- ・ 研究が廃れた後でブレイクするものも多い
 - テキスト検索、AR、 etc.

実例紹介

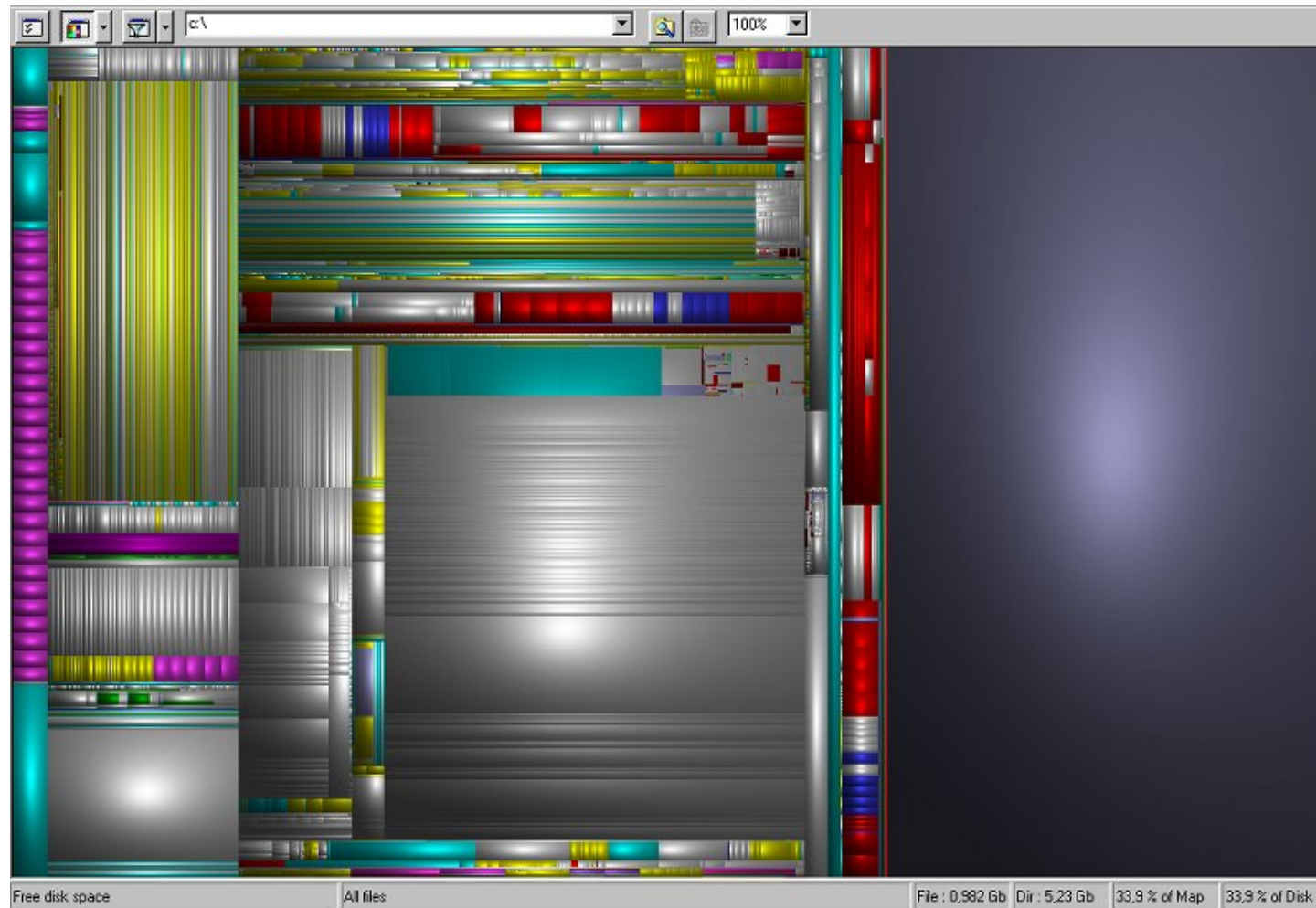
- . TreeMap
- . HyperbolicTree
- . LensBar
- . WING
- . Gyazz

Treemap

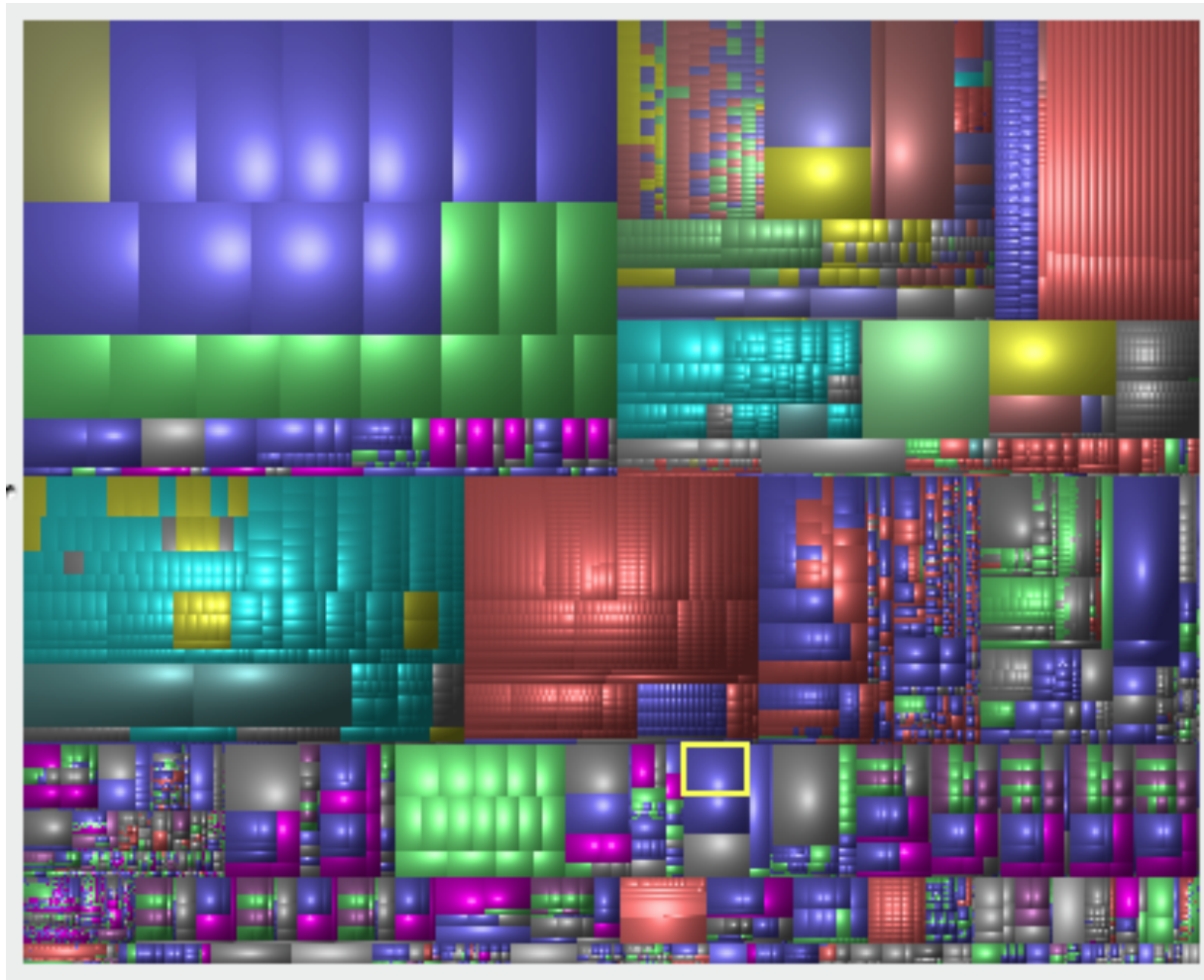
- ・階層構造を2次元平面にマッピング
- ・大きなに応じて縦分割/横分割を繰り返す



SequoiaView



Disk Inventory X



Newsmap

+ about + permalink + SELECT ALL COUNTRIES

AUSTRIA AUSTRI CANADA FRANCE DEUTSCH INDIA ITALIA NEW ZEESPAÑA U.K. U.S.

US

AI Voice of America Bloomberg New York Times Wall Street Journal Pioneer Press AmLawLitigationDaily

Video: Inside Story - Somalia's discord and division - 18 May 09

Video: Indonesian Plane Crashes, at Least 98 Dead

Video: Brown urged to call election again

Video: Thousands Beaten, Raped in Irish Reform Schools

United Press International Reuters ABC News Salon Wall Street Journal FOX News

San Jose Mercury News Seattle Pacific Daily News Los Angeles Daily News

CDPolitics.com ESPN

New York Times

Bay Area Reporter BusinessWeek TGDaily

The Associated Press Public Radio International San Diego Tribune

The Associated Press

Examiner.com Computerworld CNET News

PC World PGMagazine WAFB

ABC DVIC E

The Detroit News Fort Worth Star Telegram National Post Newsday Entertainment Weekly BBC News Los Angeles Times

Miami Herald.com Baltimore Sun Augusta Chronicle

The Star-Ledger NJ.com Examiner.com New York Times

ESPN CBSSports.com Anaheim Angels CNN

Washington Post Reuters The Associated Press MTV.com

ABC News TheCelebrityCafe.com

Examiner.com BBC News FOX News

California Chronicle

Forbes Bloomberg 33KD AF-TV

Wall Street Journal guardian.co.uk Wall Street Journal

Columbus Dispatch Barron's Blogs RTN News K.com

Video: May 20: Stocks Fall After Fed Lowers '09 Outlook

Thursday May 21, 2009 15:24

+ SELECT ALL CATEGORIES LAYOUT: SQUARIFIED STANDARD

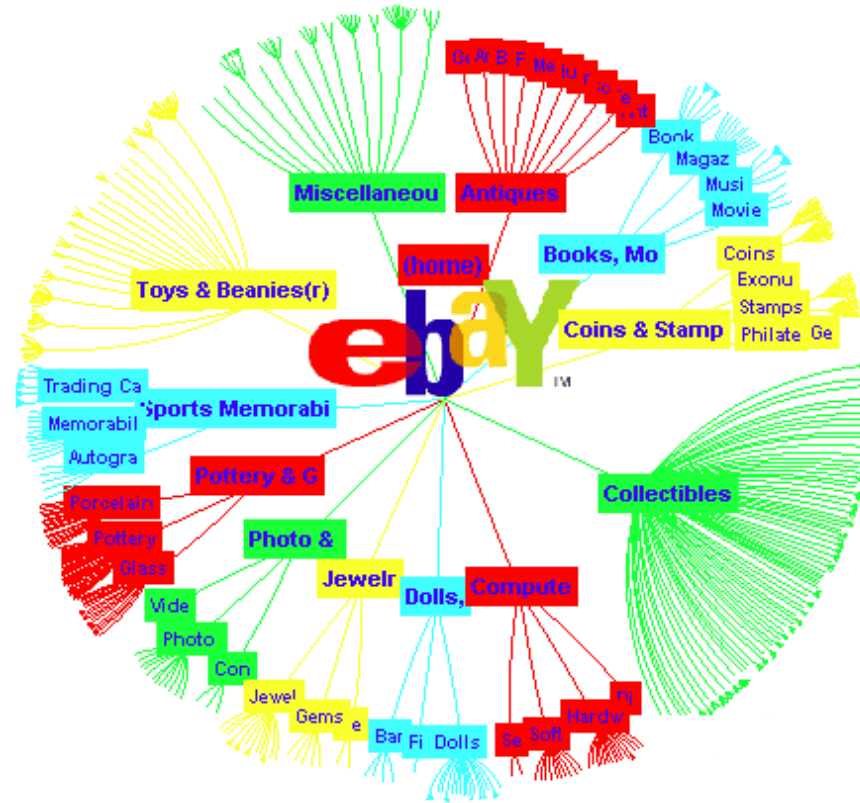
ARCHIVED								LIVE
FRI	SAT	SUN	MON	TUE	YEST.	TODAY	NOW	
							<input checked="" type="checkbox"/>	
00:00								
06:00								
12:00								
18:00								

LESS THAN 10 MINUTES AGO WORLD NATION BUSINESS TECHNOLOGY SPORTS ENTERTAINMENT HEALTH

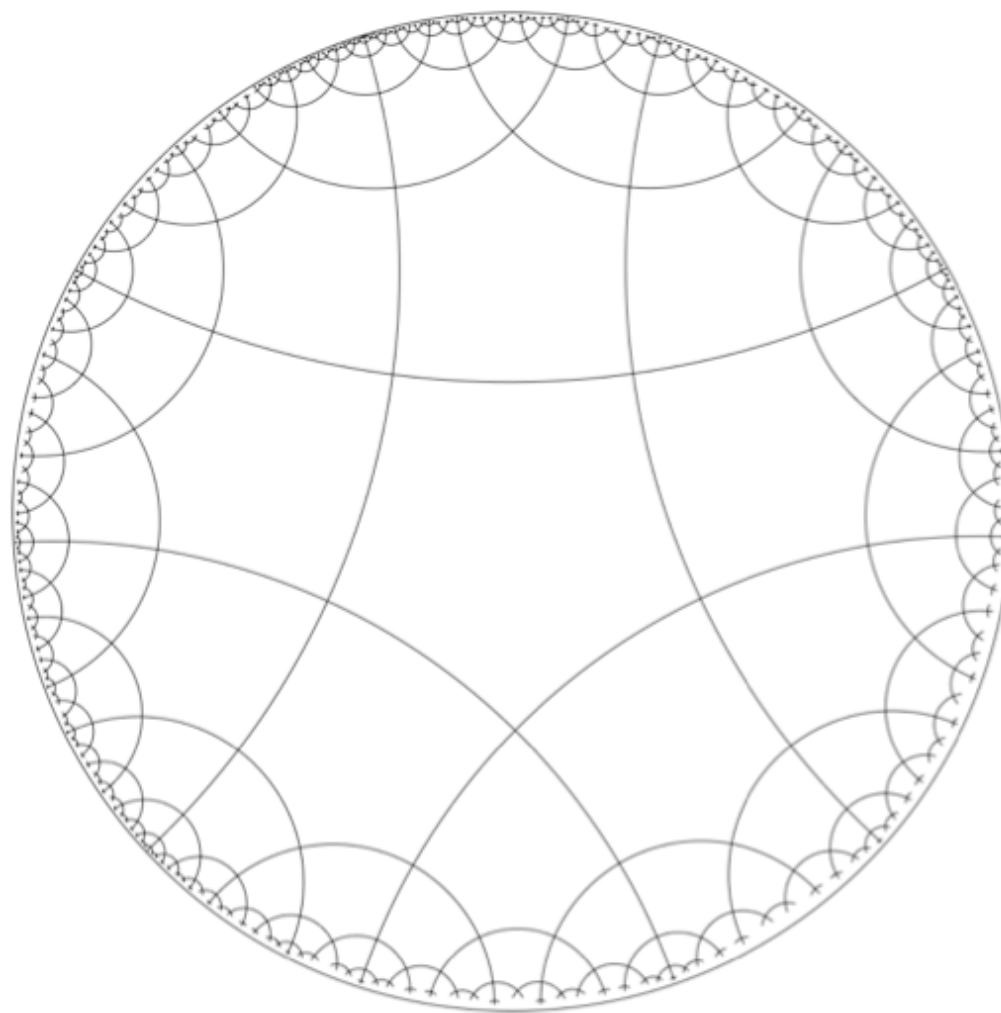
MORE THAN 10 MINUTES AGO

MORE THAN 1 HOUR AGO

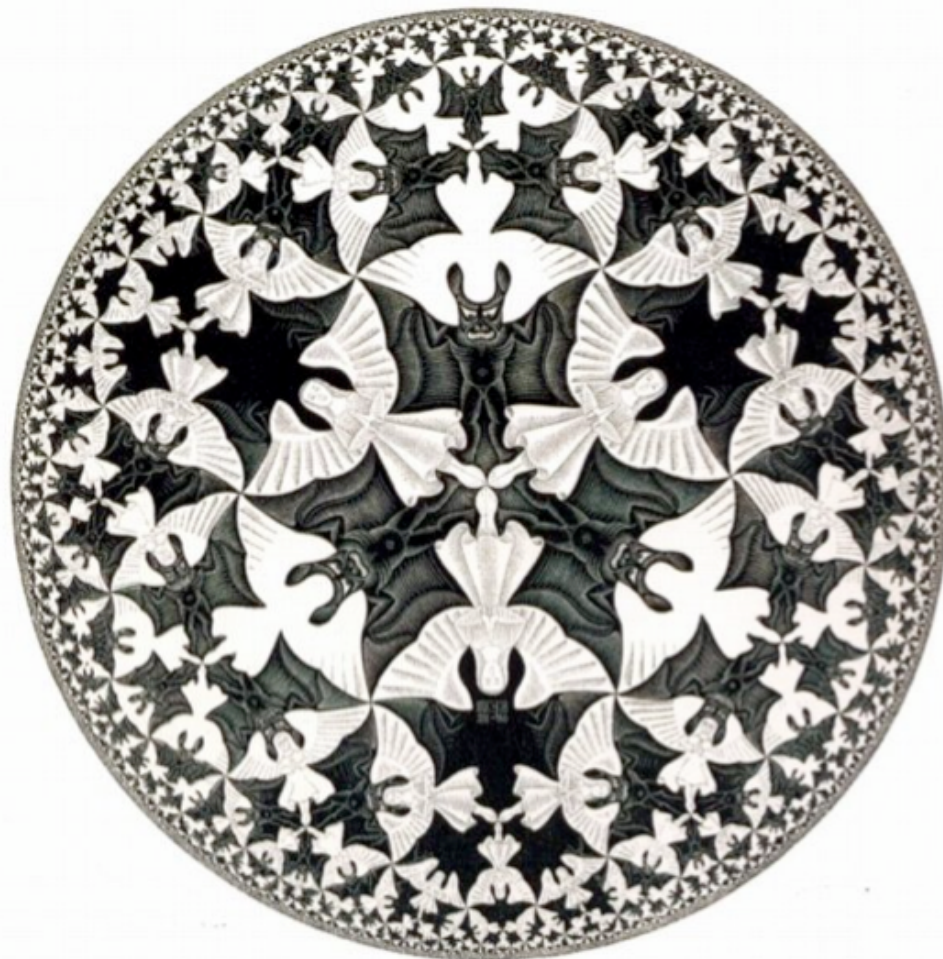
Hyperbolic Tree



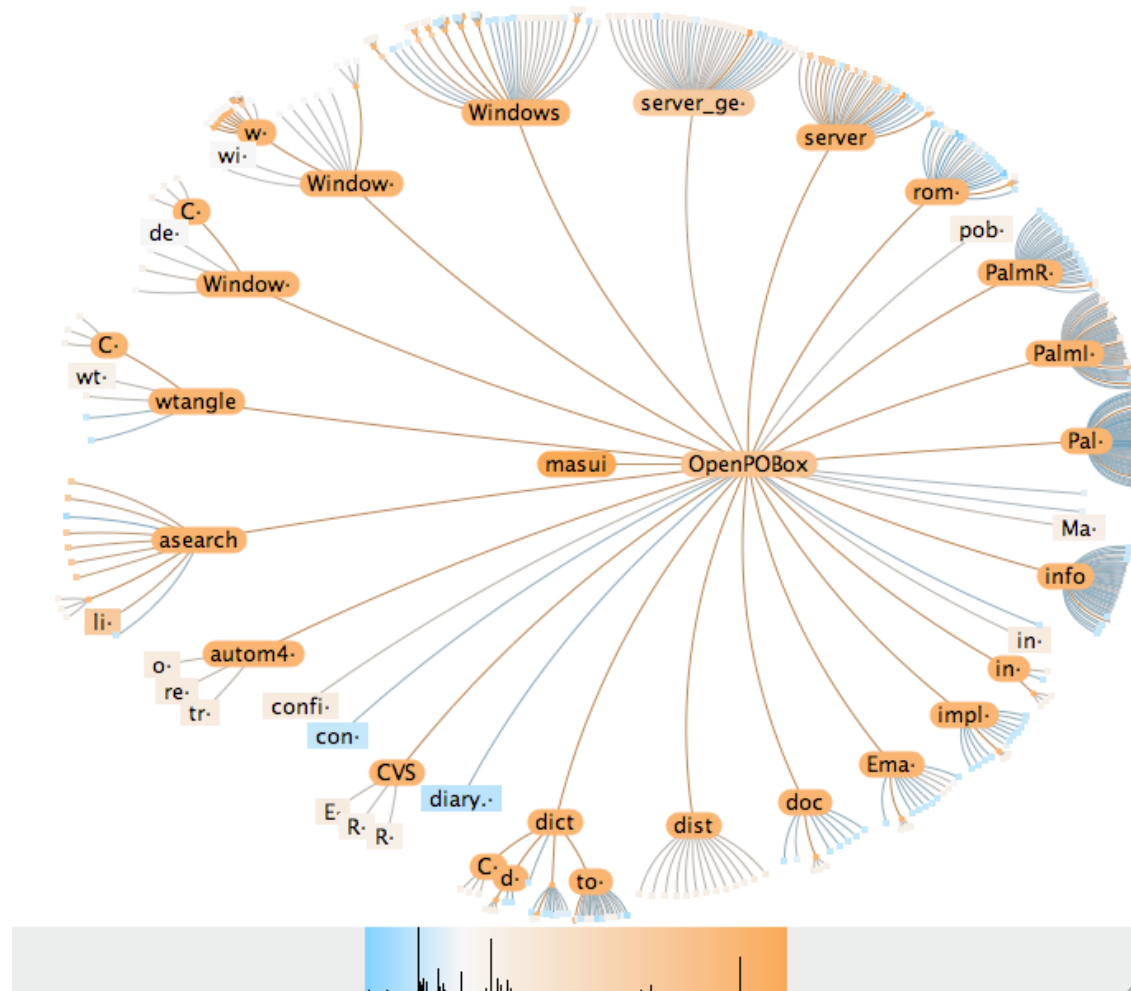
ポアンカレ円板



無限の表現

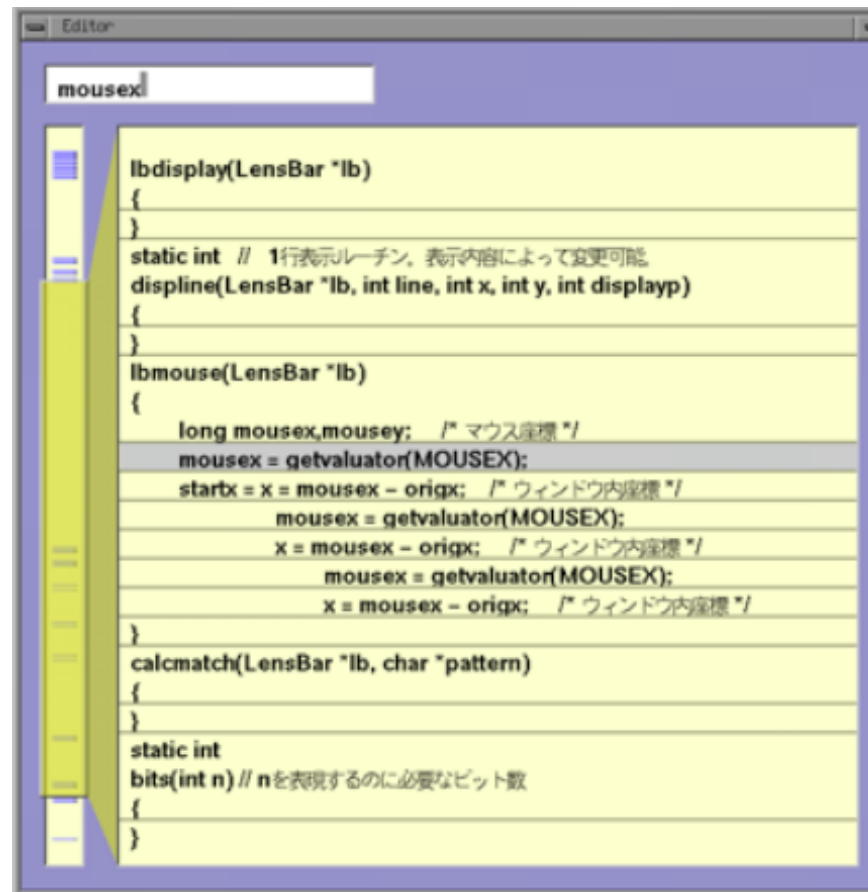


TreeVis



デモ: LensBar

- ・動的曖昧検索+非線型ズームング
- ・Web版



```
Editor
mousex

lbdisplay(LensBar *lb)
{
}

static int // 1行表示レーン。表示内容によって変更可能
displine(LensBar *lb, int line, int x, int y, int display)
{
}

lbmouse(LensBar *lb)
{
    long mousex, mousey; /* マウス座標 */
    mousex = getvaluator(MOUSEX);
    startx = x = mousex - origx; /* ウィンドウ内座標 */
    mousex = getvaluator(MOUSEX);
    x = mousex - origx; /* ウィンドウ内座標 */
    mousex = getvaluator(MOUSEX);
    x = mousex - origx; /* ウィンドウ内座標 */
}

calcmatch(LensBar *lb, char *pattern)
{
}

static int
bits(int n) // nを表現するのに必要なビット数
{
}
```


デモ: WING

. 1D/2D/3Dズームによる情報検索




The screenshot displays the WING application interface, which is divided into several sections:

- Map View:** A 3D perspective view of a city grid with various colored lines (green, blue, red) representing different paths or zones. A red arrow points towards the top right.
- Guide Book:** A panel on the right side containing detailed information about specific locations. It includes:
 - Daibutsuden Hall:** Described as the largest wooden building in the world, housing the Great Image of Buddha (Nara Daibutsu). Founded in 752 A.D. Open: 7:30 AM - 5:30 PM. Admission Fee: 400 Yen. An image of the Buddha statue is shown.
 - Old Todaiji Precinct / Todaiji Temple:** Described as founded by Emperor Shomu to enshrine the Great Image of Buddha (Vairocana Buddha) and as the General Head-temple of all provincial temples in Japan. Completed in the year of Tempyo Shoho (752 A.D).
- Category Menu:** A grid of buttons at the bottom left for filtering information by category, including: TravelAgency, Temple, Shrine, River, Pond, Park, Ancient Buid (Mound), Mountain, HistoricPlac (e), Camping, and AmusementPar (e). To the right of this menu are buttons for "SouvenirShop" and "Departments (ore)".
- Index:** A list of items at the bottom right, including: Attached High School to Nara Women Colledge, Tobihino Park, Todaiji Temple, Tokuyuji Temple, Natomiyama Tomb, Emperor Shomu's Tomb, Mantoro (the Lantern Lighting) Ce., The Site of Shotouin in Gankou-ji Temple, and Touno-chaya Cafe.

デモ: Gyazz

- お手軽Wiki
- 関連画像を並べて表示


Marti Hearst



- Search User Interface
 - 2009発行の本
 - 10章: 検索と情報視覚化
- シラバス

[[<http://gyazo.com/7e8a60db75c3e42b057bce0c54a1d6c8.png>]]

- 人物



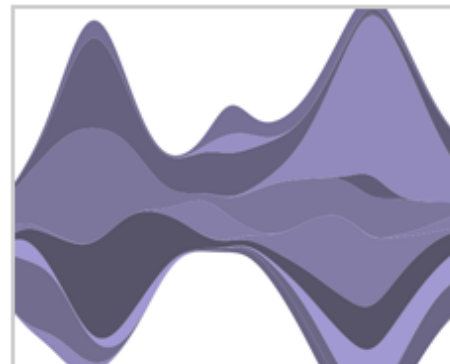
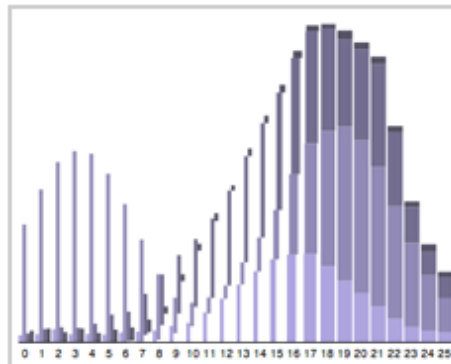
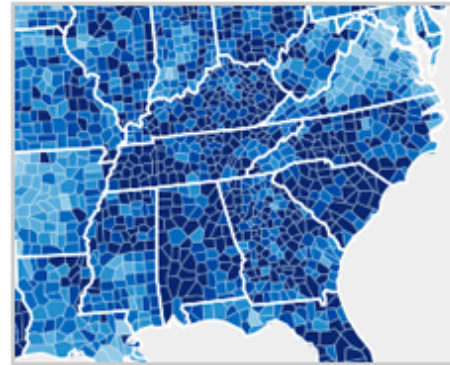
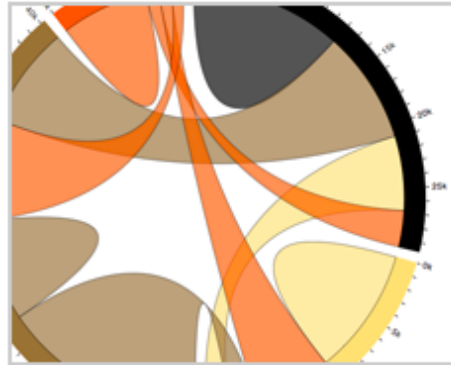
最近の流行

- . JavaScriptの視覚化ツール
- . Processing
- . GoogleMapsの利用
- . 平行座標
- . Sparkline
- . GapMinder
- . SocialAction

JavaScriptによる描画

- Canvasの利用
 - ブラウザ画面に直接描く
- jQueryのライブラリ多数

d3 (Data-Driven Documents)



Processing

- ・ Ben Fryの開発したお手軽言語
- ・ Javaのサブセット
- ・ 情報視覚化に特に有用

Processing



「Visualizing Data」

. Processingの本だが情報視覚化の話が沢山



GoogleMaps活用

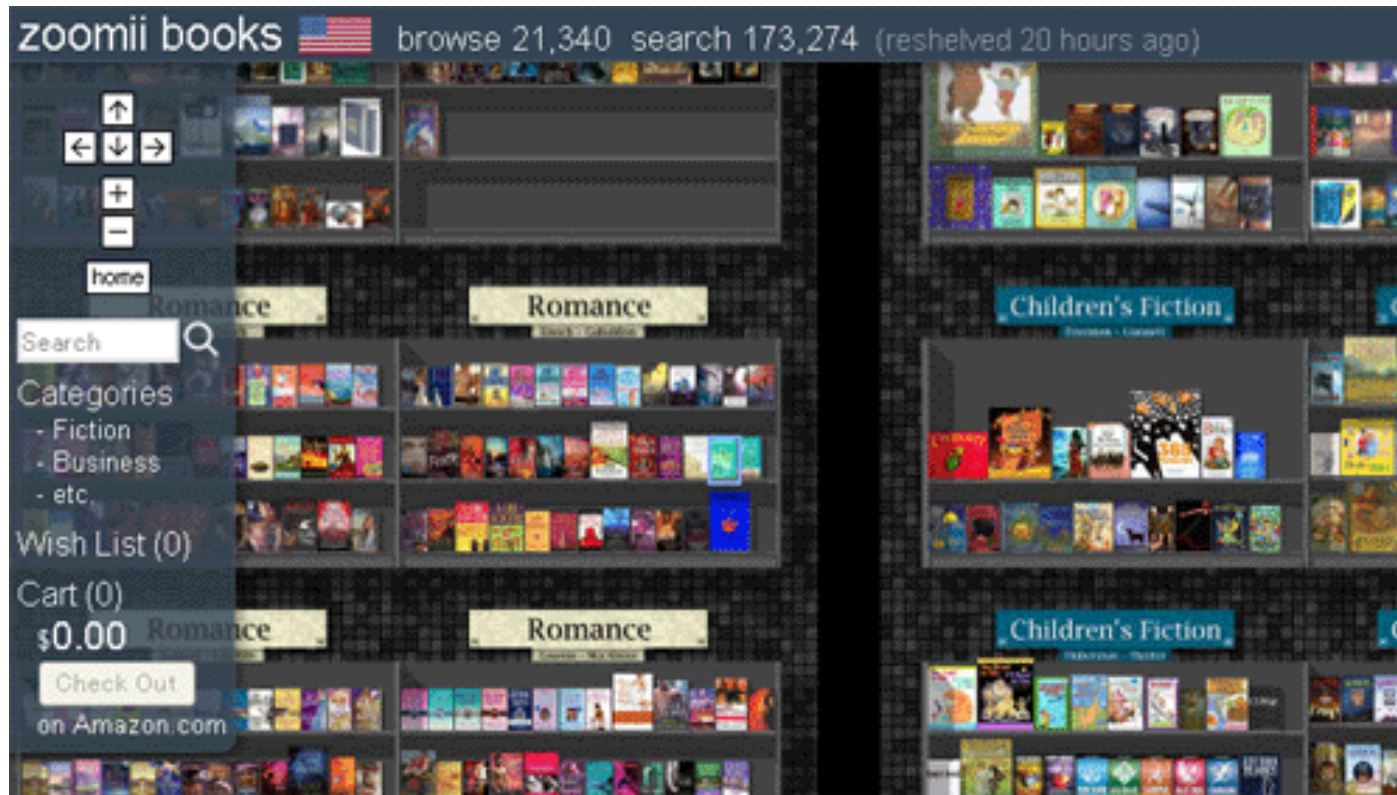
- ・簡単なズームングインタフェースが手軽に実現

Book's Marking




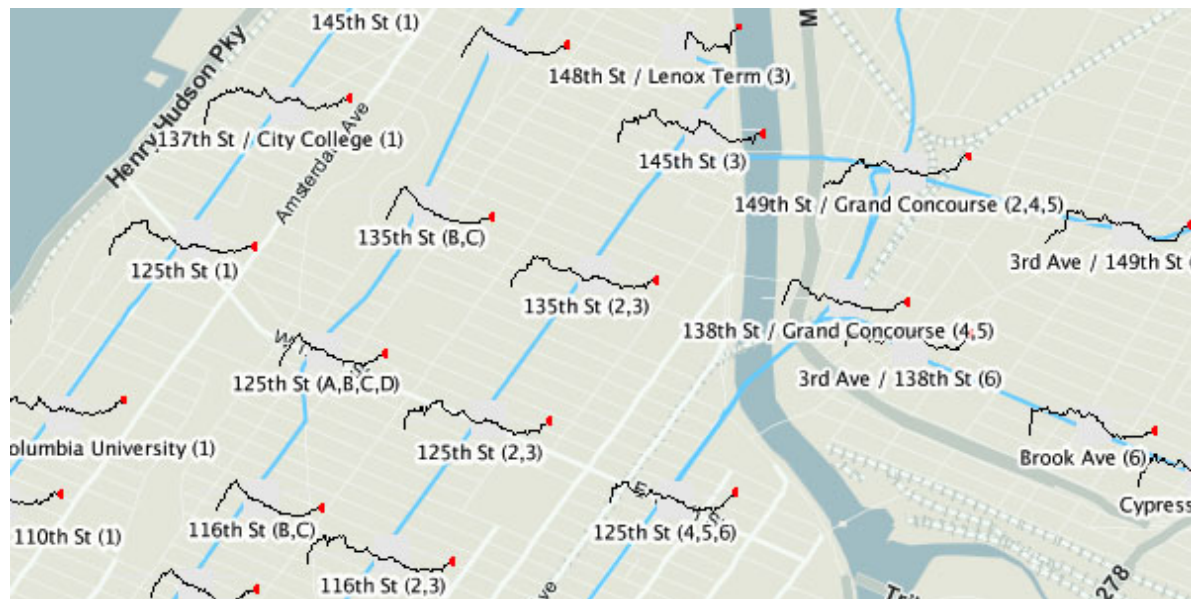
Zoomii

・書棚をズームイン



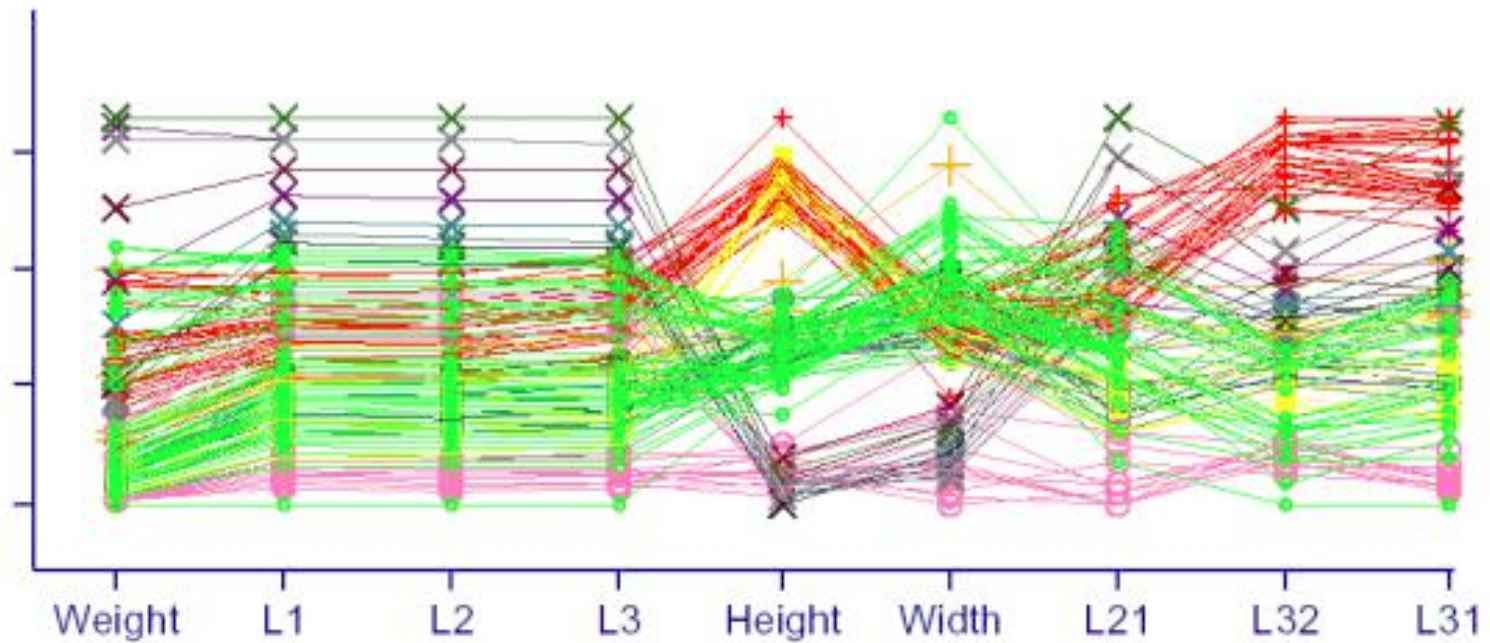
Sparkline

-  のようなグラフを埋め込む

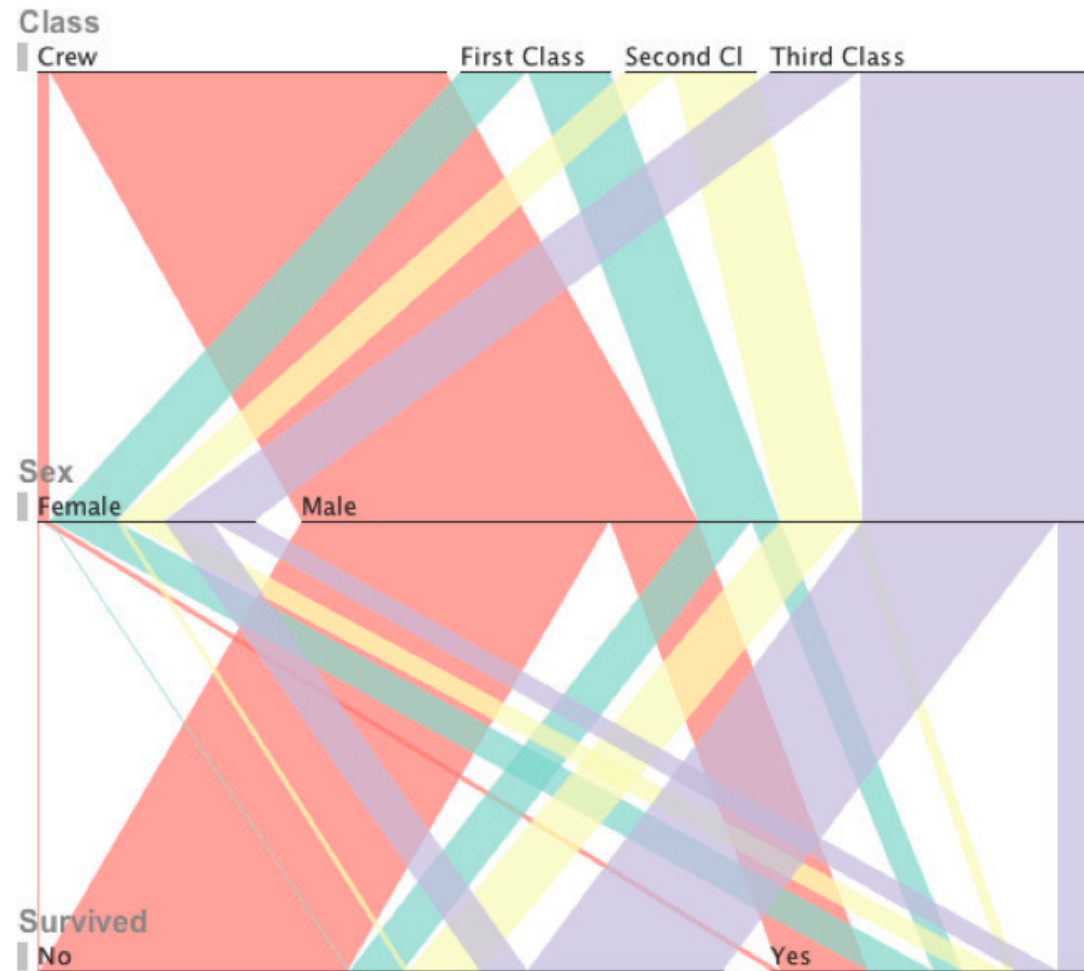


Parallel Coordinate (平行座標)

. X座標で属性を表現

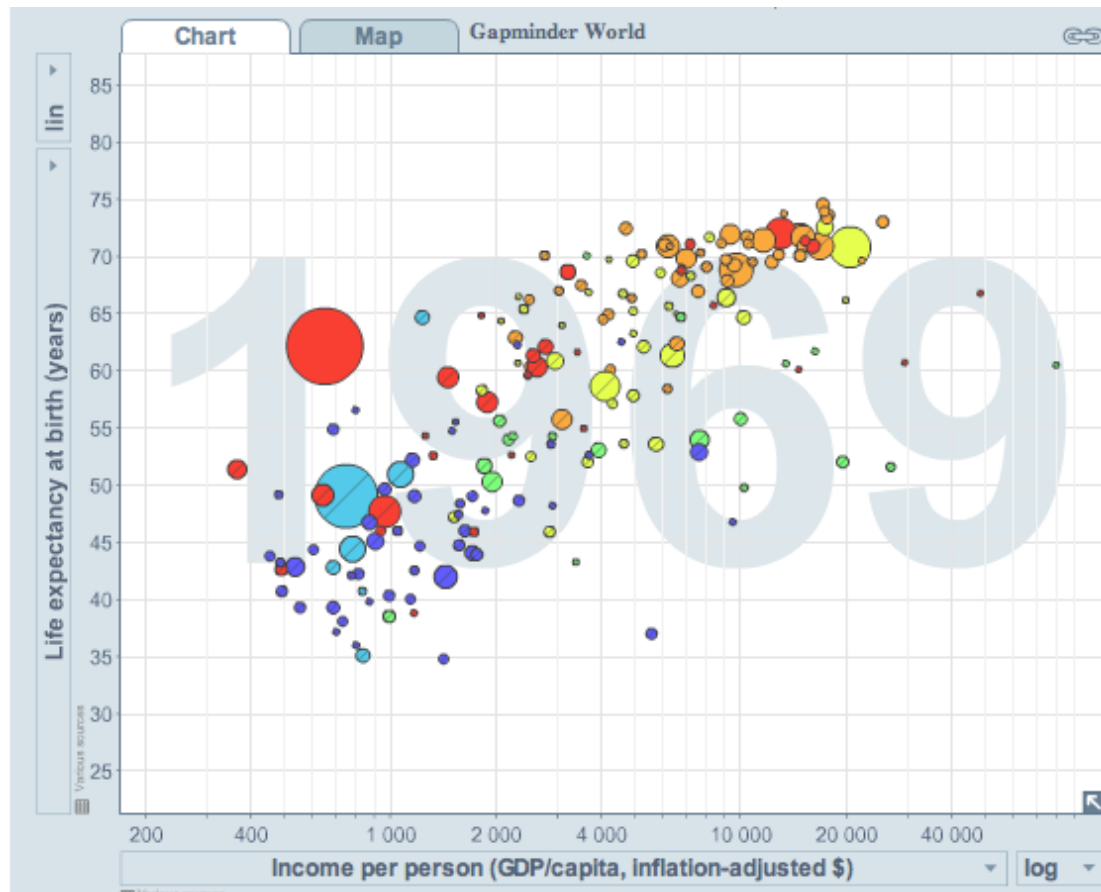


Parallel Sets



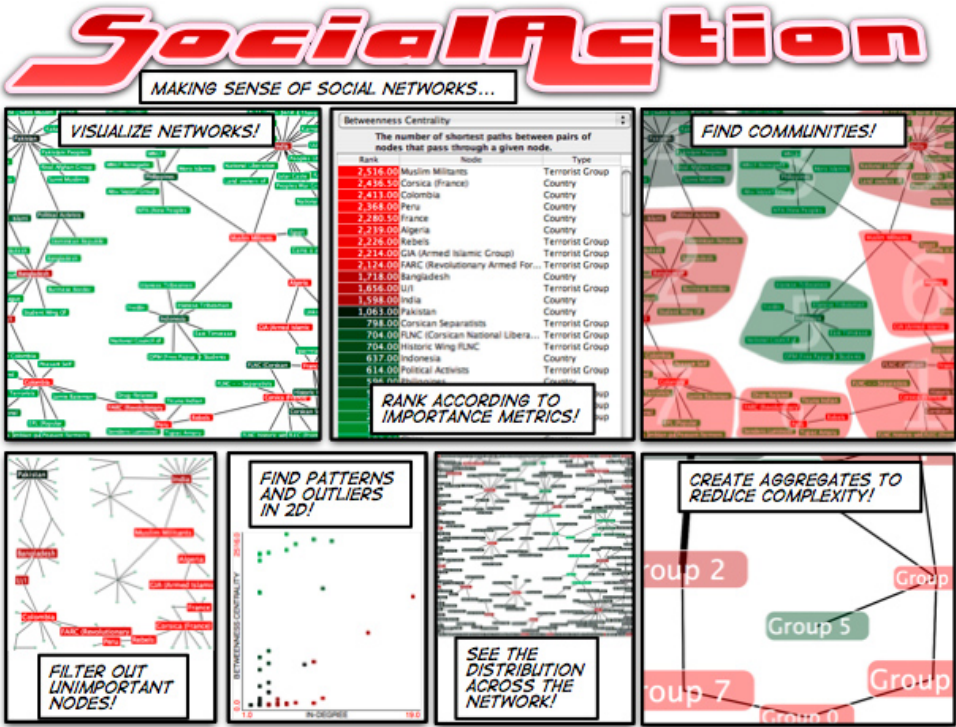
Gapminder

- Hans RoslingのTEDトーク
- アニメーション付き散布図



SocialAction

・統計アルゴリズムと視覚化の併用



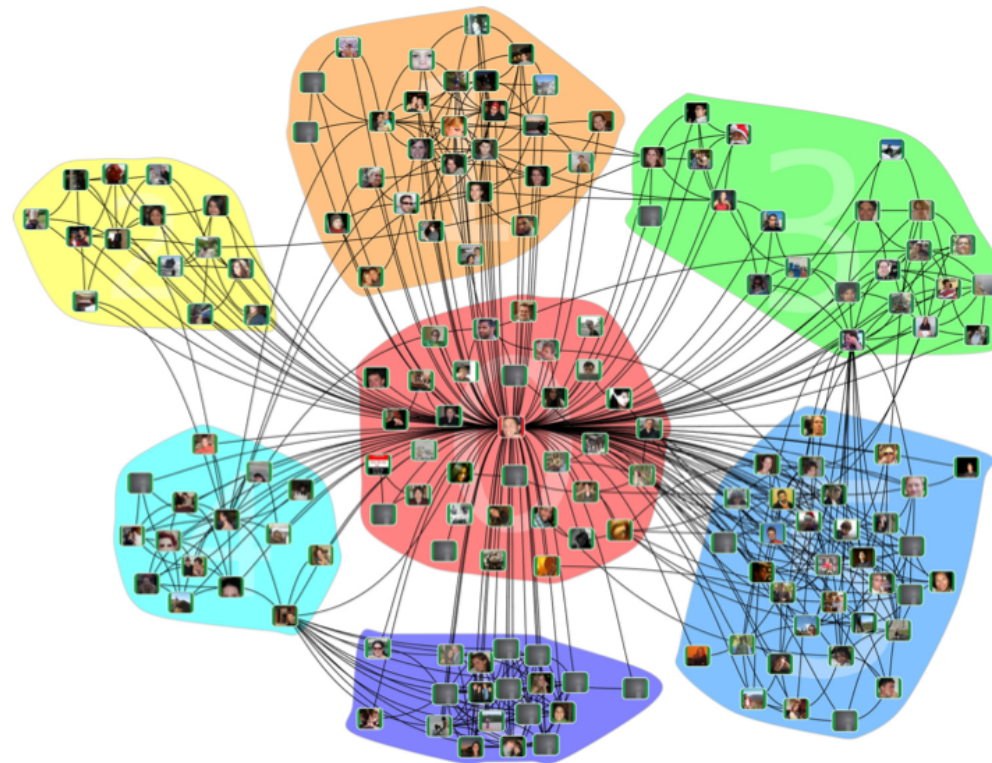
ビジュアライゼーションの落とし穴

発見があるか？

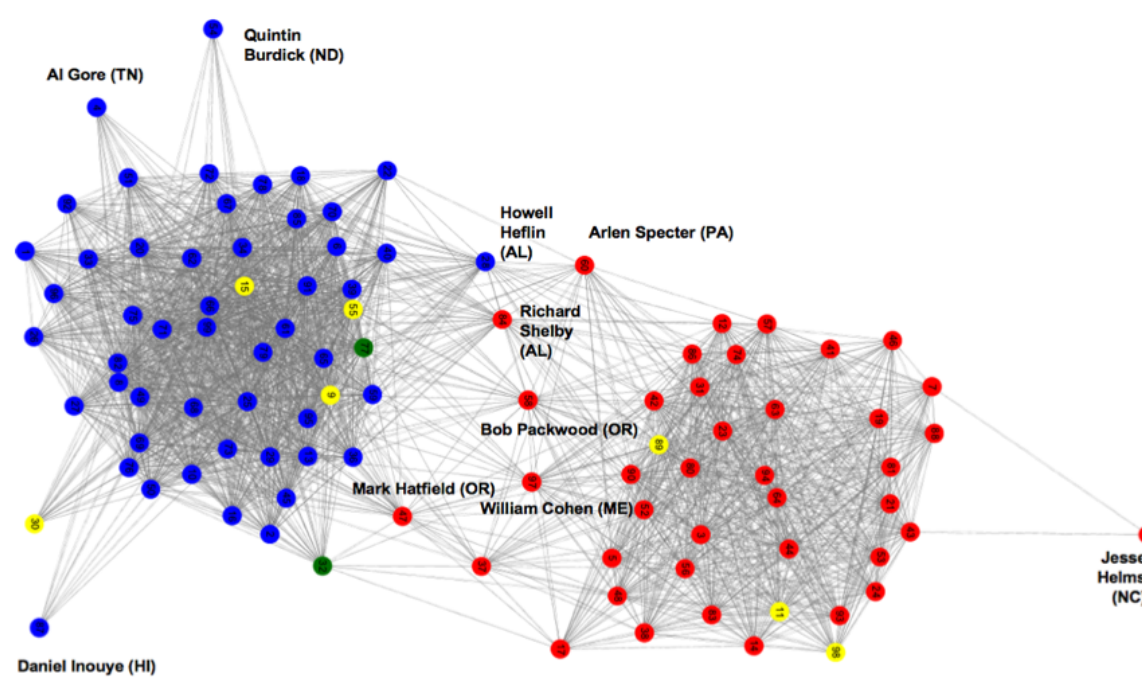
- ・実は新しい情報を得られることは少ない
- ・想定内の情報を確認できるだけ

ソーシャルネットワーク視覚化

.だから何?



民主党/共和党上院議員の投票傾向

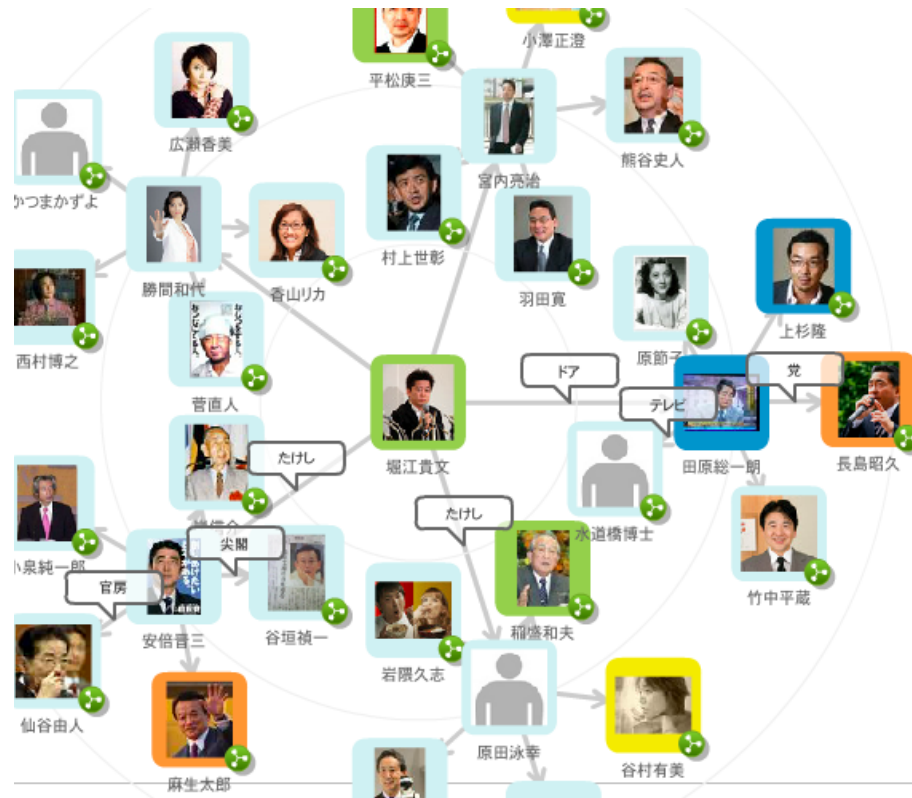


わかった気になる

- ・メンタルモデルと近い表示を選ぶ
- ・木構造もフォルダ表示も同じなのだが

e.g. SpySee

・間違った人間関係を理解したつもりになるかも



錯覚

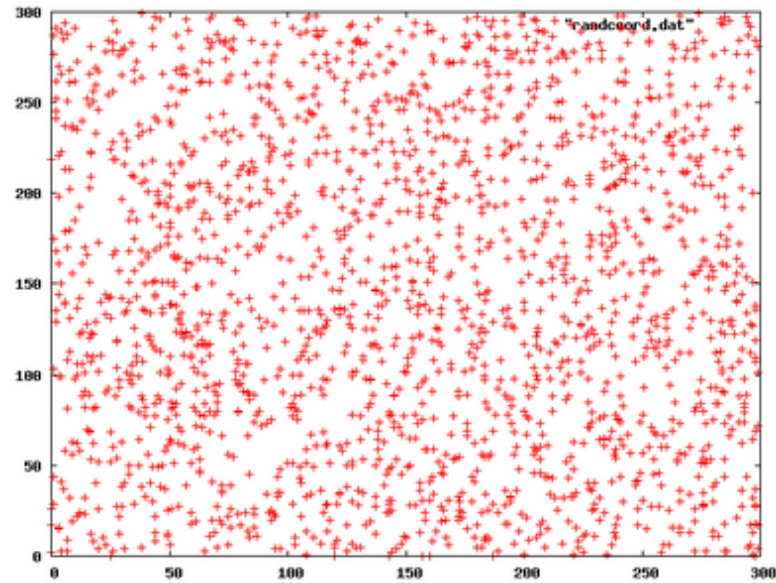
杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー
杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー
杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー

ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏
ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏
ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏ーナマ杏

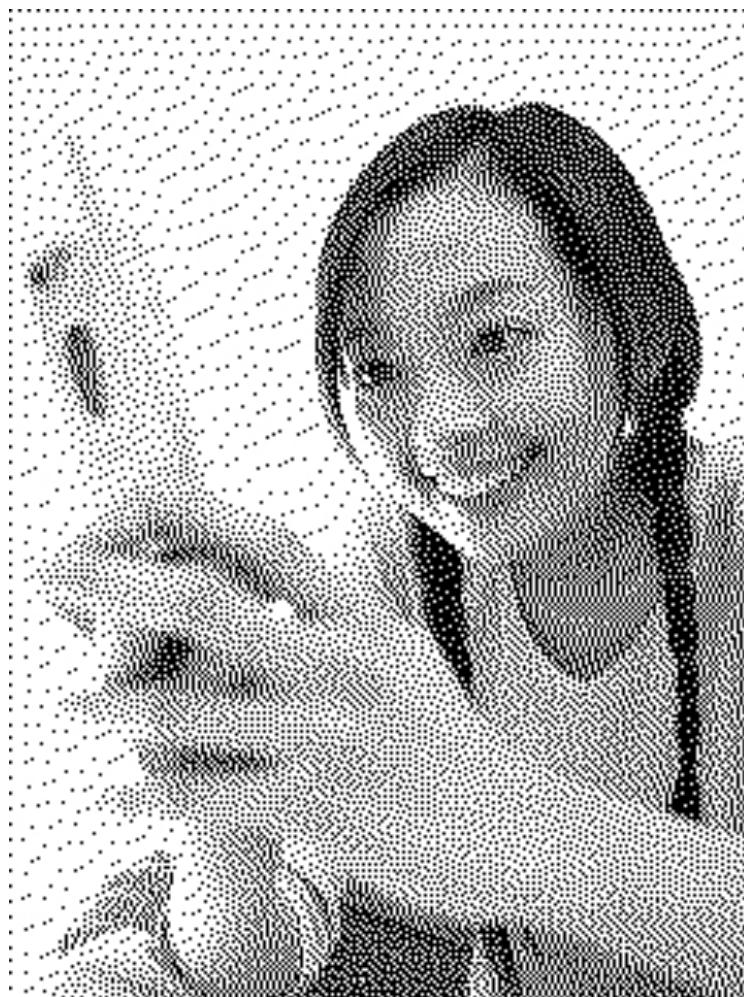
杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー
杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー
杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー杏マナー

乱数による点描画

・パターンがいろいろ見られる

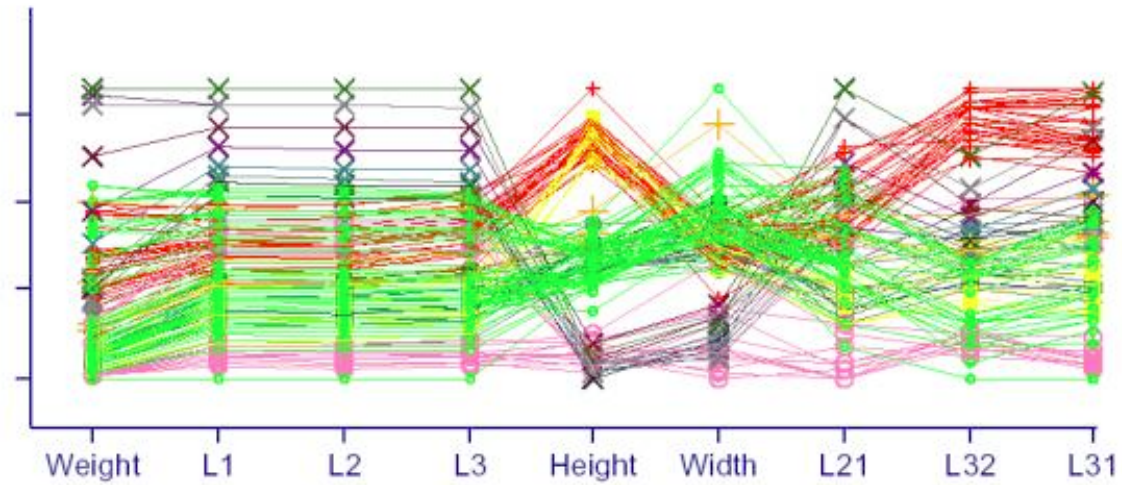


誤差分散法によるグレースケール



相関

- ・相関と因果
- ・本当の相関が見えないことがある



ベンフォード則みたいなものはわからない

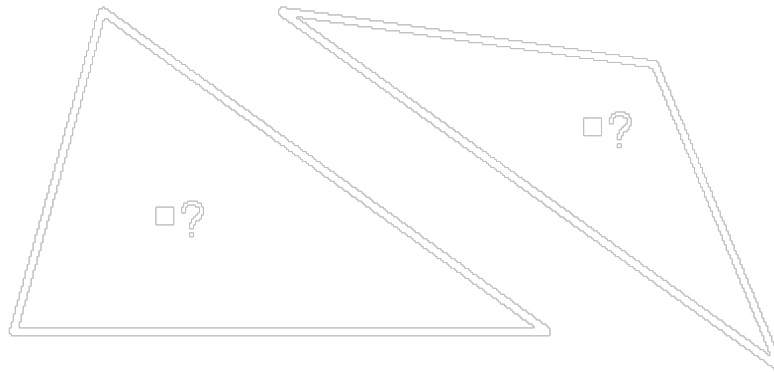
- ・フラクタルとエセフラクタルとか

レイアウトの難しさ

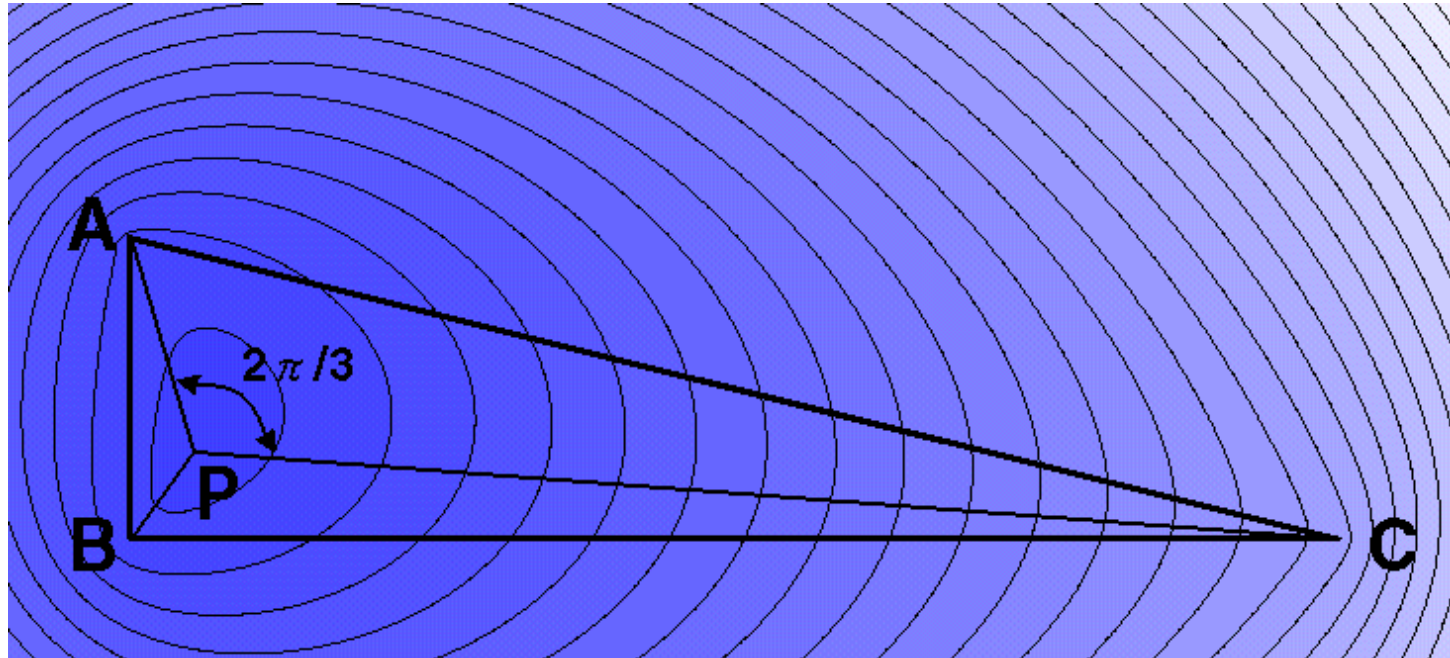
- ・綺麗に/わかりやすく/レイアウトは難しい
- ・綺麗だとかわかりやすいとかいう評価を計算できないから
- ・評価関数があればなんとかなるのだが
- ・ばねモデルだと皆同じになってしまう

例: 三角形の中の適当な位置に別の点を配置

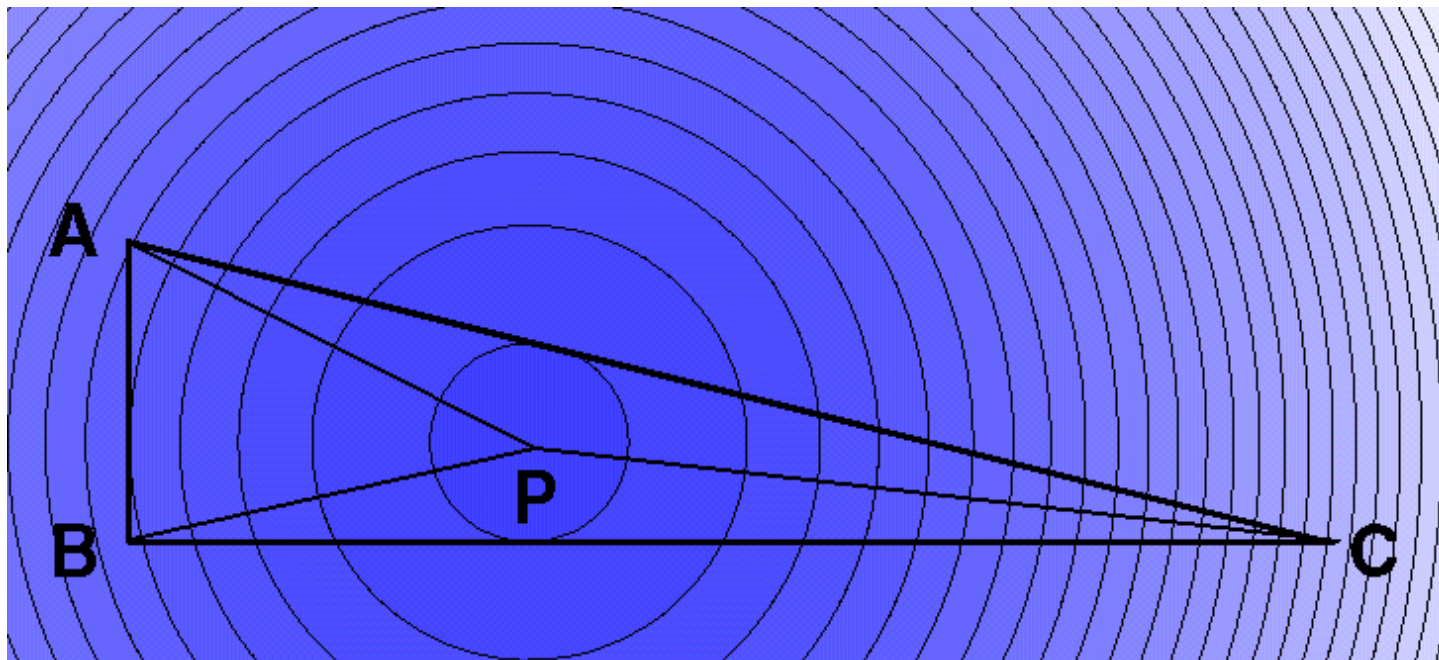
- なんらかの評価関数の最適化によりその点の位置が定まるようにしたい



AP+BP+CPを最小化



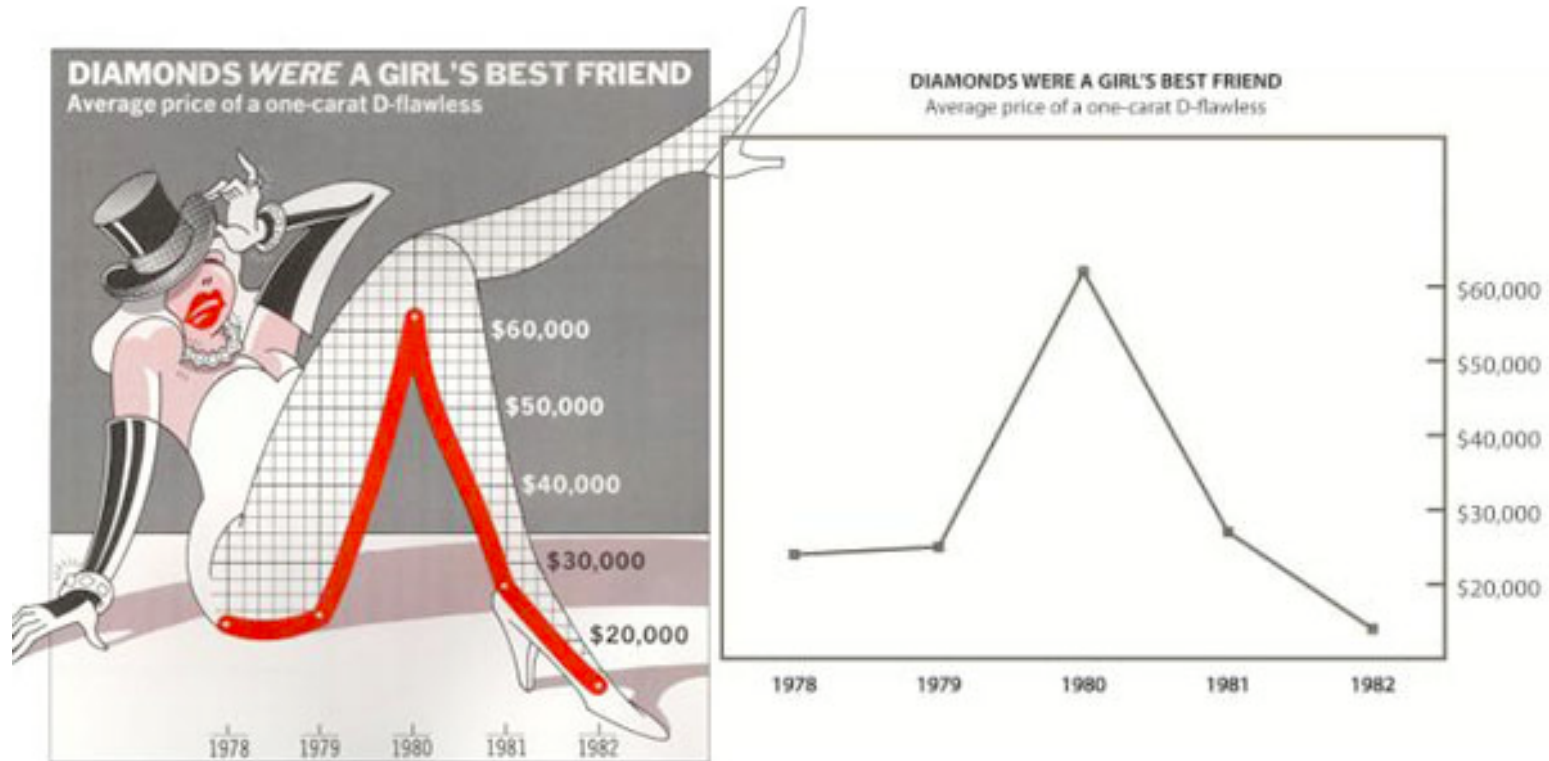
$AP^2+BP^2+CP^2$ を最小化



「チャートジャンク」



「チャートジャンク」



チャートジャンク

- ・役にたつという説もあるが一般的には有害

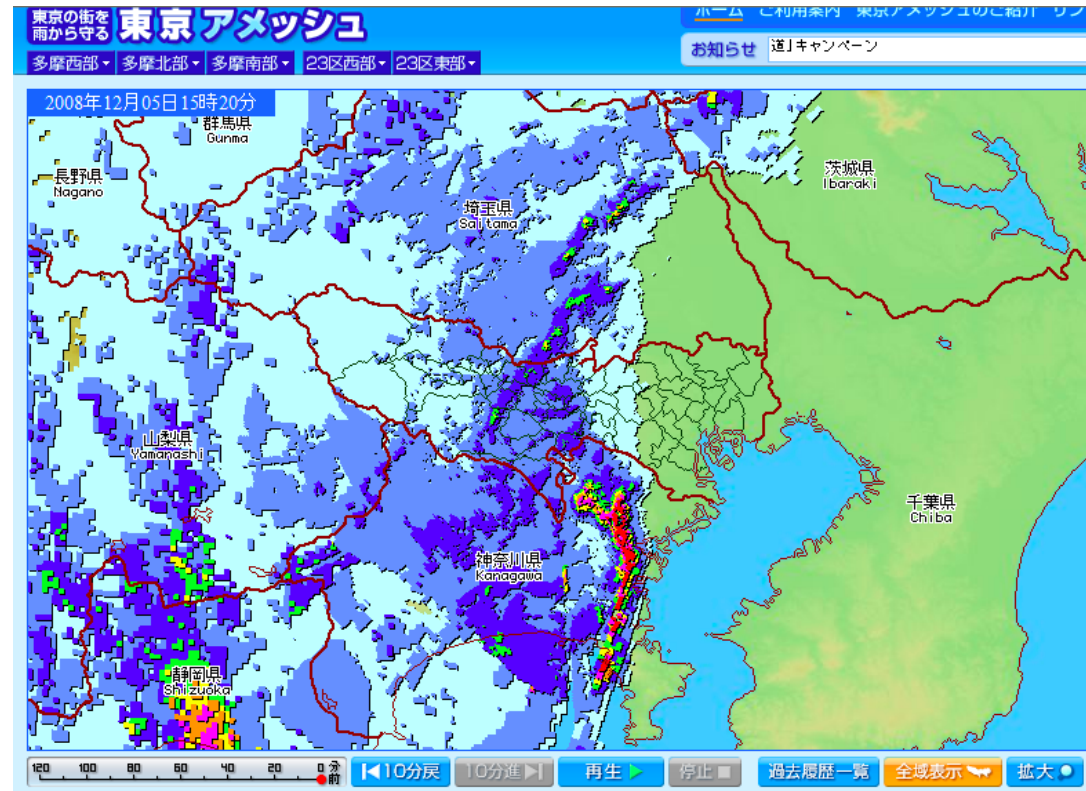
アニメーションの功罪

- ・情報の伝達においてアニメーションは他の方式と比べて速度も正確さも劣る
- ・発表と探索は異なる
- ・このようなグラフの方が発見は簡単だったりする



色覚

・東京アメッシュ



傾向

- ・工夫が少ないものが流行する
- ・カッコ良いものがウケるが理解を深めるとは限らない

參考資料

情報視覚化の本棚

本棚.org 本を探す [掲示板](#)

[書籍追加](#) | [本棚情報変更](#) | [名前変更/本棚削除](#) | [類似本棚](#) | [ヘルプ](#)

情報視覚化の本棚

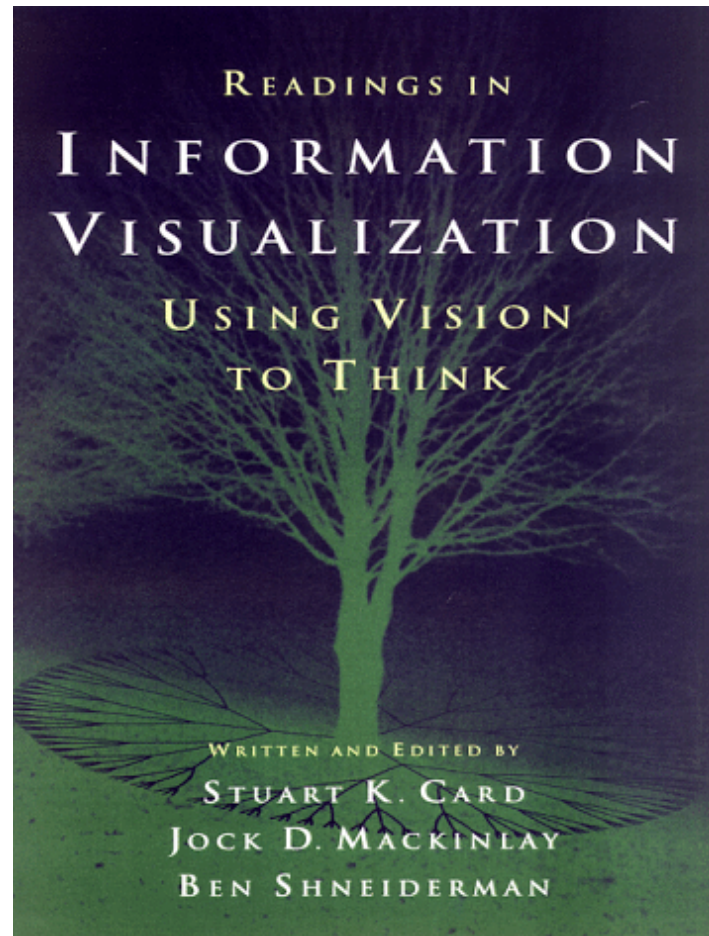
情報視覚化に関する書籍のリストです。自由に追加下さい。
英語の本は沢山あるのに日本語のがすごく少ないのは何故なんだろう？

[更新順 - 表紙 - 書名](#) | [評価順 - 表紙 - 書名](#) | [カテゴリ別 - 書名](#) | [データリスト](#)

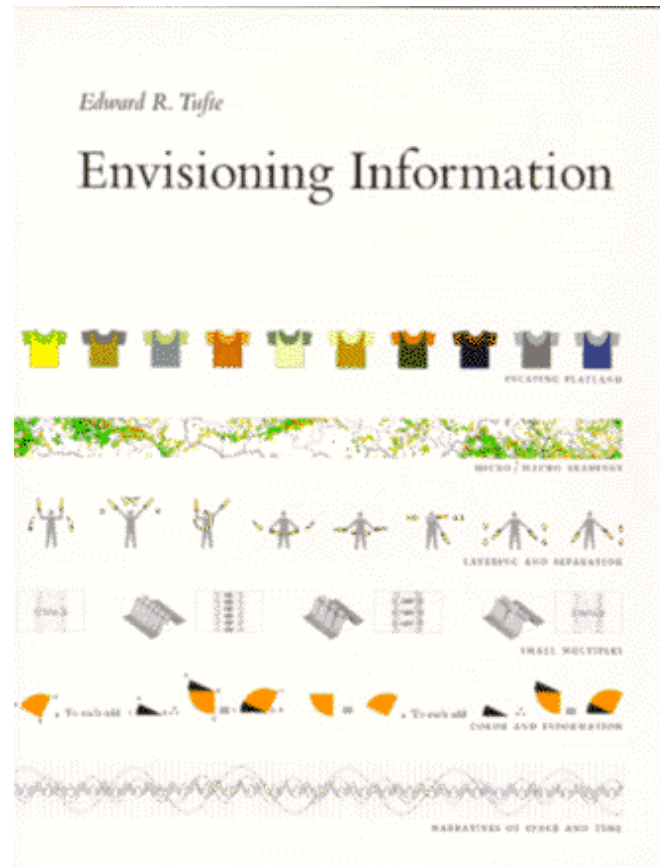
(38/4)冊

The image displays a collection of 15 book covers arranged in two rows. The top row contains 8 books, and the bottom row contains 7 books. The books cover various topics in information visualization, including data visualization techniques, dashboard design, and data mining. The covers feature diverse designs, from abstract patterns to specific data visualizations and illustrations.

Readings in Information Visualization



Envisioning Information

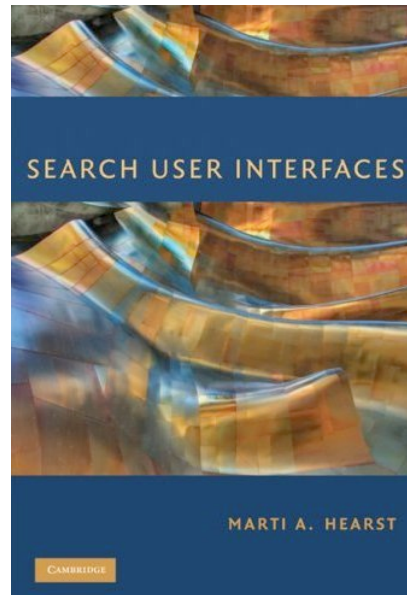


Beautiful Evidence



Search User Interface

- ・全文が公開されている
- ・10章が情報視覚化について



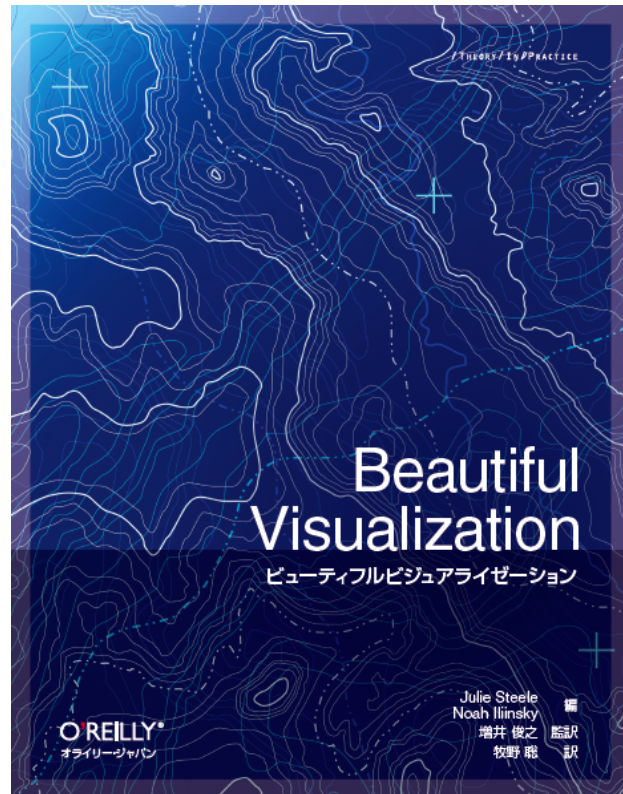
「Visualizing Data」

. Processingの本だが情報視覚化の話が沢山



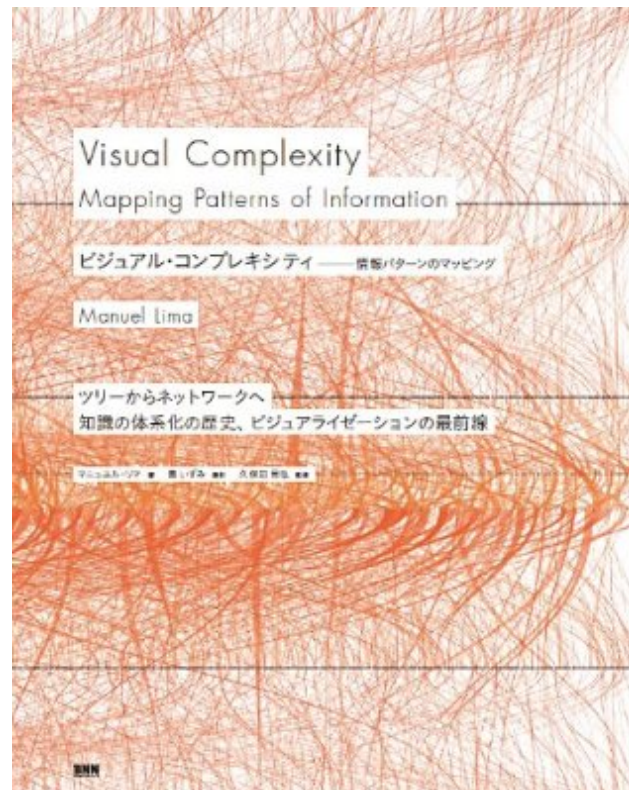
Beautiful Visualization

- ・幅広い話題をカバー

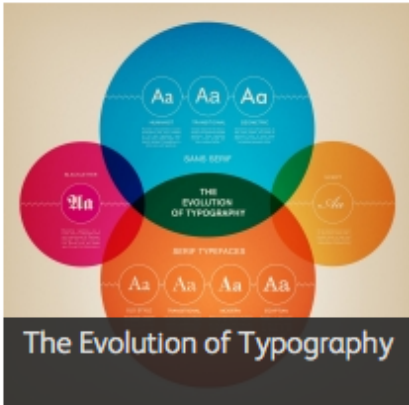


ビジュアル・コンプレキシティ —情報パターンのマッピング

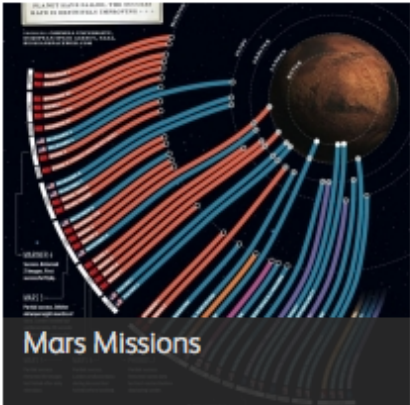
・美しい視覚化が沢山載ってる



Visual.ly



| Other



| Science



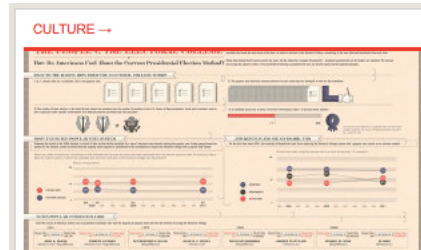
| Humor



| Technology

Good.is/infographics

.美しいインフォグラフィクス



Infographic: Americans Versus the Electoral College

America has changed a lot since the days of the Founding Fathers. Does it still make sense to pick our leaders through the Electoral College?

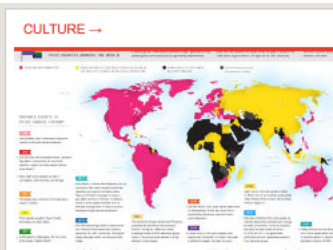
by COLUMN FIVE MEDIA



Infographic: What's a B Corporation?

South Carolina and Louisiana are the latest states to adopt benefit corporation legislation. Learn more about what this means and what B Corps are.

by DEEPLCAL



Infographic: Pride Parades Around the World

In honor of pride month, here's a look at the states that celebrate pride, which countries celebrate pride, and which try to silence LGBTQ+ communities?

by COLUMN FIVE MEDIA



Infographic: Understanding



Infographic: Where Are the Best

unicef united states fund

Go to **30** Get us to **ZERO**

By donating more you can help us reach our goal of ZERO children dying from preventable causes. [join now](#)