

第50回JSL漢字学習研究会、嘉悦大学 2014.06.21

## スマート機器向きの漢字自律学習支援システム

Autonomous Kanji Learning System for Smart Equipment



三輪 譲二(岩手大学)  
miwa@cis.iwate-u.ac.jp  
<http://kanjiscience.blogspot.com>

字学

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

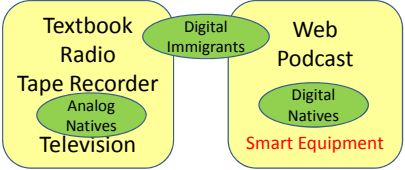
### Key Words/発表項目

- A. Smart Equipment/スマート機器
- B. Autonomous Learning/自律学習 e-Manabix
- C. Associated Kanji Learning/連合学習
- D. Kanji Handwriting Recognition/手書漢字認識
- E. Kanji Stroke Grammar/漢字画文法
- F. Kanji Search/漢字検索
- G. Educational Kanji Fonts/教育漢字フォント
- H. Screen Sharing/画面共有
- I. Bridge/懸橋
- J. References/参考文献

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

### A. New Technology for Language Learning

"Legacy" content      "Future" content



Analog Environment      Digital Environment

\*Digital Natives, Digital Immigrants by Marc Prensky  
From On the Horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001)  
© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

### B. Multistage Autonomous Learning/多段自律学習

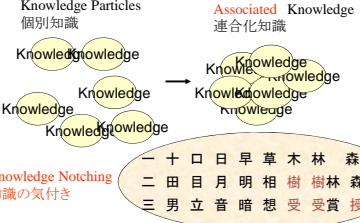
e-Learning using Multistage Autonomy Networks for Associative Brain and Intelligence in Cloud Computing Systems

e-Manabix = [e:manabixcs]  
文字表記    音声表記  
聴覚付け、好気学習(知的好奇心)

自律学習	社会全般	友人	教師
アドバイザー (自律度)	コンピューター		
学習資源	インターネット情報等	教科書情報等	
多段自律学習	高段階自律学習	中段階自律学習	低段階自律学習
学習形態	生涯教育	⇔	学校教育

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

### Associated Knowledge/連合化知識



Knowledge Particles 個別知識 → Associated Knowledge 連合化知識


Knowledge Notching 知識の気付き

一 十 口 日 早 草 木 林 森  
二 田 目 月 明 相 樹 樹 林 森 林  
三 男 立 音 暗 想 受 賞 授 業

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

### QR Code for Autonomous Kanji Learning

<http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/login.jsp>



語学 漢字 習字 吾唯学白

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.






### C. Associated Kanji Learning/連合漢字学習

- 漢字空書  
漢字マッピングクイズ  
<http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/akanji.jsp>
- 漢字物語ポッドキャスト  
<http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/apod.jsp>
- 漢字トレーシング  
<http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/tracing.jsp>
- 手書き漢字認識  
<http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/ihrw.jsp>
- 漢字検索  
<http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/k.jsp>

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.




### Chapters in Textbooks/教科書準拠

章別漢字リスト: 2週間で10漢字程度に学習単語数を制限

国語	みんなの日本語	げんき	ななま	ようこそ
1-6学年	1-25章	3-23章	4-12章	1-17章
				
日本国内小学生対象	ヨーロッパなど世界中(中国語教材、イタリヤ語、ヒスパニック語、フランス語、ドイツ語、オランダ語、ポルトガル語、ロシア語、スペイン語、アラビア語、シンガポール)	オーストラリア、米国など世界中	米国を中心	米国を中心

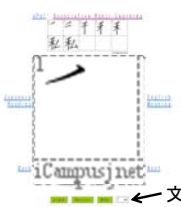
© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

### Learning Mode/学習モード

記憶モード	復習モード	評価モード
		
連合記憶を利用した学習: 意味、読み、部首、画数、筆順情報等	認知科学の知見より、空書き学習、呼び起こし学習を導入	ドラッグ操作によるゲーム的要素を取り入れたクイズ
Feb. 1, 2008公開 <a href="http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/akanji.jsp">http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/icampus/u/akanji.jsp</a>	Feb. 1, 2008公開	Apr. 18, 2008公開

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

1a. 空書き(1画毎)



← 文字サイズの変更

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

1b. Matching Quizzes/漢字マッチングクイズ

2008/02/01

PC:  
右から対応する  
左へドラッグ

iPad  
右クリック後  
対応する左クリック

http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/campus/u/akanji.jsp

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

2. Podcast: Kanji Learning Using Animations/アニメで漢字学習

漢字物語  
ガリーナ先生  
(キリギス)

げんきI(144漢字)  
2009/06/01-

「女」は「子」をもつと「母」になります。「母」は女の字からできています。中の点々は赤ちゃんの頭とおしりです。真ん中の線は子供を抱えている母の手(うで)です。



© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

3. Error Detection in Kanji Hand Tracing

Red: Inhibit Direction  
Orange: Reverse Direction  
Purple: Split or Merge Stroke  
Brown: Stroke Order Error  
Black: Correct Strokes

Stroke Error Detection


© KanjiScience

http://www.sp.cis.iwate-u.ac.jp/campus/u/kanji.jsp?m=7&f=7099&id=...

D. An Example of Stroke Grammar/漢字画文法例

<KANJI> ::= <KANJI> { <KANJI> }

吾 = 五 + 口  
唯 = 口 + 隹  
足 = 口 + 止  
知 = 矢 + 口



龍安寺つくばい

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

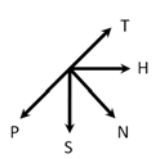
Kanji Primitives/漢字構成要素

	Japanese Phonetics 日本語音韻論	Kanji Science 漢字科学
Primitives	23 Phonemes	15 Strokes (Full Moon、龍安寺庭石数)
Elements	115 Morae (CVM)	800 Elements? Kanji Creative B.山田頼子先生

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

5 Straight Strokes/基本点画

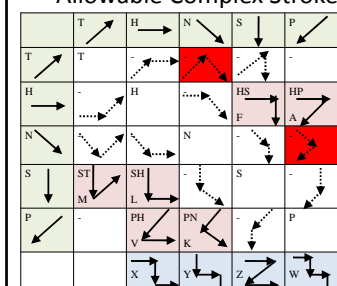
Knowledge of only 5 directions/5方向限定知識



H	héng	横	Horizontal	よこ
S	shù	竖	Vertical	たて
T	tí	提	Rise	はね
N	nà	捺	Press down	みぎ はらい
P	piē	撇	Throw away	ひだり はらい

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

Allowable Complex Strokes(15)



5+  
鋭角のみ結合  
An acute angle

鈍角は結合しない  
an obtuse angle

6(=8-2)  
+4  
=15

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

Inhibit Connected Strokes

TN

SFHH

NP

今 会 金 日 = 月

羽 様

β

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved.

### Permitted Acute Strokes/鋭角規則

No.	Stroke	Meaning	Acute Strokes	Ratio	Permitted
1	H	一	二三上下止正	33.8%	33.8%
2	S	丨	十木上下中憎小水波零行神家逆豚肥圓輪	23.5%	57.3%
3	P	ノ	人千毛林行刺家教種	15.2%	72.5%
4	N	㇇	八人入大木天五五只頁水九丹冫下命戎鹿機	10.8%	83.3%
5	T	フ	次治強地強虫	1.0%	84.3%
6	A	HP	子又夕夕冬夏勢勢	2.7%	87.0%
7	F	HS	口日回田品五月用骨羽包鳥鳥	9.9%	96.9%
8	K	PN	く水糸勢選災	0.6%	97.5%
9	L	SH	山兒兒區區斷回凸凸肥海札乱礼心必題忘器痛	1.7%	99.2%
10	M	PM	厶公底私私金私	0.7%	98.9%
11	V	ST	レ食教其恨機柳	0.3%	99.2%
12	X	SHS	弓引弓輪調考	0.2%	99.5%
13	Y	HS	九殺殺強殺回凸九兒九風風	0.2%	99.6%
14	Z	HPH	乙乙乙	0.0%	99.8%
15	W	HTHT	及乃及吸殺殺機機	0.2%	100.0%

### Examples of Dictionary Using Basic Strokes

	meaning	No.	Stroke Order Dictionary
十	ten	2	HS
八	eight	2	PN
木	tree	4	HS - PN
六	six	4	SH - PN
王	king	4	HSHH
打	to hit	5	HST - HS
注	to note	8	NNT - N HSHH
行	to go	6	PPS - HHS
金	gold	8	PN - HHSNPH

- ### Kanji Stroke Order Rules/漢字筆順規則
- 優先順位順: 漢字例(反例)
- 基本要素毎に書く: 行林時曜馬鳥山凸凹金飛
  - 慣性の筆運動法則に従う: ㇇ ㇇ ㇇ ㇇
  - 貫く画は後で書く: 十子女中母毎(世)
  - 蓋は後で書く: 国田円曲
  - 中と左右は、中・左・右の順に書く: 小水業(々)
  - 左はらい右はらいの順に書く: 六父文食袖
  - T字形を先に書く: 王玉集(干金)
  - 上から下の順に書く: 上下止王
  - 左から右の順に書く: 八川心
  - 鈍角の画は分離、鋭角は連続に書く: 氏卵(水)

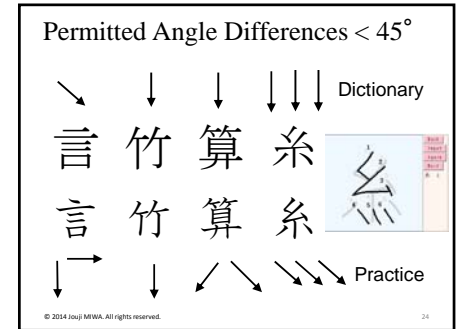
### 海外の登の筆順

China 簡体字	Taiwan 繁体字	Korea 韓国	Japan 日本
フノノノノ	フノノノノ	フノノノノ	フノノノノ
the semi-cursive style of writing 行書の書き順	the semi-cursive style of writing 行書の書き順	the semi-cursive style of writing 行書の書き順	the printed style of writing 楷書の書き順
<a href="http://www.nciku.com/search/zh/detail/登/1303044">http://www.nciku.com/search/zh/detail/登/1303044</a>	<a href="http://stroke-order.learningweb.moe.edu.tw/characterQueryResult.do?word=登">http://stroke-order.learningweb.moe.edu.tw/characterQueryResult.do?word=登</a>	<a href="http://hanja.naver.com/hanja?q=登">http://hanja.naver.com/hanja?q=登</a>	<a href="http://www.sp.cis.i.wate.u.ac.jp/icampus/u/a/kanji.jsp?k=登">http://www.sp.cis.i.wate.u.ac.jp/icampus/u/a/kanji.jsp?k=登</a>

### カタカナ「ヒ」第1画筆順の教科書分析

	教科書	辞書	辞書	辞書	辞書	辞書	辞書
ヒ	→	→	→	→	→	→	→

漢字規則不整合



### Permitted Acute Angle/鋭角

(明朝)  
氏 底 卵 牙 芽 叫 水

(教科書体)  
氏 4 底 8 卵 7 牙 4 芽 8 叫 6 水 4

V SH M SAPN

新旧常用漢字の字体の混乱と画数の混乱

### Test Samples for Kanji Stroke Orders

Trace the following letters and put stroke order numbers at left corner of the start points. Name:

	T	L	V	K	A	E
1	シ	コ	ム	ウ	ア	ヒ
2	十	木	口	日	言	中
3	人	八	入	父	水	食
4	王	白	子	近	羽	曜
5	山	出	女	母	每	海

- ### 5. Kanji Search/漢字検索 I
- Meaning in English (英語の意味)  
Examples: 早=Fast, 食=eat, 花=flower
  - On or Kun Reading in Hiragana, Katakana or Romaji (ひらがな、カタカナ、Romaji)  
Examples: 花=はな、ハナ、Hana  
桜=さくら、サクラ、Sakura
  - Pinyin Plus Tone Number for Chinese Learners  
中国語学習者のためのピンイン検索  
Examples: 王=wang4, 馬=ma3, 飛=fei1
  - Number of Strokes (総画数)  
Examples: 碑=10, 覇=18
  - Skip Codes  
You can easily search, for example, 4+(no. of strokes).  
1.:引=1-3-1, 林=1-4-4  
-4-?-1: top horizontal line (子下口夕=4-3-1)  
2.:木=2-3-1, 花=2-3-4  
-4-?-2: bottom horizontal line (上土土=4-3-2)  
3.:日=3-3-1, 国=3-3-5  
-4-?-3: vertical line through (中手木毛牛井=4-4-3)  
4.:下=4-3-1  
-4-?-4: none (交=4-3-4, 又=4-4-4)

### 5. Kanji Search/漢字検索Ⅱ

6. Four Corner Codes, Jim Breen's Kanjdic  
Stroke shapes are divided into ten classes:  
0 LID 一 1 HORIZONTAL LINE 一  
2 VERTICAL LINE | 3 DOT 丶  
4 CROSS 十 5 SKEWER 乚  
6 BOX 口 7 ANGLE 冫  
8 HACHI 八 9 CHIISAI 小

・The Four Digits are derived from the Four Corners in a Z-shaped order.  
A B 7 1 7 7  
for example: 原 月  
C D 2 9 2 2  
Examples: 仕=2421, 行=2122, 魚=2733, 歴=7121, 原=7129, 調=0762, 月同=7722

7. Radical Search Using Symbol, Hiragana, Katakana, Romaji or English meaning  
部首検索: 部首形、漢字、ひらがな、カタカナ、ローマ字、英語  
Examples:  
持=手、手、て、子、te, hand  
花=艸、草、くさ、クサ、Kusa, grass

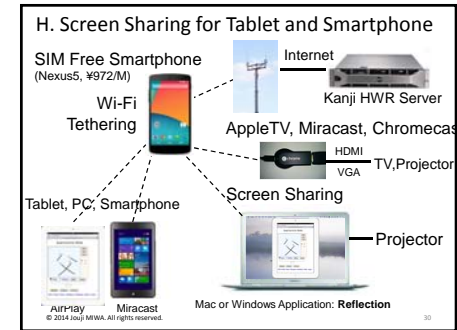
© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 25

### G. Free Fonts for Word, PPT and Web

(1) KanjiStrokeOrders/漢字筆順フォント  
登録不要、個人利用、**授業利用可**  
<https://sites.google.com/site/nihistorguk/>  
MS Officeのフォントタブに指定可能

(2) Educational Fonts/教科書体フォント  
NTモトヤ教科書体StdW4  
要登録、個人利用無料、授業利用不可  
<http://www.motoyafont.jp/download.html>

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 29



### Screen Sharing Using Tabcast for PC

パソコンのブラウザの画面を共有するため、Chromecastの機器を使用します。

Chrome Browser Download  
<http://www.google.co.jp/intl/ja/chrome/browser/>

Google Cast Extension  
<https://chrome.google.com/webstore/detail/google-cast/boadgeojhgijhehdnkgkjgiccfnllplafid>

タブキャスト: 720p (1280 × 720) が最高の表示  
Chromecast/YouTubeキャストに直接接続して、1920 × 1080のフルHD動画を楽しめる。

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 31

### Screen Sharing Using AirPlay/画面共有

タブレットの画面をパソコンに表示し、プロジェクト表示することにより、画面共有します。

Reflection for Mac/Windows

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 32

### AirPlay, Miracast or Chromecast

OS (Example Devices)	Applications	AirPlay (Soft, Reflector, 1,600 Yen)	Miracast (Device, HDMI, 5,500 Yen)	Chromecast (Device, HDMI, 4,200 Yen)
Windows7,8 (Dell Venue Pro 8)	PPT Tab, Video	x x	o o	x o
Android2.3 (Nexus5, 7(2013))	QuickOffice Video	x x	o o	x △
Mac OS10.7 (MacBook Air)	PPT, Keynote Tab, Video	o o	x x	x o
iOS6 (iPhone, iPad)	Keynote Video	o o	x x	x △

Tabcast: Tab Page Sharing Using Chromecast. Chrome and extension Tabcast is useful device for living room learning with family.

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 33

### I. Bridges for Teachers and Engineers

我是世界的懸橋  
新渡戸稲造(盛岡出身)

Teachers - Engineers  
World - Japan

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 34

### J. References

- 三輪 謙二: 日本語教科書に準拠した適合型漢字学習支援システムの公開実験. 第13回ヨーロッパ日本語教育シンポジウム, トルコ(Aug. 28, 2008).
- 三輪 謙二: iPhone向きの適合漢字学習システムの開発. 日本教育工学会第24回全国大会. (Oct. 11, 2009).
- 三輪 謙二: ユビキタス環境における漢字教育支援システムの評価. 電子情報通信学会教育工学研究会 (Mar. 7, 2009).
- テニスタワウ ジョーエル, 三輪 謙二: デジタル世代のためのアニメーションを用いた適合型漢字学習支援システム. 電子情報通信学会教育工学研究会. 広島(July 31, 2009).
- 三輪 謙二: Web版手書き認識システムを用いた独習型漢字書字教授法. 第14回ヨーロッパ日本語教育シンポジウム, ベルリン (Sep. 4, 2009).
- 三輪 謙二: 手書き漢字認識システムを用いた自律型漢字学習支援. ICJLE2010世界日本語教育大会, 台湾 (July 31, 2010).
- 三輪 謙二: クラウドコンピューティング時代の漢字自律学習支援法. 第15回ヨーロッパ日本語教育シンポジウム, ルーマニア(Aug. 26, 2010).
- 三輪 謙二: クラウド環境の日本語漢字教育支援システム. 日本教育工学会 第27回全国大会, 東京 (Sep. 17, 2011).
- 三輪 謙二: 簡略画文法を用いた手書き漢字の簡筆解析. ICJLE2012. 名古屋(Aug. 2012).
- 三輪 謙二, 鈴木 隆子, 齋藤 伸子: スマート機器を利用したデジタル世代向け漢字自律学習支援. ICJLE2012. 名古屋 (Aug. 19, 2012).
- 三輪 謙二: デジタル世代のための漢字自律学習システムの地球規模の公開運用. AIDL2013. イタリア (Mar. 22, 2013).
- 三輪 謙二, 島川 寛: アンドロイド機器を用いた日本語形動詞の発音評価とその検討. 2013年OPI国際シンポジウム, 香港 (Nov. 3, 2013).

© 2014 Jouji MIWA. All rights reserved. 35

### 15 Primitive Strokes for Kanji Practice

© 2014 KanjiScience. All rights reserved.