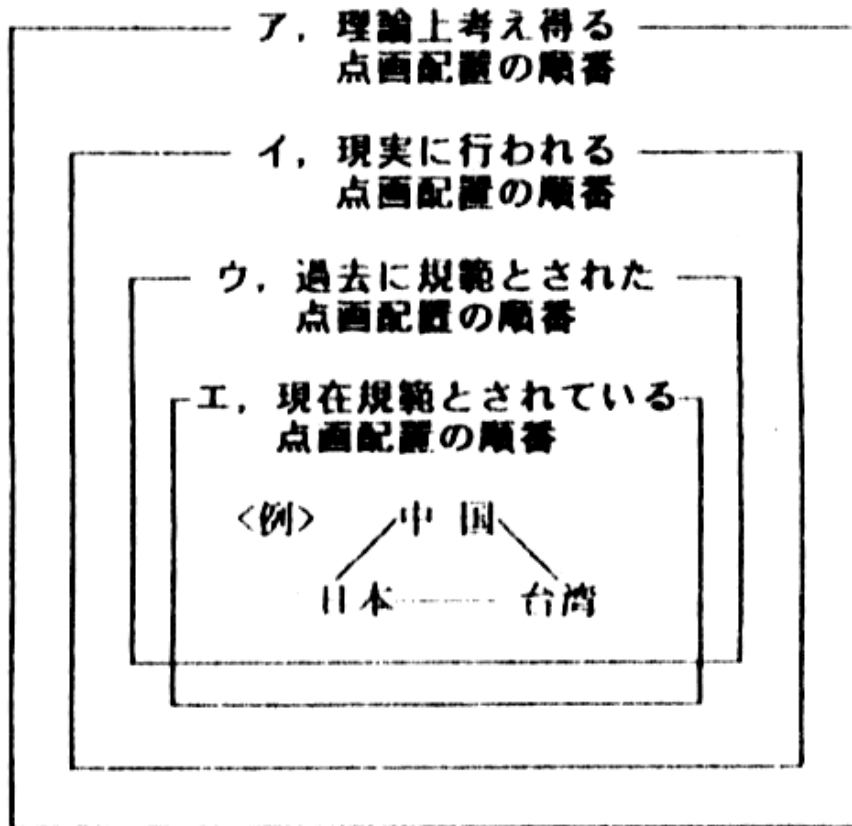


# 筆順～あらたな問題

- どんなふうにしたの？
  - たくさんの矛盾！！
- 最近、筆順がめちゃくちゃだ！
- なぜ覚えなくてはいけないの？
- 読めれば良いのでは？
  - 覚えるということ
  - 書きやすさという視点

# 筆順はどこにあるか～磯野の考え方

図1 筆順の考え方



- 理論上考え得る筆順とは？
- 現実にはどのくらいの筆順が？
- 他の国と日本で違うのか？

# 理論上考え得る点画配置の順番とは

- 「一」 1画 1通り
- 「二」 2画 2通り
- 「三」 3画 6通り
- 「五」 4画 24通り
- 「四」 5画 120通り

...

- 「護・議・競」 20画

約 $2.43 \times 10^{18}$ パターン

(小学校で学習する画数最多字種)

画数  $n$  画の場合、  
 $n$  の階乗 ( $n!$ )

通りの筆順が存在  
するはず

※1ストロークが同一方向にのみ  
運筆されたとした場合

# 現実に見られる筆順はどのくらい？

中学生201名にみられた筆順のパターンの数から

表 2 筆順パターン数(含.手びき)

合計	3558
個数	1006
平均	3.54
標準偏差	3.44
最大	28
最小	1
手びきのみ	241字種
手びき以外あり	765字種

最多：「臆」28パターン、

「奮」25 「蔵」24 「推」23 「雑」23  
「確」22 「武」21 「齒」21 「義」21  
「護」21 「飛」20

- ・「武」の8画、「飛」の9画を除けば、10画から20画
- ・「佳」が含まれる字種が5字種

■ 「護・議・競」(20画)

■ 約 $2.43 \times 10^{18}$ パターン

■ 「護」21パターン

■ 「議」19パターン

■ 「競」2パターン

# 現実の筆順が少ない理由

■  $n!$  通りが存在するはず

↓↑

■ 現実に見られる筆順は遙かに少ない

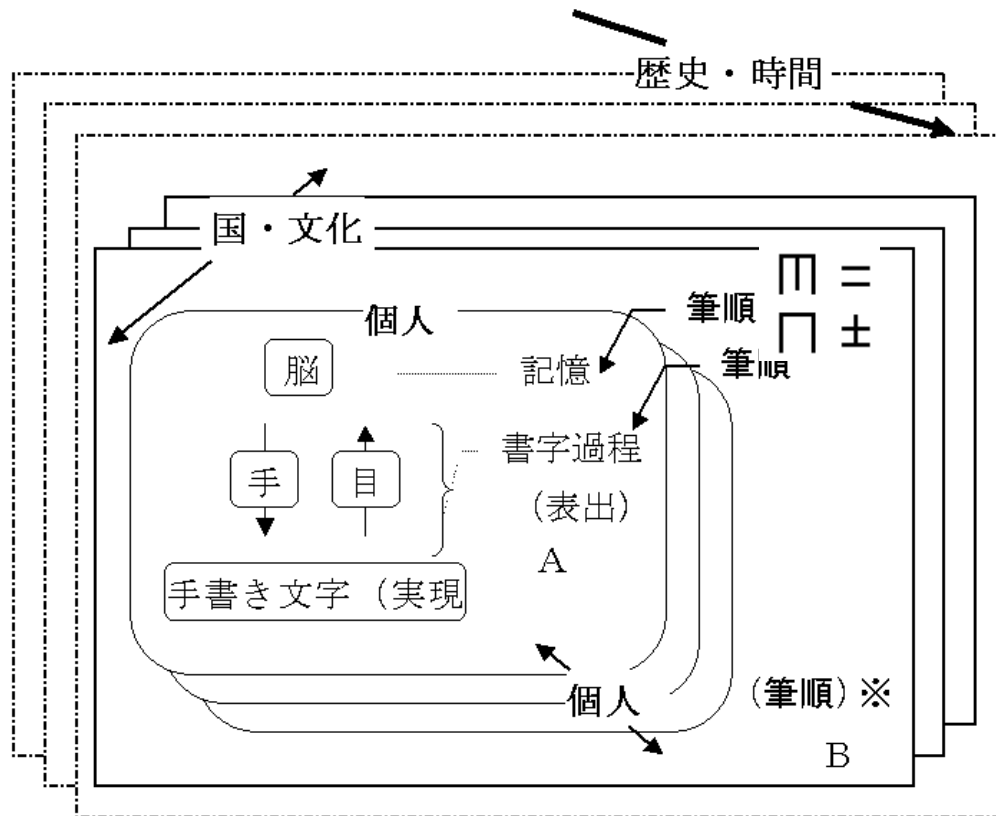
■ 指針や教育によってのみ？

■ 書体・字体・字形の変化過程において、  
多数の筆順があらわれ、淘汰されてきた。

■ 久米：「最も書きやすく、速く、むだなく、形が整えられて、  
したがって、その字を覚えやすい」

# 再度、筆順はどこにあるか？

図1 筆順における研究対象と構造



■ 文字の記憶の補助として

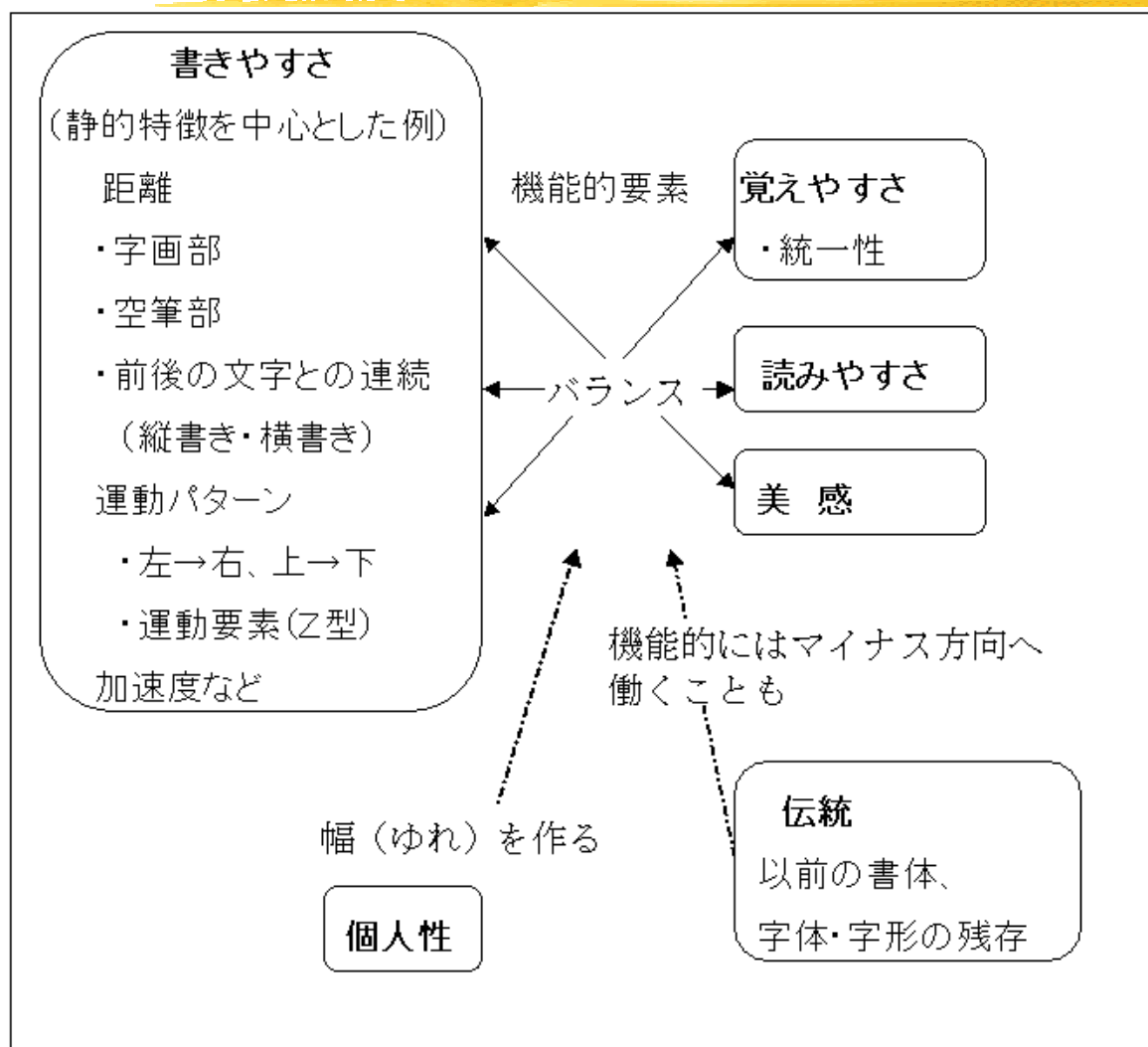
「運動性の記憶」

(文字の覚えやすさ)

■ 国による筆順の差

■ 田    ㄇ =  
         凵 士

# 筆順に差が生じる理由

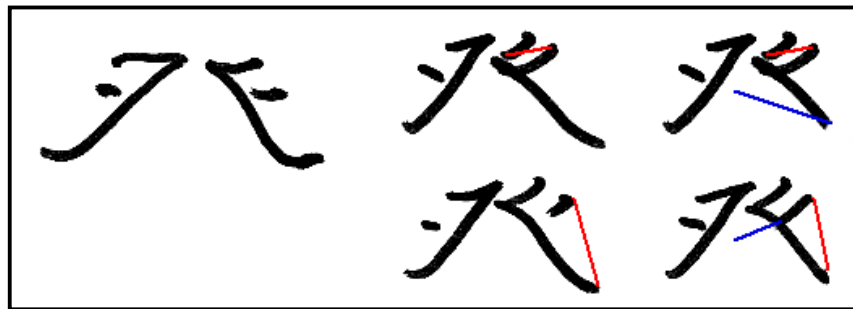


■ 人により  
■ 国により  
何を優先  
させるか？

■ 機能性を阻害する要素はないか？

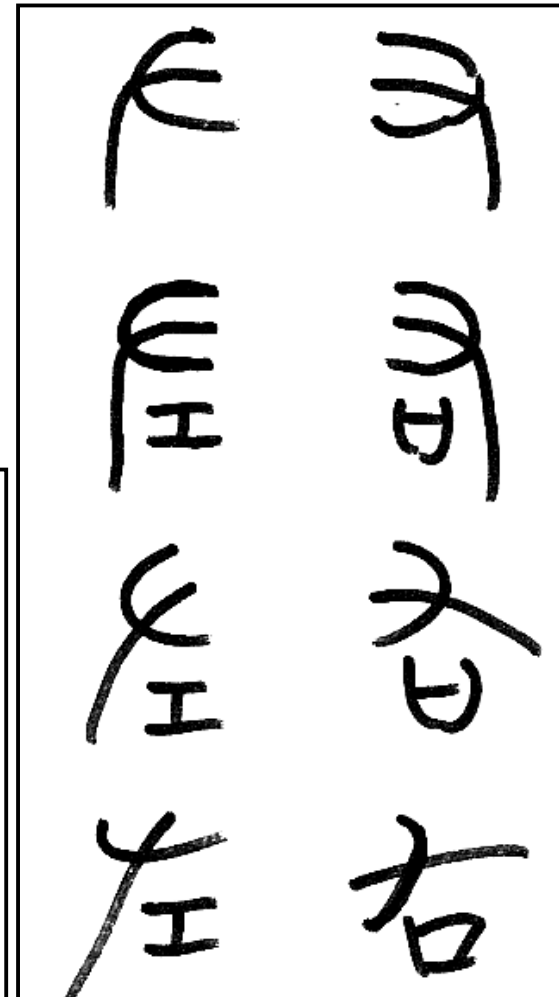
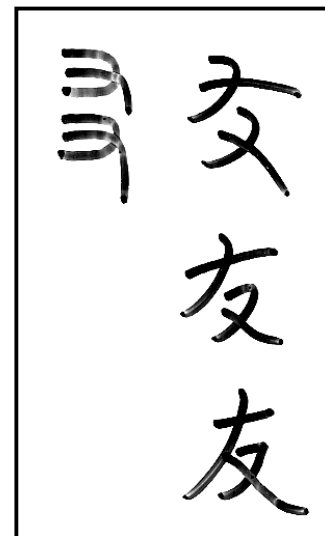
# 文字の成り立ちか？

- 「登」「発」: 書きやすさかも



- 「右」「左」

- 「友」





# 実は読みやすさに関係

左 右  
右 左

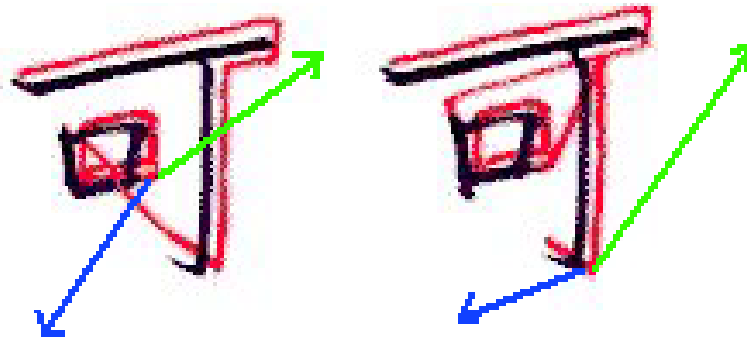
- もし→だったら、
- 特に置き換えて文脈がとおる場合

右 左  
左 右

# 書きやすさ～空筆部の距離も含めて

(下村：漢字筆順の工学的研究 など)

- 筆順は、「エネルギー最小化の法則」にしたがう



# 書きやすさ～字画部の距離で

## 倉内「筆跡鑑定と筆順・筆圧について」

可 可

手引き 1-2-3-4-6-4-5-7-6-7-2-8  
親筆順 1-2-3-2-8-4-6-4-5-7-6-7  
A=0.680 B=0.657

角 角

手引き 1-3-1-2-5-4-7-10-13-4-5-6-9-12-14-5-8-11-7-8-9-10-11-12  
親筆順 1-3-1-2-5-4-7-10-13-4-5-6-9-12-14-7-8-9-5-8-11-10-11-12  
A=0.864 B=0.789

必 必

手引き 1-3-2-9-11-4-9-10-6-8-5-7  
手引き外 6-8-4-9-10-2-9-11-1-3-5-7  
A=0.884 B=0.900  
親筆順 6-8-4-9-10-1-3-5-7-2-9-11  
A=0.821 B=0.838

		出現率		出現率			
文書	A	手引き	手引き外	文書	A	手引き	手引き外
字体	値			字体	値		
1	希 A 1.082 B 1.198	5%	85%	7	店 A 0.786 B 0.798	17%	83%
2	有 A 1.000 B 1.060	15	85	8	可 A 0.680 B 0.657	30	70
3	右 A 0.886 B 0.877	30	70	9	長 A 0.809 B 0.932	16	83
4	布 A 0.745 B 0.838	34	70	10	登 A 1.009 B 0.910	5	73
5	角 A 0.864 B 0.798	24	70	11	(1) 必 A 0.884 B 0.900		20
6	上 A 0.512 B 0.728	9	91		(2) 必 A 0.821 B 0.838	15	54

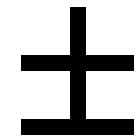
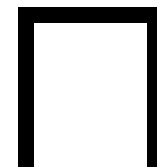
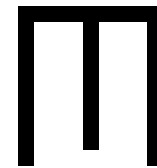
- 「上」：「手びき」以外の筆順に最短距離が有る
- 「右・布・角・上・店・可・長・登・必」：
- その親筆順（ある文字の中で、高い出現率を示す筆順が、その他の各筆順の出現率の倍以上を示すもの）の方が、「手びき」の筆順よりも運筆行程（本稿で言う水平方向の距離）において、短い。

# 書きやすさ～運動パターン

- Z型の優先(最後に)
- 十型の優先
- 回転運動

■ 国による筆順の差

■ 田



# sample of the notation

(a character 'E (hui, picture)')

**Level 6** : 絵 =  $\rightarrow E(\text{糸}, \text{会})$

**Level 3** : 絵 =  $\rightarrow E(\text{糸}, \text{会})$

**Level 2** : 絵 =  $\rightarrow E(\downarrow E(\text{么}, \text{小}), \text{会})$

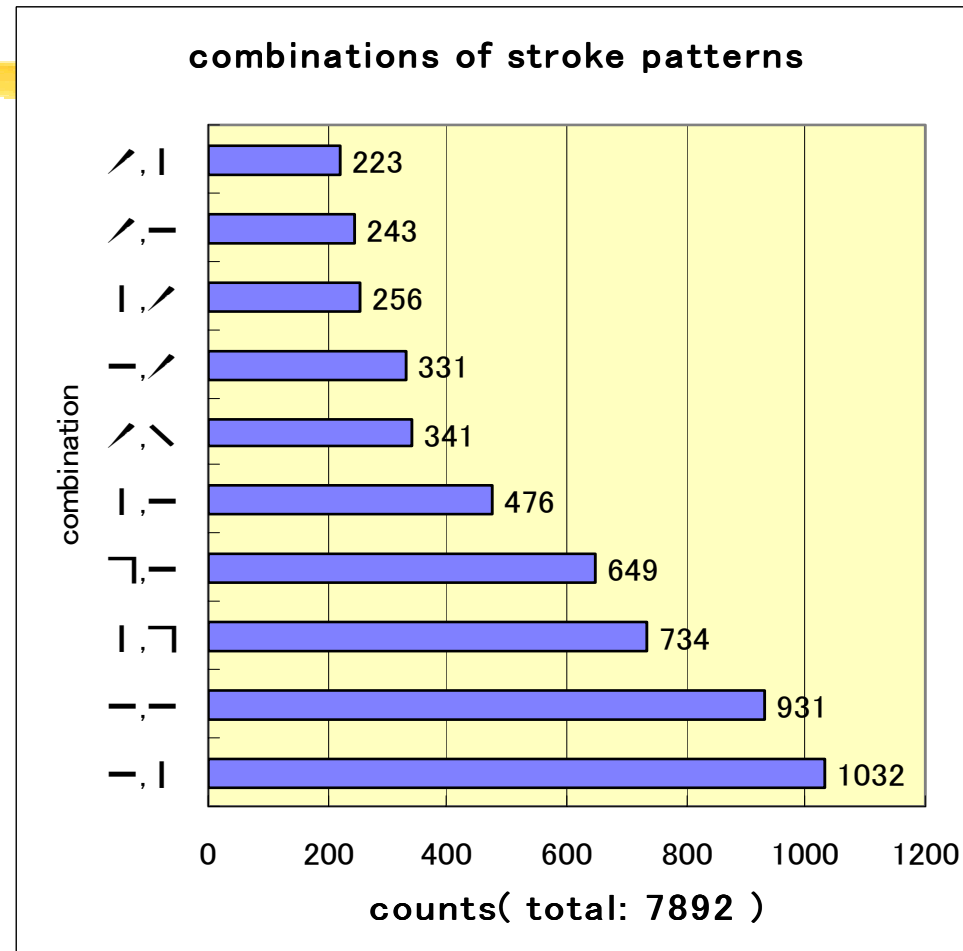
**Level 1** : 絵 =  $\rightarrow E(\downarrow E(\text{么}, \leftarrow\rightarrow(\text{丨}, \text{八})),$   
 $\downarrow E(\text{人}, \text{二}, \text{厶}))$

**Level 0** : 絵 =  $\rightarrow E(\downarrow E(\downarrow P(\text{<}, \text{厶}, \text{丿}), \leftarrow\rightarrow(\text{丨},$   
 $\rightarrow P(\text{ノ}, \text{㇇}))), \downarrow E(\text{H}\rightarrow(\text{ノ}, \text{㇇}),$   
 $\downarrow P(\text{一}, \text{一}), \rightarrow T(\text{厶}, \text{丿})))$

- We can analyze by general tools such as SED

# Analytical Results (2) **MOVEMENT:** combinations of stroke patterns

Number of stroke patterns			
—	2932	/	93
	2041	∟	74
/	1317	<	62
\	934	∟	34
└	861	└	27
↘	629	└	23
┐	238	┐	14
L	154		



# Analytical Results (2) **MOVEMENT:** Z type and + type

