首都圏方言アクセントの読み上げ調査

ー制約ベースモデルによる分析ー

李 墨彤（り ぼくとう）

ribokuto@gmail.com

大阪大学大学院

PAIK
2018 年 12 月 22 日
大阪大学

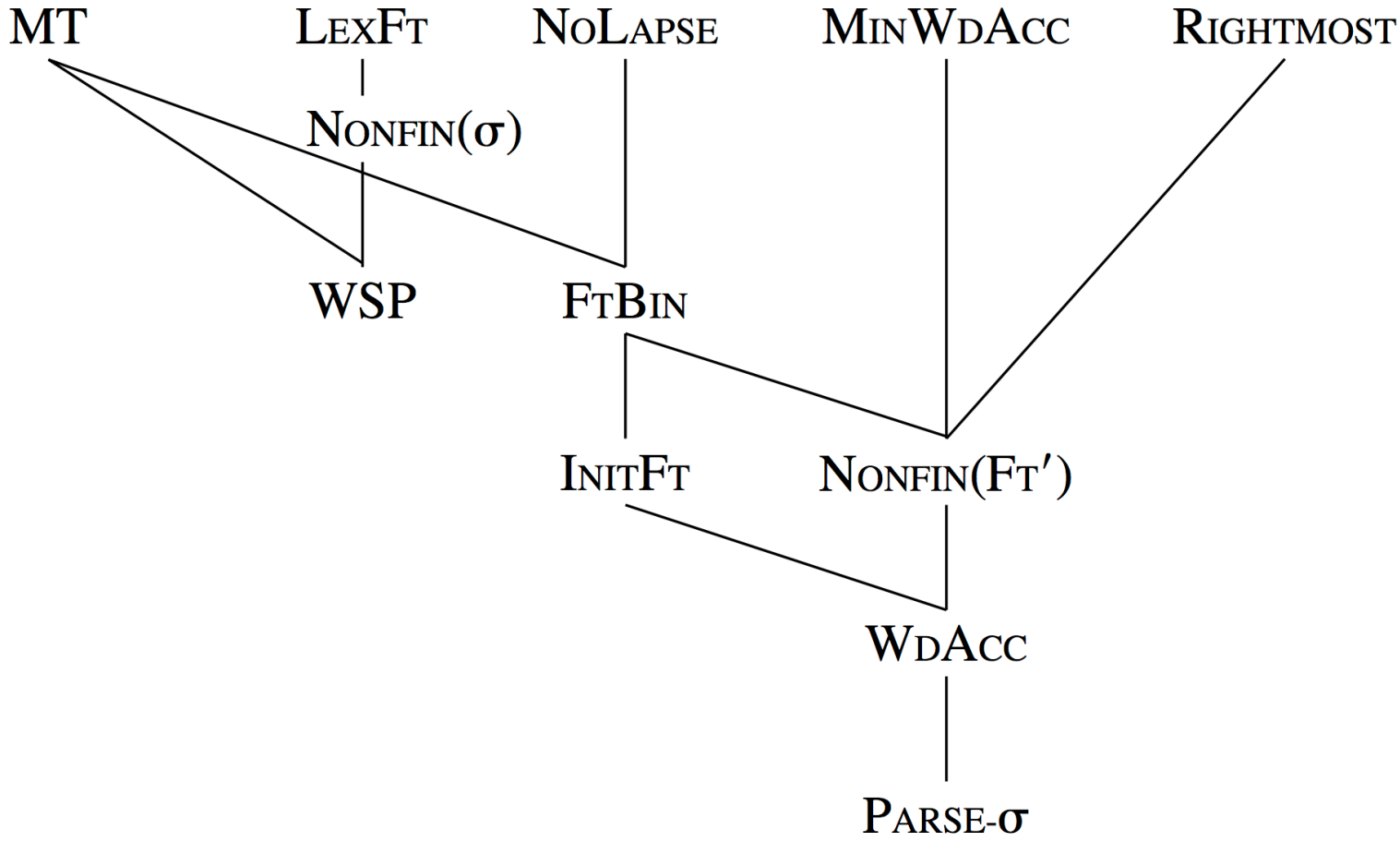
先行研究：Ito & Mester（2016）

- 外来語の優勢なアクセント型についての分析
- 対象となる外来語の音韻・形態構造[1]（合計 23 種）

構造	語例	構造	語例
(**L**’)	ド・レ・ミ	(**L**’L)	パリ
(**L**’L)L	バナナ	(**H**’)L	ブーケ
(**L**L)(**L**L)	アメリカ	(**H**)(**L**L)	テーブル
L(**H**’)L	ケチャップ	(**L**L)(**L**’L)L	クリスマス
(**L**L)(**L**L)(**L**’L)L	アナクロニズム	(**H**)L(**L**’L)L	ジャーナリズム
(**H**)(**L**’)H	ランデブー	L(**L**’L)H	アレルギー
L(**H**)(**L**L)	リハーサル	(**H**’)H	シャンプー
(**H**’)	パン	(**L**’)H	プリン
(**L**’L)H	ドラゴン	(**L**L)L(**L**’L)L	メトロポリス
(**H**)(**H**’)L	コンコース	L(**H**’)H	カレンダー
(**L**L)+(**H**)	パソコン	(**L**L)+(**L**)	ファミマ
(**H**)+(**H**)	ジーパン		

[1] L：軽音節｜ H：重音節｜ ()：フット｜’：アクセント核｜太字：フットヘッド｜+：語彙素境界

- Ito & Mester (2016)が提案したランキング[2]



[2]各制約の定義は付録 1 を参照

- LLLL の平板型の生成

		INITFT	NOLAPSE	NONFIN(FT′)	RIGHTMOST	WDACC	PARSE-σ
/amerika/ ▶	a. ^{0}[(ame)(rika)]					*	
	b. ^{4}[(áme)(rika)]				*!		
	c. ^{2}[(ame)(ríka)]			*!			
	d. ^{4}[(áme)rika]		*!				**
	e. ^{3}[a(méri)ka]	*!					**

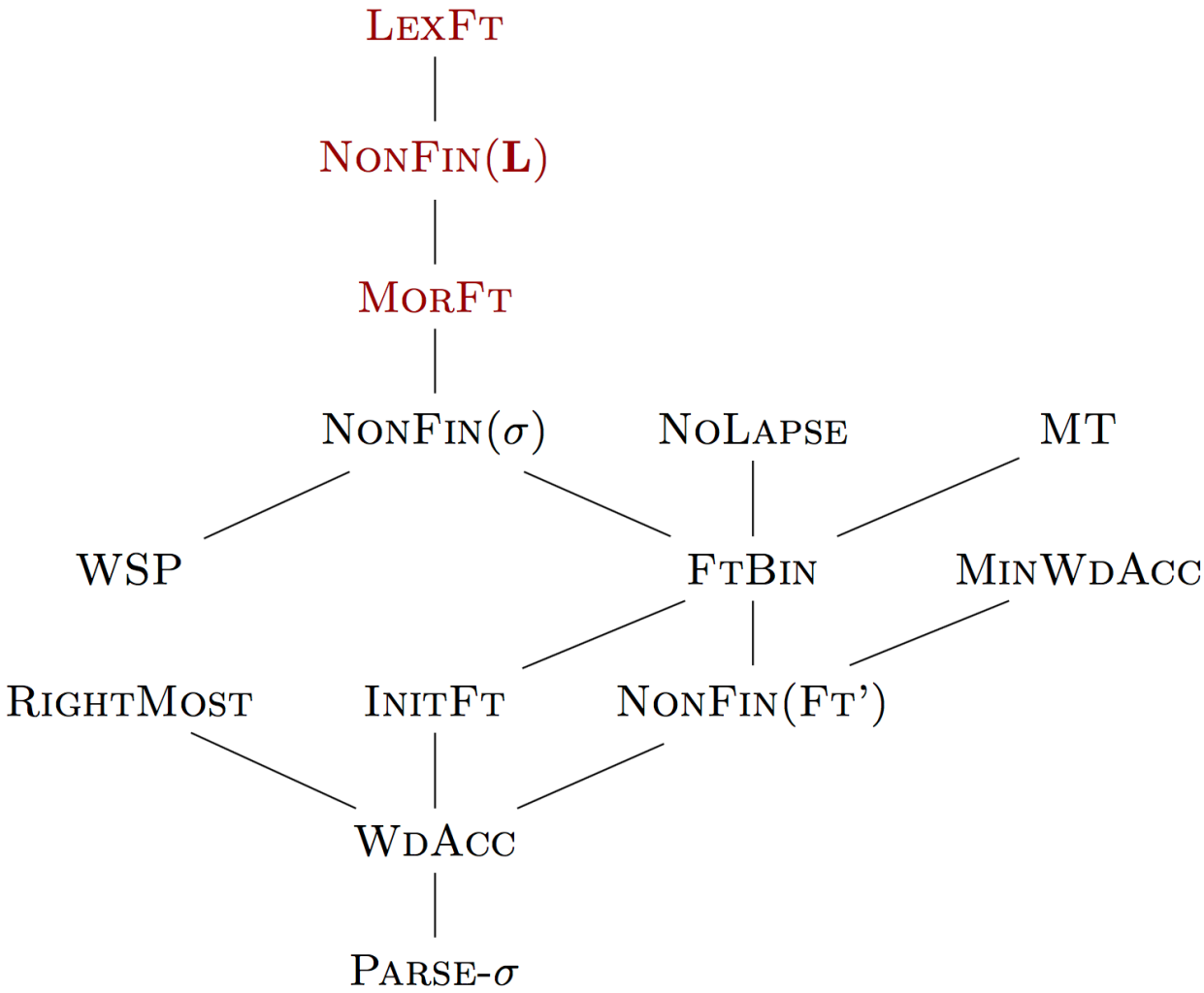
先行研究：李（2017）

- 李（2017）：漢語＋外来語の優勢なアクセント型についての分析
- 対象となる漢語の音韻・形態構造（計 12 種[3]；1〜4 モーラの単純語）

構造	語例	構造	語例	構造	語例
(**L**’)	可	(**L**’L)	悪	(**H**)#(**H**)	安心
(**H**’)	運	(**L**’)#L	所持	(**H**)#(**L**L)	完結
(**L**’L)#L	確保	(**L**)#(**L**L)	可決	(**L**L)#(**H**)	錯乱
(**H**’)#L	謳歌	(**L**)#(**H**)	火災	(**L**L)#(**L**L)	血圧

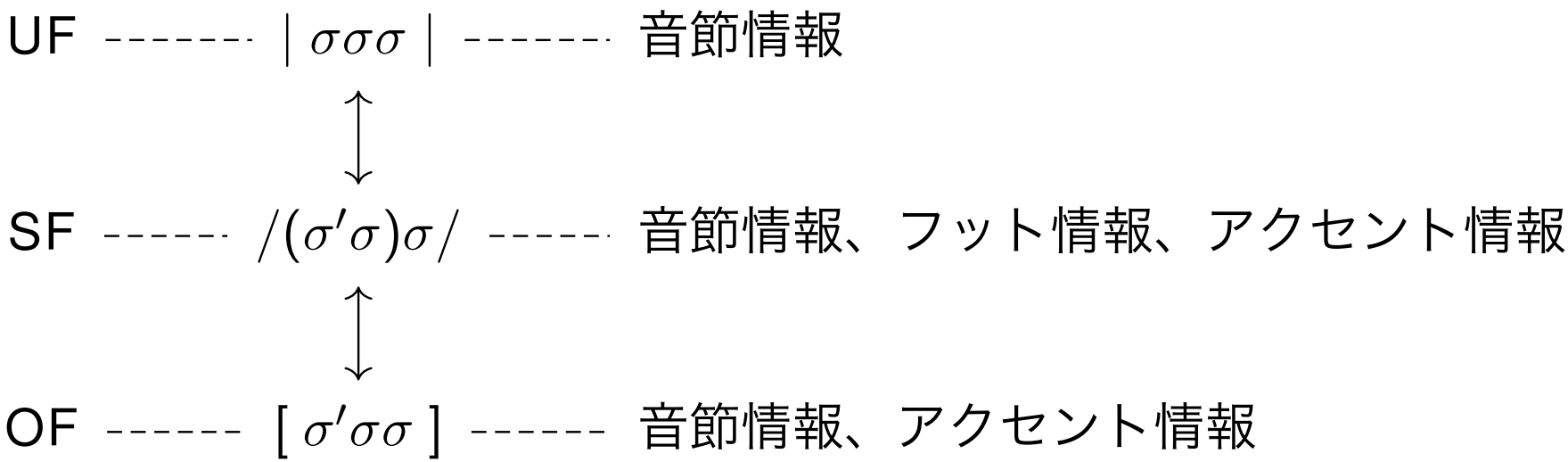
[3] 外来語の構造を含めて 32 種になる。#：形態素境界

- 李 (2017) が提案したランキング [4]



[4] 各制約の定義は付録 1 を参照

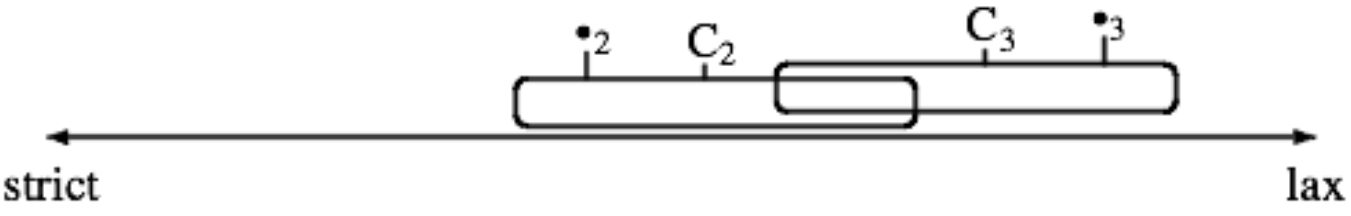
各階層における表記


UF
$|\,\sigma\sigma\sigma\,|$
音節情報
SF
$/(\sigma'\sigma)\sigma/$
音節情報、フット情報、アクセント情報
OF
$[\,\sigma'\sigma\sigma\,]$
音節情報、アクセント情報

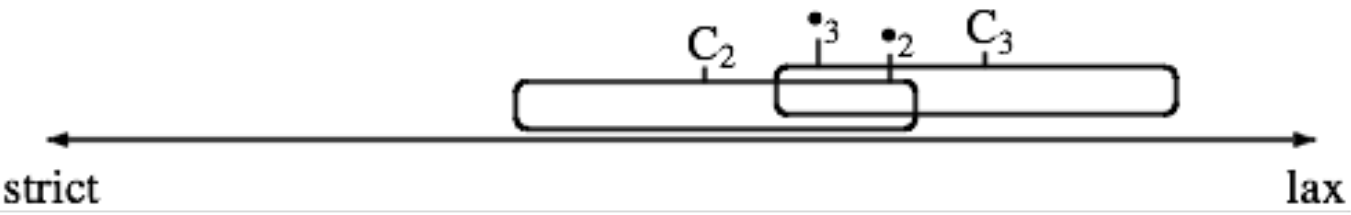
制約ベースモデル：Stochastic OT

- ランキングは離散的ではなく、連続的である
- EVAL が評価ノイズを与え、各制約の値を一時的に変化させる [5]
- 図例：制約の値の変化（Boersma & Hayes 2001）

a. *Common result:* $C_2 \gg C_3$



b. *Rare result:* $C_3 \gg C_2$



[5] 値の変化は正規分布 (Mean = ranking value, SD = evaluation noise) に従う

学習アルゴリズム：Gradual Learning Algorithm (GLA)

- Stochastic OT に基づく学習アルゴリズム（Boersma 1997, 1999; Boersma & Hayes 2001）
- 昇格と降格の両方を取り入れている [6]

	制約 1 100→**99**	制約 2 **96**←95	制約 3 90→**89**	制約 4 **86**←85
a. ☞ 候補 1		← ＊	~~＊~~	← ＊
b. ✓ 候補 2	＊ →		~~＊~~＊ →	

[6] 降格と昇格の程度 (値の変動幅) は plasticity というパラメータに基づく

解析アルゴリズム：Expected Interpretive Parsing (EIP)

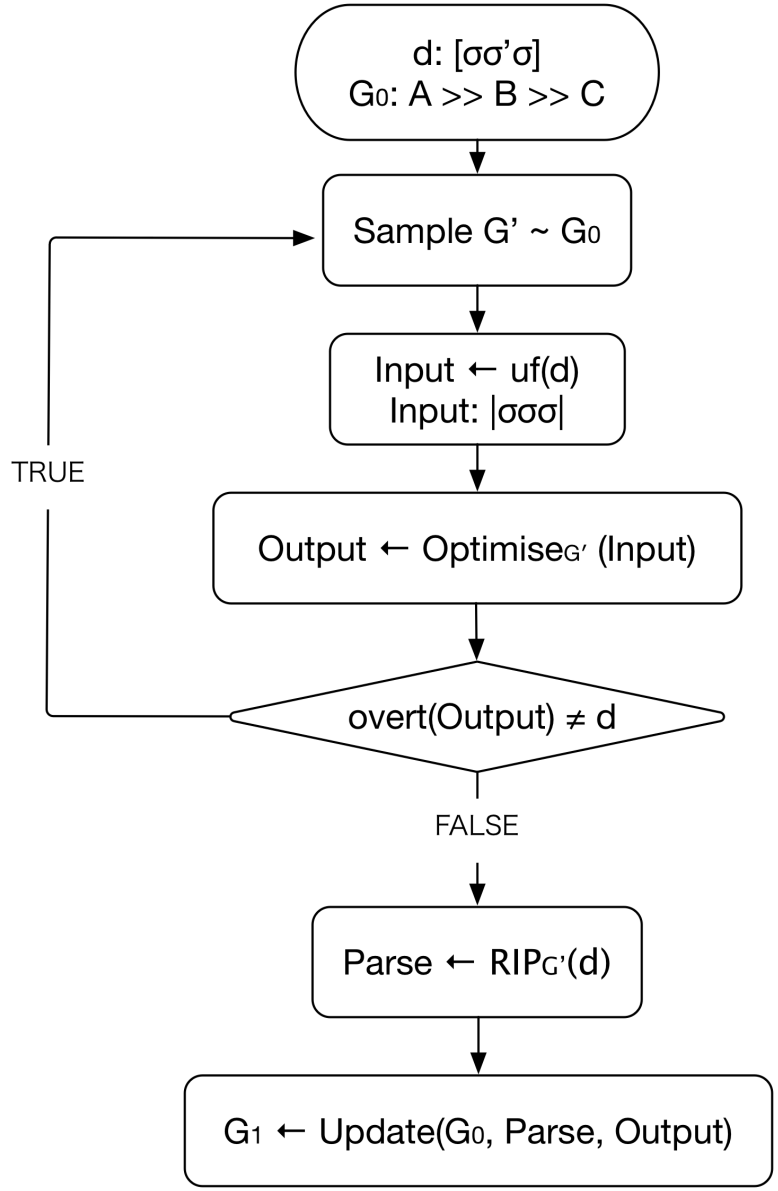
EIP for GLA（Jarosz 2013）

Require: Initialised Stochastic Grammar G_0

1: **for** d **in** D **do**
2: **Sample** $\mathrm{G}' \sim \mathrm{G}_i$
3: $\mathrm{Input} \leftarrow \mathrm{uf}(d)$
4: $\mathrm{Output} \leftarrow \mathrm{Optimise}_{\mathrm{G}'}(\mathrm{Input})$
5: **if** $\mathrm{overt}(\mathrm{Output}) \neq d$ **then**
6: $\mathrm{Parse} \sim \mathrm{P}(\mathrm{parse} \mid \mathrm{G}_i, d)$[7]
7: $\mathrm{G}_{i+1} \leftarrow \mathrm{Update}(\mathrm{G}_i, \mathrm{Parse}, \mathrm{Output})$
8: **end if**
9: **end for**

[7] リサンプリングの最大回数は 1000 回に設定されている

- EIP のフローチャート



読み上げ調査

1. 架空語
   - 調査語の例：ジーハ、デーヘモ
   - 場面設定：珍しい植物を友達に説明する
   - 構造：LL、LLL、HL、LH、LLLL、HLL、LHL、LLH、HH、LLLLL、HLLL、LHLL、LLHL、LLLH、HHL、HLH、LHH（17 種）
2. 親密度の低い漢語
   - 調査語の例：曲浦（きょくほ）、鬱勃（うつぼつ）
   - 場面設定：なじみのない漢語を友達に説明する
   - 構造：L#L、LL#L、L#LL、H#L、L#H、LL#LL、H#LL、LL#H、H#H（9 種）
3. 外来語複合語短縮形
   - 調査語の例：グラピ（グランドピアノ）、ソラパネ（ソーラーパネル）
   - 場面設定：なじみのない略語を読み上げる
   - 構造：LL+L、L+LL、H+L、LL+LL、H+LL、LL+H、H+H（7 種）
4. 四字漢語の二字短縮形
   - 調査語の例：着履（ちゃくり）（着信履歴）、特貿（とくぼう）（特恵貿易）
   - 場面設定：なじみのない略語を読み上げる
   - 構造：L-L、LL-L、L-LL、H-L、L-H、LL-LL、H-LL、LL-H、H-H（9 種）

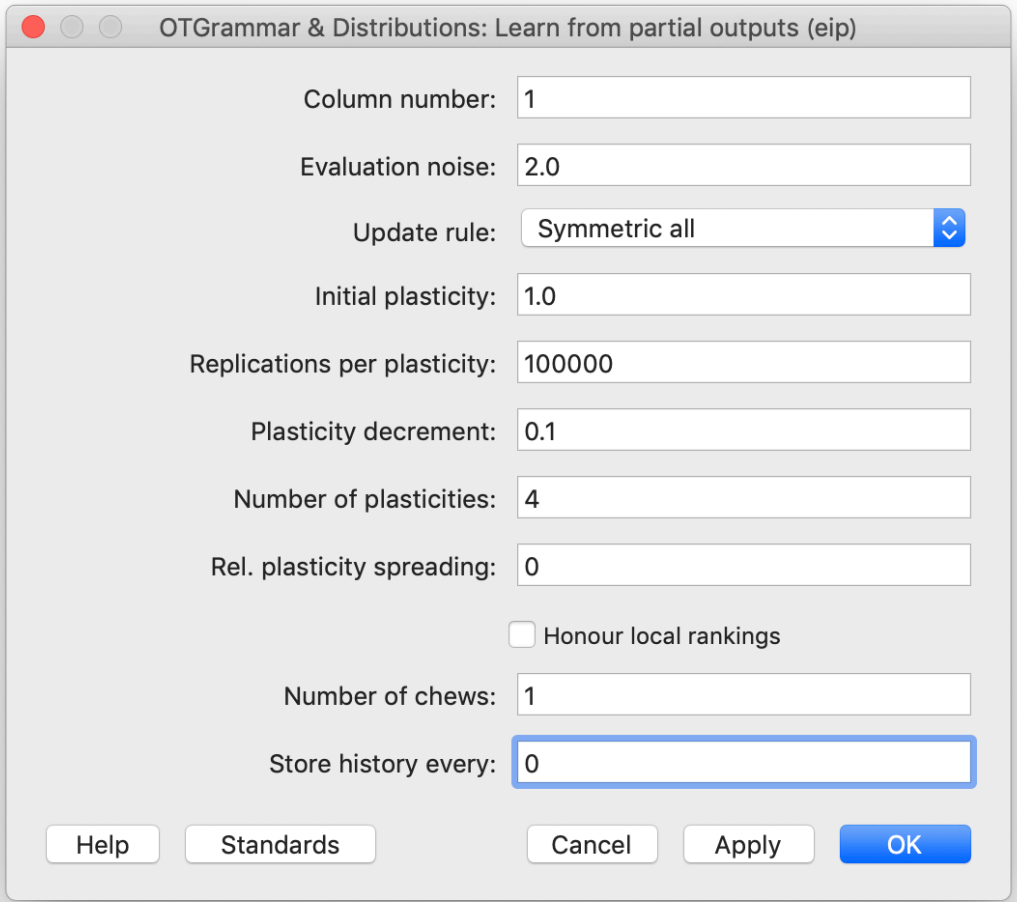
- 各構造の具体的な割合を学習データとする（付録２を参照）

ジェネレーター

- 各 UF に対して、フット情報とアクセント情報を含む SF の候補を生成する
- 1 フットは最大 2 音節を含むとする（3 音節を含むフットは生成しない）
- 例：|HLL| の場合（合計 34 個の SF を作る）
  GEN(|HLL|) = /(**H**’)(**L**)(**L**)/、/(**H**)(**L**’)(**L**)/、/(**H**)(**L**)(**L**’)/、/(**H**)(**L**)(**L**)/、/(**H**’)(**L**)L/、/(**H**)(**L**’)L/、/(**H**)(**L**)L/、/(**H**’)(**L**L)/、/(**H**)(**L**’L)/、/(**H**)(L**L**’)/、/(**H**)(**L**L)/、/(**H**’)L(**L**)/、/(**H**)L(**L**’)/、/(**H**)L(**L**)/、/(**H**’)LL/、/(**H**)LL/、/(**H**’L)(**L**)/、/(H**L**’)(**L**)/、/(**HL**)(**L**’)/、/(**HL**)(**L**)/、/(**H**’L)L/、/(H**L**’)L/、/(**HL**)L/、/H(**L**’)(**L**)/、/H(**L**)(**L**’)/、/H(**L**)(**L**)/、/H(**L**’)L/、/H(**L**)L/、/H(**L**’L)/、/H(L**L**’)/、/H(**LL**)/、/HL(**L**’)/、/HL(**L**)/、/HLL/

シミュレーション１

- ソフト：Praat（Boersma & Weenink 2018）
- 学習データ：付録２を参照
- 制約：李（2017）で使用された 14 個の制約
- パラメータの設定



結果

- 相関[8]：n = 20, Mean = 0.854, SD = 0.002
- 平均絶対誤差（MAE）[9]：n = 20, Mean = 0.132, SD = 0.001
- 誤差の大きい構造（相関 = 0.858、MAE = 0.129 のモデルから抽出）：

OF	UF	目標データの割合	産出データの割合	誤差
[L'L#L]	|LL#L|	86.76%	11.62%	-75.14%
[LL#L]	|LL#L|	11.76%	85.37%	73.61%

- Input =|LL#L| のときの産出：

	UF	OF	SF	割合
1	|LL#L|	[L'L#L]	/(**L**')(**L**#L)/	11.49%
2	|LL#L|	[LL'#L]	/(**L**)(**L**'#L)/	2.72%
3	|LL#L|	[LL#L]	/(**L**)(**L**#L)/	78.69%
4	|LL#L|	[L'L#L]	/(**L**'L)#L/	0.14%
5	|LL#L|	[LL'#L]	/L(**L**'#L)/	0.28%
6	|LL#L|	[LL#L]	/L(**L**#L)/	6.69%

[8] ピアソンの積率相関係数

[9] MAE = $\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}|e_t|$（例：x=(1, 3, 5)、y=(6, 4, 2) の場合、x と y の MAE は $\frac{|1-6|+|3-4|+|5-2|}{3} = 3$）

シミュレーション 2

- (σ#σ) のようなフットの生成を抑制する制約：NoCross

  フットは形態的境界を超えて分析しない。1 個の (σ#σ)、(σ+σ)、(σ-σ) に対して、違反印を 1 つ付ける
- 相関：n = 20, Mean = 0.913, SD = 0.06
- 平均絶対誤差：n = 20, Mean = 0.110, SD = 0.026
- 誤差の大きい構造（相関 = 0.934、MAE = 0.100 のモデルから抽出）：

OF	UF	目標データの割合	産出データの割合	誤差
[LHLL]	|LHLL|	0.00%	67.91%	67.91%
[LH'LL]	|LHLL|	80.65%	27.23%	-53.42%

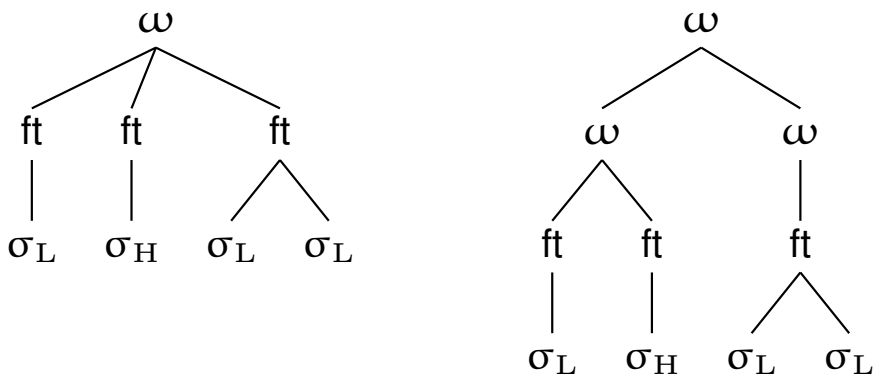
- Input =|LHLL| のときの産出（上位 5 つのみ提示）：

	UF	OF	SF	割合
1	|LHLL|	[LHLL]	/L(**H**)(**L**L)/	41.38%
2	|LHLL|	[LH'LL]	/L(**H**')LL/	25.63%
3	|LHLL|	[LHLL]	/(**L**)(**H**)(**L**L)/	24.38%
4	|LHLL|	[LHL'L]	/(**L**)(**H**)(**L**')L/	2.81%
5	|LHLL|	[LHLL]	/(**L**H)(**L**L)/	2.15%
...	...	...	...	...

韻律語に関する制約群

- PrWdBinMax：Prosodic Word Binarity (Max)

  韻律語の分析は最大二項的である。三項以上の分析は違反となる（外来語短縮の最大性条件（Ito 1990）：５モーラ以上の語は不適格）
  (**L**)(**H**)(**LL**) と (**L**)(**H**):(**LL**) の構造をそれぞれ示す。: は音韻語境界。



- MinPrWd：Minimal Prosodic Word
  韻律語は最小限に音節を 2 つ含む（外来語短縮の最小性条件（Ito 1990）：a. 1 モーラ語は不適格；b. 1 音節語は不適格）
  （適格例：(**L**)(**H**):(**LL**)；違反例：(**L**):(**H**)(**LL**)）
- PreAcc：Pre-Accenting
  音韻的複合語の後部要素が 2 モーラ以下の場合、韻律語境界直前の音節にアクセント核を置く
  （適格例：(**L**)(**H**’):(**LL**)；違反例：(**L**)(**H**):(**LL**)）
- PostAcc：Post-Accenting
  音韻的複合語の後部要素が 3 モーラ以上の場合、韻律語境界直後の音節にアクセント核を置く
  （適格例：(**LL**):(**L**’L)L；違反例：(L**L**’):(**LL**)L）

ジェネレーターの再構築

- すべての架空語の UF に対して、音韻語境界が入る SF の候補を生成
- 例：|HLL| の場合（合計 88 個の SF を作る）

GEN(|HLL|) = /(**H**’)(**L**)(**L**)/、/(**H**)(**L**’)(**L**)/、/(**H**)(**L**)(**L**’)/、/(**H**)(**L**)(**L**)/、/(**H**’)(**L**)L/、/(**H**)(**L**’)L/、/(**H**)(**L**)L/、/(**H**’)(**L**L)/、/(**H**)(**L**’L)/、/(**H**)(L**L**’)/、/(**H**)(**L**L)/、/(**H**’)L(**L**)/、/(**H**)L(**L**’)/、/(**H**)L(**L**)/、/(**H**’)LL/、/(**H**)LL/、/(**H**’L)(**L**)/、/(H**L**’)(**L**)/、/(**H**L)(**L**’)/、/(**H**L)(**L**)/、/(**H**’L)L/、/(H**L**’)L/、/(**H**L)L/、/H(**L**’)(**L**)/、/H(**L**)(**L**’)/、/H(**L**)(**L**)/、/H(**L**’)L/、/H(**L**)L/、/H(**L**’L)/、/H(L**L**’)/、/H(**L**L)/、/HL(**L**’)/、/HL(**L**)/、/HLL/、/HL:L/、/HL:(**L**’)/、/HL:(**L**)/、/H:LL/、/H:L(**L**’)/、/H:L(**L**)/、/H:(**L**’L)/、/H:(L**L**’)/、/H:(**L**L)/、/H:(**L**’)L/、/H:(**L**)L/、/H:(**L**’)(**L**)/、/H:(**L**)(**L**’)/、/H:(**L**)(**L**)/、/H(**L**’):L/、/H(**L**):L/、/H(**L**’):(**L**)/、/H(**L**):(**L**’)/、/H(**L**):(**L**)/、/(**H**’L):L/、/(H**L**’):L/、/(**H**L):L/、/(**H**’L):(**L**)/、/(H**L**’):(**L**)/、/(**H**L):(**L**’)/、/(**H**L):(**L**)/、/(**H**’)L:L/、/(**H**)L:L/、/(**H**’)L:(**L**)/、/(**H**)L:(**L**’)/、/(**H**)L:(**L**)/、/(**H**’):LL/、/(**H**):LL/、/(**H**’):L(**L**)/、/(**H**):L(**L**’)/、/(**H**):L(**L**)/、/(**H**’):(**L**L)/、/(**H**):(**L**’L)/、/(**H**):(L**L**’)/、/(**H**):(**L**L)/、/(**H**’):(**L**)L/、/(**H**):(**L**’)L/、/(**H**):(**L**)L/、/(**H**’):(**L**)(**L**)/、/(**H**):(**L**’)(**L**)/、/(**H**):(**L**)(**L**’)/、/(**H**):(**L**)(**L**)/、/(**H**’)(**L**):L/、/(**H**)(**L**’):L/、/(**H**)(**L**):L/、/(**H**’)(**L**):(**L**)/、/(**H**)(**L**’):(**L**)/、/(**H**)(**L**):(**L**’)/、/(**H**)(**L**):(**L**)/

シミュレーション3

- ジェネレーターを再構築して、PrWdBinMax、MinPrWd、PreAcc、PostAcc を追加
- 相関：n = 20, Mean = 0.981, SD = 0.001
- 平均絶対誤差：n = 20, Mean = 0.051, SD = 0.004
- 誤差が相対的に大きい構造（相関 = 0.983、MAE = 0.045 のモデルから抽出）：

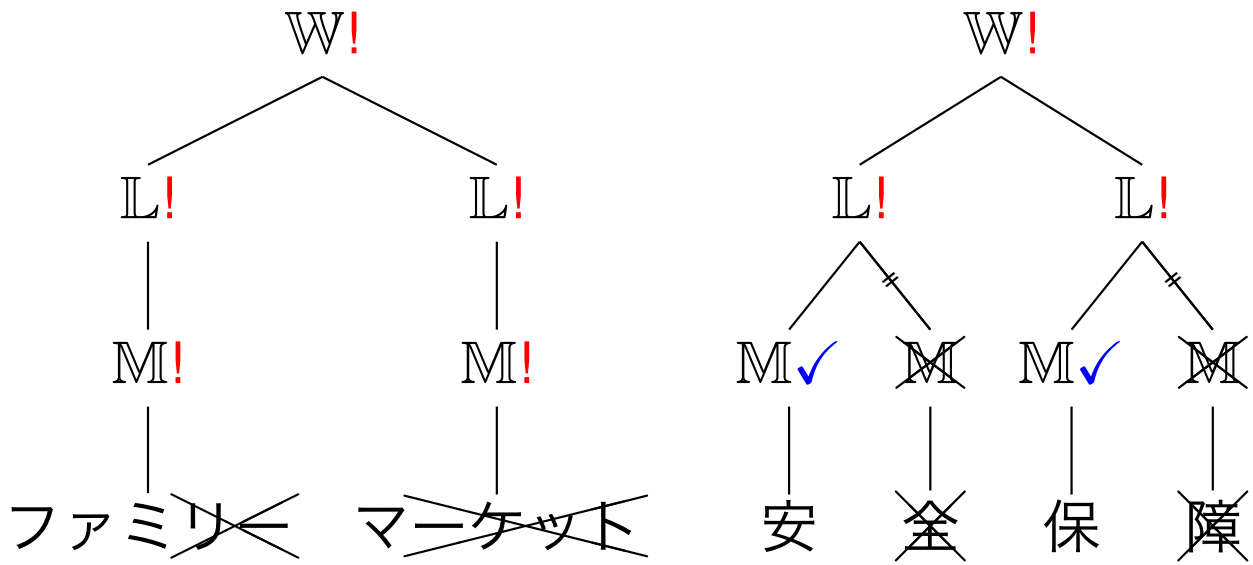
OF	UF	目標データの割合	産出データの割合	誤差
[LL+L]	|LL+L|	97.50%	74.31%	-23.19%
[LL-L]	|LL-L|	55.71%	74.05%	18.33%
[L'L+L]	|LL+L|	2.50%	25.16%	22.66%
[L'L-L]	|LL-L|	44.29%	25.40%	-18.89%
[H+L]	|H+L|	80.00%	64.61%	-15.39%
[H-L]	|H-L|	47.12%	64.46%	17.34%
[H'+L]	|H+L|	20.00%	35.36%	15.36%
[H'-L]	|H-L|	52.88%	35.51%	-17.37%

調査語の例：
LL+L：ショトカ（ショートカット）；LL-L：着履（着信履歴）
H+L：ジンエ（ジンジャーエール）；H-L：民企（民間企業）

形態・音韻制約：Truncated Morpheme Foot

- T-MorFt：Truncated Morpheme Foot

  短縮された形態素はフットに分析される。分析されないと違反となる（違反例：(**L**'L)+L；違反しない例：(**L**'L)-L））



シミュレーション 4

- T-MorFt を追加
- 相関：n = 20, Mean = 0.988, SD = 0.001
- 平均絶対誤差：n = 20, Mean = 0.041, SD = 0.002
- 平均絶対誤差の一番小さいモデル（相関 = 0.988、MAE = 0.037）のランキング：

制約	値	制約	値
NonFin(**L**)	188.871	NonFin(Ft')	177.213
T-MorFt	186.41	NonFin(σ)	177.135
LexFt	183.286	Rightmost	176.904
NoCross	183.096	InitFt	176.675
MT	182.325	FtBin	175.618
MorFt	180.478	Parse-σ	172.581
MinWdAcc	179.95	NoLapse	171.82
PostAcc	178.863	WdAcc	170.537
PrWdBinMax	178.448	WSP	112.777
PreAcc	178.357	MinPrWd	69.914

まとめ

- 5 モーラ語を音韻的複合語として分析した結果、LHLL に観察される②型の生成を説明できる（[LH'LL] の誤差：-0.28%）
- 1 つの OF に対する SF は複数可能

	UF	OF	SF	産出データの割合
1	|LHLL|	[LH'LL]	/(**L**)(**H**'):LL/	43.90%
2	|LHLL|	[LH'LL]	/L(**H**'):LL/	29.70%
3	|LHLL|	[LHL'L]	/(**L**)(**H**)(**L**'):L/	14.06%
4	|LHLL|	[LH'LL]	/(**L**)(**H**'):(**L**L)/	4.86%
5	|LHLL|	[LH'LL]	/L(**H**'):(**L**L)/	2.28%
6	|LHLL|	[LHLL]	/(**L**)(**H**):(**L**L)/	1.26%
7	|LHLL|	[LHLL]	/(**L**)(**H**)(**L**L)/	1.12%
8	|LHLL|	[LHLL]	/(**L**):(**H**)(**L**L)/	0.77%

- 形態・音韻制約群（T-MorFt ≫ LexFt ≫ MorFt）を利用することによって、外来語短縮形 ≫ 4 字漢語短縮形 ≫ 2 字漢語という⓪型生起の割合の順番を説明できる
- NonFin(**L**) が上位に位置することで、..#L]、..+L]、..-L] に観察される①型の生成を説明できる

問題点

- アドホックな制約（PreAcc[10] と PostAcc）が使用されている
- 架空語の 5 モーラ語に対して、音韻的複合語という分析の可能性（おそらく 1 形態素として分析されていると考えられるが、形態分析が不明瞭なため、$\mathrm{Lx} \approx \mathrm{Pr}$（形態的カテゴリーの構成素は音韻語に対応する，Prince & Smolensky 1993/2004）のような形態・音韻制約によるサポートがない）
- SF の分析には直感に反するものが存在する (例：以下のような、フットが語彙素境界を跨ぐ分析。NonFin(**L**) に違反しないためだと考えられる。NoCross について再検討する必要)

	UF	OF	SF	産出データの割合
1	|LL+L|	[LL+L]	/(**L**)(**L**+L)/	58.04%
2	|LL+L|	[LL+L]	/L(**L**+L)/	29.87%
3	|LL+L|	[L'L+L]	/(**L**'L)+L/	9.19%
4	|LL+L|	[LL+L]	/(**LL**)+(**L**)/	1.41%

- 誤差の相対的に大きい構造がまだ存在している

	OF	UF	目標データの割合	産出データの割合	誤差
1	[HLL]	|HLL|	63.93%	85.22%	-21.28%
2	[HL'LL]	|HLLL|	77.97%	98.21%	-20.24%
3	[HLL'L]	|HLLL|	18.64%	0.01%	18.63%

[10] preaccentuation に対して、Ito & Mester (2018) ではより普遍的な制約群に基づいた分析がなされている

参考文献

Boersma, Paul (1997) “How we learn variation, optionality, and probability,” in *Proceedings of the Institute of Phonetic Sciences of the University of Amsterdam*, Vol. 21, pp. 43–58, Amsterdam.

Boersma, Paul (1999) “Optimality-theoretic learning in the Praat program,” in *IFA proceedings*, Vol. 23, pp. 17–35.

Boersma, Paul & Bruce Hayes (2001) “Empirical Tests of the Gradual Learning Algorithm,” *Linguistic inquiry*, Vol. 32, No. 1, pp. 45–86.

Boersma, Paul & David Weenink (2018) “Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.43,” URL: `http://www.praat.org`.

Ito, Junko (1990) “Prosodic minimality in Japanese,” *CLS: Papers from the Parasession on the Syllable in Phonetics and Phonology*, Vol. 26, No. 2, pp. 213–239.

Ito, Junko & Armin Mester (2016) “Unaccentedness in Japanese,” *Linguistic Inquiry*, Vol. 47, No. 3, pp. 471–526.

Ito, Junko & Armin Mester (2018) “Tonal alignment and preaccentuation,” *Journal of Japanese Linguistics*, Vol. 34, No. 2, pp. 195–222.

Jarosz, Gaja (2013) “Learning with hidden structure in Optimality Theory and Harmonic Grammar: beyond Robust Interpretive Parsing,” *Phonology*, Vol. 30, No. 1, pp. 27–71.

Prince, Alan & Paul Smolensky (1993/2004) *Optimality Theory: Constraint interaction in generative grammar*, Malden, MA & Oxford, UK: Blackwell.

李墨彤（2017）「日本語漢語の優勢なアクセント型の分布　—外来語と比較して—」,『音韻研究』, 第 20 号, 11–20 頁.

付録**1**：制約の定義

制約	定義	違反例
MORFT[1]	Every lexical morpheme (i.e., full content morpheme, not grammatical formative) minimally projects its own foot.	「表記」：(**H**′)#L
LEXFT[2]	Every lexeme minimally projects its own foot. Violated by unfooted lexemes.	「テレカ」：(**L**′L)+L
NONFIN(**L**)[3]	Word-final light syllables are not footheads. Violated when a word-final light syllable is a foothead: *...**L**)]$_{\omega}$.	「患者」：(**H**)#(**L**)
MT	Feet are (**H**), (**L**L), and (**L**). Violated by iambs: (L**L**), (L**H**), (H**L**), (H**H**), and trochees of more than 2μ: (**L**H), (**H**L), (**H**H)	「ブーケ」：(**H**′L)
NONFIN(σ)	Word-final syllables are not footheads. Violated when a word-final syllable is a foothead: *(**H**)]$_{\text{PrWd}}$, *(**L**)]$_{\text{PrWd}}$, etc.	「安心」：(**H**)#(**H**)
NOLAPSE	Syllables are maximally parsed into feet. Violated by two consecutive unparsed syllables.	「アクセス」：(**L**′L)LL
MINWDACC	A minimal prosodic word contains a prominence peak. Violated when ω_{min} does not contain a prominence (peak=primary stress or pitch accent, in Japanese: High*͡Low)	「差」：(**L**)

[1]Itô & Mester (2016) で使用された LEXFT と同じである。
[2]Itô & Mester (2016) で使用された LEXFT のドメインを語彙素に変更したものである。
[3]李 (2016) で提案された制約である。

制約	定義	違反例
RIGHTMOST	* Ft′...Ft...]$_\omega$ Violated by any foot following the head foot within the prosodic word. This is the End Rule (Final) of Prince 1983, in a version modeled on the foot-based restatement in McCarthy 2003:111.	「アクセス」:(**L**′L)(LL)
WSP	Heavy syllables are footheads. Violated when a heavy syllable is not a foothead: *.H., *(H**X**), *(**X**H)	「プリン」:(**L**′)H
FTBIN	Feet are minimally binary at some level of analysis (mora, syllable). Violated by unary feet.	「プリン」:(**L**′)H
INITFT	A prosodic word begins with a foot (Itô and Mester 1992:31, McCarthy and Prince 1993:81). Violated by any prosodic word whose left edge is aligned not with the left edge of a foot, but of an unfooted σ.	「スキー」:L(**H**′)
NONFIN(FT′)	* Ft′]$_\omega$ Violated by any head foot that is final in its PrWd (Prince and Smolensky 1993(2004):45) —"final" in the sense that the right edge of Ft′ coincides with the right edge of PrWd.	「スキー」:L(**H**′)
WDACC	A prosodic word contains a prominence peak. Violated by prosodic words not having a prominence peak (peak=primary stress or pitch accent, in Japanese: High*͡Low).	「アルバム」:(**L**L)(**L**L)
PARSE-σ	All syllables are parsed into feet (Prince and Smolensky 1993(2004):*62). Violated by unfooted syllables.	「ダンス」:(**H**′)L

付録2：各構造における目標データと産出データの割合

架空語				外来語短縮形				二字漢語				四字漢語の二字短縮形			
OF	UF	目標データ	産出データ	OF	UF	目標データ	産出データ	OF	UF	目標データ	産出データ	OF	UF	目標データ	産出データ
[H'H]	|HH|	91.8%	94.8%	[H'+H]	|H+H|	1.4%	1.1%	[H'#H]	|H#H|	4.3%	12.7%	[H-H']	|H-H|	0.0%	0.8%
[H'L]	|HL|	96.8%	100.0%	[H'+L]	|H+L|	20.0%	13.6%	[H'#L]	|H#L|	89.2%	90.5%	[H-H]	|H-H|	100.0%	97.3%
[H'LH]	|HLH|	42.6%	27.8%	[H'+LL]	|H+LL|	2.6%	1.0%	[H'#LL]	|H#LL|	0.0%	1.0%	[H-L']	|H-L|	0.0%	0.0%
[H'LL]	|HLL|	29.5%	13.3%	[H+H']	|H+H|	0.0%	0.8%	[H#H']	|H#H|	0.9%	0.8%	[H-L'L]	|H-LL|	0.0%	2.9%
[H'LLL]	|HLLL|	3.4%	0.0%	[H+H]	|H+H|	98.6%	98.0%	[H#H]	|H#H|	94.8%	86.5%	[H-L]	|H-L|	47.1%	44.1%
[HH']	|HH|	0.0%	0.0%	[H+L']	|H+L|	0.0%	0.0%	[H#L']	|H#L|	0.0%	0.0%	[H-LL]	|H-LL|	96.4%	96.0%
[HH'L]	|HHL|	100.0%	100.0%	[H+L'L]	|H+LL|	0.0%	3.0%	[H#L'L]	|H#LL|	0.0%	3.0%	[H'-H]	|H-H|	0.0%	1.9%
[HH]	|HH|	8.2%	5.1%	[H+L]	|H+L|	80.0%	86.3%	[H#L]	|H#L|	10.8%	9.5%	[H'-L]	|H-L|	52.9%	55.9%
[HHL]	|HHL|	0.0%	0.0%	[H+LL]	|H+LL|	97.4%	96.1%	[H#LL]	|H#LL|	100.0%	96.0%	[H'-LL]	|H-LL|	3.6%	1.1%
[HL'H]	|HLH|	54.1%	69.7%	[L'+LL]	|L+LL|	5.7%	1.4%	[L'#H]	|L#H|	28.6%	12.1%	[L-H']	|L-H|	0.0%	0.8%
[HL'L]	|HLL|	6.6%	1.5%	[L'L+H]	|LL+H|	0.0%	1.2%	[L'#L]	|L#L|	98.3%	96.9%	[L-H]	|L-H|	100.0%	97.3%
[HL'LL]	|HLLL|	78.0%	98.2%	[L'L+L]	|LL+L|	2.5%	9.9%	[L'#LL]	|L#LL|	3.2%	1.3%	[L-L']	|L-L|	0.0%	0.2%
[HL]	|HL|	3.2%	0.0%	[L'L+LL]	|LL+LL|	0.0%	1.0%	[L'L#H]	|LL#H|	0.0%	12.6%	[L-L'L]	|L-LL|	0.0%	2.9%
[HLH']	|HLH|	1.6%	0.0%	[L+L'L]	|L+LL|	0.0%	2.9%	[L'L#L]	|LL#L|	86.8%	82.2%	[L-L]	|L-L|	8.6%	9.3%
[HLH]	|HLH|	1.6%	2.5%	[L+LL]	|L+LL|	94.3%	95.7%	[L'L#LL]	|LL#LL|	0.0%	1.0%	[L-LL]	|L-LL|	98.4%	95.7%
[HLL'L]	|HLLL|	18.6%	0.0%	[LL'+H]	|LL+H|	3.8%	0.0%	[L#H']	|L#H|	0.0%	0.7%	[L'-H]	|L-H|	0.0%	1.9%
[HLL]	|HLL|	63.9%	85.2%	[LL'+L]	|LL+L|	0.0%	0.8%	[L#H]	|L#H|	71.4%	87.2%	[L'-L]	|L-L|	91.4%	90.5%
[HLLL]	|HLLL|	0.0%	1.8%	[LL+H']	|LL+H|	0.0%	0.8%	[L#L']	|L#L|	0.0%	0.0%	[L'-LL]	|L-LL|	1.6%	1.4%
[L'H]	|LH|	93.5%	78.7%	[LL+H]	|LL+H|	96.2%	98.0%	[L#L'L]	|L#LL|	0.0%	2.9%	[L'L-H]	|LL-H|	0.0%	1.9%
[L'L]	|LL|	95.2%	96.8%	[LL+L']	|LL+L|	0.0%	0.0%	[L#L]	|L#L|	1.7%	3.0%	[L'L-L]	|LL-L|	44.3%	44.2%
[L'LH]	|LLH|	80.0%	94.7%	[LL+L'L]	|LL+LL|	0.0%	2.8%	[L#LL]	|L#LL|	96.8%	95.8%	[L'L-LL]	|LL-LL|	0.0%	1.0%
[L'LL]	|LLL|	87.3%	86.6%	[LL+L]	|LL+L|	97.5%	89.3%	[LL'#H]	|LL#H|	0.0%	0.0%	[LL-H']	|LL-H|	0.0%	0.8%
[L'LLH]	|LLLH|	0.0%	17.7%	[LL+LL]	|LL+LL|	100.0%	96.2%	[LL'#L]	|LL#L|	0.0%	0.2%	[LL-H]	|LL-H|	98.2%	97.2%
[L'LLL]	|LLLL|	1.6%	13.2%					[LL#H']	|LL#H|	1.3%	0.8%	[LL-L']	|LL-L|	0.0%	0.0%
[LH']	|LH|	3.2%	0.2%					[LL#H]	|LL#H|	98.7%	86.6%	[LL-L'L]	|LL-LL|	0.0%	2.9%
[LH'H]	|LHH|	96.8%	99.0%					[LL#L']	|LL#L|	0.0%	0.0%	[LL-L]	|LL-L|	55.7%	55.3%
[LH'L]	|LHL|	100.0%	100.0%					[LL#L'L]	|LL#LL|	0.0%	3.0%	[LL-LL]	|LL-LL|	98.0%	96.1%
								[LL#L]	|LL#L|	11.8%	17.6%	[LL'-H]	|LL-H|	1.8%	0.0%
								[LL#LL]	|LL#LL|	100.0%	96.1%	[LL'-L]	|LL-L|	0.0%	0.5%
												[LL'-LL]	|LL-LL|	2.0%	0.0%