

令和 2 年 5 月 25 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K02666

研究課題名(和文)ドイツ語イントネーションにおける低・上昇型アクセントの知覚

研究課題名(英文) Perception of Low-Rising Accent in German Intonation

研究代表者

成田 克史(Narita, Katsufumi)

名古屋大学・人文学研究科・名誉教授

研究者番号：40128202

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：5つのドイツ語文の低アクセント部分のピッチを5段階に調整した音声をドイツ語母語話者に聞かせて個々の音声におけるイントネーションの自然度を判定させたところ、最終の3番目の刺激列の判定では、原音声の自然度が最も高く、ピッチを調整した音声の自然度は下がり、ピッチを最も浅くまたは最も深くした音声の自然度が最も低くなるという結果が得られた。これにより、ドイツ語の低アクセントに適切な低さがある可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

どの言語にもその言語に固有のイントネーション(抑揚)の型がある。外国語で会話するとき、その型に載せて発音をしないと、相手がうまく聞き取れなかったり、こちらの意図が伝わらないというような不具合が生じる。ドイツ語では日本語にない低アクセントが多用されることがわかっているが、本研究ではさらにこの低アクセントには自然な低さがあるという仮説を立て、ドイツ語母語話者を対象とする聴取試験により、それを検証した。

研究成果の概要(英文)：A recording of five German sentences with five different pitches in the low accented syllables was presented to German native speakers, who evaluated the intonational naturalness of each of these sentences. The result of the third and last trial showed that the naturalness of the original sentences was the highest, that of the sentences with shallower made and deeper made pitches lower, and that of the sentences with the shallowest and the deepest pitches the lowest. It possibly implies that there exists an adequate pitch range for the low accent in German.

研究分野：音声学

キーワード：ドイツ語 イントネーション 低アクセント

1. 研究開始当初の背景

声の高さ(ピッチ)の時間的変化は、イントネーションの主たる構成要素の一つである。文発話におけるピッチ変化は、一つ以上の文アクセントの配置によって決まる。文アクセントには高音調と低音調があり、成田(2015, 2016)は、低音調に続く上昇型の後続音調が文の比較的前方に頻出することがドイツ語イントネーションの特徴であることを示した。Delattre は早くも 1965 年にこれを「f」字型のピッチパターンと呼んで、ドイツ語イントネーションの特徴であることを指摘している(図1)。

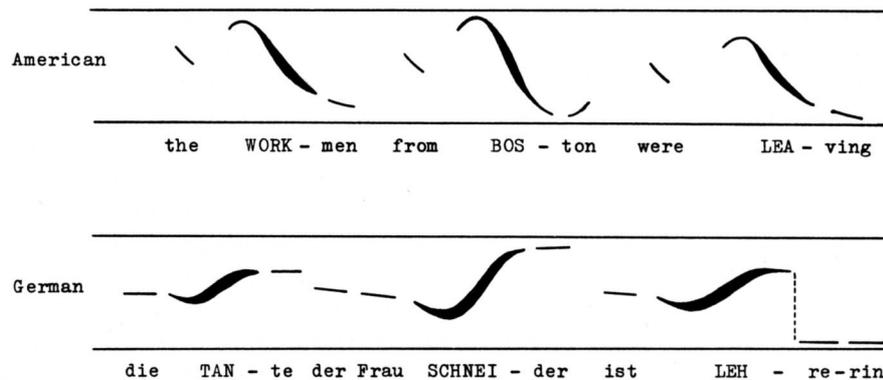


図1. Delattre (1965, S. 25) に描かれた英語とドイツ語イントネーションの形状。

このことから、外国語としてドイツ語を学ぶ者がより自然なイントネーションでドイツ語を発話しようとするならば、適切な位置で低音調に続く上昇型の後続音調を実現することが肝要であるという示唆が得られていた。

2. 研究の目的

ここで新たに浮かび上がったのは、低い音調がどれほど低ければ自然なイントネーションとして感じられるかという問題である。この問題の解明が本研究の目的である。

3. 研究の方法

この調査では次の手順をとる。(1) 読み上げ文の作成、(2) ドイツ語母語話者による読み上げ文の音声の収録と選別、(3) 低音調凹部の段階的平坦化と深掘りによる刺激音声の作成、(4) ドイツ語母語話者による刺激音声のイントネーション自然度の判定、(5) 結果の集計と考察。

(1) 読み上げ文として作成したのは次の 10 文である。低音調が現れると想定される音節を下線で示す。

A. Das war die Hauptstadt der Bundesrepublik. B. Jetzt singen die Wiener Sängerknaben. C. Er will mit dem VW zur Uni fahren. D. Wie geht es Ihrem Bruder jetzt? E. Damals war Martina am stärksten. F. Heute gibt es Bratwurst mit Kartoffeln. G. Ich gehe meist um elf Uhr zu Bett. H. Er trinkt ein Glas Milch zum Frühstück. I. Sonntags gehen viele Deutsche spazieren. J. Wir essen immer in der Mensa zu Mittag.

(2) 上記の文の録音は、本研究の研究分担者であるドイツ語母語話者が読み上げを担当し、名古屋大学文系総合館音声実習室(防音室)において行った。研究代表者は読み上げ文の音声を別室でモニターし、自然度が十分でない発話については当該の文を再度読み上げるよう指示し、録音を繰り返した。最後に再生音を研究代表者・分担者が聴取し、自然な発音の録音を得られたことを確認した。その後、研究代表者のみで再度聴取を行い、詳しく検討した結果、上記の文のうち最も自然度が高いと感じられる 5 文を、刺激音声を作成するための原音声として選別した。それらは、上記、A、C、E、H、I の各文である。以下、記述を簡潔にするために、これらの文を次の番号で表すこととする。

1. Das war die Hauptstadt der Bundesrepublik. (= A) 2. Er will mit dem VW zur Uni fahren. (= C) 3. Damals war Martina am stärksten. (= E) 4. Er trinkt ein Glas Milch zum Frühstück. (= H) 5. Sonntags gehen viele Deutsche spazieren. (= I)

(3) このようにして収録、選別した 5 文の発話音声を、音声処理ソフトウェア Praat¹ に読み込み、manipulate 機能を用いて、録音された各文のピッチ曲線を次のように加工する。

1) 下線部に低音調が付与されることによって生じる凹部を等しい間隔で 2 段階に平坦化したピッチ曲線を生成し、それぞれ保存する。2) 加えて、平坦化と同じ間隔で 2 段階に深掘りしたピッチ曲線を生成し、それぞれを保存する。3) これらのピッチ曲線を原音声のピッチ曲線と入れ替えて発話音声全体を再合成する²。図2に Deutsche(文5)原音声下線部のピッチ曲線と、2 段階に平坦化したピッチ曲線、2 段階に深掘りしたピッチ曲線を示す。

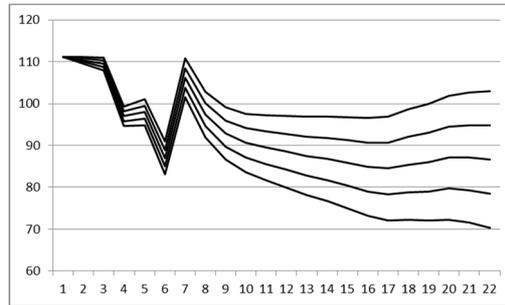


図 2 . Deutsche (文 5) 原音声下線部のピッチ曲線 (上下の中央)、2 段階に平坦化したピッチ曲線 (上の 2 本)、2 段階に深掘りしたピッチ曲線 (下の 2 本). 縦軸は周波数 (Hz)、横軸は時間 (周波数の計測ポイント).

刺激音声は 1 文につき原音声 1 つ、平坦化した音声 2 つ、深掘りした音声 2 つの合計 5 つであり、5 文を合わせて 25 である。さらに調査では同じ刺激音声を 3 回聞かせることとし、刺激音声は延べ 75 とした。提示用の音声は、5 つずつの刺激音声 (これを便宜的に 1 セットと呼ぶ) に、上記の文 1 から 5 が順不同で必ず 1 回現れ、かつセット境界を挟んで同じ文が連続しないように調整し、さらに低音調のピッチの深さについても順不同になるように配列した。

(4) ドイツ語母語話者による刺激音声のイントネーション自然度の判定はドイツ連邦共和国、ヴァイカースハイム高等学校において行った。調査協力者は同校の第 11 学年と第 12 学年の生徒 21 名である。アンケートによれば、方言を併用する者もいるが、全員が標準ドイツ語話者であった。聴取試験は比較的静穏な教室において Panasonic 製 PC に搭載したソフトウェア Sound Forge Pro により音声を再生し、1 名ずつ密閉型ヘッドホン beyerdynamic T51p を介して音声を聞かせる形で行った。最初に説明を読ませて試験の内容を理解させた。解答紙は図 3 に示す形式であり、natürlich (自然) を表す 1、ein bisschen unnatürlich (わずかに不自然) を表す 2、leicht unnatürlich (軽度に不自然) を表す 3、merkbar unnatürlich (明らかに不自然) を表す 4 の数字のいずれかに × 印を付けるように指示した。

natürlich ←————→ unnatürlich
1 2 3 4

1. Sonntags gehen viele Deutsche spazieren.

図 3 . 解答紙の形式。(文頭の数字は (2) に示した文番号ではなく、刺激音声の通し番号である。)

まず、練習用の刺激音声を 5 つ聞かせて解答の記入方法に慣れさせるとともに、再生音の音量が適度であることを確認した。続いて、試験開始の準備が整ったことを確認し、調査用の音声を再生した。聴取試験終了後、上述のアンケートに記入させた。1 名当たりの所要時間は約 20 分であった。最後に謝礼として 10 ユーロを渡した。普通教室のため授業時間等を告げるチャイムを止めることができず、数名の聴取試験中にチャイムが鳴り、また一時廊下から他の生徒たちのざわついた声が聞こえたが、聴取試験後にそれらが聴取の妨げになったかどうかを当該の調査協力者に尋ねたところ、妨げになったと答えた者はいなかった。

(5) 結果の集計と考察については次節以下に述べる。

4 . 研究成果

聴取試験の結果を以下に示す。表 1 から 3 に全体の概要を示す。表中、Satz の行には上記 5 文の番号を示す。Tiefe は低音調の深さであり、1 が最も浅く、5 が最も深い。n-tes Mal はそれぞれの刺激音声の何回目の提示であることを表す。SUM (上段) は、3 回の提示それぞれに 21 名の調査協力者が与えた点数の合計であり、SUM (下段) は 3 回の提示に与えられた点数の総和である。AVE は各調査協力者が与えた点数の平均値である。例えば表 1 の SUM (上段) の最初の数値 25、23、29 は、文 1 (Das war die Hauptstadt der Bundesrepublik.) の低音調の凹部が最も浅い刺激音声の 1 回目、2 回目、3 回目の提示それぞれに調査協力者が与えた点数の合計であり、SUM (下段) の数値 77 はその 3 つの合計点数の総和である。AVE の数値 1.22 は、上記の 77 を調査協力者の延べ人数 (21 名 × 3 回 = 63) で除した平均値である。

Satz	1					2																								
Tiefe	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5											
n-tes Mal	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
SUM	25	23	29	18	21	22	24	21	26	18	20	24	23	23	28	21	18	18	13	13	19	17	19	16	14	15	16	13	12	19
SUM	77			61			71			62			74			57			45			52			45			44		
AVE	1.22			0.97			1.13			0.98			1.17			0.90			0.71			0.83			0.71			0.70		

表 1 . 文 1 と 2 に与えられたイントネーションの自然度判定の点数と平均値 .

Satz	3					4																								
Tiefe	1		2		3		4		5																					
n-tes Mal	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3												
SUM	7	9	12	10	7	11	12	12	11	6	11	11	13	16	11	22	22	18	15	17	17	13	17	16	16	14	16	23	16	21
SUM	28		28		35		28		40		62		49		46		46		60											
AVE	0.44		0.44		0.56		0.44		0.63		0.98		0.78		0.73		0.73		0.95											

表 2 . 文 3 と 4 に与えられたイントネーションの自然度判定の点数と平均値 .

Satz	5														
Tiefe	1		2		3		4		5						
n. Mal	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
SUM	15	15	19	13	13	16	14	18	7	5	12	10	8	13	17
SUM	49		42		39		27		38						
AVE	0.78		0.67		0.62		0.43		0.60						

表 3 . 文 5 に与えられたイントネーションの自然度判定の点数と平均値 .

自然度判定の平均値を見る限り、その値は最小で 0.43、最大で 1.22 であることから、刺激音声のイントネーションは全体として概ね「自然」ないし「わずかに不自然」の範囲に収まっているといえる。文別に見て気づくのは、文 3 の平均値が 0.44 から 0.63 と他の文の結果に比べてかなり小さい値を取っていることである。また、低音調の深さ別に見ると、文 1 と 2 において原音声の 3 で値が大きくなっていることにも気づく。

結果を概括するために、低音調の深さ別にイントネーションの自然度判定の点数と平均値を集計すると次の表 4 のようになる。図 4 はその平均値をグラフ化したものである。

Tiefe	1	2	3	4	5
Satz 1	77	61	71	62	74
Satz 2	57	45	52	45	44
Satz 3	28	28	35	28	40
Satz 4	62	49	46	46	60
Satz 5	49	42	39	27	38
SUM	273	225	243	208	256
AVE	0.87	0.71	0.77	0.66	0.81

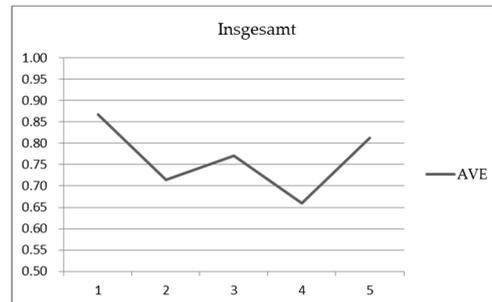


表 4 (左) . 低音調の深さ別に集計したイントネーションの自然度判定の点数と平均値 .
 図 4 (右) . 低音調の深さ別に集計したイントネーションの自然度判定の平均値のグラフ .

これを見ると、低音調の深さが最も浅い場合 (1) と最も深い場合 (5) に平均値が大きく、自然度が低下していることがわかる。これに限れば首肯できる結果であるが、その一方で、低音調の深さがやや浅い場合 (2) とやや深い場合 (4) に、自然度が原音声 (3) を上回ることになり、これをどう解釈すべきかが問題となる。

表 5 には、提示順を加味した集計結果を、またその平均値のグラフを図 5 に示す。これを見ると、1 回目の提示と 2 回目の提示における判定が上記の全体の結果に大きく作用したと考えられる。それに対して、3 回目の提示では低音調の深さが最も浅い場合 (1) と最も深い場合 (5) の自然度が最も低く、やや浅い場合 (2) とやや深い場合 (4) に自然度は増し、原音声 (3) で自然度が最も高くなっている。この 3 回目の提示の判定においてようやく意味ある結果が得られたように思える。

この調査において調査協力者たちに与えられたのは、読み上げ文を聞いてそのイントネーションの自然さを判定するという課題であった。当然のことながら、各文のイントネーションのどこがどのように異なっているかは彼らに知らされていない。そのような状態でこの課題に取り組むならば、協力者自身に備わる語感、正確にはイントネーション感覚に照らして文全体のイントネーションの自然さを判定することになる。そのために、この調査がねらいを定めていた特定の位置に現れる低音調以外の多種多様な要因が判定を左右することになり、全体として一貫性のある結果には至らなかったと考えられる。

しかし、聴取試験を進めるうちに、低音調の深さ以外は寸分違わぬ音声刺激を繰り返し聞くことによって、どこに違いがあるかに気づく協力者も存在したことは容易に想像がつく。3 回目の提示における判定でふつう想定できるような結果が出たのは、聴取試験の途中で刺激音声間の違いに気づき、低音調の深さに注目して判定を行った協力者が多かったことを示唆しているように見える。

これは推測の域を出ないが、仮にこのことが正しいとすれば、低音調として自然に感じられるピッチの範囲が実際に存在し、それを逸脱することによりイントネーションの自然度が低下するといえよう。ただし、図 5 の 3 回目の提示における判定結果に見られるように、原音声

よりやや深くなっても（４）自然度は原音声とほとんど差がないことから、低音調はピッチのより低い側で許容度が高いといえるかもしれない。しかしながら、自然度に差がみられるとはいえ、判定の平均値は 1 未満であり、不自然の度合いはわずかであることから、本研究はドイツ語の低音調に適切な低さがある可能性を示唆したに過ぎない。

n-tes Mal	1. Mal					2. Mal					3. Mal				
Tiefe	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Satz 1	25	18	24	18	23	23	21	21	20	23	29	22	26	24	28
Satz 2	21	13	17	14	13	18	13	19	15	12	18	19	16	16	19
Satz 3	7	10	12	6	13	9	7	12	11	16	12	11	11	11	11
Satz 4	22	15	13	16	23	22	17	17	14	16	18	17	16	16	21
Satz 5	15	13	14	5	8	15	13	18	12	13	19	16	7	10	17
SUM	90	69	80	59	80	87	71	87	72	80	96	85	76	77	96
AVE	0.86	0.66	0.76	0.56	0.76	0.83	0.68	0.83	0.69	0.76	0.91	0.81	0.72	0.73	0.91

表 5 . 提示順に分けて低音調の深さ別に集計したイントネーションの自然度判定の点数と平均値 .

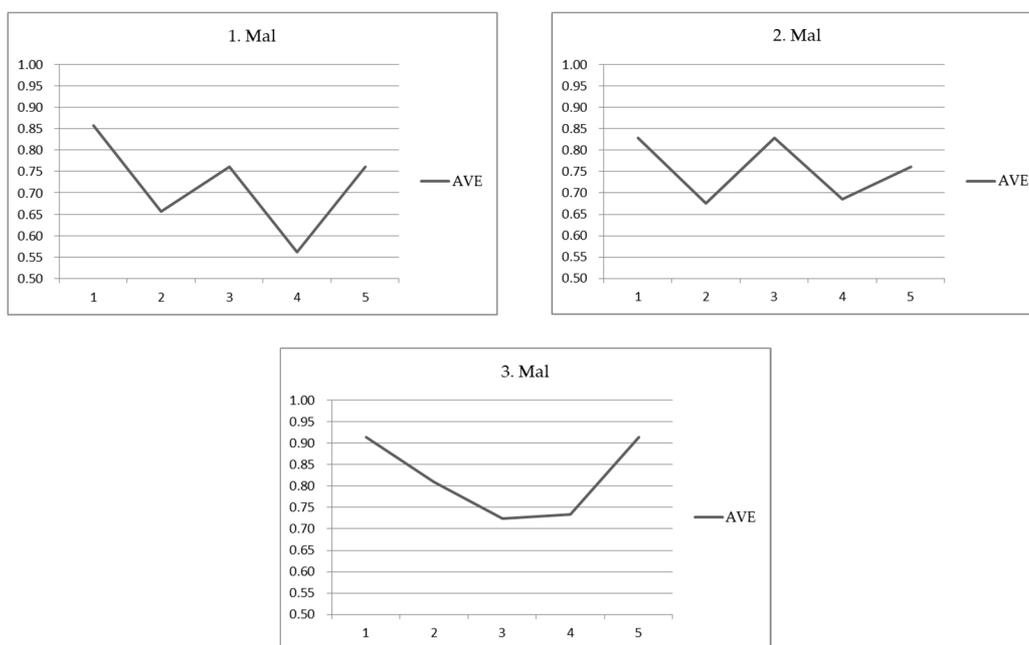


図 5 . 提示順に分けて低音調の深さ別に集計したイントネーションの自然度判定の平均値のグラフ .

注 1 Praat は Paul Boersma 氏と David Weenink 氏が開発した音声処理ソフトウェアである (<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>)。本研究もこの無償提供されるソフトウェアの恩恵を受けている。

注 2 梁辰氏がその博士論文（2016）のために考案したこの音声加工方法を、同氏の許可を得て本研究に使用した。ここに記して同氏への感謝の意を表す。

参考文献

Boersma, Paul and David Weenink: Praat: doing phonetics by computer. (<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>)

Delattre, Pierre (1965) Comparing the Phonetic Features of English, French, German and Spanish. An Interim Report. Heidelberg: Groos.

Peters, Jörg (2014) Intonation. (= Kurze Einführungen in die germanistische Linguistik, Bd 16. (Hrsg. von Jörg Meibauer u. Markus Steinbach). Heidelberg: Winter.

成田克史 (2015) 「ドイツ語イントネーションにおける低上昇調アクセントについて ドイツ語母語話者と日本人ドイツ語上級者の比較」, 『金城学院大学論集(人文科学編)』第 11 巻 第 2 号. S. 179-189.

成田克史 (2016) 「ドイツ語イントネーションの典型性について 日本人ドイツ語上級者との比較」 『ドイツ文学研究』48. S. 59- 73.

梁辰 (2016) 『日本語母語話者と中国語を母語とする日本語学習者および非学習者の日本語アクセント知覚 日本語の学習経験が日本語アクセント知覚に与える影響について』平成 27 年度名古屋大学大学院国際開発研究科博士論文.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Markus Rude	4. 巻 2017/2
2. 論文標題 The show must go on: Prosodische Schrift (PW) im Vergleich mit einer symbolischen prosodie-visualisierenden Schrift	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 German as a Foreign Language	6. 最初と最後の頁 79-94
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 成田克史	4. 巻 48
2. 論文標題 ドイツ語イントネーションの典型性について 日本人ドイツ語上級者との比較	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ドイツ文学研究（日本独文学会東海支部編集発行）	6. 最初と最後の頁 59 - 73
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Markus Rude	4. 巻 4
2. 論文標題 Die Wirkung "Prosodischer Schrift" auf die Aussprache von japanischen Deutschlernenden: handschriftliche und computergenerierte Varianten.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Germanistik zwischen Tradition und Innovation. Akten des XIII. Kongresses der Internationalen Vereinigung fuer Germanistik (IVG), Shanghai, 23.-30.8. 2015, Peter Lang Verlag	6. 最初と最後の頁 285 - 291
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Markus Rude	4. 巻 38 (2)
2. 論文標題 Stereo-Schreiben & -Zeichnen: Virtuelle Realitaet durch synchrones, beidhaendiges Schreiben/Zeichnen unter Parallelblick und zwei Sprachlernanwendungen.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 言語文化論集（名古屋大学大学院国際言語文化研究科編集発行）	6. 最初と最後の頁 61 - 85
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Markus Rude	4. 巻 42
2. 論文標題 Unifying the written with the spoken for language learners? Augmenting and reducing information of texts by Prosodic Writing and Syllabic Typing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Studies in foreign language education	6. 最初と最後の頁 3-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 成田克史	4. 巻 51
2. 論文標題 ドイツ語イントネーションにおける低音調について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ドイツ文学研究	6. 最初と最後の頁 123-131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Markus Rude
2. 発表標題 Syllabic typing: Writing text by simultaneously striking multiple
3. 学会等名 国立国語研究所 5th NINJAL International Conference on Phonetics and
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Markus Rude
2. 発表標題 Dreidimensionale (3D) Visualisierungen von Texten fuer den Sprachunterricht
3. 学会等名 日本独文学会春季研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Markus Rude
2. 発表標題 3D Visualization of Texts for Language Learning?
3. 学会等名 Nagoya University program G30 for Everyone, Studium Generale
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Markus Rude
2. 発表標題 Prosodische Schrift - Eine neue Technik zur Vermittlung der Prosodie von Sprache
3. 学会等名 9. Asiatische Germanistentagung Seoul (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Markus Rude
2. 発表標題 Wie weckt man die Lust an muendlicher Interaktion? Ein mehrjaehriger Versuch in japanischen Anfaengerklassen Deutsch
3. 学会等名 Asiatische Germanistentagung 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	R u d e M a r k u s	筑波大学・人文社会系・准教授	
	(Rude Markus)		
	(90282342)	(12102)	