

平成28年度調査研究報告書

聴覚障害学生の情報保障として必要な  
非言語情報を提供するための研究  
～認知しやすい振動刺激の研究～

長野大学 社会福祉学部  
伊藤専門ゼミナール

F13016 大原彩加  
F13093 細野真依  
F13112 横内結加里  
F14053 近藤礼央  
F14557 渡辺真以

指導：伊藤英一教授

## 目次

1. はじめに	p. 2
2. これまでの実験の概要	p. 3
3. 目的	p. 3
4. 調査方法	
実験 1	p. 4
実験 2	p. 7
5. 調査結果	p. 8
6. 考察	p. 9
7. 参考文献	p. 10

## 1. はじめに

本研究は、ノートテイクを利用している聴覚障害学生の情報保障の向上を目的にした研究である。長野大学には障害学生が多く学んでいる<sup>(1)</sup>。そのため、障害学生の支援を多く行っている。例えば、車いすを使用している学生は、車いすの操作のために手荷物を持つことが制限されてしまうため、障害学生用の個人ロッカーがある。他にも、車いすを使用している学生は階段を使うことができないため、昇降機やエレベーターを利用している。視覚障害の学生のためには、点字プリンター、立体コピー機、拡大読書機を設置し、情報保障のために活用されている。

本研究の対象者である聴覚障害の学生は、平成 28 年度は本学に 13 名在籍している。聴覚障害の学生には健聴者と同じ教室で授業を受けるためにいくつかの支援がある。例えば、ノートテイクにより教員の音声を要約筆記したり、ビデオ教材の音声を文字起こして字幕化したり、入学式・卒業式などの学校行事では学長の告辞などを字幕表示したりしている。

ノートテイクとは、話し手の音声を健聴者であるノートテイカー（要約筆記者）が聴きとり、ノート、あるいはパソコンを用いて音声を目で見ることのできる文字にして表示する支援である。手話通訳などと同じく、音声を視覚化する情報保障のひとつである<sup>(2)</sup>。

長野大学では、講義時にノートテイクを活用することで聴覚障害の学生に向けた情報保障を行っている。しかし、ノートテイクを利用している学生の多くは、ノートテイカーが要約した文字（視覚情報）を注視しながら、教員の行動やスライド、黒板、テキストやノートにも注目していかなければならない。そのため聴覚障害の学生は視覚や聴覚に障害のない学生と比較して、一度に受け取らなければならない視覚情報が多くなってしまふ。教員の音声情報としてのノートテイクの結果（視覚情報）と、授業で呈示されるスライドや教員の行動といった視覚情報とを同時に受け取ることはできない。交互に注目することができたとしても他方に注目していたときには、重要な情報を見落としてしまうことがある<sup>(3)</sup>。例えば、講義中に教員が「ここを見てください」と発声し、指差しを行ったとき、ノートテイカーは「ここを見てください」と入力する。しかし文字が呈示されるまでに数秒間のタイムラグが生じてしまう。

さらに、教員の指差しや指示語などの非言語情報（ジェスチャーなど言語によらない情報のこと<sup>(3)</sup>）はもともと言語化できないため、「ここを見てください」とノートに記入しても黒板を見る行動にはつながらず、ノートテイクでは伝えることが困難となる。また、非言語情報は視覚を媒介としており、動きや形の変化を前提として時間と空間を送り手と受け手の間で共有しているところに特徴を持っている<sup>(4)</sup>。

そのため、本研究ではノートテイクを利用している学生の情報保障を図るため、ノートテイクの果たせる役割の範囲を注視しながら、授業中に注目すべき事象が発生したとき、何らかの注意喚起をすることでその事象に注目することができるのではないかと考えた。

それが可能となれば、重要な情報を見落とすことが減少し、その結果として学習効果が高まるのではないかと考え、その方法を探ることを専門ゼミナールのテーマとして研究している。

## 2. これまでの研究の概要

大学の講義においてスライドや黒板、テキストなど音声以外の、特に視覚的な情報が多い場合には交互に注視したとしても情報は欠落すると考えられる。これまでに、日常的にノートテイクを利用している聴覚障害学生に対して、音声以外の情報（授業中に注目すべき事象）として何が重要であるかをアンケート調査した。欠落する情報を視覚以

外の手段により注意喚起することで、重要な情報を見落とすことが減少することを確認するため、情報呈示システムによる実験をしてきた。平成 26 年度には、ノートテイクを利用している聴覚障害学生 11 名を対象に、情報呈示システムを用いて、実際の授業において注意喚起する実験を実施した(平成 26 年度報告書<sup>(5)</sup>)。この実験から情報呈示システムの有効性は認められたが事象の発生を伝える支援者と聴覚障害学生とが着席している位置が離れていた事が原因の実験失敗(情報が提示されなかった)、聴覚障害や、学生が情報呈示システム(子機)を身につける方法が統一されておらず、実験毎に様々であった。情報呈示システムが注意喚起に有効であることは認められたが、正確な実験結果を得ることができなかった。原因としては、実際の授業においてノートテイクも利用する環境であったため、座席の位置を確認せず実験を実施してしまった事と、それらを含めた事前確認が不十分であった事である。実験での被験者と実験者との座席の位置の距離によっては、情報が伝送されない問題が生じたため、平成 27 年度は、情報呈示システムの稼働範囲を調べた。具体的には、情報呈示システムの親機と子機との位置を実際の教室で利用させる実験を実施することで、稼働範囲を確定した<sup>(6)</sup>。

図 1 は平成 27 年度の調査結果である。親機を 10 秒に 1 回の間隔で 10 回鳴らし、子機で何回振動したのかチェックしていった。数字が大きい方が、電波が多く伝わったという結果である。

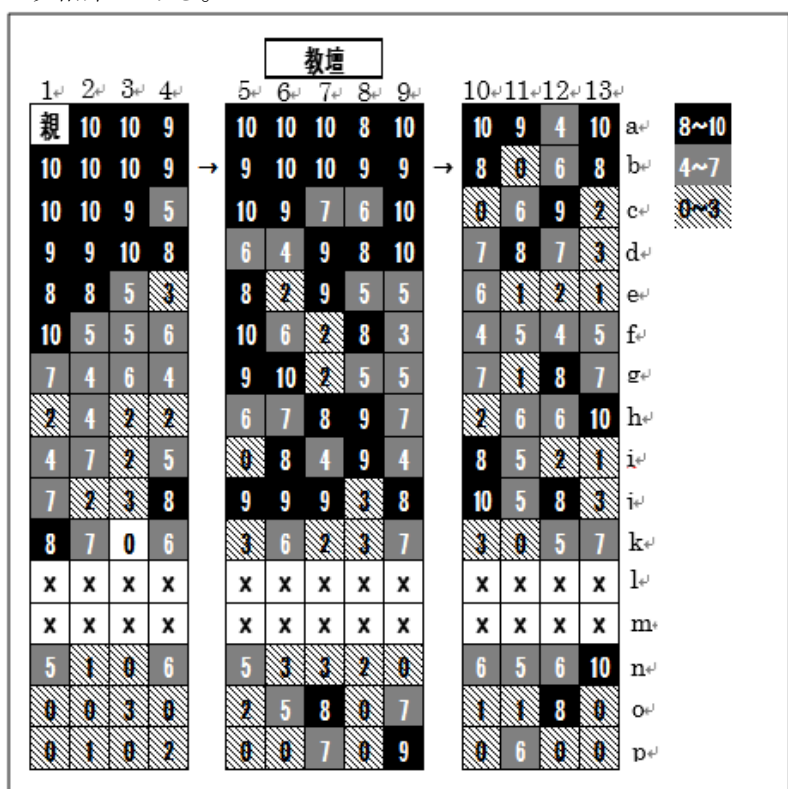


図 1 子機と親機の稼働範囲(平成 27 年度報告書より転載)

### 3. 研究の目的

授業における情報保障として利用されることの多いノートテイクは、音声が必要な討論や演説などでは効果的である。大学等における講義のようにスライドや黒板、テキストなど音声以外の、特に視覚的な情報を含むことが多い場合にはノートテイクの結果としての音声の文字情報と、様々な視覚的な事象との間において注視する目標が移動してしまい、一方を注視したとしても他方の情報は欠落すると考える。

本来ならば、授業時に聴覚障害の学生の隣に友人などの支援者が座り、スライドが変わったり、教員が黒板を指差ししたりした時に、直接肩を叩くなどして合図を出すことが有効だと考える。しかし、その方法は支援者への負担が増加し、さらに身体への接触を伴うために信頼関係がないと難しい。その方法の代替手段として、情報呈示システムを利用して支援を行う方法を考案した。平成26年度に実施した情報呈示システムは肩を叩くかわりに機会の振動により注意喚起するシステムである。親機と子機があり、支援者が親機、聴覚障害の学生が子機を持つ。利用方法としては以下の通りである。①スライドが変わったときや教員が黒板を指差したときに、支援者が親機のボタンを押す。②親機のボタンが押されると、その情報が子機へ転送される。③親機から子機へ情報が伝送されると子機は内蔵するバイブレータを振動させる。振動する時間等は任意に変更することができる。④振動に気付いた利用者（被験者）は事象の変化した方向（教員の行動やスライド、黒板等）へ視線を向ける。この手順によって、受け取る情報が視覚情報のみであったとしても欠落する情報をわずかでも防ぐことができると考える。

気づかない振動では支援につながらない。ノートテイクの結果(教員の音声)に集中している聴覚障害学生に対して、時間遅れなく事象の発生を伝えるために必要な振動呈示方法を見つけること、そして、振動音が周囲に漏れることへの対応の2点を明らかにすることが今回の目的である。振動呈示方法については子機バイブレータのON・OFFのタイミングを調整することで情報呈示システムの最適な振動刺激パターンを見つけることができる。また振動音が漏れることへの対応としては、なぜ音漏れが生じているのかという原因を究明することである。つまり、子機自身が振動していることを意味している。したがって、振動が効果的に身体に伝達されていないのではないかと考える。

そこで、今回の実験の上腕部に装着する方法を工夫する必要があるのではないかと考え追加実験を行うこととした。

#### 4. 調査方法

平成28年度伊藤専門ゼミナール(毎週金曜日の16時10分から17時40分まで行われている)の活動時に行った。実験は、ゼミ生7人で行った。

##### 実験1

情報呈示システムをより効果的に使用するために静かな教室で調べる必要がある。今回の実験場所は、4-201で行った。実験を4-201で行った理由としては、①雑音がない静かな教室、②平成27年度の実験結果より受信範囲を調べ、受信範囲を確定したためである。

図2は実験に用いた振動である。パターン1~4まであり、パターン1は1秒間に1回(0.125秒)振動している。パターン2は1秒間に2回(0.125秒×2)等間隔で振動している。パターン3は1秒間に3回(0.125秒×3)等間隔で振動している。パターン4は1秒間に4回(0.125秒×4)等間隔で振動している。

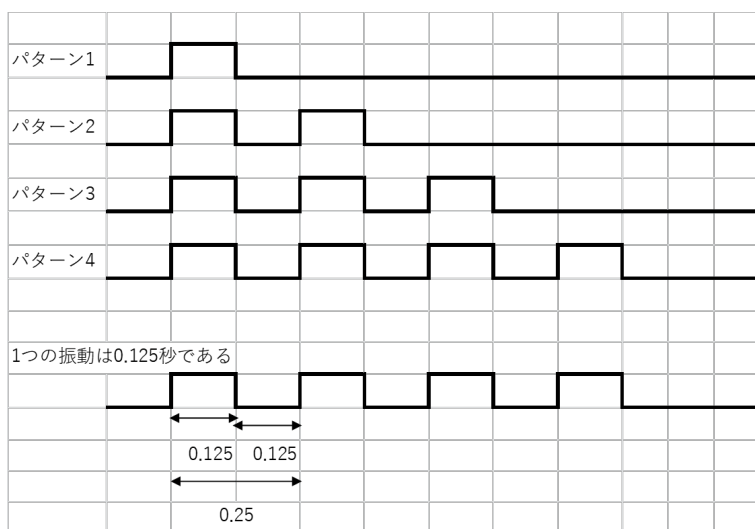


図2 振動パターンと振動の距離

図1の結果から、今年は縦の席a 横の席6に子機を装着した被験者を、縦の席b 横の席5に親機を置いて調査を行った(図5)。



親機→

子機→

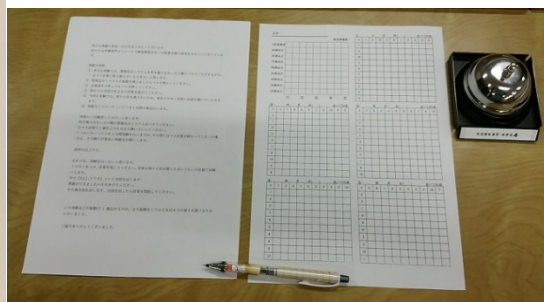


図4 実験道具の位置

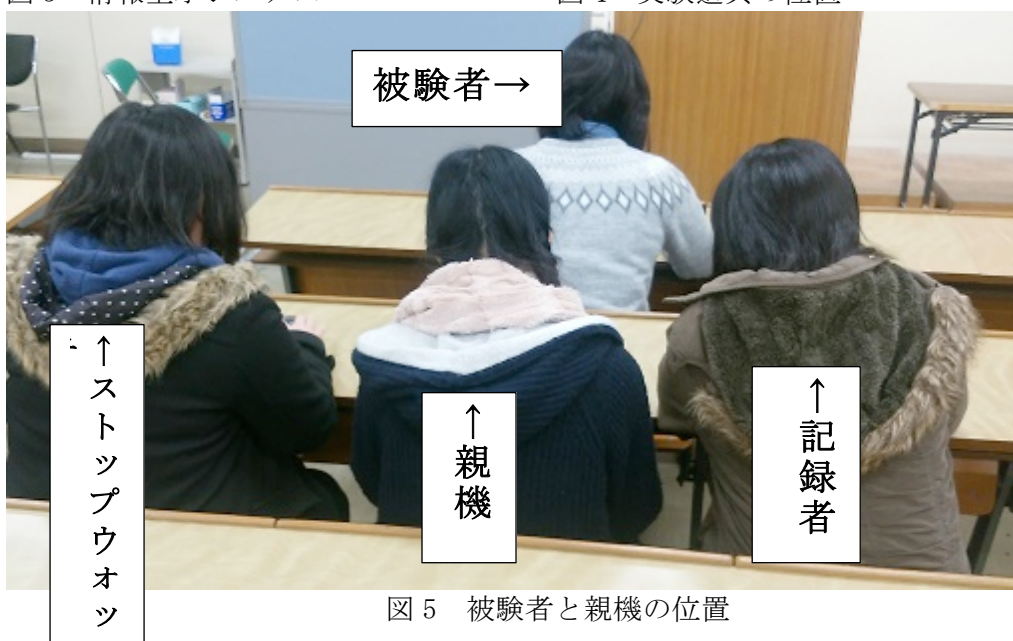


図5 被験者と親機の位置



本日は実験に参加いただきありがとうございます。  
私たちは伊藤専門ゼミナールで聴覚障害学生への授業支援の研究をさせていただいています。

#### 実験の説明

- ① 本日の実験では、情報呈示システムを利き腕ではない方の腕につけていただきながら、百マス計算に取り組んでいただきたいと思います。
- ② 情報呈示システムの振動を感じましたらベルを鳴らしてください。
- ③ 計算途中であってもベルを押してください。
- ④ 終わりの合図があるまで計算を続けてください。
- ⑤ 今回の実験では、周りの音を遮りたいため、各自イヤホンを使い音楽を聴いていただきます。
- ⑥ 実験は1つのパターンにつき1分間で数回行います。

実際に1回練習してみたいと思います。

利き腕ではない方の腕に情報呈示システムをつけてください。

百マス計算の1番左上のものから解いていってください。

1つのパターンにつき1分間実験を行います。その間に百マス計算が終わってしまった場合は、その隣の計算表に移動をお願いします。

説明は以上です。

それでは、実験を行いたいと思います。

イヤホンをつけ、音楽を流してください。音楽は周りの音が聞こえないぐらいの音量でお願いします。

手で『3, 2, 1, どうぞ』という合図を出します。

準備ができましたら手をあげてください。

その後合図を出します。合図を出したら計算を開始してください。

この実験はどの振動が1番伝わるのか、また振動をしてから反応までの速さを調べるために行いました。

ご協力ありがとうございました。

#### 被験者に配布した実験の説明文

#### 実験 2

実験 1 の結果、被験者が振動に気付くことができないことがあった（詳しい内容は実験結果にて述べる）。その対策として、①アームバンドを二重にして締め付けを強くすれば、被験者に伝わる振動が強くなるのではないかと考えた。②アームバンドの素材は表面がポリエステル素材で裏面はスポンジ素材となっている。そのスポンジが振動を吸収している可能性があるため、被験者にポリエステルの面が当たるよう裏返して装着すれば被験者に振動が伝わりやすくなるのではないかと考えた。③被験者と情報呈示システムとの間に服があるか否かでも、被験者に伝わる振動が変わるのではないかと考えた。というように仮説を3つ立てた。その仮説が有効であるか確認するために追加実験を行った。



## 実験手順

- (1) 被験者に情報呈示システムを非利き腕の上腕部外側に服の上から付ける。
- (2) 被験者の後ろに親機と騒音測定器を置き、2回測定する。
- (3) 服の下に情報呈示システムを付け、(2)と同じように測定する。
- (4) アームバンドを裏にして、(1)～(3)を繰り返す。
- (5) アームバンドを二重にして締め付けを強くして付ける。
- (6) (1)～(3)を繰り返し行う。



図8 左：アームバンド表

右：アームバンド裏

※アームバンドの製品名はプーマ製アームポケットで、サイズは7.5(高さ)×15(横)×2(厚み)cmである。

## 5. 調査結果

### 実験結果 1

振動回数が少なければ振動には気づきにくく、多ければ気づきやすいのではないかという仮定を立てて実験を行った。

図9に調査結果を示す。図9の数字はすべて秒数である。実験の順番は被験者A、B、C、Dの順で行った。A、Bの実験と、C、Dの実験は別日程で行った。Aの実験からBの実験に移行する際、グループ内で実験を行っていたため、親機を押す実験者が変わった。

×のところは、子機が作動しなかった。-は子機が振動しても被験者が気づかなかった。親機と子機の受信のタイムラグがあったため平均を出した。A、Bの実験では親機の電波が子機に届かなく、結果がでなかったことがあったため、C、Dの実験では、事前に実験の練習を行い、さらに実験1の実験手順(7)のように追加実験を行った。

被験者A	1	2	3	平均	被験者C	1	2	3	平均
パターン1	×	-	×	0	パターン1	-	3.84	-	3.84
パターン2	×	3.45	2.68	3.07	パターン2	3.73	3.05	3.8	3.53
パターン3	2.9	3.00	1.88	2.59	パターン3	2.47	3.57	3.25	3.10
パターン4	1.28	3.26	2.71	2.42	パターン4	3.63	3.61	3.69	3.64
被験者B	1	2	3	平均	被験者D	1	2	3	平均
パターン1	×	×	×	0	パターン1	4.72	4.03	3.4	4.05
パターン2	2.65	3.45	3.48	3.19	パターン2	3.74	3.42	3.22	3.46
パターン3	2.65	2.75	2.33	2.58	パターン3	2.61	1.74	2.26	2.20
パターン4	3.05	1.81	2.91	2.59	パターン4	2.61	2.93	4.07	3.20

図9 振動パターンの違いによる気付きの速さの違い

情報呈示システムの装着部は非利き腕の上腕部外側にアームバンドで固定するよう統一した。被験者Aは聴覚障害者で素肌にアームバンドを装着した。被験者Bは健聴者で直接素肌にアームバンドを装着した。被験者Cは健聴者でパーカーの上から装着した。被験者Dは健聴者でパーカーの上から装着した。

それぞれの結果を見ると、どれもパターン3や4の方が振動に気付いているということが分かった。パターン1や2では、振動に気が付かなかったり、首をかしげてベルを鳴らしていたりしていた。

被験者に情報呈示システムを使った感想を聞いてみると、思ったより振動がない。振動が分からない。気のせいかなと思った。服の上からは分かりにくい。振動していなくても押ししてしまったかもしれない。振動のパターンの違いは分からなかった。など、様々な意見が出た。

実際に音楽を聴いて振動音が聴こえないという実験は行わなかったが、被験者から「振動の音は聞こえたか」と尋ねたところ、振動は伝わったが、音は聞こえなかったと言っていた。

実験結果2

セーター	固定しない		固定する	
表	1回目	2回目	1回目	2回目
服の上	24	28	28	27
服の下	26	27	31	28
セーター	固定しない		固定する	
裏	1回目	2回目	1回目	2回目
服の上	23	28	28	31
服の下	24	27	30	28
パーカー	固定しない		固定する	
裏	1回目	2回目	1回目	2回目
服の上	24	26	24	26
服の下	27	27	27	27

図10 振動による音漏れの大きさの違い

※数字はデシベル (db) である。

様々な方法を試してみたが、音漏れの大きさに大きな違いはなかった。また、固定した時の方が若干ではあるが振動音が大きくなっていた。

## 6. 考察

今回の研究では、情報呈示システムの認知しやすい振動について焦点を当てた。実験結果から1,2回の振動では調査結果に記したように、押し間違えたり、振動に気が付かなかったりすることが多かった。そのため1,2回の振動では、振動とは認知されないと予想できる。実験2の結果より、服の上からつけても素肌に直接つけても結果に大きな差は見られなかったため、服の厚さは関係ないのではないかと推察した。3,4回の振動では、被験者の反応が早かった。被験者の感想の中に、振動の違いは分からなかったという回答をいただいた。そこから振動の音も考慮し、実験で用いたパターン3のように、最低3回振動を鳴らすことが効果的であると考えた。

実験結果1より、A、Bの実験パターン1は子機が作動しなかった。その理由として、

実験者が親機のボタン操作を習得していなかったため、電波が出なかったのではないかと考えた。このことから、今後の実験では実験者が正確に実験を行うため、実験時の最初のデータは予備実験として扱い、結果に載せない方向で行うことにした。

今回の実験で素肌に直接アームバンドをつけたり、パーカーの上から装着したりと、実験状況が統一されていなかった。その原因は、実験中に季節が変わってしまい、厚着になったため、腕まくりができなくなってしまったからだ。来年度実験する際は統一したい。

音漏れの大きさに大きな違いはなかった理由として、騒音測定器が近すぎたという原因が浮上した。音の発信源付近に騒音測定器を近づけてしまい、騒音測定器を正しく使用することができなかった。また、固定すれば身体への振動の伝わりは大きくなるが圧迫され、痛みにより 90 分の講義は受けられないという結果も出た。アームバンドと子機に空間ができてしまい身体に密着しきれていないため、音漏れや振動が受け取りにくいと考える。その反面身体に密着させた方が振動の伝わりは良い。だが圧迫されすぎて 90 分持たないということがわかった。その解決策として、気泡緩衝材などを子機と一緒にアームバンドの中に入れ、身体と子機の間をなくし密着させることで、振動が伝わりつつ圧迫されずに 90 分耐えることができるのではないかと考えた。さらに、単調な振動だと、囁き声と同じデシベルでも人間の感覚的に違いが出て、単調な振動の方が気になってしまうということが分かった。その他にも、アームバンドの質が音漏れの原因になっている可能性があるため、それらの反省を活かして、今後実験を行ってきたい。

## 7. 参考文献

- (1) 障害学生支援制度(2016年度版)、長野大学発行、2016
- (2) 白澤麻弓 徳田克己、聴覚障害学生サポートガイドブックとともに学ぶための講義保障支援の進め方、日本医療企画、2002
- (3) 春木 豊、心理臨床のノンバーバル・コミュニケーション p1, 15~10 川島書店、1987
- (4) 内須川 洸、言語障害 P. 14、大蔵省印刷局、1986
- (5) 小池理紗、中村早由里、土屋圭汰、松沢みのり、塩原陽菜 平成 26 年度調査研究報告書 聴覚障害学生の授業保障における不利益の状況について、また情報呈示システムの機能の調査 長野大学社会福祉学部伊藤専門ゼミナール 2014
- (6) 中村仁哉、松沢みのり、塩原陽菜、大原彩加、細野真依、横内結加里 平成 27 年度調査研究報告書 聴覚障害学生の授業で必要な非言語情報を提供するための研究～情報呈示システムを適切に利用するための環境の調査～ 長野大学社会福祉学部伊藤専門ゼミナール 2015

## 8. 謝辞

この研究をゼミナール論文として形にすることができたのは、担当していただいた伊藤英一教授の熱心なご指導のおかげです。心から感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞に変えさせていただきます。

長野大学社会福祉学部  
伊藤専門ゼミナール報告書

平成 29 年 3 月発行

本件に関する問い合わせ先：

長野大学社会福祉学部社会福祉学科

伊藤英一(教授)

<http://www2.nagano.ac.jp/ito/>

長野県上田市下之郷 658-1

0268-39-0001

