
令和3年度修士学位論文

パワーアシスト装置の操作における
操作者の持ち上げ力解析に関する研究

指導教員 池浦 良淳 教授

三重大学大学院工学研究科
博士前期課程 機械工学専攻
人間支援システム研究室
加藤 健

目次

目次.....	1
第1章 序論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	8
1.3 本論文の構成.....	8
第2章 予想重量推定システム.....	9
2.1 予想重量推定システム概要.....	10
2.2 モデル構築.....	11
2.3 モデル同定.....	13
2.4 各時点における重量判定.....	14
2.5 モデルデータ取得実験.....	16
第3章 実験.....	18
3.1 習熟実験.....	18
3.2 忘却実験.....	20
3.3 実験装置全体の構成.....	20
3.4 実験装置の制御方法.....	23
第4章 実験結果.....	25
4.1 習熟実験結果.....	25
4.2 忘却実験結果.....	35
4.3 考察.....	41
第5章 結論.....	42
5.1 まとめ.....	42
5.2 今後の課題.....	42
参考文献.....	44
謝辞.....	47
付録.....	48

第1章

序論

1.1 研究背景

近年の少子高齢化に伴い Fig.1.1 に示すように、日本は 2020 年 10 月 1 日の時点で、総人口 1 億 2571 万人に含まれる 65 歳以上の高齢者の割合（高齢化率）は 28.8%（3619 万人）となった。2065 年には高齢化率 38.4%と推定されており年々増加傾向にあることがわかる。また Fig.1.2 の世界の高齢化率と比べても日本が最も高齢化率が高いことがわかり、高齢化の問題は他国より深刻な状況であることがわかる。それに伴う労働人口率の低減が危惧されており、生産性が大きく低下すると考えられる。しかし、高齢者の中には定年後も仕事を続けたいと思う人が多く、内閣府の「高齢者の日常生活に関する意識調査」（全国 60 歳以上の男女が対象）によると、“何歳まで収入を伴う仕事をしたいか”という問いに対して Fig.1.3 より、“働けるうちはいつまでも”という割合が約 4 割、“70 歳くらいまで”もしくはそれ以上との回答を合計すると約 8 割以上が働く意欲を持っていることがうかがえる。また、Fig.1.4 によると女性の社会進出の増加により女性の就業率が増加していることがわかる。以上のことから、高齢者または女性の労働人口は今よりも増えていくと考えられる。しかし、高齢者および女性の労働者は男性に比べ筋力に不安がある人が多い。この問題は作業現場において高齢者および女性の雇用を妨げる原因となりえる。そこでパワーアシスト装置を導入することで重量物を運搬する際の身体的負担の軽減が期待でき、問題となる筋力不足を補うことができると考える。また、パワーアシスト装置の導入は作業時間の短縮にも効果を発揮し、作業効率の向上が期待できる。

パワーアシスト装置を用いて持ち上げを行うとき、予想と異なる重さを感じ加える力のコントロールを誤り、パワーアシストシステムに不安定な動作を引き起こすことが考えられる。これは装置の安全面、使いやすさの点において考慮しなければならない問題でありパワーアシスト装置の分野において改善が必要である。シャルパンティエの size-weight-illusion⁽¹⁾によると人は今までのその物体を持ち上げた経験、あるいは持ち上げようとする物体の外観を見てどれくらいの重量か予想すると述べられ、その予想した重量と実際体感した重量が違っていると人は思ったより重い、あるいは軽いと感じる。これを重量錯覚といい、パワーアシスト装置を用いた際にもこのような現象が起こると考えられる。ここでは人が視覚情報から物体をどのくらいの重さであるかを予想した重量を予想重量、人が実際に物体を持ち上げてみて体感した重さを体感重量とする。通常、人は物体を持ち上げる際、予想重量に応じた持ち上げ力を発揮することで持ち上げ動作を実現している。つまり、その人のいままでの過去に持ち上げたことがある物体の重さの経験によって、持ち上げ動作時は予想重量と体感重量が一致している状態だと考えられる。ところがパワーアシスト装置を用いて物体を持ち上げる際に、操作者にとって想定外のアシスト力が働いてしまうと、予想重量と体感重量との間にずれが生じ、人は操作感の違いを感じる。これが違和感となり、パワーアシスト装置の不安感や危険動作につながる。予想重量と体感重量との差を軽減することで、人が装置の使用時に抱く違和感を抑えることができる。そのため重量錯覚が起こった際に操作者の予想重量がどのくらいの値であるか推定する必要がある。そこで筆者は予想重量推定システム⁽²⁾を作成し、その有効性を示した。

パワーアシスト装置に関連した研究として、自動車組立作業支援装置スキルアシストの実用化⁽³⁾、パワーアシスト搬送装置の介護リフトへの応用⁽⁴⁾、作業者の操作予測とその信頼性に基づいたエネルギー回生システムを有するパワーアシスト装置の制御方法⁽⁵⁾、動作感応形パワーアシスト椅子に関する研究⁽⁶⁾などがある。また、永井らはパワー

アシストに要求されるものとして、力や動作の補助を目的とするものが第一次的要求。そして、安全性、安心感、使いやすさを目的とするものが第二次的要求と分類した⁽⁷⁾。第一次的要求に関する研究は多々存在するが、第二次的要求に分類される操作性に関する研究はあまり多くはない。どちらの要求も満足させることでパワーアシスト装置のさらなる性能向上に必要である。パワーアシスト装置の第二次的要求に分類される操作感に関する研究として、重力負荷と動的負荷の異なるアシスト比による操作感の評価⁽⁸⁾、人間の制御系を考慮したシミュレーション⁽⁹⁾、力制御による操作性の評価⁽¹⁰⁾や可操作だ円体を用いた操作性の評価⁽¹¹⁾などがある。しかし、これらはパワーアシスト装置を使わない場合と比べて、アシスト発揮時に人が感じる重量感覚の変化を評価してはいない。しかし、予想重量を推定し体感重量と一致させるというようなアプローチはされていない。近いものとして本研究室の従来研究として多氣ら⁽¹²⁾が提案した手法があるが、後に示す問題点があり、新たな手法で予想重量を推定する必要がある。

多氣らは、予想質量と人の操作特性に関する研究を行っていた。彼らは実験により物体の重さを変化させた装置を用いて、3種類に重量を変化させてさまざまな持ち上げの速さの条件によって人の持ち上げ力の計測データを取得した。そこから持ち上げ力の微分値の波形の計測データを使用し、その最大値と、操作開始時より最大値に至るまでの時間を評価することで操作者が持ち上げようとした重量物の重量を明らかにすることを目的にしていた。Fig.1.5のような結果が表れ、式(1.1)、Table 1.1のような曲線に沿うような関係が得られた。これによって操作者が重量物を持ち上げるときの操作特性が明らかになった。そして、持ち上げ力の微分値の最大値によって操作者はどのくらいの重さで物体を持ち上げようとしたかを明らかにできると考えた。この考えは1.1節に述べた、予想重量を推定するための手法として応用できると考えた。そのため、私はロジスティック回帰分析を用いた予想重量推定システムを作成し、有効性の評価を行った。しかし、実際の現場では様々な重量、大きさの物体を運搬することが想定され

る。それに対し、アシストは操作者の負担量が一定となるようアシスト力を掛けることが望ましいと考えられる。その場合に生じる操作者の予想する重量と実際の重量との差が持ち上げ動作を不安定にさせる場合がある。その問題に対して操作性を向上させるために検証と解析を行う必要があると著者は考えた。

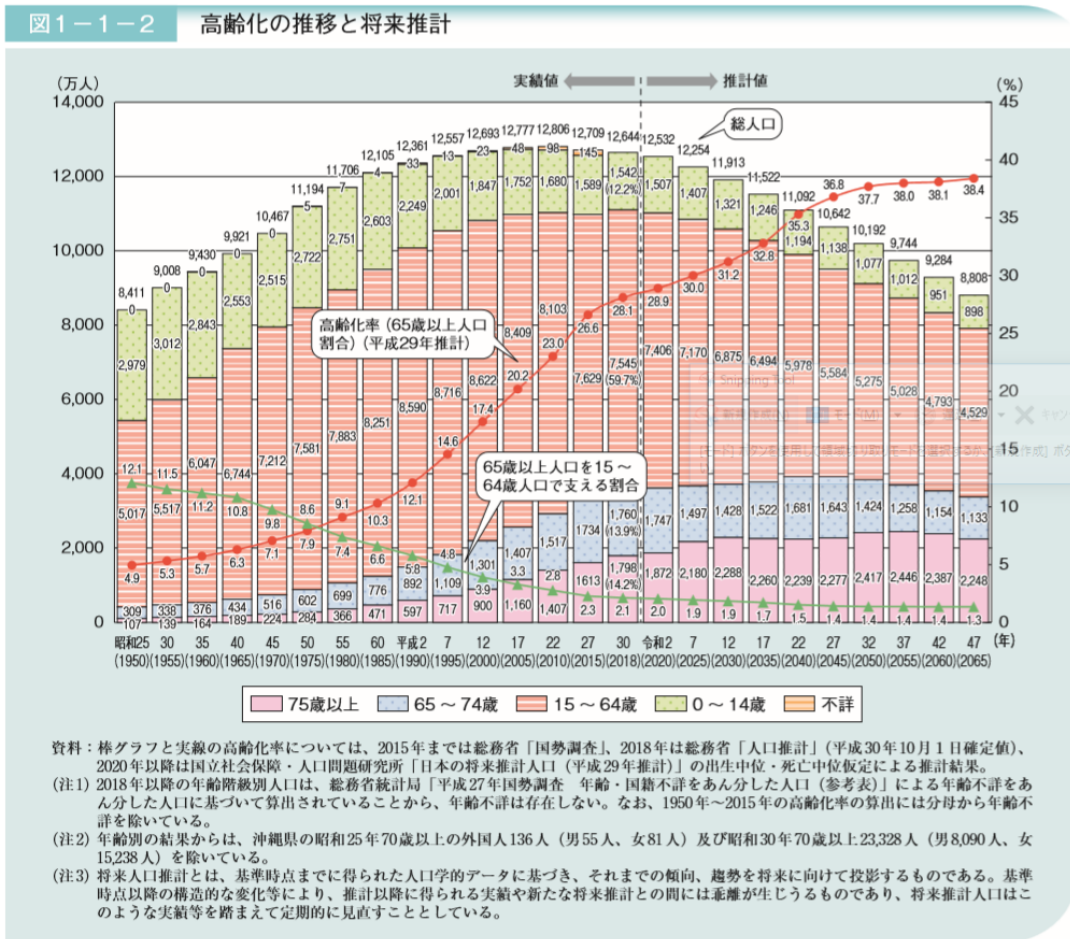


Fig.1.1 Transition in the labor force population⁽¹³⁾

図1-1-6 世界の高齢化率の推移

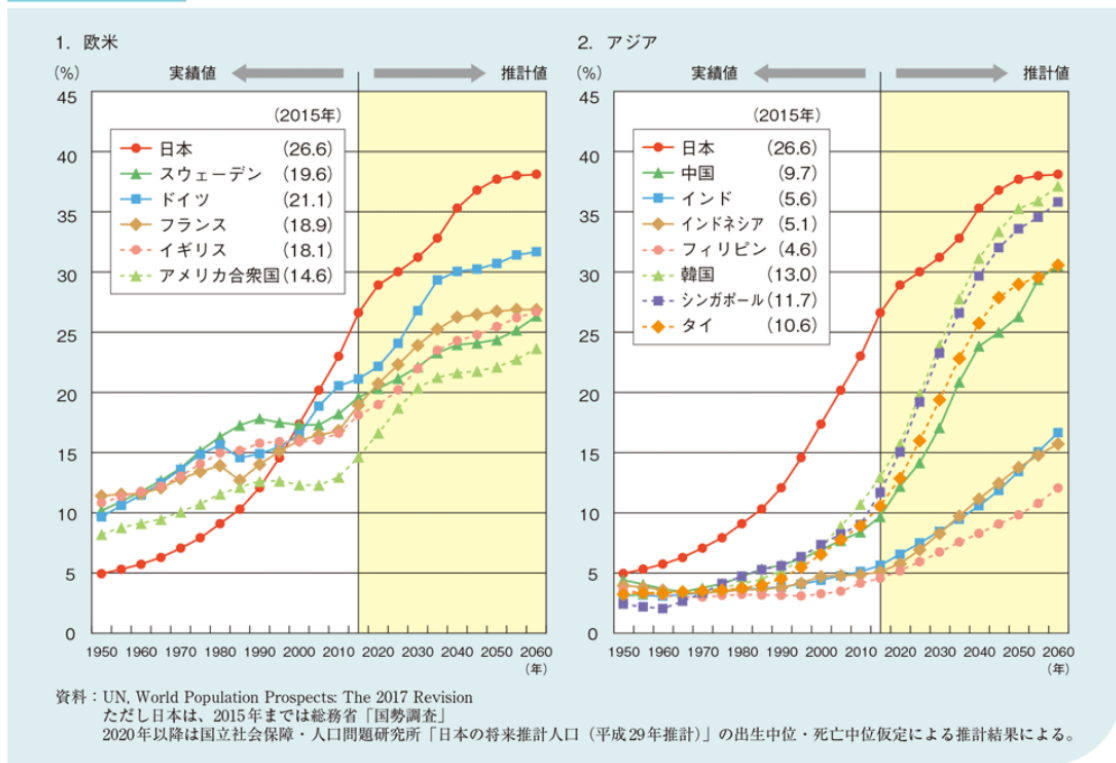


Fig.1.2 Population aging rate of world⁽¹⁴⁾

図1-2-1-16 あなたは、何歳ごろまで収入を伴う仕事をしたいですか

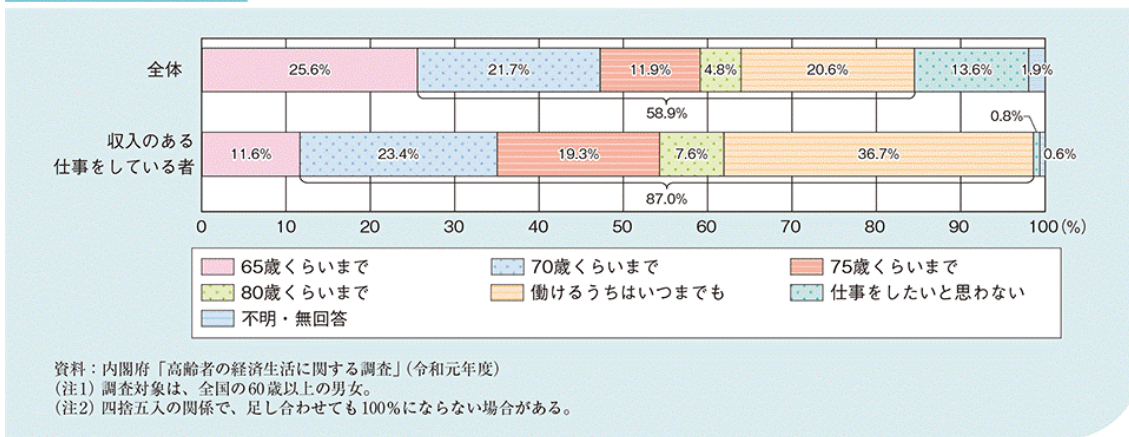


Fig.1.3 Questionnaire about how old you want to work with income up to what age⁽¹⁵⁾

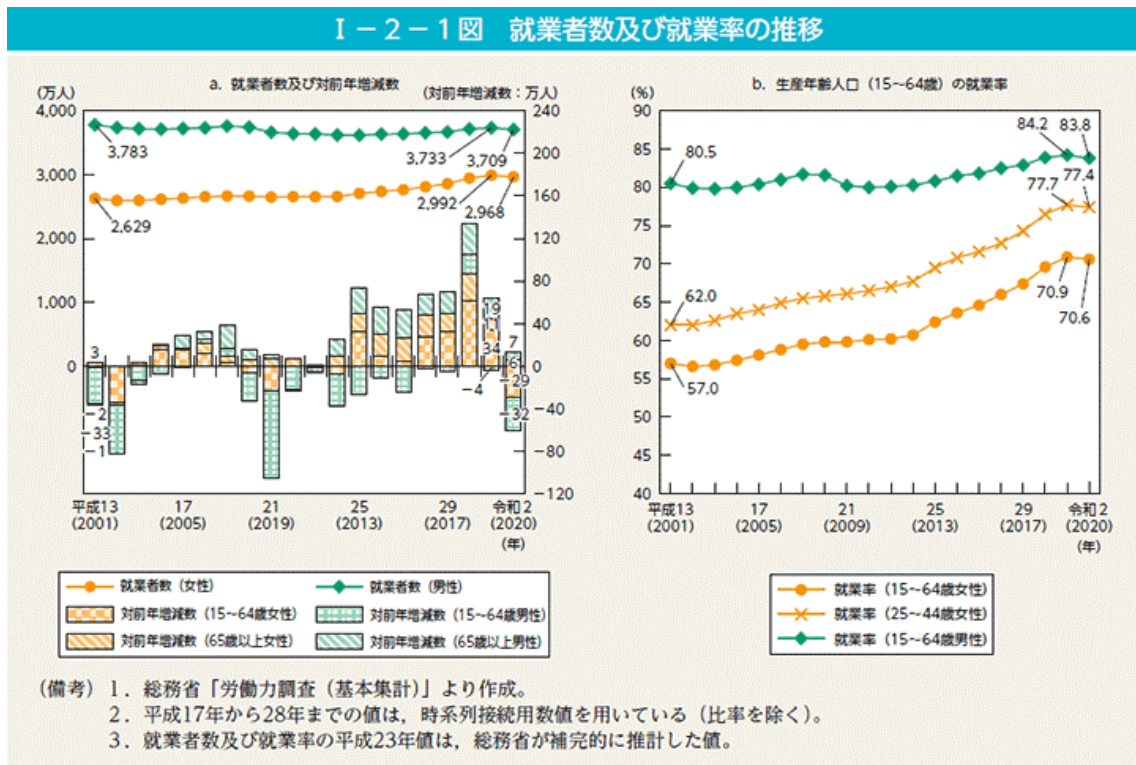


Fig.1.4 Number of employees and employment rate by gender⁽¹⁶⁾

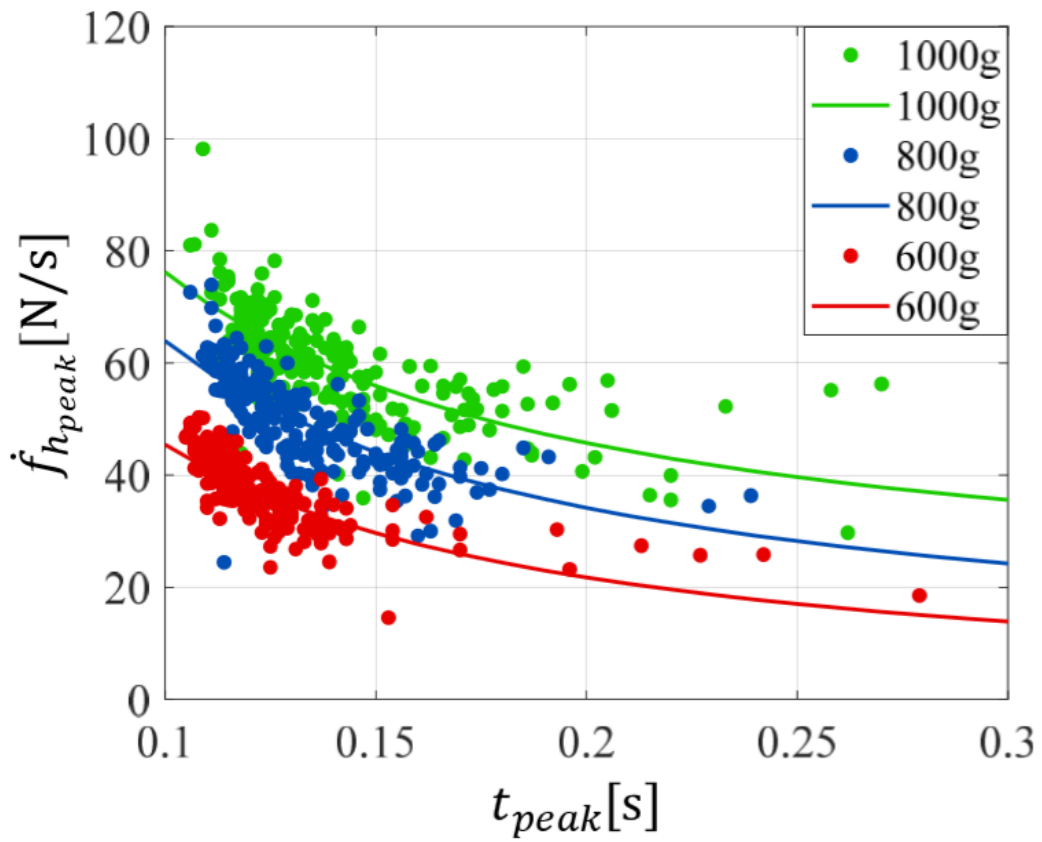


Fig. 1.5 Plane of t_{peak} - $\dot{f}_{h_{peak}}$

$$\dot{f}_{h_{peak}} = \frac{a}{t_{peak}} + b \quad (1)$$

Table 1.1 Constant value(a and b) in equation (1.1)

mass	a	b
1000	6.1	15.3
800	6.0	4.4
600	4.7	-1.9

1.2 研究目的

本研究では、アシスト装置の操作性向上のため、アシストの掛かった物体に対して、見た目からの予想と実際に持ち上げた際の重量の違いによる操作者の違和感の発生条件を明らかにすることを目的とする。操作者がどのように見た目から重量を予想して持ち上げたかを判断するために、予想重量推定システムを用いた判定を行う。また、違和感の発生する状況を想定した実験を、違和感に慣れる過程を示した習熟実験と慣れた後にどの程度で操作を忘れてしまうかという忘却実験を行うにわけて行う。

1.3 本論文の構成

本章では、研究の背景と目的を示す。第2章では本研究で使用したロジスティック回帰モデルを用いた予想重量推定システムの説明を行う。第3章では重量錯覚の起こり得る状況を想定した実験を複数回行い、操作者が操作に適応していくかどうかを予想重量推定システムによって検討する。第4章では、3章での実験の結果を示す。違和感の無い操作が行えたかどうかを予想重量推定システムによって検討する。第5章では本研究の結論を述べ、今後の課題を示す。

第2章

予想重量推定システム

今回の実験では、人が持ち上げる際、直前に予想している重量を推定するためにロジスティック回帰分析を用いる。予想重量推定システムは評価対象を持ち上げ力と持ち上げ力の微分値の二つの情報とし、持ち上げのデータの範囲を指定して各時点を評価することで推定を行うものである。そのために3種類の重量物を持ち上げる際の力の計測データを取得する実験を行い確率型表現モデルであるロジスティック回帰モデル⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾を用いたシステムを個人に対して構築し、見た目が異なる物体に対するアシストを掛けた際にどのような重量を予想して持ち上げを行ったかを判断する。また、複数回実験を行うことで見た目の異なる物体に対してアシストが掛かった場合の慣れやすさを評価することに加え、実験の時間間隔を空けた場合も操作者が持ち上げ感覚を維持できているかどうかを調べる。

ロジスティック回帰分析は複数の変数で「重い」や「軽い」といったような2つの結果をどのように重いのかあるいは軽いのかというような確率的なばらつきを表現できるものである。今回、変数となる部分は持ち上げ力と持ち上げ力の微分値の2つの情報を用い、各重量の多数の持ち上げデータを用いるため、ロジスティック回帰分析によるモデルを用いることは適切だと考える。本研究で推定を行う重さは実験装置におもり1つ(950g)、おもり2つ(1250g)、おもり3つ(1550g)の3値である。ロジスティック回帰分析は2値の判定について行うものであるが、1 weight or 2 weights の判定、2 weights or 3 weights の判定の2つの基準を用いて3値の判定を行うものとする。

2.1 予想重量推定システム概要

推定プロセスを Fig.2.1 に示す. 予想重量推定システムは入力された同じ時点における持ち上げ力, 持ち上げ力微分値に関して評価を行い, 1 weight or 2 weights と 2 weights or 3 weights の2つの判定により各時点における重量の判定結果を示す. その重量の判定結果より多数決によって最終的に推定された重量を導き出すシステムである. 今回指定する推定区間は動作開始初期 0.08[s]から 0.16[s]までの区間で, 0.008[s]毎に持ち上げ力と持ち上げ力微分値のデータを入力し, 計 11 回の重量判定を行う.

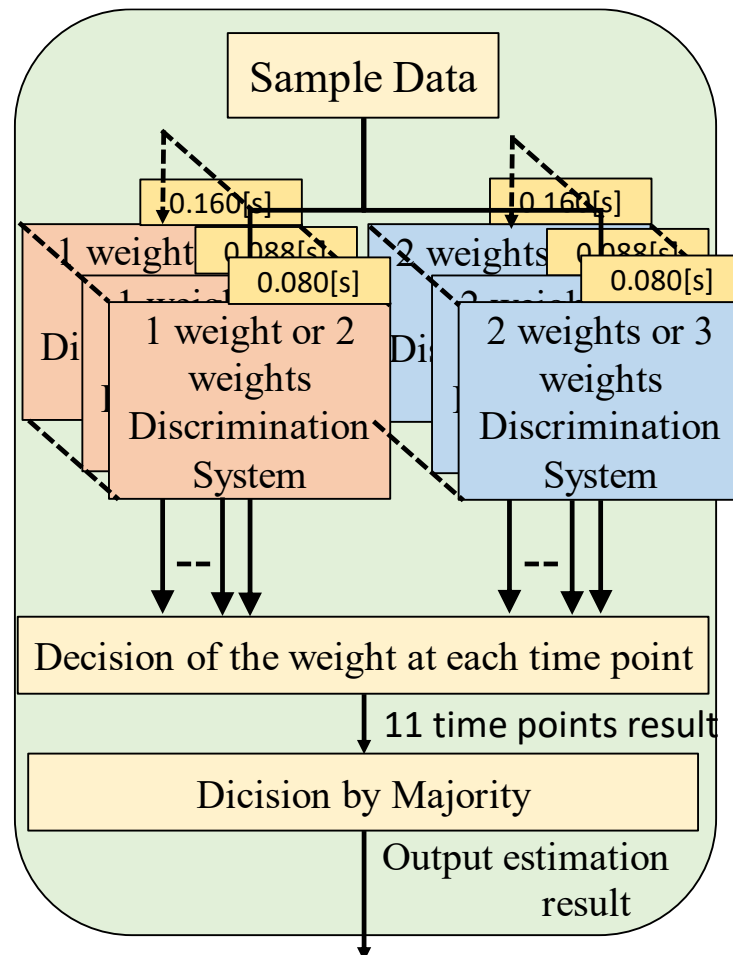


Fig.2.1 Process of estimation system

2.2 モデル構築

計測した情報は操作者の予想重量の推定を行うためにロジスティック回帰分析を用いて評価を行う。1 weight, 2 weights, 3 weights の各重量の判定を行うシステムを作成するため、学習用として重量毎の持ち上げデータを使用する。結果変数は 1 weights , 2 weights, 3 weights の3値であるが、1 weight か 2 weights, 2 weights か 3 weights かの2つの判定モデルを用いて判定を行う。0.08 秒から 0.16 秒まで間を、0.008 秒毎に 11 個分の判定システムを構築し、1 回の持ち上げ動作初期 0.16 秒間で 11 回分の判定を行う。その判定結果に対して多数決により持ち上げの予想重量を推定する。また、以下に重量判定に関する結果変数と説明変数を定義する。

$i=1$: 1 weight or 2 weights 判定モデル

$i=2$: 2 weights or 3 weights 判定モデル

・ 結果変数 y_{ij}

$y_{1j} = 1$: 2 weights, $y_{1j} = 0$: 1 weight

$y_{2j} = 1$: 3 weights, $y_{2j} = 0$: 2 weights

・ 説明変数 x_j

f_{h_j} : 持ち上げ力 f_h [N]

\dot{f}_{h_j} : 持ち上げ力微分 \dot{f}_h [N/s]

上記を合わせると

$$x_j = (f_{h_j}, \dot{f}_{h_j})$$

したがって、ロジスティック回帰モデルの確率算出式は以下のようになる。

$$P_{ij}(x_i) = \frac{1}{1 + \exp(-Z_{ij})} \quad (2.1)$$

ここで、ロジット Z_{ij} は

$$Z_{ij} = \eta_{0ij} + \eta_{1ij} f_{h_j} + \eta_{2ij} \dot{f}_{h_j} \quad (2.2)$$

である。 $i=1$ の場合、1 weight と 2 weights の判定モデル式となり、 $i=2$ の場合が 2 weights と 3 weights の判定のモデル式となる。定数 η_{0ij} 、偏回帰係数 η_{1ij} 、 η_{2ij} とする。以上が各時点でのロジスティック回帰モデル式となる。ここで、 j は $1 \leq j \leq 11$ の整数とし各時点の 0.08[s] から 0.16[s] までの 0.008[s] 毎に区切ったデータの通し番号となっている。

2.3 モデル同定

1 weight or 2 weights の判定のロジスティック回帰モデル, 2 weights or 3 weights の判定のロジスティック回帰モデルを同定する. 学習データには持ち上げ力と持ち上げ力微分のデータを使用する. それぞれ時間 $t[s]$ が 0.008[s]毎に 0.08[s]より 0.16[s]までの時間内の計測データより計 11 個の 1 weight or 2 weights 判定モデルを同定する. 2 weight or 3 weights の判定モデルも同様にして同定される. Fig. 2.2, Fig. 2.3 はそれぞれ 1 weight or 2 weights の推定プロセス, 2 weights or 3 weights の推定プロセスを示す.

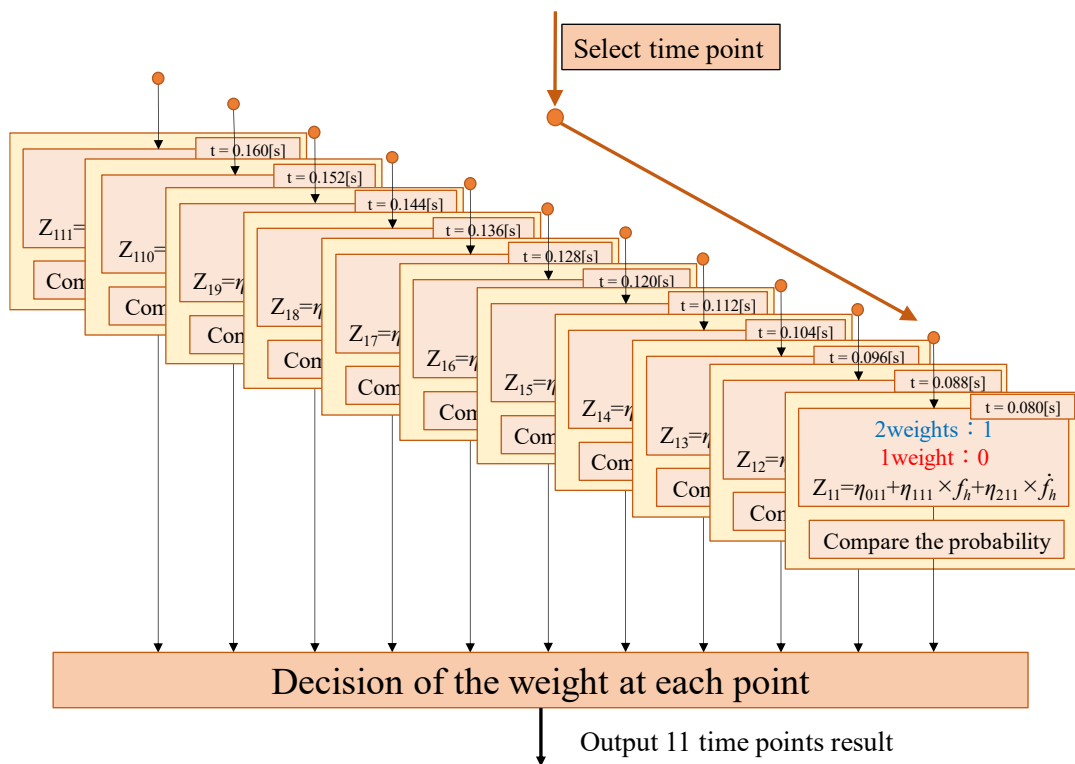


Fig.2.2 1weight or 2weights estimation system

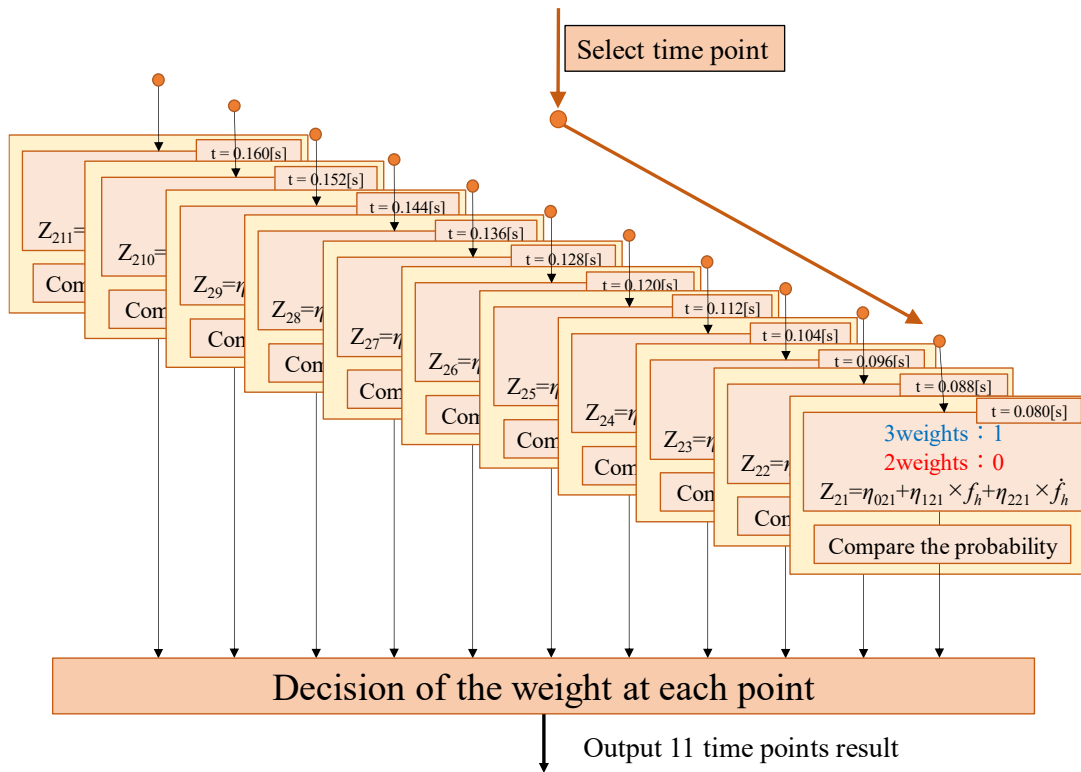


Fig.2.3 2weights or 3weights estimation system

2.4 各時点における重量判定

本研究における予想重量推定システムを評価する手法として、評価に用いるチェックンデータを予想重量推定システムに入力し Fig 2.4 のように、1 weight or 2 weights の判定モデルから出力された確率 P が 0.5 以上であれば High, 0.5 より小さいのであれば Low とする。また 2 weights or 3 weights の判定モデルも同様に確率が 0.5 より大きければ High, 0.5 以下であれば Low とする。すべての時点で推定結果を導くため、持ち上げ力が観測された時間から 0.16 秒までの時間を必要とし、それ以前では推定はできない。また、同時点での推定において Table 2.1 のように 1 weight or 2 weights の判定で Low が出れば、結果は 1 weight.

2 weights or 3 weights の判定で High が出れば 3 weights. 1 weight or 2 weights の判定で High, 2 weights or 3 weights の判定で Low が出れば 2 weights となる。ただし、1 weight or 2 weights

の推定で Low かつ 2 weights or 3 weights の推定で High となった場合は無効として処理するものとした。

また、11 個導き出される結果において 6 個以上の同様の判定結果が出力された場合、その判定結果がその持ち上げの推定結果となる。また、6 個以上の同様の判定結果が出力されない場合は無効として処理し、その持ち上げは推定できなかったものとする。

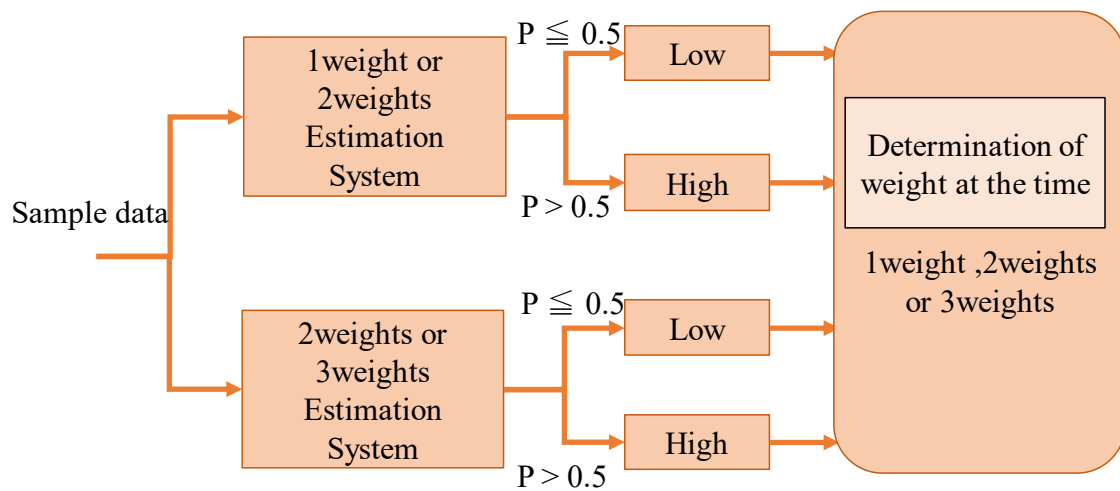


Fig.2.4 Probability from Estimation result

Table 2.1 Determination of weight at the time

1 weight or 2 weights	2 weights or 3 weights	Determination
Low	Low	1 weight
Low	High	/
High	Low	2 weights
High	High	3 weights

2.5 モデルデータ取得実験

実験協力者個人に対して一つの予想重量推定システムを構築するため、個人に対してモデルデータを取得する必要がある。装置におもりが1つ、2つ、3つの状態に対して複数回持ち上げを行ってもらい、持ち上げ動作が安定したところでモデルデータとして5つの持ち上げ分のデータを取得する。

安定したと言える持ち上げを確認するために持ち上げ力微分の発生から頂点に至るまでに掛かった時間を測定し、その差がほぼ0に近い数値となれば安定したとする。

Fig.2.5 は一例として実験協力者Aのおもり1つの状態で複数回持ち上げを行ったものを用いた。縦軸に掛かった時間の差、横軸に回数を取る。回数が増えるにつれて差が低減していくことがわかる。

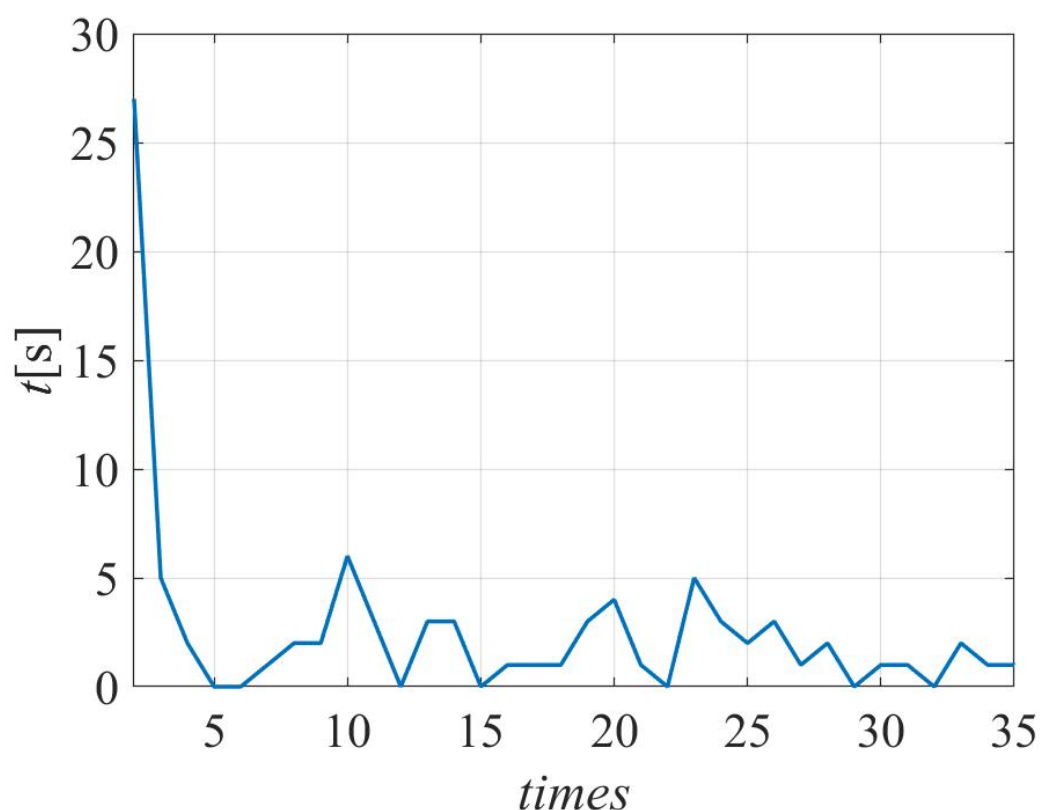


Fig. 2.5 Time difference of subject A

おもり1つ、2つ、3つでそれぞれ取得したモデルとなる持ち上げデータの实验協力

者Aの一例を Fig.2.6 の3Dグラフで表す. この持ち上げデータを 0.008[s]毎に区切り 11 点に分け, 1 点ずつについてロジスティック回帰分析を行う.これによって, 各点について回帰係数が明らかとなる.

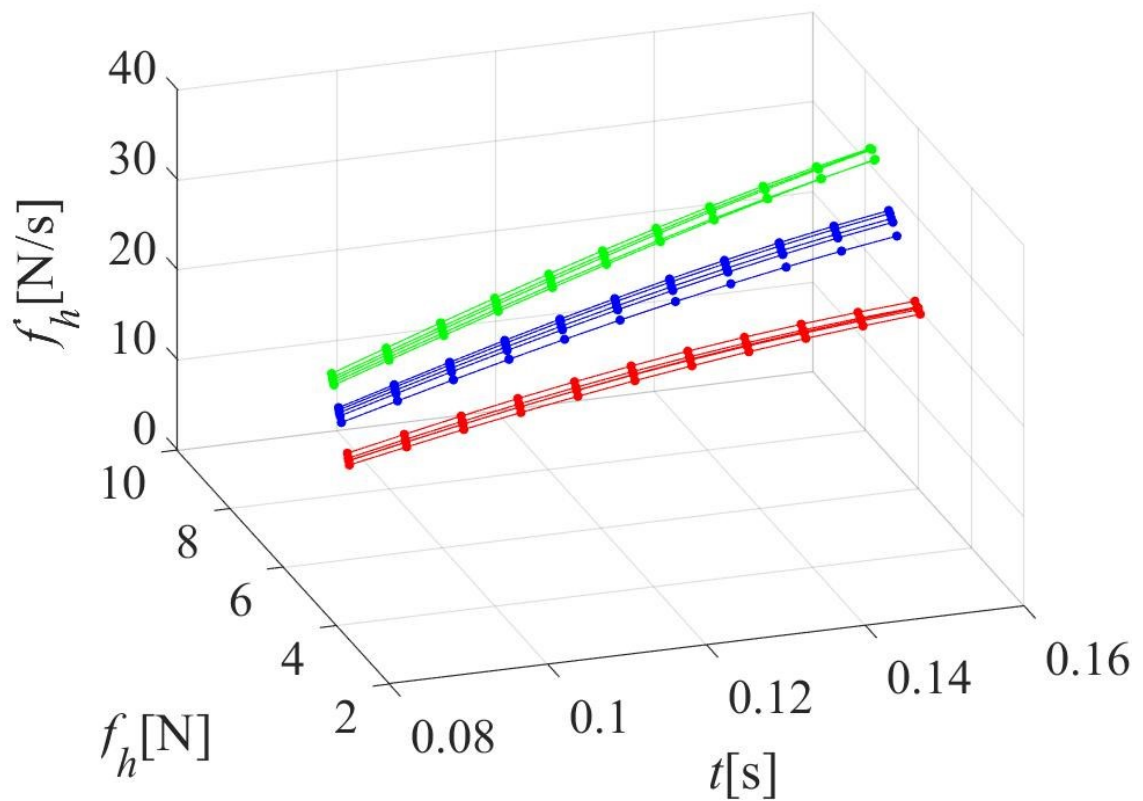


Fig. 2.6 Model of lifting data of subject A

第3章

実験

本章は見た目の異なる物体に対して，操作者がどのようなアプローチを行うかを取得するための実験である．

3.1 習熟実験

アシスト装置によってアシストされた物体に対して，操作者がどのような過程で操作に慣れていくのかを調べるための実験を行う．本実験では持ち上げる物体をおもり1つ付加(950g)，おもりを2つ付加(1250g)，3つ付加(1550g)の3種類の重量を用意した．被験者は10人とし，事前準備として Fig.3.1 のように実験協力者には肘の高さと実験装置のグリップが同じ高さになるように椅子を調節し，腕を90度に曲げた姿勢で実験を行う．被験者の自然な持ち上げ方で持ち上げ操作を行う．その人の自然な速さの持ち上げであることを維持しながら計測データを記録していく．

装置の状態として，おもりを1つ付加し，重くなるようにアシストを掛けることで仮想的におもり2個分の重さに調整した状態を状態A．おもりを3つ付加し，軽くなるようにアシストを掛けることで仮想的におもり2個分の重さに調整した状態を状態Bとする．このように状態AとBは同質量状態にしてあり，見た目が変わっても重さが変わらない状態を意図している．

実験の手順として，はじめに実験協力者に状態Aを何度か持ち上げてもらい，重さを確認したあと状態Bに変更(Fig.3.2)し，連続で5回の持ち上げをしてもらい記録をする．これを1セットとして，実験協力者1人につき5セット行う．



Fig.3.1 Picture of experimental posture

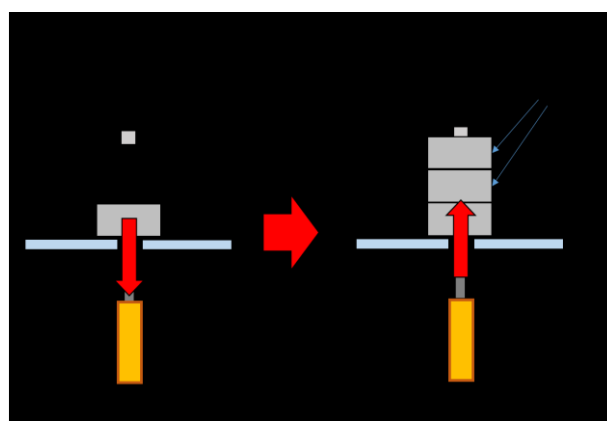


Fig. 3.2 Proficiency experiment

3.2 忘却実験

操作者がアシスト装置によってアシストされた物体に対して、操作に慣れ、違和感のない操作を行えるようになった後に時間が経過すると操作感覚を維持し続けられるのかを調べるための実験を行う。本実験では習熟実験の終了時に5分の時間が経過した後に習熟実験で行った実験手順のうち1セット分を行う(Fig.3.3)。その際に持ち上げデータを取得し、これを3回分行う。実験協力者は3名とする。

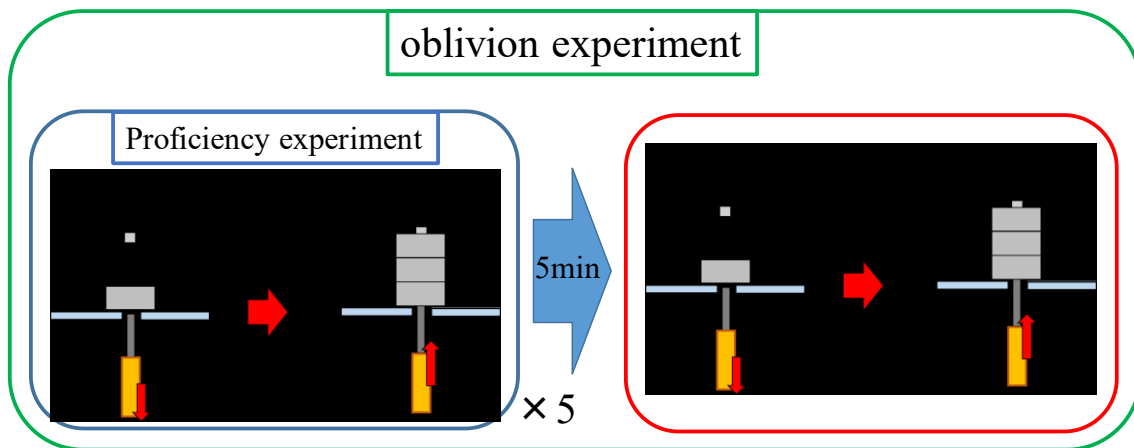


Fig. 3.3 Oblivion experiment

3.3 実験装置全体の構成

実験装置全体の外観を Fig.3.4 に示す。実験装置は、持ち上げ力計測用力センサ、変位計測のための渦電流変位センサなどから構成される。実験装置には下部にボイスコイルモータが存在するが、本実験では使用しないものとする。実験したデータの計測および保存のためオシロスコープを用いる。実験装置はガイドにより鉛直方向のみに動くことができる機構となっている。持ち上げ力計測用力センサを Fig.3.5 に示す。また、渦電流変位センサを Fig.3.6 に示す。対象物となる金属との間の距離を磁界により測定するものであり、距離と比例となる電圧を出力する仕組みになっている。本実験では実験装置の重さと見た目の大きさを変化させる必要があるため、1つ300gのおもりを用いる(Fig.3.7)。

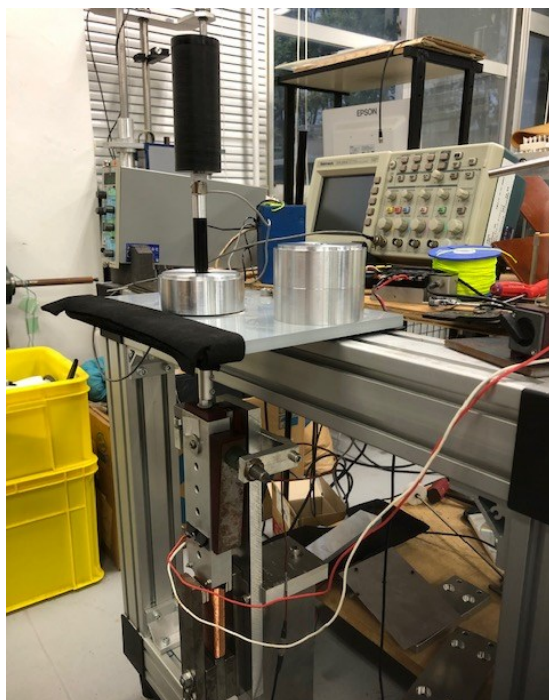


Fig.3.4 Picture of the experimental device

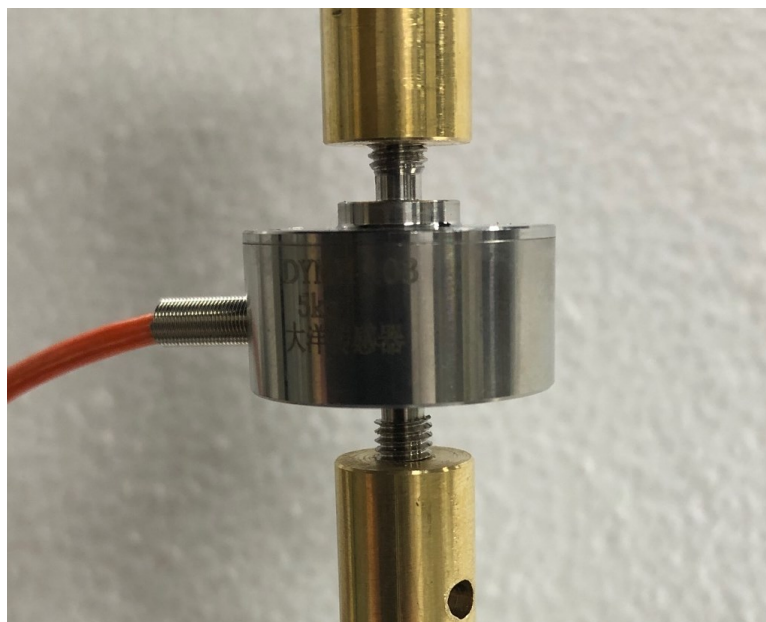


Fig.3.5 Force sensor



Fig.3.6 Picture of potentiometer



Fig.3.7 Picture of the weight

3.4 実験装置の制御方法

実験装置のアシスト力を決定するために以下のような制御を行う。実験装置のモデルを Fig.3.8 に示す。また使用するパラメータを Fig.3.9 のように図で示す。

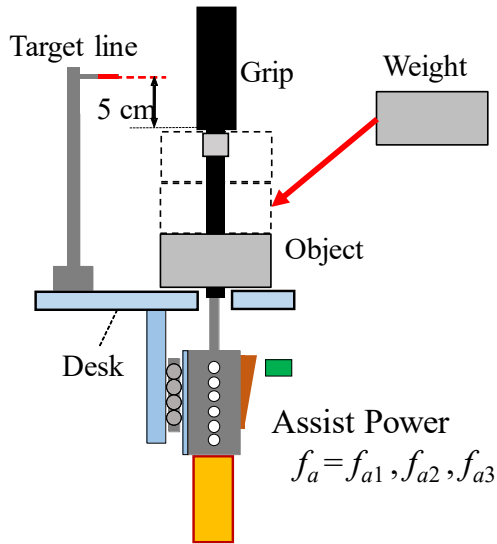


Fig. 3.8 Model of experimental device

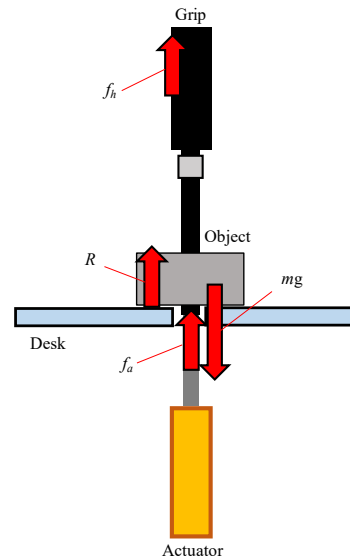


Fig. 3.9 Each parameters

物体が加速度を持っている場合、物体に加わる力は、重力、人が加える持ち上げ力、VCM が出力するアシスト力の3つである。使用するパラメータを Table 3.1 に示す。

Table 3.1 Parameters used for experiment

Parameter	Symbol	Unit
Lift force	f_h	N
Position	x	m
Assist force	f_a	N
React force	R	N
Mass of device	m	kg
Target mass	m_d	kg
Gravitational acceleration	g	m/s^2

物体の運動方程式は次式のように表せる。

$$m\ddot{x} = f_a + f_h - mg \tag{1}$$

本実験では、ある質量を目標として持ち上げ操作を行う場合がある。目標モデルを次式

とする.

$$m\ddot{x} = f_h - m_d g \quad (2)$$

上記の式(1)と式(2)から加速度 \ddot{x} を消去し, f_a について解くと次式のように解くことができる.

$$f_a = \left(\frac{m}{m_d} - 1\right) f_h \quad (3)$$

式(3)のようにアシスト力を決定することが可能である. アナログ制御回路に含まれるオペアンプの増幅回路を用いて, 人の持ち上げ力 f_h を $\left(\frac{m}{m_d} - 1\right)$ 倍に調整する.

以上までは物体が加速度を持っている状態を示した. しかし, 実際には物体が接地した状態から持ち上げ操作は開始する. 机からの反力を受けるので, 式は次式のようになる.

$$0 = f_a + f_h - mg + R \quad (4)$$

式(4)に式(3)を代入すると次式のようになる.

$$0 = f_h - m_d g + \frac{m_d}{m} R \quad (5)$$

また, 式(5)を反力 R について解くと次のようになる.

$$R = \frac{m}{m_d} (m_d g - f_h) \quad (6)$$

質量 m_d の物体を持ち上げる際の動作モデルは次式のように表せる.

$$0 = f_h - m_d g + R \quad (7)$$

式(6)の場合, 反力 R は $\frac{m}{m_d}$ 倍されているが, その反力を人は感じるができない. 式(6),

式(7)のどちらも人が $m_d g$ を発揮した際に物体が持ち上がるようになっている.

本実験は上記の制御のように質量補償することでその質量物体を目標の質量に設定している.

第4章

実験結果

本章に3章にて説明した習熟実験，忘却実験についての結果とその考察を示す。

4.1 習熟実験結果

3.1 節にて説明した習熟実験の結果を示す。実験協力者から計測した情報は持ち上げ力である。持ち上げ力の変化が観測された時間を $t=0[s]$ とし，それぞれ持ち上げ力 $f_h[N]$ ，持ち上げ力の時間微分 $\dot{f}_h[N/s]$ の波形の一例として，被験者 A の実験を5セット行った波形を3Dグラフで Fig.4.1~Fig4.5 に示す。各セットのなかで1回目は赤の線，2回目は青の線，3回目は緑の線，4回目はマゼンタの線，5回目はシアンの線となっている。実際の重さはおもりの2つと同等となっている。

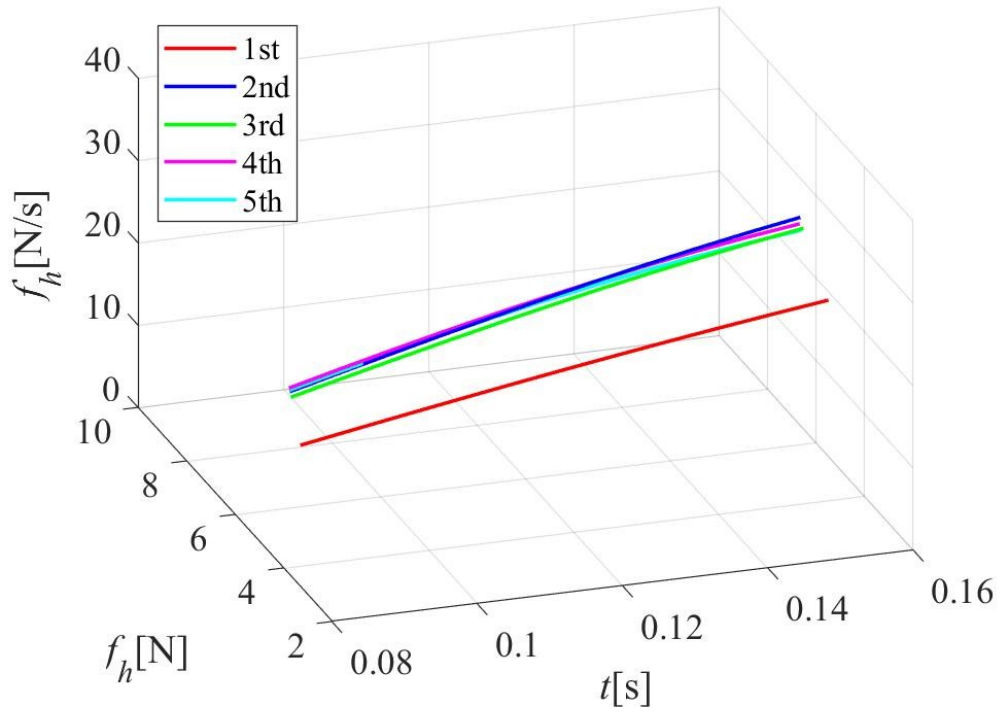


Fig. 4.1 Lifting data of subject A in set 1

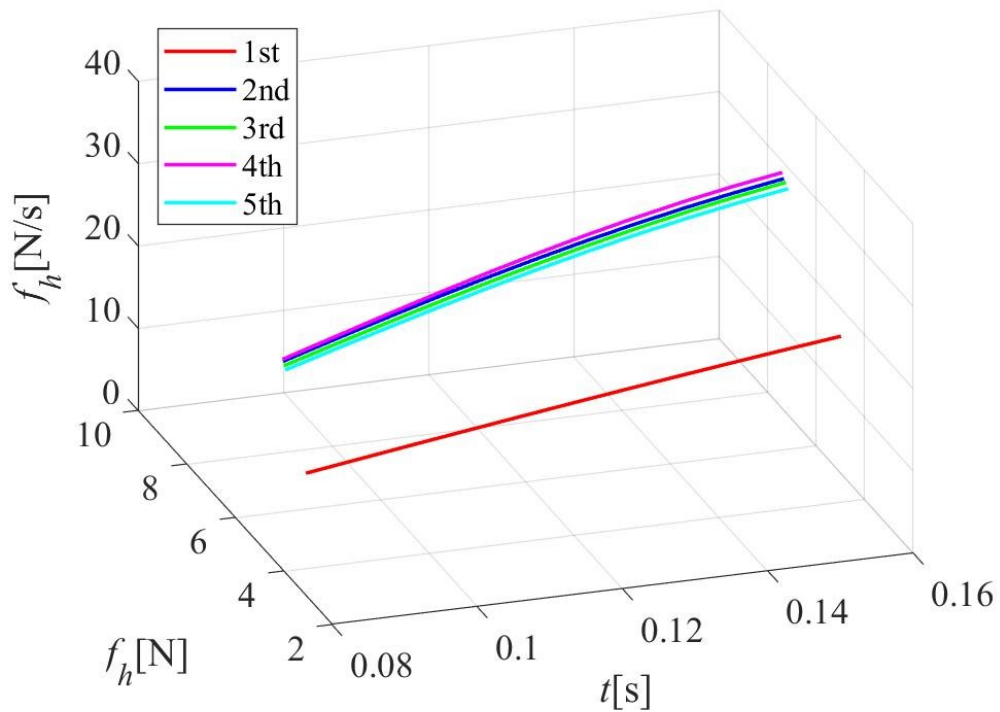


Fig. 4.2 Lifting data of subject A in set 2

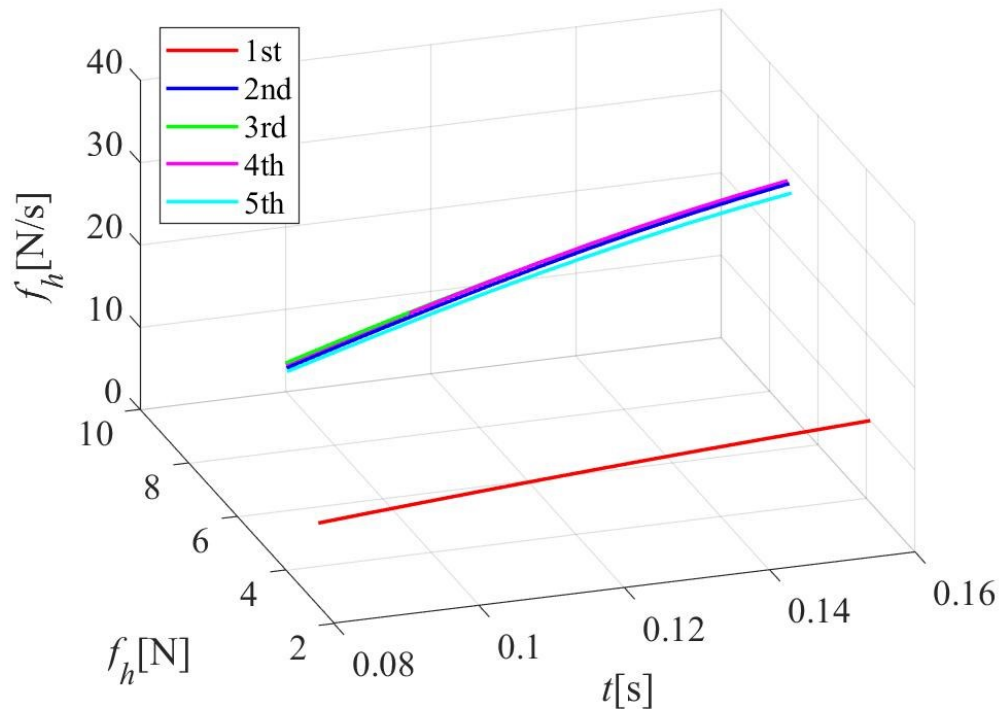


Fig. 4.3 Lifting data of subject A in set 3

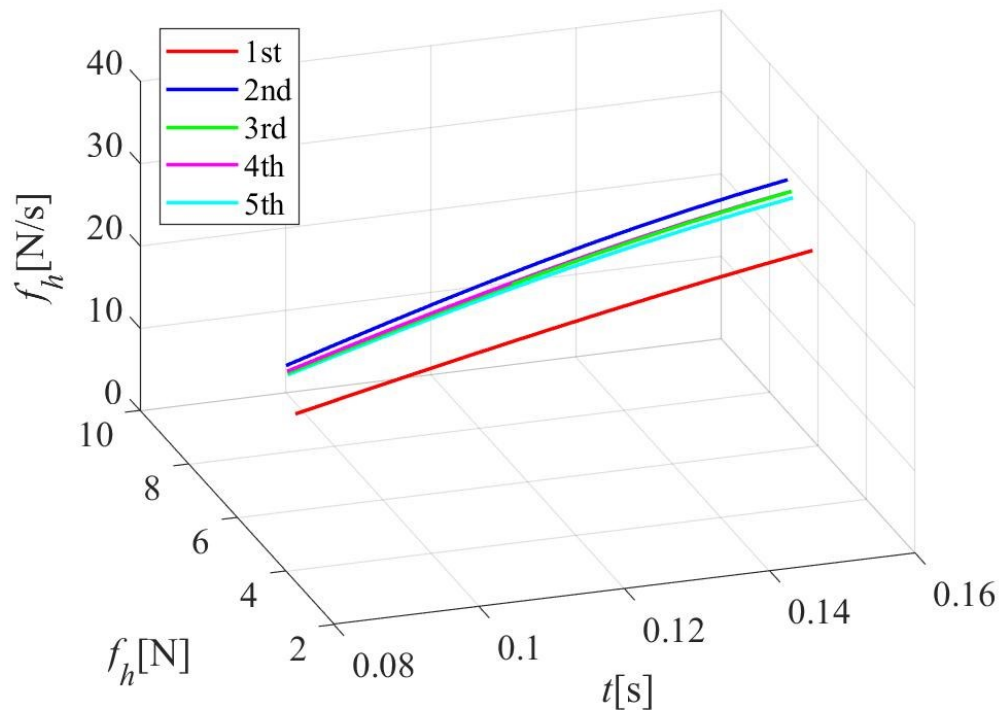


Fig. 4.4 Lifting data of subject A in set 4

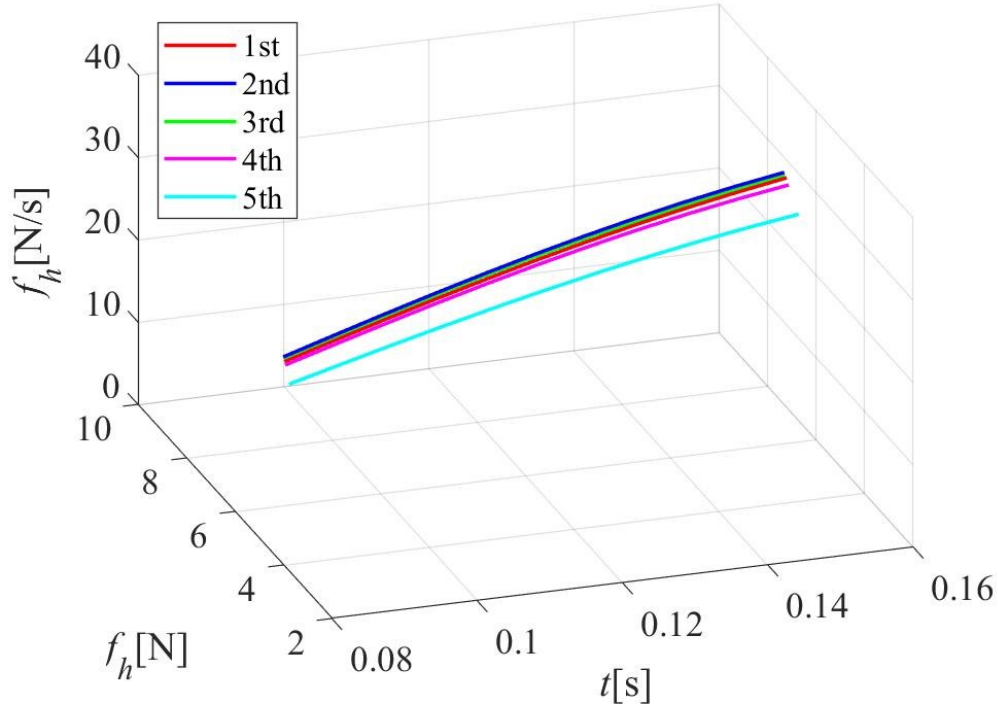


Fig. 4.5 Lifting data of subject A in set 5

さらに、これらの持ち上げデータを2章で示した予想重量推定システムを用いて推定結果を導く。実験協力者Aについての 1weight or 2weights , 2weights or 3weights の判定のための回帰係数を Table 4.1, 4.2 に示す。それらを用いて判定した結果を Table 4.3～4.7 に示す。

Table 4.1 Regression coefficient of 1weight or 2weights in subject A

1 or 2	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
η_{0j}	-5.5×10^3	-6.2×10^3	-6.2×10^3	1.6×10^3	1.6×10^3	1.8×10^3	1.5×10^3	1.1×10^3	7.2×10^2	4.4×10^2	2.4×10^2
η_{1j}	2.3×10^3	2.5×10^3	2.5×10^3	-1.3×10^3	-1.2×10^3	-1.2×10^3	-9.8×10^2	-7.5×10^2	-5.6×10^2	-4.2×10^2	-3.3×10^2
η_{2j}	-1.3×10^2	-1.8×10^2	-1.9×10^2	1.8×10^2	1.7×10^2	1.7×10^2	1.6×10^2	1.3×10^2	1.1×10^2	9.3×10^1	8.1×10^1

Table 4.2 Regression coefficient of 2weights or 3weights in subject A

2 or 3	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
η_{0j}	-1.3×10^3	-1.0×10^3	-7.7×10^2	-4.7×10^2	-2.5×10^2	-1.7×10^2	-2.2×10^2	-3.1×10^2	-1.9×10^1	-1.4×10^2	-3.6×10^2
η_{1j}	-3.7×10^2	-4.4×10^2	-5.2×10^2	-6.0×10^2	-6.3×10^2	-6.0×10^2	-5.2×10^2	-4.3×10^2	-4.9×10^2	-4.0×10^2	-2.8×10^2
η_{2j}	1.1×10^2	1.1×10^2	1.2×10^2	1.2×10^2	1.3×10^2	1.3×10^2	1.2×10^2	1.0×10^2	1.1×10^2	1.0×10^2	8.4×10^1

Table 4.3 Determination of the weights of Subject A at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.19	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Table 4.4 Determination of the weights of Subject A at each time of set 2

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	0.99	0.83	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Table 4.7 Determination of the weights of Subject A at each time of set 5

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

以上より実験協力者 A についての 5 セット分のすべての結果をまとめると Table 4.8 のようになる。

Table 4.8 Predicted weight estimation result for subject A

1set	1	2	3	4	5
1 weight	11	0	3	0	0
2 weights	0	11	8	11	11
3 weights	0	0	0	0	0
result	1	2	2	2	2
2set	1	2	3	4	5
1 weight	11	0	0	0	0
2 weights	0	11	11	7	11
3 weights	0	0	0	4	0
result	1	2	2	2	2
3set	1	2	3	4	5
1 weight	11	0	0	0	0
2 weights	0	11	11	11	11
3 weights	0	0	0	0	0
result	1	2	2	2	2
4set	1	2	3	4	5
1 weight	5	0	0	0	0
2 weights	6	11	11	11	11
3 weights	0	0	0	0	0
result	2	2	2	2	2
5set	1	2	3	4	5
1 weight	0	0	0	0	0
2 weights	11	11	11	11	11
3 weights	0	0	0	0	0
result	2	2	2	2	2

以上の推定結果から、1, 2, 3セットの1回目の持ち上げは「おもり1つ」と推定され、それ以外は実際の重さ通りである「おもり2つ」と推定された。これらから、1回目の持ち上げは重さを理解しているが見た目が変わることにより予想した重さとずれが生じてしまい、うまく持ち上げが行えなかったと思われる。しかし、4回目、5回目

の1回目は「おもり2つ」と推定されていることから、回数をこなすことによって1回目からの操作も思い通りに操作できていることがわかる。

実験協力者10名の全体の結果としてセット毎に分けたものがTable 4.9~4.13のようになる。0は判定不可、1はおもり1つ、2はおもり2つ、3はおもり3つと表記する。

Table 4.9 Predicted weight estimation result in set 1

1set	1	2	3	4	5
A	1	2	2	2	2
B	3	2	2	2	2
C	2	2	2	2	2
D	2	2	2	2	2
E	3	2	2	3	2
F	3	3	3	3	3
G	3	2	3	3	3
H	2	2	2	2	2
I	1	2	2	2	2
J	3	2	2	1	2

Table 4.10 Predicted weight estimation result in set 2

2set	1	2	3	4	5
A	1	2	2	2	2
B	1	3	2	3	2
C	0	3	3	3	3
D	1	1	1	1	1
E	0	0	0	0	1
F	2	2	2	2	2
G	1	1	1	1	1
H	1	0	0	0	1
I	1	2	2	2	2
J	1	1	1	1	1

Table 4.11 Predicted weight estimation result in set 3

3set	1	2	3	4	5
A	1	2	2	2	2
B	3	2	3	2	2
C	2	3	3	2	2
D	1	3	3	3	3
E	2	3	2	2	2
F	2	2	2	2	2
G	3	2	2	2	2
H	1	2	2	2	2
I	1	2	2	2	2
J	3	2	2	2	2

Table 4.12 Predicted weight estimation result in set 4

4set	1	2	3	4	5
A	2	2	2	2	2
B	3	2	2	2	2
C	2	2	2	2	2
D	2	2	2	3	2
E	2	2	2	2	2
F	2	2	2	2	2
G	3	2	2	2	2
H	1	2	3	2	3
I	1	2	2	2	3
J	2	2	2	2	2

Table 4.13 Predicted weight estimation result in set 5

5set	1	2	3	4	5
A	2	2	2	2	2
B	2	2	2	2	2
C	2	2	2	2	2
D	2	2	2	2	2
E	2	2	2	2	2
F	2	2	2	2	2
G	2	2	2	2	2
H	2	2	2	2	2
I	2	2	2	2	2
J	2	2	2	2	1

上記の結果より、他の実験協力者についても A と同様の傾向があり、回数をこなす毎に 1 回目から実際と重さと同じ持ち上げが行われていることがわかった。

4.2 忘却実験結果

アシストのかかった見た目と重量感覚が異なる物体に対しても違和感なく行える状態を時間が経過した場合も維持できるかどうかを検証する。

実験操作としては 3 章での実験操作を 5 セット行った後に 5 分の時間間隔を空けて、再度同様の実験操作を行うものである。これを 3 回行う。また、この実験の実験協力者数は 3 名とする。一例として実験協力者 G の回帰係数を Table.4.14,4.15 に表示する。また、時間と持ち上げ力と持ち上げ力微分の 3D グラフを Fig.4.6~4.8 に表示する。線の色は習熟実験と同様で 1 回目は赤の線、2 回目は青の線、3 回目は緑の線、4 回目はマゼンタの線、5 回目はシアンの線となっている。

Table 4.14 Regression coefficient of 1weight or 2weights in Subject G

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{0j}	3.1×10^3	2.6×10^3	2.1×10^3	1.7×10^3	1.4×10^3	1.0×10^3	7.6×10^2	5.6×10^2	4.0×10^2	2.8×10^2	1.9×10^2
η_{1j}	-1.7×10^3	-1.4×10^3	-1.1×10^3	-9.2×10^2	-7.4×10^2	-5.9×10^2	-4.7×10^2	-3.8×10^2	-3.1×10^2	-2.5×10^2	-2.1×10^2
η_{2j}	1.8×10^2	1.6×10^2	1.5×10^2	1.3×10^2	1.2×10^2	1.0×10^2	9.3×10^1	8.4×10^1	7.6×10^1	7.0×10^1	6.6×10^1

Table 4.15 Regression coefficient of 2weights or 3weights in Subject G

2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{0j}	1.4×10^4	1.1×10^4	8.2×10^3	6.3×10^3	5.0×10^3	4.1×10^3	3.3×10^3	2.8×10^3	2.4×10^3	2.1×10^3	1.8×10^3
η_{1j}	-6.8×10^3	-5.1×10^3	-3.8×10^3	-2.9×10^3	-2.3×10^3	-1.9×10^3	-1.5×10^3	-1.3×10^3	-1.1×10^3	-1.0×10^3	-9.2×10^2
η_{2j}	6.4×10^2	5.3×10^2	4.3×10^2	3.6×10^2	3.1×10^2	2.8×10^2	2.5×10^2	2.3×10^2	2.2×10^2	2.1×10^2	2.1×10^2

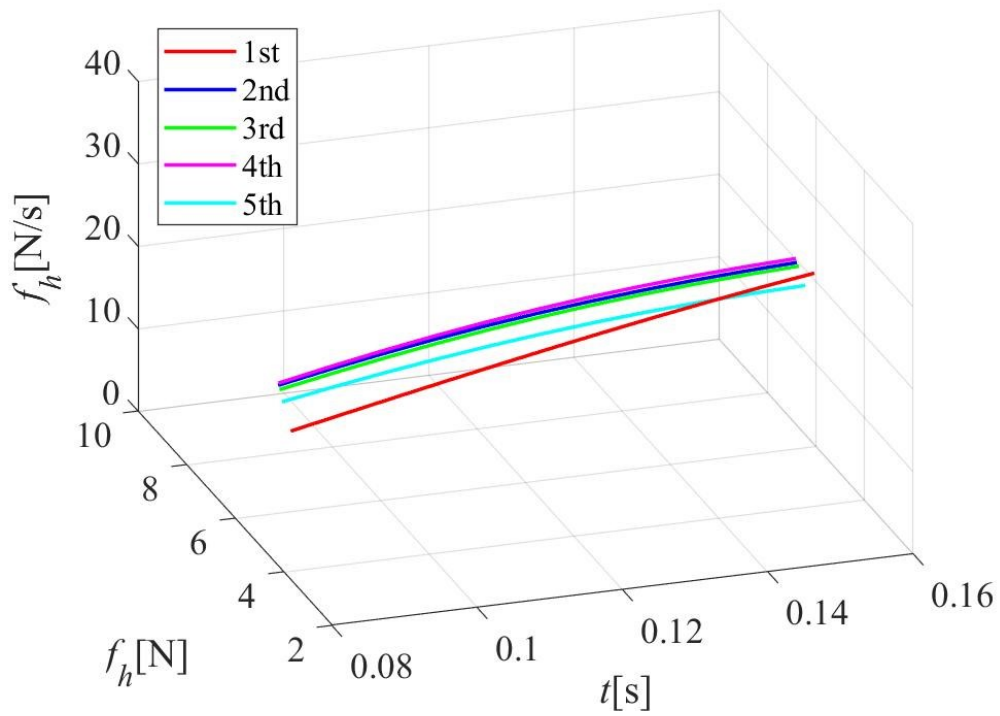


Fig. 4.6 Lifting data of subject G after 5 minutes in set 1

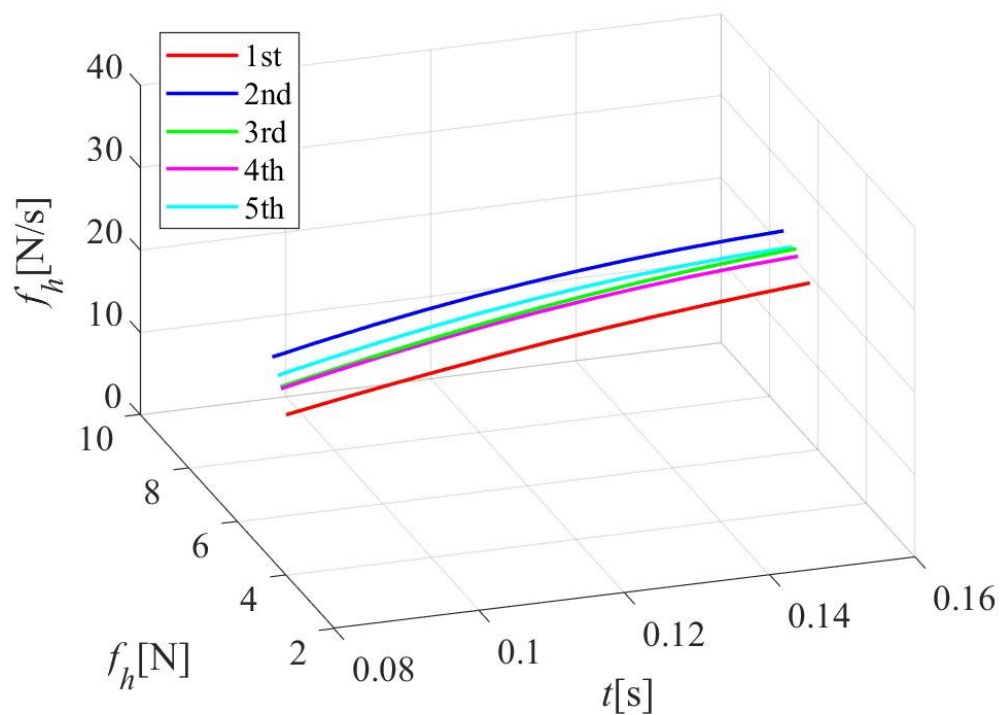


Fig. 4.7 Lifting data of subject G after 5 minutes in set 2

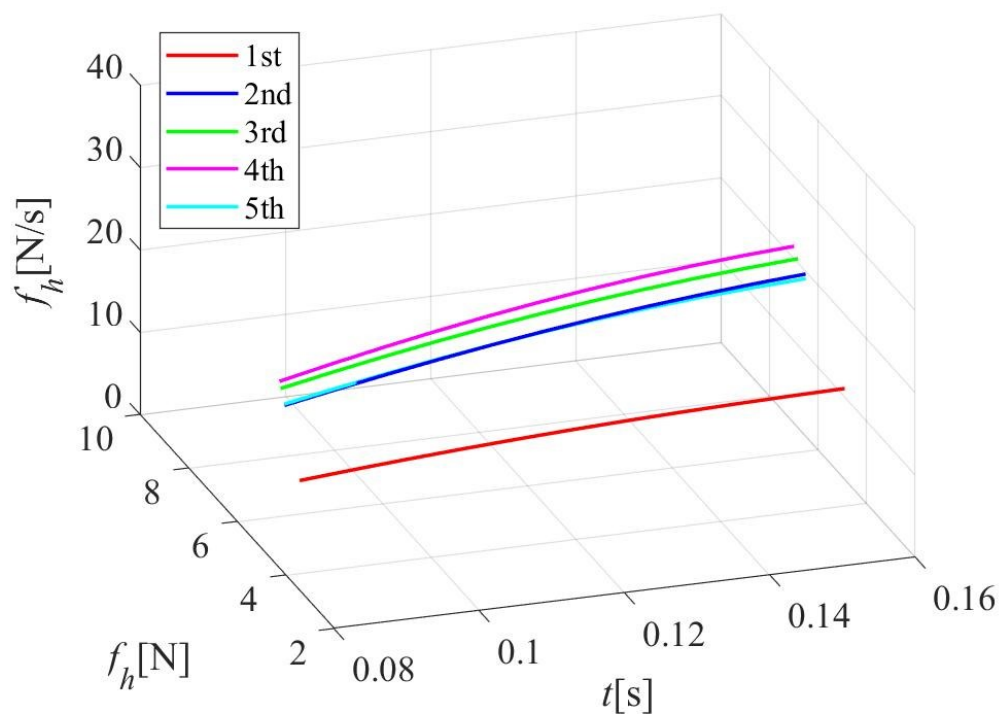


Fig. 4.8 Lifting data of subject G after 5 minutes in set 3

また、判定結果を Table.4.16~4.18 に示す.

Table 4.16 Determination of the weights of Subject G at each time of Set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Table 4.17 Determination of the weights of Subject G at each time of Set 2

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Table 4.18 Determination of the weights of Subject G at each time of Set 3

1st	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

さらに Table 4.19 に実験協力者 G の推定結果を示す。

Table 4.19 Predicted weight estimation result after 5 minutes for subject G

5min_1	1	2	3	4	5
1 weight	0	0	0	0	0
2 weights	0	11	11	11	11
3 weights	11	0	0	0	0
result	3	2	2	2	2
5min_2	1	2	3	4	5
1 weight	0	0	0	0	0
2 weights	11	11	11	11	11
3 weights	0	0	0	0	0
result	2	2	2	2	2
5min_3	1	2	3	4	5
1 weight	11	0	0	0	0
2 weights	0	11	11	10	11
3 weights	0	0	0	1	0
result	1	2	2	2	2

実験協力者 G は以上のようになった. 実験協力者 3 名の結果をまとめると Fig.4.20 のようになる.

Table 4.20 Predicted weight estimation result

5min_1	1	2	3	4	5
G	3	2	2	2	2
J	3	2	2	2	2
K	1	2	2	2	2
5min_2	1	2	3	4	5
G	2	2	2	2	2
J	2	2	2	2	2
K	2	2	2	2	2
5min_3	1	2	3	4	5
G	1	2	2	2	2
J	2	2	2	2	1
K	2	2	3	2	2

以上の結果から、5セットを行ったことによる習熟の後、5分の時間間隔を空けると初回からおもりの2つの判定が多く出力されると思われたが、他の推定結果も多く見られた。

4.3 考察

習熟実験について、操作者が見た目の異なる物体に対してアシストがかかることで、重量が予想しづらい状態の操作を行ってもらった。個人差はあるが、5セットの実験を行うことで、操作者の操作が初回から安定して実際の重さと同じ予想重量を理解し、持ち上げを行うことができるようになった。回数を重ねることで違和感がなくなり、見た目の効果を考慮して持ち上げができるようになったと言える。

忘却実験について、操作者が習熟後に時間をおいて、また操作を行うと初回からの操作は習熟後のときと同様に行えるわけでは無かった。結果として実際のおもさと予想重量が推定された持ち上げが多かったが、その他の結果も多く出力されたため、持ち上げ感覚を毎回維持し続けられているとは言えない。5分の時間経過でこのような結果が現れたため、さらに時間を空けた場合は違和感なく持ち上げを行うことは難しいと考えられる。

第5章

結論

5.1 まとめ

本研究では、予想重量推定システムを用いることによって見た目が異なる物体に対するアシストを掛けた場合の操作者の持ち上げ力解析を行うことを目的とした。

ロジスティック回帰分析を用いた予想重量推定システムを構築し、予想重量の推定と持ち上げ実験によって、操作者が物体をどのような重さだと予想して持ち上げを行ったかが明らかになった。アシストによって見た目が変わっても同重量の物体に対して、5回程程度の練習を行えば正確に持ち上げを行うことが可能となった。また、正確に持ち上げが行えるようになったとしても、5分の時間を空けてしまうと操作感覚はまた練習前のように操作を正確に行えなかったことから、アシスト装置の操作に慣れた操作者でも、時間を空けてしまうと操作感覚を忘れてしまうことがわかった。

アシスト装置を5分以上の時間を空けて操作する場合は、感覚が初期状態とほぼ同様となる。操作に慣れた熟練者においてもアシスト装置の操作時の違和感が発生するため、違和感を無くすための改善は操作性向上のために必須である。

5.2 今後の課題

今回はアシスト装置の使用時に見た目の異なる物体に対して操作者がどのように操作を行うかを示した。次の段階として、操作性の改善を行うために違和感の原因となる操作者の予想する重量と実際の重量との差を埋める手法が必要である。具体的にはアシ

スト装置のグリップの機構によって、操作者がグリップを掴んだときにグリップを動かすことで重量感覚を変化させる研究⁽¹⁹⁾があったがグリップ部のサイズや質量が大きくなってしまったため実際の現場で使うには難しい点があった。また、脳波を用いた筋電推定手法によって、人が発揮する力を推定しようとする研究⁽²⁰⁾があった。しかし、個人差に適用可能な制御手法への拡張ができておらず実現には至っていないため、現段階での実用は難しいと思われる。操作者が違和感なく思い通りにアシスト装置を操作するためには、個人差を考慮した操作者の予想重量の取得とそれを実際のアシスト力として発揮するための制御手法が必要となってくる。

参考文献

- 1) DAVID J. MURRAY, ROBERT R. ELLIS, CHRISTINA A. BANDOMI and HELEN E. ROSS 「Charpentier(1891) on the size-weight illusion」, Proceedings of the 1999 Psychonomics Society, Perception and Psychophysics Vol.61, pp.1681-1685, (1999)
- 2) 加藤健「パワーアシスト装置を用いた運搬作業における操作者の予想重量の推定」, 三重大学卒業論文, 2019
- 3) 鴻巣 仁司, 荒木 勇, 山田 陽滋「自動車組立作業支援装置スキルアシストの実用化」, 日本ロボット学会誌, Vol.22, No.4, pp508~514, 2004
- 4) 三好 孝典, 小島 秀人, 寺嶋 一彦「パワーアシスト搬送装置の介護リフトへの応用」, 福祉工学シンポジウム講演論文集(3E3-03), Vol.2006, pp309~310, 2006
- 5) 小林 憲弘, 田中 孝之, 金子 俊一「作業者の操作予測とその信頼性に基づいたエネルギー回生システムを有するパワーアシスト装置の制御方法」, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集(1A1-G28), Vol. 2010, No. 10-4, 2010
- 6) 秋山 悠基, 眞田 一志「動作感応形パワーアシスト椅子に関する研究」, Vol. 41, No.6, pp107~114, 2010
- 7) 永井清, 中西功, 「パワーアシスト機能を有する福祉 ロボット・アシスト機器の機構と制御」, システム /制御/情報, Vol.44, No.12, pp.688-695, 2000.
- 8) 林原靖男, 谷江和雄, 荒井裕彦, 渡嘉敷浩樹「パワーアシスト装置におけるアシスト比の操作感に基づく評価」, 電気学会論文誌 C, Vol.117, No.5, pp.534-539, 1997.
- 9) 土井 達也, 山田 宏尚「人間を考慮したパワーアシスト装置のシミュレーション」, 日本機械学会論文集 C 偏, Vol.75, No.752, pp.970-976

- 10) 川上大智, 三好考典, 「力制御型パワーアシスト機能 を有する全方向移動台車の操作性及び位置決め精度 の評価」, 自動制御連合講演会講演論文集, Vol.61, pp809-813, 2018.
- 11) 上野祐樹, 北川秀夫, 寺嶋一彦, 「可操作性だ円体 を用いたパワーアシスト型移動ロボットの操作性の 評価」, 日本ロボット学会誌, Vol33, No.7, pp531-537, 2015.
- 12) Atsushi Tage, Satoru Serikawa, Ryojyun Ikeura, Hideki Sawai, Shigeyoshi Tsutsumi and Soichiro Hayakawa,: 「Analysis of characteristics of human lifting operation leading to discomfort caused by the difference between assumed mass and perceived mass」 , Proceedings of the 2018 IEEE Internaional Conference on Robotics and Biomimetics, Vol.1, pp.752-758(2018)
- 13) 内閣府 : 「令和 3 年版高齢社会白書 (全体版), 高齢化の現状と将来像」, [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2021/html/zenbun/s1_1_1.html], 2022.1.25, (1),
イ
- 14) 内閣府 : 「令和 3 年版高齢社会白書 (全体版), 高齢化の国際的動向」, [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2021/html/zenbun/s1_1_2.html], 2022.1.25, (2)
- 15) 内閣府: 「令和 3 年版高齢社会白書 (全体版), 就業・所得」, [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2021/html/zenbun/s1_2_1.html], 2022.1.25,
(7), エ
- 16) 内閣府: 「男女共同参画白書 令和 3 年版, 第 1 節就職をめぐる状況, I-2-1 図」, [https://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/r03/zentai/html/honpen/b1_s02_01.html], 2022.1.25
- 17) Hirotaka Tani, Soichiro Hayakawa, Ryojun Ikeura, Takeshi Ooi and Takuma Nakamura: 「N value Estimation Method for Hydraulic Excavator in Real Time by Using Logistic Regression Model」 , Proceedings of the 2017 IEEE Internaional Conference on Robotics and Biomimetics, Vol.1, pp.1352-1357(2018)

- 18) 内田 治:「SPSSによるロジスティック回帰分析」オーム社 2016
- 19) 芹川 聡「物体持ち上げ動作においてグリップの変位が重量知覚に与える影響に関する研究」, 三重大学修士論文, 2019
- 20) 吉岡 将孝, 吉川 裕一郎,, 上本 和広, 梁 宏博, 朱 赤「パワーアシストシステムにおける脳波を用いた 筋電推定手法の提案」, 日本機械学会論文集, Vol.83, No.846, 2017

謝辞

本研究を進めるにあたり，三重大学大学院工学研究科機械工学専攻 池浦良淳教授には報告会などで研究の方針を示して頂いたこと，研究に関する有益なご助言を頂いたことなど深く感謝致します。また，三重大学大学院工学研究科機械工学専攻 早川聡一郎准教授には研究に関する有益なご助言を頂き，深く感謝致し，厚く御礼申し上げます。

また，三重大学工学研究科機械工学専攻 堤成可助助教にはプログラムなど自分があまり触れたことのなかった分野で有益な御助言を頂き，ご指導を親身になって行って頂き，深く感謝致し，厚く御礼申しあげます。

また，澤井秀樹,吉田俊一研究員には実験装置の改良にあたり，親身な御協力，御尽力をいただき，技術的な面で大きなサポートをしていただいたことを厚く御礼申し上げます。

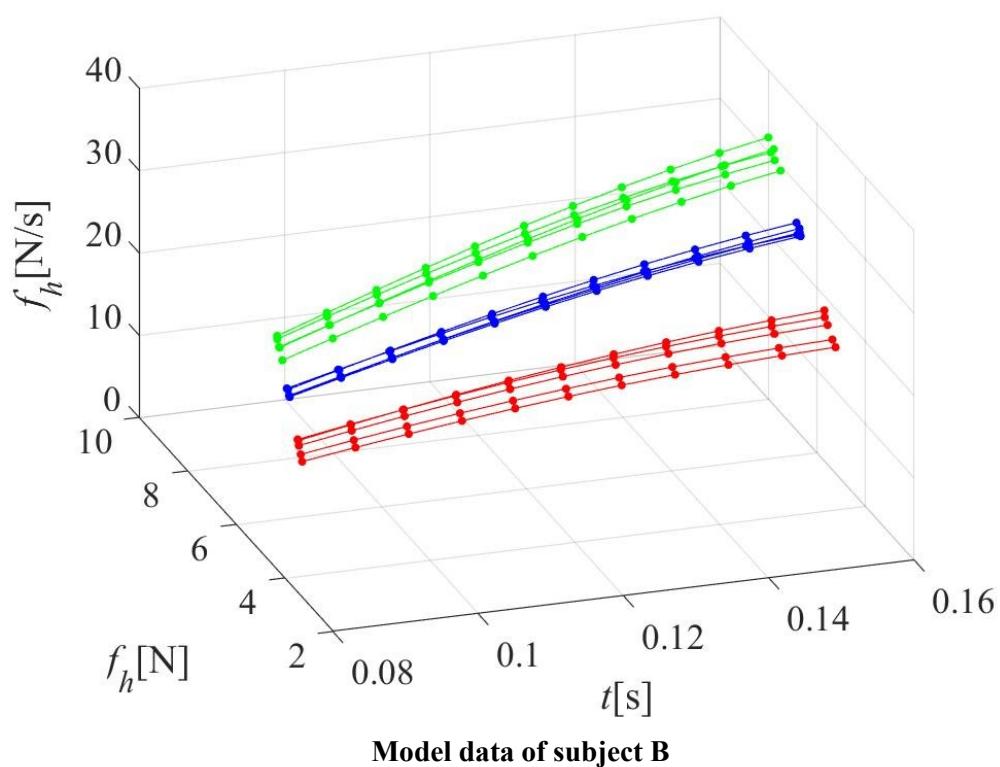
付録

付録として、本文で示していない習熟実験の実験協力者 B, C, D, E, F, G, H, I, J, 忘却実験の実験協力者 G, J, K の実験データを実験協力者毎にモデルデータ、回帰係数、推定結果について掲載する。

習熟実験

・実験協力者 B

モデルデータ

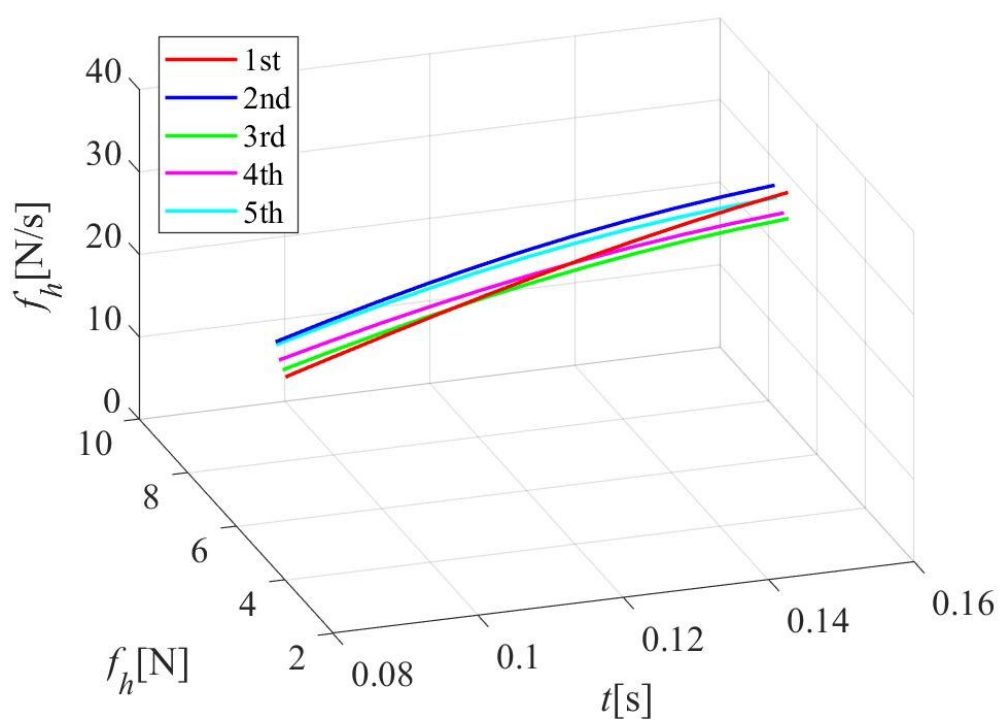


回帰係数

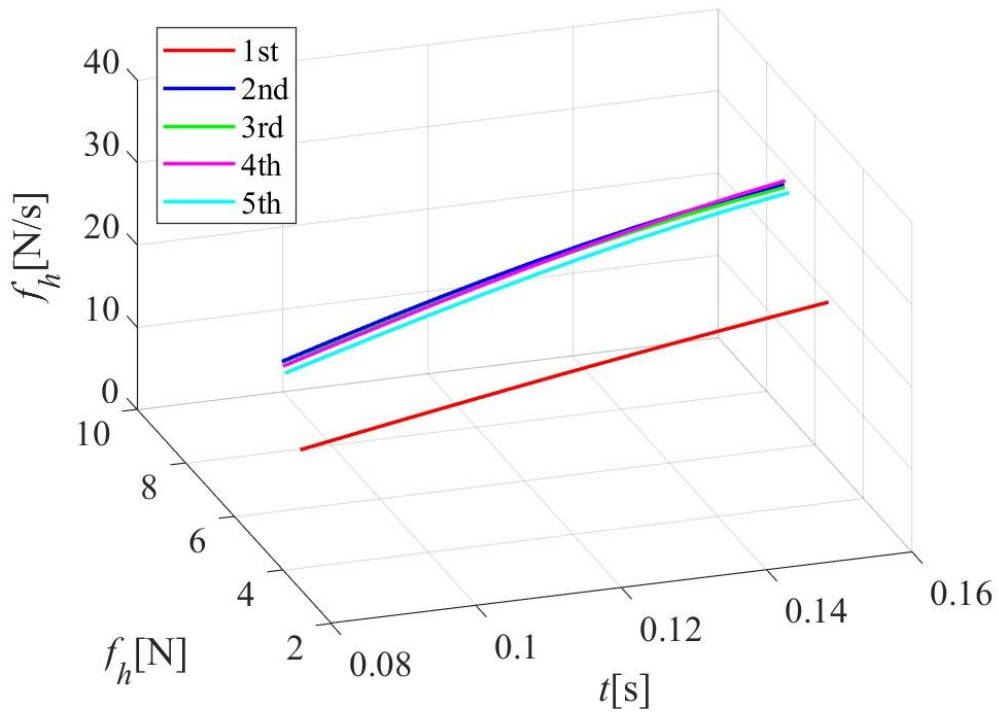
Regression coefficient of subject B

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	-4.8×10^2	-5.6×10^2	-6.3×10^2	-6.9×10^2	-7.4×10^2	-7.8×10^2	-8.1×10^2	-8.4×10^2	-8.7×10^2	-9.0×10^2	-9.2×10^2
η_{11j}	-1.9×10^2	-1.3×10^2	-7.2×10^1	-2.8×10^1	8.7×10^0	3.8×10^1	6.1×10^1	8.1×10^1	9.7×10^1	1.1×10^2	1.2×10^2
η_{21j}	5.8×10^1	5.0×10^1	4.4×10^1	3.8×10^1	3.2×10^1	2.7×10^1	2.3×10^1	1.9×10^1	1.5×10^1	1.2×10^1	8.2×10^0
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	8.2×10^2	3.7×10^2	3.2×10^1	-2.2×10^2	-4.2×10^2	-5.8×10^2	-7.0×10^2	-8.1×10^2	-9.0×10^2	-9.7×10^2	-1.0×10^3
η_{12j}	-1.1×10^3	-8.6×10^2	-6.5×10^2	-4.9×10^2	-3.6×10^2	-2.6×10^2	-1.8×10^2	-1.2×10^2	-6.8×10^1	-2.5×10^1	9.5×10^0
η_{22j}	1.5×10^2	1.3×10^2	1.1×10^2	9.8×10^1	8.5×10^1	7.4×10^1	6.5×10^1	5.6×10^1	4.8×10^1	4.1×10^1	3.5×10^1

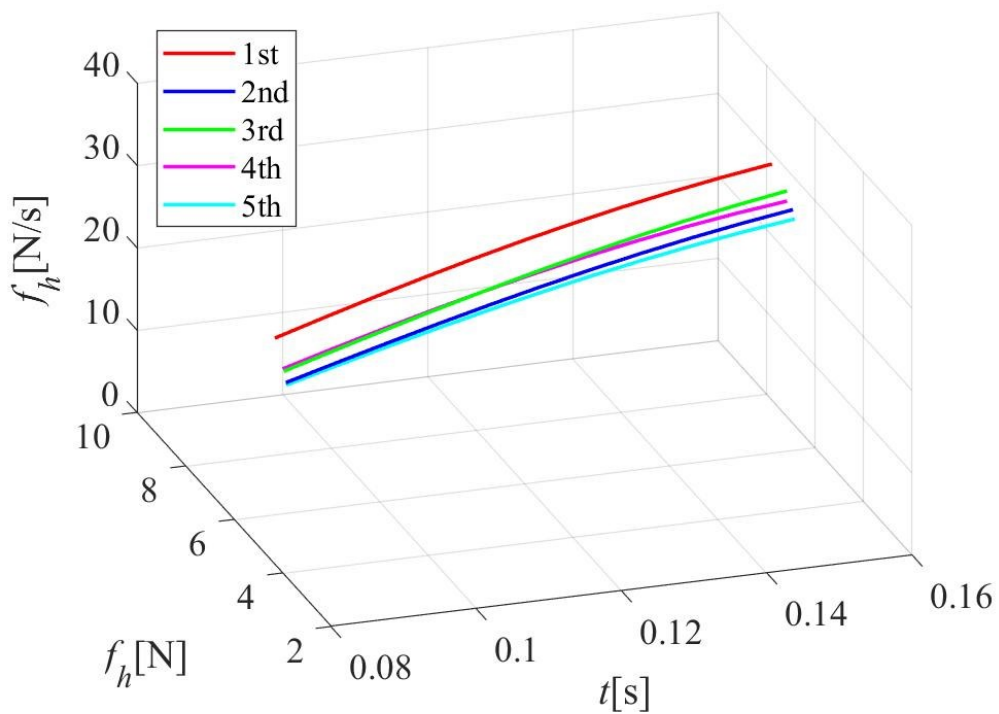
取得データ



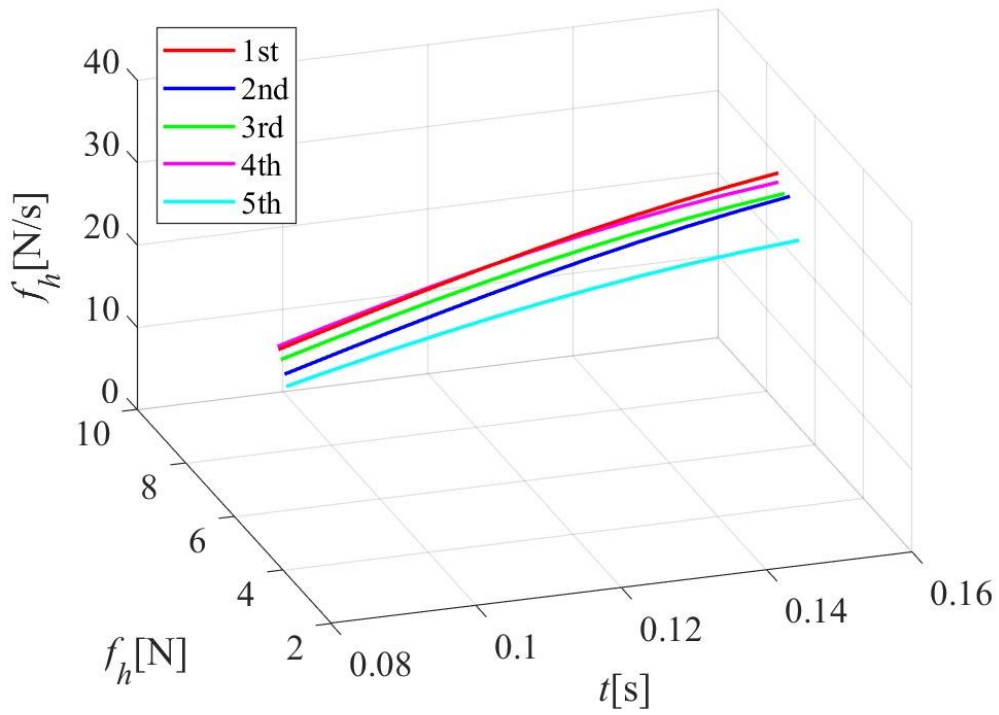
Lifting data of subject B in set 1



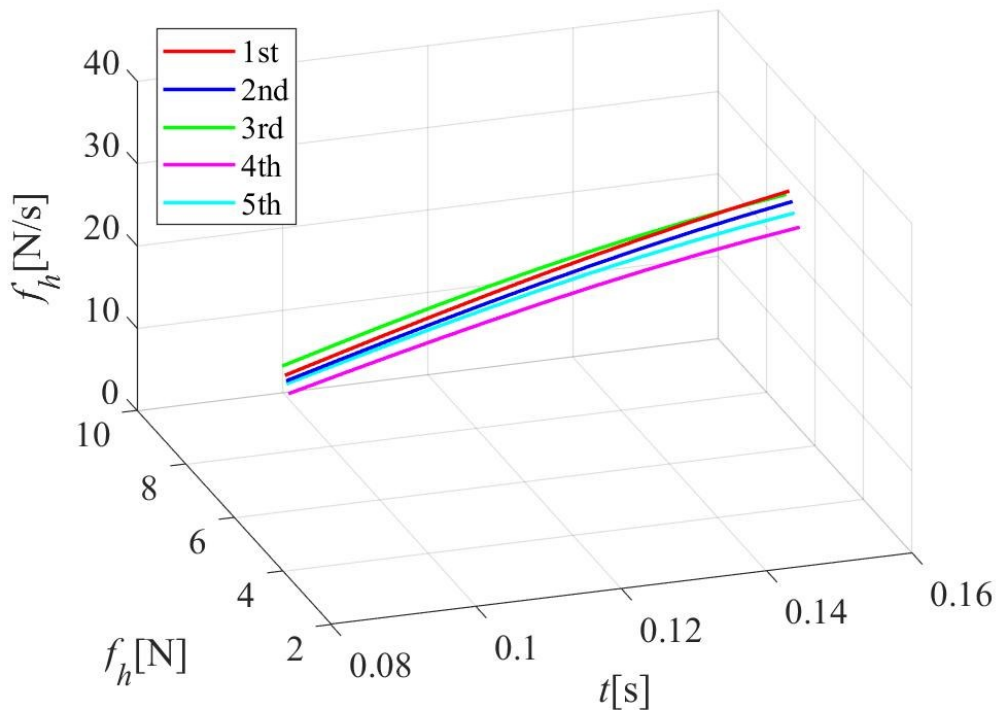
Lifting data of subject B in set 2



Lifting data of subject B in set 3



Lifting data of subject B in set 4



Lifting data of subject B in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject B at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject B at each time of set 2

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.94
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject B at each time of set 3

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.99	0.99	0.99	0.98	0.96	0.93	0.87	0.76	0.57	0.35	0.19
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	Low	Low
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject B at each time of set 4

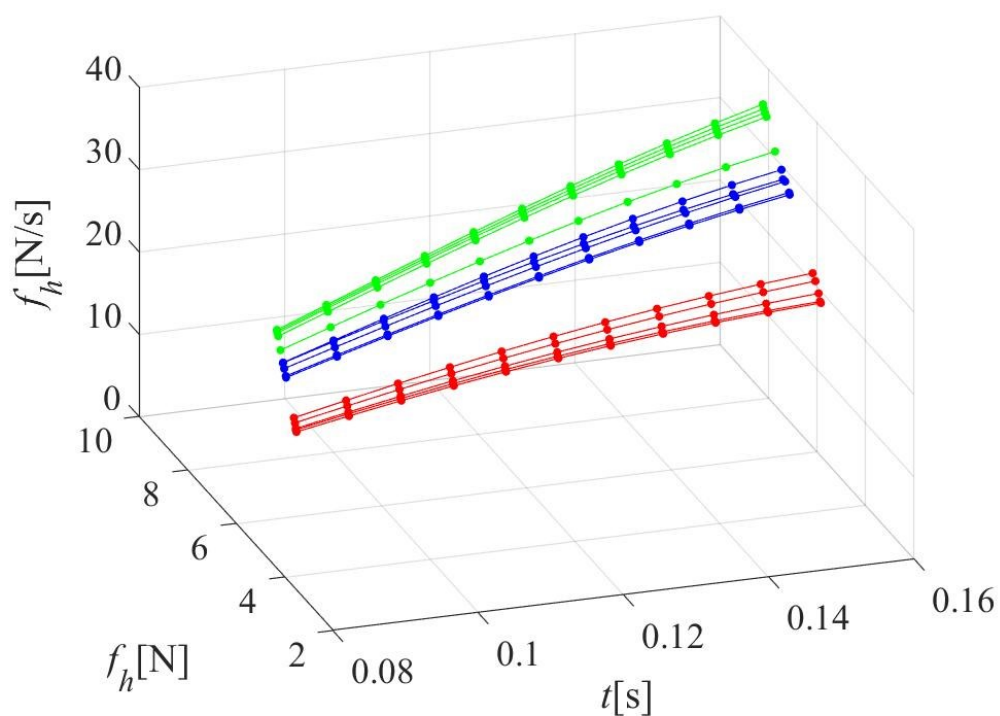
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.07	0.78	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High
result	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject B at each time of set 5

1st	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.13	0.37
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

・実験協力者 C

モデルデータ



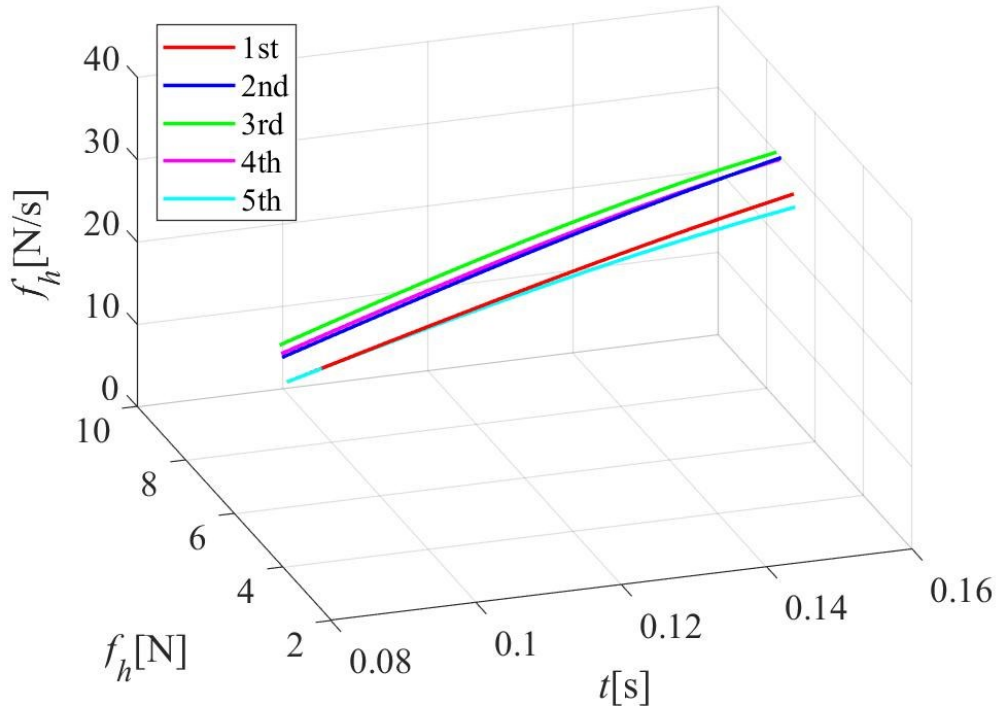
Model data of subject C

回帰係数

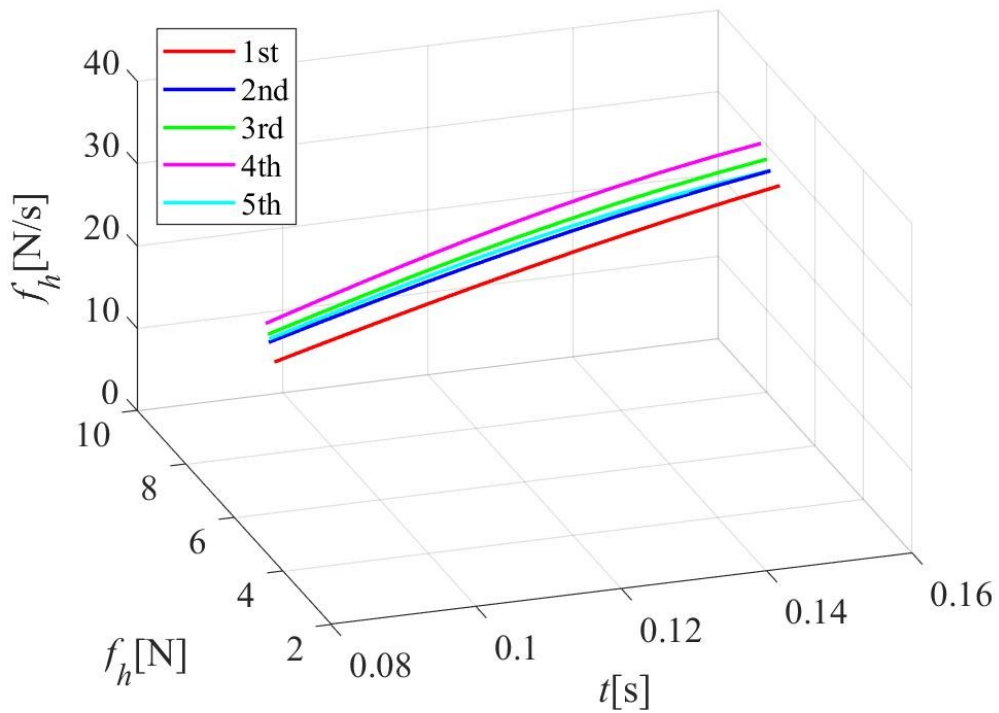
Regression coefficient of subject C

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	-8.5×10^2	1.2×10^2	-6.2×10^1	-2.3×10^2	-3.6×10^2	-4.5×10^2	-5.1×10^2	-5.4×10^2	-5.6×10^2	-5.6×10^2	-5.6×10^2
η_{11j}	-4.4×10^1	-5.2×10^2	-3.9×10^2	-2.7×10^2	-1.9×10^2	-1.3×10^2	-8.6×10^1	-5.8×10^1	-3.9×10^1	-2.6×10^1	-1.5×10^1
η_{21j}	4.5×10^1	8.6×10^1	7.4×10^1	6.2×10^1	5.3×10^1	4.5×10^1	4.0×10^1	3.5×10^1	3.2×10^1	3.0×10^1	2.7×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	-2.7×10^3	-2.9×10^3	-3.0×10^3	-3.1×10^3	-3.2×10^3	-3.2×10^3	-3.3×10^3	-3.3×10^3	-3.4×10^3	-3.4×10^3	-3.5×10^3
η_{12j}	1.3×10^2	2.7×10^2	3.7×10^2	4.4×10^2	4.9×10^2	5.2×10^2	5.4×10^2	5.5×10^2	5.6×10^2	5.7×10^2	5.8×10^2
η_{22j}	8.0×10^1	6.0×10^1	4.4×10^1	2.9×10^1	1.8×10^1	7.6×10^0	-1.4×10^0	-9.4×10^0	-1.7×10^1	-2.5×10^1	-3.3×10^1

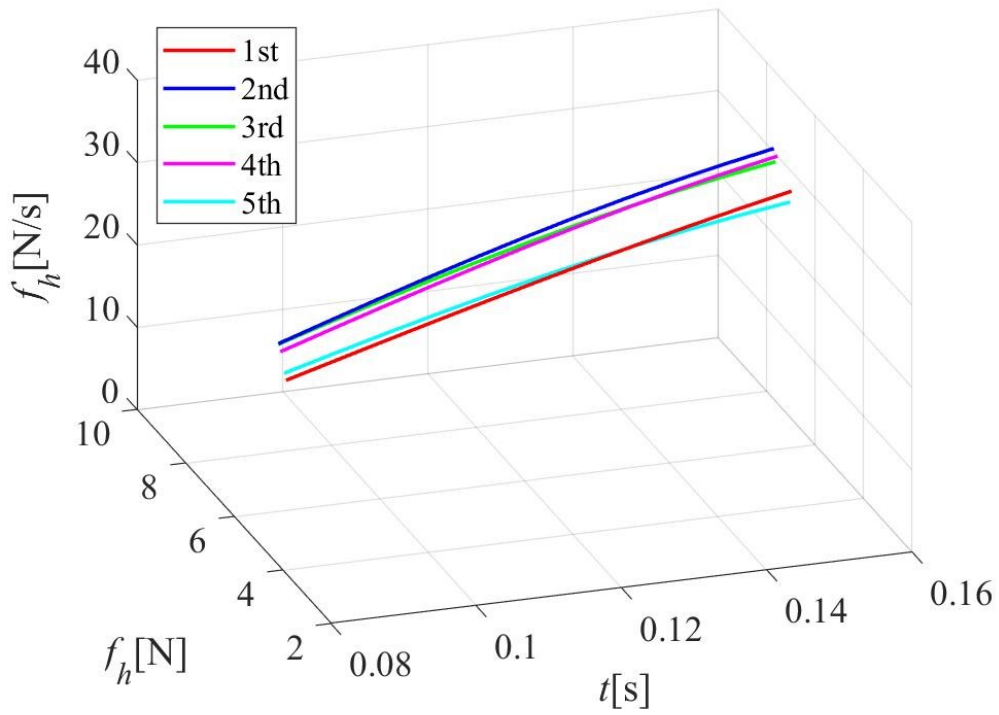
取得データ



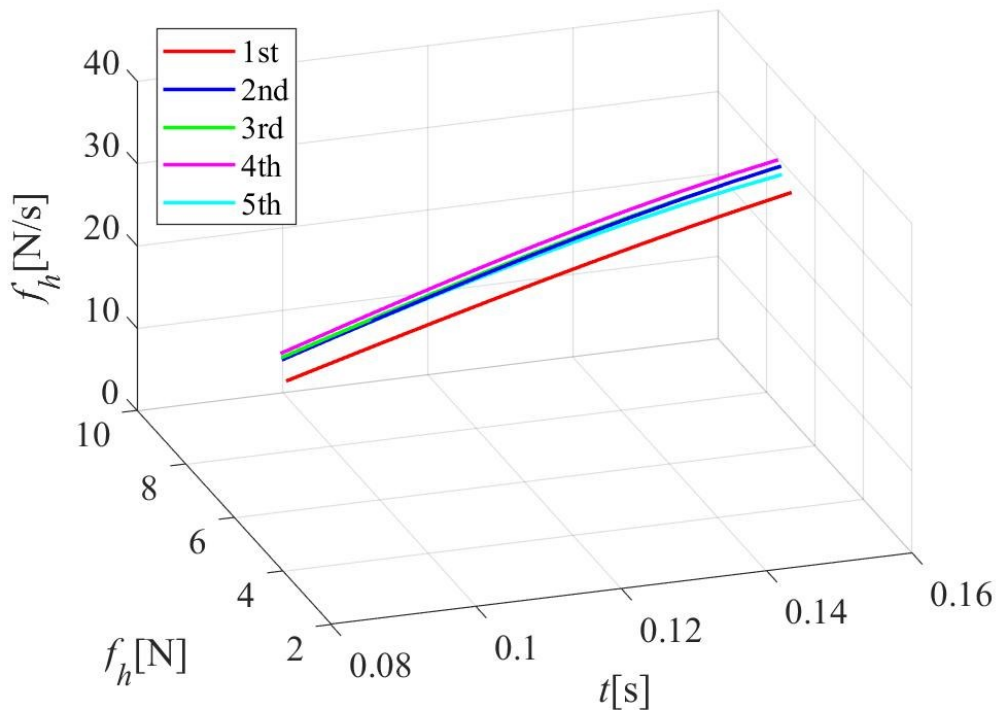
Lifting data of subject C in set 1



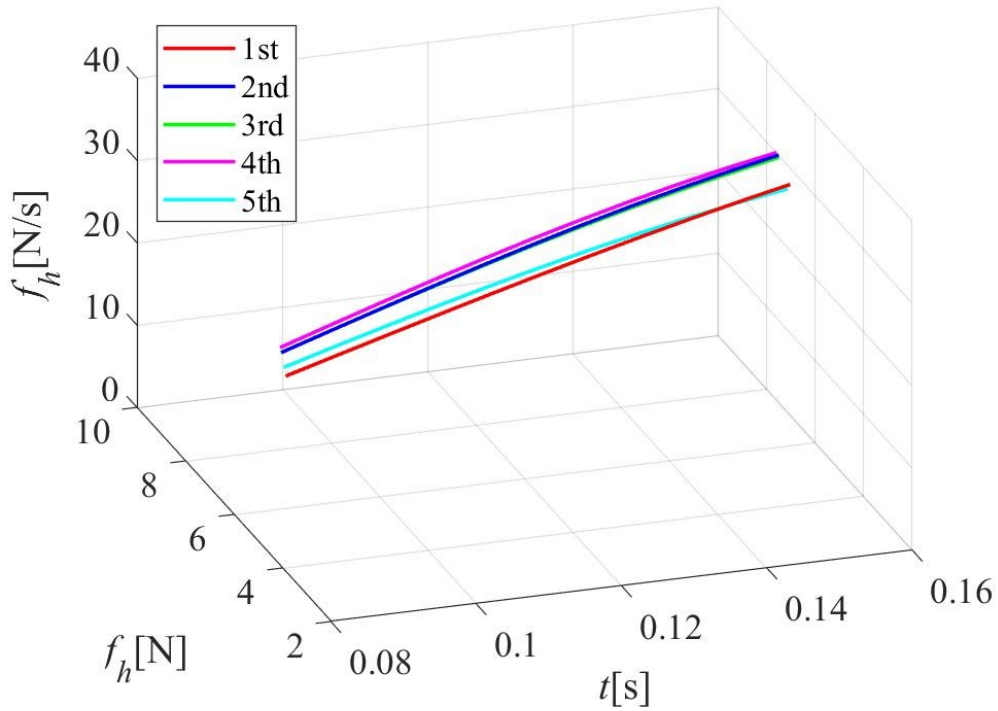
Lifting data of subject C in set 2



Lifting data of subject C in set 3



Lifting data of subject C in set 4



Lifting data of subject C in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject C at each time of set 1

1st	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject C at each time of set 2

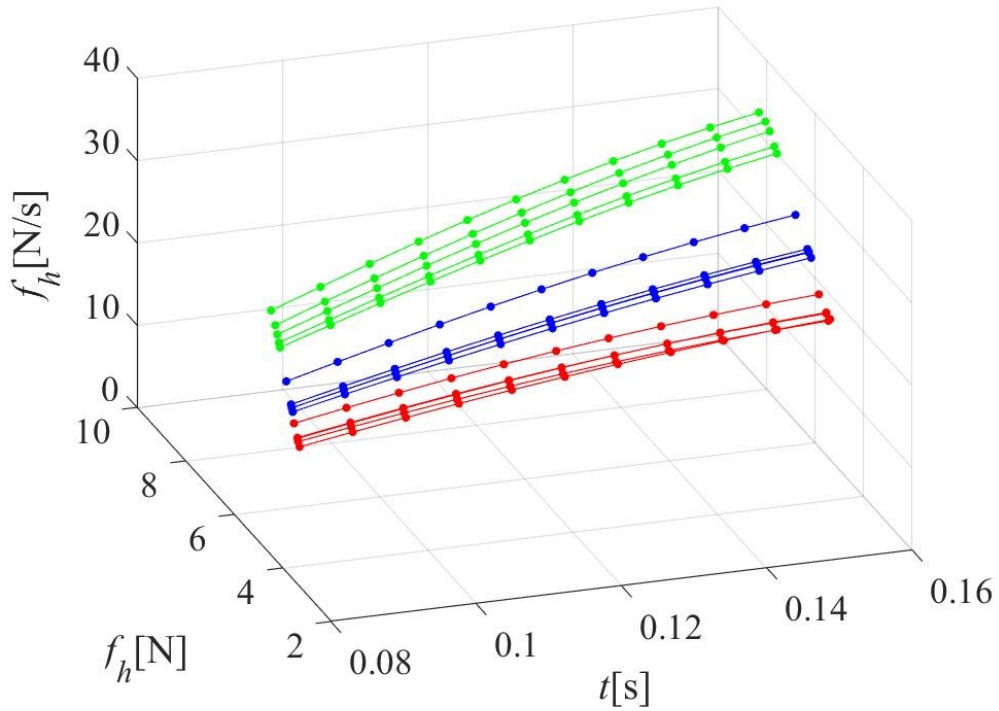
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High
result	2	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	0.00	0.00	0.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3

Determination of the weights of Subject C at each time of set 3

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

・実験協力者 D

モデルデータ



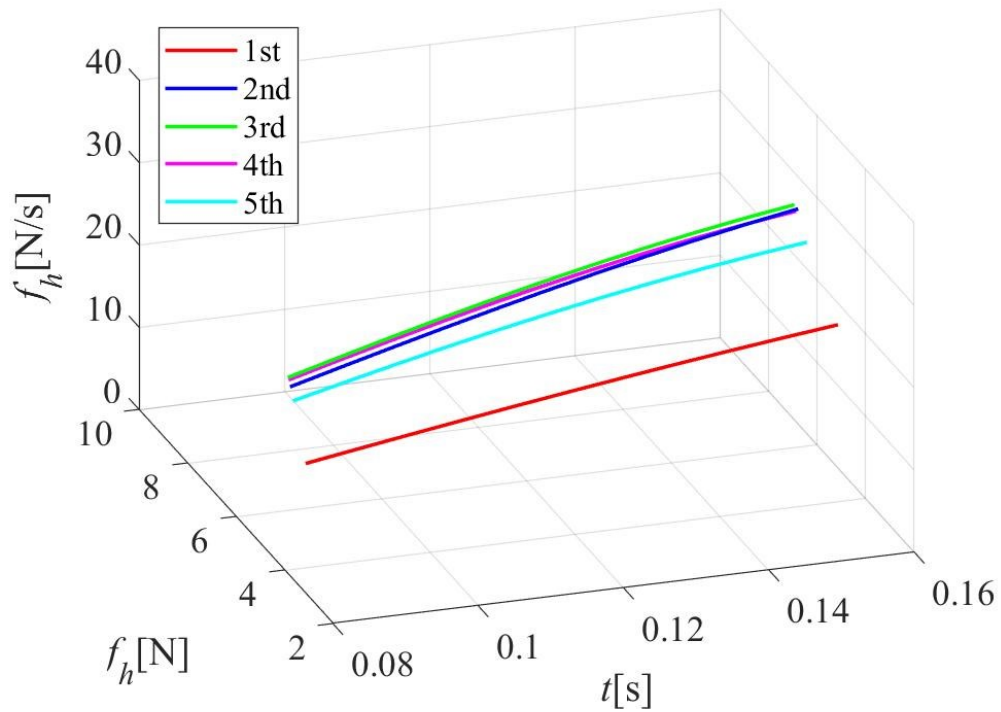
Model data of subject D

回帰係数

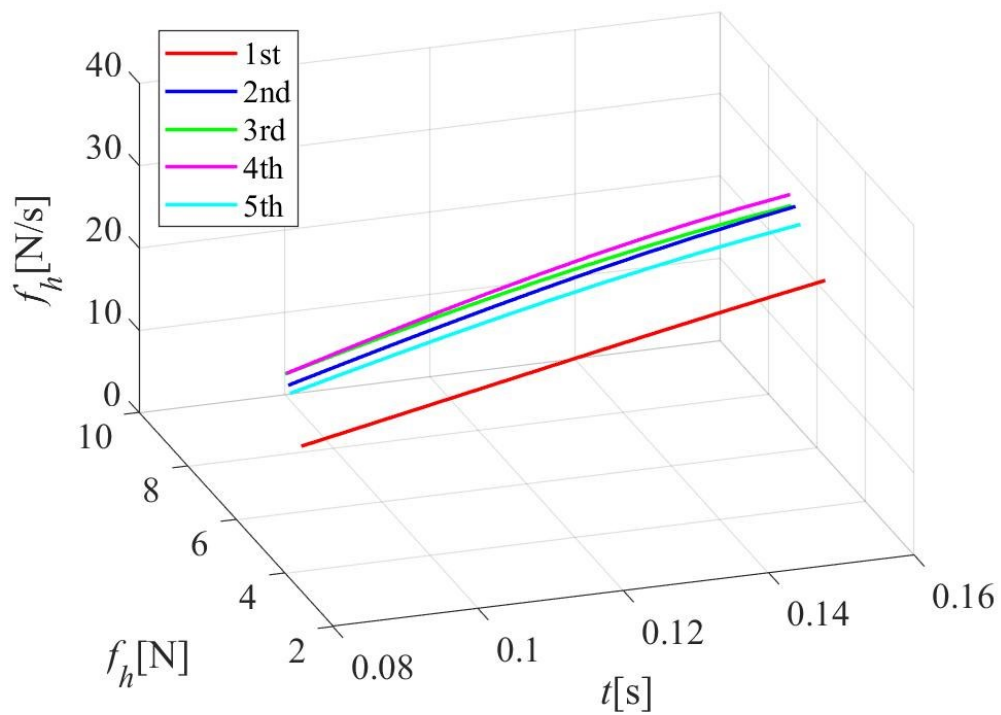
Regression coefficient of subject D

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	3.8×10^3	3.0×10^3	2.5×10^3	2.0×10^3	1.6×10^3	1.3×10^3	1.0×10^3	7.7×10^2	5.7×10^2	4.0×10^2	2.6×10^2
η_{11j}	-2.6×10^3	-2.1×10^3	-1.7×10^3	-1.4×10^3	-1.1×10^3	-9.4×10^2	-7.7×10^2	-6.4×10^2	-5.2×10^2	-4.2×10^2	-3.4×10^2
η_{21j}	2.8×10^2	2.5×10^2	2.2×10^2	1.9×10^2	1.7×10^2	1.5×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	1.1×10^2	9.9×10^1	8.9×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	1.6×10^3	1.2×10^3	9.0×10^2	6.6×10^2	4.6×10^2	3.0×10^2	1.7×10^2	5.3×10^1	-4.4×10^1	-1.3×10^2	-2.0×10^2
η_{12j}	-1.3×10^3	-1.1×10^3	-8.9×10^2	-7.3×10^2	-6.1×10^2	-5.1×10^2	-4.3×10^2	-3.6×10^2	-3.1×10^2	-2.6×10^2	-2.2×10^2
η_{22j}	1.5×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	1.1×10^2	1.0×10^2	9.2×10^1	8.5×10^1	7.9×10^1	7.4×10^1	7.0×10^1	6.6×10^1

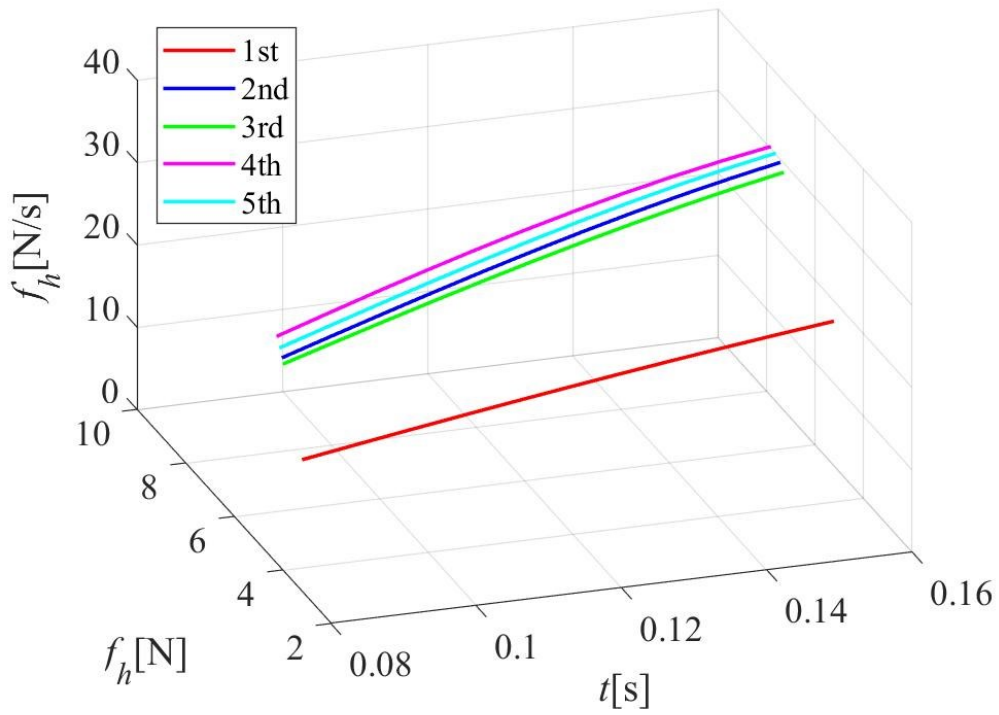
取得データ



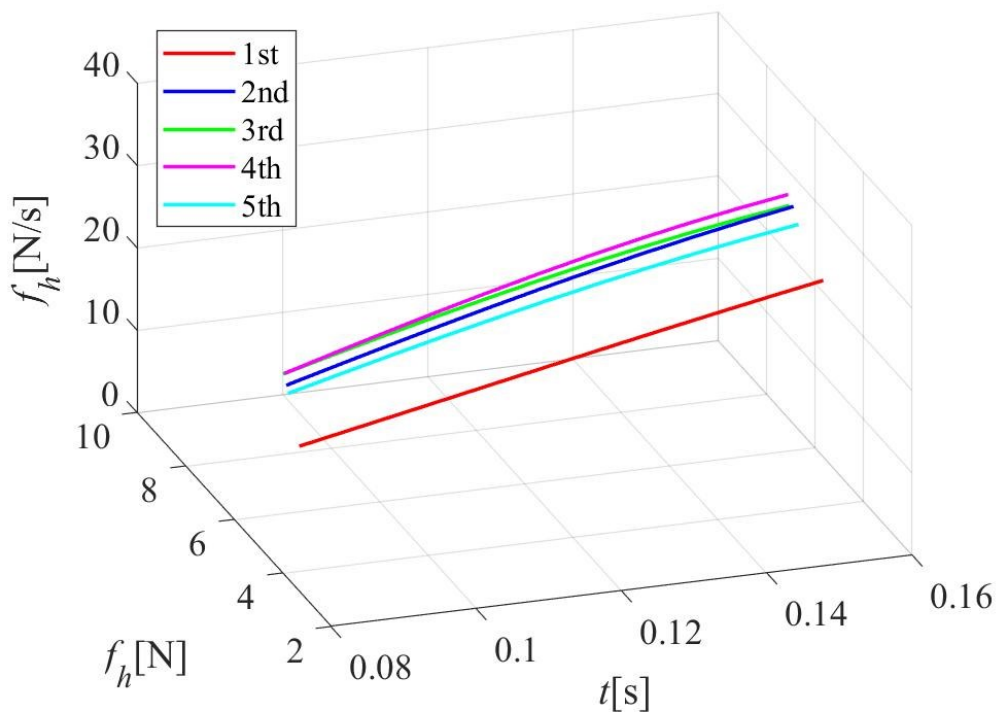
Lifting data of subject D in set 1



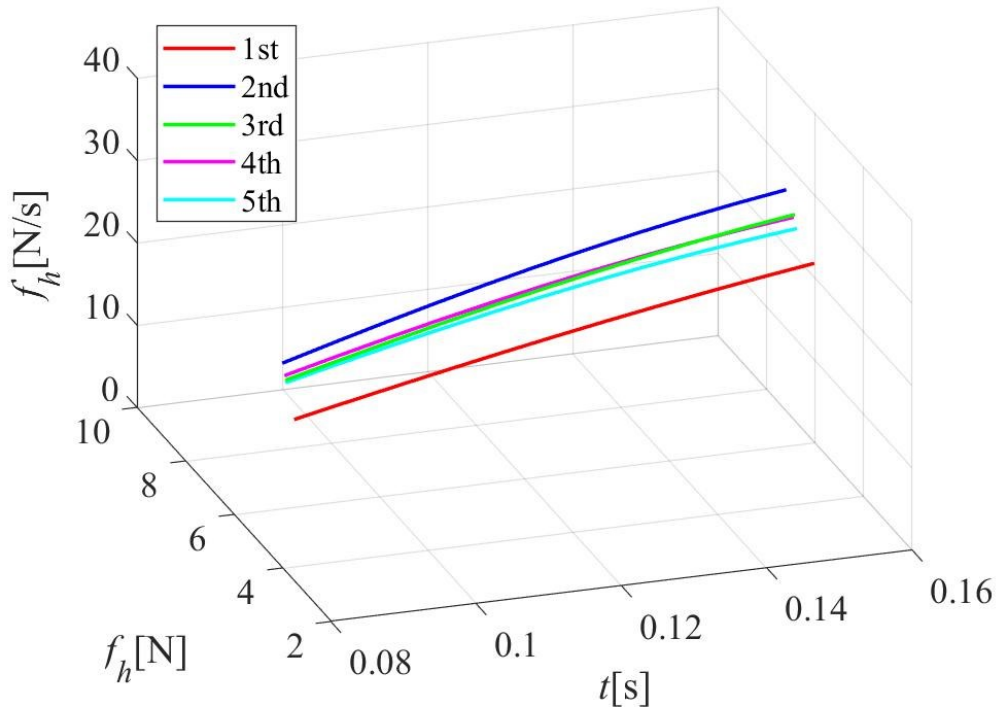
Lifting data of subject D in set 2



Lifting data of subject D in set 3



Lifting data of subject D in set 4



Lifting data of subject D in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject D at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.68	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.99	0.44	0.03	0.00	0.00	0.01	0.03	0.26	0.85	0.99	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High
result	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	0.98	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject D at each time of set 2

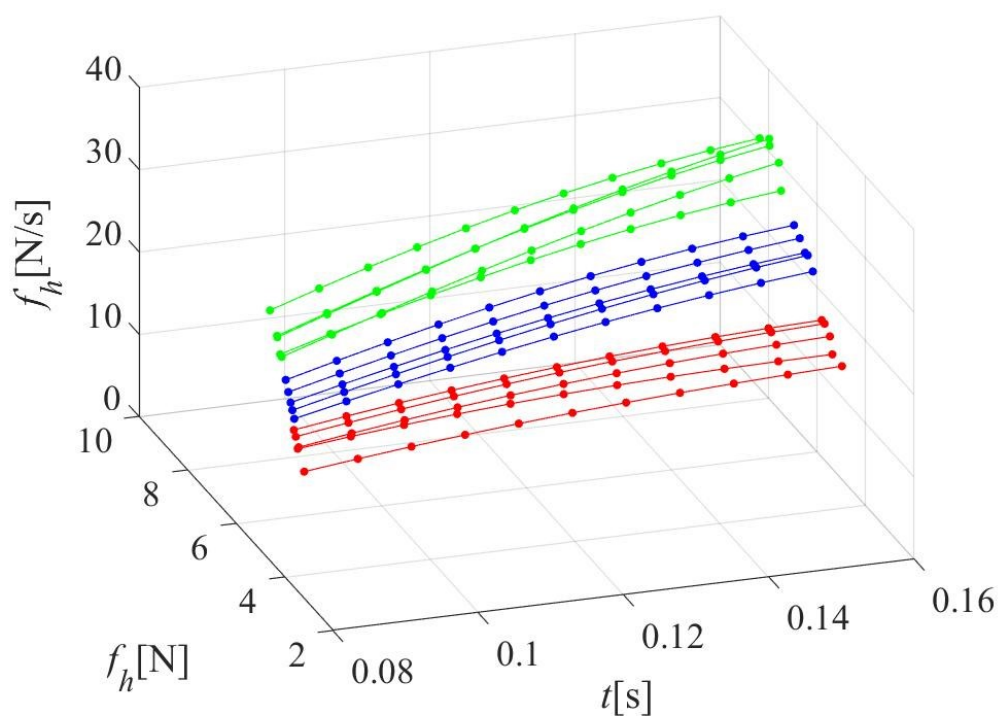
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Determination of the weights of Subject D at each time of set 3

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

・実験協力者 E

モデルデータ



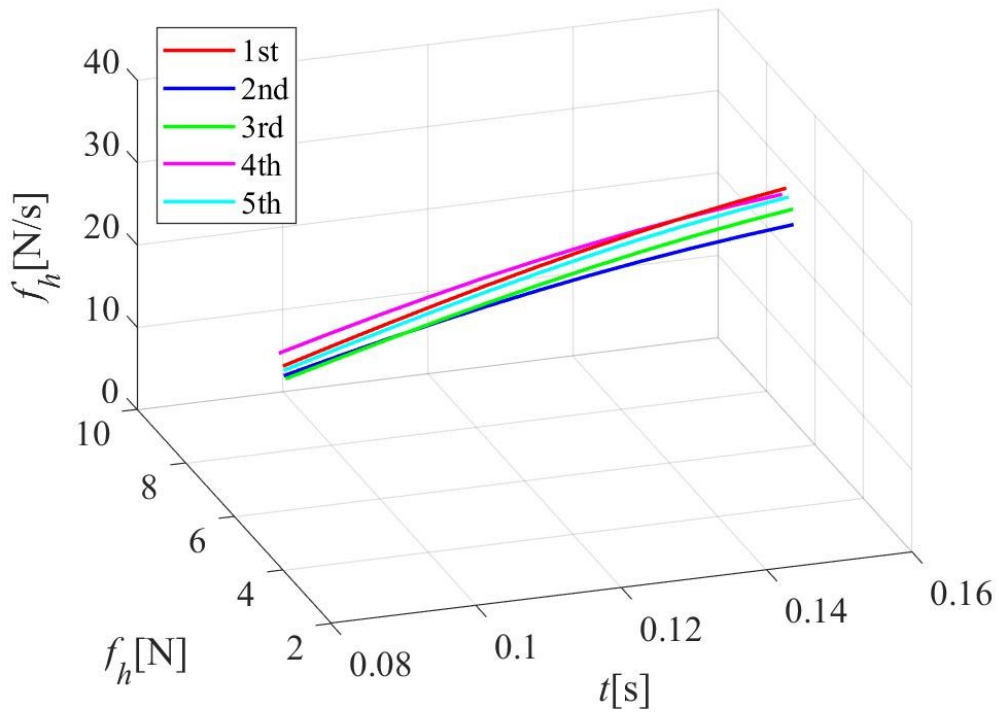
Model data of subject E

回帰係数

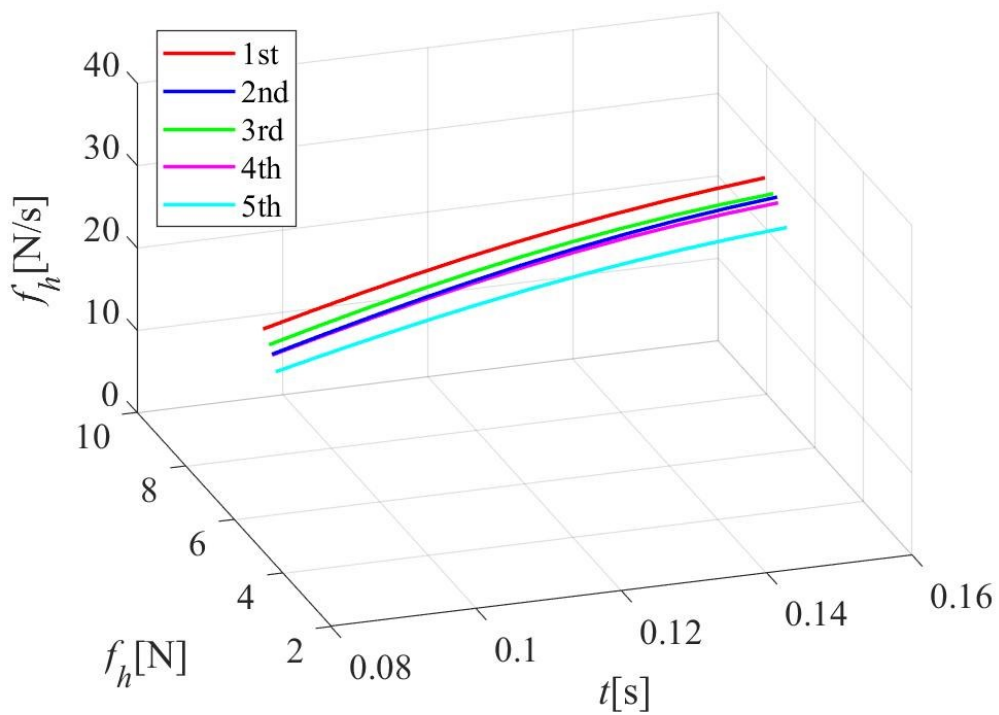
Regression coefficient of subject E

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	1.8×10^3	1.4×10^3	1.1×10^3	8.3×10^2	6.5×10^2	5.0×10^2	3.8×10^2	2.9×10^2	2.1×10^2	1.5×10^2	9.3×10^1
η_{11j}	-1.2×10^3	-9.8×10^2	-7.8×10^2	-6.3×10^2	-5.2×10^2	-4.3×10^2	-3.6×10^2	-3.0×10^2	-2.6×10^2	-2.2×10^2	-1.9×10^2
η_{21j}	1.4×10^2	1.2×10^2	1.0×10^2	9.3×10^1	8.4×10^1	7.6×10^1	7.0×10^1	6.5×10^1	6.1×10^1	5.7×10^1	5.5×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	-2.6×10^2	-6.4×10^2	-9.0×10^2	-1.1×10^3	-1.2×10^3	-1.3×10^3	-1.3×10^3	-1.4×10^3	-1.4×10^3	-1.4×10^3	-1.4×10^3
η_{12j}	-5.8×10^2	-3.3×10^2	-1.7×10^2	-5.6×10^1	1.8×10^1	6.9×10^1	1.0×10^2	1.3×10^2	1.5×10^2	1.6×10^2	1.7×10^2
η_{22j}	1.0×10^2	8.1×10^1	6.4×10^1	5.0×10^1	4.0×10^1	3.2×10^1	2.6×10^1	2.0×10^1	1.6×10^1	1.2×10^1	8.3×10^0

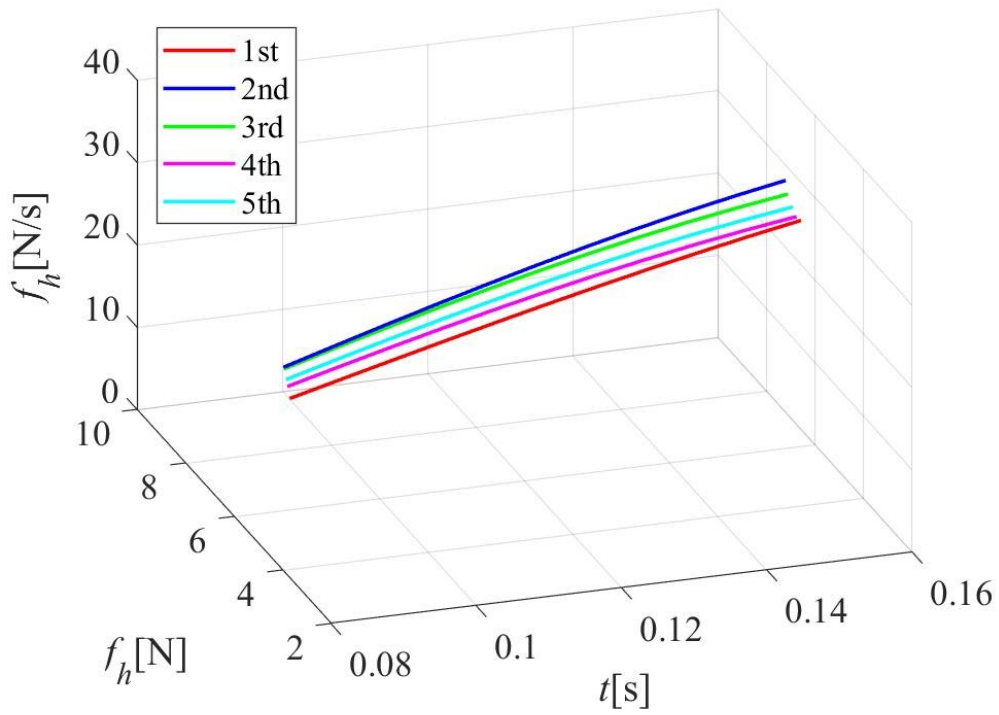
取得データ



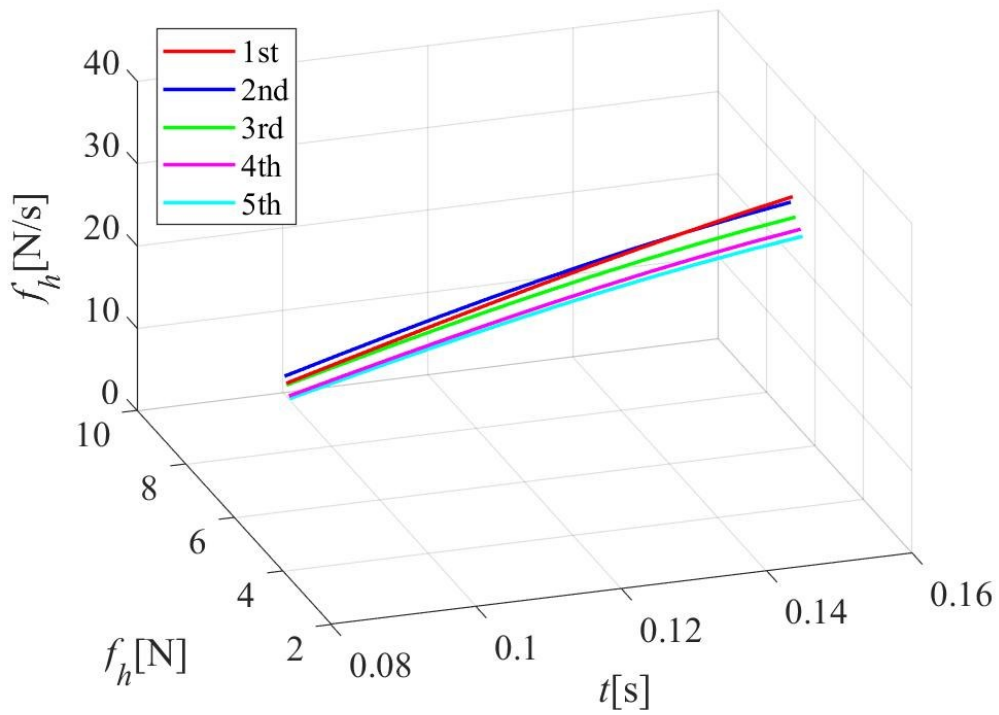
Lifting data of subject E in set 1



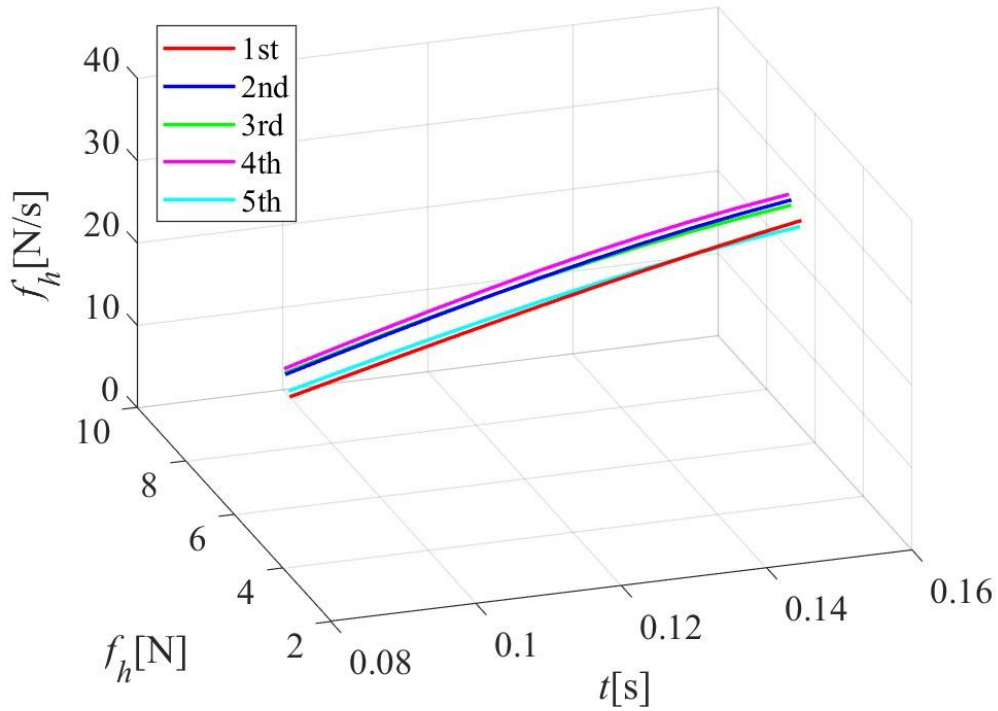
Lifting data of subject E in set 2



Lifting data of subject E in set 3



Lifting data of subject E in set 4



Lifting data of subject E in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject E at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.98	0.96	0.93	0.89	0.86	0.83	0.79	0.76	0.70	0.65	0.59
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.88	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject E at each time of set 2

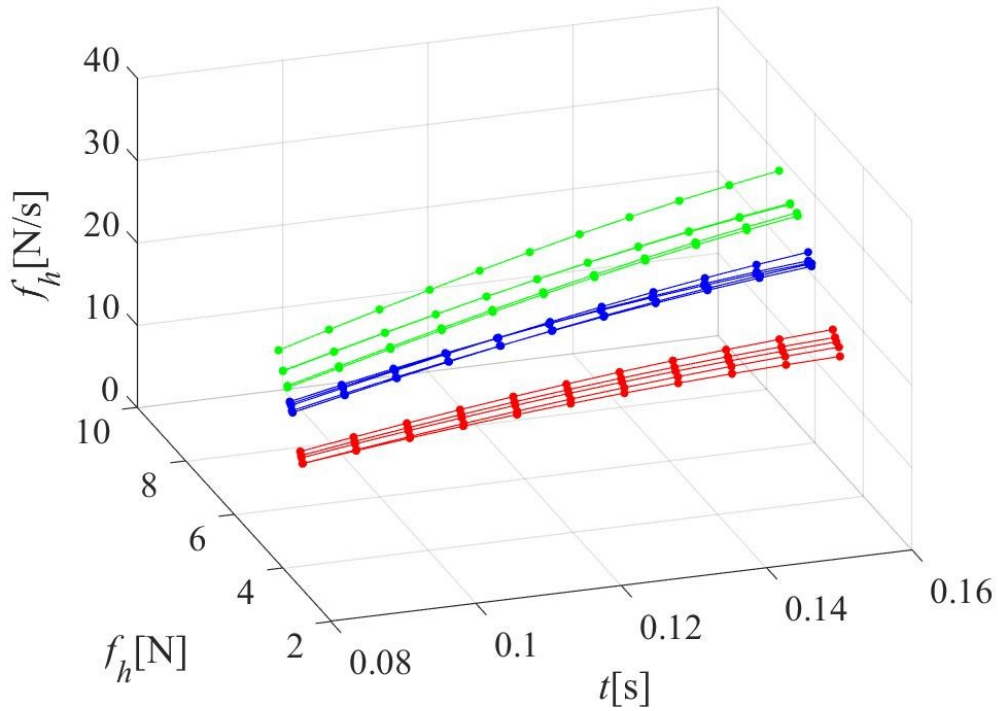
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High
result	1	1	1	1	1	1	0	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High
result	1	1	1	1	1	1	0	0	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High
result	1	1	1	1	1	0	0	0	0	3	3
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High
result	1	1	1	1	1	1	0	0	0	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Determination of the weights of Subject E at each time of set 3

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

・実験協力者 F

モデルデータ



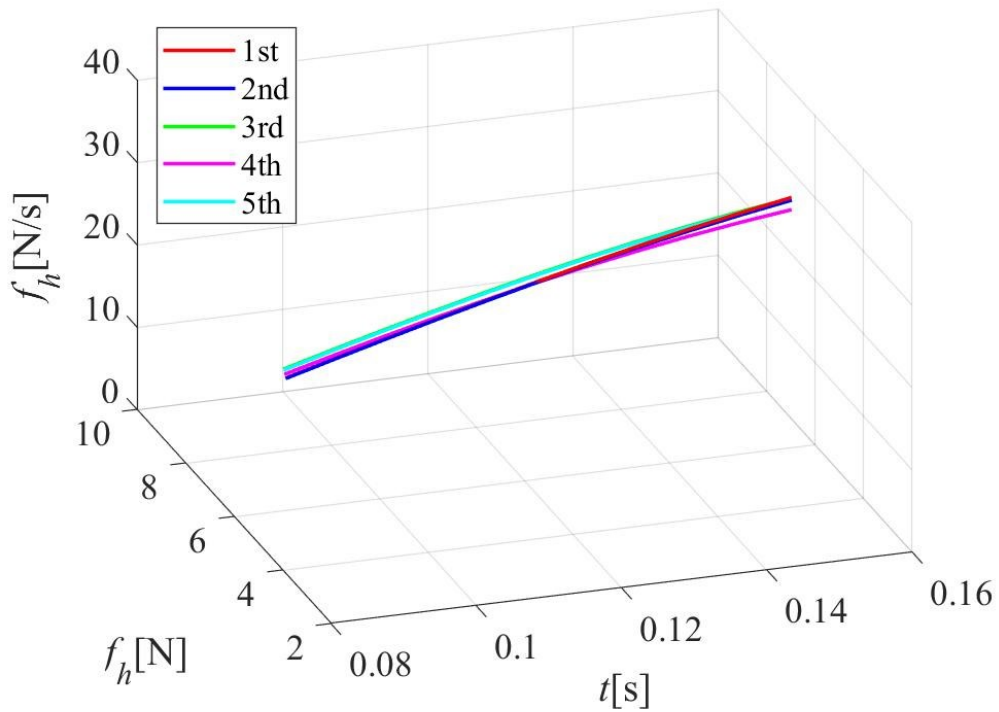
Model data of subject F

回帰係数

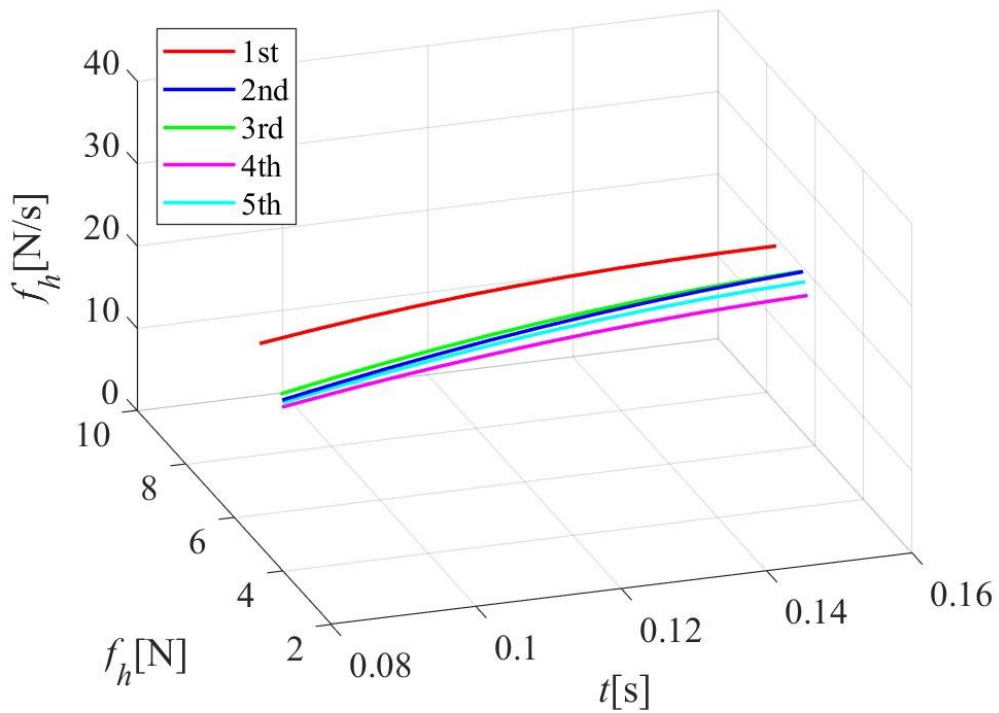
Regression coefficient of subject F

1 or 2	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
η_{01j}	-6.6×10^1	-4.0×10^2	-6.2×10^2	-7.6×10^2	-8.6×10^2	-9.3×10^2	-9.7×10^2	-1.0×10^3	-1.0×10^3	-1.0×10^3	-1.0×10^3
η_{11j}	-4.2×10^2	-2.2×10^2	-8.6×10^1	2.9×10^0	6.2×10^1	1.0×10^2	1.3×10^2	1.4×10^2	1.5×10^2	1.6×10^2	1.6×10^2
η_{21j}	8.3×10^1	6.4×10^1	5.0×10^1	3.9×10^1	3.1×10^1	2.4×10^1	1.9×10^1	1.5×10^1	1.1×10^1	7.9×10^0	5.5×10^0
2 or 3	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
η_{02j}	1.1×10^3	5.9×10^2	2.1×10^2	-7.9×10^1	-2.9×10^2	-4.6×10^2	-5.9×10^2	-6.8×10^2	-7.6×10^2	-8.3×10^2	-8.8×10^2
η_{12j}	-1.6×10^3	-1.2×10^3	-9.0×10^2	-6.9×10^2	-5.2×10^2	-4.0×10^2	-3.0×10^2	-2.3×10^2	-1.7×10^2	-1.3×10^2	-8.9×10^1
η_{22j}	2.2×10^2	1.9×10^2	1.6×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	1.0×10^2	9.3×10^1	8.3×10^1	7.5×10^1	6.8×10^1	6.2×10^1

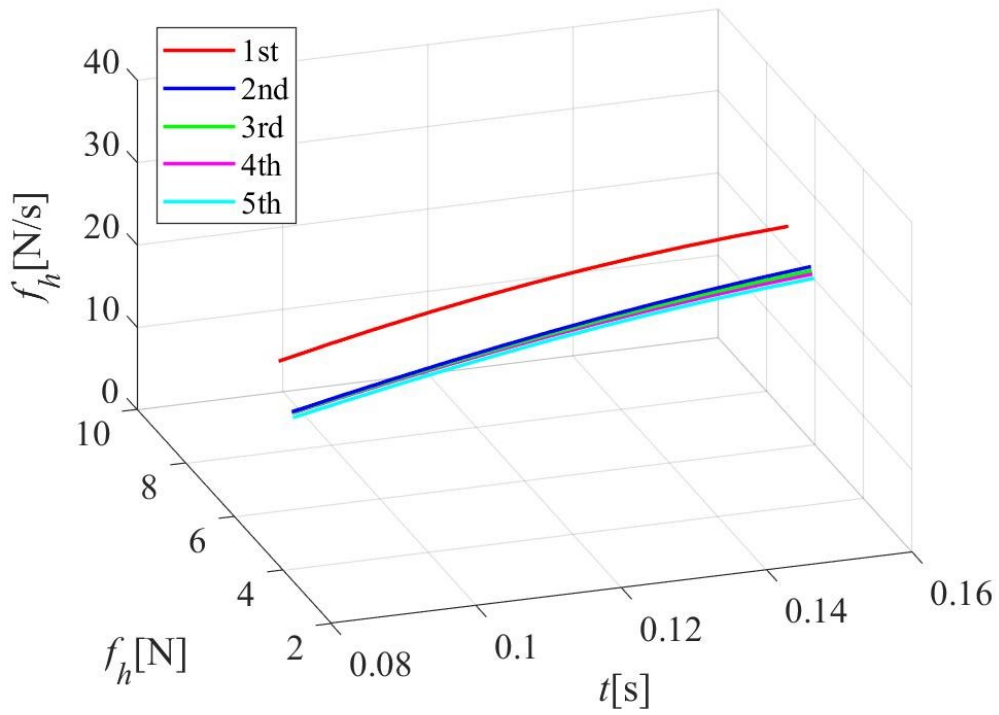
取得データ



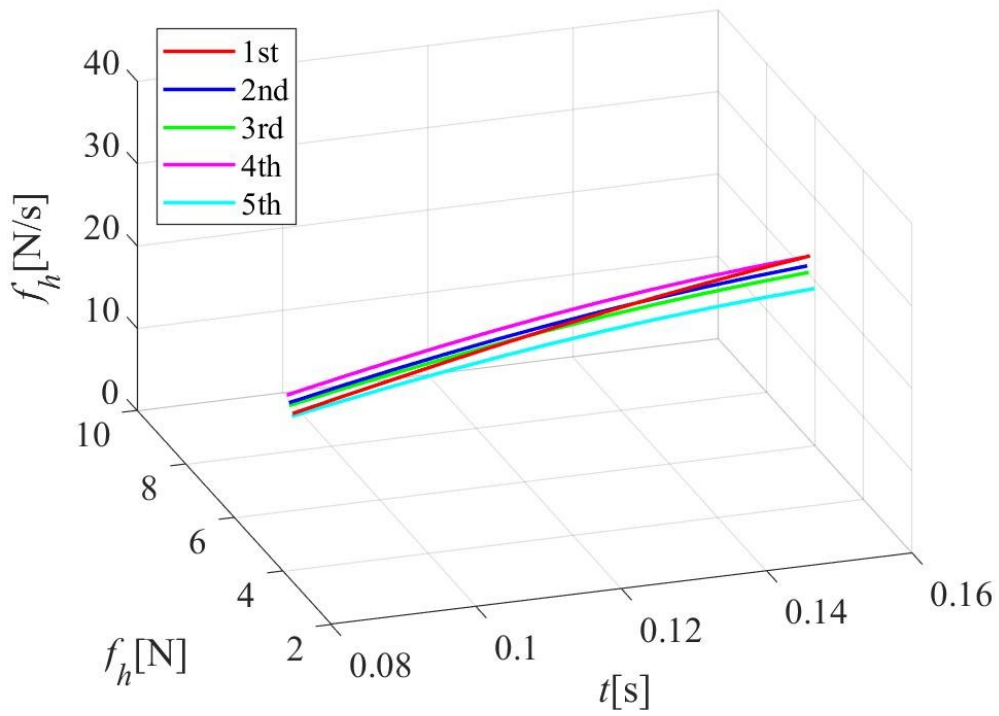
Lifting data of subject F in set 1



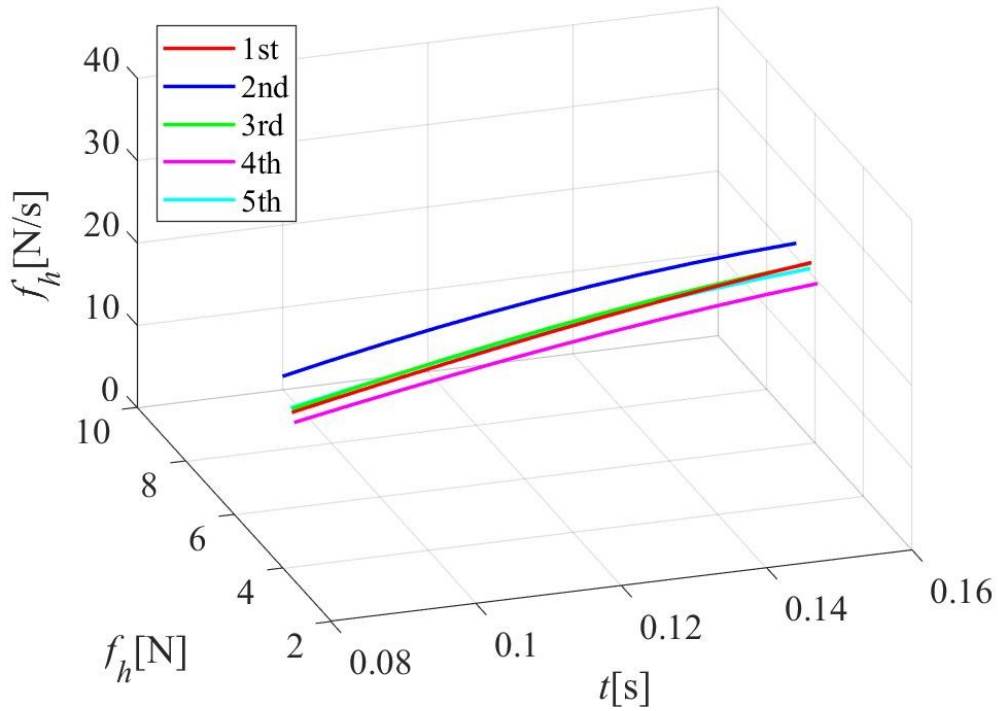
Lifting data of subject F in set 2



Lifting data of subject F in set 3



Lifting data of subject F in set 4



Lifting data of subject F in set 5

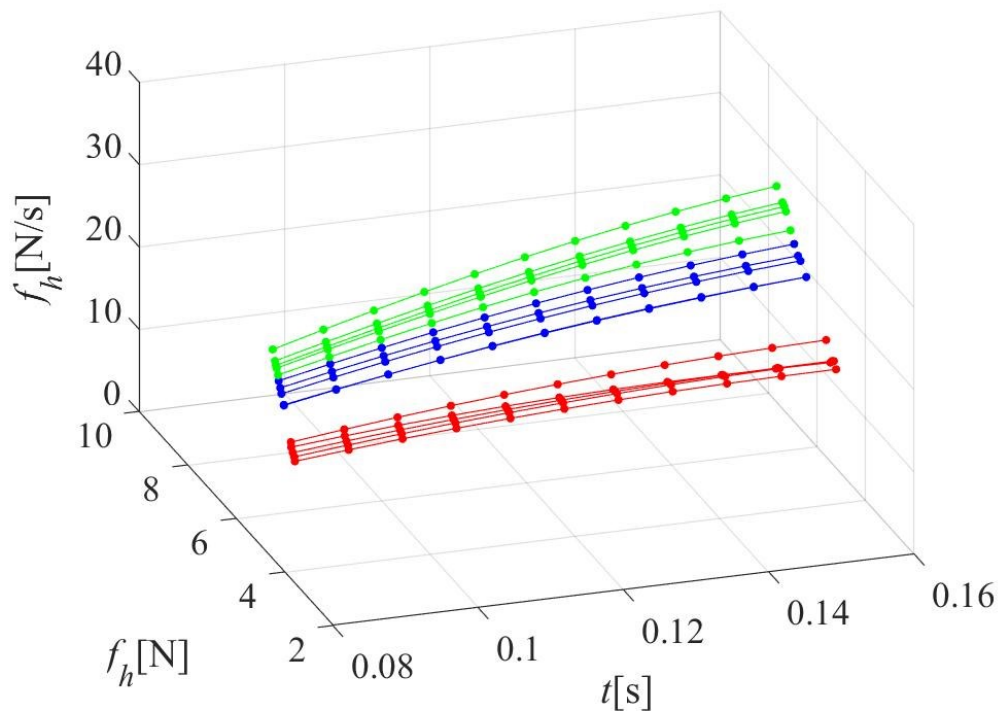
推定結果

Determination of the weights of Subject F at each time of set 1

1st	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3rd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

・実験協力者 G

モデルデータ



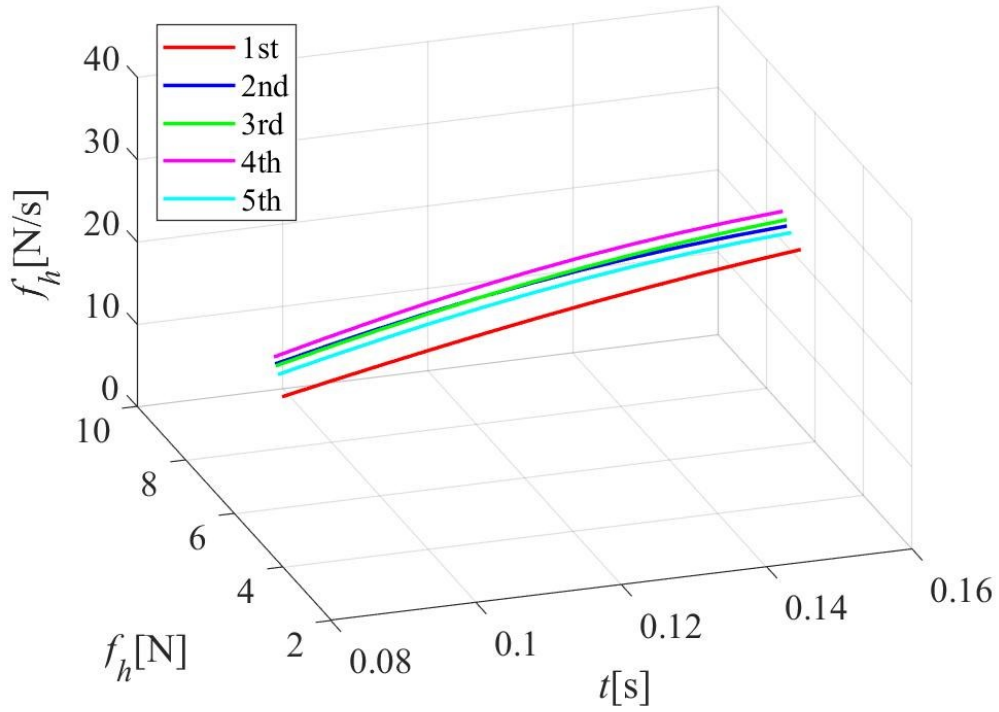
Model data of subject G

回帰係数

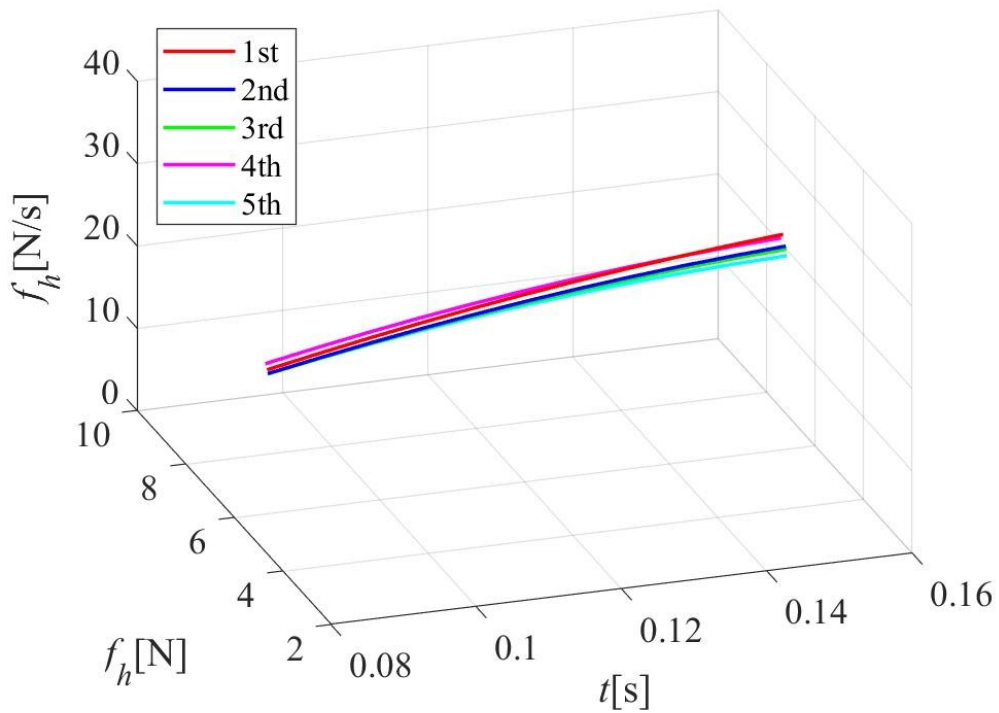
Regression coefficient of subject G

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	3.1×10^3	2.6×10^3	2.1×10^3	1.7×10^3	1.4×10^3	1.0×10^3	7.6×10^2	5.6×10^2	4.0×10^2	2.8×10^2	1.9×10^2
η_{11j}	-1.7×10^3	-1.4×10^3	-1.1×10^3	-9.2×10^2	-7.4×10^2	-5.9×10^2	-4.7×10^2	-3.8×10^2	-3.1×10^2	-2.5×10^2	-2.1×10^2
η_{21j}	1.8×10^2	1.6×10^2	1.5×10^2	1.3×10^2	1.2×10^2	1.0×10^2	9.3×10^1	8.4×10^1	7.6×10^1	7.0×10^1	6.6×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	1.4×10^4	1.1×10^4	8.2×10^3	6.3×10^3	5.0×10^3	4.1×10^3	3.3×10^3	2.8×10^3	2.4×10^3	2.1×10^3	1.8×10^3
η_{12j}	-6.8×10^3	-5.1×10^3	-3.8×10^3	-2.9×10^3	-2.3×10^3	-1.9×10^3	-1.5×10^3	-1.3×10^3	-1.1×10^3	-1.0×10^3	-9.2×10^2
η_{22j}	6.4×10^2	5.3×10^2	4.3×10^2	3.6×10^2	3.1×10^2	2.8×10^2	2.5×10^2	2.3×10^2	2.2×10^2	2.1×10^2	2.1×10^2

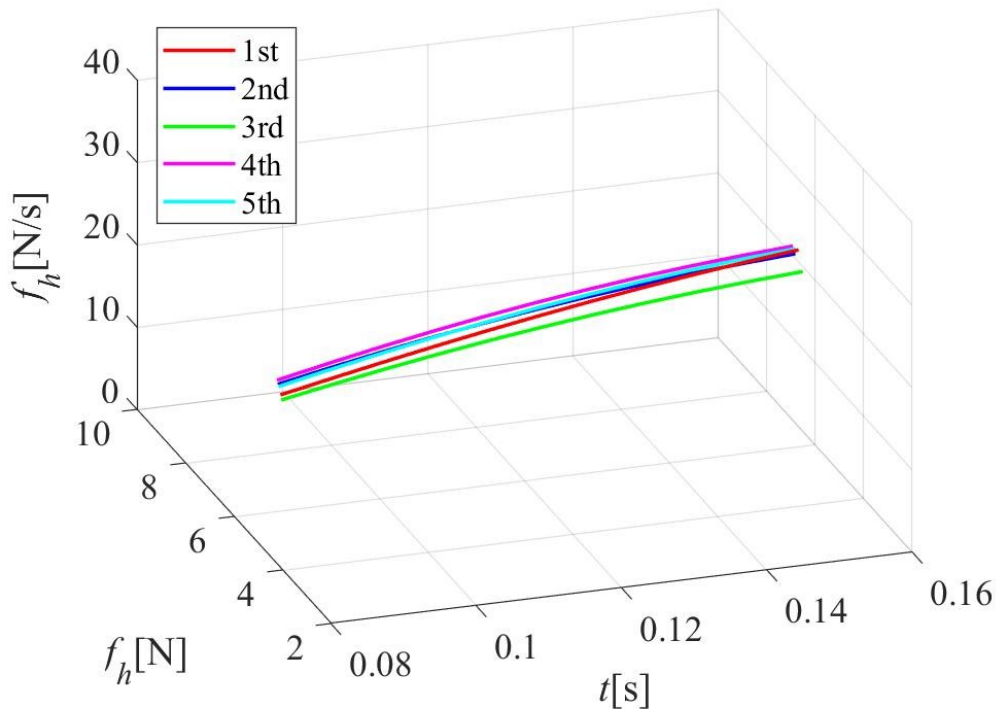
取得データ



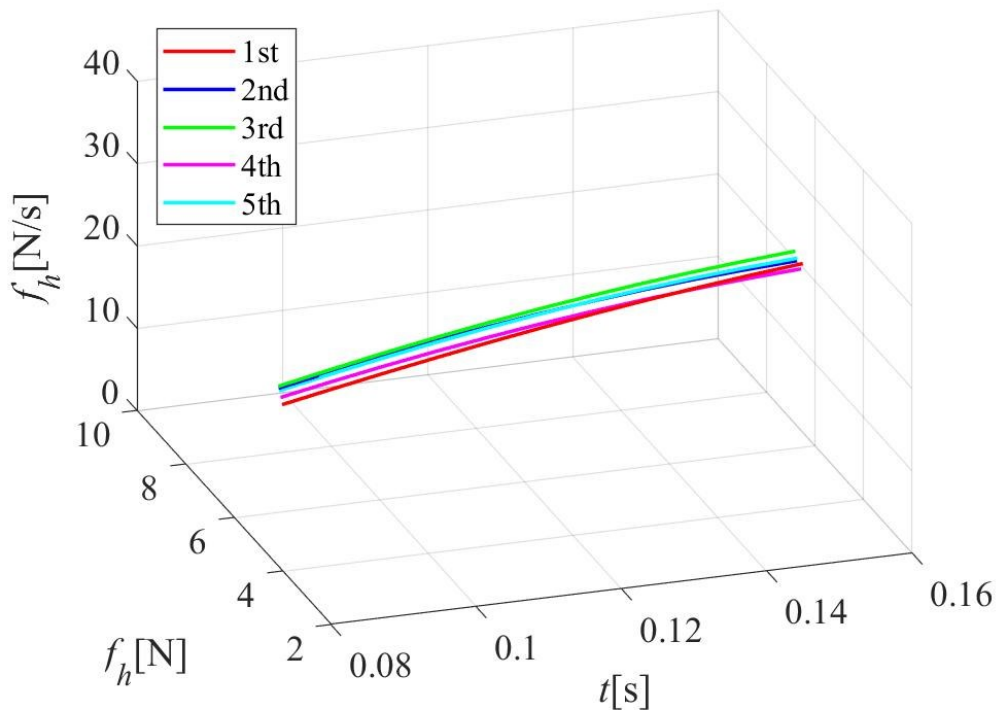
Lifting data of subject G in set 1



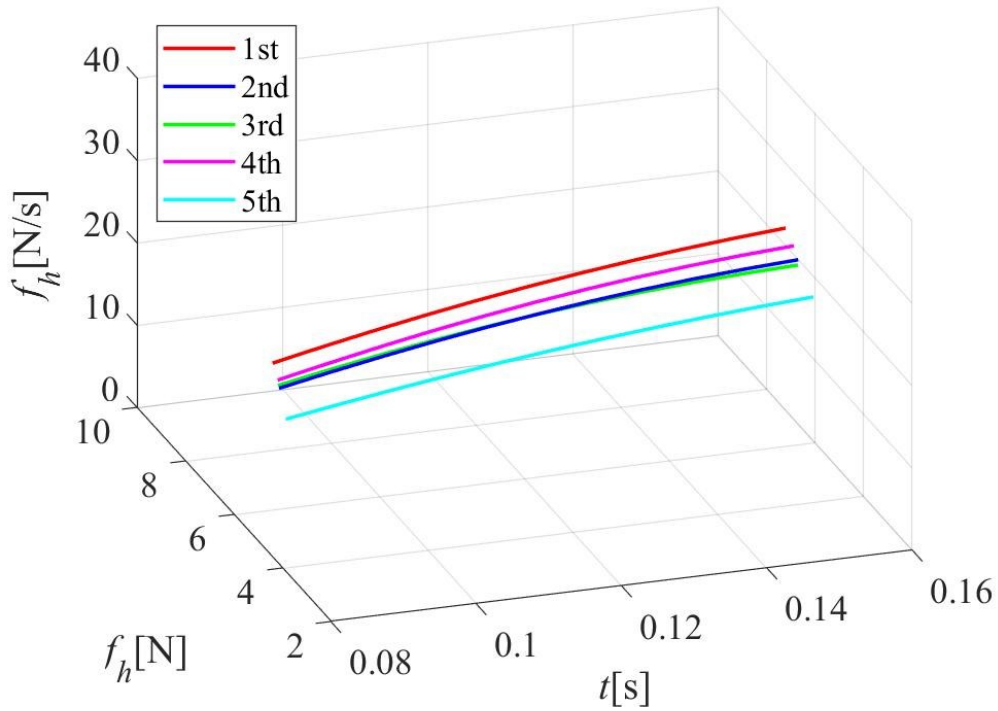
Lifting data of subject G in set 2



Lifting data of subject G in set 3



Lifting data of subject G in set 4



Lifting data of subject G in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject G at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Determination of the weights of Subject G at each time of set 2

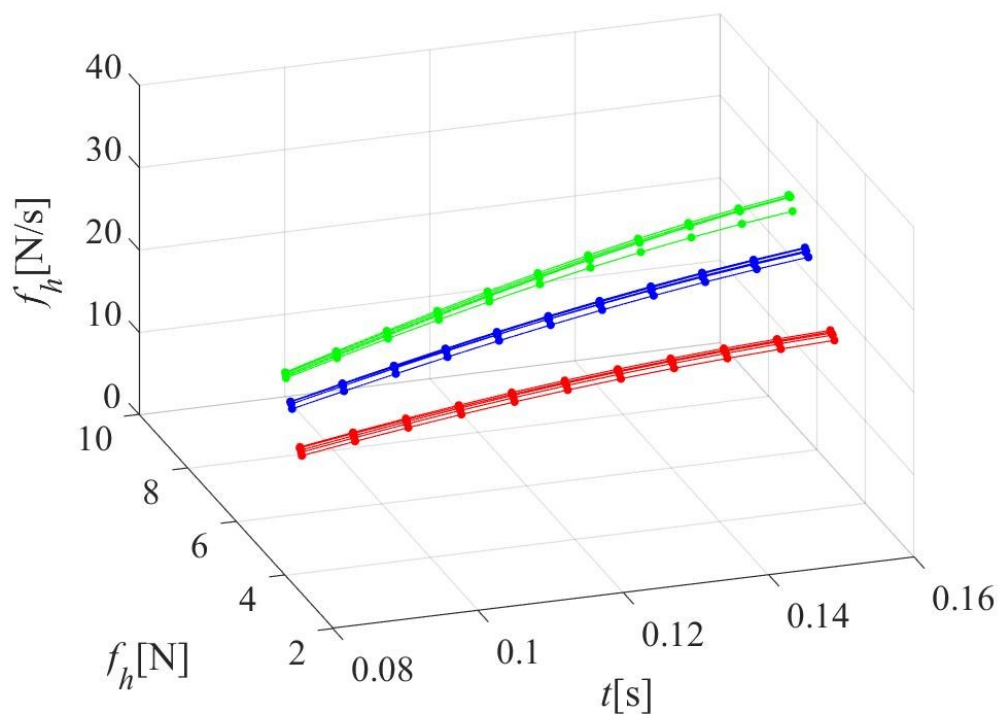
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Determination of the weights of Subject G at each time of set 3

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

・実験協力者 H

モデルデータ



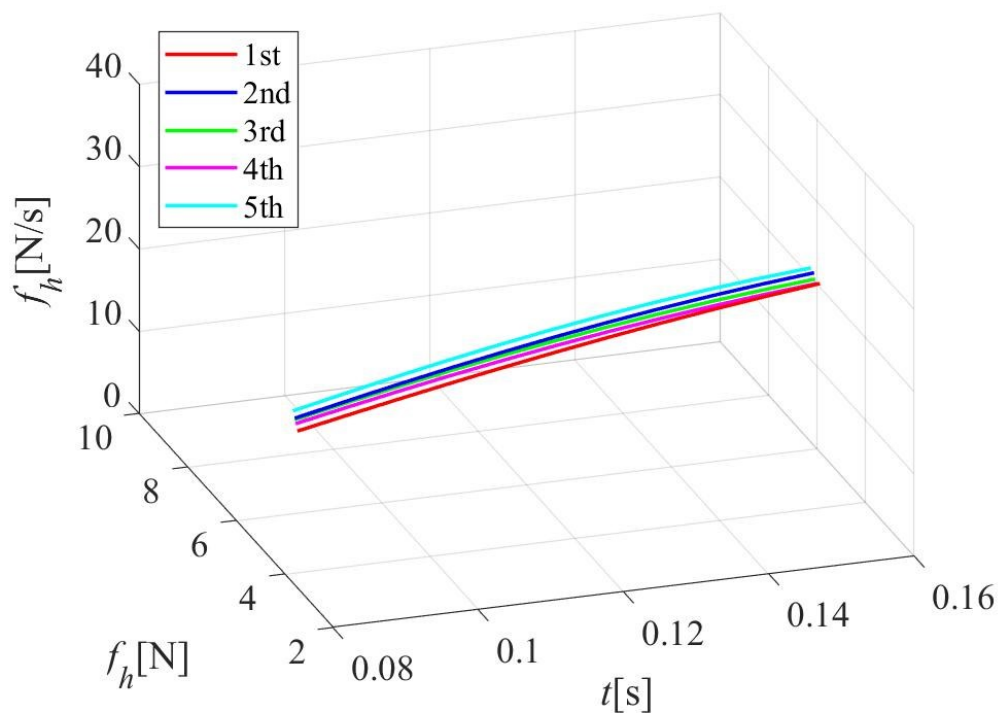
Model data of subject H

回帰係数

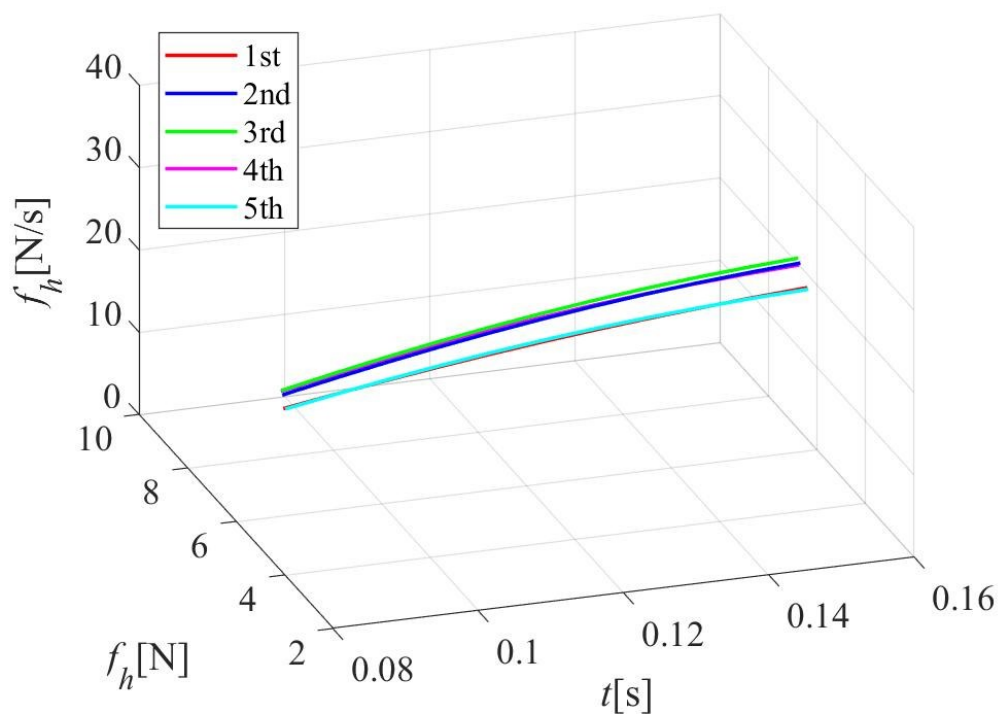
Regression coefficient of subject H

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	4.0×10^2	2.3×10^2	-8.7×10^0	-1.7×10^2	-2.8×10^2	-3.4×10^2	-3.6×10^2	-3.7×10^2	-3.5×10^2	-3.2×10^2	-2.7×10^2
η_{11j}	-7.8×10^2	-6.3×10^2	-4.5×10^2	-3.3×10^2	-2.5×10^2	-1.9×10^2	-1.6×10^2	-1.4×10^2	-1.2×10^2	-1.2×10^2	-1.2×10^2
η_{21j}	1.2×10^2	1.1×10^2	9.1×10^1	7.8×10^1	6.8×10^1	6.1×10^1	5.7×10^1	5.3×10^1	5.2×10^1	5.1×10^1	5.1×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	-2.0×10^3	-2.1×10^3	-2.2×10^3	-2.3×10^3	-2.4×10^3	-2.5×10^3	-2.5×10^3	-2.5×10^3	-2.5×10^3	-2.5×10^3	-2.5×10^3
η_{12j}	9.6×10^1	2.0×10^2	2.9×10^2	3.5×10^2	3.9×10^2	4.1×10^2	4.2×10^2	4.3×10^2	4.3×10^2	4.2×10^2	4.2×10^2
η_{22j}	6.9×10^1	5.4×10^1	4.1×10^1	2.9×10^1	2.0×10^1	1.1×10^1	4.7×10^0	$-9.3E-1$	-6.1×10^0	-1.1×10^1	-1.5×10^1

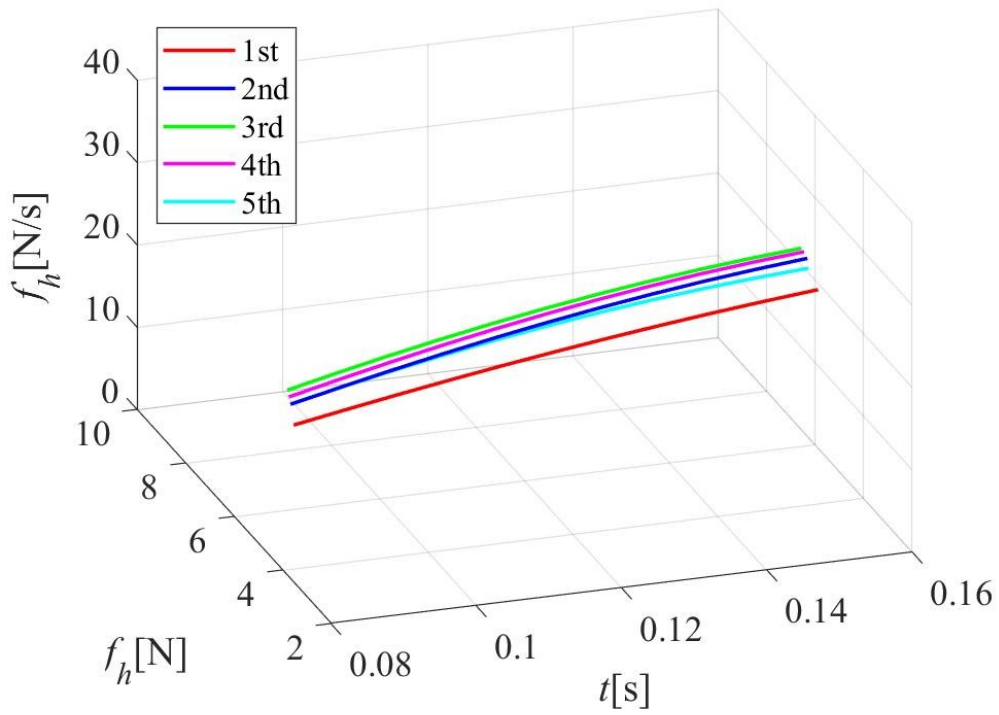
取得データ



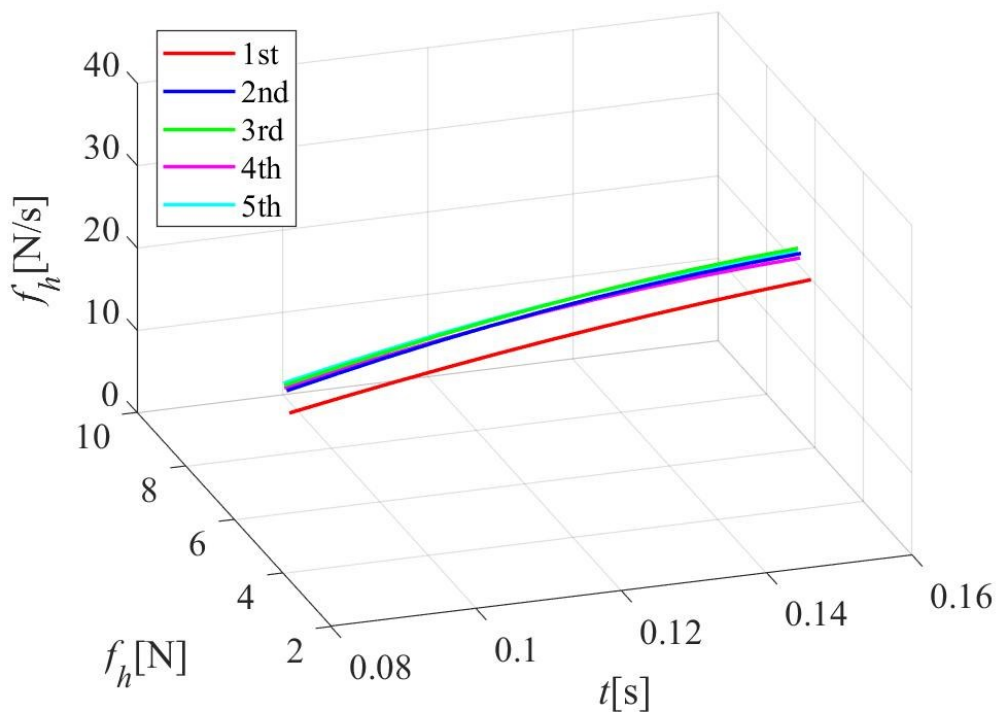
Lifting data of subject H in set 1



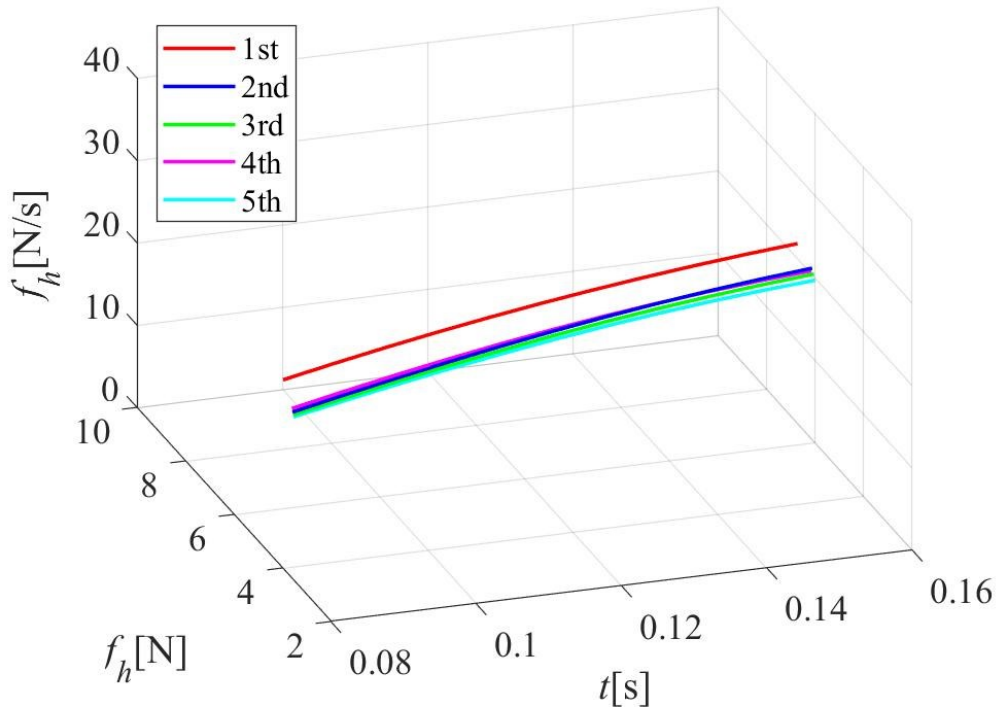
Lifting data of subject H in set 2



Lifting data of subject H in set 3



Lifting data of subject H in set 4



Lifting data of subject H in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject H at each time of set 1

1st	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	<i>j</i> =1	<i>j</i> =2	<i>j</i> =3	<i>j</i> =4	<i>j</i> =5	<i>j</i> =6	<i>j</i> =7	<i>j</i> =8	<i>j</i> =9	<i>j</i> =10	<i>j</i> =11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject H at each time of set 2

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High
result	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High	High
result	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Determination of the weights of Subject H at each time of set 3

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.80
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject H at each time of set 4

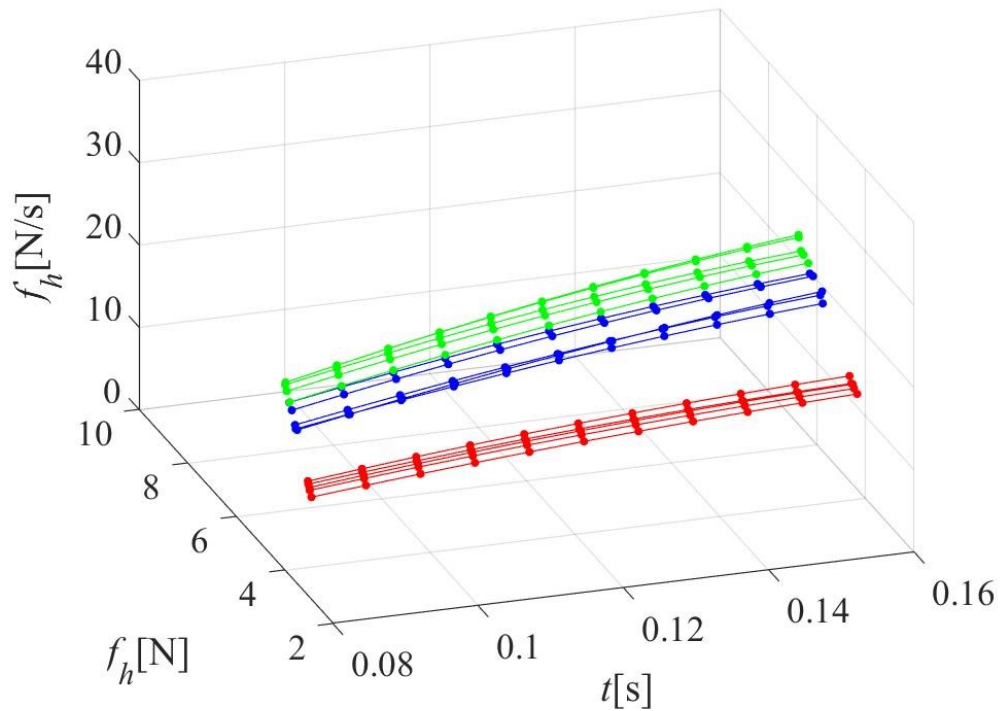
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.99	0.79	0.47	0.48	0.66	0.83	0.93	0.96	0.99	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Determination of the weights of Subject H at each time of set 5

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

・実験協力者 I

モデルデータ



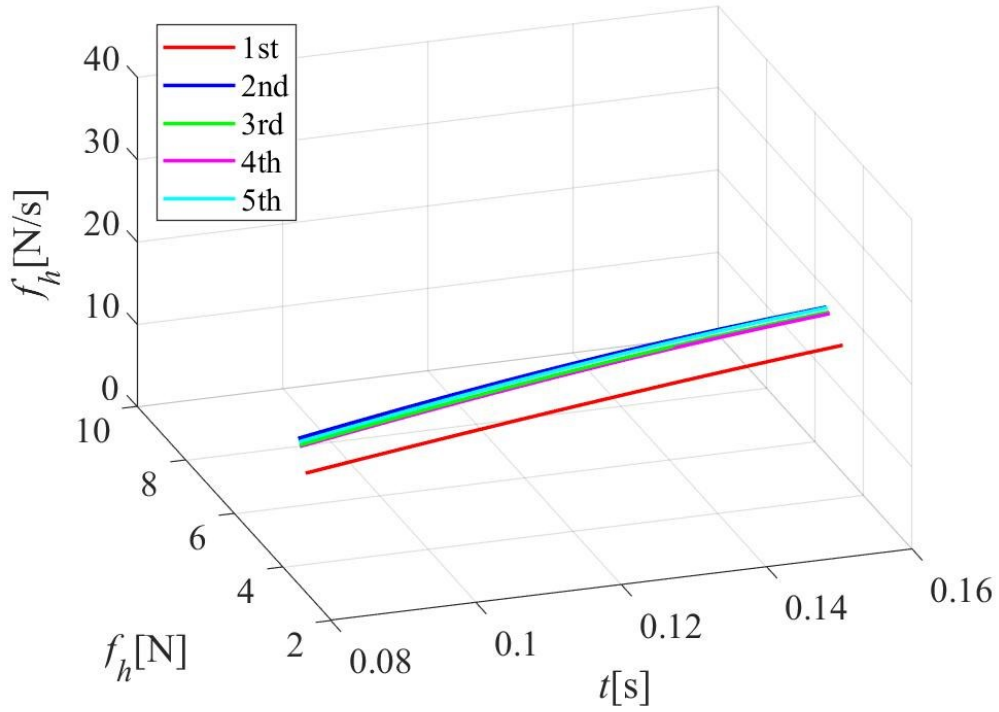
Model data of subject I

回帰係数

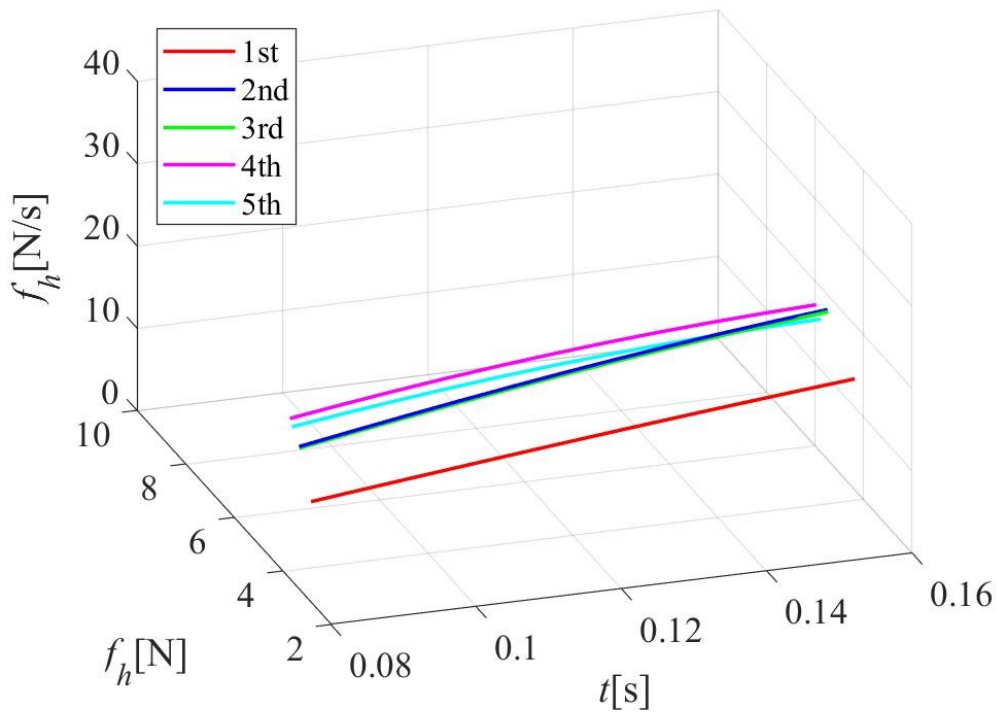
Regression coefficient of subject I

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	-1.5×10^1	-1.7×10^2	-2.9×10^2	-3.7×10^2	-4.3×10^2	-4.7×10^2	-5.0×10^2	-5.2×10^2	-5.4×10^2	-5.5×10^2	-5.6×10^2
η_{11j}	-3.5×10^2	-2.4×10^2	-1.6×10^2	-1.0×10^2	-6.2×10^1	-3.1×10^1	-8.6×10^0	8.1×10^0	2.0×10^1	3.0×10^1	3.7×10^1
η_{21j}	7.1×10^1	6.1×10^1	5.3×10^1	4.6×10^1	4.1×10^1	3.6×10^1	3.3×10^1	3.0×10^1	2.7×10^1	2.5×10^1	2.3×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	9.2×10^1	-1.3×10^3	-1.9×10^3	-2.1×10^3	-2.2×10^3	-2.3×10^3	-2.3×10^3	-1.9×10^3	-1.8×10^3	-1.9×10^3	-2.0×10^3
η_{12j}	-3.6×10^3	-1.7×10^3	-9.0×10^2	-5.1×10^2	-2.8×10^2	-1.5×10^2	-6.6×10^1	-2.3×10^2	-2.2×10^2	-1.3×10^2	-6.4×10^1
η_{22j}	6.5×10^2	3.8×10^2	2.7×10^2	2.1×10^2	1.7×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	1.5×10^2	1.5×10^2	1.3×10^2	1.2×10^2

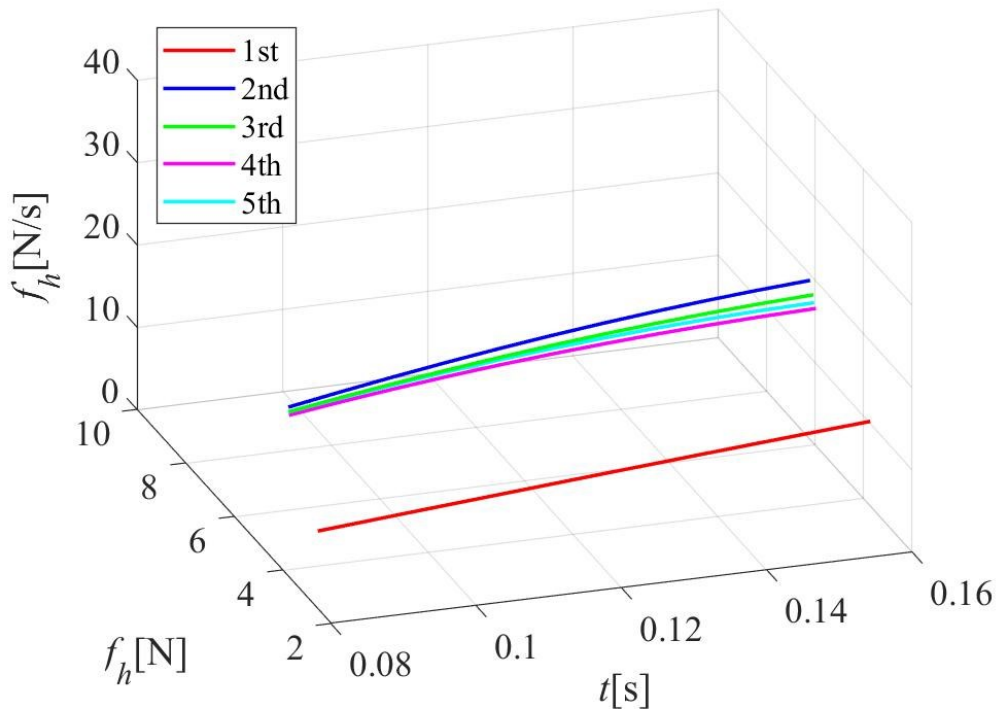
取得データ



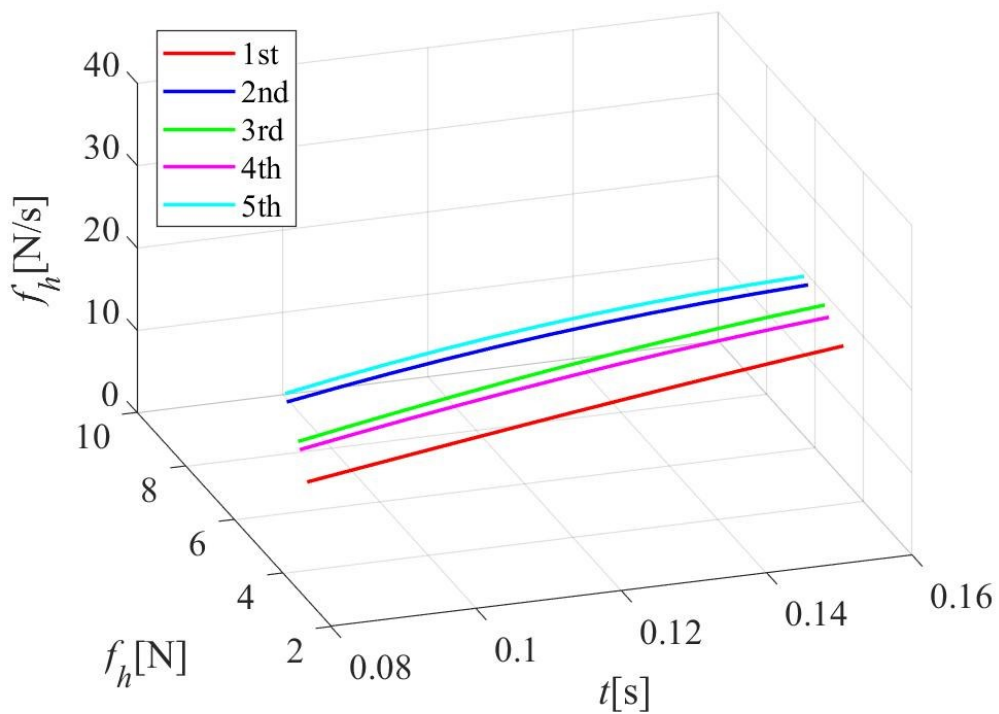
Lifting data of subject I in set 1



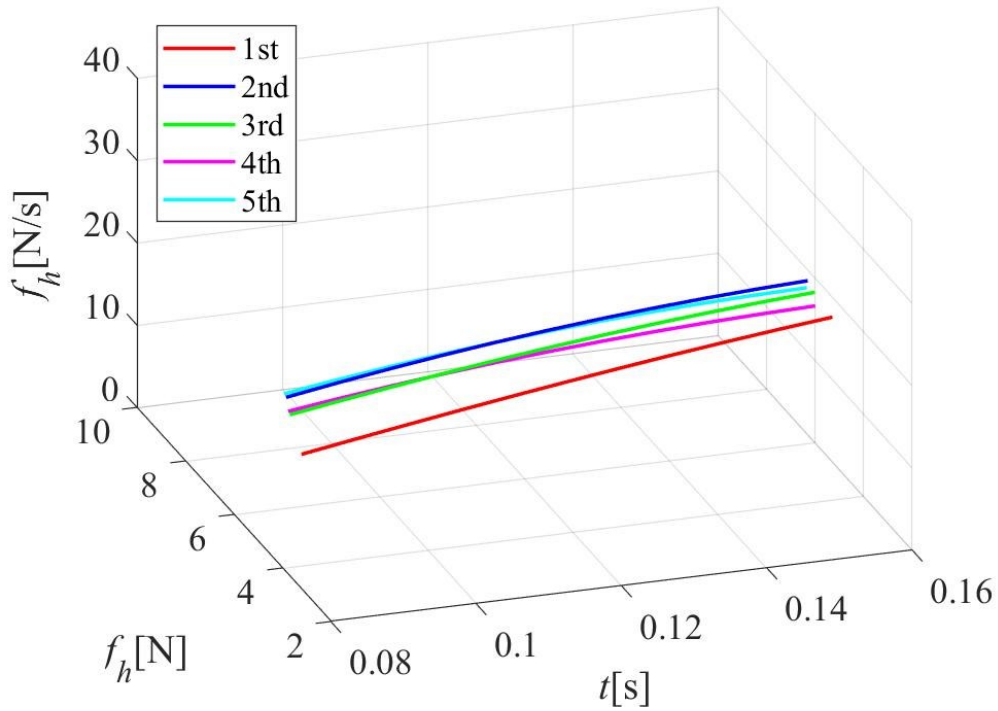
Lifting data of subject I in set 2



Lifting data of subject I in set 3



Lifting data of subject I in set 4



Lifting data of subject I in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject I at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject I at each time of set 4

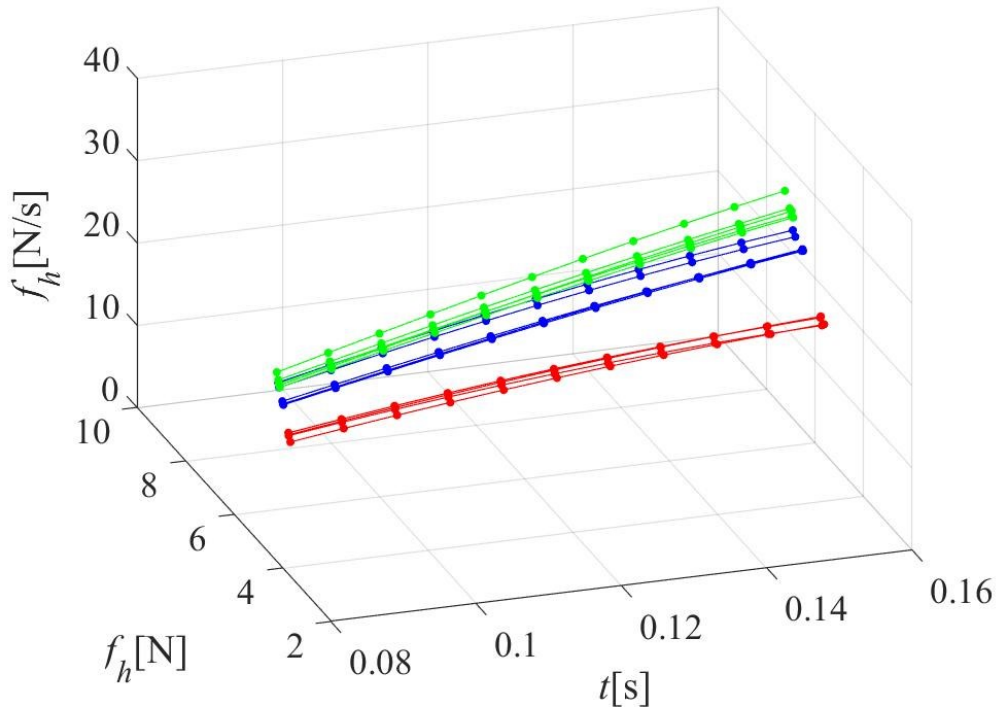
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.69
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject I at each time of set 5

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

・実験協力者 J

モデルデータ



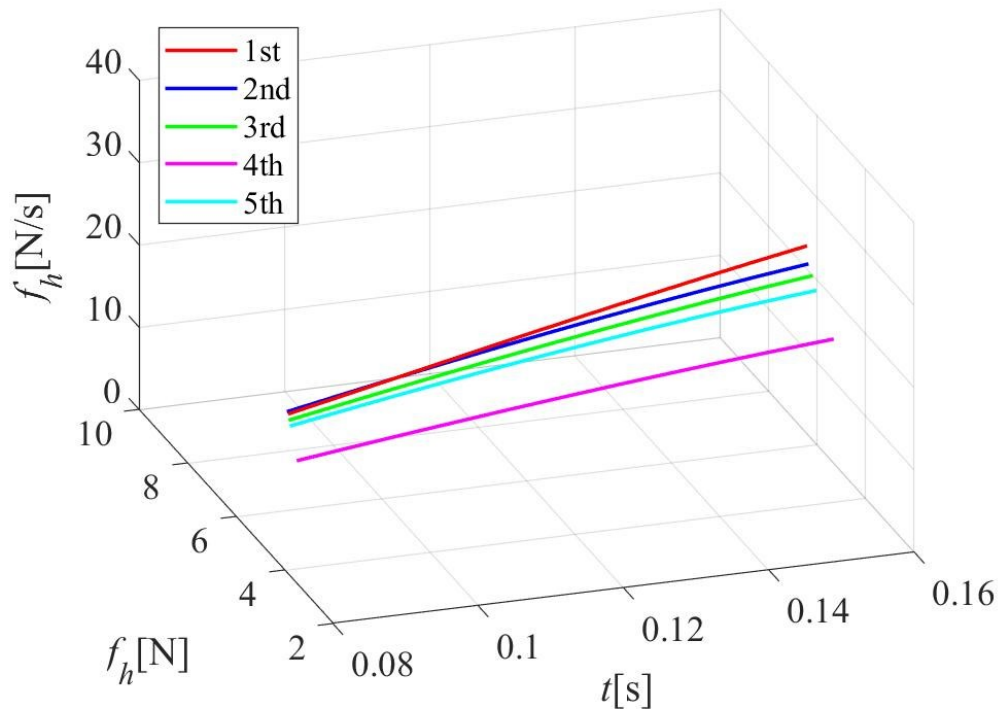
Model data of subject J

回帰係数

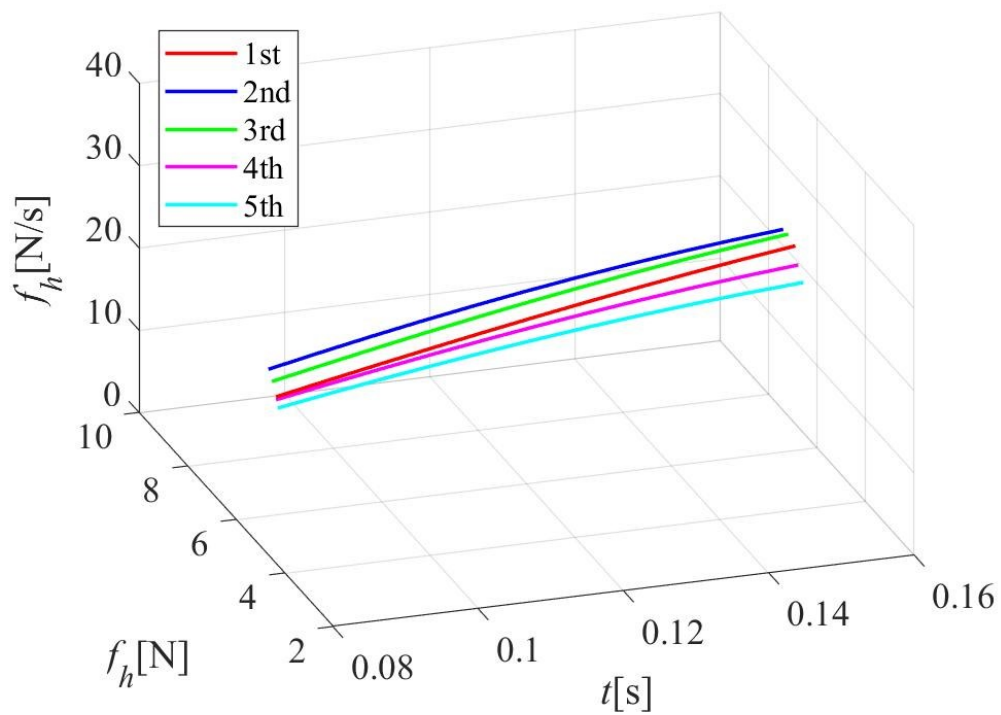
Regression coefficient of subject J

1 or 2	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{01j}	3.5×10^3	2.6×10^3	2.0×10^3	1.5×10^3	1.0×10^3	6.8×10^2	3.9×10^2	1.6×10^2	-2.7×10^1	-1.7×10^2	-2.9×10^2
η_{11j}	-2.0×10^3	-1.5×10^3	-1.2×10^3	-9.1×10^2	-7.0×10^2	-5.3×10^2	-4.0×10^2	-2.9×10^2	-2.1×10^2	-1.5×10^2	-1.0×10^2
η_{21j}	2.2×10^2	1.9×10^2	1.6×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	1.0×10^2	8.7×10^1	7.5×10^1	6.4×10^1	5.6×10^1	4.8×10^1
2 or 3	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
η_{02j}	9.5×10^3	6.9×10^3	5.0×10^3	3.6×10^3	2.5×10^3	1.6×10^3	9.8×10^2	4.7×10^2	5.8×10^1	-2.7×10^2	-5.4×10^2
η_{12j}	-5.1×10^3	-3.8×10^3	-2.9×10^3	-2.2×10^3	-1.6×10^3	-1.2×10^3	-9.4×10^2	-7.1×10^2	-5.3×10^2	-3.9×10^2	-2.8×10^2
η_{22j}	5.4×10^2	4.5×10^2	3.7×10^2	3.1×10^2	2.6×10^2	2.2×10^2	1.9×10^2	1.6×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	1.1×10^2

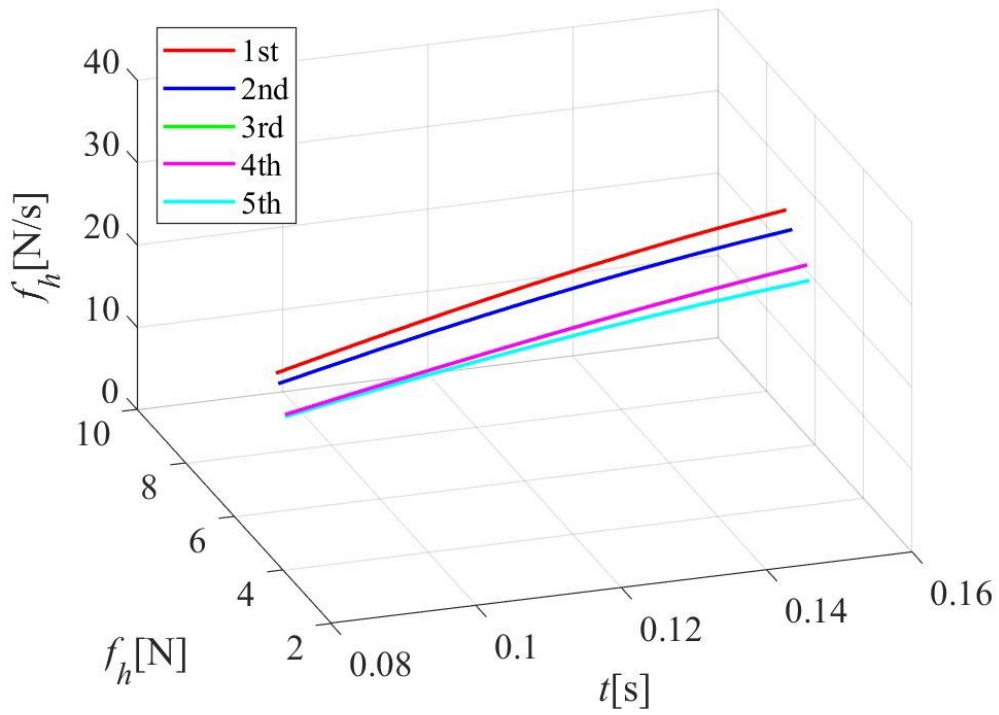
取得データ



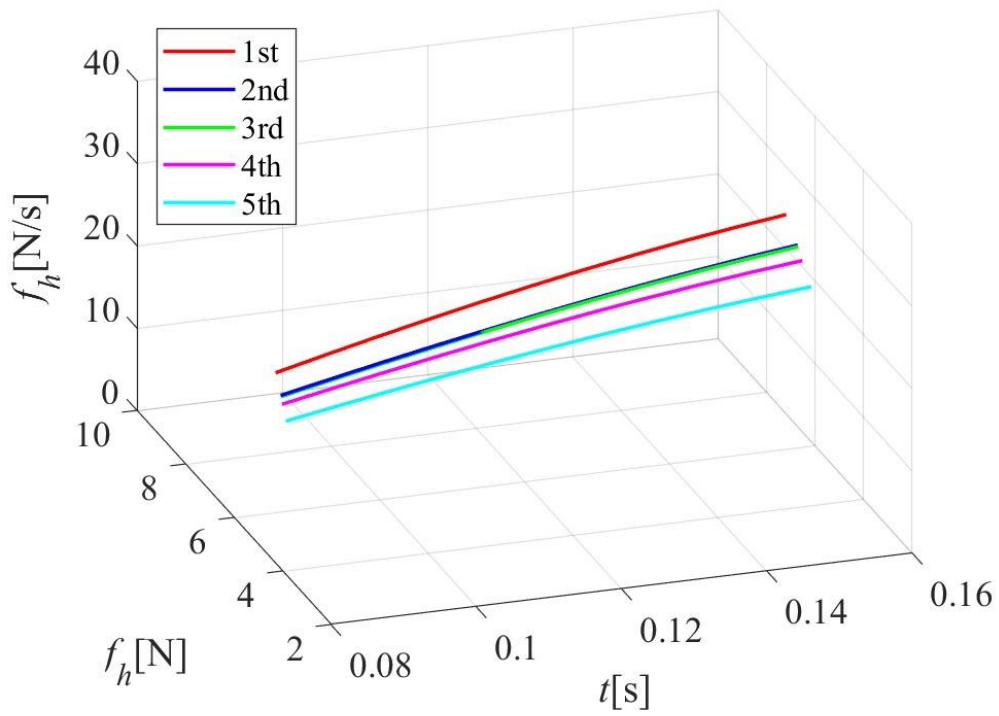
Lifting data of subject J in set 1



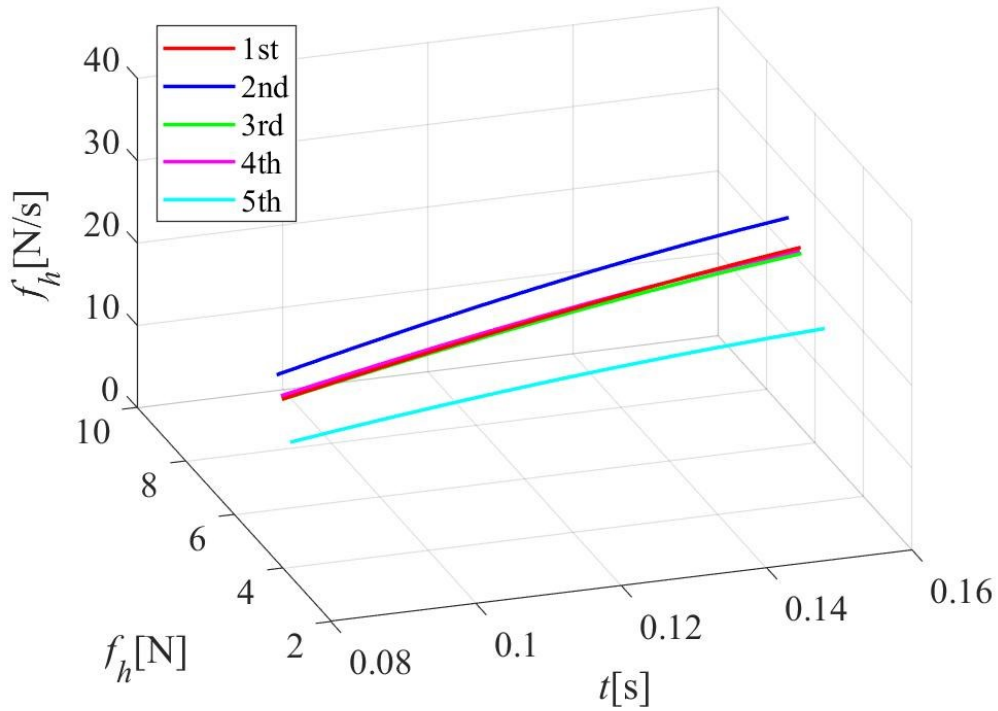
Lifting data of subject J in set 2



Lifting data of subject J in set 3



Lifting data of subject J in set 4



Lifting data of subject J in set 5

推定結果

Determination of the weights of Subject J at each time of set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P _{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P _{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P _{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
P _{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject J at each time of set 2

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Determination of the weights of Subject J at each time of set 3

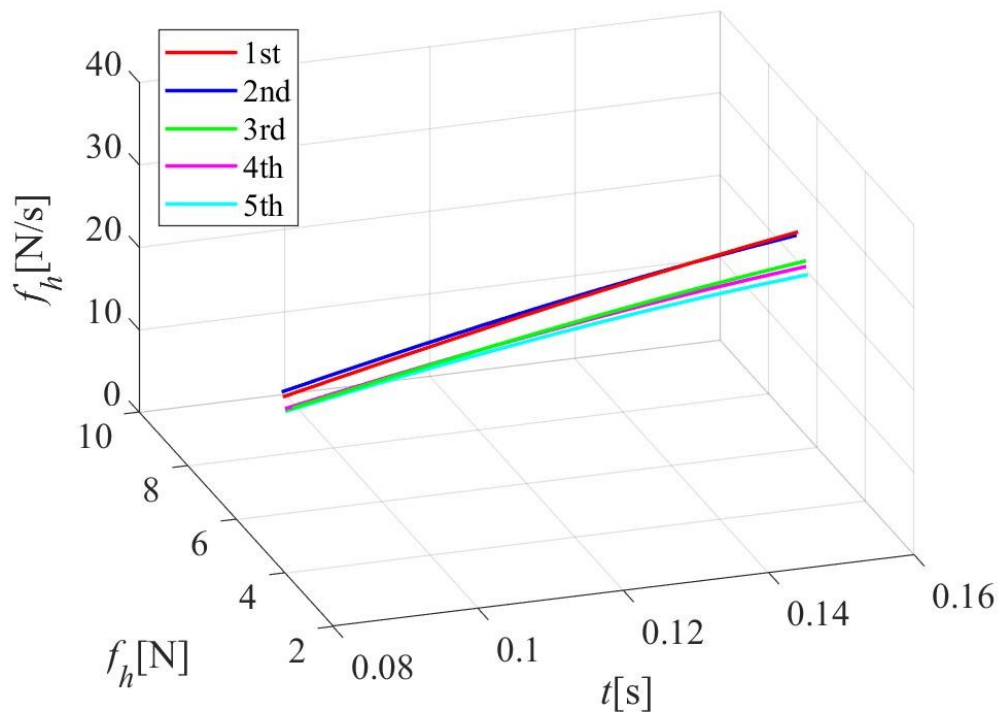
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

忘却実験

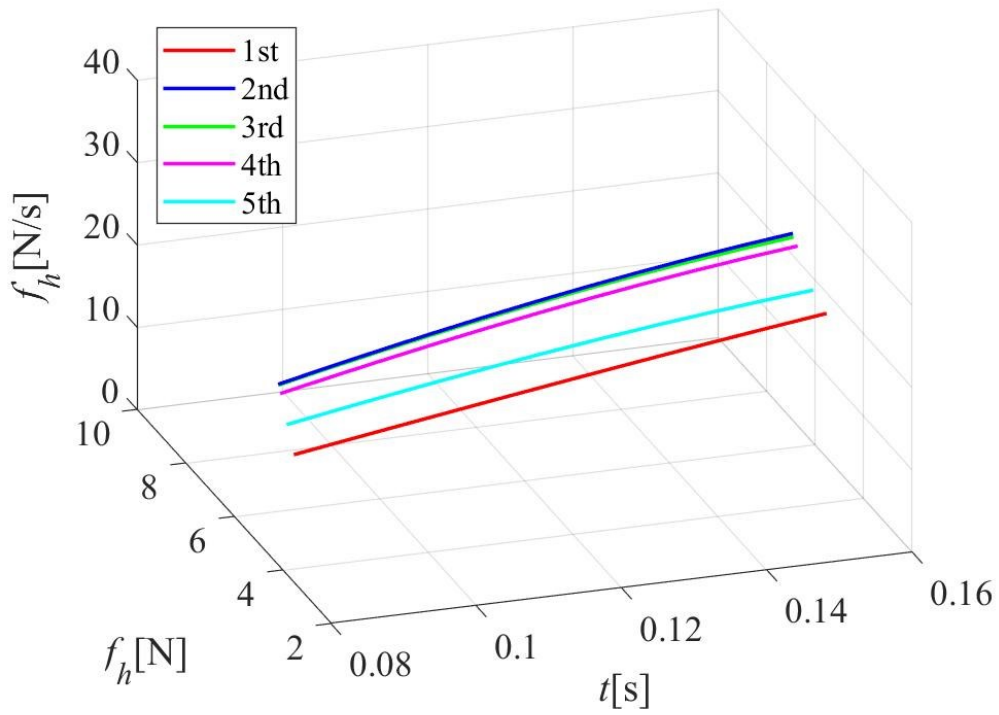
本文で示していない実験協力者 J, K についての取得データと推定結果を示す。実験協力者 K については、モデルデータと回帰係数も示す。

・実験協力者 J

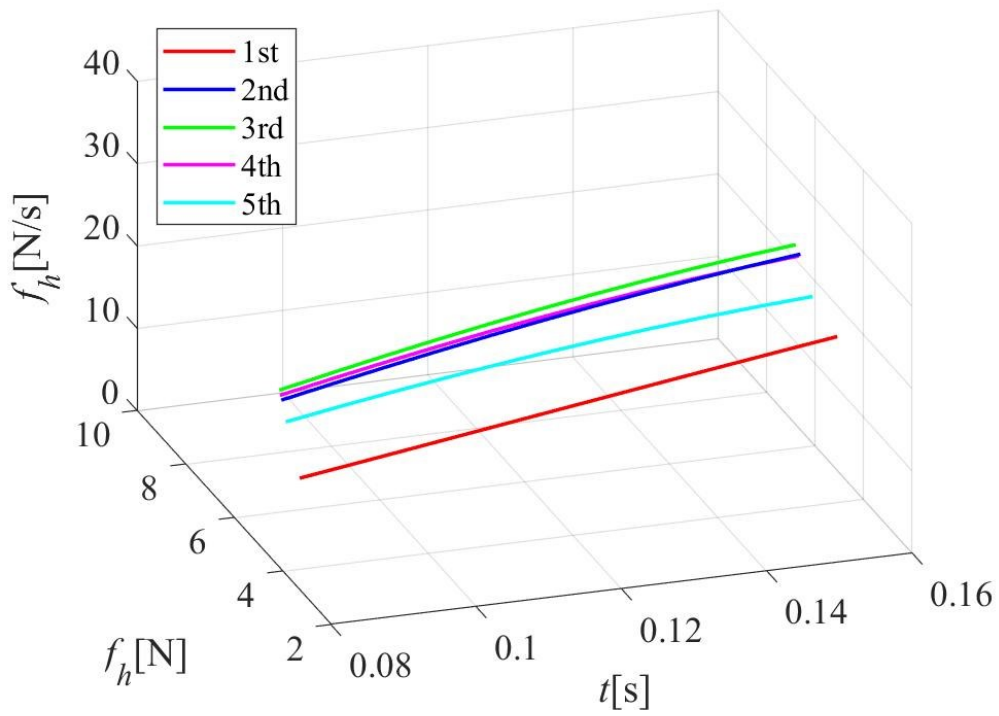
取得データ



Lifting data of subject J after 5 minutes in set 1



Lifting data of subject J after 5 minutes in set 2



Lifting data of subject J after 5 minutes in set 3

推定結果

Determination of the weights of Subject J at each time of Set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Determination of the weights of Subject J at each time of Set 2

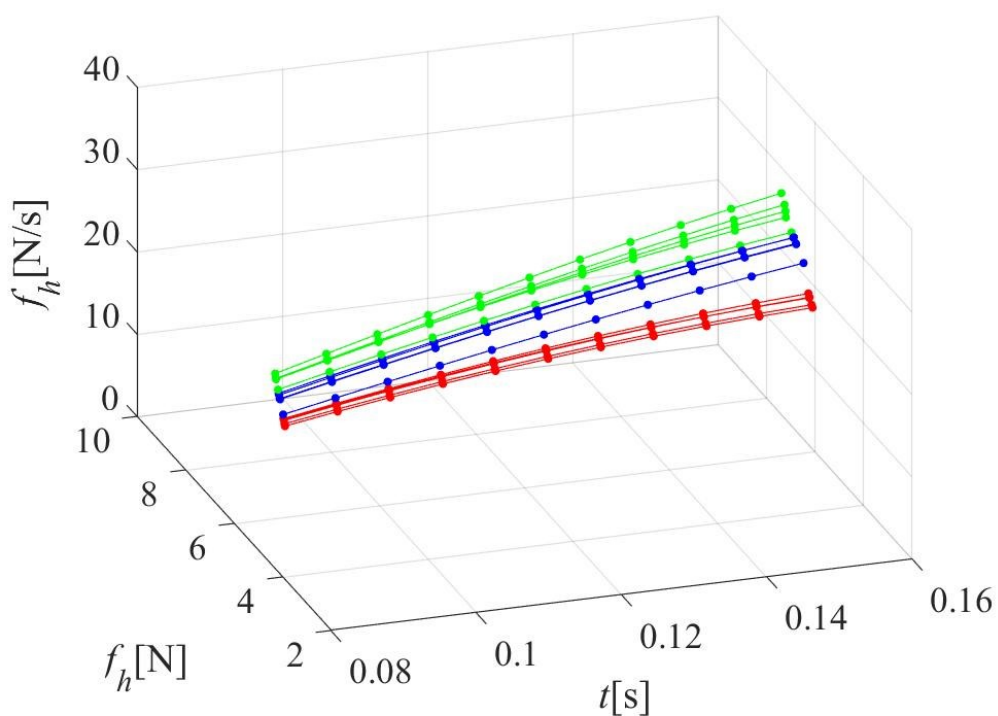
1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.55
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.75	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.85	0.42	0.09	0.01
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1

Determination of the weights of Subject J at each time of Set 3

1st	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
2nd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5th	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$	$j=8$	$j=9$	$j=10$	$j=11$
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

・実験協力者 K

モデルデータ



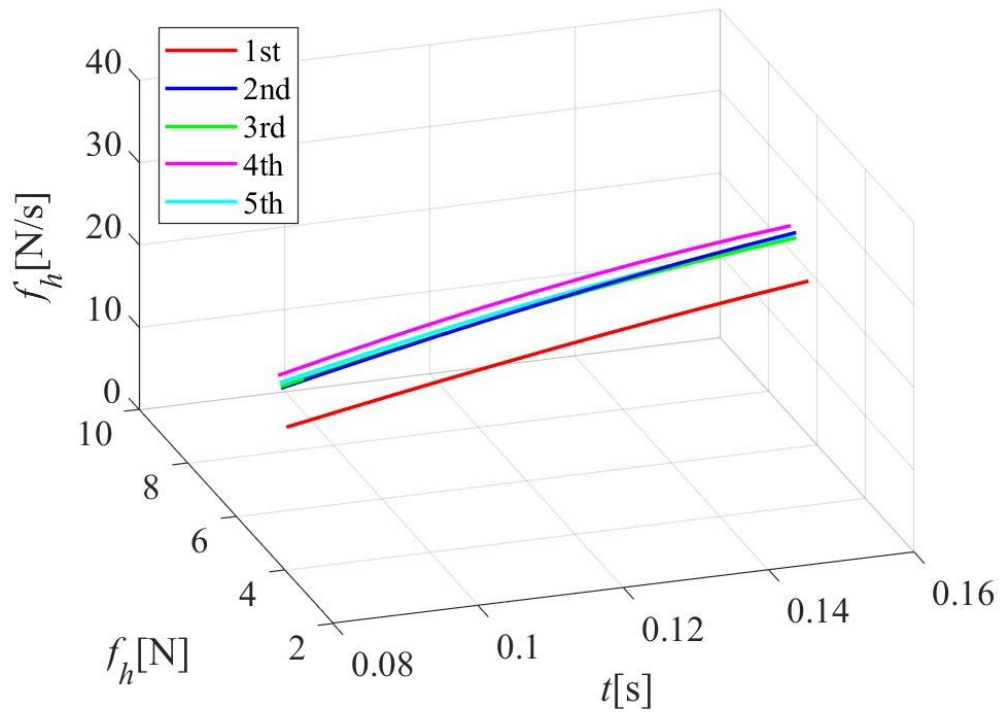
Model data of subject K

回帰係数

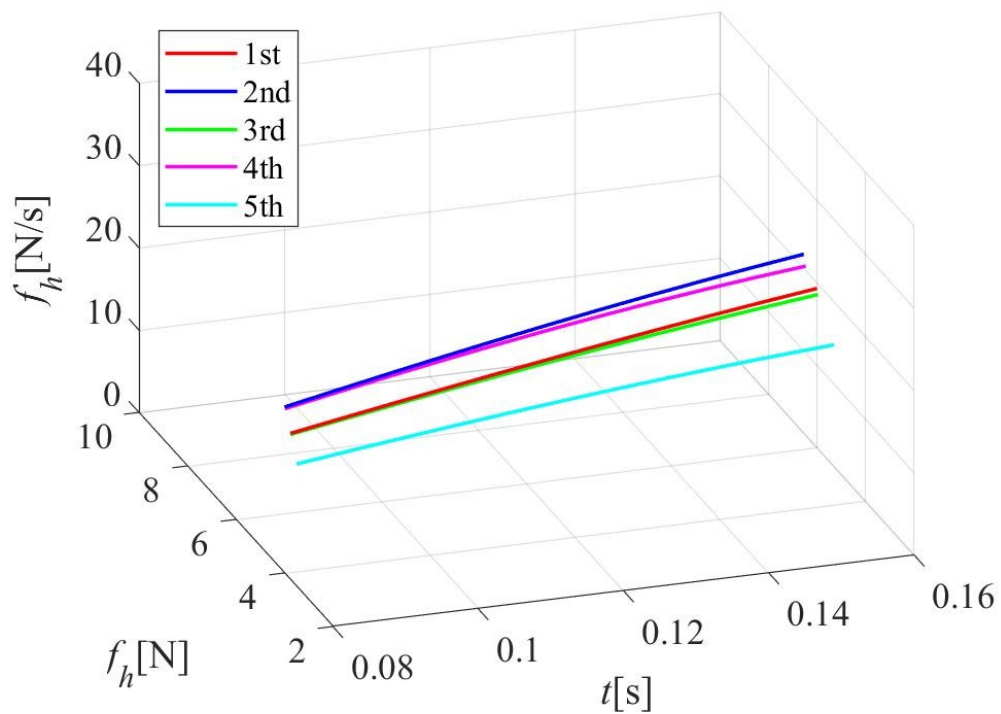
Regression coefficient of subject K

1 or 2	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
η_{01j}	1.5×10^4	1.0×10^4	7.3×10^3	5.3×10^3	3.9×10^3	2.9×10^3	2.2×10^3	1.6×10^3	1.2×10^3	8.7×10^2	6.2×10^2
η_{11j}	-7.2×10^3	-4.9×10^3	-3.4×10^3	-2.4×10^3	-1.8×10^3	-1.3×10^3	-1.0×10^3	-7.7×10^2	-6.0×10^2	-4.6×10^2	-3.6×10^2
η_{21j}	6.9×10^2	5.1×10^2	3.8×10^2	3.0×10^2	2.4×10^2	2.0×10^2	1.6×10^2	1.4×10^2	1.2×10^2	9.9×10^1	8.6×10^1
2 or 3	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
η_{02j}	8.6×10^3	3.8×10^3	2.9×10^2	-2.4×10^3	-4.4×10^3	-6.0×10^3	-6.9×10^3	-7.5×10^3	-7.7×10^3	-7.7×10^3	-7.7×10^3
η_{12j}	-5.6×10^3	-3.5×10^3	-2.0×10^3	-9.3×10^2	-1.2×10^2	4.8×10^2	8.4×10^2	1.1×10^3	1.1×10^3	1.2×10^3	1.1×10^3
η_{22j}	6.6×10^2	5.2×10^2	4.1×10^2	3.1×10^2	2.2×10^2	1.4×10^2	8.6×10^1	4.2×10^1	1.6×10^1	1.6×10^0	-7.6×10^0

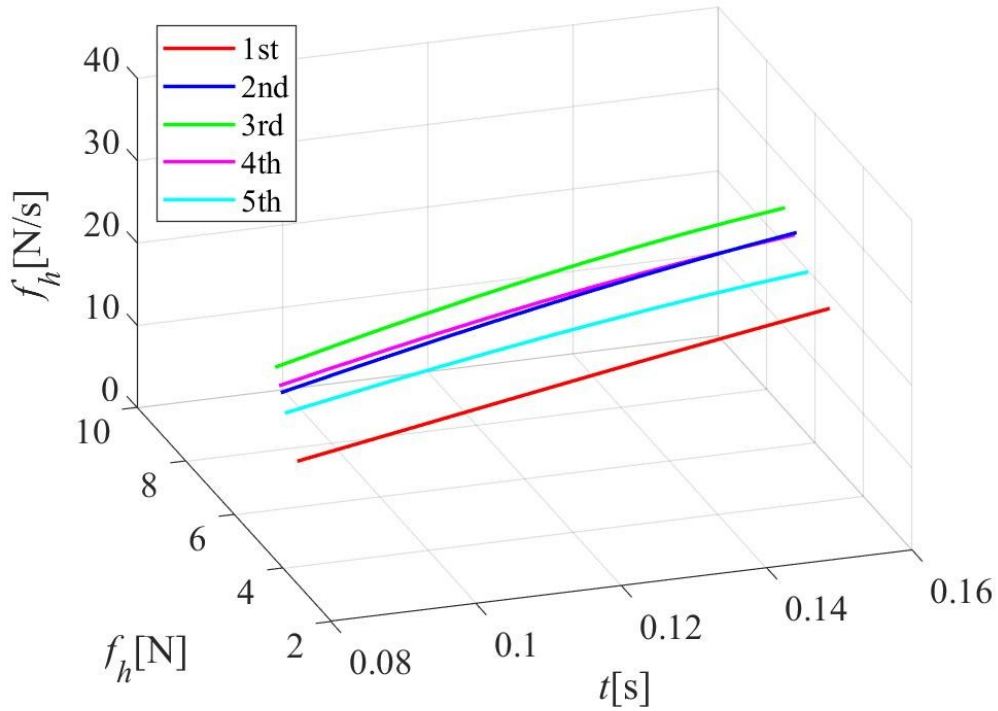
取得データ



Lifting data of subject K after 5 minutes in set 1



Lifting data of subject K after 5 minutes in set 2



Lifting data of subject K after 5 minutes in set 3

推定結果

Determination of the weights of Subject K at each time of Set 1

1st	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2nd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3rd	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 or 2	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
result	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5th	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7	j=8	j=9	j=10	j=11
P_{1j}	0.00	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P_{2j}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.06	0.00
1 or 2	Low	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
2 or 3	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
result	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

