

## GA を用いたパーソナルトレーニングメニューの作成支援システム

大谷 紀子 研究室

1672101 和喜多 隆介

### 1. 研究の背景と目的

筋力トレーニングのメニューには、トレーニングの種目、順序、回数などによって無数の組み方が存在する。また、トレーニングにおいて各種目をどのような順番で行うかは非常に重要であり、プライオリティの原則に基づいてメニューを作成する必要がある。プライオリティの原則とは疲労が蓄積していないうちに重要な部分のトレーニングを行うという考えで、トレーニングの目的に応じて重要度の高い種目から実施する必要がある。したがって、トレーニングに関する知識が少ない初心者が自分に適したメニューを作成するのは難しい。スポーツジムなどでは、パーソナルトレーナーが作成したメニューに従って細かい指導を受けることができる。しかし、パーソナルトレーナーが作成するメニューにはパターンがあり、メニューに組み込まれる種目にも偏りがある。また、過去のメニューを考慮しないため、前回と同じメニューになる可能性があり、顧客はトレーニングに新鮮さを感じられない。

本研究では、パーソナルトレーナーのメニュー作成支援を目的として、顧客に適した、新鮮味のあるトレーニングメニューを作成できるシステムを構築する。

### 2. システムの概要

本システムでは、Jefit のウェブサイト[1]からスクレイピングして作成したデータベースを用いる。データベースには種目ごとの主動筋、詳細の筋群、主動筋の動きを補助する協働筋、必要な器具、運動の種類、難易度などの情報が含まれる。

データベースは腹部、胸部、脚、臀部、肩、背中、腕を鍛えることができる 1280 の種目からなる。システムを利用するにあたって、ユーザであるトレーナーは、顧客の情報とトレーニング施設の情報を登録する必要がある。施設の情報はメニュー作成時に選択した施設の環境でできるメニューを絞り込むため、選択肢の中から器具を選んで登録する。トレーナーは登録されている顧客と施設を選択し、トレーニングの時間、トレーニング種目の難易度、トレーニングをする部位を指定するとシステムがメニューを作成する。

メニューの作成方法としては、遺伝的アルゴリズム (GA; Genetic Algorithm) を用いる。GA とは生物が進化する過程を模倣した最適解探索アルゴリズムである。問題に対する解を染色体で表現し、解としての良さを適応度として、複数個体の中から適応度の高い個体の特徴が継承されるように、選択、交叉、突然変異により次世代の個体集団を生成する。世代交代を繰り返し、適応度の高い個体を探索する。染色体の長さは顧客が指定したトレーニングをする時間の長さによって決定し、遺伝子はトレーニングの種目とする。適応度は主動筋が前後で被っていないか、協働筋が前後で被っていないか、実施された回数の少ない種目が組まれているか、指定された部位がすべて入っているかの 4 つの項目から求める。最後の世代で適応度の一番高い個体のメニューを出力する。

作成されたメニューをトレーナーが登録すると、データベースに実施された種目とメニューが記録される。トレーナーは顧客の情報を確認する画面

2019-11-22

1. Kettlebell Two Arm Jerk
2. Barbell Palms Down Wrist Curl Over A Bench
3. Dumbbell Biceps Curl Squat
4. Dumbbell Decline Bench Press
5. Barbell Shoulder Press
6. Preacher Curl Machine
7. Dumbbell Standing Palms In One Arm Press
8. Cable High Pulley Overhead Tricep Extension

図1 記録されたメニューの表示例

から過去に行ったメニューを閲覧できる。記録されたメニューの表示例を図1に示す。

### 3. 評価実験

トレーニングの指導経験があるトレーナー8人を被験者として評価実験を行った。評価実験を実施するにあたり、3人の顧客を想定した。初級で腕と腹部のトレーニングを30分することを想定したAさん、中級で脚と臀部のトレーニングを30分行うことを想定したBさん、上級で胸と肩と腕のトレーニングを60分行うCさんである。それぞれの顧客の3回分のメニューを本システムで作成し、被験者に提示する。メニューに対しての満足度、本システムの各機能への有用性などを4段階で評価させた。各回答を評価が高い方から4~1点としたときに得られた評価値の平均を表1に示す。また、本システムへの意見や感想を自由記述形式で回答させ、追加でヒアリングを行った。

結果として、顧客を想定して作成したメニューに対しての評価は、鍛える部位の組み合わせによってさまざまであった。顧客Aのメニューに対しては4人が否定的な意見で4人が肯定的な意見だった。また顧客Bのメニューに対しては2人が否定的な意見だったが、6人が肯定的な意見であり、Aさんのメニューへの評価と比較すると高評価を得ることができた。さらに、顧客Cのメニューに対しては1人が否定的な意見を示したが、7人は

表1 各顧客のメニューに対する評価の平均点

A	B	C
2.5	3.375	3.375

肯定的な意見で顧客Bと同様比較的高評価であった。作成されたメニューに対して否定的な意見の中には「部位のバランスが悪い」、「器具を使ったトレーニングが多い」などがあった。一方、肯定的な意見の中には「種目が豊富でやりきったという実感を沸かせやすいメニューになっていると思う」、「メニューが毎回被らないのでいろんな刺激を与えられて良いと思う」などの意見があった。また、本システムの機能については高評価が得られた。自由記述には、「トレーニング内容に加えて回数や重量も記録したい」、「もっと細かい部位の指定をしたい」などの意見があった。

### 4. 考察

評価実験の結果から、パーソナルトレーナーのメニュー作成を支援するという目的は概ね達成できたといえる。新鮮味のあるトレーニングメニューを作成するという点においても、本システムのデータベースに種目数が多いことや実施された回数の少ない種目を優先してメニューに組み込むことで、高い評価を受けた。しかし、メニューに組み込まれる部位の数のバランスが悪くなるという点については改善する必要がある。本システムでは協働筋が前後で被っていないものに高い適応度をつけている。しかし、協働筋だけではなく主動筋も前後で被らないようにすることでメニュー内の部位の偏りは避けられると考える。また、被験者の自由記述から本システムで作成されたメニューには修正が必要になる場合があるといえるため、完成度の高いメニューができるとはいえない。メニュー作成時により細かい部位や目的を選択させることで解決できると考えられる。

### 参考文献

- [1] Jefit, “ExerciseDatabase”,  
<https://www.jefit.com/exercises/>