

日本行動計量学会第45回大会（於：静岡県立大学）
特別セッション：データドリブンなマーケティングの実践

学習エンジンを用いた集客システム

一人ひとりの回答態度により出題パターンを変更する
汎用学習エンジンプラットフォームの活用

2017年8月30日

○山川 義介
（株式会社マーケットセントリクス）

菅 由紀子
（株式会社Rejoui）

山川義介

1981年横浜国立大学工学部材料化学学科卒業。東京電機化学工業（現TDK）入社。TDKにて世界初の2層塗りS-VHSテープ「XP-HiFi」を開発し商品化。マルマンを経て独立し1995年より5年おきに3社のベンチャー企業創業。1社目のM&C（通販会社）はインタースコープ（リサーチ&コンサルティング会社）に営業譲渡、2007年インタースコープをヤフー株式会社に売却。3社目の株式会社ALBERTは2005年に設立、2015年に東京証券取引所マザーズ(3906)に上場、SBI大学院大学、電気通信大学客員教授に就任。2016年ALBERT取締役会長他を退任。2017年マーケットセントリクス代表取締役社長に就任。

菅由紀子

2004年サイバーエージェント入社。インタースコープとの協業でネットリサーチ事業の立ち上げ、広告の販売や企画などに携わる。2006年3月にALBERTに転じ、データ分析業務を担当。携帯キャリア、大手総合通販サイト、デジタルコンテンツ配信企業の顧客行動分析、CRM構築コンサルティング、DMP構築アドバイザリー等 多数のプロジェクトを担当。2016年株式会社Rejouiを設立、代表取締役に就任。2017年より関西学院大学大学院専任講師。

1. 学習エンジンとは

2. 出題アルゴリズム

(事例1) 世界遺産を覚えるアプリ

(事例2) 音感を鍛えコードを覚えるアプリ

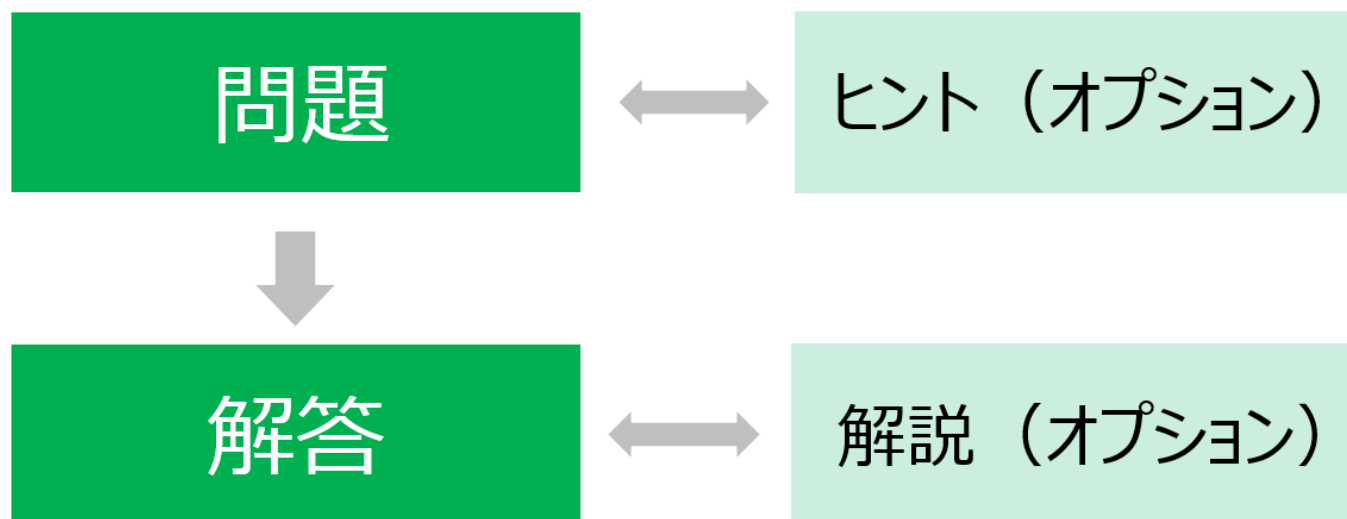
1. 学習エンジンとは

本システムは、項目反応理論を応用したロジックを用い
回答結果によって難易度を変えて出題していく

『汎用学習エンジンプラットフォーム』

難易度は機械学習的にビッグデータの解析によって自
動的に設定される。学習しながら関連するコンテンツを
見たいと思った時にクリックすると、該当する広告が出て
集客をする。

■ 汎用学習エンジンプラットフォーム



**この4つを揃えればどんな分野でも学習アプリ
が自動的にできる、汎用的学習エンジンプラット
フォームをご提供します。**

2.出題アルゴリズム

項目反応理論は、テストについての計量モデルで、問題に対する正解・不正解のデータから、問題の特性や回答者の学力を推定するための理論である。本学習エンジンは「テスト」ではなく「学習」を目的としているので、正解か不正解かはあくまでも自身での判定によるもので、精度の高い推定を行うことは目的としていない。

豊田 (2002)[1]は、項目反応理論で以下のことができると述べている。

1. 複数のテスト間の結果の比較を容易にする
2. 測定精度をきめ細かく確認できる
3. 平均点をテスト実施前に制御できる
4. テスト得点の対応表が作成できる
5. 受験者毎に最適な問題を瞬時に選び、その場で出題できる

この5番目の最適な問題を瞬時に選ぶアルゴリズムを解説する。

- ①問題の難易度は初期に何段階かに仮設定しておく（しなくてもよい）
- ②学習者の習熟度は回答した問題の難易度と正解率から計算する
- ③初めて学習する場合は、中程度の難易度の問題を出す（どこから出題しても機能する）
- ④同難易度の問題何問かの正解率によって次に出題する問題を選択する
- ⑤一度正解した問題は出題しない(復習の意味で時々出題されてもよい)
- ⑥問題の難易度は機械学習によって更新され、回答者の習熟度も同時に計算される

出題アルゴリズムの例を図1に示した。例ではある段階の難易度の質問に3問連続で正解、または不正解だった場合に、難易度を変更するように設定しているが、これは1問ずつ変えてもよい。難易度の段階は何段でもよいが、パーフェクトコードマスターでは20段階に設定している。

実際の画面イメージを図2に示した。世界遺産に興味のある回答者はクイズに答えながら学習し興味を持った世界遺産のツアーを探すことができる。

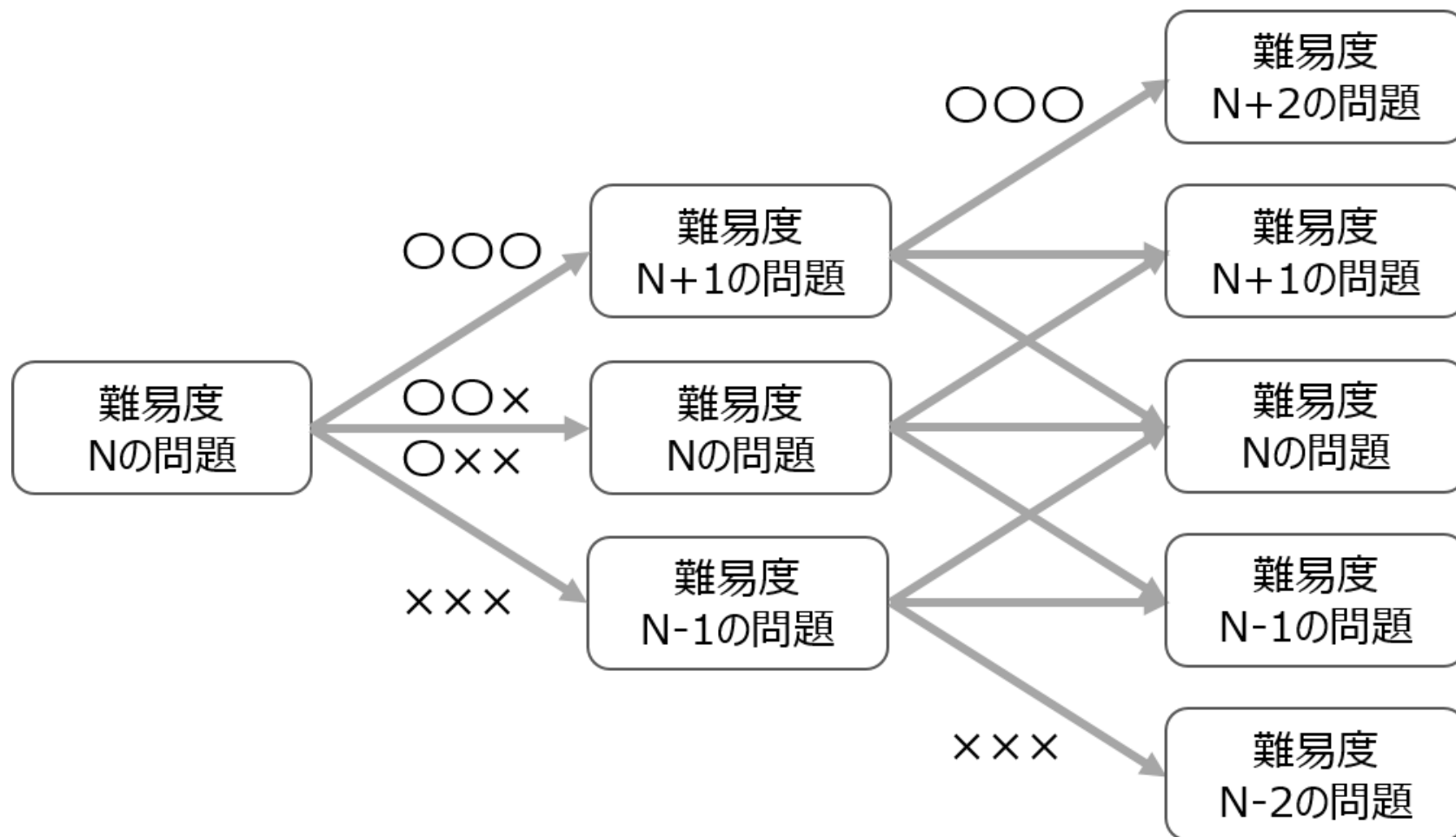


図1.出題のアルゴリズム（例）

(事例1) 世界遺産を覚えるアプリ

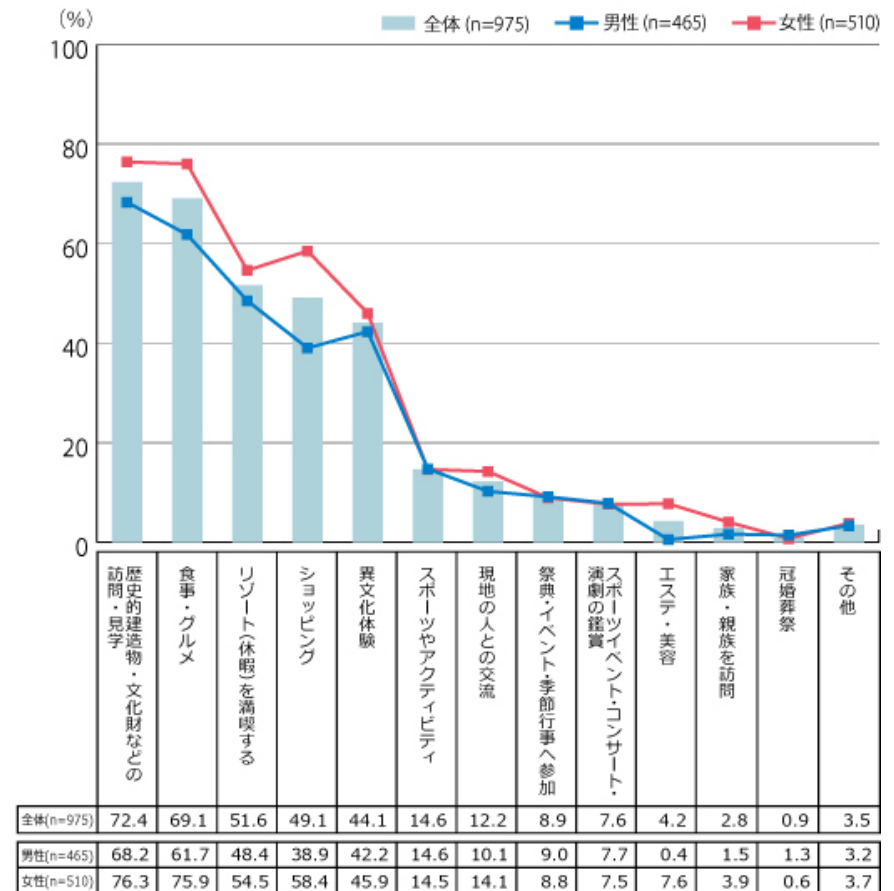
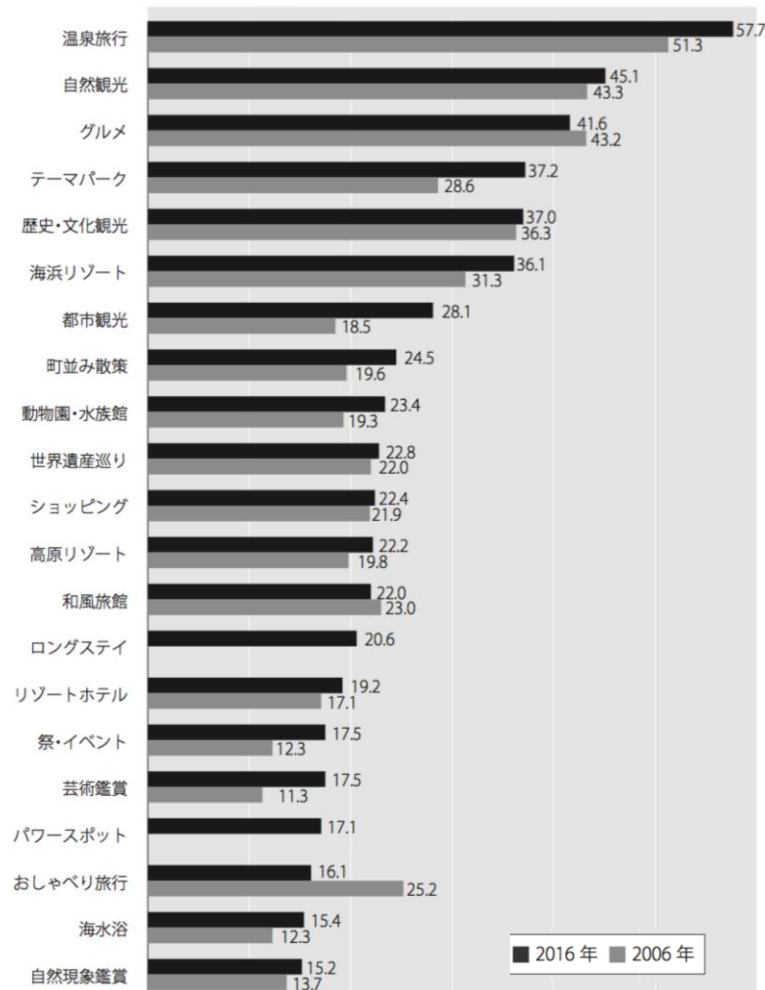
= 人類が共有すべき「顕著な普遍的価値」を学ぶということ

2017年8月現在、167ヶ国、1073件
日本国内は17件

順位	国	合計	文化遺産	自然遺産	複合遺産	地域
1位	イタリア	53	48	5	0	ヨーロッパ
2位	中国	52	36	12	4	アジア
3位	スペイン	46	40	4	2	ヨーロッパ
4位	フランス	43	39	3	1	ヨーロッパ
5位	ドイツ	42	39	3	0	ヨーロッパ
6位	インド	36	28	7	1	アジア
7位	メキシコ	34	27	6	1	中南米
8位	イギリス	31	26	4	1	ヨーロッパ
9位	ロシア	28	17	11	0	ヨーロッパ
10位	アメリカ	23	10	12	1	北米

旅行の目的は名所旧跡めぐり

図I-4-1 行ってみたい旅行タイプ（複数回答）



<https://www.dohouse.co.jp/news/research/20150917/> より

学ぶと行きたくなる世界遺産

マイページ

総解答数

14

○選択率

71%

×選択率

28%

学習をする

学習履歴は保存されております。

ログアウト

© 2017 Market Centrix All Rights Reserved.

世界遺産クイズ

この峡谷がわかりますか？



○
次へ

×
次へ

マイページへ

解答

グランド・キャニオン

アメリカ合衆国アリゾナ州北部にある峡谷で、先カンブリア時代からペルム紀までの地層の重なりを目の当たりにできるところでもある。

この答えであっていた

この答えではなかった

マイページへ

© 2017 Market Centrix All Rights Reserved.

設問となっている世界遺産への渡航ツアー

回答傾向から興味感心を把握

世界遺産クイズ

この峡谷がわかりますか？



次へ

解答

グランド・キャニオン

アメリカ合衆国アリゾナ州北部にある峡谷で、先カンブリア時代からペルム紀までの地層の重なりを目の当たりにできるところでもある。



燃油込 【成田発】
一度は観たい感動絶景
「グランドキャニオン」を訪れる ラスベガス 4日 モンテカルロ

世界遺産クイズ

スペインにあるヨーロッパ各地からの巡礼路の終着点で、エルサレム、パチカンと並ぶキリスト教三大巡礼地の1つがわかりますか？



次へ

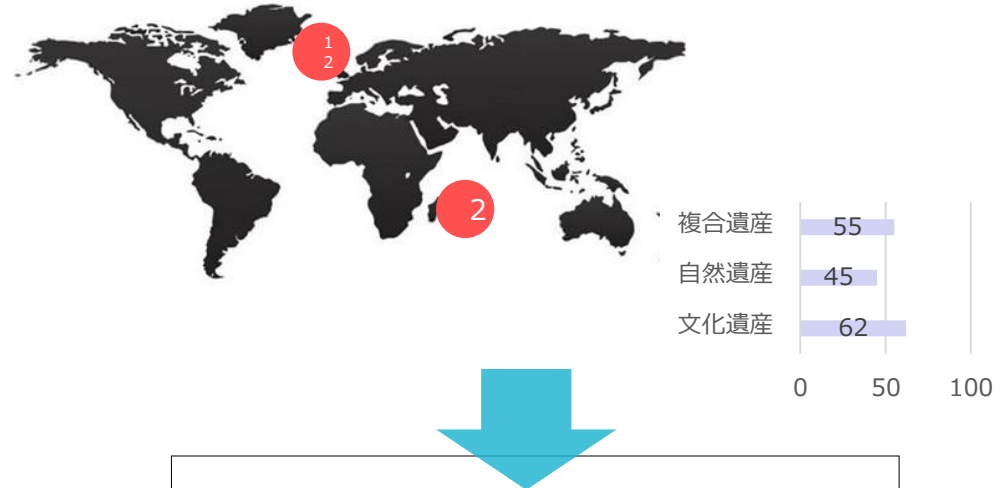
解答

サンティアゴ・デ・コンポステーラ

サンティアゴ・デ・コンポステーラには、聖ヤコブ（スペイン語でサンティアゴ）の遺骸があるとされ、ローマ、エルサレムと並んでキリスト教の三大巡礼地に数えられている。



スペインガリシア地方とポルトガル 8日 ルフトハンザドイツ航空利用 エコノミークラス 燃油込



日本旅行

テーマで巡るヨーロッパの世界遺産

9つのテーマからお選びください



Theme 9 驚異 【きょうい】



Theme 8 栄華 【えいげ】



Theme 7 美景 【びけい】

調査目的	世界遺産クイズの回答データ収集
調査方法	インターネット調査
調査期間	2017/08/24～2017/08/25
調査対象	日本在住 18歳～74歳の男女
回収数	280
設問数	100問、設問はランダムに表示

理解度別正答率

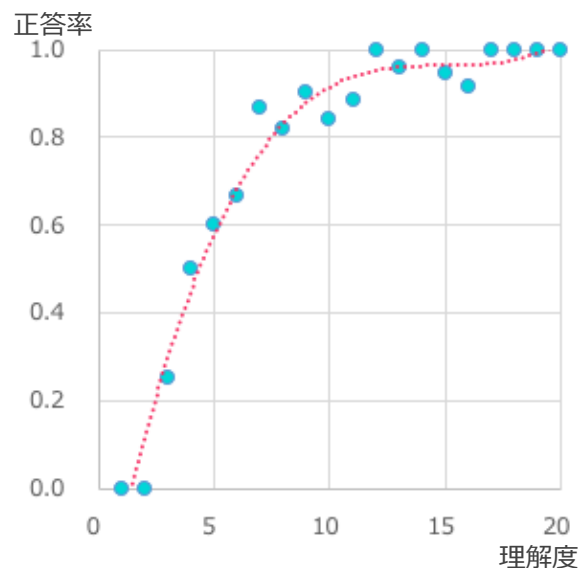
Q

80年に完成した剣闘士や猛獣との戦いが見世物として行われた建築物がわかりますか？

A

コロッセオ

全体正答率：0.88



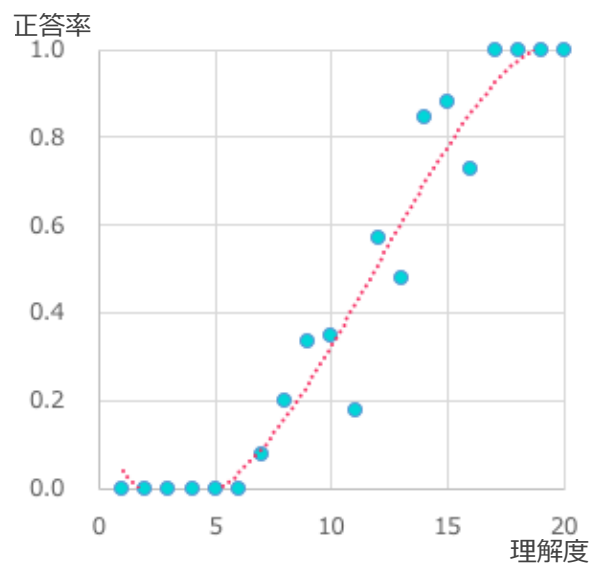
Q

ジンバブエ共和国とザンビア共和国の国境にある世界三大瀑布の一つがわかりますか？

A

ヴィクトリアの滝

全体正答率：0.45



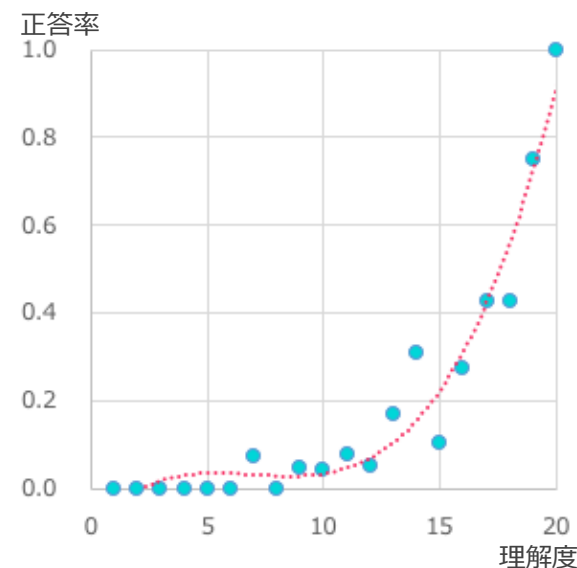
Q

スペイン・中国・ラテンアメリカの影響を受けたユニークな街並みが残るフィリピンのルソン島北部の都市がわかりますか？

A

ビガン

全体正答率：0.15



(事例2) 音感を鍛えコードを覚えるアプリ



本アプリは、ピアノを始めたばかりのお子様から、音大受験生、音大生までが音感を鍛え、あらゆるコードを覚えることができる学習ツールです。

例えば、和音を聞いてピアノ鍵盤のどれを押すかを答える、五線譜を見てコードネームを答えるなど、あらゆる組み合わせの質問を選ぶことができ、正解したら難しい問題が、できなければ易しい問題が出るように設計されており、常に自分のレベルに合った問題が出てきます。また、一度正解した問題の類似問題はその後ほとんど出題されなくなり、常に自分のレベルに合った新鮮な問題が出題されます。

従って、空いた時間に1問でも2問でも回答しているうちに、網羅的にコードや和音などをマスターすることができ、自分の達成率や学習履歴などを確認することができます。

出題の順序は項目反応理論という統計学に基づいたアルゴリズムを利用し、問題の難易度や類似性などは、取得した回答データを機械学習、分析することで、自動的に設定されます。



このアプリは、ピアノを始めたばかりのお子様から音大生までが、音感を鍛えあらゆるコードを覚えることができる学習ツールです。コードネームを見てピアノ鍵盤のどれを押すかを覚える、和音を聴いてコードネームを答えるなど、自分が学習したい組み合わせの質問と回答を選ぶことができ効率的な学習ができます。→[詳細説明](#)

ログイン

[はじめてのかたはこちらから](#)

会員登録する

Perfect code master

総合的に学習する

→説明

入門

初級

中級

上級

どこから開始しても学習成果によって自動的に難易度が調整されます

特定の音や和音を学習する

→説明

C

C#

D $\flat$

D

D#

E $\flat$

E

F

F#

G $\flat$

G

G#

A $\flat$

A

A#

B $\flat$

B

C $\flat$

音の数を選んで学習する

→説明



検索して学習する

→説明



単音

2音

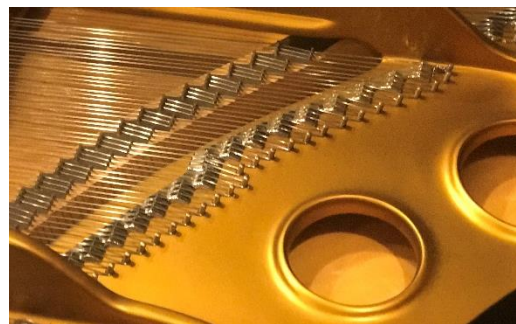
3和音

4和音

Perfect code master

質問を何にするか選ぶ

→説明



メニュー選択画面に戻る

Qが音の場合

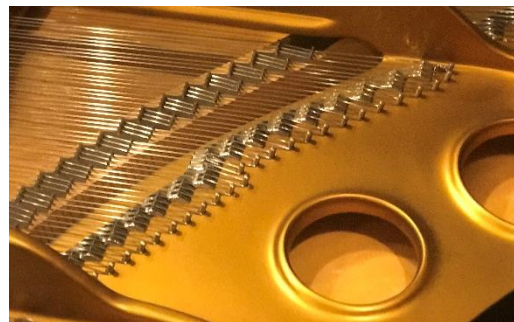
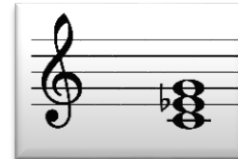


Perfect code master

解答を何にするか選ぶ

→説明

Cm



メニュー選択画面に戻る

参考文献

- [1] 豊田秀樹（2002）『項目反応理論 入門編』朝倉書店
- [2] 産業能率大学総合研究所 <http://www.hj.sanno.ac.jp/cp/page/9042>
- [3] 日本旅行 <http://www.nta.co.jp/kokunai/special/heritage/>

ご清聴ありがとうございました。

お問い合わせ **www.mcx.co.jp**