

ヒューマンインタフェース

志堂寺 和則 著

コロナ社

まえがき

昔に比べるとずいぶんと使いやすくなったなあと思うモノがたくさんある。その一方で、あまりの使い勝手の悪さに途中で使うのをやめたモノや、なんとかならないものかと愚痴をこぼしながらも仕方なく使っているモノもいまだにある。このような差を生む原因の一つが、ヒューマンインタフェース設計におけるユーザ（利用者）に対する配慮の違いである。ヒューマンインタフェースとは、モノと人間の境界部分のことである。広く捉えるならば、モノには道具や機械、コンピュータなどあらゆる人工物が含まれる。この境界部分の設計において、使う人のことをよく考えて設計しているか、ユーザに使ってもらってその意見を反映しながら設計しているかが、決定的な違いとなる。

本書は、高等専門学校や大学、大学院で使用する教科書として執筆した。筆者は、勤務校において長らくヒューマンインタフェースに関する授業を担当しているが、授業で使いたいと思うような手頃な教科書がなかったのが本書執筆のきっかけである。もちろん、良書はたくさんある。しかし、筆者のわがままなこだわりの性格のせい、教えたいという内容にもっと合ったものがほしいという思いであった。

受講学生は工学系の学生であり、学生たちは、機械やコンピュータについては他の授業でいろいろと学んでいて、そこそこの知識を持っている。しかし、多くの工学系の学生にとって、人間の特性について学習する機会はほとんどない。大学の場合は低年次に人間科学に関する授業を取ることもあるであろうが、その時は、その授業が自分の専門とどう関わるのかがイメージできないこともあり、高年次や大学院の学生の記憶にはほとんど残っていない。筆者は、人間の心の働きについても知った上で、ヒューマンインタフェース開発の勉強をしてもらいたいと考えている。授業ではこれまで図表を掲載した資料を配布していた。しかし、そういった資料だけでは学生は十分に理解することができないのではないかと、やはり授業の後で読み直したりすることができる教科書が必要ではないかと思うようになり、授業で話していることを中心にまとめたのが本書である。

1章では導入としてヒューマンインタフェースについての概説を行った。前半ではヒューマンインタフェースとはなにかについて説明し、後半ではヒューマンインタフェースと関わりが深い領域についてごく簡単に紹介した。

2章から4章が人間の心の働きについて説明した章である。ここでは心理学の知見が中心となっている。近年、脳科学が急速に進展してきており、脳の働きについてはたくさんの興

味深い話がある。しかし、授業時間（15回）を考慮し、本書では脳の働きに関する説明は割愛した。2章は感覚知覚について説明した。通常のヒューマンインタフェースでは、視覚が情報を受け取るための最も重要な感覚であるため、視覚に関する説明に多くを割いた。

3章は学習、記憶、注意、思考といった心の知的な機能について紹介した。また、人間の知的な機能がうまく働かない場合に生じるヒューマンエラーやその対策についても説明した。4章は人間の知的機能を支える基盤である、動機づけと感情について記した。

5章と6章は、ヒューマンインタフェースを設計するとき直接的に必要となる事項を扱っている。5章では、現代のヒューマンインタフェース設計の考え方や規格を紹介した。最初にユーザビリティ、アクセシビリティ、ユーザエクスペリエンスという三つの概念について説明し、その後に人間中心設計と呼ばれる、ヒューマンインタフェース設計において現在最もよく使われている設計方法について紹介した。その後、少し流れが変わるが、色の表示方と配色理論について触れた。5章の最後にはヒューマンインタフェースと関連する JIS 規格、ISO 規格のおもなものについて記した。最後の6章ではユーザ調査からユーザテストまでの開発の各段階で使われる具体的な手法のいくつかについて解説した。

本書を読むことでヒューマンインタフェースに関する学生の理解が深まることがあれば、執筆の目的を達したことになり、筆者にとって嬉しい限りである。教科書を出版したいという筆者の希望を叶えてくださったコロナ社に深く感謝を申し上げたい。

2019年6月

志堂寺 和則

目 次

1章 ヒューマンインタフェース概説

1.1 ヒューマンインタフェース	1
1.1.1 用語	1
1.1.2 ヒューマンインタフェースの捉え方	2
1.2 広義のヒューマンインタフェース	4
1.2.1 ノーマンの七つの原則	4
1.2.2 標準化	8
1.3 狭義のヒューマンインタフェース	9
1.3.1 これまでの変遷	9
1.3.2 今後の展開	9
1.4 関連領域	11
1.4.1 人間工学	11
1.4.2 心理学	11
1.4.3 コンピュータサイエンス	12
1.4.4 認知工学	12
1.4.5 感性工学	12
課題	13
推薦図書	13

2章 人間の感覚知覚

2.1 感覚に関する法則	14
2.1.1 ウェーバーの法則, フェヒナーの法則	14
2.1.2 スティープンスのべき法則	15
2.2 視覚系(眼球)の構造と機能	16
2.3 明るさの知覚	18
2.3.1 比視感度(分光視感効率)	18
2.3.2 錯視	19
2.3.3 恒常現象	19
2.3.4 対比, 同化	20

2.4 形と大きさの知覚	20
2.4.1 図 と 地	20
2.4.2 知覚的体制化	21
2.4.3 錯 視	22
2.4.4 恒 常 現 象	24
2.4.5 形 の 補 完	25
2.4.6 形がもたらすイメージ	26
2.5 奥行の知覚	27
2.5.1 単眼視情報手がかり	27
2.5.2 両眼視情報手がかり	28
2.6 運動の知覚	28
2.6.1 仮 現 運 動	28
2.6.2 運 動 残 効	29
2.6.3 誘 導 運 動	29
2.7 色 の 知 覚	29
2.7.1 色覚説, 色の見え方	29
2.7.2 色 覚 異 常	30
2.7.3 色の見えやすさ	31
2.7.4 錯 視	31
2.7.5 恒 常 現 象	32
2.7.6 対比, 同化, 面積効果	32
2.7.7 色がもたらすイメージ	32
2.8 聴覚系(耳)の構造と機能	33
2.9 音 の 知 覚	34
2.9.1 音 の 大 き さ	34
2.9.2 音 の 高 さ	36
2.9.3 音 色	37
2.9.4 音源方向と距離	37
2.9.5 錯 聴	38
2.10 マルチモーダル知覚	38
課 題	39
推 薦 図 書	39

3章 人間の知的機能

3.1 学 習	40
3.1.1 条 件 づ け	40

3.1.2 運動技能学習	41
3.1.3 学習プロセス	42
3.2 動作に関する法則	43
3.2.1 ヒック-ハイマンの法則	43
3.2.2 フィッツの法則	44
3.2.3 練習のべき法則	44
3.3 記 憶	45
3.3.1 記憶の過程	45
3.3.2 貯蔵モデル	46
3.3.3 ワーキングメモリ	48
3.4 注 意	49
3.4.1 受動的注意, 能動的注意	49
3.4.2 選択的注意	49
3.4.3 注意資源理論	50
3.4.4 空間的注意	51
3.4.5 干渉現象	52
3.5 思 考	52
3.5.1 ヒューリスティックス, バイアス	52
3.5.2 演繹的推論	53
3.5.3 帰納的推論	54
3.5.4 類 推	54
3.5.5 アブダクション	56
3.5.6 創造的思考	56
3.6 ヒューマンエラー	57
3.6.1 分 類	57
3.6.2 原 因	59
3.6.3 対 策	60
3.7 認知実行に関するモデル	62
3.7.1 TOTE	62
3.7.2 行為の7段階モデル	62
3.7.3 SRK モデル	63
3.7.4 モデルヒューマンプロセッサ	64
課 題	65
推 薦 図 書	65

4章 人間の情意的機能

4.1 動機づけ	66
4.1.1 欲求階層説	66
4.1.2 外発的動機づけ, 内発的動機づけ	68
4.2 感情	70
4.2.1 起源説	70
4.2.2 次元説	70
4.2.3 基本感情説	71
4.2.4 表情	73
課題	74
推薦図書	74

5章 インタフェース開発の考え方

5.1 ユーザビリティ	75
5.1.1 スモールユーザビリティ	75
5.1.2 ビッグユーザビリティ	77
5.2 アクセシビリティ	80
5.2.1 アクセシビリティ対応	80
5.2.2 情報アクセシビリティ, ウェブアクセシビリティ	81
5.3 ユーザエクスペリエンス	82
5.3.1 ユーザエクスペリエンスの流れ	82
5.3.2 ユーザエクスペリエンスの考え方	83
5.4 ユーザ中心設計, 人間中心設計	86
5.4.1 ユーザ中心設計, 人間中心設計の考え方	86
5.4.2 人間中心設計	89
5.5 色の表現と配色	91
5.5.1 色の三属性	91
5.5.2 混色	92
5.5.3 マンセル表色系	93
5.5.4 PCCS 表色系	94
5.5.5 CIE 表色系	95
5.5.6 CMYK 表色系	96
5.5.7 オストワルト表色系	96
5.5.8 配色	97
5.6 規格	98

5.6.1	JIS C 0447 : 1997 『マンマシンインタフェース (MMI) —操作の基準』 (IEC 60447 : 1993)	98
5.6.2	JIS Z 8907 : 2012 『空間的方向性及び運動方向—人間工学的要求事項』 (ISO 1503 : 2008)	99
5.6.3	JIS Z 8071 : 2017 『規格におけるアクセシビリティ配慮のための指針』 (ISO/IEC Guide 71 : 2014)	99
5.6.4	JIS X 8341 『高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、 ソフトウェア及びサービス』	100
5.6.5	JIS S 0013 : 2011 『高齢者・障害者配慮設計指針—消費生活製品の報知音』	100
5.6.6	JIS S 0033 : 2006 『高齢者・障害者配慮設計指針—視覚表示物—年齢を 配慮した基本色領域に基づく色の組合せ方法』	102
5.6.7	JIS Z 8511～8527 『人間工学—視覚表示装置を用いるオフィス作業』 (ISO 9241)	102
5.6.8	JIS Z 8530 : 2000 『人間工学—インタラクティブシステムの人間中心設計 プロセス』 (ISO 13407 : 1999)	104
5.6.9	JIS X 25000 (ISO/IEC 25000) SQuaRE シリーズ 『ソフトウェア製品の品質 要求及び評価』	104
5.6.10	JIS Z 8105 : 2000 『色に関する用語』	104
5.6.11	JIS Z 8102 : 2001 『物体色の色名』	104
5.6.12	JIS Z 8110 : 1995 『色の表示方法—光源色の色名』	105
5.6.13	JIS Z 8701 : 1999 『色の表示方法—XYZ 表色系及び $X_{10}Y_{10}Z_{10}$ 表色系』	105
5.6.14	JIS Z 8721 : 1993 『色の表示方法—三属性による表示』	105
課	題	106
推	薦 図 書	106

6章 インタフェース開発の手法

6.1	ユーザ調査	107
6.1.1	質問紙調査 (アンケート調査)	107
6.1.2	インタビュー (面接法)	110
6.1.3	観察法	112
6.1.4	フィールド調査, エスノグラフィ調査	112
6.1.5	コンテクスチュアルインクワイアリ (文脈的調査)	113
6.2	コンセプト創出, 要求事項	113
6.2.1	ブレインストーミング	113
6.2.2	KJ 法	114
6.2.3	ベルソナ法, シナリオ法	115
6.3	プロトタイプング	116
6.3.1	プロトタイプ	116
6.3.2	ペーパープロトタイプング, ダーティプロトタイプング	116

6.4	インスペクション法, エキスパートレビュー, チェックリスト	117
6.4.1	ヒューリスティック法	117
6.4.2	認知的ウォークスルー法	118
6.4.3	チェックリスト	118
6.5	ユーザテスト	120
6.5.1	ユーザテストとは	120
6.5.2	思考発話法	120
6.5.3	パフォーマンス評価	121
6.5.4	主観評価	122
6.5.5	生体計測	122
6.6	倫理的配慮	123
6.6.1	背景	123
6.6.2	インフォームドコンセント	123
6.6.3	情報の管理と個人情報の保護	124
課 題		124
推 薦 図 書		124
引用・参考文献		125
索 引		138

1 章

ヒューマンインタフェース概説

本章の目的は、最初にヒューマンインタフェースとはなにかについてのイメージを掴んでもらうことである。われわれが道具や機械を使うとき、眼や耳で状況を把握し、手や足で操作をする。見聞きする情報やそれらを発する部分、操作している部分、触る部分、外観、それらすべてがヒューマンインタフェースである。本書では、コンピュータを内蔵していない道具や機械なども含めたさまざまなモノのヒューマンインタフェースを広義のヒューマンインタフェース、コンピュータシステムのヒューマンインタフェースを狭義のヒューマンインタフェースと仮称する。本書の導入である本章では、広義のヒューマンインタフェースに関しては、この分野に多大な影響を与え続けるノーマンの画期的な書籍『誰のためのデザイン?』のデザイン原則を紹介する。デザイン原則を使って、身の回りのモノのデザインについて、ヒューマンインタフェースの視点で見直してもらいたい。狭義のヒューマンインタフェースに関しては、コンピュータシステムのインタフェース変遷の歴史を辿り、将来のヒューマンインタフェースについてのいくつかの話題を紹介する。最後に、ヒューマンインタフェースと関連が深い領域である、人間工学、心理学、コンピュータサイエンス、認知工学、感性工学について、簡単に説明する。

1.1 ヒューマンインタフェース

1.1.1 用語

インタフェースとはモノとモノの境界、界面を意味する言葉である。人間はこれまで色々な道具や機械を作ってきたが、道具や機械と人間が接するところがヒューマンインタフェース (human interface, HI) である。この定義を考えると、世の中はヒューマンインタフェースに満ち溢れており、優れたヒューマンインタフェースが暮らしを豊かに快適にするであろうことが想像できる。

ヒューマンインタフェースという言葉は、コンピュータやコンピュータが組み込まれた機器のインタフェースに限定して使われることも一般的である。そこで、本書では、コンピュータを内蔵しない道具や機械を含めたモノとのインタフェースを広義のヒューマンインタフェース、コンピュータシステムあるいはコンピュータ操作が重要な役割を果たすようなシステムのインタフェースを狭義のヒューマンインタフェースと呼ぶことにする。最近では、

さまざまな機械にコンピュータが組み込まれており、広義、狭義という使い分けは便宜的なものである。

機械とのヒューマンインタフェースについては、古くはマンマシンインタフェースという言い方がされていた。しかし、最近では、差別や偏見を防ぐ表現として、マンをヒューマンに置き換えた、**ヒューマンマシンインタフェース (human machine interface, HMI)** が使われている。

対象がコンピュータに限定している場合には、欧米を中心に**ヒューマンコンピュータインタラクション (human computer interaction, HCI)** という用語もよく使われている。人間とコンピュータの間で行われるインタラクション (相互作用)、やり取り、対話が対象であることを明示した用語である。また、**ユーザインタフェース (user interface)** という言葉も使われているが、こちらは、ユーザ (利用する人) が限定的な場合やユーザが使うということを強調したいときに使用される用語である。

1.1.2 ヒューマンインタフェースの捉え方

ヒューマンインタフェースは多様な捉え方をすることができる。その一つが階層的な捉え方である。上田は、生理・形態的インタフェース、認知的インタフェース、感性的インタフェースの三つの階層を設けた (図 1.1)^{1)†}。生理・形態的インタフェースはヒューマンインタフェースの基礎をなすもので、モノの大きさ、重さ、モニタの視認性といった生理的インタフェース、持ちやすさ、入力しやすさ、見やすさといった形態的インタフェースからなる。この階層のインタフェースは物理的インタフェースとも呼ばれ、人間工学 (1.4.1 項) の分野で研究が行われてきた。認知的インタフェースはわかりやすさといった人間の学習 (3.1 節) や記憶 (3.3 節)、思考 (3.5 節) と関わるもので、心理学 (1.4.2 項)、認知工学 (1.4.4 項) のアプローチが中心となる。最上位に位置する感性的インタフェースは楽しさといった感性や感情 (4.2 節) が関わる部分であり、感性工学 (1.4.5 項) との関わりが深く、最近注目されている部分である。

佐伯の二重接面性の考えによると、インタフェース (接面) には 2 種類ある²⁾。一つは人間と機械との接面 (第 1 接面)、もう一つは機械と外界との接面 (第 2 接面) である (図 1.2)。第 1 接面がヒューマンインタフェースの部分である。お箸や包丁、ハサミなど古くから使われてきた道具の多くは、第 2 接面が直接見えていて、使う人が結果を見ながら使うことができる。使い慣れた道具の場合は、ボディイメージ (自分の身体についての認識像) が道具を通して延長した感覚、第 2 接面が第 1 接面であるような感覚を得ることができる。とこ

† 肩付きの数字は、巻末の引用・参考文献を表す。

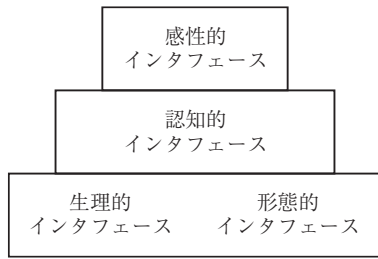


図 1.1 インタフェースの階層

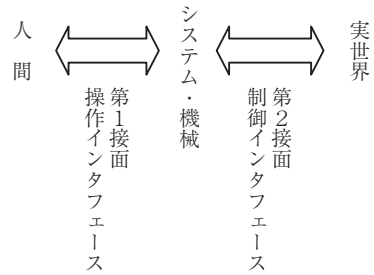


図 1.2 二重接面性

ろが、機械が複雑化すると第1接面と第2接面が乖離^{かいり}してしまい、操作者が第1接面で機械を操作しても第2接面でどういう変化が生じるかが掴みにくくなってしまいます。機械がさほど複雑でなければ、操作者は機械を使っているうちに学習し使いこなせるようになるが、機械が複雑になればなるほど学習が困難となるため、良いヒューマンインタフェースを提供して操作者を支援することが必要となる。

ユーザ中心設計 (5.4.1 項) を提起したノーマンは、ヒューマンインタフェースについて実行の淵と評価の淵の橋渡しという言い方をしている³⁾。人間の世界と機械の世界の間には深い溝があるため、機械をうまく使うにはその溝に橋をかけてあげる必要がある。

ノーマンは橋をかけるために、行為の7段階モデルを提唱した (3.7.2 項)。ある人が道具や機械を使ってなにかをしたいと思ったとしよう。道具や機械を使った一回の操作 (アクション) で思いが達成できる場合もあれば、何回かアクションを積み重ねる必要がある場合もあるであろう。後者の場合は、人間側から機械へのアクション、そして機械から人間への結果のフィードバックが一単位となり、それが何度か繰り返されることになる (図 1.3)⁴⁾。

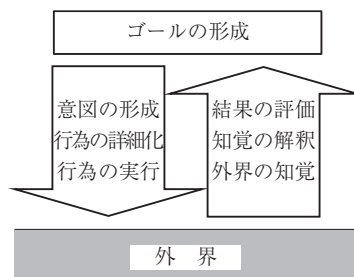


図 1.3 行為の7段階モデル

人間から機械へのアクションでは、正しい意図が形成され、正しい操作手順が選ばれ、問題なく実行される必要がある。機械を操作するとき、次になにをすればいいのかさっぱりわからないことがあるが、これなどは機械の表示などに問題があり、意図の形成に失敗した例である。

一方、機械から人間への結果のフィードバックでは、実行結果が過不足なく知覚され、その意味が正確に解釈され評価される必要がある。必要な情報が得られないことが作業効率を下げている場合が多い。大きな表や図を作成するのにノート PC の小さなモニタ画面で作業をしたときのことを思い出してもらえるとわかるであろう。

また、人間から機械になんらかのアクションをした場合、その結果が帰ってくるまでの時間遅れ（タイムラグ）も使いにくさを生む原因となる。時間遅れが大きい場合、我慢しきれずについ何度も同じ操作を行ってしまい、失敗することもよく見受けられる状況である。

山岡はインタフェースの問題（適合性）を単に機械と人間の間の問題としてではなく、より広く次の五つの側面から捉えている⁴⁾。これらの側面が適切に設計されていないと、利用できない、利用しづらいという問題が発生する。不特定多数の人が使う機械では、高齢者や障害者などに対する配慮も必要となる。

- 1) **身体的側面**：操作部や表示装置の位置、操作部の操作方向や操作力、接触面のフィット性などのハードウェアの物理的特徴が使う人の身体的特徴に適合している必要がある。
- 2) **頭脳的（情動的）側面**：わかりにくい、見にくい表示、表記は使う人に誤解を与える。今までにはなかった新しいタイプの機械の場合は、機械に対する操作イメージ（メンタルモデル）を使う人が持てるような工夫が必要となる。
- 3) **時間的側面**：長時間に及ぶ作業では疲労などの問題が発生する。
- 4) **環境的側面**：照明、温度、騒音など、機械を利用する環境の問題である。照明が暗いと機械に記載している手順説明などの文字が読めない、気づかないという問題などが生じる。
- 5) **運用的側面**：サポート体制の整備や利用者への教育、関係者間のコミュニケーション、メンテナンスなど、機械をスムーズに運用できるようにしておかなければならない。

1.2 広義のヒューマンインタフェース

1.2.1 ノーマンの七つの原則

良いヒューマンインタフェースを設計、あるいはヒューマンインタフェースを改善するための具体的な方法については5章と6章において紹介するが、ここではヒューマンインタフェースの重要性が認識されるようになった契機の一つである、ノーマンが提唱したデザイン原則を紹介しよう。

このデザイン原則はノーマンが『誰のためのデザイン？』³⁾において、当時（1980年頃）のモノは使いにくいものが多いことを指摘し、使いやすくするために作業を簡単にする方法として提案したものである。

〔1〕 外界にある知識と頭の中にある知識を利用する。

われわれはモノを見たときに、これは何々できそうという印象を持つことがある。押しボタンのような形状の物体であれば押しそう、ハンドルのような形状であれば取っ手として使えそうとか、硬そうな台があれば踏み台にできそうとか、座れそうとか、モノを見た際に直感する印象がある。こういったものをノーマンはアフォーダンス (affordance) と呼んだ。外界にある知識とは、このアフォーダンスのことである。モノからアフォーダンスが感じられるようにデザインする (なにができそうかを見ればわかるようにする) ことで、使う人はどういう操作ができるのかを説明がなくとも察知することができる。

もう一方の頭の中にある知識とはメンタルモデル (mental model) のことであり、メンタルモデルとは、外界の出来事などを理解するために人間が持つイメージのことである (3.6.2 項)。ノーマンは概念モデル (conceptual model) という用語を使うが一般的にはメンタルモデルという。設計者は頭の中に、こういった製品を作りたいというデザインモデルを持っている。技術的制約やコスト的制約、ビジネス上の制約等々の諸事情により、市販される製品は設計者のデザインモデル通りにはならないだろうが、市販された製品 (マニュアル等の付属品も含めて一式) には自然とその製品が醸し出すイメージが生まれる。そして、ユーザ (使う人) は、製品を見て、触って、その製品がこういったものなのか理解しようとする。ユーザが持つシステムの原理や構造に対する理解をユーザのメンタルモデルという。ユーザのメンタルモデルは製品を使うことを通して更新されていくが、重要なことは、使用するという行為を通して、ユーザがその製品に対して正しいメンタルモデルを持つようになることであり、ユーザが正しいメンタルモデルを持つことができるように設計を工夫することである。間違ったメンタルモデルが形成されると、ユーザはなぜそうなるのかが理解できず、間違った操作を実行し続けることになる。

ユーザに正しいメンタルモデルを持ってもらうには、メタファ (隠喩, 3.5.4 項) を活用することは有効な手段である。メタファは比喩の一種であるが、直喩と異なり、比喩となる対象を明示的には示さない。現在のパーソナルコンピュータの OS は、モニタの表示が机の上のような感じをもたせるデスクトップメタファを採用している。このデスクトップメタファにより、ユーザは日常生活での経験をパーソナルコンピュータの操作に生かすことができる。

〔2〕 作業の構造を簡単にする。

ちょっとした工夫をすることで仕事を簡単にすることができる。われわれが人の話を聞くときにノートやメモを取るのには記憶負担を減らすためであり、数学の図形問題で補助線を引くのは問題の複雑度を下げて問題の構造を簡単にするためである。人間の記憶 (3.3 節) や注意 (3.4 節) には限界があり、過大な負荷を強いることは、エラー (3.6 節) を招くし、

索引

【あ】		可聴音	33	混色	92
アクセシビリティ	80	可読性	104	コンテクスチュアル	
アフォーダンス	5	加法混色	92	インクワイアリ	113
アブダクション	56	感覚記憶	46	コンテクスチュアル設計	88
【い】		観察法	112	コンピュータサイエンス	12
色の三属性	91	感情	70	【さ】	
インスペクション法	117	—の輪	72	彩度	92
インタビュー	110	感情二要因説	70	錯視	19
インタフェース設計の		寒色系	32	錯聴	38
8つの黄金律	119	感性工学	12	三原色	92
インフォームドコンセント	123	【き】		参与観察法	112
【う】		記憶	45	【し】	
ウェーバーの法則	14	帰納的推論	54	ジェームズ＝ランゲ説	70
ウェブアクセシビリティ	82	基本感情	71	色覚異常	30
運動技能	41	キャノン＝バード説	70	色彩調和理論	97
運動残効	29	キャラクターザインタ		色相	92
【え】		フェース	9	色相環	92
エスノグラフィ調査	112	【く】		思考発話法	120
エルゴノミクス	11	空間的注意	51	自然観察法	112
演繹的推論	53	グラフィカルユーザインタ		実験観察法	112
円環モデル	70	フェース	9	実世界指向インタフェース	10
【お】		グループインタビュー	111	質問紙調査	107
黄金比	26	群化の要因	21	シナリオ法	115
オクターブ	36	【け】		視認性	104
オーグメンテッドリアリティ	10	ゲシュタルト要因	21	集中学習	42
奥行知覚	27	減法混色	93	受動的注意	49
オストワルト表色系	96	【こ】		条件反射	40
オペラント条件づけ	40	行為の7段階モデル	62	情報アクセシビリティ	82
音圧レベル	34	光源色	30	心理学	11
【か】		恒常現象	19	【す】	
概念メタファ	55	構造化インタビュー	110	スキーマ	46
外発的動機づけ	68	効率	77	スティーブンスのべき法則	15
学　習	40	国際標準化機構	8	スリップ	58
学習曲線	42	個人情報	124	【せ】	
仮現運動	28	古典的条件づけ	40	選択的注意	49
可視光線	16	コマンドラインインタ		【そ】	
		フェース	9	創造的思考	56
		ゴールダイレクテッド設計	88		

【た】	反対色説	29	マンセル表色系	93
対比	反転図形	20	満足度	77
多層防御	反応時間	43	【む】	
ダーティプロトタイピング	【ひ】		無彩色	92
段階説	非構造化インタビュー	110	【め】	
短期記憶	非参与観察法	112	明度	92
暖色系	比視感度	18	メタファ	55
【ち】	ヒックの法則	43	メンタルモデル	5
注意	ヒック-ハイマンの法則	44	【も】	
長期記憶	ピッチ	36	モデルヒューマンプロセッサ	64
【て】	ヒューマンインタフェース	1	【や】	
デザイン思考	ヒューマンエラー	58	ヤーキーズ・ドッドソンの	
デジュールスタンダード	ヒューマンコンピュータ		法則	59
デファクトスタンダード	インタラクション	2	【ゆ】	
デプスインタビュー	ヒューマンマシンインタ		有効さ	77
転移	フェース	2	有彩色	92
【と】	ヒューリスティック	52	誘導運動	29
同化	ヒューリスティック法	117	ユーザ	78
透過色	表情	73	ユーザインタフェース	2
動機づけ	表面色	30	ユーザエクスペリエンス	82
【な】	【ふ】		——のハニカム構造	84
内発的動機づけ	フィッツの法則	44	ユーザ中心設計	86
ナチュラルユーザインタ	フィールド調査	112	ユーザ調査	107
フェース	フェイルセーフ	61	ユーザテスト	120
【に】	フェヒナーの法則	14	ユーザビリティ	75
日本工業規格	物体色	30	ユーザビリティ工学	76
日本産業規格	プラトー	42	ユーザビリティ10原則	117
人間工学	フルプルーフ	61	ユーザビリティテスト	120
人間中心設計	ブレインコンピュータ		【よ】	
認知工学	インタフェース	10	欲求階層説	66
認知的ウォークスルー法	ブレインストーミング	113	【ら】	
認知的評価理論	ブレインマシンインタ		ラウドネス	35
認知バイアス	フェース	10	【り】	
【ね】	プレグナンツの法則	22	リッカート法	107
音色	プロトタイプ	116	利用時の品質	79
【の】	分散学習	42	【る】	
能動的注意	【へ】		類推	54
【は】	ペーパープロトタイピング	116	【わ】	
白銀比	ペルソナ法	115	ワーキングメモリ	48
速さと正確さのトレード	【ほ】			
オフ	補完	25		
半構造化インタビュー	ポップアウト効果	51		
	【ま】			
	マルチモーダルインタフェース	10		
	マルチモーダル知覚	38		

- | | | | | | |
|----------------------------|-----|--------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| [A] | | contextual design | 88 | human error | 58 |
| abduction | 56 | contextual inquiry | 113 | human factors | 11 |
| accessibility | 80 | contrast | 20 | human interface (HI) | 1 |
| achromatic color | 92 | cool colors | 32 | human machine interface | |
| Activation-Trigger-Schema | | creative thinking | 56 | (HMI) | 2 |
| system | 58 | [D] | | [I] | |
| active attention | 49 | deductive reasoning | 53 | induced movement | 29 |
| additive mixture of color | 92 | de fact standard | 8 | inductive reasoning | 54 |
| affect | 70 | defense in depth | 61 | information accessibility | 82 |
| affordance | 5 | de jure standard | 8 | informed consent | 123 |
| analogy | 54 | depth interview | 110 | International Organization | |
| apparent movement | 28 | depth perception | 27 | for Standardization | 8 |
| assimilation | 20 | design thinking | 88 | interview | 110 |
| ATS 理論 | 58 | dirty prototyping | 117 | intrinsic motivation | 68 |
| attention | 49 | distributed learning | 42 | ISO | 8 |
| audible sound | 33 | [E] | | [J] | |
| auditory illusion | 38 | effectiveness | 77 | James-Lange theory | 70 |
| augmented reality (AR) | 10 | efficiency | 77 | Japan Industrial Standards | 8 |
| [B] | | emotion | 70 | JIS 規格 | 8 |
| basic emotion | 71 | ergonomics | 11 | [K] | |
| brain computer interface | | ethnography research | 112 | kansei engineering | 12 |
| (BCI) | 10 | experimental observation | 112 | KJ 法 (KJ method) | 114 |
| brain machine interface | | extrinsic motivation | 68 | [L] | |
| (BMI) | 10 | [F] | | law of prägnanz | 22 |
| brainstorming | 113 | Facial Action Coding System | | learning | 40 |
| brightness | 92 | (FACS) | 73 | learning curve | 42 |
| [C] | | facial expression | 73 | legibility | 104 |
| Cannon-Bard theory | 70 | fail-safe | 61 | lightness | 92 |
| character user interface | | Fechner's law | 14 | light source color | 30 |
| (CUI) | 9 | field study | 112 | Likert scale method | 107 |
| chroma | 92 | Fitts' law | 44 | long-term memory | 47 |
| chromatic color | 92 | foolproof | 61 | loudness | 35 |
| circumplex model of affect | 70 | [G] | | [M] | |
| classical conditioning | 40 | gestalt principle | 21 | memory | 45 |
| CMYK 表色系 (CMYK color | | goal directed design | 88 | mental model | 5 |
| model) | 96 | golden retio | 26 | metapher | 55 |
| cognitive appraisal theory | 70 | graphical user interface (GUI) | 9 | mixture of color | 92 |
| cognitive bias | 52 | group interview | 111 | model human processor | 64 |
| cognitive engineering | 12 | [H] | | motion aftereffect | 29 |
| cognitive walkthrough | 118 | heuristic | 52 | motivation | 66 |
| color harmony theory | 97 | heuristic evaluation | 117 | motor skills | 41 |
| color vision deficiency | 30 | Hick-Hyman law | 44 | multimodal interface | 10 |
| color wheel | 92 | Hick's law | 43 | multimodal perception | 38 |
| command line interface | | hierarchy of needs | 66 | Munsell color system | 93 |
| (CLI) | 9 | hue | 92 | [N] | |
| completion | 25 | human centred design | | natural observation | 112 |
| computer science | 12 | (HCD) | 86 | natural user interface (NUI) | 10 |
| concentrated learning | 42 | human computer interaction | | non-participant observation | 112 |
| conceptual metaphor | 55 | (HCI) | 2 | | |
| conditioned reflex | 40 | | | | |
| constancy phenomenon | 19 | | | | |

[O]		selective attention	49	usability	75
object color	30	semantic differential scale		usability engineering	76
observation	112	method	109	usability inspection method	117
octave	36	semi-structured interview	110	usability test	120
operant conditioning	40	sensory memory	46	user	78
opponent-color theory	29	SHEL model	60	user centered design (UCD)	86
optical illusion	19	SHEL モデル	60	user experience (UX)	82
Ostwald color system	96	short-term memory	47	user experience honeycomb	84
[P]		silver ratio	26	user interface	2
paper prototyping	116	slip	58	user survey	107
participant observation	112	software usability		user test	120
passive attention	49	measurement inventory		[V]	
PCCS 表色系	94	(SUMI)	122	value	92
personal information	124	sound pressure level	34	visibility	104
personas method	115	spatial attention	51	visible light	16
pitch	36	spectral luminous efficiency	18	[W]	
plateau	43	speed-accuracy trade-off	60	warm colors	32
pop-out effect	51	SRK model	63	web accessibility	82
Practical Color Co-ordinate		SRK モデル	63	Weber's law	14
System	94	Stevens' power law	15	website analysis and	
principles of grouping	21	structured interview	110	measurement inventory	
prototype	116	subtractive mixture of colors	93	(WAMMI)	122
psychology	11	surface color	30	wheel of emotions	72
[Q]		system usability scale		WIMP インタフェース	9
quality in use	79	(SUS)	75, 118	Windows-Icons-Menus-Pointer	
questionnaire for user		[T]		Interface	9
interface satisfaction		Test-Operate-Test-Exit	62	working memory	48
(QUIS)	122	the eight golden rules of		[X]	
questionnaire survey	107	interface design	119	XYZ 表色系 (XYZ color model)	95
[R]		the five planes	83	[Y]	
reaction time	43	the seven stages of action		Yerkes-Dodson's law	59
real world oriented interface	10	model	62	[Z]	
reversible figure	20	think aloud	120	zone theory	30
RGB 表色系 (RGB color model)	95	three attributes of color	91	[数字]	
[S]		three component theory	29	3 色説	29
satisfaction	77	three primary colors	92	5 階層	83
scenarios method	115	timbre	37	10 usability heuristics	117
schema	46	TOTE	62		
SD 法	109	transfer	43		
		transparent color	30		
		two-factor theory of emotion	70		
		[U]			
		unstructured interview	110		

—— 著者略歴 ——

1985年 九州大学文学部哲学科卒業
1992年 九州大学大学院文学研究科博士後期課程単位取得退学（心理学専攻）
1992年 九州大学助手
1994年 長崎大学講師
1995年 博士（文学）九州大学
1996年 九州大学大学院助教授
2007年 九州大学大学院准教授
2009年 九州大学大学院教授
現在に至る

ヒューマンインタフェース

Human Interface

© Kazunori Shidoji 2019

2019年9月18日 初版第1刷発行

★

検印省略

著者 志 堂 寺 和 則
発行者 株式会社 コロナ社
代表者 牛来真也
印刷所 新日本印刷株式会社
製本所 有限会社 愛千製本所

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発行所 株式会社 コロナ社
CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替00140-8-14844・電話(03)3941-3131(代)

ホームページ <http://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-02897-3 C3055 Printed in Japan

(森岡)



＜出版者著作権管理機構 委託出版物＞

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構（電話 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。落丁・乱丁はお取替えいたします。