

令和3年3月21日

◎知覚・認知心理学

ー心理学からみたヒューマンエラーー

ヒューマンエラーは、「ヒューマン」とついているが人間だけの要因で発生するものではない。どのような要因がヒューマンエラーに関与するのかを理解し、発生防止や、発生した際の対処、再発防止について学ぶ。

◎認知心理学から見たヒューマンエラー

○ヒューマンエラー⇒期待を逸脱した人間の誤った行為

⇒しかし、人間の中だけで生じる閉じたプロセスではない

◎局所合理性 (Dekker, 2006) ⇒その行為が生じた状況下では合理的な行為

↓

ヒューマンエラーの問題を考える際には、人間とモノ・機械や組織とのかかわりのシステム全体として考える。

↓

あるシステムの中の一つのエージェントとして「人間」ととらえ、その特性がどのようなものなのかを考える。

◎ヒューマンインターフェイス：人が機械を操作するときに、人と機械の介在の役割を果たす。

⇒これがユーザビリティ（機械の使いやすさ）を左右

○認知工学：このヒューマンインターフェイスを認知心理学的にアプローチしようとする分野

1.理解とインターフェイス

◎メンタルモデル（ノーマン, 1983）：機器を利用する際，機器に関する概念的なモデルを構築し，その枠組みをもとに機器のしくみを理解しようとする。

○利用者が固定的に頭の中に有しているものではなく，変化する。

⇒実際に機器を利用したり，マニュアルを読んだりすることでモデルは変化する。

○メンタルモデルは，利用者だけでなく設計者も有している。

○設計者が自分のメンタルモデルを実際の機器やマニュアルに反映させられるかが重要。

⇒利用者のメンタルモデルと設計者のメンタルモデルが一致するとうまく使いこなせる。

○機器操作において，メンタルモデルは実際の機器のしくみや課題について完全に理解したものを構築する必要はない。

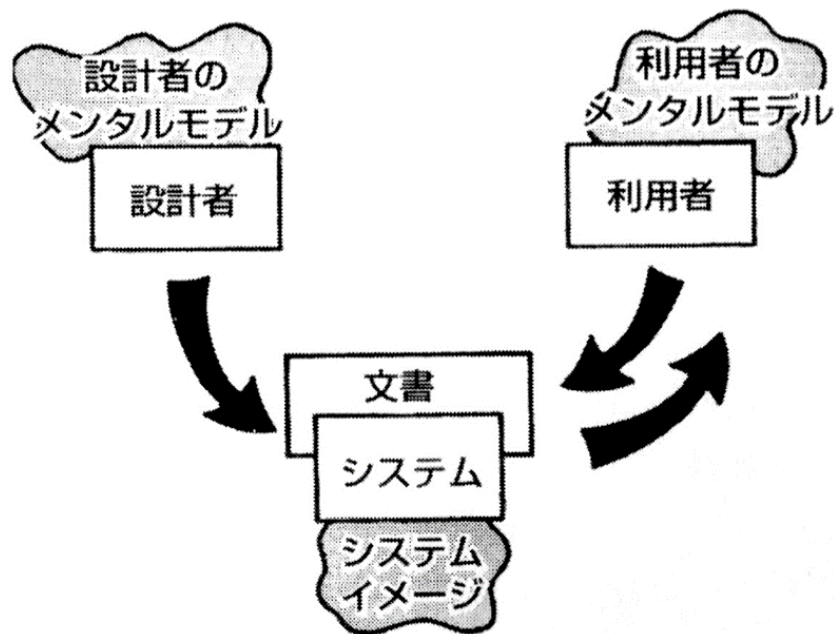


図 16-1 利用者のメンタルモデルと設計者のメンタルモデル (Norman, 1983 から引用)

2 学習とインターフェイス

◎ラスムッセンの行動制御モデル (1986)

- スキル・ベース：使い慣れ十分に学習された機器の操作は、意識せずにやっており、かなり自動化された行動になる。
- ルール・ベース：あまりやりなれていない機器操作で、一つ一つ自分で手順を確認しながら行う。
- 知識ベース：スキルも確立していなく、ルールも分からない場合、過去の経験からくる知識を利用しながら手順を考えながら行う。

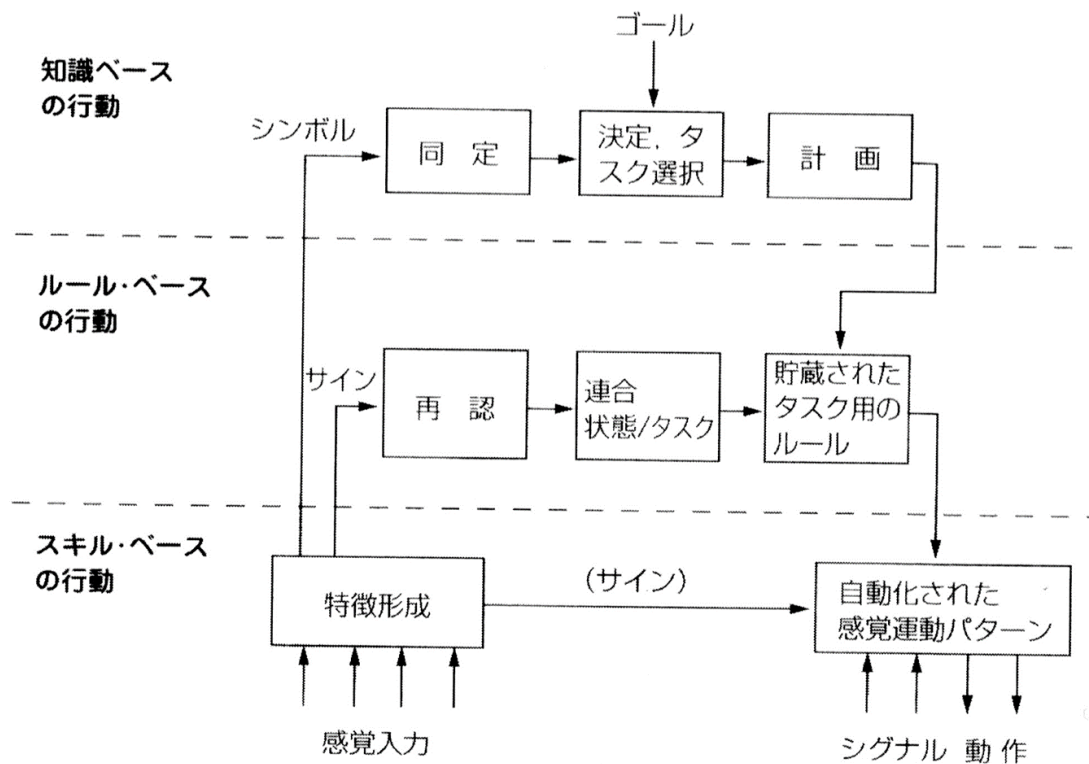


図 16-2 行動の制御モデル (ラスムッセン, 1986 から引用)

3 コミュニケーションとインターフェイス

◎機器と利用者の間でコミュニケーションを行っている。

◎操作のインターフェイス：人と道具・機器の間のインターフェイス。

◎制御のインターフェイス：仕事世界のインターフェイス。

○佐伯（1988）は前者を第一接面、後者を第二接面と呼び、インターフェイスを両者の連携・結合の問題であるとした。

↓

◎コンピュータなどでは、機器は対象世界が見えなくなっていることが多く、機械とのコミュニケーションがうまく取れなくなっている。

4 使いやすいインターフェイス

a 新たな学習を要求しないインターフェイス

◎シグニファイア（ノーマン, 2010）：人工的に作り出された機器で、どう操作すればよいかわかるようなサインを作ること。

⇒シグニファイアがあれば、利用者は新たな学習を必要としない。

◎コンピュータとのインターフェイス（HCI）ではなどにおいては、自分の行いたい操作を選ぶ必要がある。

○選択肢を少なくし、制約を設ければ学習者の負担は軽減される。

○機械主導のメニュー・インターフェイスは学習を必要としない。

○ソフトのインストールなどの作業の際には、メニュー主導型で、指示通りに進んでいくだけの形式がよい。

○秘書型システム：コンピュータの中でどのようなことがなされているかを知る必要がなく、
制御のインターフェイス分からなくてもよい。

表 16-1 新たな学習を必要としないインタフェースの例

メニュー型 HCI	機械のメニューにしたがっていけば考えなくてもよい
制約	やっても意味がない操作などをできないようにしておく
自然な対応づけ	機器とスイッチなどの対応関係が自然にわかるようにする
デフォルト値	あらかじめ設定されている値で、特別な設定が必要なければ、変更しなくてもよいようにしておく
シグニファイア	見ただけでどのような操作をすればいいのかわかるようにする
秘書型システム	しくみがわからなくてもよいシステム

b メンタルモデルの構築を支援するインターフェイス

◎シグニファイアのようなシステムは、利用者の負担は少ないが、トラブル発生時などには対処できなくなる。

◎利用者がトラブルの対処ができたり、利用しやすくするため、利用者が正しいメンタルモデル構築の支援が必要である。

○穴埋め形式のインターフェイスなど全体的枠組みを呈示しながら、項目設定をする方法がある。

表 16-2 メンタルモデル構築支援のインタフェースの例

穴埋め型 HCI	設定項目をすべて表示し、全体像がわかるようにする
メタファー	利用者の既存の知識の喩えで理解できるようにする
視覚化	内部で生じていることが見えるようにする
理解型マニュアル	操作だけの説明ではなく、しくみが理解できるような説明をする

c 楽しいインターフェイス

◎「使っていて楽しい」ことが、よいインターフェイスにおいては重要。

⇒機械に使われているのではなく、自分で使っているという自己効力感をもてる。

表 16-3 楽しいインタフェースの例

ダイレクトマニピュレーション ショートカット 道具型システム	対象世界に関わっているという感覚がもてる メニューを深く探さなくてもよい しくみがよくわかって手足のように使える
--------------------------------------	--

◎ヒューマンエラーの分類

◎ノーマン（1981）の分類

○ミステイク：意図そのものを誤ってしまう場合のエラー

○スリップ：行為を実行している段階でのエラー

◎ATS 理論によるスリップの分類（図 16-4）

・意図形成，スキーマ選択，トリガーのどの段階でエラーが発生したかによる分類。

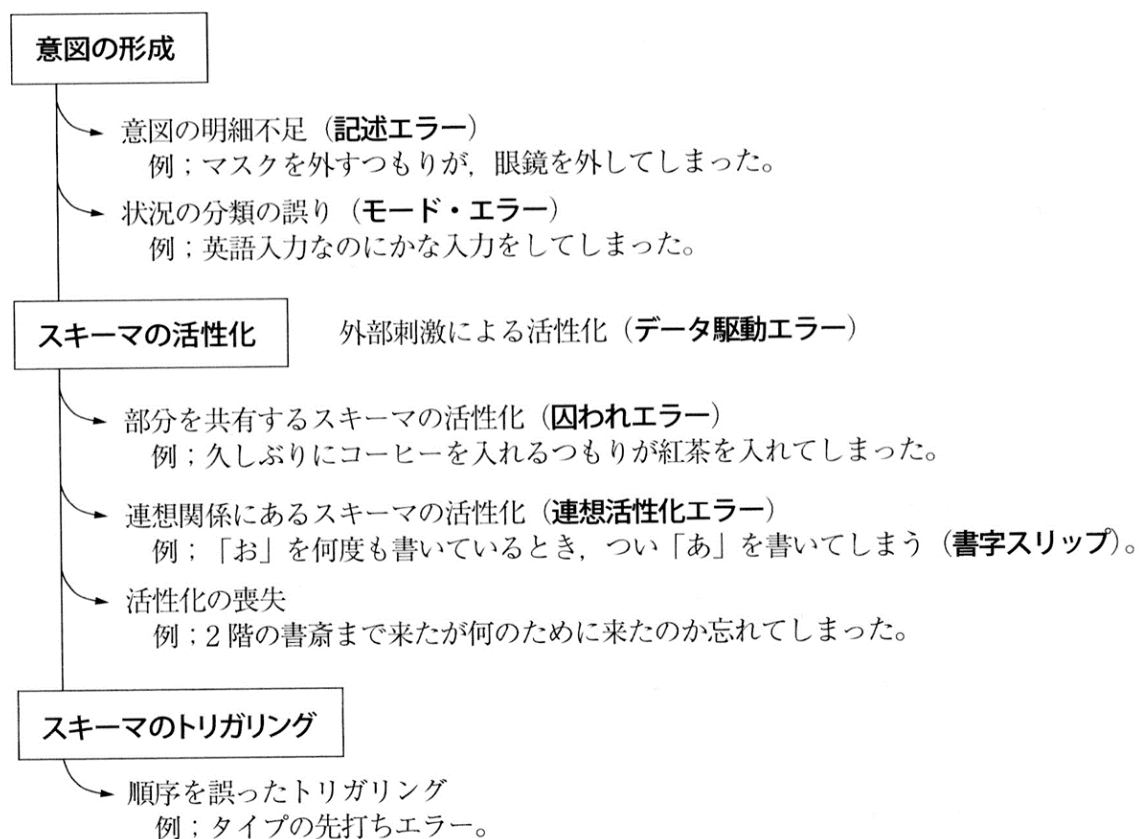


図 16-4 ATS 理論による行為の段階と主なスリップの分類と例（海保・田辺，1996 から引用）

◎リーソンの分類（1990）

○ミステイクとスリップだけでなく、ラプスというエラー分類を設けた。

○ラプス：スリップ同様実行段階のエラー。記憶の失敗のように内的な過程で生じるもの。

⇕

○スリップ：観察可能な行動として表に出てくるもの。

⇒ラスムッセンの行動制御モデルと関連づけ、包括的エラーシステムを提案。

○スキル・ベースのエラーはスリップやラプス。

⇒監視の失敗。

○知識ベースやルール・ベースのエラーはミステイク。

⇒問題解決による失敗。

表 16-4 行動制御モデルとエラーの関係（リーソン，1990 を参考に作成）

行動の制御	エラーの分類	失敗モード	パフォーマンス
スキル・ベース	スリップ，ラプス	監視の失敗	不注意，注意のしすぎ
ルール・ベース	ミステイク	問題解決の失敗	ルールの適用ミス，誤用
知識ベース	ミステイク	問題解決の失敗	認知的合理性，不確かな情報によるメンタルモデル

◎ヒューマンエラーをなくすには

a モノやシステムの改善

◎錯誤が生じないためには、分かりやすいインターフェイスであることが必要。

◎知識やスキルが不十分な点を補うしくみやツールを準備することも必要。

b 外的手掛かりやバリア

◎**メタ認知**：自分が頭の中で考えている過程を、もう一人の自分が監視してるような認知的特性。

⇒このメタ認知をうまく働かせれば、ある行動をしようとしているときに、エラーを引き起こすのではないかともうひとりの自分が気づくはず。

⇒しかし、分からないことの方が多い。

⇒自分が気づかなくても、気づかせるしくみ、防御できるしくみを作ることが必要。

↓

◎外的手掛かりやバリアが考えられる。

◎外的手掛かり：外から気づかせるしくみ。対象，表示，ドキュメント（チェックリストやマニュアル），人など。

○外的手掛かりは，主観的確信が高いと利用されなくなる恐れがある。

○主観的確信が高くても利用したくなるような分かりやすい表示やドキュメントである必要がある。

⇒インターフェイスの問題でもある。

◎バリア：防御するしくみ。物理的なものからルールのような非物質的なものを含めた防御のしくみ。

c エラー事例を教訓とする対策

○実際にシステムが稼働してはじめて、どこに問題があるのかが気づく

○事故そのものが生じたり、事故には至らないインシデントやヒヤリハットは生じることによってはじめて気づくこともある

↓

○これらのエラー事例を教訓としてヒューマンエラーが生じないような仕組みを作っていく必要がある。

○「エラーは起こるもの」という前提でリスク管理を行う必要がある。

◎2006 年スマトラ島沖の津波を受けての国会審議のやり取り

- ・ 吉井英勝議員「海外（スウェーデン）では二重のバックアップ電源を喪失した事故もあるが
日本は大丈夫なのか」

⇒安倍首相「海外とは原発の構造が違う。日本の原発で同様の事態が発生するとは考えられない」

- ・ 吉井議員「冷却系が完全に沈黙した場合の復旧シナリオは考えてあるのか」

⇒安倍首相「そうならないよう万全の態勢を整えている」

- ・ 吉井議員「冷却に失敗し各燃料棒が焼損した（溶け落ちた）場合の想定をしているのか」

⇒安倍首相「そうならないよう万全の態勢を整えている」

- ・ 吉井議員「原子炉が破壊し放射性物質が拡散した場合の被害予測を教えて欲しい」

⇒安倍首相「そうならないよう万全の態勢を整えている」

第1回 公認心理師国家試験

問 49 ヒューマンエラーに該当しないものを1つ選べ。

- ① A のスイッチを押すつもりであったが、忘れて押さなかった。
- ② A のスイッチを押そうとして、うっかり B のスイッチを押した。
- ③ A のスイッチを押すルールがあったが、周知されていなかったため押さなかった。
- ④ A のスイッチを押すべき状況で、B のスイッチを押すべきと思って、B のスイッチを押した。

⇒

第3回 公認心理師国家試験

問 148 A 社は、新規に参入した建設業である。最近、高所作業中に作業器具を落下させる事例が立て続けに発生し、地上で作業する従業員が負傷する事故が相次いだ。そのため、事故防止のための委員会を立ち上げることになり、公認心理師が委員として選ばれた。委員会では、行政が推奨する落下物による事故防止マニュアルが用いられている。

事故防止の仕組みや制度の提案として、不適切なものを1つ選べ。

- ① マニュアルの見直し
- ② 規則違反や不安全行動を放置しない風土づくり
- ③ 過失を起こした者の責任を明らかにする仕組みづくり
- ④ 過去のエラーやニアミスを集積し、分析する部門の設置
- ⑤ 従業員にエラーやニアミスを率直に報告させるための研修

⇒