

ヒューマンエラー

- 人間はエラーを犯そうとして行動しているわけではない
- 自然に行動した結果が、他者の期待と異なっていたときに、それが、エラーと呼ばれる
- エラーの生じ方について考えてみる

「エラー」の辞書による定義

□ エラー【error】

- ▶ 誤り。過失。 ← この意味
- ▶ 野球で、失策。
- ▶ 誤差。

□ 過誤

- ▶ あやまち。あやまり。やり損じ。「一を犯す」

… [株式会社岩波書店 広辞苑第五版]

「error」の辞書による定義

- make [commit] an error 間違いをする.
- commit
 - ▶ 1a 託する, 委託する, 引き渡す (entrust) 〈to〉; 拘禁[収監]する; 〈議案など〉委員会に付託する.
 - ▶ b [rflx] 献身する〈to〉; 言質を与える, 確約[同意]する, のっぴきならないはめに置く〈to〉; 明言する〈on〉.
 - ▶ 2 〈記録・記憶・忘却などに〉ゆだねる, 付する〈to〉.
 - ▶ 3a 〈罪・過失など〉犯す, 〈危険なことに〉掛かり合う, のめり込む〈to〉.
 - ▶ commit suicide [murder] 自殺[人殺し]をする.
- To err is human, to forgive, divine.
 - ▶ あやまつは人の常, 許すは神の業(わざ) 《Pope の句》.
 - … [株式会社研究社 リーダーズ英和辞典第2版]

エラーとは

環境

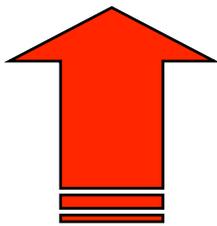
人間

実際に起きた状態

正しく実行された行為 || 〃 エラー

起こってほしい状態・
起こるはずの状態

切符が発券された券売機



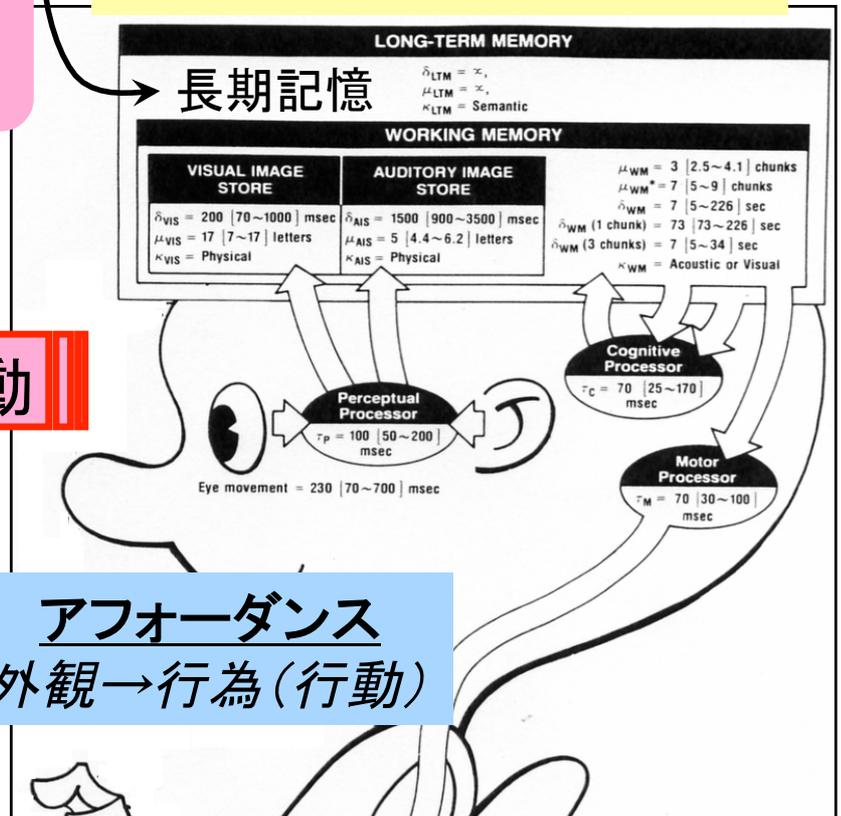
現在の状態

操作前の券売機



メンタルモデル

- 状態遷移モデル
- オブジェクト・アクションモデル
- マッピングモデル
- 類推モデル



行動

アフォーダンス
外観→行為(行動)

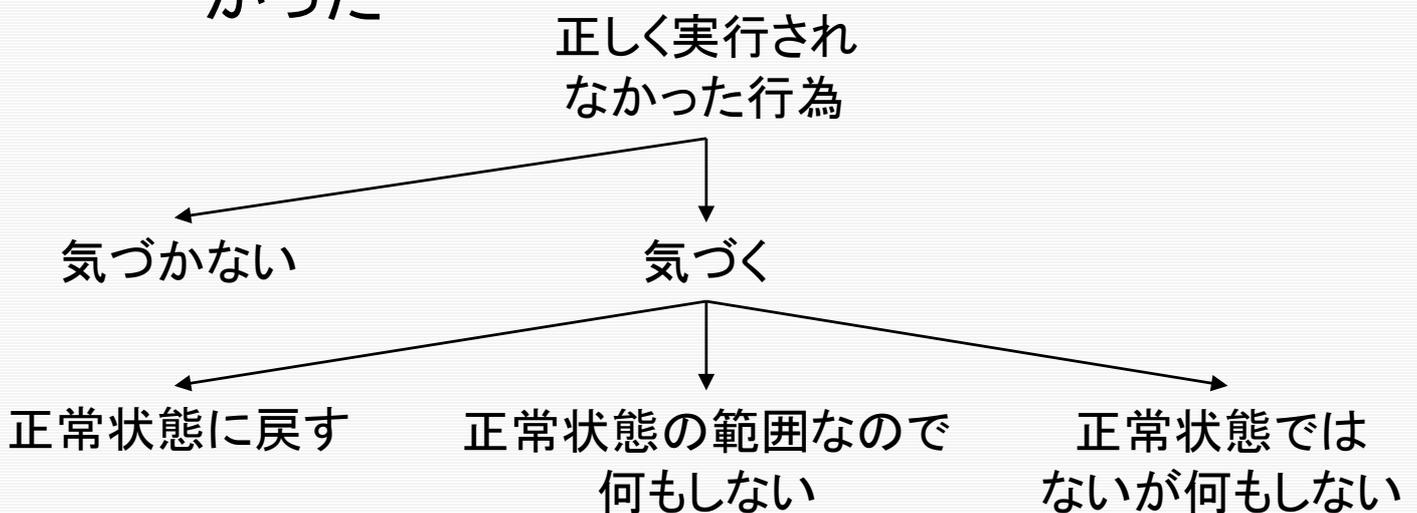
合理性原理: ゴール(起こってほしい状態) + タスク構造(環境・システム) + オペレータ(可能な操作) + 入力(視聴覚情報) + 知識(メンタルモデルなど) + 処理限界 → 行動

限定合理性、満足化原理、プロセッサの処理速度、記憶容量、検索メカニズム、記憶減衰

正しく実行されなかった直後の処置

1. 正しく実行されなかったことに気づき、正常状態に戻した
2. 正しく実行されなかったことに気づいたが、正常状態の範囲内だったので、そのままにした
3. 正しく実行されなかったことに気づき、正常状態の範囲内ではなかったが、正常状態に戻すことなく、そのままにした

4. 正しく実行されなかったことに気づかなかった

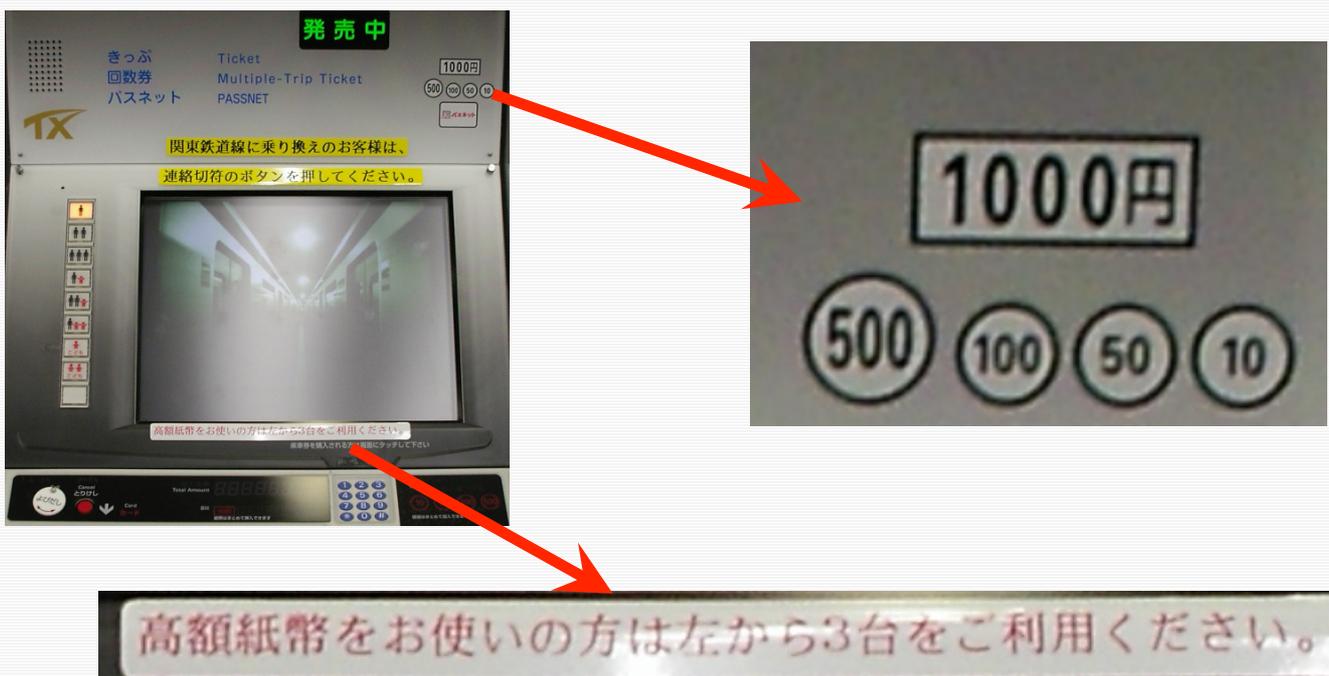


例：券売機でパスネットを買う



1. 正しく実行されなかったことに気づき、正常状態に戻した

- 券売機で1,000円のパスネットを買おうと思う … 上位目標を設定する
- この券売機で買おう … 下位目標を設定
- 一万円札を入れたところ、出てきてしまった … エラーに気づき、内容を理解する
- 券売機を詳しく見ると、高額紙幣は受け付けない機械だった。千円札があったので、それを挿入して、買った … 目標を達成



2. 正しく実行されなかったことに気づいたが、正常状態の範囲内だったので、そのままにした

- 券売機で3,000円のパスネットを買おうと思う … 上位目標を設定する
- 確か、千円札が3枚あったはずなので、それで購入しようと思う … 下位目標を設定する
- 財布から札を取り出し挿入した。
- すると、5,000円のボタンが点灯した。千円札だと思って挿入したのは、五千円札だったのだ … エラーに気づき、内容を理解する
- つりをもらえばいいので、それで購入した … 下位目標を変更し、上位目標を達成する

3. 正しく実行されなかったことに気づき、正常状態の範囲内ではなかったが、正常状態に戻すことなく、そのままにした

- 券売機で1,000円のパスネットを買おうと思う … 目標を設定する
- 五千円札を入れて、誤って5,000円のパスネットのボタンを押してしまい、5,000円のパスネットが発券されてしまった … エラーに気づき、内容を理解する
- 以前は、五千円のパスネットをよく購入したが、最近は、あまり、パスネットを使うわけではないので、高額のものではなく、1,000円のパスネットがほしかった。現金が不足するわけでもなく、係員に説明して変更するのは面倒なので、このままで、いいとしよう … 目標は達成されていないが、他の状況も勘案して、現状を容認する

4. 正しく実行されなかったことに気づかなかった

- 券売機で5,000円のパスネットを買おうと思う … 目標を設定する
 - 札を挿入して、明かりのついたボタンを押して、パスネットを買った。そして、電車に乗った … 目標が達成されたと思った
-
- しかし、いざ、降りる段になって、ゲートがしまってしまった。よく見ると、買ったのは1,000円のパスネットで、料金不足だった。
 - どうも、五千円を入れたつもりで、実は、千円札を入れていたらしい。

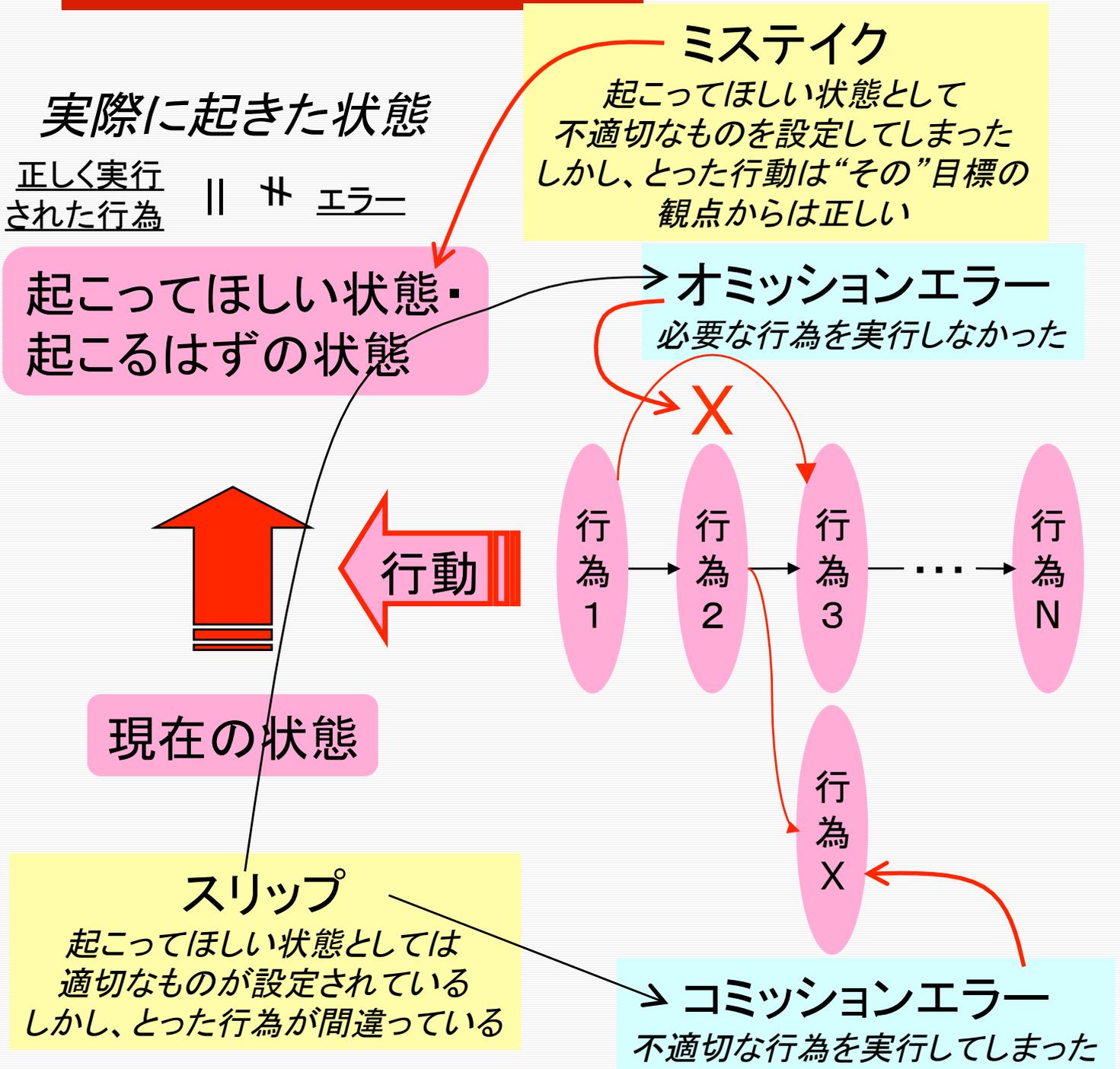
エラーの分類

- 正常に行われた行動を想定し、それと比較する

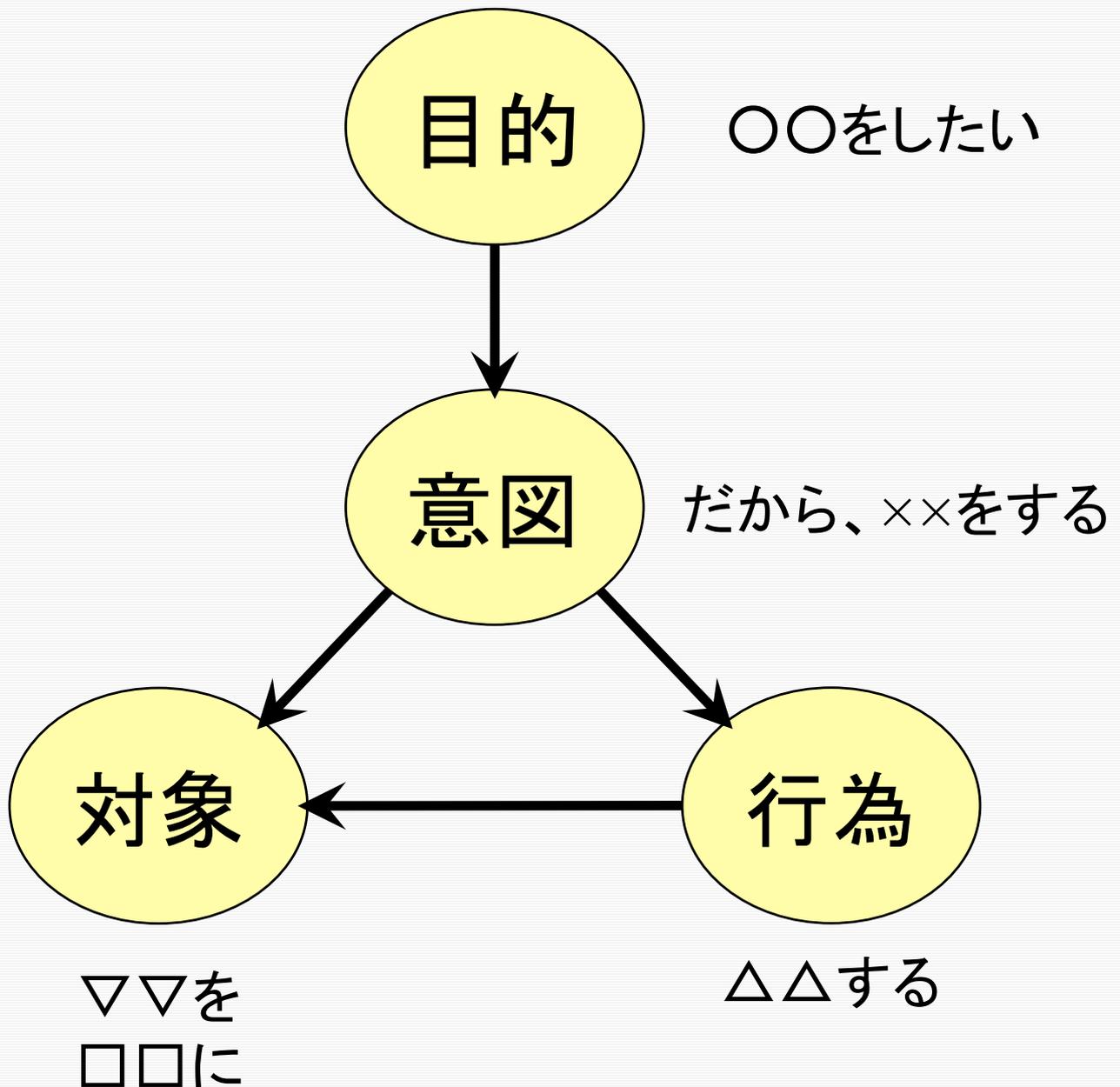
- 外から見た分類 (Swain, 1982)
 - ▶ コミッショナー (commission error)
… 余計なことをやってしまった
 - ▶ オミッショナー (omission error)
… しなければならないことをやらなかった

- 内から見た分類 (認知科学的分類、Norman)
 - ▶ ミステイク (mistake)
… そもそも、やろうとしていることが間違っている
 - ▶ スリップ (slip または action slip)
… やろうとしていることは合っているが、やったことが間違っている

エラーの分類(つづき)



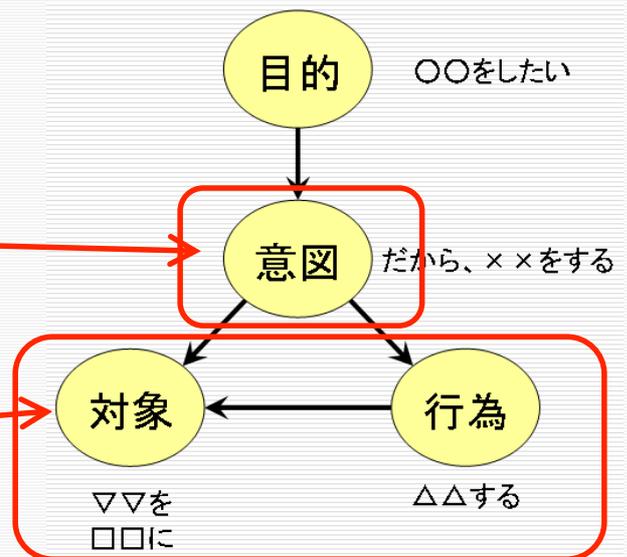
行動はどのようにして起きるか



Normanによるエラーの認知科学的分類

□ ミステイク

- ▶ 目的に合わない不適切な意図 (ゴール) に基づく行動によるエラー
 - 思考のエラー



□ アクション・スリップ

- ▶ 意図とは異なる行動を行ってしまうことによるエラー
 - 気が散っているとき
 - 疲れているとき

パスネット購入のエラー(1)

ヒューマンエラー

ここで、ミステイクを犯している。券売機をよく観察すれば、高額紙幣が使えないことが分かる。それに気づいていれば、この目標は設定されていなかったはず。

1. 正しく実行でき、正常状態に戻した

- 券売機で1,000円のパスネットを買おうと思おう… **上位目標を設定する**
- **この券売機で買おう… 下位目標を設定**
- 一万円札を入れたところ、出てきてしまった… **エラーに気づき、内容を理解する**
- 券売機を詳しく見ると、高額紙幣は受け付けない機械だった。千円札があったので、それを挿入して、買った… **目標を達成**



高額紙幣をお使いの方は左から3台をご利用ください。

認知科学 by 北島宗雄

パスネット購入のエラー(2)

ヒューマンエラー

2. 正しく実行していたが、その結果としてエラーが発生した。

- 券売機で3,000円を購入しようと思う … 上位目標を設定する
- 確か、千円札が3枚あったはずなので、それで購入しようと思う … 下位目標を設定する
- 財布から札を取り出し挿入した。
- すると、5,000円のボタンが点灯した。千円札だと思って挿入したのは、五千円札だったのだ … エラーに気づき、内容を理解する
- つりをもらえばいいので、それで購入した … 下位目標を変更し、上位目標を達成する

ここで、スリップを犯している。千円札を取り出すという行為が正しく行われず、五千円札が取り出されてしまっていた。財布に札が3枚あり、すべて千円札だったと思っていたが、そうではなかったことが原因として考えられる。

認知科学 by 北島宗雄

パスネット購入のエラー(3)

ヒューマンエラー

3. 正しく実行
正常状態
常状態に

ここで、スリップを犯している。千円札を入れたつもりで、点灯したところを表示をよく見ずに押してしまったことが原因として考えられる。

- 券売機で1,000円のパスネットを買おうと思う … **目標を設定する**
- 五千円札を入れて、誤って5,000円のパスネットのボタンを押してしまい、5,000円のパスネットが発券されてしまった … **エラーに気づき、内容を理解する**
- 以前は、五千円のパスネットをよく購入したが、最近では、あまり、パスネットを使うわけではないので、高額のものではなく、1,000円のパスネットがほしかった。現金が不足するわけでもなく、係員に説明して変更するのは面倒なので、このままで、いいでしょう … **目標は達成されていないが、他の状況も勘案して、現状を容認する**

認知科学 by 北島宗雄

パスネット購入のエラー(4)

ヒューマンエラー

4. 正しく実行できなかった

ここで、スリップを犯している。五千円札を入れたつもりで、千円札を入れていた。点灯したところを表示をよく見ずに押してしまったことが原因として考えられる。

- 券売機で5,000円のパスネットを買おうと思う …… **目標を設定する**
- 札を挿入して、明かりのついたボタンを押して、パスネットを買った。そして、電車に乗った …… **目標が達成されたと思った**
- しかし、いざ、降りる段になって、ゲートがしまってしまった。よく見ると、買ったのは**1,000円**のパスネットで、料金不足だった。
- どうも、五千円を入れたつもりで、実は、千円札を入れていたらしい。

認知科学 by 北島宗雄

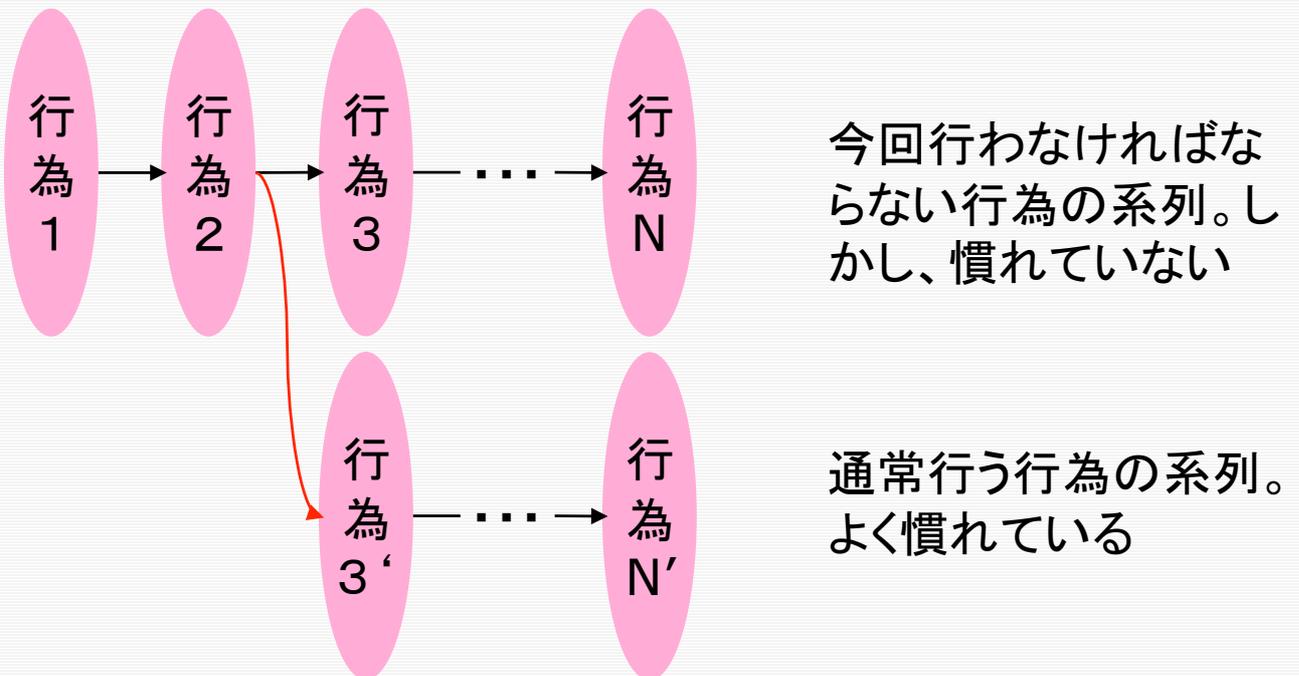
エラーのタイプ

エラーのタイプ	説明
乗っ取りエラー capture error	頻繁に行われている行為が、意図していた行為を乗っ取ってしまうエラー
記述エラー description error	意図の内的記述が不正確なときに誤った対象に行為を行うエラー
データ駆動型エラー data-driven error	感覚により起動される自動的行為が、実行中の行為系列に割り込むエラー
活性化消失エラー loss-of-activation error	行為の目的の活性が消失するエラー
モードエラー mode error	装置のあるモードで適切な行動が他のモードで不適切な行動の場合のエラー
完了後エラー post completion error	目的が達成されていないのに、達成されたと思ってしまうエラー
連想活性化エラー associative activation error	頭の中で連想が行為を起こすエラー

乗っ取りエラー

- 行為が行為系列に引きずられる
- 頻繁に行われている行為が、意図していた行為を乗っ取ってしまう
- 二つの行為系列があり、一方が慣れていて、一方が慣れていないときで、最初の段階が類似しているとき
- 例
 - ▶ 引っ越した直後、気づいたら古い家に帰っていた
 - ▶ 電話をダイヤルしていて、同じ局番のよく電話をかける友人の電話番号をダイヤルしてしまった
 - ▶ パジャマを脱がずに上に服を着てしまう

乗っ取りエラー(つづき)



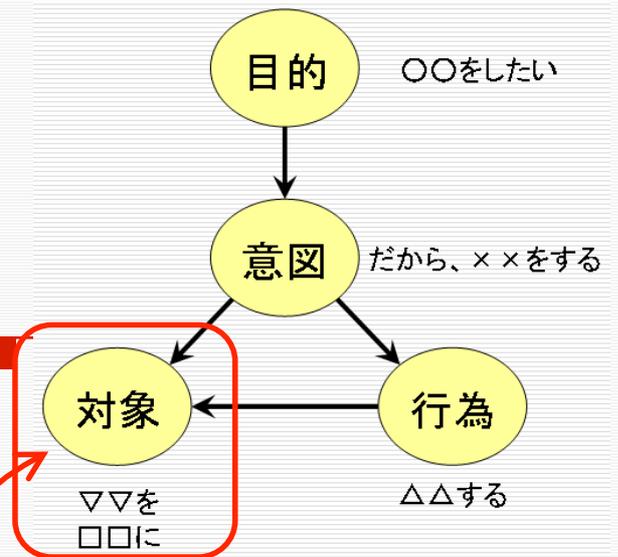
行為1、行為2が行われたとき、行為3'に遷移してしまう

乗っ取りエラー(つづき)

- 図書館に寄ってから、帰ろうと考えていたが、いつものように曲がってしまった。



記述エラー



- 正しい行為を、
誤った対象に行ってしまう
- ▽▽を□□に△△する ← 「行為:△△」は正しい
- 行為に対象が引きずられる。対象が変わってしまう。

- □□の記述エラー
 - ▶ 正: オレンジジュースを、グラスに注ぐ
 - ▶ 誤: オレンジジュースを、ボウル(シリアル入り)に注いでしまった

 - ▶ 内的記述: オレンジジュースを、<容器>に注ぐ
 - ▶ <容器> = グラス、ボウル、コップ、湯のみ、...

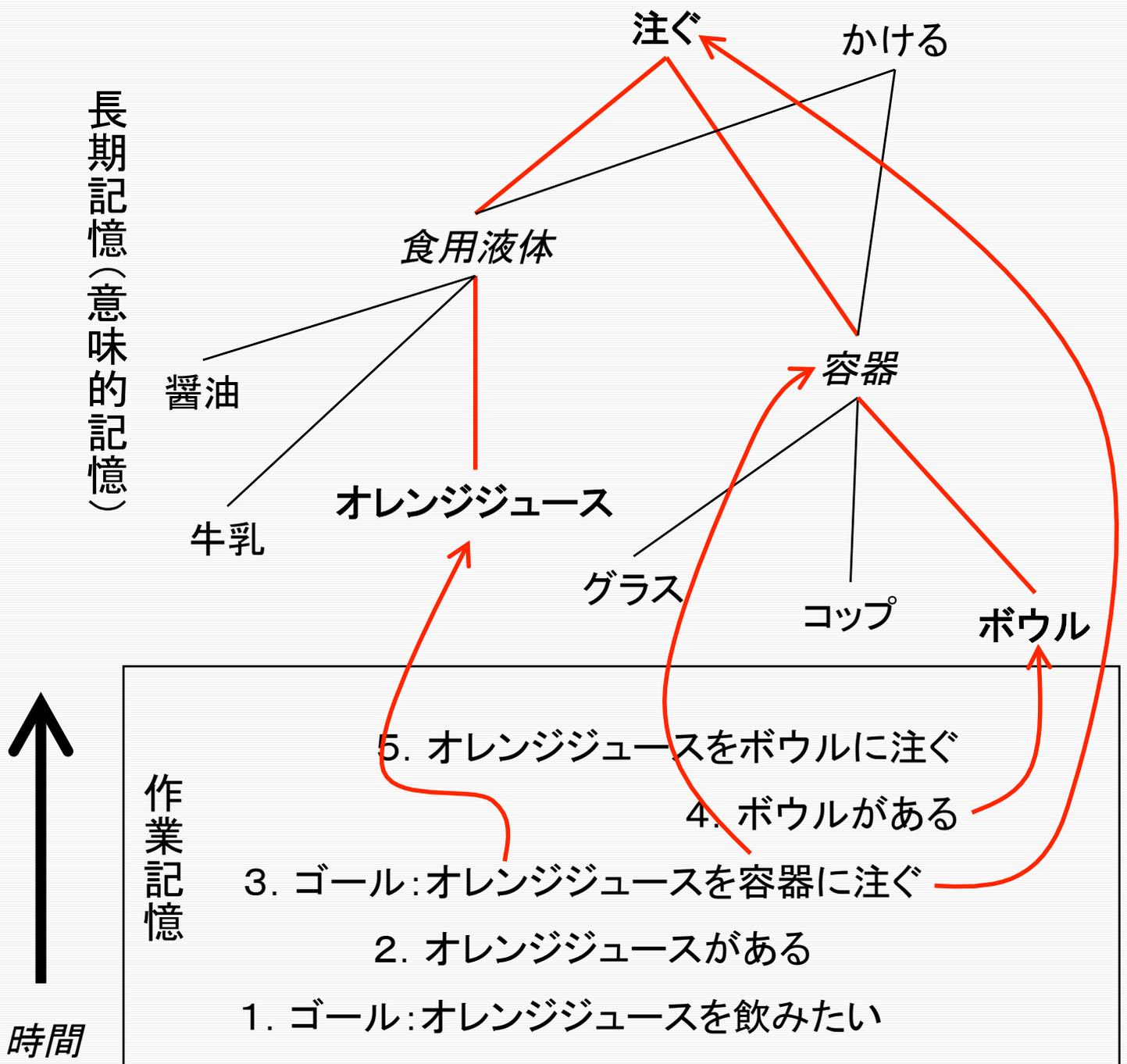
- ▽▽の記述エラー
 - ▶ 正: 牛乳を、シリアルにかける
 - ▶ 誤: オレンジジュースを、シリアルにかけてしまった

 - ▶ 内的記述: <食用液体>を、シリアルにかける
 - ▶ <食用液体> = 牛乳、オレンジジュース、醤油、...

記述エラー(つづき)

- 正しい行為は、そこで行うことが“可能な”それ以外の行為と類似している
- オレンジジュースを、“<容器>={グラス、ボウル、コップ、湯のみ、…}”に注ぐ
- “<食用液体>={牛乳、オレンジジュース、醤油、…}”を、シリアルにかける
- 行為の対象(<容器>や<食用液体>)を詳しく記述しないと、環境中に行為に適合する対象がある場合、それに対して、その行為(“注ぐ”や“かける”)が実行されてしまうことがある
- ゴールの記述「▽▽を□□に△△する」が行われたとき、▽▽、□□、△△を検索キーとして、長期記憶から行為が検索され、それが実行される

記述エラー(つづき)



記述エラー(つづき)

- お茶の葉を、湯飲みに入れてしまった
 - ▶ 正しい行為: お茶の葉を、急須に入れる
 - ▶ 内的記述: お茶の葉を、<容器>に入れる

- お湯を、茶筒に入れてしまった
- もやしの豆と根にわざわざわけてボールに置いておいて、根のほうを、ゴミ箱に入れてしまった
- 卵の中身を、三角コーナーにわりいれてしまった

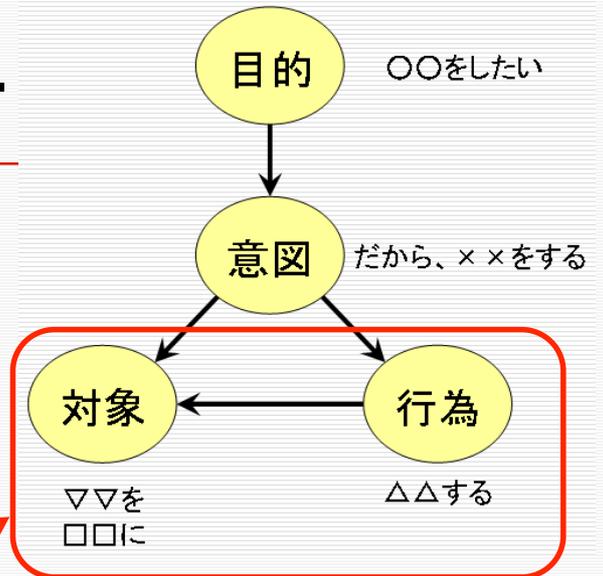
- ビールを取り出そうとして、電子レンジを開けてしまった
 - ▶ 正しい行為: 冷蔵庫を開ける
 - ▶ 内的記述: 手を、<ハンドル>に突っ込み、引く

- お湯を沸かそうとして、ポットをガスにかけてしまった
 - ▶ 正しい行為: やかんを、ガスにかける
 - ▶ 内的記述: 水を<容器>にいれ、それをガスにかける

- テレフォンカードを、自動改札機に挿入してしまった
 - ▶ 正しい行為: パスネットカードを、自動改札機に挿入する
 - ▶ 内的記述: <カード>を、自動改札機に挿入する

データ駆動型エラー

- 対象に行為が引きずられる
- 感覚データ(対象)により起動される自動的行為が、実行中の行為系列に割り込む



□ 例

- ▶ 部屋番号を見ながら秘書に電話をしようとしたら、部屋番号をダイヤルしてしまった
- ▶ “押す”と書いてあるボタンを見ているうちに押してしまった
- ▶ 人と話しながら、別の資料見ているうちに、そこに書かれていた会話には無関係な言葉を口に出してしまった



時間

作業記憶

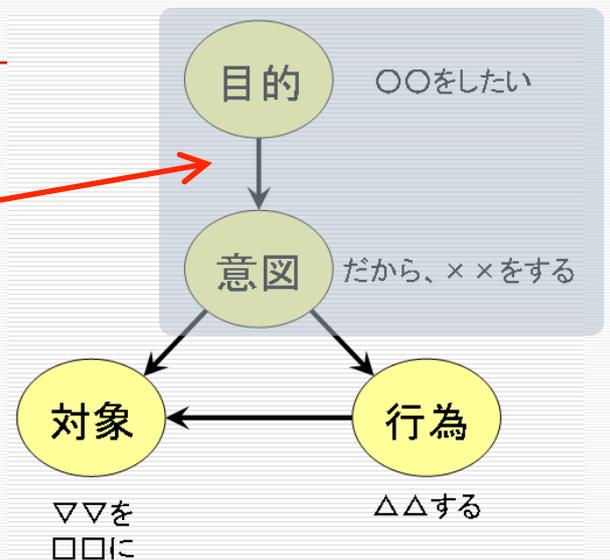
5. ゴール：“番号＝部屋番号”をダイヤルする
4. 部屋番号 ← 環境からの入力
3. ゴール：“番号＝電話番号”をダイヤルする
2. ゴール：秘書の電話番号を読み取る
1. ゴール：ホテルの部屋番号を秘書に電話で伝える

誤った番号をダイヤルし始める

ダイヤルを始める

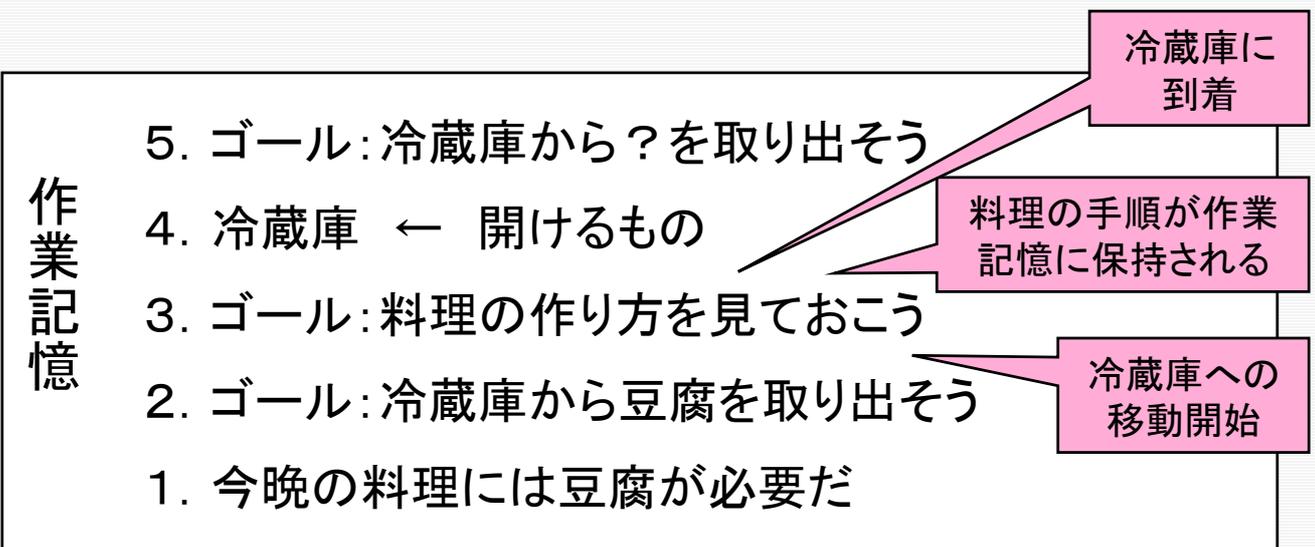
活性化消失エラー

- 行為の意図が消失
- 行為の目的の活性が消失
- なぜ、その行動をしているのか分からなくなる



- 例
 - ▶ 冷蔵庫を開けたが、何を取り出そうと思っていたのか分からなくなる

↑
時間



完了後エラー

Post Completion Error

- やり残しエラー
 - ▶ コピー機のカードの取り忘れ
 - ▶ スパイス瓶の蓋の閉め忘れ
- ゴールが完全に達成されていないのに、達成されたと思ってしまう
- 起こるための条件：
 - ▶ ゴール達成のために、複数のサブゴールが必要であり、全てを達成することが必要
 - ▶ ゴールに類似したサブゴールがあり、それが、最後に達成されるわけではない
- コピー機のカードの取り忘れ
 - ▶ 利用者のゴール：原稿のコピーを作成すること
 - サブゴール：コピーカードを挿入する、原稿をセットする、コピーする、コピーを回収する、原稿を回収する、コピーカードを回収する
 - ▶ コピーが終了したら、コピーと原稿だけを回収し、カードの回収を忘れる
 - ▶ コピーカードは、原稿やコピーとの関連が薄い
- ATMにおけるカードの取り忘れ対策
 - ▶ 客の目的は、現金を手に入れること
 - ▶ 客がカード取らない限り、次の手順(現金を取る)に進まない

完了後エラー(つづき) Post Completion Error



↑
時間

作業記憶

8. コピーは終了
7. ゴール:コピーを回収する
6. ゴール:文書を回収する
5. ゴール:スタートを押す
4. ゴール:文書をトレイに置く
3. ゴール:カードを挿入する
2. ゴール:コピー機を作動状態にする
1. ゴール:コピーをとる

視覚情報により回収作業が終了したことが確認される

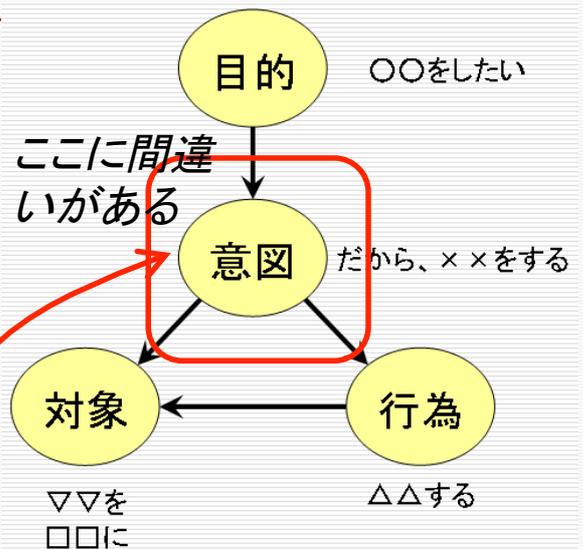
視覚情報によりトリガーされてゴールが設定される

コピー終了

視覚情報によりコピー機が作動状態でないことが分かる

モードエラー

- 装置が複数のモードを持っていて、あるモードで適切な行動が他のモードで不適切な行動の場合



- 一種のミステイク

- 行為が優先

- 例

- ▶ パワーポイントで間違いを見つけたので編集しようとしたら、何もできなかった(スライドショーモードだった)
- ▶ 凍結路を走行中、ブレーキをかけてしまった(舗装道路ならブレーキ)
- ▶ マニュアル操縦モードで飛行していると思い、着陸させるために操縦桿を押し続けた(自動操縦モードだった)

- モードの記述が作業記憶に保持されていないことが原因。正しい意図が形成されない。

連想活性化エラー

- 想起に行為が引きずられる
- 頭の中での連想が行為を起こす。
主として、発話
- 何かを思いつき、しかし、これは言うべきではないと思ったにもかかわらず、口に出していた

補足：オMISSIONエラーとCOMMISSIONエラー

- Swain(1982)によるヒューマンエラーの分類
- オMISSIONエラー(脱落によるエラー)
 - ▶ 全操作の脱落(しなくても良いと思う)
 - ▶ 操作ステップの脱落(電話等でどこまでしたか分からなくなってステップが欠如)
- COMMISSIONエラー(遂行によるエラー)
 - ▶ 選択のエラー
 - 誤った操作を選ぶ
 - 誤った位置の操作(逆操作・ゆるみ)
 - 手順書の誤った理解
 - ▶ 順序のエラー
 - ▶ 時間のエラー
 - 早すぎる(応答を待たなければならないのに次の操作をしてしまう)
 - 遅すぎる
 - ▶ 質的エラー(主に整備作業)
 - 不十分な操作(ナットの締め付けが不十分)
 - 過剰操作(ナットの締めすぎ)