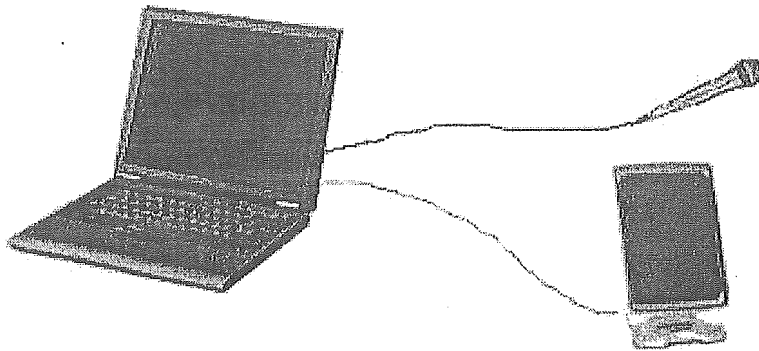


3) 音声ガイドシステム試作機の説明

- ①. ハード構成 構成はは、パソコン、マイク、スピーカーで構成される。

パソコン



マイク

スピーカ

パソコンに、一般的な音声合成、認識エンジン（ドキュメントトーカー）をインストールしています。

- ②. 選択画面 社員IDを言った後、項目ナンバーをマイクに言うと項目が指定されます。

The screenshot shows a software window titled "HACCP音声ガイドシステム (Ver. 1.00)". The main title is "HACCP音声ガイドシステム". There are buttons for "帳票作成" and "NGクリア". The interface is divided into sections:

- 認識開始**
- 社員ID:** (input field)
- 社員名:** (input field)
- 施設名:** しあわせ弁当 駅前店
- 1. 作業開始前**
 - 健康状態
 - 手洗い
 - 服装
 - 持ち物
- 2. 原材料受入(冷)**
 - 入荷食材の状態目視
 - 入荷食材の温度確認
- 3. 調理過程(コロッケ)**
 - 加熱調理中心温度確認
 - 食材の状態目視
- 4. 器具類の洗浄**
 - 器具の洗浄
 - 器具の消毒
 - 器具の保管
- 5. 床の洗浄、消毒**
 - 調理開始前
 - 下処理終了後
 - 汚れた時、水をこまれた時
 - 全作業終了後
- 6. 社員教育**
 - HACCPとは
 - HACCPのメリット
 - HACCPの原則
- 7. レンビー(付合野菜)**
 - ほうれん草
 - キャベツ
- 8. レンビー(麻婆豆腐)**
 - 麻婆豆腐を作る(30人前)
 - 加熱時間
- 9. 本日の連絡事項**
 - 注意事項
 - 連絡事項
 - 作業指示
- 再チェック**

③. 帳票例

作業開始前を、山田七郎氏が行った例である。(項目別帳票)

確認を行った時間と判定が記録される。手にアルコール消毒が不十分であったため、行った後再度確認をしている。再確認の時間も記録されている。

衛生管理チェックリスト

<u>店長</u>	<u>調理師</u>	<u>栄養士</u>	

検査日 平成15年04月09日
 18時19分
 施設名 しあわせ弁当 駅前店
 作業者 山田七郎

確認事項	判定	処置
下痢、発熱、吐き気、手指に傷は、ありませんね？。	OK 18:19:31	
薬用石鹸、爪ブラシを使用し、十分よく洗いましたね？。	OK 18:19:37	
手にアルコール噴霧、消毒はしましたね？	NG 18:19:42	手にアルコール消毒 OK 18:20:33
清潔な作業衣、マスク、髪覆いを着用していますね？	OK 18:19:49	
衣服に髪の毛、埃、異物は付着していませんか？	OK 18:20:04	
腕時計、指輪、ヘアピンは、つけてませんか？	OK 18:20:16	

作業者1週間分の記録

作業個人確認表で1週間分が見られる。確認事項に対し1日に、「OK」、「NG」がそれぞれ何回あったかが解る。

・作業開始前の例

作業者個人確認表

<u>店長</u>	<u>調理師</u>	<u>栄養士</u>	

提出日 平成15年04月09日
 施設名 しあわせ弁当 駅前店
 作業者 山田三郎

平成15年04月09日 ~ 平成15年04月15日

	確認事項	判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
作業開始前	下痢、発熱、吐き気、手指に傷は、ありませんね？。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	薬用石鹸、爪ブラシを使用し、十分よく洗いましたね？。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	手にアルコール噴霧、消毒はしましたね？	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	清潔な作業衣、マスク、髪覆いを着用していますね？	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	衣服に髪の毛、埃、異物は付着していませんか？	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	腕時計、指輪、ヘアピンは、つけてませんか？	OK	0	0	0	0	0	0	0

・清掃の例

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
床の洗浄、消毒マニキュアル	各部屋を目視で点検し、ゴミ、異物等は除去しぬれてる部分は、モップ等でふき取っておく。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	下処理室及び食品子の水気をスクイザー又はモップ拭き取る。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	留意点。下処理作業が完全に終了した後に行なう。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	跳ね水や流れ水が他の地域に及ばないようにする。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	スクイザー又はモップでぬれてる部分を拭き取る。特に汚れた場合は洗剤で拭き取る。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	留意点。近接したところでの調理作業を行なっていると、周囲の人に喚起する。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	跳ね水や流れ水が他の区域に及んだり、器具類や食品に付着ないようにする。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	各室の全体を見直し、濡れている部分があれば、モップで拭く。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	留意点。ゴミが残っていないかも点検し、片付けておく。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

・社員教育の例（OKの数字は山田三郎氏が本文を聞いた回数である）

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
社員教育	HACCPは、科学に基づいた食品の確保するための手法です。	OK	1	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	HACCP導入は、食品の安全性向上、消費者、流通販売業者に対する信頼性の向上により競争力の向上。	OK	1	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	危害分析を実施、CCPを決定、CCPを管理するモニタリングのシステムを設定	OK	1	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	HACCPシステムが効果的に機能しているかの検証、すべての手順及び記録に関する文書化の設定	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

・レシピ（付合せ野菜） 調理の手順、確認事項を音声で出力させることに利用できる

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
レシピ（付合せ野菜）	付け野菜30人前。ボイルキャベツを蒸気釜へ入れ攪拌する。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	ほうれん草を投入、塩50g、化学調味料20g投入	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	3分いためた後、バットにうつし冷却する	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

・原料受入の例

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15	
原材料受入 (冷凍品)	特定納入業者が納入したものですね？	OK	0	0	0	0	0	0	0	
		NG	0	0	0	0	0	0	0	
	異物が混入していませんか？	OK	0	0	0	0	0	0	0	
		NG	0	0	0	0	0	0	0	
	賞味期限内ですな？	OK	0	0	0	0	0	0	0	
		NG	0	0	0	0	0	0	0	
	梱包が破損してないですか？	OK	0	0	0	0	0	0	0	
		NG	0	0	0	0	0	0	0	
	梱包内に霜がふちやくしてないですか？	OK	0	0	0	0	0	0	0	
		NG	0	0	0	0	0	0	0	

・調理過程の例

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
調理過程 (コロッケ)	材料に変形、変色、異臭はありませんか？	OK	1	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	油の温度は180℃になっていますか？	OK	1	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	完成品の中心温度は85℃いじょうですか？	OK	1	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

・器具洗浄の例

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
器具類の 洗浄、 消毒	包丁、まな板、ザル、ボウルを洗剤で洗浄しましたか？	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	器具類を次亜塩素200倍希釈液で5分間浸漬しましたか？	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	器具類を消毒保管庫に収納しましたか？	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

・ レシピの例 (麻婆豆腐)

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
レシ ピー (麻 婆 豆 腐)	ねぎみじん切り100g、サラダオイル20g、豆板醤 30gいためる	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	味付けスープ、豆腐投入	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	パットに移す。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

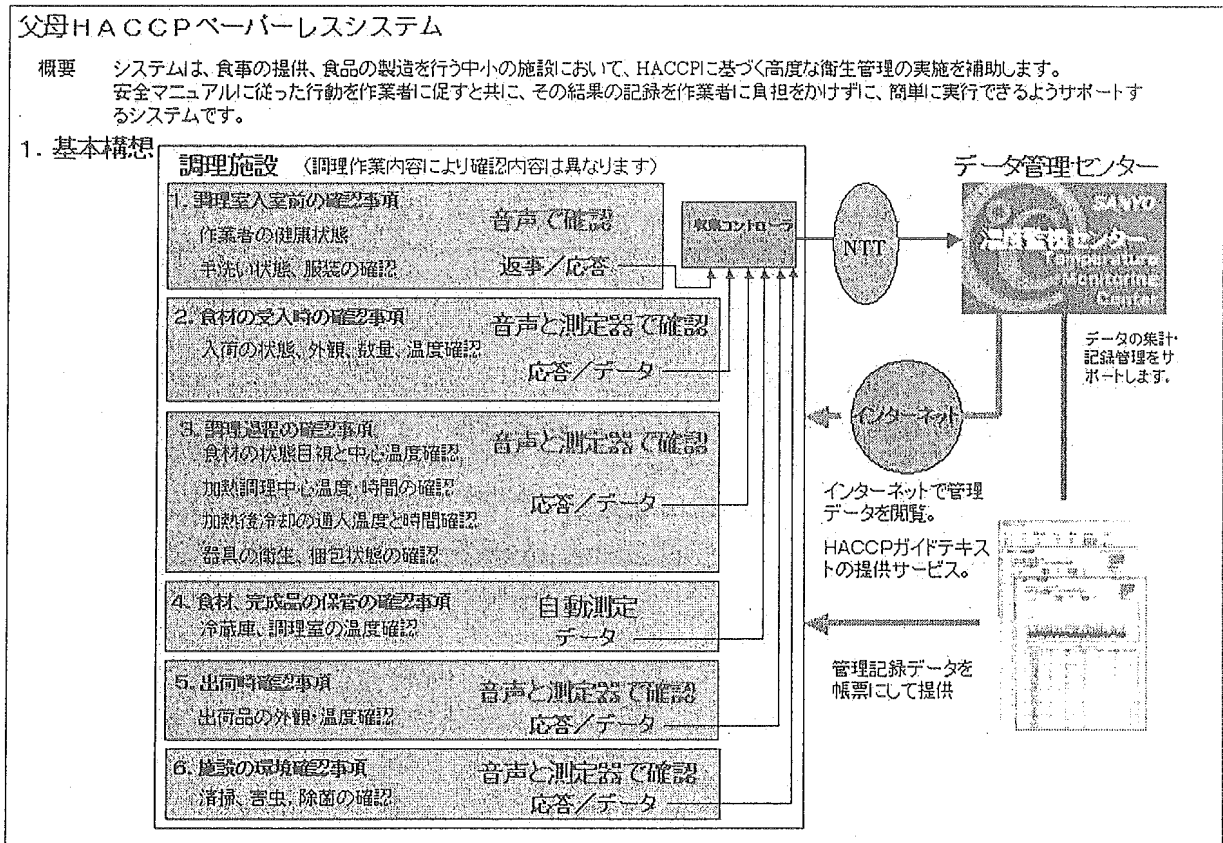
・ 本日の連絡事項の例 連絡事項や注意事項も音声で出力される。

確認事項		判定	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15
本 日 の 連 絡 事 項	部屋を移動した時、作業内容が変わったとき手洗い施	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
	冷蔵庫の開閉は迅速に行う。	OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0
		OK	0	0	0	0	0	0	0
		NG	0	0	0	0	0	0	0

4) 全体の基本構想

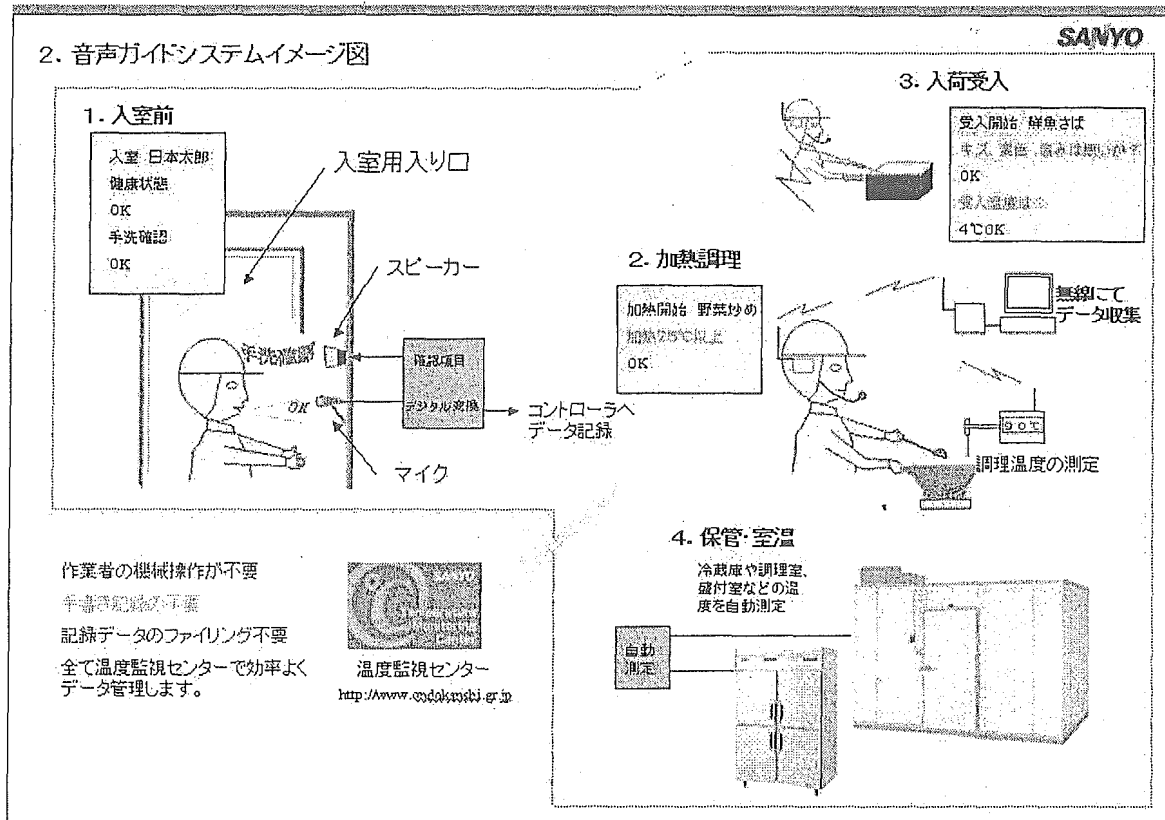
①. 作業別の基本構想

今回開発した音声ガイドシステムは、下記の構想図で、1. 調理室入室前の確認事項と、2. ～6. の一部に利用でき、今後、施設での実際の運用テストを行いシステムの検証を行う。



②. システムのイメージ図

今後、システム構築に必要な、システムに連動した各測定機器の開発を進める。



C-5 人間工学

1) 人間工学とは

1) -1. 人間工学の定義

人間工学は、米国では Human Factors、欧州では Ergonomics といわれてきているが、近年 Ergonomics に統一しつつある。“Ergonomics”とは、ギリシャ語の”ergon”という労働を意味する言葉と”nomos”という法則を意味する言葉の造語である。

国際人間工学会(IEA)による人間工学の定義を下記に示す。

Ergonomics (or Human Factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of the interactions among humans and other element of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance.

これによると、人間工学は人間とシステムの構成要素の間でのインターアクション(相互作用)を理解するための科学的な学問であり、人間の幸せとシステム全体のパフォーマンス(作業成績)を効果あるものにするため、理論、原理、データおよび方法をデザインに応用する専門職である、と定義されている。

一言で言えば、人間工学は人間の安全・健康、快適性やパフォーマンスを良くするために、人間と機械(システム)との調和を考える学問であると言えよう。パフォーマンスは通常作業成績と訳されているが、例えば、キーボードの場合、人間工学的に検討され、入力作業が楽で多くの文字を入力できるならば、パフォーマンスが良くなったなどという。人間工学が対象とする世界はかなり広い。身近なもので言えば、食器などがある。簡単な構造であるが、どの程度のサイズだと持ちやすくて、手になじむのかなどの検討項目がある。家電製品でいえば、電気洗濯機の操作部の最適な高さ、テレビなどのリモコンの最適な持ちやすいサイズやスイッチの分かりやすいレイアウトなど多数ある。コンピュータではキーボードの作業しやすいレイアウトや表示画面の見やすい、分かりやすいレイアウトなど。社会に目を転じてみると、銀行などに置かれている ATM(Automatic Teller Machine)や鉄道駅で見られる自動券売機の操作面の最適高さ、画面の分かりやすさなどがある。原子力発電所や上下水道処理場の監視制御室や監視制御卓では、快適に作業できるような照明計画、オペレータが快適に作業できるような監視制御卓の最適なサイズや最適な情報を提供する画面インタフェースデザイン、異常時でもオペレータに混乱を与えない警報システムなどである。

人間-機械系のインタフェース(ヒューマン・マシン・インタフェース)の代表的な交通機関として、自動車、飛行機(セスナ)、鉄道と船舶がある。これらのインタフェースで共通しているのは、オペレータ(ドライバー、パイロット他)は外界の情報を入手して、その情報を理解・判断して、操作していることである。

以上述べたのは、人間とシステムとの狭い関係であったが、人間とシステムの関係が大規模、複雑になると人間とシステムの関係だけでなく、システムの運用面からサポートする必要がでてきた。例えば、関係者の人間関係や情報の伝わり方が悪いと人間とシステム間に

も影響を及ぼすのである。飛行機の場合、飛行機と言うシステムを制御するのはパイロットであるが、このパイロットと機関士やエアアテンダントとのコミュニケーションが悪いと飛行に影響を及ぼすことも考えられる。

人間工学に関する国際標準化は、ISO (International Organization for Standardization:国際標準化機構)、TC(Technical committee)159(人間工学)にて、検討されている。

1)-2.ヒューマン・マシン・インタフェースの5側面

ヒューマン・マシン・インタフェース(Human Machine Interface,以下略してHMI)とは、人間と機械とのインタフェース(通常、二者間の境界面、接点という意味)のことを言う。つまり、人間と機械との接点、例えば機械の操作部は人間の意志を機械に伝えるインタフェースと言える。伝えるだけでなく、機械の情報を人間が受け取る、例えば機械に取り付いている液晶等の表示部から人間は情報を入手して判断をする。この表示部もインタフェースである。

1)-2-1.機器との適合性

人間と機器とのインタフェースは、下記の5側面から両者の適合性を考える。

- ①身体的側面
 - ②頭腦的(情動的)側面
 - ③時間的側面
 - ④環境的側面
 - ⑤運用的側面
- (1)身体的側面

人と機械との身体的な面での適合性で、特に重要な項目を下記に示す。

(a)位置関係

操作部の最適な位置関係(高さ、奥行き、傾斜)により、ユーザに自然な姿勢で作業をしてもらうことである。これ以外、操作部におけるスイッチ類のレイアウトや見やすい位置や聞きやすい位置などがある。

(b)力学的側面(操作方向と操作力)

パーツを回転させる力や押す力、またレバーを引く力などとその操作の方向性である。車のハンドルはパワーステアリングと言って、軽い力で回すことができる。しかし、某欧州車では自国のユーザの体格が良いためか強めになっているようで、わが国のユーザ(女性)がこの車を使ったとき、手首をいためてしまったと言うことを聞いたことがある。

(c)接触面(操作具とのフィット性)

ユーザが心地よく触れるための要素である。そのため、滑りを無くしたり、手や足などの効果器とのフィット性を配慮しなくてはならない。最近、FAXとか家電機器などで、凸状の押しボタンスイッチを良く見る。これはフィット性は悪く、押しづらい。場合によっては、滑って押し損ねたということもある。指の形状を考えると、ボタンはフラットか凹状の面が望ましい。

事例：自動車のハンドルの場合

(a)位置関係：ハンドルの最適な位置(高さ、奥行きかつドライバーの中心に位置)

(b)力学的側面：最適な力で回転させることができるハンドル

(c)接触面：手とフィットし滑らないハンドル

以上の身体的側面の各要素は、デザインコンセプト(デザインの基本的な考え)によりウエイト付けされ、デザインされるべきである。トラックをデザインする場合、スポーツカーと同じデザインコンセプトでないので、デザイン項目のウエイトが置かれる箇所が異なる。トラックの主目的は、荷物を多く運ぶことであり、スポーツカーの場合、ドライブを楽しみ、快適に早く目的地に到着することであるので、運転席のスペースや快適性が異なるのは当然であろう。

また、適合性を考える場合、トレードオフ(あちらを立てれば、こちらが立たず、の意味)を考慮に入れなければならない。例えば、カメラにグリップ部分があれば、手はしっかりとカメラを保持できるが、逆にグリップがあるため、いろいろな持ち方ができにくくなる。同様に西洋の日本の鋸を比較してみると、西洋式は手にしっかりとフィットするが、いろいろな使い方が困難であり、逆に日本のものはフィット性が劣るが、いろいろな使い方が可能である。どちらが良いというのではなく、デザインコンセプト(この場合、フィット性の重視か使い方の重視か)により、トレードオフの関係は、どちらかに決まる。

(2)頭腦的(情動的)側面

人間と機械との情報面のやり取りの適合性である。例えば、銀行のATMの操作画面を見てユーザは理解・判断して操作するなど、ATMとの情報のやり取りがうまく行けばユーザは容易に使いこなせるのである。ここで重要なのはユーザの思考に適合させた画面を作ることであり、いかに見易く、分かり易い画面を構築しなければならない。下記に適合性に関する重要な項目を示す。

・ユーザのメンタルモデル

デザイン対象機器に対する対象ユーザの操作イメージをここではメンタルモデルと定義する。ターゲットユーザの属性(知識、使用経験、年齢、性別など)を調べ、そのメンタルモデルを把握しなければならない。特に、ユーザに馴染みがない新しいシステムの場合、取扱説明書などでその動作原理を説明し、適切なメンタルモデルが構築されるように配慮する必要がある。例えば、従来の使用経験から類推のできない、ブラックボックス化(機器の中身が見えず分からない状態をいう)されたコンピュータの場合、ユーザに動作原理を理解してもらい、メンタルモデルを構築してもらわなければならない。

・分かり易さ

分かりにくさの最大の理由はわかりにくい用語の使用といわれている。ユーザのメンタルモデルを考慮するのは勿論、対象ユーザにとって理解できる用語を使うなどして分かり易い情報を構築しなければならない。

・見易さ

見易さを確保する条件は、1.視角、2.明るさ、3.対比、4.露出時間の4項目である。視角は見る対象物の大きさと視距離(見るための距離)から決まる角度である。明るさは対象物にはある程度の明るさがないと見えないので必要である。対比は対象物とその背景との明るさの比で、例えば先の対象物が明るくても背景も明るくては見にくくなる。見やすいためににはある最適な比が必要である。露出時間は見るための時間で、瞬時にモノを見せられたときには見えないように、見るためにはある時間が必要である。

(3)時間的側面

ユーザが機械を長時間操作すると疲れるので、ある最適な時間内で作業を行わなくてはならない。このような時間の側面での適合性で、特に、疲労等の問題に係わる。

作業に適合した作業時間は、行う作業の質により異なる。例えば、VDT 作業ならば、1時間で数分休息するとか、長距離バスの場合ならば、二人のドライバーで交互に休みながら運転するなど、作業に適合した作業時間を考慮しなければならない。

(4)環境的側面

暗いところや寒すぎる環境では、何にも操作できないように、操作を行う上で最適な環境が必要である。このようなHMIにおける環境面での適合性である。HMIのデザインを行う場合、照明、空調、騒音、振動などの環境の側面も考慮しなくてはならない。

(5)運用的側面

HMIをシステムの運用面からサポートする側面である。特に、化学プラント、鉄道や航空機のような大きなシステムの場合、HMIを安全に効率よく運用して行くには、このインタフェース部分ばかり考えるのではなく、運用するシステムも含めて考えなくてはならない。

例えば、化学や下水プラントなどではコントロールルーム内でオペレータが遠隔監視制御を行うのであるが、現場の作業員からの情報やオペレータ同士の情報のやり取りなどにより、HMIを操作するための最適な情報を入手し、操作を行うことができるのである。航空機では、操縦士と機関士、エアーアテンダントなどの人間関係、関係者間の適切な情報の流れなどにより、安全で快適な空の旅が実現するのである。

ユーザの観点からすれば、銀行のATMの使い方が分からない場合、相談員が待機していてサポートしてくれるならば、使いやすいATMといえるだろう。

ある身障者用トイレにおいて、トイレットペーパーが適切な置き場所がないため、部屋の片隅に置かれている。身障者用のトイレをデザインする場合、便器、アーム、トイレットペーパーホルダーなどのレイアウトのための人間工学的な最適解を求めるだけでなく、トイレというシステムの観点から考察すべきである。そのためには、トイレを維持管理しなくてはならないので、トイレットペーパーの管理、掃除機材の維持保管、掃除する人のマネジメントなどもレイアウトと同時に考えなくてはならない。

このようにシステムの目的達成を人間-機械(システム)のインタフェースだけで解決させるのは限界があり(解決を目指すならば莫大なコストとなる)、そのシステムを運用するという側面(ATMの場合、ユーザへの教育、サポート体制)から支援を行うことである。両

者の関係は、システムのコンセプト(基本的な考え方)によりインタフェース部分と運用とのウエイトが定まる。例えば、基本的に誰でも使えるATMを開発して、サポート要員を減らすという考え方、つまりイニシャルコスト(初期投資)が高くともランニングコスト(維持コスト)を減らすという考え方である。この逆は、少々使い勝手が悪くとも(イニシャルコスト：低)サポート要員(ランニングコスト：高)で対応する考え方である。また、これらの方針の選択はユーザの特性、レベルによって決定される。

1) - 3 人間-機械系の役割分担(割当)

(1)人間-機械系の役割分担(割り当て)とは

HMIの5側面では人間と機械との関係を考えてが、製品のデザインを行う際、製品の「目的の明確化」を行い、「機械と人間の役割分担(割当)」を決めなくてはならない。モノを作るとき、どの機能は機械に任せ、人間はどのような作業をさせるのか決めることである。すべてを機械に任す自動化に関して、すべて人間側の負担軽減という観点から判断すべきでない。例えば、自動化による単調な作業でも、作業途中、人間でなくてはできない一見無駄と思われる作業を少し挿入することにより、仕事にリズムができ、生産性が向上したとの事例がある。要は、バランスの問題で、役割分担を上手に行うと、システムの目的が容易に達成され、人間にとって最適な負担で作業できる。

人間と機械の役割分担は、下記に示す人間または機械に割当た方が良い機能^りやシステムの目的、技術レベルなども勘案して決める。大まかに言えば、人間側にはフレキシビリティを要求する機能を、機械側には一貫性を要求する機能を割り振るのが当を得ている。

イ. 人間側に割り振当てすべき機能

- ①ある状況に対応した決定をする
- ②異常な、又は予期しないできごとを感じる
- ③帰納法的推論
- ④一時的過負荷の下での実行
- ⑤知覚面での恒久性
- ⑥騒々しい環境下での弱い信号の検出

ロ. 機械側に割り当てすべき機能

- ①人間の感覚の限界を越えた刺激の検出
- ②コード化された情報の早くて正確な貯蔵と検索
- ③多量の短期記憶量
- ④複雑で数学的な計算
- ⑤演繹的推論
- ⑥長時間での一定した作業

- ⑦一定時間で多くの仕事を達成
- ⑧物理的な出来ごとをカウント，計測そして記録
- ⑨最小反応潜時
- ⑩長く続く監視作業
- ⑪繰り返し続く動作
- ⑫強い力の発揮

(2)動的割当(Dynamic Allocation)と機能の割当の例

動的割当は，ユーザが状況によってタスクを自分で行うのか，あるいは機械に自動的に任すのか，選択できるようになっていることである．例えば，乗用車をドライビング中，速度を一定にできるオーバードライブのモードにスイッチを入れると，この時点で速度調整という作業が人間側から機械側に動的に割当られたのである．

我々の身の回りにもこの機能の割当を見ることができるので例を下記に示す．

①半自動式のドアスイッチ

ドアの開閉作業は，手で押したり，引いたりする人間依存型と機械側が行う自動ドアがある．この自動ドアには弱点があり，狭い道路で人の往来が激しいところに接して設置されている場合や電車で客室とデッキの間を仕切る自動ドアの場合，たびたび自動ドアのセンサーが働いてしまい開いてしまうことが起きる．そこで，ドアのところに取り付けられたセンサーを手で触ると開く半自動式のドアが，開発された．新幹線では2階建てのグリーン車のドアがこの半自動式になっている．これを機能の割当の観点から考えると，ユーザにドアのセンサーにタッチするという軽い作業を負担してもらいが，システム全体の有効性を保証するという考え方である．

②トイレの換気扇のON-OFF

トイレの換気扇の通電作業は，通常，人間が換気扇に取り付いた紐を引っ張って行うか壁に取り付けられているスイッチを押して行う．ある保養所で経験したことであるが，西洋式の便座に宿泊客が座ると通電され換気扇が回るという仕組みである．このユーザの自然の行為に連動した通電により，換気扇の付けっぱなしの問題が解決される．これは半自動式と考えられる．

③寒冷地の鉄道車両ドアの開閉

寒冷地の鉄道車両のドアは，冬期の室内保温のため，半自動になっている．お客は自分でドアを手で開ける（または，ボタンを押す）仕組みである．

以上のように，システムの目的に対応して，機能の割当が決まるので，システムの目的を明確にしておかねばならない．

1) --4 ユーザリクアイアメント

製品開発プロセスでは，「目的の明確化」を行い，「機械と人間の役割分担」を決め，

「仕様」を明確にする。仕様は、機械側の要求事項であるマシンリクアイアメントとユーザ側の要求事項であるユーザリクアイアメントの両面から検討しなければならない。この両者はシステムの目標によって、そのウエイトは変わる。例えば、荷物を運ぶ貨車と人間を運ぶ客車では両者のウエイトは異なるであろう。

ユーザリクアイアメントでは、最低限保証すべき水準がある。例えば、鉄道や乗用車で、高速の確保がマシンリクアイアメントの条件であったとしても、安全性や快適環境の確保（インテリア、照明、騒音、振動がある水準以上）されるなどのユーザリクアイアメントの最低水準をクリアしなくてはならない。

ユーザリクアイアメントを検討にすることにより、HMIの本質を見極めることができる。そして、ユーザリクアイアメントのウエイト付けを行い、その可視化を行うことができるのである。

デザイナーがこのユーザリクアイアメントの概念を知らずに、無意識にデザインを行うと、焦点のぼけたデザインとなりユーザにとって非常に使いづらいインタフェースとなる。ここで、身近にある商品を通してユーザリクアイアメントとデザインとの関係を見てみよう。

①航空機の搭乗券

航空機に乗る際、搭乗券をもらう。この搭乗券には、通常、氏名、座席番号、搭乗ゲート番号、搭乗時間などが書かれてある。これらの情報はユーザにとって必要な情報であるが、どの情報が一番重要な情報であろうか。座席番号は航空機に乗った後必要になるのでそれほど重要な情報でないのが分かる。搭乗時間に遅れれば航空機に乗れなし、搭乗ゲートもこの場所に行けないとこれまた乗れないので、この2つが重要な情報と分かる。ユーザリクアイアメントから構造化コンセプトを作り、デザインを行うが、このような簡単な対象の場合は、重要なリクアイアメントを特定して、それを強調してデザインを行うことができる。

②トイレトペーパーのユーザリクアイアメント

トイレトペーパーのパッケージのユーザリクアイアメントについて考えてみよう。思いつくまま挙げると、商品名、紙の長さ、紙が1枚か2枚重ねか、紙表面の仕上げなどがある。

この中でユーザの購入時の決め手は価格を除くと、紙が1枚か2枚重ねかであろう。某スーパーで買い物に行ったとき、トイレトペーパーのパッケージに1枚か2枚重ねの表示が英語で書かれ（single, double）、しかもパッケージのイラストに隠れて見づらいデザインであった。たいていのお年寄りには英語が苦手であろうし、老眼もすすみ、他の商品を選択するだろうなと思った次第である。

ユーザリクアイアメントを十分追求せず、無意識にデザインをしてしまうと（この場合、単に英語表記の方がカッコが良いと思ったのかもしれない）、お客を逃すようなことになってしまう。

このようにユーザリクアイアメントを考えることは真のユーザニーズを考えることでも

ある。

例えば、イスのユーザリクアイアメントについて考えてみる。イスは快適に安全に座ることができることである。そのため、座面、背もたれそして脚から成り立っている。長時間使用するVDT作業用で軽量のイスをデザインすることになった場合、どうであろうか。たまたまイスの重量が予定の重さに到達しなからかったと言って、脚の長さをカットしたり、背もたれを取り除くことは、現実の世界(Real World)では考えられない。しかし、抽象の世界である画面インタフェース(例えば、銀行のATMの操作画面)などの場合、具体的なものとして見えず、得てしてこのような脚の短いイスや背もたれのないイスをデザインしてしまうことがある。抽象の世界のデザインでは、機能的な側面のみ注視しがちになるが、ユーザの行動も考えてデザインする必要がある。

前述したトイレットペーパーの例は、脚の短いイスや背もたれのないイスをデザインしたことと同じである。このようなデザインを排除するためには、ユーザリクアイアメントを明確に認識することが大切である。それにはシステムの目的を把握し、そのことから演繹的に考え出すことである。

D. 結 論

中小規模の施設でも遵守できるようなHACCPシステム構築を目指すための調査研究を行い、以下の成果を得た。

1. 中規模の都市（長崎市、金沢市）で営業している種々の食品製造施設（19施設）を見学し、施設内外の衛生状況ならびにHACCP等に関するアンケート調査を行った結果、いずれの施設においても、衛生管理の必要性や整理・整頓・洗浄・清潔が重要であることを認識していたが、作業中に記録を取ることは不可能であるとの回答を得た。
2. HACCPシステムを遵守するための効率的で、投資額を抑えた施設・設備のあり方および業種ごとに整理した。
3. HACCPシステムに耐えうる高度な衛生管理を可能にすることのできる一般的衛生管理プログラムの基礎を築くために『5S』（整理・整頓・清掃・清潔・しつけ(習慣)）考え方を導入するとともに、化学的根拠に基づいた洗浄殺菌方法のあり方を整理した。
4. 作業中の記録取りに関しては、作業中でも簡単に記録することができ、しかも小規模施設でも遵守できるように、冷凍庫・冷蔵庫の温度管理記録はセコム方式で管理、また種々の衛生管理ポイントについては、音声合成・音声認識の技術を取り入れた音声ガイドに従って音声で入力し記録するシステムの設計を行った。

5. ヒトが施設・設備ならびに機械・器具などを有機的に、かつ、安全、快適ならびに効率的に利用できるように、人間工学ならびにシステム手法を導入して作業を進めているが、今年度は人間工学の概要、特にヒューマン・マシン・インタフェース(Human Machine Interface)の5側面、人間－機械系の役割分担(割当)およびユーザリクアイアメント等を取りまとめた。

分 担 研 究 報 告 書

5. 微生物等による健康被害の防止とその危機管理に関する研究

分担研究者 齋 藤 行 生

微生物等による健康被害の防止とその危機管理に関する研究

分担研究者 齋藤行生（社団法人 日本食品衛生協会食品衛生研究所試験検査センター）

研究協力者 林谷秀樹（東京農工大学）、

高鳥浩介、酒井綾子（国立医薬品食品衛生研究所）、

丹野憲二、田中廣行、宇田川藤江（財団法人 日本食品分析センター）

小沼博隆（国立医薬品食品衛生研究所）、

熊谷 進（東京大学大学院農学生命科学研究科）

研究要旨

微生物等による健康被害の防止とその危機管理を進めるために必要な条件のなかから以下の3点を採りあげ調査研究を行なうこととした。

（1）「過去の食中毒事例を健康被害予防・健康危機管理に利用する」

—過去の食中毒事例の発生に関与する要因の抽出—

食中毒に関する健康危機管理の要諦は予知・予測である。本研究においては、先ず、食中毒に関わりあいのある過去の大小様々な要因を特定、整理する。次いで、その要因がどの程度食中毒発生に寄与しているかについて重み付けを試みる。その結果を食中毒による健康被害予防・健康危機管理及び食中毒発生の予知に関する検討材料として活用する。

今回は平成10年度の届け出食中毒資料だけを利用したこと、地方自治体により中毒情報の精度に違いがあること及び他の年度のデータとの比較がなされていないこと、等のために、統計処理結果が必ずしも最大限に利用されたとはいえない。今後、食中毒記入フォーマットを規格化し、互いに比較可能な中毒情報を収集する必要がある。しかし今回、腸炎ピブリオ食中毒の発生に及ぼす影響についてある程度計量的に示すことができたことは意味のあることであろう。

（2）食品に付着・汚染する真菌の調査研究

一般真菌による食品の損傷及び健康被害の過去5年間における実態をアンケート調査（平成14年12月～平成15年3月）により明らかにする。アンケート対象はわが国における地方自治体所属の試験研究機関である。

今年度は、アンケート作成、各機関のアンケートへの参加の可否及び事故食品件数等を調査した。最終的に38機関の協力を得、1001件の調査票を回収することができた。その詳しい内容については現在、解析中であるが、汚染食品から検出された真菌の種類、事故の発生は7月～10月に多いこと等が明らかになった。

（3）微生物検査の精度管理方法論について

適切な内部精度管理は、微生物試験検査結果の信頼性を支える要件の一つである。

また、精度管理用の試料は安定・均質であることが要求される。この点に着目して安定で均質な精度管理用の試料を作成し、その特性の確認をシェーハート管理図を用いて評価した。

A. 研究目的

微生物による健康被害の防止と危機管理に関する調査研究を以下の3点より実施する。

(1) 効果的な食中毒の発生予防対策を確立するためには食中毒発生に関与する要因を特定すると共にそれがどの程度食中毒発生に寄与しているかについて定量的に重み付けする必要がある。本研究においては統計手法—多変量解析の一つである数量化理論Ⅱ類一—を利用して重み付けを試みた。

(2) 真菌による食品の損傷・健康被害の実態には不明な点が多い。本研究において全国に散在している真菌による被害情報をアンケート調査により明らかにする。

(3) 細菌の試験検査の信頼性を確保するための条件の一つは適切な精度管理の実施である。然しながら、微生物精度管理用の試料には微生物を用いるが故にいくつかの問題点がある。今回、シューハートによる統計手法を利用し精度管理用の試料の評価を試みた。

B. 研究方法

(1) 平成10年の食中毒統計資料を用いて、食中毒のうち、発生件数の90%以上を占める細菌性食中毒について、多変量解析、数量化理論Ⅱ類を応用し、食中毒発生に関わる要因の抽出と重み付けを試みる。

(2) 査協力に関する事前調査として地方自治体に所属する試験研究機関にアンケートを配布し、協力の可否、担当者、調査対象期間、調査に必要な期間、調査内容の妥当性等を問うと同時にそれぞれの自治体や機関の真菌検査の状況や検査態勢を把握する。

(3) 部精度管理用の試料(管理試料)に関しては、菌として *Bacillus subtilis* IFO 3134 及び *E. coli* (Community Bureau of Reference・BCR 及び ATCC8739 の二種) を、培地としてデソキシコレート寒天培地、EEM プイヨン、標準寒天培地等を材料として作製する。

これらを用いて管理試料の安定性及びその特性を調べる。菌数測定結果は統計学的に評価し、管理手法を作成する。統計手法としてはシューハートの管理図を利用する。

(倫理面への配慮；特に無い)

C. 研究結果(別添)

(1) 細菌性食中毒のうち日本で発生頻度の高い腸炎ビブリオまたはサルモネラを選び発生原因を5項目(説明変数)—発生季節、患者数、原因食品、原因施設、及び摂取場所—に整理し食中毒発生への寄与率を計算した。その結果細菌性食中毒の原因としては腸炎ビブリオとその他の細菌性食中毒とを81.4%の割合で判別することができた。また、説明変数のうち、原因食品と季節が腸炎ビブリオと他の細菌性食中毒とを判別するのに寄与していることが判明した。更に、原因食品としては魚介類が季節では夏の判別係数が高く、腸炎ビブリオによる食中毒発生への寄与率が高いことが判明した。サルモネラの場合、腸炎ビブリオと比べ今回用いた説明変数だけでは他の食中毒と判別できなかった。

(2) アンケートを78機関に発送し64機関から回答があった。事前調査と本調査の一部の結果から以下のことが判明した。本調査の詳細については現在解析中である。主な結果；(i) 各試験機関管轄保健所、消

費センターで一年間に受け付ける苦情・事故食品の真菌検査の件数 (ii) 真菌汚染が疑われる苦情・事故食品が持ち込まれた場合の試験機関の対応（検査の実施状態） (iii) 真菌検査を実施しない理由 (iv) 苦情・事故の発生件数の月別変化 (v) 苦情・事故食品から検出された真菌と検出頻度

(3) 微生物試験結果の信頼性確保のための内部精度管理に関しては試験の性質に従って以下の5項目のいずれかを選択し、実施することを提案したい。

- (i) 芽胞菌を管理試料に用いる
- (ii) 自然汚染された粉体食品（そば）を管理試料として用いる
- (iii) 形状の類似した食品を用いる
- (iv) 生菌を含まない試料を用いる
- (v) 初めて検査する検体については調整菌液添加し添加菌の集落形成が抑制されないことを確認する

D. 結論・考察

(1) 腸炎ビブリオ中毒の発生は夏に多く、又魚介類がその主たる原因食品であるとい

う知見は既知であるが、この度これらの要因が腸炎ビブリオ食中毒の発生に及ぼす影響等について数量化理論II類を用いてある程度計量的に示すことができたことは意味があるといえよう。一方サルモネラの場合、今回説明変数として用いた項目だけでは十分な判別率は得られなかった。今後は更に発生に関係すると考えられる要因を解析に加え、検討する必要がある。更に、食中毒事例の統計をとるに当たり統計解析に利用し易いように調査項目を整理することが望ましい。又、各地方自治体間においても、解析精度を高めていくために調査項目の均質化が望まれる。

(2) 真菌汚染による苦情・事故食品とその喫食による健康被害調査に関する本調査の結果については現在解析中であり詳細については次年度に公表したい。

(3) 生菌数測定用の管理試料は複数種の検査対象物質を一定濃度安定に含むことが必要である。比較的卑近な例としてそば粉を検討した。しかし、この場合はカビを含むものがあることに留意する必要がある。