「GENESEED system」HMI デザインコンセプト

特集

塩　　哲二（しお　てつじ）　　田村　正博（たむら　まさひろ）

1　まえがき

富士電機は，水処理向け監視制御システムにおいて，世代ごとに，システムの顔となる監視操作卓（デスク）を提供してきた。従来，これらのデスクは，主に専用の監視制御室に設置することを前提とし開発していた。近年，監視制御システムは自動化が進み，専任の監視操作員が減少するとともに，業務効率化のため，監視制御室のオフィス化が進んでいる。

「GENESEED system」においては，これらを踏まえ，監視制御 HMI（Human Machine Interface）用として，最適環境を提供できる新型デスク「Vario（ヴァリオ）」を開発した。Vario とは，「多様」を意味するイタリア語で，自由に拡張構成できることをイメージし名付けた。

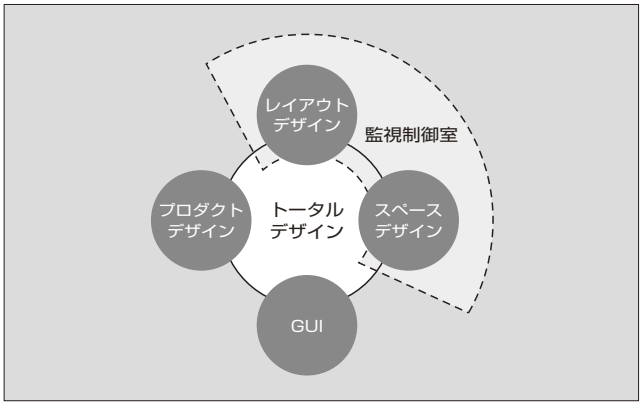
このデスクおよび開発の基本となったトータルデザインのコンセプトを紹介する。

2　トータルデザイン

トータルデザインとは，「監視制御システムのハードウェアとソフトウェアの整合を図り，機能性を基軸に，快適性に優れた空間を作り出すこと」と考える。

図 1 に，トータルデザインのイメージを示す。

図 1　トータルデザインのイメージ



(1)　スペースデザインとレイアウトデザイン

監視制御システムは，一つの部屋（監視制御室）に居ながらにして，複数の離れた設備や機器の遠隔操作や，その状況を把握することができる。近年，システム・設備の信頼性・機能性の向上に伴い，監視制御の操作が容易となった。そのため，監視操作員の業務に余裕ができ，隣接する事務室などで行ってきた業務を監視制御室内で処理することができるようになった。

このことから，監視制御室と事務室での業務の切分けがあいまいとなり，「監視制御室のオフィス化」と呼ばれる一体化現象が進んでいる。その背景には，パソコンの普及があげられる。一般業務で使用するパソコンはノート型が主流であり，ネットワーク環境が整備されていれば，パソコンの移動のみで業務が可能となる。「監視制御室のオフィス化」からさらに「オフィスの監視制御室化」へ進むことで，監視制御室が追求してきた「快適さ」だけでなく「効率化」「合理化」「経済性」も要求される。

(2)　GUI（Graphical User Interface）

パソコンを使う操作では，GUI と呼ばれる考え方が広く普及している。監視制御画面にも同様に視認性，操作性に優れた直感的な画面デザインが要求される。

例えば，現場操作をイメージし，現場の状況をどのようにして，ありのままに読み取れる画面をデザインするかである。監視や制御のスピードはもちろん，現場機器のイメージを直感的に理解できるデザインを基本に，レイアウト・配色などさまざまな要素を加味し，見やすく分かりやすい画面作りが要求される。

(3)　プロダクトデザイン

監視制御機能には，プラント・監視体制・監視方法・監視スペースなどを考慮した最適なプロダクトデザインが要求される。

監視操作業務を続けながら，一般業務もできる机上スペースを確保することが大切なポイントである。豪華主義より，多目的に使える空間・デスク，慣れ親しんだインタフェースにより，業務の効率化を図ることができる。

塩　　哲二

情報制御システムの制御盤設計，周辺装置設計業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社生産本部東京工場盤装置部課長補佐。

田村　正博

情報制御システムの制御盤設計，周辺装置設計を経て，見積りおよび技術支援業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社生産本部東京工場盤装置部主任。

3　監視制御室デザイン

3.1　背　景

(1)　監視制御室に求められる機能性

人と機器とのインタフェースや居住空間を最適化し，業務環境の向上が求められる。

(2)　監視制御室の現状

近年，公共事業の経営基盤を強化するため，民間の活力を公共事業に生かす目的で，運転管理を民間委託するケースが増加している。

一方，業務の効率化のため，一般職員が監視操作員を兼ねるケースが増えているが，システムの機能向上により，一般業務と監視操作業務の同時対応が可能になってきている。

(3)　施設見学の現状

従来，上下水道施設においては，多くの見学者が訪れていた。見学来場者に対しては，大型スクリーンを使用してビデオなどによる処理工程の紹介や，監視制御室・処理施設の紹介をしていた。

しかしながら，このような見学者は減少傾向にあり，小規模処理場の場合，見学回数も少なく，PR 効果を促す大型スクリーンなどの採用が頭打ちとなっている。

(4)　システムの更新状況

設備の更新を行う場合，監視制御室スペースの有効活用，監視操作のしやすさが求められている。

図 2　監視制御室のスペースイメージ

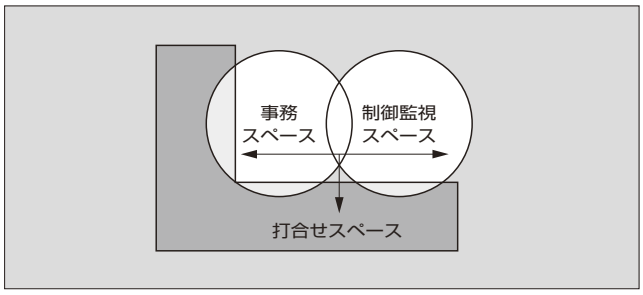
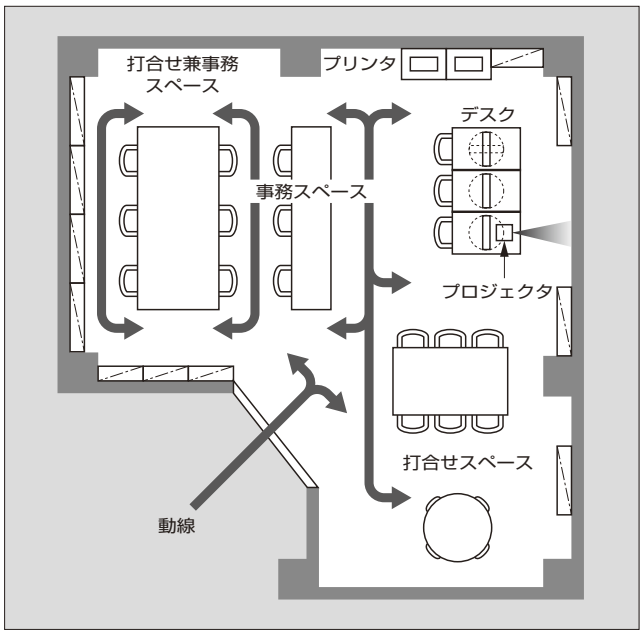


図 3　監視制御室のレイアウト例



3.2　空間コンセプト

(1)　指向性空間

従来の監視形態は，デスクに向かう方向が，機器のレイアウトによって固定されていた。また，そのほかの周辺機器もデスクを取り巻く形でレイアウトされていた。限られた方向性で業務にあたる場合，監視操作員の動線は緊急時を想定したゆとりある空間が必要となった。

しかし，システムの信頼性・機能性の向上に伴い，監視操作員は多様な業務を行うようになった。そのため，働きやすい多目的な作業空間としては，部屋そのものの広さでなく，ゆとりある作業空間であり，さまざまな業務を並行して進めることができる空間である。動きにむだを生じない最適な機器レイアウトが，業務の向上につながる。

(2)　無指向性空間

GENESEED system は，情報処理技術と監視制御技術の融合によって幅広いソリューションを提供するシステムである。

監視制御空間に対して，「自由度」と「広がり」を持つ空間の演出である。「自由度」は多目的に使えるスペースであること，「広がり」は動きが限られた方向からでなく，あらゆる方向性を持つことが求められる。

「自由度」と「広がり」は，情報の共有，業務の共有，監視操作の集中化，緊急時の自然な動き（流れ）を実現する。これらにより導き出された「GENESEED」の監視制御コンセプトは，「無指向性空間」である。

(3)　緊急時の対応

緊急時の監視操作で重要なことは，平常業務と同様な行動ができることである。つまり，操作など慌ただしくなる状況の中で決して特別な行動をさせないことが重要である。緊急時の対応を考慮した空間を確保することにより，緊急時も同等の監視操作が可能となり，速やかな対応ができる。

(4)　スペースデザインとレイアウトデザイン

図 2 および**図 3** に，GENESEED が提案するレイアウトの一例を示す。

事務室と監視制御室を仕切らず，オープンスペースとして，同等のエリアを確保した。小さなスペースを意識させることがないように，開放感を意識したレイアウトとした。近くに共有（打合せ）スペースを作ることで，業務の共有化が容易となる。

4　デスク開発コンセプト

表示装置が CRT（ブラウン管）から LCD（液晶ディスプレイ）に替わり，デスクのテーブル面にはゆとりができた。

一方，監視操作としての専用デスクから，作業・会議な

どにも使用可能な多目的化への要望が増えてきている。

Vario デスクは，これらを反映し「WORK から LIFE（監視操作空間から生活空間へ）」を基本コンセプトとした。

5　Vario デスクの特長と構成

5.1　監視性（視向性）の向上

従来は，耐震対策として，LCD の位置を決め，耐震器具で固定していたため，移動が困難であった。

今回，監視操作員の体型や監視体制の変化に対応するため，複数の関節で構成されたアームスタンドを用い，耐震性を保ちながら，スムーズに最適位置への移動を可能とした。

5.2　自由度のあるレイアウト

デスクフレーム構造を，テーブル部・ジョイント部・収納部の 3 モジュールとし，おのおの任意の組合せができる。特にテーブル部は，鋼板製・樹脂製・化粧合板製の中から作業・会議などの目的に応じた最適な材質を選択することができる。それにより，自由度が向上し，列面構成時には思いのままのレイアウトを可能とした。

5.3　オフィス環境への適合

仕上り色に関しては，事務機器の色との調和を考慮し，清潔感のあるオフホワイトをベースにして配色した。

デスクの奥行を短く見せる工夫として，テーブル部を 3 分割にし，中央部にステンレス鋼の素材を使用し併せて上質感も出した。側面カバーについても，中央部にディンプル加工，または，異なった素材（例：レザーシート）・配色でアクセントを付けた。

5.4　アクセサリの強化

(1)　クリップボードの設置〔メモ貼付（ちょうふ）スペースの確保〕

(2)　LAN 用モジュラコネクタ，AC コンセント，電話用モジュラコネクタの設置（オフィス化への対応強化）

(3)　キーボード収納ボックスの設置（不使用時の収納に対応）

(4)　ビデオプロジェクタ収納ボックスの設置〔複数監視や会議（緊急時）対応〕

(5)　外部音声警報用出力装置の内蔵（宿直室などへの出力）

(6)　GENESEED ブランドマウスパッドの提供（光学式マウス対応）

図 4　Vario デスク（OD800）の外観

5.5　外観・寸法およびデスクレイアウト応用例

図 4 に Vario デスク（OD800）の外観を示す。**表 1** に形状・寸法の一覧を示す。また，**図 5**，**図 6** に Vario デスクのレイアウト応用例を示す。

図 5 は，デスクの左側に作業スペースを大きく設けた例である。監視業務を行いながら会議，一般業務などができる。

図 6 は，デスクの背面にワークスペースを設けた例である。左側のテーブル部および背面のテーブル部のスペースにて，会議などが行える。さらに，資料・メモを貼付可能なクリップボード（中央デスク），複数人員による監視が行えるプロジェクタ（右側デスク）を設置することも可能である。

表 1　Varioデスクの形状・寸法一覧

用途およびシリーズ名	形状・幅および高さ
OSクライアントデスク 帳票クライアントデスク OD80＊ OD10＊ OD12＊	700　W　W=800，1000，1200
ESデスク ED800	700　800
プリンタデスク PD800 PD100 PD120	700　W　W=800，1000，1200
プリンタ置台 PB80＊ PB10＊	H=500，700　H　W　W=800，1000

図 5　Vario デスクのレイアウト応用例 1

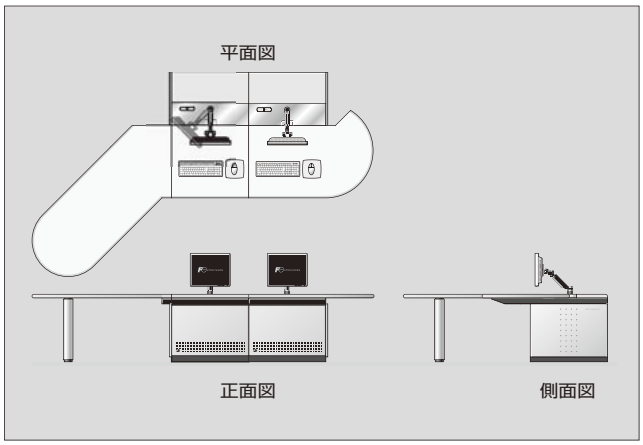
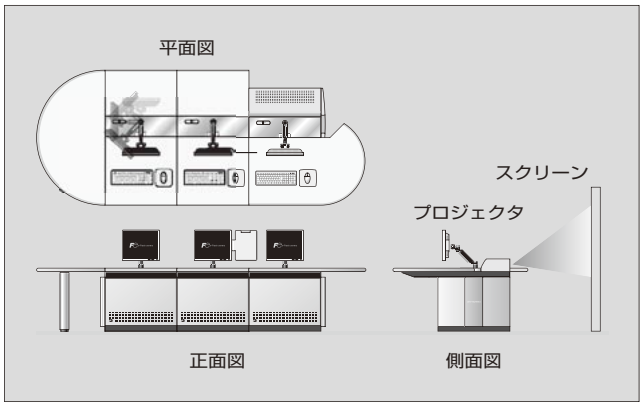


図 6　Vario デスクのレイアウト応用例 2



6　Vario デスクの環境対応

6.1　生産過程における環境配慮

(1)　めっき鋼板の多用による，めっき溶液の使用量削減（めっき鋼板に比べて，鋼板を加工後にめっき処理するほうが，めっき溶液の使用量が多い）

(2)　めっき仕上げ処理の改良（従来使用の六価クロムから三価クロムへ変更）

6.2　解体の容易性

フレームをモジュール構成とし（5.2 節参照），各モジュールをボルト・ねじなどで固定し，解体を容易とした。

6.3　騒音の低下

収納部の吸気孔・排気孔，内部レイアウトを最適化し，デスク冷却ファンレスにより，騒音による不快感を低減させた。

6.4　既設対応

既存の「FAINS シリーズ」にて納入したデスクと設置寸法を共通にしたため，更新工事時の期間を短縮できる。

7　あとがき

GENESEED におけるトータルデザイン・監視制御室デザインおよび Vario デスクについて紹介した。

Vario デスクについては，「監視制御室のオフィス化」をテーマとした。従来の操作方向が 1 方向に対し，無指向性空間を目標として開発を進めた。

また，従来の設計思想が残る状況下，1 方向に対しても対応可能なように配慮した。

近年，「監視制御室のオフィス化」さらに「オフィスの監視制御室化」との考えが浸透する中，Vario の特長が生かされてくることを確信している。

さらにハードウェア全体の「省エネルギー化」「エコロジー化」「長寿命化」などの環境配慮を推進し，社会に貢献していく所存である。

参考文献

(1)　野呂影勇ほか．図説エルゴノミクス．日本規格協会．1990-2.

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。