

# 舞台機構操作卓 (K-compo SystemM)

鈴木 慎也

## 1 はじめに

劇場の概要を図1に示す。吊物機構や床機構を操作する舞台機構操作卓は、当社（カヤバ システム マシナリー(株)）が舞台機構の業界に参入した1983年頃から舞台機構の制御はコンピュータ制御の時代に入りつつあった。

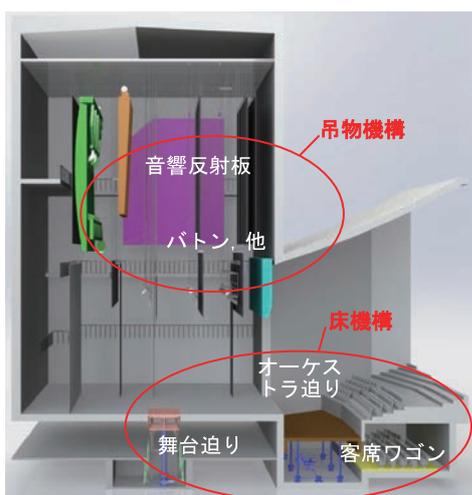


図1 劇場の概要（舞台袖から見た断面）

当社は1993年に本格劇場向けに開発した操作卓（第1世代）に始まり、第2世代経て第3世代といえる操作卓「K-compo SystemM」（写真1）を開発



写真1 舞台機構操作卓（K-compo SystemM）

した。本報では2014年10月に上田市交流文化芸術センターを皮切りに市場投入し、2015年10月に東海市芸術劇場、2016年5月に長野市芸術館と、3つの劇場に納入し好評を得ている操作卓の概要について紹介する。

「K-compo SystemM」は当社名カヤバシステムマシナリー（KAYABA SYSTEM MACHINERY）の略称（KSM）をイメージする登録商標とした。

外観については、意匠登録申請中である。

## 2 当社の舞台機構操作卓の遷移と開発背景

### 2.1 第1世代（1993年～2006年）：専用操作卓

コンピュータ制御が舞台機構に取り入れられて、飛躍的な進歩を遂げた時代。この頃は劇場毎の舞台機構仕様による専用操作卓になっていた（写真2）。



写真2 第1世代の操作卓（デスク型）

### 2.2 第2世代（2007年～2013年）：モバイル操作卓

舞台機構を安全に運用できるように、コンパクト化した操作卓を舞台面に移動し、舞台機構の動きを確認しながら操作ができるモバイル操作卓を開発した。第1世代の操作卓ではマニュアル操作<sup>注1)</sup>、プログラム操作（CUE運転）<sup>注2)</sup>は一体化されていたが、それを分離させることで小型化を可能とした。特に、マニュアル操作に関しては、操作機器の大部分をタッチパネルに集約して小型化し、持ち運び可能と

した。また、形状を標準化することで、どの劇場にも同じ操作卓を納入できるようにした (写真3)。



写真3 第2世代の操作卓 (モバイル操作卓)

### 2.3 第3世代 (2014年～) : K-compo System

第2世代のモバイル操作卓はコンパクトさや持ち運びができるといった優位性がある反面、樹脂成型で作られているため、性能向上を目的とした画面の大型化に対応ができない。また、操作機能を増やしたいといった顧客要望に対して、対応ができないという課題があった。

更に画面設計やソフトウェアは劇場毎に作成しており、ソフトウェア制作費・検査調整時間が低減できない問題もあった。

K-compo Systemの開発に当たっては、モバイル操作卓の特徴であった、コンパクトさや形状の標準化を踏襲しつつ、課題を克服するために以下の3つの目標をたてた。

- (1)制御技術の進歩 (画面の大型化やCPU性能向上による高速処理化) を容易に取り込めるシステムにする。
- (2)操作部は機能バリエーションの組み合わせが選べるものにする。
- (3)基本ソフトウェアは、全ての劇場で共通化できるものとする。

注1) 作動させたい機構を選択し、上昇又は下降させる操作。操作する前に、目標位置を入力したり、作動速度を指定することもある。

注2) 事前に作動させたい機構、目標位置、作動速度を登録しておき、作動させたいタイミングで「GO」ボタンを押すことにより再生させる操作。

## 3 K-compo Systemの概要

### 3.1 操作機能の組み合わせが出来る構成

「画面部」と「操作部」を分離し、操作部 (モジュール) を組み合わせ・追加できる構成とした (図2)。

### 3.2 画面部

モバイル操作卓 (第2世代) の画面は、15インチ

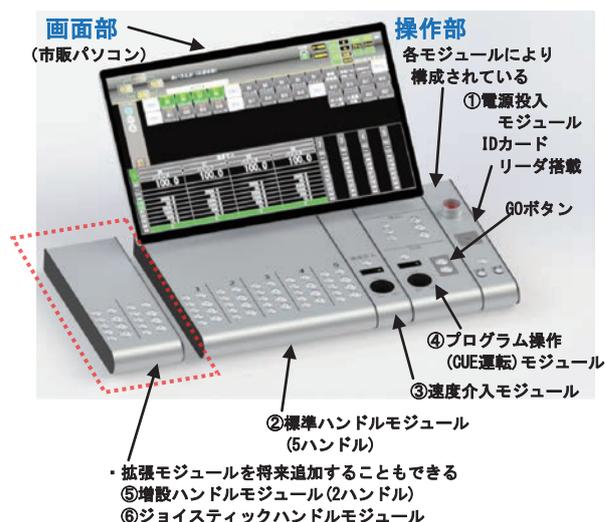


図2 K-compo Systemの構成

であったが、操作性及び視認性を考慮して23～27インチの大きさとし、画面のタッチスイッチを大きくし、且つ色分けによって機構を判別しやすい設計とした。また、市販パソコンを採用し、モデルチェンジや技術の進歩による画面大型化やCPU性能向上などの変化に柔軟に対応できるシステムとした。

図3は、操作画面の一例である。



図3 舞台機構操作卓の操作画面

### 3.3 操作部

「操作部」については、操作機能を整理・分類し、下記の操作機能別にモジュール化した構成とした。

- ①電源投入モジュール (IDカードリーダ搭載)
- ②標準ハンドルモジュール (5ハンドル)
- ③速度介入モジュール
- ④プログラム操作 (CUE運転) モジュール
- ⑤増設ハンドルモジュール (2ハンドル)
- ⑥ジョイスティックハンドルモジュール

劇場の規模や顧客要望によって、モジュールの構成を変更したり、将来に拡張モジュール (増設ハンドル、ジョイスティック) の追加ができることが大きな特徴である。

また、万が一の故障の際にもモジュールだけを取り外すことができ、操作卓一式を修理する必要がないというメリットもある。

以下に、標準構成に増設ハンドルモジュール（2ハンドル）を追加した例を示す（写真4）。



写真4 増設ハンドルモジュール追加例

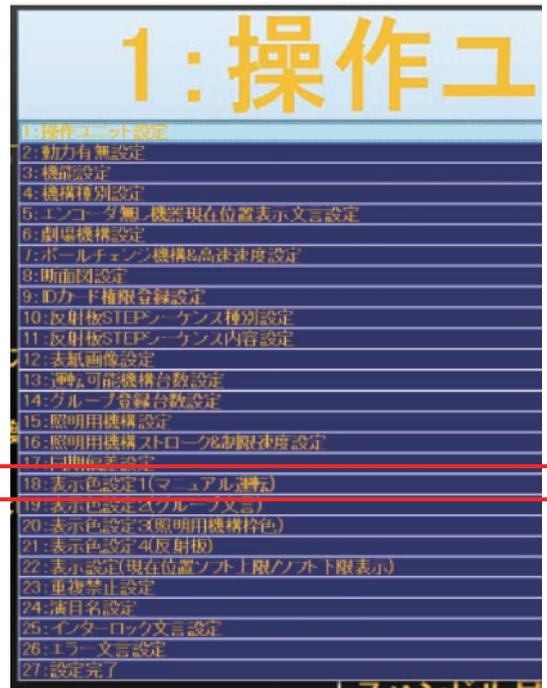


図4 劇場設定一欄画面

#### 4 ソフトウェアの共通化

従来、劇場毎に作成していた操作方法や表示方法を見直し、基本仕様や画面表示の方法をパラメータ化することで、全ての劇場で共通化できるようにした。

機構の数、仕様の違い、種類の違いを、26項目のパラメータで設定することにより、それぞれの劇場に合った画面を作り上げられるようにした。

ソフトウェアの共通化の狙いとして、次の3つがあげられる。

- (1)ソフトウェア制作費の低減.
- (2)ソフトウェアの信頼性の向上.
- (3)基本仕様や画面仕様のパラメータ化により、納入後の柔軟な設定変更が可能.

図4に劇場設定一欄画面を示す。

図5に1例として、「18：表示色設定1（マニュアル運転）画面劇場設定」の表示色設定1（マニュアル運転）画面を示す。

この画面では、画面中のボタン及び文字の色の設定を行う事が可能である。



図5 18：表示色設定1（マニュアル運転）画面

更に、IDカードには、「操作可能な機構の制限」,「表示させる画面の制限」,「音響反射板の操作制限」等、オペレータの技量に合わせた操作制限を登録できるようにした（図6）。

#### 5 その他の操作機能について

##### 5.1 オペレータ認証機能の追加

従来の操作卓は、安全管理者がキーにより電源のON/OFFをしていたが、キーをIDカードに変更することで、アクセス制限によるセキュリティー機能を高めた。また、IDカードにログイン機能を設け、「いつ誰が使用したか」を管理できるようにした。

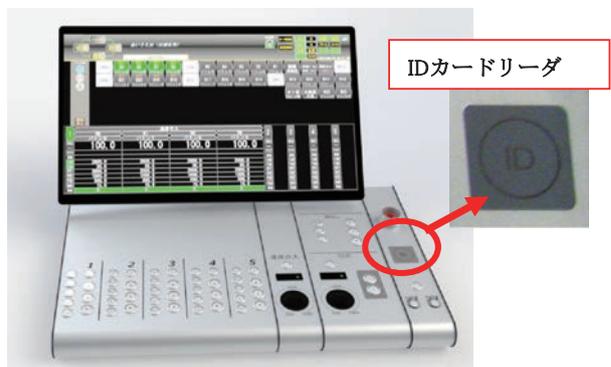


図6 IDカードリーダー

## 5.2 音響反射板操作方法の見直し

音響反射板のセット／格納操作は、大型構造物である音響反射板が舞台上を移動するため、その動きを十分理解した上で操作することが必要とされる。

音響反射板の操作は、セットから格納まで一連の操作手順をステップ毎に表示し、ステップ毎の動きを3D画像で表現した。安全且つ、オペレータにやさしい操作ができるように工夫した（図7）。

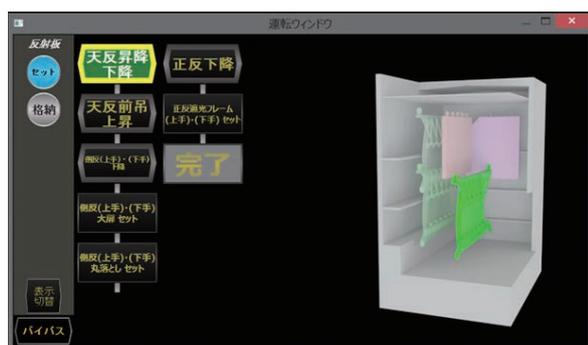


図7 音響反射板運転画面

## 5.3 プログラム操作 (CUE運転) の標準搭載

公演を円滑に進行させるためのプログラム操作 (CUE運転) を標準搭載した。

公演データを登録して「GO」ボタンを操作することで、そのシーンで動かしたい機構を、目的の位置まで設定した時間 (速度) で作動させることができ、画面は進行に合わせて次のシーンに自動的に切り替わる。それを繰り返し操作することで、機構を登録された位置・速度で正確に作動させることができる。また、リハーサルを念頭においた「頭出し操作<sup>注3)</sup>」も標準搭載している。

## 5.4 拡張モニタの追加

様々な情報を一度に見れるようにするため、表示画面を増やしたいという要望が多くあったことから、モニタを追加できる構成とした（写真5）



写真5 拡張モニタの追加例

拡張モニタには、現在位置、断面、故障履歴、インターロック等を表示させることができる。

注3) 公演のリハーサル時に、どのシーンから稽古を始めるかを指定すると、指定されたシーンの1つ前のシーンの目標位置に到達した状態に機構を作動させる操作。

## 6 おわりに

操作機能をモジュール化した組み合わせにより操作部を構成するという発想は、国内はもちろん海外にも例がなく、独創的な舞台機構操作卓になったと自負している。

今後はモジュールの種類を増やしたり、ソフトウェアのバージョンアップを行い使いやすさを向上させたり、細やかな対応ができるようにしていきたいと考えている。

K-compo SystemMが、今後多くの劇場で活用され、この業界の標準的な操作卓になることを期待している。

最後に、今回のK-compo SystemMの開発にあたっては、多くの劇場関係者から貴重な助言や、協力があったことを書き添えるとともに、本誌をお借りして厚くお礼申し上げます。

## 著者



鈴木 慎也

1989年入社。カヤバシステムマシナリー(株)三重工場技術部専任課長。舞台機構電気制御の設計に従事。