

## 「Java & .NET 技術で構築した PDP 第 4 ライン IT システム」

The Information Technology System for the Number Four PDP Line based on Java & .NET technology

河野 滋，大塚 雅之，志村 友紀

Shigeru Kono, Masayuki Otsuka, Yuki Shimura

野々口 徹，澤登 達也，平井 良和

Toru Nonoguchi, Tatsuya Sawanobori, Yoshikazu Hirai

**要 旨** 今回，新たに建築された PDP 新プラントにおいて，最新の Java & .NET 技術で構築した PDP 第 4 ライン IT システムの設計，導入を行った。これにより，パネル生産プロセスの可視化，品質情報トレーサビリティの確立を実現した。

**Summary** We designed and implemented a new Information Technology System based on contemporary Java .NET technology for the Number Four line in our new PDP plant. Therefore, we have achieved the visualization of the panel production process and the traceability of quality information.

**キーワード** : Java , J2EE , .NET , サーバサイド , 統合データベース

### 1. まえがき

現在，量産が開始されている PDP 第 4 ラインは，年間 30 万枚のパネル生産を可能とするラインとして，その設計，生産導入が行われてきた。

その実行計画の中では，「IT ライン(装置・材料・生産物流・仕掛・品質)」としてのさらなる情報システムの進化が，ライン構築の Key ポイントとしてあげられている。

今回，我々は第 3 ラインまでの情報システムを見直し，

- ・ユビキタス・ユーザ・インターフェースによる情報の可視化(インターネット基盤技術によるどこでも情報アクセス)
- ・パネル品質情報トレーサビリティの確立(データベースの統合およびパネル No. を

キーとした情報検索)

を情報システムの基本コンセプトとし，「PDP 第 4 ライン IT システム」として設計から導入までを行ってきた。

本稿では上述したコンセプトを実現するために今回新たに導入した「Java & .NET 技術で構築したサーバサイド・アーキテクチャー」を中心に PDP 第 4 ライン IT システムの概要を述べる。

### 2. システム全体像

PDP 第 4 ライン IT システムは，ライン監視システム・工程管理システム・計測情報照会システム・PHS 障害通知システムの 4 サブシステムを中心に構成されている。第 3 ラインまでは，サブシステム別にシステム開発が行われたこともあ

り、データが複数のデータベースに蓄積されていた。今回、コンセプトであるパネル単位でのトレーサビリティを確立するためにデータベースを統合し、情報を一元化した。図1にシステムの全体像を示す。

データベースの統合により、各サブシステムが統合データベースを中心としたアプリケーションとなり、相互アクセスが容易となり、各サブシステム間での情報の一致が確立された。

図1で、情報の流れを説明するとまず、生産装置、検査装置から送られてくる情報は2つの情報(それぞれデータフォーマットを定めた)に集約している。

一つは主に装置の稼働情報であり、これらはPLCからのリアルタイム情報収集に適したCC-LINKネットワーク経由で統合データベースに集められる。二つ目は主にパネルNoにリンクした計測情報(検査データ、レシピ、材料情報など)であり、これらはEthernet-LAN経由で同じく統合データベースに集められる。

### 3. サーバサイド・システムの採用

本ITシステムで採用したサーバサイド・システムを説明する前にこれまでの情報システムの推移について述べる。

まず、図2にメインフレーム・システムを示す。これらは情報システムの初期から採用されたアーキテクチャーであり、主に企業の基幹システムで現在も利用されている。

利点としては、アプリケーションおよびデータのすべてがメインフレーム側に配置されているためバージョンアップなどの管理が容易である。

また、欠点としては、メインフレームのハードコストが高い、文字ベースの画面表示で、マウスなどを用いてのグラフィカル・ユーザ・インターフェースの実現が難しい。専用の端末(パソコン)を必要とするなどがある。

次に1980年頃から採用され始めたクライアント/サーバ・システムを図3に示す。これらは、主にデータはデータベースに蓄積し、アプ

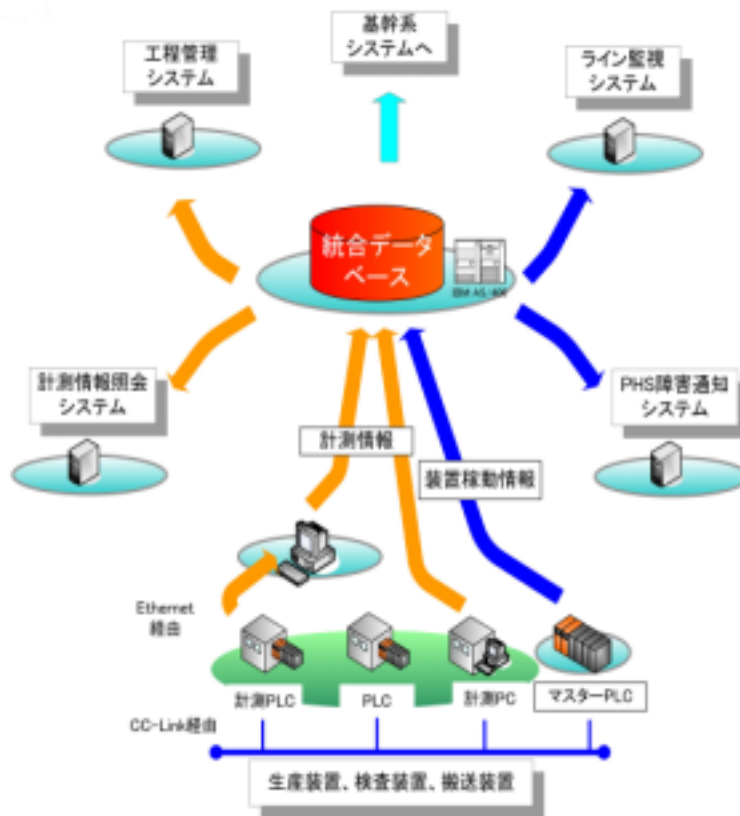


図1 システム全体像

リケーションはパソコン側で実行するタイプであり、パソコンのアプリケーション特有のマウスを用いた、カラーグラフィックスを利用したGUI(グラフィカル・ユーザ・インターフェース)を実現した。

欠点としては、プログラムの変更があった場

合、プログラムをすべてのクライアント(パソコン)に再インストールする必要がある、パソコンのCPUおよびOSのバージョンによっては動作が遅い、または動作しないなどが発生し、システム管理が難しいなどがある。

そこで、上記、双方の利点を活かす形でのシ



図2 メインフレーム・システム(1950年代～)  
(情報システムの推移)

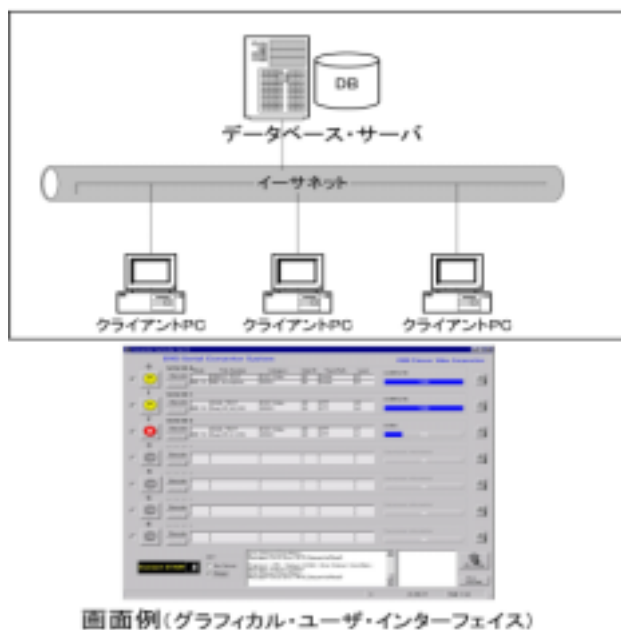


図3 クライアント / サーバ・システム(1980年代～)  
(情報システムの推移)

システム構成として、図4のサーバサイド・システムが2000年頃提案され、徐々に利用されるようになってきている<sup>(1)</sup>。

これらは別名、3階層システムと呼ばれ、データはデータベース・サーバに蓄積され、アプリケーションはアプリケーション・サーバに置かれる。かつインターネット基盤技術を利用することによりパソコンであれ、携帯であれ、インターネットが見られる環境であれば端末として利用可能となる。また、当社のようにすでにインターネット網が社内に整備されている場合はそれらのインフラをそのまま変更なく、コストをかけずに利用できる。

また、すべてのアプリケーションがメインサーバの中で動作するわけではないため、本システムのように複数のサブシステムが存在する場合にも比較的安価なアプリケーションサーバを増やすことにより負荷の分散が可能となり、メインサーバをかつてのメインフレームクラスではなく、比較的安価なミニコンクラスでシステム構築が可能となる。

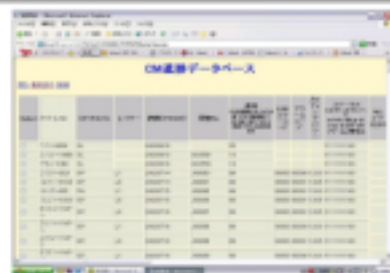
これまで、PDPのシステムでは、装置管理系サブシステムが図2のクライアント/サーバ・

システムのタイプで作られており、工程管理系のサブシステムが図1のメインフレーム・システム(パソコンを専用端末として利用)タイプを採用してきた。

そこで、我々は今回の基本コンセプトである、「ユビキタス・ユーザ・インターフェースによる情報の可視化」を実現するには、図3のサーバサイド・システムが最適と考え、システムの基本アーキテクチャとして全面的に採用した。

これにより、これまでサブシステムごとに別の端末、別のアプリケーションで利用していたものを一つの端末、一つのメインメニューから利用可能となった(これまでは、工程管理システムはA端末、ライン監視システムはB端末と機能ごとに複数の端末を利用する必要があった)。さらに本システムではPHS端末から各装置情報にアクセスすることも可能となった。

セキュリティ面では、ユーザID、パスワード管理をしているのは当然として、製造管理者、オペレータ、技術、システム管理者にユーザを階層化し、オペレータにはシステムへの最低限のアクセス権を、管理者には経理処理などの許可を与える仕組みを組み込んでいる。また、イ



画面例(グラフィカル・ユーザ・インターフェイス)

図4 サーバサイド・システム(2000年代～)  
(情報システム構成の推移)

インターネット技術を採用しているが，社内のイントラネット内でのアクセスのみが可能なシステムであり，外部からの進入は出来ない。また，例えお気に入りなどに利用画面をセットして直接任意のページへ飛ぼうとしても，各サブシステム利用ごとにユーザID，パスワードを入力しない限り，任意の画面へ飛ぶことは一切出来ない仕組みとなっている。

#### 4. 各サブシステムの概要

次に各サブシステムの概要を述べる。

##### 4.1 工程管理システム

工程管理システムは，パネルの進捗管理を行う。主な機能として，

- ・リアルタイムな工程進捗状況を，工程別，ロット別，パネルNo. 別に検索
- ・装置からの判定情報通知によるパネル状態（OK，不良，保留）管理の自動化

- ・パネル生産実績（在庫，振替，廃棄）情報を経理システムへ通知
- ・パネル良品率のリアルタイム表示およびパネル実績集計をグラフ化表示

を実現している。システムの構成を図5に示す。

工程管理システムはサーバサイド・システム実現にあたり，Java技術を利用している。Java技術（J2EE）はサーバサイド・システムでの実績が多くあり，今回の統合データベース・サーバであるAS/400（IBM社製）との親和性もあるために本ITシステムに採用した<sup>(2)</sup>。

また，具体的な利用ツールとして，工程管理では，IBM社製のアプリケーションサーバWebSphereを，ライン監視システムでは，装置状況のリアルタイム・グラフィック表示用フレームワークとして横河電機社製のVDSをそれぞれ採用したが，ともにJava技術を基盤にしており，オープンシステムであるJavaシステ

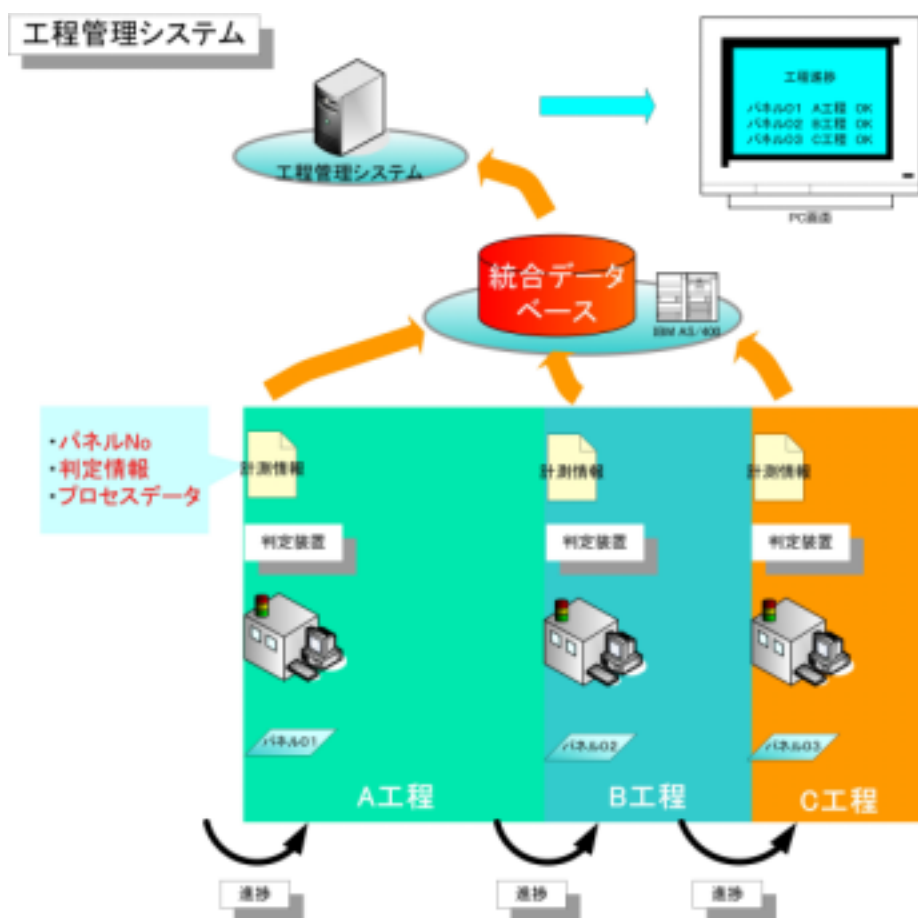


図5 工程管理システム

ムは、別企業、別アプリケーション間でも問題なく稼動する。

#### 4.2 ライン監視システム

ライン監視システムは装置状態を管理する。主な機能として、

- ・ 工程単位での各装置のリアルタイムな稼動状態をグラフィカル表示
- ・ 装置グラフィック上での装置トラブル検知およびトラブル履歴の表示
- ・ パネル投入計画設定および投入制御
- ・ 装置レベルでのパネル仕掛り状況の把握
- ・ 装置の稼動履歴管理

がある、システムの構成を図6に示す。図6に示すように装置の状況をリアルタイムにグラフィカルに表示する。これらのユーザインターフェイスをサーバサイド・システムで構築できたので、第3ラインまでは特定の端末でしか表示出来なかった装置状況を事務所の各担当者のパソコン上で見る事が可能となった。

#### 4.3 計測情報照会システム

計測情報照会システムは主に収集した計測情報(検査データ、レシピ、材料情報など)を簡単に検索し、装置別トレンド情報をグラフ化する。また日毎、ロット別生産実績表の作成などを行う。

システムの構成を図7に示す。検索、グラフ化した情報は、エクセルファイルとしてユーザのパソコンへダウンロードすることが出来る。これらのデータはエクセルを利用してユーザにより自由にカスタマイズが可能となる。この機能を実現するために本サブシステムはマイクロソフト社の.NET技術を採用している。.NET技術はこのようにエクセルファイルなどのグラフ化などのリッチクライアント機能には最適であり、かつサーバサイド・システム構築も可能であるため本サブシステムで採用した。

#### 4.4 PHS 警報障害通知システム

PHS 警報障害通知システムは装置異常、警報

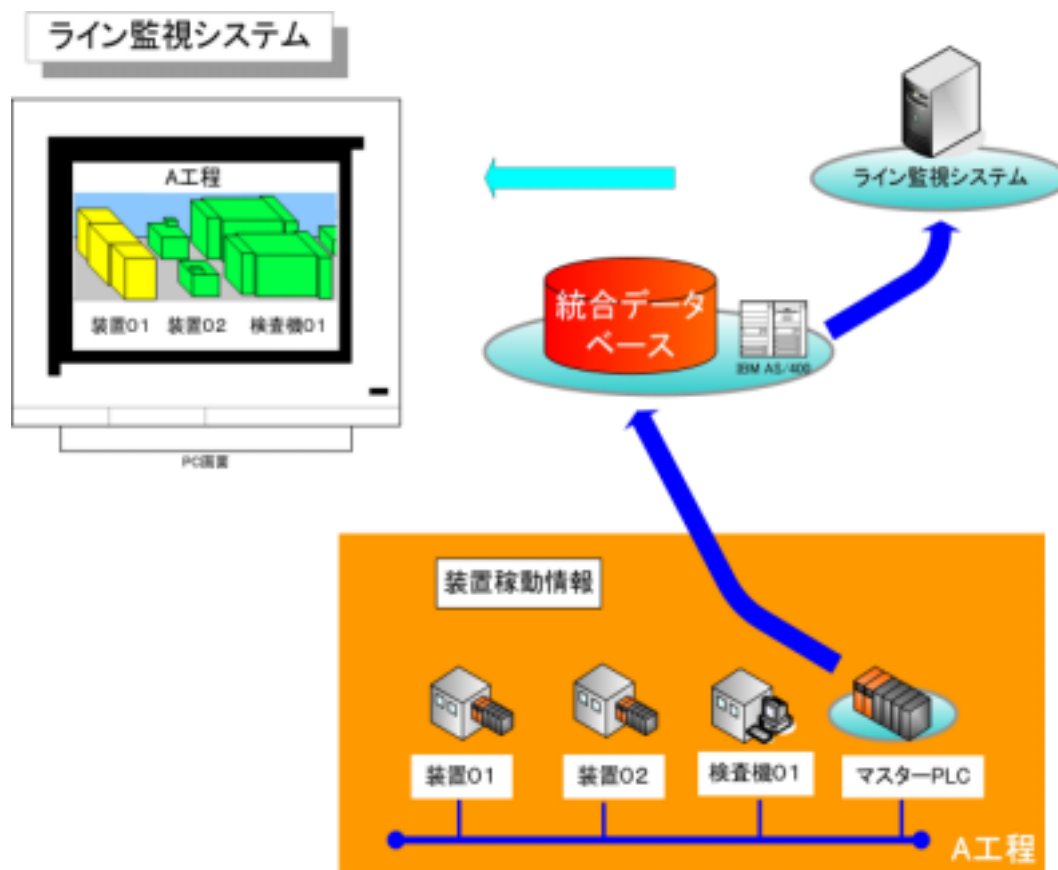


図6 ライン監視装置の構成

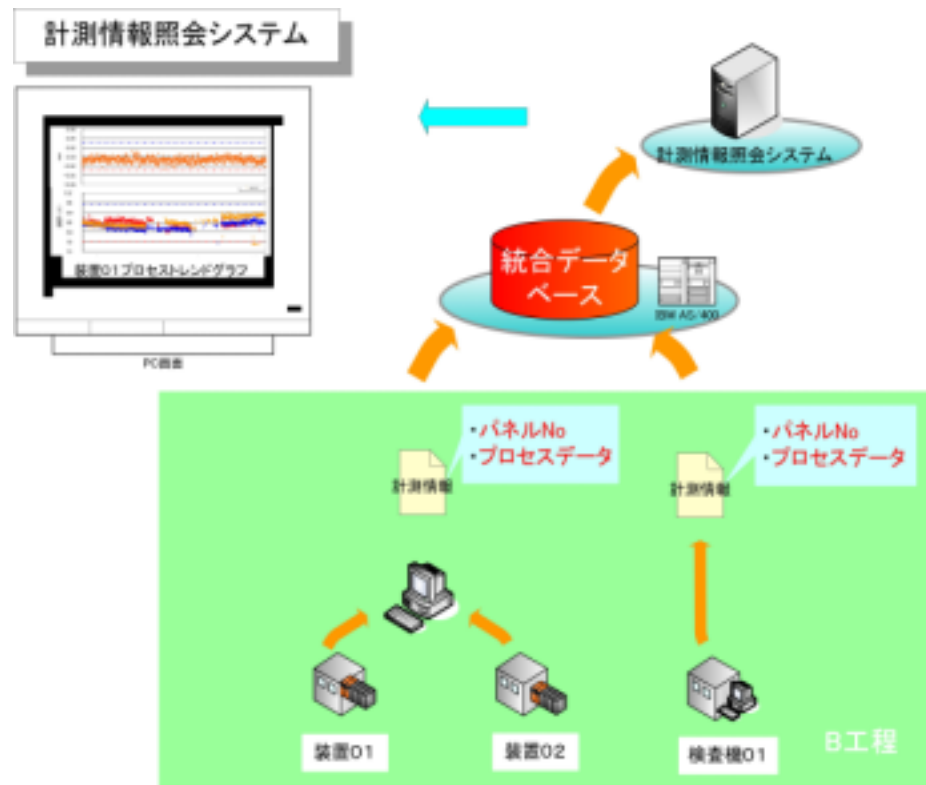


図 7 計測情報照会システム

を担当者へ通知するシステムであり，該当担当者が不在の場合は，上位担当者への通知へとエスカレーションを行う。通知後の現場での装置メンテ時にメンテ開始，メンテ終了を PHS から行うことにより装置稼動履歴としての分析が可能となる。

以上が本システムの主機能である。

## 5. まとめ

我々は，これらの IT システムを各生産フェーズごとに順次導入を行ってきた。特にライン立ち上げ時に必要な計測情報については，テスト生産開始前までにシステムを準備し，プロセスエンジニアに対して情報提供を行ってきた。これにより，今回の PDP 第 4 ラインの早期立ち上げに貢献できたと考える。

また，第 4 ライン量産開始までに，量産に必要な主機能はすべて稼動しており，実際に本 IT システムを前提とした PDP 生産，日々の装置改善，プロセス改善業務が行われている。

今回，Java & .NET 技術を用いたサーバーサイド・アーキテクチャーにより，今回の情報システムの基本コンセプトである，「ユビキタス・ユーザ・インターフェースによる情報の可視化」，「パネル品質情報トレーサビリティの確立」を実現できた。

これらの技術は，セキュリティ上の許可があればイントラネット上の，どこからでも利用が可能のため，本システムは，山梨工場だけでなく静岡工場の関係部門での利用が行われている。今後の情報システムはグローバル生産を前提としたシステムを構築していく必要があり，本システム構築で得られた技術，ノウハウを今後も利用していきたいと考える。

## 6. 謝辞

今回の情報システムの設計にあたり，第 3 ライン立ち上げ時にも関わらず，全面的に協力していただいた静岡工場の情報システムメンバー，とりわけ現在，東北パイオニアにおられ

る伊藤氏(旧姓, 牧氏)にはシステム検討時に毎週のように打合せに参加し, 意見をいただき, 感謝します。

#### 参 考 文 献

- ( 1 ) 米持幸寿: 「かんたんサーバーサイド Java」, 翔泳社
- ( 2 ) インターネットフォーラム : 「Java を紐解くための重点キーワード」@IT)

#### 商 標 に 関 し て

- “Java” およびすべてのJava 関連の商標およびロゴはSun Microsystems, Inc. の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- “.NET” およびすべての.NET 関連の商標およびロゴはMicrosoft Corporation の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- “WebSphere” の商標およびロゴはIBM Corporation の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- “VDS” の商標およびロゴは横河電機株式会社の商標または登録商標です。

#### 筆 者

河 野 滋 (こうの しげる)

所属: DPC (パイオニアディスプレイプロダクツ) 経営管理部  
入社年月: 1981年4月 入社  
主な経歴: 技術研究所にて磁気ヘッドの研究開発を担当。1984年4月, パイオニアビデオにてレーザディスク開発業務に従事, その後, LD, CD, DVD ディスク生産ネットワークシステム開発業務を経て2003年4月よりDPCにてPDP第4ライン情報システム開発業務に従事

大 塚 雅 之 (おおつか まさゆき)

所属: DPC 経営管理部  
入社年月: 1981年4月 HEC 所沢入社  
主な経歴: 1991年11月よりPVCにてディスク管理業務に従事。その後, PDP 管理業務を経て  
2003年4月よりDPCにてPDP第4ライン情報システム開発業務に従事

志 村 友 紀 (しむら ゆうき)

所属: DPC 経営管理部情報システム二課  
入社年月: 1987年4月  
主な経歴: パイオニアビデオにて, 光ディスク情報システムの開発業務に従事。甲府地区のネットワークインフラ業務を担当。  
2003年4月よりDPCにてPDP第4ライン情報システム開発業務に従事

野 々 口 徹 (ののぐち とおる)

所属: DPC パネル生産技術部  
入社年月: 1983年4月  
主な業務: 光ディスク生産技術業務に従事。  
1999年2月よりパネル生産技術に従事。

澤 登 達 也 (さわのぼり たつや)

所属: DPC パネル生産技術部  
入社年月: 1990年4月  
主な業務: 光ディスク生産技術業務に従事。  
2003年5月よりパネル生産技術に従事

平 井 良 和 (ひらい よしかず)

所属: DPC パネル生産技術部  
入社年月: 1991年4月  
主な業務: 光ディスク生産技術業務に従事。  
2002年11月よりパネル生産技術に従事