

インテル® アーキテクチャーを搭載した タブレットによる施設運営の改善

タブレットを使用した技術者は、
完了した作業指示書の
数ベースで、3～17%の
生産性向上を報告しました。

概要

インテル IT 部門は、設備技術者がインテル® アーキテクチャー搭載タブレットを使用した場合、生産性と効率がどの程度向上するかを検証する概念実証 (PoC) を実施しました。この PoC は、拡大を続けるインテルの工場のサポートコストを効率的な製造プロセスの導入によって抑制しようとする、複数年にわたる取り組みの一環として行われました。

インテルの工場の規模は大きく、敷地面積が 4 平方マイル (10.36 平方キロメートル) を超える工場もあります。工場内では、インテルの設備技術者がすべてのユーティリティ・システムとそれに関連する補助的な機器の保守点検作業を担当し、24 時間 365 日体制で稼働させています。設備技術者は、緊急修理以外に、1 年間に約 60,000 件の定期保守作業を実行します。

通常、設備技術者はデスクトップ PC から作業指示書と手順書を印刷し、徒歩で保守対象となるシステムの点検に向かいます。点検の結果、システムを停止する必要がある場合、技術者はデスクトップ PC の置かれた場所に戻って主制御システムにアクセスするか、または同僚に電話して協力を求める必要がありますが、これは時間とリソースの浪費になっています。数年前、インテルは携帯情報端末 (PDA) を設備技術者に配布しましたが、これらの機器は使い勝手とネットワーク接続に問題があり、生産性はそれほど向上しませんでした。

インテル® アーキテクチャー搭載タブレットを使用した 4 か月の PoC では、12 人の技術者にタブレットを提供し、現場から主制御システムと手順書にリアルタイムでアクセスできるようにしました。また技術者は、デスクトップ

PC のある場所に戻らなくても、タブレット上で作業指示書の内容を開始し、終了できるようになりました。タブレットを使用した技術者は、完了した作業指示書の数ベースで、3～17% の生産性向上を報告しました。また管理者も、完了した作業指示書と未完了の作業指示書の数を正確に把握できるようになり、管理効率が向上しました。

タブレットを使用した場合、次のような利点があります。

- 技術者の作業プロセスの合理化
- 技術者が必要な制御を作業現場で実行することができ、無駄な移動を削減
- 保守作業指示書の戦略的管理の実現
- 完了済みの修理作業指示書の増加
- コミュニケーション手段の強化

2012 年には、タブレット・ソリューションの利用を世界各地の 754 人の設備技術者に拡大する予定です。そして、最終的にはこのソリューションの利用を工場の設備技術者全員に拡大することで、同様のプラクティスの普及と効率の向上を見込んでいます。

Joe Maestas

企業サービス部門
ビジネス・プロセス・マネージャー

Enrique Guang

インテル IT 部門
クライアント・エンジニア

Vivian Harrington

インテル IT 部門
TMG ファクトリー・ワーカー・
モビリティ・プログラム・マネージャー

目次

概要..... 1

背景..... 2

ソリューション 3

 概念実証 3

 技術的課題の解決 4

新しいプロセスへの移行の支援 5

結果 5

まとめ..... 6

略語..... 6

背景

インテル IT 部門は、拡大を続けるインテルの工場のサポートコストを効率的な製造プロセスの導入によって抑制しようとする取り組みを、複数年にわたって進めています。その一環として、モバイル・テクノロジーを利用して設備技術者の生産性と組織的なビジネス速度を向上させるプロジェクトを開始しました。インテルの設備技術者は、インテルの製造施設すべてのインフラストラクチャーと機器の保守作業を担当し、インテルの工場を 24 時間 365 日体制で稼働させています。

世界最大級の半導体メーカーであるインテルの成功は、工場のパフォーマンスに大きく依存しています。設備技術者は、予定された保守作業を年間 60,000 件以上実行しています。定期的な保守作業が必要な機器には、冷却機、真空ポンプ、超純水製造システム、化学廃棄物処理システムおよび廃液処理システム、冷暖房機器、バルク化学物質およびガス配送システム、電気系統などがあります。

現在、インテルの設備技術者は、デスクトップ PC を使用して、作業の管理、手順書と作業指示書の印刷、電子メールの回答、その他の事務的な作業を行っています。設備技術者は、デスクトップ PC 上の自動制御および監視システムを使用して、リモートから機器のオン / オフを切り替えられます。しかし、実際に機器の修理や保守を行う際は、機器

の置かれた現場でかなり長時間作業する必要があります。

そのため、技術者は、手順書のハードコピーを印刷して作業現場に持って行き、保守対象となる機器とデスクトップ PC の間の往復にかなりの時間を費やさなければなりません。インテルの各工場の規模は大きく、敷地面積が 2 ~ 4 平方マイル (約 5 ~ 10 平方キロメートル) に及ぶものもあります。したがって、その移動時間だけでも、従業員の生産性を大きく低下させる可能性があります。また、現場の技術者が手助けを必要とする場合、デスクトップ PC のある場所まで歩いて戻る代わりに、他の技術者に電話して、デスクトップ PC から機器を監視、制御してもらうことがあります。しかし、他の技術者の手がすぐに空かない場合などは、こうしたプロセスにも待ち時間が発生します。

図 1 は、ペーパーワークによる非効率な施設保守管理プロセスを示しています。

インテル IT 部門は、技術者の生産性向上や手作業によるペーパーワーク・プロセスの合理化を目的として、モバイル・テクノロジーの調査を開始しました。今から 7 年前の時点で、工場環境で利用可能なモバイル・テクノロジーは、携帯情報端末 (PDA) 以外にありませんでした。しかし、以下のような要因により、PDA を導入しても技術者の生産性はそれほど向上しませんでした。

IT@Intel

IT@Intel は IT プロフェッショナル、マネージャー、エグゼクティブが、インテル IT 部門のスタッフや数多くの業界 IT リーダーを通じ、今日の困難な IT 課題に対して成果を発揮してきたツール、手法、戦略、ベスト・プラクティスについて詳しく知るための情報源です。詳細については、<http://www.intel.co.jp/itatintel/> を参照してください。あるいは御社担当のインテル社員までお問い合わせください。

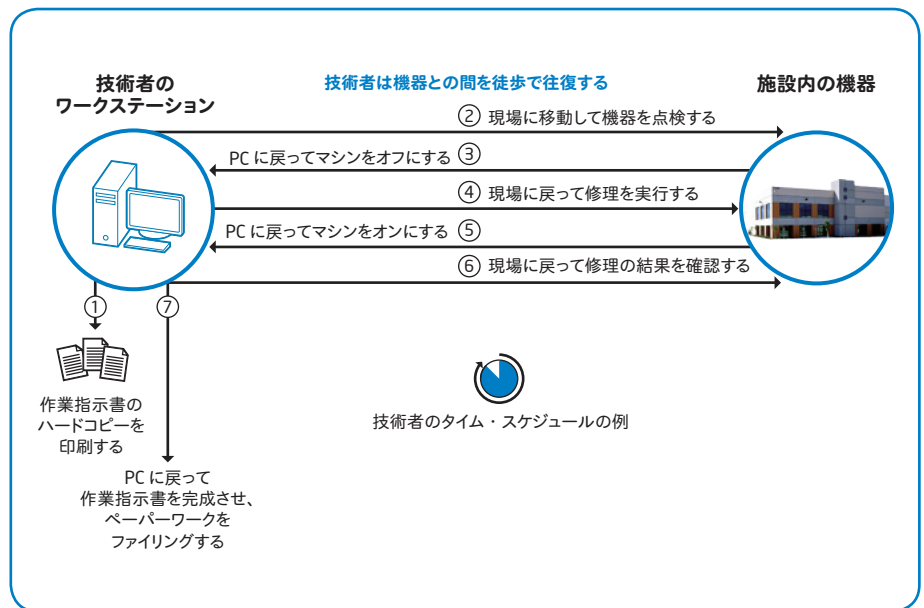


図 1. 現在、設備技術者のプロセスの多くはペーパーワークに依存しています。

- 大半のエンタープライズ・アプリケーションは PDA に対応していない。
- 画面サイズが小さいため、利用可能なアプリケーションも使いにくい。
- 工場全体でネットワーク接続が常に利用可能であるとは限らない。
- 近年では PDA の調達が難しくなっている。

3 年前、インテル IT 部門は IT エンジニアリング部門と協力して、設備技術者のモビリティを高め、彼らの生産性を引き上げるより良い方法についての調査を始めました。具体的に複数の候補を挙げて、それぞれについて検討しました。

まずノートブック PC に着目しましたが、設備技術者の環境には不適当であると判断しました。例えば、技術者は通常は工具を持ち歩いていますし、現場では床の上以外にツール類の置き場所がないことが普通です。したがって、大型のクラムシェル型ノートブック PC は扱いにくいことが分かりました。

また、スマートフォンについても検討しましたが、スマートフォンの画面サイズは小さすぎるため、工場内の機器すべてのステータスを確認できる主制御システムの画面を見やすく表示することができません。

第 3 の選択肢として、インテル® アーキテクチャー以外のタブレットを検討しました。これらのタブレットは、フォームファクターについては問題ありませんが、これらを採用するためには、インテルで使用している Microsoft* Windows* ベースのエンタープライズ・アプリケーションへのインターフェイスとなる仮想化ソリューションへの投資が必要になります。こうした仮想化の手法を利用すると、パフォーマンスとユーザー体験の質が低下する上に、追加のライセンスコストが発生します。

上記の調査に基づいて、インテル IT 部門は、インテル® アーキテクチャーを搭載したタブレットがインテルの工場に最適なソリューションであると判断しました。インテル® アー

キテクチャー搭載タブレットは、インテルのエンタープライズ・ネットワークとアプリケーションに直接接続することができ、効率的なタッチスクリーンと十分な処理能力を備えています。タブレットは通常、このような特殊なニッチ用途に最適です。インテルの従業員にとって、タブレットはメインで使用する PC と組み合わせて使用するのに最適なデバイスであり、PC に代わるものではありません。

ソリューション

インテル IT 部門は、IT エンジニアリング部門と協力して、インテル® アーキテクチャーを搭載したタブレットのテストを実施しました。対象となったのは、インテル® Core™ i5 プロセッサ搭載タブレットとインテル® Atom™ プロセッサ搭載タブレットの 2 機種。このテストでは、インテル® Core™ i5 プロセッサ搭載タブレットのパフォーマンスがより優れており、タッチスクリーン操作への応答も高速で滑らかという結論に至りました。さらに、インテル® Core™ i5 プロセッサ搭載タブレットは、多くの必要なセキュリティ機能を含む標準 IT クライアント・ビルドをサポートしています。

これらのテストに基づいて、インテル IT 部門は、使い慣れたユーザー・インターフェイス (Web ベースの Windows* アプリケーション) とインテル® Core™ i5 プロセッサ搭載タブレットをベースとするリソースを設備技術者に提供することにしました。概念実証 (PoC) ではインテル® Core™ i5 プロセッサ搭載タブレットを選択しましたが、実稼働環境へのソリューション導入時には、インテル® Core™ i5 プロセッサ搭載タブレットとインテル® Atom™ プロセッサ搭載タブレットの両方を使用する予定です。

概念実証

インテル IT 部門は、2011 年 11 月から 2012 年 3 月にかけて、設備技術者がインテル® アーキテクチャー搭載タブレットを使用した場合、作業効率がどの程度向上するかを検証する PoC を実施しました。

この PoC では、12 人の技術者にタブレットを提供しました。人選にあたっては、監督者とマネージャーに協力を依頼して、新しいテクノロジーの採用に積極的なタイプ、それほど関心のないタイプなど、幅広い参加者を選びました。

PoC は 1 つの工場に限定して実施しましたが、参加する技術者はインテル全体の技術者を代表するようにサンプリングしました。参加者の半数は昼勤、半数は夜勤の技術者でした。そして、彼らの保守対象は、機械、電気、計測および制御、バルク化学物質、産業廃棄物、冷却機や真空ポンプなどの補助機器など、あらゆる分野にわたります。

技術者は、提供されたタブレットを使用することで、屋根上のポンプ、配電システム、産業廃棄物処理システム、水浄化システムなど、構内のあらゆるシステムを監視、管理、制御できます。これらのシステムはすべて、タブレットから 3G または Wi-Fi* 接続を使用して制御されます。

PoC に参加する技術者は、徒歩で作業現場に向かい、タブレットを使用して施設制御システムにログインします。技術者は、保守対象となるシステムの傍らに立って、タブレット画面からシステムを制御し、システム変更を行い、システムを通常の動作に復帰させます。続いて、技術者はタブレット上で指示された作業を完了して、その作業内容を記録します。作業指示書の内容に関する情報を得るために、デスクトップ PC の場所まで戻る必要はありません。さらに、インスタント・メッセージングなど、タブレットのコミュニケーション手段を使用することで、予防的な手法による問題への対応や修復も可能になりました。

図 2 は、タブレットを利用した効率的な施設保守管理プロセスを示しています。

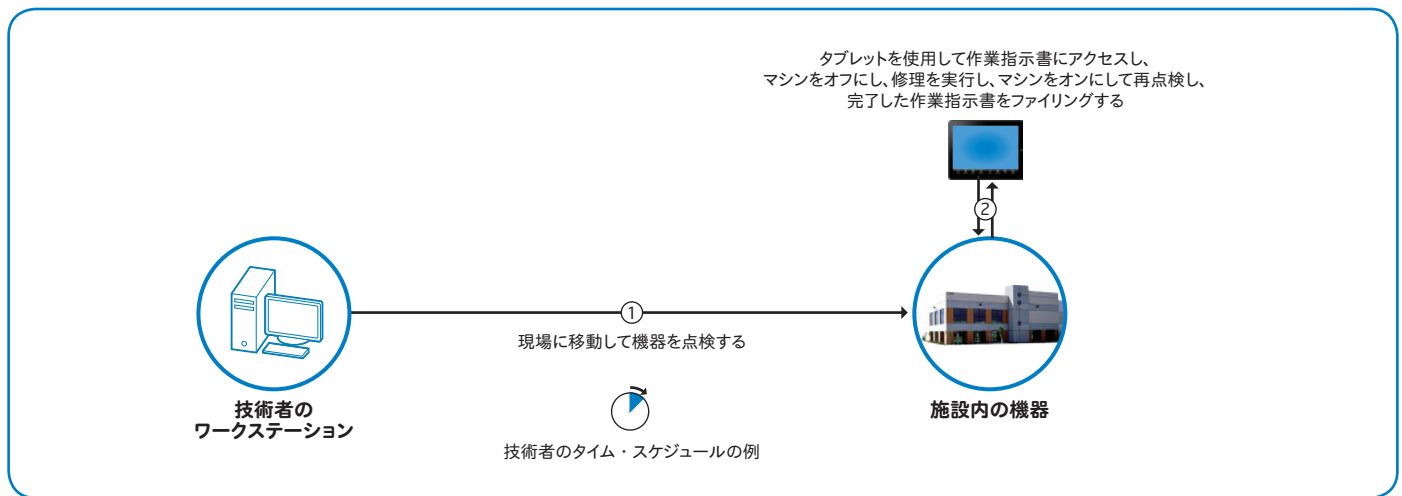


図 2. タブレットは非効率な作業から技術者を解放し、作業効率とビジネス速度を向上させます。

技術的課題の解決

インテルの製造環境には、非オフィス区域が非常に広いことや、知的財産権 (IP) のセキュリティが重視されることなど、設備技術者がタブレットを使用する上で技術的な障壁となる要因がいくつかあります。また、タブレットは成熟途上のテクノロジーであり、工場の設備技術者にとってより良いツールとなるには、さらなる設計上の改善が求められます。インテル IT 部門は、業界の供給メーカーとの協力も含め、こうした課題の解決策を検討しています。

ネットワーク接続

PoC の期間中、タブレットとインテルのネットワークの接続には、Wi-Fi* と 3G のいずれかの接続方法 (タブレットを使用する場所で利用可能な方法) を使用していました。しかし、技術者は屋外、屋根の上、地下室などで作業することがあり、そこでは Wi-Fi*、3G のどちらも利用できなかつたり、接続品質が理想値を下回ることがあります。

そこでインテル IT 部門は、インテルの工場におけるネットワーク接続の改善方法を検討しました。一般的に、Wi-Fi* は 3G よりも高速で安全ですが、Wi-Fi* の対応範囲を拡大するにはコストがかかります。インテルは現在、すべての工場で Wi-Fi* を利用可能にする、低コストのソリューションを検討中です。それまでは、3G 方式のデメリット (ユーザー 1 人

当たりのサービス・プロバイダーのコストが高い、地域によって方式が異なる、インテルに無関係な外部要因のために施設レベルで 3G サービスの品質が安定しないなど) を理解した上で、Wi-Fi* と 3G とを併用していく予定です。

カメラの無効化

知的財産権に関する懸念のため、タブレットのカメラ機能を無効化する必要がありました。現在、市販の消費者向けタブレットはすべて内蔵カメラを搭載しています。短期的な対策として、インテルは、メーカーと OEM にカメラ非搭載の企業向けソリューションの提供を働きかけています。長期的なソリューションとしては、カメラと USB ポートなどの機能を、管理者が制御できるようにする予定です。

インテルの現在のソフトウェア・ソリューションと監視機能は、設備技術者のタブレット使用に関する PoC とパイロットプログラムを実施するために不可欠な知的財産権保護機能を提供します。インテルは、インテルの工場で使用されるすべてのタブレットの内蔵カメラをデフォルトでオフにする、ネットワーク・グループ・ポリシーを策定しました。このポリシーの意図を徹底するには、管理者グループからのユーザーの削除など、さらなる制御機能が必要です。このポリシーは、ユーザーがカメラ機能を再有効化することも防ぎます。現時点では、これは特定のユースケー

スについて提案されたソリューションであり、一般向けに使用することは承認されていません。

ディスク全体の暗号化

インテルがエンタープライズ・レベルで使用している既存の暗号化ソリューションは、インテル® アーキテクチャーを搭載したタブレットでも正常に機能します。しかし、このソリューションでは、タブレットの起動時やハイパーネーションからのレジューム時に、毎回外付けキーボードを使ってパスワードを入力する必要がありますが、現場の技術者がキーボードを携帯しているとは限りません。こうした理由からインテルは市販の暗号化ソリューションを調査し、最終的に、Windows* ベースのタブレットで使用でき、さらに外付けキーボードを使用する必要がない 2 種類の暗号化製品に着目しました。しかし、Active Directory* やネットワーク・グループ・ポリシーなど、インテルのエンタープライズ・インフラストラクチャーに、これらのソリューションを統合することは困難でした。

そこで私たちは、すでにインテルと関係のある、あるサードパーティー・ベンダーに協力を求めました。そのベンダーの暗号化製品は、すでにインテルのシステムに統合されていました。このベンダーは製品の修正に同意し、仮想キーボードとタブレットのタッチスクリーンの互換性を実現しました。このソリューションは、現在ノートブック PC で利用可能な

ソリューションよりも強力な暗号化機能を提供します。

バッテリー持続時間

現在のところ、8～12時間の勤務時間全体をカバーするバッテリーを搭載した市販のタブレット製品は存在しません。したがって、市場が成熟するまで、技術者は勤務時間中に（通常は食事休憩時に）タブレットを再充電する必要があります。

アクセサリ

インテル®アーキテクチャーを搭載したタブレットのアクセサリ・エコシステムはまだ成熟していないため、キャリングケースやキャリーバッグ、キーボードなどの人間工学関連ツール、防水ケース、その他のアクセサリの選択肢は限られていました。しかし、いろいろな方面に手を尽くした結果、適切なサポート・アクセサリの入手が可能になり、悪天候用の防水ケース、大きめのタブレットを持ち歩けるキャリングケース、タブレットを人間工学的に使いやすくするワイヤレスキーボードや幅の広いショルダーストラップなどのアクセサリをPoCの参加者に提供することができました。

新しいプロセスへの移行の支援

PoCから得られたフィードバックを検討する中で、いくつかの重要な教訓が得られました。これらの教訓は、このプロジェクトの今後の進め方に影響を与え、新しいプロセスとテクノロジーへの移行を容易にします。

PoC参加者の30%は、タブレットが非常に便利であることを認識し、もはや手放せないツールであると評価しましたが、参加者の70%は、従来のペーパーワークのプロセスの方を好んでいました。ハイテク業界では一般に、若い世代の従業員ほど新しいテクノロジーをいち早く採り入れる傾向があると考えられています。しかし、興味深いことに、今回のPoC参加者がタブレットの使用を受け入れるかどうかに関して、年齢との相関関係は見られませんでした。

PoC参加者の聞き取り調査の結果、彼らの懸念の背後には、いくつかの理由があることが分かりました。まず、このPoCの全体的な目標は、タブレットによる技術者の生産性向上の効果を検証することでしたが、多くの従業員は、手作業によるプロセスはすでに効率的であると考えており、効率向上の可能性を認めようとしませんでした。また、3G接続が低速なため、タブレットはペーパーワークよりも効率が高いという印象を与えてしまったケースも少なくありませんでした。Wi-Fi*の利用可能エリアが拡大すれば、従業員が新しいプロセスとテクノロジーをより快適に感じ、信頼を寄せる可能性は十分にあります。

さらに、PoCの実施に先立ち、新しいタブレット・ソリューションの導入に必要な正式なトレーニングとサポートの量を過小評価していたことも問題でした。このPoCでは、参加者に対するトレーニングとして、スクリーンショットを掲載した基本的なオンライン・プレゼンテーションを実施しました。また、従業員がオンラインで質問することができ、同時に接続している他の参加者から回答を得ることができる社内ブログを開設しました。このブログの目標は、参加者が互いに知識を教え合うような環境を作り出すことでした。その結果、すでにタブレットを使用しており、効率の向上を実感している技術者は、より積極的なタブレットの活用を他の参加者に提案する傾向があることが分かりました。

インテルは、技術者によるタブレットの使用を拡大する過程で、このブログを継続し、同僚同士による知識共有とサポートを推奨していきます。また、次のような、利用可能なトレーニングのオプションを増やす予定です。

- 作業環境でタブレットを実際に使用する前に、ユーザーがタブレットを体験し、機能に慣れることができるハンズオン・トレーニング
- タブレットの仕組みと、業務での上手な活用法を説明するオンラインビデオ

インテルIT部門は、従業員のトレーニングを増やし、コミュニケーションを強化することで、新しいタブレット・テクノロジーへの移行を今後も支援できると考えています。

結果

設備技術者は、タブレットを使用してタスクを実行することにより、無駄な移動が大幅に減ったと報告しています。具体的には、このPoCに参加した技術者は、デスクトップPCの場所まで戻ったり、他の従業員の手を借りて機器を制御することなく、保守管理の問題を解決できるようになりました。彼らは、全体として3～17%の生産性向上を報告しています（1日当たりの完了した作業指示書の数で測定）。

タブレットの導入で得られたその他のメリットには、以下のものがあります。

- 参加者は最新の情報に素早くアクセスできました。例えば、作業の数時間前に手順書をプリントアウトする必要はなく、どこからでもタブレットを使用してリアルタイムで手順書にアクセスできました。
- 管理者は、完了した作業指示書と未完了の作業指示書の数を、素早く正確に把握できました。技術者は、タブレットを使用して、現場で作業指示書を開いたり閉じたりすることができました。さらに、作業指示書の開始時間と終了時間の計算やデータの保守作業管理システムへの記録が、タブレットによって行われました。
- 技術者は毎日、修理案件を現場で確認し、それを簡単に処理して記録できました。このため、完了した修理作業指示書の数が増えました。
- インテル®アーキテクチャーを搭載したタブレットは、インスタント・メッセージングなどの優れたコミュニケーション手段を提供します。これにより、チームの連携が向上し、問題の発生を受けてから対応するだけでなく、より戦略的な対応が可能になりました。

このPoCの結果、インテルのすべての工場設備技術者がタブレットを使用した場合に得られるメリットは多方面に及ぶことが判明しました。

まとめ

この PoC により、設備技術者がインテル®アーキテクチャー搭載タブレットを使用した場合、組織的なビジネス速度が向上し、より短時間でより多くの作業を実行できることが示されました。さらに、技術者の作業効率の向上に伴い、対象となる工場の数と保守作業の内容を拡大しつつ、IT サポートコストの抑制効果も期待できます。

敷地面積が 4 平方マイル (10.36 平方キロメートル) を超えることもある、インテルの大規模な工場の保守管理作業において、インテル®アーキテクチャー搭載タブレットを使用して作業指示書の内容を実行することで、技術者は非効率的なペーパーワークのプロセスから解放されます。

タブレットを使用する技術者は、現場から主制御システムにアクセスして必要なデータと手順書をリアルタイムで入手し、デスクトップ PC の場所に戻ることなく作業指示書の内容を開始し、終了することができます。タブレットは作業指示書の情報を保守作業管理システムに直接記録します。したがって、管理者は、完了した作業指示書と未処理の作業指示書の正確な数を直ちに把握できます。

この PoC では、技術者は 3 ~ 17% の生産性向上を報告しました。この結果に基づいて、インテル IT 部門は、2012 年中にインテル®アーキテクチャーを搭載したタブレット・ソリューションを世界各地のインテルの設備技術者に拡大する予定です。最終的には、すべての工場の設備技術者全員にタブレットを提供して、彼らが同様の効率性と生産性の向上を実現することを期待しています。

略語

IP	知的財産権
PDA	携帯情報端末
PoC	概念実証

インテル IT 部門のベスト・プラクティスの詳細については、<http://www.intel.co.jp/itatintel/> を参照してください。

この文書は情報提供のみを目的としています。この文書は現状のまま提供され、いかなる保証もいたしません。ここにいう保証には、商品適格性、他者の権利の非侵害性、特定目的への適合性、また、あらゆる提案書、仕様書、見本から生じる保証を含みますが、これらに限定されるものではありません。インテルはこの仕様の情報の使用に関する特許、著作権、知的財産権の侵害を含む、いかなる責任も負いません。また、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるとよらずにかかわらず、いかなる知的財産権のライセンスも許諾するものではありません。

Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Atom、Intel Core は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation の商標です。

Microsoft、Active Directory、Windows、Windows ロゴは、米国 Microsoft Corporation および / またはその関連会社の商標です。

* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-1-1

<http://www.intel.co.jp/>

©2012 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
2012 年 12 月

327475-001JA
JPN/1212/PDF/SE/IT/TC

