



防爆型モバイル機器を使用した 危険物施設における作業効率化と活用について

株式会社ビーエヌテクノロジー
情報・通信ビジネスソリューション事業部
河村英明

1. はじめに

日常生活において、すでにスマートフォンやタブレットは不可欠なインフラとなり、web会議などの新たなコミュニケーション手段も急速に定着する中、ヘッドマウントタブレットなどの利用も始まっております。

一方、石油・化学プラントなどの現場では高齢化による人材不足などが課題となってきております。上記のIoT (Internet of Things) 技術の活用が、保安力の維持・向上と、生産性や競争力の向上に役立つ手段として認識されはじまりましたが、可燃性ガスによる爆発などの危険を伴う場所もあることが電子機器の持ち込みを阻む要因となる場合がございます。

弊社では、プラント設備を停止させずに新技術を活用いただけるよう、安全性を確保しながらご利用いただける防爆仕様のスマートフォン、タブレット、ヘッドマウントタブレットを

- ・第一類危険箇所 (Zone 1) 対応 (一類、二類のいずれでも使用できることの国の認定)
 - ・従来の防爆機器と比較し「軽量」で作業者にやさしい本質安全防爆品である
- を基準として、幅広い業務に対応可能な防爆情報機器をご提供しております。

以下に防爆端末製品と、現場で採用されたソリューションについてご紹介いたします。

2. 防爆タブレット 防爆スマートフォンの紹介

弊社の防爆タブレットIS930や防爆スマートフォンIS530、IS330はいずれも本質安全防爆構造で国内防爆検定 (第一類危険場所: Zone 1) に合格した製品です。Android OSを搭載しており様々なアプリケーションを利用できるだけでなく、ユーザー様でのアプリ開発も可能です。通信はSIMフリー対応で通信キャリア各社の4G/LTE回線を使用できるので、対象エリア内に無線LANネットワークを設置せずとも端末が使用可能なことも魅力となります。

防爆仕様に加え、IP68の防塵・防水性能、米国軍用規格MIL-STG-810G適合の高い堅牢性、-20度~+60度の耐温度性能により、民生のIT機器が苦手とする過酷な現場環境においても安心して使用することが可能です。

スマートフォンのバッテリー持続時間についてはスタンバイ時250時間と長稼働可能なうえ、お客様ご自身で予備バッテリーとの交換が可能となっております。

写真は 左から ① IS930.1 ② IS530.1 ③ IS330.1



また、ハンズフリー使用のための専用イヤフォンマイクやサーマルカメラ、グリップハンドル式バーコードリーダーなどのオプション製品の追加など様々な機能拡張が可能です。もちろんヘッドマウントタブレットの使用時などには、テザリング接続させることで活動可能エリアを広げるなどにも役立ちます。

写真は 左から ④イヤフォンマイク ⑤サーマルカメラ ⑥バーコードリーダー



3. 防爆ヘッドマウントタブレット HMT-1Z1の紹介

スマートフォンやタブレットの利用が始まりましたが、足場が悪い場所や高所作業現場、梯子などでは両手を使った端末操作が容易ではなく、ボタン操作もタッチも使えません。そのため新たなデバイスとして、カメラ・ディスプレイ・マイク・スピーカーが搭載され音声操作ができる高機能なヘッドマウントタブレットHMT-1Z1が開発されました。これにより、ハンズフリーでの操作と各種作業用データの確認ができるだけでなく、作業員目線での視覚情報を通信で共有でき、遠隔地からの作業指示などが現実となりました。

こちら国内防爆検定（第一類危険場所：Zone1）に合格し、本質安全防爆構造で、AndroidOS対応の様々なアプリケーションを利用できます。防爆仕様に加え、IP66の防塵・防水性能、MIL-STG-810G適合の高い堅牢性、-20度～+60度の耐温度性能で、厳しい現場環境においてもご使用いただけます。

また、防爆スマートフォン（IS530、IS330）とのテザリング接続で4G/LTE通信網も使用可能となるので携帯電話が繋がるエリアであればご利用いただけます。Microsoft TeamsやZoomその他のweb会議ソフトも利用できるので、在宅勤務や社内外会議で実績のあるソフトを遠隔支援業務にも応用でき、使いやすくなっております。

写真は ヘルメット装着時 および HMT-1Z1単体



4. 活用事例 防爆スマホ / 防爆タブレット

稼働中のプラント内で防爆エリアにもスマホやタブレット、ヘッドマウントタブレットが自由に持ち込めるようになったことで、これまでの業務を大きく改善することが可能となりました。

例えば、防爆スマートフォンを導入されたお客様においては、スマートフォンの多機能性やアプリケーションソフトを活用して様々な用途にご利用いただいております。

- ・ 1300万画素のカメラとしての写真・動画の記録や遠隔操作でカメラを使用
- ・ 点検業務における作業項目結果を現場で簡単入力できる点検支援システム用端末
- ・ ポータブルガス検知器と連動させ、ガス検知した際の位置情報を監視センターに自動通知
- ・ バーコード読み取りなどの機能を利用した、検品、確認作業などの効率化
- ・ トランシーバーアプリを利用し、グループでの一斉通話を距離の制限なく実現
- ・ サーマルカメラを用い、温度センサーのない箇所の表面温度の確認
- ・ GPS情報と内蔵センサーを活用し、作業員の方の安全見守り

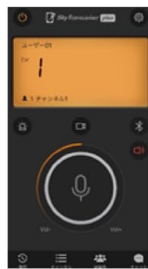
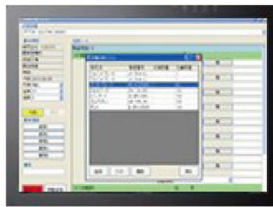
点検支援システムでは、紙とペンによる記録で発生しがちな再入力時のミスなどの回避で信頼性がより高くなるとともに、点検票の準備～記入～再入力～点検票の保管といった業務時間を大幅に短縮できます。また、作業員は重いファイルから解放され体力への負担が軽くなり転倒などの危険が削減できます。過去の記録データとの突き合わせなども現場で容

易になります。結果的に書庫スペースが削減できたといった効果も生まれております。

トランシーバーアプリでは、これまでのトランシーバー、PHS、構内ページングシステムなどと同様の機能を距離の制約なく高音質でご利用いただけるだけでなく、発信内容を自動で音声やテキストで保存できるため、聞き逃しなどにも対処できます。すでに鉄道交通会社や公共工事、防災行政などで利用実績のある技術が、ダウンロードしたその日から、現場でご利用いただくことが可能です。

作業員の安全見守りシステムはスマートフォンのセンサーとGPS情報を利用して、作業員の位置と状態を遠隔地から見守るシステムです。今後、リリース予定の防爆スマートウォッチの併用により作業員自身が気づきにくい熱中症予防対策も期待されております。

点検支援システム、トランシーバーアプリ、安全見守りシステムの例（画像はイメージです）



5. 活用事例 防爆ヘッドマウントタブレット

防爆ヘッドマウントタブレットと防爆スマートフォンの組み合わせは、作業員の視線映像を遠く離れた場所へ送るとともに、作業員自身も高精細小型ディスプレイで映像を共有できます。①熟練者不足を補う遠隔支援 ②移動制限の解決 ③現場への移動手段/時間/コストの削減 ④音声だけに頼らない視覚情報の共有による正確かつ迅速な対応 ⑤危険な場所、両手作業が必要な際にも作業手順の確認や映像記録や保存、ライブ配信が可能です。これまでの業務にヘッドマウントを導入することで、作業の効率化、負担の軽減、安全対策が体感できることから、防爆環境でも活用が進められております。

■ 機器保全、点検作業での活用例

これらの業務は作業員のスキル・熟練度などに左右されやすいという課題がありました。導入後は作業マニュアルなどの資料を現場で確認できるうえ、遠隔地にいるメンバーからの支援を受けながら対処するといったことも可能になりました。万が一異常が発見された際や不測の事態が発生した際にも、監視センターなどからの即時に適切な指示により初期対応が行え、早期対応による事態改善などで安全安心が高まっております。

■ 移動制限 渡航制限

専門家の移動は費用と時間を要します。現場を確認の際に、HMT-1 Z1を使用したリアルタイム映像を複数の遠隔地で共有し、専門家の指示を仰ぐことも可能です。

プラントに導入した機器の立ち上げや保全作業を、複数の場所で並行して対応できるので、コストと時間（移動時間、待ち時間）を大幅に削減し効率化もはかれました。

■ 社員教育

対面教育は、時間と場所の制約により全員への普及に時間を要しました。リモートでのトレーニングを併用し、離れた場所から支援を受けながら実地体験を行うことができると、分散している受講者に対して同時に教育を実施でき、早期立ち上げに効果を上げられます。

■ 作業性の向上

一部の作業領域、例えば高所作業や両手を使う作業中でも、ハンズフリーで通話や映像の撮影ができるので、これらの場所へ対しても支援などが行えるようになります。



6. 今後の展開（遠隔臨場検査など）

これまでご紹介させていただいたように、現場状況を監視センターや他事業所とリアルタイムで情報共有することでコミュニケーションを迅速かつ正確、効率的に行えることが、多くの効果を生んでおり、今後も様々な小目的の拡大が期待されています。

たとえば、これまで国土交通省の直轄土木工事の各種確認行為は、監督職員が現場に出向き発注者立会いの下に行われてきましたが、これらの各種確認行為をリモートで行うことで現場への移動時間と立合に伴う待ち時間の削減・効率化が実証され、今年からは本格的に【遠隔臨場】が始まりました。材料確認、段階確認、立合などは遠隔カメラで行い、これまでにトンネル工事や災害復旧工事などで実際に利用されはじめています。今後は中間技術検査などへの適用可能性についても検討されており、一層の業務効率化がはかられます。

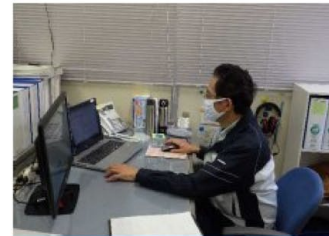
審査が求められる様々な場で、防爆ヘッドマウントなどの利用による効果が期待できます。



【ウェアラブルカメラ】



【立会状況（現場側）】



【立会状況（監督側）】

弊社では、機動性を活かせる機器を現場の検査・点検などにご活用いただきプラントの安全な運用に貢献できるよう、今後も便利で安全な防爆情報端末とソリューションを皆様にご提供していく所存です。

より詳しい製品情報につきましては以下からもご参照いただけます。

https://www.bn-technology.co.jp/product/mobile1_new.htm

ご質問などは info@bn-technology.co.jp までお寄せください。

これからもよろしくお願いいたします。