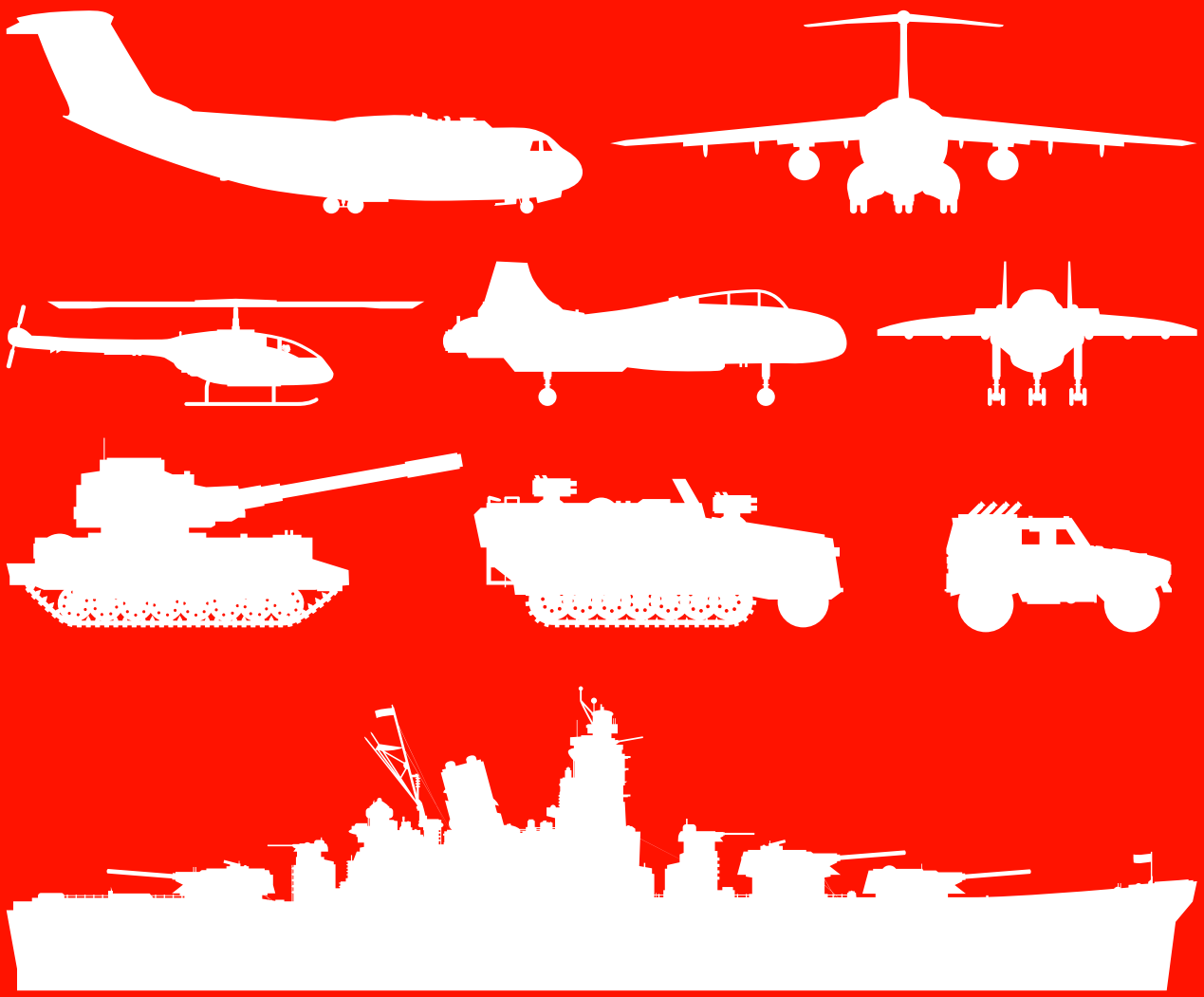


NGRAINインタラクティブ3D装備品シミュレーションの訓練と運用における軍事利用に関する報告

本報告書は、米軍及びカナダ軍における、NGRAINインタラクティブ3D装備品シミュレーションの利用による、訓練及び運用環境での問題解決を評価するものです。

November , 2008
PN: 03-0119-01

RealViz
The Realtime Visualization Company

目次

状況認識..... 3

訓練改善のためのNGRAIN 3D装備品シミュレーションの利用..... 4
- 米国陸軍..... 4
- 米国空軍..... 6
- 米国海兵隊..... 7
- カナダ軍..... 7

運用改善のためのNGRAIN 3D装備品シミュレーションの利用..... 9
- 米国陸軍..... 9
- カナダ軍..... 11

まとめ..... 13

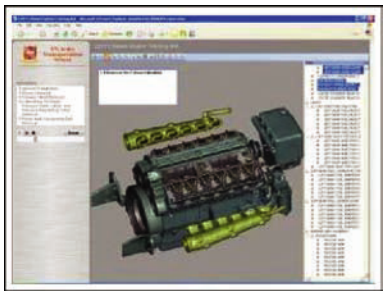
状況認識

米軍とカナダ軍の運用のテンポは近年ますます速くなっており、訓練期間を短縮して新兵をより早く配備する必要性が高まっています。さらに、海外での戦争や平和維持活動の支援において、時間的・地理的な制約のため、軍隊は要員をほとんど、あるいは全く訓練できないまま、新しい装備品を急遽配備しているのが現状です。

このために様々な問題が生じています。訓練期間が限られているため、新しい装備品の現場での取り付け、整備、運用を誤り、誤使用や部品の不具合が生じ、要員が負傷する危険が増しています。同様に、損傷評価や修理工程、簡易爆発物の認識や教育などのような分野での工程は常に進化しており、軍は、地理的に遠く離れている事や、個々の分野の専門家に接触できない等の問題を乗り越えて、現場の要員に常に時宜にかなった情報を提供し、任務を通じての訓練を施さなくてはなりません。

本報告書は、米軍及びカナダ軍における、NGRAINインタラクティブ3D装備品シミュレーションの利用による、訓練及び運用環境での問題解決を評価するものです。本報告書で紹介されているように、北米と海外の基地における米軍とカナダ軍のNGRAINの利用を研究・評価すると、インタラクティブ3D装備品シミュレーションが、装備品の訓練を早め、要員の理解を高めて、任務遂行の精度を向上させる費用対効果に優れる手段であることがわかります。

訓練改善のためのNGRAIN 3D装備品シミュレーションの利用



米国陸軍

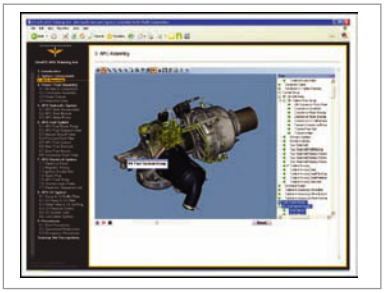
デトロイト・ディーゼル12V71エンジンの整備訓練

問題:
米国陸軍学校の訓練生の数が短期間に急増したため、場所を分散せざるをえず、補給上と予算上の問題が生じた。学校は、ビデオ・ゲーム世代により大きなインパクトを与える訓練素材の必要性を実感した。

目的:
兵士がいつ、どこにいても、効果的な実地訓練を低コストで施せること。

解決策:
NGRAINは、コンピュータ・ベースのバーチャル・タスク・トレーナーとして、インタラクティブ3Dエンジン・シミュレータを提供した。兵士は地理的な場所に関係なく、実地の手順を目で観て、練習できる。

成果:
学校は、訓練生の数を増やしても、訓練における地理的なハードルを気にせずに済むようになった。訓練のために各所にエンジンを送るコストを削減でき、高い水準の訓練を兵士に施せるようになった。



米国陸軍

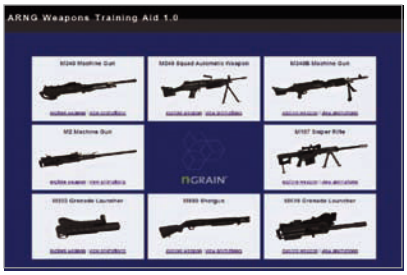
チヌーク47Dヘリコプター補助エンジン（CH-47D APU）の整備訓練

問題:
米国陸軍のCH-47D APUパネル訓練装置は旧式で、教室から教室への移動が難しいため、訓練が非効率になり、課程のスケジュールが詰まり、訓練全体が遅れ、訓練生全体の数を増やせない原因となった。

目的:
兵士が任務と手順を練習する機会を増やし、同時に訓練生の数を増やすこと。

解決策:
NGRAINは、コンピュータ・ベースのバーチャル・タスク・トレーナーとして、インタラクティブ3D CH-47D APUシミュレータを提供した。兵士は実地での手順を目で観て、練習できる。また、訓練の内容を同時並行して進めることで、満足のいく成果を早期に得られる。

成果:
学校は訓練生の数を増やすと共に、高い水準の訓練を施せるようになった。



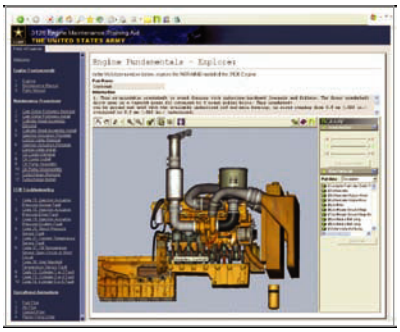
米国州陸軍
小火器バーチャル・タスク・トレーナー

・問題
　米国州陸軍は、訓練に用いる兵器を入手できないため、兵器訓練が不充分なまま、州兵を配置につかせなければならなかった。

・目的
　インタラクティブ3D兵器シミュレーションの活用により、州兵に兵器を熟知させ、いつでもどこでも手順を練習できるようにすること。

・解決策
　NGRAINは、3Dが可能な小火器バーチャル・タスク・トレーナーのセットを提供し、州兵が兵器を熟知し、手順を練習できるようにした。

・成果
　州兵は、地理的な障害や、兵器の入手可能性に関係なく、兵器を熟知できるようになった。その結果、すべての州兵が配置前に必要なレベルの兵器の知識を得ることができ、現場での州兵の安全性が向上した。



米国陸軍
3126キャタピラ・エンジン基本技術訓練

・問題
　米国陸軍は、キャタピラ・エンジンについての訓練不足と、不適切な診断とトラブルシューティングにより、エンジンの費用がかさみ、信頼性が低下し、現場での入手が困難になると危惧した。

・目的
　兵士の基本技術訓練の間に、診断とトラブルシューティングを行なえる実地訓練の時間を増やすこと。

・解決策
　NGRAINは、インタラクティブ3Dエンジン・シミュレーションを、認可された技術マニュアル・データに組み込み、エンジンの基本、エンジンの整備手順、診断、トラブルシューティングの訓練を向上させた。

・成果
　陸軍は、最初の節約見積額150万ドルを達成でき、同時に診断とトラブルシューティングの訓練を向上させられ、現場での不必要な部品交換を減らせ、整備時間を短縮することができるようになった。

米国陸軍

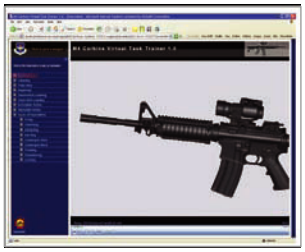
ブレーキ・システム整備訓練

・問題
　米国陸軍のブレーキ・システム・パネル訓練装置は老朽化し、修理が必要な状態だった。パネル訓練装置の交換費用は130万ドル、維持費は年間8万ドルと見積もられた。さらにパネル訓練装置の効果は限定的だった。兵士は訓練装置を使う時間を分け合わねばならず、現実的な形で手順を練習できなかった。遅いペースで学んだ兵士には、失敗の確率が高かった。

・目的
　コストを最小限に抑えながら、兵士が任務を練習し、トラブルシューティングを学ぶ機会を増やすこと。

・解決策
　陸軍は、陸軍訓練及び教義コマンドに指示されたデザインの実行とプロセスに従って、コンピュータ・ベースの訓練課程を開発し、3種類の車両とそのブレーキ・システムに関するNGRAINインタラクティブ3Dシミュレーションを組み込んだ。コンピュータ・ベースの訓練課程において、兵士はトラブルシューティングのシナリオと、認可された技術マニュアルのテキストと、インタラクティブ3Dシミュレーションで訓練を受け、任務について練習できた。

・成果
　機動支援センターは、訓練装置の開発費を60%、年間の維持費を80%削減できた。さらに、兵士は以前よりも早く学ぶことができ、授業時間以外にも訓練機材に接せられた。本物のブレーキ・システムの作業をまかせられた後も、より知識をもって、効率的にできるようになった。



米国空軍

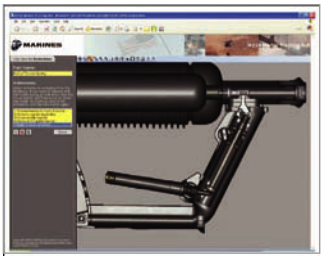
小火器の運用サイクルのバーチャル・タスク・トレーナー

・問題
　空軍兵士の多くが、小火器の基礎及び補習訓練を必要とした。だが、訓練に使用できる兵器の入手は限られていた。

・目的
　空軍兵士にいつでもどこでも、小火器の部品、運用サイクル、現場での分解、故障、清掃について情報と手順を熟知させること。

・解決策
　NGRAINはインタラクティブ3D兵器シミュレーションを活用して、小火器運用サイクルのバーチャル・タスク・トレーナーを開発した。空軍兵士は種々の一般的な小火器について、部品、運用サイクル、現場での分解、故障、清掃の情報と手順を熟知できるようになった。

・成果
　現在、空軍兵士はいつでもどこでも小火器の訓練を受けられ、一般的な小火器について以前よりも高いレベルの知識を獲得・維持できるようになった。



米国海兵隊

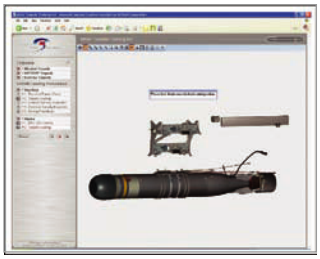
小火器修理課程のための M224迫撃砲バーチャル・タスク・トレーナー

・問題
　迫撃砲の内部の部品がどのように動作するかを見せられないため、米国海兵隊は訓練で使う迫撃砲の損耗率が高かった。たとえば、砲身のナットを自分たちで交換するだけでも、年間平均して23,000ドルのコストがかかった。

・目的
　迫撃砲の内部部品構造とその相互作用について、より効果的な訓練を施し、部品の損耗率とそれに関連するコストを削減すること。

・解決策
　NGRAINは、迫撃砲のインタラクティブ3Dシミュレーションを活用したバーチャル・タスク・トレーナーを開発し、海兵隊員に迫撃砲の内部部品構造を示し、迫撃砲の手順と作動について訓練できるようにした。海兵隊員は部品の情報を3Dで見ることができた。シミュレートされた迫撃砲を回転させ、断面を見て、リアルタイムで部品を着脱できた。また手順をアニメーションで観ることができた。

・成果
　3D迫撃砲シミュレーションにより、海兵隊は手順を練習でき、その結果迫撃砲の損耗を減らすことができた。同様に、海兵隊員が3Dシミュレーションを通して内部部品構造を熟知することにより、損耗率とそれに関連するコストを減らすことができ、訓練は以前よりも効果的になった。



カナダ軍

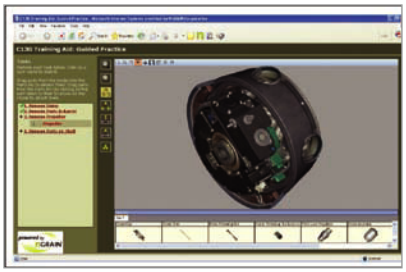
MK-46短魚雷訓練支援

・問題
　資格のある航空機技術者が決定的に不足していたため、カナダ軍は技術者を水準まで早期に訓練する必要があった。パワーポイントのプレゼンテーション、マニュアル、ビデオ等の既存の訓練器材は、任務や手順、内部部品構造について、限定的な情報しか伝えられなかった。

・目的
　技術者を任務や手順に関して、より早く水準まで訓練できるような、より効果的な訓練器材を提供すること。

・解決策
　NGRAINは、3種類のMK-46魚雷のインタラクティブ3Dシミュレーションを開発し、技術者が魚雷を調べ、内部部品構造を検分し、手順アニメーションを見て、任務を練習できるようにした。

・成果
　NGRAINの訓練支援器材で訓練された技術者は、試験でより高い平均点を達成することができた。試験の得点は6%増え、85%から91%に向上した。その結果、学校はNGRAINで将来の訓練を加速することに自信が持てるようになった。



カナダ軍
C-130プロペラの
バーチャル・メンテナンス・トレーニング・モジュール

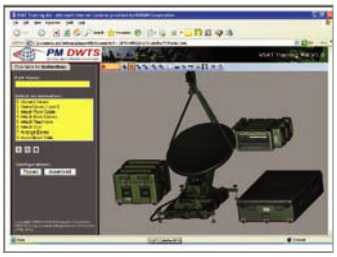
・問題
　カナダ軍は、適切な訓練機材がないため、要求された時間枠内に、熟練した職人の技術レベルに進歩する航空機技術者がほとんどいないことを認識していた。

・目的
　技術者により実地に即した訓練をいつでもどこでも施せる、より効果的な、ウェブで可能な訓練機材を提供すること。

・解決策
　NGRAINとCAEは、統合されたインタラクティブ3Dが可能なバーチャル・タスク・トレーナーを開発し、技術者が装備品の部品、トラブルシューティングの手順、修理任務について熟知し、3D装備品シミュレーションにより実地の整備手順を練習できるようにした。

・成果
　技術者は、より短時間でカナダ軍の求める能力水準に達せられるようになった。NGRAIN／CAEのバーチャル・タスク・トレーナーで1日勉強した技術者は、すべて実地試験に合格した。平均点は94%だった。訓練時間が60%短縮された。技術者は、技術マニュアル等の2Dの訓練機材だけを用いた時よりも、3D装備品シミュレーションを用いた時の方が、より高レベルの関心を示し、吸収するようになった。

運用改善のためのNGRAIN 3D装備品シミュレーションの利用



米国陸軍

VSAT（極小開口ターミナル）衛星の訓練装置

・問題
　運用のペースが速いため、兵士は任務に就く前に、新しく配備されるVSAT衛星をいかに取り付けたらよいか、ほとんど、あるいは全く訓練を受けられない。その結果、運用手順や整備点検が不正確になり、取り付けを誤る、部品を損傷させる等のリスクが高まった。

・目的
　VSAT衛星を初めてでも正しく取り付けができ、部品の損傷を防げるような、支援器材を提供すること。

・解決策
　NGRAINは、インタラクティブ3D VSAT衛星の任務訓練装置を開発した。現場の兵士は、テキスト・ベースのマニュアルのみに頼るのではなく、3Dのアニメーションを通して部品の情報や取り付け方、組み立て手順を観られるようになった。

・成果
　兵士は、VSAT衛星をいかに取り付け、組み立てるか、より早く正確に理解できるようになった。その結果、部品の損傷のリスクが減り、通信がすぐに常時つながるようになった。

米国陸軍

ハンビーのバーチャル・タスク・トレーナー

・問題
　現場の指揮官は、ハンビー高機動車のメカニックが特定の問題で過ちを繰り返しており、その結果、兵士の危険とハンビーの整備コストが増していることに気づいた。

・目的
　メカニックが特定の問題によりよく対処できるよう、教室での訓練を充実させること。

・解決策
　米国陸軍の教官は、NGRAINの既存民生品のソフトウェアを用いて、数時間のうちに特定の問題に関する3Dアニメーションを開発し、ハンビーのメカニックが過ちを犯す課程を明らかにした。

・成果
　整備上の過ちが即時に、めざましく減り、兵士の安全性が向上した。現場の指揮官は、突然問題が起こらなくなったため、どのように訓練を改善したのか、学校に尋ねた。

米国陸軍

3kW戦術静粛発電機（TQG）任務訓練装置

・問題
　コストと時間の制約のため、限られた数の兵士しか、3kW TQGの正式な運用・整備訓練を受けられない。現場で訓練を受けた兵士を得られない場合、訓練不足の兵士が発電機の運用と整備に当たるが、誤りを犯すのもしばしばである。その結果、発電機の信頼性が低下し、部品の寿命が短くなる。

・目的
　発電機の3Dシミュレーションにより、現場の兵士にその場で訓練を施せること。

・解決策
　NGRAINは、インタラクティブ3D発電機シミュレーションを開発し、MTCテクノロジーズ開発のコンピュータ・ベースの3kW TQG運用訓練コースに組み込んだ。兵士は発電機のPMCS、始動、停止、作動手順の訓練に、即座にアクセスできるようになった。

・成果
　兵士が発電機のPMCS、始動、停止、作動手順の訓練に、即座にアクセスできるようになったため、部品の損耗が減り、発電機の寿命が伸びた。

米国陸軍

イラクのキャンプ・ヴィクトリーにおける、ストライカーの戦闘損傷評価及び修理（BDAR）の分散学習による解決

・問題
　イラクで知識のギャップが明らかになった。ストライカー車両のタイヤのBDARの訓練が不充分なため、兵士の安全が危機にさらされた。ストライカーのタイヤが損傷して、ふくらませられないと、熱を発生して、ある条件の下では火災が起きる。兵士は、この危険な状況を避ける方法について、訓練を受けていなかった。従来の教官による授業で、このギャップを埋めようとすると、訓練器材や教官を確保するのが難しく、スケジュール的にも問題があり、兵士が重要な訓練を受けるのが遅れることになった。

・目的
　計画が開始されてから90日以内に、イラクに展開する兵士に、分散学習による効果的なBDAR訓練を施すこと。

・解決策
　NGRAIN、C2テクノロジーズ及びコラブワークスは、NGRAINが可能な分散学習コースとウェブ・コラボレーション能力を90日以内に開発し、早期に知識ギャップを埋め、またBDAR手順のヴァーチャルな実地練習により、学習速度を速めた。

・成果
　訓練を受けた兵士は、タイヤのBDAR任務を充分に理解して自信を深め、NGRAIN 3Dタイヤ・システム・シミュレーションは訓練でも好きな部分だと述べた。陸軍は、地理的な障害に関係なく、必要な訓練を早く効果的に兵士に施すことができるようになった。

米国陸軍

インタラクティブ電子技術マニュアルに統合された3D装備品シミュレーション

・問題
　米国陸軍は常に、現場での的確な運用や整備に役立ち、兵士の訓練支援に欠かせぬ役割を果たす、技術的な発行物の効果を改善する必要がある。現在、通常の技術支援パッケージには、技術マニュアルや、パワーポイントのスライドやビデオ等の2Dマルチメディア訓練支援器材が含まれる。陸軍は、3Dのグラフィックスもあれば良いと思っているが、コスト、データへのアクセス等障害が多く、実現には至っていない。

・目的
　3D技術にありがちな障害を取り除き、インタラクティブ電子技術マニュアル（IETM）への、インタラクティブ3D装備品シミュレーションの組み込みを可能にすること。

・解決策
　陸軍は、IETMにNGRAINのインタラクティブ3D装備品シミュレーションを組み込んだ。NGRAINは、3D技術をIETMに組み込む際にありがちな障害を取り除き、スムーズな組み込みと、IETMのスムーズな配布を支援した。

・成果
　NGRAINは、組み込みと配布の双方が容易な、3D装備品シミュレーションを提供して、陸軍が3D技術の使用時にありがちな障害を克服するのを支援した。陸軍は、3DのIETMを兵士に提供でき、より効果的なその場での訓練を施せるようになった。

カナダ軍

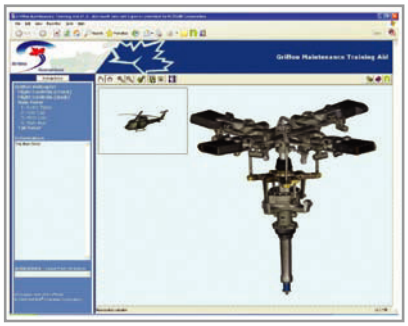
堅牢化した個人データ支援（R-PDA）装置におけるインタラクティブ3D地雷データベース

・問題
　カナダ軍は、地雷の内部構造と外観的特徴、その安全な取り扱いと除去について、現場の兵士を訓練するのに困難を覚えていた。訓練コースに"ダミー"の地雷を用いるのは、調達、輸送、貯蔵、更新、そして取り扱いが困難だった。

・目的
　既存の2D地雷データベースを、インタラクティブ3D地雷シミュレーションで補強し、携帯式のR-PDA装置で兵士に配布できるようにすること。

・解決策
　NGRAINは、既存の2D地雷データベースをR-PDA装置に組み込み、何百もの地雷のインタラクティブ3Dシミュレーションでデータベースを補強した。兵士は、全く危険なしに地雷の詳細な情報を調べ、安全な手順をアニメーションで観ることができた。

・成果
　現場の兵士は、R-PDAで地雷の情報に即座にアクセスできるようになり、安全性が増した。3D地雷シミュレーションとの相互作用により、兵士は戦域で遭遇する地雷について、より理解と知識を得ることができた。



カナダ軍

3Dシミュレーションの利用による航空技術者の整備運用手順の促進

・問題

カナダ空軍は人的な危機に直面していた。熟練した整備要員が消耗しており、2010年には危機的なレベルに達するだろう。

・目的

航空機のライフサイクル管理任務を自動化し、各航空機の開発・調達・維持整備の過程を改善すること。知識のギャップがある未熟な技術者に、より効果的にその場での情報を提供すること。

・解決策

カナダ空軍は、NGRAINのインタラクティブ3D航空機シミュレーションが、ネットワーク化した解決策の一環として役立つかどうか検討するよう、独立したコンサルタント会社に依頼した。検討では、CH146グリフォン・ヘリコプターの3Dシミュレーションが用いられ、部品の視覚化、手順や部品取り付け情報のアニメーション化、技術命令書・在庫データ・軍の公報へのリンクが調べられた。

・成果

検討の結果、NGRAINにより、整備に必要な労働時間を30%減らせ、任務の成績を16%から31%に向上させられ、技術者の理解を26%向上させられることが判明した。さらに、NGRAINは任務訓練に大いに貢献し、退役した専門家の知識を獲得して分け合うのに、非常に効果的な手段であることが判明した。

まとめ

北米及び海外での米軍及びカナダ軍のNGRAINの利用を評価した結果、NGRAINのインタラクティブ3D装備品シミュレーションは、装備品の速やかな訓練が可能で、要員の理解を深め、任務を遂行する精度を向上させる費用対効果に優れた手段であることが判明しました。

訓練環境では

・訓練における装備品及びハードウェアの訓練装置への依存度を減らせて、軍は訓練コストを大幅に減らすことができます（例、1個のアイテムにつき百万ドル単位）。

・3D装備品シミュレーションにより、手順を仮想的に実地で練習できるため、訓練をより効率的に行なうことができ、学校での訓練生数を増やせて、優れた人材をより多く得られます。

・シミュレートした装備品の内部を3Dで観られるため、装備品の部品の相互作用について要員の知識と理解が深まり、部品の損耗率とそれによるコストを削減できます。

運用環境では

・インタラクティブ3D装備品シミュレーションで現場支援器材を補強することにより、早期に展開された装備品の実地訓練をより効果的に行なえます。要員は装備品により早くなじむことができ、任務と手順をより深く理解でき、部品の損耗を減らせます。

・コンピュータとウェブをベースにした3D装備品仮想訓練器材を提供する事で、現場での訓練要求に早急に対応できます。戦場損傷評価及び修理手順や、簡易爆発物等の重要な問題に関して、知識ギャップを埋められます。

・3D装備品シミュレーションを装備品のライフサイクル管理システムに組み込む事により、整備時間を短縮でき、任務の品質を向上でき、技術者の理解を深められます。

軍組織はNGRAINインタラクティブ3Dを活用する事により、要員の安全性、任務の品質向上、即応性をただちに向上させることができます。