

## 無線インフラをアップグレードする

次世代 WLAN によりカバレッジが拡大し、経費が大幅に削減され、セキュリティは強化され、生産性は向上しました。

Cisco IT Case Study / Wireless / Next-Generation Wireless LAN Upgrade: シスコ®では、ほとんどの従業員にワイヤレスインターフェイスカードが装備されたラップトップ PC が支給されており、その機動性は非常に高くなっています。この事例研究は、シスコの Unified Wireless Network ソリューションを用いた社内無線 LAN ( WLAN ) のアップグレードについて記載されています。次世代 WLAN アーキテクチャへのアップグレードは、ネットワーク回線容量の拡大、ユーザのカバレッジの拡大、実質的で継続的な経費節減、従業員の生産性の継続した向上などをもたらしました。シスコ IT のこの分野での実績を参考に、顧客は同様の企業ニーズに対応することができます。

「私たちの目標は主たるアクセス手段として利用可能な企業クラスのオンデマンドワイヤレスネットワークを展開することでした。短期的には、ワイヤレスを主たるネットワークアクセス手段として利用しているユーザの最低 50% をサポートしたいと考えています。そして、長期的にはこの割合をどんどん増やしていきたいと考えています」

– Oisín Mac Alasdair, シスコ IT ワイヤレス戦略アドバイザー  
アーキテクチャプログラムマネージャ

### 背景

2000 年、シスコ® IT はグローバル WLAN インフラを設計し、社内の全オフィスに展開しました。もともと断続的に発生するデータでの利用のために副次的なネットワークとして設計された WLAN は、機動性の高い従業員からは非常に高い評判を得ていました。そのため、2 年と経たないうちに従業員の 25% 近くが WLAN を主たるネットワークアクセス手段として使うようになり、従業員の多くが様々な無線音声サービスを利用するようになりました。

ユーザは増加の一途をたどっていたため、2005 年までには、WLAN インフラのアップグレードが明らかに必要となりました。当初、副次的ネットワークだったものが、ユーザの 81% が日々の生産性を発揮するために WLAN を「必要不可欠」または「極めて重要」と表現するほどに、従業員の大半にとってビジネスに必要な不可欠なものとなされるようになっていたのです。既存のインフラは耐用年数の終わりが近づいていました。また、コンポーネントの多くは既に市販されていないかサポートされていませんでした。これに加え、シスコのマネージャからはサービスの可用性や運用の改善を求める声が上がっていました。インフラのアップグレードに関するビジネス目標には、サポートコストの低減や安定性、セキュリティの向上、Service Level Agreement ( SLA ) の改善などが含まれていました。また、今日のビジネス環境において最も懸念されることだったかもしれませんが、アップグレード前の WLAN では高レベルの無線による音声・ビデオトラフィックに求められる性能と安定性は確保できていませんでした。

### 課題

シスコ IT にとっての課題は、会社のビジネス要件を満たしつつも、主たるアクセス手段として使い、より広い帯域幅とカバレッジをこれまで以上のユーザに供給できるグローバルな無線 LAN を提供し続けていくことでした。次世代の WLAN では、無線音声とビデオを標準でサポートしている必要がありました。また、これらは高レベルのアクセス性と可用性、サービスに影響が及ぶような障害の発生を抑えられるようなセキュリティを備えている必要がありました。( Table 1 )

Table 1. 次世代 WLAN アーキテクチャー設計に当たってのシスコ IT の目標

アクセシビリティ	可用性	セキュリティ
<p>60,000 人以上のアクティブユーザのために、WLAN のカバレッジやアクセシビリティ、性能を向上させる</p> <p>様々なデバイス上にある全てのビジネスアプリケーションで WLAN を主たるアクセス手段として利用できるようにサポートし、ユーザには有線ネットワーク並みのクオリティを提供する</p> <p>訪問客に対して、管理の行き届いた、安全な、シスコブランドのついたインターネットアクセスを認可を得た上で提供する</p> <p>特定のキャンパスでは、屋外アクセスも提供する</p>	<p>サービスに影響を及ぼすような障害に対してレジリエンスを持つことのできる一連の新しい WLAN ネットワークの管理ツールを導入する</p> <p>高速レイヤ 2 ローミングや呼承認制御 (CAC)、サービス品質 (QoS) といった新しい機能をサポートする</p> <p>自己構成や自己修復機能を備えた WLAN インフラを導入し、サービスの可用性を強化し、運用サポートの必要性を減らし、総所有コスト (TOC) を削減する</p>	<p>無線探知機を用いて不正なアクセスポイントを探知することで、セキュリティ攻撃に対する脆弱性と知的所有権の損失を抑える</p> <p>802.11 セキュリティ標準をサポート</p> <p>Wi-Fi 保護アクセス (WPA) と WPA2 セキュリティ相互運用性標準をサポート</p>

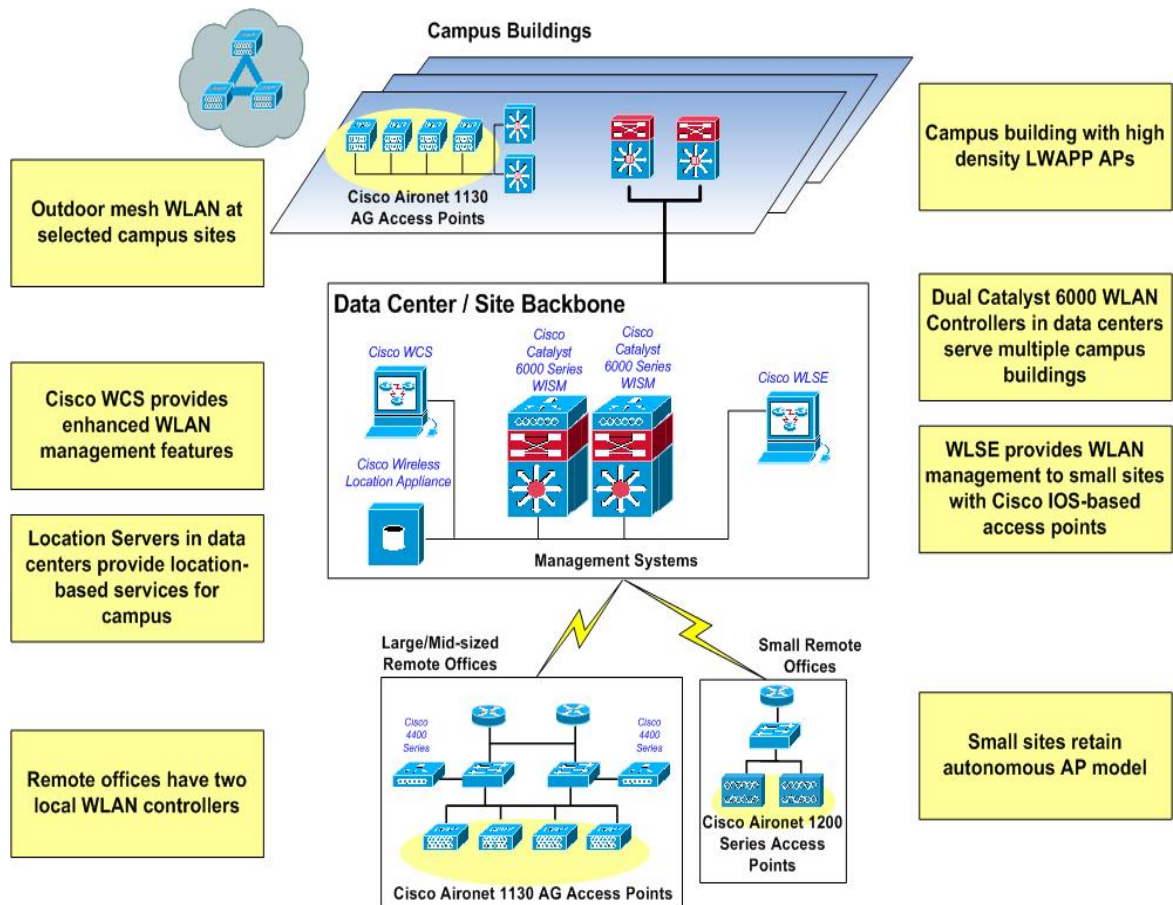
「私たちの目標は、主たるアクセス手段として利用可能な企業クラスのオンデマンドワイヤレスネットワークを展開することでした」と、シスコ IT のワイヤレス戦略 アンド アーキテクチャ プログラムマネージャのオシーン・マック・アラスデア (Oisín Mac Alasdair) は述べます。「短期的には、ワイヤレスを主たるネットワークアクセス手段として利用しているユーザの最低 50% をサポートしたいと考えています。そして、長期的にはこの割合をどんどん増やしていきたいと考えています」

## ソリューション

2006 年 5 月から始まったシスコの次世代 WLAN プログラムは、もともとあったシスコ IT の屋内ワイヤレスネットワークインフラを可用性と安定性、そしてセキュリティをさらに高めたネットワークに発展させていくものです。シスコ IT では、アクセスポイントを全世界 300 の拠点で 3100 から 6000 以上にまで増やしていこうとしています。また、インテリジェンスを備え、完全に統合された新しいシスコのワイヤレス製品も導入しようとしています。

次世代 WLAN は Cisco Unified Wireless Network ソリューションをベースにしており、これは中心に据えた 1 基の Cisco WLAN Controller と Lightweight Access Point Protocol (LWAPP) 対応のアクセスポイント、そしてシスコ IOS®ソフトウェアをベースとした、分散型の自律アクセスポイントを組み合わせたものになります。( Figure 1 )

Figure 1. シスコ本社キャンパスから小規模営業オフィスまでに至るシスコ WLAN アップグレードの全体的なアーキテクチャ

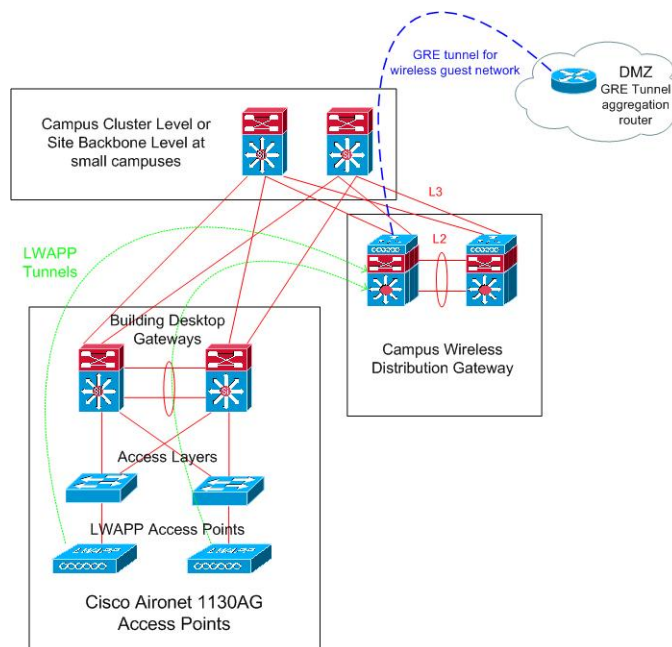


**キャンパスサイト：**主要キャンパスの新しい WLAN 設計では 100 台以上の Cisco Aironet® 1130AG シリーズアクセスポイントが用いられています。Cisco Aironet® 1130AG シリーズは、こうした大規模拠点に最適な選択肢です。それは、802.11a や 802.11g といった高性能の無線、内蔵アンテナ、さらに 802.11i セキュリティコンプライアンスといった企業クラスの機能を備えているためです。

キャンパス内の建物には、Wireless Service Module ( WiSM ) を搭載した Cisco Catalyst® 6500 シリーズスイッチが 2 台以上配備されています。認可されたユーザトラフィックは LWAPP トンネルを通り伝送され、ゲストトラフィックは汎用ルーティングカプセル化 ( GRE ) トンネルを通り伝送されます。

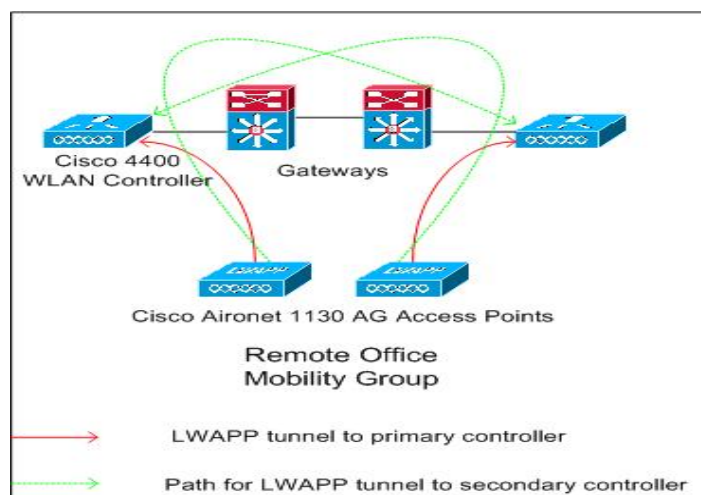
WLAN の管理は社内システムと、プランニングとモニタリング、コントロールのための総合ツールを提供する Cisco Wireless Control System ( WCS ) によって行われます。( Figure 2 ) シスコのデータセンター内に設置されたロケーションサーバは、ロケーションベースのサービスの管理とユーザへの提供を行います。

Figure 2. キャンパスサイトでのシスコの次世代 WLAN アーキテクチャのデザイン



**大規模および中規模営業オフィス**：大規模営業オフィスや中規模営業オフィスでも中央管理型の WLAN ソリューションが用いられます。その場合、1 対の Cisco 4400 シリーズ Wireless LAN Controller がコントロールし Cisco WCS が管理する、最大 98 台の Cisco Aironet 1130AG シリーズアクセスポイントが導入されます。( Figure 3 ) Cisco 4400 シリーズコントローラはセキュリティポリシーや侵入防御、自動 RF、QoS、モビリティといった各種 WLAN 機能をオフィス全体にわたって管理します。

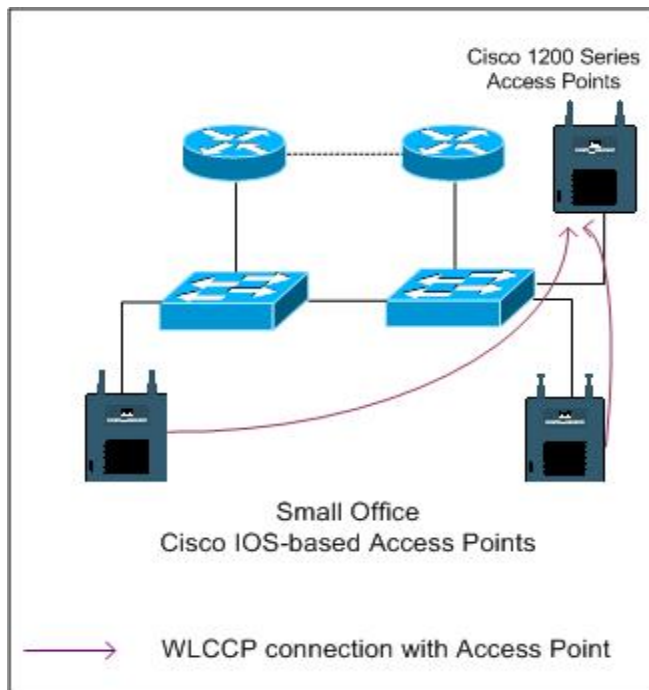
Figure 3. 中央管理型のアーキテクチャをベースとした大規模および中規模営業オフィスの WLAN デザイン



**小規模営業オフィス**：規模の最も小さいオフィスでは、シスコ IOS® ソフトウェアを搭載した最大 4 台の Cisco Aironet 1200 シリーズアクセスポイントを使用します。専用のアクセスポイントがワイヤレスドメインサービスを提供するためローカル WLAN コントローラは必要ありません。小規模オフィスの WLAN の管理は、Cisco Wireless

LAN Solution Engine ( WLSE ) が行います。 ( Figure 4 )

**Figure 4.** 自律的オペレーションと管理による分散型の WLAN デザインがとられる小規模オフィス。



**ワイヤレスクライアント：**WLAN アーキテクチャのグローバルでのアップグレードと並行して、全てのクライアントエンドポイントで Cisco Secure Services Client がサポートされることになります。単一の認証基盤の採用で、シスコ IT では全てのデバイスにおけるシングルクライアントの標準化が可能になり、サポート作業が簡素化され、ワイヤレスネットワークの総所有コストも削減されます。Cisco Secure Services Client は Cisco Certified Extension ( CCX ) プログラムをサポートする各種ワイヤレスアダプタと互換性があります。

**新しい機能：**新しい WLAN アーキテクチャは、ロケーションベースのサービスや改善されたゲストアクセス、デュアルバンドフォンやその他のユーザデバイスでの無線音声サービスの強化、キャンパスサイトでの屋外アクセスといった高度な機能をサポートします。また、このアーキテクチャでは統合された無線侵入探知システム ( IDS ) や不正アクセスポイント探知能力の向上などによるセキュリティが実現されているとともに、その他のセキュリティ機能や Wi-Fi 保護アクセス ( WPA2 )、ワイヤレスネットワークアドミッションコントロール ( NAC ) なども備えています。

## 成果

2006 年後半時点での WLAN のアップグレード状況は、カリフォルニア州サンノゼのシスコ本社キャンパスでは完了しており、その他の拠点では途中の段階でした。しかし、全従業員の 40% 近くが本社勤務であるため、本社キャンパスで得た初期段階の成果は残りのアップグレードで得られる価値をうらなうものになりました。

次世代 WLAN と Cisco Unified Wireless Network ソリューションにより、従業員の無線ネットワークのエクスペリエンスは向上することになります。さらに、シスコもコスト節約やネットワークの安定性の向上、生産性の継続的な発揮といったメリットを享受することになります。

**ユーザ帯域幅は 600% アップしました。**このプログラムの主な利点のひとつに、無線帯域幅がトータルで 600% 増えたことがあります。これは、各拠点でアクセスポイント数がほぼ倍増したことに加え、帯域幅の広いプロトコルを用いたことによります。従来のシスコの WLAN は、802.11b 標準をベースとしていました。この標準は、最大 11

Mbps の帯域幅を持ち、実際の環境ではおおむね 6 Mbps のスループットを持ちます。さらに、ユーザ対アクセスポイントの比率は 25:1 で、これはアクセスポイントをフル活用したときでユーザ 1 人当たりおよそ 245 kbps の帯域幅を持つものでした。

次世代 WLAN インフラは、帯域幅は最大で 54 Mbps、実際の環境でおよそ 25 Mbps のスループットを持つ 802.11a ならびに 802.11g 標準に対応しています。また、各拠点でのアクセスポイント数増により、大半の環境でユーザ対アクセスポイントの比率は 15:1 となります。この構成では、1 基の無線インターフェイスでユーザ 1 人当たりおよそ 2.3 Mbps の帯域幅が提供されることとなります。

さらに、新しい WLAN は、クライアントとアクセスポイントに対して 2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯の両方をサポートすることでも帯域幅を広げています。これに比べ、初期の WLAN では 2.4 GHz 帯通信しかサポートされていませんでした。

**可用性と信頼性は強化されました。** WLAN の可用性と信頼性が強化された要因はいくつかあります。新しい WLAN アーキテクチャは、ワイヤレスネットワークの安定性とセキュリティを向上させる強力なレジリエンスを持つようにデザインされています。問題対応にかかる時間は P2 サービスレベル並に短縮されました。これは WLAN が日常業務に重要であると考えられたからです。初期のデータには、新しい WLAN はユーザ向けサービスに影響するような障害が 95% 減ったことが示されています。この結果は、シスコ IT が目標としていた 75% を大幅に上回るものでした。また、推定されるコスト回避額は年間 140 万ドル以上となっています。さらに、次世代 WLAN には柔軟性の高い管理機能とともに自己修復や認可のないアクセスポイントといった脅威を感知する機能も搭載されています。

**オペレーションが最適化されました。**「私たちは 30% の運用コスト削減を持続することができると期待しています。これは、当初計画していた 10% を大幅に上回るものです」マック＝アラスデアは述べます。人件費だけで 12 万ドルを超えるこのコスト節約は、主として、プロアクティブな WLAN サポートを可能にする Cisco WCS を利用することで達成しました。この他のコスト削減措置としては平均復旧時間 (MTTR) の短縮、サポートケース数自体とエスカレーションされるサポートケース数の減少、無線ネットワークのセキュリティと管理性の改善などがあります。

**新しいセキュリティ機能が導入されました。**このアップグレードにより、現行のシステムやユーザの認証・認可に使うプロトコルはそのままに、無線による侵入検知と防御機能や RF ベースの不正アクセスポイントを感知する機能を導入することができました。その他にも、管理フレーム保護 (MFP) への対応や、Cisco Security Monitoring, Analysis and Response System (Cisco Security MARS) との連携も可能になりました。

**ユーザへの新しいサービスも提供されます。**「次世代無線 LAN は、シスコ IT のプランにある、ロケーションベースのサービスや RF ベースの不正アクセスポイントの感知などといった新しいテクノロジーのいくつかを実現させるのに役立ちます」シスコ IT エンジニアであり次世代 WLAN プロジェクトのテクニカルトラックリードであるセルゲイ＝シトフ (Sergey Shitov) は言います。「無線アクセスは、初めて特定の屋外エリアでも利用できるようになります。これにより従業員は建物の間を移動しているときでも通信を続けられるようになります」マック＝アラスデアは述べます「無線音声とビデオをサポートするには、ユーザが期待するような品質を提供できる、もっともって強力なネットワークが必要です。私たちの新しい LAN は、高速レイヤ 2 ローミングや呼承認制御、QoS などの高い品質を提供する機能を標準でサポートします。こうした機能は従来のシステムではサポートされていませんでした」

従来の WLAN とアップグレードされる次世代 WLAN との相違点を Table 2 にまとめました。

Table 2. 従来の無線ネットワークとアップグレード後の無線ネットワークの特長

ソリューションエリア	2005年時点の社内 WLAN	2007年時点の次世代 WLAN
インフラ	3100 台以上のアクセスポイント。75% は Cisco Aironet 350 シリーズモデル、25% は Cisco Aironet 1200 シリーズモデル	6000 台以上のアクセスポイント。LWAPP ベースで IOS ソフトウェアを利用したアクセスポイントを組み合わせた Cisco Unified Wireless Network ソリューション
カバレッジ	85 以上の国で 380 以上の建物や拠点 50,000 人以上のアクティブな無線ユーザ、 アクセスポイント 1 台あたり 25 ユーザ	屋内のカバレッジを拡大し、主要なキャンパスでは屋外アクセスも可能に 60,000 人以上のユーザが様々なデバイスからアクセス。アクセスポイント 1 台あたり 15 ユーザ
サービス品質	独自の Enhanced Distributed Coordination Function (EDCF) を利用	Wi-Fi Multimedia (WMM) と 802.11e 標準への移行計画
ユーザデバイス	およそ 60,000 台のワイヤレス PC クライアント、およそ 2000 台のシスコ 7920 IP フォンワイヤレスヘッドセット。基本的にはシスコ機器を利用、ただし、Cisco Compatible eXtension (CCX) クライアント利用者も。3000 台近い PDA	PC や PDA などの CCX 対応デバイス 802.11 a/b/g ワイヤレス IP フォン
セキュリティ	ユーザの認証・認可・アカウントिंग (AAA) のための Cisco Secure Access Control Server、セキュアなトネリングを経由した Extensible Authentication Protocol-Flexible Authentication (EAP-FAST)、Cisco Key Integrity Protocol (CKIP)、WPA/Temporal Key Integrity Protocol (WPA/TKIP) の利用	802.11i 対応の無線侵入探知システム (WIDS)、RF ベースの不正 AP 探知、管理フレーム保護 (MFP)、Cisco CS-MARS との統合、EAP-FAST や WPA/TKIP、WPA2/Advanced Encryption Standard (WPA2/AES) などのセキュリティソリューションの継続的サポート
ゲストアクセス	ゲストネットワーク用の Cisco Building Broadband Service Manager (BBSM) を使ったグローバルソリューション、Hotspot.cisco.com ポータル	ゲストネットワーク構築のための、現行ソリューションとの統合
管理	内部システムおよびシスコ WLSE	

生産性は継続的に発揮されています。2005年シスコITが行った社内調査では、従業員は平均的に毎日1時間半ほどは無線アクセスを利用して生産性を発揮していることがわかりました。これは、会社にとっては計り知れないほど大きなものです。生み出される価値はユーザ1人あたり年間24,000ドル以上にもなります。

新しいWLANでは、現在得られている生産性や配線コストの削減、従業員がワークスペースを共有できることなどのメリットを持続的に得ることができます。シスコITでは、WLANのカバレッジ拡大と安定性の強化により、WLANを主たるアクセス手段として利用しているユーザでは毎日20分の時間が節約できるものと期待しています。WLANのアップグレードによりサービス提供の対象となる12,500人の新規ユーザにとって、このような時間の節約は1人あたり年間およそ5700ドルに相当することになり、新たに獲得される生産性は年間合計で7100万ドル相当になるものと期待されています。

この調査結果についての詳細は、Wireless LAN Benefitsに関する事例研究をご参照ください。

[http://www.cisco.com/web/about/ciscoatatwork/mobility/wireless\\_lan\\_benefits.html](http://www.cisco.com/web/about/ciscoatatwork/mobility/wireless_lan_benefits.html)

## LESSONS LEARNED

シスコの顧客は、シスコITが初期のWLANの展開と次世代へのアップグレードを通して学んだことをから利益を得ることができます。

**法規制関連：**地域によっては802.11a標準が認可されていない国や最新バージョンの認可がおりていない国もあるため、別種のアクセスポイントやワイヤレスインターフェイスカードが必要となることがあります。特に新興市場の諸国では法的要件が複雑で、無線標準は厳しく統制されています。このため、シスコでは全ての国で同一のアクセス

ポイントモデルを使うことができませんでした。しかし、こうした違いが、サポート要件や新しい WLAN で実現しようとしているメリットに大きな影響を及ぼすことはありませんでした。

**移行リソース：**新しい WLAN ソリューションの展開時には、特定の業務リソースやサポートリソースが必要でした。プロジェクトのアーキテクチャ構築と設計フェーズでは、ネットワーク設計エンジニアがデザインの構築とテストにあたり、ローカルラボとリモートラボを使って必要な文書化のすべてを行いました。またこれに加え、ネットワークオペレーションエンジニアがパイロットサイトで時間を限って提案された設計のテストを行い、シスコのネットワーク管理担当がシスコ IT の社内ネットワーク管理システムへのインターフェイスを作りました。別のシスコ IT の従業員は技術関連の文書化を行い、導入とサポートエンジニアのためにグローバルでトレーニングを行いました。

導入フェーズでは、プロジェクトマネージャがスケジュールと進捗の管理を行いました。新しい無線機器の据え付け作業は、シスコの従業員と委託業者が行いました。

**屋内外での展開：**シスコ IT では、屋内用と屋外用にそれぞれ別の導入プランを立てました。これは、導入範囲やアーキテクチャ設計、サービスレベルに対するユーザのニーズや期待の違いを反映させるためでした。屋内の無線カバレッジのアップグレードは、新たに屋外でもアクセスできるようにすることよりも優先されました。

## 次のステップ

新しい無線 LAN ソリューションの全社的な導入は、2007 年半ばまでに完了するものと見込まれています。初期の導入が完了した後は、シスコ IT では次のようなエンハンスメントを計画しています。

- 現行のワイヤレスクライアントに代わって、Cisco Secure Services Client ソフトウェアを導入する。
- セキュリティ、問題検知、サービスに影響するような障害に対する自己修復機能などを強化する。
- 各種ユーザデバイスの無線音声 ( Wi-Fi VoIP ) で、有線の VoIP 並みの品質を実現させる。
- 無線ネットワーク間のカバレッジの継続性が保たれるよう、レイヤ 3 ローミングサービスをサポートする。
- 稼動しているデバイスや RFID Wi-Fi タグのプレゼンス状況のレポートを行い、クライアントデバイスと通信してメトリックを収集し問題に対処する。
- WLAN でストリーミングビデオサービスが配信できるようにする。

## 詳しい情報はこちら

この事例研究の全文や、その他のビジネスソリューションに対するシスコ IT の事例研究は、シスコ IT 内の Cisco on Cisco ウェブサイトからご覧になれます：[www.cisco.com/go/ciscoit](http://www.cisco.com/go/ciscoit)

## 付記

この文書に記載されている事例は、シスコが自社製品の展開によって得たものであり、この結果には様々な要因が関連していると考えられるため、同様の結果を別の事例で得られることを保証するものではありません。

この文書は、明示、黙示に関わらず商品性の保証や特定用途への適合性を含む、いかなる保証をも与えるものではありません。

司法権によっては明示、黙示に関わらず、上記免責を認めない場合があります。その場合、この免責事項は適用されないことがあります。



**Americas Headquarters**  
Cisco Systems, Inc.  
San Jose, CA

**Asia Pacific Headquarters**  
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.  
Singapore

**Europe Headquarters**  
Cisco Systems International BV  
Amsterdam, The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

 CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco WebEx, the Cisco logo, DCE, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn and Cisco Store are service marks; and Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCOIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, FastStep, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, iQuick Study, IronPort, the IronPort logo, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, TransPath, WebEx, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0809R)  
(Q) 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.