

Title	データセンタにおける管理ネットワークの無線化
Author(s)	岩本, 裕真
Citation	
Issue Date	2015-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/12673
Rights	
Description	Supervisor: 篠田陽一, 情報科学研究科, 修士

データセンタにおける管理ネットワークの無線化

岩本裕真 (1210203)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2015年2月12日

キーワード: データセンタ, インターネット, ネットワーク, 無線, IEEE802.11.

情報処理リソースのホスティングやハウジングを効率よく行なう事業としてデータセンタが利用されている。データセンタは、計算機やネットワーク機器といった多くの ICT 機器を一括管理することに特化した施設である。この施設は、物理的に堅牢に造られており、災害に対する耐性が完備されている。また、ICT 機器の効率的な動作を維持するための空調機器を備えている。これにより、データセンタは高い可用性を持ったサービス提供が可能な施設となっている。このような施設を用いる事で、複数の ICT 機器を集約し運用を行っている。ICT 機器を、集約する事で土地や電気等のといった運用に必要不可欠なコストを削減する事が可能になる。集約する事で一定量の効率化は、可能であるがデータセンタのような多数の ICT 機器を管理する事は、未だに簡易な問題とは言えない。

データセンタの運用コストを削減するため、機器間を接続するための有線配線に着目した。データセンタの ICT 機器には、全て有線配線が接続されており機器によって複数の物理配線が必要である。これらを配線するための初期のコストは大きく多くの人件費が必要になる。それに付随して人為的な作業には、ヒューマンエラー (人為的過失) が起こる事は、防ぎきれない。また有線配線の密度が上昇すると空気の流れに影響を与え、ICT 機器を適度な温度に保つための空調にも影響を与える。これらの問題は、有線配線を無線化する事で改善できる。

データセンタ内のサーバ機器を無線化するには、いくつかの懸念される事項があると予想される。第一に、無線ネットワークは、有線ネットワークと比較して低帯域、高遅延である。第二に、無線アクセスポイントとラック内のノード群の物理的な距離の制約があり、ノード数も多いためアンテナの密集や複数ノードへのチャンネル割当て等の問題が起きる。第三にデータセンタは、コンピュータやネットワーク機器を収容するための金属製のラックが存在する。金属製の物体は、電波に影響を与え正しく通信が行なわれない可能性が考えられる。このように密閉ラック内での無線通信は、通信にどのような影響を与えるか分かっていない。

データセンタでは、データセンタ内のノードからサービスを提供するためのネットワークと、データセンタ内のノードを管理するためのネットワークに分けられている。本論文

では、前者をサービスネットワークと定義し、後者を管理ネットワークと定義した。サービスネットワークは、顧客に対してサービスの提供を行なうので、低遅延かつ高帯域なネットワークが求められる。それに対し管理ネットワークは、サービスネットワークと比較して帯域や遅延に対して厳しい要求がない。そこで本研究では、帯域や遅延に対する要求が厳しくない管理ネットワークに限定して無線化を行った。その際に物理的に通信に影響を与える可能性のある、アクセスポイントの配置を明らかにするため、サーバラック内部にアクセスポイントを設置し、サーバラック内部のサーバと IEEE802.11g 規格を用いた通信を行い無線通信のパフォーマンスの測定実験を行った。結果として、単一のノードに対して UDP データグラムを送信した場合 30Mbps という管理ネットワークで用いられるサービスを利用するのに十分な帯域の計測結果を得られた。しかし、複数の相手を指定し UDP データグラムを送信した場合には、正しく受信できない現象が測定結果から得られた。

また、サーバラック外部から受けるノイズによる影響を及ばないようにするためと、複数のラックにアクセスポイントを展開する場合にラック内部に無線通信を収めるために、アルミ箔を用いた簡易的な電波の遮蔽実験を行った。その結果アルミ箔を用いた簡易的な電波遮蔽では、電波を完全に遮蔽する事が難しいため物理層レベルでの電波の分離は、難しいと言える。

これらの計測結果をもとに、サーバ機器を無線ネットワークからアクセスし管理ネットワークで用いられるサービスを用いるための手法として、Unwired Management Access(UMA) を提案・実装を行った。提案手法 UMA は、無線インターフェースと有線インターフェースの変換の機能を有する UMA 箱を実験ノードとアクセスポイントの間に配置する事で管理ネットワークで用いられるサービスを用いることを可能にする。管理ネットワークで用いられるサービスには、ネットワーク層レベルの通信で提供されるサービスのみではなく、データセンタリンク層レベルのサービスを有するサービスが存在するためネットワーク層による通信だけでなくデータリンク層レベルの通信が可能でなければならない。提案手法 UMA は、L2TPv3 を用いる事でデータリンク層レベルのサービスを提供している。これにより、サーバ機器に対して無線ネットワークを介して管理ネットワークで用いられるサービスを利用する事が可能になった。

提案システムを用いることにより、管理ネットワークで用いるための有線配線が無線化できる。データセンタのような多数のノードを有する場合、1 ノードにつき 1 本有線の削減は、の大幅な有線の削減になる。それによりデータセンタにおける機器管理の繁雑さを解消し、より効率的に管理することが可能となる。