

仮想化・ソフトウェア化等の進展に対応した 電気通信設備の技術的条件に関する検討の進め方について(案)

令和3年5月21日
IPネットワーク設備委員会
事務局

- 「電気通信事業ガバナンス検討会」では、電気通信事業者におけるサイバーセキュリティ対策とデータの取扱い等に係るガバナンス確保の在り方について検討を開始。
- 本委員会において仮想化、ソフトウェア化に係る技術的条件を議論する際に考慮すべき点についても、当該検討会の論点の1つとして検討される見込み。
- 上記検討会では夏から秋頃に向けて論点整理が行なわれる予定。
- 一方、仮想化・ソフトウェア化について、本委員会でヒアリングを実施したところ、三次答申で示されたモデルに比べ大きな変更が見られなかったところ。
- そのため、仮想化・ソフトウェア化等の進展に対応した電気通信設備の技術的条件に関する検討については、「電気通信事業ガバナンス検討会」の議論をふまえつつ、引き続き検討をすすめていくこととする。

以下 参考

（第64回委員会）

富士通株式会社

日本電気株式会社

ノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社

エリクソン・ジャパン株式会社

（第65回委員会）

楽天モバイル株式会社

グイェムウェア株式会社

革新的AIネットワーク統合基盤技術の研究開発（KDDI株式会社）

（第66回委員会）

エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社

株式会社NTTドコモ

KDDI株式会社

ソフトバンク株式会社

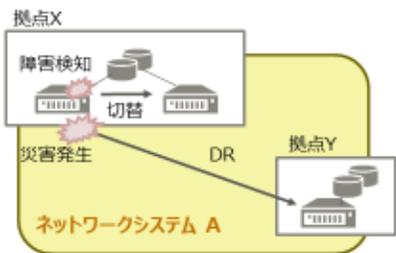
ヒアリングでの主な意見等について①

仮想化による安全性・信頼性の確保の変化

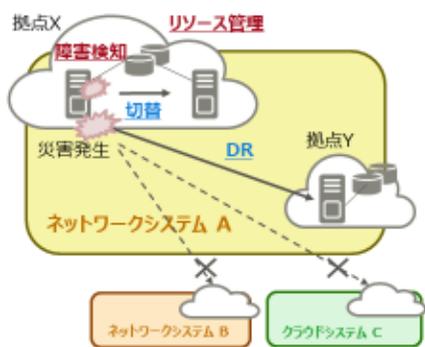


- 冗長化切替のトリガとして、仮想化システムではハード、ソフト両面からの障害検知が求められる。
- 仮想化システムのリソースを適切に管理する仕組みとして、仮想化アプリのライフサイクル管理を活用することで、起動させるアプリの選別、新たなリソース割り当て等が可能となり、状況に応じたサービス提供が可能となる。
- 一方で、各々の通信設備は特定のネットワークシステムの一部として動作しており、システム内の関係性も含めた信頼性対策が必要。加入者情報のDB共有やバックアップ拠点へのネットワーク接続形態等を考慮した方式となるため、切替やDRの方式自体は、従来から大きくは変わらない。

従来の専用機における切替方式



仮想化システムにおける切替方式



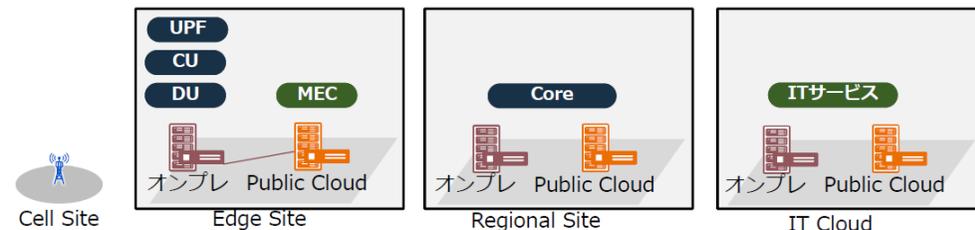
※出典:第64回委員会・富士通株式会社資料

4. ネットワークの設備・機能の主体分離に伴う変化

MEC, ITサービス系からPublic Cloud活用が進んでいる
責任分界点の変化に対して、標準化含めルール整備に課題



- ・ 設備と機能の主体の分離に伴い責任分界点の変化
- ・ クラウド側のアップデート等の変更に伴う影響など信頼性の確保に新たな課題



12 © NEC Corporation 2021

Orchestrating a brighter world NEC

※出典:第64回委員会・日本電気株式会社資料

(主な意見等)

- データセンター間のデータベースの同期等は、仮想化前の段階ではできていなかったものが、仮想化によって可能になってきているが、実現のためにはまだハードルがある状況。(NEC)
- クラウド化によりデータの外出しができるようになった。電気通信事業者のデータセンターの中でデータを運用している分には従来と大きく変わらないが、パブリッククラウド等、PaaSのレイヤとして別の事業者が運用する際は、データの管理についてしっかり定義する必要がある。例えばデータの暗号化をすれば性能にダイレクトに影響するので、外部でどのようにデータを守るのか、各オペレーターとしっかり議論が必要な領域である。(NEC)
- 開発を行うときの各関係会社等における守秘義務やデータの扱い等について、問題が起こらないような契約や、発注ベンダに対する統制をかけていくことが重要であり、それらを徹底する必要がある。(富士通)

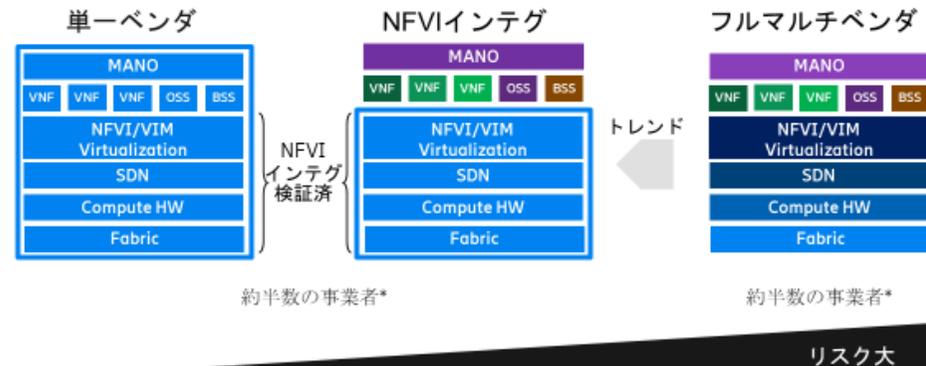
ヒアリングでの主な意見等について②

クラウド時代のモバイルネットワークとこれから

技術トレンド	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークインフラストラクチャ全体のソフトウェア化、仮想化、クラウド技術の取り込みという傾向は今後も続く 同時に通信機能の細分化（マイクロサービスやディスアグリゲーション）、インタフェースの疎結合化・オープン化、機能開放も進んでいく 	➔	<p>回線や物理的なリソース(HW)の所有者と、通信サービスを提供するサービスプロバイダが必ずしも同一ではないという仕組みも実現可能となり、従来からの通信事業者を含む、ビジネスロール（役割）モデルの再考が求められる可能性がある</p>
ビジネストレンド	<ul style="list-style-type: none"> B2CモデルからB2B2Xモデルに大きく転換していく 携帯無線通信の適用領域が、これまでのモバイルブロードバンドサービスからよりビジネス・ミッションクリティカルな用途へ広がっていく 		

NOKIA

NFV のベンダ構成



IPネットワーク設備委員会 | 2021-05-19 | Ericsson Network Virtualization | Open | Page 4

*Source: AT Kearney

※出典:第64回委員会・ノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社資料

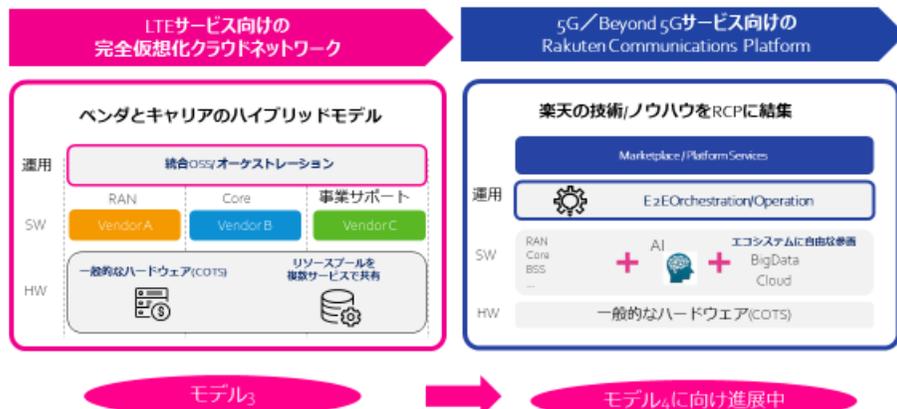
※出典:第64回委員会・エリクソン・ジャパン株式会社資料

(主な意見等)

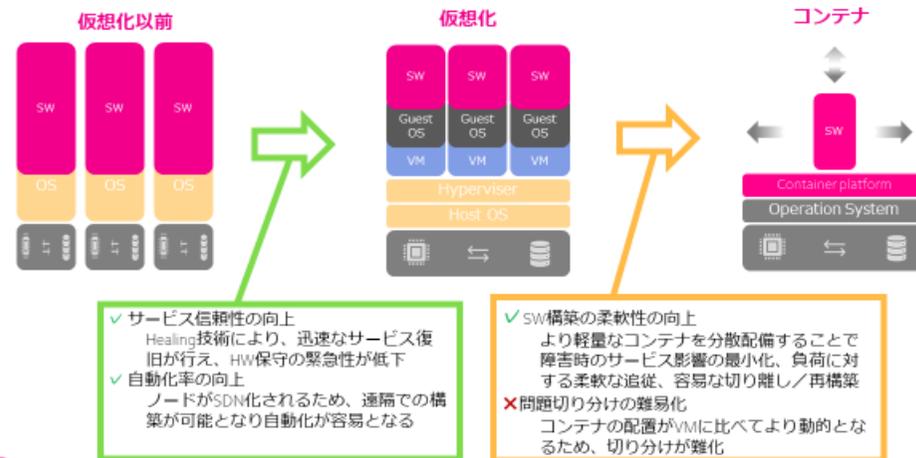
- 一般的に、電気通信事業者とサービス提供事業者は完全に分かれているが、サービス提供事業者側のユーザの管理と、電気通信事業者側の加入者管理は、基本的に全く連携しておらず、連携の自動化や、標準化するという方向性もない。エンド・ツー・エンドで自動化するためにはこの部分の情報の伝達は必要だが、どのような情報を交換するのかを標準という枠組みの中で定義する難しさ等の課題がある。(ノキア)
- ハードウェアがマルチベンダ化していく中で、ベンダが全システムを提供するケース、ハードウェアが別のベンダ提供のケース、VNFIというインフラ部分が別のベンダ提供のケース等、様々な形態がある。基本的な考え方としては、システムを利用する電気通信事業者が全体管理する。責任分界点については、様々なケースがあり一概には言いにくい。(エリクソン)

楽天モバイルの仮想化の進展状況

4G LTEサービス向け完全仮想化NWを進展させ、5G以降のサービス向けにRakuten Communications Platformを自社開発。



仮想化・コンテナ化によるメリットと課題

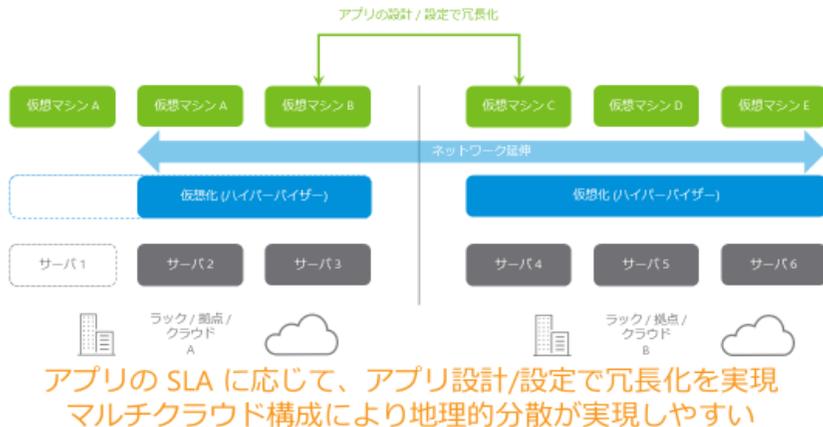


※出典: 第65回委員会・楽天モバイル株式会社資料

(主な意見等)

- 今まではクラウドやインフラを含めて全てキャリアが見ていたところ、クラウド部分はクラウド事業者に流れてしまうというモデルも発生しうる。また、5Gからは、ネットワーク上にサービスプロバイダが多く乗ってくることが予測される。そのとき、エンド・ツー・エンドのネットワークやインフラはキャリアが面倒を見つつ、その上でサービスの責任はサービスプロバイダが持つという意味で、より多くの事業者がネットワーク、プラットフォーム上に乗ってくることで、**より責任分界が難しくなる**。(楽天)
- ネットワークの設計、システムデータをどこに保持するかという設計については、これまでも厳密に行われてきたと思うが、**いかに顧客情報、重要な情報を守るかという点について、懸念はより高くなっていく**と思う。それに対して重要なことは、相互接続したところから容易に侵入されないことがないよう、テレコムキャリアが、セキュリティの設計をしっかりと行うことだと考えている。(楽天)

モバイルネットワーク仮想化環境における安全性・信頼性の確保 NF アプリケーションの冗長構成



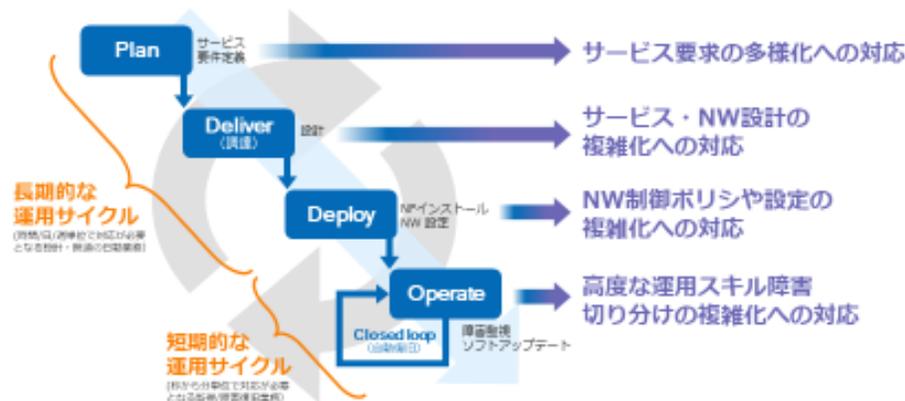
vmware ©2021 VMware, Inc.

※出典: 第65回委員会・VMware株式会社資料

AI技術の商用ネットワークへの適用検討

10

安定した高信頼な通信インフラ提供のため、効率的かつ動的なライフサイクル管理の実現が必要



© 2020 KDDI

Tomorrow Together KDDI

※出典: 第65回委員会・KDDI株式会社資料

(主な意見等)

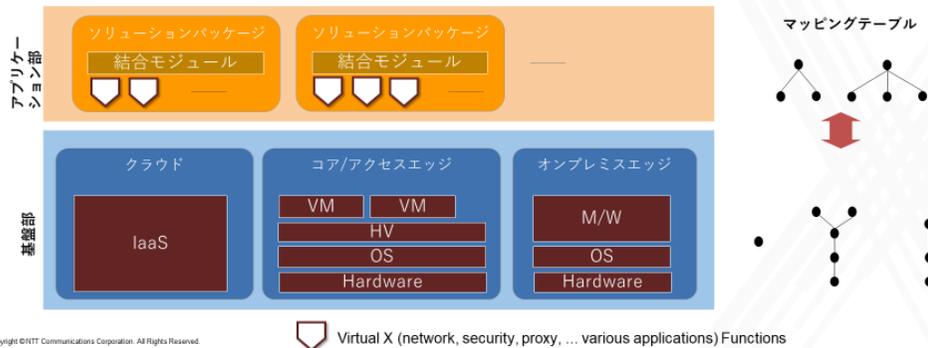
- ソフトウェアのバグ、アプリケーションの障害等に対して、フォールトロケーション機能については、色々な仕組みで対応していく必要がある。まずアプリケーション側は、同じファンクションでマルチベンダ化することにより、アプリケーションレベルの不具合に対する耐性を上げる取組がなされることが多い。また、基盤レベルのソフトウェアにおいて、ある程度区切られたドメインを作り、その中でロジカルなソフトウェアのスタックを組み上げることにより、冗長化することが考えられる。設計やデザイン、アーキテクチャレベルでそういった問題を回避できるような形でサービスを建て付けていくのが、一般的なキャリアの考え方。(VMware)
- ITUでは、オートノマスネットワーク、複数ドメインで自動化が起こったときにどのような形で(AIを)運用していけばよいかという議論が始まっている。AIをどこまで信頼できるのかは今後非常に課題になると思う。運用において、品質を維持管理していることを定期的に報告するという観点でいえば、その妥当性についてどう評価するかという指標は、まだどうすればいいかわかっていないが、今後の検討課題として考えられる。(KDDI)

ヒアリングでの主な意見等について⑤

仮想化環境における保守・運用上の考慮点(階層管理)



- リソースが分散かつ階層的に存在しており、それらのリソース間の関連（マッピング）をリアルタイムに管理しておく必要がある。
- 故障・不具合発生時には、リソース間の関係をたどって影響範囲を速やかに特定する必要がある。サイレント故障や性能不良等発生時の対応については大きな課題。



Copyright ©NTT Communications Corporation. All Rights Reserved.

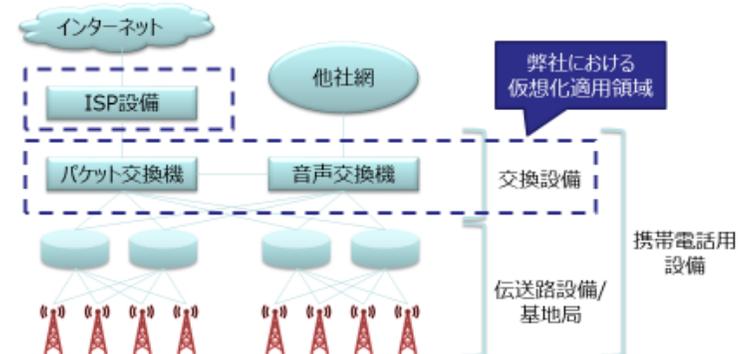
21

※出典: 第66回委員会・エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社資料

1.3 仮想化に関する弊社の取り組み(1/4)

docomo

- 仮想化の適用領域は様々であるが、弊社の運用では交換設備（コアネットワーク）やISP設備などに対し、順次仮想化の適用を行っている。
- 伝送路設備や基地局の仮想化については、対象装置、実現性・コスト効果の見極めを行っている段階



4

※出典: 第66回委員会・株式会社NTTドコモ資料

(主な意見等)

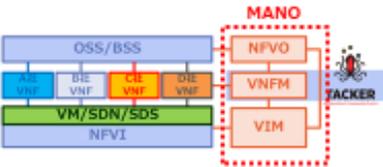
- 自社のサービスについて、ネットワーク全体の品質の提供責任を負う中で、構成部品ごとにSLAをどこまでパートナーの企業に対して依頼できるのかというところは、まだこれからの検討ではないか。一方、1社のみで賄える部分というのは昔に比べて減ってきている。(Nコム、ドコモ)
- オープンソースでは、セキュリティの問題やバグフィックスが多発しており、それ自体が非常に大きな課題、リスクになってしまっている。ある程度しっかりと評価したオープンソースを使うということと、いざというときにバグに対応できるようなコミュニティ活動やパートナーシップが非常に重要になる。(Nコム)
- 信頼性や安全性を担保するための検証は悩ましい課題で、お墨つきがないと動かないような仕組みは安全面では良いかもしれないが、それが機能するのか、そもそも市場が縛られてしまうのではないかなど、デメリットもあるので、バランスが難しい。(Nコム)

ヒアリングでの主な意見等について⑥

OSSコミュニティ (MANO/TACKER)

仮想化ネットワーク (VNF) の管理、制御、構成変更を自動で行なう管理機能 (VNFM) に OSS (Open Source Software) であるTackerを活用し、商用化を進めている。また事業者の要望や開発成果をOpenStackのコミュニティに還元することで品質向上を図る。

MANOの一部にOSSを採用



コミュニティに貢献し品質向上を図る



KDDIとNEC、固定通話の事業者間IP接続に向け、オープンソースの仮想ネットワーク管理機能を開発
<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2020/10/26/4735.html>
https://ipn.nec.com/press/202010/20201026_02.html

※出典：第66回委員会・KDDI株式会社資料

技術基準への対応について

現行の技術基準で対応可能な想定

大項目	弊社の設備導入方針	現行の主な技術基準 <small>※ 事業用電気通信設備規則より抜粋</small>	技術基準への対応 (想定)
安全性、信頼性の確保についての变化	<仮想化基盤の冗長> ・N+1 (N+M) 予備方式 ・故障時には予備機器による自動復旧 <ネットワーク機能の冗長> ・ALL ACTIVE運用によるプール化方式 <地理的冗長> ・異なる拠点により冗長性を確保 <その他> ・主要機能のマルチベンダー化	予備設備の設置 (第4条)	・ 現行の技術基準で対応可能 →仮想化基盤、ネットワーク機能のレイヤー毎に冗長性を確保 →災害や大規模障害等に備え、地理的冗長および主要機能のマルチベンダー化を実施
	耐震対策、停電対策、防火対策等についても、既存設備と同様の方針	耐震措置 (第9条) 停電対策 (第11条) 防火対策 (第12条)	・ 現行の技術基準で対応可能 →既存設備と同様に対策
ネットワークの制御についての变化	監視/制御機能を集約	故障検出 (第5条)	・ 現行の技術基準で対応可能 →既存設備と同様に故障発生時の検出・通知機能を具備

※出典：第66回委員会・ソフトバンク株式会社資料・一部加工

(主な意見等)

- 現在の技術基準でも十分に安全・信頼性は担保されていると思っており、これから厳しくするということはイメージがつかない。これからネットワークスライシングの技術等、もっと高度化していく中では変化があるかもしれないので、そのときには実装も含めて技術基準を検討していく必要がある。(ソフトバンク)
- 仮想化、マルチベンダー化、オープン化が進んでいく中で、これまでは装置の管理するネットワークはクローズドな世界だったが、これからは隣を信用しない、ゼロトラストの考え方で構築していく必要がある。サービスが高度化していくと、電気通信事業者以外とも接続、例えばMEC同士でサービスの提供が想定されるが、その経験を培うことで、今後の接続間のセキュリティも保っていくことが考えられる。(ソフトバンク)
- OSSが通信の重要なところに入ってくることについて、コミュニティの中で仲間を作り、もしバグがあれば早く見つけ、そういった中でソフトウェア自体を強くして、皆で作っていくということだと思っている。(KDDI)