

IP化の進展と人材育成の取り組み

2008年5月26日

株式会社NTTドコモ

1. NTTドコモ取り組み

1-1. ネットワークの現状

1-2. iモードセンターの強化

1-3. 人材育成の取り組み

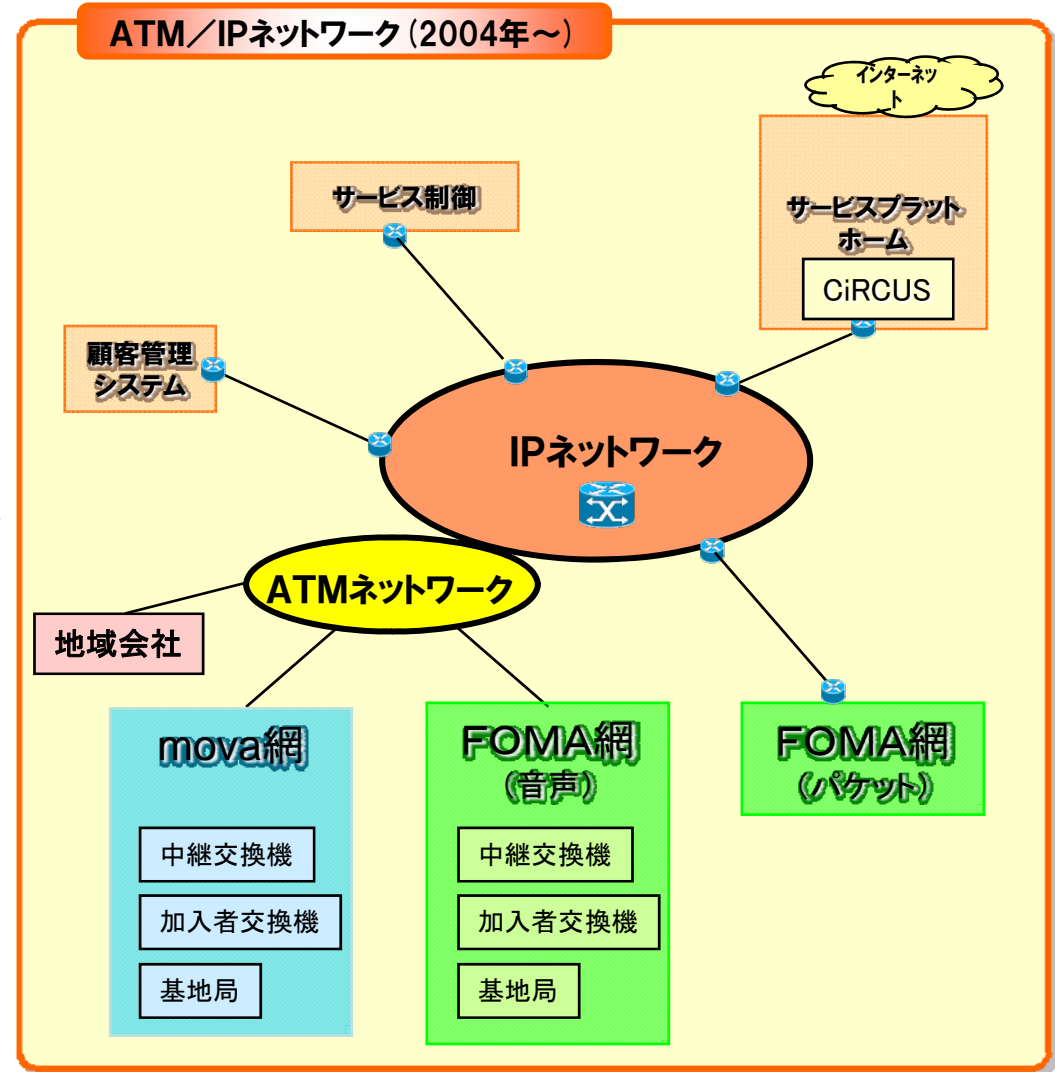
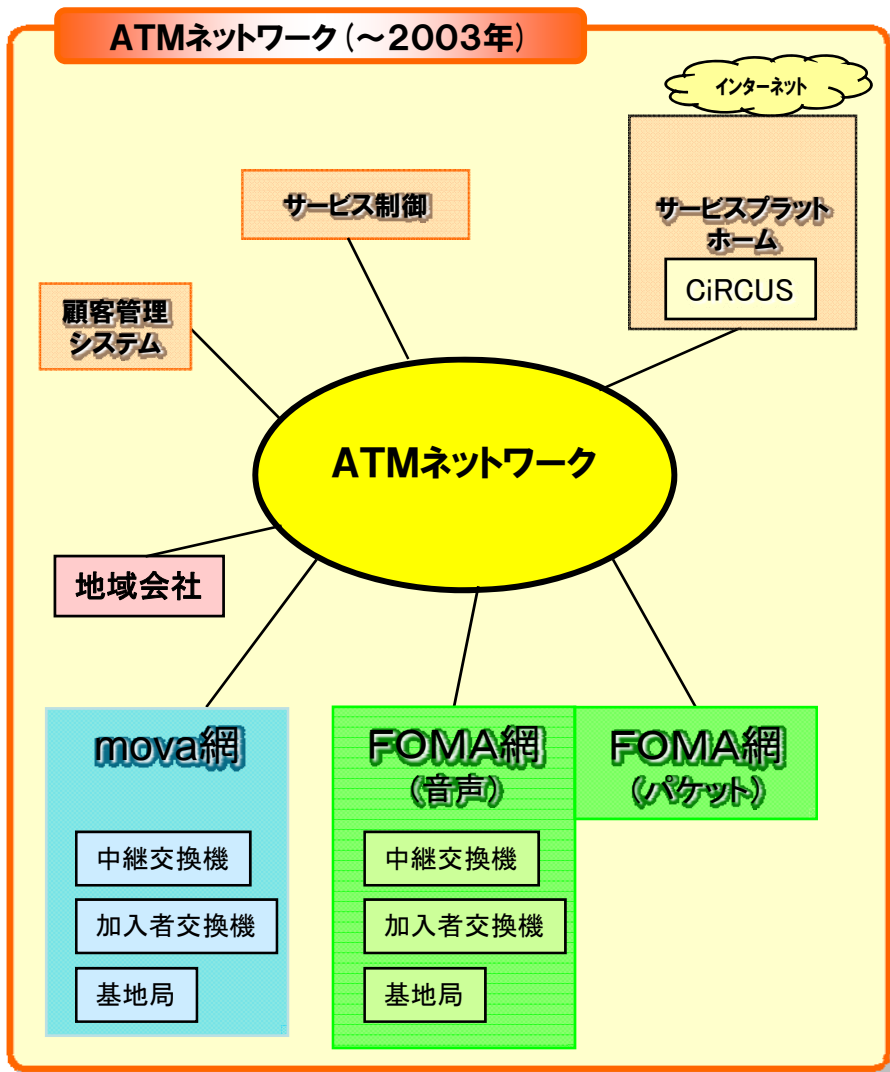
2. IP化に伴う諸課題について

<参考> 「意見募集へのコメント」

1. NTTドコモの取り組み

1-1. 移動通信ネットワークの現状

FOMAネットワークは当初、ATM網で構築していたが、2004年に音声／パケット分離に伴い、パケット呼をIP網への移行を進めてきました。
IP系サービスの多様化、需要拡大に伴い、IP網への更なる移行を進めています。



1-2. iモードセンターの強化

	1999年 旧システム	2003年～ 新システム
<p>環境の変化</p>	<p>iモードサービス開始</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 契約者数の急増 □ internetツールとしてアクセス数が急増 □ ISPから社会インフラへ 	<ul style="list-style-type: none"> □ 安心安全、ライフラインへの期待 <ul style="list-style-type: none"> ・迷惑メール対策 ・災害伝言板 ・フィルタリング □ サービス多様化等への対応 <ul style="list-style-type: none"> ・メール (テキストのみ⇒画像) ・データダウンロードの拡大(音楽、ゲーム) ・コンテンツのリッチ化(画像⇒動画)
<p>システムの状態</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ iモードがつながりにくい状態の恒常化 <ul style="list-style-type: none"> ・サーバ障害がドミノ倒しに波及 ・迷惑メール攻撃によるサーバダウン ・Disk系のスローダウンがシステム全体に波及 □ 新サービスの追加に時間とコストがかかる □ 障害時にお客様影響の迅速な把握が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 最大級のアクセス処理能力 (約65億件/日) ○ 世界最高水準(当時)の信頼性を実現 (システム稼働率:99.9999%) ○ 迷惑メール攻撃に対する耐性強化を実現 ○ 急速なトラヒック増加対応、新サービス提供の迅速な実現 ○ 障害時にお客様影響の把握が容易、影響範囲の局所化の実現
<p>強化のポイント</p>	<p><高信頼システムアーキテクチャの採用></p> <ul style="list-style-type: none"> □ 単純なラウンドロビン → □ 負荷に応じた分散の最適化、障害時の迅速な切離し(P15参照) □ 現用/予備のホットスタンバイ方式 → □ 更新マスター/参照レプリカ方式による参照処理の高信頼性、拡張性の確保 (P15参照) <p><サービス保守監視機能の採用></p> <ul style="list-style-type: none"> □ 各機器の警報の監視 → □ 各機器の警報の監視+各サービスの利用不可、スローダウンの監視 <p><新サービス追加が容易な階層構造の採用></p> <ul style="list-style-type: none"> □ 各サービス毎に対応サーバ追加 → □ 階層毎に必要な機能を追加し、開発効率、テスト効率の向上を確保 (アクセスレイヤ、サービスレイヤ、プラットフォームレイヤ) 	

1-3. 人材育成の取り組み

IP系設備の導入拡大にあたり、IP技術者の育成の一環としてベンダー資格取得を推進するとともに、実機による研修環境を整備して、実践的な技能向上を目指している。

課題

- ベンダー依存では、効率的なNWの構築・運用が難しい。
- ルーター設定等のNW運営上およびセキュリティ上の重要な業務は自社で行なう必要がある。

対応策

セキュリティ確保、業務効率化の観点からIP系技術者を育成し、自社での業務運営体制の充実・強化を図る。

ベンダー資格の有効性

- ① 社員のスキルレベルの客観的評価ができる。
- ② 社員のモチベーション向上が期待できる。
- ③ 多数の資格者を保有することによる、IT業界における認知度・信頼性の向上が期待できる。

求められるスキル要件

業務分類	スキル要件	スキルレベル
企画・計画	IP系装置のNW構築計画の策定ができる。	CCNA ~CCNP
建設・設計	IP系装置の導入に関するマニュアルの作成、設計・施工・試験を自らの判断で実施できる。	CCNA ~CCNP
保守・運用	IP系装置の故障時における解析・故障箇所の特特定、措置ができる。また、技術支援、ベンダー対応ができる。	CCNA ~CCIE

<参考> 資格取得の状況

	H14年度末	H19年度末
CCNA・CCNP・CCIE	300	1,800
電気通信主任技術者	—	1,100

1-3. 人材育成の取り組み

公的資格及びベンダー資格の取得推奨を行うとともに、各種NW装置のエキスパート研修により保守運用実務に即した実践力の育成を行っています。

ネットワーク技術者の育成メニュー

	ネットワーク <基礎>	ネットワーク <保守技術等>	ネットワーク技術者 IPスキルアップ
エキスパート 研修	3コース	20コース	7コース
Web研修	15コース	37コース	8コース
通信教育	21コース		23コース
OJT	各部門で実施		
資格取得支援制度	<ul style="list-style-type: none"> ・電気通信主任技術者 ・陸上無線技術士 ・電気主任技術者 ・工事担任者 		<ul style="list-style-type: none"> ・CCIE ・CCNP ・CCNA ・MCP <p>等</p>

2. IP化に伴う諸課題について

2. IP化に伴う諸課題について (1)

1. ネットワークのIP化に伴う電気通信設備の設計・管理手法の変化に伴う課題

- 高速・大容量化したIP装置の導入により、サービス提供範囲が拡大するため、不具合等によるユーザー影響が大きくなることを考慮した設計が求められる。
- サービスの複雑化・高度化により、トラフィック管理やエンド・エンドサービス品質管理等、ネットワーク全体の管理・監視制御が重要になってきている。
- IP化技術が進展しても、従来の基礎知識は必要。資格取得では、技術進歩に整合した試験項目の補完が必要。

2. 新たな技術やリスク管理に対応した技術者育成の在り方について

- 通信プロトコル、ルーティング技術、特にセキュリティ対策に関する技術が必要とされる。
- 技術力の向上には知識だけでなく、故障対応等の設備操作の実践的な技能を向上させることが重要。

2. IP化に伴う諸課題について (2)

3. 事業規模や設備の構成・機能等により求められる電気通信主任技術者のスキル(知識・能力)要件について

- 汎用の技術であることから、事業規模やサービス形態の相違により必要とされる知識に差異が生じるものではない。小規模施設であっても電気通信網との接続をするような場合、設備管理や不具合の特定手法等については、同等のスキル・技能が必要。
- 完全な自営設備によるものであれば、不具合等による他のネットワークへの影響がないことから知識・能力要件を緩和することは可能。

4. 電気通信主任技術者の在り方について

- 資格試験項目については、IP関連の技術進歩にあわせた試験項目をタイムリーに補完していくことが必要。資格種別は、「伝送交換」と親和性が高いため追加・包含することが望ましい。
- 責任範囲については、電気通信設備のIP化による高機能・大容量化を考慮しつつ、電気通信設備の構成、サービス提供エリア及び監視体制等を考慮した見直しが必要。

5. その他の検討すべき事項

- 今後、アウトソーシングの活用拡大を考慮し、直接通信設備を所有する事業者の責任、管理の下、有スキル者の柔軟な配置について検討することが必要。

<参考> 「意見募集へのコメント」

3. IP化に伴う諸課題への対応－1

1. ネットワークのIP化に伴う電気通信設備の設計・管理手法の変化に伴う課題

○第1回研究会での論点項目

		課 題	コメント
(1)		IP化に伴う電気通信設備(保守・運用システムを含む)の構成・機能として、どのような特徴があげられるか。	電気通信設備のIP化による高機能・大容量化に伴いサービス提供範囲が拡大するため、不具合等によるユーザー影響が大きくなってきています。 ルーティング機能、セキュリティ制御に対する事業者側の要求機能と、個々のベンダー製品群の機能の統合が必要になることが特徴であります。 サービスの複雑化・高度化により、トラフィック管理やエンド・エンドサービス品質管理等、ネットワーク全体の管理・監視制御が重要になってきている。
(2)	○	IP化や設備の構成・機能の変化に伴い、電気通信主任技術者の資格取得に必要な知識・能力と、監督する設備の設計・工事・維持・運用に必要な知識等との間に相違が生じているのではないか。	IP化技術が進展しても従来の電気通信に関する基礎知識は必要であることは変わらないと考えます。現状の資格試験項目については、IP関連の内容が含まれていますが、技術の進歩にあわせた試験項目のタイムリーに補完していくことが必要であると考えます。
(3)		設備の管理手法の変化としてどのようなものがあるか。技術者の配置や、管理に関する課題としてどのようなものがあるか。	既設のレガシー設備が混在した運用となっており、複合技術を修得している技術者を配置して、管理していくことが課題となっております。今後のIP装置群の拡大を想定し、IP系スキルの向上に努めていくことが必要であります。
(4)		従来の方式の設備(交換機等)が切替等により廃止されていく場合、新たな設備への切替に際し、設計・管理手法においてどのような変化が見込まれるか。	(1)と同様
(5)		上記(4)において新旧の設備が併存する場合、旧設備の維持管理のための技術者の確保についてどのような点に注意すべきか。	(3)と同様

3. IP化に伴う諸課題への対応－2

2. 新たな技術やリスク管理に対応した技術者育成の在り方について

○第1回研究会での論点項目

	課 題	コメント
(1)	○ 今後の技術の進展に対応していくため、 どのような分野の知識を基礎知識として幅広く習得 しておく必要があるか。	データ通信技術、信号方式、トラヒック理論、セキュリティー等 の基礎知識が必要と考えられます。
(2)	○ その上で、事業用電気通信設備を 管理 するための知識・能力として、 どのような分野の専門知識・能力が必要 と考えられるか。	通信プロトコル、ルーティング技術、コンフィグレーション、セキュリティー対策等 の分野に関する専門知識・技能が必要と考えられます。 レガシー設備に関する専門技能については低下すると考えられますが、 その取り扱いについては十分な議論が必要 であると考えます。
(3)	○ 情報セキュリティ対策やIP設備の信頼性確保手法のスキルをどのように向上 させ、また技術進歩に的確に対応させていくべきか。	IP系運用設備の操作研修等の充実、社内資格認定制度等 による技能の確実な定着に取り組むことが必要であると考えます。
(4)	○ IP化が進展しつつある状況に鑑み、今後 必要性の高まる専門分野及び相対的に低下する専門分野 はどのようなものが考えられるか。	(2)と同様
(5)	技術の急速な進展によって、 学生など、今後、電気通信主任技術者資格を目指す者から見れば、どのような分野の専門科目を修得すれば良いか 分かりにくくなっていると考えられるが、情報提供の面で充実を図るべき事項としてどのようなものが考えられるか。	IT技術に関する公的資格、各種ベンダー資格取得の推奨、取得支援の充実 が必要と考えます。

3. IP化に伴う諸課題への対応－3

3. 事業規模や設備の構成・機能等により求められる電気通信主任技術者のスキル(知識・能力)要件について

○第1回研究会での論点項目

	課 題	コメント
(1)	○ IP化の進展やサービス形態の多様化に伴い、 事業規模やサービス形態により必要な知識に違い が出てくるか。また、 小規模施設を管理する人材の育成の必要 はあるか。	IP技術は、汎用の技術であることから、 事業規模やサービス形態の相違により必要とされる知識に差異が生じるものではない と考えます。たとえば、 小規模施設であっても電気通信網との接続をするような場合、設備管理や不具合の特定手法等については、同等のスキル・技能を有していることが望ましい と考えます。
(2)	事業用電気通信設備の監督のための能力として、 例えば一の都道府県内に留まる小規模の設備や、特定のサービスのみを行う電気通信事業者については、現在の電気通信主任技術者に求められる知識・能力要件を一部緩和し、特定の分野で一定のレベルの知識・能力を有することとする ことについて、どのように考えるべきか。	限定された地域へサービスを提供する場合、 完全な自営設備によるものであれば、不具合等による他のネットワークへの影響がない ことから 知識・能力要件を緩和することは可能 と考えます。
(3)	上記(2)の措置のうち、対象となる知識・能力として、 どのような分野・内容・専門知識のレベル等 が求められるか	(1)と同様

3. IP化に伴う諸課題への対応－4

4. 電気通信主任技術者の在り方について①

○第1回研究会での論点項目

		課 題	コメント
(1)	○	2項(1)から(4)における内容を踏まえ 電気通信主任技術者の役割、知識・能力等について見直すべき点 はないか。資格種別(伝送交換、線路)や試験内容についても、IP化に対応して見直すべき点はないか。	IP化技術が進展しても従来の電気通信に関する基礎知識は必要であることは変わらないと考えます。 現状の資格試験項目については、IP関連の内容が含まれていますが、 技術の進歩にあわせた試験項目をタイムリーに補完 していくことが必要であると考えます。 (1-2と同様) IP技術に関する資格種別に関しては、 「伝送交換」と親和性が高いため追加・包含 することが望ましいと考えます。ただし、名称に関してはレガシーの印象が強いため見直しについて議論する価値はある。
(2)	○	事故や障害の増加に伴い、事案ごとに事業用電気通信設備の工事、維持及び運用を監督する電気通信主任技術者に課される責任は、より広範囲かつ重大なものへと変化してきている。このため、多数の事業所を有する電気通信事業者において、現在の制度では、電気通信主任技術者をそれぞれの事業所ごとに選任することを原則とし、 一定の条件を満たす場合は他の事業所において選任すべき電気通信主任技術者を兼ねさせることができることとしているが、このような状況に鑑み、その兼任範囲の改善を図るべき点 はないか。改善する場合、どのような条件によってどう改善することが適当と考えられるか。	電気通信設備の構成、サービス提供エリア及び監視体制等を考慮し、選任(兼任)される主任技術者の責任範囲の見直し が必要があると考えます。
(3)		3項(2)により、小規模の設備構成・機能等に対応した、限定資格を付与する場合、当該資格を有する者については、 限定された設備構成・機能等以外の事業用電気通信設備の監督ができないこと とすることについて、どのような点に留意する必要があると考えられるか。	小規模設備であっても、他のネットワークと接続する運用形態の場合、不具合等の影響を考慮する必要 があり、同等のスキル・技能を有していることが望ましいかどうか議論する必要があると考えます。

3. IP化に伴う諸課題への対応－5

4. 電気通信主任技術者の在り方について②

○第1回研究会での論点項目

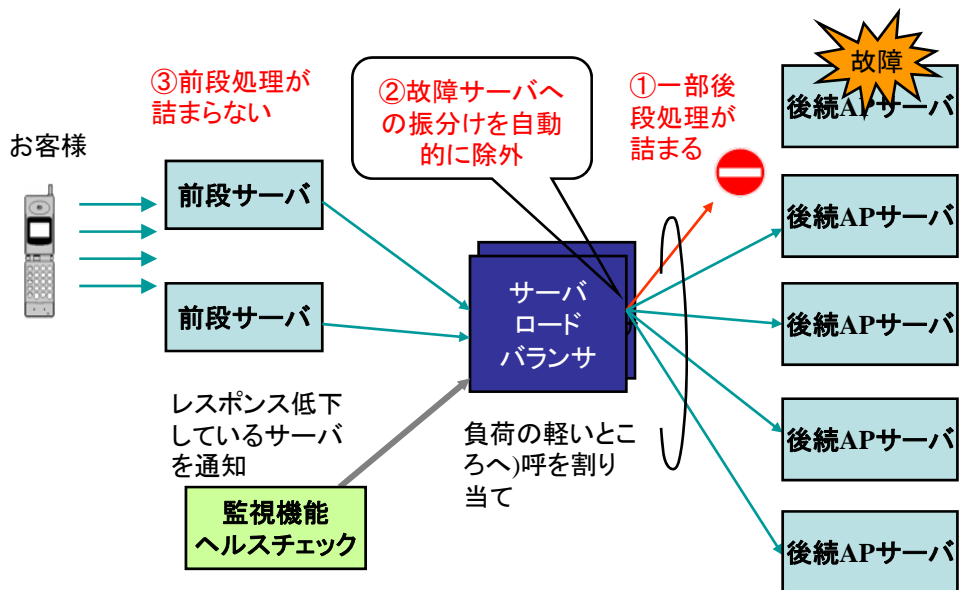
	課 題	コメント
(4)	(3)のような限定資格を考慮する場合、利用者に対する影響の範囲をあらかじめ制限することにより、事故による被害の影響を一定の規模以下に抑えることが必要となると考えられるが、その場合の範囲として、例えば、どのようなものが考えられるか。例えば、一の都道府県の区域を越えない場合のうち、当該区域における利用者の数が数万(例:3万)未満である場合とすることについて、どう考えるか。	(3)と同様

5. その他の検討すべき事項

課 題	コメント
ここまで示した事項など、保守や監視等の運用に求められるスキルの変化に伴い、アウトソーシングを活用し、より専門性の高い分野の対応や人員の配置を行う事例が増加しつつあるところ。こうした状況における電気通信事業者としての保守・運用体制の中でアウトソーシングの位置付けについて、検討すべき事項について意見を求める。	サービスの多様化により、電気通信設備の保守・運用について、その一部もしくは全体の業務をアウトソーシングする運用形態が拡大することが想定されます。そのため、直接通信設備を所有する事業者の責任、管理の下、有スキル者の柔軟な配置について検討する必要があると考えます。

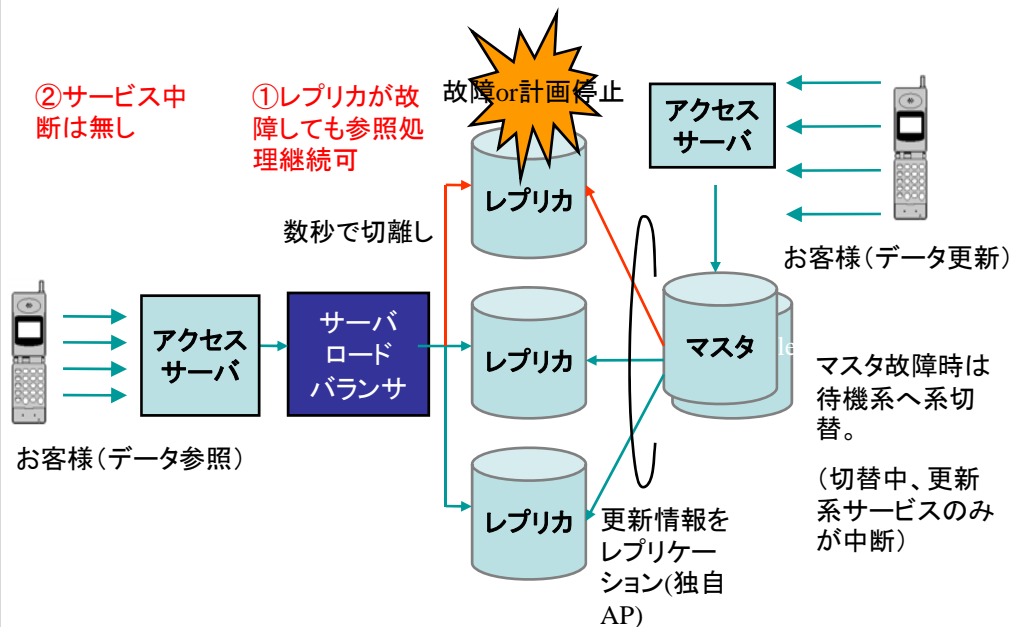
(参考)iモードセンターの強化

分散の最適化、迅速な切離し機能



- 最新の専用ハードウェアにより安定した高性能の呼振分けを行い負荷分散機能を前段サーバから分離
- 後続APサーバのダウンを検知し自動的に故障サーバを迅速に切離し
- サービス監視のヘルスチェック機能と連動しスループットの低下したサーバを検出。スローダウンの波及を抑制。

更新マスター／参照レプリカ方式



- 処理の大半を占める参照用のDBをレプリカとして複数設置し、参照処理中断時間をほとんど0に短縮。
- マスタのDBソフトのVerUPも中断は更新系サービスのみ限定。