

生活ケータイのさらなる多様化を具現化する技術特集

安心・安全な生活ケータイの利用に向けた ネットワークによる端末管理基盤技術開発 —ケータイ指定ロック機能のシステム開発—

移動端末は多機能化が進み、今では生活に不可欠なツールに発展してきた。移動端末の機能をさらに活用するため、ネットワークから移動端末を指定した端末制御を可能とする端末管理基盤を開発し、この基盤を用いてさらなるユーザの安心・安全のため、移動端末を指定した端末制御を可能とするケータイ指定ロック機能を提供した。

ネットワーク開発部

さくらいわたる もりたかし
櫻井 渉 森田 崇
ちくら ひろのり
千藏 大範

1. まえがき

ドコモでは、ユーザの安心・安全のために、災害情報などを輻輳の影響を受けずに特定のエリアに送信する緊急速報「エリアメール」や、i-modeなどを利用して特定の人の居場所を確認するイマドコサーチといったような家族や自分自身の安全を守るサービス、緊急機関への通報時に緊急通報機関向けに発信者の位置情報を提供する機能の開発をしてきた。

また近年、移動端末の高機能化に伴い、盗難や紛失時のリスクへの対策として、移動端末内の情報漏洩防止やFeliCa^{®*1}の利用を制限する、おまかせロックのような移動端末のロック機能や移動端末内のデータ初期化を遠隔で行う端末制御機能を提供している。こ

れら紛失時を想定した端末制御以外にも、情報漏洩防止のため、移動端末に機能は搭載しつつも、カメラや外部機器との接続機能などの利用可否を機能ごとに遠隔で管理者が一括に設定できるような端末制御機能が求められている。このようにセキュリティの分野を中心に端末制御機能のニーズが高まっている。

遠隔で端末制御を行う場合、移動端末に装着されているUIM (User Identity Module)^{*2}で保持する電話番号かIMSI (International Mobile Subscriber Identity)^{*3}を指定して制御要求を行うことになる。しかし、移動端末はUIMの差替えが可能となっているためユーザが複数の移動端末を利用している状況なども想定されることから、移動端末の遠隔制御においては移動端末を特

定できることが望ましい。

この課題に対し、移動端末そのものを特定した端末制御を可能とするため、端末管理基盤の開発を行った。

本稿では、端末管理基盤の概要、端末管理基盤のサービス適用例としてケータイ指定ロックサービスを実現する実現方式の概要などについて解説する。

2. IMEIと端末管理

2.1 IMEI概要

移動端末を一意に特定する識別子として、IMEI (International Mobile station Equipment Identity) がある。これは図1に示すとおり、機種を表す8桁のTAC (Type Allocation Code)、個々の移動端末を特定する6桁のSNR (Serial NumberR)、1桁のSpareから

*1 FeliCa[®]：ソニー(株)が開発した非接触型ICカードの技術方式、同社の登録商標。

*2 UIM：電話番号やIMSI (*3参照)などの契約者情報を記録したICカード。移動端末に差し込み、ユーザの識別に用いる。

*3 IMSI：GSM (Global System for Mobile communications) /3Gネットワークにおける個々のユーザを識別するための番号で、利用

者が意識することはない。UIMにて保持する。

構成され、移動端末にて保持する。また、IMEIに加えてソフトウェアのバージョンまで含むIMEISV (IMEI Software Version) も存在し、実際にネットワーク上のデータとしてはIMEISVとして保持するものもあるが、本稿では、一律IMEIと記載する。

このIMEIを用いて、TACから移動端末の機種を特定し、機種ごとの対応機能に応じて移動端末に対する処理を変更することを可能としている。

また、3GPP (3rd Generation Partnership Project) にてIMEIをキーとしたデータを保持する論理ノード、EIR (Equipment Identity Register)^{*4} が定義されており、EIRに対して不正な移動端末をIMEIごとに登録することで、特定の移動端末の利用を抑止する機能も一部の事業者で提供されている。

2.2 端末管理基盤の必要性

移動端末は、通信ネットワーク内外を自由に移動する。どこにいるかわからない移動端末との通信を行うために、ネットワークでは、移動端末がどこにいるかを在圏情報として管理する

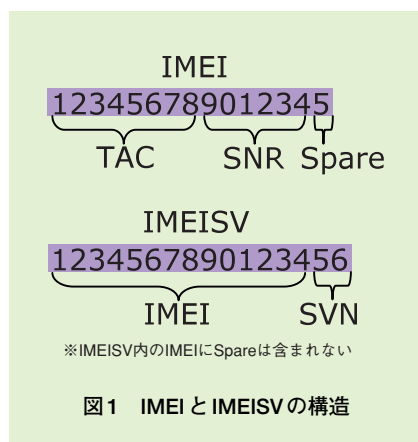


図1 IMEIとIMEISVの構造

必要がある。現在の移動通信方式では、この在圏情報は、UIMに記録されている電話番号またはIMSIとの組合せにより、移動端末からネットワークに対して登録され、通信制御に使用される。移動端末を特定して制御するためには、IMEIから、電話番号やIMSIを導出する必要があるが(以下、電話番号を取得することを前提として記載)、そのためには以下の課題が存在する。

課題1：収容されている装置の特定が不可

課題2：IMEIを一意に特定不可

1点目の課題として、取得したいIMEIを保持する移動端末を収容する装置が特定できないことが挙げられる。IMEIはVLR (Visitor Location Register)^{*5}/SGSN (Serving General packet radio service Support Node)^{*6} に在圏情報の一部として保持されている。しかし、該当移動端末が、どの

VLR/SGSN 配下に在圏しているかわからないため、特定のIMEIに対応する電話番号を導出する際には、必要に応じて逐次すべてのVLR/SGSNに対して順に問合せを行う必要が生じてしまう(図2)。また、HLR (Home Location Register)^{*7}で電話番号とIMEIの対応を保持する案も考えられるが、HLRは電話番号またはIMSIをキー情報として関連情報を保持するDB構造であること、番号帯により物理的な収容装置も異なることから、VLR/SGSNに問い合わせる場合と同様、すべてのHLRに該当IMEIを保持しているかの問合せが必要であり、すべてのVLR/SGSNに問い合わせる案より負荷が軽減される可能性があるが、影響は大きい。このように逐次使用中の電話番号を導出する方式は現在のFOMA契約者数と、処理負荷や使用中電話番号特定までの時間を考慮すると現実的ではない。

2点目の課題として、同一のIMEI

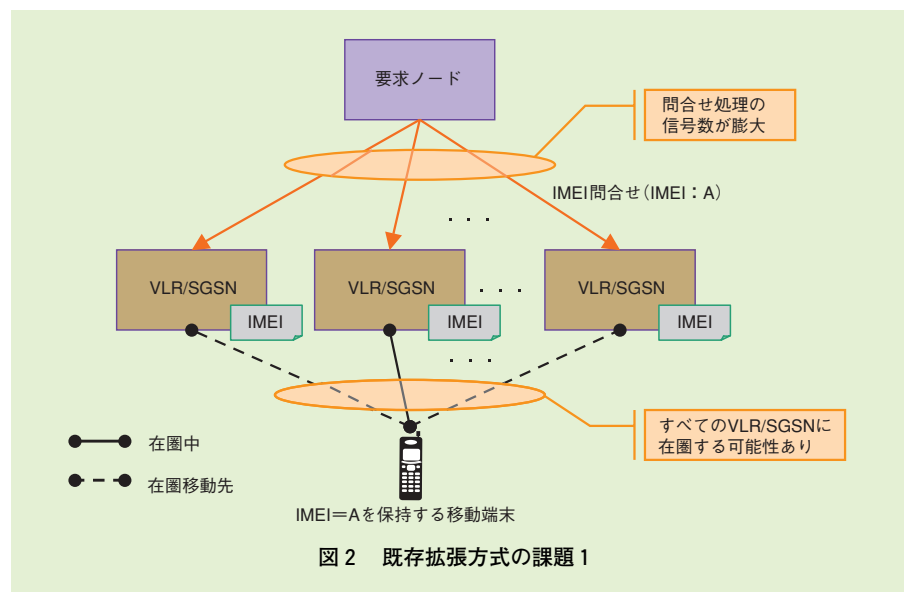


図2 既存拡張方式の課題1

*4 EIR：3GPP上で規定されているIMEIを管理する機能を有する論理ノード。

*5 VLR：3GPP上で規定される在圏加入者情報管理機能を有する論理ノード。

*7 HLR：3GPP上で規定される加入者情報の管理機能、および呼処理機能を有する論理ノード。

*6 SGSN：3GPP上で規定されているパケット通信機能を有する論理ノード。

を複数の電話番号で保持するケースが想定され、IMEIを一意に特定できない懸念がある。UIMの差替えを行う場合、旧UIMを取り外す際に圏外などの理由によりVLR/SGSNと通信できないケースが存在し、VLR/SGSNにてUIMの差替えを検出することができないため、削除することも不可能である。このため、旧UIMを別の移動端末に挿してVLR/SGSNと通信するまでの間、旧UIM側ユーザのIMEIと新UIM側ユーザのIMEIが、同一になってしまうことが考えられる。これにより使用中の電話番号を特定できない可能性がある(図3)。

このような既存拡張方式におけるリアルタイム性や処理課題を解決するため、新たにIMEIをキー情報とし使用中の電話番号を管理するDBとしてIMEI-DBを構築し、効率的にIMEIから使用中の電話番号を導出可能とする端末管理基盤が必要となった。

なお、IMEIから導出する情報はIMSIを保持しないノードでもIMEI-DBから参照可能とするため電話番号とした。

3. 端末管理基盤概要

3.1 全体構成と主要機能

端末管理基盤の全体構成を図4に、主要機能を表1に示す。

IMEI情報の管理は新たに構築するIMEI-DB、IMEI情報の更新管理についてはHLR、IMEIの変更管理と通知はVLRおよびSGSNが行う。

3.2 使用中電話番号の更新機能

IMEIの更新処理はVLR/SGSNにてIMEIの変更を検出した契機に行う。

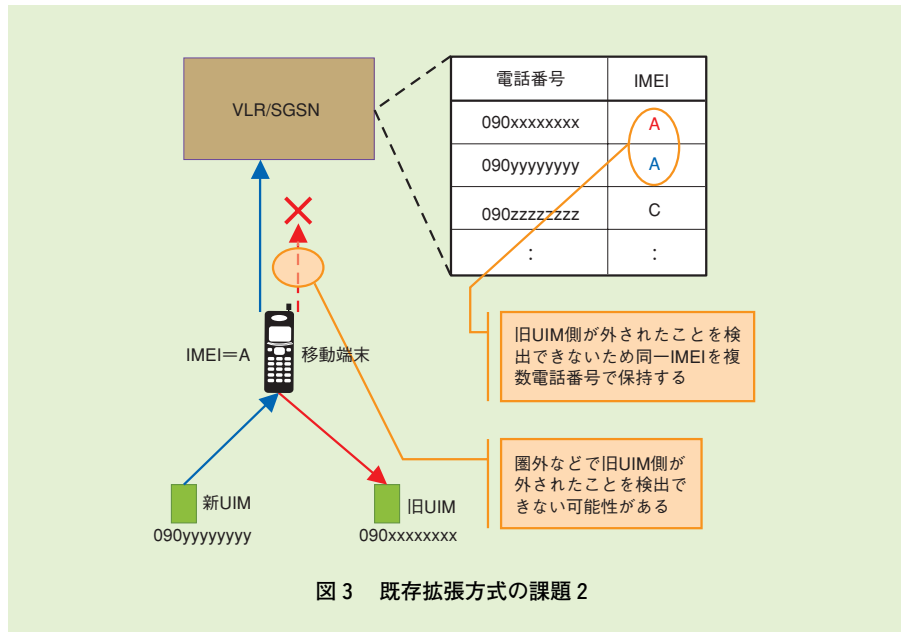


図3 既存拡張方式の課題2

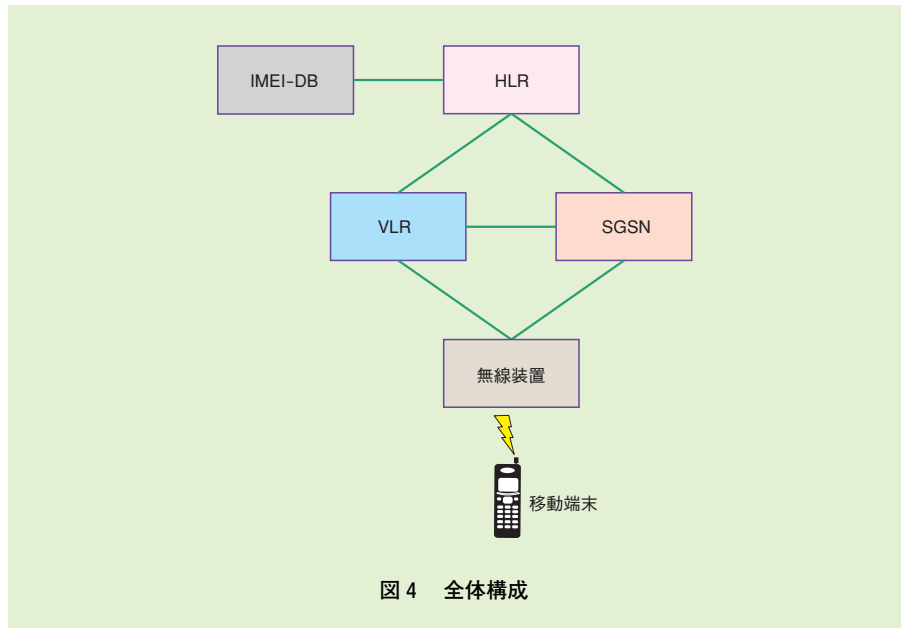


図4 全体構成

VLR/SGSNは既存の位置登録信号にIMEIを設定することでHLRに通知する。また、VLR/SGSNでIMEIの変更を検出した場合、HLRに対してIMEIの変更通知を行う。HLRにてIMEIを保持し、VLR/SGSNから位置登録信号を受信した場合にこれまで保持してい

表1 ノード別主要機能

| 論理ノード | 主要機能 |
|---------|----------------------------|
| IMEI-DB | ・ IMEI-DB管理 ・ 使用中電話番号参照 |
| HLR | ・ IMEI更新管理 |
| VLR | ・ IMEI変更管理/通知 |
| SGSN | ・ IMEI変更管理/通知 |

た旧IMEIと通知された新IMEIとの比較を行い、不一致であればIMEI-DBに対して新IMEIとして更新処理を行う。

UIMを別の移動端末へ差し替えた際のIMEI更新動作について図5を用いて説明する。

090yyyyyyyyの電話番号の利用者が、そのUIMをIMEI=Bの移動端末からIMEI=Dの移動端末に差し替えると(図5①)、移動端末からVLR/SGSNへIMEIが通知される(図5②)、位置登録信号を受信したVLR/SGSNはIMEIが変更されたことを認識し、端末変更通知をHLRに送信する(図5③)、同信号を受信したHLRは、プロフィールとして保持する旧IMEIと、位置登録信号に設定されていた新IMEIとの比較を行い(図5④)、一致していた場合は端末変更処理を終了してそのまま位置登録処理を継続し、不一致だった場合はIMEI-DBに対して使用中電

話番号の更新処理を行う。HLRは不一致の旧IMEIを保持していた場合、IMEI-DBに対しそのIMEIの削除/更新要求を送出する(図5⑤)。

削除/更新要求を受信したIMEI-DBは保持する旧IMEIの削除および新IMEIの更新を行う(図5⑥)、削除/更新完了要求の応答を受信(図5⑦)したHLRは自身のプロフィール中のIMEIを更新する(図5⑧)。

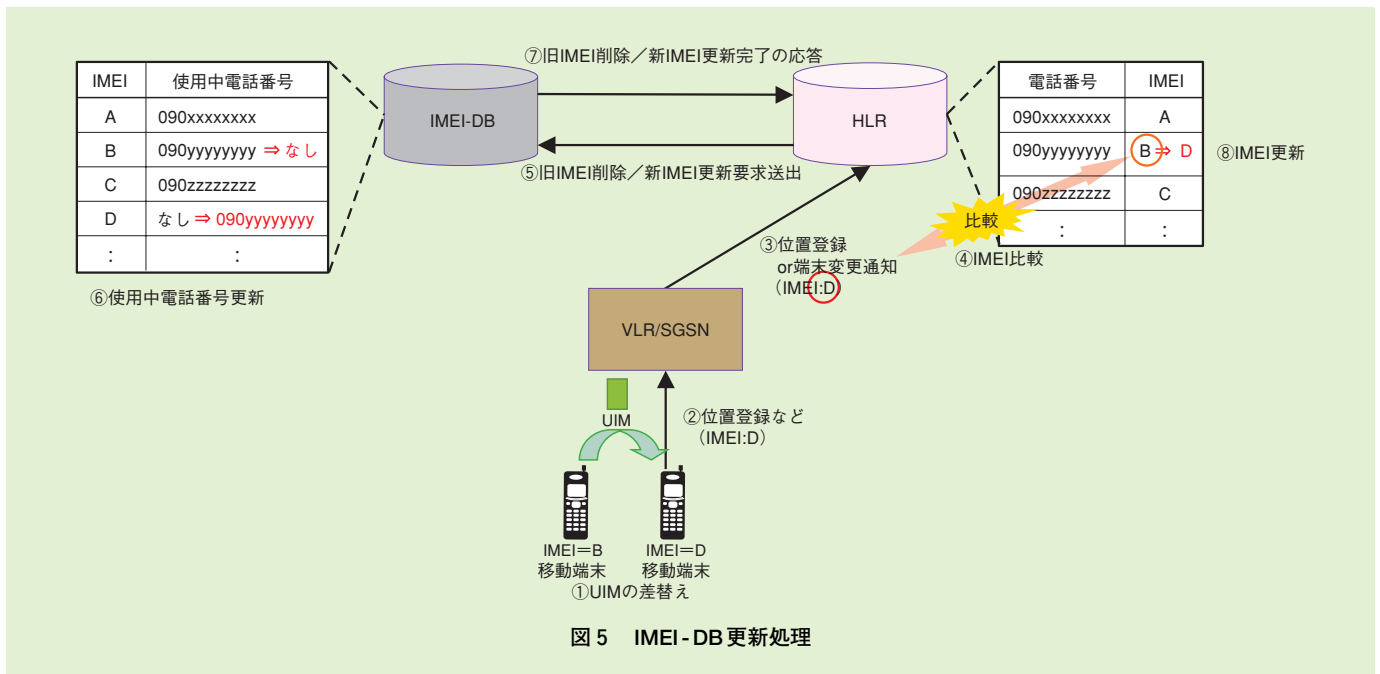
この更新処理において、IMEI-DBはVLR/SGSNで保持するIMEIを基にDBを更新する。この場合、直接VLR/SGSNからIMEI-DBに対してDBの更新を行う方式も考えられる。しかし、VLR/SGSNでの処理が煩雑になると同時に膨大な信号量をIMEI-DB側でも処理する必要が生じ、VLR/SGSN/IMEI-DBを実装する各装置の設備コストが増大することが想定された。そのため、VLR/SGSNからHLR

に対するIMEIの通知は既存信号を利用し、IMEI-DBへの更新要否をHLRにて判定することとした。その結果VLR/SGSN/HLRへの設備増設を行うことなく、IMEI-DBの設備コストを最小化可能とした。

また、DBとしてはIMEIをキーにした一意のデータ構造であり、かつ通信を契機に変更処理を行うことで、同一のIMEIで複数の電話番号を保持するような懸念も起こらない。

3.3 使用中電話番号参照機能

要求ノードからIMEI-DBに対してIMEIをキーとした参照要求を送信する。IMEI-DBはIMEIから保持する使用中電話番号を検索し、その結果を応答として要求ノードに対して通知する。



4. サービス適用例

端末管理基盤を利用したサービスとしてケータイ指定ロックサービスを解説する。これは、ケータイあんしんパックを申し込むことにより、事前登録した移動端末をおまかせロックと同様にロックするサービスである。

ケータイ指定ロックサービスは、ロックしたい移動端末に対しUIMを指定してロックを行うのではなく、あらかじめIMEIを指定することにより、移動端末を指定してロックを可能とす

る。つまり仮にUIMの差替えが行われたとしても、ユーザが使用していた移動端末を確実にロック可能とするサービスである。

処理イメージを図6に示す。ケータイ指定ロック管理ノードからIMEI-DBに対しIMEIをキーとして使用中電話番号の問合せを行う。IMEI-DBはIMEIから保持する使用中電話番号の検索を行いケータイ指定ロック管理ノードに通知する。このときIMEI-DBにて該当のIMEIに対する使用中電話番号を保持していなかった場合、応

答すべき電話番号が存在しない旨を応答するが、この情報を管理しておき、そのIMEIに使用中電話番号が登録されたことを検出した際には、ケータイ指定ロック管理ノードに対してその電話番号を通知する。

これにより、何らかの理由でロックしたい移動端末のIMEIに対応する電話番号をIMEI-DBにて保持していなかったとしても、該当の移動端末がネットワークに位置登録した契機でケータイ指定ロック管理ノードに通知し、すぐにロックを促すことが可能となる。

使用中の電話番号を取得したケータイ指定ロック管理ノードは、電話番号をキーにケータイ指定ロック要求を行うことで移動端末のロックを行う。

5. あとがき

端末管理基盤の概要と実現方式、およびケータイ指定ロックサービスへの適用例を解説した。

端末管理基盤であるIMEI-DBの導入により、今後、移動端末を対象としたさまざまな端末管理、制御への応用が可能であり、サービス発展への寄与が可能である。

