

第2章 携帯電話サービスの災害対策の現状

2.1 東日本大震災における携帯電話サービスの復旧対策

(1) 東日本大震災において発生した通信インフラへの影響と復旧

今回の震災による最大約2万9千局の携帯電話等基地局の機能停止に対し、通信事業者各社は、衛星エントランス搭載移動基地局車40台以上、移動電源車百数十台を被災地に配備し、それぞれの応急対策を実施した。

また、エントランス回線を別ルート of 回線に迂回させるとともに、一部回線はマイクロ回線や衛星回線を活用するなど、携帯電話サービスの迅速な復旧に取り組んだ。

こうした対応の結果、一部のエリアを除き（イー・アクセスはすべてのエリア）、平成23年4月末までにほぼ復旧している。

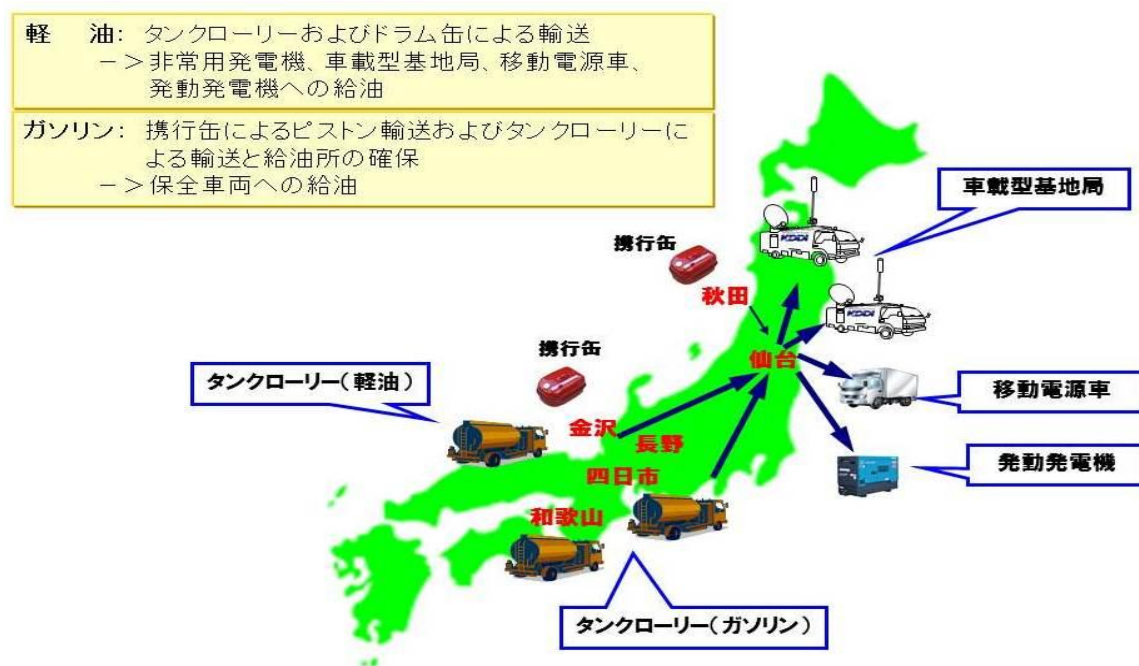
(2) 設備復旧対策事例～電源

今回の震災では、道路の途絶や交通規制等により、輸送手段・ルートが確保できず、資材・燃料の輸送及び人員の派遣が困難となり、迅速な応急復旧作業に支障が生じた。

中でも、停電が長時間・広範囲に及んだことから、被災を免れた基地局も、バッテリーや自家用発電機燃料の枯渇により電力供給が停止し、結果として携帯電話サービス停止原因のうち約8割が停電によるものであった。（イー・アクセスにおける停電が原因の割合は関東地方で93%、東北地方で52%）

通信事業者で取り組んだ電源確保事例は図表2-1-1のとおり。

図表2-1-1 電源及び燃料の確保



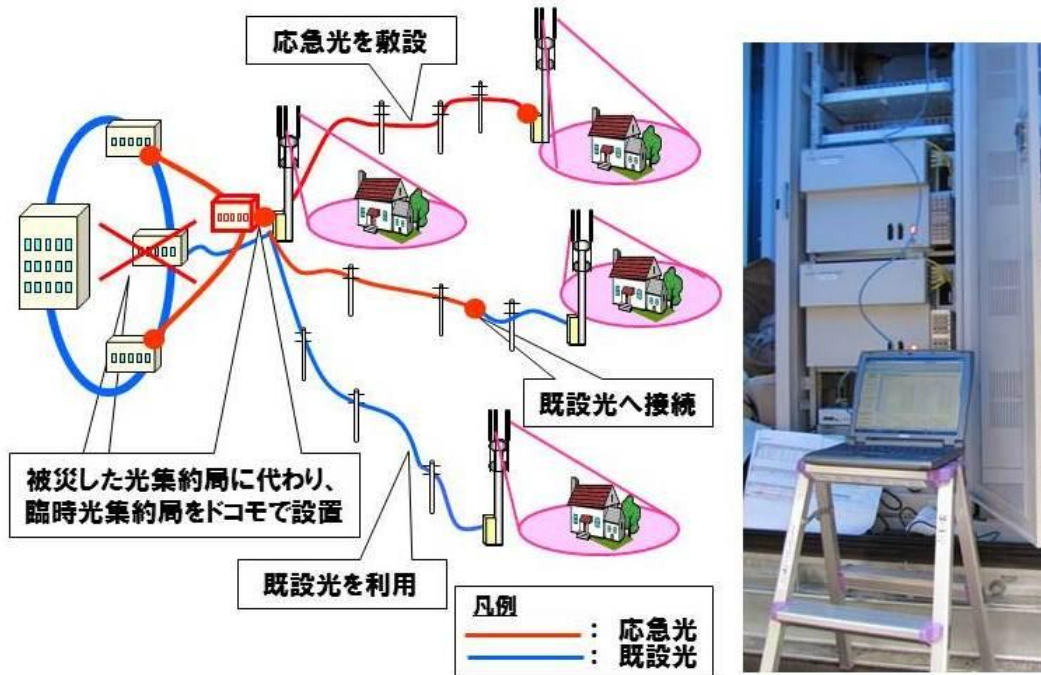
【出典：KDDI株式会社資料】

(3) 設備復旧対策事例～基地局及びエントランス回線

通信事業者各社で取り組んだ主な基地局あるいはネットワーク設備復旧対策としては、光ファイバー・衛星回線・無線（マイクロ）回線の活用による伝送路の復旧や、山頂などへの大ゾーン方式（複数の基地局によるサービスエリアを1つの大きなゾーンとしてカバーする方式）の導入などが挙げられる。

主な設備復旧対策イメージは、図表2-1-2～図表2-1-5のとおり。

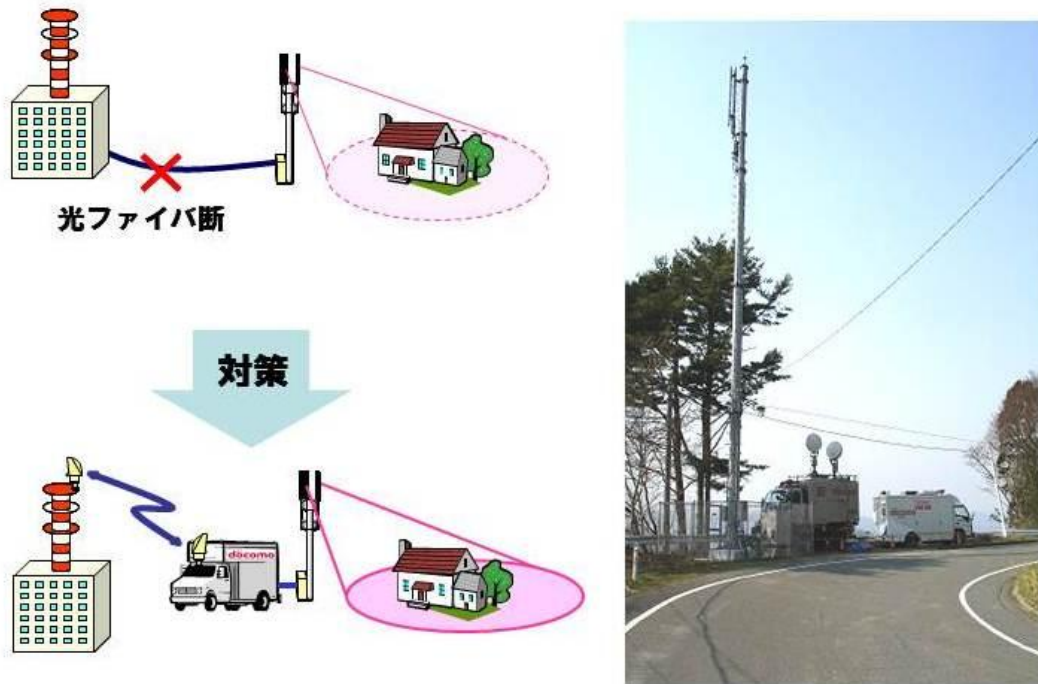
図表 2-1-2 主な設備復旧対策（光・応急光による設備復旧）



図表 2-1-3 主な設備復旧対策（衛星回線による設備復旧）



図表 2-1-4 主な設備復旧対策（無線（マイクロ）伝送路による設備復旧）



図表 2-1-5 主な設備復旧対策（大ゾーン化による設備復旧）

山上局等を積極活用した大ゾーン方式(1基地局で複数基地局をカバー)によりサービス復旧



注釈：エヌ・ティ・ティ・ドコモ（以下、ドコモ）では、災害時における通信確保のために、通常の基地局とは別に大都市部を中心に「大ゾーン方式」による基地局を都道府県ごとに2か所以上、計104か所設置。これにより人口の約35%をカバー。

【出典：株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料】

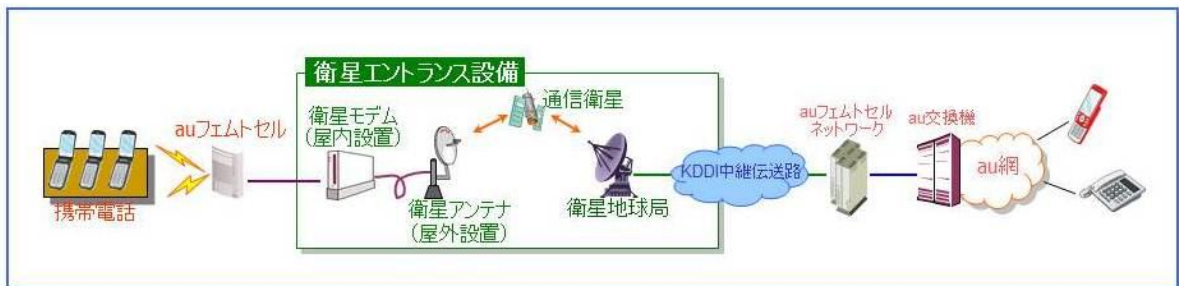
以下、主な設備復旧対策として、実際に通信事業者で取り組んだ基地局復旧対策事例は、図表 2-1-6～図表 2-1-8 のとおり。

図表 2-1-6 基地局の復旧活動事例（移動基地局車）

・ 震災発生後、1日半で最初の車載型基地局を立ち上げ、避難所を中心にエリアを確保



図表 2-1-7 基地局の復旧活動事例（移動基地局車補完：衛星フェムトセル）



衛星アンテナ

衛星モデム(左)、
フェムトセル(右)

図表 2-1-8 基地局の復旧活動事例（可搬型衛星基地局キット）

・可搬型基地局と衛星エントランスにより、被災基地局を復旧。



【出典：KDDI 株式会社資料】

一方、衛星回線は、一部の局は停電に見舞われたものの、自家発電機によりサービスを維持するとともに、バックアップ局へ一部機能を切替えるなどの対応を行った。

今回の震災では、衛星通信の特徴である「耐災害性」「機動性」が高く評価され、多くの需要があったことから、次のような取り組みが行われた。

- ・ 通信事業者や中央省庁、地方自治体等に衛星トランスポンダの追加緊急割当て
- ・ 可搬局設備の貸し出し
- ・ 災害対策本部、医療機関及び避難所への衛星インターネットの提供

通信事業者で取り組んだ主な衛星回線の復旧活動事例は、図表2-1-9のとおり。

今回の震災では道路網が寸断されるなど、輸送手段に大きな支障が生じたことから、衛星電話及び衛星インターネット設備は、重要拠点に事前に配備しておくなど、平常時からの備えが重要である。

図表 2-1-9 衛星回線の復旧活動事例



【出典：スカパーJSAT 株式会社資料】

2.2 東日本大震災以後の新たな災害対策の取組み

2.2.1 災害時において携帯電話に求められている役割

総務省では、東日本大震災における被災者の情報行動やICTの活用状況について、平成24年3月に「災害時における情報通信の在り方に関する調査結果」を取りまとめている。

調査結果によれば、発災直後の安否確認は、家族・親戚を中心に携帯電話、携帯メールの利用が多いものの、実際には、発災直後に使用不能となった場合が多く、携帯メールの場合、遅れて届いたり、滞っていた大量のメールをまとめて受信する状態が発生した。

平成24年版情報通信白書においても、発災時、避難時においてほとんどの人が携帯電話端末を持って避難していたが、長時間使用不能となったことの影響が大きく、常に身につけている携帯電話端末に緊急時の情報が伝達できるよう、機能向上の必要性も指摘されている。

このように、最も身近な情報通信手段である携帯電話の重要性が改めて認識されているとともに、携帯電話ネットワークの耐災害性の強化と、携帯電話端末の機能強化の両面が求められている。

2.2.2 新たな災害対策の取組み

(1) 基地局対策

災害発生時における重要拠点の通信確保及び被災地の早期復旧のため、基地局に関する以下の取組みが強化されている。

- ・ 基地局電源（発動発電機、バッテリー容量、移動電源車の配備等）の強化
- ・ 基地局の大ゾーン化
- ・ 衛星エントランス搭載移動基地局車や可搬型衛星基地局キット等の増強
- ・ 無線エントランス用設備の配備

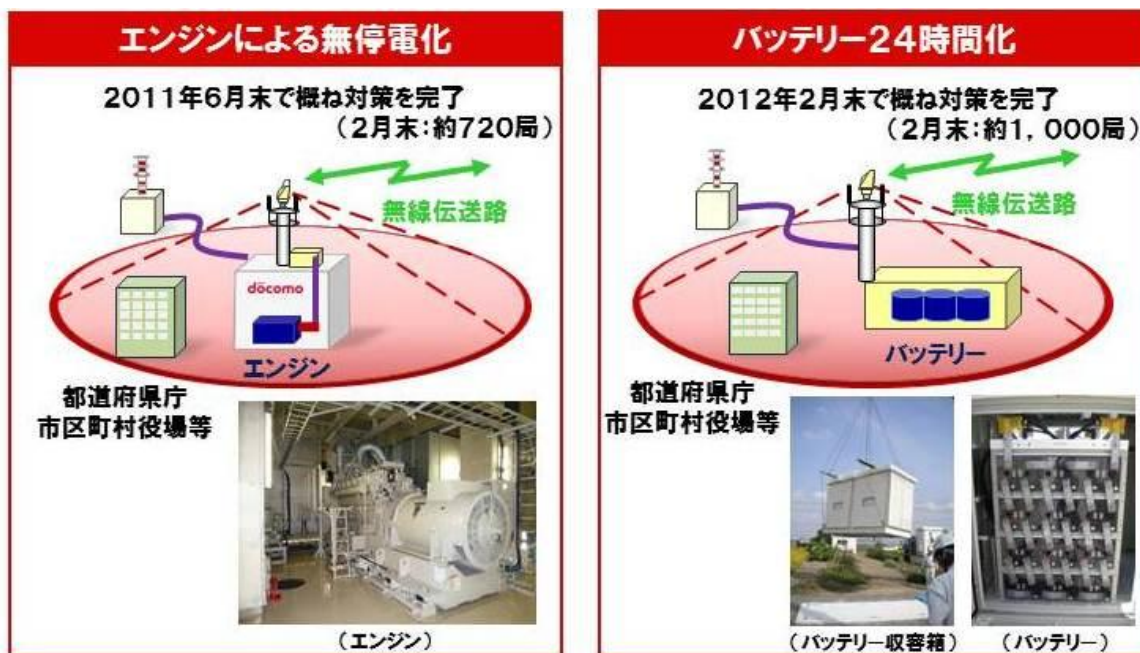
ア 基地局電源の強化

通信事業者各社では、サービス停止原因のうち、約8割が停電であったことを踏まえ、発動発電機の増強、バッテリー長時間化、移動電源車の配備、自然エネルギーの活用等を進めている。

具体的な取組みは以下のとおり。

- ・ 発動発電機の増強、バッテリーの大容量化
都道府県庁や市町村役場等の重要拠点の通信を確保するため、発動発電機の設置による基地局の無停電化を図るとともに、24時間以上稼働可能なバッテリー等の配備が進められている。（図表2-2-1及び図表2-2-2参照）

図表2-2-1 基地局電源の強化事例1

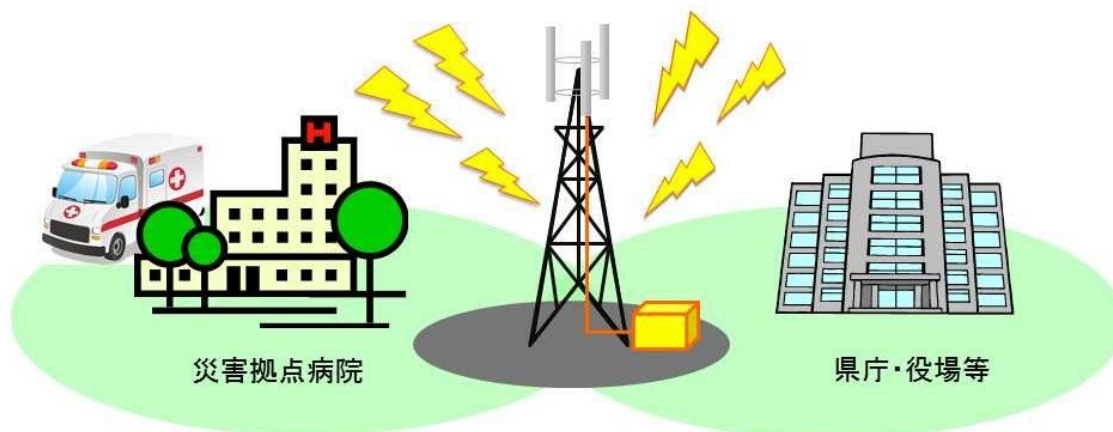


【出典：株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料】

図表2-2-2 基地局電源の強化事例2

重要カバー基地局のバッテリー容量の大幅強化

24時間以上稼働する基地局を重要エリアに新設



【出典：ソフトバンクモバイル株式会社資料】

・ 移動電源車の配備

基地局の停電対策として上記の発動発電機の増強、バッテリーの大容量化の他に重要拠点の通信を確保するため、移動電源車の配備が進められている。

総務省においても、中国総合通信局をはじめ、全国に3台の中型移動電源車、7台の小型移動電源車を配備し、災害発生時に電気通信・放送設備の電力供給が途絶

し、情報伝達に係る重要な情報通信ネットワークの維持に支障が生じた場合において、移動電源車を貸与できるよう体制を整備している。（図表2-2-3参照）

図表 2-2-3 移動電源車の導入事例



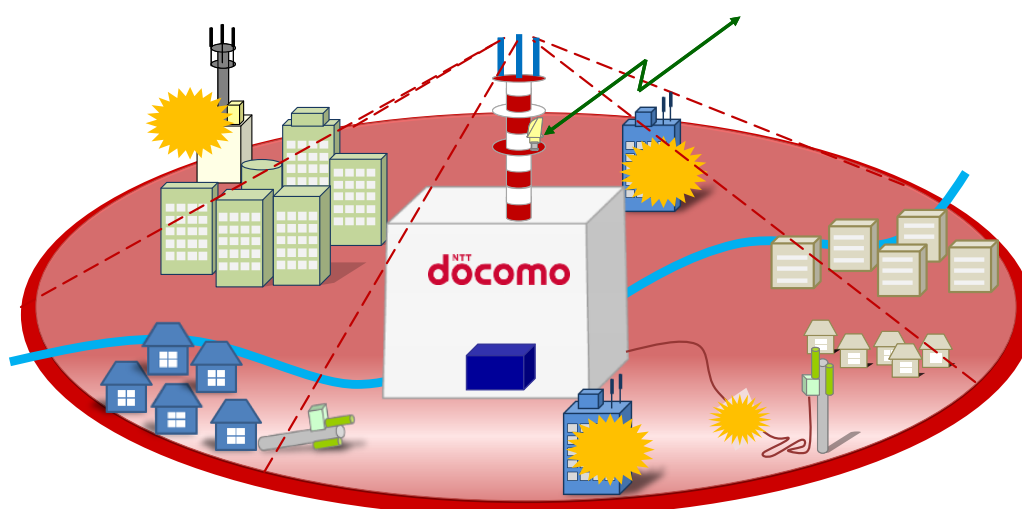
【出典：総務省中国総合通信局】

イ 基地局の大ゾーン化

携帯電話基地局の設置について、震災後、災害時における通信確保のため、全国の主要都市に、通常の基地局とは別に大ゾーン基地局の設置が進められている。

（図表 2-2-4 参照）

図表 2-2-4 基地局の大ゾーン化事例



半径約7Kmをカバー

※一般の基地局カバー範囲は半径数 100m～数km

【出典：株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料】

ウ 衛星エントランス搭載移動基地局車や可搬型衛星基地局キット等の増強
 通信事業者各社は、基地局と同様の機能を搭載した自動車及び運搬可能な設備について、これまで以上に増強を図っている。（図表 2-2-5 参照）

なお、エントランス回線（交換機と基地局との間を結ぶ回線）は、主に衛星回線を利用しており、被災地における携帯電話サービスの早期復旧が可能である。

図表 2-2-5 移動基地局車や可搬型衛星基地局キット等の増強事例



【出典：KDDI株式会社資料】

可搬型の基地局を増設

人工衛星経由で通信可能な可搬型の基地局を配備



直置きタイプ



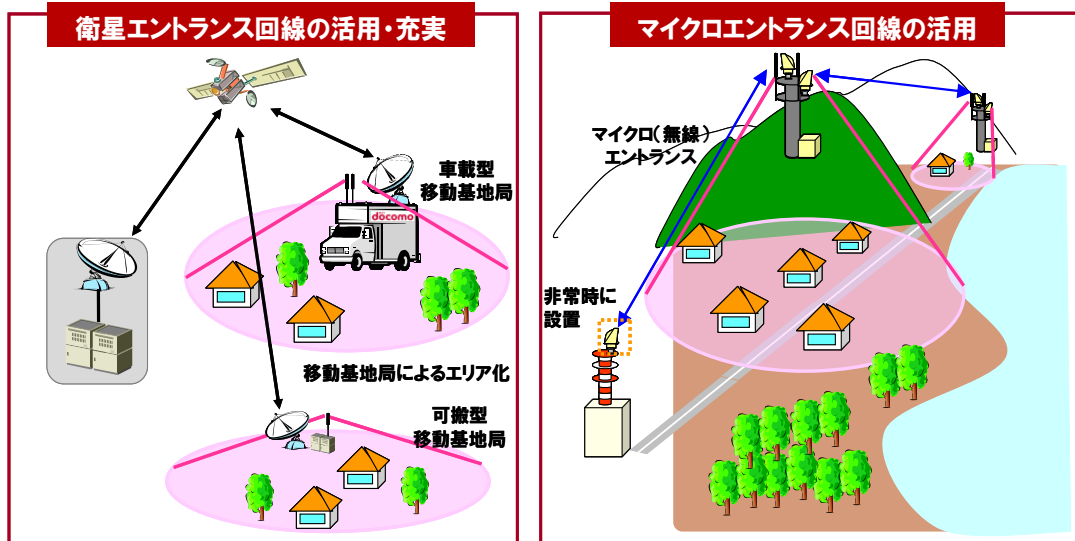
車載タイプ

【出典：ソフトバンクモバイル株式会社資料】

エ 無線エントランス用設備の配備

移動基地局のエントランス回線としては、衛星回線に加えて、非常用の回線として無線（マイクロ）エントランス回線の配備が図られている。（図表 2-2-6 参照）

図表 2-2-6 衛星及び無線（マイクロ）エントランス用設備の増強・配備



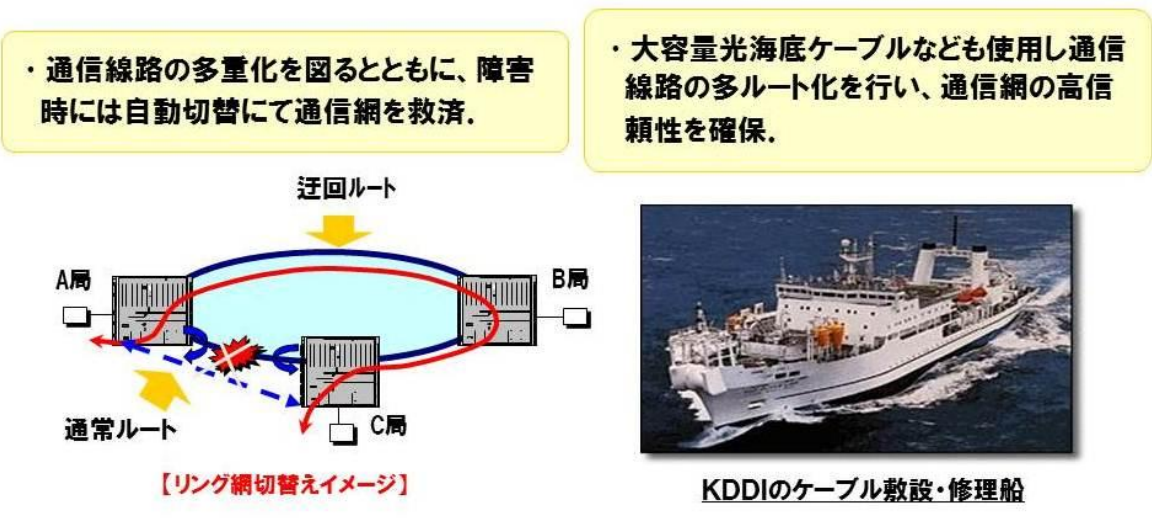
【出典：株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料】

(2) ネットワーク対策

携帯電話基地局の通信ネットワークについては、携帯電話サービスの早期復旧の観点から、その信頼性向上に向けて、様々な対策に取り組んでいる。

具体的には、交換局等の耐震性の強化、中継交換機の分散設置や中継ケーブルの多ルート化による冗長性の確保のほか、重点拠点には蓄電池及び発動発電機を設置し、無停電化を図るなどの対策を図っている。（図表2-2-7参照）

図表2-2-7 ネットワークの信頼性向上



【出典：KDDI株式会社資料】

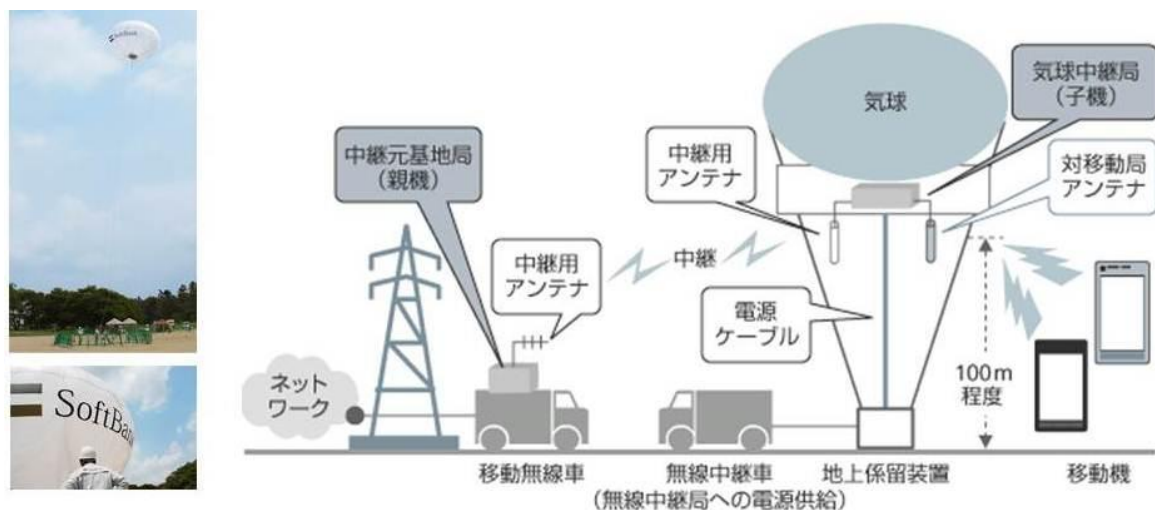
(3) その他の対策

その他無線設備の対策では、前述の陸上における無線設備等の増強に加え、停電の場合における基地局の安定した運用のための自然エネルギー(太陽光など)を利用した電源設備の導入に向けた検証のほか、災害時を想定した訓練の実施など、様々な対策が講じられてきているところである。

また、陸上のみならず、上空における実験(図表 2-2-8 参照)なども行われており、加えて、今回の調査検討においては、即時性・機動性に優れた移動基地局等の更なる配備の観点から、海上からの携帯電話サービス提供の可能性について検討を行ったものである。

なお、無線設備等の対策以外にも、緊急速報メール(気象庁が配信する緊急地震速報や津波警報、国や地方公共団体が配信する災害・避難情報などを、対象となるエリアにいるユーザーに対して一斉配信機能)サービスが導入され、順次、機能の充実、エリアの拡大が行われるなど、携帯電話端末の機能強化が図られてきている。

図表 2-2-8 係留気球による携帯電話臨時無線中継システムの開発実験



愛知県稲沢市 木曽川河川敷で平成24年5月実証実験実施

【出典：ソフトバンクモバイル株式会社資料】