

「住民への災害情報伝達手段の 多様化実証実験」提案書

市区町村統合型災害情報伝達システム

【水害と闘ってきた町が提案する都市型災害情報ネットワーク】



目 次

1. 江東区の環境	1
2. 江東区の災害情報収集伝達手段の現状	2
3. 江東区の災害情報伝達手段の課題	3
4. 提案するシステムのコンセプト	4
5. 提案する新たな情報伝達システム	7
6. 将来の全体像	9
7. 実証実験をおこなう設備の概要	10
8. 実証実験のエリア	11
9. 4.9GHz 無線アクセス網	12
10. 5.0GHz 無線メッシュ網	12
11. 5.0GHz/2.4GHz 無線メッシュ網	13
12. 区役所近郊（15km圏内）サービス イメージ図	13
13. 高性能スピーカーの効果の検証	14
14. IP ネットワークカメラの効果の検証	16
15. WiFi ホットスポットの効果の検証 I	16
16. WiFi ホットスポットの効果の検証 II	17
17. IP 告知放送端末の効果の検証（西大島駅前他4箇所）	17
18. 市区町村統合型災害情報伝達システムの操作性の検証	18
19. 実現方式（J-ALERT 情報）	19
20. 広域無線 LAN システムアプリケーション	19
21. アプリケーション占有帯域（予想）	20
22. エリアワンセグ・WEB画面イメージ I	20
23. エリアワンセグ・WEB画面イメージ II	21
24. エリアワンセグ・WEB画面イメージ III	21
25. 提案書提出担当	22

【別 添】

1. 仕様書
2. 積算見積書

江東区の環境

1. 地形の特徴

江東区は、東京都の東部に位置し、西は隅田川、東は荒川、南は東京湾と水域に囲まれた位置にあり、江東デルタ地帯は古くは一望の海であった。

長い間の沖積作用と江戸時代からの埋立て工事、また近年になっての大規模な埋立て工事によって現在の地形となったものである。近年の埋め立て地は、GL 4 m以上と高いが、区内のほとんどが 0 m地帯である。

2. 災害の歴史

江東区は、東日本大震災のような津波被害に見舞われたことはないが、関東大震災、東京大空襲の市街地大火によりほぼ全域が焼失し、復興を繰り返してきた。

また、荒川放水路が完成するまでの度重なる隅田川の氾濫による洪水。そして外郭堤防完成までは、大型の台風による高潮被害に見舞われてきた歴史がある。また近年発生するゲリラ豪雨においては、区内の一部ではいまだ道路冠水等の被害が発生する「水害と闘ってきた町」である。

3. 変貌する環境

現在東京都では、広大な埋立地を、臨海部副都心開発を中心に、様々な都市的需要に応える貴重な空間として開発整備を進め、現在、本区の臨海部は、情報発信基地、スポーツレクリエーション施設、アミューズメント施設等が立ち並ぶ未来型都市へと変貌を遂げ、平成 21 年には総務省の「有明の丘基幹的広域防災拠点施設」も整備された。

また、近年都市部では人口が減少傾向にある中、江東区は臨海部のマンション建設により毎年約 1 万人増加している。

江東区の災害情報収集伝達手段の現状

【平成19年江東区防災センター竣工に併せ防災無線設備をリニューアル】

1. 固定系の防災行政無線（60MHz帯）112局をデジタル化した。
2. 自主防災組織や消防団等に配備していた戸別受信機を人工衛星を活用した文字表示型の一斉情報配信端末（590台）へ移行し、電波障害の問題を解消した。
3. 移動系の地域防災無線（800MHz帯）215局をショートメール等のデータ通信が可能な260デジタル移動通信システムへ移行した。
4. 災害対策本部の対策支援システムとして「GIS災害情報システム」を導入し、260移動通信システムのショートメール機能からのデータ連動を図り被害状況の集計を自動化した。
5. 防災センターには、水害対策として水密扉で防護された場所に、防災設備全てを稼働させる自家発電装置と6日分の燃料を備蓄している。
6. メールマガジン形式の「江東区安全安心メール」にて「J-ALERT」の災害情報を自動配信している。
7. 区内のケーブルTV（東京ベイネットワーク）・タウンFM（レインボータウンFM）との災害時協力協定を締結し、ケーブルTV会社の提供する緊急地震速報音声端末へ区が自動放送するシステムも導入した。
8. 平成23年9月NTTドコモ社の「エリアメール」を導入。現在ソフトバンクモバイル社の「緊急速報メール」の利用手続き中である。
9. 区内の大手企業IHI、リクシル、竹中工務店をはじめ5社と水害発生時を含めた災害時協力協定の締結し、現在も他社への拡充を進めている。



江東区の災害情報伝達手段の課題

1. 固定系防災行政無線（60MHz 帯）の課題

- (1) 住宅等の高層化によって電波障害の発生と音声到達障害が発生している。また、低層住宅においても高い機密性により、屋内への周知が困難になっている。さらに、エコー現象をはじめ難聴地域の解消に苦慮している。
また、区内の大企業と水害発生時を含めた災害時協力協定の締結を進めている一方、その協定企業の施設内避難者への迅速な情報伝達手段の導入も求められている。
- (2) 耐震化された公共施設を中心に子局を設置しているが、施設のない臨海部等は、公園や道路上に自立柱を建て無線装置を設置しているため、震災による液状化や水害による浸水の被害は否定できない。
- (3) 東京湾は現在も埋立てが進められ、近い将来中央防波堤埋立地にも子局の設置が求められ、現在の装置では電波が届かないため中継設備が必要となる。
- (4) 送受信機の子局増設は、受注生産品であり製造に時間がかかり1局あたり400～600万円と高額な費用がかかり、現状での改善策は無線機メーカーの努力に頼るしかないのが現状である。

2. 260 移動通信システムの課題

現在の導入台数215台に対し免許を受けられる周波数は、3周波数であるため、輻輳による通信障害が発生してしまう。また、固定系同様受注生産品であるため、製造に時間がかかり1局あたり50～70万円と高額な費用がかかり、現状では無線機メーカーの努力に頼るしかないのが現状である。

3. 旅行者等への情報提供

東北地方太平洋沖地震発生後、区内でも想定を超える帰宅困難者が発生した。帰宅困難者への情報提供は、帰宅経路情報や帰宅支援施設の案内等、区民への情報とは異なり、状況判断が要求されるため迅速な状況把握が第一である。

区内に存在する東京国際展示場（ビッグサイト）をはじめとする大規模集客施設があり、旅行者等への情報伝達ツールの整備を都と連携し、整備に努めなければならない。

提案するシステムの設計コンセプト

今回提案では、本区の災害の歴史と地形環境、そしてこれまでの災害対策の取り組みを生かし、音声、文字、映像を同時に伝送し、様々な条件下の住民へ同時に伝達することを目的としています。また、ひとつの無線通信インフラで構築することで、低コストかつ統合化されたシステムを構築することを提案の柱と考えています。

1. 耐災害性

無線装置の設置場所は、現行では江東区全域が低地の軟弱地盤であるため、水害対策として、**耐震化された公共施設の屋上**を中心に設置している。今回の実証実験においても同様とする。また、今回利用する民間施設は、免震または耐震構造の施設とし、水害対策としても屋上利用とし耐災害性を図る。実証実験を行う屋外施設有明の丘基幹的広域防災拠点施設は、GL値が4mと水害対策が図られているため地上設置を計画している。

電力供給については、区防災センターをはじめとする江東区の防災上重要な施設の自家用発電設備は、1階部分が浸水する想定で、水密扉等を設置し**水害対策を図っているため、自家用発電設備からの供給とする**。また、区防災センターの自家用発電設備の燃料は6日分備蓄している。自家用発電設備ない施設については、**屋上にソーラーと風力のハイブリッド発電設備と無停電電源装置**を設置し電源供給を図る。高性能長距離伝達スピーカーの電源容量の確保は、充電が確保されない状況下で48時間とする。

3月11日の地震において、区内の一部では液状化現象が発生し、水道等の地下埋設物に被害が発生した。現在江東区が想定している東京湾北部地震では、広い範囲にわたって液状化が予想されるため、陸上の架線や地中埋設ケーブルではなく、できるかぎり無線設備を活用する方針で整備しているが、放送の聞き逃し等に対応するため、同じ内容をメール送信で伝えることに取組んでいる。しかし災害発生後は、インフラの渋滞等による伝達の遅れ等が発生してしまい耐災害性が低いと認識している。今回の実証実験は、**多重無線設備の中では最も耐震性が高いとされる5GHz帯無線FWAシステム**を活用し、**区専用インフラを整備することで、情報伝達の耐災害性を確保することができる**。

2. 汎用性

市街地が共通してかかえている電波障害や音達障害の解消。また、臨海部や沿岸部、河川敷において、最小の設置箇所数で大きな効果が得られるシステム設計とする。また、将来に渡って多様な情報伝達手段への対応を柔軟に対応していくために、汎用性の高い5GHz帯無線FWAシステムの活用と、アプリケーション開発には、特別なツールは使わずオープンソースを用いてシステム構築し、拡張性の高いシステム構成とする。

3. 経済性

現行の防災無線設備のほとんどが受注生産品であるため費用が高額になっているが、本システムは、できるかぎり汎用品の機器とソフトウェアを活用し低価格設計とする。従って保守費等のランニングコストについても控えることが可能となる。

また、IP電話をはじめ通信インフラを日常業務に活用することで、通常の電話通信費の削減が図れる。

4. 多様性

システムの骨格となる通信インフラに多重無線を使用することで、音声、文字、映像、WEBデータの伝送と幅広い用途での活用を実現させることができる。また、汎用品の機器活用とオープンソースを用いて、さらなる用途の広がりを可能とするシステム設計とする。

具体的には、区では水害の避難対策のひとつとして、高層住宅、オフィスビルを避難受け入れ施設とするため協定を進めている。よって高層ビル内の館内放送設備へのIP同報告知システムの導入。また、「帰宅困難者、駅前滞留者」の発生する地域への情報伝達は、高性能スピーカーと、防災情報配信システム（デジタルサイネージやワンセグ放送、WiFiタブレット端末へのストリーミング配信）の導入。そして、「交通網の混乱」地域への情報伝達は、WiFiホットスポット内での区防災専用ホームページへのポップアップ機能システムを導入する。それらを統合するシステ

ムは、更なる用途の広がりを可能とするシステム設計とする。

実証実験では、特に住民の持つ携帯電話や携帯端末をはじめとする普及メディアへの情報提供を検証する。

5. 利便性

情報を得る住民等が新たな負担をかけずに、すでに持っているテレビ、ラジオ、携帯電話、携帯端末、PC等で情報を得ることができるシステム。そして、高齢者、障害者、外国人等の災害時要援護者についても配慮したシステム設計とする。

また、情報を送る側にとって、同報無線、メール、他の情報配信システム等の情報伝達ツールごとの操作は、操作手順の熟知に時間がかかる等の問題ばかりではなく、時に命に係わるような発信漏れや遅れを起こす可能性がある。それらの伝達ツールを統合システムにより管理し、さらにサブ施設でのリモート操作を可能とさせる。

5. 既存設備の活用

区所有の防災専用WEBサーバーを活用し、災害発生時（停電時）においても安定した情報提供を実現する。また、現在運用しているJ-ALERTの情報をメールで自動配信するシステムの活用。そして、現在GIS災害情報システムを活用しWEB上で配信しているツールを帰宅困難者への地図情報提供に活用する。

5. その他

実証実験の実施に際しては、多くの区民、企業等に協力を呼びかけ区民等の更なる防災意識の高揚に役立てる。

提案する新たな情報伝達システム

1. 5GHz帯無線FWAシステム

多用途に利用可能な多重無線設備の内、耐震性の高い5GHz帯無線FWAシステムを導入し、屋内・屋外を問わずすべての区民や旅行者等への情報伝達を可能とするIPネットワークを構築する。将来は、区内の防災関係機関、災害時避難所となる教育施設、福祉施設をはじめとするすべての施設を無線LANで結ぶIPネットワークを構築する。

2. 高性能スピーカー設備

都市化による難聴地域の解消と子局設置箇所の削減により、コストダウンが図れる新たな音響システム（ホーンアレイスピーカー）を導入。



3. IP同報告知システム

多重無線設備によるIPネットワークを構築し、高層マンションの館内非常放送設備に接続することにより、高層マンションに居住する区民への情報伝達を可能とさせる。

4. 防災情報配信システム

J-ALERT及び自主放送チャンネル（東京ベイネットワーク）からの情報を自動的に、デジタルサイネージやエリアワンセグにて表示・放送させる。

また、表示ディスプレイとして、自動販売機・空き缶入れ付き屋外ディスプレイを活用し、ホットスポットの目印として、災害時には、飲料の提供場所とする。

5. 区防災専用ホームページへのポップアップ機能

災害発生直後は、インターネット回線も渋滞し情報難民が多く発生します。区内に渋滞のない無線LANホットスポットを構築して、区防災専用ホームページが閲覧できるようにし、情報難民の解消を図る。また、旅行者等による駅前滞留者や帰宅困難者に対して、速やかに確実な帰宅経路と避難場所の情報提供を行う。

6. IPカメラ映像伝送システム

区内の駅周辺を見下ろせる超高層ビル等にネットワークカメラを配置しネットワーク上のどの施設からも映像及び音声による情報の共有を図る。

7. IP電話システム

IPネットワーク上にコードレス（PHS）IP電話を配置し、各所相互間の通信機能を強化し、既存の「260デジタル移動通信システム」を補完すると共に平常時における電話通信コストの削減を図る。

8. タウンFM（79.2MHz）を使った放送

現在、災害時協定を結んでいるタウンFM（79.2MHz）に同報無線の割込み装置を設置し、区が優先放送をおこなうシステムの構築をすることにより、防災無線放送と同時にFMラジオで放送する。

将来の全体像

多様な伝達手段

区分	ソース	伝達先	屋外			屋内		
			駅前	WiFi ホットスポット	大規模集客施設	低層	高層	大規模集客施設
既存	音声	防災行政無線放送スピーカー	○	○	×	○	×	×
	音声	タウンFM	○	○	○	○	○	○
	映像	ケーブルテレビ	×	×	×	△	△	×
	文字情報	区安全安心メール	△	△	△	△	△	△
	文字情報	エリアメール(ドコモ)	△	△	△	△	△	△
	画像情報	区防災専用HP閲覧	△		△	△	△	△
		YOZAN専用端末	×	×	×	○	○	○
	通話	260Mhz 移動通信システム	○	×	×	×	×	×
既存ポイント			6	4	3	6	5	4
新規	音声	高性能スピーカー	○	○	○	○	×	×
	音声	IP同報告知システム	◎	◎	◎	○	○	○
	映像	ワンセグ放送携帯	○	○	○	○	○	○
	映像	WiFi タブレット端末	○	○	○	◎	◎	◎
	映像	デジタルサイネージ画面	○	○	○	◎	◎	◎
	画像情報	区防災専用HP閲覧	○	○	○	○	○	○
	通話	PHSシステム	○	○	○	◎	◎	◎
	文字情報	メール通知プラス(多言語)	○	○	○	○	○	○
新規ポイント			7	7	7	4	3	3
合計ポイント			12	11	10	10	8	7

×：現在の課題 △：現在耐災害性に課題 ○：既存及び今回の整備 ◎：将来の整備

大規模集客施設： 小学校、ホテル、オフィスビル、展示会場（東京ビックサイト）、大型ショッピングモール（豊洲ららぽーと）、青海（フジテレビ）、新木場（ライブハウス）

実証実験をおこなう設備の概要

1. 5GHz帯の多重無線の導入

30Mbpsの通信速度をもつ5GHz帯多重無線設備の耐災害性、多様性等の効果を実証実験する。

2. 音達距離の長いスピーカーシステムの導入

音達距離500m高性能スピーカー「ホーンアレースピーカーシステム」を市街地での効果と臨海部での効果を実証実験する。

3. IP同報告知システム

多重無線設備により構築されたIPネットワークを活用し、学校、公共施設、高層マンション、オフィスビルの館内非常放送設備にIP同報告知システムの受信装置を設置し、区の緊急放送をそれぞれの施設内に自動放送し、その効果を実証実験する。

4. 防災情報配信システム

駅前に無線LAN地域ホットスポットを構築し、J-ALERT及び自主放送チャンネル（東京ベイネットワーク）からの情報を自動的に、デジタルサイネージやエリアワンセグにて表示・放送させる。また、自動販売機・空き缶入れ付き屋外ディスプレイを活用し、ホットスポットの目印として活用するとともに、地域ホットスポット内で区ホームページが閲覧できるようにし、旅行者等への情報提供効果を実証実験する。

5. ネットワーク・設備カメラ・の導入

区内の駅周辺を見下ろせる超高層ビル等にネットワークカメラを配置しネットワーク上のどの施設からも映像及び音声による情報の共有を図る。とともに音声連絡用にIPネットワーク上にコードレス（PHS）IP電話を配置し、移動通信としての効果の検証と平常時における電話通信コストの削減を検証する。

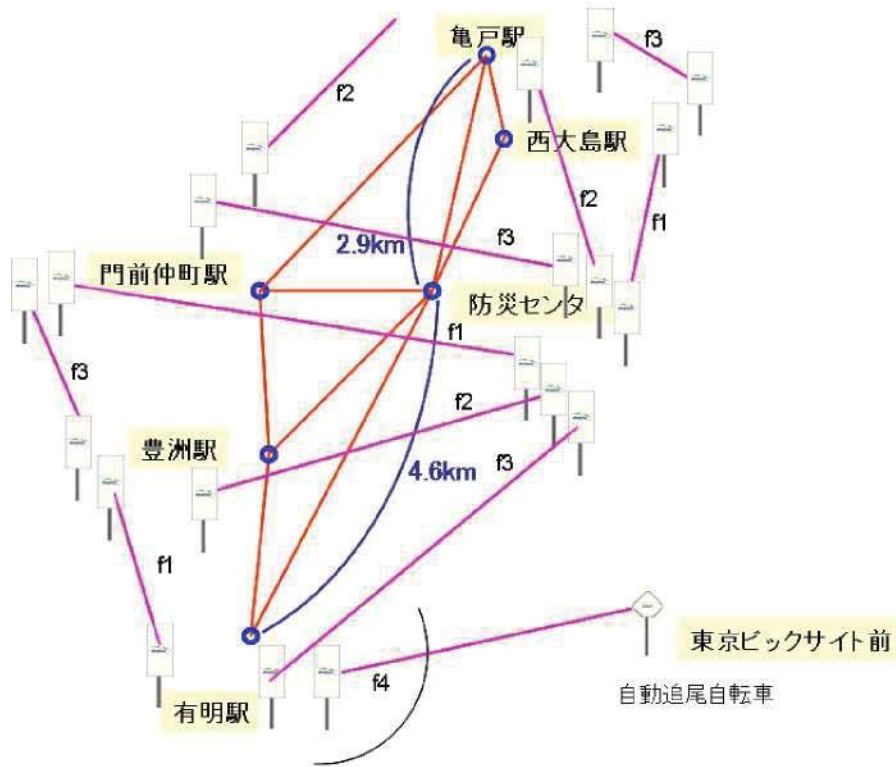
8. タウンFM（79.2MHz）を使った放送

現在、災害時協定を結んでいるタウンFM（79.2MHz）に同報無線の割込み装置を設置し、区が優先放送をおこなうシステムの構築する。防災行政無線放送と同時にFMラジオで放送しその効果を実証実験する。

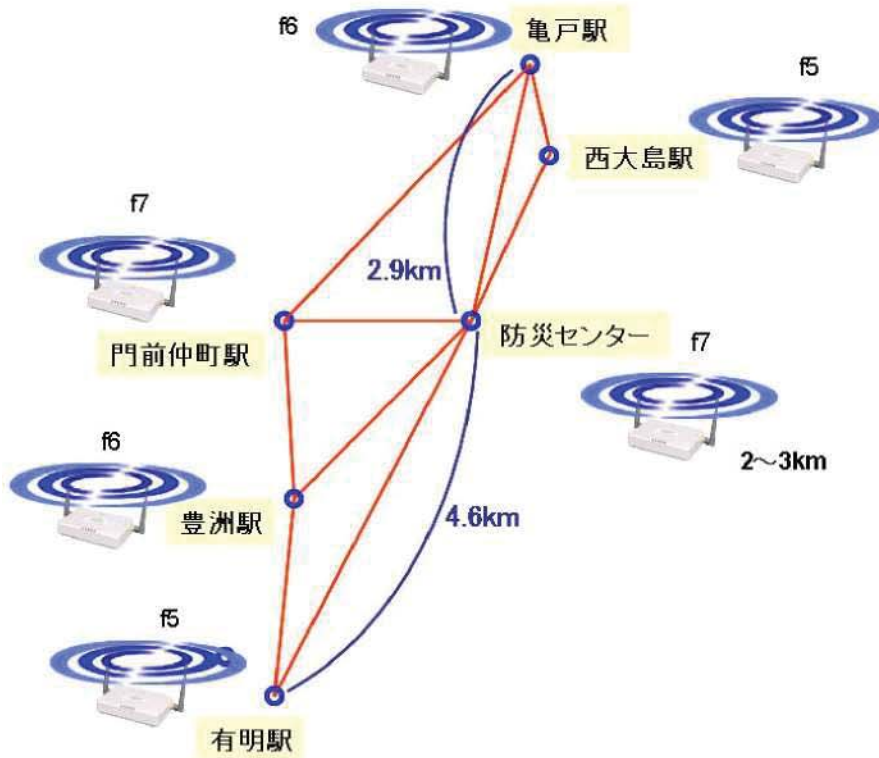
実証実験のエリア



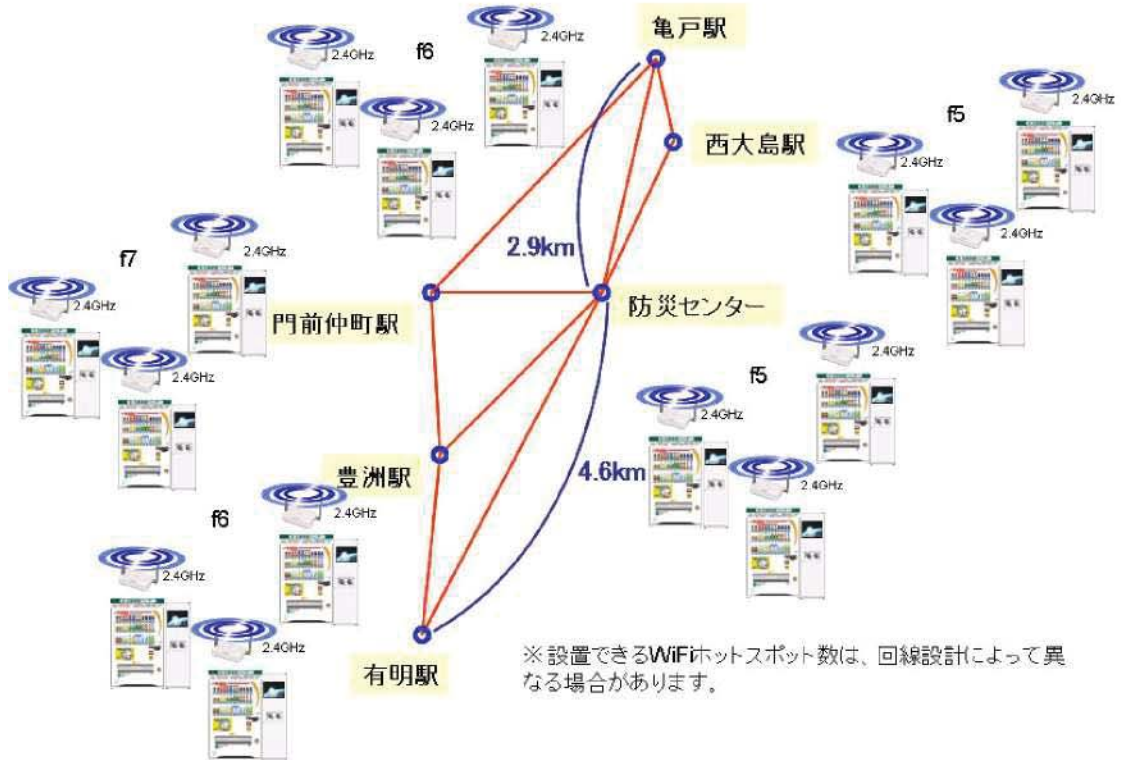
4. 9GHz 無線アクセス網



5. 0GHz 無線メッシュ網



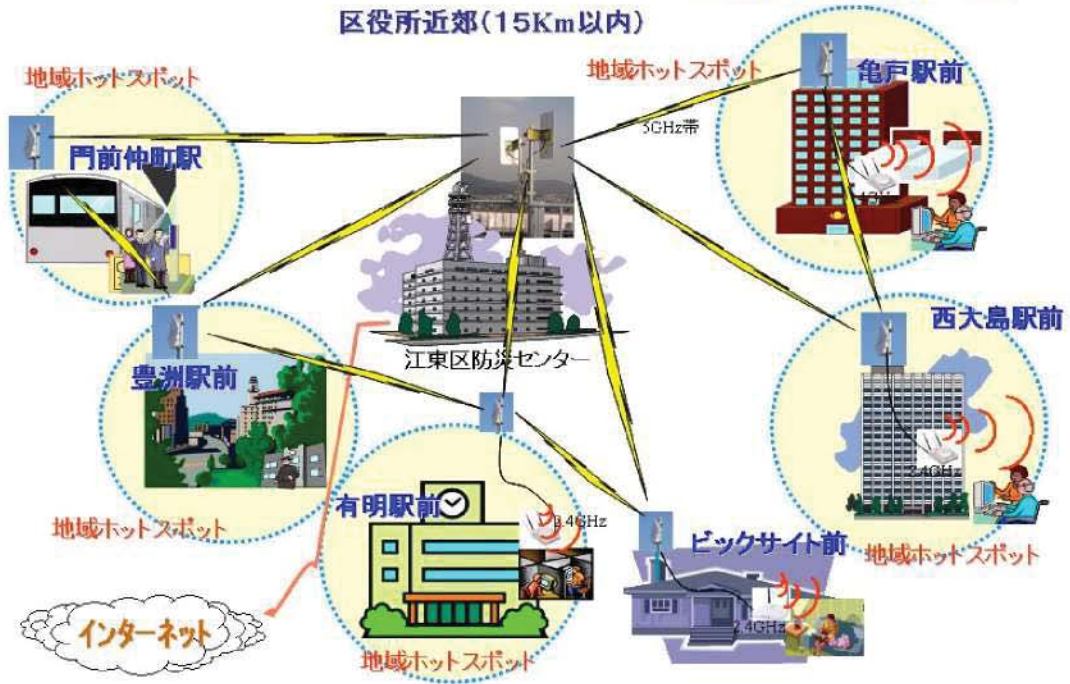
5. 0GHz/2. 4GHz 無線メッシュ網



区役所近郊（15km圏内）サービス イメージ図

西大島の総合区民センターにリモート機能を設置

地域ホットスポットサービス



高性能スピーカーの効果の検証

従来の防災行政無線スピーカーより約2倍の音達能力を持つ高性能スピーカーを区内の防災基幹施設へ設置することで適切な情報伝達を行うことができる。

市街地での検証として西大島駅前の総合区民センター屋上に設置し、住民、駅前滞留者や帰宅困難者に対しての情報提供可能範囲を検証をする。

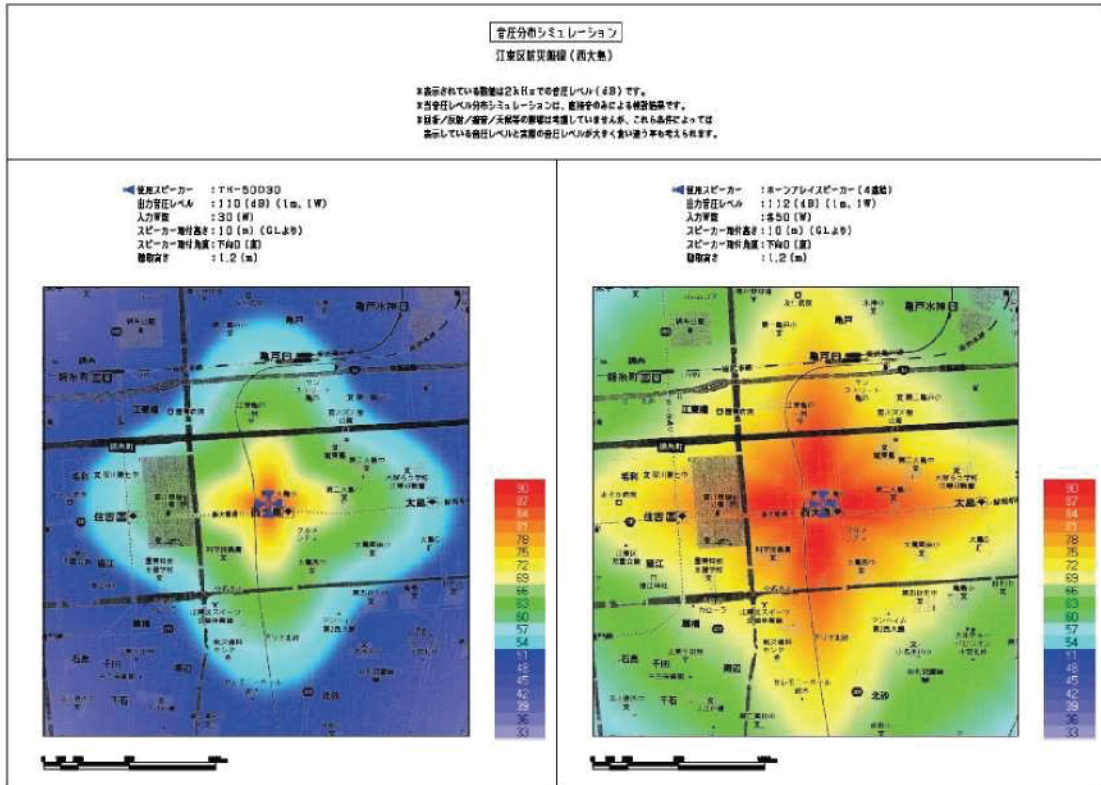
臨海部での検証として、有明の丘基幹的広域防災拠点施設へ設置し、沿岸の開けた場所での情報伝達可能範囲を検証する。



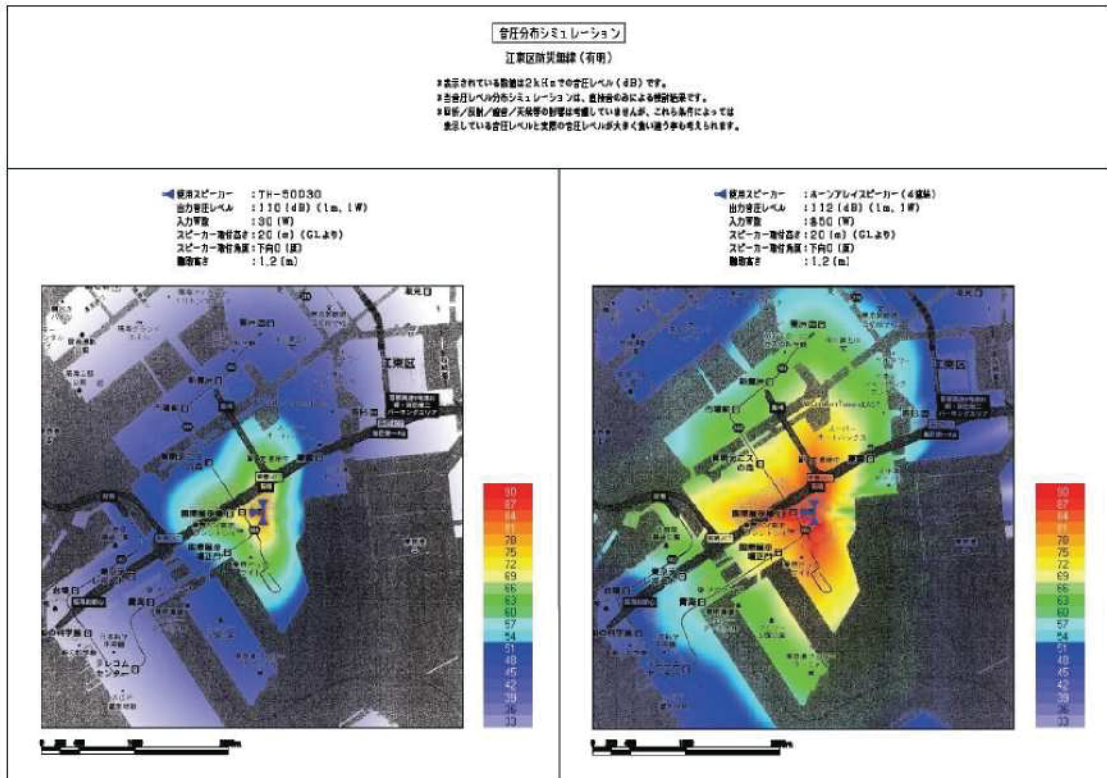
【高性能スピーカーの形状】



【西大島駅前設置の音圧分布シュミレーション】



【有明地区設置の音圧分布シュミレーション】



IP ネットワークカメラの効果の検証

区内の駅周辺を見下ろせる高層ビルにネットワークカメラを配置し区役所防災センターより駅周辺の映像情報の共有を図ることができる。

東北地方太平洋沖地震発生後、区内に多くの駅前滞留者や帰宅困難者が発生した。駅前滞留者や帰宅困難者に対して、情報提供を行える検証が可能。



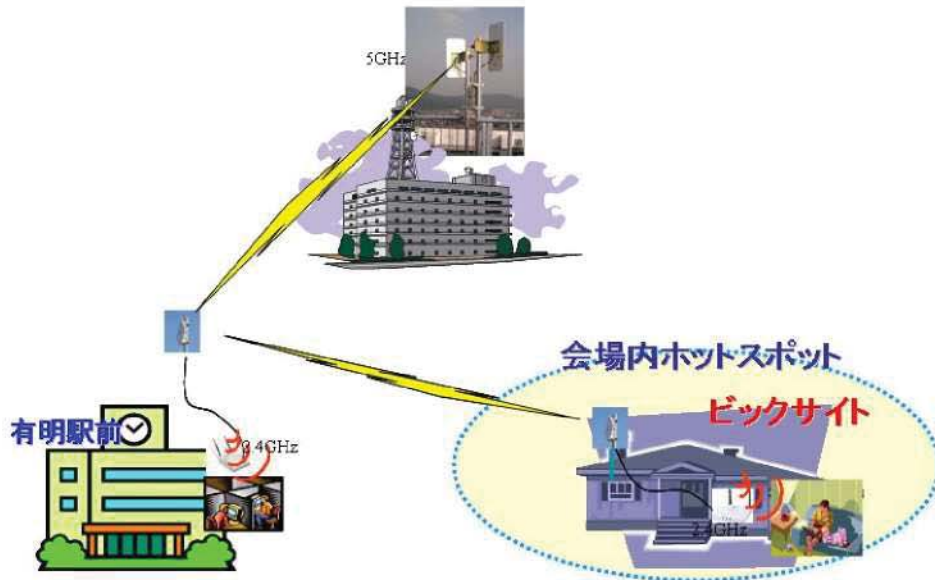
WiFi ホットスポットの効果の検証 I

各駅前に渋滞のない無線LANホットスポットを構築して、区防災専用ホームページが閲覧とエリアワンセグの受信ができるようにし、区民や旅行者等の情報難民の解消を検証する。



WiFi ホットスポットの効果の検証 II

11月開催予定の区内国際展示場ビックサイトで開催される「危機管理展」に出展し、無線LANホットスポットを構築して、区防災専用ホームページが閲覧とエリアワンセグの受信ができるようにし、来場者を仮説の情報難民とし検証する。



IP 告知放送端末の効果の検証（西大島駅前他 4 箇所）

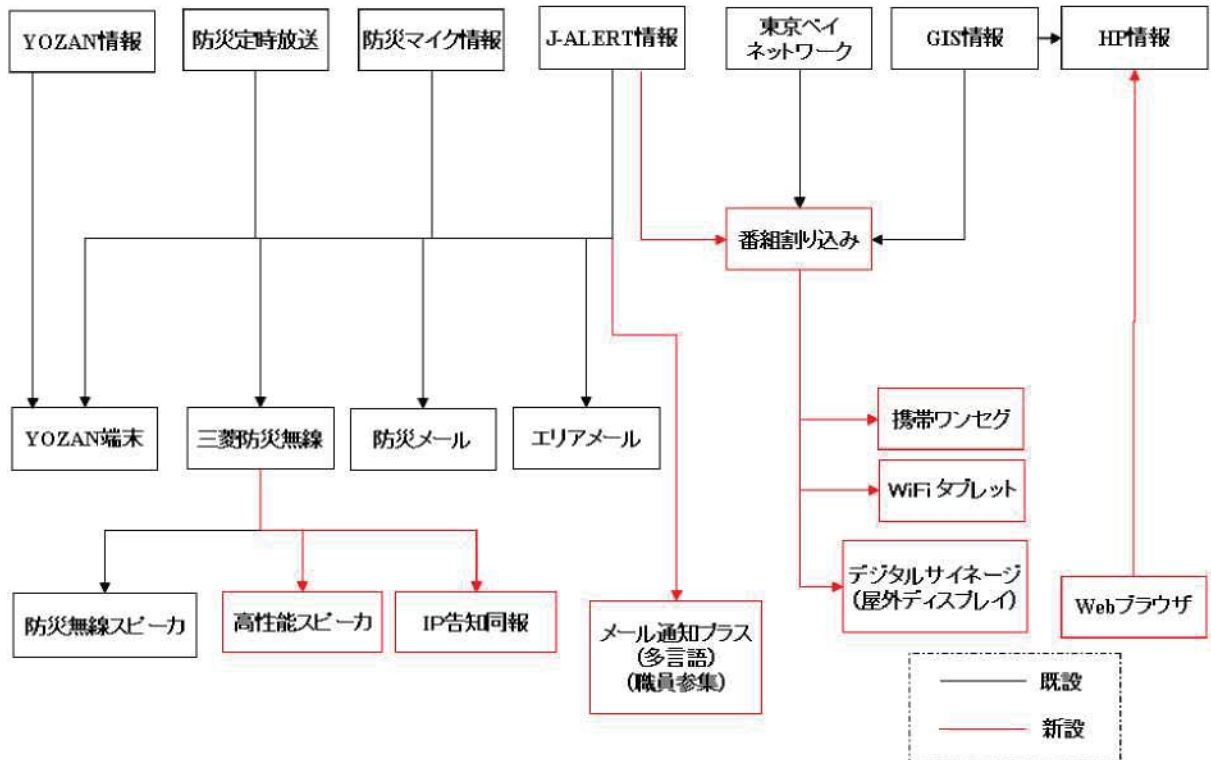
従来の60MHz帯防災行政無線では、屋内等カバーできないより多くの区民への情報伝達としてWi-Fi通信を利用した告知放送端末を導入し、学校、オフィス、マンションなど屋内施設の非常用放送設備へ接続、音による（一斉）周知を行うことができる。近年、区内に増え続ける高層マンションへの情報伝達手段のひとつとして検証する。

さらに、IP電話をPHS方式の移動無線通信を整備し、効果を検証する。

西大島駅前の計画



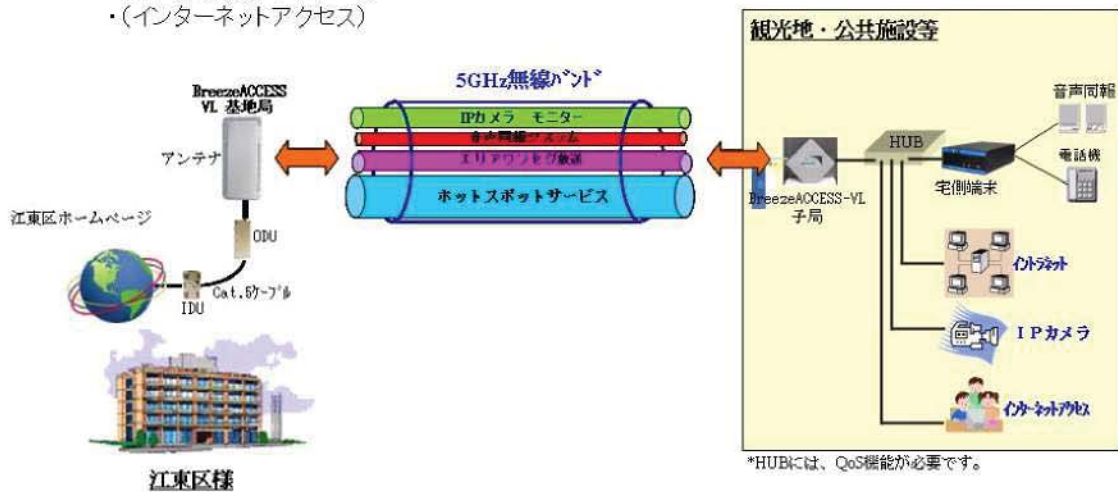
実現方式（J-ALERT 情報）



広域無線 LAN システムアプリケーション

広域無線LANを通じて

- ・音声告知システム(同報・IP電話)
- ・IPカメラ(モニター／監視)
- ・エリアワンセグ放送
- ・WiFi ホットスポットサービス(ホームページ閲覧)
- ・WiFi デジタルサイネージ
- ・(インターネットアクセス)



アプリケーション占有帯域（予想）

IPカメラ モニター

音声伝送システム

IPカメラ、音声告知

7.5Mbps

	位置	ホーンアレイスピーカー + 屋外拡声用アンプ (台数)	ネットワークカメラ(* 材質使用時) (台数)	IPインターカム (台数)	IP告知(NK-220AF) (台数)	合計 (帯域)				
江東区役所	陸	4	97Mbps × 4 = 388kbps	4	1.7Mbps × 4 = 6.8Mbps	1	130kbps	1	97kbps	約7.5Mbps (7.415kbps)
有明エリア	海	4	97Mbps × 4 = 388kbps	4	1.7Mbps × 4 = 6.8Mbps	1	130kbps	1	97kbps	約7.5Mbps (7.415kbps)
豊洲エリア	海	4	97Mbps × 4 = 388kbps	4	1.7Mbps × 4 = 6.8Mbps	1	130kbps	1	97kbps	約7.5Mbps (7.415kbps)
西大島エリア	陸	4	97Mbps × 4 = 388kbps	4	1.7Mbps × 4 = 6.8Mbps	1	130kbps	1	97kbps	約7.5Mbps (7.415kbps)
亀戸エリア	陸	4	97Mbps × 4 = 388kbps	4	1.7Mbps × 4 = 6.8Mbps	1	130kbps	1	97kbps	約7.5Mbps (7.415kbps)
門前仲町エリア	陸	4	97Mbps × 4 = 388kbps	4	1.7Mbps × 4 = 6.8Mbps	1	130kbps	1	97kbps	約7.5Mbps (7.415kbps)
5拠点合計		24		24		6		6		

エリアワンセグ放送

データ容量(1ch)

500kbps

ホットスポットサービス

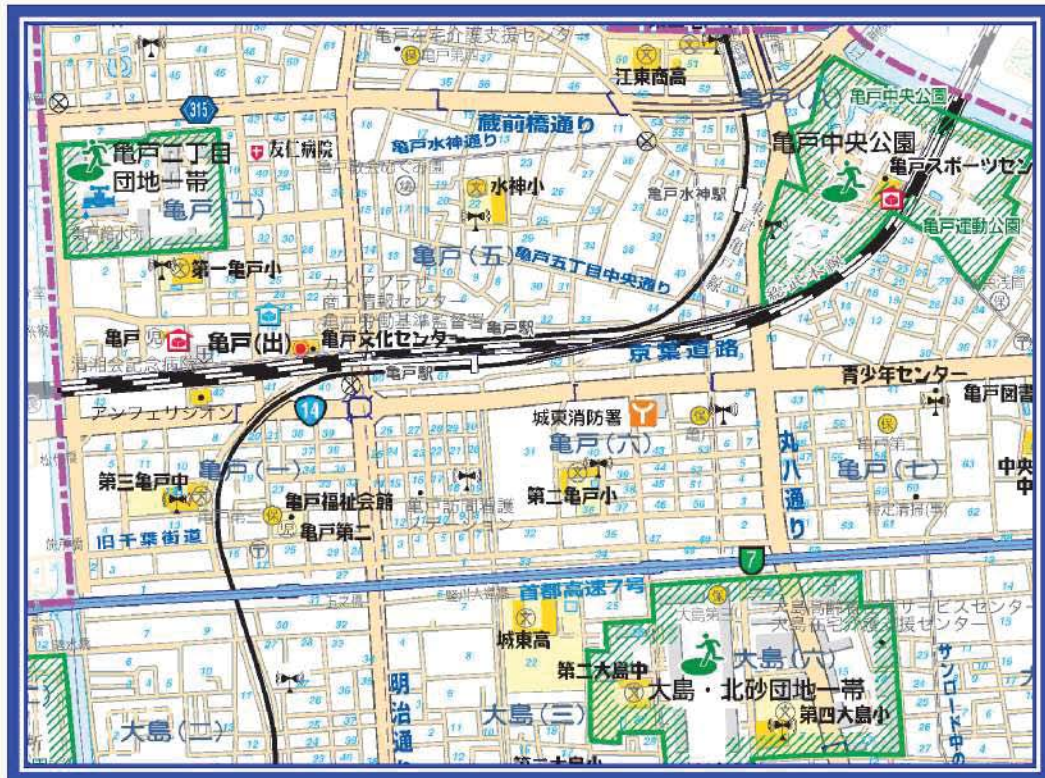
デジタルサイネージ

500k~2Mbps

WiFi ホームページ参照

9M~30Mbps

エリアワンセグ・WEB画面イメージ I



エリアワンセグ・WEB画面イメージⅡ

区内の交通機関の運行状況

路線名	状 況	
JR総武線	運休中	復旧見込み無
都営新宿線	大島－笹塚折り返し運転中	
東西線	東陽町－中野折り返し運転中	
半蔵門線	低速運転中	
大江戸線	低速運転中	
JR京葉線	運休中	復旧見込み不明
ゆりかもめ	運休中	復旧見込み不明
都営バス	運行中	
京成バス	運行中	

エリアワンセグ・WEB画面イメージⅢ

避難所の受入可能状況

避難所名	可能人数	住 所
第一亀戸小学校	満 員	亀戸2-5-7
第二亀戸小学校	200名	亀戸6-36-1
第三亀戸中学校	500名	亀戸1-12-10
香取小学校	300名	亀戸4-26-22
水神小学校	100名	亀戸5-22-22
浅間竪川小学校	満 員	亀戸9-22-4
亀戸中学校	300名	亀戸9-2-2
第二亀戸中学校	200名	亀戸4-51-1
江東商業高校	600名	亀戸4-50-1
青少年センター	100名	亀戸7-41-16
亀戸スポーツセンター	700名	亀戸8-22-1