

緊急速報メールの細分化に関する実証実験結果報告書（H29. 3 月）

1. 目的

防災情報の伝達は市町村の重要な責務であり、住民等の生命、身体の安全確保に関する情報であることから、広く確実に伝達することを基本とする一方で、特に夜間や早朝時の突発的局地的な豪雨の際には、避難勧告等について、エリアを限定した PUSH 型手段による防災情報の伝達が有効である場合もあるため、地域の実情に応じて、その効果や運用上の課題等を踏まえて検討する必要があると「突発的局地的豪雨による土砂災害時における防災情報の伝達のあり方に関する検討会」の報告書（平成 27 年 4 月）で報告されている。

エリアを限定した PUSH 型手段としてのエリアメール及び緊急速報メール（以下「緊急速報メール」という。）は、NTT ドコモ、KDDI（au）及びソフトバンク（以下「携帯事業者」という。）が運用するサービスであり、通信が可能な状態で当該サービスに対応するすべての携帯電話やスマートフォンへ即時優先的に避難勧告等の防災情報を配信することができる有効な手段であるが、現状の配信単位は、特別区及び政令市においては区単位で、その他の市町村については、当該市町村の全域にのみ配信されることから、広域な合併市町村において、旧市町村単位などに細分化して配信できる仕組みを構築することが課題となっている。

本書では、平成 28 年度に実施した緊急速報メールの細分化に関する実証実験結果を取りまとめるとともに、市町村の地形や気象、防災体制、情報伝達手段の整備状況及び運用実態などを考慮した緊急速報メールの細分化を実施するための留意事項、想定される手順等を取りまとめた。

2. 緊急速報メールの配信エリア

エリアを限定した PUSH 型手段である緊急速報メールを配信する携帯事業者のネットワークは、自治体の境界に沿って整備されているわけではなく、携帯利用者をあまねくカバーすることを目的に設置されている。そのため、緊急速報メールは対象とするエリアを可能な限りカバーするように設定されているが、対象エリア外にも緊急速報メールが配信されることがある。

緊急速報メールの配信エリアを細分化する場合、細分化したエリアを可能な限りカバーするように設定するものの、緊急速報メールの仕組み上、細分化したエリア以外にも配信される可能性がある。

以下に、緊急速報メール配信の仕組みを示す。自治体 A に配信しようとする、黄色で示された基地局の配信範囲に配信される必要がある。

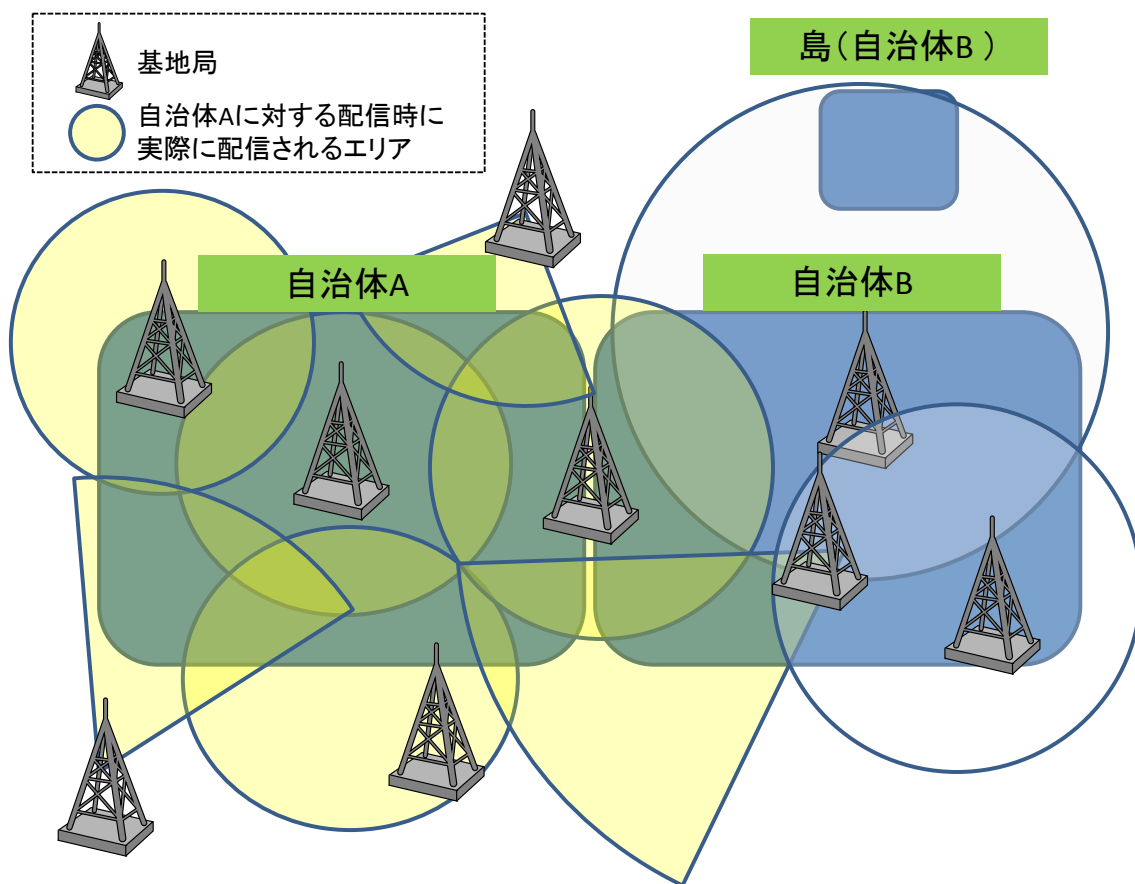


図 緊急速報メールの配信エリア

出所) NTT ドコモ提供図をもとに作成

3. 細分化の効果

緊急速報メールを細分化することにより以下の効果が期待できる。

- 地域の災害特性に応じて、対象者によりきめ細かく緊急速報メールにより情報伝達することが可能
- 防災行政無線などに加え、エリアを限定した情報手段を多様化することが可能

4. 実証実験団体分割数について

これまでの配信実績、導入時期、高度な運用が可能な体制の有無、分割の必要性、地域バランスなどを総合的に考慮した上で、下記3団体を選定し、旧合併市町村を単位として細分化エリアとした。

自治体名	分割数	分割数の決定要素
岩手県花巻市	4 旧合併市町村	・市町村合併をしている。 ・広大な面積（908.3 km ² ） ・奥羽山脈及び北上山地に挟まれ、市の東西南北それぞれで避難準備情報等を発令する必要がある。
愛知県豊田市	7 旧合併市町村	・市町村合併をしている。 ・広大な面積（918.3 km ² ） ・土砂災害警戒区域を多く抱えており、地域により大きく災害特性が異なる。
山口県萩市	7 旧合併市町村	・市町村合併をしている。 ・広大な面積（698.9 km ² ） ・市町村合併により、沿岸部から山間部、島も有している。

5. 実証実験結果

5.1. 目的

実際に緊急速報メールの配信単位を分割した場合に、配信先や地域選択が正常か、配信時間は正常か、地域外への配信はどの程度かを検証することを目的として、実証試験を行った。

5.2. 検証方法

- ① 試験用の端末を細分化エリアに配置する。
- ② 配信スケジュールに従い、WEBブラウザにて順次緊急速報メールを配信する。
- ③ 試験端末を回収し、緊急速報メールの受信履歴及び内容と配信パターン及びスケジュールを比較する。
- ④ 携帯事業者において配信ログ等により正常性を確認する。

5.3. 実証実験対象

- 岩手県花巻市（2016年12月14日実施）
- 愛知県豊田市（2016年12月22日実施）
- 山口県萩市（2017年1月12日実施）

5.4. 実証実験結果

5.4.1. 花巻市

① 端末配置位置

区分	地区名	設置箇所	設置端末	
			3G	LTE
細分化エリア 1	花巻市花巻	花巻市役所 3 階	1	1
細分化エリア 2	花巻市大迫	大迫総合支所 2 階	1	1
細分化エリア 3	花巻市石鳥谷	石鳥谷総合支所 1 階	1	1
細分化エリア 4	花巻市東和	東和総合支所 3 階	1	1



出所) 国土地理院 数値地図 25000 (行政界・海岸線)に加筆

② 実験結果

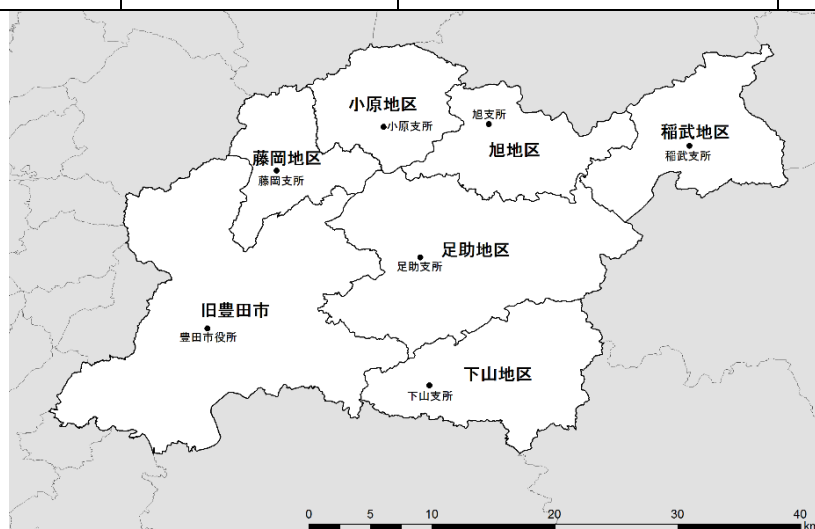
	花巻地区		大迫地区		石鳥谷地区		東和地区	
	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE
試験メール1	送信							
	○	○	—	—	—	—	—	—
試験メール2			送信					
	—	—	○	○	—	—	—	—
試験メール3					送信			
	—	—	—	—	○	○	—	—
試験メール4							送信	
	—	—	—	—	—	—	○	○

○：受信した —：受信しなかった

5.4.2. 豊田市

① 端末配置位置

区分	地区名	設置箇所	設置端末	
			3G	LTE
細分化エリア 1	豊田市旧豊田市	豊田市役所南庁舎 4 階	1	1
細分化エリア 2	豊田市藤岡地区	藤岡支所 2 階	1	1
細分化エリア 3	豊田市小原地区	小原支所 1 階	1	1
細分化エリア 4	豊田市足助地区	足助支所 1 階	1	1
細分化エリア 5	豊田市下山地区	下山支所 1 階	1	1
細分化エリア 6	豊田市旭地区	旭支所 1 階	1	1
細分化エリア 7	豊田市稲武地区	稲武支所 1 階	1	1



出所) 国土地理院 数値地図 25000 (行政界・海岸線)に加筆

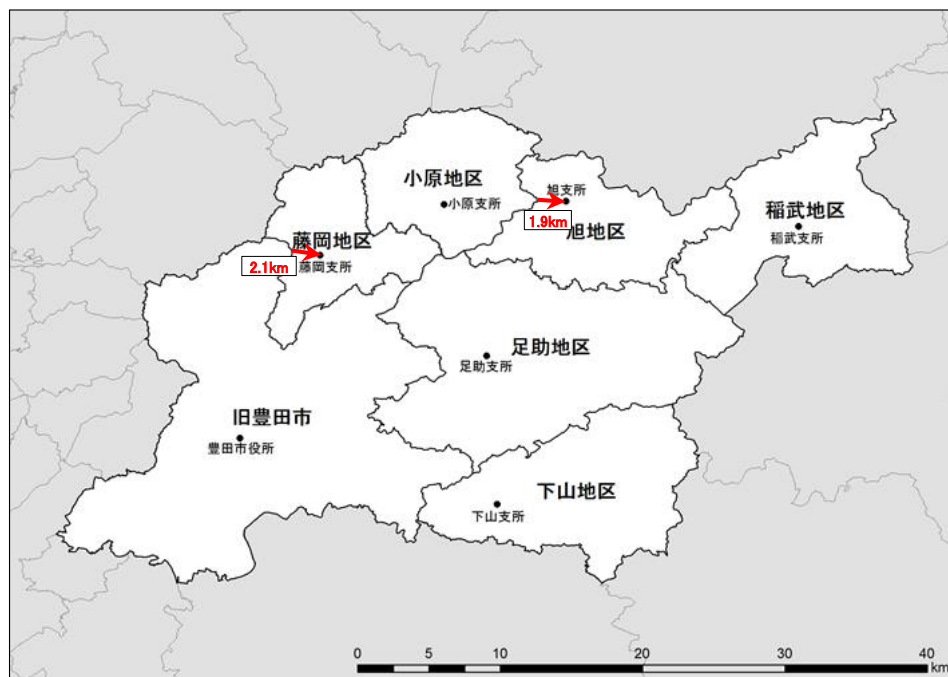
② 実験結果

	旧豊田市		藤岡地区		小原地区		足助地区		下山地区		旭地区		稲武地区	
	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE
試験メール1	送信													
	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
試験メール2			送信											
	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
試験メール3					送信									
	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	—	—
試験メール4							送信							
	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
試験メール5									送信					
	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—
試験メール6											送信			
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—
試験メール7													送信	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○

○：受信した —：受信しなかった ：送信エリア外の緊急速報メールを受信した

送信エリア外の受信が確認された地点の、境界からの距離は以下のとおり。

- 旧豊田市境界から藤岡支所までの距離：2.1 km
- 小原地区境界から旭地区までの距離：1.9 km

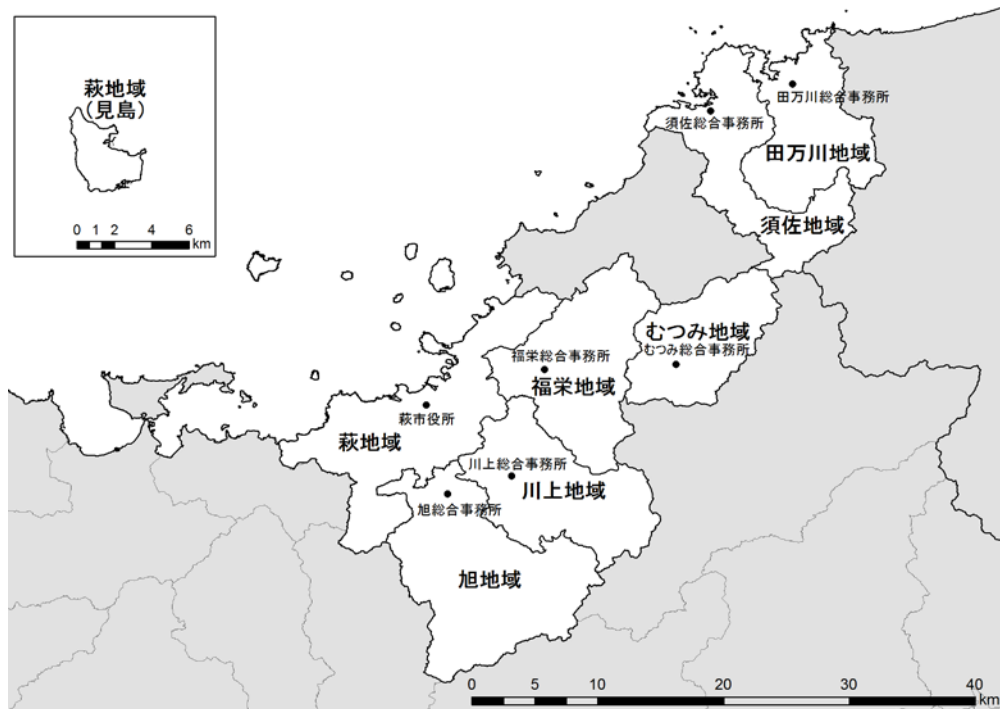


出所) 国土地理院 数値地図 25000 (行政界・海岸線)に加筆

5.4.3. 萩市

① 端末配置位置

区分	地区名	設置箇所	設置端末	
			3G	LTE
細分化エリア 1	萩地域	萩市消防庁舎 2 階	1	1
細分化エリア 2	川上地域	川上総合事務所 1 階	1	1
細分化エリア 3	田万川地域	田万川総合事務所 1 階	1	1
細分化エリア 4	むつみ地域	むつみ総合事務所 1 階	1	1
細分化エリア 5	須佐地域	須佐総合事務所 2 階	1	1
細分化エリア 6	旭地域	旭総合事務所 1 階	1	1
細分化エリア 7	福栄地域	福栄総合事務所 1 階	1	1



出所) 国土地理院 数値地図 25000 (行政界・海岸線)に加筆

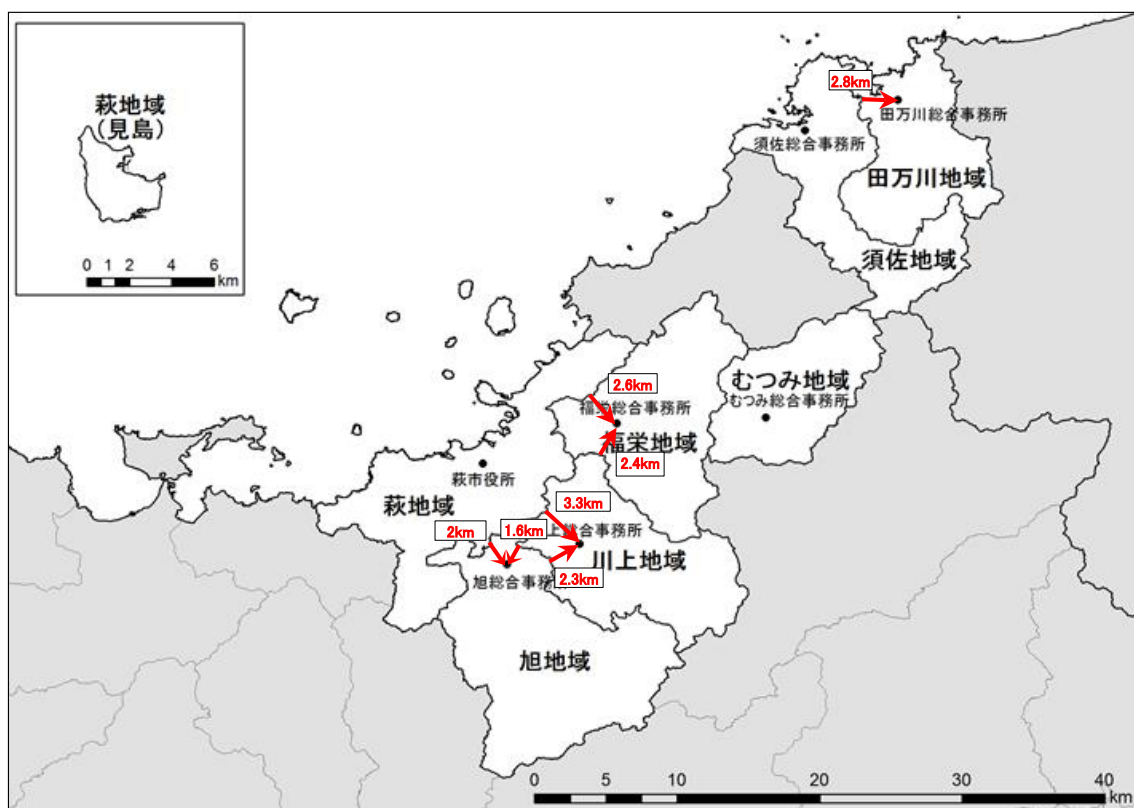
② 実験結果

	萩地域		川上地域		田万川地域		むつみ地域		須佐地域		旭地域		福栄地域	
	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE	3G	LTE
試験メール1	送信													
	○	○	○	—	—	—	—	—	○	—	○	○	○	○
試験メール2			送信											
	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○
試験メール3					送信									
	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
試験メール4							送信							
	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
試験メール5									送信					
	—	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—	—	—	—
試験メール6											送信			
	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—
試験メール7													送信	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○

○：受信した —：受信しなかった ：送信エリア外の緊急速報メールを受信した

送信エリア外の受信が確認された地点の、境界からの距離は以下のとおり。なお、萩地域境界から須佐総合事務所までの距離については、萩地域に分類された須佐地域付近の島から配信された緊急速報メールを受信したと考えられるが、正確な距離が把握できないため除外した。

- 萩地域境界から川上総合事務所までの距離：3.3km
- 萩地域境界から旭総合事務所までの距離：2.0km
- 萩地域境界から福栄総合事務所までの距離：2.6km
- 川上地域境界から旭総合事務所までの距離：1.6km
- 川上地域境界から福栄総合事務所までの距離：2.4km
- 須佐地域境界から田万川総合事務所までの距離：2.8km
- 旭地域境界から川上総合事務所までの距離：2.3km



出所) 国土地理院 数値地図 25000 (行政界・海岸線)に加筆

5.5. 実験結果のまとめ

試験端末を、細分化したエリアの防災拠点となる支所（総合事務所）に設置し、細分化したエリアに対し緊急速報メールを送信した。今回の実験結果では、試験端末を設置した支所が細分化したエリアの境界から概ね 2km～3km の場合、他のエリアに配信した緊急速報メールを受信する場合があった。

また、細分化エリアに島嶼地域が含まれる場合、隣接していないエリアでも受信する場合があった。

6. 細分化を全国的に展開する上での留意事項

- 携帯事業者の緊急速報メールの技術的な制約から、細分化する市町村数は全国で 25 団体以下とする必要がある。

自治体内の災害特性の偏在性※（特に気象災害）がある広域自治体を対象とする。

※内水氾濫（ゲリラ豪雨等局地的水害）、河川洪水、土砂災害等

- 分割数については、携帯事業者の緊急速報メールの技術的な制約から 14 以下とする必要がある。

分割数はこの制限のもと、災害特性、基礎自治体の災害対応体制（例えば災害対策本部・支部レベル）、市町村合併数等を考慮して決定する。

- 緊急速報メールの現行の配信エリアのコード付与ルール、携帯事業者のシステム改修にかかる費用等を勘案し、細分化レベルは旧市町村単位とするのが望ましい。
- 緊急速報メールはその仕組み上の制限より、対象エリア外に配信される場合があるため、細分化エリアの面積が小さいと細分化の効果が期待できない場合がある。(付録 B 参照)
 - 特に、海に面した地域では、電波の特性および島嶼部の影響により、長距離のエリア外の受信が確認される場合もある。その他、地形や季節等の違いにより、エリア外への配信状況は異なる。
- 県の L アラート経由で配信している場合は、県側のシステム改修が必要である。
- 分割後の配信エリアコードの管理は各携帯事業者が実施する。
- 運用開始まで細分化エリアには配信しないこととする。特に細分化した自治体の上位の都道府県は留意する。

以上

付録 A 想定される細分化の手順と今後のスケジュール

1. 想定される細分化の手順

細分化には一定の条件があるため、後述する改修スケジュールに従い、消防庁から公募し、全体調整して実施する。細分化を実施することが決定した場合は以下の手順で細分化を実施する。

- ① 市町村は、自市町村における災害特性や市町村合併状況等を勘案して細分化区域を検討する。
 - 旧合併市町村単位を基本として、基礎自治体区域内の災害特性の違いを整理する。
 - 地域ごとの災害特性の整理（内水氾濫（局地的水害）、河川洪水、土砂災害等）
 - 災害特性に応じた配信パターンを考慮して、細分化区域を決定する。
- ② 市町村は、細分化区域に名称をつけ、表示順を決定する。
 - 細分化区域の名称は原則として「●●地域」とする。
- ③ 市町村は、細分化区域図等を市町村で作成し、携帯事業者に提示する。
 - 分割範囲を示した地図データ（町丁目レベル、ファイル形式は **Shape** 形式）及び細分化区域ごとの町丁目リストを市町村が作成し、携帯事業者に提示する。
- ④ 市町村は、市町村と各携帯事業者で合意した細分化区域図に従い、各携帯事業者と分割作業の契約を締結する。
 - 分割作業の経費は市町村が負担する。
- ⑤ 携帯事業者は、契約に基づき、分割作業を行う。
 - 作業後、細分化されたエリアへの配信が可能な状態であることを確認し、自治体側に連絡する。
- ⑥ 市町村（都道府県システムで配信している場合は、都道府県）は、細分化に伴いシステム改修が必要な場合は改修を実施する。
(個別に Web 配信している市町村以外は何らかの既存システムの改修が必要)
- ⑦ 市町村は、分割が正常になされているか検証するため、テスト配信を行う。
 - 携帯事業者は、市町村に試験用アカウントを払い出すとともに、試験端末を貸し出す。
 - 市町村は、細分化区域に設置した試験端末に対してテスト配信を行い、試験端末の受信確認を行う。配信ログは携帯事業者側で確認する。

- ⑧ 市町村は、テスト配信を確認後、消防庁及び市町村の属する都道府県へ連絡する。
- 市町村は、細分化の結果（細分化区域図、各区域の名称、表示順所等）を消防庁及び当該都道府県へ連絡する。
- ⑨ 市町村は、災害対応マニュアル等に、細分化後の運用を反映し、実運用を開始する。

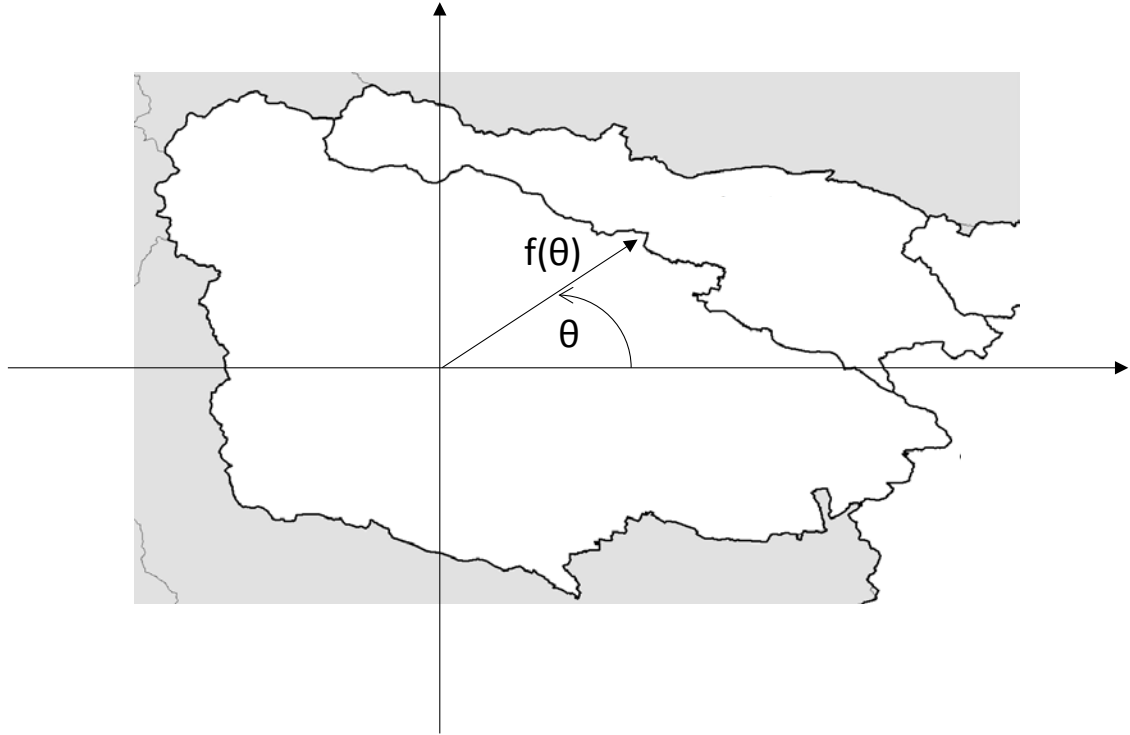
2. 想定される今後のスケジュール

分割作業をできる限り効率的に実施するため、一度にまとめて分割作業を実施する

- 平成 29 年度：分割する自治体の募集、決定
- 平成 30 年度：自治体による分割内容決定・各携帯事業者との契約・分割作業の実施・整備完了

付録 B エリア外への配信距離と分割エリアの面積

実証実験結果より、エリア外への配信距離と分割エリアの面積について考察する。



出所) 国土地理院 数値地図 25000 (行政界・海岸線)に加筆

細分化エリアの中心から境界までの距離を $f(\theta)$ 、細分化エリアの境界を超えて受信する距離を L とする。

細分化エリアの面積 S_0 は以下のように表される。

$$S_0 = \int_0^{2\pi} \frac{f(\theta)^2}{2} d\theta$$

細分化エリアの境界を超えて受信する距離 L を除いた面積 S_L は以下のように表される。

$$S_L = \int_0^{2\pi} \frac{(f(\theta) - L)^2}{2} d\theta = S_0 - L \int_0^{2\pi} f(\theta) d\theta + \pi L^2$$

ここで、細分化エリアの全周を R とすると、 R は以下の式で表される。

$$R = \int_0^{2\pi} f(\theta) d\theta$$

S_L は R を用いて書き換えると以下の式となる。

$$S_L = S_0 - RL + \pi L^2$$

一方面積 S_0 の全周は円の場合に最小になるため、以下の式が成り立つ。

$$R \geq 2\pi \sqrt{\frac{S_0}{\pi}}$$

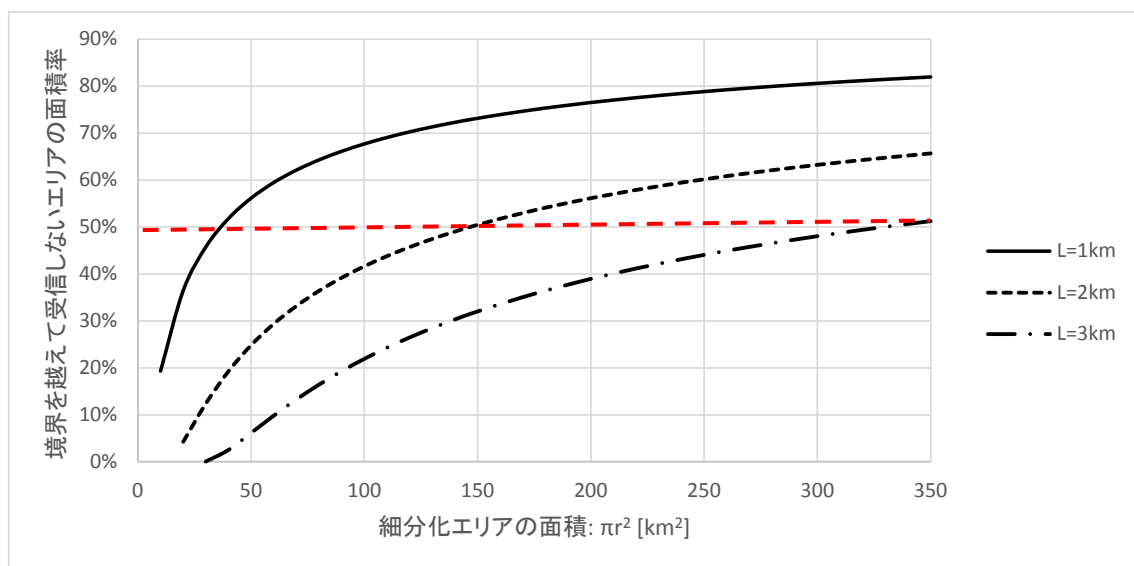
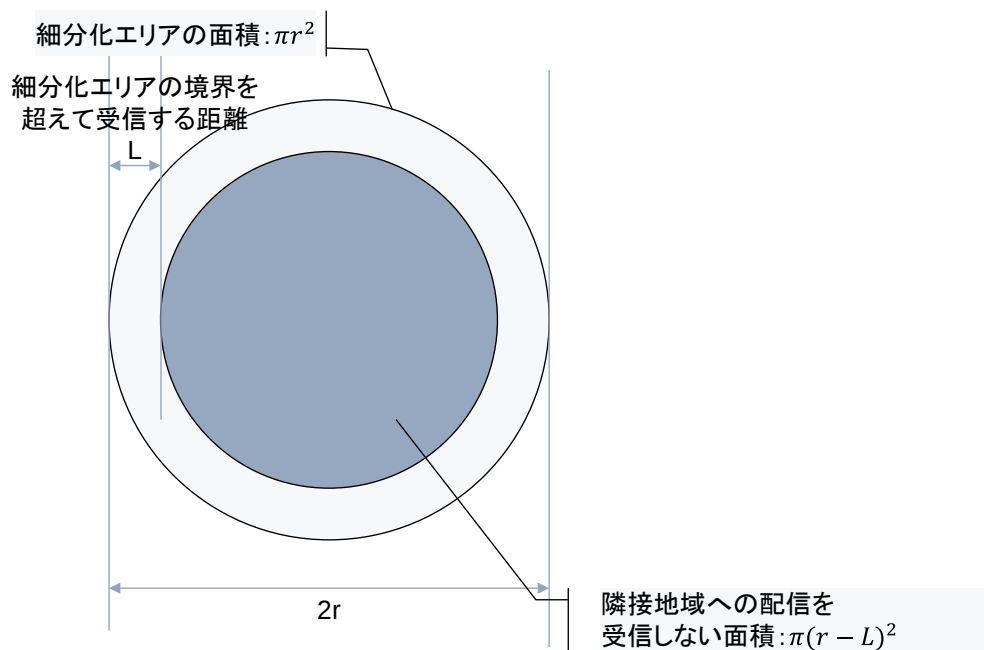
よって、面積 S_0 と面積 S_L の比は以下のように表される。

$$\frac{S_L}{S_0} \leq 1 - 2L \sqrt{\frac{\pi}{S_0}} + \frac{\pi L^2}{S_0}$$

分割エリアを円形と仮定したときに、緊急速報メールの細分化エリアの境界を超えて受信する距離率は最小となる。ここからは、簡易的に、分割エリアを円形と仮定して議論する。

分割エリアを半径 r [m]の円形と想定し、上の式に $S_0 = \pi r^2$ を代入すると、緊急速報メールの細分化エリアの境界を超えて受信する距離率は以下のように表される。

$$\frac{S_L}{S_0} = 1 - \frac{2L}{r} + \frac{L^2}{r^2} = \frac{(r-L)^2}{r^2}$$



細分化エリアの境界を超えて受信する距離が 2～3km の場合、仮に境界を超えて受信しないエリアの面積率を 50%以上に保つためには、細分化エリアの面積が 146km² (細分化エリアの境界を超えて受信する距離が 2km の場合) ～329 km² (3km の場合) 以上である必要がある。

なお、上記の検討は、今回実施した実験結果に基づいたものであり、地域ごとに異なるのはもちろん、同一地域でも天候や周波数帯により状況は異なる点に留意する必要がある。