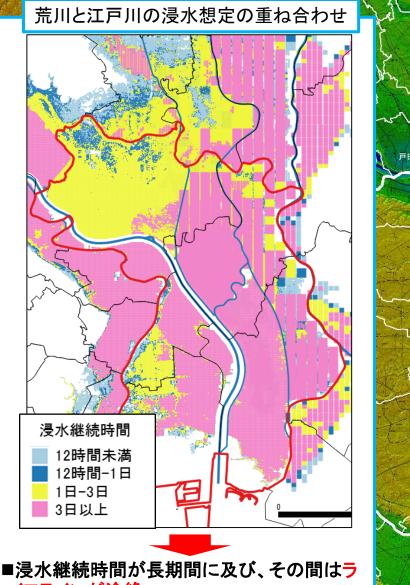
洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難に関する 基本的な考え方と定量的な算出方法について (実地検証に向けた提案) 参考資料 ~江東5区における検討~

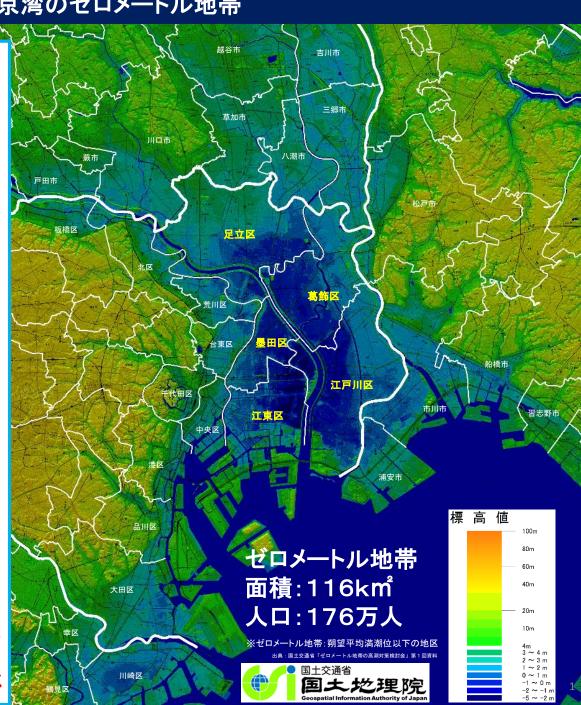
平成29年6月22日

洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難検討WG

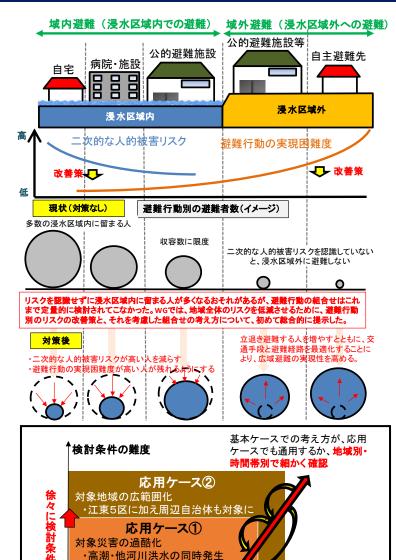
# 東京湾のゼロメートル地帯



- イフラインが途絶
- ■多くの人が域内避難を行った場合、数日内で は救助しきれないおそれ
- ■浸水域内にとどまった場合、命に危険が及ぶ



## 大規模・広域避難の課題と検討の進め方



現可能性を検証し、

必要となる

対策の水準、

**課題があれば、前の段 ○に立ち返って再検討** 

複数地点での決壊

対象地域:江東5区のみ

本提案

基本ケース 対象災害:カスリーン台風を参考

決壊地点は1点のみ

検討条件が厳しくなると、より高水準の対策が必要

東京での暴風雨

#### 【域内避難に関する課題】

■浸水継続時間が長期間に及ぶことが予想され、その間はライフラインが途絶すること等が想定される。また、避難者数が膨大であるため、多くの人が域内避難を行った場合、警察、消防、自衛隊等による救助が難航し、数日内では救助しきれないおそれがある。このことから、浸水区域内に留まる人数が増えるほど、人的被害リスクが増大するおそれがある。

#### 【広域避難に関する課題】

- ■避難者数が膨大であるため、多くの人が広域避難を行った場合、避難者が集中する駅や橋梁において大混雑の発生が予想される。それにより、群集雪崩や将棋倒しの発生等の大事故が発生したり、避難途中で氾濫に巻き込まれたりするおそれがある。これらを防ぐためには、避難のためのリードタイムの確保、事故を未然に防ぐための交通誘導等の実施や、氾濫の危険性が高まった際の域外避難から域内避難への切り替え等、広域避難を実現するためのオペレーションが必要となる。
- ■大混雑の発生に加え、浸水が想定される範囲が広域であることから、かなり早い段階から避難を開始する必要があるが、精度が低い予測に基づく避難判断とならざるをえず、空振りが続くことにより住民が計画通りの避難行動をとらないおそれがある。

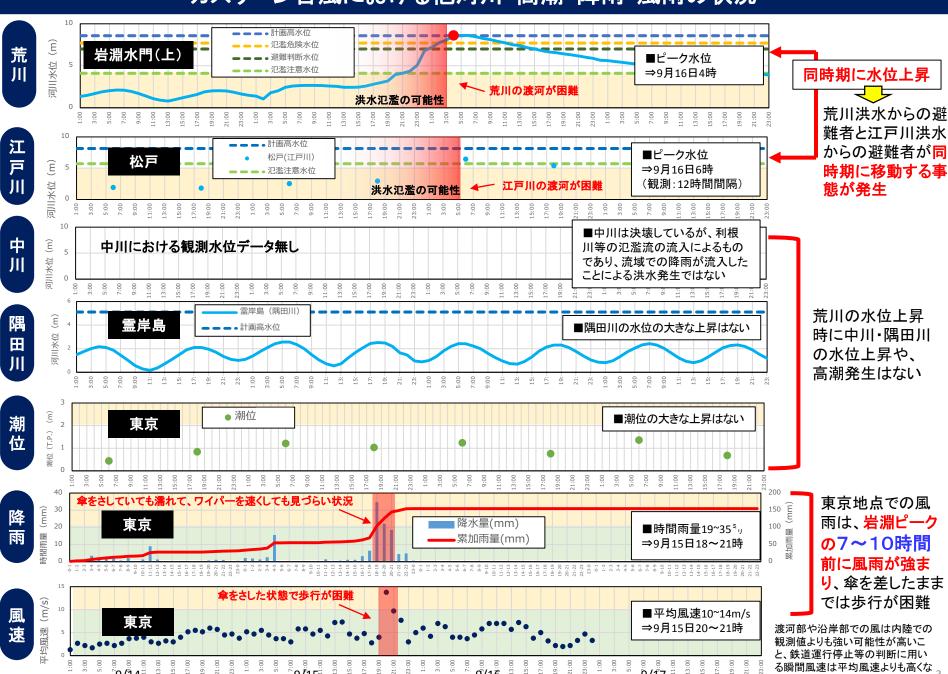


■ 三大都市圏において大規模・広域避難計画の立案に向けて検討が進められている地域もあるが、現時点においては概念的な整理、あるいは特定分野における整理に留まっている。



- 問題の本質を総括的に捉え、一定のまとまりのある地域(<u>江東5区</u>)において、 過去に関東地方に大きな被害をもたらした<u>カスリーン台風</u>を参考とした<u>基本</u> ケースを設定し、基本的な考え方と定量的な算出方法について検討を行った。
- 今後、実地で得られた知見や課題等を踏まえ、基本的な考え方と定量的な算出方法について適宜見直しを行うとともに、より過酷な災害事象等を考慮した応用ケースで検討を行う。

# カスリーン台風における他河川・高潮・降雨・風雨の状況



ること等の検証が必要

## 立退き避難の全体像

#### 江東5区全住民251万人

- ➤ 二次的な人的被害リスクの高い避難行動を回避するため、屋内に留まることはせず立退き避難を基本とする。
- 一方、大混雑を抑制するため、立退き避難の対象を限定する。

#### A: 立退き避難の対象を限定する

■ 床 上浸水継続3日未満の地区に居住する住民は屋内安全確保で対応(※1)するものとし、立退き避難の対象は「全居室 水没」または「床上浸水継続3日以上」または「家屋倒壊等氾濫想定区域」に該当する住民172万人に限定する

(※1) 江東5区住民を対象としたWEBアンケートでは71%の住民が協力する意向、水・食料を3日以上備蓄していると回答した人は57%

#### 立 退き避難対象区域の人口 172万人

- この172万人は立退き避難を行うこととする一方、立退き避難が困難な人(移動困難者)に限っては、浸水区域内に留まることも 可とし、浸水区域内の公的な避難所を優先的に配分する。
- ただし、在宅の移動困難者については、救助の観点から自宅に留まらず、避難所に 避難することとする



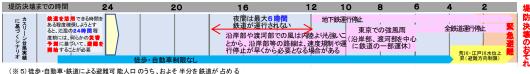
#### B: 移動困難者は、立退き避難を基本としつつ、5区内での避難も可とする

- 病 院 福祉施設等の入院・入所者 2万人 とその 付添支援者 1万人 は、施設内で屋内安全確保も可とする(※2)
- 長 距離移動が困難な人については5区内の公的施設(容量 17万人 )への避難も可とする(※3)
- ■3日程度での救助を目指す(※4)
- (※2) 常総水害被災施設からの聴き取りでは、入院 入所者 の立退き避難は困難であり、屋 内安全 確保のため の対策を行うことが現実的との 結果
- (※3) 江東5区における在宅要配慮者の総数は29.5万人
- (※ 4) 荒川左岸7KP 決壊の場合の救助対象者は、病院・福祉 施設で0.8万人 、公的 避難施 設で1.8万人程 度であり、ボートやヘリに よる救助活 動が順 調に進め ば3日以内で救 助可能

5区外への立退き 避難対象 151~172万人

#### C: 24時間前には5区外への立退き避難を開始する

■ 浸 水域外まで、個人の自由に委ねれば17時間以上、移動手段・経路等を理想的に分散できれば3時間程度※5であ るが、計画実行の不確実性や、鉄道の運行停止※6等を考慮し、災害発生24時間程度前には災害予測を実施して避 難 開始する

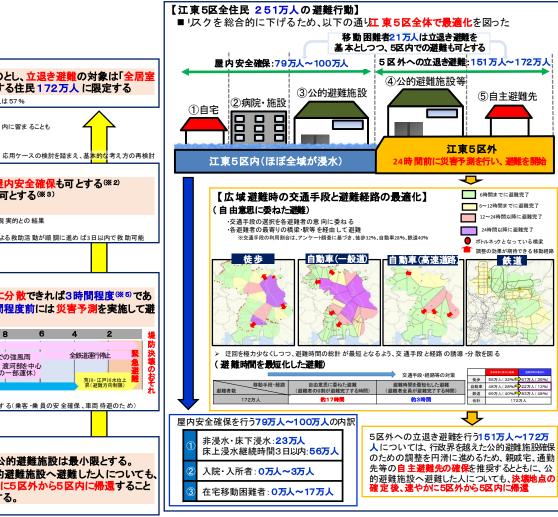


(※ 6) 暴風雨により運行停止するおそれがあることに加え、氾濫の12時間前には地下鉄が、6時間前には全鉄道の運行が停止する(乗客・乗員の安全確保、車両待避のため)

#### D:5区外の公的避難施設は最小限とする

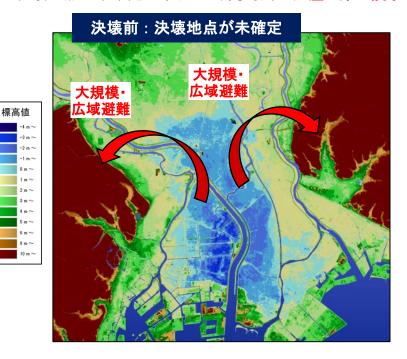
- 行 政界を越えた公的避難施設確保のための調整を円滑に進めるため、5区外の公的避難施設は最小限とする。
- 具体的には、親戚宅、通勤先等の自主避難先の確保を推奨する(※7)とともに、公的避難施設へ避難した人についても、 堤防の決壊するおそれがなくなった段階で、浸水していない地区の住民は速やかに5区外から5区内に帰還すること とする。また、浸水した地区の住民は5区内の非浸水避難施設へ避難することとする。

(※7) WFBアンケートでは45%の人が自主 避難先に 避難する意向



## 立退き避難の対象区域

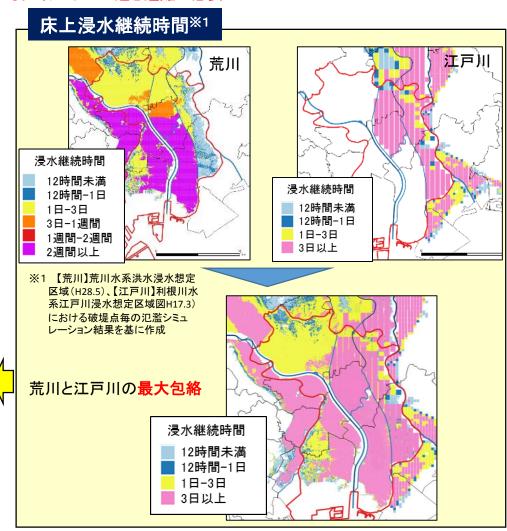
- ・荒川と江戸川の水位がほぼ同時に上昇
- ・決壊地点が未確定であるため、両河川の氾濫で床上浸水する区域からは立退き避難が必要



通常、水害からの退き避難の対象者は、 床上浸水となる区域の住民としている

江東5区の全人口 251万人\*2のうち、 床上浸水区域の人口は 228万人\*3

- ※2 H22国勢調査
- ※3 氾濫シミュレーション結果を基に、該当するメッシュの人口を H22国勢調査地域メッシュ統計から算出



### 膨大な立退き避難者により、次の課題が発生

- ・避難時の混乱や事故の誘発
- ・避難時間の長時間化
- ・早期段階からの避難による空振りの頻発

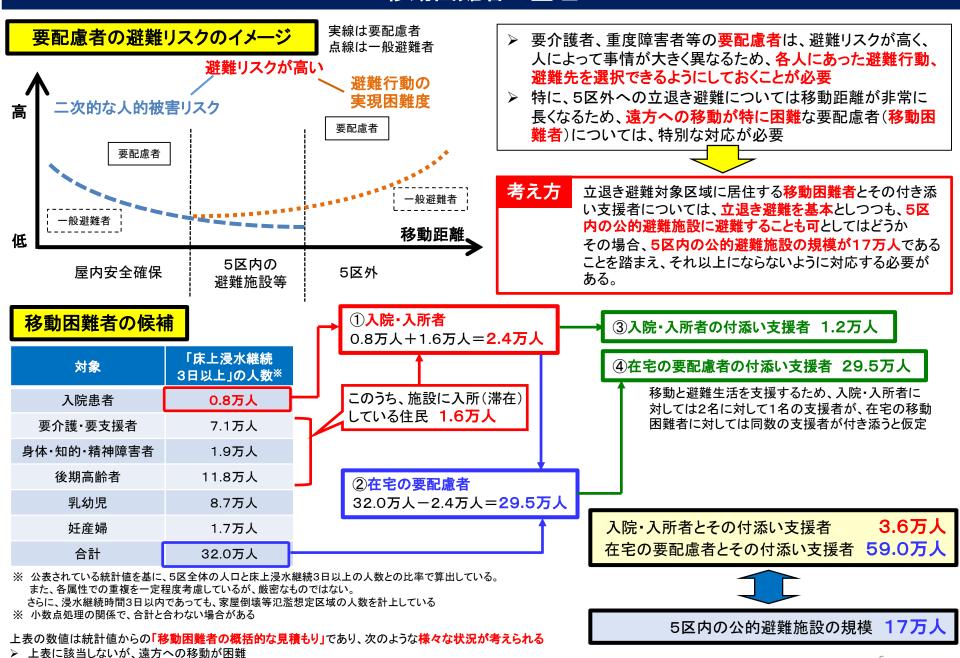
膨大な立退き避難者を少なくするため、積極的な自助・共助の協力要請を検討

## 考え方

当面は床上浸水継続3日以内の区域では可能な限り屋内安全確保とするよう、当該区域の住民に協力を要請してはどうか(+分な備蓄が前提)

※浸水継続時間3日以内であっても、全居室水没または家屋倒壊等氾濫想定区域の住 民は立退き避難する

## 移動困難者の整理



▶ 上表に該当するが、移動に支障はない、車等で家族が連れて遠方への避難が可能、移動リスクよりも避難生活

上のリスクが高く設備が整った施設への避難が必要 等

## 住民アンケート・ヒアリング調査 ~ヒアリング前後の避難先の変化~

C: 支援があれば5区

外に避難可能

4

(13世帯)

世帯数

合計

#### 【ヒアリング結果】

- 移動困難者がいる41世帯のうち、ヒアリング前は33世帯が5区内に留まると回答したのに対し、ヒアリン グ後には40世帯が江東5区外へ避難すると回答した。身体的な理由で5区外に避難できないのは1世帯のみ であった。
- 変更した主な理由としては、アンケート時には域内避難を行うことによる二次的な人的被害のリスクの認識が 十分でなかったことが挙げられた。

#### 【結果を踏まえた基本的な考え方】

避難先

5区内

世帯区分

自宅

公共協設

- 在宅の移動困難者について、身体的な理由で5区外に避難できないのは1世帯のみであったが、ヒアリング対 象に偏りがある可能性もあることも考慮し、域外避難と域内避難どちらの避難行動をとっても対応できるよう な計画とし、浸水区域内の公的な避難所については優先的に配分する。
- 大規模水害時のリスクを正しく認識することにより、住民の避難行動は変わりうるものであり、そのための<mark>周</mark> 知活動・普及啓発に努める。

A: 支援があっても5区外に

5

8

(14世帯)

避難不可【認定等あり】

B: 支援があっても5区外に

6

8

(14世帯)

避難不可【認定等なし】

シー	DEM	公共他設	0	0	4	ડડ	
シグ前		その他	1				
	5区外	自主避難先			6	8	т П
	3 <u>6</u> 7F	公共施設			2	0	
	避難先	世帯区分	A:支援があっても5区外に 避難不可【認定等あり】 (14世帯)	B:支援があっても5区外に 避難不可【認定等なし】 (14世帯)	C: 支援があれば5区 外に避難可能 (13世帯)	世帯数合計	•
		自宅					`>
ヒア		公共施設					
ヒアリング後	5区内	その他	の病院に避難。環境変化	供がいるため5区内の近く による体調悪化、発作が心 事等で避難することが困難		1	
	드디션	自主避難先	9	10	12	40	-
	5区外	公共施設	4	4	1	40	
	· ·			⇒40世帯中31世帯(78%)	が自主避難先に避難す	ると回答	7

- ※移動困難者がいない23世帯(D:5区外に避難可能だが域内避難)についても同様の結果となった ⇒ヒアリング後は全世帯が5区外に避難すると回答
  - ⇒23世帯中21世帯(91%)が自主避難先に避難すると回答

- 移動困難者の域外避難時の課題について、アンケート調査を実施した後、その調査結果を 踏まえ、移動困難者がいる世帯を中心に対面により情報提供及びヒアリング調査を実施す ることにより、在宅の移動困難者の避難意向や実態を把握し、移動困難者の避難方針につ
- (2) 実施主体 • 東新小岩七丁目町会、葛飾区 地域振興部 防災課、東京大学 生産技術研究所 加藤研究室
- ア!安全・快適街づくり、内閣府(防災担当)、国土交通省 荒川下流河川事務所、気象庁 東京管区気象台、東京都 (3) 調査対象・実施方法・調査内 平成28年12月に東新小岩七丁目町会へ加入する世帯を対象にアンケートを実施し、その結
- 果、避難の際、家族や周囲の支援が必要な世帯を中心とし、訪問(一部電話)により情報 提供及びヒアリング調査を実施

#### (4) アンケート実施期間及び回収数

- · 平成28年12月5日(月)~12月19日(月)
- 配布数: 977世帯 回収数: 621世帯 有効回答数: 553世帯 (56.6%) ※白票を除く票数
- (5) ヒアリング調査実施期間及びヒアリング数
- · 平成29年4月10日(月)~5月28日(日)
- ヒアリング実施世帯数

  - うち A 移動困難者がおり支援があっても5区外に避難不可(認定等あり):14世帯 (認定等なし):14世帯

: 13世帯

・23世帯

- うち C 移動困難者がおり支援があれば5区外に避難可能
- うち D 5区外に避難可能だが域内避難意向(健常者のみの世帯)

### 【アンケート時から5区外に避難すると回答した8世帯】

- ▶家族の支援を受けられることから5区外へ避難可能と 回答
- ▶8世帯中7世帯で、大規模水害時に広域避難が求め られることを知っている等、リスク認識を持っていた

#### 【避難先を変更した理由】

- ■アンケート時には、域内避難を行うことによる二次的な 人的被害のリスクの認識が十分でなかった
- ⇒55世帯中52世帯

#### (具体例)

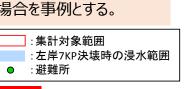
- ▶ヒアリング前には、浸水しはじめてから逃げると思い込 んでおり、支援があっても5区外への避難は不可能だ と考えていたが、早い段階で避難開始するということで あれば5区外に避難することは可能
- ▶リスクを正しく認識したことで、支援が受けられるか否 かを改めて考え直した結果、別宅の親族の支援が受け られると判断
- ■アンケート時には、自宅で域内避難を行うことによる周 囲への影響が十分に認識できていなかった
- ⇒55世帯中3世帯

#### (具体例)

▶ヒアリング前には、立退き避難を行うと周囲に迷惑をか けると誤解をしていたため自宅に留まるとしたが、その ことが救助活動を困難にすることを認識し、5区外へ避 難すると判断

# 救助(荒川左岸7kp地点が決壊した場合)

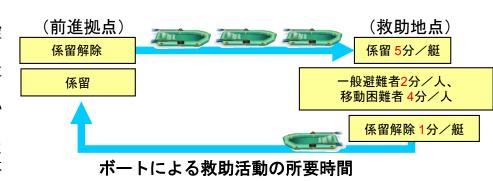
- 決壊後の救助活動の検証を取り扱うため、決壊前のどこが決壊するか不明な場合に備えた最大方絡で考えるのではなく、特定の地点が決壊した後の状況で議論をすることが適切
- 以下では、左岸側で立退き避難対象者が最大となる 荒川左岸7k地点が決壊した場合を事例とする。



	(万人)	入院・ 入所者	在宅移動 困難者	合計		
	要配慮者本人	0.5	7.2	7.8		
	付添い支援者	0.3	7.2	7.5		
	合計	0.8	14.5	15.3		
	病院•福祉施屋内安全確保		i,			
	公的避難施 うち救助対象				3日以上の施設)	1. 8万人
751						

#### ボートによる救助可能数

- 常総救助実態から移動困難者については一般避難者の倍の空間を必要としたとの実績があった。
  - ▶ 移動困難者が乗船する場合には2名分の面積を要するものとして算出
- 常総救助実態では4名の移動困難者の救助にあたり、係留後から係留解除まで15分程度を要した実績があった。
  - ▶ 移動困難者については一般避難者より乗船に時間を要すると考え、一般避難者については2分/人、移動困難者については4分/人と、乗船時間を仮定。
  - ▶ 係留については、救助地点付近での進入経路や係留箇所に 迷ったり、浮遊物や標識、塀等が支障になったりすることが想定 されるため、係留に要する時間は5分/艇とし、係留解除時間 は1分/艇と仮定



これらを踏まえると、ボートによる救助可能人数は以下の通り

- ●病院・福祉施設における救助可能人数:9,916人/日
- ●公的避難施設における救助可能人数:7,758人/日

#### ヘリによる救助可能数

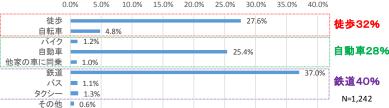
- ヘリによる救助では、安全面から一定面積内に飛行可能な数が限られる。
- このことから、単位面積当たりの活動機数を想定し、1日あたりの救助可能人数を算出する。
- 常総救助実態における決壊2日目の上空での配備密度がヘリ救助の上限だと考えられるため、それを参考に算出する。

これらを踏まえると、ヘリによる救助可能人数は 2,064人/日

## ⇒入院・入所者及び公的避難施設に避難した人については、3日程度で救助が可能

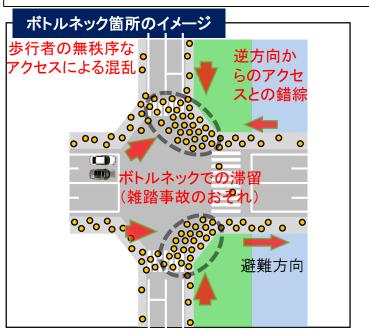
## <制約なし> 域外避難の避難時間算出の基本的な考え方

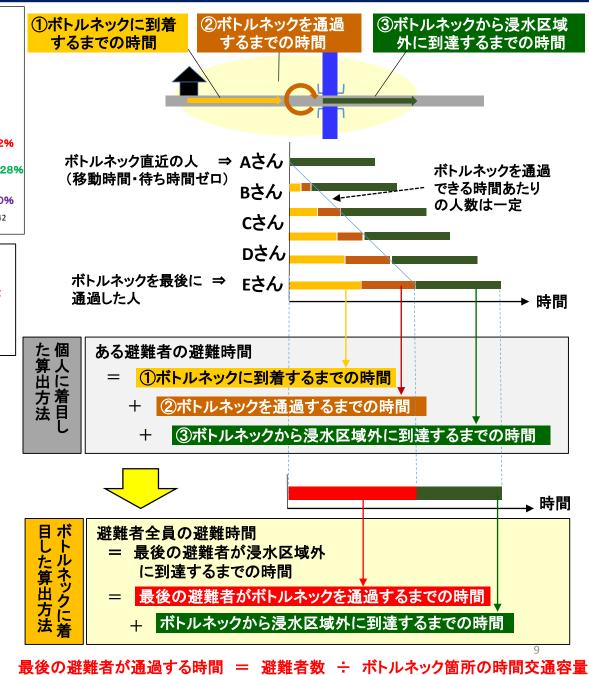
- ▶ 避難者は、自由に交通手段を選択し、浸水区域外を目指して最短距離で避難するものとする。
- ▶ 徒歩・自動車・鉄道の各交通手段の利用割合は、江東5 区住民を対象としたアンケート結果に基づき設定した。
- 対象者は立退き避難の対象者に加えて非避難者による通過交通を見込んだ



## 交通手段とボトルネック

- ▶ 大量の交通需要が短時間に集中した場合、経路内で最も 交通容量が小さい箇所、いわゆるボトルネックで渋滞が発生する。
- ▶ 徒歩と自動車については橋梁やICがボトルネックになる。
- ▶ 鉄道については駅がボトルネックになる。





# <制約なし> 避難時間の算出と短縮策(徒歩)

### 避難時間の短縮策のイメージ

避難対象者数:約55万人

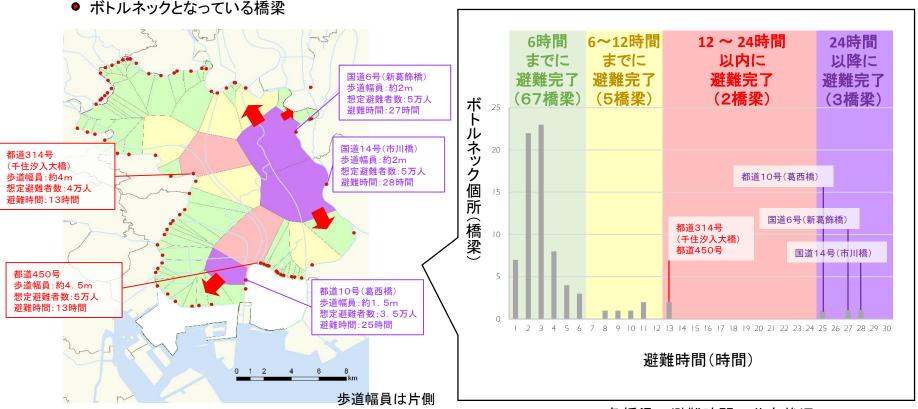
時間あたり避難可能人数:約26万人/h※

江東5区外へ出る橋梁数:77

※域外避難時にボトルネックとなる橋梁全ての時間交通容

量の合計値

- ▶ 各人が自宅に最も近い橋梁を経由して最短距離で域外避難をする場合、 経由する橋梁によって避難時間に大きな差が生じる。
  - ─:6時間までに避難完了する[橋梁:67]
  - □:6~12時間までに避難完了する[橋梁:5]
  - ■:12~24時間以降に避難完了する橋梁[橋梁:2]
  - ■:24時間以降に避難完了する橋梁[橋梁:3](最大28時間)
- ▶ 江戸川を渡り東へ避難するルートは、橋の数が少ないことに加え、江戸川区、葛飾区の避難者が集中するため、通過に長時間を要する。
- ▶ 混雑する橋梁を経由する避難者については、近隣の橋梁へと誘導・分散 すれば、避難時間を大幅に短縮できる可能性がある。



1 調整の効果が期待できる移動経路

各橋梁の避難時間の分布状況

## <制約なし> 避難時間の算出と短縮策(自動車(一般道))

## 避難時間の短縮策のイメージ

避難車両数:約19.7万台(42.6万人)

時間あたり避難可能車両数:約3.5万台/h<sup>※1</sup>(7.6万人)

### 【一般道路】

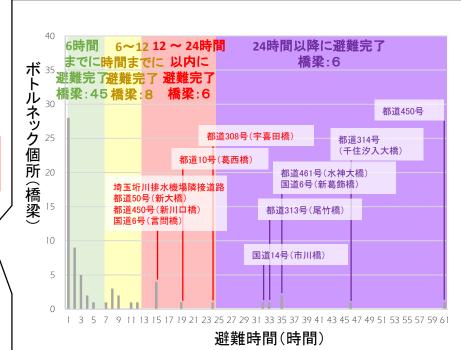
江東5区外へ出る橋梁数:65筒所

※1 域外避難時のボトルネックの時間交通容量から、非避難者による通 過交通を引いたものの合計値

### ボトルネックとなっている橋梁



- ▶ 各人が自宅に最も近い橋梁※2を経由して最短距離で域外避難をする 場合、経由する橋梁によって避難時間に大きな差が生じる。
  - □ :6時間までに避難完了する[橋梁:45]
  - □:6~12時間までに避難完了する[橋梁:8]
  - ■:12~24時間以降に避難完了する[橋梁:6]
  - ■:24時間以降に避難完了する[橋梁:6]
- ▶ 江戸川を渡り東へ避難するルートは、橋の数が少ないことに加え、江 戸川区、葛飾区の避難者が集中するため、通過に長時間を要する。
- ▶ 混雑する橋梁を経由する避難者については、近隣の橋梁へと誘導・分 散すれば、避難時間を大幅に短縮できる可能性がある。
- ※2 自動車避難のうち、13%が高速道路を利用するものとし★、残りについては隣 接するティーセン領域の橋梁から避難するものとした。隣接領域には、接する辺 の長さに比例して配分した。
- ★ 第4回使えるハイウェイ推進協議会資料「高速道路の利用状況」(国土交通省)



#### 自動車避難時間の分布状況(橋梁)

荒川・中川・綾瀬川等の江東5区内の河川を渡河する橋梁がボトルネックになるおそれが 11 あるため、地域で詳細に検討する際には、それも考慮した避難時間の算出が必要となる

調整の効果が期待できる移動経路

## <制約なし> 避難時間の算出と短縮策(自動車(高速道路))

## 避難時間の短縮策のイメージ

避難車両数:約2.6万台(5.6万人)

時間あたり避難可能車両数:約0.7万台/h<sup>※1</sup>(1.5万人)

【高速道路】

首都高入口:20箇所

※1 域外避難時のボトルネックの時間交通容量から、非避難者による

通過交通を引いたものの合計値

▶ 各人が自宅に最も近い入口※3を経由して最短距離で域外避難をする場合、経由する入口によって避難時間に大きな差が生じる。

□:6時間までに避難完了する[入口:16]

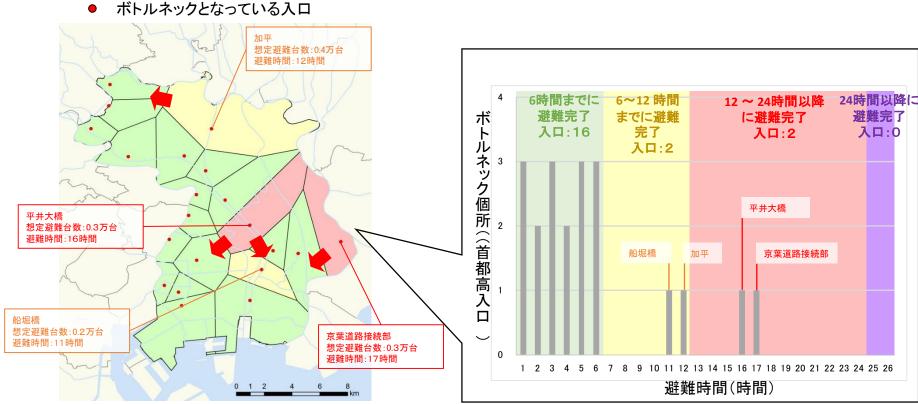
□ :6~12時間までに避難完了する[入口:2]

■:12~24時間以降に避難完了する[入口:2]

■:24時間以降に避難完了する[入口:0]

▶ 混雑する入口を経由する避難者については、近隣の入口へと誘導・分 散すれば、避難時間を大幅に短縮できる可能性がある。

- ※3 自動車避難のうち、13%が高速道路を利用するものとし\*、残りについては隣接するティーセン領域の橋梁から避難するものとした。隣接領域には、接する辺の長さに比例して配分した。
- ★ 第4回使えるハイウェイ推進協議会資料「高速道路の利用状況」(国土交通省)



## <制約なし> 避難時間の短縮策(鉄道)

## 避難時間の短縮策(鉄道)のイメージ

避難対象者数:約69万人

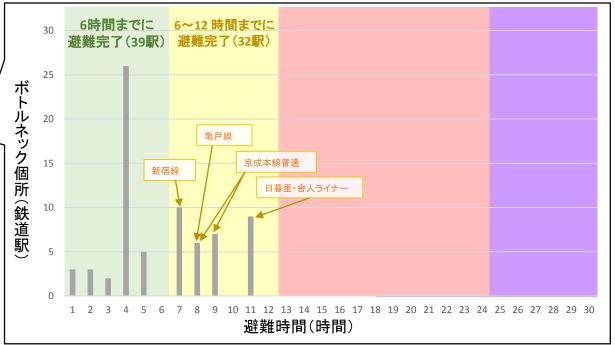
時間あたり避難可能人数:約32万人/h※

駅数:71箇所(江東5区避難対象区域内の駅)

※域外への避難に使用可能な路線(16本)全ての輸送力から、非避難者による通過交通を引いたものの合計値



- ▶ 各人が自宅に最も近い駅から乗車して域外避難する場合、各駅で避難時間に差が 生じる。
  - □:6時間までに避難完了する駅
  - ─ :6~12時間までに避難完了する駅
  - ■:12~24時間以降に避難完了する駅
  - ■:24時間以降に避難完了する駅
- ▶ 全ての駅に停車する各駅電車は、多くの避難者を輸送することとなる一方で輸送力が小さいため、各駅電車しか停車しない駅については、時間を要することとなる。
- ▶ 各駅電車に乗車した避難者は可能な限り輸送力の高い急行に乗り換えるようにする、同じ路線であっても急行等が停車する大きな駅から乗車する、輸送力に余裕のある別路線へと避難者を誘導・分散する等により、避難時間を短縮できる可能性がある。



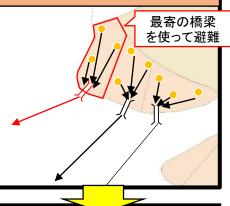
各駅の鉄道避難時間の分布状況

乗車・降車・乗り換え等の需要に対し、駅のホーム・構内の面積が足りずにボトルネックになるおそれがあるため、地域で詳細に検討する際には、それも考慮した避難時間の算出が必要となる

## <制約なし> 避難時間の短縮策(徒歩+自動車+鉄道)



## 距離最短の考え方



全ての避難者の避難が完了する時間は、最も時間を要するC橋梁の避難時間と等しくなる

诵手段・経路を調整する。

 A橋
 A橋避難完了

 B橋
 B橋避難完了

 ご機難完了
 避難完了

 A橋
 他の橋梁へ誘導

▶ 自宅最寄りの橋梁等を経由し、個人の避難距離を最短にしようとする避

難(距離最短)では、交通手段・経路別で避難時間に大きな差が生じる。 ▶ 地域全体の総避難時間を最短化(時間最短)するために、避難者の交

避難時間は、全橋梁同時となる (各橋梁の交通容量を最大限活用できることを想定)

誘導による避難時間短縮効果

## 自動車









- ・江東5区全体の交通手段・経路においてこの作業を実施すれば、全避難者の避難時間の総計を 最小化した場合(時間最短の考え方)の避難時間を算出することができる。
- ・時間最短の考え方で算出した避難時間は、**江東5区を一つの地区と見なして**、全ての立退き避難者と通過交通を、全てのボトルネックの時間交通容量の総和で除したものとなる。ただし、これは理想的な状況を仮定したものであり、実際の避難時には距離最短と時間最短の間となる。
- ・**遠方のボトルネック箇所まで迂回を強いられる地区**や希望しない方面への避難を求められる避難者が生じるおそれがある等、避難者が避難方針に協力することが前提となる。



考え方 時間最短を図った結果、長距離の迂回をとなってしまう地域については、<mark>避難開始の前倒し、ボトルネックの容量増強、バス等による駅間移動の誘導等</mark>の対策を検討すべきではないか

C橋

## <制約なし> 総避難時間を最短にする避難

## 距離最短と時間最短

交通手段・経路等の対策

移動手段·経路	自由意思に委ねた避難	避難時間を最短化した避難
避難者数	(避難者の9割が避難完了する時間)	(避難者全員が避難完了する時間)
172万人	<b>約17時間</b>	約3時間

- ▶「自由意思に委ねた避難」、「避難時間を最短化した避難」のいずれの避難時間も極端な仮定に基づくものであり、実際には両者の間の時間で避難完了することとなる
- ▶ 特に、「事故による交通容量低下は起きない」という仮定はいずれの避難形態にも共通のものであり、これが成立しないと、大幅に時間が増加する

## 各交通手段の分析

### 時間あたり避難可能人数(万人/h)※1

※1 時間交通容量から非避難者による通過交通を除いたもの

設定条件緩和の効果

15

<u>徒歩</u> 26 + <u>自動車</u> 9 + <u>鉄道</u> 32 = <u>合計</u> 67 設定した<mark>条件を緩和</mark>することで、<mark>避難時の交通対</mark> 策を講じることによる<mark>避難時間の短縮効果</mark>を分析

## 交通手段別の避難者数

アンケート調査に基づき、 徒歩32%、自動車28%、 鉄道40%で配分

「時間あたり避難可能 人数」に応じて配分 (時間最短のための 最適配分)

	自由意思に委ねた避難	避難時間の最短化	
徒歩	55万人(32%)	67万人(39%)	
自動車	48万人(28%)	22万人(13%)	
鉄道	69万人(40%)	83万人(48%)	
合計	172万人		

### 考え方 自動車による避難者数は限界があるため、移動困難者を含む世帯が自動車を 使用できるよう、他の住民については可 能な限り徒歩・鉄道避難とするよう、協力 を要請してはどうか

※2 避難者全員が避難完了する時間

		八乙 匹和日工员 // 匹和儿 1 / 心时		
	各交通手段の変化	合計 <mark>67</mark> (万人/h) の変化(倍率)	<mark>避難時間</mark> **2 の変化	
<b>歩行者密度</b> の最適化 3.5 → 2.0(人/㎡)	徒歩 26 → 62	<b>103</b> (1. 54倍)	35%減	
<b>自動車速度</b> の向上 3 → 5 (km/h)	自動車 9 → 16	<b>74</b> (1. 10倍)	9%減	
鉄道運行率の維持 70 → 100(%)	鉄道 32 → 50	<b>85</b> (1. 29倍)	21%減	
<b>共振是</b> の当活	徒歩 26 → 35	<b>76</b> (1. 15倍)	12%減	
荷物量の半減 	鉄道 32 → 39	<b>74</b> (1. 10倍)	9%減	
通過交通の抑制	自動車 9 → 13	71(1.06倍)	6%減	
50 → 0(%)	鉄道 32 → 40	75(1. 12倍)	11%減	
上記全ての対策を実施	徒歩 26 → 83 自動車 9 → 19 鉄道 32 → 67	169(2. 52倍)	60%減	
鉄道の完全運休	鉄道 32 → 0	<b>35</b> (0. 52倍)	91%増	

## <基本ケース> カスリーン台風を想定した域外避難の実現可能性の検証

- ▶ カスリーン台風実績を基にして、避難行動の制約(前提条件)を設定する。
- 域外避難に要する時間は、3~17時間である。
- ▶ 早期かつ確実に域外避難を実現するためには、3つの交通手段による避難可能人数のうち、およそ半数を占める鉄道を最大限に活用することが重要である。
- ▶ 鉄道の運行等に支障を与える条件は次のとおりである。
  - ・夜間においては最大6時間、運行されない。
  - ・氾濫の12時間程度前における地下鉄の運行停止※(氾濫流拡散防止のための止水措置、乗客・乗員の安全確保、車両退避等)
  - ・氾濫の6時間程度前における全鉄道の運行停止※(乗客・乗員の安全確保、車両退避等)
  - ・氾濫の<mark>7~10時間</mark>程度前における「**東京での強風雨**」による交通手段への影響(<mark>沿岸部等ではさらに早い段階</mark>から風が強くなる)

徒歩:速度の低下

鉄道:大幅な遅延や運行停止、それに伴う事業者間の相互直通運転の取りやめによる運行本数の減少

▶ 氾濫の24時間程度前から避難を開始することが必要ではないか。

※鉄道事業者への聴取を基に設定



## 考え方

以下を考慮すると、**災害発生の24時間程度前にその 兆候をとらえる必要**があるのではないか

- ・強風雨による鉄道運行停止となるおそれ
- 鉄道が運行されていない夜間の避難となるおそれ
- ・計画どおりの誘導・分散が実現しないおそれ

『避難方向』の 『避難手段』の 『避難速度』の 制限に係る前提条件 制限に係る前提条件 制限に係る前提条件

## 検討事項

東京における強風雨時における各交通手段への影響の検証

### 考え方

様々な不確定事象に備え、<mark>鉄道の運行をできるだけ延長</mark>することができるように、鉄道事業者に事前対策を要請すべきではないか

## 荒川におけるカスリーン台風の実績



下流に向かって

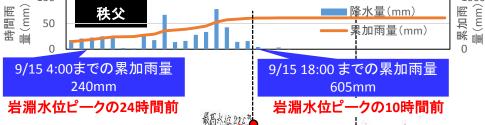
水位が伝播

岩淵で最高水位(8.6m:

(9/16 4時)

10 12

計画高水位相当)に到達



最高校(207)

基本在946×

(川野)

\$ 10 PM 9 PM 15 B

岩淵水位ピークの10時間30分前

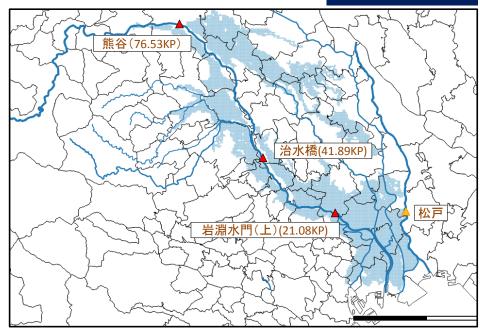
に到達(9/15 17時30分)

### カスリーン台風時の実績

岩淵水門(上)のピーク水位時刻に対し、

- ①約**24時間**前 秩父地点の累加雨量240mm
- ②約10時間30分前 吹上地点(熊谷地点)のピーク水位
- ③約10時間前 秩父地点の累加雨量605mm

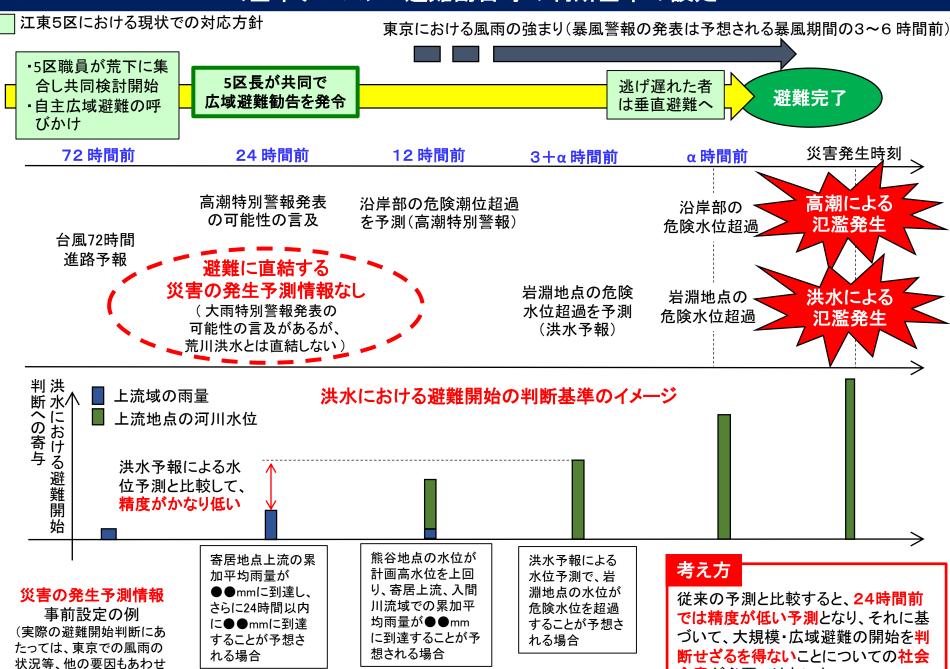
## 荒川の水位観測所



(均保)

(岩渕(出)

# <基本ケース> 避難勧告等の判断基準の設定



て判断することになる)

合意が必要ではないか

## 実地での検証が必要と考えられる事項

本WGで提示した基本的な考え方と定量的な算出方法を踏まえ、今後、実地での検証や、関係機関において技術開発等が必要と考えられる事項を以下に記載する。

※必要に応じて内閣府等が支援

### 域内避難・域外避難の両方に関すること

- 立<mark>退き避難の対象者</mark>を「浸水継続時間 3 日以上」または「全居室水没」または「家屋倒壊等氾濫想定区域」に該当する 住民とすることの実現可能性
- 入院患者や施設入所者をはじめとした移動困難者の立退き避難及び屋内安全確保それぞれの避難行動の実態把握と 実現可能性

### 域内避難に関すること

■ 浸水域内に留まった人を可能な限り短時間に救助するための方法や、救助しやすい建物構造への改善

### 域外避難に関すること

- 各交通手段別で交通事故や群集雪崩等の事故を防ぐための具体的な対策(例えば、駅到着時刻の分散、駅前・構内の誘導、橋梁付近の誘導方法)
- 混雑を緩和し避難時間を短縮するための対策
  - 比較的余裕のある交通手段・経路への分散計画
  - 非避難者による道路・鉄道の利用を極力抑制する方策
  - 携行荷物の最小化、整然とした歩行
  - 移動困難者が自動車避難できるような対策
  - 長距離迂回者に対する措置
- 鉄道運行を延長することの必要性とその方法
- 親戚宅や通勤先等の<mark>自主避難先の確保</mark>の積極的な推奨(住民のみならず企業や学校、宿泊施設等に対して協力を求める)

#### 計画の実効性に関すること

- ■地域全体の最適な避難行動が実現されるよう、災害リスクやとるべき避難行動等について、周知活動や普及活動の効率的かつ効果的な方法
- 従来と比べて精度が低い予測に基づく避難判断となることについて社会合意を得るための方法
- 河川管理者(または海岸管理者)や気象庁による長時間先の予測精度を向上するための技術開発