

渋谷駅周辺地域都市再生安全確保計画策定業務

基礎調査

【概要版】

平成28年3月

渋谷区

第1章 業務の目的と調査内容

1 業務の目的

渋谷駅周辺地域は、4社8路線が結節し1日の平均乗降客数が約320万人の渋谷駅を抱えており、大規模震災時の屋外滞留者は約2万人を超えると推計されている。このような中で渋谷駅周辺では、大規模な都市基盤整備と都市開発事業が一体的に進められている。

渋谷区では、この機会を捉え、大規模な地震が発生した場合における都市再生緊急整備地域内の滞在者等の安全の確保と都市機能の継続を図るため、災害発生時の円滑な退避や物資の提供等のソフト・ハード両面の対策を定めた渋谷駅周辺地域都市再生安全確保計画（以下「安全確保計画」という。）の策定に取り組むこととした。

本業務は、安全確保計画案を作成するための基礎データの収集・分析、被害想定 の推計及び地域の課題の抽出を行うものである。

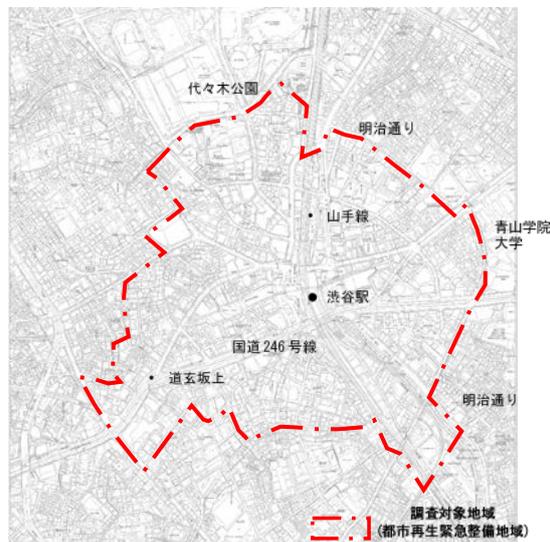
2 調査内容

(1) 対象地域

調査の対象とする地域は、都市再生緊急整備地域が指定されている渋谷駅周辺地域(約139ha)とする。

(2) 調査内容

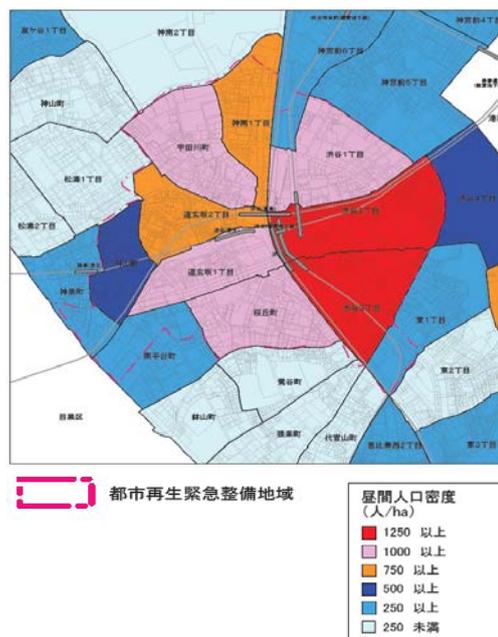
- ①基礎データの収集・分析
- ②被害想定 の推計
- ③滞留者、帰宅困難者の安全確保の検討
- ④地域の課題の検討
- ⑤将来時点の推計・検討



第2章 基礎データの収集・分析

1 昼夜間人口

- 人口指標を町丁目別にみると、駅周辺の昼間人口や従業人口の密度が高い。都市再生緊急整備地域に着目すると、円山町を除き昼間人口や従業人口が高いエリアとなる。
- 昼間人口密度は、渋谷駅東口周辺の渋谷2丁目及び3丁目が高最も高い集積がみられる。
- 逆に夜間人口は、駅周辺の町丁の密度が極端に低く、その周辺の人口密度が高い。



⇒渋谷駅周辺（緊急整備地域）の防災対策は、昼間人口をターゲットにした、発災時の混乱防止や帰宅困難者等への対応を主として考える必要がある。

国勢調査（2010年）より作成

図 昼間人口密度

2 鉄道利用者数

- 渋谷駅は、JR東日本、東京急行電鉄、京王電鉄、東京メトロの4社が乗り入れており、平成22（2010）年の各社合計の1日平均乗降人員は約320万人（乗換えによる重複カウントを除くと約227万人）であり、日本有数の利用者数をもつターミナル駅である。
- 鉄道利用者のピークは午前8時半前後であり、1.7万人が駅に滞留し、さらに1.1万人が乗車中であり、発災時は、これらの合計2.8万人が駅外に流出・滞留する可能性がある。

[渋谷] ※半蔵門線－田園都市線相互直通

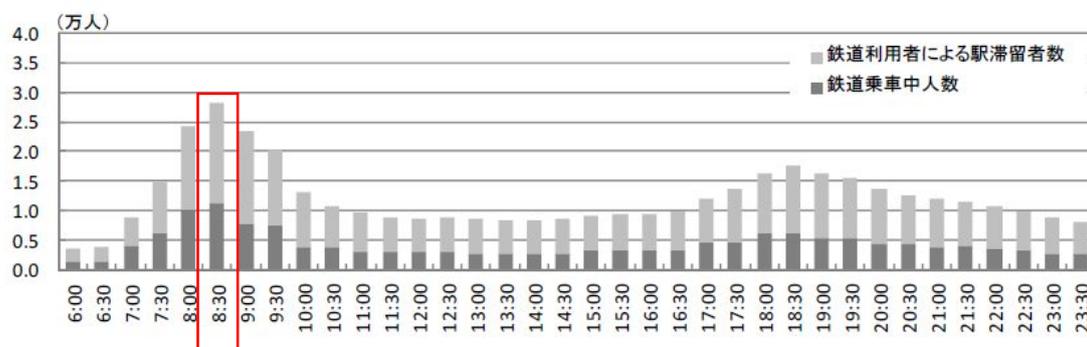


図 鉄道利用者による駅・列車内滞留者数の時刻分布
（大都市交通センサス集計結果より）

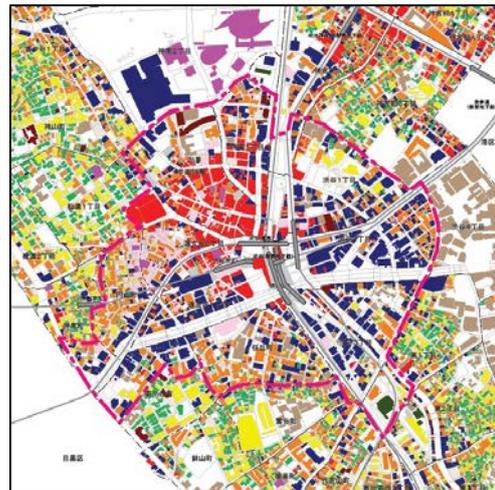
⇒渋谷駅は非常に多くの人々が利用しており、災害時の列車運行の停止による大量の帰宅困難者の発生や発災時の駅周辺の混乱に備える必要がある。

3 地域内の建物の立地状況、耐震性

(1) 土地・建物用途別現況（渋谷区土地利用現況図）

- 土地・建物の利用状況は、区域内のエリアによって特徴的である。駅西口の宇田川町や道玄坂2丁目は商業に特化しており、東口の渋谷2丁目及び3丁目は事務所に特化している。桜丘町は住居・商業・事務所の混在施設や小規模事務所等が集積している。
- 区域の縁辺部やその外周は戸建て住宅を含む住宅利用が多くなる。

⇒エリア特性に応じた対策が必要であり、特に商業に特化している宇田川町、道玄坂1丁目及び2丁目では、所属場所のない人が多く、帰宅困難者の発生等の対策が必要であり、中小ビルの集積するエリアでは、一時退避場所や帰宅困難者支援（受入）施設の確保等が課題となる。



都市再生緊急整備地域

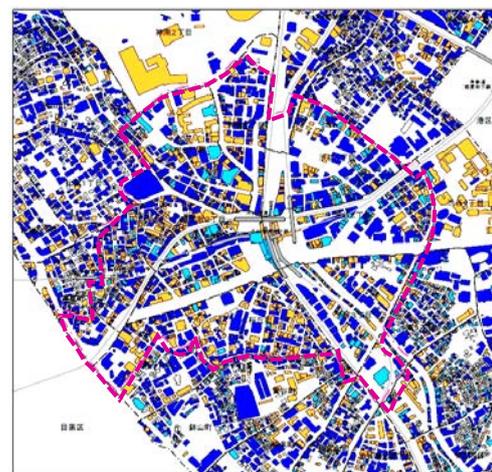


渋谷区土地利用現況調査（2011年）より作成

(2) 建物別耐震化状況（渋谷区震災対策基礎調査〔2011年〕より）

- 建物ごとに建築年代別に分類（耐震基準が変更された昭和56〔1981〕年前後で区分）すると、西口に旧耐震（昭和55〔1980〕年以前築）建物が多。

⇒旧耐震建築物は、中小規模の建築物が多い。これらの建物は発災後に、人的被害のみならず、建物の損壊や倒壊等により就労者においても滞在する場所がなくなることが想定され、一時退避場所等のスペースが必要になることが予想される。



※耐震改修の状況は未調査

都市再生緊急整備地域

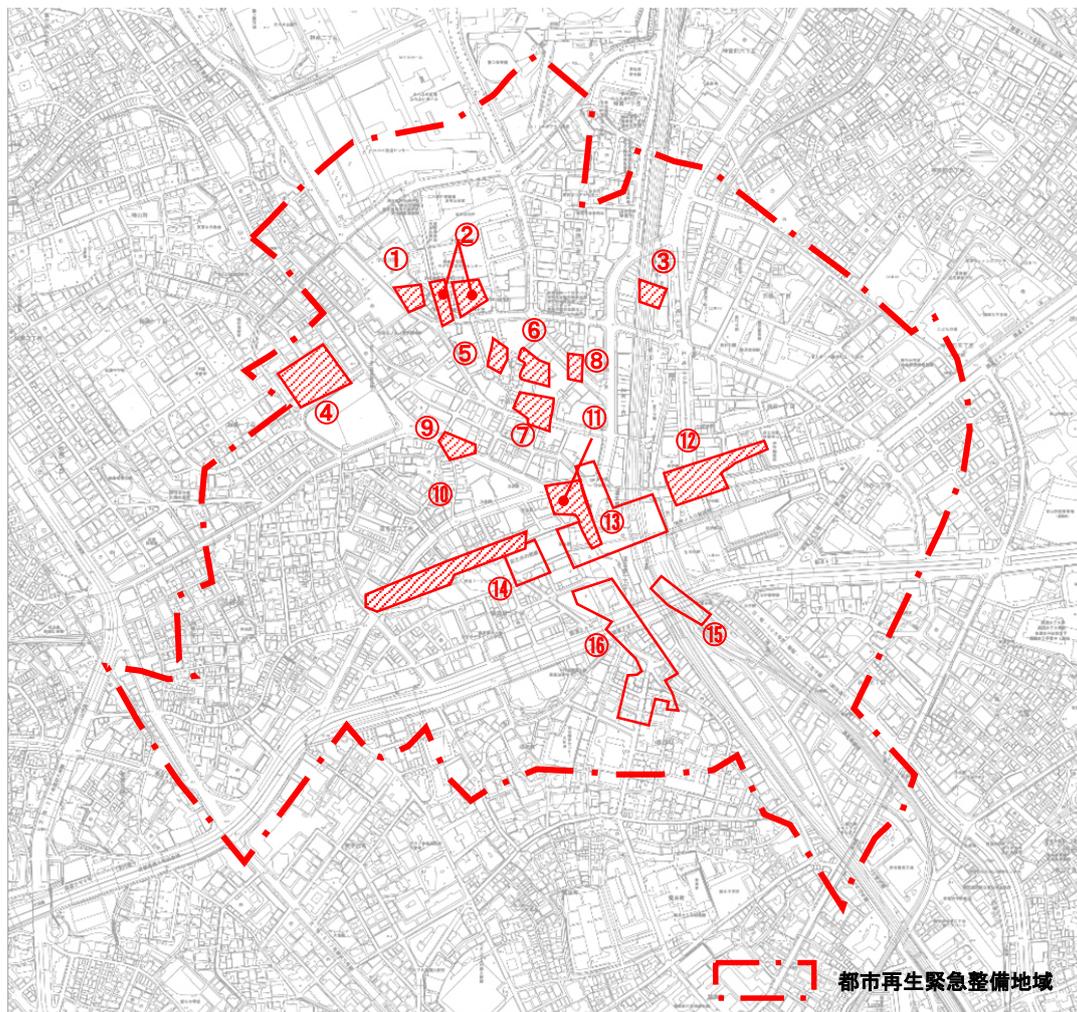


渋谷区震災対策基礎調査（2011年）より作成

(3) 店舗（小売業事業所）の立地状況

- ・小売業の事業所数や売場面積は、駅周辺の集積が高く、さらに東側や南側に広がっている。

⇒商業施設の来訪者（買物客等）は帰宅困難者となる可能性が高く、商業集積の高い駅周辺での一時退避者や帰宅困難者の大量発生が予想される。



利用許諾番号：MMT 利許第 27056 号-37

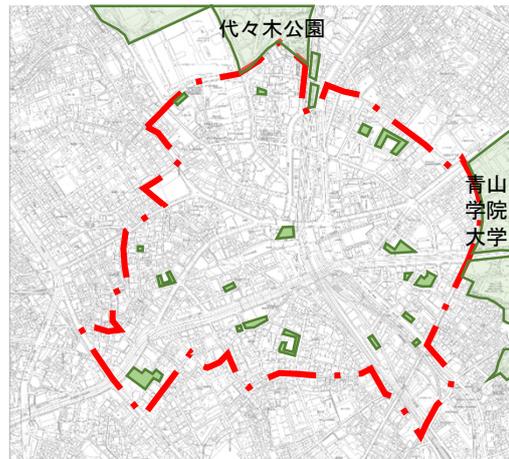
大規模な商業施設や開発計画の配置図(2015年時点)

- | | | |
|----------|-------------------|--------|
| ①東急HANDS | ⑨SHIBUYA109 | 既存施設 |
| ②パルコ | ⑩渋谷マークシティ | 開発計画施設 |
| ③cocoti | ⑪東急東横店 | |
| ④東急百貨店 | ⑫渋谷ヒカリエ | |
| ⑤ロフト | ⑬渋谷駅街区(開発計画) | |
| ⑥西武A館 | ⑭道玄坂一丁目駅前地区(開発計画) | |
| ⑦西武B館 | ⑮渋谷駅南街区(開発計画) | |
| ⑧マルイ | ⑯渋谷駅桜丘口地区(開発計画) | |

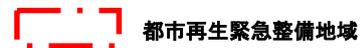
4 避難場所・避難施設の整備状況

- ・一時退避には、一般に公開されており、災害時に安全に滞在できる空地や屋内空間が利用できるを考える。
- ・一時退避に利用できる公開空地、公園等は区域内に約32,700m²※程度存在するが、駅近傍や宇田川町、道玄坂に少なく、分布に偏りがみられる。
 ※公開空地面積は植栽部分等も含んだグロスの数字であり、人が滞在可能な部分の面積はこれより小さくなる。
- ・地域外周辺には、代々木公園や青山学院大学等の避難場所がある。

⇒一時退避に利用できる空地は地区により偏りがあり、特に大規模な商業施設が多い駅近傍等で不足が見込まれる。



利用許諾番号：MMT 利許第 27056 号-37

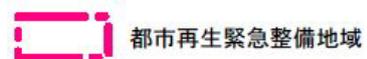
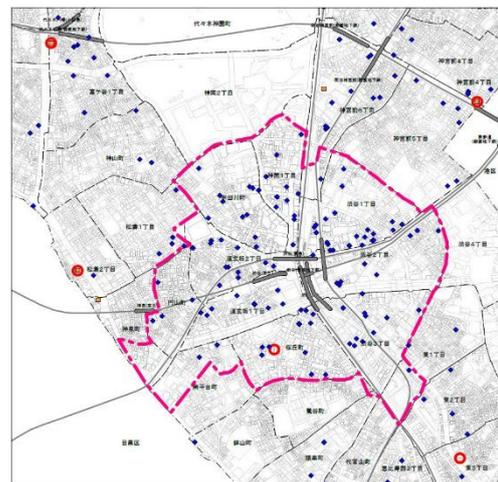


一時退避に利用できる公開空地、公園等の分布図（2015年時点）

5 医療施設の立地状況（国土数値情報）

- ・診療所は区域内外に多く分布しているものの、緊急整備地域内に病院（20床以上の入院施設をもつ医療機関）はない。
- ・医療救護所は、渋谷駅から1km程度離れた地域外に複数箇所立地しているが、地域内において災害時に開設されるのは1か所しかない。

⇒震災時の人的被害発生を考慮すると、応急体制（診療所や病院との連携）の構築が必要である。



| | |
|-------------|---|
| 医療機関 | <ul style="list-style-type: none"> ・医療機関（病院、診療所）データは国土数値情報により作成 ・「医療救護所」は、大規模災害時に発災後3日間を目安として開設され災害時医療が開始される（渋谷区HPより） |
| ■ 病院 | |
| ◆ 診療所 | |
| ○ 医療救護所 | |

6 ライフラインの防災性能

電気、電話、都市ガス、水道の防災性能について、事業者へのヒアリングによると、次のようにまとめられる。

(1) 施設の耐震化について

- ・電気、電話、都市ガスについては、幹線は耐震化が進んでおり、ネットワークの多重化等により冗長性も確保されている。水道の耐震化率は渋谷区内で28%となっている。
- ・渋谷駅周辺は、電気、電話とも細街路を除く主要道路で地中化が進んでおり、震災被害はさらに低いと考えられている。

(2) 復旧について

- ・復旧については、発災直後は被害状況把握や初動措置を行い、被害程度と復旧時状況にもよるが、電気は1週間（仮復旧）、都市ガスは供給エリア全体で最大55日（2020年を目途に30日に短縮する目標）、上水道は27日以内完了（2025年を目途に16日以内に短縮する目標）、下水については30日以内完了を想定している。

7 事業所の防災対策状況

渋谷駅周辺地域内の主な建物について建物所有者及び主要なテナントへのアンケート※結果によると、次のようにまとめられる。

(1) 発災時の避難誘導について

- ・発災時の避難誘導は、90%の建物で建物内に留まるよう案内する一方で、旧耐震の建物では建物外に誘導するとしている。
- ・発災時に従業員や外部の帰宅困難者を一時的に退避・待機させるスペースは、ビル管理者へのアンケートによると75%の建物で確保されている。テナントへのアンケートでは、46%に留まり、半数以上は退避スペースがないと答えており、退避・待機させるスペースがテナントに十分周知されていないと考えられる。

(2) 非常用発電設備の導入状況

- ・非常用発電設備は90%の建物で導入されている。
- ・稼働時間は、3日以上確保できているのは約3割に留まっている。

(3) 情報伝達施設について

- ・大型ビジョンは、整備予定も含めて約4割の建物に整備されており、デジタルサイネージは、約5割の建物に整備されている。設置場所は建物内が大部分である。（災害時の利用対応が未整備なものも含む）
- ・災害時に一般の方も使えるWi-Fiのアクセスポイントは、整備済みの建物は35%、整備予定の建物は10%と、過半は整備予定がない。

(4) 備蓄物資について

- ・テナントの従業員のための備蓄物資は、飲料水、食糧が約8割、毛布等が約7割である。
- ・従業員以外のための備蓄状況は、飲料水、食糧、毛布等の全てが約3割を下回っている。

※渋谷駅周辺帰宅困難者対策協議会の委員 20 事業所の協力により平成 27 年に実施。大規模地震に対する備えについてビル管理者、テナントに分けて実施した。ビル管理者 n=20 テナント n=26

第3章 被害想定 の推計

1 想定する災害

被害状況の想定には東京湾北部を震源とするM7.3の首都直下地震を想定する。
渋谷駅周辺地域の震度は全域で6強とする。

2 被害想定 の推計

(1) 滞留者数

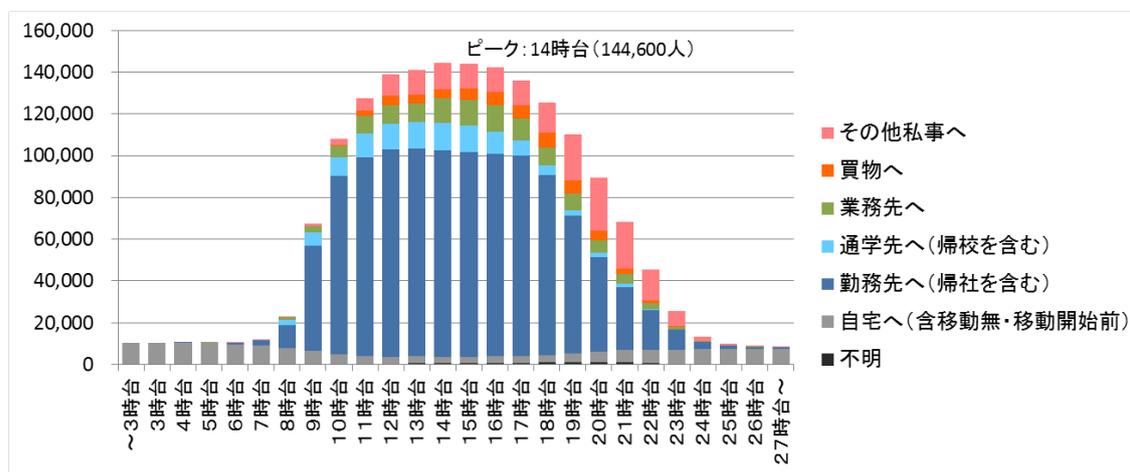
- 都市再生安全確保計画策定にあたり、新たに地域内のパーソントリップデータより以下のとおり滞留者数を推計する。

日中の滞在者ピーク時は約14万5千人。

(内訳) 勤務・通学先滞在が約11万2千人で77%

業務先(打合せ等)が約1万2千人(8%)

所属場所がない人で、着目的が買物・その他私事・不明は約1万8千人(12%)



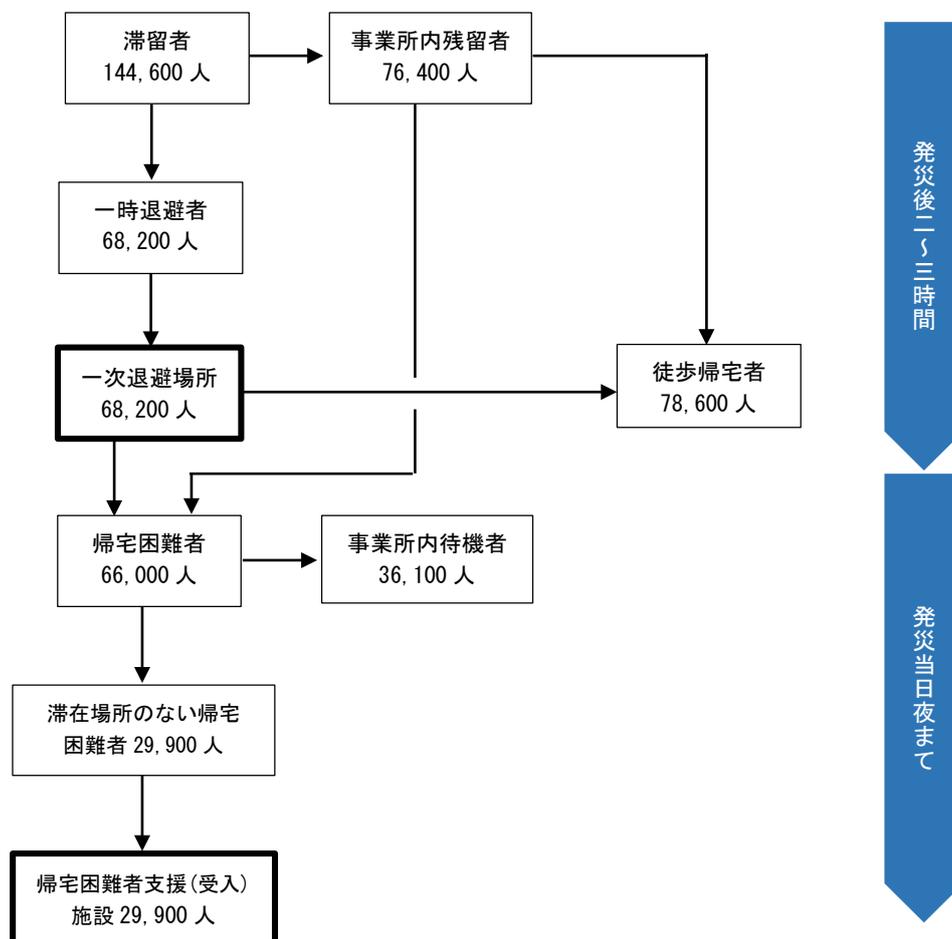
渋谷駅周辺地域の時刻帯別・着目的別滞留人口

※ 時刻不明、乗換え等の移動中を除く (以下同)

(2) 一時退避者、帰宅困難者数

①平日の算出の考え方

- 標準シナリオとして発災時の人の流れを以下のように想定し、平日の一時退避者、帰宅困難者を想定する。



<算定方法(標準シナリオの場合)>

- 事業所内残留者 滞留者のうち業務、通学、勤務の人で耐震性のある建物にいる人の数
(耐震化率はH24渋谷区震災対策基礎調査より60%と想定)
- 一時退避者 全滞留者から自宅、事業所内残留者を差し引いた数
- 徒歩帰宅者 滞留者のうち自宅までの距離10km以内の人全と10kmから20kmの人については1km距離が増加するごとに10%ずつ徒歩帰宅者が減るとして集計した人数
- 帰宅困難者 全滞留者から徒歩帰宅者を差し引いた数
- 事業所内待機者 帰宅困難者のうち業務、通学、勤務の人で耐震性のある建物にいる人の数
- 滞在现场のない帰宅困難者 帰宅困難者から事業所内待機者を差し引いた数

②休日の推定の考え方

- ・ 渋谷駅全線乗降客数の休日／平日比 0.65 を用いて、平日の滞留者数にこの比率をかけることで休日の滞留者数を想定し、その内訳を買物、私事及び商業施設従業員として平日同様に休日の一時退避者数、帰宅困難者数を推計する。(休日なので業務、通学、勤務の人はゼロとして想定)

③集計結果

○平日

| | 標準シナリオ | 受入可能者数 |
|---------------|---------|---------|
| 一時退避者数 | 68,200人 | 27,430人 |
| 滞在場所のない帰宅困難者数 | 29,900人 | 8,000人 |

○休日

| | 標準シナリオ | 受入可能者数 |
|---------------|---------|---------|
| 一時退避者数 | 85,400人 | 27,430人 |
| 滞在場所のない帰宅困難者数 | 30,700人 | 2,800人 |

※一時退避者の受入可能者数には、空地に加え、鉄道施設うち外（改札口の外）コンコースの受入可能人数を含む。

※帰宅困難者受入可能数には地域外で周辺に位置する支援施設を含む。

※渋谷区実施のアンケートの回答で休日に閉鎖される帰宅困難者受入施設、受入れについて検討中の施設は、休日の地域内収容可能者数に含まない。(閉鎖される施設1,600人 受入れ検討中の施設3,600人)

(3) 建物被害

- ・ 地域内の建物は、ほとんどが非木造であり、新耐震の基準により設計されている建物は延べ床面積比で60%程度*である。東京都の首都直下地震の平成23年度被害想定で用いられている兵庫県南部地震時の計測震度7における建物の全壊率は、旧耐震で50%程度、新耐震で20%程度であり、これによると地域全体での全壊率は30%程度となる。

※渋谷区震災対策基礎調査より

(4) 公共交通機関の状況（ヒアリング調査等より）

- ・ 鉄道は全線で運行を停止し、運行再開までには一定期間を要す。
- ・ バスは交通渋滞のため運行を停止する。3日程度は緊急輸送が優先されるため、運行できない。その後は燃料の供給に応じて順次復旧する。

(5) ライフラインの状況（ヒアリング調査等より）

- 電気は、渋谷区全体で停電率が40%程度。ただし、停電の原因は建物の倒壊等により電柱、電線が物理的に被害を受けることによるものであり、渋谷駅周辺は電線が地中化されているため停電のリスクは下がる。
- ガスは、渋谷区全体でガス供給に支障が出る割合は20%程度。ただし、渋谷駅周辺はガス導管の耐震化が進んでおり、リスクはさらに下がる。中圧ガスの供給は継続される。
- 水道は、東京都の予測では、上水の物的被害は渋谷区内で37.8%と予想されている。地域に隣接する代々木公園は災害時給水ステーションとなっており、1,500tの震災対策用応急給水槽を有している。
- 下水道は、東京都の予測では、管きよ被害率は渋谷区内で31.1%程度。駅周辺は人が多く集積する場所であることから、下水道が使用不可になった場合、トイレの数が不足する問題が想定される。また、仮設トイレが設置できるマンホールの指定を進めている。
- 固定電話は、渋谷区全体で電話が不通になる割合は11%程度。（電柱、電線等が物理的に被害を受けて不通になる確率であり、輻輳による不通は考慮されていない。）東日本大震災の事例からすると、輻輳により電話がかかりにくくなる状況が予測される。なお、停電時には固定電話・IP電話は、加入電話の一部を除き、基本的に利用が出来なくなることから、予備電源等の対策が必要となる。
- 携帯電話は、通信が停止するリスクは、通信ケーブルの切断と停電により基地局への給電が止まりバッテリーが全放電すること（放電までの時間は数時間から24時間）が考えられる。復旧には基地局へのアクセスが必要だが道路の通行の可否により、復旧までの時間は異なる。応急復旧として移動電源車や移動基地局の設置を行うが、これには概ね1～3日、長い場合で1週間程度かかる。上記の不具合がなくても通信の集中により、音声、パケット通信ともつながりにくい状態となる。
- インターネット回線はトラフィックの増加により速度低下が発生する。電力が供給できない場合は、Wi-Fiは使用不能になる。

(6) 退避、避難経路の安全

- 建物の外装や看板等の落下による経路上の落下物により、発災直後の円滑な通行が阻害される。特に渋谷駅の北西部、宇田川町の南、道玄坂一丁目及び二丁目、神南一丁目の南、桜丘の北等では、多くの一時退避者が避難経路にあふれ過度な混雑の状況になる。
- 駅周辺地区の再開発計画に伴い、歩行者動線の付け替えや狭あい化が発生しており、退避や避難に影響を与えるおそれがある。

第4章 滞留者、帰宅困難者の安全確保の検討

1 一時退避や帰宅困難者受入施設の必要量

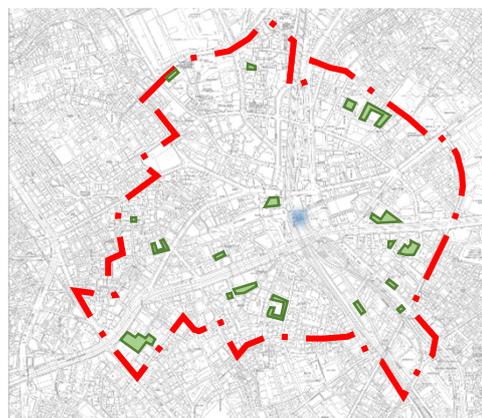
(1) 一時退避に利用できる公開空地、公園等

- 一時退避に利用できる公開空地、公園等は、地域の外周部に多く、一時退避者が発生する渋谷駅周辺には存在しない。

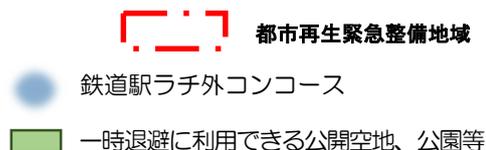
| | |
|-------------------|---------|
| 一時退避に利用できる空間の面積合計 | 34,000㎡ |
| 一時退避可能人数合計 | 27,430人 |

※面積のうち植栽部分等退避できない部分を減じるため0.7をかけ、その面積に1人/㎡の滞在密度として退避可能人数を算出した。

※一時退避可能人数合計 27,430人の内訳
 一時退避に利用できる公開空地、公園等 23,800人
 駅施設のラチ外コンコース 3,630人



利用許諾番号：MMT 利許第 27056 号-37



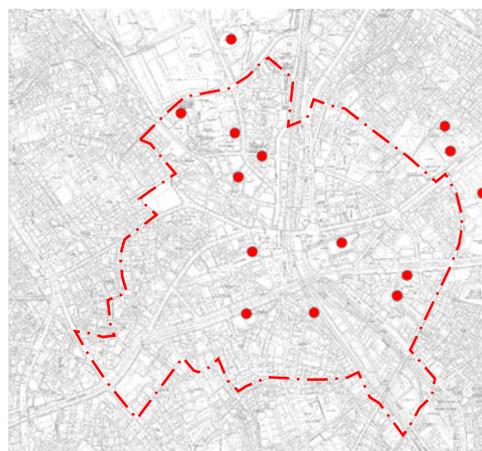
(2) 帰宅困難者支援(受入)施設

- 帰宅困難者支援(受入)施設は施設数、受入人数ともに地域内に少なく、発生する帰宅困難者数に対して大幅に不足している。

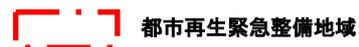
| | |
|--------|----------|
| 受入面積合計 | 9,205.5㎡ |
| 受入人数合計 | 8,000人 |

※受入人数合計 8,000人の内訳
 地域内施設 4,460人
 地域外施設 3,540人

(帰宅困難者支援(受入)施設は、受入れの対象者やエリアを特定していないので、地域外の施設のうち地域に近接して存在する施設も利用可能とした。)



利用許諾番号：MMT 利許第 27056 号-37



2 一時退避の局所的な過密状況の確認

- 地域内で、一時退避者が特に過密な状況となる場所がないかを「東京の土地利用 平成23年東京都区部」のデータを用いて検証した。その結果、特に宇田川町の南でエリア面積に対して多くの一時退避者が発生することが分かった。
- 地域内を26のブロックに区分しブロックごとの建物の用途、建築時期、延べ床面積のデータを使って解析した。
- 一時退避者を買物や私事目的、業務先での打合せ等で来た所属先のない来街者と、勤務や通学で訪れた所属先のある人に分けてブロック別に一時退避者を算出した。
- 各ブロックの人口密度をブロックの面積100㎡当たりの一時退避者の人数で指標化した。



第5章 地域の課題の検討

課題1 多数かつ多様な一時退避者、帰宅困難者の発生

- ① 地域内の耐震化率が60%と低く、発災時に建物が大きな損傷を受ける可能性がある。損傷を受けた建物の在館者は、一時退避を余儀なくされる。
- ② 特に宇田川町の南側（渋谷センター街周辺）の地域は商業施設が集積し、耐震化率も低いため一時退避者による混乱が予想される。
- ③ 事業所内待機をしない人、建物の損壊等により事業所内待機をできない人、観光客や買物客等、多数の滞在場所のない帰宅困難者が発生し、混乱が生じるおそれがある。
- ④ 今後もオリンピックの開催や駅周辺の開発により、渋谷を訪れる観光客や買物客はさらに増え、駅周辺滞留者及び一時退避者、帰宅困難者の増加ならびに多様化が見込まれる。

課題2 一時退避者、帰宅困難者の安全確保

- ① 発災直後の一時退避空間が現状、将来とも不足しており、短期間での解決は困難な状況にある。
- ② 帰宅困難者支援(受入)施設が現状、将来とも不足しており、短期間での解決は困難な状況にある。特に休日は開設が困難な施設が多く、受入施設の確保が課題である。
- ③ 帰宅困難者に対応するスタッフの不足、施設内における二次災害の責任問題等が原因で、帰宅困難者支援(受入)施設が増加しない。
- ④ 歩道にはみ出した看板等が落下し、負傷者が発生するおそれがある。

課題3 安全な場所への誘導と情報提供

- ① 高低差のある地形に、歩行者デッキ等の重層的な空間が形成されているため、滞留者は自分の位置の把握が難しい。
- ② 駅を中心に放射状に延びる幹線道路を通過して、駅周辺に人が集まりやすい。
- ③ 滞留者を誘導する人員が不足するため、適切な避難誘導は期待できない。
- ④ 適切な誘導が行われないと、発災時の物資輸送の要となる緊急輸送道路（明治通り、青山通り、六本木通り）に滞留者がはみ出し、輸送の妨げとなるおそれがある。
- ⑤ 地域内に大型商業施設が多く、買物やイベント参加等で訪れた来街者に対する発災時の確実な情報伝達が難しい。
- ⑥ 滞留者に対して、情報を迅速かつ正確に伝えることが難しい。

課題4 要配慮者・負傷者の対応

- ① 外国人、障がい者、高齢者、妊婦、乳幼児等、特別な支援が必要な人への支援体制が確立されていない。
- ② 坂道や歩行者デッキへ接続するための階層移動、幹線道路の横断等、高齢者や車いす利用者にとって移動する際の負担が大きい。
- ③ 地域内に、応急処置やトリアージするための医療救護所が一か所しかなく、場所、人員が不足する。
- ④ 地域内に大型医療施設がない上に、地域外へ救急車による搬送も期待できないため、重傷者の処置や搬送が困難である。
- ⑤ 地域内の耐震化や室内の家具転倒防止措置が十分でないため、建物の倒壊や家具の下敷きによる、負傷者が発生するおそれがある。

課題5 備蓄とライフラインの確保

- ① 従業員用の備蓄は一定程度確保されているが、滞在場所のない帰宅困難者分の備蓄は十分に確保されていない。
- ② 電気、水道、ガス等のライフラインが途絶した場合、復旧には相当の日数を要する。

課題6 工事中の安全確保

- ① 渋谷駅中心地区の再開発に伴い、歩行者動線の付け替えや狭あい化が発生しており、退避や誘導に影響するおそれがある。
- ② 渋谷駅中心地区の工事現場間で連絡体制が確立されていない。
- ③ 渋谷駅中心地区や渋谷駅周辺地区における再開発の工事現場の仮設物やクレーン等が、発災時に周辺の安全に影響を与えるおそれがある。

第6章 将来時点の推計・検討

渋谷駅周辺地域における開発計画の整備に伴う将来の一時退避者、帰宅困難者予測を行った。なお、既存の退避場所における一時退避可能者数は、一時退避場所の面積のうち植栽等実質的に滞在不可能な場所を除き70%とし、1人/m²で人数を算出した。また、一時退避者数は渋谷区平成24年度震災対策基礎調査の耐震化建物延べ面積比率を使って算出した。

- ・ 帰宅困難者受入数には地域外で周辺に位置する支施設を含む。
- ・ 将来の一時退避可能人数、帰宅困難者受入人数は各開発事業の都市計画提案の内容をもとに推計している。
- ・ 一時退避可能なスペースは工事中の都合で一時的に縮小する可能性がある。

一時退避者及び帰宅困難者受入可能数の推計（2015年）

| 2015年度 (2012年度調査による) | | |
|---|---|-----|
| <p>渋谷駅中心地区2015年頃 工事状況予想(案)</p> <p>凡例 ■ 工事中 ■ 竣工済み施設 ■ 竣工済み建物</p> <p>本資料は、現時点(2015.05)における関係事業者の情報等に基づき、CM協議会が作成したものであり、詳細・形状等は、今後の検討・調整・協議により変更される可能性があります。</p> | | |
| 渋谷駅周辺地域滞留者数 | 144,600人 | |
| 一時退避可能者数/ 一時退避者数 | 27,400人/85,400人 | 32% |
| 帰宅困難者受入数/ 滞在場所のない帰宅困難者数 | 8,000人/30,700人 | 26% |
| 地区の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 駅周辺5街区のうちヒカリエのみ開業。 ・ 他4地区のうち桜丘口地区を除き工事中。 | |

