

防災まちづくり整備水準に基づくケーススタディ* A Case Study Based on Disaster-free City Planning*

橋本 隆雄**、田代 権一***
Takao Hashimoto**, Kenichi Tashiro***

1. はじめに

阪神・淡路大震災では、造成宅地が大規模な被害を受け、「宅地防災マニュアル」等の見直しが行われてきた。しかし、これまでの研究では重要度¹⁾に応じた優先的な整備水準²⁾のサービスレベル³⁾の確立の立ち遅れが指摘されている。本研究では、筆者らが今までに提案してきた防災まちづくりを具体的にA地区をモデルにケーススタディを行った結果をとりまとめたものである。

2. 防災まちづくり整備基準

(1) 事業進捗に応じた段階設定

A地区は、それぞれの事業が現在進行していることから、防災まちづくりを行うにあたって、計画段階まで遡る変更が事実上困難であると考えられる。このことから、表-1に示すように事業の進捗に応じた段階を設定し、可能な所から整備を図っていくものとして検討を行った。

(2) 防災まちづくり整備水準の設定

整備水準^{4),5),6)}は、表-2に示すように現在、当地区で計画されているまちづくりの水準を「レベルⅠ」、軽微な変更により整備可能な水準を「レベルⅡ」、大幅な変更や多大な整備費、行政等の協力が必要な水準を「レベルⅢ」と設定する。

(3) 立地条件

A地区は、表-3に示すように開発地区内の緑地率が10%であり、T地区(23.6%)等と比較すると極めて小さい割合となっている。しかし、T地区が旧

*キーワード: 防災計画、開発技術論、土地利用、区画整理
**㈱千代田コンサルタント 正会員 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3-3-7 TEL:03-3261-8820 FAX:03-3261-8818
Email:t-hashi@chiyoda-ec.co.jp
***都市基盤整備公団(民間都市開発機構へ出向中) 正会員 〒135-6008 東京都江東区豊洲3-3-8F TEL:03-5546-0784 FAX:03-5546-0794 Email:mkiyoh@ci.mbn.or.jp

表-1 事業進捗状況に応じた段階設定

	計画段階	整備段階	二次整備段階	施設建設段階
概要	地区全体の土地利用や造成計画について対応可能な段階	基本的骨格について対応可能な段階	二次整備の骨格について対応可能な段階	敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階
計画・設計	基本計画・基本設計	一次造成設計	二次造成設計	
工事		一次造成	二次造成	建設工事
土地利用	●自然地形・地盤等への配慮 ●防災まちづくり基本構造の形成 ●安全性の高い道路配置	●防災ネットワークの形成 ●防災機能に応じた備具の確保	●道路構造物の耐震性の確保 ●舗装材の耐震性への配慮 ●ソーラー街灯の設置	●敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階
道路	●防災ネットワークの形成 ●防災機能に応じた備具の確保	●道路構造物の耐震性の確保 ●舗装材の耐震性への配慮 ●ソーラー街灯の設置	●道路構造物の耐震性の確保 ●舗装材の耐震性への配慮 ●ソーラー街灯の設置	●敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階
公園	●被災時の機能に応じた公園の整備 ●遊樂場所等のスペースの確保	●公園出入口の整備 ●防火帯等による植栽	●公園出入口の整備 ●防火帯等による植栽 ●ソーラー照明の設置 ●ソーラー案内板の設置 ●遊樂場所の位置づけ ○防災施設整備(防災施設の設置)	●敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階
造成宅地・土木構造物	●造成計画上の配慮 ●耐震性の確保	●地盤条件に応じた地盤改良 ●耐震性の確保	●地盤条件に応じた地盤改良 ●耐震性の確保	●敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階
供給処理施設	●排水施設の整備 ●ライフラインの耐震整備 ●電線の地中化	●耐震設計 ●非常用水源の確保 ●電線の地中化	●耐震設計 ●非常用水源の確保 ●電線の地中化	●敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階
地区計画等		●耐火性の確保 ●電線の地中化	●耐火性の確保 ●電線の地中化	●敷地利用や建物建設の誘導、防災施設・設備に於いてのみ対応可能な段階

注) ●: 公団が整備すべき範囲, ○: 行政・関連事業者等が管理する範囲

表-2 整備事業サービスレベルの設定

	レベルⅠ	レベルⅡ	レベルⅢ
土地利用	●自然地形、地盤等への配慮 ●防災まちづくり基本構造の形成 ●安全性の高い道路配置	●近隣街区に基本構造の形成 ●防災生活圏を踏まえた土地利用計画 ●近隣防災拠点の確保	●現状地形、現況緑地の保全 ●地盤条件、造成計画に配慮した土地利用計画 ●防災生活圏を踏まえた土地利用計画 ●近隣防災拠点の確保 ●広域防災拠点の確保 ●被災時の途絶に配慮した代替ルートの確保
道路	●防災ネットワークの形成 ●耐震性の確保 ●照明・案内板の設置 ●防火帯等による植栽	●道路構造物の耐震設計 ●道路構造物の耐震性の確保 ●街灯の設置 ●防火帯等による植栽	●道路構造物の耐震性の確保 ●舗装材の耐震性への配慮 ●ソーラー街灯の設置 ●防火帯等による植栽 ●ソーラー案内板の設置
公園	●被災時の機能に応じた公園の整備 ●公園出入口の整備 ●遊樂スペースの確保 ●防火帯等による植栽	●公園出入口の整備 ●防火帯等による植栽	●公園出入口の整備 ●防火帯等による植栽 ●遊樂場所の位置づけ ●防災拠点整備(防災施設・設備の設置)
造成宅地・土木構造物	●造成計画上の配慮 ●耐震性の確保	●地盤条件に応じた地盤改良 ●耐震性の確保	●地盤条件に応じた地盤改良 ●耐震性の確保
供給処理施設	●排水施設の整備 ●その他の供給処理施設	●耐震設計 ●非常用水源の確保 ●電線の地中化	●代替・自立機能の確保 ○ライフラインの耐震整備 ○内計・自立機能の確保(雨水ビートの設置) ●共同溝の整備
地区計画等	●延焼防止機能の確保 ●沿道建物の倒壊による影響の低減	●耐火性の確保 ●電線の地中化	●耐火性の確保 ●電線の地中化 ●建築物の耐火構造への誘導 ●建築物の耐火構造への誘導
防災施設・設備等	●消火栓・防火水槽の設置 ●調整池・プール等の利用	●消火栓 ●防火水槽	●調整池・学校のプール等の利用 ○河川・池の利用

注) ●: 公団が整備すべき範囲, ○: 行政・関連事業者等が管理する範囲

市街地に囲まれているのに対し、対象地区周辺には木造密集市街地が少なく、台地の豊かな緑や沼・川など優れた自然環境に恵まれており、防災安全性の高い地区であるといえる。

表-3 防災安全性の比較

	T地区	A地区
地区面積	約 30.6 km ²	約 19.0 km ²
人口 (C)	29.9万人	19.7万人
緑地率	23.6%	10%
公園面積	約 334.3 ha	約 132 ha
(A) ※)避難場所としての有効面積 A×0.6+C→約 6.7㎡/人		※)避難場所としての有効面積 A×0.6+C→約 4.2㎡/人
学校面積	約 224.8 ha	約 132 ha
(B) ※)避難場所としての有効面積 B×0.4+C→約 3.0㎡/人		※)避難場所としての有効面積 B×0.4+C→約 2.8㎡/人
避難場所 (A+B)	9.7㎡/人	7.0㎡/人

※)学校は面積の4割が避難場所として有効なオープンスペースと想定して計算
公園は面積の6割が避難場所として有効なオープンスペースと想定して計算

3. 防災まちづくり整備方針

当地区において、防災まちづくりを考える上で整備すべき方針を以下に示す。

(1) 土地利用

(a) 自然地形・地盤等への配慮 (レベルII)

対象地区は、図-1 に示すように、台地部に谷津地形が貫入しており、盛土高が大きく、地震動の増幅や液状化の危険性も考えられることから、これらの点を考慮して土地利用計画に反映する。

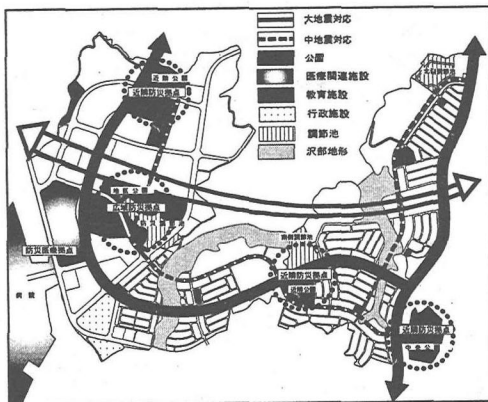


図-1 防災まちづくり土地利用整備方針

(b) 防災まちづくり基本構造の形成 (レベルIII)

地区の近隣公園に近接した誘致施設は、被災時に避難所や避難場所として利用可能な施設の誘致を図

る。南北線の延伸部は避難連携軸として明確な動線を確保する。

(c) 安全性の高い道路配置 (レベルII)

地区鉄道北側の一般低層住宅地は延焼火災の危険性が高いことから、W=12mの道路を配置する⁷⁾。12m道路は街区公園に接するよう配置し、明確な避難ルートを確保する。

(2) 道路

道路は被災時における避難、救助・救援活動のルート及び人々の生活に欠かせないライフラインの経路として、各道路の位置づけに応じた整備を行う。

(a) 防災ネットワークの形成⁸⁾ (レベルI)

近隣公園と地区を結ぶ歩行者専用道路、補助幹線道路及び南北線については、被災時の「避難連携軸」として安全かつ円滑に避難できるように配慮した整備を行う。地区内幹線道路はブロック内の避難場所及び防災拠点を連携する「地域連携軸」として、地区外を結ぶ幹線道路は各ブロックの防災拠点を連携する「広域連携軸」として、被災時の緊急車両、物資運搬車両の通行に配慮した整備を行う。

(b) 耐震性の確保 (レベルII)

避難連携軸、地域連携軸、広域連携軸として位置づけられた道路は、道路橋等の構造物の耐震性を確保する。また、特に避難連携軸として位置づけられた道路は、車椅子等による避難にも配慮し、耐震性の高い舗装材とする。

(c) 照明・案内板の設置 (レベルIII)

避難連携軸、地域連携軸、広域連携軸として位置づけられた道路については、夜間の避難にも配慮し、街灯照明付案内板を設置する。街灯や案内板の照明は、平常時は省エネルギーに、非常時は電気途絶時に有効なソーラー電気とする。また、ソーラー電気や燐光塗料により発光する誘導ブロックも被災時の避難誘導に有効である。

(d) 耐火樹等による植栽 (レベルIII)

道路の植栽は、市や県の木といった象徴性や道路景観等に配慮して樹種が決定されることが多いが、被災時重要となる道路についてはできるだけ耐火性の高い樹種を植栽するよう配慮する。

(3) 公園

被災時における避難場所として、各種公園の位置づけに応じた整備を行う。

(a)被災時の機能に応じた公園の配置（レベルⅠ）

図-2に示すように被災時の延焼火災、避難生活に配慮し、各公園の誘致圏域に見合う適切な配置を計画する。街区公園を「避難地」として位置づけ、周辺住民が災害から退避できる場所として整備を図る。地区の近隣公園は近隣防災拠点形成する「地域避難地」として、周辺施設（教育施設等）との連携により、地域住民が一定期間避難生活を送ることができるよう整備を図る。地区公園は広域防災拠点を形成する「広域避難地」⁹⁾として、中学校や行政施設等周辺施設との連携により、広域的な被災者の受け入れにも配慮した整備を図る。

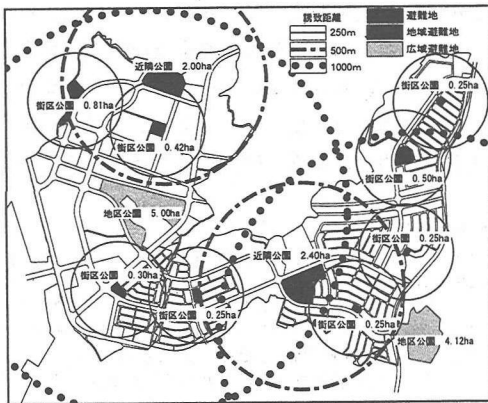


図-2 防災まちづくり公園整備方針

(b)公園出入口の整備（レベルⅡ）

避難場所となる公園の出入口部分は地震によって閉塞されないよう、門柱等の耐震性に配慮するとともに、隣接建物の倒壊による影響を受けない場所に設置する。また、地震によって生じた亀裂・段差が小規模であっても車椅子によるアプローチが困難となることから、特に重点的な地盤対策を行うとともに、舗装材の耐震性にも配慮する。さらに、道路に接した入口のうち最低1箇所は、取り外し可能な車止めや移動可能なブランター等により、平常時には一般車両の進入を防ぎ、被災時には救援物資運搬車輛や緊急車輛等の乗り入れが可能な構造とする。

(c)避難場所等のスペースの確保¹⁰⁾（レベルⅡ）

避難場所となる公園は、被災時のテント設営に配

慮し土や芝生の広場を確保する。避難場所の面積は、建物、池等を除いた利用可能な避難空間を対象人口（夜間人口又は昼間人口）に対して $1\text{m}^2/\text{人}$ （「東京都地域防災計画 震災編」の必要空地面積）を最低とする。また、防災拠点等として重要な役割を果たす公園は、地盤条件に応じた地盤改良を行うなど耐震性に配慮する。

(d)耐火樹等による植栽（レベルⅡ）

周辺を低層住宅等により囲まれている公園については、周囲にできるだけ耐火性の高い植物を連続して植栽するよう配慮する。

(e)照明・案内板の設置（レベルⅡ）

避難場所となる公園については、夜間の避難においてもわかりやすいよう、出入口付近に照明付案内板を設置する。また、園路や広場等には避難生活に配慮し照明を設置する。案内板や園路灯の照明は、平常時には省エネルギーに、非常時には電気途絶時に有効なソーラー電気とする。

(4) 造成宅地・土木構造物

(a)造成計画上の配慮（レベルⅠ）

市役所、教育施設等の被災時重要となる施設は安定した地盤上に配置するなど、自然地形、地盤条件等に配慮した無理のない造成計画を行う。谷津地形上の高盛土地区等不安定な地盤上は低層住宅地の配置を避け、中高層住宅や誘致施設等基礎杭で対応できる施設を配置する。高低差は、道路、公園、教育施設等の公共施設や中高層住宅、誘致施設等で処理するよう配慮し、一般低層住宅地には極力高低差を設けないようにする。

(b)耐震性の確保（レベルⅡ）

宅地等における地盤対策は沈下、変形だけでなく、耐震性にも配慮した処理を行う必要がある。被災時果たす役割の重要度を設定し、重要度に応じた耐震性を確保する必要がある。

(5) 供給処理施設

(a)排水施設（レベルⅢ）

排水施設の管渠、マンホール等は地震時の引張り、圧縮、曲げ、せん断、及び浮力、沈下等によって破損、クラック等の被害が生じないように、耐震性の高い構造とする必要がある。災害時に備えて下水道や

雨水を利用した代替性のあるネットワーク化を図る。

(b) その他の供給処理施設 (レベルⅡ)

被災時重要となる施設は修景池等の設置を図り、非常用水源の分散化に配慮する。被災時重要となる道路においては、地震時に電柱の倒壊により道路が閉塞されないよう、電線の地中化を検討する。

(6) 地区計画等

地区計画については、防災に配慮した防災拠点や主要な軸線等、被災時に重要となる施設を計画する。

(a) 延焼防止機能の確保 (レベルⅢ)

敷地面積最低限度の設定により敷地の細分化を防ぎ、密集市街地の形成を防ぐ(レベルⅠ)。緑化協定等により敷地内緑化を推進し、隣地への延焼防止を図る。避難ルートや救助・救援活動ルート等として位置づけられる道路の沿道は建築物の難燃・不燃化を図り、被災時の機能を発揮できるよう配慮する。

(b) 沿道建物の倒壊による影響の低減 (レベルⅢ)

避難ルートや救助・救援活動ルート等として位置づけられる道路の沿道は外壁後退距離を設定し、倒壊建物の倒壊による影響を低減するよう配慮する。被災時重要となる道路の沿道は、石垣やブロック塀の生垣化及び建物の耐震化を図る。

(7) 防災施設・設備等

(a) 消火栓・防火水槽の設置 (レベルⅠ)

消火栓や防火水槽などの防災施設・設備は、消防法に基づき図-3のように適切に配置する。

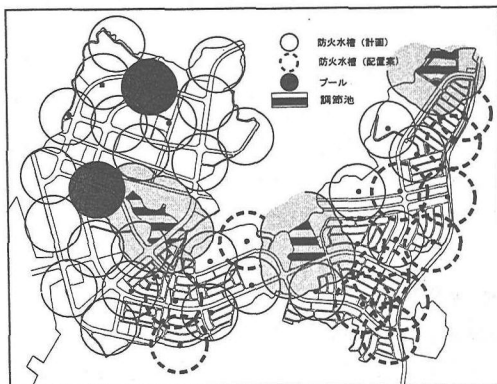


図-3 防災まちづくり防災施設・設備等整備方針

(b) 調整池・プール等の利用 (レベルⅡ)

河川や調整池等は、取水が困難であることから、取水しやすいような工夫を施す。また、学校のプール等は施設管理者が管理していると思われるが、被災時における緊急の消防水利に備え、消防署等にも鍵を補完しておくなどの検討が必要である。

調整池は緊急時の消防水利にも配慮し、湯水時においても水面の確保が図れるよう配慮する。また、教育施設等のプールは防火水槽と同様に消防水利として位置づけ、冬場等、平常時にプールを利用しない時期においても水面を確保する。

4. おわりに

ここで提案した整備水準は、新たに土地区画整理事業を用いた宅地開発をイメージして作成したものである。しかし、都市部の木造密集市街地を含んだ再開発では、整備水準のサービスレベルも異なってくる。筆者らは今後、ここで提案した整備水準を再開発に適用した計画も研究したいと考えている。

【参考文献】

- 1) 片山恒夫;道路の防災技術開発とは、道路、通巻 655 号、1995.9. pp.11~13
- 2) 西川幹、林橋正武;土地区画整理事業による市街地整備と震災被害の関連に関する分析、都市計画、第42巻/第4号、(社)日本都市計画学会、1999.12.21. pp.79~84、
- 3) 糸井川栄一;地域開発における適正防災投資に関する一考察—道路整備における防災投資問題を例として、都市計画、通巻 184 号、pp.90~101、
- 4) 橋本隆雄、奈良紀子;宅地開発における防災安全性の問題点に関する提案、第 24 回地震工学研究発表会、1997.7.
- 5) 橋本隆雄、田代権一、若狭和恵、奈良紀子;防災まちづくり整備水準レベルの提案、第 54 回年次学術講演会、1999.10.
- 6) 橋本隆雄、田代権一、若狭和恵、奈良紀子;防災まちづくり整備水準レベルの具体的な提案、土木計画学研究講演集
- 7) 建設省都市局都市交通調査室;都市内道路の防災機能について、新都市、第 50 巻4月号(通巻 591 号)、pp.23~29
- 8) 上原正裕;広域防災拠点の整備について、新都市、第 50 巻4月号(通巻 591 号)、pp.38~42
- 9) 金子敏夫;東京都の防災都市づくり推進計画、新都市、第 50 巻 11 月号(通巻 598 号)、pp.119~129
- 10) 角田勲;東京都江東デルタ地帯における防災計画“震災対策と防災拠点”—白鬚東地区防災市街地再開発事業の事例、宅地開発、No.152、1995、pp.29~35