

防災指針資料編 各種災害リスクの分析

1) 地震

対象とする災害の規模

本市の地震防災対策は、政府の中央防災会議が定める防災基本計画に示される方針に即して定められた仙台市地域防災計画のもと進められています。地震の被害については、政府の地震調査研究推進本部が公表している成果において、本市に大きな影響を与える地震として海溝型地震と断層型地震が示されています。

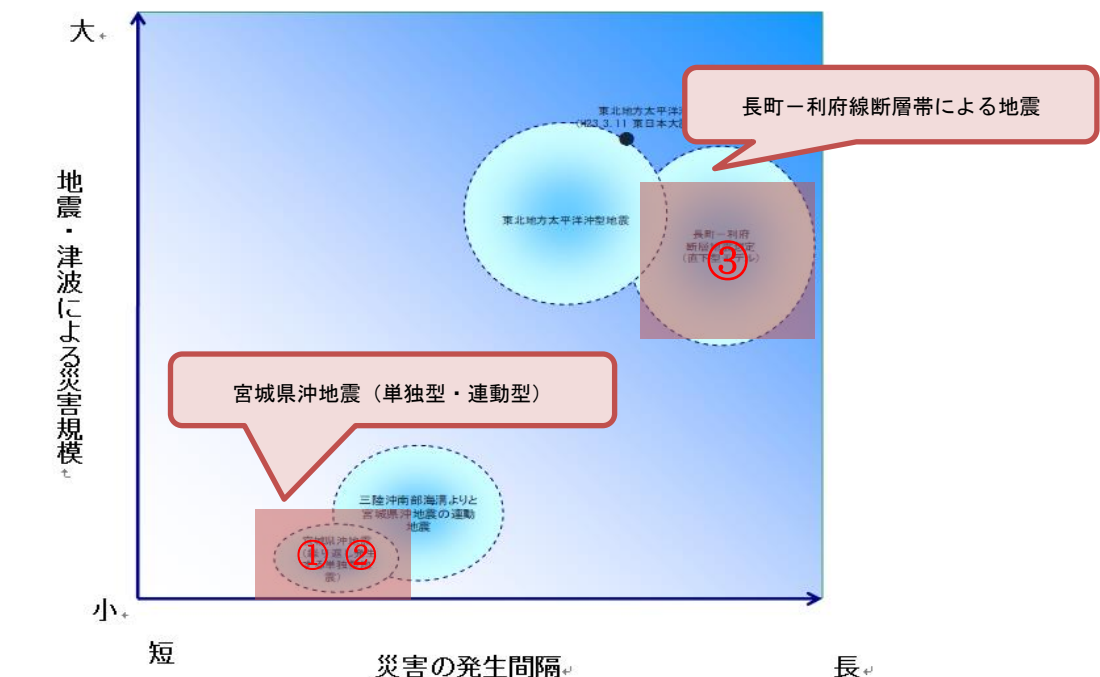
本市においても、近い将来に再来する可能性が極めて高いとされる宮城県沖地震に備え、2001（平成13）年度から2ケ年をかけ、宮城県沖地震（海溝型地震）の単独型と連動型、長町-利府線断層帯による地震の3つのパターンで地震が発生した場合の被害想定を実施しています。

現行の地震ハザードマップは、上記想定にあたり実施した平成14年度仙台市地震被害想定調査の資料及び手法に基づいて、最新の建物情報を用いて作成されたものであり、本市における詳細で分かりやすい地震のハザード情報であることから、分析対象とする地震の想定は以下のとおりとします。

表1 地震災害の想定

	地震の種類	想定地震規模 (マグニチュード)	計画(20年)期間内の 発生確率
①	宮城県沖地震(単独型)	7.5	70~80%
②	宮城県沖地震(連動型)	8.0前後	
③	長町-利府線断層帯による地震	7.5	1%以下

想定される地震と災害規模



出典：仙台市地域防災計画

災害リスク分析の観点

地震では、住宅・建築物の倒壊等により死傷者が発生し、延焼火災の拡大、救助・避難の遅れ等により被害が拡大していきます。こうした被害を軽減するためには、住宅・建築物の耐震化等の対策が必要です。

各々の地域がそれぞれの地震において、どのような被害を受ける可能性があるのかをあらかじめ知ったうえで、地震に対して日頃から備えることが大切であることから、本市においては具体の被害として、平成14年度仙台市地震被害想定調査の基礎資料を基に、最新の建物情報を用いて、より詳細で分かりやすいマップとして宮城県沖地震（単独型、連動型）及び長町-利府線断層帯地震の揺れやすさ、液状化を予想した地震ハザードマップを作成しています。

このほか、過去に谷や沢を埋めた造成宅地または傾斜地盤上に腹付けした大規模な造成宅地においては、盛土内部を滑り面とする盛土造成地の大部分の変動や、盛土と地山の境界面等における盛土全体の地滑りの変動（滑動崩落）が生じ、住宅・建築物・付属工作物等を含めた宅地全体に大きな被害を発生させる可能性があります。

本市では、東日本大震災の経験を踏まえ、宅地や建築物の安全を考える際の参考資料として仙台市宅地造成履歴等情報マップを作成しています。

以上の状況を踏まえ、本計画における地震災害のリスクを以下の観点から分析していくこととします

表2 地震災害のリスク分析の観点整理

分析項目	分析資料	備考
揺れやすさ	地震ハザードマップ	地震類型である宮城県沖地震（単独型、連動型）、長町-利府線断層帯地震の各々について分析
液状化危険度	地震ハザードマップ	
大規模な宅地の造成履歴	宅地造成履歴等情報マップ	大規模盛土造成地の分布状況を分析

災害リスクの分析

①地震による揺れやすさ

宮城県沖地震（単独型）では居住誘導区域のほとんどで震度 5 弱または 6 弱を観測することが予想されており、宮城県沖地震（連動型）はさらに震度 6 弱の範囲が広がっています。

長町－利府線断層帯による地震になると居住誘導区域のほとんどが震度 6 強であり、仙台港周辺や山間部で震度 6 弱となっています。

居住誘導区域の北部・東部の多くが想定地震により震度6弱となる
ことが予想されます。

- 凡例
揺れやすさ
- 6強
 - 6弱
 - 5強
- 居住誘導区域

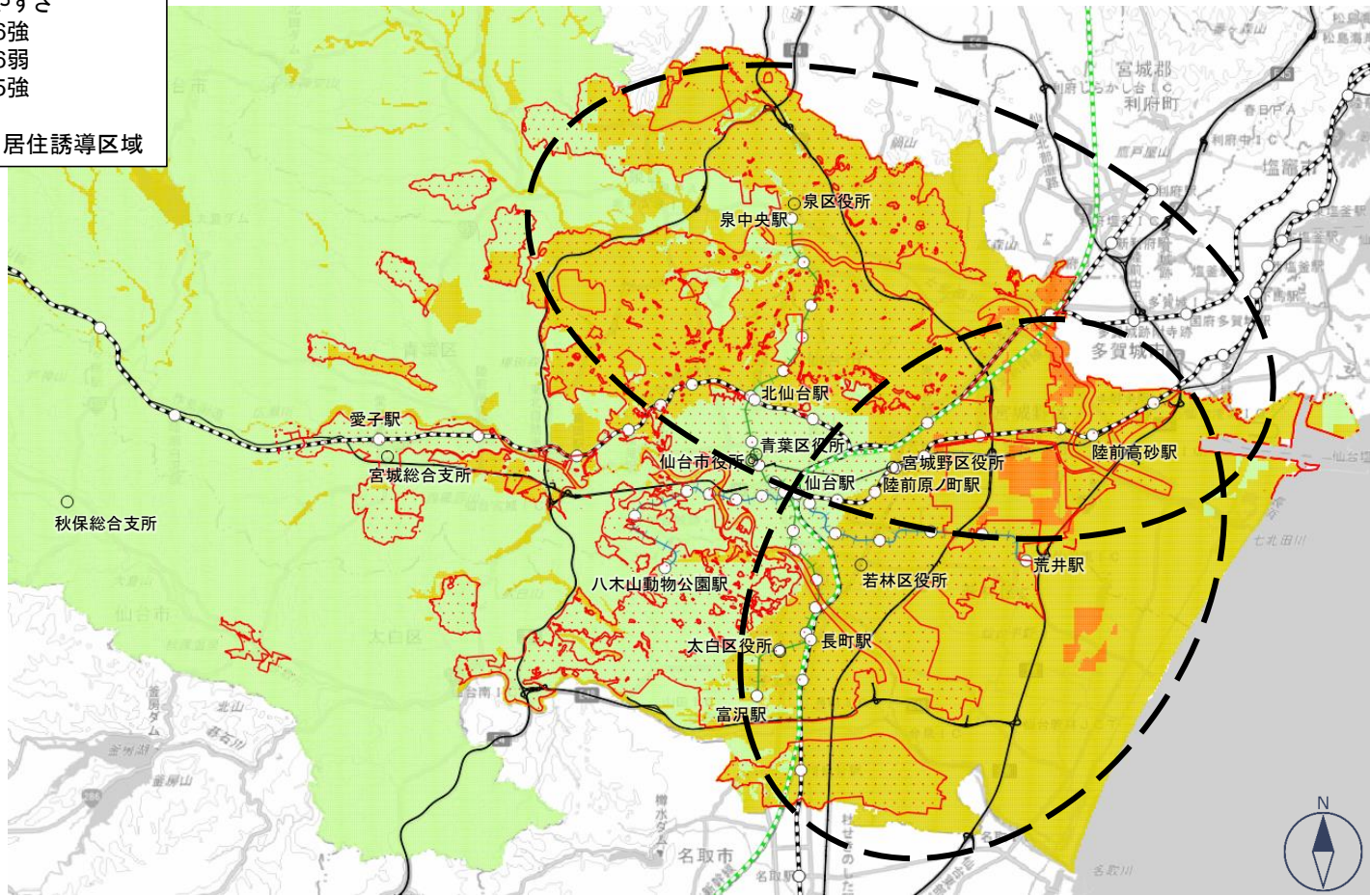


図1 地震による揺れやすさ（宮城県沖地震（単独型））

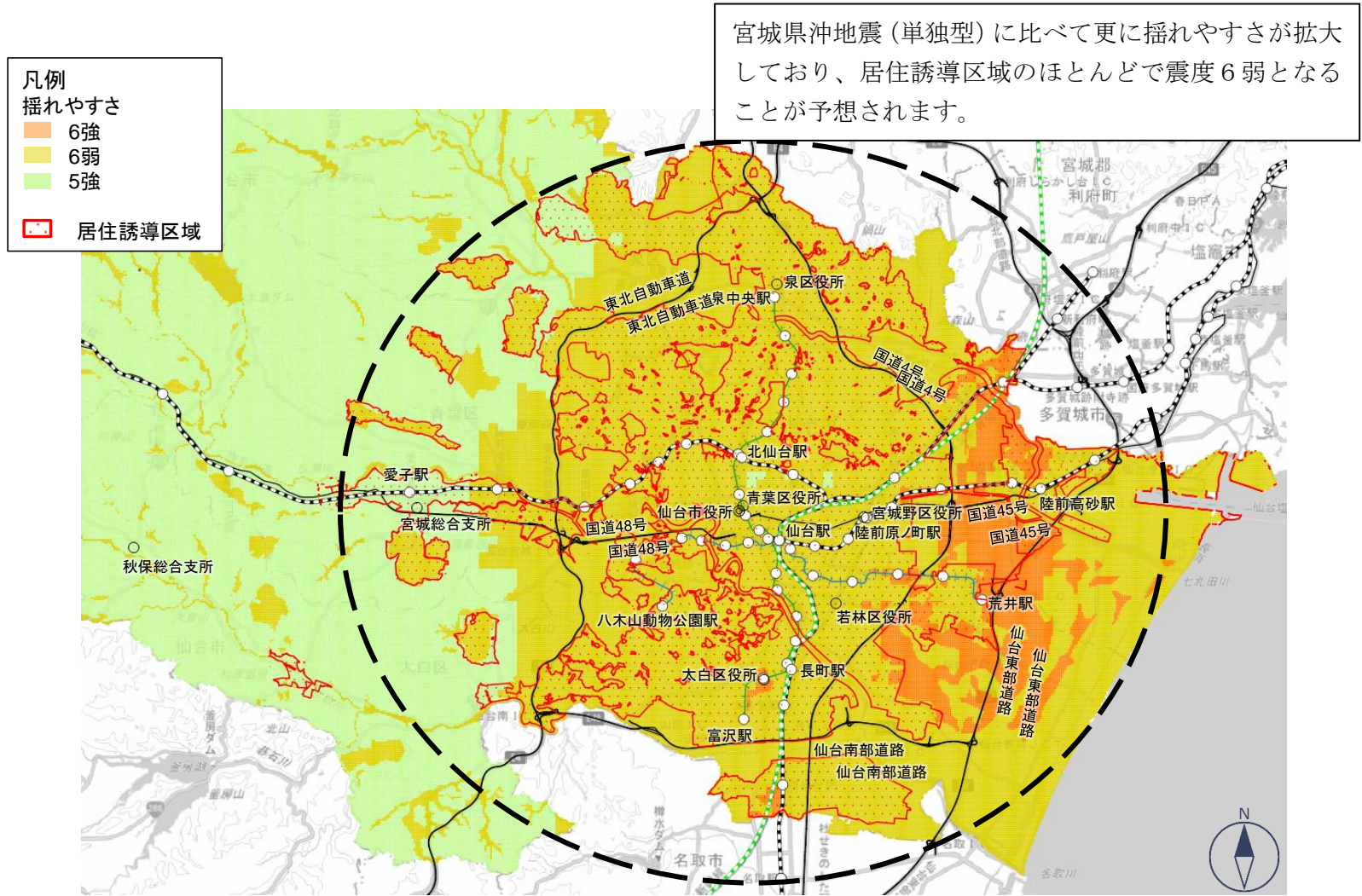


図2 地震による揺れやすさ(宮城県沖地震(連動型))

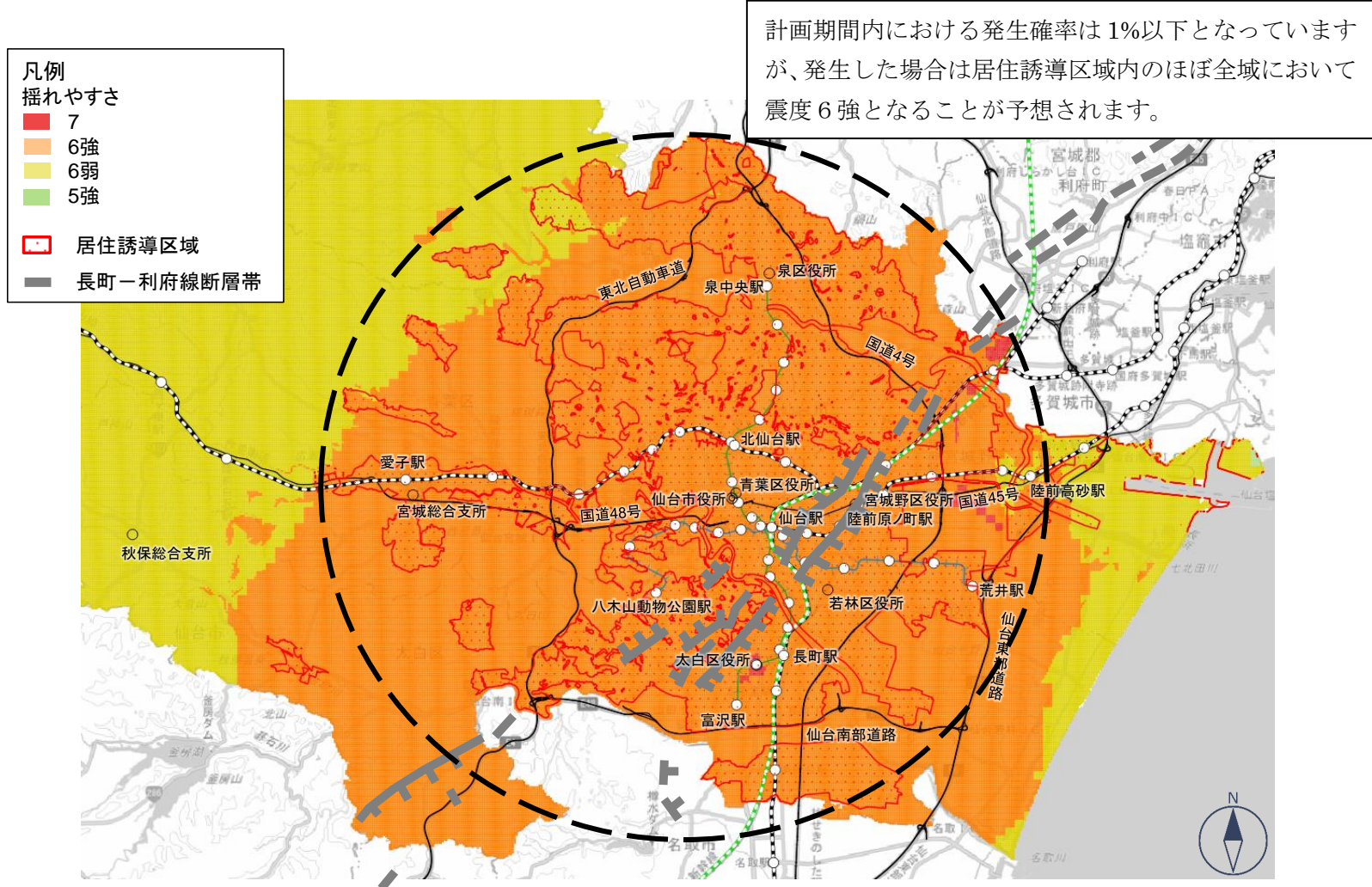


図3 地震による揺れやすさ（長町－利府線断層帯による地震）

②液状化

地震による液状化は、おおむね長町ー利府線断層帯より東側の沖積平野（氾濫平野：過去の洪水によって作られた平野）や旧河道等の砂質系地盤で発生する可能性が高く、荒井駅や仙台東インターチェンジ周辺、岩切駅周辺などでは液状化の危険性が極めて高くなっています。また、都市機能誘導区域のうち、広域拠点である長町駅周辺の一部にも液状化の危険性が極めて高い箇所が存在します。

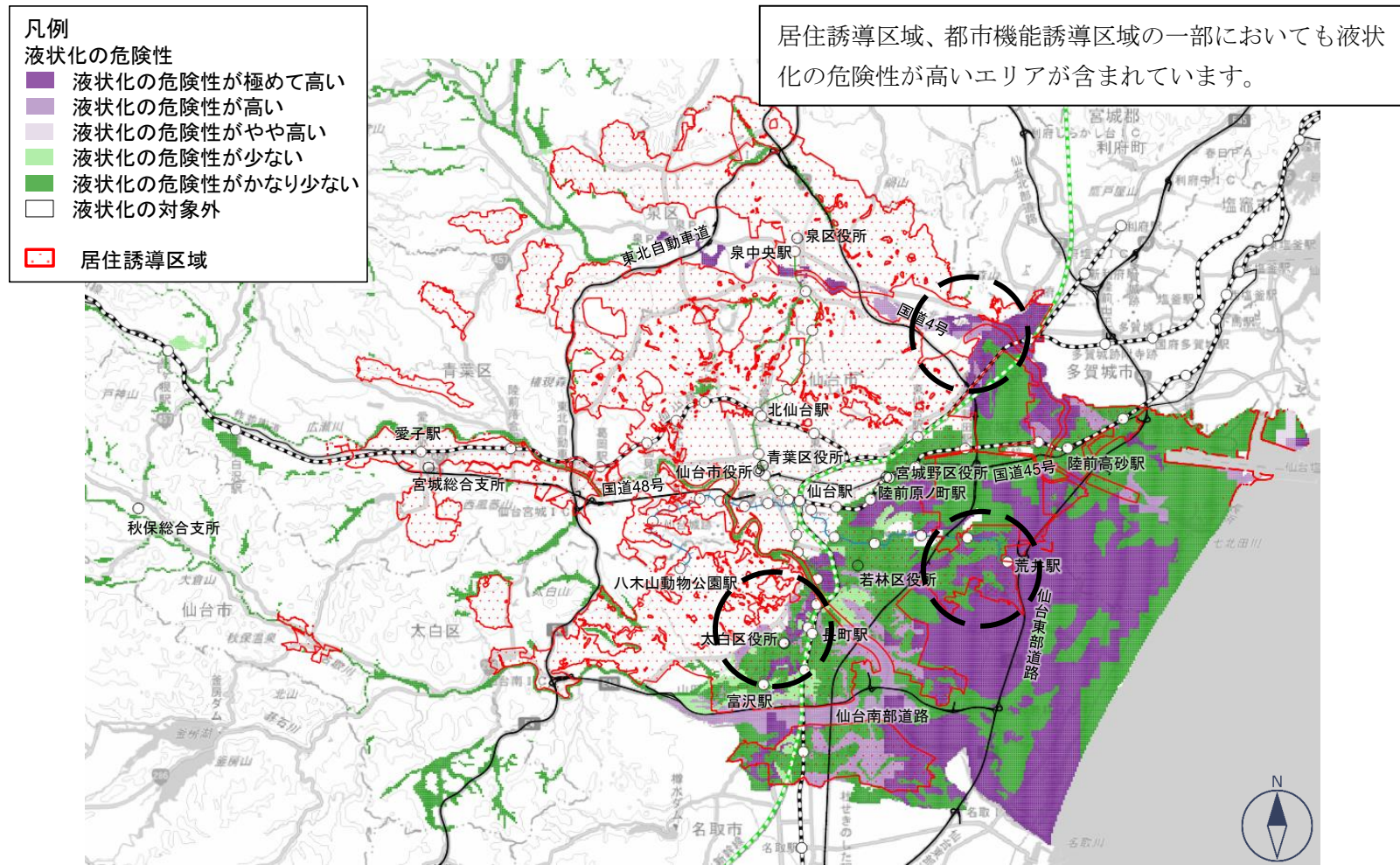


図4 地震による液状化の危険性（宮城県沖地震（単独型））

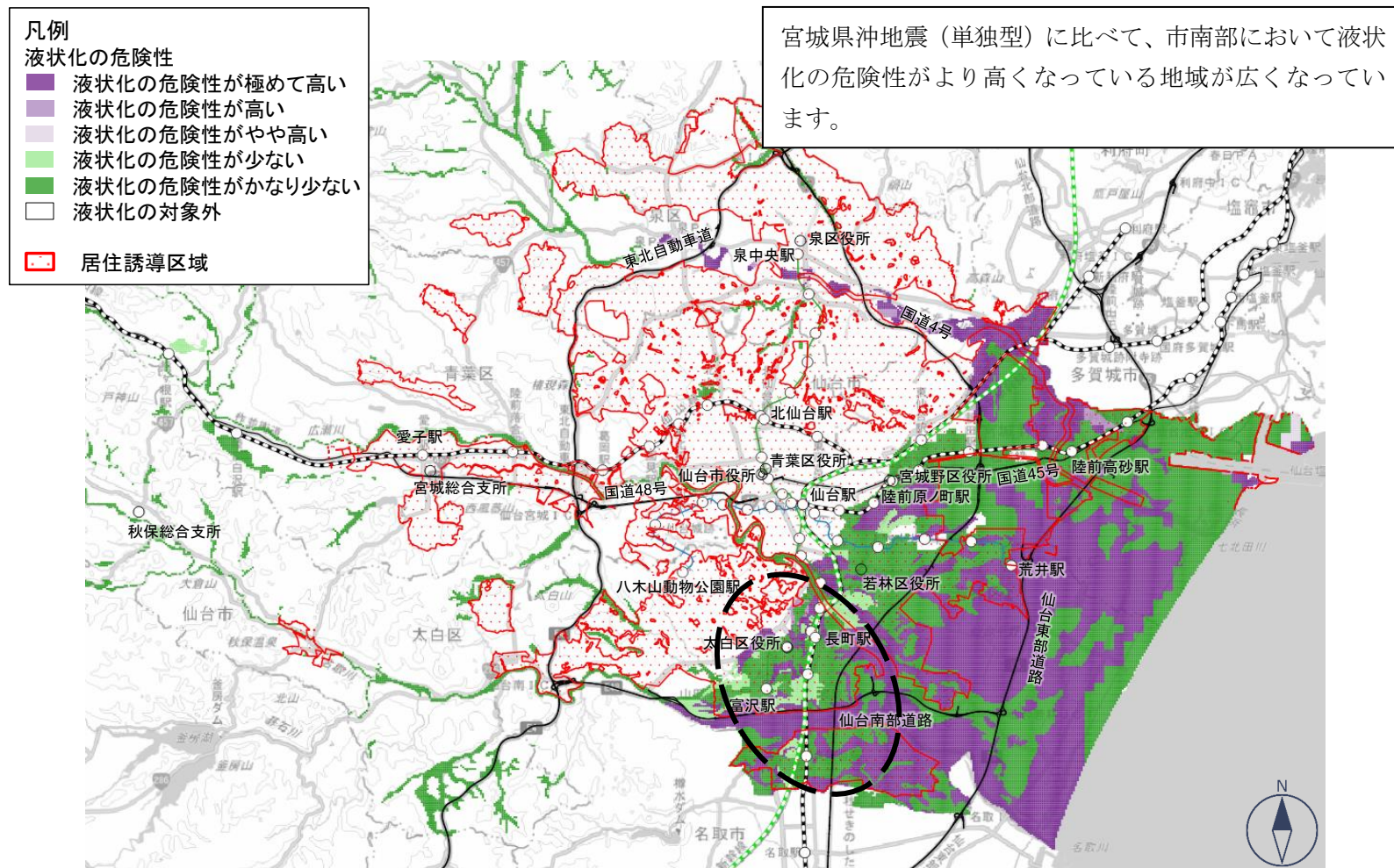


図5 地震による液状化の危険性（宮城県沖地震（連動型））

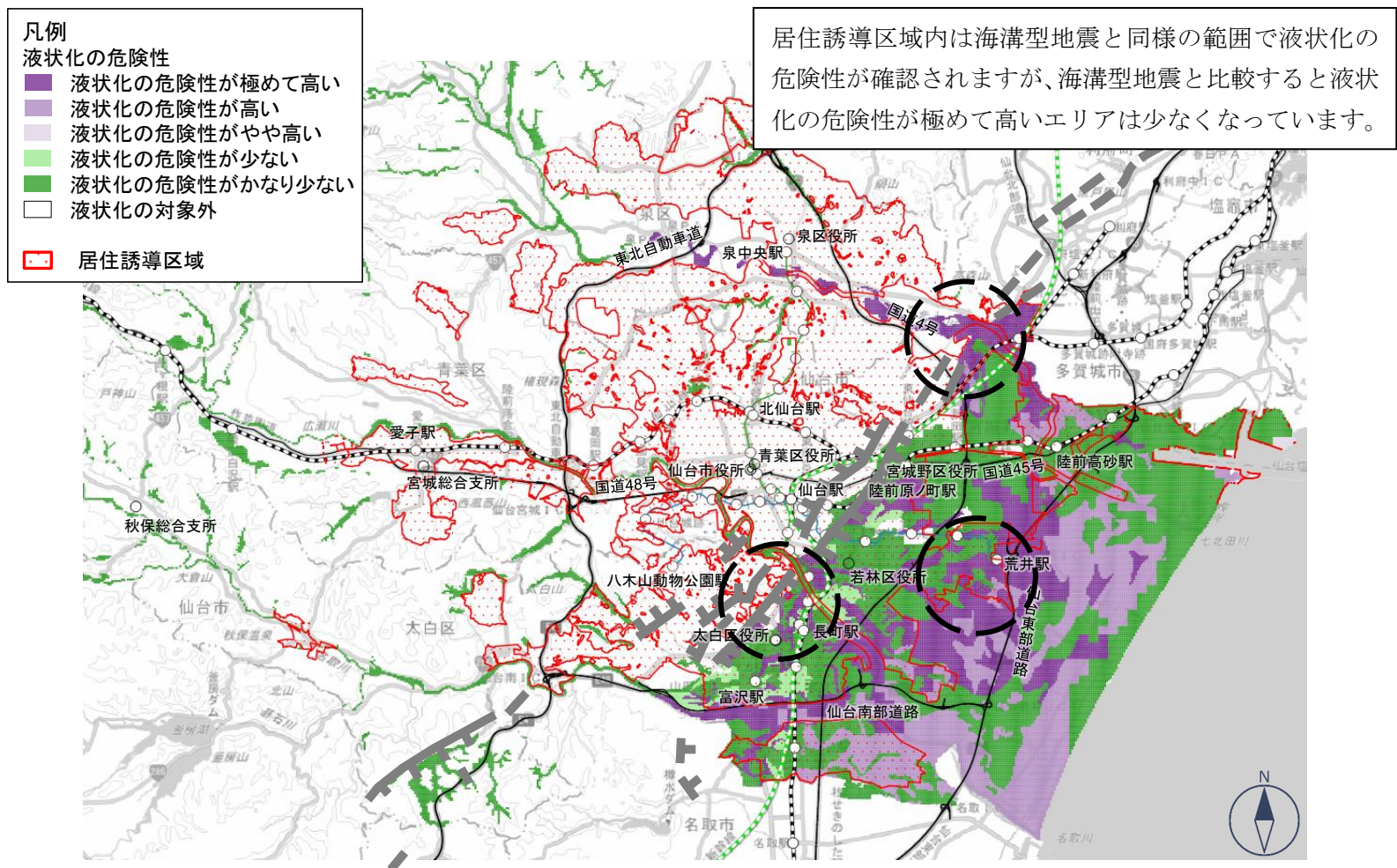


図6 地震による液状化の危険性（長町－利府線断層帯による地震）

③大規模盛土造成地

盛土造成地には谷埋め型盛土や腹付け型盛土等があり、谷埋め型盛土は谷や沢を埋めたてていることから、盛土内に水の浸入を受け易く形状的に盛土側面に谷部の斜面が存在することが多いという特徴があります。一方、腹付け型盛土は、傾斜地盤上の高さが高いという特徴があります。これらの盛土造成地のうち、以下のイメージ図のように、いずれかの要件を満たすものを大規模盛土造成地と呼びます。

- ・ 谷埋め型大規模盛土造成地：盛土の面積が 3,000 平方メートル以上
- ・ 腹付け型大規模盛土造成地：盛土をする前の地盤面の水平面に対する角度が 20 度以上、かつ、盛土の高さが 5 メートル以上

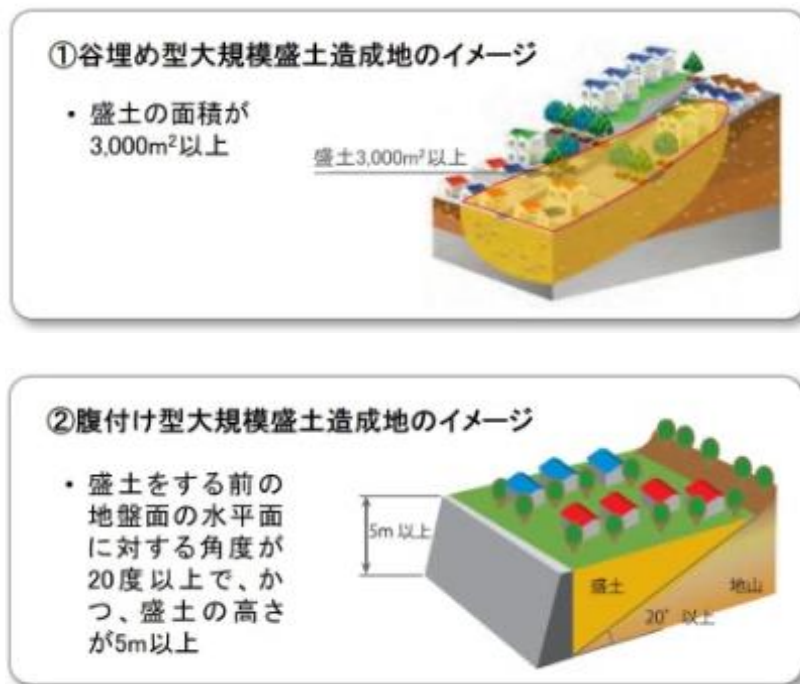


図 7 大規模盛土造成地のイメージ図

出典：国土交通省 HP「大規模盛土造成地の滑動崩落対策について」

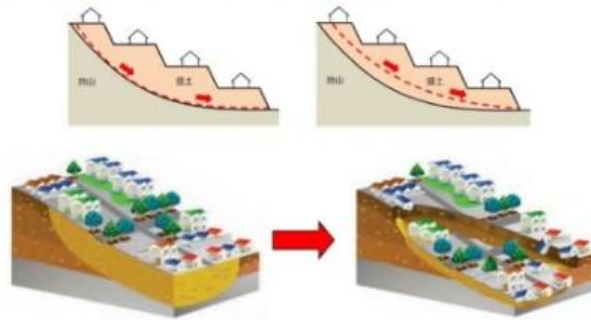
https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_fr_000004.html

本市は谷や沢を埋めたてて平坦地を確保する谷埋め型の大規模盛土造成地が多く分布しており、傾斜地などにおいて高い盛土を行った腹付け型の大規模盛土造成地は比較的少ない状況になっています。

大規模盛土造成地は、平常時では盛土の重さにより滑り出そうとする力に対し、地山との摩擦などで抵抗する力により盛土の安定を保っていますが、地震時には、滑り出そうとする力に地震力が加わり、これが抵抗する力を上回ると盛土の全体または大部分が滑ったり崩れたりすることで滑動崩落が生じます。

滑動崩落の発生メカニズムは、谷埋め型と腹付け型で異なり、谷埋め型の場合は、主として地震時に宅地造成前の谷底付近や盛土内部を滑り面として、盛土造成地全体、または、大部分が斜面下部方向へ移動します。一方で、腹付け型は、主として地震時に盛土造成地全体、または、大部分が斜面下部方向へ移動します。

●谷埋め型大規模盛土造成地で発生する滑動崩落のイメージ



●腹付け型大規模盛土造成地で発生する滑動崩落のイメージ

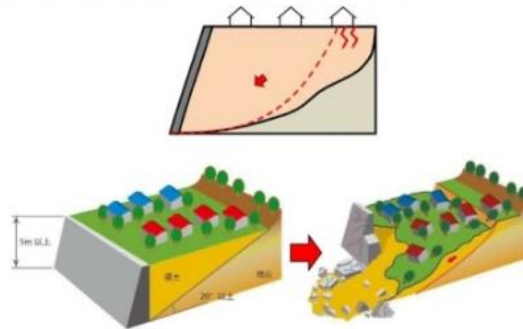


図 8 大規模盛土造成地で発生する滑動崩落のイメージ図

出典：国土交通省 HP「大規模盛土造成地の滑動崩落対策について」

居住誘導区域内の北部を中心に、大規模盛土造成地が分布しています。

- 凡例
- 大規模盛土造成地
 - 谷埋め型
 - 腹付け型
 - 居住誘導区域

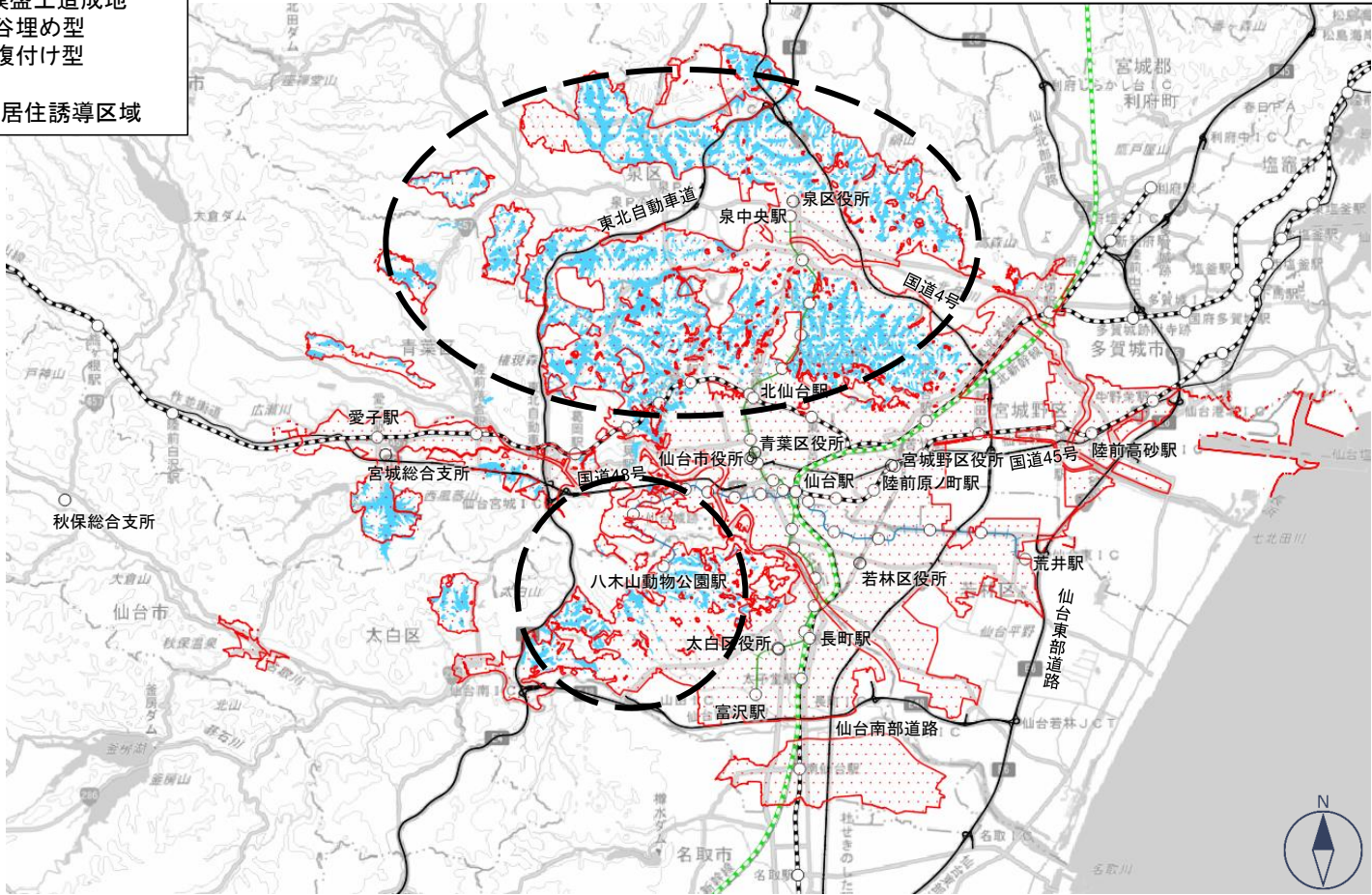


図9 大規模盛土造成地の分布

※大規模盛土造成地の腹付け型は、造成地の縁辺部に位置しています。

2) 津波

対象とする災害の規模

本市では東日本大震災以降、2011（平成 23）年 11 月に仙台市震災復興計画（以下、「復興計画」という。）を策定し、津波から「命を守る」ことを最優先に、様々な防災・減災対策を実施してきました。

地域防災計画においても、基本方針の冒頭において「全ての人命の安全を最優先とし、減災を基本とする災害対策」を掲げており、津波を含めた災害から命を守ることは、本市における防災・減災の基本的な考えとなっています。

復興計画の策定にあたり行われた東日本大震災における津波シミュレーションでは、東日本大震災時の現況再現と大潮時の満潮位での再現の 2 種類でシミュレーションを実施しています。

本計画においては、大潮時の満潮位における東日本大震災時と同規模の津波シミュレーションの結果を踏まえて分析を行います。

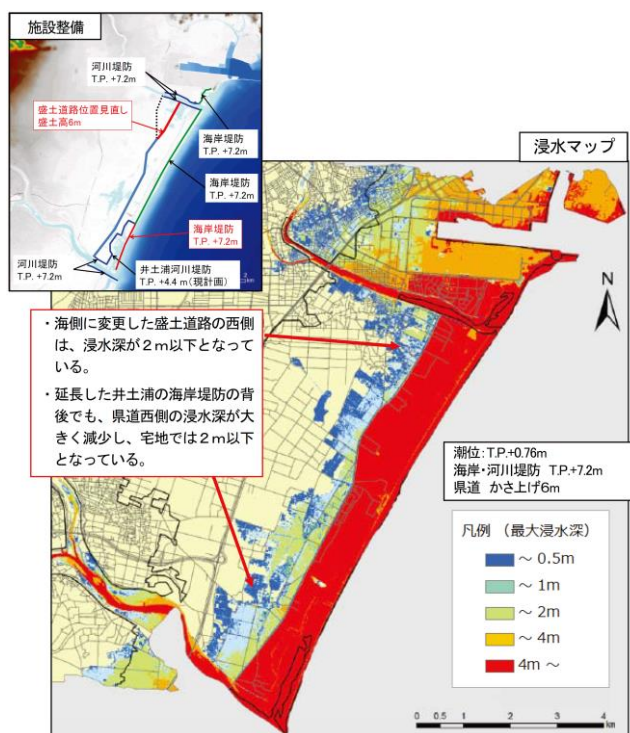


図 10 津波浸水シミュレーション結果（様々な防災施設の整備を行った場合）

出典：仙台市「仙台市震災復興計画 資料編」（2011（平成 23）年 11 月）

また、2022（令和4）年5月に宮城県が公表した津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定では、海岸堤防が壊れる等の悪条件のもと、復興計画のシミュレーションを上回る浸水深が想定されました。

本市が設定する居住誘導区域内における安全・安心な都市空間を形成する観点から、宮城県の公表した津波浸水想定も踏まえ災害リスクの分析を行います。

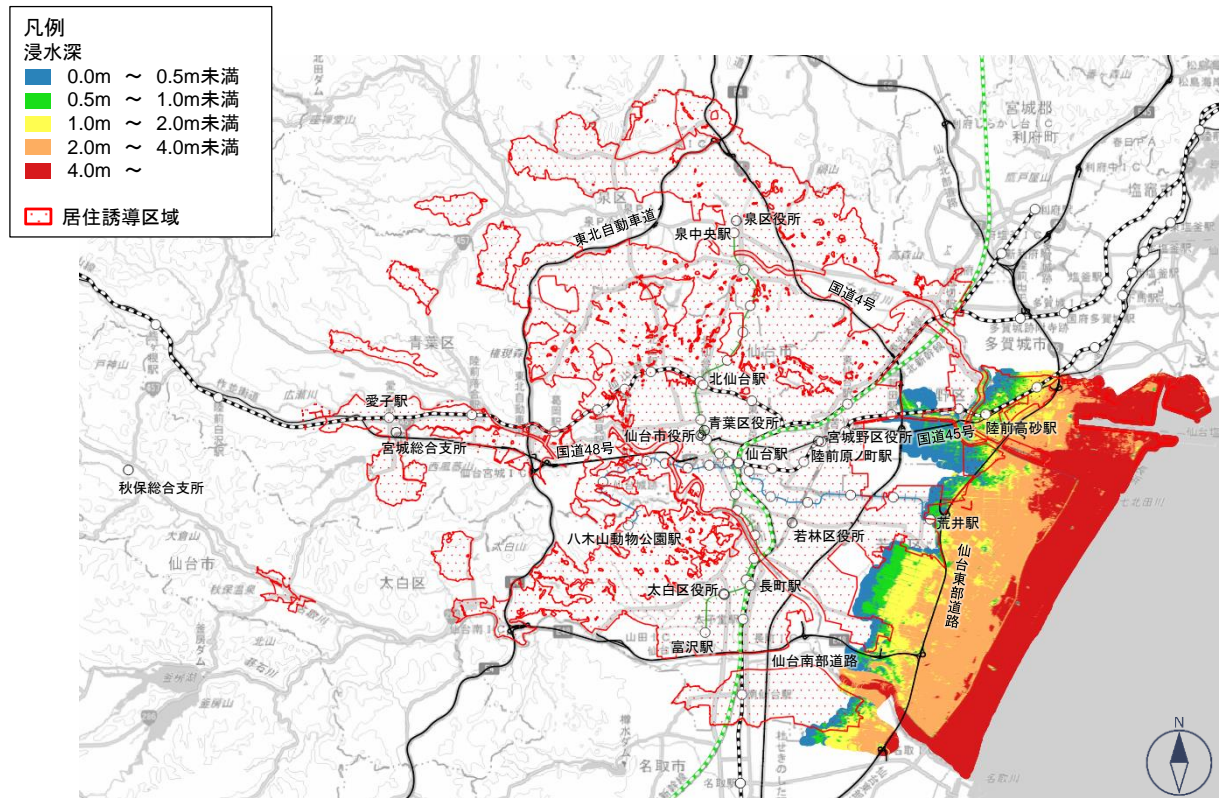


図 11 津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定

出典：宮城県公表データを基に作成

本計画では、本市の津波災害に対する防災・減災の理念や経緯、津波浸水シミュレーションや津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定状況を踏まえて、全ての市民の人命を守ることが、基本方針に掲げる「安全・安心な都市空間の形成」へとつながるものと考え、津波被害の対象とする規模を以下のとおり設定しました。

表 3 津波災害の想定

津波の種類別	想定規模	備考
津波浸水シミュレーション（仙台市）	東日本大震災における津波	東日本大震災時（2011（平成23）年3月11日）の地盤沈下、満潮位を考慮。なお、海岸堤防、河川堤防、かさ上げ道路は非破壊の条件としている。
津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定（宮城県）	想定最大規模	最大クラスの津波が悪条件下において発生した場合を想定。

災害リスク分析の観点

東日本大震災時の津波浸水シミュレーションにおける建物被災状況の分析において、浸水深 2m を境に被災度合いの傾向が大きく異なることが示されています。

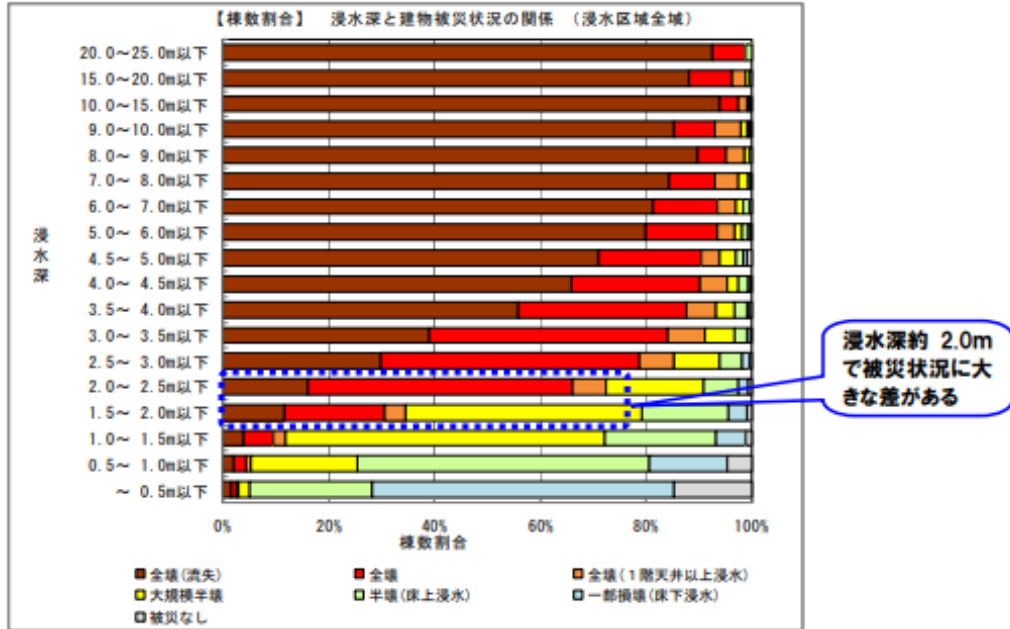


図 12 東日本大震災における建物被災状況の分析

出典：国土交通省 東日本大震災による被災現状調査結果（第一次報告）

浸水深 2~2.5m では全体棟数のうち 7 割弱が全壊（流失及び柱の曲がりなどで再使用困難な状況になるもの。上記グラフの茶色、赤色部分）となるのに対し、浸水深 1.5~2m では全壊が約 3 割まで減少しています。

こうした分析や検討の経過を踏まえ、本市では 2011（平成 23）年 12 月に仙台市災害危険区域条例を改正し、防災施設の整備等を行ってもなお予測される津波の浸水域が 2m を超える地区を、災害危険区域として指定しています。

以上のことから、本計画においては津波浸水シミュレーションによる浸水深の観点から、災害リスクを検討していくこととします。

表 4 津波災害のリスク分析の観点整理

分析項目	分析資料	備考
浸水深	津波浸水シミュレーション	津波浸水シミュレーションの分析結果を踏まえ、2m を基準として各地域の浸水深を分析
	津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定	

災害リスクの分析

津波浸水は、おおよそ仙台東部道路以東の居住誘導区域外で浸水深 2m 以上となっており、居住誘導区域内の縁辺部に浸水深 2m 未満の箇所がみられます。

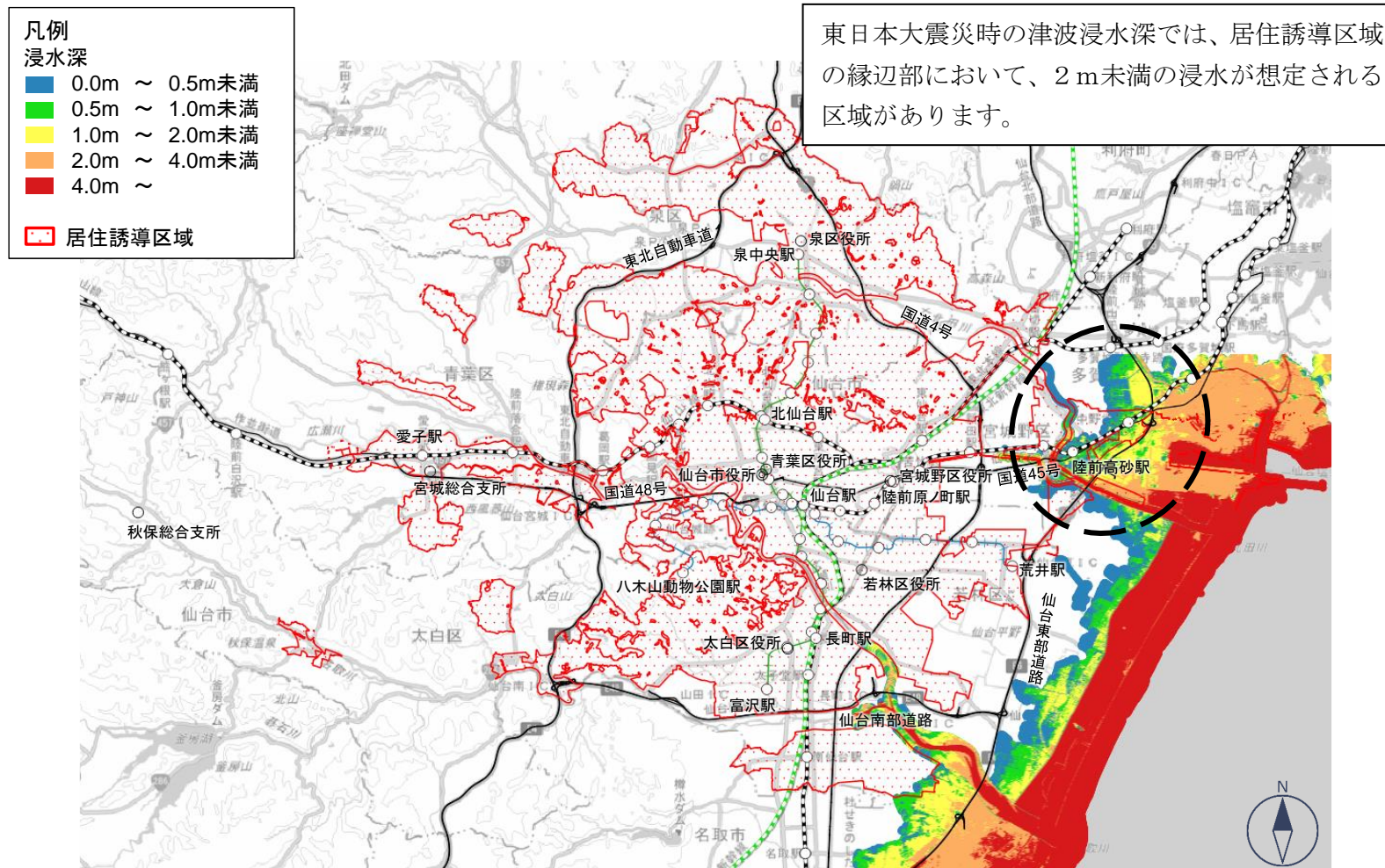


図 13 東日本大震災時の津波浸水深

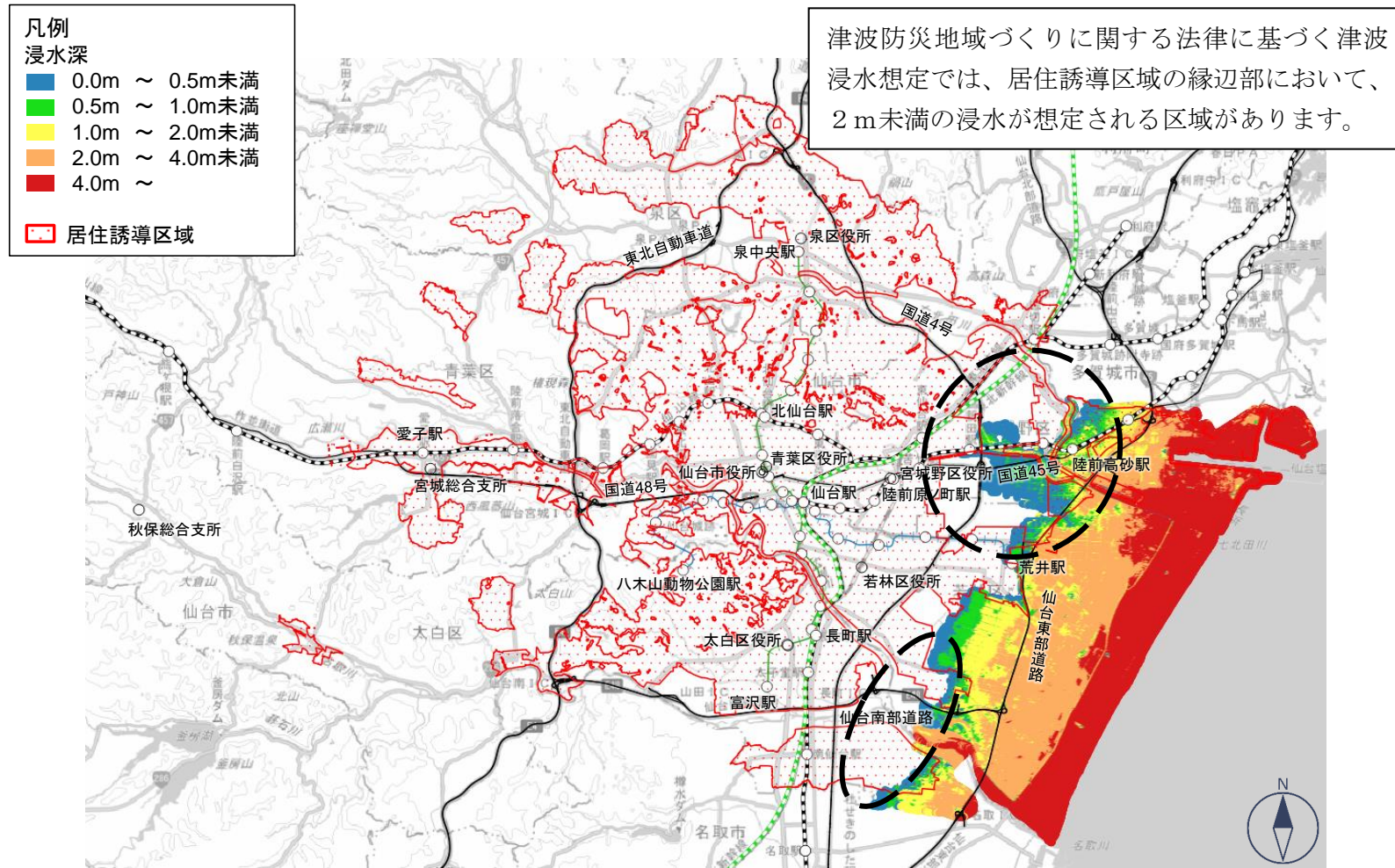


図 14 津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波浸水想定

3) 外水氾濫

対象とする災害の規模

外水氾濫は、降雨等により河川の水が堤防の無い場所や越水等により堤内地へ氾濫する災害を指します。

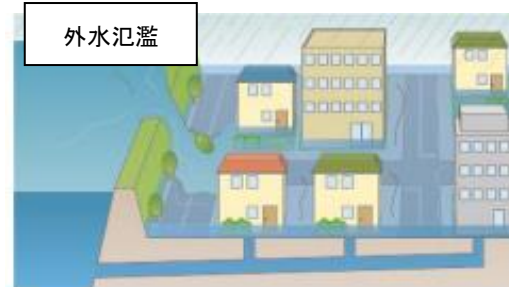


図 15 外水氾濫のイメージ

出典：仙台市地域防災計画

それぞれの河川における整備の基準は、河川法の目的である「洪水、高潮等による災害発生の防止」、「河川の適正な利用と流水の正常な機能の維持」、「河川環境の整備と保全」が総合的に達成されるため、河川整備計画として策定されます。

表 5 各河川における降雨規模

水系	河川	L1 の設定	L2 の設定
名取川水系	名取川	年超過確率 1/150 (150年に一度の降雨) 名取川流域の2日間総雨量 362.8mm	名取川流域の2日間 総雨量 607mm
	広瀬川	年超過確率 1/150 (150年に一度の降雨) 広瀬川流域の2日間総雨量 388.4mm	広瀬川流域の2日間 総雨量 679mm
	増田川	年超過確率 1/50 (50年に一度の降雨) 増田川流域の1日間総雨量 309mm	増田川流域の24時間 総雨量 747mm
	笹川	年超過確率 1/150 (150年に一度の降雨) 名取川流域の2日間総雨量 362.8mm	名取川流域の2日間 総雨量 607mm
	旧笹川	年超過確率 1/80 (80年に一度の降雨) 旧笹川流域の1日間総雨量 351mm	旧笹川流域の24時間 総雨量 747mm
七北田川水系	七北田川	年超過確率 1/100 (100年に一度の降雨) 七北田川流域の1日間総雨量 328.9mm	七北田川流域の1日間 総雨量 549.5mm
	梅田川	年超過確率 1/30 (30年に一度の降雨) 梅田川流域の1日間総雨量 313.4mm	梅田川流域の1日間 総雨量 747.0mm
砂押川水系	砂押川	年超過確率 1/50 (50年に一度の降雨) 砂押川流域の24時間総雨量 253mm	砂押川流域の24時間 総雨量 723mm

計画規模 L1 : 河川整備基本方針に示された降雨規模 (30年~150年に一度の降雨)

想定最大規模 L2 : 当該地域において想定される最大の降雨規模 (1,000年に一度の降雨)

外水氾濫の災害リスクを分析するにあたっては、河川整備計画に基づく対策を進めていくことによって一定の被害抑制を行うことを目標とするL1、河川整備の基準となる計画を超える洪水が想定され、既存のハード対策のみでは防ぐことが困難であると想定されるL2の両方について検討します。

居住誘導区域の設定にあたっては、浸水想定区域はL1における浸水深3m以上の区域を除外することとして整理していますが、防災指針ではL2も含めた外水氾濫の災害リスクを分析した上で、命を守ることを最優先とした防災・減災対策を検討することとします。

これらの降雨規模に基づく浸水想定のほか、外水氾濫において高い危険性を示す区域に家屋倒壊等氾濫想定区域があります。堤防決壊による氾濫流や河岸侵食により、建築物自体が倒壊するおそれがある区域であり、土地利用を検討する際に注意が必要であることから、防災指針においては浸水想定区域と併せて災害リスクを分析のうえ、防災・減災対策を検討することとします。

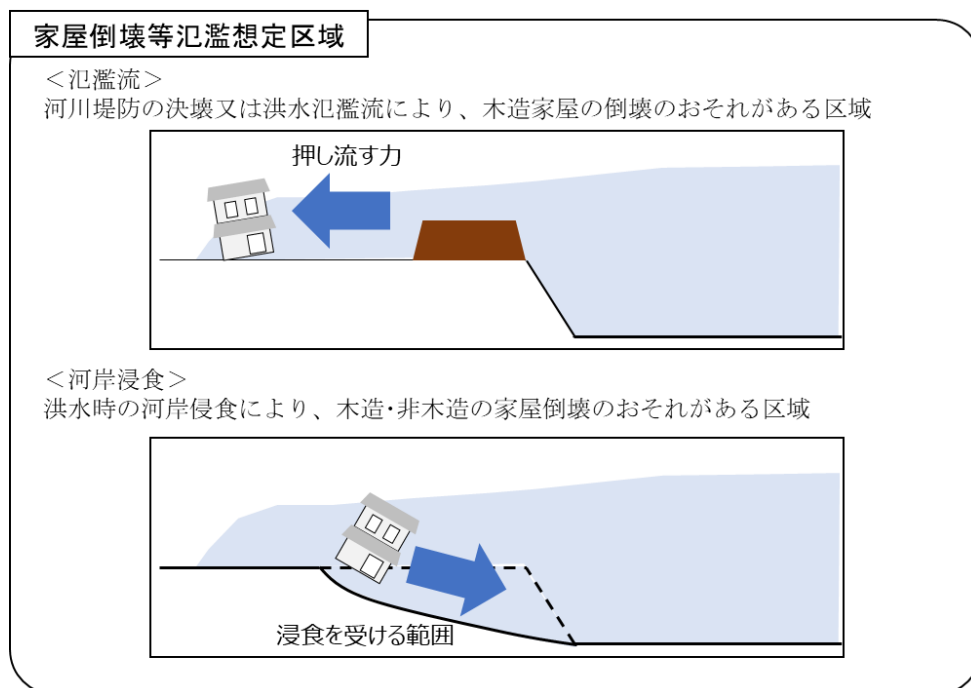


図 16 家屋倒壊等氾濫想定区域

また、降雨等により決壊した場合の浸水区域に家屋や公共施設等が存在し、人的被害を与える恐れのあるため池のうち、以下いずれかの条件を満たすため池については、防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法に基づく防災重点ため池として宮城県知事より指定を受けることとなります。

- ① ため池から100m以内に家屋や公共施設が存在する。
- ② 貯水量が1000m³以上のため池で、ため池から500m以内に家屋や公共施設が存在する。
- ③ 貯水量が5000m³以上のため池で、ため池から500m以上に家屋や公共施設が存在する。

図 17 防災重点ため池の指定条件

出典：仙台市経済局資料

本市における防災重点ため池は、2020（令和2）年8月時点で青葉区（宮城総合支所管内を含む）32箇所、宮城野区11箇所、太白区（秋保総合支所管内を含む）28箇所、泉区26箇所の計97箇所あり、これらため池が決壊した場合に想定される浸水範囲等を示すため池ハザードマップを作成しています。

ため池ハザードマップは想定される最悪のケースとして以下の条件により浸水深等を計算しており、降雨等における氾濫の一つとして、防災重点ため池の決壊による浸水も含め、外水氾濫の災害リスクを分析していくこととします。

【計算条件について】

- ・ ため池の貯水量は満水と仮定する
- ・ 堤体が瞬時に決壊した場合を想定
- ・ 親子ため池（重ね池）の場合、すべてが同時に決壊した場合を想定

最悪の条件
を想定

図 18 防災重点ため池ハザードマップの作成条件

出典：仙台市経済局資料

表 6 外水氾濫の想定

氾濫の種別	想定規模	備考
外水氾濫	名取川水系、七北田川水系、砂押川水系における浸水想定（L1,L2）	L1,L2 における浸水想定分析のほか、L2 における家屋倒壊等氾濫想定区域も含めて災害リスクを分析
	仙台市ため池ハザードマップ	—

災害リスク分析の観点

外水氾濫における災害リスク分析は、浸水からの安全な避難が可能か、浸水時に安全な場所かという視点で行います。

居住誘導区域の設定においては、浸水深 3 m (L1) 以上となる範囲を居住誘導区域に含めないこととしていますが、防災指針における災害リスクの検討では、広く市街地に分布する建築物等における避難安全性を確認するために、以下の指標を参考とします。

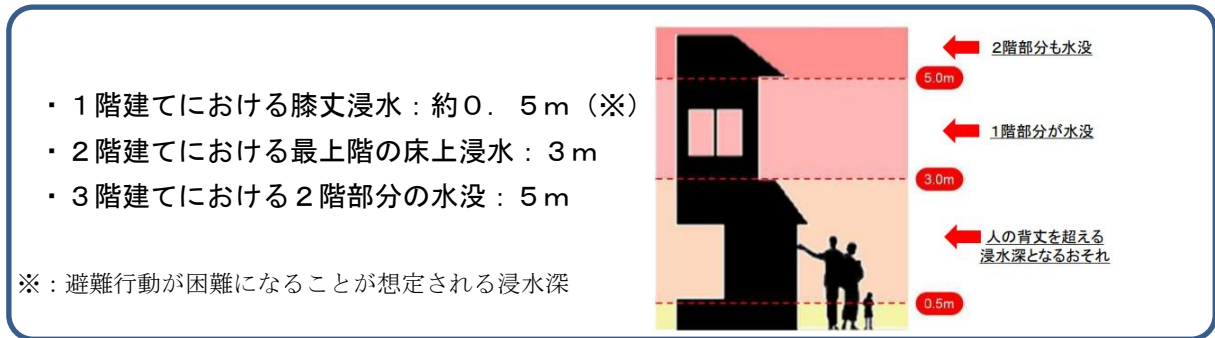


図 19 浸水深と建物階数の関係

出典：国土交通省「洪水浸水想定作成マニュアル（第4版）」から抜粋した図を一部加工

表 7 洪水の災害リスクの分析の視点

分析項目	分析資料	備考
浸水深	・名取川水系、七北田川水系、砂押川水系における浸水想定 (L1,L2) における浸水想定区域	居住誘導区域の判断は L1 想定において 3 m 以上となる浸水深の範囲となるが、防災指針においては避難行動も考慮した分析を実施する。
家屋倒壊	・名取川水系、七北田川水系、砂押川水系における浸水想定 (L2) における家屋倒壊等氾濫想定区域	対象区域の分析による災害対策 (リスクの回避) の検討。
浸水深	・仙台市ため池ハザードマップ	—

災害リスクの分析

①浸水深（L1）

浸水想定区域内における浸水深の状況を見ると、南仙台や福田町周辺、岩切周辺で避難行動が困難になることが想定されます。

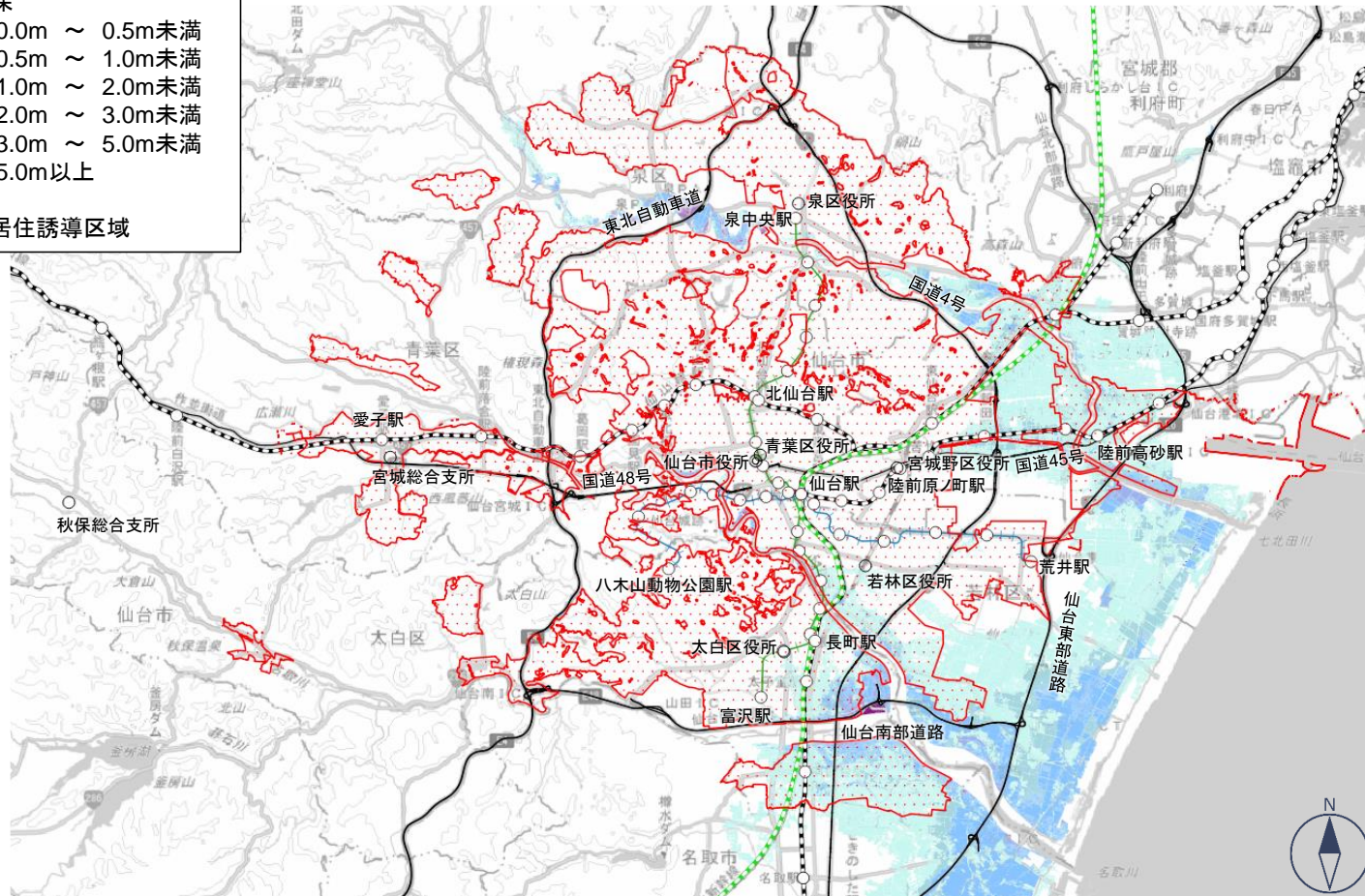
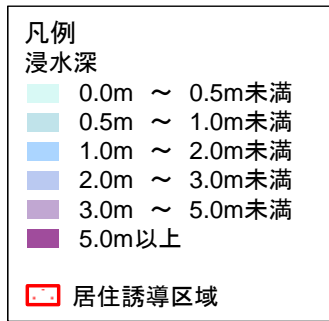
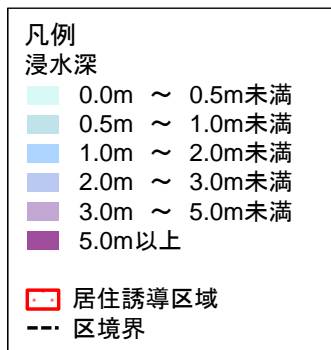


図 20 浸水想定区域の分布 (L1)



青葉区内には面的な浸水想定区域は見られませんが、広瀬川の流域に一部浸水深が高い区域があります。

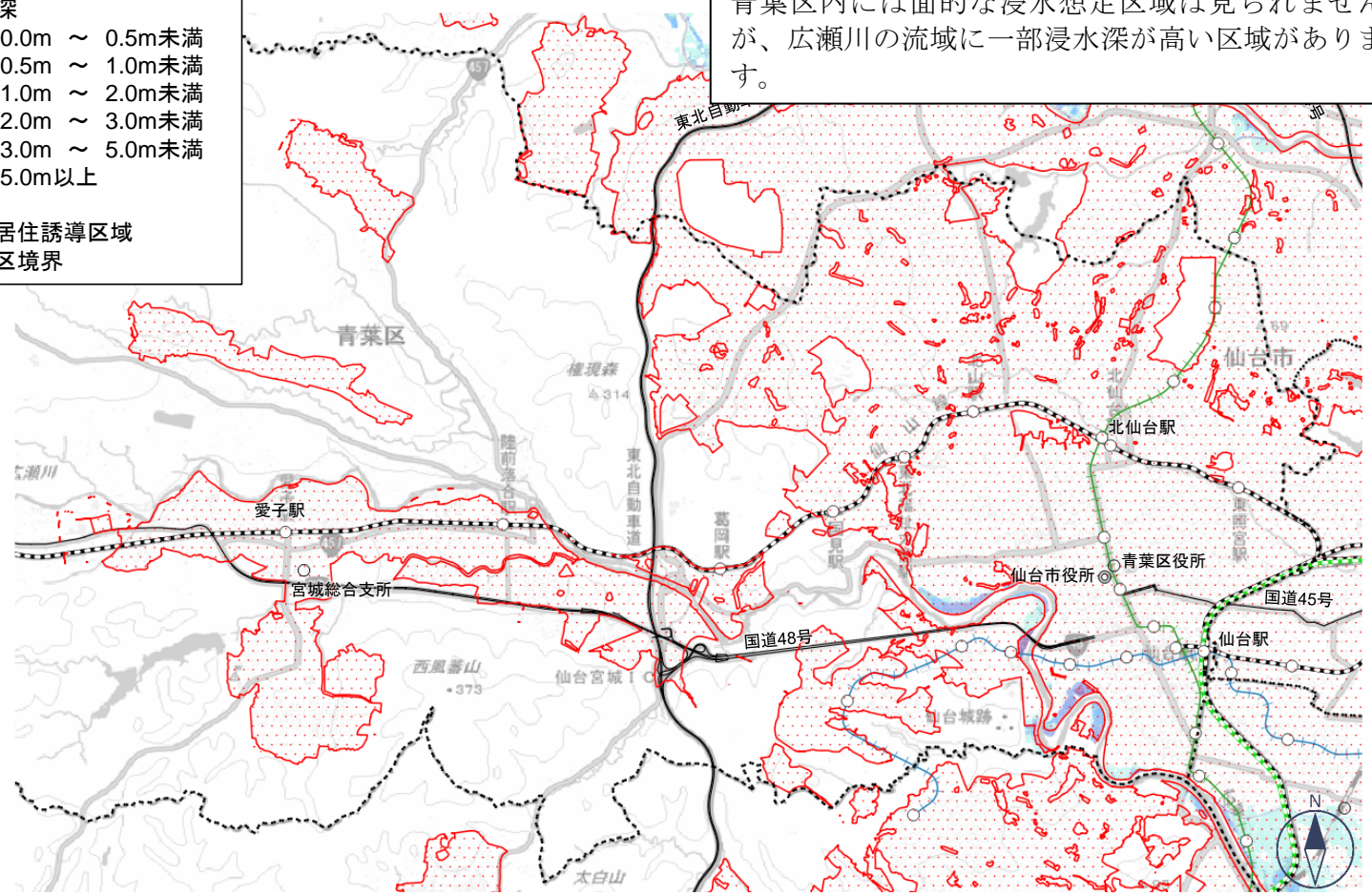


図 21 浸水深 (L1・青葉区)

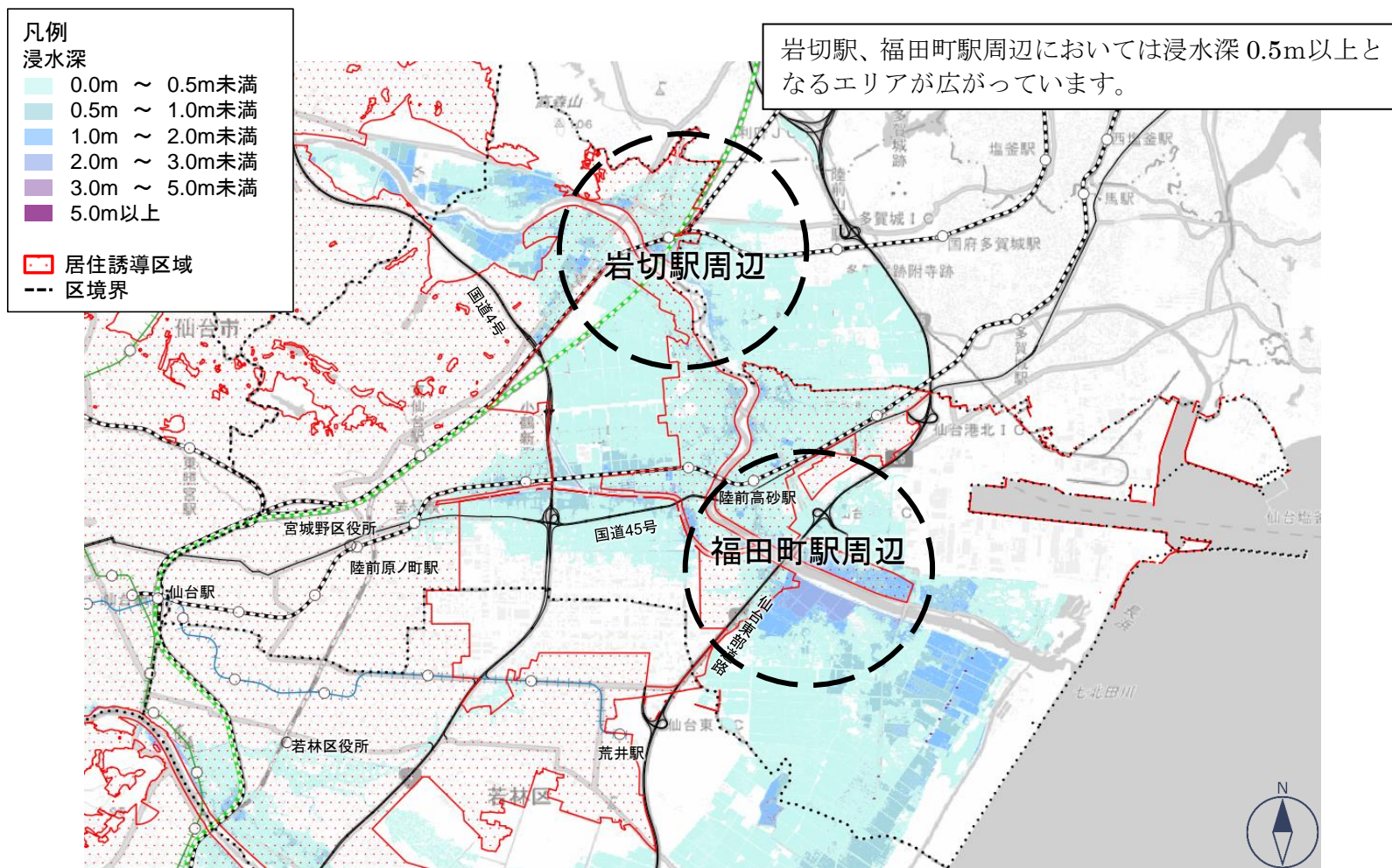


図 22 浸水深 (L1・宮城野区)

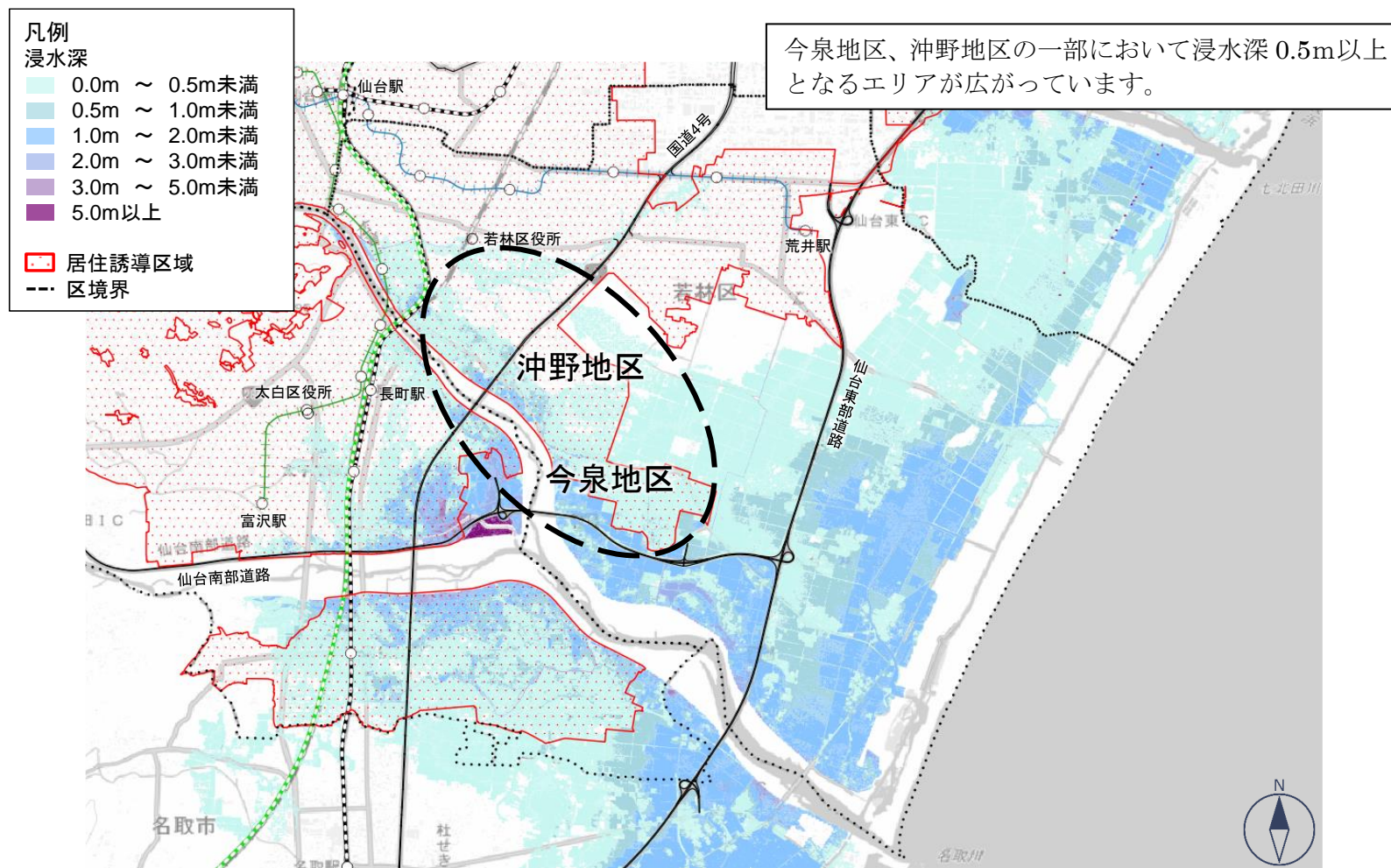


図 23 浸水深 (L1・若林区)

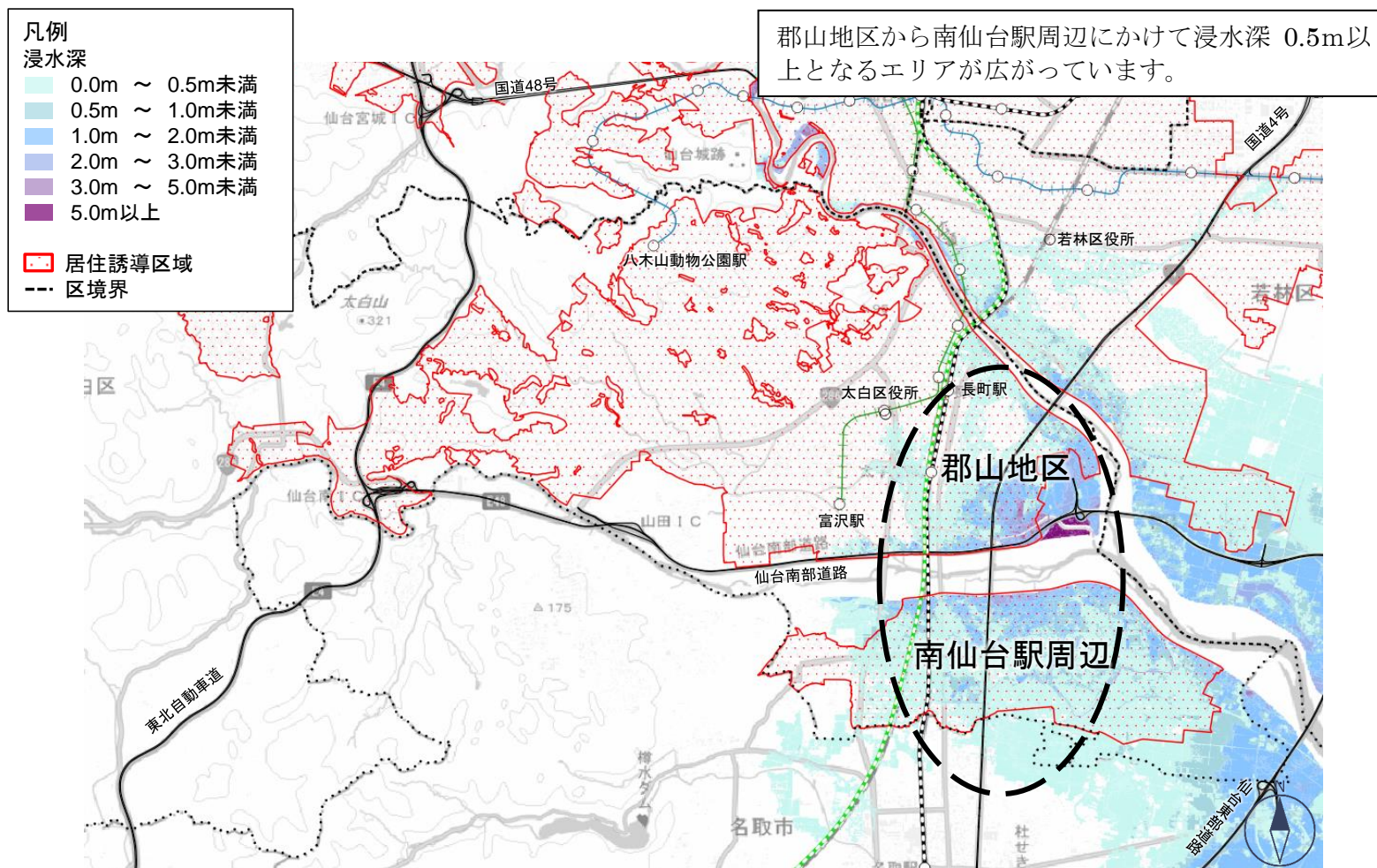


図 24 浸水深 (L1・太白区)

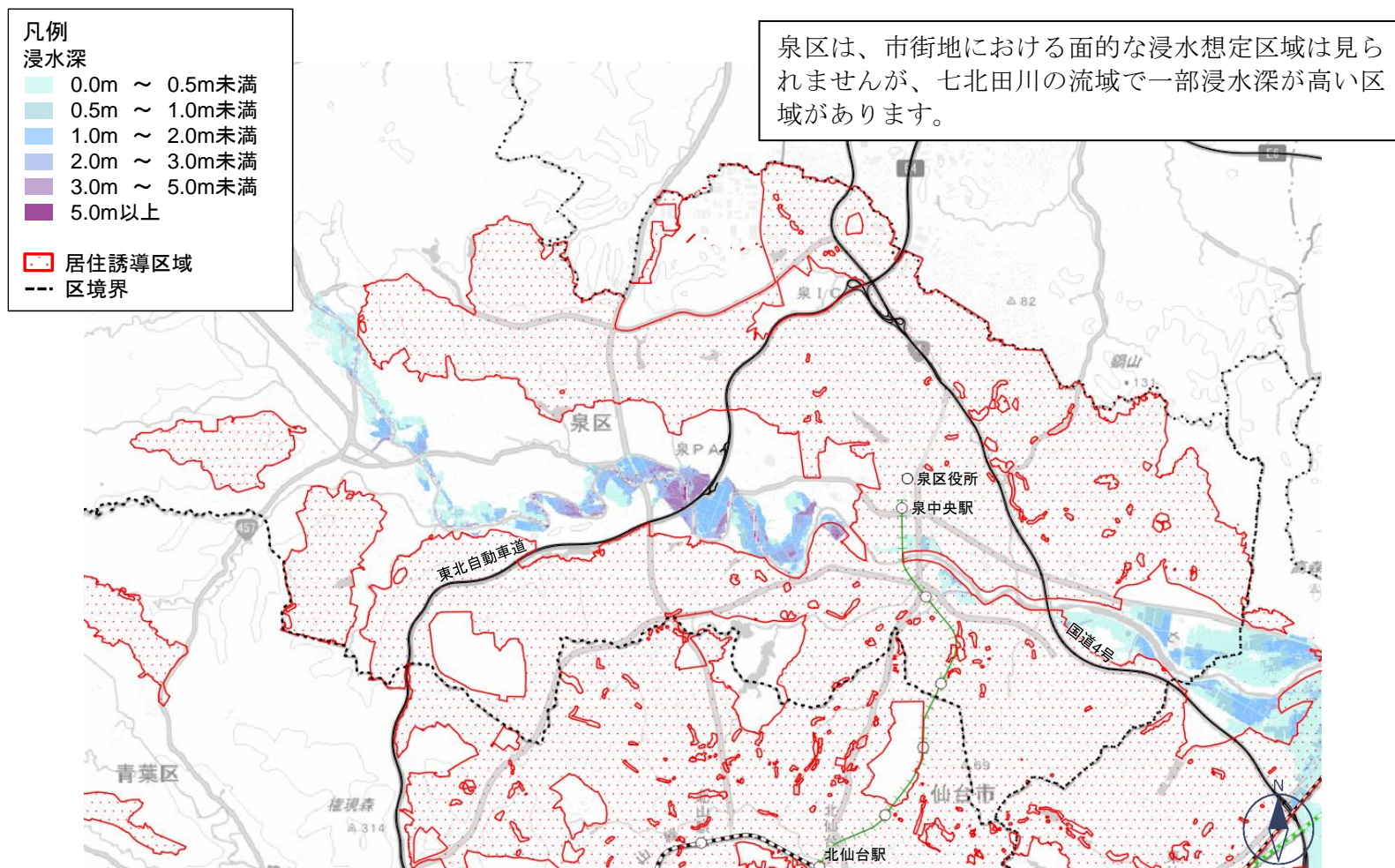


図25 浸水深 (L1・泉区)

②浸水深（L2）

L2 は、L1 より浸水想定区域が広く、浸水深も高くなっています。居住誘導区域のうち、都心周辺の広瀬川流域、郡山、南仙台周辺、七北田川の流域）では 3m や 5m 以上となる浸水深がみられます。

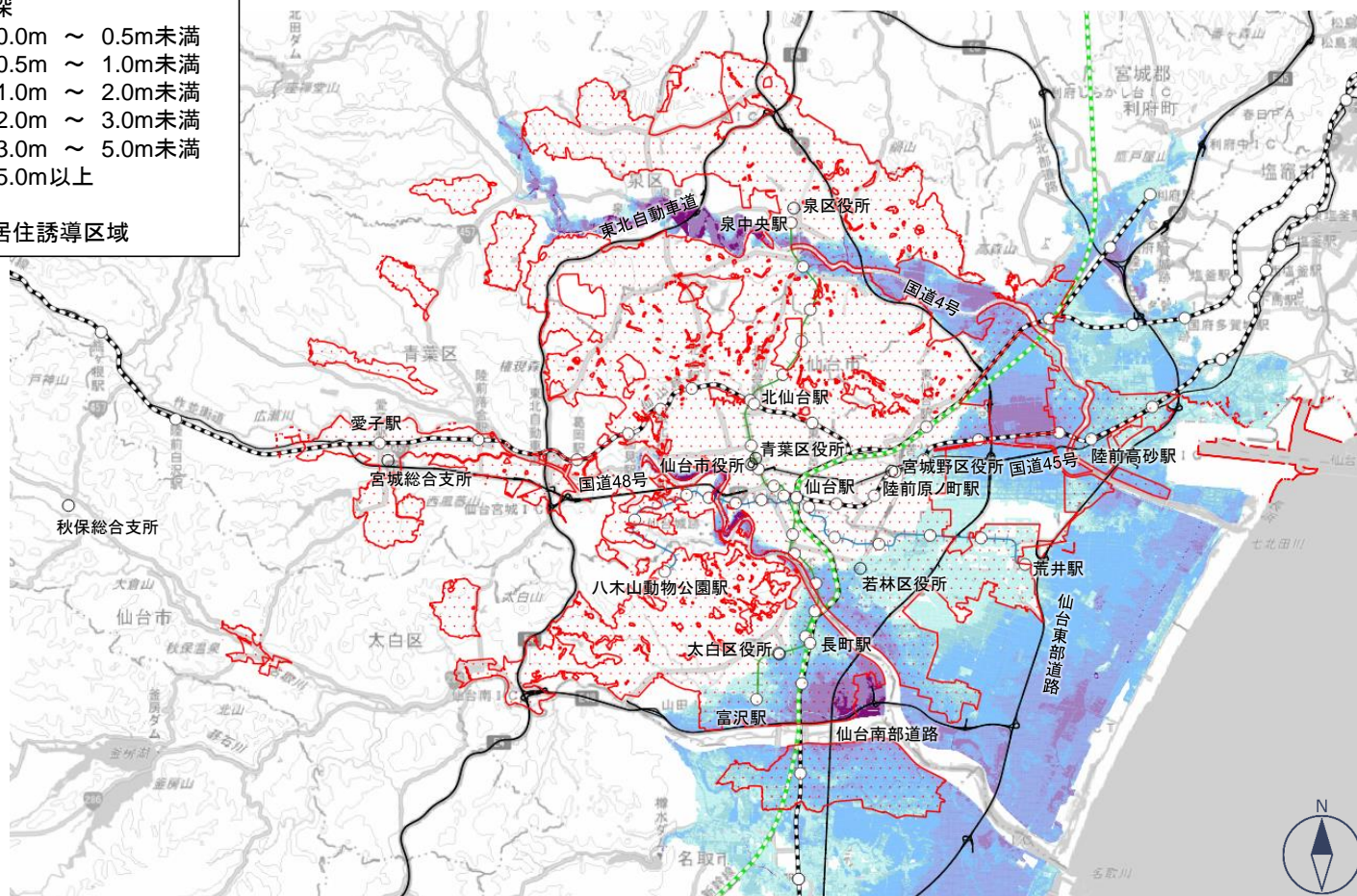
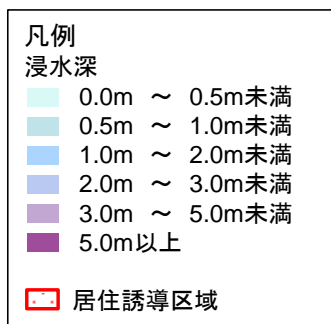


図 26 浸水深 (L2)



L1で広瀬川流域に見られた浸水想定区域について、L2では浸水深5m以上となる区域が確認されます。

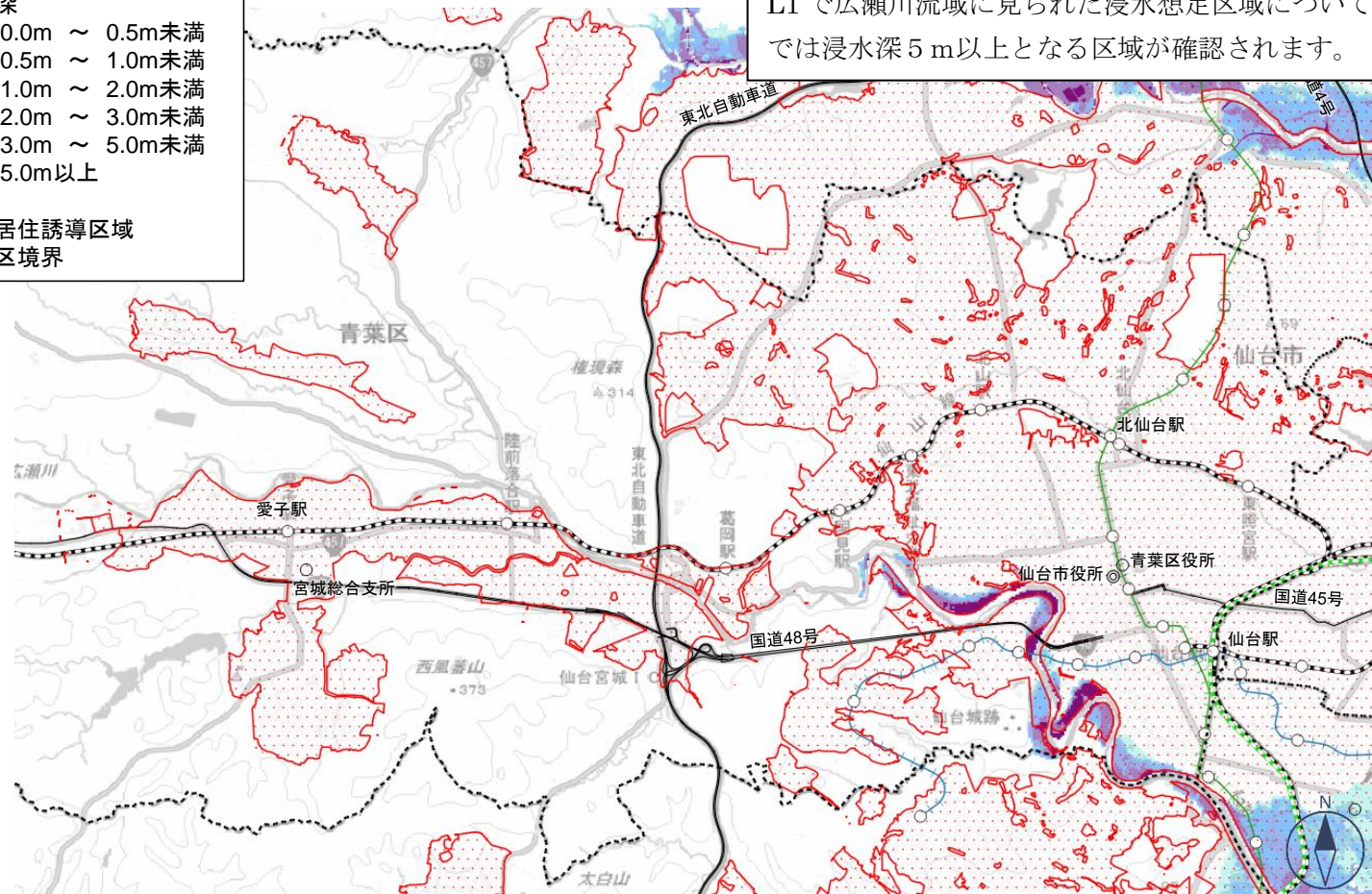


図 27 浸水深 (L2・青葉区)

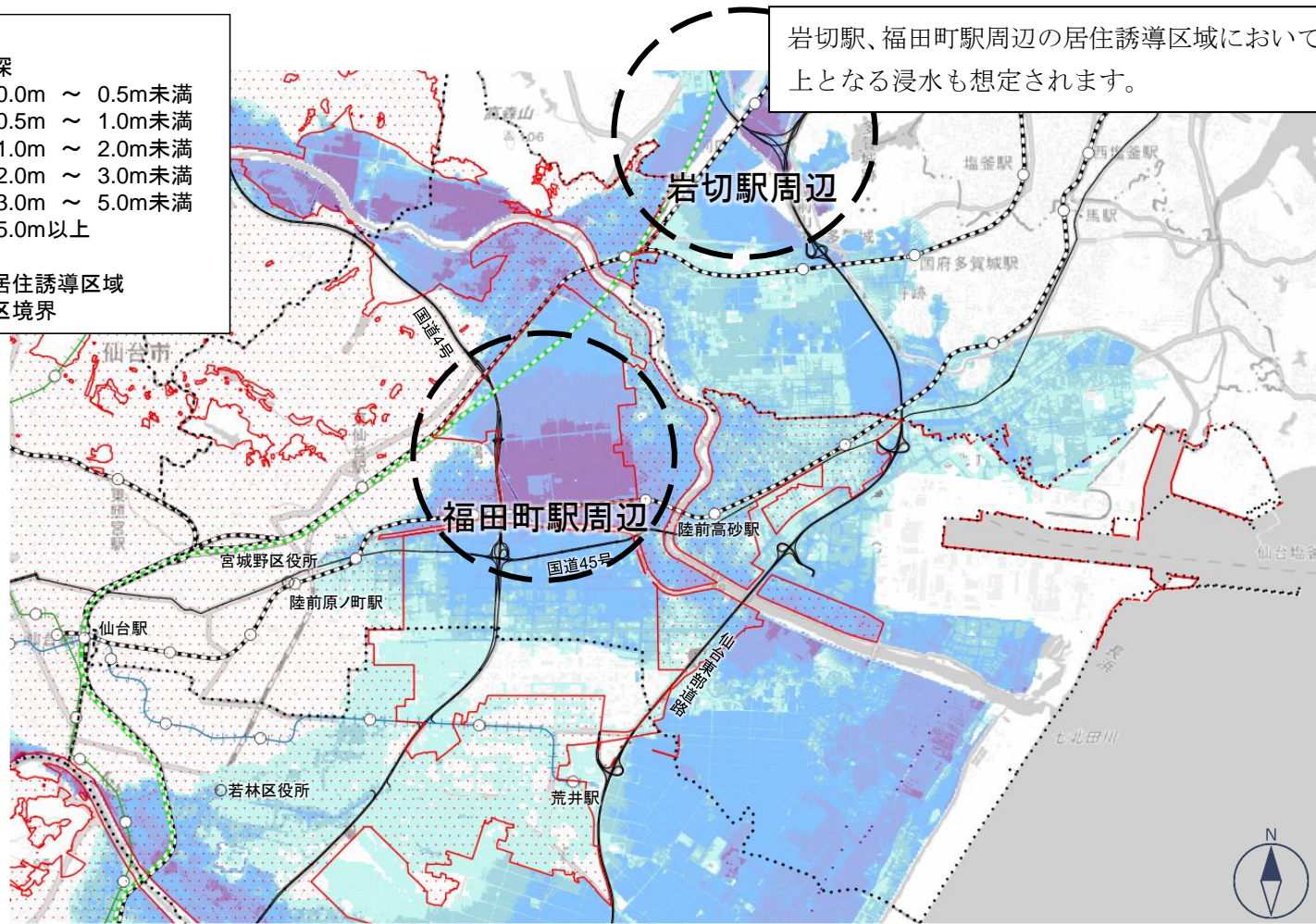


図 28 浸水深 (L2・宮城野区)

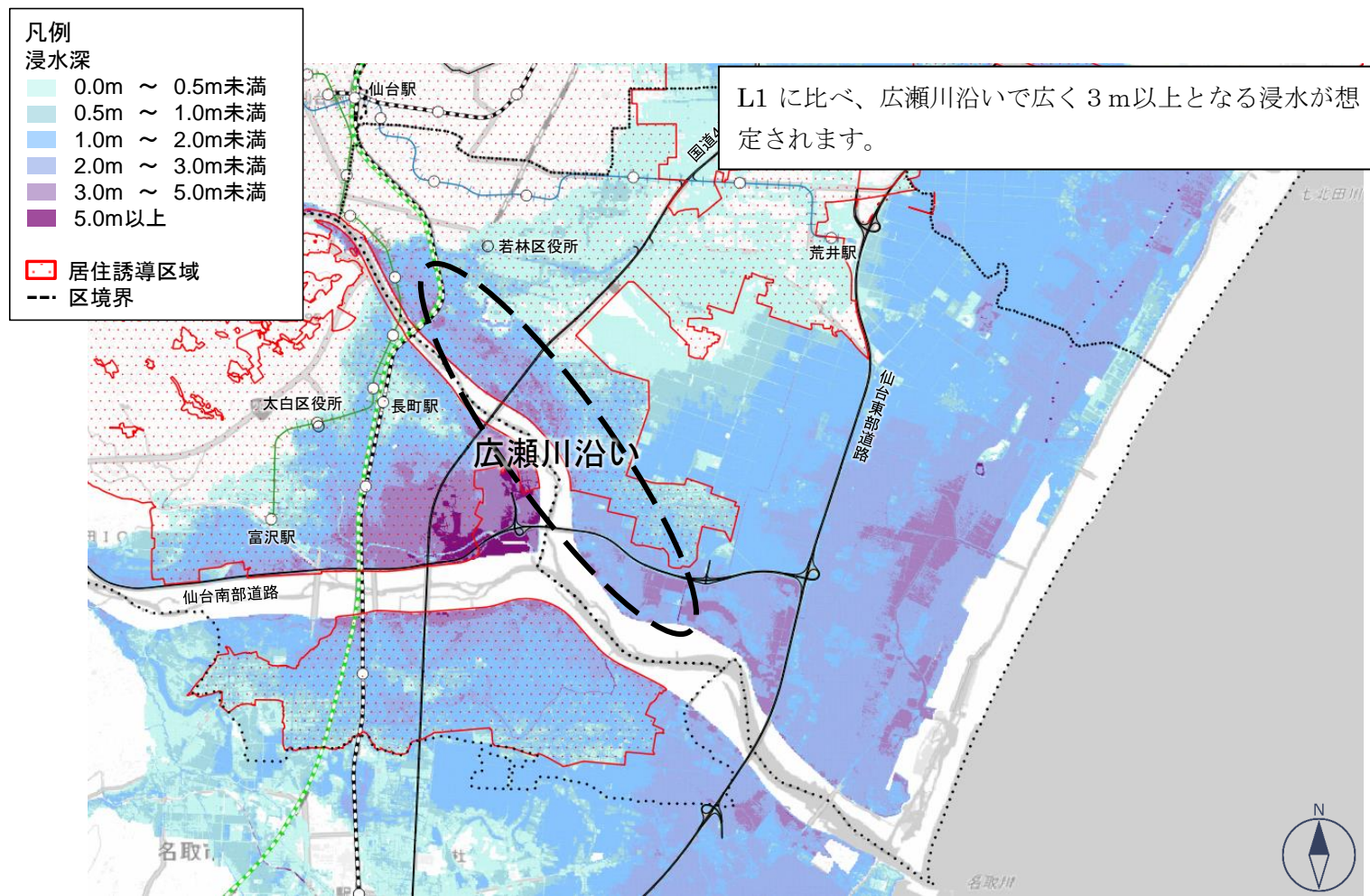


図 29 浸水深 (L2・若林区)

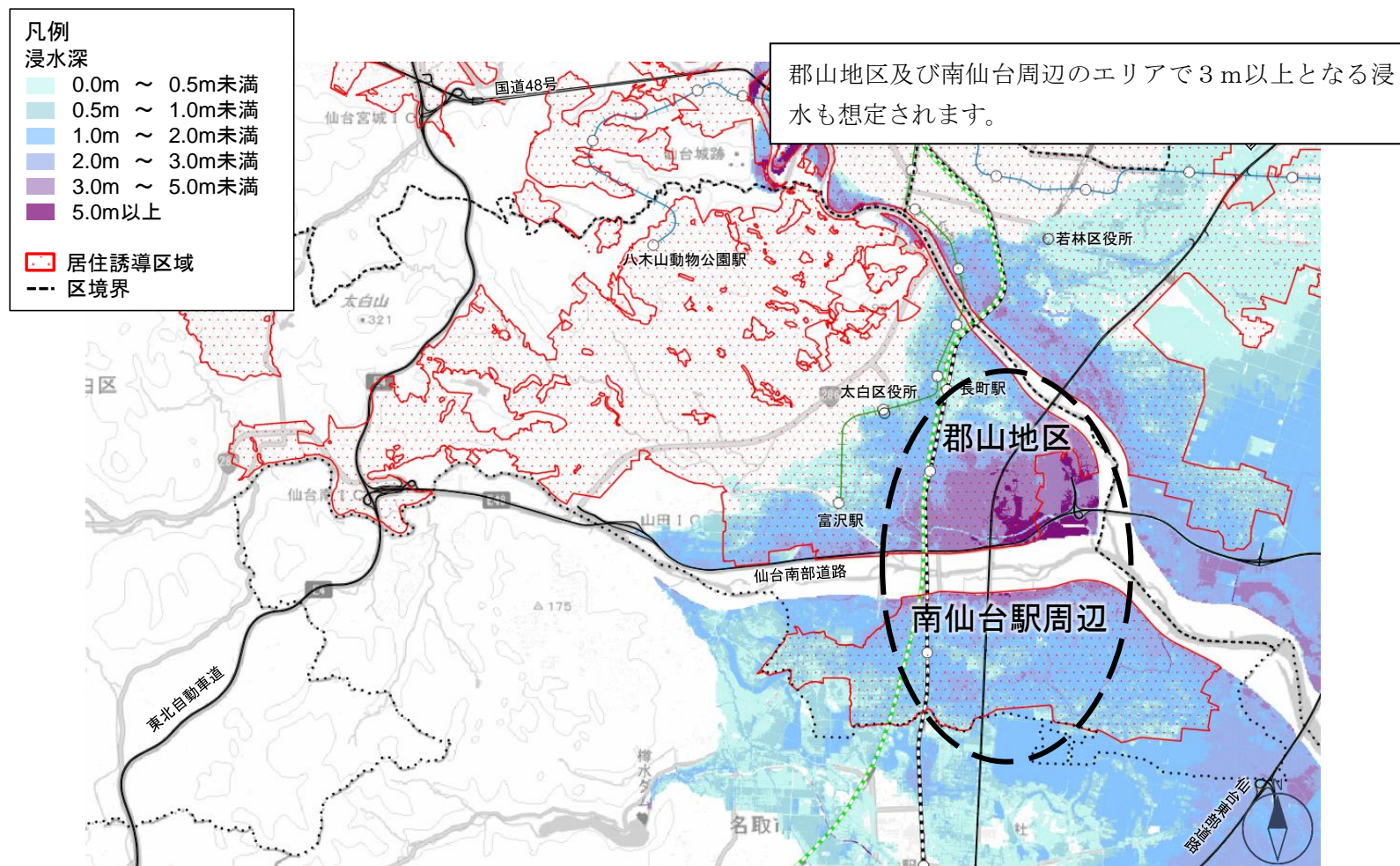


図 30 浸水深 (L2・太白区)

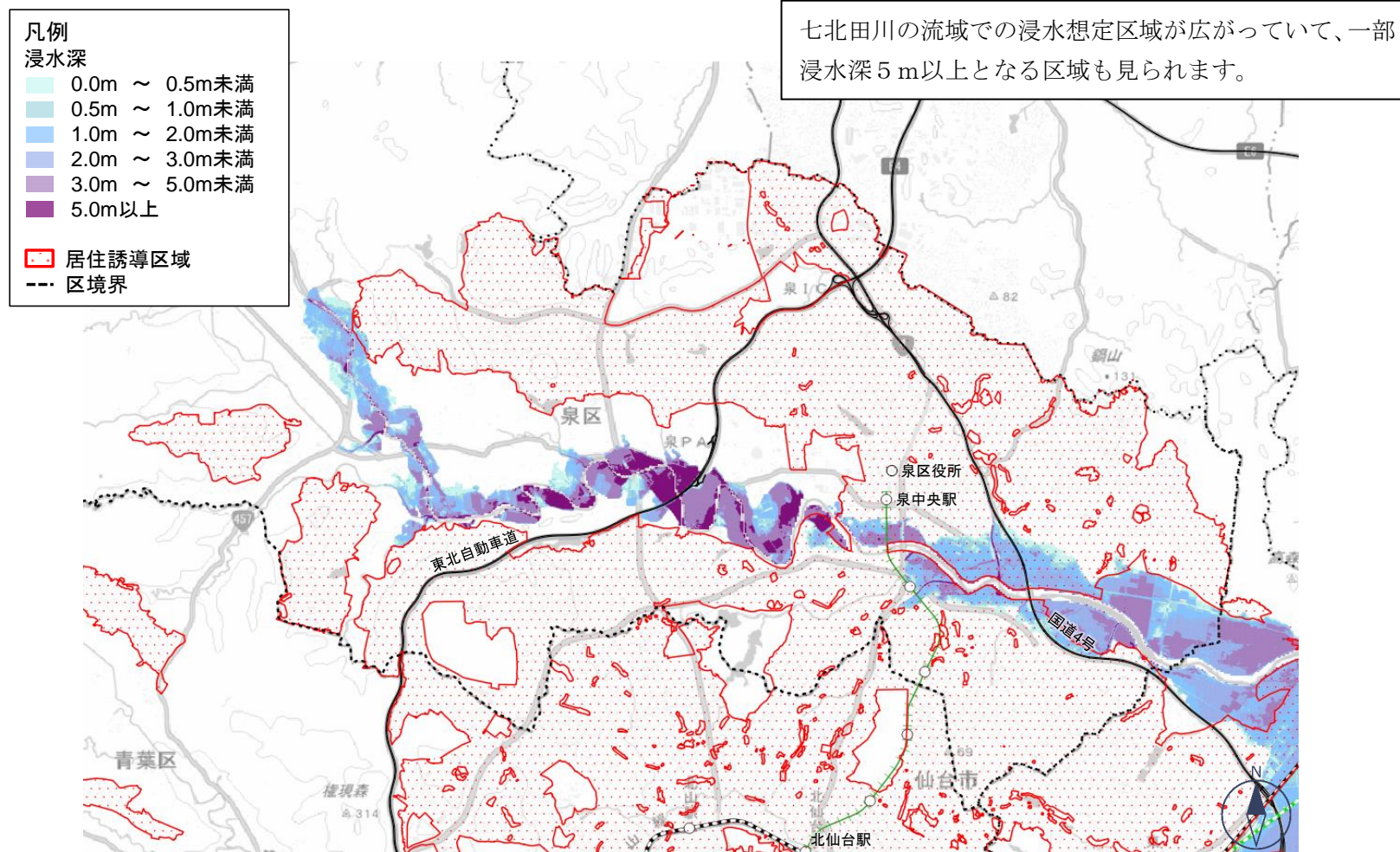


図 31 浸水深 (L2・泉区)