

4.2.1.3. 第3段階(自家用車利用)の避難

ここでは、段階的避難パターンAの5-30km、段階的避難パターンB, Cでの20-30km圏が避難対象となる。図4-18に第3段階避難のイメージを示す。図中には典型的な避難ルートを赤矢印で示した。同心円状の段階的避難を想定しているため、むつ市北西部の避難距離が長くなるのが特徴である。第3段階では対象となる避難地域の一般避難者の車両、病院・福祉施設の車両が発生する。

表4-6に第3段階避難の避難時間推計結果を示す。

第3段階の避難における20km圏外までの避難時間計測では、下北半島南部の住民は20km圏を通過しないため、下北半島北部の20km-30km圏内の避難者を対象に計測を行っている。20km圏外までの避難時間と30km圏外までの避難時間では、対象とする人口総数が異なるため避難完了率を解釈する際に注意が必要である。

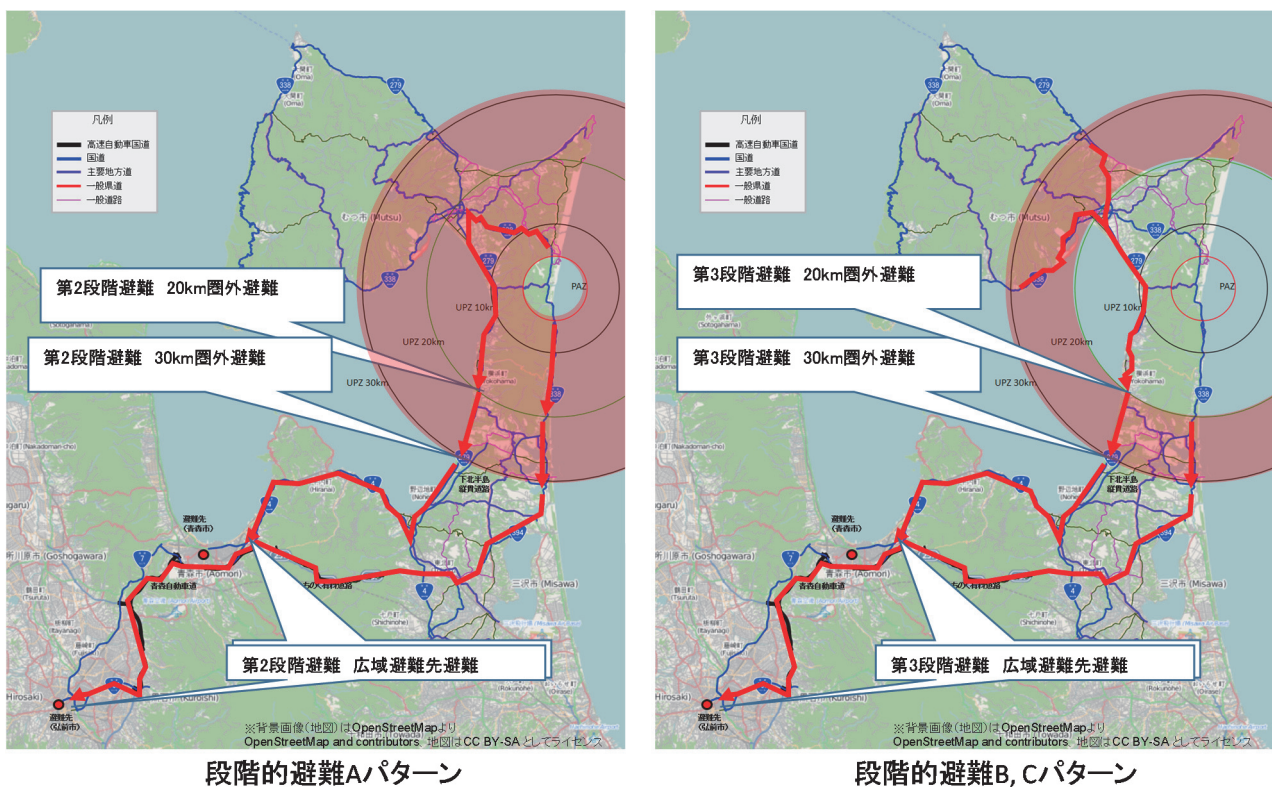


図4-18 第3段階避難のイメージ

表 4-6 第3段階避難時間推計結果

シナリオ名	50%総避難時間				90%総避難時間				100%総避難時間			
	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先
A_50_02_N_S	-	28:50	29:00	30:20	-	41:40	42:30	43:50	-	44:50	45:50	47:20
A_50_06_N_S	-	43:50	44:20	45:50	-	51:50	52:40	54:00	-	53:40	54:40	56:10
A_50_10_N_S	-	58:10	59:00	60:20	-	61:30	62:20	63:50	-	62:20	63:10	64:30
A_80_02_N_S	-	32:50	31:50	33:10	-	51:20	51:40	53:00	-	56:00	56:30	58:00
A_80_06_N_S	-	47:00	47:10	48:40	-	57:50	58:40	60:00	-	60:30	61:30	63:00
A_80_10_N_S	-	58:20	59:00	60:30	-	61:40	62:30	64:00	-	62:30	63:20	64:40
A_95_02_N_S	-	37:00	36:20	37:40	-	58:30	59:10	60:40	-	63:50	65:00	66:20
A_95_06_N_S	-	48:30	48:40	50:00	-	60:50	61:40	63:00	-	63:50	64:50	66:20
A_95_10_N_S	-	58:20	59:00	60:30	-	61:40	62:30	63:50	-	62:30	63:20	64:50
B_50_02_N_S	-	39:40	39:40	41:10	-	44:10	44:50	46:10	-	45:20	46:10	47:40
B_50_06_N_S	-	51:20	51:10	52:30	-	54:00	54:10	55:40	-	54:40	55:00	56:20
B_50_10_N_S	-	62:00	62:20	63:40	-	62:50	63:10	64:30	-	63:00	63:20	64:50
B_80_02_N_S	-	49:50	49:30	50:50	-	56:20	57:00	58:30	-	58:00	59:00	60:20
B_80_06_N_S	-	56:40	56:20	57:40	-	60:30	60:40	62:00	-	61:20	61:40	63:10
B_80_10_N_S	-	63:00	63:20	64:40	-	63:50	64:10	65:30	-	64:00	64:20	65:50
B_95_02_N_S	-	55:00	54:30	56:00	-	62:50	63:20	64:40	-	64:40	65:30	67:00
B_95_06_N_S	-	59:20	59:00	60:20	-	63:40	63:50	65:20	-	64:40	65:10	66:40
B_95_10_N_S	-	63:00	63:20	64:40	-	63:50	64:10	65:30	-	64:00	64:20	65:50
C_50_02_N_S	-	39:40	39:20	40:40	-	44:00	44:30	45:50	-	45:10	45:50	47:10
C_50_06_N_S	-	51:20	51:10	52:40	-	54:00	54:10	55:40	-	54:40	55:00	56:20
C_50_10_N_S	-	62:00	62:20	63:40	-	62:50	63:10	64:30	-	63:00	63:20	64:50

シナリオ名	50%総避難時間				90%総避難時間				100%総避難時間			
	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先
C_80_02_N_S	-	49:30	49:10	50:30	-	56:10	56:50	58:20	-	57:50	58:50	60:20
C_80_06_N_S	-	56:40	56:30	57:50	-	60:30	60:40	62:10	-	61:20	61:50	63:10
C_80_10_N_S	-	63:00	63:20	64:40	-	63:50	64:10	65:30	-	64:00	64:20	65:50
C_95_02_N_S	-	54:10	53:20	54:40	-	61:50	62:00	63:30	-	63:50	64:20	65:50
C_95_06_N_S	-	59:20	59:00	60:20	-	63:40	64:00	65:20	-	64:40	65:10	66:40
C_95_10_N_S	-	63:00	63:20	64:40	-	63:50	64:10	65:30	-	64:00	64:20	65:50
最短避難時間	-	28:50	29:00	30:20	-	41:40	42:30	43:50	-	44:50	45:50	47:10
最長避難時間	-	63:00	63:20	64:40	-	63:50	64:10	65:30	-	64:40	65:30	67:00

(1) 第3段階避難(自家用車利用) 20km 圏外に避難するまでの時間

第3段階避難 20km 圏外までの避難時間推計結果を図 4-19 に示す。平均的な避難者の避難時間は 28 時間 50 分から 63 時間 00 分、90%避難時間では 41 時間 40 分から 63 時間 50 分となった。

傾向としては第2段階避難と同様である。段階的避難パターン A においては、この段階で 5km から 30km 圏域の住民が一斉に避難することとなるため、渋滞に巻き込まれない住民の避難時間(50%避難時間)は他の段階的避難パターンと比較して短くなるが、90%避難では段階的避難パターンによる差は小さい。

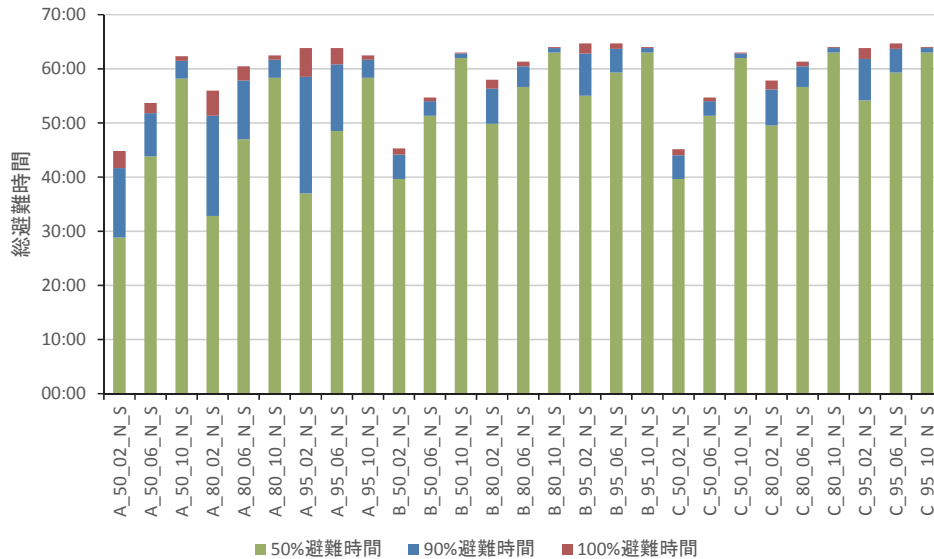


図 4-19 第3段階避難 20km 圏外に避難するまでの時間

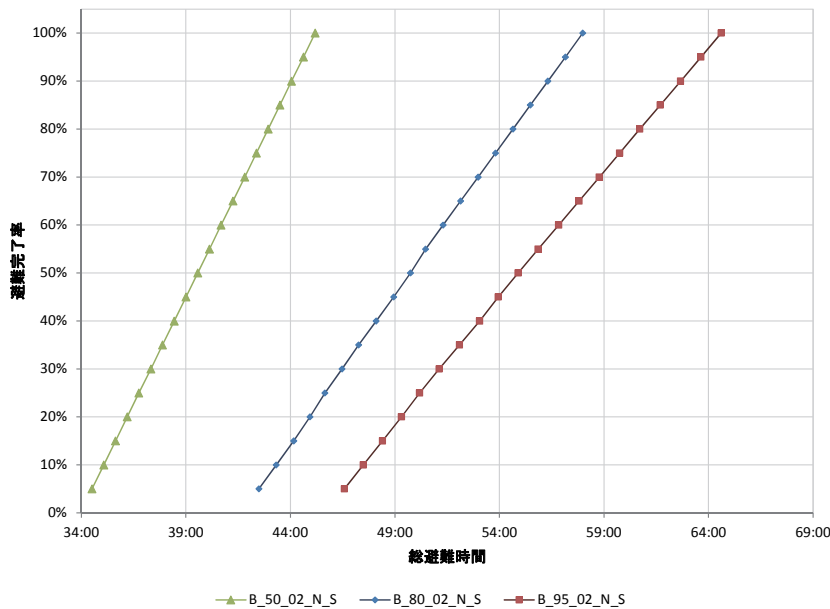


図 4-20 第3段階避難(自家用車利用) 20km 圏外避難 避難完了率の推移

(2) 第3段階避難(自家用車利用) 30km 圏外に避難するまでの時間

第3段階避難 30km 圏外までの避難時間推計結果を図 4-21 に示す。平均的な避難者の避難時間は 29 時間 00 分から 63 時間 20 分、90%避難時間では 42 時間 30 分から 64 時間 10 分となった。

傾向としては第2段階避難と同様である。

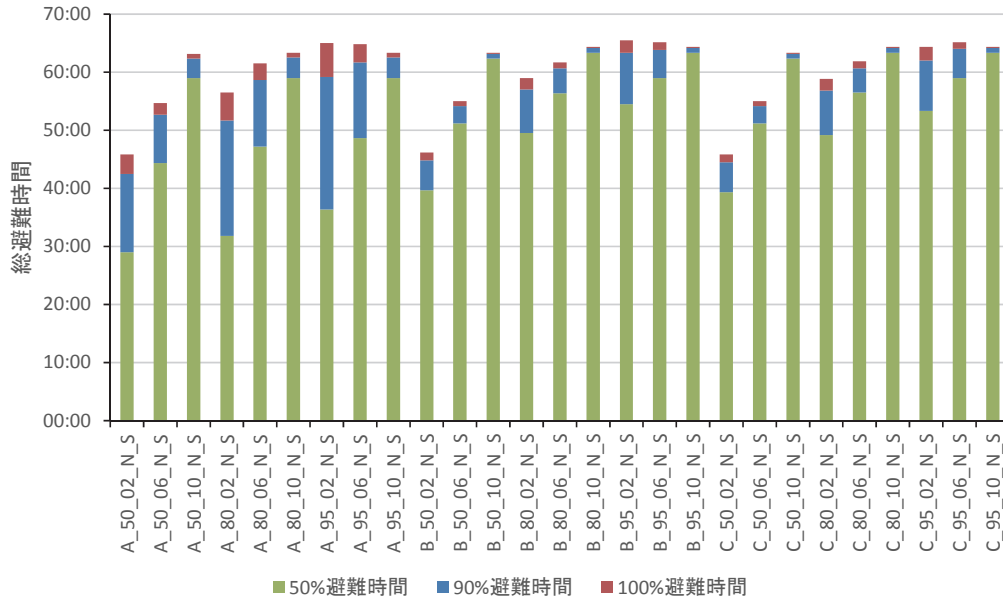


図 4-21 第3段階避難 30km 圏外に避難するまでの時間

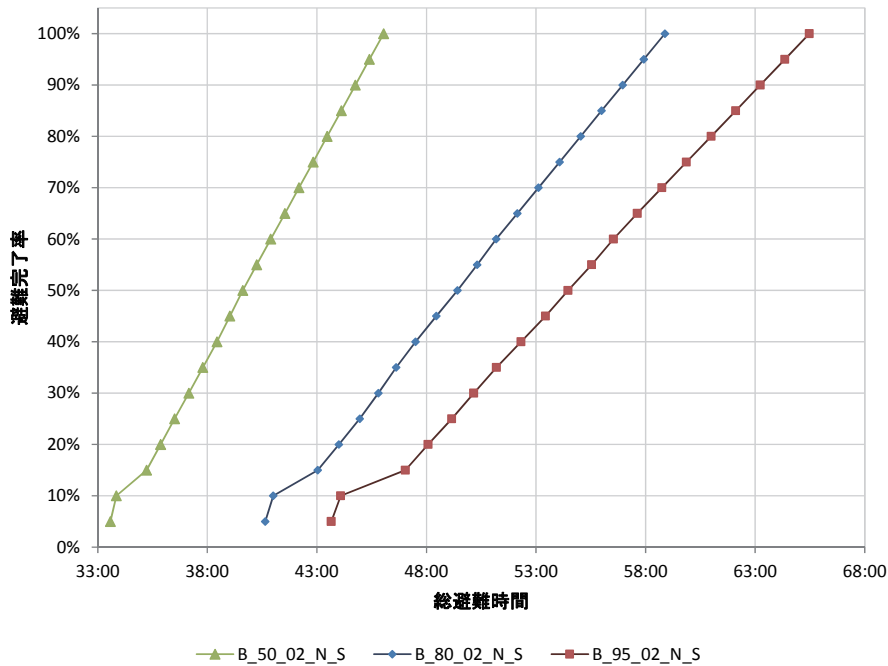


図 4-22 第3段階避難(自家用車利用) 30km 圏外避難 避難完了率の推移

(3) 第3段階避難(自家用車利用) 広域避難先に避難するまでの時間

第3段階避難 広域避難先までの避難時間推計結果を図 4-23 に示す。平均的な避難者の避難時間は30時間20分から64時間40分、90%避難時間では43時間50分から65時間30分となった。

傾向としては第2段階避難と同様である。

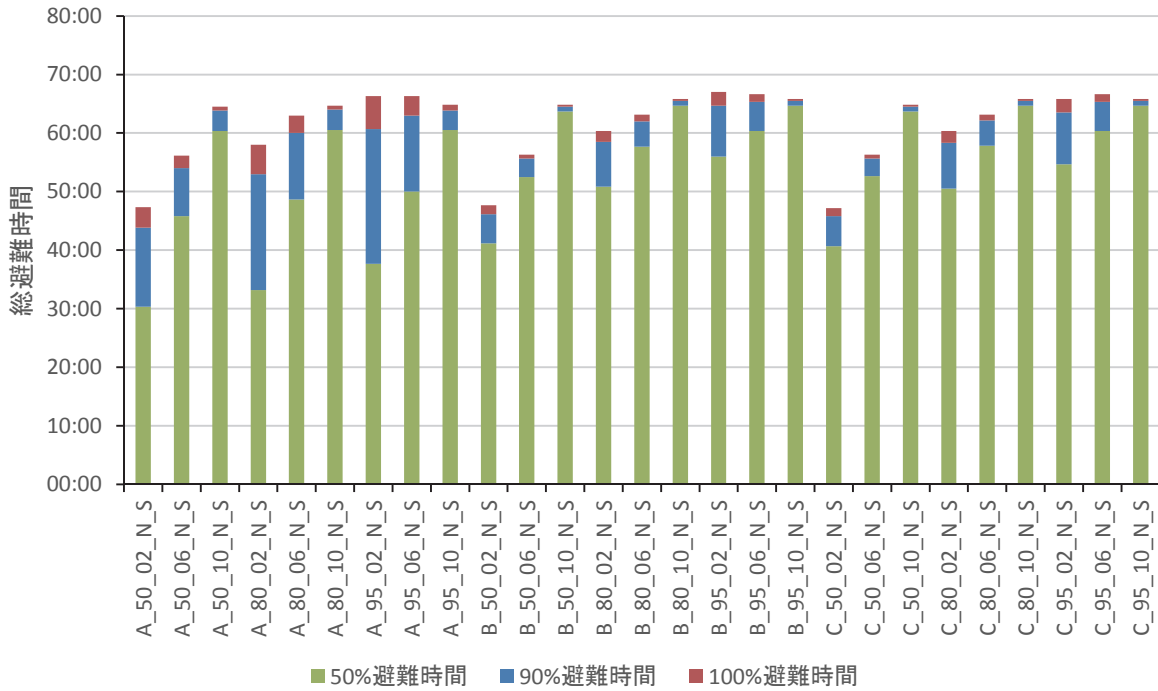


図 4-23 第3段階避難 広域避難先に避難するまでの時間

4.2.1.4. バスによる避難時間

本目ではバスによる避難時間について分析する。

バスの避難はPAZ圏の避難とUPZ圏の避難の2段階にわかれる。PAZ圏避難用のバスは東通村・むつ市から、UPZ避難用のバスは県内(青森市、弘前市を想定)から手配するものとした。発災後に県内の事業者者に要請し各避難所に配車するため、その準備に時間がかかることが想定されるため、自家用車の段階的避難とは独立した段階的避難を行う。なお、各避難場所の避難待ち時間については、3.3.3.3「避難場所でのバス待ち時間」に記載している。

図 4-24 にバスによるイメージを示す。典型的な避難ルートについて赤矢印で示している。

表 4-7 にバスによる避難時間推計結果(PAZ)、表 4-8 バスによる避難時間推計結果(UPZ)の避難時間推計結果を示す。

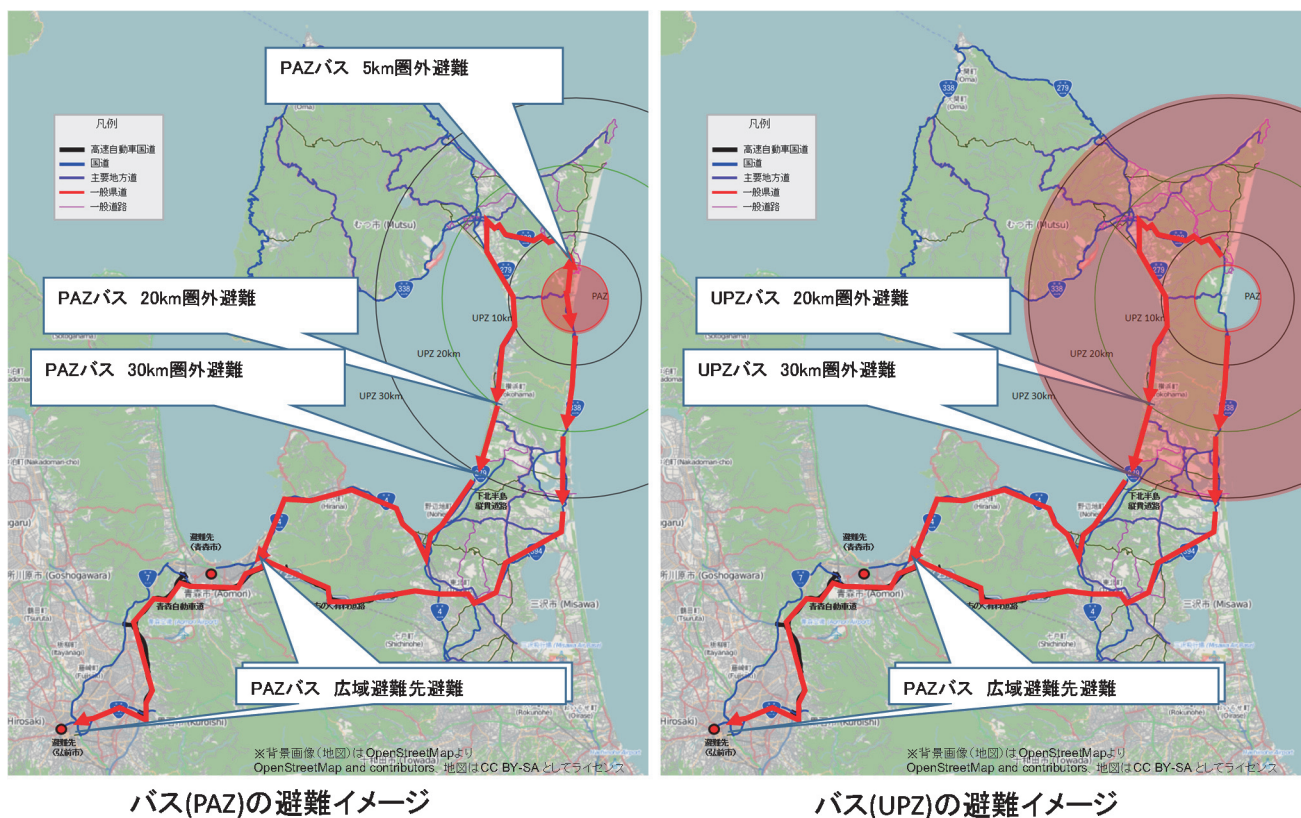


図 4-24 バスによる避難のイメージ

表 4-7 バスによる避難時間推計結果 (PAZ)

シナリオ名	50%総避難時間				90%総避難時間				100%総避難時間			
	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先
A_50_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	13:00	13:30	14:50	03:00	13:10	13:40	15:00
A_50_06_N_S	03:00	03:20	03:50	05:30	03:00	35:00	36:00	37:20	03:00	35:20	36:20	37:50
A_50_10_N_S	03:00	03:20	03:40	05:40	03:00	54:50	55:40	57:00	03:00	55:00	55:50	57:20
A_80_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	13:30	13:50	15:10	03:00	13:30	14:00	15:20
A_80_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:30	03:00	34:30	35:10	36:30	03:00	34:30	35:10	36:30
A_80_10_N_S	03:00	03:20	03:50	05:50	03:00	56:30	57:20	58:40	03:00	56:30	57:20	58:40
A_95_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:00	03:00	13:30	14:00	15:20	03:00	13:30	14:00	15:20
A_95_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:20	03:00	34:30	35:00	36:30	03:00	34:30	35:00	36:30
A_95_10_N_S	03:00	03:20	03:50	06:00	03:00	54:50	55:50	57:10	03:00	54:50	55:50	57:10
B_50_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	13:00	13:30	14:50	03:00	13:10	13:40	15:00
B_50_06_N_S	03:00	03:20	03:50	05:30	03:00	35:00	36:00	37:20	03:00	35:20	36:20	37:40
B_50_10_N_S	03:00	03:20	03:40	05:40	03:00	54:50	55:40	57:00	03:00	55:00	55:50	57:20
B_80_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	13:30	13:50	15:10	03:00	13:30	14:00	15:20
B_80_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:30	03:00	34:20	35:10	36:30	03:00	34:30	35:10	36:30
B_80_10_N_S	03:00	03:20	03:50	05:50	03:00	56:00	56:50	58:20	03:00	56:10	57:00	58:20
B_95_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:00	03:00	13:30	14:00	15:20	03:00	13:30	14:00	15:20
B_95_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:20	03:00	34:30	35:00	36:20	03:00	34:30	35:00	36:20
B_95_10_N_S	03:00	03:20	03:50	06:00	03:00	54:50	55:50	57:10	03:00	54:50	55:50	57:10
C_50_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	16:30	17:30	18:40	03:00	16:50	17:50	19:10
C_50_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:20	03:00	38:00	39:00	40:20	03:00	38:10	39:10	40:30
C_50_10_N_S	03:00	03:20	03:40	05:40	03:00	54:30	55:30	56:50	03:00	54:40	55:40	57:00

シナリオ名	50%総避難時間				90%総避難時間				100%総避難時間			
	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先
C_80_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	18:20	19:10	20:40	03:00	18:30	19:20	20:40
C_80_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:20	03:00	37:30	38:30	39:50	03:00	37:40	38:30	40:00
C_80_10_N_S	03:00	03:20	03:40	05:50	03:00	56:30	57:30	58:50	03:00	56:30	57:30	58:50
C_95_02_N_S	03:00	03:20	03:40	05:10	03:00	17:50	18:50	20:10	03:00	17:50	18:50	20:10
C_95_06_N_S	03:00	03:20	03:40	05:20	03:00	38:10	39:10	40:30	03:00	38:10	39:10	40:30
C_95_10_N_S	03:00	03:20	03:40	06:00	03:00	58:00	58:50	60:20	03:00	58:00	58:50	60:20
最短避難時間	03:00	03:20	03:40	05:00	03:00	13:00	13:30	14:50	03:00	13:10	13:40	15:00
最長避難時間	03:00	03:20	03:50	06:00	03:00	58:00	58:50	60:20	03:00	58:00	58:50	60:20

表 4-8 バスによる避難時間推計結果 (UPZ)

シナリオ名	50%総避難時間				90%総避難時間				100%総避難時間			
	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先
A_50_02_N_S	-	14:00	14:20	15:40	-	16:30	17:20	18:40	-	16:50	17:50	19:20
A_50_06_N_S	-	24:20	23:20	24:30	-	35:40	36:20	37:40	-	37:50	38:50	40:10
A_80_02_N_S	-	13:40	14:00	15:20	-	14:00	14:50	16:00	-	14:10	15:20	16:50
A_80_06_N_S	-	22:40	21:50	23:00	-	33:40	34:00	35:20	-	36:00	37:00	38:20
A_95_02_N_S	-	13:20	13:40	15:00	-	13:40	14:10	15:30	-	13:50	14:10	15:40
A_95_06_N_S	-	22:10	20:40	21:50	-	33:50	34:10	35:30	-	34:50	35:20	36:40
B_50_02_N_S	-	14:00	14:20	15:40	-	16:30	17:20	18:40	-	17:00	17:50	19:20
B_50_06_N_S	-	24:20	23:20	24:30	-	35:30	36:20	37:40	-	37:50	38:40	40:10
B_80_02_N_S	-	13:40	14:00	15:20	-	14:00	14:40	15:50	-	14:10	15:10	16:30
B_80_06_N_S	-	22:40	21:50	23:00	-	33:40	34:00	35:20	-	36:00	36:50	38:20

シナリオ名	50%総避難時間				90%総避難時間				100%総避難時間			
	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先	5km 圏	20km 圏	30km 圏	広域避難先
B_95_02_N_S	-	13:20	13:40	15:00	-	13:40	14:10	15:30	-	13:50	14:10	15:30
B_95_06_N_S	-	22:10	20:40	21:50	-	33:50	34:10	35:30	-	34:50	35:10	36:40
C_50_02_N_S	-	16:10	16:50	18:10	-	17:40	18:30	19:50	-	18:00	18:50	20:10
C_50_06_N_S	-	24:10	22:50	24:10	-	37:20	38:10	39:30	-	38:50	39:50	41:10
C_50_10_N_S	-	39:20	22:10	23:10	-	57:10	57:40	59:00	-	59:10	60:10	61:30
C_80_02_N_S	-	16:40	17:10	18:30	-	18:30	19:20	20:50	-	18:40	19:40	21:00
C_80_06_N_S	-	22:30	21:40	22:50	-	36:40	37:30	38:50	-	38:00	39:00	40:20
C_80_10_N_S	-	42:50	29:30	30:00	-	57:40	58:40	59:00	-	59:50	60:40	62:10
C_95_02_N_S	-	14:30	14:40	16:10	-	16:20	17:10	18:30	-	18:10	19:10	20:30
C_95_06_N_S	-	23:50	20:20	21:30	-	36:50	37:00	38:20	-	37:40	38:40	40:00
C_95_10_N_S	-	45:20	33:00	33:50	-	57:20	58:00	59:30	-	60:20	61:10	62:30
最短避難時間	-	13:20	13:40	15:00	-	13:40	14:10	15:30	-	13:50	14:10	15:30
最長避難時間	-	45:20	33:00	33:50	-	57:40	58:40	59:30	-	60:20	61:10	62:30

(1) バスによる避難時間推計結果 (PAZ)

図 4-25 から図 4-28 に PAZ 圏バス避難時間の推計結果 (5km 圏外, 20km 圏外, 30km 圏外, 広域避難先) を示す。

避難時間は自主避難率の高いシナリオほど大幅に避難時間が伸びるなど自家用車の第1段階避難とほぼ同様の傾向となっている。なお、ここに表示している時間は自家用車による第1段階の住民避難開始からの時間である。避難場所への参集、バスの配車時間 (2.5 時間) を含む。

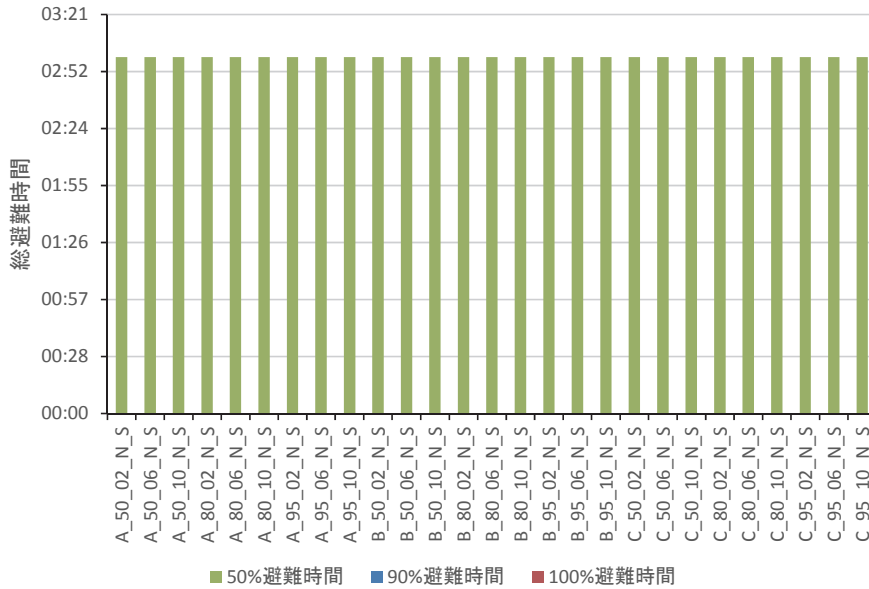


図 4-25 PAZ 圏バス避難 5km 圏外に避難するまでの時間

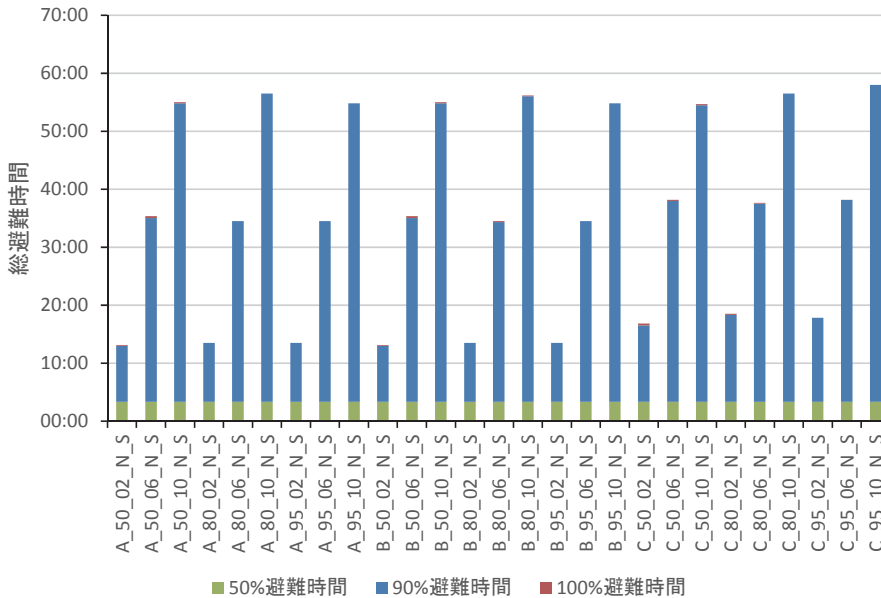


図 4-26 PAZ 圏バス避難 20km 圏外に避難するまでの時間

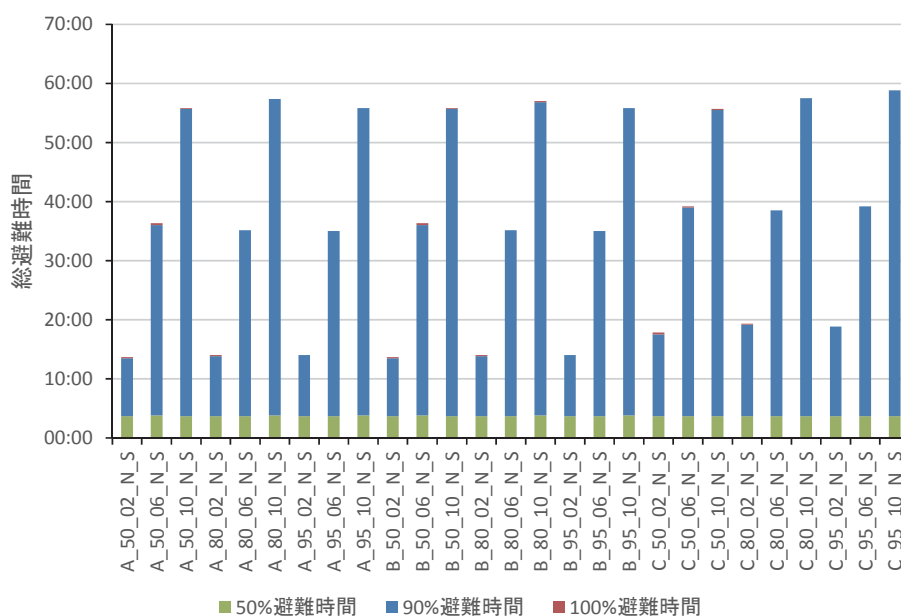


図 4-27 PAZ 圏バス避難 30km 圏外に避難するまでの時間

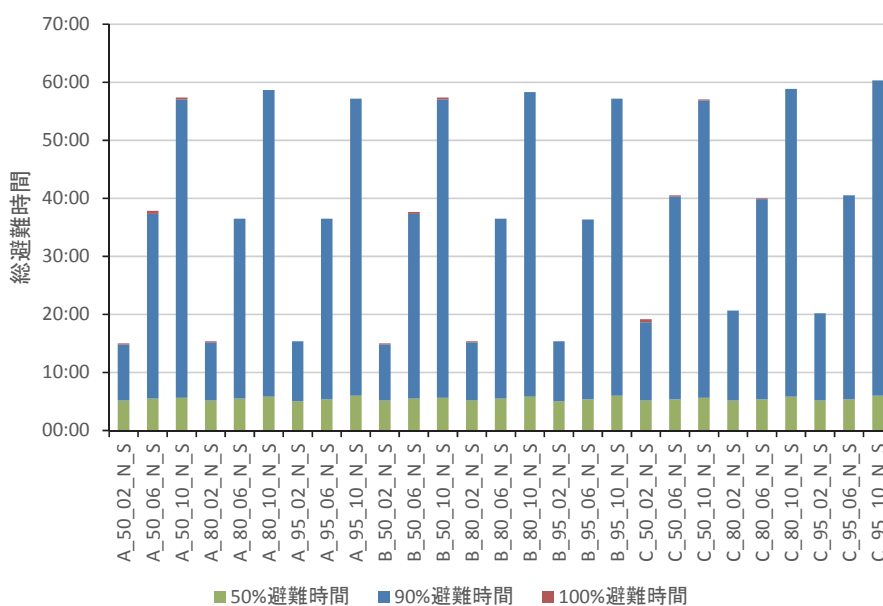


図 4-28 PAZ 圏バス避難 広域避難先に避難するまでの時間

(2) バスによる避難時間推計結果(UPZ)

図 4-29 から図 4-31 に UPZ 圏バス避難時間の推計結果(20km 圏外, 30km 圏外, 広域避難先)を示す。

避難時間は自主避難率の高いシナリオほど大幅に避難時間が伸びるなど自家用車の第1段階避難とほぼ同様の傾向となっている。これは、UPZ 圏のバスによる避難開始時間は 5 時間 50 分から 8 時間 40 分後であり、自家用車の第1段階避難の途中に避難を開始するためである。

また、段階的避難 A, B パターンでは自主避難率 100%の場合 UPZ 圏のバスによる避難は行われない。自主避難者は全て自家用車により避難を行う想定としているため、自主避難率 100%のシナリオの場合、UPZ 圏の全住民が自家用車で避難を行うことになるためである。段階的避難 C パターンの場合は、自家用車による避難の第 1 段階を行う範囲は PAZ+5km(0-10km 圏)である。自主避難率 100%の場合、10-30km 圏の全住民が自家用車により自主避難を行い、0-10km 圏の住民は自家用車利用率に従い自家用車とバスによる避難を行う。

なお、ここに表示している時間は自家用車による第1段階の住民避難開始からの時間である。避難場所への参集、バスの配車時間(避難場所により 5 時間 50 分から 8 時間 40 分)を含む。

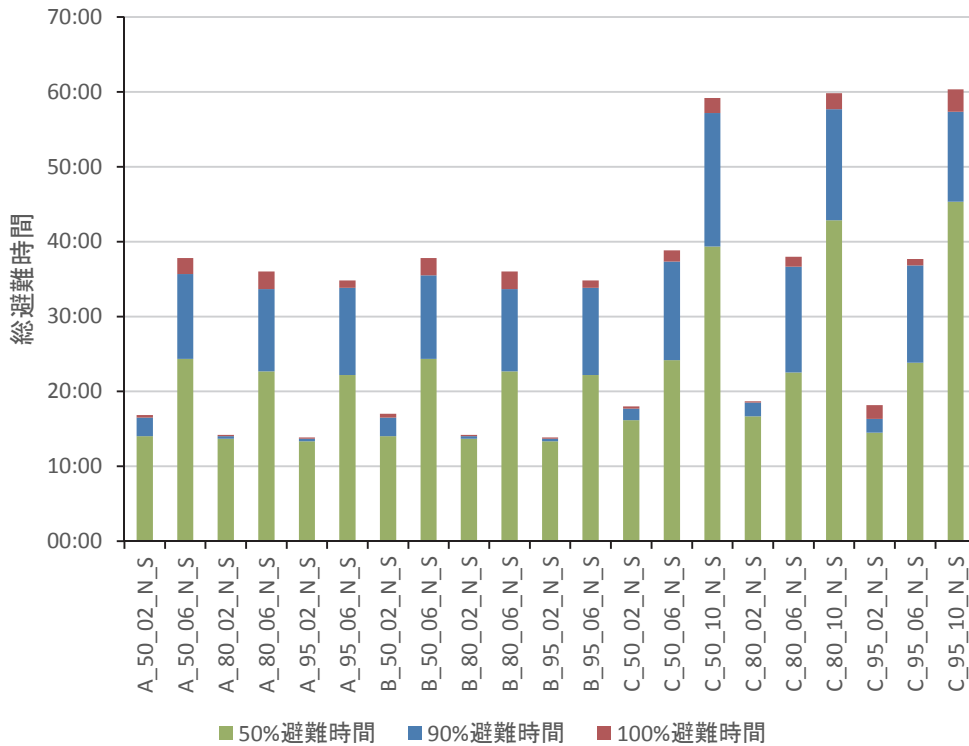


図 4-29 UPZ 圏バス避難 20km 圏外に避難するまでの時間

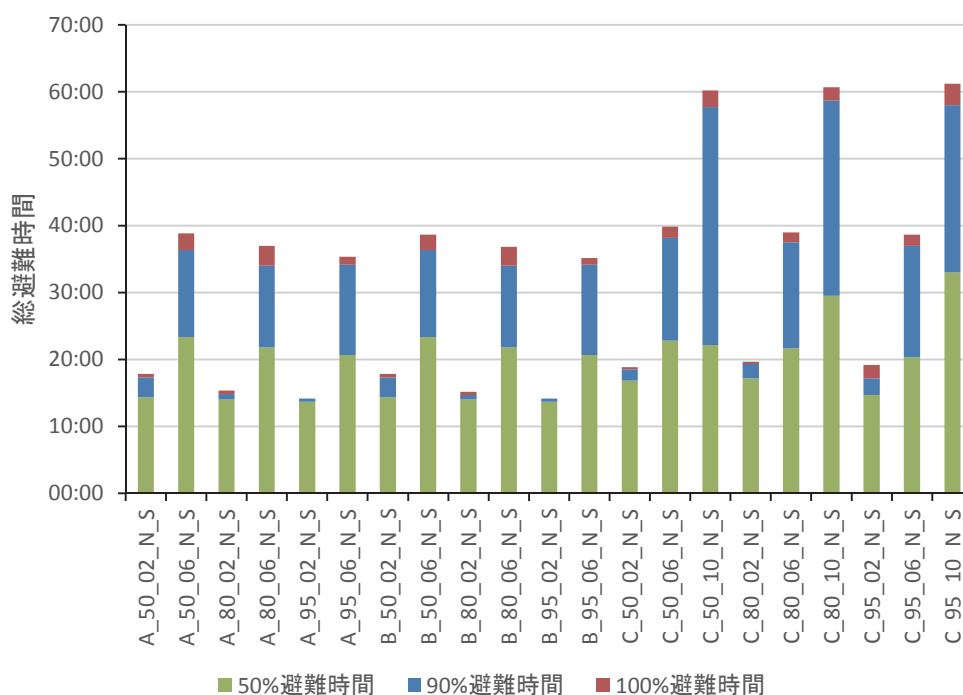


図 4-30 UPZ 圏バス避難 30km 圏外に避難するまでの時間

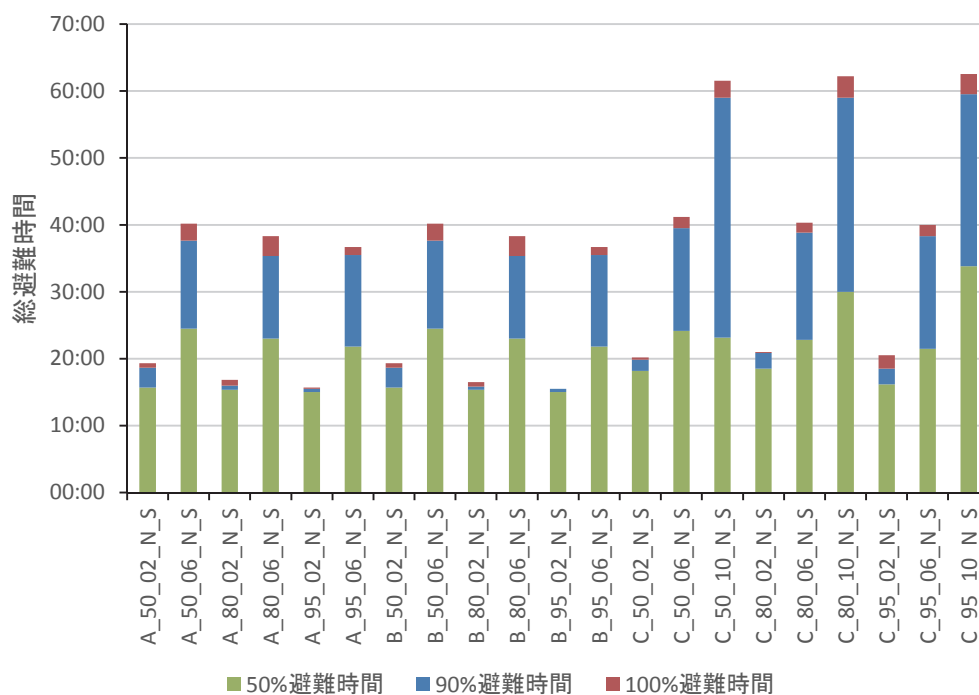


図 4-31 UPZ 圏バス避難 広域避難先に避難するまでの時間

4.2.2. 避難時の交通状況

4.2.2.1. 最大交通密度による考察

ここでは、避難中の交通状況について述べる。避難パターンB、自家用車利用率95%、自主避難率100%、休日夜間、冬以外のシナリオ (B_95_10_N_S)の場合における最大交通密度の図を、図 4-32 に示す。

ここでいう交通密度とは、1kmあたり1車線あたりの車両台数を意味する。交通密度と速度の関係は道路によって異なるものの、一般的に交通密度が大きくなると、速度は低下する。図 4-32 で濃い赤色となっている箇所は、特に渋滞が発生している道路と考えられる。また、最大交通密度とはシミュレーションの開始から終了までの間で最も交通密度が高い時点での各道路の交通密度を示している。ある時点における交通密度ではないことに注意されたい。また、この交通密度の状態が定常的に続くわけではないことに注意が必要である。

引用文献 [18]内の図を参考に、交通密度と速度の関係の目安として記す。

交通密度と速度の関係の目安

- ・ 例)密度が0の時、時速80kmで走行可能な道路において、
- ・ 交通密度 20 台/km/車線:速度 約70km/h
- ・ 交通密度 40 台/km/車線:速度 約45km/h
- ・ 交通密度 60 台/km/車線:速度 約25km/h
- ・ 交通密度 80 台/km/車線:速度 約15km/h
- ・ 交通密度 100 台/km/車線:速度 約10km/h
- ・ 交通密度 120 台/km/車線:速度 ほぼ停滞状況



※背景画像(地図)はOpenStreetMapよりOpenStreetMap and contributors、地図はCC BY-SAとしてライセンス

図 4-32 最大交通密度の例