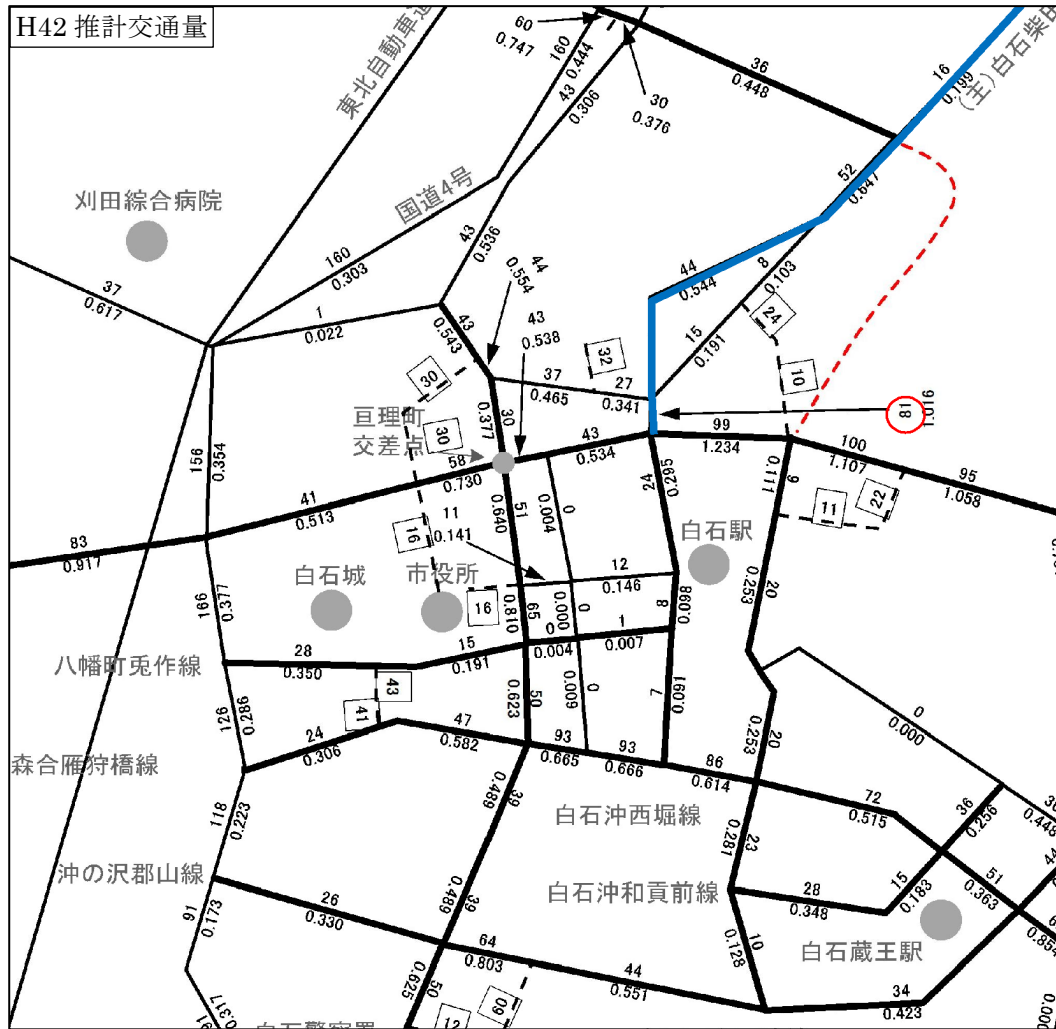


§ 2. 設計条件

2-1 計画交通量

計画交通量は、「平成 28 年度都市計画道路見直し業務」の中で推計された見直し計画での整備による平成 42 年交通量に基づくものとした。

これによる対象区間の計画交通量は、8,100 台/日である。また、大型車混入率は、交差する国道 113 号及び県道白石柴田線の令和 3 年交通センサスの値を採用し、大型車混入率が大きい国道 113 号の値である 6.8%とする。

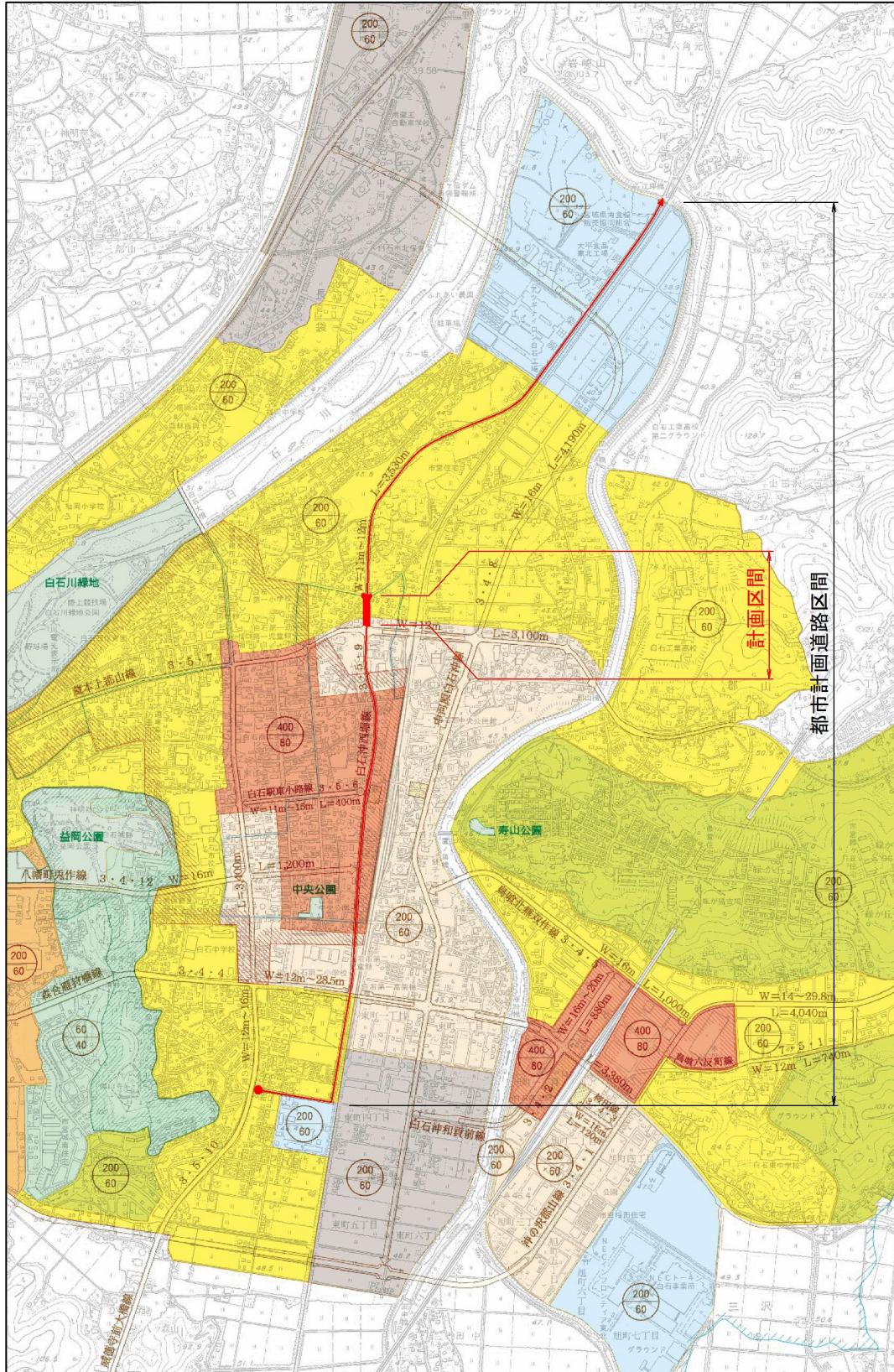


2-2 道路規格

2-2-1 道路区分

白石沖西堀線は、下図のとおり白石市の都市計画決定路線の一部である。また計画区域は、白石市の都市計画によって第一種住居地域及び第二種住居地域に指定された区域である。

よって、都市部道路の扱いとする。



白石沖西堀線は都市計画道路であること、第一種住居地域及び第二種住居地域に指定された区域であるため、「第4種」に区分する。

- ・道路の種類 : その他の道路
- ・道路の存する地域 : 都市部

級種については、交通量から考慮すると第4種道路の「第2級」に区分される。また、道路地形に従って上り下りするその高さの1kmあたりの算術和が80m以下と判断されるため、平地部となる。

- ・道路の種類 : 市道
- ・計画交通量 : 8100 (台/日)
- ・道路の存する地域の地形 : 平地部

表 3.1 道路区分

道路の存する地域 高速自動車国道及び 自動車専用道路又はその他の道路の別	地方部	都市部
	高速自動車国道及び自動車専用道路	第1種
その他の道路	第3種	第4種

出典：道路構造令の解説と運用 P. 133

表 3.2 道路の種類

道路の種類	計画交通量 (単位1日につき台)			
	10,000 以上	4,000 以上 10,000 未満	500 以上 4,000 未満	500 未満
一般国道	第1級		第2級	
都道府県道	第1級	第2級	第3級	
市町村道	第1級	第2級	第3級	第4級

出典：道路構造令の解説と運用 P. 134

2-2-2 設計速度

第4種第2級における設計速度は、60～40km/h が標準となっているが、本路線の都市計画決定上の設計速度が 40km/h となっていることから 40km/h として計画を行うものとした。

表 3.3 設計速度

区	分	設計速度（単位1時間につきキロメートル）	
		第1種	第2種
第1種	第1級	120	100
	第2級	100	80
	第3級	80	60
	第4級	60	50
第2種	第1級	80	60
	第2級	60	50又は40
第3種	第1級	80	60
	第2級	60	50又は40
	第3級	60, 50又は40	30
	第4級	50, 40又は30	20
	第5級	40, 30又は20	
第4種	第1級	60	50又は40
	第2級	60, 50又は 40	30
	第3級	50, 40又は30	20

出典：道路構造令の解説と運用 P. 161

2-3 幅員構成

2-3-1 車道幅員

白石沖西堀線は、第4種第2級であることから、3.0mとした。

表 3.4 車線の幅員

区 分		車線の幅員 (単位 m)	
第 3 種	第 1 種	普通道路	3.50
		小型道路	3.00
	第 2 級	普通道路	3.25
		小型道路	2.75
	第 3 級	普通道路	3.00
		小型道路	2.75
第 4 級			2.75
第 4 種	第 1 級	普通道路	3.25
		小型道路	2.75
	第 2 級及び 第 3 級	普通道路	3.00
		小型道路	2.75

出典：道路構造令の解説と運用 P. 199

2-3-2 付加車線の幅員

本計画区間は、全区間が交差点部となるため、付加車線を設ける。付加車線の幅員は白石沖西堀線が第4種第2級であることから、直進車線と同様の3.0mとした。

表 3.5 付加車線の幅員

道路の区分	車線の幅員	単路部の車線の幅員	付加車線を設ける箇所 の直進車線の幅員	付加車線の幅員
第 3 種	第 1 級	3.5	3.5	3.25、3.0 または 2.75 (2.5)
	第 2 級	3.25 [3.5]	3.25 [3.5]	
	第 3 級	3.0	3.0	
	第 4 級	2.75	2.75	
第 4 種	第 1 級	3.25 [3.5]	3.25 または 3.0	
	第 2 級	3.0	3.0 または 2.75	
	第 3 級			

[]は、交通の状況により必要がある場合の幅員
()は、都市部の右折車線におけるやむを得ない場合の縮小値

出典：道路構造令の解説と運用 P. 495

2-3-3 路肩幅員

白石沖西堀線は、第4種第2級であることから0.5mの路肩となるが、本路線の都市計画決定幅員は1.5mの停車帯を設置する計画となっているため、基本として1.5mの停車帯とする。

しかし、本設計区間は全区間が付加車線設置区間となっているため、0.5mの路肩とする。

表 3.5 車道の左側に設ける路肩の幅員

区 分			車道の左側に設ける路肩の幅員 (単位 m)	
第1種	第1級及び 第2級	普通道路	2.5	1.75
		小型道路	1.25	
	第3級及び 第4級	普通道路	1.75	1.25
		小型道路	1	
第2種		普通道路	1.25	
		小型道路	1	
第3種	第1級	普通道路	1.25	0.75
		小型道路	0.75	
	第2級から 第4級まで	普通道路	0.75	0.5
		小型道路	0.5	
	第5級		0.5	
第4種			0.5	

出典：道路構造令の解説と運用 P. 228

2-3-4 歩道幅員

歩行者数については、当該区間の沿道に学校や大型の商業施設など歩行者を誘発する要因がないことから少ないと判断する。

歩道幅員は、第4種第2級の道路であることより、歩道2mに植樹帯幅1.5mを加えた3.5mとする。

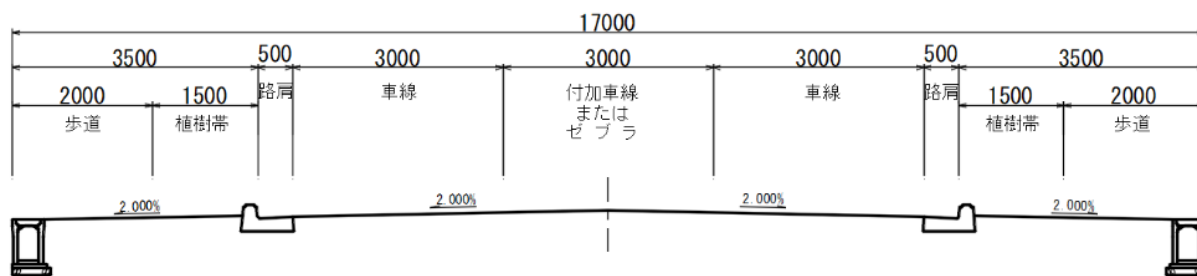
(歩道)

- 第11条 第4種(第4級を除く。)の道路(自転車歩行者道を設ける道路を除く。)、歩行者の交通量が多い第3種(第5級を除く。)の道路(自転車歩行者道を設ける道路を除く。)又は自転車道を設ける第3種若しくは第4種第4級の道路には、その各側に歩道を設けるものとする。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、この限りではない。
- 2 第3種又は第4種第4級の道路(自転車歩行者道を設ける道路及び前項に規定する道路を除く。)には、安全かつ円滑な交通を確保するため必要がある場合においては、歩道を設けるものとする。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、この限りではない。
- 3 歩道の幅員は、歩行者の交通量が多い道路にあっては3.5メートル以上、その他の道路にあっては2メートル以上とするものとする。
- 4 横断歩道橋等又は路上施設を設ける歩道の幅員については、前項に規定する幅員の値に横断歩道橋等を設ける場合にあつては3メートル、ベンチの上屋を設ける場合にあつては2メートル、並木を設ける場合にあつては1.5メートル、ベンチを設ける場合にあつては1メートル、その他の場合にあつては0.5メートルを加えて同項の規定を適用するものとする。ただし、第3種第5級又は第4種第4級の道路にあっては、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、この限りではない。
- 5 歩道の幅員は当該道路の歩行者の交通の状況を考慮して定めるものとする。

(出典：白石市市道の道路構造の技術的基準を定める条例 第11条)

2-3-5 幅員構成

以上の検討より、幅員構成は下図の通りとする。



2-4 幾何構造条件

計画路線の幾何構造は、下表の通りである。

表 3.6 幾何構造基準

道路の規格		第4種 第2級				
名称	単位	標準値	理想値	特例値	採用値	備考
設計速度	Km/h	60, 50, 40		30	40	P161
車線の幅員	m	3.00			3.00	P199
路肩の幅員	m	0.5			0.5	P228
歩道の幅員	m	3.5			3.5	P257
最小曲線半径	m	60	100		∞	P341, 349
最小曲線長	m	500/θ		70	—	P354
最大片勾配	%	6			—	P358
片勾配を打ち切る 最小曲線半径	m	800			—	P360
緩和区間長	m	35			—	P384
限界曲線半径	m	230			—	P394
曲線部の拡幅量	m	R=160m 未満			—	P374
視距	m	40			—	P413
最大縦断勾配	%	7		9	0.833	P425
最小縦断 曲線半径	凸型	m	450	700	6640	P452, P464
	凹型	m	450	700	13890	P452, P464
縦断曲線長	m	35			40	P453
合成勾配	%	11.5			2.17	P470

※頁は、道路構造令の解説と運用

2-4-1 曲線について

本計画区間は、都市計画決定路線の直線区間であるため、曲線の設置はない。

2-4-2 縦断勾配

本計画区間は、全体計画での縦断勾配は0.833%であり、最大縦断勾配の規定である7%未満となっている。

表 3.7 縦断勾配

区分		設計速度 (単位 km/h)	縦断勾配 (単位 %)	
第1種、第2種 及び第3種	普通道路	100	3	6
		80	4	7
		60	5	8
		50	6	9
		40	7	10
		30	8	11
		20	9	12
	小型道路	100	4	6
		80	7	
		60	8	
		50	9	
		40	10	
		30	11	
		20	12	
第4種	普通道路	60	5	7
		50	6	8
		40	7	9
		30	8	10
		20	9	11
	小型道路	60	8	
		50	9	
		40	10	
		30	11	
		20	12	

出典：道路構造令の解説と運用 P. 424

2-4-3 縦断曲線長

全体計画では本計画区間の起終点部に、縦断曲線は配置されているが、縦断曲線長は 40 mで計画しており、設計速度 40km/h の規定値である 35m以上としている。

表 3.7 縦断曲線の長さ

設計速度 (単位 km/h)	縦断曲線の長さ (単位 m)
120	100
100	85
80	70
60	50
50	40
40	35
30	25
20	20

出典：道路構造令の解説と運用 P. 453

2-4-4 縦断曲線半径

縦断曲線半径は、凸部で 6640m、凹部で 13890mで計画しており、規定値および望ましい値を満足している。

表 3.8 縦断曲線半径

設計速度 (単位 km/h)	縦断曲線の曲線形	縦断曲線の半径 (単位 m)
120	凸型曲線	11,000
	凹型曲線	4,000
100	凸型曲線	6,500
	凹型曲線	3,000
80	凸型曲線	3,000
	凹型曲線	2,000
60	凸型曲線	1,400
	凹型曲線	1,000
50	凸型曲線	800
	凹型曲線	700
40	凸型曲線	450
	凹型曲線	450
30	凸型曲線	250
	凹型曲線	250
20	凸型曲線	100
	凹型曲線	100

出典：道路構造令の解説と運用 P. 452

表 3.9 縦断曲線半径の望ましい値

設計速度 (km/h)	縦断曲線半径 (m)	
	凸型曲線	凹型曲線
120	17,000	6,000
100	10,000	4,500
80	4,500	3,000
60	2,000	1,500
50	1,200	1,000
40	700	700
30	400	400
20	200	200

出典：道路構造令の解説と運用 P. 464

2-4-5 横断勾配

横断勾配は、道路構造令で 1.5%以上 2.0%以下と規定されている。また、道路構造令の解説と運用 (P467) では、片側 1 車線の道路でアスファルト舗装の場合は 1.5%が標準値と規定されている。しかし、道路調査設計ノウハウ集 (道路調査設計研究所) P. 362 によると、東北地方の運用実態は車線数に関わらず 2.0%を標準としているところが多いとされている。

本事業の車道の舗装は、アスファルト舗装であることから、道路構造令の規定値を採用するとともに、東北地方の運用実態により、車道 (車線) 及び車道に接続する路肩 (左側路肩) に付する横断勾配は 2.0%として計画した。

表 3.10 道路横断勾配

路面の種類	横断勾配 (単位%)
前条第 2 項に規定する基準に適合する舗装道	1.5 以上 2 以下
その他	3 以上 5 以下

出典：道路構造令の解説と運用 P. 466

表 3.11 横断勾配の標準値

路面の種類	横断勾配 (%)	
	片側 1 車線の場合	片側 2 車線以上の場合
道路構造令第 23 条第 2 項に規定する基準に適合するセメントコンクリート舗装およびアスファルトコンクリート舗装等の場合	1.5	2.0
上記以外の路面	3.0~5.0	

出典：道路構造令の解説と運用 P. 467

2-4-6 合成勾配

合成勾配は、2.17%となり基準値の11.5%以下となっている。

$$S = \sqrt{(2.000^2 + 0.833^2)} = 2.17\%$$

表 3.12 合成勾配

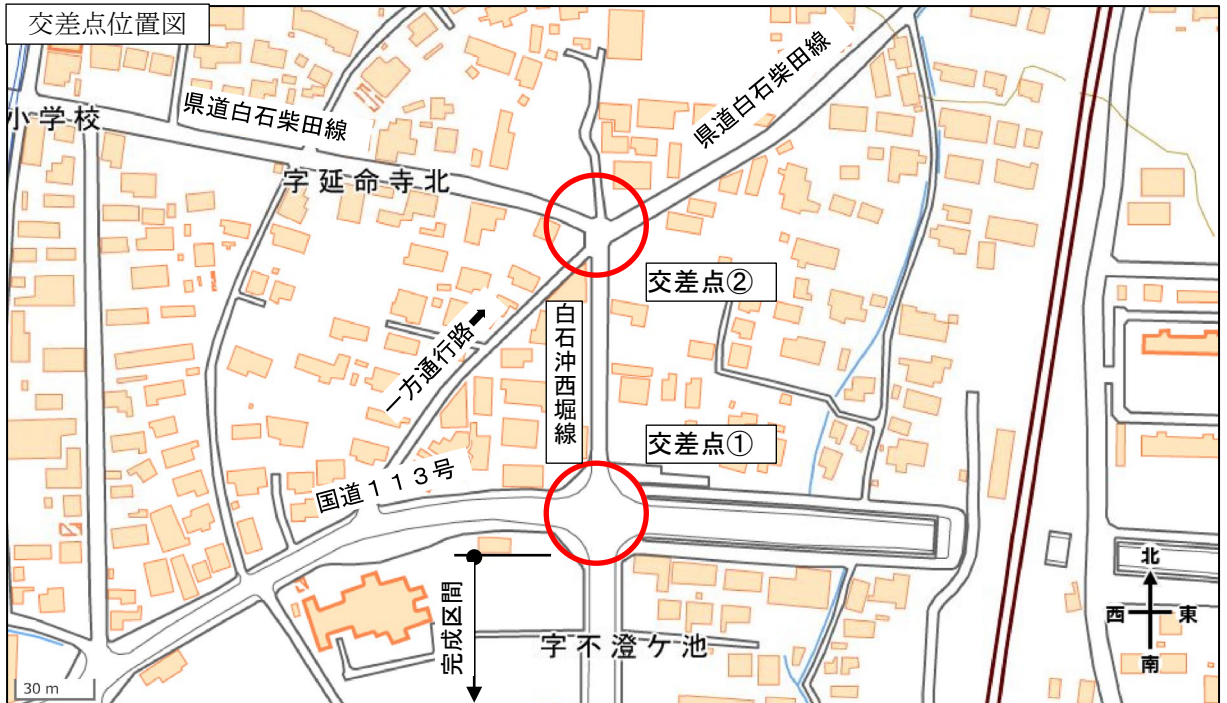
設計速度 (km/h)	合成勾配 (%)
120	10
100	
80	10.5
60	
50	11.5
40	
30	
30	
20	

出典：道路構造令の解説と運用 P.470

§ 3. 交差点予備設計

3-1 計画対象交差点

計画対象交差点は、白石沖西堀線と交差する国道113号との交差点及び県道白石柴田線との交差点の2か所である。



国道113号との交差点の状況は、国道113号及び白石沖西堀線の白石駅方向は完成しており、交差点内も隔切りまで施工が完了している。

県道白石柴田線との交差点は、県道とのY字交差点に一方通行路が流入している変則4枝の交差点となっている。

3-2 交通量の整理

前項で示した H42 推計交通量と交通量調査による現況交通量との関係を下図に示す。なお、現況交通量は12時間交通量のため昼夜率(1.20)で乗じ24時間交通量に換算した。

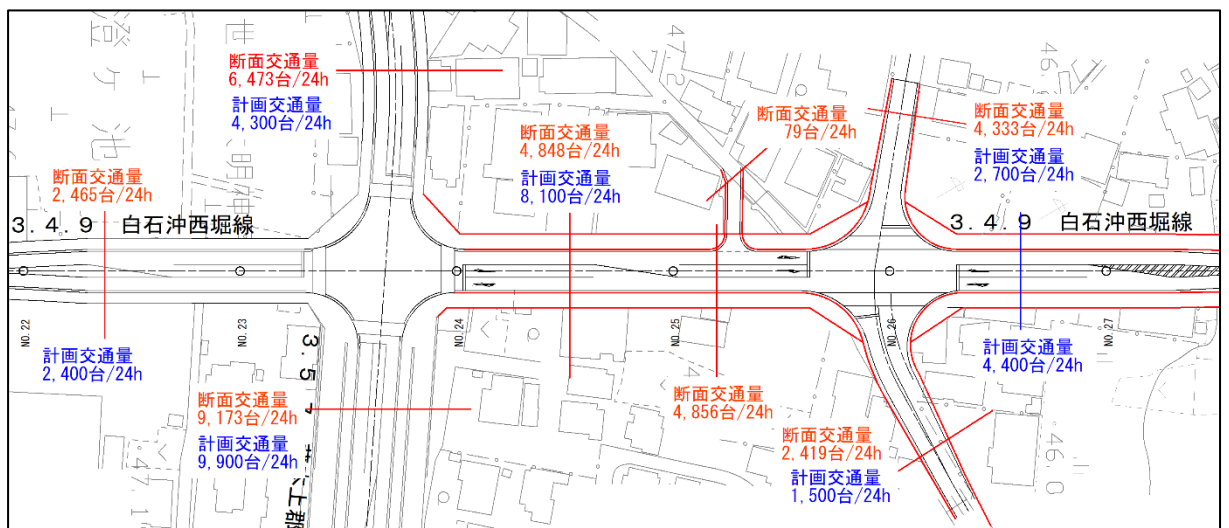


図 交通量の整理

整理の結果、白石沖西堀線においては、全線開通時に交通量が增大することが明確となった。また、県道白石柴田線は白石沖西堀線の整備により交通量が減少することとなる。

3-3 設計条件の整理

ここでは、交差点計画に必要な設計条件の整理を行う。

3-3-1 道路規格

将来交通量から各路線の道路規格を設定する。計画路線は都市部であることから第4種の道路となる。

四 第4種の道路

道路の種類	計画交通量 (単位1日につき台)			
	10,000 以上	4,000 以上 10,000 未満	500 以上 4,000 未満	500 未満
一般国道	第1級		第2級	
都道府県道	第1級	第2級	第3級	
市町村道	第1級	第2級	第3級	第4級

出典：道路構造令の解説と運用

路線名	計画交通量	道路種別
市道白石沖西堀線	8,100 台/日	第4種第2級
国道113号	9,900 台/日	第4種第2級
県道白石柴田線	2,700 台/日	第4種第3級

3-3-2 設計速度

設計速度は道路構造令に示された下表を基に設定した。

区 分		設計速度 (単位1時間につきキロメートル)	
第4種	第1級	60	50 又は 40
	第2級	60, 50 又は 40	30
	第3級	50, 40 又は 30	20

出典：道路構造令の解説と運用

路線名	道路種別	設計速度
市道白石沖西堀線	第4種第2級	40km/h
国道113号	第4種第2級	50km/h
県道白石柴田線	第4種第3級	30km/h

3-3-3 設計車両

設計車両は、普通自動車とする。ただし、県道白石柴田線については、現況道路の幅員が狭く大型車混入率が5%と低いこと、白石沖西堀線完成時には交通量が減少すること等から、小型自動車等とする。

(設計車両)

第4条 道路の設計にあたっては、第1種、第2種、第3種第1級又は第4種第1級の普通道路にあつては小型自動車及びセミトレーラ連結車（自動車と前車軸を有しない被牽引車との結合体であつて、被牽引車の一部が自動車にのせられ、かつ、被牽引車及びその積載物の重量の相当の部分が自動車によって支えられるものをいう。以下同じ。）が、その他の普通道路にあつては小型自動車及び普通自動車が、小型道路にあつては小型自動車等が安全かつ円滑に通行することができるようにするものとする。

2 道路の設計の基礎とする自動車（以下「設計車両」という。）の種類ごとの諸元は、それぞれ次の表に掲げる値とする。

諸元 (単位 メートル)	長さ	幅	高さ	前 端 オーバーハング	軸 距	後 端 オーバーハング	最 小 回転半径
設計車両							
小型自動車	4.7	1.7	2	0.8	2.7	1.2	6
小型自動車等	6	2	2.8	1	3.7	1.3	7
普通自動車	12	2.5	3.8	1.5	6.5	4	12
セミトレーラ 連 結 車	16.5	2.5	3.8	1.3	前軸距4 後軸距9	2.2	12

出典：道路構造令の解説と運用

3-4 方向別交通量の推計

3-4-1 交差点①（国道113号交差点）

①昼夜率の算出

昼夜率は、次式により算出する。

(25) 昼夜率

昼間12時間自動車類交通量に対する24時間自動車類交通量の割合。

$$\text{昼夜率} = \frac{\text{24時間自動車類交通量}}{\text{昼間12時間自動車類交通量}}$$

令和3年度交通量センサスより

24時間交通量・・・4,940台/日

12時間交通量・・・4,117台/日

$$\text{昼夜率} = 4,940 \div 4,117 \div 1.20$$

②ピーク比率の算出

ピーク比率は、次式により算出する。

(26) 昼間12時間ピーク比率（%）

ピーク時間交通量（上り下りの合計の交通量が最も多い時間帯の交通量）の昼間12時間交通量に対する割合。

$$\text{ピーク比率} = \frac{\text{ピーク時間自動車類交通量}}{\text{昼間12時間自動車類交通量}} \times 100 (\%)$$

交通量調査結果より（別紙参照）

ピーク時間自動車類交通量・・・804台/日

昼間12時間自動車類交通量・・・7,644台/日

$$\text{ピーク比率} = (804 \div 7,644) \times 100 \div 10.5\%$$

③重方向率の算出

重方向率は、次式を参考に算出する。

2) D値

D値の算定は次のとおりとする。

$$D = \frac{\text{MAX}(P_u, P_d)}{P_u + P_d} \times 100$$

ここに、

D: ピーク時重方向率（乗用車換算）（%）

P_u : ピーク時上り乗用車換算台数（台/時）

P_d : ピーク時下り乗用車換算台数（台/時）

である。

D 値は、本来 30 番目時間交通量のものを用いるべきものであるが、1 日のピーク時や年間のうちで交通量の多い時間での D 値は、ほとんど変化しないためここではピーク時の重方向率を用いることにする。

ピーク時とは、実交通量の上り下り合計が最大の時間をいう。また、乗用車換算をしている理由は、交通容量を乗用車換算した台数で算定しているからである。

ピーク時上り（下り）交通量を乗用車換算するには以下の計算による。

$$P_{ud} = Q_{ud} + (E - 1) \times L_{ud}$$

P_{ud} : ピーク時上り（下り）乗用車換算交通量

Q_{ud} : ピーク時上り（下り）交通量

L_{ud} : ピーク時上り（下り）大型車類

E : 大型車の乗用車換算係数

沿道状況	大型車の乗用車換算係数	
	2 車線	多車線
市街部	2.0	2.0
平地部	2.0	2.0
山地部	3.5	3.0

交通量調査結果より（別紙参照）

P_u : ピーク時上り乗用車換算交通量

Q_u : ピーク時上り交通量（511 台）

L_u : ピーク時上り大型車類（4+24=28 台）

$P_u = 511 + (2 - 1) \times 28 = 539$ 台

P_d : ピーク時下り乗用車換算交通量

Q_d : ピーク時下り交通量（268 台）

L_d : ピーク時下り大型車類（1+11=12 台）

$P_d = 268 + (2 - 1) \times 12 = 280$ 台

$D = 539 \div (539 + 280) \times 100 = 66\%$

3-4-2 交差点②（県道白石柴田線交差点）

①昼夜率の算出

交差点 1 と同様に算出する。

令和 3 年度交通量センサスより（別紙参照）

24 時間交通量・・・1,390 台/日

12 時間交通量・・・1,149 台/日

昼夜率 = $1,390 \div 1,149 \div 1.21$

②ピーク比率の算出

交通量調査結果より（別紙参照）

ピーク時間自動車類交通量・・・458 台/日

昼間 12 時間自動車類交通量・・・4,047 台/日

ピーク比率 = $(458 \div 4,047) \times 100 \div 11.3\%$

③重方向率の算出

交通量調査結果より（別紙参照）

P_u ：ピーク時上り乗用車換算交通量

Q_u ：ピーク時上り交通量（246 台）

L_u ：ピーク時上り大型車類（0+0=0 台）

$P_u=246+(2-1) \times 0=246$ 台

P_d ：ピーク時下り乗用車換算交通量

Q_d ：ピーク時下り交通量（168 台）

L_d ：ピーク時下り大型車類（0+0=0 台）

$P_d=168+(2-1) \times 0=168$ 台

$D=246 \div (246+168) \times 100=59.4\%$

3-4-3 各予備計算の結果

予備計算の結果を下表にまとめる。

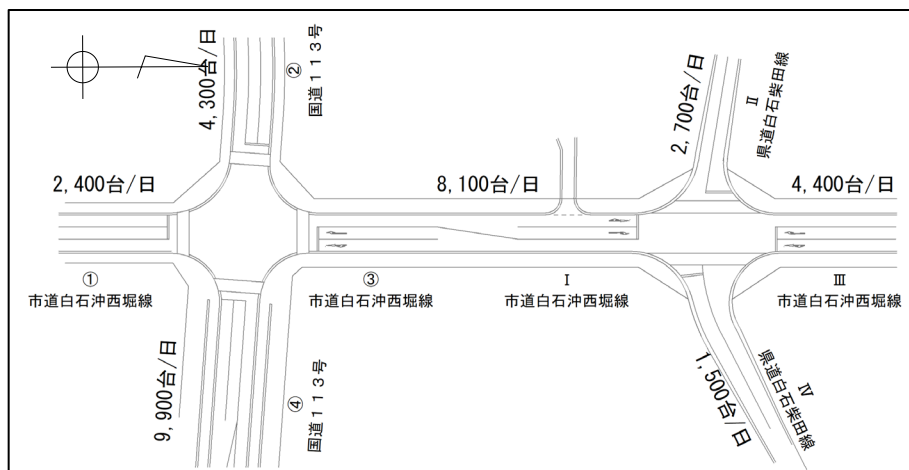
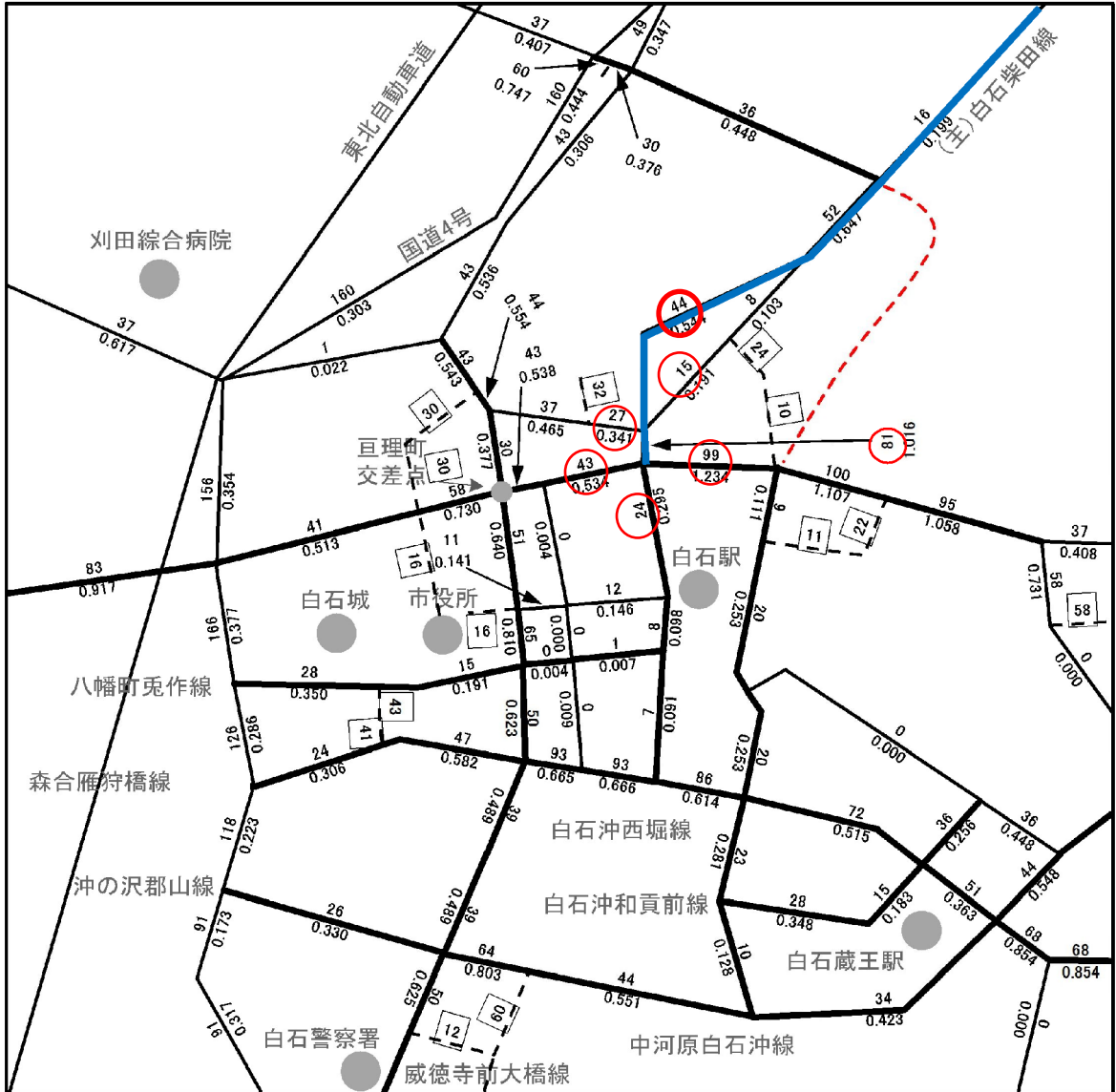
項 目	交差点 1	交差点 2	採用値
昼夜率	1.20	1.21	1.20
ピーク比率	10.5%	11.3%	11.0%
重方向率	66%	59.4%	60%

3-4-4 計画交通量における方向別交通量の推計

計画交通量推計値を基に、予備計算結果を用いて方向別交通量の算定を行う。

①計画交通量

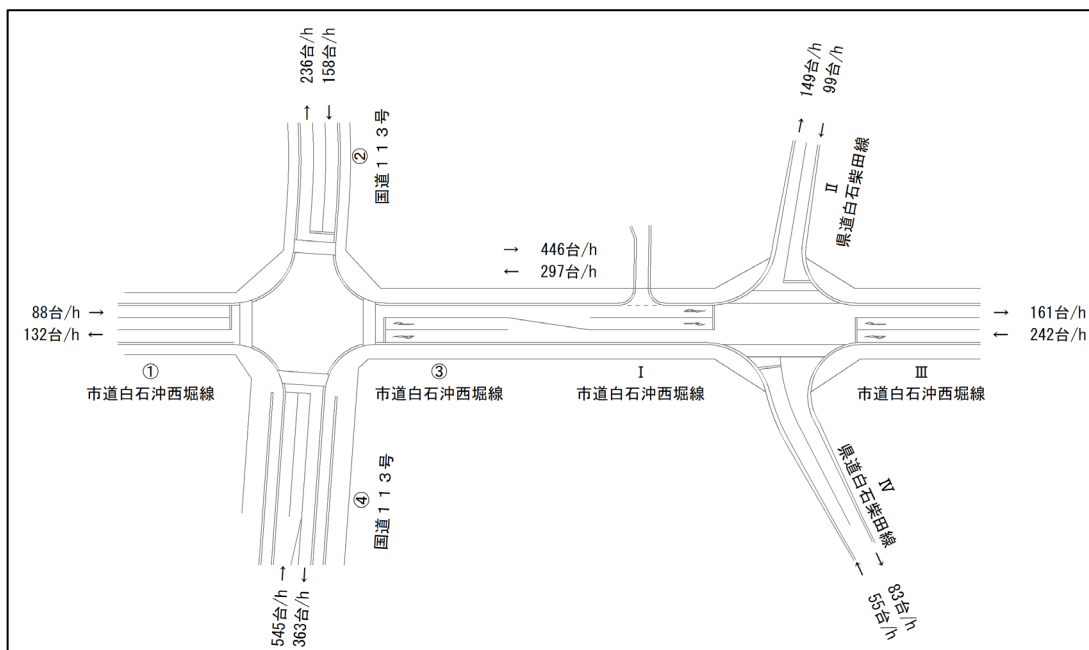
計画交通量は、平成28年度業務で推計したH42部分整備の交通量による。



②ピーク時方向別交通量

ピーク時の方向別交通量は、前項で算出した昼夜率、ピーク比率、重方向率を基に算出する。

	①	②	③	④	I	II	III	IV
計画交通量 (台/日)	2,400	4,300	8,100	9,900	8,100	2,700	4,400	1,500
昼夜率 (%)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
昼間 12 時間交通量 (台/12h)	2,000	3,583	6,750	8,250	6,750	2,250	3,667	1,250
ピーク比率 (%)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
ピーク時交通量 (台/h)	220	394	743	908	743	248	403	138
重方向率 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60
方向別交通量 (北・東方向)	88	158	446	363	446	99	161	55
方向別交通量 (南・西方向)	132	236	297	545	297	149	242	83



上記の交通量を基に、フレーター法により方向別交通量を算出した。

③方向別交通量

(1) 計算方法：フレーター法

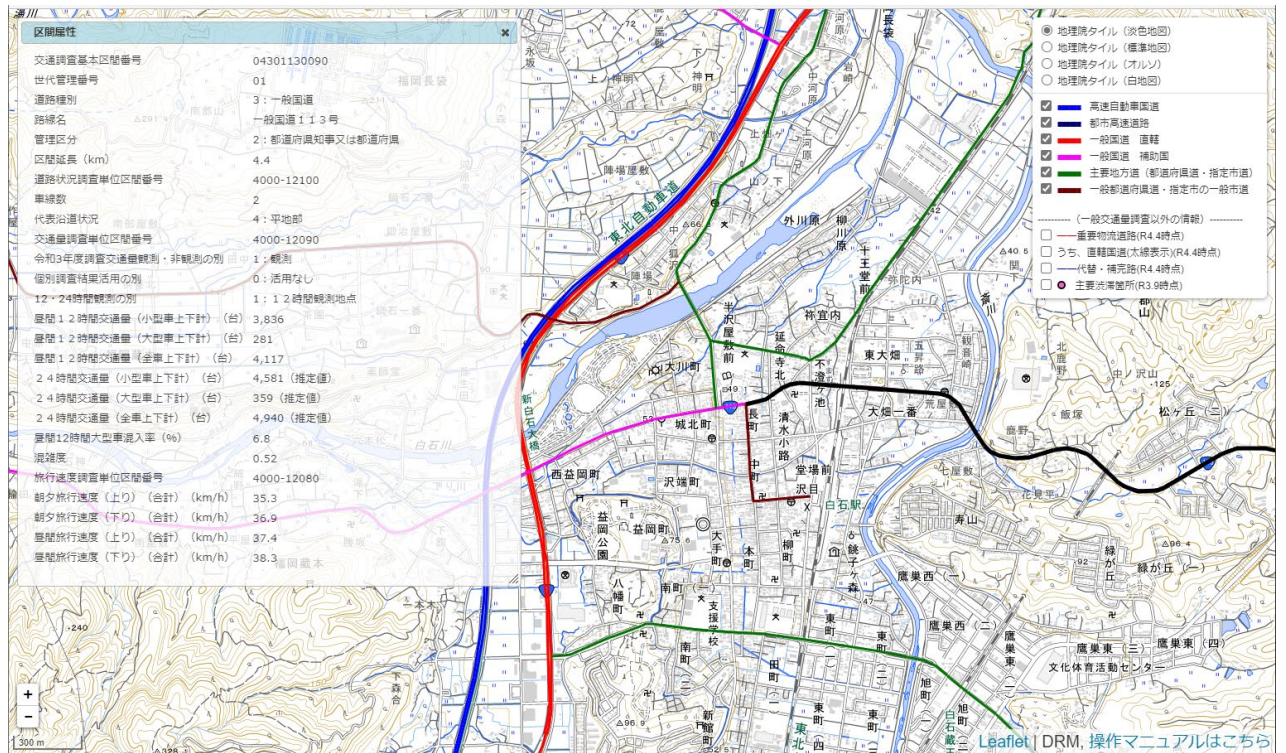
フレーター法は交差点の各流入部の発生・集中交通量 G_i , A_j (交差点へ流入・流出する断面交通量) より、各方向に対し比率を求め誤差が無くなるまで収束計算を行い、方向別交通量 T_{ij} を算出するものである。

(2) 交通量推計結果

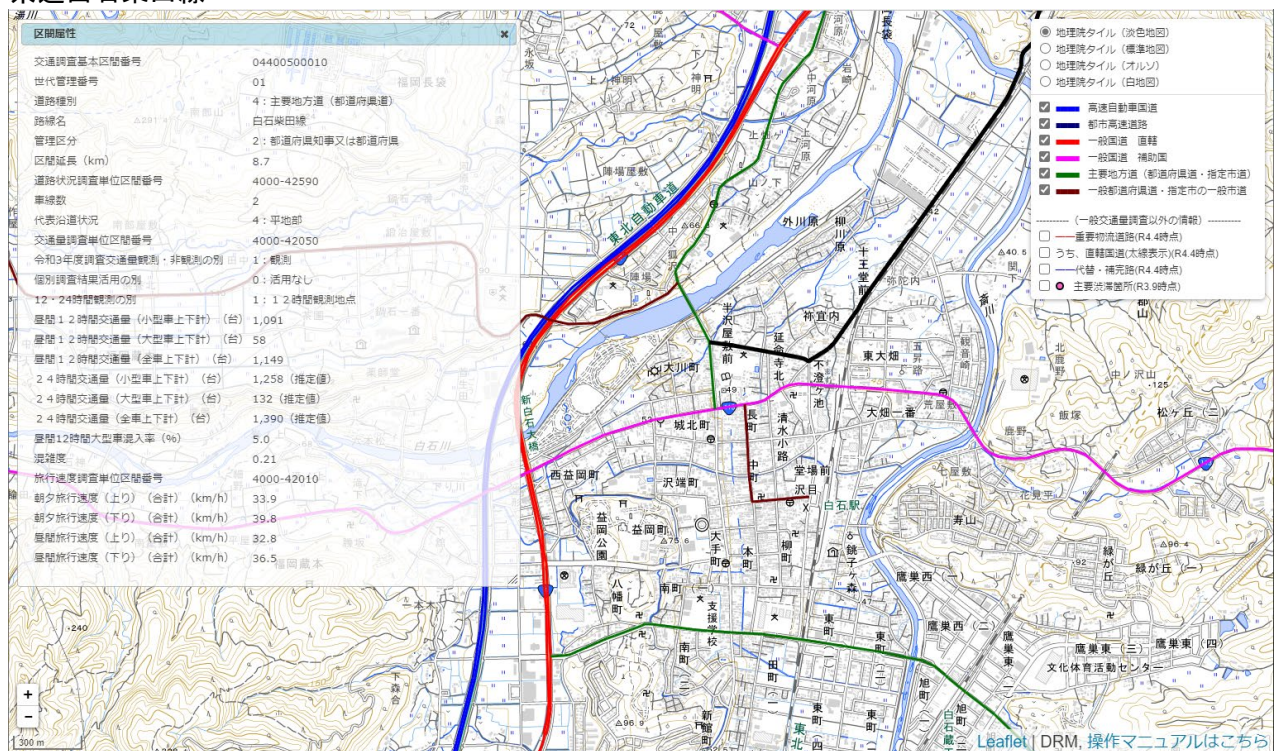
流出→ 流入↓	国道 1 1 3 号交差点					県道白石柴田線交差点				
	1	2	3	4	計	1	2	3	4	計
1	-	14	32	46	92	-	154	177	57	388
2	14	-	61	90	165	79	-	7	2	88
3	34	64	-	212	310	195	16	-	6	217
4	79	149	338	-	566	63	5	6	-	74
計	127	227	431	348	1133	337	175	190	65	767

参考（令和3年度交通センサス）

国道 113号



県道白石柴田線



3-5 交差点①（国道113号交差点）の計画

3-5-1 検討条件

(1) 基本数値、計算オプション

流入路数 現示数	4 差路 3 現示
飽和交通流率の倍率 交通容量の倍率	1.0 1.0
需要率の判定タイプ 交通容量比の判定タイプ 滞留長の判定タイプ 捌け台数減算 付加車線長係数 ξ (グザイ) 右折の交通容量減算	$\leq (C-L)/C$ q / C_i $C - g$ する 右折平均台数より算出 青丸時の右折処理する

(2) 流入部別左折、直進、右折交通量（台/1時間）

	流入部①	流入部②	流入部③	流入部④
左 折	14	61	212	79
直 進	32	90	34	149
右 折	46	14	64	338
合 計	92	165	310	566

(3) 道路の幾何構造

	流入部①	流入部②	流入部③	流入部④
接近速度 (km/h)	40.0	40.0	40.0	40.0
クリアランス距離 (m)	40.0	40.0	40.0	40.0
横断歩道長 (m)	10.0	10.0	10.0	10.0
横断速度 (m/s)	1.0	1.0	1.0	1.0
歩行者対応現示	1φ	3φ	1φ	3φ

(4) 流入部別信号パターン

	流入部①	流入部②	流入部③	流入部④
1φ	×	青 丸	×	青 丸
2φ	×	右 矢	×	右 矢
3φ	青 丸	×	青 丸	×

(5) 流入部別車線構成

流入部①(市道白石沖西堀線(南))

	左直	右
車線幅員 (m)	3.00	3.00
縦断勾配 (%)	0.00	0.00
大型車混入率(%)	5.50	5.50
その他	横断あり fL 0.85 Gp 17	K 0.00 D 0.0 S 6.3

流入部②(国道113号(西))

	左直	右
車線幅員 (m)	3.00	3.00
縦断勾配 (%)	0.00	0.00
大型車混入率(%)	5.50	5.50
その他	横断あり fL 0.85 Gp 15	K 0.00 D 0.0 S 6.3

流入部③(市道白石沖西堀線(北))

	左直	右
車線幅員 (m)	3.00	3.00
縦断勾配 (%)	0.00	0.00
大型車混入率(%)	5.50	5.50
その他	横断あり fL 0.85 Gp 17	K 0.00 D 0.0 S 6.3

流入部④(国道113号(東))

	左直	右
車線幅員 (m)	3.00	3.00
縦断勾配 (%)	0.00	0.00
大型車混入率(%)	5.50	5.50
その他	横断あり fL 0.85 Gp 15	K 0.00 D 0.0 S 6.3

3-5-2 左折率、右折率の計算

(1) 左折率

左折車が直進車と混用する車線種類について、飽和交通流率を計算するため左折率を求める。左折率の計算式は、次式である。

$$L = \frac{QL}{(QS + QLR) / N} \times 100$$

ここで、
 L : 左折率 (%)
 QL : 左折交通量 (台)
 QS : 直進交通量 (台)
 QLR: 左折、右折交通量の和 (台)
 (右折専用車線がある場合、右折交通量は含まない)
 N : 直進を含む車線数
 【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018年版) 附録 P268-P270】

この式に検討条件の数値を与えて次の左折率を求める。

	流入部①	流入部②	流入部③	流入部④
QL (台)	14	61	212	79
QS + QLR (台)	46	151	246	228
N (台)	1	1	1	1
左折率 L (%)	30.4	40.4	86.2	34.6

(2) 右折率

右折車が直進車と混用する車線種類について、飽和交通流率を計算するため右折率を求める。右折率の計算式は、次式である。

$$R = \frac{QR}{(QS + QLR) / N} \times 100$$

ここで、
 R : 右折率 (%)
 QR : 右折交通量 (台)
 QS : 直進交通量 (台)
 QLR: 左折、右折交通量の和 (台)
 (左折専用車線がある場合、左折交通量は含まない)
 N : 直進を含む車線数
 【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018年版) 附録 P268-P270】

この式に検討条件の数値を与えて次の右折率を求める。

	流入部①	流入部②	流入部③	流入部④
QR (台)	0	0	0	0
QS + QLR (台)	46	151	246	228
N (台)	1	1	1	1
右折率 R (%)	0.0	0.0	0.0	0.0

※ 流入部① 流入部② 流入部③ 流入部④ は、右折交通量がない、右折混用車線がない、または、全ての右折車が右折専用車線を流れるので、右折率を計算しません。

3-5-3 現示別の信号表示時間（案）

(1) 現示別の信号表示時間、サイクル長（秒）

現示	青信号 表示時間	黄信号 表示時間	全赤信号 表示時間	黄・全赤信号 表示時間	損失時間
1φ	19	3	0	3	2
2φ	5	3	3	6	5
3φ	21	3	3	6	5
計	45	9	6	15	12
サイクル長 =		60			

3-5-4 交差点流入部の需要率の計算

・交差点流入部の需要率は、次式で求める。

$$\lambda_{ij} = q_{ij} / S_{ij}$$

ここで、 λ_{ij} : 現示 i において通行できる流入路の対象車線 j の需要率

q_{ij} : 現示 i、対象車線 j の設計時間交通量（台／青 1 時間）

S_{ij} : 現示 i、対象車線 j の実測した飽和交通流率（台／青 1 時間）

【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018 年版) P137】

流入部①(市道白石沖西堀線(南))

車線種(左折・直進) 1 車線

直進等交通量=46 / 飽和交通流率 = 2000 / 交差点流入部の需要率 = 0.023

車線種(右折) 1 車線

※ 右折専用現示がないため、右折専用車線の交差点流入部の需要率は算出しない。

流入部②(国道 1 1 3 号(西))

車線種(左折・直進) 1 車線

直進等交通量=151 / 飽和交通流率=2000 / 交差点流入部の需要率 = 0.075

車線種(右折) 1 車線

右折交通量=0 / 飽和交通流率=1800 / 交差点流入部の需要率 = 0.000

※ 現示 i が右折専用現示で、その前の現示で対象車線 j の交通がギャップアクセプトランスにより捌ける場合には、その通過可能な交通量 (CR1) を算定し、交通需要から差し引いたものを q とする必要がある。

$$qR - CR1 = 14 - 432 = -418$$

【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018 年版) P136~P137】

流入部③(市道白石沖西堀線(北))

車線種(左折・直進) 1 車線

直進等交通量=246 / 飽和交通流率=2000 / 交差点流入部の需要率 = 0.123

車線種(右折) 1 車線

※ 右折専用現示がないため、右折専用車線の交差点流入部の需要率は算出しない。

流入部④(国道 1 1 3 号(東))

車線種(左折・直進) 1 車線

直進等交通量=228 / 飽和交通流率=2000 / 交差点流入部の需要率 = 0.114

車線種(右折) 1 車線

右折交通量=0 / 飽和交通流率=1800 / 交差点流入部の需要率 = 0.000

※ 現示 i が右折専用現示で、その前の現示で対象車線 j の交通がギャップアクセプトランスにより捌ける場合には、その通過可能な交通量 (CR1) を算定し、交通需要から差し引いたものを q とする必要がある。

$$qR - CR1 = 338 - 497 = -159$$

【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018 年版) P136~P137】

ここで、対向直進車の間隙をぬって通過する台数が、右折交通量より多いから、青丸表示の間に捌けることになる。よって、右折交通量は 0 とする。流入部の需要率も 0 とする。

3-5-5 交差点の需要率

表-1 交差点の需要率の算出

交 差 点 名	国道113号交差点									
流 入 部	①		②		③		④			
車 線 の 種 類	左折・直進	右折	左折・直進	右折	左折・直進	右折	左折・直進	右折		
車 線 数	1	1	1	1	1	1	1	1		
飽和交通流率 S	2000	1800	2000	1800	2000	1800	2000	1800		
設計交通量 q	46 (14+32)	46	151 (61+90)	14	246 (212+34)	64	228 (79+149)	338		
流入部各車線の需要率	0.023	-	0.075	0.000	0.123	-	0.114	0.000	現示の 需要率	交差点の 需要率
現示の需要率	1φ		0.075				0.114		0.114	0.237 ≤0.800
	2φ			0.000				0.000	0.000	
	3φ	0.023	-			0.123	-		0.123	
有効青時間 (秒)	1φ		20.0				20.0		サイクル長(秒)	
	2φ			6.0				6.0	60	
	3φ	22.0	22.0			22.0	22.0			
可能交通容量 C _i	733	620	667	612	733	622	667	677		
交通容量比 q/C _i	0.063	0.074	0.226	0.023	0.336	0.103	0.342	0.499		
交通容量の照査結果	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
滞留長 L _s (m)		10.7		3.2		14.9		62.8		

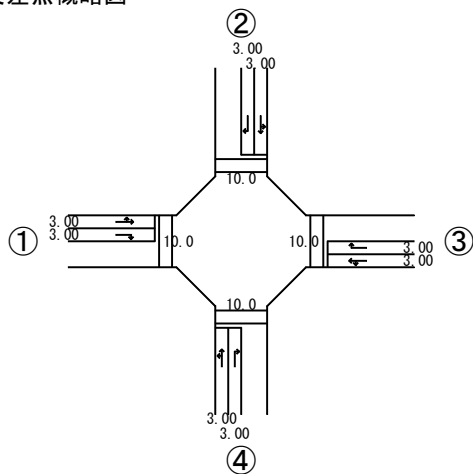
※*: 交通容量(台/実1時間)

- ①: 市道白石沖西堀線(南)
- ②: 国道113号(西)
- ③: 市道白石沖西堀線(北)
- ④: 国道113号(東)

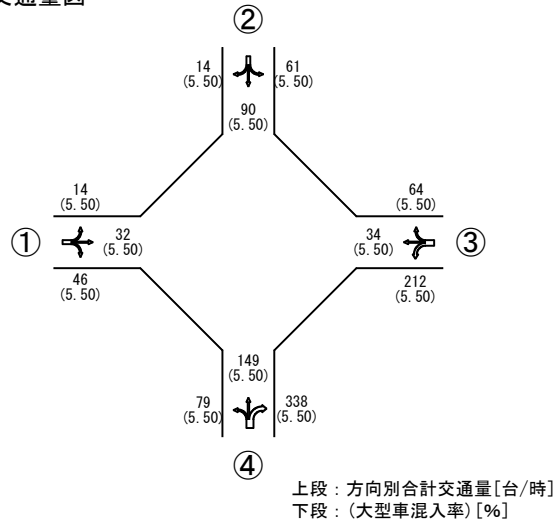
現示方式の図示

現示	1φ	2φ	3φ	
表示時間	G:19 Y:3 AR:0	G:5 Y:3 AR:3	G:21 Y:3 AR:3	C=60
有効青時間	20	6	22	G=48
損失時間	2	5	5	L=12
歩行者 現示時間	15	0	17	

交差点概略図



交通量図



3-5-6 右折車線長

交差点①は、交差点②と近接しており、交差点②においても付加車線が必要なことから、本線シフト長は設けないこととなる。よって、滞留長及びテーパ長の検討を行う。

(1) 滞留長

交差点解析の結果、必要となる滞留長は14.9mとなった。

しかし、「道路構造令の解説と運用 P502」には、「右折車が滞留するのに必要な長さ(l_s)は、(4-5)、(4-6)によって求められる値以上とし、最低でも30mの長さを確保することが望ましい。」とされていることから、滞留長は30mとする。

(2) テーパ長

テーパ長(l_d)は、減速のために必要な長さ(l_b)と、右折車線へのシフトに必要な長さ(l_c)の大きい値を採用する。

$$l_d = \max(l_b, l_c)$$

減速のために必要な長さ(l_b)

減速のために必要な長さは、「道路構造令の解説と運用 P501」の表による。

設計速度(km/h) \ 区分	地方部の 主 道 路	地方部の従道 路 および 都市部の道路
80	60	45
60	40	30
50	30	20
40	20	15
30	10	10
20	10	10

上表より、減速のために必要な長さ(l_b)は、15mとなる。

右折車線へのシフトに必要な長さ(l_c)

右折車線へのシフトに必要な長さは、「道路構造令の解説と運用 P501」の式による。

$$l_c = \frac{V \times \Delta W}{6} = \frac{40 \times 3.0}{6} = 20m$$

V : 設計速度 (=40km/h)

ΔW : 横方向のシフト量 (=3.0m)

以上より、テーパ長は右折車線のシフトに必要な長さ(l_c)である20mを採用する。

(3) 右折車線長

検討の結果、右折車線長は滞留長(30m)、テーパ長(20m)の50mとなる。

3-6 交差点②（県道白石柴田線）の計画

3-6-1 付加車線

当該交差点は、従前の都市計画道路としては、付加車線を設けない計画となっていた。このため、本計画において付加車線の必要性について検討を行った。

(1) 市道白石沖西堀線

当該路線は第4種第2級の道路であり、ピーク時計画交通量は南側が388台/時、北側が217台/時となっており、道路構造令の解説と運用による計画交通量が極めて少ない交差点に該当しないため、原則通りに右折車線を設置することとした。なお、付加車線の幅員は標準である3.0mとした。

(2) 県道白石柴田線

当該路線は第4種第3級の道路であり、ピーク時の処理能力に十分余裕があるため（交通容量比 0.178 および 0.012）、道路構造令の解説と運用の例外規定に該当するため、右折車線は設けないこととした。

3-6-2 交通制御

交差点①（国道113号交差点）は、信号交差点として計画しているが、当該交差点は現況で無信号の交差点となっている。

「道路構造令の解説と運用 P477」では、「一般的には、互いに交差する交通の合計交通量が約1,000台/時以下であれば、交通量の少ない側を一時停止制御することによって捌くことができる」とされている。

そこで、当該交差点は一時停止制御として検討を行った結果、交通容量比が最大で0.178と1.0を大きく下回っていることから、一時停止制御でさばくことができると判断した。

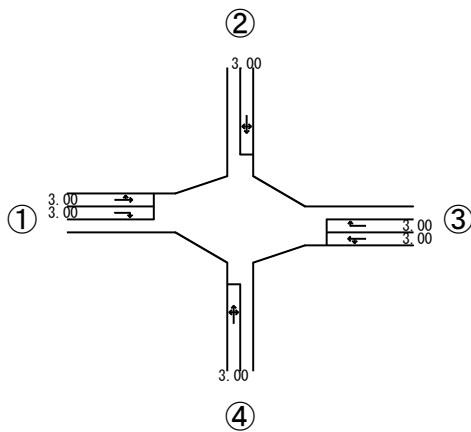
3-6-3 一時停止交差点の交通容量検討

○ 横断可能容量、評価 交差点名：県道白石柴田線交差点

No	実交通 量 Mn	Qx	gx	hx	交通容 量 Cpx	交通容量差 Cpx - Mn	交通容量比 Mn / Cpx	評価
1	57	0.056	4.1	2.2	1382	1325	0.041	○K
2	7	0.049	6.2	3.3	871	864	0.008	○K
3	79	0.142	7.1	3.5	475	396	0.166	○K
4	2	0.125	6.5	4.0	507	505	0.004	○K
5	16	0.092	4.1	2.2	1238	1222	0.013	○K
6	63	0.054	6.2	3.3	853	790	0.074	○K
7	6	0.126	7.1	3.5	518	512	0.012	○K
8	5	0.166	6.5	4.0	417	412	0.012	○K
混 1	88	—	—	—	494	406	0.178	○K
混 2	74	—	—	—	755	681	0.098	○K

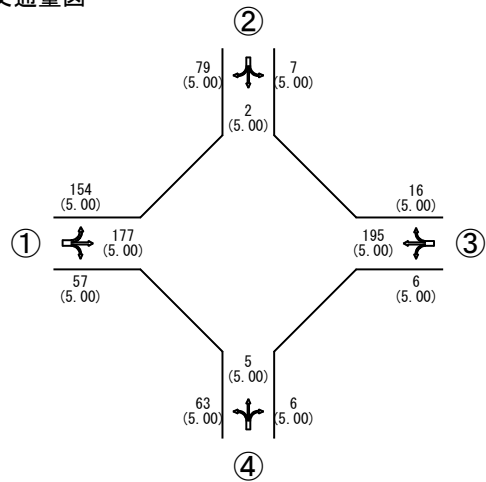
- No.1 : 主道路 (流入部 ①) 市道白石沖西堀線 (南) からの右折
 No.2 : 従道路 (流入部 ②) 県道白石柴田線 (西) からの左折
 No.3 : 従道路 (流入部 ②) 県道白石柴田線 (西) からの右折
 No.4 : 従道路 (流入部 ②) 県道白石柴田線 (西) の直進
 No.5 : 主道路 (流入部 ③) 市道白石沖西堀線 (北) からの右折
 No.6 : 従道路 (流入部 ④) 県道白石柴田線 (東) からの左折
 No.7 : 従道路 (流入部 ④) 県道白石柴田線 (東) からの右折
 No.8 : 従道路 (流入部 ④) 県道白石柴田線 (東) の直進
 No.混 1 : 従道路 (流入部 ②) 県道白石柴田線 (西) 左直右混用車線
 No.混 2 : 従道路 (流入部 ④) 県道白石柴田線 (東) 左直右混用車線

交差点概略図



- ①: 市道白石沖西堀線 (南)
 ②: 県道白石柴田線 (西)
 ③: 市道白石沖西堀線 (北)
 ④: 県道白石柴田線 (東)

交通量図



上段：方向別合計交通量[台/時]
 下段：(大型車混入率) [%]

- 従道路流入部の方向別交通流の横断可能容量は、次式で求める

$$C_x = Q_x \times \frac{\exp(-Q_x \times g_x)}{1 - \exp(-Q_x \times h_x)}$$

ここで、

C_x : 従道路流入部の方向別 (x は直進, 右折, 左折の別) の交通容量 [台/秒]

Q_x : 従道路の x 方向交通と交錯する交通需要 (V_i) の総和 [台/秒]

V_i : 従道路の x 方向交通と交錯する方向別の交通需要 [台/秒]

g_x : 従道路の x 方向交通が通過可能と判断する交通需要 Q_x の最小ギャップ (臨界ギャップ) [秒]

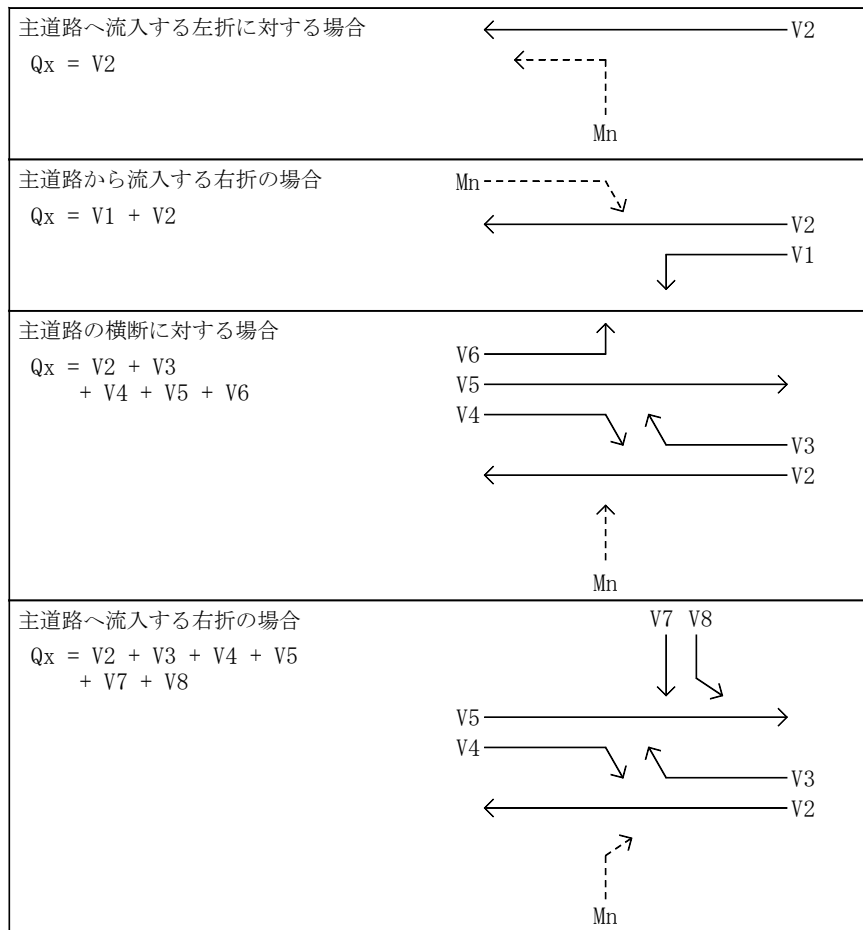
h_x : 従道路の x 方向交通が、同一ギャップを 2 台連続して通過できるときの追従車頭時間 [秒]

【「平面交差の計画と設計」基礎編 (2018 年版) P135 式 3.2.2】

- 従道路の各方向別交通流が交錯する交通流の交通流率の構成

現地での調査結果を利用する等、実測が基本である。

また、交通流の交通流率は、補正を行わない。



※ 通行の優先順位を考慮し、主交通の右折に対する従交通 (直進・右折) 及び、従交通直進に対する対向車線の右折交通は交通流に影響を及ぼさないと設定した

- 一時停止交差点における基本臨界ギャップと追従車頭時間

HCM2010 の例（下表）を参考にして考える。

交通流	基本臨界ギャップ [秒]			基本追従車頭時間 [秒]				
	2車線道路 (主道路)	4車線道路 (主道路)	6車線道路 (主道路)	2車線道路	4車線道路	6車線道路		
主道路からの左折	4.1	4.1	5.3	2.2	2.2	3.1		
主道路からのUターン	N/A	6.4 広幅員 6.9 狭幅員	5.6	N/A	2.5 広幅員 3.1 狭幅員	2.3		
従道路からの右折	6.2	6.9	7.1	3.3	3.3	3.9		
従道路 の直進	1段横断	6.5	6.5	4.0	4.0	4.0		
	2段横断	沿道待ち	5.5				5.5	5.5
		中分待ち	5.5				5.5	5.5
従道路 からの 左折	1段横断	7.1	7.5	3.5	3.5	3.8		
	2段横断	沿道待ち	6.1				6.5	7.3
		中分待ち	6.1				6.5	6.7

- 注) 1.米国における推奨値であり、我が国にそのまま適用できるとは限らない
2.通行は米国方式（右側通行）

【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018年版) P136 表 3.2.1】

- 混用車線の交通容量は、次式で求める

$$C_m = \frac{\sum W_x}{\sum (W_x \div C_{px})}$$

- ここで、 C_m : 従道路流入部の交通容量 [台/時]
 W_x : 従道路の各方向別の交通需要 [台/時]
 C_{px} : 従道路流入部の方向別 (x は直進、右折、左折の別) の交通容量 [台/時]
 【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018年版) P136 式 3.2.3】

No.1 主道路 (流入部 ① 市道白石沖西堀線 (南)) からの右折

$$Vh1(③→④) = 6(\text{台/時})$$

$$Vh2(③→①) = 195(\text{台/時})$$

$$Qx = (6 + 195) \div 3600 = 0.056(\text{台/秒})$$

$$gx = 4.1(\text{秒}), hx = 2.2(\text{秒})$$

$$Cx = 0.056 \times \frac{\exp(-0.056 \times 4.1)}{1 - \exp(-0.056 \times 2.2)} = 0.384(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.384 \times 3600 = 1382(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 1382 \cdot 57 = 1325$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 57 / 1382 = 0.041$$

<評価> 捌ける

No.2 従道路 (流入部 ② 県道白石柴田線 (西)) からの左折

$$Vh2(①→③) = 177(\text{台/時})$$

$$Qx = 177 \div 3600 = 0.049(\text{台/秒})$$

$$gx = 6.2(\text{秒}), hx = 3.3(\text{秒})$$

$$Cx = 0.049 \times \frac{\exp(-0.049 \times 6.2)}{1 - \exp(-0.049 \times 3.3)} = 0.242(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.242 \times 3600 = 871(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 871 \cdot 7 = 864$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 7 / 871 = 0.008$$

<評価> 捌ける

No.3 従道路 (流入部 ② 県道白石柴田線 (西)) からの右折

$$Vh2(①→③) = 177(\text{台/時})$$

$$Vh3(①→④) = 57(\text{台/時})$$

$$Vh4(③→②) = 16(\text{台/時})$$

$$Vh5(③→①) = 195(\text{台/時})$$

$$Vh7(④→②) = 5(\text{台/時})$$

$$Vh8(④→①) = 63(\text{台/時})$$

$$Qx = (177 + 57 + 16 + 195 + 5 + 63) \div 3600 = 0.142(\text{台/秒})$$

$$gx = 7.1(\text{秒}), hx = 3.5(\text{秒})$$

$$Cx = 0.142 \times \frac{\exp(-0.142 \times 7.1)}{1 - \exp(-0.142 \times 3.5)} = 0.132(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.132 \times 3600 = 475(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 475 \cdot 79 = 396$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 79 / 475 = 0.166$$

<評価> 捌ける

No.4 従道路 (流入部 ② 県道白石柴田線 (西)) の直進

$$Vh2(①→③) = 177(\text{台/時})$$

$$Vh3(①→④) = 57(\text{台/時})$$

$$Vh4(③→②) = 16(\text{台/時})$$

$$Vh5(③→①) = 195(\text{台/時})$$

$$Vh6(③→④) = 6(\text{台/時})$$

$$Qx = (177 + 57 + 16 + 195 + 6) \div 3600 = 0.125(\text{台/秒})$$

$$gx = 6.5(\text{秒}), hx = 4.0(\text{秒})$$

$$Cx = 0.125 \times \frac{\exp(-0.125 \times 6.5)}{1 - \exp(-0.125 \times 4.0)} = 0.141(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.141 \times 3600 = 507(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 507 \cdot 2 = 505$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 2 / 507 = 0.004$$

<評価> 捌ける

No.5 主道路（流入部 ③ 市道白石沖西堀線（北））からの右折

$$Vh1(①→②) = 154(\text{台/時})$$

$$Vh2(①→③) = 177(\text{台/時})$$

$$Qx = (154 + 177) \div 3600 = 0.092(\text{台/秒})$$

$$gx = 4.1(\text{秒}), hx = 2.2(\text{秒})$$

$$Cx = 0.092 \times \frac{\exp(-0.092 \times 4.1)}{1 - \exp(-0.092 \times 2.2)} = 0.344(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.344 \times 3600 = 1238(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 1238 \cdot 16 = 1222$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 16 / 1238 = 0.013$$

<評価> 捌ける

No.6 従道路（流入部 ④ 県道白石柴田線（東））からの左折

$$Vh2(③→①) = 195(\text{台/時})$$

$$Qx = 195 \div 3600 = 0.054(\text{台/秒})$$

$$gx = 6.2(\text{秒}), hx = 3.3(\text{秒})$$

$$Cx = 0.054 \times \frac{\exp(-0.054 \times 6.2)}{1 - \exp(-0.054 \times 3.3)} = 0.237(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.237 \times 3600 = 853(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 853 \cdot 63 = 790$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 63 / 853 = 0.074$$

<評価> 捌ける

No.7 従道路（流入部 ④ 県道白石柴田線（東））からの右折

$$Vh2(③→①) = 195(\text{台/時})$$

$$Vh3(③→②) = 16(\text{台/時})$$

$$Vh4(①→④) = 57(\text{台/時})$$

$$Vh5(①→③) = 177(\text{台/時})$$

$$Vh7(②→④) = 2(\text{台/時})$$

$$Vh8(②→③) = 7(\text{台/時})$$

$$Qx = (195 + 16 + 57 + 177 + 2 + 7) \div 3600 = 0.126(\text{台/秒})$$

$$gx = 7.1(\text{秒}), hx = 3.5(\text{秒})$$

$$Cx = 0.126 \times \frac{\exp(-0.126 \times 7.1)}{1 - \exp(-0.126 \times 3.5)} = 0.144(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.144 \times 3600 = 518(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 518 \cdot 6 = 512$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 6 / 518 = 0.012$$

<評価> 捌ける

No.8 従道路（流入部 ④ 県道白石柴田線（東））の直進

$$Vh2(③→①) = 195(\text{台/時})$$

$$Vh3(③→②) = 16(\text{台/時})$$

$$Vh4(①→④) = 57(\text{台/時})$$

$$Vh5(①→③) = 177(\text{台/時})$$

$$Vh6(①→②) = 154(\text{台/時})$$

$$Qx = (195 + 16 + 57 + 177 + 154) \div 3600 = 0.166(\text{台/秒})$$

$$gx = 6.5(\text{秒}), hx = 4.0(\text{秒})$$

$$Cx = 0.166 \times \frac{\exp(-0.166 \times 6.5)}{1 - \exp(-0.166 \times 4.0)} = 0.116(\text{台/秒})$$

$$Cpx = 0.116 \times 3600 = 417(\text{台/時})$$

$$Cpx \cdot \text{実交通量} = 417 \cdot 5 = 412$$

$$\text{実交通量} / Cpx = 5 / 417 = 0.012$$

<評価> 捌ける

○混用車線の計算

従道路(流入部)の左折・直進・右折混用車線

$$C_m = \left(\frac{7 + 2 + 79}{7 \div 871 + 2 \div 507 + 79 \div 475} \right) \\ = \left(\frac{7 + 2 + 79}{0.008 + 0.004 + 0.166} \right) = 494(\text{台/時})$$

$$C_m \cdot \text{実交通量} = 494 \cdot 88 = 406$$

$$\text{実交通量} / C_m = 88 / 494 = 0.178$$

<評価> 捌ける

従道路(流入部)の左折・直進・右折混用車線

$$C_m = \left(\frac{63 + 5 + 6}{63 \div 853 + 5 \div 417 + 6 \div 518} \right) \\ = \left(\frac{63 + 5 + 6}{0.074 + 0.012 + 0.012} \right) = 755(\text{台/時})$$

$$C_m \cdot \text{実交通量} = 755 \cdot 74 = 681$$

$$\text{実交通量} / C_m = 74 / 755 = 0.098$$

<評価> 捌ける

○ 滞留長

	車 線	M(台)	S(m)	滞留長
流入部①	右 折	57.0	6.300	12.0
流入部②	直進等	88.0	6.300	18.5
流入部③	右 折	16.0	6.300	3.4
流入部④	直進等	74.0	6.300	15.5

滞留長は1分間あたりの平均交通量の2倍の車両が滞留できる長さとなるため、次式で求める。

$$L_s = 2.0 \times N \times S$$

ここで、 L_s : 滞留長 (m)

N : 1分間あたりの平均付加車線台数 (台/分)

$$= M \times \frac{60}{3600}$$

M : 1車線あたりの交通量 (台/実1時間)

S : 停止時の平均車頭間隔 (m/台)

$$= \frac{6 \times V1 + 12 \times V2}{100}$$

$V1$: 乗用車混入率 (%)

$V2$: 大型車混入率 (%)

【「平面交差の計画と設計」基礎編(2018年版) P153】

流入部①

右折専用車線

$$\begin{aligned} M &= 57.0, V1 = 95.00, V2 = 5.00 \text{ であるから、} \\ Ls &= 2.0 \times \left(57.0 \times \frac{60}{3600} \right) \times \frac{6 \times 95.00 + 12 \times 5.00}{100} = 12.0 \end{aligned}$$

流入部②

直進等車線

$$\begin{aligned} M &= 88.0, V1 = 95.00, V2 = 5.00 \text{ であるから、} \\ Ls &= 2.0 \times \left(88.0 \times \frac{60}{3600} \right) \times \frac{6 \times 95.00 + 12 \times 5.00}{100} = 18.5 \end{aligned}$$

流入部③

右折専用車線

$$\begin{aligned} M &= 16.0, V1 = 95.00, V2 = 5.00 \text{ であるから、} \\ Ls &= 2.0 \times \left(16.0 \times \frac{60}{3600} \right) \times \frac{6 \times 95.00 + 12 \times 5.00}{100} = 3.4 \end{aligned}$$

流入部④

直進等車線

$$\begin{aligned} M &= 74.0, V1 = 95.00, V2 = 5.00 \text{ であるから、} \\ Ls &= 2.0 \times \left(74.0 \times \frac{60}{3600} \right) \times \frac{6 \times 95.00 + 12 \times 5.00}{100} = 15.5 \end{aligned}$$

3-6-4 右折車線長

前項の検討により、県道白石柴田線には付加車線を設けませんが、市道白石沖西堀線には付加車線が必要となる。滞留長及びテーパ長は交差点①と同様であるため検討は省くが、本線シフト長が必要となる。

(1) 本線シフト長

本線シフト長は、「道路構造令の解説と運用 P499」に示された計算式によって求められる値と最小値のいずれか大きいほうの値を採用する。

表 4-5 本線シフトの区間長 (単位：m)

地域区分 設計速度V (km/h)	地 方 部		都 市 部	
	計算式	最小値	計算式	最小値
80	$\frac{V \cdot \Delta W}{2}$	85	-	-
60				
50				
40	$\frac{V \cdot \Delta W}{3}$	35	$\frac{V \cdot \Delta W}{3}$	30
30	$\frac{V \cdot \Delta W}{3}$	30	-	25
20				

注) ΔW : 本線の横方向のシフト量 (m)

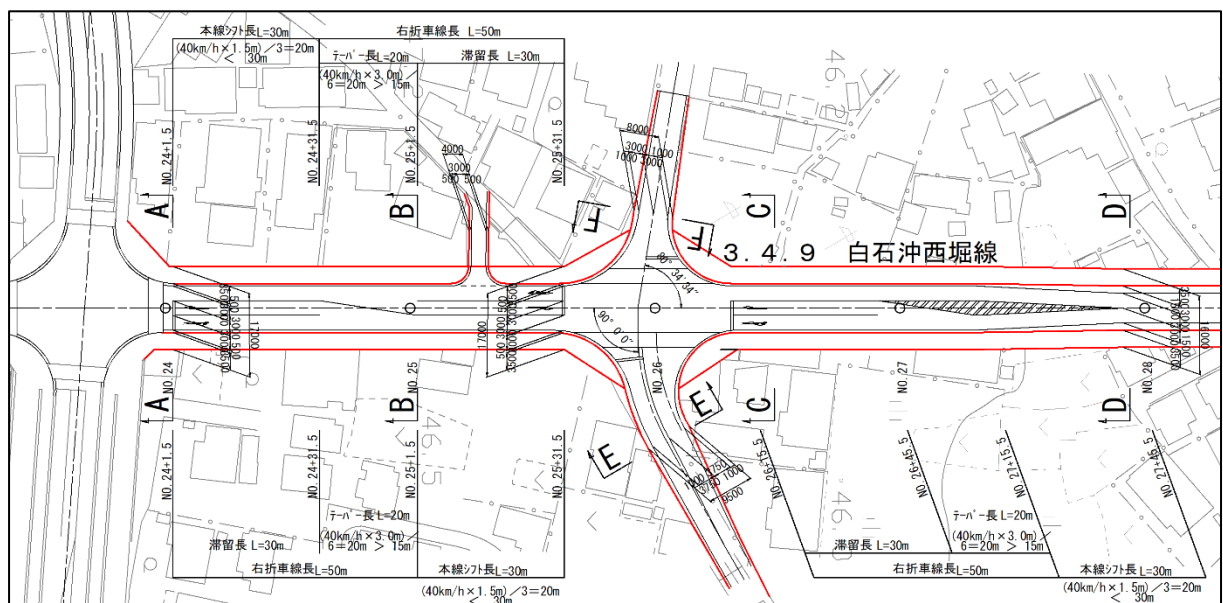
$$\ell = \frac{V \times \Delta W}{3} = \frac{40 \times 1.5}{3} = 20m$$

以上より、本線シフト長は最小値の 30m を採用する。

3-7 交差点間隔

交差点① (国道 1 1 3 号交差点) および交差点② (県道白石柴田線交差点) は近接しているが、前項までの検討による右折車線長は確保できており、交差点間隔に問題がないことを確認した。

$$\text{交差点間隔} = \text{滞留長 (30m)} + \text{テーパ長 (20m)} + \text{滞留長 (30m)} = 80m$$



3-8 交差点②（県道白石柴田線）暫定整備計画

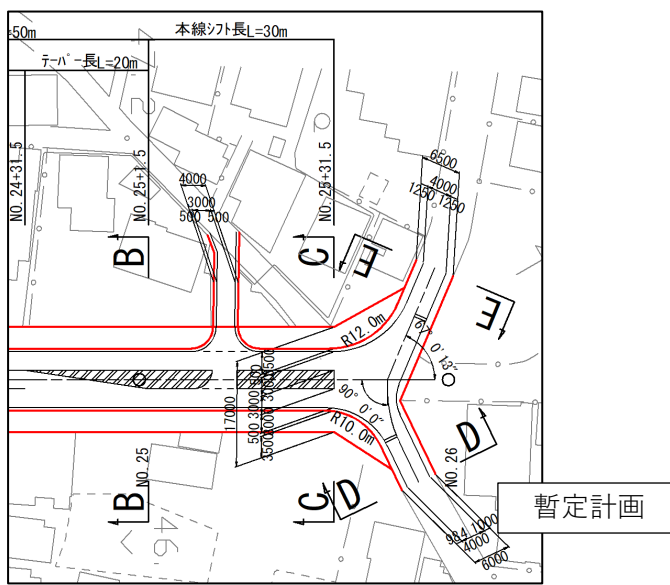
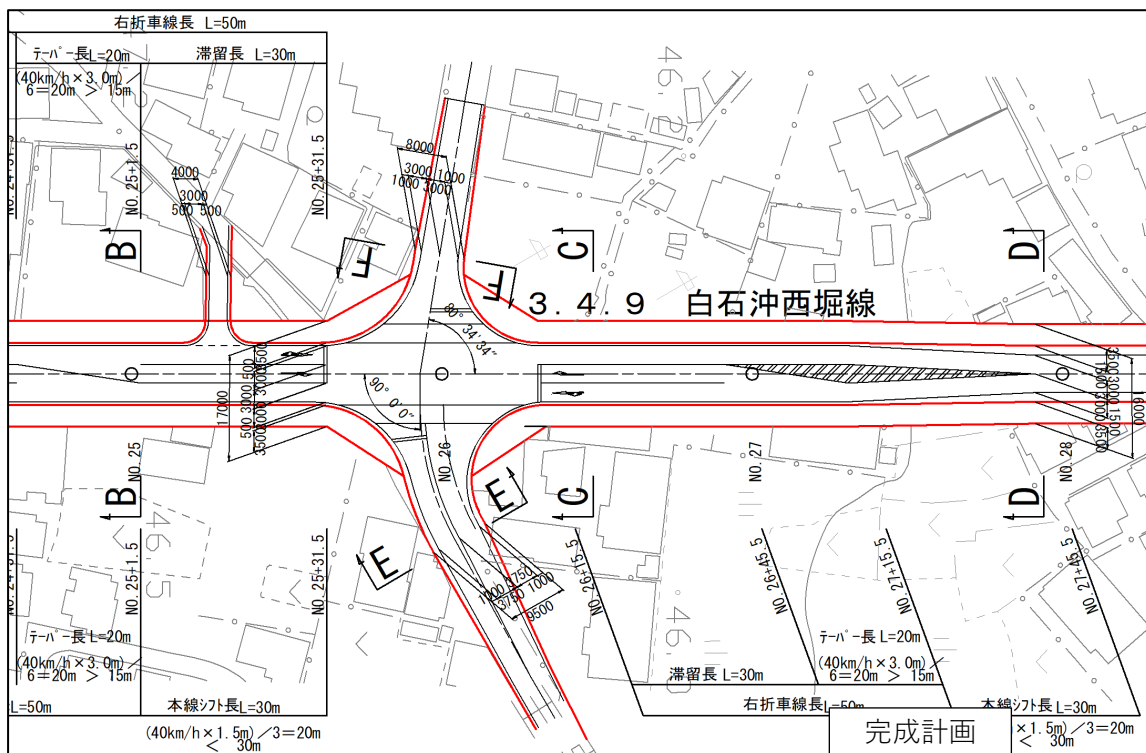
3-8-1 暫定計画について

当該交差点より終点側の整備は、宮城県が行う計画である。市の整備と県の整備の時期が相当程度異なると想定される。このため、今回の整備では白石沖西堀線の終点側を施工しない暫定のT字交差点として計画することとした。

3-8-2 県道白石柴田線の取付

交差点の完成時は、県道白石柴田線の交差点部の幅員は8mとしている。しかし、8mの幅員を確保するためには、用地の買収が必要となる。今回県道白石柴田線の交差点付近の整備を行った場合、将来白石沖西堀線の終点側を整備する際に同一地権者から再度の買収を行う必要があり、地権者の不利益となることが想定される。

よって、今回の整備では県道白石柴田線は現況幅員での取付を行い、将来の県による整備時に交差点部の拡幅も含めた完成形の整備とすることとした。



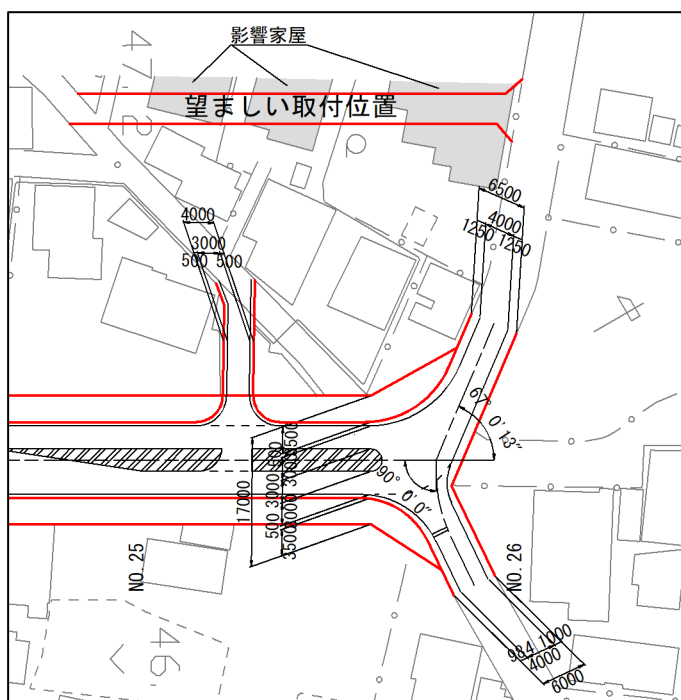
3-8-3 付加車線

完成形では、本交差点の白石沖西堀線に付加車線が必要となるが、暫定形では現況と同様のT字交差点となるため、付加車線は設けない計画とした。

3-8-4 一方通行路の取付

現況では、当該交差点に一方通行路が取り付いているが、完成時に一方通行路を交差点に接続すると5枝の交差点となり、道路構造令第27条に規定された「道路は、駅前広場等特別の箇所を除き、同一箇所において同一平面で5以上交会させてはならない。」との条文に反することとなるため、交差点を外した位置で取り付ける必要がある。

白石沖西堀線は、今回整備区間である80mの全区間が交差点部となるため、最も望ましい取付位置は県道白石柴田線の交差点を外れた位置である。



しかし、影響家屋が多くなる、一部区間で3.5m幅員の道路が相互通行となる等の課題が発生する。

そこで、やむを得ず家屋等に影響がない位置で白石沖西堀線へ接続することとした。暫定形では接続部はゼブラ区間（完成形では滞留区間）であるが、公安との協議の結果、ゼブラを開放し、右左折可能との協議結果となった。

§ 4. 舗装計画

4-1 舗装計画交通量

白石沖西堀線の計画交通量及び舗装計画交通量は次の通りである。

計画交通量・・・8,100台/日（H42推計交通量）
 大型車混入率・・・6.8%（R3国道113号交通センサス）
 より、舗装計画交通量は、
 $8,100(\text{台/日}) \times 6.8\% \times 0.5(\text{重方向率}) = 276 \text{台/日} \cdot \text{方向}$
 となる。

これより、交通量区分は「N5」となる。

交通量区分	舗装計画交通量 (T) (単位:台/日・方向)	疲労破壊輪数 (単位:回/10年)
N7	3,000 以上	35,000,000
N6	1,000 以上 3,000 未満	7,000,000
N5	250 以上 1,000 未満	1,000,000
N4	100 以上 250 未満	150,000
N3	40 以上 100 未満	30,000
N2	15 以上 40 未満	7,000
N1	15 未満	1,500

※舗装設計便覧（平成18年2月）P.30 抜粋

4-2 検討条件

4-2-1 路盤各層の最小厚さ

路盤各層の最小厚さは、下表による。

工法・材料	1層の最小厚さ
瀝青安定処理（加熱混合式）	最大粒径の2倍かつ5cm
その他の路盤材	最大粒径の3倍かつ10cm

工法・材料	1層の最小厚さ
粒度調整碎石，クラッシュラン	7cm
瀝青安定処理（常温混合式）	7cm
瀝青安定処理（加熱混合式）	5cm
セメント・瀝青安定処理	7cm
セメント安定処理	12cm
石灰安定処理	10cm

※舗装設計便覧 P78

4-2-2 等値換算係数

舗装各層に用いる材料・工法の等値換算係数は、下表による。

使用する層	材料・工法	品質規格	等値換算係数 a
表層 基層	加熱アスファルト 混合物	ストレートアスファルトを使用、混合物の性状は表-5.2.12による。	1.00
上層路盤	瀝青安定処理	加熱混合：安定度 3.43kN 以上	0.80
		常温混合：安定度 2.45kN 以上	0.55
	セメント・ 瀝青安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 1.5～2.9MPa 一次変位量 [7日] 5～30 1/100cm 残留強度率 [7日] 65%以上	0.65
		セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 2.9MPa
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10日] 0.98MPa	0.45
	粒度調整碎石・粒度 調整鉄鋼スラグ	修正 CBR80 以上	0.35
下層路盤	クラッシュラン、 鉄鋼スラグ、砂など	修正 CBR30 以上	0.25
		修正 CBR20 以上 30 未満	0.20
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 0.98MPa	0.25
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10日] 0.7MPa	0.25

〔注〕

1. 表層、基層の加熱アスファルト混合物に改質アスファルトを使用する場合には、その強度に応じた等値換算係数 a を設定する。
2. 安定度とは、マーシャル安定度試験により得られる安定度 (kN) をいう。この試験は直径 101.6mm のモールドを用いて作製した高さ 63.5 ± 1.3mm の円柱形の供試体を 60 ± 1℃ の下で、円形の載荷ヘッドにより載荷速度 50 ± 5mm/min で載荷する。
3. 一軸圧縮強さとは、安定処理材料の安定材の添加量を決定することを目的として実施される一軸圧縮試験により得られる強度 (MPa) をいう。〔 〕内は供試体の養生期間を表わす。なお、試験条件はセメント安定処理および石灰安定処理とセメント・瀝青安定処理とは異なる（「舗装試験法便覧」参照）。
4. 一次変位量とは、セメント・瀝青安定処理路盤材料の配合設計を目的として実施される一軸圧縮試験により得られる一軸圧縮強さ発現時における供試体の変位量 (1/100cm) をいう。この試験は、直径 101.6mm のモールドを用いて作製した高さ 68.0 ± 1.3mm の円柱形の供試体を載荷速度 1mm/min で載荷する。
5. 残留強度率とは、一軸圧縮強さ発現時からさらに供試体を圧縮し、一次変位量と同じ変位量を示した時点の強度の一軸圧縮強さに対する割合をいう。
6. 修正 CBR とは、修正 CBR 試験により得られる所定の締固め度における CBR 値 (%) をいう。
7. 再生アスファルト混合所において製造された再生加熱アスファルト混合物および再生路盤材混合所で製造された再生路盤材の等値換算係数も上記の数値を適用する。
8. 排水性舗装に使用されるポーラスアスファルト混合物の等値換算係数は 1.0 を用いる。

※舗装設計便覧 P79

4-2-3 アスファルト舗装の必要等値換算厚

アスファルト舗装の必要等値換算厚は、設計 CBR を 3、信頼度を 90% として、下表により 26 となる。

(a) 信頼度 90% 式 (5.2.6)

舗装計画交通量(台/日・方向) 交通量区分	設計 CBR	3	4	6	8	12	20
		N7 3,000以上	45	41	37	34	30
N6 1,000以上3,000未満	35	32	28	26	23	20	
N5 250以上1,000未満	26	24	21	19	17	15	
N4 100以上250未満	19	18	16	14	13	11	
N3 40以上100未満	15	14	12	11	10*	9*	
N2 15以上40未満	12	11	10*	9*	8*	7*	
N1 15未満	9*	9*	8*	7*	7*	7*	

※舗装設計便覧 P82

4-3 設計凍結深

「標高一凍結深表」の諸数値から、比例計算により設計凍結深を算出する。

$$\text{設計凍結深} = 20 + 5 \times (50 - 5) \div (75 - 5) = 23.2\text{cm} \approx 24\text{cm}$$

- ・ 区域番号：19 白石
- ・ 標高 5m の設計凍結深：20cm
- ・ 標高 75m の設計凍結深：25cm
- ・ 計画標高：50m

区域番号	区域名	標高0mの凍設計深	設計凍結深														
			20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	50cm	55cm	60cm	65cm	70cm	75cm	80cm		
1	気仙沼	36.5					55	135	220	310	410	510					
2	志津川	30.7				60	130	210	290	370							
3	石巻	29.4			10	95	180	275	370	470							
4	米山	46.8							55	145	240	340					
5	築館	44.3						15	100	190	285						
6	栗駒ダム	39.7					5	85	170	260	355	455	565				
7	花山ダム	29.2			10	85	160	245	335	425	520	620					
8	川渡	37.0					45	115	195	280	370	460	565				
9	駒の湯	40.1						70	140	220	300	385	480	580	685		
10	漆沢ダム	39.0					15	85	155	235	315	405	500	600	705		
11	古川	34.8				5	80	160	245	340	435						
12	鹿島台	39.0					15	100	185	275							
13	大衡	32.3				40	115	200	285	375	470	575	690	805	930		
14	新川	31.2				50	120	195	270	355	445	540	640	745	860		
15	川崎	30.2				70	145	230	315	405	500	605	720	835			
16	仙台台	17.5	75	235													
17	塩釜	23.7		20	95	180											
18	仙台航空	25.8			70	155											
19	白石	19.8	5	75	150	235	320	415									
20	亘理	18.5	45	205	390	590											
21	丸森	27.9			35	120	210	300	395	500	610						

宮城県土木設計マニュアル P199 より

本図表の使用法及び使用上の注意

- (1) 使用法（凍結深検索手順）
 - ① 施行箇所の標高を、水準点または、別途地図より確認する。
 - ② 設計凍結深図より、該当する区域番号を読み取る。
 - ③ 標高一凍結深表の該当区域から、①で確認した施行箇所の標高に対応する設計凍結深を決定する（読み取る）。
- (2) 使用上の注意
 - ① 舗装設計に当たっては、CBR値より決まってくる設計厚と、当図表より読み取った設計厚の大きい方の値を採用する事。
 - ② 当図表は、舗装要綱にもとづいて、標高補正を考慮した埋論最大凍結深さZ（ $=C\sqrt{F}$ ）の70%値を表示している。すなわち読み取った値がそのまま設計凍結深になっているので、更に補正等をする必要はない。
- (3) 使用例
 - ・ 施行箇所 川崎 標高100mの場合
表の区域番号15（川崎）欄の、標高70mと145mにおける凍結深から比例により求める。
 $35 + 5 \times \frac{100 - 70}{145 - 70} \approx 37\text{cm}$
 - ※ 設計凍結深=37cm

4-4 舗装構成の決定

4-4-1 車道部の舗装構成

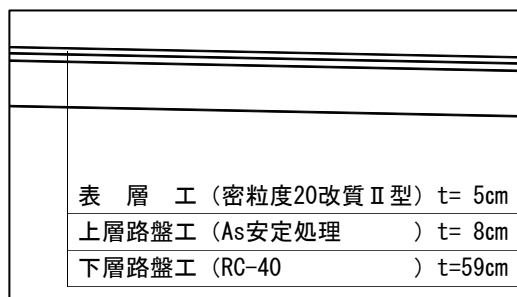
舗装構成は、「宮城県土木設計マニュアル」のアスファルト標準舗装構成を参考とする。

項目	設計条件
交通量区分	N5
舗装設計期間	10年
疲労破壊輪数	1,000,000
舗装計画交通量	250以上1,000未満
信頼度	90%
設計 C B R	3%
必要 T A	26
凍結深	24cm
凍上抑制層	0cm

以上より、舗装構成を次のように設定する。

舗装構成	使用材料	厚さ	等値換算係数	TA
表層	密粒度20改質Ⅱ型	5cm	1.00	5.00
上層路盤	瀝青安定処理	8cm	0.80	6.40
下層路盤	再生クラッシャーラン(RC-40)	59cm	0.25	14.75
計		72cm		26.15

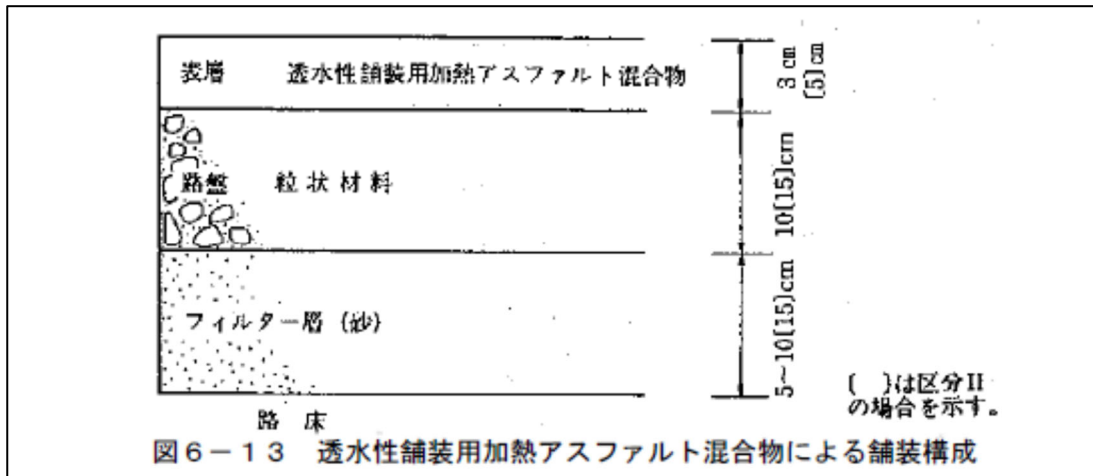
以上より、設計凍結深(24cm)が、設計CBR(3と想定)により定まる舗装層厚より小さいため、凍上抑制層を設ける必要はない。



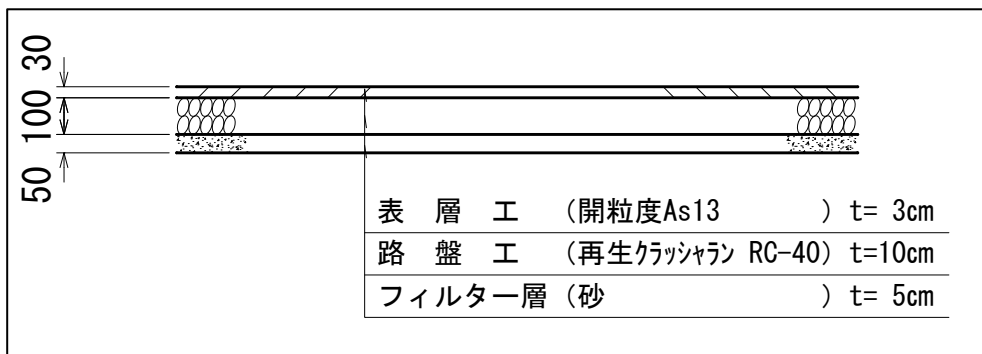
舗装構成図

4-4-2 歩道部の舗装構成

歩道舗装は、宮城県土木設計マニュアルを参考に、透水性舗装として設定した。

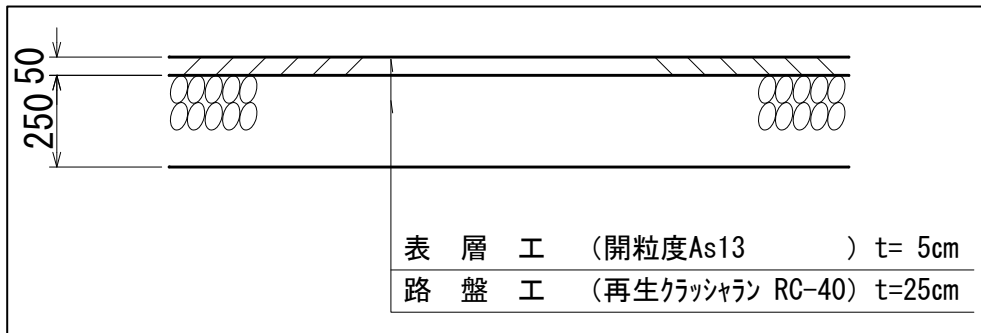


※宮城県土木設計マニュアル P188



歩道舗装構成図

なお、乗入部については、沿道状況が宅地となっているため、区分Ⅱの舗装とした。



4-4-3 取付道路舗装

取付道路は、総幅員 3.5m 程度の一方通行路であり、交通量調査において普通自動車の進入は確認されなかったことから、舗装計画交通量が 15 台/日・方向未満の N1 交通に分類される。

項目	設計条件
交通量区分	N1
舗装設計期間	10年
疲労破壊輪数	1,500
舗装計画交通量	15未満
信頼度	90%
設計 C B R	3%
必要 T A	9
凍結深	24cm
凍上抑制層	0cm

以上より、舗装構成を次のように設定する。

舗装構成	使用材料	厚さ	等値換算係数	TA
表層	再生密粒度アスコン	5cm	1.00	5.00
上層路盤	再生粒調碎石(M-30)	30cm	0.35	10.50
計		35cm		15.50

以上より、設計凍結深(24cm)が、設計 CBR(3と想定)により定まる舗装層厚より小さいため、凍上抑制層を設ける必要はない。

§ 5. 排水計画

本業務においては、地形測量を実施していないため、詳細な排水計画は行わず、既整備済み区間と同様の路面排水計画とすることとした。

現地調査の結果を参考に、排水施設の配置を行う。

