

「交通制約者等の移動支援システムの
開発に向けた基本設計」報告書

平成 28 年 3 月

一般社団法人 UTMS 協会

目次

	ページ
1. はじめに	1
1.1 調査研究の背景と目的	1
1.2 本年度調査研究の位置づけ	1
1.3 調査研究の方法	2
1.3.1 調査研究体制	2
1.3.2 調査研究概要	3
1.3.3 調査研究スケジュール	4
2. 歩行者保護に対する施策について	5
2.1 現状の施策について	5
2.1.1 施策の種類	5
2.1.2 導入状況	6
2.1.3 高齢者等感応制御	6
2.1.4 歩車分離式信号制御	11
2.1.5 歩行者感応信号制御Ⅰ	13
2.1.6 歩行者感応信号制御Ⅱ	18
2.1.7 歩行者用信号機で青信号の経過時間を表示する機能	24
2.2 現状の施策に対する課題	26
2.2.1 高齢者等感応信号制御	26
2.2.2 歩車分離式信号制御	26
2.2.3 歩行者感応信号制御Ⅰ	26
2.2.4 歩行者感応信号制御Ⅱ	26
2.2.5 歩行者用信号機で青信号の経過時間を表示する機能	26
3. システムの提案	27
3.1 システム案の検討	27
3.1.1 システム案	27
3.1.2 サービスの分類	28
3.1.3 サービスの選択	29
3.2 交通制約者の支援システム実現に向けた基本方針	31
3.2.1 横断時間の確保	31
3.2.2 横断時間の延長	32
3.2.3 信号情報等の提供	33
3.3 サービスを実現するためのシステム検討	35
3.3.1 信号情報・交差点名称等の提供	35
3.3.2 残り時間表示	36
3.3.3 横断要求受付	39
3.3.4 横断時間延長	40
3.3.5 車両接近情報通知	43

3.3.6	交通制約者存在情報提供	45
3.3.7	注意喚起	47
4.	アンケート	49
4.1	アンケート概要	49
4.1.1	目的	49
4.1.2	調査依頼先、配布数と回答数	49
4.1.3	アンケート内容	50
4.2	アンケート結果	51
4.2.1	属性	51
4.2.2	信号機のある横断歩道の利用頻度	54
4.2.3	歩く速度が遅い方だと思うか	55
4.2.4	歩行者用信号が赤になる前に渡り切れないことがあるか	56
4.2.5	到着した時に、すでに歩行者用信号が青の場合、横断せずに次の青まで待つか	57
4.2.6	到着した時に、歩行者用信号が青点滅の場合、横断せずに次の青まで待つか	58
4.2.7	信号機の残り時間表示を、横断を始める参考にするか	59
4.2.8	横断中に青点滅になった場合、横断をやめて引き返すことがあるか	60
4.2.9	横断中に青点滅になったときに、せかさされるような気持ちになるか	61
4.2.10	高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を知っているか	62
4.2.11	高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を利用するか	63
4.2.12	黄色い押ボタン箱を利用しにくいと感ずることがあるか、及びその理由	64
4.2.13	外出する際にスマートフォンを携帯するか	65
4.2.14	横断のためのサービスを受ける場合、どのような道具が良いか	66
4.2.15	横断をサポートするサービスのうち、利用したいと思うものは	67
4.2.16	シグナルエイドを持っているか、及び入手先	68
4.2.17	シグナルエイドが使える横断歩道の利用頻度	69
4.2.18	シグナルエイドを横断歩道以外で使用するか、及びその場所は	70
4.2.19	シグナルエイドを利用しにくいと感ずることがあるか、及びその理由は	71
4.2.20	交差点を横断する際に、不便に思ふことは	72
4.2.21	歩行者の立場から、信号に対する要望は	72
4.3	クロス集計	74
4.3.1	障害別の要望サービス	74
4.3.2	障害を持っていない方の要望サービス	75
4.3.3	歩行速度が遅いと考える方の要望サービス	76
4.4	アンケート結果のまとめ	77
5.	システムを実現する上での課題	82

別添1 歩行者用感知器（実験）仕様書（案）

別添2 歩行者用交通信号残り時間表示装置（実験）仕様書（案）

別添3 BLE路側機（実験）仕様書（案）

1. はじめに

1.1 調査研究の背景と目的

2020年には、東京オリンピック・パラリンピックが、その前年にはプレオリンピック、パラリンピックが予定されている。大会開催期間中、観客等による交通の混雑が予想される中、車イス等を利用する交通制約者や歩行者の移動支援はオリンピック・パラリンピックの成功に係る重要な要素となっている。

また、交通制約者等の移動支援は、超高齢化社会を迎えた我が国では今後検討していくべき重要な社会課題となっている。

交通制約者等の移動支援に係る先進的な取組については、東京オリンピック・パラリンピック開催後も、お台場臨海都市において活用されるとともに、それらがベストプラクティスとして地方都市等へ普及していくことが期待されている。

これらを踏まえ、利便性と経済合理性を兼ね備えた、交通制約者等の安全・安心かつ円滑な移動支援を実現するための技術開発、方策に関する基本設計を行う。

1.2 本年度調査研究の位置づけ

基本設計は、平成26年度から2ヵ年で行われることが計画されており、信号の状態を音声で知らせたり、歩行横断時の青時間を延長したりして歩行者（高齢者、視覚障害者）の安全を支援し、交通事故の防止を図るシステム（歩行者等支援情報通信システム：PICS:Pedestrian Information and Communication Systems）の高度化に向けた基本設計及び機能確認実験を行い、その後の、モデル実証に備える。

平成27年度は、前年度の対策案をもとに実現性を検討し対象の絞り込みを行う。また、次年度以降の実用化評価の実施に向け、システムの詳細化を行う。

平成26年度（実施済）	平成27年度	平成28年度～平成30年度
<p>交通制約者等の移動支援システムの開発に向けた基本設計に係る調査研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通制約者等の移動支援システムの現状調査（国内、海外） 現状調査結果の分析 対策案の作成 	<p>交通制約者等の移動支援システムの開発に向けた基本設計に係る検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通制約者等の移動支援システムに対するニーズ・課題の詳細調査 対策案に対する実現性の検討 対策案の絞り込みと詳細化 仕様化検討提案書の作成 	<p>交通制約者等の移動支援システムの開発に向けた実用化評価の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> システム検査マニュアルの作成 実証実験実施 仕様化検討提案書の見直し インタフェース規格書の作成 システム概説書の作成

図 1.2-1 交通制約者等の移動支援システムの基本設計・モデル実証全体計画

1.3 調査研究の方法

1.3.1 調査研究体制

一般社団法人UTMS協会は、高度情報通信技術を活用した新交通管理システム（UTMS:Universal Traffic Management Systems）に関する調査、研究および開発により、道路交通のインテリジェント化を推進するとともに、UTMSに関する国内外における標準化を推進することにより、UTMSに関する事業の発展を図り、もって道路交通の安全と円滑の確保および道路交通と環境の調和を図り、公共の福祉の増進に寄与することを目的としている。

当協会は、研究開発委員会の下、それぞれの作業部会において、開発・研究・実証実験を行っている。現在整備・運用されている、信号の状態を音声で知らせたり、歩行横断時の青時間を延長したりして、交通事故の防止を図るシステム（PICS）は、歩行者（特に高齢者、視覚障害者）の安全を支援することを目的として、歩行者等安全支援作業部会・歩行者等支援情報通信システム作業部会により開発されたものである。

本調査研究については、高齢者等歩行者保護を目的とした調査、研究および開発に取り組んでいる高齢者等歩行者保護に関する検討作業部会において行うこととした。

なお、本報告書のうち、交通安全施設の整備方針等については、一般社団法人UTMS協会の見解として記載したものである。

1.3.2 調査研究概要

信号の状態を音声で知らせたり、歩行横断時の青時間を延長したりして交通制約者の安全を支援し、交通事故の防止を図るシステム（PICS）の高度化に向けた基本設計を行い、その後のモデル実証に備える。平成27年度の調査研究概要を表1.3.2-1に示す。

表 1.3.2-1 平成27年度の調査研究概要

実施項目	概要
1 交通制約者等の移動支援システムに関するニーズ・課題の詳細調査	平成26年度の調査研究結果を受け交通制約者等の移動支援システムに関する詳細調査を行う
(1) 現状調査 ア 現状システムの調査 イ 歩行者現示に関する調査	関係団体や都道府県警の協力を得ながら、交通制約者等の移動支援サービスに対する詳細調査を行う。 ・国内外の導入システムに対する調査
(2) 課題整理	現状システムに対する課題を整理する。
2 対策案に対する実現性の検討	1項の調査結果を元に、前年度対策案の改善、および新たな対策案の検討を行い、実現性の検討を行う。
(1) 対策案の検討	対策案の改善や新たな対策案検討を行う。 ・交差点を渡りきれぬまでの時間を確保するための新たな機能 ・利用者や周辺に対し情報提供を行うための新たな機能
(2) 実現性及び必要性の検討	対策案の整理を行い、実現性及び必要性の検討を行う。
3 対策案の絞り込みと詳細化	
(1) 対策案の絞り込み	2項で検討された実現性、必要性を元に、対策案を絞り込む。
(2) 対策案の詳細化	絞り込んだ対策案の詳細化を行う。
4 仕様化提案書の作成	対策案の中で実現方式が明確になった装置について、仕様化提案書の作成を行う
5 ニーズ調査	利用者側（歩行者・交通制約者等）の視点でニーズ調査を行う。 ・関係団体へのヒアリング・アンケート調査
6 新システム実現に向けた課題整理	対策案を実現する上での課題整理を行う。

1.3.3 調査研究スケジュール

本調査のスケジュールを図 1.3.3-1 に示す。月 1 回以上のペースで全体会合を行い、研究内容の検討レビューを行いながら実施した。

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
現状・課題詳細調査	調査						
対策案絞り込み	実現性及び必要性の検討						
	対策案絞込						
システム検討		対策案の詳細化					
			仕様化検討提案書作成				
システム実現に向けた課題整理			システム実現に向けた課題整理				
全体会合	▲ 9/8	▲ 10/22	▲ 11/16	▲ 12/21	▲ 1/19	▲ 2/15	▲ 3/7

図 1.3.3-1 調査研究スケジュール

2. 歩行者保護に対する施策について

2.1 現状の施策について

2.1.1 施策の種類

現在、横断歩道上で歩行者を保護する施策として、主なものは以下のとおりである。

(1) 高齢者等感応信号制御

本制御は、高齢者や身体障害者（高齢者等）等の横断が多い交差点に適用される制御である。押ボタン箱を押下する等で横断開始前に通常より長い歩行者青時間を表示するようにし、高齢者等の安全を確保する制御である。

(2) 歩車分離式信号制御

本制御は、右左折車との錯綜が顕著で事故の可能性が高いなど安全上必要な場合に有効である。時間的に車両の現示と歩行者の現示を分離し、車両と歩行者の錯綜を無くす制御である。また、右左折車が多い場合は、車両と歩行者の錯綜が無くなるため、車両の円滑性が向上する制御である。

(3) 歩行者感応信号制御Ⅰ

本制御は、従道路からの車両、歩行者の交通需要がともに少ないが、車両はほぼ毎サイクル存在するような交差点において、歩行者の数に応じて、歩行者青時間を増減させることにより、主道路の不必要な待ち時間を減少させる制御である。

(4) 歩行者感応信号制御Ⅱ

本制御は、横断歩道上に存在する歩行者を検知し、ギャップ感応のように歩行者青時間を延長することで、高齢者等の安全を確保する制御である。

(5) 歩行者用交通信号灯器で青信号の経過時間を表示する機能

本機能は、歩行者用交通信号灯器、または歩行者用交通信号灯器の横に、歩行者青時間の経過時間（残り時間）を目盛りのカウントダウンにて表示するものである。これは、歩行者が横断歩道に到着した際の歩行者青の残り時間を表示し、歩行者に横断開始の有無を判断してもらうものである。

2.1.2 導入状況

警察庁は、各都道府県警察本部に対し、相当数の高齢者、障害者等が利用する施設（駅、官公庁施設、福祉施設、病院、商業施設、学校等）間について、協議会等において高齢者、障害者等のニーズを把握し、利用実態に応じた機能を選択して事業を実施するよう求めている。また、横断需要が高く、多様な形態の歩行者が見込まれる箇所においては、複数の機能を組み合わせて可能な限り多くの高齢者、障害者等に対応できるよう事業を実施するよう求めている。各都道府県警察は、これらを踏まえ、整備箇所の検討等を実施している。

2.1.3 高齢者等感応信号制御

本制御は、高齢者や身体障害者（高齢者等）等の横断が多い交差点に適用される制御で、高齢者等用押ボタン箱等から高齢者等感応感知信号を受信することにより、歩行者青時間を通常より長くして、高齢者等の安全を確保する制御である。常に歩行者青時間を長くする必要がないため、無駄な青時間が減少する。なお、一般的には視覚障害者用交通信号付加装置と併設して運用する場合が多い。

歩行者からの要求を受け付ける方法を以下に示す。

- ・高齢者等用押ボタン箱を用いる方法
- ・P I C Sで用いるシグナルエイドなどの歩行者支援装置 2（以下、P I C S機器）を用いる方法

本制御は、高齢者、交通制約者、子供等の歩行者需要が多く見込まれる、駅・病院・学校周辺に有効であると考ええる。

(1) 高齢者等用押ボタン箱を用いる方法

ア 概要

高齢者等用押ボタン箱は、黄色の歩行者用押ボタンの付近に設置されており、高齢者等用押ボタン箱を押下することで、一定時間、歩行者青時間を延長するものである。高齢者等用押ボタン箱が押下された際の青時間は、歩行者青時間の1.4～1.5倍が目安であるが、横断歩道を利用する交通制約者の歩行速度や意見を鑑みて決定する必要があると考える。

イ 実現方法

本制御では、高齢者等用押ボタン箱、交通信号制御機、歩行者用交通信号灯器が必要となる。交通信号制御機は、高齢者等用青時間等の設定が必要となる。交通信号制御機を交通管制センターと接続する場合は、中央装置の感応許可等の設定が必要となる。システム構成図を図 2.1.3-1 に、情報の流れ図を図 2.1.3-2、図 2.1.3-3 に示す。

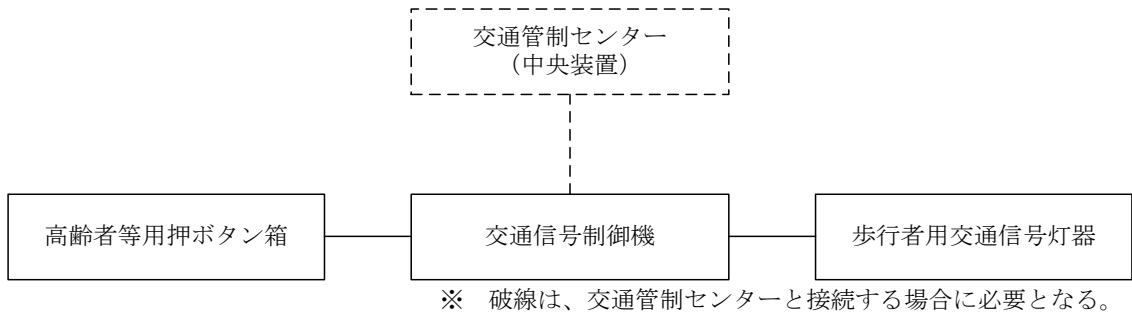


図 2.1.3-1 システム構成図

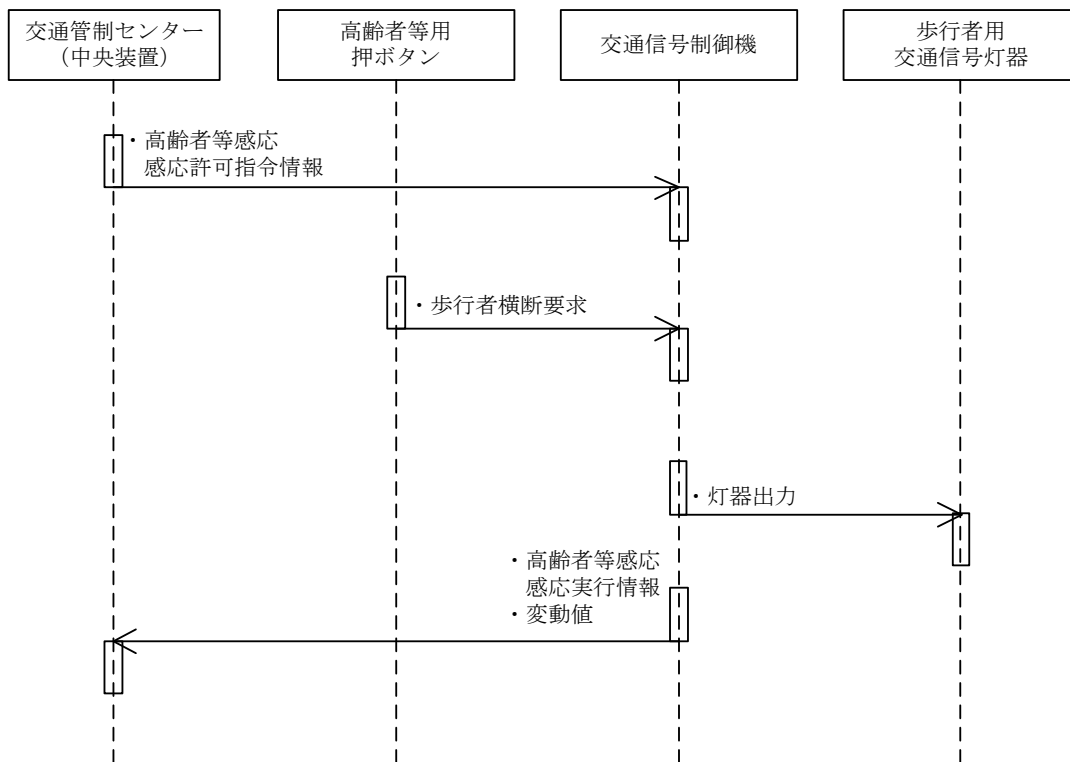


図 2.1.3-2 情報の流れ図（交通管制センターと接続する場合）

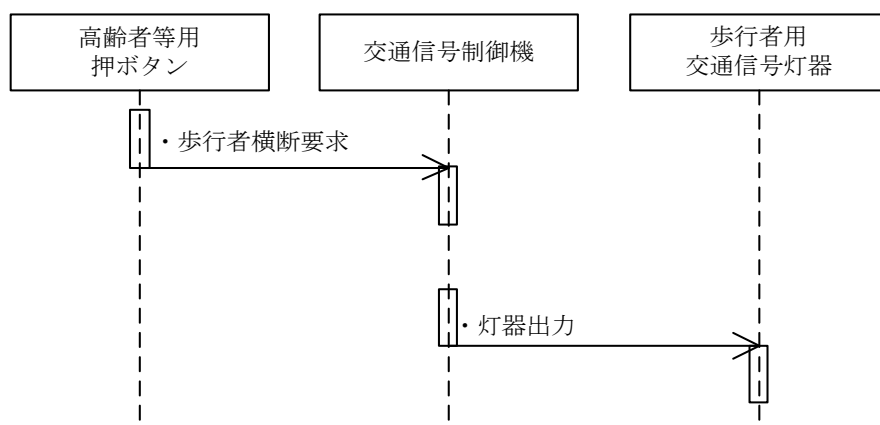


図 2.1.3-3 情報の流れ図（交通管制センターと接続しない場合）

ウ 運用例

本制御は、駅前の丁型交差点であり、3現示の歩車分離式信号制御も導入されている地点に導入されている。

高齢者等用押ボタン箱が押下されることで11ステップ（3現示目）の歩行者青時間が17秒から24秒にまで延長される。本交差点の交通信号制御機は交通管制センターに接続されていない地点制御であるため、延長による補正は実施していない。交差点図を図2.1.3-4に、現示図を図2.1.3-5に、制御秒数イメージを図2.1.3-6に示す。

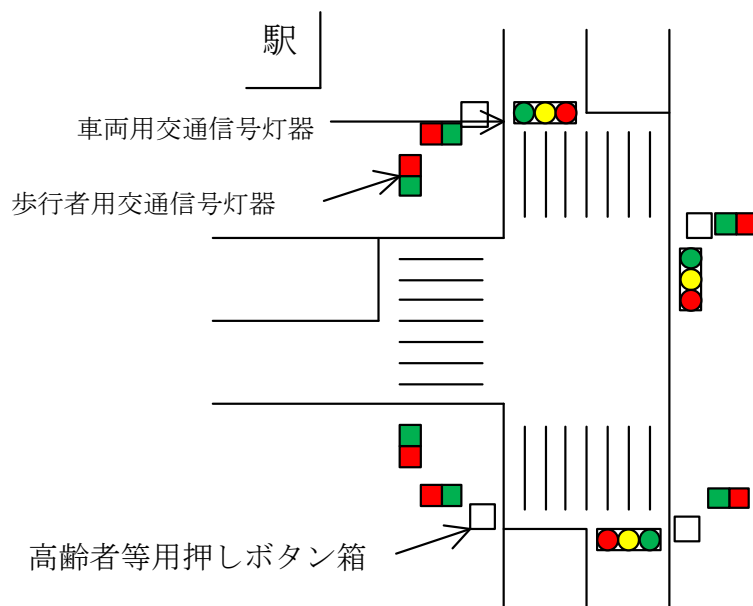


図 2.1.3-4 交差点図

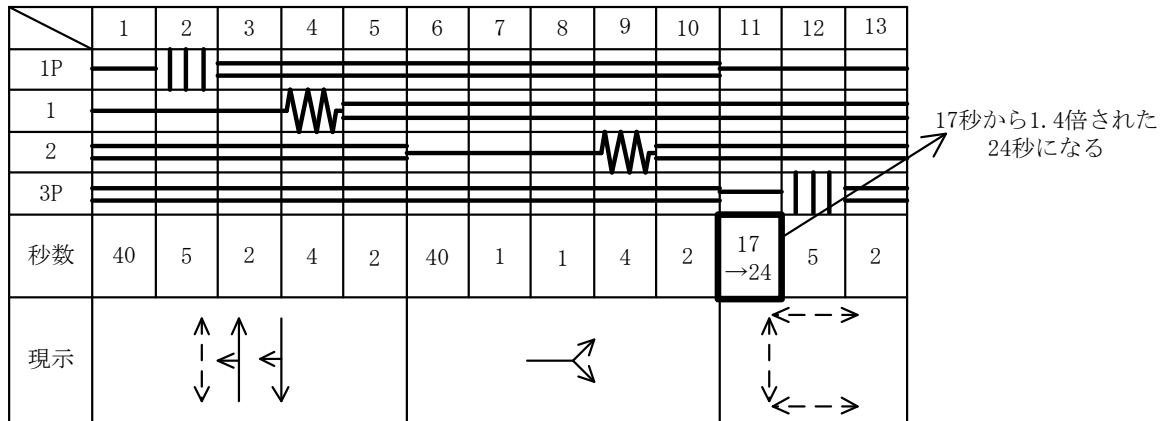


図 2.1.3-5 現示図

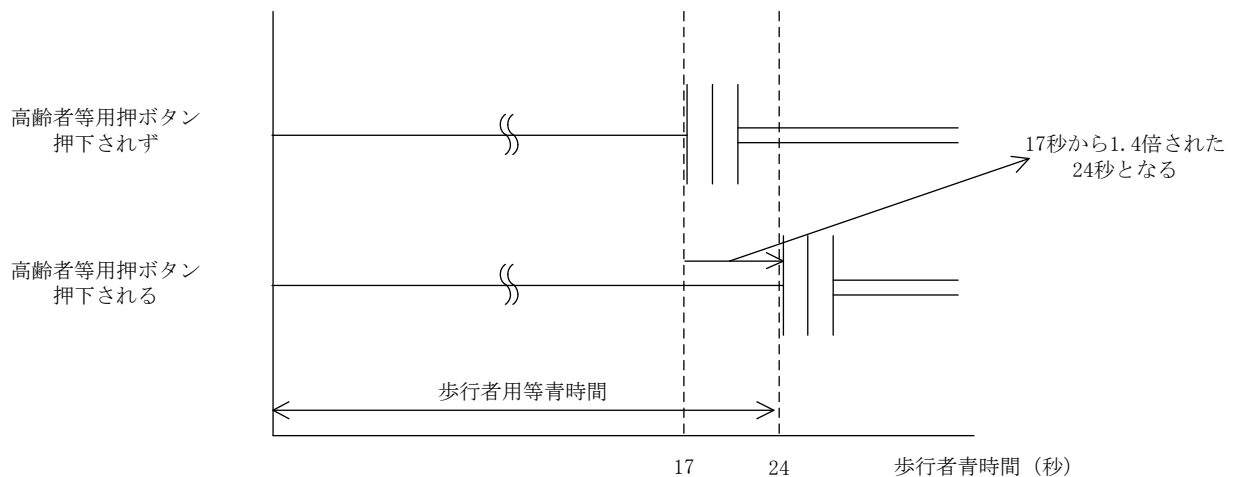


図 2.1.3-6 制御秒数イメージ

(2) P I C S機器を用いる方法

ア 概要

P I C S機器は、高齢者等用押ボタン箱との通信機能がある。P I C S機器のボタンを押下することで、高齢者等用押ボタン箱を押下したこととなり、一定時間、歩行者青時間を延長するものである。

イ 実現方法

本制御では、P I C S機器、高齢者等用押ボタン箱、交通信号制御機、歩行者用灯器が必要となる。交通信号制御機は、高齢者等用青時間等の設定が必要となる。交通信号制御機を交通管制センターと接続する場合は、中央装置の感応許可等の設定が必要となる。システム構成図を図 2.1.3-7 に、情報の流れ図を図 2.1.3-8、図 2.1.3-9 に示す。

なお、P I C S 機器と高齢者等用押ボタン箱との通信距離は約 10m である。

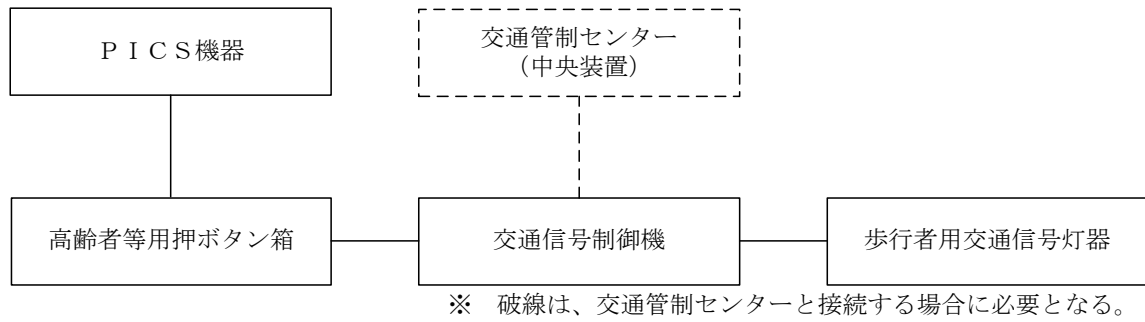


図 2.1.3-7 システム構成図

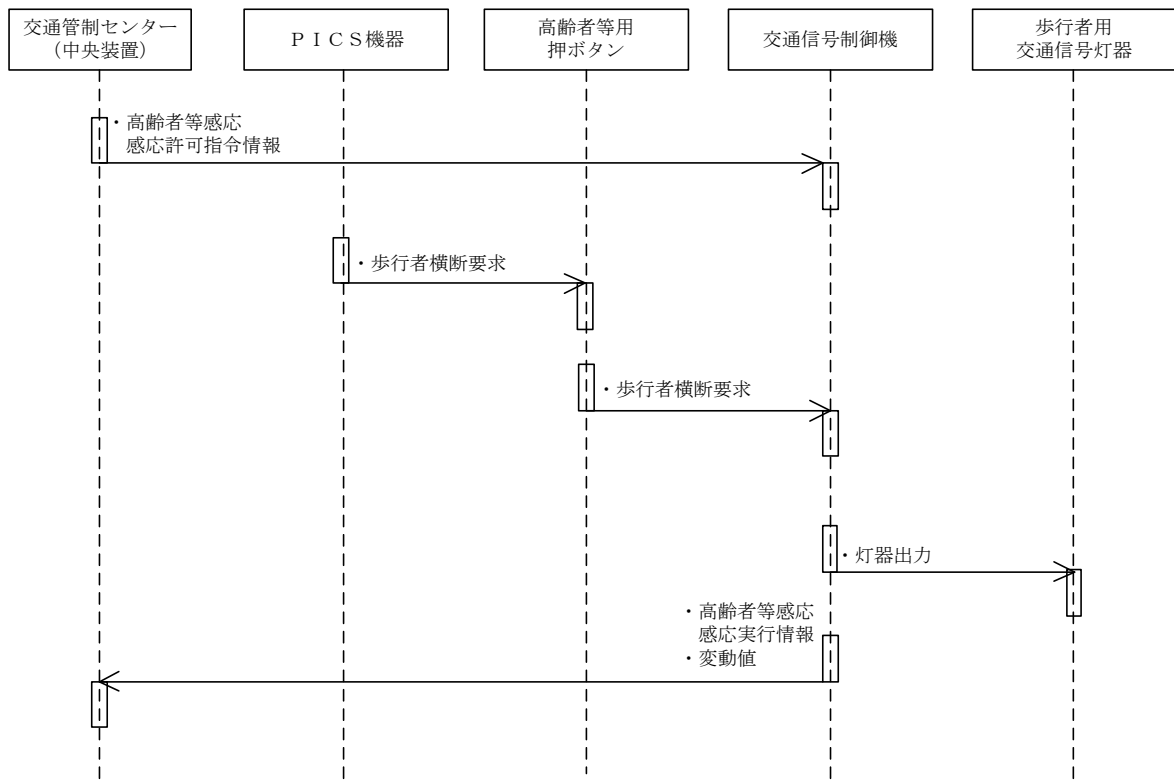


図 2.1.3-8 情報の流れ図（交通管制センターと接続する場合）

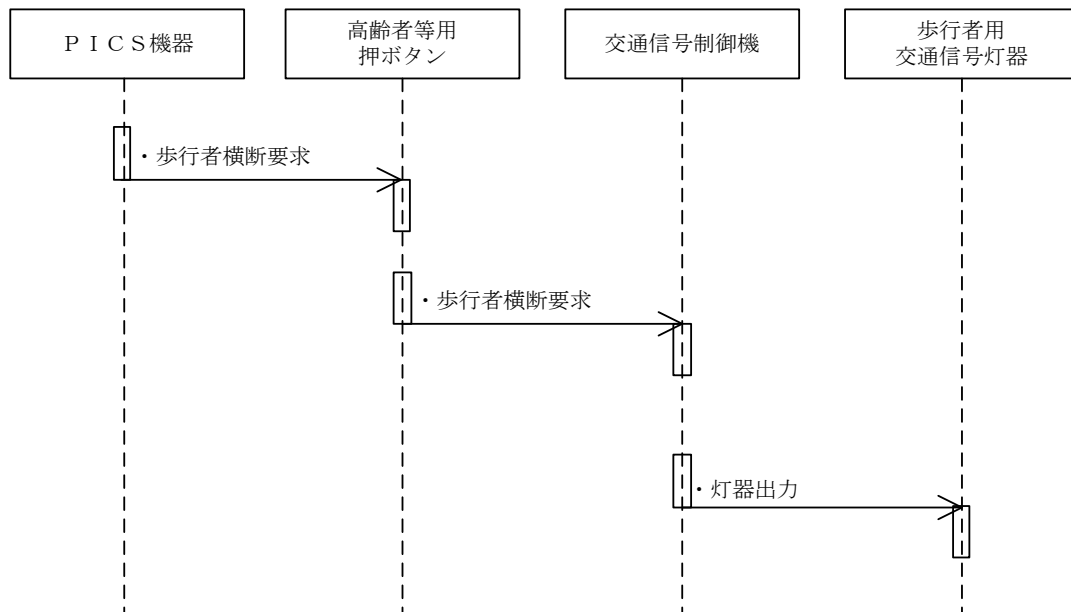


図 2.1.3-9 情報の流れ図（交通管制センターと接続しない場合）

ウ 運用例

上記に示した高齢者等用押ボタン箱を用いる方法では、高齢者等用押ボタンを押下して歩行者横断要求を出しているが、本方法ではP I C S 機器から歩行者横断要求を出している。よって、制御秒数イメージ等については、高齢者等用押ボタン箱を用いる方法と変わらない。

2.1.4 歩車分離式信号制御

(1) 概要

本制御は、右左折車との錯綜が顕著で事故の可能性が高いなど安全上必要な場合に有効である。時間的に車両の現示と歩行者の現示を分離し、車両と歩行者の錯綜を無くす制御である。

歩行者用現示が必要なため、渋滞発生懸念があるが、自動車等の右左折交通量及び歩行者等の交通量が多い場合は、車両の円滑性及び歩行者の安全性が向上する。

本制御で、車両の現示と歩行者の現示を分離する方式を以下に示す。

- ・スクランブル方式
- ・歩行者専用現示方式
- ・右左折車両分離方式
- ・右折車分離方式

本制御は、公共施設等の付近や通学路等において、生徒、児童、幼児、高齢者及び交通制約者等の交通の安全を特に確保する必要があり、かつ、右左折車が多い交差点に有効と考える。

また、過去の事故発生時における車両及び歩行者の錯綜状態を分析し、本錯綜状態が発生しない方式を導入すると高い事故抑止効果が期待できる。

ア スクランブル方式

全ての車両現示を赤信号としている間に、斜め方向を含むすべての方向の歩行者を同時に横断させる方式。

車両の導線と歩行者の導線が錯綜しないため、事故抑止効果は高いが、車両交通の円滑性に問題が生じる恐れもある。また、歩行者の斜め横断が可能のため、当該横断歩道の需要が多い際に有効である。

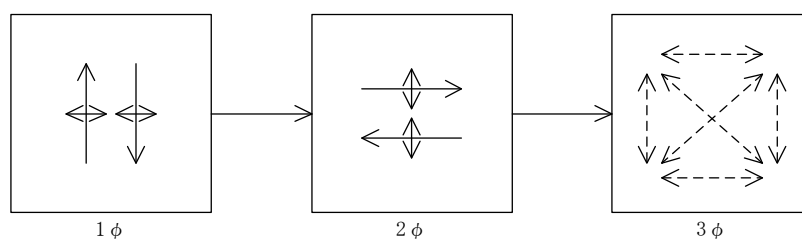


図 2.1.4-1 スクランブル方式の現示例

イ 歩行者専用現示方式

全ての車両現示を赤信号としている間に、斜め方向を除くすべての方向の歩行者を同時に横断させる方式。

上記のスクランブル方式と同様に、車両の導線と歩行者の導線が錯綜しないため、事故抑止効果は高いが、車両交通の円滑性に問題が生じる恐れがある。また、スクランブル方式に比べ、横断歩道長が短くなるため、歩行者青時間を短くすることができる。

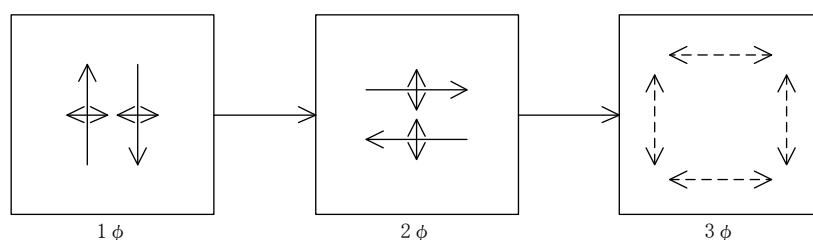


図 2.1.4-2 歩行者専用現示方式の現示例

ウ 右左折車両分離方式

歩行者が横断する間、歩行者と同一方向に進行する車両に右左折させない方式。

車両の導線と歩行者の導線が錯綜しないため、事故抑止効果は高いが、右折及び左折車線が必要になるため、交差点の形状を考慮する必要がある。

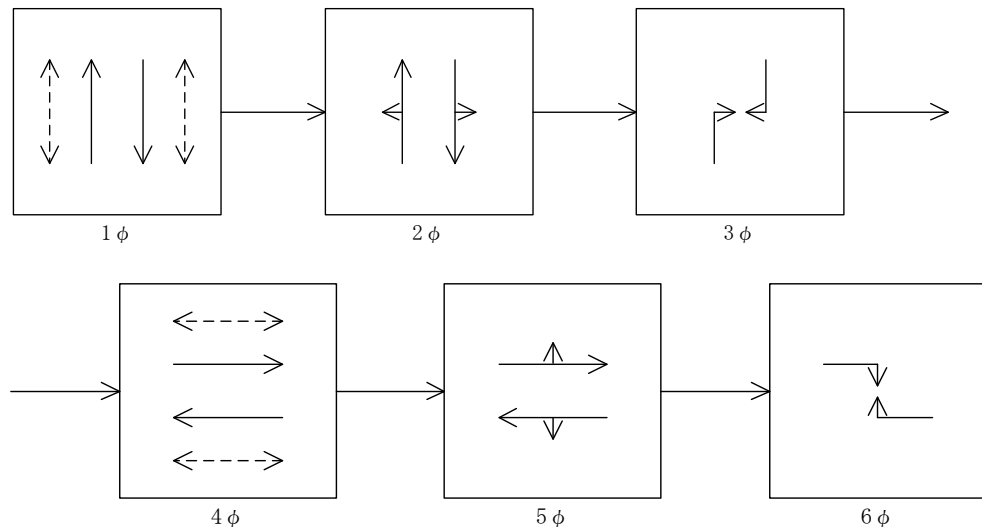


図 2.1.4-3 右左折車分離方式の現示例

エ 右折車分離方式

歩行者が横断する間、歩行者と同一方向に進行する車両に右折させない方式。

左折車両の導線と歩行者の導線は錯綜するが、右折車両の導線と歩行者の導線とは錯綜しない。

ただし、右折車線が必要になるため、交差点の形状を考慮する必要がある。

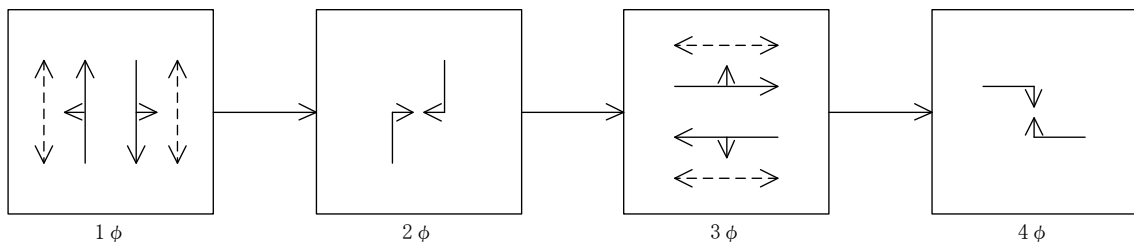


図 2.1.4-4 右折車分離方式の現示例

2.1.5 歩行者感应信号制御 I

(1) 概要

本制御は、従道路からの車両、歩行者の交通需要はともに少ないが、車両はほぼ毎サイクル存在するような交差点において、主道路の不必要な待ち時間を減少させることを目的としている。横断歩道の各流入部に歩行者用感知器が設置されており、歩行者青開始時から、感知領域を通過する歩行者の占有率（総時間に占める歩行者用感知器が歩行者を感知した時間の割合）を測定し、歩行者数を推定する。歩行者数は「なし」「少ない」「多い」の3種類に分けられる。歩行者用感知器が測定した占有率に応じ、歩行者青時間が決まる。歩行者用感知器による制御イメージを図 2.1.5-1 に示す。

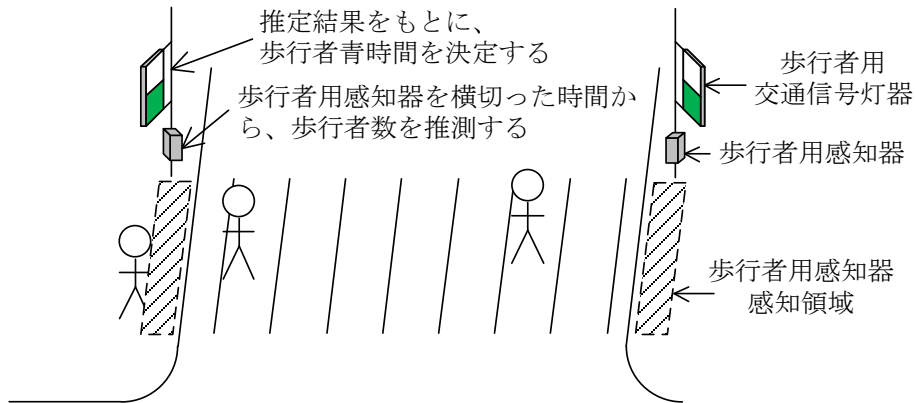


図 2.1.5-1 歩行者用感知器による制御イメージ

(2) 実現方法

本制御では、歩行者用感知器、交通信号制御機、歩行者用交通信号灯器が必要となる。

交通信号制御機は、変動値、判定用の占有率等の設定が必要となる。交通信号制御機を交通管制センターと接続する場合は、中央装置の感応許可や変動値の設定が必要となる。システム構成図を図 2.1.5-2 に、情報の流れ図を図 2.1.5-3、図 2.1.5-4 に示す。

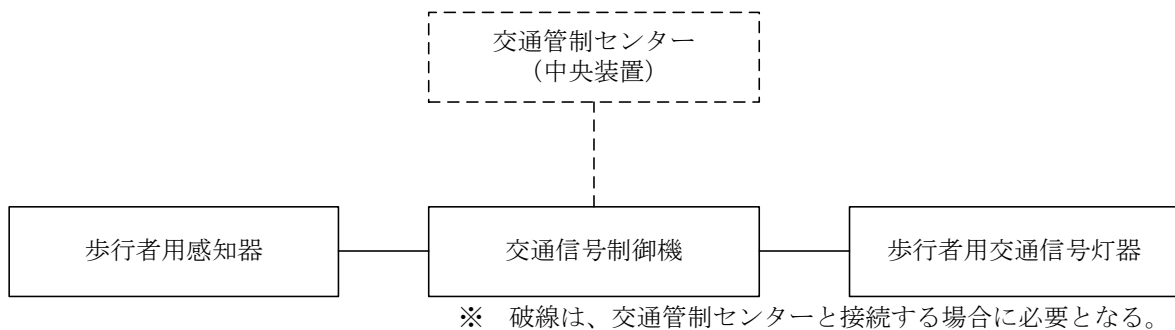


図 2.1.5-2 システム構成図

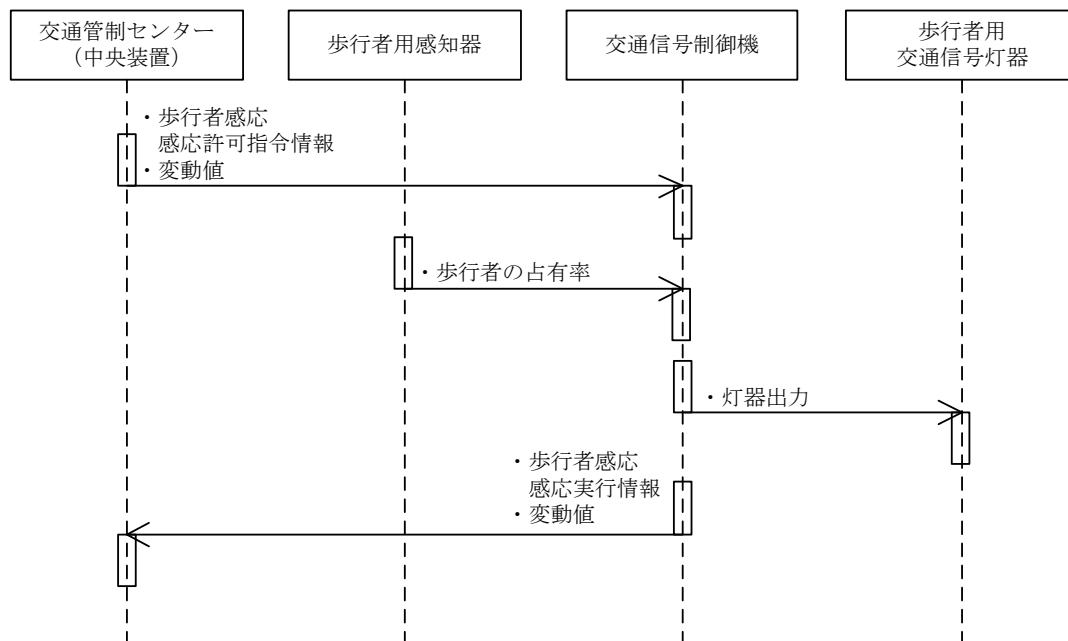


図 2.1.5-3 情報の流れ図（交通管制センターと接続する場合）

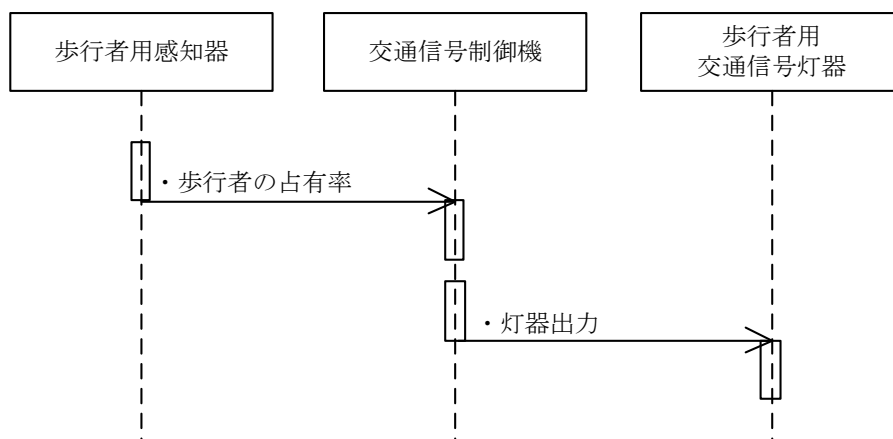


図 2.1.5-4 情報の流れ図（交通管制センターと接続しない場合）

(3) 運用例

本制御は、学校付近の交差点に導入されている。登下校時に左右方向に進む横断歩道の歩行者交通量が多く、日中、夜間は登下校時に比べて歩行者交通量は多くない。

歩行者青開始から6秒の間で、歩行者の占有率が0%の場合、歩行者は「なし」と判定する。歩行者の占有率が0%ではないが40%以下の場合、歩行者は「少ない」と判定する。歩行者の占有率が40%より多い場合は、歩行者は「多い」と判定する。

上記の判定のもと、歩行者青時間の基準秒数を20秒とし、「なし」の場合は基準秒数より10秒少ない歩行者青時間、「多い」の場合は基準秒数より5秒多い歩行者青時

間を表示する。「少ない」の場合は基準秒数を表示する。

登下校時は「多い」と判定されるが、それ以外の時間帯は「なし」と判定され、歩行速度 1.0(m/s)で計算される歩行者青時間より短い歩行者青時間とし、主道路の不必要な待ち時間を減少させている。増減した青時間分の補正は、次サイクルの主道路の青時間にて行っている。交差点図を図 2.1.5-5 に、歩行者用感知器による制御秒数イメージを図 2.1.5-6 に、歩行者数に応じた歩行者青時間の秒数を表 2.1.5-1 示す。

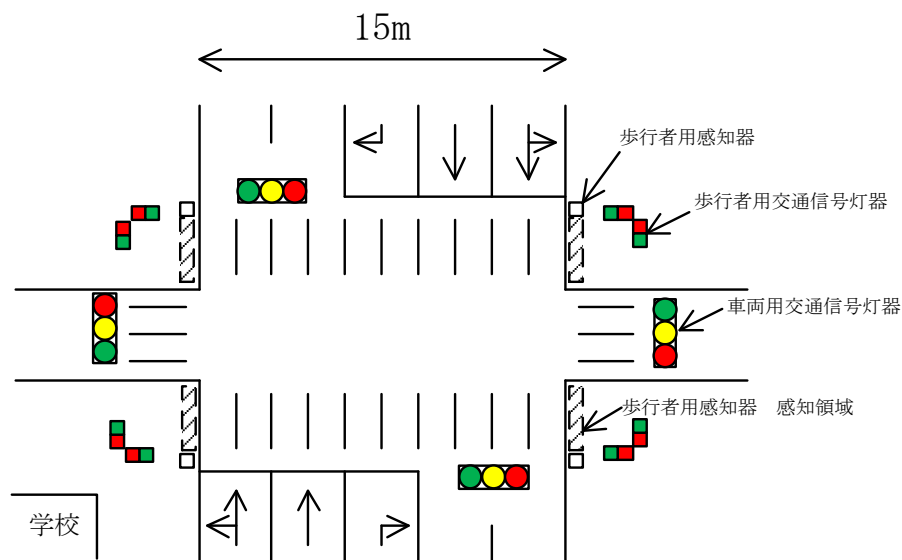


図 2.1.5-5 交差点図

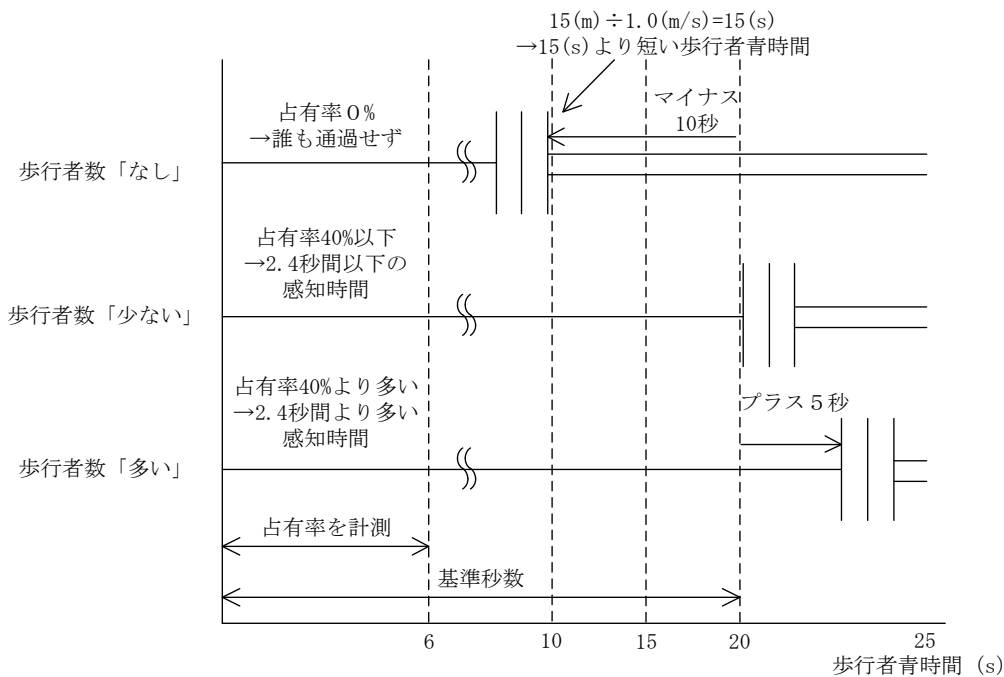


図 2.1.5-6 歩行者用感知器による制御秒数イメージ

表 2.1.5-1 歩行者数に応じた歩行者青時間の秒数

歩行者数	占有率	歩行者青時間
なし	0%	10 秒
少ない	0%より多く 40%以下	20 秒
多い	40%より多い	25 秒

2.1.6 歩行者感応信号制御Ⅱ

(1) 概要

横断歩道を俯瞰できるような画像感知器が設置されている。図 2.1.6-1 のように、歩行者青時間で横断を開始した歩行者が、歩行者青時間終了時においても横断歩道上に存在する場合、歩行者の横断が終了するまで歩行者青時間を延長する制御である。

ただし、歩行者が存在する限り歩行者青時間を延長すると、車両青時間も延長されてしまい、車両の円滑性が低下する恐れがある。よって、歩行者青時間には最大青時間を設ける。歩行者が存在しない場合は、最少青時間で終了する。画像感知器による延長イメージを図 2.1.6-2 に示す。

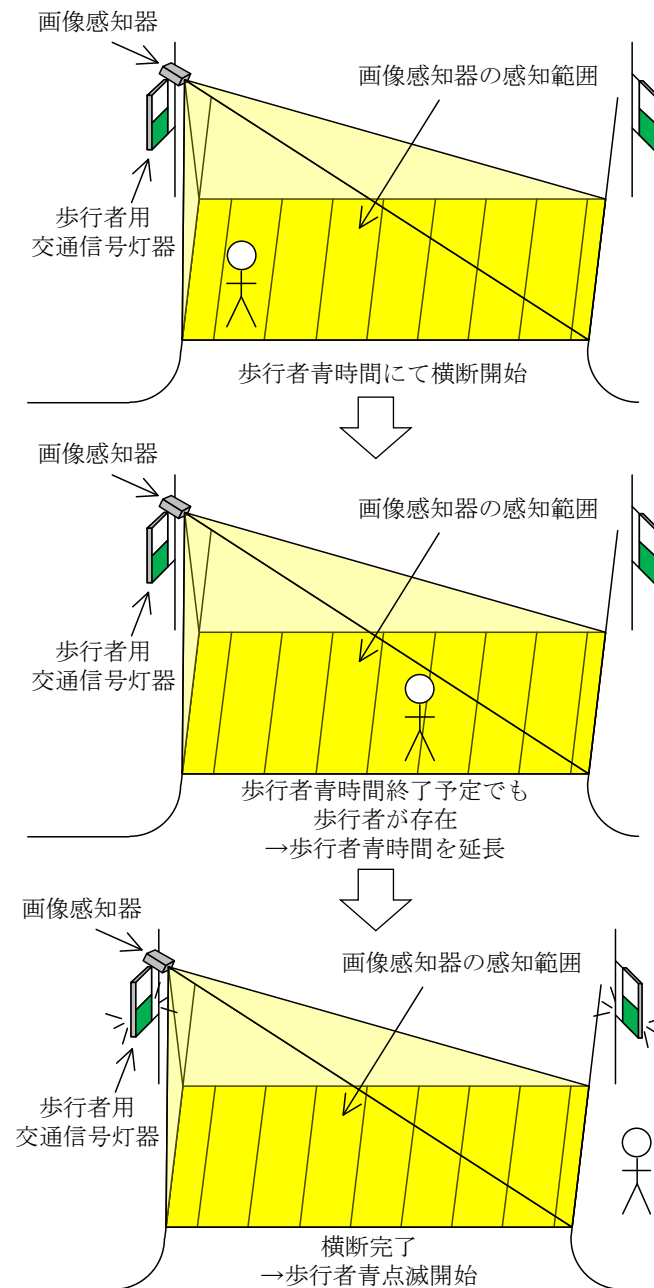


図 2.1.6-1 画像感知器を用いた信号制御

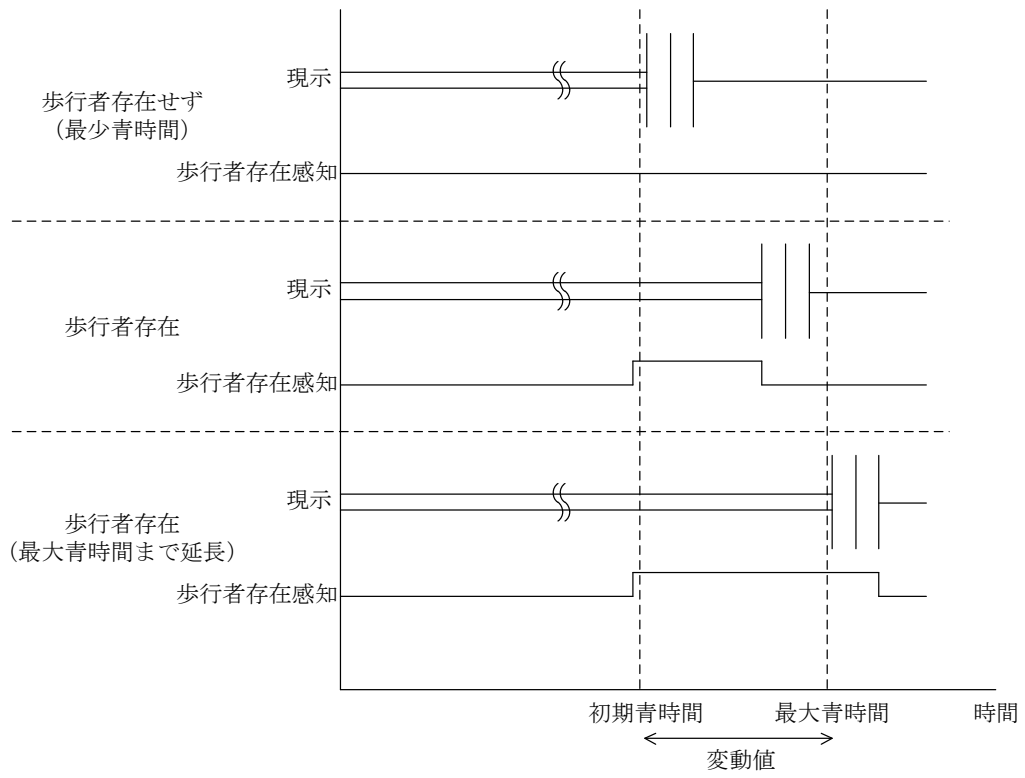


図 2.1.6-2 画像感知器による延長イメージ

(2) 実現方法

本制御では、画像感知器、交通信号制御機、歩行者用交通信号灯器が必要となる。交通信号制御機は、変動値等の設定が必要となる。交通信号制御機を交通管制センターと接続する場合は、感応許可や変動値の設定が必要となる。システム構成図を図 2.1.6-3 に、情報の流れ図を図 2.1.6-4、図 2.1.6-5 に示す。

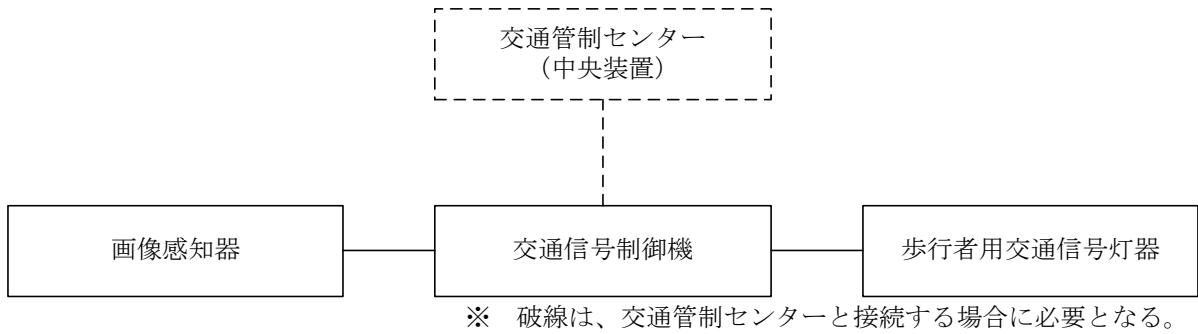


図 2.1.6-3 システム構成図

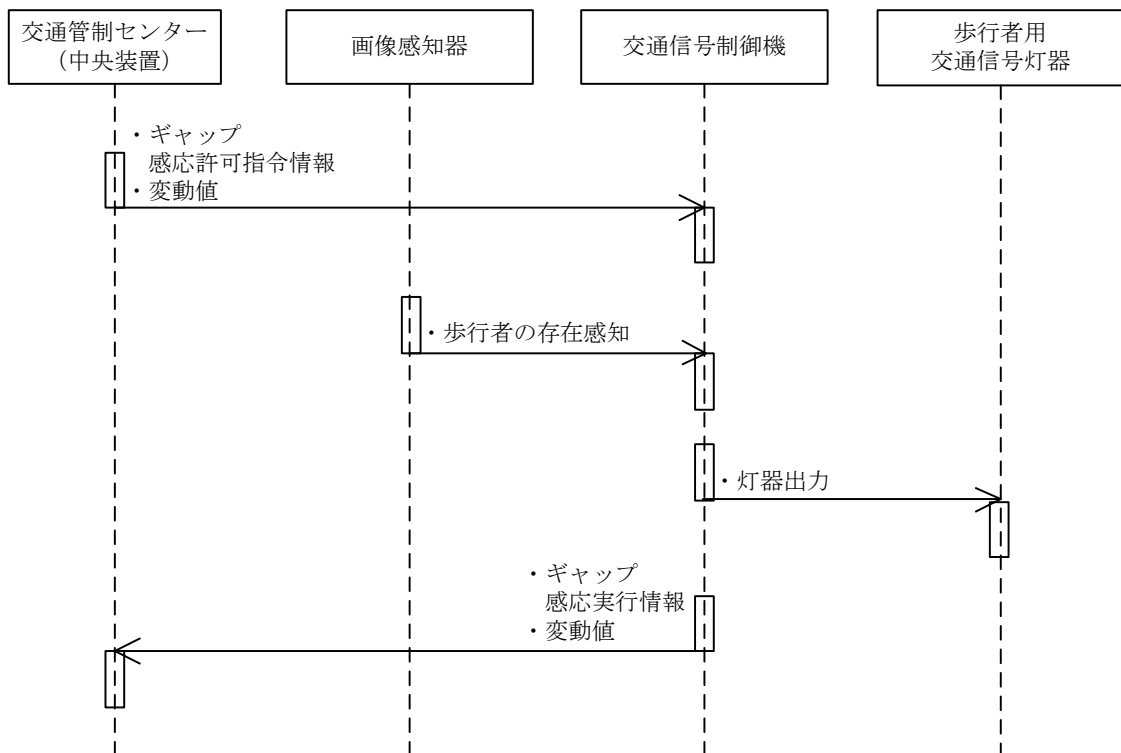


図 2.1.6-4 情報の流れ図 (交通管制センターと接続する場合)

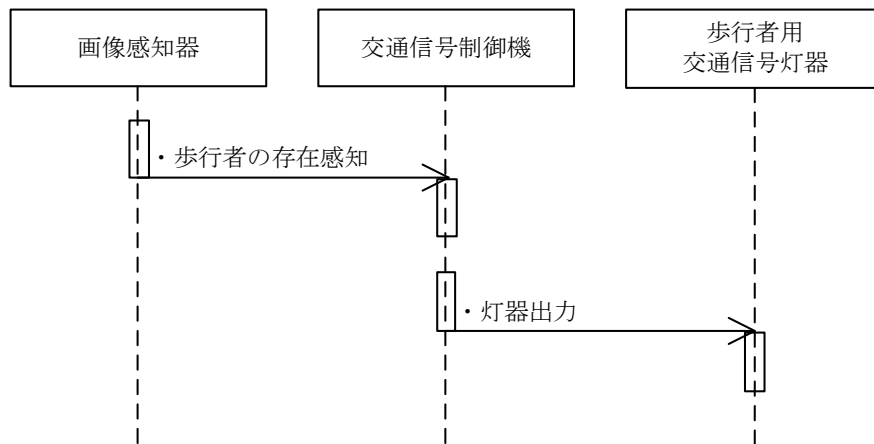


図 2.1.6-5 情報の流れ図（交通管制センターと接続しない場合）

画像感知器の設置高は3 m程度とし、歩行者用灯器のアーム等に設置する。
 横断歩道長が長い場合は、2台の画像感知器を用いる。画像感知器で検知できるエリアは、1台で最大6 m×15mとなっている。2台用いる場合は最大6 m×30mとなっている。画像感知器の感知範囲図を図 2.1.6-6、図 2.1.6-7 に示す。

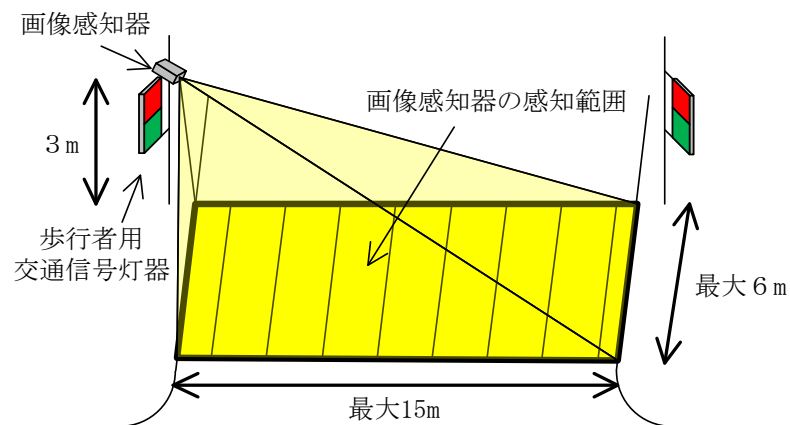


図 2.1.6-6 画像感知器の感知範囲図（画像感知器が1台の場合）

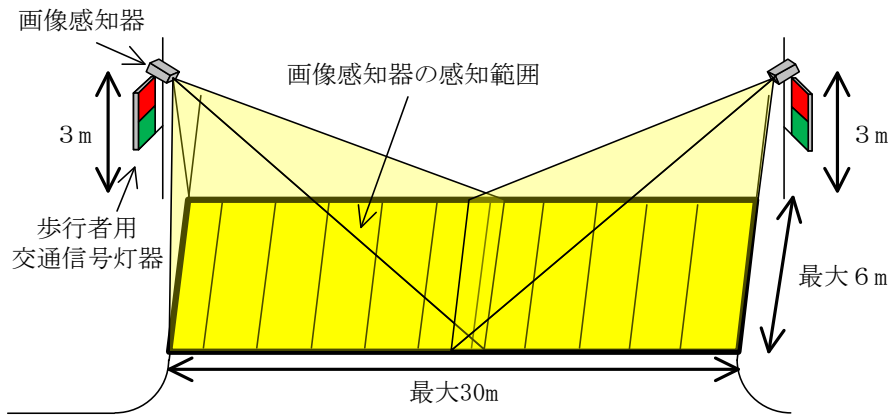


図 2.1.6-7 画像感知器の感知範囲図（画像感知器が2台の場合）

(3) 運用例

本制御は、学校及び駅付近の交差点に導入されている。日中は常に歩行者がおり、車両交通量も多い幹線道路が交わる4現示の交差点である。画像感知器は上下方向の横断歩道上の歩行者の有無を感知している。

9ステップ目の終了直前において画像感知器が横断歩道上の歩行者を感知した場合、9ステップ目を15秒から22秒まで延長する。延長時間内で歩行者が横断終了した場合、その時点で10ステップ目に歩進する。延長した分の補正は1ステップ目にて行う。交差点図を図 2.1.6-8 に、現示図を図 2.1.6-9 に示す。

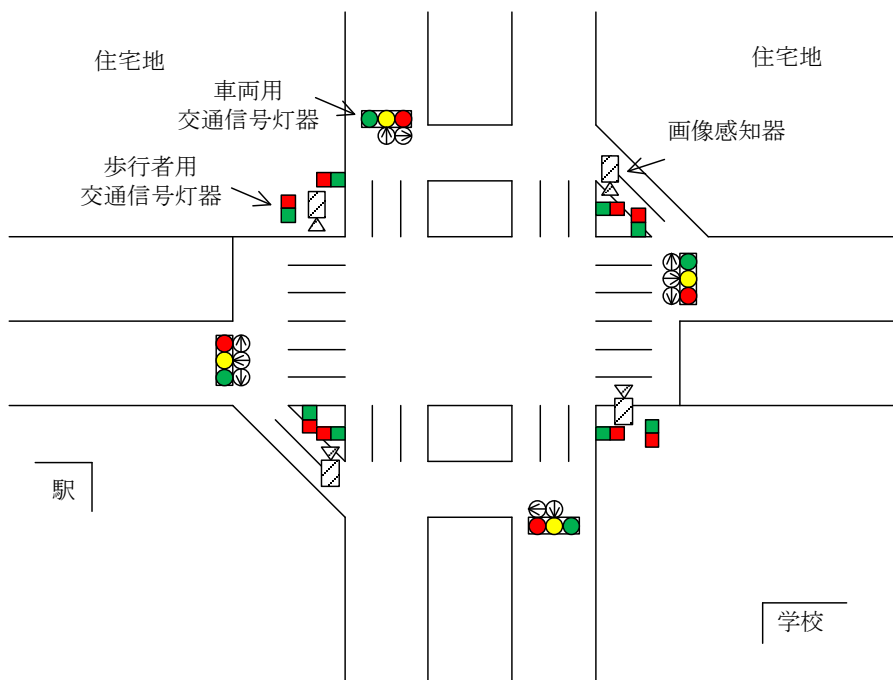
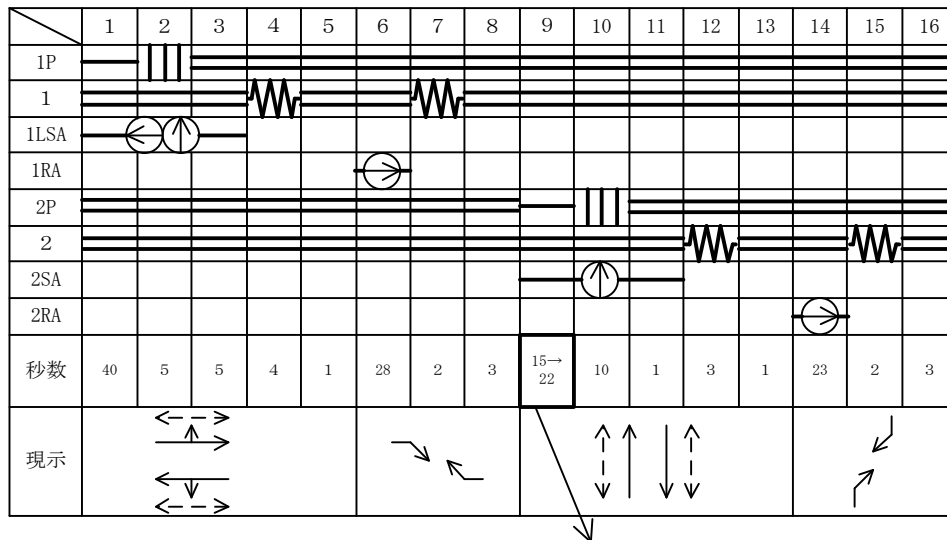


図 2.1.6-8 交差点図



歩行者青時間が15秒から22秒
の間で延長する

図 2.1.6-9 現示図

2.1.7 歩行者用信号機で青信号の経過時間を表示する機能

(1) 概要

本機能は、歩行者用交通信号灯器または、歩行者用交通信号灯器の横に設置した機器に、歩行者青時間の経過時間（残り時間）を目盛りのカウントダウンにて表示するものである。これは、歩行者が横断歩道に到着した際に青の残り時間の表示から、横断開始の可否を判断できるようにしたものである。これにより、歩行者が歩行者赤時間で横断歩道に取り残されることを防止することができる。歩行者青時間の経過時間（残り時間）表示姿図のイメージを図 2.1.7-1 に示す。



図 2.1.7-1 歩行者青時間の経過時間（残り時間）表示姿図イメージ

(2) 実現方法

経過時間を表示できる歩行者用交通信号灯器内には、経過時間制御部が実装されている。経過時間制御部が前サイクルの歩行者青時間の秒数を記憶している。その秒数をもとに経過時間（残り時間）を表示する。経過時間（残り時間）の表示イメージを図 2.1.7-2 示す。

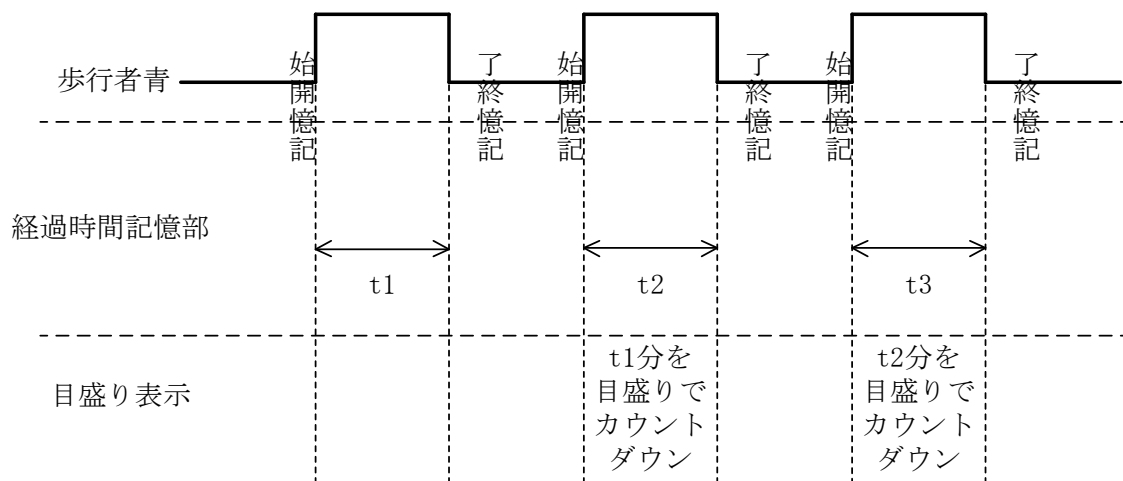


図 2.1.7-2 経過時間（残り時間）の表示イメージ

本制御では、交通信号制御機、経過時間制御部付の歩行者用交通信号灯器が必要となる。システム構成図を図 2.1.7-3 に、情報の流れ図を図 2.1.7-4 に示す。

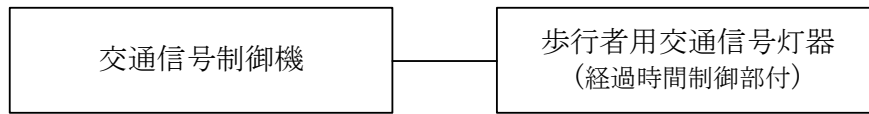


図 2.1.7-3 システム構成図

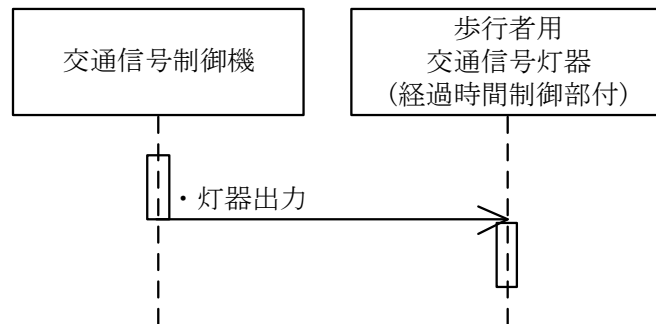


図 2.1.7-4 情報の流れ図

2.2 現状の施策に対する課題

2.2.1 高齢者等感応信号制御

高齢者等感応信号制御は、押ボタン箱（P I C S機器を含む）を押下されることで一定時間の歩行者青時間を延長する。

しかし、設計上の歩行速度よりも遅い歩行者が居る場合は、歩行者赤時間で横断歩道上に取り残される懸念があり、さらに長い歩行者青時間が必要になる。また、本制御を必要でない人（歩行速度が速い人）が押下した場合には、無駄に歩行者青時間が延長されることになる。

また、押ボタンは、（特に車いすの方にとって）設置されている場所によっては押しにくく、利用されない場合がある。

2.2.2 歩車分離式信号制御

歩車分離式信号制御は、車両と歩行者の現示を分離するため、歩行者専用現示が必要となり、渋滞が発生する懸念がある。また、車両・歩行者とも待ち時間が多くなるため、信号無視を誘発する懸念もある。

2.2.3 歩行者感応信号制御Ⅰ

歩行者感応信号制御Ⅰは、歩行者の占有率（交通量）に応じて、歩行者青時間を延長または短縮することができるが、延長時間や短縮時間は固定値であり、歩行者の歩行速度については考慮されていない。よって、設計上の歩行速度よりも遅い歩行者が居る場合は歩行者赤で横断歩道上に取り残される懸念がある。

2.2.4 歩行者感応信号制御Ⅱ

歩行者感応信号制御Ⅱは、横断歩道上の歩行者の有無に応じて歩行者青時間を延長することができるが、歩行者の歩行速度については考慮されていない。

2.2.5 歩行者用信号機で青信号の経過時間を表示する機能

本機能は、歩行者青時間の経過時間（残り時間）を歩行者に提供することができる。しかし、表示する秒数は、前サイクルの歩行者青時間の秒数をもとにしているため、現サイクルと前サイクルとで歩行者青時間の秒数が異なる場合は、表示する目盛りのカウントダウンを正確に行うことができない（最後の目盛りが長く表示されるなど）。

また、目盛り表示では、一目盛り毎の表示秒数が横断歩道長により異なることになる。

3. システムの提案

3.1 システム案の検討

3.1.1 システム案

平成 26 年度調査研究におけるシステム案を以下に示す。

- (1) スマートフォンを活用し、歩行者信号延長サービスや歩行者信号情報を用いた情報提供を行うシステム
- (2) 杖または靴等に I C タグを付け、点字ブロックにタグリーダーを埋め込むことで、I C タグを身に付けて点字ブロックの上を通過した歩行者を検知し、音声案内や歩行者信号の青時間延長等のサービスを提供するシステム
- (3) 歩行者に接近する車両を、センサーとスマートフォンの位置情報をもとに検出し、スマートフォンを通じて歩行者へ通知するシステム
- (4) スマートフォンからの歩行者の属性情報を基に歩行者信号延長サービスを行うとともに、歩行者の属性に合わせた情報を提供するシステム
- (5) スマートフォンを基に歩行者の存在を検知し、交差点へ接近する車両に対し横断者の存在情報を提供するシステム
- (6) 横断歩道を横断中の視覚障害者をサービス対象とし、障害物の回避や、長い横断歩道の歩行によって横断歩道を逸脱した際に、警告を行うシステム

3.1.2 サービスの分類

平成 26 年度調査研究におけるシステム案を参考に、交通制約者が交差点を安全に移動するために路側システムが提供できるサービスについて検討を行い、横断シーンごとにサービスを分類した。

表 3.1.2-3.1.2-1 サービスの分類

項番	横断シーン	目的	提供／制御	サービス	実現手段(端末等)	サービスの対象			
						交通制約者	一般歩行者	車	周囲
1	横断前	交通制約者が横断を行うか否か判断するための支援	提供	信号情報の提供	スマートフォン	○	-	-	-
2				残り時間表示	表示装置	○	○	-	-
3			提供	交差点名称・支援対象等の情報提供	スマートフォン	○	-	-	-
4	横断要求	交通制約者が横断を開始するための支援	制御	横断時間確保(歩行者の人数等により自動で歩行者青時間を決定)	センサー	○	○	-	-
5					スマートフォン	○	○	-	-
6			制御	横断要求受付(押ボタン)	スマートフォン	○	-	-	-
7					ICタグ	○	-	-	-
8			提供	交通制約者が横断を開始することを通知	表示装置	○	○	○	○
9					車載機	-	-	-	○
10	横断中	交通制約者が安全に横断するための支援	制御	横断時間延長	センサー	○	-	-	-
11			提供	車両接近情報通知	スマートフォン	○	-	-	-
12				交通制約者存在情報提供	車載機	-	-	○	-
13				注意喚起	音響装置	○	○	-	-
14				横断歩道逸脱警告	スマートフォン	○	-	-	-

3.1.3 サービスの選択

(1) サービスの実現性及び必要性の検討

分類したサービスについて実現性及び必要性を検討し、実現に向け詳細化を行うサービスの絞り込みを行った。

表 3.1.3-1 実現サービスの検討

項番	横断シーン	提供/制御	サービス	実現手段(端末等)	実現性	必要性	詳細化対象サービス	
1	横断前	提供	信号情報の提供	スマートフォン	高	中	○	
2			残り時間表示	表示装置	高	中	○	
3		提供	交差点名称・支援対象等の情報提供	スマートフォン	高	中	○	
4	横断要求	制御	横断時間確保 (歩行者の人数等により自動で歩行者青時間を決定)	センサー	高	低	—	
5				スマートフォン	低	低	—	
6		制御	横断要求受付 (押ボタン)	スマートフォン	高	高	○	
7				ICタグ	低	高	—	
8		提供	交通制約者が横断を開始することを通知	表示装置	中	低	—	
9				車載機	中	低	—	
10		横断中	制御	横断時間延長	センサー	高	高	○
11			提供	車両接近情報通知	スマートフォン	中	中	○
12				交通制約者存在情報提供	車載機	中	中	○
13	注意喚起			音響装置	高	高	○	
14	横断歩道逸脱警告			スマートフォン	低	中	—	

【実現性】実現のしやすさ(技術的な難易度や他機関との調整の有無などにより判断)を示す。レベルを「高」「中」「低」の3段階に設定。

【必要性】システムへの要求事項(交通制約者の交差点横断支援:歩行者信号が赤となった時に横断歩道に交通制約者が残存してしまうことの低減)に対するサービスの必要性、路側システムの必要性を示す。レベルを「高」「中」「低」の3段階に設定。

【詳細化対象サービス】実現性または必要性が「低」のサービスは対象外とした。

(2) 詳細化対象サービス選択に関する補足

- ア 横断要求時における横断時間の確保を行うサービスについては、歩行者の人数によって歩行者青時間を決定するサービスであり、交通制約者の歩行速度等を考慮したサービスではないため、必要性を「低」とした。
- イ 横断要求時における I C タグを活用した横断要求受付サービスについては、I C タグを点字ブロックに埋め込む等、実現するためには多大な整備費用が必要となることから、実現性を「低」とした。
- ウ 横断要求時における交通制約者が横断を開始することを通知するサービスについては、信号交差点に限らずあらゆる場所において実施すべきサービスであるため、必要性を「低」とした。
- エ 横断中の横断歩道逸脱警告については、視覚障害者が横断歩道を逸脱した際に警告を行うサービスである。そのため正確な位置精度が要求されるが、費用対効果の観点から実現が難しいと考え、実現性を「低」とした。

3.2 交通制約者の支援システム実現に向けた基本方針

表 3.1.3-1 で詳細化の対象となったサービスの実現を検討する上での基本方針を以下に示す。

3.2.1 横断時間の確保

横断を開始する前にあらかじめ、歩行者青時間を通常より長い時間確保する方式に対する考え方を以下に示す。

既存の方式に、押ボタンを押下するなどして歩行者青を可変させる制御として、高齢者等感応信号制御がある。交通制約者保護の観点から、歩行速度が遅い歩行者に対して通常より長い歩行者青時間を確保する制御は高齢者等感応信号制御が適していると考えられる。したがって、交通制約者の横断時間の確保を行うための手段としては、高齢者等感応信号制御の実現方式を基本として機能の追加を検討することとする。

既存の高齢者等感応信号制御で用いられている高齢者等用押ボタン箱は、特に車いすの方にとって設置されている場所によっては押下しにくく、利用されない場合がある。

本来歩行者青延長が必要であるにも関わらず、高齢者等用押ボタンが押下されない場合、歩行者青時間が足りずに歩行者赤になってしまい横断歩道上に取り残されるおそれがある。高齢者等用押ボタンの設置位置に依らず、高齢者等用押ボタンが押下できるようにすることを提案する。

システムイメージを図 3.2.1-1 に示す。

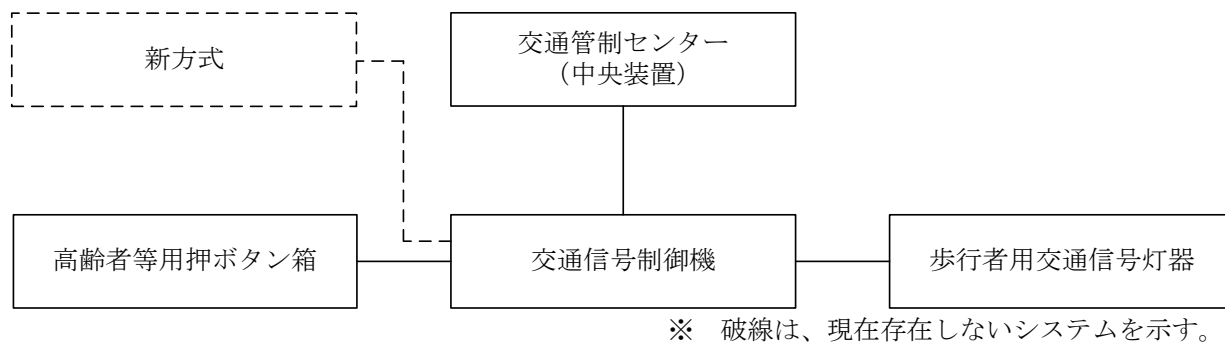


図 3.2.1-1 システムイメージ図

3.2.2 横断時間の延長

交通制約者に対し、歩行者青現示を延長し横断時間を確保する方式に対する考え方を以下に示す。

現在の横断歩道における横断時間の設計は、歩行速度を 1.0 (m/秒) とし、横断長から算出した値を使用していることが多い。しかしながら、交通制約者の歩行速度は 1.0 (m/秒) より遅く、歩行者青時間が足りずに歩行者赤になってしまい、横断歩道上に取り残される懸念がある。そこで、横断歩道上の交通制約者を検知し、その交通制約者が歩行者赤で横断歩道上に取り残されそうになる場合は、歩行者青現示を延長することを提案する。

歩行者青時間を延長する方法として、高齢者等感応信号制御、歩行者感応信号制御Ⅰ、歩行者感応信号制御Ⅱがある。歩行速度の遅い交通制約者は、設計された秒数だと渡りきれず、歩行者赤になってしまい、横断歩道上に取り残される懸念がある。そのため、歩行者の速度に応じて交通制約者が横断歩道を渡りきるまで歩行者青現示を延長することができるギャップ感応を用いた歩行者感応信号制御Ⅱの制御方法を用いることを提案する。

システムイメージを図 3.2.2-1 に示す。

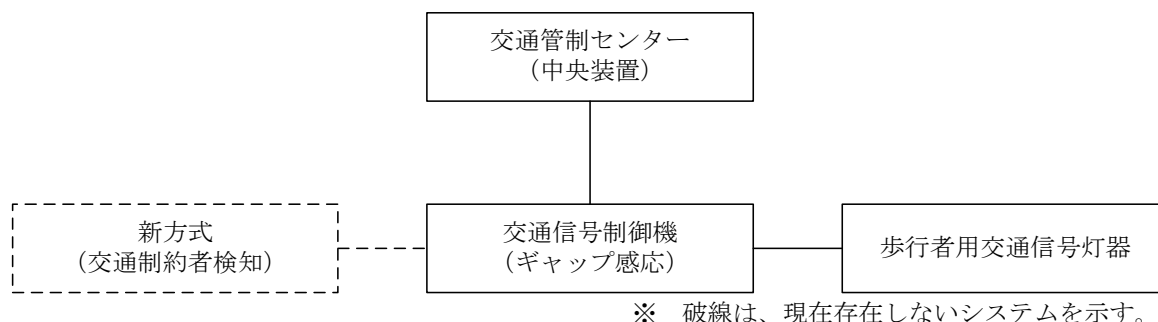


図 3.2.2-1 システムイメージ図

3.2.3 信号情報等の提供

一度横断を開始した歩行者は、たとえ横断前半で歩行者青点滅が開始となっても、元いた方の横断歩道端に戻ることはまれである。また、その歩行者には高齢者等の速く歩くことのできない歩行者もいる。その結果、歩行者赤になってしまい横断歩道上に取り残されることで交通事故が発生してしまう懸念がある。

海外の多くの国々は、歩行者青点滅を長く確保して、歩行者青点滅中に急がずに横断歩道を渡りきることを保証している。各国の歩行者現示設定方法を図3.2.3-1に示す。

現示の順番		日本	ドイツ	オーストラリア
青現示	設定歩行速度:Vg	1.0m/s	1.2~1.5m/s	1.2m/s
	設定方法	L/Vg	L/2Vg	L/2Vg
クリアランスタイム	定義	青終了時に横断中の歩行者が、横断完了するか引き返すまでの時間	青終了時の直前に渡り始めた歩行者と次現示車両とのコンフリクトが起こらないための最小時間	青終了時に横断中の歩行者が横断完了するための時間
	相当時間帯	青点滅時	赤開始から次の現示の車両がその横断歩道を通過するまでの時間	赤点滅時
	設定歩行速度:Vf	1.0または1.5m/s	1.2~1.5m/s	1.2m/s
	設定方法	L/2Vf	L/Vf	

現示の順番		アメリカ	イギリス(Nearside方式)	イギリス(Farside方式)
青現示	設定歩行速度:Vg	4~7秒(横断待ち歩行者数を考慮して決定)	1.2m/s	
	設定方法		L/2Vg	
クリアランスタイム	定義	青終了時に横断中の歩行者が横断完了するための時間		
	相当時間帯	赤点滅開始から車両黄時間の終わりまで	赤開始から残留歩行者がいなくなるまでの時間	無灯火+全赤
	設定歩行速度:Vf	1.2m/s	数秒の固定時間+残留歩行者の有無に応じた延長	1.2m/s
	設定方法	L/Vf		L/Vf

注) L:横断歩道長。

図 3.2.3-1 各国の歩行者現示設定方法

出典：歩行者青信号の残り時間表示方式の導入に伴う横断挙動分析

国際交通安全学会誌 Vol131, No. 4

現状の日本の制御方式とは大きく異なるが、歩行者青時間と歩行者青点滅時間の比率を変えて歩行者青点滅時間を長く確保すると、歩行者赤開始までに横断完了できる人の割合が増えると思われる。しかし、日本で本方法を導入すると、歩行者青時間が短くなって単位時間あたりの横断機会が減り、歩行者から不満が出る恐れがある。一方、歩行者が横断歩道上に取り残されることを防止する既存の対応策として、歩行者青現示の残り時間を付加情報として与えるものがある。歩行者青現示の残り時間を付加情報として与えることにより、交通制約者は横断を開始できるか、横断できないか判断ができるようになり、歩行者赤で横断歩道上に取り残されることを防止することができ、その効果も確認されている。

残り時間として提供する時間は、「歩行者青のみの時間」と「歩行者青及び歩行

者青点滅の合計の時間」が考えられる。アメリカやロシアでは、歩行者青及び歩行者青点滅の合計の時間が表示されている。しかし、日本では、歩行者青点滅時に横断を開始することは禁じられているため、残り時間として提供する時間は、「歩行者青のみの時間」とすることを提案する。

3.3 サービスを実現するためのシステム検討

3.3.1 信号情報・交差点名称等の提供

(1) 目的

交通制約者が交差点に到着した際に、横断開始の判断が行えるよう、スマートフォンを通して信号情報等の提供を行う。

(2) 概要

歩路間通信を用いてスマートフォンに信号情報等を配信し、それを受信したスマートフォンはアプリケーションを通して交通制約者に音声等で信号の状態、交差点名称及び支援対象交差点であることを提供する。

(3) 設計方針

ア 歩路間通信及び歩行者の位置測位にはBLEを用いる。

(4) システム構成

システム構成を図 3.3.1-1 に示す。



図 3.3.1-1 システム構成図

(5) 機能要件

- ア 交通制約者が対象信号機付近の交差点ゾーンに接近すると、スマートフォンのアプリケーションが自動起動する。
- イ 交通制約者が交差点ゾーンに侵入した際に、スマートフォンのアプリケーションがBLE路側機を通して信号情報及び交差点名称等の情報を受信する。
- ウ スマートフォンのアプリケーションは受信した信号情報、交差点名称、支援対象交差点であることを音声等に変換して交通制約者へ提供する。

(6) 機器仕様

ア 交通信号制御機：交通信号制御機仕様書 警交仕規第 1012 号「版 3」

(7) 装置間インタフェース

- ア 交通信号制御機～交通管制センター間
 - ・UD形/S9形インタフェース

(8) その他

- ・スマートフォンで対象交差点ゾーンへの接近及び侵入を判定するための位置精度の検討が必要である。
- ・歩きスマホを防止するためのアプリケーションの検討が必要である。
- ・歩路間通信規格の検討及び評価が必要である。
- ・交通制約者への信号情報等提供サービスに関するガイドラインの検討が必要である。

3.3.2 残り時間表示

(1) 目的

歩行者青時間の残り時間表示を秒数で表示することにより、従来の目盛り表示よりも定量的な情報を歩行者に提供する。

(2) 概要

表示装置により、歩行者青（PG）時間の残り時間を秒数で表示する。

(3) 用語の定義

- ア PG：歩行者信号青
- イ PF：歩行者信号青点滅
- ウ PR：歩行者信号赤
- エ 残り時間：PGがPFになるまでの時間

(4) 設計方針

交通信号制御機および歩行者用交通信号灯器の、既存の機能を使用することを前提とする。

(5) システム構成

システム構成を図 3.3.2-1 に示す。

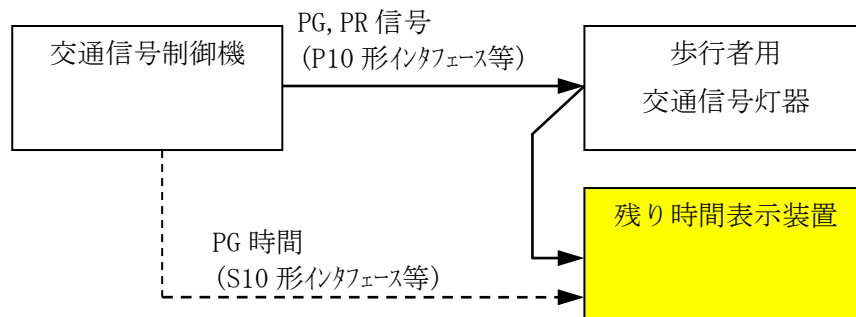


図 3.3.2-1 システム構成図

(6) 機能要件

ア 交通信号制御機から歩行者用交通信号灯器と並列に灯色情報（PG, PR 信号）を受信する。

イ PG の残り時間（残り時間 = PG 時間 - 経過時間）を秒数で表示する。

ウ PG 時間を設定する。設定方法の例として、以下の方式が考えられる。

指定方式：予め機器に PG 時間を設定する。

PG 時間が毎周期固定であることが前提となる。

学習方式：PG 時間を計測して学習する。

PG 時間が毎周期固定であることが前提となる。

通信方式：DSSS 用信号情報出力機能（オプション）が実装された交通信号制御機から PG 時間を受信する。

残り時間表示中に PG 時間が延長または短縮されないことが前提となる。

(7) 機器仕様

ア 表示桁数：2桁

イ 表示時間

- ・ 表示は1秒刻みとする。
- ・ 最大表示時間：99秒（1分39秒）
残り時間が99秒以上の場合は99秒の表示を維持する。
- ・ 最小表示時間：1秒
残り時間が0秒になってもPGが継続する場合は1秒の表示を維持する。
- ・ PFが開始したとき、残り時間は滅灯とする。

ウ 表示色：青

エ PG時間設定例

指定方式：

- ・ PG時間は1秒刻みで設定可能なこと。
- ・ 設定後、表示器の電源が断になっても、再設定不要であること。

学習方式：

- ・ PG時間学習サイクル：1サイクル
電源投入後、最初のPG時間計測までは、残り時間表示は滅灯とする。
- ・ PG時間の計測は毎サイクル行い、結果は次サイクルの表示に反映する。
- ・ PG時間計測／表示サイクルを図3.3.2-2に示す。

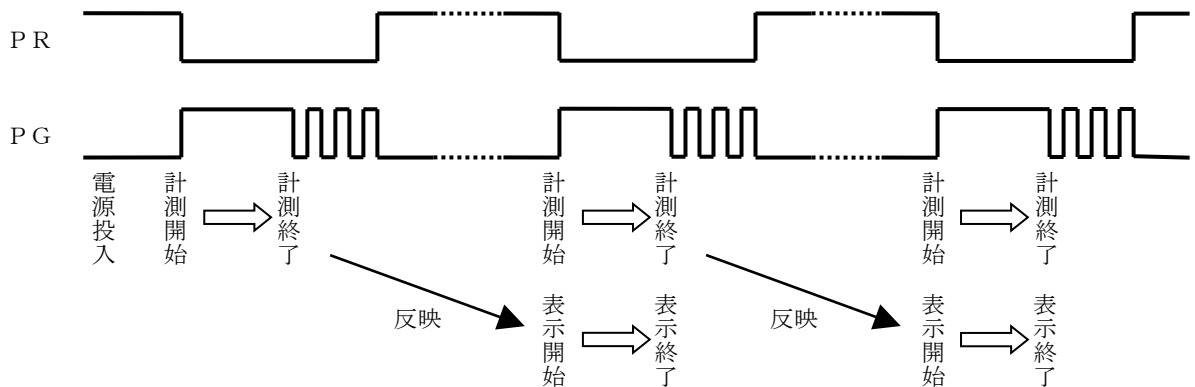


図 3.3.2-2 学習方式の PG 時間計測／表示サイクル

通信方式：

- ・ PG時間を、信号制御機のDSSS用信号情報出力機能（オプション）により受信する。
- ・ 電源投入後、最初のPG時間受信までは、残り時間表示は滅灯とする。

(8) 装置間インタフェース

ア 交通信号制御機からの灯色信号 (PG, PR) を受信する。

B3-A01-92-0 P 9 形インタフェース規格

B3-A01-A2-0 P 10 形インタフェース規格

イ D S S S 用信号情報出力機能 (オプション) が実装された交通信号制御機から D S S S 信号情報を受信する。

B5-U-001-2-0 路車協調型 D S S S 用交通信号制御機 通信アプリケーション規格

B3-U-003-1-0 S 10 形通信アプリケーション共通規格

B3-U-002-2-0 S 10 形インタフェース規格

3.3.3 横断要求受付

(1) 目的

交通制約者がスマートフォンを用いて路側システムに横断要求(押ボタンサービス)を行うことを支援する。

(2) 概要

交通信号制御機は交通制約者がスマートフォンから発信した横断要求を受け付け、通常より長い歩行者青時間を確保する。

(3) 設計方針

ア 歩路間通信及び歩行者の位置測位にはBLEを用いる。

(4) システム構成

システム構成を図 3.3.3-1 に示す。

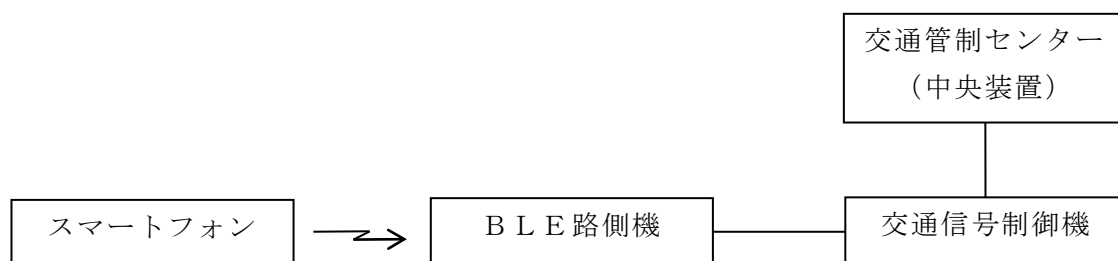


図 3.3.3-1 システム構成図

(5) 機能要件

- ア 交通制約者が押ボタンに対応するスマートフォンの操作を実施することで、スマートフォンのアプリケーションからBLE路側機に対して横断要求を発信する。
- イ BLE路側機は受信した横断要求及び歩行速度情報を交通信号制御機へ送信する。
- ウ 交通信号制御機は歩行速度情報を基に歩行者青時間を決定する。
- エ BLE路側機は交通信号制御機へ送信後、スマートフォンに対して処理結果を返送する。
- オ スマートフォンのアプリケーションは処理結果を交通制約者へ通知する。

(6) 機器仕様

ア 交通信号制御機：交通信号制御機仕様書 警交仕規第 1012 号「版 3」

(7) 装置間インタフェース

- ア 交通信号制御機～交通管制センター間
 - ・UD形/S9形インタフェース

(8) その他

- ・スマートフォンで対象交差点ゾーンへの接近及び侵入を判定するための位置精度の検討が必要である。
- ・歩きスマホを防止するためのアプリケーションの検討が必要である。
- ・歩路間通信規格の検討及び評価が必要である。

3.3.4 横断時間延長

(1) 目的

信号交差点において交通制約者の横断時の安全性向上を図ることを目的とする。

(2) 概要

横断歩道上に歩行速度の遅い交通制約者を検知した場合、歩行者青もしくは歩行者青点滅を最大延長時間の範囲で延長し、該当する交通制約者が青信号で横断できるようにする。

(3) 用語の定義

ア PG：歩行者信号青

イ PF：歩行者信号青点滅

ウ PR：歩行者信号赤

(4) 設計方針

交通制約者は、携帯端末や押ボタン等での操作を必要せず、誰でも本サービスを受けられるようにする。

(5) システム構成

本サービスを実現するためのシステム構成を図 3.3.4-1 に示す。

通常の信号制御システムに交通制約者を検知する感知器を付加する。

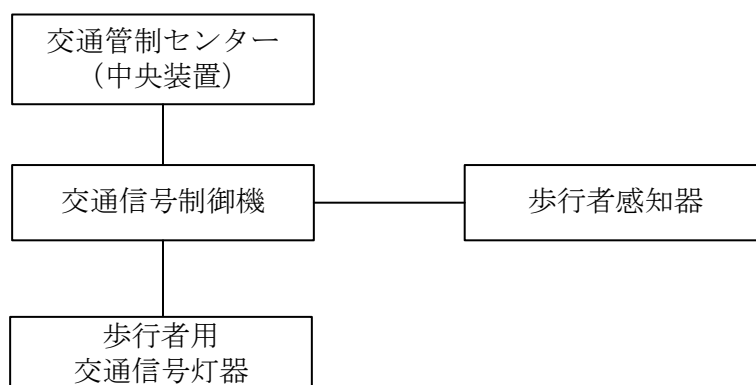


図 3.3.4-1 システム構成図

(6) 機能要件

ア 中央装置

警察交通安全施設下位装置仕様書 警交仕規第 1023 号「版 3」による。

交通信号制御機に信号制御指令を送信する際に、「ギャップ感応」の感応許可と、感応幅を送る。感応幅については、サービスの性質上、プラス側（延長側）のみとする。

イ 交通信号制御機

交通信号制御機仕様書 警交仕規第 1012 号「版 3」による。

中央装置からの指令に従い、ギャップ感応動作を実行する。

ギャップ感応動作にて、歩行者感知器からの低速歩行者存在信号がある場合、歩行者青もしくは歩行者青点滅の時間を延長する。

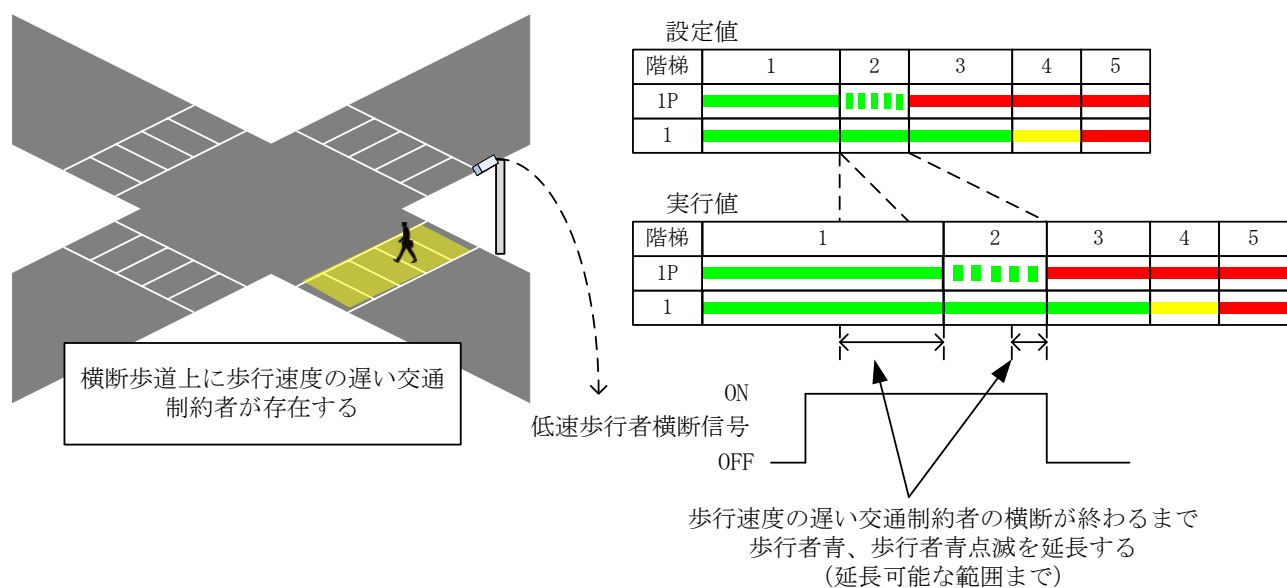


図 3.3.4-2 動作例

ウ 歩行者用交通信号灯器

交通信号灯器仕様書 警交仕規第 1014 号「版 4」による。

エ 歩行者感知器

横断歩道上に歩行速度の遅い交通制約者が存在する場合、低速歩行者存在信号を出力する。

歩行速度の遅い交通制約者を判定するため、歩行速度（判定値）を設定できること。

(7) その他

本サービスには、以下の課題があり、今後、検討していく必要がある。

ア 信号制御システム

仕様書上では、可変ステップは「6」、ギャップ感応の感応現示数は「2」という制限がある。

下図の現示階梯において、5、12 階梯の右折現示においてギャップ感応を実施した場合は、他の可変階梯では、ギャップ感応が実施できない。

また、歩行者青と歩行者青点滅で本サービスを実施した場合、ギャップ感応の感応現示数の制限の他、可変ステップが「6」を超え、システムの上限を超えてしまう。

ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
灯器	1P	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	〰	〰	—	—	—	—	—	—	—	—
	1RA	—	—	—	→	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2P	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〰	〰	—
	2RA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→	—	—

: 現示階段に対応した、従来の可変階段 (6階梯→システム上の上限)
 : PF延長を実施しようとした場合に追加する可変階段 (8階梯→システム上の制限オーバー)

図 3.3.4-3 現示階段図

中央装置ならびに、交通信号制御機の仕様書の見直しについて検討が必要である。

イ 歩行者感知器

費用対効果が得られるような感知精度を定義する必要がある。

下図に示すように、危険性の高い領域の近くにカメラを設置し、危険性の大きい領域の感知精度と危険性の小さい領域の感知精度を分ける等、運用方法により費用が抑えられないか等検討を行い、システムを定義する必要がある。

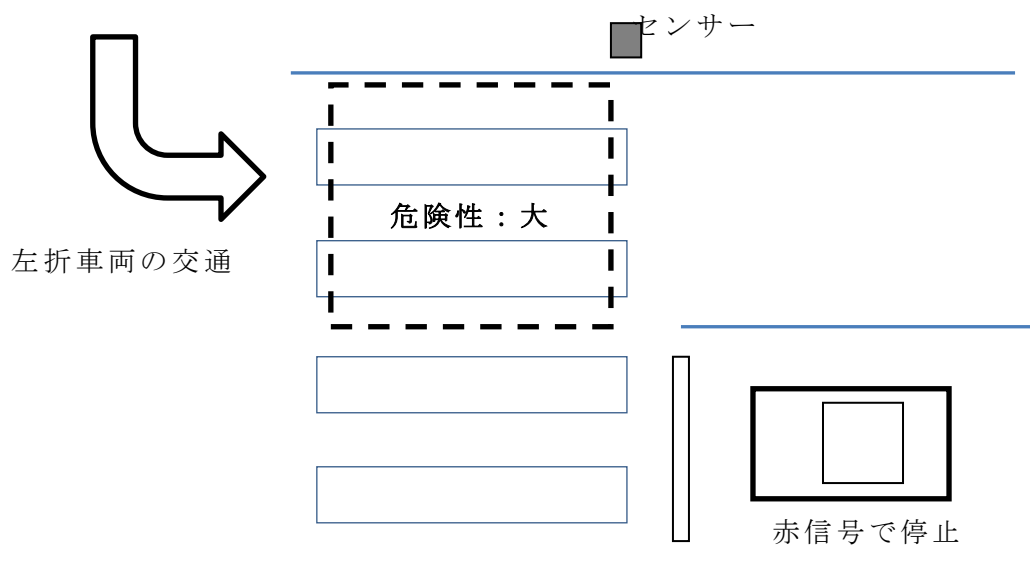


図 3.3.4-4 交通流に対する横断歩道の危険エリア

3.3.5 車両接近情報通知

(1) 目的

横断歩道を横断している交通制約者のスマートフォンに対し、危険車両や緊急車両が接近する旨を表示し、歩行者の安全性を向上する。

(2) 概要

危険車両や緊急車両が対象横断歩道に接近している旨を、歩路間・路車間通信を用い、横断歩道を横断している交通制約者のスマートフォンに対し通知する。

(3) 設計方針

ア 安全運転支援システム（DSSS）のシステムを活用することを前提とする。

イ 緊急車両の検出は、700MHz帯車載通信による緊急車接近情報提供システムを活用することを前提とする。

(4) システム構成

システム構成を図 3.3.5-1 に示す。

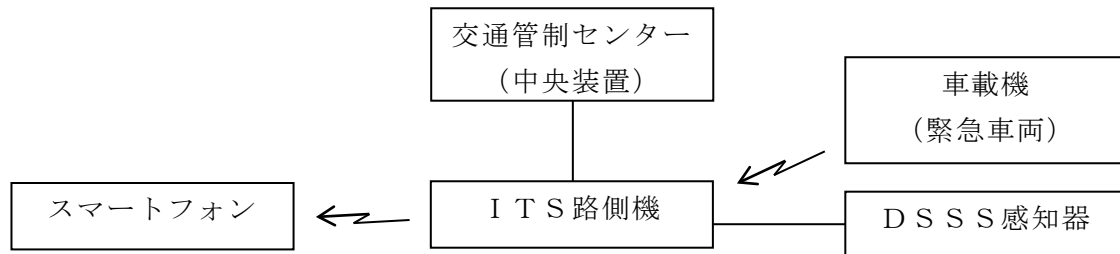


図 3.3.5-1 システム構成図

(5) 機能要件

ア DSSS感知器にて、対象横断歩道に接近する高速車両を検出する。

イ DSSS感知器が検出した結果をITS路側機に送信する。

ウ ITS路側機は、緊急車両を検出する。

エ ITS路側機が、交通制約者が所持するスマートフォンに危険車両または緊急車両が接近している旨を通知する。

(6) 機器仕様

ア DSSS下位装置：警察交通安全施設下位装置仕様書 警交仕規第1023号「版3」

イ ITS路側機：ITS路側機仕様書（案）

ウ DSSS感知器：路車協調型普及版DSSS用歩行者用感知器仕様書（案）

(7) 装置間インタフェース

ア ITS路側機～DSSS感知器間

- ・S10形インタフェース

イ ITS路側機～DSSS下位装置間

- ・UD形／S9形インタフェース

(8) その他

- ・スマートフォンで横断歩道上であることを認識する位置精度の検討が必要である。

- ・スマートフォンとITS路側機間における通信手段の検討が必要である。
- ・歩きスマホを防止するためのアプリケーションの検討が必要である。
- ・ITS路側機を本サービスに適用させる検討が必要である。
- ・危険車両と判断する条件の検討が必要である。

3.3.6 交通制約者存在情報提供

(1) 目的

対象横断歩道に接近している車両（車載機）に対し、交通制約者が存在する旨を表示し、歩行者の安全性を向上する。

(2) 概要

交通制約者が対象横断歩道を歩行している旨を、歩路間・路車間通信を用い、対象横断歩道に接近している車両（車載機）に対し通知する。

(3) 設計方針

ア 安全運転支援システム（DSSS）のシステムを活用することを前提とする。

イ 歩路間通信及び歩行者の位置測位にはBLEを用いる。

(4) システム構成

システム構成を図 3.3.6-1 に示す。

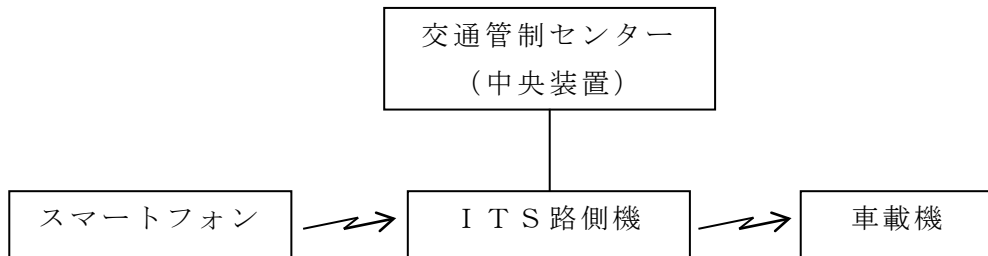


図 3.3.6-1 システム構成図

(5) 歩行者端末・路側システムにおける機能要件

ア スマートフォンにて、スマートフォン所持者が横断歩道上に存在することを検知する。

イ スマートフォンが、ITS路側機にスマートフォン所持者が横断歩道上に存在することを送信する。

ウ ITS路側機が、車載器にスマートフォン所持者が横断歩道上に存在することを送信する。

(6) 車載システムにおける機能要件

ア インフラから提供される情報を基に、信号交差点の横断歩道の高齢者や車いす等を利用する交通制約者の存在等の情報をドライバーに提供することを可能とする。

イ インフラ側からの交通制約者の検知情報とGPS情報または道路線形情報により自車位置を評定し走行車線、ウィンカ状態等から交差点の横断歩道までの距離や進行方向を判定し車両HMIで表示する。

ウ 車両HMI表示例を図 3.3.6-2 に示す。交通制約者が対象であるため信号状態（ある程度の許容範囲必要）によらず交通制約者の横断歩道上の存在情報により交差点を直進、右左折時に状況に応じドライバーに対して音声

による情報提供（レベル1）や、ドライバーが減速しない、あるいは発進しようとして判定された場合には注意喚起（レベル2）を行う。

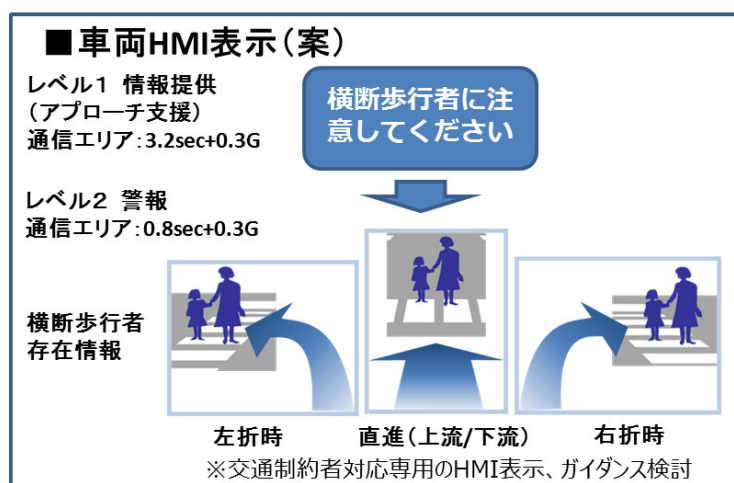


図 3.3.6-2 車両HMI表示例

(7) 機器仕様

ア DSSS下位装置：警察交通安全施設下位装置仕様書 警交仕規第 1023号「版3」

イ ITS路側機：ITS路側機仕様書（案）

(8) 装置間インタフェース

ア ITS路側機～DSSS下位装置間

- ・UD形/S9形インタフェース

(9) その他

ア 歩行者端末・路側システムにおける課題

- ・スマートフォンで横断歩道上であることを認識する位置精度の検討が必要である。
- ・スマートフォンとITS路側機間における通信手段の検討が必要である。
- ・ITS路側機を本サービスに適用させる検討が必要である。

イ 車載システムにおける課題

- ・横断歩道や歩行者までの距離算出のための自車位置評定のためのGPS位置精度や市街地、ビル街での評価、成立性の検討が必要である。
- ・横断歩道上の交通制約者などの情報伝達遅延がシステム全体に及ぼす影響の調査が必要である。
- ・交通制約者と分かる車両HMI表示、音声などの煩わしさ、タイミングの受容性を評価する必要がある。

3.3.7 注意喚起

(1) 目的

横断歩道において、歩行者が歩行者青点減時に無理な横断を開始することを防ぐ。

(2) 概要

歩行者信号青点減中に横断を開始した歩行者をセンサで検知し、スピーカから注意喚起音を出力する。

(3) 設計方針

交通信号制御機及び歩行者用交通信号灯器は、既存の機器を使用することを前提とする。

(4) システム構成

システム構成図を図 3.3.7-1 に示す。

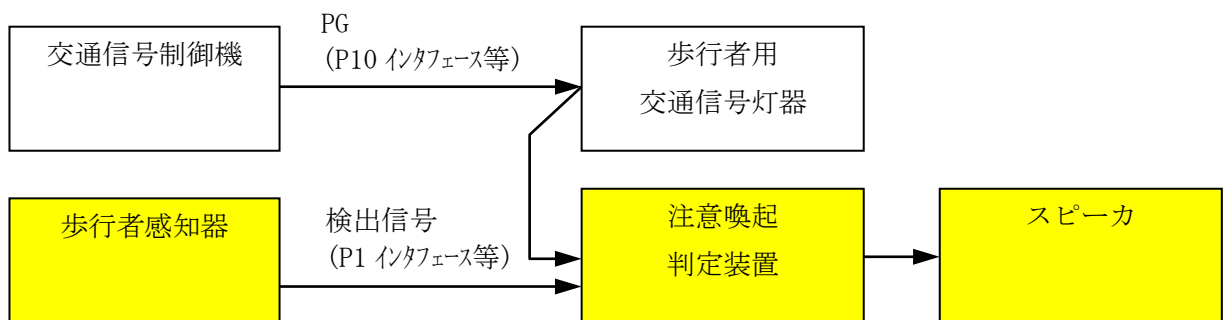


図 3.3.7-1 システム構成

(5) 機能要件

ア 歩行者感知器は、歩道から横断歩道に進入する歩行者を検知し、歩行者感知信号を出力する。

イ 注意喚起判定装置は、交通信号制御機から歩行者用信号灯器と並列に灯色信号を受信する。

ウ 注意喚起判定装置は、歩行者青点減中に歩行者感知器が感知開始したとき、注意喚起音をスピーカから出力する。

エ 注意喚起判定装置は、予め設定時刻に注意喚起を入/切できるように、タイムスイッチ機能を設ける。

(6) 機器仕様

ア 注意喚起音

注意喚起音の内容は「無理な横断はやめましょう」とする。

イ 注意喚起音出力判定

歩行者青点減の開始から歩行者青点減の終わりの期間において、歩行者感知信号を検出した場合に、注意喚起音を出力する。

ただし、一度注意喚起音を出力した後は、次の歩行者青点減の開始まで横断歩道進入感知信号を無視し、注意喚起音の出力を行わない。

図 3.3.7-2 に注意喚起音の出力判定例を示す。

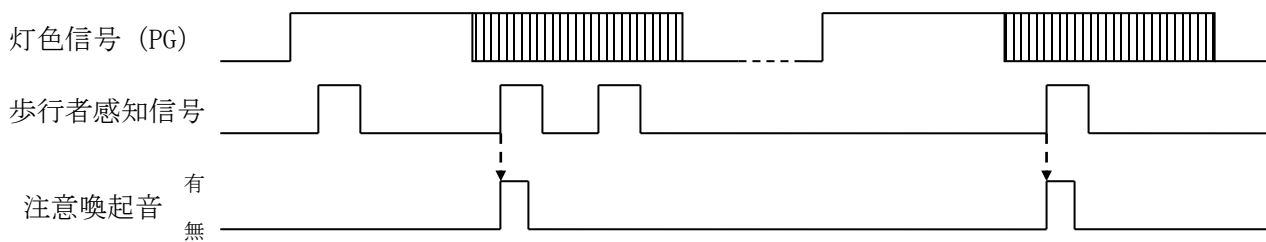


図 3.3.7-2 注意喚起音 出力判定例

(7) 装置間インタフェース

ア 灯色信号

B3-A01-92-0 P 9 形インタフェース規格

B3-A01-A2-0 P 10 形インタフェース規格

イ 横断歩道進入感知信号

B3-A01-11-0 P 1 形インタフェース規格

4. アンケート

4.1 アンケート概要

4.1.1 目的

交通制約者（高齢者や障害を持つ方）に対し、属性、横断歩道における信号現示別の挙動、希望するサービス、横断歩道に対する考え等をアンケート形式で調査した。

調査結果をもとに、「どのような地点にサービスを導入した方が良いか」「歩行者信号制御の課題点」等について分析する。

4.1.2 調査依頼先、配布数と回答者数

調査依頼先、配布数等の一覧を表 4.1.2-1 に示す。

配布先は、依頼先がランダムに配布先を決定した。

アンケート対象者は、配布先の会合に参加した方やメーリングリストに登録されている方とした。

アンケートは、紙面による選択方式とし、一部コメントを求めている。なお、社会福祉法人日本盲人会連合殿については、メールによる配布及び回収としている。

表 4.1.2-1 調査依頼先、配布数、回答者数

依頼先	配布先	配布数	回答者数 (回答率)
社会福祉法人 日本身体障害者 団体連合会	社会福祉法人 鹿児島県社会福祉協議会	500 セット	502 人 (約 29%)
	社会福祉法人仙台市障害者福祉協会	100 セット	
公益財団法人 全国老人クラブ 連合会	文京区高齢者クラブ連合会	50 セット	
	NPO 法人 荒川区高年者クラブ連合会	60 セット	
社会福祉法人 日本盲人会連合	全国	約 1000 セット	

4.1.3 アンケート内容

アンケート内容を別紙1に示す。

なお、社会福祉法人日本盲人会連合の回答者には、高齢者等用押ボタン箱の代わりに歩行者青を延長することができるシグナルエイドについても同時にアンケートを行った。シグナルエイドについてのアンケート内容は別紙2に示す。

4.2 アンケート結果

アンケート結果を以下に示す。割合については、小数点第一位を四捨五入しているため、割合の合計が100%にならないことがある。

4.2.1 属性

回答者の属性を確認するため、年齢、性別等についてアンケートを行った。

60歳代以上の方が80%以上を占めている。歩行にあたり不自由なことがあるかどうかでは、「下肢に障害があるため歩行が不自由」「視覚障害」及び「なし」が各々20%以上を占めている。

(1) 年齢

回答者の年齢別人数を表4.2.1-1、図4.2.1-1に示す。

表 4.2.1-1 年齢別人数

区分	人数	割合
10歳代	0	0%
20歳代	0	0%
30歳代	7	1%
40歳代	29	6%
50歳代	44	9%
60歳代	154	31%
70歳代	192	38%
80歳代	63	12%
90歳代	0	0%
未記入	13	3%
合計	502	100%

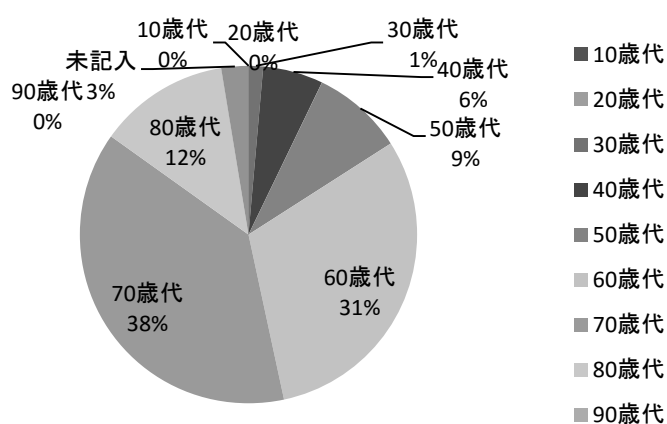


図 4.2.1-1 年齢別人数

(2) 性別

回答者の性別を表 4.2.1-2、図 4.2.1-2 に示す。

表 4.2.1-2 性別

区分	人数	割合
男	294	58%
女	190	38%
未記入	18	4%
合計	502	99%

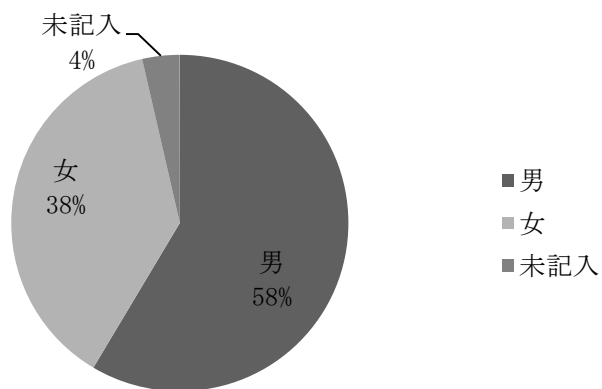


図 4.2.1-2 性別

(3) 歩行にあたり不自由なことがあるか、及びその理由

回答者が歩行にあたり不自由なことがあるかどうかを表 4.2.1-3、図 4.2.1-3 に示す。また、歩行にあたり不自由な理由を図 4.2.1-4 に示す。なお、その他では、「上肢」「心臓」「呼吸不全」「腰痛きょうさ症」「平衡機能障害」「腰痛」等の方が居た。

表 4.2.1-3 歩行にあたり不自由なことがあるか

区分		人数	割合
あり	下肢に障がいがあるため歩行が不自由	124	25%
	視覚障害	175	35%
	聴覚障害	6	1%
	その他	7	1%
	小計	312	62%
なし		167	33%
未記入		23	5%
合計		502	100%

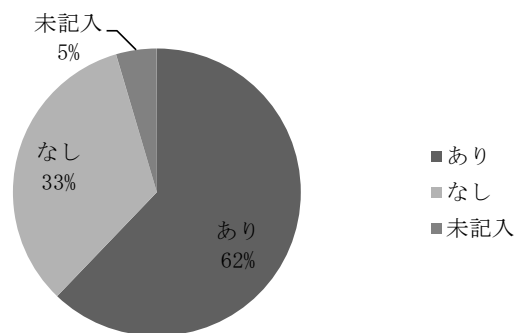


図 4.2.1-3 歩行にあたり不自由なことがあるか

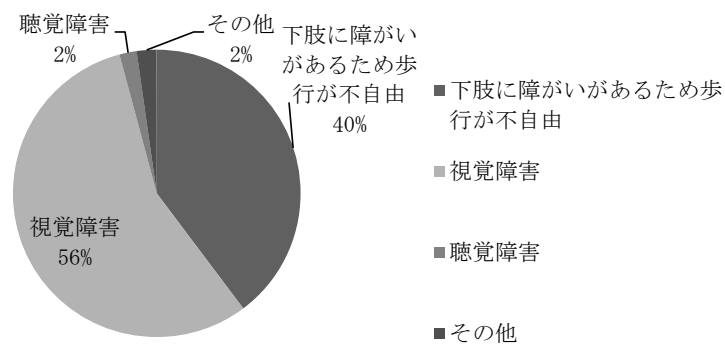


図 4.2.1-4 歩行にあたり不自由な理由

4.2.2 信号機のある横断歩道の利用頻度

本質問以降の質問について、回答者がどの位の頻度でその状況に遭遇する可能性があるかどうかを確認するため、外出頻度について調査を行った。結果を表 4.2.2-1、図 4.2.2-1 に示す。

回答者の半分以上が、「週に4～7日」という結果になった。「週に2～3日」を含めると、75%となり、大半の方が頻繁に外出していると考ええる。

表 4.2.2-1 信号機のある横断歩道の利用頻度

区分	人数	割合
週に4～7日	267	53%
週に2～3日	113	22%
週に1日	36	7%
週に1日未満	63	13%
未記入	23	5%
合計	502	100%

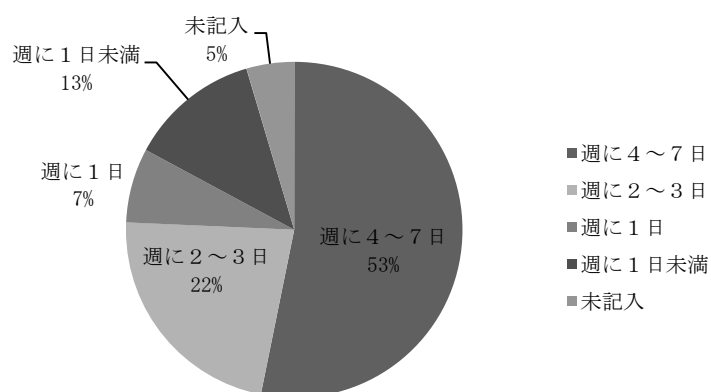


図 4.2.2-1 信号機のある横断歩道の利用頻度

4.2.3 歩く速度が遅い方だと思うか

回答者の歩行速度を確認するため、回答者自身の周囲の方との歩行速度の違いについて調査を行った。結果を表4.2.3-1、図4.2.3-1に示す。

回答者のうち、半分の方の歩行速度が「遅い」という結果になった。

表 4.2.3-1 歩く速度が遅い方だと思うか

区分	人数	割合
思う	236	47%
思わない	249	50%
未記入	17	3%
合計	502	100%

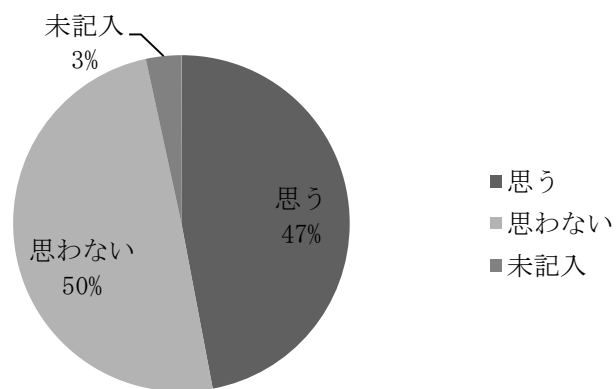


図 4.2.3-1 歩く速度が遅い方だと思うか

4.2.4 歩行者用信号が赤になる前に渡り切れないことがあるか

回答者にとって歩行者青時間及び歩行者青点滅時間が短いのか確認するため、歩行者赤時間になる前に渡り切れないことがあるか調査を行った。結果を表 4.2.4-1、図 4.2.4-1 に示す。

回答者のうち、36%の方が、歩行者赤時間になる前に渡り切れないことがある結果となった。

表 4.2.4-1 歩行者用信号が赤になる前に渡り切れないことがあるか

区分	人数	割合
よくある	36	7%
たまにある	145	29%
ほとんどない	301	60%
未記入	20	4%
合計	502	100%

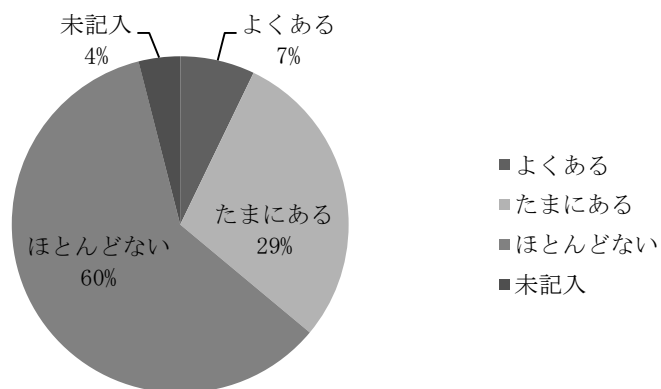


図 4.2.4-1 歩行者用信号が赤になる前に渡り切れないことがあるか

4.2.5 到着した時に、すでに歩行者用信号が青の場合、横断せずに次の青まで待つか
 回答者が横断歩道に到着した時に、すでに歩行者用信号が青の場合、横断せずに次の青まで待つか確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.5-1、図 4.2.5-1 に示す。
 回答者のうち、約 30%の方が、「必ず待つ」「待つことが多い」「ほとんど待たない」という結果となった。

表 4.2.5-1 到着した時に、すでに歩行者用信号が青の場合、横断せずに次の青まで待つか

区分	人数	割合
必ず待つ	132	26%
待つことが多い	137	27%
ほとんど待たない	156	31%
全く待たない	58	12%
未記入	19	4%
合計	502	100%

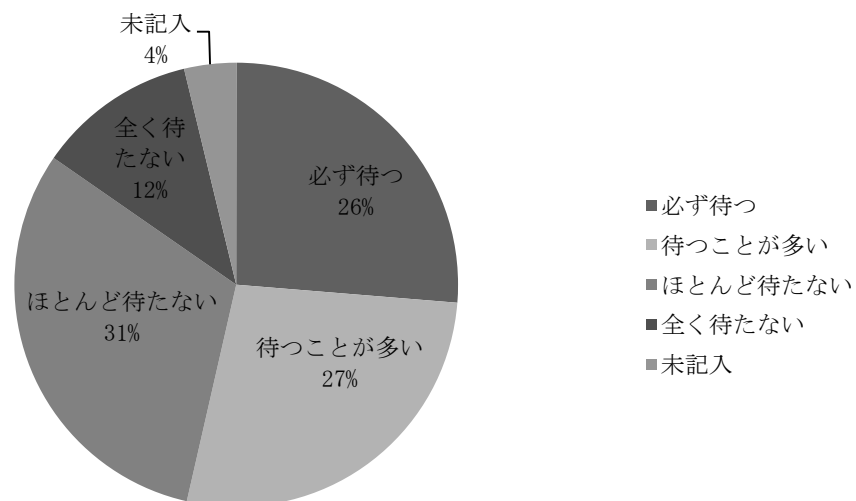


図 4.2.5-1 到着した時に、すでに歩行者用信号が青の場合、横断せずに次の青まで待つか

4.2.6 到着した時に、歩行者用信号が青点滅の場合、横断せずに次の青まで待つか

回答者が横断中に歩行者青点滅を順守しているか確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.6-1、図 4.2.6-1 に示す。

回答者のうち、85%以上の方が、横断歩道に到着した時に歩行者青点滅だと横断せずに待つ結果となった。

表 4.2.6-1 到着した時に、歩行者用信号が青点滅の場合、横断せずに次の青まで待つか

区分	人数	割合
必ず待つ	269	54%
待つことが多い	157	33%
ほとんど待たない	45	10%
全く待たない	6	1%
未記入	25	5%
合計	502	103%

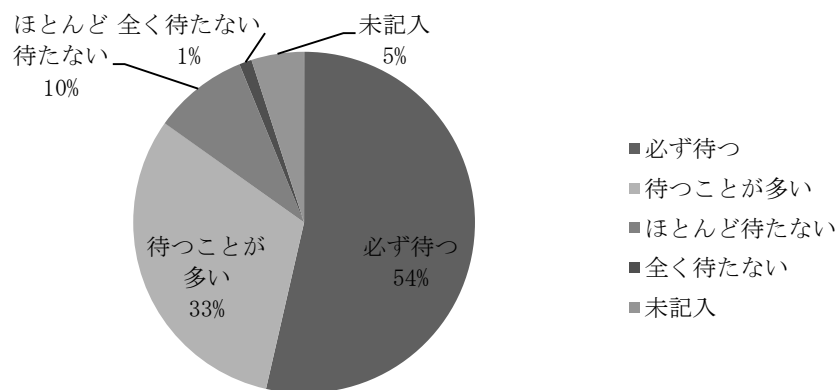


図 4.2.6-1 到着した時に、歩行者用信号が青点滅の場合、横断せずに次の青まで待つか

4.2.7 信号機の残り時間表示を、横断を始める参考にするか

回答者が残り時間表示と横断歩道長から横断可能かどうかを判断しているか確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.7-1、図 4.2.7-1 に示す。

回答者のうち、約 40%以上の方が、信号機の残り時間表示を知らない結果となった。知っている方で比較すると、80%以上の方が参考にする結果となった。

表 4.2.7-1 信号機の残り時間表示を、横断を始める参考にするか

区分	人数	割合
参考にする	233	46%
参考にしない	38	8%
知らない (表示を見たことがない)	207	41%
未記入	24	5%
合計	502	100%

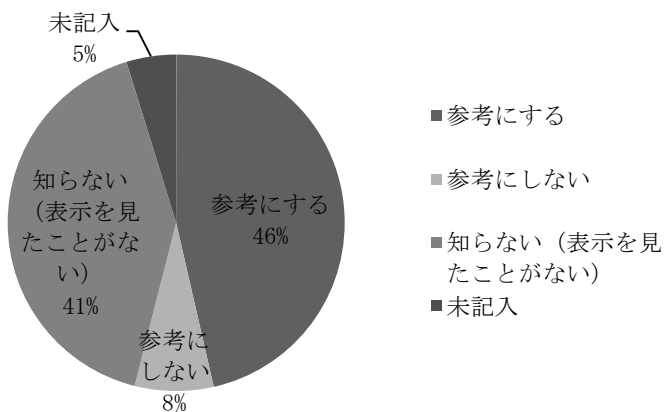


図 4.2.7-1 信号機の残り時間表示を、横断を始める参考にするか

4.2.8 横断中に青点減になった場合、横断をやめて引き返すことがあるか

回答者が横断中に青点減を順守しているか確認するため、調査を行った。結果を表4.2.6-1、図4.2.8-1に示す。

回答者のうち、約10%の方が、青点減になった場合、必ず引き返す結果となった。

表4.2.8-1 横断中に青点減になった場合、横断をやめて引き返すことがあるか

区分	人数	割合
必ず引き返す	44	10%
引き返すことがある	99	20%
引き返すことはほとんどなし	206	41%
引き返すことは全くない	117	23%
未記入	36	7%
合計	502	101%

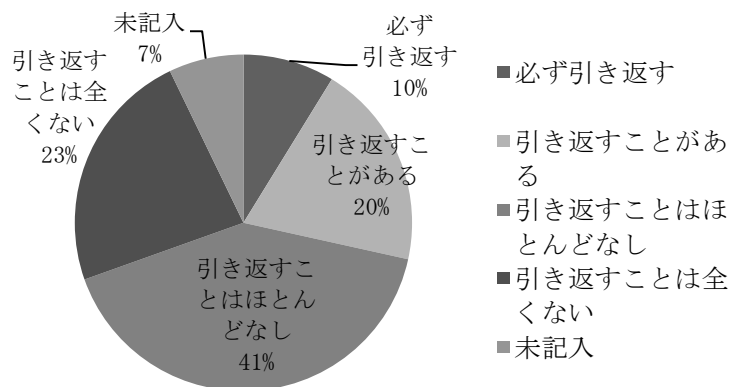


図4.2.8-1 横断中に青点減になった場合、横断をやめて引き返すことがあるか

4.2.9 横断中に青点減になったときに、せかされるような気持ちになるか

回答者が横断中に歩行者青点減になった場合の心理状態を確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.9-1、図 4.2.9-1 に示す。

回答者のうち、約 80%の方が、歩行者青点減になると、少なからずせかされるような気持ちになる結果となった。

表 4.2.9-1 横断中に青点減になったときに、せかされるような気持ちになるか

区分	人数	割合
なる	260	52%
少しなる	150	30%
ならない	55	11%
未記入	37	7%
合計	502	100%

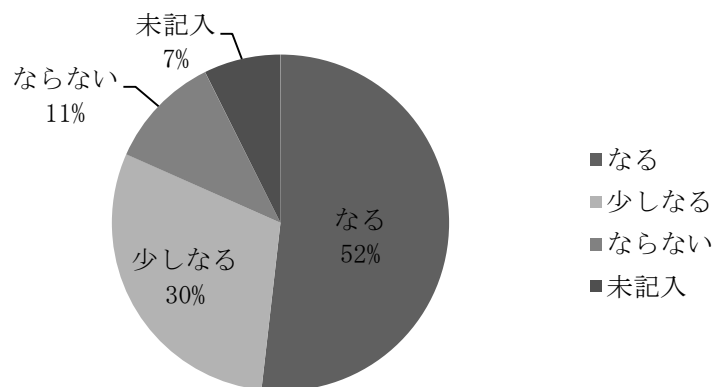


図 4.2.9-1 横断中に青点減になったときに、せかされるような気持ちになるか

4.2.10 高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を知っているか

回答者が歩行者青時間を延長するための押しボタン箱の認知率を確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.10-1、図 4.2.10-1 に示す。

回答者のうち、約 50%以上の方が、白い押しボタン箱を知らない結果となった。

表 4.2.10-1 高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を知っているか

区分	人数	割合
知っている	217	43%
知らない	264	53%
未記入	21	4%
合計	502	100%

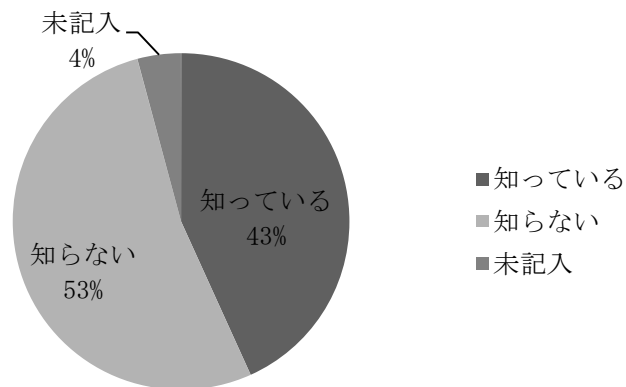


図 4.2.10-1 高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を知っているか

4.2.11 高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を利用するか

回答者が歩行者青時間を延長するための押しボタン箱の使用率を確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.11-1、図 4.2.11-1 に示す。

回答者のうち、約 60%以上の方が、白い押ボタン箱を利用する結果となった。

表 4.2.11-1 高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を利用するか

区分	人数	割合
利用する	162	64%
利用しない	96	36%
未記入	244	0%
合計	502	100%

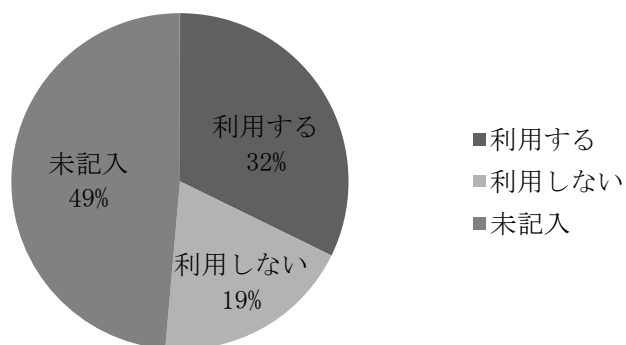


図 4.2.11-1 高齢者や障害者のための押ボタン箱（白い押ボタン箱）を利用するか

4.2.12 黄色い押ボタン箱を利用しにくいと感じることがあるか、及びその理由

回答者の一般歩行者用の押ボタン箱に対する考えを確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.12-1、図 4.2.12-1 に示す。

回答者のうち、57%の方が、利用しにくい結果となった。

黄色い押ボタン箱を利用しにくい理由として、複数人から記載されたコメントを以下に示す。黄色い押ボタン箱がすぐ押せる場所や統一された場所に設置されておらず、気が付きにくい・押しにくいという意見が多かった。

- ・設置されていることに気が付かない。すぐ押せる場所に設置されておらず、ボタンを押せない。(56名)
- ・待ち時間が長い。(9名)
- ・ボタンが押しにくい。(6名)
- ・黄色い押ボタン箱自体を知らない。(5名)
- ・信号が変わったことが分からない。(3名)
- ・青になった方向が分からない。(2名)
- ・他者が居り、押せない。(2名)

表 4.2.12-1 黄色い押ボタン箱を利用しにくいと感じることがあるか

区分	人数	割合
ある	137	27%
ない	285	57%
未記入	80	16%
合計	502	100%

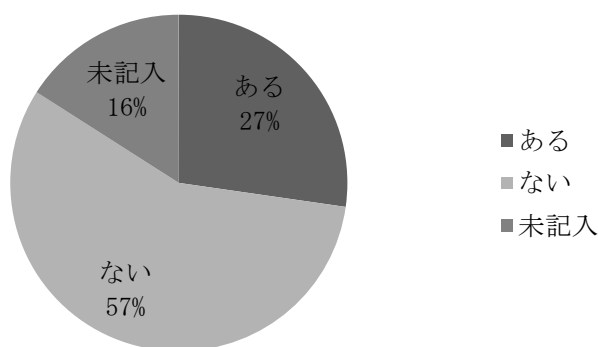


図 4.2.12-1 黄色い押ボタン箱を利用しにくいと感じることがあるか

4.2.13 外出する際にスマートフォンを携帯するか

本調査研究で提案したスマートフォンを用いたサービスの前提となる、回答者のスマートフォン所持率を確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.13-1、図 4.2.13-1 に示す。

回答者の 61%の方が、外出する際、スマートフォンを携帯しない結果となった。

表 4.2.13-1 外出する際にスマートフォンを携帯するか

区分	人数	割合
携帯する	146	29%
携帯しない	306	61%
未記入	50	10%
合計	502	100%

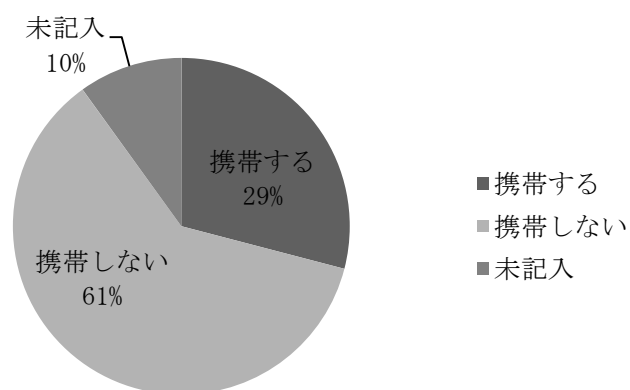


図 4.2.13-1 外出する際にスマートフォンを携帯するか

4.2.14 横断のためのサービスを受ける場合、どの様な道具が良いか

回答者が、横断歩道に対し横断要求を出す際にどの様な道具を用いるのが良いと考えているかを確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.14-1、図 4.2.14-1 に示す。

回答者の 32%の方が、つえによるサービスが良いという結果となった。

その他として以下のコメントがあった。

- ・音響式の信号機
- ・エスコートゾーン
- ・携帯端末（携帯電話、タブレット、シグナルエイド）
- ・傘

表 4.2.14-1 横断のためのサービスを受ける場合、どの様な道具が良いか

区分	人数	割合
スマートフォン	80	16%
つえ	161	32%
ペンダント	40	8%
その他	49	10%
未記入	172	34%
合計	502	100%

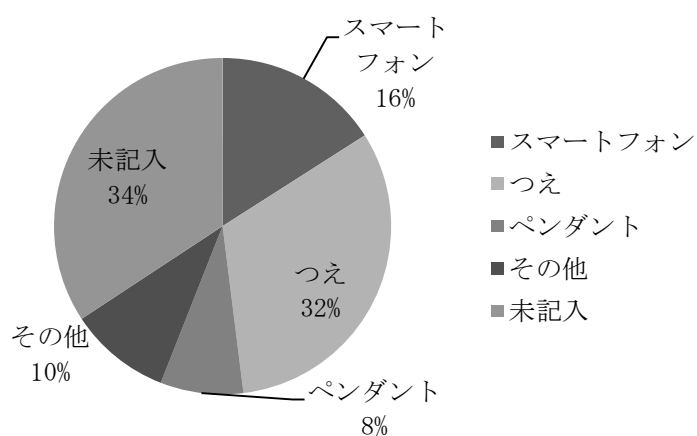


図 4.2.14-1 横断のためのサービスを受ける場合、どの様な道具が良いか

4.2.15 横断をサポートするサービスのうち、利用したいと思うものは

本調査研究で提案するサービスのうち、どのサービスの需要が高いかを確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.15-1 に示す。選択率とは、回答者数（502 人）のうち、各サービスを選択した割合である。

スマートフォンを用い回答者自身が確認や操作を行うサービスより、「青の残り時間を秒数表示」（信号機の横）、「青時間の自動延長」、「車への歩行者横断中通知」といった他者からサービスを受ける方の需要が高いことが分かった。

表 4.2.15-1 横断をサポートするサービスのうち、利用したいと思うものは（複数回答）

	人数	選択率
スマートフォンで灯色状態通知	84	17%
青時間の残り時間を秒数表示	178	35%
スマートフォンでの押しボタン操作	78	16%
青時間の自動延長	241	48%
スマートフォンでの車接近通知	64	13%
車への歩行者横断中通知	222	44%

4.2.16 シグナルエイドを持っているか、及び入手先

高齢者等用押ボタンを押下した時と同様に歩行者青時間を延長することができるシグナルエイドの所持率を確認するため、調査を行った。結果を表 4.2.16-1、図 4.2.16-1 に示す。

シグナルエイドは視覚障害者のなかでも、25%の方が所持している結果となった。回答者からコメントがあった入手先を以下に示す。

- ・社会福祉法人日本盲人会連合
- ・各都道府県の視覚障害者団体
- ・各都道府県の福祉事務所
- ・シグナルエイドの製造メーカー
- ・日常生活用具を取扱う店舗

表 4.2.16-1 シグナルエイドを持っているか

区分	人数	割合
持っている	43	25%
持っていない	127	75%
未記入	0	0%
合計	170	100%

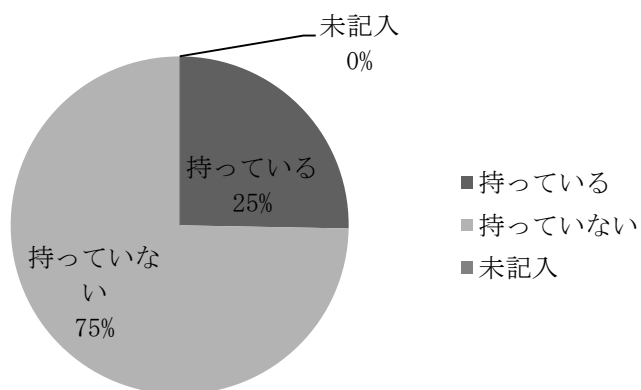


図 4.2.16-1 シグナルエイドを持っているか

4.2.17 シグナルエイドが使える横断歩道の利用頻度

シグナルエイドを所持している回答者（43人）の、シグナルエイドを使うことができる横断歩道の利用頻度を確認するため、調査を行った。結果を表4.2.17-1、図4.2.17-1に示す。シグナルエイドを所持している方は、対象横断歩道を通行する際に必ず使用する方、週に1日も使用しない方で大きく分かれる結果となった。

表 4.2.17-1 シグナルエイドが使える横断歩道の利用頻度

区分	人数	割合
通る時は必ず	16	37%
週に4～7日	2	5%
週に2～3日	3	7%
週に1日	2	5%
週に1日未満	13	30%
未記入	7	16%
合計	43	100%

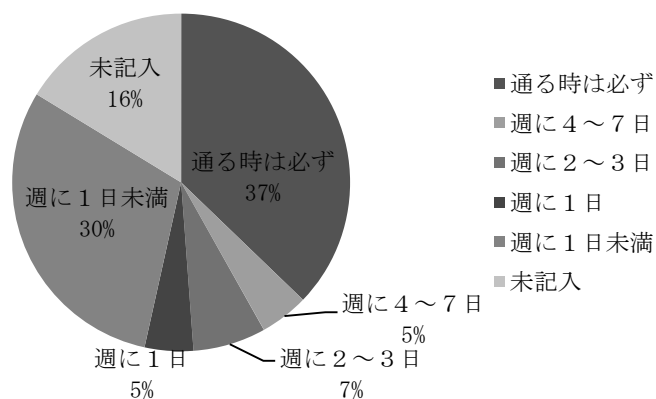


図 4.2.17-1 シグナルエイドが使える横断歩道の利用頻度

4.2.18 シグナルエイドを横断歩道以外で使用するか、及びその場所は

シグナルエイドを所持している回答者（43人）が、横断歩道以外で、どのような場所でシグナルエイドを使用しているかを確認するため、調査を行った。結果を表4.2.18-1、図4.2.18-1に示す。

シグナルエイドを所持している方の60%の方は、横断歩道以外でも使用する結果となった。

回答者からコメントがあった使用する場所を以下に示す。なお、トイレとコメントされた方が3人居た。

- ・福祉施設や市役所などの公共施設
- ・駅や銀行などの不特定多数の人が集まる場所

表 4.2.18-1 シグナルエイドを横断歩道以外で使用するか

区分	人数	割合
使用する	26	60%
使用しない	15	35%
未記入	2	5%
合計	43	100%

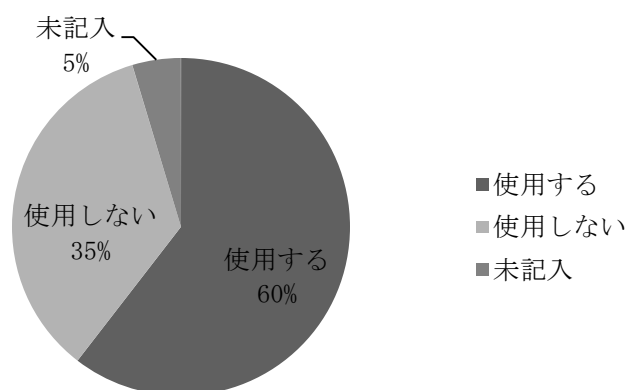


図 4.2.18-1 シグナルエイドを横断歩道以外で使用するか

4.2.19 シグナルエイドを利用しにくいと感じることがあるか、及びその理由は

シグナルエイドを所持している回答者（43人）にとって、横断歩道において、シグナルエイドが利用しにくいと感じることがあるかを確認するため、調査を行った。結果を表4.2.19-1、図4.2.19-1に示す。

シグナルエイドを所持している方の53%の方が、シグナルエイドを利用しにくいと感じることがある結果となった。

回答者からコメントがあった利用しにくいと感じることを以下に示す。

- ・シグナルエイドに対応した横断歩道が少ない。
- ・シグナルエイドに対応した横断歩道が分からない。
- ・電波の届く距離が短く、感知しない時がある。
- ・スイッチを押下するのに手間がかかる。（カバンから出すこと。どの方向に向けるかわからない。）
- ・周囲の騒音で、反応音が聞こえない。反応したか分からない。

表 4.2.19-1 シグナルエイドを利用しにくいと感じることがあるか

区分	人数	割合
ある	23	53%
ない	17	40%
未記入	3	7%
合計	43	100%

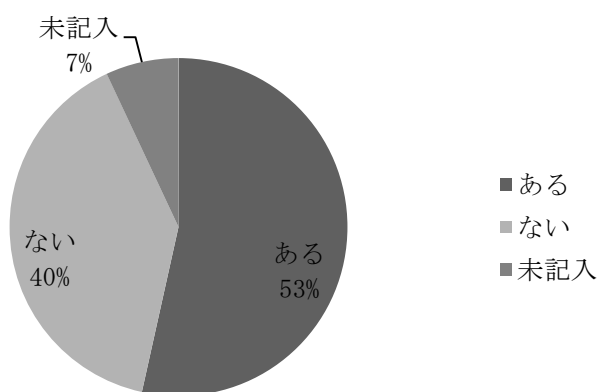


図 4.2.19-1 シグナルエイドを利用しにくいと感じることがあるか

4.2.20 交差点を横断する際に、不便に思うことは

回答者が、交差点を横断する際に不便に思うことを確認するため、調査を行った。複数コメントされた結果を以下に示す。

- (1) 信号現示について
 - ・歩行者青時間及び歩行者青点滅時間が短い。
 - ・多肢交差点だと、どこを歩いてよいか分からない。
- (2) 視覚障害者用音響付加装置について
 - ・視覚障害者用音響付加装置の設置数が少ない。
 - ・視覚障害者用音響付加装置がないと、歩行者青時間になったことが分からない。
 - ・視覚障害者用音響付加装置の夜の運用時間が短い。
 - ・視覚障害者用音響付加装置のスピーカの位置が高く、まっすぐ歩けない。
 - ・視覚障害者用音響付加装置のスピーカ音が小さい。
- (3) 信号灯器について
 - ・信号灯器の色が分かりにくい。
- (4) 道路構造について
 - ・車道と歩道の段差、中央分離帯の段差や排水溝の段差で横転する可能性がある。
 - ・エスコートゾーンの設置数が少ない。
- (5) マナー、その他
 - ・横断歩道を走行する自転車が危険である。
 - ・歩行者や自転車とぶつかりそうになる。
 - ・右左折車や車両の信号無視で事故の可能性がある。
 - ・エンジン音の小さい車両だと、接近したことが分からない。
 - ・降雪雨時は歩きにくい。
 - ・複数人が横並びで歩いている。
 - ・黄色の押ボタンのビープ音が聞き取れない。
 - ・押ボタン自体が少ない。
 - ・信号機が見えず、信号付交差点か信号無し交差点か分からない。

4.2.21 歩行者の立場から、信号に対する要望は

回答者の歩行者の立場から信号に対する要望を確認するため、調査を行った。複数コメントされた結果を以下に示す。

- (1) 信号現示について
 - ・交通制約者が横断したら、自動的に時間を延長してほしい。
 - ・歩行者青時間を長くしてほしい。
 - ・歩行者を優先した信号現示にしてほしい。
 - ・歩車分離交差点を増設してほしい。
 - ・車両の交通量に応じた信号制御パラメータにしてほしい。
 - ・歩行者青時間を秒数で知りたい。
 - ・音、音声、表示、携帯端末のバイブで、信号現示を知りたい。(灯色や横断方向)

- (2) 視覚障害者用音響付加装置について
 - ・視覚障害者用音響付加装置を増設してほしい。
 - ・視覚障害者用音響付加装置の運用時間を延長してほしい。
 - ・スピーカの位置を改良してほしい。(真っ直ぐ歩けないため)
- (3) 信号灯器について
 - ・信号灯器と見やすい位置に設置してほしい。(横断歩道手前や低い位置に)
 - ・色がはっきりとした見やすい信号灯器にしてほしい。
- (4) 押ボタン箱について
 - ・押ボタン式であることを明示してほしい。(音声や表示板)
 - ・声や自動で反応する押ボタン箱にしてほしい。
- (5) 道路構造について
 - ・点字ブロックを整備してほしい。
- (6) 回答者の立場として
 - ・車両に、歩行者横断中であるアナウンスをしてほしい。
 - ・歩行者に、車両接近中であるアナウンスをしてほしい。
 - ・シグナルエイドが使える横断歩道を増やしてほしい。
- (7) マナー、その他
 - ・信号無視が無くなってほしい。
 - ・エンジン音の小さい車両の接近が分かるようにしてほしい。
 - ・サービスを受けられる機器を1台に集約してほしい。

4.3 クロス集計

4.3.1 障害別の要望サービス

障害を持った交通制約者がどのようなサービスを要望しているか、障害別に集計・分析する。結果を表 4.3.1-1 に示す。選択率とは、回答者数のうち、各サービスを選択した割合である。

障害を持った方（特に、歩行が不自由な方や視覚障害）は、青時間の自動延長サービスを要望している。

表 4.3.1-1 障害別の要望サービス（複数回答）

区分	下肢に障害があるため歩行が不自由 (回答者数：124人)		視覚障害 (回答者数：175人)		聴覚障害 (回答者数：6人)		その他 (回答者数：7人)	
	人数	選択率	人数	選択率	人数	選択率	人数	選択率
スマートフォンで灯色状態通知	8	6%	60	34%	1	17%	0	0%
青時間の残り時間を秒数表示	56	45%	32	18%	3	50%	2	29%
スマートフォンでの押しボタン操作	15	12%	47	27%	0	0%	2	29%
青時間の自動延長	58	47%	115	66%	2	33%	2	29%
スマートフォンでの車接近通知	5	4%	47	27%	0	0%	0	0%
車への歩行者横断中通知	47	38%	92	53%	3	50%	3	43%

4.3.2 障害を持っていない方の要望サービス

障害を持っていない交通制約者がどのようなサービスを要望しているか集計・分析する。結果を表 4.3.2-1 に示す。選択率とは、回答者数（167 人）のうち、各サービスを選択した割合である。

障害者を持っていない交通制約者は、「青時間の残り時間を秒数表示」や「車への歩行者横断中通知」を要望していることが分かる。

表 4.3.2-1 障害を持っていない方の要望サービス（複数回答）

区分	人数	選択率
スマートフォンで 灯色状態通知	13	8%
青時間の残り時間を 秒数表示	60	36%
スマートフォンでの 押しボタン操作	14	8%
青時間の 自動延長	48	29%
スマートフォンでの 車接近通知	10	6%
車への 歩行者横断中通知	56	34%

4.3.3 歩行速度が遅いと考える方の要望サービス

歩行速度が遅いと考える交通制約者がどのようなサービスを要望しているか集計・分析する。結果を表 4.3.3-1 に示す。選択率とは、回答者数（236 人）のうち、各サービスを選択した割合である。

歩行速度が遅いと考える方は、「青時間の自動延長」や「車への歩行者横断中通知」を要望していることが分かる。

表 4.3.3-1 歩行速度が遅いと考える方の要望サービス（複数回答）

区分	人数	選択率
スマートフォンで 灯色状態通知	25	11%
青時間の残り時間を 秒数表示	72	31%
スマートフォンでの 押しボタン操作	31	13%
青時間の 自動延長	111	47%
スマートフォンでの 車接近通知	18	8%
車への 歩行者横断中通知	97	41%

4.4 アンケート結果のまとめ

提案したサービスのうち、「青時間の残り時間を秒数表示」「青時間の自動延長」「車への歩行者横断中通知」が他のサービスに比べ、要望が高いことが分かった。他の提案したサービスに比べ、回答者本人が行動をすることなく、すぐにサービスを受けられるためであると考えられる。

スマートフォンを利用したサービスの要望が他のサービスに比べ低かった。これは、スマートフォンの所持率が33%と低く、またサービスを受けるための道具として「つえ」が49%で他に比べ高かったことより、スマートフォンが普段持ち運ぶことのないものであったため要望が低かったと考える。しかしながら、携帯端末が交通制約者に対し広く普及し、多くのサービスが受けられるようになれば、所持率や新たなサービスの要望が高くなっていくと想定される。

別紙 1

アンケート調査項目

当てはまるものに○印または必要事項をお書きください。

質問 1. あなたご自身のことについておたずねします。

1. 年齢

2. 性別

_____ 歳代

ア. 男 イ. 女

3. 居住地

_____ 都道府県

_____ 市区町村

4. 歩行にあたり不自由なことがありますか

ア. ある イ. ない

5. 4にて、「ア. ある」とお答えの方にお伺いします。その内容はなんですか。

ア. 下肢に障がいがあるため歩行が不自由 イ. 視覚障害 ウ. 聴覚障害

エ. その他 (_____)

質問 2. あなたは、週に何日、外出しますか。

ア. 週に 4～7日 イ. 週に 2～3日 ウ. 週に 1日 エ. 週に 1日未満

質問 3. あなたは、ご自身の歩く速度について遅い方だと思いますか。

ア. 思う イ. 思わない

質問 4. あなたは、信号機のある横断歩道で、歩行者用信号が赤になる前に渡りきれないことがありますか。

ア. よくある イ. たまにある ウ. ほとんどない

質問 5. あなたは、横断歩道に到着した時に、すでに歩行者用信号が青表示の場合、横断をせずに次の青信号まで待ちますか。

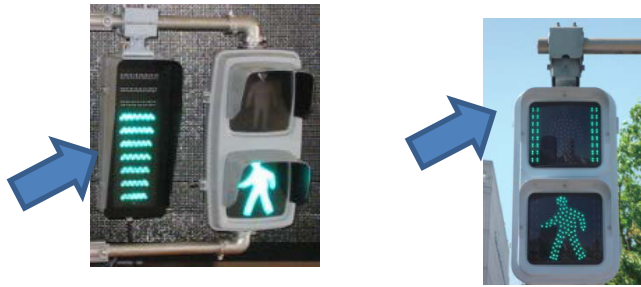
ア. 必ず待つ イ. 待つことが多い ウ. ほとんど待たない エ. 全く待たない

質問 6. あなたは、横断歩道に到着した時に、歩行者用信号が青点滅していた場合、横断をせずに次の青信号まで待ちますか。

ア. 必ず待つ イ. 待つことが多い ウ. ほとんど待たない エ. 全く待たない

質問 7. あなたは、信号機（あるいは信号機の横）の残り時間表示を、横断を始めるにあたって参考にしますか。（残り時間表示は次のページの写真を参考にしてください。）

ア. 参考にする イ. 参考にしない ウ. 知らない（表示を見たことがない）



質問 8. あなたは、横断中に信号が青点滅になった場合、横断をやめて引き返すことがありますか。

- ア. 必ず引き返す
- イ. 引き返すことがある
- ウ. 引き返すことはほとんどない
- エ. 引き返すことは全くない

質問 9. あなたは、横断中に歩行者信号が青点滅になったときに、せかさされるような気持ちになりますか。

- ア. なる
- イ. 少しなる
- ウ. ならない

質問 10. あなたは、青時間を長くするために設置されている高齢者や障害者のための押しボタン箱(白い押しボタン箱)を知っていますか。

- ア. 知っている
- イ. 知らない



質問 11. 質問 10 で知っているとお答えの方におたずねします。この白い押しボタン箱が設置されていたら、利用しますか。

- ア. 利用する
- イ. 利用しない

質問 12. あなたは、一般の歩行者のために設置された、渡りたい横断歩道の青を表示させる黄色い押しボタン箱が利用しにくいと感じることはありますか。

- ア. ある
- イ. ない

「ある」とお答えの方、よろしければ理由を教えてください。



理由： _____

質問 13. あなたは、外出する際にスマートフォンを携帯しますか。

- ア. 携帯する
- イ. 携帯しない

質問 14. あなたは、信号機のある横断歩道で、押しボタン箱の他に、横断のためのサービスを受けるとしたら、どのような道具を使いたいですか。

- ア. スマートフォン
- イ. つえ
- ウ. ペンダント
- エ. その他 ()

質問 15. 信号機のある横断歩道で、横断をサポートするために考えられている下記のサ

ービスのうち、利用したいと思うものに○をしてください。(複数回答可)

- ア. スマートフォンで信号の灯色の状態を教えてくれる
- イ. 表示板(歩行者用信号機の横に設置)で青時間を秒数で教えてくれる
- ウ. スマートフォンによって押ボタンの操作ができる
- エ. 歩行者を検出し自動的に青時間が延長される
- オ. スマートフォンで車が接近していることを教えてくれる
- カ. 車に対して、歩行者が横断中であることが通知される

質問16. 交差点を横断する際に、不便に思うことがあればお聞かせ下さい。

質問17. 歩行者の立場から、信号機に対する要望があればお聞かせ下さい。

以上です。ご協力ありがとうございます。

シグナルエイドについてのアンケート内容

質問 1. あなたは、押しボタン箱の代わりに、ボタンを押すことで青時間を長くすることができる、シグナルエイドを持っていますか。

ア. 持っている

イ. 持っていない

「持っている」と答えた方、よろしければ入手先を教えてください。

入手先：

質問 2. あなたは、シグナルエイドが使える横断歩道では、どのくらい使用しますか。

ア. 通る時は必

イ. 週に 4～7 日

ウ. 週に 2～3 日

エ. 週に 1 日

オ. 週に 1 日未満

質問 3. あなたは、シグナルエイドを横断歩道以外で使用しますか。

ア. 使用する

イ. 使用しない

「使用する」と答えた方、どのような場所で使用するか教えてください。

場所：

質問 4. あなたは、横断歩道でシグナルエイドが利用しにくいと感じることはありますか。

ア. ある

イ. ない

「ある」と答えた方、よろしければ理由を教えてください。

理由：

5. システムを実現する上での課題

5.1 交通制約者の識別について

現在、既存の歩行速度の遅い交通制約者のための信号制御では0.75 (m/秒) を設計速度としている県が多いが、交通制約者を識別するための歩行速度については、他のS I Pの調査研究と連携を取りながら、検討を行う必要がある。

5.2 歩行者青時間の延長方式について

延長する歩行者青現示は、歩行者青時間及び歩行者青点滅時間が考えられる。歩行者青時間及び歩行者青点滅時間の延長とも、歩行者赤時間における残存歩行者数が減少する。また、歩行者青点滅時間の延長は歩行者青延長時間と比較した場合、短い延長時間で同等の効果が得られる。また、歩行者青現示延長終了後は横断歩道上に交通制約者が存在しないと想定できるが、歩行者青時間延長の場合は、その後に歩行者青点滅が表示されるため、その時間が無駄になってしまう。歩行者青時間の延長方式については、方式の違いによる効果検証やセンサーの設置位置や要件定義等、システム定義に向けた検討を行う必要がある。

5.3 携帯電話を利用したサービスの検討について

携帯電話を利用したサービスを実現するためのシステム検討においては、位置測位精度の問題や通信方式の検討等、技術的課題も多い。仕様、規格を検討するに際し、実現に向けた技術的評価が必要である。

歩行者用感知器（実験）
仕様書（案）

2016年3月

一般社団法人 U T M S 協会

目次

ページ

1. 適用範囲	1
2. 仕様書名称	1
3. 用語の定義	1
4. 一般事項	1
5. 設計条件	2
5.1 一般条件	2
5.2 設置条件	2
6. 構成及び構造	3
6.1 構成	3
6.1.1 構成品	3
6.1.2 指定項目	3
6.1.3 送受信部等の種類	3
6.2 構造	3
7. インタフェース	4
8. 機能及び性能	4
8.1 歩行者感知タイプ	4
8.2 白杖（反射シート）感知タイプ	6
8.3 通信機能	7
8.4 感知器一次処理機能	7
9. 引用資料	8

1. 適用範囲

本仕様書は、横断歩道上や横断歩道付近の歩行者等を感知する歩行者感知タイプと、白杖に貼られた反射シートを感知する白杖（反射シート）感知タイプの2タイプを含めた歩行者用感知器（以下「本装置」という。）に適用する。

本装置と他の機器との関係を図1.1に示す。

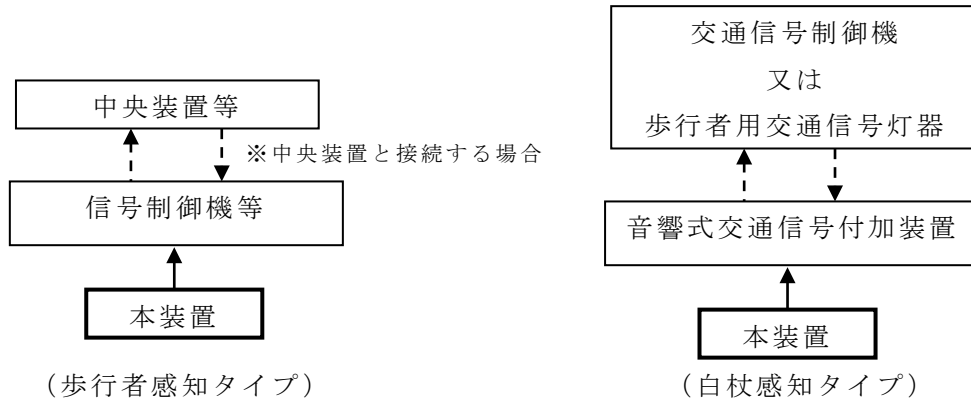


図 1.1 本装置の位置付け

2. 仕様書名称

本仕様書の名称は、以下のとおりとする。

「歩行者用感知器（実験）仕様書」

3. 用語の定義

本仕様書で用いる主な用語の定義は、以下のとおりとする。

(1) 保持時間

感知信号の割れを防止するため、感知信号を延長する時間をいう。

(2) 白杖

視覚障害者が歩行する際用いる白色の杖をいう。

4. 一般事項

本仕様書に適用される仕様書及び規格等は、以下のとおりとする。

「警察交通安全施設端末装置 共通仕様書」

5. 設計条件

5.1 一般条件

- (1) 歩行者感知タイプは横断歩道を通行する又は横断待ちする人、車いす利用者等を感知できること。
- (2) 歩行者感知タイプのセンサ部は8項の感知領域を計測できる位置に設置すること。但し、歩行者や通行車両ならびに他の施設を妨害しない位置とする。
- (3) 白杖（反射シート）感知タイプのセンサ部は横断歩道手前の支柱または専用アームに取り付け、感知領域を誘導用ブロック上に設けること。
- (4) 白杖に貼られた反射シートの標準貼付例を図 5.1 に示す。

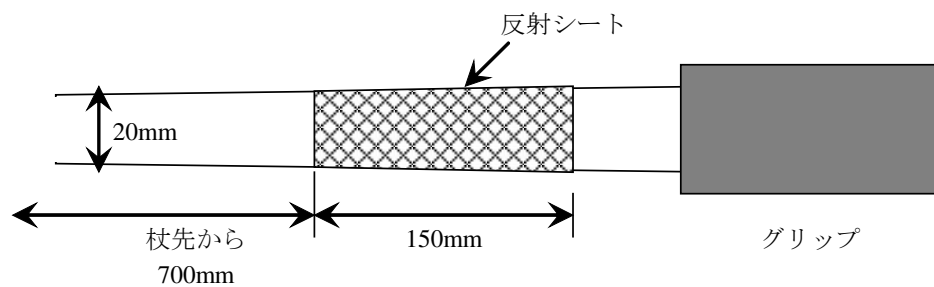


図 5.1 反射シートの標準貼付例

- (5) 白杖に貼られた反射シートの推奨反射輝度値を表 5.1 に示す。測定法は、J I S Z 9 1 1 7（保安用反射シート及びテープ）に準ずる。

表 5.1 反射シートの推奨反射輝度値

観測角	入射角	白 [cd/lux/m ²]
12°	5°	250
	30°	150
	40°	110
20°	5°	180
	30°	100
	40°	95

- (6) 保守調整に必要な動作状態を確認できること。

5.2 設置条件

センサ部の設置位置は、「路上」、「路側」及び「地中」のいずれかとし、発注時の指定項目とする。

なお、これら以外の設置位置となる場合は、事前に発注者の承認を得ること。

(1) 路上設置

歩道上は2.5m以上、車道上4.7m以上に設置すること。

(2) 路側設置

路側の柱等に取り付け、地上高0.5m以上の位置に設置することを基本とする。

(3) 地中設置（埋設）

路面の地中に設置することを基本とする。

6. 構成及び構造

6.1 構成

6.1.1 構成品

本装置は、制御部、センサ部より構成することを基本とし、必要に応じて接続箱等それ以外の構成品を追加することも可とする。

なお、センサ部は制御部と一体化構成でもよい。

(1) 制御部

制御部は、センサ部からの信号を受け取り、他の装置へ出力又は他の装置と通信できるように変換する機器とする。

(2) センサ部

センサ部は、歩行者により発生する物理量の変化を捉えて電氣的信号に変換し、制御部へその信号を与える機器とする。例として超音波送受器や投受光器、カメラ等が該当する。

6.1.2 指定項目

本装置の発注時の指定項目は、以下のとおりとする。

(1) 共通の指定項目

- ア 歩行者感知タイプ又は白杖（反射シート）感知タイプの選択
- イ 入力電源の種類
- ウ センサ部の数と設置位置

(2) 歩行者感知タイプのみの指定項目

- ア 感知箇所
- イ 感知領域
- ウ 感知対象とする歩行者速度の設定有無。
- エ 歩行者の横断方向の指定の有無。
- オ 出力方式の種類（接点信号、シリアル信号の指定）

6.1.3 送受信部等の種類

送受信部の種類は、以下のとおりとする。

S9形端末通信部（S9-TCU）

6.2 構造

センサ部は、「警察交通安全施設端末装置 共通仕様書」の「警察記章」を除く。

7. インタフェース

以下の規格に適合した装置との接続が可能であること。

- ・「P1形インタフェース規格」
- ・「S9形インタフェース規格」

但し、「S9形インタフェース規格」については、歩行者感知信号において、S9形回線の接続が有る場合のみとする。

8. 機能及び性能

8.1 歩行者感知タイプ

- (1) 横断歩道上や横断歩道付近の歩行者等を感知し出力すること。
- (2) 感知信号の出力タイミングは、図 8.1 のとおりであること。

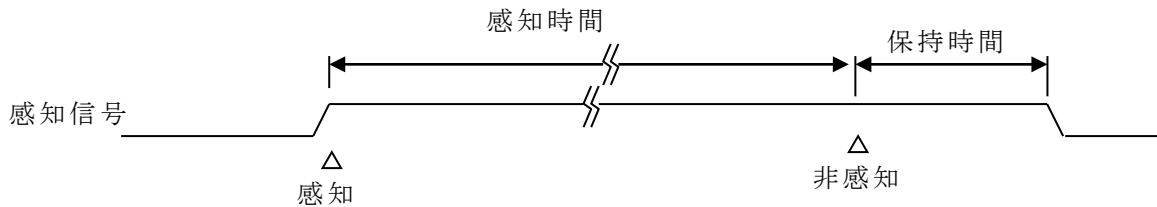


図 8.1 出力タイミング

- (3) 保持時間は 100～500 ミリ秒 であること。
- (4) 感知箇所は、横断歩道上または歩道（横断待ち）部分のどちらか一方、もしくはは両方とする。
- (5) 各感知箇所における感知領域の大きさは以下のとおりとする。

ア 横断歩道上の感知領域

横断歩道上の感知領域は図 8.2 のとおりとする。また、横断歩道上を複数の感知領域に分割することも可能とする。

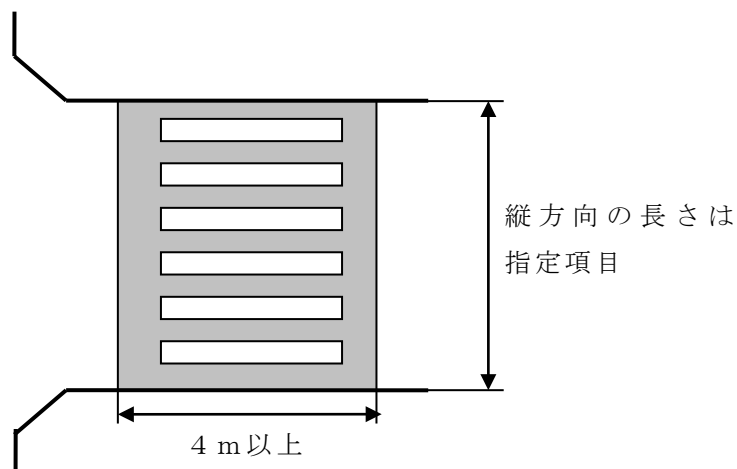


図 8.2 横断歩道上の感知領域

イ 歩道（横断待ち）部分の感知領域

歩道（横断待ち）部分の感知領域は表8.1のとおりとする。

表 8.1 歩道（横断待ち）部分の感知領域

タイプ	感知領域	備 考
広域タイプ	図 8.3 の通り	歩道（横断待ち）部分を面状に感知
狭域タイプ	図 8.4 の通り	歩道（横断待ち）部分を線上（通行断面）に感知

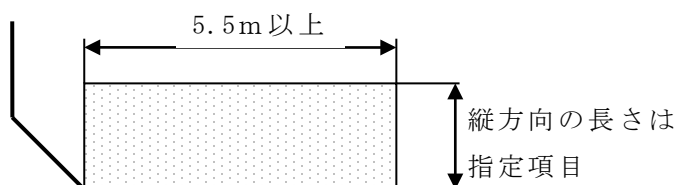


図 8.3 広域タイプの感知領域

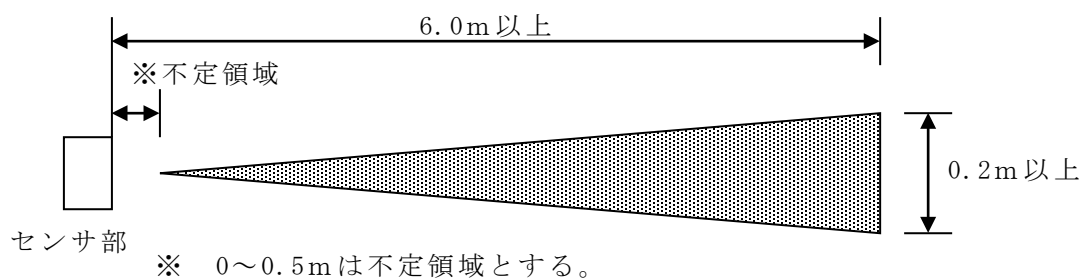


図 8.4 狭域タイプの感知領域

- (6) 感知可能速度は、0～10km/hであること。ただし、感知対象速度の設定が有る場合は、その指定によること。
- (7) 異常時は感知信号を信号条件「有」にすること。また、異常が解消したときは自動的に正常動作に復帰すること。
- (8) 歩行者速度の設定は、0.01m/s単位で設定可能なこと。また、設定単位は、精度を保証するものではない。
- (9) 歩行者の横断方向の指定が有る場合は、指定された方向に歩行する歩行者を感知する。

8.2 白杖（反射シート）感知タイプ

- (1) 白杖に貼られた反射シートを検出し、白杖検出信号を出力できること。
- (2) 感知領域は、図 8.5 に示すとおり誘導ブロック上 700mm の高さで、1000mm の幅を有すること。

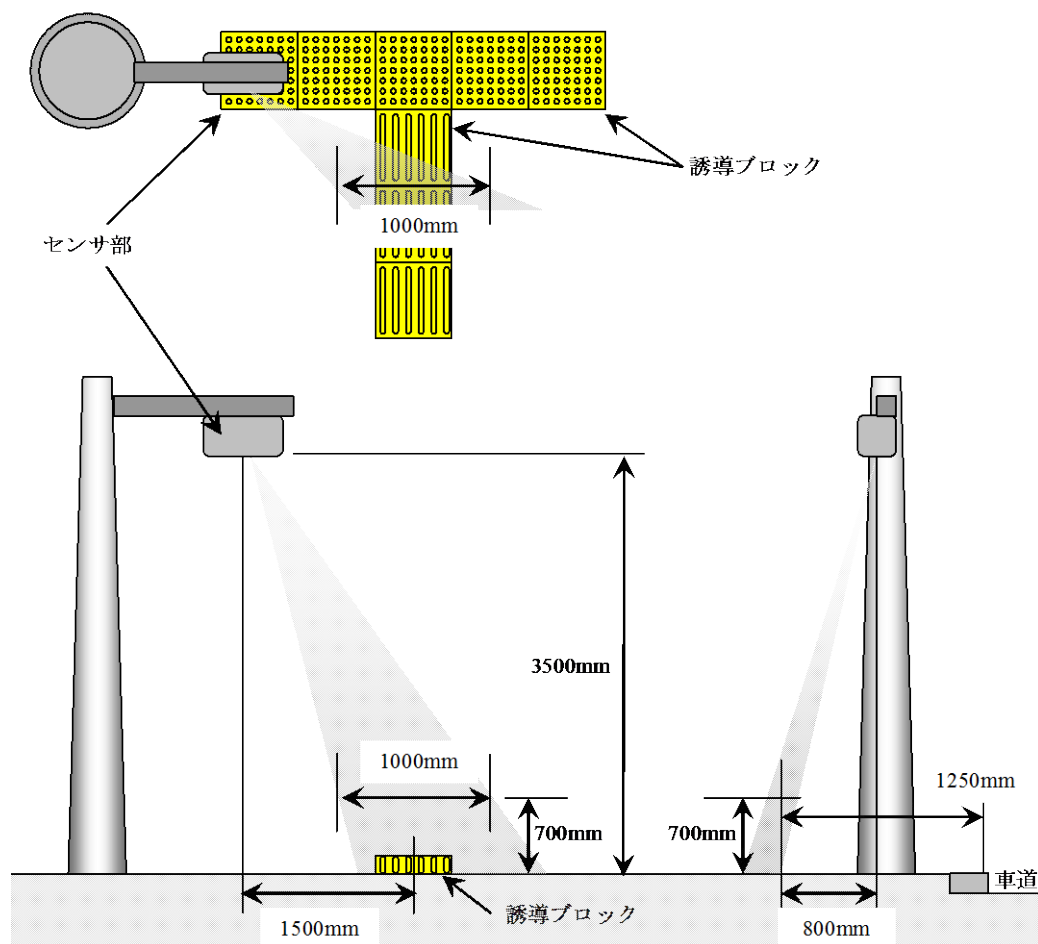


図 8.5 感知領域

8.3 通信機能

中央装置並びに他の端末装置との送受信を可能とすること。送受信部等の通信規格及びアプリケーション規格は、以下のとおりとする。

なお、本機能は付加機能とする。

(1) S9形端末通信部

「S9形端末通信部規格」によること。

なお、機能ごとの情報交換内容及び通信手順は、「歩行者感知器用D A T E X - A S Nメッセージ規格」及び「感知器共通D A T E X - A S Nメッセージ規格」によること。

8.4 感知器一次処理機能

感知機能を実装し、かつS9-T C Uを実装する場合感知器一次処理を行う。

なお、入力される感知信号を一次処理する感知情報処理部は「感知情報処理部 規格」によること。

9. 引用資料

本仕様書で引用している資料の一覧を表 9.1 に示す。また、本仕様書に関連する仕様書及び規格の引用系統を図 9.1 に示す。

表 9.1 引用資料一覧

引用資料			適用
区分	名称	分類番号	
仕様書	警察交通安全施設端末装置 共通仕様書	警交仕規第1001号	警察交通安全施設に使用される各種の屋外に設置する装置仕様のうち、共通事項について規定
規格	感知情報処理部規格	B4-A02-1*-0	8.4 項 感知器一次処理機能の項目に適用し、感知器機能の出力信号を一次処理する感知器一次処理機能についての規定
	P 1 形インタフェース規格	B3-A01-1*-0	7 項 インタフェースの項目に適用し、接点出力についての規定
	S 9 形端末通信部規格	B3-A08-4*-0	8.3 項 通信機能の項目に適用し、S 9 形端末通信部の機能について規定
	S 9 形インタフェース規格	B3-A08-2*-0	7 項 インタフェースの項目に適用し、シリアル出力についての規定
	UD 形トランスポート規格	B3-A08-5*-0	8.3 項 通信機能の項目に適用し、中央装置との情報交換をUD 形伝送で行う場合のトランスポート及びネットワーク層の通信規定
	UD 形符号化規格	B3-A08-6*-0	8.3 項 通信機能の項目に適用し、中央装置との情報交換をUD 形伝送で行う場合のプレゼンテーション層の通信規定
	DATEX-ASN 通信アプリケーション規格	B3-A08-7*-0	8.3 項 通信機能の項目に適用し、中央装置との情報交換をUD 形伝送で行う場合のアプリケーション層の通信規定
	歩行者感知器 DATEX-ASN メッセージ規格		8.3 項 通信機能の項目に適用し、歩行者用感知器において中央装置との情報交換をUD 形伝送で行う場合の情報交換内容について規定
	感知器共通 DATEX-ASN メッセージ規格	B4-A02-2*-0	8.3 項 通信機能の項目に適用し、歩行者用感知器において中央装置との情報交換をUD 形伝送で行う場合の情報交換内容について規定
JIS 規格	保安用反射シート及びテープ	JIS Z 9117	5.1 項 一般条件に適用し、白杖に貼られた反射シートの反射輝度値について規定

備考：規格は一般社団法人UTMS 協会の規格であり、分類番号の*は版番号を表す。

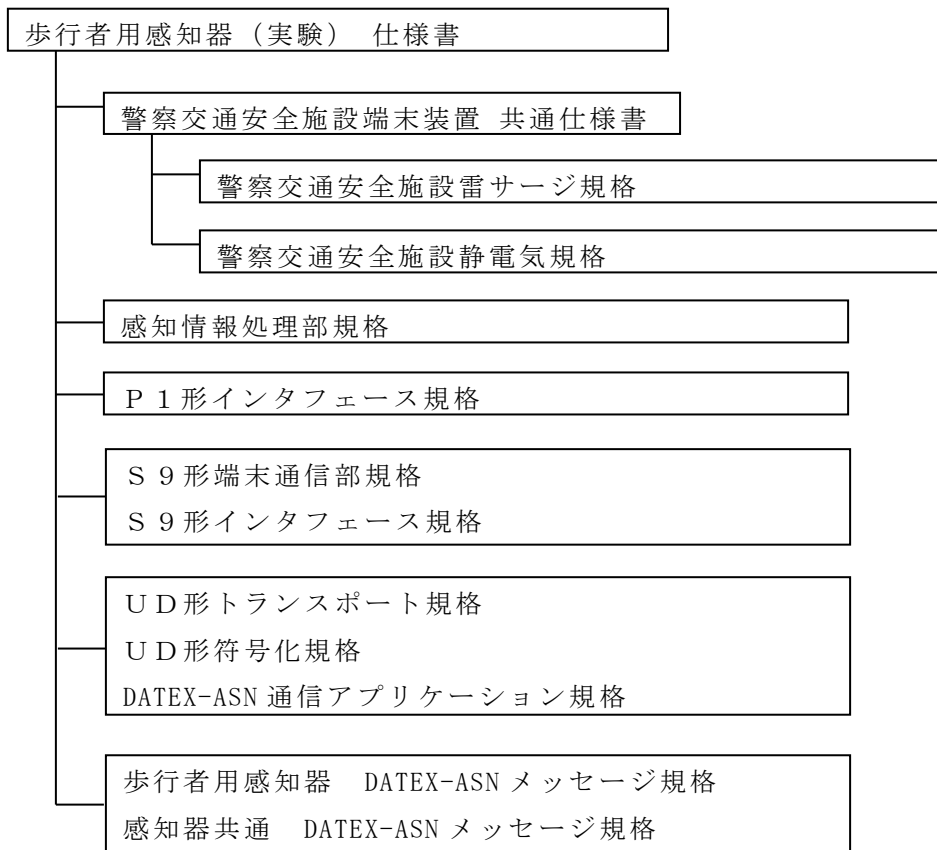


図 9.1 仕様書及び規格の引用系統

歩行者用交通信号残り時間表示装置（実験）
仕様書（案）

2016年3月

一般社団法人 U T M S 協会

目 次

	ページ
1. 適用範囲	1
2. 仕様書名称	1
3. 用語の定義	1
4. 一般事項	1
5. 設計条件	1
5.1 一般条件.....	1
5.1.1 設置環境条件.....	1
5.1.2 電氣的条件.....	2
6. 構成および構造	2
6.1 構成	2
6.1.1 構成品一覧.....	2
6.1.2 指定項目.....	2
6.1.3 機能構成.....	2
6.2 構造	3
6.2.1 構造.....	3
6.2.2 塗装色.....	3
6.3 表示	3
7. インタフェース	3
8. 機能	3
9. 性能	3
10. 引用資料	4

1. 適用範囲

本仕様書は、歩行者用交通信号灯器に接続し、歩行者用信号の青信号の残り時間を案内表示する歩行者用交通信号残り時間表示装置（以下、「本装置」という。）に適用する。
本装置と歩行者用交通信号灯器の関係を図1.1に示す。

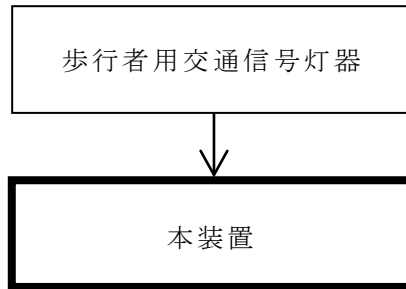


図1.1 本装置の位置付け

2. 仕様書名称

本装置の仕様書名称は、以下のとおりとする。

「歩行者用交通信号残り時間表示装置（実験）仕様書」

3. 用語の定義

本仕様書で用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

(1) 残り時間

歩行者用交通信号灯器の青色の灯火開始点から青色の灯火点滅開始点までの時間。

4. 一般事項

本仕様書に適用される仕様書及び規格等は、以下のとおりとする。

- (1) 「警察交通安全施設端末装置共通仕様書」
- (2) 「P9形インタフェース規格」
- (3) 「P10形インタフェース規格」

5. 設計条件

5.1 一般条件

5.1.1 設置環境条件

(1) 視認性

対面する歩行者に対し、太陽光や周囲の光等、外部条件の影響を受けることなく、良好な視認性を保つこと。

(2) 残り時間表示

残り時間表示の輝度は、歩行者用灯火の視認を阻害せず、ハレーション等を考慮すること。

残り時間表示の大きさは、対面する歩行者から明瞭に確認出来ること。

(3) 青信号点灯時間

接続する歩行者用信号の青信号時間は、毎周期固定であることを前提とする。

(4) 接続機器

歩行者用交通信号灯器及び信号制御機に対し、改造無しで本装置を接続することを前提とする。

5.1.2 電气的条件

(1) 本装置の入力電源は、歩行者用交通信号灯器の端子板から受電し、「P9形インタフェース規格」又は「P10形インタフェース規格」で接続できること。

(2) 本装置の接続により、信号灯器や信号制御機に対して影響を与えないよう十分な保護を行うこと。

6. 構成および構造

6.1 構成

6.1.1 構成品一覧

本装置の構成品一覧を表6.1に示す。

表6.1 構成品一覧表

区分	品目	数量	備考
表示装置	筐体	1式	
	表示部	1式	表示部と制御部は、一体化してもよいものとする。
	制御部	1式	

6.1.2 指定項目

発注時の指定項目は、以下のとおりとする。

- (1) 取付形式
- (2) 文字の大きさ
- (3) 残り時間設定機能の種類

6.1.3 機能構成

本装置の機能構成は、図6.1のとおりとする。

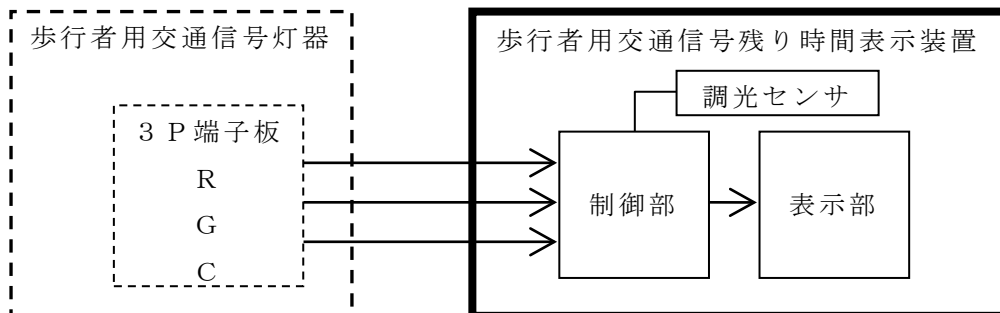


図6.1 機能構成

6.2 構造

6.2.1 構造

- (1) 形状は要検討とする。
- (2) 文字の大きさは要検討とする。
- (3) 外形寸法は要検討とする。
- (4) 取付形式は要検討とする。
- (5) 本装置の扉には、止め金具を設けること。

6.2.2 塗装色

筐体塗装色は、表示の視認を妨げない色で塗装のこと。

6.3 表示

- (1) 本装置は、「警察交通安全施設端末装置共通仕様書」の「警察記章」の適用を除く。
- (2) 残り時間表示の色度は、交通信号灯器の青色信号灯火の色に準ずること。

7. インタフェース

本装置と歩行者用信号灯器の接続は、以下の規格に適合した接続が可能であること。

- (1) 「P9形インタフェース規格」
- (2) 「P10形インタフェース規格」

8. 機能

- (1) 残り時間は、1～99秒までの秒数で表示すること。
- (2) 電源投入後、歩行者青時間が設定されるまでは残り時間表示は滅灯とすること。
- (3) 残り時間表示は、青色の灯火開始時点で設定された歩行者青時間を表示し、1秒刻みでカウントダウンし、原則として青色の灯火点滅開始時点で滅灯すること。
- (4) 残り時間が99秒以上の場合、残り時間が98秒になるまで表示は99秒とすること。
- (5) 今回歩行者青時間が設定された歩行者青時間より短い場合は、表示秒数に関わらず歩行者青点滅開始点で滅灯すること。
- (6) 今回歩行者青時間が設定された歩行者青時間より長い場合は、1秒表示を延長し歩行者青点滅開始点で滅灯すること。
- (7) 調光センサの条件から自動的に「輝度高」又は「輝度低」の調光制御ができること。
- (8) 異常時は滅灯とし、正常復帰時には自動的に復帰すること。
- (9) 歩行者用信号灯器が調光状態にあっても、正常に動作すること。
- (10) 歩行者用信号灯器が赤の時は、残り時間の表示は行わないこと。

9. 性能

- (1) カウントダウン秒数の精度は要検討とする。
- (2) 表示輝度は要検討とする。

10. 引用資料

本仕様書で引用している資料の一覧を表10.1に示す。また、本仕様書に関連する仕様書及び規格の引用系統を図10.1に示す。

表10.1 引用資料一覧

引用資料			適用
区分	名称	分類番号	
仕様書	警察交通安全施設端末装置 共通仕様書	警交仕規 第1001号	警察交通安全施設に使用される各種の屋外に設置する装置仕様のうち、共通事項について規定
規格	P 9 形インタフェース規格	B3-A01-9*-0	交通信号制御機との電氣的インタフェースについての規定
	P 10形インタフェース規格	B3-A01-A*-0	

備考：規格は一般社団法人UTMS協会の規格であり、分類番号の*は版番号を表す。

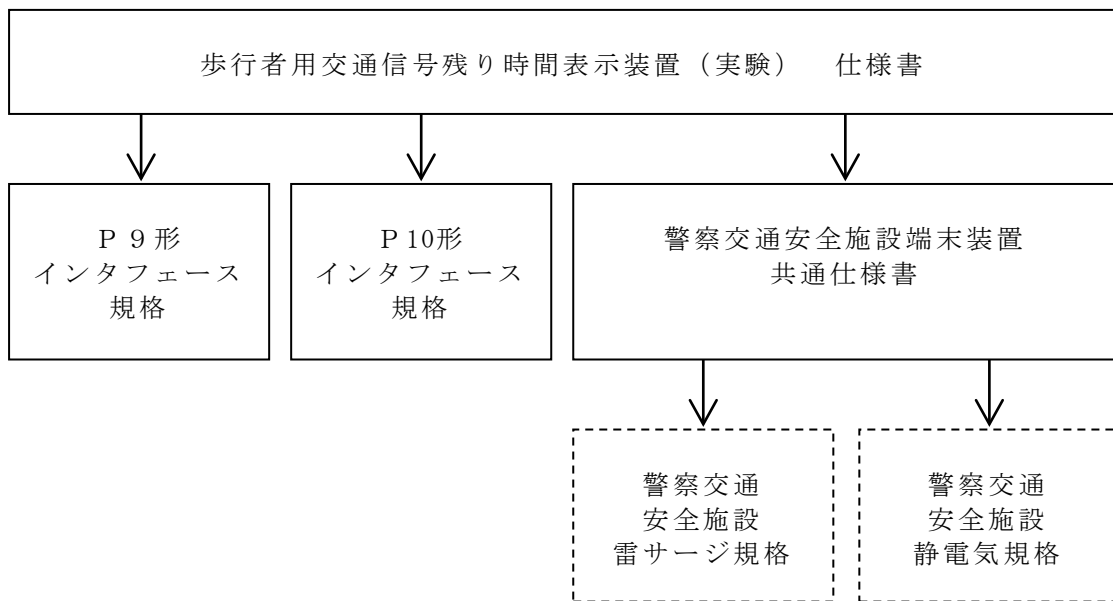


図10.1 仕様書及び規格の引用系統

B L E 路側機（実験）
仕様書（案）

2016年 3 月

一般社団法人 U T M S 協会

目 次

	ページ
1. 適用範囲	1
2. 仕様書名称	1
3. 用語の定義	1
4. 一般事項	1
5. 設計条件	1
5.1 一般条件	1
6. 構成および構造	2
6.1 構成	2
6.1.1 構成品	2
6.1.2 指定項目	2
6.2 構造	2
6.2.1 構造	2
6.3 表示	2
7. インタフェース	3
8. 機能	3
9. 性能	3
10. 引用資料	3

1. 適用範囲

本仕様書は、スマートフォンとの通信における交通情報等の送受信を行う装置（以下、「本装置」という。）に適用する。

本装置と他の機器との関係を図1.1に示す。

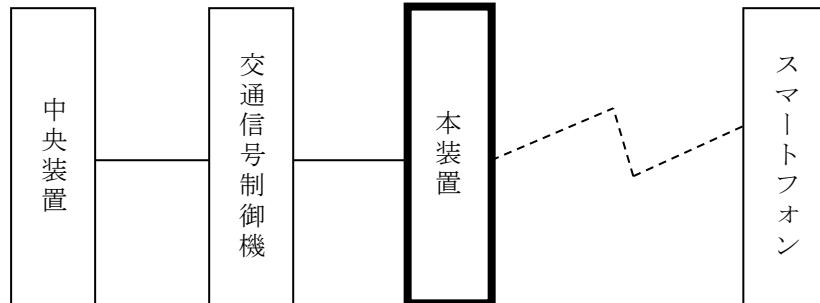


図1.1 本装置の位置付け

2. 仕様書名称

本装置の仕様書名称は、以下のとおりとする。

「BLE路側機（実験）仕様書」

3. 用語の定義

本仕様書で用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

(1) スマートフォン

BLE及びGPSに対応した、タッチパッドで操作できる多機能携帯電話をいう。

4. 一般事項

本仕様書に適用される仕様書及び規格等は、以下のとおりとする。

- (1) 「警察交通安全施設端末装置共通仕様書」
- (2) 「P1形インタフェース規格」
- (3) 「P2形インタフェース規格」
- (4) 「P4形インタフェース規格」
- (5) 「P9形インタフェース規格」
- (6) 「P10形インタフェース規格」
- (7) 「S10形インタフェース規格」

5. 設計条件

5.1 一般条件

- (1) 入力電源は、AC100Vとする。
- (2) 設置条件については要検討とする。

6. 構成および構造

6.1 構成

6.1.1 構成品

- (1) 本装置は、送受信部、制御部、BLE送受信部、電源部より構成する。
- (2) 本装置の構成例を図6.1に示す。

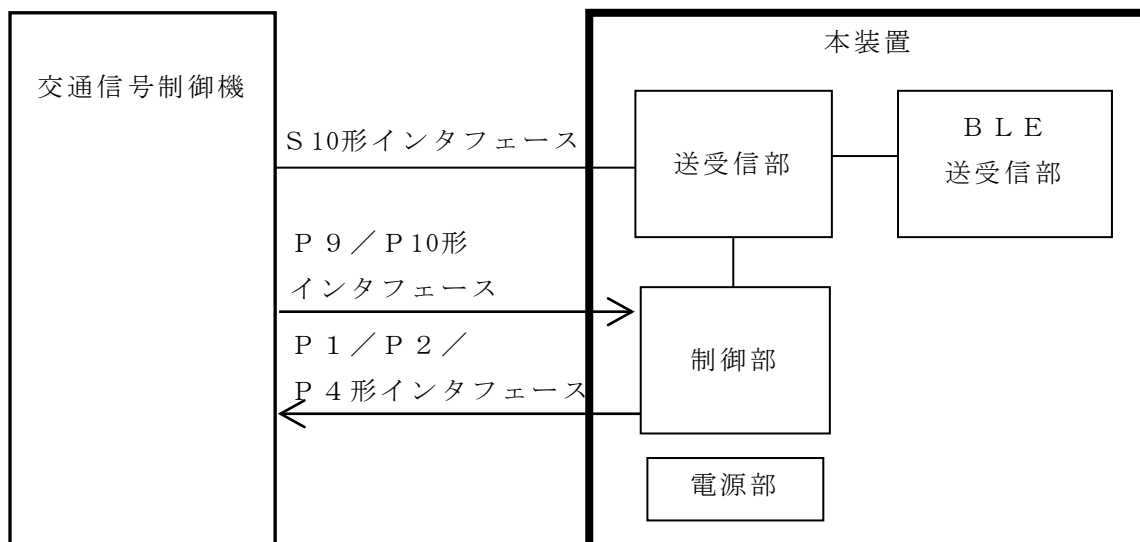


図6.1 機能構成

6.1.2 指定項目

発注時の指定項目は、以下のとおりとする。

- (1) 交通信号制御機とのインターフェースの種類
(P1形/P2形/P4形/P9形/P10形/S10形)
- (2) 歩行速度情報の中継機能の有無

6.2 構造

6.2.1 構造

- (1) 動作状態を表示灯等により監視できること。
- (2) 外形寸法は要検討とする。
- (3) 取付形式は要検討とする。
- (4) 本装置は、「警察交通安全施設端末装置共通仕様書」の「警察記章」の適用を除く。
- (5) 本装置の扉には、止め金具を設けること。

6.3 表示

動作状態を表示灯により監視できること。

点灯条件は表 6.1の通りとする。

表 6.1 表示灯点灯条件

表示灯	点灯条件
異常	異常を検出したとき、点灯する。
灯色	灯色信号を入力したとき、点灯する。

7. インタフェース

本装置と交通信号制御機の接続は、以下の規格に適合した接続が可能であること。

- (1) 「P 1 形インタフェース規格」
- (2) 「P 2 形インタフェース規格」
- (3) 「P 4 形インタフェース規格」
- (4) 「P 9 形インタフェース規格」
- (5) 「P 10形インタフェース規格」
- (6) 「S 10形インタフェース規格」

8. 機能

- (1) 交通信号制御機との電文が送受信できること。なお、情報交換内容及び通信手順は、以下の通りとする。

ア 交通信号制御機からの灯色信号入力の通信手順

「P 9 形インタフェース規格」 / 「P 10形インタフェース規格」

イ 交通信号制御機からの信号情報入力の通信手順及び情報交換内容

「S 10形インタフェース規格」

ウ 交通信号制御機へ感知信号を出力するための通信手順

「P 1 形インタフェース規格」 / 「P 2 形インタフェース規格」 / 「P 4 形インタフェース規格」

エ スマートフォンとの情報交換内容

要検討

- (2) スマートフォンより受信した、横断要求及び歩行速度情報を交通信号制御機へ送信し、処理結果をスマートフォンへ返送する。
- (3) 交通信号制御機より受信した、信号情報及び交差点名称をスマートフォンへ送信する。

9. 性能

要検討とする。

10. 引用資料

本仕様書で引用している資料の一覧を表10.1に示す。また、本仕様書に関連する仕様書及び規格の引用系統を図10.1に示す。

表10.1 引用資料一覧

引用資料			適用
区分	名称	分類番号	
仕様書	警察交通安全施設端末装置 共通仕様書	警交仕規 第1001号	警察交通安全施設に使用される各種の屋外に設置する装置仕様のうち、共通事項について規定
規格	P 1 形インタフェース規格	B3-A01-1*-0	交通信号制御機との電氣的インタフェースについて規定
	P 2 形インタフェース規格	B3-A01-2*-0	
	P 4 形インタフェース規格	B3-A01-4*-0	
	P 9 形インタフェース規格	B3-A01-9*-0	
	P 10形インタフェース規格	B3-A01-A*-0	
	S 10形インタフェース規格	B3-U-002-*-0	7項 インタフェースの項目に適用し、端末回線（S 10形回線）の接続条件について規定

備考：規格は一般社団法人UTMS協会の規格であり、分類番号の*は版番号を表す。

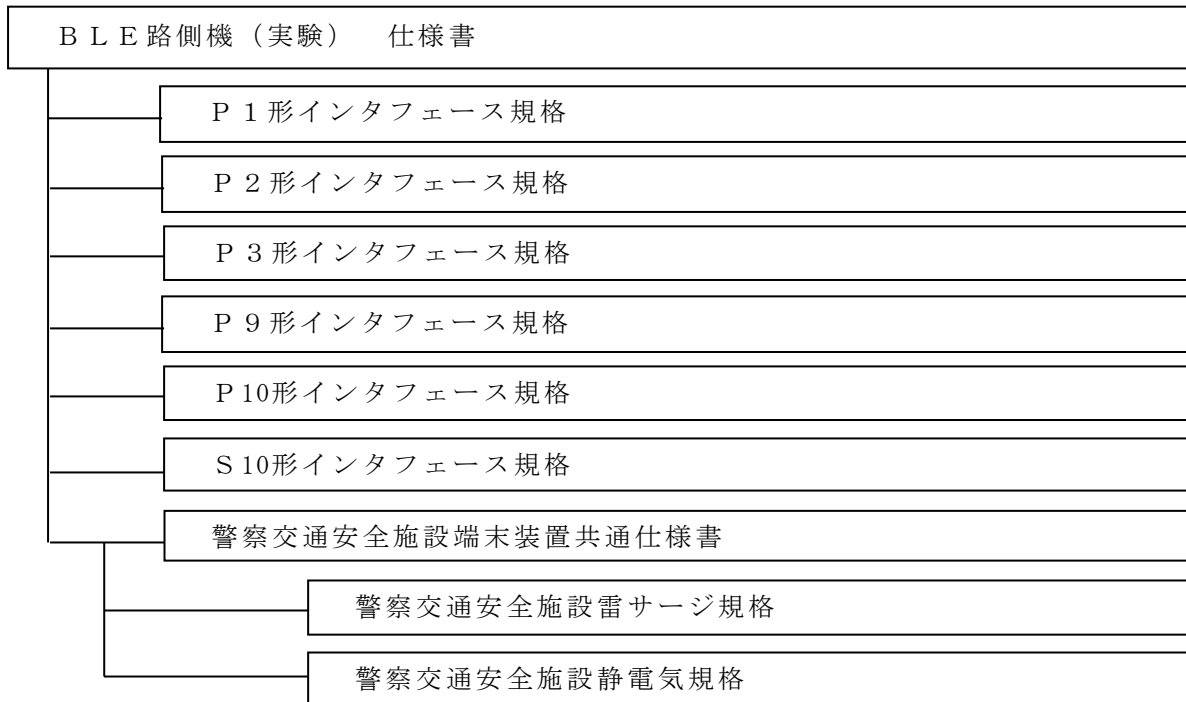


図10.1 仕様書及び規格の引用系統