

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第3区分
 【発行日】平成29年3月23日(2017.3.23)

【公開番号】特開2016-126525(P2016-126525A)
 【公開日】平成28年7月11日(2016.7.11)
 【年通号数】公開・登録公報2016-041
 【出願番号】特願2014-266920(P2014-266920)
 【国際特許分類】

G 0 8 G 1/09 (2006.01)

B 6 0 W 30/18 (2012.01)

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

【F I】

G 0 8 G 1/09 V

B 6 0 W 30/18

G 0 8 G 1/09 F

G 0 8 G 1/16 E

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月14日(2017.2.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

交差点上流距離 D_0 の地点 P を時刻 $t_{p1} \sim t_{p3}$ の交差点信号一周期 T_s の間に通過する車両を、地点 P から 限定された速度範囲 $v_{min} \sim v_{max}$ (但し速度は車両毎の地点 $P \sim$ 交差点間平均速度) で走行させて時刻 $t_{s2} \sim t_{s3}$ の交差点信号青時間 T_g の間に交差点に到達・通過させるに際し、速度 v_{min} を所定の基準値以上とすべく、地点 P - 交差点間距離 D_0 、交差点信号黄時間 T_y と交差点信号赤時間 T_r の和時間 ($T_y + T_r$)、および地点 P - 交差点間許容最高速度 v_{max} 、を下記関係を満足するように設定することを特徴とする 交差点走行制御方法およびそのシステム。

$$D_0 / \{ (T_y + T_r) \cdot v_{min} \} / \{ 1 - (v_{min} / v_{max}) \}$$

ここで、

D_0 : 地点 P - 交差点間距離

$$t_{p1} = t_{p3} - T_s$$

$$t_{p3} = t_{s3} - (D_0 / v_{max})$$

$$t_{s2} = t_{s3} - T_g$$

t_{s3} : 交差点信号青時間終了時刻

T_s : 交差点信号1周期

T_g : 交差点青信号時間

T_y : 交差点信号黄時間

T_r : 交差点信号赤時間

v_{min} : 地点 P - 交差点間許容最低速度

v_{max} : 地点 P - 交差点間許容最高速度

である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 1 】

本願発明は、車両が交差点を省エネルギー・低排出ガスかつ安全に走行・通過するための走行制御方法およびシステムに関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 3 】

但し、交差点上流特定地点（地点 P）から交差点への到達・通過走行に際し、特許文献 1 においては、特定地点からの定速走行で行うのに対し、特許文献 2 では、特定地点からの等加減速走行で、特許文献 3 では惰性走行で、各々行うことによる特定地点での加減速（基本的には減速）に起因する（急激な速度変化による）後続車両追突防止等の走行安全への対応策、あるいは特定地点通過時車両の有している運動エネルギーの有効活用方策、が各々提案されているが、特定地点 P - 交差点間走行時の各車両間の平均速度差、あるいは、交差点通過後の通常走行（定速走行）復帰走行時の省エネルギー化・低排出ガス量化への配慮はいずれにおいてもなされていない。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 4 】

上記、交差点通過後の通常走行（定速走行）への復帰時の省エネルギー化・低排出ガス量化を考えた場合、交差点通過後の通常走行への復帰に際しての加速抵抗、従って必要とする加速エネルギー、を極小にすること、即ち車両の交差点通過速度は、通常走行速度（定速走行速度、通常は v_{max} ）に極力近い速度であることが望ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 7 】

本願発明の基本的考え方を、図 1 を用いて説明する。

交差点上流距離 D_0 の地点 P において、地点 P を交差点信号一周期（サイクル長） T_s の時刻 $t_{p1} \sim t_{p3}$ （但し、 $t_{p3} = t_{s3} + D_0 / v_{max}$ ）の間に通過する車両に、交差点信号状態情報（信号周期 T_s 、黄信号点灯時刻 t_{s1} 、黄時間 + 赤時間（ $T_y + T_r$ ）、青信号点灯時刻 t_{s2} 、青時間 T_g 等）、地点 P - 交差点間距離情報 D_0 、車両の地点 P 通過

時刻 t_{pp} 、および地点 P - 交差点間許容最高速度 v_{max} 等を通報し、前記情報の通報を受けた車両は地点 P 通過時刻 t_{pp} に対応した最適な交差点到達予定時刻 t_{ss} および速度 v_{op} （但し $v_{op} \leq v_{max}$ ）を特定し、地点 P - 交差点通過間を平均速度 v_{op} で走行する。

この結果車両は交差点を下記（数 4）に示す v_{min} 以上の速度で通過することになり、この結果、重量 m 、回転部分相当質量 m の車両を、速度 0 の状態から速度 v_p の状態まで加速するに要するエネルギー $\{ (m + m) \cdot v_p^2 \} / 2$ を、速度 v_{min} の状態から速

度 v_p の状態まで加速するに要するエネルギー $\{ (m + m) \cdot (v_p^2 - v_{min}^2) \} / 2$ に低減できることになる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

前記 t_{ss} 特定結果からの速度 v_{op} 算出は、(数2)から可能であり、車両は地点P - 交差点間を v_{op} で走行することにより、交差点通過速度範囲は、(数3)を満足することができる。

(数2)

$$v_{op} = D_0 / (t_{ss} - t_{pp})$$

(数3)

$$v_{min} \leq v_{op} \leq v_{max}$$

ここで、 v_{min} は、(数4)で示される。

(数4)

$$v_{min} = D_0 / \{ (D_0 / v_{max}) + (T_y + T_r) \}$$

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

即ち、交差点上流地点Pを時刻時刻 $t_{p1} \sim t_{p3}$ の間に通過した車両は、地点P - 交差点間の距離 D_0 を限定された速度範囲($v_{min} \sim v_{max}$)で走行し、交差点に到達・通過したのち通常走行への復帰のための加減速を行い、通常走行での定速走行に移行する。

上記より、交差点通過速度の最小値 v_{min} は、地点P - 交差点間距離 D_0 、許容最高速度 v_{max} 、および(交差点信号黄時間 T_y + 交差点信号赤時間 T_r)で決定される、言い換えれば、地点P - 交差点間距離 D_0 、許容最高速度 v_{max} 、および(交差点信号黄時間 T_y + 交差点信号赤時間 T_r)は、(数5)の関係を満足しなければならないことがわかる

。

(数5)

$$D_0 / \{ (T_y + T_r) \cdot v_{min} \} / \{ 1 - (v_{min} / v_{max}) \}$$

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本願発明によって、交差点通過車両は、交差点通過時一定値以上の地点P - 交差点間許容最低速度 v_{min} を確保しての走行が可能となり、従来の交差点無停止走行制御に比べてより効果的な省エネルギー・低排出ガス量走行による交差点通過が可能になる。

あわせて、本方法により車両の特定地点A - 交差点間の走行が限定された速度範囲 $v_{min} \sim v_{max}$ 内で秩序だて行われることから、交差点走行の安全性も向上させることができる。

従って、本願発明は、今後普及が予測される自動運転車用としては勿論、現行車両においてもその交差点走行制御方法あるいは交差点走行制御システムとして有効である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 6 】

本願発明は、自動運転車の交差点走行制御方法およびシステムとして最適であるばかりでなく、現行車両（非自動運転車）における省エネルギー・低排出ガス量走行および交差点周辺の安全走行にも有効に利用可能である。

—