

## 振動機能付ステアリングホイール

上坂 維志篤<sup>\*1</sup>

### Vibration Function for Steering Wheel

Yoshitoku Uesaka<sup>\*1</sup>

#### 1. はじめに

近年、多くの運転支援システムが車両へ搭載され、技術進化、普及が急激に進んでいる。ステアリングホイールにおいてもシステムの一部を担う機能の追加ニーズが高まっている。今回、新たな機能として振動システムを有したステアリングホイールを開発・量産化したので、その概要について報告する。

#### 2. 振動機能のニーズ

今回開発した振動ステアリングホイールは、運転支援システムの一つである車線逸脱警報（以下、LDW）において、警告伝達機能として使用される（図-1）。

従来のLDWにおいて、ドライバーへの警告伝達手段はブザー音及びディスプレイ表示が一般的であった。しかし、市場ではブザー音を不快と感じるユーザーも多く、ドライバーだけに静かに警告を伝える手段が求められていた。

振動ステアリングホイールの搭載によって、こ

のニーズに応えることが可能となり、ユーザー各々でブザー音、振動伝達の選択が可能となる。



図-1 車両逸脱警報

#### 3. 製品の概要

振動ステアリングホイールを用いたLDWのシステム略図を図-2に示す。車載カメラが車線逸脱を検知すると、振動要求信号をハンドルECUへ発信する。信号を受けたハンドルECUはモーターへの電力供給を開始。モーターに設置された偏心分銅が回転することで振動を発生させている。

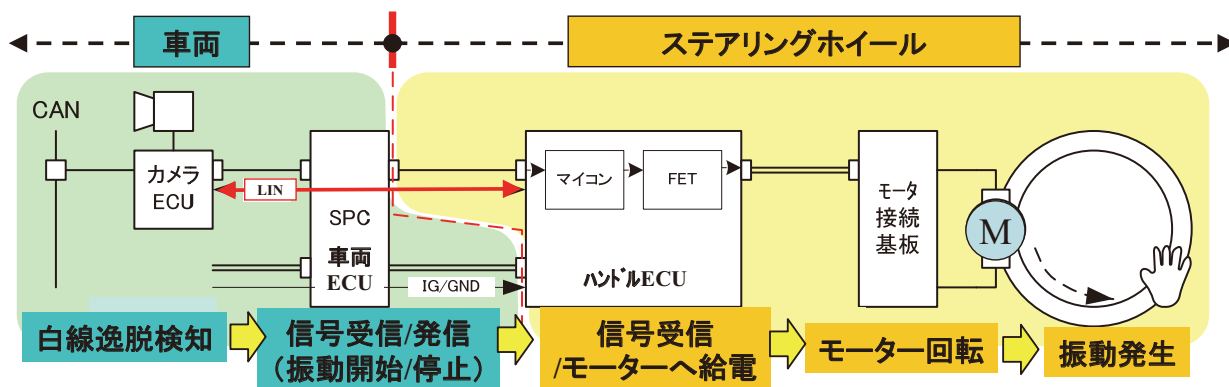


図-2 システム略図

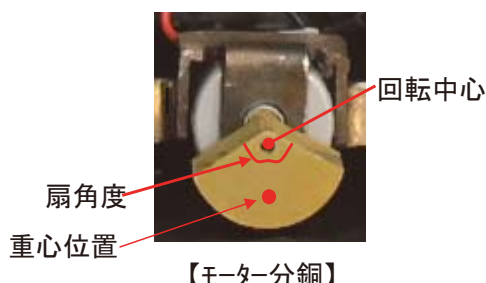
\*1 SS 技術部 SS 第1 技術室

### 3-1. 偏心分銅

振動は、モーターに取付けた分銅を回転させることにより発生させている。回転の中心であるモーター軸と分銅重心のズレによって生まれる遠心力を振動源としている。

この原理は携帯電話等のバイブレーション機能と同様である。しかし、ステアリングホイールのよう大きく重いものを振動させるためには、より大きな振動強度が必要である。

振動の強さ（＝遠心力）は分銅重心までの距離と分銅の質量に依存する。振動ステアリングホイールに要求される振動強度を達成するために、回転させる分銅の質量及び重心位置の設定が重要となる。また、意匠部品でもあるステアリングホイールは、デザイン性も維持する必要がある、限



$m$ : モーター分銅質量(N)  
 $r$ : 重心距離(mm)

振動強度(遠心力)  $F = m \times r \times (2\pi f)^2$   
 $f$ : 回転数(Hz)

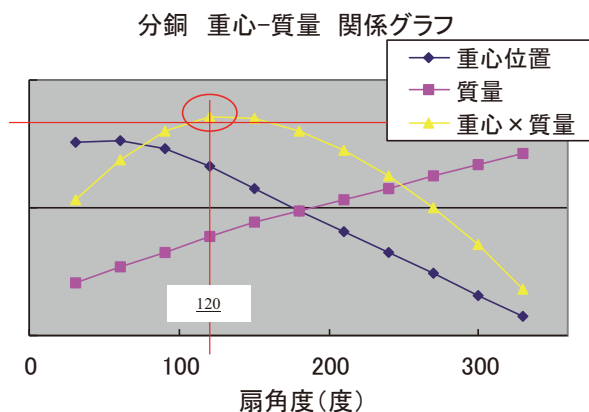


図-3 分銅重心-質量の関係

られたスペース内での配置が要求される。

そこで、より省スペースで効率的に振動強度を得ることができる分銅形状を検証した(図-3)。

分銅質量を増やしていくと、分銅が円形に近づき重心位置が近くなる。重心位置と質量の関係から、最も効率的に振動強度を得られる扇角度として120°を設定することで、制約スペース内で要求振動強度を得ることができた。

### 3-2. 統合 ECU

本開発品は、振動モーターの ON-OFF を電子的に制御する ECU もステアリングホイール内に追加しており、搭載スペースの検討が必要であった。

従来デザイン同等のスペースへ追加搭載するために、既に搭載されているハンドル ECU (ステアリングヒーター制御用) との統合化を実施。

ECU の統合化により、搭載スペースの縮小、ハーネス配線の簡略化を実現した。

また、振動用 ECU までがステアリングホイール内で完結することで、他車種への流用、展開をよりスムーズに進めることを可能としている。

## 4. おわりに

今回量産化した振動ステアリングホイール機構は、今後のレクサス車種の多くに展開していく予定である。最後に本製品の開発にご支援、ご指導頂いたトヨタ自動車株式会社ならびに関係各部署の方々には厚くお礼申し上げます。

著者



上坂 維志篤