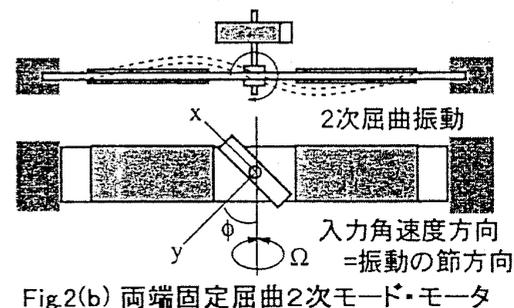
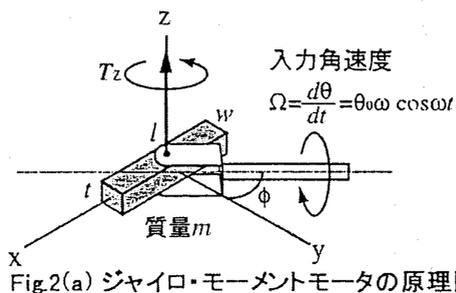
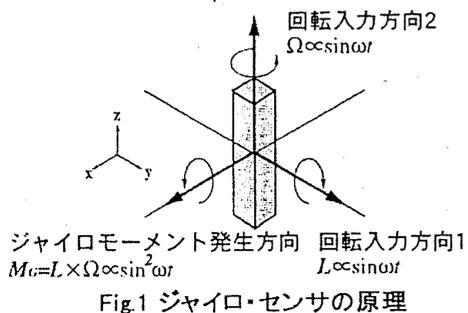


研究 題 目	ジャイロ・モーメント・モータ	報 告 書 作 成 者	富川 義朗
研究 従 事 者	富川 義朗, 青柳 学 (小笠原 俊治, 金内 一浩, 松澤 洋輔)		
研究 目 的	<p>本研究は、実用性の高いマイクロ・モータの開発ならびにその応用にある。 すなわち、その原理は全く新しいもので、次のように整理される。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) これまでセンサにしか利用できないとされてきた、コリオリ・力現象を利用している。(Fig.1, Fig.2 (a) 参照) (2) 屈曲振動する板 1 枚で、バー・タイプ・ロータを回転できる。(Fig.2(b)参照) (3) 電磁モータなみの高速回転が得られる (4) 構造が簡単で、マイクロマシン化がより進展できる。 <p>本研究では、このような振動現象利用モータの動作原理の確認、特性の明確化、ならびに応用の進展を行うものである。特に、応用では、薄型モータが実現できることから</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電子回路の放熱システム ● 揚力を利用したフライング・マシーン ● ロータ回転型のジャイロ/スピード・センサ、と開発するものとする。 		



研 究 内 容	<p>これまでの研究経過ならびに内容を以下、箇条書きとして報告する。</p> <p>(1) ジャイロ・モーメント・モータの基本的構成 (Fig.2(b)) とその原理 (Fig.1, Fig2(b)) については、山形大学 (工) 修士論文 (添付文献 1) としてまとめ、その成果を内外の学会</p> <ul style="list-style-type: none">・ Actuator 2000, 7th International Conference on New Actuator (19-21 June 2000 Bremen, Germany (添付文献 2)・ 電気学会第 12 回「電磁力関連のダイナミックス・シンポジウム」 平成 12 年 6 月 29 日 ~ 7 月 1 日 沖縄 (添付文献 3) <p>などで発表した。すなわち、これについての目的は達成された。</p> <p>(2) 次に、本研究助成申請時に提出した研究計画 (説明図 1) に基づき検討した。しかし、主に基本的原理 / 特性に限られた。それについての結果は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none">1) モータとして効率良い回転が得られる構成は、これまでのところ両端固定の Fig.2(b)方式である。勿論、両端自由方式でも同じような特性となるが、支持支点は設けたほうが良いことが分かった。2) Fig.4 の 1 次モード・モータでも実現されるが、左右ロータは同時には回転しにくいことが分かった。この意味では 1 次モード利用のメリットは少ない。3) Fig.3 の構成については、3 個のロータの回転が可能であるとの結論となった。現在も進行中である。4) 多様なモータ構成の展開・考察とした Fig.5 円板ステータ・モータは、種々精力的に検討してみたが、Fig.2(b)の構成のように実現されなかった。ロータ位置による節位置の移動が顕著にならないことがその原因である。 <p>(3) 応用については、十分な検討ができなかった。現在準備中で、説明図 2 に示すとおりである。</p>
---------	--

研究のポイント	<p>研究内容と重複するが、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 動作原理の明確化：ほぼ解明された。ただし、連続回転の原理には不明点も残る。 2) 構造上のキーポイント(ステータ振動子の巾、厚さの効果)：対称形状のステータでは実現が難しいとの結論である。角変位の大きいことが必要条件である。 3) モータの基本的特性：Fig.2(b)などの特性については実験的に確認することができた。両端自由時も確実なモータ特性が実現できる。 4) 多ロータ構成への展開：Fig.3 での構成が可能であることが分かった。両端部での節線移動からこのことが確認されるから、現在も検討中である。
研究結果	<p>具体的な結果は次のように公開した。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 山形大学 修士論文(金内 一浩・添付文献 1)(2000-03) (2) K.Kanauchi, Y.Tomikawa：“GYRO - MOMENT MOTOR”，Actuator 2000,7th International Conference on New Actuator No.B2.2(2000-07) (3) 金内 一浩・富川 義朗：“ジャイロ・モーメント・モータ”，電気学会マイクロマシーン研究会資料 MM-00-14 (2000-03) ならびに電気学会第12回「電磁力関連のダイナミックス・シンポジウム・沖縄」PP-447-451 (2000-06) (4) 金内 一浩・富川 義朗：“電氣的始動法を考慮したジャイロ・モーメント・モータ”，日本音響学会講演論文 NO.1-3-20 (2000-03)
今後の課題	<p>応用面の充実 具体的には説明図2に詳述。</p>

研究計画

研究計画は下記のフローチャートで行われる。

研究目的：ジャイロモーメント・モータの研究

解析的考察 [主に富川、院生]

- 1) 動作原理の明確化
- 2) ロータ回転位置とステータ振動子節位置の変化の解析
- 3) 多様なモータ構成の展開・考察
特に円板ステータ・モータへの展開

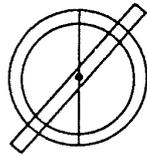


Fig. 5 円板ステータ・モータ

実験的検討 [主に青柳、院生]

- 1) Fig. 2(b)のモータ特性
(回転数, トルク, 効率)の実験検討
特にステータ振動子の形状と特性

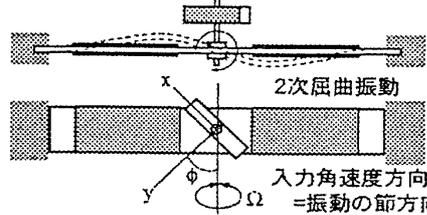


Fig. 2(b) 両端固定屈曲2次モード・モータ

- 2) ステータ振動子が両端自由の場合
(2次モード利用)

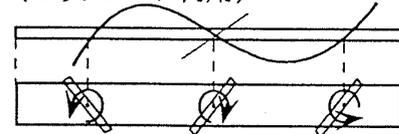


Fig. 3 自由屈曲2次モード・モータ

- 3) ステータ振動子が両端自由の場合
(1次モード利用)

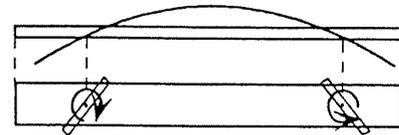


Fig. 4 自由屈曲1次モード・モータ

応用

- 1) 電子回路・放熱システム
- 2) 飛翔 (フライング) マシーン
- 3) マイクロマシーン・モータ
(マイクロ発電機の構成用) [富川、青柳、院生]

評価

- 1) 試作測定 of 積み重ね
- 2) 成果の公表

終了

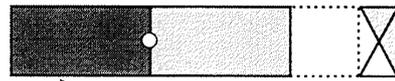
付図 研究のフローチャート

(構成図、ブロック図、フローチャート、グラフ、データ表、写真など研究内容の補足説明にご使用下さい)

今後の研究計画

研究目的：ジャイロ・モーメント・モータの応用

(1) 電子回路・放熱システム—ロータの送風機としての変形—



ロータの変形（竹トンボ方式）

Fig6

(2) フライイング・マシーン（揚力発生への活用）

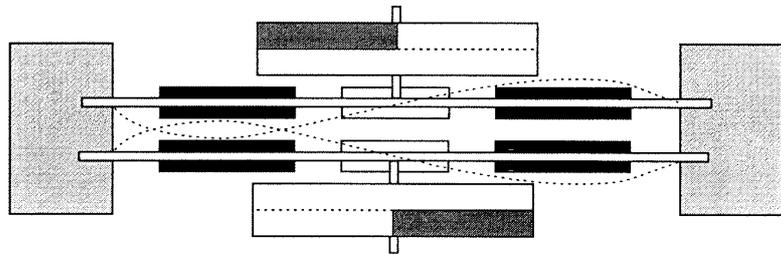
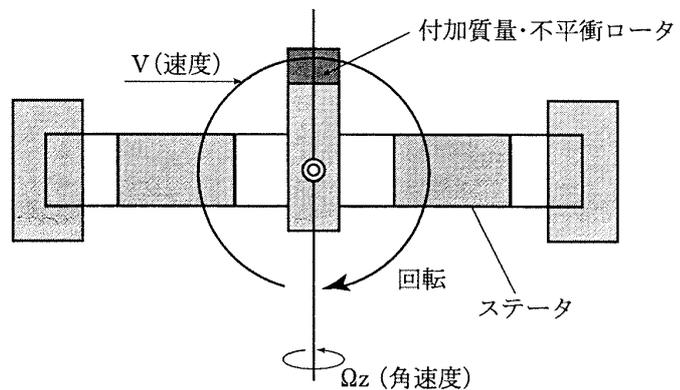


Fig7

(3) ロータ回転型ジャイロ/スピード・センサ



ジャイロ・センサ1： Ω_z の検出
スピード・センサ：Vの検出

Fig8