

ギャップ空間をベクトルポテンシャルで検証し、カシミール効果を導く

自分の理論が正しいかどうかを見極めるのは、誰の場合でも非常に困難だ。特に、私の場合には困難を極めると考えていた。なぜなら、虚空間や複素空間を直接的に観測しなければならないからだ。ギャップ空間とは複素空間であり、ホログラフィー面を形成するメンブレンであると以前述べた。このことを理論だけで終わらすのであるなら、単なる想像にすぎないといえる。しかし「宇宙創成とクオーク」⁽¹⁾の最後に述べたとおり、証明の手段を全く持たないというわけではない。ただ、私の手による実験でこれを証明することは困難である。なぜなら、お金が突然手に入り実験設備が用意され人材の提供があったとしても、まったく経験がなく残された時間も少ない私にチャンスを生かすことはできない。そこで、過去の実験実績から証明を試みる。何十年も前から注目してきたのは外村彰⁽²⁾氏による A·B 効果の証明である。特にベクトルポテンシャルの存在を証明したことは、非常に大きな意義がある。残念ながら、氏は既にお亡くなりになっている。今だからこそ氏から学ぶべきことが多くあったと悔やんでいる。もちろん、私にその機会がなかったらことは承知している。そこで最大限できることは氏の著書⁽³⁾を深く読み、その行間を理解することだ、ここに氏の業績に心から感謝するものである。

I、電磁場と電流、電荷の関係

過去に著した「電子の生成」⁽⁴⁾を振り返ってみよう。式はなるべく簡略化する。微細構造定数 α は $1/\alpha = 4\pi \epsilon_0 c^2 \beta$ で表わされる。具体的には $1/\alpha = 137.036$ という無次元の数値となる。 $\beta = 1.37036 \times 10^{-5}$ はもちろん無次元で下記のように表わされる。

$$\beta = \frac{\hbar/c}{q^2} \quad (1)$$

上の式から単位次元の合同を確認しておく。 $V^1 \equiv A^1$ 、 $m^1 \equiv s^1$ である。次に電流 $A_j [A^1]$ の式は力のモーメント $\mathcal{M} [V^1 A^1 s^1]$ と磁荷（磁束） $Q [V^1 s^1]$ から

$$A_j = \frac{\mathcal{M}}{Q} \quad (2)$$

となる。

電流に時間の積分をすると電荷が得られる。ここでは以前のように電流 A_j に仮想時間 $\tau \sin \theta [s^1]$ を与える。すると式 (2) から電荷 $q [A^1 s^1]$ は

$$q = \frac{\mathcal{M} \tau \sin \theta}{Q} \quad (3)$$

となる。これを変換すると

$$q = \frac{w \tau \mathbf{H}}{Q} \quad (3)$$

が得られる。

II、ベクトルポテンシャルの回転と磁場、磁荷の関係

ベクトルポテンシャル \vec{A} について振り返ってみる。詳しくは外村彰の著書などを参考に
して頂くとして、ここでは簡単に述べよう⁽⁶⁾。

アハラノフ・ボーム (AB) 効果とは「電子は存在しない磁場の影響を受ける」という物
理現象である。これがマクスウェル方程式に出てくる \vec{A} によるものであるという考えのも
と実証実験が行われた。なお ϕ はスカラーポテンシャル (電位) である。

$$\mathbf{B} = \text{rot } \vec{A} \quad (4)$$

$$\mathbf{E} = -\text{grad } \phi - \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} \quad (5)$$

当初は非常に長いソレノイド (電磁コイル) の中に磁場を与え、その脇を通過する電子
の動きを観測した。結果としては存在しない磁場の影響を電子が受けたとなったのだが、
磁場の漏れが厳密に遮断できていないという指摘を受け、実証には至らなかった。後年、
外村彰による電子線ホログラフイーを利用した実験で、位相の変化を捉まえることにより
完璧に実証された。

ここから新たな知見を基に研究ノートをまとめる。電流 A_j の式 (2) を磁場 $\mathbf{H} [\text{A}^1\text{m}^{-1}]$
と距離 $\mathbf{r} [\text{m}^1]$ の関係式に見直す。そして、実際の計算に必要なため、一部の物理記号の
右下に \pm を付ける。

$$A_j = \mathbf{H} \cdot \mathbf{r} \quad (6)$$

単位の合同により $\mathbf{B} [\text{V}^1\text{m}^{-2}\text{s}^1] \equiv \mu \mathbf{H} [\text{A}^1\text{m}^{-1}]$ と見なせるので ($\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ 透磁率)

$$\begin{aligned} \mathbf{H} &= \frac{\mathcal{M}}{\mu \mathbf{r} \cdot \mathbf{Q}_{\pm}} \\ &= \text{rot } \vec{A}_{\pm} \end{aligned} \quad (7)$$

となる。私自身が分かりやすいよう

$$\text{rot } \vec{A}_{\pm} = \frac{\mathcal{M}}{\mathbf{r}} \cdot \frac{1}{\mu \mathbf{Q}_{\pm}} \quad (8)$$

と、なおしておく。ベクトルポテンシャルの回転を表す非常に興味深い式が得られた。

Ⅲ、カシミール効果

式 (8) の \mathcal{M} / \mathbf{r} は、力の単位次元 $[\text{V}^1\text{A}^1\text{m}^{-1}\text{s}^1]$ を持っている。それぞれの式の概要を書きだすと以下のようなになる。

$$\begin{aligned} \mathcal{M} &= \omega \exp(-\rho) \cos \delta \\ \mathbf{v} &= \omega^2 \exp(+\rho) \cos \delta / (\sigma^2 + \omega^2) \\ \mathbf{r} &= \omega^3 \exp(+\rho) \cos \delta / (\sigma^2 + \omega^2)^2 \\ \mathbf{Q}_+ &= \omega^2 \exp(+i\rho) \cos \delta / (\sigma^2 - \omega^2) \end{aligned} \quad (9)$$

$$\mathbf{Q}_- = \omega^2 \exp(-i\rho) \cos \delta / (\sigma^2 + \omega^2) \quad (10)$$

$$\omega = w \sin \theta, \quad \sigma = w \cos \theta$$

見て分かる通り変数 w には論理的制限を持たせた数値を与えることはできない。したがって \mathcal{M} / \mathbf{r} の解は不定である。言い換えるなら、この力はゆらぎである。

カシミール効果はベクトルポテンシャルのゆらぎであり力でもある⁽⁶⁾。このカシミール力 \mathbf{fc} を

$$\mathbf{fc} = \mathcal{M} / \mathbf{r} \quad (11)$$

と置きなおすと式 (8) は

$$\text{rot } \vec{A}_{\pm} = \mathbf{fc} \cdot \frac{1}{\mu \mathbf{Q}_{\pm}} \quad (12)$$

と表わされる。

以上より数値演算式は

$$\text{rot } \vec{A}_+ = \mathbf{fc} (\sigma^2 - \omega^2) \exp(-i\rho) / \mu \omega^2 \cos \delta \quad (13)$$

$$\text{rot } \vec{A}_- = \mathbf{fc} (\sigma^2 + \omega^2) \exp(+i\rho) / \mu \omega^2 \cos \delta \quad (14)$$

となる。rot \vec{A}_+ と rot \vec{A}_- の具体的な解は求められないが、カシミール力 (ゆらぎ) \mathbf{fc} を基底とし \mathbf{Q}_+ と \mathbf{Q}_- の逆数として数値演算できる。

ところで、私の研究ノート「ニュートリノ」ではエリオンの力 \mathbf{fe} が得られている。

$$\mathbf{fe} = \frac{\mathbf{Q}_{\pm}}{w \tau \mathbf{v}} \quad (15)$$

\mathbf{v} は速度の次元 $[\text{m}^1\text{s}^{-1}]$ を持っている。ゆらぎという曖昧性を取り除くためにこの力 \mathbf{fe} を取り入れる。ただし、 \mathbf{fc} と \mathbf{fe} が同じものだと断定できないため参考とする。

そこで、式 (12) の \mathbf{fc} に式 (15) の \mathbf{fe} を代入すると以下の三つの式が得られる。

$$\text{rot } \vec{A} = \frac{1}{\mu w \tau v} \quad (16)$$

この式 (16) は Q_{\pm} が相殺され解は回転していない。

$$\text{rot } \vec{A}_{-} = \frac{Q_{-}}{\mu w \tau v \cdot Q_{+}} \quad (17)$$

$$\text{rot } \vec{A}_{+} = \frac{Q_{+}}{\mu w \tau v \cdot Q_{-}} \quad (18)$$

これらは全て別添の図表で示す。式 (17)、(18) は確かに回転を表している。また、式 (18) には $\theta = \pi/4$ で特異点があることを特記しておく。

IV、ベクトルポテンシャル

ベクトルポテンシャル \vec{A} について簡単に考察しておく。分かっている $\text{rot } \vec{A}$ の式 (8) を利用する。手法は \mathbf{r} を $\mathbf{r}(\mathbf{x})$ に置き換え、空間の位置変数 \mathbf{x} で $\text{rot } \vec{A}$ を積分するだけである。

$$\begin{aligned} \vec{A} &= \int \text{rot } \vec{A} \, \partial \mathbf{x} \\ &= \frac{\mu}{r(\mathbf{x})} \cdot \frac{1}{\mu Q_{\pm}} \quad \mathbf{x} \quad f(\mathbf{x}) = \left[\frac{\mathbf{x}}{r(\mathbf{x})} \supset \log r(\mathbf{x}) \right] \quad (\text{無次元変数}) \\ &= f(\mathbf{x}) \frac{\mu}{\mu Q_{\pm}} \quad [A^1] \quad (19) \end{aligned}$$

単純に言って、これは式 (2) のギャップ空間中の電流である。以上で式 (8) が成り立つことは確認できた。したがってベクトルポテンシャル \vec{A} はギャップ空間中の物理実態だという証拠になる。結論として A·B 効果の実証実験は GAPS 理論の証明になっている。先達たちの半世紀以上に及ぶ研究が新たな知見を生むことに感謝と感激を覚えつつ、私が 40 年も追い求め続け、目の前まで来ている命題を改めて問い直そう。「電子とは何者だろう？」

(1) 新実祥悟 著／ホームページ新実祥悟の世界／2020.12.15

(2) 外村 彰／1942-2012／東京大学理学部物理学科卒／理学、工学博士／日立製作所中央研究所／日本学士院会員／文化功労者

(3) 外村 彰 著／目で見える美しい量子力学(電子版)／サイエンス社／2018.2.25／底本 2010.9.10

(4) 新実祥悟 著／ホームページ新実祥悟の世界／2004.8.31

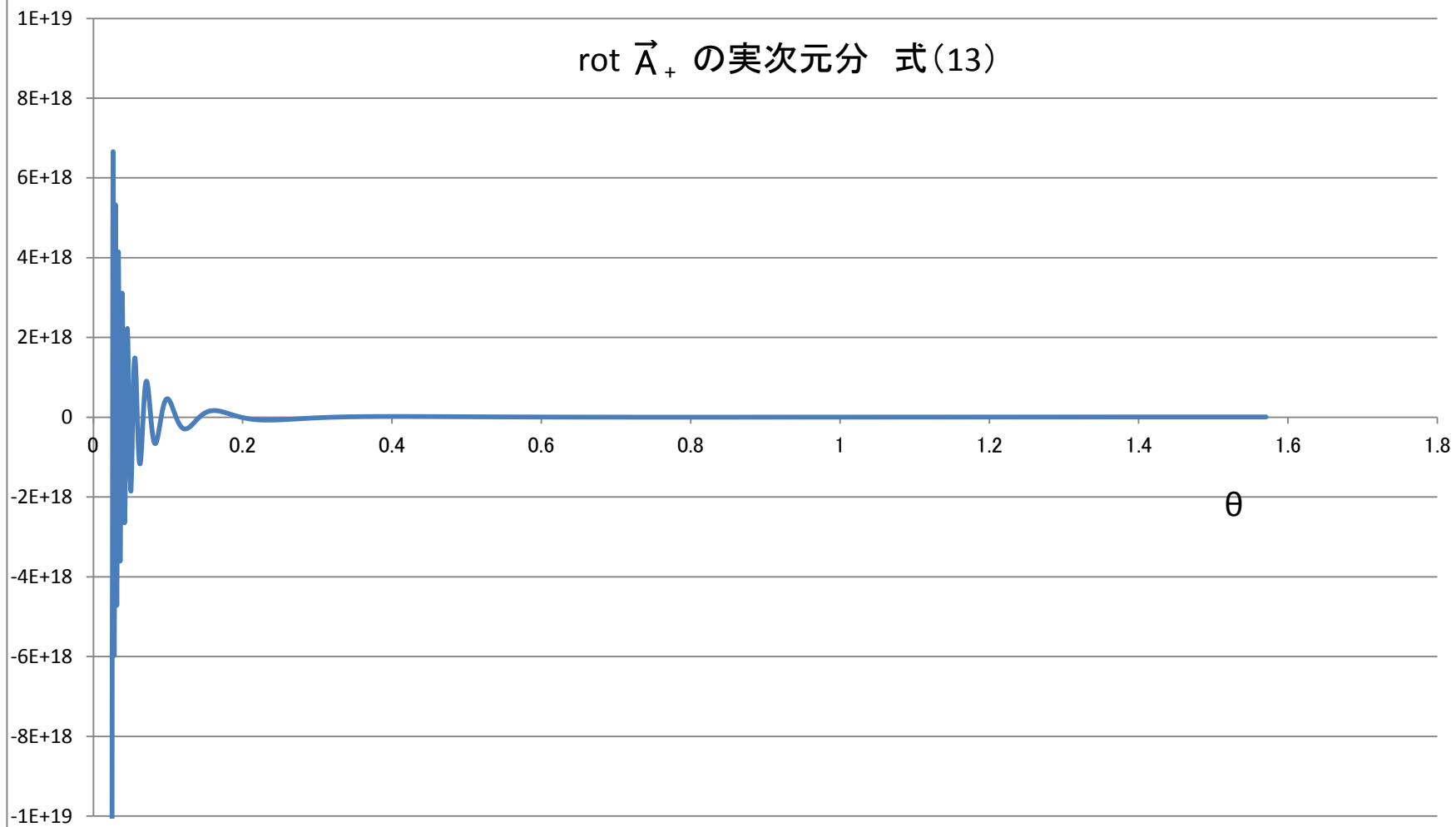
(5) 太田浩一 著／マクスウェルは世界を変えた／数理科学・電磁気学と現代物理学／サイエンス社／2001.5

(6) 岡田勘三 著／カシミール物理への招待／日本評論社／2020.7.15

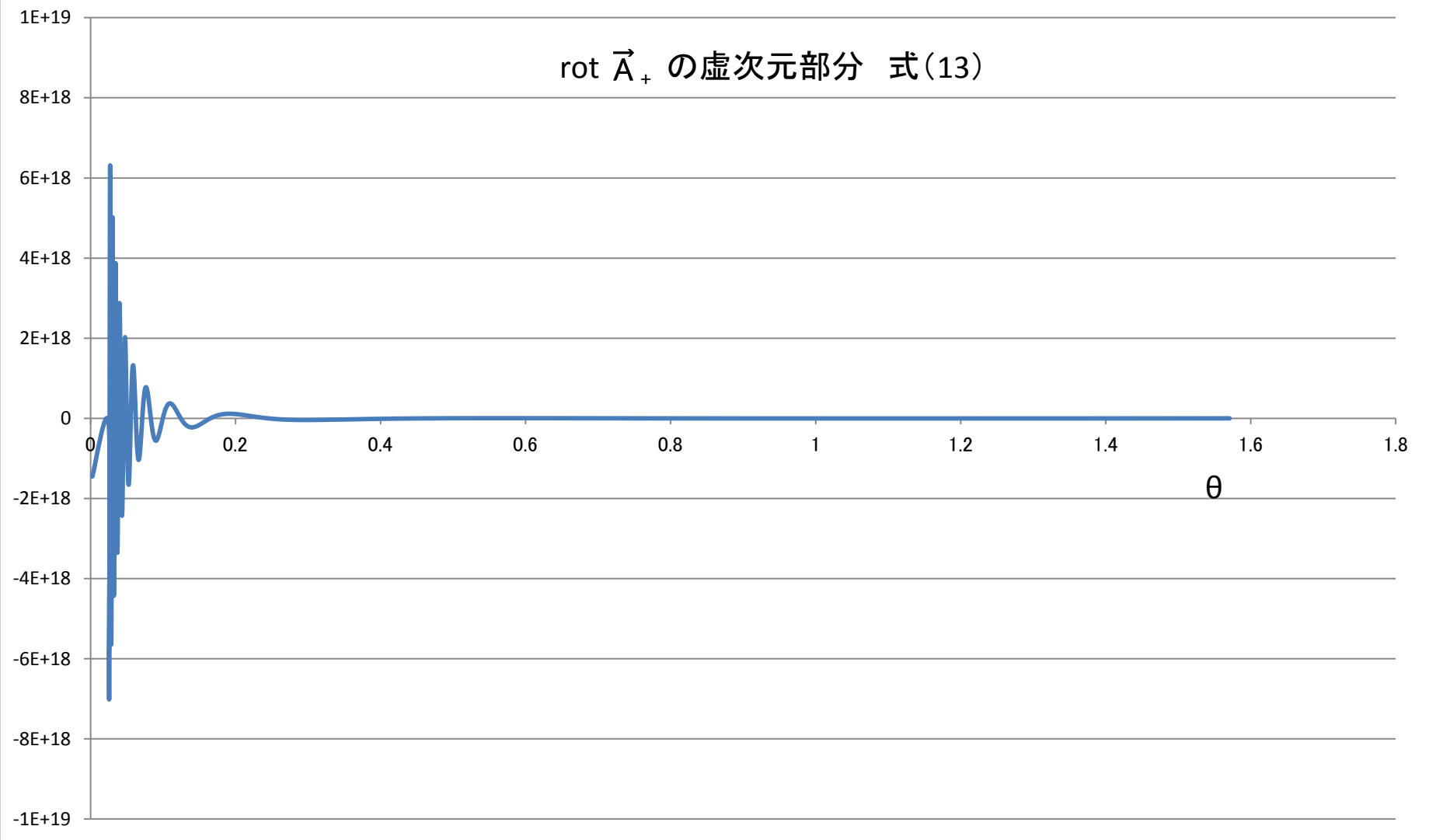
$\approx 12.7\pi$	39.8988	0.039381665	-1.87211E+18	2.46545E+18	1.66893E+18	2.4578E+18
13π	40.8407045	0.038471027	-3.12017E+18	9.43166E+16	3.11094E+18	9.40376E+16
$\approx 13.3\pi$	41.80691	0.037581494	-1.93797E+18	-2.63515E+18	1.9325E+18	-2.92771E+18
13.5π	42.41150082	0.03704551	-9.79429E+16	-3.36492E+18	9.76742E+16	-3.35569E+18
$\approx 13.7\pi$	43.0376	0.036506341	1.94994E+18	-2.86604E+18	-1.94475E+18	-2.8584E+18
	43.288296	0.036294828	2.63075E+18	-2.31906E+18	-2.62382E+18	-2.31295E+18
14π	43.98229715	0.035721882	3.6189E+18	-1.01569E+17	-3.60967E+18	-1.0131E+17
$\approx 14.3\pi$	44.94779	0.034954249	2.23599E+18	3.04901E+18	-2.23053E+18	3.04156E+18
14.5π	45.55309348	0.034489596	1.05195E+17	3.88211E+18	-1.04945E+17	3.87288E+18
$\approx 14.7\pi$	46.17848	0.034022328	-2.24903E+18	3.29684E+18	2.24382E+18	3.28921E+18
15π	47.1238898	0.033339509	-4.15456E+18	1.08821E+17	4.14532E+18	1.08579E+17
$\approx 15.3\pi$	48.08867	0.032670394	-2.55562E+18	-3.49278E+18	2.55017E+18	-3.48533E+18
15.5π	48.69468613	0.032263662	-1.12447E+17	-4.43624E+18	1.12213E+17	-4.42701E+18
$\hbar / c : \text{Planck's } c / \text{light } v$	48.87688	0.032143485	6.97932E+17	-4.4161E+18	-9.9649E+17	-4.40697E+18
$\hbar / c : \text{Planck's } c / \text{light } v$	48.886015	0.032137345	7.39428E+17	-4.41106E+18	-7.37901E+17	-4.40196E+18
$\hbar / c : \text{Planck's } c / \text{light } v$	48.901915	0.032126893	8.10029E+17	-4.4016E+18	-8.08358E+17	-4.39252E+18
$\approx 15.7\pi$	49.31939	0.031854855	2.56921E+18	-3.75796E+18	-2.564E+18	-3.75033E+18
16π	50.26548246	0.031255088	4.72716E+18	-1.16074E+17	-4.71793E+18	-1.15847E+17
$\approx 16.3\pi$	51.22968	0.030666648	2.89645E+18	3.96683E+18	-2.891E+18	3.95937E+18
16.5π	51.83627878	0.03030767	1.197E+17	5.02732E+18	-1.1948E+17	5.01808E+18
$\approx 16.7\pi$	52.460448	0.029946964	-2.81099E+18	4.24908E+18	2.90577E+18	4.24146E+18
17π	53.40707511	0.029416007	-5.33671E+18	1.23326E+17	5.32747E+18	1.23113E+17
$\approx 17.3\pi$	54.37081	0.02894455	-3.25837E+18	-4.47123E+18	3.25938E+18	-4.46376E+18
17.5π	54.97787144	0.028575317	-1.26953E+17	-5.65533E+18	1.26745E+17	-5.6461E+18
$\approx 17.7\pi$	55.60159	0.028254684	3.27421E+18	-4.77027E+18	-3.26999E+18	-4.76265E+18
18π	56.54886776	0.027781351	5.98319E+18	-1.30579E+17	-5.97396E+18	-1.30377E+17
$\approx 18.3\pi$	57.51189	0.027315946	3.84209E+18	5.00542E+18	-3.83665E+18	4.99785E+18
18.5π	58.11946409	0.027030318	1.34205E+17	6.32029E+18	-1.34009E+17	6.31106E+18
$\approx 18.7\pi$	58.74269	0.026743474	-3.5829E+18	5.32192E+18	3.65306E+18	5.31431E+18
19π	59.69026042	0.026318828	-6.66662E+18	1.37832E+17	6.65739E+18	1.37641E+17
$\approx 19.3\pi$	60.65307	0.025900947	-4.0469E+18	-5.56994E+18	4.04147E+18	-5.56247E+18
19.5π	61.26105675	0.025643836	-1.41458E+17	-7.02218E+18	1.41272E+17	-7.01295E+18
$\approx 19.7\pi$	61.88388	0.025385691	4.06393E+18	-5.90361E+18	-4.05869E+18	-5.896E+18
20π	62.83185307	0.02502605	7.387E+18	-1.45085E+17	-7.37777E+18	-1.44903E+17
	628.3185307	0.002500003	7.3884E+20	-1.45071E+18	-7.38831E+20	-1.4507E+18
0.961835π E+25	3.02169E+25	5.1984E-26	NUM	NUM	NUM	NUM

Graph_rot \vec{A} , 実Graph_rot \vec{A} , 虚Graph_rot \vec{A} , 実Graph_rot \vec{A} , 虚

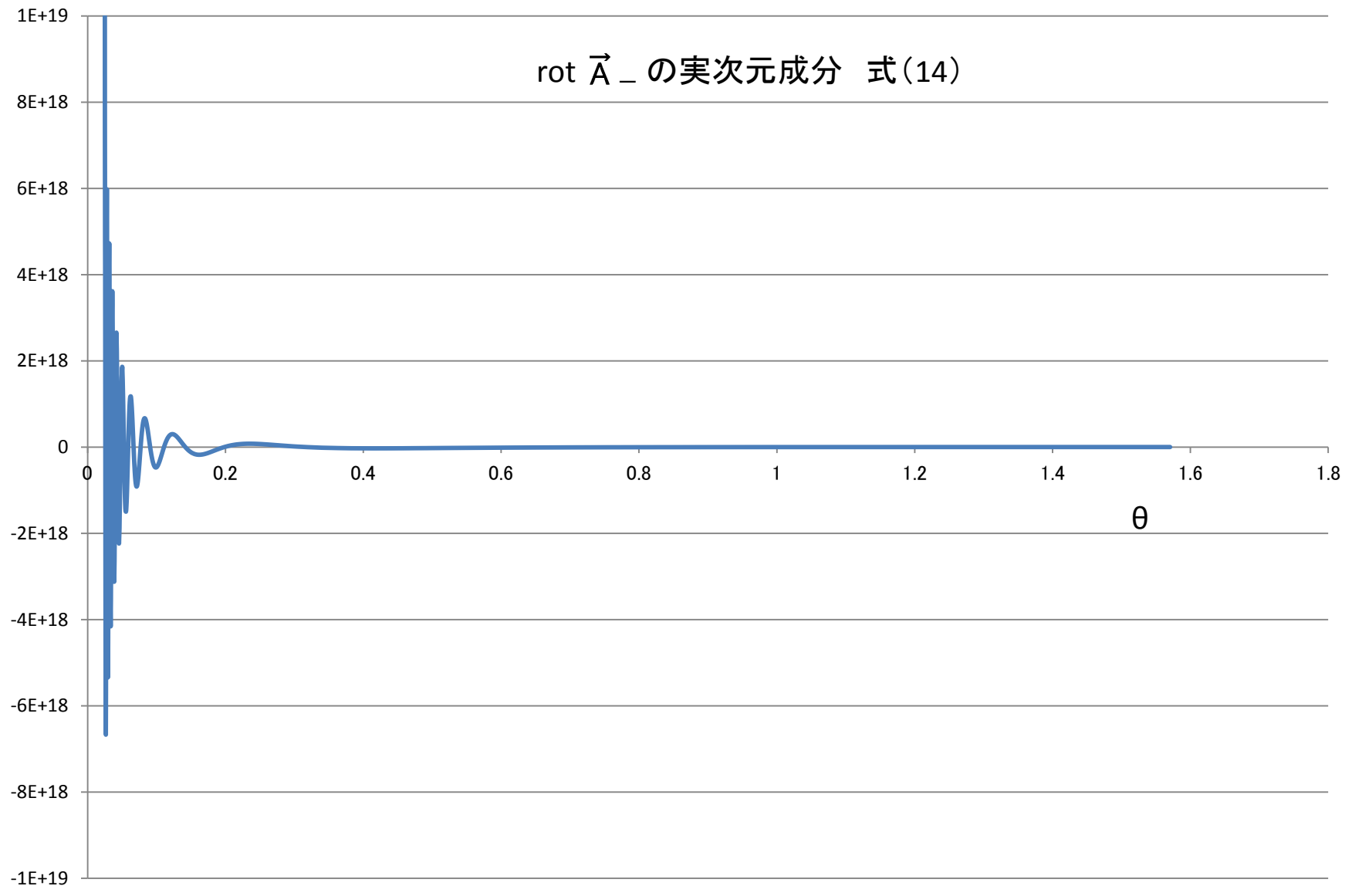
rot \vec{A}_+ の実次元分 式(13)



rot \vec{A}_+ の虚次元部分 式(13)



rot \vec{A} の実次元成分 式(14)



rot \vec{A} の虚次元部分 式(14)

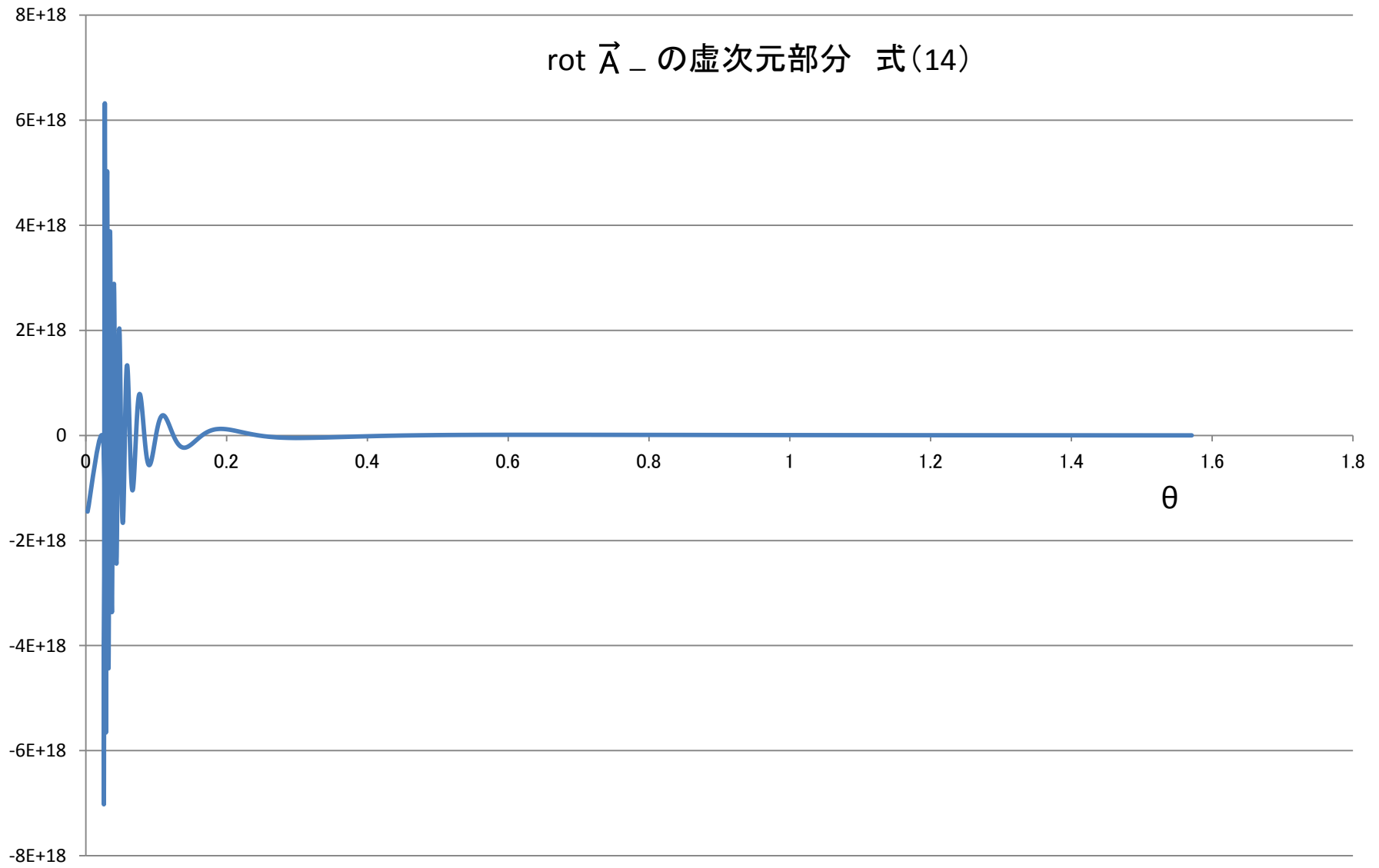


Table with columns: WT, 式(16), 式(17)の実次元部分, 式(17)の虚次元部分, 式(18)の実次元部分, 式(18)の虚次元部分. Rows include numerical values and labels like #NUM!.

19π	59.69026042	0.026318828	1.3612E-09	1.35815E-09	-1.35932E-09	1.36192E-09	-1.36309E-09
±19.3π	60.65307	0.025900947	5.27941E-10	-1.62912E-10	-5.27233E-10	-1.6335E-10	-5.2865E-10
19.5π	61.26105675	0.025643836	2.90258E-10	-2.89641E-10	-2.89876E-10	-2.90404E-10	-2.9064E-10
±19.7π	61.88388	0.025385691	1.57254E-10	-5.60634E-11	-1.57051E-10	-5.62081E-11	-1.57457E-10
20π	62.83185307	0.025002605	6.18549E-11	6.17299E-11	-6.17775E-11	6.18845E-11	-6.19323E-11
±19.9π	628.3185307	0.002500003	1.5702E-255	1.5702E-255	-1.5702E-255	1.5702E-255	-1.5702E-255
0.981835π E+25	3.02169E+25	5.1884E-26	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!

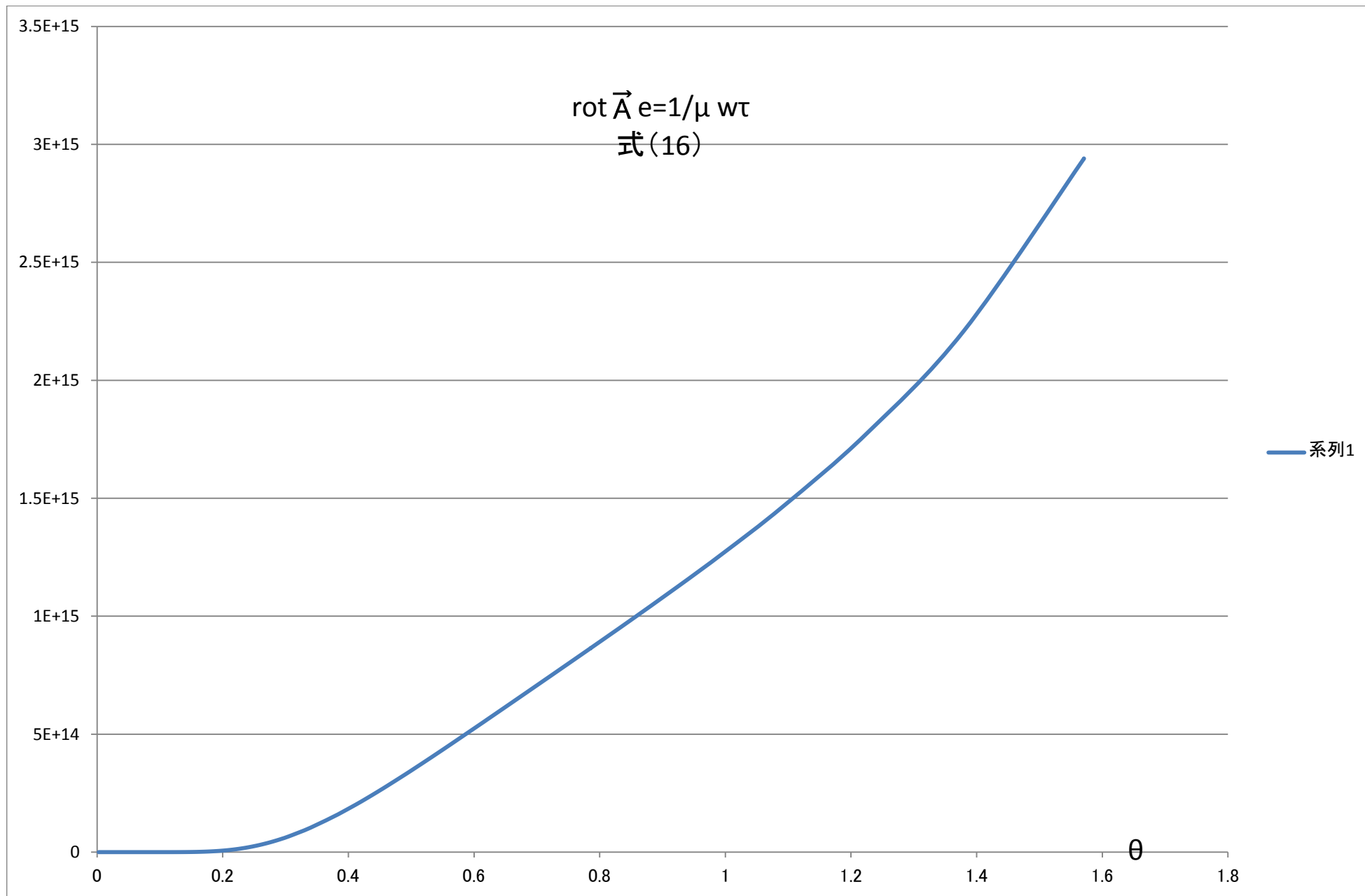
Graph_1/wt

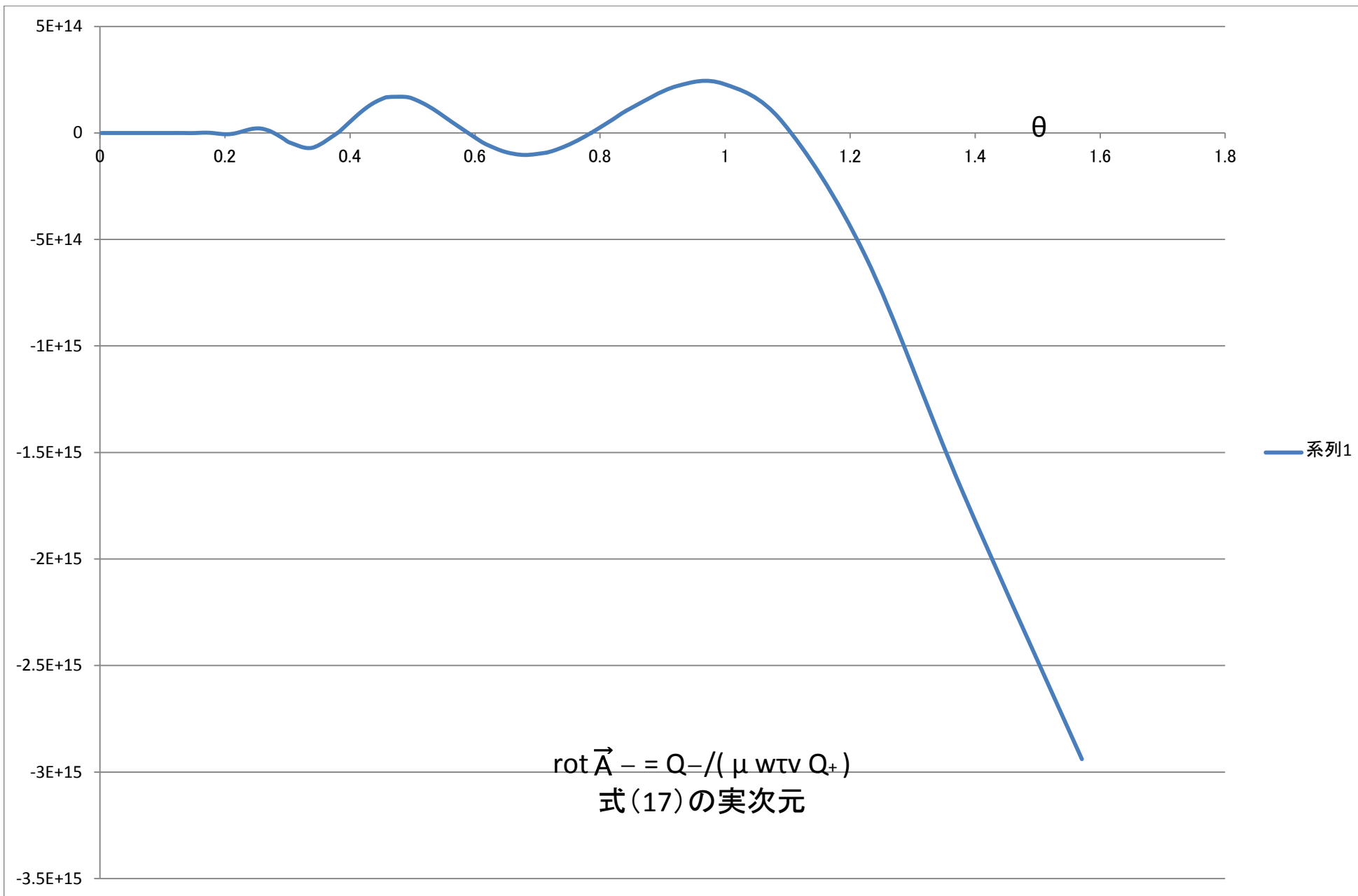
Graph_rot 实

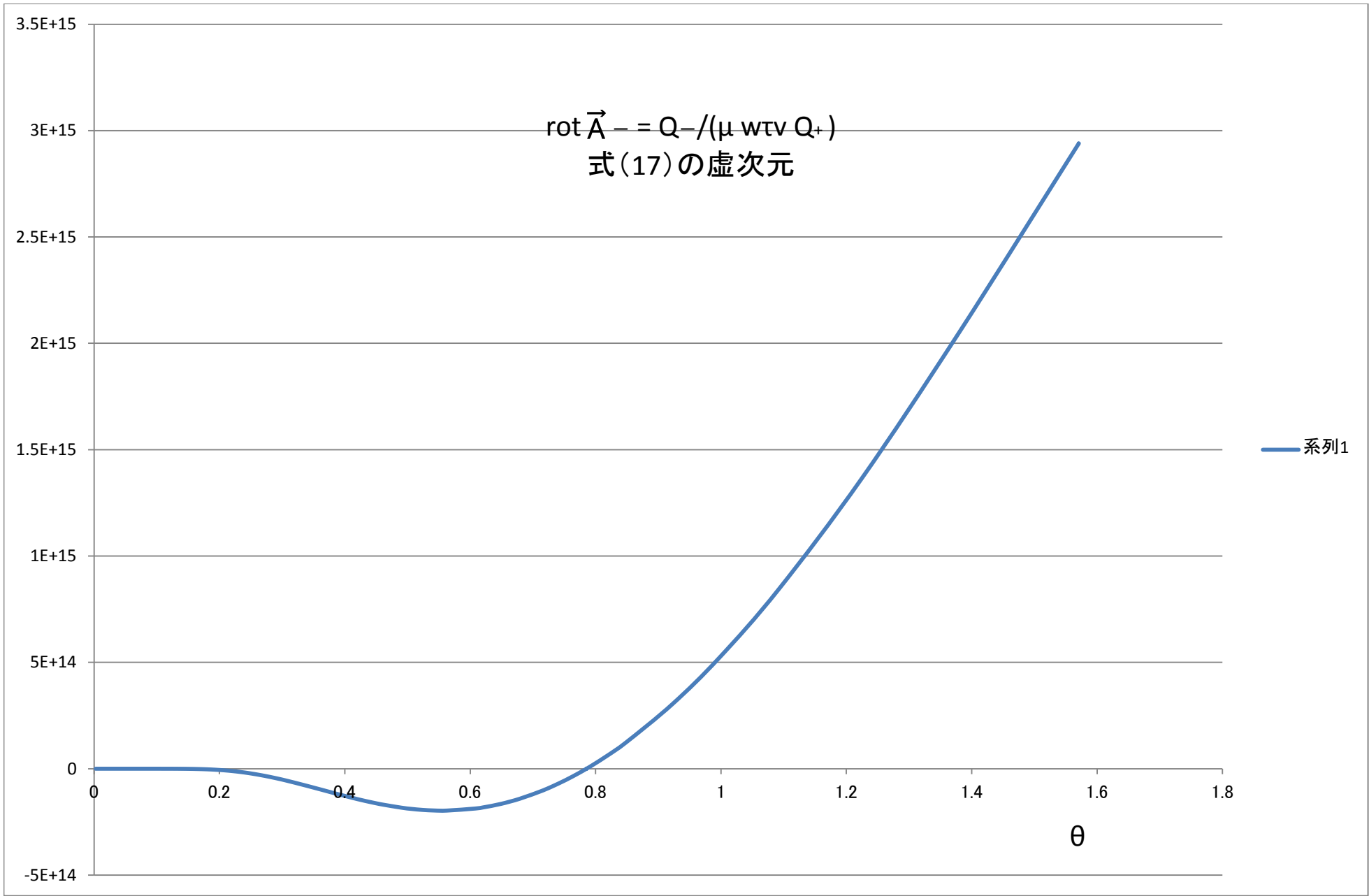
Graph_rot 虚

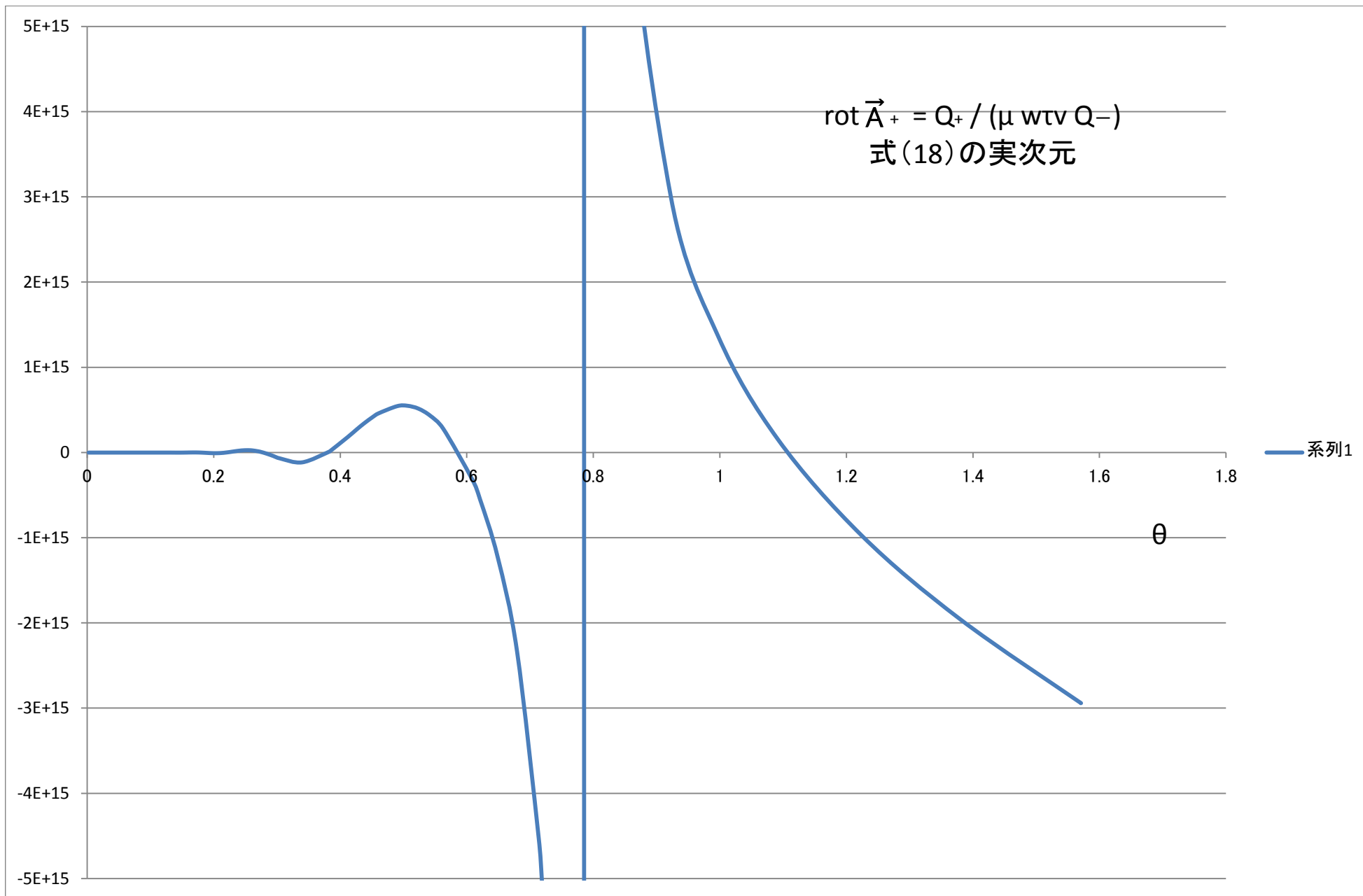
Graph_rot 实

Graph_rot 虚

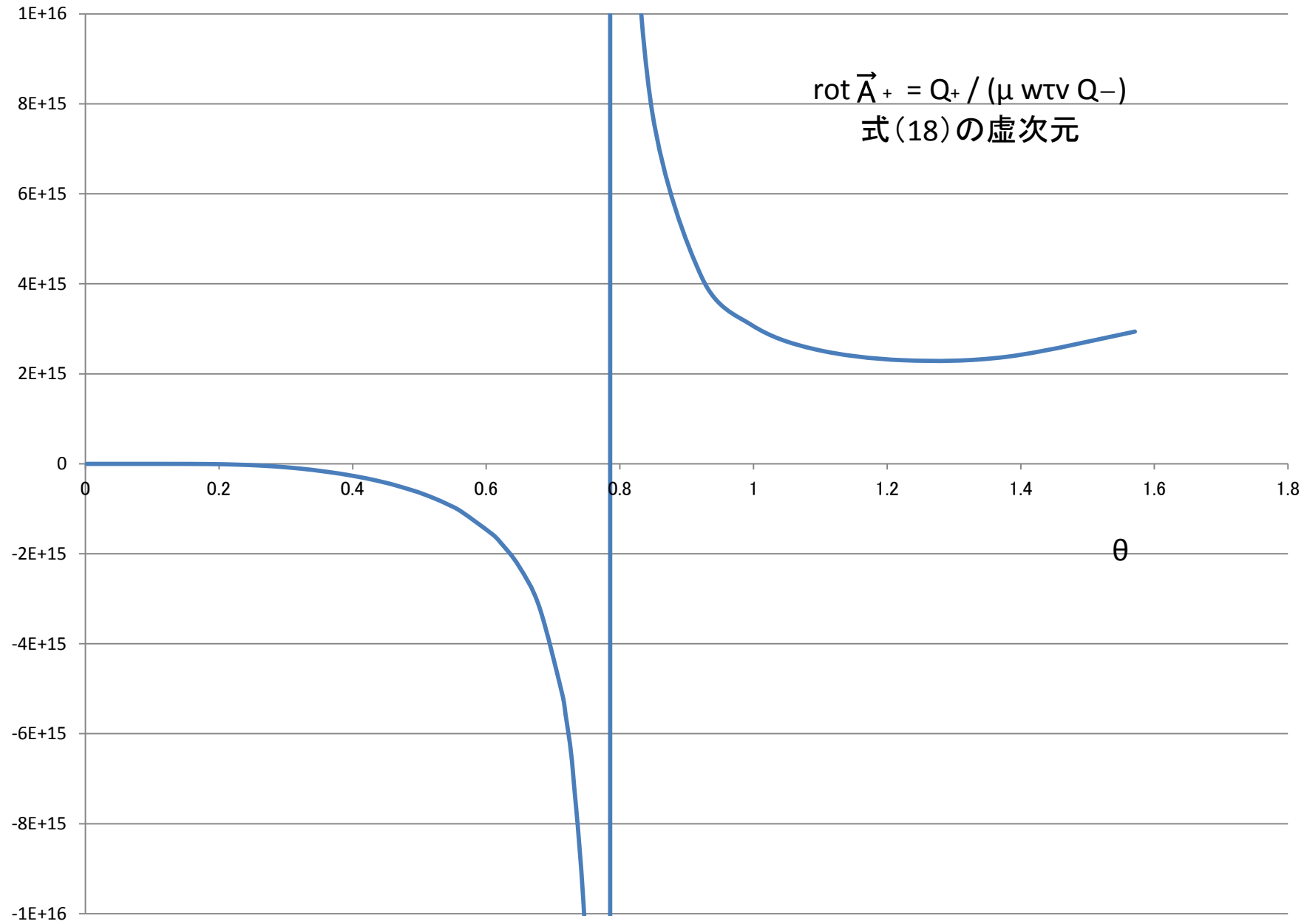








$\text{rot } \vec{A}_+ = Q_+ / (\mu w \tau v Q_-)$
式(18)の虚次元

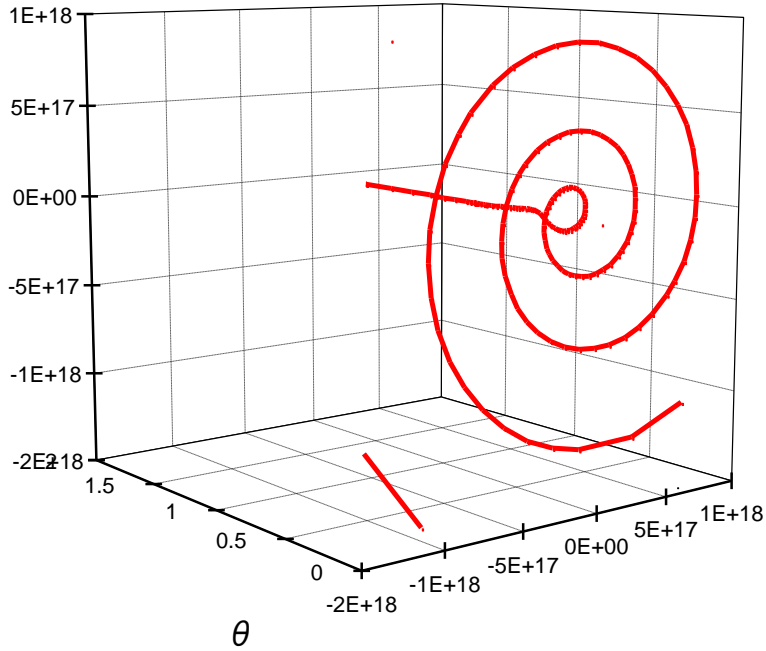


— 系列1

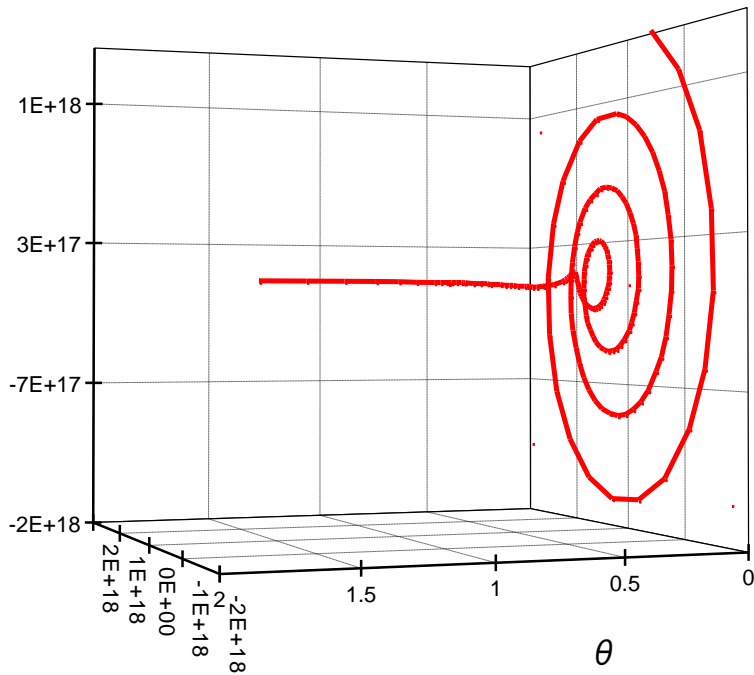
θ

下の二つの図は本文中の式(13)と(14)を複素領域で作図したもの。カシミール力 f_c を不定値として数値演算した場合に得られる。どちらも明らかにベクトルポテンシャル \vec{A} の回転を表現している。なお、作図データは sheet [VP_1] を参照のこと。

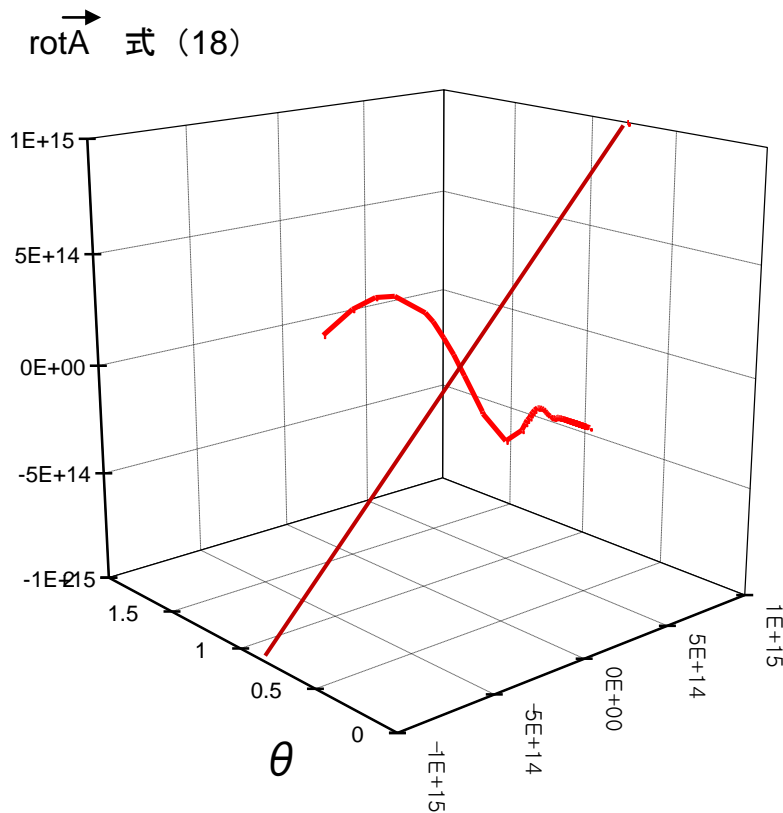
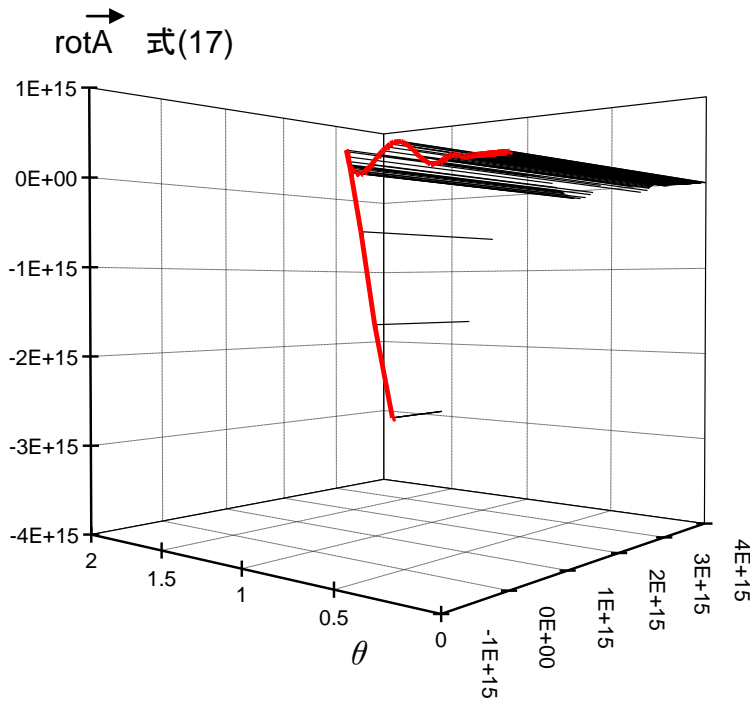
→
rotA 式(13)



→
rotA 式(14)

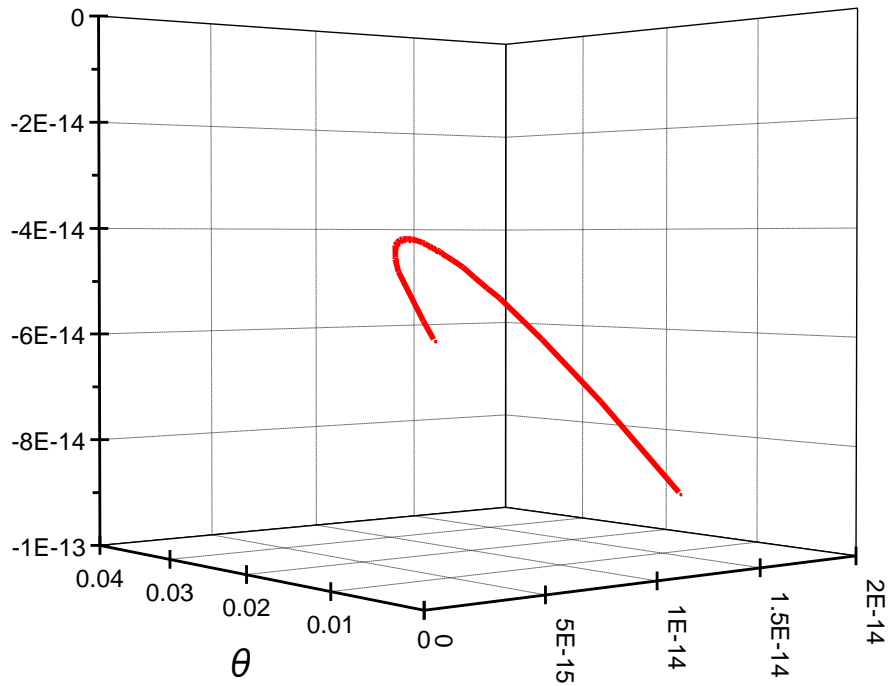


下の二つの図はどちらもカシミール力 f_c にエリオン力 f_e を式(17)に代入し作図したもの。上の図は $\pi/2 \leq \omega T \leq \infty, 0 \leq \theta \leq \pi/2$ の範囲である。縦軸(Y)は実次元、横軸(Z)は虚次元である。ベクトルポテンシャル \vec{A} はまるでゆらいでいるように見える。黒の横線は投影線である。
 [sheet VP_2] より。



上記の式(18)の図は式(17)の上の図と条件は同じである。ただし式の性質上、 θ が $\pi/4$ のところが特異点になっている。斜めの直線がそれを表しており、正にも負にも無限大の値となっている。対象データは sheet [VP_2] 参照のこと。

→
rotA 式 (17) $48.8766 \leq \omega \tau \leq 48.901915$



下の図の範囲は $48.87668 \leq \omega \tau \leq 48.901915$ までである。この範囲は光速 c とプランク定数 h が得られる。この範囲ではベクトルポテンシャルの回転の値が落ち着いていることが見て取れる。対象データは sheet [All Constants] 参照のこと。