

第106回CIS研究所パートナー会議事録(一般様用)

開催日: 2021年3月28日(日)
場 所: CIS会議室
講 師: 山本 洋一
テーマ: 話題 3件 更新版



会議風景

1) 会議

2011年4月、第1回目のパートナー会議開催から皆様のご尽力のおかげでCISパートナー会議は今回で06回目となりました。今までの会議の中で、有意義なお話と共に興味あるご提案や討議を重ねる中で新たな興味ある話題がありました。今回は、これらを総ざらえした結果をまとめた資料を基に、3項目に分類しました。

① 解決した問題、

② 今後の討議の話題となるもの、

会議で未解決テーマ、討議の中で生まれた新たな疑問などオープンアイテムは今後の討議の話題とし、@を付して表しました。幅広い展開があり、中には興味ある未解決の案件(オープンアイテム)があります。

記載例 @永久機関

③ 会議当日のニュースやトピックスの取り扱い、

会議当日で話題となったニュースやトピックスのなかで、今後テーマに格上げがふさわしいものが有れば②へ格上げする。



生駒様と竹内様はスマホのLINEで参加



会議風景

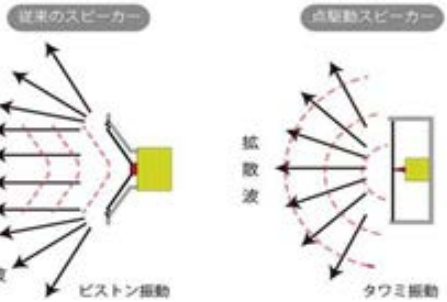
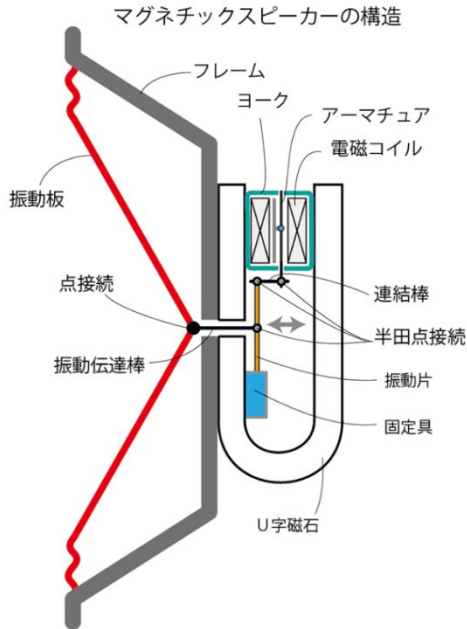
① 解決した問題

・点駆動スピーカーの動作原理は？

点駆動スピーカーは、一点で振動版を駆動している、音を空气中へ導くには、振動版を駆動して粗密波を作る必要があり、一点から音波を直接空中に放出することは出来ない。

結論: 点駆動スピーカーは存在し無い。

解決
As of March 2021

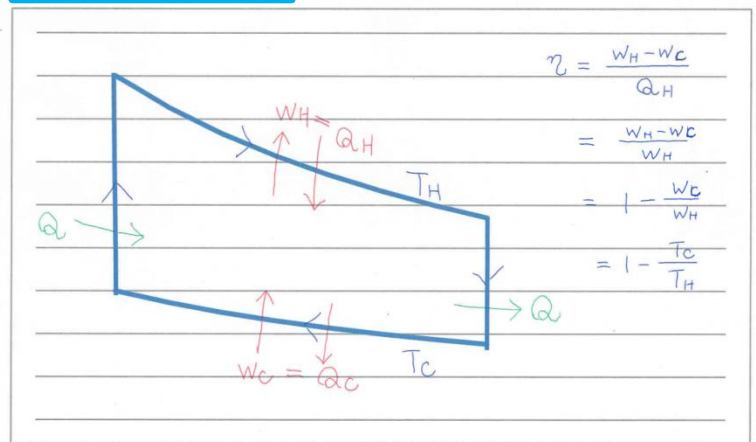


第99回 久米様 (2020/8/23)
スターリングエンジンは熱の本性が未解明でカルノーの研究に先立って発明された。

理論解析では、カルノーサイクルの熱効率とされているが、実際には図のようにはなっていない。

定常状態だと、熱は熱抵抗に従って熱のまま伝達して放散してしまう。機械エネルギーを取り出すためには、非定常状態、つまり振動させなければ機械的エネルギーを取り出せない。非定常状態を扱う必要がある。

解決
As of March 2021



実際のサイクルのPV図はこんな理想形ではない、熱平衡が実現されているわけでもない。熱力学が出てくると理解しにくい傾向にある。

最近の日本物理学会で、この問題を今後研究しなければならないとされている。したがって、これからの熱力学者の研究課題となることから、CIS パートナー会としては状況を認識するに留める。

第 95 回 西村様 (2020/2/26)

熱音響現象のメカニズム(熱音響現象とこれを利用した新しい熱機関)

解決
As of March 2021

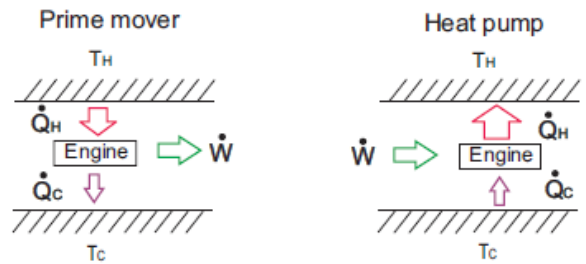


Figure 1: The principle of the prime mover (engine) and the heat pump (refrigerator)

Lord Rayleigh: The Theory of Sound, Vol. 2, Dover (1945), pp. 231-234. Rijke the production of sound by heat. 熱的要因で振動が発生し持続するには、「気体が圧縮を受け温度が上がったときに熱を与え、一方膨張し温度が下がったときに熱を奪うことが必要である」

振動の位相と加熱・冷却の位相との相対関係が重要

レーリーの条件が示され、この中で定性的な説明が有り理解できた。

解決!

第 89 回 久米様 (2019/7/28)

触媒

- 水素 + 酸素の気体の中に、白金の板を入れる徐々に水が生成される。
ドンドン水素と酸素を供給すると、温度が上がって最後には爆発する。

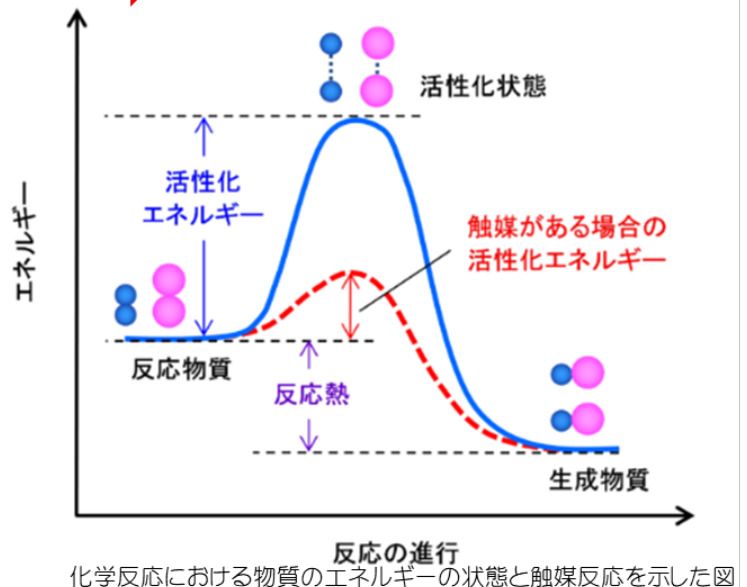
解決
As of March 2021

触媒はどのような働きをしているのか?



<https://cmaj.jp/aboutcatalysts/what/>

物質が化学反応を起こすためには、反応物は一旦、原子間の組み換えを起こしやすい状態(活性化状態)になる必要があり、この状態になるためのエネルギーを活性化エネルギーと呼ぶ。触媒を用いると、この活性化エネルギーが下がり反応が進行しやすくなる。何故触媒が存在すると活性化エネルギーは下がるのか?



化学反応における物質のエネルギーの状態と触媒反応を示した図

- 触媒反応では、反応物は触媒との弱い結合によって別の化合物(反応中間体)となり、この反応中間体を介して反応が進行して行く。

この反応中間体の形成と分解がエネルギーの低い状態で進行するため、反応が進行しやすくなっている。

- 触媒は反応の前後で変化しないが、反応の途中では変化している。

触媒には、反応物と素早く反応中間体を形成すること、目的とする反応のみを特異的に行うこと、生成物との分離後は変化せずに素早く元の状態に戻ることが必要。

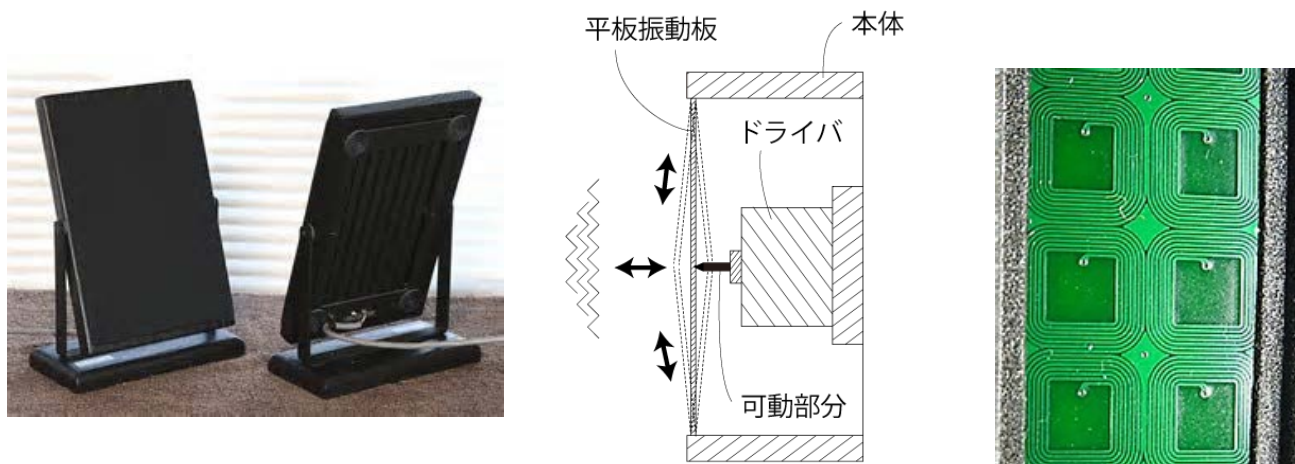
結論: 触媒を加えることで活性化エネルギーが小さくなり、反応速度が速くなる。 解決!

第 65 回 神田様 (2018/2/25)

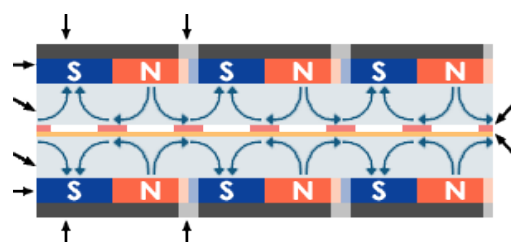
PA システム(スピーカ)

平面の振動板を動かして音を出すスピーカーです。

解決
As of March 2021



第 101 回 寺川様 (2020/10/25) にも出ております



討議の結果、本システムは利用価値がなく歴史的な存在になっていることがわかり終了とする。

第 35 回 竹内様 (2014/3/22)

テーマ 「帯電粒子の付着力」

微小粒子の帯電についての話題

COVID-19 ウイルスは帯電するか？

イオンをくっつけて帯電させる。 コロナウイルスが水滴の中に存在すると帯電してなくとも電解中で補足できる。

Q: エアロゾルの場合は帯電させることができる。乾燥させるとウイルスを直接帯電するのではないかと？ Yes!

Q: エアロゾルを含む空气中に直接紫外線を照射しコロナウイルスを死滅させるのではないかと？ Yes!

Q: 空間でコロナウイルスを直接切断するのは。 Yes !

空気感染とエアロゾルの違いは？

はしかの空気感染が強いのは、感染力が強い。 増殖力が強く速い。

問題であった、COVID-19 エアロゾルは帯電させることができるのでこのテーマは完了。

解決
As of March 2021

第 32 回 特別ゲスト 矢野耕三様 (2013/12/23)

閑話としての 「近況報告」

大学の外国人受け入れについて:

定員割れを防ぐ、文部科学省の方針。 参考文献添付。

http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/ryugaku/_icsFiles/afieldfile/2013/10/10/1339091_2_1.pdf

2013 年時点で問題点の指摘があった。 **現在、2021 年ではどうでしょうか？**

解決
As of March 2021

現在はどうか:

受験生が激減、入学人員は一定＝学力低下する 当たり前。

大学院の定員を増やし、定員割れの場合評価が下がるのでこれを留学生でカバーしている。

結果、外国の留学生を育てて日本の大学の在り方が問題視されている。 結論が出ているので終了とする。

第 25 回 久米様 (2013/4/21)

テーマ 波の関係のこと

+ 最近の教育事情

+ 文系に数学は必要か・数学で論理力をつくのか!

日本の学力は 2000 年の調査から下降を続けている。 と文部科学省の役人が講演した。

2020-21年はどうなっているのだろうか? 改善策は? トップ是北京/上海→シンガポール→マカオ

解決
As of March 2021

○ OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) の結果の推移

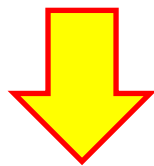
PISA調査: OECDが15歳児(我が国では高校1年生)を対象に実施

	2000年 (平成13年12月公表)			2003年 (平成16年12月公表)			2006年 (平成19年12月公表)			2009年 (平成22年12月公表)	
調査時期	平成12年7月			平成15年7月			平成18年6.7月			平成21年6.7月	
読解力 2000年調査の中心分野	全参加国・地域	フィンランドに次ぐ上位グループ 8位(522点)/32	有意に低下	OECD平均と同程度	14位(498点)/41	有意差なし	OECD平均と同程度	15位(498点)/57	有意に上昇	上位グループ	8位(520点)/65
	OECD加盟国	8位/28		12位/30	12位/30		5位/34				
数学的リテラシー 2003年調査の中心分野	全参加国・地域	上位グループ 1位(557点)/32	前回と共通の2領域については変化なし。(※1)	上位グループ	6位(534点)/41	有意に低下	OECD平均より高得点グループ	10位(523点)/57	有意差なし	OECD平均より高得点グループ	9位(529点)/65
	OECD加盟国	1位/28		4位/30	6位/30		4位/34				
科学的リテラシー 2006年調査の中心分野	全参加国・地域	上位グループ 2位(550点)/32	有意差なし	上位グループ	2位(548点)/41	共通問題22問の正答率は変化なし。(※2)	上位グループ	6位(531点)/57	有意差なし	上位グループ	5位(539点)/65
	OECD加盟国	2位/28		2位/30	3位/30		2位/34				
(備考)	OECD加盟国 28か国 調査参加国・地域 32か国			OECD加盟国 30か国 調査参加国・地域 41か国			OECD加盟国 30か国 調査参加国・地域 57か国			OECD加盟国 34か国 調査参加国・地域 65か国	

※1 「空間と形」と「変化と関係」の2領域については、2000年、2003年で共通に出題され、得点に変化はなかった。「量」と「不確実性」の2領域については、2003年に新たに出題されたため、経年比較はできなかった。

※2 2006年は中心分野となり、出題の種類が変わったため、103問全体の平均得点は比較できない。

読解力(2000年調査と2009年調査の比較)	
2000年 (平成13年12月公表)	2009年 (平成22年12月公表)
平成12年7月	平成21年6.7月
フィンランドに次ぐ上位グループ 8位(522点)/32	有意差なし
8位/28	5位/34



● 全参加国・地域(79か国・地域)における比較

□ は日本の平均得点と統計的な有意差がない国

	読解力	平均得点	数学的リテラシー	平均得点	科学的リテラシー	平均得点
1	北京・上海・江蘇・浙江	555	北京・上海・江蘇・浙江	591	北京・上海・江蘇・浙江	590
2	シンガポール	549	シンガポール	569	シンガポール	551
3	マカオ	525	マカオ	558	マカオ	544
4	香港	524	香港	551	エストニア	530
5	エストニア	523	台湾	531	日本	529
6	カナダ	520	日本	527	フィンランド	522
7	フィンランド	520	韓国	526	韓国	519
8	アイルランド	518	エストニア	523	カナダ	518
9	韓国	514	オランダ	519	香港	517
10	ポーランド	512	ポーランド	516	台湾	516
11	スウェーデン	506	スイス	515	ポーランド	511
12	ニュージーランド	506	カナダ	512	ニュージーランド	508
13	アメリカ	505	デンマーク	509	スロベニア	507
14	イギリス	504	スロベニア	509	イギリス	505
15	日本	504	ベルギー	508	オランダ	503
16	オーストラリア	503	フィンランド	507	ドイツ	503

中国は学力、経済力そのうちに軍事力もトップになるとされる。

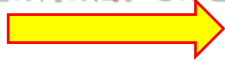
結論が出ているので終了とする。

***** 以上 *****

② 今後の討議の話題

第 103 回 神田様 (2020/12/19)

・人工的にへちまの茎の背の高いものを作ることはできないだろうか？



@浸透圧 @永久機関



植物の背の高い樹木など、高い場所にまで水分が上昇出来るのは浸透圧と思われるが、そのメカニズムについて、農学系の研究(論文)でも未解決であるという。

この例のように、何気なく見ている摩擦と表面の問題はむづかしいとされており、静電気摩擦帯電もよくわかっていない。

・オーディオ信号で変調された超音波から人はどのようにして音が聞けるのか？



@超音波スピーカー



上記と統合

第 97 回 山本 (2020/6/28)

MIT Media Lab. F.JosephPompei、2002年6月 博士論文公開

- ・音の方向性を非常に重視するのは、リコーとデノンの発表と同じ。
- ・オーディオ音の歪みをきわめて小さくする理論を構築。

指向性音響ビームの非線形性、回折、吸収の複合効果を説明するバーガス方程式の拡張は、レム・ホフロフ、エフゲニー・ザボロツカヤ、VP クズネツォフにちなんで名付けられたコクロフ-ザボロツカヤ-クズネツォフ(KZK)方程式によって記述されます。

Beginning with the KZK equation:

$$\frac{\partial^2 p}{\partial z \partial \tau} = \frac{c_0}{2} \nabla_r^2 p + \frac{\delta}{2c_0^3} \frac{\partial^3 p}{\partial \tau^3} + \frac{\beta}{2\rho_0 c_0^3} \frac{\partial^2 p^2}{\partial \tau^2}, \quad (3.1)$$

この方程式は、有限差分スキームを使用して特定のシステムについて解くことができます。このようなソリューションは、**サウンドビームが非線形媒体を通過するときどのように歪むか**を示しています。

https://en.wikipedia.org/wiki/Nonlinear_acoustics

第 90 回 久米様 (2019/8/25) 第 88 回から継続

表面張力

表面張力が働き、隣り合う枠にせっけん膜が張るだろうと想像できるが、どのような膜ができるかまではやってみるまでわからない。人間の想像力は遠く及ばないことを実感することになる。

シャボン玉に関していえば、シャボン玉に境界の線ができる。「境界がどこにできるか」が不明(予測できない)。こればわかれば、形状のサイズ(何cm)は面積最小にすることで計算できる。変分屋さんの領域、コヒトさんに聞いてみる。



このように、想像のつかない事象を沢山経験する。理論的に計算できるか、計算の可能性の理論は出来るのだろうか？ 膨大なアルゴリズム

解けないことがわかっている問題、例えば3体問題のような、解ける問題を振り分けることができるか？ 5次方程式以上は解は存在するが、代数的には解けないことを証明しようとしてできない。

ある問題に解が有るかどうかが、問題が解けるかどうかを知る方法が有るかどうかが？

CIS パートナー会議のテーマではない → 保留

第87回 西村様 (2019/5/26)

Light Field Display

光線再生方式で表示された立体像は完全な形の空中像である。4D light fieldは「ある空間に存在する全ての光線の光線方向に沿った輝度を表す関数」で、これが完全に記録できれば後から光線の様々な状態を参照することができる。

具体的な応用例。

- 1) リフォーカス:ピントを合わせる位置を仮想的に変更することができる。
 - 2) 視点移動:写真を撮影する位置を仮想的に移動させることができる。
- とあるが、動作原理が理解出来ていない。

追加: 単一画素カメラ の検討を含めて 継続



@光線再生方式

ウォッチング・テーマ
As of March 2021

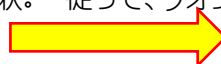
第86回 山本(2019/4/21)

IoT 概要調査報告

ウォッチング・テーマ
As of March 2021

IoTの日本の立ち位置 世界動向 今後どうなるか? → 2021年の状況は...

小松で代表される、限られた領域でのIoTは日本がトップを走っている、2015年に始まった世界的な動き第5次産業革命という命題の下に広く展開する動きが有った。医療、農業、各種の製造業など異なる業種広大な領域を結ぼうとする試みは進まず、最近では小松式の業種ごとのIoT発展に戻っている。これは、①異なる業種のデータの利用率が確立できないこと、②通信のセキュリティの問題が解決できないことが大で解決のめどが立たずそれぞれの分野で目の前のIoT化を進めているのが現状。従って、ウォッチングしかない。



@IoTは継続調査

第 74 回 久米様 (2018/2/25)

量子コンピューティング

→ 2021年の状況は…?

用途は?

動作原理は?

ウォッチング・テーマ

As of March 2021



@量子コンピュータ

アナログ・アニーリングマシンと汎用デジタルがある。

アナログ・アニーリングマシン

汎用デジタル

最適化専用

特殊なアルゴリズムで拘束が得られる

現在 Google が先端を走っている。

第 62 回 久米様 (2016/10/23)

ベイズ統計

$P(B | A) = P(A | B)P(B) / P(A)$

ウォッチング・テーマ

As of March 2021

例 ・インフルエンザが流行していて、人口の3%が罹患している。

・検査薬は不完全で

インフルエンザにかかっている陽性の確率 0.98

インフルエンザにかかっている陰性の確率 0.02

インフルエンザにかかってなくて陽性の確率 0.05

インフルエンザにかかってなくて陰性の確率 0.95

さて、ある人が検査で陽性でした。 インフルエンザにかかっている確率はどれくらいか??

「インフルエンザにかかっているときに、陽性の確率は 0.98 だから、かなり高い確率だと思うけれど??」

これを COVID-19 に当てはめるには? その結果どうなるのでしょうか?

何かに使われている話題の時に、実際の例題に合わせて考察することで理解を深めるのが良いでしょう。

一画素カメラの中で、ベイズ統計が出てくるので、その時改めて使い方や応用を考察することに決定。

第 57 回 山本 (2016/5/1)

電子計算機といわれていた時代の思い出

電子計算機と呼ばれていた1965年頃の記憶をもとに、研究・開発に携わった思い出をハードを中心として振り返ってみた。今回は、電子計算機を使った研究成果と科学計算ソフトや数値計算法の話に至らなかった。

皆様と共に苦労談、古い話を共に語り合う機会が欲しい。 + (RaspBerry PI を追加)

ウォッチング・テーマ

As of March 2021

Q: 初心者がプログラミングをやるとすると何が良いか?

A: 利用するテーマにより選択するのが良い。

興味あるテーマが見つければ、それを利用モデルとして作成する。

第 50 回 山本 (2015/6/29)

「真空管・応用技術 イオンエンジン」

1965 年頃、エレクトロニクスの領域では

真空管の研究がほぼ終わっていた、当時の真空管研究者は、半導体、荷電粒子加速器、イオンソース、電子顕微鏡へ展開することとなった。イオンエンジンはこの頃研究が急速に発展した。

宇宙旅行に必要なロケットについて非常に興味を覚えている。

なんとかか時間を作り、引き続き調査を進めたい。

ウォッチング・テーマ

As of March 2021

計算例: はやぶさ2の飛行距離は?

$$I_{sp} = \frac{F}{mg} = \frac{mv_{ex}}{mg} = \frac{v_{ex}}{g} \quad (2)$$

タイミングを見て実施する。

第46回 久米様 (2015/2/24)

テーマ 磁気浮上

ウォッチング・テーマ
As of March 2021

磁気浮上ゴマについては、学術論文もあるが、何らかの仮定をして、安定化するメカニズムが「あり得るだろう」ということは示している。

が、**決定的に現象を説明できているかどうか??**(と私は思う)

逆立ちゴマが、ひっくり返る理由も説明するのは簡単ではない。

ラトルバック(ラトル=ガタガタ、バック=逆回転)の説明。 逆立ちゴマよりむづかしい。

「ケンブリッジの卵」下村(慶応大)

何か新しい話があれば継続する。

第31回 竹内様 (2013/11/16)

テーマ 粉体系の誘電率

ウォッチング・テーマ
As of March 2021

クーロンの法則はどれほど正しいか?

現在、理論的に証明することができなく、実験で検証しかない。

$$F(r) \sim r^{-(2-\alpha)} \quad \alpha$$

α の精度は現在 Bartlett, Goldhagen, Phillips (1970) により、 $|\alpha| < 1.3 \times 10^{-13}$ が得られている。

現在、15桁までゼロに近づいている。

昔、金属球外と内の二つをつなぐと殿下はすべて外に行く、万有引力にしても実験検証しかない。

クーロンの法則を理論的に証明する資料を探す。

第106回 山本 (2021/3/28)

テーマ COVID-19

ウォッチング・テーマ
As of March 2021

③ 会議当日のニュースやトピックス
解決できない問題の例

積み残しテーマで分類できなかった。

第18回 久米様 (2012/9/27)

テーマ 「マーケットの現象論」

未分類/未解決
As of March 2021

経済物理学的な市場予測は?

経済現象は自然現象ではないので、物理学的な手法にも限界があるだろう。

全てが、自由で正しく動いている市場では、一定の法則性などはあるかもしれないが、実際にはインサイダー取引などの情報のひずみや、突発的な経済環境の変動などがあり、これらは予測不能であることは自明。また、仮に予測ができたとして、そのことを人々が知るところとなるとまた戦略を変更する必要がある...再帰性の問題もある。

・金融市場予測...? 理論解析不能でこの話題は今回で終わりとする。

予測しているのではなく、マーケットが歪む=行き過ぎ時をキャッチしてそれを戻す時に大量のお金を投入し差益を得る、もちろん瞬時では勝ったり負けたりするがトータル勝てるようにする。この結果収益4割を得て、その何割かをピンハネし儲けているグループが存在すると言う。

2) 継続テーマ

- 人工的にへちまの莖の背の高いものを作ることはできないだろうか？
- オーディオ信号で変調された超音波から人はどのようにして音が聞けるのか？
サウンドビームが非線形媒体を通過するときどのように歪むか
- 単一画素カメラ の検討を含めて @光線再生方式
- IoT 継続調査
- 真空管・応用技術 イオンエンジン はやぶさ2の飛行距離は？
- クーロンの法則を理論的に証明する資料を探す。

3) テレビ会議

生駒様、竹内様はスマホを使ったLineで参加ありがとうございました。

システム構築が脆弱なためご不便をおかけしました、改善の努力実施します。

4) 今後の日程

第107回	4月25日(日)13時～	中尾 元一 様
第108回	5月30日(日)13時～	久米 健司 様
第109回	6月27日(日)13時～	寺川 雅嗣 様

HP <http://www.cis-laboratories.co.jp/index.html>

以上