

日本経済新聞 5月16日 水曜日

トップ ニュース ビジネスIT パーソナル Techトレンド 環境 技術×企業 次世代モバイル特集

テクノロジー > Techトレンド > ニュースな技術 > 記事

スマートフォンやタブレット端末、高速通信の最新動向に関する「次世代モバイル特集」を新設しました。

ニュースな技術

小澤の不等式の実験、80年の混乱を解消 2つの不確定性原理を切り分け 日経サイエンス

2012/2/25 7:01

印刷     

名古屋大学とウィーン工科大学のチームが発表した「不確定性原理を破った」とのニュースから40日。当初は「量子力学が否定されたのか!?!」との混乱が広がったが、それは誤解だった。実は「不確定性原理」という言葉はもともと2つの意味で使われており、しかも両者が80年間にわたって専門家の間でも混同されていたことに、混乱の主な原因がある。誤解の理由と小澤の不等式の実験実証の意味を、改めて探った。

世の中には「不確定性原理」と呼ばれる式が2つある。物理学者ハイゼンベルクが約80年前に打ち出した

$$\epsilon q \eta p \geq h / 4 \pi \quad (1)$$

と、同時代のケナードが導いた

$$\sigma q \sigma p \geq h / 4 \pi \quad (2)$$

という式だ。

この2つは一見よく似ているが、その意味はまったく違う。

ハイゼンベルクの式は「物体の位置を測ったときの正しい値からのずれ ϵq と、測定によって引き起こされる運動量の乱れ ηp はトレードオフの関係にある。位置を正確に測れば測るほど運動量の乱れは大きくなり、両方を正確に知ることはできない」ということを意味する。

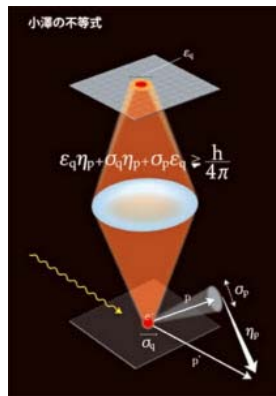
一方、ケナードの式は「物体の位置のゆらぎ σq と運動量のゆらぎ σp は、ある一定以上に小さくすることはできない」と語る。20世紀に登場した量子力学によれば、位置も運動量も決まった値にはならず、ある幅でゆらいている。このゆらぎは物理量にもともと備わっているもので、測定とは関係なく存在する。

2つの式のうち、一般社会によく知られているのはハイゼンベルクの方だ。彼はこの式で「我々は原理的にすら現在のすべてを知ることはできない。従って未来も予測できない」という新しい世界観を打ち立て、物理学を超えて注目された。この主張は今も正しいが、式の方は今回、実験で破られた。

だが発表を聞いた物理学者の多くは当初、ケナードの式が破られたと誤解した。実は日々の研究では、ケナードのほうをずっとよく使う。しかもケナードの式は量子力学の式から数学的に導かれており、破られたら量子力学が崩れてしまう。ハイゼンベルクの式は象徴的な意味合いは大きいが数学的証明はなく、反証されても量子力学は揺るがない。

ハイゼンベルク自身を含め物理学者の多くは、これまで2つの不確定性原理の区別をきちんとつけてこなかった。今回の実験で実証された小澤の不等式は、誤差と乱れ、そしてゆらぎをきちんと区別した上で、かつてハイゼンベルクが追究した測定の限界を正しく語っている。2003年に提唱され、これまで一部の専門家にしか知られていなかったが、今回実験で実証されたことで、物理学界全体に知れ渡った。

名古屋大学の谷村省吾教授は「誤差・乱れとゆらぎの区別が明確になったことは、特に実験において意義が大きい」と指摘する。従来は誤差を小さくするにはゆらぎを小さくするしかないと考えられていたが、小澤の不等式は「わざとゆらぎの大きな状態を作り、誤差を小さくするという方法があるこ



電子は位置が σq 、運動量が σp の幅でゆらいている。電子を顕微鏡で覗いて位置を測ろうとしても像がぼやけ、測定誤差 ϵq が生じる。光を当てたせいで電子が跳ね飛ばされて運動量が p から p' に変化し、運動量の乱れ ηp が生じる。小澤の不等式はこのすべてを考慮に入れて、誤差と乱れの不確定性関係を表している

ようこそ ゲスト様

E-ネットセキュリティBOX

開閉履歴と位置情報が取れる!

今日	昨日	一昨日
1位: 手のひらサイズの高スゲー活用、実用化...		
2位: 企業者または証書サインを大判りたい! (特許検索/権利)		
3位: 低抵抗な翼と軽量な		
4位: 「つぶやき」取り込み、顧客満足度1位狙う...		
5位: 数式を活用して面倒な計算を簡単に		

NIKKI特集

お墓について知る?学ぶ!

ハカシル

専門家に聞く!「墓地・霊園」購入する、その前に

おすすめ情報

何度でも足を運びたいお店を紹介
年収800万円以上のハイクラス求人
出井伸之「ダメな時は逆に沈み切れ」
TOKYOホテル探訪1・パークハイアット
ビジネスパーソンの学びをサポート
原ロプロ、バター調整の舞台裏を探る
女性観を変える「どん底女」の映画
「想像もつかない家」を建築家に頼んだ

- レストラン
- エグゼクティブ
- ゲーテ
- ショッピング
- 大学・大学院
- ゴルフ
- 映画・音楽
- 住宅

天気 転職 住宅
出張 国内 | 海外 日経の本 ショッピング

iPad専用アプリ登場
活用ガイドブック公開中



モバイルやメール等で電子版を、より快適に!

各種サービスの説明をご覧ください。

日本経済新聞の公式ページやアカウントをご利用ください。

日経・JBIC 排出量取引参考気配

374.9 ▲+6.6 単位:円/トン

買気配67616 売気配73919

詳細 参考気配とは

日経電子版特集

Q.等級や割引率は廃車と同時に無効になるの?

Q.通勤途中の交通事故は加害者と労災の両方に請求できる?

など、多くのユーザーが抱く疑問を専門家が詳しく解説

基本的な仕組みから無駄のない保険選びのコツまで

自動車保険特集

日経産業新聞 ピックアップ 2012年5月16日付

2012年5月16日付

・携帯の巨人ノキア、中国の壁
・サイボウズ、グループウェアに地図機能追加

とを示した」という。

宇宙の背景放射やニュートリノ観測などの精密測定は、いずれ量子雑音が問題になる領域に近づき、誤差と乱れの限界値が問題になるだろう。それに最も近いとされているのは重力波検出で、建設中の重力波望遠鏡「KAGRA」の研究チームは今後、小澤理論が重力波検出について持つ意味を検討することになっている。

(詳細は25日発売の日経サイエンス4月号に掲載)

「テクノロジー」の週刊メールマガジン配信中
人気記事をまとめてチェック >>設定はこちら

印刷

関連キーワード 名古屋大学、ウィーン工科大学、谷村省吾

光子の過去を変える！？ 量子力学の不思議な実験 (2012/1/21 7:00)

関連記事

- 天の川銀河のうねりを発見、暗黒物質のしわざか? (2011/11/23 7:00)
マルチバース(多宇宙)の検証は不可能か? (2011/10/23 7:00)
「シュレーディンガーの鳥」は実在? 生命の中の量子世界を探せ (2011/8/27 7:00)
ノーベル賞の本命、山中伸弥京大教授が成し遂げたこと (2011/9/24 7:00)
東日本大震災、鳴らされていた警鐘 (2011/4/23 7:00)

日経サイエンスのホームページ

<利用無料>企業と企業のマッチングをお手伝いします! -BIZGateサーチ
【スマホ】5.3インチの大画面、タッチペン搭載の話題機種/NTTドコモ
経営者・人事担当者必見! 「グローバルリーダーズフォーラム」/BIZGate特集
【沸騰! 新興国マーケット】成長する最後の巨大新興国 インド/BIZGate特集

ニュースな技術 一覧

ロボット掃除機、「ごみ取り性能」「楽しさ」競う シャープも参入

国内外の家電各社が自動運転で家庭内の床をきれいにする「ロボット掃除機」を相次ぎ投入している。米アイロボットの「ルンバ」が開拓した同分野には東芝、韓国LG電子の日本法人などが参入しており、8日にはシャープが吸引力を高め...続き (5/8)



宇宙データで世界を変える 「ハッカー」2000人の挑戦

宇宙観測データを活用して、人類の課題を解決するサービス開発を——。米航空宇宙局(NASA)や宇宙航空研究開発機構(JAXA)などの協力を得てこんな世界的なプロジェクトが動き始めた。NASA、JAXA...続き (4/25)



未来の宇宙は生命がいっぱい?

天文学が進歩し、遠い未来の宇宙の姿まで、かなり正確に描き出せるようになった。カリフォルニア工科大学の研究グループなどの研究によると、未来の宇宙は現在よりも惑星がありふれた存在になり、生命がより生まれ...続き (4/24)



MONDOLITHIC STUDIO提供

- 京大・山中教授インタビュー、iPS研究「国は長期的な支援を」 (4/23)
新東名高道を「世界一のソーラーカー」が駆けた (4/13)
動き出す「未来ハイウエー」14日開業、新東名が試す安全技術 (4/8)
泡が凍ったビール キリン、発想の転換が生んだ新技術 (4/4)
時空は粒々からできているのか? 米国で進む検証実験計画 (3/24)
「塩害に強いコメ」「成長が早いワカメ」、新品種を生む魔法の加速器 (3/4)
小澤の不等式の実験、80年の混乱を解消 2つの不確定性原理を切り分け (2/25)
演劇にも「動作検知」、俳優の動きに合わせて光で演出 (1/22)

- ・スズキ、中国製二輪車を欧州へ輸出
・THK、中国・メキシコに新工場
・理研ビタミン、食品改良剤でインドに現法...続き



[PR] 一覧はこちら

テレビ東京 本質を見抜け
緊急! 池上彰解説、そうだったのか中国/地域の最強スーパーの戦略/日本人にパンを!



福島敦子氏が聞く
世の中に役立つ「良い仕事」とは? /三井物産 飯島社長



経営教育のパイオニア
世界19カ国から学生が集まる「英語MBAプログラム」で鍛えられるグローバル人材とは?



話題の商品やサービス
今すぐビジネスに活用できる技術を動画で分かりやすく紹介/日経電子版特集



BIZGate:ビジネスに役立つ情報満載
IFRS NAVI:国際会計基準の動向を知る



【事業用地ナビ】全国の産業用地を横断検索!
【CREプロジェクト】企業経営におけるCRE戦略



BIZGateサーチ ビジネスパートナー探し決定版
営業支援 人事・人材 経営 情報システム
財務・税務・経理 総務 専門サービス

日経のイベント・セミナー

ゼザンヌーバリーとプロヴァンス
国立新美術館で開催中



「南蛮美術の光と影」展
神戸市立博物館で開催中



注目の新講座が続々
ビジネスを学ぶ日経のセミナー



日経TEST全国一斉試験
6月分申し込み、締め切り迫る



[PR]