

# JENECON

## 第 15 回 国際伝熱会議

\*\*\* ジュール・エネルギーコンテスト (JENECON) \*\*\*

### 競技内容とルール (Ver. 1.2)

赤字：改訂箇所 (2014.3.31)

「伝熱学」とは熱の移動や物質の輸送を扱う学問分野で、ナノスケールのエネルギー輸送から地球環境問題に至るまで研究対象は広い範囲に及んでいます。主な研究対象は、熱物性、熱輸送、燃焼、マイクロ・ナノ熱工学、エネルギー利用工学、ガスタービン、燃料電池、環境エネルギー工学、バイオ伝熱、熱交換器、ヒートパイプ、空気調和などです。我々の身近にある機器で伝熱学の研究成果が活かされていないものはない、と言えるでしょう。

国際伝熱会議は、こうした分野で活躍する世界中の科学者とエンジニアが4年に1回、一堂に会する最大規模の学会で、今世紀に入ってから2002年フランス・グルノーブル、2006年オーストラリア・シドニー、2010年アメリカ・ワシントンで開催されました。日本は40年ぶりにこの会議の誘致に成功し、2014年8月10日から6日間にわたって国立京都国際会館で開催されます。

伝熱学では「エネルギー」が大きなテーマの一つです。本会議では、専門家の学会という枠を越えて広く市民に向けた活動も重視しており、本コンテストはその一環として「市民セミナー」とともに開催される行事です。このコンテストを通して、熱エネルギーを力学的なエネルギーに変換することの難しさとともに、それを創意工夫で乗り越える楽しさをこれからの日本を担う若い人たちが体験されることを希望しています。

本コンテストの実施要領は以下のとおりです。

#### ◇ 競技名

「ろうそく炎によるウェイトリフティング」

～ 熱エネルギー利用の永遠の課題に対する小さな炎の挑戦 ～

#### ◇ 主催・後援

- ・主催：日本伝熱学会，日本学術会議
- ・後援：日本機械学会熱工学部門，科学技術振興機構（JST），国立高等専門学校機構（依頼中），京都府，京都市，京都府教育委員会，京都市教育委員会，京都文化交流コンベンションビューロー，カメヤマキャンドルハウス

#### ◇ 競技の概要

水が入った容量 500 mL（ミリリットル）のペットボトル 1 本をいかに少量のろうそくで「延べ 10 m（メートル）」の高さまで持ち上げられるかを競います。

競技内容は簡明ですが，熱エネルギーを力学的エネルギーにいかに効率よく変換するかという熱力学の永遠の課題に対する挑戦です。ろうそく炎は小さな炎ですが，皆さんのアイデアと工夫により驚きの結果が出ることを期待しています。

優秀な結果を残した学校・チームに「IHTC-15 ジュール賞」等を第二次審査会後に同会場における表彰式にて授与します（優れたアイデアやユニークな工夫に対しても賞を授与します）。また，コンテストに参加された学校・チームには参加証を授与します。

#### ◇ 参加資格

- ・高等学校の生徒と教員（参加チーム数，人数に制限はありません。）
- ・高等専門学校の学生と教職員（同上）

#### ◇ ジュール・エネルギーコンテスト（JENECON）日程

- ・予備登録期限 2013 年 11 月 29 日（金）
- ・参加申し込み期限 ~~2014 年 3 月 31 日（月）~~ → 2014 年 4 月 15 日（火）
- ・第一次審査申し込み期限 ~~2014 年 4 月 30 日（水）~~ → 2014 年 5 月 22 日（木）
- ・第一次審査の結果通知 ~~2014 年 5 月 31 日（土）までに通知~~  
→ 2014 年 6 月 15 日（日）までに通知
- ・第二次審査（プレゼン審査） 2014 年 8 月 9 日（土）

#### ◇ 競技の課題とルール

- ・競技の課題と対象

水が入った容量 500 mL のペットボトル 1 本（全質量 500 g）を「延べ 10 m」の高さまで持ち上げるのに使用したろうそくの質量です。これが少ないほど優秀とします。

- ・使用する燃料

市販の西洋ろうそく（サイズは自由）

・使用するペットボトル

市販の容量 500 mL のペットボトル

・競技ルールの詳細

1) 水が入った 500 mL のペットボトル 1 本を 10 m の高さまで持ち上げるのと同等の仕事に必要なろうそくの消費質量を競います [下記に補足します]。

すなわち、1 m×10 回、2 m×5 回などのように、複数回の測定結果を合計してボトル 1 本×10 m に換算できます。また、複数のペットボトルを同時に持ち上げて 1 本×10 m に換算することも認めます。つまり、ペットボトル 5 本×2 m は 1 本×10 m に換算できます。ただし、全てのペットボトルを 1 m 以上持ち上げることが必要条件です。たとえば、ペットボトル 100 本を 0.1 m 持ち上げて 1 本×10 m に換算することは認められません。ペットボトル 1 本、高さ 10 m あたりの消費質量で競います。

2) 複数のろうそくを同時に使用してもかまいません。全ろうそくの消費質量を求めて下さい。

3) ペットボトルの持ち上げに要した時間、同時に持ち上げた本数は競技の対象ではありませんが、装置や動作の創意工夫に優れていれば評価します。

4) 電気エネルギーへの変換を用いてもかまいません。ただし、充電電池・蓄電池の使用は不可とします。

5) 実験装置の周囲は室温とします。冷凍機や氷などを用いて室温より低い温度を利用することは禁止します。室温の水は使用してかまいません。

[補足] 競技の対象は持ち上げる時間ではなく、ろうそくの消費質量です。たとえば、「10 m」を 1 m×10 回に分割する場合には、ペットボトル 1 本を 1 m リフトしたら直ちに火を消して手動で降ろす（自動でも可）作業を 10 回繰り返すこととなりますが、この繰り返しに要する時間は問いません（ゆっくりでも早くても構いません）。なお、「10 m」の分割の仕方については、最小単位をボトル 1 本、高さ 1 m として、その組み合わせは任意です。例を挙げれば、ボトル 2 本（1 kg）を同時に 1 m 持ち上げる実験を 5 回繰り返す、あるいはボトル 4 本（2 kg）×1 m の実験 2 回とボトル 2 本（1 kg）×1 m の実験 1 回を合わせれば「1 本×10 m」を達成したこととなります。

実験を繰り返す際には、同じろうそくを使い続けても、新しいろうそくに交換しても結構です。いずれの場合も、使用したろうそくの消費質量の合計を測定してください。

## ◇ 測定方法

次の手順で燃料使用量を測定してください。

- 1) 最初にろうそくの質量を 1 mg の精度で計測しておきます。
- 2) ろうそくをリフティング装置に装着・点火し，装置の動作が所期の目的を達成したら直ちに消火します。
- 3) 使用後のろうそくの質量を同じ計測器で測定して，前後の質量差を燃料使用量とします。
- 4) 消火後に装置が作動し続けてペットボトルが上昇した場合には，その上昇分を持ち上げた高さを含めることができます。

## ◇ 安全対策

安全はすべてに優先します。

とくに下記の点に十分に注意して，装置の設計・製作および実験を行ってください。なお，安全の確保と競技の円滑な実施のために競技課題・競技ルールを変更することがあります。

- ・火の取り扱いと後始末には万全の注意を払ってください。
- ・ろうそくには市販されているものをそのまま使用してください。ろうそくを加工する，あるいは多数をまとめて同時に使用するなど危険を招く工夫はしないでください。
- ・高圧ガス [常用の温度で圧力（ゲージ圧力）が 1 MPa（10 気圧）以上となる圧縮ガス] は使用しないこと。
- ・顧問教員または世話教員の指導・助言のもとで安全に十分に配慮して実験してください。

## ◇ コンテストの参加申込と審査方法

### I. 予備登録（事前登録）

2013 年 11 月 29 日（金）までに下記の項目を明記のうえ jenecon@ihtc-15.org 宛に送信してください。メールのタイトルには「JENECON 予備登録」と記してください。予備登録いただければ，実行委員会からコンテストに関する最新情報等を配信します。予備登録は必須ではありませんが（予備登録の有無が審査に影響を及ぼすことはありません），コンテストを円滑に実施するために予備登録にご協力ください。

- 1) 学校名（および学科名）
- 2) 代表者の氏名（ふりがな）と学年

### 3) 連絡先 (E-mail アドレス, 電話, FAX)

## II. 参加申込

2014 年 4 月 15 日 (火) までに下記の項目を明記のうえ jenecon@ihtc-15.org 宛に参加申込してください。メールのタイトルには「JENECON 参加申込」と記してください。参加費は無料です。予備登録 (事前登録) された方も必ずお申し込み下さい。

- 1) 参加学校名 (および学科名)
- 2) 学校の所在地
- 3) 参加代表者の氏名 (ふりがな) と学年
- 4) チームの名称と人数 (予定で結構です)
- 5) 連絡先 (電話, FAX, E-mail アドレス)
- 6) 顧問教員または世話教員の氏名と連絡先 (電話番号と E-mail アドレス)

## III. 第一次審査 (書類審査)

2014 年 5 月 22 日 (木) までに競技結果をレポートにまとめて、次ページの連絡・問い合わせ先に送付してください。提出方法については追ってお知らせします。レポートは A4 サイズの用紙 10 ページ以内で作成してください。様式は自由です。また、合わせてビデオ動画を送付しても構いません。審査結果は 2014 年 6 月 15 日までに通知します。

## IV. 第二次審査 (プレゼンテーション審査)

- ・日 時： 2014 年 8 月 9 日 (土) 午後
- ・会 場： 国立京都国際会館 (〒606-0001 京都市左京区宝ヶ池)
- ・審査内容

第一次審査を通過したチームによるプレゼンテーションです。アイデア, 装置概要, 競技結果をプロジェクトにより 15 分以内でプレゼンテーションしてください。なお, 実演したい場合には, 安全面での制約がありますので事前に下記の連絡先に相談してください。なお, この審査会にはオブザーバとして一般市民も出席する予定です。

- ・審査員  
第 15 回 国際伝熱会議実行委員会 (イベント部会) 委員
- ・表彰

優秀な結果を残した学校・チームに第 15 回国際伝熱会議実行委員会から

「IHTC-15 ジュール賞」等を二次審査会後に同会場における表彰式にて授与します。また、優れたアイデアやユニークな工夫に対しても賞を授与する予定です。審査結果の通知、表彰式等については追ってお知らせします。

・旅費、宿泊費など

プレゼンテーション参加者の旅行・宿泊等に必要な費用は各自で負担してください。

◇ 連絡・問い合わせ先

〒615-8540 京都市西京区桂キャンパス C3

京都大学 工学研究科 航空宇宙工学専攻内

第15回国際伝熱会議実行委員会・JENECON 係

・メールアドレス：[jenecon@ihtc-15.org](mailto:jenecon@ihtc-15.org)

できる限りメールでお問い合わせください。電話による相談等が必要な場合には上記メールアドレスにその旨お伝えください。折り返し連絡します。

・コンテストのホームページ：<http://www.ihtc-15.org/jenecon/index.html>

・第15回国際伝熱会議のホームページ：<http://www.ihtc-15.org/>

◇ 第15回国際伝熱会議実行委員会 (<http://www.ihtc-15.org/committee.html>)

・委員長 吉田 英生 (京都大学)

・幹事 岩井 裕 (京都大学)

・イベント部会 (市民セミナー・コンテスト担当)

須賀 一彦 (大阪府立大学, 部会長)

浅野 等 (神戸大学)

齋藤 元浩 (京都大学)

芝原 正彦 (大阪大学)

田川 正人 (名古屋工業大学)

巽 和也 (京都大学)

西田 耕介 (京都工芸繊維大学)

廣田 真史 (三重大学)

山口 康隆 (大阪大学)

以上

改訂履歴

2013年9月20日 Ver. 1

2013年9月30日 Ver. 1.1

2014年3月31日 Ver. 1.2